# DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO "DESAFIO CIÊNCIAS - ANIMAIS" PARA UTILIZAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL REGULAR

Rosa Cristina Costa (UFF – Bolsista de Iniciação à Docência PIBID/CAPES)
Glaucia Ribeiro Gonzaga (UFF – Colaboradora PIBID/CAPES)
Jean Carlos Miranda (UFF– Bolsista Coordenador de Área PIBID/CAPES)

## RESUMO

O presente trabalho objetivouo desenvolvimento e a validação de um jogo didáticoque aborda características das principais classes de animais, denominado "Desafio Ciências – Animais", como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental Regular, segundo os parâmetros pedagógico, ergonômico e opinião docente. Os resultados da validação indicam que o jogo "Desafio Ciências – Animais" foi aprovado por docente e discentes em todos os parâmetros avaliados e cumpre o seu objetivo didático-pedagógico, sendo assim, considerado eficiente como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:**Ensino de Zoologia; Jogo didático; Ensino Fundamental; PIBID.

## INTRODUÇÃO

O ensino tradicional, baseado na memorização, é caracterizado pela transmissão de informações que devem transcritasem testes, provas e exercícios repetitivos (SCHNETZLER;ARAGÃO, 1995). Os professores são desafiados a tornar suas aulas dinâmicas, motivando e despertando o interesse dos alunos (MIRANDA, 2003). Para Souza e Miranda (2014)

> Algumas metodologias frequentemente usadas nas escolas reforçam o caráter pouco inovador e pouco criativo [...]. Não raro, o professor baseia suas aulas apenas nos livros didáticos alegando falta de tempo, espaço apropriado e materiais. Além disso, muitas vezes, falta ao professor a criatividade para improvisar materiais didáticos e, poucos profissionais têm a seu dispor ferramentas para trabalhar os conteúdos de suas disciplinas de forma mais dinâmica, permitindo um maior envolvimento do aluno no processo ensino-aprendizagem.(SOUZA;MIRANDA, 2014, p. 7).

Neste cenário, jogos didáticos apresentam-se como ferramentas alternativas, uma vez que se diferenciam dos materiais didáticos tradicionais pelaludicidade e por serem utilizados para alcançar objetivos pedagógicos específicos,bem como diagnosticar problemas de assimilação de conteúdo (MIRANDA *et al.*, 2014), além de contextualizá-los (Martins, NOGUEIRA; OLIVEIRA, 2011). Podem ser aplicados em diversos momentos do processo de ensino e aprendizagem:como introdução de novo conteúdo (despertando o interesse inicial dos alunos), como exercício de fixaçãodo aprendizado (FIORENTINI;MIORIN, 1990), ou como forma de avaliação do aprendizado (CANTO;ZACARIAS, 2009).

Mesmo previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), o uso de jogos didáticos como ferramenta didática não é unanimidade entre professores, uma vez que alguns os veem apenas como entretenimento. De fato, Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008) afirmam que, se não apresentarem objetivos pedagógicos explícitos, serão caracterizados como entretenimento e não jogos didáticos.

Com o jogo didático é possível envolver o indivíduo em sua própria aprendizagem (MATHIAS;AMARAL, 2010). Gomes e Friedrich (2001) apontam que o jogo didático é uma alternativa importante para melhorar o desempenho dos estudantes, sobretudo em assuntos de difícil aprendizagem, uma vez que a apropriação do conteúdo e a aprendizagem significativa (AUSUBEL;NOVAK;HANESEIAN, 1978) são facilitadas através de atividades lúdicas (CUNHA, 1988).Arouca (1996)pontua que o jogo é, de fato, um instrumento pedagógico viável para o processo de ensino.

> O uso do jogo como instrumento de ensino se caracteriza como outro tipo de instrumento, em que a intenção é trabalhar ou transmitir ao aluno algum conhecimento, concreto ou abstrato. (AROUCA, 1996, p. 2)

Para Fialho (2008)

> Jogos educativos com finalidades pedagógicas revelam a sua importância, pois promovem situações de aprendizagem e aumentam a construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas e prazerosas, desenvolvendo a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. (FIALHO, 2008, p. 2)

Miranda (2001) destaca a cognição, a motivação, a socialização, a afeição e a criatividade como fenômenos positivamente influenciados pela adoção de atividades lúdicas no cotidiano da sala de aula. Dessa forma, pode-se afirmar que o uso de jogos didáticos além de ser importante ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento, também colabora na formação do indivíduo.

No presente trabalho são apresentados dados referentes ao desenvolvimento do jogo didático “Desafio Ciências – Animais” e sua validação como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem em aulas de Ciências do Ensino Fundamental Regular (EF).

## METODOLOGIA

Local de estudo e desenvolvimento da atividade lúdica

Este jogo foi desenvolvido no âmbito do Subprojeto PIBID “Ciências Naturais– Pádua”, realizado na Escola Municipal Escola Viva Professora EdyBelloti, a maior escola da rede municipal de Santo Antônio de Pádua, Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. A escola tem capacidade para atender cerca de 1.200 alunos eapresenta IDEB de 5,9 (MIRANDA;MELLO, 2015; SOUZA *et al*., 2015).O Subprojeto PIBID “Ciências Naturais – Pádua” atua na escola desde março de 2014 e objetiva inserir os licenciandos no cotidiano escolar e utilizar metodologias diferenciadaspara tornar as aulas dinâmicas e interessantes, colaborando com a melhoria da qualidade do ensino.

Elaborado segundo as premissas de desenvolvimento de jogos educacionais e atividades lúdicas para o ensino, propostas por Macedo, Petty e Passos (2000), o jogo “Desafio Ciências – Animais” é uma versão adaptada do jogo *Desafio Ciências* (COSTA *et al.*, 2014; MIRANDA *et al*., 2014), que por sua vez baseou-se no jogo Quest®, um jogo de perguntas e respostas da Grow®.As modificações realizadas foram necessárias para que o jogo “Desafio Ciências – Animais” se tornasse mais didático e pudesse ser aplicado em turmas do 7º ano do Ensino Fundamental Regular (EF) como jogo de exercício e prática, ou jogo de regras, dentro da classificação proposta por Piaget (1971).

O jogo consiste em um conjunto formado por um tabuleiro com nove casas comuns e uma casa desafio, quatro pinos marcadores coloridos, setenta e duas cartas “comuns” (cada uma contendo uma pergunta “objetiva” e três alternativas de resposta, e a correta destacada), oito cartas “desafio” (cada uma contendo três perguntas “discursivas” e suas respectivas respostas), um dado de seis faces e uma ampulheta para contar o tempo das jogadas na partida(Figura 1). Todas as perguntas que compõem as cartas foram elaboradas pelos autores tendo por fonte livros didáticos de Ciências adotados atualmente no 7º ano EF.

*Figura1: Kit do jogo "Desafio Ciências - Animais"*

O jogo comporta de dois a quatro participantes, podendo também ser jogado por equipes, o que facilita sua aplicação em sala de aula e promove uma maior interação entre os alunos, que aprendem (indiretamente) sobre trabalho colaborativo e pensamento coletivo. Foi planejado, de forma que o professor atue sempre como o mediador da atividade; esse papel é importante para que o jogo não perca o seu papel didático-pedagógico e se torne um mero passatempo.

O professor deve sempre utilizar o jogo como uma ferramenta didática para o processo de ensino e participar juntamente com os alunos, atuando como mediador da atividade, conduzindo os alunos à correta construção do conhecimento. Para auxiliar neste processo de atuação do professor, e do próprio entendimento da atividade, foi produzido um manual de regras, de forma clara e didática para esclarecer possíveis dúvidas que possam ocorrer durante a partida.

As regras são: (1) Os jogadores definem sua ordem de participação através do lançamento do dado (do maior para o menor); (2) O professor, atuando como mediador, retira uma “carta comum” do monte, a lê e aciona a ampulheta para o jogador responder antes que o tempo acabe; (3) Se acertar a resposta, a carta é descartada, seu peão avança uma casa, e a vez passa ao próximo jogador; Se errar, a carta é devolvida ao monte, e passa a vez ao próximo jogador; (5) Quando um jogador chegar à décima casa deverá responder às perguntas da “carta desafio”. Se acertá-las, é declarado vencedor e o jogo termina. Caso não acerte, passa a vez ao próximo jogador.

Ferramentas de avaliação e validação do jogo

Como forma de avaliar a confecção e a proposta do jogo, foram selecionados três parâmetros de análise: ergometria (aplicado a 36 alunos), pedagógico (aplicado a22 alunos) e opinião docente.A análise ergométrica teve apenas a dimensãousabilidade investigada.

Nielsen e Loranger (2007) pontuam que

> [...] a usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. [...] refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. (NIELSEN; LORANGER, 2007, p. xvi)

Dessa forma, o objetivo de escolha deste parâmetro e dimensão foi verificar o grau de facilidade do uso do jogo avaliando seu manuseio e clareza na compreensão das regras.Para tal, foi elaborado um questionário de oito questões fechadas e com as alternativas “sim”, “não” e “pode melhorar”, como resposta, e uma questão aberta para que o aluno expressasse livremente suas observações/opiniões com relação ao jogo. Os pontos avaliados foram: 1) as regras do jogo são claras?;2) as perguntas são objetivas?; 3) o visual do jogo é agradável?; 4) o jogo estimula o aprendizado?; 5) a aula ficou mais interessante com o jogo?; 6) o jogo foi de fácil compreensão?; 7) o tempo do jogo é satisfatório?; 8) as perguntas estão de acordo com a matéria?; e a pergunta aberta, 9) o que você achou do jogo?

A análise do parâmetro pedagógico se faz necessária para que seja verificado se o jogo desenvolvido é eficaz naquilo que foi proposto: averiguar a capacidade educacional conteudista do mesmo; ou seja, verificar se com aplicação do jogo há melhoria na assimilação de conceitos científicos, assim como suas associações e aplicações. Essa análise é feita através de aplicação de questionários de sondagem de conhecimento prévio e de verificação de aprendizagem (com perguntas semelhantes às do questionário de sondagem de conhecimento prévio). Através da comparação entre estes dois verificadores é possível inferir se o aluno conseguiu assimilar o conteúdo tratado através da sua participação na dinâmica proposta, ou se o jogo foi apenas uma distração, sem aproveitamento didático.

Estes questionários são compostos, cada um, por vinte questões fechadas, com duas alternativas de resposta, verdadeiro ou falso. A ordem de apresentação destas questões foi alterada, para que o aluno não ficasse propenso a memorizar as respostas do questionário de sondagem de conhecimento prévio (Quadro 1).

*Quadro 1: Itens dos questionários de sondagem de conhecimento prévio e verificação de aprendizagem.*

| Questionário de sondagem de conhecimento prévio | Questionário de verificação de aprendizagem |
|---|---|
| 1) As esponjas possuem tentáculos que auxiliam na captura de alimento. | 1) Os anfíbios podem apresentar respiração branquial, pulmonar e cutânea. |
| 2) Os animais que têm capacidade de injetar o veneno que produzem são chamados venenosos. | 2) Células de defesa denominadas cnidócitos são observadas em cnidários. |
| 3) Existem mamíferos que colocam ovos. | 3) Os insetos possuem 3 pares de patas. |
| 4) As larvas dos peixes e dos anfíbios são chamadas de girinos e alevinos, respectivamente. | 4) Moluscos são animais de corpo mole, dividido em cabeça, tórax e abdome. |
| 5) Os cnidários são animais aquáticos e vivem na água doce ou salgada. | 5) As águas-vivas, anêmonas e corais são representantes do grupo dos artrópodes. |
| 6) Aves e mamíferos são animais homeotérmicos. | 6) Animais pecilotérmicos possuem sangue quente. |
| 7) Equinodermos são animais marinhos e possuem o corpo coberto por pelos. | 7) Moluscos não podem ser usados na alimentação humana. |
| 8) Células de defesa denominadas cnidócitos são observadas em esponjas. | 8) Os cnidários são animais aquáticos e vivem apenas na água salgada. |
| 9) Vermífugas são doenças causadas por vermes. | 9) Baleia, tubarão e golfinho são exemplos de mamíferos. |
| 10) A siringe é o órgão responsável pelo canto das aves. | 10) As larvas dos peixes e dos anfíbios são chamadas de alevinos e girinos, respectivamente. |
| 11) Insetos possuem 4 pares de patas. | 11) Quando um animal passa por transformações na forma do seu corpo ao longo do seu desenvolvimento dizemos que sofre metamorfose. |
| 12) Os répteis podem apresentar respiração pulmonar e cutânea. | 12) Répteis e alguns mamíferos colocam ovos. |
| 13) Moluscos são animais de corpo mole, dividido em cabeça, pé e massa visceral. | 13) A siringe é o órgão responsável pelareprodução das aves. |
| 14) Saneamento básico é importante na prevenção de verminoses. | 14) Os animais que não têm capacidade de injetar o veneno que produzem são chamados peçonhentos. |
| 15) Quando um animal passa por transformações na forma do seu corpo ao longo do seu desenvolvimento dizemos que tem desenvolvimento direto. | 15) Aracnídeos têm o corpo dividido em cefalotórax e abdome. |
| 16) Tubarão, baleia e sardinha são exemplos de peixes. | 16) Verminoses podem ser causadas pela falta de saneamento básico. |
| 17) Moluscos podem ser usados na alimentação humana. | 17) As esponjas possuem células especiais que auxiliam na captura de alimento. |
| 18) Animais pecilotérmicos possuem sangue frio. | 18) Verminoses são doenças causadas por vermes. |
| 19) Aracnídeos têm o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. | 19) Aves e mamíferos são animais pecilotérmicos. |
| 20) As águas-vivas, anêmonas e corais são os representantes dos cnidários. | 20) Equinodermos são animais que possuem o corpo coberto por espinhos. |

Como forma de avaliar a opinião docente sobre o jogo desenvolvido e a sua experiência com relação ao uso de jogos didáticos, foi elaborado e aplicado um questionário contendo oito questões fechadas, com cinco níveis de respostas, baseados na escala proposta por Likert em 1934 (LIKERT;ROSLOW;MURPHY, 1993), onde o sujeito é avaliado de acordo com o seu grau de concordância. Contudo, para este trabalho os níveis de resposta foram invertidos: o nível um do questionário docente é o mais elevado grau de concordância (ótimo) e o nível cinco é o mais baixo grau de concordância (muito ruim). No questionário há também três questões fechadas, com dois níveis de resposta, e uma questão aberta para observações pertinentes.

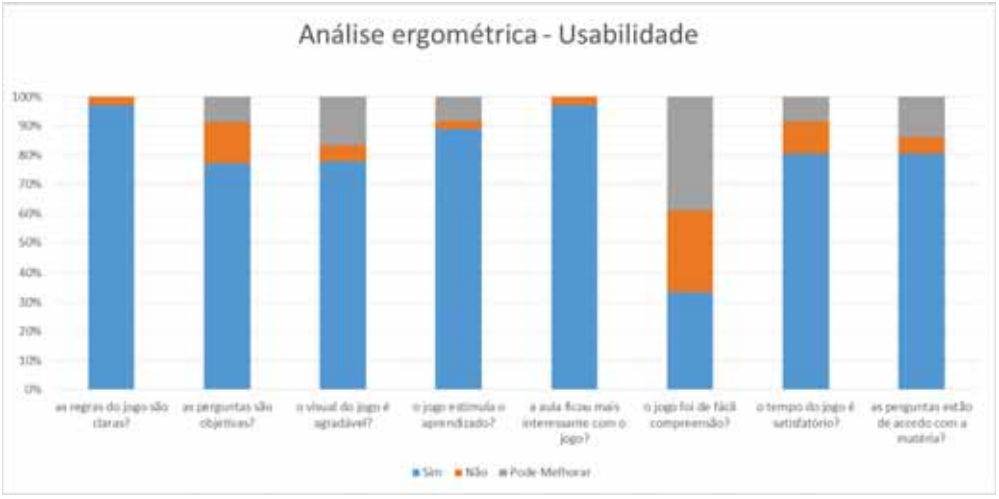
As questões, seguindo a ordem exposta acima são: (1) As regras apresentam claramente o objetivo do jogo; (2) Há coerência entre as regras e o objetivo do jogo; (3) O

jogo desperta a reflexão e o raciocínio; (4) As propostas (questões, dicas, opções, etc.) oferecidas aos alunos são escritas com clareza e objetividade; (5) O jogo é dinâmico; (6) O jogo torna a aula mais atrativa e motivadora; (7) A proposta é criativa; (8) O jogo desperta o interesse dos alunos em estudar Ciências; (9) Conhecia o uso de jogos didáticos no processo de ensino?; (10) Já utilizou algum jogo didático com os alunos?; (11) Usaria este jogo novamente?; (12) Outros itens e observações que achar necessários.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura2 apresenta os resultados da análise ergométrica das 8 perguntas fechadas aplicadas aos discentes.

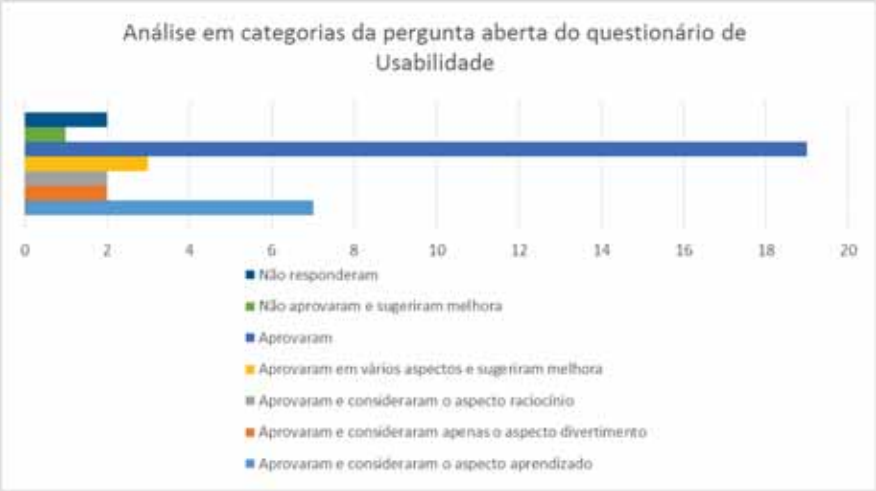
*Figura2: Análise ergométrica de usabilidade do jogo "Desafio Ciências - Animais" pelo sétimo ano do EF.*




Em análise àFigura2verificamos que apenas para o quesito “dificuldade de compreensão” houve uma maior divisão de opiniões, sugerindo a necessidade de mudanças no manual de regras a fim de facilitar ainda mais sua compreensão. Para os demais questionamentos, o grau de aprovação do jogo se manteve superior a 75%.

Para facilitar a compreensão e a visualização das respostas da pergunta aberta foram definidas linhas orientadoras para a análise (QUEIROZ, 1991), ou seja, categorias, para que as respostas semelhantes fossem agrupadas e diminuísse a ramificação das mesmas. Bardin (2009) apresenta várias técnicas de análise de conteúdo de acordo com a semântica empregada nas respostas obtidas. Após profunda leitura e releitura dos questionários, foram definidas as categorias de resposta e sua análise quantitativa é apresentada na Figura3.

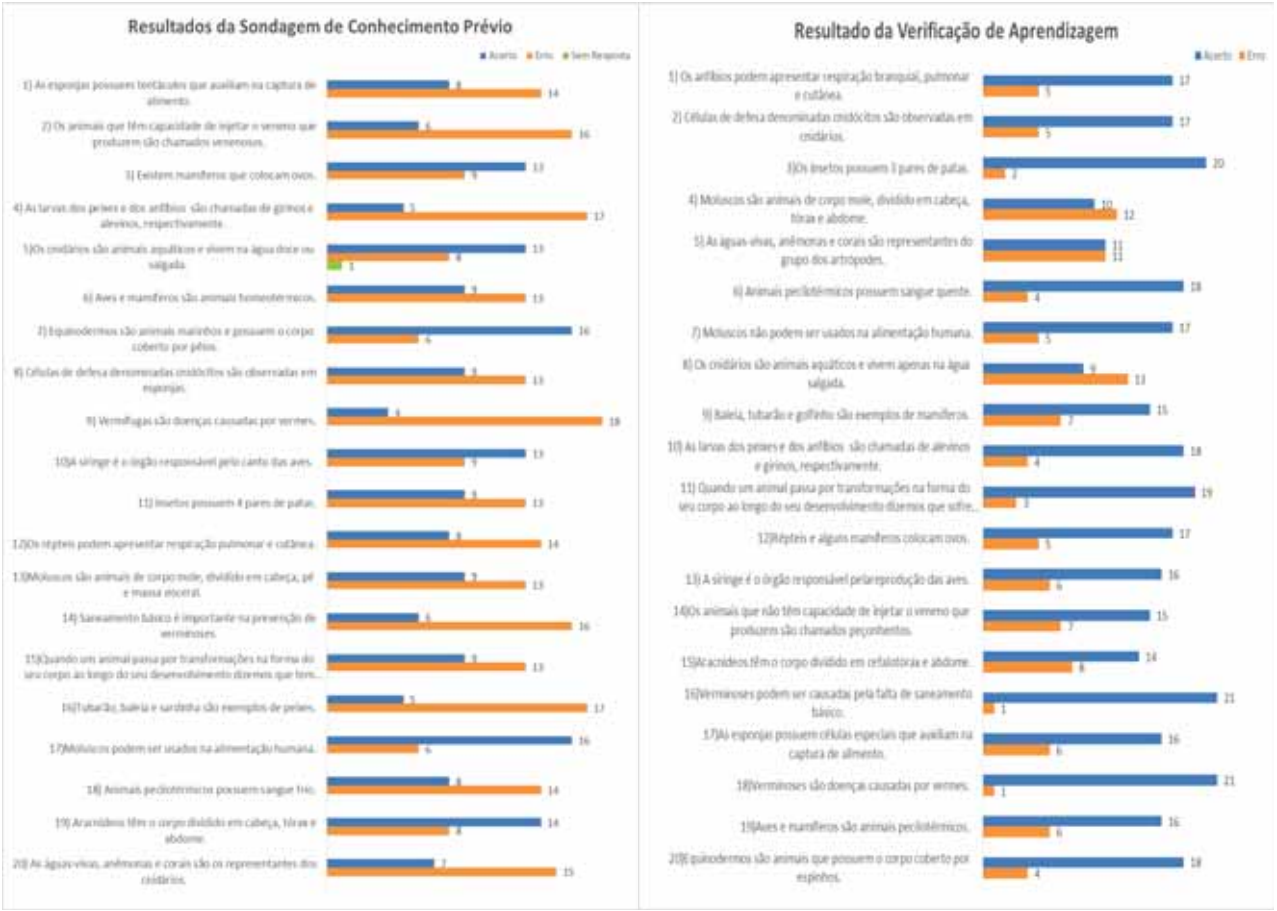
*Figura3: Análise em categorias da pergunta aberta.*




Considerando o macro aspecto "aprovação da proposta", os resultados indicam uma boa aceitação do jogo desenvolvido, com a aprovação de91,7% dos estudantes, contra apenas 2,8% de rejeição e 5,5% de abstenção.

A análise de verificação da função educacional do jogo é apresentada nas Figuras 4 e5.

*Figura4: Resultados dos questionários de sondagem de conhecimento prévio (à esquerda) e verificação de aprendizagem (à direita).*



A Figura 4 indica um aumento no número de acertosnas respostas no questionário aplicado pós-atividade (verificação de aprendizagem).A Figura 5 apresenta a evolução do aprendizado, baseada nos acertos das questões dos dois questionários (levando em consideração o seu teor e não a sua posição nos mesmos).

*Figura 5: Comparativo de evolução do aprendizado. Na abscissa os valores indicados entre parênteses indicam a equivalência entre as questões dos questionários de sondagem e verificação (e.g., a questão 1 do questionário de sondagem equivale à questão 17 do questionário de verificação)*

À exceção da questão 5, houve aumento nos acertos das questões, o que significa que o jogo contribuiu positivamente para a fixação do conteúdo abordado.A questão5do questionário de sondagem de conhecimento prévio e sua equivalente(questão 8) no questionário de verificação de aprendizagem causaram certa confusão nos alunos, possivelmente pela supressão da informação sobre o ambiente dulcícola. Cremos que os erros se devem à má formulação da questão no questionário de verificação de aprendizagem.

Pode-se inferir também que o aprendizado foi significativo quando observarmos a quantidade de questões que tiveram grande variação de acertos na comparação dos questionários. Em uma escala de aproveitamento baseada na diferença de acertosnos questionários temos que: 60% do conteúdo abordado apresentou diferença maior ou igual a cinco respostas corretas; 20% do conteúdo abordado apresentou diferença de duas a quatro respostas corretas; 15% do conteúdo abordado apresentou diferença de apenas uma resposta correta, o que sugere a eficiência pedagógica do jogo.

O professor regente da turma participou de todas as etapas de aplicação do jogo, respondendo ao questionário após o desenvolvimento da atividade.Para oito perguntas iniciais (analisadas segundo a proposta de Likert), o professor regente da turma participante do processo de validação respondeu sempre com o maior grau de concordância, indicando a aprovação (dentro do

que foi questionado) do jogo proposto.As respostas fornecidas para as três perguntas finaisindicam que o docente já conhecia a proposta de utilização de jogos no processo de ensino, já havia utilizado algum jogo didático como ferramenta pedagógica no exercício da sua docência, e que usaria novamente o jogo apresentado. O docente também comentou sobre ofascínio que o jogo exerceu sobre os alunos, com reflexos na participação ativa eatenção dedicada à atividade, bem como nas discussões produtivas durante as partidas; e que devido a isso, usaria este jogo novamente. Também relatou que o jogo proposto é uma excelente ferramenta para auxiliar a solidificação do conhecimento adquirido em aula, devido ao uso do lúdico nesse processo, corroborando com a afirmação de Tarouco e colaboradores (2014):

> Os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador. (TAROUCO *et al.*, 2004, p. 2).

Outras colocações feitas pelo docente relatam entusiasmo e interesse pelo jogo desenvolvido, sendo o mesmo solicitado para que pudesse ser aplicado em turmas que não possuem o acompanhamento do projeto PIBID, para proporcionar a todos os seus alunos a possibilidade de exercitar seus conhecimentos de forma divertida e dinâmica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo e o incentivo ao uso de “novas” ferramentas no processo de ensino não é recente. As atividades lúdicas já são, há muitos anos, reconhecidas por diversos pesquisadores como essenciais na psicofisiologia do comportamento humano, e já consideradas necessidades básicas para a formação da personalidade, do corpo e da mente (HUIZINGA, 1971; PIAGET;FRAISSE, 1969). Além disso,os documentos norteadores da Educação no Brasil, como os PCN (Brasil, 1997),destacam que toda a escola e sua comunidade - não apenas o professor - precisam se envolver para produzir novas condições e situações de ensino, de modo a promover uma transformação educacional que contribua para a permanência do aluno na sala de aula e na escola. E isso pode ser conseguido com o desenvolvimento e a utilização de ferramentas didático-pedagógicasno processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Os dados obtidos nesse trabalho nos permitem afirmar que o jogo didático “Desafio Ciências - Animais” cumpre o seu objetivo didático-pedagógico, sendo eficiente como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, e aprovado por docente e discentes em todos os parâmetros avaliados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROUCA, M.C. Papel dos jogos e simuladores como instrumento educacional. Banco de artigos da Casa da Ciência/UFRJ. *Projeto educação em bytes*. Rio de Janeiro. 1996. Disponível em: <www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Artigos>. Acesso em: jun/15.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Educational psychology*: a cognitive view. 2.ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1978.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*.Lisboa: Edições 70, 2009.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.136p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. *PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aosParâmetros Curriculares Nacionais* – Bases Legais. Brasília: Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). 2000.

CANTO, A.R.; ZACARIAS, M.A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciência e Cognição*, v.14, n.1, p.121-143, mar. 2009.

CANDIDO, C.; PRAMPERO, A.C.; SOARES, C.A.P.; GOMES, T.H.P. Recursos no ensino e aprendizagem: elaboração de um material didático sobre o tema *Artrópodes* destinados a alunos do Ensino Fundamental e Médio. *Cadernos da Pedagogia*, v.5, n.10, p.83-91, jan-jun. 2012.

COSTA, R. C.; ZANCO, H. B.; SANTIAGO, B. B.; LIMA, A.L.; GONZAGA, G.R.; MIRANDA, J.C. Avaliação do jogo didático Desafio Ciências como ferramenta para o ensino de ciências. *In:* I Encontro Anual PIDIB-UFF, 2014, Niterói. *Anais do I Encontro Anual PIDIB-UFF*, 2014.

CUNHA, N. *Brinquedo, desafio e descoberta*. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

FIALHO, N.N. Os Jogos Pedagógicos como Ferramentas de Ensino. *In*: VIII Congresso Nacional de Educação da PUCPR - EDUCERE e no III Congresso Iber-Americano sobre Violências nas Escolas - CIAVE, 2008, Curitiba. VIII Congresso Nacional de Educação da PUCPR - EDUCERE e no III Congresso Iber-Americano sobre Violências nas Escolas - CIAVE. Curitiba: Champagnat, 2008. p. 12298-12306.

FIORENTINI, D.; MIORIM. M.A. Uma Reflexão Sobre uso de Materiais Concretos e Jogos no Ensino da Matemática. *Boletim da SBEM-SP*. São Paulo: SBM/SP, ano 04, n.07, p.5-7, 1990.

GOMES, R.R.; FRIEDRICH, M.A. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *In*: EREBIO, Rio de Janeiro, *Anais*..., 2001, p.389-92.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. Tradução de J.P. Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1971.

LIKERT, R.; ROSLOW, S.; MURPHY, G. A simple and reliable method of scoring the Thurstone attitude scales. *Personnel Psychology*, v.46, p.689-690, set. 1993.

MACEDO, L.; PEETY, A.L.S.; PASSOS, N. C.*Aprender com jogos e situações-problema*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul,p.13, 15-21, 33, 38-40, 2000.

MARTINS, G.A.; NOGUEIRA-FERREIRA, F.H.; OLIVEIRA, R.C. O Jogo Didático como ferramenta no Ensino de Ecologia. *In*: X Congresso de Ecologia do Brasil,2011, São Lourenço. Anais do X Congresso Brasileiro de Ecologia, 2011, p.1-2.

MATHIAS, G.N.; AMARAL, C.L.C. Utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade no ensino de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*,v.5, n.2, p.107-120, ago. 2010.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, alegria de aprender. *Ciência Hoje*,v.28, p.64-66, jan. 2001.

MIRANDA, J.C. Futuros professores e a produção de paródias como recurso didático para o ensino de Ciências. *In*: II EREBIO - Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola, 2003, Niterói. *Anais*...2003, p. 305-312.

MIRANDA, J.C.; COSTA, R.C.; SANTIAGO, B.B.; LIMA, A.L. de. Desafio em ciências: proposta e avaliação de um jogo didático. *In*: III Seminário Internacional de Educação em Ciências. Rio Grande/RS. Outubro de 2014. *Anais do III Seminário Internacional de Educação em Ciências*.2014

MIRANDA, J.C.; MELLO, R.B. Implementação e ações do PIBID – Ciências Naturais no Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, *In*: Anais do III Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4 (MG, GO, TO, DF), Universidade Federal de Juiz de Fora.2015.

NIELSEN, J.; LORANGER, H.Usabilidade na Web: projetando websites comqualidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho imagem e representação. 3.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

PIAGET, J.;FRAISSE, P. *Tratado de Psicologia Experimental: Psicofisiologia do comportamento*. Trad. Agnes Cretella. Rio de Janeiro: Forense,1969, v.3, 163p.

QUEIROZ, M.I.P. de.*Variações sobre a Técnica de Gravador no Registro da Informação Viva*. São Paulo: T.A. Queiroz, 1991.

SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. *Quím. Nova na escola*. v.1, p.27-31, mai. 1995.

SOUZA, F.S.; MIRANDA, J.C. As concepções do PIBID de Matemática e Ciências Naturais no INFES-UFF. *In*: Anais do III Colóquio Brasil-Colômbia: Políticas Públicas e Direito à Educação. Niterói, Universidade Federal Fluminense. 2014. p. 1-12.

SOUZA, D.G.; SANTOS, C.A.C.; MIRANDA J.C. A atuação do PIBID na preparação de alunos para participação em Olimpíadas Escolares, *In*: Anais do III Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4 (MG, GO, TO, DF), Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

TAROUCO, L.M.R.; ROLAND, L.C.; FABRE, M.C.J.M.; KONRATH, M.L.P. Jogos Educacionais. *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação,* v. 2, n. 1, p. 1-7, mar.2004.

ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S; OLIVEIRA, R.C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências &Cognição*, v. 13, n. 1, p. 72-81, mar. 2008.

# A VALORIZAÇÃO DA LINGUAGEM ARTÍSTICA E DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA TORNAR MENOS ABSTRATO O ESTUDO DA BIOLOGIA CELULAR NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA ATRAVÉS DA CRIAÇÃO DE TIRINHAS

Amanda Valle de Almeida Paiva (Secretaria Municipal de Educação RJ)

*Resumo*

No estudo da célula os alunos geralmente memorizam definições que não correspondem às aceitas cientificamente. A célula é conceito–chave na organização do mundo vivo, porém é abstrata para os estudantes. O professor precisa considerar buscar diferentes estratégias que tornem o ensino da célula mais atrativo e concreto. No âmbito escolar, tirinhas estimulam a criatividade podendo também ampliar a percepção de conteúdos. Ao criá-las, discentes expõem sua aprendizagem, perspectiva sobre o tema, pensamento critico e reflexivo através da autoria. Este trabalho buscou estimular uma linguagem artística com auxílio da tecnologia de informação e comunicação para um resultado de sucesso no ensino-aprendizagem da biologia celular com alunos de primeiro ano do ensino médio.

*Palavras-chave:* ensino de ciências, tirinha, tecnologia de informação e comunicação

*Introdução*

Trabalhar com saberes sistematizados no ensino de Ciências, ou seja, com sua própria forma de organização e apresentação, requer uma prática educativa em que não somente conteúdos teóricos sejam desenvolvidos. A abordagem tradicional, contida nos livros didáticos, gera atividades fundamentadas na memorização com pouca contextualização, formando indivíduos treinados para repetir conceitos, armazenar termos e aplicar fórmulas sem reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. Isso provoca um distanciamento entre o ensino de Ciências e a apropriação dos conhecimentos científicos necessários para a formação de um cidadão crítico e participante. Assim sendo, há necessidade de mudança nos currículos e no ensino das Ciências se os professores quiserem motivar os alunos. Ensinar Ciências implica, portanto, num grande esforço de atualização e disponibilidade científica dos professores para fazer leituras inovadoras do currículo. Este, tem de perder o caráter prescritivo e de controle para passar a ser lido como um documento de referência, de índole dinâmica e, por isso mesmo, sujeito a melhoramentos e com algum grau de flexibilidade. O ensino fundamental e o ensino médio na educação brasileira precisam

passar por reformulações de modo a reforçarem seus papeis na formação de cidadãos. A Biologia deveria ser uma disciplina de muita relevância neste processo, porém, dependendo de como o ensino é realizado, torna-se irrelevante e pouco atraente para os estudantes. Grande parte do saber científico transmitido na escola é rapidamente esquecido, prevalecendo ideias alternativas ou de senso comum bastante estáveis e resistentes, identificadas até mesmo entre estudantes universitários (CARLAN et al., 2013).

Para Mendes (2010), a escola pode ser classificada como conteudista, onde a quantidade de temas a serem ministrados em cada disciplina é extensa demais, o que costuma deixar os estudantes ansiosos e em muitos casos promove o desinteresse; estuda-se para passar e não para aprender. Um dos possíveis problemas que podem ser percebidos nesse contexto, e forma uma barreira no aprendizado, é a dificuldade que estudantes costumam ter para abstrair e compreender conceitos e entidades em nível molecular. Talvez, em grande parte, isso se dê ao fato de que na 1ª série do ensino médio - etapa na qual os conteúdos referentes à Biologia celular e molecular são ministrados, os discentes não possuem alguns conhecimentos teóricos essenciais para que possam compreender o tema de forma satisfatória. Adicionalmente, o trabalho do autor supracitado destaca que estudantes afirmam se esquecer dos conteúdos de química ministrados no 9º ano do ensino fundamental, e isso pode ser indicativo de que o desinteresse é real e/ou a aprendizagem está se dando de forma mecânica. Foi intuído que isto pode ser devido a dois motivos principais: esses conteúdos são ministrados em um momento no qual os alunos ainda não possuem uma boa base de química e que os mesmos têm dificuldade em abstrair sobre o que se passa dentro da célula, no nível molecular.

Analisando mais especificamente o estudo da célula, percebe-se que a maior parte dos estudantes memorizam conceitos ou aprendem concepções alternativas que não correspondem às aceitas cientificamente no que diz respeito ao tema. A célula é um conceito–chave na compreensão e organização do conhecimento científico. Determina a estrutura e funcionamento de todo o mundo vivo, no entanto, é um conhecimento complexo e abstrato para os discentes. Os alunos não têm assimilado o estudo da célula de forma significativa e há resistência em se alcançar um aprendizado cientificamente aceito relativo ao assunto. Na maioria das vezes, isso ocorre por se tratar de um conteúdo que necessita grande abstração, sendo que estudantes, e até mesmo professores, apresentam dificuldade em transformar estes conceitos em material menos subjetivo. Na aprendizagem dos alunos verifica-se uma ideia muito superficial sobre a composição celular, não havendo representação mental clara sobre a

célula, além dos estudantes não correlacionarem as funções da célula com as dos organismos pluricelulares. Os alunos aprendem sobre composição celular e reconhecem que a célula realiza funções vitais, porém não conseguem relacionar o crescimento dos organismos com a replicação celular. Desse modo, o professor precisa compreender a forma como o estudante aprende, considerando que um conceito científico não é apenas aprender a definição, mas conhecer o contexto no qual está inserido e sua relação com os demais conceitos. Com intuito de melhorar o panorama exposto, faz-se necessário buscar e utilizar diferentes estratégias que tornem o ensino da célula mais atrativo, envolvente e concreto. Neste contexto, é importante que o professor planeje atividades didáticas variadas, do ponto de vista dos recursos didáticos a serem utilizados e das habilidades e competências a serem trabalhadas, abrangendo desse modo uma maior diversidade de estudantes no que diz respeito às suas motivações, capacidades e dificuldades (CARLAN et al., 2013).

Mehes e Maistro (2012) citam que quadrinhos, tiras e charges constituem um tipo de modalidade didática que o docente pode lançar mão para avaliar o conhecimento dos estudantes nas mais diversas disciplinas. A partir da década de 80, os principais vestibulares realizados no Brasil têm utilizado charges e tiras como um método de avaliação. O próprio ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), desde a sua primeira edição em 1998, tem cobrado dos estudantes conhecimentos através de tiras e quadrinhos (BRASIL, 1998). Esta modalidade didática pode constituir um excelente meio para transmitir, de forma interessante e lúdica, conceitos científicos, reflexões sobre cidadania, ética, respeito com o outro, para citar alguns exemplos. As tirinhas podem ser utilizadas pelos educadores numa aula inicial para se fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos; como um motivador para gerar discussões acerca de um determinado assunto; para levar os discentes a compreender de uma forma diferente das aulas expositivas determinados temas de Ciências; e até mesmo para incentivar os estudantes a produzir suas próprias charges e quadrinhos. Nesse sentido, ao criar tirinhas, estimula-se nos estudantes o despertar da criatividade de cada um e o interesse em melhorar a aprendizagem, que pode levar a uma maior qualidade de ensino. As charges e quadrinhos são um material de fácil acesso que encantam crianças e adultos pelo seu poder imaginativo, crítica e humor. Podem também ter propósitos pedagógicos por gerarem questionamentos que permitem levantar discussões, obter conhecimentos prévios e introduzir teorias científicas.

As historias em quadrinhos são consideradas parte da cultura e estão sempre presentes em vários meios de comunicação, o que as torna objeto de utilização das massas. No âmbito

escolar, as tirinhas são uma ferramenta didática para o professor, pois contribuem na formação de subjetividades e ampliação da percepção de conteúdos pelos alunos. Através da criação de histórias em quadrinhos o aluno expõe não só sua aprendizagem, mas também sua perspectiva sobre o tema, estimulando assim o pensamento crítico e reflexivo, e a criatividade através da autoria (ROCHA et al., 2015).

*Metodologia*

Com objetivo de criar pequenas histórias em quadrinhos sobre temas relacionados a organelas citoplasmáticas (no formato de tirinhas curtas), esse trabalho é um relato de experiência docente em quatro turmas de primeiro ano do ensino médio (com 30 a 35 alunos cada) onde fui professora regente no ano de 2015. A presente atividade ocorreu no último trimestre letivo do ano mencionado no *campus* Duque de Caxias do Colégio Pedro II, situado no estado do Rio de Janeiro.

Através de um grupo criado na plataforma Facebook intitulado "Biologia 1º. ano 2015 – *Campus* Duque de Caxias" foi proposta uma enquete que perguntava aos alunos se os interessava confeccionar tirinhas sobre o conteúdo de organelas celulares na forma de um estudo dirigido. Ao promover uma educação dialógica e participativa se horizontaliza a relação professor- aluno e faz com que os discentes assumam papel protagonista nos seus processos de ensino- aprendizagem. O indivíduo amadurece em amplos aspectos quando se sente parte integrante do seu próprio desenvolvimento educacional. Essa relação estabelece vínculos mais próximos entre o professor e seus alunos, onde o processo para todos se faz mais significativo, prazeroso, estimulante e cativante (PAIVA, 2015).

O resultado da enquete se mostrou favorável (como demonstra a figura 1). As organelas citoplasmáticas foram então sorteadas, entre grupos previamente formados nas turmas, e a cada grupo coube confeccionar uma tirinha.

Os grupos foram estimulados a criar tirinhas curtas sobre temas correlatos a organelas citoplasmáticas. Os temas deveriam ter relação com a estrutura, função e/ou contexto no qual a organela está inserida. A concepção de ideias deveria estar respaldada nos conceitos teóricos aprendidos sobre organelas nas aulas expositivas e também na criatividade dos alunos envolvidos na atividade. Após a concepção da ideia, os alunos puderam criar as tirinhas de duas maneiras:

1. através do site (plataforma *online*) Pixton https://www.pixton.com/br/ ou;
2. desenhá-las à mão e convertê-las ao meio digital por escaneamento.

Figura 1: *print screen* da enquete submetida aos alunos das turmas 1101, 1103, 1105 e 2104 no grupo do Facebook sobre interesse de confeccionarem tirinhas com a temática de organelas celulares.

Todos os grupos criaram e-mails válidos para a atividade. Aqueles que optaram pela utilização do Pixton foram cadastrados na plataforma tendo assim acesso às áreas restritas do site. Para acessar o Pixton e para enviar as tirinhas por email (sejam as criadas na plataforma ou as feitas à mão e escaneadas), todos os grupos tiveram acesso a computadores por meio do laboratório de informática do *campus*, ou a *tablets* doados pelo governo federal a cada discente.

Foram avaliados os seguintes quesitos nas tirinhas produzidas: (a) clareza entre conceitos teóricos do tema e história criada; (b) embasamento correto de conceitos; (c) criatividade.

*Resultados*

Ao todo, dentre as quatro turmas, 24 tirinhas foram produzidas com temáticas sobre as seguintes organelas/ estruturas celulares: mitocôndria, complexo Golgiense, lisossomos, cloroplasto, ribossomo e retículo endoplasmático liso e rugoso.

Os resultados mostraram que os discentes se engajaram na atividade e procuraram sanar dúvidas sobre os temas antes e durante a confecção das tirinhas. Todas as histórias em

quadrinhos foram produzidas dentro do tempo proposto e valeram como uma das avaliações daquele trimestre.

Os alunos compuseram histórias com nexo, dentro do contexto do conteúdo de Biologia celular, e usaram de bastante criatividade. As tirinhas produzidas à mão e depois escaneadas mostraram uma linguagem artística representada com esmero através dos desenhos e pinturas feitos pelos estudantes. Já as tirinhas criadas através da plataforma Pixton também demostraram esmero na linguagem artística percebida pelas escolhas das representações gráficas elencadas para contar as histórias em quadrinhos.

A escolha do formato em que o trabalho foi apresentado (à mão livre e escaneado ou pelo uso da plataforma Pixton) demonstrou maturidade dos estudantes e entrosamento dos grupos para perceber quais de seus talentos poderiam ser melhor desenvolvidos, assim como, para que um trabalho final de qualidade fosse atingido. Esse protagonismo estudantil é muito valoroso quando pensamos em processos de ensino- aprendizagem que acolhem uma educação colaborativa e significativa. Os alunos não apresentaram dificuldades em trabalhar com as tecnologias de informação e comunicação (TIC) envolvidas.

Martinho e Pombo (2009) acreditam que a natureza inovadora das práticas pedagógicas que usam as ferramentas Web 2.0 como recurso, suscite aos professores atividades reflexivas que possam induzir a implementação de novas perspectivas de utilização das TICs junto aos alunos, contribuindo assim para a integração das TICs no contexto educativo de forma mais efetiva.

Os resultados, sejam de tirinhas produzidas à mão e depois escaneadas ou construídas com ajuda de uma ferramenta de TIC, demonstram que a ludicidade possibilitou um entendimento mais concreto do conteúdo de Biologia celular. O nível de abstração dos alunos parece diminuir quando visualiza-se uma tirinha criada que, além de fazer sentido e se correlacionar corretamente ao conteúdo científico, usa do humor, se relaciona com temas atuais, utiliza metáforas apropriadas e se vale de personagens ícones do domínio público para demonstrar criatividade (figuras 2, 3 4 e 5).

O trabalho de Cunha e colaboradores (2014) corrobora com os resultados do presente estudo. Os pesquisadores demonstram que o uso de tirinhas contribui para a motivação discente como um processo pluri-determinado, dinâmico, singular e complexo, auxiliando uma aprendizagem não- reprodutiva. A demasiada preocupação com a memorização de conteúdos biológicos dá lugar a atitudes de reflexão sobre as histórias, mostrando que essa opção didática tem grande importância para o ensino da Biologia. Ao proporcionar uma

vivência de aprendizagens distintas da rotina a que os estudantes estão acostumados, novos sentidos subjetivos são favorecidos para o processo de ensino e aprendizagem, aumentando seus motivos para aprender. Segundo os autores mencionados nesse parágrafo, o que mais

Figura 2: Tirinha criada por grupo da turma 1101 com tema “cloroplasto” usando desenho a mão livre e escaneamento.

Figura 3: Tirinha criada por grupo da turma 1105 com tema "lisossomo" usando desenho a mão livre e escaneamento.

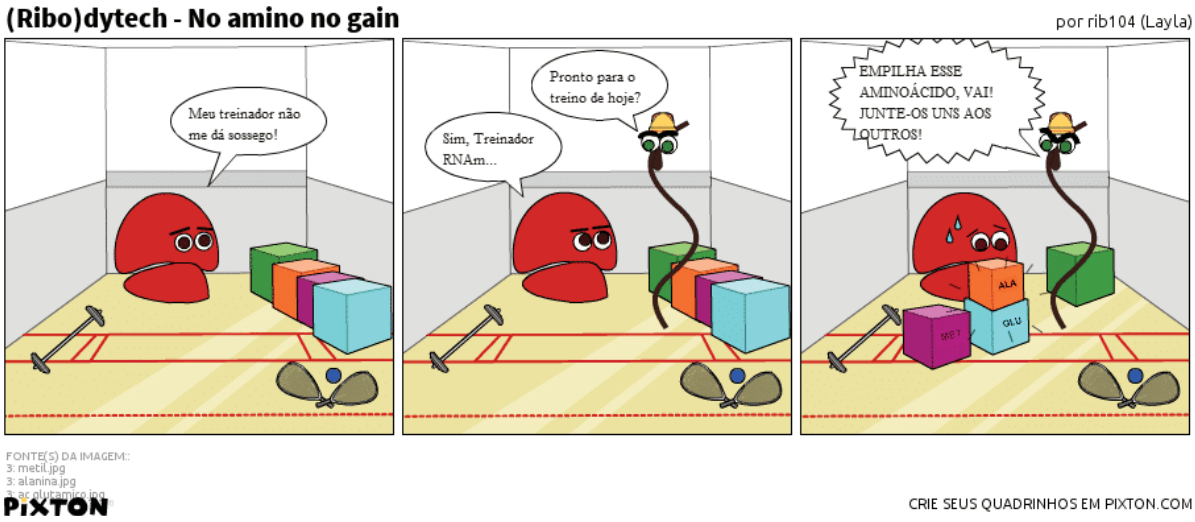



Figura 4: Tirinha criada por grupo da turma 2104 com tema "ribossomo" usando a plataforma Pixton.

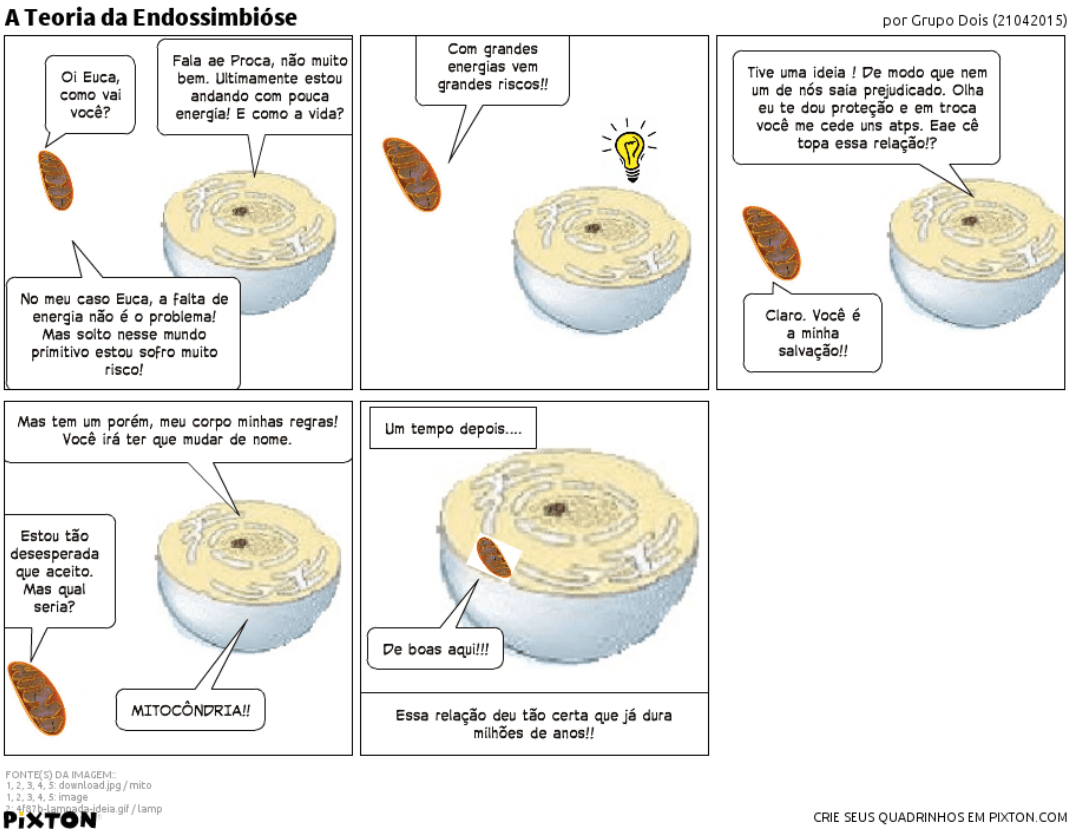



Figura 5: Tirinha criada por grupo da turma 2104 com tema “mitocôndria” usando a plataforma Pixton.

afeta a motivação dos alunos que têm contato com tirinhas no ambiente escolar é tomar consciência do que é gostar de estudar. Além disso, é aprender ao identificar nas suas vivências os conhecimentos científicos e sua proximidade com o cotidiano. Citam ainda que a motivação com esse tipo de atividade também é proveniente da sintonia estabelecida entre professor e aluno. A motivação pode ser vista simultaneamente como processo e produto da atividade escolar, porém nunca fragmentada, pois está relacionada ao sujeito em seu contexto histórico-cultural.

O presente trabalho fez dessa uma atividade interdisciplinar, estabelecendo interações da área de Ciências Biológicas com Artes, Português e TIC. A integração dos saberes contribuiu para um ensino de ciências contextualizado produzindo tirinhas que alcançaram objetivos esperados.

Adicionalmente, com intuito de promover o compartilhamento de conhecimento e democratizá-lo, as tirinhas mais criativas e corretamente embasadas ficaram à disposição como materiais pedagógicos do Colégio Pedro II, podendo ser usadas em provas,

compartilhadas virtualmente, e utilizadas em trabalhos científicos com consentimento de seus idealizadores e devidos créditos.

*Considerações finais*

A valorização e uso de linguagens artísticas e de TIC tornaram mais concretos os conteúdos de Biologia celular ministrados no primeiro ano do ensino médio do presente relato de experiência docente. O processo de ensino- aprendizagem, através de tirinhas confeccionadas pelos discentes, se mostrou significativo, colaborativo e prazeroso por meio de elementos lúdicos. É possível concluir que tal prática pode ser uma boa alternativa de estratégia didática que leva em conta, dentre outros, o protagonismo estudantil, a interdisciplinaridade e a educação dialógica.

*Referências Bibliográficas*

BRASIL. Ministério da Educação. **Exame nacional do Ensino Médio-(Enem).** 1998. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br> Acesso em: 17 mai. 2016.

CARLAN, F. A.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, É. L. S. **Explorando diferentes recursos didáticos no Ensino Fundamental: uma proposta para o ensino de célula**. Acta Scientiae, Canoas, v.15, n.2, p.338-353, maio/ago. 2013.

CUNHA, A. L. R. S.; ALVES, J. M.; ALMEIDA, A. C. P. C. **A motivação discente em aulas de Biologia com quadrinhos.** IN: Anais do V ENEBIO – II Encontro Regional de Ensino de Biologia- 1: entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino da Biologia - 7. ed. - Niterói, Rio de Janeiro: SBEnBio, 2014.

MARTINHO, T.; POMBO, L. **Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol.8, 2. 2009.

MEHES, R.; MAISTRO, V. I. A. **A aprendizagem de Biologia mediada por quadrinhos e/ou charges.** Revista Eletrônica Pró- Docência. UEL. Edição Nº. 1, Vol. 1, jan-jun. 2012.

MENDES, M. A. de A. **Produção e utilização de animações e vídeos no ensino de Biologia celular para a 1ª. Série do ensino médio.** 103 f. Dissertação de Mestrado. Institutos de Ciências Biológicas, Física e Química, Universidade de Brasília, Brasília. 2010.

PAIVA, A.V.A. **Quando a mídia social humaniza o ensino formal de ciências: a abordagem pedagógica ampliadora do facebook e o estreitar de laços na relação professor- aluno.** IN: Anais do II Congresso Nacional de Educação (CONEDU), volume 2, número 1 – Campina Grande, Paraíba: Editora Realize, 2015.

ROCHA, A. de A.; PINTO, B. C. T. **O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências: uma experiência com software de criação de história em quadrinhos.** IN: Anais do VII EREBIO RJ/ES - VII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES: tecendo laços docentes entre Ciência e culturas - 1. ed. - Niterói, Rio de Janeiro: MGSC Editora, 2015.

# EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA: EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Jones Baroni Ferreira de Menezes (Universidade Estadual do Ceará - UECE)
Igor Leandro das Neves (Universidade Estadual do Ceará - UECE)
Thainne Campos Nascimento Nunes (Universidade Estadual do Ceará - UECE)

**Resumo**

O trabalho objetiva relatar as atividades desenvolvidas durante o Estagio Supervisionado do Ensino Médio em uma turma com alunos com necessidades educacionais especiais. As atividades ocorreram em uma escola da cidade de Iguatu/Ceará utilizando modelos didáticos abordando os assuntos de bactérias e protozoários. Esses modelos foram construídos com materiais de baixo custo (massa de modelar colorida, fio de lã e garrafas PET pequenas). Nos dias de aulas práticas, os alunos deficientes puderam manusear os modelos, fazendo com que pudessem assimilar o conteúdo de forma mais efetiva. Este tipo de prática auxilia a aprendizagem do aluno com deficiência, participando assim da inclusão em sala de aula junto aos demais colegas.

**Palavras-chaves**: Educação Inclusiva. Modelo Didático. Ensino de Biologia.

## 1 Introdução

No Brasil, hoje, existem milhares de pessoas sendo descriminadas e excluídas por possuir algum tipo de deficiência, tornando-se, muitas vezes, marginalizados. Porém, para Maciel (2000, p.1), “esse processo de exclusão social de pessoas com deficiência ou alguma necessidade especial é tão antigo quanto a socialização do homem”.

Rocha; Miranda (2009, p.28) afirma que

> (...) a sociedade, no seu dia-a-dia, precisa se adaptar às necessidades das pessoas com deficiência, dividindo espaços com igualdade e, principalmente, com respeito e aceitação às diferenças. As formas limitadas como as escolas e instituições ainda atuam, têm levado parcela considerável dos alunos à exclusão, principalmente das minorias – sejam elas sociais, sexuais, de grupos étnicos ou de pessoas com deficiência. A base da inclusão consiste no conceito de que toda pessoa tem o direito

> à educação e que esta deve levar em conta seus interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem.

Assim, as instituições de ensino regular devem combater as atitudes discriminatórias e exclusivas, propiciando condições para o desenvolvimento de comunidades integradas, que é a base da construção da sociedade inclusiva e consequentemente obtenção de uma real educação para todos (FORTES; 2005).

O papel da escola no processo inclusivo ganhou força através da reunião realizada em Salamanca, na Espanha, composta por representantes de mais de trezentos países para reafirmar a necessidade da educação para todos. Ao findar a reunião, culminou na Declaração de Salamanca, reafirmando que:

> [...] as crianças e jovens com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas devem se adequar [...] elas constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos (UNESCO, 1994, p. 8-9).

Nesse sentido, a educação deve ter o seu valor reconhecido para que esses alunos com necessidades educacionais especiais compreendam a importância da mesma em seu crescimento e desempenho educacional satisfatório (NASCIMENTO; CAÑETE; CAMPOS, 2012).

No Brasil, inúmeras leis foram publicadas em defesa ao atendimento educacional às pessoas com deficiências nas classes regulares de ensino, vale citar a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (Lei 9394/96), considerando a educação especial como uma "modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais" (*artigo 58, caput*), sendo o atendimento feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

Porém, nas ultimas décadas, surge a concepção de integração escolar, tendo como principal objetivo aproximar as pessoas com deficiência dos demais estudantes da rede regular de ensino.

Esse modelo pautava-se segundo duas orientações básicas: encaminhar os estudantes com deficiência para recursos especializados somente quando necessário e movê-los a fim de ocupar a classe comum tão logo possível. Assim, o modelo integracionista não modificou o modelo educacional então vigente para receber alunos com deficiência. Ao

contrário, exigia que o aluno com deficiência se adaptasse à classe comum, sob a pena de encaminhamento para educação especializada (SCHMID, 2011).

Mas, nos últimos anos intensificou-se a política em prol da Educação Inclusiva, que, em linhas gerais, reconhece e valoriza a diversidade na escola como forma de potencializar a aprendizagem e formar cidadãos, preparando a escola para o recebimento de estudantes com necessidades educacionais especiais.

Porém, segundo Glat; Nogueira (2002, p. 26),:

> vale sempre enfatizar que a inclusão de indivíduos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino não consiste apenas na sua permanência junto aos demais alunos, nem na negação dos serviços especializados àqueles que deles necessitem. Ao contrário, implica uma reorganização do sistema educacional, o que acarreta a revisão de antigas concepções e paradigmas educacionais na busca de se possibilitar o desenvolvimento cognitivo, cultural e social desses alunos, respeitando as diferenças e atendendo às suas necessidades.

Para que o objetivo da inclusão seja alcançado, deve-se haver uma reflexão ponderada, responsável e comprometida sobre as diferentes facetas que compõem o cenário escolar e se interpõe à realidade inclusiva, dentre elas, o professor pode ser considerado como agente principal do processo educacional inclusivo, atuando como um determinante na transformação da escola.

Assim, observa-se a necessidade de um maciço investimento na formação docente em nível superior, aliado a compreensão das mudanças atuais na educação (MENDES, 2002).

Relacionados à inclusão, Bueno (1999), Carneiro (1999), Magalhães (1999), Glat; Ferreira; Oliveira; Senna (2003) e Pletsch (2005) têm reafirmado a necessidade da melhoria da formação de professores como condição essencial para a promoção eficaz da inclusão de alunos com necessidades especiais em rede regular de ensino, o que demonstra o despreparo desses educadores para receber alunos “especiais” em sala de aula.

Portanto, Pletsch (2009) afirma que

> o atual, e grande, desafio posto para os cursos de formação de professores é o de produzir conhecimentos que possam desencadear novas atitudes, permitindo a compreensão de situações complexas de ensino, para que os professores possam desempenhar de maneira responsável e satisfatória seu papel de ensinar e aprender para a diversidade.

Nessa perspectiva, observa-se a necessidade de dialogo entre a Universidade e a Escola, para que os currículos dos cursos de formação de professores sejam compatíveis com as necessidades das práticas escolares (SELLES, 2014).

Da mesma forma, podemos ampliar essa visão para a prática dos estágios supervisionados. Essa etapa da formação propicia ao aluno adquirir a experiência profissional, indispensável para a inserção no mercado de trabalho, (OLIVEIRA; CUNHA, 2006; MENDES et al., 2007), bem como conhecer os aspectos indispensáveis para a formação da construção da identidade e dos saberes do dia a dia da docente (PIMENTA; LIMA, 2005), dentre elas a educação inclusiva.

Para isso, se observa a necessidade de esse agente estar preparado adequadamente para gerenciar o acesso às informações e conhecimentos. Assim, a atuação prática nessa realidade é fundamental, ponto esse, que corrobora com a prática dos Estágios Supervisionados nos curso de licenciatura, levando os alunos a vivenciarem o ambiente escolar e de sala de aula.

Nessa perspectiva, o trabalho objetiva relatar as atividades desenvolvidas durante a realização do Estágio Supervisionado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, que possuía alunos com necessidades educacionais especiais.

**2 Metodologia**

O licenciado em Ciências Biológicas possui como campo de atuação o ensino de Ciências, no Ensino Fundamental II, e de Biologia, no Ensino Médio. Dessa forma, se faz necessário que, na formação profissional dos futuros docentes, sejam oportunizadas vivências nesses dois níveis de ensino. Nesse sentido, o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FECLI/UECE tem a carga horária do Estágio supervisionado (408 horas) organizada em quatro disciplinas de 102 horas, o Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental (ESEF), e mais três estágios distribuídos nas três séries do Ensino Médio: Estágio Supervisionado no Ensino Médio I (ESEM I), II (ESEM II) e III (ESEM III), desenvolvidos, preferencialmente, nas 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, respectivamente. Assim, há a ocorrência de estágios curriculares obrigatórios que contemplem o escopo da atuação do biólogo licenciado.

O estágio ocorreu durante os meses de maio e junho de 2014. As atividades foram desenvolvidas em turmas do 2º ano de uma escola de Ensino Médio da cidade de Iguatu/CE, localizada na região Centro-Sul do Ceará, a aproximadamente 400 quilômetros da capital Fortaleza. A cidade possui cerca de 100 mil habitantes, sendo considerada a 9ª cidade mais populosa do estado do Ceará. Além disso, possui o 10º PIB e IDH (0,677) do Ceará (IBGE, 2011).

Nesse momento do curso, os alunos tende buscar a desenvolver atividades diferenciadas para o ensino de Ciências e Biologia, no âmbito das regências em sala de aula.

Assim, foram desenvolvidas, inicialmente, aulas expositivas-dialogadas, no qual os conteúdos foram introduzidos e, em seguida, foram produzidos modelos didáticos, sobre a morfologia bacteriana, visando auxiliar na compreensão dos conteúdos.

Nesse sentido, a presente pesquisa trata-se de um estudo de caso descritivo e analítico, de abordagem qualitativa, investigando um fenômeno contemporâneo, buscando descrever e analisar as características do mesmo (CRESWELL, 2010; YIN, 2010; MALHEIROS, 2011; MINAYO, 2011).

**3 Resultados e Discussão**

O Estágio supervisionado é um lugar de reflexão sobre a construção e o fortalecimento da identidade docente e deve ser o eixo central dos cursos de formação de professores (PIMENTA; LIMA, 2004). Sua carga horária é dividida entre observação da ação docente, planejamento com o professor co-formador (ou supervisor), regências, aplicação do projeto de ensino e produção do memorial.

Inicialmente, ocorreu a observação na turma de 2º ano "G". A turma era numerosa e possuía dois alunos com necessidades especiais (alunoNE). Quanto à prática docente, observou o esforço do professor na busca da qualidade no ensino, fazendo sempre um comparativo entre conteúdo e cotidiano, mostrando assim a intencionalidade e objetivos das aulas. Metodologicamente, ele realiza uma aula expositiva-dialogada, utilizando o datashow como recurso tecnológico.

Diante dessa realidade, foram feitos questionamentos ao professor de Biologia responsável pela turma, a fim de observar a relação escola-professor-alunoNE, para que haja um adequado planejamento das aulas. Sendo relatado que há uma grande "dificuldade no processo de ensino, já que a escola não dispõe de aparatos metodológicos adequados, sendo possível a utilização apenas de uma aula expositiva".

Assim, iniciou-se o planejamento das regências, que, segundo Junges; Povaluk; Santos (2008), é de extrema importância no processo de ensino-aprendizagem, já que é considerado um instrumento de efetivação da educação ampla, contextualizada e significativa. Nessa etapa, os estagiários, de acordo com a temática a ser abordada, propuseram metodologias e recursos a serem utilizados, como forma de facilitar a aprendizagem dos alunos, como preconiza Cassab, (2008) e Damis (2010).

Durante a regência, as aulas realizadas foram sobre o Reino Monera, sendo realizadas exposições dinâmicas e interativas. As aulas realizadas eram do tipo expositivas-

dialogadas (Figura 2), que, segundo Krasilchik (2008), é fundamental para fazer uma introdução aos assuntos abordados, conjuntamente com a utilização de modelos didáticos previamente construídos pelos estagiários.

Esse tipo de aula utilizado propicia os alunos a saírem do abstrato e concretizarem seu entendimento sobre o assunto, além de compreenderem o significado do conhecimento adquirido (MENEZES et al., 2014).

Orlando e colaboradores (2009, p.2) conceituam modelos biológicos como "estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto".

Os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia, para visualizar objetos de três dimensões, trazendo uma visão mais aproximada do mundo abstrato da Biologia aos estudantes do Ensino Médio, sendo, algumas vezes, uma alternativa para a falta de laboratórios nas escolas, principalmente as públicas, como é o caso do local utilizado nessa pesquisa (KRASILCHIK, 2008; ORLANDO et al., 2009).

Os modelos didáticos produzidos versaram sobre a temática de morfologia bacteriana e foram construídos com materiais de baixo custo, tais como: massinha de modelar colorida, fio de lã e garrafas PET pequenas (caçulinhas) (Figura 3). Sendo um ponto positivo devido a, muitas vezes, as escolas possuírem recursos escassos.

**Figura 3. Modelos didaticos utilizados como recurso facilitador de aprendizagem. (Fonte: Próprio autor).**

Como anteriormente citado, na turma em questão haviam dois alunosNE, possuidores de deficiência visual, sendo um cego, com perda total de visão, e um de baixa visão, quando há perda de parte da visão. Essa classificação baseia-se no preconizado pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (2002).

Vaz e colaboradores (2012) afirmam que a visão é um dos grandes influenciadores do desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, assim, observa-se a necessidade de utilizar materiais e estratégias de ensino específicas para atender as necessidades perceptuais dos indivíduos que as apresentam, dentre elas os modelos didáticos, corroborando com o apresentando na pesquisa (Figura 4), facilitando a compreensão e a aprendizagem dos alunos com necessidades especiais.

Vale salientar, que essas estratégias pedagógicas selecionadas pelo professor deve favorecer tanto o desenvolvimento da criança com deficiência visual, como crianças normovisuais, sendo este um dos desafios da inclusão.

**Figura 4 – Aplicação dos modelos didáticos com alunos com deficiência visual. (Fonte: Próprio Autor)**

Nesse sentido, a utilização dos modelos didáticos é um caminho alternativo para favorecer o processo de ensino e aprendizagem e, também, o desenvolvimento de alunos com ou sem deficiência visual, como preconizado por Góes (2002) e Nuernberg (2008).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão social traz no seu escopo a equiparação de oportunidades, interelação de pessoas com e sem deficiência e o pleno acesso aos recursos da sociedade. Nas escolas, esse processo é pautado na inclusão dos alunosNE em classes regulares, porém, se faz necessário também a mudança na concepção preconceituosa a respeito da educação inclusiva.

Outro ponto a ser observado é a necessidade de se possibilitar aos professores uma capacitação adequada. A preparação do professor para atender a alunos com NEE é primordial para que o processo ensino-aprendizagem seja concretizado, porém, muitas vezes, eles negligenciam esse processo, seja pelas inúmeras atribuições, a falta de apoio da coordenação pedagógica, mas, na grande maioria das vezes, devido a existência de uma lacuna na formação inicial destes, fazendo-os utilizar de métodos e técnicas inadequados.

Nesse sentido, os momentos de educação inclusiva devem ser propiciados durante a formação inicial desses licenciandos, tendo o estagio supervisionado, como uma forma de observar, na prática, a rotina de uma turma, como a analisada, possuidora de alunos com necessidades especiais, adaptando suas aulas, trazendo métodos e recursos condizentes com a realidade, efetivando a aprendizagem de todos.

**Referências**

BUENO, J. G. Crianças com necessidades educativas especiais, política educacional e a formação de professores: generalistas ou especialistas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 3, n. 5, p. 7-25, 1999.

CARNEIRO, R. C. A. **Formação de professores na perspectiva da educação inclusiva**. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós Graduação em Educação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

CASSAB, M. Algumas reflexões sobre o Planejamento e a Avaliação na área de Ensino de Ciências e Biologia. **Ciência em Tela**, v.1, n.2, 2008.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA, 2002. Disponível em: <**http://www.cbo.com.br/publicacoes/jotazero/ed/90/comunicado.htm**.>. Acesso em: 13 fev. 2015.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: *métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3 ed. – PORTO ALEGRE: ARTMED, 2010.

DAMIS, O. T. Arquitetura da aula: um espaço de relações. In: DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Orgs.) **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: didática, formação de professores, trabalho docente.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

FERREIRA, WB. **Educação Inclusiva: Será que sou a favor ou contra uma escola de qualidade para todos?** Revista da Educação Especial - Out/2005, Nº 40.

GÓES, M.C.R. Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural. In: OILVEIRA, M.K.; SOUZA, D.T.R.; REGO, T.C. **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Moderna, 2002, p. 95-114.

GLAT, R.; FERREIRA, J. R.; OLIVEIRA, E. da S. G.; SENNA, L. A. G. Panorama Nacional da Educação Inclusiva no Brasil. **Relatório de consultoria técnica, Banco Mundial**, 2003. Disponível. em: <www.cnotinfor.pt/projectos/worldbank/inclusiva>. Acesso em: 10 fev. 2015.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M. L. de L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. **Revista Integração**, Brasília, v. 24, ano 14, p. 22-27, 2002.

JUNGES, K.S.; POVALUK, M.; SANTOS, V.S. O planejamento como elemento norteador da Qualidade do processo de ensino e aprendizagem na Educação a distância. In: **IX Congresso Nacional de Educação.** 2009.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário Luft**. 13 ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.

MACIEL, MRC. Portadores de deficiência: a questão da inclusão social. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 2, p. 51-56, 2000.

MAGALHÃES, E. F. C. B. **Viver a igualdade na diferença***:* a formação de educadores visando a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino regular. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 1999.

MALHEIROS, B.T. **Metodologia da Pesquisa em Educação**. 1ed. São Paulo: LTC, 2011.

MENDES, C. C. A et al. **A influência do Estágio na formação dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Química do ILES/ULBRA, Itumbiara-GO**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2007.

MENEZES, J. B. F; SILVA, J. B; ALENCAR, M. M. R; LEMOS, A. F; MARTINS, M. M. M. C; SILVA, R. R; SILVA, F. R. F. Metodologias alternativas para o Ensino de evolução e ecologia: uma experiência de bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (pibid)

da FECLI/UECE. In: Congresso Nacional de Formação de Professores, Aguas de Lindoia, 2014, Anais.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.); DESLANDES, Suely Ferreira.; GOMES, Romeu. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 30. ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2011.

MITLER, P. ***Educação Inclusiva: contextos soc****iais.* Porto Alegre: Artmed, 2003.

NUERNBERG, Adriano Henrique. Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em estudo**, Maringá, v. 13, n. 2, June 2008.

OLIVEIRA, E. S. G.; CUNHA, V. L. O estágio Supervisionado na formação continuada docente à distância: desafios a vencer e construção de novas subjetividades. **Revista de Educación a Distancia**. Ano V, n. 14, 2006. Disponível em <http://www.um.es/ead/red/14/>. Acesso em: 28 jun. 2013.

ORLANDO, Tereza Cristina et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PIMENTA, S. G; LIMA, M. S. L. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

PIMENTA, S.G., LIMA, M.S.L. **Estágio e Docência**. Cortez, São Paulo, 2004.

PLESTCH, MD. A formação de professores para a educação inclusiva: legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisas. **Educar**, Curitiba, n. 33, p. 143-156, 2009.

PLETSCH, M. D. **O professor itinerante como suporte para educação inclusiva em escolas da rede municipal de educação do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2005.

SETÚVAL, Francisco Antonio Rodrigues; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Os modelos didáticos com conteúdos de Genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis**, 2009.

SILVA, CMD. **Inclusão**: dos limites as possibilidade. In: Experiências educacionais inclusivas: Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade / Organizadora, Berenice Weissheimer Roth. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

SILVA, LM. **Educação inclusiva e formação de professores**. Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica Inclusiva – Instituto Federal de Mato Grosso. Monografia. 2009.

UNESCO. ***Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais.*** Brasília: CORDE, 1994.

VAZ, José Murilo Calixto et al. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2012.

VIEIRA, GM. **Educação inclusiva no Brasil: do contexto histórico à contemporaneidade.** 2013. Disponível em: < http://www.mpba.mp.br/atuacao/ceduc/educacaoinclusiva/artigos/EDUCACAO_INCLUSIVA_NO_BRASIL.pdf>. Acessado em 10 fev. 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

# A NATUREZA DA CIÊNCIA PRESENTE NA UTILIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Luciana Maria de Jesus Baptista Gomes (CEFET/RJ, SEEDUC/RJ e SME/RJ)

**RESUMO:** Este trabalho investigou a produção acadêmica nacional quanto à utilização de dispositivos móveis como suportes pedagógicos no entendimento de conceitos científicos em periódicos de estratos elevados da CAPES e em revistas de ensino. Além disso, baseado em pesquisadores que discorrem sobre a Natureza da Ciência (NdC), tratou de identificar os tipos de NdC que permeiam os artigos. Como resultado, observa-se uma pequena produção acadêmica quanto à investigação da utilização dos dispositivos móveis no ensino das Ciências Naturais e que, por meio das propostas, são observadas a criatividade e a subjetividade do fazer Ciências, mas não há menção para a complexidade histórica-social deste percurso científico, cabendo ao professor esta discussão por meio de sua prática pedagógica em sala de aula.

**Palavras-chave:** Dispositivos móveis. Natureza da Ciência. Produção acadêmica.

## INTRODUÇÃO

Historicamente, as sociedades passam por modificações que ocorrem nos campos da produção do conhecimento, dos artefatos tecnológicos e apropriação e uso destes que influenciam de maneira a alterar os modos de vida das pessoas nela inseridas. Essa via, porém, é de mão dupla: as pessoas também influenciam as sociedades, ao fomentar ou refutar, mesmo que individualmente e, de certa forma, despropositadamente, alguma novidade a elas imposta.

Atualmente, uma dessa novidade são as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que estão presentes no cotidiano dos alunos em áreas urbanas, já que algumas das suas atividades corriqueiras ocorrem com algum tipo de tecnologia: o uso de *e-mails*, caixas eletrônicos de bancos e os aplicativos dos telefones celulares, que possibilitam a entrada no ciberespaço (LÉVY,1999), para a troca de informações, modificações das mesmas e a navegação neste mundo virtual. Ocorrem, portanto, impactos sociais das TIC que reverberam nos costumes - modelando os comportamentos social e afetivo (BABIN e KOULOUMDJIAN, 1989) - nos espaços sociais. Afirma-se aqui, a Sociedade da Informação e a Economia do Conhecimento atuais, onde a produção do conhecimento está no âmago da produtividade econômica e do desenvolvimento social (SELWYN, 2008).

Dentre estes espaços sociais, está a escola, que recebe estes alunos, com a realidade imbuída de tecnologias da informação. Assim, não há justificativas para a escola ignorar esta realidade, sendo necessários este reconhecimento e as consequentes adaptações pedagógicas para a apropriação destes artefatos tecnológicos e posturas como suporte para o processo de ensino-aprendizagem, aproveitando o desejo e a motivação dos estudantes que são percebidos quando há uso dos mesmos na sala de aula (DEMO, 2009; GOMES, 2013).

Porém, mais do que utilizar um computador, telefone celular, *smartphone* e os aplicativos educativos com único objetivo de apelo motivacional, o professor deve também refletir com o propósito pedagógico, agindo com intencionalidade (SAVIANI, 2007), reconhecidamente como mediador entre o conhecimento científico que compõe o currículo a ser apresentado ao aluno e o próprio aluno.

Em busca de um ensino de Ciências menos "cientificista" - definido aqui como aquele que reforça a transmissão de conteúdos prontos sem a discussão e controvérsias que ocorrem na construção do conhecimento científico ao longo da história das Ciências -, o que corrobora para uma ciência simplista e esvaziada de debates, pesquisas acadêmicas reconhecem como alternativa viável a utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) para a formação do aluno capaz de compreender a contextualização destes conceitos científicos, com a dinâmica - seja histórica, econômica, política e científica - que contribuiu e contribui para a construção da Ciência ao longo do tempo (ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN, 2000; FORATO *et al*., 2008; GUERRA e BRAGA, 2014).

Nessa perspectiva, o professor pode utilizar os dispositivos móveis que motivem o aluno levando em conta a abordagem histórica presente nos mesmos. Entende-se aqui como dispositivos móveis, os *tablets* e *smartphones*. Mas, que Natureza da Ciência (NdC) está presente ao se propor a utilização destes dispositivos em sala de aula? É possível identificar alguma?

Assim, os objetivos deste trabalho foram conhecer a produção científica nacional sobre dispositivos móveis utilizados no ensino das Ciências Naturais - Biologia, Física e Química - e identificar o tipo de Natureza da Ciência (NdC) que permeia esta utilização.

## BREVE APRESENTAÇÃO SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA (NDC)

A Natureza da Ciência (NdC), atualmente, é objeto de estudo de pesquisadores que tentam explicar a epistemologia da ciência que é construída ao longo do tempo, determinando esse

campo de conhecimento que é a própria Ciência. Para este estudo, os pesquisadores selecionados que compõem esta fundamentação teórica são Allchin, Lederman, McComas e Irzik e Nola.

Para Allchin (2010a), quando se propõe a apresentar a Natureza da Ciência em sala de aula, o ensino deve ser feito com base em estudos de caso escolhidos como amostras do fazer científico. E esses estudos de caso devem ser historicamente, filosoficamente e sociologicamente informados (ALLCHIN, *op. cit*.). Ou seja, há uma exigência sociológica-histórica e filosófica que evidencia a influência cultural na NdC.

Allchin destaca ainda o papel do professor em sala de aula, que tanto pode reforçar a pseudohistória e a pseudociência (ALLCHIN, 2004) que levam à visão distorcida da ciência, como também pode ajudar a esclarecer a História da Ciência mais autêntica: realizada por pessoas comuns, dentro de um contexto histórico e passível de erros, incertezas, permeada por contigência, complexidade e controvérsia. Assim, o padrão fundamental no ensino da NdC é a problematização (ALLCHIN, 2010b).

Lederman (2006) defende que a Natureza da Ciência (NdC) refere-se aos "esteios" epistemológicos das atividades da ciência e as características do conhecimento científico; este é uma tentativa (sujeita a mudanças), empiricamente baseado, subjetivo, que necessariamente envolve inferências humanas, criatividade e imaginação, na combinação de observação e inferências

O conhecimento científico é embebido socialmente e culturalmente (LEDERMAN, 1999); assim, é como uma jornada praticada dentro de um contexto de uma cultura ampla onde os cientistas são produto desta cultura. A ciência é afetada por vários elementos e esferas intelectuais onde está inserida, nunca é absoluta, é sujeito a mudanças e está empiricamente baseada (LEDERMAN, 2006, *op.cit*.). Finalmente, para Lederman (1998), o ensino de Ciências não deve ser simplificado demais ou sobrecarregado no currículo.

McComas afirma que a NdC é definida como um domínio híbrido que inclui vários aspectos sociais, história, sociologia e filosofia combinada com a pesquisa das ciências cognitivas. Estas vertentes históricas, culturais e sociais influenciam a prática e a direção da ciência (MCCOMAS, 2008); assim, a ciência é uma construção social e cultural, com componentes criativos e subjetivos.

Quanto à escola, McComas cria uma lista - que ele intitula de "lista consensual", que de tempos em tempos foi sendo modificada - sobre que tópicos o professor deva tratar em sala de aula, com características que demonstram uma visão, segundo ele, mais realista do percurso da ciência que é construído paulatinamente no mundo: como por exemplos, "a ciência produz, demanda e se baseia em evidências empíricas" e "o conhecimento científico é uma tentativa, durável e autocorrigível" (MCCOMAS, 2008, *op.cit.*). Para ele, o professor de ciências deve mostrar aos alunos a pluralidade de visões nas situações da História da Ciência em que não houve consenso (MCCOMAS, ALMAZROA e CLOUGH, 1998).

Como um contraponto à estas listas consensuais propostas por McComas, Irzik e Nola a criticam, pois há disciplinas que são majoritariamente não-experimentais, como a astronomia e a cosmologia; defendem, portanto, a abordagem contextual e flexível das ciências ao invés do deslocamento da visão essencialista e epistemológica da ciência, que ocorre quando há a tentativa de caracterizar o que seria ciências (IRZIK e NOLA, 2011).

Como ação, propõem a abordagem por semelhança de família. Nesta abordagem, os autores almejam contemplar a complexidade das ciências e de suas disciplinas particulares pois estas apresentam "um número de similaridades, entrecruzamentos, sobreposições que lhe dão unidade suficiente" (IRZIK e NOLA, 2011, *op. cit.*, p. 596), já que nem todas as ciências compartilham de todas as mesmas características.

Ainda assim, podem ser pontuadas algumas percepções entre estes pensadores: a influência cultural do fazer ciência, que está sendo realizada dentro de um contexto histórico, que não pode ser ignorada. Seja para desmistificar a construção da Ciência, segundo Allchin, para explicar a inferência cultural da História da Ciência, segundo Lederman ou ainda, para esclarecer as influências social, cultural e histórica deste fazer ciência, como explicita McComas.

Outro ponto a ser considerado pelos pesquisadores, incluindo Irzik e Nola, é a necessidade de se discorrer em sala de aula uma ciência que seja contextualizada, ou seja, que tenha uma abordagem contextual do ensino de ciências e que extrapole as fórmulas e nomenclaturas, que leva à uma visão simplista de um processo imbricado de razões histórico-sociais.

Após este breve estudo sobre o que cada pesquisador discorre sobre a NdC, percebem-se que há confluências e incongruências, o que demonstra a complexidade da construção de um pensamento científico e a riqueza da discussão sobre este campo do conhecimento.

## LEVANTAMENTO SOBRE OS DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Como primeira etapa deste trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico para conhecer as produções acadêmicas recentes de dispositivos móveis aplicados no ensino das Ciências Naturais (Biologia, Física e Química), ocorrendo um levantamento, seleção, fichamento e o arquivamento de informações desta área de interesse (PÁDUA, 2004, p.55).

Ocorreu uma pesquisa no site Qualis CAPES[1] para reconhecer e selecionar os periódicos avaliados da área de Educação como os de produção intelectual dos programas de pós-graduação de maior relevância. Foram consideradas as revistas nacionais nos estratos qualitativos A e, dentre estes periódicos, mais uma seleção aconteceu, pelo título, para saber se poderia ou não conter alguma publicação relacionada à utilização de dispositivos móveis no processo de ensino-aprendizagem. Também foram selecionadas para esta pesquisa as revistas relacionadas ao Ensino, como a Revista Brasileira de Ensino de Biologia, independentemente da classificação que apresentavam.

O período de análise foi de 2010 a 2015 inclusive, como uma maneira de abranger as publicações recentes e todo o levantamento foi realizado pela internet; acredita-se que esta é uma forma que abrange um número maior de professores, pesquisadores e alunos do que o material impresso, pois o "mundo virtual proporciona uma maior divulgação científica ao ampliar o fluxo da comunicação científica tradicional" (SANTOS; FIRME; BARROS, 2008, p.451).

As revistas selecionadas foram: *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio), publicada pela Universidade Federal de Minas Gerais; *Investigações em Ensino de Ciências* (http://www.if.ufrgs.br/ienci/), de periodicidade quadrimestral, editada pelo Instituto de Física, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; *Práxis Educativa* (http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa), de periodicidade semestral, é editada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa; *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia* (http://www.sbenbio.org.br/), de periodicidade anual, é editada pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia; *Revista Brasileira de*

1 O Qualis afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção, a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, periódicos científicos. Fonte: <http://www.cpgss.ucg.br/home/secao.asp?id_secao=2582>, acesso em 20 ago. 2015.

*Ensino de Ciência e Tecnologia* (https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect), que é um periódico eletrônico, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *Revista Brasileira de Ensino de Física* (http://www.fisica.org.br/rbef); de periodicidade trimestral, editada pela Sociedade Brasileira de Física; *Revista Brasileira de Ensino de Química* (http://rebeq.revistascientificas.com.br) que é uma publicação semestral da Editora Átomo e colaboradores; *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (http://revistas.if.usp.br/rbpec), uma publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e *Química Nova na Escola* (http://qnesc.sbq.org.br/), editada pela Sociedade Brasileira de Química.

No momento subsequente da investigação, foram realizadas, nos sítios das revistas, pesquisas dos artigos com as seguintes palavras-chave: "celular", "dispositivo móvel", "dispositivos móveis", "*tablet*", "telefone celular" e "*smartphone*". Em outras revistas, como a *Revista Brasileira de Ensino de Física* e a *Revista Brasileira de Ensino de Química,* a pesquisa aconteceu pela leitura dos sumários. O sítio da Revista Química Nova na Escola só disponibilizou, até o momento deste processo de investigação, as revistas publicadas até o ano de 2013.

Em cada artigo encontrado, foi realizada uma leitura tipo exploratória (GIL, 2008, p.77) para classificar o artigo científico sobre os dispositivos móveis no ensino-aprendizagem quanto à modalidade de ensino: Educação Básica, Educação de Jovens e Adultos (EJA) ou Ensino Superior.

Dados os critérios selecionados e explanados anteriormente, apenas 7 artigos foram encontrados. Os resultados estão reunidos no Quadro 1:

| Artigo | Autor/ Ano | Nível de ensino |
|---|---|---|
| *Acceleration measurements using smartphone sensors: Dealing with the equivalence principle* | MONTEIRO, M.; CABEZA, C.; MARTI, A. C. (2015) | Ensino Médio e Ensino Superior |
| *Demonstração da lei do inverso do quadrado com o auxílio de um* | VIEIRA, L. P.; LARA, V. O. M; AMARAL, D. F. (2014) | Ensino Médio e Ensino Superior |

| | | |
|---|---|---|
| *tablet/smartphone* | | |
| *Estudo de ondas estacionárias em uma corda com a utilização de um aplicativo gratuito para smartphones* | GUEDES, A. G. (2015) | Ensino Médio e Ensino Superior |
| *M-learning e suas Múltiplas Facetas no contexto educacional: Uma Revisão da Literatura* | CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOUZA, F. N.; LEÃO, M. B C. (2015) | Tal classificação não compete. |
| *Macrofotografia com um tablet: aplicações ao ensino de ciências* | VIEIRA, L. P.; LARA, V.O.M; AMARAL, D. F. (2013) | Ensino Fundamental e Ensino Médio |
| *Using a smartphone acceleration sensor to study uniform and uniformly accelerated circular motions* | CASTRO-PALACIO, J. C.; VELAZQUEZ, L.; GÓMEZ-TEJEDOR, J. A.; MANJÓN, F. J.; MONSORIU, J. A. (2014) | Ensino Superior |
| *Visibilidade de objetos educacionais desenvolvidos pelo Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE) em cinco plataformas de distribuição de conteúdo digital* | GALEMBECK, E.; GARZON, J. C. V. (2014) | Tal classificação não compete. |

Quadro 1: Artigos publicados sobre dispositivos móveis no ensino (período 2010-2015)

Seguidamente, outra leitura analítica foi realizada com o objetivo de identificar as características de Natureza da Ciência presentes.

O artigo de Galembeck e Garzon (2014) foi desconsiderado pois sua leitura revelou que não se trata de um dispositivo móvel específico, mas um estudo "da visibilidade dada a 196 conteúdos digitais desenvolvidos pelo Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE) em cinco plataformas de distribuição de conteúdo digital". O artigo de CLEOPHAS, CAVALCANTI, SOUZA e LEÃO (2015) também foi descartado para esta análise, pois se trata uma revisão de literatura.

Assim, cinco artigos se tornaram objetos para análise: "Acceleration measurements using smartphone sensors: Dealing with the equivalence principle" (MONTEIRO, M.; CABEZA, C.; MARTI, A. C., 2015), "Demonstração da lei do inverso do quadrado com o auxílio de um *tablet/smartphone*" (VIEIRA, L. P.; LARA, V. O. M; AMARAL, D. F., 2014), " Estudo de ondas estacionárias em uma corda com a utilização de um aplicativo gratuito para smartphones " (GUEDES, A. G., 2015), "Macrofotografia com um *tablet*: aplicações ao ensino de ciências" (VIEIRA, L. P.; LARA, V.O.M; AMARAL, D.F., 2013) e "Using a smartphone acceleration sensor to study uniform and uniformly accelerated circular motions" (CASTRO-PALACIO, J. C. *et. al*., 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo apurado, a produção acadêmica nacional, em revistas de estratos mais elevados e nas demais revistas, mostra uma pequena quantidade de publicação e investigação sobre a produção e a avaliação do impacto dos dispositivos móveis nas áreas das Ciências.

A Física é a área do conhecimento que mais aparece com essa relação de experiência empírica e a utilização de um dispositivo móvel como suporte pedagógico. Tal razão se deva ao fato de ser uma disciplina onde há um esforço para atividades experimentais aliadas ao uso das novas tecnologias que os alunos também possam utilizar. Portanto, seus conceitos abstratos, desta forma, são visualizados por meio de uma atividade diferenciada, promovendo um melhor entendimento dos alunos.

Os artigos investigam aplicabilidade de um dispositivo móvel - seja *tablet* ou *smartphone* - como um suporte pedagógico para as atividades experimentais nas áreas de Ciências e de Biologia - mencionadas em 1 artigo - e de Física - mencionadas nos demais. Assim, percebe-se uma defesa de atividades experimentais para a explicação ou o reforço de um enunciado científico, o que corrobora com a NdC proposta por Lederman (1999, *op.cit*.) e McComas (2008, *op. cit*.), com a visão da ciência que produz e demanda de uma evidência empírica.

Há o fator criatividade no fazer ciência (LEDERMAN, 1999, *op.cit.*), como por exemplo, em um dos artigos, é sugerido que se coloque uma gota de água na lente da câmera do *smartphone* e do *tablet* para fazê-la como lente de aumento. Criativamente, são pensados em métodos alternativos de utilização destes dispositivos móveis a fim de facilitar o entendimento de um conceito científico.

Outra característica que permeia os artigos é a subjetividade do fazer Ciência (MCCOMAS, 2008, *op.cit.*), pois ao professor são propostas as atividades, mas a ele também se admite que o mesmo tenha liberdade para usá-las no momento da aula que lhe convier.

Em nenhum dos artigos há a proposta da questão contextual-histórica dos experimentos; não houve menção desta. Cabe, portanto, ao professor para que esclareça sobre a complexidade subjetiva e histórica de um enunciado científico, trazendo a História da Ciência para a sala de aula. Uma dessas metodologias é o estudo de caso, tal qual apregoa Allchin (2010b, *op.cit.*).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inovações apresentadas em revistas acadêmicas nacionais de estratos elevados não contemplam os dispositivos móveis e suas possibilidades de aplicação e investigação no ensino de Ciências. Muitos artigos estão focados em *softwares* e outras estratégias que utilizam o computador.

Em contrapartida, há muitas revistas internacionais do mesmo estrato que se dedicam exclusivamente aos dispositivos móveis e outros recursos tecnológicos. Tal constatação demonstra um nicho que ainda é pouco explorado pelos pesquisadores que publicam em revistas nacionais das áreas de ensino e outras afins.

A Ciências é composta por fatores metodológicos, subjetivos, históricos e epistemológicos e é dessa maneira que deve ser considerada pelo professor, para que seja percebida como uma construção humana com respostas àquele tempo histórico. Registra-se aqui a necessidade de formação continuada que promova esta capacitação para o professor da Educação Básica para que se sinta confiante em realizar o percurso histórico de um determinado conhecimento científico com seus alunos, evidenciando as controvérsias existentes no fazer Ciência. É importante também o apoio dos órgãos empregadores deste professor, reconhecendo o benefício do seu aperfeiçoamento profissional para o próprio processo educativo que acontece na escola. Desta feita, é importante a utilização de artifícios que o valorize, como a liberação

deste professor do dia do seu trabalho na escola para a feitura do curso, sem prejuízo do seu salário. É romper com a visão simplista de que o professor necessariamente tem que estar em sala de aula com os alunos e empoderá-lo por meio da sua capacitação profissional, para que se sinta confiante em se aperfeiçoar para arriscar mais em aula utilizando os diversos instrumentos tecnológicos existentes.

Consequentemente, deve se levar em conta que não há neutralidade na dinâmica que ocorre na sala de aula entre professor e aluno; se o professor está em sala de aula, sua postura reflete, de alguma forma, uma ou mais Natureza da Ciência, mesmo com uma simples aplicação de um dispositivo móvel como suporte pedagógico em sala. Cabe a ele, portanto, as escolhas de que tipo de NdC quer mostrar aos seus alunos.

## AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Andrea Guerra (CEFET/RJ), pela sua valorosa contribuição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. The influence of history of science of courses on students' views of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37, n.10, p.1057-1095, 2000.

ALLCHIN, D. Pseudohistory and Pseudoscience. **Science & Education**. v.13, n.3, p.179-195, 2004.

_____a. Evaluationg knowledge of the Nature of (whole) Science. **Anais...**8th International Conference for the History of Science in Science Education. Maresias, São Paulo, 2010.

_____b . **From rhetoric to resources: new historical problem-based case studies for nature of science education**. History And Philosophy In Science Teaching Conference. Kaiserslautern, 2010. Disponível em: <http://www.tc.umn.edu/~allch001/papers/Allchin-Rhetoric-to-Resources.pdf>, acesso em: 29 ago. 2015.

BABIN, P.; KOULOUMDJIAN, M. F. **Os novos modos de conhecer**. São Paulo: Ed. Paulinas, 1989.

DEMO, P. Aprendizagens e novas tecnologias. **Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física**, Cristalina, v. 1, n. 1, p.53-75, ago. 2009. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/famat/viali/doutorado/ptic/textos/80-388-1-PB.pdf>, acesso em: 29 dez. 2014.

FORATO, T. C. M.; MARTINS, R. A.; PIETROCOLA, M. Teorias da luz e natureza da ciência: elaboração e análise de curso aplicado no ensino médio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XII, 2008, Curitiba. **Atas...** Disponível em: <http://www.nupic.fe.usp.br/Publicacoes/congressos/THAIS_epef2008.pdf>, acesso: 20 ago.2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERRA, A; BRAGA, M. The *Name of the Rose*: a path to discuss the birth of Modern Science. **Science & Education**, v. 23, p.643-654, 2014.

GOMES, L. M. J. B. Diminuição da violência dentro da sala de aula por meio de atividades pedagógicas diferenciadas. Semana de Letras, 8., 2013. Nilópolis: UNIABEU, 2013. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://issuu.com/uniabeu/docs/anais_da_viii_semana_de_letras_do_u>. Acesso em: 04 jan. 2014.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of science for science education. **Science & Education**, v. 20, n. 7-8, p. 591-607, 2011.

LEDERMAN, N. G. The state of science education: subject matter without context. **Electon. J. Science & Education**, v.3, n.2, Dez. 1998. Disponível em:< http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/lederman.html>. Acesso em: 29 ago. 2015.

_____. Teacher's understanding os the nature of Science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 36, n. 8, pp.916-929, 1999. Disponível em: < http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.58.3184&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 12 jul. 2015.

_____. **Research on Nature of Science: reflections on the past, antecipations of the future.** Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, v. 7, n. 1, Jun. 2006. Disponível em: < https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v7_issue1_files/foreword.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2015.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MCCOMAS, W.F.; ALMAZROA, H.; CLOUGH, M. P. The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education**, v.7. p.511-532, 1998. Disponível em: < http://www.ut.ee/BG/scom/Articles%20on%20Nature%20of%20Science/NOS%20Article%207.pdf>. Acesso em: 05 ago.2015.

MCCOMAS, W. F. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. **Science & Education**, v. 17, p. 249-263, 2008.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da Pesquisa: Abordagem teórico-prática.** 10ª ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2004.

SANTOS, A. R., FIRME, C. L.; BARROS, J. C. A internet como fonte de informação bibliográfica em Química**. Química Nova**, v.31, n.2, 2008, p. 445-451. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2008/vol31n2/index.htm> Acesso em 06 mar. 2015.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 17. ed. revista. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

SELWYN, N. O uso das TIC na educação e a promoção de inclusão social: uma perspectiva crítica do Reino Unido. **Educ. Soc**., Campinas, v. 29, n. 104 - Especial, p. 815-850, out. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n104/a0929104.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2015.

# O MODELO *TWA* E OS NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DAS ANALOGIAS: IMPLICAÇÕES PARAA PRÁTICA DOCENTE

Hederson Aparecido de Almeida (Faculdade de Ciências- UNESP)

Álvaro Lorencini Júnior (Universidade Estadual de Londrina)

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi estabelecer a relação entre o modelo de ensino com analogias *TWA*com os níveis de orgnanização das analogias utilizadas por dois professores de Biologiasujeitos da pesquisa. Os dados emergiram da observação e da gravação em áudio das aulas dos docentes.Foram encontrados 17 episódios nos quais os professores enunciaram analogias.Sete episódios foram descritos neste artigo. Depois de transcritos os discursos, as analogias foram classificadasde acordo com o nível de organização e verificou-sese os passos do modelo*TWA* foram comtemplados.Os resultados encontrados apontam que para um ensino eficiente com este recursoé necessário que as analogias do tipo simples sejam substituídas por analogias mais completas e,assim, mais passos do modelo *TWA*tendem a ser atingidos.

**Palavras-chaves:** Ensino com analogias. Linguagem analógica. Modelos de ensino.

## INTRODUÇÃO

O presente estudo é um recorte de uma pesquisa mais ampla, fruto de uma dissertação de mestrado desenvolvidano Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (Pr). Na oportunidade, foi investigado como dois professores de Biologia utilizam as analogias na transposição dos saberes acadêmicos à saberes escolares, tendo como referencial a transposição didática do teórico francês Yves Chevallard. Também foram usados referenciais das analogias no ensino de Ciências, no caso, o modelo de ensino com analogias *TWA-Teaching Whith Analogies*-proposto por Glynn em 1991 e modificado por Harrisson e Treagust (1994). Por meio de seis passos o modelo permitiria os professores ensinarem com analogias de modo mais eficiente e sistematizado, evitando o reforço de concepções alternativas dos alunos.

Neste artigo apresentamos sete‘Episósios de Ensino’nos quaisdois professores de Biologia lançam mão das analogias para explicar conceitos científicos. A análise foi embasada na classificação desse recurso segundo as categoriasde Ferraz (2006), e nos passos do modelo *TWA*. Para tanto, apresentamos na sequência as justificativas para o trabalho com o tema proposto.

## O ENSINOPAUTADO PELO USO DE ANALOGIAS

O ensino com analogias nas disciplinas de Ciências já vem sendo alvo de diversos estudos em âmbito internacioanal (CURTIS; REIGELUTH, 1984; DUIT, 1991; HARRISSON; TREAGUST, 1994). A preocupação de se ensinar os conceitos científicos associados ao cotidiano dos alunos faz muitos docentes utilizarem dasanalogias com o intuito de aproximar conceitos de diferentes domínios. Essa ação não é incomum, uma vez que este recurso didático está intimamente relacionado à cognição humana e são usados na explicitação de um pensamento ou de um determinado conhecimento. Partindo-se dessa idéia, o raciocínio analógico sempre se fez presente na comunicação entre os indivíduos. Duarte (2005) aponta que as primeiras teorias sobre o uso de analogias surgiram na Grécia clássica e foram utilizadas para evocar elementos do texto poético.Posteriormente passaram a serem usadas de outra forma, ao possibilitarem a comunicação entre os sujeitos e o mundo que os rodeia.

Segundo Perelman (1987), o termo analogia é de origem grega e assume o significado de proporção. Surgiu no campo da matemática, mas perdeu esse significado na medida em que não considera uma identidade de duas relações,pois garante uma similaridade de correlações. No entanto, na literatura há múltiplos olhares quanto à compreensão de analogias no ensino de Ciências.Lara e Góis (2012) identificaramdiferentes concepções sobre o tema em seu trabalho de revisão bibliográfica. Os autores evidenciaram que as analogias são analisadas sob dois viés: estão relacionadas à teoria dos modelos mentais ou são compreendidas como comparações explícitas entre conceitos. Neste trabalho partimos da concepção de que as analogias são comparações entre conceitos heterogêneos, um conhecido nominado como análogo e o outro desconhecido nominado como alvo. Esta conceituação foi embasada em Glynn (1994).

Quando os professores assumem o ensino com analogias, devem refletir sobre os limites e as possibilidades para o trabalho com esse recurso didático. Neste sentido,os especialistas da àrea expõem algumas direções. Glynn (1994) compreende o processo de aprendizagem com analogias significativo quando o professor apresenta novos conhecimentos ao conhecimento sobre analogias que os alunos já possuem e, possibilita a resolução de novos problemas por meio da elaboração do raciocínio sobre suas experiências anteriores**.** A tomada de decisão e a criatividade são fatores que para Duarte (2005) são possibilidades do ensino com analogias.

Há inúmeras possibilidades para um ensino efetivo com analogias,por outro lado, o seu uso equivocado pode trazer graves consequências para o processo de aprendizagem. Os

alunos podem compreendê-las como o próprio conceito trabalhado ou conservarem apenas as caracteríticas mais evidentes. Nesta situação o raciocínio analógico não ocorrerá, levando os alunos não compreenderem a analogia, não reconhecendo-a como tal, ficando pouco explícita a sua utilidade (DUARTE, 2005).Os conceitos análogos servem para explicar alguns aspectos do conceito alvo segundo Glynn (1994), mas em dado momento equívocos começam a aparecer, visto que dois conceitos nunca são completamente iguais.

O exposto acima descreve uma a dificuldade do trabalho com esse recurso didático em sala de aula. Com a finalidade de delimitar caminhos para que o esnsino com analogias torne-se mais sistemático, alguns modelos foram propostos. Como exemplo, destaca-se o modelo *GMAT- General Model of Analogy Teaching*- proposto por Zeitoun em 1984, o modelo *TWA- Teaching With Analogies*- proposto por Glynn em 1991 e reformulado por Harrison e Treagust (1994) e o modelo MECA- Modelo de Ensino com Analogia- desenvolvido por Nagem, Carvalhares e Dias em 2001, parecido com o anterior, mas com algunas elementos a mais.

O modelo considerado como referência na área de ensino com analogias é o *TWA*. A análise crítica sobre a forma como as analogias eram trabalhadas nos livros didáticos,de vários níveis,deram origem ao modelo, bem como a observação de aulas de professores de Ciências considerados exemplares. A idéia principal era que os professores pudessem usá-lo para modificar as analogias contidas nos manuaisdidáticos,possibilitando aos alunos aprenderem os conceitos cientificos. Ainda que com limitações, o modelo *TWA*auxilia os professsores ensinarcom analogias de modo sistemático e ao mesmo tempo o faz repensar sua prática. Abaixo foi descrito sucintamente os seis passos propostos pelo modelo:

**Passo 1-** Introduzir o conceito alvo apresentando a situação a ser estudada;

**Passo 2-** Introduzir o conceito análogo sem realizar comparações com o conceito análogo;

**Passo 3**- Identificar as características relevantes do conceito análogo;

**Passo 4-** Estabelecer as similaridades entre os conceitos análogo e alvo;

**Passo 5-** Identificar os limites da validade do conceito análogo utilizado;

**Passo 6-** Esboçar uma síntese conclusiva sobre a situação estudada.

Embora os passos sigam uma lógica sequencial, eles não são fixos. Cada professor pode percorrê-los alterando a ordem. Contudo, para um ensino efetivo com as analogias é necessário que todos os passos sejam completados, pois na falta de um corre-se o risco do aluno compreender mal o conceito ensinado pelo docente.

As implicações para o ensino com analogias também dependem do tipo de analogia utilizada pelo professor. Ferraz (2006) elaborou um conjunto de nove categorias que dizem

respeito ao nível de organização das analogias usadas pelos professores, ou seja, como estão relacionadas aos conceitos científicos. Esta classificação oferece um parâmetro para a análise das analogias recorrentes nos livros didáticos e da prática dos docentes de Biologia e Ciências. As nove categorias foram descritas a seguir:

**Simples:**Simplesmente comparam uma estrutura do conceito análogo de forma breve;

**Simples referindo-se à função:** Propõe uma característica funcional do conceito alvo e logo propõe uma característica do conceito análogo, ou vice-versa;

**Simples referindo-se à forma:** Propõe o conceito alvo em referência a forma do domínio análogo;

**Simples referindo-se à função e à forma**: Conceito análogo e alvo apresentam características sememlhantes de forma e função;

**Simples referindo-se aos limites do análogo**: Introduz o conceito alvo e logo indica onde o conceito análogo falha;

**Enriquecida:** Faz o mapeamento explícito de alguma característica conceito alvo ou análogo;

**Duplas e triplas**: Dois ou três conceitos alvos diferentes e complementares são explicados por dois ou três análogos, cada um correspondente a um conceito alvo;

**Múltiplas:** Apresenta o conceito alvo e coloca mais de um análogo para explicar o mesmo alvo;

**Estendidas:** Várias características do conceito alvo são explicados e fazem correspondências ao análogo. Pode incluir as limitações da relação analógica.

Uma vez apresentadas as justificativas do presente trabalho, coadunadas com a fundamentação teórica tivemos como objetivos:classificar as analogias empregadas por professores de Biologia segundo o seu nível de organização e analisar a relação entre os passos do modelo *TWA* com a categorização proposta por Ferraz (2006).

## PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A investigação foi embasada na abordagem da pesquisa qualitativa, uma vez que não foi o objetivo a enumerção ou quantificação dos eventos estudados e sim, analisar o processo. Nesta direção, segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa não tende a empregrar instrumentos da área estatística para a análise de dados, pois envolve prioritariamente a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos. O objetivo do pesquisador é a compreensão de fenômenos e fatos.

Os sujeitos deste estudo foram dois professores de Biologia da rede de ensino público estadual do município de Maringá (Pr).Ambos aceitaram participar como colaboradores da

pesquisa mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE),documento com o qual o pesquisador se comprometeu a omitir os nomes dos sujeitos investigados, atribuindo o símbolo P quando era feito menção aos professores. Para a coleta de dados foram observadas e gravadas aproximadamente 15 aulas de cada um dosprofessores com o objetivo de identificar as analogias nos seus discursos. No total, 17 analogias foram identificadas. Os excertos que continham os recursos didáticos foram classificados como episódios de ensino. Neste sentido, os episódios de ensino são:

> um recorte feito da aula, uma sequência selecionada em que situações-chave são resgatadas. Essas situações, que se relacionam com as perguntas do pesquisador, podem ser, por exemplo, a participação dos alunos levantando hipóteses durante a resolução de um problema experimental, os tipos de perguntas que os professore fazem para seus alunos, as sequencias das explicações dos estudantes durante uma experiência, as discussões dos alunos após a leitura de um texto de história das ciências, etc. (CARVALHO, 2011, p. 33).

As situações de ensino nas quais as analogias estavam inseridas nos discursos dos docentes foram selecionadas. Os episódios de ensino encontradosforam denominados como Episódios de Ensino com Analogias (EEA). Deste modo, somente os fragmentos que continham analogias e as situações desencadeadas pelo seu uso foram alvos de análises.

Os fragmentos foram transcritos seguindo os apontamentos de Marcushi (2010). Segundoo autor, a fala ao se transformar em texto perde diversos elementos, isto porque a oralidade épermeada por entonações, pausase repetições características da língua falada. Contudo, tais mudanças ocorridas na transcrição “[...]devem ser de ordem a não interferir na natureza do discurso produzido do ponto de vista da linguagem e do conteúdo” (MARCUSHI, 2010, p. 49). A transcrição já é uma primeira interpretação na perspectiva da escrita, portanto, não é neutra. Os apontamentos sugeridos pelo autor foram seguidos a fim de se reduzir as possíveis interpretações equivocadas na análise dos dados.

Para a análise das analogias presentes nosEEAforam utilizadas as categorias de classificação de Ferraz (2006) segundo o nível de organização, articulado aos passos do modelo *TWA* de Harrisson e Treagust (1994). Com base nesses referenciaisos resultados obtidos foram descritos na próxima seção.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir foram apresentados sete episósios de ensino dosdois professores sujeitos da pesquisa. Foi preciso realizar recortes, pois no estudo completo 17 episódios foram resgatados. Das nove possibilidades de analogias, segundo a categorização de Ferraz (2006),sete tipos foram percebidas e um exemplo de cada foi apresentado na sequência.

### EPISÓDIO 1

**Conceito Alvo:** Membrana plasmática/célula

**Conceito Análogo:** Parede da bexiga/bexiga

P*: [...] A**membrana plasmática** não pode estourar, vazar, ela **é como uma bexiga** aumenta até certo ponto sem se romper[...]*.(grifo nosso)

**Organização da analogia:** Simples

**Passos do modelo *TWA* observados:**1 e 2

No modelo modificado por Harrison e Treagust (1994) o professor deveria apresentar de maneira geral o conceito alvo, posteriormente o análogo e, na terceira de seis etapas, apresentar as características do conceito alvo relevantes para a comparação. No entanto, ao analisar o episódio foi verificado que o docente fez uma breve descrição sobre a membrana plasmática. Na segunda etapa ele apresentou a analogia, mas a terceira etapa não foi desenvolvida e rompeu, assim, com a sistematização proposta pelo modelo, pois a identificação das características do análogo não foi realizada.

De acordo comTerrazzanet al. (2000, p. 4), se os passos não forem conduzidos de maneira adequada, é arriscado o professor "[...] ministrar aulas expositivas completas, sobrando pouco ou nenhum espaço para qualquer outra estratégia de participação dos alunos". Dessa forma, o aluno não terá oportunidade de demonstrar se compreendeu ou não a relação analógica que o professor realizou.

Apenas o primeiro e segundo passos do modelo *TWA*foram contemplados pelo docente. Não foram mapeadas as similaridades e diferenças entre os conceitos, nem onde ocorre a falha da analogia. Essas etapas são importantes na averiguação de concepções alternativas desenvolvidas após a apresentação da relação analógica. Se cumpridas, o professor terá elementos para verificar se os alunos compreenderam a característica relevante do conceito análogo.

**EPISÓDIO 2**

**Conceito alvo:** Proteínas do fuso mitótico/cinetócoro

**Conceito análogo:** Corda/mão

P: *Pensem que os centríolos brincam de cabo de guerra.* ***A* mão que segura a ponta é o cinetócoro.** O *"cabo de guerra" é uma corda, mas isso não é uma corda é uma proteína que tem no cromossomo que forma o fuso mitótico, tá? [...].* (grifo nosso)

**Organização da analogia:** Simples referindo-se à função

**Passos do modelo *TWA* observados**: 1 e 2

A analogia foi classificada como simples referindo-se à função. Esta analogia poderia cumprir seu papel de transferir a característica do conceito análogo para conceito alvo, pois a função do cabo de guerra, assim como do fuso mitótico, é puxar para lados oposto os adversários e os cromossomos, respectivamente.

A análise do episódio proporcionouindícios de que nem todos os passos do modelo *TWA* foram seguidos. O professor limitou-se a apresentar o conceito alvo e o análogo. Contudo, nesse episódio o quinto passo, que seria a identificação dos limites e validade da analogia, foi quase alcançado quando o docente disse que *o ""cabo de guerra" é uma corda, mas isso não é uma corda é uma proteína que tem no cromossomo"*. No entanto, o passo não foi completado.

**EPISÓDIO 3**

**Conceito alvo:** Células funcionais

**Conceito análogo:** Células adultas

P:*[...] na divisão celular a célula mãe forma duas* ***células filhas que crescem, viram adultas*** *e se separam* ***tornando-se células mães****[...].* (grifo nosso)

**Organização da analogia:** Simples

**Passos do modelo *TWA* observados**: 1

Essa analogia é simples, uma vez que foi apenas citada e não houve uma explicação posterior, nem uma comparação entre os conceitos alvo e análogo. Essa analogia é implícita, pois os termos "mãe" e "filha" poderiam ser substituídas respectivamente por "principal" e "derivada" ou "original" e "derivada". De igual modo, o termo "adulto" poderia ser substituído pela palavra "madura". Apenas o primeiro passo do modelo *TWA* foi alcançado, pois estando implícito a analogia, não sendo enunciada como uma comparação, o passo seguinte não pode ser efetivado.

**EPISÓDIO 4**

**Conceito alvo:** Mórula

**Conceito análogo:** Amora

P: *[...] então, nós viemos de blastômeros, tá, aí vai, vai, vai... vai chegar aqui mais ou menos trinta e duas células, mais ou menos, eu vou ter uma fase chamada mórula, mórula .é...mórula se eu for procurar mórula no latim quer dizer amora, amora frutinha.*

P: *[...]se eu olhar isso por fora óh,* ***lembra a amora que é cheia de bolinhas****? Lembra o formato,****então mórula é igual para gente amora*** *[...]*.(grifo nosso)

**Organização da analogia:** Simples referindo-se a forma

**Passos do modelo *TWA* observados:**1, 2 e 3

A analogia da amora foi classificada como simples referindo-se à forma. Se for pensado em aspectos morfológicos externos, a forma de ambos os conceitos é semelhante. O número de recursos comparados não foi grande, mas para a comparação entre a forma externa dos conceitos, essa analogia atendeu a sua função. Foi consideradoque os passos 1, 2 e 3 foram efetivados.

**EPISÓDIO 5**

**Conceito alvo:** Aminoácidos/proteínas

**Conceito análogo:** Conchinhas/colar de conchinhas

(1) A: *Professor? O que que é aminoácido*?

(2) P: *O que que é aminoácido? O que que aminoácido forma?*

(3) A: *Proteínas!*

(4) P: *Proteínas, então lembra que eu falei assim para comparar é* ***quando você pensa em aminoácidos, pensa em colar de conchinhas****,* ***o colar inteiro é como se fosse a proteína, cada conchinha um aminoácido****, tá? Então, um monte de aminoácido forma uma proteína [...].* (grifo nosso)

**Organização da analogia:** Enriquecida

**Passos do modelo *TWA* observados**: 1, 2 e 3

A analogia foi classificada como enriquecida, pois os conceitos alvos explicados (aminoácido e proteína) estão diretamente ligados, assim como os conceitos análogos (colar e conchinha). Esse tipo de analogia, junto com as múltiplas e as estendidas, são as que mais contribuem para a construção do conhecimento científico advindo do raciocínio analógico (FERRAZ, 2006). A proteína (o todo) é formada por aminoácidos (as partes) da mesma forma que o colar (o todo) é constituído por conchinhas (as partes).Nesta linha de pensamento a

analogia só é eficaz quando o sentido atribuído for a compreensão de que há ligações entre partes que formam um todo. Os passos 1, 2 e 3 foram efetivaods.

**EPISÓDIO 6**

**Conceito alvo**: Hemácias/glóbulos vermelhos

**Conceito análogo**: Foice/lua/massinha

(1) P: *As hemácias ou glóbulos vermelhos do nosso sangue tem esse formato ((aponta o desenho feito na lousa)) é que pra vocês entenderem certinho,* ***imagina*** *se vocês fizessem uma bolinha de massa de modelar e apertassem no meio dessa bolinha, os* ***glóbulos vermelhos do sangue ou hemácias do sangue tem exatamente esse formato*** *de uma bolinha com o centro é amassado, é apertado tá? Então quem tem a anemia falciforme, essa falha nessa sequência de proteínas vai fazer com que essas células do sangue com que essas hemácias sejam produzidas com uma outra forma ou defeituosas, como? Com esse formato aqui ó ((aponta o desenho na lousa)) formato que lembra uma foice, por isso que tem o nome falciforme de foice, tá? (grifo nosso)*

(2) *A:* ***É idêntico a uma lua****.(grifo nosso)*

(3) P: *É...****uma lua*** *né, mas,* ***uma foice****, uma lua, .então olha só o que que vai acontecer? Esses glóbulos vermelhos do sangue do sangue ou essas células do sangue, essas hemácias, elas vão viver menos do que essas ((compara os dois desenhos na lousa)) [...].(grifo nosso)*

**Organização da analogia**: Duplas ou triplas

**Passos do modelo *TWA* observados:** 1, 2 e 3

Os três primeiros passos do modelo *TWA*foram atingidos. A comparação das similaridades entre os dois conceitos foi trabalhada parcialmente. Não houve um aprofundamento nessa comparação, apenas que possuem formatos semelhantes. Em nenhum momento o docente disse se esse formato é fixo, o que o determina ou o porquê de sua biconcavidade. O quarto e demais passos não foram seguidos.

A analogia citada acima foi classificada como duplas ou triplas, pois um conceito alvo foi relacionado a mais de um conceito análogo. Neste caso, os conceitos análogos foram a massinha de modelar e a foice, enunciada pelo docente,e a lua, enunciada por um aluno.

**EPISÓDIO 7**

**Conceito alvo:** Água contida no sangue/corpo humano

**Conceito análogo:** Óleo de carro/carro

P: *Sabe* ***eu comparo assim gente, o carro não precisa de óleo para lubrificar todas engrenagens*** *para ir trabalhando direitinho?* ***A água do nosso corpo funciona que nem o óleo****, então se eu tenho um óleo, pouco óleo o nível do óleo cai o carro deve continuar trabalhando um tanto lá, mas pode*

*estragar tudo? Pode, que é o que* ***acontece com nosso corpo****, ele continua até trabalhando, meio enroscado, mas continua,* ***mas vai uma hora ele vai pifar que nem o carro****,* ***não vai fundir porque não tem motor para fundir que nem o carro****, mas que a gente vai pifar uma hora e vai parar de trabalhar vai ok? [...]*.(grifo nosso)

**Organização da analogia:** Simples referindo-se ao limite do análogo

**Passos do modelo *TWA* observados:** 1, 2, 3, 4 e 5

A analogia foi classificada como simples referindo-se ao limite do análogo. Quando o professor disse que "***uma hora ele vai pifar ((corpo humano)) que nem o carro...não vai fundir porque não tem motor para fundir que nem o carro [...]"*** ele estabeleceu um limite para o emprego do conceito análogo. Esses limites mostram a preocupação do professor em apontar as diferenças entre os conceitos trabalhados. Esta relação analógica foi a única na qual os cinco primeiros passos do modelo *TWA*, embora incipiente, foram comtemplados.

Em estudos sobre os passos do modelo *TWA* segundo a análise de livros didáticos (TERRAZZAN et. al, 2000; TERRAZZAN et. al, 2003) geralmente as analogias utilizadas atingem, quando muito, o terceiro e o quarto passos. Contudo, os livros trazem a forma como os seus autores compreendem as analogias e não refletem, de fato, a prática docente.

Neste sentido, o trabalho de Ferraz e Terrazzan (2003) corrobora com os resultados encontrados neste estudo. Os autores mencionam que as analogias empregadas pelos professores sujeitos da pesquisa foram na maioria do tipo simples, incluindo aqui todas as suas variações (de forma e função). Dos 17 episódios encontrados na nossa investigação,14foram classificadas como simples e suas variações. Podemos inferir que,com base nos resultados de outras pesquisas e desta investigação, os professores de Biologia tendem a usar mais analogias da tipologia simples. No entanto, estas são consideradas mais fracas por não relacionarem sistematicamente as características do conceito análogo e alvo.

Em apenas dois episódios, incluso o episódio 7 descrito anteriormente, mais de três passos foram atingidos, sendo as analogias desses episódios classificadas como simples referindo-se aos limites do análogo e simples de função. Na pesquisa de Ferraz e Terrazzan (2003) os passos 4 e 5 foram melhores observados quando as analogias empregadas pelos professores eram do tipo enriquecida ou estendida. Contudo, não podemos desconsiderar o perfil para o uso de analogias de cada docente de Biologia que, como apontado pela pesquisa mais ampla (ALMEIDA, 2016), varia em frequência e tipologia.

As analogias consideradas mais fortes são as estendidas, pois apresentam o maior número de correspondências entre o conceito alvo e o análogo, além de evidenciar os limites da validade do análogo. Os autores Gentner e Gentner (1983, apud FERRAZ, 2006),

recomendam o uso de diferentes analogias para considerar os diversos aspectos de um conceito, promovendo a superação do uso de um único análogo. As analogias duplas e triplas também assumem essa função, porém quanto mais análogos explicam o conceito alvo, maior será a atenção que o professor deverá ter na apresentação das semelhanças e diferenças entre os conceitos.

A relação entre os passos do modelo *TWA* e o nível de organização das analogias trazem algumas implicações para o ensino como uma ferramenta em Biologia. Uma analogia simples tende a ser menos sistemática e por apresentar poucos atributos com o conceito alvo dificulta o professor completar mais do que quatro passos do modelo. As analogias que não são classificadas como simples mapeiam melhor os atributos dos dois conceitos trabalhados, possibilitando, assim, o alcance de um maior número de passos o que, segundo Harrisson e Treagust (1994), garantiria uma maior efetividade para o ensino com analogias.

## CONCLUSÃO

A adoção do uso de analogias como recursos didáticos para a explicação de conceitos científicos nas aulas de Biologia é uma prática comum. Os professores utilizam desses recurosos em diversas situações, pois pensar por analogias faz parte da comunicação e das relações inter-pessoais. Aplicadas ao ensino, podem ser importantes aliadas na explicação de conceitos cuja a formação da abstração vai exigir do aluno partir do que é real, concreto para si. Neste sentido, as analogias fazem a ponte na construção de níveis de raciocínio mais abstratos utilizando-se das analogias como forma de concretizar o conceito alvo.

Quanto ao tipo de analogias trabalhadas pelos professores nesta pesquisa, corroborada com outros estudos, quanto mais características mapeadas do conceito análogo em detrimento do conceito alvo, menores os equívocos construídos pelos alunos por uma analogia pouco sistematizada.Os professores que se propõem a ensinar com analogias precisam sistematizar o seu uso. Uma alternativa é seguir os passos do modelo *TWA,* não de modo rígido, mas que possa ser um primeiro direcionamento no trabalho com a temática.

Deixamos por fim alguns questionamentos. A eficiência de uma anlogia não depende apenas de sua classificação tipológica, mas também da quantidade de passos comtemplados do modelo *TWA.* Mesmo se uma analogia for considerada enriquecida a sua eficiência pode ser comprometida caso o professor simplesmente a enunciar, sem apresentar as similaridades e as diferenças entre os conceitos. Trabalhar com analogias mais completas e atender mais passos do modelo parece ser uma alternativa para um trabalho mais sistêmico com analogias no ensino de Biologia.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. A. **As analogias utilizadas por professores de Biologia como elementos da transposição didática**. 2016, 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.). **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. 3.ed. Ijuí: Unijuí, 2011. p. 13-47.

CURTIS, R. V.; REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. **Instructional Science**, Amsterdam, n.13, p. 99–117, 1984.

DUARTE, M. C. Analogias na Educação em Ciências Contributos e Desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, 2005.

DUIT, R. On The Role of Analogies and Metaphors in Learning Science. **Science Education**, v. 75, n. 6, p. 649-672, 1991.

FERRAZ, D. F. **O uso de analogias como recurso didático por professores e Biologia no ensino médio**. Cascavel: edunioeste, 2006.

FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. O uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação? **Revista Ciência & Educação**. Bauru: Unesp, v. 9, n. 2, p. 213-227, 2003.

GLYNN, S. M. **Teaching science with analogies: a resource for teachers and texbooks authors**, Washington: National Reading Research Center, p. 9-34, 1994.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. Science analogies: avoid misconceptions with this sistematic approach. **The Science Teacher**, Normal, n.61, p. 40-43, 1994.

LARA, M. S.; GÓIS, J. Concepções de analogias no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16, 2012, Salvador. **Anais...**. Salvador: ENEQ, 2012.

MARCUSHI, L. A. **Da fala para a escrita: atividades de retextualização**. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PERELMAN, C. A. **Analogia e metáfora**. Einaudi. v. 11, 1987.

TERRAZZAN, E. A.; AMORIM, M. A. L.; PIMENTEL, N. L.; FELTRIN, C. C.; DIAS, D.S. Analogias no ensino de Ciências: resultados e perspectivas. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 3, 2000, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: III ANPED, 2000.

TERRAZZAN, E. A.; BUSKE, R.; AMORIM, M. A. L.; FREITAS, D. S. Analogias em livros didáticos de biologia: um estudo comparativo segundo o "estilo" do autor e a natureza do tópico conceitual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

# A CONTRIBUIÇÃO DAS BRINCADEIRAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR-CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DURANTE A EDUCAÇÃO INFANTIL

Luciane Schulz (DPEC – Centro de Educação – UFRN)

Gizelda Gomes da Silva (Centro Municipal de Educação Infantil de Natal)

**RESUMO:** Levando em consideração o cotidiano na Educação Infantil, este artigo objetivou a observação da construção do conhecimento escolar, a partir da compreensão do conhecimento científico nas crianças em situações de brincadeiras livres. Com base nos estudos de Educação Infantil e do Ensino de Ciências por Investigação, tratou-se de um estudo de intervenção, no qual contemplou-se duas atividades investigativas, englobando avaliações iniciais e finais. O público alvo foi composto por 23 alunos, nível IV de um Centro Municipal de Educação Infantil no primeiro semestre de 2015. Os resultados mostraram que o desenvolvimento das atividades entrelaçando as brincadeiras à construção do conhecimento científico é possível, possibilitando a transposição do senso comum para o conhecimento científico.
**Palavras-chave:** Brincadeiras. Ensino por investigação. Educação Infantil.

Várias são as expectativas de aprendizagem na Educação Infantil e uma delas, é o profissional da educação promover na criança o conhecimento de suas limitações e possibilidades. Mas é possível ir além, contemplando a construção do conhecimento científico. Considerando os Referenciais Curriculares Municipal para a Educação Infantil – RCMEI (2007) - e de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Infantil e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), as instituições de Educação Infantil têm assumido as funções de Cuidar e Educar, considerando-as como processos complementares e indissociáveis para o desenvolvimento integral da criança, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da Comunidade. Nessa abordagem a Educação Infantil é complementar a atuação da família e na escola se desenvolve numa perspectiva de dinamismo e interacionismo, cabendo ao professor incentivar as descobertas a as criações e a proporcionar atividades que atendam aos requisitos do desenvolvimento integral das crianças.

As crianças brincam e algumas brincadeiras são desafios às leis da natureza. A partir dessas capacidades que surgem as divergências no sentido de se ter um olhar diferenciado para as suas atitudes e fazer dessas brincadeiras uma forma de promover a aprendizagem das leis da natureza. Bachelard (2006, p. 166) afirma que “para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento

científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído". É portanto, fundamental que a professora da Educação Infantil possua um olhar atento, propiciando momentos que promovam a investigação científica, a partir dos vários momentos que compõem o período escolar, inclusive no ato de brincar. E para a ciência, o conhecimento é um processo continuo de ajustes em busca de soluções de problemas (CAMPOS; NIGRO, 1999), busca essa que mobiliza os sujeitos a pensarem nas possibilidades que superem os obstáculos encontrados.

Com base nesses pressupostos, o objetivo geral dessa pesquisa foi observar a construção do conhecimento escolar a partir da compreensão do conhecimento científico nas crianças em situações de brincadeiras livres nos espaços da Instituição na Educação Infantil.

## IMPORTÂNCIA DA BRINCADEIRA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A inclusão da Educação Infantil na educação básica, como sua primeira etapa, é o reconhecimento de que a educação começa nos primeiros anos de vida e é essencial para o cumprimento de sua finalidade. Segundo o Art. 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, "a educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e nos estudos posteriores" (BRASIL, 1996, p. 9). Nesta Lei estão incluídos os direitos das crianças com relação à educação, afastando a possibilidade de somente as atividades inerentes ao cuidado das crianças serem necessárias nessa fase da educação, fazendo dessa forma compreender que a escola é o lugar de continuidade da educação.

Sabe-se que na Educação Infantil existem diversas expectativas de aprendizagem e uma delas é o profissional promover na criança o conhecimento das suas limitações e possibilidades, podendo ir além com a construção do conhecimento escolar tendo por base o conhecimento científico. Entende-se que as aulas praticadas levando-se em consideração os direitos das crianças devem incluir atividades interessantes e lúdicas, trazendo informações a partir das observações e valorizando o saber infantil. Toda criança é possuidora de grande curiosidade e dessa maneira, o papel do/a professor/a educador/a é o de realizar um trabalho investigativo, desenvolvendo nas crianças a cidadania e uma prática na qual elas aprendam de forma crítica os diferentes fenômenos da natureza, entendendo e valorizando o conhecimento científico.

A brincadeira se constitui num procedimento fundamental para o crescimento da criança possibilitando a construção do conhecimento. Brincar é uma atividade desenvolvedora

de conhecimentos, na qual as crianças podem se expressar pelas ações e construir relações sociais com outros sujeitos. Segundo Dornelles (2001, p. 103) "estudos feitos sobre a história da infância nos mostram que a criança vê o mundo através do brinquedo". Isso mostra que a brincadeira é indispensável para o desenvolvimento da criança e assim sendo, na escola, a professora é a profissional adequada para dispor espaços que garantam a brincadeira dos pequenos. Existem brinquedos e brincadeiras tradicionais excelentes. Muitas delas possuem procedência dos povos que deram origem à nossa cultura (o índio, o branco e o negro). "Por sermos um país de muitos imigrantes, muitos dos grupos que para cá vieram, trouxeram consigo e com suas crianças vários jogos e brincadeiras de seus países de origem" (DORNELLES, 2001, p. 103), tais como: brincadeiras de subir em árvores, a peteca, pés de coco, perna de pau, jogos, trançados com barbante, adivinhações, berlinda, bolas de gude ou biloca, estátua, labirinto, par ou impar, pular corda, escravos de Jô, pular elástico, amarelinha, entre outras, podendo também variar o nome da brincadeira de região para região.

Parafraseando Paulo Freire quando revela que "um homem não aprende a nadar em uma biblioteca, mas na água" (FREIRE, 2011, p. 77), no caso das crianças, para que elas aprendam a brincar é necessário que elas tenham um ambiente propício para as brincadeiras, sendo essas na sua maioria advindas do seu universo cultural que trazem na sua historicidade. Huizinga (2000, p. 10) sustenta o fato de que "as crianças e os animais brincam porque gostam de brincar, e é precisamente em tal fato que reside sua liberdade". Brincar é a forma que as crianças possuem para demonstrar seus sentimentos e ajustar os conteúdos em sua mente. E à medida que elas crescem e se desenvolvem, as brincadeiras vão se tornando mais elaboradas, pois capazes de assimilar as regras de um jogo mais complicado. Portanto, entender essas concepções é possibilitar que vivam intensamente o seu modo de ser criança, compreendendo a realidade que as cerca através do brinquedo (DORNELLES, 2001, p. 102). Já Kishimoto (2002, p. 108), argumenta que "o brinquedo coloca a criança na presença de reproduções: tudo o que existe no cotidiano, a natureza e as construções humanas. Pode-se dizer que um dos objetivos do brinquedo é dar à criança um substituto dos objetos reais, para que possa manipulá-los".

Uma vez que as crianças passam um terço de seu dia na escola, faz-se necessário que esse tempo seja aproveitado da melhor maneira possível com o intuito de estimular e desenvolver todas as suas potencialidades, pois enquanto a criança brinca, sua atenção está concentrada na atividade em si e não em seus resultados ou efeitos (KISHIMOTO, 2002, p. 115). Dessa maneira, é fundamental que o/a professor/a observe as ações e as brincadeiras como momentos propícios para a construção do conhecimento científico. Para isso é preciso

que esteja atento/a e preparado/a com um bom repertório de brincadeiras para desenvolver com as crianças. Sem esse repertório aliado ao olhar investigativo, o/a professor/a acaba ignorando as ações infantis como potenciais para a educação escolar com base nos conhecimentos científicos. Se o professor/a não valorizar as brincadeiras e invenções das crianças, estarão contribuindo para a extinção destas, assim como, perdendo uma oportunidade de vivenciarem com os mesmos, momentos de descobertas que ampliam os conhecimentos sobre si e sobre tudo que está ao seu redor. Nesse sentido, é preciso que os professores/as reaprendam a brincar com as crianças que com elas convivem (DORNELLES, 2001).

## ENSINO DE CIÊNCIAS PELA ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Como observamos, brincar é fundamental para o processo de desenvolvimento da criança e é preciso que o/a professor/a tenha ciência que a brincadeira por elas desenvolvida quando estão em momentos livres, podem ser utilizadas no seu processo de educação escolar dos conhecimentos científicos. O olhar crítico do/a professor/a possibilita ver que existem algumas brincadeiras que são desafiadoras das leis da natureza, podendo assim a escola e a sala de atividades, tornar-se um laboratório de ciências.

E é dentro dessa perspectiva que defendemos o ensino de Ciências por Investigação a partir das brincadeiras durante a Educação Infantil. Segundo Bachelard, (2006, p.167) "um epistemólogo irreverente afirmava, há cerca de vinte anos, que os grandes homens são úteis à ciência, na primeira metade de sua vida, e prejudiciais na segunda". A escolha por essa abordagem de ensino-aprendizagem se deu em função de aproveitar a curiosidade que é natural da criança e permitir que elas interajam, explorem e experimentem o mundo natural, não ficando abandonados a própria sorte, nem ficando restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvendo-se na própria aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências, tirando conclusões, comunicando resultados. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (LIMA, 1999).

A atividade de caráter investigativo é uma estratégia, entre outras, que o professor utiliza para diversificar sua prática no cotidiano escolar. Tal estratégia engloba quaisquer

atividades, que, basicamente centradas no aluno, possibilitam o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das Ciências da natureza (CAMPOS; NIGRO, 1999). E todo o aprendizado irá ajudar os alunos para o futuro, onde eles terão de enfrentar desafios semelhantes às brincadeiras, só que serão reais. E tendo adquirido essa capacidade de enfrentar desafios não se sentirão intimidados diante destes. Se o/a professor/a permite que as crianças reflitam sobre seus atos e encontrem uma resposta para os questionamentos que lhes foram formulados, certamente esse/a professor/a está possibilitando que as crianças construam significados, apropriando-se dos conhecimentos que experimentou e questionando suas próprias ações. Dessa forma ambos aprendem a construir o conhecimento através da interação no ato de brincar. Participando junto com as crianças na incrementação de suas brincadeiras, professor/a e alunos apropriam-se dos conhecimentos que experimentaram com suas próprias provocações.

Bachelard (2006), chama atenção para a inércia de determinados profissionais da educação frente aos entraves da aprendizagem, ou seja, os obstáculos epistemológicos. Para o autor "é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos". O autor ainda acrescenta que "a opinião é o primeiro obstáculo a ser superado" (2006, p.165). A superação de obstáculos permite a criança enfrentar limitações, pois quando brincam elas fazem uso da imaginação, que por sua vez permite superar a dificuldade, desafiando-a. E essa imaginação, segundo Huizinga (2000, p. 14) "é demonstrada nas exibições nas crianças desde a mais tenra infância". Dessa forma ao brincar e superar a dificuldade, a criança vai adquirindo conhecimento. Uma criança que não consegue brincar ou tentar superar seus próprios desafios através do raciocínio é digna de certa preocupação.

É importante para o desenvolvimento da criança a disponibilidade de espaço e tempo para que ela possa desenvolver suas brincadeiras e crescer saudável. O papel do/a professor/a nesse sentido é o de nortear a construção desses conhecimentos e incentivar as brincadeiras enquanto a criança estiver no ambiente da Instituição de Educação. E através desse incentivo, é possível desenvolver atividades de caráter investigativo que proporcionem à criança a interação com objetos diferentes e com as pessoas à sua volta que são outras crianças, os/as professores/as e as pessoas envolvidas na educação da criança (DORNELLES, 2001). E para tal dois aspectos devem ser levados em consideração: a concepção de ciência do/a professor/a será base para as aulas de ciências; o conhecimento do/a professor/a sobre as orientações

metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos (CARVALHO; GIL-PÈREZ, 2011), propiciando momentos de investigação científica por meio das brincadeiras.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Ao considerar o processo de pesquisa em sua totalidade, buscamos como pressupostos teóricos o Ensino de Ciências (CAMPOS; NIGRO, 1999; BACHELARD, 2006, CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011); a Educação Infantil e o brincar (HUIZINGA, 2000; BUJES, 2001; DORNELLES, 2001) e a concepção freireana da Educação Emancipatória (FREIRE, 2001; 2011). O conhecimento que se pretende elaborar neste modelo de investigação encontra-se orientando pela pesquisação (THIOLLENT, 2011), em função da pesquisadora ser a professora da turma escolhida para a investigação.

Como cenário para esse estudo, escolhemos um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) situado em Natal(RN), onde estudam cerca de 180 crianças de dois anos e meio a cinco anos e onze meses, cursando desde o nível I até o nível IV. Entre os pesquisadores e sujeitos das pesquisa, estavam a professora e as crianças do último ano da Educação Infantil, nível IV, totalizando 23 alunos com idade entre 4 anos e 11 meses e 6 anos. Essa pesquisa realizou-se durante o período de fevereiro à julho de 2015 e entre os procedimentos de coleta de dados optamos pela observação participante do tipo periférica (MACEDO, 2004; MINAYO, 2008; ANGROSINO, 2011), o Diário de Campo, (SACRISTAN; GÓMEZ, 1998), além de fotografias e gravações em áudio.

Por configurar-se num estudo de intervenção, desenvolveu-se uma ação pedagógica junto aos participantes da pesquisa, levando em consideração nos objetivos propostos, os aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais (CAMPOS; NIGRO, 1999; CARVALHO; GIL-PÈREZ, 2011) no qual desenvolveram-se várias atividades investigativas e para esse estudo foi contemplada: "**de onde vem a chuva?**". Foram realizadas avaliações antes das intervenções (Diagnose inicial: O QUE SABEMOS) e avaliações após as intervenções (Diagnose Final: O QUE APRENDEMOS SOBRE), por meio de cartazes com respostas, objetivando-se realizar um diagnóstico e acompanhamento do processo.

Após os questionamentos e a coleta de dados dos conhecimentos prévios das crianças, foi planejada uma Sequência Didática objetivando a expressão de suas ideias e sua participação ativa nesse processo de construção do conhecimento científico, contemplando as seguintes etapas:

a) observação do céu e suas características em vários lugares e momentos tais como em casa, na escola entre outros, e posterior reflexão e relato para os colegas e para a professora, novamente escriba das observações;

b) brincadeiras na chuva no parque da escola e posterior relato e registro do que estava acontecendo;

c) apreciação e releitura do vídeo "Smilinguido - Um dia de chuva"[1];

d) criação do Jornal do Final de Semana Chuvoso;

e) observação e investigação do processo de evaporação com jarros da hortinha da sala[2].

f) investigação de outras problemáticas (dando sequência ao processo investigativo): como o sol enche as nuvens de água, como o sol tira a água dos jarros, como a água chega até as nuvens?

g) aula expositiva dialogada sobre o ciclo da água e exposição dos vídeos "Turminha do SAAE - água" e "O ciclo da água"[3] e realização de registros sobre o ciclo da água;

h) observação da evaporação da água da panela na cozinha da escola e posterior discussão do ocorrido;

i) exposição sobre o ciclo da água, nas paredes do CMEI;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Como já mencionamos, por se caracterizar num estudo de intervenção pedagógica, inicialmente realizamos um processo investigativo que perpassou durante o percurso, nos servindo de parâmetro para guiar o planejamento dessas intervenções pedagógicas, as sequências didáticas por investigação. Nos ancoramos nos pressupostos de Campos e Nigro (1999, p.13), quando nos defendem que “é sempre desejável que as estratégias voltadas para a aprendizagem dos fatos sejam propostas em contextos significativos [...] e é fundamental que as atividades visando à aprendizagem de fatos estejam relacionadas aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais”.

Dessa maneira, ao coletarmos os conhecimentos prévios por meio dos registros em cartazes (O QUE SABEMOS SOBRE), aplicamos as intervenções pedagógicas, planejadas

[1] SMILINGUIDO - Dia de chuva: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1nCe8L3-PL8. Acesso em Jan.2014.

[2] Para essa atividade a professora não permitiu que as crianças colocassem água nas plantas da hortinha da sala de aula por alguns dias.

[3] TURMINHA DO SAAE - Água: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cDFEIRSLmG8> Acesso em Jan. 2014.
O ciclo da água: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws. Acesso em Jan. 2014.

em sequencias didáticas tendo o ensino de ciências por investigação como abordagem metodológica (CAMPOS; NIGRO, 1999). De acordo com os autores "o significado dos conceitos pode ir se alterando conforme novas informações sejam obtidas e novas relações sejam com ele estabelecidas" (1999, p. 14). Assim sendo, as crianças deveriam pensar sobre as mudanças, pois não se deve dar por concluída a construção do significado de um conceito, uma vez que eles são modificados à medida que se desenvolvem relações dele com outros conceitos como nos aponta Huizinga (2000). Para o autor,

> Pode-se observar de passagem que o problema cosmogônico de saber como o mundo surgiu constitui uma das preocupações fundamentais do espírito humano. A psicologia experimental infantil mostrou que uma grande parte das perguntas feitas pelas crianças de seis anos possui um caráter autenticamente cosmogônico, como por exemplo o que faz a água correr, de onde vem o vento, o que é estar morto, entre outros. (2000, p. 80).

As crianças deveriam pensar e investigar sobre a problemática "**de onde vem a chuva?**". Dentre as respostas obtidas inicialmente, contempladas no cartaz "O QUE SABEMOS SOBRE" temos:

*O céu é escuro, tem muitas nuvens carregadas e tem um vento frio*;

*Ah professora você já sabe! Deus tem um balde e derrama água nas nuvens e depois elas ficam bem juntinhas e chove*; *A chuva vem do céu*; *A chuva vem lá de cima*;

*A chuva vem da Terra*; *A chuva é porque Deus chorou*;

*Porque Deus tem um balde que fica de cabeça para baixo, aí derrama, a água dele. E ele também liga um ventilador aí vem o vento*;

*É porque Jesus chorou e Deus bota um ventilador e tem um vento forte*;

*Jesus chora e enche o balde, aí cai a chuva. Jesus bota água e a água vem da nuvem*;

Como podemos perceber, o senso comum que prevalece, vem de encontro com as leituras de mundo (FREIRE, 2011) o qual essas crianças vivenciam, denotando-se forte cunho religioso e de forças divinas e superiores. Segundo Bock, Furtado e Teixeira, (2008, p. 16), "quando fazemos ciência, baseamo-nos na realidade cotidiana e pensamos sobre ela. Afastamo-nos dela para refletir e conhecer além de suas aparências". Os Referenciais Curriculares Para a Educação Infantil (RCNEI) chamam a atenção para o fato do "o professor estar bastante atento aos conhecimentos prévios das crianças acerca de si mesmas e de sua corporeidade, para adequar seus projetos e a melhor maneira de trabalhá-los com o grupo de crianças" (BRASIL, 1998, p. 33). Ao planejar as atividades, é fundamental também ser levado em consideração as informações que as crianças necessitam saber conforme seus

conhecimentos anteriores (BRASIL, 1998), mesmo as provenientes das brincadeiras inerentes da faixa etária em que se encontram. Daí a importância do olhar atento e reflexivo do/a professor/a para dedicar o tempo necessário para que as crianças cheguem a ter uma certa ideia da problemática enfrentada e do fio condutor para seu estudo (CARVALHO; GIL-PÈREZ, 2011).

Com base nesses pressupostos, a educadora norteou o processo respeitando e partindo dos saberes dos sujeitos para que esses pudessem compreender as mudanças e as descobertas a partir da investigação. Freire (2001, p. 30), faz perceber que "quando se opta por mudança, se faz com a intenção de problematizar, de proporcionar a desmitificação da realidade mitificada". As atividades desenvolvidas proporcionaram as crianças momentos nos quais elas puderam dar "asas" à imaginação através das dinâmicas propostas, fazendo uso de novas palavras, de jogos e brincadeiras, sempre norteados pela abordagem investigativa. As intervenções da sequência didática, oportunizaram-nas a refletir sobre o processo de evaporação, pois em suas falas lembraram-se de fatos reais do cotidiano, tais como: a roupa que seca no varal. Esses achados vieram de encontro aos saberes freireanos quando nos apontam que "a mudança de percepção, que se dá a partir da problematização de uma realidade concreta, no entrechoque de suas contradições, implica um novo enfrentamento do homem com sua própria realidade" (FREIRE, 2001, p. 33).

Como ponto alto das intervenções pedagógicas, durante a experimentação de simulação da formação das nuvens e da chuva por meio da água fervendo numa panela[4], as crianças foram orientadas a observar a água entrar em ebulição e assim, sair em forma de vapor pelas bordas e alcançando, por sua vez, a tampa. Como a tampa da panela foi afastada, as crianças puderam observar que estava cheia de bolhas de água, que por sua vez retornavam para a panela em forma líquida. Ao final, cada criança pode falar sobre a experiência, pois havia o estímulo na aula para conversas úteis, no qual a expressão oral favorecia o pensamento ponderado e espontâneo, divergente, flexível e propício à invenção (SCHIEl; ORLANDI, 2009). Em seguida, com o intuito de fixar certos elementos do discurso das crianças, eram feitos os registros por meio de um desenho que representava e explicava como eles viam a formação da chuva após a investigação. Segundo Schiel e Orlandi (2009), por meio do registro "a palavra também pode ser confirmada, remodelada, reescrita, colocada em relação a outros escritos". Desenvolver o conhecimento científico dessa maneira parece difícil, mas conforme Bachelard (2006, p. 168) "as ideias simples não são a base definitiva do

[4] Por medidas de segurança, uma profissional da escola foi convidada para auxiliar nessa investigação.

conhecimento; aparecerão, por conseguinte, com um outro aspecto quando forem dispostas numa perspectiva de simplificação a partir das ideias completas".

Contemplando a construção do cartaz "O QUE APRENDEMOS SOBRE", as respostas das crianças após a culminância das intervenções foram as seguintes:

*A chuva vem das águas que tem nas coisas da Terra e forma as nuvens*;

*A água sobe até chegar no céu e enche todas as nuvens de água e vem a chuva*;

*A chuva vem das nuvens que se enche das águas das praias e do rio*;

*A chuva também pode encher as nuvens com as águas das piscinas e das panelas*;

*Aonde tem muita água é nas praias, então a praia forma mais nuvens*;

*As panelas com água podem formar a chuva que vai para as nuvens*;

*A chuva vem do céu porque a água que fica na terra vai subindo igual a panela da cozinha;*

*A chuva vem das nuvens quando elas ficam cheias de água que saiu da terra e das praias;*

Como podemos constatar as respostas das crianças agora se mostram mais coerentes com os conhecimentos científicos esperados. Conforme Freire (2001, p. 29), neste estudo, "não há mudança da mudança, nem estabilidade da estabilidade, mas mudança e estabilidade, de algo". A professora possibilitou a aprendizagem através da investigação contribuindo para aproximação dos sujeitos, participantes dos processos de desenvolvimento e reflexão, de perceberem que as mudanças podem ocorrer e ocorrem, mas a estabilidade já existia antes de ser percebida. Logo, era necessário o sujeito perceber as mudanças e as permanências, sem que esses entrassem em conflito com os saberes anteriores. Dessa maneira, algumas das crianças ao serem lembradas das respostas produzidas anteriormente às atividades, ou seja, seus conhecimentos prévios, sorriam e negavam a autoria das falas iniciais, pois de acordo com o RCNEI (BRASIL, 1998, p. 41), "*é importante informar sempre as crianças acerca de suas competências e desde pequenas, a valorização de seu esforço e comentários a respeito de como estão construindo e se apropriando desse conhecimento, são atitudes que as encorajam e situam com relação à própria aprendizagem*".

As crianças conseguiram superar os obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 2006), transpondo os conhecimentos da cultura primeira, ou seja, o senso comum, para a cultura elaborada, o conhecimento científico (SNYDERS, 1998).

Outro aspecto importante a ser mencionado refere-se à observação de que fenômenos naturais estão ligados ao cotidiano, tais como: roupas secando no varal, chaleira com água no fogo liberando vapor pelo bico, os vasos da horta ou jarros presentes em casa com plantas e água. Campos e Nigro (1999, p. 23) defendem que "o professor tem um papel fundamental

na condução do processo de construção do conhecimento pelo aluno" e assim, após essa coleta de dados iniciais, novamente foram desenvolvidas Intervenções pedagógicas tendo como abordagem o ensino de ciências por investigação (CAMPOS; NIGRO, 1999). Por entendermos que a criança vê o mundo através das brincadeiras, sendo esta indispensável para o desenvolvimento da criança o lúdico prevaleceu nessas intervenções, pois segundo Dornelles (2001, p. 104), "nesta forma de brincar mais do que simplesmente repetir modelos que as crianças observam, elas são oportunizadas a exercitar diferentes papeis, por elas vividos em suas relações com o outro"

## REFLEXÕES FINAIS

Entrelaçar a construção do conhecimento escolar-científico, por meio abordagem investigativa, tendo como pano de fundo as brincadeiras espontâneas e criativas inerentes da Educação Infantil foi uma opção por um lado desafiadora, mas por outro gratificante. A metodologia aplicada proporcionou às crianças manipularem e explorarem os objetos, e a descoberta facilitou a comunicação com outras crianças e adultos na tentativa de entender porque os fenômenos acontecem. As crianças desenvolveram suas múltiplas linguagens, descobriram regras, organizaram seus pensamentos, tomaram decisões, compreenderam seus próprios limites e desenvolveram a socialização e a integração com o grupo.

Desenvolver práticas investigativas na escola visando a construção do conhecimento escolar-científico de crianças, contribuiu para aumentar a curiosidade das crianças, uma vez que elas interagiam muito mais, perguntaram com maior frequência e foram motivadas a pensar. Assim sendo, foi possível realizar um estudo investigativo sem necessidade de grandes recursos, partindo apenas do olhar reflexivo e atento do professor, com sua capacidade de produção científica e a sua consideração pelo estudo da ciência, em consonância com o ato de que a escola também pode ser local de produção de saberes originais e, seus professores, podem ser também pesquisadores de suas práticas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGROSINO, M. **Etnografia e Observação Participante**. Porto Alegre, Artmed, 2011.

BACHELARD, G. **A Epistemologia**. Lisboa: Ed. 70, 2006. Título original: **L'épistemologie**. PressesUniversitaires de France, 1971. Disponível em: <http://charlezine.com.br/wp-content/uploads/A-Epistemologia-Bachelard.pdf>. Último acesso em set. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **RCNEI Referencial Curricular para a Educação Infantil**. 3v. Brasília: MEC/SEF, 1998. 3v.: il.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Último acesso em set. 2015.

BUJES, M. I. E. Educação Infantil: pra que te quero? In CRAIDY, C.; KAERCHER, G. E. (Org.). **Educação Infantil**: **pra que te quero?** Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 13-26.

CAMPOS, M. C.C; NIGRO, R.G. **Didática das Ciências**: o ensino aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P., et al. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Editora Thompson, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. - 10. Ed. - São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2003.

DORNELLES, L. V. Na escola infantil todo mundo brinca se você brinca. In CRAIDY, Carmem; KAERCHER, Gládis Elise P. da Silva. **Educação Infantil**: pra que te quero? Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 101-108.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 24ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2001.

_____. **Pedagogia do Oprimido.** 50ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens. Filosofia**. Ed. Perspectiva S. A. - São Paulo, 2000. 162 p. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/elihusserl/huizinga-homo-ludens-17379692>. Último acesso em dez. 2015.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 12, n. 22, p. 105-128, jan. 1994. ISSN 2175-795X. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10745/10260>. Último acesso em dez. 2015.

LIMA, M. E. C. C. **Aprender Ciências: um mundo de materiais - livro do aluno**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999

MACEDO, R. S. **A Etnopesquisa Crítica e Multirreferencial nas Ciências Humanas e na Educação**. Salvador: EDUFBA, 2004.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 11ª edição. São Paulo: Hucitec, 2008.

NATAL, **Referenciais Curriculares Municipais para a Educação Infantil - RCMEI**. Ministério da Educação. Secretaria Municipal de Educação. Natal RN, 2007.

SCHIEl, D.; ORLANDI, A. S. **Ensino de Ciências por investigação**. Centro de Divulgação Científica e Cultural. USP, 2009. Disponível http://www.cdcc.usp.br/maomassa/Livros/livro09/livro09Documentos/livro_enscien09.pdf. Último acesso em nov.2015.

SNYDERS, G. Alegria na Escola. São Paulo: Manole, 1988.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18º edição. Editora São Paulo: Cortez; 2011.

# ABORDAGENS HISTÓRICAS E FILOSÓFICAS DA CIÊNCIA EM LIVROS DIDÁTICOS

Grégory Alves Dionor (Universidade do Estado da Bahia – Campus X / FAPESB)
Liziane Martins (Universidade do Estado da Bahia – Campus X / PIBID/CAPES)

**Resumo:**Esta pesquisa analisou livros didáticos (LD) de Ciências e Biologia, do Ensino Fundamental II e Médio de modo a vercomo a História e a Filosofia da Ciência (HFC) adentram estes materiais. Embasados no método de análise de conteúdo, por meio da análise categorial, elaboramos uma ferramenta analítica que possibilitou a investigação.Percebemos que é necessário que se tenha maior atenção durante a elaboração dos livros didáticos de modo a valorizar os aspectos relativos à HFC, desmistificando a produção científica e o ser pesquisador/cientista. Há a tentativa de incluir discussões acerca de HFC nos LDs, sendo essa uma iniciativa muito importante para que tais pressupostos adentrem o Ensino de Ciências e Biologia.

**Palavras-chave**: Ensino de Ciências e Biologia; História e Filosofia da Ciência; Análise de conteúdo.

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências e Biologia nas últimas décadasvem buscando analisar o livro didático (LD) enquanto produto cultural, como veículo de valores ideológicos; como suporte de conhecimentos e de métodos de ensino das diversas disciplinas escolares; e, ainda, como mercadoria ligada ao mundo editorial e dentro da lógica de mercado capitalista (BITTENCOURT, 2004; LEBRUN, 2007; CARVALHO et al., 2007, 2011).

Porém, em se tratando do atual panorama desse campo de estudo, vemos que é preciso ir além dos conteúdos conceituais e fazer com que os alunos conheçam as bases filosóficas do conhecimento e entendam como os saberes foram desenvolvidos ao longo do tempo, para assim compreender o sentido dele, sua origem, evolução e implicações sociais.

Então, um dos limites nesteensino que precisa ser superado é o estabelecimento de uma prática pedagógica que não assuma como pressuposto que a apropriação de conhecimentos ocorra pela mera transmissão mecânica de informações, mas a partir do entendimento e contextualização deste. Ou seja, deveria haver uma recontextualização pedagógica deste conhecimento de referência para ser ensinado (ver MOREIRA, 2007), de modo que, na área das Ciências Biológicas, por exemplo, o ensino se organize de modo a não privilegiar atividades limitantes (“regrinhas” e receituários; classificações taxonômicas; repetição sistemática de definições; questões com respostas prontas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas; atividades experimentais cujo único objetivo é a verificação da teoria), o

estudo de conceitos, além da memorização de nomes científicos, tornando as aprendizagens pouco eficientes para a interpretação e intervenção na realidade.

Neste contexto, uma solução possível para se enfrentar as consequências do ensino atual, que engloba uma visão equivocada da Ciência, trata-se da inclusão da História e Filosofia da Ciência (HFC), no Ensino de Ciências e Biologia. Isso porque, a ausência do arcabouço histórico e filosófico no ensino gera equívocos que repercutem diretamente na compreensão dos indivíduos a respeito dos conteúdos.

Agrega-se a isso o fato de que a História e a Sociologia, assim como a Filosofia das Ciências podem humanizar as ciências; tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo o desenvolvimento do pensamento científico; melhorar a formação do professor, auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da Ciência mais rica e mais autêntica (MATTHEWS, 1995). Além disso, com a inclusão de HFC no ensino possibilitamos que os alunos se empoderem, permitindo-os distinguir os diversos argumentos e visões que permeiam os círculos sociais nos quais estão inseridos.

Todos esses fatores acima citados vêm de encontro com a proposta de inclusão da HFC na Educação, visto que tais conteúdos buscam uma forma "onde estas sejam ensinadas em seus diversos contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico" (MATTHEWS, 1995, p. 166).

Para atingir estas metas, no entanto, a estruturação dos materiais didáticos é um ponto a ser considerado de modo a contribuir com as modificações que se fazem necessárias no currículo. Então, adotar como foco de estudo o componente de ensino "materiais instrucionais" significa analisar o livro didático atual e construir ferramentas de ensino que darão suporte aos professores que utilizam o livro; e optar por um recurso pedagógico de grande circulação, que frequentemente constitui-se no único material impresso dos professores e estudantes e de papel muito significativo nos sistemas escolares (ver DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; MEGID NETO; FRACALANZA, 2003; NÚÑESet al., 2003), através do qual a maioria dos estudantes e mesmo professores tem acesso aos conhecimentos de Ciências e Biologia.

Além disso, a opção por elaborar uma ferramenta didática que analise a inserção da História e Filosofia da Ciência no livro se deve ao fato de que ele (o livro) é o principal instrumento estruturador das atividades escolares e controlador da prática pedagógica (GAYÁN; GARCÍA, 1997; NÚÑESet al., 2003), alcançando quase que a totalidade da população, de modo que análises que valorizem este recurso, bem como aponte suas limitações e omissões, possam refletir modificações positivas do sistema educacional.

Assim, a presente pesquisa objetivou identificar e analisar os contextos relacionados à História e Filosofia da Ciência em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II e Biologia do Ensino Médio, a partir de um instrumento de análise elaborado pelos autores.

## 2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Este trabalho de pesquisa envolveu a análise de todos os capítulos dos livros didáticos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II de Ciências, de autoria de Gewandsznajder (2012a, b, c, d) e os da 1ª a 3ª série do Ensino Médio de Biologia, de autoria de Amabis e Martho (2010a, b, c), que contemplem discussões que envolvema História e Filosofia da Ciência. Procedemos a análise destas coleções de livros de Ciências e Biologia por estas terem sido avaliadas, respectivamente, no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 2014 (BRASIL, 2013) e no Programa Nacional do Livro Didático - Ensino Médio em 2012 (BRASIL, 2011) e serem estas as coleções mais distribuídas, para seus segmentos, entre as escolas públicas brasileiras no ano de 2014 (BRASIL, 2014).

Para realizar o estudo qualitativamente, de análise do livro didático, optamos pela análise de conteúdo (BARDIN, 2011; BAUER, 2002; FRANCO, 2008). Esta opção decorreu das possibilidades que ela traz de produzir descrições dos conteúdos das mensagens veiculadas nos livros didáticos com base em procedimentos sistemáticos, metodologicamente explícitos e replicáveis (BAUER, 2002), a partir de características específicas identificadas no texto. Ela nos propicia, assim, uma porta de entrada adequada para a análise da HFC no livro didático.

Entre as técnicas de análise de conteúdo, utilizamos, em particular, a análise categorial, que engloba operações de desagregação dos textos em unidades de análise - as categorias. As categorias de análise que nos permitiram inferir comoa HFC está sendo enfocada nestes materiais, foram preparadas a partir de uma compilação, reorganização e adaptação de ferramentas elaboradas e critérios utilizados em outros trabalhos que buscavam também trazer investigações e reflexões acerca dos livros didáticos. Para tanto, utilizamos Batista, Mohr e Ferrari (2007) e Bittencourt e Prestes (2011) na construção das categorias de análise para osTextos Principais e Complementares; Mayer (2001) e Guedes e Ferraz (2015) para as categorias analíticas de Imagens; e esse último trabalho também para análise das Atividades.

A seleção e adaptação, bem como a valoração atribuída a cada uma das categorias e subcategorias, ocorreu após o estudo dos artigos citados acima e da literatura referente à temática, associada com uma investigação prévia nos livros didáticos analisados, etapa

importante em nossa pesquisa. Dessa forma, elas não se referem somente aos indicadores descritos em artigos especializados, bem como não foram escolhidas de forma parcial a partir da análise flutuante, passo necessário em estudos de análise de conteúdo (MARTINS; CASTRO, 2009; BARDIN, 2011).

Foram elaborados três quadros para que fosse possível contemplar as quatro unidades de contexto utilizadas (Textos principais, Textos complementares, Imagens e Atividades). À cada categoria de análise foi atribuído um valor (1 a 3 pontos). Após a aplicação da ferramenta nas unidade selecionadas, é realizada a somatória dos pontos e, através da escala abaixo do campo "Pontuação Total", podemos inferir se há um aprofundamento teórico compatível com uma discussão bem elaborada, a partir dos pressupostos da HFC. Visto que nem todas as unidades de contexto possuem todos os critérios elencados, deve-se atribuir a pontuação 0 (zero) para aqueles critérios que não puderem ser identificados dentro da unidade de análise.

Reconhecemos que a inserção e recontextualizaçãode HFC nos conteúdos dos livros é uma tarefa árdua e que ainda há muito o que ser discutido/estudado para termos tal aprofundamento epistêmico, por isso, também consideramos que unidades classificadas como "Ótimas" são difíceis de ser elaboradas, mas o que esperávamos nas análises são unidades classificadas, ao menos, nos níveis mais altos da classificação Razoável.

Cabe destacar que análises independentes dos livros didáticos foram feitas pelos autores, ambos familiarizados com os referenciais teórico-metodológicos da pesquisa (LECOMPTE; GOETZ, 1982), buscando a maior compatibilidade nos resultados das análises. Assim, aumenta-se a validade interna e confiabilidade dos dados do estudo.

A seguir, apresentamos a ferramenta analítica (Quadros 1, 2 e 3), elaborada para a investigação da pesquisa.

| | CRITÉRIOS DE ANÁLISE | | | | | | PTS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IMAGEM | VALOR DIDÁTICO | Ilustrativa (1) | | | | | |
| | | Sistemática (2) | | | | | |
| | | Explicativa (3) | | | | | |
| | APRESENTAÇÃO IMAGÉTICA DA HC | Figuras de cientistas e/ou etapas de um experimento e/ou máquinas/equipamentos (1) | | | | | |
| | | Modelos explicativos (2) | | | | | |
| | | Imagens que relacionam o cotidiano com os modelos explicativos (3) | | | | | |
| | | PONTUAÇÃO TOTAL | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Quadro 1 -Ferramenta para análise das Imagens

| | CRITÉRIOS DE ANÁLISE | | PTS |
|---|---|---|---|
| ATIVIDADE | FINALIDADE | Memorização de dados históricos (1) | |
| | | Reprodução de análises históricas (2) | |
| | | Análise contextualizada de dados históricos (3) | |
| | PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ATIVDADE | Atividade a ser resolvida a partir de cópia do texto (1) | |
| | | Atividade baseada em resolução de problemas (2) | |
| | | Atividade que exige análise crítico-reflexiva (3) | |
| | | PONTUAÇÃO TOTAL | |
| | | 1 2 3 4 5 6 | |

Quadro 2 - Ferramenta para análise das Atividades

| | CRITÉRIOS DE ANÁLISE | | | PTS |
|---|---|---|---|---|
| TEXTOS PRINCIPAL / COMPLEMENTAR | PERFIL DO (A) CIENTISTA/ PESQUISADOR(A) | Não se aplica (0) | | |
| | | Nome e/ou data de nascimento/falecimento e/ou naturalidade/nacionalidade (1) | | |
| | | Local onde desenvolveu seu trabalho e/ou tipo de formação e instituição e/ou período de dedicação ao trabalho (2) | | |
| | | Características pessoais e/ou relação do pesquisador com a pesquisa (3) | | |
| | PAPEL DA HISTÓRIA | Não se aplica (0) | | |
| | | Dispensável (1) | | |
| | | Complementar (2) | | |
| | | Fundamental (3) | | |
| | CONTEXTO NÃO-EPISTÊMICO | Não se aplica (0) | | |
| | | Religioso (1) | | |
| | | Científico e/ou tecnológico (2) | | |
| | | Social e/ou político-econômico (3) | | |
| | APRESENTAÇÃO DAS IDEIAS | Não se aplica (0) | | |
| | | Simples (1) | | |
| | | Desenvolvimento da ideia e/ou Aceitação (ou não) na época (2) | | |
| | | Correlação com ideias posteriores ou atuais e/ou Aplicação prática das ideias nos dias de hoje (3) | | |
| | PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO | DINÂMICA DA CIÊNCIA E DA HC | Não se aplica (0) | |
| | | | Cronologia (1) | |
| | | | Descrição das produções científicas (2) | |
| | | | Impacto do conhecimento científico construído (3) | |
| | | TRANSFORMAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO | Não se aplica (0) | |
| | | | Linear e/ou Cumulativa (1) | |
| | | | Frágil e/ou Incompleta (2) | |
| | | | Controversa e/ou com rupturas (3) | |
| | | CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE CIENTÍFICA | Não se aplica (0) | |
| | | | Ciência como atividade individual (1) | |
| | | | Ciência como atividade coletiva de caráter restrito (2) | |
| | | | Ciência como atividade coletiva de caráter social (3) | |
| | RELAÇÃO DO TEMA COM O DESENVOLVER DA HC | Não se aplica (0) | | |
| | | Informação histórica (1) | | |
| | | Trecho de história da ciência (2) | | |
| | | Implicação da história da ciência (3) | | |
| | IMPLICAÇÕES ATUAIS DA HC | Não se aplica (0) | | |
| | | Contexto religioso (1) | | |
| | | Contexto político-econômico e/ou científico (2) | | |
| | | Contexto social (3) | | |
| | | PONTUAÇÃO TOTAL | | |
| | | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 | | |

Quadro 3 - Ferramenta para análise dos Textos Principais e Textos Complementares

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise dos livros de Biologia do Ensino Médio, de autoria de Amabis e Martho(2010a, b, c), encontramos, na coleção, um total de 3.395 Unidades de Análise dentre Textos Principais, Textos Complementares, Imagens e Atividades, dos quais em apenas 202 (6%) foram identificadas abordagens referentes à temática História e Filosofia da Ciência. Nos livros de Ciências do Ensino Fundamental II, de autoria de Gewandsznajder (2012a, b, c, d), encontramos, na coleção, um montante de 4.124 UA, sendo que somente 159 (4%) apresentam aspectos de HFC.

Essas unidades apresentavam referências à contextos históricos e filosóficos dos conhecimentos específicos de Ciências/Biologia presentes nos livros, desde informações históricas como nome e data de nascimento/falecimento do pesquisador ou uma fotografia dele, até contextualizações e implicações dos fatores históricos na atualidade, bem como a sua importância para a construção dos conhecimentos biológicos apresentados.Esmiuçaremos os dados a partir das unidades de contexto: Textos principais, Textos complementares, Imagens, Atividades.

### 3.1 TEXTOS PRINCIPAIS

A partir da investigação, pudemos perceber que os conteúdos geralmente estruturados sob a perspectiva da HFC são aqueles dos capítulos ligados à Introdução à Biologia, Microbiologia/Virologia e Genética e Evolução, nos livros do Ensino Médio; já nos livros do Ensino Fundamental II a predominância ocorre no livro do 9º ano, em que são abordados os assuntos referentes aos campos da Química e da Física. Nos demais capítulos, esporadicamente algumas referências históricas foram feitas.

Os textos principais são, no livro didático, a parte com que os alunos têm maior contato e na qual eles têm mais chances de compreender os conteúdos. Se nessas unidades discussões sobre HFC não foremcomtempladas, reduz consideravelmente as chances desses alunos adquirirem tal arcabouço teórico. Nessa situação, sendo os LD o principal e, por muitas vezes, único material didático em sala de aula, se eles não trouxerem tal abordagem, dificilmente HFC será inserida no cotidiano da sala de aula (MOURA; GUERRA, 2013; LIMA; CARNEIRO; BATISTETI, 2007).

Quanto às pontuações atingidas pelas unidades do Texto Principal, encontramos a predominância de textos com abordagens fracas ou nos níveis iniciais de uma abordagem que consideramos razoável.Por exemplo, no capítulo “A descoberta da célula viva”, ao explicar

sobre o fracionamento celular dentre os métodos para o estudo da célula, na unidade analisada encontramos "A partir de 1950, a Biologia Celular desenvolveu-se de forma espetacular, não apenas devido aos avanços da microscopia eletrônica, mas também à evolução dos métodos de análise bioquímica das partes celulares" (AMABIS; MARTHO, 2010a, p. 106), como sendo a única referência histórica em toda a seção.

Assim, percebemos que, por muitas vezes, quando a História e a Filosofia dos conteúdos trabalhados são abordadas, elas são reduzidas a dados e informações simplórias como nome e/ou data de nascimento dos pesquisadores envolvidos, ou seja, o papel da história se resume a função complementar ou até dispensável para o processo de compreensão dos assuntos trazidos nos livros didáticos, não sendo contextualizada (PORTELA; LARANJEIRAS, 2005; PEREIRA; AMADOR, 2007; MEHLECKE et al., 2012; SILVA; SANTOS; MENDONÇA, 2013).

Entretanto, encontramos fragmentos que, de fato, valorizam os fatores histórico-filosóficos, como o texto "O surgimento do evolucionismo", do capítulo "Breve história das ideias evolucionistas" (AMABIS; MARTHO, 2010c):

> Até o início da primeira metade do século XIX, os naturalistas europeus eram, em sua maioria, adeptos do **fixismo**. (...) Lineu, por exemplo, além de fixista, era adepto do **criacionismo**, ou seja, acreditava que as espécies biológicas foram criadas por ato divino no momento da criação. (...) mas foi no decorrer do século XIX que passaram a ser publicadas obras específicas defendendo a ideia de que os seres vivos se modificaram ao longo do tempo, com novas espécies surgindo a partir de espécies ancestrais. Estabelecia-se, assim, a base da teoria evolucionista, ou **evolucionismo**. (...) As ideias atualmente aceitas pela Ciência são aquelas que, depois de testadas exaustivamente, não foram refutadas. Mesmo assim, as explicações científicas nunca são consideradas verdades absolutas; elas são aceitas enquanto não existirem evidências para se duvidar de sua veracidade (AMABIS; MARTHO, 2010c, p. 146) (grifos do autor).

Nesse excerto, podemos perceber que a construção do conhecimento no campo da Ciência não se dá de forma direta e linear, mas acontece a partir de controvérsias, refutações e corroborações. Ainda é possível perceber que, apesar do seu vínculo com a Ciência, os pesquisadores, por serem pessoas comuns, também possuem sua própria maneira de lidar com outros fatores concernentes com a vida em sociedade como suas crenças e fé, quebrando com a visão de que cientista é alguém alheio a outros fatores sociais. Também é perceptível a não reafirmação da Ciência morta, acabada e inquestionável, logo no final do trecho.

## 3.2 TEXTOS COMPLEMENTARES

Como a maioria das UA encontradas nos Textos Complementares foram categorizadas em abordagem fraca ou razoável, segundo a ferramenta de análise, consideramos que

interlocuções mais abrangentes de HFC também não são priorizadas na coleção, já que não são apresentadas nos Textos Complementares que têm natureza mais diversificada de assunto, visto que "incluem uma variedade mais ampla de temas e perspectivas, em relação ao corpo principal do texto" (MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012, p. 266).

É necessário ressaltar, inclusive, que a coleção do Ensino Fundamental II possui Textos Complementares, mesmo que poucos, muito ricos no que tange às reflexões e discussões sobre HFC para o contexto escolar. Por exemplo, uma seção extra, logo Texto Complementar, trazida ao final do livro do 9º ano, discute uma visão do cientista e da atividade de produção de conhecimento de maneira contextualizada e mais concernente com o que nosso aporte teórico aponta como mais indicado: a visão inacabada, mutável e controversa da ciência; a necessidade da atividade científica se dar de forma coletiva; a ruptura da ideia reducionista do "método científico" como única forma de se pesquisar; além de ressaltar a importância da ciência realizada em prol do meio social, como podemos verificar abaixo:

> [...] Cada resposta pode originar novas perguntas. Por exemplo, se um novo produto provoca poluição, precisamos criar outro que desempenhe as mesmas funções sem agredir o ambiente. O conhecimento científico, assim como a curiosidade humana, não tem fim [...].Por isso um mesmo experimento precisa ser repetido por outros cientistas, para que eles também testem e critiquem a hipótese. Isso só é possível se o cientista comunicar suas descobertas, publicando-as em revistas científicas e discutindo-as em congressos [...].Nem todo conhecimento precisa passar por testes semelhantes aos das Ciências Naturais (da natureza). As Ciências Sociais (Sociologia, História etc.), por exemplo, podem usar métodos diferentes para compreender os fatos sociais. Há também conhecimentos ligados a questões que não podem ser testadas. É o caso da Filosofia – que discute, por exemplo, o que é a verdade ou a natureza do conhecimento [...].Uma vez que a pesquisa científica tem aplicações práticas e consequências sociais importantes, cabe ao cientista assumir compromissos sociais e éticos respeitando valores e direitos humanos (GEWANDSZNAJDER, 2012d, p. 342-344).

O trecho apresentado acima exemplifica os aspectos que espera-se de um bom material embasado em pressupostos de História e Filosofia da Ciência, inclusive, sendo o único dentre os textos (principais e complementares), de ambas as coleções, a atingir a pontuação máxima.

## 3.3 IMAGENS

Percebemos que as imagens, que poderiam ser muito melhor exploradas, dada a sua capacidade de utilizar mais de uma linguagem (a visual, na imagem em si, e a escrita, nas legendas), possuíam uma função mais ilustrativa, como figuras dos cientistas ou das etapas dos experimentos explicados nos Textos Principais.As imagens podem ser utilizadas não apenas para ilustrar as informações já trazidas no texto ou entreter o leitor embelezando o

livro, mas para trazer novos dados que complementam o que tenha sido exposto nas explicações do livro (GUEDES; FERRAZ, 2015).

### 3.4 ATIVIDADES

A HFC não foi explorada, no que tange às atividades, sequer nos capítulos iniciais do livro do 1º ano do Ensino Médio que traz, justamente, temáticas ligadas à Introdução à Biologia, nos quais são abordados temas sobre o início da Biologia enquanto campo de estudo, bem como as bases do pensamento científico e dos procedimentos de construção do conhecimento pela ciência. Esse achado corrobora outro estudo que demonstra que a HFC é pouco utilizada na elaboração das atividades (PINTO et al., 2013).

As atividades dos livros do Ensino Médiopossuem, em sua grande maioria, uma abordagem fraca e estão mais voltadas à memorização ou à reprodução de dados históricos, podendo ser resolvidas pela simples cópia do texto, no qual a resposta pode ser encontrada de forma explícita em trechos do Texto Principal ou dos Textos Complementares. Para exemplificar trazemos uma questão do capítulo do livro referente a origem da vida na Terra, na qual é questionado: "Qual a teoria segundo a qual um ser vivo somente se origina a partir de organismos semelhantes?" (AMABIS; MARTHO, 2010a, p. 60). Essa atividade, exemplifica os exercícios tidos como possuidores de uma abordagem fraca de HFC, ou seja, atividades que não exigem que o aluno contextualize, com outros aspectos (sociais, econômicos, tecnológicos, entre outros), as informações históricas aprendidas, apenas que memorizem um nome ou uma lei, ou ainda que reproduzam análises já apresentadas anteriormente.

Sabemos que a elaboração de atividades com uma abordagem mais adequada é uma tarefa árdua, mas a própria coleção nos dá exemplos de que é possível. Por exemplo, trazemos uma atividadedo mesmo capítulo da questão exemplificada anteriormente:

> Leia o terceiro e o quarto parágrafos do quadro, que se refere à história da descoberta da pasteurização pelo francês Louis Pasteur. Escreva um pequeno texto que relacione os conhecimentos científicos mencionados e a tecnologia da pasteurização (AMABIS; MARTHO, 2010a, p. 47).

Além da questãotrazer uma análise contextualizada dos dados históricos (descoberta da pasteurização) para a resolução, ela exige do aluno uma análise crítico-reflexiva, pois ele precisa estabelecer comparações entre conceitos antigos e novos, da Biologia, identificando e avaliando as (in)certezas que tornam um conhecimento mais adequado em detrimento do outro. Exercitar tais aptidões por meio de atividades como a mostrada é possível, visto que a aplicação da HFC pode favorecer o desenvolvimento da capacidade argumentativa, da

criticidade, da sociabilidade, bem como de habilidades e competências para a resolução de problemas (SANTOS, 2003; BRICCIA, CARVALHO, 2011; TODESCO; RODRIGUES; AIRES, 2011; SILVA; SANTOS; MENDONÇA, 2013).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas nos livros didáticos de Ciências, do Ensino Fundamental II, e Biologia, do Ensino Médio, pudemos perceber que a matriz/ferramenta analítica elaborada é capaz de elucidar as questões relacionadas à História e Filosofia da Ciência presentes nos conteúdos abordados nos livros didáticos.

Percebemos ainda que as questões históricas e filosóficas são pouco abordadas nas coleções, sendo que, nas situações em que é possível identificar a HFC, vemos uma abordagem ainda limitada, reforçando algumas das visões deturpadas da Ciência e não preocupada com o desenvolvimento da criticidade dos educandos.

Dado o cenário encontrado após a investigação, percebe-se que é necessário que algumas medidas sejam tomadas, como uma atenção maior durante a elaboração dos livros didáticos, além da criação e utilização de metodologias complementaresque viabilizem o aprendizado dos conteúdos numa perspectiva que valorize os aspectos relativos à História e à Filosofia da Ciência, desmistificando, dessa forma, a construção do conhecimento, a produção científica e o ser pesquisador/cientista. Entretanto, vê-se a tentativa de incluir discussões e reflexões acerca de HFC nos livros didáticos, ou seja, a necessidade de inserir essa perspectiva nos conteúdos já existentes, sem precisar, necessariamente, incluir textos novos.

## 5 REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M ; MARTHO, G. R. **Biologia**: Biologia das células. São Paulo: Moderna, 2010a.

_____. **Biologia**: Biologia dos organismos. São Paulo: Moderna, 2010b.

_____. **Biologia**: Biologia das populações. São Paulo: Moderna, 2010c.

BARDIN, L.**Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BATISTA, R. P.; MOHR, A.; FERRARI, N. Análise da história da ciência em livros didáticos do ensino fundamental em Santa Catarina. In: **VI Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

BAUER, M. W.Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. 7. ed., 2002.

BITTERCOURT, F. B.; PRESTES, M. E. B. Análise do tratamento dado à história da genética pelos autores brasileiros dos livros didáticos indicados à avaliação do PNLEM-2007.

In: **VIII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB). **Guia de livros didáticos**: PNLEM 2012: Biologia. Brasília: MEC-SEB, 2011.

_____.Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB). **Guia de livros didáticos**: PNLD 2014: Ciências: Ensino Fundamental: anos finais. Brasília: MEC-SEB, 2014.

_____.Ministério da Educação (MEC). (on-line)**Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**, 2014. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 05 maio 2014.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. de.Visões sobre a natureza da ciência construídas a partir do uso de um texto histórico na escola média. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 10, n. 1, p.1-22, 2011.

CARVALHO, G. S. et al.Health Education approaches in school textbooks of 16 countries: Biomedical model *versus* Health promotion. In: **Proceedings of the IOSTE** International Meeting on Critical Analysis of School Science Textbook, University of Tunis, Tunis, 7-10 February 2007, p. 380-392, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.**Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FRANCO, M. L. P. B.**Análise de Conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

GAYÁN, E.; GARCÍA, P. E. Como escoger un libro de texto? desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. **Enseñanza de las ciencias**, Número Extra, V Congresso, p. 249-250, 1997.

GEWANDSZNAJDER, F.**Projeto Teláris**: Ciências - o planeta Terra. 1. ed. São Paulo: Ática, 2015u.

_____.**Projeto Teláris**: Ciências - a vida na Terra. 1. ed. São Paulo: Ática, 2012b.

_____.**Projeto Teláris**: Ciências - nosso corpo. 1. ed. São Paulo: Ática.rábado 2012c.

_____.**Projeto Teláris**: Ciências - matéria e energia. 1. ed. São Paulo: Ática, 2012d.

GUEDES, K. N. T. S.; FERRAZ, M. B. S. **Análise do conteúdo de Micologia em uma coleção de Livros Didáticos de Biologia largamente utilizada no Ensino Médio brasileiro.** 2015. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas). 31f. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, Campus X, Teixeira de Freitas, 2015.

LEBRUN, M.**Le manuel scolaire d'ici et d' ailleurs, d'hier à demain**. Saint Nicholas: Press de L'Université du Québec, 2007.

LECOMPTE, M.; GOETZ, J.Problems of reliability and validity in ethnographic research. **Review of Educational Research**, v. 52, n. 1, p. 31-60, 1982.

LIMA, S. G.; CARNEIRO, M. C.; BATISTETI, C. B. História da Ciência nos livros didáticos: a sua utilização pelos professores no ensino da circulação sangüínea. In: **VI Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

MARTINS, L.; CASTRO, T. A.Abordagens de Saúde em um Livro Didático de Biologia largamente utilizado no Ensino Médio Brasileiro. In: **VII Enpec**– Encontro Nacional de

Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2009.

MARTINS, L.; SANTOS, G. S. dos; EL-HANI, C. N.Abordagens de saúde em um livro didático de Biologia largamente utilizado no Ensino Médio brasileiro. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 249-283, 2012.

MATTHEWS, M. R.História, filosofia e ensino de ciências : a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 12, n. 3.

MAYER, R. E.**Multimedia learning**. Cambrigde: Cambridge University Press, 2001.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p.147-157, 2003.

MEHLECKE, C. M.; EICHLER, M. L.; SALGADO, T. D. M. et al.A abordagem histórica acerca da produção e da recepção da tabela periódica em livros didáticos brasileiros para o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 11, n. 3, p.521-545, 2012.

MOREIRA, A. F. B. **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura. Brasília, 2007.

MOURA, C. B.; GUERRA, A. Modelos atômicos em livros didáticos de química do PNLEM 2012: uma análise qualitativa à luz da história e filosofia da ciência. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

NUÑES, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. da. et al.A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, p. 1-12, 2003.

PEREIRA, A. I.; AMADOR, F.A história da ciência em manuais escolares de ciências da natureza. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 6, n. 1, p.191-21, 2007.

PINTO, S. L.; BATISTA, R. S.; RODRIGUES, L. N. et al.Análise da História da Ciência da Astronomia em livros didáticos de Ciências nas séries finais do ensino fundamental. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

PORTELA, S. I. C.; LARANJEIRAS, C. C.O estudo de casos históricos como estratégia de articulação da dimensão cultural da ciência na sala de aula. In: **V Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2005.

SANTOS, S. E.La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 2, n. 3, p.399-415.

SILVA, C. M. da; SANTOS, C. G. dos; MENDONÇA, P. C. C. Análise da história da ciência em livros didáticos de química aprovados no PNLD 2012. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

TODESCO, S. A.; RODRIGUES, T. S.; AIRES, J. A. História e filosofia da ciência: uma proposta didática para o ensino de ácidos e bases. In: **VIII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011.

# A FORMAÇÃO CONTINUADA NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS: UM PERFIL DOS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE PALHOÇA-SC

Anabelle Barroso de Paiva (Secretaria Municipal de Educação – Palhoça/SC)
Marcelo D'Aquino Rosa (PECIM/Unicamp – Doutorando/CAPES)

**Resumo**

Este trabalho realiza uma análise dos professores de ciências da rede, através da aplicação de questionários, esboçando um perfil capaz de elucidar as principais razões da resistência desses professores em participar dos cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação do Município de Palhoça, Santa Catarina. Na fala dos professores pesquisados foi possível perceber a importância dos cursos de formação continuada para sua prática pedagógica, apesar das dificuldades apresentadas para sua implementação na sala de aula. As dificuldades devem-se, sobretudo, à falta de infraestrutura das escolas, à falta de tempo e de estímulos dos professores, falta de recursos didáticos, remuneração inadequada, bem como à ausência de um local apropriado para as formações.

**Palavras-chave:** Educação em ciências; Formação de professores; Formação continuada; Rede municipal de ensino; Ciências.

## Introdução

O município de Palhoça/SC faz parte da região metropolitana de Florianópolis, localizada no litoral do estado. Ao norte faz limite com o município de São José, a oeste com Santo Amaro da Imperatriz e ao sul com Paulo Lopes, sendo banhado pela baía sul da Ilha de Santa Catarina e o Oceano Atlântico.

Possui, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística(IBGE) do ano de 2014, uma população estimada de 153.244 habitantes, uma média de 347.56 hab/Km2, sendo o décimo município mais populoso do estado. Com relação à educação, o município possui ao todo 24 escolas públicas municipais, localizadas nos diversos bairros (IBGE, 2015).

Entre as muitas dificuldades enfrentadas atualmente pelos professores em seus trabalhos, destacam-se: a escassez de tempo disponível para planejamento de aula, reflexão, discussão de currículo e troca de informações e estratégias de ensino entre seus pares. Ciente disso, o Setor de Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Ensino (SME) do município de Palhoça considera a

organização de espaços para estudo e formação como estratégia essencial para que se minimizem as deficiências identificadas nas escolas.

Nesses espaços os docentes encontram um ambiente para trocarem experiências, refletirem sobre ensino, escola e educação, garantindo assim, um trabalho efetivamente interdisciplinar, não alienado, em consonância com as necessidades dos educandos que integram o Sistema de Ensino Municipal público. Nesse contexto está inserida a Equipe de Formação Continuada do Setor de Ensino Fundamental, da qual a pesquisadora autora deste estudo faz parte como professora formadora da disciplina de Ciências (6º ao 9º ano).

O Setor do Ensino Fundamental, cuja função é avaliar, fiscalizar e prestar assessorias pedagógicas às escolas públicas do município oferece anualmente cursos de formação continuada aos profissionais e demais envolvidos no quadro do magistério municipal, de 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, totalizando 40 h (quarenta horas) de formação continuada nas áreas específicas e disciplinas da grade. Os professores efetivos na rede necessitam do certificado de 40h/ano para progredir na carreira do magistério municipal.

Em relação à modalidade de curso, as formações continuadas acontecem em modalidade presencial, a distância (EAD), ou mistas (envolvendo as duas modalidades). Fica a critério do Setor de Ensino Fundamental junto aos seus professores formadores, a decisão da divisão da porcentagem entre as modalidades presencial e EAD nas formações de caráter misto.

O Setor possui um Ambiente Virtual Exclusivo de Ensino e Aprendizagem (Moodle), utilizado para a modalidade de educação à distância (EAD) e também como apoio às disciplinas dos cursos presenciais. Nesse ambiente é possível realizar uma série de tarefas e atividades pré-definidas pelo corpo de professores - formadores do Ensino Fundamental, como por exemplo, a visualização de material relacionado às formações, as atividades pré-definidas, a postagem de documentos e a interação entre os cursistas. Cada disciplina ou tema específico possui um espaço nesse ambiente que é coordenado pelo responsável geral e pelo professor- formador do Setor de Ensino Fundamental.

Trata-se então, não apenas de empreender processos de formação continuada em serviço, mas de efetivá-los de forma contextualizada, contribuindo para que o profissional do ensino assuma uma atitude reflexiva em relação às condições sociais que o influenciam, à realidade dos educandos de sua unidade escolar, e ao seu próprio ato de ensinar, consolidando sua identidade como profissional autor e ator de sua prática pedagógica.

Neste trabalho pretendemos, a partir de uma análise de dados obtidos pelos próprios professores de Ciências da rede, através da aplicação de questionários, esboçar um perfil capaz de elucidar as principais razões da resistência desses docentes em participar dos cursos de formação

continuada oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação do Município de Palhoça-SC, tendo em vista a atender essa demanda específica da nossa rede.

O objetivo geral deste estudo é identificar, através de dados empíricos as principais razões da resistência dos professores de Ciências da rede municipal de Palhoça/SC em participar dos cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação (SME). Como objetivos específicos, destacamos:

- Levantar dados através da aplicação de questionários e entrevistas com os professores de Ciências;
- Analisar os dados levantados a fim de identificar os principais problemas e dificuldades efetivos enfrentados pelos professores em exercício;
- Esboçar um perfil capaz de elucidar os principais motivos da negativa dos professores em participar dos cursos de formação continuada;
- Apresentar sugestões de melhoria para uma possível reversão desse quadro.

## Delineamento teórico e revisão da literatura

Por se tratar de uma área que está sempre evoluindo e se renovando, muitos professores que estão há anos em sala de aula e quase sempre com sobrecarga de trabalho para completar o orçamento familiar, mantêm uma fraca interação com universidades locais só tendo acesso a informações novas através da mídia e com isso ele tem que se posicionar perante os questionamentos que os alunos trazem no dia a dia escolar (SOUZA; GOUVÊA, 2006).

Conforme Lima e Vasconcelos (2006), conhecer o perfil do professor, suas necessidades, metodologias utilizadas e perspectivas de formação continuada servem como iniciativa para melhorar a qualidade de ensino. Diante desse contexto, destaca-se a importância de uma educação continuada como mecanismo de atualização conceitual e metodológica. Desta forma entende-se que esses tipos de atividades correspondem a momentos que possibilitam aos professores entrar em contato ou atualizar seus conhecimentos científicos, humanísticos e pedagógicos.

Urzetta e Cunha (2013) defendem que a formação continuada seja entendida como um processo ininterrupto que acompanha o professor durante toda a sua trajetória profissional e como forma deliberada e organizada de aperfeiçoamento, que o incentive ao aprimoramento de sua prática e à apropriação de saberes rumo à autonomia profissional.

Embora a formação continuada seja vista como uma ferramenta indispensável no trabalho do professor, uma das características mais observadas é que os professores em exercício mostram uma resistência a mudanças, devido a sua prática docente ser permeada por teorias implícitas, crenças e valores pessoais, que são considerados inadequados ao manejo do contexto escolar.

Segundo Marandino (1997), os programas de formação continuada já desenvolvidos em nosso país, em especial com professores de Ciências, têm se limitado a ações de "reciclagem" ou de "capacitação" de professores, geralmente em cursinhos de curta duração, nos quais não se rompe com a racionalidade técnica (SCHÖN, 1983).

Entendemos por ações de reciclagem aquelas que apresentam abordagens de ensino para tentar sanar as deficiências na formação inicial, mantendo o professor atrelado ao papel de simples executor e aplicador de receitas, o que não resolve os complexos problemas da prática pedagógica (SCHNETZLER, 2000).

Na rede Municipal de Palhoça/SC, os professores de Ciências participam dos cursos de formação continuada oferecidos pela rede, com o intuito de sanara necessidade de compartilhar conhecimentos com outros professores da rede; aprimorar sua prática pedagógica através de novas metodologias de ensino; superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria da sala de aula e progressão na carreira do magistério.

No trabalho de Schnetzler e Petrucci-Rosa (2003), é possível concluir que é bastante difícil os professores se livrarem do modelo tradicional de ensinar e aprender. Tais concepções de ensino acabam influenciando na forma como esses professores concebem a investigação educativa, fazendo com que reproduzam esse modelo tradicionalista no planejamento, na execução e na reflexão sobre as ações deflagradas.

Segundo Freitas (2007), a queda do investimento público e a deterioração das condições de trabalho dos educadores e trabalhadores da educação que vem historicamente impactando na qualidade da educação pública, implica que compreender o contexto social é indispensável para não criarmos ilusões de que os problemas relacionados à educação e formação são simples de serem resolvidos.

De acordo com KRASILCHIK (1987) *apud* BONZANINI e BASTOS (2009), é comum a relação entre má qualidade do ensino de Ciências e precária formação dos educadores:

> Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos. (p. 47)

Para que haja uma mudança na vida pessoal do aprendiz e na sua responsabilidade frente a seu conhecimento, é necessário que os professores formadores favoreçam uma reflexão tanto sobre sua ação quanto sobre seu próprio modo de aprender. Encontrando assim uma articulação entre as resistências às mudanças por parte dos próprios professores em exercício (FREITAS; VILLANI, 2002).

Segundo estudo realizado por Oliveira e Bastos (2006), pela UNESP/Bauru:

> Entendeu-se que os profissionais pesquisados apresentam falhas em sua formação como professores; não participam de cursos de atualização; e quando enfrentam dificuldades de entendimento em como lidar com algum conteúdo científico com os alunos, os professores pesquisam em livros escolares para sanar suas dúvidas. Os professores também apontaram que os cursos de atualização promovidos pela Diretoria de Ensino são considerados muito teóricos e pouco práticos, e não apresentam nenhuma ligação com o contexto em que os professores estão inseridos (p. 01).

O modo como os cursos de formação inicial costumam ser ministrados no país pode ser a chave do problema. Observa-se formações de curta duração que abrangem um número limitado de professores e aqueles que têm acesso a elas formam-se sem adquirir o conhecimento e a prática necessários para enfrentar o dia a dia de uma sala de aula. Além disso, sabe-se que uma formação continuada de qualidade deve acontecer com momentos presenciais, o que não acontece com a maioria desses cursos (OLIVEIRA; BASTOS, 2006).

Ao tratar das novas demandas para a formação profissional docente, Giovanni (2003) oferece-nos contribuições para responder à questão:

> - A sociedade mudou e, com ela, o mundo, as relações interpessoais, a comunicação entre indivíduos e entre grupos, o acesso ao conhecimento e às informações de todos os tipos;
> - Em decorrência do avanço das novas tecnologias da comunicação, vivemos hoje numa sociedade que os estudiosos denominam de 'sociedade da informação';
> - Na esfera econômica, isso significa a globalização dos mercados, a mundialização da economia, o que, por sua vez, resulta, nas esferas política, ética e moral, numa situação em que, gradativamente, os valores e tradições se modificam e, na vida cotidiana, novos hábitos, necessidades de consumo e novas atitudes se impõem;
> - Para o processo de formação de professores, esse quadro impõe mudanças curriculares, novos conteúdos, novas estratégias ou mediações, novos recursos, novas habilidades e competências. (p. 207)

De acordo com as exigências desse novo projeto de sociedade é que se deve repensar a formação de professores, pois há pelo menos três décadas vêm sendo colocadas questões sobre a qualidade da formação de professores e seu reflexo no desempenho escolar dos alunos. Para isso, os professores precisam, entre outras coisas, de uma formação de competências e habilidades, de desenvolver capacidades operativas para atender às novas exigências da profissão, de melhores salários e condições de trabalho. (CAVALCANTI, 2004).

De acordo com Azevedo (2008), para assegurar a melhoria do Ensino de Ciências, é de total relevância investimento em ações que permitam aos professores formação adequada para lidar com essas novas exigências, conforme assegura a LDB (BRASIL, 1996) no Título VI, artigo 61, inciso I:

> A formação dos profissionais da educação, de modo a atender os objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e as características da cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos:
> I – A associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço.

Para Souza (2007), a estrutura de curso de formação continuada de professores deve ser voltada às especificidades momentâneas desses docentes. Momentâneas porque entende-se que tais cursos devam ser pensados constantemente, para que atendam as necessidades reais dos professores de cada município.

## Procedimentos metodológicos

O presente estudo define-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, por se entender que a questão da formação de professores caracteriza-se por uma abordagem bastante complexa, que mantém relação com problemas de ordem social, política, econômica e cultural.

Em relação à condução da pesquisa, foram aplicados questionários e entrevistas com a maioria dos professores de Ciências, do Ensino Fundamental II, que lecionam e são participantes do processo de formação continuada oferecido pela SME/SC, município de Palhoça, no ano de 2015. Neste sentido, foram entrevistados oito professores, a fim de realizar uma sondagem sobre as concepções que estes professores possuem em relação à formação continuada, bem como obter um retorno a mesma.

As perguntas do questionário, fechadas e abertas, tiveram como objetivo obter um perfil resumido dos professores, o aproveitamento efetivo nos cursos e determinar suas expectativas em relação à formação. O questionário continha perguntas relativa ao tempo de trabalho dos professores, à aprendizagem dos seus alunos, aos temas de estudo e às propostas de atividades.

Para caracterizar o perfil destes professores foram utilizados dados como: gênero, anos de serviço docente, situação funcional, formação, disciplinas que lecionam além de Ciências, que número de aulas e os anos que ministram. A entrevista contemplou questões que investigam o que os sujeitos pensam sobre os objetivos do curso, seu material, sua metodologia e possíveis influências do mesmo na prática pedagógica.

A princípio foi aproveitado um dos cursos de formação, que acontece na Faculdade Municipal de Palhoça (FMP), para esclarecer o tema e os objetivos do meu trabalho de pesquisa pelo IFSC. Após esclarecimento pedi aos professores cursistas sua colaboração em contribuir com tal pesquisa. Estes se prontificaram em responder e enviar pessoalmente após o término das respostas. À medida que os professores foram entregando os questionários, os dados foram sendo tabulados e analisados simultaneamente, conforme descrito no item resultados e discussões.

**Resultados e discussão**

De acordo com os resultados obtidos, dos oito (08) professores pesquisados a maioria é efetivo, trabalha com carga horária de 40H matutino e vespertino, leciona apenas a disciplina de ciências do ensino fundamental II, possui pós-graduação no nível de especialização e são novos na rede, com tempo de serviço entre 01 e 05 anos na rede Municipal de Palhoça-SC.

Na avaliação dos aspectos da formação continuada: seleção de temas para o curso, atividades propostas, mediação do professor formador, o alcance na prática da sala de aula, a gestão do tempo destinado ao trabalho, os procedimentos metodológicos utilizados e a participação geral dos professores durante os cursos, a maioria dos professores pesquisados considerou entre bom e regular tais aspectos.

Os resultados se justificam quando os professores relatam a necessidade dos cursos de formação serem oferecidos com maior regularidade e duração, atendendo assim às dificuldades encontradas por estes durante o exercício escolar. Dificuldades que dizem respeito a falta de estrutura e recursos, tanto financeiros como didáticos, falta de tempo para um melhor planejamento, a não participação dos pais na vida escolar dos filhos, entre outros.

Segundo Libâneo (2004), não é difícil perceber que hoje em dia há um descrédito da profissão *professor,* e as conseqüências deste descrédito são inevitáveis como, por exemplo, o abandono pelos professores da docência e a busca destes por outros empregos melhor remunerados, redução da procura por cursos de licenciatura, escolha destes cursos por segunda opção, baixos salários, preparo deficiente e baixa da auto-estima. Outro problema encontrado é o fato de profissionais antes interessados na pesquisa relacionada à educação irem para outros campos mais rentáveis e com mais status perante a sociedade, os que ainda fazem pesquisa relacionada à educação procuram temas mais abrangentes onde analisam criticamente temas globais.

Apesar do levantamento de alguns pontos negativos, muitos concordaram positivamente com relação à importância de se promover um encontro para troca de experiências entre os colegas, bem como sugestões que os auxiliem na prática pedagógica de sala de aula e a necessidade de um contínuo aprimoramento profissional.

A resistência dos professores a mudanças fica evidente quando em respostas aos questionários, eles colocam a importância de se ter uma formação continuada na rede, mas, ao

mesmo tempo, alguns relatam que esses cursos têm pouco contribuído para sua prática pedagógica na sala de aula. Tudo isso corrobora as conclusões a que chegaram Freitas e Villani (2002), de que a prática docente é permeada por teorias implícitas, valores e crenças pessoais.

Entretanto, essa não é a melhor forma de solucionar as dificuldades, pois o professor gostaria de ter um papel diferenciado: responder pessoalmente por suas escolhas e tornar-se uma referência no processo de ensino. Desde antigamente já se abordava esse assunto com o objetivo de estimular o desenvolvimento profissional dos professores, para que estes se tornassem autônomos, preparando-se para uma perspectiva crítico-reflexiva, tornando-se responsáveis pelo desenvolvimento profissional e pessoal (NÉVOA, 1995).

O planejamento dos cursos de formação continuada começa a ter presente esse tipo de demanda e proporciona espaço para que os professores se tornem gradativamente possuidores de seus projetos. Por exemplo, três dos oito professores relataram nos questionários que observa o professor formador se empenhar bastante em trazer metodologias diferenciadas, promovendo uma boa discussão em grupo, além de acatar sugestões fornecidas para o próprio desenvolvimento das formações.

Utilizando esse tipo de metodologia, é observado que os professores se modificam ao longo do processo de formação e seus interesses e suas perspectivas também se modificam. Isso acaba exigindo um deslocamento progressivo do papel dos professores formadores pela formação, se tornando disponíveis para atividades mais flexíveis de assessoria do planejamento didático dos professores.

O desenvolvimento da pesquisa, de maneira geral, permitiu perceber que o desempenho dos professores em sala de aula, em decorrência aos cursos de formação continuada, depende de um conjunto de fatores, entre os quais estão: dar voz ao saber da experiência, ouvir o professor, pensar os cursos de formação em conjunto com os professores que participarão desse processo de formação e cursos voltados à realidade do professor e do município.

Para Leite (2010), as práticas coletivas auxiliam para a autonomia dos professores, pois favorecem a discussão, tomada de decisões, análises de diferentes casos em conjunto, assim diferentes sujeitos contribuem de diferentes formas para a solução de prováveis problemas. Deste modo os professores se comportariam como pesquisadores do saber e não como transmissores de conteúdo, o dialogo entre professores é fundamental para estabelecer saberes práticos.

Tais transformações poderiam ser iniciadas com investimentos na formação continuada do próprio professor formador, que também necessita se atualizar e trocar ideias com outros profissionais para que possa melhor exercer seu papel durante os cursos.

## Considerações finais

O conceito de reflexão tem sido usado amplamente nas pesquisas sobre formação de professores e orientado na implementação de programas de capacitação profissional, como um meio de ajudar professores a explorar e melhorar aspectos de sua prática. Dessa forma, os cursos seriam mais eficientes se focassem no desenvolvimento da habilidade nos professores, para refletirem sobre suas ações e sobre o contexto social e cultural mais amplo dentro do qual o ensino está inserido.

Para os professores, essas questões ainda são muito conturbadas. Os problemas enfrentados pela estrutura escolar e as características intervenientes (culturais, sociais e legais) definem, ao longo de suas carreiras, a sua formação continuada, sua prática pedagógica e sua profissão (OLIVEIRA; BASTOS, 2006).

Incentivar a validação de teorias educativas que viabilizem a transformação da prática, valorizando o compromisso social dos professores com seus alunos, é uma tarefa que professores formadores podem adquirir, sem desqualificar e desvalorizar o trabalho docente (SCHNETZLER; ROSA, 2003).

De acordo com os resultados obtidos, os participantes da pesquisa parecem adotar uma postura reflexiva e levantam questões importantes para serem pensadas em termos de formação continuada. Nesse processo, a parceria entre pesquisador e sujeito estabelece vínculos de diálogo, tornando a Secretaria Municipal de Educação como instituição essencial à promoção de mudanças educacionais que visam o desenvolvimento profissional do professor.

## Referências

AZEVEDO.R.O.M. **Ensino de Ciências e formação de professores:** diagnóstico, análise e proposta. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas - UEA, 2008.

BONZANINI, T.K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF, 1996.

CAVALCANTI. G.M.D. **Formação continuada de professores de ciências na rede pública estadual de Pernambuco.** Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em ensino das ciências (PPGEC). Recife, 2004.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites.**Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, 2002.

FREITAS, H.C.L. A (nova) política de formação de professores: A prioridade postergada. **Educ. Soc**., Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, p. 1203-1230, out. 2007

GIOVANNI, L. M. O ambiente escolar e as ações de formação continuada. In: TIBALLI, E. F. A.; CHAVES, S. M. (Orgs.). **Concepção e prática em formação de professores:** diferentes olhares. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 206-224.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: http://cod.ibge.gov.br/232NJ. Acesso em: 16/06/2015.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987, 80p.

LEITE, V.P. **A formação de professores de Ciências e Biologia na revista Ciência e Educação (UNESP) no período de 2000 a 2010.** Monografia apresentada ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora: nova experiência educacional e profissão docente**. São Paulo: Cortex, 8.ed., 2004.

LIMA, K.E.C.; VASCONCELOS, S.D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.52, p.397-412, jul./set. 2006.

LIMA, E.S.; SOBRINHO, J.A.C.M. A formação continuada de professores de ciências naturais: perspectivas para o semi-árido piauiense. **Linguagens, Educação e Sociedade.** Teresina, Ano 12, n. 16, p. 85 96, jan./jun. 2007

MARANDINO, M. A Formação Continuada de Professores em Ensino de Ciências: problemática, desafios e estratégias. In: **Magistério, Construção Cotidiana.** CANDAU, V. M. (org.). 2. ed.. Petrópolis: Vozes, 1997

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1995.

OLIVEIRA**, S. S.**; BASTOS, F. Formação continuada de professores da educação básica e o ensino das ciências naturais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 01, p. 01-14, 2006.Disponível em: http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/448

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R.M.R. (Org.) **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. CAPES/UNIMEP, 2000.

SCHNETZLER, R. P.; ROSA, M.I.F.P.S. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003

SCHÖN, D. **The reflective practitioner.** New York: Basic Books, 1983.

SOUZA, L. H. P.; GOUVÊA, G. Oficinas pedagógicas de ciências: os movimentos pedagógicos predominantes na formação continuada de professores. **Ciência & Educação,** v.12, n. 3, p. 303-313, 2006.

SOUZA. R.L.L. **Formação continuada dos professores e professoras do município de Barueri: compreendendo para poder atuar**/ Régis Luíz Lima de Souza; orientação Maria do Carmo Santos Domite. São Paulo: s.n., 2007. 244 p.

URZETTA, F. C.; CUNHA, A.M.O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente.Ciência & Educação, v. 19, n. 4, p. 841-858, 2013.

# FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA: INTERFACES E CONTRIBUTOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

Samara dos Anjos da Costa (Universidade de Brasília – UnB, FAP-DF)
Alice Melo Ribeiro (Universidade de Brasília - UnB)
Anete Maria de Oliveira (Universidade de Brasília - UnB)

## RESUMO

O professor, no contexto escolar, é o responsável por mediar o aprendizado, incentivando os alunos na busca pelo conhecimento. Compreendendo o papel ímpar exercido por estes profissionais, objetivamos no presente estudo fornecer uma contribuição na formação de nove professores de Ciências Naturais de uma cidade satélite do Distrito Federal, mediante a participação destes em um curso de formação continuada ofertado na modalidade a distância, sendo este fruto do trabalho de dissertação da autora. Para avaliar a proposta pedagógica foram realizadas entrevistas individuais semi-estruturadas com os participantes. Os dados obtidos salientam que a educação a distância contribui para a consolidação dos aspectos formativos do professor, viabilizando a busca por novas competências e habilidades.

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Educação a Distância, Ciências Naturais.

## Introdução

O trabalho docente exige algumas percepções que devem ser levadas em consideração no ato da formação. Para se chegar até a concepção do que Nóvoa denominou como “bom professor”, é necessário haver conhecimentos que induzam os alunos à aprendizagem; ao estabelecimento de uma cultura escolar, no qual os docentes possam integrar-se à profissão e, por conseguinte, possam estabelecer trocas de experiências com grupos de professores; exige trabalho em equipe, com o intuito de promover ações colaborativas e coletivas em prol da intervenção de projetos educativos na escola; e por fim o compromisso social com a diversidade cultural, com os fatores que envolvem valores e princípios (NÓVOA, 2009).

Nóvoa (1995, p. 28) enaltece ainda que a formação continuada “passa pela experimentação, pela inovação, ensaio de novos modelos de trabalho, processos de reflexão e investigação”. Nela é possível enxergar o exercício da prática pedagógica como uma construção constante de identidade, valores e saberes.

As lacunas identificadas na formação inicial e na prática educacional levantam a importância da formação continuada como uma via de contribuição para a resolução dos problemas estruturais e conceituais identificados pelos professores no ensino. Dessa forma, cursos de formação continuada sugerem a quebra dos paradigmas dos processos de formação adquiridos em outros momentos, e que não acrescentam mais na prática do professor, levando em consideração o seu desenvolvimento pessoal e profissional, uma vez que estes não se encontram dissociados da profissão. Nóvoa (1995, p. 27) enseja essa questão e acredita que o desafio atual está centrado justamente na "valorização de paradigmas que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional".

A concretização de cursos de formação adotando-se a modalidade a distância também merece o destaque de algumas ações que visam favorecer o andamento e assegurar a qualidade dessa implementação, entre elas estão a reavaliação da sua postura, prática pedagógica, adoção de metodologias de ensino e uma melhor compreensão dos conflitos enfrentados cotidianamente no exercício de sua profissão. A promoção de ações que fomentem o preenchimento de lacunas presentes no ensino pode contribuir plenamente para o provimento de possíveis reformas curriculares que envolvem os elementos intrínsecos às Ciências, tendo como instrumento favorecedor dessa questão a adoção da EaD como veículo que visa fornecer uma contribuição aos professores, no que tange a sua formação continuada.

Partindo dessa premissa, o desdobramento dessa investigação consistiu em ofertar um curso de formação continuada a nove professores de Ciências Naturais de uma cidade satélite do Distrito Federal com o intuito de prover uma complementação na formação no tocante ao ensino de Geologia e tendo como objetivos específicos averiguar a percepção desses profissionais acerca do impacto exercido pela mediação da EaD em sua formação, além de prover a aproximação desses profissionais com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

## Contribuições da EaD na Formação de Professores

Com o advento e avanço dos recursos tecnológicos e científicos, diversas mudanças tornaram-se perceptíveis na sociedade, em especial no campo educacional. A internet tem ganhado amplo destaque, permitindo o acesso a uma gama de informações, fomentando o processo de interação entre os indivíduos, mesmo que a distância. Nesse sentido, de acordo

com Crespí, Gonzales e Barreno (2006, p. 54), o surgimento da internet "começou a produzir profundas mudanças nos métodos de ensino e aprendizagem e, objetos e objetivos educacionais. Permitindo dessa forma uma interpretação da informação veiculada, a fim de repensá-la sob um aspecto mais criativo". Entretanto, é importante destacar que apesar da internet ser promissora, na maioria das vezes, a qualidade da informação veiculada não pode ser assegurada. Ressalta-se então, a importância da interpretação e da seleção das informações a serem utilizadas no contexto educacional.

Com acesso às bases da tecnologia, a educação a distância (EaD) começou a ganhar espaço no que diz respeito ao fomento de cursos de graduação. No Brasil, essa modalidade de ensino possui uma curta história se tratando do fornecimento de cursos regulares, entretanto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/1996) regulamenta em seu artigo 80 que o Poder Público incentivará o desenvolvimento de programas de EaD em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada, sendo oferecida por instituições credenciadas pela União (BRASIL, 2005; GIOLLO, 2008).

A educação a distância pode ser definida de acordo com o artigo 1º do Decreto n.º 5.622, de 19 de dezembro de 2005 da LDB como sendo uma modalidade educacional na qual "a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos" (BRASIL, 2005). Sua principal característica consiste na separação física entre professor e aluno (KEEGAN, 1991).

Os cursos de EaD ocupam plena posição no que diz respeito à formação inicial de diversos profissionais da educação, entre eles biólogos, pedagogos, educadores físicos e outros. A alternância entre aulas a distância e presenciais viabiliza a otimização do tempo e a articulação com outras atividades cotidianas dos estudantes. Sendo assim, a EaD poderá fornecer também um contributo na formação continuada dos profissionais que estão atuando no ensino de ciências, tendo em vista que essa modalidade tem ganhado visibilidade, pois acompanha os avanços do campo científico, tecnológico e da comunicação, consolidando-se assim, como uma modalidade que contribui diretamente nas bases do ensino.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é o espaço na EaD em que ocorrem as trocas de conhecimento entre os alunos, professores e tutores, o estabelecimento da prática didática, a mediação pedagógica e a elucidação do processo de ensino-aprendizagem, sua utilização requer cuidados com os materiais e informações adotados para uso dos alunos. Como sugerido por Freire (1987), é necessário desprender-se de uma educação que só

privilegia a plena transmissão de informações, fator esse que nada acrescenta na conduta da busca pelo saber, a informação requer caminhos que permita que o processo de aquisição do conhecimento seja amplamente lapidado.

Crespí, González e Barreno (2006, p. 55) afirmam que a participação em cursos a distância "exige o envolvimento pleno nas atividades. Fazer contribuições, responder aos pares e organizar as ideias por escrito e de forma consistente é um compromisso, um aprendizado real". A abordagem dos temas demanda uma estruturação que favoreça a investigação indo além da mera observação e assimilação de conteúdos, de modo que, os professores participantes utilizem as bases construídas para articular os conhecimentos em uma esfera que contemple, estimule e favoreça a aprendizagem dos estudantes.

A proposta de EaD para formação continuada se justifica pela função principal intrínseca a qualquer curso a distância, a de facilitar o aprimoramento profissional em consonância com a vida já atribulada de professores da educação básica. A utilização de recursos multimídia via internet, hoje globalmente difundidos, vêm favorecendo o grande aumento dessa modalidade, as quais podem ser adaptadas a diversos conteúdos e áreas.

A EaD pode ainda agregar uma vantagem com relação a avaliação, pois a possibilidade de datas e horários sistematizados para as atividades numa plataforma a distância permitem um acompanhamento mais frequente do desenvolvimento do aluno (PEREIRA, LARANJO e FIDALGO, 2012) e acaba por habilitar o professor como usuário nas TIC para que, caso queria usar o mesmo tipo de ferramenta em suas aulas, saiba melhor orientar seus alunos quanto ao seu uso.

Uma vez observados os limites e vantagens das propostas com EaD (PEREIRA, LARANJO e FIDALGO, 2012), propomos então a formação continuada a distância intitulada "Educação em Geologia", para professores de Ciências Naturais do DF cuja metodologia é apresentada a seguir.

## Caminho Metodológico

Este estudo ancora-se na concepção de pesquisa qualitativa, permeando um vasto campo de investigação que "visa, sobretudo, gerar um conhecimento mais aprofundado de um fenômeno, as dimensões complexas de um problema ou tema, envolvendo um número restrito de participantes [...]" (BARBATTO, 2008, p. 16). Desse modo, a presente investigação caracterizou-se como uma pesquisa colaborativa que segundo Ibiapina (2008) está centrada na

resolução de impasses sociais, principalmente daqueles vivenciados dentro do cotidiano escolar. Sua prática está situada em ações que estimulem a produção de conhecimentos, voltados para a mudança de posturas culturais e profissionais, principalmente por parte dos professores.

Sendo assim, participaram da pesquisa nove professores de Ciências Naturais, atuantes no Ensino Fundamental, selecionados de escolas públicas de uma cidade satélite do Distrito Federal. A escolha do público alvo pode ser justificada pela formação inicial, interesse e disponibilidade que foi apresentada pelos professores em participar da presente ação colaborativa.

Desse modo, desenvolveu-se um curso de formação continuada, com duração de 60 horas e aplicado na modalidade presencial (12 horas) e a distância (48 horas). A proposta teve como intuito realizar uma mediação de temas ligados ao âmbito de estudo da Geologia, por intermédio de um curso de formação continuada, visando: fornecer uma complementação dos conhecimentos intrínsecos à Geologia; favorecer a abordagem interdisciplinar dos saberes com outras áreas do ensino bem como a perspectiva ambiental e contribuir para a realização de uma mediação coesa e linear dos temas geocientíficos trabalhados nas aulas de Ciências Naturais. Buscou-se assim, alavancar a formação desses profissionais, levando em consideração seus limites, oportunizando o gerenciamento dos mecanismos de aprendizagem e autonomia frente ao processo de ensino.

Para avaliar o impacto da ação pedagógica proposta, tais como aspectos positivos, processos e caminhos adotados para sua viabilização, foram realizadas entrevistas após a finalização do curso de formação continuada. A entrevista qualitativa conforme apontado por Gaskell (2002, p. 34) “fornece dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação”. Sendo assim, empregamos a entrevista individual semiestruturada que, segundo Manzini (2004), está centrada em um tema a partir do qual construímos perguntas fundamentais, acrescentadas por outras, de acordo com a necessidade, durante a entrevista. O roteiro foi constituído por questões que tiveram como objetivo explorar a importância dos cursos de formação continuada e o impacto da EaD para ações desse tipo.

Cabe ressaltar que as entrevistas foram realizadas em encontros presenciais marcados previamente com os participantes. Inicialmente foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o nome dos entrevistados foi substituído por nomes fictícios visando, desse modo, preservar a identidade de cada participante. Por se tratar de um curso com temas

voltados para o âmbito do ensino de Geologia, optamos por identificar os participantes com nome de minerais.

Para análise dos dados todas as entrevistas foram gravadas com auxílio de um gravador e as falas foram transcritas. Conforme evidenciado por Lüdke e André (1986, p. 45) a "análise de dados qualitativos significa trabalhar com todo o material obtido durante a pesquisa, que incluem os relatos de observação, as transcrições das entrevistas, as análises de documentos, entre outras informações disponíveis".

**Resultados e Discussão**

Para aplicação do curso de formação continuada, intitulado: "Educação em Geologia" optamos pela modalidade de educação a distância como um dos meios de efetivação da proposta. A justificativa na adoção deste tipo de modalidade se deu por estarmos interessados em trazer uma contribuição aos docentes, sem que para isto fosse necessário intervir na rotina pessoal e profissional de cada participante envolvido.

Além disso, estudos recentes como os de Pedrosa (2003) e Pereira, Laranjo e Fidalgo (2012), apontam a eficácia da educação a distância na base educacional e no advento de vários cursos voltados para a formação profissional de muitos estudantes, sejam eles do âmbito da licenciatura ou não. Pensando por esse viés e, na aproximação do docente com os recursos tecnológicos disponibilizados no cerne mundial atualmente, a proposta teve caráter semipresencial, no qual foram desenvolvidas atividades na plataforma AVA e presenciais.

A prática docente desencadeada em sala é responsável pela postura do professor frente a superação de conflitos, a seleção de metodologias de ensino, aos impasses conceituais tanto oriundos de sua formação inicial, como daqueles que emergem no decorrer do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ao experienciar o cotidiano escolar em todas as suas esferas, o professor observa que, ele é um profissional em constante transformação e, que nem sempre é possível superar os obstáculos como se deseja.

Diante dessas questões é que o professor percebe o quanto a formação continuada pode contribuir para a minimização de problemáticas que por vezes emergem em seu contexto, dificultando sua ânsia em desenvolver uma prática mais promissora.

Logo, ao serem indagados sobre a importância dos cursos de formação continuada para o constructo profissional do docente, os professores afirmaram que: *"eu acho que é importantíssimo, porque é uma forma da gente tá reciclando [...]. E a gente precisa fazer curso de formação pra poder abrir os horizontes, porque senão a gente fica sempre*

*trabalhando daquela mesma forma e você não muda, né? [...]"* (Pirita). É perceptível na fala de Pirita que a formação continuada permite que o professor aperfeiçoe a sua didática, tendo como objetivo adquirir e desenvolver determinadas habilidades, capacidades e atitudes que possam desencadear uma postura profícua dentro da área específica de ensino escolhida (ALARCÃO, 2006).

Para Siderita *"a educação ela não é estagnada, então sempre vão ter novas teorias, sempre tem várias coisas, e pra gente ter acesso, a gente tem que ter uma formação continuada [...] então o professor, ele tem que tá sempre se atualizando pra que os alunos também tenham essa atualização, se não fica uma coisa parada, então como as coisas evoluem, o professor também tem que evoluir, a gente não vai fazer faculdade a vida inteira, tem que fazer a formação continuada"* (Siderita). O conhecimento acerca de uma nova didática também pode ser observado na fala de Siderita, quando esta aponta que a diferença estabelecida nos processos de formação dentro de uma escala temporal, denota uma modificação profunda no modo como cada profissional atua em sala e desenvolve sua didática pedagógica.

Um dos pontos julgado como promissor pelos sujeitos de pesquisa e que na visão destes é indispensável, está centrado no que os cursos de formação continuada, de uma forma geral, podem agregar tanto em termos práticos como teóricos, fator este enfatizado por Apatita em sua fala: *"o professor tem que estar sempre atualizado, ele tem que tá atento às novas tendências, as novas tecnologias, novos assuntos que estão dentro do cotidiano dos alunos, e esses cursos de formação eles podem propiciar todo esse conhecimento para o professor levar pra sala de aula, pra ele não ficar bitolado e preso a uma única metodologia, a poucos métodos"* (Apatita).

Em relação aos impactos que os cursos de formação continuada exercem, se tratando da prática cotidiana de sala de aula, foi possível destacar algumas premissas ao longo das falas dos participantes: *"[...] Positivamente o curso agrega mais conhecimento [...]"* (Quartzo). Conforme Tardif (2000, p. 10) a profissionalização visa "renovar os fundamentos epistemológicos do ofício de professor". Sendo assim, o fato de o professor buscar agregar o conhecimento está presente neste cerne, uma vez que na prática cotidiana do docente este necessita relacionar os conhecimentos científicos aos sociais, integrando-os àqueles adquiridos em sua formação e, modelando-os para serem postos em prática de acordo com a realidade escolar que este possa vir a se deparar.

Fomentar novos mecanismos de trabalho e novas bases teóricas no ensino implica que este profissional revise critique e partilhe sua prática, sendo capaz de assumir novas posturas diante de novos públicos e concomitante, novas realidades. Fator este apontado por Halita: *"o professor ele muda a postura quando ele quer, porque ele aprende novas formas de aplicar determinado recurso ou ele muda mesmo a metodologia [...]"* (Halita). A mudança de postura enseja que o professor seja capaz de se autoformar e gerenciar o método pedagógico do qual este é adepto (FREIRE, 1996).

Já Azurita afirma que o professor deve saber ensinar e saber o que se está ensinando, essa é a didática que deve estar presente no processo que alude ensinar e aprender: *"[...] acho que o principal impacto é na docência mesmo, na forma de ensinar"* (Azurita). Saber ensinar exige mais que saber os conhecimentos específicos, mais do que se ter uma experiência, exige saberes que implicam em uma didática capaz de ser reformulada pelo professor (PIMENTA, 1997).

Em relação à adoção da EaD como uma modalidade que viabiliza o provimento dos cursos de formação continuada, os professores expuseram as seguintes concepções: *"a educação a distância é muito complicada, difícil! Não falo difícil, é porque você tem que ter uma disciplina, de todo dia olhar, analisar e seguir a proposta [...]. Então você tem que ter uma organização, entretanto, eu vejo que é a melhor forma que tem para atingir os professores [...]"* (Berilo). Na percepção levantada por Berilo o aluno na EaD necessita ter autonomia e disciplina para gerenciar o seu próprio processo de ensino e aprendizagem. Esse exercício do aprendiz é que vai incitá-lo a planejar os horários de estudos e a explorar os conteúdos. Conforme Couto (2006), o professor ao assumir o papel de aluno em cursos de formação da EaD necessita ser autônomo, orientando seu aprendizado por meio de uma análise crítica de suas práticas e dos resultados obtidos em sala, sendo o responsável pela sua desenvoltura dentro do processo de ensino. Sem uma ampla organização, a rotina do aluno fica ameaçada e este corre o risco de acumular tarefas, não as cumprindo dentro do prazo desejável.

Pedrosa (2003, p. 9) destaca que a EaD "responde à proposta de um modelo pedagógico alternativo, que tem por objetivo abrir o acesso à informação aos que desejam aprender". Além de permitir o acesso, esta visa ainda quebrar as barreiras de tempo, espaço e de recursos financeiros que costumam surgir ao se pensar na formação continuada. Pontos esses destacados por Berilo, quando este aponta que a EaD é uma das modalidades de ensino

que mais poderá contribuir para que os docentes possam dar prosseguimento em sua formação.

Uma das características apontadas pelos participantes como facilidade para a realização da formação continuada a distância foi o fator tempo. Fluorita, por exemplo, afirmou que o tempo na EaD auxilia na organização das tarefas em paralelo com outras obrigações profissionais: *"eu acho que a educação a distância na formação continuada, ela auxilia nessa questão do tempo principalmente, porque talvez se o curso fosse todo presencial dificultaria a minha participação, por exemplo, já que eu trabalho também, e ai eu acho que a educação a distância ela vem pra facilitar essas questões"* (Fluorita). A EaD deve disponibilizar espaços para que os professores possam ter acesso a base de conhecimentos, seja ela inicial ou continuada. De acordo com Pedrosa (2003), essa modalidade de ensino deve oportunizar acesso não só aos professores próximos aos polos ou centros de difusão da informação, mas também àqueles que não dispõem de condições, sejam elas financeiras ou até mesmo temporais, para dar prosseguimento em sua formação.

Na concepção de Galena, um curso de formação de professores utilizando somente a modalidade da EaD não é pertinente. Isso porque, de acordo com a docente, a formação profissional requer momentos que privilegiem a teoria e a prática: *"pra ser bem sincera? Eu acho assim, eu acho que a educação a distância ela é boa em certos momentos, eu acho que tem coisas que você pode e consegue fazer a distância, mas, eu acho que quando é um curso com professor, eu acho que precisa ser um pouco mais presencial, pode até ter uma parte a distância né, um momento a distância, uma semana e tal, mas ele tem que ter uma parte presencial, porque eu preciso pegar, eu preciso ver [...]"* (Galena).

Diante da dificuldade de muitos alunos se adaptarem com a EaD Moran (2002), apresenta uma série de sugestões que podem ser implantadas a fim de fortificar a sua metodologia nos diversos cursos a distância. Este enseja que os primeiros momentos de curso deveriam ter uma carga horária maior do que a habitual, oportunizando a realização de mais encontros presenciais e vídeo-aulas. Ao lidar com essa transição entre o presencial e o on-line, o aluno estaria mais bem preparado para enfrentar os desafios, aprenderia a gerenciar o seu tempo e a cultivar a autonomia, característica indispensável para o perfil do aluno da EaD.

Outra questão apontada por Moran (2002), indispensável no planejamento de cursos a distância com foco na formação de professores, consiste em alavancar a produção dos conteúdos a serem trabalhados, a exposição destes deve prioritariamente ser atrelada a atividades significativas passíveis de serem utilizadas em sala de aula, tais como vídeos,

recursos audiovisuais e textos básicos. Foi dentro dessa perspectiva enaltecida, que a proposta desenvolvida e aplicada nesta investigação buscou se firmar, uma vez que se torna necessário inovar, buscando propostas que visem principalmente à formação humanista dos professores que atuam no cenário educacional atual.

Em relação ao manuseio da plataforma de aprendizagem AVA *moodle*, alguns docentes participantes do curso relataram certa dificuldade no início, entretanto, ao irem observando as ferramentas e os recursos disponibilizados para socialização como a sala do cafezinho, fórum de notícias e dúvidas, estes passaram a vivenciar o espaço e a interagir com a plataforma de ensino. Os demais afirmaram já possuir experiência com a plataforma, uma vez que já haviam realizado atividades na mesma em outros momentos.

Os participantes levantaram o fator tempo como sendo um dos pontos responsáveis por gerenciar todo processo de ensino e aprendizagem na EaD. Mais do que separar um tempo para cumprimento das tarefas propostas, o aluno na EaD necessita gerenciar os mecanismos que favoreça o aprofundamento e entendimentos sobre as questões lançadas em cada atividade, posto que se tratando do curso de professores, elas foram interpostas objetivando o raciocínio crítico e a reflexão sobre como se pode ser trabalhado a Geologia, na realidade de cada professor e aluno.

## Considerações Finais

As necessidades formativas presentes no ensino requerem uma atenção especial do professor, afinal o público atual – crianças, jovens, adolescentes – já não é mais o mesmo de décadas passadas. São alunos dotados de uma postura crítica e que anseiam por respostas rápidas que vão além de uma simplória veiculação da informação.

O exercício da reflexão acerca da própria postura perante a prática pedagógica ainda é um desafio dentro da docência. Mas, para que a reflexão possa de fato ocorrer, Nóvoa (2009) aponta que se torna imprescindível que o professor esteja ciente de que, essa postura em relação ao seu papel é necessária e precisa ser subsidiada ao longo da vida profissional, adotando-se um olhar crítico, desenvolvendo uma compreensão mútua dos processos que envolvem a sua formação, daquilo que ele, enquanto profissional, sente necessidade de reverter e/ou fortalecer. Sendo assim, a reflexão é um algoritmo essencial dentro de qualquer profissão. Esta é uma das primazias na promoção de melhores condutas e ações desencadeadas dentro do espaço de trabalho.

Diante disso, torna-se necessário sugerir então, novas maneiras de pensar ao se tratar de formação continuada de professores. Como fora apontado ao longo dos resultados obtidos, há uma carência de cargas horárias presenciais se tratando da EaD. O que não difere do ensino presencial, uma vez que em cursos de licenciatura, também há uma necessidade do aumento de aulas teóricas e práticas.

Para tanto, salienta-se que o avanço da EaD nas bases educacionais e a sua consolidação dentro dos aspectos formativos, o que envolve a viabilização de cursos de formação de professores, requer ainda o avanço em estudos e pesquisas a fim de evidenciar as concepções que poderão ser promissoras, sendo as experiências avaliadas não quantitativamente, mas em caráter qualitativo.

Por fim, apreende-se que a EaD pode contribuir para que os professores vençam as barreiras dentro do ensino e intensifiquem o processo de busca pelo saber e pelas ciências da natureza, além de promover uma intensificação dos saberes adquiridos em outros processos de formação do quais os docentes vivenciaram.

**Referências**

ALARCÃO, I. Contribuição da didáctica para a formação de professores. In: PIMENTA, S. G. **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. 4 ed. p. 159 - 190. São Paulo, Cortez, 2006.

BARBATTO, S. **Metodologia de Pesquisa Qualitativa**. Brasília: Editora UnB, 2008.

BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 fev. 1998.

COUTO, M. S. A educação a distancia (EaD): características e estruturação de um curso de formação continuada de professores. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 2, n. 3, dez. 2006.

CRESPÍ, J. V.; GONZÁLEZ, M.; BARRENO, J. V. Moodle, una nueva herramienta para la enseñanza de la geologia. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, Espanha, p. 54-61, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GASKELL, G. Entrevistas Individuais e Grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2ª edição, p. 17 - 36. Petrópoles, RJ: Editora Vozes, 2002.

GIOLLO, J. A educação a distância e a formação de professores. **Educ. Soc**. Campinas, n. 105, v. 29, p. 1211-1234, set./dez. 2008.

IBIAPINA, I, M, L de M. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília: Líber Livro Editora. 136 p. 2008.

KEEGAN, D. **Foundations of distance education**. 2ª ed. Londres: Routledge, 1991.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. Em: Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos. In: MANZINI, E, J. (Org.). **A pesquisa qualitativa em debate**. Anais. Bauru: SIPEQ, 2004.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância**. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf. Acesso em: 17 de dez. de 2015.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (org.) **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote. p. 13-33, 1995.

_____. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista Educación**. Madrid, n. 350, p. 203-218, set/dez. 2009.

PEDROSA, S. M. P. de A. A educação a distância na formação continuada do professor. **Educar,** Curitiba, n. 21, p. 67-81, 2003.

PEREIRA, A. G.; LARANJO, J de C.; FIDALGO, F. S. R. Formação continuada de professores e EaD: superação de limites e limites da superação. **SIED – Simpósio Internacional de Educação a Distância. EnPED – Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**. Universidade Federal de São Carlos. Set. 2012.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidades e saberes da docência. **Nuances - Faculdade de Educação – USP**. v. III, São Paulo, Brasil, set. 1997.

_____. **Professor pesquisador: mitos e possibilidades**. Contrapontos, n. 1, v. 5, p. 09-22, jan./abr. 2005.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**. n. 13, p. 5-24, jan, fev, mar, abr, 2000.

# FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA: INTERFACES E CONTRIBUTOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

Samara dos Anjos da Costa (Universidade de Brasília – UnB, FAP-DF)
Alice Melo Ribeiro (Universidade de Brasília - UnB)
Anete Maria de Oliveira (Universidade de Brasília - UnB)

## RESUMO

O professor, no contexto escolar, é o responsável por mediar o aprendizado, incentivando os alunos na busca pelo conhecimento. Compreendendo o papel ímpar exercido por estes profissionais, objetivamos no presente estudo fornecer uma contribuição na formação de nove professores de Ciências Naturais de uma cidade satélite do Distrito Federal, mediante a participação destes em um curso de formação continuada ofertado na modalidade a distância, sendo este fruto do trabalho de dissertação da autora. Para avaliar a proposta pedagógica foram realizadas entrevistas individuais semi-estruturadas com os participantes. Os dados obtidos salientam que a educação a distância contribui para a consolidação dos aspectos formativos do professor, viabilizando a busca por novas competências e habilidades.

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Educação a Distância, Ciências Naturais.

## Introdução

O trabalho docente exige algumas percepções que devem ser levadas em consideração no ato da formação. Para se chegar até a concepção do que Nóvoa denominou como “bom professor”, é necessário haver conhecimentos que induzam os alunos à aprendizagem; ao estabelecimento de uma cultura escolar, no qual os docentes possam integrar-se à profissão e, por conseguinte, possam estabelecer trocas de experiências com grupos de professores; exige trabalho em equipe, com o intuito de promover ações colaborativas e coletivas em prol da intervenção de projetos educativos na escola; e por fim o compromisso social com a diversidade cultural, com os fatores que envolvem valores e princípios (NÓVOA, 2009).

Nóvoa (1995, p. 28) enaltece ainda que a formação continuada “passa pela experimentação, pela inovação, ensaio de novos modelos de trabalho, processos de reflexão e investigação”. Nela é possível enxergar o exercício da prática pedagógica como uma construção constante de identidade, valores e saberes.

As lacunas identificadas na formação inicial e na prática educacional levantam a importância da formação continuada como uma via de contribuição para a resolução dos problemas estruturais e conceituais identificados pelos professores no ensino. Dessa forma, cursos de formação continuada sugerem a quebra dos paradigmas dos processos de formação adquiridos em outros momentos, e que não acrescentam mais na prática do professor, levando em consideração o seu desenvolvimento pessoal e profissional, uma vez que estes não se encontram dissociados da profissão. Nóvoa (1995, p. 27) enseja essa questão e acredita que o desafio atual está centrado justamente na "valorização de paradigmas que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional".

A concretização de cursos de formação adotando-se a modalidade a distância também merece o destaque de algumas ações que visam favorecer o andamento e assegurar a qualidade dessa implementação, entre elas estão a reavaliação da sua postura, prática pedagógica, adoção de metodologias de ensino e uma melhor compreensão dos conflitos enfrentados cotidianamente no exercício de sua profissão. A promoção de ações que fomentem o preenchimento de lacunas presentes no ensino pode contribuir plenamente para o provimento de possíveis reformas curriculares que envolvem os elementos intrínsecos às Ciências, tendo como instrumento favorecedor dessa questão a adoção da EaD como veículo que visa fornecer uma contribuição aos professores, no que tange a sua formação continuada.

Partindo dessa premissa, o desdobramento dessa investigação consistiu em ofertar um curso de formação continuada a nove professores de Ciências Naturais de uma cidade satélite do Distrito Federal com o intuito de prover uma complementação na formação no tocante ao ensino de Geologia e tendo como objetivos específicos averiguar a percepção desses profissionais acerca do impacto exercido pela mediação da EaD em sua formação, além de prover a aproximação desses profissionais com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

## Contribuições da EaD na Formação de Professores

Com o advento e avanço dos recursos tecnológicos e científicos, diversas mudanças tornaram-se perceptíveis na sociedade, em especial no campo educacional. A internet tem ganhado amplo destaque, permitindo o acesso a uma gama de informações, fomentando o processo de interação entre os indivíduos, mesmo que a distância. Nesse sentido, de acordo

com Crespí, Gonzales e Barreno (2006, p. 54), o surgimento da internet "começou a produzir profundas mudanças nos métodos de ensino e aprendizagem e, objetos e objetivos educacionais. Permitindo dessa forma uma interpretação da informação veiculada, a fim de repensá-la sob um aspecto mais criativo". Entretanto, é importante destacar que apesar da internet ser promissora, na maioria das vezes, a qualidade da informação veiculada não pode ser assegurada. Ressalta-se então, a importância da interpretação e da seleção das informações a serem utilizadas no contexto educacional.

Com acesso às bases da tecnologia, a educação a distância (EaD) começou a ganhar espaço no que diz respeito ao fomento de cursos de graduação. No Brasil, essa modalidade de ensino possui uma curta história se tratando do fornecimento de cursos regulares, entretanto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/1996) regulamenta em seu artigo 80 que o Poder Público incentivará o desenvolvimento de programas de EaD em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada, sendo oferecida por instituições credenciadas pela União (BRASIL, 2005; GIOLLO, 2008).

A educação a distância pode ser definida de acordo com o artigo 1º do Decreto n.º 5.622, de 19 de dezembro de 2005 da LDB como sendo uma modalidade educacional na qual "a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos" (BRASIL, 2005). Sua principal característica consiste na separação física entre professor e aluno (KEEGAN, 1991).

Os cursos de EaD ocupam plena posição no que diz respeito à formação inicial de diversos profissionais da educação, entre eles biólogos, pedagogos, educadores físicos e outros. A alternância entre aulas a distância e presenciais viabiliza a otimização do tempo e a articulação com outras atividades cotidianas dos estudantes. Sendo assim, a EaD poderá fornecer também um contributo na formação continuada dos profissionais que estão atuando no ensino de ciências, tendo em vista que essa modalidade tem ganhado visibilidade, pois acompanha os avanços do campo científico, tecnológico e da comunicação, consolidando-se assim, como uma modalidade que contribui diretamente nas bases do ensino.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é o espaço na EaD em que ocorrem as trocas de conhecimento entre os alunos, professores e tutores, o estabelecimento da prática didática, a mediação pedagógica e a elucidação do processo de ensino-aprendizagem, sua utilização requer cuidados com os materiais e informações adotados para uso dos alunos. Como sugerido por Freire (1987), é necessário desprender-se de uma educação que só

privilegia a plena transmissão de informações, fator esse que nada acrescenta na conduta da busca pelo saber, a informação requer caminhos que permita que o processo de aquisição do conhecimento seja amplamente lapidado.

Crespí, González e Barreno (2006, p. 55) afirmam que a participação em cursos a distância "exige o envolvimento pleno nas atividades. Fazer contribuições, responder aos pares e organizar as ideias por escrito e de forma consistente é um compromisso, um aprendizado real". A abordagem dos temas demanda uma estruturação que favoreça a investigação indo além da mera observação e assimilação de conteúdos, de modo que, os professores participantes utilizem as bases construídas para articular os conhecimentos em uma esfera que contemple, estimule e favoreça a aprendizagem dos estudantes.

A proposta de EaD para formação continuada se justifica pela função principal intrínseca a qualquer curso a distância, a de facilitar o aprimoramento profissional em consonância com a vida já atribulada de professores da educação básica. A utilização de recursos multimídia via internet, hoje globalmente difundidos, vêm favorecendo o grande aumento dessa modalidade, as quais podem ser adaptadas a diversos conteúdos e áreas.

A EaD pode ainda agregar uma vantagem com relação a avaliação, pois a possibilidade de datas e horários sistematizados para as atividades numa plataforma a distância permitem um acompanhamento mais frequente do desenvolvimento do aluno (PEREIRA, LARANJO e FIDALGO, 2012) e acaba por habilitar o professor como usuário nas TIC para que, caso queria usar o mesmo tipo de ferramenta em suas aulas, saiba melhor orientar seus alunos quanto ao seu uso.

Uma vez observados os limites e vantagens das propostas com EaD (PEREIRA, LARANJO e FIDALGO, 2012), propomos então a formação continuada a distância intitulada "Educação em Geologia", para professores de Ciências Naturais do DF cuja metodologia é apresentada a seguir.

## Caminho Metodológico

Este estudo ancora-se na concepção de pesquisa qualitativa, permeando um vasto campo de investigação que "visa, sobretudo, gerar um conhecimento mais aprofundado de um fenômeno, as dimensões complexas de um problema ou tema, envolvendo um número restrito de participantes [...]" (BARBATTO, 2008, p. 16). Desse modo, a presente investigação caracterizou-se como uma pesquisa colaborativa que segundo Ibiapina (2008) está centrada na

resolução de impasses sociais, principalmente daqueles vivenciados dentro do cotidiano escolar. Sua prática está situada em ações que estimulem a produção de conhecimentos, voltados para a mudança de posturas culturais e profissionais, principalmente por parte dos professores.

Sendo assim, participaram da pesquisa nove professores de Ciências Naturais, atuantes no Ensino Fundamental, selecionados de escolas públicas de uma cidade satélite do Distrito Federal. A escolha do público alvo pode ser justificada pela formação inicial, interesse e disponibilidade que foi apresentada pelos professores em participar da presente ação colaborativa.

Desse modo, desenvolveu-se um curso de formação continuada, com duração de 60 horas e aplicado na modalidade presencial (12 horas) e a distância (48 horas). A proposta teve como intuito realizar uma mediação de temas ligados ao âmbito de estudo da Geologia, por intermédio de um curso de formação continuada, visando: fornecer uma complementação dos conhecimentos intrínsecos à Geologia; favorecer a abordagem interdisciplinar dos saberes com outras áreas do ensino bem como a perspectiva ambiental e contribuir para a realização de uma mediação coesa e linear dos temas geocientíficos trabalhados nas aulas de Ciências Naturais. Buscou-se assim, alavancar a formação desses profissionais, levando em consideração seus limites, oportunizando o gerenciamento dos mecanismos de aprendizagem e autonomia frente ao processo de ensino.

Para avaliar o impacto da ação pedagógica proposta, tais como aspectos positivos, processos e caminhos adotados para sua viabilização, foram realizadas entrevistas após a finalização do curso de formação continuada. A entrevista qualitativa conforme apontado por Gaskell (2002, p. 34) “fornece dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação”. Sendo assim, empregamos a entrevista individual semiestruturada que, segundo Manzini (2004), está centrada em um tema a partir do qual construímos perguntas fundamentais, acrescentadas por outras, de acordo com a necessidade, durante a entrevista. O roteiro foi constituído por questões que tiveram como objetivo explorar a importância dos cursos de formação continuada e o impacto da EaD para ações desse tipo.

Cabe ressaltar que as entrevistas foram realizadas em encontros presenciais marcados previamente com os participantes. Inicialmente foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o nome dos entrevistados foi substituído por nomes fictícios visando, desse modo, preservar a identidade de cada participante. Por se tratar de um curso com temas

voltados para o âmbito do ensino de Geologia, optamos por identificar os participantes com nome de minerais.

Para análise dos dados todas as entrevistas foram gravadas com auxílio de um gravador e as falas foram transcritas. Conforme evidenciado por Lüdke e André (1986, p. 45) a "análise de dados qualitativos significa trabalhar com todo o material obtido durante a pesquisa, que incluem os relatos de observação, as transcrições das entrevistas, as análises de documentos, entre outras informações disponíveis".

**Resultados e Discussão**

Para aplicação do curso de formação continuada, intitulado: "Educação em Geologia" optamos pela modalidade de educação a distância como um dos meios de efetivação da proposta. A justificativa na adoção deste tipo de modalidade se deu por estarmos interessados em trazer uma contribuição aos docentes, sem que para isto fosse necessário intervir na rotina pessoal e profissional de cada participante envolvido.

Além disso, estudos recentes como os de Pedrosa (2003) e Pereira, Laranjo e Fidalgo (2012), apontam a eficácia da educação a distância na base educacional e no advento de vários cursos voltados para a formação profissional de muitos estudantes, sejam eles do âmbito da licenciatura ou não. Pensando por esse viés e, na aproximação do docente com os recursos tecnológicos disponibilizados no cerne mundial atualmente, a proposta teve caráter semipresencial, no qual foram desenvolvidas atividades na plataforma AVA e presenciais.

A prática docente desencadeada em sala é responsável pela postura do professor frente a superação de conflitos, a seleção de metodologias de ensino, aos impasses conceituais tanto oriundos de sua formação inicial, como daqueles que emergem no decorrer do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ao experienciar o cotidiano escolar em todas as suas esferas, o professor observa que, ele é um profissional em constante transformação e, que nem sempre é possível superar os obstáculos como se deseja.

Diante dessas questões é que o professor percebe o quanto a formação continuada pode contribuir para a minimização de problemáticas que por vezes emergem em seu contexto, dificultando sua ânsia em desenvolver uma prática mais promissora.

Logo, ao serem indagados sobre a importância dos cursos de formação continuada para o constructo profissional do docente, os professores afirmaram que: *"eu acho que é importantíssimo, porque é uma forma da gente tá reciclando [...]. E a gente precisa fazer curso de formação pra poder abrir os horizontes, porque senão a gente fica sempre*

*trabalhando daquela mesma forma e você não muda, né? [...]"* (Pirita). É perceptível na fala de Pirita que a formação continuada permite que o professor aperfeiçoe a sua didática, tendo como objetivo adquirir e desenvolver determinadas habilidades, capacidades e atitudes que possam desencadear uma postura profícua dentro da área específica de ensino escolhida (ALARCÃO, 2006).

Para Siderita *"a educação ela não é estagnada, então sempre vão ter novas teorias, sempre tem várias coisas, e pra gente ter acesso, a gente tem que ter uma formação continuada [...] então o professor, ele tem que tá sempre se atualizando pra que os alunos também tenham essa atualização, se não fica uma coisa parada, então como as coisas evoluem, o professor também tem que evoluir, a gente não vai fazer faculdade a vida inteira, tem que fazer a formação continuada"* (Siderita). O conhecimento acerca de uma nova didática também pode ser observado na fala de Siderita, quando esta aponta que a diferença estabelecida nos processos de formação dentro de uma escala temporal, denota uma modificação profunda no modo como cada profissional atua em sala e desenvolve sua didática pedagógica.

Um dos pontos julgado como promissor pelos sujeitos de pesquisa e que na visão destes é indispensável, está centrado no que os cursos de formação continuada, de uma forma geral, podem agregar tanto em termos práticos como teóricos, fator este enfatizado por Apatita em sua fala: *"o professor tem que estar sempre atualizado, ele tem que tá atento às novas tendências, as novas tecnologias, novos assuntos que estão dentro do cotidiano dos alunos, e esses cursos de formação eles podem propiciar todo esse conhecimento para o professor levar pra sala de aula, pra ele não ficar bitolado e preso a uma única metodologia, a poucos métodos"* (Apatita).

Em relação aos impactos que os cursos de formação continuada exercem, se tratando da prática cotidiana de sala de aula, foi possível destacar algumas premissas ao longo das falas dos participantes: *"[...] Positivamente o curso agrega mais conhecimento [...]"* (Quartzo). Conforme Tardif (2000, p. 10) a profissionalização visa "renovar os fundamentos epistemológicos do ofício de professor". Sendo assim, o fato de o professor buscar agregar o conhecimento está presente neste cerne, uma vez que na prática cotidiana do docente este necessita relacionar os conhecimentos científicos aos sociais, integrando-os àqueles adquiridos em sua formação e, modelando-os para serem postos em prática de acordo com a realidade escolar que este possa vir a se deparar.

Fomentar novos mecanismos de trabalho e novas bases teóricas no ensino implica que este profissional revise critique e partilhe sua prática, sendo capaz de assumir novas posturas diante de novos públicos e concomitante, novas realidades. Fator este apontado por Halita: *"o professor ele muda a postura quando ele quer, porque ele aprende novas formas de aplicar determinado recurso ou ele muda mesmo a metodologia [...]"* (Halita). A mudança de postura enseja que o professor seja capaz de se autoformar e gerenciar o método pedagógico do qual este é adepto (FREIRE, 1996).

Já Azurita afirma que o professor deve saber ensinar e saber o que se está ensinando, essa é a didática que deve estar presente no processo que alude ensinar e aprender: *"[...] acho que o principal impacto é na docência mesmo, na forma de ensinar"* (Azurita). Saber ensinar exige mais que saber os conhecimentos específicos, mais do que se ter uma experiência, exige saberes que implicam em uma didática capaz de ser reformulada pelo professor (PIMENTA, 1997).

Em relação à adoção da EaD como uma modalidade que viabiliza o provimento dos cursos de formação continuada, os professores expuseram as seguintes concepções: *"a educação a distância é muito complicada, difícil! Não falo difícil, é porque você tem que ter uma disciplina, de todo dia olhar, analisar e seguir a proposta [...]. Então você tem que ter uma organização, entretanto, eu vejo que é a melhor forma que tem para atingir os professores [...]"* (Berilo). Na percepção levantada por Berilo o aluno na EaD necessita ter autonomia e disciplina para gerenciar o seu próprio processo de ensino e aprendizagem. Esse exercício do aprendiz é que vai incitá-lo a planejar os horários de estudos e a explorar os conteúdos. Conforme Couto (2006), o professor ao assumir o papel de aluno em cursos de formação da EaD necessita ser autônomo, orientando seu aprendizado por meio de uma análise crítica de suas práticas e dos resultados obtidos em sala, sendo o responsável pela sua desenvoltura dentro do processo de ensino. Sem uma ampla organização, a rotina do aluno fica ameaçada e este corre o risco de acumular tarefas, não as cumprindo dentro do prazo desejável.

Pedrosa (2003, p. 9) destaca que a EaD "responde à proposta de um modelo pedagógico alternativo, que tem por objetivo abrir o acesso à informação aos que desejam aprender". Além de permitir o acesso, esta visa ainda quebrar as barreiras de tempo, espaço e de recursos financeiros que costumam surgir ao se pensar na formação continuada. Pontos esses destacados por Berilo, quando este aponta que a EaD é uma das modalidades de ensino

que mais poderá contribuir para que os docentes possam dar prosseguimento em sua formação.

Uma das características apontadas pelos participantes como facilidade para a realização da formação continuada a distância foi o fator tempo. Fluorita, por exemplo, afirmou que o tempo na EaD auxilia na organização das tarefas em paralelo com outras obrigações profissionais: *"eu acho que a educação a distância na formação continuada, ela auxilia nessa questão do tempo principalmente, porque talvez se o curso fosse todo presencial dificultaria a minha participação, por exemplo, já que eu trabalho também, e ai eu acho que a educação a distância ela vem pra facilitar essas questões"* (Fluorita). A EaD deve disponibilizar espaços para que os professores possam ter acesso a base de conhecimentos, seja ela inicial ou continuada. De acordo com Pedrosa (2003), essa modalidade de ensino deve oportunizar acesso não só aos professores próximos aos polos ou centros de difusão da informação, mas também àqueles que não dispõem de condições, sejam elas financeiras ou até mesmo temporais, para dar prosseguimento em sua formação.

Na concepção de Galena, um curso de formação de professores utilizando somente a modalidade da EaD não é pertinente. Isso porque, de acordo com a docente, a formação profissional requer momentos que privilegiem a teoria e a prática: *"pra ser bem sincera? Eu acho assim, eu acho que a educação a distância ela é boa em certos momentos, eu acho que tem coisas que você pode e consegue fazer a distância, mas, eu acho que quando é um curso com professor, eu acho que precisa ser um pouco mais presencial, pode até ter uma parte a distância né, um momento a distância, uma semana e tal, mas ele tem que ter uma parte presencial, porque eu preciso pegar, eu preciso ver [...]"* (Galena).

Diante da dificuldade de muitos alunos se adaptarem com a EaD Moran (2002), apresenta uma série de sugestões que podem ser implantadas a fim de fortificar a sua metodologia nos diversos cursos a distância. Este enseja que os primeiros momentos de curso deveriam ter uma carga horária maior do que a habitual, oportunizando a realização de mais encontros presenciais e vídeo-aulas. Ao lidar com essa transição entre o presencial e o on-line, o aluno estaria mais bem preparado para enfrentar os desafios, aprenderia a gerenciar o seu tempo e a cultivar a autonomia, característica indispensável para o perfil do aluno da EaD.

Outra questão apontada por Moran (2002), indispensável no planejamento de cursos a distância com foco na formação de professores, consiste em alavancar a produção dos conteúdos a serem trabalhados, a exposição destes deve prioritariamente ser atrelada a atividades significativas passíveis de serem utilizadas em sala de aula, tais como vídeos,

recursos audiovisuais e textos básicos. Foi dentro dessa perspectiva enaltecida, que a proposta desenvolvida e aplicada nesta investigação buscou se firmar, uma vez que se torna necessário inovar, buscando propostas que visem principalmente à formação humanista dos professores que atuam no cenário educacional atual.

Em relação ao manuseio da plataforma de aprendizagem AVA *moodle*, alguns docentes participantes do curso relataram certa dificuldade no início, entretanto, ao irem observando as ferramentas e os recursos disponibilizados para socialização como a sala do cafezinho, fórum de notícias e dúvidas, estes passaram a vivenciar o espaço e a interagir com a plataforma de ensino. Os demais afirmaram já possuir experiência com a plataforma, uma vez que já haviam realizado atividades na mesma em outros momentos.

Os participantes levantaram o fator tempo como sendo um dos pontos responsáveis por gerenciar todo processo de ensino e aprendizagem na EaD. Mais do que separar um tempo para cumprimento das tarefas propostas, o aluno na EaD necessita gerenciar os mecanismos que favoreça o aprofundamento e entendimentos sobre as questões lançadas em cada atividade, posto que se tratando do curso de professores, elas foram interpostas objetivando o raciocínio crítico e a reflexão sobre como se pode ser trabalhado a Geologia, na realidade de cada professor e aluno.

## Considerações Finais

As necessidades formativas presentes no ensino requerem uma atenção especial do professor, afinal o público atual – crianças, jovens, adolescentes – já não é mais o mesmo de décadas passadas. São alunos dotados de uma postura crítica e que anseiam por respostas rápidas que vão além de uma simplória veiculação da informação.

O exercício da reflexão acerca da própria postura perante a prática pedagógica ainda é um desafio dentro da docência. Mas, para que a reflexão possa de fato ocorrer, Nóvoa (2009) aponta que se torna imprescindível que o professor esteja ciente de que, essa postura em relação ao seu papel é necessária e precisa ser subsidiada ao longo da vida profissional, adotando-se um olhar crítico, desenvolvendo uma compreensão mútua dos processos que envolvem a sua formação, daquilo que ele, enquanto profissional, sente necessidade de reverter e/ou fortalecer. Sendo assim, a reflexão é um algoritmo essencial dentro de qualquer profissão. Esta é uma das primazias na promoção de melhores condutas e ações desencadeadas dentro do espaço de trabalho.

Diante disso, torna-se necessário sugerir então, novas maneiras de pensar ao se tratar de formação continuada de professores. Como fora apontado ao longo dos resultados obtidos, há uma carência de cargas horárias presenciais se tratando da EaD. O que não difere do ensino presencial, uma vez que em cursos de licenciatura, também há uma necessidade do aumento de aulas teóricas e práticas.

Para tanto, salienta-se que o avanço da EaD nas bases educacionais e a sua consolidação dentro dos aspectos formativos, o que envolve a viabilização de cursos de formação de professores, requer ainda o avanço em estudos e pesquisas a fim de evidenciar as concepções que poderão ser promissoras, sendo as experiências avaliadas não quantitativamente, mas em caráter qualitativo.

Por fim, apreende-se que a EaD pode contribuir para que os professores vençam as barreiras dentro do ensino e intensifiquem o processo de busca pelo saber e pelas ciências da natureza, além de promover uma intensificação dos saberes adquiridos em outros processos de formação do quais os docentes vivenciaram.

**Referências**

ALARCÃO, I. Contribuição da didáctica para a formação de professores. In: PIMENTA, S. G. **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. 4 ed. p. 159 - 190. São Paulo, Cortez, 2006.

BARBATTO, S. **Metodologia de Pesquisa Qualitativa**. Brasília: Editora UnB, 2008.

BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 fev. 1998.

COUTO, M. S. A educação a distancia (EaD): características e estruturação de um curso de formação continuada de professores. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 2, n. 3, dez. 2006.

CRESPÍ, J. V.; GONZÁLEZ, M.; BARRENO, J. V. Moodle, una nueva herramienta para la enseñanza de la geologia. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, Espanha, p. 54-61, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GASKELL, G. Entrevistas Individuais e Grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2ª edição, p. 17 - 36. Petrópoles, RJ: Editora Vozes, 2002.

GIOLLO, J. A educação a distância e a formação de professores. **Educ. Soc**. Campinas, n. 105, v. 29, p. 1211-1234, set./dez. 2008.

IBIAPINA, I, M, L de M. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília: Líber Livro Editora. 136 p. 2008.

KEEGAN, D. **Foundations of distance education**. 2ª ed. Londres: Routledge, 1991.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. Em: Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos. In: MANZINI, E, J. (Org.). **A pesquisa qualitativa em debate**. Anais. Bauru: SIPEQ, 2004.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância**. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf. Acesso em: 17 de dez. de 2015.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (org.) **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote. p. 13-33, 1995.

_____. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista Educación**. Madrid, n. 350, p. 203-218, set/dez. 2009.

PEDROSA, S. M. P. de A. A educação a distância na formação continuada do professor. **Educar,** Curitiba, n. 21, p. 67-81, 2003.

PEREIRA, A. G.; LARANJO, J de C.; FIDALGO, F. S. R. Formação continuada de professores e EaD: superação de limites e limites da superação. **SIED – Simpósio Internacional de Educação a Distância. EnPED – Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**. Universidade Federal de São Carlos. Set. 2012.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidades e saberes da docência. **Nuances - Faculdade de Educação – USP**. v. III, São Paulo, Brasil, set. 1997.

_____. **Professor pesquisador: mitos e possibilidades**. Contrapontos, n. 1, v. 5, p. 09-22, jan./abr. 2005.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**. n. 13, p. 5-24, jan, fev, mar, abr, 2000.

# O JARDIM ZOOLÓGICO COMO ESPAÇO PARA O ENSINODE MAMÍFEROS: TECENDO UMA ESTRATÉGIA INVESTIGATIVA

Samara dos Anjos da Costa(Universidade de Brasília – UnB, FAP-DF)
Luana Maria Oliveira (Universidade de Brasília – UnB, FAP-DF)

## RESUMO

O presente artigo descreve a aplicação de uma oficina educativa intitulada M.I.A - *Mammalia Investigação Animal*- realizadano Jardim Zoológico de Brasília, Distrito Federal. Esta consistiu numa atividade prática, no qual foi explanada a temática de mamíferos, adotando-se a utilização de uma estratégia investigativa. Participaramda ação 10 alunos que cursavam a 1ª série do Ensino Médio e que integravam o projeto de Iniciação Científica Júnior da Universidade de Brasília.Para avaliar a aceitação das atividadesforam utilizados questionáriose anotações no diário de bordo.Os dados obtidos salientam que a construção do pensamento crítico e a elucidação do conhecimento científico podem ser estabelecidas fora do espaço escolar, o que fortifica o processo da aprendizagem significativa.

**Palavras-chave**: Zoológico, Mamíferos, Ensino Investigativo.

## Introdução

O Jardim Zoológico de Brasília, espaço escolhido para a realização da oficina, foi inaugurado no dia 6 de dezembro de 1957, antes mesmo da capital, com o objetivo de fornecer lazer e entretenimento para a população. Possuindo uma área de 139,7 hectares, o Zoo abriga as mais variadas espécies animais. Desenvolve ainda projetos voltados para a área de educação ambiental que são ofertados para escolas e instituições carentes. Em tais atividades os alunos aprendem sobre os hábitos, características e a importância da preservação dos animais.

Observa-se, atualmente, o grande interesse das pessoas pelos Jardins Zoológicos como espaço de lazer. Porém, o mesmo pode também ser um importante instrumento facilitador do processo de ensino aprendizagem. Segundo Speziali& Vaz (2000), as pessoas sentem necessidade de visitar o zoológico pela simples curiosidade em ver animais, o que lhes dá prazer, sendo essa uma necessidade não intelectual. Daí a necessidade de se promover no ensino de ciências propostas pedagógicasque abarquem o conhecimento científico e o campo de visualização do aluno neste tipo de espaço, favorecendo a construção do conhecimento científico crítico.

O zoológicose apresenta como um ambiente propício para o desenvolvimento de propostas educativas que incorporem o Reino Animalia. Este espaço possui uma rica diversidade de animais em preservação. De acordo com Auricchio (1999), o zoológico surge como um local de disseminação de informações sobre a fauna, onde a aprendizagem sobre a diversidade da vida animal pode ser significativa mediante oportunidade de contato com uma variedade de espécies observadas e conhecidas. Permite ainda que o aluno absorva melhor os conteúdos que ali estão sendo explanados, pois conforme Menegazzi (2003) o ambiente em questão possui potencial pedagógico próprio, uma vez que o carisma, a beleza, o fascínio e a curiosidade acerca da vida animal, desperta nos indivíduosa busca por uma melhor compreensão da natureza. Além disso, o espaço permite um contato maior com os animais, possibilitando conhecer o seu modo de vida e os diferentes habitats em que as espécies estão inseridas.

Percebe-se, então, que a aprendizagem neste espaço, coloca o aluno em contato com experiências que não fazem parte do seu cotidiano escolar.A motivação nesse contexto possui ampla importância, uma vez que, um ensino pautado somente em ideias, amparadas por aportes teóricos e pela fragmentação dos conceitos não contribui para que o aluno desperte interesse pela aprendizagem e pela aquisição de novos conhecimentos (SENICIATO e CAVASSAN, 2004). Logo, por ser algo diferenciado e correspondente à realidade, atividades realizadas no Zoo, podem estimular o aluno a aprender, pois o mesmo estará motivado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio(PCNEM) nas últimas décadas, o ensino de Biologia vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores (BRASIL, 2006). A Zoologia está presente nesse cerne, uma vez que os conteúdos nas aulas de Biologia encontram-se voltados para a prática da memorização de conceitos. O ensino que induz os alunos a desenvolverem o pensamento científico crítico não tem sido estabelecido conforme demandam os objetivos dos documentos educacionais. Logo, o grande desafio do professor tem sido possibilitar ao aluno o desenvolvimento de habilidades necessárias para a compreensão do papel que o homem exerce na natureza (BRASIL, 2006).

Uma alternativa que pode ser utilizada visando contribuir para um ensino de Biologia mais significativo consiste naadoção práticas pedagógicas dotadas de caráter investigativo. Conforme Neiman (1995) o estudo de temáticas científicas atreladas a propostas pedagógicas bem estruturadas pode fazer com que os alunos compreendam determinadas temáticas sob uma perspectiva histórico-evolutiva. Um dos temas que pode auxiliar nesse sentido é a ciência do comportamento animal.Desse modo, a utilização de espaços alternativos, como o

Zootorna-se muito válido. Entretanto, o professor necessita traçar estratégias de ensino que explore este ambiente de forma adequada, ou seja, que sejam promovidas atividades que envolvam o campo visual, gestual, oral e escrito do aluno, contribuindo para o desenvolvimentodo pensamento crítico, bem como da assimilação conteúdo em níveis teóricos e práticos.

Sendo assim, visitas realizadas fora do espaço formal de ensino devem ser bem planejadas e precisam seguir um roteiro, com objetivos pedagógicos a serem atingidos, e com atividades bem elaboradas. Além disso, os professores devem dar continuidade ao trabalho desenvolvido fora da escola, para que assim o conhecimento adquirido nas visitas a museus e parques, não venham perder o seu significado. Nesse sentido Silva et al., (2010, p. 256) fazem uma ressalva "as visitas não podem se transformar numa atividade de passeio, ou de simples curiosidade do professor e dos alunos. Faz-se necessário um planejamento anterior, no objetivo de orientar as atividades dos alunos durante e após a visitação".

Mediante ao exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicação de uma oficina no Jardim Zoológico de Brasília, dotada de um caráter investigativo, cuja temática abordada foi o ensino de mamíferos.Buscou-se ainda evidenciar as possibilidades existentes para desenvolver uma atividade educativa, que estimule o pensamento crítico e criativo do aluno, em um espaço fora do ambiente escolar.

## O ensino investigativo e suas contribuições para a aprendizagem significativa

Estudos e pesquisas sugerem que ao participarem de atividades que envolvam investigações científicas, os estudantes aprendem mais sobre ciência desenvolvendo melhores argumentos para suas observações e conhecimentos conceituais. Este fator assemelha-se ao que ocorre em laboratórios de pesquisa, e o que difere ambas as situações não são os locais em que a investigação é realizada, mas sim os instrumentos adotados para responder as problemáticas (HODSON, 1992).

No processo de ensino, para que uma atividade possa ter cunho investigativo, a ação do aluno deve ir além da mera observação e manipulação, este deve refletir, discutir, ser capaz de explicar, relatar, demostrando assim características de uma investigação científica. Além disso, atividades que exprimam esse caráter devem ter um sentido para o aluno, de modo que este compreenda o porquê da investigação e quais os fenômenos que estão envolvidos no processo (AZEVEDO, 2004).

Para que a estratégia possa atingir seus objetivos educacionais enquanto atividade pedagógica, torna-se necessário que o professor realize a mediação do processo de construçãodo conhecimento dos educandos. Este deve lançar o problema, de modo a incitar o aluno na busca por respostas e/ou resolução de algum impasse exposto (AZEVEDO, 2004). Esta premissa é destacada ainda por Carvalho et al. (1998), quando este aponta a influência do professor em atividades que expressem características investigativas. Segundo este autor os problemas a serem solucionados são apresentados pelo professor de modo que, os alunos possam desenvolver ideias, oportunizando caminhos para reflexão e métodos colaborativos, no qual os alunos unem-se a fim de levantar soluções para a empreitada apresentada.

Zompero e Laburú (2010) apontam alguns atributos passíveis de serem observados no roteiro de atividade investigativa, que apresentam ampla correlação com a busca por uma aprendizagem significativa, sendo eles: a) a existência de um problema a ser investigado; b) a emissão de hipóteses pelos alunos; c) a percepção de evidências; d) o engajamento dos estudantes; e d) conclusão e divulgação dos resultados obtidos. Mediante as características apresentadas, torna-se possível potencializar a realidade dos estudantes, sendo plausível dar significado as problemáticas lançadas, fomentado o processo de construção do conhecimento científico.

Há que se considerar ainda que no ensino investigativo faz-se necessário "a explicitação dos conhecimentos prévios disponíveis sobre a atividade, sem os quais se torna impossível a sua realização" (FERREIRA, HARTWIG, OLIVEIRA, 2010, p. 105). Desse modo, o professor deve mediar a formulação e reformulação de conceitos com uma explanação introdutória do assunto, possibilitando aos alunos articular os conhecimentos prévios às novas informações que vão sendo apresentadas (POZO, 1998).

Para alavancar o processo de aprendizagem significativa, temos que compreender que esta se correlaciona com o conhecimento teórico e prático que está imerso diretamente na vida do aluno. Para que haja um sentido daquilo que está sendo discutido em sala são necessários o uso de diversos recursos que possam potencializar o aprendizado, facilitando sua construção. Conforme Ausubelet al., (1980) as informações que são expressas simbolicamente estão relacionadas ao acervo de informações já contidas na bagagem conceitual de cada aluno. Desse modo, esses conceitos prévios são indispensáveis e fornecem base para a reelaboração e reestruturação de novos conceitos. Daí nota-se a sua importância no ato de planejar propostas de cunho investigativo.

Para que a estratégia de investigação possa ter significado, é indispensável que o professor tenha domínio do assunto, de modo que seu conhecimento não esteja limitado a

conceitos paupérrimos, sendo capaz de valorizar a construção do conhecimento dos alunos, método pautado entre o erro e o acerto, mas que se constitui como mecanismo imprescindível no processo que alude a busca pelo saber (AZEVEDO, 2004).

Assim sendo, buscamos trabalhar com uma oficina, cuja construção do conhecimento criativo e científico esteve centrada no cerne dos estudantes. De modo que, estes passassem a assumir uma postura ativa e se tornassem o centro de suas próprias inquietações, elaborando raciocínios, verbalizando informações, trocando e justificando suas ideias.

**Delineamento Metodológico**

O presente estudopossui abordagemqualitativa, que de acordo com Godoy (1995) é construído a partir de um conjunto de características e essências, tais como estilo descritivo, pesquisador como instrumento fundamental, e ambiente natural. Para tanto,caracteriza-se como uma pesquisa participante, uma vez que os pesquisadores envolvidos ministraram a aula e coletaram os dados. Segundo Gil (1999) a pesquisa participante implica necessariamente na participação do pesquisador no contexto que está a estudar. Somadas as concepções de Rocha (2004, p. 4) "o propósito desse tipo de pesquisa é trabalhar na perspectiva da práxis assim como, da inserção da ciência popular na produção do conhecimento científico".

A presente proposta pedagógica planejada e aplicada no formato de oficina contou com a participação de 10 alunos que cursavam a 1ª série do Ensino Médio e que integravam o projeto de Iniciação Científica Júnior da Universidade de Brasília no primeiro semestre do ano de 2015 – sendo a oficina aplicada no presente período - projeto este desenvolvido no campus da UnB de Planaltina, localizado a aproximadamente 38 km de Brasília, capital do Distrito Federal.

A atividade investigativa foi aplicada em um único dia e teve uma duração de aproximadamente 3 horas. Sendo esta organizada em etapas investigativas: i) ***percurso de ida ao Zoo*** - durante a ida ao Zoológico em um trajeto que durou, aproximadamente60 minutos, os alunos foram divididos em dois grupos denominados Zoo e Lógico - contendo cinco componentes cada - e foram submetidos a um questionário (pré-teste) para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática de mamíferos. Após essa divisão, o conteúdo foi explanado mediante a utilização de imagens, modelos e um vídeo de curta metragem utilizado para explanar as principais características dos mamíferos; ii) ***nos bastidores da missão: ilustrando a problemática a ser desvendada*** - na chegada ao Zoo foi contada aos alunos uma situação problema que envolvia dois animais de espécies diferentes da classe dos mamíferos e que se encontravam desaparecidos, foi utilizado um personagem

para dar ênfase nas histórias, cujo nome era Fenel. A primeira história dava pista para o grupo identificar um dos animais, sendo ele o mico-leão-dourado e a outra para identificar o homem, conforme pode ser observado no trecho abaixo:

> "Preparem-se para a missão secreta MIA (*Mammalia Investigação Animal*). Grupo Zoo tenho uma missão importante e em nível mundial para vocês. "Um mamífero que está quase sendo extinto desapareceu, mas eu recebi um informe dizendo que os sensores do Zoológico de Brasília haviam detectado a presença deste animal. Encontrá-lo é de extrema importância para o equilíbrio ecológico mundial. Eles se movem muito rápido e não conseguimos acompanhá-los. Triste... mas, eles felizmente deixaram pistas em todo o zoológico. Sigam estas pistas e me ajudem a encontrar esses animais. Vocês estarão acompanhados por dois agentes (cada grupo) e poderão pedir ajuda do Hint Máster (pesquisador expert em mamíferos) a qualquer momento que tiverem dúvidas. Ah!! Sim, é claro ... Esse é o kit explorador, ele contém luvas, lupas, pá, caderneta, e lápis.Lembrem-se, antes de iniciar vocês precisam achar o mapa de cada grupo para facilitar a trilha. Agora, sem mais delongas, podem começar. Boa sorte a todos!". A segunda história era a mesma, contendo apenas uma frase diferente no lugar de "Um mamífero que está quase sendo extinto desapareceu" sendo esta "Um mamífero muito importante no mundo inteiro desapareceu".

iii) ***refletindo acerca da problemática apontada***– munido das informações apresentadas anteriormente, os alunos foram então desafiados a refletir e desvendar os mistérios do sumiço desses animais, bem como identificá-los por meio de pistas que foram fornecidas ao longo do percurso de trilhas já programadas dentro do zoológico. Ainda nessa etapa, os alunos receberam um kit contendo: lápis, caderneta, lupa, luva e pá para utilizarem durante a atividade, uma vez que as charadas estavam escondidas em locais estratégicos. Com seus acessórios de trabalho e acompanhados por assistentes, neste caso asprofessoras, cada grupo recebeu a primeira charada. Esta indicava o primeiro animal que o grupo deveria visitar; iv) ***executando a atividade proposta*** - os grupos possuíam trilhas diferentes e logo visitaram animais diferentes. Foram colocadas charadas nos espaços onde os mamíferos estavam localizados. Cada pista resolucionada indicava o próximo animal a ser visitado. Ao chegarem ao recinto do animal, asprofessoras explanaram acerca de uma característica marcante presente naqueles mamíferos como, por exemplo, pelos, camada de gordura, glândulas mamárias, etc. O objetivo era fazer com que os alunos pudessem visualizar e associar todas aquelas características que eles vislumbraram na aula teórica "móvel" (trajeto até o Zoo) com a espécie de mamífero que estavam vendo. Essa explanação ocorreu na visitação de todos os animais. Junto delas, as dicas sobre o animal que estava "desaparecido" foram lançadas e os alunos deveriam anotá-las na caderneta recebida no início da atividade. Essas dicas estavam quase sempre associadas a alguma característica explanada em cada visita. Ao todo cada grupo foi desafiado com 13 charadas,exemplo: "tenho visão e olfatos bem apurados, sou um

mamífero ruminante, os desenhos da minha pelagem variam de indivíduos para indivíduo, quem sou eu?"e receberam 12 dicas para desvendar o sumiço, exemplo:"apesar de ser muito longo, cerca de 3 a 4 metros, o pescoço de uma girafa se sustenta em apenas 7 ossos – possui apenas as sete vértebras cervicais típicas na maioria dos mamíferos. O mamífero desaparecido também possui 7 vértebras no pescoço". Dica lida aos alunos para descobrir o próximo animal a ser visitado:"observem atentamente o pescoço da girafa. Vocês acham que o pescoço da girafa por ser muito grande tem muitas vértebras? E o nosso pescoço? Será que possui a mesma quantidade de vértebras? Reflitam e procurem a próxima charada. Para onde iremos agora?"*;* v) ***concluindo a investigação: respostas para a problemática*** - ao final das trilhas os dois grupos encontraram-se próximo ao borboletário. Os grupos conseguiram identificar quais eram os mamíferos que estavam desaparecidos que, por sua vez, eram o homem e o mico-leão-dourado. Foi relatada a causa do desaparecimento, justificando que o homem estava caçando o mico e este estava fugindo. A partir desta situação, foi enfatizado que o homem também é um mamífero e o processo de extinção do mico-leão-dourado pôde ser evidenciado.Para finalizar a atividade foi realizado um novo questionário (pós-teste) com os alunos visando verificar concepções e raciocínios para elaboração dos conceitos.

Após a coleta de dados, favorecida mediante aplicação dos questionários referentes ao pré e pós-teste, foi realizada uma análise dos dados obtidos ao longo da aplicação da intervenção pedagógica. Desse modo, além dos questionários, foram utilizadas anotações realizadas em um diário de bordo, levando em consideração os conhecimentos prévios e os construídos durante a atividade investigativa.

## Resultados e Discussão

Após a coleta de dados, feita por meio de questionário e anotações no diário de bordo foi realizada uma análise qualitativa dos dados obtidos com a participação dos alunos na oficina.No pré-teste, ficou perceptível por meio das respostas fornecidas, que o conteúdo não é trabalhado com detalhes científicos no contexto escolar, ou seja, o conhecimento prévio mostrado indica informações comuns, sem caráter histórico-evolutivo e morfológico. Estas respostas evidenciam um trabalho escolar marcado pela memorização e ausência da construçãodo conhecimento frente ao conteúdo. Diante deste fato Vasconcelos e Souto (2003, p. 94) apontam que "ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o produto final". Sendo assim, observa-se uma preocupação com a memorização de conteúdos

conceituaisque não possuem nenhuma associação com o cotidiano no qual os estudantes encontram-se inseridos.

Ao serem indagados sobre o que era um mamífero, quase todas as respostas foram idênticas. Vejamos algumas respostas (em itálico) do primeiro questionário aplicado antes da realização da oficina:*"São animais que amamentam"*Aluno 3. Apenas um aluno citou outras características, mas não colocou nada referente à amamentação: "m*amíferos são um grupo de animais presentes em todo o planeta, a maioria possuem quatro patas e possuem pelos"*Aluno 7. A simplória concepção apresentada se tratando das características inerentes a classe dos mamíferos, nos remete a uma exploração paupérrima do assunto em outros momentos de aprendizado, favorecendo a ocorrência de um enfoque descontextualizado da Zoologia e desconsiderando o processo crítico de construção do saber (SANTOS e FACHÍN-TERÁN, 2013).

Todos responderam os questionamentos e alguns chegaram a citar diversas espécies de animais como sendo mamíferos, como é o caso do morcego e do gambá. Essas respostas bem sucedidas podem ser justificadas pelo uso do conhecimento adquirido em outros momentos de formação. Logo, "o conhecimento prévio ou as concepções pré-existentes orientam os alunos na compreensão da nova informação apresentada pelos professores ou pelos manuais" (VASCONCELOSet al., 2003). Nesse sentindo é importante que os educadores articulem de forma significativa e positiva os conhecimentos prévios, oportunizando a construção e reconstrução de novos conceitos. Desse modo, o professor deve mediar a aquisição dos saberes, reformulando-a em um saber científico por meio do processo investigativo e reflexivo (AZEVEDO, 2004).

Durante a aplicação da oficina, o problema de pesquisa proposto esteve voltado para a compreensão e diferenciação dos mamíferos em relação às demais classes pertencentes ao reino animal. Desse modo, munido das charadas e das dicas fornecidas ao longo da trilha educativa, os alunos deveriam observar as características da classe *mammalia*, de modo que estes refletissem acerca de suas particularidades, enaltecendo a construção de conceitos que classificariam os animais, como sendo mamíferos. Durante a busca por respostas, os alunos divididos em grupos (Zoo e Lógico) deveriam elaborar hipóteses que pudessem corresponder à problemática levantada ao início da investigação. Conforme Carvalho (2013) atividades em grupo favorecem a cooperação e permitem que os alunos passem a auxiliar uns aos outros, na busca por respostas e ideias que possam fazer sentido na construção do processo de ensino e aprendizagem.

A cada passagem realizada no recinto dos diferentes mamíferos, os grupos passaram a ressignificar os saberes, utilizando os conceitos discutidos no trajeto até o zoo e moldando os conhecimentos iniciais com os adquiridos ao longo da execução da atividade. O que favoreceu uma melhor elucidação das característicaspertencente aos mamíferos, sendo possível fornecer um sentido prático, sobretudo, na compreensão daquilo que é vislumbrado em sala de aula, atribuindo significado a aprendizagem dos alunos (AUSUBEL et al., 1980).

Ao longo do processo de realização da oficina, de modo que pudessem ser analisadas as dimensões alcançadas com a atividade investigativa, foi elaborado um diário de bordo para melhor evidenciar os resultados obtidos. Foi possível observar que os alunos do grupo Zoo estavam bastante engajados em desvendar o desaparecimento do animal do qual foram informados. O aluno 8 era o que mais levantava hipóteses: *"se os pelos são reduzidos em alguns mamíferos devemos pensar se os pelos aparecem em maior ou menor quantidade no nosso animal."* Já o aluno 4 ponderava essas informações discutindo-a com os demais integrantes do grupo: *"então temos que pensar nos animais que ainda não visitamos"*. Ao longo de toda atividade, os estudantes observaram as evidências, construíram hipóteses e forneceram explicações que posteriormente serviram de base para compreender a classe a qual estavam pesquisando, bem como para desvendar o enigma do mamífero desaparecido. Conforme apontado por Vasconcelos et al., (2003) esse tipo de construção investigativa favoreceu a linguagem científica permitindo aos estudantes, desenvolver a compreensão de conceitos e habilidades, favoráveis para a tomada de decisões tanto individuais como coletivas.

Já os alunos do grupo lógico apresentaram-se mais tímidos e levantavam questões quando sentiam necessidade de responder a alguma inquietação. O grupo foi se motivando à medida que a atividade ia sendo desenhada. Sendo assim, ao longo da trilha traçada e a cada visitação, os alunos passaram a despertar a curiosidade e a levantar alguns pontos passíveis de discussão: *"acho que o nosso animal desaparecido tem todas as glândulas que a professora falou"* aluno 6. Em contrapartida, o aluno 9 corroborou essa concepção e indagou: *"mas essa característica tá presente em todos os mamíferos, então qual característica poderia diferenciar o animal desaparecido dos demais?"* Ao lançar esse tipo de questionamento os demais integrantes do grupo lógico passaram a levantar ideias, descartando algumas concepções e melhorando outras. Esse fator está ligado à maneira que os indivíduos possuem de ampliar e/ou modificar as estruturas do pensamento dedutivo, de modo a provocar discordâncias ou conflitos cognitivos que representem desequilíbrios a partir dos quais,

mediante atividades, o aluno consiga reequilibrar-se, superando a discordância reconstruindo o conhecimento (PIAGET, 1997).

Após a oficina, os alunos foram submetidos a um pós-teste visando coletar algumas percepções que estes desencadearam após a finalização da atividade. Mediante as respostas fornecidas, foi possível evidenciar que osalunos adquiriram novas competências e desenvolveram novas habilidades, tais como: trabalho em grupo, raciocínio lógico, investigação e abstração visual. Em relação às etapas que os alunos mais se identificaram, estes responderam que assistir ao vídeo sobre os mamíferos no percurso de ida, ver os animais no zoológico, desvendar as charadas e discutir em grupos os conhecimentos, foram os momentos que eles mais gostaram durante a execução da atividade.

Apesar de cansativa - devido à necessidade de deslocamento a pé no Zoo - os participantes gostaram bastante da experiência, como pode ser evidenciado por meio das seguintes falas:*"a oficina foi bem elaborada, muito dinâmica e osprofessores estão de parabéns"* aluno 10; *"está perfeita porque agente não foi só para ver os animais e sim estudar e matar as charadas"*aluno 8. Desse modo,nota-se o grande potencial exercido pelas atividades investigativas, assumindo caráter indispensável na aquisição do conhecimento. Estas "despertam o interesse do aluno: fazem com que este participe mais; obrigam ao diálogo com os seus colegas; instigam-no a ouvir opiniões diferentes sobre o tema abordado; apelam à reflexão, à colocação de questões, e à construção do seu conhecimento." (CONSTANTE e VASCONCELOS, 2010, p. 104).

## Considerações Finais

A inserção de metodologias de ensino como a adotada na oficina, permite o alcance de resultados significativos tanto para a aprendizagem do aluno, como para instigar o professor na realização de práticas pedagógicas que possam ressignificar o espirito científico nos alunos. A realização de aulas em espaços como o zoológico demonstrou ser capaz de levar o aluno a interpretação e melhor sistematização dos conceitos ali trabalhados.

Torna-se importante destacar, que a oficina foi construída e planejada visando alcançar os objetivos pertencentes ao uso de estratégias investigativas. A atividade esteve centrada em torno de uma questão problema que desencadeou o levantamento de diversas hipóteses, contribuindo para o raciocínio científico dos alunos, para aelaboração de novos conceitos e pela busca de respostas para as questões lançadas no início e ao longo da atividade. Além

disso, foi possível observar que os alunos sentiram-se motivados e aguçados, questionando e discutindo assuntos além daqueles que foram abordados.

Por fim, não podemos deixar de salientar ainda que práticas bem estabelecidas fora do contexto escolar assumem um papel importante na desmistificação de lugares públicos (como o caso do zoológico) apenas como espaços de diversão e visitas. Além do que, com atividades bem orientadas, formuladas e planejadas é possível estabelecer uma ampla troca de conhecimento e aprendizagens, tornando o processo educativo mais prazeroso e dotado de maior significado para os alunos.

## Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana LTDA, 1980.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.19-33.

AURICCHIO, A. L. R. Potencial da educação ambiental nos zoológicos brasileiros. **Publicações Avulsas do Instituto Pau-Brasil de História Natural**, São Paulo, n.1, p. 1-46. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais do Ensino Médi***o*.Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza Matemática e suas tecnologias; MEC. 2006.

CARVALHO, A. M. P.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C.; VANUCCHI, A. I. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione. 1998.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 01-20.

CONSTANTE, A; VASCONCELOS, C. Actividades lúdico-práticas no ensino da Geologia: complemento motivacional para a aprendizagem. **Terra e Didatica**, Porto, v. 2, n. 6, p.101-123. 2010.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. DE. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**. v. 32, n. 2, p.101-106, 2010.

GIL, A. C.**Métodos em técnicas em pesquisa social**. São Paulo: Atlas. 1999.

GODOY, A, S.**Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. V. 35, nº 2 Mar/Abr. p.57-63. 1995.

HODSON, D. In searchof a meaningfulrelationship: anexplorationof some issuesrelatingtointegration in scienceandscienceeducation. **InternationalJournalof Science Education**, v.14, n.5, p.541-562, 1992.

MENEGAZZI, C. S. **O Professor e o Jardim Zoológico no Ensino de Ciências.** Dissertação de pós-graduação. Belo Horizonte, Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. 2003.

NEIMAN, Z. A importância da inserção da etologia no currículo do 2º grau. In: Encontro anual de etologia, 13, 1995, Pirassunga. **Anais de Etologia. Pirassunga: Sociedade Brasileira de Etologia**. p. 332-334. 1995.

PIAGET, Jean. **O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo: Scipione, 1997.

POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1998. 284p.

ROCHA, E. E. R. B. A Pesquisa Participante e seus Desdobramentos - Experiências em Organizações Populares. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Belo Horizonte**. 7p. set. 2004.

SANTOS, S. C. S.; FACHÍN-TERÁN, A. Condições de ensino em zoologia no nível fundamental: o caso das escolas municipais de Manaus-AM. **Revista ARETE**, V. 6, 2013, p.01-18.

SENICIATO, T. CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, W. L. P. S.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 231-261. 2010.

SPEZIALI, C., VAZ, A.**O professor e o ensino de ciências no jardim zoológico**. Belo Horizonte: UFMG/FAE. 2000.

VASCONCELOS, S, D. SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Recife, v. 9, n. 1, p.93-104.2003.

VASCONCELOS, C; PRAIA; J, ALMEIDA, L. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, Porto, v. 7, n. 1, p.11-19. 2003.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de InvestigaciónenEducaciónenCiencias**, v. 5, n. 2, p. 12-19, 2010.

# AFLIÇÕES DE UMA JOVEM PROFESSORA

Beatriz Biagini (Rede Municipal de Ensino de Florianópolis)

**RESUMO**

São compartilhadas impressões sobre os primeiros momentos da autora como professora de Ciências. Seus conflitos, dores, encantos e desafios são tomados como objeto de reflexão. Organizar impressões e dialogar com outros autores que possam auxiliar a lançar luzes sobre o vivido são os objetivos deste texto. É conferida atenção especial à decisão sobre "o que ensinar", ou seja, aos critérios assumidos na seleção dos conteúdos de um programa curricular. Considera-se que tão importante quanto a busca por metodologias inovadoras de ensino é a clareza sobre "o quê" e "para quê" se deseja ensinar. Defende-se como critério para a elaboração de um programa curricular a potencialidade oferecida pelo seu conteúdo para a compreensão e transformação da realidade.

**Palavras-chave:** experiência docente; formação de professores; currículo.

## Introdução

Até o ano 2009, embora tivesse cursado licenciatura em Biologia, a docência não esteve entre minhas preocupações profissionais. Desejava trabalhar em laboratórios médicos, como fiz por alguns anos. Talvez por isso tenha experimentado as disciplinas pedagógicas da graduação com pouco gosto – o que contribuiu para minha ingenuidade ao entrar em sala como professora pela primeira vez, há seis anos atrás em uma escola de ensino fundamental.

Decidi ser professora anos depois de graduada, porque a vida não ia bem nos laboratórios. Também porque tinha sonhos juvenis de "mudar o mundo" e pensava que professores tinham esse poder. Decidi ser professora com ideias românticas, mas não estava certa de que mundo era aquele que eu queria transformar, nem sobre o mundo desejado, tampouco sobre como cumpriria pretensiosa tarefa.

As reflexões tecidas neste texto baseiam-se em minhas experiências como professora de Ciências do ensino fundamental em escolas públicas do município de Florianópolis. A primeira escola em que trabalhei organizava-se em classes multisseriadas, trabalho com projetos, avaliação formativa, valorização da autonomia do estudante e repressão ao que era chamado de "ensino tradicional e expositivo". Além disto, o programa curricular era definido pelo professor à medida que identificasse as necessidades formativas de seus alunos. Iniciei o

trabalho sem entender com profundidade o que seria a “aula tradicional” que eu não poderia lecionar. Também não sabia como selecionar conhecimentos que fossem relevantes aos meus alunos.

Decidir o que ensinar e como ensinar causava-me grande angústia. Optei por Biologia Celular. Como bióloga que trabalhou por anos em laboratórios médicos sentia-me à vontade com o tema. Meu critério foi meu domínio conceitual sobre o conteúdo, nada tinha a ver com as necessidades de meus alunos dos anos finais do ensino fundamental.

Posso descrever minhas primeiras semanas (ou meses) como professora deste modo: os alunos conversavam, gritavam, brincavam, sorriam, corriam, dormiam e eu parecia não existir. Era como se eu não estivesse ali, ou como se eu estivesse presente e eles não pudessem me ver, ou como se pudessem me ver, mas minha presença não significasse nada. O recreio estendia-se por vinte minutos. Era o tempo de sair da escola e fumar dois cigarros. A cada tragada do segundo cigarro sabia que estava mais e mais próximo o momento de voltar à sala de aula. Aquilo fazia doer o estômago, a cabeça e o coração: era uma jovem desesperada.

Centrei minhas tentativas de responder à indiferença dos alunos na busca por formas de ensinar que pudessem aproximá-los, motivá-los (ainda não conseguia questionar a relação entre suas posturas e a relevância daquilo que eu havia selecionado como objeto de ensino e aprendizagem). Preocupada com o “como ensinar”, tomei a promoção de atividades experimentais como principal estratégia. Com isso conquistei alunos menos indiferentes e sentia-me um pouco mais tranquila. Ainda assim, não conseguia identificar grandes contribuições daquele tipo de atividade para a aprendizagem discente. Boa parte dos alunos parecia empolgar-se com os experimentos, mas isso não garantia implicações na aprendizagem de conhecimentos científicos. Mais tarde conheci ampla literatura que discute a experimentação no ensino de Ciências e soube que há reconhecimento de longa data de que não é uma promotora incondicional da aprendizagem discente (GONÇALVES, 2005) – paradoxalmente ao seu persistente prestígio no cotidiano escolar. Pelo contrário, suas contribuições dependem de vários aspectos relacionados ao modo como são abordadas. Não existe um caminho direto entre observação e construção de conhecimentos, ou seja, não basta experimentar e observar para conhecer. A construção de conhecimentos, seja na ciência ou na escola, depende de problemas que o conhecimento atual não dá conta de responder e que desafiam os aprendizes a buscar respostas.

Com o tempo tornei-me mais tranquila, sem abandonar a passionalidade que dá colorido ao trabalho e o torna algo mais que a execução de coisas. Abandonei os cigarros.

Assumi os problemas vividos em sala de aula como objeto de estudo. E, em um constante distanciamento epistemológico, de minha prática me aproximo mais e mais, como nas palavras de Freire:

> O seu 'distanciamento' epistemológico da prática enquanto objeto de sua análise, deve dela 'aproximá-lo' ao máximo. Quanto melhor faça esta operação tanto mais inteligência ganha da prática em análise e maior comunicabilidade exerce em torno da superação da ingenuidade pela rigorosidade. (FREIRE, 2006, p.39).

Trabalhei em novas escolas, dediquei-me em promover atividades experimentais e em compreender seus limites e potencialidades ao ensino e aprendizagem. Não me ocuparei de tal discussão neste texto, pois, aos poucos, a preocupação com o "como ensinar" cedeu espaço à outra, talvez ainda mais relevante e sobre a qual pretendo discutir adiante: "o que ensinar?". Dentre a enormidade de conhecimentos científicos construídos pela humanidade, que critérios usar na escola daqueles que serão ensinados ao longo do ensino fundamental?

**O que ensinar?**

Em uma sala de aula, em um pequeno bairro de Florianópolis, Brasil, uma professora de Ciências desenha na lousa uma representação do modelo de átomo de Rutherford-Bohr. Um aluno começa uma guerra de bolinhas de papel. A professora, angustiada por não estar segura sobre como é um átomo, angustia-se também por saber da necessidade de trabalhar com aqueles meninos e meninas conhecimentos que lhes permitam pensar sobre sua maneira de se relacionar como o mundo. A complexidade do processo que permite a existência daqueles pedacinhos de papel que animavam a entediante aula envolve conceitos estudados ao longo dos anos de ensino fundamental, os quais, no entanto, não garantiram uma postura reflexiva em seu uso. É problemático o uso de papel – e questiono não só o seu uso para bolinhas e aviõezinhos que ao fim e ao cabo resultam em divertimento. Questiono também a enormidade de páginas gastas em transcrever textos do quadro negro, que nunca mais serão lidos e cujo conteúdo seja talvez menos relevante que a diversão das bolinhas.

Inquieta-me nesse episódio, e em tantos outros, o modo irresponsável como nossa sociedade consome e descarta produtos de processos possíveis pelas "conquistas" do desenvolvimento científico e tecnológico. Preocupam-me as implicações, para a sociedade e o ambiente, dos conhecimentos produzidos pela ciência e o poder incrível da tecnologia no controle da natureza. Preocupa-me o modo como o homem contemporâneo se relaciona com

os produtos do desenvolvimento científico e tecnológico. E considero que esses são problemas relevantes de serem tratados na educação escolar a fim de formar sujeitos para participar criticamente da sociedade da qual fazem parte.

O desenvolvimento científico e tecnológico do último século não teve resultados paralelos no âmbito humano. Na análise de Silveira, Pinheiro e Bazzo (2006), o homem contemporâneo estabeleceu uma dependência extrema da tecnologia, assumindo-a como principal meio de progresso – o que prejudica a percepção de que ela não está conseguindo responder os anseios de satisfação das necessidades humanas. As populações seguem padecendo de desigualdade social, deficiência nos sistemas de saneamento básico, saúde e mais uma série de mazelas sociais. Muito do que a ciência e a tecnologia produzem está dirigido a atender os interesses de grupos privilegiados, fazendo com que o restante da população ajuste as suas necessidades ao progresso. No entanto, há dificuldade em reconhecer que as novas necessidades não são inexoráveis. Os autores citam o exemplo da liberação do uso de transgênicos na agricultura, cuja produção de sementes é dominada por uma única grande corporação. Além de não oferecer segurança quanto às suas implicações à saúde e ambiente ao longo prazo, criou-se a dependência da tecnologia produzida por uma multinacional. E, atualmente, é muito difícil encontrar produtos que usem soja ou milho não transgênico em sua composição.

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) determina que a educação nacional "tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho". Percebo em muitos discursos e práticas dentro da escola que esta última finalidade tem sido privilegiada. A preocupação com a preparação para o trabalho manifesta-se sobretudo na defesa que o aluno aprenda certos conteúdos para ingressar na universidade ou nos cursos técnicos, condição para que no futuro tenham uma vida profissional promissora. Ou então na máxima: "até um traficante tem que saber fazer contas!" – palavras fortes que representam a compreensão de que mesmo nas atividades marginalizadas os conhecimentos escolares teriam significado. No entanto, defendo maior comprometimento com o pleno desenvolvimento do educando e seu preparo para o exercício da cidadania. Quando será preciso, de forma contundente, que se mobilizem esforços para que os estudantes se tornem sujeitos reflexivos, conscientes de si, de seu espaço na sociedade, do modo como se relacionam com o mundo contemporâneo e de sua capacidade de intervir nesse mundo.

No caso do ensino de Ciências, a preocupação com a preparação profissional foi objeto das reformas curriculares das décadas de 1960 e 1970, quando o ensino secundário se tornou uma espécie de curso introdutório para carreiras científicas (KRASILCHIK, 2000). Nas décadas seguintes ganharam força movimentos como os lemas: Ciência Tecnologia e Sociedade, Alfabetização Científica e Tecnológica, Ciência para Todos, Ciência para a Cidadania, entre outros que propunham novas finalidades para o ensino escolar. As propostas guardam em comum um enfoque humanístico do ensino de Ciências com a defesa pela atenção ao desenvolvimento pessoal e cultural dos estudantes, mobilização para sua participação cidadã e para a atribuição de sentido pessoal e social à Ciência e Tecnologia (ALONSO; TOMÁS; MASS, 2009).

Dentre esses movimentos, destaca-se o Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que emergiu ainda na década de 1960 e embora não tenha sua origem no contexto educacional foi nele que encontrou seu principal campo de atuação e investigação. Em sua gênese questionava a ideia de "neutralidade científica" e defendia maior participação popular nas decisões que envolvessem ciência e tecnologia, num contexto em que sua aplicação no desenvolvimento bélico e o desgaste ambiental contrariavam as promessas de bem-estar social a partir de desenvolvimento científico e tecnológico (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009).

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009) defendem, em uma perspectiva CTS, que precisamos trazer à tona uma imagem da ciência e da tecnologia que contemple a sua dimensão social:

> […] a importância de discutir com os alunos os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p.75).

Em outro trabalho, Bazzo (2012) considera que o enfoque CTS seja o elo entre uma cultura científica e humanística, tão dissociadas no ensino, em prol de uma educação que contribua na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. O autor defende que desloquemos nossa atenção para a importância do *ser* em relação ao *ter* em uma sociedade em que o último tem recebido atenção muito maior. Destaco: em uma sociedade mobilizada em função do *ter*.

Não é conveniente que nas aulas de ciências mantenhamo-nos reproduzindo irrefletidamente o modelo de ensino em que se busca transmitir explicações estanques sobre fenômenos naturais, muitas vezes desatualizadas – até porque conhecimento não é algo que

possa ser “transmitido” de um sujeito a outro (FREIRE, 2006). Não é esta nossa tarefa e a orientação para tanto não está somente nas pesquisas acadêmicas nem nas angustias de professores isolados. Os documentos e leis que deveriam orientar nossas práticas contemplam esses pressupostos (BRASIL, 1996; 1998; FLORIANÓPOLIS, 2008). Devemos formar cidadãos, os quais precisam ser preparados para fazer uma leitura crítica do mundo e de sua participação nele. Questiono, no entanto, o nível de responsabilidade do professor nesse contexto. Que condições tem ele para cumprir com essa demanda extremamente complexa? Relegar toda esta responsabilidade à iniciativa individual não parece a melhor estratégia.

Desde a década de 1990 a intensa produção acadêmica e as políticas educacionais trouxeram amplas exigências profissionais aos professores. Villani, Pacca e Freitas (2002) fazem uma excelente discussão sobre formação de professores no Brasil e evidenciam que a partir daquela década as expectativas em relação à atuação docente tomaram uma amplitude nunca antes imaginada sem que tenham sido criadas condições para que elas sejam cumpridas. Em uma síntese:

> […] a Universidade aponta para uma formação complexa, mas não parece praticar e promover as competências delineadas; a Sociedade demanda uma educação nova e competente, porém não valoriza o trabalho docente; as Escolas pretendem o reconhecimento social, porém poucas conseguem realizar projetos pedagógicos inclusivos; a Política Educacional pressiona para uma mudança moderna, mas não está fornecendo a sustentação necessária. (VILLANI; PACCA; FREITAS, 2002, p.16).

Os autores assumem o pressuposto de que as escolhas didáticas do professor são resultado de seu saber docente não simplesmente de seus conhecimentos acumulados pela instrução. Esse saber corresponde às relações que o sujeito elabora com o conhecimento. Assim o processo de formação, para alcançar seus objetivos de transformação da prática docente, deve proporcionar mais do que instrução. É preciso que o professor também tenha sustentação institucional para elaborar uma experiência autônoma. Com esse entendimento sobre a formação de professores é possível adicionar algumas reflexões para a análise da imensa distância entre pesquisa e ensino. Ainda que o professor tenha acesso aos conhecimentos produzido pelos pesquisadores em educação em Ciência, para transformarem-se em parte de seu saber e de sua prática docente é preciso que haja “amparo, sustentação e incentivo institucional e, simultaneamente, de um contexto que permita uma experiência autônoma” (VILLANI; PACCA; FREITAS, 2002, p.02). O contexto favorável é um elemento fundamental, pois é muito difícil seguir os pressupostos de uma escola “ideal” aprendida nos

cursos de formação dentro de uma escola que não se organiza institucionalmente para a vivência desses pressupostos.

Rumando para a conclusão deste trabalho, retomo a questão: o que ensinar? Atualmente estamos envolvidos nas discussões para a construção da Base Nacional Comum, que estabelecerá os conhecimentos essenciais que devem constituir todos os currículos nacional. Mas minha experiência até aqui esteve pautada pelos documentos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e a Proposta Curricular da Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis (2008), os quais até o presente momento deveriam nortear as práticas no município de Florianópolis. São orientações gerais com conteúdos e objetivos que devem ser alcançados ao longo dos 9 anos de escolaridade do ensino fundamental e conferem certo grau de autonomia do professor em seu planejamento didático. Não são listas de conteúdos com tempos pré-determinados para o desenvolvimento.

O que tenho percebido é a permanência de um mesmo padrão de conteúdos vigente desde quando eu estava no ensino fundamental, há cerca de vinte anos. Um exemplo marcante é a tradição de se ensinar conteúdos de Física e Química no último ano, como uma preparação para o curso dessas disciplinas no ensino médio.

De modo geral, perpetuam-se práticas que não atendem às complexas demandas atuais e desconsideram-se os conhecimentos produzidos pelos pesquisadores em ensino de Ciências. Estas dissonâncias não podem ser legadas à responsabilidade do professor. Caberia, talvez, mais esforços das políticas educacionais e universidades em realizar essa aproximação e criar condições estruturais para que os conhecimentos adquiridos via processo formativo integrem as práticas educativas.

## Considerações finais

Militar na *formação de cidadãos*, função docente tão presente em documentos educacionais e pesquisas acadêmicas, parece-me um meio de contribuir para um mundo melhor, com a sociedade mais justa e igualitária que Bazzo (2012) defende.

Ao longo do texto discuti a segunda das duas questões que se mostraram mais conflitantes em minha trajetória docente: “como ensinar?” e “o que ensinar?”. Considero que a opção pelos conteúdos de um programa curricular deva estar relacionada a outra questão: “para que ensinar?”.

Aquilo que de início parecia um drama pessoal tornou-se objeto de estudo e este distanciamento epistemológico, além de apaziguar um coração atormentado, tem sido essencial para a docência. A formação inicial do professor é muito frágil na preparação para as salas de aula – elas são mundos inteiros repletos de problemas que se renovam a cada geração.

Embora não considere a educação uma ciência precisa, entendi com o tempo que para lecionar seria preciso mais que o desejo de navegar, o gosto pelo azul do mar, as recordações de professores que me influenciaram na infância. Metodologias e discussões teóricas sobre a prática docente conferem um pouco mais de segurança ao navegar. E assim tem sido. Menos ingênua, menos triste e ainda apaixonada.

Os sonhos por um mundo mais bonito desafiam a caminhada. E assim tem sido. Na doçura de Rubem Alves (2007): "primeiro o impreciso desejo de navegar e depois a precisa ciência de navegar". Defendo e acredito em uma aproximação entre aqueles que produzem conhecimentos científicos e aqueles que nas tormentas e calmarias das salas de aula embalam suas vidas construindo a educação.

## REFERÊNCIAS

ALONSO, A. V.; DIAZ, J. A. A.; MASS, M. A. M. Mas allá de la ensenanza de las ciencias para los científicos: hacia una educación científica humanística. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 4, n. 2. 2005.

ALVES, R. **Entre a ciência e a sapiência**: o dilema da educação. 17 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

BAZZO, W. A. Cultura Científica versus Humanística: CTS é o elo? **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 58, p.61-79. 2012.

BRASIL. LEI n.º 9394, de 20.12.1996, Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. in Diário da União, ano CXXXIV, n. 248, 23.12.1996.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**, Secretaria de Educação Fundamental, MEC/SEF, Brasília (DF),1998.

FLORIANÓPOLIS. **Proposta Curricular Rede Municipal de Ensino de Florianópolis**. Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 34ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GONÇALVES, F. P. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos.** 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em perspectiva**, v.14, n. 1, p.85-93. 2000.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, v.49, n.1. 2009.

SILVEIRA, R. M. C. F.; PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. Desenvolvimento Tecnológico ou Desenvolvimento Humano? **Tecnologia & Humanismo**, v. 31, p. 143-154. 2006.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. A.; FREITAS, D. Formação do Professor de Ciências no Brasil: Tarefa impossível. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 8, 2002, Águas de Lindoia- SP. **Atas...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2002. v. 1. p. 2.-22.

# APLICAÇÃO DO "MODELO DE MODELAGEM" NA CAPACITAÇÃO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO PARA AÇÃO EM ENSINO E EXTENSÃO EM CITOLOGIA

Carla Medeiros y Araujo (Departamento de Genética e Morfologia-UnB)
Amanda dos Santos Lima Marinho (Universidade de Brasília - Bolsista COEST)
Isabela Gomes Kyrillos (Universidade de Brasília - Bolsista PIBEX)
Bruna Pedrosa Mundim (Universidade de Brasília - Bolsista PIBEX)

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo criar, desenvolver e aplicar atividades de ensino e extensão relacionadas à aprendizagem de conceitos biológicos do neurônio multipolar mielinizado. Por meio do processo de modelagem, incentivou-se o debate da morfologia deste tipo celular aliado ao das suas funções especializadas, assim como, a percepção da abrangência e limites do material didático elaborado a partir dos preceitos do "modelo de modelagem" de Justi e Gilbert (2002). Deu-se a avaliação do desempenho das equipes executoras (alunos de graduação) pelo público-alvo que acentuou a criação de clima favorável para a aprendizagem, a receptividade às dúvidas dos participantes, a objetividade das explicações científicas e o emprego de técnicas didáticas favoráveis à fixação do conteúdo científico.

**Palavras-chave:** neurônio, célula, "modelo de modelagem", aluno-instrutor.

## Introdução

Criado em 2009, *Somos feitos de células!* é um projeto de extensão que tem como tema norteador a célula eucarionte. Por meio deste tema, intenta-se permitir um maior contato e uma melhor compreensão do público-leigo, de estudantes e professores sobre a composição multicelular do corpo humano, assim como, de seu funcionamento. Ao longo da trajetória deste projeto de extensão foram estabelecidos dois eixos temáticos para a realização de atividades de pesquisa/ensino/extensão no ensino de Citologia, Histologia e Embriologia: (Eixo 1) tecnologias contemporâneas de ensino e (Eixo 2) modelagem. Dentro do segundo eixo deu-se o desenvolvimento de uma atividade que alia a aquisição de conceitos citológicos em parceria com o processo de modelagem. Este trabalho teve como objetivo criar, desenvolver e aplicar atividades de ensino e de extensão relacionadas à apropriação de

conceitos básicos morfofuncionais do neurônio multipolar mielinizado. Além disso, ocorreu a avaliação do desempenho da equipe executora (alunos de graduação) pelo público-alvo das ações de extensão. O processo didático foi pautado na proposta de "modelo de modelagem" de Justi e Gilbert (2002).

## Metodologia

### Criação e desenvolvimento da atividade

A partir de ações prévias (Moreno *et al*., 2013), foram desenvolvidas atividades preliminares didáticas de modelagem de neurônio multipolar mielinizado ao longo de 3 anos (2011 a 2013) em disciplinas obrigatórias de graduação relacionadas à Histologia. Inicialmente, em 2011, incentivou-se cada aluno, fora do horário de aula e sem o auxílio do professor, a modelar pequenas peças de *biscuit* para representar a morfologia da superfície celular de um neurônio multipolar mielinizado a partir de imagens científicas disponíveis em livros de Histologia. Em semestres posteriores, após a discussão do conteúdo científico, a atividade foi realizada em sala de aula com auxílio de monitores, desafiando os alunos a produzirem modelos mentais e conduzirem testes empíricos, isto é, com a aplicação de algumas das etapas da sequência de Justi e Gilbert (2002) e Justi (2006).

Em 2013 e em 2014, foi ofertada a disciplina optativa Tópicos Especiais em Ensino de Biologia (2 créditos/15 semanas/total de 30 horas por semestre) com o objetivo de sistematizar a atividade didática prévia para conceber a oficina Modelando o seu neurônio!, atividade de extensão a ser ofertada para o público em geral em evento institucional. A oferta da disciplina teve como objetivos principais o aperfeiçoamento da atividade didática no contexto do "modelo de modelagem" de Justi e Gilbert (2002), utilizando-o mais plenamente, assim como, a formação de equipe de alunos capacitados para atuar como instrutores em atividade de extensão. No transcorrer de 15 semanas de aula, com turmas distintas em dois semestres letivos, foram debatidos o conteúdo científico e a estratégia didática, com o incentivo para o aperfeiçoamento de distintas habilidades por parte dos grupos de futuros instrutores (alunos da disciplina optativa). Neste período, também foram realizadas atividades sistemáticas de modelagem e, próximo à execução da tarefa junto à comunidade, deu-se a organização final da oficina.

### Aplicação da atividade e avaliação dos alunos-instrutores

A oficina Modelando o neurônio! foi ofertada na Semana Universitária 2013 (10 oficinas/12 monitores) e 2014 (8 oficinas/6 monitores), eventos institucionais nos quais o público acadêmico oferta diversificadas atividades voltadas tanto para a comunidade interna quanto para a externa à universidade. A oficina, de 1h30 a 2 horas de duração, foi ofertada duas vezes a cada tarde dos eventos. Um processo avaliativo institucional, questionário de múltipla escolha (respostas: sim, razoavelmente, não e não se aplica)**,** foi aplicado com os participantes (público-alvo). Comentários e sugestões foram admitidos na parte final do instrumento metodológico. Há obrigatoriedade de aplicação do questionário para viabilizar a certificação da atividade pela instituição de ensino. Este questionário é composto de 20 perguntas que abordaram aspectos diversos, desde o emprego de técnicas didáticas favoráveis à fixação do conteúdo pela atividade ofertada até a qualidade das instalações oferecidas pela universidade para o público-alvo. Ocorreu também a avaliação do desempenho do instrutor por meio das seguintes perguntas: demonstrou completo domínio do conteúdo da disciplina? Abordou adequadamente os assuntos do programa (da oficina)? Criou clima favorável à participação dos alunos? Foi objetivo em suas explicações? Empregou técnicas didáticas favoráveis à fixação da matéria? Esclareceu as dúvidas dos alunos? Considerou as solicitações dos alunos? Cumpriu os horários estabelecidos? Os resultados obtidos, especialmente nas questões relacionadas à atuação do instrutor e nos espaços cedidos aos comentários, permitiram uma reflexão imediata na perspectiva da avaliação do desempenho da equipe executora na atividade de ensino aplicada em eventos de extensão.

## Resultados e Discussão

### Criação e desenvolvimento da atividade

As atividades preliminares didáticas de modelagem de 2011 a 2013 foram realizadas com 123 alunos de graduação em disciplinas relacionadas à Histologia. Em 2011, com a aplicação da atividade individual e fora do ambiente escolar, verificou-se que longe do professor ou monitor a ação resultou em inúmeras concepções alternativas como, por exemplo, a sistemática transposição literal das imagens do livro-texto com a criação de estruturas didáticas sem volume e/ou com núcleos e organelas posicionadas na parte externa de um modelo de célula de formato achatado. Percebeu-se que o caminho da construção em

ambiente coletivo, como preconizado por Justi e Gilbert (2002), é a melhor alternativa para ocorrer a socialização imediata dos modos de representação, discussão e transformação. A partir de 2012, a atividade foi inserida no tempo de aula e, com auxílio de monitores das disciplinas, os alunos foram instados a produzir seus mapas mentais expressando-os por meio de modelagem com auxílio do *biscuit*. Outro ponto bastante relevante foi a mudança de material em arte utilizado, necessitando-se de algo mais flexível que proporcionasse maior facilidade de modelagem por parte de alunos que há muito perderam o contato com atividades didáticas que preconizam o uso do tato. Deste modo, o *biscuit* foi substituído por massinha de modelar e arames de diversos tamanhos foram incluídos para dar suporte às estruturas mais delgadas do modelo tridimensional.

Os processos de aperfeiçoamento da atividade didática e de formação de equipe de alunos-instrutores nas duas edições da disciplina optativa permitiram a observação de uma série de aspectos que determinou o replanejamento, não somente da atividade didática, como da própria disciplina. Na primeira edição da disciplina, no segundo semestre de 2013, o processo resultou no envolvimento de 12 alunos de distintos cursos de graduação, quais sejam: Letras (1 aluno), Ciências Farmacêuticas (1 aluna), Arquivologia (2 alunos), Enfermagem (4 alunos), Nutrição (3 alunas) e Ciências Biológicas (1 aluna). A primeira constatação nesta edição da disciplina foi a da deficiência do domínio do conteúdo científico biológico por parte dos alunos. Deste modo, grande parte da disciplina editada em 2013 foi replanejada para a introdução de mais atividades didáticas que estimulassem a apreensão do conteúdo científico. Em 2014, o perfil dos 6 alunos participantes da disciplina foi homogêneo: todos eram alunos do curso de Nutrição e já haviam passado pela disciplina Histologia Básica, revelando mais conhecimentos prévios morfofuncionais da célula neuronal. Este perfil de aluno permitiu o avanço do aperfeiçoamento da atividade didática. Um resultado da execução das atividades na disciplina optativa foi a sistematização das etapas de execução do modelo celular (Figura 1) para aplicação em eventos de extensão e atividades de ensino. O roteiro com o passo-a-passo para a manufatura do modelo didático está disponível em Araujo e Marinho (2015).

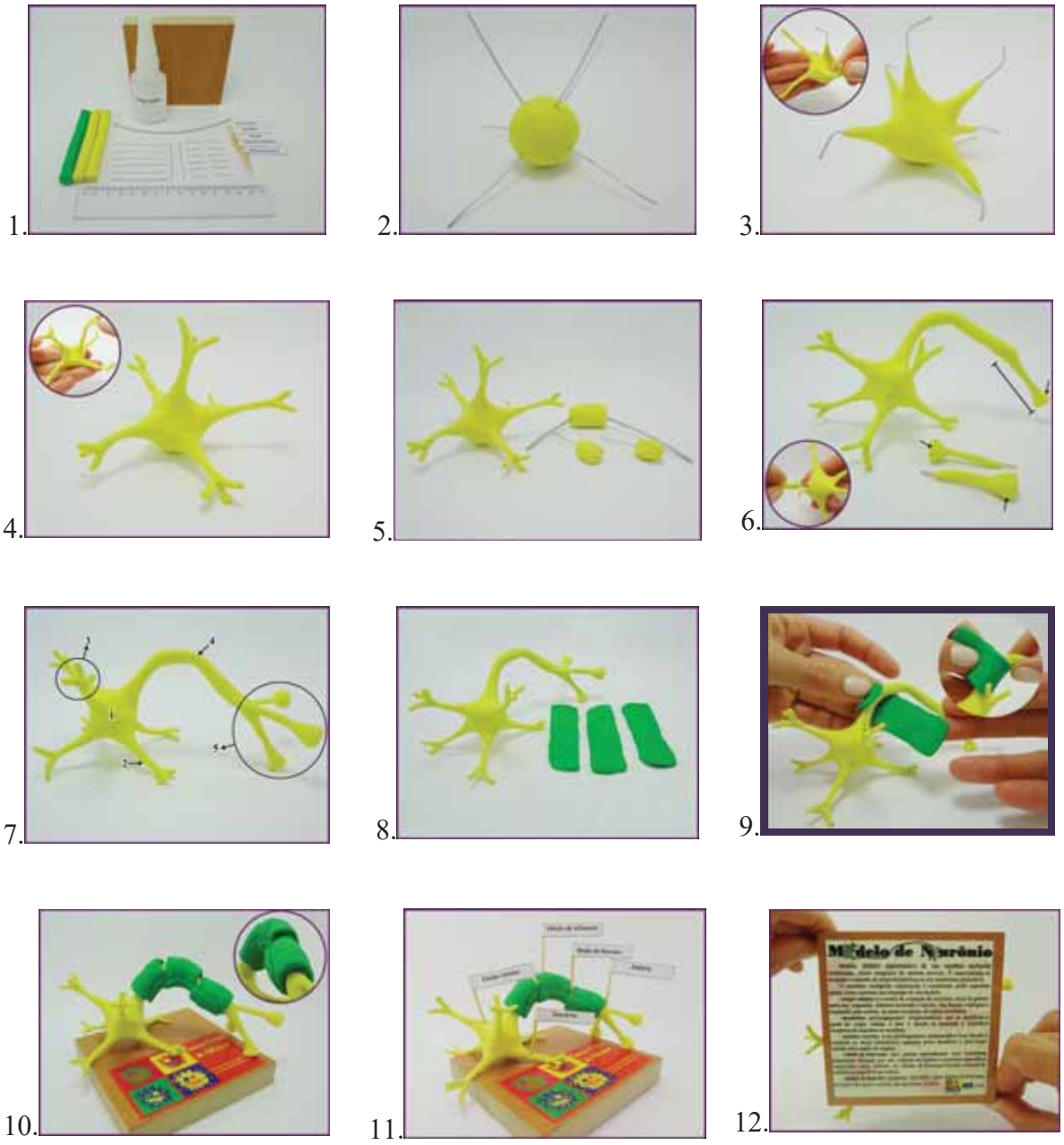



Figura 1: Etapas da manufatura do modelo de neurônio multipolar mielinizado, procedimento aplicado pelos alunos-instrutores em dois eventos de extensão. O roteiro didático para a execução do modelo está disponível em Araujo e Marinho (2015).

Tanto nas experiências vivenciadas com alunos de disciplinas obrigatórias, assim como com os alunos participantes da disciplina optativa nos anos de 2013 e 2014, os resultados da aplicação do "modelo de modelagem" (Justi e Gilbert, 2002) foram similares e são apresentados na Tabela 1.

| Atividade | Descrição das ações didáticas efetuadas | Etapa do "modelo de modelagem" | Considerações |
|---|---|---|---|
| **Atividade 1** | Apresentação do alvo: compartilhamento de conhecimentos prévios ("Chuva de conceitos"). | ETAPA 1: **Produção** de um modelo mental (etapa de elaboração). | Os alunos facilmente compartilharam termos biológicos. Porém, na 1ª edição da disciplina optativa, raramente os conceituaram e/ou os relacionaram com correção científica. |
| | Elaboração de um modelo (desenho 2D) incluindo características morfofuncionais da célula neuronal mielinizada. | ETAPAS 1 e 2: **produção** e **expressão** de modelos mentais (etapas de elaboração e de expressão). | A partir da "chuva de conceitos", os alunos foram incentivados a produzir e expressar seus modelos mentais por meio de desenhos (modelo 2D). |
| | Reapresentação do alvo: exercícios de leitura de imagens científicas e obtenção de mais informações sobre a entidade a ser modelada em 3D. | ETAPA 1: **Produção** de modelo mental (etapa de elaboração). | Alguns alunos apresentaram dificuldades na leitura de imagens (interpretação de lâminas histológicas, esquemas didáticos e fotos do livro-texto). Com a análise dos resultados da etapa anterior, deu-se a percepção da necessidade de repetição da produção de novos modelos mentais. |
| **Atividade 2** | Elaboração de modelo tridimensional. | ETAPA 2: **expressão** do modelo mental em modelo concreto (3D). ETAPA 3: condução de **testes** do modelo. | A transposição das imagens científicas para a escultura sofreu grande interferência do professor/monitor para permitir a conclusão da atividade em 2 horas aula (1h40min). Esta condução resultou em supressão de possíveis caminhos alternativos que os alunos pudessem percorrer para atingir o objetivo. Não houve incentivo à vivência da Etapa 3 (testes dos modelos). |
| **Atividade 3** | Uso da escultura para explicar a morfologia e funcionamento das células neuronais e células de Schwann, assim como, das redes neurais. | ETAPA 4: Identificação de **abrangências e limitações** do modelo final. | Ver Tabelas 2 e 3. |

Tabela 1: Relação das etapas do "modelo de modelagem" de Justi e Gilbert (2002) e Justi (2006) com as atividades executadas na elaboração da oficina Modelando o neurônio!

A sistematização das observações feitas pelos alunos na Etapa 4 do "modelo de modelagem" é apresentada nas Tabelas 2 e 3, ressaltando-se que as abrangências dos modelos manufaturados foram mais facilmente percebidas pelos alunos se comparadas às limitações.

| Identificação de abrangências do modelo final | Aspecto do modelo manufaturado | Observações |
|---|---|---|
| **Abrangência 1** | Tridimensionalidade celular | Uma vasta variedade de imagens citológicas nos livros didáticos é bidimensional e a modelagem, por meio da escultura, auxiliou na compreensão de ocupação de espaço físico pela célula. |
| **Abrangência 2** | Prolongamentos citoplasmáticos | A modelagem permitiu concluir que os espaços do tecido nervoso são ocupados por prolongamentos citoplasmáticos celulares que maximizam as funções desempenhadas pelos neurônios. |
| **Abrangência 3** | Formação da bainha de mielina | Foi acentuada a relação de células especializadas, as células de Schwann, com a formação de bainha de mielina. Esta relação nem sempre é clara para o aluno. |
| **Abrangência 4** | Parceria celular na transmissão de impulsos nervosos | Percepção de que dois tipos celulares distintos (neurônio e células de Schwann) influenciam diretamente na transmissão de impulsos nervosos. |
| **Abrangência 5** | Espiralização das células de Schwann | Descoberta da espiralização das células de Schwann ao redor do eixo axonal, uma característica morfológica bastante peculiar e nem sempre compreendida pelo aluno ao estudar o processo de transmissão de impulsos nervosos. |

Tabela 2: Listagem de abrangências detectadas por alunos em atividade didática pautada no "modelo de modelagem" de Justi e Gilbert (2002).

| Identificação de limitações do modelo final | Aspecto do modelo manufaturado | Observações |
|---|---|---|
| **Limitação 1** | Ausência de fluidez no modelo | O modelo não revela a fluidez das membranas plasmáticas dos tipos celulares representados. |
| **Limitação 2** | Falha da demonstração do processo de mielinização | O processo de mielinização ocorre pela espiralização interna da membrana da célula de Schwann ao redor do axônio, em um movimento circular com as novas espirais sendo formadas em contato com o axônio. No caso da modelagem, cada pedacinho de massinha de modelar inserido foi enovelado exatamente ao contrário, com as novas espirais sem contato direto com o axônio. |
| **Limitação 3** | Sem discernimento entre a membrana plasmática e o citoplasma | Ao representar cada célula de Schwann e o neurônio não ocorreu, propositalmente, o discernimento entre a membrana plasmática e o citoplasma, partindo da premissa que as representações 3D são de superfícies celulares. |
| **Limitação 4** | Prolongamentos celulares em pouca quantidade | Neste modelo de neurônio não se elaborou uma árvore dendrítica amplamente ramificada e o axônio representado é pouco extenso e não profusamente ramificado. |
| **Limitação 5** | Falta de escalas no modelo | Ausência de escalas de tamanho entre as estruturas representadas. |

Tabela 3: Listagem de limitações detectadas por alunos em atividade didática pautada no "modelo de modelagem" de Justi e Gilbert (2002).

A utilização do "modelo de modelagem" para o preparo de uma equipe atuante em uma atividade de extensão, a oficina Modelando o neurônio!, permitiu uma experiência prática de aplicação dos preceitos de Justi e Gilbert (2002) e Justi (2006). As etapas 1 e 2 deste modelo foram empregadas de forma cíclica (Tabela 1), sendo adaptadas às necessidades de conhecimentos prévios de cada turma. A etapa 3 (testes) somente ocorreu após a expressão do modelo 2D (desenho) e não se desenvolveu quando da construção do modelo 3D

(escultura) (Tabela 1). A modelagem 3D foi conduzida pelo professor, prejudicando a compreensão dos alunos em relação ao processo de construção do conhecimento científico e impondo um "modelo correto" (Ferreira e Justi, 2008). A etapa 4 (avaliação) permitiu que os alunos percebessem as limitações e as abrangências de seus modelos (Tabelas 2 e 3), não os tomando como "cópias da realidade, muito menos a verdade em si, mas uma forma de representá-la originada a partir de interpretações pessoais desta" (Ferreira e Justi, 2008).

**Aplicação da atividade e avaliação dos alunos- instrutores**

Na primeira edição da oficina, em 2013, 137 participantes compareceram à oficina. Em 2014, o público foi de 70 participantes. Com este público total, 174 questionários foram respondidos por alunos de cursos de graduação e de ensino médio. A totalidade admitiu que o material didático empregado na oficina foi satisfatório quanto à qualidade. Quanto ao instrutor, 96,4% assinalou que o instrutor demonstrou completo domínio do conteúdo da oficina, sendo unânime a opinião de que os instrutores abordaram adequadamente os assuntos, criaram clima favorável à participação dos alunos e cumpriram os horários estabelecidos para início e término da atividade. A objetividade das explicações, o emprego de técnicas didáticas favoráveis à fixação do conteúdo e o esclarecimento de dúvidas obtiveram quase 100% de satisfação do público. O espaço físico cedido pela universidade foi bem avaliado pelo público, com 96,4% de satisfação, assim como a carga horária da oficina (90% de respostas afirmativas).

Os comentários compartilhados pelos participantes foram bastante valiosos, com o público considerando a atividade criativa e formulada de maneira que facilitou o processo de aprendizagem. Alguns dos comentários coletados são partilhados a seguir: "*Foi um conteúdo apresentado de forma criativa e satisfatória. "*; "*A disciplina em si é fácil quando a maneira de explicá-la se torna divertida como fazer um neurônio de massinha de modelar*"; "*Foi muito bem organizado e a distribuição em grupos facilita muito no processo de aprendizagem. "* Outro ponto salutar relacionou-se ao desempenho dos monitores, com o público participante ressalvando o domínio do conteúdo e preparo didático, como revelam os comentários a seguir: "*Demonstrou excelente domínio do conteúdo, explicações objetivas e claras, com técnicas didáticas. Além disso, considerou as solicitações dos alunos e foi aberta a participação"*. O público partilhou uma série de sugestões para o aperfeiçoamento da atividade, advertindo sobre a necessidade de um maior tempo de duração de cada oficina. Foi recorrente o pedido de inclusão, no discurso do monitor, de conteúdo complementar mais

amplo sobre a fisiologia da célula neuronal conectado com temas de grande interesse tais como uso de drogas, memória, etc.

## Considerações finais

Na união de atividade de ensino com ação de extensão, percebeu-se um maior compromisso por parte dos alunos-instrutores com seu desempenho na disciplina optativa, inferindo-se que tal comportamento pode estar diretamente relacionado ao fato da avaliação do desempenho discente ter sido realizado tanto pelo público-alvo como pela professora da disciplina. Percebeu-se também que para alcançar a plenitude da compreensão da construção de modelos científicos, a assessoria didática em demasia do professor não permitiu que os alunos-instrutores apresentassem concepções alternativas que poderiam ter sido socializadas, discutidas e transformadas no transcorrer da etapa de montagem do modelo concreto tridimensional. Esta adaptação do "modelo de modelagem" decorreu do escasso tempo de aula/atividade (carga horária da disciplina obrigatória), mas permitiu que ocorresse a discussão das abrangências e limitações do modelo. No caso de disciplina optativa, intenta-se aplicar plenamente o "modelo de modelagem" com todas as suas etapas (elaboração, expressão, teste e avaliação do modelo) auxiliando na ampliação da percepção dos discentes acerca da construção do conhecimento científico. Porém, caso a meta da disciplina optativa seja a execução de atividades na Semana Universitária da UnB, a melhor escolha será uma disciplina com maior número de horas-aula para possibilitar a vivência do "modelo de modelagem" de Justi e Gilbert (2002) na sua integridade.

## Referências bibliográficas

ARAUJO, C.M.y; MARINHO, A. S. L. **Modeling the neuron! In: 12th International Conference on Hands-on Science**, 2015, Funchal. Hands-on Science Brightening our future. Braga: Copissaurio Repro, 2015. p. 201-203. Disponível em <http://www.hsci.info/BrighteningOurFuture_HSCIBook_July2015_.pdf>, em 15 de abril de 2016.

FERREIRA, P.F.M.; JUSTI, R.S. Modelagem e o "Fazer Ciência". **Química Nova na Escola**, n. 28, 2008.

JUSTI,R.S.; GILBERT, J.K. Modelling, teacher´s views on the nature of modelling, and implications for the education of modelers. **International Journal Science Education**, V.24, n.4, 2002, p. 369-387.

JUSTI,R. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. **Enseñanza de las Ciencias**, V.24, n.2, 2006, p. 173-184.

MORENO, N.P.; THARP,B.Z.; GRANDPRÉ, T. **Brain Chemistry Teacher´s Guide**. Houston: Baylor College of Medicine, 2013.

**Agradecimentos**

Ao Decanato de Extensão – DEX - UnB

**Apoio**

Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal/FAP-DF

Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX – DEX-UnB – Edital 2/2013.

Coordenação de Estágios – COEST – Decanato de Gestão de Pessoas – DGP – UnB.

# O ENSINO DE CIÊNCIAS COM APLICAÇÃO DE FILME COMO TECNOLOGIA DIDÁTICA

**Rafaela Engers Günzel** (Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, RS. Bolsista PETCiências).

**Marisa Both** (Professor de Ciências, Escola La Salle Medianeira)

**Tiago Silveira Ferrera** (Professor do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da UFFS).

**Resumo:** A inserção de novas tecnologias é um desafio todos os dias na prática da profissão docente. Essa questão envolve uma serie de problemáticas, começando pelo preparo do professor, e adentrando num dos âmagos da escola: a falta de materiais e recursos. Nem toda escola possui laboratórios de informática bem equipados e acesso a rede de internet liberada, os alunos ficam privados à sala de aula com o quadro e o livro didático. Pensando nessa questão, a bolsista do PETCiências se motivou a elaborar um projeto de cinema na escola. Levando em consideração que os filmes não são substitutos do professor, e que os mesmos devem ser trabalhados de forma bem planejada e contextualizando o conteúdo da aula. Assim, as atividades realizadas corroboraram no sentido de se ter o filme como ferramenta educativa, podendo contribuir com um novo olhar e incorporar processos que sejam potencializadores e se dinamizem através desse recurso no ensino de ciências.

**Palavras chave:** Cinema na Escola, Prática Educacional, TIC's

## Introdução

Vivemos em uma sociedade em constante modernização, pois todos os dias são noticiados melhorias e novidades tecnológicas que transformam as atividades humanas, tornando-as mais rápidas e simples de serem executadas. Acompanhando este cenário, a escola e os professores diariamente são desafiados a utilizar tais tecnologias a serviço da Educação, buscando formas e alternativas de ensino a fim de tornar as aulas mais interessantes para os alunos (MODRO, 2005).

Objetivando tornar as aulas diferenciadas, não basta apenas transmitir informações dentro da sala de aula. O acesso a tecnologias pelos alunos amplia a autonomia de buscar todo e qualquer tipo de informação, motivando o docente a investir nestas ferramentas de ensino-aprendizagem. A problemática com o excesso de informações é conseguir filtrar o que é conveniente e significativo para a vida do sujeito e a contextualização da aprendizagem. As informações contidas em tais tecnologias podem galgar novas aspirações e desafios aos

educandos. Cabe aos estudantes utilizar estas informações em suas vidas de forma contextualizada favorecendo os processos de aprendizagem.

Nesse contexto tecnológico, que desafia as escolas e professores a se reinventarem, urge a necessidade de trabalhar com os alunos, de alguma maneira, com as ferramentas tecnológicas disponíveis e viáveis à escola e ao seu contexto. O filme surge como uma ferramenta acessível ao professor e ao contexto da escola e do aluno. Salientamos, porém, que os filmes não devem ser pensados apenas como alternativa de substituição do professor, como o vídeo "tapa buraco" da aula como explicitado por Moran (1995), sem uma problematização do seu contexto. Ao usar este tipo de recurso didático o professor deve está atento aos objetivos da aula, escolhendo o filme mais adequado à sua prática pedagógica e a faixa etária dos alunos (REICHMANN; SCHIMIN, 2008).

Incorporar sessões cinema na escola, de forma organizada e planejada, possibilita grandes discussões, análises e reflexões acerca dos conteúdos apresentado pelo filme, sendo que, através dos seus enredos, as obras cinematográficas também possibilitam dialogar sobre os conteúdos científicos, valores éticos e acontecimentos históricos. Criar oportunidades de reflexão crítica em sala de aula é fundamental, pois ensinar exige a compreensão que a educação é uma forma de intervenção no mundo (FREIRE, 1996).

Dessa forma, pensando na educação de forma reflexiva e com o ensino visando atividades diferenciadas, é que o Programa de Educação Tutorial (PETCiências) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo, promove a inserção dos licenciandos nas escolas de educação básica. Dentre as atividades deste programa, além das atividades de pesquisa, os licenciandos atuam como parceiros das escolas e colaboram na elaboração de atividades didáticas num movimento que qualifica tanto a relação universidade escola como a sua constituição docente pela via do movimento reflexão-formação-ação (GÜLLICH, 2013).

O presente projeto, em parceria com a Escola La Salle Medianeira, visou à elaboração de seções cinematográficas com as turmas de 6º a 9º ano do ensino fundamental. A iniciativa deste projeto é com base na Lei nº 13.006 de 2014, artigo 26, § 8º, que institui que "*A exibição de filmes de produção nacional constituirá componente curricular complementar integrado à proposta pedagógica da escola, sendo a sua exibição obrigatória por, no mínimo, 2 (duas) horas mensais*", projeção de Filmes Nacionais, em atendimento à referida Lei (BRASIL, 2014).

Tendo como base o uso de recursos audiovisuais na escola, realizamos a montagem do projeto, para que de certa forma, fizesse jus a Lei nº 13.006 de 2014. A parceria entre os bolsistas do programa PETCiências e dos professores da rede básica de ensino se dá visando a construção e a melhoria da aprendizagem dos alunos, como auxílio aos professores, e, para que os bolsistas estejam em contato com seu ambiente futuro de trabalho, levando inovações e práticas diferenciadas para a escola.

Neste artigo, abordaremos como foi desenvolvida uma seção cinematográfica com o 6º ano do Ensino Fundamental.

**Metodologia**

A presente pesquisa foi realizada na Colégio La Salle Medianeira, no município de Cerro Largo, RS, Brasil. A atividade foi realizada com os discentes do 6º ano do Ensino Fundamental, nas datas de 04 e 11 de abril de 2016 com apresentação do filme e nas datas de 18 e 25 de abril as demais atividades.

O filme escolhido tem como temática a contemplação das propostas das aulas durante o corrente ano. O conteúdo abordado pelo filme atendeu ao conteúdo da disciplina, a partir do que foi trabalhado pelo professor. No caso do 6º ano escolhemos o filme "Viajem ao Centro da Terra", baseado na obra de Júlio Verne. A história é de Trevor Anderson (Brendan Fraser) que é um cientista cujas teorias não são bem aceitas pela comunidade científica. Decidido a descobrir o que aconteceu com seu irmão Max (Jean Michel Paré), que simplesmente desapareceu, ele parte para a Islândia juntamente com seu sobrinho Sean (Josh Hutcherson) e a guia Hannah (Anita Briem). Entretanto em meio à expedição eles ficam presos em uma caverna e, na tentativa de deixar o local, alcançam o centro da Terra. Lá eles encontram um exótico e desconhecido mundo perdido.

Após a apresentação do filme os alunos foram questionados sobre:

(A) Como é o centro da Terra de acordo com o filme:

1. Do que trata o filme?
2. O que existe no centro da Terra que o filme mostrou?
3. Como eram os seres vivos encontrados no centro da Terra pelos personagens?
4. Quais os conhecimentos em Ciências que ajudou os personagens a resolver os problemas que surgiram durante a aventura?
5. Escreva o que mais lhe chamou atenção.
6. O que o cientista queria buscar no centro da Terra?

7. O filme retratava alguns fenômenos da natureza, quais seriam?
8. Quais são os assuntos abordados no filme que estudamos em sala?
9. Na sua opinião, por que não é possível fazer uma viagem ao centro da Terra?

(B) De acordo com seu ponto de vista:

1. Faça uma ilustração (desenho) para representar, como você imagina que seja o centro da Terra.
2. Escreva/construa a sua versão para o final ou a trajetória para os personagens do filme, o que você acha que teria acontecido com eles.

Além do desenho, outra atividade manual que os alunos realizaram foi à construção de uma maquete. Ao final do questionário, pensando na reflexão da prática, colocamos a seguinte questão: Refletindo: Por fim, gostaríamos que vocês registrassem suas memórias sobre a nossa atividade, nos contando de que maneira ela contribuiu para a sua aprendizagem.

**Resultados e discussão**

O uso de filmes nas aulas é uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem. Conforme Santos et. al (2015), a aprendizagem de conceitos de ciências e biologia com o uso de filmes pode ser definida como uma importante ferramenta para a sala de aula pois:

> (...) além de incitar o interesse dos estudantes, contribui para ampliar as discussões acerca de determinadas situações e fenômenos, bem como despertar nos alunos o olhar crítico e reflexivo sobre as representações que a mídia traz da ciência (SANTOS, et. al, 2015, p. 4).

Essa ferramenta é uma forma diferenciada de trabalho com os alunos, para que além de assistir o filme realizem outros encaminhamentos e produções didáticas. A atividade fez com que os discentes interagissem, pois quando o aluno é desafiado a pensar, resolver problemas e produzir algum material ele sai da posição de mero espectador para ser um sujeito ativo no processo de construção do seu conhecimento.

A atividade foi iniciada com a aplicação do filme “Viagem ao centro da Terra”, assistindo metade do filme na primeira tarde. O objetivo era de que os alunos visualizassem e identificassem os assuntos abordados na aula de ciências durante o filme, foi pedido que eles fossem fazendo anotações das características relacionadas com a matéria de Ciências. Na semana seguinte, foi assistido à outra metade restante do filme.

Os alunos se mostraram muito interativos e participativos. Eles foram convidados a vir até a escola participar e quase toda a turma veio. A atividade é configura-se como extraclasse, as seções de cinema ocorreram sempre no turno inverso as aulas, ou seja, foram realizadas à tarde, com duração de duas horas cada encontro, que totalizaram quatro tardes de atividades.

Ao término de cada projeção, foi discutido sobre o filme comentando sobre as anotações dos alunos, os quais questionavam sobre: as rochas, campo magnético e o tamanho das plantas. No filme o centro da Terra é representado por um ambiente que seria o planeta a milhões de anos, os alunos logo compreendiam que algumas coisas era surreais.

Em seu diário de bordo a bolsista fez algumas anotações pertinentes sobre o comportamento dos alunos durante a realização das sessões cinematográficas: "*Enquanto eles olhavam o filme fiquei observando, e achei até engraçado, ver a forma como eles prestam atenção ao filme, se concentram nele, não se dispersam em nenhum momento, eles interagem com o filme de tal maneira a ficar visível nas suas expressões*." (ALUNA PETIANA, 2016, p. 9).

As atividades diferenciadas são oportunidades de aprendizagens significativas, uma vez que não está no contexto do aluno ele se envolve com a atividade e começa a questionar sobre o assunto. Pensando na contextualização do filme, foi aplicado um questionário, o qual foi respondido no terceiro encontro da atividade, quando já haviam acabado de assistir o filme.

Analisando as respostas da questão A-1, que perguntava do que tratava o filme: 8 alunos responderam que era uma viagem ao centro da terra, 4 responderam que era viagem até a Islândia que acabou como destino o centro da Terra e 3 alunos responderam que o filme abordava sobre três pessoas que entraram sem querer no centro da terra e ficaram presos lá, vivendo várias aventuras e grandes desafios e descobertas tentando escapar dali. Dos 18 alunos da turma, apenas 3 alunos deram respostas diferenciadas dos demais, das quais destaca-se uma, onde o Aluno 15 diz que o filme trata: "*de um homem chamado Trevor que é um cientista e suas teorias não são muito aceitas pela comunidade e decide descobrir o que aconteceu com seu irmão Max e por isso faz uma viagem ao centro da Terra onde ele descobre várias curiosidades e desvenda suas teorias*".

A pergunta A-2 questiona o que o filme diz existir no centro da Terra: 4 alunos citaram ser um mundo perdido, do qual destaca-se: "*Um mundo perdido no subterrânea, com criaturas surreais, plantas enormes, um mar e o céu laranja*" (ALUNO 9). Outros 5 alunos dizem ser um mundo subterrâneo, onde tudo era gigante e surreal e 6 alunos responderam

sobre as coisas que observaram existir lá, como pedras preciosas, plantas diferentes, dinossauro, campo magnético, tubos vulcânicos, outro planeta. Segundo a fala da Aluna 3 :" *Um mundo totalmente novo, com criaturas extintas a milhares e milhares de anos atrás, mas que seguem vivas ali*", 3 alunos deram essa resposta.

Sobre a A-3, os alunos responderem que os seres vivos do centro da Terra no filme eram gigantes, surreais, exóticos e perigosos, como os dinossauros, o pássaro brilhante e as plantas carnívoras gigantes. Na A-4 há o questionamento de como os conhecimentos em Ciências ajudaram os personagens a resolver os problemas que surgiram durante a aventura, no qual 12 alunos responderam que os personagens sobreviveram porque tinham conhecimentos sobre as camadas do centro da Terra, sobre as rochas, animais, plantas e minerais, 5 alunos disseram que foi porque Trevor era um cientista, e 1 aluno não respondeu a questão. A questão A-5 é de resposta pessoal, o que cada um mais gostou do filme, as respostas foram diversas, como a muscovita, a forma como entraram e saíram, e como era o centro da Terra.

O que o cientista queria buscar no centro da terra era a questão A-6, onde 16 alunos responderam que Trevor queria descobrir a verdade sobre seu irmão Max e se ele ainda estaria vivo e saber o que realmente havia lá em baixo, buscar coisas novas. 2 alunos disseram que foi pela leitura do livro de Julio Verne que Trevor foi ao centro da Terra para ver se havia uma máquina funcionando. Na A-7, responderam de forma geral aos fenômenos que observaram, citando as chuvas, erupções, tempestades marítimas, gêiser e terremotos.

Na A-8 é perguntado quais são os assuntos abordados no filme que trabalhamos em sala, a qual os alunos respondem que foram as plantas, o centro da Terra, crosta, manto, os vulcões, rochas, terremotos e placas tectônicas, as rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas, os minérios, magma, vulcões e os fósseis. Na questão A-9, os alunos responderam sobre a possibilidade de fazer uma viagem ao centro da Terra, a resposta foi unanime, de que não é possível, pois é fundo, tem várias camadas de crosta, tem magma, e tem temperaturas muito elevadas sendo muito quente.

A atividade proposta da questão B-2 é um desenho, onde os alunos ficaram livres para que fizessem da maneira que quisessem, com lápis colorido ou preto, com tinta, e.v.a, canetinhas, assim como podiam desenhar aquilo que gostaram sobre o filme. Poderiam desenhar em grupo ou individual, os desenhos foram feitos em folhas de papel A3. O resultado foi desenhos criativos e diferentes, cada aluno ou grupo se expressou de uma maneira em seu desenho (Figura 1).

**Figura 1**- Desenhos criados pelos alunos referente a questão B-1.

**Fonte:** GÜNZEL, 2016.

Na questão B-2, os alunos deveriam recriar sua versão final para o filme. Pode-se destacar que apenas 3 alunos não mudariam nada no filme e que 3 alunos gostariam que o personagem Trevor encontrasse seu irmão Max. 7 alunos, disseram que no final todos os personagens deviam morar juntos e que o passarinho brilhante ficaria com o menino. Os outros 5 alunos, deram respostas bem diferentes dos demais, um é bem realista "*eles iriam morrer queimados com a lava*" (Aluno 3), outro finalizaria o filme assim: "*eles não conseguem sair lá de dentro e então eles moram lá para sempre*" (Aluno 7).

No último dia de atividades sobre o filme, no 4º encontro, os alunos foram desafiados a construírem uma maquete (Figura 2) retratando o mundo dentro do mundo com base no filme. Para esta atividade os alunos se dividiram em grupos, foram usadas bolas de isopor de diversos tamanhos, as quais os alunos pintaram com tinta guache, usaram dinossauros de plástico, barquinhos em dobraduras, cogumelos silvestres, folhas e galhos que recolheram no pátio da escola para representar as plantas.

**Figura 2** – Construção da maquete, o "mundo dentro do mundo".

**Fonte:** GÜNZEL, 2016

Nesta mesma tarde, usando gesso, moldes de conchas, e um molde de trilobita, que aparecia bem no início do filme, feita em biscuit, construímos com os alunos representações de fósseis em gesso (Figura 3). Deixamos que os alunos mesmos fossem pegando a massa e moldando seu fóssil, ficamos apenas orientando as ações.

**Figura 3**- Representação do fóssil: trilobita

**Fonte:** GÜNZEL, 2016.

Ao final das atividades, após 4 encontros, foi solicitado que os alunos fizessem uma escrita refletindo e contando de que maneira a atividade realizada pelas bolsistas contribuiu na aprendizagem deles. Observando as escritas, percebe -se que eles não estão habituados a fazer escritas reflexivas sobre as atividades que são desenvolvidas com eles, pois os textos são curtos, tem em média 3 a 4 linhas, e a maioria escreve que gostaram da atividade, que as

bolsistas são legais e atenciosas, que tinha que ter mais atividades assim e concluem dizendo que a atividade ajudou na aprendizagem.

A escrita reflexiva é constituída por um processo de construção onde o professor encontra de início a dificuldade de envolver os alunos na reflexão, pois estão habituados a prática da reprodução, de reproduzir tudo que o professor transmite. Nesse sentido, Demo (2005, p. 35) ressalta que "a maneira mais simples de aprender, é imitar. Todavia, este aprender que apenas imita, não é aprender a aprender. Por isso, pode-se também dizer que a maneira mais simples de aprender a aprender é não imitar". É importante a construção do processo de aprendizagem através do questionamento onde o aluno é motivado a cultivar o seu senso crítico, aprende a questionar, duvidar, perguntar, a querer saber mais.

A rápida evolução da sociedade em que vivemos exige de todos uma permanente aprendizagem individual e colaborativa. Para Alarcão (2011, p.17) "o conhecimento tornou-se e tem de ser um bem comum. A aprendizagem ao longo da vida, é um direito e uma necessidade". A sala de aula deixou de ser um espaço de transmissão de conhecimento e passou a ser o local onde se procura e onde se produz conhecimentos. Deve-se buscar desenvolver a capacidade de autonomia dos alunos através da organização de atividades que os incitem a aprender.

Na secção fílmica como um todo objetivou-se inicialmente a compreensão clara dos fenômenos geomorfológicos e geológicos. Esse objetivo foi alcançado com maestria, pois além de terem a percepção e conceitualização corretos os estudantes após todo trabalho conseguiram distinguir quesitos importantes sobre o conteúdo como as coisas reais e de ficção presentes na obra e se questionaram sobre a ocorrência de tais fenômenos.

Nessa perspectiva, com a utilização dos filmes na escola, buscou-se propiciar "um ensino e aprendizagem voltada para o diálogo, afetividade, interação e construção do conhecimento" (SANTOS; SCHEID, 2014, p. 41).

Dessa forma, as seções cinematográficas desenvolvidas visaram à discussão e a socialização dos entendimentos sobre o filme, além de atividades práticas sobre o assunto abordado no filme.

## Conclusão

A utilização de filmes como ferramenta educativa pode contribuir com um novo olhar e incorporar processos que sejam potencializadores e se dinamizem através desse recurso. A mídia é uma importante tecnologia de informações, e trabalhar com ela pode desencadear

boas discussões acerca dos temas a serem desenvolvidos, além de, promover uma melhor compreensão de conteúdos científicos.

Em suma, foi importante investir no trabalho de modo que a utilização de filmes seja potencializadora de conhecimentos no ensino, e não apenas um recurso de passatempo, mas que contribua no desenvolvimento de ações que apresentem fundamentação teórica e prática, que contribuam com os professores a pensar e desenvolver estratégias com filmes nas aulas de Ciências.

**Referências**

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, 1996. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13006.htm >, acesso em 16 de maio de 2016. DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa.** 7ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GÜLLICH, R. I. da C. Investigação-formação-ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. Curitiba, PR: Prismas, 2013.

MODRO, N. R. **Cineducação: usando o cinema em sala de aula**. 2005.

REICHMANN, D. R. X. T.; SCHIMIN, E. S. Imagens: contribuição para o ensino aprendizagem em Biologia. Dia-a-Dia Educação: Portal Educacional do estado do Paraná. 27 p. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1083-4.pdf>. Acesso em: 28 de out. de 2015.

SANTOS, E. G; SCHEID, N. M. J. A **História da Ciência no Cinema: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência**. 1ª Edição. Curitiba: Appris, 2014.

SANTOS, E. G.; PASINI, M.; RUDEK, K. **Reflexões sobre o uso da mídia cinematográfica no Ensino de Ciências e Biologia nos ENEBIO.** In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

# Aprendendo os Conceitos Botânicos em um Manguezal de Magé na Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro.

Marco Antônio da Silva Vieira (Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências-PPGEC/ Unigranrio)

**Resumo** Este trabalho mostra a importância de ser buscar estratégias para a compreensão dos conceitos relacionados à botânica foi utilizado como ferramenta auxiliar uma chave de identificação das espécies botânica do ecossistema manguezal localizada numa Unidade de Conservação. Os discentes participaram de uma trilha, na qual o docente realizou algumas explicações referentes às dinâmicas das vegetações existentes. Para que pudesse evidenciar se essa pratica gera no educando atitudes e aquisição de aspectos botânicos, foi aplicado um questionário. A análise dos dados mostrou que houve efetivo conhecimento na área de botânica. Desta forma, conclui-se que é um passo importante para a formação dos alunos inserirem atividades em espaços não formais.

**Palavras- chave:** botânica, ecossistema, espaços não formais.

## Introdução

Na maioria das vezes o ensino de botânica é entediante aos alunos porque está centrado em termos oriundos da língua latina, ficando apenas na repetição. De acordo com Silva (2008, p 16) “uma das dificuldades para o estudo dos vegetais seria a forma como a botânica vem sendo ensinada, muito teórica e desestimulante, fundamentada na reprodução e distante da realidade dos alunos e dos problemas ambientais atuais”. Buscar estratégias pedagógicas para conhecer e compreender os conceitos de botânica pode proporcionar um ensino mais motivador e significativo. Para trabalhar a botânica pode ser utilizado espaço não formal, que gerem possibilidades educativas, enfatizando-se os problemas ecológicos, com os discentes. As Unidades de Conservação (UC) são áreas regulamentadas por lei, que tem a finalidade de preservar a biodiversidade e conservar as populações nos meios naturais de ocorrência. São também locais de visitação, pesquisas e atividades de Educação ambiental (EA). De acordo com Barros (2000), a educação ao ar livre utiliza os desafios encontrados no ambiente natural com a finalidade de incentivar o desenvolvimento de cada indivíduo, pois são várias as maneiras de cada pessoa utilizar os sentidos, o contato direto com o ambiente natural é uma ferramenta de ensino aprendizagem experiencial, que vai proporcionar a vivência dos conteúdos abordados em sala de aula. Dentro deste contexto inúmeras atividades educativas podem ser realizadas numa UC, incluindo os conceitos botânicos, que possibilitam a analise das espécies vegetais em toda sua beleza e dos recursos naturais. Elas também levam a ampliação do conhecimento de docente e discente, pela vivencia dos conteúdos estudados nas aulas teóricas de botânica realizadas no espaço formal. Para facilitar o conhecimento das espécies vegetais que integram a UC um ecossistema aquático manguezal do Parque Natural Municipal Barão de Mauá- Magé elaborou-se uma chave de identificação das espécies botânicas.

## Objetivo Geral

- Fornecer material de apoio aos docentes de biologia (exsicata) para as aulas de botânica em uma (UC) em espaços não formais.

## Materiais e Métodos

Elaborado no período de 2013 a 2015, através de atividades de trabalho de campo no Parque Natural Municipal Barão de Mauá, com alunos do ensino fundamental II de uma escola Municipal, localizadas a Unidade de Conservação e a Unidade de Ensino no bairro do Ipiranga, Município de Magé, sugere informações para a reflexão sobre a temática do ensino da biologia vegetal. O Parque Natural Municipal Barão de Mauá (fig.1), espaço de desenvolvimento da pesquisa, é uma UC. Foi criada pelo decreto municipal 2.795/201 tem área total aproximadamente 116,80 hectares, ocupado totalmente pelo ecossistema manguezal. No Brasil, os manguezais são protegidos por legislação federal, pela sua importância no ambiente marinho, pois são fundamentais para procriação e o crescimento de filhotes de diversos animais, bem como sua utilização de rota migratória de aves e alimentação de peixes.

**Fig. 1** Parque Natural Municipal Barão de Mauá e Escola Municipal Prof.ª Hilda da Silva Coelho.
**Fonte:** Google Earth, 2015.

As pesquisas educacionais efetivadas pelos professores da educação básica têm tido um aumento grande nos últimos anos. Com a possibilidade de vivenciar situações diversas no cotidiano das escolas, coloca para o docente uma gama muito rica e variada de temas.

O município de Magé apresenta grande relevância do ponto de vista ambiental, embora o poder público municipal tenha definido a UC, a concepção dos órgãos ligados à questão ambiental, a partir de uma visão que permanece preservacionista e negligencia a dimensão socioeconômica do meio ambiente.

Atividades Realizadas no Espaço Não Formal

A Aprendizagem dos Alunos da Disciplina Ciências em Espaço não Formal

Para facilitar o conhecimento das espécies vegetais do manguezal do Parque Natural Municipal Barão de Mauá, um ecossistema aquático único, foi elaborada uma chave de identificação das espécies botânicas aqui representadas pelo mangue branco (Figura 1), algodão da praia (Figura 2), mangue preto (Figura 3), mangue vermelho (Figura 4), Bacopa (Figura 5) e a samambaia do brejo (Figura 6).

**Fig**. 2- Detalhes da filotaxia do mangue branco *Laguncularia racemosa*.

**Fig.** 3- Flor do algodão da praia *Hibiscus tiliaceus*.

**Fig**.4- Frutos do *Rhizophora mangle*.

**Fig.** 5- Folhas e flores do mangue preto *Avicennia schaueriana*.

**Fig.** 6- Vegetal jovem, folhas de *Acrostichum donaeifolium*

**Fig.** 7 *Vegetal adulto com folhas de Bacopa monnieri*.

**CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES:**

1-Ervas, subarbustos ou arbustos.....2

1'- Árvores.....4

2- Ervas, com folhas pequenas e suculentas.....***Bacopa monnieri* (7)**.

2'- Subarbusto ou arbusto, folhas não suculentas.....3

3- Subarbusto, folhas compostas rosuladas..... ***Acrostichum danaeifolium* (6)**.

3'- Arbusto, folhas simples alternas, flores vistosas.....***Hibiscus tiliaceus* (3)**.

4 - Raízes escora ou suporte, folhas aglomeradas nos terminais dos ramos, flores com duas bractéolas amarelo-claras .....***Rhizophora mangle* (4)**.

4´- Raízes pneumatóforas, folhas distribuídas pelos ramos, pecíolo de coloração diferente do roxo, flores sem bractéolas..... 5

5- Folhas com pecíolo de cor arroxeada, apresentado um par de glândulas no ápice, fruto tipo drupa.....***Laguncularia racemosa* (2)**.

5'- Folhas com pecíolos verde-claro, sem glândulas, fruto tipo cápsula, flores brancas e perfumadas.....***Avicennia schaueriana* (5)**.

**Resultados e discussões**

A análise a seguir refere-se aos resultados obtidos pela aplicação do questionário após a visitação dos alunos. A principal finalidade foi conhecer mais profundamente a concepção do grupo sobre o parque e apontar a existência de outra forma de pensar em meio ambiente, menos individualista. A partir das respostas dadas, foram desenvolvidos os gráficos analíticos (1,2 e3) que nos fornecem uma visão sobre os temas ambientais e a educação ambiental em espaços não formais, que vem sendo cada vez mais empregada, com o intuito de promover um novo ambiente para se viver, não ficando apenas no âmbito da educação formal. É necessário atuação em ambientes não formais, capazes de servir como locais para um aprendizado diferenciado.

É a primeira vez que você fez uma trilha na UC que você visitou?

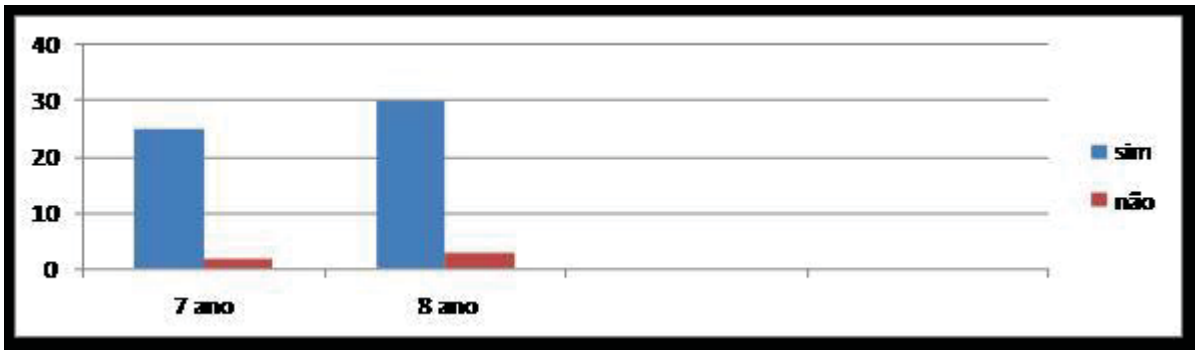



**Gráfico** 1- Análise da resposta à pergunta número 1 do questionário (visitação à UC).
**Fonte**: Vieira & Miguel (2014).

Através da análise do gráfico 1, pode-se perceber que 55 alunos disseram ser a primeira vez que estavam visitando a UC, embora sejam moradores do entorno do parque - o que demonstra a importância de se trabalhar a EA.

O que você espera encontrar na trilha do parque?

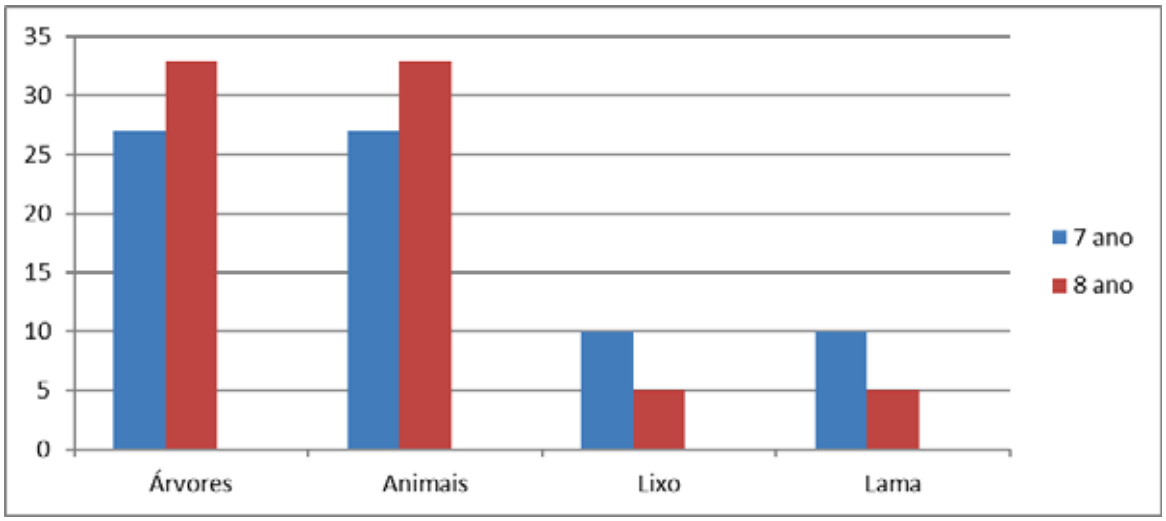



**Gráfico:** 2 Análise da resposta à pergunta número 2 do questionário conhecendo o ecossistema da UC.
**Fonte**: Vieira & Miguel (2014).

Apesar da falta de conhecimento sobre a UC, o gráfico 2 nos mostra que a maioria dos alunos tem interesse em aprender sobre esse ecossistema através da visitação.

Análises das Atitudes

Segundo Ferreira (2005), as nossas atitudes estão relacionadas com os interesses e os valores construídos na interação com o mundo. Esta análise tem como objetivo identificar o posicionamento dos alunos diante da preservação do Parque Barão de Mauá sob os aspectos ecológicos. Quais os problemas ambientais que existem no parque? Quem é responsável pela degradação do parque? Quais sugestões você daria para aliviar a degradação do parque? Nas figuras 8, 9 e 10 pode-se confirmar o principal problema ambiental do parque, citado pelos alunos. De acordo com as respostas, o principal problema é o lixo e, em seguida, vem a poluição das águas.

Quais os problemas ambientais que existem no parque?

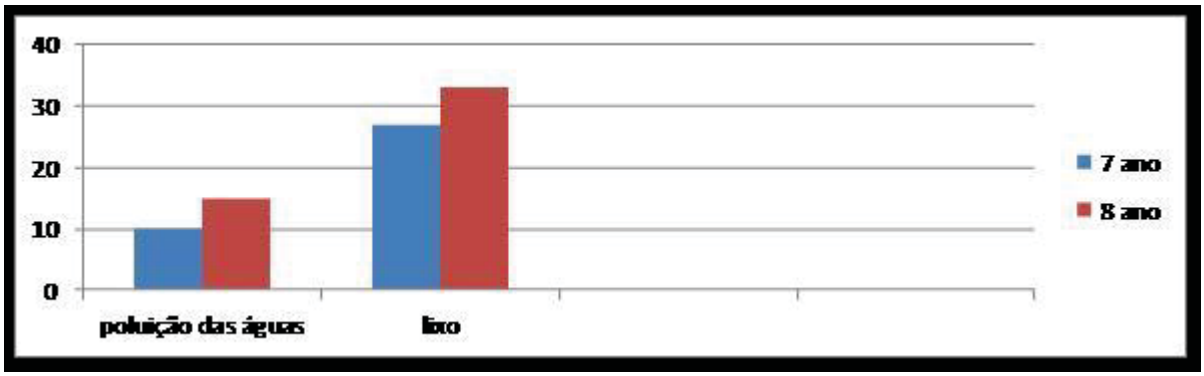



**Gráfico**: 3 Análise das respostas à pergunta número 3 do questionário (problemas ambientais da UC).
**Fonte**: Vieira & Miguel (2014).

**Fig. 8:** Lixo dentro do parque, oriundo da Baía de Guanabara.
**Fonte**: Vieira & Miguel (2014).

**Fig. 9:** Degradação da Baía de Guanabara - consequência do excesso de lixo.
**Fonte**: Vieira & Miguel (2014).

**Fig. 10:** Trilha do Parque Barão de Mauá - comprovação da falta de manutenção.
**Fonte**: Vieira & Miguel (2014).

Os alunos, quando perguntados sobre quem era o responsável pela degradação do parque (Gráfico 14), as categorias mais expressadas pela maioria foram o governo e, em seguida, as pessoas. Para 25 dos alunos participantes da pesquisa, a responsável pela degradação é a prefeitura municipal, que não realiza nenhuma ação de proteção e conservação; para 22

alunos, a responsabilidade é das pessoas; 13 alunos disseram não saber de quem é a responsabilidade.

Quem é o responsável pela degradação do parque?

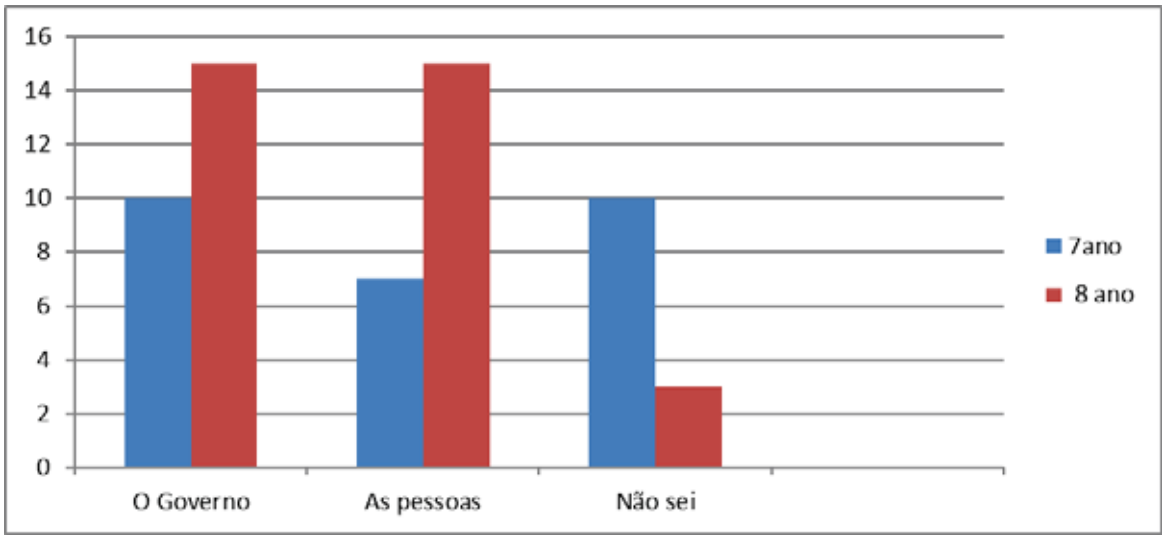



**Gráfico:** 4: Análise das respostas à pergunta de número 4 (Quais são os responsáveis pela degradação da UC?).
**Fonte**: Vieira & Miguel (2014).

Análise do Valor Ambiental do Parque

Para a valoração do ambiente, foi questionado a respeito: 6- se os alunos gostaram ou não das trilhas; 7- quais atividades podem ser desenvolvidas; 8- se gostariam de visitar o parque novamente. Os conceitos de topofilia e topofobia (de ordem qualitativa e valorativa) desenvolvidos por Tuan (1980) significam, respectivamente "afetividade ou aversão ao ambiente", por parte dos seres humanos. Os resultados apontam que o aspecto topofilico foi identificado em 100% das respostas do total de alunos (60). Isso demonstra que, após a atividade, desenvolveu-se nos "sujeitos da pesquisa" um forte envolvimento afetivo com o lugar, evidenciado através das "frases ilustrativas" transcritas abaixo:

"*Sim, porque o que eu vi não se ver todo dia*".

"*Porque a gente pode aprender várias coisas novas*".

"*Sim, porque esta reconstituindo Maua, muitas pessoas sobrevivem catando carangueijo e ajuda melhorar o meio ambiente*".

"*Sim, da vegetação, de andar ao ar livre, de encontrar animais intereçantes. Entre outras coisa*".

"*Sim, a historia do parque e muito interessante*".

"*Sim, porque foi entereçante estudar o mangue e estudar o que na escola não estudamos*".

"*Sim, porque conhecemos um poquinho de cada coisa e podemos ter uma pessoa para explicar*".

"*Sim, eu gostei por que si sente muito bem com o meio ambiente*".

"Porque o professor além de explica ele ensina cuida do mangue".

"Sim. Porque foi interessante esse negocio todo eu andei em tudo e é muito bom andar nisso tudo".

"Sim. Porque e bem organizado."

"Sim. Porque foi enterecante estudar o mangue e estudar o que nas escolas não estudamos".

"Sim. Porque ela me ensina a não poluir, como plantar e a respeitar os animais".

De acordo com Ferreira (2005), as atividades antrópicas consideradas degradantes da paisagem são atividades que podem ser equacionadas com maior envolvimento da sociedade e gestão do poder público. Para Sato (1997), o efeito negativo que o ser humano exerce no meio ambiente coloca em risco a vida e a natureza que o cerca.

Dentro das respostas dadas, perceber-se, portanto, a necessidade de um trabalho junto aos grupos pesquisados, sobre a beleza e a importância do lugar onde vivem, sobre a biodiversidade existente no parque, bem próximo às suas casas e sua escola, evidenciando que, ao seu redor, não existe somente degradação, mas um ambiente rico, esperando que possa ser valorizado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do caminho percorrido por esta pesquisa, algumas dificuldades foram sendo delineadas. A ideia de se trabalhar a "sensibilização ambiental" com o grupo de alunos do ensino fundamental II, moradores do entorno da UC do bairro Ipiranga, Magé-Rj, com a finalidade de compreender as questões ambientais dentro do contexto de vida desses adolescentes, levou a questionar se elas geravam preocupações e inquietações; que tipo de ação deveria ser tomada em relação ao futuro do parque; se havia alguma forma de envolvimento ou participação na busca por resoluções dos problemas ambientais apontados.

Uma das dificuldades encontradas na pesquisa foi perceber que os alunos desconheciam a existência da UC. Mas essa dificuldade foi de tal importância que nos levou a descobrir que todo esse processo seria muito mais encantador e enriquecedor do que as respostas imediatas.

O espaço não formal de ensino acontece fora da sala de aula e a sua diversidade age de modo diferente em cada aluno, entendendo que ele é mais motor que teórico e que precisa verificar na prática os fenômenos para que possa compreendê-los, interpretá-los e se sensibilizar. Já outro aluno que seja introspectivo ou tímido pode desenvolver a comunicação, uma vez que terá que formular perguntas de modo oral.

O desenvolvimento de projetos ambientais neste espaço favorece o que em muito agrega valor ao aprendizado do homem: pensar em si no mundo atual, em um planeta em constante solicitação de atitudes mais ecológicas.

Através desta pesquisa, pode-se perceber que a sensibilização é fundamental para a compreensão das inter-relações que se tem com os outros, com a sociedade e, consequentemente, com o meio ambiente em que se está inserido. Ela influencia nossas expectativas e atitudes em relação às questões ambientais.

Dessa forma, confirmando alguns aspectos da teoria de que "trilhas interpretativas" têm como propósito desenvolver nos visitantes uma visão de sensibilização, pode ser constatado como o grupo pesquisado percebeu o meio ambiente e a problemática ambiental na área visitada. Como demonstrou Vasconcellos (1997), uma trilha interpretativa é um meio, e não um fim. Uma trilha se torna interpretativa quando seus pontos relevantes e recursos são mostrados para as pessoas que irão utilizá-las, através de placas, guias, professores, entre outros.

Outro ponto importante foi a valoração do ambiente, de que maneira era visto pelos alunos, se essa interação gerava alguma ação, ou não, se havia uma verdadeira apropriação, uma afetividade, uma "topofilia", termo utilizado por Tuan (1980).

Diante de todos os questionamentos que foram expostos, para que haja, de fato, mudanças, deve-se buscar por processos de formação de alunos que possam proporcionar novas percepções de meio ambiente, observando a possibilidade de uma nova perspectiva pedagógica para as práticas de EA, compreendendo assim que parte de sua formação está sendo construída para um indivíduo ecológico.

Os resultados obtidos demonstram uma aproximação com relação às atividades pedagógicas que podem ser desenvolvidas no parque, bem como uma interação maior entre a escola e o parque. Inserir projetos de EA na formação de alunos pode ser um bom passo para ampliar o alcance de atividades desenvolvidas em áreas naturais, sejam elas de UC ou não; porém, com ressalvas, para qualquer projeto já desenvolvido sobre o Parque Barão de Mauá nas escolas se faz necessária uma maior divulgação junto aos professores, uma vez que os mesmos têm pouco envolvimento com aquele espaço. A EA é ainda uma área emergente que se encontra em desenvolvimento em vários setores da sociedade, sendo de grande importância para a formação de alunos e profissionais. Isso pode se tornar caminho para o desenvolvimento de projetos de gestão de recursos naturais, favorecendo não somente o crescimento individual, como também o coletivo, tendo como associação os aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais, levando em consideração as especificidades locais.

As propostas abaixo podem servir como sugestão para auxiliar no delineamento de ideias para se trabalhar a ação pedagógica de Educação Ambiental em Parques Naturais, estreitando sua relação com os alunos moradores do seu entorno.

1) Extensão das aulas para áreas da UC: uso das trilhas interpretativas como recurso pedagógico;
2) Desenvolvimento de atividades educacionais e intervenções que potencializem e estimulem os alunos na importância de se constituir como um indivíduo participante;
3) Elaboração e disponibilização de material didático, para que os alunos se sintam como parte integrante do aprendizado, para que as atividades façam sentido, ou seja, contendo as peculiaridades do local.

Este conjunto de propostas pode refletir como um incremento no processo educativo que visa a formar indivíduos participativos com intervenções que com eles foram delineadas nesta

pesquisa. Os relatos feitos pelos alunos indicam que a trajetória do trabalho ganha mais sentido quando acompanhada de um questionamento constante. O uso de chaves de identificação leva o usuário a conhecer não só as diferentes características das espécies como também ajuda a compreender o raciocínio utilizado na classificação dessas espécies na Sistemática Vegetal. Uma chave de identificação para o nível de espécie, baseada em caracteres vegetativos, como é o caso desta, pode ter ou não seu uso restrito à formação florestal daquela região para a qual ela foi elaborada. Isso acontece porque o universo amostral contemplado (conjunto de espécies de uma área) pode ser diferente de região para região. No espaço não formal pesquisado, as espécies identificadas foram estas contidas na chave. (FAPERJ, FUNADESP, CNPQ).

## AGRADECIMENTO

A todos que contribuíram para a produção deste material: Prefeitura Municipal de Magé através da Secretária de Meio Ambiente, a Escola Municipal Professora Hilda da Silva Coelho, Sr. Adeilmanto do Parque Natural Municipal Barão de Mauá.

Aos professores do Mestrado Profissional do Ensino das Ciências da UNIGRANRIO que muito acrescentaram com suas reflexões para a realização deste projeto. Em especial ao professor orientador desta pesquisa, Dr. João Rodrigues Miguel pelo apoio e o empenho na orientação desse projeto.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Texto da lei nº 9985 de 18 de julho de 2000 e vetos da Presidência ao PL aprovado pelo Congresso Nacional e Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. São Paulo, SP. CNRBMA, 2009, 76p

GOHN, M. G. ***Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas***. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p.27- 38, jan./mar. 2010.

JACOBUCCI, D. F. C. *Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica.* ***Em extensão***, Uberlândia, V.7, 2008.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. ***Metodologia do Trabalho Científico****: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto, relatório, publicações e trabalhos científicos*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1992.

LIBÂNEO, J. C. ***Democratização da Escola Pública: a Pedagogia Critica Social dos Conteúdos***. 9. ed. São Paulo: Loyola, 2005.

MAGÉ, (2012), Decreto nº 2.795, de 19 de outubro de 2012, Dispõe sobre a criação do Parque Natural Municipal Barão de Mauá.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. ***Metodologia do Trabalho Científico.*** São Paulo: Editora Atlas, 1992. 4a ed. p.43 e 44.

MARANDINO, M. *Da Ciência Biologia ao Ensino e Biologia nos Espaços Formal e Não-Formal.* In: Selles et al. ***Anais o II Encontro Regional de Ensino de Biologia*** – Regional 02. Niterói, 2003.

MIGUEL, J.R., NUNES, P.V. D & JASCONE, C.E. EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ESCOTISMO. Anais do IV Encontro Nacional dos Professores de Ciências (IV ENECIÊNCIAS), Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói, RJ. 2014.

SAUERRESSIG, D.; Saueressig, A.; Inoue, M. T. Sistema de identificação dendrológica on-line. Ambiência – Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, Guarapuava, Paraná, v. 5 n. 1. Jan./abr. 2009.

SCHAEFFER-Novelli, Y.; Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. Caribbean Ecological Research. São Paulo. 1995. 64p.

SATO, M. ***Educação para o Ambiente***. Tese de Doutorado apresentada no Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 1997.

SATO, M; SANTOS, J. E**.** *Tendências nas Pesquisas em Educação Ambiental*. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) ***Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros***. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2001, p. 253-283.

TRILLA, J. *A educação não formal*. In: ARANTES; Valeria Amorim (Org.) ***Educação Formal e não Formal***. São Paulo: Summus, 2008..

TUAN, Y. F. ***Topofilia: Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente***. Ed. Difel, São Paulo.1980.

VASCONCELLOS, J. ***Trilhas Interpretativas: Aliando Educação e Recreação***. In: Carlos, A.F. A e outros. (org.) Turismo, Espaço e Cultura. São Paulo: HUCITEC, 1997. 465 – 477 P.

VASCONCELLOS, J. M. O.OTA, S. ***Atividades Ecológicas e Planejamento de Trilhas Interpretativas***. Maringá: Departamento de Agronomia, UEM, 2000 (mimeo).

VASCONCELLOS, J. M. O. ***Avaliação da Visitação Pública e da Eficiência de Diferentes Tipos de Trilhas Interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva*** **Natural** ***Salto Morato –*** PR. Curitiba. 1998. 141fls. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná.

VIDAL, J. ***Um Diálogo Entre a Política Cultural e a Educação não Formal: Contribuições para o Processo de Constituição da Cidadania das Pessoas com Deficiência***, 2009. Dissertação (mestrado)- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

VIEIRA, L. R. S. ***Conscientização Ambiental na Macharia da Saint Gobain Canalização,*** *Itaúna-MG**: uma metodologia de EA para a indústria***. São Carlos. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 2005 143.

## AVALIAÇÃO DO PRODUTO

1- Quais os métodos que o professor de ciências utilizou para as aulas de botânica?
( ) Saída de campo. ( ) Filme sobre botânica. ( ) Prática de laboratório.
( ) Demonstração em sala de aula de alguma planta. ( ) Pesquisa sobre plantas.
( ) Aulas expositivas, dialogada do professor.
( ) Nenhuma. Por quê?

_____

_____

2- Você já teve algum tipo de “Atividade prática” em aula? Este tipo de aula facilita a compreensão de um conteúdo?

_____

_____

3- Hoje você foi apresentado a “Chave de Identificação das Espécies Botânicas do Mangue”. Gostaria que você apresentasse suas observações sobre esta atividade.

_____

_____

# O PETCIÊNCIAS NA ESCOLA: UMA REFLEXÃO SOBRE O PAPEL DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Erica do Espirito Santo Hermel (UFFS, Campus Cerro Largo)
Rafaela Engers Günzel (UFFS, Campus Cerro Largo – Bolsista PETCiências/FNDE)
Kátia Slodkowski Clerici (UFFS, Campus Cerro Largo – Bolsista PETCiências/FNDE)
Marisa Both (Escola La Salle Medianeira)

**Resumo**

A experimentação é essencial para o ensino de Ciências. O presente trabalho teve como objetivo refletir criticamente sobre o papel dos bolsistas do PETCiências nas aulas de Ciências, por meio do desenvolvimento de aulas práticas no Laboratório de Ensino de Ciências, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular. Para tanto, foi aplicado um questionário semiestruturado aos alunos atendidos pelo PET na escola. A partir dessa pesquisa, podemos perceber o quão importante é a realização de práticas experimentais com os alunos, sendo fundamentais para o ensino de Ciências, porque as mesmas contribuíram significativamente para a construção do conhecimento dos alunos, que tiveram a oportunidade de investigar, levantar hipóteses e questionar os fenômenos estudados.

**Palavras-chave:** Experimentação, Processo ensino-aprendizagem, Teoria e prática.

## Introdução

Há muito se discute que a teoria e a prática experimental devem ser conduzidas juntas, uma como complemento da outra. No ensino de Ciências, principalmente, as aulas práticas se tornam um recurso didático muito importante no processo de ensino, pois é uma ciência experimental em que os alunos esperam sempre algo a mais do professor, uma atividade diferente, como um experimento no laboratório.

É importante conduzir o processo de aprendizagem como evolução teórica e prática ao mesmo tempo, uma tecendo a outra, de forma que os alunos contextualizem o conteúdo teórico com a atividade prática. Para Silva e Zanon:

> As atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagens em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos (SILVA; ZANON, 2000, p. 134).

Para estabelecer essas relações entre o teórico/prático é fundamental fazer uso da escrita reflexiva, como aponta Gonçalves e Galiazzi:

> Desenvolver atividades experimentais em uma perspectiva dialógica mediada pelas ferramentas culturais, especialmente a leitura e a escrita, ajuda para superar entendimentos empiristas de ciências que mostram ter pequena contribuição na aprendizagem das teorias da ciência (2004, p. 249).

Devemos exigir, enquanto educadores, que os alunos leiam, pesquisem e escrevam, antes e após cada aula prática, para que refletindo sobre a prática estudada assimilem melhor os conceitos teóricos, assim, estes conceitos não ficarão vagos, pois estarão sendo contextualizados partindo de uma premissa reflexiva. Afirma Uhmann:

> [...] instigar a curiosidade dos alunos sobre o desenvolvimento que se encontra a ciência e como ela é apresentada nos materiais didáticos e o que está implícito nos mesmos é propor uma ação educativa que envolva o questionamento, a pergunta e a dialogicidade entre os pares (2007, p. 100).

Com um uso mais frequente e contextualizado da experimentação, a sala de aula deixa de ser um espaço de transmissão de conhecimento e passa a ser o local onde se procura e onde se constrói conhecimentos. Segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1996) é necessário abandonar o verbalismo das aulas expositivas, e dos livros didáticos, pelas aulas experimentais. Os alunos precisam, através da organização de atividades que os incitem a aprender, que visem a aproximação entre a escola e a vida, desenvolver a autoaprendizagem e a autoestima. Sendo assim, teremos como resultado uma mudança de atitudes dos alunos frente à aprendizagem.

Para se obter esse resultado o professor-pesquisador encontra como dificuldade inicial envolver os alunos na reflexão, pois estão habituados à prática da reprodução, reproduzir o que o professor transmite, “esta capacidade de interagir com o conhecimento de forma autônoma, flexível e criativa é a melhor preparação para a vivência no nosso mundo supercomplexo, incerto, sempre pronto a exigir novos saberes, inspiradores de novas ações” (ALARCÃO, 2011, p. 32).

A aula prática, nesse contexto, propicia aos alunos participarem mais ativamente do seu próprio processo de ensino e aprendizagem e essas interações entre professores e alunos, conjuntamente com os bolsistas, é o que queremos investigar neste trabalho. Esta pesquisa buscou compreender como o Programa de Educação Tutorial (PETCiências), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, atuando junto a uma escola particular do município de Cerro Largo-RS, vem afetando/interferindo na aprendizagem dos alunos na escola, com a realização de aulas práticas, já que o PETCiências tem como um de seus

princípios relacionar teoria e prática de forma dinâmica e diferenciada, revitalizando o uso do Laboratório de Ensino de Ciências. Para tanto, o público-alvo dessa intervenção, constituído pelos alunos de Ensino Fundamental da escola, foi questionado a esse respeito.

## Metodologia

Esta foi uma pesquisa qualitativa e documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), onde questionários semi-estruturados, com questões abertas e fechadas, foram aplicados para 14 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da escola particular La Salle Medianeira, Cerro Largo-RS. O questionário foi disponibilizado para os alunos responderem em casa e entregarem no dia seguinte, contendo as seguintes questões:

1) Os bolsistas do PETCiências estão desenvolvendo práticas (dinâmicas, experimentos, etc.), nas disciplinas de Ciências da Natureza, a fim de ajudar a integrar a experiência com o conteúdo estudado em sua turma?

2) Você acha que os bolsistas estão desempenhando sua função dentro da escola?

3) No final da realização da aula prática/experimentação é solicitada a escrita de um relatório?

4) Em que local costuma ser realizada a aula prática/Experimentação?

5) Cite algumas aulas práticas e experimentos que foram aplicados em sua turma.

6) Que importância você atribui à realização de aulas práticas e da experimentação para seu processo de aprendizagem? Por quê?

7) Faça sugestões para que haja aulas práticas com mais frequência e que possam torná-las mais interessantes.

Após o recolhimento dos questionários, foi realizada uma leitura exploratória dos mesmos e os resultados obtidos foram contextualizados com a literatura da área.

## Resultados e Discussão

Quanto às atividades desenvolvidas pelos bolsistas e como elas ajudavam na integração da teoria com a prática, todos os alunos responderam que os bolsistas estão de fato contribuindo no desenvolvimento das aulas práticas, a fim de auxiliar na compreensão do conteúdo teórico estudado em sala de aula junto com o professor. A construção de atividades

que contemplem a teoria/prática é um processo que exige muitas mudanças, onde aluno e professor constroem juntos os conhecimentos com a prática da pesquisa e da reflexão. Essa mudança que ocorre pela construção de conhecimentos de forma prática é um caminho a ser percorrido com obstáculos e falhas. Sobre a construção desse caminho de conhecimentos Galiazzi (2001) nos diz que:

> Nesse sentido, é preciso que alunos e professores deixem de perceber a construção de conhecimento como um processo linear, sem tropeços e erros. É preciso que aprendam a buscar conhecimento existente, para a partir dele construir outros argumentos, aprendam a escrever [...] (p. 56).

Sobre o local onde ocorrem as atividades, todos os alunos responderam que a aula prática e os experimentos são realizados no Laboratório de Ciências da escola. Com isso, podemos observar que a escola possui um laboratório adequado e equipado para a realização das aulas práticas. Isso é um aspecto positivo da escola, já que o laboratório é um local que desperta o interesse e a curiosidade dos alunos pelas aulas e até mesmo para os professores em desenvolvê-las, tornando, assim, o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e significativo. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 101): "o ensino experimental contribui para a melhoria do ensino de Ciências na Educação Básica".

> [...] a experimentação é essencial para o ensino de Ciências por permitir que as atividades práticas integrem professor e alunos, por proporcionar um planejamento conjunto e o uso de técnicas de ensino que podem levar a uma melhor compreensão dos processos das Ciências (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; PÂNSERA-DE-ARAÚJO, 2011).

Um laboratório equipado não é a realidade de muitas escolas, que têm seus laboratórios abandonados por falta de manutenção ou até de uso, pois muitos professores, às vezes, pelo excesso de carga horária e falta de incentivo, acabam não ocupando este espaço e nem realizando atividades práticas. Muitas vezes, a escola acaba utilizando o espaço para outras atividades (HERMEL et al., 2012).

> Muitas vezes o uso da experimentação em aula fica apenas no desejo e na vontade do professor e dos alunos. Além das dificuldades já apresentadas, temos ainda o problema da falta de materiais de laboratório para o desenvolvimento da experimentação, ou ainda a inexistência ou desativação dos laboratórios de ciências nas escolas. Assim o uso de materiais alternativos para o desenvolvimento destas aulas entra como alternativa, sendo que a construção e o desenvolvimento de experimentos desta maneira nem sempre se faz possível, porém se não tem outra forma, é necessário à mobilização nesta direção (KLEIN; DATTEIN; UHMANN, 2013, p. 8-9).

Uma série de atividades práticas e experimentais foram desenvolvidas nas aulas segundo os alunos, tais como: Jogos didáticos (sobre a cadeia alimentar); Estruturas da flor; Observação dos estômatos; Germinação das sementes; Tipos de folhas; Diferentes tipos de

samambaias; Artrópodes (identificação das estruturas); Fermentação (Experimento com fungos); Cultivando as bactérias; e Estruturas feitas a partir de massinhas de modelar.

Para Souza,

> Utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas. (2007, p. 112-113).

Todos os alunos afirmaram que, após a realização das atividades, lhes foi solicitado a redação de um relatório, para que descrevessem e refletissem sobre os processos utilizados e os conhecimentos adquiridos com a prática desenvolvida. Destacamos aqui a importância da escrita e da reflexão sobre a atividade desenvolvida como forma de "estimular o processo de reflexão da própria prática, relacionando-a com os conhecimentos prévios e adquiridos com a realização da aula" (BIRK; HERMEL; ZIMMERMANN, 2015, p. 4). As escritas são avaliadas pelos bolsistas, juntamente com o professor da escola, onde se percebe como é significativo o trabalho conjunto de saberes compartilhados, entre professor e licenciando que está iniciando a sua caminhada pedagógica.

> As reconstruções propiciadas pelo uso da pesquisa em sala de aula, desencadeadas a partir de um movimento de questionamento reconstrutivo, seguido da construção de respostas em forma de novos argumentos, com sua expressão constante pela fala e pela escrita, constituem ciclos dialéticos de superação de realidades e discursos já estabelecidos para a emergência de novos. As aprendizagens individuais também são importantes, mas o processo possibilita ir muito além delas (MORAES, 2005, p. 123).

Os professores, contando com a participação dos bolsistas auxiliando no desenvolvimento de seu trabalho, têm a oportunidade de refazer a sua prática pedagógica, inovando suas aulas com atividades práticas e, com isso, superando a aula tradicional centrada na transmissão do conhecimento.

Todos os alunos responderam que os bolsistas estão desempenhando seu papel dentro da escola. Isso nos mostra que os alunos entendem e têm conhecimento sobre quais são as funções que o bolsista deve desenvolver dentro da escola. Isso se deve ao fato de existir uma relação constituída entre aluno/bolsista, assim como aluno/professor e bolsista/professor.

Quando questionados sobre a importância da aula experimental, os alunos responderam que consideram importante, acham legal, diferente e divertido, uma forma mais fácil de estudar o conteúdo concreto, além de considerarem que os bolsistas trazem coisas "novas" em todas as aulas e que são atenciosos, pois a facilidade de linguagem entre o aluno e o bolsista pode ser considerado menos formal, já que o bolsista também é aluno.

> *"Além de ser uma 'aula extra' o ambiente de aprendizagem fica muito melhor, divertido. Também aprendemos de modo inovador brincando ao invés de escrever no quadro o que se torna mais instrutivo e interessante*" (Aluno 1).

Nota-se que o aluno tem consciência de que aprende mais, quando afirma que a atividade é como se fosse 'uma aula extra', onde não se usa o quadro e por isso é mais interessante, porque é o diferente.

Já outra aluna remete ao uso do livro didático e como se torna mais fácil entender praticando e significando aquelas informações, do que apenas lendo a teoria no livro e decorando:

> "*Nós aprendemos bem mais e com mais facilidade. É mais fácil de guardar informações do que ler no livro. Também agiliza a aula: quando chegamos no laboratório já esta tudo arrumado e pronto para começarmos as atividades. Ou seja aprendemos de forma mais prática e rápida*" (Aluna 10).

Os próprios alunos têm consciência de que os professores sabem que eles gostam muito mais das aulas práticas. Isso é nítido, quando afirma "como todos sabem" no excerto abaixo. Os alunos sentem uma diferença no seu próprio aprendizado quando a teoria é contextualizada com a prática; eles sentem que fica mais fácil aprender. "O que determina a aprendizagem está para além do transmitido e do apreendido: é a possibilidade de se compreender, interpretar e aplicar. E por isso ensinar não é ação de um sobre outrem." (BUOGO; CHIAPINOTTO; CARBONARA, 2013, p. 156).

> "*Posso dizer que muita coisa muda, e que isso é muito importante, são muito legais e nos faz muita diferença. Como todos sabem, o que mais gostamos é uma aula prática, mas essa pra nós é diferente, pois aprendemos muito mais daquilo que queríamos, chegamos e tudo já esta pronto no laboratório para aprendermos mais*" (Aluna 12).

Percebe-se um ponto em comum, nos excertos acima: a organização do laboratório. Este é mais um ponto positivo sobre a presença dos bolsistas na escola, uma vez que se o professor não tem tempo de preparar e organizar tudo com antecedência, os alunos consequentemente terão um número menor de aulas práticas, coisa que eles afirmam ser o que

mais gostam das aulas. “Com a revitalização/implantação dos laboratórios de Ciências, toda a comunidade escolar foi beneficiada. Os professores foram incentivados a utilizar este local para realizar atividades práticas e os alunos tiveram a oportunidade de vivenciá-las, articulando conceitos de Ciências” (HERMEL et al., 2012).

Em relação às sugestões solicitadas aos alunos, para que houvesse aulas com mais frequência e o que tornaria elas mais interessantes, 13 alunos afirmaram que as aulas já estão ótimas assim como vem sendo trabalhadas, sendo que 10 deles ainda disseram que gostariam que eles próprios pudessem “por a mão na massa” e fazer os experimentos, não somente observar a professora ou os bolsistas realizarem os procedimentos.

> “*Nas aulas práticas, normalmente a professora realizava a prática. Facilitaria nosso entendimento se nós mesmos realizássemos os experimentos. Mas eu estou satisfeita com as aulas práticas realizadas, está ajudando muito nas atividades*” (Aluna 7).

Podemos perceber a vontade que eles têm de participar de todo o processo:

> “*Poderíamos ajudar a escolher o roteiro de atividades, também poderiam nos ajudar com trabalhos na escola*” (Aluno 4).

> “*Para termos mais aulas práticas, acho que teríamos que fazer e deixar fixo 1 ou 2 vezes por semana, até mesmo no período da tarde livre, se for o caso*” (Aluna 9).

É perceptível a diferença que a inclusão de um bolsista causa na escola, o quanto os alunos demostram gostar das atividades desempenhadas e como são sugestivos e críticos frente aos questionamentos, pois expressam e argumentam o que querem, têm consciência daquilo que estão fazendo ou não diferença na sua aprendizagem. Para Loch (2000, p. 32):

> Ninguém aprende pelo outro, ninguém dá do seu conhecimento a outro, aprende-se por intermédio da ação, da atividade. O conhecimento é construído pelo sujeito e, portanto, a sua avaliação também. Ninguém melhor do que o próprio aluno para dizer o que está aprendendo ou não.

Dessa forma, a inserção de programas institucionais, como o PET, nas escolas permite que os bolsistas realizem ações, de modo a beneficiar os professores da Educação Básica e os alunos no seu processo de aprendizagem, além de permitir que os licenciandos trabalhem metodologias diferenciadas e entrem no contexto pedagógico da escola básica, onde serão futuros professores. Para tanto, os petianos têm auxiliado os professores nas escolas,

revitalizando os laboratórios de Ciências, estimulando a realização de aulas práticas, gerando reflexões e inovações sobre suas práticas pedagógicas (HERMEL et al., 2012; BIRK; HERMEL; ZIMMERMANN, 2015). Todas essas ações proporcionadas por esses projetos são importantes na constituição do licenciando enquanto 'ser professor', além de aproximar a Universidade e a escola básica.

## Conclusão

A partir dessa pesquisa, podemos perceber o quão importante é a inserção de um bolsista PET nas escolas e a realização de aulas práticas com os alunos. Uma vez que as práticas são fundamentais para o ensino de Ciências, porque as mesmas contribuem significativamente para a construção do conhecimento dos alunos, que têm a oportunidade de investigar, levantar hipóteses e questionar os fenômenos estudados. Dessa forma, os mesmos têm a oportunidade de construir conhecimentos de forma autônoma, desenvolvendo o senso crítico e modificando seu olhar sobre tais conceitos presentes em seu cotidiano.

Assim, o papel do bolsista na escola se torna importante, pois o mesmo tem como função auxiliar o professor a desenvolver as aulas práticas. Logo, esse auxílio facilita a realização de mais atividades e mais qualificadas, uma vez que nesse processo ocorre a troca de conhecimentos e experiências entre bolsistas e professores. Isso proporciona aos bolsistas a aquisição de conhecimentos referentes ao contexto escolar, pois aprendem o que é ser professor, complementando, assim, a aprendizagem construída na universidade. E isso é muito importante, pois entender o que é ser professor e se tornar um professor é um processo complexo que é construído a cada dia, a cada nova experiência vivida, convivendo com outros professores e trocando experiências e aprendizagens que enriquecem cada vez mais o ensino de Ciências.

## Referências

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

BIRK, C. D.; HERMEL, E. E. S.; ZIMMERMANN C. A Importância do Programa de Educação Tutorial (PETCiências) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no desenvolvimento de aulas práticas na Educação Básica. In: SALÃO DO

CONHECIMENTO UNÍJUI e MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR, 4, Santa Rosa-RS, 2014. **Anais...** Santa Rosa: UNIJUÍ, 2014.

BUOGO, A. L.; CHIAPINOTTO, D.; CARBONARA, V. **O desafio de aprender:** ultrapassando horizontes. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2013.

FRACALANZA, H; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

HERMEL, E. E. S. et al. Laboratório de Ciências: um processo de revitalização em andamento. **Revista da SBEnBio**, n. 5, sem paginação, 2012. 1 CD-ROM.

KLEIN, C. L.; DATTEIN, R. W.; UHMANN, R. I. M. Um estudo sobre a experimentação no ensino de ciências na formação de professores. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 4, e SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 16, Santo Ângelo-RS, 2013. **Anais...** Santo Ângelo-RS: URI, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

GONÇALVES, F. P. GALIAZZI, M. C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAIS, R. MANCUZO, R. **Educação em Biologia**: Produção de currículos e formação de professores. Ijuí: UNIJUÍ, 2004. p. 237-252.

LOCH, J. M. P. Avaliação: uma perspectiva emancipatória. **Química Nova na Escola** (QNE), n. 12, p. 30-33, 2000.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MORAES, R. Participando de jogos de aprendizagem: a sala de aula com pesquisa. In: Enricone, D.; Grillo, M. (Orgs.). **Educação superior:** vivências e visão de futuro. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005. p. 113-128.

SANTOS, C. O. **Do dialogismo ao letramento: perspectivas para a leitura significativa na EJA.** 2008. 183 f. Dissertação (Mestrado em Língua Portuguesa) – Pontificia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo, 2008.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Abordagens. São Paulo: CAPES/UNIMEP, 2000. p. 120-153.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1, JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, 4, SEMANA DE PEDAGOGIA, 13, Maringá, 2007. **Anais...** Maringá: UEM, 2007.

UHMANN, R. I. M. Contribuições e reflexões epistemológicas sobre o atual sistema de ensino. **Revista de Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 8, n. 10, p. 95-110, 2007.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; PANSERA-DE-ARAUJO, M. C. Entre discurso y la práctica: la experimentación en la enseñanza primaria de Ciencias. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 5, 2011, Londrina-PR. **Anais...** Londrina: UEL, 2011. 1 CD-ROM.

# PARA ALÉM DE MENINO E MENINA: ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA A DESCONSTRUÇÃO DO BINARISMO

Viviane Carnevale (Instituto de Biologia – UFRJ)
Pedro Vargas (Instituto de Biologia – UFRJ)
Alexandre Brauns (Instituto de Biologia – UFRJ)
Jacqueline Girão (Projeto Fundão – Instituto de Biologia – UFRJ)

**Resumo:** Movimentos sociais têm ganhado cada vez mais espaço na arena social na luta por reconhecimento e direitos igualitários. Como o currículo é um campo político em que há negociação entre diferentes manifestações culturais, sendo transpassado pelo poder de discursos hegemônicos, a escola pode se transformar em um local de conflito. Ao analisar os guias curriculares, o corpo aparece recortado, descontextualizado e sem uma identidade. Pensando nas problemáticas encontradas nisso, propomos estratégias educativas que visam a desconstrução do binarismo nas questões de gênero e sexualidade no ensino de ciências naturais. Apesar de ser considerado polêmico, esse caráter dificulta a abordagem em espaços escolares, sendo preciso ultrapassar tal barreira para promover a diversidade, alteridade e respeito.

**Palavras-chaves:** corpo humano, identidade de gênero, currículo inclusivo

## Introdução

Movimentos sociais têm ganhado cada vez mais espaço na arena social na luta por reconhecimento e direitos igualitários, ao mesmo tempo em que grupos conservadores se sentem ameaçados e acirram o conflito pelo poder em muitos âmbitos sócio-culturais (FURLANI, 2005). Nesse sentido, o espaço escolar e os currículos assumem um papel importante na formação de cidadãos capazes de opinar e agir neste quadro, respeitando diferentes manifestações sócio-culturais e identitárias.

Como o currículo é um campo político e passível de negociação entre diferentes manifestações culturais, mas também transpassado pelo poder de discursos hegemônicos (MACEDO, 2006), a escola pode se transformar em um local de conflito por novos significados culturais e por questionamentos de padrões normatizados (FURLANI, 2005). Os currículos materializam essa negociação (ocultando ou legitimando diferentes discursos) e são importantes para a implementação de políticas educacionais de forma mais ampla. Além disso, eles podem ser responsáveis por dar maior visibilidade a identidades que não são compreendidas no campo da inteligibilidade hegemônica, promovendo o respeito e a

alteridade. Como afirma Furlani (2005): “A questão da identidade, da diferença e do ‘outro’ é um ‘problema’ pedagógico e curricular (...) O que torna essa discussão imprescindível no âmbito escolar é saber que esse ‘outro’ pode ser ‘eu’... Esse ‘outro’ pode ser ‘você’.”

A partir do século XIX, a sexualidade se tornou um dispositivo histórico de controle social, ou seja, vigiada/controlada por discursos que instauram uma “verdade” do sexo, que normatizam o corpo, o sexo e o desejo, criando uma matriz de padrões de gêneros (FOUCAULT, 1988). A escola é uma das instâncias onde o poder-saber da sexualidade é controlado através de diferentes mecanismos: uniformes (saia para meninas e calças para meninos), comportamentos (sentados/as olhando para o/a professor/a) e conteúdos científicos, ou seja, é um controle a nível da linguagem e do corpo.

Apesar da naturalização do corpo como algo dado e natural, para Butler (2016): “a marca do gênero parece ‘qualificar’ os corpos como corpos humanos; o bebê se humaniza no momento em que a pergunta ‘é menino ou menina?’ é respondida”. O corpo passa a ser uma inscrição passiva do gênero/sexo por um ato cultural, externo a ele. Através de discursos e transposição de valores e significados criados pela história, o corpo fica restrito e dominado por uma linguagem. Dessa forma, ele ganha “marcas” de tais inscrições histórico-culturais.

Uma destas inscrições histórico-culturais é o discurso científico. Em relação aos conteúdos escolares, o currículo de Ciências inclui o ensino do corpo humano. É importante ressaltar que o tema dos sistemas reprodutores masculinos e femininos atravessam questões culturais, sociais e consideradas “polêmicas”.

Neste trabalho, buscamos problematizar o ensino do corpo humano nos currículos da disciplina escolar Ciências e o quanto a performance de gênero é possível dentro deste currículo. Ao final, relatamos uma vivência do processo de ensino-aprendizagem realizada em consonância com as atividades da prática de ensino no Colégio de Aplicação da UFRJ ao acompanhar uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental e tratar de questões de gênero e sexualidade com eles.

## Metodologia

Primeiramente, foram consultados os Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais para o terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental e os de eixo transversal sobre Orientação Sexual com objetivo de compreender como estes guias curriculares nacionais entendem o ensino do corpo humano e possibilitam a manifestação da subjetividade e da performance de gênero.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais, “Corpo Humano e Saúde” é um dos eixos temáticos do ensino de ciências no ensino fundamental. Como conteúdo central a ser desenvolvido de acordo com o PCN, há a “compreensão dos processos de fecundação, gravidez e parto, conhecendo vários métodos anticoncepcionais e estabelecendo relações entre o uso de preservativos, a contracepção e a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, valorizando o sexo seguro e a gravidez planejada.” (BRASIL, 1998a).

Desse modo, a questão da saúde e do controle demográfico são o principal foco do estudo do sistema reprodutor, deixando de lado como o estudante lida com seu corpo e com a sua identidade de gênero e a sua sexualidade.

No PCN de Orientação Sexual, uma das justificativas para a inclusão do assunto nos parâmetros curriculares é a demanda da sociedade para falar com os jovens sobre gravidez e prevenção a AIDS a partir da década de 80. O documento ainda complementa sobre a dificuldade dos pais de falarem abertamente sobre o assunto e a escola cumprir com este papel, ressaltando a capacidade de gerar “polêmicas” do assunto.

Além disso, o documento define a sexualidade como um dado da natureza. É como uma “necessidade básica” precedida por alterações hormonais. (ALTMANN, 2001). A diversidade cultural e as performances de gênero são ignorados para dar lugar a características biológicas do corpo: “Em relação à puberdade, as mudanças físicas incluem alterações hormonais que, muitas vezes, provocam estados de excitação difíceis de controlar, intensifica-se a atividade masturbatória e instala-se a genitalidade”. (BRASIL, 1998b).

Após esta breve análise, decidimos pesquisar e preparar nosso próprio material para tratar sobre questões de gênero e sexualidade com a turma do 8º ano do Ensino Fundamento do Colégio de Aplicação da UFRJ como parte de nossas atividades da prática de ensino. Como salienta Paulo Freire (1996), a discência e a pesquisa são inerentes à docência, garantindo a autonomia do educador.

Entendemos que os/as estudantes estão inseridos/as nesse contexto social patriarcal e heteronormativo e possuem acesso a outras fontes de conhecimento e reflexão fora do espaço escolar; portanto, já trazem consigo saberes construídos subjetivamente e socialmente no núcleo familiar ou comunitário.

Nesse sentido, pensamos a nossa aula dentro da perspectiva CTSA (ciência-tecnologia-sociedade-ambiente). O currículo CTSA deve levar em consideração: a ciência que, sendo uma atividade humana, não é neutra e está sujeita às relações de poder; as tecnologias que,

assim como a ciência, são fruto do trabalho humano; a sociedade que busca tomar decisões sobre os problemas sociais ligados à ciência e tecnologia; o ambiente que sofre interferências do trabalho humano; o estudante, como um cidadão e parte integrante da sociedade, sofre influência destas relações de poder e deve ter a capacidade de compreendê-las e tomar decisões (SANTOS & MORTIMER, 2000).

A turma foi dividida em grupos com o intuito de promover a reflexão e o debate. Cada grupo recebia carrinhos, bonecas, ioiô, peão, animais de pelúcia etc. O objetivo era a reflexão sobre uma concepção heteronormativa na construção da identidade da criança e como isso pode influenciar na nossa subjetividade, mesmo mais velhos. O uso dos brinquedos também foi interessante por ser um retorno à infância e causar nostalgia. Os brinquedos são considerados como tecnologia, uma vez que são produtos construídos a partir de um conhecimento e trabalho humanos que obedecem a mecanismos de poder sociais (VARGAS, 1994 apud SANTOS & MORTIMER, 2002).

Em seguida, preparamos nove fichas com imagens de animais e a pergunta: “Macho ou Fêmea?” (Figura 1). Com o intuito de eles/as visualizarem a imagem e assumirem o gênero do animal, mas se surpreenderem com as respostas que variavam em “Depende”, “Os dois”, “Laranja e Azul” para além do binário. Há um discurso padrão de características consideradas femininas e masculinas. Assume-se que todos os seres vivos obedecem a essa normatividade binária de características físicas e usa-se esse tipo de argumento falho para explicar comportamentos humanos. No entanto, as fichas com os animais mostram que, na verdade, não existe um padrão de masculinidade ou feminilidade. Além disso, com este material, sugerimos questionar a Ciência, que também cria um discurso em torno de padrões de gênero intelegíveis, ou seja, que estabelecem uma ligação entre sexo biológico, gênero aceito culturalmente e manifestação de desejo sexual. Butler (2016) afirma: “A heterossexualização do desejo requer e institui a produção de oposições discriminadas e assimétricas entre ‘feminino’ e ‘masculino’, em que estão compreendidos atributos expecíficos de ‘fêmea’ e ‘macho’, ignorando identidades que não estão neste padrão.”

Figura 1: Exemplo da ficha dos animais (frente e verso, respectivamente)

A terceira parte da aula consistia em uma aula expositiva. A apresentação explicava o esquema do biscoito do gênero (figura 2), que se encontrava no estudo dirigido, e mostrava exemplos de pessoas reais ou situações (nas histórias em quadrinhos). O esquema foi feito pelo *website It's pronounced Metrosexual* e traz quatro "categorias" que constituem o gênero: identidade, expressão, atração sexual e atração romântica. Cada uma possui um fluxo que varia do zero para masculinidade e do zero para feminilidade, ou seja, o quanto a pessoa se identifica, expressa, sente desejo e afeto com aquilo que representa a "masculinidade" e "feminilidade". Butler (2016) afirma que "o gênero é uma identidade tenuemente constituída no tempo, instituído num espaço externo por meio de uma repetição estilizada de atos" desconstruindo a relação causal entre corpo-sexo-prazer e o definindo em uma temporalidade através de expressões, gestos, atos corporais e comportamentais (que a autora chama de performances). Sendo assim, isso contextualiza o corpo humano, o coloca em uma dimensão subjetiva, identitária e cultural para além do biológico, além de questionar o gênero como binário e fixo. E quando os/as alunos/as têm a oportunidade de se identificar no esquema, eles/as podem refletir sobre eles/as mesmos/as, sobre suas identidades. Nesta atividade, o objetivo pedagógico também incluiu estimular o respeito e a tolerância à diversidade sexual.

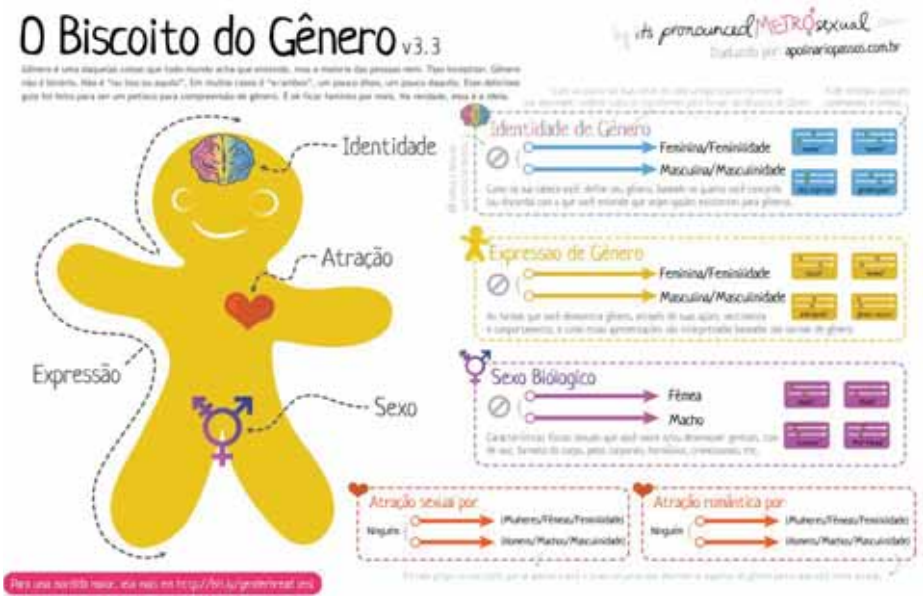



Figura 2: esquema da biscoito do gênero.
Fonte: http://apolinariopassos.com.br/

Por fim, para exercitar a cidadania e senso crítico e como proposta de interferência no ambiente escolar, os/as alunos/as fizeram cartazes sobre Feminismo, Homofobia, Movimentos LGBT,...

**Resultados**

Inicialmente, o estudo dirigido preparado para a aula não tinha intuito de ser um material de pesquisa, e sim um material didático, não sendo possível recuperar as respostas de todos/as os/as alunos/as. Focamos, portanto, em três perguntas da atividade sobre os brinquedos e uma pergunta da atividade sobre as fichas dos animais para analisar e avaliar nossa experiência e nosso material didático. Estes resultados estão expostos na tabela 1.

| Tabela 1: Respostas dos estudantes à primeira atividade | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Estudante/Pergunta | 1)Na sua opinião, os brinquedos são de menina ou de menino? | 2) O que te fez chegar a essa conclusão? | 3) Quais desses brinquedos você não brincava? por quê? | 4) [...]Após essa atividade, descreva brevemente as conclusões que você obteve |
| A | "De todos pois não existe brinquedo de menino ou menina." | Já vi muitos meninos brincando de jogos de menina e vice-versa" | "Lego, pião, boneca ou boneco, pois eu não gostava. Eu achava entediante" | "Eu pensava que os animais não mudavam de *sexo*, mas percebi que isso é verdade e acontece que nem o ser humano" |
| B | "Meninos, menos a boneca" | "O *costume* de receber esse tipo de brinquedos" | "A boneca, pois é um brinquedo de garota" | "A mente dos animais não possui o *preconceito* que a mente humana tem" |
| C | "A maioria é de menino" | "A maioria dos brinquedos é dado aos meninos, de acordo com o *estereótipo*" | "Dinossauro, porque tinha medo e boneco, pois eram bonecAs" | "Nós concluímos que diferentes animais vivem de diferentes formas, sem ter uma *sociedade para impor o que você deve ser ou não*, não havendo julgamento nem preconceito." |
| D | | | "O dinossauro nem com o palhaço. Porque os palhaços me davam medo e o dinossauro eu não gostava mesmo" | |
| E | "Eles são unissex" | "O fato de que crianças são *livres* para brincar e que ela não são *rotuladas*" | "De carrinho e de boneco, porque *nunca ninguém me deu estes brinquedos*" | "Nós entendemos que independente do *órgão sexual do animal*, não necessariamente corresponde a orientação sexual" |
| F | | | "O Donk Kong e o boneco, porque *eu nunca fui apresentada a eles*" | |
| G | "Menino E menina" | "Ambos podem brincar com esses brinquedos" | "Nunca brinquei com o dinossauro e com o ursinho. Acho que eles não se encaixavam nas minhas brincadeiras." | Não respondeu |

*grifos nossos

Para as duas primeiras perguntas encontramos duas classes distintas de respostas: as que relacionam o gênero da criança com os brinquedos que podem usar e outra cujo discurso critica a relação que se faz entre o gênero e os brinquedos na sociedade. A partir dessa dicotomia de discursos podemos entender que há diferentes concepções das crianças acerca dos brinquedos, criadas a partir da sua experiência com os mesmos e ao observar outras crianças a brincar. Os/as alunos/as C e D comentam que os brinquedos "são de menino, de acordo com o *estereótipo*", deixando a entender que essa resposta não é baseada em suas concepções, mas no senso comum criado no âmbito da sociedade.

Nas respostas da questão 3, onde se percebe uma diversidade ainda maior de motivos para não ter brincado com determinados brinquedos, mas imperam frases como "nunca ninguém me deu estes brinquedos", "nunca fui apresentada a eles", "não se encaixavam nas

minhas brincadeiras", revela-se ao leitor como o contexto ao qual a criança foi exposta durante a sua infância pode privá-la de certas brincadeiras e experiências e como isso é determinado por uma concepção histórica-cultural de gênero já lhe imposta.

Percebemos nas respostas dos/as alunos/as à questão 4 após receber as fichas da diversidade sexual em animais, uma tendência a refletir em como a moral está relacionada à discriminação sexual, indicadas por frases como "A mente dos animais não possui o preconceito que a mente humana tem" e "(...) sem ter uma sociedade para impor o que você deve ser ou não, não havendo julgamento nem preconceito". Revela-se que as crianças consideram as construções sociais, como preconceitos e julgamentos, as causas principais de a sociedade ter diferentes tratamentos para indivíduos não-heteronormativos.

As frases dos/as alunos/as A, E e F, estão relacionadas a um olhar mais biológico sobre a questão, preocupando-se com a mudança de sexo ou com órgãos genitais. Talvez por se tratar de uma aula de Ciências e de uma discussão seguinte ao aprendizado de sistemas reprodutores, eles/as tenham ressaltado mais a genitália. No entanto, E e F ainda desvinculam o órgão genital da identidade de gênero.

A última atividade realizada foi uma série de cartazes produzidos pelas próprias crianças com intuito de compartilhar com o restante da comunidade escolar o aprendizado tido pelos/as alunos/as durante a aula. Logo após os cartazes serem colados, já se pode perceber a curiosidade de professores/as, funcionários/as e outros/as alunos/as da escola, gerando debates informais durante os intervalos das aulas e fora do espaço da escola. Destacamos aqui a importância de trazer o debate para o espaço escolar e buscar a autonomia dos/as estudantes para fomentar a discussão. Percebemos que eles/as se apropriaram do assunto, uma vez que recorriam ao tema de gênero e sexualidade (principalmente, as meninas que falavam sobre feminismo) em outras aulas. Destacamos que o ciberespaço tem criado um ambiente propício para a divulgação de informações e debates para além de espaços hegemônicos; isso influencia a opinião pública e a escola é fortemente influenciada por isso.

**Discussão**

Dentro do contexto de formação inicial de professores, foram encontradas dificuldades em achar um material didático para tratar o tema Gênero e Sexualidade. Bastos (2015) relata,

através de suas entrevistas, a falta de abertura para o tema na formação inicial dos professores e ressalta a necessidade de direcionar o currículo das licenciaturas nessa direção.

Apesar do PCN – Orientação Sexual colocar o tema como polêmico, as dificuldades enfrentadas no trabalho foram em torno da ausência de um material didático e da linguagem. A gramática restringe a língua à representação de dois termos binários (BUTLER, 2016), sendo um mecanismo de poder através do qual a heteronormatividade prevalece. Para Vygotsky (1993), a linguagem está intimamente relacionada à construção de pensamento, assim como da subjetividade. Percebendo a língua como espaço de disputa, repleta de vocábulos ofensivos ou sexistas, deveríamos ter atenção não só durante esta atividade, mas em toda a carreira como professor/a para promover a inclusão da diferença. Além disso, ao descrever comportamentos de animais, podemos usar termos ligados à sexualidade humana, como “homossexual” e “heterossexual”. No entanto, estes termos são embutidos de um sentido mais social e cultural que não se aplica a espécies na natureza.

Os livros didáticos de Ciências Naturais apresentam um corpo humano fora de um contexto social e cultural, descontextualizado e deshistorizado (MACEDO,2005; MICELI et al, 2014). Há uma objetificação do corpo humano ora como fonte de estudo científico ora como metáfora associada a máquinas. O ensino do corpo é dado de modo fragmentário e não holístico, dividido em sistemas, órgãos, tecidos, células (TRIVELATO, 2005). Ao naturalizar as identidades, a biologização do corpo humano torna a identidade estável e fixa, não permitindo ir além das fronteiras de significação corpóreas e visibilidade de identidades, onde negociações pela diferença ocorrem (MACEDO, 2005; MACEDO, 2006). A fixidez de identidade branca, patriarcal e heteronormativa limita uma política voltada para a diversidade e respeito a diferenças.

Um dos objetivos principais do nosso trabalho discente-docente foi proporcionar a dúvida quanto a “verdades” sobre corpos, sexualidade e identidades e que os seres humanos são mais complexos do que o binário macho/fêmea ou homem/mulher. Os/as estudantes foram capazes de reconhecer isso ao perceberem que existe uma diversidade sexual na natureza e na sociedade. Além disso, ao responderem que brinquedos podem ser de menino e menina e que não brincavam com determinados objetos porque não ganhavam ou não eram acostumados, eles/as percebem que nós somos inseridos em um mundo cultural onde há diferentes dispositivos (brinquedos e a Ciência, por exemplo) e discursos (marcados por desinências de gênero e legitimados pelo que é considerado “natural”) que demarcam o gênero e o corpo como binário entre dois termos opositores.

Santos et al (2005) comenta as dificuldades enfrentadas por professores de ciências em promover o exercício da cidadania, identificando três principais: a forma tradicional de organização do currículo dividido em disciplinas específicas; o receio de muitos professores, principalmente na área de ciências, em discutir questões relacionadas a valores morais; o distanciamento entre os conceitos científicos aprendidos em sala de aula e questões científicas de verdadeira relevância na vida das pessoas. Bastos (2015) também percebe, ao entrevistar docentes de ciências sobre como dialogar gênero e sexualidade com ensino de ciências, que a maioria das respostas considera o tema como "polêmico" e, portanto, difícil de ser trabalhado em sala de aula. A "polêmica" não é inerente ao tema da diversidade sexual, mas criada para gerar um conflito que impede a discussão do tema no espaço escolar. Assim, ressaltamos que o PCN – Orientação Sexual é um dispositivo de poder da sexualidade, que introduz o sexo no discurso, mas o controla através do que se pode saber. Ao "polemizar" um tema que trata da diversidade, direitos humanos e respeito, o documento cria ressalvas e dúvidas sobre como trazer o assunto para o espaço escolar. Somado à dificuldade de se encontrar um material didático e ao intenso e precário trabalho docente, isso gera uma barreira para inserir questões ligadas à diversidade e cidadania no contexto escolar. No entanto, Bastos (2015) confia que a disposição docente possibilita a inserção do assunto nos espaços escolares.

Macedo (2006) afirma que o currículo é um campo de conflito transpassado por diferentes mecanismos de poder, mas este hibridismo entre o local e a "hegemonia cria regiões de fronteira em que se torna obrigatório negociar o inegociável e é nessa região que reside nossa esperança de construção de uma política de diferença".

Como futuros professores, temos o papel de colocar/criar o currículo na prática. Assim, nessa região de fronteira entre mecanismos de poder legitimados por documentos curriculares oficiais e a prática docente, podemos gerar discussões em torno de assuntos que concernem à cidadania, aos direitos humanos e ao respeito à diversidade sexual, étnica, religiosa, etc.

**Referências bibliográficas**

BASTOS, F. Diversidade sexual na prática de professores/as de ciências: da polêmica ao (re)conhecimento escolar. **37º Reunião Nacional da ANPEd**. 2015

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Orientação Sexual* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998b.

BUTLER, J. **Problemas de gênero – Feminismo e subversão da identidade**. Tradução de Renato Aguiar. 10ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica. **São Paulo: Paz e Terra**, p. 165, 1996.

FOUCAULT, M. **História da Sexualidade: a vontade de saber**. Tradução de Maria Thereza da Costa Albuquerque e J.A. Guilhon Albuquerque. Rio de Janeiro: Edições Gerais, 1988.

FURLANI, J. Políticas identitárias na educação sexual. In GROSSI, M. P. *et al* (orgs). **Movimentos Sociais, Educação e Sexualidades.** Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

LOURO, G. L. Pedagogias da sexualidade. **O corpo educado: pedagogias da sexualidade.** Belo Horizonte: Autêntica, p. 7-34, 1999.

MACEDO, E. Esse corpo das Ciências é o meu? In MARANDINO, M. SELLES, S. E., FERREIRA M. S. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005.

MACEDO, E. Currículo: política, cultura e poder. **Currículo sem fronteiras**, v. 6, n. 2, p. 98-113, 2006.

MICELI, B; VALIENTE, C; MORAES, T; OLIVEIRA, L; GOMES, M. Compreendendo o corpo humano no currículo de ciências. **Revista da SBEnBio**, n.7. 2014

SANTOS, P. O.; BISPO, J. S.; OMENA, M. L. R. A. O ensino de Ciências Naturais e cidadania sob a ótica de professores inseridos no programa de aceleração de aprendizagem da EJA – Educação de Jovens e Adultos. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 411-426, 2005

SANTOS, W. L. P., & MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 2, n. 2, p. 1-23. 2000.

TRIVELATO, S. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In MARANDINO, M. et al. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. Niterói: Eduff, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1993.

# O "MISTÉRIO NO ZOO": UM JOGO PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II.

Carla Ribeiro de Paiva Gomes (Faculdade de Educação-UFMG)

Fábio Augusto Rodrigues e Silva (Faculdade de Educação-UFMG)

**Resumo**

A partir das dificuldades encontradas para o ensino de vertebrados no ensino fundamental II surgiu à ideia de criar uma nova ferramenta que pudesse auxiliar o trabalho docente para este conteúdo. Para tanto foi criado um jogo com uma abordagem investigativa, proporcionando uma metodologia para a diversificação das aulas relacionadas ao conteúdo de zoologia. Esse jogo denominado "Mistério no Zoo" foi aplicado em uma turma de 7° ano e por meio de sua avaliação foi possível constatar que é possível relacionar o lúdico ao processo de ensino/aprendizagem e que tal relação foi positiva para o conteúdo abordado. A respeito da abordagem investigativa associada ao jogo, obtivemos um alcance favorável, mas, é compreensível que com algumas reformulações o jogo poderá atender melhor a esta proposta.

**Palavras-chave:** Jogo didático, Zoologia, Vertebrados.

## INTRODUÇÃO

A educação vem passando por diversas transformações, exigindo do docente um empenho em buscar novas estratégias e ferramentas que auxiliem na execução de seu trabalho. Sabemos que existe muita resistência em "abandonar" o ensino tradicional, ainda muito utilizado pelos professores, mas, é preciso considerar que os alunos de hoje não são os mesmos de alguns anos atrás e por este motivo, é necessário que haja uma mudança na maneira de ensinar.

O ensino de determinados conteúdos representa um verdadeiro desafio para o docente que busca suprir as necessidades de aprendizagem a partir de aulas teóricas e conceituais. Em contrapartida, exige dos alunos um empenho maior do que eles podem oferecer, gerando como resultado a frustração e o sentimento de incapacidade. Em ciências isso não é diferente,

muitos profissionais relacionam o ensino dos conteúdos desta disciplina a conceitos e teorias, que, muitas vezes não colaboram em nada para a aprendizagem dos alunos (WILSEK e TOSIN, 2012). O ensino do Reino Animal – Vertebrados não se distancia desta realidade, pois, a gama de termos e conceitos apresentados neste conteúdo pode o tornar "chato" e "cansativo", segundo a opinião dos próprios alunos (SILVA, METRAU e BARRETO, 2007).

A partir desta experiência, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o jogo "Mistério no Zoo", uma nova ferramenta que pode auxiliar o ensino e aprendizagem para o conteúdo de vertebrados no ensino fundamental II por meio de uma abordagem investigativa. Este jogo é uma adaptação ao jogo Detetive® da Estrela e a proposta principal desta criação foi de fornecer ao docente uma estratégia simples e acessível, além de propor um ambiente de aprendizagem mais agradável e divertido para os alunos.

Segundo Silva, Metrau e Barreto (2007), as atividades lúdicas favorecem o brincar, permitindo a expressão do desejo. O "brincar" mencionado pelos autores, proporciona uma interação entre os alunos que nos remete aos anos iniciais de ensino. Já a expressão do desejo se manifesta pelo ambiente de competição criado pela proposta. A escolha do jogo como material didático se deu principalmente pelo fato de tornar o ensino de vertebrados uma tarefa mais leve e agradável tanto para os docentes como para os discentes. Grando (2001, p 44) menciona que:

> [...] o jogo apresenta-se produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador à aprendizagem do aluno e, também, produtivo ao aluno, que desenvolve sua capacidade de pensar, refletir, analisar, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las, além do desenvolvimento da autonomia e da socialização propiciadas pelo movimento do jogo.

O desenvolvimento da socialização dentro de um ambiente de ensino é indispensável, pois, é possível criar entre os alunos um ambiente de colaboração e interação que podem permanecer por toda sua vida. O jogo organizado em grupos fortalece as relações entre os indivíduos e cria situações de competição e busca pela vitória. Os esforços para vencer são grandes e isso permite que eles busquem na memória fatos vividos e informações adquiridas durante as aulas.

A utilização de uma abordagem investigativa no contexto do jogo se deu pela necessidade de disponibilizar ao aluno a condição de construir seu próprio conhecimento mediado pelo

professor. Segundo Lima e Martins (2013, p. 4), o ensino por investigação "possibilita o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências da natureza". Desta maneira, a participação ativa daqueles que antes, eram apenas ouvintes, se torna um diferencial para as aulas e um fator motivador para a aprendizagem.

Neste texto apresentamos o jogo e os dados referentes à aplicação que evidenciam a sua contribuição para a diversificação das aulas de ciências.

## O JOGO DIDÁTICO

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 27) se afirma que o interesse dos alunos em aprender pode ser alcançado por meio de diferentes métodos, dentre os principais estão os jogos. Com base nessa orientação, o jogo "Mistério no Zoo" traz uma proposta lúdica e investigativa para trabalhar os conteúdos relacionados aos Vertebrados.

A produção deste material se baseou no jogo Detetive®, mas o fato de adaptá-lo a um contexto educacional acabou por distanciá-lo da sua configuração original. Novas regras e materiais, como o tabuleiro, foram criados para atender as necessidades de aprendizagem. O tabuleiro tem um *design* que simula de um mapa de zoológico, e, além disso, as cartas são personalizadas com as imagens dos animais que vivem nesses ambientes. Tais cartas contém a classificação biológica simplificada do animal e o seu nome popular. Priorizou-se a inclusão de animais da fauna brasileira ameaçados de extinção, pois, é importante proporcionar aos alunos uma aproximação com as informações relacionadas às espécies típicas do nosso país.

**Materiais**

- 1 tabuleiro (70x70 cm) formatado para representar o ambiente de um zoológico, 5 pinos, blocos de anotações contendo os nomes dos animais, os meios de fuga e as classes, 1 dado, 28 cartas, 1 envelope, 3 blocos de dicas, 1 manual de instruções.
- Tabuleiro e cartas;

- Pinos, dado, envelope e blocos.

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

**Como jogar**

O jogo se baseia na solução de um mistério: o desaparecimento de um animal do zoológico. Com base nisso, os jogadores deverão descobrir a resposta de três perguntas para solucionar o caso.

1- Qual animal fugiu?
2- Qual meio de fuga utilizado por ele?
3- A qual classe de vertebrados ele pertence?

A turma deverá ser dividida em cinco grupos com no mínimo cinco componentes e cada um recebe uma cor de pino que poderá ser definida por meio do dado. Antes de iniciar o jogo o (a) professor (a) mostra todas as cartas aos alunos e em seguida separa três cartas do baralho e esconde no envelope. Os grupos deverão descobrir quais são as cartas escondidas nele. A ordem das jogadas será estabelecida pelo dado, o grupo que sair com o maior valor inicia o jogo.

Em seguida, o primeiro grupo lança o dado e anda as casas referentes ao número sorteado. O (a) professor (a) disponibiliza a primeira dica. Todos os grupos têm acesso a essa dica e podem registrá-la em um bloco de anotações entregue pelo (a) professor (a). Essa sequência se mantém até que um dos grupos se manifeste para arriscar o mistério. O grupo só poderá arriscá-lo se possuir uma carta curinga ou se estiver no ambiente das classes. Uma observação importante é que a carta curinga oferece ao grupo a oportunidade de arriscar o mistério sem que seja eliminado caso esteja errado, já no ambiente das classes, o grupo poderá ser eliminado se estiver incorreto.

Caso algum grupo arrisque a resposta correta para as três perguntas, o (a) professor (a) deve mostrar as cartas que foram escondidas no envelope confirmando a resposta. Esse grupo será o vencedor e o jogo termina.

A primeira aplicação do jogo ocorreu em uma escola da rede municipal localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, em uma turma de 7° ano com um total de 29 alunos em idade regular. O tempo gasto para aplicação do jogo foi de 50 minutos, sendo suficiente para organizar a sala em grupos, organizar os alunos e relembrar as regras que já haviam sido explicadas em uma aula anterior. Não houve imprevistos e a turma colaborou de maneira satisfatória para a aplicação da atividade.

## METODOLOGIA PARA A AVALIAÇÃO DO JOGO

A avaliação do jogo foi feita por meio de uma pesquisa qualitativa sobre a sua funcionalidade e sua viabilidade quanto à proposta de investigação e ludicidade. Além disso, buscamos verificar se houve engajamento disciplinar produtivo dos alunos durante o processo, e para isso, foram utilizados em nossa avaliação, os aspectos estabelecidos por Engle e Connant (2002), que são: a) Amplo número de estudantes fornece aportes substantivos ao conteúdo em discussão; b) As contribuições dos estudantes estão em sintonia com aquelas apresentadas pelos colegas em turnos anteriores, sem consistirem, portanto, em comentários isolados; c) Poucos estudantes encontram-se distraídos; d) Os estudantes demonstram estarem atentos uns aos outros por meio de postura corporal e contado olho no olho; e) Os estudantes frequentemente expressam envolvimento passional com os temas; f) Os estudantes continuam engajados nos tópicos por um longo período de tempo.

Esses aspectos orientaram a construção de um questionário de avaliação que foi entregue à supervisora pedagógica da escola, que participou da aplicação do jogo. As observações feitas pela profissional tiveram como foco a análise do comportamento dos alunos, a participação, a interação, o diálogo, envolvimento com o tema e com o jogo, além de conter também, questões relacionadas à eficácia do jogo como material didático. Para Engle e Connant (2002) o alcance do engajamento se dá a partir do momento em que se problematiza o conteúdo, concede autoridade e responsabilidade ao estudante e o provimento de recursos relevantes. Tais aspectos justificam o fato de que as contribuições de cada aluno são extremamente importantes para sua aprendizagem e socialização, mas também para identificar o quanto este aluno se envolve com a atividade ou conteúdo.

## AVALIAÇÃO DO JOGO

A partir da avaliação feita pela supervisora da instituição foi possível constatar que os estudantes demonstraram conhecimento prévio dos assuntos tratados no jogo. Em resposta ao questionário ela afirmou que:

> “(...) eles conversam muito buscando obter as respostas para o problema”.

É possível relacionar esta percepção ao texto dos PCNs (BRASIL, 1998, p. 28) quando diz que o aluno se torna "sujeito do seu conhecimento ao construir explicações pela interação com professores, colegas e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico". Essa característica se faz necessária em uma atividade que propõe uma abordagem investigativa. Sobre a relevância das contribuições dos estudantes a supervisora afirma que:

> "(...) isso é evidente, pois eles sugerem ou arriscam as respostas aos colegas do grupo".

Por meio destes comentários é possível remetermos as falas de Grando (2001, p. 44), Lima e Martins (2013) quando mencionam que o jogo "promove a socialização e autonomia dos indivíduos". Tais aspectos aproximam o jogo do objetivo de atuar como uma ferramenta para o ensino investigativo.

Segundo a profissional não houve comentários isolados, que não se relacionavam ao conteúdo em questão. Além disso, ela mencionou que os alunos estavam atentos e interessados na resolução do problema. A postura corporal e o contato olho no olho foram evidentes entre alunos do mesmo grupo, certamente por haver o fator competição. O envolvimento dos alunos, segundo a supervisora:

> "(...) se deu mais em razão da competição e não necessariamente pelo conteúdo".

Esta afirmação indica que apesar da atividade proporcionar uma interação positiva entre os alunos, o objetivo de alcançar um envolvimento maior com o conteúdo não foi satisfatório. O fator competição teve maior importância para os alunos.

Sobre o engajamento dos estudantes, a supervisora relata que foi observado do início ao fim do jogo, pois eles:

> "(...) se dispuseram a participar de todas as etapas, desde a organização da sala até o término da atividade e posterior avaliação".

O interesse e a disposição em participar de todas as etapas da atividade confirmam à fala de Silva, Metrau e Barreto (2007, p. 452), quando mencionam que o "afetivo está relacionado

com o interesse do sujeito que coloca o objeto como tal para si deflagrando a ação". A ação nesse caso foi positiva, principalmente em se tratando da socialização entre os alunos.

As informações e dicas repassadas são relevantes ao aprendizado, pois, segundo a supervisora:

> "(...) fazem parte dos planejamentos, são compatíveis com o conteúdo proposto, atendem a faixa etária e o perfil da escola, além de serem importantes para o dia-a-dia do aluno".

Este comentário pode ser relacionado ao que foi dito por Rocha, Duso e Maestrelli (2013, p. 7), quando dizem que o docente deve elaborar seus planejamentos "sob temáticas que agreguem temas sociocientíficos relevantes à comunidade específica em que atua". Desta maneira, conclui-se que, o objetivo de criar uma proposta adequada à vivência dos alunos foi alcançada.

Segundo a profissional, percebeu-se uma conexão entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos de senso comum. Essa conexão foi observada a partir do momento em que os alunos relembravam determinadas informações a respeito da anatomia dos animais, principalmente, e exemplificavam usando animais de seu convívio para justificarem suas hipóteses aos colegas.

Por fim, a profissional avalia o "Mistério no Zoo" da seguinte maneira:

> "É uma ferramenta apropriada para o ensino de vertebrados no ensino fundamental II porque vai de encontro à curiosidade que os alunos demonstram nessa faixa etária, além disso, a linguagem e as estratégias do jogo aguçam a vontade de aprender mais sobre o Reino Animal".

Com base nos comentários citados e a partir da observação da atividade, compreende-se que o engajamento disciplinar foi obtido satisfatoriamente, pois atingiu os princípios básicos propostos por Engle e Connant (2002) de problematização, autonomia e responsabilidade aos alunos e o provimento de recursos relevantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados obtidos é possível concluir que a abordagem investigativa proposta pelo jogo foi alcançada parcialmente, pois, possibilitou a capacidade de avaliar e de resolver problemas, mas, teve um pequeno distanciamento da apropriação de conceitos e teorias das ciências da natureza. Tal característica, deve se fazer presente em uma atividade investigativa, segundo sugere Lima e Martins (2013). Portanto, entendemos que o jogo necessita de melhorias com relação à proposta de servir como um material didático de perfil investigativo. Algumas das melhorias a serem realizadas se referem ao favorecimento da argumentação acerca das hipóteses produzidas pelo grupo e a promoção de um envolvimento maior com os conceitos e teorias relacionadas ao conteúdo.

Apesar de essas modificações serem necessárias, o material foi bem aceito pelos alunos, que avaliaram a sua aplicação quanto à diversão, regras, dificuldade e interesse em jogar novamente. Todos os alunos avaliaram o jogo como uma atividade divertida e curiosa. Além disso, mencionaram que o jogo auxiliou na aprendizagem fazendo com que o interesse pelo conteúdo se tornasse maior. Relataram que a interação entre os participantes foi agradável, proporcionando a discussão e participação de todos. Quando questionados se desejavam jogá-lo novamente, todos afirmaram que sim.

Portanto, concluímos que o objetivo de produzir um material que proporcionasse um caráter lúdico e diferenciado às aulas, foi satisfatoriamente obtido. Quanto à proposta de disponibilizar aos docentes uma nova opção de material didático, obtivemos sucesso, pois, segundo as avaliações feitas pela supervisora e pelos alunos, o “Mistério no Zoo” é muito apropriado para o ensino e aprendizagem sobre Vertebrados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Parâmetros curriculares nacionais-PCN**. Ciências naturais (5° a 8°séries). Brasília: MEC/SEF, 1998.

ENGLE, R. A; CONANT, F, R. **Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom**. Cognition and Instruction, v. 20, p. 399-484, 2002.

GRANDO, R, C. **O jogo na educação: aspectos didáticos metodológicos do jogo na educação matemática**. Unicamp, Campinas, 2001. Disponível em:

<http://www.cempem.fe.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/2001/jessica_e_paula/JOGO.doc>. Acesso em: 14 jun. 2015.

LIMA, M. E.C. C.; MARTINS, C.M.C. **Apostila da disciplina Ensino de Ciências por investigação com caráter investigativo A**. CECIMIG/FAE/UFMG. Belo Horizonte, 2013.

ROCHA, A. L. F; DUSO, L; MAESTRELLI, S. R. P. Contribuições da Filogenética para um ensino crítico da zoologia. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências- IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2013. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/181436/mod_folder/content/0/zoologia%20enpec%202.PDF?forcedownload=1>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

SILVA, A, M, T, B; METRAU, M, B; BARRETO, M, S, L. O lúdico no processo ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos-RBEP,** Brasília, v. 88, n. 220, p. 445-448, set./dez. 2007. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/733/709>. Acesso em: 22 nov. 2015.

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM CAMINHO PARA TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

Vanessa Barros Vieira Gimenez (Centro Universitário Estácio Radial São Paulo)
Claudia Elisa Alves Ferreira (Centro Universitário Estácio Radial São Paulo)

## RESUMO

Esse relato de experiência intencionou analisar práticas de educação ambiental no ensino fundamental de uma escola pública; verificar se a interdisciplinaridade estava presente no trabalho docente e identificar o apoio da gestão quanto ao incentivo e condições adequadas para essas ações. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, com observação e entrevistas com três professoras. Os resultados mostraram que o meio ambiente é um tema importante na instituição pesquisada e há comprometimento da gestão e do corpo docente com ações de educação ambiental. Concluímos que a educação ambiental é essencial na formação integral dos indivíduos e contribui para tornar as pessoas críticas, solidárias com os problemas sociais e ambientais à sua volta e cientes de seu papel na transformação da sociedade.

**Palavras-chave:** educação ambiental, cidadania, transformação social.

## INTRODUÇÃO:

Nesse trabalho, trataremos da Educação Ambiental no cotidiano escolar, suas práticas, obstáculos e dificuldades. A problemática a ser desenvolvida questiona qual a relevância da Educação Ambiental em espaços formais para o desenvolvimento de cidadãos conscientes, críticos e atuantes na sociedade brasileira frente ao meio ambiente?

A sociedade necessita urgentemente repensar seu modo de viver e conviver com a natureza e o planeta, reconhecendo o ser humano como parte integrante do meio ambiente. Enfatizamos a necessidade de transmitir aos alunos, desde a educação infantil, consciência do impacto que suas ações causarão na sociedade e no planeta como um todo. De acordo com Ruscheinsky (2012, p. 80) “a escola deve exercer seu papel de promover ações de incentivo e cuidado com o meio ambiente por meio de seu exemplo como instituição autossustentável, incorporando a Educação Ambiental no cotidiano escolar em parceria com a comunidade”.

O objetivo principal deste trabalho é compreender como a escola trabalha a Educação Ambiental com seus alunos no ensino fundamental I. Especificamente, observaremos como a gestão e os docentes abordam o assunto com seus educandos, identificando se existe a consciência da importância de se trabalhar os temas do meio ambiente com os mesmos, vinculada à comunidade e relacionando teoria e prática escolar.

Sabemos que a Educação Ambiental é essencial para o presente e para o futuro, para sensibilizar, conscientizar, desenvolver uma visão crítica e holística sobre as mais variadas

relações estabelecidas, seja em grupos restritos ou entre nações, para concretizar o desenvolvimento sustentável, diminuir as desigualdades sociais e melhorar a qualidade de vida no planeta.

> É desejável a criação, por nós educadores, de um ambiente educativo que proporcione a oportunidade de conhecer, sentir, experimentar; ou seja, vivenciar aspectos outros aos que predominam na constituição da atual realidade socioambiental. Isso poderá potencializar uma prática diferenciada que, pelo incentivo a ação cidadã em sua dimensão política, repercuta em novas práticas sociais voltadas para a sustentabilidade socioambiental (GUIMARÃES, 2012, p. 91)

Devemos também levar em consideração que para a EA ser efetiva, necessita-se de um empenho do corpo docente e discente, gestão e comunidade trabalhando pelos mesmos objetivos, que devem ser discutidos e analisados desde o projeto político pedagógico,

**MÉTODOLOGIA:**

Para averiguar como se dá a prática da Educação Ambiental formal optamos pelo Estudo de Caso e utilizamos pesquisa qualitativa (Lüdke e André, 1986, p. 17). A coleta de dados se deu por meio de observação da prática docente e de entrevistas com três pedagogas que ministram aulas para o terceiro e quinto anos do ensino fundamental. O objetivo geral desse trabalho foi a observação e análise de práticas de educação ambiental formal na rede pública de ensino do município de Embu Guaçu, São Paulo, verificando se a EA é desenvolvida como um tema transversal que permeia todo o currículo escolar, conforme indica a Política Nacional da Educação Ambiental (BRASIL, 1999), e de que maneira a educação ambiental pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes.

Os objetivos específicos foram: verificar se a prática docente referente à temática ambiental estava sendo trabalhada por meio da interdisciplinaridade nos anos iniciais do ensino fundamental e identificar a maneira como a gestão agia em relação ao incentivo, capacitação, espaço e condições adequadas para a educação ambiental.

A escola escolhida é considerada pela comunidade escolar, como uma das melhores do município por conta de sua organização, limpeza, disciplina e notas alcançadas em avaliações nacionais como no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e estadual, como o Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo (IDESP).

A instituição é localizada em uma área de manancial, próximo à escola tem uma floresta com mata fechada que abriga que grande biodiversidade, também no seu entorno existem residências, comércios e um pronto-socorro do bairro. O espaço da escola é relativamente grande, há uma boa estrutura, onde se vê bastante organização e limpeza, é um local bonito

com algumas plantas em vasos e árvores, há um espaço onde estão disponíveis para os alunos diversos livros, jogos (alguns de materiais recicláveis), um espelho grande, televisão, entre outros, além de diversos cartazes, desenhos, pinturas sobre os temas que os alunos estão estudando.

**RESULTADOS:**

**Relato das observações da prática docente:**

Na sala do 3º ano, observamos que o ambiente é aconchegante, limpo, organizado com vários materiais pedagógicos. A professora da sala do possui uma conduta firme, mas carinhosa, percebe-se claramente que há uma situação de respeito, participação e cooperação.

A aula se iniciou com a escrita do cabeçalho, da rotina do dia (Português e Matemática) e a leitura do livro "Campeão da Sujeira" trazido por um aluno. As leituras são feitas principalmente de livros que as crianças trazem de casa, sendo um aluno por vez, a maioria prestou atenção, mas outros estavam dispersos, depois se iniciou a atividade sobre verbetes.

Durante o recreio, algo que chamou atenção é que ao terminarem o lanche as crianças jogam os restos de comida em um balde e o prato e talheres em uma bacia, questionando-os porque motivos fazem isto, disseram que o avó de uma aluna vai à escola buscar esse resíduo orgânico para dar de alimento a alguns animais que possui, outro ponto interessante é que ao final do recreio quase não há lixo jogado no chão.

A primeira observação feita sobre a aula de português foi muito interessante, a professora estava trabalhando com verbetes assunto tratado no livro 'Ler e Escrever' do Governo do Estado de São Paulo, um projeto intitulado "Um mundo para os animais pequenos do Jardim". Apesar de a aula ser da disciplina de português, o tema do projeto citava animais de jardim e suas peculiaridades, ou seja, a professora não estava somente trabalhando os verbetes, mas o ciclo de vida dos animais e a interferência do homem nela, temas como lixo, doenças, esgoto. Além disso, a professora incentivou os alunos a produzirem artesanalmente os animais com materiais recicláveis.

No dia seguinte, foram passados vídeos sobre o meio ambiente e a respeito do Egito, tratando da história da humanidade, envolvendo vários aspectos sobre a modificação que o homem causou no meio ambiente, sobre a organização social e as civilizações no mundo. O vídeo foi muito interessante por tratar de aspectos sociais, culturais, éticos e de diferentes saberes, ou seja, interdisciplinar.

Na aula do 5º ano, percebemos que a relação entre professor e alunos não é tão harmoniosa. A docente trata a sala como desanimada, diz que eles não têm comprometimento, mas explica que no ano anterior essa sala teve uma grande rotatividade de professoras por motivos diversos e isso os prejudicou muito.

Na sequência, durante a aula de Português, a professora fez a correção de uma prova que versava sobre o conteúdo meio ambiente, tratando de temas como poluição, água, população urbana e a poluição na cidade, entre outros. Ao questionar a professora, esta disse que obteve a prova pronta na Internet, pois não tem tempo para elaborar.

Nessa aula, foi feita a escrita de um poema, com o título "O lugar onde vivo". A professora distribuiu as folhas e começou a questionar os alunos: *"Você gosta de morar aqui?"*

A maioria das respostas foi positiva, outras mostraram incerteza. E a professora ainda comentou sobre uma aluna:

> *P - A C já morou em Recife num lugar lindo, mas ela gosta mais daqui!*
> *Aluno A: - Eu gosto de morar aqui (Embú-Guaçu/SP)*
> *Aluno B: - Eu gosto da cidade!*
> *P – Eu gosto do lugar onde a gente mora! A gente escuta o canto dos pássaros, a noite vemos estrelas! Na cidade onde a mãe de vocês vai comprar as coisas, tem poluição, som de buzinas, a noite nem dá pra ver as estrelas por causa das luzes das casas, só dá pra ver praticamente a lua!*
> *Aluno E: - É verdade!*
> *P – Tem gente que não gosta daqui, mas paciência! Eu gosto e nós temos que valorizar o lugar onde moramos não jogar lixo nas ruas, cuidar... Aqui a gente respira ar puro, vê a natureza.*

A aula seguinte foi de Ciências, o assunto tratado no livro didático foi o consumo de energia elétrica, foi realizada uma leitura coletiva do texto e depois a professora comentou:

> *P – A gente precisa falar mais disso! Tá mostrando direto na Televisão! A gente tem que economizar! Hoje em dia é tudo elétrico, eu ganhei uma panela elétrica, a minha amiga até comprou um cobertor elétrico! É muito consumo, desenfreado...*

Então começaram a analisar as contas, os selos de consumo e outras características como o histórico de consumo, sempre enfatizando que é necessário economizar.

No último dia de observação, foi um dia atípico, a aplicação de uma prova de Português para todas as séries da escola no sábado. Estavam presentes as professoras, a coordenadora e a gestora, que apesar de estar em período de férias estava na escola, o que demonstra comprometimento de sua parte.

Em conversa informal com a coordenadora, ela informou que algumas professoras trabalham interdisciplinarmente. Há alguns anos foram tiradas as disciplinas de História, Ciências e Geografia do ciclo I (1º, 2º, 3º) então decidiram incluir essas disciplinas nas aulas de Língua

Portuguesa. Assim o intuito ainda é alfabetizar, mas utilizando textos e reportagens sobre essas disciplinas.

A coordenadora disse:

> "*Ano passado iniciamos o processo de coleta seletiva, foi difícil, eu comecei conversando com as professoras, em todas as reuniões de ATPC, falando para juntarmos em nossa casa no final de semana e trazermos o material na segunda-feira. Aos poucos os professores foram gostando da ideia. Estava tudo pronto, mandamos recados para os pais de como separar, limpar, e as orientações, conscientizamos os alunos e na entrada já ficaram 4 sacos grandes e as famílias depositavam o material. Depois, uma ONG pegava e enviava para reciclagem. Tudo funcionou perfeitamente, e as crianças estavam empolgadas, porém, essa ONG deixou de vir buscar e o material foi se acumulado, e tivemos que desistir*".

Seguem alguns trechos da entrevista com a coordenadora:

> Entrevistadora (E): A prefeitura tem coleta seletiva, né?
> Coordenadora (C): A *coleta da prefeitura nem foi uma opção, porque também não é algo contínuo. Eu mesma separo na minha casa, mas nem sempre passa o caminhão.*
> (E): Percebi que as crianças ao acabarem o almoço jogam os restos num balde que a avó de um aluno recolhe diariamente. Isso serve para alimentação de porcos, etc. Também observei que depois do recreio o pátio permanece praticamente limpo.
> (C) *É um fruto de um trabalho longo, outra ação foi trocar as torneiras para não desperdiçar água, vamos fazendo alterações aos pouquinhos. Por exemplo, ano passado optamos por fazer com os 5º anos uma horta suspensa, porque uma horta na terra teria dificuldades porque a escola é aberta á comunidade nos fins de semana, e não teria ninguém para cuidar, e também entra cachorro, etc. [...] A ideia inicial era comprar mudas de alface, e depois do plantio individual, faríamos uma salada para todos comerem na escola, mas nem todos os alunos trouxeram PET e também os pés de alface não cresceram o suficiente, então após a exposição para os pais, decidimos entregar aos alunos para levarem para casa, ou seja, fomos fazendo mudanças no decorrer do projeto.*
> (E) Percebi que mesmo sem saber, os professores trabalham interdisciplinaridade.
> *(C) Sim, às vezes não sabem com esse nome, mas trabalham. Existem vários projetos como o "Ler e Escrever", com a exposição de vários brinquedos confeccionados pelas crianças. E isso eles levam para casa, ensinam aos pais, mas tem crianças que me falam: - Mas o meu pai joga lixo no chão! É um trabalho difícil por que fazemos o processo inverso, muitos não tem exemplo.*

Analisando a prática escolar de Educação Ambiental nos anos iniciais de Ensino Fundamental, é possível detectar os fatores necessários para sua concretização. Um fato marcante foi o comprometimento da gestão e do corpo docente com a educação como um todo e com ações de Educação Ambiental.

Uma das principais observações foi a questão da interdisciplinaridade, notamos que a gestão da escola tem clareza da sua importância e procura dar incentivo para que ela ocorra, isso é refletido nos projetos desenvolvidos pela escola, como o projeto "Jardim, um mundo para os animais pequenos", onde há o envolvimento de várias disciplinas.

Com relação às professoras, algumas têm ciência da articulação que fazem entre as disciplinas enquanto outras não fazem essa distinção. Ou seja, até existe a interdisciplinaridade, mesmo não sendo proposital.

Outra questão relevante foi o fato de a maioria das professoras morar nas proximidades da escola e valorizar o local, a natureza, pois há uma identidade com o espaço tendendo a uma postura de cuidado e proteção ambiental, interferindo na sua prática.

O espaço da escola reflete o cuidado com o meio ambiente, a instituição é muito bem cuidada, limpa, organizada, bonita, as relações interpessoais dentro da escola e entre a escola e a comunidade é aparentemente de harmonia. Atualmente não existe um projeto especifico de EA, mas a questão ambiental está presente em todos os projetos desenvolvidos nos diferentes anos escolares.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desse relato de experiência constatou-se a pertinência da educação ambiental na atualidade, como maneira permanente e essencial para a formação de cidadãos atuantes que possam transformar a realidade da sociedade brasileira.

Durante séculos o homem estabeleceu uma relação de dominação, se distanciando da natureza. Atualmente, se faz necessária essa reaproximação, para que os indivíduos se percebam como parte integrante do meio ambiente e por meio da educação ambiental formal possamos alcançar uma sociedade mais justa. As reflexões sobre as teorias do campo ambiental foram muito significativas, principalmente para averiguar as diferentes práticas educacionais de acordo com sua realidade e especificidade.

Analisando o papel de cada envolvido percebemos o quanto é relevante uma boa formação acadêmica para se atuar interdisciplinarmente, mas que também são necessários subsídios da gestão e do poder público. A gestão, por sua vez, precisa ser democrática e participativa que incentive a participação de todos e esteja comprometida com a educação ambiental e, principalmente, que trabalhe em conjunto com a comunidade escolar.

Os obstáculos são muitos, a teoria está distante da prática e ainda há muito que se alcançar, mas consideramos que a educação ambiental por meio da vivência, da experiência é um caminho para a transformação social. As crianças influenciam a dinâmica das famílias, levam as ideias aprendidas para suas casas e, se a escola concretizar seu papel de formar cidadãos críticos e atuantes, comprometidos com o desenvolvimento sustentável, com uma sociedade

mais justa e igualitária, podemos superar muitos problemas sociais e ambientais. Apesar de se tratar de uma utopia, não devemos deixar de ter esperança e lutar.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf. Acesso em: 25 jan. 2012.

GUIMARÃES, Mauro (Org.). **Caminhos da educação ambiental: Da forma à ação**. 8. ed. São Paulo: Papirus, 2012.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. - **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.

RUSCHEINSKY, Aloisio (Org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

# CONTEXTUALIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE O CICLO DE VIDA E CONTROLE DO *Aedes aegypti* A PARTIR DE UMA OFICINA DE PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS

Ana Caroline Gonçalves Gomes dos Santos (Escola Municipal Profª Lenita de Sena Nachif)
Kátia Cilene Alves Borges (Escola Municipal Prof
ª Lenita de Sena Nachif)
Antonio Pancracio de Souza (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)

**Resumo:** O trabalho relata experiências vivenciadas em uma escola municipal na qual foi desenvolvida uma oficina de produção de jogos didáticos sobre o ciclo de vida e controle do *Aedes aegypti* com o objetivo de compartilhar conhecimentos científicos sobre o mosquito e, a partir disso, promover a sensibilização da comunidade escolar quanto ao combate a esse vetor. Durante as atividades desenvolvidas, os alunos apropriaram-se de conhecimentos sobre o *A. aegypti* e a partir deles ajudaram na elaboração de três jogos didáticos que atendem diferentes séries do Ensino Fundamental. Diante do que foi vivenciado, consideramos a experiência significativa, tanto para os alunos, que foram incluídos na iniciação científica, quanto para as professoras, que puderam refletir e aprimorar suas metodologias.

**Palavras-chave:** Mosquito da Dengue; Materiais Didáticos; Iniciação Científica.

## 1) Introdução

O presente trabalho está relacionado a experiências vivenciadas em uma escola municipal de Campo Grande/MS, na qual desenvolvemos uma oficina de produção de jogos didáticos sobre o controle e ciclo de vida do *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) com o objetivo de sensibilizar os alunos quanto à importância epidemiológica desse vetor.

Convém destacar que o *A. aegypti* é um mosquito de origem africana que se dispersou para regiões onde o clima e as condições humanas propiciaram sua proliferação. Hoje ele é considerado a espécie de mosquito mais dependente do homem, com ampla distribuição nas zonas tropicais do planeta (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; NATAL, 2002).

Até o ano de 2014, o *A. aegypti* era conhecido por ser vetor dos quatro sorotipos virais da dengue, mas entre os meses de julho e agosto de 2014 foram confirmados casos de

chikungunya e em maio de 2015 casos de zika, ambas doenças também veiculadas pelo *A. aegypti* (CHAVES et. al. 2015).

Como o mosquito está amplamente distribuído pelo nosso país e vacinas contra as doenças estão em fase de testes, nossas atitudes devem estar direcionadas ao combate do mosquito por meio da eliminação de seus criadouros potenciais. Entretanto, para que haja adesão das ações de controle é necessário que a comunidade tenha um conhecimento adequado sobre o ciclo de vida desse vetor (NATAL, 2002).

Considerando isso e o elevado número de casos de dengue, chikungunya e zika no município de Campo Grande/MS, pensamos em uma estratégia que pudesse sensibilizar alunos de uma escola municipal quanto ao tema em questão, partindo da concepção de que a adoção das medidas de controle dependem da apropriação de conhecimentos científicos relacionados ao ciclo de vida do mosquito.

Desse modo, optamos por mediar a estratégia de sensibilização a partir da produção de jogos didáticos tendo em vista que eles são instrumentos motivadores que favorecem a aprendizagem, uma vez que possibilitam "a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou" (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002, p. 48).

Também buscamos, durante a orientação das atividades da oficina, produzir, em colaboração com os alunos, jogos cooperativos e/ou semicooperativos, visto que a cooperação estimula a interação e o diálogo entre os alunos, e isso é importante para a construção e/ou reconstrução de conceitos, que têm origem nas relações sociais estabelecidas entre os indivíduos, como ressalta Vigotski (2009).

A partir dessas concepções, apresentamos a seguir os caminhos percorridos e os jogos didáticos já produzidos durante o desenvolvimento da oficina que teve, como mencionado, o objetivo de sensibilizar os alunos quanto à importância do *A. aegypti* e, ainda, incentivar a iniciação científica a partir da apropriação de conhecimentos sobre a biologia do mosquito durante a produção dos materiais.

## 2) Caminhos percorridos

As ações desenvolvidas na oficina e discriminadas a seguir são resultados de um trabalho coletivo entre professores de Ciências da Escola Municipal Profª Lenita de Sena

Nachif, localizada em Campo Grande/MS, que nos últimos anos vem elaborando projetos na disciplina de Ciências com o objetivo de apresentá-los nas principais feiras de iniciação científica da cidade.

Diante da quantidade de casos das doenças veiculadas pelo *A. aegypti* na cidade de Campo Grande, consideramos necessária uma ação que possibilitasse a apropriação de conhecimentos científicos sobre a biologia do mosquito a fim de fomentar o combate ao vetor.

Para isso, discutimos a ideia com a coordenação pedagógica da escola no início do ano letivo e também buscamos apoio junto à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) que já tinha um projeto de produção de jogos didáticos sobre o *A. aegypti*, mas que até então estava paralisado.

Acertadas as parcerias, realizamos convite a três alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental que demonstraram interesse em participar da oficina. Depois disso, reunimo-nos com os pais deles e explicamos que as atividades seriam desenvolvidas durante todo o ano e no contraturno escolar, preferencialmente.

Assim, os alunos selecionados dedicaram algumas horas da semana para as atividades da oficina sem que estas comprometessem o desempenho das demais atividades escolares. Vale destacar que outros projetos também foram desenvolvidos concomitantemente ao da oficina, mas com estudantes diferentes.

Antes dos alunos começarem a ajudar na produção dos jogos, buscamos identificar os conhecimentos cotidianos deles sobre o ciclo de vida do *A. aegypti*, pois, de acordo com Vigotski (2009), para desenvolver determinados conhecimentos científicos é necessário que alguns conceitos cotidianos estejam formados. Nesse contexto, percebemos que os alunos apresentavam noções sobre as fases do mosquito, principalmente a larval, e que conheciam algumas formas de controle do vetor.

Partindo das concepções apresentadas pelos estudantes, desenvolvemos uma aula dialogada sobre o ciclo de vida do *A. aegypti* para sistematizar os conhecimentos e reelaborar os conceitos equivocados. Depois disso, orientamos os alunos que lessem alguns artigos científicos sobre a biologia do mosquito e, em um segundo momento, discutissem conosco as dúvidas e informações que acharam interessantes. A partir das falas, analisamos, novamente, se os alunos apropriaram-se corretamente dos conceitos.

Posteriormente, sugerimos que fosse criado um documento com informações sobre as quatro fases do *A. aegypti* (ovo, larva, pupa e adulto) depois de nova leitura dos artigos

científicos e que a partir dele os alunos nos ajudassem na criação de jogos didáticos cooperativos e/ou semicooperativos para as diferentes faixas etárias que a escola atende. Ressaltamos que a escola contempla turmas de pré-escola ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Assim, elaboramos durante o primeiro bimestre três jogos didáticos, os quais serão apresentados a seguir.

### 3) Jogos didáticos sobre a biologia e o controle do *Aedes aegypti*

Como mencionado, durante as primeiras atividades da oficina, os alunos se apropriaram de conhecimentos relacionados à biologia e ao controle do *A. aegypti* por meio de uma aula dialogada e leitura de artigos científicos.

Depois, os mesmos estudantes elaboraram um documento compilando todas as informações que puderam reunir sobre as fases do ciclo de vida do *A. aegypti* e, a partir dele, ajudaram-nos a produzir uma coleção de jogos didáticos intitulada "*De olho no* Aedes aegypti*: você sabe tudo sobre esse mosquito*?".

Nessa coleção há, até o momento, três jogos: um quebra-cabeça (Figura 1) destinado a alunos da pré-escola ao 2º ano; um dominó (Figura 2) que foi idealizado para alunos do 3º ao 5º ano e um jogo de tabuleiro e cartas (Figura 3) feito para alunos de 6º ao 9º ano.

*Figura 1: Quebra-cabeça da coleção "De olho no Aedes aegypti: você sabe tudo sobre esse mosquito?"*

*Figura 2: Dominó da coleção "De olho no Aedes aegypti: você sabe tudo sobre esse mosquito?"*

*Figura 3: Jogo de tabuleiro e cartas da coleção "De olho no Aedes aegypti: você sabe tudo sobre esse mosquito?"*

Convém mencionar que o layout e as artes dos três jogos são originais, ou seja, produzimos em colaboração com os alunos no programa CorelDraw. Já as fotografias foram cedidas pela Fiocruz Imagens.

O quebra-cabeça e o dominó, destinados à pré-escola e aos anos iniciais do Ensino Fundamental, respectivamente, foram elaborados a partir da concepção de que o brincar e o jogar são importantes para o desenvolvimento das crianças, como ressalta Nunes:

> Para as crianças, o brincar e o jogar são modos de aprender a se desenvolver, já que nas brincadeiras elas estão vivendo experiências fundamentais, algo que agrada ao corpo e ao pensamento, ou seja, é um modo de estar se preparando e possibilitando decidir como percorrer a própria vida (NUNES, 2013, p.10)

Além disso, a mesma autora ressalta que:

> O jogo e as atividades lúdicas surgem como possibilidade natural para resolver os problemas que sempre enfrentamos em situações problemáticas. Através do jogo a criança consegue liberar e canalizar suas energias, podendo transformar uma realidade difícil, dar vazão à fantasia e usufruir uma grande fonte de prazer no desafio, que sempre existe em cada jogo; isto porque não se sabe aonde ele levará, nem como as coisas acontecerão (NUNES, 2013, p. 14).

Desse modo, reconhecendo o lúdico como instrumento facilitador da aprendizagem e, também, para incentivar a alfabetização científica nos anos iniciais, os dois jogos têm como principal objetivo promover o reconhecimento das quatro fases do *A. aegypti*.

No quebra-cabeça, as crianças poderão visualizar o ciclo de vida do mosquito depois de o concluírem; e no dominó, por meio da leitura das pedras durante a partida, serão propiciadas diversas informações sobre o ciclo de vida e controle do *A. aegypti*.

Já o jogo de tabuleiro e cartas, proposto aos anos finais do Ensino Fundamental, exigiu mais empenho e criatividade durante a elaboração, pois deveríamos criar uma proposta atrativa ao público ao qual estava destinado e, também, que contemplasse o máximo de informações possível sobre o ciclo de vida e controle do mosquito. Por esse motivo, descreveremos esse jogo com mais detalhes.

Sendo assim, reunindo ideias de jogos como o “Super Trunfo” da empresa Grow, criamos um jogo semicooperativo que contém cartas e um tabuleiro, como mencionado. Para jogar os alunos devem estar em grupo, sendo que um dos integrantes (ou o próprio professor) será o mediador e o restante deverá organizar-se em no máximo três duplas. Completar o tabuleiro com os cartões de informações é o objetivo do jogo.

O material contém 28 cartas com imagens de ovos, larvas, pupas e adulto (Figura 4); e também 25 cartões (Figura 5) com informações sobre as quatro fases do ciclo de vida do *A. aegypti*. O mediador deverá ler ao grupo as instruções do jogo; distribuir aleatoriamente e em igual quantidade as cartas entre as duplas; ler as informações dos cartões e anexá-los ao tabuleiro, conforme as duplas forem decifrando-os. Tanto os cartões quanto o tabuleiro foram feitos com material imantado.

**Figura 4:** Cartas das fases do mosquito

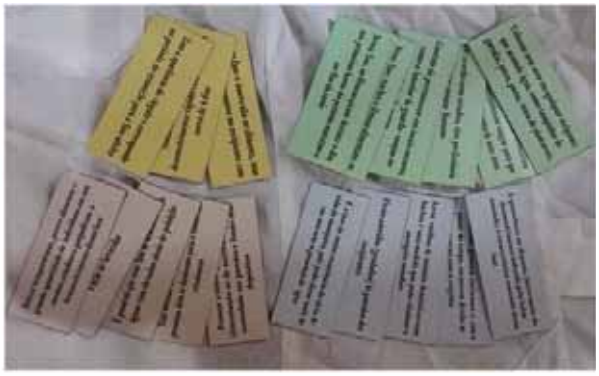


**Figura 5**: Cartões com informações

As duplas deverão posicionar as cartas recebidas de modo que as imagens das fases do mosquito fiquem viradas para baixo e, assim que o mediador ler uma informação contida em um dos cartões, cada dupla deverá escolher, aleatoriamente, uma das cartas e discutir entre si se a informação do cartão corresponde à fase do mosquito apresentada na carta escolhida. O mediador proporcionará um tempo para essa discussão. Depois disso, se a dupla concluir que a carta corresponde à informação, ela deverá expô-la. Já as que avaliarem o contrário, terão a opção de não mostrar sua carta. Isso se repetirá até que todos os cartões de informações sejam lidos e analisados corretamente pelas duplas.

Vale lembrar que o mediador, que já contém as respostas, avaliará se alguma dupla decifrou corretamente a informação, caso sim, ele irá anexar, como discutido, o cartão ao tabuleiro. Se, por ventura, alguma dupla mostrar uma carta que não corresponde à informação, esta deverá doar uma carta a cada dupla que tiver acertado.

Também estarão espalhadas pelo tabuleiro algumas situações-problema, nas quais os alunos deverão interpretar os cartões já anexados para resolvê-las. O jogo terminará quando todos os espaços do tabuleiro forem completados e a dupla “destaque” do grupo será a que contiver o maior número de cartas.

Após concluído, o tabuleiro também poderá ser utilizado pelo professor como um quadro de informações sobre o ciclo de vida do *A. aegypti* (Figura 6).

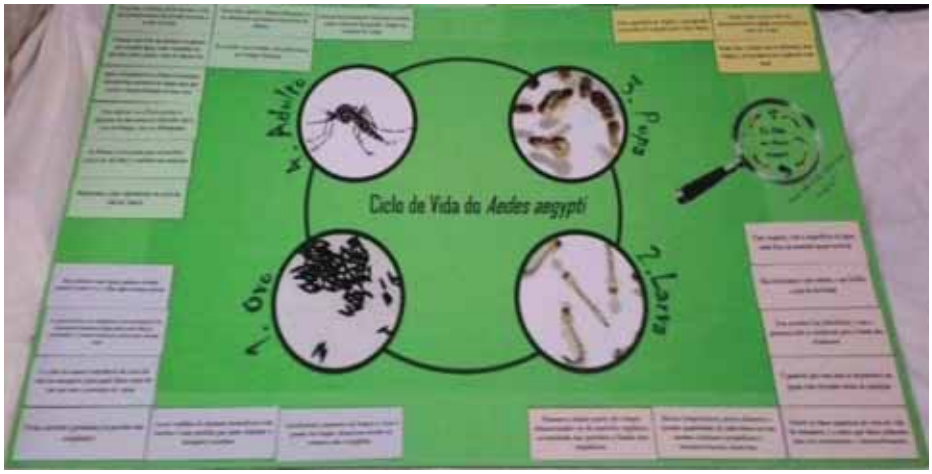



*Figura 6: Tabuleiro com todos os cartões de informações anexados*

Salientamos ainda a importância desse jogo conter aspectos cooperativos, uma vez que a interação aluno/aluno é tão importante quanto a professor/aluno, pois, assim como o professor, os alunos, que estarão em duplas, poderão funcionar como mediadores de significados importantes para o desempenho no jogo.

Ademais, considerando que os sujeitos são heterogêneos quanto aos conhecimentos assimilados, um aluno que se apropriar de mais conhecimentos sobre o *A. aegypti* durante o jogo poderá atuar como o agente mais capaz no intercâmbio de significados que caracteriza a interação social, como ressaltam Moreira (1999) e Oliveira (1993) fundamentados em Vigotski.

É importante mencionar que esses jogos serão testados nas séries que são público-alvo a fim de identificar possíveis melhorias e também investigar as contribuições que esses materiais podem trazer ao processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Além dos três jogos descritos, estamos elaborando, em parceria com acadêmicos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, um jogo virtual, também sobre o *A. aegypti*, que tem, assim como os outros, o objetivo de divulgar, com ludicidade, a biologia do mosquito e, a partir disso, incentivar a adesão das medidas de controle desse vetor.

## 4) **Considerações finais**

Acreditamos que as experiências vivenciadas até então foram bastante significativas, tanto para nós, enquanto professoras, quanto para os alunos, que tiveram a oportunidade de entrar em contato com projetos de iniciação científica durante a oficina.

Percebemos, depois de intensa construção e reconstrução de conhecimentos durante a produção dos jogos didáticos, que os alunos tornaram-se mais independentes, curiosos e até obtiveram melhores desempenhos nas demais disciplinas escolares.

Nesse contexto, ressaltamos que o professor tem papel fundamental na mediação e incentivo à formação de alunos pesquisadores, que desenvolvam, a partir de experiências propiciadas na escola, a capacidade de pensar, refletir, cooperar uns com os outros e propor soluções para problemas e questões atuais, como ressaltam Ulhôa e colaboradores (2008).

Assim, defendendo um ensino que destoe da escola tradicional, enxergamos em um problema social de nossa cidade, no caso as epidemias das doenças veiculadas pelo *A. aegypti*, a oportunidade de compartilhar de forma didática conhecimentos sobre esse mosquito com a comunidade escolar e, principalmente, inserir mais alunos nos projetos de iniciação científica da escola.

Convém mencionar, também, a importância da parceria entre Universidade e Escola Básica. O intercâmbio de saberes produzidos na UFMS e em nossa escola foi fundamental para o desenvolvimento de nossas atividades e um passo importante para o aprimoramento da educação científica, como já constataram Scheid, Soares e Flores (2009). Essa integração possibilitou, além de proporcionar aos alunos o contato com o mundo acadêmico, reflexão e aprimoramento de nossas metodologias.

Ademais, ressaltamos que pretendemos divulgar as experiências vivenciadas e os jogos produzidos (e também os que estão em fase de produção) na própria escola e em feiras científicas da cidade, a fim de valorizar os esforços empreendidos nesse projeto e promover os conhecimentos produzidos em nossa escola.

## 5) Referências

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48. 2002. Disponível em:<www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2016.

CHAVES, M. R. O. et al. Dengue, Chikungunya e Zika: a nova realidade brasileira. **Newslab**, São Paulo, v. 132, n. 22, p. 13-20, out./nov. 2015.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.

NATAL, D. Bioecologia do *Aedes aegypti*. **O Biológico**, São Paulo, v.64, n.2, p. 205-207, jul./dez. 2002.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

NUNES, R. F. Educação Infantil: A importância dos Jogos no Aprendizado de Alunos da Educação Infantil. **Revista da Universidade Ibirapuera**, São Paulo, v. 6, p. 9-18, jul./dez. 2013.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento**: Um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

SCHEID, N. M. J.; SOARES, B. M.; FLORES, M. L. T. Universidade e Escola Básica: uma importante parceria para o aprimoramento da educação científica. **In**: I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 2009, Ponta Grossa, PR, *Anais*... Disponível em:< http://www.sinect.com.br/anais2009/>. Acesso em: 14 maio 2016.

ULHÔA, E.; ARAÚJO, M. M.; ARAÚJO, V. N.; MOURA, D. G. A formação do aluno pesquisador. **Educação e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 25-29, maio/ago. 2008.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

# VIVENCIANDO A HISTÓRIA DAS COISAS

Marisa Both (Colégio La Salle Medianeira- Supervisora PIBID/CAPES)

**Resumo**

A participação no Projeto Extensão: "Ciclos Formativos no Ensino de Ciências" (GEPECIEM), desenvolvido pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo – RS, e no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), nos motivou a realizar leituras e reflexões sobre metodologias que estimulam o interesse do educando em aprender. Assim, em 2015 produzimos o projeto "A história das coisas", aplicado nos anos finais do Ensino Fundamental. Embasado nos princípios da metodologia Educar pela Pesquisa, o projeto teve como objetivo despertar no educando o gosto pelo conhecimento e encontrar respostas a várias perguntas, estimulando assim, a curiosidade e o interesse dos alunos sobre as invenções, produtos, objetos utilizados em nosso dia a dia.

**Palavras-chaves:** Educar pela pesquisa, Aprendizagem e Estratégia Didática.

## CONTEXTO

Em leituras, diálogos e discussões, realizadas por mim e por professoras de Ciências e de Biologia, por mais de três anos, sobre o Educar pela Pesquisa, Ensino Interdisciplinar, Significação e Contextualização dos conteúdos, Educação Digital, realizados no Projeto de Extensão: Ciclos Formativos no Ensino de Ciências, do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), desenvolvido pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo – RS e no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), Subprojeto Ciências Biológicas, surgiu a discussão de como trabalhar e desenvolver, em sala de aula, os conteúdos de Ciências com os educandos, de forma a contemplar metodologias com foco na produção de leitura e escrita.

Na leitura que fiz em um dos textos sobre o Ensinar pela Pesquisa consta que:

> educar pela pesquisa começa por perguntas, produzidas no contexto da sala de aula, com envolvimento ativo de todos os participantes. Sendo produzidas pelos envolvidos, as perguntas têm necessariamente significado. Partem dos conhecimentos que os alunos e professores já trazem de sua vivência anterior e da realidade em que vivem [...] (MORAES, 2002, p. 132).

Refletindo sobre a citação de Moraes (2002) com uma colega professora de Português dos anos finais do Ensino Fundamental da escola municipal , em que o educar pela pesquisa começa com perguntas, ela relatou que durante uma aula de português fez uma série de perguntas aos seus alunos sobre um prato típico do Rio Grande do Sul, a sobremesa de sagu: "Para produzir sagu é preciso plantar as pérolas brancas? Como é produzido? Quem inventou? Quando surgiu pela primeira vez?" Deste relato de questionamentos surgiu, então, a ideia de desenvolvermos um projeto, que chamamos de "A história das coisas". Com o objetivo encontrar respostas a várias perguntas, o projeto estimularia, assim, a curiosidade e o interesse dos alunos sobre as invenções, produtos, objetos – "coisas" que utilizamos em nosso dia a dia, bem como sobre objetos que fazem parte de nossa casa e a provável relação com a vida de alguns cientistas famosos.

Dessa forma, a ideia de propor perguntas sobre um determinado objeto ou cientista, poderia contribuir no processo de compreensão da História da Ciência e colaborar para a significação do conhecimento e o desejo em aprender mais.

Segundo afirma Dupuis e Pavão (2010, p. 160):

> ensinar Ciências através da história, mostrando que o conhecimento é um processo de acumulação, é um caminho bastante atraente, que envolve o aluno numa aventura empolgante, facilitando e embasando o aprendizado, mas, sobretudo, estimulando-o a se aprofundar no tema e também oferecer suas contribuições.

Nesse sentido, a produção de relatos sobre observações, pesquisas e hipóteses oportunizaria aos estudantes, além da construção de conhecimentos e da conquista da competência linguística, a reflexão sobre o projeto e a contribuição desse trabalho para a formação de sujeitos críticos e reflexivos.

## DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Iniciamos o projeto adquirindo uma sacola em que foi colocada uma variedade de materiais de brinquedos, como por exemplo: um telefone/celular, carros (fusca, caminhão, de corrida), um pedaço de espuma, um avião, um espelho, um microscópio, uma roda de bicicleta, bola de futebol e de gude, lâmpadas (incandescente e fluorescente) e muitos outros, inclusive imagens de alguns pesquisadores e cientistas como Robert Hooke, Gregor Mendel, Albert Einstein, entre outros relacionados com as Ciências.

Os objetos dispostos na sacola foram selecionados por apresentarem alguma relação com os conteúdos a serem desenvolvidos em Ciências, os quais foram adquiridos/ comprados

em lojas de brinquedos infantis. Também foram utilizados itens que possuíamos em casa e que foram embalados em recipientes transparentes. E, a sacola "recheada" de objetos foi levada para a sala de aula dos anos finais do Ensino Fundamental, durante uma da aula de Ciências, em escola particular, no município de Cerro Largo, RS.

Em um primeiro momento, durante um período de aula da disciplina de Ciências, efetuou-se a divulgação do projeto, em que foi explicada a dinâmica pretendida. Então, os alunos, um de cada vez, puderam colocar a mão no interior da sacola e retirar um dos objetos ou figuras presentes, sem olhar para dentro da sacola, de forma que a escolha fosse aleatória. Na sacola não havia objetos repetidos e, conforme combinação prévia, os alunos não podiam recusar o objeto selecionado. Os objetos retirados pelos alunos foram pendurados na sala de aula como sendo móbiles.

Na sequência foi distribuído a todos um roteiro de pesquisa para a coleta de informações, perguntas que deveriam responder sobre o objeto ou sobre a vida do cientista em questão. Também foram fornecidas orientações sobre a data da entrega e as regras para a produção textual a ser elaborada a partir da pesquisa. Os alunos ficaram livres para buscar as informações na internet ou em livros da biblioteca da escola e de seu acervo familiar, não havendo a indicação de sites ou livros específicos para as pesquisas. E, como eles próprios disseram, " o Google tem muitas informações, podemos perguntar a ele".

Entre as orientações sobre a pesquisa estava a busca de informações que respondessem a algumas perguntas sobre o objeto como, por exemplo: Quem inventou? Quando? Como é produzido? Como funciona? Quais as mudanças que ocorreram ao longo dos anos com o tipo de objeto? Como reciclar? e outras curiosidades relacionadas ao objeto e, se fosse um personagem-cientista, as informações responderiam a perguntas sobre a vida e a contribuição dele para as Ciências ou para a humanidade.

As informações coletadas durante a pesquisa deveriam ser estruturadas pelos alunos em um texto digitado em uma única folha de ofício, com tamanho de letra 12, espaço entre as linhas de 1,5cm, o nome do objeto de pesquisa como sendo o título, com o nome do aluno e uma figura do objeto em marca d'água, no tamanho da folha de ofício. Os textos produzidos através das atividades do projeto, em todas as turmas do 6º ao 9º ano, após análise do professor, passarão a compor um livro: "A história das Coisas".

De acordo com a afirmação de Guimarães (2009, p.56): “a elaboração de textos é um fator de grande importância na aprendizagem significativa em Ciências Naturais. [...] Ao escrever, cada aluno constrói e amplia ideias, reelabora seus conhecimentos, organiza e sistematiza o que foi aprendido”.

Cada aluno, ao entregar o texto produzido, passava a apresentar oralmente para os colegas alguns aspectos da pesquisa realizada, expondo o que mais chamou a sua atenção, pela curiosidade ou importância, justificando a seleção feita.

Os textos que não apresentavam a estrutura solicitada foram devolvidos aos seus autores para reestruturação e, em um período de aula, após a apresentação de todos os trabalhos, oportunizou-se aos alunos ida ao laboratório de informática para que, juntamente com os colegas efetuassem a correção da estrutura para uma nova impressão. Não realizamos a correção gramatical dos textos por não ser um critério avaliativo.

Realizado com acompanhamento e numa escala progressiva de dificuldade, o trabalho de pesquisa desenvolve as habilidades de localizar, selecionar e usar informações, essenciais para aprender com independência. Com esse intuito, o projeto foi desenvolvido durante todo o ano de 2015, sendo que cada aluno fez a pesquisa de três objetos ou personagens, um a cada trimestre.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Em desenvolvimento ao projeto, no momento da retirada do objeto da sacola, alguns alunos demonstraram satisfação e interesse sobre o que selecionaram, e outros solicitaram a troca, mas, como o combinado era de que não haveria troca, estes foram orientados a fazer o trabalho de pesquisa sobre o objeto retirado da sacola, embora não fosse inicialmente de seu agrado.

Definido o objeto-assunto do trabalho de pesquisa, deu-se especial atenção ao questionamento que serviria de base para a busca de novas informações. Entendendo o perguntar como o movimento inicial da pesquisa, e que o questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modos de agir, procuramos envolver os alunos, fazer com que eles, sujeitos da aprendizagem, se envolvessem neste perguntar. Tentamos também durante o projeto em questão instigar a

importância dos alunos problematizarem a sua realidade, buscar uma relação possível com o objeto selecionado, criar as suas perguntas, criar hipóteses a partir das perguntas, significá-las.

Esse trabalho de pesquisa precisa do envolvimento ativo e reflexivo permanente de seus participantes. A partir do questionamento é fundamental pôr em movimento todo um conjunto de ações, não se pode ficar apenas na leitura e na coleta de dados. É preciso interpretar as novas informações e explicitá-las por escrito, no caso, através da produção de texto escrito e, posteriormente, da montagem da apresentação digital. Finalmente esta produção precisa ser submetida à discussão crítica e divulgada, momento de explanação por meio de apresentação, em sala de aula aos demais colegas. Esse movimento de ação e pesquisa, de escrita e produção, de sistematização e exposição do material produzido foi intencionada pelo referencial de aporte do Educar pela Pesquisa (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002) que temos estudado no contexto de formação continuada e o qual temos experimentado em ações docentes nas salas de aula de Ciências e Biologia.

Na efetivação dessa dinâmica de trabalho, após a primeira apresentação dos textos percebeu-se que era necessário modificar a forma da apresentação da pesquisa para os colegas. Considerando o número de apresentações e a modalidade escolhida - relato oral -, as apresentações tornaram-se cansativas e foi visível o desinteresse de alguns alunos durante a apresentação dos trabalhos pelos colegas, havia pouca interação entre eles. Assim, para o trimestre seguinte efetuaram-se algumas modificações quanto à forma de apresentar o trabalho da pesquisa para os colegas. Os alunos passariam a fazer uma produção de slides em Power Point ou no Prezi (softwares de apresentação), podendo usar a criatividade através da exposição de ilustrações, dinâmicas de apresentação e também da inserção de vídeos de pequena duração.

Moraes (2002, p.89) também defende que: “a Internet possibilita aos estudantes e professores acesso a um rico repositório de informações que podem estar na forma de textos, gráficos, figuras, sons, imagens e vídeo.” Esse novo direcionamento do trabalho permitiu a exploração das diferentes características e possibilidades dos ambientes computacionais e de cada uma das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). As TIC foram usadas para reunir, distribuir e compartilhar informações, além de permitir ao aluno o desenvolvimento de diversas habilidades e explorar sua criatividade.

Conforme Prensky (2001) ” Não se pode desconsiderar que os estudantes atuais já nasceram conectados ao computador, internet e dispositivos móveis, como

os *smartphones* e *tablets,* pois fazem parte da geração de Nativos Digitais" considerando que uma grande parte dos alunos com quem desenvolvemos o projeto é nativo digital. Eles já são sujeitos ativos, produtores, curiosos, de pensamento não-linear (hipertextual), dispostos a interagir e se integrar com o mundo. As tecnologias já estão presentes em seu cotidiano, de modo que a alteração foi positiva, pois possibilitou aos estudantes demonstrar habilidades, aprimorando-as em um ambiente tecnológico.

Na produção textual, alguns alunos encontraram dificuldade em fazer a marca d'água do seu objeto, o que foi resolvido com a retirada da exigência da marca d'água, a qual foi substituída por uma imagem simples do objeto ao lado do título.

Assim, apesar das dificuldades apresentadas, foi possível perceber que o projeto cumpriu com seus objetivos, os alunos manifestaram agrado em realizar a pesquisa sobre as informações do objeto, comentavam com os colegas e professores sobre algum conhecimento novo que descobriram e, principalmente, fizeram importantes relações com outras áreas e conteúdos.

Segundo Ramos (2002, p.32): "é necessário que as crianças e os jovens sejam desafiados a apresentar e defender suas posições [...] é fundamental também aprender a escutar as argumentações de outros". Com o trabalho de pesquisa e de montagem tanto do texto, quanto da apresentação digital, os estudantes foram desafiados a apresentar as informações encontradas adotando critérios seletivos que exigiram uma defesa de posicionamento, uma avaliação sobre o que é mais importante e/ou tem maior relação com os estudos da turma/série.

Ainda em consonância com a afirmação de Ramos (2002, p.32), a escuta sobre a argumentação dos colegas na apresentação efetuada foi muito positiva. Os alunos foram criativos na produção dos slides utilizando vários recursos visuais e com isso o interesse dos colegas foi surpreendente durante as apresentações, ocorrendo várias trocas de informações e inclusive diálogos relacionando o objeto da pesquisa com assuntos abordados em anos anteriores e com alguns conteúdos de outras disciplinas. Muitas das apresentações permitiram a revisão ou a lembrança de conteúdos discutidos em anos anteriores em Ciências.

Em uma das turmas, alguns alunos demonstravam muito interesse em pesquisar sobre a vida dos cientistas e faziam comentários sobre qual teve uma vida mais interessante ou o que teve uma maior contribuição para a humanidade ou ainda fatos engraçados que ocorreram na vida do mesmo. Esta parte contribuiu para compreensão da história da Ciência, bem como

para desmistificação de que cientistas tem um certo perfil de laboratório apenas experimental e ou outros estereótipos como vem nos lembrar Oliveira (2009):

> o estereótipo construído normalmente remete à figura de uma pessoa distraída, que "tem a cabeça no mundo da Lua", desligada da realidade, que anda mal vestida, traz os cabelos sempre despenteados, usa óculos com lentes grossas e veste um avental branco e amassado, com o bolso cheio de canetas.[...]o cientista é um solitário que trabalha em um laboratório com muitos objetos estranhos, tubos de ensaio, vidros contendo líquidos coloridos exalando vapores, microscópios etc. Imagina-se que o trabalho dele consiste em misturar líquidos que a qualquer momento podem provocar uma explosão que mandaria o laboratório pelos ares.

É importante salientar que os resultados do trabalho não são apenas a publicação resultante, o livro: "A história das Coisas". Na pesquisa em sala de aula é muito mais importante destacar produtos parciais e os processos aprendidos como a construção das habilidades de questionar, de construir argumentos com qualidade e de saber comunicar os resultados na medida em que são observados ou produzidos, de socializar o que foi pesquisado, de fazer relações e comparações, do que o produto final.

Assim, o trabalho de pesquisa envolveu a habilidade de localizar informações, mas mais do que isso, envolveu a interpretação dessas e a apresentação de um ponto de vista próprio para uma audiência interessada, como no caso os colegas da sala. Ao passar por diversas experiências nesse percurso, as crianças adquirem segurança para empregar os conhecimentos em outras situações de coletas de dados, de análise e de estudo (é o caso de provas, preparações para debates ou apresentações, por exemplo). Assim, tornam-se mais autônomas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a professora que desenvolveu e aplicou o projeto, posso afirmar que a pesquisa é uma importante ferramenta didática em que todos aprendem. Aprendi muito, tomei conhecimento de muitos assuntos a medida que os alunos faziam suas apresentações em slides e vídeos. Havia informações completamente novas, não fazia ideia de como foi criado ou produzido determinados objetos pesquisados pelos alunos.

A realização do projeto "A história das coisas", com certeza, proporcionou ao educando o desenvolvimento de muitas habilidades na busca, pesquisa e seleção dos aspectos,

seja pela relevância, seja pelo aspecto pitoresco. Também na produção de slides ocorreu muito aprendizado através de trocas entre os estudantes da sua própria turma e com estudantes de grau mais elevado; quando percebemos estávamos nos ajudando uns aos outros a melhorar, a tornar mais atrativa a apresentação. Percebeu-se, ainda, o interesse do conhecimento na produção textual, o que favoreceu uma aprendizagem significativa.

Ao refletir sobre a utilização dessa prática pedagógica, percebo que desenvolvi estratégias de pesquisa em sala de aula de modo simples, mas que foram eficientes no ato de provocar aprendizagem e produção de conhecimentos. Acredito que deve-se avançar nessa metodologia, indo além de uma atividade de busca de informações e relato/apresentação. É preciso traçar ações na linha proposta por Chaves (2013, p. 126):

> [...] mais do que pensar formas, estratégias eficientes de ensinar, divulgar os produtos da ciência, ao professor cabe questionar, problematizar os processos de produção do conhecimento, o valor social e a ideologia encoberta por pretensa neutralidade dos conteúdos.

A prática pedagógica da pesquisa será produzida novamente no ano letivo de 2016, fazendo-se alterações para que os resultados alcançados sejam cada vez maiores, mais significativos. Entre os aspectos a serem modificados está a valorização e a divulgação dos trabalhos produzidos. Os alunos serão convidados a ampliar a apresentação de suas produções para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental da escola, como uma forma de mostrar o quanto o conhecimento sobre a história das coisas, que também passa pela História da Ciência, emociona, desperta o querer aprender e transforma a vida.

Acreditamos na importância de se propor atividades desafiadoras para nossos alunos, desde que sejam fruto de cuidadoso preparo, atento acompanhamento e coordenação, mas que lhes garanta e propicie autonomia. Daí a persistência no projeto de trabalho com pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CHAVES, Sílvia Nogueira. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. Editora Livraria da Física: São Paulo: 2013.

GUIMARÃES, Luciana Ribeiro. Série Professor em Ação. **Atividades para aulas de Ciências.** Ensino Fundamental 6º ao 9ano. Nova espiral: São Paulo, 2009.

DUPUIS, Francis Albert René, PAVÃO, Antonio Carlos. **Ensinar ciências através da história:** mitos e meandros na construção do conhecimento. Coleção Explorando o Ensino,

Ciências, Volume 18, Ensino Fundamental, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica: Brasília, 2010.

MORAES, Maria Cristina, Do ponto de investigação ao ponto: a utilização dos recursos da internet na educação pela pesquisa. In: MORAES, Roque; LIMA; Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002-a. 89 p.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA; Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. 316 p.

OLIVEIRA, Adilson de. Profissão: Cientista, **Revista Ciência Hoje**. Disponível em: <cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/profissao-cientista-1> Acesso em: 17 set. 2009.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants: part 1. On the Horizon , Bingley, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015. [ Links ]

RAMOS, MaurivanGüntzel. Educar pela Pesquisa é Educar para a Argumentação.In: MORAES, Roque; LIMA; Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. 32p.

# CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE O CURRÍCULO E O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Alexandre Scheifele (UNIOESTE)

**Resumo:** Atualmente nos é requerido cotidianamente conhecimentos acerca da ciência e da tecnologia, deste modo é inadmissível que um cidadão viva à margem desses conhecimentos. Pesquisas apontam para a importância do ensino de ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Diante deste panorama, buscou-se verificar as concepções de vinte professores sobre o ensino de ciências em escolas municipais de Cascavel-PR. Após entrevistarmos os professores analisamos as concepções em busca de respostas. Foi possível identificar que os professores utilizam o currículo como única fonte para o planejamento, não fazendo uma análise e seleção dos conteúdos que vão ensinar. Os professores também apontaram para o excesso de conteúdos em cada ano/série, havendo a necessidade de revisão do currículo.

**Palavras-Chave:** Concepções de Professores, Ensino de Ciências, Currículo, Anos Iniciais.

## INTRODUÇÃO

Indiscutivelmente os pesquisadores da área do Ensino de Ciências, como Delizoicov e Angotti (1994), Bizzo (2007), Trivelatto (2011), Borges (2012) entre outros, têm apontado como urgente a necessidade de se ensinar ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir desta etapa inicial de escolarização na Educação Básica o Ensino de Ciências deve proporcionar oportunidades de desenvolver as capacidades de compreensão dos alunos e a análise dos fenômenos que os cercam cotidianamente.

Essa necessidade está implícita nos documentos oficiais e currículos1, que direcionam o trabalho dos professores nas salas de aulas, em nível de rede escolar, seja ela municipal, estadual ou federal. No município de Cascavel, localizado no Oeste do Paraná, houve, a partir de 2005, um movimento, partindo da Secretaria Municipal de Educação, para a construção de um currículo próprio, incluindo todas as disciplinas ou áreas do conhecimento, como chamaram. A partir de 2008 este currículo – o Currículo para a Rede Pública de Ensino de Cascavel (CASCAVEL, 2008) – passou a ser implantado em toda a rede escolar do município e, então, os planejamentos foram elaborados conforme os ditames deste documento.

1 Compreendemos como currículo, para fim de análise desta pesquisa, o currículo formal, o currículo prescrito, o documento orientador do trabalho docente na escola. Porém não ignoramos a existência do currículo em ação e do currículo oculto na prática pedagógica.

Os professores receberam ampla formação continuada com cursos, palestras e seminários ofertados pela Secretaria Municipal de Educação de Cascavel para que conhecessem a linha teórica/pedagógica/filosófica que embasa o currículo para que, a partir de então, passassem a usá-lo em sua prática pedagógica.

Deste modo, despertou-nos o interesse em pesquisar como o ensino de ciências estava sendo trabalhado nas escolas municipais, com a transposição do Currículo de Cascavel para o planejamento do professor. Para isso, realizamos entrevistas com vinte professores, dentre os quais, nove participaram diretamente da construção do currículo e onze participaram indiretamente. Através destas entrevistas foi possível elencarmos diversos pontos analisados e discutidos sobre como estava acontecendo o ensino de ciências nas escolas após a implantação desse novo currículo.

## A importância do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

A necessidade de se ensinar Ciências desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental se associa com o proporcionar à criança, desde cedo, as condições de construção e identificação de conceitos para que, em seu desenvolvimento intelectual, possa dispor dessas conexões mais basilares e formar conceitos mais consolidados e complexos relacionados ao mundo da ciência.

Estudar as Ciências é imprescindível, inclusive nos Anos Iniciais, pois assim a criança poderá, desde o começo de sua escolarização, interagir com o conhecimento científico e adquirir uma compreensão mais profunda da natureza e da sociedade em que vive. O Ensino de Ciências "[...] é importante para a formação do cidadão que sofre influência direta dos acontecimentos sociais, econômicos e políticos" (SANTOS; SOBRINHO, 2008, p 53).

Trivelato (2011) aponta que, quando pequenas, as crianças têm uma relação prazerosa com os conhecimentos relacionados aos fenômenos da natureza e da sociedade e, por isso, sentem satisfação em formular questões, fazer descobertas, levantar e testar hipóteses. O problema é que no decorrer da escolaridade essa relação de prazer vai se perdendo e uma das tarefas do professor é tentar impedir que isso aconteça, proporcionando, então, atividades que oportunizem um aprendizado prazeroso e com sentido.

Desse modo, não se pode mais admitir que o Ensino de Ciências se limite a transmitir notícias sobre os produtos da ciência, pois ela (a ciência) é muito mais uma postura, uma

forma de planejar e coordenar o pensamento frente ao desconhecido, do que fazer o estudante memorizar uma longa lista de fatos, conceitos e funções (BIZZO, 2007).

É necessário que os alunos adquiram uma compreensão mais realista do significado e utilidade da ciência e tecnologia e das suas relações com a sociedade, que a ciência seja caracterizada como uma atividade não neutra, no sentido de que o aluno perceba que não há verdades absolutas e inquestionáveis e que a produção científica é coletiva e não um privilégio de poucos (CUNHA; CICILLINI, 1995, p. 5).

Ao perguntar a respeito de um determinado assunto, a criança mostra, por trás da questão feita, um motivo para sua indagação. Tal motivo encontra-se no fato de que ela conhece algo a respeito do fenômeno em questão. Considera-se a escola como um dos possíveis espaços em que as explicações e as linguagens são construídas pela criança, mas não como único espaço de construção de símbolos que podem explicar tais perguntas (ROCHA; BERTONI; SANTOS, 2010).

Visando a melhoria no Ensino de Ciências, devemos considerar, entre outros aspectos, a formação dos professores; a concepção de ciência; tecnologia e educação implícita ou explícita nas propostas de ensino; as condições de trabalho e as relações internas da escola; o projeto político pedagógico da escola e a existência de um trabalho coletivo. Esse contexto geral deve ser considerado no momento de analisar a realidade atual do ensino e da aprendizagem de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (BORGES, 2012), e a partir deles engendrar as tentativas de mudança.

Durante o percurso deste trabalho apontamos para a necessidade de se repensar o processo de ensino-aprendizagem das Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, entretanto nossa análise se pauta apenas no processo de ensino, ou seja, na mediação que o professor realiza entre o conhecimento e o aluno, ou ainda, na transposição que realiza entre o Currículo Oficial, prescrito, ordenador do trabalho docente e sua prática pedagógica.

## METODOLOGIA

Este artigo traz parte dos resultados de uma pesquisa (SCHEIFELE, 2013) que teve como objetivo a análise das representações dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre a construção, a implantação e o uso do Currículo de Cascavel e as suas implicações nas ações de ensino em sala de aula, especificamente na disciplina de Ciências.

A pesquisa foi realizada em escolas municipais do município de Cascavel-PR com uma amostra de vinte professores de diferentes regiões da cidade. Caracterizou-se em uma investigação qualitativa, tendo como instrumento de coleta de dados a análise documental e a entrevista semiestruturada e audiogravada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; FLICK, 2009).

As entrevistas foram utilizadas por representarem uma forma de interação entre o pesquisador e o entrevistado, muito utilizada nas pesquisas das Ciências Humanas; por meio delas o pesquisador visa apreender o que o entrevistado pensa, sabe, representa, faz e/ou argumenta (SEVERINO, 2007).

Logo após a realização das entrevistas, prosseguimos com as transcrições, seguindo a metodologia proposta por Carvalho (2004). Para fins de preservação da identidade identificamos os professores com a letra "P", seguida de número arábico, na sequência em que as entrevistas foram realizadas e o pesquisador foi identificado pela letra "E". Depois, analisamos todas as transcrições, sendo apresentadas as concepções mais relevantes e pertinentes à nossa discussão.

Os dados foram analisados à luz da Teoria das Representações Sociais (TRS) cunhada por Serge Moscovici em 1961, proveniente de sua pesquisa *La Psychanalyse: son image et son public*2. Esta teoria, uma vertente da Psicologia Social, trabalha com a gênese das representações sociais e deriva dos estudos de Durkheim (1898) sobre as representações coletivas. Estas representações foram identificadas, organizadas e serviram de orientação para a análise das respostas dadas pelos professores nas entrevistas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira problemática apontada por quatro professores foi a quantidade excessiva de conteúdos na disciplina de Ciências no Currículo de Cascavel. Como podemos perceber nos trechos abaixo, os professores apontam para o excesso de conteúdos:

> *[...] algumas questões quanto aos conteúdos... eu penso que a gente já poderia estar revendo... porque no desenvolver a gente vê que o professor... que a criança acaba não dando conta... e o professor não consegue trabalhar tudo [...] (P1);*
>
> *[...] é muito conteúdo para um ano só... prá aplicar para uma turma só [...] (P2);*

2 Psicanálise: sua imagem e seu público. Tradução nossa.

*A gente já percebeu sim que há necessidade de estar mudando sim algumas coisas... alguns conteúdos [...] (P3);*

*[...] a distribuição dos conteúdos... se teria uma outra maneira diferente de fazer... porque acaba sendo bastante conteúdo [...] (P4).*

Os conteúdos de Ciências no currículo de Cascavel são listados por ano/série. No primeiro ano, por exemplo, devem ser trabalhados os seguintes conteúdos:

| | | |
|---|---|---|
| **ASTROS: SOL - ESTRELAS, TERRA – PLANETAS, LUA.**<br><br>**SOL – ESTRELA:**<br>□ fonte primária de energia, luz e calor<br>□ astro que ilumina o planeta Terra, a lua e outros corpos celestes<br>□ o sol como referencial de orientação no espaço<br><br>**PLANETA TERRA:**<br>□ relação com o sol<br>□ movimento – referencial<br>□ movimento de rotação - dia e noite; nascente e poente, alternância de dias e noites<br>□ movimento de translação - as estações do ano<br><br>**LUA:**<br>□ relação da lua com o planeta e com o sol movimento<br>□ fases | **BIOSFERA – ECOSSISTEMA: RELAÇÕES DE INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS ELEMENTOS BIÓTICOS E ABIÓTICOS:** matéria e energia: diversidade e propriedades:<br><br>**ÁGUA:**<br>□ características e importância<br>□ onde é encontrada<br>□ ciclo da água<br>□ como o homem a utiliza para satisfazer suas necessidades<br><br>**SOLO:**<br>□ tipos de solo<br>□ relações entre o solo e a água (evaporação, dissolução, erosão...)<br>□ relações entre o solo e o ar<br>□ como o homem utiliza o solo para satisfazer suas necessidades<br><br>**AR:**<br>□ atmosfera - condição de vida<br>□ vento - aquecimento/resfriamento<br>□ ar e os seres vivos: fotossíntese e respiração – cadeia alimentar<br>□ como o homem utiliza o ar para satisfazer suas necessidades<br><br>**SERES VIVOS - O HOMEM:**<br>□ características gerais<br>□ partes externas do corpo humano<br>□ órgãos dos sentidos e suas funções<br>□ ação do homem na natureza<br><br>**ANIMAIS E ECOSSISTEMA:**<br>□ características gerais: locomoção, proteção do corpo, alimentação, habitat<br>□ animais domésticos, selvagens, aquáticos, terrestres, úteis e nocivos<br><br>**VEGETAIS E ECOSSISTEMA:**<br>□ características gerais e diversidade dos vegetais<br>□ vegetais superiores<br>□ órgãos vegetativos: raiz, caule, folha (relações com o meio e com o homem)<br>□ órgãos de reprodução: flor, fruto e semente (relações com o meio e com homem);<br><br>**FENÔMENOS:**<br>□ relâmpago<br>□ arco-íris | **SOL E SAÚDE DO SER HUMANO:**<br>□ benefícios e prejuízos<br>□ mudanças climáticas / insolação / câncer de pele<br>□ aquecimento global<br><br>**CORPO HUMANO: CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO:**<br>□ características externas do corpo humano<br>□ esquema corporal<br>□ órgãos dos sentidos: estímulos e funções; poluição sonora e visual<br>□ higiene do corpo e do meio<br>□ hábitos alimentares: frutas, verduras, legumes e cereais<br>□ prevenção de doenças e imunização (vacinas)<br>□ produtos industrializados: utilidades e consequências (salgadinhos, refrigerantes e outros)<br><br>**PREVENÇÃO DE ACIDENTES:**<br>□ ingestão de produtos químicos<br>□ acidentes domésticos<br><br>**POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO:**<br>□ ar, água e solo |

*Tabela 1- Conteúdos de Ciências para o 1º Ano do Currículo de Cascavel. Adaptado de: CASCAVEL, 2008, pp. 176-177.*

O excesso de conteúdo e a carga horária insuficiente podem ser relativizados pelo paradigma quantidade x qualidade; afinal, se o currículo é apenas um norteador do trabalho do professor, subentende-se que ele não tem a necessidade de abordar todos os conteúdos nele estipulado e, sim, fazer uma análise séria dos conteúdos que são realmente necessários para o momento de formação de seus alunos. No entanto, como o currículo em análise é considerado como um guia a ser seguido, os professores pouco visualizam a possibilidade de analisar, discutir e selecionar o que dele é mais importante para seus alunos.

Durante as entrevistas foi possível perceber que os conteúdos de Ciências são extraídos como uma lista de sequência linear do Currículo e, a partir deles, as aulas são planejadas. Desta forma, havendo um excessivo número de conteúdos citados no documento, como já havia sido apontado, o professor sente dificuldades em trabalhar de maneira a equilibrar a relação extensão x profundidade dos conteúdos.

A preocupação intensa dos professores em atender ao exposto no texto do currículo e o baixo grau de autonomia na elaboração dos planejamentos pode ser visto nas falas:

> *Eu planejo sim... semanalmente em cima do currículo que é a nossa base [...] (P2);*
>
> *Quando o professor chega aqui no começo do ano [...] já vê quem que vai ficar com que turma... aí a gente já disponibiliza um planejamento com os conteúdos para eles trabalharem as metodologias [...] (P8);*
>
> *Nós temos hora-atividade... a gente vem aqui na salinha... trazemos o currículo.. o planejamento que é baseado no currículo... e o diário [...] (P9);*
>
> *P10. [...] tudo em cima do currículo... o currículo tem que estar do lado na hora de montar o planejamento... tem dúvida dá uma olhada nele... então você busca informações lá no currículo toda vez que você vai mexer com o planejamento... tem que ser né? [...];*

Pensamos que, para buscar uma solução para este problema, o professor deve partir para a análise dos conteúdos prescritos no currículo, fazendo uma seleção dos conteúdos centrais para a área e mais relevantes para o seu público-alvo. Para tanto, o conteúdo não dever ser pensado só a partir das concepções do professor, tampouco só a partir do interesse imediato do aluno, mas, sim, deve expressar interesses e características do professor e do aluno, bem como deve levar em conta a maneira como se pensa o processo de ensino-aprendizagem e a forma que se propõe a tríade: professor – aluno – conhecimento (BORGES, 2012).

Reconhecemos a importância da autonomia do professor frente à escolha dos conteúdos para a elaboração do seu planejamento e consequentemente para ensinar aos seus alunos. Como aponta Libâneo (1994, p. 228) “cabe à escola e aos professores elaborar os seus próprios planos, selecionar os conteúdos, métodos e meios de organização do ensino”. Entretanto, não foi possível, neste breve trabalho de pesquisa, desenvolver melhor esta problemática, envolvendo a exacerbada prescrição de conteúdos pelo Currículo de Cascavel aos docentes e a restrita autonomia dos mesmos em selecionar o que de fato seria mais

importante e relevante para seus alunos e sua realidade local, ficando para um próximo trabalho uma melhor exploração destas questões.

Todavia, no discurso evidenciado pelos professores, o ensino de ciências é trabalhado de maneira dinâmica, com aulas visuais, dialogadas, com experimentos, observações, entre outros, como podemos verificar nas falas abaixo:

> *[...] dentro daquilo que é possível... experimentar... visualizar... trabalhar com o palpável [...] o professor se utiliza de gravuras... spinlight... projeções... se utiliza de recursos visuais [...] por exemplo... o segundo ano estava trabalhando o solo... daí a professora trouxe alguns do que a gente tinha... que é o solo humífero... areia... aquilo que a gente tem traz [...] (P1);*
>
> *[...] gosto de trabalhar bastante com aulas expositivas [...] gosto de trabalhar muito com recorte... eles trazendo curiosidades dos animais... porque aí faz com que eles pesquisem também [...] gosto de ir lá fora... gosto de pegar as folhas... pegar as flores... prá gente poder estar vendo [...] (P6);*
>
> *[...] às vezes você usa o recurso da imagem do multimídia... às vezes você utiliza mapas onde traz o corpo humano fisiologia... às vezes você utiliza métodos práticos onde eles vão estar visualizando o que realmente acontece [...] (P7);*
>
> *[...] a escola tem um rol de materiais... a gente ainda usa o spinlight... as crianças vão para a internet [...] também o uso da experimentação... com experiências no pátio... dentro da sala... constroem caixa de luz por exemplo. (P8);*
>
> *[...] tem muita experiência [...] nós trabalhamos com os animais peçonhentos... eles fizeram pesquisa e trouxeram imagens dos animais peçonhentos [...] geralmente faço experiências em sala ou então eles fazem em casa e no outro dia eles trazem a resposta [...] nós fizemos uma experiência do balão para a gente ver a questão do ar... da pressão atmosférica eles fizeram também [...] eu trabalhei com a flor para vermos os órgãos de reprodução... eles trouxeram flores... esmiuçamos ela para estudar [...] (P10).*

As falas dos entrevistados vão ao encontro da ideia de que, na aprendizagem de Ciências, as atividades experimentais devem ser trabalhadas de maneira a evitar a dicotomia entre a relação teoria e prática. As experiências despertam grande interesse dos alunos, além de propiciarem situações de investigação, o que pode ser usado pelo professor, desde que de maneira planejada, como momentos ricos de ensino e aprendizagem (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994).

Os professores se mostram conscientes de que as aulas de Ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais, mas sem a necessidade de sofisticados

laboratórios (ainda que uma estrutura adequada seja relevante), uma vez que a grande maioria das escolas nem os têm, ou se as têm, pode haver outras questões que os impedem de serem usados como, por exemplo, a carente formação docente. É importante, desta forma, que o professor perceba, cada vez mais, que a experimentação é um elemento essencial nas aulas de ciências, pois, quando o aluno realiza um experimento, ele tem a oportunidade de verificar se aquilo que pensa ocorre de fato, partindo de elementos sobre os quais ele não tem controle absoluto (BIZZO, 2007).

A tentativa da Secretaria Municipal de Educação de Cascavel em elaborar um currículo próprio almejou a melhoria no Ensino de Ciências e uma intensa formação continuada a fim de atualizar os conhecimentos conceituais e metodológicos dos professores. Reconhecemos, entretanto, as limitações dos professores, como a formação inicial precária, baixa remuneração, situações físicas e materiais precárias das escolas, falta de políticas e ações em relação à saúde do professor, falta de estímulo na busca por maiores formações como mestrado e doutorado, entre outras.

As impressões que tivemos foi a de que os professores consideram o Currículo de Cascavel como direcionador do trabalho em sala de aula, ou seja, o currículo dita como deve ser a prática pedagógica dos professores, não sendo possível perceber se essa premissa foi uma imposição por parte da Secretaria Municipal de Educação ou se foi uma compreensão coletiva de adoção do novo currículo.

Também percebemos que os professores compreendem a necessidade do ensino de ciências nos anos iniciais, todavia o realizam de forma insatisfatória do ponto de vista das prerrogativas contemporâneas indicadas pelas pesquisas na área. Os professores concluem que há necessidade de se atualizar ou reestruturar o currículo principalmente no que tange à forma que os conteúdos de ciências são apresentados e organizados nos anos, recomendando que são muitos conteúdos e que não há clareza nas indicações de como trabalhá-los em cada ano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas na área do ensino de Ciências demonstram a relevância desta para a formação integral dos cidadãos, principalmente em se tratando da sociedade contemporânea, imersa no rápido desenvolvimento, fato que exige conhecimento científico e tecnológico das crianças e jovens e, consequentemente, dos adultos.

Os professores entrevistados demonstram considerar a relevância do ensino de ciências, mas indicam dificuldades, apontando para uma necessidade de adequação no currículo de Ciências, principalmente nos conteúdos, pois se apresentam de maneira muito extensa, e sem uma graduação ou nível de aprofundamento distribuídos entre os anos (1º ao 5º).

Corroboramos com os professores a problemática de que os conteúdos de Ciências precisam ser revistos no sentido de que se filtrem melhor aqueles mais relevantes para a formação das crianças, e que se estabeleçam indicadores de aprofundamento ou níveis em que eles podem ser aprofundados em cada ano. Contudo, consideramos necessário que os professores, no momento de seu planejamento, analisem o material que lhes servirá de base, mesmo sendo ele o currículo.

O currículo em análise é bastante enfático nos fundamentos teóricos considerados adequados à educação formal, em contrapartida, pouco sugere em termos de metodologias coerentes com tais fundamentos para o ensino de ciências. Neste sentido, a metodologia explicitada precisa ser reformulada no sentido de, minimamente, indicar caminhos para o professor e buscar mais elementos nas atuais propostas metodológicas, fruto de pesquisas recentes que compõem as tendências metodológicas para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Há, assim, a necessidade de que um esforço similar ao despendido para a elaboração dos fundamentos teóricos do currículo seja, também, despendido para discutir as questões metodológicas de disciplinas como a de Ciências.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Professora Doutora Dulce Maria Strieder, líder do Grupo de Pesquisa em Formação de Professores de Ciências e Matemática (FOPECIM) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE pela orientação na produção deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil? 2. ed. São Paulo, SP: Ática, 2007.

BORGES, G. L. A. Conteúdos e didática de Ciências e saúde. Caderno de formação: formação de professores – didática dos conteúdos. Universidade Estadual Paulista. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2012. v. 10. 208 p.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula. *In:* SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

CASCAVEL (PR), Secretaria Municipal de Educação. **Currículo para Rede Pública Municipal de Ensino de Cascavel.** Cascavel, PR: Ed. Progressiva, 2008. v. II. 391 p.

CUNHA, A. M. O. CICILLINI, G. A. Considerações sobre o Ensino de Ciências para a escola fundamental. *In:* VEIGA, I. P. A.; CARDOSO, M. H. F. (Orgs.). **Escola fundamental**: currículo e ensino. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1994. 207 p.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Trad.: Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994. Col. Magistério. 2º grau. Série Formação do Professor.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

ROCHA, M.; BERTONI, D.; SANTOS, E. Ciências. ***In:*** AMARAL, A. C. T.; CASAGRANDE, R. C. B.; CHULEK, V. (Orgs.) **Ensino Fundamental de nove anos**: orientações pedagógicas para os anos iniciais. Curitiba, PR: Secretaria de Estado da Educação, 2010.

SANTOS, A. R. R.; SOBRINHO, J. A. C. M. Contextualizando o Ensino de Ciências naturais nas séries iniciais. ***In:*** SOBRINHO, J. A. C. M. (org.) **Práticas pedagógicas em Ciências naturais**: abordagens na escola fundamental. Teresina: EDUFPI, 2008.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SCHEIFELE, **A. Representações de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre o currículo e o ensino de ciências no município de Cascavel.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel, PR: UNIOESTE, 2013. 208 f.

TRIVELATO, S. F. A ciência no Ensino Fundamental. ***In:*** TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. (orgs.) **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

# PERCEPÇÕES DE ACADÊMICOS DO PIBID/BIOLOGIA – UNIOESTE SOBRE A APLICAÇÃO DA ABORDAGEM CTS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Rilary Aparecida Delabenetta (Graduada em Ciências Biológicas - UNIOESTE)
Eduarda Maria Schneider (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR)

**RESUMO**

O presente artigo objetivaanalisaras percepções de um grupo de licenciandos, participantes do subprojeto PIBID/Biologia – UNIOESTE, sobre a aplicação da abordagem CTS na educação básica. A metodologia, de enfoque qualitativo, consistiu na aplicação de um questionário a participantes egressos do subprojeto. Os dados constituídos sobre as possibilidades e dificuldades do uso dessa abordagem foram analisados de acordo com a análise de conteúdo. Evidenciou-se com os resultadosa satisfação dos pibidianos ao utilizar a abordagem CTS, por despertar o interesse do aluno e permitir o ensino problematizado e contextualizado. Contudo, algumas dificuldades constatadasforamo alto número de alunos, a indisciplina, o tempo para estudo e planejamento e o pouco conhecimento dos professores sobre CTS.

**PALAVRAS-CHAVE:**Formação docente; PIBID; Abordagem CTS; Iniciação à docência.

## O ESTUDO DA ABORDAGEM CTS E SUA INSERÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO BÁSICA PELO PIBID/BIOLOGIA - UNIOESTE

Uma das finalidades primordiais da educaçãobrasileira atual,admitida comgrande responsabilidade, é formar indivíduos para o trabalho e cidadania, ou seja, cidadãos conscientes e críticos de seus papéis na sociedade, aptos ao trabalho, coerentes em suas ações, conhecedores de seus direitos e deveres, visando o bempessoal, social e ambiental. Para atingir tal finalidade, a qual a educação se propõe, são necessárias inúmeras mudanças de caráter político, curricular e pedagógico. Sendo que, uma das transformações essenciais consiste na própria formação de professores, proporcionando a estes condições de desenvolver o processo de ensino-aprendizagem contextualizado e problematizado, mais próximo da realidade social, cultural, política e econômica dos estudantes e suas necessidades enquanto cidadãos deste século.

Especificamente quanto ao ensino de Ciências, Pietrocola et al. (2003) afirmam que uma das necessidades mais importantes do cenário educacional atual é dar significado aos conteúdos científicos escolares, bem como discutir o papel das ciências e das tecnologias na sociedade contemporânea. Entretanto, esse desafio se torna a cada dia mais complexo e difícil devido a acelerada produção de informações e conhecimentos no desenvolvimento histórico da sociedade. Corroborando com este pensamento, Terrazzan e Gama (2007) apontam que a

crescente e rápida produção de conhecimentos nas diferentes áreas e as mudanças ocorridas na sociedade atual vêm exigindo novas necessidades de formação, tanto para os futuros profissionais, em termos de formação inicial, como para aqueles que já estão em serviço por meio da formação continuada. Ou seja, as transformações atuais demandam profissionais qualificados para a aquisição e construção de novos conhecimentos, que por sua vez, deverão ser aplicados à sua prática profissional cotidiana.

Levando em conta as transformações atuais na sociedade, não é possível descartar as que são decorrentes das ciências e tecnologias, sejam elas do conhecimento ou da vida, pois as mesmas influenciam ativamente na ação social, ativismo político, dentre outros (PEDRO, 2008).Neste sentido, deve-se destacar a influência da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea, dando ênfase no âmbito escolar, principalmente, no ensino de Ciências e Biologia. Corroborando com esta afirmação, Firme eAmaral (2008, p.252) indicam que:

> [...] aplicações científicas e tecnológicas podem criar possibilidades de desenvolvimento e também gerar problemas sociais e ambientais para o ser humano, sendo assim, um processo educativo em ciências não deveria prescindir da discussão de questões pertinentes ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade.

Assim, pondera-se novamente o quesito formação de professores de maneira qualificada, pois como cita Souza (2012, p. 110) “a formação tradicionalista dos docentes não tem permitido um ensino em que se relacionem aspectos teóricos e práticos com a interação entre ciência, tecnologia e sociedade [...]”, trazendo a ideia da necessidade de mudanças nas questões pedagógicas e didáticas, que podem ser obtidas por meio da própria formação.

Uma ação política nacional que visa garantir a melhor qualidade na formação de professores é o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência(PIBID), financiado pela Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES),que iniciou no segundo semestre de 2007 etêm como foco incentivar universidades estaduais e federais a elaborarem projetos voltados à articulação entre as Instituições de Ensino Superior – IES e as Escolas de Educação Básica – EEB. Por meio dos projetos são promovidas atividades que contribuem tanto para formação inicial dos alunos, como na formação continuada de professores, possibilitando a valorização do magistério e a qualidade da formação de professores (SCHEIFELE et al., 2014).

De acordo com Luiz (2014), conseguir promover atividades articuladas entre universidades e escolas, permite que os professores em formação possam vivenciar experiências docentes ainda durante a graduação, garantindo que os mesmos disponham de

uma gama de métodos/metodologias e instrumentos de ensino e, assim, já se identifiquem com as mesmas. Neste sentido, Sartori (2011, s/p) afirma que o PIBID "constitui-se numa das alternativas potenciais para fortalecer a formação inicial, considerando as conexões entre os saberes que se constroem na universidade e os saberes que cotidianamente são produzidos e se entrecruzam nas unidades escolares".

Na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) vários cursos desenvolvem projetos vinculados ao PIBID, entre eles o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o qual esteve incluso no primeiro projeto institucional PIBID/UNIOESTE, que ocorreu entre 2010 e 2014. Nessa ocasião, o subprojeto Biologia apoiou-se no ensino por investigação para o desenvolvimento de suas ações (CARNIATTO et al., 2014). Em 2014 deu-se início a uma nova proposta de trabalho neste subprojeto, desta vez, pautado no enfoque teórico-metodológico baseado nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que, segundo Santos eMortimer (2002),visa o ensino de ciências numa perspectiva contextualizada, possibilitando preparar o aluno para o exercício da cidadania.

O subprojeto atual (2014-2017) conta com vinte e dois acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, quatro docentes da rede estadual de ensino de Cascavel/PR e seis docentes universitários. Neste subprojeto são desenvolvidasreuniões semanais do grupo completo, nas quais são realizadas reflexões e estudos sobre a abordagem teórico-metodológica CTS e a prática pedagógica, visando compartilhar experiências sobre o contexto escolar em favor da melhoria na prática/trabalho docente e ainda subsidiar os planejamentos de Módulos Didáticos, que são ações planejadas e desenvolvidas nas escolas pelos sujeitos participantes do subprojeto PIBID/Biologia – UNIOESTE, de forma a organizar o processo de ensino e aprendizagem de temáticas CTS (OLIVEIRA; SCHNEIDER; MEGLHIORATTI, 2015).

Segundo Pinheiro; Silveira e Bazzo (2007), mudanças nos contextos político, social e econômico estão acontecendo diariamente, em decorrência às distintas modificações na sociedade perante o desenvolvimento constante da ciência e da tecnologia. Sendo assim, o enfoque CTS deve estar intimamente integrado com a prática pedagógica, devido ao seu compromisso social na formação integral do cidadão, considerando a necessidade e importância em relacionar ciência, tecnologia e sociedade aos conteúdos a serem trabalhados.

De acordo com Angotti e Auth (2001), deve-se levar em conta o desafio de criar algumas estratégias que visem novas oportunidades de adaptação à inserção do enfoque CTS em âmbito escolar. Bazzo et al. (2003) afirmam que a educação com a utilização deste enfoque, tem por objetivo assegurar que novas ideias e inovações científicas e tecnológicas,

quando considerado o contexto social, possibilitam amplamente a formação e caracterização de diversos seguimentos da sociedade.

Conforme Linsingen (2007, s/p):

> Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia.

Deve-se apontar que, conforme discutido por Scarpa et al. (2014) o enfoque CTS apresenta grande amplitude em relação à suas perspectivas, cada elemento da tríade influencia e é influenciado por outro, não sendo uma relação unidirecional, visto que não há somente uma concepção entre a integração dos três aspectos. Assim, "um dos objetivos do ensino CTS se constitui em superar a visão negativa que se tem das Ciências da Natureza, com o intuito de instigar nos alunos o interesse pelos assuntos científicos" (SCARPA et al., 2014, p. 24).

Segundo Trivelato (1999, p. 205) "a mudança sobre a visão de ciência e de tecnologia seja, talvez, a principal razão da dimensão do que se pretende alterar no ensino de ciências, ou seja, encarar a produção científica e tecnológica sujeitas às forças que regem a sociedade [...]". Após mais de quarenta anos do surgimento do enfoque CTS e inúmeras publicações sobre o mesmo durante esse período, ainda há certa resistência ou acanhamento em atingir a educação brasileira, no que diz respeito a trabalhar e discutir as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade no espaço da sala de aula, propriamente dito, conforme mencionamRoehrig e Camargo (2012). No entanto, deve-se considerar que o enfoque CTS tenha apresentado crescimento no Brasil somente a partir da década de 1990 (ROSO, 2012).

Considerando o "pouco tempo" de utilização do enfoque CTS no Brasil, buscam-se orientações que possam auxiliar professores a relacionarem em suas aulas ciência, tecnologia e sociedade. Neste sentido, Trivelato (1999) apresenta uma análise importante, destacando que, por mais que professores reconheçam o quão importante são conteúdos que envolvam ciência e tecnologia ao permitirem a seus alunos a participação na sociedade, os mesmos acabam interpretando essa participação de maneira quase que exclusivamente individualizada, não considerando a eficácia do que é desenvolvido no âmbito escolar como meio de ampliar a capacidade dos alunos e permitir a participação ativa frente às decisões da sociedade. Meglhioratti; Oliveira e Schneider (2014, p. 3) corroboram com essa afirmação, mencionando que "embora o movimento CTS tenha se consolidado nas últimas décadas, é possível perceber a existência de dificuldades dos professores para trabalharem a ciência de forma mais

contextual". Trivelato (1999) afirma também que a mudança curricular a fim de incluir o enfoque CTS depende essencialmente dos professores envolvidos no processo.

Neste contexto, ao considerar a importância dos professores trabalharem no Ensino de Ciências e Biologia com abordagens contextuais e problematizadas, como é o caso do enfoque CTS, é primordial a existência de espaços de formação inicial e continuada que promova a reflexão sobre novas possibilidades da prática pedagógica no Ensino de Ciências. Esses espaços de reflexão possibilitam a busca conjunta de alternativas para: a organização curricular, os aspectos metodológicos, a compreensão da epistemologia da Ciência e Tecnologia e a formação reflexiva do professor.

Compreende-se, assim, que o PIBID ao adotar como fundamentação teórico-metodológica o enfoque CTS pode contribuir para a formação docente de qualidade, integrada, reflexiva, consistindo em um passo importante para propostas de ensino voltadas para a participação social e para a constituição da cidadania. Desse modo, é possível caminhar para um ensino de Ciências e Biologia que permita ao aluno não apenas aprender sobre nomes, funções ou estruturas, mas construir conceitos de maneira integrada, formando um amplo quadro de referências que envolvem conexões entre disciplinas curriculares e aspectos socioambientais, valores, políticas e ideologias.

Tendo em vista,possibilidadese/ou dificuldades de inserir no processo de ensino-aprendizagem atividades didáticas que trabalhe com os conteúdos escolares da educação básica de acordo com a integração de conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais (CTS), a presente pesquisa, realizada no ano de 2015,objetivouinvestigar as percepções de um grupo de licenciandos,participantes do subprojeto PIBID/Biologia – UNIOESTE no ano de 2014, sobre a aplicação da abordagem CTS na educação básica.

## ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo apresenta como metodologia uma análise qualitativa de dados, que segundo Queiroz (2006), é tida como visão subjetiva, de maneira que os dados obtidos sejam interpretados conforme suas particularidades.

A pesquisa foi realizada no ano de 2015. Para a constituição dos dados foi utilizado como instrumento umquestionárioe a aplicação do mesmo foi realizada com seis alunos participantes do subprojeto PIBID/Biologia – UNIOESTE que se formaram no final de 2014. Neste trabalho são analisadas, de acordo com os pressupostos da metodologia de análise de conteúdo de Bardin (1977), as questões que indagavam sobre as possibilidades e dificuldades

para trabalhar com a abordagem CTS na educação básica atual.Segundo a autora, a análisede conteúdo da pesquisa permite maiores descobertas, enriquecida pela forma de obtenção de respostas diversas.

Para a realização da análise e divulgação dos dados, com o intuito de terem suas identidades preservadas,os sujeitos da pesquisa foram identificados com a letra S (sujeitos) seguida de numeração (1,2,3...). Todos os sujeitos consentiram quanto à utilização de suas respostas para o desenvolvimento deste trabalho.

Na sequência, são apresentados os resultados obtidos, bem como discussões que auxiliam a compreensão de alguns apontamentos realizados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### PERCEPÇÕESDE ACADÊMICOS DO PIBID/BIOLOGIA – UNIOESTE QUANTO A UTILIZAÇÃO DA ABORDAGEM CTS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

As percepções de um grupo de acadêmicos do subprojeto PIBID/BIOLOGIA – UNIOESTE sobre a utilização da abordagem CTS na educação básica, foram classificadas em duas categorias. Uma delas reuniu as falas que enfocaram possibilidades favoráveis em utilizar essa abordagem e a outra discute as opiniões dos participantes da pesquisa sobre as dificuldades de desenvolver o processo de ensino e aprendizagem na educação básica de acordo com a propostaCTS.

Categoria 1: Possibilidadesfavoráveis ao utilizar o enfoque CTS na educação básica

Ao serem questionados sobre a utilização da abordagem CTS na Educação Básica, os sujeitos participantes da pesquisa apresentaram respostas significativamente favoráveis. Como justificativa dessa percepção os pibidianos apontam ser uma abordagem importante para despertar o interesse e a participação do aluno e permitir o ensino por meio da problematização e contextualização.Em relação a estas possibilidades apresentam-se as respostas de S1, S3 e S4:

> S1: *[...] com o enfoque foi bem bacana porque todos participaram, fizeram perguntas, deram respostas e ficaram bem interessados quando trabalhamos com eles um teste de DNA em sala de aula e com as explicações conseguiram chegar a conclusão de um resultado. [...] pretendo trabalhar na educação básica, e sim pretendo utilizar o enfoque CTS, pois é*

> *importante estabelecer essas relações para que o ensino de ciências passe a ter significância para os alunos, e essa abordagem permite isso [...].*
>
> S3: *Durante a prática a dificuldade no início foi a indisciplina da sala [...]. Ao decorrer do desenvolvimento do módulo eles se tornaram participativos e se mostraram interessados com as aulas, principalmente quando foram realizar as atividades práticas, confecções de cartazes e folders [...], quero ser professora e quero utilizar o enfoque CTS em minha prática docente, pois observei como desperta o interesse do aluno para aprender ciências [...].*
>
> S4: *[...] Contextualizando o conhecimento, o aluno torna-se mais ativo, já que vê aplicabilidade para o que está sendo ensinado. Esta perspectiva torna o aluno mais reflexivo, assim podendo ter uma maior criticidade na tomada de decisão.[...], utilizaria o enfoque CTS em minhas aulas, pois acredito que esta metodologia pode ajudar ao aluno ter maior interesse pelo ensino [...].*

Pode-se observar que mesmo apontando as possibilidades para que o professor pudesse efetivar a utilização do enfoque CTS, os sujeitos apontam a existência de dificuldades, como no caso de S3. A resposta deste sujeito apresenta que a eficácia quanto ao enfoque CTS ocorreu depois de algum tempo, e aponta a utilização de outros recursos como meios de garantir maior participação e interesse dos alunos. Esta afirmação corrobora com o pensamento de Cachapuzet al. (2004), os quais afirmam que a curiosidade dos alunos por Ciência e Tecnologia é natural, contudo, a maior prática de aulas com metodologias tradicionais,que privilegiam o hábito passivo entre os alunos, não contribui para motivá-los, surgindo, assim,à necessidade de incluir o enfoque CTS, como uma alternativa metodológica,que visa garantir a maior participação dos alunos de maneira que os mesmos possam se sentir mais à vontade para serem ativos no processo de ensino e aprendizagem.

Em um contexto geral, no entanto, é possível compreender que os sujeitos apresentaram respostas significativas quanto às possibilidades para a prática com CTS, quando analisado que em algumas respostas foi apontada a obtenção de maior interesse da turma e contribuição para a contextualização do conhecimento.

Categoria 2: Dificuldades ao utilizar o enfoque CTS na educação básica

Quando indagados sobre as dificuldades enfrentadas durante a elaboração do Módulo Didático, e em relação à prática docente na abordagem CTS, os sujeitos mencionaram alguns fatores que dificultam o bom desenvolvimento da aula e, consequentemente, a boa prática docente. Sendo como fatores mais indicados: o alto número de alunos em sala, a indisciplina e o tempo para o estudo e planejamento.

Quanto ao número de alunos, destacam-se as respostas de S1 e S2:

> S1: *Eu gostei de trabalhar nesse enfoque, tivemos alguma dificuldade porque precisa de bastante interação com os alunos, mas a sala que trabalhamos tinha 42 alunos e uma péssima acústica, o que era um problema, pois quando todos falavam juntos se tornava bem difícil a compreensão[...].*

> S2: *A minha grande dificuldade e também frustação foi em relação a quantidade de alunos em sala de aula; ao conteúdo programático do currículo escolar que é extenso é muito difícil trabalhar tantos temas com qualidade de ensino e aprendizagem; o tempo para aplicar o módulo foi curto; e também em relação a turma que foi aplicado o módulo não tinha base estrutural do conteúdo.*

Observa-se, no entanto, que além do número excessivo de alunos, S2 menciona outras dificuldades, como: conteúdo programático extenso; tempo de aplicação do módulo curto e turma com pouca base do conteúdo que foi trabalhado. Cabe aí uma discussão sobre essas três dificuldades relacionando que o professor pode e deve procurar estabelecer suas aulas da melhor maneira possível, buscando adaptar o conteúdo ao tempo disponível e, ainda, propor a diversificação de metodologias para a melhor aprendizagem dos alunos, ainda que as escolas apresentem, muitas vezes, uma visão conteudista e memorizativa.

Para S6 a maior dificuldade apresentada está relacionada à indisciplina dos alunos. Assim, cita-se sua resposta:

> S6: *Minha maior dificuldade foi a falta de educação dos alunos. Pois com os conteúdos sempre tivemos muito apoio dos professores orientadores para construir o módulo.*

Analisando a resposta de S6, há uma maior atenção a respeito do que o mesmo cita como “falta de educação dos alunos”. Assim, o sentido aparente para tal afirmação é de que os mesmos apresentaram indisciplina durante as aulas. Entretanto, como menciona Garcia (1999), faz-se necessário compreender que a indisciplina está muito além do que muitos professores entendem como sendo referente ao comportamento, devido à complexidade do conceito deste tema.

Ainda de acordo com S6, apesar de mencionar que trabalharia com o enfoque CTS, afirma que:

> S6: *[...] é difícil devido a falta de tempo para preparar as aulas e para dar conta do conteúdo também [...].*

Outra resposta que apresentou como argumento a dificuldade em relação ao tempo do planejamento foi de S5, considerando que, apesar de planejar trabalhar com a proposta CTS, o fará apenas em conteúdos específicos:

> S5: *[...] pretendo sim trabalhar com a abordagem CTS, porém em conteúdos específicos, pois para utilizar essa abordagem é necessário muito planejamento e tempo, coisa que o professor quase não tem. Em relação a inserção da abordagem CTS na rede básica, ele está incluso nas Diretrizes Curriculares do Paraná, porém ele não é abordado em sala de aula.*

A resposta de S5 corrobora com Trivelato (1999), ao afirmar que apesar de serem recomendadas e propostas que as relações entre ciência, tecnologia e sociedade estejam presentes no currículo escolar há algum tempo, ainda existem poucas iniciativas quanto à sua efetiva utilização. E ainda complementa que:

> Acreditamos que a mudança sobre a visão de ciência e de tecnologia seja, talvez, a principal razão da dimensão do que se pretende alterar no ensino de ciências, ou seja, encarar a produção científica e tecnológica sujeitas às forças que regem a sociedade, aos interesses econômicos, políticos, sociais, morais e éticos, desfaz aquela imagem de cientista-indivíduo, movido por uma curiosidade "pura", desvinculado de um contexto que impõe necessidade, que cria demandas, que faz pressões, que julga e que opta (TRIVELATO, 1999, p. 205).

Ricardo (2007) apresenta em seu trabalho uma falha existente quanto a trabalhar no contexto escolar ciência e tecnologia, contextualizando ao cotidiano do aluno. Este autor afirma que os alunos não recebem informações suficientes acerca destes conceitos, além de meras ilustrações ou motivações desta relação. E aponta que "mesmo quando há inovações, que buscam aproximar os alunos do funcionamento das coisas e das questões tecnológicas, ainda ficam ausentes outras dimensões do mundo artificial e da compreensão da sua relação com a vida diária" (RICARDO, 2007, s/p.).

Também,compreendem-se por meio da resposta de S3 que há dificuldade quanto à inserção do enfoque CTS no âmbito escolar, considerando que os professores ainda apresentam pouco conhecimento acerca do mesmo.

> S3: *[...] A inserção dessa abordagem na educação básica atual pode ser um pouco difícil, talvez pelos professores que muitas vezes nem conhecem a abordagem ou se conhecem é superficialmente.*

Esta resposta remete a uma questão: Considerando que o enfoque CTS emergiu a mais de quarenta anos, por que ainda apresentam-se falhas quanto ao conhecimento e utilização do mesmo por parte de um grande número de professores? Assim como, o apontamento de

Angotti eAuth (2001), o grande desafio é a tentativa de se conseguir o real envolvimento dos professores, fazendo com que os mesmos alertem-se, buscando diferenciações em suas metodologias, compreensões do conteúdo e concepções do mesmo.

Conforme constatado na visão dos participantes desta pesquisa, ainda há inúmeras dificuldades para integrar tais aspectos considerando a falta de formação para isto, principalmente no que diz respeito a questões tecnológicas. Assim, essa falta de formação que aborde o enfoque CTS norteando pensamentos e concepções, que possibilitem ao licenciando utilizar esta abordagem no contexto da sala de aula acaba por ser um ponto ainda deficiente. Considera-se que em todas as abordagens, seja CTS, seja outra, as dificuldades são inevitáveis, porém o professor precisa considerar suas contribuições em relação ao processo de ensino e aprendizagem, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento profissional, quanto a melhor aprendizagem dos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi possível verificar as importantes contribuições quanto às experiências vivenciadas por acadêmicos participantes de um programa de iniciação à docência, visto que puderam ainda durante a graduação ter um maior contato com o âmbito escolar.As respostas dos egressos questionados são satisfatórias, visto que ambos afirmaram, mesmo que com certa dificuldade em alguns casos, poderiam vir a trabalhar de acordo com a abordagem CTS em suas aulas. Outro destaque importante nas respostas dos pibidianos é a percepção de que esse enfoque proporciona aos alunos maior interesse no aprendizado, e neste sentido podemos considerar que conhecer dimensões não rotineiramente trabalhadas, como a integração de ciência, tecnologia e sociedade, por exemplo, pode ser o grande fator para que o aluno se sinta motivado.

Apontar neste artigo que o enfoque CTS é o mais eficaz não é cabível. Entretanto, foi possível compreender que a prática docente está intimamente relacionada à flexibilidade do professor em buscar novas metodologias, conceitos e/ou percepções e entender o quanto seu trabalho é importante. Considerar o ensino como algo estático não é o correto, visto que o professor tem total autonomia de atender as mais diversas necessidades apresentadas por seus alunos no contexto da sala de aula. Assim, pondera-se que diversos meios existem para melhorar seu trabalho, como é o caso do enfoque CTS.

**REFERÊNCIAS**

ANGOTTI, J. A.P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.15-27. Bauru, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.

BAZZO, W. A.; PALACIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; LINSINGEN, I. von; CEREZO, J. A. L.; LUJÁN, J. L.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; PEREIRA, L. T. do V.; VALDÉS, C. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), Madrid, 2003.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em Ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CARNIATTO, I.; MEGLHIORATTI, F. A.; FERRAZ, D. F.; AMARAL, A. Q.; JUSTINA, L. A. D. Ensino de Ciências e Biologia por investigação: uma experiência do PIBID com acadêmicos do curso de Ciências Biológicas na educação básica. In: POLINARSKI, C. A.; LIMA, B. G. T. de; CARNIATTO, I. (Orgs.) **Reflexões e experiências no contexto do ensino por investigação**: PIBID/BIOLOGIA-UNIOESTE. Porto Alegre: Evangraf/UNIOESTE, 2014. p. 9-25.

FIRME, R. do N.; AMARAL, E. M. R. do. Concepções de professores de Químicasobre Ciência, Tecnologia, Sociedadee suas inter-relações: um estudopreliminar para o desenvolvimentode abordagens CTS em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

GARCIA, J. Indisciplina na Escola: uma reflexão sobre a dimensão preventiva. **Revista Paranaense de Desenvolvimento.**n. 95, p. 101-108. Curitiba, Jan-Abr, 1999.

LINSINGEN, I. Von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**. v. 1, nº especial, Nov, 2007.

LUIZ, C. F. **A construção da profissão docente no contexto do PIBID/biologia UNIOESTE**. Universidade Estadual Do Oeste Do Paraná – UNIOESTE. 55f. Cascavel, 2014.

MEGLHIORATTI, F. A.; OLIVEIRA, J. M. P. de; SCHNEIDER, E. M.; O subprojeto PIBID Biologia – Unioeste/Cascavel: Uma Abordagem CTS para a organização do ensino aprendizagem. In: Professores em espaço de formação: mediações, práxis e saberes docentes, V Encontro Nacional das Licenciaturas, IV Seminário Nacional do PIBID, 2014. Natal. **Anais**. Natal-RN, 2014. p. 2816-2817.

OLIVEIRA, J. M. P. de; SCHNEIDER, E. M.; MEGLHIORATTI, F. A. O subprojeto Pibid/Biologia - UNIOESTE: vivências no contexto ciência-tecnologia-sociedade. In: OLIVEIRA, J. M. P. DE; SCHNEIDER, E. M.; MEGLHIORATTI, F. A. (Orgs.).**Ensino de ciências e biologia no contexto do PIBID**: propostas didáticas na abordagem ciência-tecnologia-sociedade. 1. Ed. Curitiba, PR: CRV, 2015, p. 13-24.

PEDRO, R. Ciência, tecnologia e sociedade – pensando as redes, pensando comas redes**.** **Liinc em Revista**. v.4, n.1, p. 1-5. Rio de Janeiro, 2008.

PIETROCOLA, M.; FILHO, J. de P. A.; PINHEIRO, T. de F. Prática interdisciplinar na

formação disciplinar de professores de ciências.**Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 131-152, 2003.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84. Bauru, 2007.

QUEIROZ, L. R. S. Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa: Perspectivas para o campo da etnomusicologia. **Claves**. n. 2, p. 87 – 98. Nov, 2006.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial. Nov, 2007.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em Ensino de Ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. **III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, PR. 2012.

ROSO, C. C. Tomada de decisões em Ciência-Tecnologia-Sociedade: análise na educação em ciências. **IX ANPEDSUL** – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**– Pesquisa em Educação em Ciências,v. 02, n. 2, 2002.

SARTORI, J. **Formação de professores**: conexões entre saberes dauniversidade e fazeres na educação básica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2011. Disponível em: http://www.ufrgs.br/prograd/pibid/anais-do-evento/salas-de-debate/. Acesso: 07/01/2016.

SCARPA, D. L.; MAXIMIANO, F. A.; OLIVEIRA, H. A. de; FONSECA, L. C. de S.; CAMARGO, S.; ROEHRIG, S. A. G. **Formação de professores do ensino médio.** Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza. Curitiba, 2014, 48p.

SCHEIFELE, A.; LIMA, B. G. T. de; OLIVEIRA, A. L. de; FERRAZ, D. F. A presença de obstáculos epistemológicos no desenvolvimento do conteúdo de fotossíntese para alunos do ensino fundamental. In:POLINARSKI, C. A.; LIMA, B. G. T. de; (Orgs.). **Reflexões e experiências no contexto do ensino por investigação:** PIBID/BIOLOGIA – UNIOESTE. Porto Alegre: Evangraf/UNIOESTE, 2014, p. 105-128.

SOUZA, F. L. Uma contribuição teórica da utilização da abordagem CTS no ensino de Ciências. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. v. 9, n. 17, p. 109-121. Jul-Dez,2012.

TERRAZZAN, E. A.; GAMA, M. E. Condicionantes para a formação continuada de professores em escolas de educação básica. **Educação & Linguagem**.ano 10. n. 15, p. 161 192. Jan-Jun, 2007.

TRIVELATO, S. L. F. A formação de professorese o enfoque CTS. **PensamientoEducativo**. v. 24. p. 201-234. Jul, 1999.

# A INTERFACE ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO DO CAMPO: REFLEXÕES SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO PARA TURMAS MULTISSERIADAS

Cristiano Lima dos Santos Almeida (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)
Neurivaldo José de Guzzi Filho (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)

**RESUMO:**

Nesse trabalho objetiva-se analisar as contribuições que a vivência de atividades da Situação de Estudo pode trazer para formação continuada de docentes de ciências de escolas do campo do município de Coaraci/BA. As informações obtidas por meio do questionário inicial, análise do Projeto Político Pedagógico das escolas do campo e da videogravação dos encontros de formação e do curso de formação continuada foram analisadas através da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2011). Diante dos desafios enfrentados pelos professores das escolas do campo quanto à prática docente em classes multisseriadas, verifica-se que a Situação de Estudo possa contribuir para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar e contextualizado com a vivência dos alunos no campo.

**Palavras-Chave**: Ensino de Ciências, Educação do Campo, Turmas Multisseriadas.

## Introdução

A realização deste trabalho está relacionada com o desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado na área de Ensino de Ciências que se encontra em andamento. Os dados parciais que são apresentados neste trabalho ainda estão em análise. A pesquisa em questão está atrelada a linha de formação de professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Santa Cruz, localizada no município de Ilhéus/Ba.

No que se refere aos objetivos desta pesquisa busca-se considerar as contribuições que as pesquisas na área de Ensino de Ciências podem fomentar no desenvolvimento do ensino das ciências, especialmente, no contexto da Educação do Campo. Um fator que justifica a realização dessa pesquisa no contexto do campo é a precária realidade de atendimento educacional dos alunos do campo que de acordo com estudos realizados por

Peres (2013) torna o campo como uma tradicional área de exclusão onde prevalece um desrespeito a direitos socialmente instituidos dentre eles o direito a educação, além da necessidade do estabelecimento de uma educação científica que contemple a diversidade e a peculiaridade do camponês.

Diante da necessidade cada vez mais urgente de busca por alternativas de ensino que venham favorecer a aprendizagem dos alunos de modo significativo e contextualizado, especialmente no que se refere as ciencias naturais, é que surge a Situação de Estudo enquanto uma proposta de reorganização do ensino de Ciências, que de acordo com Maldaner e Zanon (2006) é uma orientação para o ensino e uma prática escolar que objetiva a articulação entre os saberes e os conteúdos de ciências entre si e com os demais saberes dos alunos advindos das vivências e experiências fora do ambiente escolar, permitindo assim um ensino pautado por uma abordagem inter e transdiciplinar. Nesse trabalho objetiva-se analisar as contribuições que a vivência de atividades da proposta de reorganização curricular denominada Situação de Estudo pode trazer para formação continuada de docentes de ciências de escolas do campo do município de Coaraci/BA, especialmente, no que se refere ao ensino de ciências em classes multisseriadas.

## O contexto de lutas por uma Educação do Campo

A Educação do Campo pode ser entendida no Brasil como um movimento político-educacional (SANTOS, 2008) fundamentado em dois eixos: o primeiro deles é a realidade da educação no meio rural brasileiro marcada fortemente pelos elevados índices de analfabetismo e pequenos índices de escolaridade; o segundo deles é uma concepção de educação que surge das experiências educacionais da iniciativa dos movimentos sociais, na luta por políticas públicas que contemplem um conteúdo e uma metodologia que atenda à identidade, à cultura e aos interesses dos sujeitos do campo.

A luta em defesa da Educação do Campo, seguindo um modelo educacional que respeite as especificidades e o modo de vida do camponês, tem sido uma bandeira defendida pelos movimentos sociais, e em especial, pelos movimentos de luta pela terra, como apontado em diversos trabalhos nos últimos anos (CALDART, 2003; CALDART,

2009; ARROYO, 2007, entre outros).

A partir da década de 1990 tem-se início no Brasil a mobilização de camponeses e integrantes de movimentos sociais que se articulam para cobrar do poder público uma política educacional que atenda as especificidades e as demandas daqueles que vivem no e do campo. Um fator que merece atenção na perspectiva de busca por uma Educação do Campo é que a mesma nasce em uma conjuntura de pressão dos movimentos sociais (FACCIO, 2012) articulados e engajados na reivindicação de políticas públicas educacionais para os povos do campo.

A escola pensada a partir da perspectiva da educação rural assenta-se em um projeto político-pedagógico que segue um modelo urbano-industrial. A Educação do campo, em contrapartida, vem se constituindo como uma proposta educacional que se contrapõe a ideia de educação rural uma vez que a Educação Rural tem em seu bojo uma educação pensada pelas elites e que desconsidera os saberes do camponês, sua cultura e sua vida. Fonseca e Mourão (2012) enfatizam que:

> Nessa perspectiva, não cabe mais o termo "Educação Rural", já que este subentende uma educação pensada e executada pelas elites dominantes. O termo educação do campo propõe o redimensionamento da educação do trabalhador no campo, a partir do próprio trabalhador que cria e recria os processos educativos (p. 289).

Cabe pontuar que o desenvolvimento da Educação do Campo tem ocorrido em uma trajetória histórica na qual vem se destacando a participação dos movimentos Sociais, principalmente o MST.

## A Situação de Estudo na formação continuada de professores de ciências

Atrelada a Educação do Campo como um projeto de educação que vem se constituindo ao longo dos anos, é importante também considerar de que forma as pesquisas na área de ensino de ciências podem contribuir com a materialização dessa proposta, como apontado por Brick*et et al.* (2014, p.23): "Isso significa assumir o desafio de mobilizar os resultados de pesquisa em Ensino de Ciências no sentido de contribuir com a concretização das finalidades da Educação do Campo".

Diante dessa realidade de busca por alternativas que visem contribuir para um ensino-aprendizagem de ciências que esteja relacionado a vivência dos alunos e ao desenvolvimento de uma postura reflexiva dos mesmos frente às ciências e tecnologias é que grupos de pesquisa têm trabalhado na elaboração de propostas de reorganização curricular para o ensino de ciências, a exemplo do Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências – GIPEC, que segundo Maldaner e Zanon (2006) tem desenvolvido uma proposta de organização do ensino de Ciências, concebida como Situação de Estudo (SE).

Para Maldaner e Zanon (2006), a Situação de Estudo pode ser entendida como uma orientação que objetiva contribuir com o ensino e a formação escolar, buscando superar visões anteriores, uma vez que busca a articulação entre os saberes e os conteúdos de ciências bem como a relação com os demais saberes advindos do cotidiano dos alunos, além da tentativa de um ensino pautado pela interdisciplinaridade, intercomplementaridade e pela transdisciplinaridade.

> [...] conceitualmente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos estudantes fora e dentro da escola, sobre a qual eles têm o que dizer e, no contexto da qual, eles sejam capazes de produzir novos saberes expressando significados e defendendo seus pontos de vista. (MALDANER; ZANON, 2001, p. 53).

Ao pensar-se a estruturação de uma Situação de Estudo é necessário que se considere a construção coletiva e o desenvolvimento de um trabalho que envolva professores das diferentes áreas de conhecimento e níveis de ensino, organizados em torno de um planejamento pedagógico interdisciplinar. Para- Pansera-de-Araújo, Auth e Maldaner (2007), essa construção coletiva de uma SE deve atender à algumas orientações básicas, sendo a uma delas no que diz respeito ao envolvimento de três categorias de sujeito, caracterizando uma tríade de sujeitos no processo de sua estruturação:

> Três categorias de sujeitos: I. professores universitários, considerados formadores de professores; II. Professores de escola (em formação continuada), que trazem suas experiências e vozes, bem como as dos seus estudantes, ainda que; e, III. licenciandos (formação inicial de professores) (p. 167).

No que se refere ao desenvolvimento da Situação de Estudo no contexto de sala de aula Frison *et al.* (2007) apontam algumas etapas: inicialmente deve-se buscar o

entendimento da vivência dos estudantes e a ampliação dos significados, sendo necessário para isso que os alunos sejam estimulados a manifestar suas compreensões sobre o tema tratado "Suas ideias iniciais precisam ser consideradas para que a construção dos conceitos científicos aconteça, a partir da situação real identificada por eles" (p.342).

A segunda etapa a ser desenvolvida na implementação da SE em sala de aula é o aprofundamento das discussões iniciadas na etapa anterior com a utilização de leituras de textos, pesquisas bibliográficas, além de atividades experimentais na busca por estabelecer as relações entre os conhecimentos cotidianos e o conhecimento científico (FRISON *et al*., 2007). É nessa etapa que são realizadas as discussões referentes aos conteúdos e conceitos necessários a compreensão do tema.

Segundo Frison *et al.* (2007) na terceira etapa desenvolve-se com os estudantes a sistematização da Situação de Estudo na forma de seminários, relatórios escritos, além da produção de textos que servem como instrumentos para a avaliação da compreensão produzida durante o desenvolvimento da SE. Para Pansera-de-Araújo, Auth e Maldaner (2007) ao final da Situação de Estudo é necessário que ocorra uma produção coletiva e individual que deve ser apresentada e defendida com o intuito de estimular a capacidade de comunicação, argumentação, convivência e escrita

## Aspectos metodológicos e discussões

No desenvolvimento desta pesquisa buscou-se seguir algumas etapas e com relação a obtenção das informações destacam-se as seguintes:

*Análise do Projeto político Pedagógico das Escolas do Campo de Coaraci/Ba e Aplicação de questionário com as professoras da Escola Jerônimo Jasmineiro*: nesse momento da pesquisa buscaram-se informações referentes a situação das escolas do campo de Coaraci /Ba e informações sobre o ensino de ciências no contexto das escolas do campo. Na aplicação do questionário inicial com os sujeitos da pesquisa, pretendeu-se obter dados que apontassem para o perfil e a prática dos docentes no ensino de ciências em classes multisseriadas e os desafios referentes ao ensino de ciências nesse contexto.

*Encontros de formação com professoras participantes*: foi realizada uma série de quatro encontros com o objetivo de propiciar aos sujeitos de pesquisa a oportunidade de vivenciar atividades de uma Situação de Estudo. Nos encontros de formação foram discutidas questões referentes a proposta da Situação de Estudo e também foram desenvolvidas atividades práticas de uma SE desenvolvida e implementada pelo GIPEC-Unijuí.

*Curso de formação continuada com professores do campo da rede municipal de ensino:* realizou-se a elaboração e a implementação de um curso de formação continuada com os professores das escolas do campo de Coaraci/Ba. O curso foi elaborado no âmbito do Grupo de Estudos sobre Currículo e Formação de Professores da UESC (GECUFOP-UESC) e teve como objetivo contribuir com a vivência das atividades de uma Situação de Estudo pelos professores participantes. O curso foi elaborado considerando a adaptação de atividades da **Situação de Estudo Geração e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Provenientes das Atividades Humanas** elaborada pelo GIPEC-Unijuí e na organização buscou-se considerar os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

As informações obtidas por meio do questionário inicial, análise do Projeto Político Pedagógico das escolas do campo e da videogravação dos encontros de formação e do curso de formação continuada foram transcritos compondo o *córpus* que foi analisado através da Análise Textual Discursiva que, segundo Moraes (2003), trata-se de um ciclo de análise que é constituído por três elementos: unitarização, categorização e comunicação, possibilitando assim o surgimento de novas compreensões.

O grupo de sujeitos participantes da pesquisa é composto pelos professores que atuam no ensino de ciências em escolas do campo de Coaraci/BA, como apresentado no quadro – 1:

| PROFESSOR | FORMAÇÃO | TEMPO DE DOCÊNCIA NO CAMPO |
|---|---|---|
| P1 | Pedagogia | 15 anos |
| P2 | Pedagogia | 33 anos |

| | | |
|---|---|---|
| P3 | Pedagogia | 07 anos |
| P4 | Pedagogia | 01 ano |
| P5 | Magistério | 06 anos |
| P6 | Magistério | 02 anos |
| P7 | Biologia | 06 anos |
| P8 | Magistério | 14 anos |

Quadro – 1: professores participantes da pesquisa

Os dados obtidos e que compõem o *corpus* foram unitarizados em unidades de análise considerando especialmente os aspectos relacionados ao contexto da Educação do Campo (CALDART, 2003; ARROYO, 2007; SANTOS, 2008; CALDART, 2009 e FONSECA; MOURÃO, 2012) e da Situação de estudo enquanto proposta de reconfiguração curricular (MALDANER; ZANOM, 2001; MALDANER; ZANOM, 2006; MALDANER, 2007; PANSERA DE ARAÚJO; AUTH; MALDANER, 2007). Assim, ao se realizar a unitarização das informações, houve a busca por falas e unidades de análise que estivessem relacionadas com a Educação do Campo e a Situação de Estudo enquanto uma nova organização curricular para o ensino de ciências.

No processo de categorização das unidades de análise estabeleceu-se a utilização de um modelo misto de categorias que para Moraes e Galiazzi (2011) diz respeito a utilização de categorias "*a priori*" e "emergentes": "uma terceira alternativa constitui um modelo misto de categorias, no qual o pesquisador parte de um conjunto de categorias definido "*a priori*" complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise" (p.25).

Na Tabela - 1 são apresentadas as categorias e alguns exemplos das unidades de análise que compõe cada uma das categorias estabelecidas. Foi adotado o sistema alfanumérico para identificar os professores participantes de modo a resguardar sua identidade[1] e com relação às unidades de análise oriundas dos diferentes instrumentos de coleta, utilizou-se as letras "C", "Q" e "E", sendo C – Curso de Formação, Q – Questionário e E – Encontros de Formação.

1 O projeto desta pesquisa de mestrado foi protocolado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz sob o nº 48711015000005526 e aprovado de acordo com os dados do parecer 1306062.

Tabela – 1 Categorias de Análise

| CATEGORIAS | EXEMPLOS DAS UNIDADES DE ANÁLISE |
|---|---|
| Dificuldades envolvendo as salas multisseriadas | **P8 C**: As nossas dificuldades são grandes né, que todos sabem: trabalhar com multisseriado, com as salas multisseriadas de 04 anos até o sexto ano é difícil.<br><br>**P2 Q:** São vários os desafios, um deles é desenvolver um trabalho diferenciado com a turma, mesmo sendo duas séries, ainda assim há um pouco de dificuldade. |
| Temas propostos pela coordenação pedagógica | **P1 E**: Assim, porque quando a gente vai trabalhar com um tema, ele já é proposto, nos AC'S já vem a sugestão, a gente fica livre para adicionar, resolver algumas coisas, mas sempre tem uma sugestão. |
| Vivências no campo | **P7 C**: A gente aprende mais com eles do que a gente vai ensinar, porquê eles já trabalham com isso, já ver o pai trabalhando com aquilo, quando a gente vai ensinar não precisa levar cartaz porquê você senta e convive com tudo, desde a raiz, partes da planta. Você convive com a prática e eles ensinam muito pra gente. |
| Potencialidades do campo para o ensino de ciências | **P2 E**: Agora, eu vim aprender, principalmente ciência que não precisa, no campo não precisa de tanto material, nós temos tudo ali, nós temos tudo naquele ambiente. |
| Prática docente | **P2 C**: Eu mesmo quando comecei eu enchia o quadro de assunto, eu achava tão importante terminar o livro todo de uma vez só. |
| Compreensão da Situação de Estudo | **P3 E:** Mas a escolha do tema vai ser de importância fundamental, por que você tem que escolher um tema que haja a possibilidade de você explorar bastante, que tenha bastante material pra você explorar. |

Neste trabalho serão apresentadas apenas algumas discussões referentes à categoria: - Dificuldades envolvendo as salas multisseriadas.

**Dificuldades envolvendo as salas multisseriadas**

Na busca por compreender algumas possibilidades que possam contribuir com a formação continuada dos professores de ciências de escolas do campo houve a

necessidade de atentar-se para as características que são inerentes a esse contexto escolar. Ribeiro (2010) aponta a realidade de organização em classes multisseriadas como um fator que necessita ser considerado quando se trata da relação ensino e aprendizagem no âmbito da realidade da educação camponesa.

No Projeto Político Pedagógico das Escolas do Campo de Coaraci (COARACI, 2013) as escolas localizadas na zona rural do município são caracterizadas majoritariamente quanto a organização em classes multisseriadas:

> Essas escolas atendem aos seguintes segmentos: Educação Infantil, Ensino Fundamental de 9 anos, Educação de Jovens e Adultos. Esses segmentos, em sua maioria, funcionam sob a forma de classe multisseriada e são mantidos pelo poder público (p. 06).

Em se tratando das escolas municipais do campo do município de Coaraci/Ba destacam-se aspectos quanto a estrutura física das escolas que comprometem ainda mais o atendimento educacional dos alunos do campo, como por exemplo a ausência de energia elétrica e água encanada:

> No que se referem às estruturas físicas dessas escolas, muitas delas precisam de pequenos reparos, necessitando também de mobiliários adequados para atender as crianças menores. Ressaltando que os banheiros também precisam ser reestruturados para atender a demanda. **Algumas escolas não tem água nem energia elétrica**, necessitando de dedetizações constantes (COARACI, 2013, p. 14 grifo meu).

A ausência de elementos estruturais básicos nas escolas do campo de Coaraci/Ba como por exemplo, água e energia elétrica, são apenas alguns dos desafios que os professores dessas escolas enfrentam. O professor P7 C chama atenção para as múltiplas funções que ainda precisam ser desenvolvidas pelos docentes no campo, acarretando assim uma sobrecarga de funções sobre o professor:

> Temos muitas dificuldades: nós somos zeladoras, a gente tem que deixar a escola limpa, tem que dar o lanche, secretaria, tudo é a gente que faz (P7 C).

Além dos fatores relacionados à ausência de elementos estruturais básicos nas unidades escolares do campo, destacam-se informações que apontam para as dificuldades dos professores em contemplar aspectos referentes a interdisciplinaridade e a dificuldade

em atender ao mesmo tempo alunos de diferentes anos e segmentos de ensino como apontado pelos professores P2 Q e P3 Q:

> São vários os desafios, um deles é desenvolver um trabalho diferenciado com a turma, mesmo sendo 2 séries, ainda assim há um pouco de dificuldade (P2 Q).

> Cada professor (a) dessa unidade trabalha com duas modalidades de ensino, especificamente, eu sou regente de classe de 4º e 5º ano. A interdisciplinaridade ainda é um desafio para mim (P3 Q).

O desenvolvimento da prática docente em classes multisseriadas apresentou-se nas informações obtidas nessa pesquisa como um dos grandes desafios enfrentados pelos professores no contexto do campo. Os professores P8 C e P1 C chamam atenção para essa dificuldade:

> As nossas dificuldades são grandes né, que todos sabem: trabalhar com multisseriado, com as salas multisseriadas de 04 anos até o sexto ano é difícil (P8 C).

> Minha primeira experiência foi no campo, foi lá nos macacos, pense vocês sair do magistério e de repente você ir pra uma sala multisseriada (P1 C).

Cabe, portanto pontuar que, atender em turma única a alunos de faixas etária distintas, de diversos segmentos e em diferentes anos do Ensino Fundamental, é uma realidade que pode estar relacionada com a precariedade de oferta e atendimento educacional a população do campo que em sua maioria ocorre em espaços improvisados de fazendas e propriedades rurais refletindo assim uma realidade de elevados índices de analfabetismo e pequenos índices de escolaridade (SANTOS, 2008), o que tem justificado a luta dos movimentos sociais por uma política educacional que contemple as demandas dos camponeses.

O apontamento dos professores das escolas do campo quanto as dificuldade em contemplar ao mesmo tempo alunos de diferentes faixas etárias e em anos diferentes do Ensino Fundamental pode apresentar-se como uma possibilidade para o desenvolvimento de uma reorganização curricular do ensino de ciências que busque romper com a lógica disciplinar e fragmentada no ensino a partir de situações da vivência dos estudantes e que

sejam conceitualmente ricas para o ensino, como proposto na Situação de Estudo (MALDANER; ZANON, 2001).

No PPP das escolas do campo de Coaraci/Ba os conteúdos programáticos são organizados de forma disciplinar seguindo uma organização dos conteúdos relacionados a cada disciplina, como podem ser observados nos quadros completos do conteúdo programático de Ciências do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental das escolas do campo de Coaraci/Ba que encontram-se disponíveis no apêndice. Embora as escolas do campo de Coaraci apresentem a multisseriação como uma de suas características principais no documento supracitado não se apresenta uma organização curricular que busque contemplar esse aspecto.

Cabe destacar que no PPP das escolas do campo a definição de uma organização curricular que contemple as especificidades do campo é colocada como um de seus objetivos: "Organizar o currículo de forma que atenda as especificidades da educação do campo" (COARACI, 2013, p. 15).

Considerando as especificidades da Educação do Campo e o ensino de ciências nesse contexto, destaca-se que algumas pesquisas já vêm chamando atenção para a necessidade de mudanças no desenvolvimento do ensino e na organização do currículo de ciências das escolas do campo (LINDEMANN, 2010; OLIVEIRA, 2012; SILVA, 2014; SASSI, 2014 e NOVAIS, 2015) sendo que tais estudos têm concentrado seu foco de análise na contextualização dos conteúdos e conceitos científicos à realidade vivenciada pelos alunos no campo. Há, portanto, a necessidade de aprofundar estudos que contemplem a organização do currículo de ciências quanto a realidade da organização das turmas em classes multisseriadas no campo.

## Considerações Finais

A partir das etapas desenvolvidas neste estudo considera-se que as atividades vivenciadas pelos professores nos encontros de formação e no curso de formação continuada possibilitou aos professores participantes uma oportunidade de reflexão sobre a prática docente a partir da Situação de estudo enquanto proposta de reconfiguração curricular.

Durante a realização das atividades os professores fizeram considerações sobre o trabalho que já vem sendo desenvolvido pela coordenação pedagógica junto aos professores com a utilização de temas no ensino. Os professores participantes demonstraram compreensão sobre aspectos básicos da Situação de estudo: duração da proposta, interdisciplinaridade e aspectos referentes a escolha do tema.

Considerando a vivencia das atividades da Situação de Estudo por parte dos professores participantes nota-se que a Situação de Estudo é uma proposta de reconfiguração curricular que tem como potencialidade o desenvolvimento de uma prática que contemple a vivência dos estudantes possibilitando assim a valorização do contexto local e dos saberes que os alunos possuem referente ao seu contexto de vida.

Diante dos desafios enfrentados pelos docentes no contexto das escolas do campo que tem como uma de suas características a organização em classes multisseriadas, acredita-se que a SE enquanto proposta de reorganização curricular possa contribuir para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar e contextualizado com a vivência dos alunos no campo. Destaca-se que existe a necessidade de uma continuidade de atividades que possibilitem aos professores participantes da pesquisa uma melhor compreensão da Situação de Estudo com o intuito de evitar-se que a SE seja compreendida como uma mera metodologia a ser implementada perdendo de vista o seu caráter mais amplo de reorganização do currículo

## Referências

ARROYO, M. G. Políticas de Formação de Educadores(as) do Campo. **Caderno Cedes**. Campinas, v. 27, n. 72, p. 157-76, 2007.

ARAÚJO, M. C. P. de; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. **Situações de Estudo como forma de inovação curricular em Ciências Naturais**. In: Construção curricular em rede em educação em ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula. GALIAZZI, M. C. et al. (Org.) Ijuí:UNIJUÍ, 2007.

BRICK, E. M. *et al*. Paulo Freire: interfaces entre ensino de ciências naturais e educação do campo. In: MOLINA, M. C. (Org.). **Licenciaturas em Educação do Campo e o**

**Ensino de Ciências Naturais**: desafios a promoção do trabalho interdisciplinar. Brasília: MDA, 2014.

CALDART, R. S. A Escola do Campo em Movimento. **Currículo sem Fronteiras**. v. 3, n. 1, p. 60-81, 2003.

CALDART, R. S. Educação do Campo: notas para uma análise de percurso. **Trabalho. Educação. Sociedade**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 35-64, 2009.

COARACI. Secretaria Municipal de Educação de Coaraci. **Projeto Político Pedagógico Escolas do Campo:** Práticas Inovadoras. Coaraci, Ba, 2013.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de CiênciasFundamentos e Métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Docência em Formação).

FACCIO, Sara de Freitas. A educação do campo e os movimentos sociais: uma trajetória de lutas. In: GUEDIN, Evandro (Org.). **Educação do Campo**: epistemologia e práticas. São Paulo: Cortez, 2012.

FONSECA, Rosa Maria; MOURÃO, Arminda Rachel Botelho. A educação no campo: uma realidade construída. In: GUEDIN, Evandro (Org.). **Educação do Campo**: epistemologia e práticas. São Paulo: Cortez, 2012.

FRISON, M. D.; BOFF, Eva T de Oliveira ; OLIVEIRA, C. B. ; SANDRI R.D.M.A. ; OTT M.M. ; VIEIRA, Maribel Inês ; SILVA D.A. R. ; EICH B. T. Conhecendo o Câncer: Um Caminho para a Vida - Uma Situação de Estudo como possibilidade de mudança no fazer cotidiano Escolar. In: Maria do Carmo Galiazzi et al. (Org.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências:** Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula. 1ªed.Ijuí: Unijuí, 2007, v. 01, p. 337-354.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de Química em escolas do campo com proposta agroecológica:** contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC/PPGECT, 2010.

MALDANER, O. A. ; ZANON, L. B. SE: uma organização curricular que extrapola a formação disciplinar em ciências**. Espaço da Escola**. v.1. n. 41, p.45-60, jul/set.2001.

MALDANER; ZANON. SITUAÇÃO DE ESTUDO: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R; MANCUSO, R.(Org.). **Educação em Ciências:** produção de curriculos e formação de professores. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p. 43-64. (Coleção educação em ciências)

MALDANER, O. A. **Situações de estudo no ensino médio:** nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 239-254.

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: A Compreensão Possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. (Coleção Educação em Ciências)

NOVAIS, Edcleide da Silva Pereira. **Contribuições da Abordagem Temática Freireana para o Ensino de Ciências de uma Escola do Campo de Iguaí/BA**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Ilhéus/BA. Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, 2015.

OLIVEIRA, Valdenor Santos. **Ensino de Ciências na Escola do Campo em Alternância**: o caso de uma escola do município de Terra Nova do Norte em Mato Grosso. Dissertação de Mestrado em Educação. Cuiabá/MT. Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Educação.

PERES, Marcos Augusto de Castro. **Analfabetismo entre idosos no semiárido nordestino**. Salvador: EDUNEB, 2013.

RIBEIRO, Marlene. **Movimento camponês, trabalho e educação**: liberdade, autonomia, emancipação: princípios/fins da formação humana. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

SASSI, J. S. **Educação do Campo e Ensino de Ciências:** a horta escolar interligando saberes. Dissertação de Mestrado. Rio Grande: UFRG, 2014.

SANTOS, C. A. (Org.). **Por uma educação do campo:** campo, políticas públicas, educação. Brasília: Incra; MDA, 2008. 109 p.

SILVA, Maria José Aguiar dos Reis. **Conceitos de Ciências para a Educação do Campo a partir do Tema Agriculturas**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Brasília/DF: Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, 2014.

# A INFLUÊNCIA DA CIÊNCIA DO POSITIVISMO COMTEANO NO PENSAMENTO EDUCACIONAL BRASILEIRO

Alexandre José Krul (UNIJUÍ-RS - Doutorando do PPG em Educação nas Ciências)
Rúbia Emmel (Universidade Federal do Tocantins – UFT)

**Resumo:** Esta pesquisa destaca as ideias que fundamentaram a ciência positivista comteana do século XIX. Trata-se de uma pesquisa em educação, de cunho bibliográfico, que tem como objetivo refletir sobre o positivismo comteano e sua influência no pensamento educacional brasileiro. Investigamos se a concepção de ciência proposta pelo positivismo comteano favoreceu a supervalorização das "ciências exatas" (ciências da natureza e matemática) no pensamento educacional brasileiro. Compreendemos que existem influências do Positivismo Comteano quando pensamos a educação escolar pelo viés tecnicista e/ou acreditamos que a objetividade metodológica das "ciências exatas" pode solucionar os problemas econômico-sociais.

**Palavras-chave:** Ciências exatas. Comte. Positivismo.

## Introdução

Uma das discussões que são pautas de diálogos entre professores da escola de ensino básico é a supervalorização das ciências exatas em relação as ciências humanas. Problema que colocamos em pauta a partir de algumas falas de professores(as) em ambiente escolar: "Mas o aluno "x" passou em Matemática e Química, como é que ele vai ser reprovado em Educação Física e História?"; "Ah, mas ele tem dificuldade em filosofia!? Pensei que ele não sabia física!"; "Hoje não podemos liberar a turma para assistir o filme "x" pois a matéria de 'Ciências' é muito importante"; "Este conteúdo de Sociologia, ele (aluno) pode recuperar em casa fazendo uma leitura, mas matemática, ele precisa aula de reforço aqui na Escola."

Pensando sobre a diferenciação entre "exatas" e "humanas" salientamos, que, no sistema educacional brasileiro, as terminologias usadas pelos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), OCNEM (Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio) e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) são: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da

Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias.

A partir destas considerações iniciais questionamos: A concepção de ciência proposta pelo positivismo comteano favoreceu a supervalorização das "ciências exatas" (ciências da natureza e matemática) no pensamento educacional brasileiro?

**Reflexões sobre o contexto histórico do Positivismo**

As ciências do século XIX ainda estavam muito ligadas à filosofia, e desde Schelling até Hegel, tentaram introduzir o espírito e a consciência ao universo físico, mas o sonho é solapado pelo desenvolvimento dos métodos científicos da física positivista.

Segundo Carvalho (1988, p.19), Piaget afirma que somente no século XIX é que parecem os conflitos entre as ciências e certas filosofias, num momento em que estas sonham com um poder especulativo que possa abranger a própria natureza, e os cientistas pretendiam abolir estas metafísicas cientificistas (como o materialismo dogmático).

Naquele contexto, segundo Carvalho (1988, p.26), com a "res extensa" cartesiana, e "o universo físico elaborado de maneira secundária pelos sentidos" de Hume, a filosofia passa a ser a depositaria da verdade subjetiva, ou seja, o racionalismo idealista e a ideologia empirista podem apartar a filosofia da evolução das ciências.

Os séculos XVIII e XIX podem ser caracterizados como os ápices das apostas em um método que servisse como condutor do desenvolvimento científico. O método proposto por Comte (Isidore Auguste Marie Xavier Comte, conhecido por Auguste Comte) foi aplicar a metodologia aplicada na Matemática para compreender o desenvolvimento da sociedade, ou seja, os fenômenos sociais deveriam ser reduzidos algumas determinadas leis naturais que são invariáveis.

O Positivismo foi enfatizado na Europa na segunda metade do século XIX quando este local vivia um grande desenvolvimento industrial (sobretudo pela ciência aplicada) sustentado pelo imperialismo. Esta explosão desenvolvimentista causou uma forte crença na qual "os entusiasmados se cristalizaram em torno da ideia de progresso humano e social irrefreável, já que, de agora em diante, possuíam-se os instrumentos para a solução de todos os problemas" (REALE, 1991, p.295).

Ao analisar esses acontecimentos históricos, é preciso compreender que o positivismo não é uma corrente sociológica que se enreda no pensamento de Comte, mas que teve nele um personagem destacado. Comte bebe nas fontes do empirismo e do utilitarismo, que combate

ferozmente a religião e a metafísica, pois entendia que a ciência teria a capacidade de compreender com mais exatidão e precisão os conhecimentos acerca do mundo natural e dos fenômenos sociais.

Não podemos esquecer que Comte foi secretário de Saint-Simon, estudioso da sociedade e um dos pensadores do socialismo. Esta experiência de vida com a sociologia nos permite entender, que certamente tenha se preocupado com o seu tempo, e buscou compreender a sociedade. O argumento de Quaglia (1960) é que as ideias de lei social, determinismo social e progresso humano, foram elaboradas ao longo do século XVIII por influência de Saint-Simon e Condorcet, além dos fisiocratas, de Adam Smith, de Turgot e de Quesnay; e formaram a base para o desenvolvimento da síntese positivista proposta por Comte ( a lei dos três estados). Esta síntese aposta na ciência com o caminho para o progresso, e consequentemente gera a substituição do humanismo pelo cientificismo.

Comte (1973) afirma que o conhecimento elaborado pelos seres humanos se expressa em três estados diferentes, entendidos também como "três métodos de filosofar" (Comte, 1973, p.192): o teológico, o metafísico e o positivo, sendo que o método positivo é o mais completo, e expressa a culminância das capacidades racionais humanas.

Comte preocupou-se em pensar sobre o seu tempo, em seu ambiente social histórico, especificamente como um esforço que visava superar a dissociação entre a filosofia e as ciências positivas. Mas para isso, propôs um método que usa a observação e o raciocínio para compreender as leis dos fenômenos sensíveis e as ligações entre os fenômenos. Descarta a ideia da teologia ou da metafísica que procura entender o conhecimento de forma absoluta. Acredita ser possível sistematizar o conhecimento científico sobre toda a realidade, e que apartir disso os costumes e as instituições garantiriam uma sociedade harmônica, baseada no amor e na ordem, sendo progresso uma meta. Desta forma, percebemos que há um delineamento acerca da supervalorização das ciências especificamente naturais, que em suas aplicações tecnológicas, geram necessidades técnicas, e estas por sua vez se encarregam de resolver determinados problemas específicos, por exemplo, na área de saúde, transportes, energia, etc.

Especificamente o método positivo, supervaloriza o progresso científico, método que combina, segundo Comte (1973), o raciocínio e a observação. Comte (1973) compreender que o positivismo é um estágio em que o homem é capaz de representar os casos particulares como parte de um todo. É a possibilidade de romper com a corrente do humanismo, e valorizar o progresso científico.

Os olhos europeus estavam tão fascinados com o desenvolvimento científico, que eram incapazes de ver o outro lado da situação, como por exemplo: aumento da concorrência, exploração de territórios mundo a fora, as péssimas condições de trabalho e vida dos operários e os limites da ciência. Como salienta Eric Hobsbawm (2009) em um de seus títulos, esta pode ser denominada como a "Era do Capital", cujo modelo liberal capitalista somente possuía olhos para o mercado e pensava que o desenvolvimento técnico-científico traria de lambuja uma melhor qualidade de vida para o mundo inteiro, onde a "substancial estabilidade política, o progresso de industrialização e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia constituem os pilares do meio sociocultural que o positivismo interpreta, exalta e favorece" (REALE, 1991, p.296).

O objetivo das ciências que se separavam da filosofia era o de criar um modelo metodológico próprio, que não se baseasse na metafísica, mas sim no método empírico. Segundo Silva (1994, p.14-17), contrariamente a metafísica tem como ponto de partida uma interrogação fundamental de toda a realidade; e traz os argumentos de Merleau-Ponty, o qual não considera tudo que existe sem premissas, mas procura superar o sistema ordenado retomando os questionamentos sobre o "mistério" que envolve o manifestar-se.

Silva esclarece que o método da metafísica não é experimental, pois o ser não é físico nem psicológico, pois o "ser 'simplesmente' é" (Ibid., p.24-25), escapa aos sentidos e a experiência interna.

O empirismo positivista dezenovista caracteriza-se pelo monismo metodológico, ou seja, o único método de validação dos saberes; a metafísica continuaria pensando "o fora do âmbito físico", portanto não servia como método válido.

Para Carvalho (1988) o positivismo levou ao extremo a valorização de um método único para as ciências, sendo que no

> legado comteano, qualquer que seja o aspecto valorizado: a desconfiança na metafísica. Com efeito, quer quando a sociologia surge com funções de síntese racional e universal (...), quer quando essa mesma sociologia, ao detectar nos fenômenos sociais uma ordem racional e artificial, apela para um diálogo com uma filosofia dos valores, a metafísica tradicional é rejeitada. Com esta rejeição, inicia-se a penosa e contraditória marcha da filosofia contemporânea e das suas relações com as ciências: crucial para a implantação e desenvolvimento destas, não deixará, todavia, de se tornar a origem de irredutibilidades que anquilosaram muita da filosofia posterior, que atiraram as ciências naturais para uma inebriante e ideológica noção de progresso e que remeteram as ciências humanas para intermináveis querelas epistemológicas, a reboque dos dois processos anteriores (CARVALHO, 1988, p.32).

Destaca-se como representante desta corrente teórica no século XX o Círculo de Viena, que conforme Bombassaro (1992) incorporava o princípio básico da filosofia empirista e positivista, afirmava somente ser possível o conhecimento em se partindo da experiência como o imediatamente dado.

O Círculo de Viena foi levado ao fracasso, conforme Bombassaro (1992) se estabelecia uma exagerada confiança em sua proposta filosófica, que pretendia reduzir o mundo aos enunciados científicos. A afirmação de que a filosofia consistia basicamente numa atividade que deveria tornar clara as ideias, conceitos e métodos mediante a análise lógica da linguagem, contribuíram de forma decisiva para estabelecer na epistemologia a exigência de rigor metodológico para a investigação (BOMBASSARO, 1992).

"A filosofia empirista e positivista norteia a formação da tendência analítica" (BOMBASSARO, 1992, p.30). O que Wright apud Bombassaro (1992, p.30) salienta que "existe a busca incessante por um monismo metodológico, ou pelo método único na investigação científica; um princípio de que a física matemática, em especial, entre as ciências exatas, daria o suporte do ideal metodológico".

Para Bombassaro (1992) as principais preocupações dos membros do Círculo de Viena constituíam um amplo programa de investigação que incluía, entre outros, a aplicação de conceitos lógicos para a reconstrução racional dos conceitos científicos; a exigência de verificabilidade dos enunciados; a procura de critério de significado empírico e a consequente recusa da metafísica; a superação da distinção entre as ciências da natureza e as ciências humanas, através do recurso à tradução geral para a linguagem da ciência unificada.

Temos que salientar aqui que o positivismo abandonou a metafísica, e defendeu ao extremo o método fisicalista, exigindo que qualquer ciência adotasse este único método, conforme Carvalho (1988, p.29):

> é bem claro que, no sistema de Comte, uma ciência só pode ser exata quando intervém no nível que lhe é próprio e não no superior. Mas tal não autoriza que se diga ou se insinue que cada nova ciência, em si mesma mais complexa que a anterior, a exclua.

Consideramos também a diferenciação realizada por Zilles (1987) entre o positivismo de Augusto Comte, do positivismo empírico ou lógico, enfatizando que o primeiro exerceu, e continua influenciando no Brasil. Num contexto brasileiro totalmente diferente, embora em um mesmo tempo, marcado pelo império de Dom Pedro II, no qual prevalece a sociedade latifundiária e escravocrata, é que o positivismo ganha adeptos segundo Paixão (2000) entre

os intelectuais republicanos que almejam a liberdade e a sintonia do país aos moldes do moderno espírito científico, lutando contra os dogmas cristãos.

> a "iluminação" positivista espalha seus raios no Brasil do século XIX, influenciando na organização da sociedade republicana com base no culto ao cientificismo, que desafia a dominação católica, instalando um novo apostolado, o da Igreja da Humanidade, a religião positiva – o culto à ciência (PAIXÃO, 2000).

Segundo Silva (2007, p.4), há um vasto documentário publicado com maior ênfase pelo Apostolado Positivista Brasileiro e seus representantes regionais entre os anos de 1870 e 1927, e no que tange a educação:

> Nesse conjunto de temas, a educação teve um tratamento direto e indireto. Diretamente, através da publicação de folhetos específicos a respeito dos destinos da instrução pública, nos seus diferentes níveis de ensino. Indiretamente, no conjunto dos documentos (SILVA, 2007, p.5).

Além disso, para os positivistas cabe "à educação a tarefa de auxiliar a formação de novos hábitos, da mente e do caráter, disseminando novos padrões morais e intelectuais, visando à construção de uma unidade nacional em torno do projeto republicano" (SILVA, 2007, p.7).

Zilles (1987, p. 131) chama atenção de que por positivismo costuma designar-se a doutrina e a escola fundada por Augusto Comte, mas que existe outros expoentes que caracterizam toda uma Filosofia Positivista diversificada tanto na França, como na Inglaterra e na Alemanha.

Carvalho afirma que a degradação das ciências ao fisicalismo reducionista proposto por Comte, "é, todavia, reconhecida como um dos fatos dominantes da epistemologia do século XIX" (CARVALHO, 1988, p.29). Entendemos que o grande apelo do Positivismo é o monismo metodológico baseado no método fisicalista; que é fundamental para o desenvolvimento tecnológico/industrial que não possui interesse em querer resolver os problemas fundamentais do "ser", pois lida com o objeto, com o real dado.

Silva (2007) deixa claro que os positivistas, no mesmo instante em que mostravam um profundo desencanto com o passado, afirmavam um novo encanto com a ciência, como passo decisivo, na construção de um novo mundo.

> Reformar denotava desembaraçar aquilo que atrapalhava o entendimento humano. Tinha de fato o sentido de reconstruir, reparar, mudar, alterar, formar de novo, enfim, refundar os princípios que norteavam a sociedade. Visava suprimir, extirpar aquilo que já não servia à vida. Estava em curso a necessidade de fundar uma nova ordem (SILVA, 2007, p.7).

Isto quer dizer que eles lutavam contra a tradição estabelecida pelo Império, como por exemplo, o sistema econômico escravista e o sistema político moderador; considerados como dois entraves para o desenvolvimento brasileiro.

O Apostolado Positivista toma partido da luta republicana, que quer derrubar a ordem imperial e passa a influenciar o campo educacional em

> questões como obrigatoriedade e não-obrigatoriedade do ensino, formação de professores, ensino superior, ensino primário foram aspectos centrais nos debates educacionais do período, sendo que a Igreja Positivista põe a educação como o fundamento para a mudança social rumo à modernização, com bases na educação moral (SILVA, 2007).

Os positivistas se empenharam em combater a escola humanista, religiosa, para favorecer a ascensão das ciências exatas (ISKANDAR, 2002, p.91); tanto que logo após a proclamação da República, institui-se, por exemplo, o casamento e o registro de nascimento civil, deixando o casamento religioso e o batismo à esfera religiosa, ou seja, houve uma separação entre Estado e Igreja. Para Iskandar (2002), as ideias positivistas influenciaram a prática pedagógica na área das ciências exatas, influenciaram a prática pedagógica na área de ensino de ciências sustentadas pela aplicação do método científico: seleção, hierarquização, observação, controle, eficácia e previsão.

Tendo por base as ideias defendidas por Augusto Comte e pelo Círculo de Viena, consideramos que alguns traços comuns podem ser listados como: o primado da ciência, o método das ciências naturais, o surgimento da sociologia baseada nos fatos naturais, o pensamento de que o método científico resolveria todos os problemas de maneira concreta, combatendo as concepções idealistas e espiritualistas e, entendendo o progresso científico como uma questão de tempo.

Tendo em vista que as ciências naturais sistematizam entendimentos acerca do mundo natural, e resolvem problemas humanos e sociais, a Escola parece ser um ambiente propício para “exaltar” esses conhecimentos. No século XIX a educação escolar no Brasil foi defendida como responsabilidade do Estado. Como dentre os objetivos do Estado estava o desenvolvimento industrial e econômico, acreditou-se que quanto mais os cidadãos possuíssem conhecimentos científicos que pudessem resolver seus problemas práticos, mais a sociedade como um todo poderia progredir. Devido a impossibilidade de atingirmos conhecimentos absolutos conforme prometia a Metafísica e a Teologia, os homens poderiam resolver problemas pertinentes as suas necessidades imediatas no mundo, com os

conhecimentos científicos humanamente produzidos. Acredita-se que desta forma a sociedade pode ser mais coesa e serena.

Podemos compreender metaforicamente o positivismo como uma espécie de *background* criado para fundamentar o conhecimento e as ações humanas, em um momento em que a Teologia e a Metafísica não conseguem elaborar respostas plausíveis principalmente para resolver os problemas práticos dos homens com eles mesmos e dos homens com o mundo. O homem precisava de uma segurança para conseguir viver, e a ciência conseguia fundamentar e trazer segurança. Essa segurança, podemos verificar em discursos que afirmam que "isso é cientificamente comprovado". Essa afirmação encerra a possibilidade de debate, principalmente entre a maioria das pessoas, as que podem ser classificadas como "não-cientistas" (que se despreocupam-se com as pesquisas científicas). O positivismo acredita o quão importante são os dados científicos, pois com eles o homem é capaz de organizar o mundo de maneira coerente e racional, assegurando a coesão social.

Ao qualificar, compreender e classificar os fenômenos sociais seria possível prever novos fatos sociais. O foco seria objetivar matematicamente as leis que promovem os comportamentos humanos, e para assim entender o que faz com que a sociedade progrida rumo a um desenvolvimento. As leis impessoais e naturalizadas cientificamente neutralizam as imparcialidades e subjetividades que afligem as correntes humanísticas.

Aranha (1996), afirma que em todo contexto do século XX o ideário positivista esteve influenciando a educação brasileira. Essa influência ente que o progresso depende exclusivamente da sistematização dos conhecimentos pelo método matemático, com o objetivo de explicar e projetar o progresso humano no mundo. Caracteriza-se sob a estruturação a supervalorização do ensino de matemática geral e da matemática aplicada. A aplicação do método positivista desencadeia a ideia de que a Escola deve focar mais as técnicas. As técnicas são aplicações de conhecimentos científicos desenvolvidos. O Positivismo supervaloriza os conhecimentos científicos. Compreende-se que os conhecimentos científicos são exatos, e quando aplicados por técnicos competentes e bem treinados, podem favorecer o progresso industrial. O Brasil viveu um surto tecnicista apartir dos anos de 1970, e consequentemente, ficou a cargo da Escola ter que treinar e capacitar técnicos para o mundo do trabalho.

Segundo Gonzaga (2011), conceitos científicos no ensino de Física, de Química, de Biologia e da Matemática, conquistaram um *status quo* ao longo da história, e seus discursos por si mesmos por serem reconhecidos prioritariamente como Ciências, tornando-se muitas vezes autossuficientes. São capazes de capturar para si uma espécie prepotência em resolver

os problemas humanos por meio do conhecimento científico predominantemente empirista, que opta por apostas no realista e construtivismo social.

O Positivismo comteano favoreceu o desenvolvimento do cientificismo, que se caracteriza na supervalorização dos conhecimentos desenvolvidos em laboratórios e suas aplicações no contexto social, sendo que preza pela quantificação, pela influência da mecânica da matemática e da física, pela neutralidade científica e pela caracterização de discursos e aplicações de seus conhecimentos para resolver os mais variados problemas que unem a ciência e a tecnologia, repercutindo na criação de conhecimentos técnicos.

Gonzaga (2011) argumenta que o conhecimento científico torna-se a interface entre a ciência e a tecnologia. Compreendemos que dessa forma há também implicações explícitas na caraterização das ações próprias de determinadas e variadas técnicas. Essas peculiaridades referentes aos métodos científicos caracteriza a formação de uma nova ideologia: a de que a ciência possui a chave para a interpretação do que é o mundo, e a aplicação dos conhecimentos para resolver os problemas humanos.

Existem compreensões de que a educação escolar precisa ensinar aos alunos os conhecimentos que já estão sistematizados, e que esses conhecimentos precisam ser apreendidos pelos alunos, pois serão fundamentais para seu futuro, como cidadão e como trabalhador. Nesta afirmação percebemos o quanto a escola augura-se a missão de transmitir conhecimentos e resolver a totalidade dos problemas humanos, quando em vez disso, apenas foca-se em dois objetivos: político e econômico-social. Neste sentido pensar a educação escolar no Brasil por um lado as discussões e críticas ampliam-se, mas por outro, a ação pedagógica avança a passos lentos.

Saviani (1993) afirma que contemporaneamente existe uma crítica bastante acentuada à escola tecnicista, pois nela os professores e os alunos ocupam papel secundário, enquanto o papel primário é ocupado pela racionalidade dos meios. Mas o que percebemos é que existe também uma necessidade em “destronar” o conhecimento científico que prepondera nas escolas brasileiras como a forma mais completa e perfeita de conhecimento válido; uma espécie de conhecimento fundamental.

O Positivismo repercute seus ideais em um modelo de educação tecnicista, que reduz a preocupação à formação escolar técnica, na qual o incentivo ao pensamento crítico é extremamente diminuído ou inexistente, pois cabe ao aluno aceitar os conhecimentos técnicos que advém do conhecimento científico.

**Considerações Finais**

Percebemos que existe uma ideia de que a educação é um espaço que pode fomentar o desenvolvimento, este entendido como progresso econômico e social. Não há como ignorar que haja resquícios do pensamento positivista que continuam a influenciar o pensamento educacional brasileiro. A concepção de educação escolar tecnicista acredita que fundamentalmente em soluções progressivas para os problemas econômico-sociais.

Percebemos que a Filosofia Positivista deixou também resquícios na organização curricular da escola fundamentando uma ideia de que as "ciências exatas" possuem maior importância para o desenvolvimento tecnológico/industrial. Observando o panorama do mundo globalizado e suas influências econômicas no contexto brasileiro, compreendemos que as ideias Positivistas estão fortemente arraigadas em concepções de ensino que acreditam que exclusivamente a formação acadêmica científica e o ensino médio técnico podem fomentar o desenvolvimento do país.

Com isto não queremos desmerecer e nem condenar o Positivismo Comteano, mas salientar que seu método se encarregou de creditar bônus inquestionáveis às ciências experimentais e matemática, num momento em que o método filosófico baseado na metafísica estava em crise, e a objetividade das ciências naturais estava em pleno advento. O passo da objetividade para o objetivismo foi uma questão de tempo, pois o positivismo fundamentou todas as ciências no método fisicalista, menosprezando aquelas que não se enquadrassem neste único método verdadeiro. Passou-se do nível transcendental para o dado puro.

> "Entre a objetividade e a tendência para o objetivismo (imposição da verdade universal e eterna do fato científico a partir do esquecimento do papel construtor que nele tem o sujeito) e a subjetividade que se encaminha para o subjetivismo (predominância radical do papel do sujeito), emergem as dificuldades e a contradições das ciências sociais e os cenários em que se geram as acusações recíprocas sob os anátemas das ideologias científicas e filosóficas (CARVALHO, 1988, p.26)."

Hoje o Positivismo Comteano exerce influência no pensamento educacional escolar brasileiro por meio da concepção de ensino que aposta no tecnicismo. Para alguns professores as "ciências exatas" se afirmam no método empírico e prático dando soluções reais para os problemas reais, resultando em discursos de caráter "monometódico". Por isto, afirmamos que o positivismo ainda influencia os discursos de professores(as), embora os estudos epistemológicos de Popper, Kuhn, Bachelard e Fleck, descartam o monismo metodológico.

Tais pressupostos levam a reflexão, estabelecendo outros questionamentos: As "ciências exatas" conseguem solucionar todos os problemas? Existem outras fontes de

conhecimentos além das “ciências exatas”? As “ciências exatas” realmente conseguem responder inquestionavelmente quais problemas?

**Referências**

ARANHA, M.L.A.; **História da Educação.** 2ª. Ed. São Paulo: Moderna, 1996.

BOMBASSARO, Luiz Carlos. **As fronteiras da epistemologia**: Como se produz o conhecimento. Petrópolis: Vozes, 1992.

CARVALHO, Adalberto Dias de. **Epistemologia das ciências da educação**. Porto: Edições Afrontamento, 1988.

COMTE, Auguste. **Curso de Filosofia Positiva; Discurso sobre o Espírito Positivo; Catecismo Positivista.** São Paulo, Abril Cultural, 1973.

GONZAGA, Amarildo Menezes. A natureza das afirmações científicas e o cientificismo no ensino de ciências. **Revista. ARETÉ**, Manaus, v. 4 , n. 6, p.1-8, jan/jul, 2011.

HOBSBAWN, Eric J. **A era do capital, 1848-1857**. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim. Sobre o Positivismo e a Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 3, n.7, p. 89-94, set./dez. 2002.

PAIXÃO, Carlos Jorge. O Positivismo ilustrado no Brasil. **Trilhas**, Belém, v.1, n.2, p. 56-65, nov. 2000.

QUAGLIA, Vicente Celso. **Sociologia – princípios e problemas.** 3.ed. São Paulo: Editora Juriscrédi LTDA. 1960.

REALE, Giovanni. **História da Filosofia**: do Romantismo até os nossos dias. São Paulo: Paulus, 1991.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia.** Campinas: Autores Associados, 1993.

SILVA, João Carlos. Educação e positivismo no Brasil: Arquivos e fontes para a pesquisa. In: **Anais do VI Congresso Internacional de Educação.** Concórdia: UNC, 2007. Disponível em:<http://www.pesquisa.uncnet.br/pdf/historia/EDUCACAO_POSITIVISMO_BRASIL_ARQUIVOS_FONTES_PESQUISA.pdf> Acesso em 28 jun. 2014.

SILVA, Márcio Bolda da, **Metafísica e assombro:** curso de ontologia. São Paulo: Paulus, 1994.

ZILLES, Urbano. **Grandes tendências na Filosofia do século XX e sua influência no Brasil**. Caxias do Sul: Educs, 1987.

# REFLEXÕES ACERCA DAS CATEGORIAS EPISTEMOLÓGICAS DE LUDWIK FLECK

Alexandre José Krul (Instituto Federal Farroupilha, *Câmpus* Alegrete)
Rúbia Emmel (UFT, *Câmpus* Arraias)

**RESUMO**

Este estudo é resultado de uma pesquisa bibliográfica realizada sobre a epistemologia de Ludwik Fleck. Refletir acerca das categorias Fleck (2010) faz-se necessário, uma vez que, estas se encontram disseminadas e já foram referenciais para o desenvolvimento de diversas pesquisas em Educação nas Ciências. O artigo traz reflexões sobre as categorias epistemológicas de Ludwik Fleck, que são desenvolvidas e disseminadas em sua obra "Gênese e desenvolvimento de um fato científico" (2010). Em sua obra o autor apresenta e desenvolve as categorias: coletivo de pensamento, estilo de pensamento, ver formativo, circulação de ideias intracoletivas, círculo esotérico e círculo exotérico, que contribuem para (re) pensar a teoria do conhecimento.

**Palavras-chave:** Coletivo e estilo de pensamento; conhecimento; epistemologia.

## INTRODUÇÃO

O estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, uma vez que, (re)discute as categorias epistemológicas de Ludwik Fleck, em seu livro e busca um aporte em alguns autores que utilizaram seu referencial para desenvolver suas pesquisas. A recorrência de pesquisas envolvendo suas categorias epistemológicas traduz-se na busca pela leitura e reflexões sobre estas, em seu livro.

Fleck (1986) recorreu à sociologia do conhecimento para elaborar sua análise, embasando-se nos condicionantes sociais, culturais e históricos da produção do conhecimento. Propôs que no coletivo de pensamento se estabelecem ideias inter e intracoletivas, que se opõem ao empirismo lógico, a produção cumulativa do conhecimento e a neutralidade do sujeito do conhecimento.

Para a compreensão da concepção teórica de Fleck e seu uso como referencial, num primeiro momento, expõem-se de modo conciso seu pensamento. No Brasil as pesquisas que utilizam o referencial epistemológico em Fleck vêm aumentando significativamente, contemplando especialmente teses e dissertações de programas de pós-graduação.

A dissertação de Delizoicov (1995) utilizou a categoria epistemológica de Fleck: estilo de pensamento, para analisar as concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências. A mesma autora também pesquisou a partir das categorias epistemológicas de Fleck (1986) em sua tese (DELIZOICOV, 2002), para realizar um resgate histórico sobre o desenvolvimento do conceito de circulação sangüínea humana e neste processo explicita a dinâmica da circulação inter e intracoletiva de ideias, como também a instauração, extensão e transformação dos estilos de pensamento. Em sua tese Delizoicov (2002) investiga o ensino da circulação do sangue nas Escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Conforme Lorenzetti (2008, p. 108) a produção acadêmica sobre Fleck pode ser classificada em cinco eixos: Formação de Professores, Estudos sobre o Currículo, Análise da Emergência de um Fato, Relação de Fleck com outros autores e Análise de Produção Acadêmica, estas foram descritas e trabalhadas na tese de doutorado desta pesquisadora.

Slongo, Delizoicov (2006, p. 334) amparados nos pressupostos epistemológicos defendidos por Fleck realizaram uma investigação sobre teses e dissertações em ensino de biologia, produzidas em programas nacionais de pós-graduação.

Pansera-de-Araújo *et al* (2009) realizaram um estudo sobre o enfoque CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) na pesquisa em educação em ciências, com base na epistemologia de Fleck.

Gonçalves, Marques, Delizoicov (2007) em pesquisa sobre o desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química, utilizaram o referencial epistemológico em Fleck e apontaram o estabelecimento de interações entre, por exemplo, os professores das disciplinas de conteúdo específico e os pesquisadores em ensino de Química.

Lorenzetti (2008) em sua tese de doutorado analisou um conjunto de dissertações e teses sobre Educação Ambiental, as quais foram defendidas em Programas de Pós-Graduação no Brasil, no período de 1981 a 2003. Em sua pesquisa identificou grupos de pesquisadores e professores que têm distintos pressupostos, concepções e práticas sobre Educação Ambiental. Na busca de entender a dinâmica da emergência da Educação Ambiental (LORENZETTI, 2008, p. 22), utilizou as categorias oriundas da teoria do conhecimento Fleck (1986), que permitiram compreender e analisar como ocorre o processo de instauração, extensão e transformação de uma determinada área do saber.

A partir das considerações de Fleck, Scheid (2006), percebeu como a divulgação do conhecimento é um fator importante a ser considerado na construção de um fato científico.

explicitou a participação de alguns pesquisadores que são destacados pelos historiadores da Ciência: “como eles adquiriram conhecimentos a partir da circulação inter e intracoletiva, e como foram divulgados os conhecimentos adquiridos e que culminaram na proposição da dupla hélice (atualmente aceito para descrever a molécula de DNA)” (SCHEID, 2006, p. 55).

Nascimento (2005) realizou um estudo, em que buscou caracterizar as condições de produção do texto de divulgação científica, apoiou-se em categorias da Análise do Discurso e da epistemologia de Fleck. “A divulgação científica é compreendida em termos de circulação intercoletiva de ideias, ou seja, pelo fluxo de informações que ocorre entre o círculo esotérico e o círculo exotérico de não especialistas” (NASCIMENTO, 2005, p. 141).

Muenchen (2010) em sua tese de doutorado investigou práticas pedagógicas de professores de Ciências da região de Santa Maria/RS que utilizaram os denominados “Três Momentos Pedagógicos”, como metodologia para o ensino de Ciências. A análise foi realizada com base em critérios epistemológicos de Ludwik Fleck, principalmente com relação à categoria “circulação de ideias”, se apresentou como um dos fundamentos para a compreensão desses processos.

Bertoni (2007) fundamentou os estilos de pensamento biológicos que historicamente predominaram, na maneira de interpretar e compreender este fenômeno, através de um estudo sobre os estilos de pensamento biológico. Os momentos de instauração, extensão e transformação definidos por Fleck (1986), também foram investigadas: - a circulação de ideias e publicações de cada contexto; - as ideias anteriores que marcaram o início do estilo de pensamento biológico; - os invariantes do momento histórico; - as resistências e o período de tradição de cada estilo; - as sucessivas transformações que propiciaram a instauração do novo estilo.

Parreiras (2006) estabeleceu uma comparação entre a proposta de Fleck e a elaborada por Thomas Kuhn. Partindo dos conceitos de: estilo de pensamento, coletivo de pensamento e pré-ideias; bem como os pressupostos fleckianos fundamentados em um entendimento evolucionário do desenvolvimento científico, parecem oferecer alternativas aos problemas encontrados pelas premissas kuhnianas de: revolução científica, paradigma e incomensurabilidade. Parafraseando Parreiras (2006) a ideia de incomensurabilidade de Kuhn, que pressupõe a ausência de comunicação entre tradições distintas, bem como sua associação com a noção de revolução científica, pareceram não se apresentar muito pertinentes quando se analisaram diversos eventos da história da ciência, tanto do campo da medicina e biologia, quanto da física e da química. Através da pesquisa de Parreiras (2006) compreende-se que a

teoria de Fleck (1986), por ser mais plástica, maleável, parece adequar-se melhor aos eventos históricos. Na medida em que o conceito de estilo de pensamento não assumiu um caráter hermético por completo: "mas é somente ligeiramente rígido, permitindo tanto um desenvolvimento vertical do referido campo do desenvolvimento, quanto a possibilidade de sua transformação substancial" (PARREIRAS, 2006, p. 9).

Mezalira (2008) pesquisou as tendências e compreensões sobre CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) especialmente quanto aos coletivos e estilos de pensamento (FLECK, 1986), nos artigos publicados nos anais de eventos científicos das Ciências Naturais (ENPEC, ENEQ, SNEF, ENEBIO, EPEB), de 2003 a 2006.

Neste contexto das pesquisas que utilizaram o referencial fleckiano, foi possível perceber que estas apresentaram diversas abordagens e metodologias, aprofundaram os estudos e utilizaram-se das categorias epistemológicas do autor, em diferentes temáticas de pesquisa em educação nas Ciências.

**Reflexões sobre as categorias da teoria de conhecimento de Ludwik Fleck**

Ludwik Fleck (1896-1961), médico polonês, de família judia, foi clínico geral e trabalhou em laboratórios de bacteriologia e bioquímica. Influenciado pelo clima científico interdisciplinar estabelecido pelo Império Austro-Húngaro nas regiões de origem polonesa, e segundo Schäfer e Schnelle (1986) apud Fleck (2010), por leituras sistemáticas de autores como Durkheim, Jerusalem, Levy-Bruhl e na teoria da Gestalt, realizou incursões na epistemologia da ciência.

Fleck (1986) estabeleceu categorias, tais como: coletivo de pensamento e estilo de pensamento. O primeiro pode ser compreendido como "comunidade de indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradições e normas (p. 27)", onde a maneira de ver o objeto do conhecimento (o ver formativo) e de interagir com o mesmo, determina o estilo de pensamento. Para Fleck (1986), a ciência não é uma construção formal, mas, essencialmente uma atividade levada a cabo por comunidades de investigadores, que forma o que se denomina Coletivo de Pensamento (CP).

O estilo de pensamento é *"um perceber dirigido com a correspondente elaboração intelectual e objetiva do percebido"* (FLECK, 1986, p.145). O estilo caracteriza-se pelos problemas que interessam ao coletivo, pelos juízos que o pensamento coletivo considera evidentes e pelos métodos que empregam como meio de conhecimento. Além disso, o estilo

proporciona uma coerção sobre os indivíduos determinando o que não pode ser pensado de outra forma. Por conseqüência, o coletivo de pensamento existe sempre que duas ou mais pessoas compartilham o mesmo estilo de pensamento. O coletivo consiste: "numa comunidade que não deve ser confundida com um grupo fixo ou uma classe social uma vez que um mesmo indivíduo pode participar de mais de um coletivo de pensamento" (FLECK, 1986, p. 146).

Neste ponto, podem ser encontradas as primeiras articulações com o processo da comunicação científica, em particular, no processo de disseminação científica, sendo até a nomenclatura (intrapares e extrapares) próxima da discussão acima, em que se faz referência aos coletivos de pensamento especializados, constituídos pelos pesquisadores e seus pares. Partindo de uma tradução mais coesa, o pesquisador de hoje vai encontrar estilos diferentes de pensamento, memórias sociais diferentes, perpassada por interesses diferentes daqueles existentes em séculos passados.

Um dos vários elementos que diferenciam essa abordagem epistemológica estabelece-se na relação entre o sujeito e o objeto, tradicionalmente interpretada de forma dicotômica. Para Fleck (1986, p. 37), ao contrário, coexistem o sujeito (coletivo e o individual), objeto, estilo e coletivo de pensamento, intermediados pelas denominadas conexões ativas e passivas.

Acerca dos pesquisadores Fleck (1986) escreve que estes vão transformando lentamente as bases originais de seus trabalhos, transformação que passa despercebida por eles mesmos quando contemplam retrospectivamente o caminho seguido, pois as transformações do conteúdo concebido têm lugar sem que os indivíduos percebam.

O progresso do conhecimento consiste no desenvolvimento coletivo incessante do estilo de pensamento (FLECK, 1986, p. 25). Considerando que não há nenhuma base objetiva para que um determinado estilo de pensamento possa ser qualificado como mais valioso do que outro. "O processo de conhecimento representa a atividade humana que mais depende das condições sociais, e o conhecimento é o produto social por excelência" (FLECK, 2010, p. 85).

De acordo com Fleck (1986), o coletivo de pensamento detentor de certo grau de estabilidade corresponde a um estilo que possui conteúdos, forma e tema exclusivos, além de mobilizar uma linguagem específica que o isola dos demais coletivos. As comunidades de pensamento estáveis (ou comparativamente estáveis) cultivam, como outras comunidades organizadas, uma certa exclusividade formal e temática. "Disposições legais e hábitos arraigados, às vezes uma linguagem especial – ou ao menos termos especiais – isolam

formalmente, ainda que não de forma absolutamente obrigatória, a comunidade de pensamento" (FLECK, 1986, p. 150).

Para Fleck (1986), um fato científico é influenciado pelas condições sociais e culturais de uma época, ou seja, o estilo de pensamento daquele momento histórico. Enquanto o coletivo de pensamento seria uma comunidade de cientistas que compartilham o ideal de um estilo de pensamento. Por esta via, o autor escreve que "todo descobrimento empírico só pode ser concebido como um complemento, como um desenvolvimento ou como uma transformação do estilo de pensamento" (FLECK, 1986, p. 139).

Neste sentido cabe destacar o que Fleck (1986, p. 133 e 134) coloca acerca do campo de investigação, para o autor "quanto mais desconhecido e quanto mais novo é um campo de investigação, menos claros são os experimentos" (...) "o conhecer muda o cognoscente adaptando-o harmonicamente ao conhecido e esta situação assegura a harmonia acerca da origem do conhecimento dentro da visão dominante" (...) esta teoria do conhecimento conduz necessariamente a investigação do estilo de pensamento, já que este é o seu objeto por excelência.

Fleck (1986) diferencia a sua discussão dentre outros epistemólogos, devido à especificidade das discussões que esse autor realizou sobre as regras gerais do coletivo de pensamento, seus círculos eso e exotéricos e a circulação de ideias intra e intercoletivas.

Quanto ao saber destaca-se que para Fleck (1986, p. 141) este vive no coletivo e se reelabora incessantemente, na medida em que os estilos de pensamento condicionam os diferentes coletivos de pensamentos. Por esta linha, é que o saber torna-se uma atividade social em que o conhecimento científico é corroborado, discutido, através da circulação "intercoletivas e intracoletivas de ideias" (FLECK, 1986) que repercutam na transição e constituição de um estilo de pensamento (QUEIRÓS; NARDI, 2008).

Fleck (1986) destaca o papel atribuído à circulação do conhecimento, tanto para os elementos que formam o coletivo de pensamento, como para os outros indivíduos que não compartilham desse estilo de pensamento, define que coletivo de pensamento é formado por dois círculos, círculo esotérico e círculo exotérico, existindo entre eles a circulação intracoletiva de ideias.

> A estrutura geral do coletivo de pensamento consiste na formação de um pequeno círculo esotérico e de um grande círculo exotérico formado pelos componentes do coletivo de pensamento em volta a uma determinada criação de pensamento, seja esta um dogma de fé,

> uma ideia científica ou um pensamento artístico. Um coletivo de pensamento se compõe de muitos círculos interseccionados. Um indivíduo pode pertencer a vários círculos exotéricos e a uns poucos – e, às vezes, a nenhum – esotérico (FLECK, 1986, p. 152).

A presença de um círculo esotérico formado por especialistas de uma determinada área do conhecimento caracteriza a identidade primeira do coletivo de pensamento, por ser o portador do estilo de pensamento. A partir desse núcleo de conhecimentos e de práticas compartilhadas é que se origina o círculo exotérico, constituído por leigos formados que passam a interagir com o círculo esotérico adquirindo o conjunto de elementos que formam o estilo de pensamento.

Fleck (1986) traz que o círculo esotérico e o círculo exotérico, formam um círculo de dependência do saber. Uma vez que do saber especializado (esotérico) surge o popular (exotérico) formando assim uma opinião pública específica que repercute no especialista.

**“Ver formativo” e “Ver como”**

Para Fleck (2010) o observar se dá principalmente em dois tipos, nos quais é válido considerar uma escala: em primeiro lugar, como o ver inicial e impreciso; em seguida, como percepção da forma (Gestaltsehen) desenvolvida e imediata. Na percepção desenvolvida e imediata, não se trata, de um observar ingênuo, mas tornado possível tão somente através da introdução teórico-prática em uma área, além da experiência própria. Apenas para os iniciados e para aqueles que adquiriram a capacidade na prática se pode dizer que há algo como o observar, no sentido científico do termo. O aumento dessa habilidade se dá, contudo, na mesma proporção de uma perda, que é justamente a da possibilidade de ver o contraditório. Ou seja, para se ter a predisposição para o perceber direcionado, paga-se com o preço de não mais se poder perceber o heterogêneo. Desse modo, considera Fleck, que a predisposição para o perceber direcionado subjaz na raiz de cada estilo de pensamento. A percepção da forma é a pura questão do estilo de pensamento.

*Ver é…arte que precisa ser aprendida (HANSON, 1979 apud BOMBASSARO, 1995).* O ver formativo é marcado pela complexidade, seletividade (implica um seleção do que é visto), é um elemento instaurador do estilo de pensamento.

Conforme Bombassaro (1995, p. 22) Fleck era contra o empirismo lógico, pois, de acordo com essa posição, o sistema de enunciados que constitui uma teoria subsiste

independentemente dos fatos empíricos. Para Fleck apud Bombassaro (1995, p. 22) “não existe observação livre de pressupostos teóricos”.

Dois distintos tipos de observação: observar como um confuso ver inicial; observar no sentido de um ver formativo direto e desenvolvido. Cabe considerar que outros autores também já traziam a distinção entre os dois tipos de observação: “tese do impregnacionismo teórico em que toda observação já está impregnada de teoria” (BOMBASSARO, 1995, p. 22).

O fato não pode ser explicado a partir da concepção empirista de observação. “Nada pode ser observado sem recurso à teoria, o que para Fleck pode ser traduzido pelo papel mediador do estilo de pensamento” (BOMBASSARO, 1995, p. 23). Com o recurso à teoria “a observação de partida não necessita pertencer tão sequer a mesma classe dos feitos que se originam dela” (FLECK, 1986, p. 136).

O ver confuso não está impregnado pelo estilo de pensamento, também não é observação, pois a observação é resultado de uma percepção significativa ou para Fleck (1986) ver orientado, nesta perspectiva ver simplesmente é ainda não ver. Segundo Fleck o ver formativo é uma função do estilo de pensamento (BOMBASSARO, 1995, p. 26).

Assim, caracteriza-se como elemento indispensável para a constituição do ver formativo mencionado por Fleck, qual seja, o da necessidade de se aprender a ver. Para Hanson “quem nada aprendeu, nada pode observar” (1979 apud BOMBASSARO, 1995, p. 27).

O aprender a ver acontece não só com cientistas, mas sim com todos os seres humanos. “No caso de Fleck, o aprender a ver é uma condição para o ver formativo e, conseqüentemente, o primeiro momento para a construção de um estilo de pensamento” (BOMBASSARO, 1995, p. 27).

Ver uma figura de diferentes formas significa observar a figura com um conhecimento prévio que permite sua interpretação (BOMBASSARO, 1995, p. 29). Nesta perspectiva o nosso ver seria um ver formativo orientado pelo estilo de pensamento.

As configurações que formamos não são unicamente um produto da nossa visão, mas dependem da interação entre o que vemos e os conceitos que adotamos. O “ver formativo” passa a ser assim a única forma de ver pela qual se produz a observação (BOMBASSARO, 1995, p. 32).

Hanson apud Bombassaro (1995, p. 32) traz o “ver que” servindo-se assim da distinção “saber que” “saber como”, pois para Hanson na visão e na observação podemos encontrar algo mais que o “ver como”. Define assim, que o ver como é o ato de representar,

usado quando estamos tratando da percepção significativa de objetos (BOMBASSARO, 1995, p. 33).

O “ver que” passa a ser usado quando identificamos objetos ou situações (BOMBASSARO, 1995, p. 33). Conforme Hanson apud Bombassaro (1995, p. 33) “ver que” denota o sentido fundamental ao qual estão remetidas todas as experiências cognoscitivas ligadas à observação. O “ver que” anterior ao “ver como”, dado primariamente pelo mundo fenomênico.

Conforme Bombassaro (1995) “ver que” revela uma dupla dimensão: mostra a historicidade inerente ao próprio processo cognitivo, de outro ele aponta o compromisso ontológico. O “ver que” reclama um complemento o abismo entre imagens e linguagem localiza a função lógica do “ver que” (BOMBASSARO, 1995, p. 34).

Hanson apud Bombassaro (1995, p. 35) aproxima-se da concepção de “ver formativo” de Fleck, quando traz que visão e conhecimento, são elementos indispensáveis do ver; porém as diferenças entre as representações pictóricas e lingüísticas podem indicar diferenças entre as funções óticas e conceituais da visão, pois, Fleck também acredita que o ver é influenciado por fatores lingüísticos. Tanto para Fleck quanto para Hanson, é a existência desse elemento lingüístico que permite a observação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As categorias epistemológicas de Fleck (2010) que foram apresentadas e refletidas neste estudo, tornam essencial um repensar sobre a ciência, o conhecimento e a (re)construção destes no pensamento.

Enquanto professores, acreditamos que o coletivo e o estilo de pensamento podem ser pensados como caminhos à formação de professores. Considerando o contexto da formação inicial de professores, nos Cursos de Licenciatura, é que se têm os primeiros contatos com a teoria de um “saber especializado” e passamos construir nosso “edifício teórico”.

Portanto, a formação de professores inicial e continuada tem papel de extrema relevância, na circulação do conhecimento, nos coletivos de pensamento. Considerando que a formação pode contribuir para a constituição dos núcleos de conhecimentos e de práticas compartilhadas em que se originam o círculo exotérico.

Neste contexto podemos ter a mente aberta ao “ver formativo”, dos diferentes segmentos que permeiam a escola (professores, alunos, funcionários, pais) buscando

compreender os distintos modos como o "ver" acontece, buscando formas de (re)construí-los e (res)significá-los junto aos grupos.

## REFERÊNCIAS

BERTONI, D. ***Um estudo dos estilos de pensamento biológico sobre o fenômeno da vida***. 2007. 248 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

BOMBASSARO, L. C. ***Ciência e mudança conceitual:*** notas sobre epistemologia e história da ciência. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1995.

DELIZOICOV, N. ***O professor de Ciências Naturais e o Livro Didático no ensino de Programa de Saúde***. 1995. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1995.

DELIZOICOV, N. ***O movimento do sangue no corpo humano:*** história e ensino. 2002. 275 f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

FLECK, L. ***La Génesis y el desarollo de um hecho científico***. Madrid. Alianza Editorial S.A, 1986.

FLECK, L. ***Gênese e desenvolvimento de um fato científico***. Tradução de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química: contribuições epistemológicas. ***Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências***, vol. 7 n. 3, 2007.

LORENZETTI, L. ***Estilos de pensamento em Educação Ambiental:*** uma análise a partir das dissertações e teses. 2008. 406 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2008.

MEZALIRA, S. M. ***Enfoque CTS no ensino de ciências naturais a partir de publicações em eventos científicos no Brasil***. 2008. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências. Ijuí, 2008.

MUENCHEN, C. ***A disseminação dos três momentos pedagógicos:*** um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. 2010. 217 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2010.

NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de Ciências. ***Ensaio: Pesquisa em educação em ciências***. Belo Horizonte: FaE, Faculdade de Educaçao, UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, vol. 7, no. 2. dez. p. 141-153. 2005.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. et al. Enfoque CTS na pesquisa em educação em ciências: extensão e disseminação. ***Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências***, vol. 9, n. 3, 2009.

PARREIRAS, M. M. M. ***Ludwik Fleck e a historiografia da ciência diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as ciências da vida***. 2006. 204 f. Dissertação (Mestrado em História), Programa de Pós-graduação em História, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

QUEIRÓS, W. P. de; NARDI, R. Um panorama da epistemologia de Ludwik Fleck na pesquisa em ensino de ciências. In: ***XI Encontro de pesquisa em ensino de Física***: Curitiba, 2008.

SCHEID, N. M. J. ***A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas.*** 2006. 181 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2006.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. *Investigações em Ensino de Ciências.* v.11(3), pp.323-341, 2006.

# CONTEÚDOS DE FÍSICA E QUÍMICA NAS AULAS DE CIÊNCIAS: DESAFIOS A SEREM VENCIDOS POR BOLSISTAS DO PIBID

Nahália Hernandes Turke (Universidade Estadual de Londrina – Bolsista PIBID/CAPES)
Angélica Florenzano Penha (Universidade Estadual de Londrina – Bolsista PIBID/CAPES)
Virgínia Prado Xavier (Universidade Estadual de Londrina – Bolsista PIBID/CAPES)
Virgínia Iara de Andrade Maistro (Universidade Estadual de Londrina)

**Resumo**

Este trabalho é um relato de experiência de três estagiárias do PIBID, com o intuito de descrever algumas atividades realizadas durante um ano trabalhando introdução à Física e à Química nas aulas de Ciências em um nono ano, bem como expor algumas das dificuldades encontradas e os meios utilizados para superá-las. Por conta da falta de experiência em trabalhar estes temas e, principalmente por as estagiárias não terem possuído base adequada no curso de graduação sobre as questões levantadas com os alunos, ao iniciar a matéria houve dificuldade em abordar estes assuntos. Contudo, ao decorrer das semanas, e em virtude da dinamização das aulas, além dos jovens terem compreendido melhor o conteúdo, a autoconfiança das pibidianas aumentou consideravelmente, alcançando os objetivos esperados.

**Palavras-chave:** Ensino Fundamental. Dinamização das aulas. Introdução à Física. Introdução à Química.

## Introdução

O PIBID é um programa institucional de iniciação à docência, o qual oferece bolsas aos alunos de cursos de licenciatura (matemática, ciências, português, história, geografia, física, química, filosofia e assim por adiante), aos professores das redes públicas e aos da universidade, tendo por objetivo incentivar os graduandos a se dedicarem à docência, por inseri-los em contato com os contextos escolares municipais e estaduais de educação, contribuindo com a articulação entre aula teórica e prática, elevando a qualidade da formação acadêmica dos cursos de licenciatura.

Sartoriinfere que:

> o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, sem dúvida, constitui-se numa das alternativas potenciais para fortalecer a formação inicial, considerando as conexões entre os saberes que se constroem na universidade e os saberes que cotidianamente são produzidos e se entrecruzam nas unidades escolares. A experiência real do professor em

> exercício na educação básica é relevante por enriquecer a formação inicial e profissional dos licenciandos, bolsistas do programa, uma vez que estes entram em contato direto com a realidade vivenciada diariamente pelos professores de ensino fundamental e de ensino médio. (SARTORI, 2011, p. 2).

Os graduandospibidianos desenvolvem atividades didático-pedagógicas em turmas de ensino fundamental e médio, supervisionados por um docente da escola e por um coordenador de área do ensino superior. Apesar da produção de material didático e do desenvolvimento de oficinas sobre Educação Sexual, o foco do PIBID, o qual as autoras pertencem pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina (UEL), consiste em ministrar aulas práticas, de acordo com os conteúdos do ano escolar do ensino fundamental, séries finais, apontados pelo professor de Ciências.

Ao analisar os livros didáticos de algumas escolas públicas, percebeu-se que a matéria do sexto ano é voltada basicamente para as geociências, onde os alunos aprendem sobre solo, vulcões e placas tectônicas, bem como sobre fenômenos naturais, como água e ar. Ao adentrarem no sétimo ano, os alunos estudam zoologia e botânica, e no oitavo ano, o corpo humano e seu funcionamento. Não obstante, os livros de Ciências para o nono ano trazem exclusivamente noções de Física e Química – conteúdos desvinculados de todos os assuntos tratados em Ciências nas séries iniciais.

A divisão de conteúdos entre estas duas Ciências de 6º ao 8º ano e no 9º ano é uma herança de meados do século XX, onde havia a predominância do modelo tradicional de ensino, caracterizado pela transmissão-recepção de informações, no qual os conceitos eram fragmentados e reunidos em grandes pacotes temáticos correspondentes à Física, Química, Biociências, Geociências (AMARAL, 2000).

Os conteúdos propostos nos livros de Ciências do 9º ano costumam ser os mesmos abordados durante o Ensino Médio, nas matérias de “Física” e “Química”, porém tratados de maneira resumida e, por vezes, inadequada. A título de exemplo, na Física, o estudo da Cinemática é feito por meio do desenvolvimento superficial de conceitos como tempo, espaço, referência, inércia e velocidade, dificultando o aprofundamento teórico-matemático nos próximos níveis de ensino (MORETZSOHN; NOBRE; DIEB, 2003)

Quanto aos conteúdos de Química, as ligações químicas, verbi gratia, são explicadas baseando-se no que ocorre em nível anatômico, não considerando as relações com o mundo macroscópico (MILARÉ, 2007). Levando-se isso em consideração, percebeu-se que estes

conteúdos propostos provocam algumas dificuldades, seja no âmbito do ensino, seja na aprendizagem.

Nestas áreas de conhecimento (Física e Química), a formação inicial dos professores merece destaque. Na maioria dos cursos de Ciências Biológicas – licenciatura e bacharelado – , apesar de contemplar as matérias de Física e Química, os conteúdos tratados não condizem com o que é trabalhado em sala de aula na educação básica. Sem formação adequada, o professor não possui muitos subsídios para inovar o ensino, tampouco para ajustar os elementos trabalhados com o cotidiano dos alunos, levando-os a dispor a imagem de Ciência presente no senso comum. A concepção de Química, por exemplo, continua sendo, mesmo após a escolarização, a de uma Ciência desvinculada de situações cotidianas (ROCHA et al., 2005; MILARÉ et al., 2005) e associada a produtos industrializados (LISBOA, 2002).

A dificuldade dos professores ao trabalhar estes conteúdos pode ser percebida na pesquisa de Lima e Vasconcelos (2006), onde 45% dos professores indagados sobre quais assuntos sentem mais dificuldade em ensinar, citaram ‘Noções de Física’ e 24% ‘Noções de Química’ e, ao serem questionados sobre os motivos para tais dificuldades, os entrevistados alegaram deficiências em sua formação profissional, na qual afirmaram ter recebido base menos aprofundada sobre tais temas (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Diante do exposto, este trabalho é um relato de experiência de três estagiárias do projeto PIBID, juntamente com uma professora da universidade, com o objetivo de descrever algumas atividades realizadas durante um ano trabalhando introdução à Física e à Química nas aulas de Ciências em um 9º ano, bem como expor algumas das dificuldades encontradas e os meios utilizados para superá-las.

## Metodologia

Essa pesquisa foi realizadadurante um período do ano letivo de 2015, com uma turma de 9º ano em uma Escola Estadual na cidade de Londrina por três graduandas do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina, onde duas pertencem ao projeto PIBID desde o ano de 2012, e uma adentrou no projeto em 2014.

Por conta de estarem no PIBID há certo tempo, as estagiárias já haviam trabalhado em anos anteriores com turmas do ensino fundamental (do 6º. ano ao 8º. ano), porém não haviam entrado em contato com turmas do 9º ano – em 2015 as pibidianas assumiram esta turma com o acompanhamento da professora da escola.

O conteúdo exposto no livro didático utilizado para este ano estava dividido em "Introdução à Química" no primeiro semestre, e "Introdução à Física" no segundo. Desta maneira, a princípio, foram trabalhados, de maneira expositiva, conceitos básicos de Química e de Física, seguido de aulas práticas, com o intuito de levar os alunos a compreender e aprender de maneira lúdica, dinâmica e divertida.

Estas aulas consistiram principalmente em experimentos básicos de Química e Física, com a utilização de materiais facilmente encontrados no laboratório da instituição escolar. Com relação às aulas práticas desenvolvidas na "Introdução à Química", destacaram-se a de "Ácidos e Bases" e a de "Misturas Homogêneas e Heterogêneas e suas separações".

Na primeira, englobou-se conhecimentos sobre pH e sua influência na coloração e identificação de substâncias neutras, ácidas e básicas. Para o desenvolvimento da aula prática, foi utilizado produtos do dia-a-dia, os quais possuem diferentes valores de pH, como água, vinagre, suco de limão, bicarbonato de sódio e sabão em pó. Para que estas substâncias mudassem de coloração, sendo possível a identificação e separação das mesmas em "neutras", "ácidas" ou "básicas", utilizou-se suco de repolho roxo como indicador ácido-base – o indicador, ao entrar em contato com uma substância neutra (água), permite que a mesma adquira sua cor (roxa) –. Quando o suco foi misturado com uma substância básica (bicarbonato de sódio e sabão em pó), a coloração mudou para verde ou azul e, com uma ácida (vinagre e limão), para rosa ou vermelho. Após a identificação feita pelos alunos, uma substância ácida foi misturada com uma básica, levando a formação de sal.

A aula sobre misturas teve por objetivo visualizar quais as diferenças existentes entre uma substância homogênea e heterogênea, bem como alguns modos de separação das mesmas, levando ao entendimento de que esses métodos são utilizados tanto no dia-a-dia como em indústrias e grandes laboratórios. Para a realização da prática, foram utilizados materiais como: Elemeyer, Bequer ou copos descartáveis transparentes, água, areia, vinagre, óleo de cozinha, folhas secas de árvores, açúcar, sal de cozinha, ferro em pó e imã. Fez-se, então. misturas homogêneas – água com vinagre, água com açúcar e água com sal – e misturas heterogêneas – água com óleo, água com areia e açúcar com ferro em pó.

Os alunos puderam observar que uma mistura homogênea possui apenas uma fase, enquanto uma heterogênea pode possuir duas (água com óleo, água com areia e açúcar com ferro em pó), três (água com areia e óleo, água com areia e folhas secas de árvores) ou mais fases (água com areia, óleo e folhas secas de árvores). Após isso, foram abordados alguns modos de se fazer a separação dessas substâncias, como a decantação, para separar água de

óleo, e a filtração, para separar água de areia. Ao final, foi demonstrado como é possível executar a separação de ferro em pó do açúcar com a utilização de um imã de geladeira, a qual ocorre devido à atração que o ferro possui pelo imã, fixando-se no mesmo e se separando do açúcar.

Já nas aulas ministradas com o tema "Introdução à Física", pode-se citar algumas práticas utilizadas para a melhor compreensão dos alunos sobre "movimento e repouso", bem como sobre as "Leis de Newton".

Para o desenvolvimento da primeira foi feito a montagem de uma cidade em forma de teatro, onde a turma foi dividida em dois grupos e cada aluno recebeu uma folha com os dados das cidades que montariam, com espaços em branco para completarem. O grupo que preencheu a cidade 01 interpretou a cidade 02 para toda a turma assistir e assim sucessivamente. Foram utilizadas imagens de carros, ônibus, pedras, postes, pássaros, árvores, gatos e cachorros, simbolizando o que estava presente na cidade, e os alunos necessitaram do conhecimento adquirido durante a aula teórica para compreenderem quais objetos e animais estavam em movimento ou em repouso quando comparados com certo referencial.

Ao tratar das Leis de Newton, as aulas continuaram sendo dinamizadas, tanto com demonstrações práticas de inércia, como através da utilização de vídeos, imagens e paródias, tendo como objetivo facilitar a compreensão dos conceitos estudados anteriormente.

Ao final de todas as aulas, foram feitas discussões com os discentes, avaliando se os mesmos conseguiram visualizar e fixar os conteúdos trabalhados através da demonstração prática dos conceitos estudados, além de analisar se as aulas dinamizadas foram realmente importantes para o aprendizado.

## Resultados e Discussão

Ao receberem a notícia de que trabalhariam matérias de Física e Química durante o ano letivo, as estagiárias sentiram-se inseguras, por conta de nunca terem abordado estes conceitos. Além disso, apesar de possuírem matérias de Física e Química aplicadas à Biologia no primeiro e segundo anos da graduação, as mesmas não foram focadas nos conteúdos trazidos nos livros didáticos da escola. Sendo assim, as pibidianas não possuíam conhecimento suficiente para aplicar estes assuntos em sala de aula.

Durante a preparação das aulas a serem ministradas, as mesmas precisaram se esforçar o dobro do que o normal, havendo a necessidade de estudar e aprender novamente a matéria.

Por conta de se tratar de assuntos um tanto quanto abstratos, também tiveram que encontrar métodos simples e dinâmicos para transmiti-losaos alunos, de maneira a facilitar o aprendizado.

Nas primeiras semanas, tanto do primeiro como do segundo semestre, ao desenvolverem aulas expositivas para aturma do nono ano, as estagiárias encontraram-se nervosas, mesmo possuindo certa experiência em sala de aula. Entretanto, com o passar das semanas e, através da aplicação de aulas práticas, o medo e a insegurança foram diminuindo.

Percebeu-se que, ao deixar as aulas mais lúdicas, o interesse e a atenção dos discentes aumentaram exacerbadamente, levando as estagiárias a notarem que o papel do professor não é apenas expor a matéria escrevendo na lousa durante toda a aula, mas sim, adequar o conteúdo trabalhado com o dia-a-dia do aluno, contextualizando e transpondo o conhecimento científico em conhecimento prático e, desta maneira, facilitando o aprendizado e instigando a vontade de saber mais.

Outro fator observado pelas estagiárias é que os docentes de outras áreas do conhecimento da escolaonde as mesmasatuaram, passaram a se questionar sobre suas próprias práticas. Perceberam que durante as aulas ministradas pelas pibidianas, havia pouco espaço para aulas expositivas, sendo a maioria composta por práticas/experimentos, deixando os alunos mais atentos e mais interessados. Por conta disso, alguns professores passaram a adotar esta metodologia, melhorando a qualidade de ensino da escola.

Houve visívelimpacto nas bolsistas do PIBID porque, através do projeto, elas tiveram a oportunidade de aprender não somente a ministrar uma aula seguindo o planejamento ou o conteúdo a ser trabalhado, mas a moldá-loe adaptá-lo às diferentes turmas e alunos, fazendo com que este processo fosse mais proveitoso e interessante para todos.

Através das aulas aplicadas nos 9º anos, além das estagiárias conseguirem superar suas inseguranças ao trabalhar conteúdos novos, não possuindomuita experiência, puderam notar que as mesmas têm capacidade de ministrar uma aula com um tema que não é considerado “fácil” para um professor de Ciências e Biologia, como as Ciências Químicas e Físicas.

## Considerações finais

Ao iniciar os conteúdos em sala de aula, foi um desafio abordar assuntos ligados à Física e à Química, e na elaboração do projeto pedagógico e sua execução. Isso se deu por conta da falta de experiência em trabalhar este conteúdo, mas, principalmente, porque as

estagiárias não tiveram base adequada no curso de graduação sobre as questões levantadas com os alunos.

Além disso, sentiram a necessidade de deixar as aulaso mais dinâmicas possível, facilitando a aprendizagem e buscando maior interação por meio do diálogo e de discussões. Para tal, foi necessário vencer desafios e barreiras e se esforçar para a preparação do conteúdo a ser trabalhado, adequando-o a faixa etária dos alunos, possibilitando fácil compreensão de um assunto nunca antes tratado, o qual, muitas vezes, sua presença não havia sido notada no cotidiano dos adolescentes.

Através da experiência adquirida pelo PIBID, a insegurança que geralmente os graduandos dos cursos de licenciatura sentem ao lecionar já havia sido amenizada, porém, ao abordar assuntos que não são efetivos no currículo dentro do curso de Ciências Biológicas, as dificuldades voltaram a surgir. Contudo, no decorrer das semanas, as pibidianasficaram mais confiantes e seguras ao trabalhar os conteúdos de Física e Química.

Toda esta experiência enriqueceu não somente o currículo ou a vida acadêmica das estagiárias, mas também as futuras professoras.

Observa-se que a solução para a questão abordada está intrínseca e inerente ao curso de Ciências Biológicas, fazendo-se necessário a revisão da abordagem de ambas as disciplinas aos graduandos, principalmente voltando-as à licenciatura, e não somente à pesquisa científica, como costumeiramente são colocadas– em especial nas universidades onde há também a opção de bacharelado.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, I.A. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E.S.S. (Org.). **Os currículos do Ensino Fundamental para as escolas brasileiras**. 2 ed. Campinas: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000. p. 201-232

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio**: aval. pol.públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, jul./set. 2006.

LISBOA, J.C.F. **Escolaridade e o Antagonismo Química – Natureza**: representações sociais da química. 2002. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MILARÉ, T. Ligações iônica e covalente: relações entre as concepções dos estudantes e dos livros de Ciências. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, Florianópolis. Atas... Florianópolis, 2007.

MILARÉ, T.; SILVA, C.S.; ROCHA, Z.M.; MARQUES, R.N.; OLIVEIRA, L.A.A. e OLIVEIRA, O.M.M.F. Química e o mundo das palavras: concepções dos alunos do ensino Médio. In: **III Evento de Educação em Química**, 2005, Araraquara. Livro de Resumos, Araraquara, 2005, p. 85

MORETZSOHN, R.S.T.; NOBRE, E.F. e DIEB, V. Introdução ao ensino da física: uma abordagem fenomenológica ou matemática? In: **XV Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2003, Curitiba. Atas... São Paulo: SBF, 2003. p. 904-909.

ROCHA, Z.M.; MILARÉ, T.; SILVA, C.S.; MARQUES, R.N.; OLIVEIRA, L.A.A. e OLIVEIRA, O.M.M.F. Química no universo dos alunos do ensino médio. In**: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005, Bauru. Atas... Bauru, SP, 2005

SARTORI, J. Formação de professores: conexões entre saberes da universidade e fazeres na educação básica. In: **Anais do II Encontro Institucional do PIBID UFRGS/Porto Alegre**, 01 e 02 de março de 2011.

# INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Tiago Venturi (UDESC – PPGECT/UFSC)
Angelisa Benetti Clebsch (IFC – Rio do Sul - PPGECT/UFSC)
Anelise Grünfeld de Luca (IFC – Araquari – PPGECQVS/UFRGS)

**Resumo**
Este artigo aborda dificuldades e possibilidades à formação docente para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares na escola. Discutimos as relações entre a interdisciplinaridade e o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) decorrente de uma experiência dos autores, durante a construção de um material didático. Analisamos as potencialidades da construção deste material para o desenvolvimento do PCK dos docentes e apresentamos uma proposta de formação continuada para professores da educação básica, fundamentada na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos. Nossa análise demonstrou que o processo de construção de um material didático interdisciplinar pode contribuir para o desenvolvimento do PCK dos docentes, sendo uma possibilidade para a formação continuada de professores.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), Formação Docente.

## 1. Introdução

A *interdisciplinaridade* é um dos princípios a ser observado na organização do ensino básico brasileiro de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010). Este documento estabelece que seja incluído no Ensino Fundamental e Médio e previsto no projeto pedagógico das escolas no mínimo, 20% do total da carga horária anual para programas e projetos interdisciplinares. Estas ações devem assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos, propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento. Aspecto reafirmado no artigo 14 das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012). Ao tratar das formas de oferta e organização deste nível de ensino, a resolução menciona que o Ensino Médio deve basear-se na integração dos conhecimentos gerais e/ou técnico-profissionais, realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização.

Apesar dos discursos oficiais afirmarem a necessidade e importância da interdisciplinaridade, ela raramente é alcançada na realidade das escolas brasileiras, tendo em vista os inúmeros obstáculos enfrentados para sua prática escolar (MOZENA e OSTERMANN, 2014). Fourez (2003) afirma que os professores encontram dificuldades para trabalhar de forma interdisciplinar por dois motivos, primeiro porque não fizeram parte de uma educação interdisciplinar enquanto alunos e segundo porque a formação inicial não proporciona a preparação necessária para tais desenvolvimentos. De acordo com Mozena e Ostermann (2014, p.192) os professores “valorizam a interdisciplinaridade, julgam-na importante, mas que na prática não conseguem se distanciar da multidisciplinaridade”, pois a interdisciplinaridade é compreendida, via de regra, como uma ação

conjunta entre disciplinas, fato decorrente da não existência de consenso sobre como desenvolver a interdisciplinaridade nas escolas.

Esta conjuntura está associada a uma série de problemas de caráter epistemológico, como a incompreensão sobre o que é interdisciplinaridade, juntamente com dificuldades institucionais, metodológicas e formativas. Mozena e Ostermann (2014) identificaram as dificuldades institucionais como a falta de entrosamento e resistências existentes entre professores e gestão escolar, falta de apoio pedagógico, organização fragmentada do currículo escolar e dos livros didáticos. Estas autoras também identificaram os obstáculos metodológicos como as incompreensões acerca da efetivação prática da interdisciplinaridade na escola e sobre como integrar as disciplinas escolares. Ao realizar um recorte neste estudo, pretendemos focar nas dificuldades formativas para a interdisciplinaridade. Inúmeros professores relatam que não possuem formação adequada para a realização de atividades verdadeiramente interdisciplinares (MOZENA e OSTERMANN, 2014; GALLON e ROCHA-FILHO, 2015). Nesta formação incluem-se a formação inicial, muitas vezes fragmentada e precária ao abordar a interdisciplinaridade, e a formação continuada, por vezes inexistente ou insuficiente para tal.

Parece-nos que as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores (BRASIL, 2015), em fase de implementação, visam integrar a formação inicial e continuada e apontam na direção da superação de alguns dos problemas já relatados. Este documento compreende a formação continuada dos professores na perspectiva da reflexão sobre a prática educacional e numa concepção de desenvolvimento profissional.

Em seu artigo 17 a resolução menciona que a formação continuada pode acontecer através de atividades formativas organizadas pelas redes e sistemas de ensino, curso de atualização/extensão/ aperfeiçoamento organizados pelas instituições formadoras de professores ou pós-graduação que agreguem novos conhecimentos e práticas e contribuam com a melhoria do exercício docente. Fica claro no documento, a necessária articulação entre a instituição formadora de professores, o planejamento estratégico do Fórum Estadual Permanente de Apoio à Formação Docente, com os sistemas e redes de ensino e com as instituições de educação básica. Tanto que a instituição formadora deverá definir em seu projeto institucional as formas de desenvolvimento da formação continuada dos professores da educação básica. De fato um desafio emergente para as instituições que formam professores para atuar na Educação Básica. Ademais, acreditamos que tal formação deve estar em consonância com a atuação profissional, no caso a docência na Educação Básica.

Percebemos que um dos aspectos que deve ser priorizado na formação é o desenvolvimento de capacidades para realizar um ensino interdisciplinar, de acordo com a carência na formação relatada em pesquisas da área (MOZENA e OSTERMANN, 2014; GALLON e ROCHA-FILHO,

2015). Neste sentido, formulamos a seguinte questão: A construção de um material didático capacita o professor para o ensino de um tema de forma interdisciplinar?

Consideramos que para compreender uma situação, problema, e/ou fenômeno é fundamental a integração entre diversos conhecimentos. Como exemplo desta fundamental interação de conhecimentos, relataremos neste estudo nossa experiência, como professores de Biologia, Física e Química, ao elaborar um texto interdisciplinar sobre o tema "câncer de pele". A criação do referido material permitiu-nos transcender nossa área de formação e buscar relações entre a especificidade dos conteúdos disciplinares, que não seriam possíveis sem a integração estabelecida entre os autores. Nossa contribuição com este trabalho é oferecer subsídios teórico-práticos à formação docente para o ensino interdisciplinar. Para tanto formulamos os seguintes objetivos: 1) Discutir as relações entre a interdisciplinaridade e a teoria do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo – *Pedagogical Content Knowledge* (PCK); 2) Analisar as potencialidades do processo de construção de um material interdisciplinar para o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo – *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dos docentes; 3) Apresentar uma proposta para a formação continuada de professores de ciências visando o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para o ensino interdisciplinar.

## 2. Fundamentação Teórica

Discutimos anteriormente que um dos obstáculos à prática interdisciplinar, considerado de cunho epistemológico, é a polissemia de significados e a falta de consenso sobre o que é interdisciplinaridade. Antes de defendermos nosso ponto de vista sobre o tema, precisamos destacar o objetivo maior do Ensino de Ciências (EC), qual seja proporcionar a construção de representações e conhecimentos acerca de situações, problemas e fenômenos que permitam ao indivíduo compreender o mundo e participar dele ativamente como cidadão. Tais construções e compreensões do mundo real não podem ser realizadas por uma única disciplina devido a sua visão parcial e muitas vezes sectária, faz-se necessário uma abordagem interdisciplinar.

A partir destas considerações, assumimos a interdisciplinaridade como um processo de ensino e aprendizagem que utiliza diversas disciplinas para a construção de uma representação para uma situação, problema ou fenômeno, organizado através de projetos, em um determinado contexto (FOUREZ, MAINGAIN e DUFOUR, 2008). Consideramos necessário recorrer às diversas disciplinas escolares e às áreas não escolares para elaborar uma representação ou uma modelização do que se pretende compreender. Existe a necessidade de uma verdadeira interação entre as disciplinas, "que vai muito além de uma simples justaposição de pontos de vista", é necessário que as disciplinas constituam uma prática integradora que visem federar os conhecimentos envolvidos em prol de um dado projeto/algo que se quer compreender (FOUREZ, MAINGAIN e DUFOUR, 2008, p.69).

Diferentemente a este entendimento estão as abordagens multidisciplinares e pluridisciplinares, onde existem tentativas de trabalhos conjuntos por parte dos professores de diversas disciplinas que elegem temas comuns para serem desenvolvidos por estas disciplinas (KAWAMURA, 1997). No entanto, cada disciplina desenvolve aspectos deste tema sob sua própria ótica, não existindo integração entre as diferentes disciplinas em função daquilo que se quer compreender (PIRES, 1998), permanecendo a impossibilidade de compor um novo saber, de abrangência mais global. Nestas abordagens, qualquer articulação que possa existir entre os conhecimentos disciplinares envolvidos é realizada individualmente pelos alunos.

Para Fourez, Maingain e Dufour (2008) enquanto que na multidisciplinaridade e na pluridisciplinaridade têm como ponto de chegada os conhecimentos produzidos em torno das tradições das disciplinas científicas, na interdisciplinaridade objetiva-se, ao final, alcançar a compreensão de um problema real, complexo, contextualizado e de interesse do aluno, produzindo conhecimentos em função de uma situação precisa.

Ainda de acordo com Fourez, Maingain e Dufour (2008, p.75) é de extrema importância que os alunos compreendam que não se pode abordar problemas complexos limitando-se aos conhecimentos de uma única disciplina. Neste contexto, o papel do professor é auxiliar na modelização interdisciplinar, trazendo sua disciplina a serviço do projeto tratado.

Destacamos que esta perspectiva da abordagem interdisciplinar jamais pretenderá invalidar, anular ou superar a disciplinaridade, muito pelo contrário, reafirma a importância das disciplinas, que serão utilizadas nas abordagens interdisciplinares durante os processos de construção de representações de situações concretas (FOUREZ, MAINGAIN e DUFOUR, 2008). Contudo a formação de professores (tanto inicial quanto continuada) precisa possibilitar a capacidade de desenvolvimento de trabalho interdisciplinar, para que estes tenham ciência de que a interdisciplinaridade vai muito além da troca de informações sobre objetivos, conteúdos, procedimentos e compatibilizações de bibliografias entre professores e/ou especialistas (PIRES, 1998). Trata-se de um desenvolvimento profissional no sentido de integrar os caminhos epistemológicos, as metodologias e diversas possibilidades de organização de um ensino interdisciplinar. Fourez, Maingain e Dufour (2008) consideram que nos processos de ensinar e aprender, muitas vezes é necessário e adequado “disciplinarizar” a interdisciplinaridade.

Consideramos que um dos componentes do conhecimento profissional necessário às abordagens interdisciplinares é o que Shulman (1986, 1987) chama de conhecimento pedagógico de conteúdo - *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Para Shulman o PCK é uma mistura do conteúdo com a pedagogia que se traduz em uma compreensão de como particulares temas, problemas ou questões são organizadas, representadas, e adaptadas à diversos interesses e habilidades dos alunos, e apresentados para a instrução. Um tipo de conhecimento característico que

transcende o conhecimento específico e atinge uma dimensão de conhecimento da matéria para o ensino, podendo ser originado de pesquisas da área ou da prática docente.

Acreditamos que nas abordagens interdisciplinares o PCK de cada professor envolverá a compreensão de conteúdos de sua área e de outras áreas que forem necessárias ao ensino de um tema. De qualquer forma o PCK de um tema, assim como as abordagens interdisciplinares, será constituída de conhecimentos de diversas áreas. Como o PCK é individual, a assimetria na compreensão dos conteúdos será naturalmente direcionada à área de formação do professor que será enriquecida e complementada.

Park e Oliver (2008) consideram que o PCK docente envolve aquisição de conhecimento e uso de conhecimento sobre um tópico ou assunto particular. Neste sentido, os professores desenvolvem (e modificam) o PCK mediante relação dinâmica entre aquisição de conhecimento, novas aplicações e reflexão sobre sua utilização na prática docente. Estes autores propuseram que o PCK é constituído de certos componentes que serão apresentados na próxima sessão. Para Park e Oliver (2008) o desenvolvimento de um componente do PCK potencializa o desenvolvimento dos outros.

## 3. Experiência docente: descrição e critérios de análise

Para este estudo é de fundamental importância um breve relato dos procedimentos de nossa construção do texto *Abordagem interdisciplinar do câncer de pele.* Tínhamos como objetivo oferecer aos professores uma ferramenta para refletir acerca das possibilidades de práticas interdisciplinares no EC. Para tanto, elaboramos um texto didático sobre a temática câncer de pele. O mesmo foi concebido a partir da tradução e adaptação do artigo de divulgação científica *Sunlight and Skin Cancer (*Luz do Sol e Câncer de Pele) de Leffell e Brash (1996). Inicialmente foi realizado um estudo aprofundado do artigo, buscando identificar os conceitos abordados e envolvidos no mesmo. Com intuito de aprofundar e esclarecer alguns conceitos relativos ao tema, realizamos uma pesquisa bibliográfica. O estudo teve como consequência a integração de conhecimentos de diversas áreas que levou a uma compreensão mais global do assunto. Apresentamos, no quadro 1, uma síntese elaborada a partir de Clebsch e Venturi (2015), acerca dos conhecimentos que passaram a integrar a compreensão do tema:

**Quadro 1 – Síntese dos conhecimentos considerados necessários para a compreensão do tema câncer de pele.**

| |
|---|
| - Conceituamos e caracterizamos as radiações emitidas pelo Sol, bem como seus efeitos sobre as células humanas.<br>- Discutimos os valores do comprimento de onda, frequência e energia das ondas eletromagnéticas, além dos fatores que interferem na radiação solar que atingem as diferentes regiões do planeta.<br>- Abordamos a divisão das radiações ultravioleta (UV) nas categorias abióticos e bióticos.<br>- Aprofundamos os conhecimentos relacionados aos tipos de células epiteliais e buscamos compreender os efeitos biológicos das UV (UVA, UVB e UVC).<br>- Pesquisamos sobre protetores solares, sua composição, fator de proteção, mecanismos de ação, etc.<br>- Foram necessários aprofundamentos sobre os tipos de pele, bem como os efeitos da absorção da UV.<br>- E também compreendemos a definição do índice ultravioleta divulgado diariamente nas previsões do tempo. |

Fonte: elaborado pelos autores, adaptado de Clebsch e Venturi (2015).

Por fim, construímos o texto que possui as seguintes seções: *Introdução, Luz do Sol e Câncer de Pele, Conteúdos Complementares* e *A Importância da Alfabetização Científica*. Na *Introdução* apresentamos a problemática envolvida no tema câncer de pele. Em seguida, na seção *Luz do Sol e Câncer de Pele* realizamos a tradução, adaptação e complementação do artigo de Leffell e Brash (1996), onde inserimos explicações para alguns conceitos trazidos pelo texto original para facilitar a compreensão.

Considerando que o texto poderá ser utilizado como material didático para a formação de professores de diversas áreas (ciências, física, química, biologia, geografia, etc.) propomos uma seção de *Conteúdos Complementares,* onde são trazidos assuntos disciplinares e conhecimentos de outras áreas como meteorologia, dermatologia, saúde, etc. que consideramos fundamentais para a compreensão do tema em questão. Encerramos o texto com *A Importância da Alfabetização Científica,* onde dialogamos com o professor, reiterando a importância do EC para a formação de um cidadão autônomo.

O processo de construção do material didático em torno da problemática naturalmente transversal exigiu a compreensão de conteúdos específicos de várias disciplinas. Fizemos o exercício de integrar assuntos de diversas áreas. Como consequência obtivemos uma formação para a interdisciplinaridade, que nos capacita ao ensino de outros temas que envolvam o olhar de várias disciplinas.

Consideramos que a experiência desenvolveu o PCK dos autores com relação ao tema câncer de pele. Por este motivo, para esta análise utilizaremos como categorias alguns dos componentes do PCK[1]propostos por Park e Oliver (2008) para o Ensino de Ciências conforme quadro 2 a seguir.

**Quadro 2 - categorias de análise da experiência**

| Categoria | O que analisa |
|---|---|
| Orientações para o ensino da ciência | Propósitos e objetivos do professor com o ensino de ciências. Mapa conceitual que orienta decisões com relação a instrução, uso de materiais curriculares, estratégias de ensino e avaliação. Crenças sobre aprendizagem em ciências, natureza da ciência transmitidas pelas disciplinas. |
| Conhecimento sobre a compreensão dos alunos em ciência. | Conhecimento que os professores tem que ter sobre um tópico e possíveis dificuldades dos alunos. Concepções alternativas, motivações, interesses e necessidades dos estudantes. |
| Conhecimento do currículo de ciências | Conhecimento sobre o currículo e materiais disponíveis para o ensino de um assunto específico.<br>Conhecimento do currículo vertical para identificação dos conceitos fundamentais e periféricos de uma área, para poder selecionar o que é relevante e modificar o que for necessário.<br>Conhecimento horizontal do currículo para visualizar o que os estudantes estão aprendendo na série em questão e possíveis relações com o conteúdo que está ensinando. |
| Eficácia do professor | Componente afetivo relacionado a crença que os professores tem deles mesmos, relativa a sua capacidade de realizar o ensino de tópicos com êxito. |

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado de Park e Oliver (2008).

## 4. Análise da experiência docente interdisciplinar

[1]Estes autores partem do trabalho de outros pesquisadores (GROSSMAN, 1990; TAMIR, 1988; MAGNUSSON *et al.*, 1999) e de sua pesquisa empírica para propor um modelo hexagonal para o PCK para o Ensino de Ciências. Os componentes: a) Conhecimento das estratégias de ensino e representações para ensinar a ciência e b) Conhecimento da avaliação da aprendizagem em ciências serão utilizados apenas quando o material construído for utilizado para o ensino.

A análise apresentada a seguir é resultado da reflexão dos autores sobre o processo de transformação de diversos objetos de conhecimento em um objeto de ensino a ser utilizado na formação de professores. Neste caso, auxilia os autores na tomada de consciência com relação ao seu PCK sobre o tema câncer de pele.

**(i) Orientações para o ensino da ciência**

Identificamos um consenso entre aos autores de que um dos objetivos do EC é a alfabetização científica dos estudantes, permitindo a estes a autonomia frente a situações e problemas, inclusive aqueles relacionados a saúde. Os autores consideram a interdisciplinaridade como uma abordagem a ser utilizada no EC tendo em vista a sua formação. Apesar da habilitação específica em Química, Física e Biologia, os três tem licenciatura em Ciências, o que orientou as decisões com relação a construção de um material didático interdisciplinar. Estes acreditam que um tema da realidade, como por exemplo, o câncer de pele, abordado de forma interdisciplinar permite uma aprendizagem significativa (ausubeliana) de vários conceitos. Para a professora de Física, se os conceitos fossem abordados de forma isolada, utilizando-se da sequencia usual dos conteúdos escolares poderia resultar em aprendizagem mecânica.

**(ii) Conhecimento sobre a compreensão dos alunos em ciência**

O conhecimento dos autores sobre o tópico em questão era limitado a sua área de formação antes da experiência vivenciada e já relatada. O professor de Biologia desenvolvia o tema câncer de pele sobre um olhar exclusivamente genético e a nível celular, privilegiando aspectos fisiológicos do corpo humano. A abordagem do tema pela professora de Física limitava-se a mencionar o assunto, no ensino das ondas eletromagnéticas que incluía a radiação ultra violeta e sua interação com a pele. Enquanto a professora de química abordava o estudo das substâncias, através das suas propriedades que conferem as características permitindo sua ação nos protetores solares. Além de intercomplementar as explicações referentes ao estudo da estrutura da matéria, pontuando a formação de partículas e as radiações (alfa, beta e gama) relacionadas ao tratamento do câncer. A elaboração do material pelos autores permitiu uma compreensão do tema integrando conhecimentos curriculares e não curriculares das três disciplinas e de outras áreas, consideradas necessárias à sua compreensão, conforme apresentado no quadro 1. Naturalmente, cada um dos autores possui diferenças no PCK relativo ao câncer de pele, tendo em vista o conhecimento mais aprofundado na sua área de formação e vivências acadêmicas e profissionais individuais.

Os autores entendem que o ensino do câncer de pele sob o olhar de uma única disciplina limita a compreensão do mesmo, o que pode torná-lo descontextualizado e pouco interessante para quem o estuda. Os autores optaram por este tema por considerarem que a compreensão do câncer de pele é uma necessidade para que os indivíduos possam realizar escolhas conscientes com relação a sua saúde.

**(iii) Conhecimento do currículo de ciências**

O câncer de pele não é um conteúdo curricular na educação básica. Os autores desconhecem a existência de textos didáticos/paradidáticos de Ciências, Biologia, Química ou Física para viabilizar o seu ensino. Fato este que motivou a elaboração do texto *Abordagem interdisciplinar do câncer de pele.*

O conhecimento do currículo escolar do Ensino Médio (vertical) permitia aos professores/autores incluir aspectos específicos do câncer de pele para contextualizar/exemplificar determinados assuntos presentes nos currículos das disciplinas. No caso da professora de Física, o tema ilustrava as radiações ultra violeta durante o ensino das ondas eletromagnéticas. Na biologia o tema era utilizado para exemplificar doenças de pele no desenvolvimento dos conteúdos do corpo humano. Na química o assunto servia para ilustrar o ensino de substâncias de química orgânica e inorgânica.

Para elaborar o texto *Abordagem interdisciplinar do câncer de pele,* os autores elegeram conceitos fundamentais (pele humana, câncer e ultravioleta) e, a partir destes foram identificando os conceitos periféricos. Estes foram organizados em um mapa conceitual (NOVAK, CAÑAS, 2010), elaborado conjuntamente pelos autores com o objetivo de visualizar inter-relações entre os conceitos e integrar as contribuições das diversas áreas com vistas a uma visão geral do tema. Além do conhecimento horizontal do currículo, que se relaciona aos conceitos abordados nas disciplinas (Biologia, Química ou Física) a experiência possibilitou aos autores a compreensão de outros assuntos específicos que foram incluídos no texto (por exemplo, índice ultra violeta, relação entre a cor de pele e reações à exposição solar, alteração genética causada pela radiação UV, tipos de câncer de pele).

A modificação proposta pelos autores foi justamente integrar a contribuição de conhecimentos diversos (escolares ou não) para viabilizar o ensino interdisciplinar do tema câncer de pele, antes tratado esporadicamente pelos autores para contextualizar/exemplificar conteúdos curriculares.

**(iv) Eficácia do professor**

A construção do material didático exigiu dos autores a compreensão do câncer de pele para poder transformar conhecimentos dispostos em material de divulgação científica, artigos científicos, dissertação e livros, em conteúdo para o ensino. Este processo levou a uma nova compreensão do tema, antes limitada à exemplificação e contextualização de conteúdos curriculares presentes na Biologia, Física ou Química.

Estas modificação no entendimento do câncer de pele, no sentido de uma compreensão mais global (que não está arraigada apenas nos conteúdos do currículo escolar) permitiu aos autores envolvidos na experiência, a crença de que são capazes de abordar o assunto na licenciatura

(Ciências, Física, Biologia ou Química) ou formação continuada de docentes que atuam na Educação Básica. Esta capacidade se estende também para a formação para o ensino interdisciplinar de outros temas.

## 5. Proposta de formação docente para o ensino interdisciplinar

Apresentamos uma proposta de formação docente considerando a interdisciplinaridade e o contexto do câncer de pele. A abordagem do tema "Câncer de pele" requer uma dinâmica de articulação entre os saberes culturalmente produzidos e aqueles que a ciência acredita e divulga. A mobilização de conteúdos conceituais disciplinares é essencial para que se pense nos entendimentos deste fenômeno, pois é no entrecruzamento dos saberes disciplinares, interdisciplinares e intercomplementares que se promove a dinâmica das interações dos conhecimentos cotidianos com o contexto escolar (ZANON, 2008).

A proposta que será apresentada aqui considera todas as dimensões interdisciplinares discutidas na construção do texto *Abordagem Interdisciplinar do Câncer de Pele.* Os olhares das disciplinas de Biologia, Física e Química para este tema mostram-nos possibilidades de aplicação desta proposta na Educação Básica, vislumbrando a compreensão da interdisciplinaridade na prática, no fazer da sala de aula. Esta proposta vem ao encontro da formação continuada de professores, que carecem de oportunidades de se vivenciar a interdisciplinaridade. Fourez, Maingain e Dufour (2008) apresentam que os aspectos teóricos metodológicos são a base para aprender a interdisciplinaridade, mas de nada adianta esta base sem uma vivência interdisciplinar, assim pelo menos uma vez na vida os professores precisam passar por uma experiência/vivência ou projeto interdisciplinar, sem isso eles jamais compreenderão o que e como colocar em prática na Educação Básica.

A presente proposta esta baseada na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011) com funções específicas e diferenciadas, qual sejam: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

Consideramos que esta proposta poderá ser implementada com professores (Biologia, Física e Química) em formação continuada, com a finalidade de vivenciar a interdisciplinaridade, na intenção de discutir todas as implicações necessárias ao seu desenvolvimento. Seguem as sugestões para cada etapa da formação proposta.

### (i) Problematização inicial

Neste momento serão propostos questionamentos aos participantes da formação a partir daquilo que conhecem ou presenciam. Os professores em formação precisam ser desafiados a expor suas ideias, apresentar as teorias pessoais frente às questões para que possam confrontá-las com os pares, provocando a investigação e o interesse por aquilo que não sabem. Inclusive os professores

participantes podem sugerir outros questionamentos, pensando na aplicação com seus alunos. Estes questionamentos podem ser apresentados em um momento conjunto das disciplinas de Biologia, Física e Química. No quadro 3 apresentamos questões que podem ser utilizadas.

**Quadro 3 – sugestão de questões a serem apresentadas aos professores na "Problematização inicial"**

| | |
|---|---|
| - Você costuma tomar Sol com ou sem protetor solar?<br>- Qual o fator de protetor solar que utiliza?<br>- Você acredita nas informações contidas no rótulo do protetor solar?<br>- Quais as consequências imediatas e futuras da exposição solar?<br>- O que é importante saber sobre o câncer de pele e a produção da vitamina D?<br>- Você conhece alguma pessoa que teve ou tem câncer de pele? | - Em algum momento/série você aborda o tema câncer de pele com seus alunos?<br>- Você considera importante incluir o ensino do câncer de pele na escola?<br>- Você acha viável abordar o tema utilizando somente os conhecimentos de sua disciplina?<br>- De que maneira podemos trabalhar o câncer de pele na escola? |

Fonte: elaboração dos autores

Esta etapa é fundamental, pois à medida que os participantes apresentam suas ideias e vivências é possível ampliar os significados e proporcionar a construção dos conceitos científicos para níveis mais complexos. É imprescindível que os docentes formadores fiquem atentos as diferentes manifestações dos professores em formação, valorizando os saberes oriundos de sua prática profissional. Além da identificação do interesse dos professores no ensino de tema, possibilidades didático-metodológicas levantadas por eles e conceitos iniciais identificados.

**(ii) Organização do conhecimento**

O momento "Organização do Conhecimento" pode ser realizado em etapas. 1) Investigação do tema "Câncer de pele" com especialistas externos à escola, importantes para esclarecer o tema. Sugerimos que seja realizada uma entrevista com um dermatologista com a finalidade de conhecer e explicitar aspectos que envolvem o tema "Câncer de pele" (causas, prevenção, cuidados). Os professores participantes podem elaborar os questionamentos da entrevista relacionados aos sintomas, prevenção, tratamento dentre outros aspectos considerados relevantes acerca do tema.

A partir da apresentação e discussão das questões aplicadas na entrevista, pode-se prosseguir organizando um texto coletivo elaborado em grupo, explicitando as ideias apresentadas pelo dermatologista sobre o tema. As informações adquiridas na entrevista são contribuições significativas quanto à definição dos conceitos que precisam ser compreendidos em cada componente curricular (Biologia, Física e Química).

2) Nesta etapa a problemática requisitará que cada área (Biologia, Física e Química) organize os conteúdos conceituais que serão explorados. Os docentes formadores podem instigar os professores participantes a identificar os conceitos da área que contribuem para a compreensão do tema. É um momento de aprofundar conceitos de cada área importantes para o entendimento do assunto. No quadro 4 citamos exemplos de conceitos científicos disciplinares que auxiliaram os autores na elaboração do material didático e podem ser utilizados no entendimento do câncer de pele.

**Quadro 4 – conceitos disciplinares para a compreensão do câncer de pele**

| Biologia | Física | Química |
|---|---|---|
| Células epiteliais<br>Efeitos biológicos das radiações<br>Pele humana<br>Relação entre a cadeia de DNA com o câncer não melanoma<br>Mutação genética | Radiações eletromagnéticas (conceito, frequência, energia)<br>Interação da radiação com a matéria<br>Transmissão/Absorção/Reflexão de ondas<br>Classificação das radiações UV | Propriedades das substâncias<br>Ligações Químicas (Formação dos íons)<br>Estudo da estrutura da matéria<br>Radioatividade – efeito das radiações<br>Interações intra e intermoleculares<br>Compostos inorgânicos e orgânicos e suas propriedades. |

Fonte: elaborado pelos autores

Nesta etapa diversos recursos metodológicos podem ser utilizados para a compreensão dos conteúdos conceituais, como por exemplo, estudo de textos de livros paradidáticos, didáticos de nível médio ou superior e artigos científicos; leitura e a explicação dos rótulos dos protetores solares. É importante que o grupo de professores de cada área elabore uma síntese dos conceitos que foram identificados/aprofundados para o entendimento do câncer de pele. A síntese pode ser elaborada em forma de mapa conceitual.

3) Sugerimos que cada grupo de professores (Biologia, Física e Química) apresente aos demais participantes o resultado da etapa anterior com o objetivo de "ensinar", capacitar os colegas em formação acerca dos conceitos envolvidos. Nesta etapa os professores formadores podem destinar espaço/tempo para perguntas e sugestões após a apresentação de cada grupo. Espera-se que as discussões já permitam a cada professor participante visualizar relações entre os conceitos das diferentes áreas.

4) Estudo de texto sobre interdisciplinaridade que discuta a complexidade envolvida no ensino interdisciplinar em torno de um tema da realidade dos estudantes. Concordando com Zanon, (2008, p. 255) que afirma que "[...] desenvolver vínculos entre conteúdos escolares e aspectos da realidade vivencial dos estudantes é um desafio que não pode ser visto como algo simples".

A partir deste estudo, os professores são incentivados a ampliar o olhar de sua disciplina frente ao câncer de pele, e buscar uma relação de reciprocidade com as outras disciplinas. A integração dos saberes (também os da dermatologia) para o entendimento do câncer de pele poderá dar significado e relevância a conteúdos biológicos, físicos e químicos.

**(iii) Aplicação do conhecimento**

O terceiro momento será de sistematização e integração dos conteúdos conceituais abordados e discutidos nas disciplinas de Biologia, Física e Química. Sugere-se aqui que os professores reúnam-se em grupos mistos (Biologia, Física e Química) e elaborem material didático a ser utilizado no tema câncer de pele e uma sequência didática para utilização deste material. O tipo de material é de livre escolha dos grupos. Pode ser: história em quadrinhos, panfletos informativos, banners, textos, vídeos, painel explicativo, mapa conceitual, blog, web site. A produção de cada grupo pode ser socializada através de seminário contendo: apresentação do material, proposta de sequência didática, reflexão/análise da experiência.

## 6. Considerações finais

A análise da experiência nos mostra que a construção do material didático pelos autores contribuiu no desenvolvimento do PCK dos três profissionais acerca do tema do câncer de pele, uma vez que identificamos a presença de quatro componentes do PCK (PARK e OLIVER, 2008) em nossa conhecimento profissional. O nosso PCK sobre o tema "câncer de pele" é similar, porém

possui uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos da área de formação e atuação profissional de cada um. O trabalho conjunto e interdisciplinar permitiu aos autores uma nova compreensão do câncer de pele, integrando conteúdos científicos, didáticos e pedagógicos. Também indica que o PCK de um tema interdisciplinar é global e contém componentes específicos/particulares de diversas áreas.

Baseados em nossa experiência, apresentamos um curso como foco na interdisciplinaridade para a formação continuada de professores. Propomos que os professores construam um material didático interdisciplinar com vistas à sua utilização no ensino. A abordagem metodológica apresentada teve como propósito auxiliar o professor na identificação/integração de conceitos de diversas áreas necessários ao ensino de um tema. Além disso, o curso poderá contribuir no desenvolvimento do PCK dos professores para que possam desenvolver atividades interdisciplinares com suas turmas. Mesmo individualmente o professor pode utilizar o material interdisciplinar produzido. Sua utilização provavelmente requisitará contribuições de outras áreas disciplinares ou não de acordo com o contexto dos estudantes.

Agradecimento ao Programa Uniedu Pós-Graduação

**REFERÊNCIAS**

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução Nº 4 de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: DF, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 2 de 30 de janeiro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: DF, 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2 de 1º de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: DF, 2012.

CLEBSCH, A. B.; VENTURI, T. Para o ensino-aprendizagem do tema câncer de pele no ensino de Ciências. VII Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo e V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Burgos - Espanha, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. Cortez: São Paulo, 2011.

PARK, S.; OLIVER. S. Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. **Research in Science Educacion**, v. 38, n. 3, p. 261–284, 2008.

SHULMAN, L. S. Knowlege and Teaching: Foundations of the new Reform. **Harvard Educacional Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, feb. 987.

SHULMAN, L. S. Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educacional Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, feb. 1986.

GALLON, M.S.; ROCHA-FILHO, J.B. Interdisciplinaridade pelo olhar de um grupo de professores: obstáculos encontrados para sua execução. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC: Águas de Lindóia, 2015.

MOZENA, E.R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**: v.16, n. 02, p.185-206, maio-ago, 2014.

PIRES, M.F.C. Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação** – UNESP: Botucatu, fev. 1998.

KAWAMURA, M.R.D. Disciplinaridade, Sim! **Ciência & Ensino**: n2, junho, 1997.

FOUREZ, G.; MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Tradução de Joana Chaves. Instituto Piaget: Lisboa, 2008.

**ZANON, Lenir Basso**. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar. In: Maria Inês Petrucci Rosa; Adriana Vitorino Rossi. (Org.). Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências. Campinas, SP: Átomo, 2008, v. , p. 235-262.

NOVAK, J. D.; CANÃS , A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa:** Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29 , jan.-jun. 2010.

# O ENSINO-APRENDIZAGEM EM TIMOR-LESTE: UMA ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Mayana Lacerda Leal (Mestranda – PPGECT/UFSC/CAPES[1])

André Luís Franco da Rocha (Doutorando - PPGECT/UFSC/CAPES[1])

José Pedro Simas Filho (Doutorando - PPGECT/UFSC/CAPES[1])

**Resumo:** A partir de uma experiência de pesquisa internacional em associação Brasil e Timor-Leste, este trabalho busca investigar qual a compreensão dos futuros professores de Ciências e Biologia em formação sobre o processo de ensino-aprendizagem. Nossos dados nos mostram que tanto o ensino quanto a aprendizagem, a partir de intencionalidades nacionalistas e cientificistas, são concebidos de forma linear, transmissiva e reprodutivista, em íntima associação com a concepção bancária de educação. Esta constatação traz a necessidade de problematizar junto ao povo timorense a educação como uma situação gnosiológica. Logo, o diálogo se torna um pressuposto essencial à formação de professores, no sentido de buscar desenvolver uma prática pedagógica alternativa e crítico-libertadora.

**Palavras-chave**: Timor-Leste; Formação de Professores; Ensino Bancário

## Introdução

Timor-Leste ou Timor Lorosa'e2 é um país que se situa no sudeste do continente asiático na porção oriental da Ilha de Timor e que, em vários sentidos, aproxima-se do contexto brasileiro. Esses países são fortemente marcados pelo colonialismo e imperialismo presentes nas mais variadas esferas sociais, sendo a Educação uma importante dimensão para se entender a relação de dominação (FREIRE, 2005) existente em ambas as sociedades. Falar sobre a educação em Timor–Leste é considerar uma história de cerca de cinco séculos de resistência e luta por um espaço de humanização. Com base em Martins (2010) o contexto histórico da educação timorense pode ser dividido em três períodos históricos: colonial; invasão indonésia e o período educativo atual.

Por quatro séculos e meio (1512-1975) o território timorense foi uma colônia de exploração portuguesa. Durante esse período, a educação se fez presente no país através da Igreja Católica, onde missionários da Congregação de Padres Dominicanos, provenientes de Portugal, eram responsáveis por ensinar Português e Matemática à aristocracia timorense e aos filhos dos portugueses que viviam na colônia (MARTINS, 2010). Era uma educação

1 Bolsistas do Programa Pró-Mobilidade Internacional

2 Este é o nome do país na língua Tétum que, junto ao Português, foram definidas como línguas oficiais em sua constituição (TIMOR-LESTE, 2002). Entretanto, essas línguas se concentram na capital, na região de Díli, constando ainda cerca de 16 outras línguas nativas no interior do país (HULL, 2001).

elitizada e descontextualizada da realidade local da época. Tendo em vista que Portugal não priorizou a Educação em Timor-Leste, evidencia-se que o sistema educativo permaneceu estagnado durante quase todo o período colonial, expandindo-se modestamente apenas no período pós Segunda Guerra Mundial, contudo, poucas escolas foram construídas e o ensino manteve seu caráter elitista (MARTINS, 2010).

Com a revolução dos cravos em Portugal, Timor-Leste pôde alcançar sua independência em 28 de novembro de 1975. Porém, três dias depois, com a justificativa de bloquear e/ou frear a constituição de um estado comunista, a Indonésia, com apoio dos Estados Unidos e da Austrália, invadiu Timor-Leste, o qual ficou sob seu domínio por 24 anos (GUNN, 2007; HULL. 2001). No período da invasão indonésia o ensino passou a ser obrigatório e ministrado na língua do invasor. Logo, com o objetivo de estabelecer a ideologia e impor o seu regime político, social e cultural, a Indonésia expandiu consideravelmente o sistema escolar de Timor-Leste, agora chamado de província de Timor-Timur, ampliando o número de escolas, o acesso a educação e os níveis de escolaridade do povo timorense (MARTINS, 2010). A partir desse período, a população do Timor-Leste passou a ter a disponibilidade de acesso ao ensino universitário de caráter privado e ministrado por professores indonésios. Entretanto, o percentual de jovens timorenses que ingressavam nesse nível de ensino era muito baixo (MARTINS, 2010).

Apesar do avanço sobre o acesso a Educação, Hull (2001) aponta que a dominação indonésia foi extremamente violenta, descaracterizando ideologicamente o território timorense. A Escola, enquanto instituição formativa foi um dos espaços de promoção de uma pressão ideológica e política silenciadora da história, cultura, identidade e da autonomia do povo timorense (HULL, 2001).

Em 30 de agosto de 1999, em referendo organizado pela ONU a partir de pressões internacionais contrárias à violenta dominação indonésia, aproximadamente 80% do povo timorense optou pela independência do país (MARTINS, 2010). Com a independência, a Indonésia foi obrigada a se retirar de Timor-Leste, destruindo no processo grande parte das escolas, gerando um colapso no sistema educacional do país. Assim, durante o período de transição, onde a ONU administrou o território timorense, 90% das escolas não funcionavam por falta de infraestrutura física e humana[3] adequada. Com o apoio internacional, este foi um momento de reconstrução das escolas e de reestruturação do sistema de ensino timorense

3 Os professores que atuavam no país até então eram de nacionalidade indonésia e com a desocupação retornaram para as suas cidades de origem (MARTINS, 2010; AMARAL, 2015).

(AMARAL, 2015). Em 2002, Timor-Leste foi reconhecido mundialmente como um país independente e teve instaurada a assembléia constituinte, cuja constituição respaldou a educação como um direito de todo cidadão timorense. A partir desse momento a educação passou a ser comandada pelo governo timorense, que começou a traçar políticas educacionais referendadas em seu plano de desenvolvimento nacional articulado ao sistema econômico mundial. Hoje, o sistema educacional de Timor-Leste busca sua universalização, por isso constitui-se de Ensino Pré-primário de dois anos; Educação Básica de nove anos; Educação Secundária ou Técnico Profissional de três anos e Ensino Técnico e Superior de quatro anos (MARTINS, 2010).

De forma geral, assim como também pontua a história educativa de Timor-Leste, as instituições de ensino vêm representando um instrumento para a manutenção e/ou aceitação de um sistema de produção promotor de desigualdades e contradições sociais, econômicas e políticas (GIROUX, 1997; FREIRE, SHOR, 2011; PIMENTA, GHEDIN, 2002). Nessa perspectiva conservadora, reforçam-se as instituições escolares como uma "agência de reprodução social e cultural [...]" (GIROUX, 1997, p.37-38) fortalecendo a manutenção da concentração do poder econômico e político (FREIRE, 2005; 2007). Logo, a Escola teria como função preparar os indivíduos para o desempenho de papeis sociais de acordo com suas aptidões individuais, sendo necessário aprender a se "adaptar" aos valores e às normas vigentes na sociedade de classes, através do desenvolvimento da cultura individual e de sua competência profissional. A partir dessa diretriz técnica[4], podemos compreender a visão hegemônica de ensino e de currículo escolar que busca uma eficácia técnico-conceitual nos comportamentos objetivos e nos princípios de ensino-aprendizagem enquanto consumo de conhecimentos (GIROUX, 1997), estes justificados a partir de uma concepção bancária de educação (FREIRE, 2005).

De acordo com Freire (2005), o processo de ensino-aprendizagem bancário é concebido como um depósito de conhecimentos do professor sobre os alunos, como se os últimos fossem recipientes vazios, sem nenhum conhecimento. A coisificação e a opressão dos sujeitos, aluno e professor, acabam por traduzir-se em aulas anti-dialógicas, baseadas na memorização mecânica e acrítica do conteúdo histórico-cultural e científico pertencente à elite dominante. Nessa perspectiva, as escolas teriam como função a transmissão do

4 A racionalidade técnica é uma forma de pensar e agir sobre os sujeitos e o mundo diretamente relacionada ao gerenciamento dos meios de produção e consumo no maquinário capitalista, ampliando a eficiência com o menor ônus possível na busca de lucro (FREIRE, SHOR, 2011; FREIRE, 2005; GIROUX, 1997; PIMENTA, GHEDIN, 2002).

conhecimento visando somente à preparação de recursos humanos para o mercado de trabalho, obedecendo às metas econômicas e tecnológicas internacionais. A racionalidade técnica na Escola é silenciadora, pois está mais preocupada com "o que" ou "como" ensinar, do que questionando as relações entre conhecimento e poder ou entre cultura e política. Em oposição ao modelo bancário, Freire (2005) apresenta a educação libertadora, que não é depositária, mas comunicante. Um processo educativo que caminha em direção à humanização dos sujeitos – professor e aluno – e que através da práxis político-pedagógica promove a conscientização, ou seja, desenvolve a consciência crítica e a ação transformadora do sujeito sobre o mundo. É por isso que para Freire e Shor (2011), existe uma distinção radical no currículo entre os cursos de formação de professores mais concretos para o trabalho, baseados em múltiplas técnicas, e os que fazem uma reflexão mais crítica. Os autores sustentam que essa distinção não é casual e sim política. Essa intencionalidade administrativa e burocrática impede que o futuro professorado se livre da ideologia dominante, isolando o pensamento crítico de sua formação profissional. Assim, ao reduzir os professores a competências técnicas para o trabalho, também se reduz a capacidade dos mesmos em posicionar-se criticamente, e possivelmente contestar o sistema vigente (FREIRE, SHOR, 2011).

Nessa óptica, Marcelo Garcia (1999) ressalta que, geralmente, a formação inicial de professores está isolada do cotidiano escolar, o que leva a uma separação alienante entre os elementos teóricos da formação face aos práticos. Logo, a formação docente é separada em dois mundos, o da teoria, representado pela universidade e o da prática que é vivenciada dentro das instituições escolares (MARCELO GARCIA, 1999; FRANCO, 2002). O autor sustenta que, dentre as diversas orientações propostas, existe atualmente uma hegemonia conservadora dentro dos programas de formação de professores, alicerçando-se na Orientação Acadêmica e na Orientação Técnica, ambas distantes de uma perspectiva de formação crítica. No que se refere à Orientação Acadêmica sobre a formação inicial dos professores, a mesma vem sendo concebida a partir de uma abordagem enciclopédica da docência (MARCELO GARCIA, 1999), o que justifica o foco conteudista no ensino correspondente às áreas disciplinares e à priorização pela qualidade técnico-conceitual do conhecimento. Já na Orientação Técnica, o eixo está centralizado na transmissão de competências e destrezas aos professores, estas adquiridas a partir de princípios e práticas docentes providas de estudos científicos sobre o ensino dos conteúdos (MARCELO GARCIA, 1999). Com o intuito de estabelecer relações entre as propostas técnicas de formação e a concepção bancária de

educação, este artigo objetiva investigar, dentro do processo formativo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Nacional Timor Lorosa'e[5], qual a compreensão de ensino-aprendizagem dos futuros professores de Ciências e Biologia em formação.

**Percurso Metodológico**

A pesquisa que originou esse trabalho foi financiada pelo Programa Pró-mobilidade Internacional proposto pela coordenação do Programa de Qualificação de Docente e Língua Portuguesa (PQLP)[6] à CAPES em 2013. Esse programa se estabelece nas áreas das Ciências e Matemática com vistas a incentivar a mobilidade docente e discente para a estruturação, fortalecimento e internacionalização dos Programas de Graduação, Pesquisa e Pós-Graduação das instituições de ensino superior integrantes à Associação das Universidades de Língua Portuguesa. O programa prevê como ações base a realização de pesquisas no contexto timorense; a proposição e implementação de processos formativos junto aos cooperantes brasileiros do PQLP; a participação acadêmica em grupos ou núcleos de pesquisa e estudo *in loco*, bem como a participação em eventos das referidas áreas de atuação dos pesquisadores.

Esse artigo é parte dos resultados da pesquisa coletiva *in loco* realizada pelos membros da mobilidade brasileira de 2015, a qual reuniu duas teses e uma pesquisa de graduação sandwich[7], que originaram a pesquisa intitulada "A problematização do Diálogo como uma necessidade à formação de professores em Timor-Leste".

A pesquisa contou com três instrumentos de coleta: (1) um bloco de 12 entrevistas semi-estruturadas (CHIZZOTTI, 1995); (2) um roteiro de observação em sala de aula (LUDKE; ANDRÉ, 1986), bem como a análise do currículo do curso e dos documentos oficiais do Ministério da Educação de Timor-Leste; e (3) 81 questionários abertos (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999). Como a UNTL ainda não possui um comitê de ética, este trabalho teve anuência do Departamento de Ensino de Biologia da instituição, de

5 A Universidade Nacional Timor Lorosa'e é a única instituição pública de ensino superior do país (TIMOR-LESTE, 2013).

6 Trata-se da concretização de um acordo de Cooperação Educacional Brasil – Timor-Leste, promulgado no ano de 2004 (Decreto nº 5104 da República Federativa do Brasil) e instituído pelo Decreto nº 222, de 19 de novembro de 2004. O PQLP é vinculado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e seleciona professores brasileiros de múltiplas áreas de conhecimento para o desenvolvimento de pesquisa e qualificação de docentes de diversos níveis de ensino dentro do território timorense.

7 As Teses foram: "Uma articulação entre as potencialidades e os limites do referencial de Paulo Freire para a formação permanente do educador timorense" e "A avaliação educacional como objeto de análise: contribuições para a formação do professor em Timor-Leste", enquanto que a pesquisa de graduação denomina-se: "Uma análise do processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Educação ambiental".

forma que todos os sujeitos envolvidos na pesquisa preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para a análise, nesse trabalho fizemos uso dos questionários, dos quais 40 foram aplicados junto à turma de licenciandos do 7º semestre na disciplina de Biotecnologia, e 41 junto aos alunos do 5º semestre na disciplina de Educação Ambiental, ambas do Curso de Ciências Biológicas da UNTL. Devido a uma maior identidade dos estudantes com o Tétum, os questionários foram desenvolvidos nessa língua e traduzidos para o português por timorenses. O instrumento era composto por 27 questões abertas, as quais buscavam levantar informações acerca da dimensão epistemológica, pedagógica e linguística da formação de professores no país. No presente trabalho focamos nossas análises na dimensão pedagógica, mais precisamente na concepção sobre o processo de ensino-aprendizagem apontado pelos licenciandos do referido curso. Dentre as respostas foram selecionadas e analisadas aquelas que eram mais representativas às concepções presentes nos alunos participantes dessa pesquisa.

**A concepção de ensino-aprendizagem dos licenciandos em Ciências Biológicas:**

Os licenciandos envolvidos nessa pesquisa são provenientes de todo o país e representam boa parte da diversidade cultural timorense. Em sua maioria (67,5%) estão entre 21 e 23 anos de idade e 69% dos participantes são do sexo feminino.

Durante o desenvolvimento do questionário os licenciandos responderam a duas perguntas: “O que é ensinar Biologia na escola?” e “O que é aprender Biologia na escola?”. Destas emergiram categorias e subcategorias de análise8 descritas na tabela I e II.

**Tabela I – Concepções de Ensino**

| Categoria | Subcategoria | Nº de citações |
|---|---|---|
| Produção de conhecimento | Diretivo | 11 |
| | Não-diretivo | 2 |
| | Relacional | 1 |
| Recursos didáticos | Material didático | 8 |
| | Recurso gráfico | 6 |
| | Aula prática | 5 |
| | Diversas metodologias | 4 |

8 O número de citações apresentadas nas tabelas I e II não representa o total de estudantes participantes, pois como a análise é uma caracterização qualitativa e as perguntas são abertas, as respostas não se restringiram necessariamente apenas a uma categoria e ou subcategoria de análise, com exceção das categorias divergentes e subcategorias excludentes entre si.

| | | |
|---|---|---|
| | Uso de pesquisa | 3 |
| | Diversas fontes | 2 |
| | Mapa de conceitos | 1 |
| Necessidade formativa do professor | O domínio do conteúdo | 39 |
| | O planejamento pedagógico | 15 |
| Objetivo geral de ensino | Reprodução/extensão | 30 |
| | Conteúdos biológicos | 8 |
| | Transformação/comunicação | 5 |
| | Desenvolvimento de capacidades | 2 |

Na Tabela I consideramos a "produção de conhecimento" como uma categoria *a priori*, divergente com três subcategorias excludentes entre si. Suas subcategorias fazem referência aos modelos pedagógicos propostos por Becker (1994) que buscam caracterizar as relações pedagógicas e epistemológicas possíveis entre os professores, os alunos e o conhecimento em sala de aula.

Respeitando os devidos limites entre a aproximação do campo epistemológico e do campo pedagógico (ROCHA, PEREIRA, 2015), de acordo com o autor podem ocorrer três modelos distintos: a pedagogia diretiva, em oposição, a pedagogia não-diretiva e um terceiro modelo alternativo chamado de pedagogia relacional, aos quais podem ser aproximados a modelos epistemológicos específicos (BECKER, 1994).

Na pedagogia diretiva, a mais presente no ensino de Ciências brasileiro (BECKER, 1994) e no contexto de pesquisa apontado pela tabela I, o professor acreditaria ser possível transmitir seu conhecimento para o aluno, o qual seria considerado uma *tábula rasa* cujo papel seria apenas absorver os conteúdos transmitidos. Desta forma, similarmente à educação bancária, o ensino e a aprendizagem de Ciências e Biologia estão em polos opostos se relacionando de forma linear e impositiva em que o conhecimento parte do professor e é depositado no aluno. Essa relação nos faz compreender a fala representativa9 de um licenciando a seguir, que acreditamos adequar-se ao modelo diretivo: *"Ensinar Biologia na escola para transmitir a ciência para as novas gerações na escola"*. Becker (1994) aponta que essa pedagogia estaria sustentada na epistemologia empirista, onde o conhecimento seria originado apenas pela experiência sensorial advinda da interação do sujeito com o meio físico e social (BECKER, 1994). Para a epistemologia empirista o sujeito é "[...] totalmente determinado pelo mundo do objeto ou meio físico e social" (BECKER, 1994, p.2). Nessa

9 As falas são representativas, pois foram selecionadas a partir da alta incidência de um determinado tipo de resposta às questões analisadas. Desta forma, essas falas são trazidas como a partir da tradução timorense e buscam ilustrar o fenômeno social a que a categoria e subcategorias intentam representar.

perspectiva, o suposto conhecimento científico apontado na fala do futuro professor seria considerado uma verdade inquestionável, ou seja, um conhecimento neutro, objetivo e acabado, devendo por isso mesmo ser transmitido mecanicamente ao aluno que, resignado, caberia somente à memorização e a reprodução passiva de um conhecimento que lhe é externo e descontextualizado.

Ao analisar a tabela I podemos perceber que os sujeitos em processo de formação inicial compreendem o ato de ensinar a partir da pedagogia diretiva. Por isso, é compreensível a visão conservadora e tecnicista da ação docente na incidência das demais categorias e subcategorias de análise apresentadas na tabela. Devido ao foco técnico-conceitual e uma formação ainda restrita aos conhecimentos disciplinares10 sem relacioná-los aos conhecimentos pedagógicos (MARCELO GARCIA, 1999), induz-se no professor uma dependência tanto dos conhecimentos prescritos nos materiais didáticos, quanto nos currículos impostos. Daí fica evidente a necessidade do professor em formação buscar dominar o conteúdo disciplinar como mostra a fala a seguir sobre o que seria o ato de ensinar: *"Para dar aula de biologia na escola nós temos que entender a disciplina biologia e também nós temos que ter o conhecimento máximo da disciplina que vamos ensinar."*. Desta forma, no processo pedagógico ignora-se o fenômeno natural, histórico e fluido presente na realidade e focaliza-se nos produtos da ciência, ou seja, no consumo dos conteúdos estáticos, tornando-os o principal objeto de trabalho do professor e a transmissão, seu principal objetivo de ensino, como apontam as falas a seguir:

*“Eu vou ensinar biologia na escola para seguir os conteúdos que estão escritos nos manuais de biologia.”*.

*“Eu vou aplicar todas as coisas que eu encontra na UNTL-FEAH, Departamento de Biologia. Para aprofundar a implementação da Ciência ou Biologia na geração do futuro.”*.

Pensamos que devido à recente independência e reconstrução de Timor-Leste, tais falas oriundas de futuros professores timorenses, com frequência sobrepõem acriticamente os conhecimentos científicos aos conteúdos escolares e por isso, os discursos adquirem um tom mesclado entre nacionalismo e o cientificismo ao pensar a ação docente. Tom este que, ao buscar o desenvolvimento econômico e social, acabam por reproduzir o mito salvacionista da ciência. Por isso, compreendemos porque o conteúdo escolar sobreposto ao científico é tão

10 Entendemos que diferentemente dos conhecimentos científicos presentes na academia, os conhecimentos disciplinares são recortes específicos que são desenvolvidos histórica e culturalmente da transposição didática dos conhecimentos científicos para uma disciplina escolar.

valorizado como objeto de *doação* ao aluno, pois estaria neste o peso do desenvolvimento do país. Logo, devido a sua importância, ele precisa ser memorizado e, para tanto, o conteúdo precisa estar associado a recursos didáticos imagéticos, motivacionais e práticos (KRASILCHICK, 2008) como aponta a categoria "Recursos Didáticos" na Tabela I.

Consideramos que o uso verticalizado desse material é problemático, pois não considera o ato educativo como uma produção coletiva de um conhecimento escolar (FREIRE, 2011). Essa verticalização transforma a ação educativa em mera extensão do docente sobre o aluno impedindo a verdadeira comunicação pautada na dialogicidade entre ambos no e sobre o mundo concreto em que vivem (FREIRE, 2011), como podemos observar na categoria "Objetivo geral de ensino" da tabela I. A educação bancária, que é sinônimo de extensão, é geradora da cultura do silêncio, é alienante e desumanizadora, na medida em que fortalece práticas didáticas desconexas da realidade dos alunos e dos professores, silenciando-os enquanto sujeitos da transformação de si e do mundo (FREIRE, 2011). Desta forma, ao negar o papel transformador dos sujeitos na situação educativa, nega-se também a constituição do conhecimento autêntico e humanizador (FREIRE, 2011). É com essa perspectiva que podemos entender a tabela II a seguir ao apontar a concepção de aprendizagem dos futuros professores de Biologia de Timor-Leste fortemente associada a um reprodutivismo conceitual.

**Tabela II – Concepções de Aprendizagem**

| Categoria | Subcategoria | Nº de citações |
|---|---|---|
| Compreensões de aprendizagem | Conteudista | 26 |
| | Relação teoria e prática | 22 |
| | Relação afetiva | 7 |
| | Avaliativo | 3 |
| Recursos de ensino-aprendizagem | Presença de atividades práticas | 22 |
| | Pesquisa | 10 |
| | Manual didático | 7 |
| | Ausência de atividades práticas | 4 |
| | Internet | 4 |
| | Estudo de grupo | 3 |
| | Trabalhos | 3 |
| | Debate | 1 |
| | Seminário | 1 |
| Objetivos gerais da aprendizagem | Conteúdos biológicos | 34 |
| | Conteúdos linguísticos | 2 |
| | Progressão | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | Apresentar a verdade científica | 2 |
| | Conservacionista | 2 |
| | Relação com a realidade discente | 1 |
| Sujeito do processo de ensino-aprendizagem | Docente | 21 |
| | Agentes externos | 7 |
| | Discente | 4 |
| | Articulação professor-aluno | 3 |

*"Eu aprendi biologia através dos meus professores na escola, pois eles distribuem os conhecimentos básicos da biologia para mim".*

Como podemos observar pela fala apresentada, o conceito de aprendizagem segue os mesmos pressupostos do modelo diretivo/bancário até aqui discutidos. Nesse modelo a centralidade e "Objetivos gerais da aprendizagem" estariam na transmissão e natural memorização do conteúdo disciplinar da biologia, sendo o Professor o único "Sujeito no processo de ensino-aprendizagem", como aponta a seguinte fala: "*Vou ensinar na escola, dar a matéria aos alunos e depois faço a explicação"*.

A Biologia enquanto área de conhecimento disciplinar se constitui a partir da história e da cultura humana. Assim, o conhecer enquanto ação tipicamente humana é processo e não produto, contrariamente ao que parece demonstrar a fala a seguir: *"Eu aprendo biologia na escola entendendo o que é a biologia e seus conceitos"*. Dessa forma, pensamos que a Biologia não é um mero aglomerado de conceitos e informações sobre a vida e seus processos compiladas pelo professor, nas páginas dos livros ou manuais didáticos, mas um conjunto de saberes comprometidos com uma visão de sujeito e de mundo que se constrói e se reconstrói na temporalidade (LEITE, 1995) da sala de aula. Por isso, entendemos os motivos de se articular na "intenção"[11] dos alunos, a aprendizagem a partir de atividades práticas, como aponta a categoria "Recursos de ensino-aprendizagem" na tabela. De acordo com Freire (2011), a dialetização da educação como ação gnosiológica deve tornar o processo de ensino-aprendizagem um *que-fazer* que leva a uma permanente busca concreta da realidade e de si mesmos. Para isso, não podemos negar o condicionamento sócio-histórico autoritário em que vivemos, mas devemos a partir deste, refletir e agir coletivamente no sentido da transformação da realidade que queremos construir. O *que-fazer* é a união de prática e teoria, portanto é práxis exclusivamente humana, e por isso mesmo, um ato político de posicionamento do sujeito em busca da permanente humanização.

11 Apesar de estar presente na tabela, não foram percebidas durante o período da pesquisa, integração orgânica entre a teoria e a prática nos processos formativos observadas.

## Algumas Considerações

Neste trabalho não buscamos avaliar o processo de ensino-aprendizagem em Timor-Leste, mas compreender que, assim como no Brasil, a formação de professores possui vastas raízes em Orientações Acadêmicas e Técnicas, refletindo-se um pensamento bancário e desumanizador da prática docente. Acreditamos que, ao nos distanciarmos de nossas realidades locais, podemos compreender o autoritarismo neoliberal que nos rege e que, a partir da abertura de instâncias de diálogo junto ao povo timorense, podemos contribuir mutuamente para o desenvolvimento da educação como prática de liberdade e resistência para ambos os países. É somente a partir de uma perspectiva democrática e comunicativa que ambos os povos podem construir interna e externamente sua real identidade cultural e nacional. Para isso, é essencial discutir e refletir sobre a formação dos professores na construção do diálogo que queremos alcançar.

## Agradecimentos

Agradecemos aos amigos timorenses pelo grande auxílio na tradução dos questionários: Alexandrino Amaral, Aprinisius Ony Castro, Celestina de Jesus, Inês do Carmo, Mariana da Costa e Rufina dos Santos.

## Referências

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1999.

AMARAL, M. A. Ciências da Educação no Timor Contemporâneo. Palestra de abertura do II Simpósio de Educação, Língua e Ciência, Díli –Timor-Leste. 2015.

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Educação e Realidade, v.19, n.1, 1994.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa em ciências humanas e sociais. São Paulo: Cortez, 1995.

FRANCO, L. F. Racionalidade Técnica, pesquisa colaborativa e desenvolvimento profissional de professores. ln:___PIMENTA, S. G; GHEDIN,E. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, Paulo R. Pedagogia do Oprimido. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 2005.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários a prática Educativa. Paz e Terra. São Paulo. 2007.

FREIRE. P. Extensão ou Comunicação?. Paz e Terra. 15. Ed. São Paulo. 2011.

FREIRE. P.; SHOR. I. Medo e Ousadia: o cotidiano do professor. Paz e Terra. 13. Ed. São Paulo. 2011.

GIROUX, H. A. Os professores como intelectuais: Rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

GUNN. Geoffrey C. A ocupação indonésia em Timor Leste: lições e legados para a construção do Estado na nova nação. In: Timor Leste por trás do palco: cooperação internacional e a dialética da formação do Estado. Kelly C. da Silva e Daniel S. Simão (Orgs). Belo Horizonte: UFMG. 2007.

HULL, G. S. TIMOR-LESTE/Identidade, Língua e Política Educacional. Tradução para o Português Maria da Graça D'Orey. Produção Instituto Camões Design Gráfica oficina de design Nuno Vale Cardoso & Nina Barreiras. Impressão Palmigráfica. Dili, Timor-Leste, 2001.

KRASILCHICK, M. Práticas de Ensino de Biologia. 4ªed. São Paulo: EDUSP. 2008.

LEITE, S. B. Considerações em Torno do Significado do Conhecimento. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.). Conhecimento Educacional e Formação do Professor. Papirus Editora. 2ª edição. Campinas, São Paulo. 1995.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U., 1986.

MARCELO GARCIA, C. Formação de professores: Para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

MARTINS, F. M. Auto-avaliação institucional da educação superior: uma experiência brasileira e suas implicações para a Educação Superior de Timor-Leste. Tese -apresentada no PPGE da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

ROCHA, A. L. F.; PEREIRA, B. Reflexões epistemológicas e pedagógicas sobre a docência: uma análise do empirismo no ensino de ciências. VII EREBIO, 2015.

TIMOR-LESTE. Assembléia Constituinte da República Democrática de Timor-Leste. Constituição da República Democrática de Timor-Leste. Díli, 22 mar. 2002.

TIMOR-LESTE. DECRETO-LEI N.º 06 /2013 de 15 de Maio. Lei Orgânica do Ministério da Educação. Díli, 15 de mai. 2013.

# AVALIAÇÃO EDUCACIONAL EM CIÊNCIAS: CONCEPÇÕES E DIFERENTES PRÁTICAS DE ENSINO

**Rafaela EngersGünzel** (Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, RS. Bolsista PETCiências).

**Rosangela Inês Matos Uhmann** (Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS).

**Resumo:**A avaliação educacional ocorre de forma intrínseca no processo de ensino e aprendizagem, visto que é preciso entender alguns dos limites que perpassam o contexto educacional para que o processo se efetive com qualidade. Um dos limites é a questão referente à prática tradicional da reprodução que precisa ser superada, visto a elucidação da prática emergente da recriação. Com esse princípio nos propomos a analisar as falas de uma tríade (formada por professores da escola, formadores e estagiários) durante o terceiro encontro formativo sobre a temáticapara discutir e compreender os limites, as dificuldades e as possibilidades de uma avaliação escolar que se quer focada na aprendizagem do aluno. A reflexão sobre perspectivas de avaliação na formação inicial e continuada de professores pode indiciar mudanças nos discursos rumo a práticas que superem a atitude de apenas "dar nota" ao considerar os aspectos quantitativos de forma qualitativa, frente ao complexo ato de avaliar de responsabilidade voltada, também, ao aprendizado do professor.

**Palavras Chave:** Formação de professores, avaliação educacional, ensino de Ciências.

## Introdução

É fato que a avaliação ocupa uma posição central de preocupação na formação dos professores, levando em consideração a necessidade de uma reflexão crítica sobre as estratégias avaliativas que estão sendo usadas nas escolas e universidades. Bem como a elucidação com foco na formação compartilhada entre professor da escola, formador e licenciando.Quando pensamos em avaliação no ensino de Ciências consideramos que ela precisa acompanhar à aprendizagem do aluno, bem como melhorar as técnicas de avaliação em constante replanejamento.O conceito de avaliar vai além do uso das diferentes técnicas trabalhadas no ensino, ou seja, é um constante processo de ensinar e aprender. Processo que se constitui pela via da reflexão, planejamento e ação, sempre comestudo epesquisa da própria prática, dentro e fora da sala de aula (UHMANN, ZANON, 2013).

Avaliar faz parte do nosso dia a dia em que fizemos julgamento de sujeitos, projetos, aulas, entre outros. Segundo Demo (2010, p.10): "avaliar pode constituir um exercício autoritário do poder de julgar ou, ao contrário, pode constituir um processo e um projeto em que avaliador e avaliando buscam e sofrem uma mudança qualitativa".Nesta mesma linha Saul (1994),reforça:

> a avaliação, em seu sentido amplo, apresenta-se como atividade associada à experiência cotidiana do ser humano. Frequentemente nos deparamos analisando e

> julgando a nossa atuação e a dos nossos semelhantes, os fatos de nosso ambiente e as situações das quais participamos. (SAUL, 1994, p. 25).

Em tempos de informação e conhecimento, ainda carecemos de uma aprendizagem mais significativa em que o processo de avaliar se for constitutivo teria a incumbência de contribuir no desenvolvimento do processo de ensino. “O ato de avaliar a aprendizagem é muito mais do que o ato técnico isolado de investigar a qualidade dos resultados da aprendizagem”. (LUCKESI, 2011, p. 14). Urge valorizar o processo de ensino em que o avaliar, agir e planejar estejam um a serviço do outro.

Reconhecemos que a informação é uma condição necessária para o conhecimento, mas que não é suficiente sem uma reflexão crítica sobre as diferentes informações. Refletir sobre a avaliação é uma tarefa extremamente desafiadora dada à relevância do tema e a complexidade envolvida. Implica uma série de questões, sobretudo,oscaminhos para conseguirmos superar o fracasso escolar em grande parte de nossas instituições de ensino.

> Muitos fatores dificultam a superação da prática tradicional, já tão criticada, mas, dentre muitos, desponta sobremaneira a crença dos educadores de todos os graus de ensino na manutenção da ação avaliativa classificatória como garantia de um ensino de qualidade, que resguarde um saber competente dos alunos. (HOFFMANN, 2003, p. 13)

A avaliação emancipatória surge então, como uma proposta nova para o sistema educacional que até então era totalmente classificatória. Segundo afirma Saul (1994, p. 61), “o compromisso principal desta avaliação é o de fazer com que as pessoas direta ou indiretamente envolvidas em uma ação educacional escrevam a sua “própria história” e gerem as suas próprias alternativas de ação”. Ou seja, é uma avaliação comprometida com o futuro, que pretende transformar e usar diversas estratégias avaliativas. Já para Hoffmann (2009, p. 20), “a essência da concepção mediadora está no envolvimento do professor com os alunos e no seu comprometimento com o progresso deles em termos de aprendizagens”.

É visível o desafio proposto pela problemática da avaliação escolar, mas parece que, muitas vezes, não se chega ao âmago do problema, e a avaliação continua sem responder ao que deveria nas instituições de ensino. Um dos motivos é a valorização dos erros e acertos como diagnóstico para ocorrer o desenvolvimento da aprendizagem.“Sendo inúmeras as estratégias avaliativas que podem ser usadas, o que nos preocupa é a restrição, por parte dos professores que se limitam a avaliar de forma fragmentada e somativa.” (UHMANN, ZANON, 2013, p.1). Evidenciamos que os professores entendem a avaliação como um processo que envolve diferentes etapas e momentos, mas boa parte deles se satisfaz com a aplicação de “testes” para designar uma nota com base no conteúdo trabalhado junto aos alunos.

É instituído por lei o dever de assegurar o ensino visando à aprendizagem dos alunos pelas instituições de ensino (BRASIL, 1996, 2002). A não aprendizagem dos alunos preocupa, pois significa a negação do direito fundamental do ser humano de acesso à cultura e aos saberes mais elaborados, que dificilmente terão acesso fora da escola. O fracasso escolar é uma forma de exclusão em que os alunos têm seu desenvolvimento de aprendizagem comprometido. É o que a mídia tem divulgação sobre os resultados de avaliações a nível nacional ao trazer dados preocupantes sobre a qualidade do ensino em nosso país.

Com essa preocupação nos propomos a pesquisar a finalidade da avaliação, constituindo-se hojeuma tarefa primordial para os profissionais da educação no sentido de indagar o papel que a avaliação tem hoje no cenário educacional, visto o cotidiano das práticas de ensino numa perspectiva propiciadora de aprendizagens e, por isso, emancipatória.

Para tanto,com o presente estudo nos propomos a identificar as concepções de avaliação e as diferentes estratégias avaliativas que compuseram o debate central de alguns professores, sujeitos que nessa pesquisa constituíram uma tríade, respectivo à discussão colaborativa do terceiro encontroformativo,dos cinco planejados para esta pesquisa. Visto que na primeira parte depois da metodologia vamos trazer o movimento da formação constitutiva da tríade. E na segunda abordaremos um estudo sobre a problematização das diferentes estratégias para o ensino de Ciências abordado pelas estagiárias devido inserção no estágio curricular supervisionado de Ciências, também participantes do grupo da tríade.

**Metodologia**

Esta pesquisa está configurada como uma pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). O processo metodológico foi construído a partir do estudo de alguns referenciais, descrição e análise reflexiva do terceiro encontro formativo (dos quatro que foram planejados e realizados) com o grupo da tríade de sujeitos de adesão voluntária, grupo esse que se reuniu para avaliar e dialogar sobre avaliação escolar como um todo. Tal processo foi efetivado por meio da investigação-ação (CARR; KEMMIS, 1988), estratégia metodológica usada nos encontros formativos da tríade, no qual a discussão colaborativa e a reflexão compartilhada instigam a reflexão-ação das concepções e práticas.

Após o planejamento das ações desta pesquisa, foram articuladas na mediação com os referenciais teóricos iniciais e está amparado sob o Parecer Nº 415259, depois de enviado ao Comitê de Ética da UNIJUÍ, sendo que o qual foi aprovado tendo em vista o resguardo ao anonimato dos sujeitos dessa pesquisa, respeitando-se os princípios éticos de uma pesquisa qualitativa por envolver seres humanos, expressos na Resolução 466/2012 do CNS (Conselho

Nacional de Saúde). O terceiro encontro da tríade foidegravado, e para respeitar e preservar a identidade dos sujeitos participantesnomeamos os mesmos por P1, P2... sucessivamente os professores da Escola Básica, E1 (Ester), E2... os Estagiários licenciandos e F1 (Fátima), F2, F3 (Felipe), F5 (Flávia), F6... os professores formadores da UFFS, *Campus* Cerro Largo, RS.

A tríade foi constituída por licenciandos/estagiários (professores em formação inicial), professores das escolas públicas da área de Ciências da Natureza e professores formadores dos cursos de Química Licenciatura, Física Licenciatura e Ciências Biológicas Licenciatura (em formação continuada) da UFFS, campus Cerro Largo, através da modalidade investigação-ação foram mobilizados de forma colaborativa a dialogarem sobre a avaliação educacional.

O registro das discussões dialógicas (no encontro da tríade) também foi feito em diário de bordo, um instrumento que serviu como "guia para reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p.19-20), sendo este um auxílio a ser analisado, junto das falas do terceiro encontro formativo.

Nos marcos desse entendimento, na sequência destacamos a importância dos grupos de estudo e trabalho coletivo na formação docente, a exemplo da tríade para tratar de uma temática de interesse comum, neste caso da avaliação educacional. E na segunda parte, o foco diz respeito a um estudo sobre as diferentes estratégias avaliativas orientadas, com sucessivo planejamento e efetiva ação nas escolas pelas estagiárias em diálogo reflexivo e crítico de formação colaborativa na tríade.

**Formação Constitutivae Colaborativa de Professores**

Ressaltamos para a importância dos encontros entre os diferentes papéis de cada sujeito que compõe a formação de professores na tríade, respectivo a troca de experiências e vivências compartilhadas e discutidas no grupo, devidoa importância do diálogo na tríade para construção de uma educação com qualidade, no ensejo de professores preparados para enfrentar os desafios da profissão.

Os encontros da tríade foram oportunizados para contextualizar a temática da avaliação educacional no ensino de Ciências. Tal assunto remete-nos a problematizar concepções, teorias e metodologias com base nos contextos educativos, os quais nos remetem compreender a finalidade e o objetivo da avaliação no ensino de Ciências e quão desafiador ele é.

Refletir sobre a avaliação educacional é uma tarefa extremamente desafiadora, que implica desde o seu conceito, até as questões políticas, culturais e éticas, passando por adversidades, como o grau de percepção da sociedade e dos professores em relação à avaliação. Necessitamos, sobretudo, buscar caminhos para se conseguir superar o fracasso escolar de nossas instituições de ensino. De acordo com Silva e Moradillo (2002, p.6), "o objetivo da avaliação não é a atribuição de notas, mas, a facilitação da aprendizagem dos alunos e a orientação do ensino do professor: avaliação, ensino e aprendizagem tornam-se facetas de um único processo educativo".

Esse processo é uma reconstrução, que começa com o questionar o atual sistema avaliativo, fazendo pesquisas e tudo que for possível para conseguir atingir o aluno, para que este seja motivado a tomar iniciativas e aprender com os acertos e erros de forma crítica para aprender a questionar, duvidar, perguntar e querer saber mais. Dentro desse processo, para que essa ação de pesquisa e de iniciativa se efetive, o professor precisa se tornar pesquisador. Maldaner (2000, p.30) define o professor pesquisador como:

> aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica, de ver a sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação de responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas. É o professor que explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu próprio pensamento e estabeleçam um diálogo reflexivo recíproco para que, dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada indivíduo. É o professor/pesquisador que vê a avaliação como parte do processo e ponto de partida para novas atividades e novas tomadas de rumo em seu programa de trabalho.

A sala de aula deixou de ser um espaço de transmissão de conhecimento. É preciso ir além ao buscar desenvolver a capacidade de autonomia dos alunos através da organização de atividades que os incitem a aprender, visando à aproximação entre a escola e a vida, o conteúdo escolar e o cotidiano. Segundo Hoffmann (2009, p.48):

> é preciso, portanto, ir muito além do dar aulas, corrigir tarefas e dar notas. É preciso envolver-se com os alunos, observando e refletindo acerca do conjunto de hipóteses que construímos sobre os jeitos de aprender, de fazer, e ser e de conviver de cada um.

Nessa dimensão teremos como resultado uma mudança de atitudes dos alunos frente ao desenvolvimento da própria aprendizagem, pois ele deixa de ser dependente para conquistar sua autonomia, aprende a estudar sem depender do professor, a ter maior consciência crítica e a ser mais responsável no seu fazer e ser.

> A avaliação de acompanhamento exige um projeto como meta subsidiar de forma construtiva e eficiente do educando no seu autodesenvolvimento, o que se diferencia de "esperar" resultados bem–sucedidos, como usualmente ocorre nas práticas pedagógicas cotidianas em nossas escolas (LUCKESI, 2011, p.21).

Para um resultado positivo, o professor-pesquisador tem de superar a dificuldade que os alunos têm de reflexão, pois estão habituados na prática da reprodução de tudo aquilo que o professor transmite. A função da escola vai além quando o assunto é a aprendizagem. Vale ressaltar que a formação dos educandos também é responsabilidade do educador. “O papel do professor é o de assegurar um ambiente socializador e o de mediar os conflitos cognitivos que surgem” (HOFFMANN, 2009, p.56).

De acordo com Alarcão (2011, p. 32) “esta capacidade de interagir com o conhecimento de forma autônoma, flexível e criativa é a melhor preparação para a vivência no nosso mundo complexo, incerto, sempre pronto a exigir novos saberes,inspiradores de novas ações”. Tardif(2002) define a educação como o processo de formação do ser humano sendo aquele que exige uma consciência e um conhecimento.

> Educação refere-se a uma atividade consciente de si mesma; é a ação que o ser humano exerce voluntária e conscientemente sobre si mesmo ou outro ser humano a fim de se formar ou de formá-lo em função de certas representações de sua própria ação e da natureza, dos modos e das consequências dessa ação. (TARDIF, 2002, p. 151)

Entendemos que para um processo ser educativo e de construção de aprendizagens, o professor não pode imaginar seus alunos com cabeças vazias para então recheá-las de coisas que vem de fora para dentro e de cima para baixo. Tal postura levaria o aluno à condição de objeto, quando o ideal seria valorizar seu trajeto cultural, um processo de relação com o sujeito. Quando o aluno é visto como um objeto inerte do processo pedagógico, a quem se deve ministrar o conhecimento e a quem bastaria somar cada ‘pedaço aprendido’ mediante a avaliação, que Hoffmann (2009, p.33) escreve:

> a avaliação classificatória tende a analisar o aprendizado como se fosse um objeto concreto, palpável, colecionando dados objetivos, precisos, mensuráveis. Mas esse aprender/objeto não revela o aluno em processo de desenvolvimento, porque, para revelá-lo, é preciso entrar em relação com a pessoa/aprendiz, relações mais amplas e intensas, não apenas pedagógicas, mas afetivas nas quais se fazem presentes valores, dimensões humanas que somente o olhar objetivo não capta, pois exige sensibilidade e o envolvimento pessoal do educador.

Uma prática avaliativa efetiva precisa se transformar em um fazer contínuo e coerente no decorrer do processo de ensino, com a formação de sujeitos autônomos, críticos e cidadãos legítimos, tornando o processo dialógico e coletivo, onde todos os sujeitos participam com suas falas e experiências. As estratégias avaliativas surgem nesse processo como peça fundamental para o desempenho da avaliação emancipatória, tratados a seguir.

**Estratégias Avaliativas em Discussão no Ensino de Ciências**

A aprendizagem e a avaliação, não são processos antagônicos e sim peças da mesma engrenagem a serem compreendidas e trabalhadas no processo de ensino um sua construção diária do conhecimento. Para um possível entendimento, inicialmente apresentamos no quadro 01 as estratégias avaliativas usadas pelas estagiárias, as quais foram planejadas e trabalhadas no estágio de Ciências, um recorte dos relatos conforme diálogo no terceiro encontro formativo.

Quadro 01: Diferentes estratégias avaliativas

| Estagiária | Estratégias Avaliativas |
|---|---|
| Emanuela | Participação em aula, questionamento dos alunos, anotações em caderno, prova, trabalhos de pesquisa, apresentação de jogos didáticos. |
| Ester | Apresentação de cartaz, vídeos, escritas reflexivas, caderno organizado, prova, trabalhos de pesquisa, relatórios, questionamentos. |
| Eliana | Pesquisas, confecção de mapa conceitual, práticas experimentais, diário de bordo, vídeos, atividades extras, prova, relatórios. |
| Eduarda | Trabalhos de pesquisa, provas, experimentos, caderno, trabalhos expositivos, cartazes, relatórios. |
| Elisa | Diário de bordo, documentários, filmes, mapa conceitual, experimento. |
| Ellen | Trabalhos, portfólio, provas, reflexão, interpretação e textos. |

**Fonte:** GÜNZEL, UHMANN, 2016

Observamos pela tabela que as estagiárias usaram diversas estratégias avaliativas, e que a prova foi usada por cinco das seis estagiárias, sendo um dos instrumentos, mas não o principal.Pelo quadro 01 percebemos que as estagiárias ao vivenciar o estágio de Ciências compreenderam que a avaliação acontece por meio do desenvolvimento de diferentes estratégias de ensino durante o processo, com reconstruções conforme o andamento da aula. Assim observamos no seguinte discurso entre a professora formadora e a estagiária:

> *(Ester, T/63[1]): com uma turma... eu conseguia trabalhar bem mais... aprofundar... conversar... já com a outra turma era bem mais complicado.*
> *(Fátima, T64): [...] bom agora eu te pergunto: se percebeu que o desenrolar era diferente... os instrumentos no final não teriam que ter alguns detalhes diferentes? Você trabalhou com o mesmo instrumento nas duas turmas?*
> *(Ester, T/65): eu trabalhei do mesmo jeito... algumas estratégias... a maneira da aula... às vezes algum texto eu planejava... depois via que teria que usar outro. Quanto à avaliação... foram às mesmas estratégias... o cartaz... o caderno... o vídeo... o relatório... os questionamentos e também a prova.*

[1] T/64 refere-se ao Turno da fala de número 64 degravada no terceiro encontro formativo da tríade.

Avaliar é uma constante reconstrução da prática, assim como as estratégias avaliativas podem ser readaptadas e reconstruídas conforme as necessidades dos alunos. Planejar a ação permite ao professor refletir sobre como se efetivou a sua prática avaliativa na escola, além de, fazer a avaliação em concomitância com um replanejamento pensando nos alunos, e junto vai analisando se os seus instrumentos avaliativos estão sendo adequados.

> O conhecimento de diferentes instrumentos para a avaliação e da melhor forma de utilizá-los é um dos recursos de que o professor competente deve dispor. O domínio desse conhecimento está ligado à convicção de que a avaliação não deve servir de instrumento de pressão para manter a disciplina em aula (MORETTO, 2009, p. 36/37).

É indispensável ao professor conhecer e refletir sobre suas estratégias avaliativas, e conversar com os alunos sobre elas. Os alunos quando cientes do porquê e como estão sendo avaliados, podem contribuir e ser beneficiados com o processo de aprendizagem e dizer se estão ou não aprendendo com determinado instrumento. Pensar que a Estagiária Ester usou os mesmos instrumentos de avaliação sabendo que as turmas eram diferentes constituiu um limite, assim questionado pela professora formadora Fátima. Planejar as mesmas estratégias para duas turmas não tem problema, visto que a exigência para diferenciar as mesmas foi observada no transcorrer das aulas, mas o que de certa forma se exige é a intervenção diferenciada, algo observado devido interação colaborativa, o que chama a atenção para a importância da formação continuada, assim como ocorrido nos encontros formativos da tríade.Uhmann e Zanon (2013, p.2) contribuem:

> avaliar é muito complexo ao considerar o que se imagina saber, se quer e se necessita saber, dentro e fora do contexto escolar, em termos de aprendizagem discente, sobre tantos aspectos que o professor não consegue dar conta sempre que faz as devidas paradas reflexivas.

Todo conhecimento, tanto para avaliar quanto para planejar, é uma construção resultante das experiências docentes que são melhores quando em interação com o outro, ou seja, constitui-se uma construção individual mediada pelo diálogo colaborativo do outro. O professor formador Felipe (T/68) ajuda-nos a entender com a seguinte colocação, visto o diálogo com uma das estagiárias ao dizer:

> *me agrada ver ela dizer que tudo era... ia sendo avaliado...que é processual... a medida que eu faço uma ação já avalio... já aproveito como avaliação... eu já vou dando conta de processos... processos de ensino e aprendizagem compreendem a avaliação... eu não acho que existe um processo de ensino e um processo de avaliação... avaliação tem que fazer parte [...], em geral a gente ensina e depois avalia".*

Destacamos e afirmamosa importância de se considerar a avaliação no todo, como um processo que vai sendo construído dia após dia. Para Galiazzi (2011, p. 169), "enxergar a necessidade de avaliar o processo é um entendimento diferenciado em relação ao ensino tradicional baseado na avaliação estanque do produto". O processo de avaliação no ensino de

Ciências ainda enfrenta desafios a serem superados com relação à avaliação emancipatória a qual nos trás o professor formador Felipe (T/76) em sua fala:

> *Uma vez que eu já fui ensinando e avaliando... o que já avaliado estava... ensinado estava e aprendido estava também*[...] *mas dez vezes a gente pergunta e na última avaliação pergunta de novo... é importante... é um núcleo duro... o cerne da disciplina... muitas vezes não é assim... porque vai constituindo os conceitos importantes e tal... mas talvez a gente pudesse... como ideia... eu senti a aula da Ester... eu muito parecido com o que ela fez também sim... me vendo na aula dela e também me vendo com o mesmo gargalo... o que eu sinto ainda também... e ando pensando... tentando fazer diferente...*

Notamos que existe uma dificuldade em abandonar a prática da prova, aquela que arremata todo o conteúdo como se isso fosse possível, pois estamos acostumados com essa ferramenta de avaliação impregnada no sistema. O medo em questão, a que o formador se refere, é de que o aluno não aprendeu e que só saberá se ele aprendeu ou não se fizer uma prova sem consulta ao material didático. O que notamos também na prática com os alunos da licenciatura visto perceber que os mesmos levam para suas práticas reproduzindo as formas de avaliação em sala de aula que tiveram.

É muito importante compreendermos que a avaliação não deve servir como punição, mas“alguns professores transformam as provas na ‘hora do acerto de contas’ com seus alunos, à indisciplina, à falta de estudo, à alienação escolar”(MORETTO, 2009, p. 11). A avaliação ajuda a compreender o processo quando pautada na reflexão da prática, na reconstrução das estratégias no decorrer do processo, pois “a avaliação emancipatória não se restringe à análise do processo de construção do conhecimento do aluno sob a responsabilidade dos educadores, mas que, a partir dela, envolve a totalidade da escola e a sua relação com essa construção” (LOCH, 2000, p. 31).

A avaliação no ensino de Ciências necessita de envolvimento, de empenho, para que de fato se efetive como emancipatória. É um caminho longo, difícil e complexo, um processo que exige reconstruções e reflexões, além de muita observação. Os encontros formativos da tríade foram fundamentais para a reconstrução de uma avaliação educacional no processo de ensino por meio do compartilhamento de experiências e vivências entre os professores no repensar e refazer das/nas suas práticas avaliativas.

## Conclusão

A escola constitui o espaço na sociedade em que as pessoas vão para aprender de maneira sistemática, autônoma e crítica. A criança não vai para a escola para ser aprovada ou reprovada, mas para ser ensinada e aprender, no sentido detomar consciência dos avanços e compreender as dificuldades. Essa mudança de olhar, de construir uma avaliação que seja

emancipatória, no processo de ensino é a base para uma educação inclusiva. Entender que a avaliação pode ser um instrumento de democratização da educação ou pode ser o principal fator da legitimação do fracasso escolar acentuando a seleção social, precisa da atenção do professor que tem responsabilidade de diminuir a diferença social entre os que sabem e não sabem.

O professor tem um papel decisivo no processo de mudança da avaliação, pois ele é quem irá coordenar o trabalho na sala de aula. Nesta linha de pensamento, Luckesi (2011, p.27), defende: "o ponto de partida para atuar com avaliação é saber o que se quer com a ação pedagógica. A concepção pedagógica guia todas as ações do educador. O ponto de partida é saber onde desejamos chegar em termos da formação do educando". Sobre essa concepção a professora formadora Flávia (T/78) faz a seguinte colocação: *"na minha opinião... avaliação realmente tem que acontecer no processo e não avaliar o aluno apenas através de uma prova... mas considerar o processo de desenvolvimento do aluno... ou seja... o progresso dos erros e acertos dele*".

Muito são os tipos de situações dentro de uma sala de aula, alguns alunos são mais falantes enquantooutros mais tímidos, alguns tem mais facilidade em algum tipo de tarefa e outros em outras, mas "o maior desafio é favorecer a descoberta pelos professores do significado da avaliação mediadora para a formação de um profissional competente" (HOFFMANN, 2003, p.139).

A rápida evolução da sociedade em que vivemos exige de todos nós uma permanente aprendizagem individual com fins na atividade de aprendizagem social. Aqui destacamos a importância dos encontros formativos da tríade, ou seja, o movimento colaborativo na formação continuada de professores de Ciências.O conhecimento e reconhecimento de uma temática com tanta problemática, a exemplo da avaliação, tornaram-se e tem de ser um bem comum de estudo coletivo de toda a escola visto sua complexidade. A aprendizagem ao longo da vida é um direito e uma necessidade, sendo importante o papel da reflexão crítica sobre a prática cotidiana da escola, assim como o direito ao espaço/tempo para estudos entre os professores das escolas, formadores e professores em formação inicial.

**Referências**

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação – CNE/ CP 1. **Resolução Nº 001/2002**, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, 2002.

DEMO, P. **Avaliação qualitativa**. São Paulo: Cortez, 2010.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:**investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

GALIAZZI, M. do C. **Educar pela Pesquisa:** ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

HOFFMANN, J. **O Jogo do Contrário em Avaliação.** Porto Alegre: Mediação, 2009.

HOFFMANN, J. **Avaliação Mediadora:** uma prática em construção da pré-escola à universidade. 20ª ed. Porto Alegre. Mediação, 2003.

LOCH, J. M. de P. **Avaliação: uma perspectiva emancipatória.** In: Química Nova na Escola (QNE), nº 12, novembro, p. 30-33, 2000.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem:** componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**: Professores/Pesquisadores.2.Ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 8. Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009.

PÓRLAN, R.; MARTÍN, J. **El diário del professor:** um recurso para investigación em el aula. Diada: Sevilla, 1997.

SAUL, A. M.**Avaliação Emancipatória**. São Paulo: Cortez, 1994.

SILVA, J. L. P. B.; MORADILLLO, Edilson Fortuna de. Avaliação, Ensino e Aprendizagem de Ciências. **Revista Ensaio**. Salvador, v. 04, n. 1, p, 1-12, jul, 2002.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002

UHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B. **O Paradigma da Avaliação Escolar em Discussão na Docência em Ciências/Química**. 33º EDEQ, 2013. Disponível em: https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2750 Acesso em: 01/03/2016.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA DO CURSO DE EXTENSÃO "CIÊNCIA CIDADÃ NAS ESCOLAS" (PROEC - UFABC)

Natalia Pirani Ghilardi-Lopes (CCNH, Universidade Federal do ABC)
Larissa de Araújo Kawabe (Universidade Federal do ABC - Bolsista PROEC)
Rebeca Venâncio (Universidade Federal do ABC - Bolsista PROEC)

**RESUMO**

A "Ciência Cidadã" envolve o público no *fazer científico*, contribuindo para sua formação científica. O presente trabalho visa relatar e refletir sobre a formação de professores da educação básica em protocolos de ciência cidadã, no contexto de um curso de extensão na Universidade Federal do ABC, o qual dividiu-se em 4 momentos: 1º) Encontro presencial com aplicação de questionário e aula expositiva sobre ciência, ciência cidadã e o projeto escolhido no momento da inscrição; 2º) Treinamento no protocolo de ciência cidadã; 3º) Aplicação do protocolo na escola e 4º) Relato das experiências e questionário avaliativo. O curso foi bem avaliado, tendo atingido o objetivo de trabalhar o conceito de ciência cidadã junto aos professores e de torná-los multiplicadores da proposta em suas escolas.

**Palavras-chave:** ciência cidadã, educação básica, formação continuada de professores.

## Introdução

Continuar aceitando que grande parte da população não receba formação científica de qualidade apenas agravará as desigualdades sociais e o atraso dos países em um mundo globalizado (Unesco, 2005). Ainda hoje, a ciência aparece desconectada do cotidiano das pessoas, que possuem pouco conhecimento dos processos envolvidos para o desenvolvimento de pesquisas científicas. No caso das ciências biológicas, a formação recebida na escola muitas vezes não permite a visualização de como o conhecimento biológico é gerado e manejado na esfera acadêmica. Além disso, o conteúdo das aulas é muitas vezes dissociado do cotidiano do aluno, prejudicando uma formação científica (Krasilchik, 2008) e, posteriormente, a inclusão destes alunos na sociedade e no mercado de trabalho.

Atualmente, para ser competitivo na economia global, o mercado necessita empregar pessoas que sejam capazes de "pensar para a vida". O setor privado procura empregados que tenham a capacidade de pensamento abstrato e conceitual relacionado aos problemas que envolvem o uso de conhecimento científico e tecnológico. Mais do que

ouvir sobre ciência e lembrar fatos, os estudantes devem aprender *como pensar cientificamente*(Alberts, 2013).

Dessa forma, o conhecimento científico é uma instância privilegiada de relações de poder e, portanto, deve ser socializado e não apenas medianamente entendido por todos, mas, principalmente, usado como meio facilitador do *estar fazendo parte do mundo*(Chassot, 2003). Neste contexto se insere a "Ciência Cidadã", um processo que envolve o público no *fazer científico*, contribuindo para a formação científica dos cidadãos ao mesmo tempo em que contribui para a realização de projetos científicos de ampla escala espacial e/ou temporal (Bonney *et al.*, 2009). Este processo está de acordo com as recomendações do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) sobre a necessidade de envolvimento público no monitoramento e gestão do meio ambiente.

A Ciência Cidadã também pode ser referida como monitoramento biológico voluntário, cujo foco é na coleta de dados sobre espécies e habitats, ou ainda no monitoramento de funções ecossistêmicas ou da qualidade ambiental (Conrad e Hilchey, 2011).

São descritas na literatura vantagens de se envolver cidadãos não-especialistas em atividades científicas, quais sejam: 1) incremento da educação científica, referente aos problemas ecológicos, atingindo públicos de diferentes faixas etárias; 2) auxílio na condução de extensas pesquisas, fornecendo simultaneamente cobertura espacial e colocando a investigação em seu contexto local; 3) economias financeiras significativas pelo trabalho voluntário; 4) o fornecimento de um programa de levantamento simples e de baixo custo que pode ser continuado em longo prazo usando experiência e financiamento locais (Darwall e Dulvy, 1996; Evans *et al.*, 2005; Goffredo *et al.*, 2010).

Para os cientistas cidadãos, o ambiente natural pode servir como um "laboratório ao ar livre" onde eles podem visualizar exemplos de princípios ecológicos (Salm *et al.*, 2000), o que pode despertar o interesse e o sentimento pela conservação. Mais do que isso, os cientistas cidadãos podem colaborar na coleta de dados e no monitoramento, contribuindo para a conservação de diversos organismos, adicionando informação sobre a estrutura populacional, distribuição espacial e comportamento (Darwall e Dulvy, 1996; Foster-Smith e Evans, 2003).

Apesar da maioria dos estudos envolvendo ciência cidadã ocorrer em áreas silvestres, podemos pensar no seu uso em áreas urbanas (Cooper *et al.*, 2007). Se a população de áreas urbanas se engajar na conservação da biodiversidade, então a gestão urbana embasada nestas iniciativas poderia tornar-se uma peça fundamental para a conservação.

Considerando o contexto das escolas de educação básica, poder-se-ia utilizar a ciência cidadã para engajar a população no monitoramento participativo de elementos ambientais urbanos e, assim, contribuir para sua alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2008).

Alguns dos principais pontos para o sucesso de um projeto de ciência cidadã são: 1) protocolos específicos, de fácil entendimento, envolventes e previamente testados para que se atinja uma qualidade na recolha dos dados; 2) material de apoio bem formulado para a formação de cientistas cidadãos e 3) formulários bem estruturados para submissão de dados pelos cientistas cidadãos (Bonney *et al.*, 2009; Freitag e Pfeffer, 2013).

Também há enormes ganhos educacionais e sociais do envolvimento de cidadãos voluntários em projetos científicos. A participação em projetos de ciência cidadã fornece um fórum no qual os participantes são engajados em processos de pensamento semelhantes aos que ocorrem em investigações científicas, e aumentam seu conhecimento de ecologia e questões ambientais (Brossard *et al.*, 2005). A "autoeducação" daqueles coletores de dados, a criação de uma força de conservação para a mudança e o orgulho que os cientistas cidadãos apresentam ao ajudar no avanço do conhecimento científico e proteção do meio ambiente também são benefícios reconhecidos (Goffredo *et al.*, 2010).

Neste sentido, para que a Ciência Cidadã chegue até as escolas e contribua para a formação científica dos jovens, os professores desempenham um papel chave e precisam estar inteirados deste processo. Cursos de formação continuada proporcionados por ações de extensão universitária podem contribuir para esta interação entre professores da educação básica e pesquisadores(Nóvoa, 1992; Tavares, 1997), possibilitando reflexões sobre a Ciência Cidadã e outras possibilidades de tornar o ensino de ciências mais contextualizado.

**Objetivo**

O presente trabalho visa relatar e refletir sobre a formação de professores da educação básica como multiplicadores de protocolos de ciência cidadã em suas escolas, dentro do contexto de um curso de extensão na Universidade Federal do ABC. Como objetivos específicos, pretende-se avaliar: 1) se os professores compreenderam o conceito de Ciência Cidadã após a realização do curso; 2) se os professores acharam viável a aplicação em suas escolas do protocolo de ciência cidadã para o qual foram formados; 3) se o curso de extensão "Ciência Cidadã nas Escolas" atingiu seus objetivos (autoavaliação do curso).

**Metodologia**

O curso de extensão intitulado "Ciência Cidadã nas Escolas" (EDITAL PROEX Nº 035/2015 - PAE 2016) constituiu-se de 100h de atividades e foi destinado a professores em atuação na educação básica. No momento da inscrição, os professores indicavam a preferência por uma dentre três possibilidades de projetos de ciência cidadã que seriam oferecidos no curso, a saber:

1) ***Avaliação da influência da arborização urbana na biodiversidade de aves com auxílio de jovens cidadãos cientistas***(Responsável pelo projeto: Amanda Porto do Nascimento - aluna de graduação da UFABC)

Este projetose propõe a avaliar a influência da arborização urbana na biodiversidade de aves. A partir do protocolo fornecido, realiza-se o levantamento do índice de arborização do entorno das escolas e, através da instalação de alimentadores como atrativos de aves para uma melhor visualização das mesmas, são realizadas observações sobre a quantidade de aves avistadas.

2) ***Percepção das crianças com relação aos resíduos sólidos em seu entorno***(Responsável pelo projeto: Lillian Silva Assunpção - aluna de graduação da UFABC)

Este projeto pretende auxiliar na educação científica de cidadãos a respeito da questão do lixo nos centros urbanos e, ainda, fornecer um panorama sobre esta questão no local onde for implantado. Para isso, alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental são inicialmente avaliados quanto à sua percepção em relação aos resíduos sólidos por meio de desenhos. Posteriormente, aplicam o protocolo de coleta de dados sobre resíduos sólidos descartados inadequadamente no entorno de suas escolas. Finalmente, os alunos discutem os dados obtidos, juntamente com seus professores e novamente produzem desenhos, os quais são avaliados para verificar possíveis mudanças em sua percepção.

3) ***Ciência Cidadã e os serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores urbanas – Estudo dos benefícios das árvores para a população***(Responsável pelo projeto: Tainara Vasconcelos Ramim - aluna de graduação da UFABC)

Este projeto visa trabalhar a questão dos serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores urbanas, em especial, a captação de carbono, a captação de poeira e particulados e a economia de energia elétrica. No protocolo, são calculados diâmetro médio, DAP (Diâmetro a Altura do Peito), área e também volume das árvores, utilizando conceitos básicos de sólidos geométricos. Os cálculos permitem aos estudantes classificar as árvores de acordo com o porte a partir de um guia de apoio fornecido. Esse guia contém os

objetivos do projeto, a metodologia para a realização dos cálculos, os parâmetros de classificação das árvores e a quantidade de benefícios que elas trazem para o meio ambiente de acordo com seu porte.

O curso foi dividido em 4 momentos:

● ***1º momento - Encontro presencial na Universidade Federal do ABC (4h)***

No primeiro encontro presencial, foi inicialmente aplicado um questionário diagnóstico impresso contendo questões sobre ciência, ciência cidadã e quanto ao uso de metodologias ativas de aprendizagem na escola. A seguir, os participantes assistiram a uma aula expositiva com momentos de reflexão e discussão sobre ciência e ciência cidadã. O objetivo desta primeira conversa era promover a reflexão junto aos professores sobre como é realizado o ensino de ciências em suas escolas e como a Ciência Cidadã poderia auxiliar no sentido de aproximar o aluno dos processos de produção de conhecimento científico pelos pesquisadores.

Em seguida, os professores assistiram à aula referente ao projeto escolhido no momento da inscrição. Ao final da aula, foram indicados dois textos sobre ciência cidadã para leitura (tempo previsto de 8h para leitura); foram distribuídos os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para as escolas e para os alunos que participariam das atividades na escola e também os kits referentes a cada protocolo de ciência cidadã para que os professores fossem se familiarizando com o material. Os kits continham os questionários pré e pós atividade a serem aplicados aos alunos, os guias de apoio com informações referentes a cada protocolo de atividade (Assunpção, 2016; Ramim, 2016; Nascimento, em preparação) e materiais para aplicação de cada protocolo.

● ***2º momento - Simulação da aplicação do protocolo pelos professores (4h)***

No segundo encontro presencial, os professores receberam o treinamento no protocolo específico de ciência cidadã escolhido no momento da inscrição.

● ***3º momento - Aplicação dos protocolos pelos professores em suas escolas (80h)***

Nas duas semanas seguintes ao treinamento, os professores ficaram responsáveis por realizar a aplicação dos protocolos junto aos seus alunos, agindo como multiplicadores e mediadores (Depresbiteris *et al.*, 2004) do processo de formação dos cientistas cidadãos. Os dados obtidos nas escolas foram recolhidos pelos professores para discussão no último encontro do curso de extensão.

- ***4º momento - Encontro para relatos das experiências nas escolas e avaliação dos protocolos e do curso de extensão pelos professores (4h)***

Neste encontro presencial, os professores relataram suas experiências de aplicação do protocolo em suas escolas. Ao final, foi preenchido um questionário de avaliação do curso, no qual foram repetidas as questões sobre ciência cidadã presentes no questionário inicial e adicionadas questões sobre aspectos do curso como: instalações físicas para o seu desenvolvimento, material didático disponibilizado, cronograma e carga horária, equipe, atividades desenvolvidas e formas de avaliação empregadas. Além da avaliação do curso, um dos objetivos deste questionário era verificar se os professores vislumbraram a Ciência Cidadã como uma possibilidade dentro de sua prática pedagógica.

## Resultados e discussão

### *Público do curso*

Participaram do curso sete professores, sendo seis do sexo feminino e um do sexo masculino. Destes, seis lecionavam em escolas públicas e um em escola privada. Todos os sete lecionavam no ensino fundamental e dois deles também lecionavam no ensino médio.

### *Questionário inicial*

Quando questionados sobre o que entendiam por "Ciência Cidadã", 85,7% dos professores nunca tinham ouvido falar sobre ciência cidadã e 14,3% afirmaram conhecer o termo. A maioria das definições dadas mencionava um tipo de ciência voltada para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade, diferente da definição de Bonney*et al.* (2009)relacionada com o envolvimento do público no *fazer científico.*

Em relação ao uso de metodologias ativas de aprendizagem no dia-a-dia, 85,7% dos professores responderam que utilizavam, e 14,3% que não usavam. Entre as metodologias utilizadas foram mencionadas aulas práticas de ciências, rodas de conversa sobre temas variados, práticas investigativas, trabalhos em grupo, intervenções com a comunidade do entorno da escola e trabalhos de campo.

Todos esperavam obter novas estratégias de ensino para aplicação em sala de aula durante o curso de formação continuada. Um dos participantes também citou o desejo de "*fortalecer laço entre escola e universidade,* [e] *desmistificar ciência e cientista*".

### *Aula teórica*

Após o preenchimento do questionário, foi realizada uma aula dialogada sobre o conceito de ciência e de ciência cidadã. Discutiu-se a *ciência* como sendo diferente do *fazer ciência* (a diferença entre ciência e o método científico). Também foram abordados os

princípios da ciência, como seu objetivo de compreensão do Universo, o fato da ciência ser única e ser baseada em fatos naturalmente verificáveis (princípio naturalista da ciência), o princípio da falseabilidade e o da generalidade e simplicidade (Hazen e Trefil, 1995; Popper, 2005). Em seguida, definiu-se o termo *cidadão* como aquele que usufrui de direitos e desempenha deveres, conforme consta em diversos dicionários. Finalmente, definiu-se como ciência cidadã o processo por meio do qual os cidadãos colaboram na construção do conhecimento sobre o Universo ao qual eles pertencem, sobre o qual eles têm direitos e para com o qual eles têm deveres. Discutiu-se sobre como o conhecimento pode gerar o senso de responsabilidade, em especial sobre questões ambientais. Em seguida, os professores se dirigiram para diferentes salas, onde assistiram à aula teórica sobre o projeto para o qual tinham se inscrito (1 professor para o protocolo de aves, 4 para o protocolo de resíduos sólidos e 2 para o protocolo de árvores). Ao final da aula, eles receberam os kits para levarem para suas escolas.

***Aula prática de simulação dos protocolos***

Os professores realizaram, no segundo encontro do curso, a simulação da aplicação dos protocolos. A professora relacionada ao protocolo de aves não compareceu neste dia e uma das professoras do protocolo de resíduos sólidos não conseguiu autorização da escola para aplicação do protocolo e decidiu parar o curso. A professora havia relatado que já estava trabalhando o tema de resíduos sólidos com seus alunos e que o protocolo viria de encontro aos seus objetivos. Ressalta-se a importância do apoio dos gestores das escolas para que o processo de formação continuada possa ocorrer. De fato, a participação na gestão do espaço escolar deve ocorrer de maneira democrática (Brasil, 1996)e os professores, como atores envolvidos no processo de gestão escolar, precisam de apoio para que o processo educativo objetivado no projeto político pedagógico da escola ocorra da melhor maneira possível.

Os demais professores executaram os protocolos sem dificuldades e se sentiram motivados a levar a experiência para suas escolas. Os dois professores que fizeram a simulação relacionada aos serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores urbanas apenas ficaram em dúvida se os alunos conseguiriam realizar todos os cálculos solicitados no protocolo.

Nas duas semanas seguintes, os professores aplicaram os protocolos em suas escolas e mantiveram o contato com a equipe do curso para sanar possíveis dúvidas.

***Relato das atividades nas escolas***

No último encontro presencial, os professores relataram como foi a aplicação dos protocolos em suas escolas e trouxeram fotos do processo. Todos relataram o quanto os alunos se sentiram motivados ao realizar uma atividade fora da sala de aula, o que vai de encontro ao relatado por Grabinger e Dunlap(1995)em relação às metodologias ativas de aprendizagem, uma vez que: 1) promovem estudo e investigação em contextos autênticos; 2) estimulam a responsabilidade, iniciativa, tomada de decisão e aprendizado intencional dos educandos; 3) promovem a colaboração entre estudantes e professores e 4) utilizam atividades dinâmicas e interdisciplinares que promovem processos e estruturas de pensamento complexos.

Um dos professores que aplicou o protocolo dos serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores urbanas não compareceu ao encontro final, mas a professora que compareceu relatou que decidiu separar alguns alunos da turma para realizar a aplicação do protocolo e que depois estes alunos a ajudariam na aplicação do protocolo aos demais alunos. Ela mencionou que estes alunos conseguiram realizar os cálculos solicitados e que se espantaram com os resultados obtidos, sendo que não imaginavam o quanto as árvores poderiam fornecer em serviços. A professora que escolheu o protocolo das aves relatou que teve problemas em sua escola com o furto dos materiais da atividade. Então, ela teve de adequar o protocolo e realizou apenas parte dele. Ainda, ela deu algumas sugestões para facilitar a aplicação do protocolo, mas como ela não participou no dia da simulação, não ficou claro se as dificuldades relatadas por ela se deveram ao não entendimento exato dos passos a serem seguidos. Finalmente, as professoras que aplicaram o protocolo de resíduos sólidos relataram que os alunos participaram ativamente da atividade e, apesar da dificuldade para conseguir a autorização para levar os alunos para fora da escola (o protocolo prevê que os alunos saiam no quarteirão do entorno da escola para a recolha de resíduos); uma vez que saíram, os alunos também ficaram admirados com a quantidade de resíduos que havia em tão pequeno espaço e isso refletiu na percepção dos mesmos (e também das próprias professoras) sobre esta questão. Esta alteração de percepção foi expressa nos desenhos produzidos pelos alunos ao final da atividade (que constituíam o diagnóstico final da atividade e que foram entregues à nossa equipe para validação do protocolo).

***Questionário Final***

Em relação à avaliação do curso (Tabela 01), os professores conferiram nota final média de 4,63 dentro da escala de Likert que ia de um mínimo de 1 (péssimo) a 5

(excelente). As notas mais baixas foram dadas: 1) à carga horária do curso, sendo que os professores consideraram o tempo de aplicação do protocolo na escola muito curto; 2) à divulgação do curso (a qual foi feita principalmente por e-mailpela equipe organizadora do curso às escolas) e 3) à clareza no formulário de inscrição.

**Tabela 01** - Notas conferidas pelos professores a aspectos do curso de extensão "Ciência Cidadã nas Escolas", dentro da escala que ia de um mínimo de 1 (péssimo) a 5 (excelente).

| Aspecto avaliado | Nota média |
|---|---|
| 1) Instalações físicas da UFABC para o desenvolvimento do curso | 5,00 |
| 2) Materiais didáticos disponibilizados no curso | 5,00 |
| 3) Programa do curso (conteúdo programático) | 5,00 |
| 4) Carga horária do curso | 4,00 |
| 5) Forma de apresentação dos conteúdos no curso pelas professoras | 4,60 |
| 6) Atenção dada pela professora aos alunos | 5,00 |
| 7) Atividades práticas do curso (aplicação dos protocolos) | 4,80 |
| 8) Parte do curso desenvolvida na escola | 4,40 |
| 9) Formas de avaliação empregadas no curso | 4,80 |
| 10) Auxílio dos monitores do curso | 5,00 |
| 11) Forma como ficou sabendo do evento | 4,00 |
| 12) Acesso ao formulário de inscrição | 4,20 |
| 13) Clareza do formulário de inscrição | 4,00 |
| 14) Transparência das informações discutidas | 4,80 |
| Nota média dada ao curso | 4,63 |

Quando questionados novamente sobre o que era Ciência Cidadã, todos os professores definiram o termo conforme Bonney*et al.* (2009) e incluíram a palavra "participação" ou "colaboração" ou mencionaram a questão do protagonismo dos alunos em suas respostas.

Todos disseram se sentir preparados para aplicar novamente o protocolo em suas escolas sem a supervisão da equipe da UFABC e todos indicariam o curso para um colega, o que consideramos muito positivo, pois o curso efetivamente serviu como formador de multiplicadores da proposta.

## Conclusões

Concluímos que o curso atingiu o objetivo de fazer com que os professores entrassem em contato com uma nova possibilidade de se ensinar ciências nas escolas. Mesmo mostrando inicialmente uma insegurança em aplicar os protocolos junto aos seus alunos (principalmente os professores que trabalharam o protocolo de serviços ecossistêmicos das árvores urbanas), os professores relataram que foi possível a aplicação junto aos seus alunos e que estes compreenderam os objetivos e os procedimentos relacionados aos protocolos. O curso ampliou o perfil conceitual (Mortimer, 1996) dos professores relacionado ao ensino de ciências por meio da apresentação de uma abordagem que objetiva a educação científica dos cidadãos, ao mesmo tempo em que contribui para a conservação do meio ambiente (Ciência Cidadã). O curso permitiu também a formação de multiplicadores da proposta, já que os professores relataram no questionário final que se sentiam seguros em aplicar novamente os protocolos sem a supervisão da equipe da UFABC.

Consideramos que a comunicação através da internet é um processo importante para divulgarmos ainda mais a proposta da Ciência Cidadã como uma possibilidade de se trabalhar o ensino de ciências e ampliarmos o alcance dos protocolos trabalhados no presente curso de formação continuada. Para isso, foi construído um site no qual tanto a descrição de cada protocolo quanto os materiais relacionados a eles foram disponibilizados (http://professor.ufabc.edu.br/~natalia.lopes/cienciacidada/).

## Agradecimentos

À PROEC-UFABC pelo apoio ao curso de extensão “Ciência Cidadã nas Escolas”. Às alunas de graduação da UFABC Amanda Porto do Nascimento, Lillian Silva Assunpção e Tainara Vasconcelos Ramim por terem colaborado ativamente na execução do curso. Aos alunos Diego de Almeida da Silva, Eloíza Araújo, Gabriel de Almeida e Verônica PiñeiroBouzas de Espírito Santo por terem participado como voluntários nesta ação de extensão.

## Referências bibliográficas

ALBERTS, B. Prioritizing Science Education. Science. **Science,** v. 340, p. 249, 2013.

ASSUNPÇÃO, L. S. **Pintando uma cidade melhor**. Santo André: NTE - UFABC, 2016.

BONNEY, R. et al. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience,** v. 59, n. 11, p. 977-984, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Casa Civil 1996.

BROSSARD, D.; LEWENSTEIN, B.; BONNEY, R. Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. **International Journal of Science Education,** v. 27, n. 9, p. 1099-1121, 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação** v. 22, p. 89-100, 2003.

CONRAD, C. C.; HILCHEY, K. G. A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. **Environmental Monitoring and Assessment,** v. 176, n. 1-4, p. 273-291, 2011.

COOPER, C. B. et al. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. **Ecology and Society,** v. 12, n. 2, 2007.

DARWALL, W. R. T.; DULVY, N. K. An evaluation of the suitability of non-specialist volunteer researchers for coral reef fish surveys. Mafia Island, Tanzania: a case study. **Biological Conservation,** v. 78, p. 223-231, 1996.

DEPRESBITERIS, L.; DE SOUZA, A. M. M.; MACHADO, O. T. M. **Mediação como princípio educacional-bases teóricas**. São Paulo: Editora Senac, 2004.

EVANS, C. et al. The Neighborhood Nestwatch Program: Participant Outcomes of a Citizen-Science Ecological Research Project. **Conservation Biology,** v. 19, n. 3, p. 589-594, 2005.

FOSTER-SMITH, J.; EVANS, S. M. The value of marine ecological data collected by volunteers. **Biological Conservation,** v. 113, p. 199-213, 2003.

FREITAG, A.; PFEFFER, M. J. Process, Not Product: Investigating Recommendations for Improving Citizen Science "Success". **Plos One,** v. 8, n. 5, 2013.

GOFFREDO, S. et al. Unite research with what citizens do for fun: ‘‘recreational monitoring’’ of marine biodiversity. **Ecological Applications,** v. 20, n. 8, p. 2170-2187, 2010.

GRABINGER, R. S.; DUNLAP, J. C. Rich environments for active learning: a definition. **Research in learning Technology,** v. 3, n. 2, p. 5-34, 1995.

HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura, 1995.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. São Paulo EDUSP, 2008.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

NASCIMENTO, A. P. D. **Guia para atração e identificação de aves urbanas**. Santo André: UFABC, em preparação.

NÓVOA, A., Ed. **Formação de professores e profissão docente**. Os professores e sua formação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, Os professores e sua formaçãoed. 1992.

POPPER, K. **The logic of scientific discovery**. New York: Routledge, 2005.

RAMIM, T. V. **O que as árvores nos trazem de bom**. Santo André: NTE - UFABC, 2016.

SALM, R. V.; CLARK, J.; SIIRILA, E. **Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers**. Washington DC: IUCN, 2000.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. D. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

TAVARES, M. G. M. **Extensão universitária: novo paradigma de universidade**. Maceió: Edufal, 1997. 235.

UNESCO. **O ensino de ciências: o futuro em risco**. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.

# LEVANDO O CINEMA PARA A SALA DE AULA: A CONSTRUÇÃO DE UM GUIA DO EDUCADOR PARA O FILME "LUCAS, UM INTRUSO NO FORMIGUEIRO"

José Renato de Oliveira Pin (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ – Bolsista CAPES)
Cintia Alexandra de Souza Araujo (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ)
Marcelo Diniz Monteiro Barros (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Departamento de Ciências Biológicas)
Marcelo Borges Rocha (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ)

**RESUMO:** Este artigo expõe a produção de um Guia Didático para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro". Numa perspectiva multidimensional o guia propõe quatro atividades para trabalhar temáticas vinculadas a relações ecológicas, trabalho em equipe, convívio social e "*bullying*", voltadas ao Ensino Fundamental, em especial para turmas de 7º ano. Construído à luz da pesquisa participante, o objetivo principal desse Guia é apresentar uma proposta para que um filme comercial possa ser levado para a escola em aulas de ciências. A produção do guia nos permitiu concluir que não há receitas prontas para o sucesso no trabalho educativo, e que esse produto servirá de apoio para práticas pautadas numa linguagem midiática transposta para um ensino de ciências mais reflexivo, colaborativo e interdisciplinar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de ciências; Filme como estratégia de ensino; Guia para professores.

## INTRODUÇÃO

O modelo de educação escolar tradicional paulatinamente configura um processo desinteressante e desestimulante às novas gerações de adolescentes e jovens. Segundo Mizukami (1986), o modelo educativo tradicional se constitui em memorizar definições, enunciados e leis, provenientes de um modelo passivo de aprendizado, o que distancia o discente da possibilidade de participar efetivamente da construção do conhecimento.

Conforme apontado por Freire (2008), o ensino pautado num modelo tradicional configura uma educação bancária, onde se predominam práticas didático-pedagógicas arcaicas, em que o professor é portador de todo o conhecimento. Coloca-se o educando alheio ao processo epistemológico construtivo, limitando-o a repetição e a materialização de um ser depositário do conhecimento passado, de tal forma que não se estimulam, muito menos se priorizam, a interação e a criticidade.

As Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei Federal nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) preconizam práticas inovadores e estimulantes para o processo ensino-aprendizagem, porém, conforme destaca Mizukami (1986), ainda predominam-se no ensino formal brasileiro, práticas arcaicas e extremamente tradicionalistas, nas quais a figura que detém todo o conhecimento é o professor, e os alunos são subjugados a ouvintes, comportando-se como espectadores, durante um processo de ensino em que não há efetiva apropriação de aprendizagens.

Nesse sentido, conforme salientam Pedreira *et al*. (2012) temos que buscar novas estratégias didático-pedagógicas, abrindo mão, muita vezes, dos recursos tradicionais, como quadro e marcadores, que engessam o conhecimento à forma de ensinar e aprender. Além disso, é necessário estimular a construção do pensamento reflexivo, e fazer com que o estudante seja o detentor de novas experiências por meio da vivência e mescla do cotidiano, com os conceitos trabalhados em sala de aula.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCN's (BRASIL, 1998a, 1998b), a prática docente deve estimular o desenvolvimento da capacidade de pesquisar, buscar informações, fazer uma análise, desenvolver a criação, contrapondo-se ao exercício da memorização.

Nessa perspectiva, trazemos como proposta didático-pedagógica o uso do cinema como recurso catalisador para um processo ensino-aprendizagem subsidiado no dinamismo, na contextualização e na contemporaneidade.

Segundo Fantin (2007), o cinema já estava presente na educação brasileira desde a década de 30, e apresenta grande potencial pedagógico, pois viabiliza um contato direto com o estudante, permitindo uma prática docente que em muitos contextos apresenta-se diferenciada e inovadora.

Para Moran (1995), o cinema pode ser uma ferramenta que auxilia na aproximação no que diz respeito a arte e a ciência, atrai um leque de possibilidades para o contexto cultural, porém necessita de cuidados ao ser abordado, e, de sobremaneira deve ser utilizado sem contextualização ou como um passatempo, sem objetivo algum.

Araújo (2014) defende a utilização do filme como uma prática pedagógica que permita uma abordagem interdisciplinar, de forma que muitos conceitos possam ser interligados, gerando a partir disso, nos educandos, um pensamento mais complexo e crítico.

Para Liberato *et al*. (2014), por meio da linguagem cinematográfica, o educador consegue aliar teoria e prática, já que ela reproduz, de forma fiel, nossas angústias, alegrias, conquistas, fazendo com que os mais jovens vivenciem e compreendam melhor o que se passa no mundo a sua volta. Trata-se de um processo de construção do significado de um texto visual que pode contribuir, também, com a aquisição da leitura e do texto escrito.

Segundo Napolitano (2006) trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte. Assim, dos mais comerciais e descomprometidos aos mais sofisticados e "difíceis", os filmes têm sempre alguma possibilidade para o trabalho escolar.

Diante do exposto, este trabalho apresenta a produção e as possibilidades pedagógicas de um Guia para educadores tomando o filme "Lucas, um intruso no formigueiro" para ação docente interdisciplinar no ensino de ciências destinada ao 7º ano do Ensino Fundamental. Esse Guia tem por objetivo materializar uma estratégia pedagógica, que possibilite o aluno ser capaz de construir seu saber, a partir do uso de um filme comercial em sala de aula.

Vale destacar que a escolha por um filme de caráter comercial para o desenvolvimento deste trabalho vem ao encontro de um anseio docente de lançar-se ao desafio do inusitado, no sentido de romper com antigas práticas centradas em modelos tradicionais de fazer educação. Corroborando com Xavier *et al*. (2010) e Carrera e Arroio (2011), o uso de filmes comerciais no ensino formal de ciências e biologia, constitui uma tentativa de diminuir o intervalo existente entre aquilo que o professor ensina e aquilo que o estudante aprende informalmente. Filmes do circuito cinematográfico comercial estão repletos de aspectos sociológicos e biológicos a serem explorados. Outro elemento a ressaltar, diz respeito aos erros cinematográficos envolvendo conceitos e fenômenos ligados a biologia, pois durante a exibição de determinadas obras, pode-se buscar reverter erros em possibilidades para explicações conceituais e fenomenológicas. Ademais, os programas audiovisuais, com destaque aos filmes comerciais, têm assumido papéis importantes na vida de crianças e adolescentes, são eles: fonte de informação, entretenimento e, principalmente, objeto de socialização, haja vista, também é por meio deles que se aprendem valores, tendências e comportamentos da época.

## USO DO FILME "LUCAS UM INTRUSO NO FORMIGUEIRO" PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ao analisarmos Davis (2006), constatamos que a animação *The Ant Bully*, tem seu título no Brasil: **"Lucas, um intruso no formigueiro"**. Trata-se de um filme de animação baseado no

livro infantil de John Nickle, produzido por Tom Hanks, John A. Davis, Gary Goetzman e Thomas Tull. O filme foi dirigido por John A. Davis, também Diretor da animação infantil *Jimmy Neutron: o menino gênio*. Lucas, um intruso no formigueiro tem duração de 89 minutos, foi criado nos Estados Unidos pelo estúdio Warner Bros, sua classificação indicativa é livre, foi lançado em 28 de julho de 2006 nos Estados Unidos e em 07 de setembro de 2006 no Brasil.

A animação discorre a partir do personagem principal Lucas Nickle, que é um garoto de dez anos que acaba de se mudar para uma nova vizinhança. Sem amigos e com uma família ausente, ele é constantemente atacado por uma gangue local formada por garotos da sua idade. Certo dia, ele descarrega toda sua raiva e frustrações afogando um formigueiro com sua pistola d'água. A partir desse momento, o menino tem seu tamanho misteriosamente diminuído, até ficar da mesma altura de uma formiga. A partir desse fato ele é então obrigado a trabalhar na reconstrução do formigueiro que ele mesmo destruiu. A figura 01 retrata Lucas atacando o formigueiro com um lente convergente pouco antes de afogá-lo com sua pistola d`água.

**Figura 01:** Personagem Lucas Nickle atacando um formigueiro com uma lente convergente de feixes luminosos.

Fonte: Extraído de Miguio's Blog (2016).

A aplicação desse filme em sala de aula está de acordo com o que propõem Barros *et al.* (2013), para quem o papel mediador do professor deve levar os alunos a uma associação entre o aprendizado científico e o cinematográfico, gerando uma visão crítica e contextualizada da sociedade aonde esses alunos estejam inseridos.

**Lucas, um intruso no formigueiro** contempla possibilidades pedagógicas para turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, haja vista a faixa etária desses alunos (12-13 anos), bem como,

os conteúdos preconizados pelo currículo (prescrito e oculto) previstos para essa etapa do ensino formal. Dentre os conteúdos a serem explorados, destacam-se: relações ecológicas entre os seres vivos, trabalho em equipe, convívio social e *bullying*.

O filme contempla, no viés do *bullying,* cenas em que o núcleo sociocultural duro e fechado dos garotos vizinhos do personagem Lucas Nickle, não o aceitam. Também essa temática pode ser explorada nas cenas em que Lucas não é aceito e acaba alvo de bulirias de algumas formigas, durante seu convívio no formigueiro. Segundo Bond *et al*. (2007) *bullying* é o conjunto de comportamentos agressivos marcados pela assimetria de poder e pelo caráter repetido com que ocorrem, sempre com a intenção de ferir física ou moralmente. Perceptível é o ambiente onde ocorrem essas práticas, tendo com maior incidência, segundo os autores, as escolas. De acordo com Lopes Neto (2005), *bullying* é um tipo de violência social grave que acontece com certa frequência entre os jovens e adolescentes.

Abordagens didático-pedagógicas, as mais variadas sobre o filme **Lucas, um intruso no formigueiro** devem transcorrer à luz da importância de se conviver socialmente de forma pacífica, integrada e sob a égide de valores salutares de cidadania.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A produção de um Guia do educador a partir do uso de um filme comercial para o ensino de ciências, é fruto de uma pesquisa desenvolvida durante o último trimestre de 2015, na disciplina intitulada *Os recursos audiovisuais como estratégias para a educação em ciências e em biologia*, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica "Celso Suckow da Fonseca" (CEFET/RJ).

A disciplina ministrada a um grupo de dez professores da Educação Básica, sendo nove deles Pós-Graduandos *Stricto Sensu*, teve por objetivo utilizar filmes e vídeos em geral para criar situações inovadoras de ensino-aprendizagem em ciências e em biologia. Para isso foi preconizado em sua ementa três propósitos: o estudo de filmes e documentários como estratégias para a melhoria do ensino de ciências (para o ensino fundamental) e de biologia (para o ensino médio); o cinema como recurso para o ensino superior; e pesquisas e produtos educacionais que associam o cinema ao ensino das biociências.

Neste trabalho apresentamos o processo de elaboração e os resultados da produção de um Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro", metodologicamente à luz da pesquisa participante preconizada por Le Boterfe (1999).

No quadro 01 são apresentadas resumidamente as etapas metodológicas sugeridas por Le Boterf (1999) para a realização de pesquisa participante, bem como, suas adaptações para elaboração do Guia do educador.

**Quadro 01:** Etapas metodológicas sugeridas por Le Boterf (1999) para a realização de pesquisa participante, e suas adaptações para elaboração do Guia do educador.

| **Etapas (LE BOTERF,1999)** | **Pressupostos (LE BOTERF, 1999)** | **Adaptações** |
|---|---|---|
| Montagem institucional e metodológica | Configura a fase de preparação do percurso metodológico adotado, da área de atuação e definição dos sujeitos da pesquisa. | Elaboração de ementa da disciplina "*Os recursos audiovisuais como estratégias para a educação em ciências e em biologia"*. |
| Estudo preliminar e provisório | Caracterização do grupo pesquisado e investigação (diagnose) das percepções dos indivíduos relacionados à pesquisa. | Discussão de artigos científicos, textos e filmes correspondentes ao tema de estudo, aplicados por exposição dialogada. |
| Análise crítica dos problemas considerados prioritários | Fase de discussões dos sujeitos participantes da pesquisa. | Discussão entre os participantes da disciplina sobre o potencial do uso de filmes para o Ensino de Ciência e Biologia; discussão sobre alguns Guias para educadores a partir de filmes. |
| Programação e execução de um plano de ação (incluindo ações educativas) | Fase de definição da melhor forma/estratégia para atingir os objetivos da pesquisa de maneira que responda aos questionamentos levantados nas discussões em grupo. | Definição de pressupostos para elaboração de um Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro". |

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de Le Boterf (1999).

Diante das adaptações propostas no quadro 01, Oliveira e Queiroz (2007) salientam que as interações entre os membros de um grupo estudado e os debates por eles travados, mostram como, por meio da pesquisa participante, é possível construir e reconstruir características do objeto de pesquisa. Ou seja, é possível constantemente promover transformações consideradas importantes pelo grupo (*corpus* da pesquisa) para a elaboração de proposições sobre o objeto/tema de estudo. Santo e Freire (2004) também observaram que a pesquisa participante requer, paulatinamente, construções e reconstruções, e que durante a realização do trabalho a informação deve ser socializada com todos os participantes.

Nesse sentido, Brandão (1985) defende a pesquisa participante como um instrumento de trabalho na construção do conhecimento que tem como objetivo compreender e intervir numa realidade. Tem como pressuposto que todo ser humano é em si mesmo e por si mesmo uma

fonte própria e insubstituível de saber. Para ele, esse modelo de pesquisa oferece um repertório de experiências destinadas a ultrapassar a oposição sujeito/objeto, pesquisador/pesquisado, conhecedor/conhecido no interior dos processos de produção coletiva do saber, visando ações transformadoras no âmbito dos diferentes campos sociais.

A produção do Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro", materializa uma produção conjunta entre quatro componentes (dois professores e dois estudantes) da disciplina *Os recursos audiovisuais como estratégias para a educação em ciências e em biologia*. Hermeneuticamente a produção do Guia alinha-se a um ensino de ciências contextual, dinâmico e transversal.

## O GUIA DO EDUCADOR PARA O FILME "LUCAS, UM INTRUSO NO FORMIGUEIRO"

A produção do Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro" estrutura uma pesquisa participante que, conforme preconiza Le Boterf (1999), permite colocar em discussão as construções epistêmicas *a priori* e aquelas re/construídas no decorrer das ações metodológicas trabalhadas a partir de referenciais que discutem o uso de filmes como proposta pedagógica para o ensino de ciências. (BRUZZO, 1999; LOPES, 2009; BARROS *et al*., 2013; ROCHA *et al*., 2016).

O Guia foi elaborado a fim de demonstrar potencialidades pedagógicas numa perspectiva crítica para o ensino de ciências. As temáticas abordadas estão vinculadas a discussões sobre relações ecológicas, trabalho em equipe, convívio social e "*bullying*". O objetivo principal desse artigo é apresentar, metodologicamente, à luz da pesquisa participante, a utilização de um filme comercial, bem como as múltiplas possibilidades que se apresentam para aprimorar o ensino de ciências.

O Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro" totaliza 10 (dez) laudas e apresenta a seguinte estrutura de formatação: Mensagem aos professores, Sinopse do filme, Ficha técnica, Assunto destaque com a seção "Importante" e Atividades propostas. Contém 08 (oito) imagens que ilustram momentos do filme e mantêm relação epistemológica com os discursos propostos às seções onde as mesmas estão inseridas.

No quadro 02 são apresentadas, de forma resumida, as atividades propostas no Guia do educador.

**Quadro 02:** Resumo das atividades propostas no Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro" para o ensino de Ciências.

| ATIVIDADE | RESUMO DA ATIVIDADE |
|---|---|
| Exposição reflexiva do filme | Apresentação dos objetivos, Procedimentos, 1º Momento (exibição, em duas sessões de 50 minutos), 2º Momento (debates e discussões que abarquem questões sobre: comportamento frente às diferenças, multiculturalismo, convívio social, respeito ao próximo, entre outras. Esse segundo momento deverá ter o professor como mediador, a fim de torná-lo o mais dialógico e participativo) e Roteiro de discussões. |
| Quem sou eu? | Atividade em que os educandos são divididos em equipes, e cada uma deve confeccionar uma carta, na qual deve apresentar algumas características de um determinado personagem do filme. Após a confecção, eles devem apresentar a mesma, por meio de gestos, mímicas enquanto os outros grupos tentam decifram as informações, através de gestos, até que adivinhem qual personagem se trata |
| Jogo das cartas ecológicas | A proposta da atividade é que os próprios discentes construam em conjunto um jogo, de forma que trabalhem os principais conceitos de relações ecológicas, estabelecendo as relações entre diversos seres vivos. No jogo, cada carta indica um ser vivo, e o objetivo é formar duplas, que evidenciem as relações ecológicas entre os organismos em questão. As cartas devem ser confeccionadas pelos próprios educandos, com imagens ou desenhos de diferentes seres vivos. |
| Roteiro *Anti-Bullying* | 1º Momento: A turma deverá ser dividida em grupos de três componentes. Cada grupo deverá, inicialmente, discutir entre seus componentes: a) O que é *bullying*? b) No filme que assistimos, Lucas sofreu *bullying* em algum momento? c) Ainda no filme, Lucas praticou *bullying* contra algum personagem? d) Que situações podem ser caracterizadas como *bullying* nas relações escolares?<br><br>2º Momento: Após a discussão, cada grupo deverá elaborar uma frase que expresse o combate ao *bullying* na escola.<br><br>3º Momento: Cada grupo deverá confeccionar um cartaz, podendo-se utilizar recortes de jornais e revistas, a partir da frase elaborada.<br><br>4º Momento: Durante uma roda de conversa, cada grupo deverá apresentar o cartaz produzido, comentando-o de acordo com as ideias discutidas. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Vale destacar que as atividades propostas por esse guia são apenas sugestões. Cabe ao educador avaliá-las, e se pertinente, adequa-las ao seu contexto escolar. Também o número de aulas para cada atividade não foi evidenciado, pois considerando-se as especificidades dos contextos escolares, alguns momentos de cada atividade são passíveis de serem desenvolvidos em sala de aula ou como atividade extraclasse.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

O trabalho de construção de um Guia do educador instrumentalizando um filme de animação para o ensino de ciências corrobora os trabalhos de Barros *et al*. (2013), tais como os Guias para os filmes X-Men e Filadélfia, para quem o cinema de alguma forma reconstrói a vida social, uma vez que expressa e deixam registradas práticas sociais, modos de pensar, valores, signos, sentimentos, expectativas, tensões e comportamentos, próprios de uma determinada sociedade. Abrem, então, novas perspectivas para que o homem conheça seu momento histórico, sua relação com outros homens, o como e o porquê os homens se educam, subsidiando a reconstrução histórica do objeto educação. Assim, o vídeo em si pode ser transformado em um recurso pedagógico, uma vez que a experiência proporcionada representa uma função alternativa de disseminar a informação, tornando viável a exemplificação de conceitos muitas vezes alheios ao contexto do estudante, dessa maneira descomplicando a compreensão da realidade, estimulando a concepção sobre fatos e acontecimentos, e consequentemente, tornando realidades cada vez mais próximas.

Faz-se necessário, por parte dos professores, desenvolver cada vez mais em seus alunos a capacidade de interpretação, juntamente a uma postura crítica, em relação aos conteúdos administrados, pois só assim os resultados esperados pelo uso do cinema como estratégia pedagógica serão eficazes no processo de ensino-aprendizado.

Nesse sentido, Araujo (2014) defende que aprender saberes e explorar as potencialidades do universo dos filmes contribui para a promoção e o desenvolvimento epistemológico dos estudantes. Para a autora, os educadores ao usar os filmes como recurso didático-pedagógico, devem trabalhar numa perspectiva interdisciplinar, corroborando com o pressuposto de que a arte não existe de maneira isolada, mas, ao contrário, está ligada ao mundo sob diversos vieses comunicantes e complexificadores.

Araújo (2014) salienta, ainda, que a linguagem fílmica na escola contribui também para o desenvolvimento de habilidades individuais e coletivas ligadas ao pensamento. O filme contribui para a aproximação com a realidade exposta de maneira sistemática na atuação pedagógica e no processo de aprendizagem.

O Guia do educador para o filme “Lucas, um intruso no formigueiro” sustenta-se sob a premissa de que o estudante deve, a partir do filme, realizar trabalhos coletivos e reflexivos. Ao levar uma animação cinematográfica para a sala de aula, oferta-se uma linguagem

diferente daquela comumente exposta pelo professor, todavia, mais estreitada com o universo infanto-juvenil. Essa linguagem contribui para que atividades contextualizadas, reflexivas e colaborativas sejam propostas, neste caso propriamente com as atividades: (1) Exposição fílmica reflexiva, (2) Quem sou eu? (3) Jogo das cartas ecológicas e (4) Roteiro *Anti-Bullying*.

As atividades propostas visam promover a aprendizagem, fazendo com que os estudantes encontrem uma nova maneira de pensar e entender um contexto posto em discussão. Ao explorar o filme "Lucas, um intruso no formigueiro" oportuniza-se uma opção interessante e motivadora, não meramente ilustrativa, mas um momento crítico e reflexivo de aprofundamento histórico e sociocultural alinhado à alfabetização midiática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação formal deve ter como papel principal o desenvolvimento do indivíduo em sua totalidade. Para tanto, ela precisa modificar-se constantemente, observando as mudanças ao redor, essencialmente o desenvolvimento tecnológico e a influência que a mídia exerce no dia a dia do mundo globalizado, cada vez mais conectado. A produção do Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro" nos traz a reflexão do quão é desafiador para os educadores, estimular no ambiente escolar, o envolvimento da mídia nos objetivos educacionais para desenvolver valores e atitudes que contribuam para o desenvolvimento do pensamento crítico e dos possíveis entendimentos dos educandos. Os filmes transmitem mensagens que traduzem valores culturais, sociais e ideológicos de uma sociedade e de uma determinada época, e, dessa forma, podem ser um instrumento para estimular os jovens ao conhecimento da cultura geral.

Os filmes, independente da sua temática e de seu gênero, podem constituir um documento para o estudo do passado remoto e recente. Afinal, as imagens em movimento, mesmo que não traduzam a realidade, podem ser um elemento interessante para perceber as formas de apresentação da realidade, sob aspectos socioculturais de pessoas inseridas em contextos que podem colaborar na construção do conhecimento histórico. Assim, tratar questões que emergem da contemporaneidade, tais como, diversidade cultural, organizações econômicas, povos, mentalidades de uma determinada sociedade, gênero e tantas outras, apoiando-se no uso de filmes, proporciona aos educandos uma melhor compreensão dos conceitos e possibilita a eles construírem suas percepções como sujeitos históricos.

Vale salientar que de forma alguma o Guia do educador para o filme "Lucas, um intruso no formigueiro" apresenta-se como uma receita pronta, proposta a engessar o trabalho do professor, mas, pelo contrário, se propõe a ser testado, avaliado e caso seja necessário, reconstruído pelo professor que dele se utilizar. Entendemos que o professor em sala de aula pode e deve ser um pesquisador, refletindo sobre suas ações na busca por investigar quais as melhores intervenções para que seus alunos alcancem a aprendizagem efetiva e significativa.

Assim, acreditamos que a utilização de filmes do cinema comercial, no espaço escolar, tem a chance de proporcionar o encontro criativo e comprometido com o conhecimento, e também descortinar novos olhares que mirem possibilidades pedagógicas inovadoras, diferenciadas da rotina escolar.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, Renilda Menezes de. **A linguagem fílmica na escola como recurso metodológico**. 29 fls. Monografia apresentada ao curso de especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Especialista. Campina Grande (PB), 2014.

BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de; GIRASOLE, Mariana; ZANELLA, Priscilla Guimarães. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte. **Revista Práxis**, ano V, nº 10, Dez. 2013, p. 97-115.

BOND, Lyndal; WOLFE, Sarah; TOLUT, Michelle; BUTLER, Helen; PATTON, George. A Comparison of the gatehouse bullying scale and the peer relations questionnaire for students. **Secondary School: journal of school health**, fev. 2007; 77(2): 75-9.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998b.

BRUZZO, Cristina. Filmes e escola: isto combina? **Ciência & Ensino** (UNICAMP), Campinas, n.6, 1999. p. 03-04.

CARRERA, Vanessa Mendes; ARROIO, Agnaldo. Filmes comerciais no ensino de ciências: tendências no ENPEC entre 1997 e 2009. **Anais VIII ENPEC.** (2011). Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0725-1.pdf. Acessado em: 31 jul. 2016.

DAVIS, Jonh A. **Lucas um intruso no formigueiro**. Estados Unidos: Warner Bros. Pictures/Playtone/DNA Productions Inc/Legendary Pictures, 2006. 1 vídeo-disco (88minutos): NTSC: son.,color.

FANTIN, Mônica. Mídia-Educação e Cinema na Escola. **Revista Teias**, ProPEd/UERJ, v. 8, nº 15-16, jan/dez. 2007.

FREIRE, Paulo. (1979). **Educação e Mudança**. 31ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

LE BOTERF, Guy. Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. Em BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999, p. 51-81.

**LIBERATO, Amanda Maria Franco; VERCELLI, Ligia de Carvalho Abões; LAURITI, Nádia Conceição. A linguagem cinematográfica no processo de alfabetização de crianças pequenas. Revista @mbienteeducação. Universidade Cidade de São Paulo, vol. 7, nº 2 maio/ago, 2014. p. 241-253.**

LOPES, Débora Machado. **Caracterização de personagem em filmes de Animação digital**. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharelado no curso de Artes Visuais da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. 2009.

LOPES NETO, A. A. Bullying: comportamento agressivo entre estudantes. **Jornal de Pediatria** (Rio de Janeiro),vol.81, n.5, Porto Alegre, nov. 2005. p. 164-172.

MIGUIO'S BLOG. Disponível em: http://miguio.blogspot.com.br/2006/09/lucas-um-intruso-no-formigueiro.html. Acessado em 10 fev. 2016.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, João Manuel. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2006.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de; QUEIROZ, Salete Linhares. Construção participativa do material didático "Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de Química". **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 6, n. 3, p. 673-690. 2007.

PEDREIRA, Felipe Queiroz; BRITO, Hayume Emanuelle Martins; SOUSA, Farley Jean de. **Aspectos dificultadores no processo ensino-aprendizagem de química no ensino médio.** In: Anais do 1º Encontro do PIBID/UEM Licenciatura: Desafios e Perspectivas. Maringá (Brasil), 2012.

ROCHA, Rita de Cássia Machado da; MULINE, Leonardo Salvalaio; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. **Guia do educador para o filme "Os sem floresta"**. Material em arquivo digital disponibilizado na disciplina "Os recursos audiovisuais como estratégias para a educação em ciências e em biologia". PPCTE/ CEFET-RJ, 2016.

SANTO, Carmelita do Espírito; FREIRE, Isa Maria. "Quissamã somos nós!": construção participativa de hipertexto. **Ciência da Informação**, v.33, n.1, p. 155-168. 2004.

XAVIER, Carlos Henrique Gurgel; PASSOS, Carmensita Matos Braga; FREIRE, Paulo de Tarso Cavalcante, COELHO, Afrânio de Araújo. O uso do cinema para o ensino de física no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências** , v.5(2), p. 93-106. 2010.

# PLANEJAMENTO PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA

**Paula Andrea Nascimento Borges (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS)**

**RESUMO**

Na pesquisa foram realizadas entrevistas com professores da disciplina de física na escola Indígena Guateka, observando-se três áreas de investigação: Planejamento, Ensino e Avaliação. Os resultados revelaram que o planejamento é realizado de acordo com a orientação da Secretária Estadual de Educação e com base no RCNEI. Porém o currículo não difere o de outras escolas estaduais de ensino médio. Os achados sobre o planejamento em física demonstraram que a escola está despreparada para assumir o papel intercultural, não contemplando a área. Quanto ao ensino, observou-se que não há o uso da língua materna na ministração da disciplina. Contudo, na avaliação os professores apresentam autonomia e diversidade nas atividades, mas ainda submetidos aos critérios dominantes da escola ocidental.

**PALAVRAS CHAVES:** Planejamento, Ensino de Física, Educação Escolar Indígena

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, busca-se a formação de professores indígenas para indígenas (DA ROSA, 2005). Isso é fortalecido a partir da elaboração da nova Lei de Diretrizes de Base para educação (Brasil, 1996) que delega a responsabilidade aos Estados e aos Municípios para efetuar uma educação escolar inclusiva, bilíngue e intercultural aos povos indígenas. Foi elaborado pelo Ministério da Educação (MEC) em 1996 e reeditado em 2005 o Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (RCNEI), com a proposta de oferecer um material de apoio aos professores, técnicos e gestores para o processo de ensino/aprendizagem da educação para indígenas (Brasil, 2005).

Entre os referenciais propostos para as várias áreas do conhecimento, o RCNEI apresenta um referencial próprio para o ensino de ciências, em que engloba o ensino de física. Considerando que o uso de analogias no ensino de ciências pode ser eficiente, desde que a exploração do recurso do discurso analógico e do metafórico favoreça a apropriação do conhecimento científico (BOZELLI; NARDI, 2008).

Nesta direção o planejamento de física em uma escola indígena deve estar contextualizado com o currículo nacional da disciplina, mas também atender aos preceitos do

RCNEI, quanto ao ensino de ciências. Nesse sentido, a pesquisa teve por objetivo responder a seguinte questão: *como ocorre o planejamento, ensino e avaliação de física na escola indígena Guateka em Dourados/MS?*

Nesse sentido o presente estudo teve por objetivo analisar o planejamento do ensino de física em uma escola indígena. O estudo promoveu a análise de como ocorre o ensino de física na escola indígena intercultural – Guateka, localizada na aldeia Jaguapirú na reserva indígena no município de Dourados – MS. O estudo e a verificação dos dados de pesquisa buscam auxiliar a visualização dos critérios pelos quais professores estão submetidos. A pesquisa também buscou mostrar como é realizado o ensino na disciplina de física, quais as dificuldades e ainda buscou ouvir dos professores quais as sugestões para colocarem em prática o processo de construção de uma escola intercultural, que respeite os saberes indígenas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 EDUCAÇÃO INDÍGENA

O ensino para os povos indígenas vem desde o período de colonização do Brasil quando Portugal enviou missionários jesuítas para catequizar e educar os povos indígenas, de acordo com Da Rosa (2013, p.132). A primeira missão jesuíta chegada ao Brasil em suas terras, foi no ano de 1549, com o "objetivo de ensinar aos povos dessas terras a arte de ler, escrever, contar e, principalmente, transmitir a doutrina e a fé cristã católica".

A Constituição de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases/9394/96 atribuem nos termos legais rupturas ao método tradicional padronizado e pautado na cultura colonialista quando valida o uso da língua materna e os saberes próprios nos processos de ensino-aprendizagem. Contudo, para Da Rosa (2013) a forma de levar o ensino aos indígenas mudou, hoje se articula uma escola de indígenas para indígenas. A Lei de Diretrizes e Bases para Educação (Brasil, 1996) estabelecem que são deveres do Estado e dos Municípios a execução de uma educação escolar bilíngue e intercultural aos povos indígenas.

Urquiza e Nascimento (2010) destacam que a reelaboração do currículo, implica em esperança de que os conhecimentos apresentados dialoguem com as diferenças, identidades e subjetividades, ultrapassando as fronteiras entre as culturas e que haja incorporação dos saberes entre o eu e o outro. Assim, configurando a interculturalidade na educação, ainda há a necessidade de torná-la contínua. Embora as evidências apontem que a interculturalidade é imperceptível nas instituições, ela tende a se manifestar epistemologicamente e

pedagogicamente nestes espaços. As instituições indígenas interculturais propõem legitimar a cultura indígena de braços dados a outras culturas, num processo de reconstrução do conhecimento.

A pesquisa de Neves (2008) numa contribuição de abordagem intercultural afirma que a memória científica é construída socialmente. Portanto, a ciência é uma construção humana que segue regras, princípios e interesses das classes dominantes, vários fatos foram omitidos, ocultos ou desconsiderados na história, povos silenciados e oprimidos. A educação indígena no curso superior e na educação escolar indígena no nível fundamental pode apresentar ações nos currículos, nas atividades diárias da instituição, em que estudantes assumem responsabilidades de conjugar os problemas com os professores, gestores e funcionários. No viver indígena Guarani e Kaiowá a cultura agrega valores de padrões comunitários herdados por seus antepassados, motivo suficiente para entrelaçar os saberes tradicionais às realizações da ciência. O ensino intercultural necessita acontecer de verdade nas escolas indígenas.

## 2.2 ENSINO INTERCULTURAL DE CIÊNCIAS

Por meio de um estudo de conhecimento físico em uma perspectiva intercultural Roberto e Carvalho (2003) estabelecem que as diversidades culturais se façam inclusivas no contexto educacional, por tratar da realidade de muitos países devido à globalização mundial. Experiências de ensino intercultural dialogado com o conhecimento físico desenvolvem-se embasados na perspectiva de que a ciência carrega construções humanas no âmbito cultural e social.

Fleuri (2003) considera que o efeito da integralidade interferiu nas relações sociais através da comunicação, possibilitando a proximidade de grupos étnicos diferentes e a partir da integração, abre o caminho para a afirmação da identidade. Estudos convergem para que os temas introduzidos aos currículos conversem com as experiências culturais dos estudantes de uma mesma instituição. Para o autor, o sistema intercultural é como um campo novo a ser investigado, representante dos múltiplos cenários e de vários protagonistas sociais, com diversas perspectivas epistemológicas, políticas, práticas e contextos sociais. A educação intercultural é o ensejo e expansão da educação para outros horizontes, distinto do processo denso de formação de conceitos, valores, numa perspectiva unilateral e submetida a categorias de poder (FLEURI, 2003).

Roberto e Carvalho (2003) procura justificar a ciência numa perspectiva intercultural exatamente quando comparada a estudos da área humana no setor das artes, religião, política e

outros conhecimentos de maneira a unificar múltiplos saberes. A ciência positivista não permite esta abertura. Considera-se na sociedade apenas uma ótica de produção de ciência ditada pela civilização ocidental, ou seja, a cultura daqueles que criaram os critérios para a ciência é prevalecida. Há uma preocupação direcionada aos estudos que permite descolonizar saberes impostos por classes ocidentais dominantes, o conhecimento, neste contexto, ajuda ampliar os horizontes e diminuir diferenças construídas por grupos de poder (ROBERTO; CARVALHO, 2003).

De acordo com Bozelli e Nardi (2008) o uso de analogias no ensino de ciências pode ser eficiente desde que a exploração do recurso do discurso analógico e do metafórico favoreça a apropriação do conhecimento científico. O procedimento surte efeito no trânsito do simples para o complexo, do visível para o invisível. Estudos de Fernandes (2013) articulam questões entre o tema energia, a disciplina de física adaptado a proposta CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Para esta relação pode ser desenvolvida através de atividades que descrevam o funcionamento de uma usina hidrelétrica, o sistema de produção, os impactos ambientais e sociais causados pela implantação desta tecnologia, ou seja, o aluno pode levantar e analisar os problemas ativos aos recursos de energia que permeiam a humanidade. A apresentação ao estudante dos conceitos de transformação, conservação, dissipação de energia e os diferentes tipos de energia existente na sociedade, viabiliza o exercício da habilidade de verificação dos problemas relacionados à energia, sobre implicações éticas, ambientais, sociais e econômicas no contexto da educação, assim priorizando uma formação para a cidadania (FERNANDES, 2013).

De acordo com Brasil (2005) a importância do estudo acerca da ciência na escola indígena é justificada pelo fato de que o ser humano relaciona-se com a natureza, a cada obstáculo prevalece à busca pelo esclarecimento, o homem cria métodos de sobrevivência construindo instrumentos para o atendimento às necessidades de indivíduos e comunidades. A sociedade indígena vem exercendo esse papel na história, cujos conhecimentos seguem na interação homem e natureza. As Ciências nas escolas são significativas visto que elas integram e incluem os povos indígenas, o estudo da ciência leva a compreensão do raciocínio que antecede as teorias, conceitos e lógica da sociedade ocidental. Neste contexto, os indígenas poderão averiguar, discutir, decidir entre quais as possibilidades e necessidades físicas e culturais de suas comunidades (BRASIL, 2005).

Urquiza e Nascimento (2010) defendem um currículo que preze a dialogicidade e a interculturalidade, de maneira que atenda às perspectivas das comunidades indígenas, em que

o currículo esteja imerso no respeito às práticas, na integração dos saberes tradicionais, expandindo-o através do conhecimento universal.

## 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

Para atender o objetivo da pesquisa, foi desenvolvido um estudo na escola Guateka – Marçal de Souza, em Dourados/MS. A escola é a única na Reserva indígena de Dourados com ensino médio, onde é ministrada a disciplina de física para estudantes indígenas, das etnias Terena, Guarani e Kaiowá. A escola possui um quadro de cerca de 330 alunos aproximadamente no ensino médio, no período matutino e vespertino. Os resultados foram obtidos por meio de entrevistas com os professores da disciplina de física da escola Guateka, um professor não-indígena e um indígena. As entrevistas tiveram como objetivo conhecer o currículo da disciplina, desenvolvido na escola. Elaborou-se um roteiro de entrevista (quadro 1), para direcionar o trabalho de pesquisa e buscar informações sobre o planejamento do ensino de física na educação escolar indígena.

**Quadro 01 - Roteiro de entrevista sobre o planejamento do ensino de física na educação escolar indígena**

| Dimensões | Categorias de Análise | Subcategorias |
|---|---|---|
| Planejamento | Planejamento | Como funciona o critério de planejamento da disciplina de física? |
| | | Como trazer no planejamento os saberes indígenas? |
| | Currículo | Por que a disciplina de física consta no Currículo da Escola Indígena? |
| | | O currículo proposto para o ensino de física é coerente com a vivência e realidade indígena? |
| | | O conhecimento indígena cabe nos conteúdos propostos pelo Referencial Curricular do ensino médio? |
| | | O professor está satisfeito com o currículo atual? Por que? |
| | | O que o currículo de física apresenta de particular ou específico a comunidade indígena de Dourados? |
| | | O currículo proposto na área de física contribui para um aprendizado intercultural? |
| | | O currículo de física colabora para a formação do estudante indígena de modo que contemple a redução dos problemas sociais na aldeia? |
| | | Como professor (a) da escola indígena, adota o currículo de física? O que sugere de inovador para melhorar a qualidade da aula de física na educação escolar indígena? |
| Ensino | Língua Materna | Os alunos comunicam-se na língua materna durante a aula? Como é o trabalho acerca da língua materna na aula? |
| | | Qual a sua opinião quanto ao ajuste frequente da língua materna a disciplina de física? |
| | | Qual a sua opinião quanto à produção de material didático na língua materna? |
| | Metodologia | A metodologia da disciplina de física respeita a especificidade da escola indígena? |
| | | O que difere uma escola indígena de uma não indígena, na prática de ensino de física? |
| | Conteúdo | O que o estudo do conteúdo de física tem para enriquecer a educação escolar indígena? |
| | | Quais estudos e pesquisas sobre física seriam úteis no presente estado da aldeia de Dourados? |

| | | |
|---|---|---|
| | | Quais conteúdos de física seriam úteis aos alunos no futuro? |
| | | Em relação aos problemas encontrados na aldeia de Dourados, confinamento, lixo doméstico, etc. O que o estudo de física poderia contribuir para a redução desses impactos? |
| Avaliação | Meios de Avaliação | Como funciona o critério de avaliação da disciplina de física na educação escolar indígena? |
| | | O que é perceptível no comportamento do aluno na devolutiva do aprendizado em física? |
| | Trabalho didático | As aulas de física acontecem apenas na sala de aula da escola ou são utilizados outros ambientes e espaços? |
| | | Quais os obstáculos que interferem a aplicação de um ensino de física que atenda aos anseios da educação escolar indígena? |

Fonte: Elaborado pela autora

## 4 RESULTADOS DA PESQUISA

A análise dos resultados foi realizada considerando-se as seguintes áreas na administração de física: planejamento, ensino e avaliação. As entrevistas foram realizadas em 17 de Junho de 2015 na Escola Estadual Marçal de Souza – "Guateka" com dois professores ministrantes da disciplina de física, um indígena e outro não indígena.

### 4.1 PLANEJAMENTO DE FÍSICA

Ambos os professores narram que o critério de planejamento na escola intercultural indígena é semelhante ao de outras instituições escolares não indígenas. O conteúdo exigido no ensino é determinado pela Secretaria Estadual de Educação (SED) que segue o Referencial Curricular para as escolas de Ensino Médio. A estrutura curricular definida na disciplina de física apresenta certa densidade nos conteúdos, desconexos da realidade indígena, porém um dos professores entrevistados inclui saberes tradicionais indígenas no trabalho didático. O que corresponde as ideias de Roberto e Carvalho (2003) em que não deixa prevalecer apenas uma explicação sobre as ciências, colocando como uma verdade absoluta, leva em consideração outras explanações dos fenômenos, assim como os saberes próprios indígenas.

O professor indígena em suas aulas, explica que os indígenas adquiriram ao longo da história através da oralidade, os próprios conceitos dos fenômenos da natureza, a percepção de refração da luz na hora de pescar, a projeção real e virtual do peixe o lançamento de uma flecha ou um projétil na caça, devido à atração gravitacional. As nomenclaturas são diferentes, mas utilizavam a física em seus afazeres cotidianos. O RCNEI menciona a importância de se valorizar os modos próprios de ensinar e aprender dos povos indígenas tais como as interpretações próprias da natureza, a organização dos conhecimentos acerca dos movimentos dos animais, estações, climas, fenômenos naturais, pelos quais está inserido à física.

O mesmo docente declara que os saberes indígenas no planejamento implicam trabalho intenso, de longo prazo e quem possui os conhecimentos tradicionais são os mais antigos da comunidade. Apesar dos obstáculos à possibilidade do planejamento sólido, foram realizadas várias reuniões, discussões, problematizações, unindo esforços, com acadêmicos nas áreas de física, matemática, química, biologia e as lideranças indígenas. As dificuldades correspondem ao que Mindlin (2003) comenta sobre o modelo homogeneizado da organização do trabalho didático, tornando impenetrável a inclusão dos componentes específicos da cultura tradicional. O autor afirma ser indispensável o investimento em estudos científicos e universitários e políticas públicas capazes de auxiliar o professor indígena na libertação da organização do trabalho dominante.

O professor não indígena não insere os saberes da cultura nas aulas, mas oportuniza os estudantes a investigarem. A organização metodológica se identifica com o que afirma Cobern (2007) *apud* Baptista (2010) no estabelecimento do tempo na pesquisa de um tema, no desenvolvimento dos trabalhos, na reflexão sobre o conteúdo, na busca em compreender o conhecimento escolar agregando os saberes apreendidos na cultura. Para auxiliar o entendimento dos conceitos físicos e cálculos matemáticos, as aulas são complementadas com o uso de materiais de baixo custo e demonstração de pequenos experimentos.

Na categoria do currículo os documentos legais garantem a especificidade, a interculturalidade da escola indígena, porém ainda não houve validação. Nesta proposição Neves (2008) atenta a responsabilidade do Estado e Municípios na execução de uma educação escolar bilíngue e intercultural aos povos indígenas. O que não é percebido, na escola Guateka. Logo, o modo de viver guarani, kaiowá e terena não é respeitado e o acervo de conteúdos estudado na disciplina de física fica apenas na teoria, sem uma utilização prática para promover melhorias na qualidade de vida da aldeia. Latour (1994) faz um questionamento quanto à necessidade do conteúdo estudado, produzir lógica de processamento e implicar soluções aos problemas sociais.

De acordo com o tema em estudo, há um grande esforço do professor para estabelecer um dialogo entre a lógica do saber escolar e do saber indígena, porém necessita de informações sobre como fazer. Grupioni (2003) alerta sobre a qualidade e a especificidade na formação dos professores nas escolas indígenas, incita o educador a envolver-se na coleta de experiências, a incorporar o contínuo processo de pesquisa e habilitar o estudante na dimensão da pesquisa, valorizando e cultivando os saberes tradicionais.

O conteúdo visto na escola não contempla a redução dos impactos na comunidade, nem apontam significados para que o estudante se sinta participante ativo, colaborador na aldeia. Portanto, os dois professores falam da elaboração de um currículo de física que seja construído tendo em vista as contribuições para a comunidade indígena. Isso é possível, desde que haja trabalho, discussões, estudo, equipes, parcerias e indivíduos interessados em realizar a proposta. Nesta perspectiva, Urquiza e Nascimento (2010) afirmam a necessidade de materializar um currículo na escola indígena, que permita discutir e encontrar meios para diminuir os problemas sociais. Imprimir no trabalho didático valores da cultura indígena, envolvendo temas contínuos que insira a educação da cosmovisão, das lutas e das conquistas e da história.

O conhecimento científico no relato do professor não indígena apresenta algumas vantagens, alguns conteúdos seriam úteis as particularidades da aldeia. Os temas estudados precisam fazer sentido para o estudante indígena. Conforme aponta Fleuri (2003) os estudos apontaram que os currículos poderiam apresentar tópicos nos quais as experiências culturais dos estudantes se comunicassem com o currículo da escola.

Um dos professores não fala em insatisfação por deduzir que os saberes escolares são importantes para o ingresso nas universidades ou para conseguir empregos fora da aldeia, porém declara ser relevante o ensino específico de física e saberes tradicionais indígenas, mas demandaria uma escola de tempo integral. O professor indígena está insatisfeito com o currículo, porque a escola denomina-se intercultural, contudo, na prática isso não é uma realidade. Os relatos vão ao encontro do pensamento de Mindlin (2003) quando diz que a escola precisa fazer sentido no movimento da população indígena, vivenciar os objetivos extraídos daquele conhecimento, levando reflexões e mudanças significativas nos espaços onde vivem. E no processo de ensino dos conhecimentos científicos, Mindlin (2003) acrescenta que o estudo sobre a ciência na escola, deve priorizar a origem, o como foi o raciocínio, a elaboração de conceitos e teorias e a lógica da sociedade ocidental.

## 4.2 ENSINO DE FÍSICA

No exercício do Ensino de física na escola Guateka, os obstáculos ao entorno da língua materna, composta por três etnias são visíveis. Os dois professores reconhecem à magnitude e as limitações em proceder na área de física em consonância as línguas Guarani, Kaiowá e Terena, porém necessitam de parcerias, capacitação e organização nesta proposta. A criação de uma pós-graduação específica em línguas, na intenção de reunir professores indígenas que possam dialogar, fortalecer, romper paradigmas, seria um caminho importante

para um processo de transformação. Criar sistemas de registros das aulas ministradas, fazendo anotações em diários de campo, os avanços no aprendizado, as dificuldades, os questionamentos, as sugestões, submetendo a análises, a avaliações por equipes competentes as concepções indígenas. Organizados os registros em arquivos, disponibilizá-los aos professores e alunos para consulta e pesquisa.

As metodologias impressas pelos professores apresentam certa diversidade, mas não rompem com o sistema de ensino das escolas tradicional. A produção do conhecimento ocorre quando deixa de reproduzir os saberes prontos e imergem em literaturas, pesquisas nas duas culturas, aprofundando saberes, dialogando e incorporando a lógica de pensamento do outro. No aspecto cultural, os membros mais velhos na aldeia são fontes de informação de saberes culturais, porém precisam ser sensibilizados para que sintam pioneiros no processo de mudança da educação escolar indígena.

Ambos os professores entrevistados colocaram a área de física como importante para os estudantes, porém com percepções diferenciadas, o primeiro pela cobrança social e o segundo por constituir um patrimônio do conhecimento que tende a enriquecer os saberes culturais indígenas. A comunidade indígena enfrenta múltiplos problemas sociais, portanto os conteúdos estudados em física podem contemplar o que é mais urgente resolver na comunidade. Essa perspectiva torna o conhecimento significativo para a cultura local.

4.3 AVALIAÇÃO DE FÍSICA

Na avaliação ambos os docentes seguem as regras escolares, diversificam as atividades, porém o trabalho didático está preso ao modelo ocidental. O professor indígena discute na avaliação o tempo no aprendizado que é particular de cada sujeito.

Os indígenas apresentam conhecimentos próprios que podem ser relacionados aos conhecimentos escolares. A linguagem das teorias de física no processo de ensino pode ajudar a compreender como pensam na própria língua. A comunidade da escola acolhe o público indígena das etnias Guarani, Kaiowá e Terena, contudo as suas individualidades não são respeitadas tendo em vista como o currículo é construído. Trabalha-se a teoria desarticulada do experimentar, desse modo, os conhecimentos científicos poderiam e deveriam estar articulados de modo que pudessem minimizar os impactos sociais na aldeia, desenvolver estudos sobre a preservação e recuperação ambiental, reflorestamento e conservação do córrego. O conhecimento científico na física para o estudante indígena tem o seu valor, mesmo com as dificuldades acerca da língua materna, permite observar o mundo por outro viés do saber, sem se desfazer de sua cultura, ambos são construções humanas.

No pensamento de Carvalho (2010) sobre o mundo natural, existe uma diversidade de métodos na elaboração dos saberes, portanto a Ciência pode ser construída a partir de outras metodologias e carregar equívocos ao longo da história. Assim, a organização para o estudo de outras proposições de saberes, serviria de argumento e instrumento para a melhoria da educação escolar indígena, incentivando-os a autonomia e qualidade de vida na aldeia.

A escola neste estudo por levar o nome intercultural, carrega algumas responsabilidades, atender o quadro de integrantes que compõem a escola nesta perspectiva, os alunos, os professores, os pais, que muitas vezes se encontram insatisfeitos devido à padronização do currículo, do planejamento, do ensino e avaliação. Os professores de física estão cientes de que necessitam de participação em grupos de estudos de modo que possam manter-se em constante diálogo com a universidade, educadores, secretarias de educação e lideranças indígenas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo apresentar como estão organizados o planejamento, ensino e avaliação de física em uma escola indígena, para tanto foi desenvolvido um estudo de caso na escola Guateka em Dourados MS. Buscou, por meio de entrevistas com professores da disciplina de física da escola responder à questão problema do estudo.

Os resultados revelaram que em relação ao planejamento, esse é elaborado, para a disciplina de física, de acordo com os conteúdos pré-determinados pela Secretaria Estadual de Educação e seguem o Referencial Curricular Nacional para o Ensino Médio, o que não difere das escolas da rede estadual de ensino público. Apesar do currículo na escola indígena não ser apropriado, os professores da área de física procuraram criar condições de trabalho, preocupando-se com o entendimento dos temas estudados. Os docentes apresentaram sugestões relevantes, como a criação de tempo integral de ensino para favorecer a pesquisa e o estudo correlacionado aos conhecimentos tradicionais indígenas e a física, formando estudantes pesquisadores e preparando-os para cidadania.

Em relação ao processo de ensino os resultados revelaram que os professores tem dificuldade em se comunicar na língua indígena com os alunos, por desconhecimento da língua em parte ou por completo. Ademais, os alunos, por serem de etnias diferentes, têm dialetos e línguas também diferentes. Diante deste contexto, o professor de física da escola indígena tem esperanças de que os conteúdos específicos da física possam levar a debates e reflexões com os estudantes, sobre o sentido e a relação da física com a língua materna. A

formação dos professores na capacitação na língua indígena poderia ser um facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

A metodologia adotada no ensino de física, pelos professores entrevistados, se assemelha ao praticado na escola ocidental. Percebe-se a dificuldade dos professores em trazer um "olhar diferente" na prática do ensino de física, para alunos indígenas, apesar de que são realizadas algumas atividades, de acordo com o conteúdo, que envolvem o conhecimento tradicional ocidental e o local, contudo ainda é incipiente e carece de aprofundamento. Uma alternativa seria um estudo etnográfico detalhado na aldeia que permitisse a identificação mais clara dos problemas, dividindo-os em categorias para as devidas providências. Capacitar os professores para aprimorar esse "olhar diferente" poderia aprofundar o ensino de física de forma a atender a necessidade da interculturalidade.

Em relação à avaliação os resultados encontrados demonstram que os professores procedem à avaliação de acordo com critérios da escola, em que somam duas avaliações de zero a dez, uma avaliação escrita de zero a dez e a outra é a soma de todas as atividades feitas no bimestre, inclusive a participação. A avaliação realizada na escola não difere da avaliação da educação ocidental, apesar de serem criativos e plurais nas atividades bimestrais.

É preciso romper o paradigma de ensino moldado às regras e buscar de forma mais profícua o ensino intercultural. Embora a escola Guateka esteja dentro da reserva indígena, o seu processo de ensino em física, não difere da escola ocidental. O que não descarta o empenho do professor em sistematizar na prática os saberes tradicionais pelos quais se apropriou, fazendo analogias, como é o caso da refração da luz no rio, da flecha e o projétil. Pensar meios para que os alunos saiam a campo em pesquisa com seus pais, parentelas, sobre a leitura que fazem do mundo. Não que o planejamento, ensino e avaliação tenham que ser totalmente diferentes ao da escola ocidental. No entanto, é necessário haver um ensino intercultural de verdade. Para tanto, a formação dos professores com conhecimentos na língua, cultura e modo de vida dos indígenas é um caminho.

Espera-se, com esse estudo, ter ampliado o conhecimento sobre o tema, além de possibilitar novos questionamentos para serem respondidos em pesquisas futuras.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, G. C. S.; Importância da Demarcação de Saberes no Ensino de Ciências para Sociedades Tradicionais. **Ciências e Educação**. V.16, n.3, p. 679 – 694, 2010.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece a **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, DF, n. 248, 23 de dez. 1996.

BRASIL. **Referencial curricular nacional para as escolas indígenas**/Ministério da Educação edo Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em:<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me00 2078. pdf>. Acesso em: abril de

BOZELLI, F. C.; NARDI, R. O uso de analogias no processo comunicativo de Sala de Aula. **Anais do XI Encontro Pesquisa em Ensino de Física**, 2008.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Física**. Cap. 5 Abordagens Histórico - Filosóficas em sala de aula: questões e propostas. Coleção Ideias e Ação. São Paulo – 2010.

COBERN W. W. The competing influence of secularism and religion on science education in a secular society. In: **WORKSHOP ON SICENCE EDUCATION AND SECULAR VALUES**, 2007, Hartford.

DA ROSA, Gilnei. Ensinar e aprender no contexto escolar indígena: ou sobre o papel do professor e do aluno. **ÁGORA Revista Eletrônica**, n. 17, 2013.

FERNANDES, J.P. **O Tema Energia e a Perspectiva Ciências – Tecnologia – Sociedade (CTS) no Ensino de Física: possíveis articulações nos documentos oficiais curriculares.** Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e Educação de Ciências. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

FLEURI R. M.; **Intercultura e Educação**. Revista Brasileira de Educação. n.23, Rio de Janeiro, 2003.

GRUPIONI, L. D. B. **Experiências de Desafios na Formação de Professores Indígenas no Brasil – Enfoque: Qual é a Questão?** Em alberto, Brasília, v. 20, n. 76, p 13 – 18, fev. 2003.

LATOUR, Bruno. "Constituição" in: **Jamais Fomos Modernos: Ensaio da Antropologia Simétrica**. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro. Editora 34. 1994. Pág. 19 – 52.

MINDLIN, B. **Referenciais para a Formação de Professores Indígenas: Um Livro do MEC com Bússola para a Escolaridade**. Em alterto, Brasília, v. 20, n. 76, p. 148 – 153, fev. 2003.

NEVES, L. F. B. **A Construção Social da Memória Científica: Uma Contribuição de Abordagem Intercultural**. In: TADESHI, L. Et al. Abordagens Intercultural – Santo Ângelo: Núcleo de Assessoria e Estudos Interculturais – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Santo Ângelo. Porto Alegre: Martins Livreiro Editor 2008. 200 p. : il.

NASCIMENTO A. C.; URQUIZA A. H. A. Currículo, Diferenças e Identidades: tendências da escola indígena Guarani e Kaiowá. **Currículo sem Fronteiras**, v.10, n.1, pp. 113-132, jan/jun, 2010.

ROBERTO L. H. S; CARVALHO A. M. P. O conhecimento Físico em uma Perspectiva

Intercultural. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003.

# DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA: O USO DO FILMEFRANKENWEENIE COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Barbara D.Campanini (CEFET/RJ – bolsista de pós-graduação/CAPES)
Danielle Cristina D. Estrada Borim (CEFET/RJ)
Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ)
Marcelo Diniz Monteiro de Barros (PUC/MG)

**Resumo:**
O presente trabalho tem como objetivo apresentar aos professores um guia do educador com uma proposta de atividades através do uso do filme “Frankenweenie” para tratar questõesque envolvam ciência e tecnologia em uma abordagem filosófica sobre ética nas aulas de Biologia. A elaboração destas atividadesprocurou trazer propostas pedagógicas utilizadas como ferramenta geradora de discussões sobreética em sala de aula, como trabalhar questões prévias para serem analisadas durante o filme,com o intuito de prender a atenção dos alunos em pontos importantes da história. Para que possa ser analisado o desenvolvimento da concepção dos alunosdentro do contexto proposto durante a aula sugere-sea elaboração de uma resenha crítica do material assistido.
**Palavras Chave**: Ensino de Biologia, Divulgação Científica, Filmes como estratégia de ensino.

## Introdução

A supervalorização da ciência e da tecnologia gera a ilusão de que todos os problemas serão resolvidos pelo desenvolvimento de ambas (BAZZO, 1998). A influência científico-tecnológica tão marcante acaba refletindo-se na educação, isso porque esse cenário tem levado a uma abordagem educacional que privilegia a integração dos conteúdos científicos aos aspectos políticos, econômicos e sociais.

Segundo Machado (2011) a busca por novas estratégias pedagógicas partem progressivamente do interesse nas investigações de interdependência entre a língua corrente e a linguagem que predomina o discurso científico para a construção de significados que representam o conhecimento através da organização das ações docentes.

Os professores, ao tentarem abordar os temas curriculares, enfrentamobstáculos a serem vencidos em sala de aula na busca pelo interesse do aluno. Nesse sentido, as formas de

conhecimento aplicadas aos conteúdos escolares constroem diferentes percepções da realidade social (AMORIM, 2001), favorecendo aosprofessores e alunosconstruíremjuntoso conhecimento científico (VALÉRIO E BAZZO, 2006). No entanto, esse saber científico requer paciência, persistência e continuidade por meio de uma ciência complexa, mas que pode ser explicada e compreendida com o conhecimento gerado pela informação através de um papel educativo e cultural (CALDAS, 2015).

A formação científica faz parte de um consenso que proporcionamomentos de discussão sobre as relações sociais entre ciência e tecnologia, onde o aluno possa refletir sobre o seu contexto social (PRAIA, PEREZ & VILCHES, 2007).De acordo com Reis (2002) a divulgação da ciência torna-se uma veiculação de princípios estabelecidos através de metodologias empregadas alcançando a intensidade dos problemas sociais.

Segundo Rocha (2010) o objetivo da Divulgação Científica (DC) consiste na construção do conhecimento da população, não existindo a finalidade de formar cidadãos especialistas dentro de um contexto pedagógico educacional. Ainda dentro dessa perspectiva a DC também considerao conceito da disseminação científica, tanto para especialistas quanto para a população em geral (ALBAGLI, 1996), destacando pontos chave como o fornecimento de um vocabulário científico adequado para a compreensão de informações de forma que haja o devido esclarecimento sobre a relação proposta entre ciência, tecnologia e sociedade (FERRARI, ANGOTTI e CRUZ, 2005).

Com isso, as buscas por novas estratégias pedagógicas para desenvolver diversos temas em sala de aula tem aumentado de forma significativa. Segundo Duim*et al* (2007) materiais como recursos audiovisuais, entre outros meios de divulgar a ciência, tem sido utilizados dentro do ambiente escolar desde o nível fundamental até o campo universitário. Dessa forma, os filmes comerciais são utilizados como ferramentas de ensino em variados campos do conhecimento como saúde, educação e ética.

Ao levar um recurso audiovisual para sala de aula é necessário refletir e planejar acerca da sua inserção ao conteúdo da disciplina tendo em vista a grande aceitação de filmes entre os alunos como uma forma de lazer e prazer estético. Por ser um produto da indústria cultural esse recurso é amplamente consumido, sejam nas salas de cinema, canais fechados ou abertos da TV, pela internet, entre outros. Nesse sentido, é relevantepensar a atitude dos professores e o direcionamento do uso dos filmes em sala de aula (FERNANDES, 2007).

Considerando a evolução cinematográfica, o contexto, a época histórica, assim como a linguagem abordada, essas são preocupações que podem ajudar o professor a inserir esserecurso audiovisualde forma mais adequada para atrair a atenção dos alunos

compreendendo a presença do cinema na escola (FERNANDES, 2007). Para isso, o objetivo didático precisa estar bem claro eao preparar o uso deste recurso para a aula o professor precisa se perguntar: “Para que vou passar o filme?”. Dessa forma o educador irá transmitir a mensagem ao educando de maneira objetiva sensibilizando-o para o tema abordado. Em seguida, é necessário se pensar a metodologia para dar real significado ao trabalho que será realizado com a turma. Propor temas de filmes atuais tornam-se mais indicados para introduzir essa prática em sala de aula, levando em consideração a aproximação da linguagem à realidade do aluno.

Para darcontinuidade à sequênciade atividadeso professor pode contarcom um roteiro compostopela leitura da sinopse do filme e/ ou uma crítica a respeito. Questões prévias para serem analisadas durante o filme também permitem ao professor despertar o interesse do aluno e prender sua atenção em pontos importantes da história. Posteriormente, podem ser discutidas as ideias principais do filme relacionando-o ao conteúdo que será trabalhado nas próximas aulas e, através de alguns questionamentos, propor aos alunos que façam uma resenha crítica do material assistido de forma que os auxilie a fixar e desenvolver suas concepções acerca do tema discutido. Entretanto, além da análise do filme, é necessário que professor proponhatambém outras atividades que orientem a prática do filme assistido.Oliveira *et al* (p.2,2012) afirmam que:

> “Entre os vários recursos de abordagem na educação, inclui-se o cinema, o qual pode ser considerado uma linguagem centenária – nova -pois, apesar de existir há mais de cem anos, a educação o descobriu tardiamente. Não significa, porém, que o cinema foi pensado apenas atualmente; desde seus primórdios é visto como elemento educativo. Empregar filmes como uma estratégia educativa é ajudar o aluno a reencontrar a cultura, porquanto o cinema é o campo onde a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados em uma mesma obra de arte. Dos mais sofisticados aos mais simples, dos mais difíceis aos mais fáceis, os filmes apresentam sempre possibilidades para o trabalho na educação”.

Nesse sentido, a escolha pelo filme “Frankenweenie” para este trabalho se deu devido aos seguintes pontos: a fácil distribuição do mesmo, estando disponível inclusive na internet e o fato do diálogo presente no filme ser de fácil entendimento tornando-se acessível a diversos públicos.

O diretor do filme, Tim Burton, demonstra a sua visão sobre a divulgação da ciência estabelecendo críticas às percepções comuns, não somente a comunidade americana, quanto aos avanços científicos, medos e superstições contidas nele. Segundo Burton é possível ter fé

na ciência (um trocadilho comum quando se coloca as visões do criacionismo x evolucionismo).

Sendo assim, a elaboração deste guia do educador foi realizada após a análise do filme "Frankenweenie", a fim de trazer propostas pedagógicas as quais a película pode ser utilizada como ferramenta geradora de discussões de diversos conteúdos abordados em sala de aula.Logo, esse material serve de apoio para professores desenvolverem suas aulas tendo como público-alvo alunos do 2º ano do Ensino Médio por se tratar de temas inerentes ao conteúdo escolar.

**Conhecendo o filme "Frankenweenie" - Sinopse**

O filme conta com uma animação em *stop-motion* (técnica fotográfica para animar objetos inanimados), feito em preto e branco e renderizado em 3D para levar o estilo clássico a uma experiência inédita.

Ficha técnica do filme:

- Direção: Tim Burton
- Roteiro: John August, Leonard Ripps, Tim Burton
- TítuloOriginal: Frankenweenie
- Gênero: animação, comedia, ficção científica
- Duração: 1h 27min
- Ano de lançamento: 2012
- País: EUA
- Classificação etária: Livre

A história se passa com Victor (Charlie Tahan) que adora fazer filmes caseiros de terror e quase sempre são estrelados por seu cachorro Sparky. Quando o cão morre atropelado Victor fica triste e inconformado. Inspirado por uma aula de ciências que teve na escola, em que um professor mostra ser possível estimular os movimentos através da eletricidade, ele constrói uma máquina que permita reviver Sparky. O experimento dá certo e seu cachorro volta à vida passando apenas por alguns pequenos ajustes. Ele tenta esconder sua criação caseira, mas quando Sparky sai por aí, os colegas de Victor, seus professores e toda a cidade aprendem que ganhar uma nova vida pode ser algo monstruoso.

**Cenas do filme Frankenweenie:** uma emocionante história sobre um garoto e seu cão. Após perder seu amado cãozinho, Sparky, o jovem Victor faz uso da ciência para fazer reviver seu melhor amigo (Fig. 1).

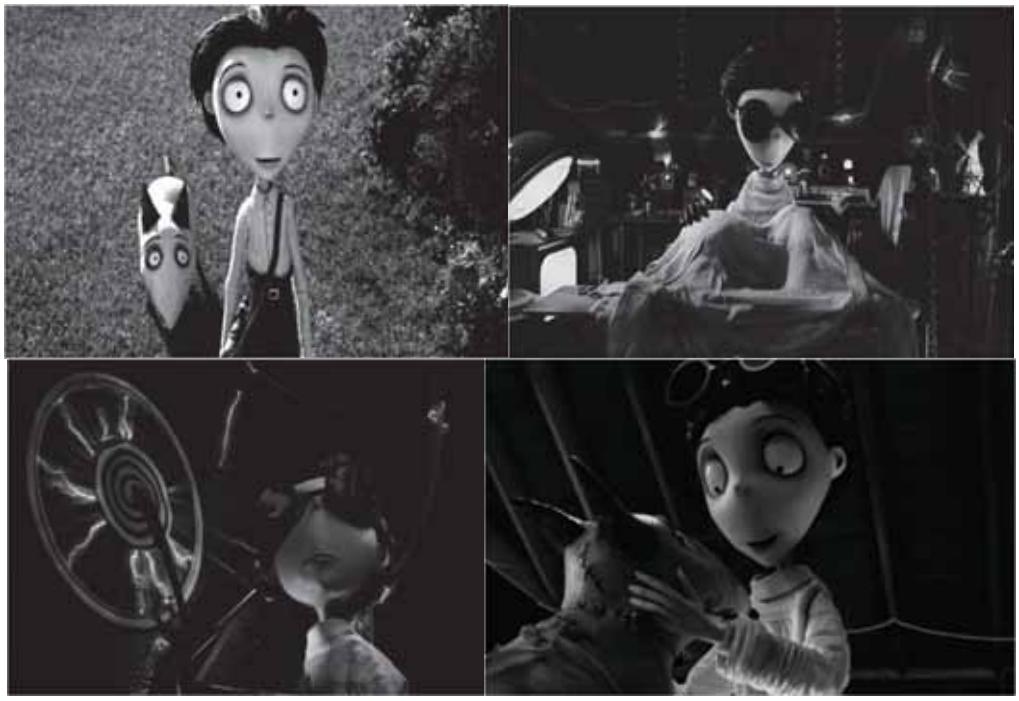


Fig1. Cenas do filme dirigido por Tim Burton demonstrando a relação de amizade entre Victor e seu cãozinho Sparky e o processo da construção da máquina que dará a vida ao seu cão.Baseado no livro de Mary Shelley, Tim Burton e Leonard Ripps atuam como co-escritores da adaptação da história para o filme.
Fonte: http://assistirfilmesonlinedublado.com/frankenweenie/

**Considerações para as atividades pedagógicas com o filme "Frankenweenie":**

O filme pode ser trabalhado de forma interdisciplinar, não ficando restrita somente a área de Biologia, pois há inúmeras possibilidades do professortrabalhar conceitos de Física, Química e Filosofia.

Ao escolher o filme utilizado em sala de aula,a fim de dinamizar o processo didático escolar, é necessário verificar por meio de uma reflexão prévia dos objetivos a serem trabalhadossua adequaçãoao conteúdo escolar e a faixa etária dos alunos. Para isso, torna-se relevante a atuação do professor como moderador para auxiliar as discussões do tema proposto (OLIVEIRA *et al,* 2012).

Dessa forma elaborou-se uma sequência didática na qual sugerimospossíveis atividades a serem desenvolvidas em sala de aula pelo professorque será apresentada a seguir:

**Sequencia didática**

Atividade 1: Exibição do filme para a turma

Procedimentos:

- Preparação da turma para assistir ao filme – a sugestão neste momento é que o professor possa entregar um roteiro orientador para os alunos contendo a sinopse do filme e pontos chaves que serão vistos durante sua exibição. Com essa atitude o professor consegue dinamizar a utilização do filme. Durante esse procedimento o ideal é que o professor não exceda o período de 10 minutos.

- Exibição do filme – acontece logo após a preparação da turma e, nesta fase, o professor precisará de 2 tempos de aula de 50 min.

Atividade 2: Discussão sobre o filme

Procedimentos: (2 tempos de aula de 50 minutos)

- Arrumação da sala – colocar os alunos sentados em um grande círculo

- Leitura da Tirinha "Perfeição"

Fábio Coala é o ilustrador e quadrinista autor do blog "Mentirinhas". Em 2012,Coala criou uma tirinha chamada "Perfeição" que correu o mundo. A história vem emocionando pessoas de todo o mundo ao mostrar com simplicidade a forma como o fato dos animais não enxergarem suas limitações os torna tão mais livres e felizes. Segundo o autor, no mundo delesnão existe ninguém inferior nem nada que os limite, tornando-se uma lição de vida para todos. Abaixo a tirinha de Fábio Coala que serviu de inspiração para o animador Jacob Frey que transformou a história num curta metragem intitulado "The Present" (Fig. 2).

Fig. 2 Tirinha do blog Mentirinhas que tem como tema "Perfeição" de Fábio Coala que aborda a questão da superação de limites entre um cão e seu dono. Fonte: http://www.naosalvo.com.br/insides/a-tirinha-brasileira-vira-emocionante-curta-metragem-present/

- Debate sobre o filme - através da disposição circular da sala os alunos podem ser estimulados a discutir sobre alguns pontos que constam no roteiro que receberam antes da exibição do filme.

- Conteúdos e questionamentos que podem ser explorados:

1- O que é ciência? O que faz um cientista?
2- A ciência pode ser vista como a solução de todos os problemas e ainda carregar medos e apreensões da população? O que podemos observar na fala do professorMr. Rzykruski: "*Eles gostam mais dos produtos da ciência e não das perguntas*"? Será possível relacioná-laà questão a qual a ciência é colocada como solução para todos os problemas da sociedade?
3- O que podemos considerar como vida? Descreva as teorias de origem da vida.
4-Discorra a respeito das questões éticas envolvidas no filme.
5- Aborde a relação de amizade e confiança (uso de material extra, anexo neste guia – tirinha "Perfeição").

Atividade 3: Sistema Nervoso, Muscular eEletricidade.
Procedimentos: (2 tempos de aula de 50 min.)

- Aula sobre Sistema Nervoso, Muscular e Eletricidade.

- Exibiçãodo vídeo: "Pernas de rãs dançantes"de François Lima (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0clRJFWXwjs).
- Leitura do texto "Eletricidade que dá vida" –de Luciana Mendonça (disponível em: http://www.osetoreletrico.com.br/web/a-empresa/696-eletricidade-que-da-vida.html).

Após a exibição do vídeo e leitura do texto separar os alunos em grupos de 4 para o desenvolvimento de um texto coletivo fazendo a inter-relação entre os materiais analisados nessa atividade com o filme "Frankeweenie" exibido na atividade 1.

Espera-se que após a realização dessas atividades os alunos sejam capazes de compreender o papel da ciência e da tecnologia sobre a sociedade, possibilitando-os refletiratravés de infinitos questionamentos, ampliando cada vez mais a influência que a ciência e a tecnologia possuem sobre a nossa cultura (VALÉRIO & BAZZO, 2006). Além disso, podem entender o funcionamento dos mecanismos morfológicos da biologia e suas demais competências.

A contextualização através de uma visão crítica resultante de debates e reflexões é necessária para que se torne possível a compreensão dos fatos (CALDAS, 2015). Segundo Caldas (2011, p.19)"a educação e a cultura científica vão muito além do acesso à informação.

Pressupõem o desenvolvimento de uma capacidade crítica para melhor compreender a realidade e se posicionar sobre ela".

Nesse sentido, a Divulgação Científica pode ser inseridaao contexto escolar através da informação em diversos tipos de comunicação em massa como filmes, tirinhas, revistas científicas, entre outros, compostas por atividades previamente elaboradas e direcionadas ao conteúdo escolar. Dessa forma, o desenvolvimento cultural da sociedade através da popularização da ciência por meio do conhecimento científico torna-se fundamental (Rocha, 2012).

As experiências através de atividades vinculadas ao uso da ciência e a relação com o seu cotidiano têm demonstrado um grande incentivo para que os alunos investiguem o mundo a sua volta (MASSARANI & NEVES, 2008). Sendo assim, os filmes possuem um grande potencial didático para o ensino de ciências possibilitando o contato com diferentes linguagens que favorecem a interação com a ciência proporcionando ao professor maior interatividade com os alunos e dando mais significado ao conteúdo escolar.

Para esta proposta buscou-se o trabalho em sala de aula de forma integrada aliando o conteúdo didático ao uso de recursos de imagem para problematizar as questões abordadas tendo como base os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998) com objetivo de superar algumas dificuldades de ensino-aprendizagem comuns aos docentes em apresentar uma aula que possa despertar o interesse do aluno pela construção do conhecimento científico.

Desta forma, este artigo se propôs a demonstrar as possibilidades pedagógicas quea projeção de filmes na escola pode adotartomando como ponto de partida o gosto da população em geral pelo cinema.Nesse sentido, acreditamos que o uso das analogias feitas através do filmeFrankeweenie, em conjunto com as atividades propostaspossam ser motivador de discussões por apresentarem algumas questõesligadas ao cotidiano,tornando possível despertar o olhar crítico dos alunos e auxiliar os professoresno processo de ensino-aprendizagem.

Assim, o filmeFrankeweenie, uma produção cinematográfica criativa e emocionanteque demonstra o amor e a amizade entre o cão e o seu dono, tambémpossibilita ao professor uma abordagem sob diversos pontos relativos a questões científicas, tecnológicas e sociais, como o funcionamento dos mecanismos da vida, ética, amizade, tecnologia, entre outros fatores, que podem ser discutidos em sala de aula. Nesse sentido, o filme torna-se um material muito rico para diversas atividades relacionadas aos avanços da ciência que podem

ser conduzidos pelos mais diversos educadores, principalmente das áreas de Biologia, Física, História e Filosofia, trabalhando a percepção crítica e reflexiva dos alunos.

**Considerações finais**

Este guia oferece sugestões para os professores envolverem os alunos em atividades e lições que permitam ampliar a compreensão dos educandos diante de questões que sobre a origem e mecanismos da vida, além de inspirá-los a explorar o filme como motivador para criação de outras propostas de trabalho, assim como a aproximaçãodos conceitos de Ciência e tecnologia através da Divulgação Científica.

**Referências:**

ALBAGLI, S.(1996). **Divulgação científica: informação cientifica para a cidadania?**Ci. Inf., Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set/dez. 1996.

AMORIM, A. C. R. **O que foge do olhar das reformas curriculares: nas aulas de Biologia, o professor como escritor das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.** Ciência & Educação, Bauru, v. 7 (1), p.47-65, 2001.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental MEC/SEF, 1998.

CALDAS, G. **O valor do conhecimento e da Divulgação Científica para a construção da cidadania**. Comunicação & Sociedade. INSS impresso: 01012657, ano 33, n. 56, p 7-28, jul/dez 2011.

CALDAS, G. **O valor do conhecimento e a Divulgação Científica: a necessária parceria**. Jardim Botânico – material didático slides CG-1, 2015.

DUIM, A. C. L.; ROSISCA, J. R.; MACHADO, E. M.; CARAMORI, L.P.C. **Ética na pesquisa: uma abordagem em sala de aula utilizando o filme "Cobaias".** Terra e Cultura, n.45, ano 23, ago-dez 2007.

FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A.; CRUZ, F. S. **A divulgação cientifica na educação escolar: discutindo um exemplo**. In: Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Bauru: ABRAPEC, 2005.

FERNANDES, S. L. FILMES EM SALA DE AULA – REALIDADE E FICÇÃO: **Uma análise do uso do cinema pelos professores de história.** Dissertação de MSc., UFP/PR, Curitiba, PR Brasil, 2007.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente.** Cortez editora, São Paulo, 2011.

MASSARANI, Luisa; NEVES R. (ed.) **Ciência e criança: a divulgação científica para o público infanto juvenil** – Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2008. 120p. il. Disponível em:<http://www.museudavida.fiocruz.br/media/ciencia_e_crianca.pdf>.Acesso em: 15 fev. 2016, 16:30:00.

OLIVEIRA, P. M. P.; MARIANO, M. R.; REBOLSAS, C. B. de A.; PAGLIUCA, L. M. F. **Uso do filme como estratégia de ensino-aprendizagem sobre pessoas com deficiência: percepção dos alunos de enfermagem**. Pesquisa Research – Investigacíon, Esc Anna Nery (impr.) abr-jun 16 (2): 297-305, 2012.

PRAIA, J.; PÉREZ, G. D.; VILCHES, A. **O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania.** 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000200001&script=sci_ arttext.> Acesso em: 23 jul. 2014, 10:20:00.

REIS J. Ponto de vista: José Reis (entrevista*).* (2002) In. MASSARANI, L.; MOREIRA, ILDEU DE C. & BRITO, F. (Orgs.) **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro, Casa da Ciência. UFRJ.

ROCHA, M. B. **O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências**, R. B. E. C. T., vol5, núm. 2, mai-ago.2012.

ROCHA M. B. **Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências**. Revista Augustus, v. 14, n. 29, pp 24-34, 2010.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. (2006) **O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade**. Revista de Ensino de Engenharia, v. 25, n.1, p. 31-39.

# EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS- Tutor PETCiências)

Aline Walczak (UFFS - Bolsista PET Ciências - FNDE/MEC)

Kélli Renata Corrêa de Mattos (UFFS - Bolsista PRO-ICT/UFFS)

**Resumo:** A experimentação, inserida nas aulas de Biologia visa tornar o ensino mais didático e interessante aos alunos. Porém, não garante um aprendizado efetivo aos mesmos se não for contextualizada e reflexiva, com o professor atuando como mediador e o aluno o principal sujeito do processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, destacamos a Experimentação Investigativa como a categoria que melhor supre estas necessidades do ensino de Biologia, e por isso, realizamos uma análise documental em 12 livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, para identificar e analisar se e como a categoria está inserida nestes, estando presente em (4:12), tornando o ensino mais instigante, reflexivo e investigativo. Esta configuração pode garantir práticas e melhores condições de ensino em Ciências e Biologia.

**Palavras-chave**: Ensino de Biologia, Recursos Didáticos, Currículo, Aula prática.

## Introdução

A educação em Ciências sempre teve grande destaque e incentivo dentre as áreas do conhecimento, sendo que a mesma modificou-se muito ao longo das décadas que nos antecedem, destacando que desde 1960 já se fazia presente a visão de que dever-se-ia alfabetizar cientificamente crianças e adolescentes. Salientamos também que foi a partir deste momento que ocorreu grandes mudanças no cenário da educação em outros países e consequentemente no Brasil, sendo introduzido no ensino de Ciências de maneira expansiva e notória, as atividades experimentais, com o objetivo de tornar o ensino mais prático e utilitário. Também tinha por objetivo fazer os alunos terem uma maior aproximação com a Ciência e o fazer científico, desenvolvendo muitas atividades que se limitavam a reproduzir as práticas e as ilustrações contidas nos livros didáticos, acreditando-se que assim, com a proximidade dos alunos com relação aos laboratórios e seus instrumentos, os mesmos desenvolveriam um maior interesse pela Ciência, pela obtenção de novos conhecimentos e realização de novas descobertas de (KRASILCHICK, 1994; SILVA; CICILLINI, 2010; WEISSMANN, 1993; BRASIL, 1998).

Com relação à docência e às aulas experimentais, muitos professores as veem como ferramentas importantes para o ensino, porém com a ressalva de que não fazem uso delas porque ao longo de sua carreira docente se deparam com situações que dificultam a realização dos experimentos. Acreditamos porém, que o maior problema ainda enfrentado no ensino de Ciências e Biologia com relação às aulas experimentais e à docência, é a visão simplista que os professores têm da mesma, pela "carência" de uma formação docente que saliente a importância das atividades experimentais, principalmente as de caráter investigativo, que faz o aluno pesquisar, buscar, refletir e com isso adquirir novos conhecimentos que agreguem resultados realmente significativos aos mesmos. Acreditamos que sem essa compreensão, haverá sempre limitações para a utilização de experimentos durantes as aulas (GÜLLICH; SILVA, 2013; GÜLLICH, 2013).

Estas visões simplistas que os professores têm das atividades experimentais, tais como a de que estas atividades servem apenas para comprovar as teorias e hipóteses já expostas em aula, em geral fazem com que visões distorcidas sobre o que é e como se faz Ciência, se difundam no ambiente social e escolar, como, por exemplo, visões de que a mesma é a única forma de saber, além de ser inquestionável, neutra e a-histórica, comprometendo concepções de Ciência, docência em Ciências e de experimentação, devido a direta associação entre elas (RAMOS; ANTUNES; SILVA, 2010; SILVA, ZANON, 2000). Além disso, é expressiva a ausência de atividades de cunho experimental no contexto escolar que busquem fazer os alunos refletir, investigar, pesquisar e atue ativamente no processo de ensino e na produção do conhecimento.

Olhando de outro modo e visando compreender melhor as consequências que uma atividade experimental – se não "pensada" de maneira crítica e reflexiva – pode desencadear, destacamos a importância de se fazer presente no contexto escolar o que chamamos de "**Experimentação Investigativa**", admitindo segundo Wilsek e Tosin, (2016, p. 2) que "ensinar Ciências por Investigação significa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula deixando de ser uma mera transmissão de conteúdo (..)", trazendo como consequência disso um ensino mais didático, dinâmico, interessante e motivador para os alunos, fazendo com que os mesmos se desvinculem do papel passivo de ser um mero reprodutor de conteúdos e conhecimento já prontos, passando a ser o idealizador, pesquisador e formulador do seuqqqq próprio conhecimento, tomando assim o posto de ser o centro dos processos de ensino e de

aprendizagem, do qual nunca deveria ter saído, fazendo assim o ensino adquirir caráter construtivista.

Sabemos que a temática de pesquisa sobre o livro didático, bem como sobre experimentação não é recente, porém acreditamos que devido a sua influência no ensino ainda é muito necessária para melhor compreendermos a crítica aos processos de ensino e ao material didático em questão, avançarmos na pesquisa, bem como, o modo como a estrutura do livro está contribuindo para melhoria do ensino de Biologia (GERALDI, 1994; FRACALANZA, 2006; GÜLLICH, 2004; GÜLLICH; SILVA, 2013).

É importante frisar que análise a que nos propomos é pouco desenvolvida tendo como base os livros didáticos de ensino Médio. Dentro desta perspectiva, o presente artigo, busca analisar como os Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio (LDBEM) abordam os experimentos em seu contexto didático, e com que frequência se encontra a presença da categoria Experimentação Investigativa, a partir da análise do conteúdo dos procedimentos experimentais presentes no enredo dos livros analisados, para compreendermos os avanços didáticos em termos de ensino de Biologia e sua reconfiguração a partir de outras possibilidades de experimentação expressas em livros didáticos de ensino médio.

**Metodologia**

Para a realização da pesquisa qualitativa (LÜDKE, ANDRÉ, 2001) em questão, partimos de uma análise do tipo documental, da qual fizemos uso de doze livros didáticos utilizados nas escolas públicas da Região das Missões do Rio Grande do Sul (RS), todos publicados na última década, sendo os mesmos avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), PNLD 2012-2014, buscado encontrar nos mesmos, atividades experimentais de caráter investigativo. Para que a análise pudesse ser realizada e a Experimentação Investigativa identificada, procedemos identificando e marcando a frequência da mesma conforme os conceitos Wilsek e Tosin (2016, p. 11), quando citam que:

> uma atividade investigativa pode ser caracterizada como uma atividade que prioriza a participação do aluno como ser pensante e ativo no processo de construção do conhecimento e se tem como objetivo o desenvolvimento de habilidades e não simplesmente uma atividade que se esgota em si mesma. Essa deve ser fundamentada para que faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando determinado fenômeno.

Após ser concluída a análise documental nos livros didáticos que foi procedida como indicam Lüdek e André (2001), desenvolvemos o registro das informações coletadas na

mesma e construímos um quadro-síntese (ver Quadro 1) que consta em quais livros didáticos a Experimentação Investigativa está presente e com que frequência, sendo intitulados como LB9, LB10, LB11 e LB12 os livros que apresentam o referido tipo de experimentos.

**Construção e discussão dos resultados**

Uma das características da experimentação investigativa, a nosso ver e tendo como base estudos de Rosito (2008, p. 204), é a de que "uma investigação não segue rigorosamente uma sequência de etapas, mas caracteriza-se por um processo de ir e vir que gradativamente vai do problema a solução", com isso, o professor, que desempenha um importante papel durante toda a experimentação, não dará aos alunos todos os passos que eles devem seguir para assim se chegar a um resultado já pré-determinado, mas, ao contrário disso, durante o estudo da temática referente a atividade experimental, irá junto com os alunos pesquisar e formular hipóteses, e através da experimentação testá-las, podendo refutá-las ou não com os resultados objetivos. Com isso, além de se obter um aprendizado efetivo e realmente significativo aos alunos, ocorrerá a desvinculação de certas visões distorcidas da Ciência, entre elas, a visão de que o conhecimento adquirido cientificamente são verdades inquestionáveis e definidas.

Com relação ao papel que o professor exerce durante a atividade experimental, destacamos que é necessário que ele desperte no aluno o interesse pela experimentação. Para isso, o mesmo precisa estimular a autonomia dos alunos durante as atividades, para que assim eles possam desenvolver uma investigação na busca por explicações e resultados plausíveis referente a temática estudada, e posteriormente, uma reflexão dos resultados obtidos. Dentro desta perspectiva, discutiremos a Experimentação Investigativa, como uma segunda categoria de análise que emergiu da prática, a partir do quadro 1:

**Quadro 1:Presença da experimentação investigativa nos experimentos de livros didáticos de Biologia**

| Livro analisado | Categoria presente | Exemplos | Presença da categoria no livro |
|---|---|---|---|
| LB1 1. 2012 | C. R | "Coloque; Repita o procedimento; Anote os resultados". | p. 16; p.42; p. 55; p. 67; p. 95. |
| LB2 2. 2012 | C. R | "Prepare; Observe e anote; Retire." | p.52; p.66; p.91; p.168. |
| LB3 2. 2012 | C.R | "Identifique; Separe; Explique." | p.117; p.162; p.226. |
| LB4 1.2012 | C. R | "Retire; Consiga o material; Cubra." | p.81; p.104; p.143; p.160; p.176; p.316. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| LB5 1.2013 | C. R | "Verifique; Selecione; Descarte." | p.75; p.89; p.122; p.136; p.176; p. 204; p.279; p.291. |
| LB6 2.2010 | C. R | "Fiquem em silêncio; Posicione; Mantenha; Confira." | p.20; p.40; p.54; p.74; p.88; p.119; p.155; p.176; p.194; p.210; p.235; p.262; p.281; p.306; p.322; p.350; p.364; p.378; p.389; p.417; p.428. |
| LB7 1. 2014 | C. R | "Realize; Rotule; Anote os resultados." | p. 28; p.78; p.114; p.223; p. 272. |
| LB8 2. 2010 | C. R | "Organize; Estabeleça; responda as questões." | p.57; p.100; p. 204; p.383; p.402; p.448. |
| LB9 3. 2013 | E. I | Relacione os conceitos estudados; Elabore argumentos; Compare. | p.58 p.93 p.127 p.153 p. 179 p. 216 p. 254 p. 287 |
| LB10 3. 2015 | E. I | Faça desenhos esquemáticos; Documente as observações com fotos, esquemas e ilustrações | p. 67 p.112 p.131 |
| LB11 2. 2015 | E. I | Elabore um teste experimental; Relembre o que foi discutido; converse com seus colegas. | p.20; p.80; p. 105; p.252. |
| LB12 2. 2013 | E. I | Faça uma hipótese; Registre as dificuldades; Compartilhe sua experiência; Discuta. | p. 55; p. 89; p. 117; p. 159; p. 195; p.221; p. 263; p. 299. |

C.R=Ciência Reproducionista; E.I= Experimentação Investigativa.

Fonte

Considerando que a experimentação, se mediada, organizada e planejada de maneira correta, desencadeia um verdadeiro processo de investigação-reflexão, trazendo à tona as hipóteses levantadas e sugeridas ao longo do processo, sendo que para se fazer uma Experimentação Investigativa, além dos critérios já citados, deve-se fazer presente também perguntas que instigam a reflexão e o fomento pela pesquisa por parte dos alunos, e além disso, deve-se levar em consideração os questionamentos e argumentos dos mesmos para com o objeto estudado, para assim, se obter a melhor compreensão possível do fenômeno. Ou seja, o que garante a aprendizagem é a interação entre os sujeitos, sendo esta mediada pelo diálogo, na argumentação, na discussão dos resultados, enfim, na troca de saberes entre todos os alunos mediada pelo professor (MOTTA et al., 2013).

Uma Experimentação Investigativa parte da realização de perguntas reflexivas por parte do professor, para projetar, definir e avaliar todos os aspectos do fenômeno estudado, discutindo e formulando novas hipóteses para serem testadas, sendo estas, ao final do processo, refutadas ou não. Além disso, deve-se analisar e discutir os resultados que foram obtidos, fazendo uma reflexão acerca da conclusão que se obteve, para assim, ocorrer uma aprendizagem mais efetiva e duradoura. Todavia, para que o processo ocorra afetivamente, o grupo precisa ser de sujeitos ativos, responsáveis e a sala de aula espaço aberto à construção de novos conhecimentos, como também defendem e nos ajudam a pensar Motta et al. (2013).

Outra consequência positiva que a Experimentação Investigativa acarreta para o ensino, é a desmitificação da visão de que na experimentação, deve-se reproduzir rigorosamente passo a passo o que é pré-determinado no livro didático, culminando na visão de que a mesma serve apenas para a reprodução e comprovação do que já fora proposto na teoria, sendo que dentro desta visão, contrapondo-se assim a visão de ciência reproducionista discutida por Güllich e Silva(2013) em trabalho dedicado aos livros didáticos de Ciências e a atividade experimental. Na visão reproducionista de Ciência quando o experimento não ocorre como o esperado, o aluno se sente improdutivo, gerando assim certos conflitos como a falta de motivação para buscar o novo, pesquisar, criar hipóteses, testar, refletir, apresentar e debater os resultados obtidos.

Com isso, podemos dizer que a Experimentação Investigativa é uma perspectiva de ensino que pode facilitar a produção ou reconstrução de novos conhecimentos, ressaltando que o professor é peça chave para isso ocorrer efetivamente, precisando assim adotar uma postura construtivista, sendo que conforme Rosito (2008, p. 201):

> adotar uma postura construtivista significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído ou reconstruído (..) Deste modo, a discussão e diálogo assumem papel importante e as atividades experimentais combinam, intensamente, ação e reflexão.

Sobre os livros que apresentam em seu contexto a Experimentação Investigativa, sendo estes o LB9 3. 2013, LB10 3. 2015, LB11 2. 2015 e LB12 2. 2013, de modo geral, estes livros introduzem o assunto referente ao experimento e logo em seguida "conduzem" a experimentação com sugestões de como podem proceder ao longo da mesma. Além disso, logo após introduzirem o assunto, alguns experimentos estimulam os alunos a eles próprios elaborarem uma hipótese sobre o que ocorrerá ao final do experimento, e em seguida verificar se a hipótese proposta condiz com os resultados obtidos ao final da experimentação, sugerindo ainda aos alunos fazer pesquisa do porquê de tais resultados terem sido obtidos. Também é acrescentado a possibilidade de o aluno verificar e transcrever alguma alteração construtiva em relação ao procedimento, além de refletir e pesquisar sobre o porquê de tal alteração ter ocorrido. Tal enredo pode ser observado nos seguintes trechos: ***"Faça uma hipótese; Registre as dificuldades; Compartilhe sua experiência."*** (LB10 2. 2013) ***"Elabore uma tese experimental; Relembre o que foi discutido; converse com seus colegas.",*** **(**LB11 2. 2015), em que a Experimentação Investigativa está presente e faz o experimento realmente se tornar uma pesquisa-ação.

A maneira com que estes experimentos estão dispostos, são característicos da Experimentação Investigativa, que faz dos alunos peças centrais do processo de ensino-aprendizagem, dando-lhes a autonomia de escolher como prosseguir diante de cada avanço com base em suas reflexões e pesquisas, sendo que a realização destas são estimulas ao longo do processo. Tudo isso contribui para o aluno a se desfazer da visão de que a ciência é exclusivamente verdadeira e "livre" da ocorrência de eventuais erros e também estimulando a ocorrência de uma pesquisa investigativa e reflexiva acerca dos resultados.

Dentro desta perspectiva, ressaltamos que quando há uma valorização do desenvolvimento cognitivo do sujeito, o mesmo formulará suas próprias opiniões, sem influências externas, fazendo uma interação com a realidade, facilitando assim a sua aprendizagem, assim como argumenta Fagundes (2007, p. 320): "[..] a escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor, ou pelo livro, para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados[...]". Dentre os livros analisados, notamos expressões e propostas de atividades que propiciam essa autonomia ao aluno, como: ***"Relacione os conceitos estudados; Elabore argumentos. " "Revise a hipótese proposta no começo da atividade, compare-a com suas observações e com as de seus colegas e escreva em seu caderno sua própria conclusão. "*** (LB9 3. 2013) fazendo assim com que ele participe de maneira mais efetiva do procedimento, gerando nele mais confiança em expor suas opiniões, reflexões e elaborando suas próprias conclusões, o que Moraes, Ramos e Galiazzi (2004) também identificam como elaboração própria, característica da aula com pesquisa.

Os 4 livros que trazem a experimentação com características investigativas, conduzem os experimentos de modo mais ponderado e maleável, com expressões como: "***Vocês podem montar uma tabela para sintetizar seus resultados"*** (LB10 2. 2013) sobressaindo na análise de modo a não impor de maneira ordenada o modo como se deve realizar o procedimento, mas sugerindo uma determinada atividade para o aluno realizar. Além disso, os livros apresentam também, ao final dos experimentos, atividades como perguntas, que estimulam nos alunos maiores reflexões sobre os procedimentos realizados e os resultados obtidos, tais como: ***"Houve diferença na coloração? O que isso significa?" "Se fosse necessário elevar propositalmente a temperatura de um termômetro, qual a situação que você escolheria?"*** (LB10 2. 2013)

Com isso, observamos que aos poucos, com base nas ponderações que pesquisadores da área vem fazendo sobre a importância que a Experimentação Investigativa exerce no ensino de Ciências e Biologia e principalmente sobre os alunos, autores e organizadores dos livros didáticos de Biologia procuram cada vez mais inseri-la nos experimentos contidos nos LD, trazendo como consequências disso um ensino de Biologia mais reflexivo, contextualizado e dinâmico, ocasionando com isso resultados mais significativos para os alunos no processo de ensino e aprendizagem, como o desenvolvimento de sua autonomia, maior interesse pela pesquisa e conhecimentos realmente validos e significativos.

**Conclusão**

Durante as últimas décadas, visando tornar o ensino de Ciências e Biologia mais didático, dinâmico e interessante aos alunos, ocorreram diversas mudanças em todo seu contexto, destacando entre elas, a inserção de atividade experimentais durante as aulas de Ciências e Biologia. Todavia, a experimentação por si só não garantiu resultados significativamente positivos nos processos de ensino e de aprendizagem, já que o ensino se tornou extremamente tradicional e reproducionista. No entanto, a busca por reinventar e melhorar o ensino continua, e com isso, pesquisas da área aderem e sugerem novas formas de ensinar através da experimentação. Nesta lógica, uma das novas perspectivas sobre experimentação que tem sido demarcada nos estudos e currículos é a Experimentação Investigativa.

A partir da análise realizada em torno dos livros didáticos de Biologia, observamos que a categoria Experimentação Investigativa, aborda os experimentos de uma maneira mais "contextual", sem necessariamente ordenar passo a passo as ações que os alunos devem seguir para realizar o procedimento, sem impor também os resultados que devem ser obtidos com o mesmo, sendo assim, no desenrolar do experimento, esses livros apresentam sugestões de outros procedimentos que podem ser realizados, desenvolvendo assim a autonomia dos alunos, que têm a opção de escolher como prosseguir. Com isso, estes experimentos priorizam a autonomia do aluno, mediando o desenvolvimento de pesquisas, análises, reflexões, discussões e suas próprias conclusões a respeito do experimento, desencadeando assim uma aprendizagem efetiva para os mesmos, pois os experimentos são capazes de gerar um significado para o aluno, além de fortalecer a relação aluno-professor, que juntos (re)constroem novos e mais significativos conhecimentos durante o processo, sendo que, como se referem Wyzykowski, Güllich e Hermel (2013, p. 79): "é importante haver

entrosamento e diálogo entre os alunos o professor a fim de chegar a possibilitar a compreensão dos fenômenos e a construção de conhecimento/conceitos abordados" gerando com isso realmente resultados significativos de ensino e aprendizagem.

Dentro deste contexto, relacionando os livros didáticos e o ensino, prioritariamente os livros didáticos e os professores, concordamos com os estudos de Güllich e Silva (2013, p. 10) quando afirmam que: "a construção do conhecimento mediada pelo livro didático de Ciências é possível e pode ser articulada em contexto escolar pelos professores. No entanto, o enredo dos livros didáticos significa uma barreira para promoção de aprendizagens em ciências". Desta forma, destacamos a importância de existir uma formação continuada para os mesmos, para que assim eles sejam estimulados a desenvolver novas estratégias metodológicas de ensino, não ficando assim a total mercê apenas dos livros didáticos, do que eles abordam e como abordam, passando simplesmente a reproduzir sequencialmente apenas o que eles oferecem.

Importante frisar que os resultados da pesquisa demonstram grande avanço em termos de perspectiva inovadora nas práticas experimentais que foram avaliadas, ainda que sejam poucas se comparadas a outros trabalhos ou possibilidades de experimentação, demonstrando que os livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio (em especial os analisados) tem sofrido melhorias ao longo dos anos, evoluindo em termos teórico-metodológico-práticos no que se refere a experimentação em Biologia.

Acreditamos assim, e defendemos que a experimentação, se formulada e mediada de forma contextualizada e reflexiva, pode gerar resultados positivos ao ensino, com conhecimentos realmente válidos e significativos para o ensino e a aprendizagem. Dentro desta perspectiva, acreditamos que a experimentação investigativa é o método mais adequado para ensinar e aprender Ciência e Biologia no sentido da experimentação, frisando que a mesma proporciona aos alunos uma participação mais ativa e efetiva na construção do seu próprio conhecimento, tornando-os mais reflexivos, pesquisadores e questionadores de novos conhecimentos, originando assim um ensino de maior qualidade. Ressaltamos, no entanto, a necessidade de o professor atuar como mediador de todo esse processo de ensinar e aprender pela experimentação mediada pelo livro didático, instigando e questionando o aluno, para que dessa forma ele se torne o principal agente na construção ou re/construção de novos conhecimentos.

**Referências**

AMARAL, I. A.; Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; NETO, J. M.; (Orgs.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p. 81-124.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais. Brasília, 1998. Disponível em:. Acesso em: 20 de outubro de 2015, ás 19:00.

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências:** Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula. Ijuí: Ed.Unijuí, 2007.

GERALDI, C. M. G. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Pro-posições**, Belo Horizonte, v. 5, n. 3, p. 111-132, 1994.

GÜLLICH, R. I. S.; SILVA, L. H. A**.** O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, vol. 15, n. 2, p. 155-167, 2013.

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-formação-ação em ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

GÜLLICH, R. I. C. Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências. **Revista SETREM**, Três de Maio, v. 4, n. 3, p. 43 – 51, jan. 2004.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU, 1994.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORES, R.; LIMA, V. M. R (Orgs**.). Pesquisa em sala de aula:** tendências para a Educação em Novos Tempos. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 9-24.

MOTTA, C, S. et al., Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. 2013. **Anais** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências: IX ENPEC, Águas de Lindóia, 2013.

RAMOS, L.S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. A. Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. **Revista da SBEnbio,** n. 3, p. 1666-1674, Out. 2010.

ROSITO, B, A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** Reflexões epistemológicas e metodológicas. 3.ed. Porto Alegre: ediPUCRS, 2008. p. 197-208.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. Tessituras sobre o Currículo de Ciências: Histórias, Metodologias e Atividades de Ensino**.** In: **Anais** do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento - Perspectivas Atuais, 2010, Belo Horizonte, Nov. 2010.

WEISSMANN H. (Org.). **Ditáctica de las ciencias naturales**. Buenos Aires: Paidós, 1993.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, Angelo Pucci. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 22 de mar. De 2016.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. Compreendendo concepções de experimentação e docência em Ciências: narrativas da formação inicial. GÜLLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. **Ensino de Biologia:** construindo caminhos formativos, Curitiba: Prismas, 2013. p. 73-93.

**Livros pesquisados**

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia em contexto: a diversidade dos seres vivos.** 1ed. São Paulo: Moderna,2013.

BIZZO, Nélio. **Novas Bases da Biologia**: das moléculas as populações.1.ed. São Paulo:Ática,2010.

BIZZO, Nélio. **Novas Bases da Biologia:** Seres vivos e comunidades.1.ed. São Paulo:Ática,2010.

BRÖCKELMANN, Rita Helena. Org. **Conexões com a biologia.** 1ed. São Paulo: Moderna, 2013.

BRÖCKELMANN, Rita Helena. Org. **Conexões com a biologia.** 1ed. São Paulo: Moderna, 2013.

CATANI, André. et al. **Ser protagonista Biologia.** 2.ed.. São Paulo: SM,2013.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje:** Citologia, Reprodução e desenvolvimento, Histologia, Origem da vida. São Paulo:Ática,2010.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje:** os seres vicos. 12.ed. São Paulo: Ática,2008.

MENDONÇA, Vivian L. **Biologia: os seres vivos.** 2 ed, São Paulo: AJS, 2013.

PEZZI, Antônio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. **Coleção Biologia:** citologia, embriologia, histologia.1.ed. São Paulo: FTD, 2010.

PEZZI, Antônio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. **Coleção Biologia:** seres vivos. 1.ed. São Paulo: FTD, 2010.

SANTOS, Fernando Santiago dos; AGUILR, João Batista Vicentin; OLIVEIRA, Maria Martha Argel de. **Ser Protagonista Biologia**. 1.ed. São Paulo: SM, 2010.

# DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA À FILOSOFIA DA BIOLOGIA – RELATO DA EXPERIÊNCIA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESP RIO CLARO

Marcia Reami Pechula (Instituto de Biociências – UNESP Rio Claro)

**RESUMO:**

O texto apresenta a trajetória da experiência docente com a disciplina de Filosofia da Ciência, no curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências, UNESP-Rio Claro. A descrição volta-se à exposição do propósito da disciplina nos contextos da articulação dos cursos, proposta pela PROGRAD da Instituição, do histórico da disciplina na proposição do PPP do curso e da prática docente em sala de aula. A experiência mostra que a nomenclatura não aprisiona, necessariamente, a apresentação dos conteúdos.

**Palavras-chave: filosofia da ciência; ensino superior; biologia**

## Introdução

A exposição apresenta a trajetória da experiência docente da disciplina de Filosofia da Ciência no curso de Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, da UNESP-Rio Claro. A descrição volta-se à exposição do propósito da disciplina, analisada sob os seguintes contextos: a) articulação dos cursos de ciências biológicas da UNESP, empreendida entre os anos de 2010 e 2012, comandada pela PROGRAD da Instituição; b) histórico da disciplina na proposição do Projeto Político Pedagógico do curso; c) prática docente em sala de aula. A experiência mostra que a nomenclatura não aprisiona, necessariamente, a apresentação dos conteúdos e permite um diálogo profícuo entre a Ciência em seu aspecto geral e a Biologia, enquanto ciência específica.

## 1. Da articulação dos cursos de ciências Biológicas da UNESP

A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – possui, atualmente, oito cursos de Ciências Biológicas, ofertados nas modalidades bacharelado e licenciatura: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAVJ), Faculdade de Ciências e Letras de Assis (FCLA), Instituto de Biociências de Botucatu (IBB), Instituto de Biociências de Rio Claro (IBRC), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto (IBILCE), Faculdade de Ciências e Letras de Bauru (FC), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS), e o Campus do Litoral Paulista (CLP-SV).

Até o ano de 2010, todos os campi estruturavam seus cursos autonomamente. Em 2011, por determinação da PROGRAD (Pró-Reitoria de Graduação), os cursos foram submetidos a um processo de "articulação" das grades curriculares, com o intuito de torná-los mais aproximados. Os argumentos que fundamentavam essa solicitação eram os de quea adequação dos cursos: a) permitiria a ampliação da mobilidade dos alunos da Instituição; b) atenderia às orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais e do CNBio (Conselho Nacional de Biologia); c) inseriria sua proposta no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UNESP, para a dimensão graduação, que previa a realização de fóruns das grandes áreas do saber para definir diretrizes comuns (ARTICULAÇÃO DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESP, p. 2).

A articulação dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP deveria ainda atender à legislação específica – alterada à época –, que previa carga horária mínima para a integralização curricular estabelecida pelo Conselho Nacional de Educação e Resoluções do Conselho Federal de Biologia para o exercício profissional do Biólogo, além de, no caso da modalidade licenciatura, legislação específica para a formação de professores da Educação Básica (idem, p. 3).

Dada a abrangência do número de cursos da Instituição (oito), acomplexidade e asingularidade de cada um deles, os estudos sobre a articulação estenderam-se por aproximadamente três anos, entre 2009 e 2011.

Vale dizer, ainda, nestas considerações iniciais, que "articulação" não era entendida pela Instituição como homogeneização, justaposição ou uniformização. Essa visão, entretanto, é controversa, pois, em vários campi, a solicitação foi recebida como "engessamento" e imposição de mudanças que alterariam a identidade do curso. Mas, para a PROGRAD, a "articulação confere ao curso uma visão de totalidade a fim de se atender à finalidade da Universidade e aos objetivos dos Cursos de Ciências Biológicas, seja na modalidade bacharelado seja na modalidade licenciatura" (idem p.3)

Assim, os estudos iniciados em junho de 2009 resultaram em um documento, finalizado em dezembro de 2011, intitulado *"Articulação dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP"*, que foi encaminhado pela PROGRAD a todas as coordenações, para que se implantasse a adequação indicada no documento, que deveria balizar as reformas curriculares a serem executadas a partir de 2012.

Em vista de tais considerações, o documento intitulado *ARTICULAÇÃO DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESP*indica "formação comum mínima

desejada para o profissional biólogo na UNESP, assim como o perfil geral do egresso dos cursos de Ciências Biológicas" (idem, p. 5)

Apesar de a complexidade desse processo demandar amplo estudo e muitas considerações a respeito de seus resultados, o presente texto limita-se aos resultados em torno da área de ensino definida como "Fundamentos Filosóficos e Sociais", que balizam o objetivo central de expor a experiência da disciplina de Filosofia da Ciência, associada ao contexto da Biologia.

### 1.2 dos resultados da área de Fundamentos Filosóficos e Sociais

No processo de articulação dos cursos, as primeiras dificuldades em torno da área de Fundamentos Filosóficos e Sociais decorreram da grande diversidade das disciplinas contempladas, associadas à Licenciatura, isto é, tanto as disciplinas de fundamentos, quanto as disciplinas das licenciaturas reuniam-se em um único grupo. Essas disciplinas, entretanto, não se reconhecem, necessariamente, como próximas; por isso, inicialmente, não foram formalmente apresentadas para a plenária do fórum. Foi acordado, então, que os representantes eleitos dessas áreas, componentes da Comissão Ampliada de Articulação, se incumbiriam de fazer a proposição do conjunto de disciplinas, a partir da consulta aos seus pares.

A Comissão da área de Fundamentos Filosóficos e Sociais e a Comissão da Licenciatura reuniram-se várias vezes, após a realização do grande fórum. Coube a seus integrantes levarem as contribuições necessárias para a continuidade das discussões e adequações das disciplinas propostas aos encontros da Comissão. Após as reuniões, foi apresentada a seguinte proposta ao fórum de articulação:

> A área de fundamentos, em decorrência do pequeno número de participantes, esteve reunida em conjunto com a área das disciplinas pedagógicas no fórum das licenciaturas; e juntamente com essa área compartilhou das reflexões ali desenvolvidas. Na plenária, mediante a solicitação da apresentação de um conjunto de disciplinas, foi apresentada a proposta encaminhada pelo **campus de Botucatu**, representado pelo prof. Dr. Alfredo Pereira Júnior. Nesse encontro, decidiu-se ratificar a proposta de um **número mínimo de 8 (oito) créditos para a área de Fundamentos**, por acreditar que a área das humanidades traz contribuições significativas à formação do biólogo. A proposta, entretanto, não indica que o conjunto das disciplinas deva ser o mesmo em todos os cursos, mas sugerem propostas em torno dos conhecimentos mais caros à formação do biólogo. Indica-se que o conjunto das disciplinas deverá ser contemplado pelos conhecimentos e conteúdos de **Filosofia da Ciência/Biologia; Fundamentos das Ciências Humanas,**

> **Ética, Bioética; Legislação e, metodologias da pesquisa científica** (Ofício encaminhado à Comissão do Fórum de articulação dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP).

O fórum acatou, na íntegra, a proposta da comissão. O quadro abaixo descreve o resultado final das disciplinas que deveriam compreender a área de Fundamentos Filosóficos e Sociais, que já pertencia à grade curricular do curso de Ciências Biológicas de Botucatu.

Fonte: *Articulação dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP*, p. 43.

| **FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS E SOCIAIS** |
|---|
| **História e Filosofia da Biologia - 2 créditos**<br>Conteúdos essenciais:<br>Caracterização do conhecimento científico; apontamentos sobre história da biologia; os principais biólogos, suas realizações, seu contexto histórico-social. Os paradigmas científicos da ciência na modernidade e contemporaneidade. Estatuto das teorias biológicas, como elas são utilizadas para explicar os fenômenos da vida. |
| **Bioética e Legislação – 2 créditos**<br>Conteúdos essenciais:<br>Avaliação de modos de fazer ciência, considerados corretos ou incorretos pela comunidade científica; em particular, da exigência de reprodutibilidade (atitude desejável) e da ocorrência de fraudes (atitude condenável). Princípios da Bioética e sua aplicação na área biológica. Questionamento a respeito da utilização do conhecimento científico na sociedade atual, em particular frente à sua aplicação tecnológica e consequente impacto sobre a natureza. |
| **Fundamentos de Ciências Humanas – 2 créditos**<br>Conteúdos essenciais:<br>Natureza e especificidades das ciências humanas e naturais. Apreciação dos conceitos e teorias fundamentais de cada ciência humana. Breve revisão das principais ciências humanas e de suas relações com os fenômenos biológicos. |
| **4) Metodologia Científica – 2 créditos**<br>Conteúdos essenciais:<br>A importância do processo metodológico na pesquisa científica; organização e estruturação da pesquisa científica; a escolha das bases teóricas (fundamentos) da pesquisa; definição e processo de coleta de dados; o processo da análise dos dados; a apresentação dos resultados. Pesquisa teórica e empírica. |

Dessa forma, todos os cursos de Ciências Biológicas da UNESP deveriam adequar-se às orientações do Fórum, seguindo o quadro de disciplinas proposto.

Chama-se aqui a atenção para a disciplina de **História e Filosofia da Biologia (2 créditos),** que deveria substituir a disciplina **Filosofia da Ciência,** presente nos demais cursos da UNESP.

Ao longo dos anos de 2012 e 2013 os cursos de Ciências Biológicas da UNESP efetuaram o processo de adequação solicitado pelo documento de *Articulação dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP*. O curso do campus de Rio Claro, entretanto, optou por um caminho diferente e não atendeu à proposta de articulação, mantendo o curso no formato curricular estabelecido desde 2006.

## 1. Considerações sobre o Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas da UNESP- Rio Claro

O texto do Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas da UNESP-Rio Claro, afirma que o curso

> está inserido nas orientações da RES. 227 (18/08/2010), do Conselho Nacional de Biologia (CNBio), que "dispõe sobre a regulamentação das Atividades Profissionais e as Áreas de Atuação do Biólogo, em Meio Ambiente e Biodiversidade, Saúde e, Biotecnologia e Produção, para efeito de fiscalização do exercício profissional", das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas, RES. CNE/CES/2002 e nos Projetos Político Pedagógicos (PPP) dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP (PPP Ciências Biológicas do Instituto de Biociências de Rio Claro, p.2).

O Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus de Rio Claro, teve início em janeiro de 1977, "ancorado pelo Instituto Biociências (substituindo a F.F.C.L. de Rio Claro, criada em 1971)". Sofreu a primeira reforma curricular em 1997 "que permitia aos alunos formação em duas modalidades (bacharelado e licenciatura), com apenas um vestibular" (idem p.3). A terceira reforma curricular ocorreu em 2006, com a finalidade de atender às deliberações das Diretrizes Curriculares, fruto das orientações do CEE e da LDBEN 9394/1996. Segundo o PPP, o curso "tenta dar conta do salto de conhecimento vivido pela Biologia"(PPP, p.3).

Nesse sentido, o curso está voltado ao atendimento da formação do profissional Biólogo, bacharel ou licenciado, e se propõe a:

> Oferecer experiências e atividades acadêmico-científico-culturais diversificadas, possibilitando aos formandos compreender os processos de organização da vida através do tempo e a ação de pressões seletivas, resultando em processos evolutivos e em padrões de diversidade; identificar as complexas relações de interdependência entre os seres vivos e destes com o meio ambiente; compreender os fundamentos básicos da investigação científica, entendendo-os como frutos do processo histórico de produção do conhecimento das Ciências Biológicas, considerando a evolução

> epistemológica dos modelos explicativos e a conjugação de fatores econômicos, políticos, sociais, culturais e tecnológicos no processo de produção de saberes socialmente construídos, dessa área do conhecimento; utilizar os conhecimentos elaborados durante a sua experiência discente para compreender e transformar o contexto sócio-político e desenvolver a prática profissional, alinhada com os princípios da democracia e com atitudes de respeito à diversidade étnica e cultural e à biodiversidade; atuar em equipes profissionais multi e interdisciplinares, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas, reconhecendo os seus compromissos corporativos, como parte de uma categoria profissional e considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos de sua prática profissional. (PPP, p. 4)

A fim de obter o atendimento do que é proposto no PPP, o curso visa auma "formação básica de cunho generalista, ao mesmo tempo em que busca minimizar a dicotomia histórica entre o Bacharelado e a Licenciatura" (PPP, p. 5).

Os quadros abaixo apresentam a distribuição da estrutura curricular e das áreas de ensino na grade curricular.

**Quadro 1 - Estrutura curricular geral do Curso de Ciências Biológicas.**

| | Licenciatura Créditos | Carga Horária | Bacharelado Créditos | Carga Horária |
|---|---|---|---|---|
| Núcleo Comum | 166 | 2.490 | 166 | 2.490 |
| Especificidade da Licenciatura | 84* | 1.260 | | |
| Especificidade do Bacharelado | | | 56* | 840 |
| TCC | 8 | 120 | 24 | 360 |
| AACC | 14 | 210 | 14 | 210 |
| **Total** | **272** | **4.080** | **260** | **3.900** |

Fonte: PPP do curso de Ciências Biológicas da UNESP Rio Claro, p. 5

**QUADRO 2 – Relação das disciplinas comuns à Licenciatura e ao Bacharelado, conforme eixos de conteúdos básicos propostos pelas Diretrizes Curriculares para o curso de Ciências Biológicas.**

| EIXOS DE CONTEÚDOS BÁSICOS / DISCIPLINAS | CRÉDITOS | HORAS |
|---|---|---|
| **BIOLOGIA CELULAR, MOLECULAR E EVOLUÇÃO** | | |
| Evolução | 4 | 60 |
| Biologia Celular | 6 | 90 |
| Embriologia | 4 | 60 |
| Histologia | 4 | 60 |
| Biofísica | 4 | 60 |
| Bioquímica Estrutural | 4 | 60 |
| Bioquímica Metabólica | 4 | 60 |
| Genética | 4 | 60 |
| Genética Molecular | 4 | 60 |
| Imunologia | 4 | 60 |
| **ECOLOGIA** | | |
| Ecologia de Populações | 4 | 60 |
| Ecologia de Comunidades | 4 | 60 |
| Ecossistemas | 4 | 60 |
| Legislação Ambiental | 2 | 30 |
| **DIVERSIDADE BIOLÓGICA** | | |
| Princípios de Sistemática e Evolução | 2 | 30 |
| Invertebrados I | 4 | 60 |
| Invertebrados II | 4 | 60 |

| | | |
|---|---|---|
| Morfologia de Órgãos Vegetativos | 4 | 60 |
| Morfologia de Órgãos Reprodutivos | 4 | 60 |
| Sistemática de Criptogramas | 4 | 60 |
| Sistemática de Fanerógamas | 4 | 60 |
| Vertebrados I | 4 | 60 |
| Vertebrados II | 4 | 60 |
| Microbiologia | 4 | 60 |
| Paleobiologia | 4 | 60 |
| Parasitologia | 4 | 60 |
| Anatomia Humana | 4 | 60 |
| Fisiologia Animal I | 4 | 60 |
| Fisiologia Animal II | 4 | 60 |
| Fisiologia do Desenvolvimento Vegetal | 4 | 60 |
| Fisiologia do Metabolismo e Transporte em Plantas | 4 | 60 |
| Fisiologia Humana | 2 | 30 |
| Comportamento Animal | 4 | 60 |
| **FUNDAMENTOS DASCIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA** | | |
| Matemática Aplicada | 4 | 60 |
| Bioestatística | 4 | 60 |
| Física Geral e Experimental | 4 | 60 |
| Geologia | 4 | 60 |
| Química Geral e Inorgânica | 4 | 60 |
| Química Orgânica e Analítica | 4 | 60 |
| **FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS E SOCIAIS** | | |
| Filosofia da Ciência | 2 | 30 |
| PCC 1-Biologia: a Ciência e o Biólogo na Sociedade | 3 | 45 |
| PCC 2-Biologia e os Desafios Políticos, Sociais e Culturais | 3 | 45 |
| PCC 3-Biologia e Ética | 3 | 45 |
| PCC 4-o Biólogo como Educador e Professor | 3 | 45 |
| **ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS (AACC)** | 14 | 210 |
| **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)** | * | * |
| **Total** | **180** | **2.700** |

*O TCC para o Bacharelado possui uma carga horária de 360 h (24 créditos) e para a Licenciatura de 120 h (8 créditos).

Fonte: PPP, p. 9-10

Os quadros apresentados demonstram que o campus de Rio Claro não atendeu às solicitações do documento de *Articulação dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP* e, portanto, a disciplina de **Filosofia da Ciência**, foi mantida com a mesma nomenclatura do currículo vigente desde 2006.

Cabe destacar que o curso sofreu uma reforma curricular em 2014, com o início do novo curso em 2015, que mudou apenas a grade da Licenciatura, para atendimento da "Deliberação CEE n.111/2012, alterada pela Deliberação CEEn.126/2014, que fixa diretrizes curriculares complementares para a formação de docentes para a educação básica nos cursos de pedagogia normal superior e licenciaturas, oferecidos pelos estabelecimentos de ensino superior vinculados ao sistema estadual" (PPP, p. 3).

Nesse sentido, o objeto da exposição da experiência em pauta direciona-se à leitura dos trabalhos desenvolvidos na disciplina de Filosofia da Ciência que, desde a reforma

curricular de 2006, possui 2 créditos para concluir seu conteúdo. Essa experiência será relatada no próximo item, mantendo-se, portanto, limitada à leitura do curso de bacharel.

## 2. A disciplina Filosofia da Ciência do curso de Ciências Biológicas na UNESP Rio Claro – a Ciência e a Biologia em diálogo

A disciplina **Filosofia da Ciência**, como já mencionado, pertence à esfera dos fundamentos filosóficos e sociais da formação do bacharel em Ciências Biológicas. Nesse sentido, ela deve contribuir para a formação dos ”fundamentos básicos da investigação científica, entendendo-os como frutos do processo histórico de produção do conhecimento das Ciências Biológicas, considerando a evolução epistemológica dos modelos explicativos e a conjugação de fatores econômicos, políticos, sociais, culturais e tecnológicos no processo de produção de saberes, socialmente construídos, dessa área do conhecimento” (PPP, p. 4).

Com esse intuito, a ementa da disciplina prevista na grade curricular atual define os seguintes conteúdos: “O problema do conhecimento. O conhecimento científico, sua produção, natureza e método. Caracterização da filosofia da ciência e suas possibilidades lógico-históricas. Ciência contemporânea: controvérsias nas relações entre ciência, história e epistemologia” (PROGRAMA DA DISCIPLINA). Tal ementa persegue os seguintes objetivos: “discutir com os alunos os fundamentos epistemológicos e metodológicos do conhecimento científico e contextualizar a filosofia da ciência, com a finalidade de oferecer elementos para o exercício reflexivo acerca do conhecimento humano, sobretudo aquele que diz respeito à ciência em geral, e à Biologia, em particular; estimular o debate em torno das controvérsias presentes no campo científico, na sociedade contemporânea, e a elaboração de projetos temáticos voltados à formação do biólogo enquanto cientista e professor de ensino de ciências”.

No intuito de atender tanto à ementa quanto aos objetivos, os conteúdos programáticos da disciplina estão voltados à apresentação das teorias que trabalham a compreensão da Ciência, em geral, e da Biologia, em particular. Nessa perspectiva, os conteúdos previstos para se pensar a Biologia enquanto uma ciência autônoma (MAYR, 2005) privilegiam a teorização em torno do conceito e/ou definição da Vida, enquanto objeto de estudos da Biologia.

Percebe-se que a proposição da disciplina **Filosofia da Ciência**, nessa perspectiva, aproxima-se daquela prevista no documento de *Articulação dos cursos de Ciências Biológicas da UNESP,* que indica para ela, nomeada como **História e Filosofia da**

**Biologia (30 h/a),** a seguinte ementa: "revisão do conhecimento biológico ao longo do tempo, possibilitando ao aluno conhecer os principais biólogos, suas realizações, seu contexto histórico-social e a evolução do pensamento biológico, conduzindo a um melhor entendimento do estado atual do conhecimento biológico, assim como da dinâmica dos paradigmas científicos e programas de pesquisa. Estatuto das teorias biológicas, como elas são utilizadas para explicar os fenômenos da vida".

### 2.1 Vida: considerações filosóficas em torno do conceito no campo da ciência

Assim, com o propósito de conduzir os alunos a reflexões mais profundas em torno do objeto central de estudo da Biologia – a Vida –, a disciplina tem oferecido a produção teórica empreendida por biólogos, a fim de defender a necessidade decontinuidade da produção epistemológica empreendida pela comunidade científica dos biólogos; ou seja, a proposição tal como exposta por E. Mayr (2008), de que cabe aos biólogos responder às perguntas do tipo "o que", "como" e "porque", que atribuem à Biologia a tarefa de compreender filosoficamente a ciência biológica.

O roteiro proposto pela disciplina reúne, então, a produção empreendida no século XX que visa à exposição dos conceitos e/definições que sustentam epistemologicamente a Biologia, enquanto a ciência da vida.

É evidente que não há, aqui, propósito de formulação – no sentido de dar a fórmula – de resposta para a indagação, uma vez que ela se insere na experiência histórico-cultural da humanidade. O roteiro teórico, apresentado aos alunos do segundo ano do curso de Ciências Biológicas, defende que a indagação a respeito do que é vida, mesmo que não possa ser respondida enquanto fenômeno universal, mantém sua pertinência por constituir a base da investigação epistemológica da Biologia.

A exposição proposta na disciplina tem como ponto de partida a obra *O que é Vida?* de Erwin Schrödinger (1887-1961), publicada em 1944 e que constitui um marco a todos aqueles que, por algum motivo, retomaram a pergunta, em décadas mais recentes, com o intuito de ampliar o conhecimento no campo da ciência.

A bibliografia básica compreende asobras: *Biologia – ciência única,* de E. Mayr (2005) e *Isto é Biologia,* do mesmo autor (2008);*O que é Vida?Para entender a biologia do século XXI,* de Charbel Niño El-Hani e Augusto Passos Videira (2005); *O que é Vida?* de Lynn Margulis &Dorion Sagan (2002).

A bibliografia complementar de Kuhn (1992) e Feyerabend (2006) representa um marco na discussão sobre a caracterização do conhecimento científico. Suas obras, por

caminhos distintos, conferem credibilidade à condição histórico-cultural da ciência, concebendo-a na esfera de comunidades científicas, orientadas por diferentes concepções. O repertório bibliográfico inclui, ainda, as variações epistemológicas das ciências fundadas nos contextos histórico-culturais de Fourez (de 1995), Latour (1994) e Stangers (1993). A partir dessas abordagens, o foco da disciplina destina-se à tarefa de "aprofundar a análise epistemológica do problema de definir 'vida', explorando a compreensão de como definições são construídas dentro de paradigmas científicos" (El-Hani, Videira,2005, p. 32).

Numa perspectiva filosófica, pode-se afirmar que a investigação científica constitui sempre um "fio de Ariadne"; ou seja, há um caminho complexo a ser percorrido, que deverá dar conta tanto do aspecto empírico (demonstração laboratorial), quanto do aspecto teórico e epistemológico (construção do fundamento). Essa tarefa desafiadora para a construção de toda e qualquer definição científica deve ser assumida pelos cientistas. Teóricos como El-Hani e Videira (2005), Margulis & Sagan (2002), ao assumirem tal compromisso, produzem e ampliam o *corpus* teórico da Biologia, estimulando a dimensão filosófica dessa ciência, ao mesmo tempo que contribuem para a justificativa da pertinência da indagação.

## Considerações finais

A leitura desses textos permite pelo menos duas considerações que fomentam o debate junto aos alunos: a primeira remete à pergunta – o que é Vida? – ainda muito instigante e que envolve muitos cidadãos interessados, que produzem um vasto número de textos orientados e dirigidos a diversas preocupações de caráter científico, ético, ambiental e religioso, entre outros. A segunda, decorrente da primeira, é a de que a indagação não tem sido uma preocupação restrita apenas a uma área de conhecimento – a Biologia, no caso – mas a várias outras áreas de conhecimento, "seduzidas" por essa preocupação. Embora o diálogo entre essas áreas possa promover reflexões interessantes, o estudo empreendido na disciplina permanece voltado para o campo científico.

A essas considerações, acrescenta-se o desafio de tornar a investigação epistemológica atraente aos estudantes e pesquisadores das Ciências Biológicas. A experiência docente vivenciada pela autora deste texto dá testemunho desse desafio. Com frequência, os alunos da graduação questionam a necessidade de aporte epistemológico sobre a definição de vida para a experiência na área,acreditando ser simples a resposta à pergunta "O que é Biologia?", mas "fogem" da busca pela reposta à indagação "O que é Vida?".

Essa postura, entretanto, tem fundamento, posto que a investigação científica, desde a clássica obra *O que é Vida?*de Schrödinger (1944), expõe a problemática escolha entre a pesquisa em seu âmbito particular (laboratorial) e o teórico-epistemológico. Na introdução, ele expõe o problema, presente até hoje, no interior da comunidade científica: "temos o desejo do conhecimento unificado e abrangente" – talvez um resquício da herança aristotélica – mas, ao mesmo tempo, o acúmulo do conhecimento acarreta um dilema entre o conhecimento universal e o particular. E acrescenta que

> o caráter universal tem sido o único a que se dá total crédito. Mas o alargamento nos singulares últimos cem anos das múltiplas ramificações do conhecimento, tanto em extensão quanto em profundidade, confrontou-nos com um difícil dilema. Sentimos claramente que só agora começamos a adquirir material confiável para reunir tudo o que se sabe em uma só totalidade. Mas, por outro lado, tornou-se quase impossível para uma só mente dominar por completo mais que uma pequena porção especializada desse conhecimento (SCHRÖDINGER, 1997, p. 15).

Passados mais de 60 anos, essas palavras ainda pertinentes e presentes resumem, sem necessidade de qualquer "atualização", o ainda grande problema enfrentado no campo acadêmico-científico. Assim, estudos das referências aqui citadas reúnemo vasto conhecimento sobre o que é vida tanto no âmbito da *ontodefinição,* quanto no âmbito dos conhecimentos específicos.

Pensando na necessidade de formar o profissional da área de ciências biológicas – o pesquisador (conhecimento específico) e o docente – defendem,na disciplina, que a formação desse profissional deverá atender a ambas as necessidades. Assim, um curso de Ciências Biológicas deve dar conta das esferas específicas do conhecimento da vida, assim como do campo da *ontodefinição*.

## BIBLIOGRAFIA

**ARTICULAÇÃO DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESP**. PROGRAD, UNESP, 2011.

EL-HANI, Charbel.Niño; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. (orgs.).**O que é Vida?**

Para entender a biologia do século XXI. Rio de Janeiro: Relume-Dumará/Faperj. 2005.

FEYERABEND, P. **Contra o método.** Trad. Cesar Augusto Mortari. São Paulo, Editora UNESP, 2007.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências.** Trad. Luiz P. Rouanet, São Paulo: Editora Unesp, 1995.

KUHN. T. **A estrutura das revoluções científicas.** Trad. Beatriz Viana Boeira e Nelson Boeira. São Paulo, Perspectiva, 1992.

LATOUR, B. **Jamais Fomos Modernos**, Rio de Janeiro: Edições 34, 1994.

MARGULIS, Lynn; SAGAN, Dorion. **O que é Vida?**Trad. Vera Ribeiro.Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

MAYR, Ernst. **O Desenvolvimento do Pensamento Biológico**. Trad. Ivo Martinazzo. Brasília: UnB, 1998.

_____. **Biologia, Ciência Única**. Trad. Marcelo Leite, São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

**PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS**, UNESP RIO CLARO. Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro/SP. 2006.

SCHRÖDINGER, Erwin. (1944)**O que é vida?**O aspecto físico da célula viva. Trad. Jesus de Paula Assis e Bera Y. K. de Paula Assis. São Paulo: Editora UNESP, 1997.

STENGERS, I**. *A invenção das ciências modernas***. Trad. Max Altman. São Paulo: Editora 34, 2002.

# O ENSINO DE PARASITOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA INTERVENÇÃO COM MAPAS CONCEITUAIS

Conceição A. S. Mendonça
(UFRPE-UAG-Unidade Acadêmica de Garanhuns)

Felipa P. R. de A. Silveira
(FIG-UNIMESP - Centro Universitário Metropolitano de São Paulo)

**RESUMO**

Apresentamos uma intervenção pedagógica na disciplina de Parasitologia Humana do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco em Garanhuns. Participaram alunos do 6º período do curso. A intervenção foi subsidiada por Mapas Conceituais elaborados após as aulas práticas de laboratório. Observamos, durante a intervenção, que os Mapas Conceituais favoreceram a interação entre os alunos e tornaram as aulas de parasitologia mais interessantes. Os resultados demonstraram que os Mapas Conceituais são um recurso didático potencialmente significativo para o ensino dos conceitos de parasitologia, uma vez que evidenciam as atitudes e procedimentos coerentes com o aprendizado do tema, podendo ser utilizados na formação de professores de Ciências e Biologia.

**PALAVRAS-CHAVE**: Parasitologia, Formação docente, Aprendizagem significativa, Mapas Conceituais.

## INTRODUÇÃO

No ensino-aprendizado da parasitologia é fundamental desenvolver o conhecimento da Epidemiologia, a fim de permitir ao aluno compreender as relações entre o parasito, o hospedeiro e o ambiente, ou as circunstâncias em que ambos ocorrem. Mesmo assim, segundo Oda e Delizoicov (2011), estudos revelam que não há consenso quanto à importância e utilidade da epidemiologia na formação didático-pedagógica do professor de Ciências e Biologia, embora as Diretrizes Curriculares recomendem o ensino da parasitologia na abordagem epidemiológica (BRASIL, 2002).

Neste contexto, o ensino deve promover a compreensão dos mecanismos de transmissão dos parasitas e dos tipos de ciclo biológico, que podem variar devido a sua preferência por parasitar hospedeiro intermediário ou diversas espécies de hospedeiros definitivos, garantido, assim, a sua a manutenção e dispersão. Ecologicamente, essa relação é responsável pelo equilíbrio da vida de ambos no ambiente (NEVES et al., 2011).

A compreensão dos mecanismos que envolvem a relação entre o parasito hospedeiro exige informação visual que pode ser obtida por meio de recursos laboratoriais, uma vez que tais recursos didáticos, conforme destaca Krasilchik (2004), permitem aos alunos a

observação direta dos mecanismos funcionais que sustentam a vida. Apesar dos recursos laboratoriais serem um respeitável aliado do processo de ensino-aprendizagem, o professor de parasitologia necessita evidenciar, durante suas aulas de laboratório, a ocorrência da construção do conhecimento conceitual e avaliar habilidades relativas ao conteúdo ensinado.

Na busca de evidenciar os mecanismos de construção do conhecimento nas aulas de laboratórios e promover aprendizagem significativa em Epidemiologia, utilizamos como recurso didático os Mapas Conceituais (MCs). Assim, o objetivo da intervenção foi proporcionar aos alunos do curso de licenciatura em Ciências e Biologia um conhecimento sobre parasitologia capaz de favorecer a aprendizagem significativa para que eles possam ensinar significativamente os conteúdos de Parasitologia na abordagem epidemiológica para Educação Básica.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este trabalho foi desenvolvido com base na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (TAS), que sustenta o uso de Mapas Conceituais (MCs). Esse instrumento foi desenvolvido por Novak e seus pesquisadores na década de 70, para analisar transcrições de entrevistas clínicas que buscavam identificar os conhecimentos dos alunos (NOVAK, 2010). Desde então tem sido usado em diversas áreas do conhecimento e níveis educacionais. Um dos seus diversos usos está em permitir a avaliação do conhecimento prévio, o diagnóstico de concepção alternativa e na identificação do mecanismo utilizado para ilustrar a natureza hierárquica, conceitual e proposicional do conhecimento.

Kinchin (2003) complementa que os MCs são ferramentas visuais para ilustrar a sobreposição de conhecimentos provenientes do diálogo entre o aluno e o professor, como modelo de educação biológica. Eles criam algo tangível para promover uma discussão em sala de aula, capaz de favorecer a aprendizagem significativa. A potencialidade dos MCs para a discussão de ideias, a negociação e reconstrução de conhecimentos biológicos e pedagógicos foi também comprovada em cursos de formação de professores por Colli et al. (2004); Infante-Malachias, Correia, Silva, et al. (2006); Silveira, Sousa e Santovito (2008).

Em referência ao ensino-aprendizagem de temas biológicos, como por exemplo, a microbiologia, o MC se revelou eficaz na análise e avaliação de temas científicos para projetar trabalhos e no uso em protocolos ou seções de métodos detalhados para o trabalho de laboratório, em estudo de Fonseca e Extremina (2008). Ávila e Borght (2010) testaram o potencial dos MCs na evolução da representação do conhecimento conceitual em Ecologia. Já

em estudo de Fonseca et al. (2010) os MCs foram utilizados como ferramentas de identificação das atitudes dos estudantes de graduação, perante o seu uso em aulas de bacteriologia. Tal estudo reforçou a capacidade dos MCs de promover a organização do pensamento na interação entre conhecimento prévio e o novo conhecimento, além de revelar atitudes positivas dos alunos em relação à bacteriologia, aumentando habilidades de aprendizagem. Isso revela a importância dos MCs para o ensino da Biologia, principalmente quando oferecem dados relativos à qualidade do ensino e da aprendizagem.

Nesta perspectiva, a atividade educacional com MC desenvolve a capacidade dos alunos de movimentar estruturas de conhecimento, tornando-se parte de um processo dinâmico e mais amplo, em vez de apenas fornecer um registro estático da aprendizagem do aluno (KINCHIN, 2013). Logo, a vivência com as atividades de elaboração do MC torna o futuro professor um agente ativo do seu próprio processo de aprendizagem (KLEIN; CORRÊA; OLIVEIRA, 2014).

Conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a aprendizagem ocorre mediante a formação de conceitos subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz, i.e. conhecimentos prévios relevantes para a aprendizagem de outros conceitos (AUSUBEL, 2000). Essa estrutura cognitiva necessita ser evidenciada durante processo de aprendizagem para que se possa cada vez mais ensinar de acordo com que o aluno já sabe (AUSUBEL, 2000).

As evidências de aprendizagem podem ser observadas a partir de critérios qualitativos e quantitativos de análise dos MCs. Na análise quantitativa, normalmente, se avalia o número de proposições válidas, a relação de significado entre conceitos, as hierarquias, as ligações cruzadas e os exemplos (NOVAK, 2010). A esta análise podem ser acrescidos outros critérios, estabelecidos pelo professor, como por exemplo, o número de relações que indicam mudanças de atitudes ou procedimentos. Na análise qualitativa se investiga a interação entre o elaborador e seu MC, a partir dos significados denotativos ou conotativos atribuídos aos conceitos em questão, externalizados durante a apresentação e discussão do MC.

Os MCs são diagramas que indicam as relações entre os conceitos, ou em outras palavras, diagramas de significados, de relações significativas, de hierarquias conceituais. Por exemplo, "*parasita*" é um conceito, esse conceito quando ligado a outro conceito "*hospedeiro*" e estes são nomeados, temos o significado atribuído pelo autor do MC a essa relação, que pode ser satisfatória ou não, de acordo com o estabelecido pelo conteúdo de ensino. Dependendo da disposição desses conceitos no mapa é evidenciado o valor criterial

atribuído a eles pelo (s) autor (es) do MC e isso pode representar aprendizagem significativa (MOREIRA 2006; NOVAK, 2010).

## METODOLOGIA

O ensino foi estruturado em unidades de tópicos específicos da disciplina Parasitologia, que envolveu conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais (COLL et. al., 2000; MOREIRA, 2011). Durante cinco meses os alunos realizaram pesquisas em fontes bibliográficas e participaram de 21 sessões presenciais de ensino, tendo acesso a dezesseis aulas, com carga horária de 75horas/aula. Participaram da intervenção 44 alunos do 6º período do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco - FFPG/UPE de Garanhuns.

No aspecto conceitual, priorizamos as noções de epidemiologia: relação saúde e doença; agentes causadores de doenças; mecanismo de transmissão; tipos de ciclo biológico; imunodeficiência, parasitas oportunistas (nematoide, platelminto e protozoário) ações do parasita sobre o hospedeiro e profilaxia, como descrito em Morais e Mendonça (2006). No aspecto procedimental consideramos as atribuições relacionadas à atividade experimental, bem como, a elaboração de MC. No atitudinal, prestamos atenção às interações de compartilhamento e negociação de significados a partir da explicação oral dos mapas conceituais por eles elaborados.

Neste relato, apresentamos e discutimos a sessão presencial inicial de ensino e a análise interpretativa de cinco MCs produzidos por 11 grupos de trabalho, cada um composto por 4 alunos. A aula ocorreu no espaço de tempo de 4 horas, sendo 2 horas destinadas ao desenvolvimento teórico e apresentação dos mapas e 2 horas destinadas à aula prática de laboratório. Os MCs foram elaborados durante a aula teórica sequencial a aula prática. Salientamos que todos os alunos já possuíam experiências prévias com os mapas em outras disciplinas, como por exemplo, em Zoologia e Botânica.

### A intervenção inicial

Na primeira aula ocorreu à introdução do tema com a seguinte questão foco: -"*O que você sabe sobre Parasitologia?*" para estimular os alunos a expor suas ideias prévias sobre o tema e avaliarmos a sua potencialidade em relação ao conhecimento prévio para ensinarmos de acordo, conforme recomendado por Ausubel (2000). A importância da questão foco foi discutida com detalhe em estudo de Cañas e Novak (2006), visto que, a questão foco pode

tornar o MC mais rico e define o contexto do problema que o MC precisa ajudar a resolver. Quando aberta, como a que foi colocada aos alunos, estimula a formação de proposições mais dinâmicas por oferecer diversas possibilidades de explicação (MILLER; CANÃS, 2008).

Ao analisarmos as respostas, observamos, inicialmente, subsunçores relevantes para o desenvolvimento do tema na maioria dos alunos. Tal resultado revelou condições para a aprendizagem significativa do tema Parasitologia a partir do conhecimento prévio dos alunos. Valorizar os conhecimentos prévios quando se tem por objetivo a aprendizagem significativa, implica em adequar o conteúdo planejado pela disciplina a estrutura do conhecimento previamente apresentada, embora saibamos que estes conhecimentos podem facilitar ou impedir novas aprendizagens.

Após a discussão com a classe sobre as respostas à questão colocada, propusemos a elaboração, pelos grupos, de MC sobre a pergunta inicial. Em seguida, os MC foram apresentados e discutidos com os outros grupos. Após esse momento, ressaltamos a importância dos conceitos de saúde e doença, enfatizando aspectos relacionados às causas da doença no ser humano dentro do contexto da parasitologia. Para ampliar as discussões e revisar conceitos, organizamos seminários temáticos nas aulas teóricas e experimentais.

Em seguida, cada grupo de trabalho deveria escolher um dos temas apresentados nos seminários temáticos para elaborarem um MC. Ficou a critério dos grupos a negociação para a escolha de um dos tópicos temáticos. A partir dos MCs elaborados e discutidos posteriormente, empreendemos uma análise da evolução conceitual dos cinco grupos de trabalho sobre o tema escolhido por eles "*ação que o parasito exerce sobre o hospedeiro*". A análise levou em conta os conhecimentos prévios descritos nos MCs do primeiro momento e dos MCs elaborados após essa descrição, também no primeiro momento, os seminários temáticos e as discussões ocorridas nas aulas experimentais ministradas no segundo momento, e a apresentação oral do mapa. Analisamos nos mapas a presença ou não de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa dos conceitos; as proposições válidas e inválidas que pudessem anular as válidas; as relações cruzadas e os exemplos.

## RESULTADO E DISCUSSÃO SOBRE OS MAPAS CONCEITUAIS

Durante a apresentação do mapa (Figura 1) o grupo 1, foi capaz de expressar a relação entre conceitos, a fim de formar uma proposição. A cada proposição, o grupo deu exemplos verbais que não constam no mapa. Por exemplo, ao falar sobre a ação patogênica que o

parasita causa no hospedeiro, além da explicação da ação, o grupo exemplificou cada ação com o nome do parasita. Já no centro do mapa, encontra-se posicionado o conceito principal e mais inclusor "parasita-hospedeiro" evidenciando a compreensão da relação causal entre o parasita e o hospedeiro. O mesmo ocorreu para os períodos parasitológicos que vão desde a infecção do hospedeiro até o período em que a presença do parasito é difícil de ser demonstrado. Da mesma forma, foram explicados e exemplificados o período clínico, as alterações que os parasitos podem causar em um órgão. A partir disso, verificamos que o grupo 1 demonstrou capacidade em diferenciar progressivamente e reconciliar integrativamente conceitos do conteúdo, ampliando espaços para a consolidação de novos conceitos na estrutura cognitiva. Convalidamos como corretas as proposições que aparecem no mapa de acordo com conteúdo ensinado, as relações cruzadas, por exemplo, quando se referem às consequências mais frequentes da ação do parasito sobre o hospedeiro, como a redução da oxigenação e, também as relações sobre a regeneração e a cicatrização de células ou tecidos lesados, resultando em uma relação horizontal. O grupo 1 compartilhou o seu mapa (apresentado na figura 1) com os outros grupos e não houve contestações e sim manifestações positivas pela desenvoltura e domínio de conteúdo durante a apresentação.

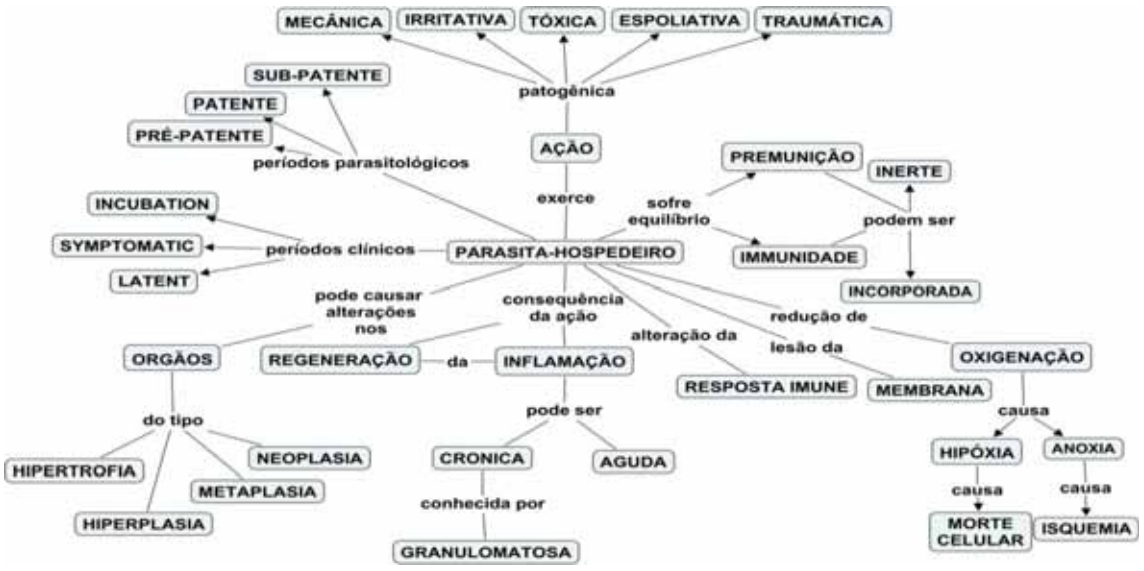



**Figura 1:** Mapa conceitual elaborado pelo Grupo 1

No mapa do grupo 2 (Figura 2), o termo hospedeiro foi escolhido como conceito principal. O conceito principal mantém uma relação cruzada com "equilíbrio", situação que pode existir entre o hospedeiro e o parasito e citações de exemplos. A relação realizada é

indicativa da ocorrência de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, ao indicar em que parte as doenças causadas pelos parasitas atingem o homem. Ocorreu também o registro das estruturas atingidas pelas doenças e as ações sofridas por elas. A indicação resultou em proposições válidas, como por exemplo: "*o parasito transmite doenças*"; "*as doenças atingem as células, tecidos e orgãos*"; "*o hospedeiro pode sofrer ações traumática, espoliativa...*". Contudo, ao explicar as ações sofridas pelo hospedeiro, os alunos se detiveram apenas ao que constava no mapa. Durante a apresentação, o mapa desse grupo foi criticado pelos colegas de classe pelo fato de não conter na sua estrutura os períodos parasitológicos e clínicos. A justificativa dada pelo grupo foi que preferiram enfatizar as ações, se prontificando a responder as perguntas relacionadas a isso. A predisposição manifestada revelou atitudes positivas para o aprendizado e a compreensão das limitações impostas pelo mapa conceitual quanto ao número de conceitos. Segundo Novak (2010) e Moreira (2006) isso constitui em variáveis importantes para o processo de aprendizagem.

**Figura 2:** Mapa conceitual elaborado pelo Grupo 2

O grupo 3 ao apresentar o seu mapa (Figura 3), fez o seguinte comentário: "*Professora no nosso mapa tivemos que usar conceitos de outros tópicos estudados, como por exemplo o tema da Dispersão dos parasitas, por isso a senhora vai encontrar aí conceitos que não estão nos outros mapas"*. O grupo estava se referindo ao conceito "desequilíbrio" estudado e discutido no primeiro encontro como *Dispersão das parasitoses*. Esse comentário serviu de exemplo para que os outros grupos percebessem que ao definirem conceitos para a elaboração

de seus mapas, outros conceitos discutidos em aulas anteriores podem ser incorporados ao mapa. Esse fato demonstrou que o grupo não se deteve apenas aos conceitos indicados inicialmente. O grupo iniciou a apresentação com o conceito geral "*parasito-hospedeiro*" e foram explicando os conceitos que estavam abaixo do conceito principal para depois subir para a explicação das causas da ação patogênica proporcionadas pelo parasito, exemplificando cada caso, e em seguida, as consequências do agente nocivo ao ser humano. As proposições formadas são indicativas de relações adequadas e válidas no contexto da matéria de ensino. Durante o compartilhamento dos significados atribuídos pelo grupo 3 nas relações conceituais, constatamos nessa ação a ocorrência de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, processos que caracterizam a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000). Na estrutura do mapa aparecem poucas ligações cruzadas. As ligações cruzadas são identificadas quando segmentos significativos do mapa estão conectados a outros segmentos significativos do mapa, indicando raciocínio, habilidade criativa e compreensão do tema (GOWIN; ALVAREZ, 2005). Contudo, durante a explicação oral, o grupo 3 estabeleceu várias ligações cruzadas ao relacionar, por exemplo, as alterações "*celulares*" ao estado nutricional do hospedeiro; os conceitos "*agente etiológico*", "*verme*" e "*organismo parasitado*" às condições sanitárias que envolvem as medidas profiláticas. A clareza e a objetividade da exposição do grupo 3, revelou o domínio das relações estabelecidas no mapa, neutralizando qualquer tipo de questionamento dos outros grupos.

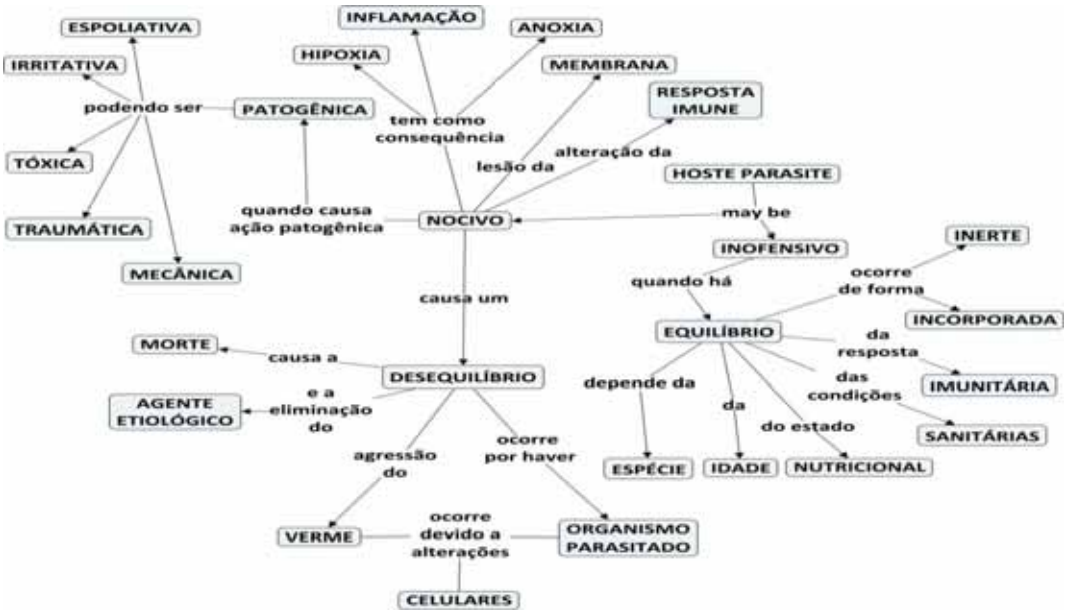



**Figura 3:** Mapa conceitual elaborado pelo Grupo 3

O grupo 4 iniciou a apresentação de seu mapa (Figura 4), com o conceito geral e mais inclusor "*parasitos*". A partir daí seguiu para a "*ação patológica*" que os parasitos causam. Explicou cada ação, exemplificou e colocou no mapa o nome e cada agente causador da determinada ação. Em seguida explicou os períodos de ocorrências da infecção causada pelos parasitas exemplificando oralmente cada uma delas. Por fim, este grupo apresentou os danos que os parasitas causam e em que parte do corpo esses danos ocorrem. As proposições formadas são condizentes com o conteúdo da matéria de ensino e, portanto consideradas corretas. Isso implica em diferenciação progressiva e reconciliação integrativa durante a captação, a negociação e o compartilhamento de significados, ampliando os espaços cognitivos para o processo de consolidação. A ocorrência de algumas relações não cruzadas, mas com interações válidas entre o "parasito" as causas e locais onde eles são acometidos, demonstra capacidade do grupo em apenas diferenciar esses conceitos. Alguns exemplos são registrados no mapa e outros foram citados oralmente durante a exposição do grupo.

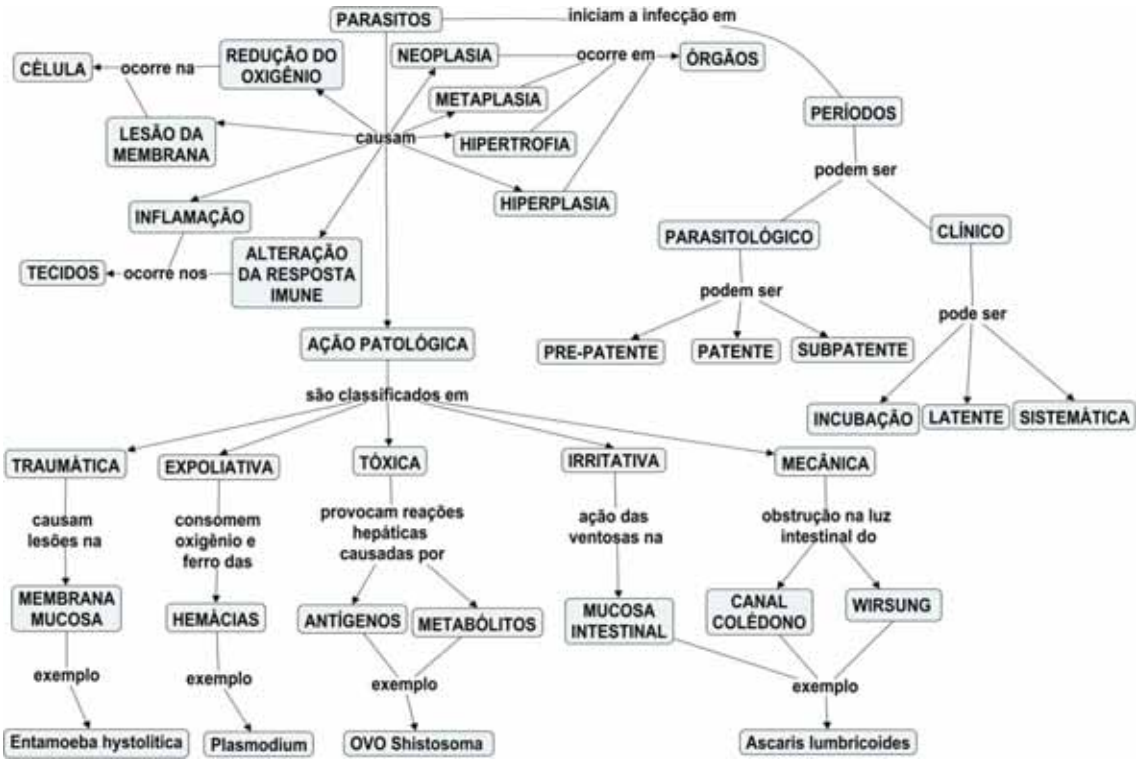



**Figura 4:** Mapa conceitual elaborado pelo Grupo 4

O grupo 5 construiu e apresentou o seu mapa (Figura 5), ressaltando somente os conceitos que deram origem à sua estrutura, com pouca ênfase nas explicações verbais e nos exemplos. O conceito usado pelo grupo como o mais geral foi "parasitismo". Ocorreram

vários questionamentos sobre as explicações das causas patológicas, sobre os períodos parasitológicos e clínicos, e sobre as consequências acarretadas pelo parasitismo. Os conceitos dispostos hierarquicamente correspondem ao conteúdo discutido durante as aulas e às proposições formadas são resultados de interações válidas e retratam o conhecimento adquirido pelo grupo. No entanto, não houve ligações conceituais capazes de evidenciar ligações cruzadas. As explicações do grupo revelaram a capacidade do mesmo em exemplificar, ou seja, agregar ao mapa acontecimentos ou conceitos complementares para ampliar a compreensão do tema. As interações conceituais estabelecidas e manifestadas pelo grupo indicam ocorrência de diferenciação progressiva e de reconciliação integrativa, processos resultantes da construção do conhecimento adquirido significativamente.

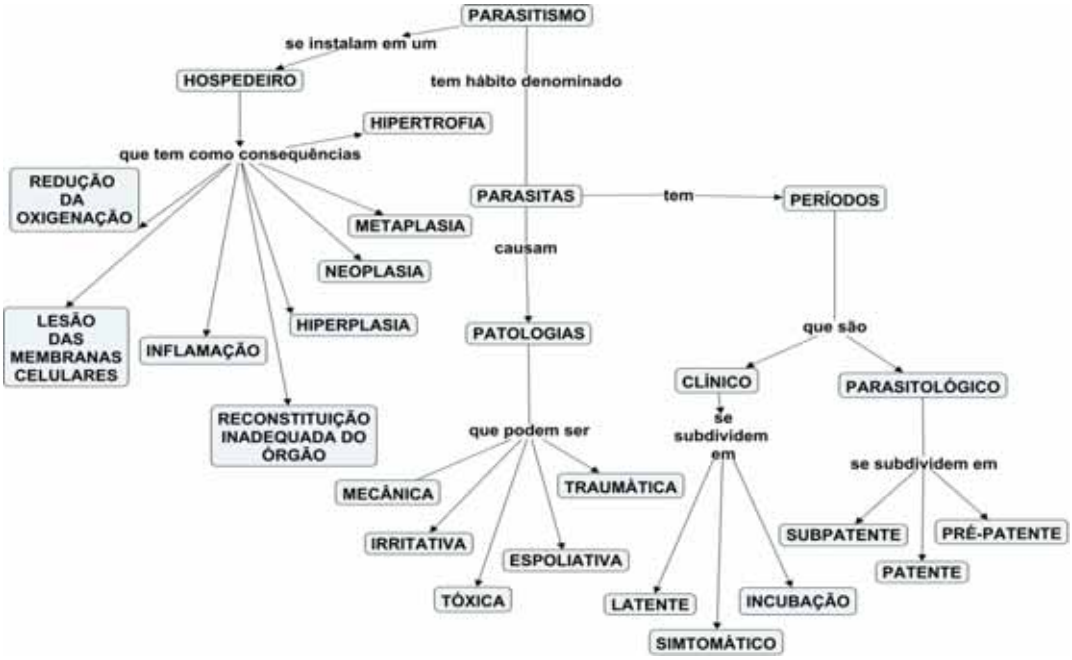



**Figura 5:** Mapa conceitual elaborado pelo Grupo 5

A maioria dos conflitos cognitivos, gerados pelos desafios impostos pela elaboração e apresentação dos MCs em sala de aula, demonstrou de forma deliberada as fragilidades ou potencialidades conceituais, de atitudes ou procedimentos dos alunos frente ao conteúdo tratado, assim como, deixou evidentes os esforços por melhor e maior comprometimento do grupo com a aprendizagem. Isso significa que um MC apresenta um conjunto de condições eficazes indispensáveis ao exercício da crítica e da criação por parte de quem o analisa (professor) e de quem aprende (aluno). Por conta disso, o ensinar com MC focado na negociação de significados, desafiou os alunos a se posicionarem frente aos problemas enfrentados para a sua realização. Isso foi vantajoso, para o processo de ensino aprendizagem,

porque estimulou a participação do aluno, ampliando a sua predisposição para aprender (AUSUBEL, 2000).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica de elaboração e integração entre os recursos laboratoriais com os MCs permitiu identificar, mais facilmente, habilidades procedimentais relacionadas à observação, registro, esquematização e a explicação do conteúdo conceitual aprendido. As atitudes frente à importância do conhecimento adquirido foram ressaltadas perante as discussões dos grupos sobre as ações de relação entre parasito-hospedeiro, bem como, no respeito e na valorização das diferentes opiniões dos colegas às observações e críticas alusivas aos seus mapas e apresentações.

Por tais razões, podemos afirmar que intervenções guiadas por unidades de ensino subsidiadas por MC são capazes de promover um ensino potencialmente significativo para os alunos. No que diz respeito aos MCs consideramos que a sua inserção na dinâmica das aulas de laboratório favoreceu a interação entre os licenciandos e ampliou o conhecimento sobre o conteúdo ensinado conferindo relevância aos conhecimentos prévios, a partir das novas informações oferecidas, agregando valor ao ensino-aprendizado da disciplina de Parasitologia no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Dordresht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

ÁVILA, M. E. S.; BORGHT, C. V. Los mapas conceptuales como instrumento de identi ficacion de la evolución de representaciones del conocimento en Ecologia. *Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping*, Viña del Mar, Chile. Lom Ediciones S.A. Concha y Toro 25, Santiago de Chile. n. 2, p. 164-169, 2010.

BRASIL. *Resolução* CNE/CP nº 01/2002. Institui as *Diretrizes Curriculares Nacionais* para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior de graduação plena. 2002.

CAÑAS, A. J.; J. D. NOVAK. Re-examining the foundations for effective use of concept maps. *Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*, San José, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica, p. 494-502, 2006.

COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. *Os conteúdos na reforma*: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed, 2000.

COLLIN, A.; ROSSI, P.; GIORDANI, C.; MONTAGNA, C. Conceptual maps and preservice teacher training. concept maps. *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona, Spain. Editorial Universidad Publica de Navarra, n. 2, p. 135-138, 2004.

FONSECA, A. P.; EXTREMINA, C. I. Concept Maps a Tools for Scientific Research in Microbiology: a Case Study**.** *Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*, Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland. Tallinn University. n.1, p. 245-251, 2008.

FONSECA, A. P.; EXTREMINA, C. I.; PEIXE, L.; KINCHIN, I.; LEITE C. Undergraduation Students Attitudes Toward the use of Concept Maps in a Bacteriology Curricular Unit. *Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping*, Viña del Mar, Chile. Lom Ediciones S.A. Concha y Toro 25, Santiago de Chile. n. 2, p. 241-245, 2010.

GOWIN, D. B.; ALVAREZ, M. C. *The art of education with V diagrams*. Cambridge University, NY. 2005.

INFANTE-MALAQUIAS, M. E.; CORREIA, P. M.; SILVA, A. C. Mapas Conceituais sobre plantas com alunos da 6ª série: uma experiência didática de estudantes de 1º ano de licenciatura. *Anais do Encontro Perspectiva do Ensino de Biologia*, São Paulo, Brasil, 2006.

KINCHIN, I. M. Effective teacher - student dialogue: a model–from biological education. *Journal of Biological Education,* v. 37, n. 3, 2003.

KINCHIN, I. M. Concept mapping and the fundamental problem of moving between knowledge structures. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, v. 4, n. 1, p. 96-106, 2013.

KLEIN, T. A. S.; CORRÊA, R. R. E.; OLIVEIRA, V. L. B. A Utilização do Mapa Conceitual na Formação Docente de Alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas *Proceedings of the Sixth International Conference on Concept Mapping*, Santos, São Paulo, Brazil. n. 2, p. 544-548, 2014.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino em Biologia*. 2 ed., São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2004.

MILLER, L.N.; CAÑAS, A. J. "Effect of the Nature of the Focus Question on the Presence of Dynamic Propositions in a Concept Map" *Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping,* Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland (September 22-25, 2008), Tallinn University (1): 365-372. 2008.

MOREIRA, M.A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.* Brasília: Universidade de Brasília. 2006.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 2, pp. 43-63. 2011.

MORAIS, M. S. R. B.; MENDONÇA, C. A. S. Conceitos Básicos de Parasitologia. *Material de apoio para o Curso de Biologia*. Universidade de Pernambuco - Faculdade de Formação de Professores – Garanhuns. Departamento de Ciências Exatas e Naturais. 2006.

NEVES, D. P.; MELO, A. L. de; LINARDI, P. M.; ALMEIDA V.; V. R. W. *Parasitologia Humana*.[Human Parasitology], 12 ed., São Paulo: Atheneu, 2011.

NOVAK, D. J. *Learning, creating and using knowledge*: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. 2 ed. Oxford: Routledge, 2010.

ODA, W.; DELIZOICOV, D. Docência no ensino superior: as disciplinas parasitologia e microbiologia na formação de professores de biologia**.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.* n. 3, p.11, 2011.

SILVEIRA, F. P. R. A.; SOUSA, C.M.S.G.; SANTOVITO, R. F. 2008. Concept Maps as a useful instrument in the teaching practices: an applied research in the biological sciences. *Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*, Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland. Tallinn University, n. 1, p. 276-280, 2008.

# A EJA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: REFLEXOS NO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Marília Costa Santos (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)
Jeobergna de Jesus (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)
Christiana Andréa Vianna Prudêncio (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)

**Resumo**

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) cresceu nos últimos anos e muitas foram as pesquisas sobre essa modalidade de ensino. Assim, o objetivo geral dessa pesquisa foi investigar a preparação dos licenciandos em Ciências Biológicas para estagiar em turmas de Educação de Jovens e Adultos durante sua formação inicial. A metodologia de coleta de dados foi a entrevista semiestruturada e os dados foram analisados com base na Análise Textual Discursiva. A pesquisa demonstrou que os licenciandos, normalmente, vivenciam discussões superficiais sobre essa modalidade na formação. Nossa pesquisa mostra que diante das dificuldades enfrentadas para estagiar na EJA os futuros professores julgam necessária uma formação inicial que contemple discussões sobre essa modalidade, abarcando suas especificidades.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores. Educação de Jovens e Adultos. Estágio Curricular Supervisionado.

## INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino que tem ganhado cada vez mais espaço nas escolas públicas e, portanto, são necessárias pesquisas que mostrem como o currículo das instituições de ensino que formam professores tem instruído os mesmos para essa realidade.

Essa modalidade possui muitas particularidades que requerem uma formação específica, incluindo profissionais devidamente instruídos para lecionar em meio à diversidade, autonomia e experiência de vida desses alunos que precisam ser levadas em consideração no processo de ensino e aprendizagem (MOURA, 2009; RIBAS; SOARES, 2012; RIBEIRO, 1999; VARGAS; FANTINATO, 2011). No entanto, apesar de ser tão importante um direcionamento na formação dos licenciandos para trabalhar com a EJA, estudos mostram que no currículo dos cursos de licenciatura, quando existem, são poucas as disciplinas que

contemplam especificamente essa modalidade (MOURA, 2009; RIBEIRO, 1999; VARGAS; FANTINATO, 2011).

Na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), localizada em Ilhéus-Bahia, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas não possui disciplinas específicas que discutam questões referentes à modalidade EJA. Todavia, há licenciandos que precisam realizar as disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado no período da noite, quando majoritariamente as escolas funcionam com essa modalidade.

Os fatos supracitados motivaram a elaboração dessa pesquisa, pois mesmo estando presente na maioria das escolas públicas da região com ensino noturno e ser comum os licenciandos em Ciências Biológicas realizarem a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em classes da EJA, ainda não há na UESC uma estrutura curricular que contemple sistematicamente o ensino para essa modalidade.

A partir dessa problemática temos como objetivo geral: investigar a formação dos licenciandos em Ciências Biológicas para estagiarem em turmas da Educação de Jovens e Adultos durante sua formação inicial.

Ensinar no período noturno é uma realidade para muitos professores, portanto discussões sobre a necessidade de uma preparação teórica para a EJA na formação inicial servem não apenas para possibilitar uma articulação entre teoria e prática no período dos Estágios, mas também para demonstrar o quanto a formação precisa colaborar para a realização de uma boa prática profissional desses futuros professores.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Freire (1996) aponta que ser professor requer vários saberes que incluem fornecer aos alunos as ferramentas necessárias para que produzam seu próprio conhecimento. Assim, conforme o autor, não adianta apenas discursar sobre a teoria, é necessário vivenciá-la para que o conhecimento seja construído e não simplesmente transmitido. Outro saber é o que se refere ao potencial de transformação da educação: transformação na forma de enxergar o mundo, ou seja, uma transformação social, posto que os conteúdos da escola podem servir tanto para reproduzir quanto para desmascarar uma ideologia dominante.

Por essa razão “não é qualquer um que pode ser professor” (LIBÂNEO; PIMENTA, 1999, p. 260), pois professores não devem ser simples reprodutores dos conhecimentos produzidos por outros profissionais. Segundo esses autores para ser professor é preciso uma formação

que considere os conhecimentos específicos necessários à docência tais como os conteúdos que deverão ser ensinados, os conhecimentos didático-pedagógicos relacionados com a prática da profissão, os conhecimentos sobre a prática educacional, além de saberes relacionados à individualidade dos seres humanos. Assim, para ser professor também é preciso ser sensível às questões pessoais e sociais dos alunos.

Todavia, no que se refere à formação de professores de Biologia observa-se que comumente esta ocorre de forma semelhante a um treinamento, de modo que os professores acabam por reproduzir conhecimentos criados por especialistas. Segundo Malucelli (2007, p.114) "(...) concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas" que refletem na preparação inadequada dos professores e, concomitantemente, de seus alunos. Para esta autora os professores de Biologia têm sido formados com uma visão muito simplória da educação, como se apenas dominar o conteúdo e ter um pouco de experiência fossem suficientes para lecionar com qualidade.

Gil-Pérez e Carvalho (2003) discutem a importância de romper com essa visão simplista do ensino de Ciências, apontando alguns saberes que são necessários à formação desses futuros professores tais como: conhecer a matéria a ser ensinada; conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de Ciências; saber preparar e dirigir atividades para os alunos; saber avaliar e utilizar a pesquisa e a inovação. Os autores ressaltam que é necessário um trabalho coletivo durante todo o processo de ensino e aprendizagem para que a eficácia do ensino deixe de ser vista como algo desanimador.

Ao discutir a formação desse professor não podemos deixar de falar sobre o currículo dos cursos de licenciatura que, de maneira direta ou indireta, imprime suas marcas no perfil desses futuros profissionais. A esse respeito é necessário:

> [...] estruturar currículos especificamente dirigidos à formação do professor [...]. Os cursos deveriam enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais; familiarizar o professor com o processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar o professor a expressar seu conhecimento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias etc. (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2003, p.70).

Nesse contexto dos conteúdos que os currículos de formação dos professores de Biologia deveriam abordar, notamos a necessidade de reflexões a respeito de quem são os alunos para os quais esses futuros professores irão ensinar, para que se torne possível discutir e pensar

sobre as dificuldades, potencialidades e possibilidades de compreender as especificidades dos estudantes.

O público da EJA normalmente é formado por jovens e adultos trabalhadores, cujos locais de trabalho nem sempre oferecem condições de serviço em conformidade com a legislação. Muitos trabalham em turnos alternados, em um contexto de muito desgaste físico e mental. Normalmente possuem diferentes perfis econômicos, étnico-raciais, de gênero, participação socioeconômica (GADOTTI; ROMÃO, 2010). Além disso, a diversidade, autonomia e experiência de vida dos alunos da EJA também fazem parte do conjunto de particularidades desses sujeitos, que precisam ser levadas em consideração no trabalho docente (MOURA, 2009; RIBAS; SOARES, 2012; VARGAS; FANTINATO, 2011).

Diante dessas especificidades, pesquisas demonstram que são necessários professores com uma formação específica para trabalhar nessa modalidade que é um tanto complexa como apontam Ribas e Soares (2012). Contudo, Di Pierro (2003, p. 18) afirma que são raros os cursos de formação inicial de professores que oferecem opção de "habilitações específicas para essa modalidade educativa, ou até mesmo que contemplem em seu currículo conteúdos referidos a esse ciclo de vida e suas necessidades específicas de aprendizagem".

Assim, a universidade pública "[...] mais que habilitar estudantes para atuar como profissionais no mercado de trabalho, deve formá-los para influir sobre a realidade onde vão atuar, numa perspectiva de mudança, a partir de uma visão crítica da realidade" (LINHARES et al., 1992, p.56).

Essa *visão crítica da realidade* pode ser facilitada pelos Estágios Supervisionados que propiciam uma aproximação do licenciando com a realidade da escola.

Nesse contexto, os cursos de formação de professores apresentam dois momentos, um basicamente teórico e outro teórico-prático, comumente caracterizado como o período de Estágio Curricular que deve estar atrelado às teorias aprendidas. Assim, é importante que o período teórico forneça subsídios para o teórico-prático, subsídios estes que considerem não apenas os conteúdos científicos, mas também as questões pertinentes aos sujeitos envolvidos nessa etapa (alunos da escola onde será realizado o Estágio) para que na prática a teoria não se torne outra (PIMENTA; LIMA, 2006; PIMENTA, 1995).

Mesmo que em alguns documentos o Estágio seja tratado como um momento unicamente prático, diversos estudos como, por exemplo, Lelis (1989), Fávero (1992), Cunha (1989) citado por Pimenta (2010), discutem a indissociabilidade entre teoria e prática, mostrando

que não há um momento exclusivamente prático e outro teórico, pois prática e teoria estão intimamente entrelaçadas.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) em Ilhéus – Bahia, com cinco licenciandos em Ciências Biológicas que estavam cursando ou já haviam cursado as disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em escolas públicas na modalidade de ensino EJA.

A metodologia de coleta de dados que melhor se adequou para que os objetivos dessa pesquisa pudessem ser alcançados foi a entrevista que foi gravada em áudio.

O tipo de entrevista adotada foi a semiestrutura que possui um roteiro como base, mas sem a obrigatoriedade em segui-lo à risca, o que segundo Lüdke e André (1986) possibilita adaptações no decorrer da entrevista quando necessárias. As perguntas versaram sobre a forma como a EJA foi discutida durante o curso de maneira geral e também especificamente na disciplina de Estágio.

Cada um dos cinco participantes da pesquisa foi entrevistado individualmente, mas antes que as entrevistas começassem a pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa.

Para a análise dos dados as entrevistas foram transcritas na íntegra e analisadas por meio da Análise Textual Discursiva descrita por Moraes e Galiazzi (2007) que consiste principalmente na desmontagem do texto, estabelecimento de relações e captação do novo emergente.

Na etapa de desmontagem das entrevistas os transcritos foram fragmentados buscando isolar os temas centrais da pesquisa e assim foram obtidas as unidades de análise.

Uma vez obtidas as unidades de análise estabelecemos as relações entre elas, chegando assim à segunda etapa. Essas relações resultam da comparação “entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 22). As categorias, segundo os autores podem ser definidas de duas formas: pelo **método indutivo**, no qual a partir de um intenso processo de comparação das unidades de análise e agrupamento de elementos semelhantes emergem as categorias que são por sua vez chamadas de “emergentes”; e o **método dedutivo** no qual as categorias são estabelecidas a partir do referencial teórico que fundamenta a pesquisa, essas são as categorias “a priori”.

A categoria dessa pesquisa foi estabelecida a priori e diz respeito às discussões sobre a EJA na formação inicial dos licenciandos.

Os nomes dos entrevistados foram substituídos pelos nomes Pedro, Lucas, João, Tiago e Mateus. De acordo com a metodologia de análise, suas falas são citadas ao longo do trabalho, sempre precedidas pelos nomes fictícios.

É importante que as falas dos entrevistados apareçam na análise uma vez que o metatexto, ou seja, a captação do novo emergente é resultado de uma profunda análise dos dados somada à interpretação que as pesquisadoras fazem dos mesmos à luz do referencial teórico.

## RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

*As discussões sobre a EJA na formação inicial dos professores*

Nessa categoria discutiremos como os licenciandos têm sido preparados para atuar em turmas da EJA tanto nas disciplinas que antecedem o Estágio Curricular Supervisionado quanto no desenvolvimento do mesmo.

No decorrer do Estágio Curricular Supervisionado os professores em formação têm a oportunidade de conviver com a rotina da escola como se fossem professores, mas, antes disso é importante que na sala de aula dos cursos de licenciatura determinados temas sejam discutidos para orientar os licenciandos nas atividades que serão realizadas naquele espaço. Assuntos referentes ao funcionamento da escola, à disciplina e/ou como se portar na sala de aula são comuns, mas quando o licenciando faz Estágio na EJA discursões sobre essa modalidade também se tornam necessárias, devido seu aspecto peculiar e bem diferente do ensino regular como aponta Paiva (1973) apud Ribas e Soares (2012).

Apesar disso nem sempre a EJA é contemplada na formação inicial, pois alguns licenciandos passam o curso inteiro sem discutir essa modalidade:

**Mateus:** *Na verdade eu nunca tinha ouvido falar em EJA esse tempo todo do meu curso, a explicação que eu tive na verdade foi do próprio coordenador da escola* [onde aconteceu o Estágio].

Situações como essa, na qual o futuro professor passa toda a graduação sem discussões sobre essa modalidade já foram denunciadas por Vargas e Fantinato (2011, p. 918) que afirmam que “no que se refere às licenciaturas, verifica-se a quase total ausência de espaços de

> discussão dos processos de ensino-aprendizagem na EJA nos cursos de formação de professores".
>
> Importante salientar que os espaços de discussões não se restringem às disciplinas, podendo ocorrer dentro de projetos de ensino e de intervenção, por meio de palestras com professores que possuem experiência nessa modalidade, entre outras. Mas, como isso normalmente não acontece, pode se tornar difícil a formação de um professor que possa fazer a diferença nessa modalidade, posto que segundo Freire (1996) um dos saberes necessários à formação diz respeito ao potencial de transformação social da educação. Assim, como o professor poderá ajudar a transformar o contexto social dos sujeitos de uma modalidade que ele não conhece? Sobre a qual pouco ou nada estudou?
>
> Se existe essa lacuna nos cursos de licenciatura, observamos uma formação que valoriza o conhecimento dos conteúdos a serem ensinados, sem considerar a particularidade dos seres humanos como afirmam Libâneo e Pimenta (1999), sobretudo na EJA.

No entanto, alguns professores em formação têm experiências diferentes da mencionada anteriormente:

> **João:** *Cheguei a **ouvir** sobre a EJA em uma disciplina ou outra, acho que em Organização do Trabalho Escolar.* (grifo nosso).

**Lucas:** *Nas disciplinas de Módulo eu me lembro de haver **comentários*** [sobre EJA]. (grifo nosso).

Na disciplina de Estágio é comum que essa modalidade não receba um tratamento diferenciado, mesmo com licenciandos que irão estagiar nela:

**Lucas:** *Nas aulas de Estágio eles* [os professores] *explicaram que tinha esse tipo de educação, o que era a EJA, como que ela funcionava, só que a coisa não ia muito a fundo, a gente não sabia detalhes desse tipo de educação e quais dificuldades a gente teria lá. Porque geralmente eles abordam como funciona a escola, como funcionam as coisas que a gente precisa aprender pra cada série, mas nada voltado diretamente pra EJA.*

Esses relatos evidenciam que mesmo quando a EJA é discutida na formação inicial ela recebe um tratamento bastante superficial e diversos estudos trazem discussões nesse sentido. Ribas e Soares (2005), por exemplo, afirmam que os cursos de formação inicial não têm dado a atenção que essa modalidade necessita, revelando o distanciamento que existe entre os professores em formação e as relações entre escola e sociedade. Isso precisa mudar, pois cada vez mais observamos a necessidade de um diálogo entre as universidades e as escolas para que os conhecimentos

produzidos naquelas possam ser úteis na realidade destas. Além disso, cada vez mais vemos crescer o número de escolas com a EJA.

Enquanto esse atendimento das necessidades da EJA não acontece, observamos discentes que passam a graduação inteira sem discutir a modalidade e no momento dos Estágios, quando irão definitivamente trabalhar com esse público, permanece o silêncio institucional, como se a EJA não fosse parte da realidade do graduando.

**Pedro:** *"[...] a professora do Estágio, falava* [da EJA] *de uma forma geral"*.
**Marcos:** "[No Estágio não teve] *nenhum tipo de preparo, nada em relação à EJA"*.
**João:** "[No Estágio] *a gente via a EJA como se fosse uma turma normal"*.

Com esses relatos percebemos que "[...] ainda no século XXI, permanece o silêncio e o vazio institucional na formação inicial de professores para a modalidade" (MOURA, 2009, p. 49), sendo comum essa falta de formação específica para ensinar na EJA como é apontado por Ribas e Soares (2012) e por Ribeiro (1999). Podemos dizer então, que os professores não têm sido formados de maneira a acompanhar as mudanças que ocorrem no espaço escolar. A EJA é uma modalidade de ensino relativamente recente, mas, mesmo com a sua ampla oferta nas escolas públicas, é como se os currículos dos cursos de formação de professores estivessem engessados, não modificando os conteúdos de acordo com as novas necessidades da escola e desse público específico.

A preparação inadequada se reflete também na forma como são conduzidas as etapas do Estágio de observação, coparticipação e regência. Pimenta e Lima (2006, p. 8) afirmam que "o Estágio então, nessa perspectiva, reduz-se a observar os professores em aula e a imitar esses modelos, sem proceder a uma análise crítica fundamentada teoricamente e legitimada na realidade social em que o ensino se processa". Ao tratar-se da EJA, imitar esses modelos pode não ser o melhor, pois, segundo Di Pierro (2003) os professores da EJA, de modo geral, são oriundos do ensino regular e comumente tentam adaptar ou aplicam as metodologias realizadas com crianças e adolescentes com os sujeitos dessa modalidade que são jovens, adultos e idosos e possuem necessidades de ensino e aprendizagem bem diferenciadas do público dito regular da escola básica. Isso é observado no relato abaixo:

**Pedro:***"A metodologia que eu utilizei, pela minha falta de conhecimento em relação a lidar com esse público, foram as metodologias que normalmente se usa até com a educação do diurno, pra turmas que não são EJA, não utilizei nenhuma dinâmica ou atividade modificada porque o público era de EJA"*.

A esse respeito Moura (2009) afirma que:

> Sem a devida qualificação, os professores passam a desenvolver a prática pedagógica ignorando as especificidades e peculiaridades dos sujeitos em processo de escolarização. Utilizam metodologias (técnicas, recursos e atividades) sem qualquer significado para os alunos-trabalhadores, desconsiderando o contexto e a historicidade desses sujeitos (MOURA, 2009, p.46).

Nesse cenário, identificamos que ensinar na EJA ocorre geralmente na base do improviso, pois ao trabalhar com essa modalidade não há uma busca dos licenciandos por conhecimentos específicos para ela, mas sim uma utilização de teorias e metodologias do ensino regular.

**Tiago:** *"A grosso modo, você vai somar, pegar um pouquinho de cada disciplina que você teve pra você poder saber fazer alguma coisa específica".*

Malucelli (2007) aponta para a presença de uma visão simplista a respeito do que é necessário para ensinar ciências entre os professores em formação e os dados de nossa pesquisa apontam para essa mesma visão no que diz respeito ao ensino de Biologia na EJA, quando na verdade não deveria ser assim.

Segundo Pimenta (2010) é necessário que o modo como se ensina e o que será ensinado seja respaldado em uma reflexão a respeito de para que e **para quem** os conteúdos serão ensinados. Assim, podemos dizer que seria importante que em todas as etapas do Estágio, as particularidades desses sujeitos fossem valorizadas e levadas em consideração.

Diante desse contexto, essa falta de preparação teórica compromete a vivência dos licenciandos com a EJA, posto que é necessário haver uma unidade entre teoria e prática e que as discussões no decorrer do curso forneçam subsídios teóricos para a etapa teórico-prática (PIMENTA, 1995). Desse modo, a Educação de Jovens e Adultos precisa de mais atenção no decorrer da formação inicial para que a aprendizagem a respeito dessa modalidade se torne processual, ocorrendo durante toda a licenciatura, abarcando inclusive, disciplinas outras que não somente o Estágio Curricular Supervisionado.

## CONCLUSÃO

Ao investigar a preparação dos licenciandos em Ciências Biológicas para estagiar em turmas de Educação de Jovens e Adultos descobrimos que normalmente essa modalidade não é contemplada nas discussões durante esse período e quando ocorre é de forma bastante superficial.

No período do Estágio não é diferente, sendo comum a ausência total de discussões sobre a EJA, ou, em alguns casos uma abordagem superficial sobre a modalidade que deixa de contemplar as especificidades de seus sujeitos.

Esperamos com essa pesquisa contribuir para futuras reflexões acerca da necessidade de uma reestruturação no currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESC com a abertura de espaços de discussões sobre a EJA, podendo estes estar inseridos em disciplinas, seminários, eventos, congressos, projetos de ensino, entre outros. Ressaltamos também a possibilidade de pesquisas que indiquem em que medida essa lacuna na formação inicial pode desestimular ou não os futuros professores a buscarem desenvolver atividades docentes para essa modalidade.

## REFERÊNCIAS

DI PIERRO, M. C. **Seis anos de educação de Jovens e Adultos no Brasil:** os compromissos e a realidade. São Paulo: Ação Educativa, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 34 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M.; ROMÃO, J. E. **Educação de jovens e adultos**: teoria, prática e proposta. 11. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2010.

GIL-PÉRÉZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2003.

LIBÂNEO, J. C.; PIMENTA, S. G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação e Sociedade,** São Paulo, a. 20, n. 68, 1999. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a13v2068.pdf>. Acesso em 12 out. 2015.

LINHARES, C.; MOREIRA, A. F.; FREITAS, L. C. DE; FÁVERO, M. DE L.; ALVES, N. GARCIA, R. L. **Formação de professores:** pensar e fazer. São Paulo: Cortez, 1992, p. 56.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALUCELLI, V. M. B. Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estudos de Biologia: Ambiente e**

**Diversidade**, Paraná, p.113-116, 2007. Disponível em: <www2.pucpr.br/reol/index.php/BS?dd1=1909&dd99=pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MOURA, T.M.M. Formação de educadores de jovens e adultos: realidade, desafios e perspectivas atuais. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 5, n. 7, p. 45-72, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://periodicos.uesb.br/index.php/praxis/article/viewFile/242/254>. Acesso: 05 abr. 2015.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis.** Goiás, v.3, n. 3 e 4, p. 5-24, 2006. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/poiesis/article/view/10542/7012>. Acesso em: 03 out. 2015.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores:** unidade entre teoria e prática? 9. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. **O estágio na formação de professores:** unidade entre teoria e prática? **Cad. Pesq,** São Paulo, n. 94, p. 58-73,1995. Disponível em: < http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/612.pdf>. Acesso em: 23 set. 2015.

RIBAS, M. S.; SOARES, S. T. Formação de professores para atuar na educação de jovens e adultos: uma reflexão para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da prática docente. In: SEMINÁRIO ANDEP SUL, 9., 2012, Rio Grande do Sul. **Anais eletrônicos...** Rio Grande do Sul: UCS, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1026/448>. Acesso: 06 abr. 2015.

RIBEIRO, V. M. A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico. **Educação & Sociedade**, nº68. Campinas, ano XX, dezembro de 1999, pp. 184-201. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/gepeja/arquivos/VeraMasagoRibeiro.pdf>. Acesso: 05 abr. 2015.

VARGAS, S. M; FANTINATO, M. C. C. B. Formação de professores da educação de jovens e adultos: diversidade, diálogo, autonomia. **Rev. Diálogo Educ**., Curitiba, v. 11, n. 34, p. 915-931, set./dez. 2011. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=5671>. Acesso: 06 abr. 2015.

# A EXPERIMENTAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS PUBLICADOS NO BRASIL: 1950-2014

Tauane Farias Telles ( Universidade Federal da Fronteira Sul - Bolsista FAPERGS)
Carine Kupske (Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS)
Mariane Beatriz Karas (Universidade Federal da Fronteira Sul - Bolsista FAPERGS)
Érica do Espírito Santo Hermel ( Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS)

Experimentation in Science textbooks published in Brazil: 1950-2014

**Resumo:** A experimentação tem assumido uma grande importância no processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências, sendo percebida, às vezes, como a única forma de assegurar a aquisição de certos conceitos. O objetivo dessa pesquisa foi compreender como a experimentação permeia o currículo de Ciências, sob uma perspectiva histórica, analisando 35 livros didáticos de Ciências publicados no Brasil desde 1950. As atividades experimentais foram classificadas segundo os enfoques pedagógico (cognitivo, procedimental e motivacional) e metodológico (demonstração, verificação e descoberta) e então contextualizadas. Os enfoques procedimental e de verificação predominaram em todos os períodos. No entanto, percebeu-se uma tendência ao aumento de atividades experimentais cognitivas ao longo do tempo, mas elas ainda são insuficientes. Os experimentos nos livros didáticos deveriam estimular a reflexão, a fim de consolidar o processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, os livros didáticos deveriam ser revistos e adequados para melhor atender esse objetivo.

**Palavras-chave**: Concepções de Ciência, Concepções de Experimentação, Currículo de Ciências.

**Abstract:** The experimentation has assumed great importance in the process of teaching and learning in the area of Sciences, being perceived sometimes as the only way to ensure the acquisition of certain concepts. The objective of this research was to understand how experimentation pervades the Science curriculum, from a historical perspective, analyzing 35 Science's textbooks published in Brazil since 1950. The experimental activities were classified under the pedagogical approaches (cognitive, procedural and motivational) and methodological (demonstration, verification and outdoor); and later they were contextualized. The procedural approaches and verification predominated in all periods. However, it was noticed a tendency to

increased cognitive experimental activities over time, but they are still insufficient. The experiments in the textbooks should stimulate reflection, in order to consolidate the process of teaching and learning. For both, textbooks could be review and adjust to best meet this objective.

**Keywords**: Conceptions of Science; Conceptions of experimentation; Curriculum Science

## 1. INTRODUÇÃO

A experimentação tem assumido uma grande importância no processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências. Ela surge na sala de aula como uma forma de comprovar a teoria ministrada pelo professor ou presente no livro didático e isso acaba configurando a Ciência como a única explicação possível e correta para os fenômenos cotidianos. Essa visão positivista, empiricista-indutivista e simplista da experimentação e, consequentemente, da Ciência faz parte das concepções de muitos professores, mas concepções alternativas necessitam ser pesquisadas e utilizadas.

Segundo Silva e Zanon (2000, p. 134) o "[...] aspecto formativo das atividades práticas-experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento aos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos". No lugar de um procedimento fornecido pelo professor com todos os passos experimentais designados e as metas a ser atingido, durante a aula, o que levaria a uma simples reprodução da Ciência pelos alunos, experimentos que propiciassem o questionamento e a reflexão pelos mesmos e pelo professor seriam mais produtivos e possibilitariam a construção de um conhecimento mais duradouro.

A experimentação não serve apenas para exemplificar ou comprovar a teoria. Ela é apenas outra abordagem para compreender um mesmo tema. Teoria e prática devem se integrar, a fim de que seja possível a ocorrência de uma aprendizagem significativa. Para Silva e Zanon (2000, p. 144)

> Persistem as visões essencialmente dualísticas-dicotômicas: ou o teórico, ou o prático; ou o real, ou o ideal; ou o científico, ou o cotidiano; ou o certo, ou o errado. [...] Há de ser considerada a complexidade, a singularidade e a dinamicidade dos problemas reais da prática.

Essas concepções de experimentação são um reflexo das concepções de Ciência e dos objetivos almejados pela aplicação das atividades experimentais na universidade e

na escola. Segundo Galiazzi et al. (2001), desde sua origem, o trabalho experimental nas escolas foi influenciado pelo que era desenvolvido nas universidades, a fim de "[...] melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, porque os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los" (p. 252). O ensino era extremamente tradicional, onde o conhecimento era passado dos professores para os alunos, sem uma maior reflexão por parte destes últimos.

O lançamento do Sputnik pela União Soviética, em 1957, gerou muitas críticas às escolas e à qualidade de ensino nos Estados Unidos da América (EUA), cujo currículo secundário seguia o movimento "Educação para a vida", que desconsiderava "[...] o ensino dos conceitos das disciplinas científicas em si, em favor do ensino das aplicações dos conceitos à vida cotidiana" (LORENZ, 2005, p. 99).

Então, com a renovação curricular das disciplinas de Ciências, por meio de princípios norteadores em que os conceitos de Ciência deveriam estar organizados em temas unificadores estruturados em disciplinas e ser ensinados utilizando-se o método da descoberta, para que o aluno fosse levado a participar do processo científico (LORENZ, 2005), aprofudaram-se as discussões sobre o papel do trabalho experimental. Para Galiazzi et al. (2001) esses projetos foram responsáveis por "[...] muitas das crenças dos professores sobre a importância das atividades experimentais" (p. 252), já que tinham por objetivo serem mais estimulantes e eficazes às demonstrações e confirmações de fatos. No entanto, os professores ainda têm "[...] a verificação de fatos e princípios estudados teoricamente como um dos objetivos do ensino experimental" ( p. 253).

Os materiais didáticos têm desempenhado um importante papel no ensino de Ciências, estabelecendo os conteúdos a serem ensinados e as metodologias a serem empregadas pelos professores em sala de aula, desde a instituição do ensino público brasileiro em 1838, utilizando-se de publicações francesas ou suas traduções desde o século XIX (LORENZ, 1986) até as produzidas no Brasil a partir da década de 1920 (LORENZ, 1995). Os livros didáticos são os principais recursos utilizados em sala de aula e muitos professores o utilizam para a orientação do currículo a ser desenvolvido em suas aulas (AMARAL; MEGID NETO, 1997; FRIZON et al., 2009; GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011). Logo, para entender como as concepções de Ciências atingem os alunos, é necessário analisá-los.

Os livros didáticos são de grande importância para a formação durante a Educação Básica, permeando o imaginário e consolidando as concepções dos alunos. Por isso é fundamental analisar como as concepções de Ciência e de experimentação são apresentadas nesses livros e como foram historicamente desenvolvidas, já que os livros atuais são o produto de um processo contínuo, influenciado pelas ideias prevalecentes em cada época. Para tanto, o presente trabalho analisou as concepções de Ciência e de experimentação presentes nos livros didáticos de Ciências publicados no Brasil a partir da década de 1950.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização dessa pesquisa foi feita uma pesquisa qualitativa, do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), buscando as seguintes concepções de experimentação (MORAES, 1998 apud ROSITO, 2008, p. 200, grifos nossos): "**demonstrativa**, **empiricista-indutivista**, **dedutivista-racionalista** e **construtivista"**. A primeira limita-se a proposição de atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas, não permitindo a construção nem visualização do conhecimento como um todo. A segunda deriva generalizações do particular ao geral onde o conhecimento é gerado daquilo que se é observado, usando-se o método científico. Na terceira, as atividades são orientadas por hipóteses derivadas de uma teoria, assim o conhecimento é gerado pela observação e experimentação impregnadas por pressupostos teóricos, não sendo considerada uma verdade definitiva, ao contrário das concepções anteriores. E, finalmente, a quarta leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos, onde o conhecimento é construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes, envolvendo diálogo e discussão, ação e reflexão (KUPSKE; HERMEL; GÜLLICH, 2013).

Para melhor analisar as atividades experimentais e as concepções por elas apresentadas, foram utilizadas as seguintes categorias (GOLDBACH et al., 2009):

- Segundo o enfoque pedagógico - **cognitiva** (explora conhecimentos e conceitos prévios dos alunos); **procedimental** (capacidade do aluno em manipular objetos e expressar o conhecimento adquirido na prática, por exemplo, com relatórios ou tabelas); e **motivacional** (insere o aluno na prática permitindo maior interação com os colegas e professores, integrando-o ao conteúdo, aproximando-o do cotidiano).

- Segundo o enfoque metodológico – **demonstração** (quando o objetivo é corroborar o conteúdo estudado anteriormente); **verificação** (quando o objetivo é verificar fatos e princípios estudados, com a participação do aluno e mediação do professor); e **descoberta** (dá autonomia ao aluno para que intervenha sobre o que está sendo estudado, partindo ou não do que já sabe e alcançando os resultados de modo mais independente).

Para tanto, foram analisados 35 livros didáticos de Ciências do Ensino fundamental (Quadro 1) obtidos do acervo do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), da comunidade e das escolas da região, subdivididos em períodos segundo Krasilchic (1987):

- 1950-1959, nesse período o objetivo do ensino de Ciências era transmitir informações atualizadas, por meio do uso do laboratório; e tinha como visão da Ciência no currículo: atividade neutra enfatizando produtos;
- 1960-1969, o objetivo do ensino de Ciências era vivenciar o método científico, por meio do uso do laboratório e de discussões de pesquisa; e tinha como visão da Ciência no currículo: evolução histórica enfatizando o processo;
- 1970-1979, o objetivo do ensino de Ciências era pensar logica e criticamente, utilizando jogos e simulações e resolução de problemas; e tinha como visão da Ciência no currículo: produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos;
- 1980-1995, o objetivo do ensino de Ciências era analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, utilizando jogos, simulações e resolução de problemas; e tinha como visão da Ciência no currículo: produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos;
- PNLD 1999, período após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) e da criação do PNLD para Ciências – Anos Finais (1997);
- PNLD 2014, livros recomendados no PNLD 2014, que se refere à edição mais atualizada.

A análise dos livros didáticos foi realizada em três etapas de acordo com a análise de conteúdos (BARDIN, 2011) seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, a análise foi precedida de uma leitura exploratória dos livros didáticos. Então, os experimentos apresentados foram classificados segundo as categorias descritas anteriormente. Após a leitura, a categorização e a avaliação das atividades experimentais propostas foi possível realizar a contextualização, utilizando-se de referencial teórico, através de reflexão e análise crítica sobre as concepções e o papel dos experimentos em questão.

*Quadro 1 – Períodos, códigos( a letra simboliza o período e o número a sequência de livros analisados neste período) e livros didáticos analisados na pesquisa.*

| Período | Código | Referência |
|---|---|---|
| 1950 | D1 | BOLSANELLO, Aurélio; BOSCARDIN, Nicolau. **Caminho do Cientista**: 1ª série ginasial. São Paulo: Editora F.T.D, 1959. 250 p |
| | D2 | DUARTE, José Coimbra. **Ciências Naturais:** 3ª série ginasial. 60. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1967. 396 p. |
| | D3 | ANTUNES JÚNIOR, Antônio; ANTUNES, José. **Ciências Naturais:** para a 3ª série ginasial. 25. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1957. 248 p. |
| | D4 | PEDRO, Irmão Isidoro. **Ciências Naturais:** 4ª série ginasial. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1955. 230 p. (Coleção de Livros Didáticos F. T. D.). Revisto por Dr. Henrique E. da Silva. |
| | D5 | DUARTE, José Coimbra. **Ciências Naturais:** 4ª série ginasial. 41. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959. 396 p. |
| 1960 | E1 | ANTUNES JÚNIOR, Antônio; ANTUNES, José. **Ciências Físicas e Biológicas:** para a 4ª série do ciclo ginasial e ciclo colegial (comercial, normal, secundário, industrial e agrícola. 8. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1963. 300 p. |
| | E2 | OLIVEIRA, Valdemar de. **Iniciação ao estudo das Ciências:** Primeiro volume. São Paulo: Editora do Brasil, 1968. 171 p. (Coleção Didática do Brasil - Série Ginasial). |
| | E3 | OLIVEIRA, Dougival Moraes de. **Iniciação ao estudo das Ciências:** 1º volume. São Paulo: Editora do Brasil, 1968. 333 p. (Coleção Didática do Brasil - Série Ginasial). |
| | E4 | SILVA, Ruth Ivoty Torres da. **Ciências Naturais:** 4º e 5º livros. Porto Alegre: Edições Tabajara, 1969. 157 p. |
| | E5 | BOLSANELLO, Aurélio; BOSCARDIN, Nicolau. **Caminho do Cientista**: Iniciação a Ciência. 1ª série ginasial. São Paulo: Editora F.T.D, 1966. 268 p. |
| 1970 | F1 | OLIVEIRA, Dougival Moraes de. **Ciências Físicas e Biológicas:** ensino de primeiro grau - 2. São Paulo: Editora do Brasil, 1973. 300 p. |
| | F2 | MORETTI, Antônio et al. **Ciências:** 5ª série. São Paulo: Ática, 1977. 174 p. |
| | F3 | MORETTI, Antônio et al. **Os seres vivos:** 1º grau. São Paulo: Ática, 1977. 240 p. |
| | F4 | VERSIANI, Maria Zenólia Rabelo. **Os sêres vivos:** Primeiro grau. 5. ed. São Paulo: Ática, 1972. 159 p. |
| | F5 | OLIVEIRA, Dougival Moraes de. **Ciências Físicas e Biológicas:** 3º volume. São Paulo: Editora do Brasil, 1973. 299 p. |
| 1980-1995 | G1 | BARROS, Carlos. **O corpo humano**: 1º grau. 14. ed. São Paulo: Ática, 1982. 136 p. |
| | G2 | RUIZ, Sonia Silveira; MAGALHÃES, Yara. **Ciências**: O homem. 7ª série. São Paulo: Editoda do Brasil S/A, 1984. 144 p. |
| | G3 | RUIZ, Sonia Silveira; MAGALHÃES, Yara. **Ciências**: Os seres vivos. 6ª série. São Paulo: Editoda do Brasil S/A, 1984. 189 p. |
| | G4 | ENS, Waldemar; LAGO, Ramos Samuel. **Ciências**: Corpo Humano. 7ª série. 3. ed. São Paulo: IBEP, 1985. 208 p. |
| | G5 | BARROS, Carlos. **Programas de Saúde:** para cursos de 1º grau. 25. ed. São Paulo: Ática, 1986. 96 p. |
| | G6 | BARROS, Carlos. Os seres vivos. 1º grau. 37. ed. São Paulo: Ática, 1990. 221 |
| | G7 | LOPES, Plínio Carvalho. **Ciências**: O Ecossistema. 5ª série. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 1991. 184 p. |
| | G8 | SILVA, Júnior César. et al. **Ciências**: Entendendo a Natureza. ed. 3. São Paulo: Editora Saraiva, 1993. 176 p. |
| PNLD | H1 | BARROS, Carlos; PAULINO, Roberto Wilson. O meio ambiente: 5ª série. 67. ed. São Paulo: Editora Ática, 1999. 270 p. |
| | H2 | BARROS, Carlos; PAULINO, Roberto Wilson. Os seres vivos: 6ª série. 53. ed. São Paulo: Editora Ática, 1999. 279 p. |
| | H3 | BARROS, Carlos; PAULINO, Roberto Wilson. O corpo humano: 7ª série. 59. ed. São Paulo: Editora Ática, 1999. 230 p. |

| | | |
|---|---|---|
| **1999** | **H4** | BARROS, Carlos; PAULINO, Roberto Wilson. Física e Química: 8ª série. 53. ed. São Paulo: Editora Ática, 1999. 250 p. |
| **PNLD 2014** | **A1** | GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris:** Ciências: Planeta Terra. 6º ano. 1. ed. Projeto Teláris. São Paulo: Editora Ática, 2014. 352 p. |
| | **A2** | GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris:** Ciências: Vida na Terra. 7º ano. 1. ed. Projeto Teláris. São Paulo: Editora Ática, 2014. 348 p. |
| | **A3** | GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris:** Ciências: Nosso Corpo. 8º ano. 1. ed. Projeto Teláris. São Paulo: Editora Ática, 2014. 367 p. |
| | **A4** | GEWANDSZNAJDER, Fernando**. Projeto Teláris:** Ciências: Matéria e Energia. 9º ano. 1. ed. Projeto Teláris. São Paulo: Editora Ática, 2014. 378 p. |
| | **B1** | SHIMABUKURO, Vanessa. PROJETO ARARIBÁ. **Ciências**. 6º ano. ed. 3. São Paulo: Editora Moderna, 2014. 128 p. |
| | **B2** | SHIMABUKURO, Vanessa. PROJETO ARARIBÁ. **Ciências**. 7º ano. ed. 3. São Paulo: Editora Moderna, 2014. 156 p. |
| | **B3** | SHIMABUKURO, Vanessa. PROJETO ARARIBÁ. **Ciências**: 8º ano. ed. 3. São Paulo: Editora Moderna, 2014. 237 p. |
| | **B4** | SHIMABUKURO, Vanessa. PROJETO ARARIBÁ. **Ciências**: 9º ano. ed. 3. São Paulo: Editora Moderna, 2014. 128 p. |

## Resultados e Discussão

A presente pesquisa observou um aumento no número de atividades experimentais presentes em livros didáticos publicados no Brasil a partir de 1950 até 2014 (Tab. 1). Isso demonstra que a experimentação no Ensino de Ciências tem assumido um papel cada vez mais importante em sala de aula para o aprendizado dos alunos, sendo amplamente discutida em diversas pesquisas (SILVA; ZANON, 2000; GALIAZZI et al., 2001; ROSITO, 2008; PERIUS; HERMEL; KUPSKE, 2013; SILVA; HERMEL, 2013). No entanto, a maioria delas ainda apresenta a concepção empiricista-indutivista.

*Tabela 1 - Números totais de livros e de experimentos analisados e razão de experimentos por livros analisados para cada período.*

| Período | Número total de livros analisados | Número total de experimentos | Razão de experimentos por livros analisados |
|---|---|---|---|
| **1950** | 5 | 41 | 8,2 |
| **1960** | 5 | 38 | 7,6 |
| **1970** | 5 | 30 | 6 |
| **1980-1995** | 8 | 65 | 8,12 |
| **PNLD 1999** | 4 | 43 | 10,75 |
| **PNLD 2014** | 8 | 143 | 17,87 |

Encontramos 360 experimentos. Em relação ao enfoque pedagógico, encontramos 201 experimentos procedimentais, 96 motivacionais e 63 cognitivos. Já em relação ao enfoque metodológico, 168 eram de verificação, 131 de demonstração e 61 de descoberta (Quadro 2). Ou seja, a maioria dos livros apresentam atividades experimentais de pouca complexidade, não levando o aluno a um processo de investigação e reflexão adequado.

Experimentos cognitivos, que permitem uma maior reflexão por parte dos alunos deveriam estar mais presentes, pois "as atividades experimentais devem ter sempre presente a ação e a reflexão. Não basta envolver os alunos na realização de experimentos, mas também procurar integrar o trabalho prático com a discussão, análise e interpretação dos dados obtidos" (MORAES, 2008, p. 203). Como no exemplo a seguir:

> *Encha completamente a garrafa plástica com água. Tampe a garrafa, leve-a ao congelador e espere toda a água congelar [...] Antes de finalizar o experimento, escreva em seu caderno o que você acha que vai acontecer. Depois de realizar o experimento, compare o resultado com sua ideia inicial (B4, p. 140).*

*Quadro 2 – Períodos, códigos (a letra simboliza o período e o número a sequência de livros analisados neste período) e classificação das atividades experimentais sob os enfoques pedagógico e metodológico.*

| Período | Código | Enfoque Pedagógico | | | Enfoque Metodológico | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Cognitiva | Procedimental | Motivacional | Demonstração | Verificação | Descoberta |
| 1950 | D1 | 1 | 6 | 5 | 6 | 6 | 0 |
| | D2 | 1 | 5 | 2 | 2 | 6 | 0 |
| | D3 | 0 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 |
| | D4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 0 |
| | D5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0 |
| | **TOTAL** | **5** | **19** | **17** | **18** | **23** | **0** |
| 1960 | E1 | 1 | 10 | 2 | 6 | 6 | 1 |
| | E2 | 1 | 5 | 2 | 2 | 6 | 0 |
| | E3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 |
| | E4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| | E5 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| | **TOTAL** | **8** | **22** | **8** | **17** | **20** | **1** |
| 1970 | F1 | 0 | 5 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| | F2 | 1 | 4 | 0 | 1 | 4 | 0 |
| | F3 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0 |
| | F4 | 0 | 8 | 2 | 5 | 5 | 0 |
| | F5 | 0 | 5 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| | **TOTAL** | **1** | **25** | **4** | **13** | **17** | **0** |
| 1980-1995 | G1 | 2 | 5 | 3 | 2 | 7 | 1 |
| | G2 | 1 | 6 | 2 | 6 | 2 | 1 |
| | G3 | 3 | 5 | 3 | 6 | 3 | 2 |
| | G4 | 1 | 7 | 1 | 7 | 2 | 0 |
| | G5 | 0 | 6 | 1 | 3 | 4 | 0 |
| | G6 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 1 |
| | G7 | 0 | 4 | 2 | 3 | 3 | 0 |
| | G8 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | **TOTAL** | **10** | **41** | **14** | **30** | **28** | **7** |
| PNLD 1999 | H1 | 2 | 8 | 1 | 4 | 6 | 1 |
| | H2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 6 | 0 |
| | H3 | 2 | 10 | 3 | 7 | 8 | 0 |
| | H4 | 1 | 6 | 1 | 5 | 2 | 1 |
| | **TOTAL** | **7** | **29** | **7** | **19** | **22** | **2** |
| | A1 | 3 | 8 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| | A2 | 3 | 7 | 4 | 3 | 7 | 4 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PNLD 2014** | **A3** | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 |
| | **A4** | 8 | 13 | 5 | 5 | 12 | 9 |
| | **B1** | 7 | 16 | 16 | 5 | 14 | 20 |
| | **B2** | 1 | 5 | 5 | 6 | 4 | 1 |
| | **B3** | 2 | 7 | 3 | 3 | 7 | 2 |
| | **B4** | 5 | 8 | 5 | 5 | 8 | 5 |
| | **TOTAL** | **32** | **65** | **46** | **34** | **58** | **51** |

É possível perceber que a maioria deles, em praticamente todas as décadas investigadas, apresentam um enfoque pedagógico procedimental e um enfoque metodológico de verificação, como podem ser observados nos seguintes exemplos:

> *Traga um pedaço de pão para a aula. Coloque este pão dentro de uma sacola bem fechada. Deixe num lugar escuro. Espere três dias e observe o que aconteceu. Identifique se há semelhança com as imagens do livro (D1, p. 111).*
>
> *Corte a garrafa pet um pouco acima da metade. Fure a rolha com um prego e introduza nela o plástico. Agora tampe a boca da garrafa com essa rolha […] Amarre com firmeza a bexiga na ponta do tubo. Analise e relacione os fenômenos observados com este texto (E4, p. 83).*
>
> *Recorte um pedaço de papel filtro de 16 cm por 20 cm, com um lápis divida o papel em quatro tiras […] Prepare uma solução de álcool e água, mesma quantia de cada um […] Observe atentamente tudo o que acontecer e verifique se a tinta esferográfica é constituída de uma única substância (G8, p. 27).*

Kupske, Hermel e Güllich (2013), analisando livros didáticos de Ciências, recomendados pelo PNLD 2011, também observaram resultados semelhantes. Eles encontraram 225 experimentos em 12 livros didáticos, sendo a maioria procedimental, seguida pelo motivacional, sob o enfoque metodológico, e a maioria de verificação, seguida pelos de demonstração, sob o enfoque pedagógico.

Nos experimentos procedimentais os alunos seguem roteiros e aprendem a manipular equipamentos, estimulando o desenvolvimento de habilidades, mas sem a exigência ou permissão de intervenções por parte deles. No entanto, é preciso considerar que essas habilidades nem sempre farão parte ou serão necessárias no cotidiano do aluno (HODSON, 1994). Experimentos de verificação levam a confirmação de fatos, de teorias, necessitando da mediação do professor em sala de aula. "A relação teoria-prática é usualmente vista e tratada nas salas de aula como uma via de mão única, em que 'a prática comprova a teoria, ou vice versa" (SILVA;

ZANON, 2000, p. 120, grifos das autoras). Esses tipos de atividades experimentais não promovem a discussão nem a reflexão por parte dos alunos, dificultando a elaboração adequada do conhecimento por eles.

Logo, a maioria dos experimentos remete a uma visão tradicional de ensino, promovendo a observação, a repetição de procedimentos e a comprovação de teorias, ou seja, contém uma visão simplista.

Também foram encontrados nos livros didáticos, em todas as décadas analisadas, um grande número de experimentos que deveriam ser executados em sala de aula pelo professor como demonstração ou, simplesmente, com função motivacional:

> *Coloque um pouco de leite em pó num tubo de ensaio. Adicione 2 ml do Reagente de Benedict. Deixe ferver. Explique para os alunos os fenômenos que ocorreram [...] Mostre as diferentes colorações obtidas (G8, p. 53).*
>
> *Formem grupos de até 4 integrantes. Coletem dois copos de terra adubada, e escolham uma muda para plantar. É responsabilidade do grupo cuidar do crescimento das plântulas. Motive seus alunos a preservarem a natureza (F2, p. 30).*

Isso está de acordo com Silva e Hermel (2013, p. 1), que analisando artigos publicados em periódicos nacionais da área de ensino de Ciências no período 2008-2012, observaram que "[...] a experimentação vem sendo utilizada como motivadora e demonstrativa, porém percebe-se um avanço no contexto de atividades investigativas". Experimentações de cunho demonstrativo propõem "[...] atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas. Estas atividades geram crença nas ciências e geralmente não permitem compreender a sua construção, nem tampouco contribuem para a visualização do conhecimento no seu todo" (ROSITO, 2008, p. 200). Em vista disso, é preciso levar em consideração que a demonstração realizada pelo professor, sem a participação ou reflexão por parte do aluno, não é o suficiente para consolidar a aprendizagem do mesmo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente pesquisa a maioria dos experimentos foram procedimentais e de verificação, não estimulando a reflexão por parte dos alunos, dificultando a consolidação de sua aprendizagem. Os alunos não deveriam ser meros reprodutores do conhecimento, mas compreendê-lo para que possam integrá-lo adequadamente às suas ações cotidianas. Percebe-se uma tendência ao aumento de atividades experimentais

cognitivas ao longo do tempo nos livros didáticos, propiciada, provavelmente, às exigências do PNLD. No entanto, elas ainda são insuficientes.

Com esses resultados, é possível perceber uma predominância da concepção empiricista-indutivista nos livros, valorizando o papel do método científico, onde o conhecimento é gerado daquilo que é observado, promovendo verdades absolutas, definitivas, por vezes desconsiderando as concepções prévias dos alunos. No entanto, os experimentos nos livros didáticos deveriam estimular a reflexão, a fim de consolidar o processo de ensino e aprendizagem.

Os livros didáticos, por serem o principal recurso utilizado em sala de aula, deveriam adequar-se às necessidades de aprendizagem dos alunos. No entanto, seus experimentos contêm as mesmas características dos livros didáticos publicados desde a década de 1950. Autores e editoras deveriam analisar e reformular esses experimentos, atualizando-os, tornando-os mais reflexivos, a fim de realmente desempenharem um papel efetivo no processo ensino-aprendizagem. É importante que o professor analise criteriosamente o Livro Didático que irá utilizar, de acordo com o currículo de Ciências e Biologia, afim de evitar materiais que tragam essa visão distorcida e vazia sobre o conhecimento científico e o papel da experimentação nesse processo tão importante que é a formação de cidadãos capazes de aplicar seus conhecimentos ao seu cotidiano.

**REFERÊNCIAS**

AMARAL, Ivan Amarosino do; MEDIG NETO, Jorge. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência e Ensino**, Campinas, n. 2, p. 13-14, 1997.

GALIAZZI, Maria do Carmo et al. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>. Acesso em 02 jul. 2015.

GOLDBACH, Tânia et al. Atividades práticas em livros didáticos atuais de biologia: investigações e reflexões. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, Nilópolis, v. 1, n. 1, p. 63-74, 2009. Disponível em: < http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/revistapct/article/view/10/17 >. Acesso em 02 jul. 2015.

SILVA, Cristiane; HERMEL, Érica do Espirito Santo. As concepções de experimentação no ensino básico. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 6, 2013, Santo Ângelo-RS. **Anais...** Santo Ângelo:URI, 2013.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratório. **Enseñanza de LasCiencias**, Barcelona, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

KUPSKE, Carine; HERMEL, Erica do Espirito Santo; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Concepções de experimentação nos livros didáticos de Ciências. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 6, 2013, Santo Ângelo-RS. **Anais...** Santo Ângelo: FuRI, 2013. Disponível em: <http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13317_105_carine_Kupske.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2015.

LORENZ, Karl Michael. A reforma do ensino de ciências no ensino secundário brasileiro nas décadas de 1960 e 1970. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, Coimbra, v. 39, n. 1, p. 97-112, 2005.

LORENZ, Karl Michael. Os livros didáticos de Ciências na Escola Secundária brasileira: 1900 a 1950. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 10, p. 71-79, 1995.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas**.** São Paulo: EPU, 2001. 38p.

MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

PERIUS, Aline; HERMEL, Erica do Espirito Santo; KUPSKE, Carine. As concepções de experimentação nos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012). In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 6, 2013, Santo Ângelo-RS.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

SILVA, Lenice Heloisa de Arruda; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. (Org.) **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153.

# EDUCAÇÃO EM GENÉTICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA EXPRESSÃO GÊNICA A PARTIR DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS

Marco Aurélio Ferreira Barbosa (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)

Juliene Ribeiro Nascimento (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)

Camilla Rodrigues Nascimento (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)

Rômulo Rodrigues Reis de Carvalho Araújo (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)

Débora de Aguiar Lage (Departamento de Ciências da Natureza - CAp/UERJ)

**RESUMO**

O ensino de genética na educação básica tem enfrentado muitos desafios, uma vez que o conteúdo é considerado abstrato, de difícil compreensão e sem relevância para os alunos. Neste sentido, o uso de temas geradores aliado à diversificação de recursos didáticos, pode contribuir para a apropriação de diferentes saberes pelos estudantes de forma significativa. O presente estudo buscou analisar o uso dos transgênicos como tema gerador para o ensino de genética, associado a atividades práticas e lúdicas que favoreçam a aprendizagem sobre o DNA e a expressão gênica. Os resultados obtidos apontam que as estratégias didáticas adotadas nesta pesquisa mostraram-se válidas e eficazes, favorecendo a construção do conhecimento científico e o desenvolvimento do senso crítico e reflexivo dos estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino de Genética; Tema gerador; Transgênicos; Ensino lúdico.

## INTRODUÇÃO

A educação para a formação do cidadão crítico, capaz de refletir e questionar sobre situações da sua realidade não se restringe a aplicação de inovações metodológicas no cotidiano escolar. Atualmente, verifica-se uma grande contradição no contexto educacional, pois embora haja um aumento no desenvolvimento de novos materiais didáticos e metodologias, os problemas associados à má qualidade do ensino e do processo de aprendizagem continuam a ocorrer, resultando em repetições e evasões (MUENCHEN e

AULER, 2007). Deste modo, na prática docente, seja qual for o método empregado, frequentemente observa-se uma ruptura entre a vida do aluno e a escola, onde os conteúdos curriculares precisam ser aplicados, independente da relevância destes para formação do cidadão crítico diante da sua realidade. Ou seja, não há aprendizagem significativa de um assunto desvinculado à vivência do educando.

Em sua obra intitulada *Pedagogia do Oprimido*, Freire (2009) destaca que o uso de temas geradores na prática pedagógica refere-se ao trabalho de assuntos que fazem parte do contexto social do educando. Contudo, não se trata de uma transmissão linear de conteúdos específicos, mas um modo de despertar no aluno uma nova visão sobre aqueles saberes, de forma mais fundamentada e contextualizada com outros assuntos. Os temas geradores trabalhados, sejam de caráter universal ou específico (situação-limite), constituem-se em objeto de estudo, mas não devem apenas promover o aprendizado, mas principalmente, favorecer a reflexão e a crítica sobre eles (FREIRE, 2009). Além de trabalhar com conteúdos de grande relevância para os alunos, a prática docente a partir do uso de temas geradores, visa à construção do conhecimento a partir da busca coletiva pelo saber, por novos conhecimentos, onde de educadores e educandos aprendem juntos (COSTA e PINHEIRO, 2013).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, "as principais áreas de interesse da Biologia contemporânea se voltam para a compreensão de como a vida [...] se organiza, estabelece interações, se reproduz e evolui desde sua origem e se transforma [...] (BRASIL, 2002, p.41), sendo de fundamental importância para a compreensão destes fatos o estudo da Genética. Este é o ramo da biologia que estuda os mecanismos de transmissão das características de uma espécie de uma geração para outra, suas variações e a importância destas para a biodiversidade (MOURA *et al*., 2013). Além disso, os avanços biotecnológicos e a necessidade de um posicionamento crítico frente a estes, colocam essa área em uma posição de destaque no ensino de biologia das escolas públicas brasileiras, com importantes implicações nas questões éticas da sociedade (PAIVA e MARTINS, 2005).

Casagrande (2006) aponta que a escola tem papel fundamental na formação do cidadão, devendo dialogar com conhecimentos essenciais para que o estudante possa compreender o mundo e participar efetivamente dele. Deste modo, é essencial que o educador se mantenha atualizado em relação às pesquisas acadêmicas, uma vez que é constantemente exposto a situações que demandam posicionamento crítico sobre temas complexos e

polêmicos, como o cultivo de células tronco, a clonagem terapêutica, entre outros (TIZIOTO e ARAÚJO, 2007). Assim, para além de fornecer informações, o ensino de biologia deve permitir ao educando o desenvolvimento de habilidades e competências que favoreçam o entendimento, a sistematização e a reelaboração de fatos (SILVA e CICILLINI, 2008).

Neste sentido, Faria (2011) ressalta que o sucesso do processo de ensino e aprendizagem está relacionado às múltiplas ferramentas ofertadas pelo professor, as quais irão permitir a construção do conhecimento pelos estudantes. Deste modo, a diversidade de estratégias e recursos didáticos utilizados em sala de aula possibilitará atender as distintas necessidades e interesses dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem realmente significativa (BUENO, 2003). Contudo, a opção por determinada estratégia em relação à outra irá depender do tema a ser abordado, dos objetivos a serem alcançados, do acesso ao material necessário para a execução da metodologia, da disponibilidade de tempo, entre outros aspectos (VIVEIRO e DINIZ, 2009).

Para Alves e Messeder (2009), o emprego de recursos audiovisuais constitui uma forma de introduzir informações de modo mais prazeroso, fazendo uso de imagens e sons, a fim de motivar os estudantes para o aprendizado. Adicionalmente, a experimentação e outras atividades investigativas são formas de aproximar o aluno do seu objeto de estudo, para que estes assumam o papel de construtores do conhecimento, as quais podem ser realizadas a partir de aulas práticas e/ou lúdicas. Além disso, contribuem para o intercâmbio entre os estudantes, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos (PERTICARRI *et al*., 2011).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar o uso de diferentes estratégias didáticas que favoreçam a construção do conhecimento científico sobre o DNA e a expressão gênica nos estudantes do ensino médio.

## METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no âmbito do subprojeto de Ciências Biológicas (PIBID/ CAPES/UERJ) do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ) no Colégio Estadual João Alfredo, localizado no bairro de Vila Isabel, Rio de Janeiro (RJ). A metodologia empregada neste estudo constitui um tipo de pesquisa qualitativa, que busca

analisar o uso de diferentes estratégias didáticas para o ensino sobre o DNA e a expressão do código genético. As atividades foram desenvolvidas com seis turmas do primeiro ano do ensino médio, em um total de 112 alunos, durante o primeiro semestre de 2015.

No primeiro momento deste estudo, os estudantes participaram de uma aula expositiva dialógica, onde inicialmente foram indagados sobre: O que é o DNA? Qual a importância dele em sua vida? Qual sua função? O que são transgênicos? Já ouviram falar? São bons ou ruins? Vocês utilizam transgênicos? Aos poucos, a partir de tantos questionamentos, os alunos começaram a se sentir instigados a refletir e a debater sobre o tema. Neste momento, foi estabelecido um diálogo informal em um ambiente mais leve e descontraído, para que todos se sentissem à vontade em expor suas ideias e concepções, sem constrangimento ou reprovação de suas falas construídas com base em conhecimentos prévios, com o professor atuando apenas como mediador do aprendizado.

Ao final do debate, os estudantes participaram de uma aula expositiva a partir de uma apresentação produzida em formato PowerPoint, exibida com o auxílio de um notebook e um projetor multimídia, especialmente para a visualização de imagens. Nesta etapa, além de aprenderem corretamente os conceitos que envolvem os transgênicos, os estudantes puderam compreender e se surpreender com a presença da biotecnologia na agricultura, na saúde, na alimentação, enfim, no cotidiano de todos. Esta etapa envolvendo o debate e a apresentação teve uma duração de cerca de 30 minutos.

Na última etapa do primeiro encontro, os estudantes participaram de uma aula prática experimental de extração de DNA laboratório de Ciências da escola. O local é amplo, arejado e conta com uma boa infra-estrutura, dispondo de três bancadas com pias e vidrarias em abundância. Todo material necessário para a realização da prática foi preparado e organizado previamente, considerando a formação de grupos com 4 a 5 alunos, evitando a dispersão e possibilitando melhor participação de todos.

Neste experimento, a extração de DNA ocorreu a partir de morangos, o que permite uma boa visualização do material genético, favorecendo a didática e o aprendizado. Assim, após o esclarecimento sobre as recomendações de segurança do uso de materiais e equipamentos, bem como as mínimas proteções necessárias para executar os experimentos, os alunos se dirigiram às bancadas do laboratório. Cada grupo de alunos recebeu um roteiro da aula prática (REBELLO *et al.*, 2014) contendo uma breve explicação sobre o DNA, os

materiais, a metodologia de todo o experimento, além de algumas perguntas para fixação do conteúdo. Neste momento, foi explicada a relevância de cada material, o que deveria ser feito, passo a passo até o objetivo final. Ao final do experimento, os alunos tiveram cerca de 10 minutos para responder às questões sobre o experimento presentes no roteiro, as quais foram posteriormente corrigidas e as dúvidas esclarecidas. Todas as ações envolvendo a aula prática de extração de DNA duraram cerca de 50 minutos.

Na semana seguinte, houve o segundo encontro com as turmas onde ocorreu a sequência da aula com a temática acerca do DNA, da ocorrência de mutações e da expressão gênica. Nesta etapa os estudantes permaneceram em sala de aula onde participaram de uma aula expositiva a partir de uma apresentação, exibida com o auxílio de um notebook e um projetor multimídia. Deste modo, os recursos de imagens e animações empregados ajudaram os estudantes a compreender melhor o DNA e sua estrutura, como se organiza o código genético, podendo assim elucidar da melhor forma possível, relacionando sua estrutura e função dos pares de bases nitrogenadas. Neste contexto, os alunos conheceram os diferentes tipos de RNA, a tabela de códons e puderam observar como o DNA é transcrito, transportado, até ser "lido" pelos ribossomos e sua finalidade para formação de proteínas, a partir dos "blocos de construção", os aminoácidos. Adicionalmente, foi abordado o conceito de mutação, suas causas, consequências e importância para a variabilidade genética e seleção natural. Esta aula expositiva teve duração de cerca de 50 minutos.

Logo após o término da aula expositiva descrita no item acima, os estudantes participaram de uma atividade diferenciada, lúdica, visando estimular a construção do conhecimento sobre síntese de proteínas, mutações e o código genético degenerado. Para a realização desta atividade foram necessários os seguintes materiais: placas de cortiça (30 cm x 30 cm), folhas de EVA de diversas cores, pacote de taxinhas, tiras de papel contendo um trecho de uma molécula de DNA hipotética, tiras de papel contendo apenas a fita e a marcação das bases da molécula de RNA mensageiro (RNAm), tabelas de códons, textos com situações problema, cola e pedaços de fios de lã (opcional).

As placas de cortiça foram utilizadas como pequenos painéis, onde foi inserido o trecho da molécula de DNA. As folhas de EVA foram utilizadas para a produção de peças de diferentes formas e cores, representando os diversos tipos de aminoácidos. Este material também foi utilizado para representar ribossomos, enquanto os fios de lã, uma fita de RNAm,

utilizados apenas como ilustração na parte de baixo da placa de cortiça. Adicionalmente, foram impressas algumas tabelas de códons para auxiliar na síntese de proteínas e preparados pequenos textos contendo situações problema de indução de mutações pontuais, por substituição de nucleotídeos, visando trabalhar o conceito do código genético degenerado.

Para a realização da atividade, a turma foi dividida em grupos com quatro alunos, onde cada grupo recebeu uma placa de cortiça contendo o trecho de DNA e a fita de RNAm (em branco), taxinhas, um conjunto de peças representando os aminoácidos, uma tabela de códons. Neste momento, toda a atividade foi explicada cuidadosamente aos alunos. O objetivo era fazer com que os estudantes transcrevessem a molécula de RNAm a partir do trecho de DNA apresentado, e em seguida, utilizando a tabela de códons, o grupo deveria sintetizar o polipeptídeo utilizando as peças de aminoácidos. Em seguida, os alunos deveriam realizar novamente todo o processo de transcrição e tradução com base na situação problema específica, recebida pelo grupo. Deste modo, o segundo polipeptídeo sintetizado poderia ser igual ou diferente do primeiro, dependendo da mutação descrita na situação problema.

Ao final da atividade, cada grupo apresentou para a turma a sua situação problema e a proteína sintetizada após a mutação, constituindo um exemplo simples e prático sobre o nosso código genético degenerado. Toda a atividade foi realizada em aproximadamente 50 minutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudantes participaram de uma aula expositiva dialógica, na qual o professor tem o papel de provocar a turma a pensar sobre o tema abordado, orientando os saberes dos alunos na construção do conhecimento científico (ALVES *et al*., 2013). No início da atividade, buscou-se estabelecer um diálogo com os alunos e assim instigá-los a falar sobre suas concepções acerca do DNA, proteínas e transgênicos. Neste momento, foram apresentadas diversas ideias sobre o que seria o DNA, sua importância para a vida, sua função, o significado do termo transgênico. Este debate inicial proporcionou ao professor/mediador perceber que muitos estudantes possuíam um conhecimento limitado e confuso sobre o tema.

Seguindo a ótica construtivista, a aprendizagem se torna mais fácil quando uma nova informação é incorporada a outra prévia, partindo do senso (AUSUBEL *et al*., 1980). Esse conceito também pode ser visto e detalhado por outros pensadores, como Vygotsky (1991),

que aponta que a reelaboração conceitual, sinonímia de aprendizagem, é um processo complexo que envolve o nível individual e social. Tais conceitos são fundamentados nas diversas áreas do conhecimento, uma vez que é sabido que o conhecimento adquirido de forma significativa, além de ser retido por mais tempo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos. Neste caso, a bagagem cultural e social dos estudantes precisa ser respeitada, sem a nulidade do seu conhecimento de mundo para alçar da melhor forma possível o ensino e a aprendizagem. Assim, o professor funciona apenas como um mediador, utilizando sua prática pedagógica na reconstrução dos saberes dos alunos.

No intuito de estimular os estudantes com o novo conteúdo, em uma aula diferenciada, foram elaboradas duas aulas em PowerPoint, utilizando basicamente imagens, as quais foram apresentadas com o auxílio de um projetor multimídia. A escolha do modo de elaboração das aulas foi embasada nos estudos sobre as tecnologias de informação e comunicação, realizados por Martinho e Pombo (2009), que relataram que a maioria dos estudantes considerou que a projeção em PowerPoint e o uso de vídeos, influenciaram positivamente na aprendizagem. Para os discentes, estas estratégias contribuíram para melhorar a atenção e o entusiasmo em aprender, favorecendo a construção do conhecimento. Contudo, para Marcelino Jr e colaboradores (2004), para estabelecer sentido, o audiovisual, como ferramenta de ensino e objeto de aprendizagem, precisa se associar a outros elementos ou materiais, como a fala do professor ou o livro didático. Logo, para que tenhamos o máximo de qualidade neste processo, é necessário um docente preparado e bem qualificado, atrelado ao uso de bons materiais didáticos, e diversos recursos audiovisuais, como vídeos, animações e slides. Tais estratégias tecnológicas expositivas possuem papel fundamental para o aluno, despertando o interesse em Ciências e contribuindo para construção do senso crítico do tema.

A fim de promover uma maior motivação e imersão dos estudantes na construção do conhecimento científico, em consonância com os parâmetros curriculares, uma aula prática experimental foi conduzida no laboratório de Ciências da escola. A proposição de atividades diferenciadas, como uma aula prática, provoca participação do aluno e amplia as possibilidades de obtenção de êxito no aprendizado escolar, além de proporcionar vivências experimentais (ARAÚJO *et al*., 2012). Adicionalmente, estudos revelam que a maioria dos estudantes considera mais fácil a compreensão dos conteúdos quando esses são associados a aulas práticas (CARVALHO *et al*., 2010; PAULA *et al*., 2013).

A simples organização dos materiais e vidrarias nas bancadas foram suficientes para provocar grande curiosidade e entusiasmo nos estudantes, que permaneceram atentos durante

toda a explicação do objetivo e da metodologia da prática. A realidade de vivenciar experimentações de modo pleno constitui um momento único na vida escolar do aluno e uma mudança no método de ensino, que antes visava apenas transferir o conhecimento e não em criar possibilidades e alternativas para que o aluno desenvolvesse um raciocínio próprio sobre o problema proposto (BORGES, 2002).

Durante a realização do experimento, foi possível observar a falta de familiaridade dos alunos com as vidrarias e o ambiente do laboratório, muitos até então desconheciam o local, assim como tantos outros que circulavam pelos corredores e adentravam curiosos na sala, demonstrando a baixa frequência de aulas práticas no cotidiano escolar, mesmo dispondo de laboratório em boas condições de uso. Segundo Carvalho e colaboradores (2010), os professores alegam falta de material nos laboratórios ou diminuição na carga horária da disciplina, fazendo com que eles priorizem o conteúdo teórico.

O experimento ocorreu com êxito em todos os grupos, uma vez que os estudantes seguiram corretamente a metodologia presente no roteiro e as orientações dos mediadores. Contudo, vale ressaltar que a prática foi conduzida com liberdade suficiente, para se caso houvesse a ocorrência de “erros”, os estudantes pudessem refletir e assim tirar suas próprias conclusões. Neste sentido, Mercado (2010) afirma que a experimentação pode contribuir de modo substancial para aproximação do ensino de Ciências com as características do trabalho cientifico, para aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento mental dos estudantes. Deste modo, é fundamental que o professor proponha metodologias diferenciadas que estimulem o pensamento crítico do aluno na formulação e resolução de problemas.

Com o objetivo de unificar todos os conteúdos explicitados anteriormente tais como a ocorrência de mutações, a síntese proteica e o código genético degenerado, foi proposta uma atividade lúdica para os estudantes, visando consolidar estes importantes conceitos biológicos. Nessa perspectiva, os alunos organizados em grupos sintetizaram um polipeptídeo a partir de uma fita do DNA e, em seguida, após uma mutação nessa fita de DNA (situação problema), um novo polipeptídeo foi produzido, o qual poderia ser igual ou diferente do anterior, favorecendo a construção do conhecimento sobre o código degenerado.

A dificuldade de aprendizagem do tema, muito se deve ao modo tradicional de transmissão dos conteúdos escolares. Para grande parte dos professores, a preservação do modo clássico relativo ao ensino de Ciências é motivada pelo próprio, pois se prendem nesta forma de ensinar, acreditando ser o modo mais correto e adequado, desvinculando-se da realidade dos alunos no contexto contemporâneo (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004). Desta

forma, a sistemática tradicional acaba enraizada no professor e nas estruturas escolares como um todo, tornando o processo de ensino e aprendizagem cada vez mais rígido e resistente a mudanças, e que muitas vezes a não surte efeito na formação científica dos alunos.

Durante a realização da atividade lúdica, os grupos tiveram o suporte dos professores/mediadores, que auxiliaram os estudantes a recordar pontos importantes a respeito da expressão do código genético, como a correta transcrição do DNA em RNAm a partir de ribonucleotídeos, que durante o processo de tradução são lidos em trincas chamadas de códons. Adicionalmente, foi enfatizada importância do códon de iniciação (AUG) e dos códons de terminação (UAA, UAG e UGA) para a síntese do polipeptídeo desejado.

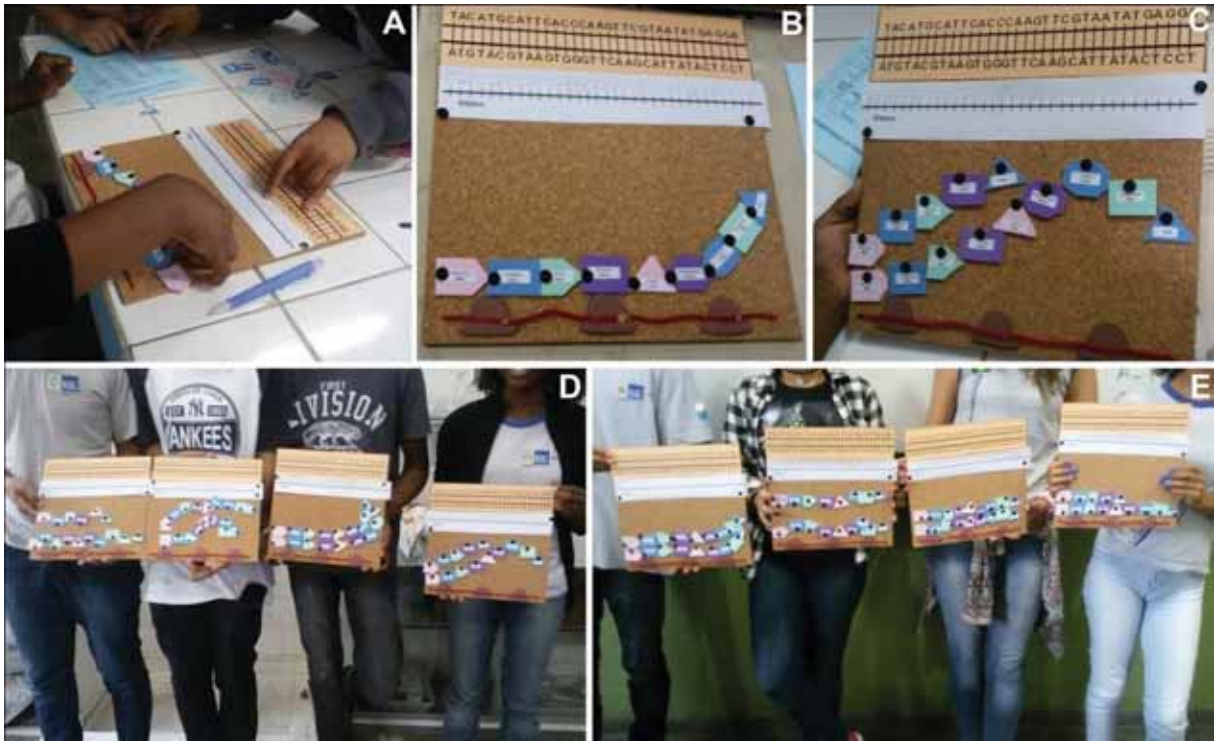
Pode-se verificar com clareza que a metodologia empregada neste estudo motivou e agradou aos discentes, uma vez que muitos relataram esclarecer dúvidas da aula teórica pertinentes ao processo da síntese proteica, através do modelo proposto. Além disso, o exercício de transcrever e sintetizar "concretamente" um polipeptídeo favoreceu a fixação dos conceitos de modo mais lúdico e significativo (Figura 1A-B)

Na segunda etapa da prática, cada grupo recebeu uma situação problema, retratando a indução de mutações na molécula de DNA a partir de diferentes causas. Neste momento, os estudantes transcreveram uma nova molécula de RNAm e realizaram o processo de tradução, sintetizando o polipeptídeo correspondente. Neste contexto, a ideia foi comparar a molécula proteica recém formada com o polipeptídeo sintetizado inicialmente, antes da situação problema, permitindo aos alunos visualizarem a influência daquela mutação específica sobre a expressão gênica (Figura 1C). Assim, ao analisar a tabela de códons, os estudantes verificaram que apesar da existência de 64 códons possíveis, estes são traduzidos em apenas 20 aminoácidos e que, por isso, o código genético é considerado degenerado, uma vez que um aminoácido pode ser codificado por mais de um códon (ALBERTS *et al*., 2010). Entretanto, apesar desta redundância, o código genético não é ambíguo, pois o mesmo códon não serve para dois aminoácidos diferentes (CASTILHO-FERNANDES, 2011).

Após todos terminarem, um representante de cada grupo foi chamado à frente do quadro para explicar sobre a sua situação problema e apresentar a sua "nova" molécula (Figura 1D-E). Este momento foi muito produtivo e enriquecedor para os estudantes, que andavam pela sala exibindo sua "molécula mutante", trocavam experiências, e puderam compreender melhor essa dinâmica biomolecular complexa com maior prazer e motivação. Deste modo, foi possível observar que embora os conceitos envolvendo a universalidade e a

degeneração do DNA sejam complexos e abstratos, estes podem se tornar interessantes e significativos para os alunos se ministrados de forma lúdica e diferenciada.

Figura 1: Atividade lúdica sobre a síntese de proteínas e o código genético degenerado.




Legenda: A- Transcrição do RNAm e produção do polipeptídeo; B- Polipeptídeo sintetizado pelos estudantes; C- Síntese do "novo" polipeptídeo a partir da situação problema; D e E- Apresentação dos diferentes polipeptídeos sintetizados pelos estudantes frente a cada tipo de mutação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática docente a partir de temas geradores não apenas favorece a construção do conhecimento coletivo, como também contribui para aproximar e fortalecer as relações entre educador e educando, uma vez que o estudante sente-se motivado e vê significado no conteúdo aprendido. Neste sentido, a inserção da temática sobre os transgênicos em sala de aula teve como intuito não apenas desmistificar a natureza destes produtos e divulgar suas inúmeras aplicações, mas, principalmente, atuar como ponto de partida para o estudo do DNA e de como ele se expressa nos organismos.

Diante do exposto, consideramos que as atividades desenvolvidas neste estudo constituem uma alternativa pedagógica que pode nortear a abordagem da genética na educação básica, especialmente no tocante à expressão do código genético. Adicionalmente, é

fundamental que docentes e discentes percebam como o ensino de Biologia, pode contribuir para uma apropriação mais crítica do discurso no que tange as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Somente assim, a escola estará atuando de forma eficaz tanto na promoção do conhecimento científico, como no desenvolvimento de competências e habilidades essenciais na formação do cidadão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 5ª ed. Artmed: Porto Alegre, 2010, 1054p.

ALVES A. H. B.; FURLAN, A. B. S.; SILVA, A. F. G. Os discursos de professores de ciências de escolas públicas de Sorocaba-SP sobre as concepções pedagógicas que fundamentam suas práticas. **Revista Quaestio**, v. 15, n.1, p.66-78, 2013.

ALVES, E. M.; MESSEDER, J. C. Elaboração de um vídeo com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências. **VII Encontro nacional de Pesquisa de Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/ pdfs/185.pdf> Acesso em jan./2015.

ARAÚJO, J. N.; GIL, A. X.; KALHIL, J. B. Tendências investigativas no ensino de Botânica. **Anais 2º Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia** - SECAM, Manaus, AM, 2012.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, p.291-313, 2002.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. V. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF 2002. 141p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ CienciasNatureza.pdf>. Acesso em set./2014.

BUENO, A. P. La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In: Aleixandre, M. P. J. (Coord.) **Enseñar ciencias**. Barcelona: Editorial Graó, p. 33-54, 2003.

CARVALHO, U. L. R.; PEREIRA, D.D; MACEDO, E.; SILVA, K.; CIBELE, M.; FOLENA, M. A importância das aulas práticas de biologia no ensino médio. **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, UFRPE, 2010.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CASTILHO-FERNANDES, A.; PESSOLATO, A. G. T.; SOUZA, L. E. B.; BONFIM-SILVA, R.; FERREIRA, P. C. G.; DARE, G. L. R. Utilização do jogo "Salada De Aminoácidos" para o entendimento do código genético degenerado. **Genética na escola**, v. 6, n. 2, p. 60-67, 2011.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v.3, n. 2, p. 37-44, 2013.

FARIA, R. L., JACOBUCCI, D. F. C.; OLIVEIRA, R. C. Possibilidades de Ensino de Botânica em um Espaço Não-formal de Educação na Percepção de Professoras de Ciências. **Revista Ensaio**, v.13, n.1, p.87-104, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 16ª ed. 2009.

MARCELINO Jr., C. A. C.; BARBOSA, R. M. N.; CAMPOS, A. F.; LEÃO, M. B. C.; CUNHA, H. S.; PAVÃO, A. C. Perfumes e Essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 19, p. 15-18, 2004.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 2, 2009.

MERCADO, L. W. **Atividades práticas podem facilitar o processo de (re) construção dos conceitos de Ciências e Biologia?** Porto Alegre: UFRGS, 2010, 36p. Trabalho de conclusão de curso – Licenciatura em Ciências Biológicas, Porto Alegre, 2010.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, n.3, v.9, 2004.

MOURA, J.; MEIRELES DE DEUS, M. S.; GONÇALVES, N. M. N.; PERON, A. P. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 3, 2007.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. de C. Concepções Prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, especial, 2005.

PAULA, E. O.; NOGUEIRA, M. K. F. S.; MORO, R. S. Valorização dos organismos criptógamos na região dos campos gerais. **11º Encontro Conversando sobre Extensão**, Ponta Grossa (PR), 2013. Disponível em: <http://www.uepg.br/proex/anais/trabalhos/11/Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Oral/Oral%20(122).pdf>. Acesso em jun./2015.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do ensino básico. **Ciência em Tela**, v. 4, n. 1, 2011.

SILVA, M. O.; CICILLINI, G. A. O potencial das discussões polêmicas nas aulas de Biologia. In: **Universidade, necessárias utopias e distopias; Semana do servidor, 4.; semana acadêmica**, 5., 2008, Uberlândia. Atas... Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, p. 1-7, 2008.

REBELLO, T. J.; FERNANDES, A. F. F.; FOLINO, C. H.; DUARTE, T. J.; FONTES, R. G. O.; NASCIMENTO, J. R.; ESPERANCA, T. C. R. B.; LAGE, D. A. Alimentos funcionais e nutracêuticos: uma proposta de educação nutricional a partir do ensino de bioquímica. **Revista e-Mosaicos**, v. 3, p. 30-45, 2014.

TIZIOTO, P. C.; ARAÚJO, E. S. N. N. Biotecnologia e Bioética nos Livros Didáticos. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências**. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-11, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciências em Tela**, v.2, n.1, 2009.

# PROPOSTAS DE ENSINO RELACIONADAS COM A PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NA ESCOLA

Lays Batista Martins Leite (Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal)
Mariana de Senzi Zancul (Instituto de Biologia – UnB)
Gerson de Souza Mól (Instituto de Química – UnB)

## RESUMO

Tornar a educação associada a uma finalidade de sensibilização relativa a uma alimentação saudável, é uma incumbência desafiadora para os profissionais que irão atuar com essa proposta, posto que a formação de hábitos alimentares envolve as vivências diárias que muitas vezes estão arraigadas à formação cotidiana do indivíduo. Sendo assim, objetivou-se com esse estudo gerar subsídios que auxiliem professores no trabalho com alunos da Educação Básica acerca do tema. A aplicação das atividades didáticas aconteceu em uma escola da Rede Pública de Ensino, situada em Planaltina – DF. Pode-se observar por meio da aplicação da Unidade Didática que a fundamentação da Educação Alimentar na escola com estratégias de ensino diferenciadas fortalece as condições de promoção da saúde.

**Palavras chave:** Educação Alimentar. Unidade Didática. Papel do Professor e da Escola.

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação Alimentar como prática saudável se relaciona à conexão das vivências e dos hábitos que evitem a contração de doenças geradas pelas escolhas alimentícias, uma vez que a prática alimentar ultrapassa as questões puramente biológicas entrando no campo dos assuntos sociais e culturais (DOMENE, 2008; GAVIDIA, 2009). Entretanto, esse assunto é pouco difundido e delimitado por uma série de fatores, como a ausência de subsídios na formação inicial de professores, o que ocasiona o impedimento de uma abordagem mais proveitosa do assunto (MOHR; SCHALL, 1992; ZANCUL; GOMES, 2011).

Quando se trata da Educação Alimentar como tema gerador no ensino o papel da escola e do professor abrange diversos aspectos. Tornar a educação associada a uma

finalidade de sensibilização relativa a uma alimentação saudável, é uma incumbência desafiadora para os profissionais que irão atuar com essa proposta, posto que a formação de hábitos alimentares envolve as vivências diárias que muitas vezes estão arraigadas à formação cotidiana do indivíduo. A ação do professor deve considerar as características peculiares dos discentes, reconhecendo suas experiências sociais acumuladas ao longo do tempo (BULGRAEN, 2010). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 152) ressaltam que:

> [...] o professor é, na sala de aula, o porta-voz de um conteúdo escolar, que não é só um conjunto de fatos, nomes e equações, mas também uma forma de construir um conhecimento específico imbuído de sua produção histórica e de procedimentos próprios. Como principal porta-voz do conhecimento científico, é o mediador por excelência do processo de aprendizagem do aluno.

A escola, em sua totalidade, deve atuar para que haja a consolidação de propostas pedagógicas que proporcionem uma nova visão de mundo aos seus aprendizes. Porém, não são todas as instituições que fornecem processos educativos que colaborem para essa construção, em muitos casos o professor torna-se inibidor da curiosidade, desfavorecendo o desenvolvimento da autonomia e de outros fatores como a criatividade e o pensamento crítico reflexivo (ALENCAR, 2002).

Nesse sentido, ao transpor a temática da Educação Alimentar para a escola, pautada principalmente nas premissas da autonomia, Barbosa *et al* (2012, p. 940) afirmam que, "não se pode desenhar somente uma prática centrada na relação alimentos e seus nutrientes". Sendo assim, a intervenção pedagógica deve envolver um contexto mais amplo de alimentação, abordando as questões culturais e sociais. Partindo desse pressuposto, Gomes e Fonseca (2013, p. 3) destacam que, para que a Educação Alimentar e Nutricional seja efetiva e tenha participação ativa do aluno é necessário que haja:

> [...] a associação do saber popular ao saber científico, construindo espaço para a troca de experiências, valorizando uma alimentação que seja capaz de unir saúde e prazer, sem, contudo, deixar de problematizar crenças, mitos e tabus. Neste espaço não haveria transmissão de informações e sim uma construção coletiva de conhecimentos e significados, no qual todos os envolvidos podem aprender e ensinar.

Segundo Yokota *et al* (2010, p. 39) "a promoção da alimentação saudável no ambiente escolar parte de uma visão integral e multidisciplinar do ser humano", que considera os estudantes como seres singulares, visando fortalecer a formação de valores, de condições

sociais e os estilos de vida que contribuam para melhorias da saúde individual e coletiva e do desenvolvimento humano.

Manço e Costa (2004) salientam que no Brasil a educação neste campo sempre se associou aos interesses econômicos, de maneira que o alimento é constituído de valores distintos pelas classes sociais. As ações pedagógicas em Educação Alimentar se tornaram um tipo de "educação bancária", cujo objetivo tornou-se apenas a transmissão do saber, na qual os alunos são receptores e o professor detentor do conhecimento (FREIRE, 2005). De acordo com a premissa que o homem não pode ser objeto de sua educação e sim sujeito desta, destaca-se a proposta de educação problematizadora a partir de temas geradores, com a perspectiva de aproximar os conhecimentos das necessidades dos estudantes (FREIRE, 2005; FREIRE, 2011; LIMA; COSTA, 2005). Loureiro (2004, p. 45), afirma que "educar para comer bem, de uma forma saudável, constitui um desafio às capacidades crítica e de assertividade para contrapor ao meio circundante a sua vontade esclarecida".

Deste modo, esse estudo objetivou a elaboração e aplicação de uma Unidade Didática, com o intuito de gerar subsídios que auxiliem professores no trabalho docente com alunos da Educação Básica acerca da Educação Alimentar.

## 2 METODOLOGIA

A proposta de ação educativa apresentada neste estudo relacionou-se com a elaboração e aplicação de uma Unidade Didática, com o intuito de auxiliar os professores na abordagem do assunto no âmbito escolar. Deste modo, a metodologia aplicada foi de cunho qualitativo, enfatizando primordialmente os procedimentos interventivos no contexto escolar.

### 2.1 Contexto e Participantes

Nesta ação pedagógica foi proposta a realização de um minicurso no horário inverso de aula para educandos, já que a aplicação integral em todas as turmas interferiria no andamento dos conteúdos curriculares.

Para avaliar as atividades descritas no material, todas as propostas foram aplicadas para 21 discentes que estavam cursando o 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola da

rede pública de ensino, situada na cidade Planaltina, Distrito Federal. Os alunos envolvidos nesta ação tinham entre 13 e 15 anos de idade.

### 2.2 Instrumentos

O registro da aplicação das atividades aconteceu com auxílio de fotografias, gravações de áudio e observações sistemáticas. Além disso, no decorrer da concretização das ações realizaram-se anotações sistematizadas acerca das considerações feitas pelos estudantes.

### 2.3 Procedimentos de Construção das Informações

As atividades foram desenvolvidas em dez encontros com a duração de aproximadamente 2 horas diárias cada um. Sendo assim, as preposições foram sucessivamente aplicadas da seguinte maneira: 1º Encontro: conhecendo os alimentos. 2º Encontro: Os alimentos no cotidiano. 3º Encontro: A relação da alimentação com os fatores sociais. 4º Encontro: A alimentação nas diversas culturas. 5º Encontro: Dietas alimentares: Situações problemas. 6º Encontro: A influência da mídia nas dietas alimentares. 7º Encontro: *Fast foods* e os impactos na saúde humana. 8º Encontro: Diário alimentar. 9º Encontro: Transtornos alimentares. 10º Encontro: Compartilhando os saberes adquiridos.

### 2.4 Procedimentos de Análise de Dados

Após a coleta das informações, oriundas da participação obtida com a aplicação das atividades presentes na Unidade Didática, buscou-se sistematizar e organizar os dados, com o proposito de realizar uma análise qualitativa advinda da intervenção feita no ambiente escolar. Correspondendo deste modo, na transcrição dos dados e na busca pela confirmação e refutação dos subsídios e problemáticas enfatizadas em um momento anterior (LAKATOS; MARCONI, 2010).

## 3 APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES DE ENSINO

As atividades de ensino em Educação Alimentar desenvolvidas neste estudo tiveram como intuito relacionar fatores químicos, biológicos, sociais, culturais e psicológicos. E partiram do principio que os alunos deveriam compreender esses aspectos como algo que está

imerso na vida cotidiana de cada um. Assim, a motivação para aprender pode ser significativa e relevante para sua formação quanto cidadão reflexivo.

Neste caso, a ação da escola e do professor deve superar a fragmentação entre o ensino e a realidade do estudante, visando oferecer perspectivas colaborativas para construção do aprendizado. A seguir será exposto de forma breve o relato das atividades de ensino desenvolvidas.

### 3.1 ATIVIDADE 1 - Conhecendo os alimentos

Neste primeiro encontro vários alimentos naturais foram levados para a aula e os alunos tiveram a oportunidade de explorar as formas, texturas, cores, cheiros dos alimentos expostos. Os alimentos utilizados foram: rabanete, abacate, ameixa, kiwi, brócolis, jiló, chuchu, berinjela, agrião, erva doce, hortelã, macarrão, pão, azeite, pepino, quiabo, ervilha, arroz, leite, amendoim e banana. A princípio todos se mostraram curiosos em saber do que se tratava a atividade e logo de início buscaram interagir para relembrar o nome dos alimentos dispostos. Esta proposta inicial visou valorizar os alimentos naturais e identificar se estão inseridos na alimentação diária dos adolescentes. Foi notório com esta atividade, que a alimentação é um tema importante para os discentes e que eles já continham conhecimentos prévios sobre os alimentos apresentados.

### 3.2 ATIVIDADE 2 – Os alimentos no cotidiano

Na atividade sucessiva de número 2, os discentes tiveram que realizar pesquisas em grupo, sobre músicas, poemas e textos que tinham como temática a alimentação. Sendo assim, os adolescentes foram divididos em grupos para que em seguida pudessem apresentar suas investigações acerca do que foi solicitado. No decorrer da atividade todos os alunos participaram ativamente e contribuíram para a produção do cartaz, que ademais foi apresentado para as turmas pertencentes a cada grupo.

### 3.3 ATIVIDADE 3 – Relação dos alimentos com os fatores sociais

A proposta 3 buscou envolver a relação entre alimentação e o fatores social, com auxílio do texto de divulgação científica “Porque gostamos tanto de comida?”. Nesta

atividade os alunos foram dispostos em um círculo para que pudessem realizar a leitura e em seguida discutir das principais ideias definidas por eles. Pode-se observar nesta proposta a construção de novas vertentes em relação ao ato de comer. Após a discussão, os educandos foram divididos em grupos e solicitou-se que se referissem à alimentação por meio de histórias, manifestações culturais e mitos populares em cartazes.

### 3.4 ATIVIDADE 4 – Alimentação nas diversas culturas

Pretendendo ressaltar e valorizar as questões culturais que envolvem a alimentação foi proposto que os alunos realizassem uma pesquisa sobre a cultura alimentar de diferentes países ou regiões brasileiras. Neste contexto, os discentes foram organizados em grupos para que desenvolvessem a atividade em questão e posteriormente, apresentarem para os demais participantes o resultado de suas investigações. Essa atividade proporcionou o entusiasmo nos educandos, já que tiveram que preparar o alimento oriundo da região escolhida e expor os aspectos que os envolvem.

### 3.5 ATIVIDADE 5 – Dietas alimentares: Situações problemas

O tema dietas alimentares é frequente na mídia e está em constante diálogo entre os indivíduos da sociedade. Para abordar esta questão de forma crítica, de modo que os alunos pudessem refletir acerca de suas escolhas alimentares, os participantes foram divididos em três grupos, para realizar a análise de três situações problemas que ocasionalmente acontecem no cotidiano. Nas situações problemas foram inseridos questionamentos que nortearam o discurso dos estudantes, nesta atividade observou-se que os participantes estavam construindo conceitos que envolvem os aspectos psicológicos da alimentação. Durante a atividade houve a necessidade de explanar sobre os diferentes aspectos das dietas alimentares e como estas podem se caracterizar como restritivas. Para concluir a proposta solicitou-se que os educandos elaborassem cartazes com *slogans* e frases de impacto sobre a temática trabalhada.

### 3.6 ATIVIDADE 6 – A influência da mídia nas dietas alimentares

Com a proposta de continuar a sequência didática corroborando acerca das dietas alimentares, sugeriu-se que os alunos executassem uma pesquisa sobre as considerações vinculadas à alimentação na mídia, objetivando, posteriormente organizar essas informações e inseri-las em um jornal de divulgação científica. Nesta ação, os discentes foram dispostos em sete grupos para que pudessem elaborar o material em questão. Nesta atividade os educandos perceberam a vasta quantidade de informações que são expostas na mídia, e o que ocasionam na formação dos hábitos alimentares dos indivíduos.

### 3.7 ATIVIDADE 7 – *Fast foods* e os impactos na saúde humana

A atividade referida dividiu-se em dois momentos. A primeira etapa esteve associada à quantidade de açúcar presente nas bebidas industrializadas, assim os participantes tiveram à disposição os materiais para desenvolver a atividade (açúcar, balança, recipientes transparentes e embalagens das bebidas), desta maneira, os estudantes distribuíram o açúcar nos recipientes com auxílio de uma balança. Essa atividade possibilitou a participação ativa dos discentes, uma vez que no momento de separação do açúcar de cada bebida industrializada, esses demostraram entusiasmo e curiosidade. Após a organização do experimento, os educandos observaram a quantidade que cada bebida possuía de açúcar, neste instante foi perceptível o impacto da atividade, principalmente em relação ao refrigerante que contém uma medida exacerbada de açúcares. Em um segundo momento, os discentes assistiram ao documentário *Super Size me* – A dieta do palhaço, e em seguida foi solicitado que produzissem um texto relatando suas percepções a partir da exibição do documentário.

A aplicação da atividade mencionada exibiu uma perspectiva distinta dos *fast foods* para os alunos, foi evidente a impressão de impacto que tiveram no decorrer das etapas, primordialmente quando se tratou da quantidade de açúcar contido nas bebidas. O que tornou esta atividade diferenciada foi a participação ativa dos estudantes, o fato de realizar os procedimentos propostos os possibilitou a uma postura reflexiva sobre o que consomem no cotidiano.

### 3.8 ATIVIDADE 8 – Diário alimentar

Nesta atividade os alunos foram convidados a construir um diário alimentar, no qual tiveram que reportar sua alimentação cotidiana, portanto esta proposta havia sido apresentada desde o início da proposição educativa para que educandos tivessem um tempo maior de anotações.

A análise dos diários mostrou que os participantes comumente fazem as três refeições diárias, e que há grande incidência nos intervalos do consumo predominante de refrigerantes, doces e massas.

Após a entrega dos diários os educandos foram questionados acerca de suas respectivas alimentações, como a seguinte indagação "Você considera sua alimentação saudável?", caso o retorno do aluno se mostrasse negativo, esse deveria salientar quais atitudes seriam cabíveis para torná-la adequada.

A atividade foi construtiva para a aprendizagem dos discentes e também conveio de *feedback* para o professor, já que os alunos compreenderam a importância de ter um equilíbrio nas suas escolhas alimentares, ponto esse mencionado pela maioria.

### 3.9 ATIVIDADE 9 – Os transtornos alimentares

Buscando conceituar e discutir a propósito dos transtornos alimentares com os participantes, utilizou-se como embasamento um texto de divulgação científica. Por conseguinte, o artigo foi entregue aos discentes e foi solicitado que realizassem a leitura, destacando os pontos mais relevantes considerados por eles para a discussão do tema.

Após a discussão do texto, os educandos foram organizados novamente em sete grupos e foi proposto que elaborassem a construção de cartazes que tornassem visíveis os casos de transtornos alimentares.

A atuação dos alunos, assim como nas demais atividades, foi ativa e houve contribuição de todos na confecção do material. Para finalizar a proposição, foi explanado acerca das formas de prevenção e tratamento dos transtornos alimentares, afirmando a importância das escolhas alimentares aderidas, já que essas interferem no funcionamento do corpo como um todo.

### 3.10 ATIVIDADE 10 – Compartilhando os saberes adquiridos

A última atividade da sequência didática englobou o compartilhamento de um lanche coletivo. Os alunos se organizaram e elegeram os alimentos a serem consumidos pela turma.

Os alimentos escolhidos e produzidos pelos discentes foram: sanduíche natural, mousse de limão, bolo de cenoura com chocolate, salada de frutas e sucos naturais de laranja e maracujá.

O mais interessante desta atividade foi que todo o lanche disposto foi preparado pelos discentes. Quando questionados a esse respeito, esses ressaltaram que cozinhar e produzir sua própria alimentação também faz parte do bem-estar e saúde do seu organismo.

## 4 DISCUSSÃO

Pode-se observar por meio da aplicação da Unidade Didática que a fundamentação da Educação Alimentar na escola com estratégias de ensino diferenciadas, fortalece as condições de promoção da saúde e contribui para melhorias no desenvolvimento humano. Além disso, o ambiente escolar permite o desenvolvimento de habilidades, valores, conduta de zelo com saúde (YOKOTA *et al*, 2010).

Averiguou-se também que os alunos tiveram compreensão da intenção das ações pedagógicas e realçaram que as propostas de ensino trabalhadas colaboram para despertar o interesse no assunto, além de tornar o contexto de sala de aula mais atrativo e dinâmico para a aprendizagem. Luca e Santos (2010, p.19) indicam que "estarmos alfabetizados cientificamente para a escolha dos nossos alimentos ultrapassa características evolutivas, fazendo-nos mais atuantes e mais compromissados com o uso da ciência".

Para Loureiro (2004, p 44) "[...] a capacidade crítica desenvolve-se através de uma reflexão sistemática sobre diferentes situações, consciencializando os seus próprios pensamentos e emoções e confrontando-os com o conhecimento adquirido sobre o assunto", assim, durante toda a ação educativa buscou-se questionar os estudantes da sua realidade alimentar, para que em seguida fossem discutidos os temas inseridos na Unidade Didática.

As ações educativas foram desenvolvidas com o sentido de gerar a autonomia nos participantes, baseando-se na interdisciplinaridade e considerando as vivências dos indivíduos de acordo com a sua cultura e regionalidade para que assim fosse valorizada a diversidade de alimentos existentes (SANTOS, 2012). Ainda sobre essa colocação, Boog (2008, p. 59) assegura que "educar em alimentação implica resgatar a dignidade, esperança, autoconfiança e energia para a luta cotidiana daqueles que se encontram empobrecidos e excluídos". Essa

concepção infere sobre a relevância de mobilizar o discente em relação a sua responsabilidade no seu processo de ensino, de acordo com Bisinoto (2012, p.13):

> É importante, e necessário, propor aos alunos atividades diferentes daquelas que vêm sendo utilizadas, de modo a possibilitar-lhes novas experiências de aprendizagem; experiências ativas, diversificadas, integradoras e potencialmente capazes de desenvolver sujeitos competentes para se inserirem numa sociedade dinâmica, complexa e contraditória como a nossa.

Considerando ainda o aspecto mencionado acima Gazzinelli *et al* (2005, p. 201 -202) afirma que "as práticas educativas pautadas nesta perspectiva conteudista, normativa e cientificista demoraram a demonstrar que aquisição de saber instituído não resulta, necessariamente, em mudança de comportamento".

De acordo com Chassot (2000) o ensino deve ser mais congruente com a história e com realidade e menos catedrático quando se trata de avaliações. Em consenso com essa colocação denota-se que o processo de ensino precisa ser atrativo para o aluno, buscando motivá-lo e torná-lo o principal agente na construção do seu conhecimento. A ação educativa, tendo como eixo norteador atividades de ensino problematizadoras favoreceu essa concepção e permitiu que os estudantes tivessem momentos contínuos de reflexão mediante sua respectiva alimentação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades realizadas proporcionaram a interação do conhecimento referente à alimentação entre os discentes, permitindo a reflexão sobre padrões conferidos diariamente pelo meio em que estão inseridos. Tendo em vista, os dados obtidos, conclui-se que a Educação Alimentar deve estar continuamente presente no ambiente escolar. Além disso, o trabalho pedagógico nesta área não está unicamente associado à disciplina de Ciências, mas igualmente nos demais campos do conhecimento sendo possível abordá-los de diversas formas nas escolas.

A implantação de atividades de educação alimentar na escola fornece condições que possibilitam incentivar os estudantes a se responsabilizarem por um comportamento alimentar no qual se enquadram aos aspectos saudáveis (MARTINS; WALDER; RUBIATTI, 2010).

A colaboração pedagógica deste trabalho consistiu em prover meios que agenciem a formação consciente de nossos estudantes, ancorando-se na concepção de que os assuntos intrínsecos ao contexto escolar devem se aproximar da realidade do aluno, para que este tenha compreensão de suas escolhas e atue coerentemente, ocasionando assim o desenvolvimento de sua autonomia de pensamento (FREIRE, 2011).

O engajamento dos discentes em atividades torna o ensino consistente e crítico, proporcionando a contextualização da Educação Alimentar e a formação de cidadãos conscientes que buscam por condições adequadas para sua saúde. Salienta-se que as proposições associadas a esse estudo envolvem a troca de experiências e aprendizagem e cabe ao educador orientar o seu público para que o ensino nesta área seja significativo e favoreça a autonomia dos educandos.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. M. L. S. de. O Contexto Educacional e sua Influência na Criatividade. **Revista Linhas Crítica,** v. 8, n. 15, p. 165-178. Brasília: jul/dez 2002.

BARBOSA, N. V. S.; MACHADO, N. M. V.; SOARES, M. C. V.; PINTO, A. R. R. Alimentação na escola e autonomia: desafios e possibilidades. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 937-945, 2012.

BOOG, M. C. F. **O professor e a alimentação escolar:** ensinando a amar a terra e o que a terra produz. Campinas: Komedi, 2008.

BULGRAEN, V. C. O Papel do Professor e sua Mediação nos Processos de Elaboração do Conhecimento. **Revista Conteúdo**, v. 1, n. 4, Capivari, ago./dez. 2010.

BULMER, M. **Sociological research methods.** London: Macmillan, 1977.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. Ijuí: UNIJUÌ, 2000.

COSTA, J. O Papel da Escola na Sociedade Actual: Implicações no Ensino das Ciências. **Revista Milllenium**, vol. 15, p. 56-62, 1999.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e métodos. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DOMENE, S. M. A. A escola como ambiente de promoção da saúde e educação nutricional. **Psicologia USP**, n.4, v. 19, p. 505-517, out./dez. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 48 ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2005.

_____. **Educação e mudança.** 34 ed. São Paulo: Paz e terra, 2011.

GAVIDIA, V. El profesorado ante La educación y promoción de la salud em la escuela. **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, n. 23, p. 171-180, 2009.

GAZZINELLI, M. F.; GAZZINELLI, A.; REIS, D. C.; PENNA, C. M. M. Educação em saúde: conhecimentos, representações sociais e experiências da doença. **Caderno de Saúde Pública**, v. 21, n. 1, p. 200-206, 2005.

GOMES, K. dos. S.; FONSECA, A. B. Programa nacional de alimentação escolar e suas possibilidades para a educação alimentar e nutricional: uma revisão da literatura. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC; 10 a 14 de novembro**; Águas de Lindóia. São Paulo: 2013.

LAKATOS, E. M. MARCONI M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LOUREIRO, I. A importância da educação alimentar: O papel das escolas promotoras de saúde. **Educação alimentar,** v. 22, n. 2, p. 43-55, 2004.

LUCA, A. G.; SANTOS, S. A. dos. **Dialogando ciência entre sabores, odores e aromas:** contextualizando alimentos química e biologicamente. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

MANÇO, A. de M.; COSTA, F. N. de A. Educação nutricional: Caminhos possíveis. **Alimentação e Nutrição Araraquara**, n.2, v. 15, p. 145-153, 2004.

MARTINS, D.; WALDER, B. S. M.; RUBIATTI, A. de M. M. Educação nutricional: atuando na formação de hábitos alimentares saudáveis de crianças em idade escolar. **Rev. Simbio-Logias,** v. 3, n. 4, p. 86-102, junho 2010.

MOHR, A.; SCHALL, V. Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 8, n. 2, p. 199-203. Rio de Janeiro: abr./jun., 1992.

ROCHA, M. L da. Pesquisa-Intervenção e a produção de novas análise. **Psicologia ciência e profissão,** n. 4, v. 23, 64-73, 2003.

SANTOS, L. A. da S. O fazer educação alimentar e nutricional: algumas contribuições para reflexão. **Ciência e Saúde Coletiva,** n. 17, v. 2, p. 453-462, 2012.

YOKOTA, R. T. de C.; VASCONCELOS, T. F. de; PINHEIRO, A. R. de O.; SCHMITZ, B. de A. S.; COITINHO, D. C.; RODRIGUES, M. de L. C. F. Projeto "a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis": Comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil. **Revista Nutrição**, n. 23, v. 1, p. 37-47, jan./fev. 2010.

ZANCUL, M. de S.; GOMES, P. H. M. A formação de licenciandos em ciências biológicas para trabalhar temas de educação e saúde na escola**. REMPEC – Ensino, saúde e ambiente**, n. 1, v. 4, p. 49-61, abril 2011.

# SEXUALIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ABORDAGEM VISANDO À CONSCIENTIZAÇÃO E À DIVULGAÇÃO SOBRE DST

Carolina Habergric Folino (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Thiago Jose Jesus Rebello (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Taíze de Jesus Duarte (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Lais Mello de Araújo (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Reynaldo Guedes de Oliveira Fontes (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Débora de Aguiar Lage (Departamento de Ciências da Natureza - CAp/UERJ)

## RESUMO

A educação sexual envolve questões de grande relevância para os jovens e se faz cada vez mais necessária no ensino básico. Este estudo visou a contribuir para uma aprendizagem significativa sobre DSTs, a partir de aula expositiva dialógica e produção orientada de cartazes. As atividades conduzidas favoreceram a interação com os discentes, que apresentavam informações distorcidas sobre o assunto, as quais colocavam em risco à saúde desses jovens. A produção de cartazes contribuiu para que os alunos apropriassem novos saberes e percebessem sua importância na difusão do conhecimento para uma sociedade mais consciente. Dessa forma, acreditamos que a intervenção na educação sexual desses estudantes tenha sido significativa, contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos.

**Palavras-chave:** Educação Sexual; Doenças Sexualmente Transmissíveis; Ensino crítico.

## INTRODUÇÃO

Mesmo que seja recorrente nos grandes meios de comunicação, conversar sobre sexo ainda gera desconforto em diversas famílias e instituições (DA SILVA *et al.*, 2015). Contudo, ao contrário do que muitos pensam, a sexualidade humana não se resume ao ato sexual, mas também envolve questões como gênero, afeto, respeito, valorização e cuidados com o corpo, entre outros (BRASIL, 1998). Para Foucault (1997, p.27) *apud* Altmann (2013), o sexo é "uma coisa que não se deve simplesmente condenar ou tolerar, mas gerir, inserir em sistemas de utilidade, regular para o bem de todos, fazer funcionar segundo um padrão ótimo. O sexo não se julga apenas, administra-se". Deste modo, a estruturação de uma sociedade sem o

amadurecimento de questões relativas à sexualidade produz quadros de violência de gênero, práticas homofóbicas e julgamentos distorcidos (ALTMANN, 2013).

Neste cenário, a escola desponta como espaço potencial de discussão e reflexão sobre o tema (DA SILVA *et al.*, 2015). Como promotor da igualdade e da democracia, o ambiente escolar permite a adoção do discurso racional (ALTMANN, 2013) para dialogar com as famílias, dissolver preconceitos e quebrar tabus (DA SILVA *et al.*, 2015). Segundo Zocca e colaboradores (2016), a educação sexual colabora para que sexualidade dos adolescentes se desenvolva de forma prazerosa e responsável, exercendo um papel fundamental para todos os jovens ao possibilitar a compreensão de seus corpos e de suas relações sexuais.

De acordo com os estudos de Bretas e colaboradores (2009), na medida em que se torna difícil falar abertamente sobre sexualidade no contexto familiar, a educação sexual formal, desenvolvida de forma planejada no âmbito escolar, tem sido reivindicada pelos pais. Para Aquino e Martelli (2012), a escola constitui um ambiente que possibilita diferentes aprendizagens que proporciona a socialização de diversos assuntos sobre sexualidade. Deste modo, ainda que haja deficiência na formação docente para a abordagem de questões de sociais somada à dificuldade de manter a transversalidade do tema, a sexualidade deve ser abordada para além da perspectiva biológica, incluindo toda variedade de aspectos relacionados à temática (SILVA, 2015).

As orientações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) não estabelecem abordagens e estratégias específicas para o trabalho com educação sexual (DA SILVA *et al.*, 2015), sendo este possível tanto a partir de atividades programadas no conteúdo das disciplinas, quanto em atividades extras organizadas pela escola (ALTMANN, 2013). Contudo, apesar das inúmeras estratégias já formuladas, a sexualidade na escola ainda é um assunto delicado que gera inúmeras polêmicas (BERALDO, 2003), como podemos destacar os vídeos educativos do “Programa Brasil Sem Homofobia” que nunca chegaram às escolas por pressão de grupos fundamentalistas. Deste modo, historicamente, esse jogo de discursos e poderes associados à relação entre sexualidade e educação impõe muitos desafios à educação sexual, demandando foco em diferentes temas (ALTMANN, 2013).

Por mais que a pauta da educação sexual tenha se diversificado ao longo do tempo, o enfoque acerca das Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) continua sendo um aspecto bastante trabalhado na educação básica (ALMEIDA *et al.*, 2014; DA SILVA *et al.*, 2015; ZOCCA *et al.*, 2016). De acordo com Silva (2015), a grande relevância desta temática no currículo escolar deve-se ao período de intensas transformações e experimentações pelo qual

passam os adolescentes, que associado à falta de conhecimento e maturidade, pode levar a uma série de situações de risco. No Brasil, destaca-se o aumento da detecção de AIDS em jovens, sendo que de 2005 a 2014 o número de casos entre indivíduos de 15 a 19 anos mais que triplicou, saltando de 2,1 para 6,7 casos por 100 mil habitantes (BRASIL, 2015).

Diante deste quadro, de reiterada necessidade de tornar a sexualidade uma temática melhor difundida na educação básica, o presente trabalho busca dialogar com os saberes dos estudantes, propiciando um ambiente mais adequado ao processo de aprendizagem significativa sobre as DSTs, consideradas como um dos problemas de saúde pública mais comuns em todo o mundo.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado durante o segundo semestre de 2015 com 30 estudantes de segundo ano do ensino médio do Colégio Estadual João Alfredo, localizado no bairro de Vila Isabel, Rio de Janeiro (RJ), no âmbito do subprojeto de Biologia (PIBID/CAPES/UERJ) do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ). A metodologia empregada foi estabelecida a partir de três momentos durante as aulas regulares de Biologia e teve caráter misto, isto é, de natureza quantitativa e qualitativa.

No primeiro contato, a proposta de trabalho foi apresentada aos estudantes para que fossem instigados a participar das atividades. A fim de identificar suas concepções sobre a temática, cada aluno recebeu um questionário fechado onde, além de indicar seu gênero e sua idade, respondeu: se já teria iniciado a vida sexual; se conversa com alguém sobre sexualidade; o que entende sobre sexualidade; se conhece as principais DSTs; e se utiliza proteção durante as relações sexuais. Os estudantes foram informados de que deveriam responder anonimamente, para que se sentissem confortáveis a fazê-lo de forma séria e honesta. Esta atividade durou cerca de 20 minutos.

No segundo momento, foi estabelecido um diálogo informal com os alunos sobre Doenças Sexualmente Transmissíveis, a fim de descontrair o ambiente e deixá-los mais à vontade e receptivos à aula de Biologia. Após, com auxílio de notebook e projetor multimídia, teve início uma aula expositiva dialógica sobre o mesmo tema. Na apresentação elaborada para esta atividade, destacava-se a importância do conhecimento sobre os diferentes agentes biológicos causadores de DSTs, suas variadas formas de ação no organismo e, principalmente, as diferentes formas de transmissão e prevenção destas doenças. Também foi enfatizada a relevância da informação e do senso crítico para o cuidado adequado com o

próprio corpo e com o corpo do(a) parceiro(a) em situações cotidianas, tanto na prevenção, quanto no tratamento de doenças. A aula expositiva dialógica durou cerca de 80 minutos.

O último momento de atividades ocorreu na semana seguinte à aula dialógica. Ao longo deste período, os estudantes foram orientados a pesquisar informações e imagens sobre as diferentes DSTs e, durante o encontro, foram organizados em grupos e instigados a produzir cartazes informativos sobre as principais doenças que haviam pesquisado. Os alunos tiveram total liberdade tanto na escolha da DST a ser abordada, quanto na elaboração do material de divulgação. Para a confecção dos cartazes, diversos itens de papelaria, como cartolinas, canetas hidrográficas coloridas, lápis de cor, giz de cera, tesoura, entre outros, foram disponibilizados aos diferentes grupos. Nesta etapa os bolsistas atuaram como mediadores na construção do conhecimento, orientando os estudantes na síntese de informações e sanando dúvidas sobre a doença selecionada pelo grupo.

O principal objetivo desta atividade foi estimular a criatividade e a capacidade de expressão dos estudantes, utilizando os cartazes como ferramenta de divulgação. Para isso, os cartazes produzidos seriam apresentados e expostos à comunidade escolar na Feira de Ciências, quando os alunos teriam a oportunidade de transmitir à comunidade escolar o conhecimento adquirido sobre as DSTs. A atividade de produção dos cartazes pelos estudantes teve duração de cerca de 100 minutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Análise das concepções dos estudantes*

As primeiras perguntas tiveram como objetivo conhecer o perfil dos estudantes participantes da atividade. Analisando os questionários, foi possível verificar que os discentes apresentavam entre 16-19 anos de idade, sendo a maioria (59%) pertencente ao sexo masculino. Silva (2015) aponta que a fase da adolescência constitui um período de grandes mudanças psicológicas e comportamentais que interferem na formação dos jovens e os torna suscetíveis a riscos para a saúde. Assim, é fundamental que recebam orientações adequadas sobre educação sexual e cuidados com o corpo, uma vez que é nesta etapa da vida que muitos se tornam sexualmente ativos.

As questões seguintes buscaram compreender um pouco mais sobre a forma como os estudantes lidam com a sexualidade e qual o conhecimento que possuem sobre as DSTs. Deste modo, a grande maioria dos estudantes (86%) afirmou conversar com outras pessoas sobre sexualidade, onde os amigos (55%) e os pais (25%) foram os mais citados, enquanto a

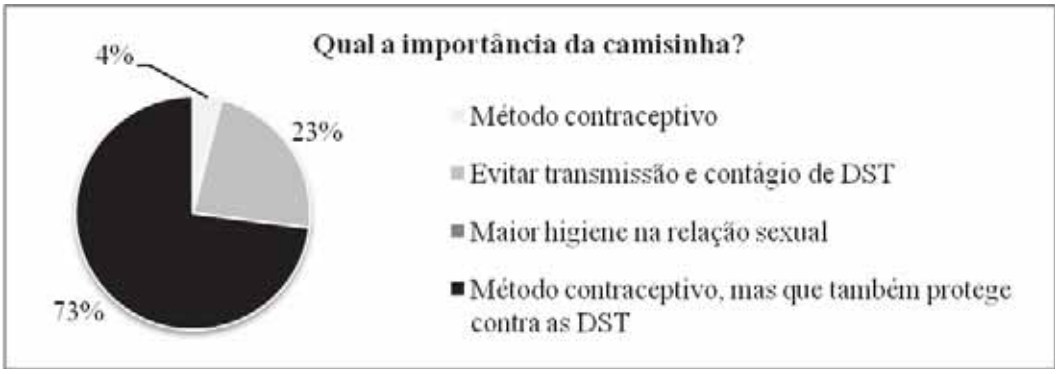
minoria disse conversar com um profissional sobre o assunto. Estes dados corroboram o que foi reportado por Castro e colaboradores (2004), em que os amigos e a família constituíram as fontes mais citadas pelos alunos para aquisição de conhecimento sobre sexualidade.

Em uma comparação com estudantes da rede pública e particular de ensino, Silva (2015) demonstrou que a escola e a família foram as fontes de informação mais consultadas pelos alunos de baixa renda, diferente do observado na escola particular, onde os livros e a internet são mais acessados. De fato, os estudos de Tinsley e colaboradores (2004), apontaram que as famílias de baixa renda possuem mais habilidade para conversar sobre sexualidade com seus filhos, sendo esta comunicação fundamental na conduta dos adolescentes. Assim, verifica-se a importância das relações sociais, que envolvem confiança e intimidade na obtenção de informações sobre sexualidade pelos jovens.

A análise do questionário revelou que 50% dos estudantes eram sexualmente ativos, porém, quanto ao uso de preservativo, apenas 38% afirmaram usar sempre, 55% utilizam às vezes e 9% dos alunos admitiram nunca usar nenhum tipo de proteção. Neste caso, pode-se inferir que muitos destes jovens não estão preocupados em se prevenir contra gravidez indesejada ou doenças sexualmente transmissíveis, uma constatação bastante alarmante. Entretanto, tal fato não constitui uma regra entre os adolescentes. Em pesquisa realizada por Zocca e colaboradores (2016), todos os estudantes afirmaram usar preservativos, enquanto o estudo de Doescher e colaboradores (2012) revelaram que a maioria dos jovens utilizou ou pretende utilizar preservativo durante a iniciação sexual.

De modo contraditório, quando questionados sobre a importância da camisinha, grande parte dos estudantes (73%) demonstrou ter conhecimento sobre a relevância deste preservativo. Além disso, uma pequena parcela (23%) afirmou que a camisinha apenas protege contra DST, 4% dos alunos acreditam que esta atua somente como método contraceptivo, enquanto nenhum estudante relacionou o seu uso à maior higiene durante a relação sexual (Figura 1).

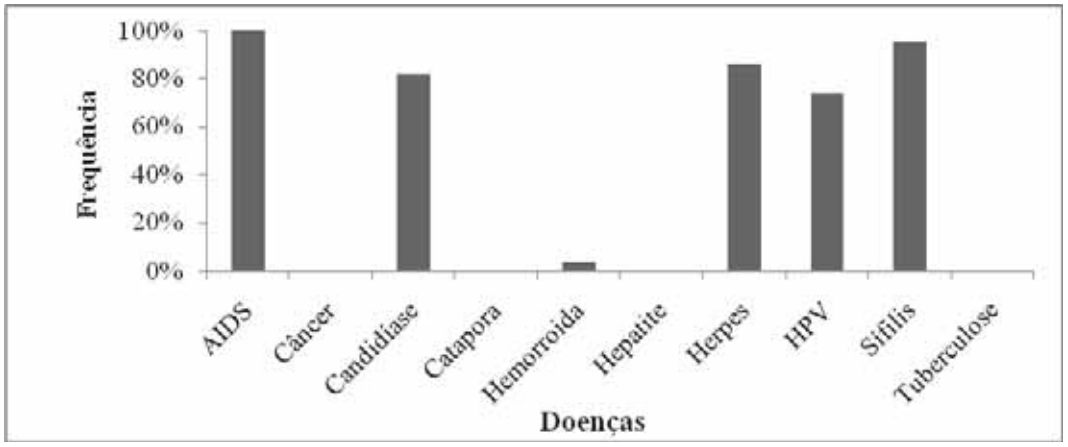
Figura 1: Respostas dos estudantes em relação à importância da camisinha.




Deste modo, verifica-se certa distância entre o saber e o fazer, uma vez que poucos jovens utilizam a camisinha em seu cotidiano, embora muitos reconheçam sua importância - um preservativo de baixo custo, distribuído de forma gratuita pela rede pública de saúde. Neste contexto, em pesquisa realizada com estudantes do ensino médio, Zocca e colaboradores (2016) mostraram que apenas 25% têm alguma preocupação com relação à sexualidade, onde apenas um indivíduo externou o seu temor com DSTs.

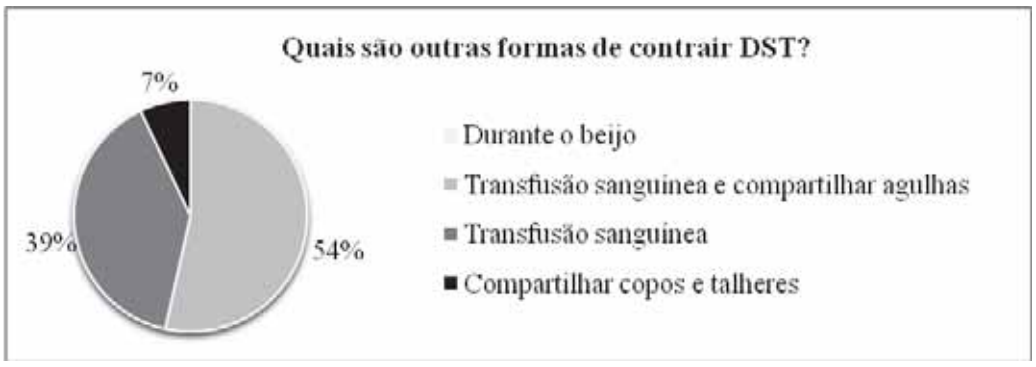
Apesar da maioria (82%) reconhecer o que são DSTs, 14% dos estudantes afirmaram não saber, enquanto 4% não responderam à pergunta. Contudo, praticamente todos os estudantes foram capazes de apontar corretamente, dentre as doenças citadas, aquelas caracterizadas como DST (Figura 2). A hepatite, inflamação no fígado que também pode ser causada por vírus, foi a única DST não selecionada pelos alunos. Dependendo do tipo de vírus, a hepatite pode ser classificada como A, B, C, D e E, onde a infecção pelos tipos A e E ocorre de modo oral/fecal, enquanto os demais tipos são transmitidos pelo sangue, e, portanto, considerados DST (FERREIRA e SILVERA, 2004). Adicionalmente, pode-se destacar que as DSTs presentes na questão foram selecionadas por mais de 50% dos estudantes, sendo que todos relacionaram a AIDS à transmissão por via sexual. Segundo Silva (2015), na escola pública, verifica-se uma maior frequência de estudantes que associam DST diretamente com a AIDS, revelando o pouco conhecimento sobre a diversidade de DSTs existentes.

Figura 2: Frequência das doenças apontadas pelos estudantes como DST.




Com relação a atos sexuais sem o uso de preservativo, ainda que 5% dos jovens tenham dito que a contaminação só é possível através do sexo anal, 95% afirmaram que qualquer tipo de relação sexual desprotegida é capaz de transmitir DSTs. Neste sentido, indagamos os alunos quanto a outras formas de contágio de DSTs. Como resultado, é possível observar na Figura 3, que 54% dos alunos responderam corretamente, enquanto um número expressivo (39%) não considerou o uso compartilhado de agulhas como uma forma de contaminação com o vírus HIV. Além disso, percebe-se ainda a existência de conceitos errados, como atribuir o uso comum de copos e talheres como formas de contágio de DSTs.

Figura 3: Respostas dos estudantes em relação a outras formas de contágio de DST, excetuando a via sexual.




Dentre os métodos contraceptivos que os estudantes consideram mais seguros e confiáveis, 75% afirmaram ser o uso da caminha, enquanto 20% apontam a pílula anticoncepcional como mais eficiente. Já 5% dos jovens acreditam que a melhor forma é a

abstinência sexual. Nenhum estudante marcou a tabelinha ou o coito interrompido como opções confiáveis para evitar a concepção, o que pode estar relacionado ao desconhecimento sobre estes métodos ou ao fato de realmente serem métodos considerados pouco confiáveis.

Neste contexto, diante da análise das respostas, verifica-se que alguns estudantes possuem informações corretas sobre DSTs e suas formas de prevenção. Porém, foi notável o pouco compromisso de muitos durante a realização do questionário, refletindo a falta de maturidade, de senso crítico e o conhecimento limitado do tema, corroborando a necessidade de uma intervenção sobre educação sexual no cotidiano escolar.

*A aula expositiva dialógica*

A escolha por uma atividade dialógica ocorreu a partir da necessidade de estreitar a relação entre o educador e os educandos, valorizando seus saberes na construção do conhecimento científico. Adicionalmente, Nascimento e Coelho (2012) apontam que a aula dialógica favorece a compreensão dos conteúdos e possibilita uma educação emancipatória, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e a formação para a cidadania.

Neste sentido, as atividades realizadas no presente estudo buscaram a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003), onde os novos conceitos passam a ter significado quando são estabelecidas conexões com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do educando,sendo incorporados às estruturas de conhecimento dos estudantes. Caso contrário, não havendo relação com seus saberes prévios, as novas informações são decoradas e esquecidas rapidamente, caracterizando uma aprendizagem mecânica (TAVARES, 2008). Por essa razão, as respostas ao questionário da etapa anterior nortearam a estruturação da aula dialógica: as dúvidas, as curiosidades e as experiências vividas pelos discentes atuaram como ponto de partida para a inserção de diferentes conceitos, abordagem que despertou o interesse e motivou a participação dos estudantes.

O início da aula expositiva foi marcado pela caracterização dos vírus, bactérias e protozoários, agentes biológicos causadores de DSTs. Neste momento, foi estabelecido um rico diálogo com os alunos acerca da definição do que é um ser vivo, bem como as premissas relativas à teoria celular. Além disso, foram recordados pontos importantes do conteúdo de Biologia, como os conceitos de célula procariótica e eucariótica e as principais organelas citoplasmáticas. De acordo com Vieira e colaboradores (2005), os conteúdos ensinados atualmente são bastante fragmentados, dificultando a abordagem de temas transversais - como Sexualidade Humana. Neste contexto, a abordagem da biologia dos agentes etiológicos

através de diferentes conteúdos curriculares utilizada durante a aula expositiva visa a reduzir essa fragmentação, contribuindo para melhor contextualização do tema (VIEIRA *et al*., 2005), sobretudo no que tange às formas de transmissão e profilaxia de DSTs.

A apresentação elaborada para os estudantes procurou explorar ao máximo o uso de ilustrações e fotografias representativas dos mais variados sintomas provocados pelas DST. Neste caso, considerando que a maioria das manifestações causadas por essas doenças apresenta-se como lesões teciduais visíveis, as imagens apresentadas provocaram grande sensibilização nos estudantes, que passaram a tratar o tema com maior relevância e maior seriedade (FILADELFI *et al*. 2015).

Assim, destacou-se que a finalidade da aula dialógica não se restringia à discussão sobre sexo seguro e DST, uma vez que a abordagem sobre educação sexual também envolve a transmissão de afeto, tolerância, prevenção, respeito a si e ao próximo, e principalmente, conhecimento. Ao tratar do tema transversal "orientação sexual", os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que "o conhecimento do corpo e de seu funcionamento propicia maior conscientização da importância da saúde e da necessidade de ações não só curativas, mas também preventivas" (BRASIL, 1998). Desta forma, faz-se necessário uma abordagem mais ampla desta temática no cotidiano escolar, possibilitando aos jovens um olhar mais positivo e responsável acerca do seu corpo e da sua sexualidade (CUNHA, 2014).

*A produção dos estudantes*

Após uma semana, o encontro com os estudantes para a produção dos cartazes informativos transformou a sala de aula em um ambiente muito rico de pesquisa, diálogo, criatividade e, sobretudo, de muito aprendizado. Neste momento, foi possível observar a grande motivação e empenho dos estudantes na produção dos cartazes, desde a escolha da DST a ser abordada até a seleção dos conteúdos e imagens pesquisados que iriam compor a produção do grupo. Verificou-se, também, que os estudantes se mostravam mais abertos a dialogar sobre o tema do que nos primeiros encontros, o que contribuiu para o surgimento de mais questionamentos e, consequentemente, de maior interação entre educadores e educandos. Segundo Castro e colaboradores (2004), a falta de confiança no interlocutor constitui um dos principais motivos para que os adolescentes não se sintam confortáveis para conversar sobre sexualidade no ambiente escolar. Considerando que as atividades deste estudo foram conduzidas pelos pibidianos, estudantes de licenciatura, é possível que a proximidade de gerações tenha favorecido o diálogo e a troca de saberes entre todos.

A diversidade dos cartazes produzidos refletiu o interesse dos diferentes grupos em oferecer destaque a determinado conteúdo associado à liberdade de expressão que os alunos tiveram durante todo o processo. A maioria dos grupos confeccionou cartazes sobre doenças específicas, dentre as quais sífilis, hepatite, candidíase e AIDS foram as mais citadas. Entretanto, alguns grupos optaram por produzirem cartazes sobre aspectos gerais associados às DSTs, em uma abordagem mais generalizada sobre o tema (Figura 4).

Figura 4: Produção dos estudantes sobre as doenças sexualmente transmissíveis.

A abordagem qualitativa conduzida neste estudo foi embasada nas premissas elencadas por Minayo (2012), que aponta ser fundamental o conhecimento dos termos estruturantes deste processo para a realização de uma análise fidedigna. Para a autora, a experiência e a vivência constituem a matéria-prima deste estudo, enquanto compreender, interpretar e dialetizar são os verbos balizadores de todo o processo (MINAYO, 2010). Neste sentido, é possível inferir que as doenças selecionadas pelos estudantes, de alguma forma, podem estar relacionadas com o seu cotidiano.

De fato, as DSTs destacadas pelos estudantes estão entre as mais conhecidas e frequentes na população brasileira. Dados recentes do Ministério da Saúde indicam que as pessoas se preocupam pouco com as DSTs, considerando que 95% reconhecem a eficácia da camisinha no combate a doenças, mas mais da metade admite não a utilizar. Como resultado, verifica-se que a transmissão de HIV entre pessoas de 15 a 19 anos aumentou 53% na última década, enquanto a hepatite B cresceu 74% desde 2004. Já o número de casos de sífilis entre gestantes e recém-nascidos passou de menos de 10 mil para mais de 21 mil entre 2008 e 2013. Além disso, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, a cada ano, cerca de 1,9 milhão

de brasileiros são infectadas por clamídia (http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/medicos-alertam-para-indices-crescentes-de-hiv-hpv-entre-jovens-hepatite-e-sifilis-19105340).

O condiloma acuminado, causado pela infecção do HPV, foi pouco lembrado pelos estudantes, embora seja a virose sexual transmitida com maior frequência atualmente. Deste modo, a contaminação pelo HPV, apesar de estar relacionada ao câncer do colo de útero e de pênis, parece não causar tanto temor entre os jovens. Como prova disso, tem se observado uma queda na procura pela vacina quadrivalente do HPV, oferecida pela rede pública de saúde. Se em 2014, a vacinação superou a meta de 80%, este ano, apenas 44,25% das meninas foram imunizadas com a primeira dose (http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/medicos-alertam-para-indices-crescentes-de-hiv-hpv-entre-jovens-hepatite-e-sifilis-19105340).

A elaboração dos cartazes pelos estudantes teve como objetivo principal transformá-los em verdadeiros agentes multiplicadores de conhecimento sobre as DSTs durante a Feira de Ciências. Neste caso, a participação direta do estudante em todas as etapas do trabalho, desde a seleção de conteúdos, a confecção do produto e a apresentação do material de divulgação, possibilitou ao educando se aproximar, interagir e se apropriar do objeto de estudo, condições essenciais na construção do conhecimento. Segundo Silva (2015), a informação constitui a base do conhecimento como resultado da interação do sujeito com o objeto, além da interpretação e experiência pessoal que irá conferir significado ao objeto.

Deste modo, acreditamos que a intervenção realizada na educação sexual destes estudantes tenha sido extremamente relevante e significativa, contribuindo para o surgimento de uma postura mais positiva sobre o seu corpo e a sua sexualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há tempos a educação sexual tem merecido uma maior valorização no ambiente escolar, especialmente no tocante ao currículo mínimo do estado do Rio de Janeiro. Contudo, esta não poder ser tratada como um conjunto de regras e comportamentos a serem cumpridos pelos jovens. É fundamental que haja mais diálogo na abordagem do tema, de forma clara, aberta e sem preconceitos, onde os estudantes se sintam motivados, confortáveis e confiantes diante dos professores e demais colegas de classe. Assim, ressaltamos que o aluno deverá sempre ser o alvo principal da prática docente, uma vez seus saberes, indagações e criatividade são essenciais à construção do conhecimento científico e dos saberes coletivos.

Ao final deste estudo, foi possível verificar que todas as atividades realizadas foram de grande relevância para que o objetivo fosse alcançado. A aproximação com os estudantes a

partir de seus questionamentos levantados na fase inicial da pesquisa tornou-se peça-chave para o bom desenvolvimento das demais etapas. Deste modo, mostra-se evidente a importância do professor na busca de estratégias que tornem as aulas regulares mais atrativas, dinâmicas e que motivem os alunos para a aprendizagem. Adicionalmente, para que tenhamos uma aprendizagem significativa, é papel do educador aproximar o conteúdo escolar do cotidiano dos estudantes, considerando o contexto social no qual eles estão inseridos.

Neste sentido, acreditamos que a realização deste estudo poderá contribuir para a elaboração de novas estratégias para a abordagem desta temática na educação básica, possibilitando a apropriação de conhecimentos e favorecendo a formação de um cidadão mais crítico e mais consciente do seu papel na sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMANN, H. **Diversidade sexual e educação:** desafios para a formação docente, 2013.

AQUINO, C.; MARTELLI, A. C. Escola e educação Sexual: uma relação necessária. *In:* **IX Seminário ANPED Sul**, Caxias do Sul (RS), 2012. Disponível em: <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Genero,_Sexualidade_e_Educacao/Trabalho/12_40_16_1105-7444-1-PB.pdf>Acesso em janeiro de 2016.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BERALDO, F. N. M. Sexualidade e escola: um espaço de intervenção. **Psicologia escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, p. 103-104, 2003.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico - AIDS e DST**. Ano IV nº 1. Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde - Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais, Brasília (DF): 2015. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/sites/default/files/anexos/publicacao/2015/58534/boletim_aids_11_2015_web_pdf_19105.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos. Apresentação dos temas transversais**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p.

BRÊTAS, J. R. S.; OHARA, C. V. S.; JARDIM, D. P.; MUROYA, R. L. Conhecimento sobre DST/AIDS por estudantes adolescentes. **Revista da Escola da Enfermagem**, v. 43, n. 3, 2009.

CASTRO, M. G.; ABRAMOVAY, M.; SILVA, L. B. **Juventudes e sexualidade**. Brasília: UNESCO, Brasil, 2004. 426p.

CUNHA, L. A. D. **O lugar da Educação Sexual no Currículo do Ensino Médio**. Monografia. Curso de Licenciatura em Pedagogia, Centro de Humanidades "Osmar de Aquino", Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 2014.

DOESCHER, A. M. L.; SOCCI, V.; LEAO, A. M. C.; RIBEIRO, P. R. M. **Analisando o comportamento sexual de risco: o conhecimento dos métodos contraceptivos pelos adolescentes**. *In*: SOUZA, L. L.; SALGADO, R. G. (Org.). Infância e juventude no contexto brasileiro: gêneros e sexualidade em debate. Cuiabá: EdUFMT, v.1, p.133-153, 2012.

FERREIRA, C. T.; SILVEIRA, T. R. Hepatites virais: aspectos da epidemiologia e da prevenção. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, n. 4, p. 473-487, 2004.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.

MINAYO, M. C. S. Los conceptos estructurantes de la investigación cualitativa. **Salud colectiva**, v. 6, n. 3, p. 251- 261, 2010.

NASCIMENTO, S. S. B.; COELHO, C. P. Utilização da prática expositiva dialógica para o ensino de biologia. **XX CONADE** - Universidade Federal de Goiás, 2012.

SILVA, R. Quando a escola opera na conscientização dos jovens adolescentes no combate às DSTs. **Educar em Revista**, n. 57, p. 221-238, 2015.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciência & Cognição**, v. 13, p. 94-100, 2008.

TINSLEY, B.; LEES, N. B.; SUMARTOJO, E. Child and adolescent HIV Risk: Familial and cultural perspectives. **Journal of Family Psychology**, v. 18, n. 1, p. 208-224, 2004.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.

ZOCCA, R. A., MUZZETI, L. R., NOGUEIRA, N. S., RIBEIRO, P. R. M. Percepções de adolescentes sobre sexualidade e educação sexual. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v.10, n. esp., 2016.

# O ENSINO DA ORIGEM DA VIDA À LUZ DA METODOLOGIA CIENTÍFICA: UMA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Roberta da Rocha Ouverney (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Carlos Eduardo da Silva Filomeno (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Thamyres Cristina Rosa Boa Esperança (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Débora de Aguiar Lage (Departamento de Ciências da Natureza - CAp/UERJ)

## RESUMO

O ensino sobre a origem da vida possibilita o aprendizado sobre a história da Ciência e destaca a relevância da observação e da experimentação na construção do conhecimento científico. Entretanto, apesar da grande contribuição desta temática para a formação dos estudantes, sua abordagem na educação básica é cercada de polêmicas e dificuldades de cunho religioso e ideológico. Neste sentido, esta pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo propõe uma metodologia diferenciada que possibilite a construção do conhecimento sobre a origem da vida a partir do método científico. Os resultados apontam que a prática pedagógica empregada, contribuiu para uma aprendizagem significativa, permitindo o desenvolvimento de senso crítico, competências e habilidades para além do espaço escolar.

**Palavras-chave:** História da Ciência; Origem da vida; Método científico; Ensino crítico.

## INTRODUÇÃO

*Breve histórico sobre as teorias acerca da origem da vida*

A busca por uma origem acompanha a humanidade desde as primeiras civilizações. Registros de manifestações religiosas são encontrados em pinturas rupestres do Paleolítico superior, indicando que o homem primitivo já sentia a necessidade de expor suas ideias e crenças em relação a um poder sobrenatural (ROSA, 2010). Contudo, embora o homem fosse capaz de observar alguns fenômenos, como as variações climáticas, o regime de chuvas e a movimentação dos corpos celestes, sua postura era passiva e não investigativa.

Séculos depois na Grécia antiga, observou-se o surgimento do pensamento filosófico, com diferentes posições em relação à origem da vida, que em sua maioria, contrariavam a origem divina das coisas. Neste contexto, a doutrina da geração espontânea, também conhecida como abiogênese, durante muito tempo foi utilizada para explicar a origem da vida.

Para seus defensores, a vida teria se originado a partir de uma força presente na matéria inanimada (ZAIA, 2003; CARVALHO, 2013). Dentre os adeptos desta teoria, Aristóteles (384 - 322 a.C.) afirmava para que a vida surgisse a partir de algo não vivo era necessário um princípio vital, denominado *pneuma*, presente nos seres vivos, justificando o surgimento de outros seres vivos em decomposição, uma vez que essa matéria em decomposição, sendo animal ou vegetal, apresentava o *pneuma* (MARTINS, 1990). Seguindo essa lógica, diversas receitas foram criadas com o intuito de produzir seres vivos a partir da matéria orgânica em decomposição (ZAIA, 2003).

No período da Idade Média, o Cristianismo foi amplamente difundido pela Europa, em detrimento da perda de prestígio da filosofia antiga. Dentre os principais filósofos desta época, destaca-se Santo Agostinho, que realizou a reinterpretação do Gênesis. Para os cristãos, todos os seres vivos foram criados por um ser superior, e os registros de sua criação estariam descritos na bíblia caracterizando o Criacionismo. Contudo, quando comparadas às demais teorias propostas para a origem da vida, o Criacionismo não apresenta fundamentação experimental que sustente seus registros.

No século XVII, os experimentos conduzidos pelo italiano Francesco Redi (1626-1697) contribuíram para aumentar os questionamentos sobre a abiogênese. Suas observações iniciais sobre vermes oriundos de animais mortos permitiram a constatação que estes surgiam a partir de ovos depositados pelas moscas (MARTINS, 2009). Neste momento, o conceito de biogênese passou a ganhar destaque, estabelecendo que a vida apenas tem origem a partir de outra vida preexistente. Contudo, apesar dos livros didáticos considerarem Redi como o grande opositor da geração espontânea, seus estudos não foram conclusivos em relação à origem da vida, apenas uma evidência de que esses animais não surgiam da carne em decomposição, mas sim, a partir das moscas.

Com o desenvolvimento do microscópio, Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) verificou a existência de micro-organismos presentes na água da chuva, em fezes e em material proveniente da raspagem dos dentes, os quais passaram a ser denominados de “animalcúlos” (TORTORA *et al*., 2012). Nesse contexto, John Turberville Needham (1713-1781), após submeter um frasco fechado contendo caldo de carne a uma fonte de calor por certo tempo, constatou a presença de grande quantidade de “animalcúlos” que se moviam. Dessa forma, concluiu que os micro-organismos presentes na amostra analisada eram provenientes de uma força vegetativa presente na matéria orgânica (CARVALHO, 2013).

Os trabalhos de Needham alcançaram grande popularidade, dando suporte para defensores da geração espontânea (ZAIA, 2003). Entretanto, em 1765, Lazzaro Spallanzani

(1729-1799) repetiu os experimentos de Needham, com algumas variações. Assim, após obter frascos livres de contaminação e determinar o modo mais adequado para vedação dos mesmos, Spallanzani reproduziu o experimento com diferentes materiais orgânicos, e ao analisá-los, constatou que não houve contaminação por animálculos. Contudo, a discórdia entre Spallanzani e Needham não levou a uma conclusão definitiva sobre a origem dos animálculos, uma vez que as explicações propostas por ambos apresentavam evidências e eram aceitáveis na comunidade científica (CARVALHO, 2013).

As discussões a respeito da geração espontânea retornariam no século XIX, com os trabalhos desenvolvidos por Louis Pasteur (1822-1895), o qual submeteu uma solução nutritiva à fervura para eliminar os micro-organismos, utilizando como suporte um balão de vidro do tipo "pescoço de cisne". Assim, os frascos em "pescoço de cisne", permitiam a passagem de ar, mantendo a amostra esterilizada por algum tempo, uma vez que os micro-organismos ficavam depositados no gargalo dos balões. Para provar que o aparecimento de vida nos frascos não se devia ao princípio vital, mas sim a contaminação da amostra, Pasteur quebrou o gargalo do balão, e ao analisar a amostra após alguns dias, verificou a presença de micro-organismos (MARTINS e MARTINS, 1989).

Já no século XX, a teoria do Big Bang, proposta por George Gamow (1904-1968), buscou explicar a origem do universo a partir de uma grande explosão, que culminou na formação dos elementos químicos presentes na Terra. Neste caso, considerando que a idade do planeta é de aproximadamente $4{,}5 \times 10^9$ anos, é possível inferir que a competição entre moléculas ocorreu bem antes da formação do primeiro ser vivo. E dessa forma, o surgimento da vida teria ocorrido de modo espontâneo apenas no seu inicio, há milhões de anos, após a formação do planeta (ZAIA, 2003).

Neste contexto, em 1924, o bioquímico Alexander Ivanovich Oparin (1894-1980) propôs que a origem da vida no planeta passou por um longo processo, onde as moléculas evoluíram de formas simples para formas mais complexas, adquirindo capacidade de replicação (RAMPELOTTO, 2012). Paralelamente, em 1929, John B. S. Haldane chegou à mesma conclusão, propondo um modelo semelhante para explicar a origem da vida (ZAIA, 2003). Desta forma, segundo Oparin e Haldane, moléculas complexas como açúcares e aminoácidos teriam se formado a partir de reações químicas entre moléculas simples presentes na atmosfera primitiva, como metano, amônia, hidrogênio e o vapor d'água. Assim, no decorrer de milhões de anos, estas moléculas complexas se combinaram, originando os chamados coacervados, que ao longo do tempo passaram a apresentar reações químicas cada vez mais complexas, sendo considerados os primeiros seres vivos, teoria conhecida como

evolução química. Esta hipótese só foi testada em 1953 por Stanley L. Miller (1930-2007), através da criação de um sistema fechado que simulou as condições da atmosfera primitiva, onde após algumas semanas foi constatada a presença de moléculas orgânicas complexas, como os aminoácidos, essenciais aos seres vivos (ZAIA e ZAIA, 2008).

Assim, diversos esforços vêm sendo empregados pela comunidade científica para elucidar a origem da vida. Atualmente a origem por evolução química é a hipótese que melhor explica como a vida surgiu no planeta.

*O ensino da origem da vida na educação básica*

O conteúdo sobre a origem da vida, assim como os desdobramentos desta temática, é rodeado por grandes conflitos de ordem científica e religiosa. Para Bizzo e Molina (2004), a abordagem desse tema é de grande relevância para a formação científica, humana e social e merece especial atenção nos contextos educacionais. Adicionalmente, a aplicação da história da Ciência no cotidiano escolar pode ser uma ferramenta eficaz para o ensino de Biologia e das demais disciplinas. De acordo com Martins (1998), a reprodução de episódios históricos pode auxiliar no processo de aprendizagem do estudante, levando-o a compreender todas as etapas da construção do conhecimento científico.

Neste processo, é de grande relevância que o estudante compreenda que o desenvolvimento do método científico foi essencial para incentivar as investigações no campo dos fenômenos naturais. Este se caracteriza como uma teoria de investigação que se desenvolve a partir das seguintes etapas: identificação do problema, busca de solução para o problema por meio da técnica, formulação de hipóteses ou produção de dados que auxiliam na resolução do problema (MARCONI e LAKATOS, 2003).

Ao longo do tempo, o rigor no processo de investigação conferiu credibilidade a Ciência, permitindo ao homem um lugar de destaque no cenário contemporâneo na produção de conhecimento. Deste modo, é fundamental que a Ciência seja de domínio público e que se destine a formação do cidadão crítico, ativo na sociedade. Cabe à escola promover um ensino cuja abordagem interdisciplinar e contextualizada garanta uma educação que possibilite a apropriação de conhecimentos com base nos quais os estudantes possam tomar decisões para além do espaço escolar (PEDRANCINI *et al*., 2007). Segundo Chassot (2006), a grande responsabilidade do ensino é garantir que os estudantes tornem-se pessoas críticas, para compreenderem o mundo e tentar modificá-lo.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo principal trabalhar com estudantes do ensino médio a temática sobre a origem da vida, utilizando como base as etapas e

procedimentos fundamentais do método científico, a fim de possibilitar aos discentes a reflexão sobre a construção do conhecimento científico.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado no âmbito do subprojeto de Biologia (PIBID/CAPES/UERJ) do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ). A metodologia empregada apresenta um caráter quantitativo e qualitativo, onde as atividades foram desenvolvidas com seis turmas do primeiro ano do ensino médio de um colégio estadual do Rio de Janeiro, totalizando 161 estudantes.

A primeira etapa teve como objetivo central identificar as principais convicções dos discentes sobre a origem da vida no planeta. Deste modo, após a apresentação da proposta de trabalho aos estudantes, a análise foi conduzida a partir de duas questões fechadas: (1) Quais das teorias abaixo você utilizaria para explicar a origem da vida? (2) O que você entende sobre método científico? Estas perguntas foram respondidas individualmente sem a identificação dos estudantes.

Em seguida, os discentes foram instigados a refletir e a debater sobre como teriam surgido os primeiros seres vivos que colonizaram a Terra. Neste momento, foi estabelecido um diálogo informal em um ambiente mais leve e descontraído, para que os alunos se sentissem à vontade em expor suas ideias e concepções, sem constrangimento ou reprovação de suas falas. Ao final do debate, os estudantes participaram de uma aula expositiva dialógica repleta de imagens, vídeos e animações, os estudantes aprenderam diferentes conceitos sobre o método científico, onde suas diferentes etapas e procedimentos foram explorados, exemplificados e discutidos entre todos, visando à plena compreensão dos conteúdos. Em seguida, assistiram a uma animação que mostrava uma espécie de linha do tempo sobre os principais pensadores das Ciências Naturais e as suas concepções sobre a origem da vida. A animação utilizada neste trabalho encontra-se na página eletrônica da RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação, disponível no endereço http://rived.mec.gov.br/atividades/biologia/experimentos_de_redi_spallanzan_pasteur/.

Para a avaliação dos saberes construídos sobre o método científico, os estudantes foram reunidos em grupos para a realização de uma atividade problematizadora a ser desenvolvida a partir da observação de um fato. Os grupos receberam uma folha do exercício, no qual foram propostas cinco situações aleatórias, onde cada grupo deveria selecionar apenas um dos fatos observados. Em seguida, a partir da pergunta problematizadora presente no material recebido, os alunos deveriam formular uma hipótese para o fato observado, elaborar um experimento

para comprovar ou refutar suas hipóteses e descrever os resultados esperados. Deste modo, nesta atividade os estudantes poderiam aplicar seus conhecimentos sobre o método científico, estimulando a criatividade e o raciocínio metodológico para explicar a situação selecionada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, buscou-se compreender as concepções prévias dos estudantes acerca da origem da vida e do método científico. Deste modo, quando perguntados sobre qual seria a teoria que melhor explicaria a origem da vida, a maioria dos estudantes (68%) apontou corretamente a origem por evolução química (Tabela 1). Neste caso, observa-se que embora a abordagem do conteúdo não tenha sido realizada naquela série escolar, esse resultado aponta o possível contato desses estudantes com o tema ao longo da trajetória escolar, provavelmente no segundo segmento do ensino fundamental, como prevê os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Outro valor expressivo (23%) foi o de alunos que consideram como melhor teoria o Criacionismo, revelando a forte influência religiosa.

A origem da vida é um assunto que atravessa diferentes compreensões (PORTO e FALCÃO, 2010), dentre elas, a explicação religiosa para o surgimento da vida no planeta. Segundo Costa (2008), os questionamentos estabelecidos no ambiente escolar, ocorrem principalmente devido as diferenças entre o conhecimento científico e os dogmas religiosos, refletindo na aceitação das explicações científicas para o tema. Neste caso, os valores que apontam o Criacionismo como teoria para a origem da vida demonstram a influência de contextos sociais que podem não estar associados ao aprendizado desenvolvido nas escolas.

Tabela 1 - Concepções dos estudantes sobre a origem da vida na Terra.

| | Número de alunos por resposta | | | |
|---|---|---|---|---|
| Turmas | O primeiro ser vivo surgiu da matéria bruta | O primeiro ser vivo surgiu da combinação de moléculas na atmosfera primitiva | O primeiro ser vivo foi criado por um ser superior | O primeiro ser vivo é de origem extraterrestre |
| A | 6 | 23 | 4 | 1 |
| B | 0 | 15 | 6 | 1 |
| C | 1 | 27 | 3 | 1 |
| D | 2 | 22 | 2 | 0 |
| E | 0 | 15 | 11 | 1 |
| F | 1 | 8 | 11 | 0 |
| TOTAL | 10 | 110 | 37 | 4 |
| Frequência | 6% | 68% | 23% | 3% |

Ao serem indagados sobre o que entendiam sobre o método científico, 57% dos estudantes, apontou como sendo o método usado para explicar os fenômenos naturais, 17% consideram como normas básicas seguidas na produção do conhecimento científico, 16% como regras utilizadas pelos professores e 10% dos alunos declararam não saber nada sobre o método científico (Tabela 2). Neste caso, os estudantes demonstraram não ter o conhecimento correto a respeito do método científico, classificando-o como uma ferramenta para explicar os fenômenos naturais, em oposição ao seu verdadeiro papel, que é o de representar um recurso metodológico fundamental na produção do conhecimento científico.

Tabela 2 - Concepção dos estudantes sobre o método científico.

| | Número de alunos por resposta | | | |
|---|---|---|---|---|
| Turmas | Regras utilizadas pelos professores | Normas básicas seguidas na produção de conhecimento científico | Método usado para explicar os fenômenos em Ciências | Não sei nada sobre o método científico |
| A | 10 | 4 | 18 | 2 |
| B | 1 | 4 | 14 | 3 |
| C | 8 | 1 | 20 | 3 |
| D | 3 | 4 | 17 | 2 |
| E | 1 | 10 | 11 | 5 |
| F | 2 | 5 | 12 | 1 |
| TOTAL | 25 | 28 | 92 | 16 |
| Frequência | 16% | 17% | 57% | 10% |

A atividade dialógica realizada buscou estabelecer um diálogo informal com os alunos, com o intuito de resgatar seus conhecimentos sobre a origem da vida. Neste contexto, notamos diferentes discursos, aqueles ligados ao Criacionismo, atribuindo a origem da vida a um ser superior, enquanto outros explicam a formação do planeta a uma explosão, o Big Bang, e o surgimento dos primeiros seres vivos a partir de um organismo primitivo.

Neste sentido, a proposta deste estudo encontra-se ancorada na teoria de Ausubel e colaboradores (1980), que argumentam que a aprendizagem se torna mais eficiente quando o conteúdo passa a ter significado, uma vez que foi ancorado em algo previamente adquirido pelo aluno. Deste modo, para alcançarmos os objetivos do processo de ensino e aprendizagem é preciso respeitar a bagagem cultural e social do aluno, sem descartar o seu conhecimento de mundo. O professor, a partir da sua prática pedagógica, precisa conduzir o aluno a reconstruir os seus saberes a partir do conhecimento científico.

Para que tenhamos uma educação de qualidade, com alunos bem informados e críticos

diante das informações que envolvem a sociedade, é necessário cada vez mais o uso de estratégias e recursos que motivem a aprendizagem. Segundo Vásques e Manassera (1995), é papel de todos os professores de Ciências estimular a disposição dos alunos para a aprendizagem da Ciência. Para tal, é preciso dispor de instrumentos para a proposição de aulas mais interessantes, realizando debates e discussões em sala, relacionando o conteúdo escolar ao cotidiano, a fim de que os alunos sejam capazes de analisar criticamente e opinar sobre questões polêmicas de forma coerente.

Neste trabalho, corroborando os resultados apontados por outros autores, observamos que a atividade a partir da história da Ciência, recontando os principais experimentos que iniciaram os estudos sobre a origem da vida, foi de grande importância para a reflexão acerca do conhecimento científico. A possibilidade de acompanhar todo raciocínio do pesquisador na formulação de sua teoria, desde a observação, a proposição de uma hipótese, a realização de um experimento, até a conclusão dos resultados obtidos, favoreceu a compreensão do conteúdo, fomentando a validação do conhecimento científico.

O estudo da origem da vida, discute as possíveis explicações sobre o surgimento do primeiro ser vivo na Terra a partir de uma abordagem baseada em um contexto histórico. Deste modo, ao abordarmos este conteúdo, observamos claramente a evolução do pensamento científico à medida que as sociedades foram se desenvolvendo. No contexto escolar, os inúmeros debates a cerca desta temática estão relacionados a algumas falhas na abordagem do conteúdo, que podem dificultar o processo de ensino e aprendizagem. Geralmente, estas falhas estão associadas à forte influência do senso comum, religiosa ou científica, problemas ligados à formação inadequada dos docentes, falta de compromisso na abordagem do tema por parte do professor ou dificuldades ao ensiná-lo (CERQUEIRA, 2009; SANTOS, 2011).

Dentro dessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino médio (BRASIL, 1999) destaca a importância do ensino contextualizado e da historicidade na elaboração das teorias biológicas, uma vez que estes são modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais. Krasilchik (2008) admite que a história da Ciência torna-se um instrumento para que os alunos possam entender como as descobertas científicas contribuíram para o progresso da humanidade e da qualidade de vida. Ao se trabalhar a Biologia a partir de episódios históricos, destacamos a formação gradual dos conceitos atuais, o tempo para chegar a tais conclusões, evidenciando as dificuldades por trás desse processo, fatores que favorecem a aprendizagem do estudante (MARTINS, 1998).

Neste contexto, de acordo com (JACOBUCCI, 2008), um dos principais objetivos do ensino de Biologia é a promoção da educação científica, visando formar indivíduos capazes

de refletirem de forma crítica sobre o papel da ciência na sociedade. Desta forma, é possível relacionar as dificuldades presentes na aprendizagem em Biologia a não compreensão do conhecimento científico como parte importante na formação do cidadão e como um dos responsáveis pelo desenvolvimento e progresso da sociedade.

Segundo Giordan (1999), o conhecimento científico depende da abordagem experimental e da metodologia científica, uma vez que a organização desse conhecimento ocorre por intermédio da investigação. Para que uma atividade possa ser considerada de investigação, se faz necessário que o trabalho do aluno não se limite apenas a manipulação ou a observação. É preciso que haja também características do trabalho científico. Sendo assim, o estudante precisa refletir, explicar e relatar, o que irá conferir ao seu trabalho as características próprias da investigação científica (CARVALHO, 2004).

Faz-se necessário romper com a transmissão de informações na qual os alunos assumem um papel passivo, preocupados em recuperar determinada informação apenas quando são solicitados. A educação precisa ser concebida como um processo incessante de busca ao conhecimento. Para Cyrino e Pereira (2004), a busca por uma educação problematizadora tem por meta a construção de conhecimento a partir da vivência de experiências significativas. Deste modo, ao propor uma atividade como essa, espera-se que os alunos sejam capazes de desenvolver diferentes habilidades, como o espírito crítico, o trabalho coletivo e a participação ativa na produção do saber.

Analisando os trabalhos realizados sobre a prática do Método científico, foi possível observar que 74% dos grupos apresentaram ideias coerentes, seja na forma escrita ou utilizando desenhos, em relação à hipótese, ao experimento e aos resultados esperados correspondente ao fato observado. Verificou-se que apenas 15% dos grupos descreveram erroneamente ao menos uma das etapas, enquanto 5% erraram duas das três etapas da atividade sobre o método científico. Adicionalmente, foi possível constatar que 44% dos erros estão associados à formulação de experimentos, ou seja, os estudantes apresentaram dificuldades em elaborar situações experimentais que pudessem justificar suas hipóteses.

Neste caso, a ausência de aulas práticas e a falta de estímulo a atividades que exercitem a criatividade dos alunos podem ser a principal causa desse resultado. Desta forma, percebe-se que o papel do professor torna-se cada vez mais importante no processo de aprendizagem, uma vez que ele atua como um facilitador, capaz de identificar os comportamentos e estimular a capacidade criativa dos alunos em suas possibilidades máximas (NAKANO, 2009).

O uso de atividades investigativas como ponto de partida para a compreensão do método científico apresenta-se como uma ferramenta que permite ao estudante participar do

seu processo de aprendizagem. Deste modo, o aluno sai de uma postura passiva e começa a perceber e agir sobre o objeto de estudo, relacionando-o com outros acontecimentos, refletindo e buscando uma explicação para o resultado de suas ações e interações. Neste contexto, diversos trabalhos voltados para a pesquisa no ensino, revelaram que os alunos aprendem mais sobre Ciências quando participam de investigações científicas, sendo estas relacionadas a atividades práticas em laboratório ou através de problemas resolvidos com lápis e papel (CARVALHO, 2004). Assim, o aluno poderá explorar, elaborar e testar hipóteses, além de fazer uso de seu pensamento criativo, conforme assevera Nakano (2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida sobre a origem da vida a partir do método científico consistiu em uma alternativa pedagógica que pode nortear a abordagem do tema frente à polêmica existente a cerca deste assunto. Discutir a origem da vida apoiada na evolução do pensamento científico, dando destaque aos métodos empregados em cada momento histórico, revela aos estudantes como se dá a construção do conhecimento, através de um processo de investigação que é característico da produção científica.

Acreditamos que a realização deste estudo possibilitou aos discentes compreenderem como se dá a produção do conhecimento científico, estimulando desenvolvimento da capacidade de reflexão diante de um problema, a busca por soluções e o incentivo ao trabalho em equipe. A realização de uma aula dialógica com debates e recursos audiovisuais estimulou a curiosidade e atraiu o interesse das turmas, contribuindo para a participação ativa da maioria dos estudantes durante as diferentes etapas deste trabalho.

Por fim, diante do exposto, acreditamos que a proposta adotada para a abordagem da origem vida e do método científico constitui um instrumento válido e eficaz para a promoção do conhecimento científico e desenvolvimento das competências e habilidades essenciais aos alunos para tomada de decisões para além do espaço escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BIZZO, N.; MOLINA, A. El mito darwinista em el aula de clase: um análisis de fuentes de información al gran público. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 3, p. 401-416, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em março de 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e quarto ciclos do fundamental**. Ciências Naturais, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em julho de 2012.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências - unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, E. C. **A controvérsia sobre a geração espontânea entre Needham e Spallanzani: Implicações para o ensino de Biologia**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. 138f.

CERQUEIRA, A. V. **Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica:** aspirações, ambiguidades e demandas profissionais. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. 90f.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2006.

COSTA, L. O. **Análise da concepção dos alunos de terceiro ano do ensino médio, sobre a origem das espécies em relação aos seus backgrounds culturais.** Monografia (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. 43f.

CYRINO, E. G.; PEREIRA, M. L. T. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 780-788, 2004.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *In*: **Anais do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-13, 1999.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, p. 55-66, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. rev. e ampl., 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em maio de 2012.

MARTINS, L. A. C. P. A história da ciência e o ensino da biologia. **Ensino e Ciências**, n. 5, p. 18-21, 1998.

MARTINS, L. A. C. P. Aristóteles e a geração espontânea. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Série 2, v. 2, n. 2, p. 213-237, 1990.

MARTINS, L. A. C. P. Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 65-100, 2009.

MARTINS, L. A. C. P.; MARTINS, R. A. Geração espontânea: dois pontos de vista. **Perspicillum**, v. 3, n. 1, p. 5-32, 1989.

NAKANO, T. C. Investigando a criatividade junto a professores: pesquisas brasileiras. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 13, n. 13, p. 45-53, 2009.

PEDRANCINI, V. D.; NUNES, M. J. C.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

PORTO, R. A.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem da vida e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 3, p. 13-30, 2010.

RAMPELOTTO, P. H. A química da vida como nós não conhecemos. **Química Nova**, v. 35, n. 8, p. 1619-1627, 2012.

ROSA, C. A. P. História da ciência: Da antiguidade ao renascimento científico. **Fundação Alexandre de Gusmão**, Brasília, v. 1, 2010. Disponível em: <http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/Historia_da_ciencia_vol_1.pdf.>. Acessado em maio de 2014.

SANTOS, K. D. S.; OLIVEIRA, J. P.; LEITE, A. B. X.; SANTOS, R. S.; GUIMARÃES, M. A.; PAGAN, A. A. Origem da vida para alunos do ensino médio de Itatibaia e Frei Paulo - SE. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 96-109, 2011.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia.** 10ª ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2012.

VÁSQUES, A.; MANASSERA, M. A. M. Actitudes relacionadas com la ciencia: una revision conceptual. **Ensenãnza de las Ciencias**, v. 13, n. 3, p.337-346, 1995.

ZAIA, D. A. M. Da geração espontânea à química prebiótica. **Química Nova**, v. 26, n. 2, p. 260-264, 2003.

ZAIA, D. A. M.; ZAIA, C. T. B. V. Algumas controvérsias sobre a origem da vida. Química Nova, v. 31, n. 6, p. 1599-1602, 2008.

# O SIGNIFICADO DO PIBID PARA A VIDA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM FORMAÇÃO INICIAL

Daniele Follmann(Universidade Federal da Fronteira Sul-Bolsista PROBITI/FAPERGS)

Roque Ismael da Costa Güllich (Universidade Federal da Fronteira Sul)

**RESUMO**

O presente estudo foi realizado para verificar a influência do PIBID na formação em Ciências Biológicas. Optamos por analisar narrativas dos integrantes que se desligavam do programa entre 2014 e 2015. Desenvolvemos análise de conteúdo, em que atribuímos subcategorias quanto à forma de reflexão ocorrendo na forma de: introspecção(20:20), exame(12:20), indagação(1:20) e espontaneidade(0:20); e quanto ao conteúdo da reflexão destacando-se: a adesão a profissão(11:20), constituição docente(11:20), tríade interativa (8:20), relação teoria-prática(5:20), diário de bordo(4:20) e preparação para estágio(3:20). Os professores em formação inicial desenvolveram reflexões e resignificaram seus ideários docentes pelo processo de formação no programa.

**Palavras-chave**: Investigação-Formação-Ação, Formação de professores, Diários de formação, Narrativas.

## INTRODUÇÃO

O presente texto emana dos movimentos reflexivos ocorridos no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Subprojeto Ciências Biológicas. Nesse contexto, podemos inferir que, os professores em formação[1] são convidados a partilhar de um referencial teórico que esta baseado na Investigação-Formação-Ação (IFA), preconizadas por Alarcão (2011) e Güllich (2013).

Doravante, discutiremos acerca das implicações formativas que os sujeitos professores têm ao participar ativamente desta proposta. Para tanto, utilizamos como ferramenta de produção dos resultados, as narrativas em que se propunha uma reflexão acerca do significado do Programa para a vida do licenciando, ao sair do programa. Esta atividade é desenvolvida constantemente para cada vez que um professor em formação inicial torna-se egresso do curso ou deixa o programa por outras razões formativas.

A Formação inicial e continuada se faz necessária pelo fato de que como bem apresentam Marcelo(1992), Imbernón(2012), Zanon(2003) e Güllich(2013), apontando em ações contínuas que podem assim possibilitar uma formação contextualizada e integradora seja ela de natureza inicial ou continuada. Isso desencadeia uma constituição docente

1 Consideramos para fins de compreensão teórico metodológica a expressão: professores em formação, para licenciandos, professores de escola e professores formadores, indistintamente, por acreditarmos que todos são professores e que a formação é constante e dura toda a vida de professor.

ancorada nos coletivos em que ela se desenvolve sendo ela completamente dependente dos referenciais em que os sujeitos se banham.

A proposta formativa do Subprojeto PIBID Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo-RS, está vinculada ao Curso de Ciências Biológicas e ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática(GEPECIEM), especialmente através de sua ação de extensão através do projeto de formação continuada denominado: "Ciclos Formativos no Ensino de Ciências", espaço e tempo de formação em que somos convidados a pensar na educação de modo mediado e colaborativo num coletivo docente, através de reflexões orientadas pelas escritas em diários de bordo, encontros de formação e processos de sistematização e relatos de experiências.

O referencial de base, no que se refere à produção de escritas – narrativas reflexivas em diários está de acordo com Porlán e Martín (2001), evidenciando assim a reflexão da prática, por meio de narrativas que são inseridas no diário de bordo, que se torna uma ferramenta de reflexão dentro do cotidiano dos professores em formação.

Assim, as narrativas tornam-se um instrumento de reflexão e investigação sobre o ser professor, que também possibilita levantar a problematização sobre vários aspectos que permeiam o ensino e à docência em Ciências […] que orientam as práticas pedagógicas durante a formação inicial e continuada de professores (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2014, p. 703).

Assim nosso texto toma forma, investigando e instigado com/por reflexões docentes que partem de um coletivo de formação docente. Com o intuito de ponderar acerca de como o PIBID já mencionado afetou a vida dos sujeitos. Visando assim, averiguar quais são as compreensões da proposta em que estiveram participando.

**METODOLOGIA**

Os processos metodológicos qualitativos que empregamos estão de acordo com a análise qualitativa documental, tendo como tipo de pesquisa a abordagem narrativa sobre a constituição de professores em formação inicial.

Os objetos da nossa análise são narrativas de licenciandos que saíram do PIBID Ciências Biológicas entre 2014 e 2015. Ao saírem redigiram uma breve narrativa em que eram convidados a discorrer sobre o significado que o projeto teve para eles. Um total de vinte licenciandos que escreveram as narrativas que analisamos. Para preservar as suas identidades e de acordo com a ética que se deve presar nas pesquisas, os sujeitos foram nomeados como Licencianda(o) Bolsista Pibidiano Ciências Biológicas e um número

correspondente que lhe foi atribuído, juntamente com o ano de sua saída com siglas e números, como por exemplo: LBPCB12014.

Assim, centramos nossos olhares na análise de conteúdo de acordo com o que preconizam Lüdke e André (2013). O conteúdo das narrativas foi minuciosamente avaliado seguindo em três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação.

Para análise nos utilizamos de categorias definidas a priori com base no referencial descrito por Marcelo(1992) sendo estas para classificar/nomear as formas de reflexão dos licenciandos e ainda categorias empíricas que foram estabelecidas segundo sua ocorrência e originalidade, sobre o conteúdo da reflexão. Visando verificar o impacto do Programa aos participantes, visto que as narrativas analisadas são breves e objetivas e nestas os sujeitos expressam a influência da formação para a sua vida ao se desligarem do programa.

Sendo as categorias que se concentram nas **formas de reflexão** implícitas nas narrativas, distribuídas em: introspecção, exame, indagação e a espontaneidade.

Entendemos por introspecção: "[...]uma reflexão interiorizada, pessoal, mediante a qual o professor reconsidera seus pensamentos e sentimentos numa perspectiva relativamente distante à atividade cotidiana" (MARCELO, 1992, p.64).

O exame é assim caracterizado por Marcelo (1992, p.64):

> [...]implica uma referencia do professor a acontecimentos ou ações que ocorreram ou podem ocorrer no futuro. Esta forma de reflexão esta mais perto da ação na medida em que exige uma referência a acontecimentos presentes ou futuros da vida escolar.

Percebemos que a indagação:

> [...]está relacionada com o conceito de investigação ação(IA) e que permite ao professor analisar sua prática, identificando maneiras para melhorar. Neste sentido a indagação, introduz um compromisso de mudança e de aperfeiçoamento, que as outras formas de reflexão não contemplam (MARCELO, 1992, p.64).

Estando ligada a prática, a espontaneidade: "ocorre no momento da intervenção em sala de aula onde o professor modifica sua aula de acordo com as necessidades que encontra durante a mesma" (MARCELO, 1992, p.64).

Definimos assim as seguintes subcategorias em relação ao **conteúdo da reflexão**: adesão à profissão, constituição docente, diário de bordo, tríade interativa, preparação para estágio, relação prática/teoria. Convém aqui descrevermos cada uma delas.

A adesão à profissão é caracterizada pelo fato de que o sujeito se assume como professor desde o início da graduação, posicionando-se claramente com entusiasmo frente à docência, o que foi proporcionado pelo contato com a mesma.

O docente se constitui a partir do momento em que começa a construir sua identidade, seus modelos, imagens e práticas e isso decorre ao longo do desenvolvimento profissional do professor, assim a subcategoria referente à constituição docente tramita no âmbito da constituição do sujeito professor.

As relações formativas no contexto em que os bolsistas estão inseridos se baseiam em laços entre professores formadores, professores da educação básica e estudantes em formação inicial. Estas relações são descritas aqui como tríade de interação, e foram descritas por ZANON (2003).

Ainda relacionamos a relação teoria-prática tendo como base descrições que se aproximam de uma *práxis*, que é constituído pela relação do que estudamos no curso de graduação seja nos componentes relacionados com a educação ou com a própria biologia e a prática docente.

Como ferramenta mediadora do processo de formação utilizamos o diário de bordo**,** seu papel formativo aparece referenciando a reflexão como forma de incentivar o professor a ser reflexivo frente a sua ação, menções ao diário de bordo e seu papel formativo também foram registrados nos trabalhos de Wyzykowski e Güllich(2014). Assim atribuímos diário de bordo como subcategoria de conteúdo de reflexão.

Além das já citadas, agrupamos ainda uma subcategoria que compreende a preparação para o estágio, que ainda é uma parte que preocupa os licenciandos em geral, neste sentido, os sujeitos atribuem à experiência no programa a capacidade de estarem mais seguros para atuar em sala de aula.

Cabe ressaltar que, nossas investigações visam verificar de que forma ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência(PIBID) afetou a constituição dos sujeitos professores.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta análise está dimensionada, com base no conteúdo das narrativas a fim de problematizar que o PIBID proporcionou aos discentes, uma modificação no seu modo de pensar/agir como futuros professores, no que se refere à qualificação de sua formação inicial, construindo a partir disso, noções do que será a sua carreira docente. Desse modo, é visível que o programa foi de grande impacto para seus participantes. Pois ao estarem vinculados, compartilharam diretamente em um ambiente em que mais tarde irão se inserir, criando assim, uma base mais sólida sobre o ser professor que vai além da graduação em si.

Tendo em vista as categorias já mencionadas, foram elaboradas duas tabelas que, mostram a ocorrência das subcategorias nas narrativas dos licenciandos. Essas categorias foram pré-estabelecidas e agrupadas conforme sua tipologia sejam elas empíricas ou descritas por Marcelo(1992).

A representatividade do programa à vida de seus participantes aparece de diversas formas. Optamos por demonstrar primeiramente a ocorrência das subcategorias que encontramos. Na Tabela 1, podemos visualizar a categoria **formas de reflexão**, reorganizadas nas subcategorias preconizadas por Marcelo(1992), a saber: introspecção, exame, indagação e espontaneidade.

*Tabela 1: Formas de reflexão das narrativas de PIBIDianos de Ciências Biológicas*

| Subcategorias | Sujeitos investigados | Ocorrência |
|---|---|---|
| Introspecção | LBPCB12014, LBPCB22014, LBPCB32014, LBPCB42014, LBPCB52014, LBPCB62014, LBPCB72014, LBPCB82014, LBPCB92014, LBPCB102014, LBPCB112014, LBPCB122014, LBPCB132014, LBPCB142014, LBPCB152014, LBPCB162014, LBPCB172014, LBPCB182014, LBPCB192014, LBPCB202014, | 20 |
| Exame | LBPCB22014, LBPCB42014, LBPCB72014, LBPCB82014, LBPCB102014, LBPCB112014, LBPCB122014, LBPCB132014, LBPCB142014, LBPCB182014, LBPCB192014, LBPCB202014, | 12 |
| Indagação | LBPCB12014 | 1 |
| Espontaneidade | Não se aplica | - |

A Tabela1 aborda as ocorrências de formas de reflexão nas narrativas investigadas. Nesta, percebemos que prevaleceu a introspecção(20:20) embora, em vários textos existam mais de uma forma de reflexão, porém adotamos classificar o diário do licenciando no estilo predominante de sua narrativa. Notamos ainda que, o tipo de escrita analisada é de caráter muito pessoal, o que pode ter ocasionado a maior prevalência de introspecção como forma de reflexão, já que ela é própria de reflexões do indivíduo. Em nossas interpretações não identificamos nenhum trecho que apresente espontaneidade, atribuímos ao fato de que esta se relaciona diretamente com a prática docente, assim caracterizada por Person e Güllich (2015, p.6): “como a reflexão mais próxima da prática, é considerada também como reflexão-na-

ação, forma em que o diálogo com a situação problemática e sobre uma interação particular exige uma intervenção concreta", o que não era foco das escritas analisadas.

Nesta parte da análise destacamos trechos que evidenciam a presença da introspecção nas narrativas:

> *a experiência proporcionada pelo programa me fez crescer como profissional, pois conhecer e fazer parte do cotidiano das aulas de ensino médio é algo fantástico. Auxiliar as professoras com aulas práticas/ experimentais, articular teoria e prática pela via da experimentação são experiências que nos fazem perceber o real papel do professor e do ensino* (LBPCB12014)2;
> [...] *posso dizer tranquilamente que antes da inserção no projeto eu era uma pessoa, agora sou outra, com a garantia de um futuro que me agrada e uma maior maturidade frente às situações e a minha formação* (LBPCB122014).

Os professores em formação, nos excertos mencionados, estão repensando sobre seus pensamentos e sentimentos, o que podemos caracterizar como, uma forma de diálogo com eles mesmos que irá servir de base para construção de seus ideários de docência (ALARCÃO, 2010). Essa forma de reflexão evidencia como a escrita é definida e definidora pelo/do indivíduo, pois acreditamos assim como Carniato(2002) que a narrativa constitui o sujeito professor, assim como também afirma por Person e Güllich (2015, p.4): "a introspecção implica em uma reflexão que é interiorizada, a qual é possível ser desenvolvida através do uso do diário de bordo".

Tomamos por verdadeiro o fato de que a introspecção é o início da constituição de elos reflexivos (MARCELO, 1992), nesse caso, os licenciandos relacionam temas que vão constituindo seus ideários docentes, como pode ser observado na Tabela 2 (sobre as temáticas de reflexão). Assim reafirmamos que a introspecção é pode ser a chave inicial ou raiz iniciadora para o futuro professor desenvolver criticidade quanto a sua prática, em contextos em que a investigação da própria prática é efetivada (CARR; KEMMIS, 1988; ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013).

Ao discorrerem sobre ações futuras ou já desenvolvidas os licenciandos adquirem hábitos de repensar suas estratégias e metodologias, o que ocorre quando podemos nominar a reflexão na forma de **exame:**

> [...] *buscamos modificar as aulas tradicionais, inserindo aulas práticas experimentais no contexto do ensino de ciências, uma vez que passamos a acreditar através da formação que estas permitam uma aprendizagem mais ampla na relação teoria-prática* (LBPCB42014);

2 Optamos por usar destaque tipográfico em itálico para as narrativas e trazê-las no texto na forma de citações longas, quando aparecem pela primeira vez, independendo do número de linhas que a narrativa tiver, para dar atenção especial as histórias narradas pelos sujeitos investigados.

> *os erros cometidos foram mais importantes que os acertos, pois os equívocos cometidos nesse período desencadearam a procura por soluções para as problemáticas, resultando em um aprendizado muito significativo e fundamentado* (LBPCB72014);
> *o programa, também mostra ao licenciando que podemos nos desligar do livro didático e planejar aulas que conectem o nosso aluno com o mundo ao seu redor, fazendo com que ele perceba que a Ciência está em tudo* ( LBPCB22014).

Essas escritas narrativas dos sujeitos demostram o quanto os mesmos pensam a partir de práticas que tem contato. Sendo assim, possível criar novos meios de conduzir situações futuras com base em suas reflexões como defendem Porlán e Martín (2001), ao afirmarem que ao serem identificadas/investigadas problemáticas docentes estas podem ampliar os modos de rever, transformar, inovar e melhorar as práticas futuras. Associando assim o exame a uma forma de refletir a partir de práticas e para futuras práticas, pois como bem nos atenta o seguinte enunciado

> *os erros cometidos foram mais importantes que os acertos, pois os equívocos cometidos nesse período desencadearam a procura por soluções para as problemáticas, resultando em um aprendizado muito significativo e fundamentado* (LBPCB72014).

Percebemos que, através dos erros vai sendo construído um conhecimento prático que só é possível quando temos a capacidade de utilizar a reflexão para repensar nossas práticas, Alarcão(2010) associa esta forma a pensar ou refletia sobre (retrospectivamente) e para (prospectivamente) a ação docente.

Concentremo-nos no fato de que podemos, com referências de ações fazer análises que: "[...] pode considerar-se como análise que o indivíduo realiza a posteriori sobre as características e processos de sua própria ação. É a utilização do conhecimento para descrever, analisar e avaliar os vestígios deixados na memória por intervenções anteriores" (GÓMEZ, 1992, p.105). Os processos de investigação-formação-ação defendidos por Alarcão (2010) e Güllich (2013) tem certos reenquadramentos e desdobramentos que foram utilizados no processo de formação dos licenciados investigados e este referencial tem possibilitado o desenvolvimento profissional de professores em formação inicial que investigam suas ações desde a licenciatura, como também preconizam os autores já citados.

Para trabalhar com as subcategorias que dizem respeito ao conteúdo das reflexões, nos concentramos a uma análise mais empírica, construindo as categorias que emergiram da análise. Agrupar essas subcategorias exigiu percepções que muitas vezes se concentraram em indícios formativos das narrativas e nos contextos de narração. Os temas que os professores em formação inicial (os licenciandos) abordam em suas narrativas foram agrupados seguindo a ocorrência frequente e significativa. Assim, podemos ter uma visão, daquilo que significou aos discentes ter integrado o programa.

A Tabela 2 apresenta as subcategorias quanto ao conteúdo da reflexão, sinalizando que, houveram aspectos que foram pontuados por todos.

*Tabela 2: Conteúdo da reflexão das narrativas de PIBIDianos de Ciências Biológicas*

| Subcategorias | Sujeitos investigados | Ocorrência |
|---|---|---|
| Adesão à profissão | LBPCB12014, LBPCB22014, LBPCB32014, LBPCB42014, LBPCB52014, LBPCB72014, LBPCB82014, LBPCB92014, LBPCB112014, LBPCB142014, LBPCB152014 | 11 |
| Constituição docente | LBPCB12014, LBPCB32014, LBPCB42014, LBPCB52014, LBPCB62015, LBPCB92014, LBPCB102014, LBPCB122014, LBPCB142014, LBPCB162014, LBPCB172015 | 11 |
| Tríade interativa | LBPCB32014, LBPCB72014, LBPCB82014, LBPCB102014, LBPCB112014, LBPCB142014, LBPCB152014, LBPCB11/2015 | 8 |
| Relação teoria-prática | LBPCB42014, LBPCB92014, LBPCB102014, LBPCB132014, LBPCB152014 | 5 |
| Diário de bordo | LBPCB42014, LBPCB52014, LBPCB122014, LBPCB152014 | 4 |
| Preparação estágio | LBPCB32014, LBPCB72014, LBPCB162014 | 3 |

Das subcategorias de conteúdo da reflexão, podemos verificar que alguns pontos tiveram maior abordagem assim, faz se necessário discutir essas subcategorias de modo a possibilitar inferirmos como foi a formação e constituição inicial desses sujeitos professores.

Participando do PIBID os indivíduos foram se percebendo professores, foram passando a ver as situações como futuros professores, afirmando estarem certos da escolha que fizeram. Esse reconhecimento pode ser evidenciado pelos excertos a seguir, como o que denominamos de **adesão à profissão**:

> *esse contato mais intenso ajuda o licenciando na sua escolha pela docência, porque mesmo com as dificuldades encontradas nessa carreira, o contato com o aluno é algo muito maior, gratificante* (LBPCB22014);
> *O PIBID significou em minha vida acadêmica a oportunidade de viver/sentir o que é ser professor [profissão pretendida]. Oportunidade na qual iniciei minha constituição docente durante a graduação, sendo inserida na escola de educação básica pude me tornar através da experimentação da pratica escolar na qual convivi, e com a supervisão de uma professora da escola uma boa professora, capaz de desenvolver uma aula muito boa durante os estágios* (LBPCB42014);
> *Esses dois anos de pibidiana tiveram um valor incalculável em minha formação, pude conhecer o mundo escolar e aprender sobre o ser professor, profissão essa, que através da inserção no PIBID, criei muito gosto* (LBPCB92014).

Podemos ainda, vislumbrar que os sujeitos investigados se posicionam já como docentes, ou seja, estar em sala de aula os deu entusiasmo para a possibilidade de seguir lecionando. Sabemos diante disto, que programa analisado foi fundamental para uma maior identificação com a profissão pretendida em que o bolsista pode vivenciar o cotidiano escolar.

Esse entusiasmo é descrito por Marcelo(1992), e foi verificado nos excertos dos licenciandos. Ainda refletindo sobre ser professora a LBPCB32014 evoca:

> *pois ao me assumir professor você passa a sê-lo em todo o lugar, seu nome é incorporado com a profissão. Na sociedade você passa a ser exemplo, visto sempre como o professor, a professora. Portanto, sua profissão estende-se na sua vida pessoal, ficando impregnada no seu ser, em seu nome, em sua vida* (LBPCB32014).

Acreditamos que essa percepção se deu pelo contato com a sala de aula, só assim tornou-se possível a mesma constatar que enquanto sujeito a identidade de professor marca fortemente a forma como ele é visto na sociedade, assim como nos assinala Nias (1991 apud Nóvoa, 1992, p. 25): "o professor é a pessoa. E uma parte importante da pessoa é o professor".

É na formação inicial que o professor vai constituindo seus modelos, do seu ser professor: **constituição docente**. Em geral, os professores em formação inicial (licenciandos), assumem posturas que são fortemente perpetuadas pela carreira adentro, deixando margem para afirmação que a formação inicial é determinadora dos sujeitos professores segundo Gauthier (2006), porém aqui está a importância de vivenciar a docência deste a formação inicial através de programas como PIBID e em nosso contexto também o PET3 e problematizar seu exercício pela produção de narrativas em diários de bordo, que se constitui em estratégia de investigação-formação-ação (GÜLLICH, 2013). Esse constituir-se professor é evidenciado nos trecho que destacamos, e pode assim indicar que o tempo dedicado à formação inicial foi de suma importância para os sujeitos:

> para enraizar esse hábito de uma postura crítica. Essa vivência possibilitou que houvesse reflexões acerca dos ideários docentes de cada um. Assim no coletivo, espelhando se no outro e em experiências próprias é que os futuros docentes vão se constituindo, (re)constituindo a cada dia. Os fragmentos a seguir nos mostram como os sujeitos se moldando […] *constituindo-se professores com habilidades e conhecimentos para produzir aulas motivadoras e qualificar o processo de ensino-aprendizagem* (LBPCB102014);
> *Foi no programa que descobri que a docência é uma ação complexa, a iniciação à docência me proporcionou vivenciar a realidade escolar, e perceber que ensinar não é um ato simplista, requer muito empenho e dedicação, sendo uma formação contínua constituída sempre de muita inovação e atualização* ( LBPCB62014).

Pela inserção no programa PIBID, os licenciandos foram de forma direta e indireta se constituindo professores. O processo em si desencadeou uma formação que se preocupa em reconhecer e trabalhar com crenças e ideários dos professores. Assim, como nos traz o LBPCB20146, pela sua narrativa, é possível ainda romper paradigmas da ação docente que

3 PET: Programa de Educação Tutorial. Na UFFS, Campus Cerro Largo, RS, temos o PETCiências, no qual parte das estratégias de formação se dão pela iniciação a docência desde 2010, para licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Física e Química.

associam a prática a uma visão simplista de transmissão de conhecimentos. Como, é reafirmado a seguir:

> durante a sua formação inicial as disposições e capacidades que lhes permitirão repensar as estratégias de ensino, responsabilizando-se pelo seu próprio desenvolvimento profissional' configurado, essencialmente, como processo de (re)construção de crenças, concepções e representações em torno do que seja a prática docente escolar (ZANON, 2003, p.97).

A **tríade interativa**, ou seja, as interações do grupo se manifestam de forma ativa o que permite uma troca valiosa para as partes envolvidas. Essas interações ocorrem entre: professores formadores/professores de nível básico/professores em formação inicial são constituintes do perfil docente e permitem a constante partilha de experiências entre os sujeitos que vão formando, bem como um processo de autoria compartilhada nos currículos e nas práticas(PANSERA-DE-ARAÚJO; AUTH; MALDANER, 2007). Esta interação compartilhada é explicitada nos excertos das narrativas a seguir:

> *do mesmo modo, vivenciei diferentes situações em sala de aula como bolsista e, estás situações proporcionaram-me com a ajuda e conselhos das supervisoras, a ter uma boa postura frente às situações e, saber como proceder diante dos alunos essas experiências obtidas através da inserção no PIBID* (LBPCB52014);
> *Aprendi com meus colegas, professores da Educação Básica e formadores deste núcleo de formação e talvez também deixei alguma contribuição na vida de algumas dessas pessoas.*[...] *a partir da interação entre licenciandos, professores da Educação Básica, formadores e a instituição escolar que acolhe os bolsistas* (LBPCB162014).

No que concerne aos laços de interação os vemos como espelhamentos através de interações que proporcionam uma formação pelo/com o outro,

> ou seja, como um processo de elaboração conceitual em que o licenciando conta com a ajuda desses dois 'outros' mais experientes que, impregnados de saberes culturalmente produzido (em contextos diferenciados), com ele estabelecem mediações diversificadas que o auxiliam em seus processos de formação profissional. O caminho entre a prática docente (objeto de conhecimento) e o licenciando passa por esses 'outros' e se estabelece através desses 'outros' (ZANON, 2003, p.101).

Essas constatações também favorecem compreensões acerca da **relação teoria e prática.** Sobre esta relação Güllich, Wyzykowski (2014) assinalam que, a importância da iniciação a docência, como meio de tentar unir a teoria e prática ao longo da formação e, assim melhor preparar os futuros professores para atuarem em sala de aula. Nas narrativas que investigamos, percebemos os licenciandos preocupados com esta questão, como segue:

> [...] *uma vez que passamos a acreditar através da formação que estas permitam uma aprendizagem mais ampla na relação teoria-prática* (LBPCB42014);
> […] *me trouxe a perspectiva do que é ser professora, não somente na teoria, mas também na pratica (*LBPCB92014).

Além dos aspectos já mencionados, vale ressaltar que o que muitos graduandos de licenciatura enfrentam é o isolamento do que aprendem em sala de aula, com a prática docente que lhes parece tão distante. Estar relacionando o que aprendem na teoria (graduação)

com a prática (na escola) é um dos pontos ressaltados nos textos, pois através do programa foi possível fazê-lo, como bem sinaliza LBPCB92014: *"a perspectiva do que é ser professora, não somente na teoria, mas também na pratica"* e que causa, em nossa defesa, grande diferencial na formação.

Quanto ao uso do **diário de bordo**, convém explicitarmos que ele é peça fundamental para a construção do profissional docente, assim é através do mesmo que refletem suas práticas e concepções docentes. Fazendo uso da investigação-ação, os futuros professores vão ressignificando a própria experiência. Isso é destacado a seguir:

> *a possibilidade do uso do diário de bordo como ferramenta de reflexão da iniciação a docência, foi de grande valia. Pois cresci não tão somente na constituição do ser professor, mas também como pessoa, como cidadã. Pois através dele pude refletir minhas ações como pibidiana bem como minhas vivências e angustias de licencianda, além de minha vida em sociedade* (LBPCB42014).

Podemos afirmar que é através do diário de bordo que a reflexão torna-se formativa dos sujeitos, pois ao refletir sobre aquilo que os rodeia favorece o professor em formação inicial a melhor compreender a docência (GÜLLICH, WYZYKOWSKI, 2014). Atribuímos a essa prática de escrita a formação mediada pelo diário que tem potencial de formar um professor apto a observar melhor seu ambiente e que desse modo poderá agir de forma mais coerente no futuro, como também preconizam Porlán e Martín(2001).

Essa possibilidade de entrar em contato com a docência e refletir sobre ela pode ocasionar uma preparação para os **estágio**s, que geralmente são uma dificuldade para os professores em formação inicial. O que é evidenciado em algumas das narrativas é resultado das práticas pibidianas em sala de aula em que os licenciandos são acompanhados de perto por professores atuantes e assim recebem orientações valiosas:

> [...] *conhecendo alguns limites e possibilidades da escola antes de realizar os estágios e, isto foi de suma importância para um bom desempenho como estagiária* (LBPCB162014).

Atribuímos a essa aproximação da realidade docente a constituição de uma capacidade de estar repensando e reformulando as estratégias e concepções docentes. Assim, no conjunto, as subcategorias exploradas nas narrativas dos licenciandos que participaram do PIBID, demonstram que partilhando de um mesmo referencial e o contexto de ações que foram desempenhadas, gerou nos sujeitos efeitos que se assemelham e que serão válidos para sua futura prática docente, isso nos permite afirmar o efeito positivo que o PIBID teve sobre a formação dos professores.

**Conclusão**

A produção dos resultados nos permite destacar que, a formação inicial é o momento em que mais se deve investir na formação docente, pois é quando os professores entram de

fato em contato com teorias, sala de aula, formadores pela primeira vez de modo intencionado, existindo ali uma oportunidade de aprender com a experiência mediada e compartilhada. Não devemos deixar de ressaltar que os primeiros anos de docência requerem mais atenção e são tidos como decisivos e por esse motivo iniciar um programa como o PIBID, já durante a formação inicial, em contexto brasileiro vêm garantindo que a inserção profissional dos novos professores se dê de modo acompanhado, compartilhado, mediado.

Como pode ser percebido e depreendido das narrativas trazidas ao longo do texto, o PIBID mudou consideravelmente a vida dos licenciandos, as crenças e modelos de formação, para construírem ideários docente mais contextuais e adequados a educação contemporânea. O programa permitiu também avançar na produção de um perfil de professor investigador e reflexivo, o que coloca a investigação-ação (modelo de formação utilizado no contexto investigado) como uma forma de fazer a formação que possibilita o desenvolvimento de outra epistemologia, a da prática. Consideramos assim, que tivemos o privilégio de olhar para uma práxis sonhada e mediada pelos sujeitos participantes, atores sociais e protagonistas de suas histórias formativas no contexto escolar, como em muito a literatura da área, propostas de cursos de licenciatura e diretrizes nacionais têm preconizado.

Poderíamos voltar à questão inicial o que o Pibid significou em minha vida? E, assim, finalizarmos repensando parte de uma narrativa que colhemos na investigação:

> *o PIBID é como uma segunda Graduação, na qual aprendemos a ser docentes a partir da ação prática, mediada por uma reflexão crítica e orientada por um coletivo de formação (*LBPCB162014*).*

**Referências**

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

GAUTHIER, Clermont. **Por uma outra Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saberdocente. 2. Ed. Ijuí, Ed. UNIJUÍ, 2006.

CARNIATIO, Irene. **A formação do sujeito professor**: investigação narrativa em Ciências/Biologia. Cascavel: Ediunioeste, 2002.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

GÓMEZ, Angel Peréz. O pensamento prático do professor: A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, António (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; WYZYKOWSKI, Tamini. Analisando processos constituitivos da iniciação à docência: investigação e ação docente em Ciências. In: BUTZGE, Clóvis Alencar, PAIM, Marilane Maria, REALI, Noeli Gemelli, GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. (Org.). **PIBID na UFFS**: pressupostos, investigação e experiências. 1ed. Curitiba-PR: Editora Aprris, 2014, v. 1, p. 89-130.

IMBERNON, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2001.
MARCELO, Carlos García. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, António (Org.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.
NÓVOA, António. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote ,1992.
PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina; AUTH, Milton Antonio; MALDANER, Otávio Aloísio. Autoria Compartilhada na Elaboração de um Currículo Inovador em Ciências no Ensino Médio. In: **Contexto e Educação,** Ijuí, 2007: Editora Unijuí, ano 22, nº 77, Jan./Jun. 2007, p. 241-262.
PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor:** um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 2001.
PERSON, Vanessa Aina; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Compreendendo a Investigação-Ação como modelo formativo e a reflexão como um instrumento de constituição de professores.** In: Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, III, 2015 Santo Ângelo, Anais.
PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005. p.521-539
WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Érica do Espirito Santo. A Recontextualização da Experimentação em Processos de Formação: um Estudo do PIBIDCiências. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia(SBEnBIO),** Nitéroi-RJ,v.7,p.7052-64,out.2014.
ZANON, Lenir Basso. **Interações de Licenciandos, Formadores e Professores na Elaboração Conceitual de Prática Docente**: Módulos Triádicos Na Licenciatura De Química. PIRACICABA: São Paulo,2003.id

# RELATO DA EXPERIÊNCIA DO CURSO DE EXTENSÃO "CIÊNCIA CIDADÃ NAS ESCOLAS" (PROEC - UFABC) COM APLICAÇÃO DO PROTOCOLO “CIÊNCIA CIDADÃ E OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PRESTADOS PELAS ÁRVORES URBANAS”

Tainara Vasconcelos Ramim (Universidade Federal do ABC)

Rebeca Venâncio (Universidade Federal do ABC – bolsista PROEC)

Diego de Almeida da Silva (Universidade Federal do ABC)

Natalia Pirani Ghilardi-Iopes (CCNH, Universidade Federal do ABC)

## RESUMO

Projetos de Ciência Cidadã podem auxiliar no esclarecimento de estudantes da educação básica sobre a importância da biodiversidade vegetal. O presente trabalho visa relatar e refletir a formação de professores da educação básica em protocolo de ciência cidadã relacionado aos serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores urbanas. O curso de formação foi dividido em 4 momentos: 1) Encontro presencial introdutório; 2) Simulação da aplicação do protocolo pelos professores; 3) Aplicação dos protocolos em suas escolas; 4) Encontro para relatos das experiências nas escolas e avaliação. Os professores relataram melhora na percepção dos alunos em relação às árvores urbanas ao seu redor e aumento no conhecimento sobre os benefícios, malefícios e serviços ecossistêmicos prestados pelas mesmas.

**Palavras-chave:** Ciência Cidadã, Serviços Ecossistêmicos, Escolas públicas

## Introdução

A alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2008) de crianças em idade escolar é fundamental para a constituição de uma sociedade crítica e informada sobre as questões do dia-a-dia que envolvem esses conceitos. A Ciência Cidadã configura-se como uma

possibilidade de envolvimento e participação de pessoas comuns (não-cientistas) na coleta e análise de dados científicos (Bhattacharjee, 2005; Bonney et al., 2009)

Projetos de Ciência Cidadã podem ser utilizados por qualquer área do conhecimento (Bonney et al., 2009). Um exemplo do uso deste método é o projeto "Científicos de la Basura" que contou com crianças em idade escolar como voluntárias para a realização da coleta e análise dos dados para a pesquisa sobre a quantidade de resíduos plásticos presentes em praias na costa do Chile. Nesse projeto, as crianças foram treinadas para realizarem as coletas e utilizaram um protocolo padrão para que cobrissem uma grande área das praias do país (Eastman et al., 2014), permitindo que ao final do projeto elas compreendessem a questão dos resíduos plásticos no meio ambiente costeiro.

Cada projeto de ciência cidadã tem o objetivo de responder a uma questão específica e, ao mesmo tempo, envolver o público geral e contribuir para sua alfabetização científica (Trumbull et al., 2000). Esse processo auxilia na tomada de decisões (Brossard et al., 2005) e incentiva as pessoas a se envolverem em assuntos científicos, levando-as a um nível maior de conscientização ambiental (Cohn, 2008), o que vai de encontro ao sugerido nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o tema transversal Meio Ambiente (Brasil, 1997).

As crianças são um público-alvo muito interessante para os projetos de ciência cidadã, pois os benefícios gerados a elas são muito grandes. O entendimento e participação em projetos científicos podem ser inseridos na grade curricular e planejamento dos professores (Villegas et al., 2010) e ser utilizado de maneira interdisciplinar. O benefício maior gerado por esse tipo de ciência, além da inserção de metodologias científicas em sala de aula, é a possibilidade de conectar as crianças à natureza, e dessa forma, elas transmitem esse entusiasmo às suas famílias, aumentando o ciclo de conservação (Eastman et al., 2014).

No contexto de municípios urbanizados do Estado de São Paulo, também é possível desenvolver projetos de ciência cidadã que envolvam crianças em idade escolar para que elas compreendam os benefícios das árvores no meio urbano e sejam engajadas em processos de pensamento semelhantes aos que ocorrem em investigações científicas, aumentando o seu conhecimento de ecologia e questões ambientais (Brossard et al., 2005).

Considerando-se a transversalidade do tema Meio Ambiente e sua relação com a saúde (Brasil, 1997), podemos considerar a definição de "saúde" que, segundo a Organização

Mundial da Saúde (OMS), é uma junção de vários fatores, como o bem-estar físico, mental e social. Nesse contexto, está inserida a arborização urbana que é importante para proporcionar um ambiente físico saudável para os cidadãos que vivem em ambientes urbanos (Burden e Designer, 2006; Johnson, 2009).

Apesar de todos os serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores (Grey e Deneke, 1978; Ayres, 2004; Da Silva et al., 2010) e que podem trazer benefícios à saúde humana, houve uma alteração da percepção dos moradores de cidades em relação às árvores, as quais passaram a ser associadas a problemas, tais como a queda, a proximidade a fios de energia e quebra das calçadas onde estão plantadas, muitas vezes, na verdade, relacionados com a falta de planejamento urbano e falta de conhecimento dos cidadãos do que propriamente às árvores em si (Velasco, 2003).

Dessa forma, consideramos que trabalhar a formação de professores em protocolos de ciência cidadã relacionado com benefícios das árvores urbanas se constitui em uma estratégia eficiente para se atingir o público alvo desse projeto que são as crianças em idade escolar, e desta forma ampliar este conhecimento para um maior número de pessoas.

## Objetivo

Relatar e refletir a experiência de formação continuada de professores da educação básica em protocolo de ciência cidadã relacionado a serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores urbanas, além da avaliação da aplicação deste protocolo junto a seus estudantes.

## Metodologia

O presente trabalho é resultado da experiência do curso de extensão intitulado "Ciência Cidadã nas Escolas" (Edital PAE 2016 - PROEC - UFABC) que ocorreu no período de abril a maio de 2016. O curso tinha como objetivo proporcionar aos professores da educação básica a formação em protocolos de Ciência Cidadã que pudessem ser aplicados em suas realidades na escola. No presente trabalho, será relatada a experiência com um protocolo de ciência cidadã trabalhado no curso, relacionado com arborização urbana e os serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores. O curso apresentou carga horária de 100h e foi dividido em 4 momentos:

*1º momento - Encontro presencial na Universidade Federal do ABC (4h)*

Os participantes assistiram a uma aula expositiva com momentos de reflexão e discussão sobre ciência e ciência cidadã. Em seguida, assistiram à aula teórica sobre o projeto "***Ciência Cidadã e os serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores urbanas – Estudo dos benefícios das árvores para a população***". Na aula, foram apresentadas informações referentes aos conceitos de sustentabilidade, conservação ambiental e serviços ecossistêmicos, apresentando exemplos dos serviços que são prestados pelas árvores. Nesta aula também foi explicado passo a passo o protocolo para a realização do projeto na escola e os objetivos e metas do mesmo.

Ao final da aula, foram indicados dois textos sobre ciência cidadã para leitura; foi distribuído o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a escola e para os alunos que participariam das atividades na escola e também o kit referente ao protocolo de ciência cidadã para que os professores fossem se familiarizando com o material. O kit continha os questionários pré e pós atividade a serem aplicados aos alunos, o guia de apoio com informações referentes ao protocolo de atividade (Ramim, 2016) e materiais para aplicação do protocolo.

*2º momento - Simulação da aplicação do protocolo pelos professores (4h)*

O segundo encontro presencial foi destinado ao treinamento dos professores no protocolo. Basicamente, o protocolo considera uma aproximação da árvore a ser estudada a dois sólidos geométricos: um cilindro (tronco) e uma esfera (copa). Os serviços são calculados a partir das estimativas de área e volume destas partes.

Após feitas as coletas de dados e a realização de todos os cálculos com os cientistas cidadãos, estes usam os valores obtidos para classificar a árvore medida de acordo com os benefícios trazidos por esta. Para isso, é utilizado o guia fornecido no kit (Ramim, 2016), o qual contém tabelas com a classificação das árvores e os benefícios correspondentes.

*3º momento - Aplicação dos protocolos pelos professores em suas escolas (80h)*

Nas duas semanas seguintes ao treinamento, os professores ficaram responsáveis por realizar a aplicação dos protocolos junto aos seus alunos. Os dados obtidos nas escolas foram recolhidos pelos professores para discussão no último encontro do curso de extensão.

*4º momento - Encontro para relatos das experiências nas escolas e avaliação dos protocolos e do curso de extensão pelos professores (4h)*

Neste encontro presencial, os professores relataram suas experiências de aplicação do protocolo em suas escolas.

**Resultados e discussão**

Dois professores se inscreveram para o protocolo. Um deles é professor de Ciências e Biologia do Ensino Médio e Fundamental II da Escola Estadual (EE) Profa. Ondina Rivera Miranda Cintra na cidade de Santo André (SP) e a outra leciona no ensino Fundamental II da E. E. Rev. Urbano de Oliveira Pinto na cidade de São Paulo (SP).

No primeiro momento, durante a aula teórica, os professores participaram com relatos de experiências próprias, sugestões e questionamentos. Dentre as questões levantadas, houve a dúvida sobre o que poderia ser considerado ou não como serviço ecossistêmico trazido pelas árvores. Os professores concordaram com a importância de se fazer os alunos terem experiências práticas para o incentivo ao pensamento crítico dos mesmos, mas demonstraram receio em relação aos cálculos a serem feitos, pois acreditavam que os seus alunos apresentariam dificuldade para realizá-los.

No 2º momento do curso, os professores realizaram simulação do protocolo dentro da Universidade Federal do ABC. Após a coleta de dados, foram realizados os cálculos de maneira bem cautelosa e didática para que não lhes restassem dúvidas na hora de aplicar o protocolo com os alunos. Após a classificação das árvores utilizando o guia, os professores se sentiram surpresos ao saber da quantidade de benefícios que uma simples árvore trazia para o meio ambiente, e ficaram ansiosos para compartilhar este conhecimento com seus alunos.

A aplicação dos protocolos pelos professores em suas escolas ocorreu de acordo com o esperado, porém foram recebidos os dados completos apenas da turma do 7º ano do EF da E.E. Rev. Urbano de Oliveira Pinto, os quais serão apresentados aqui. Dos 30 alunos desta turma, 21 participaram da aplicação do protocolo e responderam ao questionário pré-atividade e somente 7 responderam ao questionário pós-atividade.

No questionário prévio, perguntamos aos alunos se em algum momento de suas vidas já haviam estudado algo sobre árvores. Dos 21 alunos, 13 (62%) já haviam estudado árvores anteriormente e os outros nunca tiveram contato com nenhum estudo do tipo (Figura 01).

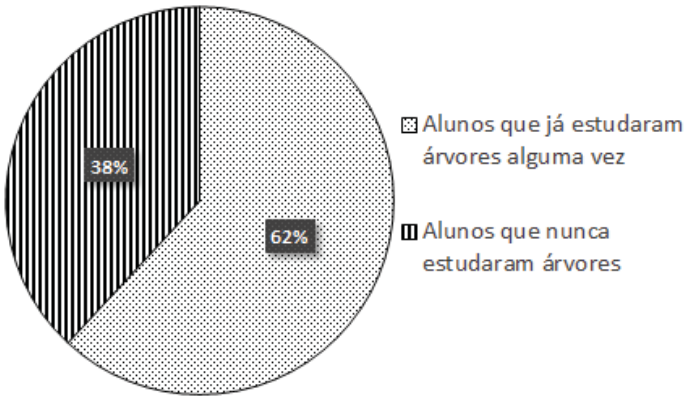



Figura 01: Porcentagem de alunos que participaram do projeto na Escola Estadual Rev. Urbano de Oliveira Pinto, no município de São Paulo (SP), quanto ao seu estudo prévio sobre as árvores. Fonte: Os autores.

Quando questionados sobre a importância das árvores para as cidades (questão 2 do questionário prévio), todos acreditam que as árvores são ótimas para os seres humanos e quando questionamos se havia interesse em conhecer mais sobre o assunto somente dois alunos não se interessaram. Quando perguntados sobre os benefícios que elas trazem (questão 3), foram citados em média 2,57 benefícios diferentes por resposta. Dentre esses benefícios, os mais citados foram: diminuir a poluição das cidades e melhorar o ar (37%), frutos fornecidos (16,6%) e a capacidade de deixarem a cidade mais verde e bonita (14,8%) juntamente com a sombra e abrigo aos animais que estas trazem (14,8%) (Figura 02).

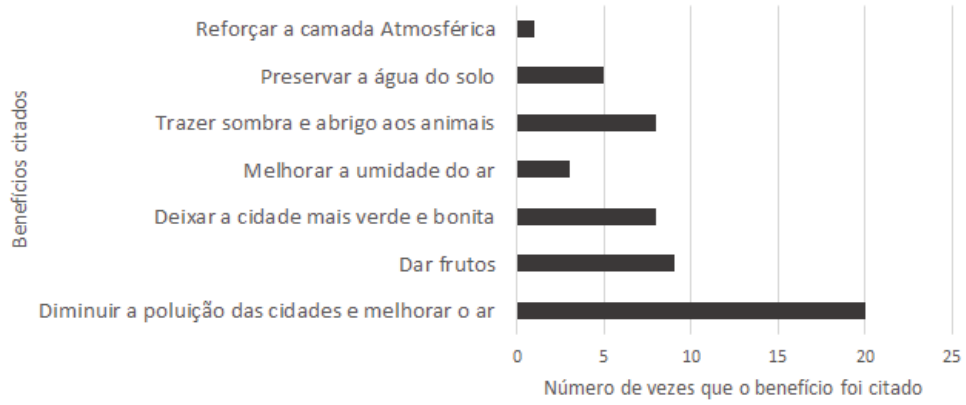



Figura 02: Benefícios trazidos pelas árvores urbanas e número de vezes que foram citados no questionário pré-teste pelos alunos que participaram do projeto na Escola Estadual Rev. Urbano de Oliveira Pinto, no município de São Paulo (SP). Fonte: Os autores.

Quanto às desvantagens, a única citada foi queda das árvores (71,4%), o que é bastante noticiado na imprensa (p.ex. Folha de São Paulo, 2016). Ainda nesta questão, 3 alunos não souberam ou não entenderam a pergunta e 3 acreditam que as árvores não trazem desvantagens. Dentre os 15 alunos que citaram desvantagens, 5 justificaram que são causadas pela falta de cuidados dos humanos (Figura 03).

Perguntamos aos alunos se saberiam dizer se existiam tipos de árvores diferentes no entorno da escola, e se eram capazes de indicar uma quantidade. Do total, 13 afirmaram saber quantificar essa informação apontando, em média 5,5 tipos de árvores distintos. Outros 9 alunos assinalaram nunca terem parado para observar a quantidade de tipos diferentes, apesar de afirmarem saber que tipos distintos estavam presentes (Figura 04).

Figura 03: Especificação das desvantagens (em %) trazidas pelas árvores citadas pelos alunos que participaram do projeto na EE Rev. Urbano de Oliveira Pinto, no município de São Paulo (SP). Fonte: Os autores.

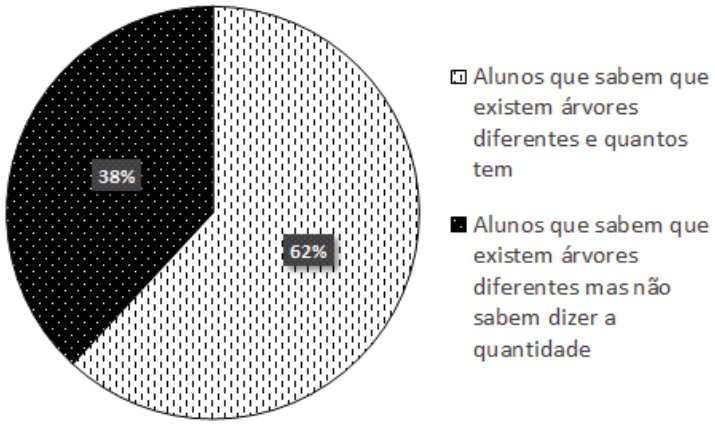



Figura 04: Quantidade de alunos, que participaram do projeto na EE Rev. Urbano de Oliveira Pinto, no município de São Paulo (SP), que souberam ou não quantos tipos de árvores diferentes existem no entorno da escola em que eles estudam. Fonte: Os autores.

Sete dentre os 21 alunos iniciais foram submetidos à atividade prática do projeto. Essa opção, conforme a professora responsável nos informou, retrata a realidade da turma: a docente preferiu aplicar a atividade primeiramente a um grupo formado pelos alunos mais participativos em sala de aula. Segundo ela, isso instigou a curiosidade nos demais estudantes, que terão acesso à atividade em um momento posterior. É interessante notar que entre os estudantes desse primeiro grupo composto por 7 alunos houve uma recepção muito boa à proposta, uma vez que gostaram muito de estudar as árvores e de aprender mais sobre os benefícios que elas podem nos proporcionar.

Perguntamos novamente quais eram os benefícios trazidos pelas árvores para o ser humano no questionário pós-atividade, sendo que a melhoria da qualidade do ar (38,8%) e o provimento de frutos (27,0%) continuaram como os pontos lembrados com maior frequência. No entanto, a possibilidade de economia de energia (11,0%) foi o benefício levantado que mais chamou a atenção (Figura 05), pois não figurava nas respostas do questionário prévio, de modo que o surgimento nesse momento sugere que o protocolo de ciência cidadã possa ter contribuído para o aumento no conhecimento a respeito dos serviços prestados pelas árvores urbanas.

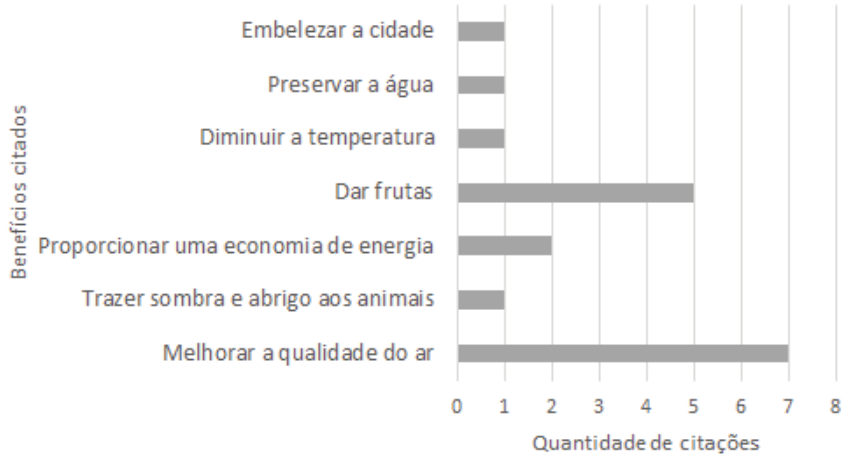



Figura 05: Benefícios trazidos pelas árvores urbanas e número de vezes que foram citados no questionário pós-teste pelos alunos que participaram do projeto na Escola Estadual Rev. Urbano de Oliveira Pinto, no município de São Paulo (SP). Fonte: Os autores.

Sobre os malefícios que as árvores trazem, os alunos citaram o mesmo que anteriormente, ou seja, queda das árvores (57%) ou ausência de desvantagens (14%) (Figura 06).

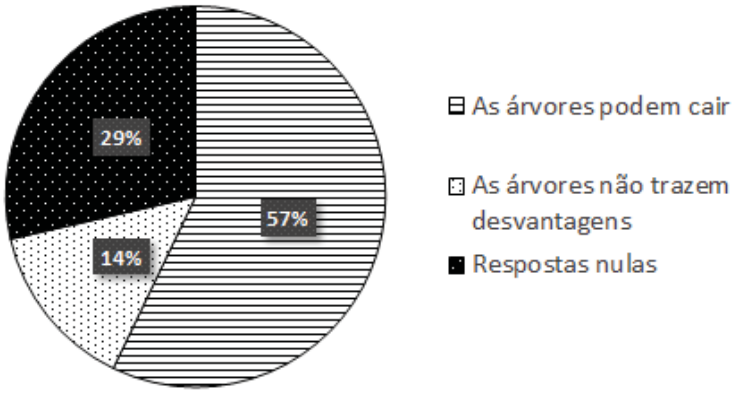



Figura 06: Quantidade de citações (em %) dos maleficios que as árvores trazem para o meio ambiente urbano no questionário pós-atividade aplicado para os alunos que participaram do projeto na Escola Estadual Rev. Urbano De Oliveira Pinto, no município de São Paulo (SP). Fonte: Os autores.

A turma avaliada analisou uma árvore e conseguiu realizar todos os cálculos previstos no protocolo, tendo classificado a árvore quanto à captação de carbono, captação de poeira e particulados e economia de energia e dinheiro.

No questionário feito após as atividades, perguntamos novamente aos alunos quantas árvores diferentes eles observaram ao redor da escola (Figura 07). Dessa vez, os estudantes responderam que havia, em média, 2,3 tipos. Neste momento, ainda é difícil debater a diferença em relação ao número médio de árvores distintas indicado no questionário pré-atividade e continuamos no aguardo para que essa análise possa ser feita após a docente nos repassar as respostas do restante da turma.

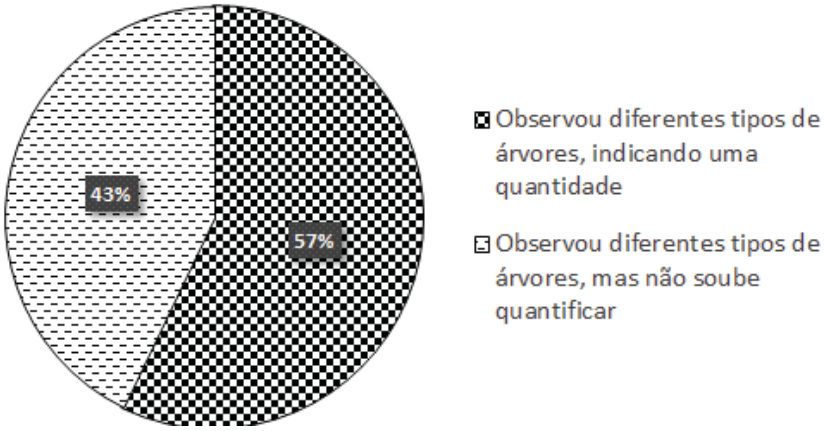



Figura 07: Porcentagem de alunos que observaram ou não as árvores diferentes que existem ao redor da escola após a prática do projeto. Fonte: Os autores. Fonte: Os autores.

Ao final do protocolo perguntamos aos alunos qual sugestão de melhora eles dariam para o protocolo ao qual foram submetidos, mas não houve sugestões.

Os professores relataram que as escolas foram muito receptivas à aplicação do protocolo e permitiram que os professores separassem em suas grades um tempo para isso. Eles também relataram que a partir do uso do protocolo de ciência cidadã, eles puderam introduzir em suas aulas valores relacionados à conservação ambiental e procedimentos semelhantes aos utilizados pelos cientistas, contribuindo para a alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2008) de seus alunos. Segundo os professores, o que mais impactou os alunos foi o fato de eles conseguirem efetuar os cálculos de serviços ecossistêmicos seguindo os passos do protocolo, com a mediação dos professores. A parte relatada com mais entusiasmo e observada nos relatos em vídeo gravados pelos alunos, foi a de classificação dos benefícios das árvores. Eles ficaram impressionados com a quantidade de benefícios trazidos por uma única árvore e o quão importante é sua preservação. Esses alunos que participaram também sugeriram a possibilidade de poderem ser monitores em futuras aplicações do projeto em sua ou em outras escolas, e isso evidência a preocupação deles em multiplicar esse conhecimento ambiental adquirido.

A experiência do curso de formação continuada possibilitou-nos perceber que o treinamento dos professores no protocolo previamente foi crucial para a efetiva aplicação deste com os alunos, pois há muitos cálculos a serem realizados para a classificação dos benefícios, e o treinamento prévio dos professores permitiu a eles antever as dúvidas mais

prováveis de seus alunos. Isso corrobora o argumento de Bonney et al. (2009) sobre a importância do treinamento para o sucesso de projetos de ciência cidadã, além da necessidade de materiais de apoio bem formulados.

O êxito dos alunos na realização dos cálculos dos benefícios das árvores nos mostra que o protocolo é aplicável a qualquer pessoa que tenha as bases matemáticas necessárias para a realização dos cálculos.

Isso reforça a necessidade do desenvolvimento de atividades que envolvam metodologias ativas de aprendizagem (Grabinger e Dunlap, 1995) de ciências nas escolas, pois a simulação do *fazer científico* pode aproximar os estudantes da compreensão do que é Ciência. Além disso, a aproximação com a matemática permitiu uma abordagem interdisciplinar para o tema Meio Ambiente.

**Referências**

AYRES, M.C.R. **Influência do Sombreamento Natural de duas espécies**. Tese de doutorado. 115f. Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu 2004.

BHATTACHARJEE, Y. Citizen Science Supplement Work of Cornell Researchers. **Science**, v. 308, p.1402-1403, 2005.

BONNEY, R. et al. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**, v. 59, n.11, p. 977-984, 2009.

BROSSARD, D.; LEWENSTEIN, B. e BONNEY, R. Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. **International Journal of Science Education**, v.27, n.9, p.1099-1121, 2005.

BURDEN, B.D. e DESIGNER, S.U. **22 Benefits of Urban Street Trees**. Washington: Glatting Jackson and Walkable Communities, Inc, 21p., 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: meio ambiente e saúde / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

COHN, J. P. Citizen Science: Can Volunteers do Real Research? **BioScience**, v.58, n.3, p.192, 2008.

DA SILVA, L.F. et al. Interceptação da chuva por duas espécies arbóreas em áreas verdes urbanas. **Cerne**, v.16, n.4, p.547-555, 2010.

EASTMAN, L. et al. The potencial for young citizen scientist projects: a case study of Chilean schoolchildren collecting data on marine litter. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.14, p.569-579, 2014.

FOLHA DE SÃO PAULO, 2016. **Chuva de granizo causa uma morte e derruba 177 árvores em São Paulo.** Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/05/1771809-com-frente-fria-sao-paulo-tem-chuva-de-granizo-no-fim-da-tarde-de-segunda.shtml. Acesso em: 30/05/2016.

GRABINGER, R. S. e DUNLAP, J. C. Rich environments for active learning: a definition. **Research in learning Technology,** v. 3, n. 2, p. 5-34, 1995.

GREY, G.W. e DENEKE, F.J. **Urban forestry**. New York: Wiley, 279p., 1978.

JOHNSON, C. **Benefits of Urban Trees**. Culer City: Culver Boulevard, p.5, 2009.

RAMIM, T. V. **O que as árvores nos trazem de bom**. In: GHILARDI-LOPES, N.P. (Ed.), Série Ciência Cidadã, vol. 1. Santo André: NTE - UFABC, 2016. 23 p.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. D. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

TRUMBULL, D.J. et al. Thinking scientifically during participation in a citizen-science project. **Science Education**, v.84, p.265-275, 2000.

VELASCO, G. D. N. **Arborização Viária X Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica: Avaliação dos Custos, Estudo de Podas e Levantamento de Problemas Fitotécnicos**. Dissertação de mestrado. 94f. ESALQ - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

VILLEGAS, J. C. et al. Impact of an Ecohydrology Classroom Activity on Middle School Students' Understanding of Evapotranspiration. **Journal of Natural Resources and Life Sciences Education**, v.39, p.150, 2010.

# CIÊNCIA CIDADÃ NAS ESCOLAS E A PERCEPÇÃO DAS CRIANÇAS EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM SEU ENTORNO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Lillian Silva Assunpção (Universidade Federal do ABC)
Gabriel Augusto Guimarães de Almeida (Universidade Federal do ABC)
Eloíza Antonia Araújo (Anhaguera - Universidade do Grande ABC)
Natalia PiraniGhilardi-Lopes (CCNH, Universidade Federal do ABC)

**RESUMO**

A percepção ambiental sobre resíduos sólidos pode ser estimulada por projetos de ciência cidadã. O presente trabalho visa relatar e refletir sobre a experiência de formação de professores da educação básica em protocolo de ciência cidadã relacionado à percepção de crianças quanto aos resíduos sólidos dispostos no entorno de suas escolas, além da aplicação e avaliação deste protocolo, dentro do contexto do curso de extensão "Ciência Cidadã nas Escolas" (PROEC-UFABC), o qual dividiu-se em 4 momentos: a) encontro presencial na Universidade Federal do ABC, (b) simulação da aplicação do protocolo pelos professores, (c) aplicação do protocolo em suas escolas e (d) encontro para relatos das experiências e avaliação. A aplicação do protocolo permitiu a ampliação da percepção das crianças.

**Palavras-chave:** ciência cidadã, resíduos sólidos, crianças.

## INTRODUÇÃO

No Brasil são coletadas diariamente, aproximadamente, 228 mil toneladas de resíduos sólidos, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000). Este número exclui a incontável quantidade de resíduos sólidos mal descartados encontrada pelas cidades, principalmente nos centros urbanos.

Nos centros urbanos, concentram-se 80% da população brasileira (IBGE, 2010), que necessitam de um ambiente melhor nos quesitos econômico, social e ambiental. Entretanto, os cidadãos não possuem uma boa percepção a respeito da disposição adequada dos resíduos sólidos, o que gera impactos socioambientais (Jacobi e Bezen, 2011). Esse processo de percepção ambiental pode ser proporcionado por diferentes meios, tais como: uso de outdoors ecológicos (Bogner, 2004), parcerias com escolas (Alencar, 2005) e projetos de ciência cidadã (Hidalgo-Ruz e Thiel, 2013). A ciência cidadã é, de forma geral, a colaboração de alguns voluntários, sem formação acadêmica, em um projeto ou pesquisa de cunho científico,

principalmente na coleta de dados e na visualização e discussão de resultados (Soares e Santos, 2011).

A ciência cidadã pode ser utilizada de várias maneiras e por diferentes áreas do conhecimento (Silvertown, 2009; Dickinson et al., 2012; Ponciano e Brasileiro, 2014). Por exemplo, pode ser usada na coleta de dados científicos a fim de otimizar uma pesquisa, como no projeto eBird (Bonney et al., 2009), ou no intuito de promover educação ambiental, como no projeto "La Historia de laBasura, una investigacióndelpasado, presente y futuro" (Hidalgo-Ruz e Thiel, 2013).

Projetos de ciência cidadã podem auxiliar na educação científica de cidadãos, ao propiciar conhecimento sobre a problemática do lixo nos centros urbanos e, ainda, fornecer um panorama sobre esta questão no local de implantação (Bogner, 2002). Projetos de ciência cidadã trabalham com públicos de diferentes faixas etárias, mas um público importante a ser atingido relativamente a essa temática são as crianças, pois elas contribuem aumentando a escala espacial e temporal na coleta de dados, ao mesmo tempo em que melhoram sua compreensão científica – e, nesse caso, ecológica, econômica, ambiental e social (Alencar, 2005; Eastman et al, 2014; Hidalgo-Ruz e Thiel, 2013).

Considera-se que, para atingir de maneira mais eficiente este público, uma estratégia interessante seria trabalhar a formação de professores em protocolo de ciência cidadã relacionado com a percepção sobre os resíduos sólidos. Uma vez formados, estes professores podem multiplicar este conhecimento junto aos seus alunos e familiares.

**OBJETIVO**

Relatar e refletir sobre a experiência de formação de professores da educação básica em protocolo de ciência cidadã relacionado à percepção das crianças quanto aos resíduos sólidos, além da aplicação e avaliação deste protocolo junto a seus estudantes.

**METODOLOGIA**

O presente trabalho é resultado da experiência do curso de extensão intitulado "Ciência Cidadã nas Escolas" (Edital PAE 2016 - PROEC - UFABC), ocorrido entre abril e maio de 2016. O curso tinha como objetivo proporcionar a professores da educação básica a formação em protocolos de Ciência Cidadã que pudessem ser aplicados em suas realidades na escola. Os professores que se inscreveram poderiam optar por um protocolo de ciência cidadã dentre três possibilidades oferecidas. No presente trabalho, será apresentada a experiência com o protocolo relacionado à percepção relativa aos resíduos sólidos urbanos. O curso apresentou carga horária de 100h e foi dividido em 4 momentos:

● *1º momento - Encontro presencial na Universidade Federal do ABC (4h)*

Os participantesassistiram a uma aula expositiva, com momentos de reflexão e discussão sobre ciência e ciência cidadã. Em seguida, assistiram à aula teórica sobre o projeto "***Percepção das crianças com relação aos resíduos sólidos em seu entorno***". A aula expositiva continha informações referentes ao tema do desenvolvimento sustentável no Brasil; a questão da percepção das pessoas com relação aos problemas socioambientais, especialmente correlatos aos resíduos sólidos; as problemáticas provenientes do descarte inadequado dos resíduos, bem como possíveis normas e instruções para mitigar os problemas citados; e como a ciência cidadã pode colaborar para conscientização das pessoas e aplicação de algumas diretrizes. Nesta aula também foi explicado, passo a passo, o protocolo para a realização do projeto na escola.

Ao final da aula, foram indicados dois textos sobre ciência cidadã para leitura (tempo previsto de 8h para leitura); foi distribuído o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a escola e para os alunos que participariam das atividades na escola e também o kit referente ao protocolo de ciência cidadã, para que os professores se familiarizassem com o material. O kit continha os questionários pré e pós atividade a serem aplicados aos alunos, o guia de apoio com informações referentes ao protocolo de atividade (Assunpção, 2016) e o material para aplicação do protocolo, contendo um par de luvas para cada integrante cientista cidadão, pelo menos quatro sacos de lixo para recolher os diferentes tipos de resíduos, além de uma prancheta para preencher a tabela que quantifica o tipo (seco ou úmido) de resíduo sólido encontrado.

● *2º momento - Simulação da aplicação do protocolo pelos professores (4h)*

O segundo encontro presencial foi destinado à simulação da aplicação do protocolo pelos professores, o qual é composto dos seguintes cinco passos:

**PASSO 1: Caracterização da ciência cidadã e aplicação do pré-teste.**

Cabe ao professor explicar aos alunos o conceito e a importância da ciência cidadã e os objetivos do projeto a ser desenvolvido na escola. Após as explicações, os alunos (cientistas cidadãos) devem responder um pré-teste, com o intuito de analisar a percepção deles em relação aos resíduos no entorno da escola, o qual é composto por duas atividades lúdicas: uma em que a criança deve desenhar como ela vê o quarteirão da escola e outra em que ela deve escrever ou desenhar o que entende por reciclagem.

Após o pré-teste, os cientistas cidadãos, com o suporte do guia de apoio, são orientados de modo a compreender a importância do descarte correto dos resíduos recicláveis,

além de aprender como descartá-los corretamente e diferenciar o que pode ser reciclável do que não pode. Há atividades no guia de apoio que podem auxiliar neste processo.

**PASSO 2: Divisão dos grupos.**

Os alunos devem ser separados em grupos, cabendo ao professor definir o número de alunos em cada grupo (uma média de 5 integrantes por grupo é indicada) e cada grupo deve receber um kit (com os pares de luvas, sacos plásticos e prancheta).

Cada aluno deve ter uma função, conforme apresentado a seguir: (i) aluno 1: Responsável por tabelar o lixo úmido no momento da coleta; (ii) aluno 2: Responsável por coletar papéis; (iii) aluno 3: Responsável por coletar plásticos; (iv) aluno 4: Responsável por coletar metais; e (v) aluno 5: Responsável por coletar vidros.

Dependendo da quantidade de alunos em cada sala, este esquema pode ser adaptado.

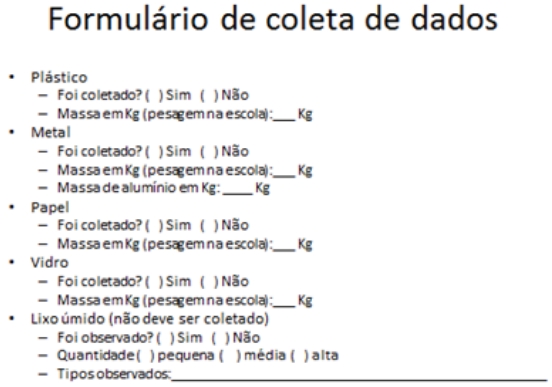
**PASSO 3: Coleta dos dados.**

Os cientistas cidadãos, após as orientações e acompanhados do professor, devem sair no quarteirão da escola, levando o kit para a coleta dos resíduos sólidos. Os resíduos coletados de cada categoria são acondicionados nos sacos de lixo separadamente. Cabe ao professor estipular o tempo da saída de campo, sendo aconselhado de 15 a 30 minutos.

**PASSO 4: Análise dos dados.**

Após a coleta, os alunos devem estimar a massa (em g ou Kg) de cada saco de lixo contendo resíduos e anotar o resultado no formulário fornecido (Figura 01). Ao final da estimativa, os grupos disponibilizam os seus dados e é feita a somatória das massas obtidas para cada tipo de resíduo encontrado e para o total de resíduos coletados.

A massa é a variável utilizada nesse protocolo para medir a quantidade de lixo nos quarteirões das escolas e, também, para evidenciar a problemática do lixo nas ruas.


Formulário de coleta de dados

- Plástico
  - Foi coletado? ( ) Sim ( ) Não
  - Massa em Kg (pesagem na escola):___ Kg
- Metal
  - Foi coletado? ( ) Sim ( ) Não
  - Massa em Kg (pesagem na escola):___ Kg
  - Massa de alumínio em Kg: ____ Kg
- Papel
  - Foi coletado? ( ) Sim ( ) Não
  - Massa em Kg (pesagem na escola):___ Kg
- Vidro
  - Foi coletado? ( ) Sim ( ) Não
  - Massa em Kg (pesagem na escola):___ Kg
- Lixo úmido (não deve ser coletado)
  - Foi observado? ( ) Sim ( ) Não
  - Quantidade ( ) pequena ( ) média ( ) alta
  - Tipos observados:_____

Figura 01: Formulário disponível no material de apoio para tabulação das massas de cada tipo de resíduo coletado pelos alunos na saída ao entorno da escola.

**PASSO 5: Conclusão.**

Feita a coleta dos dados, os alunos devem realizar novamente a tarefa "Desenhe aqui o que está em volta da sua escola", caracterizando o pós-teste, para possibilitar uma comparação entre a percepção das crianças antes e depois da aplicação do protocolo.

● *3º momento - Aplicação dos protocolos pelos professores em suas escolas (80h)*

Nas duas semanas seguintes à simulação na UFABC, os professores ficaram responsáveis por realizar a aplicação dos protocolos junto aos seus alunos. Os dados obtidos nas escolas foram recolhidos para discussão no último encontro do curso de extensão.

Durante a aplicação do protocolo, a cientista responsável esteve disponível, via emails e redes sociais, para sanar qualquer dúvida dos professores concernente ao protocolo.

● *4º momento - Encontro para relatos das experiências nas escolas e avaliação dos protocolos e do curso de extensão pelos professores (4h)*

Neste encontro presencial, os professores relataram suas experiências de aplicação do protocolo em suas escolas e incluíram sugestões para a melhoria do protocolo. Além disso, trouxeram os desenhos feitos pelos alunos previamente e posteriormente à atividade na escola, os quais foram analisados quantitativamente (quantificação da presença de representação de resíduos sólidos nos desenhos).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Houve a inscrição de quatro professoras para o protocolo, sendo que todas lecionam para turmas da rede pública de ensino. Serão apresentados os dados de apenas duas delas, as quais conseguiram finalizar completamente o protocolo, no tempo previsto.

*1º momento - Aula teórica*

No dia 30 de abril de 2016, foi ministrada uma aula às professoras, na qual foram debatidas questões relacionadas à sustentabilidade, abordando especificamente a problemática dos resíduos sólidos e as diretrizes para mitigar os efeitos ocasionados por seu descarte inadequado. Durante a aula, foi citada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), que, em suma, propicia um avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo indevido dos resíduos sólidos; foram abordados três pontos principais: (i) fechamento dos lixões até 2014, (ii) destinação apenas de rejeitos aos aterros sanitários e (iii) implementação da logística reversa.

No decorrer da aula, as professoras demonstraram interesse no projeto e compartilharam momentos em que elas tiveram que lidar com problemas relacionados à falta de conscientização de seus conhecidos e parentes. Além disso, elas fizeram perguntas sobre a

coleta seletiva, uma vez que essa iniciativa é relativamente nova no Brasil - destacou-se a partir da década de 1990 - e ainda existem dúvidas a respeito do que deve ser separado (Ribeiro, 2007) e as diferenças entre aterro sanitário, lixões e aterros controlados.

*2º momento - Simulação da aplicação do protocolo no entorno da UFABC*

No dia 07 de maio, foi simulada a aplicação do protocolo pelas professoras, junto com a cientista responsável e dois voluntários, no entorno da Universidade Federal do ABC, utilizando o passo a passo do que seria feito com os alunos. As professoras foram separadas tal como os alunos seriam: uma ficou responsável pelo papel, outra pelo vidro e assim por diante.

O protocolo foi seguido sem grandes dificuldades e, no decorrer da simulação, foram levantadas algumas perguntas a respeito do tipo de resíduo que deveria ser coletado, por exemplo: "Papel, mesmo molhado e sujo, deve ser coletado?". Foi respondido que o papel, estando molhando apenas por água, pode ser reciclado, entretanto, papéis sujos ou molhados por outros tipos de líquidos, não; e, portanto, era melhor não coletar papéis com tais características.

O grupo se impressionou com a quantidade de resíduos encontrada durante a simulação: foram coletados 2 kg de plástico, 700 g de metal, 1,2 kg de papel, 3,4 kg de vidro e não foi observado lixo úmido. Todos esperavam encontrar lixo, porém a quantidade surpreendeu as expectativas do grupo, incluindo a da cientista responsável.

No final da simulação, todas as professoras comentaram que a percepção delas, em relação aos resíduos no seu entorno, foi alterada, porquanto nenhuma delas tinha noção da dimensão e da quantidade de detritos que é jogada nas ruas.

*3º momento - Aplicação dos protocolos pelos professores em suas escolas* (Figura 02)

Entre os dias 9 e 19 de maio, as professoras aplicaram o protocolo nas escolas. No total, o protocolo foi aplicado a 88 alunos, na faixa etária de 7 a 11 anos, todos estudantes do ensino público do município de Santo André (SP).

Figura 02: Alunos da EMEIEF Profª Elaine Cena Chaves Maia durante aplicação do protocolo no entorno da escola.

Será apresentada a seguir a análise dos resultados de 42 alunos das EMEIEFs Professor Júlio Nunes Nogueira (25 alunos) e Professora Elaine Cena Chaves Maia (17 alunos).

Na EMEIEF Profª. Elaine Cena Chaves Maia, a ação foi coordenada por uma das professoras participantes do curso, porém o protocolo foi efetivamente aplicado por outra professora, isso porque a professora inscrita é coordenadora da escola e, no momento, não estava em sala de aula. Na EMEIEF Prof. Júlio Nunes Nogueira, a aplicação do protocolo foi feita por uma professora que participou do curso.

A análise dos desenhos pré e pós aplicação do protocolo foi realizada a partir da resposta afirmativa ou negativa à questão: "Há presença de resíduos sólidos no desenho?".

Nos desenhos prévios dos alunos da EMEIEF Prof. Júlio Nunes Nogueira foi observado que 64% dos alunos não haviam desenhado resíduos sólidos, porém, no questionário pós, todos os alunos que completaram a atividade (80%) desenharam algum tipo de resíduo sólido no entorno das escolas (Figura 03a).

Uma boa parte dos alunos da EMEIEF Profª. Elaine Cena Chaves Maia (65%) apresentou algum tipo de resíduo sólido nos desenhos do questionário pré. No questionário pós, todos os alunos que completaram a atividade (82%) desenharam algum tipo de resíduo sólido no entorno das escolas (Figura 03b).

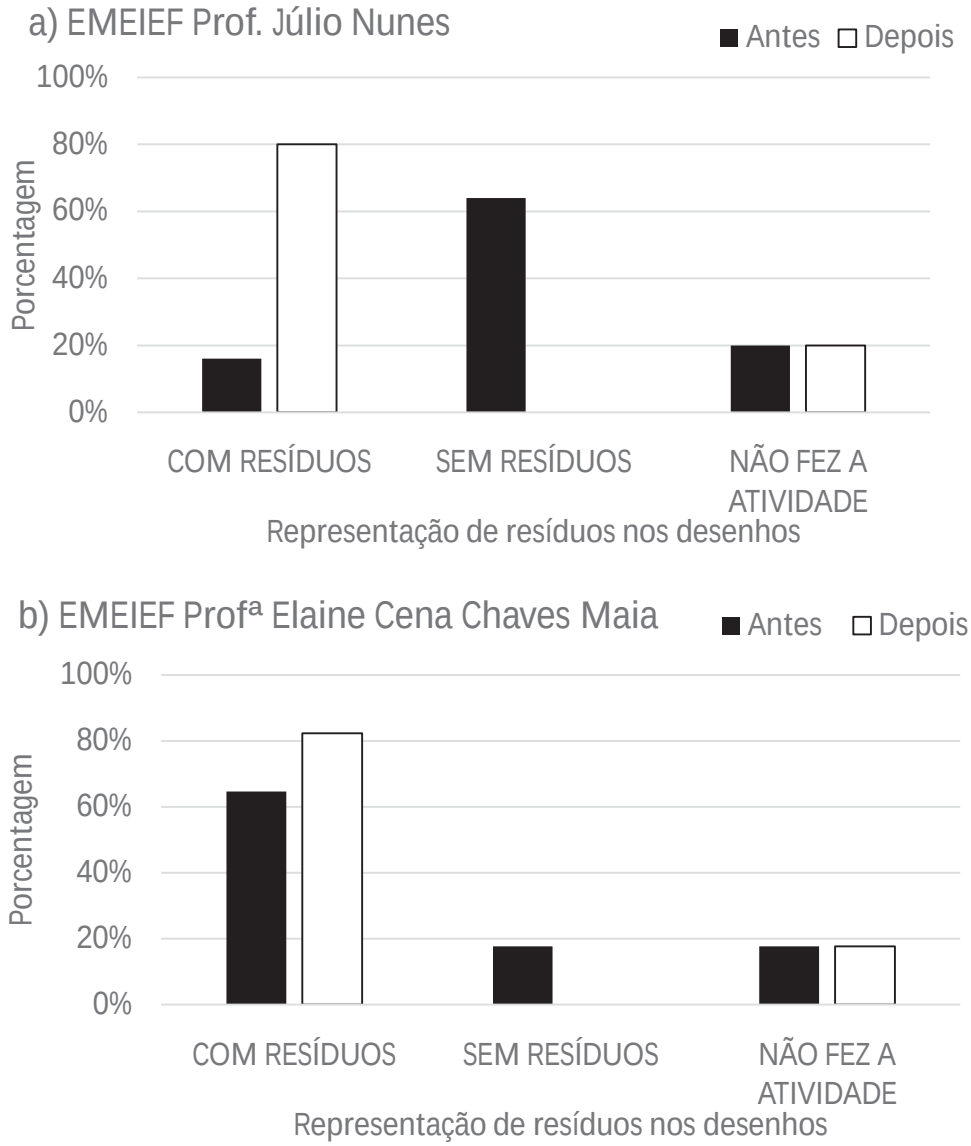



Figura 03: Presença de resíduos sólidos nos desenhos dos alunos que participaram da atividade de ciência cidadã na a)EMEIEF Prof. Júlio Nunes Nogueira e b) EMEIEF Profª. Elaine Cena Chaves Maia, antes e depois da coleta dos resíduos no entorno da escola.

Fazendo uma comparação entre os desenhos pré e pós atividade (Figura 04), é possível notar que, na EMEIEF Profª. Elaine Cena Chaves Maia, apenas 18% das crianças mudaram sua percepção após a realização da atividade. Isso porque previamente à aplicação do protocolo, elas já demonstraram ter noção sobre a presença dos resíduos, situação que pode ser explicada por dois motivos: (i) o fato da professora que aplicou o protocolo não ter participado do curso, introduzindo aos alunos o assunto trabalhado antes de aplicar o questionário prévio, podendo ter induzido os desenhos (Bonney et al., 2009) ou (ii) pelo fato dos alunos já terem participado de um projeto relacionado com meio ambiente. Independentemente do motivo, o fato de as crianças apresentarem alta percepção em relação aos resíduos sólidos é bastante positivo. Já na EMEIEF Prof. Júlio Nunes Nogueira, notou-se

que 56% das crianças que previamente à aplicação do protocolo não haviam desenhado detritos passaram a inserir estes elementos no desenho pós-atividade, o que se considera bastante proveitoso, pois provavelmente o protocolo permitiu esta alteração na percepção. Nesta mesma escola, 24% dos alunos já possuía uma consciência prévia e manteve a inserção dos resíduos nos desenhos pós-atividade, ou seja, o protocolo não alterou, nestas crianças, a noção de que os resíduos fazem parte de seu meio ambiente, pois elas já possuíam tal conhecimento.

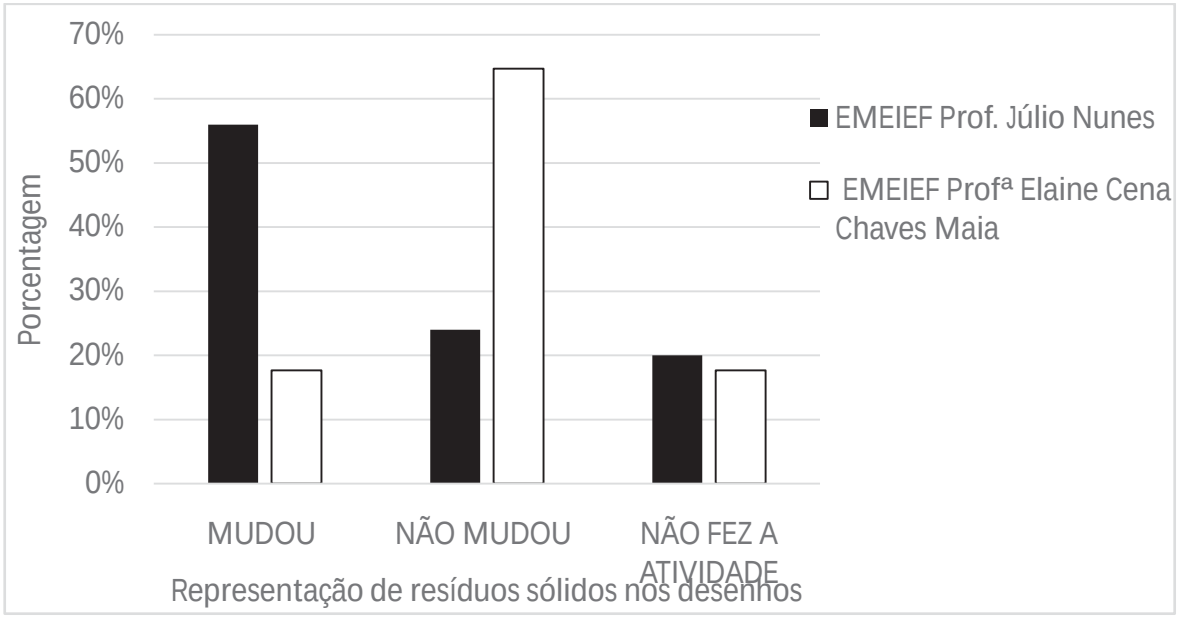



Figura 04: Alteração na percepção dos alunos das escolas EMEIEF Profª Elaine Cena Chaves Maia e EMEIEF Prof. Júlio Nunes quanto aos resíduos sólidos, após a aplicação do protocolo de ciência cidadã. A análise é baseada na presença de resíduos nos desenhos pré e pós-atividade.

*4º momento - Encontro para relatos das experiências nas escolas e avaliação dos protocolos e do curso de extensão pelos professores*

No dia 21 de maio, as professoras relataram as experiências proporcionadas pela execução do protocolo. Todas demonstraram satisfação ao participar do projeto, uma vez que ele estimulou uma mudança na percepção tanto dos alunos quanto delas mesmas relativamente às problemáticas provenientes do descarte inadequado de resíduos sólidos, além de ter oferecido uma aprendizagem ativa e interdisciplinar, já que as professoras relataram também ter utilizado recursos das aulas de informática e das aulas de matemática durante a aplicação.

A principal dificuldade relatada pelas professoras foi dar explicações aos pais dos alunos sobre a dinâmica do projeto, posto que os pais "não queriam os filhos pegando lixo da rua", o que evidência a necessidade de toda a comunidade escolar (professores, funcionários, alunos e pais) assumir uma posição reflexiva a respeito dessa temática (Alencar, 2005). A

principal sugestão para a melhoria da atividade no entorno da escola foi a ideia da identificação dos alunos responsáveis por cada tipo de resíduo com alguma placa ou crachá (Figura 05), pois a grande quantidade de alunos dificultou a atividade no momento de separação dos tipos de resíduos nos diferentes sacos plásticos.

Figura 05: Crianças devidamente identificadas com o resíduo de sua responsabilidade durante aplicação do protocolo, conforme sugestão dada pela professora participante do curso de extensão.

Por fim, segundo o relato das professoras, o curso "Ciência Cidadã nas Escolas" superou as suas expectativas, pois elas tomaram conhecimento de uma nova perspectiva para o ensino de ciências, a ciência cidadã, concordando que as crianças podem colaborar com o ambiente em que vivem, desde que elas tenham consciência de que fazem parte desse meio e que suas ações podem afetar positivamente ou negativamente o meio. As professoras comentaram que a execução do protocolo abre possibilidades para trabalhar diversos assuntos relacionados à temática sobre lixo nas escolas, e que a saída da sala de aula permitiu aos alunos uma nova motivação para o estudo, enfatizando a importância da participação do educando no processo ensino-aprendizagem e das metodologias ativas de aprendizagem (Matos, 2009). As metodologias ativas de aprendizagem estimulam a independência e a responsabilidade, preparando o aluno para o trabalho em equipe (Marin, 2010), rompendo com o tradicionalismo do ensino, e colaborando, no caso desse protocolo, para um novo modo de observar o meio em que os alunos estão inseridos.

## Considerações finais

O presente trabalho mostrou que a Ciência Cidadã pode contribuir para a alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2008) de crianças, auxiliando no aumento de sua percepção em relação aos resíduos sólidos em seu entorno, a partir de um protocolo padronizado, como também na sua formação como cidadãos conscientes de seu papel e responsabilidade no

tocante ao meio ambiente. Além disso, o curso de formação continuada contribuiu para a ampliação do repertório dos professores sobre as possibilidades de ensinar ciências na educação básica, ainda tão distante do almejado pelas diretrizes brasileiras para o ensino de ciências, onde os estudantes devem, entre outros objetivos: 1) ser capazes de perceberem-se integrantes, dependentes e agentes transformadores do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente e 2) saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (Brasil, 1997).

Ademais, a aplicação do protocolo, na visão das professoras, proporcionou aos alunos uma outra perspectiva em aprendizagem, já que eles precisavam sair do ambiente da sala de aula para efetivar o projeto, motivando-os a observar o que acontece em seu entorno, inclusive no âmbito socioambiental.

**Referências**

ASSUNPÇÃO, L. S. **Pintando uma cidade melhor**. In: GHILARDI-LOPES, N.P. Série Ciência Cidadã, vol. 2. Santo André: NTE - UFABC, 2016.

ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do Município de Salvador. **CandombléRevista Virtual**, v. 1, n. 2, p. 96–113, 2005.

BOGNER, F. X. The influence of a residential outdoor education programme to pupil's environmental perception. **European Journal of Psychology of Education**, v. 17,n. 1, p. 19–34, 2002.

BOGNER, F. X. Outdoor Ecology Education and Pupil's Environmental Perception in Preservation and Utilization. **Science Education International**, v. 15, n. 1, p. 27-48, 2004.

BONNEY, R., COOPER, C. B., DICKSON, J., KELLING, S., PHILLIPS, T., ROSENBERG, K. V., e SHIRK, J.. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**, v. 59, n. 1, p. 977–984, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DICKINSON, J. L., SHIRK, J., BONTER, D., BONNEY, R., CRAIN, R. L., MARTIN, J., PURCELL, K The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 10, n. 6, p. 219-297, 2012.

EASTMAN, L., HIDALGO-RUZ, V., MACAYA, V., NUÑEZ, P. e THIEL, M The potential for young citizen scientist projects: a case study of Chilean schoolchildren collecting data on marine litter. **Revista de GestãoCosteiraIntegrada**, v. 14, n. 4, p. 569–579, 2014.

HIDALGO-RUZ, V. e THIEL, M**.** Distribution and abundance of small plastic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): A study supported by a citizen science project. **Marine Environmental Research**, v. 5, n. 2, p. 28-38, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2000. [online] Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm. Acesso em: 15/08/2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Censo Demográfico**, 2010. [online] Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8. Acesso em: 15/08/2016.

JACOBI, P. e BEZEN, G. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135- 158, 2011.

MARIN, M. J. S., LIMA, M. E, MATSUYAMA, A. B., SILVA L. D., DRUZIAN C. G., ILIAS, M. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MATOS, M. A. E. A Metodologia de projetos,a aprendizagem significativa e a educação ambiental na escola. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 2 n. 1, p. 22-29, 2009.

PONCIANO, L. e BRASILEIRO, F. Finding Volunteers' Engagement Profiles in Human Computation for Citizen Science Projects. **Human Computation**, v. 1, n. 2, p. 1–17, 2014.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. D. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

RIBEIRO, H.Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **Interfacehs**, v. 2, n. 4, p. 1-18,2007.

SILVERTOWN, J. A new dawn for citizen science**.Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 9, p. 467–471, 2009.

SOARES, M. D.; SANTOS, R. O envolvimento popular em atividades científicas. **Ciência Hoje**, v. 47, n. 281, p. 38–43, 2011.

# APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA E CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS: EVIDENCIANDO PRÁTICAS EPISTÊMICAS

Lígia Cristina Ferreira Machado (Instituto Multidisciplinar - UFRRJ)

**Resumo**

Assumindo a aprendizagem em uma perspectiva sociocultural, este estudo tem como objetivo analisar uma sequência interativa extraída de aulas de Biologia para evidenciar os movimentos que os alunos realizam em torno da construção de significados biológicos. O estudo envolveu videogravações de aulas de Biologia em uma turma do Ensino Médio e adotou-se a matriz analítica proposta por Mortimer et al (2007) para definição de episódios e sequências interativas. As análises evidenciam movimentos como problematização, mobilização de conceitos e ideias e aproximação de sistemas explicativos distintos no processo de significação. Trata-se de considerar que estes movimentos definidos como práticas epistêmicas se constituem como objetos da aprendizagem em Biologia.

**Palavras-chave:** Educação em Ciências, Aprendizagem em Biologia, Práticas Epistêmicas

## 1. Introdução

Neste estudo, assumimos a aprendizagem como um processo de construção de significados que emerge da participação e do engajamento dos sujeitos em atividades social e culturalmente organizadas, mediadas pelo outro e pela linguagem como nos diria Vygotsky (1998, 2001). Consideramos ainda que este processo de significação pressupõe certa especificidade relativa às formas de apropriação e de uso desses significados uma vez que reconhecemos que as condições de sua produção orientam o que "vai ser dito" e como "vai ser dito". Assim, a significação se organiza em torno de práticas epistêmicas, relativas aos movimentos de reelaboração ou redescrição das ideias e concepções já existentes em termos de novas relações conceituais. Estes movimentos ganham visibilidade nas interações que se realizam nas atividades de sala de aula quando concepções e suas possíveis relações circulam de modo a orientar a produção/construção de novos significados biológicos pelos alunos. Esses aspectos são fundamentais para se considerar que na aprendizagem em Biologia o conceito "não é tudo". Assim há que se ter em conta que além dos conceitos também se constituem como objetos de aprendizagem as práticas epistêmicas envolvendo, por exemplo, mobilização de conceitos, relações conceituais e problematização de modo que o processo de significação e, por inferência, de construção do conhecimento biológico tome lugar.

Em sendo assim, este estudo tem como objetivo analisar um episódio de ensino extraído de aulas de Biologia em uma turma de ensino médio a fim de evidenciar as práticas epistêmicas caracterizadas como os movimentos que os alunos realizam no processo de

construção de (novos) significados. A relevância desse estudo reside, principalmente, na possibilidade de se encaminhar uma reflexão acerca da aprendizagem que se realiza em salas de aula de forma a orientar perspectivas para se ensinar Biologia, uma vez que, ensinar e aprender se constituem em ações necessariamente articuladas. É preciso garantir uma formação científica de qualidade e cidadã nas escolas que contribua efetivamente para que estes alunos possam compreender o mundo em que vivem de modo a se posicionar e decidir acerca de questões diversas, entre elas, aquelas de natureza sociocientíficas.

## 2. Fundamentação Teórico- Metodológica

É possível afirmar que, tanto em contextos formais quanto não formais de educação, a aprendizagem tende a significar a aquisição de conceitos, muitas vezes, abstratos, formais e descontextualizados abstraindo a cultura, o contexto e também as atividades que envolvem o processo de aprendizagem (BROWN; COLLINS; DUGUID, 1989).

Brown, Collins e Duguid (1989) entendem que a aprendizagem e, consequentemente, o ensino acabam centrados em dois domínios distintos: o “saber que”, relacionado a um conhecimento descritivo envolvendo generalizações e abstrações; e o “saber fazer”, de ordem prática e técnica. Buscando superar a dicotomia entre estes dois domínios do conhecimento a ser aprendido, a perspectiva sociocultural propõe a noção de aprendizagem situada que resulta do envolvimento e da participação do sujeito que aprende em atividades que estão social e culturalmente situadas.

Para Lave e Wenger (1995), a aprendizagem situada é inerente a qualquer atividade do dia a dia que tenha ou não intenção formal de ensinar, isto porque está relacionada ao envolvimento completo das pessoas nas atividades mais do que à transmissão de um corpo de conhecimento factual acerca do mundo. Nesta perspectiva, o sujeito, a atividade e o mundo constituem-se mutuamente, o que pressupõe que qualquer forma de conhecimento se realiza e se materializa no domínio da renegociação de seu significado em circunstâncias presentes e específicas (LAVE; WENGER, 1995).

Pensando particularmente o ensino que se realiza nas escolas há que se considerar que os alunos devem se engajar em atividades nas quais possam mobilizar conceitos e práticas, enquanto instrumentos culturais relativos a uma área de conhecimento. Estes instrumentos culturais e os significados que carregam são, portanto, dependentes das atividades e situações nas quais são produzidos e, sobretudo, dos contextos institucionais aos quais se relacionam.

Nesta perspectiva sociocultural, encontramos o trabalho de Engle e Conant (2002) que descreve a aprendizagem como um processo de "engajamento disciplinar produtivo" visualizado a partir da participação dos alunos em questões e práticas disciplinares específicas e ainda por indícios de "progressos intelectuais" que se manifestam no curso das aulas. O engajamento disciplinar dos alunos pode ser sinalizado pela construção de argumentos mais elaborados e sofisticados ao longo do tempo, pelo levantamento de novas questões e problemas, pelo reconhecimento de conflitos, pelo estabelecimento de novas conexões entre ideias, ou ainda, pelo planejamento de alguma coisa para atingir ou satisfazer objetivos que tenham sido estabelecidos (ENGLE; CONANT, 2002). Os autores acreditam que a aprendizagem como engajamento disciplinar produtivo *"fornece uma perspectiva complementar para visões de aprendizagem que se apóiam em comparações estatísticas do entendimento dos alunos baseados em pré e pós testes"* (p.403) justamente porque incorpora conteúdo e interação assumindo a aprendizagem como um processo simultaneamente cognitivo e social.

A partir dos elementos formulados por Engle e Conant (2002), é possível supor, tal como proposto por Arcà, Guidoni e Mazzoli (1990), que a aprendizagem em Ciências inclua modos de falar, modos de pensar e modos de fazer. Por isso mesmo, a aprendizagem deve envolver movimentos específicos para que os significados sejam construídos. Tais movimentos caracterizam o que denominamos de práticas epistêmicas. Portanto, aprender Biologia é aprender não apenas conceitos como "célula", "fotossíntese" ou "proteínas", mas também determinadas práticas epistêmicas que viabilizam a construção/ produção desses modos de falar, modos de pensar e modos de fazer em uma perspectiva científica. São esses movimentos de natureza cognitiva e utilizados pelos alunos na construção de significados em sala de aula de Biologia, que esperamos visualizar em nossas análises. Algumas pistas para reconhecermos esses movimentos nos são dadas pela Sociologia do Conhecimento Científico. Knorr-Cetina (1981), por exemplo, atribui especial atenção ao uso das analogias, da aproximação entre sistemas aparentemente distantes no processo de produção científica. Para a autora estes são movimentos que permitem reduzir as incertezas pois auxiliam na emergência de soluções para problemas e questões que talvez possam mesmo ainda não existir.

Assumindo esses pressupostos teóricos, este estudo se insere em um referencial teórico-metodológico qualitativo justamente porque de natureza descritiva e buscando alcançar a completude e complexidade de um dado fenômeno. Trata-se de um estudo de caso

realizado em uma escola pública situada em Nova Iguaçu, RJ, Brasil em uma turma de 1º ano do Ensino Médio-Técnico composta por trinta e dois alunos, com faixa etária entre 15 a 17 anos.

Considerando que na aprendizagem situada pressupõe-se a imersão dos alunos em um contexto em que se vivencia o que pode ser chamado de uma "cultura científica escolarizada" [1], elaborou-se uma unidade de ensino acerca da reprodução dos seres vivos no nível molecular realizada ao longo de um bimestre letivo. A unidade articulava questões como transgênicos, clones, células-tronco a conceitos biológicos básicos através de diferentes atividades de natureza prática. Tais atividades viabilizaram a abordagem de conceitos bem como de práticas epistêmicas tais como problematização, relações conceituais, relações entre as dimensões macro e microscópica e formulação de hipóteses.

A fim de evidenciar o processo de produção de significados envolvendo formas de pensar, falar e fazer em Biologia, os dados foram coletados a partir de videogravações de toda a unidade de ensino. Para leitura dos dados videogravados, adotou-se uma matriz analítica proposta por Mortimer et al (2007) constituída por categorias como o tema, a posição dos sujeitos na sala de aula, o conteúdo do discurso do professor, os padrões interativos e a abordagem comunicativa. O uso dessas categorias orientou a definição de episódios e sequências interativas a serem analisados para a caracterização dos movimentos ou práticas epistêmicas que entram em jogo no processo de significação construído pelos alunos. Especificamente neste trabalho, selecionou-se para análise uma sequência interativa que faz parte do primeiro episódio da unidade de ensino.

## 3. Camila tem uma hipótese: explicando o papel do DNA-lixo

A sequência interativa que apresentamos faz parte do terceiro episódio de ensino da primeira aula e focaliza o interesse dos alunos acerca do que é chamado DNA-lixo nos organismos complexos (eucariontes). Atualmente, novos dados têm apontado que esse DNA, aparentemente inútil, pode codificar moléculas de RNA que realizam funções reguladoras e ainda explicar a complexidade estrutural e evolutiva dos organismos (MATTICK, 2004). Mas vejamos a sequência:

1. *P: DNA É Gene? O que é um e o que é outro? Vamos lá.*
2. *Thaiane: DNA é tudo, gene é um trecho (Gestos acompanham a definição da aluna).*

[1] Utilizamos a expressão "cultura científica escolarizada" por reconhecermos a especificidade dos objetivos, objetos e significados da ciência nas escolas.

*3. P: Muito bom. DNA é o filamento inteiro (esquematiza no quadro). Vamos supor que nesse trecho tem uma informação, determina a síntese de uma proteína. Esse trecho corresponde a um gene. Esse DNA não codifica nada. Esse trecho codifica, é outro gene (esquematiza no quadro).*
*4. Camila Guimarães: Professora, você não acha que aquele trecho [não codificante] pode servir para alguma coisa?*
*5. Letícia: É, ele deve servir pra alguma coisa.*
*6. P: Pois é, este DNA tem sido chamado de DNA-lixo.*
*7. Camila Guimarães: Mas ele não pode ter ...*
*8. Nathan: Pode dar choque entre os dois (refere-se aos trechos codificantes e que estão separados pelo não codificante).*
*9. João: Inaudível.*
*10. Letícia: Ele pode servir (inaudível) uma estrutura.*
*11. P: Pensa aí.*
*12. Letícia: Pra ter estrutura.*
*13. Thais: Professora, se os genes estivessem muito perto ia ter interferência.*
*14. Nathan: É como se fosse os elétrons, nêutrons e prótons. Os nêutrons servem (inaudível)*
*15. P: E pra conferir massa.*
*16. Camila Guimarães: Inaudível*
*17. P: Qual a função? Ele deve servir ... querem ver um dado...*
*18. Nathan: Quantos por cento é lixo.*
*19. P: 97%*
*20. Als: Nossa!*
*21. P: Só 3% do nosso DNA informam...*
*22. Nathan: Ah, ele serve pra alguma coisa.*
*23. Letícia: Professora (inaudível)*
*24. P: A gente depois pode ler alguma coisa sobre esta questão.*
*25. Camila Guimarães: Enfim, eles têm uma resposta pra isso.*
*26. P: Eles ainda não têm uma resposta definitiva. Eles têm uma hipótese.*
*27. Nathan: Ah, o método científico.*
*28. P: Eles supõem que este DNA pode ter uma função reguladora... (Camila e Nathan conversam)*
*29. Nathan: Professora, a Camila tem uma HIPÓTESE.*
*30. P: Camila você tem uma hipótese.*
*31. Camila Guimarães: Ah, eu viajei. Eu pensei que esses genes, que essa parte que é nada, lixo, que eles pudessem, por exemplo, o ser humano no decorrer de sua vida pudesse acrescentar novas informações, novos genes.*
*32. P: Em algum momento da evolução?*
*33. Nathan: Mandou muito bem.*
*34. P: A gente pode voltar a conversar sobre isso...*

A sequência se inicia com uma formulação da professora para resgatar com os alunos os conceitos de DNA e gene, tais como propostos na versão escolarizada da ciência. Thaiana, logo no turno 2, apresenta uma resposta que corresponde às expectativas da professora já que, no turno 3, para marcar e controlar estes significados, ela parafraseia a aluna e esquematiza no quadro um filamento de DNA, tracejando com giz colorido partes que representariam DNA codificante e DNA não-codificante.

A intervenção da professora introduz no contexto uma nova informação relativa à existência de trechos de DNA que não estão diretamente relacionados à síntese de proteínas e, portanto, à definição de características hereditárias. Este novo elemento vai reorientar o eixo da discussão para o papel do "DNA-lixo" nos organismos. Assim, Camila Guimarães, já no

turno 4, reconhece essa informação como um problema e questiona: *"Professora, você não acha que aquele trecho [não codificante] pode servir para alguma coisa?"*.

A intervenção de Camila Guimarães acaba por envolver outros alunos que passam a formular possíveis explicações para a existência desse DNA não-codificante. Letícia, nos turnos 10 e 12, ensaia uma resposta. Já Thais, no turno 13, sinaliza que deve ser um material necessário para isolar genes que se situam na mesma molécula de DNA, pois *"se esses genes estivessem muito perto ia ter interferência"*, aproximando-se da idéia apresentada por Nathan no turno 8 (*Pode dar choque entre os dois*).

Na verdade, Thais parece intuir um aspecto importante: os genes possuem marcadores iniciais e finais que os delimitam nos longos filamentos de DNA. Tais marcadores são sequências de bases nitrogenadas específicas permitindo a transcrição exata da molécula de RNA mensageiro correspondente àquele gene. Mas estes marcadores não são considerados DNA-lixo já que desempenham uma função específica. Entretanto, a professora não incentiva uma maior elaboração da ideia da aluna; apenas a parafraseia com uma entonação reticente aceitando-a como mais uma possível explicação para a questão. Talvez percebendo que este movimento da professora indique que ainda não foi elaborada uma resposta adequada, Nathan, no turno 14, arrisca comparar o DNA-lixo aos nêutrons, partículas nucleares do átomo sem carga elétrica mas que, juntamente com os prótons, definem a massa atômica dessa entidade. Aproxima dois sistemas explicativos bastante distintos no sentido de fazer emergir um novo significado relativo ao papel do DNA-lixo. Para Knorr-Cetina (1981) analogias como estas viabilizam a circulação, transformação e seleção de ideias pois torna familiar aquilo que até então se mostrava desconhecido ao mesmo tempo em que controla e restringe a produção de determinados significados uma vez que orienta a forma de pensar e olhar um determinado fenômeno.

A professora resolve então incentivar a discussão pois percebe a mobilização e interesse dos alunos. Assim, no turno 17, pretende apresentar um dado, mas é interrompida por Nathan que, no turno 18, antecipando-se, pergunta pelo percentual de DNA-lixo na espécie humana. Ao serem informados de que aproximadamente 97% do DNA humano correspondem a DNA não-codificante, os alunos manifestam certa surpresa e tomam este dado como uma evidência que confirma suas suspeitas de uma possível função deste material nos processos celulares, como manifesta Nathan no turno 22 ao afirmar: *"Ah, ele serve pra alguma coisa!"*.

No turno 24, a professora pretende encerrar a discussão, entretanto, Camila Guimarães, no turno 26, quer saber se existe uma resposta para este problema. A professora, no turno 25, adverte sobre a existência de hipóteses num indicativo de que a questão do DNA-lixo ainda encontra-se em aberto, o que significa que não há respostas definitivas para explicar o seu papel no genoma humano. A expressão "hipótese" usada pela professora é rapidamente relacionada ao método científico por Nathan, no turno 27, o que sugere certa restrição de significados que é dada pelo contexto em que se realiza a aula orientando uma forma de pensar e falar sobre o fenômeno em questão. No turno 28, a professora ensaia apresentar a explicação que vem sendo elaborada pelos cientistas sobre o papel regulador do DNA-lixo. Mas Camila Guimarães e Nathan não estão prestando atenção à professora. Supomos que, neste momento, estes alunos estivessem compartilhando ideias, isto porque, Nathan, no turno 29, interrompe a professora e anuncia que Camila tem uma "hipótese" para explicar o papel do DNA-lixo. A palavra hipótese é usada em um tom bastante assertivo pelo aluno indicando que o que vai ser dito e como vai ser dito de certa forma, alinha-se a uma das etapas do método científico. Isto parece apontar para a restrição de alguns significados, inclusive daqueles que já se fizeram circular no curso da interação, uma vez que a perspectiva biológica deve orientar a possível explicação formulada pela aluna. A nosso ver, este movimento sinaliza que Camila Guimarães procura estabelecer conexões entre vários elementos para construir sua "hipótese". Esta atitude está diretamente relacionada com o contexto interativo de produção em que se organiza esta sala de aula quando, aos alunos, é dado espaço para se posicionarem, para problematizarem e apresentarem soluções para novas questões. Esta organização parece favorecer o engajamento disciplinar produtivo dos alunos evidenciado pelo nível de participação, pela construção de argumentos mais elaborados e sofisticados e pelas novas conexões de ideias que vão sendo estabelecidas.

Camila, no turno 31, formula sua hipótese: "[...] *Eu pensei que esses genes, que essa parte que é nada, lixo, que eles pudessem, por exemplo, o ser humano no decorrer de sua vida pudesse acrescentar novas informações, novos genes"*. A professora, aparentemente, parece concordar com a aluna mas não oferece nenhuma sistematização acerca de sua produção, seguindo a questão em aberto.

Alguns aspectos se revelam na enunciação de Camila Guimarães: primeiro, a apropriação coerente acerca do significado de gene para formulação de sua hipótese; segundo, sua posição marcadamente evolucionista, pois reconhece que no curso da evolução humana,

ocorrem modificações nesse equipamento genético que resultam no aparecimento de novas informações e, portanto de novas características.

A ideia de Camila Guimarães encaminha não apenas um modo biológico de dizer mas um modo biológico de pensar o fenômeno. As relações estruturais e funcionais entre DNA codificante e não codificante, genes e síntese de proteínas para explicar a trajetória evolutiva dos organismos, orientam a perspectiva da aluna e encontram-se na base do pensamento evolucionista. Dessa forma, considera que esse DNA-lixo possa ser responsável por transmitir informações ou novas informações para o desenvolvimento e a evolução das espécies. É a partir do conceito de gene como trecho de DNA que codifica uma proteína, apresentado logo ao início da sequência, que o processo de construção de Camila Guimarães foi orientado. Esse conceito é então relacionado à evidência de que o DNA-lixo é bastante significativo no genoma humano e por isso mesmo deve cumprir um papel ainda não elucidado. Esses elementos mobilizados pela aluna são integrados a uma concepção evolucionista, quando reconhece que mudanças estruturais e funcionais nos seres vivos operam-se no nível genético. Nesta perspectiva, considera que trechos de DNA que hoje não codificam informações poderão um dia tornar-se codificantes.

Com este percurso, Camila Guimarães constrói uma 'hipótese' que, do ponto de vista da Biologia, é bastante coerente. Pesquisadores têm considerado que este material genético aparentemente sem significado, presente inclusive nos trechos que correspondem aos genes[2], poderia originar novas combinações e, consequentemente, codificar informações para a produção de novas proteínas. Assim, um mesmo gene poderia ser "editado" de diferentes maneiras, permitindo que um universo pequeno de genes, como é o caso de organismos complexos como o homem, origine uma variedade protéica significativamente maior (AST, 2005).

Assistimos nesta sequência que as interações realizadas entre professor/alunos e alunos/alunos em torno de um conteúdo a ser ensinado abrem a possibilidade de um contexto argumentativo que, dialeticamente, propicia a elaboração de novas aproximações ao significado. Assim.

> No contexto discursivo, os indivíduos constroem versões diversas sobre um conteúdo, dependendo das situações de interação, mas também das diversas histórias e características individuais. Estas versões são confrontadas, negociadas,

[2] Este material genético sem significado é chamado de íntron. No processo de síntese de uma proteína, estes íntrons são copiados formando um RNA mensageiro primário. Posteriormente, esses íntrons são cortados ficando apenas os trechos codificantes (éxons). Atualmente existem indícios de que em alguns casos esses íntrons podem agir como éxons originando um novo tipo de RNA mensageiro que resulta em uma nova proteína.

> reconstruídas no próprio processo de interação, e é nesse processo interativo que vão sendo definidos diversos significados. (CANDELA 1998, p.144)

Não era intenção da professora discutir DNA-lixo mas Camila Guimarães reconhece isso como uma questão, como um problema a ser enfrentado. Define a temática da sequência discursiva que é acolhida pela professora e pelos demais alunos que se filiam à discussão. Neste contexto, os alunos vão revelando concepções, articulando ideias, elaborando hipóteses. Apropriando-se de alguns instrumentos mediacionais pertinentes a um sistema cultural, tais como problematizar, relacionar, mobilizar, aproximar (Werstch, 1998), os alunos vão construindo uma forma específica de olhar, pensar e dizer um fenômeno. Em outras palavras, o uso dessas ferramentas cognitivas em um contexto específico de produção viabiliza, em um movimento dialético e dialógico, a apropriação/construção de novos conceitos biológicos.

**Considerações Finais:**

Neste estudo, procuramos evidenciar os movimentos dos alunos em torno de processos de significação de conceitos biológicos definidos como práticas epistêmicas. As análises indicam que em um contexto interativo concepções e ideias circulam de modo a promover a emergência de (novos) significados biológicos. Assim, os alunos reconhecem um problema e buscam solucioná-lo. Como bem assinalado por Engle e Conant (2002), uma condição necessária para o engajamento disciplinar produtivo dos alunos é a emergência de problemas e questões que, de certa forma e em certa medida, garantam maior nível de envolvimento e participação dos alunos nas atividades.

Na sequência analisada, os alunos reconhecem a possibilidade de problematizar o próprio conteúdo que está sendo ensinado, neste caso o papel do DNA-lixo. Ainda que não tenha sido o objetivo da professora discutir esta questão, ela é incorporada ao contexto através da problematização gerada pelos alunos (*Ele deve servir para alguma coisa!*). A partir daí, os alunos passam a propor algumas "hipóteses" para explicar o papel desse DNA-lixo. Mas é Camila Guimarães quem mais se aproxima de uma construção adequada e coerente. Para isto, mobiliza concepções e ideias e estabelece relações. Caracteriza-se, portanto, a construção de um modo de falar, pensar e fazer o fenômeno como diriam Arcà, Guidoni e Mazzoli (1990).

Ressaltamos que as práticas epistêmicas se organizam no sentido de sustentar a elaboração de determinados significados biológicos posto que, nessas práticas, os alunos estabelecem formas específicas de lidar com o conhecimento estabelecendo relações entre conceitos e entre conceitos e situações. Ou seja, a função epistêmica se cumpre quando

determinados objetos e processos são explicados e redescritos na relação que mantêm com outros objetos e processos em uma perspectiva biológica.

Trata-se de considerar que em Biologia conceitos e práticas epistêmicas se constituem igualmente em objetos da aprendizagem. Assim, a organização do ensino de Biologia vai exigir do ponto de vista metodológico a proposição de atividades que estimulem os alunos a desenvolverem tais práticas epistêmicas. Dessa forma, será possível romper com um ensino que fragmenta e descontextualiza para caminhar em direção a uma perspectiva de formação científica como "processo necessário à construção de uma democracia viva." (MACHADO, 2014, p. 30).

**Referências Bibliográficas:**

ARCÀ, M.; GUIDONI, P.; MAZZOLI, P. **Enseñar Ciência - como empezar: reflexiones para uma educación de base.** Barcelona/Buenos Aires:Paidos, 1990.

AST, Gil. Genoma Alternativo. **Scientific American – Brasil**, São Paulo: Segmento/Ediouro. Ano 3, n. 36, p. 50-57, maio, 2005.

BROWN, John Seely; COLLINS, Allan; DUGUID, Paul. Situated Learning and the Cultural of Learning. **Educational Researchers.** 18 (1), pp. 32-42, Jan-Feb, 1989.

CANDELA, A. A Construção Discursiva de Contextos Argumentativos no Ensino de Ciências. In: COLL, C.; EDWARDS, D. (orgs) **Ensino, Aprendizagem e Discurso em sala de Aula.** Porto Alegre, RS:Artmed, p. 1998, p.143-169.

KNORR-CETINA, KARIN. **The Manufacture of Knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science.** Grat Britain: A.Wheaton & Co. ltd, Exeter, 1981.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated Learning: legitimate peripheral participation.** Nova Iorque: Cambridge University, 1995.

MORTIMER, Eduardo Fleury et al. Uma Metodologia para Caracterizar os Gêneros de Discurso como Tipos de Estratégias Enunciativas nas Aulas de Ciências. In: NARDI, Roberto. **Pesquisas em Educação em Ciências no Brasil: recortes atuais.** São Paulo: Escrituras, 2007.

MACHADO, Lígia Cristina Ferreira. Uma Perspectiva de Aprendizagem em Ciências nos Anos Iniciais do ensino Fundamental: evidenciando os movimentos dos alunos em torno de significações de natureza científica. In: AYRES, Ana Cléa Moreira et al. **Ao Longo de Toda a Vida: conhecer, inventar, compreender o mundo.** Curitiba: Prismas, 2014, pp. 30-46.

MATTICK, John S. Páginas Ocultas no Livro da Vida. **Scientific American Brasil**, São Paulo: Segmento/Ediouro, ano 3, n. 30, p. 54-61, nov., 2004.

VYGOTSKY, LEV SEMYONOVITCH. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WERTSCH, James. A necessidade da Ação na Pesquisa Sociocultural In: WERTSCH, James; DEL RIO, Pablo; ALVAREZ, Amelia. **Estudos Socioculturais da Mente**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 56 – 71.

# A FORMAÇÃO COMPARTILHADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: COMO PROCESSO DE RECONSTITUIÇÃO DOCENTE

Fabiane de Andrade Leite (Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo)
Judite Scherer Wenzel (Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo)

**Resumo:** O presente trabalho objetiva analisar reflexões descritas sobre um processo de formação compartilhada vivenciado no ano de 2015. O espaço de formação investigado contempla os Ciclos Formativos em Ensino de Ciências constituído por licenciandos, professores formadores e professores da Educação Básica. Utilizou-se como objeto de estudo as escritas reflexivas dos participantes realizadas em um momento de retomada das atividades vivenciadas pelo grupo. Por meio da Análise Textual Discursiva foi possível evidenciar importantes marcas constitutivas tanto do modelo de professor, de prática de ensino que conduzem ao processo de reconstituição docente, mas também foi possível indiciar para o constante desafio a ser trilhado por professores formadores.

**Palavras-Chave:** Formação Docente; Formação Compartilhada; Reconstituição Docente

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho retrata uma discussão que se refere a marcas de vivência descritas em textos a partir de um movimento de parada, de retomada das atividades formativas do ano de 2015. Os encontros formativos têm possibilitado discussões compartilhadas acerca do processo de ensinar e aprender pelo uso de perspectivas teóricas que contemplam o Educar pela Pesquisa (MORAES, 2002), a Investigação-formação-ação (GÜLLICH, 2013), o processo de reflexão-ação (SCHÖN, 1992) e o desenvolvimento da autonomia docente (CONTRERAS, 2002). Assim, a aposta metodológica nos encontros de formação tem sido em compartilhar vivências, experiências, articulando-as com perspectivas teóricas e atualizações na área de Ciências da Natureza.

A formação de professores, abordada no artigo, está vinculada ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *Campus* Cerro Largo, que tem realizado formação desde 2010. O grupo investe na formação colaborativa por meio das *tríades de interação profissional* (ZANON, 2003). Nesse contexto participam professores formadores da universidade, professores das escolas e licenciandos dos Cursos de Biologia, Física e Química. No percurso já realizado é

possível perceber o potencial dessa interação, a qual qualifica o diálogo universidade-escola e se caracteriza como um espaço formativo de mão dupla, em que os sujeitos são considerados parceiros colaborativos com diferentes funções desempenhadas no grupo.

As ações realizadas são planejadas pelos formadores que atuam como mediadores potenciais do processo formativo. Essas ações têm desencadeado, nos professores formadores, a necessidade de uma maior compreensão da prática vivenciada, de indícios sobre qual caminho formativo contribui para o estabelecimento de vínculos colaborativos entre os participantes e se de fato, promovem reflexões na/da e para a prática pedagógica do professor num movimento de reconstituição docente qualificada. E no âmbito dessa problemática está inserida a presente investigação que objetivou identificar marcas formativas nos sujeitos participantes, as quais possam contribuir para o processo de reconstituição docente e para a retomada permanente do processo de formação.

Com esse propósito, passamos a discutir mais especificamente o procedimento metodológico que consistiu na análise de escritas realizadas pelos participantes acerca dos encontros formativos do ano de 2015. Na sequência apresentamos características do contexto de formação com destaque para as ações realizadas nesse período. E reflete-se, depois, sobre as perspectivas formativas compartilhadas que passam a contribuir para um processo de formação mais significativo à todos.

## METODOLOGIA E O CONTEXTO DA PRÁTICA FORMATIVA

A construção dos dados ocorreu mediante a análise das escritas de 86 participantes dos Ciclos Formativos, sendo esses, professores da área de Ciências da Natureza que atuam na educação básica, professores formadores da universidade vinculados aos cursos de Licenciatura em Química, Física e Ciências Biológicas e licenciandos dos referidos cursos, constituindo-se assim a tríade formativa já mencionada.

A escrita foi realizada em um momento de formação em que os sujeitos foram levados a rememorar as ações/vivências depreendidas no ano de 2015. Cabe destacar, que alguns sujeitos participam da formação desde 2010 e outros ingressaram em meados de 2015, sendo que para esse trabalho não realizamos um comparativo por meio da relação sujeito/tempo de formação. Nesse sentido, ressaltamos que o processo de análise consistiu em visualizar marcas formativas, ou seja, identificar as experiências dos sujeitos em formação. Compreendemos experiência com Larrosa (2002, p. 26) “como aquilo que nos passa, nos toca

ou nos acontece", assim, compreender o que *toca*, o que *acontece* aos sujeitos em formação tende a qualificar os próximos passos do grupo e redirecionar os caminhos formativos.

Visando construir esse olhar realizamos uma análise textual discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007). No decorrer da impregnação com os textos, emergiram categorias a partir de unidades de significados. É importante destacar que os sujeitos tiveram suas identidades resguardadas, de acordo com os princípios éticos, e na discussão que segue eles encontram-se identificados por $S_1$ .... $S_{86}$ em que S sinaliza o sujeito e a numeração se refere ao número atribuído ao texto escrito no decorrer do processo analítico. Identificar como cada um se visualiza no grupo e evidencia essa identidade, são marcas formativas muito importantes que constituem e que fortalecem o coletivo de formação. Do contexto investigado é importante ressaltar que, no decorrer do ano de 2015, foram realizados dez encontros presenciais de quatro horas cada um, tendo a participação de uma média de cento e trinta sujeitos por encontro.

Nesses encontros, foram abordadas temáticas distintas, as quais buscavam externalizar discussões acerca de propostas interdisciplinares, metodologias de trabalho em sala de aula, estudo de políticas públicas, compartilhamento de práticas docentes, entre outras. Em decorrência da diversidade de temáticas contempladas no processo formativo tivemos, enquanto formadores, a necessidade de compreender possíveis marcas dessa vivência formativa. Para tanto, o primeiro encontro realizado no ano de 2016 foi organizado a fim de proporcionar uma parada, um gesto de interrupção, o qual requer, conforme Larrosa

> parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço. (LARROSA, 2015, p. 25)

Os participantes foram organizados em grupos de até dez sujeitos cada, para que realizassem uma escrita individual a ser compartilhada no pequeno e no grande grupo. Os textos escritos individualmente foram objetos de análise pelo processo da ATD e a sua impregnação possibilitou a elaboração de três categorias, a saber, *Ser-sujeito*, *Estar-sujeito* e *Fazer-sujeito*. Ambas remetem para as marcas atribuídas pelos sujeitos e indiciam "perfis" de pensamento tanto sobre o ser professor, como sobre as expectativas da formação.

As categorias que emergiram da análise podem ser visualizadas como importantes na constituição da imagem de professor, imagem de formação e retratam acima de tudo os

desafios dos professores formadores e da necessidade da constante ressignificação dos espaços formativos. Segue uma discussão qualificada de cada uma das categorias num diálogo que possibilitou identificar como cada sujeito se visualiza no grupo e evidencia essa identidade.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As três categorias que emergiram da análise compreendem marcas de um contexto real de formação e indiciam comprometimentos, envolvimentos, transições, desafios e expectativas dos sujeitos que participam do coletivo de formação. Iniciamos contemplando a categoria *Ser-sujeito (a)*, que indicia a apropriação do sujeito pelo processo de formação e em sua escrita fez uso de termos compartilhados pelo grupo, contemplando o referencial teórico e, ainda indiciou mudanças importantes na sua constituição. Em seguida, a discussão contempla a categoria *Estar-sujeito (b)* que reconhece a importância do processo sem fazer uso de termos comuns ao grupo, destacou a importância das trocas de atividades demonstrando indícios de necessidade técnica. Essa categoria implica na constante vigilância e retomada na formação em busca do *Ser-sujeito*. E por fim, a categoria *Fazer-sujeito* (c) que desafia mais as práticas de formação num coletivo. Nessa, o sujeito indicia reconhecer a formação apenas como um processo técnico e imediatista de contribuição para a sua prática, retratando uma visão mais externalista de formação, não se visualiza participante do processo. Porém, em suas escritas traz anseios de melhoras, que retratam a realidade muitas vezes não suficientemente refletida de formação.

*a) Ser Sujeito* - Escrita, reflexão e compartilhamento de práticas

Na categoria, *Ser-sujeito,* foram observados 41 textos que em suas escritas reportaram para as aprendizagens construídas a partir da troca entre os pares; no diálogo colaborativo estabelecido na tríade formativa; para as escritas reflexivas em Diário de Bordo; para a importância da pesquisa na sua formação e; para a autonomia do professor. Entendemos com Larossa (2002, p. 26) que “somente o sujeito da experiência está aberto a sua própria transformação”. Em outras palavras, um *sujeito de experiência*.

> é um sujeito ex-posto. Do ponto de vista da experiência, o importante não é nem a posição (nossa maneira de nos pormos), nem a o-posição (nossa maneira de opormos), nem a im-posição (nossa maneira de impormos), nem a pro-posição (nossa maneira de propormos), mas a ex-posição, nossa maneira de ex-pormos, com tudo o que isso tem de vulnerabilidade ou risco (LAROSSA, 2002, p. 25).

Nesse sentido, os sujeitos que em suas escritas indiciaram assumir a sua formação por se sentirem parte do coletivo de formação, como sujeitos interativos e atuantes junto ao grupo foram caracterizados nessa categoria. Destaca-se no contexto do diálogo colaborativo a atenção depreendida para o espelhamento de práticas o que fortalece e qualifica as interações e a ressignificação do fazer pedagógico e da concepção de docência.

Observamos nesses sujeitos a apropriação dos termos compartilhados nos encontros, ou seja, evidenciam o desenvolvimento do pensamento e da linguagem peculiar ao processo de formação proposto, se referindo à investigação-ação, reflexão, experiências compartilhadas, identidade docente, entre outros. Conforme apresentamos nos excertos1 pincelados de alguns dos textos analisados:

> "Acredito que os ciclos formativos se constitui como um instrumento muito valioso no processo de formação docente em todos os níveis, e que guiado pelo processo de *investigação-ação* no que tange a *reflexão* não só na *escrita*, mas também do *diálogo formativo* oportuniza e estimula a construção de um olhar mais atento, carinhoso e direcionado para a educação. Visto que nos leva a perceber que não existem receitas para ensinar, que não há uma solução única, a resposta é o *refletir constante*, o se aperfeiçoar e não perder o amor pelo processo de ensino e aprendizagem." ($S_{42}$, 2016)
>
> "Com os encontros mensais dos ciclos formativos comecei a pensar, *a refletir o que é ser professor*? Como devo agir em sala de aula?" ($S_5$, 2016)
>
> "Acho que os encontros são válidos e preciosos para nós educadores, para *repensarmos nossas atitudes e ações* mediante os avanços da Ciência e da Tecnologia. Professor é um ser em constante transformação." ($S_8$, 2016)
>
> "As vivências, *experiências compartilhadas* aqui, seja de professores doutores, mestres, professores da educação básica ou licenciandos, me ajudam a compreender diferentes realidades e a *refletir sobre determinadas ações*. A integração proporcionada nesse espaço aproximam universidade-escola e professores em formação, tornando esse um momento de trocas que engrandece ainda mais nosso ser docente". ($S_{16}$, 2016)
>
> "Os Ciclos Formativos têm sido uma experiência muito produtiva, pois neles a docência *passou a me tocar em sentido de vivência* e experiência adquirida. *Comecei a ver a docência de modo diferente*." ($S_{18}$, 2016)
>
> "Esse processo tem acrescentado muito em minha atividade docente em sala de aula, pois cada encontro há um tema importante que enriquece meus conhecimentos. Cada vez mais tenho procurado *trabalhar em parceria com meus colegas* tentando conciliar teoria/prática com a interdisciplinaridade." ($S_{29}$, 2016)

Entendemos, com Góes (2000), que é na interação com outros sujeitos que nós nos constituímos. E é esse processo de ouvir o outro e contar ao outro sobre a sua experiência que caracteriza o *espelhamento*, que, segundo Güllich (2013), é um mecanismo que favorece a reflexão por trazer para a discussão situações semelhantes às vivenciadas pelos outros e

1 Nos excertos encontram-se trechos com grifos nossos a fim de marcar termos que se referem à categoria analisada.

estabelece vínculos entre situações que coincidem com a realidade. Todo esse processo foi denominado por Schön (1992) como "sala de espelhos". Nesse sentido, Silva e Schnetzler (2000) explicam que, por meio dessa dinâmica,

> o profissional pode 'ver de fora', distanciando-se da situação, o que anteriormente havia vivenciado dentro de sua própria experiência. Dessa maneira, a análise que o profissional/professor faz da situação homóloga permite-lhe visualizar aspectos problemáticos da sua prática que podem tornar-se objeto de reflexão individual e coletiva (SILVA; SCHNETZLER, 2000, p. 52).

Reconhecer-se no outro foi um movimento realizado por alguns sujeitos nessa categoria, os quais evidenciam a importância do outro para compreender a realidade e perceber possibilidades para o exercício da docência. Destacamos alguns excertos que apresentam essa característica:

> "Acho muito importante a *formação compartilhada*, onde há diálogo, *trocas de experiências*. Os momentos que mais me tocaram são aqueles que me fizeram pensar, nos fizeram ouvir e falar, *percebendo nossas ações nos outros*." ($S_{40}$, 2016)
>
> "Nesse convívio dos Ciclos pude ver como é a realidade das escolas e também conviver com os professores que nelas trabalham, isso irá *me ajudar muito a estar nesse espaço no futuro*." ($S_{45}$, 2016)
>
> "Penso ser muito significativo esses encontros para nossa formação e compreensão do ser professore, pois a oportunidade *de ouvir experiências de professores* que já atuam na sala de aula, nos permite colocarmos frente a realidade para a qual estamos nos direcionando." ($S_{50}$, 2016)
>
> "Tudo muito válido e importante para nossa formação como professores, pois cada profe que passa por esses momentos conosco, *nos deixa um pedaço de sua vivência* em sala de aula nos auxiliando a nos tornarmos mediadores dos seus conhecimentos." ($S_{51}$, 2016)
>
> "No momento em que você ouve um professor comentar sobre um relato ou experiência vivenciada por ele *a gente passa a se enxergar* e pensar e também comparar algumas experiências com as nossas para de alguma forma fazer uma análise pessoal e mudar o que precisa ser mudado." ($S_{53}$, 2016)

Os textos evidenciam o potencial do processo formativo na constituição docente, pois as escritas retratam a constituição de um Ser-professor que pensa e significa suas ações e se, assume parte do grupo. Ainda, alguns textos explicitaram a escrita em diário de bordo como movimento significativo para sua formação. Porlán e Martin (1997, p. 21-22) destacam que é importante, que pelo processo da escrita, o professor consiga realizar de fato, uma análise da sua aula e não descrever somente interpretações espontâneas, impregnadas apenas das suas próprias concepções. Com tal uso, o diário de bordo configura-se num instrumento capaz de auxiliar o professor por meio da reflexão da própria prática e, sendo assim, rever as concepções sobre o ser/fazer docente de maneira mais consciente. Conforme apresentado por $S_4$:

> "Tenho os encontros registrados no diário de bordo, onde tenho sempre ao meu alcance fazendo os meus registros, minhas reflexões. O diário de bordo é uma ferramenta de apoio necessária para *reelaboração do pensamento e da ação*, onde

> a teorização deve ser relatada e *após reanalisada e compartilhada reflexivamente*." ($S_4$, 2016)

A escrita de $S_4$ retrata tanto a importância da escrita no diário de bordo como a sua socialização no decorrer dos encontros, ou seja, a escrita se torna mais significativa num movimento dialógico, no compartilhar entre os pares. Assim, fica evidenciado os ciclos como um espaço formativo interativo, com professores formadores, professores da Educação Básica e licenciandos. Destacamos que "a literatura tem apontado que programas de formação inicial e continuada de professores de Ciências precisam contemplar certas necessidades formativas" (SILVA; SCHNETZLER, 2000, p.44) e acreditamos na interação como sendo uma delas.

*b) Estar-Sujeito* – Participante que busca novas metodologias

Nessa categoria foram contempladas as escritas que se referiram as temáticas mais específicas dos encontros formativos, de forma especial, as que apresentaram processos metodológicos por meio de exemplos de práticas compatíveis a serem realizadas em sala de aula. Observamos na escrita desses sujeitos as referências ao processo de compartilhamento de práticas, ou seja, nos textos escritos pelos 27 sujeitos encontramos indícios de compreensão do potencial formativo, porém não com evidências que apontam a sua própria formação. Nesse caso, o sujeito demonstrou estar presente, porém não se assumiu enquanto sujeito da sua formação, ele atua como observador das ações realizadas, o que nos fez caracterizá-lo como *Estar-sujeito*. São sujeitos em processo de transição, os quais iniciaram um processo de incorporação da proposta que ainda não faz parte do seu ser docente. Essas constatações são possíveis de serem observadas nas escritas que seguem,

> "Os encontros permitiram que *alguns professores* compartilhassem um pouco de suas práticas didáticas diárias. Paralelamente *os demais* puderam refletir sobre suas realidades vivenciadas no cotidiano". ($S_{17}$, 2016)
>
> "Esse momento de parada foi de suma importância para podermos perceber que no processo dos ciclos discutimos as práticas pedagógicas, *as metodologias do ensino* e a formação continuada dos professores". ($S_{10}$, 2016)
>
> "Com certeza *sempre aprendemos um pouco* em cada ciclo e assim aos poucos *estamos sendo lapidados* para nos tornarmos profissionais qualificados e capacitados". ($S_{24}$, 2016)
>
> "O que me tocou nos encontros foi *a diversidade de possibilidades e metodologias* que podem ser trabalhadas e desenvolvidas em sala de aula. O quão complexo é o ser professor, a imensidão de desafios a serem enfrentados e quão lento é o processo de ensino e aprendizagem." ($S_{37}$, 2016)

Nesses sujeitos encontramos desafios a serem superados no sentido de proporcionar maior interação desses junto ao contexto formativo. Para tanto, é preciso promover momentos

de diálogo colaborativo mais intenso, momentos em que possamos "dar voz aos professores e seus aliados na condução do processo de melhoria educativa" (MALDANER, 2006, p. 22).

Esses momentos possibilitarão a construção de redes de formação coletiva o que, de acordo com Maldaner, "seria a forma mais sensata de qualificar os professores em exercício e de permitir sua profissionalização" (2006, p. 22), pois é preciso que o professor se autorize também a falar sobre a sua prática, que perceba a sua potencialidade e que supere a ideia de apenas atuar como expectador de sua formação.

*c) Fazer-Sujeito* – Professor Externalista que busca estratégias para o exercício da docência

Acreditar em um processo de formação que ocorra de "fora para dentro" é possibilitar a construção de uma prática reprodutora de informações em sala de aula. Essa perspectiva de formação já deveria estar superada, porém compreendemos ser ainda a realidade de muitos sistemas de ensino, que cumprem a obrigação de oferecer momentos de formação aos professores por meio da realização de palestras isoladas ou de demonstrações de práticas e/ou oficinas.

Essa perspectiva foi encontrada de forma evidente nas escritas de 16 sujeitos, os quais compartilharam situações preocupantes, porém possíveis de serem superadas no trabalho coletivo depreendido nos Ciclos Formativos. Entre eles destacamos:

> "Percebo a importância de me *atualizar para o trabalho* em sala de aula, buscando utilizar formar didáticas como os dispositivos móveis trabalhados nos ciclos, os quais podem ser um acréscimo para o ensino em sala de aula" ($S_{23}$, 2016)
>
> "Participar dos ciclos me fez ver o quão importante é a formação continuada dos professores e *aprender novos métodos* de ensino." ($S_{25}$, 2016)
>
> "O que *eu mais gostei foram das oficinas,* a forma com que as palestrantes trabalharam, suas dinâmicas foram muito boas, esse tipo de formação é animador e envolvente porque todos participam e perdem a timidez" ($S_{30}$, 2016)
>
> "Os encontros resgataram ideias, trazendo incentivos e *melhorias para serem aplicadas nas salas de aula*. Abriu caminhos, ampliou práticas e também trouxe mais incentivo ao trabalho do professor." ($S_{60}$, 2016)

Nesse sentido, Silva e Schnetzler (2000, p.47), ao se referirem aos professores que buscam um modelo, uma receita na formação continuada de professores salientam que é preciso buscar "*o caminho do meio*". E esse, segundo as autoras, se caracteriza como uma formação colaborativa, que implica na participação de todos os sujeitos formativos. Nas palavras das autoras:

> a literatura tem apontado que esta necessária parceria precisa ser caracterizada pela cooperação, pois nesta é fundamental que os formadores dimensionem, na interação com os professores, teorias e estratégias educacionais de forma diretamente relacionada com o contexto concreto das

> escolas e com as situações problemáticas concretas que os professores enfrentam no cotidiano de sua atividade docente (SILVA; SCHNETZLER, 2000, p.45).

Ao longo dos últimos anos, a formação continuada de professores sofreu avanços significativos, porém muito pouco tem repercutido no trabalho em sala de aula, pois se resumem a acúmulo de cursos e palestras que caracterizam a organização de um processo em um sentido contrário ao que acreditamos, ou seja, uma formação que ocorre de fora para dentro, imposta pelo sistema de ensino e que não proporciona contribuições ao trabalho do professor.

Nesse sentido, corroboramos as ideias de Maldaner (2006, p.25) quando expõe que "os processos de formação continuada já testados e que podem dar respostas positivas têm algumas características relevantes", entre elas destacamos a formação de

> grupos de professores que decidem tomar nas próprias mãos os tipos de aula e o conteúdo que irão ensinar (tendo a orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais), a interação com professores universitários, envolvidos e comprometidos com a formação de novos educadores. (MALDANER, 2006, p.25)

Nessas marcas de vivência formativa compartilhadas pelos sujeitos, constatamos a importância do trabalho realizado nos Ciclos Formativos para o ensino de ciências, pois evidenciamos apropriações significativas, observações metodológicas e angústias docentes. Todas essas caracterizações demonstram a realização de um trabalho que investe no sujeito como protagonista, nas vivências compartilhadas, em um processo em que ninguém é melhor do que ninguém, ninguém sabe mais do que ninguém, somos todos parte de um coletivo de formação e experienciamos o que nos acontece e é esse saber que temos privilegiado em nosso contexto, o saber da experiência.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso grupo de pesquisa (GEPECIEM) temos vivenciado relações importantes para o processo de formação de professores de ciências, por meio dos encontros formativos e das escritas nos diários de bordo evidenciamos o potencial de um trabalho realizado por muitas mãos. Mãos de formadores que investem no compartilhamento de experiências para a construção de um processo de formação inicial mais qualificado e redimensionam a sua formação, mãos de professores da educação básica que buscam estar com seus pares e vivenciar momentos de reflexão da prática pedagógica e mãos de licenciandos que acreditam na profissão docente e na qualificação do ensino de ciências na educação básica.

Com isso, temos percebido um importante movimento formativo que realizamos nessa região missioneira do Rio Grande do Sul, contemplando (re)construções de práticas pedagógicas. Na análise realizada foi possível indiciar, um revigorar, um re-acreditar, um re-significar tanto de ações

que marcam a docência como do próprio perfil de professor que se assume enquanto sujeito da sua formação, num processo de reconstituição docente. Tais retratos contribuem e possibilitam transformar constantemente o processo de ensinar e aprender e enaltecem as nossas perspectivas, enquanto professores formadores, pois assim como Rosa e Schnetzler (2003) acreditamos na importância dos professores decidirem por

> "tomar nas próprias mãos" o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, um dos caminhos para viabilização deste processo pode ser a associação ensino com pesquisa ou, em outras palavras, a introdução dos professores em processos de investigação-ação de sua própria prática pedagógica (ROSA; SCHNETZLER, 2003, p.28).

E, para além disso, nas escritas dos sujeitos, aqui compartilhadas, constatamos também a riqueza do coletivo, da tríade dos sujeitos que participam dos Ciclos, a qual possibilita um diálogo entre universidade e escola e qualifica tanto a formação inicial como a continuada. Referendamos que essa interação faz com que os sujeitos, com diferentes trajetórias formativas discutam sobre um mesmo fenômeno, porém com múltiplos olhares que se entrelaçam e possibilitam outro patamar de compreensão da prática e da formação docente.

Ainda importante destacar que, pelas descrições, foi possível evidenciar angústias que remetem aos problemas da realidade escolar, como a limitação de tempo, a falta de recursos e outras carências de valorização profissional e de autonomia do professor que, se mostram como desafios para o processo de formação mais qualificada. Por fim, o posicionamento de sujeitos caracterizados como *estar* e *fazer sujeito* nos mantêm, enquanto professores formadores, vigilantes e nos instigam à uma formação em constante transformação, na busca incessante pelo "*caminho do meio*" com um direcionamento para a formação de um *ser sujeito*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONTRERAS, J. **A autonomia de Professores**. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002.

GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Caderno Cedes**, ano XX, nº 50, p. 9-25. Abril de 2000.

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Editora Prismas Ltda, 2013.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Trad. João Wanderley Geraldi. In: **Revista Brasileira de Educação**, Jan/Fev/Mar/Abr. 2002, p. 20 – 28. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf, acesso em junho de 2015.

_____. **Tremores**: escritos sobre a experiência. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química** professor/pesquisador/ Otavio Aloísio Maldaner. 3.ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 424 p. Coleção Educação em Química, 2006.
MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. In: **Revista Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2007.
MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 127-142.
PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor***:* um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.
ROSA, M. I. de F. P. dos S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. In: **Ciência & Educação**, vol. 09, n.01, p. 27-39, 2003.
SCHÖN, D. **La formación de profissionales reflexivos**: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizage en las profesiones. Barcelona, Paidós, 1992.
SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a sala de espelhos na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.
ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente:** Módulos triádicos na licenciatura de Química. Universidade Metodista de Piracicaba –UNIMEP. Faculdade de Ciências Humanas: Piracicaba. (Tese de Doutoramento). 2003.

# BREVE HISTÓRIA DAS DISCIPLINAS E A FORMAÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Fabiane de Andrade Leite (Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Cerro Largo)
Lenir Basso Zanon (UNIJUÍ/RS)

**Resumo:**Neste trabalho apresenta-se uma pesquisa bibliográfica e documental acerca da história das disciplinas escolares: a Química, a Física e a Biologia no Brasil, que atualmente formam a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). A partir de estudos em documentos oficiais e bibliográficos e em artigos sobre a história das disciplinas, tendo como marco inicial a vinda da família real ao Brasil (1808), objetiva-se analisar aspectos históricos da formação para o trabalho em sala de aula com base em indícios de constituição docente na área.Com o presente estudo constatou-se intencionalidades diferentes na inserção das disciplinas no ensino secundário brasileiro que podem contribuir para melhor compreensão acerca da constituição do professor da área de CNT.

**Palavras-chaves**: Disciplinas Escolares; Constituição Docente; Formação de Professores.

## A ÁREA DE CNT E A PROBLEMÁTICA DE INVESTIGAÇÃO

A formação da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologiasno Brasilé recente, a denominação, abrangendo as disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática, passou a ser usada em 1998, por meio da promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCN-EM), seguidas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN-EM) (1999) e das Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio (OCN-EM) (2006). Em 2009 constou na Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, porém nesse documento a Matemática passou a fazer parte de uma nova área de conhecimento, permanecendo a CNT constituída pelas disciplinas de Química, Física e Biologia.

Nos documentos oficiais no Brasil o termo CNT emergena Resolução nº 4/2010 do Conselho Nacional de Educação, que traz as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, e no parecer nº 7/2010 dessa mesma resolução. Essa situação justifica a pouca literatura específica que apresente implicações dessa inserção na escola e, o mais importante, na compreensão de professores que ao longo da história passam de uma escolha profissional na área das ciências experimentais e ditas exatas, para uma ciência natural.

Para melhor compreender o processo de constituição dessa áreabuscamos na história da inserção das disciplinas de Química, Física e Biologia no ensino secundário brasileiro

aspectos que possam influir na formação do pensamento docente e, com isso, o reconhecimento de uma identidade de área. Vários estudos já foram realizados com relação à história do ensino de Química (RHEINBOLDT, 1955; CHASSOT, 1996; FILGUEIRAS, 1990; SCHNETZLER, 2002; LOPES e MACEDO, 2002), de Biologia (MARTINS, 1955, KRASILCHIK, 2000) e de Física (RIBEIRO, 1953; ALMEIDA JÚNIOR, 1979, 1980) e todos apresentam contribuições importantes no que se refere as metodologias de ensino e intenções da disciplina no contexto histórico pesquisado.

Neste trabalho apresentamos um breve histórico de cada disciplina no que se refere aos aspectos da formação de professores. O recorte histórico foi selecionado a partir dos primeiros documentos oficiais que legislaram sobre o ensino secundário brasileiro, o que ocorreu após a vinda da família real ao Brasil em 1808.

Na primeira parte da escrita abordamos a inserção da Química, da Física e da Biologia antes da proclamação da República Federativa do Brasil, essa realizada de forma individualizada. Na sequência relatamos o processo de regulamentação do ensino brasileiro com a criação das primeiras universidades e a influência da legislação educacional na formação da área de CNT.

## A INSERÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA, DE FÍSICA E DE BIOLOGIA NO ENSINO SECUNDÁRIO BRASILEIRO

Para esse estudo focalizamos autores que se dedicam em pesquisas históricas acerca da formação da disciplina no currículo escolar. Observamos uma carência depublicações disponíveis que tratem da inter-relação entre as três disciplinas historicamente, bem como a própria formação da área de CNT. Filgueiras (1990) refere que “a prática da ciência como atividade organizada e regular só surgiu tardiamente no Brasil e até hoje o país se ressente do papel ainda modesto da ciência na sociedade brasileira” (1990, p. 222). Uma crítica à exclusão histórica da educação no período anterior ao descobrimento, em 1500, é feita por Chassot (1996), para o autor “a justificativa simplista é que do período pré-cabrálico não há história, talvez, até porque os civilizados a tenham destruído.” (CHASSOT, 1996, p. 130).

Como marco inicial da divulgação do conhecimento das ciências naturais no Brasil, registra-se a vinda da família real portuguesa em 1808. Segundo Sheffer:

> A partir de então, são criadas em regime de urgência instituições destinadas ao ensino profissional superior e técnico, buscando-se a partir delas realizar estudos sobre as riquezas naturais do Brasil, visando maior aproveitamento e benefícios econômicos ao reino.(1997, p. 80)

O ensino de ciências naturais no Brasil no período imperial era destinado a reproduzir o que se pesquisava na Europa. Sua importância estava associada a formar uma classe trabalhadora e, para tanto, prevaleciam metodologias de memorização e descrição (LIMA, 2013). Com isso, demarcamos o século XIX como ponto inicial de nossos estudos históricos compreendendo que, anterior a esse período, a Europa encontrava-se num "período de luz" (AZEVEDO, 1953, p. 13), no qual Portugal e Espanha demonstraram certo desinteresse.

Ao tratar da influência do pensamento português e espanhol na formação do ensino no Brasil, observamos que os professores de ciências naturais eram especialistas, se interessavam por áreas como mineralogia, geologia, astronomia, química, física, história natural e preferiam realizar pesquisas do que ensinar. Segundo Azevedo, eram "eminentes mestres estrangeiros, franceses, alemães, italianos e de outros países [...] que aqui, especialmente em São Paulo e Rio de Janeiro, fizeram escola e deixaram discípulos" (1953, p. 35). Era um período em que predominava o pensamento utilitarista das ciências naturais, ou seja, os conhecimentos produzidos deviam ser úteis para a sociedade e apresentar informações para as pessoas conhecerem melhor o novo mundo.

Em 18 de fevereiro de 1808, D. João VI instala a Escola de Cirurgia na Bahia, primeira instituição de ensino superior no Brasil e destinada para a formação de médicos e farmacêuticos. Na sequência, foi implantada a Real Academia Militar em 1810, no Rio de Janeiro, em que eram formados engenheiros. Nessas duas instituições surgiram as primeiras cadeiras de Química e Física que eram disciplinas necessárias para a formação tanto dos médicos como para os engenheiros.

Em 1834 por meio do Ato Adicional o governo central fica sob a responsabilidade de legislar sob o ensino superior passando o ensino primário e secundário a cargo das províncias. Com o ato, o governo organiza o processo de ensino secundário no Brasil em duas modalidades, um sistema regular e um irregular. O primeiro seria oferecido pelo Colégio Pedro II, instituição secundária que permaneceria sob as ordens do governo central sendo destinada a formação dos filhos da classe dominante (ZOTTI, 2005).

O Colégio Pedro II, criado em 1837 e destinado à elite brasileira, procurou estender um equilíbrio entre os estudos científicos e literários. O objetivo do colégio, de acordo com Lima (2013, p. 75) era de "servir de modelo para outros estabelecimentos de ensino e estruturar o ensino secundário brasileiro e, para isso, o currículo contava com disciplinas científicas". Nesse período, percebe-se a presença da Química e da Física no ensino secundário, a Biologia encontra-se representada nas subáreas zoologia e botânica.

No que se refere ao ensino de Química, Chassot (1996) apresenta sua inserção no sistema de ensino da época, por meio das contribuições do Conde da Barca ou Antônio de Araújo e Azevedo, um português estudioso das ciências naturais, em especial do conhecimento químico, que desembarcou junto com a família real portuguesa, em 1808, a fim de investigar "o que se produz nos amplos domínios de além-mares" (CHASSOT, 1996, p. 137). Colaborador de D. João VI, o Conde elaborou as primeiras instruções para a criação de uma cadeira de Química na Bahia em 1817. Nessas instruções, de acordo com Chassot (1996), o ensino de Química se destinava para o progresso dos estudos da medicina, cirurgia e agricultura.

Chassot (1996) afirma que as instruções do Conde da Barca, "nos permitem fazer não só as melhores inferências sobre a situação do ensino de Química de então, mas encontrar algumas das orientações que se gostaria de ver imprimidas ao ensino, ainda hoje" (1996, p. 141).

No ensino de Física, encontramos o padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão como primeiro físico brasileiro que foi estudar na Universidade de Coimbra em Portugal e, em 1709, conseguiu fazer subir um balão cheio de ar quente na presença do rei D. João V e sua corte. De acordo com Vieira e Videira (2007), apenas um século mais tarde do experimento realizado por Gusmão é que iniciaram "as primeiras aulas de Física no Seminário de Olinda, fundada pelo bispo Azeredo Coutinho, que trouxe de Portugal, juntamente com ele, professores de várias disciplinas, incluindo a Física" (VIEIRA; VIDEIRA, 2007, p. 6). De acordo com Vieira e Videira, "no geral, percebe-se que a história da Física no período colonial está muito mais próxima à história da astronomia" (2007, p. 7).

Para tratar do ensino de Biologia no Brasil é preciso constar que essa disciplina substituiu a História Natural e se consolidou no currículo escolar em 1960 (SANTOS; SELLES, 2014). No currículo do colégio D. Pedro, a História Natural esteve presente abrangendo os ramos da zoologia, botânica, geologia e mineralogia. De acordo com Santos e Selles (2014) em 1890 "foi incluída uma cadeira denominada Biologia no currículo e que ganhou destaque na república brasileira através da filosofia positivista de Augusto Comte" (2014, p. 51). Porém, não permaneceu nos programas de ensino nos anos que seguiram, retornando ao currículo apenas em 1896.

No limite deste recorte do estudo focalizamos a percepção de que a história do ensino de Química e de Física no Brasil demonstra a forte influência que essas disciplinas tiveram do ensino superior. É possível identificar que o ensino de biologia não consta nos registros do ensino secundário brasileiro até o início do século XIX, o que é justificado pelo

fato de que os cursos superiores existentes nesse período apresentavam cadeiras específicas de botânica, zoologia e em alguns casos fisiologia, o que fazia com que uma formação específica nessas áreasfosse privilegiada no ensino secundário.

Rosa e Rosa (2012) afirmam que a influência positivista foi tamanha que em 1890 foi incluída na educação básica "o conteúdo de Ciências Fundamentais (Matemática, Astronomia, Física, Química, Biologia e Sociologia) conforme apregoado pelos defensores do positivismo, como Augusto Comte" (ROSA e ROSA, 2012, p. 3)

Nos dizeres de Almeida Júnior (1980), "o grupo comtista influenciou o ministro da instrução Benjamin Constant a realizar a primeira reforma do ensino público a partir do decreto nº 891 de 8 de novembro de 1890" (1980, p. 55). Nesse decreto constava que o nível médio deveria ocorrer em um período de sete anos, em que além do estudo clássico deveria conter também "o estudo das ciências fundamentais classificadas na ordem lógica de Augusto Comte" (1980, p. 55). O currículo proposto no decreto continha a Química Geral e a Física Geral no 5º ano e a Biologia no 6º ano.

## A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NOS DOCUMENTOS OFICIAIS BRASILEIROS

No que se refere à formação de professores no Brasil observamos que o primeiro documento a regulamentar o processo é a Lei de 15 de outubro de 1827 (sem número) que cria as "escolas das primeiras letras" (BRASIL, 1827). Nessa consta no artigo 5º que "os professores que não tiverem a necessária instrução deste ensino, irão instruir-se em curto prazo e à custa de seus ordenados nas escolas da capital". Quanto ao trabalho docente o artigo 6º apresenta que

> os professores ensinarão a ler, escrever, as quatro operações de aritmética, prática de quebrados, decimais e proporções, as noções mais gerais de geometria prática, a gramática de língua nacional, e os princípios de moral cristã e da doutrina da religião católica e apostólica romana, proporcionados à compreensão dos meninos, preferindo para as leituras a Constituição do Império e a História do Brasil. (BRASIL, 1827)

O ensino de ciências naturais consta no processo de formação de professores inicialmente na Escola Normal a partir da reforma educacional realizada por Anísio Teixeira no Distrito Federal em 1932. Essa reforma transformou a Escola de Professores em Instituto de Educação, e o curso regular de formação de professor primário era feito em dois anos, conforme apresenta Tanuri (2000), comportando as seguintes disciplinas:

> 1º ano: biologia educacional, psicologia educacional, sociologia educacional, história da educação, música, desenho e educação física, recreação e jogos; 2º ano: introdução ao ensino – princípios e técnicas, matérias de ensino (cálculo, leitura e

> linguagem, literatura infantil, estudos sociais, ciências naturais) e prática de ensino (observação e experimentação e participação). (TANURI, 2000, p. 73)

Somente no início do século XX com a criação do Estatuto das Universidades Brasileiras que se oficializam cursos de licenciatura. Essa criação é originada a partir do processo de democratização do ensino médio que por meio do decreto nº 21.241 de 4 de abril de 1932 consolida a reforma de Francisco Campos.

Conforme Dallabrida (2009), o ensino secundário passou a ter duração de sete anos, sendo organizado em dois ciclos, o primeiro fundamental e era realizado em cinco anos e o segundo, era denominado de ciclo complementar, formado por dois anos, sendo que os estudantes deveriam ingressar aos 11 anos de idade. Os professores eram organizados em dois grupos, sendo eles catedráticos e contratados. Os professores catedráticos seriam nomeados pelo Governo Federal a partir de concurso e prova de títulos, sendo esses diplomados pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras.

A Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) foi a primeira instituição de ensino superior no Brasil e era constituída por vários institutos oficiais, entre eles a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) que tinha a incumbência de formar professores para o ensino secundário, além de preparar o pesquisador brasileiro na área, tendo sido criada em 1934. Nessa instituição foi criado também o Departamento de Química e o Departamento de Física, os quais são considerados os primeiros departamentos com o objetivo de formar químicos e físicos cientificamente preparados. Não há registros da criação de um departamento de Biologia.

Vinculado à FFCL havia o Instituto de Educação que participava exclusivamente com sua escola de professores subsidiando espaços para a realização de “experimentação, prática de ensino e ao estágio profissional dos alunos da escola de professores.” (BRASIL, 1934). O curso de Ciências era organizado em sub-secçõese a estrutura de formação determinava que os diplomados lecionassem, preferencialmente, as disciplinas de sua especificidade no ensino normal e no ensino secundário. Nesse período emerge o modelo de formação 3+1, em que em num mesmo processo de graduação seriam formados bacharéis e licenciados, sendo os primeiros em um curso de três anos e os outros com mais um ano de formação complementar de didática.

Nesse cenário, de implantação de cursos de formação de professores, ressaltamos a importância de Fernando de Azevedo, que procurou realizar uma reforma no processo de ensino semelhante ao que havia sido feita por Anísio Teixeira em Brasília. Fernando de

Azevedo propõe um currículo para o Instituto de Educação vinculado à FFCL, esse centrava-se exclusivamente nas disciplinas pedagógicas, distribuídas em três seções:

> Educação (1ª seção): psicologia, pedagogia, prática de ensino, história da educação; Biologia Aplicada à Educação (2ª seção): fisiologia e higiene da criança, estudo do crescimento da criança, higiene da escola; Sociologia (3ª seção): fundamentos da sociologia, sociologia educacional, investigações sociais em nosso meio. (TANURI, 2000, p. 74)

Com isso, observamos a inserção da disciplina de Biologia nos processos relacionados à formação de professores no Brasil, já a inserção das disciplinas de Química e Física esteve relacionada ao desenvolvimento do país o que favoreceu à formação de um pensamento mais utilitarista nos professores, o que não ocorreu com a Biologia, que se tornou disciplina a partir do processo de formação de professores nos cursos de Ensino Normal.

Fernando de Azevedo foi diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP nos anos 1941-1942, após a sua participação na construção do Manifesto dos Pioneiros. O Manifesto trouxe uma nova concepção acerca do papel da escola que passou a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não mais apenas de um grupo privilegiado.

Essa nova visão acerca da função social da escola promoveu a constituição de novos pensamentos que repercutiram na discussão da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1961. Nesse período, segundo Krasilchik (2000) tivemos como característica marcante para o ensino de ciências o investimento feito pelos Estados Unidos "para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio" (KRASILCHIK, 2000, p. 85). Os projetos eram e ainda são reconhecidos internacionalmente pelas siglas PSSC[1] (Ensino de Física), BSCS (ensino de Biologia), CBA (ensino de Química) e SMSG (ensino de Matemática).

Segundo Krasilchik (2000) esse movimento influenciou nas tendências curriculares e consequentemente promoveu transformações nas políticas educacionais repercutindo diretamente em mudanças no ensino de ciências naturais. No Brasil essas mudanças visavam impulsionar o progresso da ciência e tecnologias nacionais das quais dependia o país em processo de industrialização.

Rosa e Rosa (2012) afirmam que essa corrida tecnológica refletiu no ensino de ciências naturais no Brasil, passando a ser conhecido como a "Era dos Projetos" (2012, p. 6). Os autores ainda destacam que esse processo de reprodução do planejamento realizado pelos Estados Unidos tinha como características "a produção de textos, a utilização de material

[1]PSSC – Physical Science Study Commitee; BSCS – Biological Science Curriculum Study; CBA – Chemical Bond Approach; SMSG – Science Mathematics Study Group.

experimental, o treinamento dos professores e a permanente utilização e valorização do conteúdo a ser ensinado" (ROSA; ROSA, 2012, p. 6).

Com a LDB de 1961 o governo buscou a descentralização do ensino da esfera federal o que fez surgir uma nova concepção de ensino de ciências na escola que exigia a ampliação da carga horária das ciências naturais.

Diante de novas transformações políticas no cenário nacional, com a ditadura militar em 1964, o papel da escola modificou, passando agora como intenção a formação do trabalhador que era peça chave para o desenvolvimento do país. Nesse contexto surge a LDB 5.692 de 1971 e, com isso as ciências naturais passaram a ter caráter profissionalizante descaracterizando sua função no currículo (KRASILCHIK, 2000). Os níveis de ensino foram organizados em graus, tendo as séries correspondentes ao ensino primário e o ensino ginasial correspondentes ao 1º grau e o ensino colegial passou a ser o ensino de 2º grau.

As novas demandas educacionais fizeram com que as licenciaturas se organizassem em cursos de curta duração (3 anos) ou plena (4 anos). Considerando que a habilitação exigida para a docência no ensino de 1º grau nas quatro primeiras séries era o 2º grau na modalidade do Ensino Normal ou Magistério, para a docência nas demais séries do 1º grau era exigida a formação em cursos de licenciatura de curta duração e para a docência no 2º grau exigia-se a habilitação em cursos de plena duração.

Convém relatar que no artigo 77 da LDB 5.692/71, junto às disposições transitórias, consta a possibilidade do exercício da docência em caráter suplementar e a título precário para pessoas não habilitadas legalmente e conforme necessidade do sistema de ensino. Nesse caso, os professores de ciências naturais nas escolas de 1º grau poderiam ter a formação de licenciatura em ciências de curta duração, ou ainda serem diplomados com habilitação para o magistério ao nível da 4ª série. Para ministrarem aulas de Química, Física ou Biologia no 2º grau deveriam ter habilitação plena nesse componente específico ou ainda portadores de diploma relativo à licenciatura de 1º grau.

Decorrente da LDB 5.692 tem-se o parecer nº 853/71 do Conselho Federal de Educação, o documento trata da inserção do termo áreas de estudos, as quais "são formadas pela integração de conteúdos afins, consoante um entendimento que já é tradicional" (BRASIL, 1971). Destacamos um excerto do parecer que expõe o caso do ensino de ciências como um exemplo, o qual auxilia na compreensão dessa nova organização do processo de ensino:

> No início da escolarização, as Ciências (p. ex.) só podem ser tratadas em termos de atividades, isto é, como vivência de situações e exercícios de manipulação para explorar a curiosidade, que é a pedra-de-toque do método científico. Sempre que

> oportuno, essas experiências já podem ser objeto de uma incipiente sistematização partida mais do aluno do que do professor, embora sob a direção estimulante desse último. À medida que se esboçam certos setores ainda não claramente individualizados e tais sistematizações se tornam mais frequentes, pelo amadurecimento natural do educando, já temos a área de estudo (Ciências exatas e Biológicas); e nessa progressão se chegará à predominância do sistemático sobre o ocasional, com visão cada vez mais nítida da subárea (Matemática, Física, Química e Biologia), ou disciplina. (BRASIL, 1971, p. 170)

Observamos que, mesmo após a LDB nº 9.394 em 1996, a forma de organização das aulas nos anos iniciais do ensino fundamental e no ensino médio permanece a mesma, porém como a formação inicial dos professores foi revista, os anos finais do ensino fundamental passaram a ter também um professor por disciplina. O artigo 62 da LDB 9.394/96 estabelece que "a formação de professores para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação" (BRASIL, 1996).

Com essa nova organização de formação inicial, determinada pela LDB 9.394/96, cabe definir o que é a área de conhecimento. Os conceitos de áreas de conhecimento estão contidos no parecer nº 968 de 1998 do Conselho Nacional de Educação. Esse documento ressalta o processo histórico de compreensão do termo, sendo esse inicialmente apresentado na Lei 5.540 de 1968 que fixou normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média. Consta no artigo 11 dessa lei que as universidades deverão se organizar, entre outras características, "em universalidade de campo, pelo cultivo das áreas fundamentais do conhecimento humano" (BRASIL, 1968).

No que se refere as áreas fundamentais do conhecimento, essas são definidas por meio da Resolução nº 1 de 27 de janeiro de 1999 no artigo 2º, ao destacar no 2º parágrafo que "as áreas fundamentais do conhecimento compreendem as ciências matemáticas, físicas, químicas e biológicas, as geociências, as ciências humanas, a filosofia, as letras e as artes." (BRASIL, 1999)

Apenas a partir da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997 as áreas do conhecimento são definidas com base nas disciplinas que constituem o currículo escolar no ensino fundamental e médio. A justificativa da utilização do termo área é esclarecida nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental. Nesse consta que

> a opção do termo "área" deu-se em função de que, no ensino fundamental, um tratamento disciplinar, entendido como preponderantemente lógico e formal, distancia-se das possibilidades de aprendizagem da grande maioria dos alunos. Além disso, parte-se de abordagens mais amplas em direção às mais específicas e particulares. O tratamento dos conteúdos deve integrar conhecimentos de diferentes disciplinas, que contribuem para a construção de instrumentos de compreensão e intervenção na realidade em que vivem os alunos. (BRASIL, 1998)

A definição do que efetivamente constitui a área aparece também nas DCN-EM (1998), PCN-EM (1999), OCN-EM (2006). Os PCN-EM (1999) fazem referência a reforma curricular do Ensino Médio estabelecendo a divisão do conhecimento escolar em áreas e as identifica em: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Nesse período a composição da área abrangia as disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática. Tal situação vem a se modificar a partir da elaboração da Matriz de Referência do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio em 2009.

Com isso, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, instituídas pela Resolução nº 4 do Conselho Nacional de Educação em 2010 busca esclarecer essa situação confusa gerada pelo ENEM. Ao discorrer acerca das áreas do conhecimento há uma preocupação dos conselheiros em defini-las, para isso apresentam em uma nota de rodapé:

> Para concretização da interdisciplinaridade, as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução CNE/CEB no 3/98, e Parecer CNE/CEB no 15/98) prescrevem a organização do currículo em *áreas de conhecimento* e o uso das várias possibilidades alternativas, de acordo com as características do alunado e as demandas do meio social, admitidas as opções feitas pelos próprios estudantes. As áreas indicadas são: *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias*; *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*; e *Ciências Humanas e suas Tecnologias*. Vale lembrar que, diferentemente da maioria das escolas e das redes de ensino, o ENEM e o ENCCEJA consideram tais áreas, pois suas provas são concebidas e organizadas de forma interdisciplinar e contextualizada, percorrendo transversalmente as áreas de conhecimento consagradas nas Diretrizes, apenas alterando-as de três para quatro, com o desdobramento da *Matemática* e das *Ciências da Natureza*. (BRASIL, 2010, p. 24-25)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do percurso histórico apresentado, ressaltamos a importância de estudossobre essa temática para aformação de professores, pois compreendemos que a forma com que os professores pensam e agem sobre as situações vivenciadas em sala de aula demonstram aspectos significativos da formação que vivenciaram. Passado mais de um século, temos percebido que o pensamento utilitarista da Química e da Física prevalece nos espaços escolares, situação que não é tão evidente nos professores de Biologia.

Outro aspecto que apontamos diz respeito a diversidade na formação inicial dos professores de ciências ao longo dos últimos vinte anos. Após a LDB de 1996 as adequações das disciplinas nas áreas de conhecimento fez surgir cursos específicos de formação em Química, em Física e em Ciências Biológicas, bem como na Matemática, até que essa última fosse adequada em uma nova área. A formação para ministrar ciências nos anos finais do

ensino fundamental tornou-se fragmentada, tendo em vista, a predominância de uma formação mais específica na disciplina em que o professor era licenciado.

Essas diferenças na formação inicial caracterizam as distintas formas de trabalho dos professores em sala de aula, pois o professor com formação inicial em Biologia realiza, preferencialmente, atividades para o desenvolvimento dos conceitos biológicos, deixando de lado situações que demandam o conhecimento químico ou físico. Trata de uma questão não resolvida e que temos vivenciado nos processos de formação que compartilhamos. Temos observadoos dilemas dos professores que, com formação específica em uma disciplina precisam trabalhar conceitos que não possuem conhecimento pedagógico. Essa situação também causa angústia aos formadores na universidade, os quais, a fim de atender essa demanda, precisam contribuir para uma formação mais ampla do futuro professor, bem como o próprio licenciando que ao optar por uma disciplina específica, ao realizar o primeiro estágio de docência (em ciências no ensino fundamental) se depara com a falta de conhecimento pedagógico de conteúdo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do ensino de Física no Brasil (1ª parte). **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 1, n. 2, p. 45-58, 1979.
ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do ensino de Física no Brasil (2ª parte). **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 2, n. 1, p. 55-73, 1980.
AZEVEDO, F. **As Ciências no Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, v. 1, 1953.
BRASIL. **Lei de 15 de outubro de 1827**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LIM/LIM-15-10-1827.htm Acesso em: 30/04/2016.
_____. **Decreto nº 6.283 de 25 de janeiro de 1934**. Cria a Universidade de São Paulo e dá outras Providências. Diário Oficial do Brasil, 1934. Disponível em: http://www.leginf.usp.br/?historica=decreto-n-o-6-283-de-25-de-janeiro-de-1934 Acesso em: 28/04/2016.
_____. **Lei 5.540 de 28 de novembro de 1968**. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-publicacaooriginal-1-pl.html Acesso em: 30/04/2016.
_____. **Lei 5.692 de 11 de agosto de 1971**. Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm Acesso em: 30/04/2016.
_____.**Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm Acesso em: 30/04/2016.
_____.**Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental**. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Resolução nº 1 de 27 de janeiro de 1999**. Conselho Nacional de Educação. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES0199.pdf Acesso em: 30/04/2016.
_____. **Resolução nº 4 de 14 de dezembro de 2010**. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf Acesso em: 02/05/2016.
CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Episteme**, v. 1, n. 2, p. 129 – 146, 1996.
DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 185-191, 2009.
FILGUEIRAS, C. A. L. Origens da ciência no Brasil. **Química Nova**, v. 13, n. 03, p. 222–229, 1990.
KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14 n. 1, 2000.
LIMA, J. O. G. Do Período Colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, nº 140, p. 71-79, janeiro de 2013
LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Disciplinas e Integração Curricular**: História e Políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
MARTINS, T. A Biologia no Brasil. In: AZEVEDO, F. **As Ciências no Brasil**, vol. II. Ed. Melhoramentos. São Paulo, p.201-259, 1955.
RHEINBOLDT, H. A Química no Brasil. In: AZEVEDO, F. **As Ciências no Brasil**, vol. II. Ed. Melhoramentos. São Paulo, p. 9-89, 1955.
RIBEIRO, J. C. A Física no Brasil. In: AZEVEDO, F. **As Ciências no Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, v. 1, 1953.
ROSA, C. W.; ROSA, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da História às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**, nº 58, v. 2, p. 1-24, 2012.
SANTOS, M. C. F.; SELLES, S. E. A produção da disciplina escolar história natural na década de 1930: os livros didáticos de Waldemiro Potsch para o ensino secundário. **Cadernos de Pesquisa em Educação**. V. 19, n. 40, p. 45-68, jul/dez, 2014.
SCHEFFER, E. W. **Química**: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica. Dissertação (mestrado) Programa de pós-graduação em Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.
SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**. Vol. 25, supl. 1, 14 – 24. 2002.
TANURI, L. M. História da Formação de Professores. **Revista Brasileira de Educação**. Nº 14, p. 61-193, 2000.
VIEIRA, C. L. ; VIDEIRA, A. A. P. História e Historiografia da Física no Brasil. **Revista de História e Estudos Culturais**, v. 4, nº 3, p. 1-27, 2007.
ZOTTI, S. A. O ensino secundário no império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do Colégio Pedro II. **Revista HISTEDBR On-Line**. Campinas/SP, n. 18, p.29-44, 2005.

# PROJETO JOVENS PESQUISADORES: ENSINO DE BIOLOGIA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO EM SANTA TERESA NO ESPÍRITO SANTO

Maria Margareth Cancian Roldi (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Vitória - Bolsista/FAPES)
Luisa Maria Sarmento Soares (Instituo Nacional da Mata Atlântica)
Ronaldo Fernando Martins Pinheiro (Instituo Nacional da Mata Atlântica)
Raphael Becalli Soares (Instituo Nacional da Mata Atlântica)
Arlindo Serpa Filho (Instituo Nacional da Mata Atlântica)
Francieli Loss Pugnal (Instituo Nacional da Mata Atlântica)
Mirian do Amaral Jonis Silva (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Vitória)

## RESUMO

Este trabalho relata a experiência do Projeto Jovens Pesquisadores com o intuito de promover, junto aos estudantes do ensino fundamental e médio de Santa Teresa-ES, o ensino da biologia em espaços não formais de educação e divulgar as pesquisas realizadas no Instituto Nacional da Mata Atlântica, proporcionando a interação mediada pela instituição entre os pesquisadores e a sociedade. As edições anuais envolvem atividades em ecologia, incluindo abordagens sobre grupos zoológicos, além de botânica e temas afins. Os resultados desta experiência apontam para a relevância de ações formativas que aproximem os estudantes da cultura científica, difundindo não apenas o conhecimento acadêmico produzido nos centros de pesquisa, sobretudo, estimulando-lhes o desenvolvimento do pensamento científico.

PALAVRAS-CHAVE: Museu de Biologia. Pesquisa. Zoologia. Botânica. Metodologias Educacionais.

## INTRODUÇÃO

Na visão de Jacobucci (2008), os antigos museus estão deixando de ser lugares austeros e imponentes e se transformando em lugares e centros de pesquisa de última geração com imagens fantásticas, alegres e coloridas. Os museus de ciência são parceiros das escolas na educação científica e no ensino de ciências. Marandino (2000) destaca que museus de ciência

e instituições afins têm também o papel de educar, e este caráter educativo se expressa desde a sua gênese, uma vez que sempre foram vistos como espaços de instrução.

Nesse sentido, os museus de ciência são lócus privilegiados de produção do conhecimento, e, consequentemente lugares de ensino-aprendizagem. Com estrutura organizacional e finalidade social diferentes da escola, os museus têm o potencial de atrair e motivar o visitante, principalmente por meio de atividades interativas. No caso do Instituto Nacional da Mata Atlântica-INMA, essas visitas podem ser mediadas quando agendadas por grupos específicos ou agendadas por autônomos, quando realizadas de forma independente. Contudo, há visitantes que prescindem dessa mediação, preferindo observar a exposição de forma mais livre, usufruindo apenas do acervo das áreas verdes como espaço de lazer.

A fim de contextualizar as ações de divulgação científica e popularização da ciência desenvolvidas pelo Instituto Nacional da Mata Atlântica, sentiu-se a necessidade de situá-las em um contexto mais amplo, que abrange a concepção de novos museus, cuja dinâmica organizacional se pauta pela interação entre os visitantes e os objetos do conhecimento em exposição.

Moreira e Massarani (2002) ressaltam que na década de 1980 foram criados, no Brasil, dezenas de centros de ciências acompanhando a tendência internacional. Atualmente existem cerca de 80 instituições dedicadas à popularização da ciência, sendo na sua maioria instituições de pequeno porte e algumas de porte médio. Segundo os mesmos autores, um dos maiores museus de ciência do país é o Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica, em Porto Alegre, RS. Outro museu considerado de porte médio, segundo os autores, é o Museu da Vida da Fundação Osvaldo Cruz, no Rio de Janeiro, ambos inaugurados há poucos anos. Em Recife, existe o Espaço Ciência da Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco. Uma característica marcante desses museus e centros de ciências citados é a grande parte dos visitantes serem de grupos escolares (MOREIRA; MASSARANI 2002).

Nesse sentido, o Instituto Nacional da Mata Atlântica acompanha a tendência nacional, tendo seu público majoritariamente constituído por escolares em suas visitas mediadas. Entretanto, o fato de estar situado em uma aprazível cidade das montanhas capixabas, transforma o

instituto em um estratégico local de interesse turístico, o que contribui para maior diversidade entre os visitantes.

De acordo com Jacobucci, (2008) os novos museus e centros de ciências poderão se constituir em espaços de educação não formal, aproximando a sociedade do conhecimento científico. Nessa perspectiva, surge o Projeto Jovens Pesquisadores na intenção de organizar grupos de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas do município de Santa Teresa, no Espírito Santo, a fim de promover o ensino da biologia em espaços não formais de educação e a divulgação das pesquisas realizadas no Instituto Nacional da Mata Atlântica, proporcionando maior interação entre o Instituto e a sociedade.

Valente e colaboradores (2005) fazem um questionamento sobre como os museus responderão às demandas do século XXI. Os autores respondem: Com certeza deverão definir mais claramente sua função social. Mas este desafio traz outras questões. Que papel os museus terão na produção e distribuição do conhecimento? Que conhecimentos ou perspectivas devem priorizar? Como os objetos tradicionais desses espaços sobreviverão à imposição dos meios eletrônicos? Quais áreas profissionais deverão ser incorporadas às equipes de trabalho? No cerne de tal discussão estão à dimensão educacional e, mais recentemente, as diversas linguagens por meio das quais os museus deverão estabelecer a relação com os seus diversos públicos. Assim, o desafio atual passa a ser a redefinição dos caminhos que levam aos efetivos usos sociais dos museus e de suas coleções.

Seguindo esse pensamento, o Projeto Jovens Pesquisadores ajuda a responder algumas das questões levantadas por Valente e colaboradores (2005), pois contribui não apenas para divulgação e valorização das coleções científicas disponibilizadas ao público de modo geral, mas também, introduz essa comunidade escolar em um ambiente propício ao desenvolvimento do pensamento científico. Normalmente restrito aos pesquisadores, o INMA amplia aos alunos o acesso a um conhecimento das diferentes áreas de atuação no campo da pesquisa biológica, e incute no grupo de pesquisadores envolvidos, a importância na divulgação científica da biodiversidade. É uma forma de aprendizado mútuo, no qual os jovens vislumbram novos horizontes em relação à biologia, de modo a relacionar os temas estudados com a importância da conservação da biodiversidade, em especial a da Mata Atlântica, bioma no qual estão inseridos.

## O NASCIMENTO DO PROJETO JOVENS PESQUISADORES

O Projeto Jovens Pesquisadores, ou simplesmente "JP", como foi carinhosamente batizado pelos jovens estudantes, surgiu a partir de uma experiência vivenciada, por dois dos autores deste trabalho, através do Projeto "Peixes Meninos", em Cumuruxatiba, uma vila de pescadores no extremo sul da Bahia. O referido projeto foi estabelecido com o intuito de proporcionar a um grupo de jovens, muitos deles filhos de pescadores e indígenas de comunidades tradicionais locais, maior conhecimento sobre os peixes de água doce da sua região (SARMENTO-SOARES; MARTINS-PINHEIRO, 2006).

## O LOCAL E OS ALUNOS PARTICIPANTES DO PROJETO JOVENS PESQUISADORES

O projeto é desenvolvido desde 2011, no Instituto Nacional da Mata Atlântica, em Santa Teresa, região serrana do Espírito Santo. O espaço corresponde ao mais antigo local dedicado a pesquisas no Bioma Mata Atlântica, tendo sido fundado pelo naturalista Augusto Ruschi em 1949. Abrigou a chácara Anita, depois passou a funcionar como Museu de Biologia Professor Mello Leitão, e na atualidade como Instituto Nacional da Mata Atlântica-INMA, vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

A primeira turma piloto, em 2011, contou com a participação de seis estudantes de ensino médio, e desde então edições anuais são oferecidas. Nos anos subsequentes o projeto passou a contar com um número maior de integrantes: turmas entre 12 a 20 estudantes do nono ano do ensino fundamental e da primeira série do ensino médio e envolveu alunos das escolas públicas e privadas do município de Santa Teresa no Espírito Santo.

A edição de 2016 faz parte de uma pesquisa desenvolvida, pela autora principal deste trabalho, no Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – EDUCIMAT- Campus Vitória, que objetiva potencializar as ações de divulgação científica e ensino de biologia do INMA, no âmbito das visitas guiadas e do projeto Jovens Pesquisadores. O eixo central desta pesquisa encontra-se na utilização do ensino por investigação como princípio teórico-metodológico norteador das ações educativas desenvolvidas em espaços não formais de educação, como forma de

proporcionar uma participação mais ativa dos estudantes, nas visitas e demais ações destinadas a grupos escolares empreendidas pelo instituto.

## AS ETAPAS DESENVOLVIDAS NO PROJETO JOVENS PESQUISADORES

No início de cada ano letivo é realizado o contato com as escolas parceiras a fim de divulgar os objetivos do projeto e o cronograma de atividades. A participação dos estudantes é voluntária, e são distribuídas, junto às escolas, as autorizações para os interessados que manifestem sua livre adesão. As atividades são organizadas em 15 a 18 encontros temáticos, incluindo uma confraternização de encerramento realizada em dezembro marcando o término das atividades daquele ano. Os jovens são acompanhados por monitores universitários do curso de ciências biológicas e orientados por pesquisadores profissionais. Esses encontros abrangem temas em ecologia, diversos grupos zoológicos, além de uma oficina sobre Botânica e temas afins. Ao final, os alunos conhecem um pouco sobre a ciência e o trabalho dos cientistas, em uma oficina denominada "Desmistificando a Ciência - A filosofia da Ciência de Rubem Alves" e uma visita a EBSL - Santa Teresa com a temática "Educação Ambiental e Ecologia: Harmonia entre homem e natureza". Os alunos também conhecem todos os espaços do Instituto como forma de reconhecer este ambiente e sua dinâmica organizacional. O pesquisador que conduz o encontro, além de ensinar sobre o tema a ser trabalhado, explica como é o seu trabalho e o que está pesquisando no momento.

## OS ENCONTROS

CONHECENDO O INMA**:** O tema foi concebido como abertura oficial de cada edição do projeto, buscando apresentar aos jovens, os objetivos do projeto, o calendário anual e também o INMA como espaço de pesquisa, educação ambiental, ensino e lazer. De maneira generalizada, os alunos envolvidos no projeto, conhecem a área acessível aos visitantes e demais instalações, anteriormente restrita aos pesquisadores, funcionários e colaboradores da instituição.

ECOLOGIA**:** Nessa temática são abordados temas relacionados a diversos aspectos da relação entre os seres vivos e o ambiente, como a sucessão ecológica, teia e cadeia alimentar. Procura-se fazer uma aproximação do homem aos outros seres que compõem a natureza.

BOTÂNICA**:** Demonstra-se a importância dos vegetais esclarecendo que esses servem de alimento para todos os animais; que são utilizados como medicamentos pela indústria farmacêutica e que são importantes para a composição do microclima. Também é colocada a separação dos quatro grandes grupos vegetais: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas e a importância dos herbários para a conservação das plantas, e, de forma geral, como é realizado o trabalho de curadoria de herbários.

INVERTEBRADOS: Realiza-se uma abordagem geral sobre o grupo dos invertebrados, abordando, principalmente, a grande diversidade desses animais e suas principais características. Explica-se como é o trabalho de um entomólogo - profissional que dedica seu tempo ao estudo dos insetos e como é o trabalho de campo deste profissional, desde a preparação de armadilhas, vestimentas, equipamentos até a coleta, enfatizando, entre os invertebrados, o grupo de insetos.

VERTEBRADOS: Em rios e peixes levantam-se questões relacionadas à importância da mata ciliar para a manutenção dos rios, além das diferenças entre os peixes de riacho e de ambiente marinho a partir de sua morfologia. O tema encerra-se com uma aula de campo no qual os jovens aprendem técnicas de coleta de peixes de riacho e a importância do estudo taxonômico para a conservação das espécies.

No encontro temático sobre os anfíbios, são abordadas a origem e evolução do grupo, as diferenças morfológicas entre os anfíbios anuros bem como questionamentos sobre verdades e mitos sobre os mesmos. Também se realiza uma atividade prática denominada “uma noite do museu com os sapos”, no qual os jovens procuram anfíbios, à noite, no parque zoobotânico no INMA. Em répteis, o foco principal também se concentra na origem e a evolução do grupo, com ênfase em serpentes devido ao misto de fascínio e medo que esses animais exercem nas pessoas.

No tema aves, são abordados argumentos históricos e evolutivos para demonstrar as características compartilhadas pelo grupo, e, no parque zoobotânico, com o auxílio de binóculos, luneta e de um guia de identificação de aves, os jovens observam as aves que ali vivem, e tentam identificá-las.

Em mamíferos, abrangem-se as principais características do grupo e o seu surgimento. Na edição de 2016, incluiu-se o tema evolução humana dentro de mamíferos.

RODADA DE LEITURA: Tomando como base o texto “Filosofia da Ciência” de Rubem Alves, no qual aborda o mito gerado em torno do cientista e a discussão sobre ciência e senso comum, apresenta-se a obra em uma conversa informal, com os jovens, a respeito do que seria a figura de um pesquisador e se teriam vontade de se tornarem pesquisadores.

VISITA A ESTAÇÃO BIOLÓGICA DE SANTA LÚCIA- ESBL: A Estação corresponde a uma unidade de conservação de caráter privado localizada na zona rural do município de Santa Teresa- ES, e mantida pelo INMA e MNRJ- Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. A visita à EBSL é uma oportunidade de os jovens a conhecerem de perto, uma área de Mata Atlântica nativa e protegida e ainda expandir o horizonte de seus conhecimentos sobre a pesquisa cientifica em campo. Com a temática "Educação Ambiental e Ecologia: Harmonia entre homem e natureza" os jovens são convidados a vislumbrar-se pelos encantos da EBSL e conhecer um pouco sobre os estudos ecológicos como interações e relações, bem como o importante papel relacional de homem x natureza.

OS ENCONTROS NO ANO DE 2016

Nos encontros de 2016, para adotar o enfoque de ensino por investigação, as edições de peixes, de répteis e de evolução humana serão adaptadas de modo a utilizar os princípios teóricos metodológicos do ensino por investigação, planejado com base no modelo de ensino que se baseia na visão construtivista definida pelo Biological Science Curriculum Study (BSCS) conhecido como o modelo dos 5 E’s (BYBEE, 1997). Esse modelo divide-se em cinco fases: engajar, explorar, explicar, elaborar e avaliar.

Normalmente o modelo se inicia com a fase envolver, ou seja, é a hora da motivação, assim, espera-se que os alunos fiquem curiosos em relação ao assunto estudado. Para alcançar esse propósito apresenta-se uma situação problemática que pode ser por meio de uma atividade investigativa, e, a partir da situação problemática insere-se o questionamento, a identificação e a definição do problema, levando em consideração as relações entre a nova aprendizagem

com os conhecimentos prévios. Na fase explorar, os alunos agem sem a intervenção direta do mediador, permitindo diálogo entre os pares e promovendo o conflito sócio-cognitivo, é a fase de os alunos testarem suas hipóteses, registrarem suas observações e discutirem os resultados a fim de organizarem a informação recolhida. Na fase explicar, espera-se uma associação entre as observações, as ideias, os questionamentos e as hipóteses, e estimulam-se os alunos a explicar os conceitos que surgiram de sua experiência de aprendizagem, bem como utilizar os resultados obtidos para fundamentar suas explicações, ouvir criticamente as explicações dos seus pares e do mediador que sistematiza os conceitos utilizando a experiência de aprendizagem dos alunos como base para a discussão. Na fase elaborar, os alunos estabelecem conceitos e aplicam em uma situação nova, sendo estimulada a argumentação alicerçada nos dados e evidências já conhecidas. Na fase avaliar, os alunos refletem sobre o trabalho que desenvolveram (BYBEE, 1997).

No mês de março de 2016 foi realizada uma edição do projeto JP com o tema sucessão ecológica, utilizando-se de princípios teóricos metodológicos do ensino por investigação, com vistas na realização de uma "prévia" utilizando a metodologia descrita normalmente aplicada em educação formal. A atividade foi realizada no auditório e no parque zoobotânico do INMA, contando com a participação de 14 alunos e perdurou por duas horas.

Os participantes foram acolhidos na portaria do Instituto e conduzidos até o auditório. Nesse primeiro momento o objetivo do encontro foi exposto (conhecer os princípios da ecologia a partir de atividades realizadas no INMA) e os participantes foram divididos em cinco grupos; cada grupo recebeu uma folha de papel para que desenhassem uma ilha. Em seguida, os cartazes foram colocados dispostos linearmente para que todo o grupo obtivesse uma visão geral de todos os desenhos. Pediu-se que imaginassem a destruição das ilhas desenhadas por erupção vulcânica. Na sequência fizeram muitos comentários, a exemplo da jovem seis "nossa minha ilha era tão linda e agora acabou", sendo essa fala o momento ideal para perguntar a ilha poderia ser recolonizada e voltar a ficar linda novamente.

Várias respostas foram dadas, mas na sua maioria, todos levantaram a hipótese que a ilha se reconstruiria. Logo, outro questionamento foi gerado: Como a ilha vai ser recolonizada? Os membros dos grupos conversaram entre si e argumentaram que algumas aves poderiam trazer sementes presas em seu bico, ou então defecariam na ilha, e assim, devagar as plantas

recomeçariam a colonização. Também disseram que o vento poderia trazer sementes e microrganismos como fungos. Diante disso, outros questionamentos foram levantados, e os animais dessa ilha? Será que só tem animais que voam? Os alunos não conseguiram elaborar uma hipótese para esse problema, apenas o aluno nove disse "há... só se alguém levar, sei lá professora, pode ser que depois que começar a ter planta alguém vai morar na ilha e leva alguns animais..."

Após esse momento de problematização, foram expostos os conceitos de sucessão ecológica para a sistematização de conteúdos, e a validação (ou não) das hipóteses levantadas, bem como uma prática no parque do INMA a fim de os jovens perceberem as diferenças entre as três fases de sucessão ecológica. Para tal atividade, separou-se previamente, três locais do parque zoobotânico do INMA, que se aproximam das características dos referidos estágios. Os alunos, acompanhados de um monitor, instalaram parcelas de um metro, usando barbante, para observarem todos os componentes abióticos e bióticos do meio, medindo o tamanho dos vegetais encontrados, a espessura da serapilheira, contagem dos seres vivos que ali habitavam e a descrição do local quanto ao sombreamento.

Depois que cada grupo realizou o levantamento, ouve a partilha de dados, e, rapidamente, os jovens conseguiram identificar em qual estágio de sucessão ecológica cada parcela se encontrava. Para encerrar, foi utilizado um local de encosta, atrás do Instituto, com a finalidade de os jovens perceberem como a ocupação humana altera a fisionomia do meio, gerando o efeito de borda, trazendo uma reflexão sobre o processo aprendido, no encontro, e a ligação com a ocupação indevida das encostas no município de Santa Teresa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando as questões com que Velente e colaboradores (2005) desafiam os estudiosos do campo da educação em espaços não formais, pode-se afirmar que o projeto Jovens Pesquisadores, realizado no INMA, é um exemplo de experiência educativa, por meio da qual o mediador pode dar um novo contexto ao discurso científico. Nesse caso, o próprio cientista é o mediador que divulga sua pesquisa em uma linguagem acessível, além de ensinar biologia utilizando, como recurso, as próprias exposições do Instituto, tornando esse ensino mais atraente e significativo.

Pensando nas especificidades do INMA, como Museu de Biologia, o projeto JP pode ser um caminho para abordagens mais interativas das exposições, juntamente com a exploração do parque zoobotânico constituído por um orquidário, plantas nativas e exóticas, viveiros de pássaros e de quelônios e um serpentário, além dos bebedouros dispostos no parque que atraem diversas espécies de beija-flores, e outras aves livres que ali habitam. Esses espaços em conjunto com a coleção didática zoológica do instituo são utilizados na realização dos encontros.

De modo geral os professores buscam as exposições nos museus e centros de ciências. No caso do projeto JP, o instituto vai até a escola, em busca dos alunos, com uma proposta conciliadora que aproxima o ensino de biologia curricular com as pesquisas que ali ocorrem. A maioria dos temas tratados nos encontros são conteúdos curriculares do ensino médio.

Além do exposto, outro ponto a ser explorado é a possibilidade da utilização dos espaços disponíveis em museus de ciência para o desenvolvimento de atividades investigativas de biologia, conciliando os objetivos da educação formal com a educação não formal, conforme proposto, por exemplo, no encontro temático sobre sucessão ecológica, descrito anteriormente. Os espaços não formais de educação oferecem o que as escolas, muitas vezes, não podem oferecer, como no caso do INMA, as exposições naturais e o parque zoobotânico.

Tal metodologia de trabalho pode ser utilizada nas diversas ações mediadas promovidas em museus de ciências. A investigação das bases teóricas e metodológicas desta perspectiva de mediação tem sido o principal foco da pesquisa de mestrado em andamento, tendo em vista a proposição de estratégias que potencializem as ações de mediação em museus, deslocando o aluno/visitante da posição de observador passivo para torna-lo participante ativo do processo de ensino-aprendizagem. Quando o aluno elabora uma hipótese a partir de uma situação problematizadora, passa a pensar como um investigador (pesquisador). Quando reflete sobre as possíveis respostas para a situação apresentada, tomando por base as suas próprias hipóteses confrontando-as com fontes seguras de informações, o estudante percorre o caminho que os pesquisadores normalmente perpassam na realização de suas pesquisas, tornando-se assim um aluno pesquisador.

Nesse sentido, coaduna-se com Gruzman & Siqueira (2007), que acreditam que o museu de ciência é um "espaço privilegiado para a articulação dos aspectos afetivos, cognitivos, sensoriais, do conhecimento concreto e abstrato, bem como da produção de saberes" e para o qual convergem conteúdos curriculares e saberes experienciais, que marcam não apenas a trajetória de formação dos estudantes, mas as vidas de todos os sujeitos envolvidos, que vivenciam esses momentos de aprendizagem compartilhada.

**BIBLIOGRAFIA**

BYBEE, R. Achieving scientific literacy. **Portsmouth,** NH: Heinemann. 1997.

JACOBUCCI, D. F. C. 2008. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura da científica. **Em Extensão**, Uberlândia, V. 7. 2008.

MARANDINO, M. A.. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: **CANDAU, V. M. Reinventar a escola**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p.189-220, 2000.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. de. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Eletrônica de Enseñanaza de las Ciências**, v.6, n° 2, p.402-423, 2007.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. **Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil.** In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil. Casa da Ciência/UFRJ. 2002.

SARMENTO-SOARES, L.M. 2014. **Rios e peixes: da cabeceira a foz**. Pp. 13-30. In: Sarmento-Soares, L.M., E.J. de Lírio & R.F. Martins-Pinheiro. Orgs. III Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica- Áreas Protegidas e Biodiversidade. Associação de Amigos do Museu Mello Leitão- SAMBIO. 477p.

SARMENTO-SOARES, L.M. & R.F. MARTINS-PINHEIRO. Projeto Peixes Meninos: pesquisa científica e responsabilidade social. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, 84: 8-9. 2006.

VALENTE, M. E; CAZELLI, S; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol. 12 (suplemento), p. 196. 2005.

**AGRADECIMENTOS.**

Aos pesquisadores que dedicam seu tempo, voluntariamente, ao Projeto Jovens Pesquisadores; aos estagiários por organizarem a realização dos encontros e a Prefeitura Municipal de Santa Teresa por garantir a permanência dos estagiários.

# DESENVOLVIMENTO E USOINTEGRADO DE RECURSOS DIDÁTICOSDIVERSIFICADOS NO ENSINO PRESENCIAL DE HISTOLOGIA

Carla Medeiros y Araujo (Departamento de Genética e Morfologia-UnB)
Bernardo Romão de Lima (Universidade de Brasília - Bolsista PIBEX)

**RESUMO:**A equipe do projeto de extensão *Somos feitos de células!* da Universidade de Brasília-UnB trabalha contínua e sistematicamente para o aprimoramento do ensino de Histologia e disciplinas afins. Atualmente, ocorre o desenvolvimento de um caderno de exercícios para favorecer o uso integrado do microscópio de luz, da coleção de lâminas histológicas, do livro-texto, da *fanpage* Histologia UnB e de *smartphones* em parceria com o trabalho de supervisão de alunos-monitores e do professor em um ambiente escolar presencial.O caderno de exercícios inclui "habilidades e procedimentos da investigação científica" como eixos norteadores para a concepção de uma série de atividades a serem efetuadas pelos alunos. Algumas destas atividades são compartilhadas neste artigo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Histologia, caderno de exercícios, recursos didáticos diversificados, habilidades e procedimentos da investigação científica.

A execução de atividades de ensino, pesquisa e extensão é estimulada na Universidade de Brasília-UnB. A equipe do Projeto de Extensão de Ação Contínua-PEAC *Somos feitos de células!* sobrepõe estas ações acadêmicas para atingir sua meta mais ampla, qual seja: a criação, o desenvolvimento, a aplicação e a avaliação de materiais didáticos e processos educacionais em Citologia, Histologia e Embriologia. No âmbito deste projeto de extensão foram estabelecidos dois eixos para o desenvolvimento de atividades de pesquisa/ensino/extensão na área de Ensino em Citologia, Histologia e Embriologia: (1) tecnologias contemporâneas de ensino e (2) modelagem. Dentro do primeiro eixo, nossa equipe trabalha contínua e sistematicamente para o aprimoramento do ensino de Histologia e disciplinas afins em nossa instituição de ensino (Valdez e Araujo, 2014; Araujo et al, 2014).

Uma avaliação preliminar de artigos relacionados com o ensino de Histologia publicados nos últimos 20 anos (Oliveira, 2015) revelou um total de 168 trabalhos, com 65% tratando da implantação de estratégias virtuais de ensino para o ambiente presencial de aprendizagem. Do

total de artigos (168), 46% são provenientes dos Estados Unidos da América que lidera os relatos relacionados ao uso do microscópio virtual no ambiente escolar do ensino superior, ferramenta didática que vem sendo aprimorada há mais de 20 anos.A literatura define o microscópio virtual como um conjunto de imagens histológicas digitais de alta resolução que, com o uso de um *software* apropriado, podem ser visualizadas em um navegador que simula a observação nas distintas ampliações proporcionadas pelas objetivas de um microscópio de luz (Kumar et al, 2004).

Em comparação às publicações provenientes dos Estados Unidos da América, a produção bibliográfica no Brasil,em formato de artigos, não tem sido expressiva na área de ensino de Histologia. A revisão bibliográfica preliminar feita por nossa equipe (Oliveira, 2015) apontou que 9% dos artigos pertencem a autores brasileiros. Apenas um dos artigos trata da implantação de microscópio virtual no ensino de Histologia (Fonseca et al, 2015). A maior parte das publicações brasileiras expõe a criação e/ou implementação de outras estratégias educacionais virtuais em Histologia, tais como atlas histológicos e ambientes virtuais de aprendizagem (Silva-Lopes e Monteiro, 2003; Santa-Rosa e Struchiner, 2010, 2011; Silva et al, 2012; Vasconcelos e Vasconcelos, 2013; Araujo et al, 2014).

Em pesquisa aplicada com os alunos da Universidade de Brasília (Valdez e Araujo, 2014), houve a indicação de que a diversificação de recursos didáticos no ensino de Histologia e disciplinas afins foi um elemento facilitador para o processo de aprendizagem, não somente o uso de recursos virtuais.Diante desse resultado, nossa meta é proporcionar o acesso dos alunos a materiais didáticos variados e de boa qualidade técnicae a um ambiente de ensino presencial que estimule a aprendizagem colaborativa.

Temos planos para a futura implantação de microscopia virtual aos moldes do que é utilizado em outras instituições de ensino, porém não estamos nos detendo somente a essa demanda que exige recursos financeiros e equipe técnica especializada na área de informática, por exemplo. Buscamos também a concepção de recursos didáticos de baixo custo financeiro, de livre acesso ao estudante e que sejam eficientes no processo de ensino e aprendizagem. Com o uso estabelecido de nossa *fanpage* Histologia UnB (Araujo et al, 2014; Histologia UnB, 2016) no laboratório de ensino, um novo desafio didático surgiu: o desenvolvimento de uma série de exercícios para favorecer o uso integrado do microscópio de luz, da coleção de lâminas histológicas, do livro-texto, da *fanpage* Histologia UnB e dos aparelhos

celulares(*smartphones*) dos alunos, em parceria com o trabalho de supervisão de alunos-monitores e do professor em um ambiente escolar presencial.

É perceptível ao analisar alguns materiais instrucionais para o acompanhamento de aulas práticas de Histologia tais como cadernos de atividades, guias de laboratório de ensino, protocolos de aulas práticas, que o foco tem sido a apresentação do conteúdo teórico com o estímulo à observação de lâminas histológicas para identificação e registro, por meio de desenhos, de determinadas estruturas biológicas (Santos et al, 1995; Mendes Filho e Brito, 2000; Burity, 2004; Lozzi et al, 2004; Solano, 2014).

O caderno de exercícios de nossa autoria, denominado provisoriamente de **Caderno de Exercícios de Histologia Básica**, está em fase de desenvolvimento e inclui explicitamente "habilidades e procedimentos da investigação científica"como eixos norteadores na concepção de uma série de exercícios a serem efetuados pelos alunos.A expressão "habilidades e procedimentos da investigação científica" surge da tradução livre do inglês *science process skills*. Para o Caderno de Exercícios de Histologia Básica, a ênfase tem sido dada na observação e no registro da observação, na inferência, na interpretação de dados e no uso de modelos, quando se considera a diversidade de habilidades e procedimentos[1]. Mais do que identificar estruturas histológicas, intentamos que o aluno seja instado a inferir e a correlacionar os conteúdos científicos.

Sob esse enfoque, determinadas atividades práticas estão sendo modificadas ou aprimoradas a partir de protocolos de outros autores (Lozzi et al, 2004; Medeiros, 1994; Mello e Vidal, 1980; Message et al, 1988; Minogue, 2008), assim como se dá a criação e inserção de novos exercícios direcionados especificamente para determinados cursos de graduação. Em um primeiro momento, enfatizamos o ensino de Histologia para o curso de graduação de Nutrição da Universidade de Brasília. Um outro diferencial na construção deste material didático tem sido a parceria acadêmica com aluno de graduação, coautor deste artigo. O aluno, egresso da disciplina de Histologia Básica, tem experiência de monitoria na disciplina e transfere para o caderno de exercícios as demandas e experiências de outras disciplinas do fluxo curricular do

[1]As habilidades e procedimentos da investigação científica foram classificados para fins de ensino como básicos e integrados. Os básicos são a observação, a comunicação, a classificação, a mensuração, a inferência e a predição. Os integrados são a identificação e o controle de variáveis, a elaboração de definições operacionais, a construção de hipóteses, a interpretação de dados, a experimentação e o uso de modelos (AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE, 1965).

curso de Nutrição, evitando repetições de conteúdo, permitindo o realce em determinados pontos e proporcionando, também, maior vigor para o processo criativo.

Alguns exercícios do **Caderno de Exercícios de Histologia Básica** foram selecionados e são apresentados a seguir no intuito de revelar a diversidade de atividades planejadas e de recursos didáticos utilizados para a execução de atividades no Laboratório de Ensino de Histologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. São exercícios elaborados também com o intuito que o aluno utilize seu aparelho celular (*smartphone*) para acessar a *fanpage* Histologia UnB em um laboratório de ensino com *wi-fi* gratuito. Além do aparelho celular, cada estudante tem acesso ao microscópio de luz e à coleção de lâminas histológicas para estudos individuais ou em conjunto com outro aluno. Com a constante assessoria presencial de alunos-monitores e da professora, esta dinâmica escolar tem tornado mais estimulante a discussão do conteúdo científico a cada tema de Histologia abordado ao longo do semestre.

Para as atividades práticas, você encontrará as seguintes ilustrações:

que indica atividades para fazer com o auxílio do livro-texto;

que indica atividades para fazer com o auxílio do aparelho celular;

que indica atividades para fazer com o auxílio do microscópio de luz;

que indica atividades para fazer com auxílio da *fanpage* Histologia UnB.

## PRÁTICA 1. NOÇÕES BÁSICAS PARA O USO DO MICROSCÓPIO DE LUZ

### ATIVIDADE 4 - EXERCÍCIO DE OBSERVAÇÃO E PLANOS DE CORTE

Modificado de: MINOGUE, J. A lemon of a lesson: A simple yet effective activity introduces students to what it means to observe. **Science andChildren**, v.45, n.6, p.25-27, 2008.

**Para esta prática, utilize o limão que você trouxe de casa. Isso mesmo, o limão! ☺**

No mundo microscópico da Histologia, estruturas e órgãos tridimensionais são transformados em cortes histológicos cuja visualização é apenas bidimensional. Como consequência, é

comum que estruturas com morfologias semelhantes sejam confundidas entre si ou pedaços de órgãos não sejam compreendidos quando vistos ao microscópio de luz. Para lhe auxiliar neste mundo microscópico, é necessário que você desenvolva certas habilidades como: **observar**, **interpretar** e **registrar** (desenhar) **os cortes histológicos**.

Para iniciar este processo, **vamos ao nosso limão!** ☺

1. Segure o limão com uma das mãos e observe-o atentamente, nenhum detalhe de sua estrutura deve passar despercebido. Em uma folha de papel a parte, descreva a morfologia do limão, isto é, a aparência externa da fruta. Faça anotações sobre o formato da fruta, a textura da casca, a cor, possíveis manchas ou avarias em sua superfície. Seja o mais detalhado e descritivo possível.
2. Compare suas anotações com as do colega ao lado, verificando se os detalhes apontados por ele são suficientes para fazer a distinção entre os dois limões.
3. Agora, com o auxílio de uma faca (cuidado ao manuseá-la!), realize um corte transversal no ápice do limão que compreenda a região do pedúnculo da fruta. Note que há pouca ou nenhuma exposição da polpa da fruta.
4. Ainda com a faca, realize um corte na lateral do limão. Note as diferenças entre este corte e o anterior em relação à quantidade de polpa exposta, no tamanho e no formato apresentados.
5. Por último, corte o limão ao meio, partindo do ápice da fruta até sua porção mais basal.

**Vamos fazer de um limão, uma limonada!**☺

**Responda em aula:**

- No contexto de Histologia, qual é a importância da descrição dos detalhes de determinadas estruturas como você fez para a superfície do seu limão? E a comparação feita com o colega?
- Em relação aos planos de corte do limão, quais foram as diferenças que você notou entre eles?
- Você acha que essas diferenças podem ocorrer em cortes de órgãos a ser observados ao microscópio de luz?
- Se a resposta do item anterior for positiva, o que causaria essa diferença?
- Outros planos de corte seriam possíveis no seu limão? Se possível, faça-os no seu limão.

**ATIVIDADE 5 - <u>APLICAÇÃO DO CONTEÚDO DA AULA</u>**

Baseadoem: ROSS, M.H.; PAWLINA, W. Histologia Texto e Atlas. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.p. 17.

1. Com as técnicas para o manuseio do microscópio de luz bem fresquinhas na sua cabeça, focalize a lâmina histológica do RIM (Lâmina 28) na objetiva de menor aumento. Se tiver necessidade, releia a Atividade 2 desta aula prática para revisar o passo-a-passo para o processo de focalização no microscópio de luz.
2. Procure, na lâmina histológica, por estruturas arredondadas denominadas glomérulos renais.

3. Depois de localizados os glomérulos renais, gire o revólver do microscópio e conclua sua observação na objetiva de aumento médio. Procure uma área do órgão que possua diferentes cortes de glomérulos renais e responda:
   Todos os glomérulos são do mesmo tamanho?
   Apresentam a mesma forma?
   Quais as semelhanças que você observa?
   Quais as diferenças que são evidentes?

**Desafio:** Correlacione os planos de corte do limão com os dos glomérulos do rim.

## PRÁTICA 2. TECIDOS EPITELIAL E CONJUNTIVO

A partir desta aula você realizará uma série de observações sistemáticas de lâminas histológicas da coleção didática. Vamos começar uma fase da disciplina na qual será muito relevante a manufatura de desenhos a partir de suas observações ao microscópio de luz. É fundamental que você explore, com cuidado e paciência, os componentes de cada lâmina histológica para compreender o contexto (órgão) em que cada tecido está inserido. Faça suas observações com auxílio do texto de cada exercício, sendo muito importante a realização dos desenhos para melhor qualificá-lo como um aluno observador e atento.

### ATIVIDADE 4 – OBSERVAÇÃO DE LÂMINA&PESQUISA NO HISTOLOGIA UnB

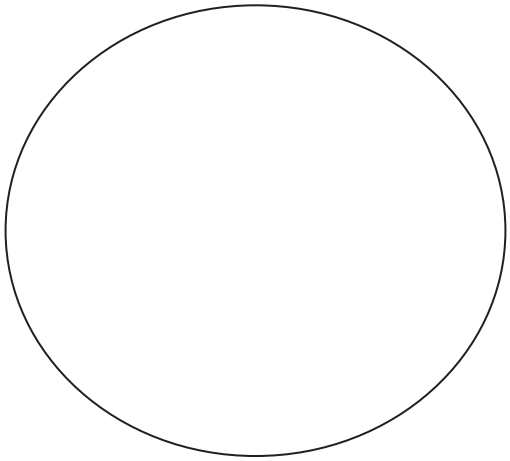
**ESFREGAÇO DE SANGUE – LÂMINA 42 - Coloração Giemsa**
**CÉLULAS DO SANGUE PRESENTES NO TECIDO CONJUNTIVO**

A população de células do tecido conjuntivo propriamente dito é diversificada e grande parte origina-se da medula óssea. Essas células migram para áreas diversificadas do nosso corpo por meio dos vasos sanguíneos e podem sair desses vasos, penetrando no tecido conjuntivo. Neste exercício, você observará uma lâmina de esfregaço de sangue no qual as células do sangue são identificáveis.

**Faça desenhos das células encontradas neste esfregaço de sangue. Identifique todos os componentes histológicos por meio de legendas.**

**LEGENDAS**

**1.**
**2.**
**3.**
**4.**
**5.**
**6.**
**...**



**Responda em aula:**

1. Quais são os tipos de células que você encontrou na lâmina 42 e qual o papel que cada uma delas desempenha no tecido conjuntivo propriamente dito?
2. Entre os tecidos conjuntivos frouxo e denso, em qual deles há predominância das células descritas acima? Justifique a sua resposta.

**ATIVIDADE 5 - QUADRO COMPARATIVO**
**CÉLULAS DO SISTEMA IMUNITÁRIO**

Para responder o exercício, assista o vídeo **"Classificação de Leucócitos"**, disponível no canal do projeto de extensão *Somos Todos Feitos de Células!*
**https://www.youtube.com/watch?v=BklUtNrlaW4**

Agora complete o quadro comparativo abaixo com as informações solicitadas para as células associadas à defesa imunitária e abordadas no vídeo.

| Denominação da célula | Presença de Grânulos? | | Tipos de substâncias nos grânulos | Funções específicas da célula no tecido conjuntivo |
|---|---|---|---|---|
| Neutrófilo | Sim ( ) | Não ( ) | | |
| Linfócito | Sim ( ) | Não ( ) | | |
| Basófilo | Sim ( ) | Não ( ) | | |

## PRÁTICA 5. TECIDO NERVOSO

**ATIVIDADE 1 -MODELANDO UM NEURÔNIO**
O roteiro desta atividade está disponível em http://www.hsci.info/BrighteningOurFuture_HSCIBook_July2015_.pdf

Com auxílio da massinha de modelar que você trouxe para a aula e dos materiais fornecidos em sala de aula, você construirá um **MODELO DIDÁTICO TRIDIMENSIONAL DE NEURÔNIO MULTIPOLAR MIELINIZADO**, incluindo a identificação das respectivas partes desta célula.

Para começar a atividade, pense em quais partes de um neurônio multipolar que você poderá representar para alcançar o modelo tridimensional. Para auxiliar, pesquise no seu livro-texto e estude as ilustrações que representam o neurônio multipolar mielinizado. A partir deste planejamento, você concretizará a manufatura do seu modelo didático com auxílio do roteiro didático. Acompanhe as instruções da professora e dos monitores e "vamos colocar a mão na massa! ".

**Após a conclusão do modelo, responda em aula:**

1. Liste as estruturas citológicas que você representou no modelo tridimensional.
2. Releia o início do capítulo de Tecido Nervoso do seu livro-texto e liste quais estruturas presentes no neurônio que não foram representadas durante a produção do modelo.
3. Como você e seus colegas montaram a rede neuronal na primeira representação? Quais diferenças foram notadas na segunda representação?

**Referências bibliográficas**

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE.**Science - a process approach**: Commentary for teachers. Washington, 1965.

ARAUJO,C.M.y ; MARINHO, A.S.L. ; VALDEZ, V.R. ; SANTOS, M.P. ; CUNHA, M.D. L. Desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Apoio ao Ensino Presencial de Histologia e Embriologia. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 1155-1164, 2014.

BURITY, C.H.de F. **Caderno de Atividades em Morfologia Humana. Embriologia, Histologia e Anatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

FONSECA, F.P.; SANTOS-SILVA, A.R.; LOPES, M.A.; ALMEIDA, O.P. de; VARGAS, P.A. Transition from Glass to Digital Slide Microscopy in the Teaching of Oral Pathology in a Brazilian Dental School. **Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal**, v. 20, n. 1, p. 17-22, 2015.

HISTOLOGIA UnB. Disponível em: <https://www.facebook.com/histologia.unb>. Acessoem: 31maio 2016.

KUMAR,R.K.; VELAN, G.M.; KORELL, S,O.; KANDARA, M.; DEE, F.R.; WAKEFIELD, D. Virtual microscopy for learning and assessment in pathology. **JournalofPathology**, v. 204, p.613-618, 2004.

LOZZI, S.P.; ARAUJO, C.M.y; FERREIRA, M.F.N. **Textos Universitários: Histologia - Manual de Aulas Práticas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

MEDEIROS, M. **Práticas de Biologia Celular**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.

MELLO, M.L.S.M.; VIDAL, B.de C. **Práticas de Biologia Celular**. São Paulo: Editora Edgard BlucherLtda - Fundação de Desenvolvimento da Unicamp, 1980.

MENDES FILHO, A.; BRITO, G.A.de C. **Histologia Prática**. Fortaleza: Edições Universidade Federal do Ceará, 2000.

MESSAGE, D.; BARROS, E.G.; GRASSIOTTO, I. Q.; SILVA, M.A.P.; FERNANDES, R.G.; NETO, J.L. **Práticas de Citologia (Morfologia e Fisiologia)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1988.

MINOGUE, J. A lemon of a lesson: A simple yet effective activity introduces students to what it means to observe. **Science andChildren**, v.45, n.6, p.25-27, 2008. Disponível em < http://web.missouri.edu/~hanuscind/Observation.pdf> em 31 de maio de 2016.

OLIVEIRA, W.C. 2015. **Tendências atuais no ensino de Histologia: análise e reflexão para subsidiar ações educacionais na Universidade de Brasília**. Relatório final do Programa de Iniciação Científica 2014-2015 da Universidade de Brasília. Edital ProIC/DPP/UnB-PIBIC (CNPq) 2014/2015.

SANTA-ROSA, J.G.; STRUCHINER, M. Design Participativo de um Ambiente Virtual de Aprendizagem de Histologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10 n. 2, 2010

SANTA-ROSA, J.G.; STRUCHINER,M. Tecnologia Educacional no Contexto do Ensino de Histologia: Pesquisa e Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 35, n. 2, p. 289-298, 2011.

SANTOS, H.S.L. dos; PACHECO, M.R.; NAKAGHI, L.S.O. **Plano – Programa da disciplina "Histologia dos animais domésticos".**Jaboticabal: UniversidadeEstadualPaulista, 1995.

SILVA-LOPES, V.W.; MONTEIRO-LEAL L.H. Creating a Histology-Embryology Free Digital Image Database Using High-End Microscopy and Computer Techniques for On-Line Biomedical Education.**The Anatomical Record (Part B: New Anat.)**, n. 273B, p. 126-131, 2003.

SILVA, A.X.G.; ABREU, E.P.F.; FONSÊCA, Y.C.A.; CAMILLO, C.S.; MOURA, S.A.B. Experiência de desenvolvimento e uso de uma ferramenta digital para o ensino das Ciências Morfológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 67-89, 2012.

SOLANO, A.R. **Guia de laboratório de histologia**. Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica, 2014.

VALDEZ, V.R.; ARAUJO, C.M.y. Análise de portal educacional e recursos didáticos diversificados utilizados por estudantes de Histologia. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n.1, 2014.

VASCONCELOS, D.F.P.; VASCONCELOS, A. C. C. G. Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Ensino em Histologia para Estudantes da Saúde. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, n. 1, p132-137, 2013.

**Apoio**

Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal/FAP-DF

Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX –DEX-UnB – Edital 2/2015.

Programa de Iniciação Científica 2014-2015 da Universidade de Brasília

# O DESPERTAR DA CURIOSIDADE CIENTÍFICA: ATIVIDADES INVESTIGATIVAS DIALÓGICAS EM AULAS DE CIÊNCIAS

Gleice Costa(PPEC/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)
Hamilton Perez Soares Corrêa(PPEC/INFI/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)

**Resumo**

O trabalho relata a realização de atividades experimentais investigativas dialógicas entre alunos e professor, sobre o conceito físico de "equilíbrio" presente no conteúdo de Mecânica no Ensino Fundamental em aulas de Ciências. Foi empregada uma abordagem metodológica qualitativa e a coleta de dados ocorreu por meio do diário de bordo da professora/pesquisadora e dos relatos investigativos dos alunos (textuais e representações ilustrativas das práticas). A pesquisa investiga estratégias para um ensino de Física mais inclusivo e para a promoção da motivação na aprendizagem. O estudo sinalizou aspectos de participação e o envolvimento dos alunos nas aulas, de senso para coletividade e de respeito às opiniões, como fatores importantes para a promoção de uma aprendizagem significativa.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, Ludicidade e Aulas Práticas.

## Introdução

No nono ano do ensino fundamental, na grande maioria das escolas do município de Campo Grande – MS, a disciplina de Ciências é fracionada nos conteúdos de química e física. É nesta fase que os alunos, em sua maioria, entram em contato com o contexto das ciências que não se restringe apenas às ciências biológicas. Como em anos anteriores (6º, 7º e 8º), o professor licenciado em Ciências e/ou em Biologia é o ministrante dos conteúdos de Física no nono ano, sendo reservado, em média nas escolas municipais de Campo Grande, um encontro semanal com duração de 50 minutos a 1 (uma) hora para se realizar seu ensino.

Entre nossos professores ministrantes da disciplina de Ciências no nono ano, observa-se uma fala constante de desconforto ao lecionar tais conteúdos. Um dos fatores indicados nas pesquisas e na literatura subjacente (PAGANOTTI E DICKMAN, 2011; MELO E SILVA, 2004; MOREIRA, 2015) como causa do desconforto é o fato de muitos professores de Ciências não possuírem em sua formação, durante os cursos de licenciatura, disciplinas voltadas para o ensino de Física, o que acarreta por sua vez dificuldades na compreensão e no ensino dos conteúdos de Física.

Como consequência das carências presentes: falta de preparação adequada dos professores, somado a escassez de tempo, bem como de incentivo institucional e material, atividades de investigação experimental são colocadas em segundo plano. Levando assim, a uma disciplina que se apresenta apenas por meio de cálculos matemáticos, carregada de estigma entre os alunos como uma disciplina difícil de ser aprendida, ficando restrita a transmissão de conhecimentos e a memorização de conceitos, teorias e cálculos, por muitas vezes vazios de significados e distante do cotidiano, produzindo desinteresse por partes dos alunos e desestímulo por parte do professor, que se observa em aulas de pouco significado para os alunos com alto déficit de aprendizado.

Essa situação cria um círculo vicioso, no qual, o professor passa a matéria, os alunos escutam e copiam, respondem as questões levantadas pelo professor (onde na maioria das vezes o próprio professor responde), reproduzem o que está no livro didático, praticam os exercícios passados em aula e os decoram para a prova (LIBÂNEO, 1994). Não obstante, é importante ressaltar a resistência ainda encontrada em se mudar esta forma de ensino. Para muitos (alunos, pais e professores), este ensino tido como tradicional (historicamente instalado e consolidado) é compreendido como a forma mais correta de ensino, baseada em uma abordagem conteudista, tecnicista, difícil e laboriosa.

Em suma, faz-se ainda necessário investigar, pesquisar e buscar estratégias para um ensino de Física mais inclusivo, associado a um contexto histórico, social e cultural, imerso em um universo de atividades investigativas de cunho experimental, para coadjuvar nas concepções de princípios e nos mecanismos que garantam uma aprendizagem promotora e significativa.

**O contexto da pesquisa**

A pesquisa se desenvolve em uma escola pública na cidade de Campo Grande – MS, com alunos do nono ano do ensino fundamental e faixas etárias de 13 a 15 anos. A professora de Ciências realiza o papel de educadora e pesquisadora em uma sala no período matutino com uma turma de 38 alunos. O estudo faz parte de pesquisa de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). O tempo destinado para as aulas é de uma hora/aula semanal e segue a sequência do calendário escolar estabelecido pela Secretária Municipal de Educação (SEMED).

As aulas possuem um conjunto de atividades: leitura de textos relacionados à Física com sua ação no cotidiano, apresentação de vídeos, confecção de materiais lúdicos, aulas dialógicas, atividades de investigação, produção de textos em grupo e individual. As aulas não se restringem ao ambiente de sala de aula, sendo algumas atividades realizadas no pátio da

escola, na quadra e no laboratório de tecnologia. A professora orienta as discussões por meio de textos próprios e do livro didático, os alunos realizam seus apontamentos em caderno e em relatórios avulsos, que são entregues ao final das atividades. Algumas atividades de produção textuais são solicitadas para que sejam confeccionadas no ambiente familiar e, posteriormente, entregues à professora. Todo material textual produzido pelos alunos é coletado e utilizado como dados de pesquisa.

As atividades programadas propiciam movimentos de aprendizados em sala que promovem o ensino de física, pela escrita, leitura e fala dos alunos, fazendo se apropriarem de conceitos com significados e construindo um vocabulário próprio com elementos da linguagem científica, que serão aprimorados ao longo de sua vida escolar, produzindo concepções e compreensões do ambiente em que vive. Esse pluralismo metodológico, descrito por Laburu, Arruda e Nardi (2003), favorece aos professores a criação de ambientes sem padrões ou critérios rígidos, mas livres e encorajantes, para que os seus alunos construam o conhecimento e possam produzir seus próprios significados.

Alguns fatos precisam ser ressaltados: Quando se fala em aulas de Ciências, os alunos associam as aulas práticas em laboratório como algo divertido e um subterfúgio para a saída do ambiente de sala, por vezes sufocante. O professor deve ter o cuidado de orientar os alunos em uma maior compreensão sobre a real função das aulas práticas, que não necessariamente precisam ocorrer em laboratório de Ciências. Outro aspecto importante é o fato de o professor atuar como mediador do processo, como aquele que ouve os alunos e dialoga com eles e processa na interlocução com o conteúdo. Para tal, é exigida do professor uma mudança de postura, espera-se um novo olhar sobre a sala de aula, na qual o professor e os alunos são participantes ativos no processo de aprendizagem, pois o professor é o agente que possui o poder de cativar seus alunos, para que participem das aulas e que se envolvam no processo (LABURU, 2006).

No artigo, trazemos um relato de experiência sobre a aplicação de um conjunto de atividades relacionado ao conteúdo de equilíbrio (estático e dinâmico) no ensino de Física no nível Fundamental, bem como a metodologia trabalhada e os resultados alcançados, sendo a coleta de dados obtida pelo diário de bordo da pesquisadora/professora e dos relatos investigativos dos alunos (textuais e representações ilustrações das práticas). O conteúdo de equilíbrio está inserido no tema “Movimento”, que faz parte do referencial curricular proposto pela SEMED para toda a rede municipal de ensino. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa de abordagem interpretativa e naturalística, conforme descreve Creswell (2014 apud DENZIN e LINCOLN, 2011, p.3). Nela, o autor afirma que os pesquisadores desenvolvem seus estudos

dentro de um contexto natural, buscando entender e interpretar os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhe atribuem.

**Fundamentação Teórica**

Segundo Tunes,Taca e Júnior (2005), é do convívio social e da experiência do indivíduo que se produz uma elaboração e reelaboração de sentidos que organizam e integram as capacidades psíquicas do outro. Por isso, um professor e seu grupo de alunos estão imersos em diferentes possibilidades interativas, que geram interações nas quais, muitas vezes, não se tem consciência do impacto sofrido e causado ao outro. Fittipaldi (2006) ressalta que, para Vygotsky, o conhecimento vai do social para o individual e é por meio dessas relações sociais que o indivíduo pode se constituir enquanto membro autônomo da espécie humana. Nesse convívio, onde o professor é o mediador do conhecimento, é necessário que o mesmo seja, também, o articulador dos conhecimentos e que todos se tornem parceiros de uma grande construção; não esperar que somente uma única pessoa tenha a resposta para tudo. As relações são rodeadas de valores e desejos e cada um possui sua função; o aluno é alguém que o professor pode e deve contar, resgatando sua autoestima e capacidade de aprender.

O conceito de aprendizagem mediada confere um papel fundamental para o professor, visto que o planejamento, as adequações, as estratégias e as reformulações são papéis que ele realiza ao organizar e preparar uma melhor forma do conteúdo ser apresentado e aprendido pelos alunos. Para Vygotsky (1998), o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Portanto, o professor é quem vai mediar o acesso aos diferentes saberes, e os alunos irão construir esse conhecimento que foi repassado em aula com os colegas e com o professor.

A aprendizagem perpassa da simples memorização do conteúdo para algo construído e aprendido. O aluno adquire novos conceitos ou significados a partir do momento em que o professor identifica o grau de conhecimento dos alunos e organiza e orienta para novas compreensões, acompanhando o aluno na sua evolução conceitual. Segundo Vygotsky (2001), o desenvolvimento de conceitos científicos e do cotidiano está interligado, exercendo influencia um sobre o outro, produzindo construção de conceitos. É pela interação desses conceitos, mediada por meio da linguagem, que os saberes se tornam mais sistematizados. Esse processo, denominado Significação Conceitual, confere aos alunos um desenvolvimento e compreensão mais aprofundados dentro de um contexto mais específico, como na abordagem do conceito científico no âmbito escolar (MIGUEL; CORRÊA; GEHLEN,2014).

**Contexto da prática**

As atividades foram desenvolvidas em um total de 9 horas/aulas (H/A) e seguem as etapas apresentadas na TABELA 1.

**Tabela1 – Sequência das atividades realizadas.**

| Etapa | Atividades | H/A | Ambiente |
|---|---|---|---|
| Primeira | Dinâmica e atividade diagnóstica | 2 | Sala de aula |
| Segunda | Aula dialogada com construção do móbile | 3 | Sala de aula/Pátio |
| Terceira | Aula dialogada com exposição de montagens experimentais | 1 | Sala de aula |
| Quarta | Construção do paraquedas | 1 | Quadra/Pátio |
| Quinta | Aula dialogada sobre o paraquedas | 2 | Laboratório de tecnologia |

Primeira etapa. Nos instantes iniciais do primeiro dia da prática em sala foi realizada uma dinâmica denominada: "Quem sou eu"? Nesta dinâmica, os alunos sentavam-se em duplas e relatavam aos colegas, que anotavam em uma folha, quais as características e particularidades do seu par. Em seguida, o outro realizava o mesmo procedimento. Após este autoconhecimento da dupla, cada colega relatou em voz alta as características que anotou do seu par, sempre garantindo a espontaneidade e integridade de cada aluno. Essa dinâmica permitiu criar uma descontração entre todos na turma, com foco principal na socialização deles e da professora/pesquisadora, deixando o ambiente mais receptivo, favorecendo uma maior interação entre todos.

Dando continuidade, na segunda aula, uma atividade diagnóstica foi entregue aos alunos, para que a professora/pesquisadora pudesse observar e conhecer as expectativas dos alunos, o que gostariam de conhecer, o que sabiam e necessitariam saber sobre a Física, e então estabelecer mecanismos para o desenvolvimento de um trabalho dedicado.

Segunda etapa. Inicialmente, os alunos se organizaram em grupos na quantidade que se sentissem mais confortáveis, não excedendo o máximo de cinco membros. A professora/pesquisadora apresentou com auxílio de um datashow algumas imagens obtidas da internet: pessoas caminhando, um equilibrista em uma corda, jovens praticando *slackline* e *Le parkour*, todas reportando situações ligadas ao equilíbrio. A professora/pesquisadora não anunciou o motivo de tal apresentação ou para que serviriam os materiais, com o intuito de despertar a curiosidade nos alunos. Por meio de uma exposição dialogada, foram realizadas as seguintes perguntas:

*"Como você definiria com suas palavras – equilíbrio?"*

*"Em sua opinião, todo o ambiente encontra-se em equilíbrio?"*

*"Neste momento, você diria que se encontra em equilíbrio?"*

*"Ao se observar as imagens, podemos dizer que estão em equilíbrio?"*

As perguntas tinham o intuito de promover um diálogo aberto, no qual os alunos teriam a oportunidade de apresentar suas opiniões e de responder de acordo com seu entendimento sobre o assunto. Porém, observou-se que poucos alunos explicitaram suas opiniões, sendo que a maioria permaneceu em silêncio. Para aqueles poucos alunos que verbalizaram suas opiniões, equilíbrio significava algo "estabilizado". Posteriormente, com auxílio de um aluno, um móbile confeccionado pela professora/pesquisadora foi apresentado ao grupo. Durante a demonstração, os alunos se mostraram curiosos e encantados com ele, foi possível fazer pequenas movimentações em suas partes e a visualização das mudanças ocorridas, sendo possível realizar ajustes sem a perda da estabilidade. Como atividade final, foi solicitado que, em folha avulsa, relatassem em grupo o observado, por meio de argumentos escritos e representações gráficas.

Na segunda hora desta etapa, foi solicitado que os alunos realizassem a construção do seu próprio móbile, para tal, foram formados seis grupos e cada um recebeu um kit que continha: 3 tesouras, 8 palitos, 1 metro de barbante, algumas figuras geométricas coloridas de vários tamanhos em E.V.A. e folha avulsa para relato da atividade. Nesta folha, os grupos escreveram sobre suas concepções, ideias, hipóteses, dúvidas e conclusões sobre o desenvolvimento da atividade, onde cada grupo coletivamente trabalhou na construção do móbile e na composição da escrita do trabalho.

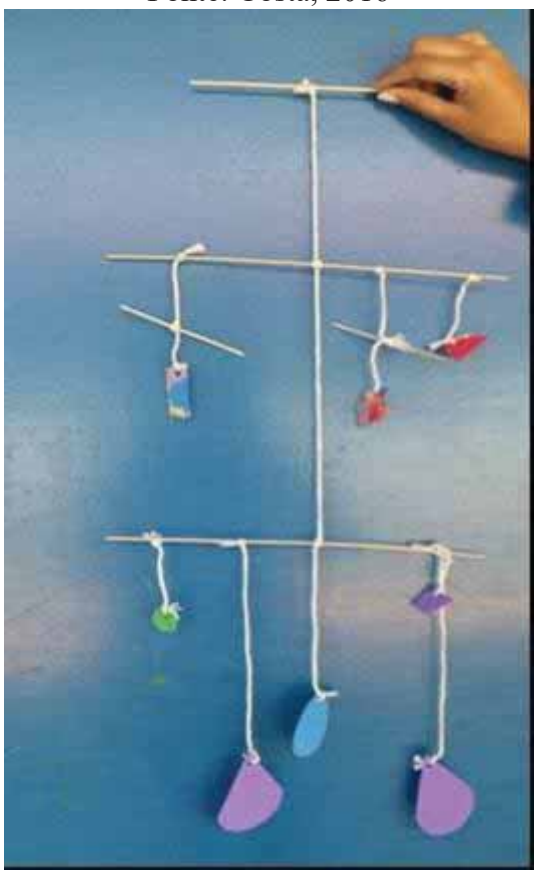
Durante a atividade, os alunos acompanhados pela professora/pesquisadora puderam expor suas concepções e, por meio de perguntas, provocados a elaborar hipóteses sobre os fatos observados; as respostas foram construídas coletivamente. A professora/pesquisadora procurou durante o desenvolvimento não apresentar respostas "prontas" e sim conduzi-los a exporem suas respostas de forma autoral. Assim, os alunos foram incentivados a refletir e a elaborar suas próprias respostas, alavancando o início de um processo de motivação para a construção do conhecimento.

Na terceira hora da segunda etapa, os alunos em grupos mostraram-se mais confiantes em debater com os colegas e construir suas respostas, retomando as questões de sondagem do início da segunda etapa e foi possível evidenciar na fala dos alunos concepções a respeito do equilíbrio. Entre elas, apresenta-se a concepção de que, para um corpo ou objeto estar em equilíbrio é necessário que o mesmo esteja sem movimento (estático) e a massa do corpo distribuída igualmente. Esta concepção levou os alunos a acreditarem, até aquele momento, que os corpos no móbile deveriam ser colocados de forma a manter as massas igualmente distribuídas em cada lado, para que o mesmo não se desequilibrasse.

Ao término da etapa foi possível evidenciar, pela animação e euforia dos alunos, o quanto a atividade os motivou para o estudo do equilíbrio. Nas Figuras 1 e 2 são mostradas duas montagens realizadas pelos alunos.

Figura 1 – Móbile I, produto dos alunos
Fonte: Costa, 2016

Figura 2 – Móbile II, produto dos alunos
Fonte: Costa, 2016



Terceira etapa. Duas montagens experimentais elaboradas pela professora/ pesquisadora foram apresentadas aos alunos: Móbile de equilíbrio e a Bicicleta de equilíbrio (Figura 3 e 4, respectivamente). Essas montagens causaram surpresa, curiosidade e dúvida, e a partir das informações fornecidas pelos alunos a professora/pesquisadora, por meio de uma aula dialogada, utilizou-se das concepções relatadas para reelaborar os conceitos científicos. Entre os conceitos, o ponto de apoio e o centro de massa. Quadros et al. (2015) salientam a importância de um discurso dialógico do professor em sua prática que permite ampliar as possibilidades de aplicação dos conceitos científicos e de construção dos significados. Esses conceitos foram circunstanciados à prática do móbile, que surtiram das falas, da compreensão e do entendimento apresentados pelos alunos.

Figura 3 – Móbile de equilíbrio
Fonte: Costa, 2016

Figura 4 – Bicicleta de equilíbrio
Fonte: Costa, 2016

De forma autoral, os grupos organizaram seus relatos textuais (conhecimentos prévios) de acordo com os conceitos científicos que foram apresentados a partir dos apontamentos, textos e diálogos promovidos em sala. A troca de experiência e o aumento gradativo na interação entre os alunos promoveu um processo de adequação e reformulação de conceitos prévios, reelaborando e redimensionado o saber para a compreensão do conceito físico, agora acrescido dos conceitos ponto de apoio e centro de massa.

Quarta etapa. Por fim, o conteúdo de equilíbrio dinâmico foi introduzido. Até aquele momento, as experimentações consolidavam a possibilidade do equilíbrio em situação estática. Com a introdução da queda de um corpo na presença de um paraquedas, provocou-se uma ruptura conceitual. Os alunos descobriram que o equilíbrio também pode existir em uma situação de movimento. Para se introduzir esse novo conceito, os alunos em grupos construíram um modelo simples de paraquedas, construído a partir de um pedaço de plástico recortado na forma de um quadrado, linhas e clipes (Figura 5 e Figura 6). O objetivo da atividade era observar a ação do paraquedas durante a queda, e para tal, foi solicitado que anotassem o tempo de queda e a altura em que era solto, para serem usados em próximas aulas no cálculo da velocidade de queda.

Figura 5 – Soltura do paraquedas
Fonte: Costa, 2016

Figura 6 – Queda do paraquedas
Fonte: Costa, 2016

De maneira similar ao realizado na prática do móbile, a professora/pesquisadora orientou os grupos no estudo do equilíbrio dinâmico e no desenvolvimento do experimento. Ao final, os grupos organizaram seus relatos orais e textuais de acordo com os conceitos científicos que foram apresentados a partir dos apontamentos, textos e diálogos promovidos durante a experimentação.

Quinta etapa. Após a atividade experimental, na primeira aula desta etapa, os alunos foram encaminhados para sala de informática onde assistiram dois vídeos, um sobre o princípio de funcionamento do paraquedas e outro sobre a física da queda com paraquedas[*], além de receberem texto elaborado pela professora/pesquisadora sobre a física por trás do paraquedas. A leitura do texto foi realizada em conjunto com os alunos, que destacaram as palavras que não compreendiam. As palavras evidenciadas pelos alunos, coincidentemente, eram relacionadas aos novos conceitos a serem introduzidos, tais como: velocidade, aceleração, vetor e resistência do ar; e por meio de aula dialogada, os alunos foram apresentados aos

[*]Vídeo1- Curso Aff Completo.Por Leandro Pontes.10'12".https://www.youtube.com/results?search_query=curso+aff+complete
Vídeo 2-Resistência do ar.Canal de Física Doc. 7'09".
Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=zVGvidYv420 >Acesso em março de 2016.

novos conceitos relacionados à última atividade. Na segunda hora da atividade, os grupos organizaram seus relatos orais e textuais de acordo com os conceitos científicos que foram apresentados a partir dos apontamentos, textos e diálogos promovidos pela visualização dos vídeos.

Como fruto da sequência de atividades adotadas, os conceitos físicos abordados na última etapa, velocidade e aceleração, tiveram maior aceitação. De fato, a sinergia entre conceitos prévios e científicos provocou uma organização das ideias e construção de uma aprendizagem própria. As atividades, além de proporcionarem momentos de prazer, promoveram melhor nível de interação entre os alunos, permitiu exporem suas ideias de forma mais clara e objetiva, apresentando um discurso próprio, ancorados em suas observações e análises.

**Resultados e discussões**

Durante o desenvolvimento das cinco etapas, foi possível verificar a evolução dos alunos na fala e na escrita, bem como, o desenvolvimento de certas posturas frente à professora/pesquisadora e aos colegas. Respeito, paciência, tolerância e união foram alguns fatores que devem ser apontados como positivos no desenvolvimento do grupo.

Na primeira aula dialogada, poucos alunos sentiam–se a vontade em participar. Reportamos este fato a fatores como: timidez, desinteresse, medo em falar diante dos colegas, receio em ser repreendido, falta de entusiasmo e estímulo, passividade em esperar por respostas prontas para memorizá-las, entre outros.

As aulas práticas alternadas com aulas dialogadas mostraram-se em uma estratégia adequada, para a inserção e compreensão de conceitos. Segundo Laburu (2006), as atividades experimentais, construídas com trações motivadoras, contribuem para prender a atenção dos alunos. Essa contribuição estende de modo favorável sua influência no desenvolvimento de etapas menos motivadoras, mas que são necessárias para completar determinada atividade escolar.

A professora/ pesquisadora manteve-se acessível aos alunos e aberta ao diálogo, com o propósito de conduzir e reconduzir o aluno, caso necessário, no desenvolvimento de suas habilidades e competências. O papel do professor é essencial na condução do processo, pois a motivação e o interesse do aluno pela Física, na qual existe uma variedade de conceitos de difícil assimilação, irá se manifestar por meio de uma reflexão aprofundada de seus conceitos e significados, atrelados aos conhecimentos prévios e relacionados com as situações reais.

Uma dificuldade recorrente mencionado pelos alunos foi o de transpor o pensamento para a fala e, posteriormente, para escrita. Alegam não saberem como se expressar, observado

durantes os relatos orais e textuais produzidos ao longo das etapas, sendo em alguns casos um discurso baseado em descrição simples, ingênuo e não articulado com a prática.

A interação dos alunos, entre si e com a professora/pesquisadora, mostrou-se favorável na promoção da escrita e no desenvolvimento do diálogo em sala. O desenvolvimento do indivíduo depende também do aprendizado em grupo, sendo pela linguagem que acontece o processo de reformulação do conhecimento que o aluno traz consigo, redimensionando esse conhecimento em novos saberes que serão vistos na escrita. Portanto, essa escrita descreverá novos conceitos e reflexões, possibilitando ao aluno seu desenvolvimento na significação dos conceitos que refletirá nas suas vivências no meio em que está inserido. Assim, as trocas interpessoais e as metodologias variadas são importantes na construção do conhecimento.

Cruz et al. (2014) utilizaram o jogo de bolinhas de gude como instrumentos para o ensino de física no nível fundamental. Em suas conclusões pode-se verificar a participação intensa dos alunos na prática que foi utilizada com o propósito de ensinar os conceitos de movimento aos alunos. De fato, o mesmo foi observado na participação dos alunos nas cinco etapas apresentadas nesta pesquisa. As atividades foram conduzidas de forma em que os alunos participassem do processo de construção e da dinâmica de grupo, responsáveis pelo andamento das etapas.

A partir do discurso e da escrita dos alunos pode-se observar que as aulas dialogadas e práticas estimularam e despertaram a curiosidade, facilitando a compreensão dos conceitos físicos e a associação com o seu cotidiano. Observou-se em alguns alunos, a necessidade de buscarem mais informações e novos conceitos sobre o tema “equilíbrio” sem solicitarem o auxílio da professora/pesquisadora, corroborando para o êxito obtido.

## Referencias

CRESWELL, J. W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa*. 3. ed. Porto alegre: Penso,2014.

CRUZ,A.C. et al. *Os jogos de bolinhas de gude como instrumentos para o ensino de física no ensino fundamental.* Sbenbio, n.7, p.344 a 355,2014.

FITTIPALDI, C. B. Conceitos centrais de Vygotsky: Implicações pedagógicas. Revista educação, v.1, n.2, 2006.

LABURÚ, C. E. *Fundamentos para um experimento cativante.* Cad. Bras. Ens. Fís. v.23,n.3:pg.382-404,dez,2006.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. *Por um pluralismo metodológico para o ensino de ciências*. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.

MELLO, L.A.R; SILVA, M. F. V. *A superação das dificuldades dos professores de biologia para ensinar física na oitava série – um estudo de caso*. Rev. Brasileira de Educação, 2004.

MIGUEL, J, C; CORRÊA, H, P; GEHLEN, S, T. *A significação conceitual na estruturação dos momentos pedagógicos: Um exemplo no ensino de física.* Experiências em ensino de Ciências, v.9, n.2, p.69-82,2014.

MOREIRA, E. F. *Competências dos licenciados em biologia para o ensino de ciências no nono ano do ensino fundamental.* 2015. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

PAGANOTTI, A; DICKMAN, A. G. *Caracterizando o Professor de Ciências: Quem ensina tópicos de Física no Ensino Fundamental.*Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências-VIII ENPEC e I CIEC, 2011.

QUADROS,A. L. et al.*A apropriação do discurso dialógico e os pontos de transição:uma análise a partir da experiência de professores de química em formação*.Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,v.15,n.2,p.321-337,2015.

TUNES, E; TACCA, M.C; JÚNIOR R. *O professor e o ato de ensinar*. Cadernos de pesquisa, v.35, n.126, set/dez.2005.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

# A ABORDAGEM DA HANSENÍASE E TUBERCULOSE NOS LIVROS DE BIOLOGIA PNLD 2015

Raquel da Silva Corrêa (Faculdade de Ciências Médicas – UERJ)
Mariana Garcia Astuto (Faculdade de Ciências Médicas – Bolsista ID UERJ)
Katia Regina Xavier Pereira da Silva (Colégio Pedro II – Faculdade de Ciências Médicas – UERJ)
Maria Helena Faria Ornellas de Souza (Faculdade de Ciências Médicas – UERJ)
Thaís Porto Amadeu (Faculdade de Ciências Médicas – UERJ)

## RESUMO

Alunos não são só portadores de interesses, mas agentes na sociedade. Neste sentido, o livro didático (LD) aproxima suas experiências de vida à compreensão do mundo. Já que a hanseníase e a tuberculose são doenças de alta incidência no Brasil e que o LD é uma das ferramentas educacionais, analisamos suas abordagens nos LDs de biologia aprovados no PNLD 2015. A análise foi realizada de acordo com a sua citação, o aprofundamento/adequação de categorias. Uma das nove coleções não as menciona. No entanto, aqueles que as mencionam não contemplam todas as categorias analisadas. A ausência, a pouca ou a informação equivocada sobre tais doenças dificulta a aproximação entre a educação e o conhecimento, portanto, esforços são necessários para melhor contextualização das informações nos LDs.

**Palavras chave:** Hanseníase; Tuberculose; Livro didático; Ensino de Biologia.

## INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) é uma das ferramentas educacionais mais utilizadas na escola. Em conteúdos de ciências a importância dos LDs é ainda maior, uma vez que em muitos casos, representam a única fonte de informação científica para professores e estudantes de instituições públicas de ensino (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010; CARMAGNANI, 1999; SOUZA, 1999). As atuais orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) propõem que os estudantes sejam não apenas reconhecidos e interpelados como sujeitos portadores de visões de mundo, interesses, comportamentos e necessidades, bem como, compreendamos que, em suas existências, também constituem a

sociedade. Neste sentido, o LD ocupa lugar especial, pois pode ser usado para estabelecer aproximações entre as experiências dos alunos em seus cotidianos e a compreensão de mundo por meio de saberes e conhecimentos da cultura científica e tecnológica (BRASIL, 2014).

O programa de distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública brasileira de ensino teve sua origem em 1929. Ao longo do tempo o programa foi reestruturado e sua nomenclatura alterada (BRASIL, 2015a; SOARES; SOUZA, 2011). O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi implementado pelo Ministério da Educação (MEC) em 1985, e no ano de 1995, o corpo docente constituinte do PNLD assumiu a análise e a avaliação pedagógica dos livros a serem disponibilizados (BIZZO, 2002). Os critérios de avaliação, utilizados incluem: 1º) Submissão das obras didáticas a uma avaliação técnico-editorial, que foi realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade do Estado de São Paulo; 2º) Avaliação das coleções no âmbito do PNLD-2015/Biologia com base na articulação de critérios eliminatórios comuns a todas as áreas, critérios eliminatórios da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e critérios eliminatórios específicos para o componente curricular Biologia; 3º) Análise dos conteúdos da ficha de avaliação pedagógica.

As finalidades dessa avaliação são analisar quais dos livros didáticos apresentados pelas editoras podem ser recomendados para compra pelo MEC, por satisfazerem critérios mínimos de qualidade, e produzir um guia que deve orientar a escolha pelos professores (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2011). O programa ocorre em períodos trienais, assim, nestes intervalos o MEC distribui os livros aprovados para todos os alunos dos segmentos do ensino fundamental e médio. Estes livros distribuídos deverão ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos nos anos subsequentes (BRASIL, 2015).

Em adição, pesquisas em coleções didáticas biológicas vêm sendo realizadas a fim de investigar a abordagem de seus conteúdos curriculares (ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013; BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010; GALIETA; MARTINS, 2005). Neste interim, avaliamos duas doenças negligenciadas (DN), hanseníase e tuberculose, nas nove coleções de livros do ensino de biologia aprovados pelo último PNLD, em 2015. Em conformidade com o Ministério da Saúde: “Doenças negligenciadas são doenças que não só prevalecem em condições de pobreza, mas também contribuem para a manutenção da tabela de desigualdade, já que representam forte entrave ao desenvolvimento dos países (BRASIL, 2010, p.1)”.

A partir da avaliação de dados epidemiológicos, demográficos e o impacto da doença, o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Doenças Negligenciadas no Brasil, definiu em 2006 a lista com as sete doenças que compõem a tabela de prioridades de DN: dengue, doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, leishmaniose, malária e tuberculose

(BRASIL, 2010). Em relação à hanseníase as taxas de incidência são elevadas. No ano de 2013, entre os 14 países com as maiores taxas de incidência no mundo (mais de 1000 casos registrados), o Brasil ocupou a segunda colocação com 31.044 novos casos detectados (OMS, 2015).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2015), entre as dezessete patologias inclusas no relatório como DN, somente a hanseníase estava inserida na listagem, mas não a tuberculose. Entretanto, o próprio relatório global da tuberculose da OMS em 2014, mostra que o Brasil ainda se encontra inserido entre os 22 países que concentram 80% do número de casos no mundo, ocupando a 16ª posição em número absoluto de casos, registrando 71.123 novos casos em 2013. Soma-se a estes índices, a estimativa de que há aproximadamente 3 milhões de novos casos de tuberculose anualmente em todo o mundo sem serem diagnosticados e, por consequência, seguem sem tratamento. Conforme um recente boletim epidemiológico do Ministério da Saúde, a tuberculose constitui um dos agravos influenciados pela determinação social e demonstra relação direta com a pobreza e a exclusão social (BRASIL, 2014c).

Considerando ambas as DN apresentarem alta incidência no Brasil e os LDs constituírem um dos principais veículos de informação científica, nosso objetivo central foi analisar a abordagem das duas doenças negligenciadas, a hanseníase e a tuberculose, nos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático no Ensino de Biologia do ano de 2015.

## METODOLOGIA

As abordagens sobre duas DN, hanseníase e tuberculose, foram avaliadas nos nove livros didáticos de biologia aprovados no último Programa Nacional do Livro Didático (PNLD triênio 2015-2017), para seleção e utilização pelas escolas públicas nacionais. Os livros didáticos analisados neste trabalho estão listados na Tabela 1, na ordem das coleções com maior quantidade de exemplares distribuídos em território brasileiro, de acordo com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2015 (BRASIL, 2015b).

A avaliação dos LDs foi realizada em duas etapas. Inicialmente identificamos se houve menção às DN em questão em alguma parte dos livros didáticos selecionados. Avaliamos, em seguida, os conteúdos apresentados pelos LDs, com base em sete categorias: a) agente etiológico; b) modo de transmissão; c) dados epidemiológicos que demonstram

incidência e/ou prevalência no país; d) sintomas; e) prevenção; f) tratamento; g) abordagens contextuais referentes aos fatores socioeconômicos.

A categorização dos LDs foi realizada com base na literatura científica (ARAÚJO, 2003; KRITSKI; CONDE; SOUZA, 2005; LASTÓRIA; ABREU, 2014; SCHAAF; ZUMLA, 2009; SILVA; BIANCHI, 2014) a partir de características pertinentes à hanseníase e à tuberculose. As categorias estabelecidas não sofreram modificações, tendo sido consideradas, para efeitos de análise, a presença ou ausência de informações sobre essas DN nos LDs.

Quando presentes, as informações apresentadas foram então analisadas quanto ao seu aprofundamento e adequação. Os dados obtidos foram organizados em tabelas para posterior análise e discussão das informações.

Tabela 1: Listagem dos livros didáticos de biologia aprovados no PNLD 2015 por ordem das coleções com maior quantidade de exemplares distribuídos. Fonte: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2015 (BRASIL, 2015b).

| **Livro (LD)** | **Título** | **Autores** | **Edição/Ano** | **Editora** |
|---|---|---|---|---|
| LD1 | Biologia Hoje | Sérgio de Vasconcelos Linhares & Fernando Gewandsznajder | 2ª / 2013 | Ática |
| LD2 | Biologia em contexto | José Mariano Amabis & Gilberto Rodrigues Martho | 1ª / 2013 | Moderna |
| LD3 | Biologia | Vivian Lavander Mendonça | 2ª / 2013 | AJS |
| LD4 | Bio | Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes & Sergio Rosso | 2ª / 2013 | Saraiva |
| LD5 | Ser Protagonista - Biologia | Márcia Regina Takeuchi & Tereza Costa Osorio | 2ª / 2013 | SM |
| LD6 | Biologia | César da Silva Júnior, Sezar Sasson & Nelson Caldini Júnior | 11ª / 2013 | Saraiva |
| LD7 | Conexões com a Biologia | Rita Helena Bröckelmann | 1ª / 2013 | Moderna |
| LD8 | Novas Bases da Biologia | Nélio Marco Vicenzo Bizzo | 2ª / 2013 | Ática |
| LD9 | Biologia: unidade e diversidade | José Arnaldo Favaretto | 1ª / 2013 | Saraiva |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de verificar a abordagem contextual de duas DN de grande

prevalência e incidência no Brasil, a hanseníase e a tuberculose, nos livros didáticos (LD1 a LD9), foram selecionados os nove livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação.

Nossa primeira avaliação consistiu em observar se os livros didáticos citavam ou não estas doenças em algum momento no decorrer dos livros. Nossos resultados mostraram primeiramente que apenas o livro LD2 não descreveu em momento algum as duas doenças (Tabela 2). Além disso, verificamos que somente 5 livros dos 8 restantes (LD1, LD3, LD4, LD6 e LD9) descreveram ou citaram a doença hanseníase, enquanto que a doença tuberculose foi descrita ou citada em todos os livros restantes (LD1, LD3, LD4, LD5, LD6, LD7, LD8, LD9) (Tabela 2).

Tabela 2: Citação das doenças negligenciadas (hanseníase e tuberculose) nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2015. Legenda: LD – livro didático; Sim – equivale a presença de citação das doenças no livro didático; Não – equivale a ausência de citação das doenças no livro didático.

| **Doenças / Livros Didáticos** | LD1 | LD2 | LD3 | LD4 | LD5 | LD6 | LD7 | LD8 | LD9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hanseníase** | Sim | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim |
| **Tuberculose** | Sim | Não | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |

A partir dessa primeira análise, apresentamos sete categorias específicas pertinentes às doenças e verificamos se estas foram citadas ou descritas em algum momento nos livros aqui avaliados. Como mostrado na Tabela 3, dentre as categorias analisadas neste trabalho, apenas a citação de dados epidemiológicos da hanseníase e tuberculose no Brasil não foi observado nos livros didáticos. Além disso, observamos, que tanto para a hanseníase quanto para a tuberculose, algumas categorias, como as abordagens contextuais e o tratamento apresentaram baixa frequência nos livros avaliados (Tabela 3). No entanto, com relação à hanseníase, as demais categorias avaliadas (agente etiológico, transmissão e sintomas) estavam presentes na maioria dos livros didáticos analisados neste estudo (Tabela 3). Em relação à tuberculose, as categorias referentes à transmissão e sintomas da doença estavam descritas nos livros LD7 e LD8 que citaram a doença, enquanto à descrição do agente etiológico, verificamos estar presente em todos os oito livros avaliados (Tabela 3).

Após essa análise, fomos então verificar se os aspectos apresentados referentes a estas

categorias estavam descritas apropriadamente baseado na literatura científica atual. Vale ressaltar de antemão que das oito obras (Tabela 3), apenas cinco (LD1, LD3, LD4, LD6 e LD9) abordaram as duas DN, enquanto que os LD5, LD7 e LD8 não abordaram a hanseníase, somente a tuberculose. Nossa análise mostrou que inicialmente na exposição dos conteúdos, nenhuma das oito coleções contemplou todas as sete categorias (Tabela 3) estabelecidas como informações de base mencionadas na literatura científica.

A categoria *dados epidemiológicos* não foi abordada, nem em hanseníase e nem em tuberculose. Considerando as taxas de incidência de ambas as doenças no Brasil, este seria um aspecto a ser mais divulgado. Contraditoriamente, o LD3 além de não apresentar dados epidemiológicos, confirma que a hanseníase está controlada no país, e na tuberculose apresenta o percentual de óbitos na Europa no século XIX. Todavia, a menção dos dados atualizados e referentes à nação ao qual o LD está sendo utilizado é essencial a fim de advertir aos estudantes da existência das doenças, conscientizá-los da vulnerabilidade deles em contraí-la e, consequentemente, podem auxiliar na divulgação destes dados tanto no âmbito familiar como na comunidade (SILVA; BIANCHI, 2014). Caso contrário, os estudantes são distanciados da realidade na qual estão inseridos.

Tabela 3: Avaliação quanto às categorias específicas sobre hanseníase e tuberculose nos livros didáticos aprovados no PNLD 2015. Legenda: LD – livro didático; P – presente; A – ausente.

| **Doenças / Categorias** | | **LD1** | **LD3** | **LD4** | **LD5** | **LD6** | **LD7** | **LD8** | **LD9** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hanseníase | 1.Agente etiológico | P | A | P | A | P | A | A | P |
| | 2.Transmissão | P | P | P | A | P | A | A | P |
| | 3.Dados epidemiológicos | A | A | A | A | A | A | A | A |
| | 4.Sintomas | P | P | P | A | P | A | A | P |
| | 5.Prevenção | A | P | P | A | A | A | A | P |
| | 6.Tratamento | P | P | A | A | A | A | A | A |
| | 7.Abordagem contextual | P | A | A | A | P | A | A | A |
| Tuberculose | 1.Agente etiológico | P | P | P | P | P | P | P | P |
| | 2.Transmissão | P | P | P | A | P | P | A | P |
| | 3.Dados epidemiológicos | A | A | A | A | A | A | A | A |
| | 4.Sintomas | P | A | A | A | P | P | P | P |
| | 5.Prevenção | P | P | P | A | P | A | P | P |
| | 6.Tratamento | P | A | A | A | A | A | P | A |
| | 7.Abordagem contextual | P | A | A | A | P | A | A | A |

A categoria *agente etiológico* foi citada nas oito coleções em tuberculose, mas em hanseníase esteve presente somente em cinco (LD1, LD3, LD4, LD6 e LD9). Nos livros onde se encontra, a hanseníase é nomeada como lepra em LD4 e LD6. Porém, a fim de reduzir o estigma social da hanseníase, há duas décadas foi decretada a Lei nº 9.010 que proíbe o uso desta terminologia: "O termo "Lepra" e seus derivados não poderão ser utilizados na linguagem empregada nos documentos oficiais da Administração centralizada e descentralizada da União e dos Estados-membros (BRASIL, 1995, Art. 1º).".

A nomenclatura científica do causador da hanseníase, o *Mycobacterium leprae*, foi também nomeada de "bacilo de Hansen" em LD1 e LD6 embora não expliquem que o termo originou-se do nome de seu descobridor, o cientista norueguês Gerhard Henrick Armauer Hansen. Em tuberculose, esta categoria está presente nos oito livros com o nome científico *Mycobacterium tuberculosis*. Desses, quatro (LD1, LD3, LD6 e LD9) adicionaram o termo "bacilo de Koch", porém, apenas LD3 explica que foi intitulado a partir do seu descobridor, o cientista alemão Heinrich Hermann Robert Koch. O LD5 menciona que o *Mycobacterium tuberculosis* é a principal bactéria causadora da tuberculose. Todavia, não há o esclarecimento, segundo a literatura científica, da existência de outras espécies do chamado Complexo *Mycobacterium tuberculosis* que podem causar tuberculose em outros animais ou até mesmo nos seres humanos (COSCOLLA; GAGNEUX, 2014; JABBAR *et al*, 2015).

A categoria *transmissão* na hanseníase não foi abordada corretamente em nenhum dos LD que a mencionou (LD1, LD3, LD4, LD6 e LD9). Quanto à tuberculose, dos oito livros, verificamos que esta categoria só não foi descrita no LD5 e LD8. O contágio de ambas as doenças ocorre após o contato próximo e prolongado entre indivíduos doentes e saudáveis. Ao falar, tossir ou espirrar, os doentes (em tuberculose, apenas portadores de tuberculose pulmonar ou pleuropulmonar) expelem no ar secreções contaminadas com as bactérias (*Mycobacterium leprae* e *Mycobacterium tuberculosis*) pelas vias aéreas superiores (ARAÚJO, 2003; KRITSKI; CONDE; SOUZA, 2005; LASTÓRIA; ABREU, 2014; SCHAAF; ZUMLA, 2009). Portanto, o conhecimento do modo de transmissão, além de ser importante na conscientização da prevenção de novas exposições dos indivíduos aos patógenos, também ajuda a ultrapassar o preconceito e alguns mitos que vêm associados a essas doenças, como por exemplo, não poder utilizar talheres compartilhados com os doentes.

Na hanseníase, a categoria *sintomas* foi abordada em cinco obras (LD1, LD3, LD4, LD6 e LD9), porém as informações descritas estavam confusas como, por exemplo, no caso do LD4, que descreveu os sintomas da seguinte forma: "afeta o sistema nervoso causando vários sintomas, como falta de sensibilidade no corpo. Surgem lesões na pele". Esta descrição

leva a interpretação equivocada sobre a doença, pois a hanseníase é uma doença que afeta pele, mucosas, nervos e outros órgãos, sendo com frequência seus sinais e sintomas presentes inicialmente na pele, podendo apresentar, em alguns casos, danos neurológicos com perda de sensibilidade e sem lesões cutâneas (LASTÓRIA; ABREU, 2014; SOUZA, 1997). Em tuberculose, cinco (LD1, LD6, LD7, LD8 e LD9) abordam os sintomas, entretanto, somente LD3 e LD4 não descrevem os sintomas, porém comentam que a tuberculose pode afetar os pulmões e outros órgãos (KRITSKI; CONDE; SOUZA, 2005; SCHAAF; ZUMLA, 2009). Essas duas informações são de fundamental importância em tuberculose e devem ser apresentadas em conjunto nos LDs. Portanto, essa categoria deve ser mais explorada pelos autores para permitir a identificação de possíveis doentes e a busca de assistência médica durante o início da doença aumentando as chances de cura.

A respeito das categorias *prevenção* e *tratamento*, tanto na hanseníase quanto na tuberculose, devem ser mais discutidas nos LDs. Uma das formas de prevenção de ambas as doenças, que ocorre através da vacina BCG (Bacilo de Calmet-Guérin), foi mencionada apenas no LD4 em hanseníase, indicando que é a mesma forma de prevenção para a tuberculose; e em LD1, LD3, LD6, LD8 e LD9 em tuberculose. O segundo método de prevenção descrito foi evitar o contato direto com o doente, este foi citado somente em hanseníase nos LD3, LD4 e LD9 e em tuberculose no LD9. O paciente deve ser orientado a cobrir, com máscaras especiais (respiradores N95 ou PFF2), a boca e o nariz ao falar, espirar ou tossir em todos os ambientes para evitar a liberação de bactérias no ambiente. Quanto ao tratamento, é apenas abordado em hanseníase nos LD1 e LD3; e em tuberculose em LD1 e LD8, porém, seus autores não explicam a importância da ingestão contínua e regrada dos antibióticos até o fim do tratamento sem o abandono a fim de evitar a seleção de bactérias multirresistentes (KRITSKI; CONDE; SOUZA, 2005).

Por fim, somente em dois livros (LD1 e LD6) observamos a presença da categoria *abordagem contextual* para ambas as doenças. Porém, o LD6 explora com mais intensidade a correlação entre as DN e o contexto socioeconômico do país:

> Em todo o mundo, verifica-se uma séria disparidade entre o ônus (físico, emocional, econômico e social) gerado pelas doenças – cuja incidência é maior nas nações em desenvolvimento – e o investimento em pesquisas na área da saúde, que são voltadas, majoritariamente, para os problemas de saúde encontrados em países desenvolvidos. De acordo com relatório de 2011 da Organização Mundial de Saúde, estima-se que cerca de 1 bilhão de pessoas estejam afetadas pelas doenças negligenciadas, assim chamadas porque afetam diretamente as populações mais pobres dos países menos desenvolvidos e, por isso, não constituem um mercado lucrativo para as empresas farmacêuticas. Dessa maneira, tais doenças não recebem a devida atenção por parte dos laboratórios e centros de pesquisa situados nos países desenvolvidos (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2013, p. 301).

Em seguida, acrescenta que:

> Na lista divulgada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em 2013, o Brasil apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,730, ocupando a 85ª posição em um ranking de 182 países. Desse modo, o Brasil está próximo de se enquadrar no grupo de países cujo IDH pode ser considerado alto (0,8). Em contrapartida, nosso país ainda possui uma das sociedades mais desiguais do planeta, sendo imensa a diferença entre a qualidade de vida de ricos e de pobres (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2013, p. 303).

Essa disparidade foi exemplificada no LD6 pela foto a seguir:

Foto: Vista do bairro do Morumbi, em São Paulo (SP), prédio de luxo faz divisa com a favela Paraisópolis, 2004 (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2013, p. 303).

A inclusão da perspectiva histórica no ensino de ciências é defendida por muitos pesquisadores da área de ensino de ciências (CARNEIRO; GASTAL, 2005). Em concordância, nos PCN do Ensino Médio, os autores salientam que "Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político" (BRASIL, 2000, p. 32). Em seu livro, Kritski, Conde e Souza (2005), autores bem atuantes nesta área, reforçam que a desigualdade social, a deficiência de sistemas públicos de saúde eficazes e o crescimento da população marginalizada rural e urbana, constituem fatores que influenciam a frequência da tuberculose.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência, a pouca ou a informação equivocada acerca da hanseníase e tuberculose nos LDs dificulta a interação entre a educação e o conhecimento científico. Tal fato obstaculiza o acesso da comunidade escolar e extraescolar ao conhecimento adequado sobre

essas doenças. Deficiência que pode não despertar a atenção dos indivíduos, acarretando em uma sucessão de problemas como atraso na procura de tratamento, aumento do número de casos com diagnóstico tardio, abandono de tratamentos e até mesmo o óbito. Diante das diversas consequências, faz-se necessário intensificar os esforços para a apresentação das informações detalhadas e contextualizadas histórico-socioeconomicamente das doenças negligenciadas nos LDs. Esta medida poderá contribuir para que os estudantes em suas relações sociais auxiliem na divulgação dessas DN para outros cidadãos, a fim de que mais vidas possam ser salvas.

Contudo, as dificuldades econômicas e sociais que as pessoas com hanseníase e tuberculose enfrentam para o acesso ao diagnóstico e a adesão ao tratamento, ainda configuram-se como importantes entraves para o desfecho favorável dessas doenças. Frente à complexidade dos determinantes das doenças relacionadas à pobreza, é crescente o consenso internacional da necessidade de intervenções intersetoriais que enfrentem de forma mais abrangente os problemas de saúde da população, especialmente dos grupos em situação de pobreza, erradiquem a discriminação e o estigma social que rodeia estas enfermidades, que apesar de seu potencial infectocontagioso, são curáveis.

Os livros didáticos que são utilizados pelos professores como principal fonte dos conteúdos curriculares são elaborados a fim de contemplar todos os temas constituintes do Ensino Médio. Dessa forma, compreende-se que poderá haver abordagens equivocadas ou insuficientes sobre alguns assuntos. Nosso principal intuito ao propor essa análise é contribuir para a prática docente a fim de que os professores exercitem um olhar crítico em relação aos LDs de modo a buscar outras fontes referenciais para complementar seu conhecimento sobre os conteúdos curriculares. Acreditamos que futuras pesquisas a respeito da avaliação da qualidade desses livros didáticos são necessárias para apontar eventuais deficiências em temáticas no Ensino de Biologia, mostrando como estas poderiam ser melhor abordadas por esses livros.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. G. Hanseníase no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36, n. 3, p. 373-382, 2003.

ASSIS, S. D de.; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

BATISTA, M. V. A.; CUNHA, M. M. S.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, v. 12, n 1, p. 145-158, 2010.

BIZZO, N. Reflections upon a national program assessing Science textbooks: what is the importance of content in Science education? In: PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION (IOSTE), 10, 2002, Foz do Iguaçú. **Atas**…Foz do Iguaçú: IOSTE. 2002. p. 710-120.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Histórico do Livro Didático.** 2015a. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>. Acesso em: 20 abr. 2015.

_____. _____. **Coleções mais distribuídas por componente curricular do Ensino Médio.** 2015b. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 21 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEB. 2000.

_____. _____. **PNLD 2015:** Guia de Livros Didáticos, Biologia Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico:** Tuberculose, população indígena e determinantes sociais. Brasília: MS/SVS. 2014c.

_____. _____. **Doenças negligenciadas:** estratégias do Ministério da Saúde. Brasília: MS. 2010.

_____. _____. **Lei nº 9010/95, de 29 de março de 1995**. Dispõe sobre a terminologia oficial relativa à hanseníase e dá outras providências. Brasília: MS. 1995.

CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n 1, p. 33-39, 2005.

CARMAGNANI, A. M. G. A concepção de professor e de aluno no livro didático e o ensino de redação em LM e LE. In: M. J. R. F. CORACINI (Org.), **Interpretação, autoria e legitimação do Livro Didático**. Campinas: Pontes. p. 127-133, 1999.

COSCOLLA, M.; GAGNEUX, S. Consequences of genomic diversity in *Mycobacterium tuberculosis.* **Seminars in Immunology**, v. 26, p. 431-444, 2014.

EL-HANI, C. N.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B da. Livros didáticos de biologia do ensino médio: resultados do PNLEM 2007. **Educação em Revista**, v. 27, n 1, p. 211-240, 2011.

GALIETA, T.; MARTINS, I. O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n 2, p. 255-278, 2005.

JABBAR, A.; KHAN, J.; ULLAH, A.; REHMAN, H.; ALI, I. Detection of *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium bovis* from human sputum samples through multiplex PCR. **Pakistan Journal of Pharmaceutical Science**, v. 28, p. 1275-1280, 2015.

KRITSKI, A. L.; CONDE, M. B.; SOUZA, G. R. M. de. **Tuberculose:** do ambulatório à enfermaria. São Paulo: Atheneu, 2005.

LASTÓRIA, J. C.; ABREU, M. A. M. M. de. Leprosy: review of the epidemiological, clinical, and etiopathogenic aspects – Part 1. **Anais** Brasileiros de Dermatologia, v. 89, n 2, p. 205-218, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Global tuberculosis report 2014.** 2014.

_____. **Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases:** third WHO report on neglected tropical diseases 2015. 2015.

SCHAAF, H. S.; ZUMLA, A. **Tuberculosis:** a comprehensive clinical reference. Kent (UK): Elsevier, 2009.

SILVA, P. H. L. da.; BIANCHI, C. S. A abordagem de duas doenças negligenciadas: hanseníase e tuberculose nos livros didáticos de ensino médio aprovados pelo programa nacional do livro didático para o ensino médio (PNLDEM). **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n 3, p. 1-12, 2014.

SILVA JÚNIOR, C. da.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia.** São Paulo: Saraiva, 10 ed, v. 3, 2013.

SOARES, J. B.; SOUZA, W. O. Memorial do PNLD: elaboração, natureza e funcionalidade. In: SEMANA DE HUMANIDADES, 19, 2011. Natal. **Anais**...Natal: UFRN, 2011. p. 1-9(GT23).

SOUZA, C. S. Hanseníase: formas clínicas e diagnóstico diferencial. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 30, n. 3, p. 325-334, 1997.

SOUZA, D. M. de. Livro Didático: arma pedagógica? In: M. J. R. F. CORACINI (Org.), **Interpretação, autoria e legitimação do Livro Didático.** Campinas: Pontes, p. 265-280, 1999.

# EXPEDIÇÃO AO MEIO AMBIENTE: *GAMIFICAÇÃO* DA TRILHA INTERPRETATIVA DO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY (LONDRINA/PR)

Diego Marques da Silva Medeiros (Universidade Federal da Grande Dourados)

## RESUMO

A Interpretação Ambiental (IA) é uma atividade recreativa, educativa e conservacionista realizada em sítios de importância socioambiental e cujos objetivos se assemelham aos da Educação Ambiental e, por isso, relacionam-se. No Brasil, contudo, ainda não há uma cultura bem consolidada em torno dessa atividade e a falta de investimentos na área lhe confere caráter ainda limitado em relação aos objetivos educacionais pretendidos. O Parque Estadual Mata dos Godoy presta importantes serviços de IA à sociedade, no entanto, também encontra limites da mesma natureza para sua realização. Assim, uma proposta metodológica foi desenvolvida no sentido de contribuir para a superação desses limites. A atividade de trilha interpretativa tradicionalmente realizada no parque foi *gamificada*, o que deu origem à atividade denominada Expedição ao Meio Ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE**: Educação Ambiental; Interpretação Ambiental; jogo educativo; comportamentos de jogar.

## INTRODUÇÃO

Como um movimento científico, político e pedagógico (LOUREIRO, 2005; 2009) que visa à valorização de métodos educacionais que proporcionem aprendizados mais holísticos e integrativos sobre o meio ambiente, de modo a formar cidadãos sensíveis, responsáveis e competentes em prol de uma sociedade socialmente justa e ecologicamente sustentável, a Educação Ambiental (EA) não deve limitar-se aos muros das instituições formais de ensino, menos ainda aos métodos tradicionalistas baseados na exposição e repetição dos conhecimentos. Deve, sim, de modo contínuo e *pervasivo*, ocorrer em situações formais, não formais e informais de educação (FORUM INTERNACIONAL DAS ONGS, 1992), tais como na Interpretação Ambiental (IA) realizada nos parques ecológicos do Brasil.

A IA é uma atividade recreativa e educativa relacionada à EA em seus objetivos (SILVA, 2012). Por meio dela, preparam-se locais de relevância socioambiental para a

visitação a partir do planejamento do ambiente físico e discursivo com o qual os visitantes entrarão em contato. Tradicionalmente realizada como estratégia de conservação, ela prevê acessibilidade sustentável dos visitantes aos recursos naturais, sociais e culturais do local. Nesse sentido, as estruturas de acesso e o que é dito aos visitantes devem funcionar na minimização dos impactos da visitação e na manutenção do bem-estar do visitante (VASCONCELLOS, 2006; PROJETO DOCES MATAS/GRUPO TEMÁTICO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL, 2002).

A visitação sustentável a sítios de relevância socioambiental, no entanto, é um objetivo conservacionista de curto prazo e, muitas vezes, provisório. A verdadeira relação entre a IA e a EA está nos objetivos de médio e longo prazo; na transformação do sujeito em nível de aprendizado mantido, o que poderá vir a ter influência sobre sua cidadania ambiental, considerado objetivo último da EA (SATO, 2002). Sendo uma situação pontual com durabilidade que, na maioria das situações, não ultrapassa um período de quatro horas (quando muito), a IA limita-se a objetivar a compreensão, a sensibilização e a responsabilização ambiental do sujeito participante, objetivos intermediários e indispensáveis no desenvolvimento de competências úteis à cidadania ambiental (SILVA, 2012).

Compreende-se, por Smith (2006), que **cidadania ambiental** é o estado de ação efetiva do sujeito na resolução de problemas ou minimização de impactos ditos ambientais. A efetividade de tais ações, no entanto, depende de um conjunto de habilidades e conhecimentos procedimentais específicos, que no seu conjunto formam a **competência ambiental**. Tais habilidades e conhecimentos, por sua vez, dependem das compreensões do sujeito acerca do meio ambiente, dos elementos que o compõem e das relações que estabelecem entre si; trata-se da**compreensão ambiental**. Mas as pessoas apenas compreendem aquilo que lhes interessa em algum nível e, por isso, os sentimentos, atitudes e juízos de valor sobre o conteúdo da aprendizagem (sensibilidade) são, em alto grau, relevantes. A **sensibilidade ambiental** pode ser traduzida como os sentimentos, atitudes e juízos de valor condizentes no âmbito da justiça social e da sustentabilidade ecológicae, por isso, deve pautar-se em compreensões condizentes no âmbito da ética, das ciências e da questão ambiental. Daí que nos deparamos com uma via de mão dupla, pois a sensibilidade ocorre sobre um objeto da compreensão, o que nos permite conjecturar que não há compreensão ambiental sem sensibilidade ambiental e vice-versa.

Em meio às compreensões e sensibilidades sobre o meio ambiente, seus elementos e suas relações, há um conjunto especialmente relevante à cidadania ambiental; um conjunto cujo objeto é o protagonismo do sujeito, de sua comunidade e do ser humano no meio ambiente e em meio às questões e problemas ambientais (SMITH, 2006). Trata-se da

**responsabilidade ambiental** que, nas palavras de Sato (2002), caracteriza-se pelo "reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta".

Apesar de alguns comportamentos de competência e cidadania ambientais poderem ser estimulados na IA, seu foco está na compreensão, sensibilização e responsabilização do sujeito para com o conteúdo da abordagem. Esses objetivos, por sua vez, podem ser mobilizados por uma diversidade de técnicas *indoor* e ao ar livre, tais como palestras, oficinas, exposições, performances e trilhas interpretativas (PROJETO DOCES MATAS/GRUPO TEMÁTICO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL, 2002). Essas últimas compreendem a atividade mais expressiva em termos de abundância nos parques ecológicos do Brasil.

Trilha interpretativa é uma atividade de caminhada em meio aos lugares e recursos do sítio da visitação; caminhada essa com objetivo contemplativo e de conhecimento, em que o planejamento discursivo da atividade objetiva estimular e oferecer a oportunidade de construçãode significados educacionalmente adequados a respeito dos elementos e aspectos socioculturais, objeto da experiência. Tais caminhadas podem ou não ser *personalizadas*, ou seja, acompanhadas por um guia responsável pela monitoria e emissão de mensagens (SIQUEIRA, 2004). Às trilhas não personalizadas é dado o nome de *autoguiadas*, por meio das quais a interpretação do ambiente ocorre com o uso de recursos impressos e audiovisuais, de porte dos visitantes ou instalados no local (VASCONCELLOS, 2006; PROJETO DOCES MATAS/GRUPO TEMÁTICO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL, 2002).

No Brasil, contudo, apesar de uma evidente riqueza em sítios para visitação de importância socioambiental – ao se comparar com outros países desenvolvidos de proporcional riqueza –pelo estado recente das propostas, não há uma cultura bem consolidada no que se refere à valorização da IA (VASCONCELLOS, 2006). Poucos investimentos são mobilizados para essa questão e sua realização, muitas das vezes, parece não atingir os resultados adequados e esperados. De acordo com o Grupo Temático de Interpretação Ambiental do Projeto Doces Matas, as UCs do Brasil pouco oferecem aos visitantes em termos de IA, e boa parte dos que nelas trabalham nem mesmo têm conhecimento da área (PROJETO DOCES MATAS/GRUPO TEMÁTICO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL, 2002). Um dos limites de fácil observação está na execução de atividades tradicionalistas, de caráter predominantemente expositivo, em que a única dinâmica adotada é a da emissão de mensagens em pontos específicos de parada. Nessas situações, o visitante fica, em muito, à mercê de seu interesse prévio sobre o que lhe está sendo dito.

O interesse do visitante na Interpretação Ambiental é muitas vezes estimulado – ou provocado, nas palavras de Ham (2007) – por guias com notável conhecimento e habilidade de expressão e retórica. No entanto, a falta de investimentos não permite, em grande parte das situações, que guias devidamente formados sejam contratados pelas instituições gestoras, o que se traduz como um segundo limite à efetiva realização da IA no Brasil.

Os limites da IA no quadro nacional foram observados durante anos de experiência deste autor e da Organização Não Governamental Meio Ambiente Equilibrado (ONG MAE) no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), uma Unidade de Conservação localizada no município de Londrina, norte do Paraná. Nele, há anos são realizadas ações educativas de grande valor à sociedade e a principal atividade executada é a trilha interpretativa de caráter tradicionalista em meio aos reflorestamentos e à floresta estacional semidecidual conservada do local. Contudo, não há funcionários efetivos especificamente contratados para as atividades educacionais do parque, sendo que o acompanhamento dos visitantes é realizado pelos funcionários disponíveis no local ou, quando há recursos, por estagiários discentes de cursos relacionados às ciências da natureza.

Como proposta metodológica de superação, foram mobilizadas estratégias de *gamificação*[1] das trilhas interpretativas do parque, num sentido de incrementar a gama de elementos motivacionais e munir os guias com recursos capazes de suprir seus déficits de formação específica para a atividade. Assim, este autor, com a colaboração da ONG MAE, da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), desenvolveu a atividade denominada Expedição ao Meio Ambiente (EMA).

## TRILHAS TRADICIONAIS DO PEMG

As trilhas tradicionalmente realizadas no PEMG contam com a seguinte dinâmica: os visitantes chegam ao parque e são encaminhados ao Centro de Visitantes (CV). No auditório do local, eles recebem informações e instruções sobre o parque e a atividade de Interpretação Ambiental da qual poderão participar. Alguns dos visitantes escolhem percorrer as trilhas de modo não personalizado, sendo que os únicos recursos disponíveis para a Interpretação Ambiental, nesse caso, são placas sinalizadoras e informativas sobre algumas das espécies

[1]De acordo com Beza (2011), a definição mais comum de *gamificação* é *o uso dos mecanismos dos jogos em atividades comuns (não jogos) no sentido de influenciar o comportamento das pessoas*.

arbóreas do lugar. Os sujeitos que optam por realizar a visita personalizada são acompanhados por um guia ao longo de duas trilhas: Trilha do Projeto Madeira, em meio a um reflorestamento em estágio sucessional médio; e Trilha das Perobas, em meio a uma floresta estacional semidecidual em estado conservado.

Conforme constatado por Silva (2012), os guias realizam paradas em alguns pontos interpretativos predefinidos ou conforme avistam algum elemento novo e que consideram de interesse em relação objetivos da atividade. De modo geral, a partir da análise do conteúdo das mensagens emitidas pelos guia, Silva (2012) pôde chegar aos temas gerais: (a) *na floresta há plantas que fazem interações importantes com os demais seres vivos da floresta e com o ser humano*; e (b) *há comportamentos adequados do ser humano na floresta que beneficiam a ele próprio e aos demais seres vivos*. Pôde-se, ainda, identificar que as mensagens são de caráter imperativo e descritivo. Por vezes os guias sugerem, pedem ou ordenam determinadas ações e tarefas aos participantes; em outras, eles descrevem elementos e situações. Entre as mensagens descritivas, foram verificadas, também, mensagens sobre os elementos, relações e processos do ambiente natural e as que abordam sobre o protagonismo humano como parte desse ambiente.

Quando realizada junto à comunidade escolar, as trilhas interpretativas do PEMG se encerram conforme o tempo de desenvolvimento –conforme necessidade logística da instituição escolar responsável pelos visitantes. Entretanto, de modo geral, a atividade dura em torno de uma hora e trinta minutos.

## EXPEDIÇÃO AO MEIO AMBIENTE

*Gamificar* a atividade de trilha interpretativa do PEMG, em linhas gerais, significou planejar a atividade com o uso de elementos que promovessem os comportamentos de jogar sem que, com isso, comprometessem os objetivos conservacionistas e educacionais da atividade. Conforme expõe Morford*et al.* (2014), esses comportamentos são: (a) aqueles que causam impacto direto nos efeitos e resultados do jogo, de modo que o jogador perceba tais impactos; (b) que denotem clareza quanto aos objetivos e às condições de término do jogo; (c) controlados por regras, instruções e barreiros intrínsecas ao jogo; (d) de sensibilidade a eventos probabilísticos relativos ao jogo; (e) desenvolvimento de estratégias; e (f) início livre de persuasão.

No que se refere ao início livre de persuasão, Morford*et al.* (2014) explica que a motivação provocada pelo jogo deve ser suficiente para que o sujeito volte a jogá-lo sem a

estimulação de elementos persuasivos liberados por outrem. Desse modo, importa a manutenção do comportamento de jogar que, de acordo com os mesmos autores, é promovida pela presença de quatro principais aspectos da atividade: a novidade, a interação entre jogadores, a evolução das estratégias e a história.

Assim como na atividade tradicional de trilha interpretativa do PEMG, a EMA (trilha *gamificada*) recepciona os visitantes no auditório do CV, onde emite informações e instruções sobre o parque e a atividade a ser realizada. No entanto, outras mensagens são ditas no sentido de ambientar os participantes na história fictícia da EMA, a saber: o fim dos tempos para a humanidade em decorrência das graves crises ambientais. Nesse contexto fictício (mas, ao mesmo tempo, não tão distante da vida contemporânea), os cientistas descobrem que a única chance de sobrevivência é a compreensão da natureza, que havia se perdido em meio aos processos de modernização. Assim, montam uma expedição com os poucos habitantes que ainda restam com o objetivo de construir tal compreensão. Nesse contexto, os visitantes do PEMG são convidados a participar da expedição.

A participação na EMA envolve equipes de três a cinco pessoas junto a um guia, cada qual com função e material específico (ver Figura 1) para a realização da atividade; material que lhes é apresentado e entregue ainda no CV. Ao participante com a função *Operador*, é entregue um dispositivo computacional móvel (*mobile*) contendo um aplicativo denominado *Sistema do Operador* (SO); ao participante com a função *Coletor*, é conferida uma caderneta de anotações denominada *Diário do Coletor* (DC); e ao participante com a função *Naturalista* é entregue o *Manual do Naturalista* (MN). Todo o material é entregue às equipes no interior de uma bolsa contendo o logo de identificação da EMA, o qual também pode conter cartilhas e panfletos informativos sobre o local e projetos nele realizados.

Figura 1 – Imagem do material recursivo da EMA

Fonte: imagem capturada em ocasião do teste piloto da EMA.

Equipados com o material da atividade, os participantes têm a tarefa de descobrir sobre os elementos, as relações e os processos do parque que lhes chamarem a atenção e que considerarem haver importância. Assim, diferentemente da atividade tradicionalmente realizada no local, há apenas um ponto de parada predefinido, os demais são de escolha dos visitantes. Também como na atividade tradicional do PEMG, na EMA os participantes são levados a percorrer, primeiramente, a Trilha do Projeto Madeira e instruídos a não começarem a realizar descobertas até que cheguem ao ponto de parada predefinido, em frente a uma espécie arbórea sobre a qual realizarão o primeiro processo de descoberta sob a orientação do guia.

Frente ao elemento, relação ou processo a ser descoberto, o primeiro participante a entrar em ação é o Operador a partir da operacionalização do SO (ver Figura 2): um aplicativo que apresenta quadros com instruções, questões e oportunidades de resposta por meio de botões interativos (ver Figura 3). Sua tarefa no SO é assinalar alternativas que melhor representem as características e categorias em que se enquadra o objeto a ser descoberto.

Figura 2 – Imagemdo uso do Sistema do Operador

Os participantes lidam com um dos quadros de decisão do Sistema do Operador. Fonte: imagem capturada em ocasião do teste piloto da EMA.

Figura 3 – Quadros de decisão do SO

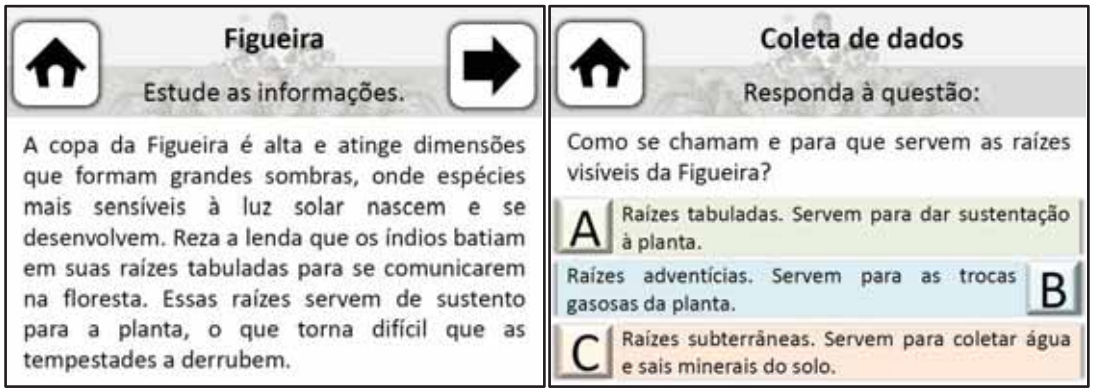
Quadros do Sistema do Operador.Fonte: produção do próprio autor.

A descoberta a que se chega pelo SO depende inteiramente das opções selecionadas, de modo que, ao se selecionar uma característica ou categoria que não estabelece equivalência com o elemento do ambiente que se está a descobrir, a ação poderá culminar em descobertas não condizentes ao elemento. Cada alternativa selecionada leva a classificações cada vez mais específicas na direção do elemento da descoberta. Porém, de modo sensível ao que se pode classificar a partir da visão relativamente leiga dos participantes, as descobertas de alguns elementos não abrangem níveis tão específicos, como é o caso de “espécie biológica”. Algumas, inclusive, são bastante abrangentes. A identificação de arbustos, por exemplo, é um tanto quanto complexa para pessoas leigas no assunto e, na EMA, ao se empenhar na descoberta de um arbusto qualquer, chega-se à descoberta genérica “vegetal arbustivo”. Por

outro lado, ao se empenhar na descoberta de uma palmeira arbustiva com raízes subterrâneas (características de fácil identificação e observação), chega-se à descoberta da espécie biológica *Syagrusromanzoffiana* (Jerivá), a única com essas características no parque.

Ao fim da seleção das características do objeto da descoberta, um primeiro quadro informativo é apresentado aos participantes (Figura 4). Esse quadro emite um nome popular e o termo técnico-científico pelos quais a descoberta é identificada. Também são apresentadas algumas fotos e ilustrações de elementos característicos da descoberta. Nesse momento, os participantes podem analisar a correspondência da descoberta a que chegaram no SO com o objeto de referência e, se correspondente, acionam o botão "avançar". São então apresentados textos informativos sobre a descoberta e questões a seu respeito. A resposta dos participantes a tais questões corresponde ao ato fictício de fornecer informações sobre a descoberta à expedição.

Figura 4 – Quadros de informações e de coleta de dados do SO




À esquerda, quadro de informações. À direita, quadro de coleta de dados. Fonte: produção do próprio autor.

Ao responder errado às questões da expedição, os participantes são informados que os cientistas não aprovaram seus dados e obrigados a voltar ao início do sistema, tendo de percorrer todo o caminho de seleção de características novamente. Para evitar tal situação (considerada aversiva, por aumentar o esforço na situação), os participantes devem se cercar de meios que lhes garantam adequada compreensão das informações apresentadas. Nesse sentido, entra em cena o participante Naturalista que, com auxílio do MN, tem a tarefa de esclarecer sobre termos técnicos e científicos presentes nos textos, acessar textos informativos sobre as descobertas e consultar regras, instruções e barreiras da EMA.

Tendo selecionado a resposta adequada às questões, o SO gera um quadro de *feedback* aos participantes, parabenizando-os pela descoberta e recompensando-os com pontos de

experiência. Nesse caso, a quantidade de pontos atribuída a cada descoberta depende de sua importância frente aos objetivos educacionais da IA no PEMG. Tais pontos são contabilizados de modo somatório e, ao atingirem determinados valores, provocam a elevação de nível da equipe na atividade. O registro e contabilização dos pontos, assim como das informações referentes às descobertas realizadas, é de responsabilidade do participante Coletor com o uso do DC (ver Figura 5).

Figura 5 – Imagem do uso do Diário do Coletor junto ao Sistema do Operador

Os participantes realizam anotações no Diário do Coletor a partir de informações contidas no Sistema do Operador. Fonte: imagem capturada em ocasião do teste piloto da EMA.

Diferentemente da trilha tradicionalmente realizada no PEMG, após a Trilha do Projeto Madeira, na Choupana do parque, os participantes não seguem caminhos sob a escolha do guia, mas se reúnem para decidirem aonde ir. De modo geral, todas as decisões da equipe são tomadas por uma quarta função denominada Desbravador. Quando equipes de três participantes, um deles acumula essa função; quando de quatro ou cinco, exercem essa função os indivíduos que não portarem um dos três materiais recursivos da atividade. A colaboração, nesse caso, torna-se necessária, pois, cansados ou insatisfeitos com a realização das funções, os participantes podem recorrer à permuta em qualquer momento da atividade, contanto que de modo democrático.

Ao final da atividade – que, assim como na trilha tradicional do PEMG, se dá com tempo de execução – os participantes são levados à Choupana para lanchar e interagir com as outras equipes. Em seguida, o guia – ou os guias – realiza uma dinâmica de encerramento,

apresentando os resultados de cada equipe, discursando sobre as consequências desses resultados em relação à história fictícia da EMA e parabenizando os participantes pelo trabalho realizado. Além do mais, quando na participação de mais de uma equipe, tal dinâmica é comunicada aos visitantes no início da expedição a fim de provocar alguma motivação por meio da competição entre equipes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EMA foi executada em teste piloto em ocasião de evento promovido pela ONG MAE no Dia da Árvore (21 de setembro) de 2015. Foi atendido público-alvo composto por estudantes de uma escola pública estadual de ensino do oitavo e nono anos do Ensino Fundamental Regular. Juntamente a essa realização, foram colhidos dados que passaram por um processo de análise dos objetivos e metas da EMA. De modo geral, a atividade pareceu estimular os comportamentos de jogar e, em parte, respostas sensíveis aos elementos considerados importantes para a manutenção desses comportamentos. A limitação mais expressiva esteve relacionada à história fictícia da atividade, pois os participantes não pareceram usá-la ou estar sob o seu controle durante a situação. Outras limitações apresentadas foram associadas ao caráter provisório de desenvolvimento da EMA, tais como a excessiva simplicidade na programação decorrente da falta de recursos para tal, o que limitou o estabelecimento de determinados esquemas de automatização, como a somatória automática de pontos, apresentação de recursos audiovisuais e associação com outros aplicativos, como de câmera e redes sociais.

Quanto aos objetivos da Educação e Interpretação Ambiental, a EMA apresentou efetividade e até mais eficiência ao ser comparada com as trilhas interpretativas tradicionalmente realizadas no PEMG. Um resultado notávelfoia proporção de expressões verbais e interações interpessoais que, na atividade tradicional, esteve muito aquém em comparação à EMA –de acordo com nossas aferições. No entanto, não foram feitas análises adequadas a respeito da manutenção do aprendizado após a realização da atividade, mas apenas dos comportamentos mobilizados durante a mesma. Outra vantagem percebida foi o auxílio que os materiais da atividade prestam ao guia, principalmente no que se refere às informações técnicas e científicas relacionadas à natureza do PEMG.

Atualmente o projeto da trilha interpretativa *gamificada* do PEMG está em fase patenteamento, de divulgação de resultados das avaliações realizadas e de captação de recursos para aperfeiçoamento da atividade e de seu material. A intenção é que a EMA não

permaneça apenas como um recurso para a IA do PEMG, mas também de outros sítios de importância socioambiental Brasil afora.

## REFERÊNCIAS

BEZA, O. **Gamification – How games can level up our everyday life**. Disponível em <http://www.cs.vu.nl/~eliens/create/local/material/gamification.pdf>. Acesso em 11 jun. 2014.

FORUM INTERNACIONAL DAS ONGs. **Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global**. Rio de Janeiro: 1992.

HAM, S. Can Interpretation Really Make a Difference? Answers to Four Questions from Cognitive and Behavioral Psychology.In: **ProceedingsoftheInterpreting World HeritageCoference**, Canada, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1473--1494, set./dez. 2005.

_____. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MORFORD, Z. H. *et al.*Gamification: The intersection between Behavior Analysis and Game Design Technologies. **BehaviorAnalyst**, n.37, p. 25-40, 2014.

PROJETO DOCES MATAS/GRUPO TEMÁTICO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL. **Manual de Introdução à Interpretação Ambiental**. Belo Horizonte, 2002.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2002.

SILVA, D. M. da. **A caracterização da Interpretação Ambiental pelo conteúdo das mensagens**: análise da atividade de um guia do Parque Estadual Mata dos Godoy (Londrina/PR). 2012. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

SIQUEIRA, L. F. de. Trilhas interpretativas interpretativas: uma vertente responsável do (eco)turismo. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 4, n. 4, 2004.

SMYTH, J. C. Environment and Education: a view of a changing scene. **Environmental Education Research**, v. 12, n. 3-4, p. 247-264, jul./set. 2006.

VASCONCELLOS, J. M. de O. Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação. **Cadernos de Conservação**. Curitiba, v. 3, n. 4, dez./2006.

# NARRATIVAS (AUTO)BIOGRÁFICAS NASPESQUISAS EM ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL[1]

Julyana Cardoso Carvalho (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Leandro Gurgel de Medeiros (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Prof. Dr. Marlécio Maknamara (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

**Resumo**
O presente trabalho se inspirou na crescente importância que a pesquisa (auto)biográfica tem demonstrado ao longo dos últimos anos na Educação. Objetivou-se realizar um levantamento bibliográfico junto a um catálogo analítico de teses e dissertações brasileiro. O referido levantamento nos permitiu identificar e caracterizar as produções de cunho (auto)biográfico no cenário acadêmico brasileiro entre os anos de 1972 a 2006. A reduzida quantidade de trabalhos encontrados neste levantamento dá margem a uma futura e interessante vastidão de pesquisas a serem feitas na área, que irão preencher uma lacuna ainda existente para o desenvolvimento de trabalhos com o enfoque na perspectiva narrativa e (auto)biográfica.
**Palavras-chave**: pesquisa em ensino de biologia, narrativas, narrativas (auto)biográficas.

## Introdução

A melhoria da formação docente em Ciências sempre constituiu um grande desafio e, embora tenham sido feitas inúmeras pesquisas sobre diferentes aspectos e estratégias formativas nesse campo, estamos longe de obter soluções satisfatórias. Schnetzler (2002, p. 205) ilustra esse problema ao destacar que “nos últimos 30 anos, o que mais se encontra na literatura sobre formação docente em geral, e particularmente no âmbito das ciências naturais, são temas que configuram problemas, que expressam constatações de que geralmente os professores têm sido mal formados”. Mas o que significa ser/estar mal formado para a docência em Ciências? Com base em que perspectivas temos pensado, parametrizado e avaliado tais necessidades de formação?

Trabalhos como os de Villani e Pacca (1997), Villani e Freitas (1998), Carvalho e Gil-Pérez (2001, 2002), Freitas e Villani (2002), Carvalho (2004) e Cachapuzet *et al*. (2005), dentre outras referências, há anos têm nos ajudado com questões referentes à formação docente em Ciências. Entretanto, que sentido podemos avançar quando incidimos sobre a docência em Ciências como processo que ultrapassa as exigências, prescrições e competências já estabelecidas na área? Que necessidades são evidenciadas quando interrogamos os próprios professores sobre sua formação? Que contrapartidas formativas podem sobressair da sistematização de experiências e aprendizagens tecidas ao longo das trajetórias de escolarização de futuros docentes de Ciências?

[1]Desenvolvido com apoio do CNPq e da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFRN.

Por entender que pesquisar a formação inicial docente "requer a busca de possibilidades que potencializem uma escuta sensível da voz do professor em processo de formação inicial" (SOUZA, 2006, p. 25), e que "narrar o vivido envolve rever concepções e práticas e o resgate de trajetórias pessoais e profissionais, o que se mostra fundamental para a formação profissional das professoras e dos pesquisadores" (FERNANDES e PRADO, 2008, p. 16), a abordagem (auto)biográfica constitui um privilegiado dispositivo de pesquisa-formação no sentido de revelar modos de ver, planejar, executar e pensar a docência em Ciências e em Biologia. Além disso, uma leitura atenta aos trabalhos de Josso (2010) e Pineau (2010) informa que as narrativas (auto)biográficas dão forma ao que foi vivido e possibilitam um profícuo e desejável movimento de "caminhar para si".

No sentido de valorizar a dimensão formativa desse caminhar para si, as narrativas (auto)biográficas passaram a constituir o cerne dos nossos interesses de pesquisa. Tais interesses foram inicialmente materializados em um projeto intitulado "Vivências Escolares e Necessidades Formativas de Futuros Docentes de Ciências", cujo objetivo foianalisar memórias de vivências escolares de futuros docentes de Ciências. Contudo, ao início da execução daquele projeto, realizamos um levantamento bibliográfico objetivando verificar a ocorrência de pesquisas com narrativas (auto)biográficas na produção acadêmica nacional em ensino de Biologia[2].No presente artigo, trazemos os resultados do referido levantamento.

## Referencial teórico

Nós, seres humanos, somos essencialmente contadores de histórias (BARTHES, 1976). Na esteira desse pensamento, Connelly e Cladinin (1990) esclarecem que o estudo da narrativa é um estudo de como nós experimentamos o mundo. Assim, uma narrativa pode ser útil tanto como instrumento na pesquisa educacional, quanto como método. Ainda segundo Clandinin e Connelly (2000), tanto a expressão "pesquisa com narrativa", quanto "pesquisa narrativa", está correta, pois a narrativa é tanto fenômeno, quanto um método.

Nessa perspectiva, a pesquisa narrativa surge como uma nova metodologia tanto para as Ciências Humanas, de modo geral, quanto para a Educação, de modo particular.Segundo Bolívar (*apud* Souza, 2014), o enfoque biográfico e narrativo em educação centra-se na reflexividade, na reconstrução de identidade, de percursos e trajetórias, mediante partilha de

[2]Entendemos que a disciplina de Ciências, foco do projeto de pesquisa que subsidia o presente artigo, tem sido submetida a objetivos, conhecimentos, valores e práticas distintas daqueles da disciplina de Biologia. Contudo, em atenção ao que Ferreira (2014) aponta sobre os diálogos, aproximações e entrelaçamentos entre tais disciplinas e a comunidade de seus professores e pesquisadores no Brasil, optamos por fazer o levantamento junto ao ensino de Biologia também em função de algumas características (acesso facilitado, atualidade da obra, amplitude do recorte temporal) apresentadas pelo material empírico usado para tanto.

experiências e narrativas dos sujeitos implicados em processo de pesquisa e formação.As narrativas orais e/ou escritas podem ser obtidas de diversas fontes, tais como: história oral, fotos, vídeos, filmes, diários, documentos em geral.

Essas fontes reconhecem-se dependentes da memória, componente essencial na caracterização do narrador(a), possibilitando a (re)construção de elementos de análise que possam auxiliar o pesquisador na compreensão de determinado objeto de estudo. Para Simsons (2000, p. 67),

> a memória pode ser subjetiva ou individual (pois se refere a experiências únicas vivenciadas pelo indivíduo), mas também social porque é coletiva, pois se baseia na cultura de um agrupamento social e em códigos que são aprendidos nos processos de socialização que se dão no âmago da sociedade.

Na pesquisa (auto)biográfica, a análise compreensivo-interpretativa das narrativas busca evidenciar a relação entre o objeto e/ou as práticas de formação numa perspectiva colaborativa. Seus objetivos e o processo de investigação-formação, tendo em vista apreender regularidades e irregularidades de um conjunto de narrativas orais ou escritas, partem sempre da singularidade das histórias e das experiências contidas nas narrativas individuais e coletivas dos sujeitos implicados em processos de pesquisa e formação (SOUZA, 2014, p. 43). Aliança (2011) traduz este método de compreensão da experiência narrada como uma prática de linguagem constitutiva da própria memória que se resgata. No processo de relato (auto)biográfico, diz a autora, “eu me distancio de mim mesma, estabelecendo uma relação dialógica comigo” (p. 206). Nesta mesma linha de exposição, é notória a ênfase no alcance de um maior nível de criticidade, em relação ao que lembro e percebo, como uma das maiores produções do método (auto)biográfico.

Estranheza, (in)compreensão, dúvida: palavras e efeitos que se combinam à perspectiva de criticidade diante da incompletude dos relatos (auto)biográficos. Bouillond (2011) aborda a questão da incompletude de um relato (auto)biográfico quando afirma que “ele é incompleto nos dados, como toda ferramenta de coleta, mas não no plano da significação [...]” (BOUILLOND, 2011, p. 52). Visto que o texto (auto)biográfico expressa coerência e autonomia, cabe ao procedimento de análise a busca “do sentido do relato, daquilo que ele quer dizer para o autor” (BOUILLOND, 2011, p. 52). A análise do sentido e não de um dado objetivado é encontrada também em Pineau (2011), para o qual, a finalidade das histórias de vida é a construção de um sentido.

Aproximando-se ao que Aliança (2011) denomina de criticidade, podemos também explorar os termos estranhar/desnaturalizar como consequências do relato (auto)biográfico. Nesse sentido Wulf, em diálogo com Morin, afirma:

> A estranheza diante de si mesmo é uma experiência essencial, pois ela permite abrir-se as outras culturas, e ao outro. [...] o que é essencial é partir da não compreensão, de uma situação em que não compreendemos o estranho nem compreendemos a nós mesmos. A partir dessa incerteza temos uma atitude muito menos violenta com relação ao outro e com relação a nós mesmos. [...] é necessário partir da incompreensibilidade do estranho. Essa é uma posição extrema que torna supérfluo o uso da violência (MORIN; WULF, 2003, p. 36-8).

Estranhar/desnaturalizar é, portanto, uma prática pedagógica, pois mobiliza e transforma. Exige reavaliação e correção de si. Para Cunha (2014) o objetivo de tal inspeção é: "a ampliação da visão de mundo e horizontes de expectativas de si nas relações sociais, pois contribui para o protagonismo ao desestabilizar e rearticular" (p. 28). No sentido de valorizar este fenômeno e/ou método narrativo, nos voltamos para a pesquisa em nível de levantamento bibliográfico. As indagações que motivaram a realização desta produção foram: Quais são e o que trazem as pesquisas narrativas (auto)biográficas na produção acadêmica nacional em ensino de Biologia?

## Metodologia

Nosso estudo incidiu sobre a produção acadêmica nacional em ensino de Biologia entre os anos de 1972 a 2006. Especificamente, objetivamos verificar a ocorrência de pesquisas narrativas (auto)biográficas em dissertações e teses brasileiras naquele campo de ensino. A fim de realizar nosso mapeamento, optamos pelos critérios de uma investigação de cunho bibliográfico. Esta consiste numa particularidade da pesquisa documental, quando pautada em suporte bibliográfico e focada em mapear trabalhos científicos em torno de um tema de pesquisa (ALMEIDA e BETINI, 2015).

Concentramos nossos procedimentos de busca em dissertações e teses disponíveis no catálogo intitulado "35 Anos da Produção Acadêmica Brasileira em Ensino de Biologia no Brasil" e produzido por Teixeira (2012). Os descritores de busca junto aos resumos dos trabalhos disponíveis no referido banco foram: *narrativa*, *pesquisa narrativa*, *(auto)biografia* e *pesquisa (auto)biográfica*[3]. Tais termos (bem como suas flexões) foram buscados nos

[3] Sabemos que as pesquisas narrativas se fazem de múltiplas maneiras e incluem uma variedade de fontes, procedimentos e práticas analíticas (CRESWELL, 2014). Porém, considerando que "o método autobiográfico se constitui, dentre outros elementos, pelo uso de narrativas produzidas por solicitação de um pesquisador"

títulos, no corpo do resumo e nas palavras-chave de todos os trabalhos contidos no referido catálogo. Da análise de um total de 474 trabalhos, obtivemos os resultados discutidos a seguir.

## Resultados e discussões

No quadro abaixo caracterizamos os trabalhos encontrados, com informações sobre autoria, data de publicação e as palavras-chave que os aproximaram de nosso interesse.

| AUTOR | DATA DE PUBLICAÇÃO | PALAVRA-CHAVE |
|---|---|---|
| SANTOS, Maria Delourdes Maciel | 1995 | Método Autobiográfico |
| CARNIATTO, Irene | 1999 | Narrativa |
| SOUZA, Nádia Geisa Silveira de | 2001 | Narrativa |
| PINTO, Gisnaldo Amorim | 2002 | Narrativas |
| SANTOS, Luiz Otávio Silva | 2003 | Narrativa |
| NASCIMENTO, Tatiana Galieta | 2003 | Narrativas |
| SEPULVEDA, Cláudia de Alencar S. | 2003 | Narrativas |
| OLIVEIRA, Sonia Maria Maia | 2004 | Pesquisa Narrativa |
| OLINISKY, Maíra Jansen | 2006 | Narrativas |
| SESSA, Patrícia da Silva | 2006 | Narrativa |

**Quadro I.** Caracterização dos trabalhos segundo seus respectivos autores, data de publicação e palavras-chave. **FONTE:** Dados da pesquisa.

Apesar da quantidade de trabalhos encontrados, após a leitura atenta de seus respectivos títulos, resumos e palavras-chave, chegamos à conclusão de que apenas três destes se inseriam na abordagem da pesquisa (auto)biográfica. Os demais não nos correspondem em termos de perspectiva/estratégia de análise. Isto fica evidenciado na descrição de cada um dos tais trabalhos, feita a seguir.

As produções de Carniatto (1999), Oliveira(2004) e Santos (1995), de modo geral, exploram e dão sentido às vozes (narrativas) de sujeitos, para que com estas, possam chegar às suas conclusões quanto aos seus respectivos objetos de estudo. Por esta semelhança de abordagem, julgamos estes trabalhos como sendo de nossa esfera de interesse.

Interações de ensino-aprendizagem-conhecimento ocorridas em aulas de Didática foram consideradas o contexto e referência para a pesquisa de Carniatto (1999). Partindo do pressuposto de que “somos contadores de histórias” e que “vivemos vidas relatadas”, a autora utilizou a investigação narrativa para enfatizar e valorizar vozes de pessoas envolvidas em uma experiência docente. Através da investigação destes processos em sala de aula, foram evidenciadas contribuições e limitações emergentes para uma prática de ensino de Didática das Ciências-Biologia.

(ABRAHÃO, 2003, p. 83), “narrativa” e “pesquisa narrativa” foram incluídas para não negligenciarmos a possibilidade de encontrarmos pesquisas com aqueles termos e que fossem de cunho (auto)biográfico.

Oliveira (2004) desenvolveu um trabalho pautado na investigação reflexiva de conflitos e tensões vivenciados por professores no início de sua carreira. Para isto, produziu uma pesquisa narrativa com sujeitos que atuam ou atuaram efetivamente em sala de aula nos níveisfundamental, médio e superior; e resgatou as memórias destes quanto aos três primeiros anos de atuação docente. Os resultados conquistados objetivaram refletir sobre diversas implicações com relação à inserção inicial do professor em sua prática profissional.

Por fim, Santos (1995) reflete sobre momentos e sentimentos que permearam e deram sentido à sua própria carreira docente. Recorrendo ao recurso metodológico das biografias educativas, resgatou sua trajetória na educação desde a opção pela carreira até os dias de escritura do trabalho. Estas memórias foram traduzidas em significados e informações que respaldaram teoricamente cada etapa profissional vivenciada pela autora.

Os três trabalhos supracitados, tidos como próximos de nosso interesse, foram assim entendidos por terem se valido da utilização de narrativas em tom memorialístico e/ou (auto)biográfico com vistas à autoformação de sujeitos. Não se trata de quaisquer memórias, mas daquelas que, retomadas sob cunho autobiográfico, possibilitam um distanciamento de si mesmo que é, ao mesmo tempo, um caminhar para si. Segundo Abrahão (2003, p.80):

> Ao trabalhar com metodologia e fontes dessa natureza o pesquisador conscientemente adota uma tradição em pesquisa que reconhece ser a realidade social multifacetária, socialmente construída por seres humanos que vivenciam a experiência de modo holístico e integrado, em que as pessoas estão em constante processo de autoconhecimento.

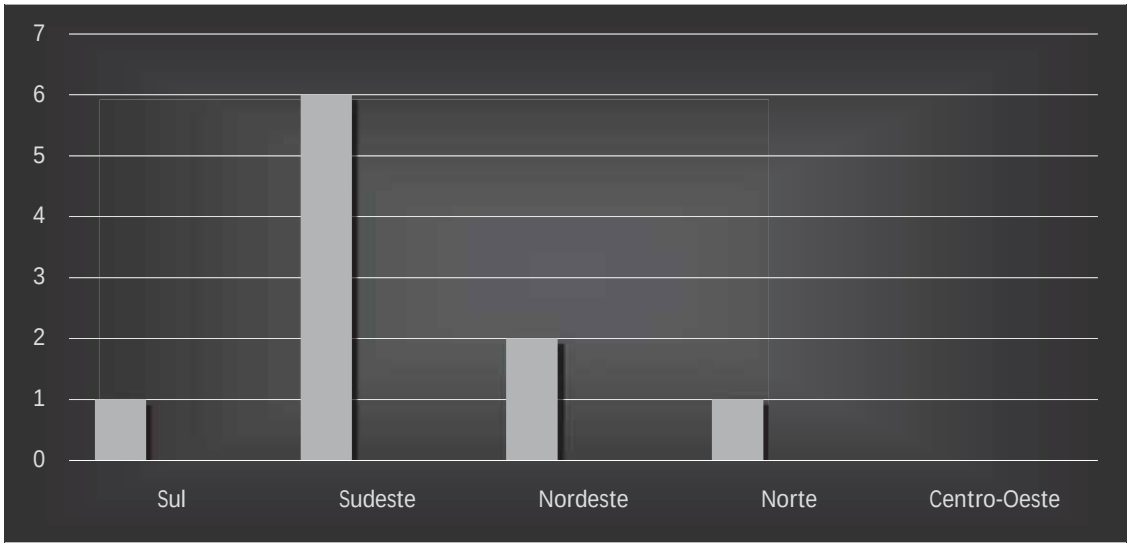
Quanto às demais produções encontradas no presente levantamento, percebemos que, em boa parte destas, a palavra “narrativa” poderia ser substituída, sem perda semântica, por outros sinônimos. Este fato já nos sugere a não-correspondência destes trabalhos com a abordagem de pesquisa que inspira este levantamento bibliográfico. Tal percepção quanto ao uso do termo narrativa é encontrada em Bozelli *et al*. (2013). Para tais autores este vocábulo (“narrativa”) é encontrado na literatura de forma polissêmica, sendo usado indiscriminadamente. Tal uso desconsidera a importância do esclarecimento de significado defendida por Galvão (2005). A seguir, através da exposição do agrupamento realizado com esta classe de trabalhos, deixamos explícita a não-correlação destes com nossos interesses.

Nascimento (1999) e Pinto (2002) discutem sobre narrativas existentes em livros didáticos. Ambos têm o objetivo de caracterizar e analisar o que chamam de narrativas textuais, segundo seus respectivos objetivos e referenciais teóricos. Olinisky (2006), Souza (2001) e Sessa (2006) discorrem sobre narrativas docentes adquiridas através de entrevistas e

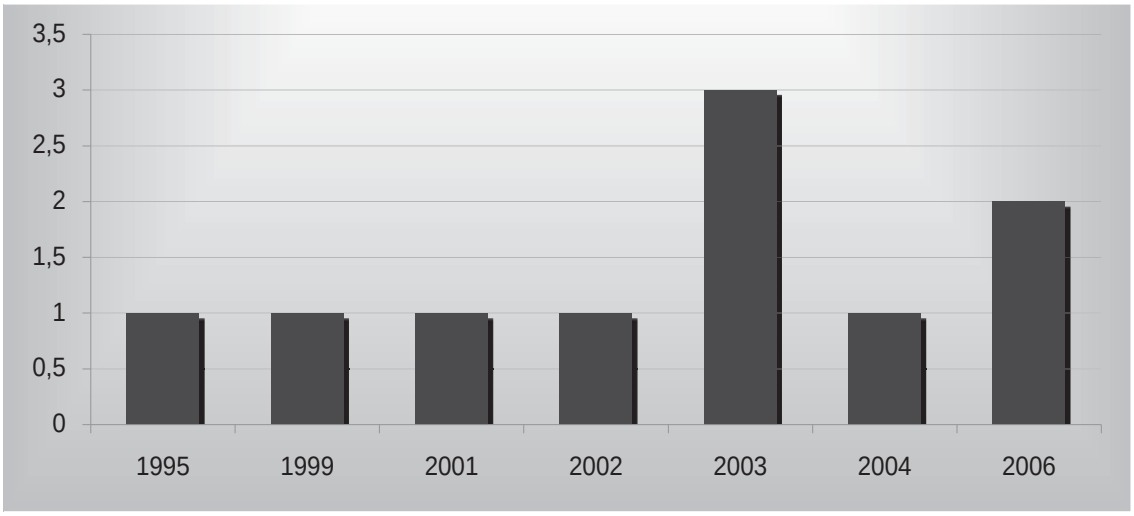
relatos dos sujeitos, os quais através de sua experiência no exercício da profissão expõem respostas aos questionamentos dos referidos autores. Sepulveda (2003), através de narrativas discentes (depoimentos pessoais), busca identificar as estratégias produzidas para a administração da convivência entre conhecimento científico e conhecimento religioso. Por fim, buscando a inovação das técnicas de ensino, Santos (2003) produz aquilo que chama de "narrativas didáticas", as quais são transmitidas para os alunos através de jogos RPG.

Através da análise crítica dessas produções, considerando suas respectivas metodologias e objetos de pesquisa, é notória a não-utilização da narrativa como prática de formação. A justificativa para tal afirmação se encontra no fato de que, em nosso entendimento, trabalhar com narrativas não é simplesmente recolher objetos ou condutas diferentes, em contextos narrativos diversos, mas, sim, participar na elaboração e/ou dispersão de uma existência de si segundo uma perspectiva de pesquisa-formação.

Além da quantidade de produções encontradas e suas devidas classificações e caracterizações, analisamos outros três aspectos nas referidas pesquisas: distribuição geográfica da produção (Quadro II), os anos de defesa dos trabalhos (Quadro III) e o grau de titulação das produções acadêmicas.




**Quadro II.** Trabalhos encontrados distribuídos em suas regiões geográficas de produção. **FONTE:** Dados da pesquisa.




**Quadro III.** Quantidade de trabalhos publicados por ano. **FONTE:** Dados da pesquisa.

Observou-se que oSudeste do país se destaca por ser detentora do maior número de publicações; em contraste, no centro-oeste não houve produções que apresentassem a narrativa como instrumento ou método de pesquisa. Esse tipo de assimetria regional também foi visto no trabalho de Santos e Azevedo (2009), especificamente quanto à pesquisa em educação de modo geral. Segundo elas, a região Sudeste concentrava, em 2008, 61,1% dos programas nacionais de mestrado e doutorado em educação. Ou melhor, de um total de 2.588 programas e cursos de pós-graduação naquela área, 1.316 são implementados no sudeste, enquanto o norte e centro-oeste detêm os menores números estatísticos, 110 e 184 respectivamente. É possível supor alguma relação ou influência entre aquela discrepância e esta que aqui vemos quanto às pesquisas autobiográficas em ensino de biologia.

Em 1995, o termo “narrativa”, passou a ser empregado no desenvolvimento de trabalhos de pesquisa em ensino de Biologia. Mais do que chamar a atenção para o pequeno quantitativo de trabalhos (apenas 10 ao longo de 35 anos de produção acadêmica), queremos destacar sua concentração e a esporadicidade com que tais pesquisas surgem e permanecem no meio acadêmico, neste cenário durante um intervalo de onze anos (1995 a 2006).

Sobre o grau de titulação a que se referem os trabalhos encontrados neste levantamento, apenas o de Souza (2001) é tese de doutorado, os demais são dissertações de mestrado. No entanto, a referida tese, por sua vez, não faz parte das produções caracterizadas como sendo de nosso interesse neste levantamento bibliográfico. Ou seja, o trabalho de doutorado da referida autora não se utiliza da abordagem (auto)biográfica como método de pesquisa. Assim sendo, é interessante notar que as pesquisas em ensino de Biologia que têm cunho (auto)biográfico ainda estão todas concentradas em nível de mestrado. Isso revela a necessidade de investigações mais densas e duradouras neste campo, que poderiam fornecer

informações mais aprofundadas e diversificadas sobre os sujeitos e processos em questão em pesquisa dessa natureza.

## Considerações finais

Os resultados encontrados nos permitem concluir por uma escassez de trabalhos acadêmicos em ensino de Biologia com enfoque na pesquisa narrativa (auto)biográfica, noperíodo analisado, visto que apenas três produções nesta vertente foram encontradas. O que nos chamou a atenção foi o fato de que, apesar de um referencial teórico concreto e conciso, não há "aparentemente" o interesse, ou até mesmo, a insciênciapor parte dos pesquisadores para o desenvolvimento de trabalhos com o enfoque na perspectiva narrativa e, sobretudo, (auto)biográfica. Uma quantidade considerável de produções utiliza o termo "narrativa" isento do objetivo de compreender a escrita de si nas vivências narradas. Além de evidenciar a polissemia do termo, ou seja, a possibilidade da aquisição de novos significados no contexto acadêmico, estas utilizações fazem uso indiscriminado do mesmo, sem a consideração epistemológica conceitual que lhe é necessária.

É notório também que todos os trabalhos que se aproximaram da nossa perspectiva sejam dissertações de mestrado. Não houve teses de doutorado que se inserissem na perspectiva (auto)biográfica. Esta ocorrência nos dá indícios de um campo incipiente e não consolidado, consequência de um ainda tímido investimento de pesquisadores na referida área do conhecimento.Por fim, após análise dos resultados encontrados e seus respectivos indícios explicitados ao longo deste levantamento bibliográfico, esperamos contribuir para o preenchimento da lacuna em produções narrativas de cunho (auto)biográfico e estimular possíveis ampliações do mapeamento aqui iniciado, quer pela busca de outras fontes de revisão, quer pelo próprio desenvolvimento de mais pesquisas (auto)biográficas na área.

## Referências

ABRAHÃO, Maria H. M. B. **Memória, narrativas e pesquisa autobiográfica.** História da Educação, ASPHE/FaE/UFPel, Pelotas, n.14, p. 79-95, set. 2003.

ALIANÇA, Priscila. **Pesquisa (auto)biográfica e (auto)formação crítica do professor de língua inglesa.** Holos, Natal, V. 4, p. 201-214, set. 2011.

ALMEIDA, Luana Costa; BETINI, Geraldo Antonio. Investigação sobre a escola e seu entorno: estudo bibliográfico de produções nacionais. **R. Educ. Públ.**, Cuiabá, v. 24, n. 55, p. 33-56, 2015.

BARTHES, R. **Introdução à análise estrutural da narrativa.** In: _____. Análise estrutural da narrativa. Rio de Janeiro: Vozes, 1976.

BOLIVAR, A. (Dir.). **Profissão professor:** o itinerário profissional e a construção da escola. Bauru, SP: EDUSC, 2002.

BOUILOUND, J. P. A autobiografia – um desafio epistemológico. In: TAKEUTI, N. M.; NIEWIADOMSKI, C. (Orgs.). **Reinvenções do sujeito social:** teorias e práticas biográficas. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 33-60.

CARNIATTO, Irene. **A formação inicial do sujeito professor**: investigação narrativa na Prática do Ensino da Didática das Ciências/Biologia. Piracicaba, 1999. Faculdade de Educação, Universidade Metodista de Piracicaba. Dissertação de Mestrado. (Orientador: Rosália Maria Ribeiro de Aragão).

CARVALHO, Anna M. P. de; GIL-PÉREZ, Daniel. **O saber e o saber fazer do professor.** In: CASTRO, Amelia Domingues de & CARVALHO, Anna M. P. de (Orgs.). Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002, p. 107-124.

CARVALHO, Anna M. P. de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências.**5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. Porto Alegre: Penso, 2014. 341 p.

CONNELLY, F. M. CLANDININ, J.; **Stories of experience and narrative inquiry.**Educational Researcher. Vol 19, n.5 p.2-14, 1990.

CUNHA, J.L; RÖWER, J.E. **Ensinar o que não se sabe:** estranhar e desnaturalizar em relatos (auto)biográficos.Educação. Santa Maria – RS. V. 39 . n. 1. p. 27-38. jan./abr. 2014.

DÍAZ, José M. H. **La memória y el deseo: cultura de la esculea y educación deseada.** Valencia: Tirant, 2002. p. 105-133.

FERREIRA, Adir L. **Sociobiografia e experiência escolar: uma narrativa entre imagens em conflito.** In: FERREIRA, Adir L. (Org.). Entre flores e muros: narrativas e vivências escolares. Porto Alegre: Sulina, 2006, p.19-49.

FERREIRA, Marcia S. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: MOREIRA, Antônio F.; CANDAU, Vera M. (Orgs.). **Currículos, disciplinas escolares e culturas**. Petrópolis: Vozes, 2014, p. 185-213.

FREITAS, Denise; VILLANI, Alberto. **Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.

FREITAS, Denise; VILLANI, Alberto. **Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites. Investigações em Ensino de Ciências.** Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.

GALVÃO, C. Narrativas em educação. **Ciência & Educação**, Bauru, v.11, n.2, p. 327-345, 2005.

JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação.** Natal: EDUFRN, 2010. 341 p. MOITA, M. C. **Percursos de Formação e de Trans-Formação**. ln NÓVOA, A. Vidas de Professores. Porto: Porto Editora, 1995.

MORIN, E. **Meus demônios.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MORIN, E.; WULF, C. **Planeta:** a aventura desconhecida. São Paulo: UNESP, 2003.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta. **O texto de Genética no livro didático de Ciências**: uma análise retórica. Rio de Janeiro, 2003. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Isabel Gomes Rodrigues Martins).

NÓVOA, António. **Os professores e as histórias da sua vida.** In: NÓVOA, A. (Org.). Vidas de professores. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2007, p. 11-30.

OLINISKY, Maíra Jansen. **A constituição identitária do campo da Educação Ambiental:** uma análise textual da produção de sentidos de licenciandos em Ciências Biológicas. Rio de Janeiro, 2006. Núcleo de Tecnologia Educacional para as Ciências e a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado - Tecnologia Educacional para as Ciências e a Saúde. (Orientadora: Isabel Martins).

OLIVEIRA, Sonia Maria Maia. **Memórias de professores de Ciências e Biologia no início de carreira docente**: conflitos e tensões. Belém, 2004. Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará. Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Terezinha Valim Oliver Gonçalves).

PASSEGGI, Maria C. **Aproximaciones teóricas a las perspectivas de la investigación (auto)biográfica en educación.** Educación y Pedagogía, Medellín, vol. 23, n. 61, p. 25-40, 2011.

PASSEGGI, Maria C. **Memoriais de formação: processos de autoria e de (re)construção identitária.** III Conferência de pesquisa sociocultural. 2000. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/br2000/trabs/1970.doc>. Acesso: 30 mar. 2014.

PINEAU, Gaston. **A autoformação no decurso da vida: entre a hetero e a ecoformação.** In: NÓVOA, António; FINGER, Matthias (Orgs.). O método (auto)biográfico e a formação. Natal: EDUFRN, 2010, p. 97-118.

PINEAU, G. Histórias de vida e alternância. In: SOUZA, E. C. (Org.). **Memória, (auto)biografia e diversidade**: questões de método e trabalho docente. Salvador: EDUFBA, 2011. p. 25-42.

PINEAU, Gaston; LE GRAND, Jean-Louis. **As histórias de vida.** Natal: EDUFRN, 2012. 181 p.

PINTO, Gisnaldo Amorim. **Análise retórica de livros didáticos**: o caso da evolução biológica. Belo Horizonte, 2002. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Isabel Rodrigues Gomes Martins).

SANTOS, Luiz Otávio Silva. **O jogo de RPG como ferramenta auxiliar de aprendizagem na disciplina de Ciências**. Natal, 2003. Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Fabiola da Silva Albuquerque).

SANTOS, Ana Lúcia F.; AZEVEDO, Janete Maria L. A pós-graduação no Brasil, a pesquisa em educação e os estudos sobre a política educacional: os contornos da constituição de um campo acadêmico. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 2, p. 534-550, 2009.

SANTOS, Maria Delourdes Maciel. **Em busca dos sentidos da vida**: a trajetória de uma professora de Ciências Biológicas em busca dos sentidos de sua vida profissional/pessoal. São PAULO, 1995. Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica-SP. Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Isabel F. Cappelletti).

SEPULVEDA, Cláudia de Alencar Serra e. **A relação Religião e Ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da Licenciatura em Ciências**. Salvador, 2003. Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia. Dissertação de Mestrado – Ensino, Filosofia e História das Ciências. (Orientador: Charbel N. El-Hani).

SESSA, Patrícia da Silva. **Por um ensino aprendente:** a formação de professores das ciências no século XXI. Piracicaba, 2006. Faculdade de Educação e Letras, Universidade Metodista de São Paulo. Dissertação de Mestrado - Educação. (Orientadora: Rosália Maria Ribeiro de Aragão).

SIMSONS, Olga Rodrigues de Moraes Von. **Memória, cultura e poder na sociedade do esquecimento:** O exemplo do centro de memória da UNICAMP.In: Faria Filho, Luciano Mendes de (org.). Arquivos, Fontes e Novas Tecnologias: questões para a história da educação. Campinas, SP: Autores Associados, Bragança Paulista, SP: Universidade São Francisco, 2000.

SOUZA, Elizeu C. **O Conhecimento de si: estágio e narrativa de formação e professores.** Rio de Janeiro: DP&A; Salvador: UNEB, 2006. 184 p.

SOUZA, Elizeu C. **Diálogos cruzados sobre pesquisa (auto)biográfica:** análise compreensiva-interpretativa e política de sentido. Educação, Santa Maria, v. 39, n.1, p. 39-50, 2014.

SOUZA, Nádia Geisa Silveira de. **Que corpo é esse?** O corpo na família, mídia, escola, saúde... Porto Alegre, 2001. Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado – Bioquímica. (Orientador: Diogo Onofre Gomes de Souza).

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **35 anos da produção acadêmica em ensino de Biologia no Brasil:** catálogo analítico de dissertações e teses (1972 – 2006).Vitória da Conquista: Edições UESB, 2012. 416p.

VILLANI, Alberto; FREITAS, Denise. **Análise de uma experiência didática na formação de professores de Ciências.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 121-142, 1998.

# CONTEXTUALIZANDO A OBSERVAÇÃO DE PTERIDÓFITAS

Lais Gottardo (Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo – Bolsista PIBID/CAPES)

Caroline Santos dos Anjos (Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo – Bolsista PIBID/CAPES)

Fabrício Luiz Skupien (Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo – Bolsista PETCiências/FNDE-MEC)

Simoni Priesnitz Friedrich (Professora de Biologia na Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz )

Roque Güllich (Professor Adjunto da UFFS, Doutor em Educação nas Ciências, Tutor do PETCiências, Pesquisador Líder do GEPECIEM)

**RESUMO**:

O relato descreve uma atividade prática realizada com as turmas do 2º ano do Ensino Médio noturno de uma escola da rede pública estadual de Cerro Largo–RS. A aula sobre as pteridófitas foi planejada em parceria entre os alunos bolsistas do PIBID e PET com a professora titular das turmas, tendo por objetivo proporcionar uma aula mais crítica e dinâmica. Utilizamos a metodologia de observação/discussão proporcionando momentos em que os alunos observaram exemplares do grupo botânico tanto a olho nu quanto ao microscópio e depois discutiram e questionaram com auxílio de questões norteadoras, desenho e relatório. Podemos perceber que a escrita e a atividade prática contribuem na formação de alunos mais críticos, o que auxilia no surgimento de uma aula mais dinâmica, interativa e crítica.

**Palavras-chave**: Ensino de Ciências; Ensino de Botânica; Atividade prática.

## INTRODUÇÃO

O presente relato de experiência tem como objetivo apresentar os resultados de uma atividade prática, realizada com o 2º ano do ensino médio noturno de uma escola da rede pública estadual do município de Cerro Largo – RS. A atividade foi realizada pelas bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), Subprojeto PIBID Ciências Biológicas e bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET Ciências) em conjunto

com a supervisora do PIBID / PET e professora da turma. O objetivo principal da atividade foi o de discutir com a turma aspectos como características, morfologia, reprodução, utilização comercial e ecológica do grupo das pteridófitas por meio da observação das plantas a olho nu e no microscópio.

O PIBID propicia a inserção de acadêmicos de graduação no ambiente escolar, onde as experiências vivenciadas vêm colaborar na construção da prática do futuro professor e auxiliar no trabalho do professor da turma. Presa pela iniciação a docência e o planejamento de atividades práticas nas escolas da educação básica pública. O PET Ciências é um programa de caráter interdisciplinar, abrangendo os cursos de Química, Física e Biologia da UFFS, e seu objetivo é, por meio de atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, auxiliar a qualificar a formação acadêmica dos licenciandos, por meio do tema: meio ambiente e formação de professores. Assim, ambos os programas se interconectam na formação inicial de professores por meio de atividades de iniciação a docência.

O estudo da Biologia, principalmente na educação básica pode gerar certa dificuldade, visto que o conhecimento abordado é muito vasto, tornando-se às vezes incompreensível por parte dos alunos, para Brasil (2006, p.):

> Biologia é um componente curricular que engloba todo o conhecimento concernente aos seres vivos, procurando compreender e valorizar tanto os mecanismos que regulam as atividades vitais que neles ocorrem como mecanismos evolutivos das espécies e as relações que elas estabelecem entre si e com o ambiente em que vivem.

Assim, a necessidade de utilizar metodologias que façam com que o aluno possa compreender e perceber o conteúdo que está sendo explicado e tirá-lo da abstração é cada vez maior. Frente a isso Ronqui (2009, p.6) afirma: “em algumas situações de dificuldades para trabalhar com os conhecimentos abstratos, é recomendável colocar os alunos em contato direto com os objetos, seres e fenômenos a serem estudados”. As preocupações sobre o ensino de botânica, como um conteúdo necessário ao ensino fundamental e médio bem como sobre suas metodologias de ensino, também já foram expressas por diversos pesquisadores como Güllich (2003); Dutra & Güllich (2014).

As plantas estão presentes no cotidiano do aluno, como toda a Biologia, devido a isso se pensa não haver problemas relacionados ao seu ensino, porém principalmente os grupos menores, como briófitas e pteridófitas são pouco trabalhados e sua importância por muitas vezes é diminuída. Com isso:

> os conteúdos de Botânica, muitas vezes, são abordados dentro de uma perspectiva tradicional de ensino, de forma totalmente desvinculada da realidade dos estudantes, o que impossibilita a conexão do conteúdo escolar à dinâmica da natureza e exclui os seres humanos como pertencentes das relações ecológicas visualizadas em sua aprendizagem (BITENCOURT, 2013, p.20).

Em consonância com esta ideia também afirma Abdala (2014, p.2) "um dos problemas mais recorrentes do ensino de Botânica é a dificuldade dos professores em desenvolver atividades práticas que despertem a curiosidade do aluno e que demonstrem a importância daquele conhecimento no seu dia a dia". Sorge et.al. (2014, p.1147), defendem que:

> dentre os conteúdos abordados nas disciplinas escolares Biologia e Ciências se encontra o ensino de Botânica, sendo que a abordagem desse conteúdo se baseia, na maior parte das vezes apenas no modelo tradicional: aulas expositivas e de forma teórica. Ademais, as plantas são estáticas, enquanto os animais interagem com os alunos, com isso, os alunos não se interessam tanto pela área da botânica e se não forem instigados pelos professores esse conteúdo se tornará algo chato e não despertará o gosto para estudar essa área. Uma maneira de instigar os alunos é através de aulas práticas, sendo que os professores podem levar para a sala de aula exemplares de plantas e mostrar as características das mesmas para os alunos.

Com isso, realizamos o planejamento de uma aula prática, afim de demonstrar a importância do grupo das Pteridófitas, e a presença abundante das plantas no cotidiano dos alunos, para isso utilizamos um exemplar de samambaia, o qual foi observado, desenhado e investigado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio noturno. Pois acreditamos, assim como Krasilchik (1996, p. 61), que:

> uma parcela significativa dos conhecimentos de Biologia é obtido por meio da observação direta dos organismos e fenômenos ou por meio da observação de figuras, modelos, etc. Ouvir falar de um organismo é, em geral, muito menos interessante e eficiente do que ver diretamente a realidade, o que justifica a realização de excursões, aulas práticas e demonstrações.

## METODOLOGIA

A atividade prática foi planejada com o intuito de identificar as principais características das plantas pteridófitas a olho nu e observar com maior ênfase os constituintes morfológicos responsáveis pela reprodução. Durante as reuniões de planejamento realizadas em conjunto com a professora, idealizamos e construímos o roteiro de aula prática para aplicação em dois (2) períodos de aula da disciplina de Biologia no 2º ano do Ensino Médio.

A aula compreendeu uma breve explicação do conteúdo teórico em formato de revisão, visto que o mesmo já havido sido apresentado pela professora e a observação dos exemplares realizada no laboratório de Ciências da escola (Figura 1).

*Figura 1 - Alunos realizando as atividades.*

A observação dos exemplares seguiu algumas etapas: 1. Foi distribuído para cada grupo um exemplar de samambaia; 2. Observar o exemplar e desenhá-lo, apontando as partes identificadas; 3. Observar no microscópio os soros da planta e desenhá-los (Figura 2); 4. Responder questões a partir da atividade realizada: I. Por que a planta observada é uma pteridófita? II. Quais as principais diferenças com o grupo das briófitas. III. O que marca este grupo? IV. Qual a função dos soros? V. Qual o tipo de reprodução das samambaias? Por quê? Ao final, ainda deveriam dar um parecer sobre a atividade e o que compreenderam da mesma

*Figura 2 - Estruturas visualizadas no microscópio.*

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir desta atividade, podemos perceber que os alunos aprovaram a metodologia utilizada, como afirma o excerto retirado do relatório do Aluno 3 (2015): *"é uma aula fora do*

*comum, fora da sala de aula, mas com o mesmo objetivo. Modo diferente de aprender com o mesmo grau de aprendizado"*. O aluno 7 (2015) complementa: *"a aula foi muito boa por que não ficou somente na teoria saímos da sala de aula, ir ao laboratório, estas pequenas diferenças fazem a aula boa"*. As aulas no laboratório ou em outro ambiente que não seja a sala de aula são, em geral, bem recebidas pelos alunos, pois os tiram da atmosfera diária/rotina e, em geral prediz atividades diferentes das cotidianas. Porém, como apresenta Holanda (2011, p.4):

> as aulas de laboratório por si só não resultam em aprendizagem, pois somente visualizar não garante a construção do saber [...] uma aula de prática não se deve restringir ao laboratório, mas as inferências que se faz durante as atividades prática usando a problematização do conteúdo.

A observação e manipulação do que está sendo trabalhado teoricamente facilita a compreensão do aluno sobre o objeto, pois não se torna algo tão abstrato, que só é possível à imaginação. Caldeira (2009, p.10) autentica esta ideia quando explica que:

> uma parcela significativa das informações em Biologia é obtida por meio da observação direta dos organismos ou fenômenos ou, ainda, de figuras, modelos e esquemas. Sem dúvida, é muito mais interessante e eficiente ver a realidade do que ouvir falar dela.

Os alunos explicitam esta ideia em alguns excertos: *"foi bom para melhorar o aprendizado, tanto a parte teórica quanto a prática, com os exemplares para observar melhor e tirar mais dúvidas"* (Aluno 10, 2015); *"eu achei uma aula muito boa porque podemos ver como são realmente não em foto, vendo de perto as características"* (Aluno 8, 2015).

Os desenhos e demais formas de relatar e discutir o que foi ensinado, podem reafirmar o entendimento dos alunos, pois percebem ao observar ou realizar uma atividade e posteriormente desenhar ou escrever, os detalhes que os levam a um maior entendimento do conceito ou fenômeno estudado. O aluno 7 (2015), por exemplo, relata que: *"desenhando conseguimos gravar melhor os nomes e detalhes"*. Também: *"observando consegui identificar elas* (pteridófitas) *e desenhando, fazendo as atividades mostrei o que aprendi"* (Aluno 2, 2015), confirma outro dos alunos. Os desenhos analisados (Fig. 3) permitem perceber que os alunos evidenciaram as estruturas corretamente, após desenhar a observação no microscópio.

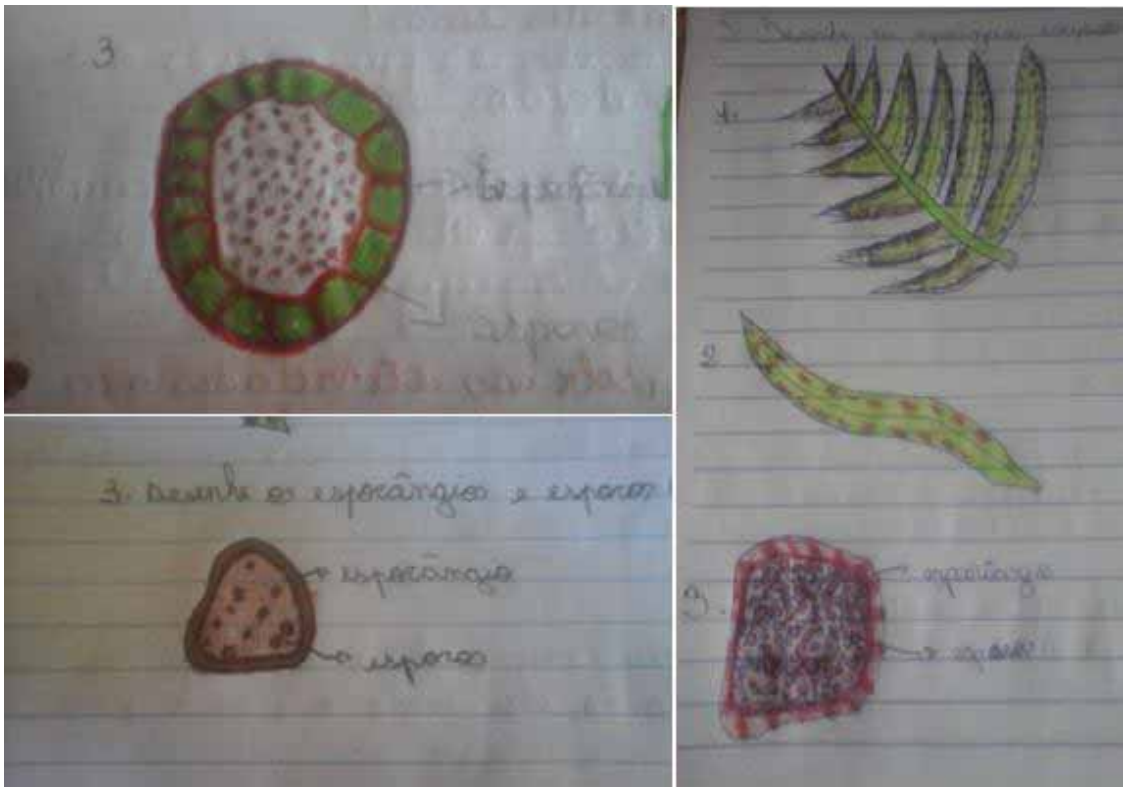


*Figura 3 - Desenhos dos alunos.*

A participação como bolsistas do PIBID e do PET nos revela a complexidade da profissão docente, bem como o envolvimento necessário quando se trabalha com pessoas, o que ultrapassa questões didáticas, pois

> a profissão docente comporta um conhecimento pedagógico específico, um compromisso ético e moral e a necessidade de dividir a responsabilidade com outros agentes sociais, já que exerce influência sobre outros seres humanos e, portanto, não pode nem deve ser uma profissão meramente técnica de "especialistas infalíveis" que transmitem unicamente conhecimentos acadêmicos (IMBERNÓN, 2011, p.30).

Com a atividade prática tivemos o intuito de reforçar a importância de o aluno relacionar a Ciência com seu cotidiano, auxiliando-o na aprendizagem e autonomia para construir seu conhecimento, já que

> o que mais importa é que os alunos apreendam os conhecimentos necessários de forma articulada porque assim fará muito mais sentido para eles. Além disso, é importante também que eles apreendam os caminhos que devem percorrer caso necessitem aprofundar os assuntos em outra ocasião. A autonomia intelectual só é construída quando o aluno constrói os mecanismos necessários para tal fim e essa é a maior aprendizagem que um professor pode proporcionar (SILVA, CAVALLET, ALQUINI, 2006, p.76).

A realização de atividades nas escolas, proporcionada pelo PIBID e PET, nos possibilita pensar e repensar a prática docente durante a licenciatura, refletir sobre nossa formação inicial e continuada, e sobre os desafios da docência. Para Imbernón (2011, p.41):

> o processo de formação deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver profissionais reflexivos ou investigativos. Nesta linha, o eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre a própria prática docente, com o objetivo de aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a realidade social e a docência.

Assim, pode-se constatar a importância de atividades que quebrem a dicotomia do cotidiano. Tais propostas são capazes de prender a atenção dos alunos e, ainda, contribuir no processo de assimilação do conhecimento exposto em sala de aula. Desse modo, podemos dizer que proporcionar uma inter-relação entre atividades teóricas e práticas é uma boa proposta didática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tarefa de ensinar botânica no Ensino Médio pode ser desafiadora, uma vez que é um ramo da biologia que está em constante mudança devido às novas descobertas, o que exige que o professor se mantenha constantemente atualizado. Apesar disso, é de extrema importância conseguir despertar o interesse dos alunos por essa área, um modo de tentar fazer isso, é utilizando uma abordagem adequada; em geral a mais prática parece mais promissora.

Assim, podemos perceber que a utilização de uma atividade prática para exemplificar e demonstrar os conceitos vistos em sala de aula se mostrou bastante eficaz uma vez que possibilitou que os alunos discutissem entre si e, também, questionassem os professores sobre determinadas características das plantas observadas e com isso ressignificassem os conceitos já aprendidos.

Podemos perceber, ainda, que o uso da escrita também contribui em um maior aprendizado, além de contribuir na constituição de alunos mais críticos, o que auxilia na relação professor aluno, desenvolvendo, assim, uma aula mais dialogada, crítica e interativa.

## REFERÊNCIAS

ABDALA, D. F. **Circuito florístico:** uma estratégia para o ensino de botânica.ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; pp.3547-3558. 2014.

BITENCOURT, I. M. **A botânica no Ensino Médio:** análise de uma proposta didática baseada nas CTS. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Parâmetros curriculares Nacionais: Biologia**. Brasília: MEC/SEF; 2006.

DUTRA, A. P.; GÜLLICH, R. I. da C. A Botânica e suas metodologias de ensino. **Revista da SBEnBio.** n. 7, p. 493- 503. out. 2014.

GÜLLICH, R. I. da C. A Botânica e seu Ensino: História, Concepções e Currículo. In: Anna Rosa Fontella Santiago; Cláudio Boeira Garcia; Leomar Tesche; Ruth Marilda Fricke. (Org.). **Educação nas Ciências**: Pesquisas discentes 2003. Ijuí - RS: Ed. UNIJUÍ, 2004, v. 1, p. 433-452.

HOLANDA, D. **A importância da experimentação no ensino de Biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília, 2011.

IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127 p.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 6.ed. São Paulo: Harbra, 1996.

MIRANDA, V.B.S.; LEDA, L.R.; PEIXOTO, G.F**.** A importância da atividade prática no ensino de biologia. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.3,n.2,2013.Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/2010/1117>. Acesso em: dez. 2015.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R. de; FREITAS, F. J. C. de. A importância das atividades práticas na área de biologia. **Revista científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED Online**. v.1, n. 1, 2009. Disponível em: < http://www.facimed.edu.br/site/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf > acesso em 22 dez. 2015.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y.. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica.Educação, Santa Maria, v. 1, n. 1, p.67-80, 2006.

SORGE, C. J. et al.Construindo herbários digitais no ensino médio politécnico: oficina de botânica. **Revista da SBEnBio.**n. 7, p. 1147-1154. out. 2014.

# A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO NA PRÁTICA DE ENSINO DA LICENCIATURA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA REFLEXÃO SORE A ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO

Rúbia Emmel (UFT, Câmpus Arraias)
Maria Cristina Pansera-de-Araújo (UNIJUÍ, Câmpus Ijuí)

Resumo:
Esta pesquisa tematizou a prática de ensino e a investigação-formação-ação no contexto formativo de cinquenta e quatro licenciandos em Ciências Biológicas, nos estudos sobre a relação entre o currículo e o livro didático da educação básica. Os movimentos formativos foram analisados desde as escritas narrativas, em diários de bordo, o que possibilitou reflexões, organizadas a partir de quatro espirais reflexivas. Portanto, através da investigação-formação-ação alertamos para a importância da discussão das relações entre currículo e LD, de modo qualificado, para a constituição de professores autores, pesquisadores e reflexivos sobre o currículo.

**Palavras-chave:** Prática de Ensino. Formação Inicial. Currículo. Livro Didático.

## INTRODUÇÃO

A investigação-formação-ação é a proposta que apresentamos para a formação inicial de professores, fundamentada em uma literatura que aponta a pesquisa como essencial, para a constituição do professor pesquisador. Os discursos de Elliott (1998) e Carr; Kemmis (1988) sobre investigação-ação, de Alarcão (2010) sobre "pesquisa-formação-ação" e de Güllich (2013) sobre investigação-formação-ação somam-se aos referenciais que sustentam o desenvolvimento da trajetória de estudos pedagógicos e didáticos do componente curricular "prática de ensino", para formação de um "professor reflexivo" (ALARCÃO, 2010). As nossas percepções sobre as relações de indissociabilidade entre a pesquisa-ação e o currículo sustentam a ideia de que pesquisa-formação-ação é uma proposta de inovação curricular.

Assim como em McKernan (2009), a investigação que relatamos neste artigo vai ao encontro da ideia de que o currículo pode ser entendido como um processo de pesquisa-ação e não como produto da elaboração de racionalistas técnicos.

Neste contexto concebemos currículo como uma experiência educacional contínua. O currículo é um processo e uma tentativa de comunicar os princípios essenciais e as características de uma proposta educacional transparente e aberta à crítica, que vislumbra a ação. Este processo compreende o professor e os alunos como investigadores sobre o

currículo; ambos encontram neste envolvimento a força capaz de movimentar novas práticas sociais.

A forte política pública da educação escolar brasileira, que garante a distribuição dos livros didáticos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), impõe, de certo modo, a necessidade de considerar o seu papel na compreensão do currículo e nas escolhas feitas pelos futuros professores da educação básica. Assim, a partir da leitura de Lopes (2007) e Martins (2006), percebemos que o livro didático pode reinterpretar sentidos e significados e produzir cultura. Além disso, ele imprime direção ao processo pedagógico (GERALDI, 1993) e, segundo Sacristán (2000), apresenta um currículo pré-elaborado para os professores.

## DA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO AO CAMINHO DE PESQUISA

O problema de pesquisa *"Que indícios de constituição do conceito de currículo pelos licenciandos em Ciências Biológicas caracterizam o processo e identificam a associação ou não ao [uso do] livro didático como fonte organizadora do mesmo?"* levou-nos a evidenciar as espirais reflexivas e autorreflexivas desencadeadas no percurso desta investigação-ação. O que propiciou a definição da hipótese: os *processos de formação inicial, mediados pela via da investigação-formação-ação, em contexto de um componente curricular de prática de ensino, permitem aos licenciandos diálogos críticos que (re)signifiquem o uso do livro didático e a complexa rede de relações entre professores em formação e o currículo em ação.*

A pergunta de pesquisa e a hipótese levaram a proposição do objetivo geral: conhecer o caráter constitutivo do currículo a partir da compreensão de como ocorrem às relações entre as concepções de currículo e livro didático de licenciandos em Ciências Biológicas.

Esta investigação de abordagem qualitativa sobre a prática de ensino e o currículo, bem como suas implicações no processo de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, ocorreu a partir de uma intervenção (investigação-formação-ação) no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no componente curricular: Prática de Ensino em Ciências/Biologia II, que tem como foco a discussão do currículo e o ensino de Ciências/Biologia.

Os movimentos formativos experienciados pelos sujeitos foram analisados nesta pesquisa, através de escritas narrativas (CARNIATTO, 2002; CHAVES, 2000; REIS, 2004, 2008), em diários de bordo, de cinquenta e quatro licenciandos, o professor titular e a professora pesquisadora. Essa estratégia é descrita na literatura internacional como um

mecanismo que facilita o processo reflexivo (ALARCÃO, 2010; ZABALZA, 1994; PORLÁN; MARTÍN, 1997; REIS, 2009).

No conjunto das aulas investigadas, foram produzidos diferentes instrumentos que viabilizaram os resultados a saber: questionários para licenciandos e professores de educação básica, reflexões constituídas de narrativas[1] das aulas escritas em diários de bordo[2]; análise de livros didáticos para produção de planejamentos de aulas, planos de aula elaborados pelos licenciandos, através de um processo mediado, que configurou uma investigação-formação-ação na formação, nos moldes descritos por Alarcão (2001) e McKernan (2009).

A espiral reflexiva, caracterizada pela amplitude de movimentos formativos do grupo de licenciandos, na investigação-ação crítica, propiciou a reflexão no contexto investigativo do componente curricular de prática de ensino. Os movimentos de estudos e pesquisas apontaram os contextos em diferentes temas e situações, na formação inicial de professores da Licenciatura em Ciências Biológicas, e fundamentaram as espirais.

As metarreflexões da espiral reflexiva da investigação-formação-ação desencadearam novas, a partir da realidade e do contexto formativo, possibilitando reflexões que geraram outras. As espirais reflexivas identificadas e analisadas, configuram o modo de organizar a investigação-formação-ação desenvolvida.

## As Narrativas dos Diários de Bordo

Foram solicitados os diários de bordo de cada licenciando e do professor titular da disciplina, que assim como o meu (professora pesquisadora) contém as narrativas, reflexões escritas, de cada sujeito participante, produzidas no decorrer das aulas. As narrativas escritas, nos diários de bordo, provém do registro das experiências compartilhadas no componente curricular, incluindo as impressões pessoais sobre o andamento do trabalho.

Neste estudo, as narrativas tiveram o propósito de enfatizar e valorizar as vozes das pessoas envolvidas, tendo por contexto e referência, as interações ocorridas, para compreender os sentidos (Carniatto, 2002). Parafraseando Chaves (2000), as narrativas

[1] Narrativas, neste caso específico foram consideradas, pois implicam recolher as diferentes vozes, a interpretação dessas vozes (CHAVES, 2000; CARNIATTO, 2002; REIS, 2008) e a construção de uma história (os diários de bordo, ou o texto que origina esta tese) na qual as narrativas dos investigados e as narrativas dos investigadores se fundem ou se entrecruzam para a compreensão de uma realidade (REIS, 2008), em processo que pode ser de ressonância.

[2] Nesta investigação entendo o diário de bordo como um caderno de anotações, em que o professor titular e a professora pesquisadora e os licenciandos deste componente curricular, utilizaram durante as suas aulas ou no decorrer do semestre em outros espaços, para que estes façam reflexões acerca de suas experiências, pesquisas, leituras, diálogos, que envolvem o processo formativo nesta prática de ensino, constituindo as narrativas das aulas como apresentam Porlán e Martín (1997).

permitem buscar as vozes dos sujeitos e sua tradução, que estão em contínuo movimento entre o apreendido e o recriado em um determinado contexto. A intenção é contar, relatar o experienciado na trajetória do processo de investigação.

A releitura das narrativas escritas nos diários de bordo permitiu construir um olhar retrospectivo sobre o processo vivenciado, localizar as tensões, intenções e transformações vividas pelos sujeitos envolvidos no estudo, constituindo os elementos para reconhecimento das concepções e formas de conceber o currículo na formação inicial de professores. Conforme Reis (2004, 2008), a narrativa constitui um processo de interação, no qual o investigador conhece melhor os outros e a si próprio.

A opção em utilizar o diário de bordo como recurso/instrumento nas aulas deu-se pela característica que ele possui de guiar a produção/desenvolvimento das narrativas. O diário de bordo é um "documento pessoal" (ZABALZA, 1994), que foi utilizado nesta investigação pela sua produção periódica que, conforme Porlán e Martín (1997) permite a reflexão do ponto de vista do autor sobre os processos mais significativos da dinâmica em que está imerso. Este recurso é descrito na literatura internacional como um mecanismo que facilita o processo reflexivo (ALARCÃO, 2010; ZABALZA, 1994; PORLÁN; MARTÍN, 1997; REIS, 2009).

As narrativas, construídas como atividades realizadas ao longo das aulas, constituíram as fontes de material empírico, a partir das quais dos dados. O Quadro 1 apresenta as atividades que compuseram as narrativas e fizeram parte da análise de dados, demarcando contextos de expirais reflexivas e de ciclos reflexivos.

**Quadro 1: Composição das narrativas**

| Atividades | Descrições |
|---|---|
| Livro didático | Os licenciandos fizeram a análise do enredo dos livros didáticos utilizados pelos professores de Ciências da educação básica, a partir de categorias apresentadas e estudadas em aulas do componente curricular. |
| Documentos Curriculares Oficiais | Em atividade dividida em grupos, os licenciandos fizeram leituras, análises e apresentação dos documentos curriculares oficiais nas aulas do componente curricular. |
| Documentos da Escola | Os licenciandos fizeram leituras e análises dos documentos solicitados as escolas de educação básica, nas quais fizeram as observações das aulas: Projeto-Político-Pedagógico, Plano de Ensino e de Trabalho. |
| Observações das aulas | Nas aulas de Ciências Biológicas da educação básica, os licenciandos fizeram observação e análise. |
| Planos de aula | A elaboração de planos de aula pelos licenciandos, nas aulas da universidade para as aulas da educação básica, também desencadeou análises e reflexões. |

Fonte: os autores.

Os licenciandos solicitaram o livro didático utilizado nas disciplinas escolares de Ciências e/ou Biologia para análise na sala de aula da universidade, cujas análises e reflexões compuseram o diário de bordo.

A sequência de atividades, leituras e discussões apresentadas constituíram a matéria-prima das narrativas e reflexões expressas no diário de bordo, e sistematizadas no Quadro 1. Durante as aulas foram realizadas as análises dos documentos curriculares oficiais[3], tais como Referenciais e Parâmetros Curriculares, em que os licenciandos tiveram momentos de leitura e elaboração de síntese em pequenos grupos com posterior apresentação da mesma, para a turma toda. Ainda, para uma melhor compreensão do currículo, foi solicitado aos licenciandos que fizessem leituras e análises do PPP (Projeto-Político-Pedagógico) da escola de educação básica, em que fizeram as observações, bem como dos Planos de Estudo e dos Planos de Trabalho do professor de Ciências.

Os licenciandos fizeram a observação das aulas dos professores da educação básica, registraram-na nos diários de bordo, e realizaram reflexões sobre elas. Conforme Chaves (2000, p. 55), essa tradução "vai remodelando, transformando concepções e reorientando nossas ações e opções".

Considerando que o plano de aula é planejamento e documento, e, fundamentado na legislação pertinente, é parte do currículo. A proposta de elaboração de um plano de aula pelo professor titular e a professora pesquisadora possibilitou aos licenciandos colocar-se como autores do currículo, ao organizarem os caminhos a serem trilhados no desenvolvimento das aulas.

O conjunto de materiais produzidos pelos licenciandos constituiu a expressão das transformações das concepções, que foram ocorrendo na concretude das atividades propostas neste componente de formação inicial de professores. Ao mesmo tempo em que foram utilizadas como instrumentos de avaliação dos licenciandos no componente e compõem o corpus de análise de dados desta pesquisa.

Ainda fazem parte da análise de dados, as narrativas dos diários de bordo da professora pesquisadora e do professor titular, que podem ser consideradas como metarreflexões construídas a partir das vivências, leituras e reflexões, que emergiram da investigação-ação.

[3]Oficiais entendido aqui como os documentos do estado, que balizam a educação da federação; já que os documentos das escolas educação básica também são oficiais, mas de cunho restrito a instituição.

Procedimentos de Análise

Os princípios da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2007) foram utilizados como encaminhamento metodológico. A opção ocorreu em função de sua característica dialógica, que permite ao pesquisador vivenciar um "processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos" (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 120). Esta análise é estruturada nas seguintes etapas: *unitarização* - fragmentação dos textos elaborados por meio das compreensões dos trabalhos, emergindo, assim, unidades de significado; *categorias temáticas* - as unidades de significado são agrupadas segundo suas semelhanças semânticas; *comunicação* - elaboraram-se textos descritivos e interpretativos (metatextos) acerca das categorias temáticas. Para Moraes e Galiazzi (2006):

> [...] todo o processo da análise textual discursiva, e de modo especial a unitarização, constitui exercício de produção de novos sentidos, processo no qual, pela interação com outras vozes o pesquisador atualiza sentidos expressos. A desconstrução total nunca é atingida, exigindo constantes decisões sobre o encaminhamento do processo (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 125).

Através da leitura dos questionários respondidos pelos licenciandos, bem como das narrativas constantes dos diários de bordo e documentos analisados, foram constituídas sínteses explanando as principais ideias dos textos. Posteriormente, foi realizada uma nova leitura destas sínteses, e identificados os temas ou palavras-chave, que, por sua vez, constituíram categorias temáticas de contexto, analisadas com base nas matrizes propostas por Lopes (2008) sobre a organização e conceituação curricular. A visualização da totalidade dos temas permitiu posterior agrupamento (categorias), conforme a proximidade dos discursos.

Para análise dos dados, utilizou-se a planilha eletrônica do Excel (software da Microsoft), com sua ferramenta de filtro, que permitiu constituir quadros e tabelas desta tese, apresentados nos capítulos ou nos apêndices. O primeiro passo foi transcrever as narrativas sobre as concepções de currículo, demarcá-las e caracterizar cada uma delas com palavras-chave. As palavras-chave (unigramas) foram filtradas, o que possibilitou visualizar o total de licenciandos com a mesma palavra-chave. Os metatextos, formados a partir da análise e dos diálogos com o referencial, geraram proposições, que constituem as espirais reflexivas que se movimentam na grande espiral que caracteriza a investigação-formação-ação.

## AS ESPIRAIS REFLEXIVAS NA BUSCA DE UM CAMINHO PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS

No contexto da investigação-ação, houve uma amplitude de movimentos formativos do grupo de licenciandos (investigadores ativos), dos quais emergiram e foi possível demarcar as espirais reflexivas. No processo de investigação-ação crítica as espirais reflexivas foram sendo visualizadas pela minha análise. Ao assumir o papel de investigadores-ativos, mas também professores pesquisadores no componente curricular, foi possível fazer as reflexões, que desencadearam problemas formativos, apresentados nesta tese como espirais reflexivas. Estas permitiram situar os contextos em diferentes temas e situações de formação inicial de professores da Licenciatura em Ciências Biológicas.

No sentido metodológico, as espirais reflexivas foram desenhadas na perspectiva de reflexão na investigação-ação proposta por Contreras (1994), como molas propulsoras, que foram desencadeando a direção do processo formativo e permitem avanços teóricos, investigativos e constitutivos dos sujeitos da pesquisa. Esse modelo é conhecido como espiral da investigação-ação, que apreende todas as etapas deste processo, em que depois de uma volta, os problemas são ressignificados, *"o que permite avançar na sua compreensão/entendimento/ aprofundamento"* (GÜLLICH, 2013, p. 60). A partir de movimentos de estudos e pesquisa, as espirais reflexivas foram emergindo como novas perguntas, a partir da realidade e do contexto formativo, crítico e reflexivo.

A cada giro da espiral reflexiva mestra (desencadeado pela investigação-formação-ação), movimentos de observação, planejamento, ação e reflexão (CARR; KEMMIS, 1988) ocorreram e geraram os metatextos em espirais reflexivas. Esta investigação-formação-ação crítica desencadeou, sobretudo, a transformação de concepções nos sujeitos da pesquisa.

A Primeira Espiral Reflexiva, denominada "***Construindo o processo de investigação do currículo e livro didático na formação inicial de professores de Ciências Biológicas***", iniciou na constituição do projeto de pesquisa, que é intrínseco à nossa formação, pois ocorre no momento em que passo a problematizar o currículo e o uso dos livros didáticos em formação inicial de professores, na perspectiva da investigação-ação. Intensifica-se na construção do projeto de pesquisa, nas leituras dos referenciais da pesquisa, nos diálogos com entre os professores pesquisadores deste estudo, e nos caminhos formativos, que se intercruzam com o professor titular da disciplina. Desenvolveu-se com os encontros de planejamento entre professor titular e professores pesquisadores, e, instaura-se no primeiro encontro com os licenciandos. Nesta espiral reflexiva, demarcamos as perspectivas do livro

didático e do currículo em contexto da formação inicial, no planejamento da aula da educação básica. Estas propiciaram uma autorreflexão acerca da problemática, possibilitando relacionar tais aspectos nesta pesquisa.

Mas não há como delimitar a temporalidade desta espiral reflexiva, que não se encerrou ao término das aulas do componente curricular, nem mesmo da pesquisa. As problemáticas surgidas no contexto formaram molas propulsoras de outras tantas.

A Segunda Espiral Reflexiva, nomeada ***"Espiral reflexiva desencadeada pelo planejamento e intervenção em um componente de prática de ensino, expressas nas constatações, marcas e amarras do currículo"***, alimentou as iniciativas de pesquisa e principalmente a primeira aula, bem como o planejamento colaborativo do professor titular e da professora pesquisadora.

Nesta espiral, foram declarados os papéis de cada um dos participantes, com os primeiros movimentos da formação inicial, em que se estabeleceram as regras e a apresentação da proposta de pesquisa. Nesse movimento, ouviram-se desejos, angústias e perspectivas. Também foram problematizadas as temáticas da pesquisa através das primeiras narrativas de cada investigador ativo no processo (licenciandos, professor titular e professora pesquisadora).

Novas espirais reflexivas foram desencadeadas a partir da primeira aula, com a apresentação e problematização do componente curricular, do consentimento de todos os envolvidos em participar da pesquisa, do questionário proposto.

A Terceira Espiral Reflexiva, denominada ***"O livro didático no currículo e na Licenciatura em Ciências Biológicas"***, constituiu-se ainda na primeira aula, quando os licenciandos responderam as questões sobre o livro didático. Além destas respostas, também outros aspectos foram problematizados nesta espiral: as análises dos livros didáticos; do questionário aplicado pelos licenciandos aos professores da educação básica; das narrativas registradas (observações das aulas da educação básica, leituras, reflexões e diálogos oportunizados durante as aulas).

Ressaltamos que embora a questão do livro didático foi instituída pelo questionário e análise dos livros, esta continuou nas narrativas dos licenciandos e no contexto da análise e observação de aulas da educação básica. As reflexões dos licenciandos foram demarcando as relações dos professores com o livro didático, posicionando o lugar ocupado por este material na prática destes professores e na instituição dos currículos. Os licenciandos perceberam as contradições dos professores sobre a escolha do livro didático, bem como o desconhecimento

e as justificativas rasas sobre tais escolhas. Essa percepção pode alertar para a importância de trazer este tema em cursos de formação inicial e continuada.

Houve uma necessidade de compreensão dos discursos nas narrativas dos licenciandos, expressas nos diários de bordo, sobre as concepções envoltas e o modo como se propagam e se definem as reflexões. Esta espiral reflexiva surge quando demarcamos e analisamos com os licenciandos documentos de recontextualização dos discursos acerca das políticas curriculares, e tecemos uma reflexão-ação contínua entre e a partir dos discursos dos quais fomos nos apropriando.

As reflexões dos licenciandos (investigadores-ativos) causaram interações e possibilitaram alterações no seu contexto. As narrativas, nos diários de bordo, tornaram-se cada vez mais reflexivas e menos descritivas, constituindo mudanças na concepção de currículo manifestada pelos licenciandos, propiciando o desencadeamento da Quarta Espiral Reflexiva identificada como ***"A transformação e a ressignificação das concepções de currículo dos licenciandos de Ciências Biológicas no processo de formação inicial".*** Esta espiral reflexiva tem estreita relação com a anterior, pois as observações das aulas e análises de documentos oficiais do estado e das escolas, bem como as leituras de artigos sobre currículo influenciaram muito e desencadearam alterações nas concepções dos licenciandos. A espiral desenvolveu-se durante as aulas do componente curricular, e pode ser visualizada, a partir das análises das narrativas dos licenciandos, que elucidaram a evolução das suas concepções de currículo.

Essa espiral cercou-se dos processos de reflexão, que foram mediados em distintos contextos através da interação dos licenciandos com os professores das escolas de educação básica, e com o professor titular e a professora pesquisadora. A interação tornou-se mediada, contundente, aprisionante, libertadora, ou ainda investigativa, reflexiva e crítica.

A investigação-formação-ação na perspectiva crítica demanda processos de reflexões, que no caso desta pesquisa, ocorreram também através das leituras de referenciais teóricos das temáticas envoltas nesta pesquisa. As reflexões críticas mediadas pela teoria, em pequenos ou grandes grupos, em momentos de diálogo, entre professores (titular e pesquisadores) e licenciandos, mas também entre licenciandos e licenciandos, provocadas pelas observações e análises de diferentes contextos formativos, eram drenados para um contexto formativo comum, a formação inicial de professores na licenciatura em Ciências Biológicas.

Esta espiral reflexiva foi tão marcante na evolução de concepções no contexto desta pesquisa, que ciclos reflexivos foram desencadeados, e demonstram a evolução da concepção de currículo pelos licenciandos, nas escritas narrativas, durante o componente curricular.

A intensidade com que os movimentos formativos foram articulados em novas espirais reflexivas e ciclos reflexivos provocou a investigação de alguns deles durante a formação inicial de professores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta tessitura empírica-teórica emerge o questionamento: quais os indícios de que o processo formativo de professores através da investigação-ação pode conferir avanços nas compreensões dos professores em formação inicial sobre as concepções de currículo e livro didático? Esta dúvida conduziu o processo reflexivo e configurou as espirais e os ciclos reflexivos, caracterizando nossas compreensões, defesas e intenções.

As opções metodológicas propostas nesta pesquisa permitiram a elaboração dos procedimentos desta investigação-formação-ação no componente curricular de Prática de ensino, no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, bem como proporcionaram o surgimento das espirais reflexivas.

As observações de aulas e dos contextos escolares da educação básica, expressos nos registros narrativos no Diário de Bordo, permitiram que os licenciandos reconhecessem o lugar do currículo em ação. A validade deste processo foi reforçada através do cruzamento de informações provenientes de diferentes fontes, nomeadamente: os planos de aula, as discussões realizadas nas aulas pós-observação e a observação de aulas expressas nas escritas de narrativas nos diários de bordo. A integração de dados provenientes de diferentes fontes de informação proporcionou uma imagem mais completa e real da prática docente no contexto da formação inicial de professores.

Os dados analisados possibilitaram a percepção de como ocorreu a evolução da concepção de currículo nos licenciandos e o quanto isso contribuiu para a formação inicial destes sujeitos no contexto do componente curricular.

Na escrita desta investigação-formação-ação por meio das narrativas que retrataram as experiências vivenciadas nos diferentes contextos da investigação, buscamos a reconstituição dos cenários de observação e a ressignificação das concepções de currículo demarcadas por movimentos formativos. Depreendemos desta investigação o quanto foi válido assumir a pesquisa e o componente curricular pela investigação-ação crítica, ganhando contornos próprios que pela via da reflexão fez emergir espirais reflexivas e ciclos reflexivos.

O valor formativo das reflexões em histórias narradas deixou transparecer e destacou a necessidade e a importância da formação inicial reservar um tempo maior à discussão acerca das relações entre currículo e livro didático, para que os futuros professores possam exercer a reflexão ao usar o livro didático e constituam-se autores do currículo.

Reconhecemos a formação inicial como caminho possível de estudo e identifiquei na prática de ensino a possibilidade de desenvolver esta investigação, pois nesta pesquisa a prática de ensino foi espaço e tempo de investigação-formação-ação, de reflexão sobre o currículo em ação, em que os licenciandos constituíram reflexões críticas sobre o livro didático e o currículo.

Defendemos que a formação inicial use a investigação-formação-ação, o diário de bordo e a escrita narrativa, para realizar estudos que permitam conectar teoria e prática, assumir a perspectiva de profissional reflexivo e tomar a investigação como uma dinâmica formativa para seu processo de formação e docência em Ciências e Biologia.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

CARNIATTO, I. **A formação do sujeito professor:** investigação narrativa em Ciências/Biologia. Cascavel: Edunioeste, 2002.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza**: investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CHAVES, S. N. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de Ciências:** tensões entre o pensar e o agir. Tese de doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2000.

CONTRERAS, José Domingo. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, nº 224, Madrid: Morata, p. 7-31, abril 1994.

ELLIOTT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a) pesquisador(a). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

GERALDI, C. M. G. **A produção do ensino e pesquisa na educação**: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia. 1993. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-formação-ação em ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007.

LOPES, A. C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2008.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva de estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, Campinas, v. 17, n. 1, jan./abr. 2006.

MCKERNAN, J. **Currículo e imaginação**: teoria do processo, pedagogia e pesquisa-ação. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del professor**: um recurso para investigación em el aula. Diáda: Sevilla, 1997.

REIS, P. **Controvérsias sócio-científicas**: Discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida. Tese de Doutoramento em Didáctica das Ciências, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, 2004.

REIS, P. R. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances:** estudos sobre educação, Presidente Prudente, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008.

REIS, P. R. Ciência e controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, v. 35, n. 2, p. 9-15, dez. 2009.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: contributo para os estudos dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

# POSSÍVEIS EFEITOS DA PADRONIZAÇÃO SOBRE O CONTEÚDO DE MAMÍFEROS EM LIVROS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA APROVADOS PELO PNLD.

Renan Santana Pacheco (Graduado UFSC - Ciências Biológicas)

André Luís Franco da Rocha (Doutorando - PPGECT1/UFSC/ CAPES)

Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli (Professora - PPGECT/UFSC)

**Resumo:** O presente trabalho buscou compreender a padronização do Livro Didático de Ciências e Biologia a partir do texto teórico conceitual de Mamíferos nos livros aprovados pelo PNLD e mais utilizados pelas escolas públicas de Florianópolis. A análise evidenciou que, em ambos os livros, a abordagem dos mamíferos consiste em um formato tradicional, descontextualizado da realidade discente e fragmentado às demais áreas de conhecimento. Consideramos que o conteúdo de mamíferos apresentado de forma enciclopédica corresponde ao modelo tradicional de ensino de zoologia. Modelo este que, ao se expressar de forma correspondente nos materiais mais escolhido pelos professores de Ciências e Biologia, caracteriza-se como um forte indício da padronização dos livros didáticos.

**Palavras Chave:** Livros Didáticos; Padronização; Mamíferos

## Introdução

O livro didático (LD) pode permitir ao leitor reflexões sobre os diferentes aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno. Ele possui grande potencial de disseminar informações, visto que muitas vezes é o único material que a comunidade escolar tem acesso e uso (KRASILCHICK, 2008). Devido a essa relevância e a grande disseminação do material nas instituições de ensino é compreensível a existência de análises e críticas sobre seu conteúdo. É com esse objetivo analítico que muitos pesquisadores da área de ensino de Ciências vêm contribuindo com a avaliação dos LD e colaborando com a escolha desses materiais por parte dos professores ao dar-lhes elementos avaliativos para além daqueles oferecidos pelo Ministério da Educação (ROSA; MOHR, 2010). Portanto, a fim de contribuir com a ampliação da qualidade dos LD é necessária uma observação criteriosa dos materiais que fazem parte do ambiente escolar.

Até 1996, a observação e seleção criteriosa do material produzido pelas editoras era responsabilidade somente dos professores e das unidades educativas. Devido aos critérios não estarem relacionados diretamente sobre a produção do material, os livros disponíveis não possuíam muito rigor, uma vez que apresentavam erros conceituais ou interpretativos, desatualizações e diversas formas de preconceito ou discriminação (GRAMOWSKI, 2014).

1 Programa de pós Graduação em Educação científica e tecnológica

Atualmente, os livros com essas características, em sua maioria, são excluídos do material selecionado disponível para a seleção, a partir dos critérios de avaliação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Critérios que ao incidir sobre a produção do material junto às editoras vem estabelecendo novos padrões de financiamento público e qualidade para o LD (GRAMOWSKI, 2014.). O PNLD foi criado em 1985, substituindo o antigo Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental, apresentando diversas alterações como a indicação de livros pelos professores; a reutilização dos livros e o aperfeiçoamento das especificações técnicas de sua produção (GRAMOWSKI, 2014). Entre essas alterações a mais marcante foi o processo de avaliação das coleções pelo PNLD, que teve início no PNLD de 1997, evidenciando o que as pesquisas na área de Educação e Ensino já acenavam acerca dos problemas teórico-metodológicos e conceituais presentes nos livros didáticos pré-PNLD 1997.

Segundo Fracalanza e Megid Neto (2006, p. 159) as principais mudanças advindas do surgimento do PNLD, ocorreram, *"[...] no aspecto gráfico e visual; na correção conceitual; na eliminação de preconceitos e estereótipos de raça, de gênero ou de natureza socioeconômica, na supressão de informações ou ilustrações que possam propiciar riscos à integridade física do aluno"*. Apesar desses avanços, diante dos processos de avaliação do PNLD, outros problemas surgiram no cenário dos LD. De acordo com Gramowski (2014) tendo em vista a nova perspectiva de avaliação e exclusão dos LDs pelo PNLD, ocorreu um processo de *padronização* das coleções aceitas. Tal padronização surgiu devida, tanto pela adequação aos critérios de avaliação dos LDs, quanto pela constituição de um padrão específico mais selecionado pelas escolas e por isso comprado pelo Governo Federal. Salvo raras exceções, os LDs das coleções apresentam conteúdos idênticos, com sequência e exemplos bastante semelhantes, bem como atividades e sugestões similares (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006). Os processos de avaliação do PNLD desencadearam mecanismos de reajustamento e adaptação no mercado editorial pós-PNLD 1997. Esse reajuste levou à atual situação dos livros didáticos de Ciências e Biologia, onde são poucas as diferenças de uma coleção para a outra, já que as obras mais rentáveis aceitas pelo programa servem de referência para as demais produções editoriais (MARTINS; SALES; SOUZA, 2009). Um fator que reforça essa padronização nos LDs é a seriação e distribuição de conteúdos específicos no decorrer dos anos no Ensino Fundamental. Essa seriação conceitual causa uma espécie de naturalização dos conteúdos de ensino em cada ano da seriação, fazendo com que o conjunto e a ordenação dos conteúdos pareçam imutáveis (GOMES; SELLES; LOPES,

2013). Essa seriação criou o que os próprios avaliadores em suas resenhas nos Guia do Livro Didáticos (GLDs) denominam como “formato tradicional”. O GLD é uma síntese produzida a partir do processo de seleção e avaliação que contém as resenhas dos LDs aprovados, para que os professores e as escolas possam selecionar as coleções a serem trabalhadas na escola.

Em seu trabalho, Gramowski (2014), analisou todos os Guias até o ano de 2014, tendo como foco a disciplina de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. A autora constatou que a maioria das coleções que compõem os GLDs possui um formato tradicional, sendo essas as mais selecionadas pelos professores e distribuídas pelo PNLD. As coleções de Ciências que não são tradicionais se diferem das demais na apresentação dos conteúdos e em suas metodologias. Algumas não seguem o padrão estabelecido de seriação podendo apresentar seus temas de forma desfragmentada, e ou estabelecendo relações entre as diversas áreas de conhecimento que compõem a disciplina de Ciências. Entretanto, a cada novo PNLD são poucas as coleções não tradicionais selecionadas pelos professores, o que reduz o investimento editorial nesses formatos inovadores (GRAMOWSKI, 2014). Uma das características presentes nos LDs que possuem formato tradicional é a presença da *fragmentação* na apresentação dos conteúdos. Assim como Gramowski (2014), compreendemos a fragmentação no LD como uma abordagem isolada de conteúdos de Ciências Biológicas, Química, Física e Geociências aos quais compõem a disciplina de Ciências. Desta forma, contrariamente a integração esperada na disciplina de Ciências (BRASIL, 1998), as distintas áreas de conhecimento não apresentam articulação ao explicar os fenômenos naturais trabalhados na escola. Por isso, é notória nos LDs, a predominância de uma visão biológica sobre os temas até o nono ano do ensino fundamental, onde Física e Química normalmente são concentradas de forma preparatória para o Ensino Médio.

No que se refere à fragmentação do LD no Ensino Médio, a situação da disciplina de Biologia não é diferente. Se no Ensino Fundamental a razão para não agregar conhecimentos biológicos com químicos e físicos é o fato dos alunos não ter tido contato com a Química e a Física. Esse argumento não é válido para o Ensino Médio, já que os alunos possuem essas duas disciplinas no currículo escolar. Sendo assim, os livros didáticos de Biologia com o formato tradicional perdem a oportunidade de articular as distintas áreas de conhecimentos das ciências naturais (GRAMOWSKI, 2014). Desta forma, o modelo padronizado dos LDs pode tornar-se um obstáculo à mudança da tradicional visão fragmentada nos livros de Ciências e Biologia. Visto que, a histórica fragmentação dos conteúdos em relação aos

campos disciplinares pode reduzir os significados produzidos pelos alunos a respeito dos fenômenos naturais (KRASILCHICK, 2000; 2008).

Ao refletir sobre a relação entre os conteúdos disciplinares no LD de formato tradicional e os alunos que tem acesso a ele, é notória a descontextualização dos conceitos com a realidade do leitor. Desta forma, compreendemos como descontextualização no LD a abordagem de conteúdos sem abertura para a relação dos mesmos com os conhecimentos prévios dos alunos e seu cotidiano, podendo induzir a uma leitura mecanicista e memorística dos conteúdos. Essa leitura impede que se construa uma relação entre o conhecimento científico e a realidade a que o aluno se aloca, já que só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos (MOREIRA, 2010). Para Moreira (2010), a contextualização é um elemento importante para o aluno alcançar a *aprendizagem significativa*, já que ela se dá pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio dando-lhe novo significado. Na *aprendizagem significativa* o aluno relaciona as semelhanças e as diferenças entre o que já conhecia e o que lhe é novo reorganizando seus saberes, tornando-se o agente da produção de seu próprio conhecimento (MOREIRA, 2010).

É com essa perspectiva que o conteúdo de biodiversidade presente no livro didático pode permitir ao aluno a compreensão básica da organização dos grupamentos animais, suas características, semelhanças, diferenças, processos evolutivos, classificações, comportamentos, relações ecológicas e suas interações com o ser humano. Essa compreensão se articulada ao contexto concreto do estudante pode contribuir para que os alunos respondam de forma mais crítica às demandas de seu cotidiano, baseando-se não apenas em suas vivências pessoais, mas também nos conhecimentos universais adquiridos na escola. Entretanto, de acordo com Rocha, (2013), podemos perceber claramente uma visão descontextualizada e fragmentada dos conteúdos de Ciências e Biologia, ao analisar a abordagem da biodiversidade presentes nos LDs. Trabalhos recentes acerca dos conteúdos de Zoologia presente nos LDs de Ciências e Biologia descrevem fragilidades no conteúdo como a descontextualização com a realidade do aluno (SILVEIRA et al., 2013); a falta de uso da filogenética ao apresentar os grupos animais (RODRIGUES; DELLA JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011) e a desarticulação entre os grupos com o foco em características morfofisiológicas, caracterizando uma apresentação enciclopédica da vida animal (ROCHA, 2013). De acordo com Rocha (2013) tais fragilidades estão presentes em todos os agrupamentos, animais presentes no LD até mesmo nos mamíferos, grupo em que o ser humano é incluído. Os mamíferos, de maneira geral, são o grupo mais diversificado de todo o

reino animal, com grande variação em suas formas, tamanhos e funções. Apesar de não constituírem um grupo grande, ao se comparar com os demais grupos de vertebrados, os mesmos habitam diversos ambientes da Terra e possuem características muito específicas, como por exemplo, a presença de pêlos e apresentando sistemas sociais e comportamentais complexos (HICKMAN et al., 2004).

Considerando o modelo tradicional dos LDs no PNLD e a relevância do conteúdo de Mamíferos, o presente trabalho busca analisar a *fragmentação* e a *descontextualização* presente na organização do conteúdo teórico de Mamíferos nos livros do ensino fundamental e médio aprovados pelo PNLD 2014 e 2015. Buscamos evidenciar com essa análise, algumas as similaridades e diferenças nos materiais mais utilizados na rede pública de ensino de Florianópolis que podem nos dar indícios da padronização do material para um formato tradicional no ensino de zoologia.

**Procedimentos Metodológicos**

Com o objetivo proposto foi necessário construir uma revisão bibliográfica sobre o tema de interesse permitindo que se desenvolvesse um olhar teórico metodológico para o material. No processo de levantamento bibliográfico da produção acadêmica foram pesquisados artigos publicados em sete periódicos2 de divulgação do Ensino de Ciências de *qualis* A1, A2, B1 e B2 com as seguintes palavras chaves*: Ensino de Zoologia, Ensino de Mamíferos, Livro Didático de Ciências* e *Livro Didático de Biologia.* Desta forma, foi encontrado um total de 56 artigos3. Dentre esses, tomamos como referência inicial os critérios de análise qualitativa do conteúdo teórico de zoologia nos LDs propostos por Vasconcelos e Souto (2003). Logo, estabelecemos a investigação a partir da construção de três categorias de análise. São elas: *Semelhanças e diferenças teórico-conceituais, a contextualização dos conteúdos* e a *fragmentação dos conteúdos*. No critério *semelhanças e diferenças teórico-conceituais,* observou se as similaridades e diferenças encontradas nos textos dos livros de Ciências e Biologia a fim de buscar possíveis padrões ligados a seriação e ao formato tradicional do ensino de mamíferos. Quanto à *contextualização dos conteúdos* foi analisada a

2 Os periódicos são: Ciência & Ensino (4 artigos), Ciência & Educação (9 artigos), Ensaio (10 artigos), Experiências em Ensino de Ciências (4 artigos), Investigações em ensino de Ciências (17 artigos), Alexandria (3 artigos) e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação (9 artigos). Eles foram selecionados por serem periódicos de caráter geral, publicando artigos de pesquisa nas diversas subáreas da pesquisa em Ensino de Ciências (MOHR; MAESTRELLI, 2012)

3 Consideraram-se os artigos publicados a partir do ano de início de divulgação digital das revistas, até o fim do mês de setembro de 2014. Os artigos foram selecionados a partir da análise do título e do resumo apresentado, sendo selecionados artigos relacionados com o tema deste trabalho.

relação dos conteúdos com o cotidiano do aluno, estabelecendo a necessidade dos vínculos com seus possíveis conhecimentos prévios. E por fim, no critério *fragmentação dos conteúdos* observamos a presença ou a ausência da fragmentação nos conteúdos teóricos de ambos os livros.

Os livros analisados foram selecionados através do Sistema de Controle do Material Didático SIMAD/FNDE (BRASIL, 2014a), que disponibiliza via internet a distribuição dos livros aprovados pelo PNLD nas escolas do país. A busca se deu sobre as escolas públicas da cidade de Florianópolis a fim de obter dados numéricos da distribuição das coleções de Ciências e Biologia. Segundo os dados do site referentes ao PNLD do ano 2015, a coleção Biologia Hoje, dos autores Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder, publicada pela editora Ática, foi a mais distribuída entre as coleções de Biologia, totalizando 5143 unidades de um total de 10180. A coleção Projeto Teláris - Ciências do autor Fernando Gewandsznajder e também publicada pela editora Ática, foi a mais distribuída entre as coleções de Ciências, referentes ao PNLD do ano 2014, totalizando 8199 unidades de um total de 16077. A análise dos livros centrou-se nos conteúdos relacionados ao grupo dos Mamíferos, que de acordo com a seriação tradicional são abordados no sétimo ano do Ensino Fundamental e no segundo ano do Ensino Médio. Portanto, neste trabalho, o livro do aluno *Biologia Hoje 2* (BH) do segundo ano do Ensino Médio e o livro do aluno *Projeto Teláris - Ciências Vida na Terra 7ª ano* (PT) foram os objetos de análise.

A análise dos LDs foi realizada em cinco etapas (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2004). Como etapa inicial, foi realizada individualmente uma leitura de reconhecimento, que teve como objetivo dar uma visão de conjunto do livro, observar suas particularidades, elaborar pressupostos iniciais que auxiliaram na análise e interpretação do material, escolher e criar formas de classificação inicial e determinar os conceitos teóricos que orientaram o trabalho. Na segunda etapa foi realizada a análise propriamente dita que consistiu em uma segunda leitura que objetivou buscar as unidades de análise orientadas pelos critérios de classificação iniciais. Na terceira etapa foi feita uma leitura relacional buscando a dinâmica interna de cada material. Na quarta etapa buscamos articular o recorte da análise com os pressupostos teóricos iniciais da pesquisa, culminando nas categorias analisadas. Por fim, foi elaborada uma redação para cada categoria aqui analisada (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2004).

**Resultados e Discussões**

Em PT o conteúdo de mamíferos é encontrado no capítulo 23 dentro da unidade três - *Os seres vivos.* O capítulo é composto de **14 páginas** de conteúdo teórico, seis páginas de atividades e, ao fim do capítulo há seis páginas da sessão *leitura especial* sobre evolução da espécie humana. Essa sessão foi considerada na análise já que trata da evolução de um grupo de mamíferos, sendo o texto encontrado imediatamente ao final do capítulo encerrando a unidade três. Em BH o conteúdo de mamíferos é encontrado no capítulo 19 dentro da unidade quatro - *Animais*. O capítulo é composto por **14 páginas** de conteúdo teórico e duas páginas de atividades. Os livros alvos desta análise além de compartilhar o mesmo autor e a editora se baseiam no formato tradicional de coleções didáticas de Ciências e Biologia (GRAMOWSKI, 2014). Por isso, de forma geral, os livros são muito semelhantes, compartilhando os mesmos textos em diversos momentos principalmente no que cerne aos conteúdos teóricos neles expressos. Portanto, muitas das fragilidades encontradas em PT se repetiram em BH como veremos a seguir.

**Semelhanças e diferenças teórico-conceituais**

Ao analisarmos os conceitos abordados nos livro PT e BH, mesmo direcionados para níveis de ensino distintos, é notória a grande similaridade textual e conceitual entre os capítulos que abordam os conteúdos de mamíferos e suas características comuns como pêlos, glândulas sebáceas, glândulas sudoríparas, presença de tecido adiposo, dentes especializados, características gerais de seu sistema nervoso, de sua respiração, circulação, excreção e reprodução. Essa semelhança pode evidenciar tanto um padrão conceitual esperado para o livro didático, no que se refere ao ensino de mamíferos, quanto um sistema de produção dependente entre os materiais da mesma editora, uma vez que os mesmos textos são encontrados nas duas obras analisadas.

O padrão conceitual e a produção dependente do material, também podem nos ajudar a entender porque ambos os livros apresentam os mesmos limites conceituais e explicativos para alguns fenômenos e estruturas biológicas apresentadas, como é o caso da função dos pêlos no clado. Em PT o autor afirma que os pêlos *"[...] formam uma barreira protetora contra a perda de calor"* (GEWANDSZNAJDER, 2013, p. 239). Da mesma forma, em BH, os pêlos são conceituados como estruturas de única função, e que esta é comum a todos os integrantes do clado: *"Os pelos e gordura funcionam como isolante térmico e contribuem*

*para a manutenção de uma temperatura constante"* (LINHARES; GEWANSZNADJER, 2014, p. 223). Entretanto, os pelos podem ter uma série de outras funções como proteção mecânica, proteção à luz solar e função sensorial (POUGH; JANIS; HEISER, 2008), mas essa diversidade de funções não foi considerada nos textos de ambos os livros, limitando-se apenas a citar uma das funções que os pêlos podem desempenhar. Apresentar as outras funções da estrutura poderia auxiliar os alunos na compreensão relacional de outros fenômenos, como por exemplo, a termorregulação, que embora seja trabalhada de forma mais profunda em BH que em PT – pois contem duas páginas dedicadas ao tema – não fica explicita sua relação com a estrutura e a função dos pêlos dos mamíferos em ambos os livros.

Ao mesmo tempo em que existem regularidades na forma como os conceitos são apresentados entre os livros, também existem certas discrepâncias. Uma contradição possível está no fato de que ambas as obras de mesmo autor e editora não dão o mesmo subsídio teórico para explicar as relações conceituais. Um exemplo estaria na relação entre respiração e desidratação. Em PT o sistema respiratório dos mamíferos apresenta-se como: "*um sistema respiratório eficiente, por sua vez, permite que esses animais tenham uma pele protegida contra a desidratação, e isso facilita a vida fora da água*" (GEWANDSZNAJDER, 2013, p. 243). No entanto, em nenhum momento esse livro de Ciências fornece os subsídios teóricos necessários para que o leitor estabeleça uma compreensão sobre a relação entre a respiração e desidratação nos mamíferos. Já em BH ao longo da obra essa relação é bem explícita. De acordo com Gomes, Selles e Lopes, (2013) essa simplificação do conteúdo no livro de Ciências poderia corresponder a um formato tradicional do currículo que se sustenta em uma seriação específica de conteúdos para cada ano de ensino. Desta forma, conforme os anos passam e o aluno passa a ter acesso à disciplina de Biologia, amplia-se a complexidade conceitual do ensino de fenômenos biológicos. Entretanto, não fica claro por que apresentar a relação entre respiração e desidratação em PT se ela não seria explorada conceitualmente. Será que aos autores ou a editora vêem o conteúdo de Ciências como uma Biologia reduzida? Será que ao formular o livro de Ciências a mesma editora apenas adaptou o texto do livro de Biologia?

É evidente que BH busca aprofundar alguns conceitos, como é o caso do sistema digestório dos ruminantes, que não é abordado no material de Ciências. A diferença na presença e na quantidade de paginas atribuídas a esses temas dentro dos livros provavelmente se dá de forma causal, pois os autores ao produzir os livros consideram uma tradicional seriação e critérios distintos entre as disciplinas de Biologia e Ciências (GOMES; SELLES;

LOPES, 2013). Podemos perceber que diferentemente do livro de Ciências, BH apresenta em seu texto um aprofundamento teórico em temáticas exigidas pelas questões de vestibulares, estas presentes ao final do capítulo. Portanto, compreendemos que o formato tradicional entre os livros PT e BH, possuem critérios distintos. Devido à exigência dos vestibulares, BH se torna um livro mais restrito com menor quantidade de textos complementares e boxes. Entretanto PT por não estar condicionado diretamente aos vestibulares, como mostram suas questões, teria um modelo que permitisse uma maior possibilidade de conteúdos adicionais.

Essa premissa se afirma ao analisarmos o conteúdo de evolução presente ao final da exposição teórica em ambos os livros. Apesar de PT e BH possuírem um trecho síntese idêntico sobre a evolução dos mamíferos, PT na sessão *Leitura especial* busca explorar a evolução humana, dedicando seis páginas ao tema. Desta forma, as sessões e boxes deslocados do texto principal são o único momento em que os livros abordam a história evolutiva do grupo como um todo. Essa seria uma similaridade importante, pois a evolução em ambos os livros não é considerada como um eixo estruturador do conteúdo como apontam os PCNs (BRASIL, 1998). A falta de uma abordagem mais evolutiva evidencia a desarticulação entre os grupos de animais, já que em ambos os materiais dedica-se, quase que em sua totalidade, a descrever características morfofisiológicas de forma desarticulada a aspectos ecológicos e evolutivos do grupo. Em sua resenha sobre BH o GLD do PNLD 2015, mesmo aprovando o material, cita as mesmas críticas aqui apontadas:

> "*Embora a biodiversidade esteja presente em vários trechos da obra, há abordagens limitadas do tema, principalmente no que diz respeito à apresentação dos grupos de seres vivos, pois é priorizada a exposição das características em lugar de aspectos relacionais* (BRASIL, 2014b, p. 56)".

Desta forma, mesmo que com distintos objetivos e critérios os conteúdos de mamíferos e a forma de apresentá-los nos livros seguem um modelo enciclopédico da vida animal comum. Um modelo de classificação ideal, lineliano e que reflete um ensino de zoologia fortemente tipológico e de caráter essencialista, não evidenciando o desenvolvimento da vida a partir das atuais teorias evolutivas. Essa apresentação do grupo contribui para uma compreensão desarticulada da realidade concreta e histórica da vida animal (ROCHA, 2013).

## Contextualização dos Livros

Para Rodrigues; Della Justina e Meglhioratti, (2011), o pensamento essencialista, em parte, seria o responsável pelo caráter enfadonho do ensino de zoologia. Nesse sentido, Rocha (2013) considera que o ensino de animais é enciclopédico e distante da realidade dos alunos

cabendo-lhes somente a memorização mecânica e desconexa das diversas características animais. Esse modelo enciclopédico ignora o fato de que a contextualização é um importante elemento para a aprendizagem significativa do aluno (MOREIRA, 2006). Como afirmam Vasconcelos e Souto (2003, p. 97): *"não é suficiente um livro ter linguagem clara e coerente se ele não priorizar o reconhecimento do universo do estudante em suas páginas"*. De acordo com nossa análise, ainda são poucas as vezes que o texto principal dos livros buscou contextualizar o conteúdo junto à realidade do aluno. Por ser um LD menos restrito que BH, PT apresenta uma única aproximação com o cotidiano do aluno. No box *Ciência no dia a dia* o material aborda a piloereção em certos animais domésticos e no homem como aponta o trecho:

> Muitos mamíferos ficam com os pelos levantados no frio, fazendo com que aumente a quantidade de ar quente retido próximo ao corpo. [...] No ser humano, os pelos estão bastante atrofiados, a não ser em certas partes do corpo. Então, no nosso caso, o fato de ficarmos arrepiados (no frio, por exemplo) pode ser apenas uma herança de nossos ancestrais que tinham mais pelos. (GEWANDSZNAJDER, 2013, p. 240).

**Fragmentação dos livros**

Ao buscar classificações ideais e focar nas características e *"nomes"* a serem memorizados, ambos os livros analisados apresentam no corpo do texto o grupo dos mamíferos fechados idealmente em si mesmo, tornando esse conteúdo fragmentado. Desta forma, poucos são os momentos em que os materiais fazem alguma articulação interna da Zoologia com as demais áreas das Ciências Biológicas ou externa entre as demais Ciências Naturais.

A *fragmentação* (GRAMOWSKI, 2014) fica clara em PT, que mesmo sendo um livro de Ciências se mantêm exclusivo ao campo biológico. Em BH essa fragmentação é evidente, mas em dois trechos é possível ver tentativas de articulações com a Física e a Química. O livro (LINHARES; GEWANSZNADJER, 2014, p. 223) traz o conceito de vaporização da água para auxiliar na explicação da transpiração, e que ao mesmo tempo relaciona isso com o cotidiano do aluno:

> [...] em alguns mamíferos, as glândulas sudoríparas ajudam a baixar a temperatura do corpo: ao evaporar, a água do suor retira calor da pele e do sangue abaixo dela, esfriando o corpo. O fato de a água ter um calor de vaporização alto, fenômeno estudado em Física, explica por que a transpiração ajuda a baixar a temperatura do corpo – e também explica porque sentimos frio quando saímos molhados do banho.

Nesse trecho é possível observar que BH traz alguns fenômenos da Física e Química para auxiliar na explicação, mas estes não são dispostos como conteúdos trabalhados pelo material, focando se mais na descrição biológica do clado. Logo, podemos perceber que a

fragmentação aqui posta se aplica a dois níveis, um interno da zoologia com as demais áreas das Ciências Biológicas e um externo, no que se referem às demais Ciências Naturais.

**Considerações finais**

Consideramos que o conteúdo de mamíferos apresentado de forma enciclopédica, fragmentada e descontextualizada, em ambos os materiais analisados, corresponde a um modelo tradicional de ensino de zoologia. Modelo este que, ao se expressar de forma correspondente nos LDs são os mais escolhidos pelos professores de Ciências e Biologia de Florianópolis, e que por isso, revela indícios da padronização dos LDs. A nosso ver é necessária uma ampliação das medidas de formação político-pedagógica de professores, de forma a auxiliá-los a compreender criticamente os processos de produção e licitação dos LDs. Desta forma, permite-se uma participação e avaliação mais intensa e criteriosa dos professores sobre a escolha dos materiais que iram compor suas aulas. Acreditamos que para evitar os efeitos da padronização mecanicista dos materiais, os professores precisam inserir-se ativamente nas discussões e políticas nacionais sobre os LDs de forma a tornarem-se uma presença rigorosa e criativa frente ao material.

**Referências Bibliográficas**

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Biologia. – Brasília: MEC/SEB, 2014b.

BRASIL. Sistema do material didático. Brasília: MEC/FNDE, 2014a. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/distribuicaosimadnet/iniciarSistema.action> Acesso em 11/12/2014a.

BRASIL. PNLD 2014 – Coleções mais distribuídas por componente curricular Ciências. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 3/5/2015.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (orgs.). O Livro Didático de Ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, 2006.

GEWANDSZNAJDER, F. Projeto Teláris - Ciências. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2013.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. Educação em Pesquisa, v. 39, n. 2. São Paulo, p. 477-492, 2013

GRAMOWSKI, V. B. O livro didático de Ciências: a persistência da fragmentação dos conteúdos. 2014. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014.

HICKMAN, C.P. Jr.; L.S. ROBERTS & L. LARSON, 2004. Princípios integrados de Zoologia. 11ª edição. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 846 pp.

HOFLING, E. M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. Educação e Sociedade, n. 70, p. 159-170. 2000.

KRASILCHICK. M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. São Paulo em perspectiva, 14(1) 2000.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4.ª ed. rev. E ampl. 2ª reimpr. – São Paulo: EDUSP, 2008.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. Biologia hoje: Os Seres Vivos. Vol 2. São Paulo: Ática, 2014.

MARTINS, E. F.; SALES, N. A. O; SOUZA, C. A. de. O Estado, o mercado editorial e o professor no processo de seleção dos livros didáticos. Estudos em Avaliação Educacional, v. 20, n. 42, p. 11-26, 2009.

MINAYO, M. C. D. S.; DESLANDES, S. F; GOMES, R. Pesquisa social: Teoria, método e criatividade. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 108.

MOHR, A.; MAESTRELLIS, S. R. P. Comunicar e conhecer trabalhos científicos na área de pesquisa em Ensino de Ciências: o importante papel dos periódicos científicos. In: SILVA, M. G. L.; MOHR, A. ARAUJO, M. F. F. Temas de ensino e formação de professores de Ciencias. Natal-EDUFRN, 2012.

MOREIRA. M. A. Aprendizagem significativa: da visão clássica a visão Crítica. V encontro Nacional sobre aprendizagem significativa. Madri. Espanha. Setembro de 2006.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu. 4ª ed, 2008

ROCHA, A. L. F. A possibilidade de uma abordagem crítica no ensino de zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

RODRIGUES, M. E.; DELLA JUSTINA, L. A.; MEGLHIORATTI, F. A. O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 2, p. 65-84, 2011

ROSA, M. D. A.; MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de Micologia em livros didáticos do Ensino Fundamental de Florianópolis. Experiências em Ensino de Ciências, v. 5, n. 3, p. 95-102, 2010.

SILVEIRA, E. L. da; GEAHL, A. M; MORALES, A, G; CALDEIRA, C, S. Análise do conteúdo de zoologia de vertebrados em livros didáticos aprovados pelo PNLEM 2009. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 1, p. 217-232, 2013.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL–PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DO CONTEÚDO ZOOLÓGICO. CIÊNCIA & EDUCAÇÃO, V. 9, N. 1, 2003.

# POLÍTICAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR E INTERDISCIPLINARIDADE NAS CIÊNCIAS NATURAIS: A FORMAÇÃO DOCENTE EM DISCUSSÃO

Maria Estela Gozzi (Universidade Estadual de Maringá -UEM)

**Resumo**
Esta pesquisa gira em torno da política educacional e refere-se ao aspecto da integração curricular, representada na interdisciplinaridade que respalda a disciplina de Ciências Naturais dos anos finais do ensino fundamental. Verificamos em que medida pressupostos teórico-metodológicos interdisciplinares subsidiam Propostas de formação de docentes. Consultamos Propostas de Licenciaturas em Ciências Naturais da UEM-Pr; da UNIRIO-Rj e da USP-Sp. Nossa referência de legislação foram os PCN – Ciências Naturais e a legislação da Educação Básica. Também fizemos entrevistas a professores que atuam e participam da discussão teórica das disciplinas de Biologia, Química e Física. Articulamos o uso da análise teórico-metodológica do Ciclo de Políticas de Ball e Bowe, com a pesquisa qualitativa.

**Palavras-chave:** Políticas educacionais; Ciências Naturais; Integração curricular.

## Introdução

O texto discute a categoria interdisciplinaridade, requerida em atenção à integração curricular, que vem respaldando a disciplina de Ciências Naturais[1] nos anos finais do ensino fundamental[2]. No contexto atual esse tema está implícito nos encaminhamentos das reformas educacionais[3], regulamentadas na legislação brasileira e na formação de docentes. Nosso objetivo é conhecer o encaminhamento teórico-metodológico dado por Licenciaturas em Ciências Naturais (LCN) e verificar se elas contemplam aspectos da interdisciplinaridade. Sua

[1] Essa disciplina foi sistematizada em atenção à integração curricular, por meio de conteúdos inter-relacionados. Uma das manifestações da integração curricular teve respaldo na interdisciplinaridade. Usaremos a denominação "Ciências Naturais", conforme consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental (BRASIL, 1998).

[2] Diante da diversidade de expressões utilizadas para se referir a essa etapa de ensino, como "terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental", "ensino fundamental II" e, "anos finais do ensino fundamental", optamos por usar esta última terminologia, que consta nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Conforme o texto: "Art. 21. São etapas correspondentes a diferentes momentos constitutivos do desenvolvimento educacional: [...] II – o Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito, com duração de 9 (nove) anos, é organizado e tratado em duas fases: a dos 5 (cinco) anos iniciais e a dos 4 (quatro) anos finais" (MEC - RESOLUÇÃO N. 4 DE 13 DE JULHO DE 2010).

[3] Esses discursos constroem consensos e dissensos em relação às ações políticas governamentais. Eles se consolidam com base na ideia de legitimação de uma reforma que nem sempre se orienta para mudanças estruturais na sociedade e para a promoção da participação social.

valorização vem se manifestando no discurso da educação de qualidade, que propõe contribuir com a aprendizagem dos estudantes em atenção às demandas das novas necessidades sociais.

Para desenvolver essa pesquisa selecionamos Propostas Curriculares de LCN de três estados brasileiros, a saber: o Paraná, com a Universidade Estadual de Maringá (UEM); Rio de Janeiro, com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e São Paulo, com a Universidade de São Paulo (USP[4]). Também, nos respaldamos nos Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos (PCN – Ciências Naturais), nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (MEC, 2010). Como fontes orais, entrevistamos professores experientes no ensino das disciplinas que compõem essa área: Biologia, Química e Física.[5] Os professores foram escolhidos por possuir larga experiência com a formação de docentes, contribuir com produção teórica e com organização de textos curriculares para essa área de ensino, ter vasto conhecimento em suas disciplinas de atuação e participar do movimento de renovação do ensino de Ciências em nosso país. A opção por esses professores justifica-se porque eles representam disciplinas da área de Ciências e suas diretrizes curriculares contemplam o preparo de professores que podem atuar nas Ciências Naturais dos anos finais do ensino fundamental, porém com determinações diferenciadas.

Articulamos o uso da abordagem teórico-metodológica do "ciclo de políticas", desenvolvida por Ball e Bowe (Ball, 2001a, 2001b), com a pesquisa de cunho qualitativo. Para Ball (2001b, p. 100) há o desaparecimento gradual de "políticas específicas do Estado Nação nos campos econômico, social e educativo e, concomitantemente, o abarcamento de todos estes campos numa concepção única de políticas para a competitividade econômica". Este autor referiu-se ao termo "recontextualização", usado por Bernstein, acentuando a mudança de lugar do discurso, momento em que ele acaba tomando novas formas de construções, em diferentes sociedades. Mencionamos, como exemplo de recontextualização, a integração curricular, representada na interdisciplinaridade, que vem respaldando diferentes propostas curriculares. Para tanto, enfatizamos os três contextos do ciclo de políticas, apresentados a seguir.

[4] No decorrer do texto essas Propostas receberam a seguinte numeração: Proposta 1: USP; Proposta 2: UEM e Proposta 3: UNIRIO. Ainda, os Projetos foram acessados via *internet* nos *sites* das três Instituições Superiores, exceto o do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da USP, o qual foi enviado à autora, por e-mail em 19/07/2013, pelo então Professor Coordenador do Curso.

[5] A referência aos três professores entrevistados foi feita atendendo a seguinte ordem alfabética: Biologia, Prof. A; Química, Prof. B e Física, Prof. C.

O primeiro é o contexto de influência, que designa o início das políticas públicas e a construção dos discursos. Ele é permeado por uma linguagem de interesse sobre as finalidades sociais da educação e se manifesta na interdisciplinaridade, como requisito teórico-metodológico em atenção à integração curricular. O segundo contexto é o da produção de texto que apresenta uma linguagem mais geral, voltada ao interesse público. Nele situamos a emergência da disciplina de Ciências Naturais, sistematizada na forma de integração curricular dos conteúdos que compõem a área de Ciências. Da defesa do conhecimento inter-relacionado, exploramos o terceiro contexto como expressão da prática. Para tanto, consultamos Propostas Curriculares de formação de professores de LCN e fizemos referência a entrevistas concedidas. Discutimos em que medida as Propostas selecionadas, para estudo, enfatizam o pressuposto teórico-metodológico que busca a interdisciplinaridade.

## 1. Currículo e integração curricular

Primeiramente situamos o contexto de influência, representado no discurso de integração curricular[6]. Este se sistematizou sob diferentes denominações: currículo global; metodologia de projetos; currículo interdisciplinar; currículo transversal. Esses diferentes encaminhamentos teóricos e práticos são explorados em paralelo à organização disciplinar. Essa ideia vem delineando uma possibilidade de renovação educacional, associada à melhoria do processo de ensino-aprendizagem. A organização curricular em conteúdos disciplinares tem sido objeto de discussões, sinalizando os limites do conhecimento. Sem a pretensão de esgotar os argumentos que norteiam essa questão situamos defesas de Japiassu (1976, p.66). É "bem verdade que cada disciplina, através de seu enfoque específico, não somente tem a pretensão de fornecer o real, mas o fornece de fato". Dessa observação, refere-se aos limites de compreensão da realidade: "No entanto, trata-se de um real sempre 'reduzido' ao ângulo de visão particular dos especialistas em questão. Cada um deles adota um ponto de vista que lhe é próprio para observar, representar e explicar *sua* realidade: uma dimensão do *humano"*.

O intuito de uma ruptura com o compartimento do saber vem buscando a unidade dos conhecimentos. Santomé (1998, p.46) enfatiza que já houve tentativas em prol da valorização do conhecimento unificado nos argumentos de Platão. Outro registro foi o "*trivium* (gramática, retórica e dialética) junto com o *quadrivium* (aritmética, geometria, astronomia e música), programas pioneiros de um ensino integrado". Também, na

[6] Comungamos do entendimento de que interdisciplinaridade e integração curricular não são sinônimos. Conforme Aires (2011, p.225), a "*Interdisciplinaridade* parece estar mais relacionada com a epistemologia das disciplinas científicas, com o ensino superior e a pesquisa, enquanto que a *Integração Curricular* parece estar mais relacionada com a epistemologia das disciplinas escolares, com o ensino médio e fundamental".

Antiguidade, a Escola de Alexandria se comprometeu com "uma integração do conhecimento [...] a partir de uma ótica filosófico-religiosa". Ele ainda mencionou Comenio com sua proposta da unidade do saber, no século XVII e o Iluminismo do século XVIII, com o modelo de Enciclopédia. Japiassu (1976, p.48) compartilhou da defesa de que a ciência é "una", tanto para o sujeito que a concebe quanto para quem a produz. Por isso, enfatiza a unidade presente no mito da pré-história; no cosmos, do homem grego e no Deus criador, da Idade Média. Essas diferentes formas de pensar garantiam a integridade do horizonte epistemológico que foi desintegrado na Idade Moderna. Para ele houve várias tentativas para restaurar a unidade do saber, no entanto, "o século XIX veio colocar um fim a essas esperanças de unidade, sobretudo com o surgimento das especializações, verdadeiras cancerizações epistemológicas".

Santomé (1998) atribuiu a esse período as grandes mudanças no mundo da produção. Considerou que as revoluções industriais e os processos de transformação das sociedades agrárias contribuíram para maiores parcelas do conhecimento. Amparados pelas filosofias taylorista e fordista os homens conseguiram reforçar os sistemas piramidais e hierárquicos de autoridade, e as máximas "poder e prestígio". Em decorrência, algumas iniciativas em prol de uma integração curricular surgiram em paralelo à fragmentação do saber e de sua sistematização, em pesquisas disciplinares. Desse contexto fazem parte os diferentes discursos que defendem a interdisciplinaridade entre os vários conhecimentos e apontam para a necessidade da integração curricular. Para efeito desse texto situamos as defesas da interdisciplinaridade em Propostas de LCN.

### 1.1 Currículo centrado nas disciplinas – Interdisciplinaridade

Jerome Bruner, psicólogo norte-americano que exerceu grande influência no desenvolvimento de modelos cognitivos de aprendizagem, viu na estrutura das disciplinas, a possibilidade do aprendizado de como as coisas se relacionam. Ele defende a integração por meio de conceitos das disciplinas acadêmicas. A partir dessas defesas, teóricos do currículo, como Hirst e Peters, criticam essa integração, em função da perda da especificidade do conhecimento. Apesar dos argumentos contrários, admitem uma inter-relação entre os objetivos (LOPES; MACEDO, 2011). A partir dessa lógica, muitas propostas de interdisciplinaridade vêm sendo discutidas por vários autores. Eles comungam do entendimento de que não existe uma unanimidade para o conceito, já que ele está sendo construído e está sujeito a várias interpretações.

Japiassu (1976, p. 54) enfatiza que a interdisciplinaridade denuncia o sintoma da situação patológica em que se encontra o saber. Para ele, "numa primeira aproximação, a

interdisciplinaridade se define e se elabora por uma crítica das fronteiras das disciplinas, de sua compartimentação, proporcionando uma grande esperança de renovação e de mudança no domínio da metodologia das ciências humanas". Também se posiciona em favor da disciplina como possibilidade de explorar o conhecimento científico especializado. Assim, uma nova postura diante dos temas científicos e dos problemas vivenciados deve ser procurada "na *complexidade dos problemas* aos quais somos hoje em dia confrontados, para chegar a um conhecimento do *humano,* se não em sua integridade, pelo menos numa perspectiva de convergência de nossos conhecimentos parcelares" (JAPIASSU, 1976, p. 62).

A emergência da interdisciplinaridade, para Santomé (1998), demonstra o grande movimento de reorganização do próprio conhecimento. Ele analisa que esse discurso apresenta-se ambíguo, pois se depara com uma realidade política e social contraditória. As demandas educacionais representam essa contradição, pois passam a coexistir dois modelos de formação. O primeiro, o do especialista e o segundo, do homem educado, em atenção aos grandes ideais do renascimento. Por isso, generalizou-se a ideia de que "ter cultura era ter conhecimentos sobre todas as especialidades do saber, frente ao mundo do trabalho que exigia domínios muito específicos, pertencentes a uma especialidade científica ou tecnológica". Em consequência, se prima por uma preparação pautada em capacidades, conhecimentos, habilidades e valores, que atendam as necessidades empresariais. Essas indefinições também permearam os critérios de fazer ciência. Nesse sentido, o autor denomina o currículo de "guarda-chuva", porque tem agrupado uma ampla variedade de práticas educacionais, desenvolvidas em atenção aos fatores psicológicos, epistemológicos, sociológicos.

Bianchetti e Jantsch (2002, p.17-18) defendem que enquanto o pensamento de Japiassu concebe um estado doentio do meio acadêmico, que deveria ser superado por meio de um ato de vontade dos sujeitos em atenção à superação dessa condição, a interpretação de Santomé aponta denúncias sobre os limites que sustentam a ordem burocrática. A partir de uma leitura diferenciada sobre a especialização do conhecimento, como expressão de uma sociedade que busca atender aos interesses de classes. Os autores direcionam a análise para além da filosofia do sujeito, que concebe uma concepção a-histórica da interdisciplinaridade. Eles se atentam para a consideração da necessidade de entender a produção da existência dos homens, que requerem novos conhecimentos e novas necessidades sociais. Nesse sentido, cabe à escola "atuar num leque muito mais abrangente de frentes do que a busca do lucro imediato a destinados apenas alguns".

### 1.2. Integração Curricular e interdisciplinaridade no Brasil

No Brasil, o discurso de integração curricular se consolidou em favor da socialização do conhecimento, a partir de uma perspectiva interdisciplinar[7]. Ivani Fazenda, na década de 1970, não destoando de um discurso oficial em curso, propagou as defesas de um encaminhamento interdisciplinar para o campo pedagógico, com a obra: "Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?". Professora engajada com as questões educacionais, ela teve contato com uma diversidade de propostas e viu, na interdisciplinaridade, uma possibilidade de "atitude" e de "resposta a uma preocupação geral de sistematizar a educação" (FAZENDA, 2002, p.21). Subsidiada pela contribuição teórica de Japiassu, afinou sua percepção das incertezas que permeavam o contexto educacional que apresentava defasagem entre aquilo que se ensinava e as expectativas dos educandos.

Essa educadora contribuiu com um marco teórico e significativo, na defesa de uma ciência que atendesse à formação humana. A partir de suas análises, definiu algumas aproximações sobre a interdisciplinaridade como: "proposta de apoio aos movimentos da ciência e da pesquisa. É possibilidade de eliminação do hiato existente entre a atividade profissional e a formação escolar" (FAZENDA, 2002, p.41). Ela classificou obstáculos de ordem epistemológica e institucional; psicológicos e culturais; metodológicos; de formação pedagógica e materiais. Observou que o currículo, estruturado em matérias, dificulta um trabalho interdisciplinar porque "a estrutura linear em si já é uma forma de provocar a 'compartimentização' do saber em conteúdos estanques". Por isso, seria necessário eliminar as barreiras entre as disciplinas, não como mera formalização, mas como engajamento entre as pessoas. "A interdisciplinaridade então, depende de uma mudança de atitude frente ao problema do conhecimento, da substituição de uma concepção fragmentária pela concepção unitária do ser humano" (FAZENDA, 2002, p.89-97).

Para Veiga-Neto (2010), a pesquisa desenvolvida por Fazenda surgiu num momento propício. Estavam em discussão questões fundamentais, para redirecionar os propósitos da educação. Segundo levantamento na área educacional, os textos produzidos durante os anos de 1980 a 1995 foram significativos para a educação e "quase todos fazem referência ao livro de Fazenda ou, pelo menos, a algum outro livro ou artigo da pedagoga". Dessa observação, ele afirmou que: "pode-se creditar a ela a emergência e o fortalecimento do *movimento pedagógico pela interdisciplinaridade* no país" (VEIGA-NETO, 2010, p.8).

[7] Apesar do contexto brasileiro ter sido influenciado por outras produções, com vários enfoques diferenciados da interdisciplinaridade, abordamos o movimento teórico impulsionado por Ivani Fazenda.

A partir da década de 1990, se diversificaram as análises dos diferentes elementos que interferem na sistematização do conhecimento. Para Bianchetti e Jantsch (2002, p.21), nesse período, "desloca-se o eixo explicativo do campo da moral e do voluntarismo para o momento histórico na sua totalidade". Os autores acentuaram que a questão da fragmentação ou da unidade do saber deve ser compreendida além da vontade do sujeito e de vontade individuais ou de grupos, já que há uma dinâmica histórica que vem sustentando as ênfases em determinadas formas de conhecimento. Nesse sentido, é necessário o contato de indivíduos com concepções diferenciadas, como forma de se descontruir o consenso, já que as diferentes ciências podem contribuir para a coletividade. Contribuindo com essa discussão, Veiga-Neto (2010) enfatizou que a interdisciplinaridade demanda muito empenho, já que uma correta exploração desse conceito implicaria:

> a) um maior diálogo entre professores, alunos, e pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento; b) o melhor preparo profissional e uma formação mais integrada do cidadão; c) uma ciência responsável, já que seria possível trazer a problematização ética para dentro do conhecimento científico; d) a reversão da tendência crescente de especialização, de modo que se desenvolveria uma visão holística da realidade; e) a criação de novos conhecimentos, graças à fecundação mútua de áreas que até então se mantinham estanques; f) a reversão de um suposto desequilíbrio ontológico de que padeceria a Modernidade, isto é, a reversão do descompasso entre uma pretensa natureza última das coisas e as ações humanas que vêm alterando tal natureza ao longo dos séculos (VEIGA-NETO, 2010, p.9).

Em sua análise, os diferentes âmbitos que norteiam essas questões estão além dos fundamentos filosóficos e os pressupostos históricos, pois há uma fragilidade interna aos nexos desse discurso. Entendemos que a fragilidade pontuada reside na forma de produção do conhecimento, que tem respaldado as relações de trabalho. O que vai se apresentando é a necessidade, conforme recentes defesas de Fazenda (2000), de reafirmar uma integração entre as pessoas ou, uma interação no enfrentamento das barreiras "de diferentes ordens culturais, sociais, temporais, espaciais e materiais. Perpassando todas elas, uma outra se coloca: a barreira do olhar" (FAZENDA, 2000, p.143).

## 2. Integração curricular e interdisciplinaridade nas Ciências Naturais

Nesse segundo contexto, o da produção de textos, exploramos a tentativa de sistematização dos emergentes conhecimentos sobre a Ciência e seu ensino, dinamizado a partir da metade do século XX. Ele foi "inicialmente impulsionado por subvenções estrangeiras e mais tarde patrocinado pelo Ministério da Educação" (BARRA e LORENA, 1986, p.1971). Essa realidade política e social desencadeou um processo de reforma dos currículos escolares, que apontava para a formação de cientistas, técnicos e engenheiros. A

orientação correspondia à formação de um indivíduo integrado às novas necessidades sociais, cujo propósito encontrou respaldo na primeira LDB 4.024/61. Essa Lei estendeu a obrigatoriedade de ensino da disciplina de Ciências a todas as séries ginasiais, com o intuito de preparar o indivíduo e a sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos. Com uma roupagem elitista, a educação voltou-se para a formação de cientistas que atendessem as inovações sociais. Esse momento também pode ser caracterizado pela esquematização simplista do método científico e, para Barra e Lorenz (1986, p. 1976), tal "enfoque, sobre experimentação, contrariou a linha adotada por muitos dos livros então utilizados nas escolas primárias e secundárias no país".

A década de 1970 primou pelo ensino centrado na psicologia da instrução e ocorreu um esvaziamento do componente de Ciências, momento em que a qualidade da educação sistematizada passou a ser orientada pela aparência e pela sofisticação do pacote instrucional. O ensino de Ciências estendeu-se a todas as séries do ensino fundamental e, conforme definiu a LDB 5.692/71, essa disciplina passou a ter caráter obrigatório. Krasilchik (2000, p. 89) registrou, nesse período, a ênfase ao movimento da "Ciência Integrada", que "teve apoio de organismos internacionais, principalmente a UNESCO".

Nesse contexto, como a deficiência na formação de docentes era visível, o Governo Federal, em caráter de urgência, criou as Licenciaturas Curtas, para formar professores destinados à área de Ciências. O traço predominante desse curso foi a integração curricular na forma de um conjunto de saberes. Essa ideia se pautou na crítica ao currículo fragmentado em disciplinas. Esse curso também representou um esforço na integração das Ciências, o que acentuou a característica dessa disciplina, que foi originalmente sistematizada na forma de integração curricular. Assim, as análises do histórico das Ciências apontam a inter-relação dos conteúdos de Física, Química, Biologia e Geologia. Com a LDB 9.394/96 foi instituída a Licenciatura Plena para todos os cursos de formação de professores. Quando da organização das Diretrizes Curriculares Nacionais para as disciplinas da área de Ciências, foi dado um encaminhamento diferenciado para a disciplina de Ciências Naturais. Vale reafirmar que essa disciplina, especificamente voltada ao ensino dos anos finais do ensino fundamental, nasceu de demandas da realidade educacional. É necessário, também, considerar que essas demandas tiveram um caráter político, como forma de divulgação do conhecimento científico que se consolidava, sistematizado nas relações sociais.

### 3. Um diálogo com a interdisciplinaridade

O contexto da prática representa o terceiro momento do ciclo de políticas, espaço em que procura entender a prática educativa. Desenvolvemos um diálogo tomando como referência Propostas Curriculares de Licenciatura em Ciências Naturais (LCN), a legislação que ampara a educação básica, assim como a questão da interdisciplinaridade, presente nas falas dos professores entrevistados.

A defesa da interdisciplinaridade em Propostas Curriculares de LCN:

> Os guias curriculares oficiais têm como ideia inovadora a centralidade de temas transversais e geradores, de eixos norteadores, de conceitos nucleares e/ou de projetos interdisciplinares. Eles são elaborados a partir de avanços teórico-conceituais da área educacional e em função das políticas públicas adotadas em nível governamental [...] Formar recursos humanos de alto nível para atuar no ensino de ciências no nível fundamental, valorizando a compreensão interdisciplinar dos fenômenos naturais e a capacidade de difundir o conhecimento científico como as características dos egressos (PROPOSTA 1, p.8-10).

> Dessa forma, admite diversidade de conhecimentos, inclusive o saber popular, visando promover uma visão crítica, fomentar o trabalho interdisciplinar e, sobretudo, transformar o aluno de agente historicamente passivo, receptor, num cidadão transformador da sociedade (PROPOSTA 2, p.11-12).

Das três Propostas Curriculares de LCN analisadas, uma não fez nenhuma menção à interdisciplinaridade e as demais a contemplou. A primeira Proposta mencionou a interdisciplinaridade a ser alcançada, por meio de projetos, representando avanços teórico-conceituais, já que estaria em consonância com a legislação vigente. Essa defesa também foi identificada como representação de anseios na promoção do nível de compreensão do conhecimento. Esse entendimento também foi acentuado na segunda Proposta. Esta pontuou o enfoque no empenho da capacitação do aluno, o que proporcionaria uma visão transformadora da sociedade. Dos excertos, percebemos a defesa da postura interdisciplinar sem, no entanto, maiores apontamentos sobre como se daria essa iniciativa.

Os PCN – Ciências Naturais comungou com os discursos em prol da articulação dos saberes e atentou-se para uma interdisciplinaridade “possível”, sinalizando a dificuldade de que este encaminhamento metodológico se efetive, em essência. O documento enfatizou a busca da superação da abordagem fragmentada do conhecimento, representada na proposta de interdisciplinaridade: “diferentes propostas têm sugerido o trabalho com temas que dão contexto aos conteúdos e permitem uma abordagem das disciplinas científicas de modo inter-relacionado, buscando-se a interdisciplinaridade possível dentro da área de Ciências Naturais” (BRASIL, 1998, p.27).

A interdisciplinaridade, na fala dos professores entrevistados:

> [...] a questão da interdisciplinaridade é, ela é muito falada, muito conceituada e ao mesmo tempo, existe uma dificuldade dessa conceitualização se concretizar, porque a grande questão é: muitos autores compreendem a interdisciplinaridade como uma relação entre as disciplinas e, no caso da área das Ciências da Natureza, se considera como Ciências da Natureza e, dentro, a disciplina de Física, Química e Biologia, mas como área, então tem que ter algum diálogo e, eu penso que o diálogo dentro da área vai passar por um diálogo conceitual, onde é preciso compreender os conceitos que são interdisciplinares e os conceitos que são disciplinares (PROF. A).
>
> [...] também é uma discussão, de longa data, eu me lembro na década de oitenta, nós trabalhamos muito intensamente na perspectiva interdisciplinar, eram muitos estudos, muitas práticas, muitas análises. E não [...] então era difícil de acontecer. Então, o que é que nós percebíamos? Que acabava naquela justaposição de áreas [...] invariavelmente, você cai naquela questão que... eu acho que não houve um entendimento ainda de que... o que é essa tendência interdisciplinar (PROF. B).
>
> A mãe da interdisciplinaridade, ou o pai, é o contexto. Quando você está no contexto, o contexto é interdisciplinar. Então, pega qualquer coisa, pega o animal doméstico, o gato, o cachorro, ou o papagaio ou o pombo. Com o qual se convive, não necessariamente o doméstico mas os animais urbanos [...] O conhecimento humano continua disciplinar, mas é quando eu trago para o contexto que a interdisciplinaridade aflora como coisa natural [...] (PROF. C).

Esses excertos confirmam a observação, anteriormente pontuada, de que não há um entendimento do conceito de "interdisciplinaridade". Da relação necessária entre as disciplinas chegou-se à constatação de que esta aconteceria na forma de um diálogo conceitual. Essa postura dialógica representaria avanços em relação a tentativas de interdisciplinaridade, subsidiadas simplesmente pela justaposição de áreas. Outra observação feita foi a de que a interdisciplinaridade acontece no momento em que se considera o contexto do educando: ela "aflora como coisa natural". Entendemos que a consideração do contexto é essencial para a aprendizagem, porém, somente promover essa relação não garante o avanço no aspecto interdisciplinar, que demandaria maiores iniciativas. Uma dificuldade acentuada, nas falas em destaque, foi a da efetivação do estabelecimento diálogo, já que as condições vivenciadas nos espaços das práticas educativas inibem iniciativas em prol desse empenho. Soma-se a essa dificuldade também a sistematização e socialização de diferentes formas de encaminhamento do trabalho educativo.

Acentuamos que os anseios para iniciativas que permitam o trabalho interdisciplinar têm recaído na educação básica, mas, entendemos que caberia às instituições superiores contribuir com pesquisas que envolvem o diálogo conceitual, em prol de avanços teórico-práticos. Apesar das questões adversas, observamos que a defesa da interdisciplinaridade se impôs. Mesmo se considerando a existência de uma indefinição que norteia o trabalho interdisciplinar, ele tem sido visto como uma possibilidade de articulação dos diferentes campos de saberes. A necessidade de avanços no encaminhamento pedagógico é acentuada

pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, em específico, no apontamento da organização curricular, Art. 13, Parágrafo 3 – Inciso III,

> [...] escolha da abordagem didático-pedagógica disciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar pela escola, que oriente o projeto político-pedagógico e resulte de pacto estabelecido entre os profissionais da escola, conselhos escolares e comunidade, subsidiando a organização da matriz curricular, a definição de eixos temáticos e a constituição de *redes de aprendizagem* (MEC, 2010).

Esse discurso, que norteia a política educacional, representa o processo de "recontextualização", referido por Ball (2001b). A partir dessas diferentes observações entendemos que a defesa de interdisciplinaridade, que contribui com a integração curricular, aponta para a formação de indivíduos que estabeleçam relações múltiplas, em atenção a diferentes demandas sociais, próprias da sociedade industrial. Também compreendemos que esses propósitos aparecem em atenção às reformas educacionais em andamento. Em decorrência, a escola tem assumido um discurso que permeia novos anseios de conhecimento.

## Conclusão

Compreendemos, amparadas em Ball (2001a), que as políticas educacionais são a expressão, ao mesmo tempo, de um processo social e pessoal, por meio do envolvimento de diferentes pessoas. Nesse processo há a implementação de discursos, permeados pela "recontextualização", que procuram socializar uma necessidade educativa, proveniente do modelo de sociedade. Dessa realidade situamos a defesa da apropriação, pelos indivíduos, do conhecimento e do conteúdo sistematizado na forma inter-relacionada e interdisciplinar. Com esse entendimento registramos nossa compreensão.

Entendemos que é necessário considerar a historicidade que permeia a sistematização da disciplina de Ciências Naturais nos anos finais do ensino fundamental. Como ela se pautou em demandas pelo acesso do conhecimento científico, a uma parcela maior da população e esse conteúdo encontrou respaldo na integração curricular, por meio de práticas que buscam a interdisciplinaridade "possível", essa disciplina pode contribuir com a formação intelectual necessária à participação cidadã. Especificamente em relação à postura interdisciplinar, como ela prescinde de pesquisas científicas, em nível superior, para avançar no entendimento de relações conceituais, observamos que as iniciativas vêm atendendo especificamente as necessidades relacionadas às disciplinas de referência. Nesse sentido, a iniciativa que busca a interdisciplinaridade, acaba ficando quase que exclusiva da educação básica. A partir dessa

realidade, a interdisciplinaridade pouco tem avançado, tanto nos seus pressupostos quanto em sua concepção teórico-metodológica.

No que se refere ao discurso que ampara as Propostas de LCN, este tem se atentado para a formação pautada na integração curricular, por meio da interdisciplinaridade. A ênfase na interdisciplinaridade ressalta uma possibilidade de contribuição com a apropriação do conhecimento. No que diz respeito à necessidade de um avanço teórico, este também é mencionado nas falas dos professores entrevistados. Eles representam tanto a prática educacional, quanto a participação dos educadores na proposição de políticas educacionais, em atenção ao conhecimento necessário aos indivíduos. Entretanto, o que se apresenta, na prática educativa, é que iniciativas em prol da compreensão e vivência da interdisciplinaridade, que poderia contribuir com a socialização do conhecimento, deixam a desejar.

## Referências

AIRES, J. A. Integração curricular e interdisciplinaridade: sinônimos?. **Educação e Realidade,** Porto Alegre, v.36, n.1, p.215-230, jan./abr., 2011.

BALL, S. J. Cidadania global, consumo e política educacional. In: SILVA, L. H. da (Org.) **A escola cidadã no contexto da globalização.** Petrópolis: Vozes, 2001a.

BALL, S. J. Diretrizes políticas globais e relações políticas locais em educação. **Currículo sem Fronteiras,** v. 1, n. 2, p. 99-116, jul./dez, 2001b.

BARRA, V. M. & LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura** v.38, n. 12, p. 1970-1983, dez, 1986.

BIANCHETTI, L.; JANTSCH, A. P. Interdisciplinaridade e práxis pedagógica: tópicos para discussão sobre possibilidades, limites, tendências e alguns elementos históricos e conceituais. **Ensino em Re-vista,** 10 (1): 7-25, jul. 01./jul. 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília, 1998.

FAZENDA, I. C. A. Integração como proposta de uma nova ordem na educação. In: CANDAU, V. M. (Org.) Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender. **Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (Endipe).** Rio de janeiro: DP&A, 2000.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:** efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 5. Ed. 2002.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva,** São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar, 2000.

LOPES, A. C. & MACEDO, E. **Teorias de currículo.** São Paulo: Cortez, 2011.

MEC – RESOLUÇÃO CNE/CEB 4 DE 13 DE JULHO DE 2010.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

UEM, **Projeto Pedagógico – Curso: Licenciatura plena em Ciências.** UEM, CCE. DCI, Goioerê, 2009.

UNIRIO, **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza** - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Instituto de Biociências, Rio de Janeiro, 2009.

USP, **Projeto Político Pedagógico – Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza.** USP, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo, 2013.
VEIGA-NETO, A. Tensões disciplinares e ensino médio. In: I SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO - PERSPECTIVAS ATUAIS, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, nov, 2010.

# O USO DO CINEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA A PARTIR DO FILME "TÁ CHOVENDO HAMBÚRGUER"

Pedro Henrique Ribeiro de Souza (Laboratório de Divulgação Científica no Ensino de Ciências LABDEC/CEFET-RJ – Colégio Pedro II )
Roberta Rodrigues da Matta (Secretaria Municipal de Educação – Itaguaí/RJ)
Carlos Alberto Andrade Monerat (LABDEC/CEFET-RJ – Centro Universitário Celso Lisboa)
Marcelo Borges Rocha (Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação – LABDEC/CEFET-RJ)
Marcelo Diniz Monteiro de Barros (Departamento de Ciências Biológicas – PUC/MG)

**RESUMO**
O uso de filmes em sala de aula configura um valioso recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem, ao despertar o interesse dos estudantes. A animação "Tá chovendo hambúrguer" foi escolhida por abordar questões científicas e tecnológicas, como produção de alimentos, de lixo e a natureza da ciência. A construção de um guia do filme para utilização dos professores é um relevante instrumento educativo, pois propicia a discussão de diversos aspectos científicos, tecnológicos e sociais e problematiza suas potencialidades para aplicação no Ensino de Ciências e Biologia. Conclui-se que é importante utilizar filmes com este perfil, pois permitem a construção do pensamento crítico do aluno, habilitando o indivíduo a argumentar sobre temas abordados no filme que afetam a sociedade atual.
**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Cinema e Ensino, filme como estratégia de ensino.

## Introdução

O cinema, através da sua ótica, a qual costuma retratar personagens, personalidades, fatos históricos e acontecimentos em geral, cotidianos ou não, está diretamente ligado com a percepção de mundo que os indivíduos possuem. Estes mesmos fatores sempre foram retratados em filmes e reproduzidos no imaginário das pessoas (COELHO & VIANA, 2011).

Logo, conforme relata Duarte (2002), a história da humanidade e muito do que as pessoas têm em termos da sua compreensão está inevitavelmente caracterizada pelo contato que o público possui com as imagens cinematográficas.

A educação vai ao encontro desses fatores, já que procura ampliar a percepção do mundo dos indivíduos, mostrando o que é desconhecido e estimulando o aprender. Neste entendimento, o cinema pode ser um valioso recurso pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o interesse e o estímulo dos estudantes, sejam crianças ou adultos, provocados pelos filmes, podem incentivá-los a buscar leituras mais complexas, desenvolvendo pensamentos críticos e instigando-os à reflexão.

O educador, por sua vez, deve encontrar nos filmes o processo necessário a uma adequada escolarização, extraindo deles reflexões que associem suas mensagens ao conhecimento construído em sala de aula. Desse modo, a seleção das obras cinematográficas com propósito educativo deve levar em consideração a articulação entre os conteúdos e os conceitos que serão ou que já foram trabalhados.

Portanto, segundo Coelho e Viana (2011), o ambiente escolar vincula-se facilmente ao cinema, pois o ato de assistir a filmes é um hábito comum em quase todas as sociedades, sendo comum encontrar nesses a emergência de questões científicas e tecnológicas de apelo social e, com isto, contribuir para a atividade de ensino-aprendizagem na contextualização do conteúdo escolar.

## Articulando Cinema e Ciência

Cinema e ciência caminham juntos por muito tempo, havendo registros desta articulação desde o século XIX, como forma de entretenimento e de divulgar seus propósitos científicos (OLIVEIRA, 2006). Para este autor:

> (...) a vivacidade das imagens e sua reprodutibilidade facilitaram sua aceitação como pura representação da realidade. Mesmo sabendo que são montadas, a magia e o encantamento do fluxo de imagens fazem o espectador reagir como se fosse a própria realidade (OLIVEIRA, 2006, p. 134).

O cinema pode ser encarado como uma das inovações da modernidade, dessa forma assumindo-se como um meio pelo qual o conhecimento circula, e onde novas experiências e valores culturais são difundidos (OLIVEIRA, 2006). Por meio do cinema é possível visualizar cenas do cotidiano, retratações históricas, conhecer a biografia de personalidades e reconhecer histórias e personagens literários, oriundas de adaptações de obras literárias (BRIDI *et al*, 2012). Dessa forma percebe-se as múltiplas funções atribuídas a sétima arte. Ainda que seja reconhecido o importante papel atribuído por si só ao cinema e em atividades que o incorporem, há dificuldades que são vivenciadas, como a perda da audiência. Oliveira (2006) destaca que, a respeito do cinema na cultura brasileira:

> Perdeu parte do *glamour* e da preponderância que possuía na vida social com a difusão da televisão. Porém, ainda detém um poder enorme e continua mobilizando cifras e audiências monumentais, para as quais segue vendendo estilos de vida, construindo e legitimando determinadas identidades sociais e desautorizando outras (OLIVEIRA, 2006, p. 136).

**A sétima arte no Ensino de Ciências**

No Brasil, um importante marco para o uso de filmes no ensino ocorreu em 1936, quando foi criado o Instituto Nacional do Cinema Educativo (INCE), sob a direção do antropólogo Roquette Pinto. O instituto esteve ativo durante 30 anos e contou com a colaboração de cineastas como Humberto Mauro, realizando em torno de quatrocentos curtas-metragens até sua extinção, em 1966. Aproximadamente um terço de sua produção foi voltada para temas que abordassem a educação científica e divulgação de ciência e tecnologia (GALVÃO, 2004).

Desde então, filmes comerciais têm sido utilizados como ferramenta de ensino em diferentes campos do conhecimento. É possível encontrar na literatura relatos a respeito do uso de filmes comerciais no ensino para abordar temas diversos, incluindo conteúdos adicionais, além daqueles trazidos pelos currículos tradicionais, como conhecimentos básicos de genética e fisiologia humana (MAESTRELLI & FERRARI, 2006; NASCIMENTO *et al.*, 2016); AIDS e homossexualidade (CAMPOS *et al.*, 2015); humanismo na prática médica (BLASCO *et al*, 2005); conflitos religiosos (OLIVEIRA, TRINDADE & QUEIROZ, 2013); e ética (DUIM *et al*, 2007).

No Ensino Superior, propostas utilizando o cinema foram elaboradas gerando o que os autores chamam de ação sócio-discursiva, sendo capazes ainda de emocionar, conscientizar e chocar (BRIDI *et al.*, 2012). Em sua proposta para utilização do cinema como recurso afetivo/efetivo na educação humanística, Blasco e colaboradores (2005) apontam que através do uso do cinema na educação pode-se obter o ensino de valores humanos, virtudes e atitudes; a promoção da reflexão individual, de forma a trabalhá-la educacionalmente e fomentar atitudes, elementos essenciais na formação de um indivíduo; a criação de uma linguagem de comunicação rápida e eficaz para educadores e educandos, dessa forma, prolongando o aprendizado do cotidiano.

O uso de filmes constitui um recurso válido no ensino de Ciências, pois a utilização deste material com potencial para ser trabalhados em sala de aula contribui para práticas interculturais críticas e numa perspectiva interdisciplinar (OLIVEIRA, TRINDADE & QUEIROZ, 2013).

Mediante tais argumentos, Barros, Girasole & Zanella (2013) indicam uma lista com 83 filmes que podem ser utilizados no Ensino de Ciências e Biologia, oferecendo também os possíveis conteúdos que podem ser trabalhados em cada filme. Esta lista foi elaborada com o

auxílio de professores que foram entrevistados a respeito da utilização dos filmes em sala de aula.

Dada esta grande diversidade de filmes que podem ser utilizados no Ensino de Ciências, além de diferentes abordagens temáticas e problematizadoras que os mesmos oferecem, a construção de um guia do educador permite que o professor possa adequar a exibição de uma obra cinematográfica pretendida à sua proposta pedagógica. Desta forma, o educador é direcionado por pesquisadores da área de Ensino de Ciências a adotar uma metodologia que o permita discutir e propor atividades com seus alunos, contemplando todas as possíveis problematizações que relacionam o conteúdo do filme escolhido ao conteúdo escolar.

Dentre os exemplos de produção de guias do educador, há o projeto pedagógico para a exibição do filme "As melhores coisas do mundo", de 2010, cujo objetivo é unir cultura e educação, cinema e aprendizado, em um filme cuja temática consiste no universo da adolescência, apresentando diversas discussões sociais a respeito da vida dos jovens (AS MELHORES COISAS DO MUNDO, 2010). Outro exemplo de guia foi elaborado para a exibição do filme "Eu Christiane F, treze anos, drogada e prostituída", que também relaciona-se com o período da adolescência, mas que está focado em discutir a utilização abusiva de drogas psicotrópicas e todos os conflitos que isto acarreta na vida dos jovens (CAIXETA, MARTINS & BARROS, 2010). Outros guias do educador discutem questões que relacionam aspectos éticos da ciência, sejam eles pertinentes à Genética, conforme destacam Nascimento e colaboradores (2016), que construíram um guia do educador sobre o filme "X-Men Primeira Classe", e pertinentes à Saúde, conforme ilustram Campos e colaboradores (2015) na construção do guia do educador para o filme "Filadélfia".

Assim sendo, o objetivo deste trabalho consiste na elaboração de um guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer", discutindo aspectos científicos, tecnológicos e sociais que o filme aborda e as suas potencialidades para o Ensino de Ciências e Biologia.

**O filme e a construção do guia do educador**

A construção do guia do educador foi realizada como proposta de avaliação para a disciplina "Os recursos audiovisuais como estratégias para a educação em ciências e em biologia", ministrada pelos Professores Marcelo Diniz Monteiro de Barros e Marcelo Borges Rocha, para o curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do CEFET – RJ.

Para tal, ficou a cargo dos participantes a escolha de um filme que pudesse ser utilizado para as aulas de Ciências da Educação Básica ou do Ensino Superior.

A animação "Tá chovendo hambúrguer" (CLOUDY WITH A CHANCE OF MEATBALLS, 2009) foi selecionada por abordar questões científicas e tecnológicas pertinentes, como produção de alimentos, de lixo e natureza da ciência. A figura 1 representa o encarte do filme no Brasil. Baseado no livro homônimo de Judi e Ron Barrett, publicado em 1978, o filme narra a história do cientista Flint Lockwood, morador da pequena ilha Boca da Maré (*Chewandswallow* no original), cujo principal alimento é o peixe. Flint concebe projetos científicos desde sua infância, porém nunca foi reconhecido como deveria pelos seus conterrâneos e, em especial, pelo seu pai.

**Figura 1:** Cartaz do filme "Tá chovendo hambúrguer".
Fonte: http://www.jornaldacapital.com.br/2011/upload/100693.jpg

A partir de então, Flint produz uma máquina que tem a capacidade de transformar água em alimento, o que garantiria o seu reconhecimento enquanto inventor de algo que pode mudar a história da produção de alimentos. Porém, devido à ganância do prefeito da cidade, que tenta se aproveitar do sucesso do invento, Flint acaba perdendo o controle de sua máquina, que começa a produzir verdadeiras "tempestades de comida", como chuvas de almôndegas, furacões de macarrão, dentre outros fenômenos meteorológicos envolvendo alimentos. Com o auxílio de amigos e de seu pai, o cientista tenta controlar o seu invento para

que a ilha Boca da Maré não seja completamente soterrada pela comida produzida pela máquina.

Embora indicado para o público infanto-juvenil, o filme apresenta passagens que contribuem para a reflexão de diferentes aspectos da Ciência e da Tecnologia, os quais nortearam a confecção do guia do educador, cujo objetivo almeja promover uma percepção a respeito da temática abordada no filme, sobre a produção e consumo dos alimentos.

O guia sugere a entrega de um questionário previamente à exibição da animação, para que os alunos o respondam enquanto assistem ao filme. Em seguida é proposto um debate de forma a discutir as questões norteadoras, que tratam de diferentes passagens do filme. O guia também recomenda que os alunos sejam criativos e elaborem perguntas complementares, de modo a enriquecer o debate com suas concepções acerca das temáticas exibidas no filme (figuras 2, 3 e 4).

**Figura 2:** Capa do guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer".

Fonte: Guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer".

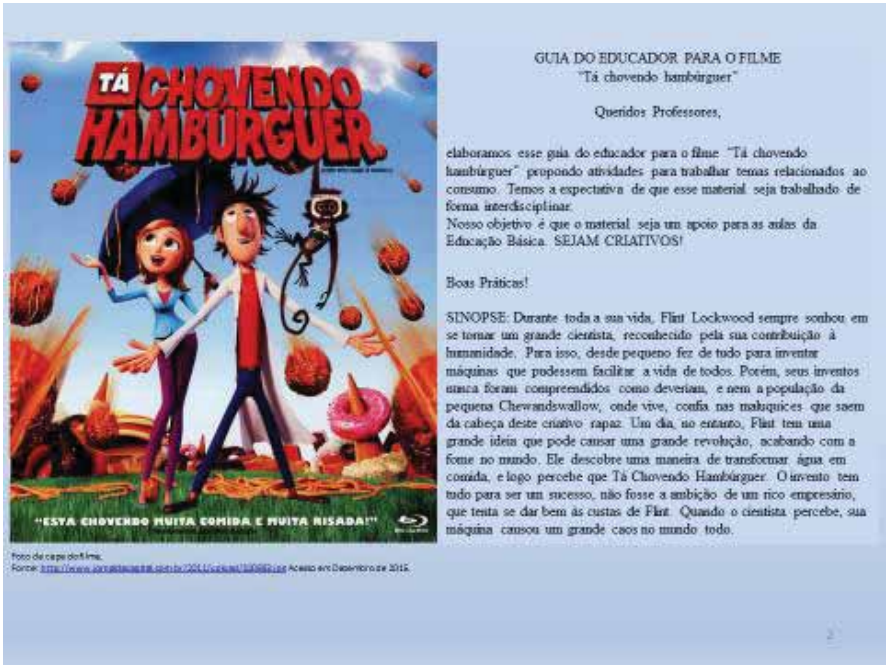



**Figura 3:** Apresentação do guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer".

Fonte: Guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer".

Cena da chuva de hambúrgueres.
Fonte: http://brweb.img2.acsta.net/playlist/15/07/21/20/08/255863.jpg

**Ficha técnica**

**Nome:** Tá Chovendo Hambúrguer (Cloudy with a Chance of Meatballs)
**Direção:** Phil Lord, Christopher Miller
**Elenco de voz:** Bill Hader, Anna Faris, James Caan, Andy Samberg, Bruce Campbell, Mr. T, Bobb'e J. Thompson, Benjamin Bratt, Neil Patrick Harris, Lauren Graham, Will Forte
**Produção:** Pam Marsden
**Roteiro:** Phil Lord, Chris Miller, baseado em livro de Judi e Ron Barrett
**Trilha Sonora:** Mark Mothersbaugh
**Duração:** 95 min
**Data de lançamento:** 2 de outubro de 2009
**País:** Estados Unidos

**Sumário de atividades**

Exibição do filme.....4
Atividade 1: questionário para o debate.....5
Atividade 2: produção de alimentos.....6
Atividade 3: características dos alimentos.....7
Atividade 4: bioquímica dos alimentos.....8
Atividade 5: desperdício.....9
Atividade 6: natureza da ciência.....10
Atividade 7: CTS.....11
Referências bibliográficas.....12

**Figura 4:** Sumário do guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer".

Fonte: Guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer".

Em seguida, o guia indica uma série de atividades envolvendo as diversas temáticas desenvolvidas pela animação, sendo um total de sete atividades, cada uma podendo ser

desenvolvida em uma aula. Deste modo, o aluno pode transpor o que foi abordado no filme com diferentes aspectos científicos e tecnológicos (**quadro 1**).

**Quadro 1:** Atividades propostas no guia do educador para o filme "Tá chovendo hambúrguer".

| |
|---|
| **Objetivo:** promover uma percepção a respeito da temática abordada no filme, sobre a produção e consumo dos alimentos<br>Procedimentos: Essa atividade pode ser dividida em dois momentos:<br>1º momento: exibição, em duas aulas de 50 minutos, do filme.<br>O professor deve entregar o questionário (atividade 1) aos alunos antes da exibição para que eles fiquem atentos aos elementos a serem discutidos posteriormente.<br>2º momento: debate, a partir do questionário proposto.<br>O segundo momento, com uma aula de 50 minutos (sugestão), constitui-se do debate baseado nas questões do questionário entregue aos alunos.<br>Conteúdos que podem ser explorados pelo professor: produção de alimentos; alimentos naturais, industrializados e orgânicos; bioquímica dos alimentos; desperdício e produção de lixo; e natureza da Ciência e CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). |
| **Atividade 1:** Questionário para o debate – Perguntas sugeridas aos alunos:<br>- Qual era o sonho do personagem principal?<br>- Por que a ilha de Boca da Maré era famosa?<br>- Que problema a ilha enfrentou em relação as sardinhas?<br>- Qual a solução encontrada por Flint?<br>- Como Flint é visto por seus conterrâneos?<br>- O que começa a acontecer com a comida? Por quê?<br>- Que tipos de alimentos você consegue identificar nesta "chuva"? Há uma ocorrência maior de alimentos naturais ou industrializados?<br>- Por que a Sam diz "e se estivermos com os olhos maiores que a barriga"?<br>- Você acha possível que chova comida como no filme? Por quê?<br>- Quando o Flint precisa da senha desativadora, o pai dele consegue enviar? Por quê?<br>- O que o bebê Brant queria?<br>- De que maneira o prefeito encarou a situação e qual sua postura ao perceber que o desastre era irreversível?<br>Nota: estimule os alunos a criarem suas perguntas! |
| **Atividade 2:** Produção de alimentos<br>Nesta atividade, busca-se que o aluno possa relacionar a produção dos alimentos e a desigualdade na sua distribuição. Propostas de perguntas e tarefas para os alunos:<br>- Segundo a ONU, a população mundial tem mais de 7 bilhões de habitantes, muitos dos quais não possuem alimento. De que maneira a situação do filme poderia contribuir nessa questão?<br>- Você acha que a solução proposta no filme seria segura?<br>- Construa um mapa destacando os países de maior população, os maiores produtores de gêneros alimentícios e os maiores consumidores. O que é possível perceber?<br>- Relacione, com base no filme, a produção de alimentos com características culturais, ambientais e comerciais da região geográfica descrita no filme. |
| **Atividade 3:** Características dos alimentos<br>Nesta atividade, propõem-se que os alunos identifiquem as principais características dos principais gêneros alimentícios que ocorrem no filme, percebendo quais são naturais e quais passam por processo de industrialização. As seguintes tarefas são propostas nesta atividade:<br>- Faça uma listagem contendo pelo menos 20 alimentos identificados no filme, diferenciando os naturais (frutas, legumes, carnes não processadas) dos industrializados (macarrão, carnes |

processadas, pães).
- Cite vantagens e desvantagens de cada tipo de alimento, considerando prazo de validade e presença ou não de conservantes.
- Pesquise a respeito da agricultura orgânica, identificando suas vantagens e desvantagens (o professor pode desenvolver um debate adicional neste momento, com a criação de um júri simulado, por exemplo).

**Atividade 4: Bioquímica dos alimentos**

Neste momento, os alunos podem identificar a principal composição bioquímica da maioria dos alimentos que surgem no filme, relacionando com a demanda do organismo humano e transtornos alimentares. Os alunos podem desenvolver as seguintes tarefas:
- Identificar a constituição bioquímica básica dos alimentos listados na atividade 3, considerando se são mais ricos em carboidratos, em lipídios ou em proteínas, verificando também a presença de sais minerais e vitaminas.
- Comparar a ocorrência destas substâncias químicas, relacionando com o que um organismo humano adulto e saudável necessita e com o surgimento de transtornos alimentares, como a obesidade, e doenças cardiovasculares, renais e hepáticas.

**Atividade 5: Desperdício**

Nesta atividade, o intuito é possibilitar que os alunos desenvolvam uma postura crítica em relação à quantidade de alimentos desperdiçados, desde sua produção até seu consumo nos grandes centros urbanos, promovendo uma relação com a quantidade de lixo produzida e os impactos ambiental e social decorrentes deste desperdício. Propostas de perguntas e tarefas para os alunos:
- Imagine uma cidade com tanta comida produzida. Os habitantes conseguem consumir tudo?
- Como ficam as ruas dessa cidade?
- Compare com a produção de lixo que produzimos. Faça um levantamento da quantidade de lixo produzida em uma residência e na escola. Os resultados podem ser expressos em exposições fotográficas, gráficos, tabelas, etc..
- O lixo decorrente do desperdício de alimentos é produzido apenas pelos consumidores?
- Pesquise a respeito do desperdício de alimento ainda em sua produção.
- Observe quanto do lixo é orgânico. Proponha soluções para minimizar o desperdício.

**Atividade 6: Natureza da Ciência**

Nesta etapa, os alunos podem identificar elementos que ilustram e/ou distorcem a natureza do trabalho científico, permeada por estereótipos que podem ser corroborados ou refutados pelo filme. Para isso, sugerem-se as seguintes propostas de tarefas:
- Flint vive vários momentos ao longo do filme. Ele recebe apoio das pessoas? Qual o principal interesse da população e do prefeito em relação a Flint? Você acha que essas características são atribuídas a muitos cientistas?
- Realize uma pesquisa a respeito de um dos cientistas brasileiros. Aponte que problemas eles encontraram ao longo da vida, destacando, também, os avanços e possibilidades que os seus legados deixaram para a ciência.

**Atividade 7: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**

Nesta conclusão do trabalho, os alunos podem perceber de que maneira ciência e tecnologia impactam a sociedade e o ambiente. Considerando o caráter dual do conhecimento científico e tecnológico – que pode acarretar em consequências boas ou ruins para a vida das pessoas e dos seres vivos –, os alunos podem desenvolver o senso crítico, criando bases para a alfabetização científica e tecnológica. São sugeridas as seguintes propostas de atividades:
- De que maneira a máquina de Flint alterou a vida das pessoas na ilha de Boca da Maré?
- Que impactos ambientais podem ser percebidos após as anomalias produzidas pela máquina?
- Devido ao transtorno gerado, você considera que a ciência e a tecnologia são essencialmente negativas para as pessoas e para o ambiente?
- O que pode ser feito para reverter a situação na ilha?

Nota: estimule os alunos a criarem suas perguntas!

**Considerações Finais**

O cinema, produtor em grande escala dos chamados filmes comerciais, pode se destacar em muitos momentos como um precioso subsídio pedagógico no contexto educacional. A prática de articular o cinema ao ensino, ressalta a procura por diferentes metodologias que possam valorizar o lúdico, tendo nos filmes poderosos recursos audiovisuais, que por meio da narrativa, dos personagens, do cenário, da trilha sonora e da história em si, podem, quando utilizados de modo correto, gerar excelentes experiências de aprendizado, as quais ainda podem envolver as emoções, desenvolvendo a aprendizagem afetiva.

É importante destacar que a prática da projeção de filmes em instituições de ensino, seja no ambiente escolar, ou mesmo em universidades, deve estar fundamentada no planejamento. O professor deve conhecer o conteúdo do filme a ser exibido para que possa, se necessário, selecionar os trechos, as cenas ou os elementos que expressem o conteúdo pedagógico proposto, de modo a apontar estes itens durante a execução do filme. Esta parte também é relevante para que se evitem surpresas desagradáveis devido ao desconhecimento do conteúdo exibido, evitando-se a perda do planejamento ao projetar um conteúdo inapropriado a um determinado público ou fora da temática em questão. A preparação dos alunos para o filme também é parte do planejamento e, assim, a sala de aula deve ser aproveitada como local para comentários prévios em relação aos temas que serão abordados no filme em questão e a sua associação com o conteúdo programático. Desse modo, professor e estudantes podem tirar o melhor proveito da atividade proposta.

O filme “Tá chovendo hambúrguer” foi escolhido devido à sua temática, que mostrou potencialidades nas diversas abordagens de matérias científicas e tecnológicas pertinentes ao ensino de ciências e biologia, como os excessos na produção e o desperdício de alimentos, a geração de lixo, os exageros na ingestão alimentar e as suas implicações na saúde, além da natureza da ciência. É pertinente registrar a presença de questões que levavam a impasses, dilemas e dúvidas necessários para o desenvolvimento de uma educação científica. Dessa maneira, além da aprendizagem dos conteúdos curriculares, a associação dos temas relacionados no filme com o ensino de ciências poderá favorecer a construção de um pensamento mais crítico, habilitando-o a argumentar sobre os temas relacionados à tecnologia, às mudanças ambientais, à produção de alimentos, dentre outros, mostrados no filme e que afetam substancialmente o modo como vivemos na sociedade atual.

**Referências Bibliográficas**

AS MELHORES COISAS DO MUNDO. *Guia de discussão para educadores e pais*. Casa Redonda, 2010.

BARROS, M.D.M.; GIRASOLE, M.; ZANELLA, P.G. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte. *Revista Práxis*, v. 5, n. 10, p. 97-115, 2013.

BLASCO, P.G.; GALLIAN, D.M.C.; RONCOLETTA, A.F.T.; MORETO, G. Cinema para o Estudante de Medicina: um Recurso Afetivo/Efetivo na Educação Humanística. *Revista Brasileira de Educação Médica*. Rio de Janeiro, v .29, n. 2, p. 119-128, 2005.

BRIDI, J.P.M.; NOGUEIRA, M.T.; SILVA, V.M.; CAMARGO, M.A.S. Cinema extraordinário: o documentário enquanto mote gerador de reflexões. In: XVII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. *Anais*... Cruz Alta: UNICRUZ, 2012.

CAIXETA, A.F.C.; MARTINS, L.M.A.; BARROS, M.D.M. O cinema na sala de aula: a construção de um guia do educador para o filme Eu Christiane F., treze anos, drogada e prostituída. In: V Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2010, Vitória. *Resumos*..., Vitória: SBEnBIO, 2010.

CAMPOS, P.M.C.; SOARES, R.C.C.; BATISTA, S;M.; BARROS, M.D.M. Guia do educador para o filme Filadélfia. *Tecnologia e Cultura*, n. 26, ano 17, p. 62-73, 2015.

CLOUDY WITH A CHANCE OF MEATBALLS. Direção: Phil Lord, Christopher Miller. Intérpretes: Bill Hader, Anna Faris, James Caan, entre outros. Roteiro: Phil Lord, Chris Miller, baseado em livro de Judi e Ron Barrett. Sony Pictures Animation: EUA, 2009. (95 min.), DVD.

COELHO, R. M. de F.; VIANA, M.C.V.; A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no instituto de ciências exatas e biológicas da UFOP. *Revista da Educação Matemática da UFOP*, v. 1, p 89-97, 2011.

DUARTE, R. *Cinema & Educação*. Editora Autêntica. 3ª ed. Belo Horizonte: 2002.

DUIM, A.C.L.; ROSISCA, J.R.; MACHADO, E.M.; CARAMORI, L.P.C. Ética na pesquisa: Uma abordagem em sala de aula utilizando o filme "Cobaias". *Terra e Cultura*, n. 45, ano 23, p. 157-166, 2007.

GALVÃO, E. *A ciência vai ao cinema*: uma análise dos filmes educativos e de divulgação científica do INCE. Dissertação de Mestrado. Departamento de Bioquímica – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

MAESTRELLI, S.R.P.; FERRARI, N. O Óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir construção do conhecimento científico. *Genética na Escola*, v. 2, p. 35-39, 2006.

NASCIMENTO, J.M.L; MEIRELLES, R.M.S.; SILVA, M.M.; NASCIMENTO, R.L.; BARROS, M.D.M. Guia do educador para o filme "X-Men Primeira Classe". Genética na Escola, v. 13, n. 1, p. 28-35, 2016.

OLIVEIRA, B.J. Cinema e imaginário científico. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 13, p. 133-150, 2006.

OLIVEIRA, R.D.V.L.; TRINDADE, Y.R.A.; QUEIROZ, G.R.P.C. O filme "Jardim das Folhas Sagradas" e a possibilidade de uma abordagem intercultural em aulas de Ciências. In: IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia. *Atas...* Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2013.

# UMA ANÁLISE SOBRE A BUROCRATIZAÇÃO DA DOCÊNCIA

André Luís Franco da Rocha (Doutorando - PPGECT[1]/UFSC/ CAPES)

Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli (Professora - PPGECT/UFSC)

**Resumo:** As questões relativas ao desenvolvimento profissional são importantes para compreender os limites e possibilidades da prática pedagógica. Logo, a partir do referencial freireano, este trabalho busca problematizar a docência enquanto espaço de formação permanente dos professores de Ciências da Rede Municipal de Florianópolis desvelando as relações de burocratização e determinação de sua práxis político-pedagógica. Nesta pesquisa de caráter qualitativo, coletamos falas de professores, que denunciam o isolamento docente e a dicotomia entre a reflexão e a ação pedagógica em um contexto neoliberal de educação. Somente a partir da reivindicação de espaços coletivos e colaborativos o isolamento e a burocratização podem ser combatidos, recuperando a docência como ação concreta do sujeito professor.

**Palavras chave:** Práxis político-pedagógica; Racionalidade técnica; Burocratização da docência.

## Introdução

No que se refere à área de Formação de Professores (FP), questões relativas à identidade e ao desenvolvimento profissional ainda são temas emergentes e relevantes para o desenvolvimento da pesquisa na área. No Brasil, tanto perspectivas mais progressistas quanto conservadoras de FP estão em consonância com os objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998). De acordo com o documento, almeja-se a criação de um novo tipo de professorado, o professor reflexivo e pesquisador (VILLANI, PACCA & FREITAS, 2002). Segundo esses parâmetros, caberia a esse professor mediar conteúdos e aprendizagens, participar da gestão escolar, servir-se de inovações tecnológicas, enfrentando os posicionamentos éticos de sua profissão e gerindo com autonomia sua contínua formação (BRASIL, 1998). Entretanto, o documento não esclarece o significado de vários dos conceitos, como por exemplo *autonomia* ou *ética,* tampouco indica as condições objetivas para o desenvolvimento de tal profissional. Desta forma, as mais diversas acepções idealistas ou pragmáticas relacionadas ao professor reflexivo podem ser compreendidas na documentação oficial, que têm sido desde a década de noventa, uma marcante tendência nas políticas públicas ligadas a FP e seus objetivos. De forma geral essas políticas têm buscado, a partir de movimentos de formação continuada e em serviço na Educação Básica, o desenvolvimento das competências profissionais para a docência (PIMENTA; GHEDIN, 2002).

[1] Programa de pós Graduação em Educação científica e tecnológica

André e cols. (1999), ao indicar um grande número de pesquisas que analisaram as proposições governamentais promovidas pelas Secretarias de Educação junto aos professores, levantam um grave problema para o desenvolvimento profissional de tais sujeitos. De acordo com a autora, devido ao forte cunho ideológico dessas propostas, os professores acabam muitas vezes sendo culpabilizados por não atingirem as metas educativas preestabelecidas pelo Estado e reguladas pelas redes básicas de ensino. Culpabilidade esta muitas vezes construída desconsiderando as reais condições de trabalho dos professores e a alta complexidade do espaço-tempo da sala de aula (VILLANI, PACCA & FREITAS, 2002). Ao assumir essa postura de sujeitos ineficientes, em um contexto problemático, os professores podem não conceber sua ação pedagógica como um objeto de estudo e reflexão crítica, imprimindo uma espécie de inércia frente a suas práticas pedagógicas, impedindo tanto a superação das necessidades educativas de seu contexto de ensino, quanto as almejadas pelas políticas públicas nacionais (GIROUX, 1997).

Levando em consideração esse discurso descontextualizado e fatalista a respeito da prática pedagógica, a expressão das políticas públicas voltadas à formação permanente de professores parece estar mais preocupada com as ações pedagógicas competentes em si[2], reduzidas à metodologia de ensino e ao conteúdo conceitual técnico, do que com a constituição contextualizada do sujeito professor, de seus alunos e de seu conhecimento (SMYTH, 1993). O intuito acaba sendo pragmático e, por isso, desenvolvendo saberes teóricos, metodológicos e atitudinais em relação ao ofício da docência, orientada para a *auto-reflexão* imediata e principalmente para a *auto-regulação.* Uma forma de pragmatismo que capacita professores, principalmente em contextos materialmente deficientes e sucateados, para o uso da intuição e improvisação durante suas aulas (PIMENTA & GHEDIN, 2002). Entretanto, no que se refere às ações de formação permanente dos professores, poucos espaços têm sido desenvolvidos de forma crítico-reflexiva, dialógica, problematizadora e colaborativa, que tornam a articulação entre as condições concretas da docência, os conteúdos conceituais disciplinares associados e o contexto sociopolítico e econômico mais amplo do país, o objeto de interesse na constituição de um *que fazer* político pedagógico local, crítico e

2 Para Pimenta e Ghedin (2002) a competência é um constructo que desloca o sujeito de sua ação, pois ela está relacionada ao local de trabalho e não a uma elaboração criativa do sujeito que age. A competência não é o mesmo que rigor, característica de um **sujeito** desenvolvida historicamente, mas sim eficiência, característica de uma **ação** pontualmente localizada para fins específicos dentro da sala de aula. Essa compreensão vem da necessidade do capital em despersonalizar o trabalho pedagógico do trabalhador/professor, ao mesmo tempo em que o induz a ampliar seus índices de produtividade. Logo, há uma negação do sujeito, tornando-o substituível e mantendo-se um padrão comum e gerenciável da ação pedagógica pelo Estado e seus financiadores.

conscientemente comprometido com um projeto ético de sociedade (GIROUX, 1997; ZEICHNER, 1992; FREIRE, 2005).

De acordo com Pimenta e Ghedin (2002), a formação por competência profissional é uma demanda da racionalidade tecnocrática apreendida mais concretamente a partir dos anos 1970, resultando em um controle cada vez mais burocrático do trabalho do professor em seu cotidiano de ensino. Essa racionalidade influenciou fortemente a política de democratização do ensino público na ditadura militar brasileira, principalmente após a constatação de que havia uma grande distância entre as práticas de ensino dos professores e os novos objetivos e aspirações econômicas do país (PIMENTA; GHEDIN, 2002; KRASILCHICK, 2008). Foi com o objetivo de maior gerenciamento sobre os recursos humanos que, a partir das décadas de oitenta e noventa, ampliou-se o poder do Estado frente ao controle da escolarização e do trabalho do professorado nas instâncias públicas de ensino, culminando na produção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (VILLANI; PACCA; FREITAS, 2002; PIMENTA; GHEDIN, 2002). Nessa racionalidade, instaura-se um modelo de gestão e controle sobre o cotidiano escolar do professor e sobre sua formação contínua. Desta forma, os professores acabam sendo reduzidos a meros técnicos do ensino, responsáveis unicamente pela aplicação ou transmissão de conhecimentos técnico-conceituais, organizados por um currículo que não foi por eles produzido, distante das salas de aula e da realidade concreta da Escola (PIMENTA; GHEDIN, 2002; FREIRE, 2007). Entretanto, qual a consciência que tais professores possuem sobre sua prática de ensino no contexto político local e global? É com esse questionamento que, neste trabalho, buscamos problematizar a docência, enquanto espaço não de determinação externa, mas de formação permanente (FREIRE, 2005), identificando como os professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis (RMEF) concebem sua práxis[3] político-pedagógica e como se desenvolvem as relações de determinação e condicionamento sobre a mesma.

Uma possibilidade para se entender a origem da determinação sobre a práxis do professor está na compreensão não só da prática de ensino cotidiana em si, mas também sobre os processos formativos que os professores têm vivenciado. De acordo com Freire e Shor (2011), existe uma distinção radical no currículo da formação inicial de professores entre os

[3] De acordo com Freire (2005) a práxis é uma atitude, um *que fazer* exclusivamente humano, que representa a unidade inseparável entre teoria e prática, e reflexão e ação na busca constante pela transformação da natureza, da sociedade e do próprio homem. Somente a partir da ação dialética e dialogicamente orientada que podemos fugir de um *verbalismo* teórico, vazio de concretude, e de um *ativismo* vazio de reflexão, ou seja, objetivos humanizadores (FREIRE, 2005). Por isso, o termo aqui é referido como práxis político-pedagógica dos professores, pois nela reflete-se não só a docência como prática social, mas também como um posicionamento do sujeito, um meio de desenvolver um projeto crítico, democrático e ético de sociedade (FREIRE, 2005).

cursos que dão formação mais concreta para o trabalho, baseada em múltiplas técnicas, e aqueles que fazem uma reflexão mais crítica. Segundo os autores, essa distinção não é casual, mas sim política. Essa intencionalidade administrativa e burocrática impede que a futura mão de obra – o professorado – se livre da ideologia dominante, isolando o pensamento crítico de sua formação profissional. Assim, ao reduzir os professores a apenas competências técnicas para o trabalho, também se reduz a capacidade dos mesmos, enquanto sujeitos, de posicionar-se criticamente frente ao sistema de ensino em que atuam (FREIRE; SHOR, 2011). Logo, o resultado desse controle ideológico, tanto da formação quanto do cotidiano escolar, induz os professores ao não exercício de seu julgamento lógico e seu pensamento crítico, mecanizando suas ações e *burocratizando suas mentes* (FREIRE, 2005; 2007; FREIRE; SHOR, 2011). Essa burocratização da mente do professorado é um reflexo da burocratização da própria escola e das condições de trabalho dos professores que, desvalorizados socialmente, se vêem impotentes diante das transformações neoliberais da sociedade *na* e *sobre* a escola. Nessa lógica fabril, ao se padronizar o conhecimento escolar e se particionar a prática docente em um sistema escolar mecânico, individual e fragmentado, reduz-se a clareza que os professores podem desenvolver sobre os processos formativos em que estão implicados. Desta forma, a burocratização da escola e, por conseqüência, da mente do professor, tem grande influência tanto na qualidade e autonomia da ação pedagógica concreta dos professores quanto na ampliação da desvalorização social e pessoal de sua docência.

## Um olhar metodológico e problematizador para a práxis político-pedagógica do professor de Ciências

Mesmo com esse grau de condicionamento sobre o *trabalho* docente, Oliveira (2005) aponta que cabe aos professores, que para além da reprodução estão comprometidos com a produção de conhecimentos em sala de aula, a ação de organizar, programar e determinar as tarefas a serem utilizadas em seu ensino, sendo, inclusive, essa liberdade de ação garantida por lei (BRASIL, 1996). É a partir das contradições presentes na autonomia sempre relativa do ato de ensinar que nosso olhar de pesquisa se debruça sobre as concepções dos professores a respeito das *condicionantes* de sua prática profissional. Para tanto, nesta pesquisa de caráter qualitativo, buscamos caracterizar como se estabelecem as relações entre a ação e a reflexão individual e coletiva dentro das condicionantes inerentes ao contexto escolar do ensino de Ciências presente na RMEF. Neste trabalho analisamos as representações da docência enquanto um discurso oral e fortemente condicionado à realidade imediata na enunciação dos sujeitos professores sobre seu *que fazer* (FREIRE, 2005). A essas sínteses, dá-se a

denominação de *falas significativas* (SILVA, 2004). Para Silva (2004, p.18), a *fala significativa*, nossa unidade de análise, caracteriza-se como uma expressão da comunidade e seus diferentes segmentos, que traz a denúncia de algum conflito ou contradição vivenciada, mesmo que de forma velada, pela comunidade escolar local. São então observados os contextos de ensino e analisadas as falas de quatro professores de Ciências da RMEF no ano de 2012 que expressam uma determinada representação coletiva e historicamente construída do real. As *falas significativas* foram coletadas a partir de um conjunto de observações de aulas de ciências e de entrevistas reflexivas semi-estruturadas (SZYMANSKI; ALMEIDA; PARNDINI, 2008). O conjunto dessas entrevistas, realizadas a partir da problematização da práxis político-pedagógico observada junto aos professores, constituiu um corpus de análise denominado Inventário Crítico (FRIGOTTO, 1989). Este material foi analisado a partir dos fundamentos teórico-metodológicos da Dialética enquanto proposta de análise crítica das contradições inerentes à realidade escolar buscando a produção de sínteses sobre mesma (GAMBOA, 1989). Compreendemos que o conhecimento então se constitui na relação dialética entre o sujeito pesquisador e as contradições postas sobre a relação dos discursos e das práticas que emergem em diálogo com os professores, buscando sempre vincular tais elementos discursivos ao contexto concreto de ensino local e histórico-cultural mais amplo da escola brasileira.

## A Denúncia sobre a Burocratização da Docência

Concordamos com Giroux (1997) quando aponta que a racionalidade conservadora que sustenta toda a burocratização, tanto escolar quanto do professor, é extremamente prejudicial, pois *"Ela ignora os sonhos, histórias e visões que as pessoas trazem para a escola."* (p. 38). Na concepção do autor, tal racionalidade hegemônica baseia-se em políticas públicas de formação de professores e de "gerenciamento" escolar que mostram pouca confiança na capacidade dos professores em oferecer uma liderança intelectual e moral para a juventude. De forma geral, as falas significativas coletadas apontam para uma interiorização deste discurso de desvalorização profissional fatalista (KRASILCHIC, 2008; FREIRE, 2007). Essa desvalorização já afeta o professorado antes mesmo de efetivamente estarem atuando, caracterizando professores que comumente não têm como objetivo profissional primário a docência, como aponta a fala a seguir:

*"Na verdade, no início, eu não pensava em dar aula realmente, né. A minha idéia começou em pesquisa e a ideia era continuar com a parte de biotecnologia, que era o grande sonho, né? [...] E... Não consegui, na verdade [...] E então acabei ficando [...]"*

Fala significativa que emergiu em entrevista com o Professor B, mostrando sua resposta ao ser questionado quanto ao seu percurso acadêmico e profissional para a docência.

Percebe-se, nos professores participantes, que há uma grande lacuna na formação inicial docente, provida da desvalorização das disciplinas pedagógicas e da excessiva valorização das disciplinas específicas (biológicas; químicas e físicas), não as articulando entre si nem ao ensino de ciências (KRASILCHICK, 2000). Esta perspectiva é um resquício de um modelo de formação direcionado ao conteúdo técnico (MARCELO GARCIA, 1999), oriundo da LDB 5692/71, que introduz a concepção de que, para um professor da área científica ter "qualidade", bastaria que ele tivesse uma formação sólida em disciplinas das ciências naturais, mesmo sendo tal foco insuficiente para abordar a realidade escolar e seus múltiplos objetivos pedagógicos (VILLANI; PACCA; FREITAS, 2002; ZEICHNER, 1992; 2008). Assim,

> O professor, quando vai iniciar sua carreira profissional, tem, com certa frequência, um choque de realidade [...] consideram que sua própria inexperiência, as classes numerosas e heterogêneas e o despreparo dos alunos para conviver em situações de liberdade, além de apatia e desmotivação de alguns, são obstáculos que exigem preparação para serem superados (KRASILCHIK, 2008, p.176).

Há nesse confronto com a realidade de ensino um choque entre a teoria - reduzida à academia- e a prática docente – escolarizada- que se vê lidando com uma crescente exigência técnica sobre o professorado (PIMENTA; GHEDIN, 2002) em uma estrutura física, institucional, política e profissional sucateada (KRASILCHICK, 2000). Essa situação, como aponta a fala significativa a seguir, acaba gerando a alienação do professor, cuja prática pedagógica estaria dissociada de uma reflexão mais crítica e/ou autoformativa. Na tentativa de alcançar as demandas irreais impostas pelas diretrizes governamentais, desarticuladas aos contextos locais de ensino, mecanizam-se práticas e também sujeitos (FREIRE; SHOR, 2011; SMYTH; 1992).

*"Eu li, mas muitas coisas ficaram na teoria. Eu acho que na prática é muito diferente, as realidades são diferentes, né? O ensino e a aprendizagem* [teórico da academia] *... é muito diferente do que a gente vê na escola."*

Fala significativa do Professor B, mostrando sua resposta ao ser questionado a respeito de qual seria a real contribuição de sua formação inicial para sua ação profissional.

Podemos observar na fala, comum aos professores entrevistados, a falsa dicotomia entre teoria e prática na ação do professor, uma vez que os professores analisados não compreendem que toda ação necessariamente é orientada por um campo teórico, mesmo que não tenhamos plena consciência disso (SILVA, 2004). Essa redução da teoria à visão acadêmica vista de forma incompatível com a escola, reflete uma forma de ação associada à reflexividade prática (VAN MANEM, 1977). Essa reflexão alicerça-se em uma resolução pragmática e imediatista de demandas e problemas pertencentes à cotidianidade escolar, por não se articular em profundidade à totalidade das questões sócio-políticas e econômicas mais amplas, pela qual passa a sociedade brasileira. Desta forma, não se permite aos professores o desenvolvimento de uma consciência crítica mais ampla sobre seu contexto de atuação e seu *que fazer* pedagógico. É preciso desvelar o pragmatismo ingênuo que se desenvolve sobre o imediatismo imposto aos professores na necessidade constante de enfrentamento individual dos problemas cotidianos de origem social e cultural, muitas vezes omissos pela gestão. É preciso ampliar as condições de trabalho e coletivizar as problemáticas e ações, uma vez que, mesmo com a formação continuada, os professores não têm tempo hábil para refletir sobre sua própria prática, levando a uma forma de isolamento na escola. As falas significativas a seguir denunciam esse contexto:

| |
|---|
| *"Hoje eu qualificaria assim... A assessoria pedagógica nas escolas, que eu vejo, não assume a responsabilidade [...] Se tem algum problema dentro da sala de aula* [indisciplina], *chamo a assessoria para que dê um respaldo, né? Eu vejo [...] que não houve nenhum respaldo, nunca, até hoje, o pessoal da assessoria foi em uma sala de aula lá. [...]"*<br>Fala significativa do Professor B, mostrando sua resposta ao ser questionado a respeito de qual seria seu apoio pedagógico na escola. Para o professor, ele tem que resolver sozinho todos os problemas que surgem em sala de aula. |
| *"De maneira alguma! Não existe esse tempo. [...] E quando a prefeitura nos chama para ter cursos, palestras, nós ficamos disponíveis [...] Só que essa formação continuada muitas vezes acaba em lamúrias, em lamentações, desabafos dos professores sobre o que ocorre na escola, aí a parte de formação mesmo, de aquisição de novos conhecimentos, de novas práticas, de novas possibilidades, fica aquém. E eu tenho de buscar sozinha, e eu não tenho esse tempo! Porque eu tenho que planejar as minhas aulas, eu não entro em uma sala sem um planejamento."*<br>Fala significativa do Professor A, que mostra sua resposta ao ser questionado quanto à possibilidade de tempo hábil para refletir sobre sua prática pedagógica. |
| **Pesquisador**: *"Aparentemente, o que você está querendo dizer é que o professor está meio isolado, é isso?"*.<br>**Professor** B: *"Exatamente! É... Está meio órfão!"*<br>Fala significativa do Professor B, mostrando sua resposta ao ser questionado a respeito do atual estado do professor frente aos problemas que enfrenta em sala de aula. |

De forma geral, podemos observar que entre os professores entrevistados as condicionantes como o isolamento, a falta de tempo, o comprometimento da gestão escolar com o cotidiano em sala de aula e a indisciplina dos alunos são apresentados como problemas naturais e insuperáveis à profissão docente. Por conta das fortes condições de trabalho e dos problemas pontuais e imediatos – que no fundo estão articulados a uma demanda neoliberal nas escolas – excluem-se as questões de cunho social, político e econômico mais amplas, que estão na base desses problemas cotidianos, transformando os condicionantes à docência em determinantes esmagadoras às quais os professores isolados apenas podem se adaptar (FREIRE, 2005). Ao levarmos em consideração tais condições de trabalho, constituintes de uma consciência pragmática, percebemos que os professores tendem a não se questionar frente à própria prática, o que os induz a reproduzir um modelo de ensino de Ciências que não lhes é próprio e sim externo, burocrático e conteudista, como aponta a tradição do ensino da área (PIMENTA e GHEDIN, 2002; KRASILCHICK, 2000). Ao analisar as observações das aulas e as entrevistas, nossos dados nos levam a concordar com Krasilchick (2008), ao apontar que a ação docente no espaço-tempo da sala de aula se reduz a uma forma mecânica, conteudista e acrítica de ensino. Caracterizando-se assim como um ensino bancário de Ciências (FREIRE, 2005).

> *A observação de aula de biologia revela que o professor fala, ocupando, com preleção, cerca de 85% do tempo. Os 15% restantes são preenchidos por períodos de pedidos de esclarecimentos sobre as tarefas [...] Os professores não usam o recurso do questionamento em classe porque temem que, de alguma forma, sua autoridade seja abalada e haja perda da segurança e do poder assegurados pelas aulas expositivas* (KRASILCHIK, 2008, p.58).

De acordo com a observação das aulas de Ciências dos quatro professores, cada um em escolas de contextos bem distintos da RMEF, percebemos que as práticas de ensino foram comuns, limitando-se a atividades de leitura, cópia e explicação do conteúdo, seguindo exclusivamente o livro didático e de forma conceitualmente padronizada.

Como é possível os professores isolados apresentarem o mesmo padrão em relação ao ensino dos conteúdos de Ciências? Fica evidente que, apesar de os professores estarem isolados quanto aos problemas pontuais em sala de aula, o mesmo isolamento não ocorre quando as questões se referem aos conteúdos conceituais da área articulada aos objetivos técnico formativos, como demonstra a fala a seguir.

> *"Então, o professor tendo autonomia, ele pode, hum... no seu pensamento, nas suas concepções... ele pode optar, em ver qual é o determinado conteúdo que é importante pro aluno e aquele que não é. Porque senão ele não vence." (grifo nosso)*
>
> Fala do professor A ao relatar como ele seleciona os conteúdos de ciências, ressaltando a grande quantidade de conteúdos em relação ao pouco tempo para efetivamente trabalhá-los.

Ao analisar essa fala, questionamos: por quê os professores sentem a necessidade de "vencer" um currículo que não foi idealizado por ele? Não seria uma contradição dizer que o conteúdo é supostamente determinado a partir das necessidades do aluno e o professor se ver preso às necessidades de um currículo tradicional externo, que historicamente e culturalmente nega o contexto discente? (KRASILCHICK, 2000; SILVA, 2004). Quando nos referimos à autonomia, claramente podemos perceber que esse conceito é relativo, uma vez que, como prática social, a docência se encontra inserida dentro de uma instituição com intencionalidades e condicionantes próprias (FREIRE, 2007). Entretanto, qual é o peso dessas condições para a constituição da prática docente? O quanto o professor é de fato sujeito de sua práxis político-pedagógica?

> *"Então, a minha autonomia é com relação à ordem desses conteúdos, mas os conteúdos específicos do primeiro, segundo e terceiro trimestre são trabalhados nas formações com a assessora pedagógica da área de Ciências. Então, não sou eu quem diz: vou sair de casa hoje e vou trabalhar isso [...]"*
>
> Fala do professor A ao relatar sobre sua autonomia ao selecionar os conteúdos de Ciências.

Nessa lógica, a compreensão de autonomia dos professores parece estar ligada a pequenas alterações no currículo hermético tradicional da rede, o que reflete a compreensão de uma prática curricular fortemente influenciada por uma ideologia tecnocrata e burocratizante. Quem determina o conteúdo curricular nas salas de aula da RMEF é a gestão pública (FLORIANÓPOLIS, 1996) e não os professores, que conhecem os contextos locais de ensino e ali dispendem energias físicas e intelectuais.

Desta forma, o campo ideológico de políticas públicas, ao tornar o professor um mero técnico do ato de ensinar, isolado pedagogicamente em sua sala de aula, cumpridor de um receituário curricular imposto (FREIRE, 2005; SILVA, 2004;), o desumaniza, na medida em que impede o desenvolvimento de sua curiosidade epistemológica (FREIRE, 2005). As falas apresentadas nos dão indícios de que, para o professor imerso na escola, o currículo enquanto "verdade" e a docência enquanto "técnica reproduzível" são orientados pela ideologia neoliberal, expressando, nas competências técnicas (PIMENTA; GHEDIN, 2002), a determinação externa e ideológica de suas práticas. Desta forma, a concepção de autonomia e de ensino é distorcida, limitando-se às necessidades pontuais dentro de uma rígida estrutura

curricular e institucional que impede a objetivação e o desenvolvimento de um nível de reflexividade crítica do professor frente à sua docência, superando a mera prática mecânica de ensino conteudista (VAN MANEM, 1977). Por isso, pensamos que os professores não devem ser os principais agentes culpabilizados por grande parte da problemática do ensino de Ciências nas escolas, como vêm apontando as pesquisas sobre o fracasso escolar (KRASILCHICK, 2000; 2008). É preciso levar em conta que, para além das condicionantes estruturais, materiais e formativas, são fortes os condicionamentos ideológicos sobre suas práticas pedagógicas, ao mesmo tempo em que não é oferecido o apoio institucional necessário à formação de sujeitos críticos pretendida pelos PCNs, documento que se mostra dúbio ao possibilitar visões contraditórias sobre a docência e seus agentes. Tais ideologias, ao burocratizar a escola, burocratizam a práxis político-pedagógica dos professores, apartando de suas práticas a reflexão crítica, tornando o ensino mecânico e servil (GIROUX, 1997). Aos professores, isoladamente imersos nesse contexto alienante e burocratizante, resta *seguir a maré*, em busca de sobrevivência. Entretanto, fica o questionamento: se todos os peixes desse oceano coletivamente nadarem contra a corrente que os aponta a morte certa, o que acontece com esse mar e essa corrente? Ele deixaria de ser um obstáculo intransponível, e passaria a ser um desafio alcançável? A escola, enquanto espaço de coletividade e democracia, poderia passar a ser um espaço de possibilidade ao invés de fatalidade?

## Considerações Finais

Paulo Freire (2005; 2007), ao se defrontar com a burocratização da mente, também observada neste trabalho, avança no sentido de que, ao professorado cabe não só agir, como o campo de políticas públicas o induz, mas ter consciência teórica e prática de suas ações contextualizadas na concretude do mundo. O professor deve, para ser o sujeito de sua práxis político-pedagógica, buscar a superação coletiva de suas condicionantes, tanto na sua ação pedagógica quanto na opressão inerente à ideologia conservadora de nossa contemporaneidade, de forma a alcançar seu empoderamento (FREIRE, 2007). A categoria *autonomia* em Freire (2007) está na superação ética, teórica e concreta de nossas condições de opressão material, econômica, social, política, cultural e principalmente ideológica, que representam barreiras a uma constante busca pelo nosso devir humanizador, ou seja, nosso *ser mais* (FREIRE, 2005). Somente com a consciência de nossas necessidades pedagógicas, indissociadas da ação enquanto resistência será possível a superação coletiva das limitações vivenciadas pelos professores. O compromisso do ensino de Ciências com a formação de sujeitos verdadeiramente críticos não será possível sem ser o professor também um sujeito

essencialmente crítico e transformador do seu *que fazer* político-pedagógico.

**Referências Bibliográficas**

ANDRÉ, M.; SIMÕES, R.H.S.; CARVALHO, J.M.; BRZEZINSKI, I. (1999). Estado da arte da formação de professores no Brasil. Educação e Sociedade, 20 (68), 301-9.

BRASIL. Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LEI No. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D. O. U. de 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal de Florianópolis. Secretaria Municipal de Educação. Proposta curricular para Rede Municipal de Ensino de Florianópolis: Traduzindo em Ações das diretrizes a uma proposta curricular. Florianópolis: SME, 1996

FREIRE, P. R. Pedagogia do Oprimido. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 2005. 65 p.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários a prática Educativa. Paz e Terra. São Paulo. 2007.

FREIRE. P.; SHOR. I. Medo e Ousadia: o cotidiano do professor. Paz e Terra. 13. Ed. São Paulo. 2011.

FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional In: FAZENDA, I. (org.). Metodologia da pesquisa educacional. São Paulo: Cortez, 1989.

GAMBOA, S. A. S. A Dialética na Pesquisa em Educação: Elementos de Contexto In: FAZENDA, I. (org.). Metodologia da pesquisa educacional. São Paulo: Cortez, 1989.

GIROUX, H. A. Os professores como intelectuais: Rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

KRASILCHICK. M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. São Paulo em perspectiva, 14(1) 2000.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4.ª ed. rev. e ampl. 2ª reimpr. – São Paulo: EDUSP, 2008.

PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

RIGOLON, P.S.T. Do tecnicismo à reflexão crítica: Um panorama. VI Encontro Internacional Fórum Paulo Freire. 2008.

SILVA, A. F. G. A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 2004.

SMYTH, J. Reflective practice in Teacher education. Australian Journal of Teacher Education: vol. 18:Iss. 1, Art, 2. 1993.

SZYMANSKI, H; ALMEIDA, L. R; PARNDINI, R. C. A. R. A Entrevista na Pesquisa em Educação: a prática reflexiva. 2ª ed; Série Pesquisa, v.4, Brasília - Liber Livro Editora, 2008.

VAN MANEN, M.. Linking ways of knowing with ways of being practical. In Curriculum Inquiry 6. 1977, p. 205-228.

VILLANI, A., PACCA, J. e FREITAS, D. Formação do professor de Ciências no Brasil: tarefa impossível? In: Ata eletrônica do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Florianópolis, março de 2002.

# A PRODUÇÃO E O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO PROBLEMATIZADOR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

André Luís Franco da Rocha (Doutorando - PPGECT[1]/UFSC/ CAPES)

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo principal propor e discutir a produção e o uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) como um processo de codificação-problematização-descodificação da realidade existencial da comunidade escolar local, de forma a explorar pedagogicamente processos de superação, tanto de concepções, quanto de práticas culturais restritivas e desumanizadoras. Desta forma espera-se que através da análise crítica das HQs produzidas a partir da realidade local, o professor de Ciências e/ou Biologia possa proporcionar um movimento conscientizador dos alunos frente às suas visões de mundo e aos fenômenos naturais, possibilitando a aprendizagem significativa e a busca pela transformação social da realidade.

**Palavras-chave**: Histórias em Quadrinhos; Educação problematizadora; Ensino de Ciências e Biologia

## Introdução

Desde períodos pré-linguísticos e em sistemas produtivos diversos, o uso da imagem pode ser concebida como expressão simbólica humana e, por isso, não neutra e histórico-cultural, que circula nos mais diversos contextos sociais. Assim sendo, o uso da iconografia como uma forma de construção simbólica e comunicativa acompanhou todo o processo histórico de desenvolvimento humano, sendo determinante tanto para a manipulação, quanto para a luta social em sociedades antigas e atuais. De acordo com Jarcem (2007), as primeiras histórias em quadrinhos (HQs) de origem popular datam do início do século XX, sendo confeccionada inicialmente com o intuito de inovar os meios de comunicação, expressão gráfica e visual entre desenhistas e artistas da época. Com os avanços do sistema produtivo burguês e a ascensão tecnológica da imprensa, as HQs se popularizaram como um produto de consumo do mercado editorial, tornando-se assim, um importante meio de comunicação de massas associando a linguagem imagética – mais democrática nas camadas sociais populares – à linguagem escrita.

A popularização das HQs como veículo de comunicação contribuiu para a sua gradual utilização nas salas de aula. Nesse sentido, Pizarro (2009) aponta que as HQs, como outros veículos de comunicação de massa, destacam-se pela grande variedade de conceitos e

1 Programa de pós Graduação em Educação científica e tecnológica

conteúdos que, embora não tenham a pretensão de serem textos escolares, podem contribuir de maneira significativa para o processo de ensino-aprendizagem. É com esse objetivo que este artigo busca propor uma reflexão teórico-metodológica a partir da educação crítico libertadora de Paulo Freire. São então levantados, critérios gerais para a produção e uso das HQs no ensino de Ciências e Biologia, associando o processo de codificação-problematização-descodificação das problemáticas inerentes à realidade escolar local em direção à produção de conhecimentos (FREIRE, 2005, 2007, 2011) que auxiliem tanto a compreensão dos fenômenos biológicos, quanto a mobilização de alunos e professores para a transformação social.

## As HQs, Ciências e a sala de aula

Atualmente há uma avalanche de informações visuais que tendem a suscitar certa passividade quanto à reflexão crítica sobre as mensagens expressas por via imagética (KLEINT, LABURÚ, 2009). Segundo Brezemer e Kress (2008) o uso crescente de imagens, mesmo dentro da escola, ameaça as habilidades de alfabetização e leva inevitavelmente a um empobrecimento intelectual não somente dos livros didáticos, mas de toda a cultura. A partir da produção e disseminação de recursos imagéticos é que se faz necessário compreender como as imagens comunicam e transmitem mensagens (SILVA, 2006) a fim de evitar seu esvaziamento de sentido e suas possibilidades de ação.

De acordo com Vilén Flusser (2002), as imagens são *superfícies* que pretendem representar algo. São códigos que traduzem eventos em situações e processos em cenas, tendo a função de mediar o homem no mundo, pois buscam representar a materialidade em que estes vivem. Portanto, a imagem se torna um *signo* (PEIRCE, 2005) na medida em que a compreensão dela se dá a partir de uma convenção intersubjetiva, histórica e sociocultural sobre o real (KLEINT, LABURÚ, 2009). Parece ser unânime a idéia de que as imagens como qualquer forma de linguagem não são imediatamente transparentes e, portanto, durante a produção do conhecimento, as mesmas precisam ser explicitamente trabalhadas para orientar a compreensão da representação e sua relação com a realidade (SILVA, 2006). Ao relacionar a leitura imagética ao ensino de ciências, principalmente associado à leitura da palavra nas HQs, devemos considerar a importância de se compreender o uso e a produção desses signos na construção crítica de uma leitura de mundo, não neutra, histórica e social (ANDRETA, et al. 2010).

No Brasil, apesar de sofrer críticas advindas das ideologias mercadológicas implícitas nesses materiais, as HQs comerciais podem apresentar uma estreita relação contextual entre o ambiente escolar e a comunidade local (SILVA, 1984, apud. PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2009). A partir disso, muitos educadores puderam refletir sobre as potencialidades das HQs e as implicações de seu uso em sala de aula, pois o material permite a "transmissão" de mensagens de forma agradável e prazerosa ao leitor, principalmente ao público infanto-juvenil (PIZARRO, 2009). Além de servirem como um recurso lúdico, atraente e motivador (VERGUEIRO, 2004), essas histórias compõem parte do cotidiano dos discentes e, com isso, podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em uma perspectiva contextualizadora2 (PIZARRO, 2009). Desta forma, deve-se levar em consideração que, inicialmente, têm-se como proposta que as HQs abordem eventos do cotidiano ou do imaginário popular e que não necessariamente estejam articuladas aos conhecimentos científicos, voltados à aprendizagem de conteúdos relacionados à disciplina escolar de Ciências Naturais. Muito embora, de acordo com Rito (2003), em algumas histórias pode-se observar temáticas correspondentes ao currículo de Ciências, o que amplia a possibilidade de discussões a respeito da articulação entre os conhecimentos científicos e populares em sala de aula (PIZARRO, 2009). Por isso, a autora chama a atenção para a necessidade de se elaborar metodologias de ensino por meio de HQs e averiguar o grau de sua eficácia através de diversos procedimentos avaliativos.

Nessa lógica, Kamel e La Rocque (2006) buscaram averiguar como as HQs comerciais são trabalhadas nos Livros didáticos (LD) de Ciências. De acordo com as autoras as coleções de LD, em geral, utilizam as HQs com o intuito de enriquecer e diversificar o material didático, buscando trazer o contexto sociocultural dos estudantes em sala de aula (KAMEL, e LA ROCQUE, 2006). Contudo, embora os LD sigam as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), as HQs postas neles não seguem as mesmas orientações, uma vez que seu uso está restritivamente

2 Ao contextualizar, o professor busca criar pontes entre o contexto do sujeito e o conhecimento científico, buscando ampliar os subsunçores para uma aprendizagem significativa do conteúdo escolar (MOREIRA, 2006). Diferentemente, a problematização de caráter libertador busca estabelecer um diálogo investigativo entre educador e educando, evidenciando as contradições materiais e ideológicas em sua vida concreta, bem como no objeto de estudo, ampliando a consciência em direção a uma compreensão mais ampla do mundo. Um mundo que é transformável pela natureza humana. Assim, o conhecimento científico transposto pedagogicamente ao conteúdo escolar não é o objetivo central, nem tão pouco algo a ser transmitido, mas um instrumento construído a partir da leitura crítica e concreta do mundo de sujeitos que se colocam em direção à possibilidade de transformação da realidade opressora vivenciada em sua comunidade (FREIRE, 2005).

associado a uma estratégia de facilitar a articulação entre a atividade de sala e o conteúdo escolar tradicional.

Contraditoriamente, Gonçalves e Machado (2005), ao discutir o uso de HQs comerciais como recursos didáticos, apontam muitos erros conceituais presentes nos materiais. Essa afirmação pode ser explicada uma vez que as histórias comerciais normalmente não são produzidas por cientistas ou por professores e, por isso, não possuem como objetivo central a apreensão ou divulgação dos produtos da ciência, pois focam na curiosidade objetivando o entretenimento. Entretanto, do ponto de vista pedagógico, para as autoras, estas HQs não precisariam ser necessariamente descartadas pelos docentes. Se esses concebessem os erros conceituais presentes no material, como alvos de discussão, ainda assim poderiam permitir o pensamento reflexivo e questionador. Desta forma fica clara a necessidade de mediação que o professor deve estabelecer entre o aluno, o material e o conhecimento proposto no currículo de Ciências e Biologia, principalmente em materiais cuja origem e objetivo não são pedagógicos. Essa lógica mediadora do conhecimento apontada pelos autores que defendem o uso das HQs em sala de aula segue os pressupostos apontados pelos PCN. De acordo com o documento,

> "É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados." (BRASIL, 1997, p. 28).

Fazendo um balanço geral dos trabalhos que discutem o uso de HQs no *Ensino de*, mais precisamente no uso de HQs comerciais, Pizarro (2009) aponta que, de forma geral, o pensamento pedagógico sobre o uso do material centraliza-se no conteúdo, cujo objetivo focaria na transmissão lúdica e memorística dos conceitos de Ciências e Biologia. Da maneira como é posta pela autora, essa concepção conteudista e transmissiva se aproxima muito de uma visão *bancária de educação* (FREIRE, 2005). Isso, de certa forma, nega os atuais estudos providos da psicologia da aprendizagem, os quais indicam a construção dos conhecimentos escolares de forma comunicativa junto aos alunos, partindo de diversas estratégias de ensino em direção a uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

De acordo com Moreira (2006), "*O processo de ensino-aprendizagem envolve apresentação, recepção, negociação e compartilhamento de significados*" (p. 13). Assim sendo, com base nessa ideia, é necessário que as condições para ocorrer uma aprendizagem significativa estejam alicerçadas em dois pressupostos. O primeiro estaria na pré-disposição do sujeito para aprender, no sentido da intencionalidade de transformar em psicológico o

significado lógico dos materiais pedagógicos (TAVARES, 2006). O segundo estaria na potencialidade significativa dos materiais, ou seja, materiais que devido a características específicas seriam em si significativos. Para tanto, esses precisam possibilitar a articulação de seu conteúdo aos subsunçores específicos nos alunos (MOREIRA, 2006).

Para que a aprendizagem seja de fato significativa, devemos compreender como o ser cognoscente constrói seu conhecimento de forma comunicativa e dialógica frente ao objeto cognoscível (FREIRE, 2011). Logo, entende-se que o conteúdo torna-se mais significativo ao discente na medida em que o objeto de estudo está associado, e não reduzido, à vida concreta do aluno, instrumentalizando-o a partir dos conhecimentos universais na análise e na busca pela transformação de sua realidade (FREIRE, 2005). Pois,

> O saber escolar é entendido como o conjunto dos conhecimentos relacionados entre os bens culturais disponíveis enquanto patrimônio coletivo da sociedade, em função de seus efeitos formativos e instrumentais. Longe de ser caracterizado como conjunto de informações a ser depositado na cabeça do aluno, o saber escolar constitui-se em elemento de elevação cultural, base para a inserção crítica do aluno na prática social da vida. (LIBANEO, 1987, p.13 apud. DELIZOICOV, 1991, p.155).

A partir desta perspectiva, do ponto de vista didático e pedagógico, o uso de HQs comerciais é limitado devido a sua potencialidade significativa ser condicionada às temáticas, narrativas e textos imagéticos e escritos postos no material de forma a apenas entreter e distantes de uma relação clara entre o sujeito, a realidade concreta e os bens culturais da humanidade. Há um descompasso entre a narrativa do material, seus recursos e o contexto local dos alunos. É por isso que se faz necessária ao professor que acha profícua a linguagem das HQs no ensino de Ciências e Biologia, uma reflexão pedagógica sobre o conteúdo e o formato do material, bem como uma objetivação dos motivos pedagógicos que o levam a usar tal elemento em sala de aula. Essa reflexão se faz essencial aos professores que buscam ir além da memorização mecânica e conceitual travestida de ludicidade, de forma que, a partir do uso de HQs, possam animar e mediar-se na tríade material-conhecimento-aluno em direção à análise crítica e à aprendizagem significativa dos fenômenos naturais e sociais representados nela. Desta forma, a aprendizagem conceitual se configura como elemento essencial ao processo de transformação social.

Fugindo à lógica restritiva do uso pedagógico de quadrinhos comerciais para o *ensino de*, Testoni (2006) avança para a necessidade tanto da produção quanto para o uso mediado e não transmissivo desse tipo de material. Portanto, fica evidente que sem o uso da mediação e da comunicação, o estudante talvez não consiga por si só atribuir significados culturais diversos às histórias e tampouco relacioná-las ao conteúdo escolar em questão (KAMEL, LA

ROCQUE, 2006; PIZARRO, 2009). Assim, podemos observar que a simples existência de HQs em sala não é capaz de proporcionar um processo de ensino-aprendizagem significativo, mas o uso deste material como a representação de uma *situação problema* permite aos professores utilizá-los como gerador de discussão (PIZARRO, 2009) e criticidade (FREIRE, 2005). Sendo assim, a produção e não só o uso de HQs por professores se faz essencial para estabelecer essa forma de linguagem contextualizada na escola, bem como possibilitar, a partir desta e por esta, a análise crítica, criativa e transformadora da realidade escolar e de seu entorno.

**Proposta de abordagem crítico-transformadora das HQs**

É preciso ficar claro que a perspectiva crítico transformadora se pretende à transformação coletiva e democrática da realidade, pois esta apresenta-se ao ser humano inconcluso de forma complexa e problemática. A realidade se estabelece a partir de um conjunto objetivo de contradições que movem o ser humano e o condicionam na constituição de sua história, cultura e humanidade. O ser humano, diferentemente dos demais animais, não está determinado pela natureza, mas condicionado por ela. Por isso é um sujeito consciente de sua história, que é feita na *busca* transformadora do presente a partir de um passado condicionante em direção a um futuro enquanto possibilidade. Desta forma, além de apenas viver, é capaz de produzir sua existência. E, para tanto, é preciso que o ser humano, enquanto sujeito, produza *sentido* sobre si no e com o mundo. Um sentido e busca que permanentemente vão em direção ao *ser mais* (FREIRE, 2005).

Entretanto, devido às intencionalidades e às diversas formas de dominação oriundas de um conservadorismo ao sistema produtivo contemporâneo, as contradições da vida concreta são ideologicamente ocultas, impedindo o desenvolvimento humano enquanto busca, uniformizando autoritariamente a diversidade de sentidos e significados produzidos sobre a realidade. Constituem-se então as *situações-limite*, formas de consciência e de atuação simplista e limitada, que são determinadas pelas intencionalidades do capital e seus detentores. Desta forma, os indivíduos se encontram aderidos a tais situações, impossibilitados de separar-se delas, mesmo que estas os neguem enquanto sujeito. O sujeito perde então a sua capacidade criativa de produzir sentidos e agir diversificadamente, estando sob o controle de uma ideologia dominante reprodutora da realidade. Daí que a preocupação básica dos educadores populares deva centrar-se na produção de um conhecimento que desvele e retome a potencialidade humana de criação e transformação da realidade, a fim de

empoderar o sujeito oprimido para uma consciência existencial democrática e ativa da vida humana.

Para tanto, inspirados nos pressupostos crítico libertadores de Paulo Freire, a educação não se separa do ato ético e político e, da mesma forma, o ensino não se aparta da pesquisa. É por isso que a partir da Abordagem Temática Freireana (ATF) os educadores precisam desvelar dialogicamente junto a seus alunos e comunidade escolar, os significados ocultos e as contradições presentes em seu contexto de atuação (FREIRE, 2005). Pode-se sintetizar a ATF a partir dos processos de Codificação-Problematização-Descodificação que buscam resgatar, a partir da conscientização, a autonomia frente à ação e à reflexão dos sujeitos (FREIRE, 2011). Desta forma, é possível estabelecer as HQs tanto em sua produção, correspondente ao processo de codificação, quanto em seu uso, referente tanto à problematização, quanto à descodificação da realidade velada, ampliando a potencialidade do material para além da contextualização motivacional, em direção ao papel problematizador desta representação simbólica em sala de aula.

Para Freire (2011) as codificações pedagógicas são representações de situações existenciais concretas da vida cotidiana, pedagogicamente orientadas para a educação popular. Revelam-se como síntese das situações-problema veladas pela ideologia da dominação e apresentam-se por temas. Elementos que necessitam de um amplo espectro de conhecimentos para seu desvelar comunicativo e colaborativo. Para constituí-los é necessário um processo investigativo denominado Investigação Temática, em que todos os educadores populares, nas mais diversas áreas e campos disciplinares presentes na Escola atuam. Nela incorrem os processos de busca e redução temática. De forma geral, a primeira realiza um levantamento das situações-limite junto ao coletivo de educadores populares, a comunidade e a escola na busca de temáticas geradoras. A segunda, por sua vez, traça uma série de conhecimentos disciplinares escolhidos a partir das temáticas que envolvem os fenômenos sociais e naturais, organizando-os em um currículo próprio às necessidades formativas postas pela realidade social e objetiva de ensino presente na unidade educativa.

É nesse ponto que a produção de HQs pode sintetizar temáticas relevantes à comunidade. Os professores munidos das temáticas e da organização curricular podem estabelecer um vínculo entre a situação existencial e os conhecimentos disciplinares na produção de HQs localmente concebidos. Material este que pode ser o objeto simbólico da problematização e da descodificação da realidade-problema dando direcionamentos pedagógicos para tais processos. É importante que na produção do material, as HQs sejam

locais e abertas, ou seja, que expressem uma situação significativa local e sem um final definido *a priori* na narrativa. Pois, ao pretender retomar o processo de busca humanizadora, que não pode prescindir da opção ética do sujeito frente à realidade concreta, estabelecer um fim eliminaria a participação ativa dos sujeitos no exercício ético de ações humanizadoras sobre as problemáticas codificadas na HQ.

Para Paulo Freire a *"[...] tarefa do educador é a de problematizar aos educandos o conteúdo que os mediatiza, e não o de dissertar sobre ele, [...] de entregá-lo, como se tratasse de algo [...] terminado."* (FREIRE, 2011, p.112). A problematização ocorre no campo da comunicação entre sujeitos sobre as situações reais, concretas, ou em torno dos conteúdos intelectuais, referidos também ao concreto, pois demandam a compreensão dos signos e dos significados por parte dos sujeitos interlocutores problematizados (FREIRE, 2011). É uma forma de reflexão coletiva sobre um dado objeto, confrontando-o, buscando compreendê-lo dialogicamente como problemático ao desenvolvimento ativo do Homen-Mundo. Nessa medida, as HQs podem ser a representação necessária à significação ampla sobre o objeto. Parte-se do confronto rigoroso, criativo e ético da situação problema em direção a ação transformadora.

Nestes termos requer-se a produção de um material desafiador e um uso mediatizador em situações de ensino. Desta forma, ao se reconhecerem no material, ao reconhecerem seus problemas existenciais postos não mais como uma determinação e sim como uma condição, os educandos não são mais limitados pelas situações que os constituíam. A problematização então é um convite à possibilidade, à mudança e não apenas a um diagnóstico do que está supostamente posto e naturalizado para o aluno. Do ponto de vista das HQs, narrativas que partem da vida concreta dos alunos e que exigem um posicionamento ativo de seus leitores podem promover o desenvolvimento dessa busca transformadora, abrindo espaço para o processo de desvelar a realidade concreta agora não mais entendida de forma estática e natural pelo aluno, mas enquanto uma situação de possibilidades e escolhas na transformação da realidade.

O processo de Descodificação nas palavras de Freire (2011, p.127) é *"[...] um momento dialético em que as consciências co-intencionadas à codificação desafiadora, re-fazem seu poder reflexivo na "ad-miração" da "ad-miração", que vai se tornando uma forma de "re-ad-miração"."*, ou seja, é práxis. Os alunos, ao partir das HQs que representam suas ações e concepções, refletem criticamente e coletivamente sobre as mesmas, identificando sua concretude, suas contradições e instrumentalizando-se para um novo agir,

mais democrático, ético e coerente com a realidade enquanto busca. Proposta esta, que se inicia na proposição de um final coletivo dos educandos à narrativa aberta e que culmina em uma posterior materialização desta conclusão na ação concreta em sua vida.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) tentando transpor a problematização-descodificação para o ambiente formal do ensino de Ciências propõem, a partir da investigação temática (codificação), o uso dos três momentos pedagógicos. São eles: *Problematização Inicial*; *Organização do Conhecimento* e *Aplicação do Conhecimento*. Se associarmos o uso de HQs com esses momentos, podemos perceber o potencial problematizador do material pedagógico como um objeto cognoscível representativo e gerador de um saber escolar próprio e transformador.

Na problematização inicial do material, seria realizado um levantamento sobre as concepções discentes referentes às situações representadas na narrativa em quadrinhos. Dela elevar-se-iam as necessidades formativas aos alunos que buscariam, em conjunto ao professor, compreender melhor as origens, limites e possibilidades da problemática. A partir da constituição de um problema para o grupo de alunos, o professor poderia dialogicamente explicitar os conhecimentos disciplinares necessários à análise crítica da situação representada na HQ. Logo, o educador organizaria os conhecimentos necessários aos alunos, tanto do campo disciplinar, quanto os que emergiriam das vivências dos mesmos, contrapondo-os em seus limites e possibilidades, de forma a, democraticamente, construir uma síntese mediada pelo objeto/fenômeno representado na HQ. É a partir da Aplicação do conhecimento, que o conhecimento escolar enquanto síntese entre os conhecimentos científicos e populares mediados pela realidade, deve se reencontrar com a HQ. Ao retornar ao material, os alunos re-ad-miram sua ad-miração inicial e propõem um fim plausível à narrativa. Fim este que, para ser essencialmente transformador e emancipador, necessita de uma ação concreta também na realidade existencial dos alunos, o que implicaria um confronto com o real, permitindo o surgimento de novas contradições postas na articulação da ação com a realidade, reiniciando o processo investigativo e pedagógico.

## Considerações Finais

Este trabalho buscou a partir de uma reflexão teórico-metodológica, superar a visão das HQs como recursos didáticos restritos a objetivos motivacionais e conceituais, que teoricamente deveriam ser atenuantes ao sofrimento imposto pelo depósito de conteúdos proposto no modelo bancário de educação. Desta forma, propõe-se que o ensino de Ciências e

Biologia em articulação a outros campos disciplinares envolvidos no processo de Investigação temática, viabilizem a produção e uso problematizador de HQs estabelecendo a oportunidade de alunos e professores não só apreenderem conhecimentos locais e universais sócio-historicamente relevantes sobre a realidade analisada, como também proporcionar o retorno do ser humano à categoria de sujeito da busca pelo conhecimento, bem como retomar sua ação transformadora no e com o mundo. Desta forma, acredito que devido a sua linguagem plural, o uso de HQs como um elemento problematizador da realidade pode explicitar para diferentes públicos e de diferentes formas as situações existenciais que os circundam e que lhes impõem o desafio da superação.

**Referencias Bibliográficas**

ANDRETTA, R. A. ; LUCAS, F. S. ; ROCHA, A. L. F. ; WICK, M. A. L. ; TONOLLI, P. N. ; ALVES, E. O Uso das Histórias em Quadrinhos como Recurso Didático no Ensino de Ciências para uma Aprendizagem Crítica e Significativa. **IV Semana da Biologia**, Sorocaba, 2010.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica Para quê?. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciencias,** V.3,n.1, jun.2001

BEZEMER, J. e KRESS, G. Writing in multimodal texts: a social semiotic account of designs for learning. **Writer communication**, 25 : 166, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 136 p., 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 02 Jun. 2010.

DELIZOICOV. D. **Conhecimento, Tensões e Transições**. Tese de Doutorado – IFUSP/FEUSP. São Paulo. 1991.

DELIZOICOV. D; ANGOTTI. J. A; PERNAMBUCO. M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, P. R. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 2005.

FREIRE. P. R. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários a prática** Educativa. Paz e Terra. São Paulo. 2007.

FREIRE. P. R. **Extensão ou Comunicação?**. Paz e Terra. São Paulo. 2011.

FLUSSER, V. **Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

FOUREZ, G. I. Crise no ensino de Ciências? **Investigações no ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, agosto 2003

GONÇALVES, R.; MACHADO, D. M. Cómics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 23, n. 2, p. 263-274, 2005.

JARCEM, R. G. R. História das histórias em quadrinhos. **História, imagens e narrativas**. No 5, ano 3, setembro/2007.

KAMEL, C. R. L; LA ROCQUE, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de Ciências Naturais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte - MG, v.6, n3, p. 59-76, 2006.

KLEIN, T. A. S. LABURU, C. E. Imagem e ensino de ciências: análise de representações visuais sobre DNA e biotecnologia segundo a retórica da conotação. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis, Nov. 2009.

MOREIRA. M. A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica a visão critica. **V Encontro Nacional sobre aprendizagem Significativa**. Madrid. Espanha. Setembro de 2006.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. Tradução de José Teixeira Coelho Neto. 2. reimpr. da 3. ed. de 2000. v. 46. São Paulo: Perspectiva, 2005

PIZARRO, M. V. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de Ciências. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, Nov. 2009.

PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. A história em quadrinhos como recurso didático no ensino de indicadores da alfabetização científica nas séries iniciais. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis, Nov. 2009.

RITO, L. O pai da Mônica. **Seleções – Reader´s Digest**, Rio de Janeiro, p. 38-46, Fevereiro, 2003..

SILVA, J. N. HQ nos livros didáticos. In: LUYTEN, Sonia Maria B. (org.). **História em Quadrinhos – Leitura Crítica**. São Paulo: Edições Paulinas, 1984.

TAVARES. R. Aprendizagem Significativa, codificação dual e objeto de aprendizagem. **lV ESUD – Congresso de Ensino Superior a Distancia**. Brasília. Maio, 2006.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai: As Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física**, 2004, 158 fls. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

VERGUEIRO, W. ET AL. **COMO USAR HISTÓRIA EM QUADRINHOS NA SALA DE AULA**. SÃO PAULO: CONTEXTO, 2004.

# O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES[1]

Ana Carolina Ferraz Kaminski de Oliveira (Coleguium – Rede de Ensino)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva (Universidade Federal de Ouro Preto)

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma pesquisa que avaliou qual o entendimento de professores sobre o Ensino de Ciências por Investigação, após terem cursado um curso de especialização que se dedica a apresentar os referenciais teóricos e metodológicos. Por meio das respostas a um questionário,nos propomos a investigarquais os entendimentos desses profissionais sobre essa abordagem pedagógica de ensino de ciências, e também quais as dificuldades encontradas na realização de atividades investigativas. Os professores levantaram características compatíveis às levantadas pelos tutores. Além disso, pudemos observar que os professores enfrentam váriasdificuldadesna implementação de atividades investigativas como a falta de tempo e de apoio pedagógico.

**Palavras chaves:** Formação de professores, ensino continuado, metodologia investigativa

## INTRODUÇÃO

É ingenuidade acreditar que o professor não tem nenhuma ideia, atitude e comportamento sobre o ensino e sobre aprendizagem, já pré-estabelecido (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1992). Os professores têm ideias sobre o ensino de ciências devido ao tempo em que foram alunos e ao tipo de aulas exclusivamente tradicionais que tiveram e ainda têm (CARVALHO, 2004). Dessa maneira, a experiência que um docente vivenciou, e ainda vivencia, tem direta relação com o tipo de aula que dará após concluir seu curso de formação.

O questionamento das ideias de senso comum sobre a aprendizagem é ponto chave na formação dos professores de ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1992). Dessa maneira, é de extrema importância o contato de professores de ciências com o Ensino de Ciências por Investigação, que, segundo Lima e Martins (2013, p.4), se caracteriza por ser uma estratégia:

> (...) que o professor pode utilizar para diversificar sua prática no cotidiano escolar. Tal estratégia possibilita o desenvolvimento da autonomia e da

[1] Apoio FAPEMIG

> capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências da natureza.

Inúmeras pesquisas sobre Ensino de Ciências por Investigação têm mostrado que atividades investigativas se tornam mais significativas pelos alunos, pois essas se valem também da contextualização dos fenômenos estudados (NASCIMENTO, 2004; CASTRO, 2004; VANNUCCHI, 2004), ao contrário do que ocorre com o ensino positivista (LIMA, SÁ e SILVA, 2013). Mas, para que isso aconteça, o professor precisa saber criar o ambiente propício para que seus alunos possam refletir sobre o conteúdo, aprendendo a reformula-lo, mediando conflitos por meiode diálogos (CARVALHO, 2004).

Além disso, o *saber criar* está intimamente relacionado com a experiência que o professor tem em sala de aula, assim como a vivência de sua formação, como já citado anteriormente. Dessa maneira, é imprescindível que este professor continue sua formação mesmo depois da conclusão de seu curso, uma vez que muitos problemas que devem ser tratados só adquirem sentido até que o professor se depare com eles em sua própria sala de aula (GATTI, 2008).

Se avaliarmos que o ensino de ciências por investigação é ainda incipiente no Brasil, levando em consideração a trajetória deste ensino tanto nos Estados Unidos, quanto na Grã-Bretanha (ANDRADE, 2011), essa abordagem deve se inserir no ensino continuado de forma imprescindível, uma vez que se revela como alternativa às formas pré-concebidas. A isso, devemos acrescentar o fato de que esse tipo de ensino traz a reflexão como forma motivadora para a mudança atitudinal de professores de ciências dentro de sala de aula. Essa reflexão é indispensável, uma vez que a formação continuada de professores de ciências deve se basear na ação-reflexão-ação do professor (BONZANINI e BASTOS, 2009).

Assim, a partir de atividades que objetivam uma mudança didática, que levem os professores a uma reflexão crítica sobre o ensino, estaríamos promovendo uma mudança na sua prática em sala de aula (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1992). Afinal, nenhuma mudança educativa formal tem possibilidade de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor (CARVALHO, 2004).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar qual o entendimento de professores sobre o Ensino de Ciências por Investigação, após terem cursado a especialização em Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, ofertado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG). Por meio das respostas de um questionário elaborado por nós, propomos entender como o ensino de ciências por

investigação está inserido na sala de aula desses professores e as dificuldades encontradas pelos entrevistados. Também propomos avaliar qual o entendimento desses professores sobre o ensino de ciências por investigação após terem contato com o ensino por meio de um curso de especialização.

## CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Em geral, o que se pode ver de consenso entre os autores que descrevem uma atividade investigativa (GIL-PÉREZ e CASTRO, 1996; AZEVEDO, 2004; SÁ, 2009; SÁ, PAULA e MUNFORD, 2013) é que essa metodologia é uma tentativa de aproximação da ciência dos cientistas à ciência escolar. Assim, o primeiro passo a se dar para a construção de uma atividade investigativa deve ser o levantamento de uma situação problema e, além disso, esse problema deve ser considerado também um problema pelo aluno. Essa etapa é fundamental, porque, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2006), o fato do aluno considerar o problema proposto como importante é necessário para que se enxergue os próximos passos como essenciais para a resolução da situação que lhe é proposta.

Quando o problema for compreendido, é nesse momento que o professor tem que ser capaz de levantar as concepções dos alunos. Segundo Lima, Aguiar e Paula (2013) os conceitos prévios consistem em uma ligação com contextos e situações específicas vivenciadas pelos alunos no dia a dia. Ao se valerem desses conceitos, os alunos poderão criar hipóteses que os ajudarão a solucionar o problema.

Dessa forma, o levantamento das hipóteses é um processo capaz de orientar o tratamento das situações e fazer explícitas as pré-concepções dos alunos (AZEVEDO, 2004), abrindo o caminho para questões que desestruturem os conceitos espontâneos a fim de acomodar os conceitos científicos.

Mas para que isso ocorra, o professor deve estar ciente do caminho que deve percorrer para que esta acomodação aconteça. A partir das hipóteses levantadas pelos alunos, o professor tem um leque de possibilidades para levá-los ao entendimento de certo tema, o que denominamos de escolha do método de investigação: experimentos ou observações planejadas, pesquisas bibliográficas, análise de dados entre outros processos de análise. Aqui, também se insere um comportamento considerado importante para um cientista: aprender a argumentar. Na tentativa de solucionar o problema, os alunos devem saber argumentar para defender seu ponto de vista e é nessa ocasião em que os conflitos cognitivos têm maior

probabilidade de acontecer, abrindo a porta para novas hipóteses que levem a (re)construção das concepções científicas (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006)

Após a resolução do problema, os alunos devem comunicar seu resultado à comunidade, que neste caso se resume à sala de aula ou até mesmo para a comunidade escolar. Para Azevedo (2004), essa comunicação é importante, pois ressalta a dimensão coletiva do trabalho científico, do debate na atividade científica e a importância no papel da comunicação dos resultados.

Dessa forma, o Ensino de Ciências por Investigação pode não se tratar apenas de uma sequência metodológica com passos definidos a serem traçados, uma vez que uma abordagem baseada na investigação não precisa ter todas essas características simultaneamente (LIMA e MARTINS, 2013). Uma atividade pode privilegiar o desenvolvimento da argumentação, enquanto outra a obtenção de dados e outra a criação de hipóteses.

Além disso, a postura do professor deve ser levada em consideração, uma vez que este deve ter uma postura coerente com os propósitos investigativos e no modo como os sujeitos (professor e aluno) reagem frente a questões que não resumem a um conjunto de informações. Assim, não podemos ser ingênuos em acreditar que bastaria elaborar uma atividade investigativa e aplica-la, o professor deve estar atento à postura que deve ter dentro de sala de aula, a fim de atingir os propósitos do ensino de ciências por investigação.

Por essa razão, o professor deve possuir uma formação científica adequada, uma vez que tem que ser capaz de conectar os conteúdos a fim de favorecer ao aluno o conhecimento das várias facetas da ciência. Além disso, se torna imprescindível que o professor tenha contato com diversas ferramentas de ensino, uma vez que cabe ao professor analisar a turma em que ele está inserido e escolher qual a melhor metodologia a ser utilizada.Dessa forma, a formação continuada de professores de ciências unida ao ensino de ciências por investigação é importantíssima para aumentar o conhecimento pedagógico desses professores.

A criação do curso de especialização em ensino de ciências por investigação – ENCI – advém do desconforto em percebemos que, hoje, o ensino de ciências tem se efetivado por meio de transmissão de fatos e conceitos científicos (SA, 2009). Portanto, ainda segundo a autora, o ENCI traz para a formação continuada a necessidade de promover reflexões e de trocas entre os professores cursistas acerca do seu trabalho. Somado a isso, segundo Munford e Lima (2007), um dos pressupostos para a criação do curso foi a necessidade de uma reflexão permanente de professores de ciências com trocas de vivências acerca da implementação do ensino de ciências por investigação como metodologia de trabalho, apoiando as mudanças nas escolas onde esses professores lecionam.

Neste contexto, o ENCI, ou Especialização em Ensino de Ciências por Investigação, é um curso ofertado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG. Foi criado em 2005, curso de pós-*graduação lato sensu* orientado por uma concepção de ensino de ciências por investigação na Educação Básica, com a intenção inicial de identificar e analisar os impactos desse tipo de orientação em sala de aula, bem como avaliar suas implicações no ensino/aprendizagem das ciências (SÁ, 2009). Ainda, segundo a autora, o ENCI tem também como objetivo produzir conhecimento sobre o ensino por investigação, a fim de alimentar o processo de formação de professores.

Trata-se de um curso de modalidade semipresencial, estando na sua sexta edição. O curso apresenta um caráter interdisciplinar, atendendo professores da área de ciências da natureza, das disciplinas Física, Química e Biologia de nível médio e de Ciências de nível fundamental.Dessa maneira, o ENCI se constitui como um curso de formação continuada de professores da área de ciências que objetiva a reflexão desses professores proporcionando um ambiente de discussão e análise do cotidiano. Concomitantemente, procura desenvolver uma metodologia alternativa às vivenciadas pelos professores, por meio de atividades que visam a implantação da metodologia do Ensino de Ciências por Investigação.

Agregado a isso, por ser um curso que visa a união da prática com a pesquisa, objetivando o aumento do conhecimento sobre o ensino de ciências por investigação, o cursista que queira obter o título de especialista, deve concluir o curso após a apresentação de um trabalho a uma banca, com foco no ensino de ciências por investigação. Dessa maneira, pressupõe-se que todos os cursistas que concluíram o curso, fizeram pesquisas e desenvolveram trabalhos em sala de aula em relação a esse assunto, estando aptos a aplicar essas atividades em sala de aula.

Diante do exposto, torna-se importante a análise da contribuição de iniciativas como o curso de especialização ENCI, uma vez que este objetiva a mudança comportamental de professores dentro da sala de aula. Além disso, o curso segue as prerrogativas do ensino de ciências por investigação, já caracterizado anteriormente.

## METODOLOGIA

O presente trabalho utilizou uma abordagem qualitativa para avaliar qual o entendimento de ex-cursistas de um curso de especialização sobre o ensino de ciências por investigação. Escolhemos essa abordagem, pois visamos entender melhor qual foi o impacto do curso de Especialização de Ensino de Ciências por Investigação – ENCI na vida profissional desses

professores, a fim de compreender se e como as atividades investigativas estão sendo realizadas dentro da sala de aula.

Contudo, não podemos deixar de relacionar a atuação desses professores com seu contexto. Dessa forma, elaboramos um questionário na tentativa de entendermos melhor em que situação esse professor se encontra, após ter passado pelo ENCI. O questionário consiste em 8 perguntas relacionadas tanto à formação profissional desse professor, quanto à função exercida atualmente. Dessa maneira, procuramos relacionar a sua formação profissional a sua atuação presente, uma vez que, como poderá ser observado nas sessões posteriores, nem sempre um cursista do ENCI continua atuando em sala de aula da educação básica.

Além disso, procuramos identificar quais as dificuldades encontradas pelos professores ao desenvolver atividades investigativas dentro de sala de aula, a fim de entendermos melhor em qual realidade este professor se insere. Para isso, dividimos os professores em dois grupos: um grupo constituído por ex-cursistas que não atuam mais dentro de sala de aula, o qual nomearemos de grupo N, e outro grupo formado por ex-cursistas que continuaram a lecionar no ensino básico, nomeado de grupo S.

Para mensurar as respostas dos ex-cursistas, optamos por utilizar parâmetros do curso ENCI: aplicamos o mesmo questionário aos tutores responsáveis pelas turmas do curso ENCI VI, que atualmente está sendo ofertado. Dessa maneira, utilizaremos as respostas dadas pelos tutores como sendo respostas esperadas dadas pelos ex-cursistas. Aplicamos esses parâmetros na questão de número 8, na qual pedimos aos entrevistados conceituarem o ensino de ciências por investigação. Além disso, também contamos com o material oferecido pelo curso, que serviu como guia às respostas dadas pelos entrevistados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

## DAS CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

De maneira geral, os professores que cursaram o ENCI pontuaram características que consideramos essenciais para uma descrição sobre o que significa ensino de ciências por investigação. De modo que não observamos diferenças significativas entre as respostas dadas pelos tutores e às respostas dadas pelos cursistas. Isso, para nós, evidencia o excelente resultado quanto a proposta de ensino do curso de especialização do ENCI .

Ao questionar os tutores sobre o que caracteriza o ensino de ciências por investigação, pudemos observar que este grupo levanta dois principais pontos, como podemos notar pelas respostas das tutoras Catarina e Meire, cujos nomes são fictícios. O primeiro ponto a ser

observado é que no ensino de ciências por investigação o aluno é o protagonista na construção do seu próprio conhecimento. Outro ponto levantado é que uma atividade investigativa parte de uma situação problema, na qual são levantadas hipóteses para soluciona-la, estimulando a argumentação entre os alunos. Nesse processo, os alunos devem realizar testes ou pesquisas que comprovem, ou não, seu ponto de vista.

> **Catarina:** O ensino por investigação está baseado em um ensino sócio interacionista onde o aluno é protagonista na construção do conhecimento científico.
>
> **Meire:** Sim, são atividades que partem de uma problematização e possibilitam ao aluno ter autonomia, uma vez que participam ativamente das decisões e discussões voltadas para a resolução de problemas relacionados ao conceitos e teorias científicas.

Analisando as respostas dos ex-cursistas, pudemos observar que a maioria coloca os alunos como sendo os protagonistas nesse tipo de ensino, sendo estes os autores do próprio conhecimento. Outro ponto que observamos na fala dos professores é a relação entre o aluno e a construção do próprio conhecimento. Isso evidencia o quão importante se mostra a divulgação desse tipo de ensino, uma vez que a falta de vivência nesse tipo de atividade obsta seu próprio desenvolvimento, dificultando o papel do professor. O papel do professor no desenvolvimento de atividades como estas é tão importante que também foi citado como sendo uma das características necessárias na implementação de ensino de ciências por investigação.

Além da atuação do aluno e do professor, também podemos pontuar a problematização de um tema como sendo ponto de partida para uma atividade investigativa, segundo os sujeitos desta pesquisa. A grande maioria dos professores caracteriza o ensino de ciências por investigação como sendo um ensino que parte de uma situação problema e, a partir deste problema, os alunos são levados a levantar hipóteses para soluciona-lo. Dentro desse processo, muitos colocam que este tipo de ensino o aluno é levado a argumentar, a enfrentar diversos tipos de situações, desenvolvendo habilidades que não são desenvolvidas no modelo tradicional de ensino.

> **Vanessa:** De forma geral, esse tipo de ensino nos fornece meios de tornar as aulas de ciências mais investigativas, ou seja, desenvolver no aluno habilidades que o tornem mais ativo pela busca do conhecimento. Permite desenvolver sua autonomia para que ele levante hipóteses para determinados fenômenos e construa explicações que sustentem as mesmas.

Outro ponto levantado pelos professores é que as atividades investigativas levam muito em conta o discurso dialógico e a interatividade (MORTMER e SCOTT, 2002) entre

alunos e professores em sala de aula. Esta característica do ensino de ciências por investigação é outra evidência da importância da implementação desse tipo de atividade, uma vez que muitos professores destacaram que o fato do discurso tende a ser dialógico e interativo leva à indisciplina dos alunos.

> **Rita:** Resistência dos alunos ao método de ensino. Desorganização durante as discussões em sala (Zombaria e desrespeito). Não aprovação da direção.

Desta maneira, consideramos que os ex-cursistas conseguiram levantar características que compõem o ensino de ciências por investigação. Características tanto da esfera comportamental, quanto características metodológicas foram levantadas pelos professores. Esse fato evidencia o quão importante é inseri-los em um ambiente investigativo, fazendo-os compreender de forma tão significativa o que significa ensino de ciências por investigação.

Além das características mencionadas pelos professores, também pudemos observar que os ex-cursistas ao passarem pelo curso ENCI compreendem melhor o que é ser um professor reflexivo e atuar e acordo com os preceitos do ensino e ciências por investigação.

> **Andréa:** Várias vezes fiquei decepcionada por ter preparado uma aula que imagineise tornar interessante e instigante e não ter motivado os estudantes da forma como imaginei.Mas depois da decepção uso isso como aprendizado para melhorar em alguns pontos napróxima e várias vezes dá muito certo. Há momentos também que não esperava que os estudantesparticipassem e curtissem tanto as atividades da aula. Então, é uma coisa muito dinâmica!

## DA IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Em relação aos professores que responderam ao questionário, dos 34 ex-cursistas, somente 9 compõem o grupo N. Destes, 2 dizem não estar trabalhando no momento, 1 diz atuar como técnica em laboratório, 1 como coordenadora na rede pública, 1 como vice-diretora da rede pública e 1 diz trabalhar como servidora pública e com análise química de materiais. Os 3 ex-cursistas restantes não informaram qual a ocupação atual.

Ao se questionar como é o desenvolvimento de atividades investigativas, este grupo diz não as desenvolver, por não atuar dentro de sala de aula. Em relação aos ex-cursistas que continuaram na rede de ensino, a coordenadora e a vice-diretora, seguiram a mesma lógica.Estas duas professoras, quando questionadas sobre outros tipos de atividades que desenvolvem na instituição na qual trabalham, dizem desenvolver atividades lúdicas, de cunho cultural, artístico, recreativo, esportivas e projetos interdisciplinares.

Acreditamos ser relevante este tipo de informação, pois dá indícios de que o ensino de ciências por investigação ainda não chegou a outros setores da educação.É de extrema relevância a realização de um estudo mais aprofundado em relação a esse aspecto, uma vez que vários professores, que compõem o grupo de profissionais que continuam a atuar dentro de sala de aula, grupo S, pontuam como dificuldade na implementação do ensino de ciências por investigação a falta de apoio institucional. Incluímos aqui não só o apoio pedagógico por parte da coordenação das instituições, mas também a disponibilização de um espaço adequado para o desenvolvimento dessas atividades, assim como a grade curricular disponibilizada pelas instituições.

> **Andréa:** A infraestrutura muito precária, sem materiais básicos; salas muito cheias que dificultam uma discussão mais produtiva; a falta de interessa da direção ou coordenação em fazer sua parte; grupos de alunos com níveis escolares muito precários, ou seja, vários não sabem ler e muito menos escrever e não há projetos q alfabetizem esses alunos, q ficam perdidos e constrangidos por esse déficit.

Outra dificuldade na implementação observada pelas respostas do grupo S foi que a falta de contato dos alunos com o ensino de ciências por investigação acaba dificultando a implementação de atividades investigativas.Dessa forma, o ensino de ciências por investigação necessita de uma maior divulgação e aplicação, uma vez que ao vivencia-lo o aluno estará também contribuindo para o próprio desenvolvimento da atividade. O ensino de ciências por investigação possui etapas fundamentais que necessitam a participação ativa dos alunos, como na elaboração de hipóteses e propondo meios para a confirmação das mesmas.

Apesardisso, os próprios professores do grupo S relatam que as respostas a esse tipo de atividade são muito positivas, corroborando a tese de que atividades investigativas tornam o aprendizado muito mais significativo do que o ensino tradicional.

Outro fator que parece influenciar no desenvolvimento de atividades investigativas é a questão do tempo. A carga horária exigida e o conteúdo extenso cobrado se tornam um empecilho ao desenvolvimento dessas atividades, segundo alguns professores.Além da questão do tempo para a implementação de atividades investigativas em sala de aula, os professores do grupo S se queixaram de não haver tempo extraclasse para planejar tais atividades. A resposta dada pela professora Camila evidencia que o escasso tempo disponibilizado aos professores para o planejamento das atividades pode ser uma das causas do problema aqui descrito.

> **Camila:** Falta de tempo para me dedicar à elaboração dessas atividades por geralmente trabalhar em mais de um turno;

O grupo de professores, que compuseram o grupo S, é caracterizado por professores que continuaram a lecionar depois do término do curso. Dos 25 que constituíram tal grupo, 19 atuam em escolas públicas e, destes, 2 também atuam na rede privada. Somente 2 professores disseram atuar somente na rede particular de ensino e 4 professores não informaram em qual instituição lecionam.

Apesar das dificuldades apontadas aqui, tanto os professores do grupo S, quanto os professores do grupo N concordam que o aprendizado por meio do ensino de ciências por investigação se torna mais significativo por parte o aluno se comparado com o ensino tradicional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de nosso trabalho, pudemos evidenciar o quão importante se mostra iniciativas como o ENCI. Objetivando a reflexão dos professores e promovendo a troca acerca do seu trabalho, o ENCI torna possível a reflexão e o desenvolvimentode atividades investigativas em sala de aula. Apesar das dificuldades expostas aqui, os professores demonstraram que o ensino de ciências por investigação não só é importante no ensino básico, como também nas etapas subsequentes de formação desse profissional.

Dessa maneira, se torna imprescindível a inserção de todos os alunos em um ambiente investigativo, do ensino básico ao ensino continuado. Isso porque, os alunos que vivenciam o ensino de ciências por investigação não só possuem um aprendizado significativo, como também desenvolvem habilidades que não são contempladas no ensino tradicional.

Assim, podemos concluir que as respostas corroboram a tese de que o ensino de ciências por investigação ajuda a desenvolver melhor conceitos quando os alunos, neste caso os professores cursistas do ENCI, participam de atividades investigativas (HODSON *apud* AZEVEDO, 2004). Dessa forma, evidenciamos a importância que o ensino de ciências por investigação tem como forma alternativa no ensino como um todo, não só na educação básica, mas também nas outras fases da educação e, neste caso específico, na formação continuada de professores de ciências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G. T. B., percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas, **Revista Ensaio,** Belo Horizonte, v.13, nº 01, p.121-138, jan-abr 2011.

AZEVEDO, M. C. P. S.,Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula, In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 1-17.

BONZANINI, T. K., BASTOS, F., Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 7, 2009, Florianópoles. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/644.pdf>. Acesso em: 26 de fev de 2016.

CARVALHO, A. M. P., Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências, In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 1-17.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D., A pesquisa em ensino influenciando a formação de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 14, nº 4, p. 247 – 252, 1992.

_____. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**, 8 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTRO, S. C., Uma e outras histórias, In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 101-117.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. Fundação Carlos Chagas, **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 37 jan./abr. 2008.

GIL-PÉREZ, D., CASTRO, V. P., La orientación de las prácticas de laboratorio como inestigacón: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza De Las Ciencias**, 14 (2), p. 155-163, 1996.

LIMA, M. E. C. C., AGUIAR, O., PAULA, H. F., **Apostila Formação e Evolução dos Conceitos**, CECIMIG/FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2013.

LIMA, M. E. C. C., MARTINS, C. M. C., **Apostila da Disciplina Ensino de Ciências com Caráter investigativo A**, CECIMIG/FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2013.

LIMA, M. E. C. C., SÁ, E. F., SILVA, N. S., **Apostila da Disciplina Reflexões sobre os sentidos de ensinar ciências naturais – RECN.** CECIMIG/FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2013.

MORTMER, E. F., SCOTT, P., Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino (Discourse activity in the science classroom: a socio-cultural analytical and planning tool for teaching), **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, nº 3, p. 283-306, set 2002.

MUNFORD, D., LIMA, M. E. C. C., Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?, **Revista Ensaio,** Belo Horizonte, v.9, nº 01, p.72-89, jun 2007.

NASCIMENTO, V., B., A natureza do conhecimento científico e o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 35-57.

SÁ, E. F., PAULA, H. F., MUNFORD, D. **Apostila da disciplina Ensino de Ciências com caráter investigativo B – ENCI B**. CECIMIG/FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2013.

SÁ, E. F., **Discurso de professores sobre ensino de ciências por investigação**. 2009, 202 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

VANNUCCHI, A. I., A relação ciência, tecnologia e sociedade no Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 77-99.

# ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO E A INTEGRAÇÃO TEORIA E PRÁTICA: PERSPECTIVAS DA FORMAÇÃO DOCENTE

Roselene Ferreira Sousa (Faculdade de Educação – UFC – Bolsista FUNCAP)

**Resumo**

O estudo objetiva verificar como o estágio curricular supervisionado tido como um eixo articulador teoria e prática se materializa no curso de licenciatura em biologia numa faculdade pública no Ceará. A pesquisa é qualitativa e a metodologia é o estudo de caso. Desenvolve-se na disciplina de estágio curricular supervisionado do curso de biologia. Os sujeitos são dois professores da disciplina, alunos e um professor da escola de educação básica que recebe o aluno. Na coleta de dados são utilizadas as técnicas análise documental, entrevistas e história oral. Resultados preliminares apontam que os sujeitos percebem a importância do estágio curricular supervisionado, porém, na escola campo, o estágio se converte num espaço de aplicação de teorias e procedimentos desarticulados da prática.

**Palavras-chave:** Estágio curricular supervisionado. Formação de professor. Teoria e Prática.

## Introdução

A formação docente para o ensino de biologia deve estar preparada para superar os entraves percebidos nos moldes da racionalidade técnica, muito presentes nos cursos de licenciatura onde disciplinas específicas se sobressaem em detrimento das pedagógicas. Embora essa prática seja muito contestada nos discursos e nas propostas curriculares para a formação docente, o que se observa é uma desarticulação entre as disciplinas de conteúdos específicos e as disciplinas que trabalham os saberes necessários para a docência.

Nesse contexto, o estágio curricular supervisionado deverá ir além da visão simplista de cumprimento das horas prescritas nos documentos oficias e de aplicação da teoria na prática, devendo se configurar como espaço de formação importante para a reflexão da prática pedagógica do professor de biologia em formação.

Dessa forma, percebe-se a necessidade de uma formação que se aproxime da realidade da escola e, a partir de situações que acontecem no cotidiano da prática pedagógica, as ações possam ser pensadas e refletidas, pois “não podemos separar a formação do contexto do trabalho.” (IMBERNÓN, 2009, p. 10). “Cada classe, cada aluno, cada situação de ensino reflete características únicas e singulares” (CONTRERAS, 2002, p. 115). Sendo, portanto,

difícil elencar métodos iguais a todas as situações de práticas pedagógicas, pois cada situação exige uma reflexão e uma autonomia na tomada de decisões.

Nessa perspectiva, observando os problemas referentes à formação de professores de biologia e, ainda, os problemas inerentes à relação teoria e prática no estágio curricular supervisionado o seguinte questionamento surge: Como o estágio curricular supervisionado, tido como um eixo articulador teoria e prática tem se materializado no curso de licenciatura em biologia numa faculdade pública no interior do Ceará? A partir dessa indagação outros questionamentos também surgiram: Que concepções de estágio curricular supervisionado encontram-se presentes nos documentos oficiais do curso de licenciatura em biologia? Que concepções de estágio curricular supervisionado são manifestadas pelo professor orientador da Universidade e pelo professor regente da escola de educação básica que recebe o estagiário? Como ocorre a articulação entre o estágio curricular supervisionado do curso de biologia da faculdade e a escola de educação básica?

Dentro desse contexto, o objetivo geral deste estudo, é: Verificar como o estágio curricular supervisionado, tido como um eixo articulador teoria e prática tem se materializado no curso de licenciatura em biologia numa faculdade pública no interior do Ceará. Mais especificamente: a) analisar as concepções de estágio curricular supervisionado presentes nos documentos oficiais do curso de licenciatura em biologia; b) Perceber as concepções de estágio curricular supervisionado manifestadas pelo professor orientador da Universidade e pelo professor regente da escola de educação básica que recebe o estagiário; c) identificar a articulação entre o estágio curricular supervisionado do curso de biologia da faculdade e a escola de educação básica.

Desse modo, a pesquisa é de predominância qualitativa e a metodologia utilizada é o estudo de caso descritivo e analítico, tendo como técnicas de coleta de dados, a análise de documentos, a entrevista e a história oral. É desenvolvida numa faculdade pública no interior do estado do Ceará e numa escola de educação básica que recebe os alunos estagiários para a realização da prática da disciplina de estágio curricular supervisionado em biologia.

O estudo poderá colaborar com os debates para a melhoria da qualidade da formação do professor de biologia, tendo em vista que essa formação tem acontecido sem a relação entre a teoria e prática, não contribuindo para uma visão crítica e mais reflexiva do futuro docente, que não discute os problemas enfrentados no cotidiano das aulas. Poderá contribuir na busca de sugestões e perspectivas de formação docente pautadas na reflexão do

aluno/estagiário, levando-o a ser capaz de realizar suas ações a partir de suas análises e discussões formadoras dentro do âmbito universitário.

Desse modo, justifica-se tal pesquisa por tratar-se de uma problemática bastante pertinente, considerando que essa discussão é fundamental para vislumbrar respostas aos problemas que a formação de professores de biologia enfrenta hoje, além de buscar alternativas para uma formação inicial eficaz, onde estágio curricular supervisionado possa ser um espaço para a reflexão, crítica e construção de novas práticas pedagógicas.

Trata-se, como afirmado, de uma pesquisa em desenvolvimento e, para este trabalho, serão apresentados resultados preliminares, resultantes dos primeiros contatos realizados no campo de estudo para ajuste da metodologia e dos instrumentos de coleta de dados.

## A articulação teoria e prática no Estágio Curricular Supervisionado

Segundo Abreu (2014, p. 33) "[...] o campo do estágio permite uma prática pedagógica refletida e a formação de um educador capaz de pensar e agir criticamente avaliando, reavaliando e ampliando seu repertório." Deste modo, o estágio curricular supervisionado poderá colaborar com a formação do futuro professor, entretanto, se faz necessário abandonar a ideia do estágio supervisionado como a "hora da prática", é importante que o estágio seja percebido e vivido como "[...] a hora da prática refletida, associada à teoria, problematizada, experimentada." (ABREU, 2014, p. 34).

Neste panorama, a escola deverá deixar de ser apenas o local de aplicação da teoria de forma desarticulada e passar a ser um espaço onde o futuro professor possa pensar, refletir, olhar para a sua própria prática, criar e recriar alternativas para melhorar e aprimorar o seu trabalho como docente.

No artigo 13, no 3º parágrafo das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura de graduação plena, orienta que o estágio curricular supervisionado, a ser realizado em escola de educação básica, deve "ser avaliado conjuntamente pela escola formadora e escola campo de estágio." (BRASIL, 2002).

Entretanto, a literatura mostra que há pouca participação da escola que recebe o aluno estagiário, inclusive na avaliação. Ainda se encontra presente nos cursos de formação de professores a dicotomia entre a teoria e a prática, a escola onde acontece o estágio ainda é

percebida apenas como um espaço de aplicação da teoria. É preciso perceber a escola campo como espaço real de formação do futuro docente.

"Propomos que o Estágio seja este espaço de unidade teoria-prática e que tenhamos como ponto de partida e de chegada as nossas atividades docentes [...] não a prática pela prática e sim a prática fundamentada na teoria em confronto com a realidade [...]" (LIMA, 2001, p. 21).

Nesse contexto, observa-se a importância da escola no desenvolvimento do estágio, pois a partir do confronto com a realidade no cotidiano das aulas poderá se fazer um trabalho de reflexão sobre a teoria estudada, relacionando-a aos problemas vivenciados na escola. No entanto, para isso, é preciso que o estágio se desenvolva numa perspectiva de estudar e refletir a prática, a partir da observação e constatação dos eventos que ocorrem na sala de aula onde o estágio se desenvolve.

A escola campo, como parceira nesse processo de formação do futuro docente, poderá, também, refletir sobre as suas ações, pois nesse espaço, "[...] a atuação do estagiário é também um momento de aprendizagem para os docentes que o recebem [...]" (PEREIRA; NASCIMENTO, 2014, p. 118).

Para Lima (2012, p. 39), "o estágio possui lições formativas que favorecem a reflexão da prática, dos professores enquanto indivíduos e profissionais, dos conhecimentos e da ressignificação de saberes."

O estágio curricular supervisionado poderá, através de uma relação de parceria entre a escola e a universidade, possibilitar não somente entrelaçar culturas, mas também formar de agir e pensar, podendo também fazer com que a escola reflita sobre o seu papel, como um espaço destinado à formação de professores. (PEREIRA; NASCIMENTO, 2014).

Entretanto, ainda se observa nos cursos de formação dos professores de Ciências/biologia, a desarticulação entre as disciplinas pedagógicas e as disciplinas específicas, favorecendo o tradicional modelo de ensino três-mais-um, "[...] em que só ao final dos cursos os estudantes têm acesso ao desenvolvimento de atividades na escola-campo por meio do estágio." (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 285)

Como bem coloca Schnetzler (2000), "isto significa que as disciplinas de conteúdo específico, propriamente ditas, seguem seu curso independente e isolado das disciplinas pedagógicas e vice-versa" (p. 14), o que reforça a visão simplista de que para se ensinar basta dominar o conteúdo a ser ensinado.

As diretrizes curriculares oficiais para os estágios supervisionados buscam superar esse tradicional modelo de ensino, que não contribui para a formação do futuro professor e, dessa forma, orientam que "[...] a inserção do estágio deve se dar a partir da segunda metade dos cursos de licenciatura [...]" (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 285), possibilitando ao estudante vivenciar maior interação entre teoria e prática no decorrer do curso.

Entretanto, é necessário ir além de garantir maior interação entre teoria e prática e propor situações que favoreçam a tarefa docente, como um "[...] trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente" (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2006, p. 18). Deve-se, então, permitir um contínuo trabalho de reflexão na ação, propondo uma alternativa de superar o modelo da racionalidade técnica. (MALDANER, 2006).

Nesse contexto, transformar o espaço de sala de aula do estágio em ambiente para a reflexão da prática pedagógica poderá contribuir para a melhoria da qualidade da formação docente em Ciências/biologia, uma vez que os estudantes, futuros professores, irão refletir sua própria prática, partindo "[...] dela para a ela retornar, num processo contínuo de ação-reflexão-ação." (SCHNETZLER, 2000, p. 28).

Nessa perspectiva, o futuro docente torna-se "[...] um investigador na sala de aula, produzindo saberes pedagógicos [...]" (SCHNETZLER, 2000, p. 28) e, dessa forma, é possível que se supere o modelo de formação docente pautado na racionalidade técnica. A prática transforma-se em investigação, deixando de ser somente um espaço de simples aplicação de teorias e procedimentos (PERÈZ GOMEZ, 1992 apud SCHNETZLER, 2000).

Essas ações propõem a ideia de professor reflexivo e, de acordo com Rosa e Schnetzler,

> A prática reflexiva é a reflexão sobre o conhecimento na ação que se produz quando o profissional trata de explicar a si mesmo fazendo aflorar conhecimentos que estão implícitos na sua ação. Por meio da prática reflexiva, o professor pode perceber o que está inadequado no contexto de suas aulas, posto que as manifestações dos alunos configuram um quadro em que se podem depreender os principais problemas da aprendizagem.(1998, p. 20).

É no cotidiano das aulas que ações simples se consolidam e ganham força na prática pedagógica tais como, a interação com os alunos, a construção do conhecimento de forma participativa, os aspectos operacionais de cada ação, o material didático, além da definição dos objetivos e fins, bem como os mecanismos para alcançá-los, podendo a observação da prática, alicerçar mecanismos de crítica e reflexão, pois "a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de

reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal." (NÓVOA, 1997, p. 25).

Assim, o estágio curricular supervisionado deve contribuir com a formação do futuro professor, deixando de ser apenas burocrático, tornando-se um momento de estudo e reflexão sobre a prática, pois "[...] o estágio não é somente uma etapa burocrática a ser cumprida, mas uma etapa da formação que permite superar a fragmentação entre a teoria e a prática, na medida em que pressupõe uma atividade investigativa, envolvendo reflexão e intervenção." (ABREU, 2014, p. 36).

Entretanto, o que se percebe é que a teoria caminha distante da prática, pois é muito comum falar-se que o estágio é a "hora da prática." No entanto, para Lima (2012) "a hora da prática é também a hora da teoria" (p. 24), pois é no estágio que o futuro professor atribui a finalidade das suas ações com base em pressupostos que fundamentam sua ação docente. A hora da prática é uma oportunidade de práxis docente. (p.27), pois a práxis pedagógica permite a possibilidade de transformar a realidade da educação num processo contínuo de ação, reflexão e ação. (PEREIRA; NASCIMENTO, 2014).

## Procedimentos metodológicos da investigação

A pesquisa, ainda em desenvolvimento, apresenta uma abordagem de predominância qualitativa. Dessa forma, leva-se em consideração todo o contexto observado durante a pesquisa, pois "os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos" (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.49).

A metodologia utilizada é o estudo de caso, pois "permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real [...]" (YIN, 2010, P. 24), tendo como "proposta de investigar o caso como um todo considerando a relação entre as partes que o compõem" (GIL, 2009, p.8).

A pesquisa analisa os dados obtidos em forma de palavras e não de números, se caracterizando como descritiva, pois há uma tentativa de "[...] analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível a forma em que estes foram registrados ou transcritos" (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.48).

O cenário do estudo é uma faculdade pública no interior do estado do Ceará e uma escola de educação básica que recebe o aluno/estagiário. Este cenário foi escolhido levando

em conta aspectos que tornam a pesquisa mais operacional, tais como: localização geográfica, receptividade dos coordenadores e professores, organização curricular e formação dos professores.

A universidade pública foi escolhida na perspectiva de perceber dificuldades encontradas em disciplinas de estágio curricular supervisionado em cursos de Licenciatura em Biologia nas universidades públicas, que refletem diretamente nas escolas. Os sujeitos do estudo são: dois professores da disciplina de estágio curricular supervisionado em biologia e seus alunos e ainda, um professor da escola de educação básica que recebe o aluno/estagiário.

Para o levantamento dos dados utiliza-se mais de uma técnica, pois os estudos de caso "[...] requerem a utilização de múltiplas técnicas de coleta de dados. Isto é importante para garantir a profundidade necessária ao estudo e a inserção do caso em seu contexto, bem como para conferir maior credibilidade aos resultados" (GIL, 2009, p. 55).

Realizamos consultas a fontes documentais, pois é de grande importância analisar as características da instituição cenário da pesquisa, bem como os documentos oficiais que direcionam os estágios curriculares supervisionados e, dessa forma, fazer um paralelo entre as prescrições oficiais e o desenvolvimento das ações docentes.

Dentre os documentos coletados pode-se citar: a Legislação Federal que orienta os estágios, o Projeto Político Pedagógico do curso de licenciatura em biologia e as ementas das disciplinas de estágio curricular supervisionado.

Na coleta dos dados, utiliza-se também, as entrevistas, realizadas com os professores de estágio curricular supervisionado da licenciatura em biologia e seus alunos e, ainda, com os professores da escola de educação básica.

As entrevistas são consideradas uma das fontes mais importantes de informação para os estudos de caso. "Em geral, as entrevistas são uma fonte essencial de evidência do estudo de caso porque a maioria delas é sobre assuntos humanos ou eventos comportamentais" (YIN, 2010, p. 135).

A História Oral apresenta-se como objetivo de integrar elementos subjetivos, resgatar elementos da memória de sujeitos que participaram da elaboração dos pressupostos do estágio curricular supervisionado no curso em estudo, tentando perceber suas concepções, percebendo de que forma o percurso histórico teve reflexo na ação atual.

Na concepção de Garnica (2004, p.78), a História Oral é a história "(re)constituída a partir da oralidade, numa clara complementação [...] àquela concepção de história pautada somente em documentos escritos." Deste modo, a nossa busca pela história oral surge como

uma valorização de versões que não se encontram relatadas em documentos escritos, na busca de se construir uma história. Nesta etapa do trabalho serão utilizadas entrevistas reflexivas, caracterizadas pela "disposição do pesquisador de compartilhar continuamente sua compreensão dos dados com o participante" (GATTI, apud SZYMANSKI, 2004, p. 07).

Também, está sendo feito uso nesta pesquisa das entrevistas informais, pois se acredita ser possível coletar dados através dos depoimentos espontâneos.

A análise dos dados coletados é feita a partir das seguintes categorias: Ensino de Biologia, Formação de Professores, Estágio Curricular Supervisionado e Ação Docente, considerando que "As categorias são conceitos que expressam padrões que emergem dos dados e são utilizadas com o propósito de agrupá-los de acordo com a similitude que apresentam." (GIL, 2009, p. 103).

## Resultados e Análise dos dados

Os resultados obtidos até o momento fornecem um rápido vislumbre de como se configura o estágio supervisionado na concepção de alguns de seus atores, os professores. A pesquisa aponta também que a escola onde se desenvolve o estágio curricular supervisionado se apresenta apenas como "*lócus*" de aplicação da teoria, de forma desarticulada da prática.

Na concepção dos pesquisados o mecanismo de estágio funciona como um espaço de observação e de uma ação docente reprodutiva, sem reflexão, sem possibilidade de mudanças didáticas e epistemológicas.

Embora os documentos oficiais para os estágios orientem a sua inserção a partir da segunda metade dos cursos de licenciatura e devam preparar para o trabalho produtivo dos futuros docentes, visando o aprendizado de competências para o desenvolvimento das suas atividades profissionais e uma contextualização do currículo no âmbito das salas de aula, percebe-se que o desenvolvimento do estágio não contempla teorias condizentes com a realidade do cotidiano da escola básica encontrada pelos alunos/estagiários.

Percebeu-se, através da pesquisa, uma falta de comunicação entre os orientadores de estágio e a escola que recebe o estagiário e a carência de uma parceria mais eficaz, de uma troca de opiniões, de uma reflexão das ações desenvolvidas, pois o contato entre a universidade e a escola é somente através de documentos institucionais. Na opinião de Carvalho (2012) os estágios devem ter como base o que foi discutido nas salas de aula

universitárias, não podem ser uma prática sem referencial teórico, ou seja, a prática escolar deve ter característica de um laboratório científico, onde os alunos têm um problema a resolver.

Ainda para a autora, "O problema é que os professores universitários – dos conteúdos específicos, e também dos conteúdos pedagógicos, e às vezes até dos conteúdos integradores – estão longe da escola e não têm referência de quais são os problemas alusivos as suas disciplinas que poderão ser propostas para serem pesquisados na escola básica". (p.35)

Nesse contexto, a escola campo do estágio curricular supervisionado, se converte num espaço de aplicação de teorias e procedimentos desarticulados da prática, onde deveria se configurar num espaço de reflexão da própria ação docente, num contínuo processo de ação-reflexão-ação, superando o tradicional modelo da racionalidade técnica proveniente do positivismo.

Coadunando com Pereira e Nascimento (2014), uma parceria entre escola e universidade pode proporcionar ao estágio curricular uma possibilidade de entrelaçamento de culturas, de formação para agir e pensar, de reflexão da escola sobre o seu papel.

Por outro lado, nas entrevistas, percebeu-se que os sujeitos demonstraram achar o estágio curricular importante e necessário para a formação do licenciando, porém, o tempo de realização do estágio ainda é ineficiente para um maior contato do aluno estagiário com a realidade escolar, embora esse fator tenha melhorado ao longo dos anos, conforme a fala do sujeito que respondeu à entrevista com a história oral, porém segundo ele, o tempo que o aluno estagiário fica na escola ainda é insuficiente.

Nessa perspectiva, os estudos como o de Maldaner (2016) apontam para um distanciamento entre as orientações curriculares na perspectiva reflexiva e o cotidiano das aulas, ou seja, não se retorna ao espaço de sala de aula de aplicação do estágio num contínuo processo de ação, reflexão e ação.

## Algumas Considerações

Pensando no estágio curricular supervisionado na licenciatura em biologia como a dimensão prática necessária para os cursos de formação docente, entendendo que é o momento em que o aluno/estagiário mantém contato direto com a escola campo de atuação

profissional, o estágio deverá ultrapassar a percepção de simples aplicação de saberes e conteúdos adquiridos durante a teoria estudada no curso de licenciatura para ser compreendido como espaço de integração e inserção do aluno, futuro docente no cotidiano real da sala de aula.

Dessa forma, o estágio curricular supervisionado deve contribuir com a formação do futuro professor de biologia, deixando de ser apenas burocrático, tornando-se um momento de estudo e reflexão sobre a prática, pois o que ainda se observa é que a teoria caminha distante da prática, sendo muito comum falar-se que o estágio é a "hora da prática". Entretanto, é no estágio curricular supervisionado que o futuro professor atribui a finalidade das suas ações com base em pressupostos que fundamentam sua ação docente.

Nessa perspectiva, a escola deverá se apresentar como parceira da universidade nesse processo de formação e ser percebida como cenário que permita a reflexão e reelaboração das práticas docentes, favorecendo uma ação colaborativa que possa organizar e redefinir as ações dos professores de biologia em formação, contribuindo para a superação da dicotomia teoria-prática.

## Referências

ABREU, R. M. de A. O Estágio Curricular Supervisionado como Possibilidade de Pesquisa na Formação de Educadores. In: D'ÁVILA, C. M.; ABREU, R. M. de A. **O Estágio Curricular Supervisionado na Formação de Professores e Pedagogos**: Entre a realidade e o devir. Curitiba: CRV, 2014, p. 31-38.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K**. Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos**.** Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf Acessado em 20 de Setembro de 2015.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PEREZ, D. **Formação de Professores de Ciências.** São Paulo: Cortez Editora, 2006.

CARVALHO, A. M. P. de Trabalhar com a formação de professores de ciências: uma experiência encantadora. In CARVALHO, A. M. P. de; CACHAPUZ, A. F. E Gil-PÉREZ (Orgs.) **Ensino de ciências como compromisso científico e social:** os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez, 2012.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores.** São Paulo: Cortez, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professorado:** novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

LIMA, M. S. L. **A Hora da Prática.** Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2001.

_____ . **O Estágio e a aprendizagem da profissão docente**. Brasília: Liber Livro, 2012.

MALDANER, O. A., **A formação inicial e continuada de professores de química:** professores pesquisadores. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B., A formação pela pesquisa: o estágio como espaço de construção dos saberes. In: GONÇALVES, A. V.; PINHEIRO, A. S.; FERRO, M. E. (Orgs). **Estágio Supervisionado e Práticas Educativas:** Diálogos Interdisciplinares. Dourados-MS: Editora UEMS, 2011, p. 285-300.

NÓVOA, António (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Editora Dom Quixote, 1997. p. 93-114.

PEREIRA, A. L. N.; NASCIMENTO, T. S. do, TESSITURA DE APRENDIZAGENS: diálogos entre o estágio curricular supervisionado e as escolas-campo. In: D'ÁVILA, C. M.; ABREU, R. M. de A. **O Estágio Curricular Supervisionado na Formação de Professores e Pedagogos**: Entre a realidade e o devir. Curitiba: CRV, 2014, p. 117-132.

SCHNETZLER, R. P., O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. de (Orgs). **Ensino de ciências:** fundamentos e abordagens**.** Piracicaba-SP: Capes/Unimep, 2000, p. 12-41.

SZYMANSKI, Heloísa (Org.). **A entrevista na pesquisa em educação:** a prática reflexiva. Brasília: Líber Livro Editora, 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

# A MONITORIA EM DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO DOCENTE

Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba (Faculdade de Educação – UFRJ e SEEDUC/RJ)
Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação - UFRJ)
Juliana Marsico (Faculdade de Educação - UFRJ)
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (Faculdade de Educação – UFRJ)

## RESUMO

O presente trabalho consiste em um relato de experiência sobre como a oportunidade de atuar como monitor de disciplinas pedagógicas em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas permitiu, a um jovem docente da escola básica, o amadurecimento profissional mediado por saberes acadêmicos construídos na monitoria e por experiências oriundas do cotidiano escolar da rede pública estadual do Rio de Janeiro. Defendendo que a monitoria é um importante espaço de formação docente, apresentamos algumas atividades vivenciadas e debatemos as implicações trazidas pelas mesmas no exercício da profissão docente pelo monitor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Profissão Docente; Formação de Professores; Indução Profissional.

## INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) inclui duas disciplinas obrigatórias voltadas às discussões teórico-metodológicas do campo do ensino de Ciências e Biologia: as Didáticas Especiais das Ciências Biológicas I e II. Ambas são ministradas simultaneamente à realização do estágio supervisionado de Prática de Ensino em escolas da rede pública de ensino situadas no município do Rio de Janeiro[1]. Dessa forma, as vivências dos licenciandos ao longo de sua imersão no ambiente escolar são discutidas e problematizadas, a partir de diálogos entre conhecimentos teóricos e práticos, com professoras(es) do Departamento de Didática da

1 O estágio supervisionado ocorre em unidades escolares da SEEDUC/RJ, da SME-RJ, do CPII e no CAp/UFRJ.

Faculdade de Educação da UFRJ. Além disso, as Didáticas das Ciências Biológicas são oferecidas para os últimos períodos do curso de Licenciatura e, ao concluírem as mesmas, quase sempre os discentes se formam e assumem seus percursos profissionais em instituições escolares ou ingressam em cursos de pós-graduação. Contudo, alguns licenciados reingressam em outro curso de graduação a fim de realizarem um bacharelado, mantendo seus vínculos como estudantes de graduação. Desse modo, mesmo na condição de professores já formados, podem assumir uma vaga de monitoria para as disciplinas supracitadas, auxiliando docentes na condução dos cursos que arrematam a formação de professores de Biologia na instituição.

O presente texto é um relato de experiência que problematiza as vivências de um professor recém-formado que novamente incorporou a condição de aluno de graduação da UFRJ, tendo a oportunidade de atuar como monitor das disciplinas Didáticas Especiais das Ciências Biológicas I e II com orientação das professoras responsáveis pelas mesmas durante os semestres letivos de 2015.1 e 2015.2. Assim, são apresentadas reflexões acerca de processos de formação docente que essa experiência vem possibilitando a partir de um olhar sobre a interface aluno-monitor-professor[2], dando continuidade ao debate iniciado por Resinentti *et al* (2007) sobre as contribuições que a monitoria nestas disciplinas pode fornecer para a formação docente.

Nas próximas seções, apresentamos uma descrição das atividades gerais desenvolvidas durante o estágio docente de monitoria. Em seguida, abordamos aspectos de planejamento e organização do III Encontro de Prática de Ensino e, finalmente, trazemos reflexões sobre a formação profissional a partir da vivência da monitoria.

## ATIVIDADES DA MONITORIA DAS DIDÁTICAS DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

As disciplinas Didática Especial das Ciências Biológicas I e II buscam apresentar pressupostos teórico-metodológicos do campo do ensino de Ciências e Biologia, discutindo questões epistemológicas, curriculares, políticas e práticas com as quais os docentes destas disciplinas escolares se defrontam na Educação Básica, sendo, portanto, disciplinas densas e ao mesmo tempo diversificadas. O monitor, responsável por acompanhar o trabalho com duas turmas de licenciandos do turno diurno, foi incumbido pelas professoras de elaborar e manter, de modo acessível e organizado, pastas virtuais – em uma plataforma digital na

2 O monitor tornou-se professor de Biologia do quadro permanente da rede pública estadual durante a vigência da monitoria.

"nuvem" compartilhada com os alunos de cada turma – contendo os textos a serem trabalhados durante os semestres. Esta tarefa, além do exercício de montar e disponibilizar acervos de textos virtuais com buscas *online*, digitalizações de artigos e obras, exigiu o exercício da capacidade de negociação do monitor, uma vez que a quase totalidade dos alunos estava habituada a fotocopiar textos impressos.

Após a realização desta primeira tarefa, coube ao monitor pesquisar, nos anais mais recentes dos Encontros Nacionais e Regionais de Ensino de Biologia (ENEBIOs e EREBIOs) e dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPECs), trabalhos completos que versassem sobre os seguintes assuntos: integração curricular e as Ciências no Ensino Fundamental; ecologia/temáticas ambientais; corpo humano/reprodução/higiene/saúde; biologia celular, microbiologia/biotecnologia; genética; evolução; diversidade dos seres vivos; e botânica. Interessava encontrar artigos que pudessem ser sugeridos aos alunos e alunas para o preparo de seminários sobre esses temas. A propósito, em uma das turmas, as apresentações desses seminários foram públicas e aconteceram como atividades de mobilização durante a greve docente e discente da rede universitária federal de ensino em meados de 2015, contando com o suporte logístico do monitor. Na outra turma e durante o mesmo período, a professora lecionou publicamente diversas aulas sobre temáticas polêmicas dentro do escopo da disciplina e também teve o apoio do monitor em suas performances externas à sala de aula. Em um momento de luta dos docentes e discentes pela universidade pública, conhecer e experimentar essa nova possibilidade de manifestação mostrou que é possível não se calar diante da precarização sem desocupar o espaço público.

Como outra importante atribuição, destacamos a leitura e a pré-correção de trabalhos preparados pelos alunos em diversos momentos de avaliação das disciplinas. As avaliações consistiam desde resenhas sobre artigos até análises de livros didáticos, e ao monitor cabia fazer uma leitura inicial de cada texto entregue pelos alunos de modo a pontuar virtudes ou problemas de acordo com os critérios acertados com cada professora, observando-se nuances em conceitos e conhecimentos apresentados pelo corpo discente nestes materiais. Muitas vezes, as leituras eram conjuntas e simultâneas com as professoras, o que suscitava bons debates a respeito do que era trazido pelo alunado.

Também competia ao monitor ajudar na criação e na execução de algumas atividades em sala de aula. Em uma das turmas, ao se discutirem as tradições do ensino de Ciências e Biologia e a história do ensino dessas duas disciplinas a partir de livros didáticos atuais e

históricos do acervo do Projeto Fundão Biologia[3], o monitor coordenou um trabalho que resultou em uma publicação do VII EREBIO da Regional II da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). O trabalho, denominado "Aspectos Históricos e Metodológicos do Ensino de Ciências e Biologia em Livros Didáticos: uma Experiência na Formação de Professores[4]", foi escrito em coautoria por todos os discentes dessa turma, pela professora responsável e pelo monitor, promovendo uma oportunidade interessante de inserir ativamente os alunos em um espaço privilegiado para a divulgação de pesquisas, experiências e materiais didáticos desenvolvidos por professores de Biologia dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Todas essas atribuições da monitoria trouxeram para o recém-formado professor uma carga grande de leituras, reflexões, dilemas e considerações. O fato de ter tido uma orientação compartilhada por diferentes professoras fez com o mesmo se deparasse e precisasse compreender perspectivas distintas de formação, oriundas de trajetórias docentes únicas. Um exemplo disso está nas diferenças entre as ementas nas duas turmas, que refletiam aproximações das professoras com as temáticas do campo. Ainda que as diferentes ementas contemplassem tópicos que eram consenso entre a equipe docente como essenciais para a formação de todos os licenciandos, certas discussões eram privilegiadas em determinadas turmas. Por exemplo, em uma das classes de Didática Especial das Ciências Biológicas II, os debates do campo do Currículo recebiam mais destaque, enquanto na outra, a discussão acerca de temas controversos no campo do Ensino de Ciências e Biologia tinha maior enfoque. Além disso, até mesmo nas aulas em que o tema proposto era o mesmo para ambas as turmas, os textos sugeridos para estudo e reflexão não eram necessariamente os mesmos. Em meio às diferentes visões mobilizadas por cada docente, o monitor teve a oportunidade de conhecer novos conceitos, conhecimentos e valores, complementares ou em disputa.

## O ÁPICE DA MONITORIA: O ENCONTRO DE PRÁTICA DE ENSINO

Como proposta desafiadora dada ao monitor, estava o papel de orquestrar um evento que congregasse os discentes das quatro turmas de Prática de Ensino – dos turnos diurno e noturno – para compartilhar experiências, ideias, indagações e sentidos de docência. Para

3 O Projeto Fundão Biologia realiza desde 1983 atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas ao ensino de Ciências e Biologia, tendo como principais objetivos a melhoria do ensino público, a formação e valorização do professor que atua na Educação Básica e a manutenção e divulgação de um variado acervo de materiais e atividades de ensino.

4 LIMA *et al*, 2015.

tanto, os estudantes dessas disciplinas foram convidados a produzir trabalhos a partir das interlocuções teórico-práticas estabelecidas entre as disciplinas Didática Especial das Ciências Biológicas I e II e suas vivências de ensino escolar nos estágios supervisionados.

Segundo a proposta das professoras orientadoras, o Encontro de Prática de Ensino iria para sua 3ª edição, mas deveria estar mais bem organizado, mais problematizador e melhor incorporado à *ethos* do processo de formação dos licenciandos em relação aos outros anos. Apesar de, formalmente, o monitor trabalhar ligado às disciplinas Didáticas Especiais I e II, era impossível desvincular totalmente tais matérias da Prática de Ensino, uma vez que ambas são complementares e dialogam entre si[5]. Nesse sentido, estar inteirado dos estágios supervisionados e, por conseguinte, conhecer os processos de formação realizados em diferentes escolas foi algo bastante interessante.

Para que o III Encontro de Prática de Ensino se concretizasse, foi preciso um trabalho harmônico e em parceria do monitor com as três professoras – duas no turno diurno e uma no turno noturno – que orientavam estagiários de Prática de Ensino. A atribuição das docentes era nortear o preparo dos trabalhos a serem apresentados, orientando e direcionando quais experiências e materiais produzidos seriam os mais interessantes para serem partilhados e divulgados entre seus pares. A função do monitor era revisar os resumos dos trabalhos elaborados pelos grupos de alunos que apresentariam e analisariam suas vivências obtidas ao longo do ano letivo dentro de instituições escolares dos sistemas públicos de ensino no Rio de Janeiro. Além da revisão de textos, deveria providenciar um espaço adequado para o compartilhamento do que seria trazido e para a convivência de estudantes e professores, e, por fim, convidar a comunidade acadêmica do Instituto de Biologia da UFRJ para prestigiar os trabalhos.

Acreditamos que o sucesso do evento pode ser atribuído ao investimento e comprometimento de todos que dele participaram. Foram produzidos, pelos licenciandos em Ciências Biológicas, 25 resumos de trabalhos que versavam sobre variados assuntos relacionados à prática pedagógica do professor de Ciências e Biologia, tais como: educação ambiental, educação especial, educação de jovens e adultos, discussões sobre gênero e sexualidade na escola, jogos didáticos, feiras de ciências, experimentação, polivalência de professores, avaliações externas, entre outros. Para o monitor, a experiência de ler e problematizar os conteúdos e as abordagens utilizadas nas propostas de apresentação

5 Cada professora acompanha uma turma que faz Didática Especial das Ciências Biológicas I no primeiro semestre, Didática Especial das Ciências Biológicas II no segundo semestre e o estágio supervisionado (400 horas) durante o ano letivo todo.

demandou aprofundamento no estudo de certos temas e muitas discussões com as professoras supervisoras. Nesse momento, o monitor teve contato mais próximo com a professora e os licenciandos do turno noturno, experiência que contribuiu para o aprimoramento de sua formação docente.

O encontro, realizado em Janeiro de 2016, contou com a participação dos alunos de todas as turmas das Didáticas Especiais e Prática de Ensino, além de convidados do Instituto de Biologia e da Faculdade de Educação da UFRJ. Os trabalhos foram apresentados sob a forma de pôsteres, dinâmicas, materiais didáticos, jogos e dramatizações. Acreditamos que esta atividade foi muito interessante para alunos e professores e que o encontro foi uma experiência profícua, sobretudo pela oportunidade de socializar práticas docentes. Muitos tiveram como exercitar outros olhares sobre abordagens didáticas para o ensino de Ciências e Biologia.

## O PROCESSO DE *INDUÇÃO PROFISSIONAL* TRAZIDO PELA MONITORIA

No dia 05 de Maio de 2016, o Professor António Nóvoa, professor catedrático do Instituto de Educação da Universidade Lisboa e reitor honorário da mesma[6], proferiu uma aula magna na UFRJ intitulada “Tempos de Mudança na Formação de Professores”. De modo contundente, ele discutiu mudanças profundas na organização estrutural dos sistemas escolares e nas funções docentes, defendendo assim o que ele acredita ser uma “revolução orgânica” em curso na profissão docente. Em sua explanação, ele argumentou que trabalho docente e formação são indissociáveis, cabendo à universidade o lugar de formação de professores por sua dimensão simbólica, cultural e social, que vai além da mera acumulação de conhecimentos. De acordo com Nóvoa, nesta aula magna, a tríade “universidade-formação-profissão docente” não vem se concretizando de forma satisfatória, uma vez que, historicamente, não vem fazendo parte das finalidades das universidades. A formação dos professores e o processo de transição entre formação e profissão pelo qual passam os licenciados não tem sido uma preocupação valorizada, o que denota uma dificuldade de construir processos de *indução profissional*. Para Nóvoa (2009), tais processos deveriam ocorrer ao longo dos primeiros anos de exercício docente e seriam oriundos de um programa de formação professoral continuado e articulado com a licenciatura que fosse capaz de

6 Essas informações constam na biografia do professor Nóvoa divulgada durante as eleições presidenciais em Portugal. Disponível em: <http://www.sampaiodanovoa.pt/biografia/>. Acesso em: 06/05/2016.

permitir uma melhor integração dos professores recém-formados à docência e às escolas. Em outras palavras, a universidade permaneceria institucionalmente atenta aos seus egressos, mediando conflitos, tensões e dúvidas que por ventura surgissem nos anos iniciais de magistério de seus ex-alunos.

Segundo o educador português, o meio universitário não vem atuando de fato na formação continuada de professores porque suas atividades de extensão não são práticas colaborativas e cooperativas de formação, mas, muitas vezes, cursos com motivações utilitárias. Em sintonia com Nóvoa, Sarti (2012) também diz que,

> ... embora uma maior aproximação entre professores da escola básica e universidade constitua aspiração antiga, frequentemente apontada no discurso educacional, trata-se de um assunto que merece exame atento, posto que esses dois vértices do triângulo [da formação docente] têm-se mantido historicamente distantes. (p. 333)

Diante desse distanciamento que parece marcar as relações de formação docente entre as universidades e as escolas, propomos uma reflexão sobre a experiência de monitoria narrada neste texto. As atividades aqui apresentadas não seriam uma possibilidade de se pensar, produtivamente, esses espaços de formação continuada, tendo como base a superação das lacunas apontadas por Nóvoa e por Sarti (2012)?

Um dos problemas da formação de professores é a dissociação histórica entre os conhecimentos culturais-cognitivos e o efetivo preparo didático-pedagógico, de modo que, em muitos cursos de formação de professores, ainda prevalece a ideia de que a própria prática irá ensinar os professores a didatizar os conteúdos específicos de suas disciplinas (SAVIANI, 2009). Para intensificar ainda mais o problema em relação ao professorado de Biologia, de acordo com a análise apresentada por Gatti (2010, p.1373),

> ... nas licenciaturas em Ciências Biológicas a carga horária dedicada à formação específica na área é de 65,3% e, para formação para docência, registra-se percentual em torno de apenas 10%.

Tais dados reforçam o alerta dado por Fourez (2003), ao afirmar que a formação de professores de Ciências valoriza mais aspectos relacionados à profissão de cientistas do que de educadores. Todavia, sabemos que a articulação entre os conteúdos dos conhecimentos de referência e os conhecimentos didático-pedagógicos é essencial para a resolução do problema historicamente vivido na formação dos docentes (SAVIANI, 2009).

Mesmo considerando a boa formação inicial ofertada pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, o prosseguimento na universidade sob a condição de monitor, auxiliando na formação de dezenas de licenciandos se tornou uma oportunidade de amadurecimento profissional para o professor da escola básica recém egresso deste curso. Tal amadurecimento foi provocado pela leitura dos textos das disciplinas, pela participação nas aulas, pelo papel ativo na organização do III Encontro de Prática de Ensino e, principalmente, pelas constantes conversas e discussões com as professoras das Didáticas das Ciências Biológicas sobre questões relacionadas à prática pedagógica e ao cotidiano escolar. As atividades propostas pelas professoras orientadoras possibilitaram a exortada articulação entre teoria e prática, que pôde ser empreendida pelas condições, ao mesmo tempo, confortáveis e provocativas em que se posicionou o monitor. Vale ressaltar que essas experiências eram muitas vezes relacionadas às vivências do monitor em seu estágio supervisionado, realizado em 2014 no Colégio de Aplicação da UFRJ.

Além da experiência como monitor na universidade, outro aspecto se somou a todo o processo de formação docente. Na metade do período de vigência do estágio, o monitor ingressou no magistério público estadual e foi alçado a uma complexa realidade escolar, dura e árida em muitos sentidos, mas também muito instigante em outros. Apesar de reconhecermos um processo de precarização da profissão docente em curso em nossa sociedade (PICCININI *et al*, 2014), constatamos que muitos professores e estudantes vêm ousando ser sujeitos de esperança e resistem a esses processos, inclusive buscando formação continuada.

A monitoria – esse entre lugar de formação e profissão docente –, contribuiu inegavelmente para intensificar a resiliência do monitor. Ao desempenhar, simultaneamente os papeis de monitor das Didáticas das Ciências Biológicas e de professor de Biologia na rede pública, diversas dificuldades surgidas na realidade escolar puderam ser mediadas de forma muito profunda por experiências acadêmicas. Em algumas aulas, as questões trazidas pelo monitor foram compartilhadas com as turmas, gerando debates interessantes. Em outras oportunidades, as noções e os aprendizados adquiridos ao longo da monitoria puderam ser apropriados e ressignificados nos contextos escolares em que o monitor trabalhava, viabilizando determinadas práticas docentes. Nesse sentido, podemos destacar que a experiência de diálogo entre a prática docente e a monitoria constituiu um caminho intermediário entre a valorização dos saberes acadêmico-científicos e o empoderamento da

experiência prática. Para Sarti (2012), esse tipo de contexto é capaz de elevar o nível da formação docente.

Ingressar na rede pública de ensino como professor, ao mesmo tempo em que atuava como monitor de disciplinas pedagógicas na universidade, foi uma oportunidade de repensar o modo de lidar com as questões inerentes ao processo de escolarização. Tal ensejo diz respeito ao contato com os diversificados métodos de ensino postos em prática pelos licenciandos e com o entendimento das variadas abordagens para formação de professores de Ciências e Biologia empreendidas pelas professoras de Didática das Ciências Biológicas. Assim, foi possível agregar conhecimentos valorosos para as mediações didáticas necessárias ao trabalho educacional (GATTI, 2010), contribuindo para que a prática docente desenvolvida pelo monitor - fora da universidade e na condição de professor - se tornasse crítica, reflexiva e autônoma. Dessa forma, o processo vivenciado possibilitou ao monitor/professor a construção de uma prática pedagógica constituidora de uma escola mais justa na perspectiva defendida por Dubet (2004).

Apesar de observarmos algum distanciamento entre universidade e escola básica, na equipe de Didática das Ciências Biológicas da UFRJ empreendemos esforços de aproximação entre esses dois contextos de produção de conhecimentos sobre o ensino de Ciências e Biologia. Algumas produções desenvolvidas neste âmbito (Oliveira *et al*, 2016; Lima *et al*, 2015; Gomes, 2014; Soares *et al*, 2014), relatam experiências marcantes empreendidas por integrantes dessa equipe no estreitamente de laços entre a universidade e a escola, a fim de viabilizar processos de formação docente inicial e continuada. Ao pensarmos essa aproximação entre universidade e escola básica, acreditamos que o amadurecimento profissional do monitor/professor narrado neste trabalho, foi possível em um espaço com o compromisso pela promoção da melhoria do ensino, tanto no que diz respeito à formação inicial e continuada de professores, quanto ao intercâmbio permanente da universidade com escolas, professores e estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou apresentar e discutir as possibilidades apresentadas a um professor de Ciências e Biologia recém-formado através da experiência de monitoria em duas disciplinas universitárias de formação de professores e professoras de Biologia. Argumentamos que esse espaço incomum, construído na interface entre formação profissional

e exercício da profissão docente, pôde diminuir a distância entre o professor da escola e os professores-pesquisadores da universidade.

Ousamos ainda dizer que, de modo não convencional, a experiência relatada também consistiu em uma interessante atividade de formação continuada, pois ofereceu uma formação com base em múltiplos discursos sobre docência, didática, currículo e conhecimento, indo além da mera atualização de conteúdos disciplinares e diminuindo o antagonismo entre ciência e docência (GABRIEL, 2015). Não obstante, concordamos com Lopes (2013) quando ela afirma que a identidade da profissão docente é construída e consolidada de acordo com os diferentes contextos em que se situa, o que nos permite refletir sobre o diferencial que a experiência aqui narrada pôde trazer para o jovem professor. Ao ser orientado por professoras universitárias experientes, o monitor/professor teve a oportunidade de aprender conceitos novos, revisitar, sob outras óticas, muitos conhecimentos previamente apropriados, estudar mais aprofundadamente determinadas questões peculiares ao ensino de Biologia e problematizar os dilemas surgidos no início de sua carreira.

A monitoria em Didáticas das Ciências Biológicas, portanto, se apresentou como uma forma de *indução profissional*, uma vez que a universidade prosseguiu orientando e aconselhando um professor já formado, em um diálogo aberto e sem proeminente hierarquização. Essa oportunidade permitiu uma contínua formação docente construída dentro da profissão, como diria Nóvoa (2009), em que uma cultura profissional pode ser mais bem desenvolvida a partir do diálogo e da parceria entre professoras experientes com um professor inexperiente. Mesmo conscientes de que não é possível que todos os licenciados em Ciências Biológicas se tornem monitores de graduação, acreditamos que nosso trabalho contribui com pistas para facilitar o estreitamento das relações universidade-escola, na tentativa de se implementar uma produtiva e desafiadora formação continuada para professores em serviço.

## REFERÊNCIAS

DUBET, F. (2004) O que é uma escola justa? *Cadernos de Pesquisa*,v. 34, n. 123, set/dez.

FOUREZ, G. (2003) Crise no ensino de ciências? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.2 pp.109-123.

GABRIEL, C. T. (2015) Docência, demanda e conhecimento escolar: articulações em tempos de crise. *Currículo sem Fronteiras*, v. 15, n. 2, pp. 425-444.

GATTI, B. A. (2010) Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n. 113, pp. 1355-1379, out.-dez.

GOMES, M. M. (2014) Formando professores a partir de materiais didáticos para os currículos escolares de Ciências e Biologia. In: *Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores & XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores*. Águas de Lindóia. LIMA, J. G. S.; FIGUEIRA, M. R.; SOARES, A. G. (2015) Educação ambiental na formação inicial e continuada de professores: articulando ensino, pesquisa e extensão na UFRJ. In: *Pedagogía: encuentro internacional por la unidad de los educadores*. pp. 1-10. Havana.

LIMA, J. G. S.; CAZELGRANDI JUNIOR, A.B.; CARVALHO, A.A.B.; SILVA, A.C.J.; VIEIRA, A.G.; BRITO, C.R.; SANTOS, E.G.C.; CAMPOS, H.A.; RAMALHO, H.D.S; FONTAINA, I.A.; SILVA, I.M.E..; BARBOSA, L.S.; GUIMARÃES, L.M.; DIAS, M.O.; SANTOS, M.A.R.; ALMEIDA, R.L.; MELLO, R.R.P.; DANTAS, T.N.; MAGALHAES, V.E.P.; NASCIMENTO, V.F.G.; HELLMANN, V.C.; MARINHO, W.M.; THEBERGE, R.D.; NASCIMENTO, R.M.; BORBA, R.C.N. (2015) Aspectos históricos e metodológicos do ensino de ciências e biologia em livros didáticos: uma experiência na formação de professores. In: *Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia - Associação Brasileira de Ensino de Biologia - Regional 2*.

LOPES, S.M.C.N. (2013) A profissão docente em perspectiva histórica. *Revista Contemporânea de Educação*, v. 8, pp. 1-5.

NÓVOA, A. (2009) Para uma formação de professores construída dentro da profissão. *Revista Educación*, n. 350, set.-dez.

OLIVEIRA, F.A.; VARGAS, A.C.D.; PINTO, G.F.; MANTUANO, L.R.; MASQUIO, V.S.; FONTES, V.P.; GOMES, M. M. (2016) Formação de professores a partir da dinamização do currículo de Ciências: Construindo laços entre a Universidade e a Escola. In: *III Congresso Nacional de Formação de Professores (CNFP) e XIII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores (CEPFE).* São Paulo: UNESP/Prograd. v. 3. pp. 3745-3756.

PICCININI, C.L.; MACEDO, J.M.; MAGALHÃES, L.K.C.; FLORES, R.L.B. (2014) PNE e trabalho docente: formação, forma(ta)ção e (con)formação. In: *Anais da XII Jornada do HISTEDBR*. Caxias: CESC. v. 1. .p. 1585-1600.

RESINENTTI, P.M.; BUSNARDO, F.M.G; JALOTO, A.M.; ROCHA, M.; COSTA, G.S.; GOMES, M. M.; FERREIRA, M.S. (2007) Monitoria de Didática: Contribuições para a Formação dos Professores de Ciências e Biologia. In: *Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Rio de janeiro: SBEnBio, v. 1. pp. 1-8.

SARTI, F.M. (2012) O triângulo da formação docente: seus jogadores e configurações. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 2, pp. 323-338, abr./jun.

SAVIANI, D. (2009) Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, pp. 143-155.

SOARES, A.G.; SALLES, D.L.; FIGUEIRA, M.R.; ASSUMPÇÃO, T.L.; LIMA, J.G.S. (2014) A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA RELAÇÃO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ARTICULANDO CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA PÚBLICA. *REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA (SBENBIO)*, V. 7, PP. 148-159.

# ABORDAGEM CTSA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISES DOS ÚLTIMOS ANAIS DOS ENCONTROS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO BRASIL

Fábio Augusto Rodrigues e Silva (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências /UFOP)
Fernanda Costa dos Santos (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências /UFOP)
Danilo Seithi Kato (Mestrado em Educação/UFTM)

## RESUMO

O artigo tem como objetivo analisar como a abordagem CTSA tem sido incorporada no desenvolvimento de estratégias didáticas no ensino de Ciências, por meio de revisão bibliográfica. Os artigos centram na mesma ideia de que a abordagem CTSA permite o desenvolvimento do pensamento crítico sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e as consequências para a sociedade e ambiente. Ressaltamos a importância de trabalhar estas questões também no ensino fundamental, não só no médio, uma vez que parece contribuir para melhorias na qualidade de vida da comunidade. Alertamos para o fato do preparo dos docentes a fim de que as estratégias didáticas pautadas nesta abordagem não criem uma visão ingênua de neutralidade da ciência, de heroísmo, e de desenvolvimento indispensável da humanidade.
**Palavras chave:** abordagem CTS, CTSA, temas sociocientíficos.

## INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea é marcada por uma dubiedade em relação aos modos de produção e consumo e a degradação do ambiente. Se por um lado a tecnologia avança para atender nossas demandas, facilitar e agilizar nossas atividades diárias, por outro ela degrada, gerando a escassez dos recursos naturais, poluição entre outros fatores que nos levam a viver uma problemática ambiental. Esta problemática, segundo Reigota (2007, p. 220), "trata-se das possibilidades e das consequências dos interesses e opções políticas, técnicas e científicas de uma camada privilegiada da população mundial: os/as cientistas". Além disso, segundo Bazzo (1998, p. 142) não devemos confiar cegamente no cômodo que os aparatos tecnológicos nos proporcionam diariamente, pois podemos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas.

A produção do conhecimento científico, na óptica da sustentabilidade, deveria estar de acordo com às repercussões e possibilidades que permitem a construção de uma sociedade igualitária, justa e ecologicamente sustentável. Porém, o que se tem visto é que a produção da ciência se distancia do discurso de neutralidade e de um maior comprometimento com as questões sociais (REIGOTA, 2007).

Diante deste cenário acreditamos que seja necessário buscar uma educação que promova o desenvolvimento de pessoas com uma conduta crítica, consciente, responsável e

participativa em relação as decisões que envolvem as transformações e degradações do meio ambiente, fazendo-as entender que, muitas vezes, essas deliberações não atendem a maioria, mas sim aos interesses dominantes (TOALDO, 2011; PINHEIRO et al, 2007).

A esse respeito seria interessante que as escolas valorizassem assuntos que buscam uma associação entre a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente – CTSA[1], consideradas indispensáveis para a educação contemporânea, uma vez que intensifica a participação ativa e crítica do indivíduo na sociedade (COUTINHO, et al, 2014; COSENZA et al, 2010; MARTINS et al, 2008, SANTOS, 2007 e BRASIL e LEITE, 2013). Ou seja, incentiva a população a participar e se envolver nas decisões que trazem consequências para uma coletividade.

No entanto, Ricardo (2007) alerta para o sentido que este movimento se constitui, pois, engloba duas correntes de pensamento que se apoiam em interesses específicos. A primeira relacionada a uma visão ingênua da ciência, de que toda descoberta é para o bem da sociedade. Isto levaria a sociedade deixar as decisões nas mãos dos técnicos que presumam atuar de forma neutra, apolítica, mas que na verdade defendem seus interesses específicos que muitas vezes causam consequências que nem sempre estão em conformidade com as questões sociais. A segunda, a ciência e a tecnologia estariam voltadas para uma análise da sociedade em relação a seus componentes históricos, sociais, políticos e econômicos, o que diz respeito ao fato da ciência e tecnologia não serem suficientes para decidirem sobre assuntos que trazem consequências para um grupo social

Apesar de suas limitações, o movimento CTSA ainda apresenta relevância nas estratégias educacionais, isto porque ele permite promover discussões e debates relacionados à produção da ciência e tecnologia e suas consequências para a sociedade contemporânea e o ambiente, por sua vez, estas discussões conferem uma voz mais ativa e consciente do povo (AULER, 2002; AULER e BAZZO, 2001; RICARDO, 2007). O que se deve ter em mente, portanto, é o preparo docente para utilizar a abordagem CTSA em suas ações na sala de aula. A visão ingênua de que a ciência resolve todos os problemas do mundo deve ser rompida e substituída por uma visão mais crítica e racional das relações que ocorrem entre a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Desse modo, o professor poderá criar situações de aprendizagem que permitam o aluno estabelecer conexões ente o conhecimento científico e as situações de seu cotidiano. Essa temática envolve uma complexidade de eventos, de concepções filosóficas e crenças em relação a característica do conhecimento científico e a

[1] CTSA: Surgiu a partir do envolvimento das questões ambientais nas discussões entre Ciência, Tecnologia, Sociedade – CTS. Para este artigo utilizaremos a sigla mais recente.

forma como os alunos assimilam determinado conteúdo (SENICIATO e CAVASSAN, 2008, p. 121), por isto, muitas vezes, é um desafio para o docente planejar e desenvolver atividades que cumpram com eficiência os objetivos do enfoque CTSA.

Partindo do que foi exposto, nosso objetivo é apresentar uma análise de como a abordagem CTSA tem sido incorporada no desenvolvimento de estratégias didáticas no ensino de Ciências, como cerne a educação básica. Baseamos nas publicações mais recentes dos principais eventos da área de ensino de ciências e biologia no Brasil, como, Encontro Nacional de Ensino de Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Assim, é nosso interesse é investigar: como a abordagem CTSA aparece no desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de ciências na educação básica? Seguidos dos nossos objetivos específicos de i) verificar as potencialidades que essa abordagem representa para o ensino de ciências e ii) identificar as dificuldades apresentadas pelos pesquisadores.

Esta análise se constitui em um dos passos para o desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado profissional que tem como propósito a produção, aplicação e avaliação de uma sequência didática (SD) voltada para o ensino fundamental II. Enquanto sequência se entende por "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos" (ZABALA, 1998, p.18). A partir desta sequência, pretendemos investigar como o conhecimento sobre o ambiente pode ser construído por meio de atividades das quais se destacam trilhas ecológicas. Para tanto, iremos explorar as relações envolvidas entre os setores da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, a fim de entender as mudanças sofridas no processo de urbanização das cidades.

## METODOLOGIA

Para desenvolver este trabalho realizamos uma revisão bibliográfica, que segundo Barros (2009), auxilia no preenchimento de lacunas nas pesquisas podendo contribuir para melhorar uma proposta sobre determinada temática. No corpus do trabalho apresentamos artigos encontrados nas bases de dados dos eventos ENEBIO e ENPEC. Para localizar os trabalhos utilizamos palavras chaves como CTS, CTSA e temas sociocientíficos.

No total, encontramos 109 trabalhos que envolviam as discussões CTSA como por exemplo, análises da não neutralidade da ciência, do uso em programas de formação de professores, em análises de livros didáticos, de conteúdo curricular, no ensino infantil, além daqueles trabalhos que propõem alguma estratégia didática seguindo este enfoque. No

entanto, como esta última é o nosso interesse de estudo, filtramos os arquivos a partir da leitura do resumo, selecionando apenas aqueles que se encaixavam no perfil de nossos questionamentos iniciais. Destacamos a existência de dois trabalhos que não discutem a aplicação de estratégias didáticas, mas que apresentam uma análise sobre o movimento CTSA muito próxima do que estamos desenvolvendo. Assim, eles também foram selecionados e incluídos em nossas análises.

Selecionamos portanto, 28 artigos para apresentação, dentre eles, 21 foram apresentados no ENPEC, sendo 10 no de 2013 e 11 no de 2015 e os demais apresentados no último ENEBIO, realizado em 2014.

As análises serão apresentadas por ordem de publicação dos trabalhos por evento, em seguida, caracterizados de forma geral. No entanto, devido o tempo de discussão e para exibir uma investigação mais detalhada, selecionamos de um a três artigos por congresso. Esta escolha é justificada pela similaridade que possuem em relação ao que propomos em nossa sequência didática. Em continuidade, apresentaremos os comentários de nossas análises críticas na tentativa de responder os questionamentos já enunciados na introdução.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar todos os trabalhos selecionados, percebemos que os autores apresentam similaridade entre suas ideias: de que discutir a ciência trabalhando assuntos controversos, que envolvem a sociedade, pode ser uma alternativa interessante tanto para despertar o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia, quanto para promover uma alfabetização científica e desta forma, desenvolver a capacidade de argumentação e pensamento crítico sobre a produção da ciência. No entanto, cada trabalho possui suas particularidades e as questões de pesquisa baseadas nos interesses dos pesquisadores.

Para facilitar as análises fizemos um consolidado dos artigos selecionados conforme mostra a Tabela 1.

| EVENTO | Nº | TÍTULO DO TRABALHO | AUTORES |
|---|---|---|---|
| IX ENPEC | 1 | **Energia Nuclear no Ensino Médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA - uma possibilidade para a formação da cidadania.** | PANIAGUA, S. K. A; et al. |
| | 2 | **Construindo o conhecimento científico a partir do contexto local: uma experiência em Campinas, SP.** | CASTRO, P. V. L ; SILVA, F. K. M. |
| | 3 | Potencial Pedagógico da Primeira Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo para o Desenvolvimento de uma Educação CTSA nas Escolas Públicas Estaduais | BRASIL, E. D. F ; LEITE, S. Q. M. |
| | 4 | Investigações sobre as relações CTSA e o ensino de Física na visão de estudantes do ensino médio | PINTO, A. E. A. e al. |
| | 5 | O ensino de Biologia sob uma perspectiva CTSA: análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular | REIS, I. A.; et al. |
| | 6 | A potencialidade do uso de questões sociocientíficas para o desenvolvimento da competência argumentativa em alunos do ensino médio. | LENHARO, A. F. L.; LOPES, N. C. |
| | 7 | **Limites e possibilidades do uso de situações problemas como recurso pedagógico: os temas controversos sócio científicos e as relações CTSA como perspectiva para o ensino de ciências.** | SANTOS, C. G. M.; KATO, D. S. |
| | 8 | A promoção da sensibilidade moral através da inserção de questões sociocientíficas em sala de ciências: um estudo comparativo entre contextos técnico e social. | PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P. |
| | 9 | Questões sociocientíficas: uma análise do Raciocínio Informal a partir de discussões sobre aquecimento global. | SILVA, K. M. A. et al. |
| | 10 | O PISA: Leituras de Ciências e tecnologias no ensino fundamental. | FILHO, J. P; CASSIANI, S.; FLÔR, C. C. |
| V ENEBIO | 11 | O celular nosso de cada dia: reflexões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. | CUNHA, A. L. R. S. |
| | 12 | Percepções de uma professora sobre a aplicação do enfoque CTS em uma aula de genética no ensino médio. | SOUSA, G. P; TEIXEIRA, P. M. M. |
| | 13 | Clube de ciências no ensino fundamental: um projeto escolar com enfoque de ciência, tecnologia sociedade e ambiente | CANIÇALI, M. A.; LEITE, S. Q. M. |
| | 14 | Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma exposição científica internacional: O "Túnel Da Ciência 3.0" no Brasil | CERQUEIRA, B. F. S.; et al |
| | 15 | Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiência e análise das atividades do PIBID Biologia UFABC (2011 - 2014) | NASCIMENTO, A. P.; CIRINO, D. W.; LOPES, N. P. G. |
| | 16 | **Aporias dentro do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Apontamentos para uma solução** | COUTINHO, F. A.; et al |
| | 17 | **Mapeando as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) por meio dos bio-objetos** | COUTINHO, F. A.; et al |
| X ENPEC | 18 | Jornal natural e os resíduos sólidos: autoria em um audiovisual produzido por estudantes de ensino médio. | KARAT, M. T.; CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M. |
| | 19 | A logística reversa de eletrônicos no ensino de química. | TEIXEIRA, P. C. G.; CINTRA, E. P. |
| | 20 | Agenda 21 na perspectiva de CTS e suas contribuições para a alfabetização cientifica em uma escola pública estadual de Roraima. | MAGALHÃES, A.; CASTRO. P. M. |
| | 21 | Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação básica de Ribeirinhos na Amazônia. | MAGNO, C. M. V.; ALMEIDA, A. C. P. C. |
| | 22 | Uma proposta de ensino de Física utilizando a elaboração de vídeos experimentos | SOUZA, F. A. M.; MARTINS, S. |
| | 23 | **A temática AIDS abordada como um problema social em aulas de Biologia da EJA – contribuições do enfoque CTS.** | PORTO, M. L. O.; TEIXEIRA, P. M. M. |
| | 24 | Como professores e alunos do Sistema Colégio Militar do Brasil percebem a Ciência e a Tecnologia na vida diária. | OLIVEIRA, F. S. |
| | 25 | A contribuição do ensino por temas para a produção de significados | RODRIGUES, V. A. B.; QUADROS, A. L.; BOTELHO, M. L. S. T. |
| | 26 | **Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Poder: leituras imagéticas dos usos e abusos da energia nuclear.** | COSTA, C. M. et al. |
| | 27 | Sobre a constituição da matéria: intervenção pedagógica na Educação de Jovens e Adultos. | NASCIMENTO, V. S. et al. |
| | 28 | Avaliação de estudantes sobre uma sequência de ensino de termodinâmica orientada por uma abordagem CTS. | CARVALHO, A. M.; MOREIRA, A. F.; ORLANDO AGUIAR JUNIOR. |

Tabela 1: Consolidado dos artigos encontrados por encontro

Nos artigos apresentados no ENPEC de 2013 os representados pelos números 1, 2 e 7 são os que mais se aproximam da sequência didática que propomos. O trabalho representado por 1, de PANIAGUA et al (2013) buscaram analisar se o desenvolvimento de atividades pedagógicas utilizando o tema 'energia nuclear' com enfoque CTSA, contribuía para a formação cidadã dos alunos do ensino médio. A escola envolvida na pesquisa localiza-se próxima a região das usinas nucleares Angra 1, 2 e do canteiro de obras da 3, justificando a

escolha do tema. Para tanto, as autoras se pautaram na ideia de Fontoura et al (2007 apud PANIAGUA et al 2013, p. 2) que diz que "a sala de aula pode contribuir para inserção crítica do cidadão no mundo em que vive e que o professor tem um importante papel a desempenhar neste processo". Em seus registros as pesquisadoras perceberam que nos livros empregados pela escola, nenhum abordava conteúdos sobre 'energia ou energia nuclear' além de não ter informações sobre conceitos relevantes para o estudo, o que levou à realização de pesquisas pelos alunos para a compreensão do tema e de conceitos científicos envolvidos.

Com o passar das aulas as ideias sobre energia foram amadurecendo e o conceito foi expandido ganhando maior compreensão pelos estudantes. A partir disso, os alunos demonstraram maior interesse pelo assunto e motivação para participar das discussões e da simulação de uma audiência pública. Desta forma, na concepção das autoras, o papel do docente é fundamental e de grande importância, uma vez que ele é responsável por elaborar atividades criativas, adaptadas ao contexto socioambiental que possa levar a reflexão sobre a realidade possibilitando assim a formação para a cidadania.

Já o artigo representado pelo número 2, Castro e Silva (2013), tinha como objetivo analisar se determinado programa de iniciação científica para alunos do EM contribuía para a construção do conhecimento científico por meio da construção coletiva de um Projeto de revitalização urbana. Em suas investigações, os autores enunciaram que este tipo de programa para alunos mais jovens é importante uma vez que possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades como o senso crítico, a construção e transmissão do conhecimento, além de possibilitar o contato desses estudantes com a vida acadêmica. Para além disso, o contexto local, utilizado como ferramenta de estudo onde as ações dos bolsistas eram empregadas, mostrou-se eficiente para trabalhar diversas habilidades em busca de uma ciência voltada para os valores relacionados a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Quanto ao artigo 7, Santos e Kato (2013) tinham como objetivo analisar a produção de uma atividade de ensino envolvendo a temática da tecnologia em que o professor objetivou a criação de uma situação problema investigada em uma turma de 8º ano do ensino fundamental II. A pesquisa foi desenvolvida na sala de ciências com a presença da professora e a princípio sem intervenção de equipamentos ou do pesquisador, que estava presente apenas para fazer suas observações e anotá-las em seu caderno de campo. Durante as aulas foram aplicadas atividades que envolviam métodos de ensino focados em temas controversos e, principalmente, situações-problema, que auxiliou a investigação e identificação das concepções prévias dos estudantes. Estes autores se basearam na metodologia de Delizoicov e Angotti (1992, apud SANTOS e KATO, 2013) em que "é função do docente instigar o aluno

a refletir e opinar sobre algum assunto, para criar novas situações que possibilitassem adquirir respostas e soluções aos problemas". Posteriormente, foi apresentado aos alunos um texto que retratava resumidamente a tecnologia e sua aplicação na vida cotidiana. Ao final, o texto chamava a atenção: "Enfim, o avanço da tecnologia para a nanotecnologia e seu uso são importantes para a humanidade? Ou trazem riscos para o ambiente e para a espécie humana? Devemos investir nessas pesquisas"? (SANTOS e KATO, 2013, p. 3).

A partir do texto, foi proposto aos alunos uma pesquisa sobre os assuntos abordados no texto. Em suas análises e considerações finais os autores constaram que o tema controverso sociocientífico na forma de uma "situação-problema" tem um potencial pedagógico expressivo, uma vez que, permite a troca de ideias e a mobilização dos estudantes frente a uma temática que relaciona ciência, tecnologia e sociedade. Além disso a problematização criou momentos de maior interação em sala de aula, contribuindo para uma educação em ciências voltada para a alfabetização científica a partir das realidades dos estudantes.

Após a leitura e análise dos trabalhos apresentados no ENPEC 2013, constatamos que o uso de situações reais, locais próximos a escola e atividades que chamam atenção para as novas produções da ciência, como foi o caso do último trabalho, parecem motivar os estudantes pela pesquisa, além de favorecer e despertar habilidades e sentimentos críticos em relação a prática cidadã para preservar e entender o funcionamento do ambiente e as relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Ressaltamos a necessidade do preparo docente, que deve ter uma definição clara e consciente das questões científicas e a sua não neutralidade frente à sociedade. Para que assim, seja possível estabelecer uma ponte entre o conceito científico e as situações cotidianas de forma crítica.

Nos trabalhos que foram selecionados do ENEBIO os mais próximos ao nosso produto de mestrado são representados pelos números 16 e 17. A pesquisa de Coutinho et al (2014), enunciada pelo número 16, apresentou uma análise crítica sobre os estudos da abordagem CTSA utilizando para tanto, a Teoria Ator – Rede (TAR) para fundamentar suas ideias. Essa teoria "atualmente, coloca-se como uma forte ferramenta teórico-metodológica em campos tão diversos quanto a arqueologia, o turismo, (...), a psicologia, entre outros, como a sociologia e a antropologia" (COUTINHO et al, 2014, p. 2180). Em suas análises os autores buscaram entender a natureza das relações entre os elementos CTSA que surgiram de formas diversas e que sofreram bastante tensões. Ao elucidarem incertezas geradas pelo movimento, recorreram a TAR na tentativa de encontrar soluções ou respostas mais consistentes que buscam superar os limites dessas aporias, que foram assim elencadas:

> "como sendo: 1) ensinar a ciência como conhecimento objetivo e neutro; 2) ensinar a Ciência e a Tecnologia como desenvolvimento inexorável da humanidade; 3) romantizar ou estereotipar a História da Ciência; 4) estabelecer uma concepção estreita de racionalidade, tratando assimetricamente o modo de raciocinar de outros povos; e, 5) estabelecer visões universalistas de valores (sejam morais ou epistemológicos) (COUTINHO et al., p. 2179, 2014)."

Assim, para Coutinho et al (2014) compreender as fontes destas aporias pode ser o caminho para compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Porém, os autores ainda apresentarão de forma mais detalhada, outros trabalhos que apresentem as possíveis soluções para estas dúvidas, mas acreditam que a TAR "aponta para a possibilidade de ensino e pesquisa na área da educação em ciências, com vistas a tratar os temas dentro de uma abordagem CTSA" (Coutinho, et al 2014, p. 2184).

Já o artigo correspondente ao número 17, também de Coutinho et al (2014), tinham como propósito mapear as relações entre CTSA, ainda sob o mesmo referencial teórico, TAR. Eles percebem que a TAR possibilita "pensar as relações CTSA como trajetórias dentro de uma complexa rede que formam híbridos (bio-objetos e estão relacionados a novos artefatos produzidos pela biotecnologia e bioengenharia e não podem mais ser considerados humanos, animais, vegetais ou sintéticos) que estão desafiando sistemas políticos, éticos, culturais já estabelecidos, por isso a necessidade de rastreá-los..." (COUTINHO, et al 2014, p. 1948).

Assim, os autores constatam que os bio-objetos permitem considerar uma relação entre CTSA, e que para expor essas relações, o pesquisador deve entender como se formam as redes em que participam estes bio-objetos. Acreditam que estes podem ser um dispositivo conceitual ou hipotéticos para fazer referência aos fenômenos sociotécnicos e ambientais e, assim, construir ferramentas metodológicas para o ensino de ciências/biologia. Destacam para a importância em entender como os bio-objetos circulam nos meios de comunicação, divulgação científica, em livros didáticos, escolas e como professores e alunos designam bio-objetos, mas que isto ainda é um caminho longo para percorrer.

A partir dessa leitura, entendemos que é necessário compreender as relações entre a ciência, tecnologia, e o ambiente à luz das questões sociais se quisermos alcançar a emancipação dos cidadãos. E que estas relações são muito mais complexas do que o simples fato de haver consequências na produção científica e tecnológica. É preciso uma "purificação" de nossas concepções e ideias de mundo, para entender e aceitar essa hibridização entre a nossa vida e os artefatos tecnológicos existentes. Mais uma vez, salientamos o preparo do professor, que deve tornar claro a natureza dessas relações, se não quiser perder o sentido de suas atividades e cair nas incertezas instituídas pelo próprio movimento como explicitado pelo primeiro artigo de Coutinho et al (2014).

Em relação ao ENPEC 2015 encontramos um trabalho que mais se aproxima do que pretendemos, de Costa et al (2015) que problematizam situações de usos da energia nuclear, usando como modelo os lançamentos de bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki. Para isto, utilizaram como objeto de estudo, imagens selecionadas pelos próprios alunos. Durante as análises, as autoras perceberam que os alunos expuseram seus olhares críticos e reflexivos a respeito do uso abusivo da ciência e tecnologia na sociedade, cujo principal justificativa dos discentes era o objetivo de validação de poder, e exibição de descobertas cientifica-tecnológicas entre as nações. Nas falas dos alunos, Costa et al (2015) entenderam que estas discussões ganharam relevância permitindo uma compreensão de que a ciência não é sempre benévola. Assim, elas concluem que as estratégias didáticas que relacionam a ciência, tecnologia, sociedade "permitem a imersão do percurso histórico que transitam por episódios de grande repercussão na sociedade e sua ação em diversos campos da atualidade seja de caráter político, econômico ou socioambiental (...)" (COSTA, et al 2015, p. 7).

Entendemos que o uso da abordagem CTS/CTSA parece despertar o interesse dos alunos por assuntos científicos, estimulá-los quanto ao processo de ensino/aprendizagem, além de alertá-los para não neutralidade das produções científicas e a compreensão crítica de que muitas vezes decisões e atitudes que repercutem em problemas com amplitude socioambiental estão diretamente relacionadas ao poder de uma minoria que detém o conhecimento e tecnologia de ponta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho é fruto parcial para o desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado profissional que tem como objetivo a produção, aplicação e avaliação de uma SD voltada para os anos finais do ensino fundamental. Em nossas buscas, percebemos que a abordagem CTSA é frequentemente utilizada no ensino médio, revelando uma necessidade de se elaborar estratégias que busquem o desenvolvimento e pensamento crítico sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente também para alunos menores do ensino básico. Acreditamos que desta forma, esses alunos possam contribuir para o bem estar e melhorias na qualidade de vida de sua comunidade.

Com as nossas análises percebemos que apesar das limitações existentes no próprio movimento CTSA, este pode permitir o desenvolvimento de uma reflexão sobre as consequências que a ciência e tecnologia geram para a sociedade e o ambiente, sejam elas benéficas ou não. Além disso, os assuntos discutidos à luz da abordagem CTSA parece revelar os interesses de poder político e científicos que estão sempre ocultos nas inovações tecnológicas. No entanto, alertamos para o fato de um bom preparo docente a fim de que as

estratégias didáticas pautadas na abordagem em CTSA não crie uma visão ingênua de neutralidade da ciência frente as questões sociais, de heroísmo, que vai resolver todos os problemas do mundo, e de desenvolvimento indispensável da humanidade. Em um futuro próximo pretendemos apresentar os resultados da aplicação da SD.

## AGRADECIMENTOS E APOIOS

À Universidade Federal de Ouro Preto e FAPEMIG pelo auxílio concedido permitindo a elaboração deste artigo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AULER, D. Interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no contexto da formação de professore de ciências. 2002. 257 f. **Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais)**, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 1-13,2001.

BARROS, José D'Assunção. A revisão bibliográfica – uma dimensão fundamental para o planejamento da pesquisa. In: **Instrumento - Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, Juiz de Fora, v. 11, n. 2, jul/dez. 2009.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRASIL, E. D. F. e LEITE, S. Q. M. Potencial pedagógico da primeira Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo para o desenvolvimento de uma Educação CTSA nas escolas públicas estaduais. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

CANIÇALI, M. A. e LEITE, S. Q. M. Clube de ciências no ensino fundamental: um projeto escolar com enfoque de ciência, tecnologia sociedade e ambiente**. Revista Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia - SBEnBio,** n. 7, Out. 2014.

CARVALHO, A. M.; MOREIRA, A. F.; ORLANDO AGUIAR JUNIOR. Avaliação de estudantes sobre uma sequência de ensino de termodinâmica orientada por uma abordagem CTS. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

CASTRO, P. V. L e SILVA, F. K. M. Construindo o conhecimento científico a partir do contexto local: uma experiência em Campinas, SP. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

CERQUEIRA, B. F. S.; GENOVA, J. G. e BIZERRA, A. F. Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma exposição científica internacional: O "Túnel Da Ciência 3.0" no Brasil. **Revista Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia - SBEnBio**, n. 7, Out. 2014.

COSENZA, A. et al. Saneamento Básico e enfoque CTS no contexto escolar. In: **III Encontro Nacional de Ensino de Biologia,** 2010, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 2010.

COSTA, C. M. et al. Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Poder: leituras imagéticas dos usos e abusos da energia nuclear. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

COUTINHO, F. A. et al. Aporias dentro do movimento Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Apontamentos para uma solução. **Revista Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia - SBEnBio**, n. 7, Out. 2014.

_____ et al. Mapeando as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) por meio dos bio-objetos. **Revista Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia - SBEnBio,** n. 7, Out. 2014.

CUNHA, A. L. R. S. O celular nosso de cada dia: reflexões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Revista Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia - SBEnBio**, n. 7, Out. 2014.

FILHO, J. P; CASSIANI, S.; FLÔR, C. C. O PISA: Leituras de Ciências e tecnologias no ensino fundamental. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

KARAT, M. T.; CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M. Jornal natural e os resíduos sólidos: autoria em um audiovisual produzido por estudantes de ensino médio. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

LENHARO, A. F. L.; LOPES, N. C. A potencialidade do uso de questões sociocientíficas para o desenvolvimento da competência argumentativa em alunos do ensino médio. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

MAGALHÃES, A.; CASTRO. P. M. Agenda 21 na perspectiva de CTS e suas contribuições para a alfabetização cientifica em uma escola pública estadual de Roraima. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

MAGNO, C. M. V.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação básica de Ribeirinhos na Amazônia. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

MARTINS, I.; et al. Contribuições da análise crítica do discurso para uma reflexão sobre questões do campo da Educação Ambiental: olhares de educadores de ciências. In: **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, 2008.

NASCIMENTO, A. P. et al. Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiência e análise das atividades do PIBID Biologia UFABC (2011 - 2014). **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio,** vol. 7, Out. 2014.

NASCIMENTO, V. S. et al. Sobre a constituição da matéria: intervenção pedagógica na Educação de Jovens e Adultos. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC,** Águas de Lindóia, SP, 2015.

OLIVEIRA, F. S. Como professores e alunos do Sistema Colégio Militar do Brasil percebem a Ciência e a Tecnologia na vida diária. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

PANIAGUA, S. K. A; SILVAS, A. P. R. E MACHADO, M. A. D. Energia Nuclear no Ensino Médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA - uma possibilidade para a formação da cidadania. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação**, Atas do IX ENPEC,** Águas de Lindóia, SP, 2013.

PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P. A promoção da sensibilidade moral através da

inserção de questões sociocientíficas em sala de ciências: um estudo comparativo entre contextos técnico e social. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

PINHEIRO, N. A. M. Educação crítico-reflexiva para um Ensino Médio científico-tecnológico: a construção do enfoque CTS para o ensino- aprendizagem do conhecimento matemático. Florianópolis, 2005. **Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica**.

PINTO, A. E. A. e al. Investigações sobre as relações CTSA e o ensino de Física na visão de estudantes do ensino médio. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC,** Águas de Lindóia, SP, 2013.

PORTO, M. L. O.; TEIXEIRA, P. M. M. A temática AIDS abordada como um problema social em aulas de Biologia da EJA – contribuições do enfoque CTS. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC,** Águas de Lindóia, SP, 2015.

REIGOTA, M. A. S. Ciência e sustentabilidade: a contribuição da educação ambiental. **Revista de Avaliação da Educação Superior**, v. 12, n. 2, jun. 2007.

REIS, I. A.; et al. O ensino de Biologia sob uma perspectiva CTSA: análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

RICARDO, E.C. Educação CTSA: Obstáculos e Possibilidades para implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

RODRIGUES, V. A. B.; QUADROS, A. L.; BOTELHO, M. L. S. T. A contribuição do ensino por temas para a produção de significados. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

SANTOS, C. G. M. e KATO, D. S. Limites e possibilidades do uso de situações problemas como recurso pedagógico: os temas controversos sócio científicos e as relações CTSA como perspectiva para o ensino de ciências. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

SANTOS, W. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. especial, 2007.

SENICIATO, T. e CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências & Cognição**, v.13, n.3, p. 120-136, 2008.

SILVA, K. M. A. et al. Questões sociocientíficas: uma análise do Raciocínio Informal a partir de discussões sobre aquecimento global. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

SOUSA, G. P; TEIXEIRA, P. M. M. Percepções de uma professora sobre a aplicação do enfoque CTS em uma aula de genética no ensino médio. **Revista Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia - SBEnBio,** n. 7, Out. 2014.

SOUZA, F. A. M.; MARTINS, S. Uma proposta de ensino de Física utilizando a elaboração de vídeos experimentos. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

TEIXEIRA, P. C. G.; CINTRA, E. P. A logística reversa de eletrônicos no ensino de química. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

TOALDO, A. M. A educação ambiental como instrumento para a concretização do desenvolvimento sustentável. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 87, abr. 2011.

ZABALA, A. **A prática educativa como ensinar**/ Antoni Zabala; trad. Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: Artmed, 1998.

# ANÁLISE DAS IMAGENS DOS SISTEMAS DIGESTÓRIO, RESPIRATÓRIO E CIRCULATÓRIO HUMANOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DE ENSINO MÉDIO

Lílian Corrêa Costa Beber (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – PIBIC)

Vidica Bianchi (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul)

**Resumo:**Livros didáticos de biologia (LDBEM) têm apresentado erros conceituais que culminam no desconhecimento dos alunos sobre o próprio corpo. Com o intuito de minimizar a reprodução destes erros, este estudo visa analisar LDBEMsquanto ao espaço dedicado aos sistemas digestório, respiratório e circulatório humanos e as suas imagens. Foram analisados quatro LDBEMs de uma escola pública de Ijuí (RS), cujas informações foram preenchidas em fichas manuais e computadorizadas. Vitorino (2009) e Pezziet al. (2010) apresentaram-sesucintos em relação aos outros, de modo a prejudicar a apropriação de conhecimentos. Também apresentaram mais imagens explicativas complementares que requerem a intervenção dos professores, o que não é possível quando os livros são utilizados em casa para consulta.

**Palavras-chave:**contextualização; espaço; tipos de imagens; conhecimento sobre o corpo; fisiologia.

## Introdução

O ensino de Ciências durante a educação básica é um dos momentos em que os alunos têm a oportunidade de compreender muitos fenômenos que observam no seu cotidiano, inclusive questões relacionadas ao funcionamento do próprio corpo. No entanto, muitas vezes, mesmo que este ensino seja duradouro, não apresenta a qualidade necessária para promover um aprendizado adequado e correto.

Para muitos estudantes, o aprendizado científico construído ao longo da educação básica constituirá uma possibilidade singular, muitas vezes, fundamentada no estudo dos livros didáticos adotados, que podem ser a única fonte de conhecimentos científicos ao qual terão acesso ao longo de sua vida (VIDAL; PORTO, 2012, FERREIRA; SOARES, 2008).

Mas, será que os livros didáticos são capazes de suprir essa necessidade de conhecimento? Será que todas as informações neles contidas são adequadas para o nível escolar ao qual estão sendo indicadas? Será que os professores estão devidamente preparados para trabalhar em sala de aula com estes livros?

A preocupação com o livro didático remonta a década de 1930, com a criação do Instituto Nacional do Livro, a promulgação da Lei nº 91.542, de 1º/08/85, procurou corrigir algumas anomalias apontadas no manejo e avaliação do material, além de promover a

descentralização administrativa do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), sugerindo que a escolha do livro seja feita pelo professor para utilizá-lo, em sala de aula. Este programa propôs instrumentos de avaliação e correção dos livros didáticos (LD), fornecendo uma lista classificatória conforme a qualidade. Os critérios de avaliação e o guia de classificação pode ser acessada pelos professores, no site do MEC (http://www.mec.gov.br).

Apesardas análises realizadas pelo PNLD, muitos livros chegam aos professores e aos alunos com erros conceituais graves, ou problemas de adequação da linguagem, imagens desconexas e confusas, entre outros fatores que podem provocar o desenvolvimento de concepções equivocadas ou dúbias nos alunos, ao fim deste período escolar (RUPPENTHAL; SCHETINGER, 2013).

O livro didático é a ferramenta pedagógica mais utilizada em sala de aula (VIDAL; PORTO, 2012), tanto pelos alunos, quanto pelos professores, como fonte de consulta ou como orientador dos planos de aula. Logo, deficiências no seu conteúdo podem prejudicar toda a cadeia de aprendizagem. Assim, cabe destacar as afirmações de Gioppo (2012) sobre a responsabilidade coletiva na avaliação dos livros didáticos, e não apenas do governo, pois a escolha final é feita pelo professor.

A utilização de livros didáticos em sala de aula deve ser sempre precedida de uma análise criteriosa das opções de livros disponíveis, de modo a minimizar a construção de conhecimentos equivocados tanto por parte dos professores, quanto dos alunos. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo avaliar a abordagem de três sistemas (digestório, respiratório e circulatório), em livros didáticos de Ensino Médio (LDBEM), quanto às imagens apresentadas e o espaço destinado a sua abordagem.

## Metodologia

O ***corpus***da pesquisa foi construído com LDBEM dos anos 2013, 2010, 2009 e 2006, totalizando quatro livros obtidos junto à biblioteca de uma escola particular do município de Ijuí (RS).No quadro1, estão caracterizados os autores, editora e ano de publicação dos livros utilizados na pesquisa.

| Livro | Título do livro | Autores | Editora | Ano |
|---|---|---|---|---|
| LDBEM1 | Biologia em contexto | Amabis; Martho | Moderna | 2013 |
| LDBEM2 | Biologia | Pezziet al. | FTD | 2010 |
| LDBEM3 | Biologia | Vitorino et al. | Alegre PoA | 2009 |
| LDBEM4 | Fundamentos da Biologia Moderna | Amabis; Martho | Moderna | 2006 |

Quadro 1: Autores, editora e ano de publicação dos LDBEM constituintes do corpus da pesquisa.

Em cada LDBEM foi analisado o capítulo ou unidade dedicado ao desenvolvimento dos sistemas digestório, respiratório e circulatório quanto ao espaço de abordagem ocupado e às imagens apresentadas, quanto à qualidade, pertinência, significação, clareza do conceito proposto. No aspecto espaço, foi verificada a presença ou não de um capítulo/unidade exclusivo para o trabalho destes conceitos, o número de páginas destinado a cada sistema, contextualização do conteúdo em relação ao cotidiano dos alunos, interdisciplinaridade, além da existência ou não de vínculos entre este espaço e o restante do livro. Estes tópicos foram avaliados segundo Orlandi (2011) e Rosa (2009).

As imagens foram analisadas conforme a nitidez da cor, a presença de escalas, de legenda, quanto a sua tipologia e função no texto. Quanto à tipologia foram classificadas em desenhos, fotos, esquemas e tabelas. Em relação à função foram classificadas em decorativas ou explicativas. As explicativas foram subdivididas em explicativas ou redundantes, entendendo como explicativas aquelas imagens que trazem informações além das trazidas pelo texto, e redundantes aquelas que trazem as mesmas informações. Estas análises foram feitas conforme os moldes de Ruppenthal e Schetinger (2013).

Foram construídas fichas para preenchimento manual, as quais foram completadas após duas leituras intensivas dos textos. Ao fim deste processo, as informações foram organizadas em planilhas no Microsoft Excel®, para auxiliar a comparação e discussão dos resultados.

## Resultados e discussões

### 1. Espaço

Nenhum dos quatro livros analisados apresentou um capítulo distinto para trabalhar com os sistemas digestório, respiratório e circulatório. Na verdade, houve uma grande similaridade entre as obras analisadas em relação a este aspecto, uma vez que todas organizaram sua estrutura de modo que um capítulo era destinado ao desenvolvimento de quatro sistemas corporais: digestório, respiratório, circulatório e excretor.

O número de páginas em que os três sistemas corporais foram abordados também variou bastante, conforme explicitado no quadro 2:

| Livro | Total de páginas | Nºde páginas para os três sistemas | % | Sist. Digestório | % | Sist. Respiratório | % | Sist. Circulatório | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amabis; Martho (2013) | 663 | 17,5 | 2,6 | 9,0 | 51,4 | 2,0 | 11,4 | 6,5 | 37,1 |
| Pezziet al. (2010) | 704 | 12,0 | 1,7 | 4,0 | 33,3 | 3,0 | 25,0 | 5,0 | 41,7 |
| Vitorino (2009) | 295 | 5,0 | 1,7 | 3,5 | 70,0 | 0,5 | 10,0 | 1,0 | 20,0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amabis; Martho (2006) | 839 | 24,5 | 2,9 | 11,5 | 46,9 | 3,0 | 12,2 | 10,0 | 40,8 |

Quadro 2: Espaço dedicado a abordagem dos sistemas digestório, respiratório e circulatório nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio analisados.

Amabis e Martho,tanto na sua obra de 2006 quanto de 2013,dedicaram maior número de páginas e percentual da obra ao desenvolvimento dos conceitos referentes aos sistemas digestório, respiratório e circulatório (2,9% e 2,6% respectivamente). As obras dePezziet al. (2010), com 704 páginas, e de Vitorino (2009), com 295, apresentaram-se bastante simplificadas e resumidas (1,7%) em relação as de Amabis e Martho.

Este baixo percentual de páginas dedicado aos temas avaliados demonstra, por si só, a simplicidade e o resumo exagerado das informações contidas nestes livros em relação aos demais. No que compete aos sistemas digestório, respiratório e circulatório separadamente, o sistema digestório foi trabalhado num maior percentual de páginas, seguido do circulatório e, por último, do respiratório. Pezziet al. (2010) foram os únicos que não seguiram este padrão, com maior percentual de seu espaço dedicado ao sistema circulatório, seguido do digestório e do respiratório.

Destes livros apenas Amabis e Martho (2006) apresentaram os conteúdos de modo fazer relações com capítulos anteriores:

> Nos períodos entre as refeições, o glicogênio armazenado no fígado é convertido em glicose, que é liberada no sangue. As células corporais absorvem a glicose e a oxidam na respiração celular, transformando-a em gás carbônico e água. Nesse processo a energia química contida na glicose é transferida para o ATP e torna-se disponível para ser utilizada no metabolismo celular (relembre o capítulo 6) (AMABIS & MARTHO, 2006, p. 462).

Ao desenvolver alguns conceitos que já haviam sido mencionados anteriormente, o mesmo livro traz, ainda, referências a imagens esquematizadoras nos capítulos anteriores que poderiam auxiliar na compreensão, conforme mostra o seguinte trecho: "As células sanguíneas são as hemácias e os leucócitos e os fragmentos celulares são as plaquetas (relembrar na figura 9.15)" (p. 469).

Outra característica bastante importante no desenvolvimento de conceitos e na aproximação destes com a realidade dos alunos é a contextualização. A contextualização dos conteúdos com o cotidiano extraescolar dos alunos não foi feita por meio de um tema globalizador, como defendem alguns autores (MALDANER; ZANON, 2001), mas por meio de textos que são trabalhados em paralelo a discussão dos conceitos. Como os conteúdos analisados são referentes ao corpo humano, é fácil entender que textos que tragam este

conteúdo sob a perspectiva de doenças ou patologias bastante frequentes auxiliam na aproximação destes conceitos em relação à vivência dos alunos.

Um exemplo de contextualização pode ser observado no seguinte trecho da obra de Amabis e Martho (2013):

> Conheça a si mesmo é uma sábia recomendação em todos os sentidos. Nesse capítulo você tem a oportunidade de conhecer alguns aspectos do funcionamento do seu corpo, que podem ser aplicados em benefício da saúde. Lembre-se de que conhecer a si e cuidar de si são tarefas diárias que cabem exclusivamente a você (p. 575).

Do mesmo modo, a outra obra dos mesmos autores conta com alguns parágrafos de contextualização, dos quais se destaca a importância trazida para trabalhar com os referidos conceitos. Segue o trecho: “Conhecer o próprio corpo, além de interessante, é muito útil e as informações sobre o funcionamento dos órgãos e dos sistemas corporais, como as que você encontra neste capítulo, podem ajudá-lo a manter seu corpo mais saudável” (AMABIS; MARTHO, 2006, p. 458).

As demais obras analisadas trazem trechos mais específicos que fazem a aproximação dos conceitos científicos com a vida real. As duas obras de Amabis e Martho (2006; 2013) o fazem ao ressaltar a importância de trabalhar o corpo humano. Os demais trazem textos paralelos referentes ao sistema digestório, respiratório ou circulatório, mas, dificilmente, ambos. Pezziet al. (2010), por exemplo, contemplam três textos que fazem uma aproximação dos conteúdos com a vivência dos alunos. Seus títulos são: "Úlceras peptídicas" (p. 429), "E por falar em transporte de gases respiratórios, você sabe por que os carros precisam desligar os motores se acontece um congestionamento dentro de um túnel?" (p. 436) e “Colesterol, um dos grandes inimigos" (p. 446).

Em Vitorino (2009) a aproximação com o cotidiano dos alunos é feita apenas através de um pequeno texto no final do capítulo destinado a fisiologia. O título é “Um mal difícil de combater" (p. 9), que trata da obesidade e da cirurgia bariátrica. O texto traz uma reflexão sobre os possíveis transtornos compulsivos passíveis de serem desenvolvidos por pacientes no período pós-cirurgia. Aqui, destaca-se a importância que estes textos têm para aproximar os alunos às aulas de ciências e aos conteúdos trazidos no livro, uma vez que eles conseguem perceber a aplicabilidade destes conceitos. No entanto, o local onde estão disponibilizados, no final do capítulo, conforme traz Marpica e Logarezzi (2010), pode dar a falsa impressão de que são menos importantes.

Quanto ao quesito contextualização, às obras de Amabis e Martho (2006; 2013) destacam-se sobre as demais, evidenciando as potencialidades de trabalhar, compreender e ressignificar os conceitos referentes ao corpo humano como etapa indispensável para o cuidado com a saúde. A contextualização e a aproximação dos conceitos com a vida extraescolar dos alunos se faz necessária no livro didático, como destaca Loreto e Sepel (2003, p. 151):

> Ter uma visão de como somos e como funcionamos é um direito de todo cidadão e entendemos que seja, também, uma obrigação do estado. Somente de posse de um conhecimento atualizado podemos ser críticos em relação às informações que recebemos.

A aproximação dos conceitos ao cotidiano dos alunos é imprescindível para o alcance efetivo dos objetivos do uso do livro didático. Considerando que os conceitos aqui referidos correspondem a anato-fisiologia do sistema digestório, respiratório e circulatório, a contextualização auxilia na compreensão de "como somos e como funcionamos". Do mesmo modo, Oliveira e Duarte (1986) advertem que a Ciência não pode ser trabalhada de modo desvinculado a realidade em que ela ocorre, mas sim na sua dinâmica.

Outro aspecto deveras importante para trabalhar com os conceitos é a interdisciplinaridade, a qual não foi contemplada por nenhuma das obras analisadas, evidenciando uma grande fragilidade ao trazer conhecimentos fragmentados. Pombo (2005) critica a contínua e crescente especificação da ciência que, mesmo levando a uma maior construção de informações específicas a cada área, requer cada vez mais um olhar transversal e que possibilite a relação entre as áreas. A mesma autora ainda destaca que a "interdisciplinaridade não é qualquer coisa que nós tenhamos que fazer. É qualquer coisa que se está a fazer quer nós queiramos ou não (p. 10)".

## 2. Imagens

Um instrumento visual de grande valia para o entendimento da anato-fisiologia humana são as imagens. As imagens foram avaliadas conforme sua tipologia e organizadas no quadro3.

| **Livro:**Amabis; Martho (2013) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Desenhos** | **Fotos** | **Esquemas** | **Tabelas** | **Total** |
| Sist. Digestório | 0 | 4 | 13 | 3 | 20 |
| Sist. Respiratório | 0 | 0 | 8 | 0 | 8 |
| Sist. Circulatório | 0 | 0 | 16 | 0 | 16 |
| **Total** | **0** | **4** | **37** | **3** | 44 |
| **Livro:**Pezziet al. (2010) | | | | | |
| | **Desenhos** | **Fotos** | **Esquemas** | **Tabelas** | **Total** |
| Sist. Digestório | 0 | 0 | 4 | 2 | 6 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sist. Respiratório | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Sist. Circulatório | 0 | 0 | 9 | 0 | 9 |
| **Total** | **0** | **0** | **17** | **2** | 19 |
| **Livro:** Vitorino (2009) | | | | | |
| | **Desenhos** | **Fotos** | **Esquemas** | **Tabelas** | **Total** |
| Sist. Digestório | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Sist. Respiratório | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Sist. Circulatório | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| **Total** | **0** | **0** | **6** | **0** | 6 |
| **Livro:**Amabis; Martho (2006) | | | | | |
| | **Desenhos** | **Fotos** | **Esquemas** | **Tabelas** | **Total** |
| Sist. Digestório | 0 | 4 | 14 | 5 | 23 |
| Sist. Respiratório | 0 | 1 | 6 | 0 | 7 |
| Sist. Circulatório | 0 | 5 | 18 | 2 | 25 |
| **Total** | **0** | **10** | **38** | **7** | 55 |

Quadro 3: Tipologia das imagens referentes ao sistema digestório, respiratório e circulatório abordados nas obras avaliadas.

Nenhuma das obras analisadas apresentou desenhos. O tipo foto foi o segundo menos apresentado pelas obras, tendo recebido destaque em Amabis e Martho (2006) ao trabalhar, principalmente, com o sistema circulatório seguido do digestório. A obra mais nova destes mesmos autores (AMABIS; MARTHO, 2013) também contou com a presença de fotos, porém em menor número.

Os esquemas estiveram presentes em maior abundância, com destaque novamente para Amabis e Martho (2006) e, em seguida na sua obra mais recente (AMABIS; MARTHO, 2013). O vasto conjunto de esquemas presentes nestas obras destaca sua função pedagógica de contribuir para a explicação dos conceitos descritos no texto, como foi analisado anteriormente. Os esquemas estiveram mais presentes ao trabalhar conceitos relativos ao sistema cardíaco, com exceção de Vitorino (2009), que apresentou um maior número de esquemas ao desenvolver o sistema digestório.

Tabelas e gráficos estiveram mais presentes em Amabis e Martho (2006). A soma das imagens foi superior em Amabis e Martho (2006), seguida da sua obra mais recente (AMABIS; MARTHO, 2013), Pezziet al. (2010) e Vitorino (2009). Estes números estão relacionados ao número de páginas dedicadas por cada obra para trabalhar com os devidos conteúdos. O pequeno espaço dedicado por Vitorino (2009) ao corpo humano retorna aqui, como na análise conceitual, como limitante para a aprendizagem dos alunos, uma vez que traz muitos aspectos de forma muito superficial.

As imagens também foram avaliadas conforme sua relação com o texto e os resultados foram sistematizados nos seguintes quadros:

| **Livro:**Amabis; Martho (2013) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Decorativas** | **Explicativas/redundantes** | **Explicativas/comp.** | Total | |
| Sist. Digestório | 4 | 12 | 4 | 20 | |
| Sist. Respiratório | 0 | 8 | 0 | 8 | |
| Sist. Cardíaco | 0 | 12 | 5 | 17 | |
| **Total** | 4 | 32 | 9 | 45 | |
| **Livro:**Pezziet al. (2010) | | | | | |
| | **Decorativas** | **Explicativas/redundantes** | **Explicativas/comp.** | Total | |
| Sist. Digestório | 0 | 0 | 6 | 6 | |
| Sist. Respiratório | 0 | 3 | 1 | 4 | |
| Sist. Cardíaco | 0 | 8 | 2 | 10 | |
| **Total** | 0 | 11 | 9 | 20 | |
| **Livro:** Vitorino (2009) | | | | | |
| | **Decorativas** | **Explicativas/redundantes** | **Explicativas/comp.** | Total | |
| Sist. Digestório | 0 | 1 | 2 | 3 | |
| Sist. Respiratório | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| Sist. Cardíaco | 0 | 1 | 1 | 2 | |
| **Total** | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| **Livro:**Amabis; Martho (2006) | | | | | |
| | **Decorativas** | **Explicativas/redundantes** | **Explicativas/comp.** | Total | |
| Sist. Digestório | 4 | 14 | 5 | 23 | |
| Sist. Respiratório | 1 | 6 | 0 | 7 | |
| Sist. Cardíaco | 5 | 15 | 5 | 25 | |
| **Total** | 10 | 35 | 10 | 55 | |

Quadro 4: Imagens referentes ao sistema digestório, respiratório e circulatório, abordados nas obras analisadas.

As imagens decorativas foram menos apresentadas pelas obras, enquanto as explicativas redundantes foram mais abundantes. As decorativas estiveram mais presentes no sistema digestório devido à possibilidade de ilustrar frutas, legumes e saladas como constituintes indispensáveis da dieta. As explicativas redundantes foram mais encontradas ao trabalhar com o sistema circulatório, seguido do digestório e do respiratório. Contrariando esta afirmação, Pezziet al. (2010) apresentou mais imagens redundantes no sistema circulatório, seguido do respiratório.

Novamente, Amabis e Martho (2006) apresentaram o maior número de imagens redundantes, seguido da sua obra mais recente (AMABIS; MARTHO, 2013). As obras mencionadas, na mesma sequência, também apresentaram maior abundância de imagens

explicativas complementares. Posteriormente, foram seguidos de Pezziet al. (2010) e de Vitorino (2009), este com apenas quatro.

Mesmo sendo um pequeno número de imagens explicativas complementares, tem-seque salientar que isto representa 66,6% das imagens apresentadas na obra. Vitorino (2009) apresentou apenas duas imagens explicativas/redundantes e quatro complementares. Aqui, as imagens são utilizadas para complementar o conteúdo, de modo que os textos trazem pouquíssima coisa sobre a anato-fisiologia humana, enquanto o restante é contemplado pelas imagens. Também é necessário considerar que, devido ao pequeno espaço dedicado aos conceitos referentes ao corpo humano, os autores realmente não poderiam se dar ao luxo de utilizar muitas imagens decorativas ou redundantes, aproveitando-se o máximo possível do espaço para trazer informações a mais que, obviamente, requerem a mediação dos professores. No entanto, em casos de uso do livro em casa essa mediação não é possível, e isso prejudica a aprendizagem dos alunos.

Nenhuma das obras apresentou escalas, o que, de certa forma, prejudica a aprendizagem, uma vez que "quando alunos e professores são privados desta informação, contribui-se para a formação de visões deturpadas em relação aos organismos vivos e seu reconhecimento na realidade" (ASSIS et al., 2013, p. 648). Todas as obras apresentaram cores fictícias, porém apenas as duas obras de Amabis e Martho (2006; 2013) apresentaram indicações de que as cores utilizadas eram fantasia. Os autores das obras avaliadas tomaram os devidos cuidados no uso das cores azul e vermelha para evidenciar o sangue venoso e arterial, respectivamente. Em Amabis e Martho (2013) há, inclusive, indicação de que as cores usadas são esquemáticas e "fora da proporção entre si", e, na sua obra mais antiga (2006) as imagens estão indicadas com "representação sem escala".

Todas as obras, com exceção de Vitorino (2009) apresentaram cores nítidas. Novamente, todos com exceção de Vitorino (2009) apresentaram legendas para indicar do que se tratava cada imagem. Pezziet al. (2010), no entanto, apresentou legendas apenas quando as imagens se tratavam de esquemas, e o eletrocardiograma, deixando as tabelas (único outro tipo de imagem apresentada) sem legendas.

**Considerações finais**

Vitorino (2009) mostrou-se muito resumido em relação aos demais, o que pode prejudicar a compreensão dos seus conceitos. Pezziet al. (2010) também apresentou

informações sucintas. Para os critérios analisados, as duas obras foram avaliadas como menos adequadas ao uso do que os demais livros.

As imagens avaliadas mostraram claramente a preocupação dos autores, mesmo nas obras mais resumidas e com menor número de páginas em trabalhar os devidos conceitos. Percebeu-se que, no caso de Vitorino (2009), houve uma preocupação em trabalhar informações complementares através das imagens, reconhecendo suas limitações no espaço textual.

Diante de imagens como estas há necessidade de intervenção do professor para possibilitar um entendimento adequado. No entanto, os livros também são utilizados como fonte de consulta em casa, quandonão é possível sanar dúvidas com os professores. E, como o texto não discute os conceitos abordados pelas imagens, acredita-se que possa ser pouco proveitoso.

**Referências bibliográficas**

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.**Biologia em contexto**. 1ªed., vol. único. São Paulo: Ed. Moderna, 2013.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da biologia moderna.** 4ª ed., vol. Único. São Paulo: Moderna, 2006.

ASSIS, S. S. et al. A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Ciências e Educação**, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

FERREIRA, A. M.; SOARES, C. A. A. A. Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de ciências. **Ciência e Educação**, v. 14, n. 2, p. 307-314, 2008.

GIOPPO, C. Pollyana, tome a pílula vermelha! Mas, e depois?:revisando o preconceito de gênero nas avaliações dos livros didáticos de ciências. **Contexto e Educação**, Ed. Unijuí, n. 88, p. 103-125, 2012.

LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. N. M. A escola na era do DNA e da Genética. **Ciência e Ambiente**, v. 26, p. 149-156, 2003.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. **Espaços da Escola,** v. 11, n. 41, 2001.

MARPICA, N.; LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência e Educação**, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

OLIVEIRA, B.; DUARTE, N. **A socialização do saber escolar.** 2ª Ed. São Paulo: Autores Associados, 1986.

ORLANDI, E. M. **Análise do conteúdo de parasitoses em livros didáticos do ensino fundamental**. 2011. 171 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

PEZZI, A. C. et al.**Biologia**. 1ª ed., vol. único. São Paulo: Ed. FTD, 2010.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liink em Revista**, v. 1, n. 1, p. 3-15, 2005.

ROSA, M. A. **Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos no ensino fundamental de Florianópolis.** 2009. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

RUPPENTHAL, R.; SCHETINGER, M. R. C. O sistema respiratório nos livros didáticos de Ciências das séries iniciais: uma análise do conteúdo, das imagens e atividades. **Ciência e Educação**, v. 19, n. 3, p. 617-632, 2013.

VIDAL, P. H.; PORTO, P. A. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

VITORINO, A. **Biologia.** 1ª ed, 2º vol. Porto Alegre: Ed. Alegre Poa, 2009.

# COMPLEXIDADE DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA INSERÇÃO DE CONTEÚDOS ESCOLARES NA SITUAÇÃO DE ESTUDO

Lílian Corrêa Costa Beber (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – PIBIC)

Vidica Bianchi (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul)

**RESUMO:**A Situação de Estudo (SE) é uma reorganização curricular histórico-cultural contextualizada, interdisciplinar e prática. Considerando quemuitos professores não receberam uma formação preparatória para esta forma de ensinar, foi desenvolvida uma pesquisa-ação que envolveu uma professora formadora, professoras de Química e Física da Educação Básica, alunas de mestrado, duas bolsistas de Iniciação Científica e duas turmas de Ensino Médiona produção e desenvolvimento de uma SE. Apesar das dificuldades apresentadas pelos professores, o estudo mostrou que a coletividade foi importante para o aperfeiçoamento das práticas docentes e para a mudança de suas concepções.Também aponta para as possibilidades que a realização de encontros coletivos apresenta para a formação continuada docente.

**Palavras-chave:**Formação docente; desafios; desenvolvimento no coletivo.

## Introdução

São contínuas as críticas ao pouco desenvolvimento intelectual dos alunos proporcionado pela escola decorrente, entre outras questões, do pouco envolvimento nas aulas (BOFF; FRISON, 2003). Assim, torna-se necessário realizar uma transação entre o modelo tradicional vigente na maioria das escolas públicas e o histórico-cultural que vem sendo defendido, além de, principalmente, realizar melhorias na formação docente. Têm-se como pressuposto de que carências na formação docente levam a deficiências no ensino da Educação Básica, uma vez que deficiências na formação docente acabam resultando em profissionais despreparados para trabalhar aulas diferenciadas.

Tomando o referencial histórico-cultural e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998)como base, o Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências – Gipec/Unijuí criou a Situação de Estudo (SE), uma reorganização curricular que busca melhorar os programas curriculares tradicionais (BINSFELD et al., 2003). Para tal, essa metodologia traz temas presentes no cotidiano extraescolar do aluno para o interior da sala de aula, a partir dos quais serão trabalhados os conceitos programados (BINSFELD et al., 2003, MEZALIRA et al., 2003, ZANON et al., 2003, BOFF; FRISON, 2003) de forma ativa e interativa.

Essa reorganização curricular baseia-se nos dizeres do precursor do modelo histórico-cultural, Vygotsky (2000), segundo o qual um aluno não pode aprender e se desenvolver

enquanto indivíduo sozinho, pois os conhecimentos precisam ser construídos coletivamente através da ação e interação. Desse modo, a SE traz uma proposta de reformulação das aulas, onde o aluno se constitui como principal sujeito envolvido na sua aprendizagem. Com base nos PCN/Ciências Biológicas (BRASIL, 1998), defende-se que o ensino deve possibilitar a aprendizagem de conceitos passíveis de vivência e/ou utilização no cotidiano.

Trata-se de uma proposta de formação docente que dificilmente é contemplada nas universidades, as quais geralmente oferecem um ensino fragmentado, disciplinar e teórico. Assim, professores que se submetem a estudos como esse apresentam dificuldades em trabalhar com metodologias como a SE que, além de tudo, contempla um ensino interdisciplinar (SANTOMÉ, 1998; FAZENDA, 2009), prático e com uso de linguagem diferenciada condizente com o nível dos alunos (MALDANER et al., 2007).

Mesmo que a formação universitária destes professores não tenha contemplado tal forma de ensinar, a aprendizagem docente não se restringe a esta (TARDIF, 2008). Considerando que o desenvolvimento docente é contínuo durante seu exercício, foi desenvolvida uma pesquisa em que professoras de Química e Física, colaboraram para a produção e aplicação de uma SE, buscando responder: *Quais as complexidades e dificuldades existentes nos processos de ensino e aprendizagem envolvidos na inserção de conteúdos escolares em metodologias contextualizadorase interdisciplinares como a SE?*

## Metodologia

A pesquisa é qualitativa e inserida na Pesquisa-Ação. Car e Kemmis (1988) definem essa modalidade de pesquisa como aquela que apresenta um projeto com uma prática social suscetível de melhoria como tema.

A pesquisa envolveu a produção e desenvolvimento em sala de aula de uma SE intitulada “Biocombustível como fonte alternativa de energia: relações entre ciência, tecnologia, cultura e trabalho no ambiente.”, uma situação prática, rica conceitualmente e da vivência dos estudantes (BOFF; FRISON, 2003). Esse processo envolveu, inicialmente,um coletivo constituído por uma professorauniversitária,duas professoras que atuam na Educação Básica - nível médio - uma responsável pelas disciplinas de Química e de Seminário Integrado e a outra professora responsável por Física e Seminário Integrado. Também participaram do processo duas alunas do curso de Mestrado em Educação nas Ciências, do Programa de Pós-Graduação da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande

do Sul – UNIJUÍ, uma graduada em Ciências Biológicas e a outra em Química, duas licenciandas do Curso de Ciências Biológicas da UNIJUÍ e bolsistas de Iniciação Científica, duas turmas de estudantes da 3ª série do Ensino Médio, além da equipe diretiva da escola.

Para a produção coletiva da SE foram realizados encontros semanais com as professoras de Ensino Médio, alunas de mestrado e com professora formadora, onde foram realizadas análise e discussão do plano de ensino, proposto inicialmente pelo professor, visando reorganizar os conteúdos escolares de acordo com as exigências da SE proposta. Posteriormente, foram elaborados e discutidos textos e atividades teórico-práticos que pudessem possibilitar e auxiliar na inserção e compreensão dos conceitos necessários para compreender a temática de estudo proposta.

Os encontros e as aulasrelacionadas à produção e ao desenvolvimento da SE ocorreram ao longo de dois anos, os quais foram gravados e, posteriormente, transcritos e analisados. Tais dados foram organizados tomando como referencial os pressupostos teóricos da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Com base nas afirmações dadas e nas discussões realizadas e tomadas como dados, foi elaborada a categoria "*1. Contextualização e interdisciplinaridade como desafios a serem encarados na produção da SE e na formação docente continuada."*que possibilitou a elaboração de duas proposições: *1.1.A participação na produção de metodologias contextualizadoras, como a SE, auxilia na formação do professor em exercício ao passo que ele se dedica em reverter suas dificuldades diante de um ensino com o qual não foi formado.; 1.2. A interdisciplinaridade e a integração de conceitos presentes na SE exigem do professor uma vasta bagagem cultural e de conhecimentos científicos, obtendo mais sucesso quando o trabalho é realizado no coletivo.*

Os envolvidos receberam nomes fictícios com letra inicial maiúscula iniciada com P para professora do Ensino Superior, F para professora de Física em exercício da Educação Básica, Q para professora de Química em exercício da Educação Básica e A para alunas do mestrado.

## 1. Contextualização e interdisciplinaridade como desafios a serem encarados na produção da SE e na formação docente continuada

Essa categoria foi construída com base no fato de que a contextualização e a interdisciplinaridade são aspectos não contemplados pela maioria das universidades e que

vem a ser fundamental para a produção da SE. Desse modo, trata-se de um desafio que, juntamente com o contexto escolar, contribui para a continuidade da formação docente, uma vez que os docentes aperfeiçoam as suas práticas de forma simultânea com que observam os resultados com os seus alunos.

**1.1. A participação na produção de metodologias contextualizadoras, como a SE, auxilia na formação do professor em exercício ao passo que ele se dedica em reverter suas dificuldades diante de um ensino com o qual não foi formado.**

Esta proposição foi elaborada com base no fato de que a participação efetiva a partir de encontros com profissionais mais familiarizados com o modelo de ensino histórico-cultural e com metodologias diferenciadas, contextualizadas, interdisciplinares e práticas como a SE auxilia na formação do professor em exercício formado segundo o ensino tradicional. Ao discutir conceitos e rever concepções de como "dar aula" o professor dá continuação a sua formação enquanto profissional.

A maioria dos professores em exercício da Educação Básica recebeu uma formação universitária fragmentada, linear e essencialmente teórica, de modo que eles não se sentem preparados para trabalhar com metodologias de ensino como a SE que é totalmente diferente daquela com as quais estão acostumados.

A contextualização é um dos aspectos defendidos pela SE, à medida que se toma uma situação da vivência dos alunos para se trabalhar os conceitos previstos na grade curricular (BINSFELD et al., 2003, MEZALIRA et al., 2003, ZANON et al., 2003, BOFF; FRISON, 2003), de modo que eles serão passíveis de serem vivenciados no cotidiano pelos alunos.A SE parte de uma situação do seu contexto histórico-cultural de modo que qualquer aluno e professor tem algo a mencionar sobre o assunto. Deve-se, portanto, aproveitar-se dos conhecimentos prévios para construir os conhecimentos complexos. Pamela salienta**"**Pra todos os alunos entenderem melhor a aula de Química, de Física e assim por diante".

Além de auxiliar na melhor compreensão dos conceitos pelos alunos, a contextualização histórico-cultural permite a sua assunçãoenquanto sujeitos sociais e históricos (FREIRE; NOGUEIRA, 2001). Freire (2002, p. 19) fundamenta essa afirmação, trazendo que

> uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o

> professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico (...).

Apesar das evidentes potencialidades desta forma de ensino, os professores têm dificuldades em trabalhar com ela, pois foram formados de acordo com o ensino tradicional, onde o professor é ativo e transmite conhecimentos e o aluno é passivo e memoriza tudo, mas não compreende (BEBER et al., 2014).

O diálogo explicita a complexidade envolvida no processo de ressignificação de professores em exercício quando estimulados a trabalhar com uma metodologia diferenciada que defende a contextualização.Fernanda afirma "contextualizar eu faço, mas eu não consigo escrever isso, sabe, colocar no papel. (...) Eu apanho. Daí eu começo a ler livros, livros e livros e começo me embolar cada vez mais." Compreendendo as dificuldades da colega, Alice sugere"(...) Vai falando e vai escrevendo. Depois que tu escreveu tudo, aí tu volta lá no começo e começa a organizar, a criar uma sequência, ver o português, essas coisas."

Freire (2002 p. 13) salienta a importância da contextualização nesse processo:

> Ensinar não se esgota no "tratamento" do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga a produção das condições em que aprender criticamente é possível. (...) Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível a pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência na produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos.

O autor evidencia a importância da contextualização na aprendizagem, mas também traz uma questão bastante evidente na SE, a necessidade de problematização e do contínuo questionamento aos alunos em relação aos seus conhecimentos do cotidiano, sempre estimulando sua curiosidade epistemológica.

Os depoimentos mostram a complexidade envolvida no preparo da SE principalmente por professores que não estão habituados com essa reorganização curricular. Além disso, o diálogo evidencia o quanto o desenvolvimento da SE no coletivo e as orientações pelos colegas e professora formadora auxilia na formação docente. Vygotsky (2000), inclusive, afirma que a ação e interação em meio a um coletivo são indispensáveis para que os conhecimentos, científicos ou pedagógicos, sejam construídos.

Percebe-se a importância que os encontros entre professora formadora, alunas mestrandas e professoras em exercício da Educação Básica apresentam para a ressignificação dos pensamentos sobre dar aula e sobre ensino-aprendizagem apresentados anteriormente. Tem-se como hipótese, considerando as ideias desse mesmo autor, que a reflexão individual

do professor sobre a sua prática, sem nenhuma orientação a mais, seria insuficiente ou dificultaria as mudanças de suas aulas.

Freire (2002), naquele mesmo trecho de sua obra, traz outro aspecto defendido pela SE, a problematização. Pamela esclarece o conceito de problematização, quando afirma:

> A problematização inicial é o momento em que são colocados os estudantes questionamentos a respeito de situações reais, conhecidas e vivenciadas por eles, com a intenção de que exponham o que pensam sobre tais acontecimentos. Nesse momento, o professor deve questionar o posicionamento e lançar dúvidas sobre o assunto.

A problematização é a etapa inicial da SE, onde se apresenta o tema e se estimula o posicionamento dos alunos a respeito dele. Além disso, é necessário que os alunos utilizem seu conhecimento prévio para responder uma série de questões que serão, posteriormente, utilizadas como partida para trabalhar os conceitos científicos. Pamela também salienta a importância de realizar debates durante essa problematização quando afirma:

> Porque daí na hora que eles estão falando, o professor tem que negociar os significados. Então, por isso, tu consegue produzir aprendizagem nas aulas. Porque o conceito que ele tem ao expressar essa palavra, é um conceito do cotidiano, ou seja, do senso comum. É um conhecimento do senso comum, mesmo. A função da escola é fazer o aluno ressignificar o conceito cotidiano dele. Então, no momento que a aluno for dizer o que ele entende por biocombustível, o professor tem que fazer a intervenção no conhecimento dele. Então, por isso que é importante esse diálogo, o reconhecimento de que, porque quando a gente fala, né... E daí tu vai fazendo outras perguntas e vai sempre tentando..., e não pode ficar só com uma pergunta também, porque daí tu fica no nível deles, e não pode só eles falar. Como o professor tem um conhecimento maior, o professor pode ir fazendo perguntas, mas fazer eles pensarem a luz do conceito da Ciência. Por isso a SE é importante, primeiro tem que ter o reconhecimento das ideias deles, né, por isso a primeira pergunta é o que eles entendem de biocombustível. E assim a gente vai fazendo...

Ela evidencia ainda que enquanto um aluno articula as palavras para comunicar a turma, ele ressignifica os conceitos e é nesse momento que o professor, como detentor de mais conhecimento, questiona e estimula a curiosidade epistemológica do aluno. Nesse sentido, Marques (2000, p. 78), afirma que os conhecimentos prévios servem como “pontos de partida, os saberes dos alunos, os saberes da experiência da vida deles, no estágio de desenvolvimento em que se encontram”, de modo que os conceitos simples são utilizados para construir conceitos complexos.Mezaliraet al. (2003), Binsfeld et al. (2003) e Alvarez et al. (1998)também argumentam sobre esse aspecto, defendendo que à medida que os alunos utilizam determinado conceito em seu discurso eles se apropriam ou iniciam o processo de apropriação dessa palavra e, por isso, é tão importante que eles interajam verbalmente com professores e colegas.

Aproveitando-se de uma situação da vivência dos alunos, os professores evitam cometer um equívoco bastante comum, o desenvolvimento de conceitos que não condizem com a realidade histórica-sócio-cultural dos alunos e que não são vivenciados na prática. Pamela afirma:

> Porque às vezes eu fico me perguntando sobre o conteúdo do terceiro ano, por exemplo. Eu estou lembrando de quando eu trabalhava, porque às vezes a gente se detém, se detém no carbono primário, secundário e tudo, mas se tu vai olhar, que utilidade isso tem pro aluno. Mas se tu trabalha na SE eles vão saber responder igual.

Ora, partindo do cotidiano para trabalhar os conceitos científicos, dificilmente os alunos não conseguiram ver a aplicabilidade destes conhecimentos. No entanto, professores que entendem as potencialidades da SE, mas que foram formados de forma tradicional, sentem dificuldades em inserir ou encontrar os conceitos em meio a uma situação do cotidiano. Além dessa limitação, eles também se sentem inseguros em analisar o plano e currículo escolar e mudar a ordem/maneira com que esses conceitos serão trabalhados.

As dificuldades sentidas por professores formados com um ensino fragmentado e linear em trabalhar com a SE são evidentes, mas, como a formação docente é um processo contínuo (TARDIF, 2008), torna-se indispensável a motivação destes professores em trabalhar com metodologias diferenciadas. Nesse estudo, houve significativas mudanças nas concepções dos professores na forma de inserir os conceitos.

Fernanda afirma “lá em cima eu não enxergava, e é o que eu digo, não adianta a gente forçar as coisas, né”. Ela também traz “É, eu caí meio de paraquedas, né. Daí eu disse assim, que nem eu te disse no dia que tu me ligou, é uma coisa em que eu acredito. Eu nunca fiz, vou ter dificuldade, só que eu me proponho a isso. Eu acho que é por aí.”

O depoimento da professora de Física mostra a necessidade de respeitar o tempo de familiarização de cada um. Zanonet al. (2003, p. 15) concorda com essa afirmação, trazendo que

> é importante assumir, no coletivo, a visão de que a reconstrução das práticas curriculares e das concepções é um processo, complexo, difícil, lento e gradativo, sistematicamente influenciado por fatores diversificados, sendo necessário promover formas de cooperação e persistência no enfrentamento de dificuldades, entraves e limites que se interpõe.

Considerando as complexidades envolvidas na apropriação do ensino histórico-cultural, como defende a SE, torna-se necessário respeitar o ritmo de cada um dos sujeitos envolvidos. É preciso também contínuos encontros e orientações para os sujeitos não se

sintam desestimulados e retornem para o que lhe é mais fácil, porém, insuficiente. Nesse processo, tornou-se evidente a importância do coletivo em não deixar o professor se desestimular e retornar a fragmentação e a linearidade dos conteúdos. No início, tendo sida formada com o ensino tradicional, Fernanda não conseguia encontrar os conceitos implícitos nas situações da vivência dos alunos, porém, as orientações, leituras e o envolvimento na atividade vão auxiliando na sua mudança de paradigmas.

Ao longo do processo ela afirma “Gente, depois que começa... Tu vai puxando daqui e puxando dali. Meu Deus, tem tanta coisa, que dava uma situação pros três anos. Ao menos na Física, porque tudo é interligado”. O processo de elaboração da SE exige pesquisa e comunicação entre os sujeitos envolvidos, de modo que o professor está em constante aperfeiçoamento e vai compreendendo como trabalhar com aquela metodologia totalmente nova para ele. Destaca-se mais uma vez a importância do coletivo nesse processo, onde professora formadora e mestrandas que estão mais familiarizadas com a SE auxiliam na formação dos demais. Como esclarece Binsfeld (2003), o preparo e desenvolvimento da SE é acompanhado pela pesquisa, tanto dos professores que estão em contínua formação quanto dos próprios alunos que se coorresponsabilizam pela sua aprendizagem.

O envolvimento de professores em exercício da Educação Básica na produção e desenvolvimento da SE auxilia na continuidade da sua formação e na consequente melhoria na aprendizagem dos seus alunos. Resultados similares aos encontrados nessa pesquisa também foram encontrados por Binsfeldet al. (2003) e de Boff e Frison (2003, p. 27), segundo as quais “a metodologia participativa e interativa intensificou as reflexões sobre o papel essencial do professor e da escola na enfrentamento dos problemas e na busca de alternativas que permitem superar as carências, revertendo em mudanças no processo educativo”.

**1.2. A interdisciplinaridade e a integração de conceitos presentes na SE exigem do professor uma vasta bagagem cultural e de conhecimentos científicos, obtendo mais sucesso quando o trabalho é realizado no coletivo.**

Esta proposição foi construída com base no fato de que, de todas as dificuldades encontradas por professores em exercício da Educação Básica no preparo da SE, talvez a interdisciplinaridade seja a pior e mais necessária de ser contornada. Esse fato pode ser verificado a partir do depoimento de Fernanda, quando afirma “É, eu acho que eu estou muita

presa a conteúdos. Eu acho pouco. Entendeu? Mas é que eu ainda posso acrescentar alguma coisa, né. E o problema é que nós estamos trabalhando três conceitos ao mesmo tempo".

Pâmela enquanto orienta a produção da SE e a transição do pensamento tradicional para o histórico-cultural da professora, exemplifica:

> Mas é que se tu vai pensar tem lógica, porque se a substância em si tem energia... Vamos pensar o alimento, o amendoim que tem aquela prática que a gente fez, o amendoim ele é um material constituído por várias substâncias, e cada substância que constitui o amendoim tem átomos que interagem entre si pra formar cada uma das substâncias. Bom, este material possui energia potencial e energia cinética. Ele possui. Bom, se eu vou ingerir, eu estou ingerindo porque eu preciso de energia pra desenvolver uma boa atividade física, que pode ser dormir, pode ser... E daí, como eu preciso de energia, eu vou buscar essa energia onde? No alimento.

A professora formadora traz a constituição dos alimentos pra trabalhar moléculas e átomos que são conceitos químicos, energia cinética e molecular que são grandezas físicas e a ingestão e digestão que são processos biológicos. Nesse exemplo ela consegue mostrar como pode ser feita a integração de conceitos de Física, Química e Biologia a partir de um mesmo tema, sem que a aprendizagem seja interrompida.

Ainda durante os encontros no coletivo, Pâmela dá mais um exemplo de como integrar conceitos das diferentes disciplinas em um mesmo tema: "Quando se trabalha a combustão, e tem vários textos que dizem isso, que eles sempre pensam só o combustível. O oxigênio, eles não percebem que é uma substância tão importante quanto o combustível".

Ela traz duas concepções diferentes de um mesmo conceito, o combustível, que pode ser considerado uma fonte de energia para uma máquina ou para o próprio organismo, considerando o oxigênio como um tipo de combustível. É nesse sentido que a interdisciplinaridade se constitui como uma das maiores limitações dos professores em exercício da Educação Básica ao trabalhar com a SE, porque, além de exigir certa habilidade na integração de conceitos também exige um vasto conhecimento teórico para que esses arranjos sejam corretos.

Morin (2001, p. 566) trabalha as potencialidades da interdisciplinaridade quando afirma

> se quisermos um conhecimento segmentário, encerrado a um único objeto, com a finalidade única de manipulá-lo, podemos então eliminar a preocupação de reunir, contextualizar, globalizar. Mas se quisermos um conhecimento pertinente, precisamos reunir, contextualizar, globalizar nossas informações e nossos saberes, buscar, portanto um conhecimento complexo.

O autor salienta o quanto a interdisciplinaridade é indispensável para a construção de um conhecimento verdadeiro e pertinente. Apesar das evidentes potencialidades dessa reorganização curricular, a SE, Fernanda traz as suas limitações em seu depoimento: "eu digo

assim, a Física nunca pensou na parte Química. Ela fala uma parte mais superficial, digamos, direta, sem pensar quimicamente".

A professora de Física traz aspectos da sua formação, afirmando que apesar dos vínculos entre a Física e a Química, estes raramente foram contemplados durante sua formação, o que evidentemente limita sua ação diante da SE. Ao mesmo tempo, ela reconhece que os conceitos podem ser trabalhados simultaneamente pela Física e Química, de modo a pensar a Física na Química e vice-versa.

Com o andar do projeto, também a concepção linear dos conceitos vai sendo continuamente modificada e dando lugar pra ideia de integração entre os conceitos. Fernanda, em seu depoimento, mostra que já consegue verificar a relação entre as disciplinas enquanto tratam de um mesmo tema: "Ah, uma coisa que eu conversei com a profª de Geografia é a questão da produção de biodiesel nos outros países". Ainda continua "Ah, eu vi esses dias que a questão da História dava pra entrar, né. Eu não sabia, meu marido me veio com essa. O fusca não tem radiador, ele trabalha diferente. Ele foi criado com fins militares".

Através da pesquisa e da constante procura por informações, a professora vai ressignificando suas concepções e realizando sua transição do ensino tradicional para o histórico-cultural, de modo que já consegue encontrar as relações entre as disciplinas quando se trabalha com um mesmo tema. Freire (2002, p. 14) salienta a importância da pesquisa na formação docente:

> Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Seguindo a perspectiva de Freire (2002), o coletivo formado pelos sujeitos envolvidos no projeto foi baseado na pesquisa enquanto constituidora de professores. As constantes discussões sobre as formas de dar aula e de desenvolver as atividades, além do estudo necessário para conseguir relacionar as diferentes áreas contribuíram para a mudança de concepções dos envolvidos.

É importante destacar que a mudança de concepções dos professores de Educação Básica e a transição do modelo tradicional para o histórico-cultural proporcionado pelo projeto e, principalmente, pelo envolvimento na produção da SE, dá continuidade a formação docente e, principalmente, auxilia no aumento da aprendizagem dos alunos, os quais são diretamente influenciados pela didática (BEBER; FRISON, 2014).

Nesse sentido, Mezaliraet al. (2003, p. 12) salienta que “o fato da mesma SE ser tratada nos três componentes da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, permite aos alunos inter-relacionarem e amplificarem a significação dos conceitos tratados”. Ela concorda com a perspectiva trazida, afirmando o quanto a interdisciplinaridade contemplada pela SE, apesar de se constituir como um desafio para os professores, pode auxiliar na produção de conceitos pelos alunos.

## Considerações finais

Constata-se a partir desse estudo o quanto a participação na elaboração e desenvolvimento da SE, uma reorganização curricular contextualizadora, interdisciplinar e vivenciada no cotidiano, pode contribuir para a formação docente, uma vez que se constitui como um desafio em prol da apropriação do modelo histórico-cultural.

Algumas das complexidades envolvidas nesse processo foram a contextualização e a interdisciplinaridade. Esses aspectos defendidos pela SE diferem do ensino que tais professores receberam durante sua formação e, por esse motivo, se constituem como limitações para o desenvolvimento dessa metodologia.

Nessa etapa, a coletividade foi indispensável para o andamento do projeto e para as mudanças de concepções dos professores sobre como dar aula, de modo que a motivação foi necessária para que esses sujeitos não se deixassem acomodar diante do ensino tradicional.

## Referências bibliográficas

ALVAREZ, A. et al. **Estudos socioculturais da mente**. 1ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

BEBER, L. C. C. et al. Ensino e formação escolar: algumas implicações de modelos de ensino vivenciados em processos educativos. **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**. N. 7, 2014.

BEBER, L. C. C.; FRISON, M. D. Implicações da vivência escolar e da didática docente para a aprendizagem dos alunos. **Revista da AssociaçãoBrasileira de Ensino de Biologia**. N. 7, 2014.

BOFF, E. T. O.; FRISON, M. D. Situação de Estudo: possibilidade de reconstrução curricular pelo coletivo de professores de Química. **Espaços da Escola.** N. 50, 2003.

BINSFELD, S. C. et al. Desenvolvimento e investigação de Situações de Estudo na Educação Básica. **Espaços da Escola**. nº 50, 2003.

BRASIL,Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

CAR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de laenseñanza: lainvestigación-acciónenlaformacióndel professorado.** Barcelona: Martínez Roca, 1988.

FAZENDA, I. C. A. Formação de professores: dimensão interdisciplinar. **Revista brasileira de formação de professores.** V. 1, n. 1, p. 103-109, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.**25ª ed. EditoraPaz e Terra, 2002.

FREIRE, P.; NOGUEIRA, A. **Que fazer? Teoria e prática em educação popular.** 6ª Ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas do ensino de química para educação básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, p. 109-138, 2007.

MARQUES, M. O. O docente em tempos mudados**. Contexto e Educação,** n. 60, p. 71-78, 2000.

MEZALIRA, S. M. et al. A organização curricular de Biologia no Ensino Médio: Situações de Estudo como proposta. **Espaços da Escola**, n. 50, 2003.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2ª Ed. Ijuí: Editora Unijuí , 2011.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 3ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

VYGOTSKY, L. S**. A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. 1ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZANON, L. B. et al. Ações e interações na reconstrução do ensino de *Respiração* e *Fotossíntese*: Ênfase na construção do conhecimento químico escolar. **Espaços da escola.** N. 50, 2003.

# O USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS[1]

Loreni Aparecida Soares (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS - Acadêmica)

Paula Vanessa Bervian (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS - Orientadora)

## RESUMO

O uso dos recursos audiovisuais apresenta-se como importante aliado, pois além de auxiliar na aprendizagem, possuem a capacidade de sensibilizar e permitir melhor entendimento dos conceitos a serem estudados, pois dependendo do conteúdo se só for visto por meio do livro didático ou a apresentação de slides se torna abstrato. O presente trabalho investigou a utilização de recursos audiovisuais como estratégia para abordar a Educação Ambiental no Ensino de Ciências por meio da análise e do levantamento da produção do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), da Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental (REMEA), da Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBea) e da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC). Os procedimentos de análise temática dos conteúdos foram baseados nas seguintes etapas: pré-análise; exploração de material; tratamento e interpretação dos resultados. Dentre a amostragem, 18 trabalhos/artigos foram identificados.

Palavras-chave: vídeos, estratégias de ensino, temática ambiental

## INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) está diretamente relacionada ao comportamento dos indivíduos e trabalhada no ensino formal, torna-se uma ferramenta de extrema importância ao potencializar a sensibilização dos alunos em relação ao comprometimento com o futuro. A EA propicia a tomada de decisões conscientes em relação ao ambiente, por parte dos alunos, tornando-os sujeitos ativos, que se posicionam de maneira crítica, reflexiva e responsiva quanto às questões que envolvem a EA, transformando as atitudes dos envolvidos (VIEIRA; ROSSO, 2011; NARCIZO, 2009).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9795/1999, no seu Artigo 1º, define a EA como "processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". A PNEA determina que a EA é um

[1]Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), de acordo com as regras da Revista da SBEnBio, disponível em: <http://enebio5.webnode.com/regras-para-submiss%C3%A3o-de-trabalhos/>e anexas.

componente essencial e permanente da educação que deve estar presente, de maneira articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, tanto no ensino formal como no ensino não-formal. (BRASIL, 1999).

A EA é considerada um tema transversal e amplo que pode ser abordada utilizando como estratégia de ensino, os recursos audiovisuais possibilitando a reflexão e a compreensão, por meio de imagens (SANTOS; SCHEID, 2011).Conforme Santos e Arroio (2009) os recursos audiovisuais, como televisão, cinema, computador e vídeo, compõem uma variedade de materiais que precisam ser utilizados em sala de aula pelos professores. Estes recursos permitem a diversificação das aulas e a discussão de temas variados, de maneira contextualizada. CARMO (2003), defende o cinema na escola como prática pedagógica que poderá despertar o interesse dos alunos pelo conhecimento e pela pesquisa, de maneira interativa, além de mostrar novas possibilidades educacionais pela narrativa cinematográfica e no repensar da prática pedagógica do professor.

O uso de recursos audiovisuais nas aulas de ciências para abordar a EA, também possibilita ao professor apresentar aos alunos diferentes realidades políticas, sociais, culturais e ambientais. Nesse sentido, Moran, et al. (2006) afirmam que:

> Um bom filme é interessantíssimo para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Isso facilitará o desejo de pesquisa nos alunos para aprofundar o assunto do filme e da matéria (p. 19).

Para Friedrich e Santos (2013), as futuras gerações exigirão mais dinamismo na mediação dos conhecimentos, pois as novas tecnologias estão inseridas no cotidiano da geração contemporânea. A utilização de filmes, de ação, ficção, documentários ou baseados em histórias reais, pode transformar-se numa alternativa didática capaz de transportar o aluno no contexto da história que esteja sendo exibida, facilitando aprendizado (SANTOS; SCHEID, 2011).

Diante deste panorama, esta pesquisa teve como objetivo investigar o uso de recursos audiovisuais em EA no EC, por meio da análise dos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e dos artigos publicados na Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental (REMEA), na Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBea) e na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC).

## METODOLOGIA

Nesta pesquisa, realizamos a análise dos trabalhos que abordaram o uso de recursos audiovisuais em Educação Ambiental (EA) no Ensino de Ciências (EC). A coletânea de material para a análise documental, correspondeu aos trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e aos artigos publicados na Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental (REMEA), na Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBea) e na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC). A escolha dos dois eventos justifica-se devido à importância destes na área de EC e EB e as revistas, REMEA e RevBea, pois são referências na área de EA e a RBPEC, na área de EC, além disso, todas estão disponíveis online, sendo de fácil acesso.

Dentre os 8.600 trabalhos e artigos publicados (Quadro 1), foram analisados 18 trabalhos e/ou artigos que abordaram o uso de recursos audiovisuais para o trabalho com EA no EC e que, portanto, compõe o corpus de análise. Para a análise, identificamos os trabalhos apresentados em eventos com a letra T e os artigos das revistas com a letra A com um número sequencial.

Quadro 1. Distribuição dos trabalhos ou artigos apresentados ou publicados e analisados no ENPEC, ENEBIO, REMEA, RevBea e RBPEC.

| Eventos | | | |
|---|---|---|---|
| | Período | Trabalhos apresentados | Trabalhos analisados |
| Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)[2] | 2001 a 2013 | 6.102 | 03 |
| Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)[3] | 2010 a 2014[4] | 1.314 | 12 |
| Revistas | | | |
| | Período | Artigos publicados | Artigos analisados |
| Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental (REMEA)[5] | 2004 a 2015 | 618 | 03 |

[2] Trabalhos disponíveis no sítio eletrônico: http://www.abrapec.ufsc.br/atas-dos-enpecs/
[3] Anais disponíveis nos CDs: Número 3 de 2010 e Número 5, setembro de 2012.
[4] Trabalhos disponíveis no sítio eletrônico da Revista da SBEnBio (7ª edição): http://www.sbenbio.org.br/blog/revista-sbenbio-edicao-7/
[5] Artigos disponíveis no sítio eletrônico da REMEA: http://www.seer.furg.br/remea

| | | | |
|---|---|---|---|
| Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBea)[6] | 2004 a 2015 | 229 | 0 |
| Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)[7] | 2001 a 2015 | 337 | 0 |

Fonte: SOARES; BERVIAN (2015)

Os procedimentos de análise temática de conteúdo foram baseados em Lüdke e André (2013), de acordo com as seguintes etapas: a) Pré-análise: iniciamos com a escolha dos trabalhos para a análise e determinamos alguns critérios: a.1) conter algumas destas palavras no título, no resumo ou no corpo do texto: (recursos audiovisuais, vídeos, filmes, documentários, cinema, educação ambiental e ensino de ciências); a.2) ter alguma relação com o foco da pesquisa; a.3) conter alguma proposta relacionada às temáticas ambientais. b) Exploração de material: iniciamos a análise a partir da leitura e registro dos trabalhos pré-selecionados, nesta etapa excluímos os trabalhos que não possuíam ligação direta com o tema da pesquisa; c) Tratamento e interpretação dos resultados: realizamos organização dos dados nesta etapa.

Também realizamos o mapeamento das Instituições e identificamos os trabalhos e artigos da seguinte maneira:

a) Tipologia: relatos de experiência e pesquisa;

b) Níveis educacionais: Educação Básica (Educação Informal, Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio) Ensino Superior e Formação Continuada ou Pós-graduação/mestrado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa realizada, analisamos os trabalhos, apresentados em importantes eventos e revistas da área do Ensino de Ciências (EC) e Educação Ambiental (EA), (Quadro 2). Desse modo, num total de 8.600 trabalhos/artigos, apenas 0,2% abordam o uso o uso de recursos audiovisuais em EA no EC. Desta amostra, três trabalhos foram apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), em 2003 e 2005, doze trabalhos foram apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), nos anos de 2010, 2012 e 2014 e outros três trabalhos foram

[6] Artigos disponíveis no sítio eletrônico da RevBea: http://www.sbecotur.org.br/revbea
[7] Artigos disponíveis no sítio eletrônico da RBPEC: http://revistas.if.usp.br/rbpec

publicados na Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental (REMEA) nos anos de 2009, 2010 e 2011.

Quadro 2. Trabalhos analisados sobre o uso dos recursos audiovisuais.

| Código | Artigo | Autor (es) | Palavras-chave | Ano | Evento-Revista | Instituição |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T1 | Análise semiótica do potencial didático de vídeo para educação ambiental | Isadora Puntel de Almeida, Fernanda da Rocha Brando, NadjaJanke | Semiótica, vídeo educativo, educação ambiental | 2003 | IV ENPEC | Universidade Estadual Paulista-UNESP |
| T2 | O ensino de ciências através do cinema | Nelson Nolasco dos Santos e Joana Mara Santos | Cinema, educação, ensino de química, poluição, drogas | 2005 | V ENPEC | Instituto Militar de Engenharia - IME, Universidade do Estado do Rio de Janeiro -UERJ |
| T3 | A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências | Agnaldo Arroio, Manuela Lustosa Diniz, Marcelo Giordan | Vídeo, ação mediada, sala de aula, planejamento do ensino | 2005 | V ENPEC | Universidade de são Paulo - USP |
| T4 | Tecendo discussões e reflexões sobre temas controversos no ensino de ciências e biologia através do cinema | MargiéliPasini, Eliane Gonçalves dos Santos, Simoni PriesnitzFriedrich | Cinema. Ensino de Ciências e Biologia. Antropocentrismo. Ética | 2014 | V ENEBIO | Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Colégio La Salle Medianeira |
| T5 | Procurando Nemo: o uso da animação para o ensino de ciências | Bianca Carbogim Soares, Bruno Matos Vieira, Lana Claudia de Souza Fonseca | Filmes de animação; Ensino de Ciências; Procurando Nemo | 2014 | V ENEBIO | Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ |
| T6 | Construindo saberes utilizando a estratégia didática “Biologia no cinema: da evolução à ecologia”. | Madalena de Mello e Silva | Cinema, estratégia didática e Biologia | 2014 | V ENEBIO | Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ |
| T7 | O filme de animação “HappyFeet2” como recurso didático no ensino de ciências e na | Daiane Lorezon, Neusa Maria John Scheid | Cinema e educação, educação ambiental, ensino de ciências | 2014 | V ENEBIO | Universidade Regional do Alto Uruguai e Missões - URI |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | educação ambiental | | | | | |
| T8 | A utilização de filmes comercias no ensino de ciências como estratégia facilitadora de aprendizagem significativa | Luana Camargo Sousa, Josciana do Nascimento Bezerra, Laise Barbosa Aquino, Renata Caliman do Nascimento, JoseanaStacca FarezinKnapp, Fabiano Antunes | Sem palavras-chave | 2012 | IV ENEBIO | Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD |
| T9 | A utilização de filmes no ensino de ciências: contribuições do projeto cinema com ciência | Márcia ZschornackMarlowSantose Neusa Maria John Scheid | Cinema e educação, educação científica, filmes na sala de aula | 2012 | IV ENEBIO | Universidade Regional do Alto Uruguai e Missões - URI |
| T10 | Olhares de licenciandos em ciências biológicas diante da distopia do cinema de ficção científica: uma proposta educativa interconectando saberes | Cilmar Castro e Lúcia de laRocque | Cinema, ficção científica, distopia, práticas educativas | 2012 | IV ENEBIO | Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ |
| T11 | Ensino de ciências e cinema: contribuições do filme Rio | Noemi Boer, Rosemar de Fátima Vestena, Silvania de Matos Soares | Filme infantil, ensino de ciências, tráfico de animais | 2012 | IV ENEBIO | Centro Universitário Franciscano - UNIFRA |
| T12 | O cinema como tecnologia para o estudo das representações ambientais presentes no filme Avatar | Simoni Priesnitz Friedrich, Neusa Maria John Scheid | Cinema, educação, representação ambiental, tecnologia educacional | 2012 | IV ENEBIO | Universidade Regional do Alto Uruguai e Missões - URI |
| T13 | O audiovisual no ensino de ciências no primeiro ciclo do ensino fundamental: uma abordagem interdisciplinar | Vanessa Mendes Carrera e Agnaldo Arroio | Audiovisual, ensino fundamental, interdisciplinaridade, ciências | 2010 | III ENEBIO | Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP |
| T14 | A contribuição do cinema para o ensino de | Maria Cristina Pansera-de-Araújoe Neusa Maria John | Cinema e educação científica, formação de professores e | 2010 | III ENEBIO | Universidade Regional do Noroeste Do Estadodo Rio |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ciências<br><br>biológicas | Scheid | ensino de<br><br>Ciências Biológicas | | | Grande do Sul – UNIJUÍ, Universidade Regional do Alto Uruguai e Missões - URI |
| T15 | O cinema como recurso didático: utilizando o filme "Avatar" em aulas de biologia | GracieliDall Ostro Persich, Neusa Maria John Scheid, Marla Regina Hilgert | Filme Avatar, educação ambiental, ensino de Ciências e Biologia | 2010 | III ENEBIO | Universidade Regional do Alto Uruguai e Missões - URI |
| A1 | Um pedido de socorro do planeta terra: Cinema de animação e Educação Ambiental | Marisa de Mello Luvielmo e Regina Zauk Leivas | Cinema/animação, educação e educação ambiental | 2009 | REMEA, v.22 | Universidade Federal do Rio Grande- FURG, Instituto Sul-Rio-Grandense de Pelotas |
| A2 | Vídeos do Youtube no Orkut: uma possibilidade educativa numa rede social? | Rosária IlgenfritzSperotto e Ana Paula Freitas Margarites | Orkut, Youtube, vídeos, objetos de aprendizagem | 2010 | REMEA, v.25 | Universidade Federal de Pelotas |
| A3 | Apontamentos sobre o cinema ambiental: a invenção de um gênero e a educação ambiental | Lucia de Fátima Estevinho Guido e Cristina Bruzzo | Cinema; historiografia; ambiente | 2011 | REMEA, v.27 | Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP |

Fonte: SOARES; BERVIAN (2015)

Os trabalhos do ENEBIO enfatizaram que o resultado é satisfatório ao utilizarmos os recursos audiovisuais (cinema, filmes, documentários, vídeos) como alternativa didática para a mediação do processo de ensino e aprendizagem. Uma vez que, por meio de exemplos visuais, os alunos conseguem se imaginar na história que está sendo apresentada, facilitando a compreensão de que as atitudes relacionadas ao ambiente poderão ser refletidas no cotidiano. Conforme o excerto T12: "O cinema é forma de arte, da memória individual, coletiva histórica e educacional. Através do cinema podem-se explorar problemas complexos fazendo com que alunos possam se sentir parte integrante na construção de conhecimentos" (FRIEDRICH; SCHEID, 2012, p. 1).

Cabe destacar que das três revistas renomadas relacionadas à área de EA e EC, apenas na REMEA, encontramos artigos com o foco da pesquisa. Estes artigos

apresentaram como o cinema, quando é utilizado como estratégia de ensino, possibilita a compreensão de conhecimentos em EA. Também mencionaram que os vídeos podem ser objetos de aprendizagem e possuem a potencialidade de sensibilizar os alunos sobre quão complexa é a questão ambiental. Conforme o excerto A3: "A partir da filmografia considerada ambiental discute-se a suposta potencialidade dos filmes para sensibilizar e convencer os espectadores como forma de enfrentamento da complexa questão ambiental" (GUIDO; BRUZZO, 2011, p.59):

Após averiguar os dados obtidos por meio da pesquisa, podemos concordar com Vieira e Rosso (2011) que os alunos, ao assistirem filmes, têm a oportunidade de aprender por meio da interpretação, desenvolvendo uma postura crítica em relação ao meio ambiente. Também concordamos com Torales (2013) de que a formação dos professores está diretamente ligada à importância e a maneira como as temáticas ambientais são incorporadas nos currículos escolares, além disso, a sua atuação refletirá na construção de valores e atitudes dos alunos.

Em relação à tipologia dos trabalhos analisados (Quadro 3) destacamos que três foram publicados no ENPEC, dez trabalhos no ENEBIO e três foram publicados na REMEA, resultando em 88,9% trabalhos de pesquisa sobre o uso dos recursos audiovisuais. Apenas dois artigos publicados no ENEBIO, 11,1% configuraram-se como relatos de experiência.

Quadro 3. Tipologia dos trabalhos e artigos analisados.

| Tipologia | Códigos | Total |
|---|---|---|
| Pesquisa | T1, T2, T3, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13,T14, T15, A1, A2, A3 | 16 |
| Relato de experiência | T4, T5, | 02 |

Fonte: SOARES; BERVIAN (2015)

Na análise, encontramos trabalhos com foco na Educação Básica, no Ensino Superior e Formação Continuada, incluindo a Pós-graduação (Quadro 4). Este resultado é coerente, tendo em vista que os recursos audiovisuais podem ser uma alternativa didática compatível com diferentes níveis educacionais, conforme Santos e Scheid (2012):

> Estes podem auxiliar visto a sua capacidade de fixar conhecimentos por meio de uma atividade que a maioria dos alunos sente prazer em realizar. Pode facilitar o trabalho docente, proporcionando soluções para problemas de aprendizagem de temas complexos, auxiliando na discussão e na construção de conceitos pelos alunos (p. 3).

A maioria dos trabalhos desenvolvidos concentram-se no ensino fundamental e médio, com cinco e seis trabalhos respectivamente. Já no nível de formação continuada ou pós-graduação/mestrado foram produzidos quatro trabalhos, todos estes totalizam 83,3%. Os 16,7% dos demais trabalhos encontram-se na educação informal com um trabalho e no ensino superior dois trabalhos.

As autoras defendem que este método didático proporciona aos alunos apropriação de alguns conceitos e destacam a importância da formação dos professores para a utilização destes recursos audiovisuais nas aulas de ciências para mediar os conhecimentos de EA (SANTOS; SCHEID, 2012).

Quadro 4. Distribuição relacionada aos níveis educacionais, de acordo com o foco da investigação dos trabalhos analisados.

| Evento/Ano | Níveis Educacionais | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Educação Informal | Educação Infantil | Ensino Fundamental | Ensino Médio | Ensino Superior | Formação continuada ou Pós-graduação/mestrado | Total |
| IV ENPEC/2003 | T1 | - | - | - | - | - | 01 |
| V ENPEC/2005 | - | - | - | T2 | - | T3 | 02 |
| V ENEBIO/2014 | - | - | T5, T7 | T4, T6 | - | - | 04 |
| IV ENEBIO/2012 | - | - | T9, T11 | T8 | T12 | T10 | 05 |
| III ENEBIO/2010 | - | - | T13 | T14, T15 | - | - | 03 |
| REMEA | - | - | - | - | A2 | A1, A3 | 03 |
| Total | 01 | 00 | 05 | 06 | 02 | 04 | 18 |

Fonte: SOARES; BERVIAN (2015)

Destacamos que o papel do professor é fundamental, quando este utilizar filmes nas aulas como uma maneira de auxiliar na aprendizagem resultando em um bom aproveitamento e encaminhamento das atividades. Ao ser utilizado os recursos audiovisuais como estratégia de ensino para o trabalho com a EA no EC. Para que isso aconteça, é necessário que o professor esteja preparado, que tenha visto algumas vezes

antes o filme que será utilizado, estando assim apto para mediar aos possíveis questionamentos que irão surgir (VIEIRA; ROSSO, 2011).

Com isso, por meio da pesquisa percebemos que o uso de recursos audiovisuais para auxiliar nas aulas de ciências, em todos os níveis educacionais, ao ser abordado a EA, não deve ser apenas para passar o tempo, alívio das aulas ou substituir alguma atividade. O uso deste recurso didático necessita estar relacionado com os conteúdos, visto que possuem a função de mediar os conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Em que concordamos com Moran (1995) onde ele destaca:

> O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços.

Pois o uso dos recursos audiovisuais nas aulas é uma nova possibilidade para o ensino de ciências (FRIEDRICH; SANTOS, 2013).

Assim, para que se efetive o aprendizado sobre EA no EC, utilizando como estratégia de ensino o uso dos recursos audiovisuais apresenta-se como um importante aliado, pois tem a capacidade se sensibilizar os alunos aproximando-os da realidade, quanto as questões ambientais. Para Machado (2008) os filmes conseguem projetar/imaginar um futuro dando forma a ele, ilustrando de uma maneira próxima da realidade como as nossas ações com o meio ambiente provocam reações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em nossa análise, percebemos que a maioria das pesquisas investigaram a relação da temática ambiental e o uso de recursos audiovisuais como estratégias de ensino nas aulas de ciências, descreveram a importância de sua utilização e também recomendaram filmes comerciais para o trabalho em sala de aula. Dentre a produção sobre a temática investigada, apenas dois trabalhos tratavam-se de relatos de experiência do uso dos recursos audiovisuais, como alternativa didática para o trabalho com EA no EC. Após a interpretação dos resultados e com base na literatura da área, defendemos que o trabalho sobre EA, oriundos de um planejamento adequado, com objetivos e finalidades específicas pode despertar nos alunos a sensibilização sobre as questões ambientais e potencializar atitudes responsáveis por meio de uma reflexão crítica.

O uso dos recursos audiovisuais, como filmes, vídeos, documentários e cinema com o objetivo de auxiliar os professores durante a abordagem do tema EA no EC, se tornam importantes aliados no entendimento dos conceitos e na apropriação de conhecimentos por parte dos alunos, visto que o uso das imagens aproxima os alunos da realidade e projeta o futuro, mostrando que somos indivíduos ativos no meio em que vivemos.

**REFERÊNCIAS**

ANDRE, Marli Elisa Dalmazo Afonso de; LÜDKE, Hermengarda Alves. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** Rio de Janeiro: Epu, 2013.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília: 1996. Disponível em: < http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html> Acesso em: 24 nov. 15.

BRASIL. **Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf> Acesso em: 24 nov. 15.

CARMO, Leonardo. O CINEMA DO FEITIÇO CONTRA O FEITICEIRO. **Revista Ibero-americana de Educação,** São Paulo, v. 32, p.71-94, 2003. Disponível em: <http://docplayer.com.br/3709942-O-cinema-do-feitico-contra-o-feiticeiro.html>. Acesso em: 24 nov. 15.

FRIEDRICH, Simoni Priesnitz; SANTOS, Eliane Gonçalves dos. Cinema: uma proposta educativa evidente para a melhoria do ensino de ciências. **VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia,** Santo Ângelo, p.01-11, jul. 2013. Anual. Disponível em: <http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13333_139_Simoni_Priesnitz_Friedrich.pdf>. Acesso em: 18 maio 2015.

FRIEDRICH, Simoni Priesnitz; SCHEID, Neusa Maria John. O cinema como tecnologia para o estudo das representações ambientais presentes no filme Avatar. **ENEBIO,** Goiânia, p.1-8, 2012.

GUIDO, Lucia de Fátima Estevinho; BRUZZO, Cristina. Apontamentos sobre o cinema ambiental: a invenção de um gênero e a educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,** Rio Grande, v. 27, p.57-68, 2011. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3249/1933>. Acesso em: 26 nov. 2015.

MACHADO, Carlos Alberto. Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência e Educação,** Curitiba, v. 14, n. 2, p.283-294, 2008.

Anual. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a07v14n2.pdf>. Acesso em: 02 out. 2015.

MORAN, José Manuel. Mudar a Forma de Ensinar e de Aprender. **Revista Interações,** São Paulo, v., p.57-72, 2000. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/uber.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, Brasil, n. 2, p. 27-35, 1995. ISSN 2316-9125. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>. Acesso em: 30 maio 2016.

NARCIZO, Kaliane Roberta dos Santos. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,** Rio Grande do Norte, v. 22, p.86-94, 2009. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/2807/1585>. Acesso em: 22 out. 2015.

SANTOS, Eliane Gonçalves dos; SCHEID, Neusa Maria John. A problematização da concepção de ciência no ensino médio: contribuições do filme "e a vida continua". **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista,** Santo Ângelo, v. 1, p.26-33, 2011. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/277859819_a_problematizao_da_concepo_de_cincia_no_ensino_mdio_contribuies_do_filme_e_a_vida_continua>. Acesso em: 15 maio 2015.

SANTOS, Marcia ZschornackMarlow; SCHEID, Neusa Maria John. A utilização de filmes no ensino de ciências: contribuições do projeto cinema com ciência. **SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia,** Goiânia, p.1-9, 2012.

SANTOS, Priscilla Carmona dos; ARROIO, Agnaldo. A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências nos Enpecs entre 1997 e 2007. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,** Florianópolis, p.1-12, nov. 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/649.pdf>. Acesso em: 21 nov. 15.

TORALES, Marília Andrade. A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar a ação educativo-comunitária como compromisso político-ideológico. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambietal,** Rio Grande, v. especial, 2013, 17p.

VIEIRA, Fernando Zan; ROSSO, Ademir José. O cinema como componente didático da educação ambiental. **Revista Diálogo Educacional,** Curitiba, v. 11, n 33, p.547-572, 2011. Disponível em: <https://www.google.com.br/#q=O+cinema+como+componente+didático+da+educação+ambiental. >. Acesso em: 28 maio 2015.

# ANÁLISE DO USO DA CARTILHA "PASSEANDO PELA BAÍA DE GUANABARA" NA SENSIBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR

Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ)

**Resumo**

As questões ambientais estão sendo cada vez mais discutidas nos diferentes âmbitos da sociedade, visto que, as mudanças ambientais provocam consequências para a qualidade de vida. A fim de problematizar tais questões surgiu a ideia da produção de uma Cartilha Educativa sobre a Baía de Guanabara. A cartilha intitulada "Passeando pela Baía de Guanabara" foi produzida para atender um público heterogêneo. Para analisar a contribuição desta cartilha, a coleta de dados foi feita por meio de grupos focais com estudantes, professores e funcionários do CEFET/RJ. Conclui-se que a cartilharepresenta um eficiente recurso de sensibilização ambiental e pode ser utilizada como material didático, tanto em espaços de educação formal como em espaços de educação não formal.

**Palavras-chave**: Baía de Guanabara, Cartilha Educativa, Educação Ambiental.

## Introdução

A Baía de Guanabara está inserida no sudeste brasileiro e é a segunda maior baía da costa. Apresenta grande importância econômica e ambiental, além de estar relacionada à própria história do Brasil, uma vez que os europeus chegaram aqui por meio de suas águas. A partir disso, a Baía de Guanabara passou por algumas transformações, pois os europeus pensavam no comércio e no lucro.Nessa época dezenas de aldeias indígenas orlavam a Baía, utilizando de forma harmoniosa a sua riqueza biológica. Os índios organizados num socialismo primitivo, não acumulavam riquezas e tiravam da natureza apenas o necessário para seu sustento (AMADOR, 1997).

Pode-se dizer, que a partir do período Brasil-colônia até os dias atuais, a Baía de Guanabara sofreu grandes impactos com o processo de urbanização. Com isso, hoje a encontramos em sua maior parte contaminada e poluída. São aproximadamente 15 municípios que a rodeiam e cerca de nove milhões de habitantes em seu entorno.

Com a atual problemática ambiental, fazem-se necessárias medidas que visem a sensibilização ambiental de nossos ecossistemas. Dentre as propostas para tal sensibilização destaca-se a Educação Ambiental que se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo participativo permanente que procura incutir uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais.

A Educação Ambiental é considerada como o processo onde o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum e necessário à sadia qualidade de vida da sociedade (BRASIL, 1999).

A escolha do tema do presente estudo se deu por meio do Projeto Conexão Ambiental desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ, que tem por objetivo produzir documentários, para que sejam utilizados em atividades de Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. No ano de 2015 foi produzida uma coletânea de documentários sobre a Baía de Guanabara, intitulados de: "Biodiversidade e Poluição da Baía de Guanabara", "O Petróleo e a Baía de Guanabara", "o Turismo e a Baía de Guanabara" e "Visões - o olhar da criança sobre a Baía de Guanabara". A fim de, aprofundar as discussões sobre esse tema de relevância ambiental e divulgar informações em diferentes meios, surgiu a ideia da produção de uma Cartilha Educativa sobre a Baía de Guanabara para ser utilizada como forma de sensibilizar o público em geral.

**A Educação Ambiental no contexto de Crise**

Na contemporaneidade, as discussões sobre a Educação Ambiental (EA) estão intimamente relacionadas às questões ambientais, que fazem parte das preocupações dos mais variados setores da sociedade. Conforme Trevisol (2003) a EA não é um tema qualquer que pode ser adiado ou relegado a segundo plano. Trata-se de uma necessidade histórica latente inadiável, cuja emergência decorre da profunda crise socioambiental que envolve nossa época.

Podemos considerar atividades voltadas a Educação Ambiental de extrema importância, levando em consideração que funcionam como ferramentas para a sensibilização dos cidadãos sobre o seu papel na sociedade. Conforme Dias (2004), a Educação Ambiental deve favorecer os processos que permitam que os indivíduos e os grupos sociais ampliem a sua percepção e internalizem, conscientemente, a necessidade de mudanças. Vale destacar que tais atividades extrapolam os muros da escola, sendo importante a sua realização em todos os âmbitos sociais.

Os materiais didáticos e de apoio, são recursos importantes na EA. Esses materiais devem ser pensados para proporcionar momentos que visem a sensibilização ambiental e o desenvolvimento de atividades de proteção da natureza, por isso é muito importante prestar atenção quando se elabora um material ou quando se opta pela adoção de algum.

Nos dias atuais, existem muitas atividades com recursos facilitadores voltadas para a Educação Ambiental nos espaços formais de educação e também não formais. Sob o ponto de vista de Evangelista e Soares (2011), esses recursos facilitadores seriam atividades lúdicas trabalhadas com temas relacionadas ao Meio Ambiente.

Existe uma série de possibilidades de trabalhar temas ambientais por meio de atividades lúdicas, como por exemplo, visitas aos zoológicos, realização de trilhas, saídas de campo, dentre outras. Costa (2004) infere que essas atividades mostram a importância da conservação da biodiversidade, incluindo as espécies de fauna ameaçadas de extinção. Também podemos destacar os jogos de trilhas, que utilizam o lúdico, a regra desse jogo é imposta pela própria estrutura do percurso (VASCONCELOS, 2006).

Nesse estudo a Cartilha Educativa foi o material escolhido para desenvolver as atividades voltadas a EA. Ainda conforme Evangelista e Soares (2011), a Cartilha como material pedagógico e lúdico também deve ser incentivada, pois trabalhando com esse material, observa-se que até mesmo aqueles que não se interessam por leitura se identificam. A Cartilha é um manual didático, um instrumento linguístico, que descreve e instrumentaliza a língua (AUROUX, 1992). Na história do Ensino no Brasil, as primeiras Cartas, ou as Cartinhas destinadas ao ensino da leitura e da escrita, foram produzidas em Portugal, e chegou até nós no final do século XVI (MACIEL, 2002).

As Cartilhas antigamente eram consideradas manuais de iniciação à leitura, hoje elas passam a ter um significado diferente, são vistas, como um material educativo, dedicado a conhecer e informar sobre uma realidade específica. Apesar de ter um novo significado, as Cartilhas Educativas produzidas hoje em dia são bastante ilustrativas, isso também era uma característica das primeiras cartilhas que chegaram ao Brasil.

De acordo com Bacelar *et. al*., (2009) o uso de ilustração é útil porque reproduz em muitos aspectos a realidade; facilita a percepção de detalhes; reduz ou amplia o tamanho real dos objetivos representados; torna próximos fatos e lugares distantes no espaço e no tempo e permite a visualização imediata de processos muito lentos ou rápidos.

A literatura que trata sobre o tema das Cartilhas Educativas é bastante escassa, o que parece representar a necessidade de mais estudos para que se possa contribuir de forma mais abrangente para maiores informações acerca do potencial didático desse material. Vale destacar, que se as atividades lúdicas e os materiais utilizados forem inseridos de forma correta podem representar um grande aliado a Educação Ambiental.

A cartilha intitulada "Passeando pela Baía de Guanabara" foi pensada para atender um público heterogêneo e amplo, visto que divulga informações de relevância ambiental sobre a

Baía de Guanabara. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi analisar a contribuição da Cartilha Educativa sobre a Baía de Guanabara no processo de sensibilização ambiental dentro do contexto escolar.

**Metodologia**

O percurso metodológico desse estudo foi dividido em etapas. A primeira foia elaboração da Cartilha Educativa intitulada, "Passeando pela Baía de Guanabara". Esse material visa atender um público heterogêneo. Essa heterogeneidade no público alvo constituiu-se um desafio na sua produção. Para a elaboração da cartilha foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, que deu o suporte para a produção textual. Além disso, foi realizada a análise dos documentários produzidos pelo Projeto Conexão Ambiental de forma que também contribuíssem para esse processo.Foram ainda necessárias saídas de campo para a obtenção de imagens que iriam compor a cartilha.

Para a produção da Cartilha Educativa foi utilizado o programa de desenho vetorial bidimensional para design gráfico o CorelDRAW X6 e para a impressão, optou-se por papel reciclado 90g. A Cartilha "Passeando pela Baía de Guanabara" conta com 16 páginas.

A segunda etapa do estudo consistiu-se no Grupo Focal (GF). Para Gomes e Barbosa (1999), o GF é um grupo de discussão informal e de tamanho reduzido, com o propósito de obter informações de caráter qualitativo em profundidade.Os autores sinalizam as etapas necessárias no preparo e condução de GF: seleção da equipe, seleção dos participantes, duração do evento e o seu local de realização, elaboração dos roteiros de discussão, registro da discussão e análise da discussão.

O GF foi composto por 10 participantes - dois professores, dois alunosdepós graduação, dois alunos da graduação, dois alunos do ensino médio e dois servidores administrativos, todos do CEFET/RJ. A atividade proposta teve duração de 120 minutos e constava da leitura da cartilha por parte do grupo e após esse momento, aconteceu uma discussão sobre os temas abordados no material. A todo o momento, os integrantes eram incentivados a expor suas idéias e problematizar o uso da cartilha para o público em geral. Após essa discussão, os participantes da pesquisa responderam a um questionário para que pontuassem suas percepções acerca do material. O questionário era composto por sete perguntas fechadas, onde os sujeitos do estudo tiveram que assinalar a resposta que mais se ajustou as suas percepções, sentimentos e ideias.

A última etapa da atividade foi arealização de entrevistas com os participantes. As entrevistas foram conduzidas tentando problematizar o potencial de divulgação da Cartilha

Educativa sobre a Baía de Guanabara. As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas na íntegra.A análise dos dados se deu por meio da análise conteúdo (BARDIN, 2009).

**Resultados e Discussão**

As perguntas contidas no questionário (Fig. 01) foram para analisar se os participantes do estudo já tiveram contanto com cartilhas educativas e para compreender as primeiras percepções dos participantes sobre a Cartilha "Passeando pela Baía de Guanabara", após sua leitura e visualização.

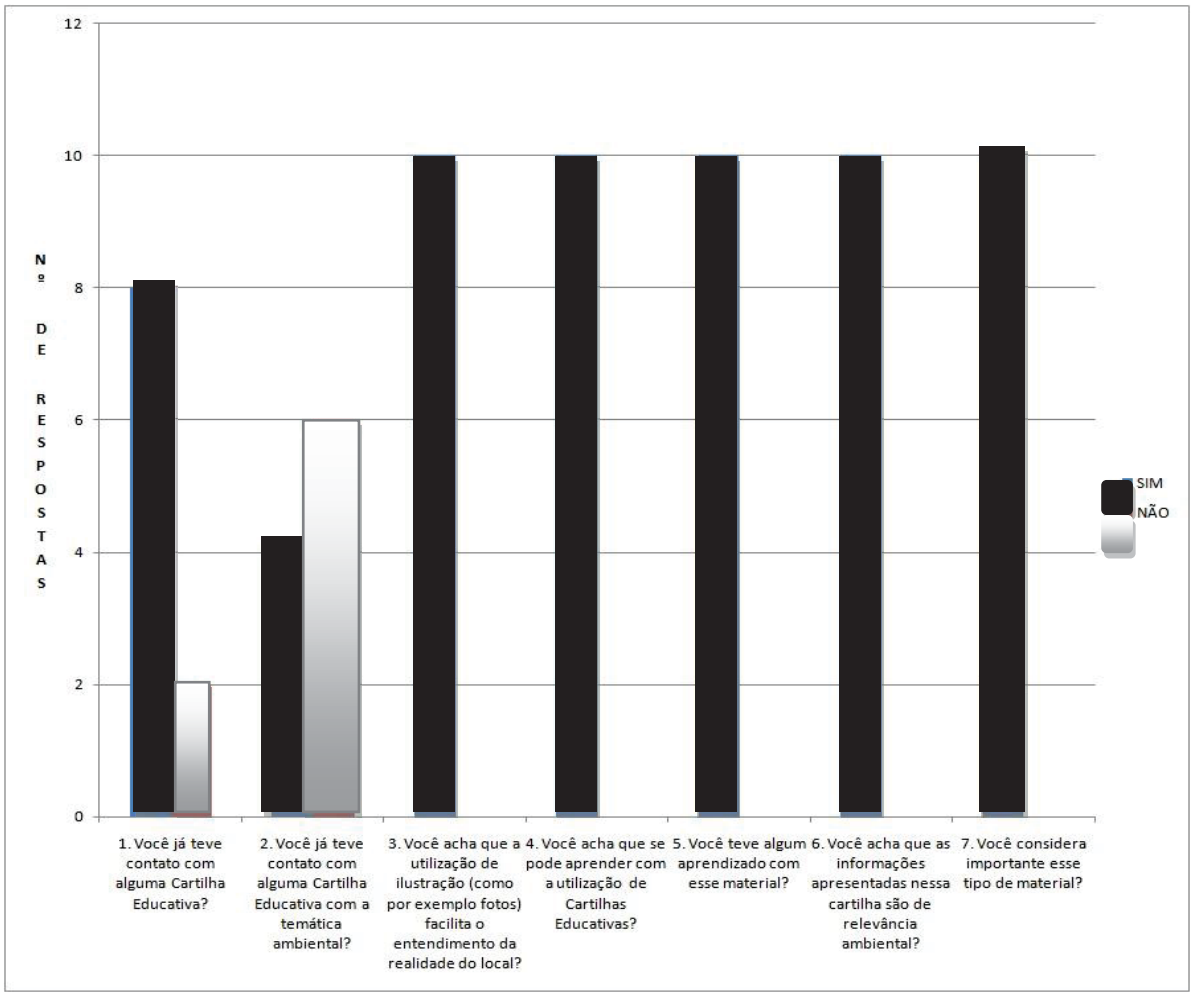



**Figura 01:** Gráfico referente aos questionários aplicados

A primeira perguntamostrou que 80% dos participantes já conheciam esse tipo de material. Entretanto, quando questionados se já tinha tido contato com cartilhas voltadas para a temática ambiental, somente 40% afirmaram ter tido esse contato. Isso mostra que o número de pessoas que já conheciam esse tipo de material é maior do que o número de pessoas que conhece esse material relacionado às questões ambientais. Nas demais perguntas os

participantes foram unânimes ao responderem sim. Mesmo assim,Marteis*et. al.*, (2011) sinalizaram para a carência de cartilhas educativas que priorizem as condições locais da população e que dialoguem com o público em geral.Nesse sentido, os autores afirmam que as Cartilhas Educativas contribuem para ampliação do conhecimento, mas é importante que estejam inseridas em um projeto maior de Educação, ou seja, que sejam pensadas para fins educativos e não só de divulgação.

Dando continuidade a análise dos dados coletados durante o Grupo Focal, serão apresentados os resultados referentes às entrevistas. A partir da análise das entrevistas foram criadasseis categorias:

**Categoria 1 - Proposta da Cartilha**

A Cartilha Educativa "Passeando pela Baía de Guanabara" foi bem recebida por todos os participantes do estudo, uma vez que todos consideraram a cartilha interessante e com uma proposta inovadora de abordar a temática ambiental.Essa unanimidade pelo interesse da proposta do material pode ser percebida pelas seguintes falas:

> "Eu achei uma proposta interessante (...) a cartilha é uma forma prática e rápida de você conscientizar, e passar conhecimento para as outras pessoas." (Participante 3)

A partir das falas, percebe-se que os participantes do estudo tiveram diferentes opiniões sobre a importância da Cartilha Educativa, no entanto, as palavras conhecimento e conscientizar aparecem em maior número nas entrevistas. Para Ferreira *et. al.*, (2008), o uso de Cartilhas Educativas cria uma forte parceria entre os meios de produção e os meios de divulgação do conhecimento, contribuindo assim, para que a população possa ter acesso às informações que de alguma forma proporcionam um sentimento de conscientização.

Para o autor supracitado, como ação ambiental considera-se o desejo, o querer e a vontade de expansão além das fronteiras da consciência concreta e a busca por valores que dignifiquem o ser humano. O agir na realidade socioambiental é também um processo de cidadania, condição posterior a tomada de consciência. A conscientização é anterior à ação, mas numa via de mão dupla em que esta promove aquela.

Dentro da categoria "Proposta da Cartilha", percebeu-se a preocupação dos participantes para que o material produzido não se torna mais um resíduo. Podemos perceber isso por meio das falas do participante 8.

> "É lógico que a gente tem que se preocupar com essa questão de não gerar resíduos né, quero dizer, tem que tomar certo cuidado para você não ter um impacto negativo, maior do que o positivo, já que é uma

> questão de levar a informação até as pessoas, mas a gente tem essa questão ambiental muito presente, você tem que pensar na questão dos pros e contra, então se tiver um limite para que isso não vire um lixo também, dependendo de onde vai ser inserido, isso é uma preocupação que possa surgir."

Com isso, pode-se afirmar, que a proposta de se fazer a Cartilha Educativa, também despertou a sensibilidade da responsabilidade ambientalem cada um dos participantes desse estudo. Esses dados corroboram a idéia de Dias (2004) ao dizer que a Educação Ambiental surge como uma prática por meio da qual as pessoas aprendem como funciona o ambiente, como dependemos dele, como o afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade.

**Categoria 2 - Atrativos da Cartilha "Passeando pela Baía de Guanabara":**

Essa categoria foi criada, para representar, o que chamou mais atenção na cartilha, de acordo com os participantes do estudo (Fig. 2). O entrevistado 1, ao refletir sobre o principal atrativo da Cartilha Educativa, faz as seguintes contribuições:

> "A visão da baía poluída, que assim ela está poluída, mas a Cartilha mostra que ela não foi sempre assim e pode ser transformada (...) Acho que o ponto forte da Cartilha são as imagens, acho que as cartilhas tem que ter essa questão gráfica, acho que é fundamental assim, só texto acho que as pessoas não tem tanto, não atrai tanto para termos de divulgação."

As opiniões dos participantes foram diversificadas em relação ao que mais os chamou atenção. Entretanto ao analisar as entrevistas, pode-se perceber que todos em algum momento falam sobre a poluição e como isso afeta negativamente a Baía de Guanabara.

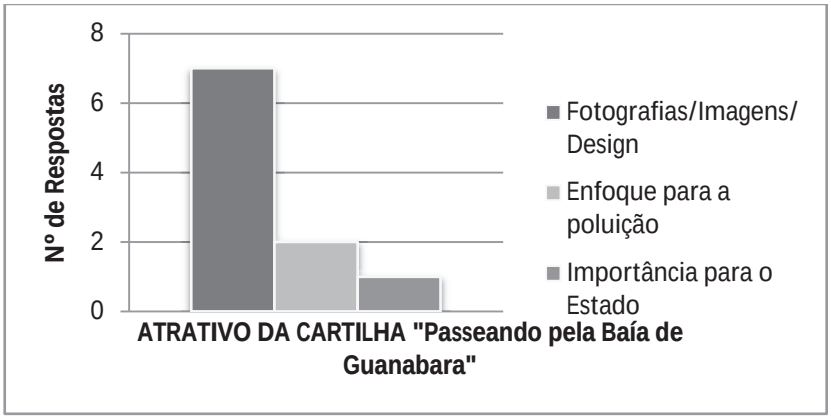



**Figura 2**: Gráfico referente a Categoria 2

A maioria dos participantes atribui as fotografias como o ponto forte da cartilha.

> "Eu gostei muito das fotos, a foto ela atrai, a imagem ela atrai muito, atrai a curiosidade desperta o tema para reflexão para ser discutido (Participante 9)

De acordo com Silveira e Alves (2008)

> Além de estar presente nos materiais impressos, a arte é valorizada em muitos processos de formação em Educação Ambiental como um modo de ver e estar no mundo e de produzir leituras diversificadas e singulares sobre a existência, a partir do desenho, da pintura, do vídeo, da fotografia, entre outros. Enfim, todas essas modalidades artísticas propiciam/estimulam a integração dos sujeitos com o meio ambiente de forma lúdica, criativa, crítica e atraente (SILVEIRA e ALVES, 2008, p.136).

Ainda conforme Silveira e Alves (*opcit*) a fotografia pode permitir que coisas esquecidas ou nunca vistas sejam percebidas, educando o sujeito para a imaginação e para um olhar multifacetado que vai além da imagem cristalizada que se tem naquele momento.

Para Mendonça (2008), o apelo lúdico é uma forte ferramenta para passar a informação desejada. O autor diz ainda, que a distância que existe entre o conhecimento científico e o leitor pode ser ultrapassada quando se lança mão de estratégias que facilitem essa aproximação e que ampliem o acesso ao conhecimento científico.

**Categoria 3 - Recurso Didático**

O objetivo dessa categoria foi perceber o potencial didático de divulgação da cartilha produzida. Com a pergunta "Você acha que a Cartilha Educativa que acabou de ler tem potencial didático, ou seja, consegue informar sobre a problemática ambiental?", obteve-se como resultado, que sete participantes acreditam que a Cartilha Educativa, possa ser utilizada como recurso didático, e para três participantes, ela pode ser utilizada com essa finalidade, mas precisa de algumas adaptações.

> "Sim é didática, eu acho que também tem a questão positiva da cartilha estar graficamente com a qualidade muito boa, acho que isso atrai as pessoas a lerem (...) as pessoas conseguem perceber bem o que vocês estão falando" (Participante 1)

O participante sete também acredita que a cartilha tem potencial didático, mas fez alguns comentários que visam contribuir para aumentar essa possibilidade e quem sabe atingir um maior número de pessoas, que consigam aprender por meio desse material.

> "A cartilha pelo que eu vi, é muito boa. Algumas poucas falhas nessa finalização de fechamento (...) vocês foram felizes ao mostrar a realidade de uma forma geral, mas no finalzinho esse perfil didático "o que eu posso fazer" com essas informações não ficou tão claro."

Conforme Teixeira e Souza (2015), utilizar materiais com maior qualidade textual e de imagem além de uma linguagem adequada, tendo como foco educação e sustentabilidade, pode se caracterizar um divisor de águas entre saber e conhecer. Já que pode colaborar com a formação de um cidadão crítico, reflexivo e inovador, que percebe as oportunidades e faça delas soluções para uma vida melhor. Para Ramos (1990), ao utilizarmos adequadamente o lúdico, existe a associação entre o aprendizado e o prazer, uma vez que as atividades lúdicas, por sua própria natureza, levam até as pessoas situações descontraídas e atrativas de aprendizagem.

**Categoria 4 - Educação Formal e Não-formal**

Esta categoria surgiu por meio das respostas dos entrevistados acerca de onde a Cartilha "Passeando pela Baía de Guanabara" poderia ser utilizada e distribuída, a fim de sensibilizar o maior número de agentes acerca da problemática ambiental. As respostas foram diversificadas, como em escolas, universidades, eventos turísticos, aos moradores do entorno da Baía de Guanabara, etc.

Como exemplo disso temos a seguintes fala:

> "Acho que as cartilhas têm que ser acessíveis para o público em geral, para a população como um todo né, nada específico. Mas acho que seria mais importante se ela fosse distribuída para a população do entorno da Baía, mas em termo de acessibilidade, para as pessoas entender o que está ali, deveria ser distribuída para o público em geral." (Participante 4)

Ao analisar essa categoria, nota-se que os entrevistados acreditam que a Cartilha Educativa "Passeando pela Baía de Guanabara" pode ser utilizada nos mais diversificados locais, tanto em espaços formais de ensino quanto em espaços não formais. Conforme Dias (2004), materiais didáticos voltados à Educação Ambiental devem ser facilmente utilizáveis tanto na educação formal quanto informal.

Para Gaspar (2002), a educação formal e não-formal reforçam-se mutuamente. A mente humana não tem compartimentos estanques, guichês cognitivos que filtram ou validam conhecimentos em função da sua origem ou da forma pela qual eles são apresentados. Todo desafio e todo estímulo ao pensamento e à percepção enriquecem nossas estruturas cognitivas. Certamente, pode haver desafios e estímulos mais ou menos motivadores, apresentações ou exposições mais ou menos provocadoras e estimulantes, mas não há nada pior do que a ausência desses estímulos e desafios, sobretudo em relação à disseminação do conhecimento científico.

Com base nisso e nas respostas obtidas nas entrevistas, deve-se buscar sensibilizar o maior número de pessoas tornando-os agentes prevencionistasdas questões ambientais,divulgando e socializando conhecimento entre os diversos grupos sociais, sejam eles em espaços formais ou não formais de ensino.

**Categoria 5 - Avaliação do Material**

A categoria cincofoi criada com base nos pontos fortes e fracos que os participantes do estudo puderam perceber ao terem contato com a Cartilha "Passeando pela Baía de Guanabara". Os pontos fortes foram basicamente os mencionados acima, como por exemplo, as fotografias, a linguagem, a representação do cenário atual da Baía de Guanabara e a própria idéia de se elaborar uma Cartilha Educativa.

> "A cartilha explorou bem essa questão dos municípios do entorno, a questão dos vários aspectos, econômicos, paisagísticos, de lazer, acho que a cartilha dá uma ideia boa assim do ambiente." (Participante 5)

Os pontos fracos vistos na cartilha, podem ser percebidos por meio do participante 10.

> "Nos pontos fracos eu acho que assim: alguns textos ficaram exploráveis de uma maneira talvez um pouco mais aprofundados do que deveriam, a questão das estações de tratamento pra mim não ficou tão claro, não ficou tão nítido qual o objetivo de especificar tanto dentro daquelas informações sendo que tinham outros pontos que talvez na minha opinião pudessem ser mais explorados." (Participante 10)

De acordo com Teixeira e Souza (2015) a simples distribuição de material informativo, sem discussão e contextualização da temática não agrega melhora significativa em seu nível de conhecimento e atitudes. Por isso, a avaliação critica do material, foi uma etapa importante no estudo.

A proposta dogrupofocal, fez com que todos os participantes contribuíssem de forma significativa, para que a cartilhadialogue melhor com o leitor.Conforme Bacelar *et. al*., (2009), uma cartilha deve ser, de preferência um projeto coletivo, por meio de uma construção dialógica, resultado do trabalho de uma equipe multidisciplinar. Conforme Freire (1998) ninguém ignora tudo, ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa, todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.

**Considerações finais**

Após a análise dos dados pode-se perceber que o objetivo do estudo, analisar a contribuição da Cartilha Educativa sobre a Baía de Guanabara, foi alcançado.A cartilha

representa um material com grande potencial de divulgação, configurando-se como importante recurso para atividades de Educação Ambiental.

Foi visto que a Cartilha Educativa pode servir no processo de sensibilização sobre a problemática da Baía de Guanabara. Importante ressaltar que a cartilha, com o seu conteúdo, pode contribuir de forma significativa no entendimento da importância da colaboração de todos com as questões que cercam a Baía de Guanabara, tornando-os agentes prevencionistas.

A Cartilha conseguiu atingir a todo o público do estudo, mesmo com algumas ressalvas, ela permitiu a compreensão de todos, mesmo com os diversificados níveis de formação dos participantes que compuseram o estudo. Com isso infere-se que ela é uma boa ferramenta pedagógica e pode ser utilizada como material didático, tanto em espaços de educação formal como em espaços de educação não formal.

**Referências Bibliográficas**

AMADOR, E. *Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos:*homem e natureza. Rio de Janeiro, 1997.

AUROUX, S. *A filosofia da linguagem*. Tradução de José Horta Nunes. Campinas: UNICAMP, 1998.

BACELAR, B. M. F.; PINHEIRO, T. S. M.; LEAL, M. F.; PAZ, Y. M.; LIMA, A. S. T.; ALBUQUERQUE, C. G.; CORRÊA, M. M.; CORDEIRO, I.; SILVA, V. L.; EL-DEIR, S. *Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de Educação Ambiental em micro e pequenas empresas*. Recife, 2009.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo.* Lisboa: Edições 70, 2009.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF, 1999.

COSTA, G. O. Educação Ambiental:Experiências dos Zoológicos Brasileiros. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 13, p. 140-150, 2004.

DIAS, G. F. *Educação ambiental, princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2004.

EVANGELISTA, L. M.; SOARES, M.; H. F. Atividades Lúdicas no Desenvolvimento da Educação Ambiental. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2, *Resumos...*, Goiânia, 2011.

FERREIRA, R. L.; GOMES, F. T. M. C.; SILVA, M. S. Uso da Cartilha "Aventura da Vidanas Cavernas" como ferramenta nas atividades de turismo em paisagens cársticas.*Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*, v.1, n.2, p.145-165, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C. & BRITO, F (orgs.). *Ciência e público – caminhos da divulgação científica no Brasil.* Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2002.

GOMES, M. E. S.; BARBOSA, E. F. *A técnica de grupos focais para obtenção de dados qualitativos.*Educativa: Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais, 1999.

MACIEL, F. I. P. O aprendizado da leitura no Brasil do século XIX. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABRALIC, 8, *Anais...*, Minas Gerais, 2002.

MARTEIS, L. S.; MAKOWSKI, L. S.; SANTOS, R. L. C. Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. *Scientia Plena*, v.6, n.7, p. 14-25, 2011.

MENDONÇA, M. R. S. Ciência em quadrinhos: recursos didáticos em cartilhas educativas. 2008. 267p. Tese (Doutorado em Linguistica). Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Letras. Pernambuco, 2008.

RAMOS, E. M. F. Brinquedos e jogos no Ensino de Física. 1990.98 p. Dissertação (Mestrado em Física). Universidade de São Paulo, Instituto de Física, São Paulo, 1990.

SILVEIRA, L. S., ALVES, J. V. O uso da fotografia na educação ambiental: tecendo considerações. *Pesquisa em educação ambiental*, v.3, p. 125-146, 2008.

TEIXEIRA, R. S.;SOUZA, R. O. L. Análise de materiais educativos utilizados como ferramenta para a educação ambiental de estudantes de escolas públicas do Rio de Janeiro. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria,*v.19, n.2, p. 1032-1037, 2015.

TREVISOL, J. V. *A educação em uma sociedade de risco:*tarefas edesafios na construção da sustentabilidade. Joaçaba: UNOESC, 2003.

VASCONCELLOS, T. Crianças em trilhas na natureza: jogos de percurso ereencantamento. *Revista do Departamento de Psicologia*, v.18, n.2, p.143 -162, 2006.

# ENSINO DE CIÊNCIAS: A CONSTRUÇÃO DE UM NOVO PARADIGMA

**Resumo:** O modelo de aprendizagem tradicional, no qual cabia ao professor à função de transmitir informações e avaliar o conhecimento do aluno, classificando-o em relação aos demais tem cedido espaço, contemporaneamente, a um novo paradigma de ensino. Em Ciências, formular hipóteses e realizar pesquisas a fim de comprovar a sua validade são exemplos de atividades que tornam o conhecimento mais atrativo ao educando. O presente estudo pautou-se num levantamento de dados empírico, a partir de questionários aplicados a estudantes do ensino fundamental e professores da área de Ciências no qual foi possível observar que os modelos tradicionais e tecnicistas estão cedendo lugar a um modelo de ensino muito mais flexível que prioriza o aprendizado e não o "decoreba".

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, paradigma, estudo de caso.

## 1. INTRODUÇÃO

Os rumos tomados pela educação, contemporaneamente, apontam para a superação do modelo tradicional e mecanicista de aprendizagem, cujo alicerce é a transmissão e assimilação acrítica de conteúdos pelos aprendizes. Tal concepção pedagógica tem cedido lugar, ainda que teoricamente, na maioria dos casos, a uma educação emancipatória, a partir da qual o aluno "aprenda a aprender", agindo de forma autônoma ao longo da vida. Em síntese, muito se fala, na pedagogia contemporânea, na necessidade de uma educação humanizadora e transformadora da realidade.

Esta mudança de paradigma, em educação, está relacionada às profundas mudanças ocasionadas pelo fenômeno da pós-modernidade ou modernidade tardia, como chamam alguns autores. Neste sentido, cabe ressaltar que, em oposição ao que ocorria no período moderno, verifica-se, na atualidade, uma tentativa de rompimento com a fragmentação do todo em partes, procurando-se estabelecer relações entre o homem e o mundo. Este paradigma, denominado paradigma da complexidade, procura dar conta da complexidade da realidade, construindo um conhecimento significativo e pertinente, capaz de enfrentar, como afirma Morin (2000), a complexidade dos fenômenos.

A complexidade referida pelo autor, diz respeito ao caráter multidimensional dos elementos. O homem, por exemplo, não possui uma natureza unívoca, mas, ao mesmo tempo em que é biológico, é social, afetivo, psicológico, entre outras dimensões. Conforme este paradigma que vem sendo construído, a educação precisa dar conta desta complexidade, desta multiplicidade. Para tanto, é preciso que a fragmentação, a compartimentação, ceda espaço à

globalização e ao diálogo. O paradigma anterior, chamado de Cartesiano, influenciou seriamente a educação que temos hoje; a disjunção do todo em partes, do texto e do contexto, a noção de professor transmissor de conhecimentos, a transmissão de conteúdos descontextualizados são alguns exemplos da herança Cartesiana em nossa educação.

O ensino de Ciências, como ocorre em qualquer outra área de conhecimento, pode atender a diferentes interesses dentro da escola. Ao mesmo tempo em que, numa perspectiva tradicional, acaba por preparar indivíduos passivos e subordinados, numa perspectiva educacional inovadora, pode estar voltado para a formação de sujeitos criativos, curiosos e questionadores.

No caso dos conteúdos de ciências, é possível afirmar que há uma preocupação muito maior com a quantidade de conhecimentos a serem trabalhados durante as aulas do que com a qualidade dos mesmos. Em geral, tais conteúdos são desvinculados da realidade dos alunos, não possuindo nenhuma relevância social. Nesta ótica, o papel da educação restringe-se ao repasse do maior número possível de informações aos estudantes, de tal modo que a própria aprendizagem dos mesmos é medida pela capacidade de memorização dessas informações, demonstrada nas avaliações. Estas, por sua vez, objetivam justamente verificar se os conteúdos foram devidamente retidos pelos alunos.

É preciso aprender a aprender, pois a aprendizagem nunca esteve, de modo mais radical, presente no cotidiano das pessoas, e não apenas no espaço escolar. A este respeito Hernández afirma que, para que o sujeito continue aprendendo, pela vida afora, faz-se indispensável um conhecimento prévio "(...) mas sua natureza não tem que ser acadêmica, também pode ser de senso comum, fruto da experiência cotidiana ou relacionado com outros conhecimentos organizados, não necessariamente científicos" (HERNÁNDEZ, 1998, p. 29). Evidencia-se, na colocação deste autor, a necessidade de se estabelecer, na escola, uma relação produtiva entre o saber científico e o senso comum, que é o conhecimento prévio dos alunos.

Maldaner (2000) defende a necessidade de se superar o modelo tradicional de ensino, instalando-se um processo dialógico em sala de aula. Através deste, o professor fala **com** seus alunos e não **para** eles, de tal maneira que é possível conhecer os conceitos trazidos pelo estudante, as suas dúvidas e curiosidades, as suas necessidades, as quais precisam ser levadas em conta sempre que se pretende construir um saber significativo. Numa perspectiva construtivista e, mais especificamente, Vigotskyana, significa dizer que é preciso levar-se em consideração, em educação, as ideias prévias do aluno a respeito de determinado tema, antes de abordá-lo.

> Nessa perspectiva, temos de buscar as ideias manifestadas pelos alunos na sua origem social e se elas diferem das concepções científicas, como mostram as intensas pesquisas em concepções alternativas nas últimas décadas, é porque as explicações próprias da ciência não fazem parte do contexto cultural. Ou seja, mesmo dentro do contexto da civilização industrial e tecnológica, possível pelos conhecimentos científicos, os bens tecnológicos fazem parte do cotidiano das pessoas, mas a base científica que os proporcionou não faz parte da cultura (MALDANER, 2000, p. 150-151).

Assim, além de ser possível diagnosticar, a partir dos relatos do aluno, não apenas o que, mas como ensinar, dar voz a ele também é uma maneira de romper com a hegemonia científica, ocasionando um diálogo entre o senso comum e o conhecimento científico. Diálogo este que pode promover a renovação do conceito de ensino de ciências, por exemplo, voltado-o para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, que devem ser preparadas para participarem das transformações do meio físico e social, e não apenas para compreendê-las.

Nestes termos, é preciso que a prática pedagógica volte-se para a formação do senso crítico dos alunos e não para o seu apassivamento. O processo de ensino deve constituir o eixo norteador da educação, como se pretende numa educação libertadora, enfatizando-se menos os resultados da aprendizagem e mais a trajetória por ele percorrida.

> O ensino de Ciências como processo é aquele onde o aluno vai vivenciar e entender os conteúdos, observando, experimentando e concluindo, ao contrário do ensino como produto, onde o aluno recebe o conteúdo pronto, que depois é cobrado em forma de prova (MALUCELLI; COSTA, 2004, p. 17).

Isto se torna possível à medida que os conteúdos estejam relacionados ao despertar de habilidades e atitudes nos educandos. Assim, ao dirigir o conhecimento para o desenvolvimento de alguma habilidade, o professor está tornando o ensino interessante e significativo. Uma vez desenvolvida determinada habilidade, o aluno poderá recorrer a este recurso sempre que isto for solicitado, ao longo de sua vida. A diferença entre ensinar para competências e habilidades e o ensino tradicional reside justamente no fato de que as primeiras são aplicáveis a diferentes situações, enquanto que o conteúdo memorizado não leva à reflexão e à articulação, sendo aplicável somente a situações idênticas às vivenciadas em sala de aula.

Neste contexto, é possível apontar o método da descoberta como o ideal no ensino de Ciências. O conhecimento descoberto, entretanto, precisa ser complementado por leituras e por exposições do professor. Vale ressaltar que toda descoberta, em educação, se dá através da pesquisa. É essencial, então, que o professor organize seu trabalho a partir de projetos, os quais permitam que seus alunos assumam o papel de autores na construção do conhecimento.

O sucesso deste tipo de prática depende, em grande medida, de se levar em consideração, piagetianamente, os estágios de aprendizagem, de se partir da realidade dos alunos e, portanto, de problemas concretos, bem como da escolha de métodos adequados, em função das características do grupo e também dos objetivos do professor.

O professor, por sua vez, numa perspectiva inovadora de ensino, deixa de ser um mero transmissor de informações, considerando a criança um ser incompleto, a ser preenchido pelo conhecimento que lhe será transmitido. Deve assumir, contrariamente, a função de mediador, de articulador entre os questionamentos de seus alunos e os meios e caminhos para que as perguntas, dúvidas e necessidades sejam devidamente sanadas e satisfeitas. O docente, nesta perspectiva, deve conhecer as orientações empregadas na construção do conhecimento, bem como suas interações com a sociedade à tecnologia e com outros conhecimentos.

A presente pesquisa representa uma reflexão sobre o ensino de Ciências, a partir do estudo de caso realizado nos componentes de Prática de ensino I e II. O mesmo é pautado, além do referencial teórico, em um levantamento de dados empírico, com professores da área de Ciências já em atividade docente e outros em formação, bem como com estudantes do ensino fundamental da rede pública do município de Ijuí, RS. Visando responder a questão, quais as mudanças de concepções e paradigmas estão ocorrendo no ensino de ciências atualmente.

## 2. METODOLOGIA

A presente pesquisa é qualitativa e se insere na modalidade de Estudo de Caso. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo o entendimento particular de uma realidade, pois "... ela não se preocupa com generalizações, princípios e leis... o foco da atenção é centralizado no específico, no peculiar, no individual, almejando sempre a compreensão" (MARTINS; BICUDO, 1989, p. 23).

De acordo com Yin (2005, p. 32), o Estudo de Caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

A pesquisa foi desenvolvida no decorrer das aulas da disciplina Prática do Ensino III: Pesquisa em Ensino de Ciências I e II, componentes curriculares oferecidos pelos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí.

A mesma ocorreu a partir da formulação de um questionário que foram respondidos por professores, em formação inicial, dos cursos de licenciatura de Ciências Biológicas e Química da Unijuí, e também por professores em formação continuada da área de Ciências Naturais, que atuam na rede pública de ensino, bem como por alunos do ensino fundamental, no município de Ijuí, Rio Grande do Sul.

Para Gil (2002), o questionário é a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.

No caso da presente pesquisa, questionário foi usado como fonte de produção de dados, e visou entender qual a concepção de ciência dos professores já atuantes, de acadêmicos de licenciatura da área de Ciências Naturais, e de alunos das series inicias do ensino fundamental, e qual a relação desta com o modelo de ensino por eles adotado.

Para preservar a identidade dos sujeitos utilizamos nomes fictícios com letras iniciais maiúsculas L, para professor em formação inicial, J para professores em formação continuada e A para alunos do ensino fundamental.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Sobre competências e habilidades e o trabalho com projetos

No lugar da fragmentação das disciplinas, a integração das diferentes áreas, a partir do trabalho com projetos. Estes, realizados com base em temas relacionados a problemas ou questões oriundas do cotidiano dos estudantes, tais como a necessidade de cuidado com o meio ambiente, por exemplo, o que torna mais relevante a aprendizagem.

Dessa maneira, o conhecimento é relativizado, tornando-se muito mais significativo para o aluno. Para tanto, Hernández sugere a formulação de um currículo integrado que permita, segundo o autor

> (...) não só explorar campos de saber tradicionalmente fora da escola, mas também ensinar aos alunos uma série de estratégias de busca, ordenação, análise, interpretação e representação da informação, que lhes permitirá explorar outros temas e questões de forma mais ou menos autônoma (HERNÁNDEZ, 1998, p. 52).

Pode-se dizer, portanto, que a sustentação dos novos paradigmas educacionais se dá, entre outras coisas, pela reformulação do conceito de educação, vista não mais como uma forma de acumular conhecimento, mas como um meio de construção do saber e de sua constante reelaboração. Além do que, os padrões educacionais atuais pautam-se numa relação dialógica entre professor e aluno, ambos atores do processo de ensino-aprendizagem, num currículo aberto e flexível às necessidades dos educandos e numa avaliação formativa, capaz de promover o crescimento do aluno, sua formação, e não apenas classificá-lo.

É nesse contexto pedagógico que ganham espaço os conceitos de competências e habilidades, amplamente tratados na pedagogia contemporânea. Perrenoud (1999, p.7) define competência como "uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles". Para enfrentar e resolver uma situação-problema são necessários diversos recursos entre os quais estão os conhecimentos como representações da realidade que armazenamos através de nossa experiência e de nossa formação. De acordo com esta definição, fica evidente que, não basta ter conhecimento sobre um assunto para ser competente na solução de um determinado problema. A competência envolve identificar e mobilizar conhecimentos científicos adquiridos diante de um problema real e concreto a ser solucionado. Vai, pois, muito além da memorização de conteúdos transmitidos em sala de aula.

Quanto às habilidades, Moretto (1999, p.51), assevera que, em geral, associamos o termo habilidade ao 'saber fazer' algo específico. Isso significa que ele estará sempre associado a uma ação, ou física, ou mental, indicadora de uma capacidade adquirida por alguém. Assim, identificar, relacionar, correlacionar, aplicar, analisar, sintetizar, avaliar, manipular com destreza são exemplos de habilidades.

### 3.2 Avaliação

A relação existente entre educação e avaliação é notória. Ao longo dos anos e sob diferentes roupagens, a questão da avaliação sempre esteve presente em toda discussão relativa à educação. O que se observa, entretanto, é que, ao longo dos anos, os paradigmas educacionais sofreram, e sofrem constantes alterações. O mesmo não ocorre, entretanto, com as práticas avaliativas. Dessa forma, os professores engajados em um modelo progressista e inovador de educação muitas vezes acabam por avaliar da mesma forma de um professor que parte de uma concepção educacional tradicional e mecanicista.

Pode-se afirmar, então, que as mudanças de concepções e paradigmas, em educação, das quais se tratou até aqui e que sempre estiveram muito mais circunscritas à teoria do que à efetiva prática docente, não acarretam, necessariamente, transformações na maneira de se avaliar. Nestes termos, a avaliação educacional, ao não acompanhar as mudanças paradigmáticas, acaba por perpetuar, nas escolas, uma perspectiva de educação excludente e discriminatória, que em nada condiz com os pressupostos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, por exemplo, que se pauta, sobretudo, pelas noções de inclusão e de democratização do ensino.

Uma reconfiguração no ensino de Ciências deve estar atrelado, portanto, à uma necessária reconfiguração no processo de avaliação. Méndez (2002, p. 36) afirma que "a aprendizagem e, consequentemente e simultaneamente, a avaliação devem ser orientadas e dirigidas pelo currículo – como ideia global de princípios e marco conceitual de referência que concretiza em práticas específicas a educação como projeto social e político – e pelo ensino, o qual deve inspirar-se nele". Sendo assim, currículo e avaliação estão de tal modo interligados que, até por uma questão de coerência, ambos devem embasar-se em concepções pedagógicas condizentes. Currículos fundamentados numa postura positivista, então, não incluem práticas de avaliação de caráter progressista.

Para tanto, são necessários professores pesquisadores, que entendam o conhecimento como algo relativo, e capazes de refletir sobre as mais variadas questões e hipóteses.

> O denominado currículo integrado pretende organizar os conhecimentos escolares a partir de grande temas-problema que permitem não só explorar campos de saber tradicionalmente fora da escola, mas também ensinar aos alunos uma série de estratégias de busca, ordenação, análise, interpretação e representação da informação, que lhes permitirá explorar outros temas e questões de forma mais ou menos autônoma (HERNÁNDEZ, 1998, p.52).

Existem argumentos favoráveis e também argumentos contrários ao currículo integrado. Os contrários defendem o fato de que o currículo integrado leva à redução dos conteúdos do currículo das áreas originais, ao reducionismo e a lacunas na maneira de tratar os conteúdos. Conforme essa visão, as disciplinas garantem "ordem" à nossa compreensão. Os argumentos favoráveis, por outro lado, afirmam que o currículo integrado permite uma melhor utilização do tempo, estimula o conhecimento dos professores, a relevância e a coerência do currículo, bem como o envolvimento dos estudantes. Além do que, evita repetições de temas e conceitos, favorecendo ainda a comunicação e o intercâmbio entre os

docentes. Como se pode observar, ambos os posicionamentos possuem uma certa razão (HERNÁNDEZ, 1998).

Para tanto, sugere-se a utilização do Portfólio, o qual reflete a trajetória de aprendizagem de cada estudante, de modo que, além de evidenciar seu percurso e refletir sobre ele, seja possível contrastá-lo com os objetivos de seu processo, bem como as intenções educativas e formativas dos docentes. O uso do Portfólio permite que o processo de aprendizagem seja pensado, de fato, como um processo, pois cada aluno decide quais os trabalhos e momentos são representativos de sua trajetória. São apresentadas evidências da construção do conhecimento, tais como notas pessoais de aulas, produções textuais, etc. A avaliação realizada pelo estudante possibilita a verificação das próprias deficiências e sucessos, apontando para o que precisa ser revisto ou melhorado.

### 3.3 Mudanças na formação do professor

As consequências de um novo paradigma na formação dos futuros professores para uma sociedade do conhecimento precisam ser observadas com cuidado no sentido de possibilitar um novo redimensionamento de seu papel. O modelo de formação dos professores, de acordo com esse novo referencial, pressupõe continuidade, visão de processo, não buscando um produto completamente acabado e pronto, mas um movimento permanente.

É um movimento de reflexão na ação, que de acordo com (PRADO, 1996, p.17), *estabelece um dinamismo de novas ideias e de novas hipóteses que demandam do professor uma forma de pensar e agir mais flexível.(...)* Ele precisa aprender a construir e a comparar novas estratégias de ações, novas teorias, novos modos de enfrentar e definir os problemas.

Neste processo de reflexão, a prática é reconstruída pelo professor a partir da descrição, análise, depuração e explicitação dos fatos.

A formação desse profissional conforme Marcelo (1999, p. 29) precisara então garantir a articulação entre teoria e prática *[...] de modo a que aprender a ensinar seja realizado através de um processo em que o conhecimento prático e o conhecimento teórico possam integrar-se num currículo orientado para a ação.*

### 3.4 Ensino de Ciências – verificações

Oito professores em formação continuada e 26 em formação inicial responderam ao questionário elaborado para este estudo de caso. Além deles, 98 alunos das séries finais do ensino fundamental também responderam duas questões referentes ao ensino de ciências. Os

mesmos permitiram que se verificasse os conceitos de ciências que permeiam o meio acadêmico e escolar através das respostas de nossos colegas, bem como o modelo de ensino de ciências mais utilizado nas escolas do município de Ijuí, noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

As respostas obtidas dos professores em formação continuada possibilitaram uma visão da realidade pesquisada, permitindo uma reflexão a respeito do ensino de ciências no ensino fundamental e apontando para uma mudança de paradigma, na qual não aos poucos os modelos tradicionais e tecnicistas estão cedendo lugar a um modelo de ensino muito mais flexível que prioriza o aprendizado e não o "decoreba". Este novo modelo de ensino é conhecido como investigativo (FURMAN, 2009). Os entrevistados foram unânimes em afirmar que o pensamento científico deve ser despertado no aluno desde muito cedo, apontando para a importância da formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de interagir com o meio de forma responsável.

Segundo Joana:

> A importância em despertar a curiosidade e/ou interesse pela ciência está na busca pelo entendimento de como ocorrem os fenômenos naturais e como se dá a interação do homem com o ambiente, visando a adoção de atitudes saudáveis e de preservação ambiental (questionário, 2012).

Em se tratando do ensino de ciências, o professor que pauta seu trabalho no modelo tradicional, segundo Furman (2008), parte da definição de termos científicos, gerando em seus alunos a ideia de que o conhecimento das coisas está em seus nomes. Os alunos assumem, neste caso, uma postura passiva, não sendo capazes de estabelecer relações entre o conteúdo trabalhado e seu cotidiano. Em oposição a este modelo, está o modelo por descobrimento espontâneo, no qual os alunos participam ativamente de experiências em laboratório, porém, não são incentivados a estabelecer relações de tal prática com o saber científico. Como se pode perceber, o primeiro modelo prioriza em excesso o conceitual, enquanto o outro se restringe à promover experiências práticas, desconectadas, no entanto, do intelectual.

Conforme Melina Furman (2008),

> No centro do modelo de ensino tradicional e no modelo por descobrimento espontâneo existe um terceiro modelo didático. Esse modelo, conhecido como ensino por investigação, baseia-se na integração de ambas as dimensões da ciência: a de produto e a de processo e na implementação do método investigativo na sala de aula (p.11).

Quanto ao modelo de ensino adotado, verificou-se que os professores questionados são conscientes da importância de construir um saber científico, de permitir que o estudante desempenhe o papel de sujeito da própria aprendizagem. Entretanto, a realidade das escolas públicas e a dificuldade de afastar-se do modelo tradicional de ensino, representam entraves para uma real transformação no ensino de ciências.

Apenas um professor afirmou não adotar um modelo específico, trabalhando com pesquisa e aula expositiva. Pelo que se pode perceber de sua fala, o mesmo pauta suas atividades, ora no modelo tradicional, ora no modelo tecnicista: *"Não adoto um modelo especifico, trabalho com pesquisa e aula expositiva, organizando as atividades de acordo com o perfil da turma e a disponibilização de material e espaço físico". (João, questionário 2015).*

Os demais professores adotam, porém, a perspectiva investigativa em seu trabalho, ainda que mesclada a atividades visivelmente tradicionais ou tecnicistas. Ainda em relação ao modelo de ensino, quando questionados sobre o porquê da escolha de um modelo e não outro, os professores responderam: *"É nesse modelo de ensino que as aulas rendem mais, despertando um maior interesse nos assuntos por parte dos educandos" (José, questionário 2015).*

As respostas obtidas a partir do questionamento feito aos professores em formação inicial serviram para se compreender o conceito de Ciência de futuros educadores, a qual servirá de base para a escolha do modelo de ensino que pautará seu trabalho pedagógico. Uma das respostas obtidas com a pergunta Pra mim ciência é, foi:

*"Pra mim ciência é a palavra que unifica as áreas de Química, Física e Biologia. Utilizando de afinidades conceituais para construir uma única disciplina a ser trabalhada no ensino fundamental." (Lúcio, questionário 2015).*

Tal definição aponta para uma conceituação inicial de Ciências bem estruturada e que tende a ser aprimorada e ampliada, assim como o fazer pedagógico desse profissional. Afinal, a concepção de Ciência do educador servirá de norte para a escolha do modelo de ensino que orientará suas atividades docentes.

Com os alunos, o objetivo do questionário era sondar qual o conhecimento prévio dos mesmos a respeito do conceito de ciências, afinal, todo projeto de trabalho deve considerar o que o seu público alvo já sabe sobre a temática a ser abordada. Pelo que se pode perceber, nas respostas coletadas, a maioria dos estudantes compreende as ciências como a disciplina que estuda os seres vivos e a natureza. *"Pra mim ciência é uma matéria importante que estuda os seres vivos e a natureza". (Alexandre, questionário, 2015).*

Pelo que se pode perceber nas respostas, os modelos de ensino adotados pelos professores estão permitindo a construção de conceitos que extrapolam a memorização, a antiga decoreba. Ainda que nas respostas se observe um misto de conhecimento científico e de senso comum, é preciso considerar que os educandos possuem um conhecimento prévio que precisa ser valorizado na escola.

*"Pra mim ciência é uma pesquisa de todos os seres vivos biomas, espécies a ciência descobre tudo" (Alex, questionário, 2015).*

Atividades como esta, em que se estabelece um diálogo com o educando, apontam para um paradigma de ensino em que não se fala para o aluno, mas com ele. O professor assume uma postura dialógica, mediando o conhecimento em vez de repassá-lo, como verdade inquestionável. Mais do que isso, o professor desperta a curiosidade dos seus alunos para a pesquisa, para que este compreenda melhor o mundo em que está inserido, atuando sobre seu ambiente de forma responsável e crítica.

## 4. CONCLUSÃO

Pelo que se pode observar pelas respostas obtidas no questionário e à luz das leituras realizadas, o ensino de Ciências tem caminhado para um novo paradigma. Cada vez mais o trabalho fragmentado em disciplinas tem cedido espaço a atividades interdisciplinares. Nesse sentido, os projetos de pesquisa desempenham papel fundamental, pois possibilitam a integração dos componentes curriculares tanto no seu planejamento quanto na sua execução. As propostas passam a ser pensadas pelas diferentes áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que os estudantes acabam acionando diferentes conhecimentos a fim de realizar as atividades propostas.

Segundo os relatos dos professores, apesar de haver ainda uma longa caminhada, não se pode ignorar que muitas mudanças já ocorreram. O Ensino Médio Politécnico, por exemplo, apesar de não resolver os problemas de estrutura e demais carências da escola pública, aponta para uma nova realidade de ensino aprendizagem, na qual o estudante é incentivado à pesquisa, deslocando o foco para o aprendiz. Além disso, o Seminário Integrado funciona como um agente integrador das áreas do conhecimento. Tal dinâmica dentro da escola confirma mudanças ocorridas também no Ensino Fundamental, etapa em que se inicia a formação do pensamento científico.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e Mudança na Educação** – Os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LUKESI, Cipriano. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 1999

MALDANER, Otavio Aloísio. **A Formação Inicial de Professores de Química**: professores/pesquisadores. Ijuí: Unijuí, 2000.

MALUCELLI; COSTA. **Inovações Metodológicas e Instrumentais para o ensino de Ciências Exatas e Biológicas**. Curitiba: IBEPEX, 2004.

MARCELO Garcia, Carlos. **Formação de Professores: para uma mudança educativa.** Portugal: Porto, 1999.

MARTINS, Joel e BICUDO, Maria A.V. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos.** São Paulo: EDUC/Moraes, 1989.

MORETTO, V. P. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula. Rio de Janeiro: DP&A.excluir**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

MORIN, Edgar. **Os sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2004.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artemed, 1999.

VASCONCELLOS. Celso dos Santos. **Avaliação da aprendizagem**: práticas de mudança – Por uma práxis transformadora. São Paulo: Libertad, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZANON, L. B. SILVA, L. **A experimentação no ensino de Ciências.** Campinas: Gráfica e Editora LTDA, 2004.

# APRENDENDO COM MODELOS: A TURMA DA MÔNICA E SUAS FAMÍLIAS

Marcos Allan da Silva Linhares (Universidade Federal do Pará - Bragança, IECOS, Faculdade de Ciências Biológicas, Bolsista PIBIC)
Ailson Nunes Sales (Universidade Federal do Pará - Bragança, IECOS, Faculdade de Ciências Biológicas, Bolsista PIBEX)
Sandra Nazaré Dias Bastos (Universidade Federal do Pará - Bragança, IECOS, Faculdade de Ciências Biológicas, Orientadora)

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi investigar e mapear discursos que determinam e normalizam modos de existência para a famíliae os papéis que desenvolvem em sociedade. Para isso tomamos como *corpus* de pesquisa histórias em quadrinhos da Turma da Mônica. Nesse universo as famílias invariavelmente são constituídas por pai, mãe e filhos. Enquanto as mulheres são representadas como o "sexo frágil" por serem emotivas e cuidadoras, os homens constituem o "sexo forte" por serem racionais, provedores e protetores. Ao trazer esses recortes nossa intenção é tensionar representações que de tão acomodadas nos são invisíveis. Com isso é possível traçar linhas de resistência através de um posicionamento crítico e atento às formulações que sutilmente tendem as nos engessar em identidades fixas.

**Palavras chave:** Pedagogia Cultural, Mídia, Histórias em Quadrinhos, Família.

## INTRODUÇÃO

Foi-se o tempo em que as revistas em quadrinhos eram compartilhadas sorrateiramente por baixo das carteiras escolares. Hoje elas ganham destaque no universo escolar e se constituem como recursos pedagógicos importantes. Para Lovreto (1995) esse gênero textual muitas vezes é o primeiro contato com o universo das letras e das imagens e pode ser utilizado como ferramenta importante na escola para desenvolver diferentes habilidades entre os alunos.

Dentro dessa perspectiva os parâmetros curriculares nacionais recomendam que as histórias em quadrinhos façam parte dos gêneros textuais utilizados para o ensino da língua materna, por se constituírem como fontes históricas de/para pesquisas

sociológicas. Elas são caracterizadas como dispositivos visuais gráficos que veiculam e discutem aspectos da realidade social, apresentando-as de forma crítica e com muito humor (TAVARES, 2011).

Diante da importância desse artefato cultural em nossas escolas é preciso discutir como esse recurso opera na produção de sujeitos. Para Fischer (2002) a mídia opera no sentido de participar efetivamente da constituição de sujeitos e subjetividades, atuando na formação cultural dos indivíduos, implantando concepções de como devemos nos portar enquanto sujeitos homem e mulher, na medida em que produz imagens, significações, ou seja, saberes que de alguma forma, dirigem-se à educação das pessoas, ensinando-lhes modos de ser e estar na cultura em que vivem. Dessa forma, entendemos com Silva (2009) que a mídia, na maioria das vezes, não dialoga, mas sim unidireciona sua mensagem para o interlocutor, fazendo com que um grande contingente de pessoas aviste o mundo por suas lentes, seus vieses.

O trabalho discursivo de produção de identidades desenvolvido pela mídia cumpre funções sociais básicas tradicionalmente desempenhadas pelos *mitos* – a reprodução de imagens culturais, a generalização e a integração social dos indivíduos. Essas funções são asseguradas pela ampla oferta de modelos difundidos e impostos socialmente por processos de imitação e formas ritualizadas. Esses modelos de identidades são socialmente úteis, pois estabelecem paradigmas, estereótipos, maneiras de agir e pensar que simbolicamente inserem o sujeito na "comunidade imaginada" (GREGOLIN, 2007).

Diante disso tomamos como *corpus* de pesquisa histórias em quadrinhos da Turma da Mônica com o objetivo de investigar discursos que determinam, normalizam e padronizam modos de existência para a família, mostrando-nos seus componentes e os papéis que desenvolvem em casa e na sociedade.

As revistas da Turma da Mônica tem considerável circulação nacional e internacional. Isso faz com que seus personagens sejam muito conhecidos pelo público infanto-juvenil. A popularidade desses personagens é tão grande que em 2007 a Mônica foi nomeada embaixadora da UNICEF no Brasil devido "a influência que exerce sobre crianças, professores e famílias, tendo ajudado, ao longo de mais de 44 anos, a transmitir valores como a amizade, a importância da educação, da convivência familiar e comunitária[1]". Além disso, Mônica e os outros personagens que compõem a sua

[1] http://www.unicef.org/brazil/pt/media_10562.htm

turma, estão associados à venda de vários produtos, tais como alimentos, brinquedos, material escolar, artigos de festa, roupas, entre tantos outros, sendo inegável a penetração e influência desses personagens no universo infanto-juvenil. Tendo isso em vista intencionamos mapear os discursos sobre a família que aparecem nas revistas e para isso selecionamos trechos das histórias nas quais os personagens são vistos em atividades familiares. Para Silva (1995) analisar essas imagens criticamente é importante para notarmos a forma como elas são construídas, o conteúdo que elas passam e como operam em nossas vidas através de discursos e códigos.

**As famílias do bairro do Limoeiro**

O termo família é um conceito polissêmico. Pelo dicionário Aurélio[2] o termo admite vários significados: 1) conjunto de todos os parentes de uma pessoa, e, principalmente, dos que moram com ela; 2) Conjunto formado pelos pais e pelos filhos; 3) Conjunto formado por duas pessoas ligadas pelo casamento e pelos seus eventuais descendentes; 4) Conjunto de pessoas que têm um ancestral comum; 5) Conjunto de pessoas que vivem na mesma casa ou ainda, 6) Raça, estirpe. Para Biologia, família é uma categoria taxonômica que agrupa seres vivos que possuem atributos muito semelhantes entre si.

Silva (2013) compreende a família, em seu sentido tradicional, como a célula da sociedade que sendo suscetível às mudanças dessa sociedade, é diretamente afetada por elas. O autor defende que a difusão de métodos contraceptivos, a entrada da mulher no mercado de trabalho bem como os divórcios foram decisivos para mudar não só a configuração familiar como também o papel desempenhado por cada um de seus componentes. No entanto, mesmo que padrastos, madrastas e enteados sejam componentes que se tramam nessa nova teia familiar, eles nunca aparecem nas revistas analisadas.

Nas revistas da Turma da Mônica apenas o modelo constituído por pai, mãe e seus descendentes diretos, aparecem nas histórias analisadas. Não há configuração diferente: Mônica, Magali, Cascão, Franjinha e Chico Bento são filhos únicos e moram com o pai e a mãe e apenas Cebolinha tem uma irmã.

Se tal configuração familiar nunca é questionada ela acaba por se estabelecer na sociedade como uma norma a ser seguida, pois representa o modelo de família ideal,

[2] https://dicionariodoaurelio.com/familia

aquela que todos queremos ter. Nesse sentido, Paraíso (2006) afirma que em nossa sociedade, o tempo todo estamos operando com uma norma, com pressupostos do bom e do mau, do comportamento adequado e do inadequado que são aceitos e legitimados e se tornam, então, quase invisíveis. Diante dessa imposição, cabe-nos perguntar: se esse é o único modelo que aparece, que lugares ocupam os sujeitos que não estão aí representados?

**De mãe para filha: o ciclo da "rainha do lar"**

Nesse universo vemos aparecer ainda vários dos muitos estereótipos de gênero que circulam em nosso cotidiano. As mães dedicam-se integralmente aos trabalhos domésticos e aos cuidados com as crianças e maridos. Elas nunca são vistas em atividades de lazer ou diversão ou se ocupando com elas mesmas.

O trabalho doméstico é glamourizado e as mulheres dedicam-se a ele com resignação. Em uma das histórias analisadas (intituladas "Mamãe é 10") o primeiro quadrinho retrata a cena em que a mãe do Cascão aparece limpando a casa, ajoelhada no chão e manipulando um aspirador de pó. Ao fundo, de terno e gravata, o pai aparece sorridente em um quadro na parede e parece fiscalizar o que é feito dentro de casa. O enredo da história mostra todas as atividades que a mãe consegue fazer em apenas um dia para merecer o título que abre o texto.

Em outra história, agora é Chico Bento quem fala sobre a dura rotina de trabalho de sua mãe. Em uma das imagens ele aparece sonhador pensando "*óia minha mãe, contente qui ela só... tá sempre cum essa cara di felicidade... mermo cum todo esse serviço qui ela tem qui dá conta!*". Sua mãe aparece em destaque sorridente e com as mãos ocupadas, mexendo duas panelas ao mesmo tempo. Realizar as suas tarefas com êxito parece ser a motivação que a deixa feliz.

No cuidado com os filhos são elas que também aparecem em destaque: elas cobram a lição de casa, põem as crianças na cama, fazem e servem as refeições, cuidam do asseio das roupas e da higiene das crianças. Os pais, quando aparecem nas historinhas, normalmente estão chegando do trabalho (sempre de terno e gravata e com uma pasta tipo "executivo" nas mãos) ou envolvidos em algum conserto doméstico. Outras vezes aparecem na poltrona assistindo futebol na TV ou lendo jornal (as mulheres assistem novelas ou filmes românticos). Aparecem ainda sentados à mesa de refeições enquanto a esposa serve o almoço. Em nenhum momento percebemos a ajuda das crianças ou dos pais nos afares domésticos.

Outra coisa que nos chama a atenção é que invariavelmente as mães apresentam como adereço um avental branco. Tal elemento parece simbolizar que o universo feminino não pode ser outro senão o doméstico. O papel feminino atrelado ao lar e ao cuidado com os filhos e maridos parece ser o legado que as mães deixam para suas filhas.

Em uma das histórias Rosinha aparece regando uma planta enquanto conversa com sua mãe. Ela diz: "*pensando no primeiro armoçoqui vô fazê pro Chico! Só num sei como eu vô preparár...*". No quadrinho em questão ela se imagina adulta. No futuro que Rosinha desenha em seu pensamento ela aparece servindo uma refeição a seu marido Chico Bento, que espera ansioso sentado à mesa. No futuro ela veste o mesmo avental que sua mãe exibe no presente. Evidencia-se aí o ciclo no qual as mulheres estão enredadas e do qual parece não haver possibilidade de fuga.

**E foram felizes para sempre: casamento, sonho e pesadelo**

O casamento inevitavelmente é a porta de entrada para o universo feminino "do lar". É o sonho acalentado pelas meninas, mas ao mesmo tempo é o pesadelo que ronda os meninos. Nas histórias da Turma da Mônica esses comportamentos antagônicos são rotineiramente ensinados por nossos "ancestrais" do tempo das cavernas Thuga e Piteco. Enquanto Thuga suspira e anseia por casar com seu amor – Piteco – este não faz outra coisa a não ser correr e se esquivar das investidas de sua "namorada". Os personagens são assim descritos:

Thuga: "Mulher pré-histórica que mora na aldeia de Lem, numa **caverna bem cuidada e cheia de florzinhas**… Um **ninho** que ela prepara pra quando conseguir "caçar" o solteirão Piteco. Ela insiste, persiste e nunca desiste[3]". Piteco: "[...] é um **valente e corajoso** homem das cavernas. Piteco vive [...] na Aldeia de Lem. Lá, ele **caça e pesca para o seu povo** e tem grandes amigos [...][4]".

Nesse breve texto enquanto a mulher é descrita como delicada e indefesa o homem é descrito como valente e corajoso. Destacamos com isso a recorrência do discurso que encerra novamente as mulheres ao universo doméstico (o cuidado com a caverna como ninho aconchegante no qual o marido deve descansar depois de um dia exaustivo de trabalho) ao mesmo tempo em que projeta o homem à posição de protetor e provedor da família.

Os mesmos comportamentos podem ser observados na "modernidade". Em uma história de apenas três quadrinhos vemos o seguinte diálogo ser travado entre Mônica e Cebolinha: "*Quando eu clescerquelo ser médico. E você Mônica*?" "*-... vou me casar com um médico!*" responde ela. Ao que Cebolinha imediatamente retruca com certa indiferença ante o olhar furioso de sua interlocutora: "*Pensando melhor, acho que vou ser **astlonauta**! Viajar sozinho pelo univelso!*" (grifos no próprio texto).

**Considerações Finais**

[3] http://turmadamonica.uol.com.br/personagem/thuga/ (grifos nossos)

[4] http://turmadamonica.uol.com.br/personagem/piteco/ (grifos nossos)

Os comportamentos anteriormente descritos nos remetem à existência de características biológicas inatas que não se limitam a estabelecer apenas a diferenciação binária entres as categorias masculino e feminino, mas acima de tudo, à diferença assimétrica entre elas (SANTOS, 2010). Assim, enquanto as mulheres continuamente são representadas como o "sexo frágil" por serem emotivas e essencialmente cuidadoras, os homens constituem o "sexo forte" por serem racionais, provedores e protetores.

A diferença "intelectual" também aparece. Em uma das histórias Cascão ensina sua mãe a usar o aparelho de vídeo cassete. Diante de sua incapacidade em ligar o aparelho o menino a afasta e rapidamente resolve o que parecia ser um problema de difícil solução. O grau de dificuldade da mãe (representado pelo número de pontos de interrogação que aparecem nos quadrinhos) é inversamente proporcional à facilidade do menino em resolver o problema. O quadrinho final mostra a mãe, confortavelmente sentada em sua poltrona, fazendo tricô, enquanto assiste ao que parece ser um filme romântico.

A marcação dessas diferenças segundo Wang (2004) nos remete a um "paradoxo insolúvel, pois se de um lado podemos talvez nos acomodar por não precisar assumir responsabilidades por eventuais aspectos indesejáveis de nossa natureza imutável, por outro, devemos nos submeter inapelavelmente a eles, em caráter permanente, pela total incapacidade de alterá-los ou substituí-los".

Ao trazer esses recortes nossa intenção é tensionar representações que de tão acomodadas nos são invisíveis. Com isso é possível traçar linhas de resistência através de um posicionamento crítico e atento às formulações que persuasivamente e sutilmente nos engessam em identidades fixas.

## Referências

FISCHER, R M B. *O dispositivo pedagógico da Mídia: modos de educar na e pela TV*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v 28, n.1, p. 151-162, jan/jun. 2002.

GREGOLIN, M R. *Análise do discurso e mídia: a (re)produção de identidades*. Comunicação, Mídia e Consumo. São Paulo, v 4, n. 11, p. 11-25, nov. 2007.

LOVETRO, J A. Quadrinhos - A Linguagem Completa.*Comunicação e Educação*, São Paulo, 21: 94 a 101**,** jan./abr. 1995.

PARAÍSO, M A. Currículo e aprendizagem: relações de gênero e raça na escola. In: *Seminário Internacional "Fazendo Gênero 7"*, Florianópolis. UFSC-UDESC, 2006.

SILVA, E F G; SANTOS S E B. O impacto e a influência da mídia sobre a produção da subjetividade. *Anais do XV Encontro Nacional da ABRAPSO*. Maceió, 2009.

SILVA, S M A. A discursivização sobre a família na mídia – outros modelos, a mesma história. *Dissertação de Mestrado***.** Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Linguística, Vitória da Conquista, 2013.

TAVARES, M B. O uso das histórias em quadrinhos no contexto escolar: contribuições para ensino/aprendizado crítico-reflexivo. IV EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino. 2011. Disponível em: www.letras.ufscar.br/linguasagem/edicao16/ic_003.pdf.

WANG, M L. Os últimos românticos?: um estudo sobre masculinidade e expressão do sentimento amoroso. *Dissertação (mestrado)* – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Psicologia – Rio de Janeiro, 2004.

# A IMPORTÂNCIA DE VISITAS GUIADAS A UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE NITERÓI: UMA AÇÃO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL REALIZADA PELO PIBID-UERJ CAMPUS SÃO GONÇALO

Flavia Venancio Silva (Faculdade de Formação de Professores – UERJ)
Michelle Matias Cordeiro (Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares - Bolsista PIBID)
Marcelle da Cunha Cordeiro (Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares - Bolsista PIBID)
Osvaldo Elias dos Santos Pereira (Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares - Professor)
Gisele Schlude Mirandola (Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares - Professora)
Fonte de Financiamento: CAPES

**Resumo.** O presente trabalho teve por objetivo avaliar como as visitas guiadas a uma Estação de Tratamento de Esgoto de Niterói, RJ pode promover a produção de conhecimento sobre o ambiente local, para os bolsistas PIBID do subprojeto Biologia do Campus São Gonçalo da UERJ e para os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares. Por essa razão, quatro visitas guiadas por um técnico responsável das Águas de Niterói foram realizadas na ETE do Barreto e dois questionários com perguntas abertas foram respondidos pelos participantes, antes e após a visita. Esta ação foi muito bem aceita pelos estudantes e mostrou-se bastante propícia para promover a produção de conhecimento sobre o ambiente local. O PIBID contribuiu para a formação de professores de Ciências.

Palavras-chave: Esgoto. Educação ambiental. PIBID. Cidadania.

## Introdução

O subprojeto Biologia do PIBID/UERJ/Campus São Gonçalo teve como uma de suas escolas parceiras, o Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares (CECMS) que está localizado no Bairro do Barreto em Niterói, onde dez alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas atuaram como bolsistas de iniciação à docência em 2015 sob a supervisão de duas professoras.

Uma das ações do subprojeto Biologia consistiu na organização e promoção de saídas de campo, incluindo visitas a espaços não-formais de educação. O grupo do PIBID buscou investigar como visitas guiadas em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) podem

ajudar o professor de Ciências a aprofundar conteúdos estudados em sala de aula, bem como abordar novos conteúdos voltados à conscientização ambiental dos alunos. Além disso, essa ação também buscou proporcionar aos bolsistas de iniciação à docência o contato com a ETE, a experiência de organizar e realizar atividades extraclasses e o significado que essas práticas podem ter no processo de ensino-aprendizagem de alunos do EF.

Os espaço não-formais de educação podem ser classificados em duas categorias: locais que são instituições e locais que não são instituições (JACOBUCCI, 2008). Por exemplo, Knauth *et al.,* (2011) realizaram uma atividade de navegação ecológica, onde os alunos vivenciaram presencialmente os impactos ambientais de um rio que abastece a região em que vivem e essa experiência foi fundamental para ampliar o campo de percepção e sensibilização deles frente aos problemas ambientais. Os autores trabalharam com um espaço não formal de educação, que não é uma instituição e obtiveram êxito na produção de conhecimento sobre o ambiente.

Outro exemplo de atividade realizada em espaço não-formal de Educação, sendo o local uma instituição, foi uma prática pedagógica realizada na ETE/UFRN por Bezerra; Reis (2009). Neste trabalho, os autores concluíram que houve transmissão de conhecimentos sobre tratamento de esgoto, reuso e saneamento para os participantes e a ETE foi um local propício ao desenvolvimento da Educação Ambiental.

No presente trabalho, o grupo do PIBID-UERJ Campus São Gonçalo tem parceira com o CECMS localizado em Niterói, que é considerada a sexta melhor cidade do Brasil em tratamento de esgoto (Instituto Trata Brasil, 2015). Em Niterói, é comum ver muito lixo flutuando nas águas da Baía de Guanabara, assim como nas praias da cidade. No verão também é comum ocorrerem alagamentos das ruas onde muitas vezes os bueiros encontram-se entupidos por lixo. Frente a esses problemas ambientais, nossa hipótese é a de que a visita guiada a ETE do Barreto, localizada próxima à escola, pode gerar conhecimento sobre a produção e o tratamento do esgoto local nos participantes, propiciando uma reflexão ampliada sobre os impactos ambientais causados pelos efluentes e como a sociedade civil pode colaborar para minimizar tais prejuízos para o meio ambiente.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar como as visitas guiadas a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Niterói, RJ pode promover a produção de conhecimento sobre o ambiente local para os bolsistas PIBID e para os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental (EF) do Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares (CECMS).

## Metodologia

O trabalho foi realizado no Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares, situado na cidade de Niterói, RJ, Brasil. O colégio possui aproximadamente 1.300 alunos matriculados e é voltado para o ensino fundamental e médio. Nesse colégio o subprojeto PIBID/Biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ contou com dez bolsistas de iniciação à docência, duas supervisoras e uma coordenadora.

No presente trabalho, optamos por um espaço não formal de educação que é uma instituição, a Estação de Tratamento de Esgotos do Barreto em Niterói, que é regulamentada e tem uma equipe técnica responsável pelas atividades executadas. A visita guiada oferecida pela ETE foi uma opção sem custo econômico, pois foi possível ir a pé com os alunos até lá.

Primeiramente, foi realizada uma visita guiada no dia 03/05/2015 com a participação da coordenadora do subprojeto, uma supervisora e dez bolsistas, os quais foram recepcionados por um técnico responsável e informados sobre o funcionamento de cada etapa do tratamento de esgoto. Posteriormente, mais três visitas foram realizadas à ETE do Barreto nos dias 27/05/15, 03/06/15 e 10/06/15 (Figuras 1 e 2) com grupos de até 11 alunos da turma 601, que foram acompanhados de um professor responsável e de uma bolsista PIBID.

Para avaliar o conhecimento produzido através da visita à ETE, foram utilizados dois questionários com perguntas abertas que foram respondidos pelos participantes antes e após a visita (Figuras 3 e 4). Um total de dez bolsistas PIBID participou da pesquisa sobre a visita guiada. Em relação aos alunos da turma 601, 31 alunos responderam o questionário antes da visita e 25 após, pois 6 alunos faltaram a atividade no dia marcado. A análise das respostas dos bolsistas PIBID e dos alunos do EF aos dois questionários foi feita usando planilhas Excel, a partir das quais os dados foram organizados para o cálculo de percentagem.

Figura 1: Alunos do CECMS com o técnico responsável pela visita na ETE em 27/05/2015.

Fonte: Marcelle da Cunha Cordeiro.



SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia

Figura 2: Alunos do sexto ano do EF observando os reatores biológicos da ETE que atuam por processos anaeróbicos e aeróbicos na visita guiada do dia 03/06/2015.

Fonte: Michelle Mathias Cordeiro.

Figura 3: Questionário respondido por bolsistas PIBID e por alunos do sexto ano do ensino fundamental antes de participarem da visita guiada à ETE do Barreto.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

COLÉGIO ESTADUAL CONSELHEIRO MACEDO SOARES

Nome:.....Função:.....

Pré-teste:

Você sabe como funciona uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)?

Você sabia que aqui no Barreto existe uma Estação de Tratamento de Esgoto? Onde?

Você gostaria de visitar uma Estação de Tratamento de Esgoto com seus colegas? Por que?

Que tipo de conhecimento você acha que vai adquirir quando visitar uma ETE?

Por que é importante tratar o esgoto de Niterói e de outras cidades em ETE?

Você sabia que 92,8% das águas usadas de Niterói são tratadas em esgoto sanitário e que hoje Niterói é considerada a sexta melhor cidade do Brasil em tratamento de esgoto, e que enquanto isso, São Gonçalo trata menos de 10% de suas águas usadas?

1

Figura 4: Questionário respondido por bolsistas PIBID e por alunos do sexto ano do ensino fundamental depois de participarem da visita guiada à ETE do Barreto.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

COLÉGIO ESTADUAL CONSELHEIRO MACEDO SOARES

Nome:.....Turma:.....Idade:.....

Pós-teste:

O que mais chamou a tua atenção durante a visita que fez a ETE do Barreto?

Como é feito o tratamento do esgoto recolhido das casas do Barreto quando ele chega a ETE do bairro?

Quais os benefícios que o tratamento de esgoto pode trazer para o meio ambiente?

Por que devemos exigir dos nossos governantes que mais projetos sejam voltados para o tratamento de esgoto?

Quais os prejuízos que o esgoto não tratado pode causar a sociedade e ao meio ambiente como um todo?

Você recomendaria essa visita a ETE a um colega ou parente? Por quê?

## Resultados e análise dos dados

Segundo Knauth *et al*. (2011) avaliar os efeitos de uma atividade que visa promover a Educação Ambiental entre os educandos não é tarefa simples, pois não se pode medir precisamente, o quanto uma determinada ação despertou a conscientização dos participantes. Entretanto, o desenvolvimento de atividades para a ampliação de conhecimentos a cerca do meio ambiente resulta numa posterior conscientização. No presente trabalho, buscamos avaliar como a visita à ETE repercutiu no avanço de conhecimento dos participantes através da análise de suas respostas a dois questionários respondidos antes (Figura 3) e após (Figura 4) a visita. Dessa forma, pudemos apreciar quantitativamente e qualitativamente alguns efeitos de uma atividade para a Educação Ambiental.

A análise das respostas da primeira pergunta antes da visita (Figura 3) mostrou que 20% dos bolsistas PIBID e 3% dos alunos do EF afirmaram saber como funciona uma ETE. As respostas para a segunda pergunta (Figura 3) mostraram que embora a ETE do Barreto fosse muito próxima do CECMS, apenas 20% dos bolsistas e 22% dos alunos do EF tinham conhecimento da sua localidade. Além disso, através de uma conversa informal soubemos

que, três professores do EF que participaram da visita, também nunca tinham ido à ETE. Segundo Bezerra; Reis (2009) grande parte dos visitantes desconhece a importância da ETE e como se deve trabalhar e se comportar neste local. Nossos dados corroboraram com os dados dos autores, pois a ida à ETE foi uma experiência nova sobre o ambiente local para todos os envolvidos.

Analisando as respostas da terceira pergunta (Figura 3), observamos que todos os respondentes gostariam de visitar a ETE e nessa questão, eles apontaram suas motivações onde 60% dos bolsistas acreditavam que a visita ajudaria no exercício da docência futuramente e 40% porque tinham curiosidade para conhecer o local. Os alunos do EF também apresentaram suas motivações como nos seguintes excertos: Mario: “Sim, por que vou saber mais coisas”, Enzo: “Sim. Por que pode ser interesante” e Arthur: “Sim. Porque eu quero aprende como funciona”. No processo de ensino-aprendizagem é importantíssimo que o sujeito possua motivações para aprender, senão ele não o fará de bom grado. Ademais, uma ação em espaço não-formal de educação pode ajudar a contextualizar os assuntos trabalhados em sala de aula e dar maior significado aos conteúdos abordados na escola conforme mostrado por Knauth *et al*., (2011). Nessas ações, cada indivíduo tem a oportunidade de se apropriar de conhecimentos relacionados aos problemas ambientais da sua cidade e das políticas públicas postas ou não em prática pelos seus governantes.

As respostas da quarta pergunta (Figura 3) mostraram que antes da visita 80% dos bolsistas esperavam conhecer o funcionamento da ETE e 20% conhecer como é feito o tratamento do esgoto local. As respostas dos alunos do EF mostraram que: 61% esperavam aprender como é tratado o esgoto; 3% aprender Ciências; 13% aprender os motivos para não jogar lixo no esgoto; 3% conhecer os tipos de lixo que aparecem no esgoto e 19% não sabiam.

Quando na quinta pergunta (Figura 3), questionamos aos respondentes o porquê da importância de tratar o esgoto produzido em Niterói e em outras cidades, 30% dos bolsistas afirmaram que é para evitar doenças e 70% para não poluir a água do mar. Essas respostas refletiram certa superficialidade sobre o tema da parte dos licenciandos, portanto a visita à ETE pode ajudar os futuros docentes no aprofundamento sobre os benefícios do tratamento de esgotos ainda durante sua formação. Os estudos de Ferreira (2010) mostraram que a Educação Ambiental (EA) ainda não faz parte do cotidiano escolar de muitos professores e alguns ainda possuem uma visão simplificada e frágil do cerne da Educação Ambiental. Portanto, através do PIBID, é possível planejar ações que ocorram fora da escola, que colaborem para os licenciandos superarem essa visão limitada de meio ambiente.

As respostas dos alunos de EF a quinta pergunta mostrou que embora eles não conhecessem a ETE, a maioria achava importante tratar o esgoto pelos seguintes motivos: 61% para não poluir a água; 3% para não contaminar a praia e os peixes; 3% para não entupir canos e gerar mau cheiro; 3% para a nossa saúde; 3% para não bebermos água poluída e 27% não responderam. Talvez alguns desses problemas ambientais citados pelos alunos já tenham sido vivenciados por eles ou os seus professores já teriam abordado esse assunto em anos anteriores, pois no dia em que eles responderam o questionário, não fizemos uma explanação sobre o tema. Esses dados apontaram certo conhecimento da parte dos estudantes do EF sobre a importância da água como um recurso natural.

Na sexta questão (Figura 3) foi apresentada a informação de que 92,8% do esgoto de Niterói são tratados e que menos de 10% do esgoto de São Gonçalo têm o mesmo tratamento (Instituto Trata Brasil, 2015). Essa questão foi elaborada com o intuito de provocar a reflexão dos estudantes, pois o CECMS está localizado na divisa entre essas duas cidades. As respostas mostraram que os estudantes não tinham essa informação embora todos sejam moradores de Niterói ou de São Gonçalo. Portanto, os dados sobre a produção de esgoto local, seu tratamento e as políticas públicas locais deveriam ser divulgadas nas instituições de ensino para que os alunos exerçam sua cidadania. Segundo Lacerda; Oliveira, (2012) em nossa sociedade, o conceito de meio ambiente é muito mais complexo e abrange questões sociais, políticas e econômicas, que envolvem a todos que coabitam a cidade. Portanto, é preciso trabalhar bem esse conceito na formação de professores para que futuramente os docentes estejam aptos para promover a EA entre seus alunos, estimulando-os na reflexão sobre os impactos de suas ações no ambiente.

Durante as visitas à ETE, os alunos do Ensino Fundamental foram atenciosos com o técnico responsável das Águas de Niterói e respeitaram as orientações dos professores e dos bolsistas para o bom andamento da ação (Figuras 1 e 2).

Após as visitas à ETE, os bolsistas PIBID e os alunos do EF responderam ao segundo questionário (Figura 4). As respostas dos bolsistas para a primeira pergunta mostraram que os aspectos que mais chamaram a atenção deles foram: (1) a vazão de esgoto recolhida (120 litros/segundo), (2) a qualidade da água ao final do tratamento, (3) o reuso da água do esgoto tratado pela prefeitura de Niterói, (4) os tipos de lixos que chegam com o esgoto na ETE, (5) as técnicas utilizadas na ETE para tratar o esgoto, (6) a organização da ETE, (7) os entupimentos de manilhas e encanamentos causados pelo lixo relatados pelo técnico e (8) a proximidade da ETE às moradias do bairro. Portanto, a ação foi promissora para informar os

bolsistas PIBID sobre o esgoto e seu tratamento, colaborando com a formação docente. Para a mesma pergunta, os alunos do EF apontaram os seguintes aspectos: (1) as condições que o esgoto chega, (2) como a água fica limpa após o tratamento, (3) como o esgoto é tratado e (4) o mau cheiro do esgoto.

Considerando todas as respostas da primeira pergunta, observamos que a visita ao espaço da ETE foi uma ação que despertou o interesse e promoveu conhecimento e reflexões independentemente da faixa etária do visitante. A observação das etapas do tratamento do esgoto em tempo real pelos estudantes proporcionou uma experiência nova e fundamental para a sensibilização ambiental dos indivíduos. Segundo Andrade *et al*., (2014) a construção do conhecimento sobre o tratamento de esgoto é relevante em um ensino que visa à formação de cidadãos capazes de interpretar o mundo que os cerca, ao agir com crítica e consciência ambiental.

Em relação à segunda pergunta (Figura 4), a análise dos questionários mostrou que após a visita à ETE, 20% dos bolsistas fizeram uma descrição detalhada sobre a sequência de etapas do tratamento de esgoto, 50% descreveram bem, mas esqueceram de citar uma etapa ou não citaram as etapas na sequência exata e 30% responderam insatisfatoriamente, como por exemplo, a resposta a seguir: Bolsista A: “Ele passa por várias etapas onde bactérias aeróbicas e anaeróbicas trabalham despoluindo a água e há também a etapa onde a água circula bem devagar para a sujeira ir para o fundo do reservatório”. A resposta foi sucinta e omitiu várias etapas do tratamento de esgoto que foram apresentadas pelo técnico.

Esses dados apontaram que a visita à ETE, embora tenha produzido conhecimento sobre a tecnologia utilizada no tratamento do esgoto, não foi suficiente para que todos os bolsistas descrevessem as etapas na sequência correta. O fato é compreensível, pois o tratamento aborda procedimentos complexos de caráter físico, químico e microbiológico e o grupo de bolsistas PIBID que foi à ETE era constituído por alunos de diferentes períodos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Nós sugerimos que em outras visitas, os alunos sejam orientados pelos professores a levar caderno e lápis para fazerem suas anotações, o que poderá ajudá-los na síntese do que viram. No presente trabalho, a falta dessa orientação foi percebida como uma falha que não deve ser repetida em outras visitas.

Ainda em relação à segunda pergunta (Figura 4), 84% dos alunos do sexto ano do EF demonstraram em suas respostas, uma consciência de que a ETE trata o esgoto e possibilita o retorno da água limpa ao ambiente. A confirmação desses resultados pode ser observada nas seguintes respostas: Anna Beatriz: “Quando a água chega eles tiram os lixos e as areias depois

eles passa por procedimentos."; Rhayanne: "O esgoto chega cheia de coisa tem uma grade que separa os lixos para ir para uma bomba para bombear para e ir para separa os lodos da água" e Thainara: "Ele chega num tanque que tiram o lixo depois passa para outro tanque que tiram a terra é assim vai de tanquê em tanquê". A análise das respostas da segunda pergunta nos mostrou que 16% dos alunos tiveram dificuldade de expressar seu conhecimento por escrito, talvez se nós tivéssemos pedido para desenharem também, eles teriam condições de mostrar o que assimilaram sobre as etapas do tratamento.

As respostas dos bolsistas para terceira pergunta (Figura 4) mostraram que todos citaram a despoluição da água como o principal benefício do tratamento do esgoto, sendo que 40% relacionaram esse bem com a preservação de diferentes formas de vida no ambiente aquático, como nos trechos a seguir: Bolsista B: "Benefícios que não são só para a natureza, mas para todos os seres viventes nela..." e Bolsista C: "...Possibilita que reservatórios naturais de água (mar, lagos, rios, etc) sejam próprios para a sobrevivência da fauna e flora aquática...". Nas respostas dos outros 60% predominou uma ideia utilitarista com relação à despoluição da água como nos excertos a seguir: Bolsista D: "Quando se utiliza a água tratada para regar plantas, lavar carros, ônibus ou para qualquer finalidade que não exija água potável" e Bolsista E: "...A água tratada a partir do esgoto, pode e deve ser usada, principalmente pela prefeitura, para a limpeza de ruas, calçadas, parques e etc, evitando um grande desperdício de água potável." Diante desse fato, é importante orientar os bolsistas PIBID para uma reflexão sobre a visão utilitarista da natureza com foco nas necessidades humanas. Segudo Knauth *et al*., (2011) é imprescindível a construção de um processo contínuo de Educação Ambiental, como forma estratégica de inclusão da comunidade na conservação e na construção de um ambiente onde o ser humano conviva em harmonia e equilíbrio com a natureza.

Os benefícios do tratamento do esgoto citados pelos alunos do EF na terceira pergunta foram os seguintes: a não poluição das águas (56%); a melhoria do ambiente (12%); a não poluição do solo (8%); a prevenção de alagamentos (4%); proteção de animais e plantas (4%) e respostas sem sentido (16%), pelo mesmo motivo já citado anteriormente. Os trechos das respostas a seguir confirmam os resultados: Ana Cecília: "Poluir menos a Bahia de Guanabara e outros rios e lagos..., O meio ambiente..., E vai tornar o mundo mais limpo"; Ana Luisa: "Para nós termos uma cidade melhor"; Thainara: "O esgoto nal tratado pode trazer prejuisos para os peixes e as plantas. Já o esgoto tratado só melhora a água". Essas afirmações podem

resultar em maiores desdobramentos em sala de aula sobre os desequilíbrios ecológicos decorrentes da poluição da água.

Com relação às respostas dos bolsistas para a quarta pergunta (Figura 4) após a visita, observamos que eles indicaram diferentes argumentos para cobrar a responsabilidade dos administradores públicos com relação ao tratamento de esgoto, conforme a seguir: 30% porque a população paga uma taxa para o tratamento de esgoto, então deve haver um retorno; 20% porque o governo deve ser responsável pela conscientização ambiental da população; 40% porque o governo tem recursos financeiros e deve investir no reuso da água e 10% porque os investimentos em tratamento ainda são baixos.

As respostas dos alunos do EF à quarta questão também apresentaram diferentes motivos para cobrar o serviço de tratamento de esgotos dos governantes, como a seguir: 28% porque o governo deve fazer o tratamento para evitar a poluição das águas; 20% para não poluir as cidades; 16% para não prejudicar os seres humanos, os animais e o ambiente; 16% para não poluir o ambiente e nem causar doenças; 8% porque a ETE dever ser da responsabilidade dos governantes; 4% porque o esgoto pode transmitir bactérias; 4% porque o tratamento ajuda a população e 4% não responderam. Alguns excertos das respostas a seguir confirmam a conscientização dos alunos: Fernanda: “Por que assim vão ter mais águas lipas, sem impureza. Mas essa água não serve para beber”; Thaís: “Para não poluir os rios e mares e pode deixamos doentes”; Kailane: “Por que aquilo só existe por causa da prefeitura...” e Lucas: “O esgoto pode nos fazer mal e devemos protestar para que o bem aconteça”. Esses excertos mostraram que a visita à ETE criou a possibilidade de aprofundar o conceito de meio ambiente com os alunos abrangendo questões sociais, políticas e econômicas. Esses dados corroboram os resultados de Andrade *et al*., (2014) que também abordaram o tema tratamento de esgoto em sala de aula numa escola de São Gonçalo com alunos do EF e observaram que muitos participaram falando ao mesmo tempo, levantando questões como a sujeira da Baía de Guanabara e criticando a atual prefeitura da cidade.

As respostas para a quinta pergunta (Figura 4) demonstraram que após a visita à ETE, dobrou o percentual de bolsistas PIBID que fez a associação entre o não tratamento de esgoto e a proliferação de doenças. Além disso, eles apontaram outros prejuízos como: a falta de água, as enchentes, a possível extinção de espécies, a poluição de rios, lagos e mares e a poluição do solo. Durante a visita houve sensibilização dos visitantes sobre a problemática do esgoto não-tratado nas cidades, como nas respostas das bolsistas a seguir: Júlia: “A ausência de tratamento de esgotos pode causar danos não só ao meio ambiente como também

influenciar a proliferação de doenças e colocar em risco a saúde populacional" e Marcelle: "Além de causar doenças a animais e seres humanos, pode causar poluição em nossos rios, mares, o que acaba prejudicando o ecossistema do local, prejudicando a todos." As respostas dos alunos do EF para a quinta questão, apontaram que a poluição do ambiente é o principal prejuízo causado pelo esgoto não tratado porque causa mau cheiro, entope bueiros, mata os peixes, polui rios e mares e causa doenças. A seguir estão os trechos de algumas respostas: Caio: "Morte em animais marinhos e pode dar mau cheiro"; Camylla: "Poluição e doenças" e André: "Pode causar mau cheiro, entupir boeiros e vazar na rua".

Todos os bolsistas e alunos do EF ao responderem à sexta questão afirmaram que recomendariam a visita guiada à ETE para um conhecido. A bolsista Vanessa respondeu: "Sim, pois além de mostrar a quantidade de água que pode ser tratada e reutilizada, a informação sobre todo tipo de resíduo encontrado nos esgotos ajuda na conscientização da população sobre seu próprio lixo". Os alunos do EF também apresentaram suas explicações como: Rayanne: "Sim, eu acho que depois dessa visita muitas pessoas mudarão seu jeito de pensar" e Maria Eduarda: "Sim. Para eles conhecerem como o esgoto é tratado". Conforme Iorio *et al*. (2009) as adequações impostas ao saneamento básico são conseqüências da necessidade de conservar o meio ambiente para obter qualidade de vida, onde a educação ambiental atua como um elemento dinâmico transformador da sociedade. As justificativas apresentadas pelos alunos para recomendar a visita à ETE a um conhecido demonstraram um reconhecimento da importância dessa ação para a conscientização ambiental das pessoas.

## Conclusões

A análise dos questionários respondidos antes da visita à ETE nos permitiu concluir que os estudantes não tinham conhecimento de como funciona uma ETE e a maioria desconhecia a existência de uma unidade próxima ao colégio. Todos os estudantes demonstraram vontade de conhecer a ETE e apresentaram suas expectativas para a construção de conhecimento sobre o esgoto. A maioria dos alunos tinha consciência da importância do tratamento do esgoto antes da visita porque apresentaram justificativas plausíveis em suas respostas. A discrepância existente entre as taxas de tratamento de esgoto de Niterói e de São Gonçalo não era do conhecimento dos estudantes, embora eles sejam moradores desses municípios.

A análise das respostas após a visita à ETE nos permitiu concluir que a ação foi satisfatória para a produção de conhecimento sobre o ambiente local gerando condições propícias para uma reflexão sobre os problemas ambientais entre os visitantes. O fato de todos os participantes afirmarem que recomendariam a visita à ETE a um conhecido mostrou que eles gostaram da atividade e que esta prática correspondeu às suas expectativas com relação à ressignificação de conhecimento sobre o esgoto. Por fim, o PIBID contribuiu para a formação inicial de professores de Ciências, pois a inserção dos licenciandos no cotidiano escolar através do subprojeto Biologia proporcionou o diálogo entre a universidade e a escola.

## Referências Bibliográficas

Andrade, S.A.; Oliveira, R.D.V.L.; Queiroz, G.R.P.C.; Mello, W.Z. A abordagem CTS-Arte nos estudos das estações de tratamento de esgoto: uma prática no ensino fundamental. **Revista Práxis**, Volta Redonda, Ano VI, n.11, 2014.

Bezerra, B.G.; Reis, L.M.M. Educação Ambiental na Estação de Tratamento de Esgotos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. (2009). Disponível em: http://www.meioambiente.ufrn.br/ete/wp-content/uploads/educacao-ambiental-na-ete.pdf. Acesso em 22 de junho de 2015.

Instituto Trata Brasil. Niterói lidera ranking de saneamento no estado. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/niteroi-lidera-ranking-de-saneamento-no-estado. Acesso em 30 de abril de 2015.

Jacobucci, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Exensão**, Uberlandia, MG, v.7, p. 55-66, 2008.

Lacerda, K.A.P.; Oliveira, S.L. Análise de concepção ambiental dos alunos dos cursos integrados do IFG campus Jataí. **Itinerarius Reflectionis**, Jataí, GO, v. 2, n. 13, p. 1-13, 2012.

Knauth, D.; Horbach, T.; Quadros, J.I.; Brodbeck, C.F. A percepção ambiental de alunos frente à realidade ambiental. **Pleiade**, Foz do Iguaçu, PR, v. 10, n. 10, p. 7-32, 2011.

Iorio, S.M.; Arce, D.M.; Magalhães, J.; Mattos, A.B.; Zanon, A.M. A perspectiva da educação ambiental e o processo histórico do saneamento básico: a instalação das redes de água e esgoto nos municípios de Campo Grande/MS e Dourados/MS. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 10, n. 1, p. 63-72, 2009.

Ferreira, C.F.B. **Formação de professores: concepções e práticas pedagógicas de educação ambiental**. 105f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE UM LICENCIADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: REFLEXÕES BASEADAS EM UMA PRÁTICA COM UMA TURMA DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marcelo D'Aquino Rosa (PECIM/Unicamp – Doutorando/CAPES)

**RESUMO**

Este texto apresenta algumas reflexões sobre a experiência de um professor de Ciências com uma prática pedagógica de Educação Ambiental (EA). Apesar de ter cursado uma licenciatura na área das ciências da natureza, o autor teve contato com os textos da área da EA apenas após a sua formação inicial, apresentando ao longo de sua história profissional uma visão mais conservadora sobre a temática, sem reflexões sobre as questões socioambientais, fator que acredita ter repercutido negativamente em suas práticas educativas. Como resultado destas reflexões, o autor sugere uma maior abordagem da temática ambiental dentro das disciplinas de formação pedagógica das licenciaturas, além do trabalho mais próximo com aspectos da EA dentro das próprias disciplinas específicas de conteúdo científico.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Ciências Biológicas, formação inicial, ensino fundamental, trilha ecológica.

## INTRODUÇÃO

A formação inicial na área das Ciências Biológicas pressupõe que os estudantes envolvam-se profundamente nas questões socioambientais ao longo de toda a graduação. Este é um dos grandes pensamentos pertencentes ao dito "senso comum" em relação à carreira de biólogo – o indivíduo com a formação em nível bacharelado – ou de licenciado em Ciências Biológicas. O fato que comumente se observa é que, ao adentrarem neste curso, muitos dos estudantes enveredam pelas carreiras "do laboratório" ou "do campo", deixando em segundo plano a sua formação para atuação na área da educação, talvez pela pouca perspectiva de bons ganhos salariais na profissão de professor ou pela falta de motivação pela carreira.

A própria constituição dos cursos de licenciatura nos antigos modelos "3 + 1", onde as disciplinas pedagógicas só costumavam aparecer ao final do curso, e geralmente relacionadas às questões gerais – como a estrutura escolar, da Educação Básica (EB) e a legislação educacional –, pouco favorece a abordagem das questões específicas relacionadas às áreas da educação ambiental (EA). Assim como em grande parte dos livros didáticos de ciências da EB

(AMARAL, 2001), as disciplinas específicas de conteúdo biológico cursadas na graduação, muitas vezes também se apresentam fechadas em si mesmas, com um caráter meramente conteudista, reducionista e pouco reflexivo em relação à temática ambiental.

Em alguns cursos de graduação nas áreas das ciências da natureza, as poucas discussões presentes sobre a temática ambiental, quando em foco, abordam a questão por um viés mais ecológico, do ponto de vista da conservação da vida e dos seres vivos. Esta visão ecológica caracteriza a primeira macrotendência dos autores Layrargues e Lima (2011; 2014), sem reflexões profundas sobre os demais contextos – histórico, político, social, cultural, econômico, etc. Por outro lado, quando a EA é feita por uma abordagem que contempla todos estes fatores, os autores costumam conferir à mesma um caráter mais crítico, associando-a a terceira macrotendência descrita por ambos – a vertente crítica (LAYRARGUES; LIMA, 2011; 2014).

Ao deixar de tomar contato com estas questões mais críticas relacionadas à EA ao longo de sua formação inicial, o autor deste texto encarava esta problemática do ponto de vista do senso comum, inclusive sem reflexões sobre as suas dimensões e sobre **QUAL EA** se referia ao utilizar o termo ao longo de sua prática docente. O que se pode perceber na formação inicial em Ciências Biológicas é que comumente se tem em mente a questão de uma EA conservadora, voltada à visão puramente ecológica da preservação dos recursos naturais e dos seres vivos, sem conexão alguma com as questões sociais e políticas que permeiam a vertente crítica da EA, por exemplo, concordando com Layrargues e Lima (2011; 2014). Este fator pode repercutir negativamente nas práticas pedagógicas dos futuros professores, uma vez que estes podem apresentar esta mesma visão aos próprios alunos, ao abordar temáticas ambientais com os mesmos.

Assim sendo, o objetivo deste artigo é discutir algumas questões propiciadas pela vivência de um professor de Ciências dos anos finais de Ensino Fundamental (EF) em seus primeiros anos de docência na EB. Para além dessa discussão inicial, gostaria de propor algumas reflexões baseadas nas leituras realizadas em uma disciplina denominada “Fundamentos da Educação Ambiental”, de um curso de pós-graduação, modalidade *strictu sensu*, em Ensino de Ciências. Para isso trarei a seguir uma descrição de uma prática de EA, permeada pelas referências conhecidas no momento deste curso.

## CARACTERIZANDO A ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Este relato de experiência inicia-se em uma atividade de campo com uma turma de 7º ano do EF, em uma escola da rede particular do município de Florianópolis, Santa Catarina. Nesta prática, o professor de ciências – autor do texto em questão – propôs que o grupo de estudantes visitasse uma trilha ecológica em um parque de uma cidade nas proximidades, onde funciona um teleférico que serve como atração turística e de lazer à população do município. Em uma das estações deste local, havia um espaço com o local para a caminhada onde os alunos conheceriam espécies vegetais nativas da mata atlântica, cobertura vegetal da região.

A escolha desse local para o desenvolvimento da atividade de reconhecimento das espécies vegetais, além do próprio potencial para aproveitamento de um espaço não formal para uma EA não formal (GUIMARÃES; VASCONCELLOS, 2006), ocorreu pelo fato de os alunos estarem estudando o reino vegetal dentro do conteúdo de ciências em sala de aula naquele momento. Assim sendo, a EA desenvolvida com este grupo caracterizou-se por desempenhar um papel complementar, uma modalidade descrita por Amaral (2005) em que a mesma adquire um caráter de apêndice (ou complementar) dos conteúdos convencionais.

O professor de ciências preocupou-se nesse momento em fazer com que os alunos pudessem ver e tocar as espécies vegetais da formação da mata atlântica, estudadas dentro do grupo das angiospermas – plantas com flores e sementes envoltas por frutos (JOLY, 1998) –, uma vez que concorda com a visão de Bizzo (2009), quando este afirma que a ciência é um campo de conhecimento cercado de elementos empíricos, que precisam ser “desbravados” pelos educandos para torna-la relevante aos mesmos. O fato de aproximar o aluno aos “elementos científicos” visualizados em sala de aula também caracteriza um ganho no sentido de conferir certa relevância e materialidade ao que se estuda nos livros e apostilas.

Um último motivo para esta viagem de estudos foi o estabelecimento de um trabalho multidisciplinar com as disciplinas de geografia e língua portuguesa, uma vez que os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (BRASIL, 1998) preconizam que meio ambiente é um tema transversal, devendo ser abordado não só na disciplina de ciências, mas em um esforço coletivo de todos os componentes curriculares. Dessa forma, o professor de geografia, que também abordava a temática “plantas brasileiras” e o professor de português, que introduziu a escrita de relatório – um gênero textual –, também participaram em conjunto neste trabalho sobre EA com o grupo de crianças do 7º ano.

No momento da caminhada o grupo contou com a ajuda de um guia turístico, que ao andar com a turma pelo passeio descrevia a importância econômica e ecológica de cada espécie vegetal observada, tomando como exemplo alguns aspectos históricos da árvore do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam). Neste momento também foram mencionados os diferentes usos das espécies vegetais pelo homem ao extrair-lhe óleos e essências, sementes, frutos, flores e folhas, para produção de produtos como cosméticos, alimentos e bijuterias, ficando evidente a necessidade de preservação de algumas espécies vegetais por um caráter utilitarista das mesmas (RINK, 2009; DIAS, 2015).

Outro objetivo ainda, neste momento, era estimular nos estudantes uma compreensão das diversas formas de relacionamento do homem com as florestas, visando atingir uma EA de cunho menos adestrador em relação à preservação e ao uso dos recursos naturais (BRÜGGER, 1999), bem como deixar clara a importância das espécies vegetais para outros aspectos, além da importância ecológica na conservação da biodiversidade e da qualidade do ar atmosférico.

O desenvolvimento desta atividade ocorreu sem que o professor da turma pudesse observar certamente os desdobramentos e efeitos da mesma em seus alunos, pois estes se mostraram apáticos em alguns momentos da visita, sendo que esta uma forte razão para um questionamento no sentido de quão relevante tenha sido esta prática aos estudantes. Entre outros itens problemáticos, destacamos a formação inicial do professor de Ciências para o trabalho com a EA e as questões dos espaços e educação não formais nos momentos educativos. Sobre estes, discorreremos no próximo item deste artigo.

## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ALGUNS QUESTIONAMENTOS

O primeiro grande problema para o desenvolvimento da atividade em questão foi referente à formação do professor para trabalhar a EA com seus alunos do EF. Uma lacuna em sua graduação foi o desenvolvimento de leituras e discussões de cunho teórico sobre a EA ao longo da licenciatura, sendo que esta careceu de aprofundamentos nesse sentido. Nesse sentido concordo com Sorrentino e colaboradores (2005), quando os autores reforçam a importância e o peso da temática ambiental dentro das formações inicial e continuada de professores de Ciências, uma vez que os autores não observam as licenciaturas das instituições de Ensino Superior (ES) se preocupando com a formação para a EA, um dado que também julgo preocupante.

Em que pese o fato de boa parte da produção acadêmica e pesquisa em EA apoiar-se no trabalho de biólogos e licenciados em Biologia (MEGID NETO, 2009), gostaria de questionar a relevância da pesquisa na área para a transformação efetiva dos processos de EA nas práticas de professores e alunos da EB. O que me parece crucial nos momentos de formação e prática docente é alcance de uma EA de caráter crítico, mais adequada aos processos educativos, conforme preconizam Trivelato e Silva (2011). Para isso, o papel da produção tem relevância quando:

> [...] temos de conhecer e avaliar a capacidade dessa produção em estudar os problemas ambientais locais e visar a mudança de realidade, em intervir e contribuir na formulação de políticas públicas consequentes e responsáveis no âmbito das questões ambientais, em intervir e produzir uma Educação Ambiental de natureza crítica e emancipatória. (MEGID NETO, 2009, p. 14)

Mais uma vez o viés se volta para questão da formação inicial, pois até que ponto ter disciplinas específicas de EA ajudaria o futuro professor a atingir práticas educativas críticas e emancipatórias é um questionamento pertinente. Ao abordar a ambientalização curricular no Ensino Superior (ES), visualizamos uma importante contribuição ao se observar a estruturação curricular dos cursos em disciplinas isoladas e estanque:

> [...] Nesse sentido, os trabalhos de Junyent et al. (2002), Carvalho (2004) e Martínez et al. (2007) reconhecem que a dimensão curricular fragmentada, reducionista e disciplinarizada é considerada um dos grandes obstáculos à inserção da temática ambiental nos cursos de graduação e, via de regra, é foco de boa parte dos estudos e iniciativas de ambientalização das universidades (PENAGOS, 2012). Carvalho (2001), já alertava a comunidade acadêmica sobre a enorme resistência para a transformação do campo educativo em relação à incorporação da dimensão ambiental na universidade, além das dificuldades e obstáculos de ordem financeira, teórico-metodológica e organizacional. [...] (RINK, 2014, p. 22)

Visualizo na estrutura atual das licenciaturas um grande problema para o desenvolvimento de discussões de cunho da EA, pois conforme visto no excerto acima, os entraves de várias naturezas – incluindo a política, na "disputa" pelos espaços e carga-horária dentro de um curso – caracterizam uma problemática por si só. Já quando se transpõe esta discussão para a EB, é comum observarmos as questões relativas à temática ambiental serem abordadas com grande destaque pelos professores das áreas das ciências da natureza, enquanto alguns autores defendem uma abordagem da EA de forma mais transversal ou interdisciplinar (AMARAL, 2005; CAVALCANTE, 2005).

Acredito que a temática ambiental deve ser discutida de maneira transversal e interdisciplinar, não apenas dentro do componente curricular das ciências. Em que pese o fato de os seres vivos e o ambiente se caracterizarem como um dos quatro eixos temáticos dos

PCN para as Ciências (BRASIL, 1998), friso novamente a questão do meio ambiente como um tema transversal neste mesmo documento, ou seja, que deve perpassar várias disciplinas e ser abordado de maneira interdisciplinar. Em minha opinião, o enfoque de maneira interdisciplinar da temática ambiental e os processos de EA de forma transversal podem proporcionar ainda diferentes enfoques, dentro de todos componentes curriculares, sobre o tema "Meio ambiente".

Por último, gostaria de apontar a questão dos espaços não formais e dos processos de educação não formal. Aparentemente, a falta de formação e conhecimento dos licenciados em espaços nos dois campos é algo que pode atrapalhar nestes tipos de atividade, pois raramente estes são colocados em contato com questões dessa natureza ao longo das licenciaturas. O problema neste caso, conforme já evidenciei, pode ser o baixo aproveitamento dos alunos e professores no desenvolvimento desse tipo de atividade que ocorre fora dos espaços e processos formais de educação. Ao trabalharem com cursos de extensão para a prática de EA em espaços não formais, Guimarães e Vasconcellos (2006) deixam claro o quanto alguns licenciandos em formação inicial possuem visões cristalizadas a respeito de práticas educativas – e o quanto é difícil que isso mude.

Outros pontos que repercutem neste processo de desenvolvimento das práticas de EA em espaços de educação não formal podem ser vistos quando observo o quanto os professores estão tentando amarrá-los com alguns aspectos da educação formal – escola, sala de aula, avaliação formal dos processos, etc. – e o quanto a lógica "disciplinarizada" e "compartimentalizada" do ES e da própria EB não estimula uma potencial mudança nesse estilo de pensamento. Essa preocupação excessiva também pode causar um esvaziamento das práticas, pelo fato de a aprendizagem estar sendo pensada nestes casos como um produto, e não como processo.

Em um trabalho de Guimarães e Wortmann (2014) são exemplificados alguns estudos com práticas educativas em espaços não formais e mesmo em espaços formais, cujas ações desenvolvidas focam nos alunos como indivíduos ativos no processo de aprendizagem. Estes são convidados a interagir com seus objetos de aprendizagem e reinterpreta-los, sendo que o aprendizado como produto é algo secundário e o foco do processo são os recursos utilizados – o cinema, na visão dos autores, pode ser um grande exemplo de aliado nas práticas educativas. Transpondo esse exemplo para o processo de EA envolvido nesta experiência, acredito que o fato de tornar o aluno um ser ativo e envolvido na aprendizagem dos conhecimentos que estuda possa trazer contribuições aos processos de ensino e aprendizagem relativos à temática ambiental.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trouxe neste texto algumas reflexões sobre um processo de EA ocorrido com um grupo de alunos da EB e seu professor de Ciências. Considero grande a importância de um trabalho de campo com os estudantes das ciências da EB, apesar de toda a problemática envolvida na abordagem no trabalho com a EA nos espaços não formais, dentro de processos educativos não formais, pela questão da aparente falta de formação dos licenciados para lidar com estes processos e espaços. Essa é uma questão que precisa de discussões, seja do ponto de vista das reformas curriculares na formação de professores ou através de cursos de extensão ou mesmo de pós-graduação.

Considero que seja relevante que nós, professores de Ciências, estejamos dispostos a quebrar paradigmas no sentido de rompimento com as práticas tradicionais e conservacionistas de EA, tentando estimular em nossos alunos um pensamento crítico e reflexivo acerca do conhecimento científico, em geral, e das questões relativas à temática ambiental, em particular. Nesse processo, acredito que fazer com que o educando se reconheça como parte e peça fundamental do ambiente seja um importante disparador para o trabalho com a questão ambiental.

A prática da EA dentro de uma macrotendência crítica (LAYRARGUES; LIMA, 2011; 2014) pode fazer com que os conhecimentos científicos trabalhados neste contexto ganhem significado, relevância e passem a pertencer verdadeiramente à realidade do aluno. Nesse momento menciono novamente a importância de uma EA não adestradora, conforme Brügger (1999) aborda, mas sim emancipatória, capaz de fomentar discussões e significações relevantes aos alunos.

É importante também que estejamos conscientes que adquirir experiência e vivência para as práticas em EA na EB são parte dos saberes experienciais do trabalho docente (TARDIF, 2012). Estes saberes são originados nas práticas realizadas em nossa profissão e adquiridos ao longo do tempo de trabalho do professor. Dessa forma, é comum que visualizemos situações em que nós, professores, repensaríamos e mudaríamos nossas práticas frente a uma turma, visando melhor aproveitar as oportunidades para ensinar Ciências. Em meu caso particular, na prática ocorrida no ano de 2013, estava em meu terceiro ano como professor da EB e, por ser um período relativamente curto na carreira de professor, hoje eu retomaria esta prática realizada com outras abordagens possíveis, visando torna-la mais atrativa aos alunos do 7º ano do EF.

Ainda, para além dos saberes docentes de caráter experiencial de Maurice Tardif (2012), é importante que visualizemos a questão do professor reflexivo, aquele que é capaz de importantes momentos da prática docente como a reflexão-na-ação e a reflexão sobre a reflexão-na-ação (SCHÖN, 1983). Estes são espaços estratégicos para que o professor repense suas formas de agir no processo pedagógico, mudando estratégias, adaptando suas práticas e revendo o desenvolvimento das aulas de Ciências. Estas não são tarefas fáceis e cujo domínio o professor adquire logo ao adentrar uma sala de aula, nos primeiros anos de sua profissão, uma vez que muitas situações só adquirem "corpo" e "sentido real" quando o docente as vivencia no exercício de ensinar (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Por último, mas não menos importante, trago aqui uma possível colaboração no sentido de uma quebra às visões deformadas do trabalho científico e da Ciência, conforme apontam Gil-Pérez e colaboradores (2001). Considero que uma EA problematizadora, crítica e emancipatória contribui para o rompimento de uma visão de ciência acrítica, ahistórica, rígida, fechada e cujos conhecimentos já se apresentam prontos e imutáveis, conforme afirmam os autores. Friso, porém, que nem sempre será possível o atingimento destas metas, mas é pertinente observar que toda e qualquer tentativa de se trabalhar com EA dentro de uma perspectiva crítica possa ser um fator positivo para as práticas pedagógicas em EA e os processos de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. Educação Ambiental e Ensino de Ciências: uma história de controvérsias. **Pro-posições**, v. 12(1), p. 73-93, 2001.

_____. **Modalidades Curriculares de Educação Ambiental.** Curitiba: SEE/Coordenação de Estudos e Pesquisas Educacionais/Agenda 21 Escolar, 2005.

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil. 1ª edição. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências.** Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Ensino Fundamental (SEF), 1998.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 2ª edição. Florianópolis (SC): Letras contemporâneas, 1999.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**: Tendências e Inovações. 11ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

CAVALCANTE, L. O. H. Currículo e educação ambiental. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos:** Formação de Educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. 1ª ed. Brasília: MEC, 2005, v. 1, p. 118-125.

DIAS, C. M. **Práticas pedagógicas de Educação Ambiental em áreas protegidas:** um estudo a partir de dissertações e teses (1981-2009). Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), 2015.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, v. nº 27, p. 147-162, 2006.

GUIMARÃES, L. B.; WORTMANN, M. L. C. Educação Ambiental e Estudos Culturais: pesquisas desde o Sul do Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental (Impresso)**, v. 9, p. 24-37, 2014.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 12ª edição. São Paulo (SP): Nacional, 1998.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental Contemporânea no Brasil. In: **Anais VI Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental (VI EPEA)**, Ribeirão Preto, 2011.

_____. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade (Online)**, v. 17, p. 23-40, 2014.

MEGID NETO, J. Educação ambiental como campo de conhecimento: a contribuição das pesquisas acadêmicas para sua consolidação no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental (Impresso)**, v. 4, p. 95-111, 2009.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ; A.; PRAIA, J. Para uma Imagem não Deformada do Trabalho Científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

RINK, J. **Análise da produção acadêmica apresentada nos Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), 2009.

_____. **Ambientalização curricular na educação superior:** tendências reveladas pela pesquisa acadêmica brasileira (1987-2009). Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), 2014.

SCHÖN, D. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; JUNIOR, L. A. F. Educação Ambiental como Política Pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** 13ª edição. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2012.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências** (Coleção "Idéias em ação" – coord: Anna Maria Pessoa de Carvalho). São Paulo (SP): Cengage Learning, 2011.

# MODALIDADES DIDÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O OLHAR DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Albert de Oliveira Rodrigues Santana (Bacharelado em Ciência e Tecnologia - Universidade Federal do ABC - UFABC)

Emile Ferreira da Cunha Casasco (Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática - bolsista CAPES/UFABC)

Patrícia Sessa (Centro de Ciências Naturais e Humanas - Universidade Federal do ABC - UFABC)

## RESUMO

Neste trabalho investigamos a visão de estudantes do Ensino Fundamental II sobre as estratégias didáticas utilizadas nas aulas de Ciências, analisando, por meio de um questionário aberto, inicialmente o cenário geral das aulas de ciências e então a inserção de novas modalidades didáticas no processo de ensino e aprendizagem. A partir das visões dos estudantes da Educação Básica, buscamos relacionar as respostas dos alunos com a importância do uso de recursos diversificados em sala de aula e o conceito de pluralismo metodológico. A análise de dados evidenciou que é necessária a diversificação dos materiais didáticos e modalidades didáticas, a fim de aproximar o aluno do conhecimento científico, desmitificar a complexidade do mesmo e atingir uma aprendizagem efetiva.

**Palavras-chave:** Modalidades didáticas; Ensino de Ciências; Pluralismo metodológico em Ciências.

## INTRODUÇÃO

A tecnologia é fruto de uma produção cultural, fazendo-se presente na história da humanidade e está em constante desenvolvimento (SILVA, 2009). Nas escolas não é diferente, e a mesma começa a receber investimentos significativos em tecnologia que tem por finalidade a aproximação do professor e do aluno (no caso do ensino à distância) ou

mesmo a facilitação do processo de aprendizagem, por meio de ferramentas didáticas, aqui compreendidas como as estratégias criteriosamente selecionadas pelos professores com a intenção de possibilitar a apropriação de conhecimentos:

> [...] O docente deve propor ações que desafiem ou possibilitem o desenvolvimento das operações mentais. [...] Nisso, o professor deverá ser um verdadeiro estrategista, o que justifica a adoção do termo estratégia, no sentido de estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se apropriem do conhecimento (ANASTASIOU, 2005, p. 69).

Portanto, não se trata de uma seleção neutra; ao contrário, revela concepções docentes do que seja ensino, aprendizagem, fins educativos e consideração dos alunos.

Nesse contexto, é pertinente que a educação passe por mudanças estruturais e funcionais, as quais possam caminhar em harmonia com o desenvolvimento tecnológico (BATISTA, 2011).

Mas qual seria o papel desempenhado por estas ferramentas no processo de aprendizagem? Como viabilizar a sua utilização? Tais questões precisam ser respondidas pelo professor antes de inserir uma atividade que envolva o uso destas ferramentas didáticas, sejam elas recursos multimídia ou não (ROSA, 2000).

Vale explicitar que consideramos a aprendizagem um processo pessoal e interno de conexão entre o que o aprendiz já sabe e uma nova ideia, ou seja, os novos conhecimentos são ancorados em conceitos existentes, teoria de aprendizagem alicerçada por Ausubel. Segundo Vasconcelos *et al* (2003), no trabalho de Ausubel a aprendizagem é significativa à medida que uma nova informação é conectada a um conceito relevante da estrutura de conhecimento do sujeito.

Nesse sentido, todo tipo de atividade possui uma intenção e o alcance de um objetivo, os quais devem estar claros para o professor e também para os alunos, pois é essencial que todos saibam qual a finalidade da apresentação de um filme ou de uma música, além de outras atividades como discussões em grupo, seminários, entre outros.

Nesse contexto, é necessário compreender que a sala de aula é um ambiente complexo e de diversas variáveis que diretamente influenciam as decisões do ensino, muitas vezes, instantâneas (LABURÚ, 2003). Portanto, situações complexas podem aparecer ao professor e

nem sempre apenas uma estratégia de ensino pode ser suficiente para lidar de maneira a resolver o conflito ou algum impasse.

Além disso, os indivíduos possuem diferentes formas de aprender e, com isso, constroem significados diferentes com os conhecimentos em discussão; logo, saber adotar diversas estratégias é essencial para um processo de ensino-aprendizagem efetivo. Mas é necessário que compreendamos os múltiplos parâmetros de uma sala de aula, já que um estilo de trabalho pode ser efetivo para alguns estudantes e para outros não.

Segundo Laburú (2003), alguns estudantes são holistas, preferem uma análise mais global, utilizando-se de várias hipóteses, simultaneamente, adotando uma postura individualista de aprendizagem, enquanto outros são serialistas e preferem integrar, passo a passo e em tópicos separados a fim de examinar uma hipótese por vez. Enquanto os primeiros constroem uma descrição geral, os segundos buscam dominar de maneira mais detalhada os processos e procedimentos.

Outro fator importante para um melhor proveito em sala de aula é a motivação dos alunos em relação aos modos de aprender. Para alguns, atividades em grupo são mais efetivas, outros preferem os livros e a internet; há quem prefira o quadro e giz e aqueles que conseguem aprender independentemente das estratégias utilizadas. Todas essas preferências vão ao encontro de características intrínsecas de cada indivíduo, como as suas habilidades mentais específicas, ritmos de aprendizagem, nível de motivação, interesse para uma determinada disciplina e experiências vividas pelo grupo social. Tais fatores podem estar presentes em sala de aula e certamente influenciarão no processo de ensino-aprendizagem. Como já discutimos, situações complexas podem aparecer em sala de aula e decisões instantâneas devem ser tomadas; portanto, uma ação educacional baseada em uma só estratégia de ensino é questionável, pois contemplaria as necessidades de apenas um tipo particular de aluno ou alunos e não de outros (LABURÚ, 2003).

Por isso é importante saber que a utilização de diversas estratégias possui vantagens e restrições e que a diversificação destas implica em um pluralismo didático que não visa substituir um conjunto de regras por outro, mas sim opor-se a um princípio único, aparentemente imutável. Assim, as escolhas das estratégias de ensino devem ser criteriosas, visando uma aprendizagem efetiva e evitando a instituição de um conjunto único, frio e

restrito de regras fixas e universais que se pretendem válidas para qualquer e toda situação de aluno, professor, ambiente escolar, cultural, etc. (LABURÚ, 2003).

Partindo disto, a proposta do pluralismo metodológico de Laburú não visa a oposição aos "serviços prestados" pelas diversas teorias pedagógicas, mas questiona o uso de apenas uma teoria pedagógica, que não se sustentará em todas as situações na complexidade da sala de aula. É importante compreender que por melhor que seja a estratégia, a mesma não se aplica em todos os momentos de aula.

Mas, adotar uma metodologia pluralista, não limita-se apenas em adotar diversas estratégias de ensino sem um motivo, só para quebrar a rotina em sala de aula. No ensino de Ciências é importante esclarecer a intencionalidade de todos os tipos de atividade. Um filme ou uma música podem facilitar a aprendizagem de um conceito, como por exemplo, as linhas do campo magnético em um imã gigante que são vistas quando filmadas de cima ou a vida infinitamente pequena que só pode ser vista através de técnicas de vídeo especiais (ROSA, 2000). É importante salientar que o forte apelo emocional deste tipo de recurso motiva a aprendizagem e também quebra a rotina de sala de aula, o que é saudável e de extrema importância na relação professor-aluno.

Já no caso de discussões de grupo, seminários, entre outras atividades, é importante o direcionamento e acompanhamento do professor, pois são nessas modalidades de aula que o poder de argumentação será construído e, no contexto do ensino de Ciências, argumentar é essencial, e pode ser oportunizada a partir de analogias, que visam diminuir o afastamento do aluno com o conhecimento científico. Portanto, o uso de outras ferramentas didáticas são essenciais para toda a construção do conhecimento, mas devem ser bem utilizadas.

Segundo Carvalho (2005), trata-se de uma mudança de postura na qual o professor deve privilegiar as necessidades de aprendizagem que se apresentam no contexto, em detrimento de uma prática única, mecânica, consagrada.

Conforme já discutimos, a seleção das modalidades didáticas é uma tarefa de suma importância nos contextos de ensino e aprendizagem, não somente à medida que possibilita a compreensão de conhecimentos, mas, sobretudo, porque desvela concepções docentes. Neste trabalho, focamos concepções dos outros sujeitos envolvidos na interação, analisando a visão

dos alunos sobre como são as aulas de Ciências, no sentido da utilização (ou não) de diferentes modalidades didáticas no processo de aprendizagem.

## METODOLOGIA

Com o objetivo de investigar a visão dos estudantes sobre a utilização de diferentes modalidades didáticas e sua importância, elaboramos um questionário composto por três perguntas abertas (Quadro 01), as quais incidem sobre as aulas de Ciências, as modalidades didáticas que os professores utilizam em sala de aula e se seu uso, na visão dos estudantes, facilita o processo de aprendizagem.

**Quadro 01.** Questionário aplicado aos alunos participantes da pesquisa.

| |
|---|
| 1.Como são suas aulas de ciências? (Descreva como é a aula, o que professor passa). |
| 2.O professor usa outros jeitos de dar aula? (Dinâmica de grupo, filmes, jogos, músicas). |
| 3.Esses jeitos diferentes ajudam a aprender melhor? De que forma? |

Sendo uma pesquisa interpretativa, onde as interpretações – realizadas pelos pesquisadores – são inseparáveis de suas vivências anteriores e também por atribuir importância ao significado que os participantes dão ao problema pesquisado, trata-se de uma pesquisa qualitativa (CRESWELL, 2007). Além disso, trata-se de um tipo de pesquisa com pequena amostragem e, portanto, não destinada a representar populações maiores (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008).

A realização da pesquisa contou com a participação de cinco estudantes de diferentes anos do Ensino Fundamental II (sexto, sétimo e nono ano) de escolas da rede pública e da rede privada da Grande São Paulo, todos com diferentes professores. Essas escolas já integraram outros trabalhos e por isso foram selecionadas como instrumentos de pesquisa, onde o aluno 1 (9° ano) pertence a uma escola pública, os alunos 2 (7° ano) e 3 (9° ano) a uma escola privada e os alunos 4 (6° ano) e 5 (7° ano) a outra escola privada.

A utilização de escolas da rede pública e privada também foi um critério de escolha para verificar se haveria diferença entre as respostas dos alunos de escola da rede pública e

privada e até mesmo entre os alunos de escolas da rede privada. Por tratar-se de Ensino de Ciências, buscou-se a utilização de sujeitos de diferentes anos do Ensino Fundamental II, já que a pesquisa permeia pela visão acerca da aprendizagem de acordo com as estratégias usadas pelos diferentes professores, visto que independente do ano em que os alunos estejam a diversificação de estratégias didáticas é de suma importância para o processo de aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a importância da seleção de modalidades didáticas nos contextos escolares, ressaltamos que o processo de aprender ciência envolve a utilização (e também a construção) de ferramentas que consistem em instrumentos para a produção e a compreensão de conhecimentos sobre e para o mundo natural, tratando-se de uma ação exclusivamente humana.

De forma a estabelecer uma aproximação entre os estudantes e os contextos de ensino de Ciências, consideramos iniciar a investigação a partir de aspectos mais gerais das aulas, e, gradativamente contemplar a relação entre as modalidades didáticas e a aprendizagem.

### *As aulas de Ciências: cenário geral*

Observando as respostas iniciais dos estudantes do Ensino Fundamental, percebemos que as aulas, apesar de cada uma apresentar suas características - como ter aulas sempre em laboratórios ou o esclarecimento de dúvidas individualmente (de carteira em carteira) -, em sua maioria, são muito parecidas entre si, à medida que se enquadram no "ensino tradicional", (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2001), o qual se mantém o mesmo a mais sessenta anos:

> *"O professor passa o capítulo do livro pra ler, depois explica a matéria e passa alguns exercícios e faz correção na lousa. Alguns alunos têm dificuldade para aprender desta maneira". (Aluno 1)*

> *"Bom, primeiramente a professora lê o roteiro, logo após pede para os alunos tentar fazer de acordo com o exercício ela passa de carteira em carteira fazendo o esclarecimento de dúvidas dos alunos. Caso houver muita dúvida ela passa texto explicando sobre o assunto relatado". (Aluno 2)*

> *"Normalmente a professora passa exercício do livro ela explica e pede pra gente fazer quando ela vai dar prova ela passa o conteúdo e se for prova surpresa ela deixar olhar no caderno se ela avisar que vai ter prova ela dá um tempo pra estudar". (Aluno 3)*

> *"Todas minhas aulas de ciências são no laboratório e minha professora de ciências só passa slide, mas quase sempre ela discute sobre o que ela passou no slide e quase sempre trabalho ou lição de casa". (Aluno 4)*

> *"O Meu professor passa slides, conversa com a sala e como ele que faz a prova ele inventou um tal #dica do dia que quando é importante ele fala isso". (Aluno 5)*

Nessa perspectiva, apontamos que, para os estudantes, a preocupação central da aula está no conteúdo a ser ensinado, sendo ele através do livro-texto, "roteiro" ou slides, exercícios de fixação e dúvidas, por esclarecimento ou correção de exercícios, desconsiderando as estratégias de como ensiná-lo, embora a pergunta realizada contemplasse o "como", a forma com a qual a aula acontece.

Ressaltamos que as ferramentas didáticas não tradicionais, como filmes, músicas, teatro, vídeos, debates ou até mesmo trabalhos em grupos, entre outros, não foram citados na primeira pergunta, nos levando a necessidades de especificar nossa investigação.

## *As modalidades didáticas nas aulas de Ciências*

Considerando que os estudantes não mencionaram modalidades didáticas anteriormente, a segunda questão possibilitou identificar outras ferramentas, menos presentes, utilizadas nas aulas de Ciências. Assim, através das respostas desta etapa, foi constatado que, com exceção de uma aula, as demais pesquisadas utilizam outros diversos recursos didáticos para auxiliar no ensino-aprendizagem, desde de laboratórios e bibliotecas a teatros e criações de músicas:

> *"Não usa outros métodos, nunca". (Aluno 1)*

> *"Sim, como por exemplo, a ida ao LIE (laboratório de informática), fazemos o uso da biblioteca, sala de vídeo, sala de ciências e trabalhos em grupo com seminários entre outras". (Aluno 2)*

> *"Quando fazemos trabalho em grupo ela fala para a gente fazer algo diferente como teatro ou algo que interaja com o público para ficar mais dinâmico a apresentação, quando vamos assistir um filme a professora vai explicando e vai pedindo para a gente fazer anotações para depois escrever o que entendemos do filme". (Aluno 3)*
>
> *"Sim ela divide em grupo para fazer trabalho e quase todas minhas aulas são em laboratório". (Aluno 4)*
>
> *"Ele inventa músicas para a gente e separa em 2 grupos na aula de 5ª feira para o laboratório". (Aluno 5)*

Quatro das cinco aulas pesquisadas utilizam recursos didáticos diferentes, ou seja, busca-se diferentes estratégias de ensino desde a utilização de biblioteca, laboratório, sala de vídeo e diferentes atividades em grupo como seminários e teatro, portanto há alternância no uso de recursos e o pluralismo didático torna-se importante para abranger toda a heterogeneidade no ambiente escolar. As atividades em grupo são utilizadas em todas as situações observadas e buscam uma interação maior entre os alunos e a construção de um conhecimento coletivo; ou seja, valorizam a relação social entre os mesmos, assim como a discussão. Porém, apenas esta modalidade não é suficiente e também observamos a utilização de biblioteca, músicas, sala de vídeo que procuram uma aproximação do aluno com o conhecimento científico, de forma que sintetize e facilite a compreensão no processo de ensino-aprendizagem.

E investir em formas diferentes de abordar determinado conhecimento permite a liberdade e a criatividade por parte dos alunos e também do professor. A quebra de rotina na sala de aula é uma forma de trazer os indivíduos para a construção do conhecimento em conjunto, prática muito utilizada nas aulas pesquisadas.

*Nós aprendemos Ciências com aulas diversificadas?*

Com a terceira pergunta, quando é solicitado aos alunos para que expressem suas opiniões sobre esses recursos didáticos, se eles auxiliam ou não no aprendizado, dos cinco alunos, quatro ressaltaram que ajudam no aprendizado, tornando a aula mais dinâmica e

interessante, onde é possível aprender se divertindo, de acordo com o Aluno 3, encurtando a distância entre o aluno e a ciência:

> *"Sim, pois acho que sendo uma forma mais dinâmica, os alunos acaba se interessando mais com o assunto relatado e aprendendo com muito mais facilidade, pois a aula não fica uma coisa repetida nem cansativa". (Aluno 2)*
>
> *"Ajuda a aprender melhor, pois como no filme a professora pede para escrever o que entendeu é mais fácil fazer isso de um filme do que um livro, quando a gente faz apresentação diferente, a gente ri e entende ao mesmo tempo". (Aluno 3)*
>
> *"Eu acho que ajuda essas aulas diferentes e ajuda porque mostra o que acontece quando você faz alguma coisa". (Aluno 4)*
>
> *"Ajuda para saber o que acontece e se fazer tal coisa com por exemplo a célula". (Aluno 5)*

Apenas uma estudante (Aluno 1) não respondeu a questão, nos possibilitando inferir sobre a dificuldade em aprender através do "método tradicional", além de mostrar uma certa distância entre a aluna e as aulas de Ciências.

Portanto, é importante que haja interesse por saber programar atividades de aprendizagem afim de proporcionar uma construção do conhecimento por parte dos alunos (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2001), já que a participação direta dos mesmos tem como objetivo principal a motivação e o interesse pela ciência. Assim, adotando diversas estratégias de ensino, defende-se uma forma eficiente para lidar com os múltiplos parâmetros vistos em sala de aula (LABURÚ, 2003).

No que tange o processo de aprendizagem, observamos também que ao trabalharem com diversas ferramentas didáticas, os estudantes se aproximam de uma aprendizagem ativa e significativa, à medida que ampliam as possibilidades de conectar novas ideias a conceitos já existentes, com significado pessoal para os alunos (VASCONCELOS *et al*, 2003).

Adotar diversas estratégias implica atividades plurais que atingirão boa parte dos alunos e o dinamismo e formas diferentes de abordagem não se limitam apenas no aprender em sala de aula, ou seja, no contexto escolar, mas, sobretudo, na utilização deste conhecimento no cotidiano, inserindo o sujeito na cultura de nossos tempos (GAZZINELLI, 2005), como conhecimento científico a serviço do cidadão. Situá-los acerca do que é ciência,

de que a preocupação em sala de aula não se deve somente ao conteúdo a ser ensinado, mas também ao impacto gerado em sua formação como indivíduo.

## Conclusão

A partir da análise dos dados, foi possível perceber a importância de se utilizar diversas ferramentas didáticas, pois elas facilitam o entendimento do aluno, despertam seu interesse sobre o conteúdo, permitindo "rir e entender" ao mesmo tempo, além de possibilitar a relação do cotidiano com a aula de Ciências.

Com o questionário, evidenciamos a baixa frequência da diversificação dos materiais didáticos, em decorrência das respostas obtidas nas perguntas 1 e 2. Também nos permitiu constatar a possível insuficiência do "ensino tradicional" como modalidade única de aprendizado, tendo em vista a dificuldade relatada pela aluna 1.

Verificamos ainda que as diversas estratégias didáticas são importantes não só pela aproximação do aluno com o conhecimento científico, mas sobretudo pela possibilidade de inserção de todos os alunos naquilo que é discutido em sala de aula. Adotar um pluralismo didático caracterizado pela utilização de diversas estratégias livres de regras universais e imutáveis é fundamental para se atingir os objetivos educacionais propostos. Como relatado pelos indivíduos, são estratégias que facilitam o conhecimento, que desmistificam a complexidade em si.

Nessa perspectiva, diferentes estratégias didáticas devem ser utilizadas em sala de aula, em busca de uma aprendizagem efetiva. Mais do que apenas a preocupação com o conteúdo, é a compreensão de que se faz ciência (escolar) em sala de aula, atribuindo significados aos conhecimentos apresentados e discutidos. Pois, saber e saber fazer ciências são essenciais para a compreensão de quem somos e de onde vivemos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, L. G. C. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinvile: Editora Univille, 2005.

BATISTA, Mileide A.; CONCEIÇÃO, Glécia S.; COSTA, Robherson W. S.; LIMA, Ruth A.; MATOS, Helen, F.L. **A importância de recursos multimídia na aprendizagem escolar.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campos Codó - 2011.

Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/arquivos/jovem/3aimportancia.pdf>. Acesso em 21 de março de 2016.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: Tendências e inovações.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 120 p.

CARVALHO, M. Construtivismo, pluralismo metodológico e formação de professores para o ensino de ciências naturais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, v. 26, n. 2, p. 83-94, jul/dez, 2005.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre. 2007. 248p.

GAZZINELLI, R. A divulgação científica como instrumento da cidadania. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, ano 3, n.8, 2005.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. de M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico para o Ensino de Ciências. **Ciência e Educação (UNESP)**, São Paulo, v.9, n.2, p. 247-260, 2003.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação.** Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2008.

ROSA, P. R. S. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 33-49, abr. 2000.

SILVA, R. E.V; SANTOS, E. C. Informática na educação e o ensino de ciências naturais: contribuições para a educação ambiental no contexto amazônico. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis, nov. 2009.

VASCONCELOS, C; PRAIA, J.F.; ALMEIDA, L.S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicol. esc. educ**. Campinas, v. 7, n. 2, junho, 2003.

# A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA DE FLECK: UM OLHAR PARA AS IMPLICAÇÕES DO PROFESSOR FORMADOR ENQUANTO DISSEMINADOR DE ESTILOS DE PENSAMENTO

Rodrigo Diego de Souza
Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR)
Doutorando em Educação Científica e Tecnológica (UFSC)

**Resumo:** Este artigo socializa a pesquisa de mestrado que objetivou apresentar as contribuições da Epistemologia de Ludwik Fleck (1896 – 1961) para a maior compreensão das implicações da atuação dos professores formadores na formação inicial de professores de ciências. O referencial teórico contempla discussões sobre o cenário histórico-filosófico da educação e suas implicações para a formação docente, ao enfocar o professor na contemporaneidade a partir da perspectiva epistemológica de Fleck. A pesquisa é caracterizada como um estudo exploratório combinado com abordagem qualitativa. Os instrumentos de coleta de dados foram entrevistas e construção de Planos de Aula. A análise dos dados na ótica do referencial epistemológico fleckiano permitiu identificar o contributo do tráfego dos acadêmicos entre os distintos Coletivos de Pensamento que permeiam a formação inicial, sinalizando para a importância do professor formador como um disseminador de possíveis Estilos de Pensamento.

**Palavras chave:** Educação e Currículo, Epistemologia, Estilos de Pensamento, Formação de Professores, Ludwik Fleck.

## Introdução

A Formação Inicial de Professores de Ciências, situada sócio e historicamente em um contexto com fragmentação de saberes, muitas vezes contrapõe a efetividade da prática docente para um Ensino de Ciências que possibilite a formação do cidadão crítico. Frente a esta percepção, opta-se por analisar epistemologicamente um dos atores do processo educativo, o Professor de Ciências, pois diante dos avanços científicos e tecnológicos, influenciados pela educação técnica, torna-se necessário refletir sobre o papel e a formação deste sujeito para o contexto ao qual ele está inserido e as situações à qual seus discentes serão expostos.

Ao partir do pressuposto que somos sujeitos históricos, ressalta-se que o processo de formação de professores acontece em um horizonte impactado por valores e pressupostos histórico-filosóficos, políticos, sociológicos, econômicos, pedagógicos, curriculares e epistemológicos; como retrata a história da educação brasileira, com ideias e perfis do ‘ser professor’ desde a Pedagogia de Instrução do Brasil Colônia para com a instauração da

República, o perfil do professor passa a ser delineado com o rigor disciplinar, o 'disciplinador', fundamentado principalmente pelo positivismo e pelo contexto histórico e político da época. O contexto moldava as concepções de educação e de professor em diversos momentos históricos (inserção das aulas de Moral e Cívica, o Golpe de 1930, o Estadonovismo associado ao Escolanovismo, o Nacional desenvolvimentismo e a ênfase no movimento da Escola Nova, o militarismo e a transição democrática, entre outros momentos), como pode-se perceber até os dias atuais (ARANHA, 1996; LIBÂNEO *et al*, 2007).

Atualmente é possível perceber resquícios destas concepções e cenários históricos que determinaram a realidade vigente, entretanto, existem complicações que sinalizam para a emergência em configurar o professor em um perfil frente ao contexto atual. Aspectos sobre estas complicações abordam o ser professor em estudos sobre a sua identidade, e implicações do ensino de ciências em uma sociedade em pleno avanço científico e tecnológico, que ganham cada vez mais espaço na atualidade, e são contemplados em produções sobre a formação docente (PIMENTA, 1999; TARDIF, 2002; FOUREZ, 2003; LEONEL, 2013; TOLENTINO; OLIVEIRA; SOUZA, 2014).

Neste escopo exige-se uma educação e formação inicial do professor de ciências, que por meio do ensino prepare os alunos para uma alfabetização científica e tecnológica, que permita aos discentes 'desvendar' e 'entender' o mundo e as ideologias que buscam interpretá-lo. Mas, para garantir ao aluno o acesso a uma educação realista crítica faz-se necessário ampliar o acesso a discussões deste cunho na formação inicial do professor subsidiando-o para um agir docente nesta perspectiva.

Sendo assim, para balizar as discussões supracitadas, salientam-se as contribuições da Epistemologia, como Epistemologia da Ciência em seus inúmeros teóricos, entre eles: Ludwik Fleck (1896 - 1961), Thomas Kuhn (1922 - 1996), Gaston Bachelard (1884 – 1962) e Paul Feyerabend (1924 – 1994); para uma reflexão do fazer científico e uma maior compreensão da própria ciência. E, dentre os teóricos citados, optou-se para esta pesquisa pelo referencial de Ludwik Fleck como fundamentação teórica e para a análise dos dados, a opção por este referencial deu-se por ocasião da sua inediticidade, por apresentar subsídios que permitem maior efetividade para a análise das contribuições das discussões epistemológicas na Formação Inicial de Professores, e pelo número significativo de produções na área de Ensino/Educação em Ciências que compartilham deste arcabouço teórico (LORENZETTI, 2008; MELZER, 2011; LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2013; SOUZA *ET AL*, 2014).

Ludwik Fleck, médico de origem judaico-polonesa, atuou como clínico e pesquisador nas

áreas de bacteriologia, microbiologia e imunologia. Paralelamente, estudou sociologia, filosofia e história da ciência. Sua obra é considerada uma das pioneiras da abordagem sociológica no estudo do conhecimento científico. Sua epistemologia, segundo Delizoicov; Carneiro e Delizoicov (2004) é contemporânea a de Popper e Bachelard, tendo publicado seu livro em alemão em 1935, assumindo como estes, posição crítica em relação ao empirismo lógico.

As ideias centrais de Fleck se fundamentam, segundo Delizoicov *et al.* (2002), na perspectiva de que os fatos científicos são condicionados e explicados sócio-historicamente sendo que as teorias científicas do presente estão relacionadas com as do passado, e estas se ligarão as do futuro, desse modo, o conhecimento científico é considerado como uma construção contínua.

Dentre as categorias introduzidas por Fleck (2010) as principais são: Complicações; Fato Científico; Estilos de Pensamento; Instauração, Extensão e Transformação dos Estilos de Pensamento; Coletivos de Pensamento e as Circulações Inter e Intracoletiva de conhecimentos e práticas. Para Fleck, um Fato Científico é influenciado pelas condições sociais, históricas, ideológicas e culturais de uma época, ou seja, o Estilo de Pensamento daquele momento histórico, entretanto ao emergirem complicações que questionem o Estilo de Pensamento vigente, inicia-se um processo de transformação deste Estilo de Pensamento, ressaltando-se assim a emergência de um novo Fato Científico (FLECK, 2010).

Nesse contexto, os Coletivos de Pensamento se caracterizariam como uma comunidade de cientistas que compartilham o ideal de um Estilo de Pensamento. Desse modo, os Estilos de Pensamento condicionam os diferentes Coletivos de Pensamentos (FLECK, 2010).

A formação e instauração de Estilos de Pensamento ocorrem em círculos hierarquizados epistemologicamente: um círculo menor esotérico, constituído pelos especialistas de uma área e um círculo maior exotérico formado pelos receptores das ideias geridas pelos especialistas, para o exotérico ocorre à extensão dos conhecimentos e práticas de determinado Estilo de Pensamento (FLECK, 2010). Por isso, as pessoas podem trafegar e pertencer a vários coletivos simultaneamente, ao atuarem como transmissores de ideias entre os coletivos. (PFUETZENREITER, 2003).

A troca de ideias para Fleck nos coletivos de pensamento ocorre por meio de circulações intra e intercoletivas de conhecimentos e práticas. A circulação intracoletiva ocorre no interior de um coletivo de pensamento com o intuito de formação dos pares, a circulação intercoletiva consiste na disseminação, extensão e popularização dos Estilos de Pensamento que podem ocorrer no interior de um Coletivo ou entre distintos Coletivos de Pensamento.

A a epistemologia de Fleck para além de sua utilização no âmbito dos estudos em História, Filosofia e Sociologia da Ciência, principalmente na Europa, é potencialmente útil para a análise de pesquisas em Ensino de Ciências, as quais têm sido amplamente desenvolvidas nos grupos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Isso porque as categorias propostas por Fleck podem ser aplicadas tanto para o caso do conhecimento do senso comum, como para o científico, bem como para agrupamentos de outros profissionais, como os professores de ciências dos diferentes níveis de ensino. Nessa perspectiva, apresentam-se os encaminhamentos metodológicos desta pesquisa a partir dos pressupostos fleckianos.

## Encaminhamentos Metodológicos

O estudo empírico ocorreu por meio da aplicação do Produto desenvolvido em pesquisa de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), para 41 acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual do Paraná, Brasil; todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como regulamenta Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde. O produto, um curso de Epistemologia para Formação de Professores de Ciências, está disponibilizado na seguinte página virtual: http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/

Ao considerar o escopo da pesquisa, optou-se por uma abordagem qualitativa, por valorizar aspectos do contexto construído nas relações em sala de aula, que podem ser observados qualitativamente (DAL-FARRA *et al*, 2013) e analisados na perspectiva das categorias da Epistemologia de Fleck.

Durante a aplicação do curso, os dados foram coletados com a construção de um plano de aula, os participantes da pesquisa escolheram um dos temas dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza e utilizaram da metodologia dos 'Três Momentos Pedagógicos' (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), para a elaboração dos planos de Aula. Após a construção dos planos e socialização, o pesquisador entrevistou os participantes em Grupo Focal e também entrevistou a professora formadora de parasitologia, a qual foi citada inúmeras vezes pelos licenciandos e pela ocasião dos conteúdos de Parasitologia "aparecerem" com grande significância nos planos de aula construídos. Nessa perspectiva, a análise de todos os dados foi balizada pelo referencial fleckiano.

## Resultados e Discussões

A intervenção do pesquisador com reflexões epistemológicas e os Três Momentos Pedagógicos (3MP), apresentam uma opção metodológica e epistemológica para o professor ao planejar suas aulas, nessa perspectiva, o produto não objetivou habilitar os estudantes para "dar aula de epistemologia", mas utilizar-se dos referenciais da epistemologia das ciências para ressignificar a sua prática, como afirma Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007), quando dizem:

> [...] destacamos que as reflexões epistemológicas de forma sistemática são importantes não unicamente para problematizar um discurso empirista-indutivista acerca da construção do conhecimento científico, mas para que os licenciandos possam analisar criticamente o entendimento de Ciência que é difundido durante a formação inicial (DELIZOICOV, 2000). Ao mesmo tempo, ressaltamos que as discussões epistemológicas na licenciatura podem favorecer um entendimento de sujeito cognoscente como sendo não neutro.

Para verificar as contribuições da participação no curso para a formação acadêmica e profissional dos participantes, utilizou-se da construção de planos de aula com a metodologia dos 3MP, nos quais, cada participante da pesquisa pode escolher um dos temas presentes nos PCNEM (BRASIL, 2002), para dinamizá-lo em sala de aula.

A análise, apresenta, dentre os 8 planos de aula, que 50% estão em conhecimentos específicos da área de Ciências Biológicas (evolução, biologia celular, zoologia) e os demais 50% problematizam a Parasitologia Humana no enfoque da saúde pública. E durante a entrevista em grupo focal com os acadêmicos para avaliação de percepção sobre as contribuições do produto aplicado, o qual foi validado e aprovado pelos participantes; os licenciandos citaram a atuação significativa da professora de parasitologia humana ao afirmarem que ela associa os conteúdos específicos com os pedagógicos ao sinalizar para a atuação crítica do professor de ciências e biologia.

Essas observações indagaram o pesquisador a buscar maiores informações que explicassem o 'porquê' desta expressão significativa quanto a Parasitologia Humana, por isso, buscou-se entrevistar a professora de parasitologia e analisar a ementa da disciplina para verificar as possíveis implicações dos Coletivos/Estilos de Pensamento na formação Inicial de professores de ciências. Nesse sentido, apresenta-se a ementa de Parasitologia Humana abaixo:

> PARASITOLOGIA HUMANA: Estudo das relações parasito-hospedeiro. Estudo da morfobiologia, patogenia, sintomatologia e epidemiologia dos parasitos e ectoparasitos comuns nas populações humanas, pertencentes a Protozoa, Platyhelminthes, Nemathelminthes, Arthropoda e Molusca, com ênfase em medidas preventivas. Aspectos gerais das principais parasitoses endêmicas no país.

Na análise da ementa observa-se concretamente o possível Estilo de Pensamento da Parasitologia Humana, e provavelmente uma ementa formulada por especialistas que

compartilham deste Estilo de Pensamento em um Coletivo de Pensamento na organização específica destes Coletivos, nos quais o professor formador é caracterizado como o expert do Coletivo e os acadêmicos os receptores de ideias do Coletivo, os quais estão na periferia do Coletivo de Pensamento e necessariamente não pertencem ao coletivo; conforme Fehr (2012, p. 41) apresenta:

> O que é específico para coletivos científicos de pensamento, no entanto, é a forma como eles se organizam. Eles são caracterizados por estruturas sociais estáveis, uma diferenciação e distribuição de papeis dentre os quais, em particular, alguns atuam como experts em certo campo científico, e outros, numerosos, encontram-se em sua periferia.

Também se observa o caráter generalista da ementa para uma licenciatura, ao englobar todos os aspectos da Parasitologia Humana enquanto saber específico e fechado, sem apresentar as características da dimensão do Ensino em Parasitologia, o que reflete a questão do academicismo e teorização curricular que Sacristán (2000, p. 39) sinaliza ao afirmar:

> Boa parte da teorização curricular esteve centrada nos conteúdos como resumo do saber culto e elaborado sob a formalização das diferentes "disciplinas". [...] é uma concepção que recolhe toda a tradição acadêmica em educação, que valoriza os saberes distribuídos em disciplinas especializadas [...], transformando as em instrumento para o progresso pela escala do sistema escolar, agora numa sociedade complexa, que reclama uma maior preparação nos indivíduos.

Nesse sentido, evidencia-se o papel do professor formador como disseminador do Estilo de Pensamento, na medida em que, a professora entrevistada trafega em distintos Estilos e Coletivos de pensamento ela em suas aulas propõe práticas voltadas à formação do professor de ciências, o que é percebido e verbalizado pelos acadêmicos nas entrevistas e nos planos de aula.

Por isso identifica-se na prática pedagógica da professora formadora um alinhamento à circulação de conhecimentos e práticas entre os coletivos da Parasitologia, do Ensino/Educação em Ciências e da Epistemologia, pois a professora, no decorrer da entrevista sinaliza para o enfoque diferenciado da atuação do professor em diferentes cursos, conforme afirma a seguir:

> "Por exemplo: para um aluno de licenciatura, a disciplina pode integrar conteúdos de biologia, ecologia, zoologia, saúde coletiva e o impacto das políticas públicas e educacionais sobre a saúde coletiva; saneamento e preservação ambiental. Por outro lado, para o aluno de medicina, o enfoque será mais a clínica, a patogênese, o diagnóstico, o tratamento, o manejo do paciente, etc" – Professora de Parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

A professora entrevistada também aponta para as discussões e reflexões críticas que vivenciou em sua formação inicial que possibilitaram concepções do fazer científico como algo dinâmico e não como conhecimentos prontos a serem transmitidos, ao afirmar:

> "Acho relevante [na formação inicial de professores de ciências] não só a filosofia da ciência, mas também a história da ciência. Acredito que ambas ajudam o

> acadêmico a entender e posteriormente discutir com seus alunos, que a ciência é dinâmica e que ela pode e deve ser questionada sempre. Que ela não é um dogma. Que a ciência se constrói lentamente com a reunião de vários estudos e de diferentes grupos". – Professora de Parasitologia (Dados de Pesquisa, 2015)

Nessa perspectiva, ao aproximar as concepções expressas por meio das entrevistas (acadêmicos e professora formadora) e análise dos planos de aula, verifica-se a importância das implicações epistemológicas que permeiam o currículo dos cursos que formam professores, pois o currículo de um curso superior de formação docente compreende inúmeras circulações de conhecimentos e práticas por distintas disciplinas, específicas e pedagógicas, pelas quais os acadêmicos trafegam.

O currículo compõe a realidade objetiva em que os licenciandos estão imersos, pois os mesmos constroem os saberes no Estado de Conhecimento mediado por este currículo e por diversos fatores que o determinam, conforme Sacristán (2000, p. 17), afirma:

> Os currículos são a expressão do equilíbrio de interesses e forças que gravitam sobre o sistema educativo num dado momento, enquanto que através deles se realizam os fins da educação no ensino escolarizado. [...]. O currículo, em seu conteúdo e nas formas através das quais se nos apresenta e se apresenta aos professores e aos alunos, é uma opção historicamente configurada, que se sedimentou dentro de uma determinada trama cultural, política, social e escolar; está carregado, portanto de valores e pressupostos que é preciso decifrar.

A afirmação supracitada sinaliza profundamente para o referencial fleckiano, na medida em que os valores e pressupostos que compõem a "trama cultural, política, social e escolar" são determinados pela Realidade Objetiva e por Estilos de Pensamento vigentes que podem instaurar possíveis Coletivos de Pensamento.

O estudo de Halmenschlager (2014, p. 100), também apresenta perspectivas sobre as configurações do currículo na formação e atuação do professor de ciências, ao afirmar que "o currículo configura um meio para a formação de cidadãos críticos e conscientes da sua condição no mundo, como agente transformador dessa condição".

Nesse sentido, uma leitura das relações entre o currículo e as circulações inter e intracoletivas de conhecimentos e práticas na Formação Inicial do professor de ciências, permite-nos maior compreensão do processo de construção coletiva do currículo, como Sacristán (2000, p. 101), afirma quando diz:

> Desde um enfoque processual ou prático, o currículo é um objeto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam.

Logo, a construção do currículo também se dá a partir das influências do contexto, o Estado do Conhecimento do qual emergem as concepções dos Coletivos e Estilos de Pensamento dos especialistas que balizam a construção do currículo, e instauram certa Epistemologia

Comparativa do Currículo, que implica na Formação Inicial de Professores de Ciências, bem como nas concepções e práticas docentes destes licenciandos.

## Considerações finais

Frente aos resultados, considera-se a importância do professor formador como um disseminador de Estilos de Pensamentos na formação inicial, na medida em que os componentes curriculares são construídos na prática pedagógica e fortemente influenciado pelo modo de ser do docente e carregado por valores, crenças e vivências da subjetividade e da história pessoal, da vida acadêmica e profissional do professor.

No que tange à professora de parasitologia, ao apresentar os conteúdos específicos que compõem o Estilo de Pensamento a que compartilha, os apresenta em um viés crítico-epistemológico e associado ao contexto do aluno, o que torna o ensino significativo para o acadêmico, conforme se demonstrou na análise dos dados, o que sinaliza para uma formação do professor de ciências com uma nova concepção da produção do saber científico.

Nessa perspectiva conclui-se que a (re) configuração da Formação inicial do professor de ciências está permeada por Coletivos e Estilos de Pensamento presentes no currículo e nas ações do professor formador frente a lacunas e questões políticas, históricas, filosóficas, sociológicas, culturais, aspectos relacionados a tradição acadêmica de cada instituição de ensino superior; o que ressalta a importância da inserção das discussões epistemológicas na formação inicial dos professores de ciências.

## Referências

ARANHA, M. L. A. *História da Educação*. São Paulo: Moderna, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Semtec. *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos Mistos de Pesquisa em Educação: Pressupostos Teóricos. *Nuances: estudos sobre Educação*, Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L. R. A.; DA ROS, M. A.; LIMA, A. M. C. *Sociogênese do Conhecimento e Pesquisa em Ensino: Contribuições a partir do Referencial Fleckiano*. In. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. vol. 19, número especial: p. 52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. da S.; DELIZOICOV, D. O movimento do sangue

no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para seu ensino. *Ciência & Educação*, v. 10, n.3, p.443-460, 2004.

FEHR, J. Ludwik Fleck – Sua vida e obra. In: CONDÉ, M.L.L. (Org.*) Ludwik Fleck. Estilos de pensamento na ciência*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

FLECK, Ludwik. *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*. Belo Horizonte: Facrecactum. 2010.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. In. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 8(2), ago. 2003.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química: contribuições epistemológicas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 51-67, 2007.

HALMENSCHLAGER, K. R. *Abordagem de temas em Ciências da Natureza no ensino médio : implicações na prática e na formação docente*. Santa Catarina, 373 p., 2014. Tese (Doutorado em Educação Cientifica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2014.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. *Em Aberto*, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

LEONEL, A. A.; ANGOTTI, J. A. P. Possíveis Contribuições de Fleck na Formação a Distância do Físico Educador. *In. Anais do V Encontro Estadual de Ensino de Física - RS*, Porto Alegre, 2013.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LORENZETTI, L. *Estilos de Pensamento em Educação Ambiental: uma análise a partir das dissertações e teses.* 2008. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianopolis – SC, 2008.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 181-197, 2013.

MELZER, E. E. M. Reflexões em Ludwik Fleck: A Aplicabilidade de seus Conceitos no Ensino de Ciências. *In. Anais do X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. PUCPR*. Curitiba – PR. 2011. p. 6776 – 6789.

PFUETZENREITER, M. R. Epistemologia de Ludwik Fleck como Referencial para a Pesquisa nas Ciências Aplicadas. *Revista Episteme*. Nº 16. Porto Alegre: RS, jan./jun. 2003. p. 111 – 135.

PIMENTA, S. G. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortes, 1999.

SACRISTÁN, J. G. O. *Currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3ª edição. Porto Alegre, Artmed, 2000

SOUZA, R. D.; FERRAZ, D. F.; FRANCISCO, A. C.; CARLETTO, M. R. Produção Teórica em torno da Obra de Ludwik Fleck no período compreendido entre 2011 a 2013 e sua contribuição no Ensino de Ciências. *In. Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia.* Ponta Grossa – PR. 2014.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Tradução de Francisco Pereira.

Petrópolis: Vozes, 2002.

TOLENTINO, P.; OLIVEIRA, L. A.; SOUZA, R. D. A Prática como Componente Curricular no Processo Formativo de Professores de Ciências e Biologia: Concepções e realidade. *In. Anais do V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional do Ensino de Biologia – 1*. São Paulo. 2014

# A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA DE LUDWIK FLECK: IMAGENS E IDEALIZAÇÕES SOBRE O SUJEITO 'PROFESSOR DE CIÊNCIAS'

Rodrigo Diego de Souza
Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR)
Doutorando em Educação Científica e Tecnológica (UFSC)

**Resumo:** Este artigo insere-se nas discussões em torno da Formação Inicial de Professores de Ciências ao problematizar imagens e idealizações que os acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas possuem quanto ao sujeito Professor de Ciências. A pesquisa tem por objetivo apresentar possibilidades para a Formação Inicial de Professores de Ciências por meio das discussões Epistemológicas de Ludwik Fleck (1896-1961). O estudo empírico se desenvolveu em uma abordagem qualitativa com acadêmicos de uma Universidade Pública do Estado do Paraná. Os resultados foram analisados à luz do referencial Fleckiano em diálogo com o aporte teórico de Sigmund Freud (1856 – 1939), o que contribuiu para compreender o tráfego dos acadêmicos em inúmeros *Coletivos de Pensamentos*, tanto na educação básica como em nível superior, e as implicações destas relações coercitivas na constituição do ideário dos estudantes sobre o sujeito professor de ciências frente ao *mal-estar docente*.

**Palavras-chave:** Coletivos de Pensamento. Formação Docente. Mal-Estar Docente. Psicanálise e Educação.

## 1 INTRODUÇÃO

Pensar sobre o professor e sua identidade nos leva a percebê-lo como o sujeito capaz de efetivar as proposições necessárias para a promoção de uma sociedade de bem-estar social por meio da formação de cidadãos críticos e atuantes na prática social. No entanto, o professor não nasce pronto, o ser professor acontece por meio da formação inicial e formação continuada, inicial enquanto acadêmico de curso de licenciatura e continuada como profissional habilitado e atuando no espaço escolar.

Por esta perspectiva, este artigo traz discussões que emergem da Formação Inicial de Professores de Ciências para uma maior efetividade da Educação Científica e Tecnológica para as necessidades atuais que sinalizaram para uma maior Alfabetização Científica e Tecnológica da População.

Os dados apresentados neste texto compõem a pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com o intuito de apresentar possibilidades para a Formação Inicial de Professores de Ciências por meio das discussões Epistemológicas de Ludwik Fleck (1896-1961), médico e filósofo polonês, como subsídio que contribui para a discussão em torno da formação docente para a Educação em Ciências.

Nesse sentido, dentre as inúmeras constatações viabilizadas pela pesquisa, ressaltou-se como as concepções dos acadêmicos em formação inicial sobre seus professores formadores e sobre os docentes que participaram da vida escolar dos licenciandos na Educação Básica; implicam nas imagens e idealizações que os estudantes têm do sujeito professor de ciências.

Por isso buscou-se estabelecer em que medida a epistemologia de Fleck possibilita compreender a construção destas concepções dos acadêmicos, e em que medida a percepção disto contribui para uma reconfiguração da Formação Inicial de Professores de Ciências. Evidencia-se que para maior assertividade na compreensão das visões dos licenciandos sobre o Professor de Ciências, contou-se com o aporte teórico de Sigmund Freud (1856 – 1939) e o conceito de "mal-estar docente".

Ao problematizar a questão da imagem e, por conseguinte, a identidade do professor, apoia-nos o resgate histórico desta possível caracterização, pois a partir dos anos 1990 as concepções sobre 'o que é' o 'Professor' começam a encontrar *complicações* e apresentar diferentes finalidades para o papel e identidade do professor. Confirmando essa ideia, Nunes (2001, p. 30) diz que:

> Os anos 1990 foram marcados pela busca de novos enfoques para a compreensão da prática docente e dos saberes dos professores, embora tais temáticas ainda sejam pouco valorizadas nas investigações e programas de formação de professores.

Nesse sentido, podem-se compreender como *complicações* as concepções sobre o papel do professor como visões tradicionais do professor enquanto transmissor de conhecimentos, na medida em que os cenários do real estão em transformação às *complicações* contribuem para a 'mutação' das concepções vigentes para uma nova compreensão da realidade do papel e identidade do professor e, isso se dá, por meio dos documentos oficiais que direcionam a Formação de Professores e pelos estudos sobre os Saberes Docentes. (FLECK, 1986, 2010; GONÇALVES, MARQUES, DELIZOICOV, 2007)

O conceito de *complicações* que auxilia a compreender esse processo de transição de concepções e formação de professores pertence as categorias da Epistemologia da Ciência de Fleck; uma Epistemologia fundamentada na sua obra "Gênese e desenvolvimento de um fato científico: Introdução à doutrina do estilo de pensamento e do coletivo de pensamento" (*Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*), a qual apresenta a construção do conhecimento com um enfoque sociointeracionista, ou seja, através das interações dos sujeitos no meio social.

Sendo assim, a Epistemologia de Fleck apresenta-nos subsídios para delinear epistemologicamente a Formação Inicial dos Professores de Ciências, frente aos cenários da fragmentação dos saberes e de intenso avanço científico e tecnológico, bem como as implicações destas discussões na sociedade. Por isso, faz-se necessário apresentar a teoria Fleckiana, bem como seus desdobramentos na formação docente para o ensino de ciências.

A monografia de Fleck e sua principal obra, intitulada - "Gênese e desenvolvimento de um Fato Científico" - foi publicada originalmente em 1935 na Suíça, no entanto ficou por longo período ignorada, pela originalidade das ideias contidas no livro para um cenário epistemológico distinto. O contexto da guerra e o "isolamento" de Fleck dos grupos acadêmicos mais proeminentes do período, o Círculo de Viena, podem ter sido alguns dos fatores que corroboraram para que essa obra especificamente só viesse a ter ampliada sua notoriedade com posteriores traduções e replicações. (ALVES, 2012; DA ROS, 2000).

Fleck afirma a historicidade da construção de um conhecimento científico. Para ele não existe uma geração espontânea dos conceitos, eles são por assim dizer, determinados pelos seus ancestrais. Neste contexto a biologia, para Fleck, tem grande importância na constituição de sua teoria e esclarece a presença das "mutações" na formação do pensamento (*"Mutationem" Des Denkstiles*). (FLECK, 1986; 2010)

Conhecer, para Ludwik Fleck, significa, em primeiro lugar, que o conhecimento não é neutro, mas uma constatação dos resultados inevitáveis do processo de conhecer sob determinadas condições dadas.

Estas condições no referencial fleckiano correspondem a relação do sujeito e do objeto na realidade em que estão inseridos por acoplamentos passivos (conexão passivas), os quais são o resultado do que é percebido como realidade objetiva, e por acoplamentos ativos (conexões ativas) que significam o saber que pertence ao coletivo onde o processo de conhecimento acontece. (FLECK, 1986, 2010)

Neste processo o ato da constatação compete a três fatores que participam do processo de conhecimento; o indivíduo, o coletivo e a realidade objetiva, como afirma Fleck (2010, p. 90) ao dizer:

> Aquilo que pensa no homem não é ele, mas sua comunidade social. A origem do seu pensamento não está nele, mas no meio social onde vive, na atmosfera social na qual respira, e ele não tem como pensar de outra maneira a não ser daquela que resulta necessariamente das influências do meio social que se concentram no seu cérebro.

Por isso a construção do conhecimento não parte apenas do sujeito para o objeto, mas compartilhado de acordo com um *Estilo de Pensamento* vigente. Por *Estilo de Pensamento*,

identificam-se práticas e conhecimentos compartilhados por um grupo de indivíduos, pois o Estilo de Pensamento instaura-se em um *Coletivo de Pensamento*, o qual passa a ser extensivo a diversos sujeitos, possibilitando compreender o tráfego dos sujeitos por diversos *Coletivos de Pensamento*.

Diante do exposto, ao relacionar o referencial teórico fleckiano à formação inicial de professores frente à necessidade de compreender as ideias e imagens construídas histórico e socialmente pelos licenciandos sobre o sujeito 'Professor de Ciências', apresentam-se os desdobramentos metodológicos da pesquisa empírica que permitiu o desenvolvimento deste estudo.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, descritiva de caráter exploratório (MOREIRA; CALEFFE, 2006). Participaram da pesquisa 20 acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de um uma Universidade Pública e Gratuita do estado do Paraná. Com idades entre 18 e 26 anos, sendo que 60% dos participantes são estudantes e já atuam como professores na educação básica e 40% estudantes. Ressalta-se que os alunos serão tratados por nomes fictícios durante a análise e discussão dos resultados de modo a preservar suas identidades.

A coleta de dados teve início, após a leitura, discussão e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Este documento foi composto de informações sobre a realização desta pesquisa, conforme a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

No desenvolvimento da pesquisa, os sujeitos participaram do curso "FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: INSTRUMENTOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA EPISTEMOLOGIA", o qual foi estruturado em três (3) módulos, totalizando 18 horas/aula. Todo o material relacionado ao curso pode ser acessado no seguinte endereço virtual: http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/

Após a participação nesse curso, os participantes na entrevista semiestruturada em grupo focal, foram abordados com as seguintes questões, dispostas no quadro 1 abaixo:

**Quadro 1 – Roteiro Entrevista Semiestruturada**

| | |
|---|---|
| **FRAGMENTO I** | "A tradição de nosso ensino pensa espontaneamente em educar o indivíduo. É geralmente desta forma que a escola espera fazer de cada aluno um cidadão. Concretamente, todavia, nunca é inteiramente só que se afronta a realidade, mas também em grupo, em comunidade humana, em sociedade organizada".<br>Fonte: FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. Investigações em Ensino de Ciências, v. 8(2), ago. 2003. p. 114. |
| **FRAGMENTO II** | "Aprender Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. Compreender essa especificidade é essencial para entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove. Ao mesmo tempo, essa ciência pode favorecer o desenvolvimento de modos de pensar e agir que permitem aos indivíduos se situar no mundo e dele participar de modo consciente e consequente".<br>Fonte: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2002, p. 34). |
| **QUESTÃO 1** | Como o Ensino de Ciências contribui para a formação do sujeito para intervenções na realidade? Por quê? |
| **QUESTÃO 2** | Como deve ser o posicionamento do professor para uma nova configuração de Ensino de Ciências por meio da Epistemologia? Por quê? |
| **QUESTÃO 3** | O curso que você participou sobre as contribuições da Epistemologia para a formação do professor de ciências e, consequentemente, para o Ensino de Ciências, favorece para a formação inicial dos professores tendo como possibilidade a efetivação do que os Documentos Legais para a Educação apresentam como ensino crítico de ciências? Por quê? |

Fonte: Elaboração do pesquisador (2015).

As respostas advindas pela entrevista semiestruturada em grupo focal foram transcritas e apresentadas aos acadêmicos para validação das respostas.

A análise dos dados deu-se por meio da perspectiva histórico-epistemológica de Fleck com o intuito de observar as possíveis implicações dos *Coletivos e Estilos de Pensamento* nas concepções dos acadêmicos sobre o Sujeito 'Professor de Ciências'.

## 3 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Os sujeitos da pesquisa, em um número expressivo, trouxeram em suas respostas, as experiências pessoais, que vivenciaram na educação básica nas disciplinas de ciências da natureza, colocando como aspecto positivo as aulas práticas, ressaltando que eram poucas, mas permaneceram registradas pela sua significância, conforme os relatos a seguir:

> "minha época de estudo, claro que não é muito antiga, mas as aulas que eu mais aprendi e tenho mais recordações também, foram aulas práticas que eu tive também em laboratório, por exemplo eu tive mais aulas práticas em laboratório nas aulas de ciências do que em aula de química, eu quase não tive aulas práticas de química em laboratório, então, eu aproveitei muito mais isso em ciências, do que até mesmo no ensino médio poderia ter milhões de práticas de química e eu não tive, também com relação a trabalhos assim, eu acho importante, porque não só pra fazer em casa, mas a gente se interessa sobre o assunto, não só fazer assim, o professor passa pra fazer tal trabalho, até mesmo aqui na universidade, a gente tem aquele professor que pede pra fazer trabalhos, com assunto que a gente gosta relacionado com o tema que ele deu, então é uma forma de você também manter o interesse do aluno não só na sua disciplina, mas ele vai se interessar em fazer o trabalho não só por nota, mas por procurar conhecimento" - Bruno. (Dados de Pesquisa, 2015)

> "Eu também concordo com essas práticas assim, por causa que em toda vida estudantil, ensino fundamental e médio eu só lembro de uma vez que eu fui em laboratório pra ter uma aula de microbiologia, onde a professora pegou dois alunos e fez com que eles, em uma placa passassem a mão pra ver quanto que ia crescer de fungos e bactérias" - Fernanda. (Dados de Pesquisa, 2015)

Observam-se nas falas dos licenciandos a importância de vivências na Educação Básica para o despertar do interesse pela disciplina de ciências, e como referência para a construção da ideia e imagem de professor que os mesmos trazem para o ensino superior.

Nesse sentido, percebe-se este ideário de professor como conhecimento prévio dos sujeitos sobre o ser docente, ideia esta que os mesmos criaram na sua relação com os professores de ciências na educação básica, a partir de uma iniciativa particular, voluntária e inconsciente dos próprios alunos durante o ensino fundamental e médio. Conforme Nonaka et al (1997, p. 65-66) apresenta ao afirmar que os "seres humanos criam conhecimento envolvendo-se com os objetos, ou seja, através do envolvimento e compromisso pessoal. [...] Grande parte de nossos conhecimentos é fruto de nosso esforço voluntário de lidar com o mundo".

Também se evidencia nessa análise da influência dos conhecimentos prévios dos acadêmicos sobre a docência, a construção destes conhecimentos por meio do *Estado do Conhecimento* no qual os mesmos estavam inseridos na educação básica e construíram a ideia do professor como aquele que media o conhecimento por meio das aulas práticas.

Essa construção de imagens sobre o professor a partir das vivências dos acadêmicos na educação básica permite-nos olhar essa perspectiva no enfoque fleckiano, ao observar o processo de formação destas ideias por meio das influências que eles receberam de seus professores no ensino fundamental e médio, os quais atuaram como disseminadores de algum Coletivo de Pensamento; o que contribui para compreender o que Caetano e Linsingen (2011, p. 42), também destacam quando dizem que "Fleck (1986) destaca também o papel do processo de formação na construção dos futuros membros dos coletivos de pensamento. Considera que é durante esse processo que o iniciante adquire as bases do estilo de pensamento do coletivo".

A fala de Caetano e Linsingen (2011, p.42) explicita o papel da formação na construção de futuros *Coletivos de Pensamento* e, nesse sentido, compreende-se o papel da Educação Básica e das imagens da docência construídas nessa etapa diante dos *Coletivos de Pensamento* presentes na Licenciatura em Ciências Biológicas, pelos quais os licenciandos trafegam.

E, ao entrar no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, por meio da *Circulação de Conhecimentos e Práticas entre os Coletivos*, o acadêmico inicia a adquirir as bases do *Estilo de Pensamento dos Coletivos*, potencializando as imagens construídas na educação básica ou as reconfigurando no novo *Estilo de Pensamento*.

Além das vivências e os conhecimentos prévios dos acadêmicos sobre a docência, salienta-se o ideário do professor como profissional realizado em sua carreira associando vida afetiva, acadêmica e profissional; responsável para o êxito do exercício da docência, dentre as inúmeras respostas semelhantes optou-se por evidenciar a fala do José, a seguir:

> "O que influencia bastante, é o professor ter gosto por ensinar, gostar de fazer aquilo que ele está fazendo, eu acho bem interessante que os professores que mais marcaram minha vida foram aqueles que realmente gostavam do que faziam". – José (Dados de Pesquisa, 2015).

O acadêmico ao apresentar que 'os professores que marcaram sua vida' escolar e possivelmente o estimularam a ser professor, foram os que transmitiram o gosto pelo ensinar em sua prática; o que nos remete a aspectos afetivos que envolvem a docência, no sentido de que o ato de Ensinar, transpõe aos procedimentos didático-pedagógicos ao atrelar-se no viés da satisfação e insatisfação do professor por sua profissão, e as implicações disto para a qualidade do ensino, conforme Moreira (1996, p. 2), quando diz:

> A qualidade do ensino e a satisfação do professor no trabalho estão intimamente ligadas e que é improvável melhorar a qualidade do ensino sem primeiro entender quais as expectativas, motivos e interesses que ainda sustentam os professores em uma profissão em constante desvalorização.

As implicações das relações entre a qualidade do ensino e a satisfação do professor em seu trabalho na aprendizagem dos alunos, apresenta a significância dos fatores emocionais na pratica educativa, os quais são incomensuráveis, no entanto, é possível recorrer aos teóricos da psicologia da educação para compreender em que medida os aspectos afetivos permeiam a ação docente.

Dentre os referenciais da psicologia da educação pertinentes para esta análise (Sigmund Freud (1856 – 1939), Carl Rogers (1902 – 1987) e Jacob Levy Moreno (1889 – 1974)), optou-se pelas contribuições freudianas, por apresentarem reflexões que permitem observar com maior evidência processo de satisfação e insatisfação na profissão docente frente aos cenários atuais da Educação.

Entretanto, nesta análise não se busca delinear a teoria psicanalítica, apenas apontar em que medida os pressupostos freudianos possibilitam uma maior compreensão das emoções dos professores e dos alunos na ação pedagógica, como Cunha (2008, p. 4), afirma ao dizer:

> O professor que conhece a Psicanálise sabe que o conhecimento está sempre permeado pelo desejo. Se os fenômenos que dizem respeito ao ensino e à aprendizagem possuem, por um lado, componentes inscritos no campo intelectual, possuem também toda uma carga emocional, em grande parte inconsciente.

Nesse sentido, a carga emocional de professores e alunos, que permeia as relações em sala de aula, foram construídas anteriormente e registradas no inconsciente de cada sujeito, o que em uma leitura Fleckiana, pode-se compreender como a origem da carga emocional dos atores do processo educativo as vivências que eles experienciaram sócio e historicamente em diversos Coletivos de Pensamento, das universidades em que os professores foram formados e do contexto no qual os alunos elaboraram conhecimentos prévios.

Sendo assim, emerge outro fator problemático no que tange as emoções e a satisfação do professor em sua atuação profissional, a qual é caracterizada por Bueno e Lapo (2002, p. 13), quando apresenta a inserção do professor em uma sociedade em plena transformação, conforme a seguir:

> Por se encontrarem inseridos em uma sociedade que se transforma muito rapidamente e que exige constantes mudanças e adaptações, eles se sentem

> insatisfeitos ao não conseguirem dar conta das exigências que lhe são feitas no campo profissional. Essas exigências nem sempre são explicitadas e entendidas pelos professores, mas são sentidas através da percepção de que as coisas na escola não estão indo bem, de que por mais que se esforcem não conseguem atingir um nível de excelência exigido pela sociedade a ponto de reverter a situação de precariedade em que se encontram.

Este processo de transformação da sociedade e a inserção do professor neste contexto, a realização e satisfação profissional estão ligadas ao sentimento de prazer por aquilo que se faz, algo que traga ao profissional a felicidade. Novamente, as concepções de Freud, contribuem para compreender esta situação e dialoga com os aspectos sócio e históricos que embasam a epistemologia de Fleck e também a construção do inconsciente para Freud.

A ótica freudiana, para a compreensão desta busca da Felicidade na atuação profissional do professor, apresenta o conceito de *mal estar da civilização*, no qual, Freud, coloca o ser humano em busca da felicidade, no entanto, "a vida, tal como a encontramos, é árdua demais para nós, proporciona-nos muitos sofrimentos, decepções e tarefas impossíveis" (FREUD, 1996, p. 83). No entanto, os sacrifícios são necessários para que a sociedade exista, logo, o *mal estar da civilização* é causado na busca da felicidade, na qual o ser humano omite a sua individualidade e satisfação de seus desejos, para viver o que a sociedade lhe impõe. Por isso, este conceito de Felicidade que Freud apresenta não se caracteriza como um conceito psicológico, mas a Felicidade nos padrões impostos pela civilização, pela sociedade.

Após esta breve apresentação de conceitos freudianos relevantes para esta análise das relações emocionais entre professores e alunos que emergiu nas entrevistas, pode-se considerar certo *mal-estar docente* (AGUIAR, 2012) diante da realidade em que o professor está inserido, a sua prática docente e a busca da felicidade.

Aguiar (2012) caracteriza alguns sintomas do *mal-estar docente*, que em inúmeros momentos impedem que os professores apresentem o gosto pelo ensinar, e o prazer em sua atuação profissional, quando diz:

> Na escola, os sintomas do mal-estar dos professores se manifestam na interface de problemas pessoais com os problemas escolares. Muitas vezes, aparecem junto a uma incapacidade de lidar com as frustrações advindas da própria função, bem como com as frustrações da própria vida, com o desamparo sentido no mundo moderno, quando não encontram um lugar para serem escutados e se deparam com a ausência de respostas aos ideais perseguidos desde a infância. Esses sujeitos parecem reprimir toda a agressividade neles contida, evitando o contato próximo com seus alunos e seus pares quando, por exemplo, se afastam do trabalho por licença médica. Pode-se notar que esta é mais uma das modalidades de formação de sintoma, o isolamento, pois é usado como recurso para evitar que certos conteúdos sejam tocados, conforme já previa Freud (1925).

Entretanto, frente à este cenário inúmeros professores também encontram motivações para continuar seu trabalho ao sublimar os desafios da profissão, ao incentivar seus alunos tendo como elemento crucial para o trabalho pedagógico o fator motivacional envolvido na busca do conhecimento científico (WYNNE, 2005), considerando o que Cunha (2008, p. 4) salienta, ao afirmar:

> Mais ou menos neuróticos todos somos, uma vez que temos desejos reprimidos, a todo momento, interferindo em nossa vida consciente e, muitas vezes, provocando desconforto. Todas as nossas relações pessoais são permeadas por emanações de energias psíquicas desconhecidas oriundas de um território obscuro e inatingível. Desse modo, grande parte de nossos desejos e motivos conscientes, que julgamos conhecer e dominar, não passam de simulacros daquilo que habita nosso inconsciente.

Nessa perspectiva, percebe-se qual abrangente são as relações construídas em sala de aula e as implicações do *mal-estar docente* e da realização profissional dos professores na formação dos estudantes, como foi possível observar com o dado empírico e nas contribuições da psicanálise freudiana para a compreensão das repercussões deste dado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que no imaginário dos acadêmicos o sujeito professor apresenta características de um professor crítico e reflexivo, pois os acadêmicos citaram apenas os professores que os marcaram na vida escolar por ocasião de aulas práticas e por serem docentes realizados profissionalmente, o que justifica a visão psicanalítica de Freud, ou seja, o que os acadêmicos registraram em seu inconsciente durante toda a vida escolar, 'aparece' como imagem ideal de professor no período de formação inicial em curso de licenciatura.

Frente às concepções dos licenciados sobre o professor de ciências, permite-se observar a efetividade da epistemologia de Fleck como modelo explicativo para compreender o tráfego dos acadêmicos em inúmeros *Coletivos de Pensamentos*, tanto na educação básica como em nível superior, e as implicações das relações coercitivas e da realidade objetiva como formadores de *Estilos de Pensamentos* sobre o sujeito professor de ciências.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. M. R. **Sofrimento Psíquico de Professores: Uma Leitura Psicanalítica do Mal-Estar na Educação.** 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Católica de Brasília. Brasil. 2006.

ALVES, D. C. **Análise e Crítica do Conceito de Ciência Normal de Thomas Kuhn e sua Filosofia da Ciência de viés histórico**. 2012. Dissertação (Mestrado acadêmico em Filosofia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2012.

CAETANO, S. S.; LINSINGEN, I. V. Concepções sobre o Conhecimento Tecnológico e a Estrutura Curricular dos Cursos Técnicos. In. **R. B. E. C. T**., Vol. 4, Núm. 3, Set./Dez. 2011

CUNHA, M.V. Freud: Psicanálise E Educação. In. **Psicologia Da Educação**. Rio De Janeiro: Editora Lamparina, 2008.

DA ROS, M. A. **Estilos de pensamento em educação médica: um estudo da produção da FSP-USP e ENSPFIOCRUZ entre 1948 e 1994, a partir de epistemologia de Ludwik Fleck.** 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000.

FLECK, Ludwik. **Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico**. Belo Horizonte: Facrecactum. 2010.

_____. **La génesis y el desarrollo de um hecho científico.** Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FREUD, S. **O Mal-Estar Na Civilização**. In S. Freud. Edição Standard Das Obras Completas De Sigmund Freud (Vol. 21). Rio De Janeiro: Imago. (Obra Original Publicada Em 1930). 1996.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 51-67, 2007.

LAPO, F. R.; BUENO, B. O. Professores, Desencanto com a Profissão e Abandono do Magistério. In. **Cadernos De Pesquisa**. N. 118, P. 65-88, Março, 2003

MOREIRA, H. A Investigação Da Motivação Do Professor: A Dimensão Esquecida. Curitiba: **Revista Educação E Tecnologia**, V.1, N.1, P.88-96, Out./1996.

MOREIRA, Herivelto; CALLEFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2006.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.. **Criação De Conhecimento Na Empresa**. Rio De Janeiro: Campus, 1997

NUNES, C. M. F. Saberes Docentes e Formação de Professores: Um breve Panorama da Pesquisa Brasileira. In. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, Abril/2001.

WYNNE, B. Saberes em contexto. In:MASSARANI, L., TURNEY, J.; MOREIRA,I. (eds). **Terra incógnita: a interface entre ciência e público**. Casa de Ciências/UFRJ. 2005

# CIÊNCIAS, AGORA NO LABORATÓRIO: A TRANSFORMAÇÃO DE UM ESPAÇO EM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Bernardo Oricchio-Rodrigues
(Centro de Ensino Fundamental 801 do Recanto das Emas)
(Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – UnB - Mestrando)

**Resumo**

O artigo apresentao desafio enfrentado para implementar o uso do laboratório de Ciências do Centro de Ensino Fundamental 801, unidade pública de ensino pertencente à SEDF, localizado no Recanto das Emas, uma das 31 regiões administrativas do Distrito Federal.A partir do projeto "Ciências,Agora no Laboratório" e do resgate de material didático remanescente do extinto programa Ciência em Foco, da rede pública de ensino. Ocorreram 72 aulas práticas ao longo de 2014 e 2015 com atendimento a 993 alunos do ensino fundamental. O laboratório tornou-se local privilegiado para atividade experimental nas aulas de Ciências, favorecendo o destaque da participação dos alunos em evento escolar regionalde divulgação científica.

**Palavras-Chave:**laboratório, Ciências, atividade experimental

## O começo

O Centro de Ensino Fundamental 801 – CEF 801,localizado no Recanto das Emas,numa região administrativa do Distrito Federal, foi criado no ano de 1999em local e estrutura provisórios para atender à demanda vinda dos assentamentos feitospelo Governo do Distrito Federal. Por uma década, a instituição de ensino teve como estrutura física salas e ambientes feitos de madeirite e um espaço físico incompatível com as suas demandas.Mas, nem por isso deixou de ter papel de destaque em olimpíadas de Português e Matemática, concursos de redação e no IDEB[1] ao longo dos anos (CEF 801,2016).

Em 2009, a comunidade do Recanto das Emasrecebeu a estrutura definitiva da escola CEF 801. Esta agora, dotada de amplos espaços:pátio coberto, salas de informática e vídeo,

[1]IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

sala de leitura, sala de recursos, laboratório de Ciências e quadra poliesportiva, o que gerou melhores condições de trabalho para os funcionários e melhor atendimento aos estudantes e às suasfamílias.

Com a necessidade de aprimorar o ensino de Ciências da natureza, o CEF 801ao longo dos últimos anos equipou com muitoesforço o espaço destinado às suas atividades práticas. O laboratório de Ciências tornou-se um espaço privilegiado e encantador para os alunos, sendo que é esta história que será relatada.

**O caminhar**

O ensino de Ciências noCEF 801 era apresentado integralmente em um contexto tradicional, no qual prevaleciam o livro didático, o quadro e o professor, como detentor das habilidades necessárias à transmissão do conhecimento.Contudo, em 2008,através da implantação do programa Ciência em Foco – C.F. (SANGARI BRASIL, 2007), institucionalizado pelo Governo do Distrito Federal à época, toda a rede de ensino distritalpassou a receber material para aulas práticas de Ciênciaspara todas as séries do ensino fundamental da educação básica. Durante e após o período da implantação do C.F. aconteciam encontros periódicos de formação de professores,promovidos pela Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal – SEDF e pela empresa Sangari Brasilpara habilitar os docentes e proporcionara aplicação do programa na escola.

Com o meu retorno ao CEF 801 em 2009, por ser biólogo e professor efetivo da SEDF, fui designado imediatamente para coordenar o C.F. na escola. O trabalho consistia em dar suporte técnico aos professores. Este suporte caracterizava-se em receber material didático, participar de reuniões pedagógicas com os professores regentes, planejar e acompanhar as ações do programa.

De 2010 a 2013, assumi cargos de gestão escolar no CEF 801, trabalhando como coordenador, supervisor e vice-diretor. Nesse período, iniciamos a montagem do laboratório de Ciênciascom recursos provenientes da elaboração de projetos junto ao Ministério da Educação – MEC.A partir de 2011, aSEDF suspendeu o programa C.F. em todo o Distrito Federal. Orespectivo material didático permaneceu nas unidades de ensino e no CEF 801 não foi diferente. Naquele mesmo ano poucos professores ainda tinham ânimo e desejo de utilizar o material didático experimental em suas aulas de Ciências, fato que me causou inquietação. E assim, como coordenador do CEF 801 e com autorização da direção da escola, iniciei um

processo de reorganização do material do extinto programa para reutilizá-lo nas atividades práticas no laboratório de Ciências.

Após o término do C.F. a escola dispunha de considerável quantidade dematerialdo programa. Um deles eracomposto por coleção de livros com roteiros de aulas práticaspara serem aplicados do 1º ano ao 9º ano do ensino fundamental, referentes a três unidades para cada série/ano, em quantidade suficiente para atender 42 turmas de alunos nos turnos matutino e vespertino.Os livros apresentavam diversas atividades experimentais alinhadas ao conteúdo de Ciências previsto no currículo da educação básica.

Além dos livros, omaterial didático eraconstituídopor itens consumíveis e permanentes relacionados à execução das atividades experimentais. Osconsumíveiserambaterias, exercícios em fichas de papel, cartolinas, soluções químicas variadas, reagentes, material biológico, entre outros. Os permanenteseramutensílios plásticos, vidrarias, aquários, aquecedores, binóculos, lupas, lanternas, balanças, cronômetros,lâmpadas,luminárias e jogos diversificados.

Ao retornar ao trabalho de regência de sala de aula, em 2014, revisitei o desejode transformar o laboratório de Ciênciasda escola em um local acessível e útil. Como professor regente, incorporeiimediatamente atividades práticas nas aulas de Ciênciascom os alunos do ensino fundamental, totalizando cinco turmas de 6º ano e duas turmas de 8º ano.Ao longo desse ano, no horário de coordenação, dei continuidade à organização de todo o material existente no laboratório.

Ao final do ano de 2014, a direção daescola divulgou ação institucional da SEDF que possibilitava às unidades de ensino a elaboração de projetos pedagógicos para atuação de professores na escola. Então, com apoio dos gestores da escola, estruturei o projeto Ciências Agora no Laboratório(ORICCHIO-RODRIGUES, 2014). O projeto remetido à SEDF apresentava a solicitação da minha designação formal para coordenar o laboratório de Ciênciasno intuito de enriquecer qualitativamente as aulas de Ciências na abordagem dos conteúdos e melhorar o processo ensino-aprendizagem em parceria pedagógica com os demais professores de Ciências da escola.Importante destacar também que o projeto não apresentava demanda orçamentária extra para a SEDF, assim como incluiu o reaproveitamento e resgate do material remanescente do extinto programa Ciência em Foco.

Entre o ano letivo de 2014 e metade do ano letivo de 2015, o laboratório de Ciênciasfoi utilizado basicamente por alunos do 6º, 7º e 8º anos do ensino fundamental.A partir de agosto de 2015, o projeto “Ciências, Agora no Laboratório” foi devidamente autorizado e iniciado na unidade de ensino, sob minha coordenação.

**Aconteceu assim**

Como ponto de partida para o Ciências Agora no Laboratório, planejei que o projeto deveria estar em consonância com o Currículo em Movimento da Educação Básica-SEDF (DISTRITO FEDERAL, 2013) e coerente ao nível de desenvolvimento dos estudantes. A proposta também estavapautada em alguns autores como, por exemplo,Capelletto (1992, p18). O autorconsidera que "[...] As aulas de laboratório podem funcionar como um contraponto das aulas teóricas, não apenas servindo como ilustração destas, mas acrescentando informações que seriam difíceis de transmitir através de uma aula expositiva ou de uma leitura". Também considerei as reflexões feitas por LEITE (2001, p. 93) que o "[...] recurso didático (laboratório) não é o remédio para todos os males da educação em Ciências, mas quando este espaço é bem usado pode ser um bom catalisador [...] para melhorar a qualidade da aprendizagem". Portanto, ao construir a proposta estava ciente de que seria uma oportunidade para auxiliar na melhoria do ensino de Ciências no CEF 801, nunca entendendo que a iniciativa figuraria como a solução para todas as carências da escola nesta área de conhecimento.

É oportuno esclarecer que o projeto autorizado inicialmente pela SEDF contemplava atendimento aos alunos de anos finais do ensino fundamental. As aulas práticas aconteceram com a minha atuação como professor coordenador do laboratório, na presença do professor regente da turma mediante planejamento prévio e seu respectivo agendamento. O planejamento prévio foi baseado no calendário escolarcom o objetivo de que as turmas tivessem no mínimo uma atividade prática programada e planejada no laboratório por bimestre.

O planejamento das atividades do laboratório foi realizado bimestralmenteem período de coordenação pedagógica específica com os professores regentes de Ciênciassempre pautados pelo Currículo em Movimento da Educação Básica-SEDFe pelo conteúdo de Ciências presente nos livros adotados pela escola a partir do Programa Nacional do Livro Didático-PNLD2014. Também foram utilizados como referência o próprio material didático do extinto programa Ciência em Foco, atividades da Experimentoteca da Universidade de São Paulo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2016) e atividades da Feira de Ciências (NETTO, 2016). A partir do planejamento coletivo e anuência da supervisão pedagógica da escola, as aulas práticas eram agendadas fazendo um rodízio entre as turmas, evitando-se a sobreposição de horários.

Assim, a partir desse planejamento, o objetivo do projeto Ciência Agora no Laboratório foi proporcionar, na execução das atividades práticas de Ciências, que os alunos necessariamente não precisassem chegar aconclusões definitivas sobre o assunto, como sugerido por Fracalanza et al (1986, p.96). Porém, estas atividades poderiamestimular os alunos a observar o problema proposto por outro ângulo. Conforme preconizamos autores, as considerações dos alunos sobre o que se estuda podem até ser corrigidas, mas não devem ser totalmente desconsideradas.

**Quem foi lá**

A Tabela 1 (ver anexo) sumariza os atendimentos realizados no laboratório de Ciências do CEF 801 nos anos de 2014 e 2015.O número total de atendimentos equivaleu a 72, isto é, em 2014 e 2015 foram realizadas 72 aulas práticas, cada aula prática sendo equivalente a 2 horas-aula.Cabe esclarecer que as atividades práticas e experimentais realizadas no laboratório do CEF 801 ocorreram em turmas diferentes, repetindo-se nas mesmas séries conforme cronograma e planejamento, visando o atendimento de todos os alunos da escola. Entre 2014 e 2015, um total de 993 alunos do ensino fundamental participou de atividades práticas no laboratório de Ciências.

Como citado, em 2014 eu estava lecionando para os estudantes do 6º e 8º ano. No planejamento anual, incorporei atividades práticas às minhas aulas de Ciências e, emcada bimestre letivo, programei atividades para todas as minhas turmas. Os estudantes de 6º ano estiveram mais vezes no laboratório em relação aos alunos de 8ºano. Isso aconteceu devido à necessidade de se ter uma conversa inicialque incluiua apresentação do espaço do laboratório, dos principais objetivos das aulas práticas e também das regras e normas de segurança existentes. Somada às aulas iniciais com as demais atividades propostas, os alunos em questão participaram de 07 aulas práticas ao longo do ano letivo.Nas turmas de 8º ano uma atividade prática foi ministrada por bimestre, totalizando quatro atividades ao longo de 2014.

No ano de 2015 foi possível perceber que os estudantes do 6º e 7º anos participaram mais vezes das atividades práticas. Vale ressaltar que até o mês de julho eu atuava como professor regente dos alunos de 7º ano. No entanto, as turmas de 6º ano acabaram participando de mais aulas no laboratório no segundo semestre;novamente,em virtude da importância do contato inicial com as regras e normas de segurança do laboratório e, em função da natureza das atividades práticas escolhidas que necessitavam de observações a cada etapa de execução.

No mesmo ano, é possível notar que dentre as turmas de 8º ano em 2015, somente uma participou de 2 aulas práticas no laboratório, sendo que as outras três turmas do mesmo ano completaram 3 aulas práticas. Em relação aos estudantes de 9º ano, das quatro turmas que tiveram 3 aulas programadas, para uma delas 2 aulassuplementares foram ministradas. Tal fato ocorreu devido o envolvimento desta turma no projeto "Como a Luz se Comporta" que foi apresentado no V Circuito de Ciênciasda Rede Pública de Ensino do Recanto das Emas-Coordenação Regional-CRE-SEDF.

**O que fizemos no laboratório**

Ainda em 2014, quando resolvi utilizar o laboratório nas minhas aulas de Ciências, a escolha das atividades práticas foi associada aos conteúdos propostos no currículo. Em 2015, no segundo semestre, a escolha das atividades práticas foi pautada a partir do planejamento dos conteúdos e dasnecessidades dos professores regentes.No entanto, o tema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia-SNTC 2015, "Luz, ciência e vida", corroborou para escolha das respectivas práticas, uma vez que tínhamos a pretensão de participar do V Circuito de Ciências do Recanto das Emas que adotou o mesmo eixo temático da SNCT.

O Circuito de Ciências é um evento composto pelas fases regional e distrital e tem por característica, socializar as diferentes experiências interdisciplinares e/ou inovadoras realizadas por seus estudantes nas unidades escolares com o intuito de propagar a cultura científica e estimular o letramento científico e processos investigativos entre a comunidade escolar.

Assim,o temageral daSNCT 2015estimulouos professores de 4º ano em inscrever seus alunos no respectivo evento e, em virtude do eixo temático, concluímos que escolher a fotossíntese seria ótima oportunidade para estudo.

Quanto aos alunos do 9º ano, nesse mesmo período, a escolha do conteúdo também foi pautada no tema "Luz, ciência e vida". Como o laboratório dispunha de material remanescente do C.F. sobre óptica, optamos por estudar esta área de conhecimento da física.

Os temas das demais atividades práticas foram estabelecidos tendo em vista o conteúdo programático e a existência suficiente de material do C.F. para atendimento a todas as turmas.

**Osfrutos**

Foi possível observar que após o início das atividades experimentais nas aulas de Ciências, os alunos demonstraram recorrente interesse em frequentar o laboratório, indagando quando seria a próxima aula prática. Após a realização de algumas atividades práticas, os professores de anos iniciais do ensino fundamental também solicitaram atendimento para suas aulas de Ciências. Mesmo não sendo previsto no projeto, o atendimento aos alunos de anos iniciais aconteceu, porém, em menor número. Partiu da mesma dinâmica: planejamento prévio conjunto e realização de atividade com o professor regente da turma. As aulas que ministrei para os anos iniciais foram muito significativas, com estudantes visivelmente empolgados, curiosos e participativos.

Assim, foram atendidas no laboratório as turmas A,B e C do 4º ano, nas quais abordei experimentos sobre a fotossíntese e sua importância na cadeia alimentar. Duas turmas C e D do 5º ano foram atendidas com atividades práticas planejadas no laboratório. O tema trabalhado estava associado ao planejamento dos professores regentes em sala que já vinham abordando o tema sexualidade. É oportuno ressaltar que nesse período tivemos pouca demanda para realizar atividades práticas junto aos estudantes de anos iniciais, resultando na quantidade reduzida de atendimentos aos respectivos alunos.

Mesmo assim, em virtude dessa experiência positiva com alunos e professores de anos iniciais solicitamos à SEDF ampliar o atendimento do projeto Ciências Agora no Laboratório para estas sériesem 2016.

Também com o início das atividades desenvolvidas no laboratório no início do segundo semestre letivo de 2015, os estudantes do CEF 801 foram estimulados a participar do V Circuito de Ciênciasda Rede Pública de Ensino do Recanto das Emas (etapa regional). Nesse eventoforam inscritos dois trabalhos: umsobre a fotossíntese, denominado “Luz do Sol que a Folha Traga e Traduz[2]” dos alunos do 4º ano e outro sobre óptica, denominado “Como a Luz se Comporta[3]”, dos alunos do 9º ano.Como resultado, a participação da escolarendeuo 1º e o 3º lugaresna premiação aos estudantes dos 4º e 9º anos, respectivamente.

Cabe frisar o observado por LEITE (2001) que não é a quantidade de atividade prática aplicada para determinado grupo de alunos que é o mais importante, e sim, a qualidade

[2] Tema fotossíntese abordado com os alunos ao longo do bimestre com atividades e pesquisa em sala de aula e no laboratório de Ciências.
[3]Tema óptica / luz trabalhado com os estudantes utilizando espelhos, lentes, lanternas e laser.

empregada na elaboração, planejamento e ação da atividade experimental. Nosso sucesso na participação do Circuito de Ciênciasveio corroborar esta ideia.

O desejo real é que o trabalho desenvolvido até o momento: perdure! Colhi e tenho colhido percepções a respeito da minha prática, avaliando-a e, ao mesmo tempo, sentindo-me estimulado a aprimorá-la.Ingressei em curso de pós-graduação, o Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências-Mestrado Profissionalizante-Universidade de Brasília, no qual estou tendo a oportunidade de aprofundar minha reflexão e qualificar minha atuação profissional. Desejo também que frutifiquem as melhorias nas condições de estudo dos alunos que passam pela escola e que os demais colegas professores sintam-se motivados a proporcionar a si mesmos um repensar de suas práticas docentesno sentido de aprimorar o trabalhorealizado.

**Referências Bibliográficas**

CAPELETTO, A. **Biologia e educação ambiental: roteiros de trabalho**. São Paulo: Ática, 1992. 224p.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em movimento da educação básica do distrito federal – ensino fundamental – anos finais**, Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal,Brasília, DF, 2013. 148p.

FRACALANZA,H.; DO AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual.1986.124p.Projeto Magistério.

LEITE, L. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências. In:CAETANO, H. V.;SANTOS, M. G. (Org.).**Cadernos Didácticos de Ciências**.Lisboa: Departamento do Ensino Secundário do Ministério de Educação, 2001. p. 77-96.

NETTO, L.F.Feira de Ciências.Disponível em: <http://www.feiradeciencias.com.br>. Acesso em: 03 jun. 2016.

ORICCHIO-RODRIGUES, B. **Ciências, agora no laboratório**.Recanto das Emas:Centro de Ensino Fundamental 801, 2014.10p.

CEF 801.**Projeto político-pedagógico Centro de Ensino Fundamental 801**. Recanto das Emas, Brasília, DF, 2016. 130p.

SANGARI BRASIL. **Programa ciência tecnologiae criatividade. Cadernos de formação – fundamentos educacionais do programa CTC**. São Paulo: Leograf, 2007.31p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Experimentoteca da Universidade de São Paulo – CDCC – São Carlos. Disponível em <http://www.cdcc.sc.usp.br/experimentoteca/index.html>. Acesso em: 3 jun. 2016.

**Apoio**

Centro de Ensino Fundamental 801 do Recanto das Emas/DF
Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal – FAPDF.
Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal – SEDF.

# ANEXO

| ATENDIMENTOS REALIZADOS NO LABORATÓRIO DO CEF 801 DO RECANTO DAS EMAS –DF | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ano Letivo** | **Série / Ano** | **Turma** | **Nº de Alunos / Turma** | **# 1ºB** | *** 2ºB** | **% 3ºB** | **∞ 4ºB** | **Nº Atendimentos** | **Tema** |
| 2014 | 6º ano | A | 36 | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 | # Apresentação do laboratório e suas normas; Cadeia alimentar; * Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; % Estados físicos da água; ∞ Correntes de ar. |
| | 6º ano | B | 36 | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 | # Apresentação do laboratório e suas normas; Cadeia alimentar; * Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; % Estados físicos da água; ∞ Correntes de ar. |
| | 6º ano | C | 37 | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 | # Apresentação do laboratório e suas normas; Cadeia alimentar; * Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; % Estados físicos da água; ∞ Correntes de ar. |
| | 6º ano | D | 36 | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 | # Apresentação do laboratório e suas normas; Cadeia alimentar; * Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; % Estados físicos da água; ∞ Correntes de ar. |
| | 6º ano | E | 33 | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 | # Apresentação do laboratório e suas normas; Cadeia alimentar; * Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; % Estados físicos da água; ∞ Correntes de ar. |
| | 8º ano | D | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Digestão do amido; * Processo de digestão; % Sistema respiratório e circulatório; ∞ Órgãos dos sentidos. |
| | 8º ano | E | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Digestão do amido; * Processo de digestão; % Sistema respiratório e circulatório; ∞ Órgãos dos sentidos. |
| **TOTAL** | - | - | **238** | **12** | **17** | **7** | **7** | **43** | - |
| **Ano Letivo** | **Série / Ano** | **Turma** | **Nº de Alunos / Turma** | **# 1ºB** | *** 2ºB** | **% 3ºB** | **∞ 4ºB** | **Nº Atendimentos** | **Tema** |
| 2015 | **4º ano** | **A** | **21** | - | - | **2** | - | 2 | % Fotossíntese. |
| | **4º ano** | **B** | **30** | - | - | **1** | - | 1 | % Fotossíntese. |
| | **4º ano** | **C** | **32** | - | - | **2** | - | 2 | % Fotossíntese. |
| | **5º ano** | **C** | **30** | - | - | **1** | - | 1 | % Reprodução |
| | **5º ano** | **D** | **31** | - | - | **1** | - | 1 | % Reprodução |
| | 6º ano | A | 30 | - | - | 3 | 1 | 4 | % Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; ∞ Estados físicos da água. |
| | 6º ano | B | 31 | - | - | 3 | 1 | 4 | % Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; ∞ Estados físicos da água. |
| | 6º ano | C | 36 | - | - | 3 | 1 | 4 | % Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; ∞ Estados físicos da água. |
| | 6º ano | D | 40 | - | - | 3 | 1 | 4 | % Ubiquidade e Higiene – Fase 1, Fase 2 e Fase 3; ∞ Estados físicos da água. |
| | 7º ano | A | 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Apresentação do laboratório e normas de segurança; * Reino Monera e Funghi; % Fotossíntese; ∞ Diferenciação entre célula animal e vegetal. |
| | 7º ano | B | 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Apresentação do laboratório e normas de segurança; * Reino Monera e Funghi; % Fotossíntese; ∞ Diferenciação entre célula animal e vegetal. |
| | 7º ano | C | 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Apresentação do laboratório e normas de segurança; * Reino Monera e Funghi; % Fotossíntese; ∞ Diferenciação entre célula animal e vegetal. |
| | 7º ano | D | 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Apresentação do laboratório e normas de segurança; * Reino Monera e Funghi; % Fotossíntese; ∞ Diferenciação entre célula animal e vegetal. |
| | 7º ano | E | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Apresentação do laboratório e normas de segurança; * Reino Monera e Funghi; % Fotossíntese; ∞ Diferenciação entre célula animal e vegetal. |
| | 7º ano | F | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | # Apresentação do laboratório e normas de segurança; * Reino Monera e Funghi; % Fotossíntese; ∞ Diferenciação entre célula animal e vegetal. |
| | 8º ano | A | 31 | - | - | 1 | 1 | 2 | % Digestão do amido; ∞ Sistema Nervoso – montagem dos modelos; |
| | 8º ano | B | 36 | - | - | 1 | 2 | 3 | % Digestão do amido; ∞ Sistema Nervoso– montagem dos modelos; os tipos de neurônios. |
| | 8º ano | C | 34 | - | - | 1 | 2 | 3 | % Digestão do amido; ∞ Sistema Nervoso– montagem dos modelos; os tipos de neurônios. |
| | 8º ano | D | 33 | - | - | 1 | 2 | 3 | % Digestão do amido; ∞ Sistema Nervoso– montagem dos modelos; os tipos de neurônios. |
| | 9º ano | A | 36 | - | - | 1 | 2 | 3 | % Óptica; ∞ Ácidos e Bases; Óxidos e Sais. |
| | 9º ano | B | 36 | - | - | 1 | 2 | 3 | % Óptica; ∞ Ácidos e Bases; Óxidos e Sais. |
| | 9º ano | C | 40 | - | - | 1 | 2 | 3 | % Óptica; ∞ Ácidos e Bases; Óxidos e Sais. |
| | 9º ano | D | 40 | - | - | 3 | 2 | 5 | % Óptica, luz e experimentos; ∞ Ácidos e Bases; Óxidos e Sais. |
| **TOTAL** | - | - | **755** | **6** | **6** | **9** | **14** | **72** | - |

Tabela 1 – Turmasséries atendidas no laboratório de Ciências do CEF801 do Recanto das Emas/DF.

# O BOSQUE AUGUSTE SAINT-HILAIRE: PENSANDO OS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS

Aline Neves Vieira de Santana (PPGECM-UFG[1])
Ana Paula Gomes Vieira Silva (PPGECM-UFG)
Fabíola Correia de Souza Araújo Moreira (PPGECM-UFG)
José Firmino Neto (PPGECM-UFG)
Marilda Shuvartz (PPGECM-UFG)

**Resumo:** O presente artigo analisa os desenhos dos alunos da Educação de Jovens e Adultos, após a realização de atividade no Bosque Auguste Saint-Hilaire, com o objetivo de aprofundar as discussões relativas à degradação ambiental e apreender as características de um ambiente conservado. A metodologia utilizada é a análise qualitativa dos desenhos, com a sistematização destes em duas categorias, sendo que, na primeira delas, houve o desdobramento em três subcategorias: inverossímil, parcial e totalidade. Verificou-se uma predominância de desenhos que retratam parcialmente o ambiente. Considera-se a importância do uso de espaços não formais, com estratégias de ensino diferenciadas, e a necessidade de desenvolvimento de pesquisas que abordem suas potencialidades.

**Palavras-chave:** Espaço não-formal. Bosque. Educação Ambiental. Educação de Jovens e Adultos.

## INTRODUÇÃO

A complexidade e as constantes mudanças da vida contemporânea têm feito com que se aceite cada vez mais que a educação é resultado das instituições e das relações sociais, tornando-se consenso entre educadores que a formação humana se dá em espaços coletivos, passando a educação dos cidadãos a ser uma tarefa da sociedade como um todo (QUEIROZ, 2010). Assim, questões sobre a demanda cultural para a inserção na sociedade ganham relevância e neste sentido, um fator que pode favorecer a ampliação e o aperfeiçoamento da cultura é o estreitamento das conexões entre a educação formal e a não formal (CAZELLI, 2010).

Nesse aspecto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), n° 9.394/96, se constituiu como um marco. É a primeira lei educacional que fornece um

[1] Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás.

conceito de educação que engloba, além do processo de escolarização formal, os processos formativos que ocorrem em outros espaços, estabelecendo no artigo 1° que:

> A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Mediante a colocação observa-se uma ampliação acerca do conceito de educação, que passa a transpor os limites da educação formal dando margem a estruturação de uma nova dimensão: a da educação não formal.

Para tanto, o que seria a educação formal, não formal e informal? Na busca por uma elucidação destes termos apresentar-se-á algumas definições, porém não se objetiva uma visão estanque sobre as mesmas, já que como coloca Marandino (2009) um museu, por exemplo, pode ser visto como uma instituição formal, não formal ou informal mediante foco na instituição ou no aprendiz, o que irá (re)significar as relações estabelecidas.

Nesse prisma, a educação formal é caracterizada como um "sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado" (idem, p. 30). A escola e a universidade são exemplos de instituições formais de ensino. Acerca da educação não formal Gohn (2008, p. 7) coloca que

> aborda processos educativos que ocorrem fora do ensino formal, em processos organizativos da sociedade civil, ao redor de ações coletivas do chamado terceiro setor da sociedade, abrangendo movimentos sociais, ONGs e outras entidades sem fins lucrativos que atuam na área social; ou processos educacionais frutos da articulação das escolas com a comunidade educativa, via conselhos, colegiados, etc.

Seria, portanto todas aquelas instituições, atividades, meios, âmbitos de educação que têm sido criados expressamente para satisfazer determinados objetivos educativos (TRILLA, 2003). Portanto, a educação não formal deve ser vista pelo seu caráter universal sendo acessível a todos os grupos sociais. Conforme afirmam Von Simson *et al.* (2007, p.18) "[...] encaramos as práticas de educação não formal como passíveis de serem aplicadas a todos os grupos etários, de todas as classes sociais e em contextos socioculturais diversos".

Nesse prisma, Cortella (2007, p.43) discute que a "Educação não formal é um conceito que precisa ser identificado com E maiúsculo" e enfatiza a contribuição da educação não formal para a educação cidadã apontando que educação não é sinônimo de escola, reportando que tudo que se expande para além da formalização escolar é "território educativo a ser operado".

Faz-se ainda considerar que existem dois tipos de espaços não formais: os espaços institucionalizados e os não institucionalizados. Os espaços institucionalizados são aqueles que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa, já os espaços não institucionalizados são os que não dispõem de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica (JACOBUCCI, 2008).

Por fim, a educação informal seria o "verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio" (MARANDINO, 2009, p. 31).

Posteriormente, a incursão sobre os conceitos de educação formal, não formal e informal, empreende-se que a escola deixou de ser um espaço hegemônico de educação e formação humana. O conhecimento pode, e deve, ser compartilhado em outros espaços, certo de que há nos mesmos múltiplas maneiras apresentar o conhecimento, bem como objetivos diversos.

Mediante o exposto, este trabalho objetiva apresentar o Bosque Auguste Saint-Hilaire da Universidade Federal de Goiás como um espaço não formal institucionalizado para o ensino de Ciências/Biologia e educação ambiental para escolas da Educação Básica. Deste universo selecionou-se os desenhos, que um grupo de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), produziram após as atividades no espaço.

## A EJA: DEMARCANDO UM ESPAÇO

A EJA é uma modalidade de educação básica, amparada pela legislação brasileira, que prevê a garantia de direito à educação para todos, incluindo àqueles que por algum motivo abandonaram os estudos e/ou foram excluídos do sistema educacional por um tempo, como explícito na Constituição Federal (BRASIL, 1988):

> Art. 208 - O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de :
> I - ensino fundamental obrigatório e gratuito, assegurada, sua oferta gratuita para *todos* os que a ele não tiveram acesso na idade própria;
> [...]
> VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando.

E reafirmado na Lei 9.394/96 como demonstra o trecho abaixo:

> Art. 37. A *educação de jovens e adultos* será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.
> § 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, *oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho*, mediante cursos e exames.
> § 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

Na rede municipal de Goiânia, a EJA tem um nome singular: Educação de Adolescentes, Jovens e Adultos - EAJA, devido à inserção de adolescentes advindos do fracasso escolar do sistema de ciclos instituído na rede.

Além de uma denominação singular, a rede caracteriza-se por apresentar uma proposta própria, baseada numa perspectiva dialética, privilegiando o trabalho coletivo e interdisciplinar. As metodologias devem ser baseadas no diálogo, que segundo Freire (1987, p. 78) "é o encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando na relação eu-tu". Assim, as orientações metodológicas, coerentemente, sugerem a dialogicidade, fundamentando-se na realidade, no interesse e na necessidade dos educandos, tornando-os sujeitos da construção do seu próprio conhecimento, a exemplo empregar-se-á o Tema Gerador, criado por Paulo Freire.

> A retirada dos temas geradores se dá a partir das discussões das possíveis situações significativas, considerando: o limite explicativo que a comunidade possui para tais situações; o entendimento dos educadores sobre as mesmas; a análise e as relações que os educadores estabelecem nas diferentes áreas do conhecimento e como tais refletem um contexto amplo da estrutura social (SILVA, 1996, p. 208).

Para além do Tema Gerador, o professor deve desenvolver outras metodologias, ricas em diversidades, que proporcionem o desenvolvimento da aprendizagem destes adolescentes, jovens e adultos, que já apresentam defasagem desta, devido ao afastamento da comunidade escolar ou aos sucessivos fracassos em níveis de ensino anteriores. Pode-se mencionar, também, a pedagogia de projetos, que segundo Oliveira (2006, p. 4):

> propõe desenvolver ações junto aos educandos que ultrapassem as fronteiras da fragmentação do saber, transcendam o "conteudismo" conservador das práticas das salas de aula e propõe novos rumos pedagógicos inseridos em modelos epistemológicos, que ressaltam a capacidade de criar, de construir e de se harmonizar com o universo.

Nesta perspectiva, o presente artigo expõe uma metodologia diferenciada para estes educandos, em um espaço não formal, o Bosque Auguste Saint-Hilaire.

## O BOSQUE AUGUSTE SAINT-HILAIRE: (RE)CONTANDO HISTÓRIAS

Segundo o dicionário (FERREIRA, 2011, p. 113), bosque é definido como "lugar plantado de árvores; mata; floresta não muito extensa nem muito densa". Partindo desse princípio, a UFG com intento de homenagear o botânico francês que muito contribuiu com o estudo da flora do Estado de Goiás, criou em 21 de agosto de 1978, o Bosque Auguste Saint-Hilaire. Esta representação de floresta semicaducifólia constituída por uma área de 31.000 $m^2$, está localizada no Campus 2 da UFG e, é administrado pela coordenação da Unidade de Conservação, situada na Pró Reitoria de Pesquisa e Inovação (PRPI).

São observados no Bosque mamíferos (macaco-prego), ofídios (jararaca, cascavel), lagartos (iguana, lagartixa), anfíbios (sapos, pererecas e rãs), fungos e plantas (ingá, pau d'óleo, cedro e ipê amarelo) (SHUVARTZ, 2011). O contato com as diversas espécies vegetais e animais faz com que esse recurso ambiental torne esse espaço lúdico e interativo, rico em experiências que contribuem com a compreensão do mundo que nos cerca, uma vez que os visitantes podem ter contato direto com a natureza.

Embora a finalidade de implementação do bosque não tenha sido a educativa, percebeu-se a possibilidade de utilizar esse espaço como ambiente de ensino-aprendizagem. Assim, criou-se o projeto de extensão "A escola vai ao Bosque Auguste Saint-Hilaire" objetivando "trazer alunos e professores das escolas públicas e privadas de Goiânia para a realização de atividades, em forma de aula de campo e jogos, que possam (pudessem) contribuir para a construção de conhecimentos acerca do meio ambiente natural e construído" (SHUVARTZ, 2011, p. 22).

A realização das atividades ocorria[2] mediante agendamento prévio e, os monitores do Curso de Graduação em Ciências Biológicas-Licenciatura que faziam parte do Núcleo de Educação em Ciências e Meio Ambiente (NECIMA) selecionavam os temas básicos de Ensino de Ciências que poderiam ser abordados em trilhas ou fora delas.

Durante o trajeto, de duração aproximada de três horas, os alunos eram organizados em quartetos e acompanhados pelo professor e os monitores. Ao ser guiado e problematizado, mediante inúmeras questões de ordem ambiental, havia possibilidades de vivenciar situações de aprendizagem ativa e de interação social deste espaço com os visitantes, que direcionados para um caráter educativo podiam apropriar-se de conceitos científicos.

[2] Os verbos empregados para caracterizam do Bosque Auguste Saint-Hilaire se encontram no passado, pois o mesmo atualmente se encontra em um "período de reformulação" (não funcionamento).

Após a conclusão do percurso, os estudantes eram estimulados por jogos relacionados à temática de conservação e uso racional dos recursos naturais pelo homem. Para finalizar, uma atividade avaliativa era realizada pelos professores e educandos com intento de (re)elaborar as ações do projeto. Em alguns casos os alunos visitantes produziam desenhos relatando a visita ao Bosque, o que neste trabalho é objeto de análise, já que como coloca Reigota & Tozoni-Reis (2004) podem ser adotados como estratégias metodológicas para percepção de concepções relacionadas ao meio ambiente.

## METODOLOGIA

Foram analisados desenhos de uma escola municipal que atende a modalidade de EJA do turno noturno. O nível contemplado foi o ensino fundamental (5ª a 8ª série - conforme nomenclatura da rede), duas turmas, contendo 24 e 26 estudantes, respectivamente, entre a faixa etária de 15 a 64 anos, em setembro de 2012. Analisou-se um total de 50 desenhos.

Inicialmente, o professor de ciências promoveu diálogos em sala de aula, sobre os problemas comunitários, em que os estudantes estavam envolvidos e que poderiam ser agentes de mudanças, originando um Tema Gerador: a degradação ambiental. A partir deste tema, o professor planejou os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula e projetos baseados nesta temática.

Após duas semanas de aulas sobre o tema, o professor, no seu planejamento, propôs ~~a~~ visita em um espaço não formal. Foi escolhido o Bosque Auguste Saint-Hilaire para a finalização do projeto e, como as aulas eram ministradas no turno noturno, a aula no bosque ocorreu em um sábado, pela manhã.

Com a mediação de quatro monitores, os estudantes, acompanhados do professor, exploraram os ambientes do espaço, seguindo trilhas pré-estabelecidas com vista a visualização de aspectos relacionados à degradação e a conservação do ambiente.

Ao finalizar o trajeto, o professor distribuiu papéis, lápis de cor, caneta hidrocolor e giz de cera, para que os estudantes representassem o que eles conseguiram visualizar em relação ao espaço explorado, em forma de desenhos. O intuito do professor era perceber se os alunos apreenderam o que seria um ambiente conservado, através da alfabetização visual, que proporcionaria uma reflexão, que de acordo com Júnior (2013, p.3)

"passa pelo aprendizado da leitura não só das imagens como também das notícias, outras disciplinas, propagandas, etc".

Essa abordagem alternativa possibilita ao aluno expor a sua visão de mundo, influenciado pela sua história e cultura, percebendo, também outras leituras, de outros sujeitos, como os colegas, os professores, os monitores. Expressar em forma de desenhos, além de ser uma atividade prazerosa, pode refletir a percepção do ambiente ao redor, no caso aqui estudado, do ambiente conservado.

Para tanto, este trabalho se pauta em uma abordagem de pesquisa qualitativa. Os desenhos, objetos de análise, serão analisados em categorias, que segundo Triviños (2013) revelam conteúdos ricos e podem conceituar a realidade estudada, refletindo o processo educativo construído histórico-culturalmente.

## APREENDENDO SIGNIFICADOS: O QUE REVELAM OS DESENHOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS DA EJA?

### Caracterização dos alunos visitantes

Na tabela 1 observa-se que a maior quantidade de estudantes e, por conseguinte de desenhos, estão na faixa entre 41-64 anos. Este dado reafirma quais são os sujeitos que estão na EAJA, aqueles que estão ativos no mercado de trabalho, que retornaram as salas de aula com objetivos de melhoria da qualidade de vida, seja financeira ou social. Percebe-se, também que o número de adolescentes na modalidade, está aumentando consideravelmente, justificando a denominação dada pela rede municipal à modalidade, de EAJA.

**Tabela 1.** Quantidade de estudantes participantes da atividade no Bosque por faixa etária e número de desenhos produzidos.

| Faixa etária dos alunos visitantes | Quantidade de desenhos por faixa etária |
|---|---|
| 15-25 anos | 15 |
| 25-40 anos | 13 |
| 41-64 anos | 21 |
| Total | 50 |

Outro fato interessante que pode ser apreendido por este quantitativo, é o de que estes estudantes estão dispostos a ir ao bosque, em um sábado, o que não é muito comum, haja vista as atividades extracurriculares realizadas na EAJA. Entende-se, portanto que a atividade, ou seja, a ida ao Bosque constituiu-se em uma atividade motivadora.

## Analisando os desenhos

A percepção ambiental dos alunos é de suma importância para os trabalhos com Educação Ambiental (EA) (Pedrini, Costa, Ghilardi, 2010), por isso a apreensão por parte dos alunos da EJA é relevante, visando um processo de constituição de valores e conscientização. Assim, com relação aos desenhos produzidos foram distribuídos em duas categorias, sendo elas: 1) **descrição do ambiente** e 2) **retrato da conservação**.

Na categoria 1 **descrição**, surgiram-se três subcategorias: 1) **inverossímil, 2) parcial e 3) totalidade.** Tais categorias representam a descrição do Bosque feita nos desenhos, classificando aqueles que não representavam em nada, parcialmente ou totalmente a imagem real do bosque, respectivamente. O número de desenhos presente em cada categoria pode ser visualizado na tabela 2.

**Tabela 2.** Categorização dos desenhos produzidos pelos estudantes segundo critério descrição.

| Subcategorias | Quantidade de desenhos |
|---|---|
| Inverossímil | 16 |
| Parcial | 28 |
| Totalidade | 6 |

A tabela demonstra que 16 alunos representaram o bosque de uma forma irreal, ou seja, os elementos no desenho não representaram nada do bosque, tendo elementos que nem existiam no espaço, como nota-se na Figura 1. Em um deles, foi desenhado um cavalo, animal que não pertence ao espaço, e no outro, riscos que não são passiveis de descrição. Estes alunos usaram mais a imaginação do que a observação visual, compondo a subcategoria 1 **inverossímil**.

**Figura 1.** Exemplos de desenhos classificados na subcategoria inverossímil.

Dos 50 alunos que participaram, 28 conseguiram representar, alguns elementos do bosque (Figura 2). Em cada desenho surge a figura de representantes do bosque, porém de forma isolada, ou seja, não estão representados em conjunto, a exemplo das imagens de macacos, insetos, cipó, pau d'óleo, entre outros. A falta de integração entre os elementos e de uma visão total sobre o que visualizaram durante a trilha no bosque reporta a uma percepção fragmentada da totalidade.

**Figura 2.** Exemplos de desenhos classificados na subcategoria parcial.

Em dois desenhos pôde-se notar uma infantilização nas representações (Figura 3). A questão é importante quando se fala de alunos do EJA, pois ao construir a proposta pedagógica o docente deve estar vigilante para não infantilizar as atividades propostas. Esses desenhos foram alocados na subcategoria 2 **parcial**. Elementos como as borboletas, sol e nuvem também foram encontrados no trabalho de Pedrini, Costa e Ghilardi (2010).

**Figura 3.** Exemplos de desenhos da subcategoria parcial.

Na última subcategoria 3, **totalidade**, observou-se apenas seis desenhos (Figura 4) onde foram retratados o bosque de forma total, ou seja, com muito dos elementos observados durante a exploração. Para esses alunos há uma percepção mais avançada sobre o bosque e até acerca do trabalho desenvolvido, um dos desenhos representa a trilha

percorrida. Porém, uma visão globalizante (Reigota, 2007), de integração entre ambiente e natureza não é visualizada.

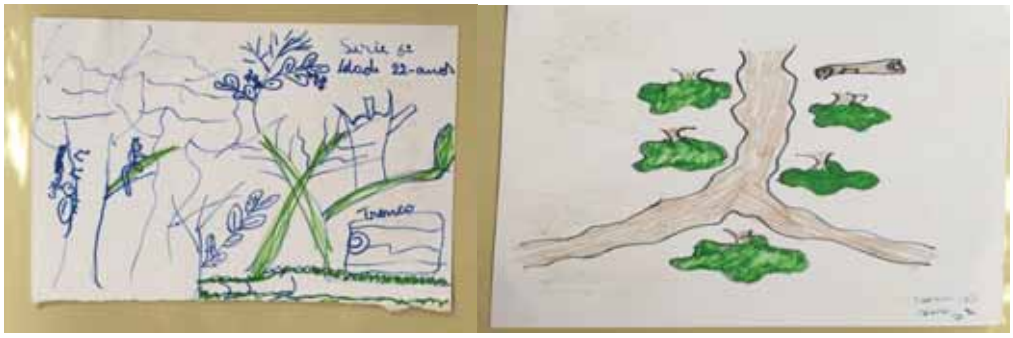


**Figura 4.** Exemplos de desenhos classificados na subcategoria totalidade.

Considerando a última categoria, 2, **retrato da conservação**, observa-se que apenas seis alunos conseguiram retratar o bosque como um ambiente conservado, pois foram os que representaram integralmente o bosque, considerando a explicação em sala de aula sobre a importância e o conceito de unidade de conservação.

De forma geral, em todas as categorias, as representações do Bioma Cerrado feitas pelo grupo em análise, a flora é registrada de forma geral, não é perceptível características das plantas do Bioma, como visualizado, por exemplo, na Figura 4. A diversidade de plantas também não é visível. No que concerne à fauna a diversidade foi a menos representadas, sendo os macacos os animais mais representados devido a grande presença desses no bosque.

A EA "está intimamente associada à formação de valores e atitudes sensíveis à diversidade, à complexidade do mundo da vida e, sobretudo, a um sentimento de solidariedade diante dos outros e da natureza" (CARVALHO, 1998, p. 23). Assim, reforça-se a importância dos alunos conhecerem espaços como o bosque, aqui caracterizado como um espaço não formal institucionalizado, com vista a um trabalho que integre homem e natureza, com vista a propiciar elementos para o desenvolvimento de um sujeito ecológico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da experiência empírica vivenciada ao explorar o bosque e, por meio das representações em desenhos, percebe-se a importância do uso de um espaço não formal. Talvez, a experiência tenha sido mais singular, por se tratar da EJA, reportando que há um longo caminho à percorrer, para se alcançar os objetivos pedagógicos de forma integral. Os

estudantes da EAJA retornam aos estudos com uma defasagem notória de aprendizado, principalmente na leitura e escrita. Por isso, a necessidade de estratégias pedagógicas alternativas para alunos que estão fora do sistema escolar tradicional e retornam buscando novos momentos, que possam incentivá-los a permanecer no espaço escolar.

Ressalta-se a importância de um conhecimento prévio acerca do espaço a ser visitado, pelo professor, além de planejamento. As atividades em espaços não formais não devem ser entendidas como um passeio para preencher um tempo, mas como um meio de (re)construir conhecimentos, neste trabalho no que tange a EA.

No concerne aos desenhos produzidos tem-se que esses são instrumentos que podem propiciar a apreensão das percepções e concepções de alunos de diferentes níveis sobre a natureza e a instituição de uma reserva. As imagens transformaram-se em linguagens que muito podem revelar. Neste trabalho, como é perceptível, os desenhos não demonstraram uma visão clara acerca do ambiente, nem mesmo uma visão que integrasse ambiente e sociedade (Visão Globalizante) pode ser visualizada.

Por fim, finaliza-se este trabalho reportando a importância do desenvolvimento de pesquisas sobre os espaços não formais, visando, sobretudo a melhoria do mesmo, e ainda investigações que se debrucem sobre as atividades realizadas por alunos, de diferentes níveis nestes espaços.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil.* DF: Senado, 1988.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. *Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil*, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

CARVALHO, I. C. M. *Em direção ao mundo da vida*: interdisciplinaridade e educação ambiental. Brasília: IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

CAZELLI, S. Jovens nos museus: quem são, aonde vão e com quem visitam?. Convergências e tensões no campo de formação e do trabalho docente. *Coleção Didática e Prática de Ensino*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

CORTELLA, M. S. A contribuição da Educação não-formal para a construção da cidadania. In: Von Simson, O. R. M. (org.). *Visões Singulares, conversas plurais.* São Paulo: Instituto Itaú Cultural, 2007, p.43-49.

FERREIRA, A. B. H. *Dicionário escolar da língua portuguesa*. 2º ed. Curitiba: Editora positivo, 2011.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido.* 20ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOHN, M. G. M. *Educação não-formal e Cultura Política*: impactos sobre o associativismo no terceiro setor. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Em extensão*, Uberlândia, v. 7, 2008.

JÚNIOR FONSECA, A. F. *Alfabetização Visual na EJA.* 8° CONEX – Apresentação Oral – Resumo Expandido, 2013.

MARANDINO, M. Museu como lugar de cidadania. *Salto para o futuro*, ano XIX, nº 3, p. 29-35, 2009.

PEDRINI, A.; COSTA, E. A.; GHILARDI, N. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 163-179, 2010.

QUEIROZ, G. R. P. C. Acesso ao conhecimento científico pela mídia e ambientes não escolares em uma nova situação educacional. Convergências e tensões no campo de formação e do trabalho docente. *Coleção Didática e Prática de Ensino*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. 7º ed. São Paulo: Cortez, 2007.

REIGOTA, C.; TOZONI-REIS, M. F. C. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de Pesquisa-Ação. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

SHUVARTZ, M. *A escola vai ao Bosque Auguste Saint-Hilaire*. Goiânia: Índice, 2011.

TRILLA, J. *Profissão:* educador social. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SILVA, A. F. G. Política Educacional e construção da cidadania in SILVA, L. H. da; AZEVEDO, J. C. de; SANTOS, E. dos (Org.). In: *Novos Mapas Culturais, novas perspectivas educacionais.* Editora Sulina. Porto Alegre, 1996.

OLIVEIRA, C. L. *Significado e contribuições da afetividade no contexto da metodologia de projetos na educação básica.* (Dissertação de mestrado) CEFET. Minas Gerais, 2006.

VON SIMSON, O.R.M. (Org.) *Visões Singulares, conversas plurais*. São Paulo: Instituto Itaú Cultural, 2007.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.* São Paulo: Atlas, 2013.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE EDUCAÇÃO EM SAÚDE: A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS NO ENSINO SOBRE PARASITOSES.

Cleonice Teixeira de Souza (Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA)
Brenda Tayná Sousa da Silva (Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA)
Laísley Martins Lima (Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA)

**Resumo:**As parasitoses acometem principalmente crianças, sobretudo em países subdesenvolvidos que sofrem com a falta de saneamento básico adequado. Para auxiliar a compreensão do público alvo a respeito das medidas de profilaxia de parasitoses é imprescindível o uso de metodologias diversificadas. O objetivo deste trabalho foi criar estratégias educacionais que sensibilizassem as crianças para a prevenção e tratamento de parasitoses. Este relato de experiência retrata o projeto aplicado na EMEFJoão Rodrigues da Silva, com as turmas de 4º e 5º ano, utilizando metodologias diversificadas. Pode-se perceber através deste projeto, que as formas lúdicas auxiliam os discentes em seu desenvolvimento social e cognitivo, favorecendo uma aprendizagem significativa.

Palavras-Chave: Parasitoses; Ensino;Profilaxia.

## Introdução:

Diversas manifestações patogênicas influenciam a qualidade de vida da sociedade brasileira e dependendo da gravidade estas infecções podem levar à morte. Entre estas, atualmente as parasitoses intestinais são um dos fatores que mais acometem a saúde pública no Brasil. De acordo com Andrade et al. (2010), as parasitoses intestinais constituem um grave problema de saúde pública, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como é o caso do nosso país,o qual possuiregiões que não dispõem de saneamento básico adequado e são ocupadas por famílias de baixa renda. Segundo Andreazzi et al. (2007), vários estudos têm demonstrado essa correlação entre as infecções intestinais e padrões inadequados de higiene, seguidos por condições desfavoráveis de moradia e vida.

As principais parasitoses intestinais que mais incidem os seres humanos são:giardíase (*giárdia lambia),*ancilostomose *(Necator americanus; Ancylostoma duodenale),*esquistossomose *(Schistosoma mansoni),* ascaridíase *(áscaris lumbricoides),* teníase *(taenia,* amebíase *(entamoeba coli; entamoeba histolytica)*e atricuríase *(trichuris trichiuria).* Suas formas de contágio, tratamento e prevenção variam de acordo com os seus

ciclos de vida, podendo ser transmitidas tanto pela água contaminada ou solo.Estas infecções causam náuseas, diarreias, desnutrição, além de afetarem o desenvolvimento cognitivo e psicossocial dos indivíduos infectados (SOUZA,2013).

As doenças oriundas de parasitos têm uma maior chance de acometer crianças, e de acordo com Ruela et al. (2011) isso é justificado devido as mesmas estarem frequentemente expostas às constantes condições de contágio e permanecerem em ambientes favoráveis à contaminação.Sendo assim, como medidas de profilaxia, é fundamental o implemento de ações socioeducativas que abranjam tanto a comunidade escolar como a sociedade, haja vista que a maioria das contaminações se encontram entre as crianças em idade escolar.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCNsos temas relacionados à saúde devem ser tratados nas escolas de forma transversal, com objetivo de contribuir para a intervenção na realidade do aluno(BRASIL, 1997). Destarte, a educação em saúde no âmbito das parasitoses auxiliana mudança de hábitos alimentares e higiênicos, que trazem como consequência a redução de contaminações por parasitas intestinais.

Para facilitar a compreensão dos alunosa respeito da importância das medidas de prevenção,é imprescindível o uso de metodologias diversificadas, tornando a aprendizagem mais abrangente. Neto et al.(2013) argumentam que as práticas educativas tornam-se essenciaispara a propagação de novas condutas, promovendo, assim, um aprimoramento do ensino-aprendizagem,resultando em uma melhor compreensão dos indivíduos sobre o tema abordado.

Nesse sentido, a educação não pode ser pensada como mera aquisição de conceitos, uma vez que ao iniciar a vida escolar os alunos se encontram cheios de expectativas e ansiosos por novos conhecimentos que propiciem respostas às suas indagações, sendo papel do professor, como mediador de aprendizagem, atentar para metodologias que mantenham ou despertem ainda mais o interesse das crianças, favorecendo assim o seu desenvolvimento como um todo (FREITAS e AGUIAR, 2012).

Inerente à educação em saúde, ao tratar de temas como a prevenção das parasitoses, atividades lúdicas podem ser consideradas um apoio essencial para o desenvolvimento de atividades atrativas e prazerosas. Como enfatiza Weber et al.:

> “A educação em saúde vai além de transmissão de informações, configurando combinações de práxis pedagógicas com o objetivo de facilitar a incorporação de ações conducentes à saúde. Através da ludicidade é possível alcançar esses objetivos, transformando o

> aprendizado em comportamentos humanos que previnam as doenças e que mudem o contexto da saúde coletiva" (WEBER et al.,2012, p. 5).

Entendendo as formas metodológicas como um auxílio mútuo entre mediador e público alvo, é possível alavancar ainda mais o processo educativo, independente da área de conhecimento a ser abordada, seja no âmbito escolar ou social. Para tanto, é essencial que os professores envolvidos neste processo estejam dispostos aadotar novas metodologias e definir qual se adequa melhor ao tema e turmas com as quais trabalham (SANTOS et al., 2004), podendo assim, promover autonomia e senso crítico no alunado.

De acordo com Ruela et al. (2011) o desenvolvimento de pesquisas estudo, produção de vacinas contra parasitoses e outras medidas profiláticas não tem sidoeficaz para atender a demanda da população. Desta forma, tornam-se essenciais medidas que favoreçama conscientização da comunidade escolar como um todo, a fim de que os mesmos entendam os cuidados necessários como ferramenta promotora tanto de seu bem estar, quanto de seus familiares e da comunidade em que estão inseridos.

Diante disso, foram elaboradas medidas simples de intervenção educativa, para os discentes de 4º e 5º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental João Rodrigues da Silva no município de Altamira Pará, com o intuito de explorar e aprimorar os conhecimentos dopúblico-alvo sobre os riscos, sintomas, prevenção e tratamento das parasitoses intestinais. O objetivo das atividades realizadas foi de criar estratégias educacionais de sensibilização das crianças para a prevenção e tratamento, quando necessário.

**Relatando a experiência**

Esta experiência foi resultado da execução de um projeto de extensão realizado no município de Altamira-Pará, na Escola municipal de ensino fundamental João Rodrigues da Silva, com 4 turmas de alunos do 4º e 5º ano nos períodos vespertino e matutino. O projeto ocorreu no ano de 2015, com duração de 8 meses e contou com a participação de 95 alunos com idadesde 08 a 15 anos. Para obter um diagnóstico a respeito do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, aplicou-se um questionário aberto contendo perguntas sócioeconômicas e questões a respeito das parasitoses.

A partir das respostas obtidas no questionário foram elaboradas aulas com diversas metodologias, sendo aplicadas quinzenalmente, nas quais foram apresentados diversos ensinamentos sobre parasitos, seus ciclos biológicos, formas de transmissão, diagnóstico e

métodos para tratamento. Para que fosse possível a participação dos discentes, foi enviado um termo de consentimento aos pais.

Para o início das atividades ocorreramaulas expositivasdialogadas sobre as seguintes doenças: ascaridíase, teníase, giardíase, oxiuriose, esquistossomíase e ancilostomose.Com o intuito de facilitar a compreensão dos alunos foram utilizados muitos métodos, comoo uso de recursos audiovisuaisque possuem a capacidade de atrair a atenção do aluno, pois alteram a rotina da sala de aula e trazem em si imagens, falas e personagens aproximando o conteúdo trabalhado da realidade do discente. As colaborações de Arroio et al. (2006), nos remete à importância desses recursos como motivadores da aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor, pois o indivíduo poderá compreender de forma sensitiva, não se tratando de simples transmissão de conhecimento, mas de obtenção de experiências que promovam reflexões e questionamentos.

Comoformas de recursos audiovisuais, foram utilizados slides com apresentação das principais parasitoses e suas características contendo imagens lúdicas, objetivando atrair a atenção dos alunos de modo dinâmico e prazeroso. Foi apresentado ainda o vídeo em desenho animado intitulado “Super-Sabão, contra as parasitoses” (duração de 00:10:48), o qual proporcionou contribuições acerca daascaridíase, teníase e esquistossomose, apresentando suas formas de contaminação e prevenção. O vídeo possibilitou o diálogo com os alunos contribuindo para o questionamento a respeito de seus hábitos de higiene e alimentação.

A aplicação de vídeos em aulas, segundo Silva e Oliveira (1981),possibilita o despertar da criatividade, estimula a construção de múltiplas aprendizagenscom contextualizações de conteúdos variados, auxiliando o professor a conduzir o educando a aprendizagem significativa, abordando ainda princípios de cidadania e ética.

Outra metodologia aplicada foi o emprego das histórias em quadrinhos, em queforam distribuídos para cada aluno uma cópia do material e solicitado aos mesmos que lessem.Posteriormente,foi feita uma discussão sobre a história, possibilitando uma análise do entendimento e ideias dos discentes sobre o conteúdo abordado. A história utilizada retrata de forma lúdica o ciclo de vida da lombriga (*Áscaris lombricoides*) no organismo de uma criança, a qualalém de contribuir para o aprendizado sobre as mudanças morfológicas da lombriga, também abordou de maneira superficial conteúdos sobre o corpo humano.

O uso de histórias em quadrinhos pode favorecer a qualidade do aprendizado por investir na percepção visual unida ao lúdico, propiciando a aquisição de conhecimento pelos sujeitos envolvidos. As histórias em quadrinhos estão sujeitas a várias interpretações, possibilitando aos leitores ampliarem seus conhecimentos e conceitos, proporciona também o

interesse pela leitura e auxilia no desenvolvimento do pensamento crítico (MARTINS e STADLER, 2011).

Por apresentar uma linguagem aproximada da realidade do aluno, o uso desse tipo de metodologia atrai a atenção do mesmo, unindo o saber científico e o saber popular, podendo, desta forma, alcançar um público amplo e diversificado. Pode,beneficiar a interação entre os discentes, dependendo da atividade proposta pelo professor/mediador neste processo.

Dentre os métodos utilizou-se ainda a explanação de histórias, em que foi narrada a história do Jeca Tatu, na qual foram abordados seus hábitos de higiene, lazer, alimentação, a forma que o mesmo contraiu parasitoses, como obteve o diagnóstico da doença e como foi tratada, passando então a mudar seus costumes para não contrair novamente.

A apresentação da história foi feita em comunicação oral e em slides com ilustrações de personagensilustrações dos personagens e ambientes onde acontecia o enredo, tornando possível a apreciação da história pelos alunos, favorecendo o desenvolvimento imaginário e aguçando a curiosidade dos mesmos. Ao contar histórias, o narrador pode alcançar os indivíduos que ainda não se apropriaram da leitura, despertando nestes o desejo de ampliar os seusconhecimentos, tanto sobre o assunto abordado, quanto da leitura em si. Como é enfatizado por Souza e Bernardino:

> “As narrativas estimulam a criatividade e a imaginação, a oralidade, facilitam o aprendizado, desenvolvem as linguagens oral, escrita e visual, incentivam o prazer pela leitura, promovem o movimento global e fino, trabalham o senso crítico, as brincadeiras de faz de conta, valores e conceitos, colaboram na formação da personalidade da criança, propiciam o envolvimento social e afetivo e exploram a cultura e a diversidade”. (SOUZA e BERNARDINO, 2011, p. 2)

Por fim, utilizou-se um jogo didático, em formato de cartas contendo cartas com conceitos, características, ciclo biológico e outras cartas contendo imagens e nome das parasitoses abordadas nas aulas. As cartas foram confeccionadas utilizando papel cartão, cola, tesoura e imagens impressas. O objetivo da atividade foi identificar se houve mudanças no diagnóstico inicial dos alunos a respeito dos seus conhecimentos sobre as parasitoses.

Para a realização do jogo, três turmas foram divididas em 5 equipes e uma turma foi dividida em 4 equipes, totalizando 19 equipes. O trabalho em equipe propiciou o diálogo entre os membros da mesma, despertando o debate como forma de ampliar ainda mais o

aprendizado e a comunicação. Os discentes tinham que ler as cartas conceitos e correlacionar com a carta figura, formando assim o par, sendo premiada a equipe que concluísse primeiro.

O uso do jogo didático é uma ferramenta que proporciona ao professor extrair do aluno a atençãoe interação com o conteúdo abordado em sala de aula, além de propiciar aeles o desenvolvimento cognitivo, a socialização com os colegas de turma, o dinamismo e despertar de sua criatividade.

O jogo une a teoria e a pratica de forma lúdica, podendo assim provocar no alunado uma aprendizagem significativa, pois ao inserir esta metodologia no dia a dia do aluno, há uma quebra da monotonia da sala de aula, a fim de aguçar nodiscente um maior interesse. Batista e Dias (2012), cooperam nesse sentido, afirmando que além dessas habilidades o jogo favorece a compreensão e cumprimento de regras, promovendo a integração da criança com o mundo social.

Concomitante, o jogo pode ser encarado como uma ferramenta de auxílio à atividade avaliativa, amenizando assim, o caráter aterrorizante das avaliações tradicionais que na maioria das vezes são utilizadas como ferramentas de seleção, não propiciando a amplitude do desenvolvimento do educando como cidadão. Nesse sentido, o jogo tem a capacidade de quebrar paradigmas por favorecer a manifestação de diversos saberes e permitir ao mediador uma abordagem avaliativa a partir de observações sobre diversos aspectos, como por exemplo, a participação e argumentação,pois de acordo com Santos et al.(2012) permite por parte do professor a identificação de erros de aprendizagens e dificuldades do discente.

**Resultado e discussão**

Durante a realização das atividades foi possível observar, através dos primeiros contatos e a aplicação do questionário, que os alunos participantes tinham pouco conhecimento a respeito das parasitoses, suas consequências para a vida do ser humanoecondições que favorecem o contágio por parasitas. Isso pode ser observado no gráfico a seguir, em que é demonstrado o número de acertos e erros em questões elaboradas sobre as parasitoses (Fig. 01).

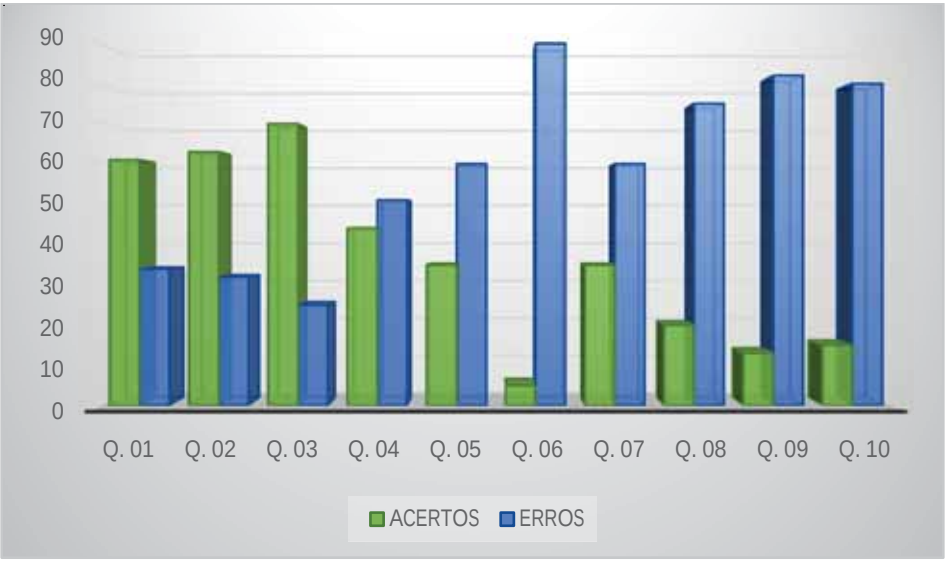



Fig. 01: Representa os resultados do público alvo em relação às perguntas do questionário.

Apesar de um contato prévio dos discentes com o tema em sala de aula, percebe-se que o número de erros superou o número de acertos,reforçando a ideia de que apesar de conteúdos que remetem a saúde estarem inseridos na grade curricular, em sua maioria são ministradosde forma superficial.

A partir da aplicação das metodologias lúdicas, foi possível perceber o desenvolvimento na apropriação de conceitos por parte dos educandos. Ámedidaqueas atividades eram apresentadas aos discentes, notava-se uma interação entre eles e o palestrante, evidenciando o avanço do desenvolvimento e interesse das crianças pelo tema, além da preocupação que demonstraram sobre a sua própria saúde e dos demais.

Os recursos didáticos foram cruciais para esse processo, tendo em vista que a empolgação dos alunos aumentava a cada intervençãorealizada, de modo que eles tornaram-semais participativos eatenciosos em relação às histórias contadas, o que demonstra o despertar da curiosidade e o interesse pela leitura da história em quadrinhos.

A partir da análise dos dados pode-se notar que o conhecimento dos discentes em relação às parasitoses se ampliou, pois, ao serem avaliados através do jogo didático obtiveram ótimos resultados, como pode ser observadono gráfico a seguir, em que a margem de acertos foi maior que a de erros (Fig. 02).

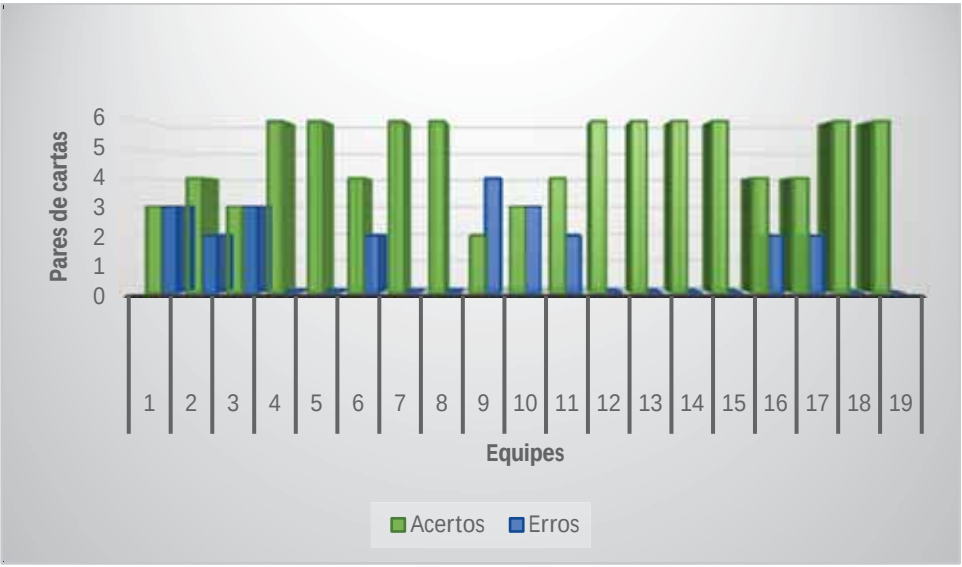



Fig. 02: Resultado das equipes nas combinações das cartas.

Ao serem comparados os dados do início e do final do projeto sãonotáveis as mudanças no nível de conhecimento e a qualidade no ensino aprendizagem, oque leva a um resultado satisfatório no que concerne a aplicação de metodologias lúdicas no ambiente escolar, pois estas proporcionaram a oportunidade das crianças aprenderem de forma prazerosa,influenciando não apenas no desenvolvimento cognitivo, mas também em suas relações interpessoais.

A experiência vivenciada foi de suma relevância para o processo de ensino-aprendizagem, pois a mesma pode proporcionarideiassobre a importância de o professor estar sempre em busca de inovações e metodologia que facilitem o entendimento dos alunos,além de conduzir a prática de atividades relacionadas à docência.

## Considerações finais

O uso de métodos lúdicos e variados, se utilizado de forma adequada pelo professor, são capazes de contagiar os alunos a ponto de levá-los a comportarem-secomo sujeitos ativosno processo de ensino aprendizagem, tornando o seu desenvolvimento, tanto cognitivo quanto social, mais dinamizado, como pode ser evidenciado a partir dos resultados obtidos.

Ao dinamizar o aprendizado,facilita-se a ação de medidas de prevenção das parasitoses, haja vista que o conhecimento adequado pode contribuir para mudança de comportamentos em resposta aos ensinamentos recebidos e compartilhados, tornando o cidadão consciente dos riscos e promotor de cuidados para benefício próprio e de outrem, pois é sabido que a conscientização ainda é a melhor forma de prevenção de doenças.

**Referências bibliográficas:**

ANDREAZZI, Marco Antonio Ratzsch; BARCELLOS, Christovam; HACON, Sandra. Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 22, n. 3, p. 211-217, 2007.Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S102049892007000800008&script=sci_abstract&tlng=enhttp://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v22n3/a08v22n3.pdf> Acesso em: 10/05/2016

ANDRADE, EC de et al. Parasitoses intestinais: uma revisão sobre seus aspectos sociais, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Rev. APS**, v. 13, n. 2, p. 231-240, 2010. Disponível em:<http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:3SUGmz-bqxQJ:scholar.google.com/+andrade+ec+et+al&hl=pt-BR&as_sdt=0,5> Acesso em: 10/02/2016

ARROIO, Agnaldo; GIORDAN, Marcelo. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.Disponível em:<http://www.lapeq.fe.usp.br/meqvt/disciplina/biblioteca/artigos/arroio_giordan.pdf> Acesso em: 16/05/2016

BATISTA, Drielly Adrean; DIAS, Carmen Lúcia. O Processo de Ensino e de Aprendizagem Através dos Jogos Educativos no Ensino Fundamental. 2012. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2012/suplementos/area/Humanarum/Ci%C3%AAncias%20Humanas/Educa%C3%A7%C3%A3o/O%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20E%20DE%20APRENDIZAGEM%20%20ATRAV%C3%89S%20DOS%20JOGOS%20EDUCATIVOS%20NO%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf>Acesso em: 18/05/2016

DA SILVA, Rosilma Ventura; DE OLIVEIRA, Elisangela Mercado. AS POSSIBILIDADES DO USO DO VÍDEO COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM EM SALAS DE AULA DO 5º ANO.Disponível em:<http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/videos/Pereira_Oliveira.pdf>Acesso em: 16/05/2016

DE FREITAS, Maristela Souza; DE AGUIAR, Gersileide Paulino. EDUCAÇÃO E LUDICIDADE NA PRIMEIRA FASE DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v.1, n.7, 2012.Disponível em:

<http://www.revista.univar.edu.br/index.php/interdisciplinar/article/view/104>Acesso em: 16/05/2016

DE SOUSA, Linete Oliveira; BERNARDINO, A. A contação de história como estratégia pedagógica na Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Revista de Educação**, v. 6, n. 12, p. 235-249, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/TAYN%C3%81/Documents/Ufpa/artigo/4643-23639-2-PB.pdf>Acesso em: 17/05/2016

DOS SANTOS, Emerson Izidoro; DE CARVALHO PIASSI, Luís Paulo; FERREIRA, Norberto Cardoso. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: uma experiência em formação continuada. 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_atividadesexperimentaisd.trabalho.pdf>Acesso em: 13/05/2016

MARTINS, Elisângela Karine; DA LUZ STADLER, Rita de Cássia. O Ensino de Ciências e a utilização dos gêneros textuais: A Transformação da fábula do Trypanosoma cruzi em Histórias em Quadrinhos. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0245-2.pdf>. Acesso em: 17/05/2016.

BRASIL.Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais, 1ª a 4ª série. Apresentação dos temas transversais e ética. **Brasília: SEF/MEC**, v. 8, 1997.

RUELA, A. I. de S. et al. Frequência de parasitoses em crianças em idade escolar e a relação com o índice de massa corporal-imc na escola municipal são sebastião do distrito de são sebastião do itabira da cidade de itabirinha-mg. 2011, MG, Brasil. Disponível em: <http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Frequenciadeparasitosesemcriancasemidadeescolarearelacaocomoindicedemassacorporalimcnaescolamunicipalsaosebastiaododistritodesaosebastiaodoitabiradacidadedeitabirinhamg.pdf>.Acesso em: 13/05/2016

SILVA NETO, Antonio Pedro et al. Ação e prevenção: uma avaliação parasitológica em manipuladores de alimentos e escolares. **Revista Extendere**, v. 1, n. 2, 2014. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/extendere/article/viewFile/776/427>. Acesso em: 10/02/2016

SOUZA, C. Parasitoses: consequências e prevenção. **Diário Online**. São Paulo, 31 dez. 2013. Disponível em:<http://www.odiarioonline.com.br/noticia/20184/PARASITOSES-CONSEQUENCIAS-E-PREVENCAO>. Acesso em: 10/02/2016.

WEBER, Brenda Vitória et al. Brincar e aprender com a Parasitologia.**Revista Trajetória Multicursos–FACOS/CNEC Osório Ano**, 2012.Disponível em:<http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/trajetoria_multicursos/julho_2012/pdf/brincar_e_aprender_com_a_parasitologia.pdf>Acesso em: 16/05/2016.

SANTOS, Joábia de Medeiros et al. Jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem de química. **Revista Enect**, V. 01, 2012. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_67.pdf>Acesso em: 16/05/2016.

# TEMATICAS COMPLEXAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: VISÃO DOS GRADUANDOS E PROFESSORES ATUANTES NA EDUCAÇÃO BASICA

Brenda Tayná Sousa da Silva (Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA)

Laísley Martins Lima (Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA)

Cleonice Teixeira de Souza (Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA)

**Resumo:**O ensino de ciências e biologia é fundamental para o desenvolvimento do cidadão, sendo as dificuldades encontradas para ministraçãodos conteúdos um dos problemas que interferem no desenvolvimento dosdiscentes. O objetivo da pesquisa foi identificar quais conteúdos aparecem como mais complexos para ministração na educação básica. A pesquisa foi realizada com discentesdo curso de licenciatura em Ciências Biológicas e professores da educação básica por meio de questionários e entrevistas. Entre os temas identificados com maior complexidade aparecem em destaque: Química, Física, Genética e Microbiologia. Esta dificuldade se dá em parte pela especificidade dos temas, problemas infra estruturais e dificuldadesemcorrelacionaro conteúdo específico com a realidade do aluno.

Palavras-chave: Especificidade; Formação; Complexidade

## Introdução

Os indivíduos são notadamente seres investigativos, que desde a infância despertam-se para descobertas, com capacidade de se apropriar de conhecimentos, inerentes ou não a cultura na qual estão inseridos, tornando-se cada vez mais ansiosos por novas informações que possam responder aos variados questionamentos existentes em sua volta. Zômpero e Laburú (2011), afirmam que a educação pode promover uma reorganização, melhorando a qualidade das experiências e propiciando novas aprendizagens.

Atualmente notam-se mudanças no contexto social, cultural e político, decorrentes da amplitude de novas descobertas nos eixos da ciência e tecnologia, o que causa muitas vezes uma dicotomia social, haja vista que os indivíduos bem informados se apropriam rapidamente dos novos conceitos enquanto outros cidadãos enfrentam dificuldades relacionadasa mesma situação. Nesse sentido, a educação contribui dando suporte para aquisição de conhecimentos, sendo capaz de melhorar a concepção individual e coletiva sobre o viver em sociedade, assim como contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da mesma, uma vez que a

aquisição de conhecimentos facilita o relacionamento do indivíduo com o mundo e com as pessoas (MALAFAIA;BÁRBARA; RODRIGUES,2010).

Para atender aos anseios da sociedade é imprescindível a aplicação de conteúdos inerentes a tais acontecimentos, a fim de despertar no cidadão um posicionamento crítico diante dos conhecimentos, apresentando-se o ensino de Ciências e Biologia como um caminho a ser percorrido, visando a formação ampla dos educandos, principalmente no âmbito da relação entre ciência, tecnologia e questões sociais.

Os Parâmetros curriculares Nacionais-PCNs (BRASIL, 1997, pag. 24), tratam os princípios da explicação científica,como um dos recursos culturais relevantes para promoção de responsabilidade social, estando atrelada a formação crítica e autônoma do cidadão, auxiliando juntamente com outros conhecimentos para o exercício da cidadania.

O ensino de ciências tem papel importante na formação humana, pois elenca conhecimentos abrangentes a respeito de mudanças e adaptações no âmbito natural e social, como resposta a avanços científicos, que perpassam o tempo e o conhecimento empírico. Os estudantes segundo os PCNs (BRASIL, 1998, pag. 21), ao se depararem com novos conceitos científicos, poderão tanto reforçar suas ideias prévias, quanto reelaborar sua percepção de mundo e realidade.

Não obstante, percebe-se uma dificuldade por parte dos professores em ministrar teores que abrangem o eixo científico, como é o caso de alguns conteúdos dasCiências Biológicas. Alguns estudos apontam a especificidade de determinados assuntos como um provável desafio a ser enfrentado pelos docentes, em virtude da dificuldade de correlação entre os conteúdos e a realidade dos alunos, bem como a falta de preparação do professor para trabalhar de maneira interdisciplinar. (TEIXEIRA, 2001; TEIXEIRA, 2005).

A respeito da aproximação dos conteúdos com a realidade do discente como estratégias que melhoram o aprendizado, contribuindo consideravelmente para o desenvolvimento total dos indivíduos, não apenas como estudante, mas como cidadão crítico e consciente,frente aos avanços tecnológicos, científicos e sociais da humanidade, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM, deixa claro que:

> “Se a realidade dos alunos, seus conhecimentos e vivências prévias, forem considerados como ponto de partida, o ensino da Biologia fará sentido para o aluno e a compreensão dos processos e fenômenos biológicos será possível e efetiva. Concorre a favor da contextualização o fato de que estamos inseridos em um mundo biológico, mais do que isso, fazemos parte dele. Além disso, em um mundo cada vez mais globalizado, acontecimentos

> distantes podem afetar diretamente a vida do aluno e constituir pontos de partida para tornar os conteúdos biológicos mais atraentes" (BRASIL,2006, pag. 34).

Entre os conteúdos mais apontados na literatura como complexos e de difícil aplicação por parte dos professores e entendimento dos alunos aparecem: Genética, Fisiologia (humana e vegetal), Evolução Biológica, Bioquímica, Citologia, Respiração Celular, Biologia Celular e Molecular, dentre outros(SETÚVAL e BEJARANO, 2009), (ROCHA et al., 2013 ; TEIXEIRA, 2001), sendo que os mesmos estudos a esse respeito apontam para as dificuldades como resultados de uma formação inicial provavelmente tecnicista, na qual o foco está voltado em grande maioria para o conhecimento técnico científico, sem a preocupação em formar docentes aptos para mediar e contextualizar o saber científico com a vida dos indivíduos envolvidos no processo de ensino aprendizagem.

Ao serem abordados diversos conteúdosnos cursos de Biologia, seja no contexto acadêmico ou da educação básica, é primordial levar em consideração a necessidade de que seja alcançada a plena alfabetização biológica do indivíduo, na qual o aluno adquire a capacidade de utilizar os conceitos biológicos junto com outras áreas, e assim aplicar na resolução de problemas reais, sejam de caráter individual ou coletivo. Penick (1998), afirma que um sujeito biologicamente alfabetizado "sabe exatamente o lugar da biologia entre outras ciências,sabe a história e a natureza da biologia e entende as interações entre a biologia e a sociedade".

Assim sendo, torna-se de suma importância a qualidade na formação acadêmica, para os cursos de licenciaturas, haja vista que um profissional qualificado seja capaz de promover mudanças significativas no seu ambiente de trabalho, no caso dos professores de Ciências e Biologia podem contribuir fortemente para o desenvolvimento multicognitivo, crítico e social do seu alunado, através da contextualização dos conteúdos com o cotidiano social dos mesmos, atendendo aos pressupostos recomendados nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Destarte, o objetivo da pesquisa foi identificar quais conteúdos estão entre os mais complexos para os professores lecionarem na educação básica de acordo com a opinião dos alunos do último ano, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e dos professores da educação básica.

**Desenvolvimento:**

Perante os objetivos supracitados, optou-se por utilizar a abordagem quanti-qualitativa, (BRUGGEMANN e PARPINELLI, 2008). Como afirma Gatti (2004), "há problemas educacionais que para sua contextualização e compreensão necessitam ser qualificados através de dados quantitativos".

A pesquisa foi realizada nas cidades de Altamira e Brasil Novo, Pará, foram acionados para contribuir com a pesquisa, professores de Ciências e Biologia da zona urbana e discentes do curso de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal do Pará, cursando o último ano de graduação, totalizando desta forma 20 sujeitos, sendo 06 professores e 14 discentes.

Brasil Novo e Altamira são município no interior do Pará, na porção transamazônica. Com 14.984 e 108.382 habitantes, respectivamente. A cidade de Brasil Novo conta com um colégio de ensino médio e dois de ensino fundamental, tendo em média 24 e 135 docentes, respectivamente. (IBGE, 2015)

Aproximadamente 80 % da amostra de professores de ciências e 100% de biologia, atuantes até o primeiro semestre de 2016, e 73.7 % dos graduandos contribuíram com o trabalho.As técnicas de coleta de informações, foram questionários e entrevistas para obtenção dos registros, seguindo com a triagem dos dados (BARBORSA, 1998; CHAER et al., 2012).

As perguntas contidas nos questionários versavam sobre os assuntos estereotipados como os mais ou complexos para lecionar em Ciências e Biologia na educação básica, segundo a visão dosdocentes atuantes, e as entrevistas versavam sobre essa mesma ótica de modo que osdiscentes deveriam justificar suas respostas.

Para melhor análise dos dados organizou-se os resultados nas áreas de conhecimento em que as temáticas destacadas pelos sujeitos se enquadravam, delimitando essas áreas a partir das principais linhas de conhecimento apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais: Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde. (BRASIL, 1998).

Para apresentação dos dados de forma mais compreensível, foram sistematizados estatisticamente para obtenção de porcentagens e gráficos, utilizando para isso o Microsoft Office Excel®. Utilizou-se também o método de Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2004), de modo que a análise de conteúdo deve ter uma sequêncialógicade organização, passando por diferentes fases: pré análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

**Resultados e discussões:**

Os resultados obtidos com os alunos do último ano do curso de ciências biológicas, demonstraram que os conteúdos mais difíceisde serem lecionados na opinião destes,são: Zoologia, Ecologia, Meio Ambiente, Genética, Microbiologia, Corpo Humano, Física e Química, sendo que os três últimos citados obtiveram um grande destaque pelos entrevistados, como pode ser observado no gráfico a seguir (Fig. 01).

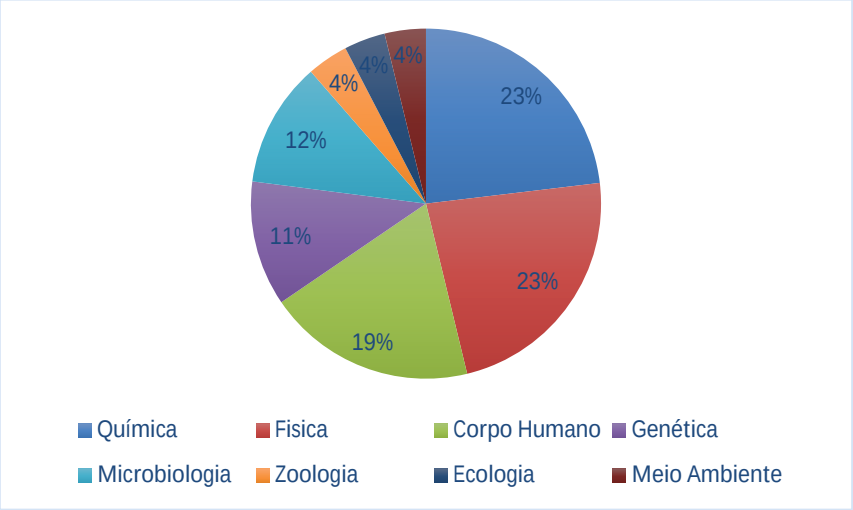



Figura 01: Conteúdos mais complexos para lecionar, segundo os graduandos.

Ao serem solicitados que justificassem suas respostas, argumentaram sobre diversos fatores que contribuem para tal problema, entre eles: a falta de estrutura, deficiência na formação acadêmica, déficit na carga horária do curso, falta de autonomia do professor para ministrar os conteúdos, e especificidade dos assuntos, que de acordo com os discentes tornam os conteúdos abstratos e difíceis de serem relacionados com a realidade do alunado.

De acordo com os professores da educação básica, as temáticas consideradas como mais complexassão: Química, Física, Genética e Microbiologia. Tendo Genética o maior percentual de citações, estes resultados são demonstrados no gráfico a seguir (Fig. 02).

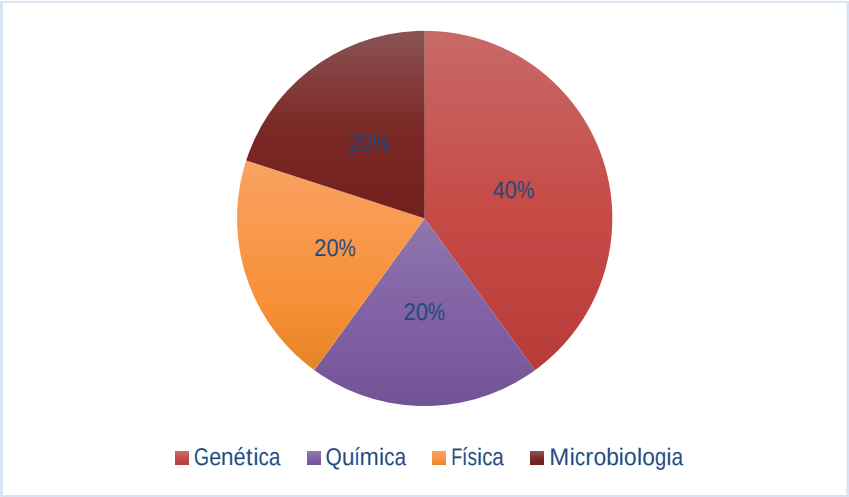



Figura 02:Conteúdos mais complexos para lecionar, segundo os professores atuantes.

A dificuldade do professor para lecionar determinado assunto pode refletir em um menor interesse do aluno por aquela temática, é importante que o professor não deixe a sua dificuldade influenciar na formação discente, buscando formas de inovar o ensino. Quanto a isso,Setúval e Bejarano(2009) advertem:

> "...podemos considerar que os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, principalmente no que se refere aos assuntos ligados à genética, especificamente, no ensino de Ciências e Biologia".

Dessa forma, os modelos didáticos são veículos de contribuição tanto para facilitar e intensificar o ensino, quanto para a aprendizagem dessas temáticas. Em suas justificativas os docentes assinalam as dificuldades nesses conteúdos como decorrências de fatores intrínsecos à educação, que contribuem negativamente no desempenho profissional, citando como maiores propulsores: aausência de laboratórios, espaços físicos adequados, bem como carênciade material didático.

Embora os educadores tenham citado apenas fatores estruturais como justificativa para suas dificuldades em abordar estes teores de forma significativa, os acadêmicos se referiram a diversos fatores.Pode-se observar que Química, Física, Genética e Microbiologia são osconteúdos que ambos detectaram como os mais complexos (Fig. 03).

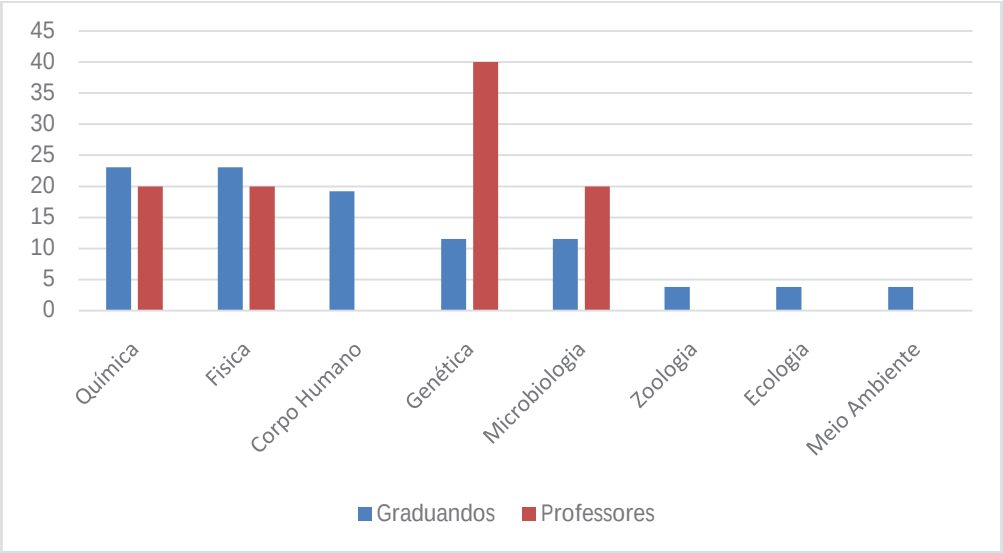



Figura 03: Comparação entre as respostas dos acadêmicos e docentes.

Alguns estudos disponíveis na literaturanos remetem aos mesmos temas como complexos sob a ótica dos profissionais e acadêmicos (SETUVAL e BEJARANO, 2009; ROCHA et al, 2013; TEIXEIRA, 2001), de modo que se torna perceptível as limitações educacionais e que estas abrangem uma gama de indivíduos, seja na formação inicial ou no exercício da docência.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que os conteúdos com maior dificuldade de visualização no dia a dia tendem a se apresentar como mais complexos.Zoologia, Ecologia e Meio ambiente são temáticas de fácil assimilação e exemplificação, enquanto Química, Física eGenética, exercem uma necessidade imagética para a compreensão, sendo complexa para o aluno e de maneira mais intensa para o professor que deverá ensinar.

Lima et al. (2006) decorre que o professor de Ciências vivencia uma série de desafios, dentre os quais o de ter que disponibilizar as constantes descobertas científicas e tecnológicas de forma acessível para os discentes, isso requer uma busca de conhecimentos e atualização, devido sempre estarem surgindo novas descobertas científicas. Esses desafios podem se tornar mais complexos devido possíveis deficiências nas graduações.

Para que as dificuldades em lecionar alguns assuntos, devido a complexidade que os mesmos apresentam, possa ser extinta os professores podem apostar em cursos de formação continuada, que sãoveículos promotores de maior suporte e capacitação profissional.

## Considerações Finais

Com base nos resultados adquiridos na pesquisa é possível perceber queos assuntos, atribuídos pelosgraduandos como complexos para serem lecionados, eram congruentes com

os obstáculosque osprofessores atuantesdemonstravam possuir, isso pode ser explicado pela deficiência na formação inicial, bem como o fato das temáticas seremimplexas e específicas, apresentando dificuldades para serem correlacionados com a realidade do aluno em virtudeda utilização de metodologias básicas, sem uma busca por inovar, haja vista que o ser humano é tendencioso ao comodismo.

Portanto, torna-se imprescindível oferecer aos acadêmicos uma formação mais dinâmica, além de condições estruturais favoráveis tanto para o aprendizado dentro das universidades, quanto para a sua atuação nas instituições de ensino, sendo ainda necessário que o próprio aluno tenha convicção de seus anseios, tornando-se um participante ativo do ensino-aprendizagem, e que o professor quando construtor do conhecimento, busque superar as problemáticas educacionais, se apropriando de conceitos e metodologias diversificadas que lhe propicie ser um profissional de qualidade.

**Referências:**

BARBOSA, E. F. Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais. *Educativa (Instituto de Pesquisa e Inovações Educacionais). Publicação interna*, 1998. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf>. Acesso em: 25 de maio de 2016.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. 3ª. *Lisboa: Edições*, v. 70, 2004.

BRASIL, Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. **Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**, v. 2, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33672>. Acesso em: 24 de maio de 2016

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília (DF), 1998

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília (DF), 1997.

BRUGGEMANN, M. O.; PARPINELLI, M. A. Utilizando as abordagens quantitativa e qualitativa na produção do conhecimento. **Rev Esc Enferm** USP, v. 42, n. 3, p. 563-8, 2008.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Revista Evidência*, v. 7, n. 7, 2012.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. *Educação e Pesquisa*, v. 30, n. 1, p. 11-30, 2004.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, Censo Demográfico 2015. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/2K9>. Acesso em 27 de agosto de 2016.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife.**Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação, Rio de Janeiro**, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n52/a08v1452>. Aceso em: 26 de maio de 2016.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. de L., Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 4, n. 2, p. 165-182, 2010. Disponível em:<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/94/88>. Acesso em 23 de maio de 2016

PENICK, J. E. Ensinando "alfabetização científica". **Educar em Revista**, n. 14, p. 91-113, 1998. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/er/n14/n14a07.pdf>. Acesso em: 24 de maio de 2016

ROCHA, T. de O., et al. Obstáculos enfrentados por professores do ensino médio na abordagem da evolução biológica em Itapetinga-BA. In: **RevistaMetáfora Educacional (ISSN 1809-2705)** - versão on-line, n. 15, p. 252-267, 2013. Disponível em: <http://www.valdeci.bio.br/revista.html>. Acesso em: 26 de maio de 2016

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de Genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis**, 2009. Disponível em:<http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1751.pdf>. Acesso em 24 de maio de 2016

TEIXEIRA, L. C. R. S.; OLIVEIRA, A. M. A relação teoria-prática na formação do educador e seu significado para a prática pedagógica do professor de biologia. **Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências**, v. 7, p. 1-23, 2005. Disponível em:

<http://portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/102/151>. Acesso em: 24 de maio de 2016.

TEIXEIRA, P. M. M. Reflexões sobre o Ensino de Biologia realizado em nossas escolas. **3 Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 2001. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o114.htm>. Acesso em: 24 de maio de 2016.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 67, 2011. Disponível em: <http://portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/309>. Acesso em: 24 de maio de 2016

# PLANEJAMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROBLEMATIZADORA PARA O ENSINO DE ORIGEM DA VIDA E EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Edyla Silva de Andrade (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ)

Lana Claudia de Souza Fonseca (Instituto de Educação/Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino - UFRRJ )

## RESUMO

Este trabalho é um relato de experiência sobre o planejamento de uma sequência didática, baseada em uma metodologia de ensino problematizadora, tendo como temática a Origem da Vida e Evolução Biológica. Essa sequência foi trabalhada com o 7º ano do ensino fundamental em uma escola pública da rede estadual do Rio de Janeiro. A sequência didática planejada e os conteúdos foram organizados de maneira que as aulas se iniciassem a partir da exposição de questões pelos alunos que problematizavam a realidade. Assim, ao adotar esta perspectiva de ensino a partir da metodologia problematizadora, me tornei uma profissional mais reflexiva e crítica, pois fui capaz de transformar a minha prática em sala de aula, a partir das questões que emergiam dos meus alunos.

**Palavras-chave**: Metodologia de ensino; Origem da Vida; Evolução Biológica; Planejamento; Sequência didática.

## INTRODUÇÃO

O presente relato tem como objetivo compartilhar a experiência do desenvolvimento de um planejamento de ensino a partir de uma perspectiva de ensino problematizadora. Atuando como professora de Ciências do ensino fundamental da rede pública estadual de educação do Rio de Janeiro, desde 2014, venho procurando uma alternativa ao que se refere à “aula” apenas como exposição do conteúdo de uma disciplina. Quando comecei a trabalhar com os temas sobre a Origem da Vida e Evolução Biológica, percebi a tamanha complexidade da abordagem dos mesmos, tanto nos diversos conhecimentos que os alunos já possuíam e expressavam sobre o tema, quanto na própria Ciência.

Assim, neste trabalho será relatado o planejamento de uma experiência realizada no 1º

bimestre de 2016, com duas turmas de 7º Ano de um Centro Integrado de Educação Pública, localizado no município de Nova Iguaçu, Baixada Fluminense do Rio de Janeiro, sobre temática Origem da Vida e Evolução Biológica, que objetivou despertar a curiosidade dos alunos sobre as questões científicas, ampliar a autonomia dos mesmos na construção dos seus conhecimentos e, assim, (re)construir significados sobres estes temas, a partir de uma sequência didática baseada em uma metodologia problematizadora.

Dessa forma, na sequência didática planejada, os conteúdos foram organizados de maneira que as aulas se iniciassem a partir da exposição de questões que problematizavam a realidade. Assim, os alunos mobilizavam seus conhecimentos para explicá-las e, então, a partir das falas que emergiam, eu, como professora, mediava a discussão e sistematizava o conteúdo científico escolar.

**Delineamento Teórico e Metodológico**

A Evolução Biológica é apontada como eixo norteador e articulador das Ciências Biológicas, entretanto as temáticas sobre a Origem da vida e a Evolução Biológica são difíceis de serem trabalhadas pois, no ambiente escolar, encontramos um embate de ideias entre o professor, como representante da voz científica e o aluno que já possui concepções baseadas em outros conhecimentos, o que leva a construções próprias sobre essas temáticas.

Assim, ao pesquisar sobre o que os alunos entendem por “Evolução” ou “Origem da Vida”, o professor entrará em contato com diferentes explicações individuais dos alunos. Para Bizzo (1995, p.36) existem diferentes formas de conceber e explicar a origem da vida e do universo, e seria ingênuo esperar que uma simples explicação do professor, por melhor e mais plausível que possa parecer, possa ser suficiente para modificar crenças compartilhadas por toda a esfera de relações dos alunos.

Diante deste contexto e relacionando-o ao ensino de Ciências, uma ideia fundamental para a sua compreensão é compreender a evolução das espécies e, consequentemente, a evolução dos pensamentos científicos sobre este assunto. Até o momento, nos parâmetros em que se baseiam os currículos escolares, o aluno começa a ter contato com as primeiras ideias sobre diversidade biológica e sua classificação por volta do 7º ano do ensino fundamental. Ou seja, durante muitos anos de escolaridade, os alunos estão em contato com diversos conhecimentos e vivenciando experiências e, por isso é inegável o conhecimento popular que já possuem sobre este e outros conceitos.

Logo, a metodologia utilizada no planejamento foi baseada nas concepções de problematização tendo como referenciais teóricos e metodológicos, o cientista e filósofo Gaston Bachelard (1996) e o educador Paulo Freire (1983;2015). Diante disso, para Bachelard (1996), na construção do conhecimento existe uma noção de ruptura com o conhecimento popular. Bachelard afirma que existem alguns obstáculos para a construção científica e a observação primeira é sempre um obstáculo inicial da cultura científica. Então, a partir deste obstáculo inicial, muitas vezes concreto e de fácil compreensão, podem surgir as generalidades de primeira vista. Segundo Bachelard *apud* Bulcão (2009), o obstáculo da generalização prematura bloqueia o dinamismo do pensamento na medida em que lhe dá uma clareza falsa e enganadora sobre os fenômenos.

Assim, ao realizar o levantamento das concepções dos alunos para que as questões iniciais pudessem emergir, percebi que a maioria deles possui interpretações fixistas e/ou religiosas para o surgimento do universo, da vida e como os seres vivos evoluíram. Dentre as dezenas de respostas, os alunos afirmaram que: Deus criou tudo que existe, que surgimos da terra, que evoluímos de Adão e Eva e que Evolução significa melhorar e crescer. No entanto, articulando as ideias de Bachelard às falas dos alunos, estas poderiam ser consideradas obstáculos para a compreensão das teorias científicas propostas destes temas.

Apesar disso, acredito que os conhecimentos que os alunos trazem de fora para escola, possuem um grande potencial epistemológico e, por isso, não podem ser desconsiderados. Assim, tendo como ponto de partida o conhecimento do aluno, ele participará ativamente da aula, quando esta for planejada para propiciar e valorizar sua iniciativa. Não há nada que mais contradiga e comprometa a emersão popular do que uma educação que não jogue o educando às experiências do debate e da análise dos problemas e que não lhe propicie condições de verdadeira participação (FREIRE, 1983, p.93).

O professor pode ir além do papel de fonte de informação, assumindo seu papel como orientador das ações, incentivando o diálogo e conduzindo a investigação para que o aluno aprenda com autonomia. Deste modo, afirma Freire (2015, p.97), o educador problematizador re-faz, constantemente, seu ato cognoscente, na cognoscitividade dos educandos. Estes, em lugar de serem recipientes dóceis de depósitos, são agora investigadores críticos, em diálogo com educador, investigador crítico, também.

Portanto, foi através da pesquisa em sala de aula que pude transformar a relação entre a minha prática de ensino e o conhecimento. E então, pude utilizar o conhecimento de forma que não fosse exclusivamente através da figura expositiva, porém, a partir de uma metodologia de ensino mais dialogada e considerando a realidade dos alunos.

## METODOLOGIA

### Construindo a Sequência Didática Problematizadora

O ponto de partida desta investigação foi ter a consciência de que os alunos já possuíam suas próprias ideias sobre a história dos seres vivos, suas concepções sobre a origem e (possíveis) mudanças. Então, acredito que ao problematizar temas nas aulas de ciências, o processo de ensino e aprendizagem pode se tornar mais significativo. A abordagem problematizadora consistiu em um trabalho sistemático, que levou em consideração os conhecimentos dos alunos, abordando questões que tivessem significado para os mesmos e permitindo uma maior compreensão da construção de seus conhecimentos.

Diante disso, a escolha do caminho metodológico do planejamento das aulas deveria considerar os conhecimentos dos alunos e para a realização das mesmas foi escolhida uma abordagem diferente da tradicional, com a metodologia da problematização que Delizoicov *et al* (2002) apresentam. Os autores defendem a metodologia por problematização, baseadas na ideia dos temas geradores de Paulo Freire, dividida em três momentos pedagógicos: o Estudo da Realidade, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do conhecimento.

O Estudo da Realidade consiste no levantamento dos conhecimentos prévios e a problematização das questões a partir dos alunos, identificando suas interpretações sobre o tema proposto. Enquanto na Organização do Conhecimento, há apresentação dos conhecimentos científicos escolares através do professor. O professor sistematiza o conhecimento científico necessário para a compreensão do tema, selecionando os conhecimentos científicos que serão confrontados com as ideias que os alunos apontaram no Estudo da Realidade. Nesta etapa, o professor pode organizar o conhecimento com a ajuda dos alunos, expondo as principais ideias no quadro, em mapas conceituais, textos, entre outros materiais. Já na última etapa, a Aplicação do Conhecimento, o aluno deverá ser capaz de fazer relações e generalizações a partir da organização dos conhecimentos científicos, servindo de análise da problematização inicial e também na elaboração de novas questões (DELIZOICOV *et al*, 2002, p.200-202).

Nas etapas descritas por Delizoicov *et al* (2002), o que interliga todas elas é o diálogo. O diálogo é descrito por Freire (2015, p.109) como um encontro dos homens mediatizados pelo mundo, e assim, através do diálogo, que são solidificadas as reflexões e as ações dos sujeitos envolvidos e que esta dialogicidade se materializa como prática de liberdade. Então, o professor pode ir além do papel de fonte de informação, assumindo seu papel como orientador das ações, incentivando o diálogo e conduzindo a investigação para que o aluno aprenda com

autonomia.

Portanto, a metodologia de ensino-aprendizagem adotada para a construção dos planos de aula propostos, foi baseada nas concepções de problematização tendo como referenciais teóricos e metodológicos, o cientista e filósofo Gaston Bachelard e o educador Paulo Freire. Em síntese, enquanto para Freire o "problema" pode ser considerado um eixo, pois surge de questões oriundas da realidade dos alunos, e propicia o desenvolvimento das atividades mediadas pelo professor, para Bachelard o "problema" seria a origem do conhecimento, para a construção do saber científico sendo capaz de ser delimitado a partir dos obstáculos epistemológicos expostos pelos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde 2012, o Currículo Mínimo da rede pública estadual de educação do Rio de Janeiro existe para auxiliar o planejamento escolar. Este currículo contém orientações para que competências e habilidades sejam desenvolvidas ao longo do ano letivo para cada série e bimestre. Assim, no 7º Ano do 2º segmento do ensino fundamental, o tema a ser trabalhado para o cumprimento deste currículo no 1º Bimestre é "Os Mecanismos da Evolução". Logo, a abordagem problematizadora levou em consideração os conhecimentos dos alunos, abordando questões que tivessem significado para os mesmos, tendo como base o conteúdo do Currículo Mínimo adotado pela rede de estadual de ensino.

A metodologia problematizadora quase sempre é associada à figura de Paulo Freire. Ele defendeu esta forma pedagógica, capaz de libertar os homens dos seus opressores e, assim, seria um prática emancipadora do homem oprimido. Dessa forma, Freire defendeu o diálogo entre os conhecimentos dos educandos e educadores como fundamentais para o ato educativo que visa transformações.

Então, baseado nas ideias de Paulo Freire do processo de codificação-problematização-descodificação, Delizoicov *et al* (2002) propuseram a metodologia problematizadora, que tem como ponto de partida as palavras ou os temas experienciados pelos alunos, que então serão articulados com o conhecimento científico através de um processo dialógico, entre alunos e professor. Posteriormente, todo este processo é sistematizado pelo professor com a ajuda dos alunos e por fim, na etapa de aplicação do conhecimento, o aluno deverá ser capaz de fazer relações e generalizações a partir da organização dos conhecimentos científicos servindo de análise de toda a problematização.

Diante disso, as aulas baseadas na metodologia da problematização foram planejadas semanalmente e totalizaram seis (6) temas que tiveram durações variáveis por aula ao longo do bimestre. Assim, contemplando o Currículo Mínimo e a metodologia problematizadora descrita, a sequência didática foi constituída das seguintes aulas:

| Planos de Aula | Descrição |
|---|---|
| | **Objetivo da sequência didática:** Despertar a curiosidade dos alunos sobre as questões científicas, ampliar a autonomia dos mesmos na construção dos seus conhecimentos e, assim, (re)construir significados sobre Origem da Vida e Evolução. |
| **Aula 1 – Método Científico** | A proposta desta aula foi apresentar aos alunos o Método Científico, que é a base de toda a pesquisa científica, para que pudessem compreender, de uma forma geral, as etapas essenciais das pesquisas científicas para a produção de conhecimento.<br>Objetivo: Conhecer as etapas que compreendem o método científico e compreender o trabalho de formulação de hipóteses e teorias que serão futuramente estudadas.<br>Os alunos observaram objetos, como uma caixa, velas, descreveram suas características, e em grupos fizeram pequenos relatórios. A partir disso, houve discussão das impressões de cada um e a sistematização do conceito de método científico, além da aplicação em exercícios que envolvessem situações do cotidiano |
| **Aula 2: Universo e Vida** | Compreender a origem do universo, fato este que propiciou que existíssemos, intriga a humanidade desde os tempos mais remotos. Esta aula foi baseada essencialmente no levantamento de concepções dos alunos sobre o surgimento do universo e da vida, para posterior aproximação das mesmas com as interpretações científicas.<br>Objetivo: Levantamento de concepções dos alunos sobre o surgimento do universo e da vida com registros no quadro e em desenhos. |
| **Aula 3: Teorias para a Origem da Vida** | Abordar sobre a origem da vida é polêmico, pois é um tema repleto de mistérios, hipóteses e descobertas. Nesta aula, os alunos puderam conhecer as principais teorias estudadas para o surgimento da vida na Terra.<br>Objetivo: Conhecer as diferentes teorias científicas sobre o surgimento do universo e da vida na Terra e identificar suas principais características.<br>Foram levantadas as teorias dos alunos para a origem da vida e também puderam conhecer as principais teorias científicas. A partir dos vídeos exibidos foram realizadas discussões sobre as diferentes teorias e suas impressões. |

| | |
|---|---|
| **Aula 4: A Evolução e suas teorias** | O significado da palavra Evolução, no sentido biológico, consiste na mudança das características hereditárias de grupos de organismos ao longo do tempo. Os alunos puderam conhecer um sentido biológico sobre a evolução, além de compreender as principais ideias dos dois principais cientistas que discutiram este tema: Jean Baptiste Lamarck e Charles Darwin.<br><br>Objetivos: Compreender o conceito de Evolução para a Ciência; Conhecer as principais teorias da evolução de Darwin e Lamarck e suas características, e assim diferenciá-las do fixismo e então identificar os mecanismos de evolução descritos nas teorias propostas.<br><br>Esta aula foi dividida em dois momentos: Levantamento da concepção de "Evolução" e sistematização sobre os cientistas e suas ideias evolutivas. Além da exibição de vídeos e discussões, os alunos desenharam histórias aplicando as teorias de Lamarck e ainda realizaram uma atividade sobre a Seleção Natural simulando os "Tentilhões de Galápagos" encontrados por Darwin em sua viagem. |
| **Aula 5: Evolução do ser humano** | Nesta aula, ao investigar a evolução do ser humano, os alunos puderam aguçar a sua curiosidade, conhecer e discutir suas ideias sobre a nossa evolução.<br><br>Objetivo: Conhecer a historicidade da evolução humana e compreender os aspectos relevantes de cada período da evolução humana.<br><br>Levantamento de concepções, a partir de algumas questões discutidas em grupo e posteriormente socializada com a turma. Exibição de um trecho de documentário, discussão e revisão das questões respondidas anteriormente. |
| **Aula 6: Evidências da Evolução** | Registros fósseis podem ser considerados como fortes evidências da evolução porque são capazes de fornecer indícios de parentesco dos seres vivos atuais ao observarmos as modificações contínuas das espécies. Nesta aula, a proposta foi trabalhar a partir das noções de tempo histórico e geológico, a fim de compreender o que são os fósseis, como são formados e sua importância para a Evolução.<br><br>Objetivo: Diferenciar o tempo histórico do tempo geológico para compreender a dimensão do tempo geológico e suas escalas de medida a fim de comparar com as ideias de imutabilidade dos seres vivos e da Terra da teoria fixista.<br><br>Trabalho a partir das noções de tempo histórico e geológico a fim de compreender o que são os fósseis, como são formados e sua importância para a Evolução. |

Para a aplicação desta sequência didática problematizadora, foram utilizados recursos além dos tradicionais quadro-branco e pilot como: vídeos para iniciar discussões sobre o tema e, também, após a etapa da sistematização para as considerações finais sobre a temática;

telefone celular, para o registro de fotos e áudio, além dos materiais de baixo custo para as atividades práticas de Observação (Aula 1) e da Seleção Natural (Aula 4) como caixa de papelão, pregadores, velas, pinças, tesouras, alguns tipos de sementes.

Enquanto as propostas de avaliação foram as mais variadas: em alguns momentos os levantamentos de concepções iniciais foram registrados em fotos e áudios; atividades práticas de observação, registro de relatórios, discussão em pequenos grupos, questões sobre os temas (exercícios), questões que foram registradas (ora individualmente, ora em grupo) em desenhos e pequenos textos. Outra forma de avaliação foi qualitativa, observando a participação dos alunos e ouvindo seus relatos espontâneos, *feedback* sobre as aulas.

Assim, a partir das avaliações realizadas ao final de cada aula, observei que mesmo que os alunos resistissem a algumas teorias/ideias científicas como, por exemplo, o surgimento do universo, da vida ou evolução dos seres vivos, principalmente devido às próprias questões sociais e religiosas, eles conseguiam aprender sobre as temáticas e desenvolver argumentos críticos sobre as mesmas.

Além disso, se tornaram sujeitos muito mais ativos e questionadores durante todo o processo de ensino e aprendizagem. Como professora, foi um grande desafio construir e realizar este tipo de planejamento, já que desde a formação inicial, na maioria das vezes, existe o condicionamento em que aulas devem ser focadas na figura do professor que detém e expõe todo o conhecimento e, os alunos, como apenas sujeitos que absorvem informações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, toda a reflexão sobre a minha própria prática e meus anseios me levaram a propor esta investigação, que inicialmente buscava compreender como meus alunos aprendiam sobre Origem da Vida e a Evolução dos seres vivos, que para mim, sempre foram temas muito instigantes. Entretanto, no decorrer da vivência profissional pude perceber que a minha verdadeira questão era o “como ensinar?”.

Dessa forma, após adotar uma perspectiva de ensino a partir da metodologia problematizadora, me transformei como professora e também me descobri pesquisadora, porque me tornei uma profissional mais reflexiva e crítica. Assim, fui capaz de transformar a minha prática em sala de aula, a partir das questões que surgiram dos meus alunos através das relações sociais estabelecidas, além de todo o conhecimento acadêmico, escolar e científico.

E por fim, as aulas desenvolvidas durante este período geraram a base de um produto

educacional para a pesquisa de dissertação de Mestrado, e assim, a sequência de aulas propostas baseadas na problematização será transformada em um caderno didático que, futuramente, poderá servir de apoio para outros professores.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Trad: Esteia dos Santos Abreu, Editora Contraponto, 1ª Ed Rio de Janeiro, 1996.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil? .** São Paulo: Ática, 1998.

BULCÃO, M. **O racionalismo de ciência contemporânea: Introdução ao Pensamento de Gaston Bachelard.** Ed. Rev e ampl. Ideias &Letras, Aparecida-São Paulo, 2009.

DELIZOCOIV et al. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 14ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**.59ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

# A ABORDAGEM CTS NA VISÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM ESCOLAS PÚBLICA DA REGIÃO NORTE DO PARANÁ

Valéria Brumato Regina (Universidade Estadual de Maringá – CNPQ)

**Resumo**

O objetivo deste trabalho foi analisar a visão de professores de Ciências da Natureza, que atuam em escolas públicas da região norte do Estado do Paraná, sobre a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e suas aplicações em sala de aula. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários durante um curso de formação continuada sobre Tendências e Metodologias em Ensino de Ciências. Os resultados mostram que a maioria dos professores não conhece a abordagem CTS, por isso não a incorporam em suas práticas, e aqueles que afirmaram conhecê-la, apresentam concepções equivocadas acerca da mesma. Desta forma, é fundamental que esta abordagem seja contemplada na formação continuada de professores segundo uma perspectiva de ensino de ciências mais crítica e contextualizada.

**Palavras chave:** CTS, ensino de ciências, formação continuada.

## Introdução

Diante das crescentes inovações tecnológicas da sociedade atual, a educação científica nunca foi tão necessária visto que o cidadão "desconectado" tem dificuldade em acompanhar os avanços e discussões em diversas esferas da sociedade – política, econômica, educacional, saúde, entre outras - estando, muitas vezes, totalmente alheio aos acontecimentos decisivos, de forma a privar-se de exercer seus direitos de cidadão. Segundo Silva (2002, p. 73) [...] na sociedade moderna, a verdade científica é a base para que se possa intervir nos fenômenos ou fatos e, fundamentalmente, ela instrumentaliza o homem para que ele possa agir (SILVA, 2002, p.73).Nesta perspectiva, a escola deve aproximar a comunidade escolar da ciência, que não pode mais ser interpretada e aceita como algo neutro, distante da sociedade, mas sim uma produção humana, realizada por pessoas que buscam soluções para problemas enfrentados pela sociedade atual. Neste contexto, na década 60, muitos currículos de ensino de Ciências, em vários países, incorporaram a abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – que visa formar alunos mais críticos e participativos, numa sociedade em crescente influência da ciência e da tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Os estudos sobre CTS compõem programas multidisciplinares que ressaltam as relações sociais entre a ciência e a tecnologia, compartilhando " (a) a rejeição da imagem da ciência como uma atividade pura; (b) a crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; e (c) a condenação da tecnocracia" (CEREZO, 2002, p. 9).

Também há na literatura científica a denominação CTSA, que é a incorporação das questões ambientais ao enfoque CTS, devido aos problemas de ordem natural presenciados no meio ambiente, os quais vêm sendo intensificados pelas ações humanas. Sendo assim, a incorporação da letra "A" ao CTS é altamente relevante porque:

> [...] aqueles que promovem a expressão CTSA não estão dizendo que o A não está contido em CTS, mas que se destinam a dar maior ênfase no aumento da educação científica, indo ao encontro de um tratamento particularmente inadequado de questões ambientais, mesmo quando relações CTS são incorporadas (VILCHES; PÉREZ, 2010, p. 3).

Nesse contexto, podemos perceber a preocupação em garantir que as questões ambientais não sejam esquecidas, pois, ao destacar Ciência-Tecnologia-Sociedade, corre-se o risco de não se compreender que a questão ambiental está aí implícita. Por outro lado, ao nomear Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, pode-se ter uma maior garantia de que as questões ambientais não sejam esquecidas no ensino de ciências. Portanto, o termo CTSA é um desdobramento do movimento CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), com destaque para o aspecto ambiental – donde a inserção da letra "A" na sigla (AIKENHEAD, 2003).

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002, p. 175), "num ensino CTSA, que valoriza contextos reais dos alunos, a aprendizagem dos conceitos e dos processos decorre de situações-problema cujas soluções se procurem alcançar ". Assim, nesta perspectiva de ensino é fundamental que o professor perceba que "a aprendizagem dos conceitos e dos processos surge como uma necessidade sentida pelos alunos para encontrar respostas adequadas a tais situações" (p. 175).

Ainda, de acordo com os autores "neste processo, a construção de conceitos desenvolve a criatividade e atitudes de interesse, e, portanto, de motivação dos alunos para com a aprendizagem das Ciências e até para com a própria Ciência" (CACHAPUZ, PRAIA E JORGE, 2002, p. 175).

Desta forma, a abordagem educativa designada CTS/CTSA apresenta-se como uma alternativa promissora que busca incorporar as inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade de forma a promover, além da aprendizagem de conceitos e teorias, uma visão ampla e crítica do processo de construção científico, que ocorre em um seio social e cultural.

De acordo com Santos (2001) a abordagem CTS acorda com o pensamento defendido por Paulo Freire por promover a humanização da educação, concebida em um meio cultural, segundo a ótica da cidadania. Para Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), tanto a abordagem CTS quando a perspectiva freiriana do processo educativo parte da incorporação de temas geradores como forma de promover o processo educativo.

**A metodologia da pesquisa**

Este trabalho faz parte de um projeto amplo intitulado "Monitoramento de Bacias Urbanas e Rurais – Análise Integrada da Qualidade da Água e Aspectos Socioeconômicos", que reúne pesquisadores de quatro Universidades, de cinco Estados (MA, SP, PR, RS). Esta pesquisa é uma das metas do subprojeto Rede de Monitoramento das Bacias do Rio Pirapó e do Paranapanema 3 e 4 - Análise e Monitoramento do Comportamento Hidrológico, desenvolvido pela Universidade Estadual de Maringá (PR) e financiado pela FINEP e CNPq, que prioriza a educação científica dos vários segmentos sociais (alunos, professores, técnicos ambientais, agricultores e comunidade em geral) que fazem parte das bacias em estudo, na perspectiva de instrumentá-los para uma participação crítica nas resoluções dos principais problemas inerentes às mesmas.

Este trabalho foi desenvolvido baseado nos preceitos da pesquisa qualitativa (BAUER; GASKELL, 2002) tendo como objetivo investigar se professores de ciências da natureza do ensino básico de escolas públicas, localizadas na bacia do rio Pirapó, na região norte do estado do Paraná, conhecem a perspectiva CTS e como desenvolvem atividades fundamentadas nesta perspectiva. A pesquisa foi realizada durante um curso de formação continuada oferecido a professores da rede pública do ensino básico que atuam com as disciplinas de ciências da natureza, acerca da temática "Tendências e Metodologias em Ensino de Ciências". Participaram desta pesquisa 58 professores de 41 escolas, sendo 50 do sexo feminino e 8 do sexo masculino. A formação acadêmica dos professores participantes foram: geografia (31), ciências biológicas (17), pedagogia (5), história (1), química (1) e normal superior (1). Para a coleta dos dados foi aplicado um questionário estruturado com perguntas relativas à perspectiva de ensino CTS e suas práticas docentes. Os dados foram analisados de acordo com a análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

**Resultados e discussão**

Os professores que responderam ao questionário fizeram parte de um curso de formação continuada mais abrangente que visa fundamentá-los com os pressupostos didático-pedagógicos para se trabalhar o tema bacia hidrográfica no currículo escolar. Por isso, os mesmos foram questionados sobre a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade com o intuito de verificar as suas concepções e conhecimento a respeito do assunto, para que a partir das respostas a equipe de pesquisadores da universidade pudesse elaborar o conteúdo sobre CTS de acordo com as dificuldades e vivências apresentadas pelos professores.

Ao serem questionados se conheciam a abordagem de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade de apenas 7 professores disseram conhece-la e 51 disseram não ter conhecimento a respeito. Perguntamos ainda, qual o principal objetivo desta abordagem de ensino e as respostas estão organizadas em categorias no Quadro 1. Ao analisar os dados, percebeu-se a falta de conhecimento e entendimento dos professores sobre a abordagem de ensino CTS/A e suas aplicações. Este resultado sugere que esta abordagem não foi componente da formação inicial e continuada de muitos destes professores corroborando com os resultados encontrados por Manassero e Vazquez (1998), Bispo Filho et. al (2013) e Miranda e Freitas (2014) que destacam a fragilidade dos conceitos acerca da perspectiva CTS/A na concepção de professores de ciências da natureza o que denota a falta de contextualização desta na formação de professores.

**Quadro 1: Categorias referentes ao conceito de CTS e seus respectivos objetivos, segundo respostas dos professores (Fonte: Os autores, 2015).**

| Categorias | Unidades de Análise |
|---|---|
| **A** - Orientação na produção e uso de produtos químicos e desenvolvimento sustentável. | 2 |
| **B** – A sustentabilidade para que o ensino seja aprendido pela sociedade. | 2 |
| **C** - Um elo de ligação entre a ciência e a tecnologia, usando os métodos tecnológicos para melhorar conhecimento do aluno inserido na sociedade. | 1 |
| **D** - Muito amplo, pois abordam vários temas envolvendo o meio e a sociedade. | 1 |

Ainda, de acordo com Auler e Bazzo (2001) um dos maiores problemas para a implementação da proposta CTS/A no ensino de ciência é a carência desta na formação inicial dos professores de ciências da natureza no Brasil o que destaca a importância da formação continuada como ferramenta de promoção para a efetiva reforma do ensino de ciências. Porém, de acordo com Roehing e Camargo (2011) no estado do Paraná não se tem informações acerca de cursos de formação continuada, para professores de ciências da natureza, o enfoque CTS/A o que pode justificar o desconhecimento desta perspectiva por parte dos professores que compõe a amostra desta pesquisa.

De tal modo, dos 58 entrevistados, apenas 07 declararam conhecer tal abordagem e destes foi perceptível as dificuldades em compreender a definição e os fundamentos da perspectiva CTS, associando-a muitas vezes a uma visão reducionista, relacionada diretamente as lutas dos movimentos ambientais, sendo a sustentabilidade o grande foco apontado pelos professores. Isto pode ser percebido na fala dos mesmos ao serem questionados sobre o principal objetivo desta abordagem de ensino:

> *"Orientação na produção e uso de produtos químicos e desenvolvimento sustentável." (*Professora de Ciências Biológicas).

> *"A sustentabilidade para que o ensino seja aprendido pela sociedade."* – (Professora de Ciências Biológicas).

Não pretendemos aqui minimizar a importância que as questões ambientais exerceram e exercem no movimento CTS/A, porém faz-se necessário uma compreensão holística do processo que abrange a abordagem em sala de aula, pois Farias e Carvalho (2006) salientam que restringir-se a uma única questão pode ser tão maléfico ao ensino quanto não abordar questão alguma. Apenas um professor enaltece a relação estabelecida entre ciência, tecnologia e sociedade, enfatizando o papel do ensino de Ciências na construção/formação do conhecimento. Pode-se perceber, ainda, uma visão tecnicista e progressista da ciência, como na fala do professor:

> *"Um elo de ligação entre a ciência e a tecnologia, usando os métodos tecnológicos para melhorar conhecimento do aluno inserido na sociedade ".* – (Professora de Geografia).

Uma das opções para tentar romper com o ensino tradicional (transmissão-recepção) dos conhecimentos científicos das ciências – em Química, Física, Biologia, Ciências ou em outras disciplinas – é a inserção dos estudos CTS/A no ensino, uma vez que estes visam "[...] trazer para os estudantes conhecimentos que os levem a participar da sociedade moderna, no sentido da busca de alternativas de aplicações de ciência e tecnologia, dentro da visão de bem-estar

social (ROBY, 1981 *apud* SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 62).

Embora o movimento CTS/A tenha surgido na década de 1960, esta abordagem tanto na formação inicial e continuada como no ensino básico ainda é pouco trabalhada. Aliado a isto, falta formação continuada para professores na área, além da ausência de atualização de leituras voltadas à educação e ao ensino de ciências, por parte dos próprios professores. No entanto, "apesar de sua origem não ter sido no contexto educacional as reflexões nessa área vêm aumentado significativamente, por entender que a escola é um espaço propício para que as mudanças comecem a acontecer" (PINHEIRO, et. Al, 2005, p.04).

Quanto a prática da abordagem CTS/A, foi possível perceber dificuldades em relação a sua aplicação sala de aula e aos recursos passíveis de serem utilizados na mesma, como o explicitado na questão: *"Você trabalha com a abordagem de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com seus alunos? Sim ( ) Não ( ) Se sim, como você desenvolve esta abordagem de ensino na sala de aula?"* na qual, apenas 7 professores de 58 entrevistados, referiram trabalhar com a perspectiva, como mostra no Quadro 2. Ainda, dos que trabalham com a perspectiva, a referência feita a ela evidencia a falta de conhecimento sobre como trabalhar em sala com conteúdos na formatação CTS/A. Esta realidade poder se relacionar com a insuficiência de sustentação teórico-epistemológica necessária para nortear a prática pedagógica docente, como o relatado por Zeidler et al., (2005) que destaca a importância dos conhecimentos epistemológicos para a formação que possa propiciar uma visão crítica e reflexiva acerca da ciência e suas relações com a sociedade e a tecnologia, no que tange a formação de valores na aprendizagem em ciências.

Dessa forma, observa-se que a formação do professor é uma importante estratégia no processo de implantação da abordagem CTS/A no ensino. Há a necessidade de formar os professores para trabalhar com tais perspectivas, sob o risco de que "podemos incorrer no erro da simples maquiagem dos currículos atuais com pitadas de aplicação das ciências a sociedade" (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 18). Ainda nesta questão, observou-se nas respostas dos professores a dificuldade em conceituar a própria prática dentro da abordagem CTS/A.

> *"Uso de TV pen-drive e computadores"* (Professora de Geografia).

> *"Não, mas...[...] acredito que sim, quando o meu aluno é levado a pensar, pesquisar e praticar a educação ambiental, marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema. "* (Professora de Geografia).

> *"Não, mas... [...] pode ser que sim, sem essa terminologia CTS*." (Professora de Química).

Para a primeira fala acima, o simples uso de um recurso é capaz de proporcionar a abordagem CTS/A enquanto que para a outra, a reflexão sobre as causas ambientais compreende a perspectiva CTS/A o que indica o desconhecimento destes professores com relação aos referenciais teóricos que norteiam a perspectiva em questão. Para, Farias e Carvalho (2006) seis diferentes abordagens em educação CTS são destacadas: a vocacional, a transdisciplinar, a histórica, a filosófica, a sociológica e a problemática. Assim, conhecer as diferentes abordagens CTS/A pode auxiliar os professores no delineamento de suas práticas e, consequentemente, na sua caracterização e efetivação no processo de ensino e aprendizagem.

**Quadro 2: Categorias referentes à abordagem CTS nas aulas dos professores (Fonte: Os autores, 2015).**

| Categorias | Unidades de Análise |
|---|---|
| **A-** Não trabalha com a abordagem CTS em suas aulas. | 51 |
| **B-** Trabalha, porém associados a outros conteúdos didáticos. | 2 |
| **C-** Uso de TV pen-drive e computadores. | 1 |
| **D-** Utiliza exemplos colhidos na mídia e acontecimentos locais e globais. | 1 |
| **E-** Trabalha sem utilizar a terminologia CTS. | 1 |
| **F-** Parte do conhecimento prévio do aluno, aprofunda o mesmo através do conhecimento científico e procura contextualizar com o cotidiano. | 1 |
| **G-** Trabalha enfatizando a questão ambiental. | 1 |

Outra dificuldade para que a abordagem seja incorporada nas escolas é apontada por Buch (2003), que reforça um dos pontos já citados acima por Santos e Mortimer (2002) e diz respeito a melhor capacitação docente.

> É imprescindível que os professores compreendam que esta abordagem é voltada para "um ensino-aprendizagem que estuda problemas mais relevantes para o aluno e, por isso com maiores possibilidades dos saberes construídos serem transferíveis e mobilizáveis para o seu cotidiano" (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 175).

Desta forma é importante destacar que o despreparo docente obstaculiza a reforma do ensino de ciências o que resulta, diretamente, nas dificuldades de ensino e aprendizagem significativa desfavorecendo que o aluno se aproprie da cultura científica e, portanto, possa atuar efetivamente como cidadão.

## Considerações finais

Por meio das análises aqui realizadas, foi possível perceber que a grande maioria dos professores não conhece a abordagem CTS/CTSA e, portanto, esta não integra a prática docente destes. Ainda, para aqueles que referiram conhece-la, foram identificadas inúmeras dificuldades em conceituar e explicitar a abordagem CTS dentro da própria prática, o que revela a importância da formação continuada para a superação destas dificuldades corroborando Bonzanini e Bastos (2009) ao destacarem a importância da formação continuada docente como ferramenta para suprir as lacunas da formação inicial, bem como manter o professor atualizado quanto às novas práticas de metodologias de ensino propostas na atualidade uma vez que, reformas e transformações educativas só se efetivam na *práxis* docente constituindo a formação continuada como subsídio essencial e meio privilegiado de inovação do ensino. Assim, enfatizamos aqui a necessidade da realização de cursos de formação continuada, segundo a perspectiva CTS, visto o potencial que esta agrega ao ensino de ciências, uma vez que cabe ao professor interpretar e refigurar os documentos oficiais de forma a propiciar ao alunado a formação cidadã proposta e vislumbrada por estes.

**Agradecimentos**

Agradecemos ao grupo de pesquisa SEMINARE pela colaboração com a pesquisa, em especial aos pesquisadores Ana Tiyomi Obara, Mara Luciane Kovalski, Poliana Barbosa da Riva e Maycon Raul Hidalgo.

## Referências Bibliográficas

AIKENHEAD, G. **STS Education**: **a rose by any other name.** In: A VISION for sciences education: responding to the work of Peter Fensham. 2003. Disponível em: <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsed.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2010.

AULER, D.A.; FENALTI, V.; DALMOLIN, A. M.T. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v2, n1, p.67- 84, mar.2009.

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 1-13, 2001.

BARDIN, Laurence**. Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Tradução: P. A. Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2002.

BISPO FILHO, D de O; MACIEL, M.D; SEPINI, R.P; ALONSO, A.V. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p.313-333, 2013.

BONZANINI, T. K.; BASTOS, F**. A formação continuada de professores de Ciências: algumas reflexões. 2009**. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/644.pdf>. Acesso em: 24 de abril de 2014.

BUCH, T. CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación,**n. 32, p. 147-163, 2003.

CACHAPUZ, A; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Ministério da Educação/Instituto de Inovação Educacional. Lisboa: Ministério da Educação, 2002. (Coleção Temas de Investigação, 26).

CEREZO, J. A. L. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. et al. (Org.). **Ciência, tecnologia e sociedade**: o desafio da interação. Londrina: IAPAR, 2002. p. 3-39.

FARIAS, C. R. O.; CARVALHO, W. L. P. Desvelando relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente a partir de um processo judicial sobre danos ambientais. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambiental,** v.17, p. 316-330, jul/dez, 2006.

MANASSERO, M.A. E A. VÁZQUEZ**. Opinions sobre ciència, tecnologiai societat**. Palma de Mallorca: Govern Balear, Conselleria d'Educació, Culturai Esports, 1998.

MIRANDA, M. E.; FREITAS, D. **Um olhar CTS sobre as concepções de professores de ciências através do questionário VOSTS**. In: Congresso Ibero Americano de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação. Anais... Buenos Aires, dez. 2014.

PINHEIRO, N. A.M; SILVEIRA, R.M.C.F; BAZZO, W.A. **O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no ensino médio**. Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências, Atas do V ENPEC, n. 05, 2005.

ROEHRING, S.A.G; CAMARGO, S. **Estudando o movimento CTS no contexto curricular da disciplina de Física no Estado do Paraná.** VIII ENPEC, 2011.

SANTOS, M. E. N. V. M. **A cidadania na "voz" dos manuais escolares**. Lisboa: Livro Horizonte, 2001.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 2010.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em educação em ciências**, São Paulo, v. 02, n. 2, dezembro 2002.

VILCHES, A.; PÉREZ, D. G. **Educación para un nuevo orden socio-ambiental: Reflexiones acerca del futuro del Seminario Ibero-americano CTS**. In: Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade No Ensino Das Ciências, 2., 2010, Brasília,DF. **Anais**... Brasília, DF: [s.n.], 2010.

ZEIDLER, D. L; SADLER, D.T; SIMMONS, M.L; HOWES, E.V. et al. **Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education**. Published online, p. 357-377, 2005.

# A PESQUISA NO ESTÁGIO CURRICULAR: UM CAMINHO CONSTRUÍDO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

**Fernando Aparecido de Moraes**

**(Instituto de BioCiências – UFG – Regional Jataí)**

**RESUMO** O presente trabalho tem por finalidade relatar e promover uma reflexão sobre as experiências vivenciadas com a inserção da pesquisa no Estágio Curricular do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, localizada no município de Jataí – GO, a partir da reformulação do Projeto Pedagógico do Curso – PPC, em 2006. Apresentamos uma breve revisão da literatura que aponta para a inserção da pesquisa no Estágio Curricular e, a partir de então, relatamos sobre a construção do caminho percorrido pelo curso até os dias de hoje para se desenvolver a pesquisa no Estágio Curricular.

Palavras-chave: Estágio Curricular, Pesquisa, Formação de Professores de Biologia

## *Introdução*

O presente trabalho tem por finalidade relatar e buscar a reflexão sobre as experiências vivenciadas com a inserção da pesquisa no Estágio Curricular do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, localizada no município de Jataí – GO, a partir da reformulação do Projeto Pedagógico do Curso – PPC, em 2006.

O Estágio Curricular do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, com base nas orientações da regulamentação de estágio da Instituição, bem como no que orienta as Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, organiza as disciplinas de Estágio Curricular para acontecerem, desde 2006, a partir do início da segunda metade do curso, inserindo os(as) licenciandos(as) no universo escolar desde então. Deste modo, no 5º período do curso, os(as) licenciandos(as) cursam a disciplina de Estágio Curricular I (com 200 horas) e, no 8º e último período do curso, cursam a disciplina de Estágio Curricular II (com 200 horas).

Na disciplina de Estágio Curricular I, os(as) licenciandos(as) desenvolvem atividades de observação criteriosa da escola-campo, utilizando-se de roteiros e questionários/entrevistas semi-estruturadas elaborados por eles, com a orientação do professor formador da disciplina. Após alguns dias de observações e discussões teóricas entre os colegas e o professor formador da disciplina, na busca de apreender ao máximo a realidade da escola-campo, os(as) discentes

devem apresentar situações-problemas que encontraram e que podem ser objeto de pesquisa e intervenção. Com a orientação do professor formador da Instituição e a supervisão do(a) professor(a) supervisor(a) de estágio da escola-campo, os(as) licenciandos(as) destacam um problema e elaboram um Projeto de Pesquisa que deverá ser realizado na escola-campo. No final da disciplina devem apresentar os resultados parciais da execução do projeto.

Na disciplina de Estágio Curricular II, os(as) licenciandos(as) realizam as atividades de regência, sendo precedidas pelas atividades de observação e preparo para a docência (semi-regência). Além das atividades diretamente ligadas ao ensino nas disciplinas de Ciências e Biologia, os(as) discentes terminam a análise de seus dados e concluem a pesquisa, elaborando o trabalho final da pesquisa, que é apresentado a uma banca avaliadora composta por três membros, sendo dois professores do curso e um membro externo, que avaliam o trabalho para possível aprovação, sendo que a nota atribuída irá compor parcialmente a nota final da disciplina de Estágio Curricular II.

***Mas, por que a pesquisa no estágio?***

As Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, instituída pela Resolução CNE/CP 01/2002, traz a pesquisa como um dos princípios norteadores da formação de professores da Educação Básica, considerando a pesquisa com o "foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento" (BRASIL, 2002).

Para além do simples domínio da teoria, o Estágio Curricular, obrigatório nos cursos de licenciaturas, deve ser pensado de maneira que consiga permitir com que os(as) licenciandos(as), através da reflexão realizada antes, durante e depois da ação, possam compreender os diferentes aspectos que estão relacionados com o papel do professor na escola, bem como, com sua relação prática com o conhecimento científico e com os seus alunos. Deste modo, considerando tais questões é que se insere a pesquisa no estágio, pois a mesma dá a oportunidade ao(à) licenciando(a) de perceber o que há por trás das ações em uma escola, ou seja, perceber que toda ação é precedida de intencionalidades e que o ato educativo está totalmente vinculado a estas intencionalidades.

Ao se inserir no universo de uma pesquisa realizada em um contexto educacional escolar, o(a) licenciando(a) tem a oportunidade de perceber que a educação formal, neste caso

realizada na escola, não se realiza apenas dentro das quatro paredes de uma sala de aula. Mas, que depende do coletivo que compõe toda a equipe escolar e, por isso, é preciso que sua atuação extrapole àquelas relacionadas apenas ao ensino do conteúdo. Neste sentido, é importante destacar que

> A pesquisa no estágio, como método de formação dos futuros professores, se traduz, de um lado, na mobilização de pesquisas que permitam a ampliação e análise dos contextos onde os estágios se realizam; por outro lado, e em especial, se traduz na possibilidade de os estagiários desenvolverem postura e habilidade de pesquisador a partir das situações de estágio, elaborando projetos que lhes permitam ao mesmo tempo compreender e problematizar as situações que observam (PIMENTA e LIMA, 2009, p. 46).

Assim, o estágio torna-se um espaço de possibilidades de formação profissional, baseado na reflexão da prática docente e no conhecimento do cotidiano escolar em sua totalidade. Para tanto, o incremento de ações reflexivas nos estágios constitui-se em uma prática fundamental para o desenvolvimento da pesquisa e, desse modo, garantir ao(à) licenciando(a) a possibilidade de elaboração de novos conhecimentos e habilidades e o início de construção de sua futura caminhada profissional, uma vez que, a atividade docente demanda uma postura crítica e autônoma, conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e pedagógico do conteúdo. Além disso, demanda sensibilidade para que o professor possa atuar na busca por uma melhor relação interpessoal no processo de construção do conhecimento com os seus alunos.

Lüdke (2006, p. 41-42) considera que para relacionar a prática reflexiva com a pesquisa é imprescindível considerar algumas perspectivas alternativas, que entre outras são: "Ver a pesquisa como uma espécie de facilitadora da prática reflexiva; Pensar a pesquisa como um estágio avançado de uma prática reflexiva, como seu desdobramento natural; Conceber a prática reflexiva como uma espécie de pesquisa [...]."

E foi justamente pensando "a pesquisa como um estágio avançado de uma prática reflexiva" que passamos a utilizar a pesquisa no Estágio Curricular do Curso de Ciências Biológicas, como uma estratégia do processo formativo, para que, a partir desta e de outras estratégias, consigamos formar professores pelo exercício da prática pensada e refletida à luz da teoria. Pois, como afirma Demo (2005, p. 43), "[...] do mesmo modo que uma teoria precisa da prática, para poder existir e viger, assim toda prática precisa voltar à teoria, para poder renascer."

***Assim sendo, como foi nossa trajetória percorrida para a inserção da pesquisa no Estágio Curricular?***

Nos primeiros anos do curso, após a inserção da pesquisa no Estágio Curricular no PPC de 2006, demoramos certo tempo para que aproximássemos da proposta de elaboração de Projetos de Pesquisa e distanciássemos da concepção de realização de Projeto de Intervenção, cujo qual antes era realizado nas atividades de Estágio Curricular do curso, sendo que os(as) licenciandos(as) levantavam um problema na escola-campo e elaboravam um projeto para intervirem nesta realidade e buscarem solucionar tal problema.

Os(as) discentes apresentavam dificuldades de ordens conceituais ao pensarem em elaborar um Projeto de Pesquisa voltado à licenciatura, não conseguindo levantar um problema sem, diretamente, pensar em uma solução pragmática para o mesmo. Ou, às vezes, com a concepção de que na licenciatura não se faz pesquisa, apenas intervenções em que se utilizam do conhecimento produzido por outros. Questões que nos fizeram refletir no tipo de formação que era oferecida a esses discentes, uma formação alicerçada no modelo da "racionalidade técnica" em que o professor deve ser considerado apenas um reprodutor do conhecimento produzido pelos cientistas na academia, estando estes muitas vezes enclausurados em seus laboratórios e distantes da realidade da Educação Básica. Nesta lógica de pensamento Zeichner (1993, p.21) afirma que

> segundo este ponto de vista, o professor deve *aplicar* a teoria produzida nas universidades à sua prática na escola. Não há, portanto, qualquer reconhecimento do saber implantado na prática do professor (daquilo a que Schön chamou saber na acção) ou das práticas existentes nas universidades.

Tal modelo de formação, também conhecido por "3+1", influenciou completamente os cursos até o final do século XX e início do século XXI e, em algumas instituições, influenciam até hoje, preparando primeiramente o professor para ter o domínio do conteúdo específico e, somente no final do curso, para que ele adquira as técnicas de "transmissão" do mesmo. Para Pimenta & Lima (2009, p. 235) a

> [...] separação entre pesquisadores e professores, fortemente presente na estrutura acadêmica, reproduz, por um lado, o desprestígio cultural, científico, social e ideológico que marca a área de ensino e profissão docente, entendendo-a como simples técnica que reproduz em sala de aula os conteúdos de ensino.

Nestes moldes se entende que o professor precisa apenas dominar um conjunto de técnicas que podem ser reproduzidas em qualquer cenário, uma vez que as mesmas trarão a garantia de que o processo de ensino-aprendizagem aconteça, desconsiderando-se

completamente as particularidades de cada sala de aula e de cada aluno (DINIZ-PEREIRA, 2007; PIMENTA, 2012).

Passado tal momento de adaptação ao novo currículo do curso, proposto pelo PPC de 2006, e pelo entendimento dos professores formadores e graduandos da necessidade de investimentos em estudos para procurarem compreender a utilização da pesquisa como princípio formativo no estágio, enfrentamos outra situação problemática. O problema agora era como viabilizar, no contexto das duas disciplinas de Estágio Curricular, as execuções dos projetos elaborados, pois, inicialmente, o Projeto de Pesquisa era elaborado no Estágio Curricular I, sendo executado apenas no Estágio Curricular II, existindo um hiato de um ano entre a elaboração do projeto e a sua execução. É claro que esta situação se tornou problemática, uma vez que, em muitas situações, dependendo do problema levantado, ao regressar à escola-campo um ano depois o(a) licenciando(a) deparava com uma outra realidade, quase sempre, bem diferente daquela do momento da problematização, o que fazia com que a pesquisa perdesse a sua relevância.

Diante desta situação, buscamos fazer com que os alunos elaborassem e executassem o Projeto de Pesquisa no Estágio Curricular I, situação que foi possível apenas para alguns discentes, pois muitos não conseguiam elaborar o projeto e executá-lo em tempo hábil, considerando os cinco meses apenas da disciplina. Fato que nos deixou preocupados, pois se não arrumássemos outra saída teríamos que voltarmos para a situação inicial, também pouco eficiente enquanto estratégia formativa.

Após nossas reflexões e discussões entre os dois professores da área de Ensino de Ciências/Biologia e Estágio Curricular do curso, acabamos optando pela situação que hoje se realiza, sendo que no Estágio Curricular I, os(as) estagiários(as) elaboram e executam o Projeto de Pesquisa, apresentando apenas resultados parciais quando do término da disciplina. No Estágio Curricular II, associado às atividades específicas da regência, os(as) estagiário(as) concluem a sua análise, terminam o texto com os resultados e apresentam o trabalho final para a banca.

Este cenário atual tem sido o que melhor nos possibilitou fazer com que os(as) licenciandos(as) apresentem bons trabalhos de pesquisas realizados ao longo das duas disciplinas de estágio. No entanto, em 2014 aprovamos um novo PPC, que se efetivou em 2015 com a entrada da primeira turma de licenciandos(as) no curso, buscando um novo planejamento para o curso, inserindo as Práticas como Componentes Curriculares em todas as

disciplinas e organizando as disciplinas de Estágio Curricular em quatro, e não mais em duas como no PPC anterior. Deste modo, no novo PPC o Estágio Curricular acontecerá em quatro disciplinas de 100 horas cada, a ser realizadas a partir do 5º período e terminando no 8º oitavo período do curso.

A proposta busca fazer com que os(as) licenciandos(as) vivenciem atividades na escola, através do estágio, nos quatro últimos períodos do curso, podendo relacionar teoria e prática através da análise das situações vivenciadas na escola-campo. Neste sentido, Krasilchik (2008, p.167) destaca que

> As atividades de estágio em escolas do ensino médio e fundamental, realizadas pelos futuros professores, devem formar o cerne de qualquer programa de Prática de Ensino, pois delas derivam a análise da realidade que os alunos deverão enfrentar em suas atividades profissionais e sobre as quais deverão atuar como agentes de mudança.

Além disso, organizar o estágio em quatro períodos do curso, permitirá que o(a) licenciando(a) tenha mais tempo para desenvolver cada etapa do Projeto de Pesquisa, desde a sua elaboração, até a execução e conclusão do mesmo.

***O que os(as) licenciandos(as) de Biologia do curso tem pesquisado?***

Ao longo destes dez anos em que foi inserida a pesquisa no Estágio Curricular do curso, tivemos a conclusão de 98 pesquisas, sendo que a maioria dos temas pesquisados se refere a assuntos relacionados às disciplinas de Ciências ou Biologia, outros se referem a questões mais gerais da Educação, mas sempre vinculados ao contexto da escola (Quadro 1).

**Quadro 1** – Temas pesquisados pelos licenciandos(as) no Estágio Curricular.

| **Categoria/Ano 20__** | | **06** | **07** | **08** | **09** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **Total** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepções de alunos | | 1 | 1 | 4 | - | - | - | - | 1 | - | - | 07 |
| Percepções de alunos | | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 01 |
| Estratégia Didática | Jogo Didático | 1 | - | - | 1 | - | 2 | - | - | - | 1 | 05 |
| | Aula Prática | 2 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 04 |
| | Experimentação | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | 02 |
| | Analogias | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 01 |
| | TIC | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 02 |
| | Aula de Campo | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | - | 03 |
| | Atividade Lúdica | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 01 |
| | Modelos | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 01 |
| | Geral | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 03 |
| Formação de Professor | | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | 03 |
| Feira de Ciências | | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 01 |
| Livro Didático | | - | - | 2 | 4 | - | 1 | - | 1 | - | - | 08 |
| Bullying | | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 02 |
| Avaliação | | 1 | - | - | 2 | - | 3 | - | - | - | - | 06 |
| Atitude/Comportamento de alunos | | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 01 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ensino de Jovens e Adultos (EJA) | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 04 |
| Orientação Sexual/Sexualidade | | - | 2 | 1 | - | 3 | - | - | - | - | - | 06 |
| Ensino de Conteúdo | Botânica | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 02 |
| | Genética | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 01 |
| | Evolução | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | 02 |
| | Biologia Geral | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 01 |
| Inclusão | | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 04 |
| Conhecimento Prévio | | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 02 |
| Saúde | | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | 1 | 04 |
| Inteligências Múltiplas | | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 01 |
| Educação Ambiental | | - | - | 1 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | 05 |
| Interação | Família-Escola | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | 02 |
| | Professor-Aluno | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 02 |
| | Estagiário-Aluno | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 01 |
| Meio Ambiente | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 04 |
| Exercício da Docência | | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | 02 |
| Elaboração de material pedagógico | | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 01 |
| CTS | | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 01 |
| Plantas Medicinais | | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 01 |
| Ambiente escolar | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 01 |
| **Total por ano letivo** | | 10 | 09 | 26 | 15 | 10 | 13 | 03 | 04 | 04 | 04 | 98 |

Fonte: elaborado pelo autor

Dos temas pesquisados aqueles que mais foram de interesse dos(as) licenciandos(as), sendo pesquisados por pelo menos cinco licenciandos(as) ao longo dos dez anos, foram (pela ordem decrescente de quantidade de pesquisas): estratégia didática (22), livro didático (8), concepções de alunos (7), avaliação (6), ensino de conteúdo (6), orientação sexual/sexualidade (6), Educação Ambiental (5) e interação (5).

Com base no que os dados apontam verificamos que temas relevantes à área de Ensino de Biologia estão sendo pesquisados no Estágio Curricular do curso, o que nos faz pensar nas diversas oportunidades reflexivas que os(as) licenciandos(as) estão tendo durante a realização destas pesquisas, contribuindo para uma formação inicial que os aproximem cada vez mais dos diferentes contextos de atuação futura, enquanto professores de Ciências e Biologia.

É claro que nem todas as pesquisas realizadas conseguem atingir um alto nível de excelência, mas temos muitos(as) discentes que tem apresentado os resultados de suas pesquisas em eventos locais, regionais, estaduais e nacionais, o que nos demonstra que tais trabalhos têm sido considerados relevantes pela avaliação realizada entre os pares.

***O que esperamos com este tipo de proposta e o que a experiência nos faz pensar?***

Esperamos que a pesquisa, inserida no Estágio Curricular como uma das estratégias do processo formativo, ao aproximar o sujeito (licenciando-a) do objeto (escola), possa desenvolver no discente a capacidade de problematização da complexa realidade escolar,

ampliando o seu conhecimento a respeito de tal realidade. Além disso, espera-se que o(a) licenciando(a) entenda que a pesquisa é uma estratégia importante para o exercício profissional docente, podendo e devendo ser realizada pelo professor no exercício cotidiano de sua prática.

Nós professores, e formadores de professores, sabemos que não podemos pensar na atuação de um professor somente como algo técnico. O domínio de técnicas é importante sim, mas é preciso pensar na prática deliberada de um professor, que deve ter capacidade crítica para agir autonomamente na resolução das inúmeras situações problemas que acontecem no cotidiano de uma sala de aula (CONTRERAS, 2012). Não podemos desconsiderar o universo particular de cada sala de aula, nem as particularidades de cada aluno, que atribuem à aula uma experiência única e impossível de ser replicada. Deste modo, a pesquisa se insere como importante estratégia para que se alcance essa autonomia crítica.

No entanto, não somos ingênuos em pensar que o simples fato de realizar uma pesquisa na graduação irá garantir que o(a) licenciando(a) queira e possa realizar pesquisas quando no exercício profissional após o término da graduação. Sabemos das dificuldades que serão enfrentadas, mas eles também estão tendo a oportunidade de saberem, pois, a todo o momento no Estágio Curricular a Educação Básica, sobretudo a pública, é problematizada.

Sabemos que, em geral, a pesquisa não é vivenciada pelos professores no cotidiano de nossas escolas de Educação Básica, tornando-se uma atividade exclusiva das Instituições de Educação Superior (IES). Nesse sentido Lüdke (2006, p.30) diz que

> Na verdade, falar em produção de conhecimentos pelo professor ainda é *tabu*. Em primeiro lugar, porque as condições concretas de trabalho docente no Brasil tornam extremamente improváveis as possibilidades de a pesquisa vir, a curto ou médio prazo, a ser inserida no perfil profissional dos professores de ensino fundamental e médio. Nas condições atuais, pesquisar é um fardo praticamente impossível de se carregar. Em segundo lugar, há enormes resistências entre os acadêmicos e formadores de professores em admitir essa possibilidade. Se a pesquisa do professor se baseia no modelo científico tradicional, acusam-na de ser positivista e ultrapassada; se a pesquisa do professor parte para outras abordagens, acusam-na de ser pouco científica.

Com isso, inferimos ser preciso repensar o modelo de escola e de gestão atual da Educação que temos, para que o professor possa ter autonomia, disposição, tempo e condições estruturais para realizar atividades de pesquisas e estudos, individuais e coletivos, nas escolas em que atuam. Considerando essa necessidade, reforçamos ainda mais a urgência de formarmos professores que saibam reivindicar, atuar e tomar decisões deliberadamente, pois entendemos que a mudança do *status quo* que temos na Educação depende muito, mas não

exclusivamente, do interesse e da articulação política da classe de professores em efetivo exercício da docência.

Assim, ao longo de nossa experiência construída no Estágio Curricular, percebemos que a pesquisa no processo de formação de professores de Biologia deve ser entendida como uma estratégia. Estratégia esta, que rompa com as amarras da rigidez dos programas e permita ao(à) licenciando(a) vivenciar oportunidades de construir um conhecimento integrado a respeito do processo formal de Educação. Permita a universidade religar à escola, através da imersão, apreensão da realidade e possibilidade da produção colaborativa do conhecimento. Permita compreender a importância de se conhecer o conhecimento biológico para se ensinar Biologia. Permita ao(à) licenciando(a) perceber que o universo escolar é complexo, não apenas no sentido de dificuldades, mas principalmente no sentido "daquilo que é tecido junto", como afirma Morin (2006).

À guisa de concluirmos nosso relato, ao considerarmos a pesquisa como uma estratégia do processo formativo, é mister afirmarmos que temos a clareza de pensamento de que ela, por si só, não garante a formação crítica e reflexiva[1] dos(as) licenciandos(as), devendo para isso, estar associada há uma série de outras estratégias previstas no Projeto Pedagógico do Curso. Não podemos atribuir a responsabilidade de formação crítica- reflexiva apenas aos professores das áreas pedagógicas, como a de Estágio Curricular, pois assim estaríamos indo de encontro com a ótica de pensamento de que o trabalho docente é coletivo, devendo por isso, ser entendido como uma prática social que demanda interesse e participação de todos os envolvidos no processo. Neste sentido, temos a certeza de que precisamos ampliar o foco em relação à formação de professores sob o olhar da postura investigativa. No curso em questão, sobre o qual elaboramos este relato de experiência, sabemos que precisamos ampliar as discussões, pesquisas e estratégias para aproximarmos ainda mais da escola e promovermos cada vez mais uma formação alicerçada no diálogo entre a teoria e a prática.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Resolução CNE/CP 1, Brasília: MEC, 2002.

[1] Neste trabalho buscamos não estabelecermos nenhuma discussão teórica em relação à extensa literatura que aborda os principais elementos que caracterizam o profissional reflexivo (SCHÖN, 2000), o professor-pesquisador (DEMO, 2005) ou o professor reflexivo (ZEICHNER, 1993), por não ser o foco do trabalho e entendermos que essa discussão teórica, muito bem realizada pela literatura existente, precisa ser superada em busca de avançarmos para além do campo conceitual.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores.** Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa.** 7. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

DINIZ-PEREIRA, J. E. **Formação de Professores:** pesquisa, representações e poder**.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LÜDKE, M. et al. **O professor e a pesquisa.** 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento**.** Tradução de Eloá Jacobina. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores:** unidade teoria e prática? 11. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo.** São Paulo: Artmed, 2000.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores:** ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

# “CURRÍCULO MENOR” EM CIÊNCIAS: ENTRE FORÇAS, DESEJOS E VIDAS RIBEIRINHAS NA AMAZÔNIA TOCANTINA”

Edilena Maria Corrêa ( Universidade Federal do Pará-UFPA)
Maria dos Remédios de Brito (Universidade Federal do Pará-UFPA)

**Resumo**

Este texto é resultado de um estudo em andamento que busca olhar o currículo de Ciências de uma escola ribeirinha do município de Cametá-PA como um campo que é atravessado por forças, desejos, vidas. Para essa pesquisa, se aposta no conceito de minoração de Gilles Deleuze e Félix Guattari. Procura-se fazer torções ao conceito, deslocando-o para pensar possibilidades de um currículo menor no ensino de Ciências. A pesquisa investiga quais as potências do conceito de *minoração* para o currículo desta disciplina em uma escola ribeirinha e o que podem as práticas minoritárias nesse contexto. Os objetivos dessa pesquisa são traçar conversações com o campo do currículo; investigar como as práticas minoritárias podem potencializar um currículo de ciências que valorize os saberes dos estudantes ribeirinhos; experimentar movimentos que favoreçam atravessamentos para potencializar um currículo de ciências por meios de ações educativas que perpassam pelo campo do desejo. Os resultados iniciais mostram que o currículo de ciências da escola do campo pesquisada ainda aponta uma direção que considera um único conhecimento como o correto e legítimo.

**Palavras-chave:** Minoração. Currículo de Ciências. Educação do Campo.

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos e pesquisas acerca do ensino de ciências vêm, recentemente, dando abertura a um pensamento que aborda o currículo como campo em movimento, campo esse que por muito tempo limitou sua compreensão como algo fixo, linear, padronizado etc. Entre as décadas de 1950 e 1980, ele recebeu influência das teorias estadunidenses, com ênfase na linha experimental (KRASILCHIK, 1987), enfatizando a necessidade de dados objetivos, rigorosos e susceptíveis à análises quantitativas, para mostrar sempre não uma ciência escolar, mas verdadeira, positiva, neutra e infalível. Buscava-se sempre a certeza nos conteúdos e metodologias para se ensinar ciências.

A partir da década de 1990 passaram a fazer parte das discussões curriculares no ensino de ciências, questões referentes aos efeitos do currículo, como identidade, subjetividade, diferença, alteridade, discurso, saber-poder, representação, gênero, sexualidade, isso trouxe incerteza e instabilidade em relação ao conhecimento, e, portanto, em relação ao currículo, como ressalta Silva (2003).

No que tange à Educação do Campo, o projeto de educação instituído legalmente (BRASIL/MEC/SECADI, 2012), ainda em construção (MOLINA, 2011); as pesquisas e as experiências vivenciadas têm trazido questões que fazem compreendê-la para além da aplicação de conhecimentos objetivistas, mas como construção que se dá por meio das vivências com os estudantes do campo, dos movimentos que os envolvem, do que se passa dentro e fora da escola e que os afeta.

Sabe-se que a Escola traz as marcas das desigualdades sofridas pelos estudantes que a ela têm direito e não só as marcas da desigualdade de renda, de condições, nem sequer das distâncias (ARROYO, 2006). Na Amazônia, isso tem se confirmado pelos estudos e pesquisas que vêm sendo realizados desde 2002, a partir da criação do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação do Campo na Amazônia (GEPERUAZ). No contexto amazônico, crianças, adolescentes e adultos das comunidades ribeirinhas, quilombolas e extrativistas enfrentam inúmeros desafios para chegar à escola e manter-se ali na busca do direito à escolarização.

As escolas ribeirinhas, assim como as demais que fazem parte do contexto do campo amazônico, enfrentam diversos desafios para manter os estudantes com aproveitamento escolar. Um deles, que ainda persiste na prática docente, é a concepção e implementação de um currículo deslocado da realidade do campo. No ensino de Ciências, essa prática se efetiva pelo uso do livro didático como única fonte de seleção e organização dos conhecimentos.

Todavia, esses manuais pedagógicos obrigam a definição de um currículo descontextualizado, sem vínculo com a vida dos estudantes das escolas ribeirinhas, que não atenta para as implicações curriculares resultantes dessa atitude, pois o conjunto de crenças, valores e conhecimentos das populações do campo e seus padrões de referência e sociabilidade, que são construídos e reconstruídos nas relações sociais, no trabalho e nas redes de convivência de que participam, não são incorporados nas ações educativas das escolas, o que contribui para o fracasso escolar desses estudantes, já que reforça uma compreensão universalizante de currículo, orientada por uma perspectiva homogeneizadora, que sobrevaloriza uma concepção urbanocêntrica de vida e de desenvolvimento e desvaloriza os saberes, os modos de vida, os valores e as concepções das populações do campo (HAGE, 2011, p. 101).

Esse texto é resultado de uma pesquisa em andamento, que busca, pelas margens do currículo de Ciências de uma escola ribeirinha, possibilidades outras de pensar um currículo não como homogeneidade, fixidez, hierarquia de saberes, que tende a marginalizar cada vez mais os estudantes das escolas do campo, mas como zona atravessada por forças, desejos, pela

vida dos estudantes ribeirinhos. Para isso, traz o conceito de *minoração* de Gilles Deleuze e Félix Guattari, como potência que possibilita criações e movimentos no campo do currículo por vias da (re)existência.

A pesquisa investiga quais as potências do conceito de *minoração* para um currículo de ciências de uma escola ribeirinha? O que podem as práticas minoritárias em um currículo de ciências? Que desejos movimentam um currículo de ciências de uma escola ribeirinha?

## 2 APORTE TEÓRICO

Para essa escrita, trabalha-se com o conceito de Minoração, enfatizado por Gilles Deleuze e Félix Guattari a partir da obra *Kafka: por uma literatura menor*, em que os autores trazem tal conceito como condição de uma prática minoritária e revolucionária. Assim, a língua menor, segundo os autores, seria uma língua que suprime a retórica pela diferença dentro da língua. Procura-se fazer torções ao conceito de *Minoração*, deslocando-o para pensar possibilidades de um currículo menor no ensino de ciências de uma escola ribeirinha no município de Cametá, Pará, mas não se trata de almejar uma liberdade em oposição à submissão ao currículo instituído, mas apenas traçar linha de fuga (DELEUZE, 1997).

Para pensar sobre o conceito de currículo menor no ensino de ciências, são abordadas duas dimensões: o currículo "*maior*"[1] e o currículo "*menor*"[2], problematizando a forma maior no currículo de Ciências pela perspectiva de uma abordagem menor. Está se olhando o currículo como campo de interação, que não privilegia modelos e conteúdos de ciências reprodutores de uma lógica que se coloca como verdadeira ou melhor e que silencia outros saberes.

Além dos autores que realizam estudos acerca da Educação do Campo (ARROYO; HAGE) e no campo do Currículo (CORAZZA; PARAÍSO; SILVA), a pesquisa toma também base nos estudos da Diferença. O conceito de *Minoração* está sendo pensado dentro de uma abordagem curricular de ciências no sentido de resistência e de (re) existência dos saberes de grupos minoritários, como os ribeirinhos.

Como ressalta Corazza (2001), o currículo é uma linguagem, o que se diz sobre ele é histórica e socialmente construído, que dá sentido. O currículo quer algo, deseja algo. Então, o que quer o currículo de ciências instituído, "currículo maior" em uma escola ribeirinha? O que

[1] Por currículo maior entende-se o currículo oficial, resultado das diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais.
[2] Como currículo menor, aquele que escapa ou que desvia dos modelos impostos.

e a quem fala? Que jogo de forças o atravessa? Que agenciamentos estão sendo movimentados?

Pensa-se que um currículo de ciências acontece num espaço-tempo de criação, (re) invenção; que a sala de aula, por seus movimentos criadores, potencializa um currículo de ciências atravessado por linhas menores. Nesse sentido, seria possível ver um currículo "menor" como um ato político. Aquele que acontece na sala de aula, no cotidiano das escolas ribeirinhas. Teria ele, então, uma perspectiva política no que tange ao papel do professor, comprometendo-se com aquilo que o currículo maior ignora/negligencia? Um "currículo menor" estaria caracterizado por seu caráter político, pelas ações políticas do professor, que mais que um homem professor, seria um homem político.

Nesse sentido, uma prática curricular menor no ensino de ciências na escola ribeirinha, seria aquela que assume sua marginalidade em relação aos papéis representativos do currículo, inserindo-se no interior das práticas discursivas majoritárias do currículo de ciências, e ali encontraria seu próprio deserto para assumir a prática menor. Seria uma prática de subversão às perspectivas representacionais de um currículo que está a serviço de uma ciência eurocêntrica, branca e masculina.

## 3 METODOLOGIA

Além da revisão bibliográfica e do estudo do referencial teórico, a pesquisa envolve o trabalho empírico que está sendo realizado em uma escola ribeirinha do município de Cametá-Pará, onde estão sendo acompanhadas as aulas de ciências para perceber as potências em um currículo que não se rende à formatações, mas que cede espaço para os movimentos e criações.

A pesquisa envolve práticas de experimentação, ainda em construção, no que tange à questão curricular. Nesse sentido, não se sabe, *a priori,* qual será o resultado. Toma-se a experimentação como investigação, que procura explicar como agenciamentos funcionam por meio da análise dos elementos que os compõem e das conexões entre esses elementos, pois, um agenciamento é composto por partes quaisquer que interagem umas com as outras para produzir um determinado efeito (AMORIM; ROMAGUERA, 2015).

Na Escola, na sala de aula, nas aulas de ciências não se está indo em direção ao currículo ideal, baseado na noção de essência, mas com professores e estudantes, realizando experimentações que escapem aos exercícios de recognição, à ideia de representação, não é preocupação responder o que é, mas pensar sobre o que pode um currículo de ciências.

Mais do que buscar responder questões, trabalhar com o conceito de Minoração poderá movimentar o pensamento no campo curricular de ciências. Nesse sentido, busca-se pensar um currículo com as escolas ribeirinhas, como zona por onde atravessam forças, onde ocorrem fluxos que o dinamizam. Portanto, um currículo também compreende um modo de existência, que envolve seu movimento ou seu repouso e que, de alguma maneira, afeta a substância, a natureza do currículo, o real do currículo presente nas políticas teórico-práticas das escolas, das salas de aula.

## 4 CURRÍCULO MENOR EM CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA RIBEIRINHA: INCURSÕES PELO PENSAMENTO DE GILLES DELEUZE E FÉLIX GUATARRI.

Gallo (2008) desloca as três características para pensar uma educação menor: se na literatura menor é a língua que se desterritorializa; na Educação, o que se desterritorializam são os processos educativos. Segundo o autor, as políticas, os parâmetros, as diretrizes da educação maior estão sempre a dizer o quê, porquê, para quê, para quem e como ensinar, sendo uma grande máquina de controle.

A partir do deslocamento do conceito de menor feita por Gallo (2008) para pensar a Educação, ousa-se, por meio de torções, discorrer sobre o conceito de Minoração no campo curricular de ciências. Pensar um currículo de ciências, a partir de uma perspectiva minoritária, envolve condições revolucionárias, pois, “menor não qualifica mais certas literaturas, mas as condições revolucionárias de toda a literatura no seio daquela que chamamos de grande (ou estabelecida)” (DELEUZE; GUATTARI, 1977, p. 28).

A primeira característica apresentada pelos autores sobre literatura menor, a qual desloca-se para pensar em um currículo de ciências é a desterritorialização. Nesse sentido, um currículo *maior* estaria ligado a uma territorialidade, a um modelo padrão, seria o currículo oficial. Um currículo *menor*, portanto, seria a fuga dessa norma, o desvio que uma minoria faz dentro do currículo maior, pois, “uma literatura menor não é a de uma língua menor, mas antes o que uma minoria faz em uma língua maior” (DELEUZE; GUATTARI, 1977, p. 25).

Contudo, vale ressaltar que pensar um currículo de ciências por vias menores não significa renunciar ou negar o currículo maior/oficial, mas criar e adotar currículos das minorias, no caso aqui, dos estudantes ribeirinhos. Seria diferenciar o currículo menor fazendo dele um uso menor. Desterritorializar o currículo maior de ciências, nesse sentido, seria escapar do território padronizado, normatizado, que diz o que é correto ou legítimo

ensinar de ciências aos estudantes das escolas do campo, escapar dos modelos e padrões urbanocêntricos, criar deslizamentos, linhas de fuga que vislumbre outras possibilidades.

Sobre a segunda característica de uma literatura menor, Deleuze; Guatarri (1977) destacam que o individual é ligado imediatamente à política. O caso individual se torna então mais necessário, indispensável, na medida em que outra história se agita nele (DELEUZE; GUATTARI, 1977). Assim, cada caso constitui uma singularidade, que remete a um imediato político, a um ato de resistência.

Segundo os autores, há outra história agitando-se na literatura menor. No caso de Kafka, trata-se de conflitos que são singulares e, ao mesmo tempo, de todo um povo, o que para Deleuze; Guatarri (1977) é visível na escrita de Kafka, um judeu de Praga, que só pode escrever em alemão, uma escrita que subverte a literatura maior. Assim também, há outras histórias pulsando em um currículo de ciências de uma escola ribeirinha.

Há muitas outras histórias que agitam o currículo de ciências de uma escola do campo e, um currículo menor cria outras possibilidades que emergem do currículo proposto pelas diretrizes. Logo, um currículo menor opera por atos de resistência, e cria outros currículos dentro dos Parâmetros, das Diretrizes Curriculares Nacionais. Nesse ato de criação, desterritorializa as Diretrizes do currículo maior, pois, a ramificação política da educação menor, ao agir no sentido de desterritorializar as diretrizes políticas da educação maior, é que abre espaço para que o educador militante possa exercer suas ações, que se circunscrevem num nível micropolítico (GALLO, 2008, p.67-68).

O valor coletivo é a terceira característica que os autores trazem na literatura menor. Deleuze; Guatarri (1977) destacam que, em uma literatura menor, o individual cede lugar ao coletivo e, nesse sentido, tudo adquire valor coletivo. Gallo (2008, p. 68) destaca que “na educação menor, não há possibilidade de atos solitários, isolados; toda a ação implicará muitos indivíduos. Toda singularização será, ao mesmo tempo, singularização coletiva”. Em uma sala de aula de uma escola ribeirinha, em uma aula de ciências não há saberes isolados, há agenciamentos coletivos.

Portanto, um currículo de ciências se tece em meio a muitos encontros, desejos e intenções de estudantes e professores. Porém, a perspectiva dos resultados mensuráveis e a excessiva confiança nas “reformas curriculares” e orientações delas advindas, ignora a coletividade, a singularidade, a problematização e experimentação dos professores e estudantes no cotidiano escolar, nas aulas de ciências das escolas do campo.

No município de Cametá, estado do Pará, as escolas do campo estão localizadas em pequenas comunidades rurais e apresentam infraestrutura precária, muitas ainda não possuem prédio próprio, tendo seu funcionamento na casa de um morador local, salões de festas, barracões comunitários, igrejas etc., locais que não favorecem a qualidade dos processos de ensino e aprendizagens de crianças, jovens e adultos que ali estão.

Tais estudantes enfrentam inúmeros desafios para chegar à escola e ali manterem-se até o término da educação básica. Enfrentam e resistem às dificuldades referentes à estrutura física e pedagógica. Seus saberes têm sido silenciados, negligenciados por práticas curriculares baseados em formas que produzem rotinas, aprisionam as forças e desanimam (PARAÍSO, 2015) um currículo que tem impossibilitado encontros e conexões.

No entanto, os estudantes ribeirinhos resistem com suas vidas, desejos, com o que lhes afeta e tentam (re)existir, manifestando seus conhecimentos, saberes, experiências vivenciadas em suas comunidades e nas escolas. O estudo em andamento tem mostrado que a escola ribeirinha insiste em impor um currículo de ciências formatado, estático, desvinculado do que afeta os estudantes, mas estes estão mostrando a todo instante que suas vivências podem possibilitar um currículo de ciências dinâmico e vivo que se tece com linhas compostas de experiências prescritas (diretrizes, projetos políticos pedagógicos, livros didáticos etc.) e experiências vividas no interior e fora do espaço escolar. Que há desejos e agenciamentos que mobilizam o currículo de ciências das escolas do campo que mostram outras possibilidades para além da paralização, da territorialização e que por meio de experiências vivenciadas favorecem a desterritorialização, o movimento e a criação.

Como na obra Kafka: por uma literatura menor, Deleuze; Guatarri (1977) falam que na desterritorialização que Kafka faz da língua, expressa a ruptura de seu compromisso nato com as ideologias da língua materna e lança as ideias de desterritorialização, rompimento com o compromisso com uma "grade curricular" de ciências. Experimenta-se outras possibilidades no currículo que não estejam comprometidas com as formatações e "verdades" já impressas de antemão. "Verdades" que dizem com que e com quem o currículo está comprometido, pois como destaca Foucault (2011, p 12), "a verdade não existe fora do poder [...]. a verdade é deste mundo; ela é produzida nele graças a múltiplas coerções e nele produz efeitos regulamentados de poder".

Olhar o currículo de ciências por meio de uma interrupção na linearidade requer um olhar de fora, com estranhamento, como disse Saramago (1998), em *O conto da ilha desconhecida,* "é necessário sair da ilha para ver a ilha, que não nos vemos se não nos saímos

de nós". Penso também que é necessário despir-se da obediência ao currículo de ciências legitimado, instituído como verdade, que dita e impõe pelo ensino, pois, a máquina do ensino obrigatório não comunica informações, mas impõe à criança, coordenadas semióticas (DELEUZE; GUATARRI, 1995, p. 12).

Resistir às orientações dos caminhos retos que dizem como deve ser um bom currículo e uma boa aula de ciências para produzir currículo em meio a encontros que mobilizam, que potencializam, que emanam da vida, do movimento, das afecções, tem sido um tanto desafiador. Todavia, segundo Carvalho; Rangel (2013), produz-se currículo em meio a encontros potencializados por múltiplos afetos e por informações compartilhadas, nesse sentido, os documentos e propostas curriculares devem ser visualizados como textos que se entrelaçam a outros textos (escritos, orais, imagéticos, sonoros) e não como ponto de chegada para orientar as mudanças educativas.

Pensam-se as aulas de ciências como processos criativos que compõem encontros de multiplicidades: "encontrar é o contrário de reconhecer" (DELEUZE; PARNET, 1998, p.19). Aposta-se na potência das linhas menores no currículo de ciências de uma escola ribeirinha, nas afecções de estudantes e professores que ali vivem, que ali sonham, que ali resistem e (re)existem com suas vidas e desejos e, por meio dos atos políticos, operam movimentos menores no currículo daquela escola do campo. Essa questão será melhor analisada na prática escolar, fase posterior da pesquisa.

Como ato político, um currículo "menor", seria um currículo que permite atravessamentos, não comportando mais sentido único em relação a conteúdos, metodologias, avaliação, tornando-se um campo de contingências. Nele não há mais fronteiras, muros, mas dobras movediças, de sentidos múltiplos. Paraíso (2009, p. 278) ressalta que um currículo é um composto heterogêneo, constituído por matérias díspares e de naturezas distintas; por saberes diversos e com capacidades variadas; por sentidos múltiplos e com inúmeras possibilidades. Um currículo está sempre cheio de ordenamentos, de linhas fixas, de corpos organizados, de identidades majoritárias. Porém, um currículo, também, está sempre cheio de possibilidades de rompimento das linhas do ser, ele é um artefato com muitas possibilidades de diálogos com a vida; com diversas possibilidades de modos de vida, de povos e de seus desejos.

Para Silva (1999), o currículo é um campo sujeito à disputa que é instituído por invenção e tem seu conteúdo como construção social. É compreendido por uma análise das relações de poder que fizeram e fazem com que se tenha uma definição determinada de

currículo e não outra, que inclua determinados conhecimentos e não outros. Nesse sentido, ele é entendido como uma invenção, produzido a partir de questões que envolvem diferentes contextos sociais, históricos, culturais, políticos e sua invenção/produção está diretamente relacionada aos seus efeitos na sala de aula.

Há uma intencionalidade no currículo que se mostra pelo desejo de controlar, de não deixar vazar, desejo de uno, contudo, o currículo pode ser pensado por multiplicidades e as multiplicidades, de acordo com Deleuze; Guatarri (2004), são a própria realidade e não supõem nenhuma unidade, não entram em nenhuma totalidade e tampouco remetem a um sujeito.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se optou por realizar uma pesquisa sobre currículo de ciências pela abordagem da Filosofia da Diferença, com incursões no pensamento de Gilles Deleuze, foi pensando em não imitar nem reproduzir uma ideia de currículo, mas buscar linhas de fuga, fugir do modelo, do padrão, nessa perspectiva, de se pensar um currículo de ciências por linhas menores.

Minorar um currículo de ciências é escapar da ideia do currículo dominante e excludente. Ressalta-se, contudo, que um currículo menor não seria o de um local, específico de uma escola ribeirinha, por exemplo, mas um currículo criado, que não estaria preocupado com o certo ou errado, com o movimento reto, mas com os desvios, com uma concepção de currículo sempre inacabado. Pensar um currículo de Ciências junto a uma escola ribeirinha por meio do conceito de Minoração, abordado por Deleuze; Guattari (1977), como desterritorialização, resistência, ato político e coletivo, implica olhá-lo pelo jogo do devir e poder permitir outros movimentos no ensino de ciências na referida escola.

Este estudo vem mostrando que o currículo de Ciências da escola do campo pesquisada ainda aponta um sentido único, uma direção, todavia podem ser possíveis, concepções e práticas curriculares em ciências na escola do campo que deem voz aos saberes, desejos, vida dos estudantes daquela comunidade que ali está e que há muito tempo tem seus valores, culturas etc. esquecidos/silenciados. Aposta-se na potência das linhas menores no currículo de ciências de uma escola do campo, de uma escola ribeirinha.

## 6 REFERÊNCIAS

AMORIM, A.C.R.; ROMAGUERA, A.R.T. Currículo: linhas em suspensão. In: FERRAÇO, C. E. et al. (Org.). **Diferentes perspectivas de currículo na atualidade**. Petrópolis: De Petrus: NUPEC/UFES, 2015.

ARROYO, M. A escola do campo e a pesquisa do campo: metas. In: MOLINA, M. C. **Educação do campo e pesquisa**: questões para reflexão. Brasília: Ministério do Movimento Agrário, 2006.

CARVALHO, J. M.; RANGEL, I. S. Currículos, multidão e políticas de narratividade. In. FERRAÇO, C.E.; CARVALHO, J.M. (Org.). **Currículos, pesquisas, conhecimentos e produção de subjetividades**. Petrópolis: DP et alii; Vitória: Nupec/Ufes, 2013.

CORAZZA, S. M. **O que quer um currículo?** Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

DELEUZE, G. **Conversações**. São Paulo: Ed. 34, 2010.

_____; GUATTARI, F. **Kafka**: por uma literatura menor. Rio de Janeiro: Imago, 1977.

_____;_____. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia. v. 1. São Paulo, Ed. 34. 2005.

_____;_____. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia. v. 4. São Paulo: Ed. 34. 1997.

_____; PARNET, C. **Diálogos**. São Paulo: Editora Escuta, 1998.

FOUCAULT, M. **Microfísica do Poder**. Organização e tradução Roberto Machado. Rio de Janeiro: 2011.

GALLO, S. **Deleuze & Educação.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

_____. Do currículo como máquina de subjetivação. In: FERRAÇO, C.E.; CARVALHO, J. M. (Org.). **Currículos, pesquisas, conhecimentos e produção de subjetividades**. Petrópolis: DP et alii; Vitória: Nupec/Ufes, 2013.

HAGE, S. M. Por uma educação do campo de qualidade social: transgredindo o paradigma (multi) seriado de ensino. In: MOLINA, M.C; FREITAS, H.C. de A. (Org.). Educação do campo. **Em aberto**, v. 24, n. 85, p.1-177, Brasília, 2011.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/Edusp, 1987.

MOLINA, M.C; SÁ, L.M. **Escola do campo**. In: CALDART, R. S. et al. (Org.). **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro: IESJV; Fiocruz; Expressão Popular, 2011.

PARAÍSO, M. A. Currículo, desejo e experiência. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 34, n. 2, p. 277-293, 2009.

_____. Um currículo entre formas e forças. **Educação** (Porto Alegre, impresso), v. 38, n. 1, p. 49-58, 2015.

SARAMAGO, J. **O conto da ilha desconhecida**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

TADEU, T. A arte do encontro e da composição: Spinoza + Currículo + Deleuze. In: CORAZZA, Sandra; TADEU, Tomaz. **Composições.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003. p.59-74.

# A INTERAÇÃO VERBAL-SOCIAL NO CONTEXTO ESCOLAR: IMAGENS CONSTRUÍDAS POR ALUNOS NO ÂMBITO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Luis Gustavo dos Santos (Departamento de Ciências - Faculdade de Formação de Professores - Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Tatiana Galieta Nacimento (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade - FFP/UERJ)

## RESUMO

Neste trabalho, apresentamos uma pesquisa qualitativa que teve como objetivo principal analisar as imagens que alunos constroem de si próprios e de seus professores de Ciências e Biologia a partir dos processos de interação verbal-social que acontecem no contexto escolar. O estudo teve como referencial teórico alguns conceitos da Filosofia da Linguagem de Mikhail Bakhtin e da Filosofia da Educação de Paulo Freire. Os dados foram coletados por meio de entrevistas com 15 alunos do terceiro ano do ensino médio de três escolas públicas do município de São Gonçalo, RJ. Os resultados relevaram que os alunos consideram que a boa relação com os professores está relacionada à presença do diálogo, uma vez que este proporciona um melhor convívio entre eles, diminuindo as possibilidades de conflitos.

**Palavras-chave**: Relação professor-aluno. Ensino de Ciências. Diálogo. Interação verbal-social.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta parte dos resultados de uma pesquisa de conclusão de curso que teve como objetivo geral analisar as imagens que alunos constroem de si próprios e de seus professores de Ciências e Biologia a partir dos processos de interação verbal-social que ocorrem no contexto escolar (SANTOS, 2016). Aqui é abordado, especificamente, um objetivo específico que consistiu em caracterizar, a partir das imagens que os alunos constroem de seus professores, os aspectos que influenciam a interação entre eles.

Partindo do pressuposto de que a escola é uma instituição social com determinadas funções e objetivos, entende-se que o contexto de uma sala de aula permite o estabelecimento de variadas formas de relações entre alunos e professores. Logo, as diferentes possibilidades de interação entre os sujeitos/interlocutores são geradas em função de um contexto social, histórico e culturalespecífico. Entendemos que esta interação não é (e não deve ser)

hierarquizada ou unidirecional, uma vez que professor e aluno não podem ser considerados um objeto do outro, independente do momento, seja quando o professor ensina o aluno ou quando o aluno está aprendendo o que foi ensinado pelo professor. O que importa é a relação que existe entre eles, a presença do diálogo entre os sujeitos. É a partir desta interação que surge a discência e a docência, como elaborado por Paulo Freire: "Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro" (FREIRE, 1996, p. 23).

A forma da convivência que é construída ao longo de um determinado tempo entre professores e alunos é influenciada por uma construção social muito cara ao processo educativo: o diálogo. Um conceito chave que norteia a Filosofia da Educação de Paulo Freire é a dialogicidade, que demonstra que não é apenas o simples ato de conversar entre o educador e o educando que serve como caracterização deste conceito. Neste caso, o diálogo é observado como um fenômeno que só é possível por meio do uso das palavras. Mas essa palavra só terá efetividade em sua utilização caso ela proporcione duas coisas: ação e reflexão (FREIRE, 1987).

A pesquisa está em consonância com o rompimento da ideia de comunicação unidirecional, que parte de um enunciador e é decodificada por um receptor. Baseamo-nos em uma concepção constitutiva de linguagem, segundo a qual existem interlocutores em um diálogo, de modo que tanto a fala como a escrita utilizada para a comunicação entre os sujeitos não possuem significações únicas e obrigatórias, as interpretações variam entre os indivíduos e tem como influência a interação verbal-social dos envolvidos. Interpretações estas que dependem das interações verbais-sociais que se dão ao longo de um espaço-tempo histórico e não apenas momentâneos (BAKHTIN, 2000).

Esta pesquisa, cujo objeto é a linguagem, busca ampliar a discussão sobre esta vertente na área de Educação em Ciências a partir do uso de conceitos centrais da Filosofia de Bakhtin para analisar de que forma os contextos social e verbal influenciam na interação entre professores e alunos, podendo, em última instância, impactar no processo de ensino-aprendizagem. Devido à natureza do tema da pesquisa, recorre-se também à Filosofia da Educação de Paulo Freire de modo a especificar as interações e os possíveis diálogos estabelecidos entre professores e alunos no contexto escolar.

## DIALOGISMO E DIALOGICIDADE

Os conceitos de dialogismo e dialogicidade, utilizados frequentemente nas obras de Mikhail Bakhtin e Paulo Freire, respectivamente, auxiliam na análise da formação de imagens

entre professores e alunos. Formação esta que tem total influência nas relações que podem ser criadas entre os sujeitos.

Baseando-se no conceito de dialogismo (BAKHTIN, 2000), as imagens podem ser formadas de acordo com as interpretações das enunciações mantidas nos diálogos entre os indivíduos. A interpretação do que foi enunciado é algo particular de cada sujeito, que se utiliza de discursos anteriores que podem ter acontecido entre eles. O contexto em que aquele diálogo se encontra também altera a formação da imagem que está ocorrendo naquele momento, por isso, professores e alunos, ao longo de um ano letivo, podem modificar as imagens que construíram uns sobre os outros. O modo que cada um utiliza para elaborar suas enunciações também faz com que essas imagens sofram alterações com o passar do tempo. A forma com que cada um deles se expressa em um diálogo pode passar por mudanças e, com isso, as interpretações também mudariam, possibilitando que as relações entre professores e alunos sejam totalmente mutáveis de acordo como os diálogos que se estabelecem entre eles, impactando diretamente nas relações que estão em constante construção.

Já utilizando do conceito de dialogicidade (FREIRE, 1996), a análise em torno da construção de imagens se dá seguindo o pensamento de interlocução, segundo o qual aqueles que participam do diálogo permitem a fala do outro. Dessa forma, vai-se contra a opressão e o autoritarismo, em relações nas quais apenas um dos sujeitos possuiria o poder da fala. Garante-se, assim, que ambos possam expor as suas ideias e opiniões, tendo uma interação mais democrática.

Existem pontos que aproximam e outros que distanciam o conceito de diálogo para Freire e para Bakhtin. Sobre os distanciamentos entre esses autores, Galieta-Nascimento (2011) descreve:

> Os distanciamentos estão presentes, sobretudo, no enfoque dado à questão do diálogo uma vez que Freire utiliza tal conceito de modo a atrair a atenção do educador para o fato de que ele está falando com alguém e que, consequentemente, este alguém (educando) deve ser incluído em sua fala. Já Bakhtin entende que isso é algo que é constitutivo da comunicação, ou seja, qualquer fala ou texto é sempre dialógico (Galieta-Nascimento, 2011, p.107).

As perspectivas de Bakhtin e Freire sobre o diálogo indicam que eles remetem a problemas e preocupações diferentes. Freire utiliza o diálogo como um instrumento contra a opressão, como uma forma de libertação para aqueles que são oprimidos. Já Bakhtin utiliza para compreender a linguagem e todo o seu funcionamento.

Em relação aos pontos em comum entre as ideias de Bakhtin e Freire sobre o diálogo, a autora supracitada aponta:

> Bakhtin, ao comentar o diálogo entre interlocutores, situa socialmente os sujeitos envolvidos na comunicação – da mesma forma que Freire argumenta em sua educação dialógica – acrescentando que a fala de um é sempre em função do outro. Freire também aponta o papel do outro na organização e orientação da fala utilizando a dialogicidade em sua pedagogia como uma tentativa de incluir o educando no processo educativo (Galieta-Nascimento, 2011, p. 108).

Portanto, tanto Bakhtin como Freire reconhecem que o centro organizador do discurso está fora daquele que realiza a enunciação. É o meio social que vai ser responsável por estruturar e dar forma à enunciação estabelecendo, assim, o diálogo entre os interlocutores (neste caso específico professor/educador e aluno/educando).

No entanto, as oportunidades para que o aluno mantenha o diálogo com o professor nem sempre são encontradas com facilidade, tendo em mente que em uma sala de aula o educador se depara com educandos com personalidades diferentes, fazendo com que ocorram combinações que podem gerar maior facilidade ou dificuldade para que os diálogos sejam estabelecidos. Esse perfil de cada um deles, professores e alunos, pode ser determinado por diversos motivos, tanto da própria natureza daquele indivíduo, de sua especificidade, como também de alguma situação particular que esteja ocorrendo dentro ou fora da sala de aula. Por isso, Freire (1996, p. 41) afirma: “uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos, em suas relações uns com os outros, e todos com o professor ou a professora, ensaiam a experiência profunda de assumir-se”.

As palavras, as entonações, os gestos, entre outros fatores, influenciam diretamente naquilo que está sendo enunciado e o que pode ser interpretado. A forma individual e particular que cada indivíduo tem para enunciar durante um diálogo influencia naquilo que será comunicado, acarretando interpretações que foram influenciadas por estes fatores (RECHDAN, 2003).

Um diálogo, de acordo com Bakhtin (2000),está suscetível a sofrer diversas interferências, como o estado emocional dos sujeitos, o local onde se encontram, o tempo que têm para realizá-lo, o próprio papel deles na interação, entre outros elementos. Um aluno irá se expressar (de formas verbais e não verbais) diferente quando estiver dialogando com um colega de classe, com um professor, com um diretor, entre outros que constituem aquele contexto imediato. Da mesma forma, o professor também realiza essas mudanças na organização do seu discurso, principalmente para comunicar-se com alunos sobre os quais ele constrói diferentes imagens.

Neste caso, a interação professor-aluno pode alterar as imagens que eles têm uns dos outros e as imagens também altera a interação. Essas variações no ato de se expressar podem afetar a aprendizagem, a autoestima e o comportamento do aluno. A forma como um

professorse expressa durante a explicação de um determinado conteúdo pode influenciar de forma significativa no aprendizado dos alunos. Um simples gesto ou até mesmo uma expressão facial do professor no momento de um acerto ou erro do aluno pode servir como incentivo e motivação. Em um diálogo entre professor e aluno, as formas como ambos se expressam influenciam nas interpretações do outro. A partir daí, a interação pode seguir um caminho mais sereno e brando ou com atritos e desentendimentos, gerando consequências para as atitudes e comportamento do aluno e, em última instância, para sua aprendizagem.

É nesta relação dialógica que esses papéis se constroem e se desconstroem. O aluno não está ali somente para ouvir os conhecimentos que o professor tem e apenas decorar o que é falado, mas também deve ter espaço para expor suas ideias, dialogar e questionar. É neste processo dialógico, no sentido Freiriano, que o professor cria as condições necessárias para que a autonomia do aluno seja desenvolvida.A expressão "educação para a autonomia", criada por Freire (1996), tem justamente o objetivo de enfatizar que a autonomia deve ser conquistada, construída a partir das decisões, das vivências, da própria liberdade do educando. Ou seja, embora a autonomia seja um atributo humano essencial, na medida em que está vinculada à ideia de dignidade, defende-se que ninguém é espontaneamente autônomo, ela é uma conquista que deve ser realizada. E a educação escolar deve proporcionar contextos formativos que sejam adequados para que os educandos possam se fazer autônomos (FREIRE, 1996).

Conquistar a própria autonomia implica, para Freire, em libertação das estruturas opressoras. "A libertação a que não chegarão pelo acaso, mas pela práxis de sua busca; pelo conhecimento e reconhecimento da necessidade de lutar por ela" (FREIRE, 1983, p.32). A autonomia, além da liberdade de pensar por si, além da capacidade de guiar-se por princípios que concordem com a própria razão, envolve a capacidade de realizar, o que exige um homem consciente e ativo, por isso o homem passivo é contrário ao homem autônomo.

Indo ao encontro desta ideia, Bakhtin (2003) afirma que quando o ouvinte/leitor percebe o significado do discurso, ele passa a ocupar uma ativa posição responsiva, uma reação. Mas a reação deste sujeito só é passível de acontecer quando há compreensão. Isso ocorre desde que sua atividade mental mobilize os signos envolvidos na interação verbal, mantendo uma conexão com diálogos anteriores, e assim promovendo outras interpretações.

Freire aborda, em sua obra, a atenção que o professor deve ter às interpretações que os alunos manifestam sobre suas diversas ações que ocorrem no espaço pedagógico:

> Mas devo estar atento à leitura que fazem de minha atividade com eles. Precisamos aprender a compreender a significação de um silêncio, ou de um sorriso ou de uma

> retirada da sala. O tom menos cortês com que foi feita uma pergunta. Afinal, o espaço pedagógico é um texto para ser constantemente "lido", interpretado, "escrito" e "reescrito" (FREIRE, 1996, p. 97).

Nas últimas duas décadas, as pesquisas da área da Educação em Ciências têm se utilizado do referencial linguístico para a compreensão de objetos de estudo diversos como, por exemplo, as analogias e metáforas, a construção de argumentos, interações discursivas, imagens e outros modos semióticos, processos de leitura e escrita, entre outros (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Entre os autores que têm servido como referência teórica a estes estudos, aparece Mikhail Bakhtin, a partir do qual já têm sido produzidos conhecimentos específicos da área. É dentro deste eixo temático que a presente pesquisa se situa, buscando explorar, sob a perspectiva linguística, o fenômeno da construção de imagens a partir dos preceitos teóricos de interação verbal-social entre interlocutoresnas aulas de Ciências e Biologia.

## METODOLOGIA

A pesquisa de natureza qualitativapretende responder a questões muito particulares, com um nível de descrição e interpretação da realidade que não poderia ou não deveria ser quantificado. De acordo com Minayo (2009), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, motivos, valores e atitudes. Esses fenômenos humanos formam um conjunto que vem a ser entendido como parte da realidade social.

O método utilizado para a coleta de dados foram entrevistas semiestruturadas cujo roteiro era composto por 11 perguntas. As entrevistas foram realizadas com alunos do terceiro ano do ensino médio, que frequentavam 3 (três) escolas da rede estadual do Rio de Janeiro durante o mês de novembro de 2015, a saber: CIEP 409 Professora Alaíde Figueiredo Santos, CIEP 410 Patrícia Rendler Galvão Pagu e no Colégio Estadual Mário Tamborindeguy, localizadas no município de São Gonçalo.

O critério de escolha dos sujeitos da pesquisa foi baseado por ser a última série da educação básica, cuja trajetória escolar estaria se encerrando, tendo a oportunidade de terem tido contato com uma maior quantidade de professores. Outro motivo em relação à escolha de alunos do terceiro ano seria pela maturidade, possibilitando determinadas reflexões para elaborar as suas respostas. A autorização para que pudessem ser feitas as entrevistas com os alunos de cada escola foi concedida pela direção escolar. Foi entregue às diretoras de cada escola uma carta de apresentação na qual constavam informações sobre a pesquisa: o nome do responsável por realizar as entrevistas, o título do trabalho e seus objetivos, sendo ela assinada pela orientadora da pesquisa.

O primeiro critério utilizado para a seleção dos alunos que foram entrevistados foi o interesse apresentado por alguns deles após ouvirem a explicação. Após a manifestação do interesse destes que aceitaram participar da pesquisa, foi entregue a cada um deles um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O segundo critério consistiu em apenas entrevistar aqueles alunos que trouxessem o termo preenchido de forma correta com devidos dados. Alunos menores de idade apenas participaram com a autorização do responsável, constando os dados e a assinatura deste.Após a seleção dos alunos e a entrega do termo, foi acordado um dia e horário para a realização das entrevistas que aconteceram individualmente.

O número de alunos entrevistados variou entre os colégios, já que dependia do interesse dos estudantes. Em cada uma das turmas, tivemos quantidades diferentes de estudantes que mostraram interesse de participar das entrevistas. No CIEP 409 – Professora Alaíde Figueiredo Santos, foram entrevistados 6 (seis) alunos; no CIEP 410 Patrícia Rendler Galvão Pagu, foram entrevistados 5 (cinco) alunos; e no Colégio Estadual Mário Tamborindeguy, foram entrevistados 4 (quatro) alunos. Devido a essa diferença na quantidade dos entrevistados, foi feito um corte de acordo com o menor número de alunos. Dessa maneira, os dois colégios com mais de 4 (quatro) alunos sofreram cortes para equiparar com o de menor quantidade e, sendo assim, foram utilizadas apenas 12 entrevistas das 15 realizadas.

As entrevistas foram registradas por meio de gravador de áudio, tendo suas variações de duração entre 13 até 23 minutos, de acordo com as respostas de cada aluno. O roteiro da entrevista era composto por 11 perguntas. Após a conclusão de todas as entrevistas, elas foram transcritas em sua totalidade. Em seguida, foi feita uma leitura flutuante, sendo selecionadas aquelas com os melhores exemplos para as categorias de análise ainda em construção (este foi o critério utilizado para a redução do número de 15 para 12 entrevistas cujas respostas, de fato, foram analisadas na pesquisa). Na etapa que se deu após a realização das entrevistas e da transcrição de cada uma delas, as perguntas e respostas foram organizadas de modo a elaborarmos as 5 (cinco) categorias analíticas organizadas de acordo com seus temas centrais e os objetivos almejados em cada questão.

Neste trabalho, abordaremos somente a primeira categoria, intitulada “A relação professor-aluno: interação e diálogo entre os sujeitos”, a qual agrupou as respostas às perguntas 1 e 2 do questionário (cujos enunciados encontram-se abaixo).

**Pergunta 1: Qual a importância da presença do diálogo entre professores e alunos?**

**Pergunta 2: O que é necessário para que professores e alunos tenham uma boa interação na escola?**

Esta categoria abordou os principais fatores que intervêm na interação entre professores e alunos, para que ocorresse o diálogo entre eles. Fator este que influencia os diversos tipos de relações que podem ocorrer entre professores e alunos. A partir dessas perguntas, os estudantes poderiam demonstrar o que entendiam como sendo diálogo e se eles percebiam o diálogo como interação. Podiam, também, opinar sobre o que era necessário para que as interações que ocorriam entre eles fossem consideradas boas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A categoria 1 "A relação professor-aluno: interação e diálogo entre os sujeitos" agrupou as perguntas 1 e 2 e teve como objetivo caracterizar os principais aspectos que influenciam a interação entre professores e alunos para que o diálogo entre eles se efetive.Os alunos puderam refletir sobre a presença do diálogo, analisando a sua influência na convivência que existe entre esses sujeitos e considerando, com menor ênfase, a sua repercussão na aprendizagem. Ainterpretação dos entrevistados demonstrou que o diálogo, na opinião deles, é um fenômeno que traz consequências maiores para definir a convivência entre eles e os professores (sendo considerada agradável ou não de acordo com a interpretação de cada um), não necessariamente tendo relação com o processo de ensino e aprendizagem.

Temos, como exemplo, a resposta da aluna Raíssa[1], do C. E. Mário Tamborindeguy: *"Bom, acho importante, não pelo fato de você aprender a matéria, mas o fato de você manter uma ligação com os professores, de não levar eles como, muitas pessoas levam o professor como qualquer, mas mantendo um diálogo, acaba gerando um respeito"*. A aluna, em sua resposta, apropria-se do diálogo dentro de uma visão afetiva, citando essa possibilidade de uma "ligação" com os professores, o que faria com que os alunos dessem uma maior importância ao professor. No momento em que ela diz que *"muitas pessoas levam o professor como qualquer"*, o diálogo teria influência de modo que os alunos valorizassem a profissão que aquele sujeito exerce e, com essa valorização,passariam a respeitar o professor. Na resposta da aluna, nota-se que a presença do diálogo geraria algum tipo de ligação com o professor, a partir da qual os alunos deixariam de considerar os professores "como qualquer *(pessoa/profissional)*", possibilitando, assim, o surgimento do respeito.

Bakhtin criticava a redução da linguagem apenas como uma ferramenta de comunicação. Para ele, a linguagem também era responsável pela constituição dos sujeitos, na medida em que ela permite a interação entre eles, situando-os sócio-historicamente, além de

[1] Os nomes utilizados para identificação dos alunos são fictícios, de acordo com as condições do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

forma-los culturalmente (BAKHTIN, 2003). Na resposta acima, o diálogo teria exatamente esta propriedade constitutiva, promovendo a mudança de visão dos alunos em relação ao professor mediante a interação ocorrida.

Em outro exemplo, na resposta da aluna Larissa, do CIEP 409: *"Eu acho importante, porque além de ter uma relação de aluno com professor, é bom porque tem um convívio melhor, dialogando, você consegue conviver e ter um laço de amizade com o professor, ai não tem briga e nem discussão"*. Mais uma vez o diálogo tem uma relação com o lado afetivo quando ela diz *"ter um laço de amizade"*, e também com a importância para uma boa convivência entre os sujeitos. Larissa ainda confere ao diálogo o poder de evitar brigas e discussões entre professores e alunos indicando que muito dos conflitos que podem surgir em uma sala de aula entre esses sujeitos seria devido à falta do diálogo. A aluna afirma que, com a presença do diálogo e a formação deste laço de amizade, não existiriam brigas ou discussões. Adota-se um discurso segundo o qual, com a presença do diálogo, o que é enunciado por um dos participantes será interpretado pelo outro da forma que o enunciador deseja.

A aluna Thaís, do CIEP 410, já interpreta a presença do diálogo com um pensamento direcionado para o ensino e a aprendizagem, diferente dos exemplos anteriores, que direcionavam a interpretação para o lado da convivência, quando ela diz: *"Eu acho muito importante porque a partir do diálogo entre professores e alunos que desenvolve o conhecimento, a mente do aluno"*. Afirma, portanto, que é a partir do diálogo entre os sujeitos que o aluno pode desenvolver o conhecimento do conteúdo que está sendo abordado.

Thaís, em outro momento de sua resposta, também menciona outro tema interessante, quando responde: *"Eu acho que ele tem que entrar em concordância com os alunos. Aula não é só dele, é ele dando aula para os alunos"*. Esse trecho remete à autoridade que o professor tem na sala de aula, principalmente sobre as suas decisões, que ocorrem naquele local. Indo ao encontro do que esta aluna fala, Paulo Freire, em um dos capítulos de sua obra *Pedagogia da autonomia,* que recebe o título de *"Ensinar exige saber escutar"*, aborda justamente a necessidade de questionar esta postura autoritária do professor, enfatizando a importância de escutar e falar *com* os alunos e não *para* os alunos:

> Se, na verdade, o sonho que nos anima é democrático e solidário, não é falando aos outros, de cima pra baixo, sobretudo, como se fossemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando que aprendemos a falar com eles. Somente quem escuta paciente e criticamente o outro, fala com ele, mesmo que, em certas condições, precise de falar a ele (FREIRE, 1996, p. 113).

Muitas respostas atribuíram a presença ou ausência do respeito como algo que tem influência na interação entre os sujeitos. Traçando uma ligação entre diálogo e respeito, pode-se notar que se intercalam entre causa e consequência para o surgimento do outro. Por exemplo: no momento em que existe o diálogo entre professor e aluno, isso faz com que o respeito seja desenvolvido. Por outro lado, existe também uma compreensão de que no momento em que o sujeito (aluno) é respeitado, isso permite que haja a presença do diálogo. Em ambos os casos, respeito e diálogo estariam diretamente relacionados com as interações que podem vir a ocorrerem entre eles.

A aluna Carolina, do CIEP 410, também menciona o respeito quando questionada sobre o que é necessário para uma boa interação entre professor e alunos: *"Eu acho que o respeito. Têm alunos que não têm respeito pelo professor. Como têm alguns (professores) que não dão liberdade, outros dão liberdade demais"*. A aluna comenta sobre o respeito por parte, agora, dos alunos relacionando o motivo desta falta de respeito à postura dos professores. Em sua visão, professores que não dão liberdade não possibilitam uma maior aproximação para o diálogo e outros que dão uma liberdade excessiva, fazem com que o aluno possa ultrapassar algum tipo de limite e acabe faltando com o respeito ao professor dentro da liberdade que foi concedida. Nesta resposta, demonstra a ligação que o respeito e o diálogo tiveram para refletir sobre os aspectos que influenciam a interação.

Já a aluna Nathalia, do CIEP 409, também aborda o respeito em sua resposta, mas acrescenta outra questão, a "assimetria" nesta relação professor aluno: *"Acho que assim o professor, apesar dele ser o líder ali, ele não abuse desse poder, que existe muito professor que trata o aluno mal, que é arrogante, que não seja arrogante. Existe sim uma forma de controlar sendo sério, mas não destratando ninguém"*. Cabe ressaltar que, em determinadas situações, o número de alunos em uma sala de aula influencia nos momentos em que o professor precisa controlar a turma e fazer com que prestem atenção no que está sendo falado, algumas vezes tendo que ser mais enérgico e usar palavras mais rígidas.

Freire (1996) diz que o educador deve inserir o educando em sua fala, permitir que ele tenha voz no diálogo. O diálogo para Paulo Freire tem como função o oposto do que a aluna citou em sua resposta. Freire vê o diálogo como uma ação libertadora, justamente indo contra a opressão, a favor da democracia e da liberdade. Da forma como a aluna exemplifica a ação de alguns professores, o diálogo, como entende Freire, jamais poderia se concretizar.

O aluno Breno, do CIEP 410, acrescenta em sua fala um aspecto que não foi visto nas outras respostas citadas: *"Sei lá, procurar saber o que o aluno passa não somente na escola, mas fora da escola. Para depois julgar o aluno."*. Em sua resposta, o aluno demonstra que

ocorre uma construção de imagem do aluno, agora pela parte do professor, ao contrário do que observamos no exemplo da resposta da aluna Raissa. O entrevistado demonstra que o professor deveria conhecer melhor o cotidiano do aluno, não somente o que ele apresenta ser em sala de aula, mas também quando está em outros locais. Em sua resposta, a palavra "julgar" remete à interpretação que o professor geralmente faz a partir das ações daquele aluno em sala de aula, construindo, assim, uma determinada imagem. O comentário em questão mostra que o aluno acredita que os professores constroem imagens sobre os alunos sem terem conhecimento de suas vidas extraclasses. Este seria outro fator que poderia interferir diretamente na interação entre estes sujeitos na escola.

A visão do aluno Breno remete à importância de o professor considerar as experiências e os conhecimentos que os alunos trazem para a escola. Freire, quando discute sobre o respeito à autonomia do ser do educando, afirma que o educador deve respeito à autonomia e à identidade do educando e exige dele uma prática coerente com este saber:

> Não é possível respeito aos educandos, à sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não se levam em consideração as condições em que eles vêm existindo, se não se reconhece a importância dos conhecimentos de experiências feitos com quem chegam à escola (FREIRE, 1996, p. 64).

Nas respostas às perguntas que compõem esta categoria, foi notável que a presença/ausência do diálogo com os alunos é um fator que influencia consideravelmente na construção de imagens que os alunos têm sobre os professores. A associação feita pelos alunos entre o diálogo e o respeito mostra que eles entendem que o respeito não deve ser algo imposto, e sim conquistado e, para que isso ocorra ou não, depende-se da forma que os diferentes tipos de interações ocorrem. Percebe-se que a maioria dos sujeitos da pesquisa correlacionou o diálogo à convivência, sendo menor o número de alunos que relacionaram o diálogo à aprendizagem ou ao ensino.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O recorte da pesquisa original apresentado neste trabalhofocalizou a análise das imagens que alunos constroem de si próprios e de seus professores de Ciências e Biologia a partir dos processos de interação verbal-social que acontecem no contexto escolar. Os resultados apresentados mostram que os alunos, de uma forma geral, atribuem uma boa relação com os professores à presença do diálogo, o qual se encontra intimamente associado ao respeito que há entre eles. A existência do diálogo faz com que os alunos sintam-se participantes, propiciando o surgimento de diferentes formas de interações, não se sentindo apenas "objetos", que não opinam nas ações que ocorrem no ambiente da sala de aula. A

afetividade também foi mencionada pelos sujeitos da pesquisa como sendo uma das consequências da presença do diálogo podendo, neste ambiente de interação verbal-social, acontecer a criação de vínculos de amizade entre professores e alunos.

Por fim, esperamos que, de alguma forma, os resultados obtidos neste trabalho possam contribuir para a prática e reflexão de professores de Ciências e/ou Biologia sobre os processos de interação verbal-social que ocorrem no contexto escolar. Além disso, pretende-se que esta pesquisa proporcione o interesse para elaboração de outros trabalhos abrangendo temas como: relação e interação entre professores alunos, a presença do diálogo entre eles e a forma que convivem no contexto escolar, preferencialmente tendo como foco o ensino de ciências e biologia, e como sujeito de pesquisa os professores destas disciplinas.

## REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail. [VOLOCHINOV, V. N.]**Marxismo e filosofia da linguagem:** problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. 9. ed. São Paulo: Hucitec, 2000 [1929].

_____. **Estética da criação verbal.**3. ed.São Paulo: Martins Fontes, 2003[1992].

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 12.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa**.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. **Aprendendo com a própria História.** Rio: Paz e Terra, 1987.

GALIETA-NASCIMENTO, Tatiana. O papel da linguagem na filosofia da educação de Paulo Freire: buscando aproximações com teorias sociais do discurso. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 9, p. 101-118, 2011. Disponível em: http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/132/pdf_1. Acesso em: 11 março 2016.

OLIVEIRA, Odisséa B. de; NICOLLI, Aline Andréia e CASSIANI, Suzani. Abordagens sobre linguagem nas pesquisas em educação em ciências: algumas implicações. In:

GALIETA, Tatiana e GIRALDI, Patricia M. (Orgs.). **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, 2014.

RECHDAN, M.L. **Dialogismo ou Polifonia.** Universidade de Taubaté, 2003.

SANTOS, Luis Gustavo dos. **A interação verbal-social no contexto escolar: imagens construídas por alunos no âmbito do ensino de ciências.** Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas - Faculdade de Formação de Professores). São Gonçalo, RJ: FFP/UERJ, 2016.

# ENSINO DE BIOLOGIA E A ABORDAGEM DA CRISE HÍDRICA: TEMAS TRANSVERSAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICAEM TURMAS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Claudia de Oliveira Lozada (Universidade Federal do ABC)
AnatoliNascimento Berdnikoff (Mestrando - Universidade Federal do ABC)
Anneliese de Oliveira Lozada (Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas)

**Resumo:** Neste trabalho apresentamos um relato de experiência em aulas de Biologia para turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Para tanto, realizamos uma pesquisa qualitativa com alunos do 1º ano do Ensino Médio da EJA de uma escola pública do município de Mauá - SP. A partir da abordagem do tema transversal "crise hídrica", por meio de dois textos, um de jornal e outro de revista, pudemos averiguar indícios de alfabetização científica e as contribuições do enfoque CTSA para esse processo, assim como identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à leitura, interpretação e escrita nas aulas de Biologia.

**Palavras-chave:**Ensino de Biologia; Educação de Jovens e Adultos; Alfabetização Científica; Temas Transversais.

## Introdução

A Educação Básica para adultos teve início no Brasil a partir da década de 1930, quando o sistema público educacional começou a se consolidar no país. A partir de 1945, foi dada maior atenção à educação de adultos, em virtude da universalização da educação elementar, e a partir de 1947 a educação de adultos define sua identidade a partir da Campanha de Educação de Adultos, prevendo a alfabetização e condensação dos cursos primários, seguida de uma etapa de capacitação profissional (RIBEIRO, 2001). A Lei nº 5692/71 e Política para o Ensino Supletivo foram marcantes no sentido de regulamentar a Educação de Jovens e Adultos (EJA)e neste contexto oMovimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral) ganhou destaque. Posteriormente, aLei nº 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases propôs e deu ênfase na articulação da EJA com a educação profissional, visando oportunizar maiores chances de inserção no mercado de trabalho diante de um cenário de globalização e competitividade acentuado na década de 90.Haddad e Di Pierro (2000) afirmam que, ao longo dos anos, a oferta de vagas na rede pública aumentou, mas por outro lado pudemos constatar uma queda na qualidade do ensino. Isto implica em um elevado

número de jovens e adultos que passaram pelo sistema de ensino, porém apresentam defasagens no processo de aprendizagem e isto resulta em um grupo de jovens e adultos com precário domínio na escrita, cálculo, leitura e interpretação, desencadeando o analfabetismo funcional.

Neste sentido, é necessário repensar as práticas pedagógicas em turmas da EJA com o objetivo de desenvolver habilidades e competências que encaminhem para a superação das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos e, consequentemente diminuam o número de analfabetos funcionais nesta modalidade de ensino. Por outro lado, o trabalho com temas transversais em turmas da EJA possui potencial de situar o aluno para uma compreensão de sua vida social, poispodem ser contextualizados a partir de cada realidade local e regional, assim como favorecem a educação cidadã, oportunizam a interdisciplinaridade e a discussão de temas atuais, desenvolvendo a criticidade e a reflexão, estimulando a participação dos alunos nas aulas, aproximando-os de temas voltados para Ciência e Tecnologia e seus impactos na sociedade e no Meio Ambiente (AIKENHEAD, 1994; AULER e DELIZOICOV, 2006)de modo a contribuir com a alfabetização científica (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2003; SASSERON e CARVALHO, 2008) dos alunos da EJA. Desta forma este trabalho apresentará um relato de experiência sobre uma proposta de atividade com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente) em uma turma da EJA na disciplina Biologia visando contribuir com a alfabetização científica dos alunos.

## 1. A pesquisa qualitativa: análise e resultados

Trata-se de uma pesquisa qualitativa (LUDKE e ANDRÉ, 1986), baseada em um estudo de caso, realizada no primeiro semestre de 2015 em uma escola pública do munícipio de Mauá (SP). Os sujeitos de pesquisa integram uma turma de 15 alunos do 1º ano Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do período noturno. Com a finalidade de contribuir para o processo de alfabetização científica em turmas da EJA e com ênfase no enfoque CTSA propusemos a leitura, interpretação e discussão de textos sobre os recursos hídricos e que levassem à reflexão sobre a crise hídricapaulista e seus impactos sociais e ambientais. Dessa forma, utilizamos 4 horas/aula para a execução desta atividade. Anteriormente levantamos dados sobre o perfil dos alunos e de seus conhecimentos científicos por meio de um questionário com 10 questões que foram respondidas individualmente.

### 1.1. O questionário

Dos 15 alunos que responderam ao questionário, 11 são do gênero feminino e 4 do gênero masculino, sendo 6 alunos na faixa de 18 a 24 anos, 4 alunos na faixa etária de 25 a 35 anos e 5 alunos na faixa etária de 35 a 50 anos, portanto, uma turma formada por um público jovem adulto e de maioria com idade adulta média e idade adulta média plena. Todos afirmaram que cursaram o Ensino Fundamental II em escola pública, sendo que 4 cursaram na modalidade regular, 10 cursaram na modalidade EJA e um cursou parte na modalidade regular e parte na EJA. Esses dados revelam que há uma tendência dos alunos que cursam a EJA no Ensino Fundamental optarem por esta modalidade no Ensino Médio.Em seguida, as perguntas foram direcionadas ao levantamento dos conhecimentos dos alunos. Sobre as dificuldades na compreensão de conceitos de Biologia, um aluno afirmou possuí-las, 5 afirmaram não apresentar dificuldades e 9 alunos afirmaram apresentar dificuldades “às vezes”. Podemos inferir que estes 9 alunos podem apresentar dificuldades em determinados conteúdos que envolvem conceitos e nomenclaturas mais complexas. Sobre a frequência com que o professor do Ensino Fundamental promovia a leitura de textos científicos nas aulas de Ciências, 2 alunos responderam “raramente”, 6 alunos responderam “às vezes” e 7 alunos responderam “semanalmente”, o que evidencia que a maior parte dos docentes encaminhava suas práticas pedagógicas para contribuir com a alfabetização científica.

Sobre a leitura de textos jornalísticos que abordavam temas atuais de Ciências, 4 alunos relataram que durante o Ensino Fundamental II os professores nunca o fizeram, 2 apontaram que raramente, 8 alunos responderam “às vezes” e um deles afirmou que era semanalmente. Esses dados demonstram a baixa adesão dos professores aos textos de jornal com conteúdo científico. Estes textos em sua maioria trazem uma linguagem mais próxima do cotidiano dos alunos, o que facilita sua compreensão, portanto, deveriam ser explorados com maior frequência nas aulas de Ciências. A pergunta seguinte centrava-se no conhecimento que os alunos possuíam sobre a crise hídrica: 7 alunos afirmaram que “sabem pouco sobre a crise hídrica e não sabem discutir a fundo suas causas”, 5 alunos afirmaram que “possuem um conhecimento regular sobre o assunto e uma noção básica sobre as causas da crise”, 2 alunos disseram que “possuem um bom conhecimento e sabem discutir as principais causas da crise” e 1 aluno apontou que seu “conhecimento sobre o assunto era ruim e não sabia discuti-lo”. A maioria dos alunos apresenta certa noção sobre o tema “crise hídrica”,e a próxima pergunta do questionário procurou identificar como adquiriram este conhecimento sobre o tema, havendo a possibilidade de assinalarem mais de uma alternativa: 12 alunos assinalaram que tiveram contato com o tema “crise hídrica”pela escola, 5 por meio de palestras, 3 por meio de jornais e

revistas, 12 alunos assinalaram por meio das redes de televisão, 7 apontaram por meio da internet e 2 deles assinalaram “outros”, especificando que fora por meio do rádio. Percebe-se que para a grande maioria, a escola e a mídia televisiva ainda são meios considerados importantes para aquisição de conhecimentos e informações. O tema “crise hídrica” alcançou notoriedade em 2014 e 2015 e frequentemente era abordado em reportagens, sobretudo, pela redução do nível do Sistema Cantareira que provocou problemas no abastecimento de água na capital e na Grande São Paulo. Na última questão os alunos foram indagados se conheciam o significado dos termos volume morto, Sistema Cantareira, recursos hídricos, racionamento, reservatório, águas subterrâneas, dessalinização da água. Sete alunos afirmaram que conheciam os significados de todos os termos, 4 afirmaram que conheciam o significado de mais da metade dos termos (4 ou mais) e outros 4 alunos responderam que não conheciam o significado de nenhum dos termos. As respostas apontam que a maioria dos alunos conhecem os termos citados e os seus significados, o que pode auxiliar na leitura e interpretação dos textos que compõem a atividade proposta.

### 1.2. A atividade proposta

Em seguida passamos à análise da atividade de leitura, interpretação, reflexão e discussão proposta acerca dos recursos hídricos. Para tanto, foram adaptados dois textos, um de revista e outro de jornal: “Água no Brasil: O Problema das enchentes e secas” de autoria de Junk, Piedade e Candotti, publicado na Revista “Ciência Hoje” em julho de 2014 e o texto “Água: para novos desafios, atitudes inéditas” de autoria de Junqueira publicado no Jornal “O Estado de São Paulo” em março de 2015.A adaptação foi necessária para adequar a extensão e o conteúdo dos textos ao conteúdo programático da disciplina e ao tempo estimado para o desenvolvimento da atividade. Por sua vez, a escolha dos textos baseou-se na abordagem que traziam, apresentando uma linguagem mais objetiva e acessível, voltada para as questões do cotidiano dos alunos que envolviam a crise hídrica, com a finalidade de desenvolver o pensamento crítico, e iniciar um trabalho com temas transversais atuais que contribuam para o processo de alfabetização científica em turmas da EJA com enfoque CTSA. Adotou-se o trabalho colaborativo (FULLAN e HARGREAVES, 2000; DAMIANI, 2008) como forma de dar efetividade à proposta da atividade, sendo a turma dividida em grupos. Os trabalhos colaborativos em sala de aula são importantes porque permitem o auxílio mútuo na execução das tarefas, a negociação coletiva das ações, a não hierarquização,além de favorecer a inclusão escolar e social e possibilitar que todos sejam protagonistas no processo de construção do conhecimento. Na ocasião de execução da atividade proposta, dos 15 alunos

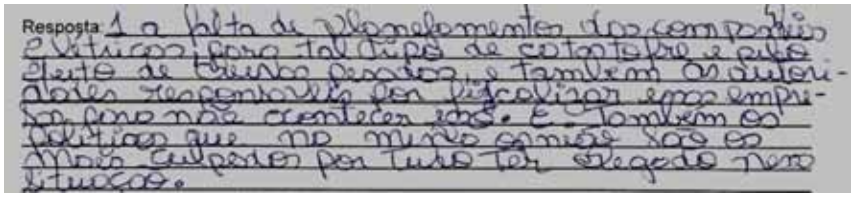
matriculados na turma, 3 não compareceram, portanto, foram formados 3 grupos com 4 componentes. Os grupos receberam os textos e as questões para responder, que foram as seguintes:

**Quadro 1 – Questões sobre os textos**

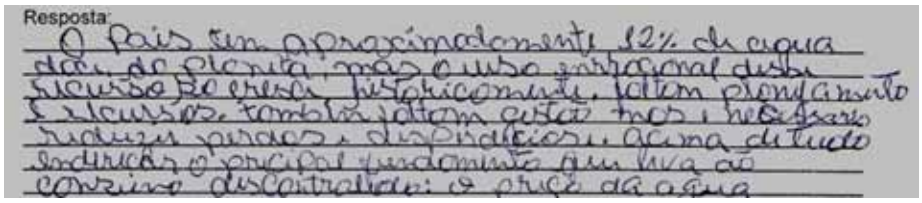
| | |
|---|---|
| A partir da leitura do Texto 1, responda as questões: | 4) O texto expõe soluções para as crises de grandes secas e enchentes como as constatadas em nosso país. Debata com o grupo e cite algumas possíveis soluções para esses problemas. |
| 1) Em sua opinião qual ou quais motivos levaram ao transbordamento do Rio Madeira? | 5) No texto é citado que as autoridades dizem que não haverá racionamento de água na região metropolitana de São Paulo e no município de São Paulo. Discorra o motivo pelo qual as autoridades omitem tal fato, constatado em muitos bairros da região metropolitana de São Paulo e no município de São Paulo através de várias reportagens veiculadas pelamídia. |
| 2) O Novo Código Florestal foi modificado, dando diretrizes para que as margens dos rios passassem a ser de seu nível máximo para seu nível regular, um nível menor. De acordo com o texto qual foi um dos motivos para que isso acontecesse, e por quê? | 6) O texto fala que o agronegócio foi um dos responsáveis pela mudança do Código Florestal. Por que, e qual a relação do agronegócio com a questão da falta de água? |
| 3) De acordo com o texto e seu conhecimento sobre o assunto e a sociedade, qual ou quais os principais agentes responsáveis pela seca nos principais reservatórios de água da Região Metropolitana de São Paulo? | 7) O texto discorre sobre algumas saídas para o problema da crise hídrica. Na opinião do grupo qual a solução que precisa ser tomada de imediato para superar a crise: (Leia também o texto complementar: "Água para novos desafios, atitudes inéditas"): Mudança na legislação sobre manejo dos recursos hídricos;Atitude mais ativa por parte das autoridades legais, como governo;Economia e educação por parte da população; Outras medidas (Descreva). Justifique. |

Fonte: Elaborado pelos autores

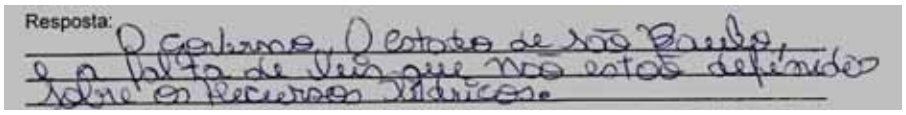
Para análise das respostas, identificamos os grupos pela nomenclatura G1, G2 e G3 e destacamos a resposta para cada questão dada pelos grupos. Esses recortes são importantes porque permitem analisar a produção escrita dos alunos, o processo argumentativo e as dificuldades que possuem na leitura e interpretação de textos científicos ou com informações científicas.O Grupo 1 apresentou uma postura crítica em todas as respostas, cobrando mudança na legislação e decisões do Poder Público em relação à superação da crise hídrica. Na questão 1, a resposta foi articulada nesse sentido, relacionando com as informações contidas no texto:



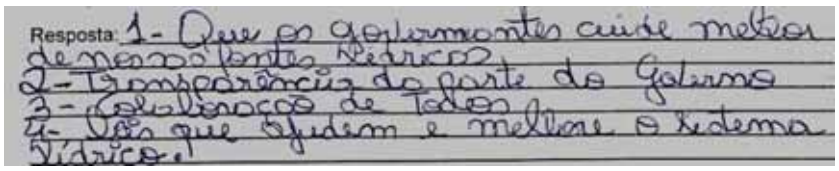

Na questão 2, o grupo apresentou dificuldades para compreender a questão e apresentou uma postura crítica em relação ao uso da água:



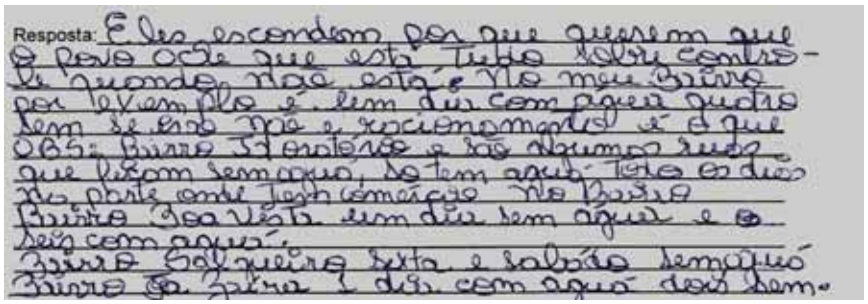
Na questão 3, apontaram a falta de políticas públicas relacionadas ao setor hídrico e de legislação apropriada:



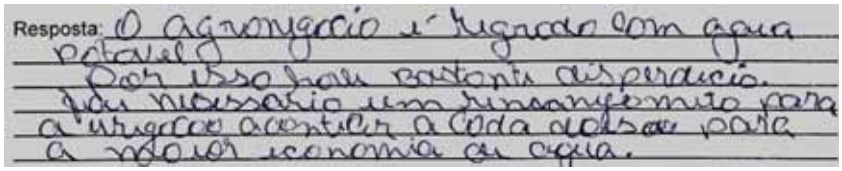

Para questão 4, novamente apresentaram uma crítica à legislação e ao Poder Público, bem como colocaram a participação de todos como um fator importante para auxiliar na superação da crise hídrica:



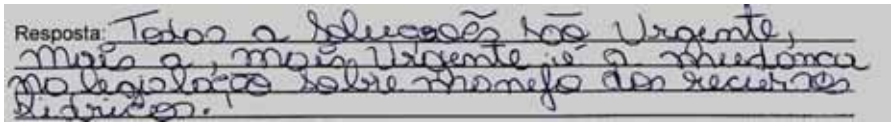

Na questão 5, apresentaram experiências nas quais vivenciaram o racionamento de água:




Na questão 6, apresentaram a relação do agronegócio com a questão da falta de água:



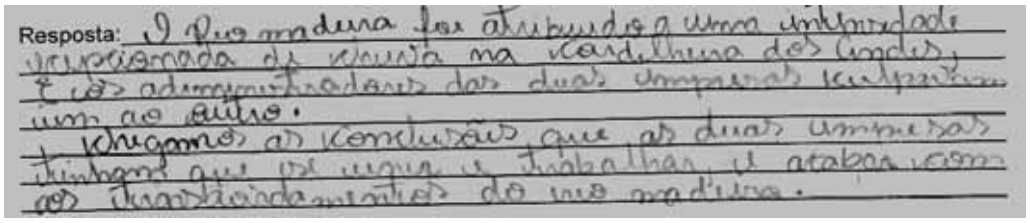

Na última questão, concordaram com as soluções apresentadas no enunciado da questão, e novamente cobraram mudanças na legislação:



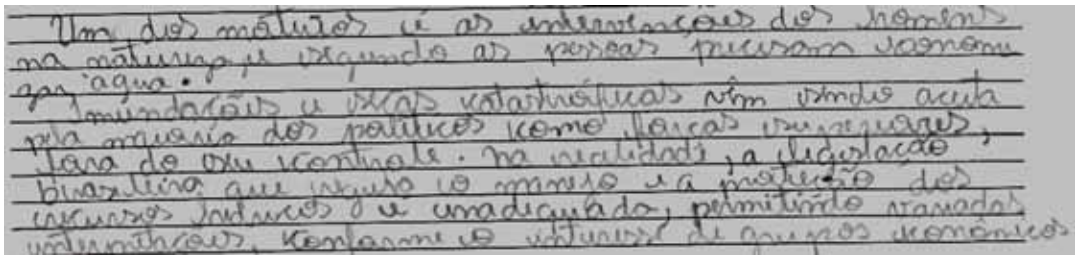

A análise global das respostas do Grupo 1 possibilitou identificar que prevaleciam elementos textuais que se concentravam nas implicações sociais da crise hídrica e na mudança de legislação visando melhorar o manejo dos recursos hídricos, o que favorece consideravelmente a abordagem de temas transversais com enfoque CTSA. Em relação à argumentação, as afirmações eram simples e carregadas de criticidade e exemplificaçãode situações vivenciadas e/ou observadas sobre o tema em questão. As respostas, numa análise global, demonstraram que o grupo conseguiu ler os textos e compreender as questões, mas as

respostas apresentavam o mesmo padrão caracterizado pela crítica reiterada, muitas vezes fugindo do foco do que as questões desejavam abordar sobre o tema "crise hídrica". Em geral, apresentaram mais desenvoltura na redação da maioria dasrespostas, provavelmente centrada em um dos componentes do grupo que possuía mais familiaridade com a linguagem escrita e elaborou a redação das respostas. Desta forma, as respostas apresentadas pelo Grupo 1, evidenciam a necessidade de se aumentar a frequência de utilização de textos com temas científicos, com a finalidade de desenvolver o vocabulário científico e apropriação e uso dos termos científicos pelos alunos, bem como ensiná-los a ter mais foco acerca do tema que está sendo tratado, para que afirmações e críticas não se tornem repetitivas.

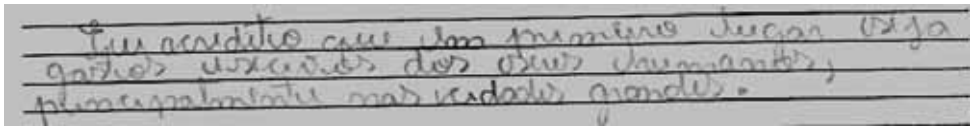
O Grupo 2 respondeu adequadamente à questão 1, apontando os motivos do transbordamento do Rio Madeira e apresentando uma crítica em relação à postura das companhias elétricas gestoras das represas:



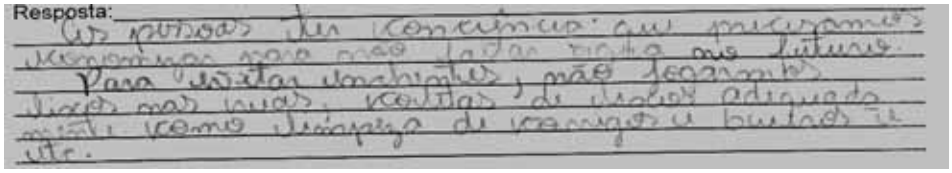

Na questão 2, apresentaram certa dificuldade de interpretação e copiaram trechos que tinham certa relação com a resposta, mas que demandavam leitura para elaboração de uma resposta coerente:



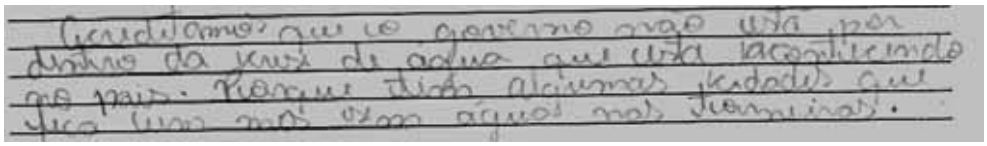
Na questão 3, o grupo apresentou uma resposta curta e direta, apontando o ser humano como o principal responsável pela seca nos reservatórios da Região Metropolitana de SP em virtude dos gastos excessivos de água. Faltou maior embasamento para esta resposta, o que demanda uma leitura mais atenta dos textos apresentados, uma vez que a questão exigia articulação entre os conhecimentos apresentados no texto e os conhecimentos dos componentes do grupo sobre o tema "crise hídrica".



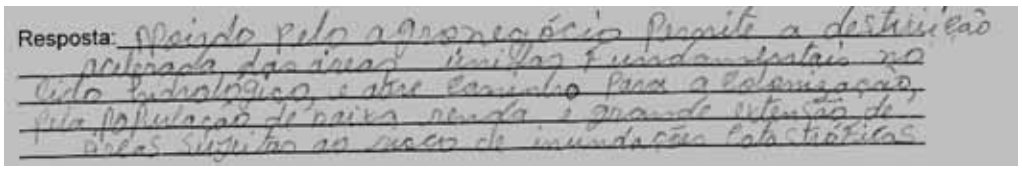
Na questão 4, o grupo apresentou uma resposta clara e coerente baseada na conscientização, mudanças de atitudes e sustentabilidade. Há ainda certa dificuldade no emprego de termos como “coleta seletiva de lixo” que foi substituída por “coletas de lixos adequadamente”.



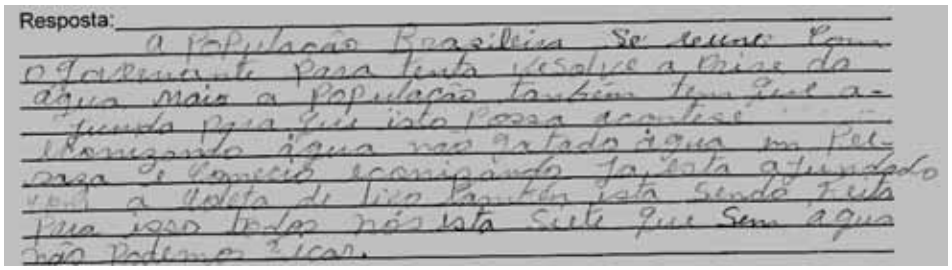

Para a questão 5, o grupo também apresentou uma resposta curta e objetiva baseada em contextos reais veiculados pela mídia:



Na questão seguinte apresentaram coerência na resposta, embora sua redação tenha sido elaborada pela composição de partes do texto 1:



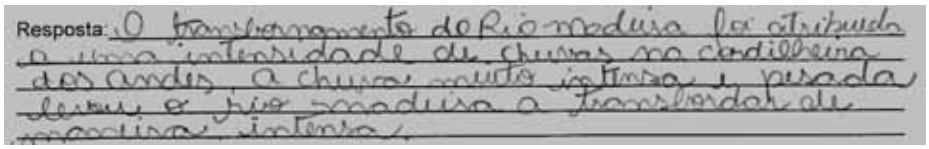

Na última questão, a resposta foi redigida por um dos componentes do grupo e ficou evidente a necessidade de se promover o desenvolvimento de habilidades de escrita em turmas da EJA (LORENZETTI E DELIZOICOV, 2001). Há alunos que apresentam dificuldades na linguagem verbal e escrita, e na articulação dos conhecimentos para elaboração de respostas com coesão e coerência. Vejamos:



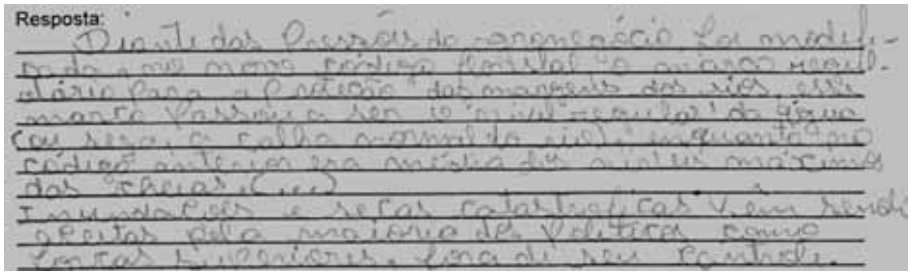

A análise global das respostas do Grupo 2 possibilitou identificar que existiam diversas evidências textuais das implicações sociais e ambientais da crise hídrica, o que favorece consideravelmente a abordagem de temas transversais com enfoque CTSA, auxiliando inclusive no desenvolvimento da cidadania. Em relação à argumentação, as afirmações eram simples, e o processo argumentativo ainda precisa ser melhorado, embora houvesse uma tentativa pelo grupo para apresentar justificativas com elementos textuais

simples e baseados em contextos reais observados, informados ou vivenciados. As respostas, numa análise global, demonstraram que o grupo conseguiu ler os textos com dificuldades de compreensão em alguns trechos, o que não afetou a compreensão do tema "crise hídrica". Por conseguinte, conseguiram compreender a maioria das questões propostas, embora ainda tenham determinada dificuldade na redação de algumas respostas. Desta forma, as respostas apresentadas pelo Grupo 2, evidenciam que há indícios que favorecem a alfabetização científica, sendo necessário melhorar as habilidades de leitura, interpretação e escrita, aumentar a frequência de utilização de textos com temas científicos, de modo que favoreçam o desenvolvimento do vocabulário científico e apropriação e uso dos termos científicos pelos alunos. Também é fundamental aumentar o acesso dos alunos à cultura científica.

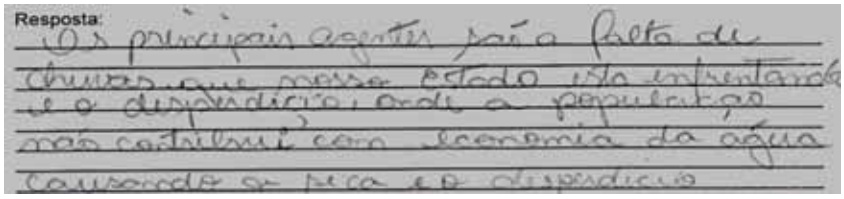
O Grupo 3 apresentou uma resposta bem redigida para a questão focada nos fenômenos da Natureza e seus impactos:


Resposta: O transbordamento do Rio madeira foi atribuido a uma intensidade de chuvas na cordilheira dos andes, a chuva muito intensa e prolongada deixou o rio madeira a transbordar de maneira intensa.

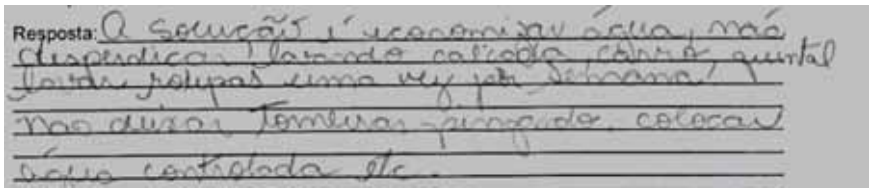
Para a questão 2, copiaram o trecho do texto alusivo à resposta. Reiteradamente, vários alunos da Educação Básica Regular ou da EJA tem o hábito de reproduzir trechos de textos como respostas ao invés de tentar elaborar resposta própria, o que não favorece o desenvolvimento de habilidades de escrita.


Resposta:

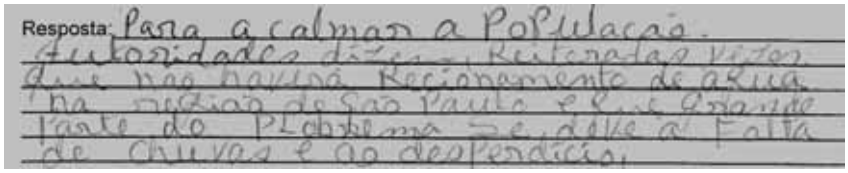
Na questão 3, apontaram como agentes, a seca e o desperdício, numa resposta curta e bastante clara:


Resposta: Os principais agentes são a falta de chuvas que nesse Estado está enfrentando e o desperdício onde a população não contribui com economia da água causando a seca e o desperdício

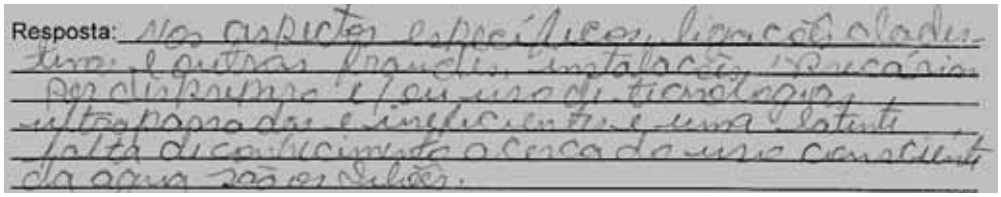
Para a questão seguinte, apresentaram objetivamente as soluções que estão centradas na mudança de postura dos cidadãos:


Resposta: A solução é economizar água, não desperdiçar. Lavando calçada, carro, quintal (evitar) (roupas) uma vez por semana. Não deixar torneiras pingando. colocar água controlada etc.

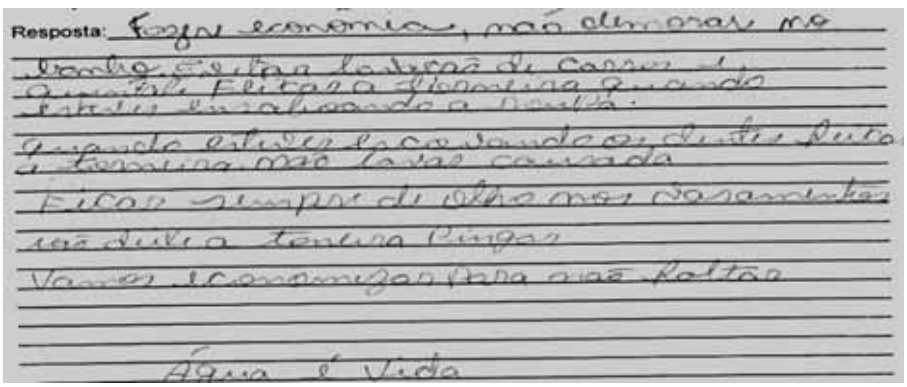
Na questão 5, o grupo copiou um trecho do texto 1 e apresentou como resposta, sendo que tal trecho não tem coerência com o que foi perguntado:


Resposta: Para a calmar a População. Autoridades dizem, Reiteradas vezes que não haverá Racionamento de água na região de São Paulo e que grande parte do Problema é devido a Falta de Chuvas e ao desperdício.

Para a questão 6, apresentaram uma resposta desconexa com o que foi perguntado, demonstrando dificuldades de compreensão da questão, e a respeito da elaboração da resposta da questão, percebe-se que um dos componentes do grupo se encarregou de redigi-la. Essa postura destoa do propósito do trabalho colaborativo e nota-se a partir desta questão, que a tarefa de responder às questões foi atribuída de modo isolado a cada componente do grupo, sem haver efetivamente uma discussão coletiva do texto.


Resposta: Nos aspectos específicos, licenciados, adultos, outras Pessoas instalação Precária por distração e/ou uso de tecnologia ultrapassada e ineficiente e uma latente falta de conhecimento a cerca do uso consciente da água pelos Cidadãos.

A atribuição das respostas a cada componente isoladamente do grupo ficou ainda mais evidente na última questão, onde aparece a caligrafia dos quatros componentes do grupo apontando soluções para a crise hídrica. A resposta está coerente, mas demonstrou a urgência de se promover continuamente trabalhos colaborativos para que os alunos compreendam o seu propósito.


Resposta: Fazer economia, não demorar no banho. Evitar lavagem de carro, Quando estiver ensaboando a louça. Quando estiver escovando os dentes feche a torneira não lave calçada. Ficar sempre de olho nos vazamentos não deixe a torneira pingar. Vamos economizar para não faltar. Água é Vida

A análise global das respostas do Grupo 3 possibilitou identificar que os alunos se preocuparam em apontar soluções simples para a questão da crise hídrica, e que tinham como foco a mudança de hábito dos cidadãos, ou seja, os impactos sociais tiveram relevância para este grupo de alunos, o que naturalmente contribui para o trabalho com temas sob o enfoque CTSA e cidadania, como dito anteriormente na análise dos outros grupos.Quanto à argumentação, as afirmações eram simples, compostas por elementostextuais simples e baseados em contextos reais observados, informados ou vivenciados. Não continham críticas veementes, sendo que o processo argumentativo precisa ser melhorado, para que não haja a personalização da simplificação na elaboração das respostas, o que pode impedir a expansão do vocabulário científico. Dois componentes do grupo conseguiram ler e compreender as questões, sendo que os outros dois apresentaram dificuldades reproduzindo trechos do texto sem conexão com as questões. Desta forma, as respostas apresentadas pelo Grupo 3, evidenciam que há indícios ainda bem tênues que podem favorecer a alfabetização científica, sendo necessário auxiliar os dois alunos que apresentaram maior dificuldade de modo com que possam desenvolver as habilidades de leitura, interpretação e escrita. A utilização de textos científicos com termos científicos e aprofundamento conceitual pode fomentar o desenvolvimento de posturas críticas, bem como o estímulo à argumentação verbal por meio de aulas com abordagem problematizadora e dialógica.

## Considerações Finais

O processo de alfabetização científica em turmas da EJA deve ser gradual e contínuo e o trabalho com temas transversais atuais nas aulas de Biologia pode constituir-se como um apoio a este processo, pois está conectado ao cotidiano dos alunos. Sugere-se inicialmente a utilização detextos científicos ou que abordem conteúdos científicos, como é o caso dos textos jornalísticos ou de revistas,e que apresentem uma linguagem mais acessível com a finalidade de aproximar os alunos dos conteúdos e despertar o interesse pelos temas, seu aprofundamento e discussão.Por sua vez, a introdução de termos científicos deve ser realizada a partir dos mais simples encaminhando-se para os mais complexos, com explicação dos seus significados para que os alunos não incorram em erros conceituais ou reduções e/ou simplificações. Por outro lado, a adoção do enfoque CTSA em atividades propostas nas aulas de Biologia é essencial para que os alunos reflitam sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade, e assumam uma postura mais participativa na busca de soluções para os problemas que afetam o seu bairro, seu município, seu Estado e o próprio país. Pelas respostas, há indícios que a maioria dos alunos que participaram da atividade

proposta apresentam certas características elencadas no nível do estágio procedimental de alfabetização científica (BYBEE, 1997), embora não seja possível afirmar que encontrem-se nesse estágio, pois há a necessidade de se analisar as respostas com maior profundidade com base nos indicadores de alfabetização científica. (SASSERON e CARVALHO, 2008). Dessa forma, ficou evidente que os alunos conseguiram compreender o que caracteriza a crise hídrica, embora apresentem dificuldades em relacionar o agronegócio com a questão da falta de água, e correlacionaros termos apontados na questão 10(do questionário para identificação do perfil dos alunos exposto no item 1.1), com respostas dadas às questões, bem como outros termos científicos que possam conhecer, mas que não sabem inserir no contexto de uma resposta. Portanto, o uso e a apropriação dos termos científicos por parte dos alunos deve ser um dos pontos a serem destacados no planejamento das aulas de Biologia com estratégias de ensino que favoreçam a sua aquisição e ampliação.Os alunos também conseguiram estabelecer conexões do tema abordado com os problemas cotidianos, por meio de relatos de situações vivenciadas, observadas ou informadas, bem como apresentaram soluções simples e viáveis para auxiliar no enfrentamento da crise hídrica. No entanto, precisam demonstrar que conseguem estabelecer relações do tema "crise hídrica" com outras áreas do conhecimento e com outras disciplinas e não restringi-lo apenas às discussões propostas nas aulas de Biologia. Deste modo, esta atividade introdutória trouxe resultados satisfatórios no que diz respeito ao início de um trabalho de alfabetizaçãocientífica em turmas da EJA, recomendando-se sua continuidade com atividades diversificadas e avaliação formativa dessas atividades para analisar a evolução dos alunos e um trabalho interdisciplinar com o professor de Língua Portuguesa para o desenvolvimento das habilidades de leitura, interpretação e escrita com a finalidade de melhorar a compreensão dos alunos sobre o texto lido, a redação e argumentação.

**Referências**

AIKENHEAD, G. S. What is STS teaching? In: SOLOMON, J,; AIKENHEAD, G.S. (Eds.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994, p. 47-59.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas porprofessores de ciências. **Enseñanza de lasCiencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BYBEE, R. **Achieving Scientific Literacy:** From Purposes to Practices. Portsmouth: HeinemannEducational Books, 1997.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, n. 22, 2003.

DAMIANI, M. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente:**buscando uma educação de qualidade. Porto Alegre: Artmed, 2000.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos.**Revista Brasileira de Educação**, n. 14, mai.-ago, p. 108-130, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries inicias. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. SãoPaulo: EPU, 1986.

RIBEIRO, V.M.M. **Educação para Jovens e Adultos**: ensino fundamental: proposta curricular – 1.o segmento. São Paulo: Ação Educativa. Brasília, MEC, 2001.

SASSERON, L. H.; CARVALHO. A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: Aproposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências,** v.13, n.3, p.333-352, 2008.

# A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD): UM ESTUDO DO CURRÍCULO NA ABORDAGEM DOS MAPAS CONCEITUAIS

Roberta Barra Pimentel Lã (C. E. Clodomiro Vasconcelos e Mestranda – UFRRJ)

Daniele A. Lima-Tavares (Instituto de Educação – UFRRJ)

Resumo

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do PPGEduCIMAT da UFRRJ e tem como objetivo refletir sobre os elementos que sustentaram o surgimento, a viabilidade e a manutenção do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ em seu surgimento em 2002. Neste sentido, compreender os aspectos legais e os discursos travados na comunidade acadêmica é central nesta reflexão, indicando possibilidades outras para a formação docente em Ciências Biológicas. Além disso, situar a EAD como política pública curricular e mergulhar neste campo de análise, o currículo, leva-nos a compreender as disputas assimétricas de poder, as disputas representadas não só na constituição de um curso de formação de professores, como no campo que o constitui e legitima.

PAPAVRAS-CHAVE: Formação de professores de Ciências Biológicas, EaD, estudo do currículo e mapas conceituais.

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho é parte integrante da pesquisa realizada no âmbito do programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de janeiro (UFRRJ) e tem como objetivo compreender os elementos que sustentaram o surgimento, a viabilidade e a manutenção do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Educação Superior à Distância do Rio de Janeiro (CEDERJ). Neste sentido, compreender os aspectos legais e os discursos travados na comunidade acadêmica é central na reflexão a respeito do surgimento deste curso no ano de 2002; indicando possibilidades outras para a formação docente em Ciências Biológicas. Além disso, situar a EAD como política pública curricular e mergulhar neste campo de análise, o currículo, leva-

nos a compreender as disputas assimétricas de poder, as disputas representadas não só na constituição de um curso de formação de professores, como no campo que o constitui e legitima.

Os estudos do currículo que o abordem como artefato histórico cultural, que apresentem visões sócio-históricas, políticas e culturais – tais como, Goodson (1997, 2013), Lopes e Macedo (2002), Moreira (2001) e Moreira e Silva (2013) – são potentes neste trabalho, pois nos ajudam a compreender os elementos que fomentaram o surgimento da EAD e do Curso de Ciências Biológicas. Neste sentido, é importante destacar que nosso olhar não está fixado somente à estrutura curricular, mas a uma compreensão mais ampla dos debates acerca do currículo, entendendo-o como um artefato sujeito a mudanças e transformações. Estudos na área do currículo têm papel importante na compreensão do impacto das transformações culturais no currículo, na maneira como ele é organizado e a forma como é concebido (MOREIRA, 2001). Além disso, estes estudos são centrais na reflexão a respeito das disputas assimétricas de poder presentes nas políticas educacionais e curriculares (GOODSOON E DOWBIGGIN, 1997).

A opção teórico-metodológica da pesquisa é de cunho qualitativo e, com base nos estudos sócio-históricos do currículo, busca-se a partir da análise de documentos escritos (matrizes, ementas curriculares, projetos pedagógicos, entre outros) e entrevistas (com antigos e atuais coordenadores do curso de Biologia do consórcio CEDERJ), compreenderem os fatores que possam ter influenciado na construção da estruturação curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ desde a sua criação em 2002. Para a construção deste artigo especificamente, faremos uma primeira aproximação com nossas fontes empíricas, destacando que como esta pesquisa ainda está em fase de construção e análise, abordaremos com detalhes os documentos escritos que tivemos contato, a saber: Guia do curso (2016) e Matriz Curricular (2016) da Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ; Guia do aluno (2016.1); e editais para concurso de seleção pública para Educação Superior a Distância do ano de 2001 a 2016.

Nesta primeira aproximação com o material empírico, foi muito importante a utilização do mapa conceitual (MC) como estruturador do conhecimento. Neste momento da pesquisa, o MC é utilizado para analisar a estrutura curricular atual do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ através do Guia do Curso e sua matriz curricular (2016).

Para a construção do MC foi utilizado o software livre chamado Cmap Tools desenvolvido pelo Institute for Human Cognition (IHMC) da University of West Florida (FERREIRA *et al.*, 2012). O software permite construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimentos representados por mapas conceituais.

## MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRUTURADORES DO CONHECIMENTO

A teoria a respeito dos Mapas Conceituais (MC) foi desenvolvida por Joseph Novak e foi baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968), que definiu mapa conceitual como uma ferramenta para organizar e representar conhecimento, sendo uma representação gráfica onde os conceitos são colocados dentro de uma figura geométrica, enquanto as relações entre eles são demonstradas através de frases de ligações, representadas por linhas que conectam conceitos (MOREIRA, 2010). Com o intuito de compreender o surgimento do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no âmbito da EAD foi utilizado esta ferramenta para organizar e representar o conhecimento conhecida como Mapas Conceituais (MC).

Moreira (2010) descreve a utilização dos MC para análise do currículo e o ensino em de termos de significados. O referido autor argumenta que os mapas conceituais podem ser utilizados (i) para identificar a estrutura de significados, (ii) identificar os significados necessários para aprendizagem significativa, (iii) identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz, (iv) organizar o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos e (v) ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o estudante já possui e os que ensejam ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explicitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significado aos novos materiais de aprendizagem. Portanto, os mapas conceituais têm múltiplas utilizações e ainda pode ser utilizado como recurso na obtenção de evidências de aprendizagem significativa, ou seja, na avaliação da aprendizagem.

Os MC permitem construir uma visão de um quadro completo de uma conjuntura como construção criativa, de modo que, a multiplicidade e variabilidade de associações e conexões que ele provoca, emergente no momento icônico, são inesgotáveis (IBIAPINA,

2008). De acordo com Tavares (2008), o MC torna mais fácil a percepção e compreensão de um tema devido à grande proximidade entre memória visual e as imagens. A informação quando é oferecida de maneira interconectada verbal e visualmente, facilita a construção de conexões, relações e entendimento na estrutura cognitiva, facilitando o resgate desta informação que usa a codificação dual.

## O CONSÓRCIO CEDERJ E O CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A EAD é tratada atualmente como resultante das possibilidades que as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTIC) trouxeram à chamada Era da Informação (OLIVEIRA, 2006). O arcabouço legal que passou a integrar EAD ao sistema educacional brasileiro emergiu a partir do artigo 80, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96), tendo sido regulamentado pelo Decreto 5.622/2005.

Apesar de ser tratada na literatura como modalidade educacional que se configura na abordagem das tecnologias atuais, nosso olhar para a EAD é como política pública, que orienta a ação do poder público para atender as demandas que surgem a partir dos anseios da população. Deste modo em 2005, a partir do decreto 5.800, a Universidade Aberta do Brasil (UAB) surge como política pública de EAD, com o objetivo de ampliar, democratizar e interiorizar o ensino superior público no Brasil (BALZZAN, 2013).

Pimentel e Mil (2013) argumentam que o programa UAB busca agregar valor pedagógico à expressão EAD, oferecendo ao cidadão os benefícios de diversos aspectos desta modalidade, das tecnologias digitais, da formação ao longo da vida, entre outros, em prol da qualidade da educação e da melhor formação profissional. Neste sentido, Moraes (2013) enfatiza que o programa nos coloca diante de um novo cenário educacional, com novas diretrizes políticas de expansão e permanência no ensino superior, o que leva as Instituições de Ensino Superior (IES) a enfrentarem desafios da política nacional de formação de professores, ampliação do quadro de docentes da educação básica, a expansão dos *campi* por meio de Polos de Apoio Presencial, o aumento significativo de alunos, do apoio ao uso intensivo de NTIC e criação de novas universidades.

Segundo Pimentel (2013), embora as mudanças sejam lentas e graduais, trata-se de um cenário de transformações educativas significativas, onde estão em voga a necessidade de

melhorias e inovações em equipamentos e infraestrutura física e tecnológica (condição necessária, mas não suficiente), na formação de professores, na constituição de equipes multidisciplinares de apoio, na produção de materiais didático-pedagógicos, entre outras medidas destinadas a favorecer e estimular a inovação, além de exigir vontade política para manter estes investimentos.

Na organização do sistema UAB foi previsto a criação de consórcios públicos, segundo a lei 11.107 /2005. Deste modo, o MEC não criou uma nova instituição de ensino, mas articulou com as já existentes, passando a incorporar cursos e programas de EAD, provenientes de experiências exitosas já realizadas ou em curso, os quais já vinham sendo aplicados em alguns estados brasileiros, tais como o Centro de Educação Superior a Distância do Rio de Janeiro - CEDERJ, Projeto VEREDAS (Minas Gerais), Programa de Formação de Professores conjunta da UFMT (Universidade Federal de Mato Grosso) e UNEMAT (Universidade do Estado de Mato Grosso), entre outro (DIAS e LEITE, 2012, FREIRE, 2013).

De acordo com Vieira (2007), o consórcio CEDERJ constitui parte da Fundação CECIERJ e está credenciada pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI-RJ), realizando suas atividades de maneira semipresencial e à distância, mediante a parceria entre as universidades públicas sediadas no Estado do Rio de Janeiro e as prefeituras municipais deste mesmo estado. Ainda segundo seu estudo, em uma perspectiva histórica sobre o surgimento do consórcio, na década de 1990, Darcy Ribeiro idealizou uma Universidade pública e a distância no estado do Rio de janeiro, através de um consórcio entre as universidades públicas deste mesmo estado. No entanto, a proposta de Darcy Ribeiro somente se concretizou após sua morte, através de Wanderley de Souza, primeiro reitor da UENF e então Secretário de Estado de Ciência e Tecnologia, no mandato de Anthony Garotinho, como governador do estado do Rio de Janeiro (1999 a 2002). Anteriormente Darcy e Wanderley já haviam realizado parceria, quando da idealização e viabilização da criação da Universidade do Norte Fluminense – UENF, junto com Garotinho enquanto prefeito da cidade de Campos.

Nesta direção, ambos os trabalhos de Vieira (2007) e Freire (2013) sugerem que a conjuntura da época e as parcerias políticas foram propícias à implantação da idealização de Darcy Ribeiro no âmbito do Estado do Rio de Janeiro. Neste cenário, no ano 1999, Wanderley de Souza convidou Carlos Bielschowsky (professor titular do Instituto de Química da UFRJ)

para assumir a Superintendência de Educação à distância com o propósito de articular as Universidades públicas sediadas no estado do Rio de Janeiro para estabelecer um projeto de EAD na área de Graduação. No ano 2000, foi assinado o convênio que cria o consórcio CEDERJ, tendo como patrono Darcy Ribeiro. Freire (2013) destaca que em janeiro deste mesmo ano assumiram os coordenadores de Curso e articuladores nas universidades, sendo os responsáveis pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas o professor Wilmar Dias (UENF) e a professora Masako Masuda (UFRJ).

O primeiro vestibular do consórcio CEDERJ ocorreu em setembro de 2001, mas apenas ofertou vagas para o curso de Licenciatura em Matemática. Segundo o Edital para concurso de seleção pública (2002), o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi ofertado pela primeira vez no segundo vestibular no ano de 2002, com um total de 150 vagas, sendo 30 para cada um dos cinco Pólos Regionais (Itaperuna, Macaé, Paracambi, Petrópolis e São Fidélis). Apesar da estrutura do curso está subsidiada pelas três universidades (UENF, UFRJ e UERJ), nestes primeiros polos a responsabilidade por diplomar o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas era da UENF, sendo inicialmente a coordenação do curso responsabilidade desta universidade. No ano de 2003, o número de vagas aumentou para 395 e contou com mais quatro novos pólos presenciais (Bom Jesus de Itabapoana, Pirai, Três Rios e Volta Redonda), diplomadas então pela UFRJ. No ano de 2007, a UERJ também passou a ser responsável pela diplomação do curso, com a entrada dos pólos de Nova Friburgo e Resende, sendo que o pólo de Paracambi até então diplomado pela UENF, passou também a ser responsabilidade da UERJ. Sendo assim, a UENF passou a dividir a coordenação do curso com a UFRJ e UERJ. Atualmente o curso é ofertado em 19 polos (Tabela 1) e segundo o edital 2016.2, oferece uma distribuição de vagas, 345 (UENF), 170 (UERJ) e 356 (UFRJ), totalizando 871 (oitocentos e setenta e um) vagas para o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (VIEIRA 2007, CEDERJ, 2001, 2002, 2003, 2007, 2016.).

**Tabela 1: Polos presencias e Universidades consorciadas que oferecem o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.**

| Fundação CECIERJ / Consórcio CEDERJ | |
|---|---|
| Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas oferecido no primeiro semestre de 2016 | |
| Polos | Universidades |
| Angra dos Reis | UFRJ |
| Bom Jesus do Itabapoana | UENF |
| Campo Grande | UFRJ |
| Duque de Caxias | UFRJ |
| Itaocara | UENF |
| Itaperuna | UENF |
| Macaé | UENF |
| Magé | UERJ |
| Nova Friburgo | UERJ |
| Nova Iguaçu | UFRJ |
| Paracambi | UERJ |
| Petrópolis | UENF |
| Piraí | UFRJ |
| Resende | UERJ |
| São Fidélis | UENF |
| São Francisco de Itabapoana | UENF |
| São Gonçalo | UENF |
| Três Rios | UFRJ |
| Volta Redonda | UFRJ |

Segundo Vieira (2007), o curso de Licenciatura em Biologia, oferecido através do consórcio CEDERJ proporciona formação inicial e continuada para profissionais da educação básica que se configura como política que considera a igualdade de oportunidades e a equidade. A proposta do curso prioriza a compreensão da forma de construção de conhecimento, dando atenção especial à análise, à crítica, à seleção, à criação e à elaboração de material didático para o ensino, conscientizando sobre a importância da formação continuada do profissional (GUIA DO CURSO, 2016). Neste sentido, o plano orientador para a formação à distância de professores de Ciências e Biologia busca construir uma consciência do educador enquanto colaborador do processo de aprendizagem, prezando por uma

metodologia que estimule a atitude construtivista como princípio educativo (VIEIRA, 2007; GUIA DO CURSO, 2016).

No que se refere a aspectos gerais da Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ, este curso tem uma distribuição de conteúdos que equivale a 3600 horas composta por disciplinas biológicas, disciplinas pedagógicas, prática de ensino, estágio curricular supervisionado e atividades acadêmico-científico-culturais. Sendo 3090h de carga horária de disciplinas de obrigatórias, 150h de disciplinas eletivas restritas, 150h de disciplinas eletivas definidas ou condicionadas e 210h de Atividades Acadêmicas Especiais (GUIA DO CURSO, 2016). A matriz Curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Consórcio CEDERJ (Tabela 2) atende à carga horária mínima exigida pela CNE/CP2, de 2800h e a exigida pelo CFBio (Conselho Federal de Biologia), de 3200h para Cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e está dentro das expectativas para o que está proposto na mais recente resolução CNE/CP 2/2015.

**Tabela 2: Comparação da Carga horária da formação inicial do magistério da Educação Básica em nível Superior entre Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do consórcio CEDERJ, CNE/CP2 2/2002, CFBio e CNE/CP 2/2015.**

| Carga horária da formação inicial do magistério da Educação Básica em nível Superior | | | |
|---|---|---|---|
| Ciências Biológicas (Licenciatura) CEDERJ | CNE/CP2 2/2002 | CFBio | CNE/CP 2/2015 |
| 3600 horas | 2800 horas | 3200 horas | 3200 horas |

## O ESTUDO DO CURRÍCULO NA ABORDAGEM DOS MAPAS CONCEITUAIS

De acordo com Dias e Leite (2012) tem-se vivenciado um período de quebra de paradigmas, abrindo-se novos espaços e novas formas de conceber e fazer educação. No que se refere a EAD, a reforma nos sistemas de educação e formação seriam necessárias a partir da aclimatação dos dispositivos e do espírito da EAD (Ensino aberto e a distância). Neste sentido, mais coerente com as transformações sociais e econômicas, a ***aprendizagem aberta***[1] e a distância caracteriza-se essencialmente pela flexibilidade, pela abertura dos sistemas e pela maior autonomia do estudante.

Segundo Bonilla e Pretto (2007), cabe destacar que a consolidação do modelo de EAD que propomos analisar, se constitui em um cenário marcado por profundas mudanças sociais e

educacionais, provocadas pela inserção das Novas Tecnologias de Comunicação e Informação (NTICs). As teorias de aprendizagem que melhor se adéquem ao uso integrado das tecnologias de comunicação no cenário da EAD, ainda estão em construção. No entanto, o uso das NTICs possibilita repensar as tradicionais matrizes curriculares, cuja organização dos saberes é linear, sequencial, estática, disciplinar e segmentada (DIAS E LEITE, 2012). Deste modo, busca-se por um currículo construído transversalmente, fundamentado no respeito aos processos cotidianos e á valorização plena do sujeito, procurando desestabilizar a hierarquia e a verticalidade próprias de uma cultura pedagógica sedimentada ao longo dos anos (BONILLA E PRETTO, 2007).

Ao refletir sobre este cenário, foi criada uma rede de conceitos através da construção do mapa conceitual (FIGURA 1) que representam as relações entre os diferentes componentes da organização didático-pedagógica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do consórcio CEDERJ, que possui uma estrutura curricular que se apoia nas NTICs. Neste sentido, optou-se pela confecção de um mapa do tipo hierárquico, que apresenta o conceito considerado chave, mais importante, no início da cadeia hierárquica, e os demais relacionados a este, inseridos de forma descendente de importância em relação ao tema esquematizado. Neste mapa foi contemplada a inserção dos conceitos de estrutura curricular, disciplinas do curso, Atividades acadêmico-científico culturais (ACC), recursos de aprendizagem, matriz curricular e NTIC.

De acordo com o Guia do Curso (2016), o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do consórcio CEDERJ realiza suas atividades curriculares e pedagógicas, de maneira semipresencial, sendo as disciplinas distribuídas entre as universidades consorciadas. O projeto pedagógico do curso tem como proposta a consolidação dos conceitos fundamentais da Biologia e da Pedagogia, com objetivo de capacitar futuros professores de Ciências Biológicas a contextualizarem o conhecimento na vida cotidiana de seus alunos, auxiliando-os e orientando-os em seu processo de aprendizagem (GUIA DO CURSO, 2016). A maior parte do processo de aprendizagem pode ser realizada através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no qual estão disponíveis diferentes recursos de aprendizagem. No entanto, apesar deste curso utilizar a EAD, ele mantém as características inerentes ao ensino de uma ciência experimental e requer uma vivência profissional específica durante a sua formação, realizando atividades que necessariamente são presenciais e com supervisão, nos

polos, em escolas conveniadas ou outros locais definidos pela coordenação do curso, sendo identificadas como Atividades Presenciais, sendo muitas delas obrigatórias.

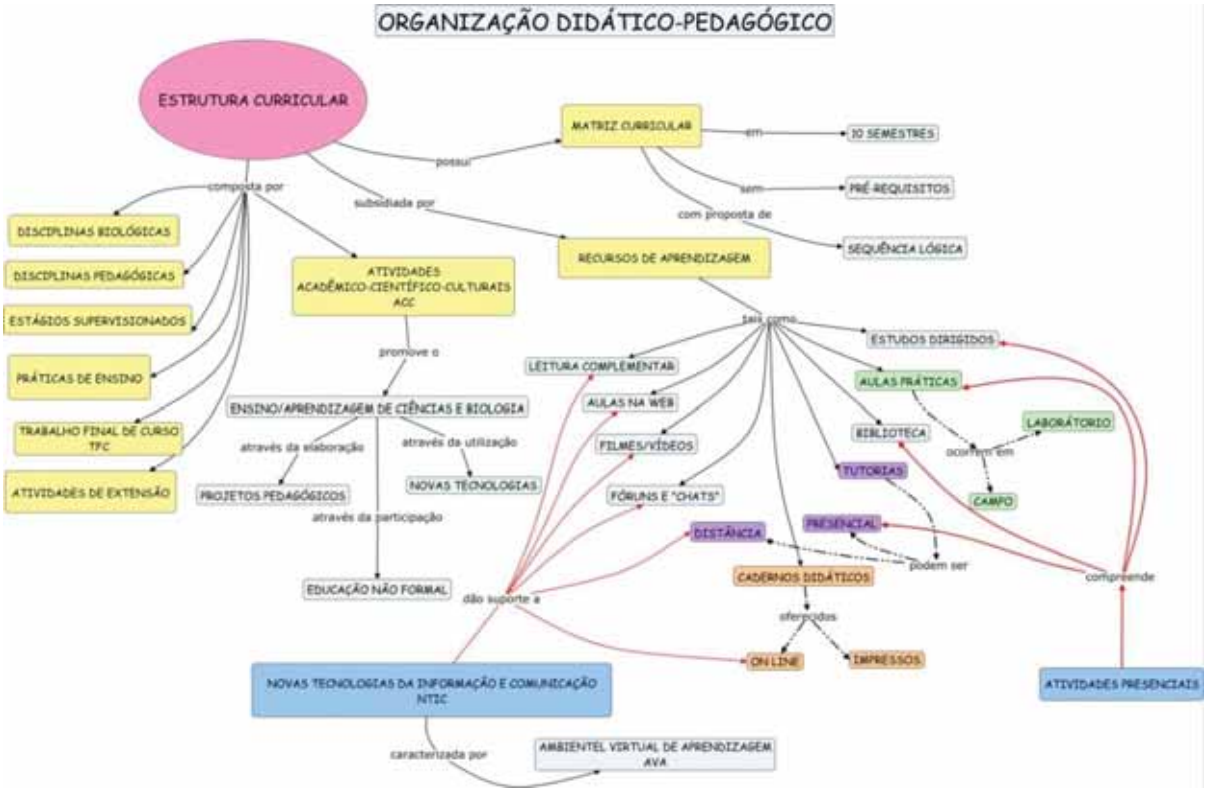



**Figura 1: Mapa conceitual da organização didático-pedagógica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do consórcio CEDERJ.**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado traz as primeiras aproximações com o campo teórico-metodológico proposto para o desenvolvimento do mestrado em educação em Ciências. Ao realizar o estudo sócio-histórico do currículo a partir da análise de documentos escritos, tais como, guia do curso (2016) e Matriz Curricular (2016) da Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ; Guia do aluno (2016.1); e editais para concurso de seleção pública para Educação Superior a Distância; foi pretendido analisar e refletir sobre os elementos que sustentam o surgimento, a viabilidade e a manutenção do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ em seu surgimento em 2002. A utilização do mapa conceitual como estruturador do conhecimento, facilitou a construção de conexões, relações e entendimento da estrutura cognitiva, referente à história do currículo na EAD, facilitando o resgate das informações através do uso da codificação dual.

Deste modo, a partir da construção dos mapas conceituais, foram iniciadas reflexões a respeito do surgimento do curso de Ciências Biológicas na EAD. Resultante das possibilidades que as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTIC), o curso surge inicialmente como política pública, para atender as demandas de formação inicial e continuada para profissionais da educação básica, na conjuntura das parcerias políticas que propiciaram à implantação da idealização de uma Universidade pública e a distância por Darcy Ribeiro no âmbito do Estado do Rio de Janeiro, se consolidando a nível federal com a implantação da UAB. O plano orientador para a formação à distância de professores de Ciências e Biologia busca construir uma consciência do educador enquanto colaborador do processo de aprendizagem subsidiada por uma estrutura curricular que busca atender os princípios da Aprendizagem Aberta e a Distância (AAD), preconizando a autonomia do estudante.

**NOTAS**

1. A ***Aprendizagem aberta*** tem essencialmente dois significados: o primeiro, "aberta" como equivalente de idéias de remover barreiras ao livre acesso à educação e ao treinamento (acesso aos sistemas educacionais). O segundo significa que o processo de aprendizagem deve ser, do ponto de vista do estudante, livre no tempo, no espaço e no ritmo. Ambos os significados estão ligados com uma filosofia educacional que identifica abertura como aprendizagem centrada no estudante (BELLONI, 2015).

**REFERÊNCIA**

BALZZAN, E.C. *Gestão de pólos de apoio presencial para o sistema Universidade Aberta do Brasil.* In: MILL, D.; PIMENTEL, N. (Org.). Educação a Distância: desafios contemporâneos. São Carlos: EdUFSCar, 2013, p. 199 – 212.

BELLONI, M. L. *Educação a distância*. 7. Ed. Campinas, SP: Autores associados. 2015.

BONILLA, M. H. S.; PRETTO, N. L. *Formação de professores: as TIC estruturando dinâmicas curriculares horizontais*, 2007. Disponível em: http://twiki.ufba.br/twiki/pub/UFBAIrece/ArtigoEAD/ead_isp_pretto_boni_09_final_cfotos_pq.pdf. Acesso em 12 de abril de 2016.

CEDERJ. *Editais vestibulares do CEDERJ 2001, 2002, 2003 e 2007*. Disponível em: http://cederj.edu.br/vestibular/vestibulares-anteriores/. Acesso em: 23 de maio de 2016.

_____. *Edital vestibular do CEDERJ 2016*. Disponível em: http://cederj.edu.br/vestibular/cederj2016-2/. Acesso em: 23 de maio de 2016.

DIAS, R. A.; LEITE, L. S. *Educação a distância: da legislação ao pedagógico.* 3ª ed. 127 p. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

FERREIRA, P. B.; COHRS, C. R.; DOMENICO, E. B. L. *Software CMAP TOOLS® para a construção de mapas conceituais: a avaliação dos estudantes de enfermagem.* USP, 2012, v. 46, n. 4, p. 967-72. Disponível em: http:www.ee.usp.br/reeusp/.

FREIRE, D. L. *Consórcio CEDERJ: as fragilidades de duas dimensões da organização.* Dissertação (Mestrado). Rio de janeiro, UFRJ/FE/Programa de Pós-Graduação em Educação, 2013. 133 p.

GOODSON, I. F. *Currículo: teoria e história.* 14. Ed. – Petropólis, RJ: Vozes, 2013. 132 p.

GOODSON, I.; DOWBIGGIN, I. *História do currículo, profissionalização e organização social do conhecimento: paradigma alargado para a história da educação*. In: GOODSON, I. O currículo em mudança: estudos na construção social do currículo. Porto: EditoraPorto, 1997.

GUIA DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – 2016. Disponível em:<http://graduacao.cederj.edu.br/dds/arquivos/informacoes_academicas/GUIA%20DO%20CURSO-2013a___wtqi84nlfhxlnsq07022013.pdf>. Acesso em: 13/05/2016.

IBIAPINA, I. M. L. M. *Redes de conceitos e o processo de inicialização na docência.* In: FERREIRA, M. S.; FROTA, P. R. O. (Org.). Mapas e redes conceituais: reestruturando concepções de ensinar e aprender. Teresina: EDUFPI, 2008. 124p.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: histórias e políticas. Rio de janeiro: DP&A, 2002. 220 p.

MILL, D.; PIMENTEL, N. M. *Institucionalização e políticas públicas em Educação a Distância: desafios contemporâneos dos processos educacionais.* In: MILL, D.; PIMENTEL, N. Educação a Distância: desafios contemporâneos. São Carlos: EdUFSCar, 2013. 344 p.

MORAES, R. A. *Institucionalização da EAD nas IES públicas: uma respectiva histórico-crítica e emancipadora.* In: MILL, D.; PIMENTEL, N. Educação a Distância: desafios contemporâneos. São Carlos: EdUFSCar, 2013. 344 p.

MOREIRA, A. F. *O campo do currículo no Brasil: os anos noventa*. In: *Currículo sem fronteira*, v.1, n.1, p. 35-49. Jan/jun, 2001.

MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, A. F.; TADEU, T. (Org.). *Currículo, cultura e sociedade*. São Paulo: Cortez Editora, 2013.

OLIVEIRA, *G. M. S. A Educação a distância no contexto educacional brasileiro. NEAD/UFMT, Cuiabá, 2006.*

PIMENTEL, N. *A educação superior a distância nas universidades públicas no Brasil: reflexões e práticas.* In: MILL, D.; PIMENTEL, N. Educação a Distância: desafios contemporâneos. São Carlos: EdUFSCar, 2013. 344 p.

TAVARES, R. *Construindo mapas conceituais.*In: FERREIRA, M. S.; FROTA, P. R. O. (Org.). Mapas e redes conceituais: reestruturando concepções de ensinar e aprender. Teresina: EDUFPI, 2008. 124p.

VIEIRA, M. L. *O consórcio CEDERJ e o papel da UENF na promoção de políticas de formação de professores: Educação à Distância na perspectiva de inclusão social. Dis*sertação (Mestrado em Políticas Sociais). Campos dos Goytacazes, CCH/UENF, 2007,86p.

# INSETOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Rosilaine de Fátima Wardenski (NUTES/UFRJ – Bolsista CAPES)

Tais Rabetti Giannella (NUTES/UFRJ)

**Resumo:** Considerando a influência dos insetos nos ecossistemas e a necessidade de promover uma aprendizagem que estimule a compreensão dos alunos sobre a importância desses animais, este trabalho apresenta uma revisão da literatura visando identificar como o tema vem sendo trabalhado no ensino de ciências. Para isso, realizou-se um levantamento de artigos em revistas de ensino classificadas nos estratos A1, A2 e B1 da CAPES. Foram analisados 13 trabalhos, categorizados em dois diferentes grupos: 1) artigos que identificam concepções acerca dos insetos e do processo de aprendizagem do tema, tanto apresentadas por professores e alunos, quanto contidas em materiais didáticos; 2) artigos que relatam o desenvolvimento e/ou implementação de estratégias didáticas voltadas para a temática insetos. Os resultados desta análise podem contribuir para o planejamento de atividades educativas para tratar acerca desses animais no ensino de ciências.

**Palavras-chave:** revisão da literatura, insetos, ensino de ciências.

## Introdução

Na literatura, tanto em trabalhos da área de ciências biológicas, quanto naqueles relacionados ao ensino de ciências, diversos autores ressaltam a importância econômica e ecológica dos insetos, que pode ser evidenciada por diferentes fatores. Segundo Ruppert e Barnes (2005), esses animais são os mais abundantes e diversificados da terra, compreendendo cerca de 70% das espécies animais conhecidas, e sendo facilmente encontrados no nosso cotidiano.

Esses seres tem um importante papel no controle ecológico, tendo em vista serem os principais responsáveis pela dispersão dos grãos de pólen, contribuindo assim, para a produção de muitas colheitas agrícolas (RAVEN, 2001). Além disso, fornecem para o homem produtos de valor comercial, servem de alimento para diversos animais, e ainda atuam no controle biológico de pragas (ALMEIDA *et al*, 2008; SANTOS; SOUTO, 2011). Por outro lado, os insetos causam diversos problemas, tanto nas áreas agrícolas, por provocar sérios danos às plantações, conhecidas como pragas vegetais (ALMEIDA *et al*, 2008; NEVES *et al*, 2005), quanto na área médica, tendo em vista que muitos deles são transmissores de doenças ou parasitas (ALMEIDA *et al*, 2008).

Esse caráter nocivo dos insetos é frequentemente lembrado pela maior parte da população, e muitos trabalhos na literatura destacam a ocorrência de um imaginário negativo sobre esses animais (ALMEIDA *et al*, 2008; REZENDE; STRUCHINER, 2009). Diante deste cenário, é papel da educação estimular a reflexão e o conhecimento acerca dos insetos e de suas funções ecológicas, a fim de auxiliar na compreensão do papel deste grupo no ambiente, assim como mudar as relações humanas com ele (PEREIRA, 2013). Entretanto, diversos autores afirmam que, no ensino de ciências e biologia, os insetos são tratados de forma isolada, fragmentada e memorística, focando-se apenas nas descrições morfológicas e taxonômicas (GRUZMAN, 2003; PEREIRA, 2013; TRINDADE *et al*, 2013). Devido a isso, faz-se necessário buscar alternativas para abordar esses animais a partir de um enfoque mais relacional, e menos antropocêntrico (TRINDADE *et al*, 2012).

Tendo em vista que o desenvolvimento de estratégias didáticas com esta abordagem pode constituir um desafio para professores e pesquisadores, este trabalho apresenta uma revisão da literatura com o objetivo de identificar como a temática 'insetos' vem sendo abordada no ensino de ciências. Acredita-se que esta revisão poderá contribuir com o conhecimento sobre a pesquisa e o desenvolvimento de processos e materiais educativos que desmistifiquem o imaginário negativo acerca desses animais.

## Metodologia

Os artigos analisados neste estudo foram selecionados a partir de um levantamento nos periódicos de extratos A1, A2 e B1 da área de ensino com base na classificação *Qualis 2014* da Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES).

Para a busca, foram utilizados os termos "inseto", "insetos", e seus equivalentes em inglês e espanhol, em todos os campos dos periódicos. A busca resultou em 288 trabalhos, dos quais 256 foram excluídos após a leitura do título, por não terem relação com o ensino. Os resumos dos 32 artigos resultantes foram submetidos a uma leitura prévia e a um processo de filtragem com base em critérios de inclusão e descarte para obter um conjunto final contendo apenas aqueles relevantes para o presente trabalho. Os critérios de inclusão foram: artigos completos disponíveis, artigos voltados diretamente para o ensino do tema insetos; ou artigos voltados para discussões recorrentes no ensino de ciências (como a investigação científica), mas que foram realizados no contexto da implementação de atividades envolvendo esses

animais. Com base nesta busca, foram selecionados 13 trabalhos, cuja análise e categorização foi feita a posteriori, tendo como base os dados encontrados.

Esses trabalhos foram classificados em dois diferentes grupos, de acordo com os conteúdos neles encontrados: 1) artigos que identificam concepções acerca dos insetos e do processo de aprendizagem do tema, tanto apresentadas por professores e alunos, quanto contidas em materiais didáticos; 2) artigos que relatam o desenvolvimento e/ou implementação de estratégias didáticas voltadas para a temática insetos.

## Resultados e Discussão

Os 13 trabalhos selecionados estão apresentados no quadro 1 por ordem cronológica de publicação, juntamente com seus respectivos códigos de identificação.

**Quadro 1: Artigos selecionados por ordem cronológica de apresentação com seus respectivos códigos**

| Cód. | Título | Autor (es)/ano |
|---|---|---|
| T1 | Os feromônios e o ensino de química | Quadros (1998) |
| T2 | A interferência da urbanização na sobrevivência das espécies de formigas: uma experiência com pesquisa no ensino de ciências | Ribeiro e Parente (2006) |
| T3 | Re/production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom | Kirsch (2007) |
| T4 | Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências | Almeida *et al* (2008) |
| T5 | Uma proposta pedagógica para a produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de ciências: análise de um vídeo sobre entomologia | Rezende e Struchiner (2009) |
| T6 | Controlando la enfermedad de chagas desde la escuela: módulos educativos | Crocco *et al* (2010). |
| T7 | Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos | Trindade *et al* (2012) |
| T8 | A quantidade de milho influencia na proliferação de gorgulho? Aspectos teóricos que subsidiam o processo de construção de dados em uma investigação | Parente *et al* (2015) |
| T9 | Dime cómo comes y te diré quién eres: una experiencia didáctica para conocer los aparatos bucales de los insectos. | Baranzelli *et al* (2014) |

| | | |
|---|---|---|
| T10 | Difficulty of science and biology teachers to teach entomology in elementary and high schools in the state of Para, Northern Brazil | Cajaíba (2014) |
| T11 | Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? | Dominguez e Trivelato (2014) |
| T12 | El mês de la entomologia: acercando el laboratorio de investigación científica a las escuelas de nível inicial de la Patagonia | Fischbein *et al* (2015) |
| T13 | Aproximación y diffusion de la enfermedad de chagas en dos comunidades de Mexico por médio de colecciones entomológicas creadas com los Estudiantes de primaria | Leon *et al* (2015). |

**Concepções acerca dos insetos e da aprendizagem do tema, apresentadas por professores e alunos e contidas em materiais didáticos**

Neste grupo, estão reunidos artigos que analisam materiais didáticos relacionados aos insetos (T4 e T5), concepções e representações de alunos acerca desses animais (T7 e T11), e percepções de professores sobre o processo de aprendizagem deste tema (T10). Esses artigos nos ajudam a identificar quais os principais desafios enfrentados no processo de ensino-aprendizagem sobre a temática dos insetos, relacionados aos conhecimentos e percepções da população acerca desses animais

Entre esses trabalhos, T4 e T11 se concentraram principalmente nos aspectos morfológicos dos insetos. Em T4, por exemplo, os autores afirmam que, como os professores se baseiam muito em livros e materiais didáticos ao planejar as aulas, se as abordagens contidas neles apresentarem problemas, isso pode se refletir na sua prática didática, e portanto, deve-se buscar alternativas para tratar o tema com os alunos. Alguns exemplos de informações importantes que segundo os autores estavam ausentes em alguns livros são: os diferentes tipos de asas, a divisão do corpo em três partes, (cabeça, tórax e abdome); a presença de duas antenas com função sensorial; três pares de patas podendo ter formatos variados conforme a função desempenhada por elas para auxiliar na sobrevivência do animal; aparelhos bucais diferentes adaptados a alimentação do inseto; e quantidade de asas variando de um a dois pares, sendo distintas nas diferentes espécies (ALMEIDA *et al*, 2008).

Já em T11, as autoras apontam a presença de algumas concepções peculiares por parte de alunos da educação infantil acerca da morfologia de borboletas, como por exemplo, no caso de um aluno que as representou em seus desenhos de forma antropomorfizada, contendo pernas e rostos humanos. Esse estudo foi realizado tendo como contexto um projeto educativo para tratar desses animais, e segundo os autores (DOMINGUES; TRIVELATTO, 2014), essas

percepções podem constituir um desafio para os professores no momento de se ensinar acerca dos insetos.

Enquanto isso, os trabalhos T5 e T7 destacam a ocorrência de um imaginário negativo acerca dos insetos. Para Trindade *et al* (2012), esse imaginário é culturalmente difundido, e por isso, sua desmistificação é necessária para que os estudantes possam compreender a importância ecológica desses seres.

Em T5, por exemplo, Rezende e Struchiner (2009) descrevem a análise de um vídeo produzido a partir de uma pesquisa cujos resultados apontam que os alunos normalmente só percebem os aspectos danosos desses animais. Para eles, essa visão é encontrada também no telejornalismo, na ficção comercial e em grande parte dos documentários educativos. De maneira semelhante, em T7 são descritas algumas representações sociais construídas por estudantes do ensino médio com relação aos insetos, analisando também as possíveis influências das instâncias culturais e do conhecimento popular na formação das representações identificadas. Segundo Trindade *et al* (2012) esse quadro provavelmente aumentou gradativamente com o tempo, pois muitos insetos prejudicam interesses humanos quando causam danos às culturas agrícolas, alimentos armazenados, vestuários e construções, e outros atuam como transmissores de doenças que afetam o homem e os animais domésticos.

De acordo com Trindade *et al* (2012) mesmo as visões apreciativas acerca dos insetos, quando existentes, podiam constituir um problema e um desafio no ensino de ciências. Isso porque, embora alguns sujeitos expressassem concepções relacionadas à importância desses animais para os ecossistemas e para o equilíbrio ambiental, eles não percebiam o ser humano como parte desse equilíbrio. Um indicativo disso é que alguns alunos afirmaram que, embora causem prejuízos ao homem, os insetos "são importantes para a natureza" (TRINDADE *et al*, 2012). Nesse sentido, os autores sugerem a necessidade de estabelecer, no ensino de Ciências/ Biologia, um enfoque mais relacional, de forma que seja possível evitar o estudo dos insetos de forma isolada, fragmentada e memorística. Ressalta-se a importância de se pensar numa atividade educativa que busque alternativas para representar os insetos tentando significá-los em seu próprio ambiente, e não numa representação antropocêntrica em que a imagem dos insetos estará ligada a conceitos exteriores a eles e a preconceitos históricos consolidados que os desvalorizam (TRINDADE *et al*, 2012). Essa necessidade é apontada por diversos autores na literatura (DEMOLINER, 2005; LIMA, 2012; PEREIRA, 2013), considerando que a maneira como os indivíduos identificam, categorizam e classificam o mundo natural e

compreendem as relações ecológicas influencia suas percepções e emoções com relação aos animais (LIMA, 2012).

Além disso, encontramos em T10, um estudo focado nas percepções explicitadas por professores de ciências e biologia sobre o ensino do tema insetos, incluindo os desafios enfrentados por eles. Para os autores, é importante conhecer essas dificuldades a fim de superá-las e oferecer aos alunos melhores fontes para refletir acerca dos insetos, considerando a diversidade desses animais, sua importância ecológica e ambiental, e o fato de que são vistos pela maior parte da população como seres que causam apenas prejuízos aos seres humanos. Segundo Cajaíba (2010), os professores destacam a superlotação das turmas, o baixo conhecimento sobre o assunto, o desinteresse dos estudantes, e a falta de laboratórios e equipamentos para trabalhos de campo, o que resulta em uma abordagem superficial do tema. Estes resultados devem ser levados em consideração no momento de planejar e implementar atividades ou materiais educativos voltados para o ensino do tema 'insetos'.

**Desenvolvimento e/ou implementação de estratégias didáticas voltadas para a temática 'insetos'**

Neste tópico, reunimos as estratégias educativas relatadas nos trabalhos T1, T2, T3, T6, T8, T9, T12 e T13. Esses artigos apontam iniciativas de desenvolvimento e/ou implementação de propostas pedagógicas para trabalhar o tema insetos, descrevendo detalhadamente as atividades realizadas, incluindo tanto os objetivos de ensino/aprendizagem, quanto as estratégias utilizadas para alcançá-los.

Analisando esses artigos, percebemos que as estratégias didáticas relatadas tinham diferentes objetivos com relação à aprendizagem dos alunos. Nas atividades descritas em T6, T9, T12 e T13, o foco estava diretamente na aprendizagem sobre insetos. Para os autores desses trabalhos, é necessário abordar esses animais, devido à sua abundância, e sua conseqüente influência no nosso cotidiano. Em T13, por exemplo, Leon *et al* (2015) realizam um trabalho motivado pela alta incidência da doença de Chagas nas áreas rurais do México. Segundo os autores, é necessário que a população conheça seus vetores, tendo em vista evitar tanto a doença, quanto a eliminação de outros insetos que podem ser úteis no ambiente.

Por outro lado, as atividades descritas em T1, T2, T3 e T8 não tinham como foco principal os conhecimentos dos alunos acerca dos insetos ou a aprendizagem no tema, mas tinham esses animais como pano de fundo. Isso porque, os objetivos apontados pelos autores

estavam relacionados ao desenvolvimento de habilidades de investigação científica (KIRSCH, 2007; PARENTE *et al*, 2007; QUADROS, 1998; RIBEIRO; PARENTE, 2006). Nesses quatro trabalhos os insetos foram escolhidos como modelo por serem abundantes em qualquer ambiente e fáceis de coletar. Ressalta-se que esses animais apresentam grande potencial como recurso didático em experimentos, como aqueles relacionados à ecologia de populações (RIBEIRO; PARENTE, 2006)

No trabalho descrito por Kirch (2007), por exemplo, a autora utilizou a análise da conversação articulada com a teoria da atividade cultural e histórica de Vygotsky, a fim de analisar como ocorre o processo de investigação científica entre alunos, e entre eles e seus professores enquanto estudavam os insetos. O contexto deste estudo foi uma unidade na qual os alunos realizaram atividades como coletar insetos, identificar os indivíduos coletados, observar o ciclo de vida, identificar partes do corpo, e comparar e contrastar a estrutura corporal e as necessidades alimentares dos grupos estudados. Ao final, os estudantes deveriam planejar e realizar experimentos que respondessem a questões formuladas acerca dos insetos que eles próprios encontraram em amostras de solo retiradas do quintal da escola.

Em todos esses trabalhos, podemos encontrar a utilização de diferentes estratégias educativas, como: a) apresentação expositiva acompanhada de discussões entre alunos e professores (T1, T3, T6, T8, T9, T12 e T13); b) atividades de investigação científica (T2, T3, T8 e T12); c) observação de estruturas dos insetos por meio de lupas ou microscópios (T2 e T9); d) montagem de caixas entomológicas (T9 e T13); e e) utilização de jogo educativo (T9).

Ressalta-se que, na maior parte desses artigos (T6, T9, T12 e T13), essas estratégias foram propostas justamente para superar lacunas identificadas na literatura com relação ao conhecimento dos alunos acerca dos insetos. Alguns desses problemas tinham natureza semelhante àquelas encontradas no primeiro tópico desse trabalho; morfológicas, ambientais, ou referentes à sua relação com o homem. Por outro lado, também foram abordadas questões relacionadas à identificação dos insetos e o caráter nocivo que podem apresentar, por exemplo, na transmissão de doenças.

A *apresentação expositiva acompanhada de discussões entre alunos e professores* foi a estratégia mais apontada nos artigos (T1, T3 ,T6, T8, T9, T12 e T13). Em todos esses trabalhos, essa estratégia tinha como objetivo servir de base para a realização de outras atividades educativas, sendo, portanto, um momento também de diálogo entre alunos e professores. Para ilustrar essa estratégia, utilizo como exemplo os trabalhos T6 e T12, já que nestes, a descrição da atividade teve maior destaque.

Em T6, por exemplo, essa estratégia foi utilizada para estimular o desenvolvimento de noções básicas e conceitos fundamentais para residentes de áreas endêmicas da doença de chagas. Apresentou-se uma introdução sobre a enfermidade, se desenvolveram conceitos relacionados às características do vetor (refúgios e lugares onde podem ser frequentemente encontrados, fatores que favorecem a sua presença nos domicílios, e informações sobre hábitos alimentares), sintomas da doença e suas formas de transmissão (CROCCO *et al*, 2010).

Já em T12, os autores relatam ter utilizado uma apresentação oral e ilustrada pra introduzir o desenvolvimento de diversas atividades relacionadas ao "mês da entomologia" junto a alunos e professores de escolas públicas. Assim, foram apresentados três conceitos-chaves da entomologia: i) o que são os insetos e quais são suas características mais notáveis; ii) a notável abundância e diversidade deste grupo animal (evolução, ecologia e diversidade; iii) o que estudam e como trabalham os entomólogos (a formação de perguntas, a experimentação e as ferramentas utilizadas para responder a essas questões). Durante essa exposição foi estimulada a participação dos alunos por meio de perguntas e discussões.

Alguns trabalhos (T2, T3, T8 e T12), relatam a utilização da *investigação científica* para estudar uma ou mais questões específicas relativas aos insetos. Nestes trabalhos, são descritos o processo de escolha do tema, as reflexões realizadas, os procedimentos adotados e aspectos que deveriam ter sido mais bem planejados durante o delineamento da pesquisa. Para Fischbein *et al* (2012), a investigação científica pode motivar os alunos a analisar as questões propostas de maneira mais objetiva, eliminando preconceitos previamente existentes. Devido a isso, consideramos que esta pode ser uma estratégia útil para fazer os alunos refletirem acerca da utilidade dos insetos e superarem o imaginário negativo desses animais, que é recorrente na nossa cultura. Para isso, destaca-se que eles terão a oportunidade de analisar, estabelecer relações, tirar suas conclusões, e elaborar novos questionamentos acerca das funções dos insetos no ambiente (DEMOLINER, 2005).

Um exemplo de uso dessa estratégia é T8. Neste caso, Parente *et al* (2015) descrevem a elaboração e realização, junto a alunos do ensino fundamental, de um experimento utilizado para estudar acerca da influência da quantidade de milho para a proliferação de gorgulhos. Ao descreverem os procedimentos, os autores afirmam que foram utilizados cinco potes com diferentes quantidades de milho (200g, 300g, 400g, 500g e 600 g). Posteriormente, após o questionamento de uma estudante sobre o motivo para essa diferença, iniciaram uma discussão com os alunos para o levantamento de hipóteses, propondo o experimento para os

estudantes. Os autores afirmam ainda que os conhecimentos teóricos poderiam ter servido como subsídios para definir as questões procedimentais. Ao estudar o ciclo de vida dos gorgulhos, por exemplo, (incluindo o número de ovos depositados, a existência de canibalismo entre os indivíduos recém-eclodidos, e o tempo de maturação dos ovos), podia-se definir o tempo de intervalo entre as contagens. Além disso, são coletadas informações acerca das condições ideais para a proliferação dos indivíduos, tais como temperatura, Ph e luminosidade.

Em alguns trabalhos, percebemos também a *observação de estruturas dos insetos por meio de lupas ou microscópios* (T2 e T9), o que foi apontado como uma estratégia eficiente. Em T2, os alunos desenharam formigas coletadas antes e depois da observação e, segundo os autores, nos desenhos feitos previamente, os alunos demonstraram diferentes concepções quanto a caracteres morfológicos, como ausência da cintura, número excessivo ou insuficiente de pernas, ausência de antenas e divisão incompleta do corpo, clara semelhança com outros tipos de insetos, e presença de antropomorfização: faces com olhos e bocas humanos e coroas em formigas rainhas. Já Baranzelli *et al* (2014), defende em T9, que o uso de lupas permitiu visualizar estruturas muito pequenas e difíceis de detectar a olho nu, e a incorporação de uma escala de observação diferente das conhecidas pelas crianças despertou sua curiosidade e permitiu exercitar a motricidade fina.

A *montagem de caixas entomológicas* foi observada nos trabalhos T9 e T13, sendo que em T13, esta foi a atividade central. Neste trabalho, os autores descrevem a construção de duas coleções entomológicas por alunos do ensino fundamental, com a ajuda dos pais, professores e pesquisadores. Segundo eles, o objetivo desta atividade foi estimular a correta identificação dos vetores do *Trypanossoma cruzi* (protozoário causador da doença de chagas). Como apontado, a importância deste trabalho consiste tanto nos problemas causados pela doença de chagas para a saúde pública, como quanto na visão negativa que a população possui acerca dos insetos devido ao fato de muitos deles causarem doenças. Sendo assim, pretende-se que os alunos, pais, professores e a comunidade de maneira geral, possa identificar os insetos transmissores da doença, para se proteger deles, e também para evitar o ataque a insetos inofensivos, que podem ser importantes para o meio ambiente (LEON *et al*, 2013).

Além disso, em T9 foi relatada a *utilização de jogo educativo*. Neste caso, foi realizada uma corrida de revezamento, onde os alunos, separados em dois grupos rivais, simularam distintos insetos, providos dos acessórios análogos a cada aparelho bucal

apresentados anteriormente em aula. Em cada rodada, os participantes deveriam “comer” a maior quantidade de alimento no menor tempo possível e transferir o “aparato bucal” para seu companheiro. Com o aparelho mastigador, típico do gafanhoto, representado por uma tesoura, os alunos deveriam cortar folhas de papel e depositá-las em uma bandeja. Utilizando um canudo, imitando as mariposas, ou com suas próprias línguas, simulando abelhas, os alunos deveriam sugar ou lamber o suco de vasos que representavam flores. Com uma esponja e com uma seringa, representando respectivamente o aparato bucal da mosca e do mosquito, os alunos deveriam transferir o líquido de um recipiente para o outro. O grupo ganhador era aquele que conseguiu “comer” a maior quantidade de alimentos com todos os aparatos bucais. Segundo Baranzelli *et al* (2014), esta atividade permitiu aos alunos aprender de forma ativa como funcionam os diferentes aparelhos bucais nos distintos grupos de insetos, além de incentivar a atividade independente e dinâmica, e potencializar a comunicação e o trabalho em grupo.

## Conclusões

Este trabalho apresenta um levantamento feito para analisar como a temática insetos vem sendo trabalhada no ensino de ciências. Com relação às percepções e conhecimentos sobre esses animais, foram encontradas algumas lacunas nas informações acerca da sua morfologia. Um exemplo disso são aquelas encontradas em livros didáticos, indicando a necessidade de realizar atividades que vão além dos materiais tradicionalmente utilizados pela escola.

Além disso, em parte desses estudos, os sujeitos demonstraram não compreender o papel ecológico dos insetos. Já em outros trabalhos destacou-se que, embora fossem conscientes de que os esses seres participam de funções importantes para o ambiente, os sujeitos não conseguiam relacionar essa importância com sua própria sobrevivência, devido á visão de que nós (seres humanos) somos separados da “natureza”. Segundo Pereira (2013), esse quadro encontra-se fortemente relacionado com uma visão antropocêntrica e utilitarista dos recursos naturais. Essa visão é um desafio para o ensino de ciências, tendo em vista que constitui o reflexo de um imaginário culturalmente difundido, e portanto, difícil de ser superado (PEREIRA, 2013).

Essa cultura, que encontra-se relacionada á uma visão antropocêntrica dos recursos naturais, foi outra questão abordada nos artigos analisados. Isso pode ser explicado pelo fato

de os indivíduos apresentarem a tendência de construir representações dos animais e outros seres vivos mais próximas de características afetivas, dificilmente recorrendo a critérios científicos para identificá-los (Pereira, 2013).

Devido a essa ampla gama de questões, as abordagens pedagógicas encontradas para ensinar acerca dos insetos, podiam ter como foco tanto suas características como grupo taxonômico, quanto sua importância ecológica, quanto a relação direta desses animais com os seres humanos. Para a implementação desses trabalhos foram utilizadas diversas estratégias educativas, que buscavam proporcionar ao aluno a possibilidade de relacionar as informações com questões ambientais ou investigativas importantes, por meio de atividades ativas de aprendizagem. Isso pode ser percebido porque, mesmo naqueles artigos que descreveram a utilização de apresentação ou aula expositiva, essa estratégia foi realizada de maneira dialógica com os alunos, buscando mobilizar suas concepções iniciais e despertar a curiosidade, para servirem de base e apoio para outras atividades.

Considerando os usos desses resultados para o desenvolvimento de materiais ou atividades educativas envolvendo os insetos, destacamos a necessidade de abordar as funções desses animais de forma contextualizada, possibilitando aos alunos compreender o papel ecológico dos insetos, e diminuindo a visão de que esses animais trazem apenas prejuízos.

**Referencias bibliográficas:**

ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITTO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 2008.

BARANZELLI, C.; CÓRDOBA, S.; COCUCCI, A.; GLINOS, E. PAIARO, V. SAZATORNIL, F.; SÉRSIC, A.; WIEMER, A. P. Dime cómo comes y te diré quién eres: una experiencia didáctica para conocer los aparatos bucales de los insectos. **Revista de educación en biologia**, v. 17, n. 2, pp. 76-85, 2014.

CAJAÍBA, R. L. Difficulty of science and biology teachers to teach entomology in elementary and high schools in the state of Para, Northern Brazil. **American Journal of Educational Research**, v. 2, n. 6, pp. 389-392, 2014.

CROCCO, L.; LÓPEZ, A. G.; RODRIGUEZ C. S.; CATALÁ, S. Controlando la enfermedad de chagas desde la escuela: módulos educativos. **Revista de Educación em Biologia**, v. 13, n. 2, pp. 16-20, 2010.

DOMINGUEZ, C, R. C.; TRIVELATO, S. L. F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, pp. 687-702, 2014.

FISCHBEIN, D.; PEREIRA, A. J.; AJÓ, A. A.; CORLEY, J. C. El mês de la entomologia: acercando el laboratorio de investigación científica a las escuelas de nível inicial de la Patagonia. **Revista de Educación em Biologia**, v. 18, n. 1, pp. 88-95, 2015.

GRUZMAN, E. **Representações dos insetos através da imagem: uma investigação teórico-prática para a realização de um vídeo educativo em ecoentomologia**. Dissertação (Mestrado) – NUTES/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

KIRCH, S. A. Re/production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, pp. 785-813, 2007.

LEON, R. G.; GONZÁLEZ, G. M.; VILLACORTA, A. T.; RODRÍGUEZ, C. P.; BALAM, F. C.; GÓNGORA, A. R.; MEJÍA, J. C. Aproximación y diffusion de la enfermedad de chagas en dos comunidades de Mexico por médio de colecciones entomológicas creadas com los Estudiantes de primaria. **Revista de educación em biologia**, v. 18, n. 1, 2015.

LIMA, R. L. **Uma proposta de ensino para o nível fundamental a partir das concepções sobre os insetos**. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências naturais e Matemática) – Centro de Ciências Matemáticas e da Terra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

NEVES, D. P. *et al*. Classe Insecta. In: **Parasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. cap.38, p.323-325.

PARENTE, A. G. L.; TEIXEIRA, O. P. B.; SABOIA, T. C. A quantidade de milho influencia na proliferação de gorgulho? Aspectos teóricos que subsidiam o processo de construção de dados em uma investigação. **Experiências em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, pp. 51-69, 2013.

PEREIRA, S. A. **Uma proposta de ensino de entomologia no ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos com o uso de recursos audiovisuais** – Dissertação (mestrado em ensino de ciências). Instituto de ciências biológicas/ Instituto de Química/ Instituto de física. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

QUADROS, A. N. Os feromônios e o ensino de química. **Química nova na escola**, n. 7, mai/1998.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICCHORN, S. E. Evolução das Angiospermas. In: **Biologia Vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. cap. 22. p. 497-531.

REZENDE, L. A.; STRUCHINER, M. Uma proposta pedagógica para a produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. **ALEXANDRIA Revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 1, pp. 45-66, mar/2009.

RIBEIRO, C. J. M.; PARENTE, A. G. L. A interferência da urbanização na sobrevivência das espécies de formigas: uma experiência com pesquisa no ensino de ciências. **Experiências em ensino de ciências**, v. 31, pp. 33-44, 2006.

RUPPERT, E.E; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 7 ed. São Paulo: Roca, 2005. 1168p.

SANTOS, A. B. R. SILVA, F. A.; OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C. Integração de escolas da rede pública e privada do ensino fundamental e médio e UFRPE nas atividades da feira de ciências no laboratório de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 6, n. 2, 2006.

SANTOS, D. C. J.; SOUTO, L. S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental**. Scientia plena**, v. 7, n. 5, 2011.

TRINDADE, O. S. N.; SILVA JUNIOR, J. C.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista ensaio**, v. 14, n. 3, pp. 37-50, set-dez/2012.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O Livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, pp. 93-104, 2003.

# PRODUÇÕES TEXTUAIS SOBRE O CICLO DA ÁGUA: A AUTORIA COMO PRÁTICA DE LETRAMENTO CIENTÍFICO

Dayanne de Lima Pinheiro (Faculdade de Formação de Professores – Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Profa. Dra. Tatiana Galieta(Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade – FFP/UERJ)

**Resumo**

O trabalho apresenta partes dos resultados de uma pesquisa que teve como objetivo caracterizar as produções textuais diante do processo de letramento científico em uma abordagem humanística de educação científica, bem como os processos de assunção de autoria, paráfrase e polissemia da Análise de Discurso de linha francesa. Foram analisadas produções textuais de alunos do sexto ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Itaboraí, Rio de Janeiro,desenvolvidas durante uma sequência didática sobre o Ciclo Hidrológico. A análise dos textos selecionados mostra a forte influência do discurso pedagógico autoritário nas memórias discursivas dos alunos, elemento que se apresenta como sendo o maior entrave ao processo de assunção de autoria e ao processo de letramento científico desses sujeitos.

**Palavras-Chave**: Ensino de Ciências, Letramento Científico, Análise de Discurso, Autoria, Produções textuais.

## INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta partedos resultados obtidos em umapesquisa de especialização em Educação Básica (PINHEIRO, 2015) a qual se situa no campo das investigaçõessobre letramento científico e letramento linguístico, visando contribuir para a discussão sobre o problema endêmico do analfabetismo no Brasil.O enriquecimento do debate em torno da questão começa pela dificuldade em definir o que seria exatamente uma pessoa alfabetizada ou letrada. Atualmente ainda não há consenso, mas a corrente mais difundida admite que a *alfabetização* consiste no processo de aquisição da língua materna e no domínio da leitura e escrita da mesma. Já o processo de desenvolvimento e refino do uso da língua, com a capacidade de interpretar e produzir textos consistiria no *letramento* (SOARES, 2012).

As discussões sobre letramento *versus* alfabetização transcenderam o campo da linguística e chegaram a outros campos dos estudos em educação (SOARES, 2013). No âmbito das ciências, Santos (2007) estabelece esta discussão, diferenciando a alfabetização científica como capacidade de leitura de informações científicas, enquanto que letramento científico seria o uso social e crítico destes conhecimentos. É na interface entre o letramento linguístico[1] e o letramento científico na prática docente que este estudo se situa, investigando de que modo as aulas de ciências podem contribuir para o aperfeiçoamento do domínio da língua materna, e como o domínio desta pode se refletir no letramento científico. O presentetrabalho analisa, assim, o processo de assunção de autoria em três níveis de repetição (ORLANDI 2002), relacionados aos estágios distintos de letramento científico alcançados pelos alunos em uma sequencia didática sobre o ciclo hidrológico em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental.

## LEITURA E ESCRITA: ATOS POLÍTICOS NO LETRAMENTO CIENTÍFICO

A sociedade na qual estamos inseridos é uma sociedade cada vez mais grafocêntrica (SOARES, 2012). O domínio das ferramentas linguísticas se constitui em poder, à medida que praticamente todos os mecanismos políticos, econômicos e sociais passam por eventos de leitura e escrita. O ato de ensinar e aprender a ler é, portanto, um ato político (FREIRE, 2003).

Consideramos que igualmente político é o ato de ensinar ciências em uma perspectiva de educação CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), à medida que a apreensão e uso crítico dos conhecimentos para a tomada de decisões em assuntos sobre ciência e tecnologia na sociedade é um objetivo desejável no ensino de ciências (SANTOS e MORTIMER, 2002). Isto os torna capazes de escolher e opinar em sociedade, cientes das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico e parte de seu processo de produção.Esse processo de compreensão não apenas dos fenômenos naturais como também das dinâmicas sociais e relações de poder por trás das interpretações de resultados e recorte dos problemas assemelha-se à apreensão de uma nova ferramenta de leitura e compreensão da realidade (SANTOS, 2009). A dimensão crítica do letramento científico em uma perspectiva CTS, que visa o uso social e crítico dos conceitos científicos, traça paralelos com o processo de letramento linguístico como ferramenta emancipadora de leitura da realidade do sujeito.

As concepções vigentes sobre letramento tornam o professor de qualquer disciplina um agente letrador em potencial, bastando para isso desenvolver a consciência de seu papel e

[1] O termo “Letramento Linguístico” como processo de apropriação da leitura e da escrita na língua materna e de suas práticas sociais será utilizado neste trabalho demarcar a distinção do termo Letramento Científico.

da importância do ato de letrar, que não deve ser restrito apenas ao currículo de língua portuguesa (BORTONI-RICARDO *et al.*, 2013). Nesse sentido, o desenvolvimento de práticas de leitura e de escritaque visam ao letramento científico em uma perspectiva CTS vem de encontro às concepções de professor como agente letrador.

## REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO: ANÁLISE DE DISCURSO

A Análise de Discurso (AD) de Linha Francesa se constitui na interface entre a Psicanálise, o Marxismo e a Linguística, fundada nos anos de 1960 pelo linguista francês Michel Pechêux. A AD analisa o discurso enquanto prática sócio-política, permeada pela ideologia e determinada pelas condições de sua produção.

Para a AD não interessa apenas o que é dito, mas também e, principalmente, como é dito, quem o diz e em que circunstância o diz. Interessa também o que não é dito (silenciado no discurso) e porque não foi dito. Segundo Orlandi (2002, p. 82), “ao longo do dizer, há toda uma margem de não-ditos, que também significam”.Todos estes objetos de análise se completam para formar um quadro das relações de poder entre os grupos e meios que constituem o discurso, refletindo seus conflitos ideológicos. No contexto do ensino de ciências deve-se, por exemplo, levar em consideração o lugar histórico do aluno e do professor, o papel simbólico do ambiente escolar e as significações da atividade escolar para aqueles atores, bem como o papel da ciência e do cientista na produção dos conhecimentos. A tudo isto se dá o nome de condições de produção do discurso. As condições de produção remetem, em um sentido mais estrito, às condições de enunciação (situação imediata e interlocutores diretamente envolvidos) mas também incluem, em um sentido mais amplo, o contexto sócio histórico e ideológico (ORLANDI, 2002).

Outros dois conceitos-chave na AD são os de paráfrase e polissemia. Em condições de produção do discurso controladas, como no caso do discurso pedagógico autoritário, predomina a paráfrase, que é a tendência à repetição do discurso. Já em condições menos rígidas, como no discurso pedagógico polêmico, há o equilíbrio tenso entre o processo de paráfrase e o de polissemia, que seria a produção de novos sentidos para o discurso, a criatividade. Por último, em condições totalmente flexíveis, no discurso pedagógico lúdico, predominaria a polissemia (ORLANDI, 1996b).

Além disso, todo discurso se relaciona com outros discursos, anteriores e posteriores. Tudo o que é dito se relaciona a algo dito anteriormente, mantendo uma relação simbólica com outros enunciados. O discurso, portanto, só faz sentido no interdiscurso(ORLANDI,

1995). Para a análise da dimensão histórica do discurso, que inclui a memória e o esquecimento de textos anteriores, Orlandi (2002) propõe que o interdiscurso se dá em três níveis de repetição. O primeiro seria a repetição mnemônica, conhecida como "efeito papagaio", em que o sujeito apenas repete o já dito, sem estabelecer relações, reflexões ou desdobramentos.No segundo nível de repetição, conhecido como repetição formal ou técnica, utiliza de técnicas de reformulação da frase para dizer o que já foi dito. No terceiro nível, conhecido como repetição histórica, o indivíduo se apropria do sentido do discurso para, a partir de sua própria ideologia, elaborar novos discursos, novos significados possíveis, em umprocesso polissêmico.O papel da escola e do ensino, de acordo com Orlandi (1996a), seria o de levar o aluno do nível de repetição mnemônica para o da repetição histórica, passando pela repetição formal. Quando o aluno completa este processo ele se inscreve na função-autor. O autor é, portanto, aquele que consegue produzir um discurso polissêmico capaz de se inserir no interdiscurso, tecendo assim novos sentidos e deslocamentos em consonância com sua formação discursiva.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho constitui-se em uma análise qualitativa de estudo de caso(MINAYO, 2008), sob a ótica de uma professora-pesquisadora. Foram analisadas produções textuais de 53 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipalizada Onze de Junho situada em Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, desenvolvidas durante uma sequência didática (PAIS, 2002) com o tema Ciclo Hidrológico. A sequência didática foi aplicada ao longo do mês de setembro do ano de 2013 e foi iniciada com uma aula introdutória com a interpretação da música"Planeta Água" do compositor Guilherme Arantes, orientada pelo discurso pedagógico lúdico. A seguir foram ministradas quatro aulas expositivas orientadas pelo discurso pedagógico polêmico, com os seguintes eixos temáticos: Hidrosfera, mudança de estado físico da água, ciclo da água, tratamento, distribuição e uso racional da água. Ao final deste mês foram utilizados os vídeos "SweetWater" e "Água – Comercial de Cannes" (ambos disponíveis no Youtube), retornando ao discurso pedagógico lúdico. Esses vídeos foram selecionados por apresentarem linguagem musical, curta duração e variedade de imagens para discussão em sala. Após a apresentação dos vídeos foi conduzida a discussão coletiva sobre os vídeos e solicitadaà produção de uma redação sobre a história de uma porção qualquer de água na hidrosfera.

Os textos foram, então, submetidos ao dispositivo analítico proposto por Galieta (2014), construído com base na perspectiva teórica da AD (ORLANDI,2002), o qual se organiza em três etapas, a seguir descritas:

a) Constituição do *corpus:* Etapa preliminar que reúne o material bruto a ser analisado. De um total de 53 alunos distribuídos em duas turmas foram coletadas 39 produções textuais. A diferença se deve à falta dos alunos nos dias de coleta de dados, desinteresse ou não realização deliberada da atividade. A partir da leitura preliminar das redações foi avaliada a presença ou ausência de conceitos científicos, bem como a sua natureza, para a definição do *corpus* de análise. Também foi considerado como dado a ser analisado os motivos e condições pelos quais alguns alunos não realizaram a atividade proposta.

b) Descrição do *corpus:* Nesta etapa a o *corpus* bruto pré-selecionado começa a se tornar objeto discursivo, tecendo a relação entre as formações discursivas e a as formações ideológicas, nem como as condições de formação do discurso. São analisados os efeitos metafóricos e os deslizamentos de sentidos próprios da constituição do interdiscurso.

c) Interpretação do objeto discursivo: Nesta etapa analisamos o como se diz, quem diz e em que circunstância é dito. Foram analisados os fenômenos de assunção de autoria, as condições de produção do discurso e os fenômenos de polissemia e paráfrase. Para este trabalho foram selecionados quatro textos:no primeiro, o aluno não poderia ser considerado letrado cientificamente, enquanto que os outros três apresentaram diferentes níveis de assunção de autoria, sendo apenas o último nível considerado como equivalente ao letramento científico. Os dois últimos textos apresentam um processo adequado de assunção de autoria.

## ANÁLISE INTERPRETATIVA DAS PRODUÇÕES TEXTUAIS

### *Quando a escrita não conta uma história*

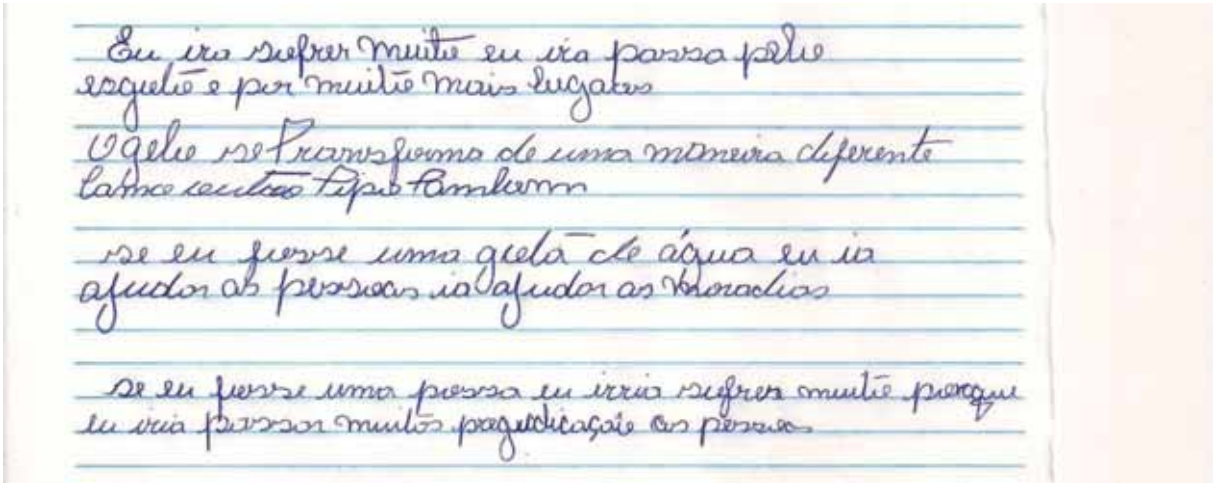
Em condições de analfabetismo funcional na qual grande parte da nossa população se encontra (27% segundo os últimos dados do INAF[2]), frequentemente ocorre o fenômeno da não-inteligibilidade e da não-interpretabilidade. O sujeito não consegue elaborar frases interligadas por um sentido, não formulando um texto, mas sim sentenças desconexas. A

[2]INAF: Indicador de Alfabetismo Funcional. Dados do Inaf 2011-2012*:* Instituto Paulo Montenegro e Ação Educativa mostram evolução do alfabetismo funcional na última década. Disponível em: http://www.ipm.org.br/pt-br/programas/inaf/relatoriosinafbrasil/Paginas/inaf2011_2012.aspx.

redação abaixo exemplifica um texto que apesar de inteligível não é interpretável, não constituindo assim o processo de assunção de autoria.

A produção textual mostrada na figura 1 exemplifica como a incapacidade de estruturar uma história seguindo uma linha de raciocínio pode prejudicar o letramento científico. O aluno Marcos[3] compôs seu texto por quatro frases totalmente isoladas, sem conexão uma com a outra e com falta de coesão textual. Sua dificuldade em ver qualquer história como um processo de causa-consequência impede-o de compreender a causalidade dos processos naturais, de saber que a água da primeira frase poderia vir a ser o gelo da segunda, e depois a gota da terceira e a poça da quarta frase. Estão aí ausentes os conceitos de fluxo da água pela hidrosfera e de transformações de estado físico.

**Figura 1**: Não interpretabilidade (Marcos)




A escrita do aluno é legível e o cabeçalho com a proposta da atividade foi copiado do quadro de maneira impecável, sem um erro de grafia sequer. Percebemos aí o efeito da escolarização que privilegia o grafar ao invés do compreender. Seu nível de compreensão do texto, por outro lado, é quase nulo e nem sequer o nível de repetição mnemônica foi alcançado, já que não há uma história sendo contada. Se não há história não há autoria, e não há a apropriação do alguma do saber científico.

***"É pra escrever o que eu entendi do filme?"***

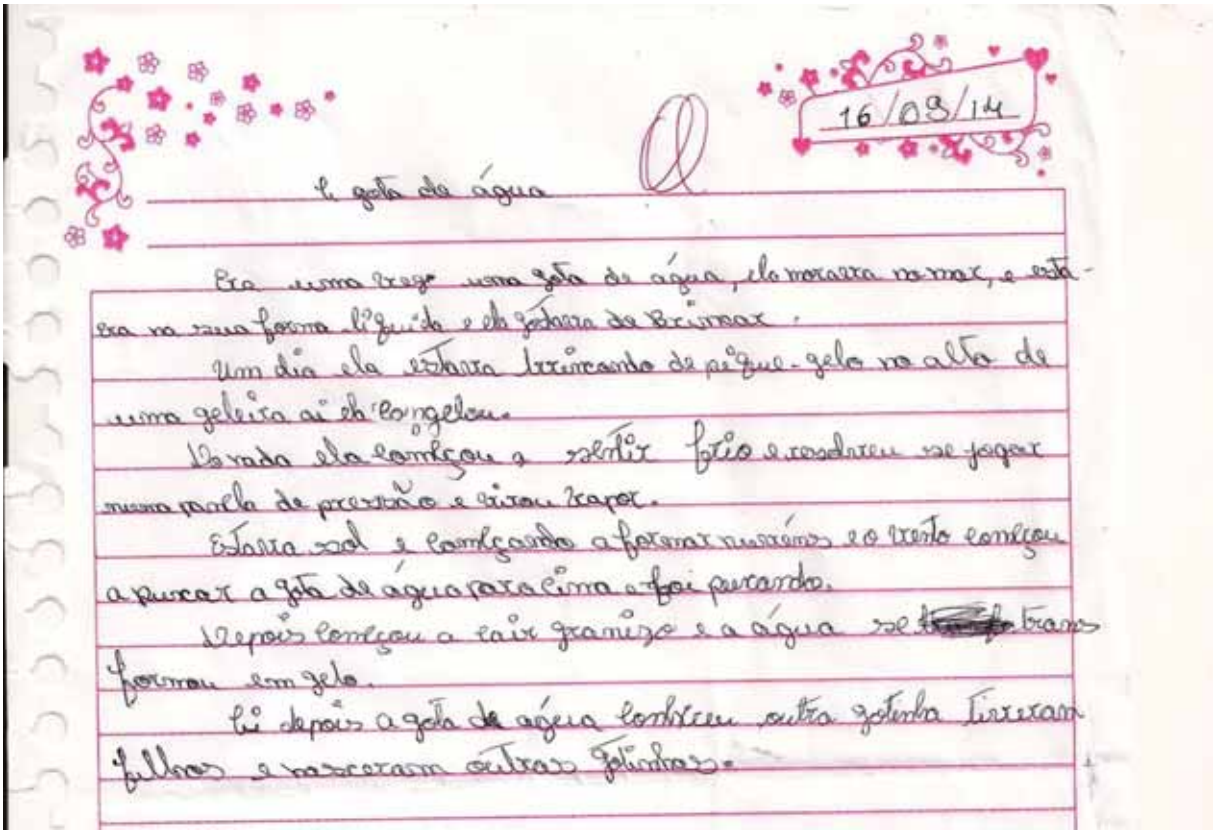
Essa foi a pergunta mais ouvida e mais respondidadurante a sequência didática. Apesar de explicar muitas vezes, coletiva e individualmente que a proposta não era a de fazer um resumo ou um relatório muitos alunos, ao produzirem o texto, ainda assim, praticamente

[3]São utilizados nomes fictícios dos sujeitos da pesquisa.

narraram a história idêntica ao do personagem de animação do Vídeo "Água - Comercial de Cannes", com maior foco nos usos cotidianos da água do que a passagem da água pela hidrosfera. Este foi o vídeo favorito deles que tinha um personagem animado carismático e antropomorfizado (um menino de água). No entanto, o que se ressalta é o fato da maioria ter repetido o padrão da história: a porção de água começa no estado líquido, passa por diversos usos cotidianos, depois congela no alto de uma montanha e cai numa panela, evaporando em seguida. Percebemos nas produções um elevado índice de repetição formal e mnemônica. Entendemos que as produções textuais podem apresentar estas repetições no mesmo texto, em variados graus. Observamos que, pelo menos, metade das produções textuais obedece a estes padrões de repetição (caso do texto da aluna Amanda).

O segundo e o terceiro parágrafos do texto de Amanda (figura 2) repetem exatamente a história contada no vídeo, exemplificando o efeito-papagaio típico da repetição mnemônica. As demais frases contam com outras palavras o restante da história narrada imageticamente no vídeo, com pequenas alterações de estado físico, ambiente ou fenômeno natural, mas mantendo a estrutura da narrativa original, considerada como uma repetição do tipo formal.

**Figura 2**: Produção textual com repetições mnemônica e formal (Amanda)



O texto exemplifica a extrema dificuldade de sair do modelo do “resumo” refletindo a formação discursiva do aluno, submetidohá anos dentro do discurso pedagógico autoritário, sem espaço para os processos polissêmicos de deslizamento de significados, que era exatamente o que a atividade visava estimular.

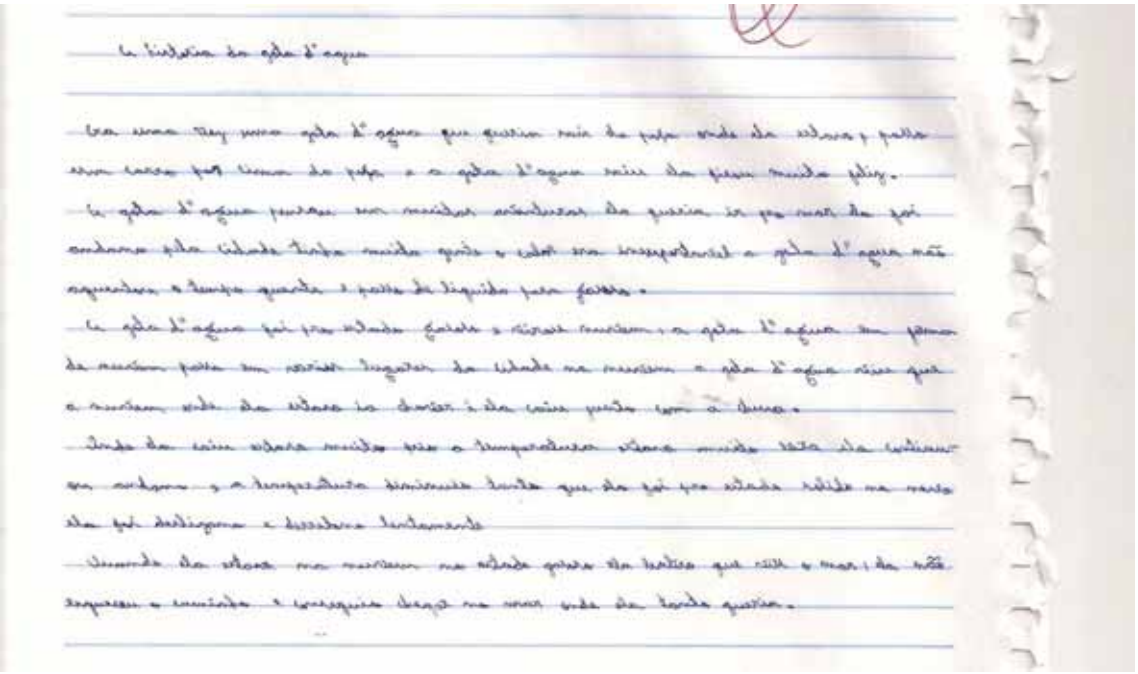
Em textos semelhantes notamos as estratégias de antecipação que inscrevem o discurso do aluno no interdiscurso inerente ao espaço escolar. O aluno já inicia a leitura do vídeo com o pressuposto “A professora espera um resumo” e, então, modifica sua percepção do texto-vídeo para selecionar o máximo possível de informações que virão a ser utilizadas no resumo que o aluno antecipou. Tal situação ficou dramaticamente exposta quando um aluno, após tentar entregar pela terceira vez um texto e ser orientado que ele, na verdade, deveria criar uma história, se enfureceu, rasgou a atividade e a jogou no lixo, se recusando a prosseguir, apesar do incentivo da professora-pesquisadora.

As condições de produção de discurso pautadas no discurso pedagógico autoritário estão sedimentadas de tal forma no ambiente escolar que o aluno necessita de um esforço muitas vezes hercúleo para conseguir a assunção da autoria.Impacta, portanto, no processo de assunção da autoria não apenas o discurso pedagógico estabelecido entre o professor e o aluno em sala de aula, ou mesmo em um projeto pedagógico mais amplo de estímulo da autoria, mas principalmente a memória discursiva do aluno, a visão que ele tem de si mesmo, do professor, e da escola, permeado por inúmeras relações de poder que se estendem para o passado da memória e para o futuro da antecipação (ORLANDI, 1999).

**“A História da Gota d’água”**

A produção textual de Paulo (figura 3) apresenta interessantes marcas de autoria, uma vez que a personagem protagonista (a gota d’água) é repleta de subjetividade, transcrevendo os processos naturais de mudança de estado e do ciclo da água para um sentimento humanizado, em um processo de antropomorfização dos conceitos científicos.

**Figura 3**: "A História da Gota d´água" (Paulo)



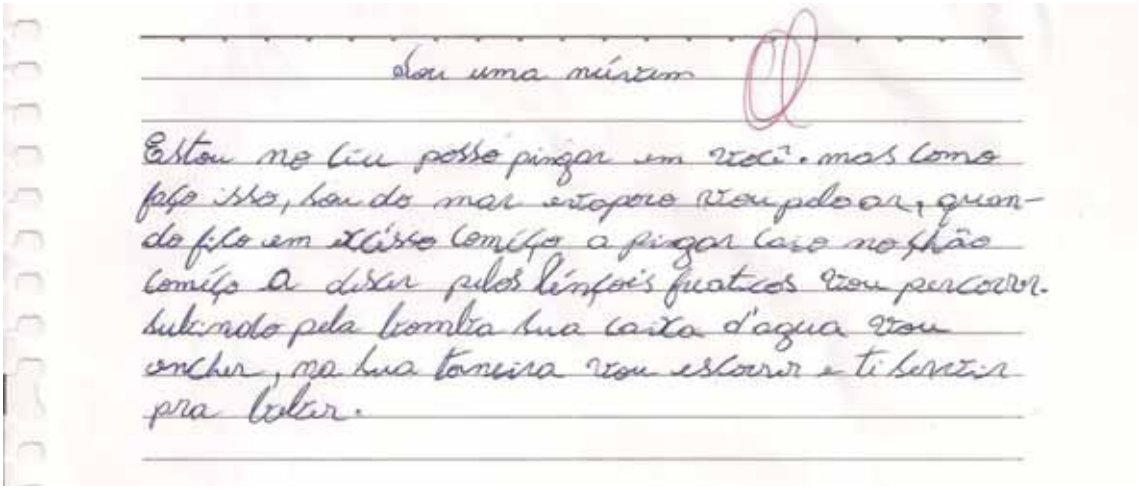
No início a gota se *sente* presa a uma poça, ansiando pela oportunidade de sair daquele ambiente estagnado. Ela comemora quando um carro passa pela poça e a liberta na forma de respingo, fazendo com que ela finalmente possa passear. Porém, em seu percurso, ela começa a sentir calor, até que ela "não agüentou o tempo quente e passou de líquido para gasoso". Percebe-se um processo polissêmico de deslizamento de sentidos, demonstrando apropriação subjetiva do conceito científico da evaporação. Tal processo se repete no processo de precipitação sob a forma de neve.No desfecho da história, a gota se lembra de ter visto o mar ao longe quando esteve na nuvem. Ela então segue ansiando por fazer parte do mar, repetindo vários processos até "Chegar no mar onde ela tanto queria". Percebe-se, assim, um processo de repetição histórica ao construir uma ponte discursiva entre o jargão poético "todas as águas correm para o mar" e a o papel dos mares e oceanos no ciclo da água.

A produção textual ilustrada na Figura 3 impregna o conhecimento científico de subjetividade, trazendo a essência dos movimentos polissêmicos de assunção de autoria característicos do processo de letramento científico de acordo com a perspectiva humanística. O dizer científico não é mais externo, e sim apropriado pela subjetividade do aluno.

***"Sou uma nuvem"***

A redação de Alexandre (figura 4) a princípio assemelha-se a mais um dos processos de repetição formal, tipo mais frequentemente encontrado nas produções textuais dos alunos.

**Figura 4:** "Sou uma nuvem" (Alexandre)


Sou uma nuvem

Estou no céu posso pingar em você. mas como faço isso, sou do mar evaporo vou pelo ar, quando fico em excesso começo a pingar caio no chão começo a descer pelos lençóis freáticos vou percorrer. subindo pela bomba sua caixa d'agua vou encher, na sua torneira vou escorrer e te servir pra beber.

No entanto, após uma leitura mais atenta, percebemos uma musicalidade poética intencional. A escrita foi em prosa, mas a intenção era a de fazer versos. Por que não teria feito? Falta de habilidades? Teria ficado restrito à proposta da atividade (redação) e na memória discursiva das condições de produção de discurso típicas do discurso pedagógico autoritário? Essa reflexão se faz necessária pois a leitura em verso é o único modo de compreender o sentido do texto. Sem isto o texto se torna ininteligível.Em estrutura de versos[4] o texto ficaria desta forma:

*"Sou uma nuvem*

*Estou no céu. Posso pingar em você.*

*Mas como faço isso?*

*Sou do mar.*

*Evaporo vou pelo ar.*

*Quando fico em excesso começo a pingar*

*Caio no chão começo a descer*

*Pelos lençóis freáticos vou percorrer.*

*Subindo pela bomba sua caixa vou encher*

*Na sua torneira vou escorrer*

*E te servir para beber."*

O aluno descreveu poeticamente um caminho lógico que começa com a formação da nuvem, protagonista do texto, até o consumo humano. O interessante é como ele utiliza a

[4] Divisão em versos: hipótese da professora-pesquisadora.

linguagem de forma polissêmica através da musicalidade poética, com perfeito domínio do conhecimento científico, inclusive dos processos de infiltração que por muitos de seus colegas é silenciado e tratado como “morte da água”. Este conhecimento não poderia ser transmitido se ele não tivesse se apropriado de um recurso poético, subvertendo a proposta da redação para melhor expressar sua subjetividade e saberes. O conhecimento, por sua vez, não é exterior, mas nasce de seu cotidiano, já que a captação de água em poços artesianos é comum naquela comunidade esquecida pelo poder público. O aluno refez o caminho da água desde o mar até o poço que lhe serve de beber, passando pela nuvem que é a protagonista do texto.

A não restrição da expressão dos saberes ao formato de resumo ou relatório, a criação de uma história totalmente nova que em momento nenhum repete as histórias dos vídeos exibidos na sequência didática e a utilização de uma linguagem diferente da solicitada para melhor expressar seus saberes científicos são marcas inequívocas não apenas de um eficaz processo de assunção da autoria como também de letramento científico (SANTOS, 2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os textos produzidos na sequência didática e analisados nesta pesquisa refletiram a predominância dos processos de repetição mnemônica e formal, atribuídos principalmente à memória discursiva do discurso pedagógico autoritário que frequentemente solicita a redação de relatórios e resumos ao final da exibição dos filmes, além do processo de alfabetização centrado na grafia e não na interpretação de textos. Os processos polissêmicos foram observados em poucas produções, mas com resultados bastante significativos. Percebe-se que a insistência na desconstrução da memória discursiva, através da predominância de sequências didáticas pautadas no discurso pedagógico polêmico ou lúdico, com a ênfase na intertextualidade, pode levar à ampliação dos processos polissêmicos e à assunção de autoria.Em muitos casos, apesar das dificuldades em produzir textos e escrever de maneira legível e correta do ponto de vista ortográfico, os alunos conseguiram produzir histórias coerentes com aplicação dos conceitos científicos em níveis variados. Nota-se que alunos que têm dificuldade de interpretar uma história em lógica de causa e efeito apresentam restrições em compreender a lógica dos processos naturais, quase sempre regidos por regras de causalidade.

As dificuldades no processo de letramento linguístico podem afetar, portanto, o processo de letramento científico, mas a insistência em processos lúdicos pode levar ao conhecimento científico sem passar por processos grafocêntricos. A construção do saber científico – e talvez do saber como um todo – é pautada na intertextualidade, em que

conexões entre canções, imagens, histórias, gráficos, textos científicos e didáticos se estabelecem o tempo todo para a construção de sentidos. Esse processo, se não é feito a partir da mediação do professor, acontece internamente na psique do aluno, e os caminhos mentais para a construção do saber são totalmente subjetivos, construídos a partir da memória textual prévia. Um processo alfabetizador que parte da oralidade para a escrita facilita esse raciocínio conectivo de textos, fundamental tanto para o trabalho do cientista quanto para a compreensão dos conceitos científicos por parte dos alunos. O trabalho da intertextualidade também promove a conexão entre o texto-ciência e o texto-mundo, em um processo dialógico de compreensão da realidade e do ensino como um ato político (FREIRE, 2003).

Finalmente, identificamos alunos que conseguiram romper com a repetição mnemônica e formal, graças à execução de uma sequência didática voltada para o debate e a ludicidade, constituindo discursos com repetições históricas e com a apropriação tanto das normas da língua portuguesa quanto de conceitos científicos, atingindo assim o letramento científico em uma perspectiva CTS de educação humanística.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M.; CASSIANI, S.; OLIVEIRA, O. B. de. *Leitura e escrita em aulas de ciências*: luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2008.

BORTONI-RICARDO, S. M.; MACHADO, V. R.; CASTANHEIRA, S. F. *Formação do Professor como Agente Letrador.* São Paulo: Contexto, 2013.

FREIRE, P. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.* 45ª ed. São Paulo, Cortez, 2003.

GALIETA, T. Formações discursivas em textos de livro didático e de divulgação científica. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. (Orgs.). *Linguagens e Discursos na Educação em Ciências*. Rio de Janeiro: Multifoco, 2014.

MINAYO, M. C. de O. O desafio da pesquisa social. O desafio da pesquisa social. (Orgs.). ***Pesquisa Social***: teoria, método e criatividade. 27. ed. Petrópolis. RJ: Vozes, 2008.

ORLANDI, E. P. *Efeitos do verbal sobre o não-verbal*. Rua, Campinas, v. 1, p. 35-47, 1995.

_____. *Interpretação:* autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996a.

_____.*A Linguagem e seu funcionamento:* as formas do discurso. 4. ed. Campinas, SP: Pontes, 1996b.

_____. Reflexões sobre a escrita, educação indígena e sociedade. *Escritos*, n.5, p.7-22, 1999.

_____. *A análise de discurso:* Princípios & Procedimentos. 4. ed. Campinas, SP: Pontes, 2002.

PAIS, L. C. *Didática da Matemática:* uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PINHEIRO, D. de L. *Letramento científico*: leitura e produção textual em aulas de ciências. Monografia de Especialização em Educação Básica – Modalidade Ensino de Biologia. São Gonçalo: FFP/UERJ, 2015.

SANTOS, W. L. P. dos. Scientificliteracy: a Freirean perspective as a radical viewofhumanistic Science education. *Science Education*, v. 93, n. 2, p. 361-384, 2009.

_____. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*,v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SOARES, M. *Alfabetização e letramento.* 6ª ed.São Paulo: Contexto, 2013.

_____. *Letramento*: um tema em três gêneros. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

# ENSINO DE CIÊNCIAS: PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO

Patricia Ribeiro da Silva (Instituto de Biologia/UFRJ - Instituto Benjamin Constant)
Naiara Miranda Rust (Instituto Benjamin Constant)

**Resumo**

O Ensino de Ciências apoia-se cada vez mais na utilização de recursos pedagógicos para auxiliar na formação e apropriação do conhecimento pelos alunos. Devido às práticas e experiências das autoras no Instituto Benjamin Constant, o presente trabalho consiste na elaboração de um material didático bidimensional adaptado do sistema respiratório (SR) humano para o ensino de alunos cegos e com baixa visão. São abordadas as etapas de produção, testagem e utilização desse recurso. O objetivo do material elaborado é permitir a acessibilidade dos alunos ao esquema do sistema respiratório, comumente apresentado em livros didáticos de ciências. Observamos que o material auxilia o professor e favorece o processo de ensino-aprendizagem, elucidando melhor o conteúdo a ser ensinado.

**Palavras-chave**: Material didático adaptado, Cegos, Baixa visão, Prática pedagógica

## 1 Introdução

O trabalho a seguir é o resultado de pesquisas, práticas e experiências das autoras, vivenciadas no Instituto Benjamin Constant (IBC), centro de referência Nacional nas questões relacionadas à área da deficiência visual. O ensino de ciências apoia-se cada vez mais em recursos visuais, como imagens autoexplicativas, esquemas com setas, ciclos, tabelas e gráficos para auxiliar no entendimento dos conteúdos apresentados. Embora diversos professores busquem a utilização de recursos didáticos em sua prática, com intuito de favorecer o aprendizado dos alunos, ainda são poucos os trabalhos que se preocupam em torná-los acessíveis. Entende-se por recurso didático

> [...] todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996, p. 24).

Uma análise preliminar de alguns livros didáticos para o ensino de ciências, permitiu-nos notar o quão excludente pode se tornar esse material para os alunos com deficiência visual, interferindo significativamente na aprendizagem dos mesmos. Essas constatações e o

trabalho com alunos cegos e com baixa visão em turmas do IBC, foram fundamentais para promover, nas autoras, um ímpeto investigativo a fim de pesquisar e desenvolver recursos didáticos adaptados que auxiliem o ensino de ciências para esses alunos.

> [...] a pesquisa nasce sempre de uma preocupação com alguma questão, ela provém, quase sempre, de uma insatisfação com resposta que já temos, com explicações das quais passamos a duvidar, com desconfortos mais ou menos profundos em relação a crenças que, em algum momento, julgamos inabaláveis. Ela se constituiu na inquietação (BUJES, Descaminhos, 2007, p.17).

Paralelamente a esse anseio investigativo, foi aprovada em 6 de julho de 2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (lei nº 13.146), que fundamenta as discussões acerca do ensino para estudantes com deficiência visual e assegura um sistema educacional inclusivo que valorize o desenvolvimento das habilidades inerentes de cada indivíduo, além de incentivar o desenvolvimento de pesquisas, metodologias de ensino e produção de materiais adequados ao ensino do público em questão.

Corroborando com nossas observações, Batisteti et al. (2009) afirma que as representações visuais representam grande parte dos recursos utilizados em sala de aula. Estas são, na maioria das vezes, uma das questões que dificultam o ensino de ciências para deficientes visuais, uma vez que a observação visual está intimamente ligada ao processo de aprendizagem (MASINE, 2002 apud BATISTETI et al., 2009), tornando essa metodologia de ensino inapropriada para os alunos com deficiência visual. A inacessibilidade aos materiais gráficos (desenhos, figuras e imagens) apresentados nos livros didáticos e utilizados em sala pelo professor restringe uma ampla possibilidade de conhecimentos do mundo e exclui ainda mais o deficiente visual (LIMA, LIMA E SILVA, 2000 apud NUNES E LOMÔNACO, 2008). Dessa forma, faz-se necessário a busca por metodologias e recursos que respeitem as peculiaridades dos alunos cegos e com baixa visão de maneira a privilegiar os sentidos remanescentes. Camargo (2005, p.6) ressalta que alunos com deficiência visual possuem necessidades pedagógicas diferenciadas, "[...] não no sentido excludente, mas no sentido de uma atenção especial às características próprias desses indivíduos, características estas, que exigem a elaboração ou adaptação de métodos de ensino e formas de avaliação".

Oliveira et al. (2003) afirma que a carência da visão exige que, durante o desenvolvimento pessoal, existam experiências que proporcionem e promovam capacidades sócio adaptativas. Dentre essas experiências, está a exploração do desenvolvimento tátil. Assim, a utilização de materiais didáticos adaptados para os alunos cegos e com baixa visão deve ocorrer, ainda, nos anos inicias de escolarização, proporcionando melhor desenvolvimento das suas habilidades táteis.

As turmas do ensino fundamental II do IBC, público alvo de nossa pesquisa, são compostas por alunos cegos e com baixa visão, variando entre 6 e 15 alunos. A definição de baixa visão baseia-se nos parâmetros de acuidade visual (AC) (distância) e campo visual (CV) (amplitude angular). É considerada com baixa visão a pessoa que possui AC corrigida no melhor olho, menor que 0,3 ou igual a 0,05 ou que possua um campo visual menor que 20 graus (BRASIL, 2008). Embora os alunos com baixa visão utilizem o sentido da visão remanescente para desempenhar diversas tarefas diárias, as imagens e esquemas apresentados nos livros didáticos de ciências, também não são acessíveis a esse grupo devido ao pouco uso de cores contrastantes e o tamanho inadequado da fonte das letras apresentadas. Dessa forma, notamos que este grupo também acaba sendo privado de muitas atividades escolares.

Diante disso, o trabalho consiste na elaboração de material didático adaptado para o ensino do sistema respiratório (SR) humano visando atender aos alunos cegos, através da utilização de recursos táteis e aos alunos com baixa visão, através da utilização de imagens com fontes apropriadas e contrastes adequados. O material foi desenvolvido na Divisão de Pesquisa e Produção de Material Especializado (DPME) do IBC, que tem como missão a produção de materiais didáticos adaptados para utilização dos próprios alunos do Instituto e, também, para atender as solicitações de escolas regulares em todo o âmbito nacional, que possuam alunos cegos e com baixa visão incluídos.

Grifin e Geber (1996) apontam para a importância e compreensão de alguns quesitos no que se refere à elaboração de materiais táteis:

a) Consciência de qualidade tátil; que diz respeito à percepção dos objetos quanto às texturas, contornos, tamanhos, peso, etc.

b) Conceito e reconhecimento da forma; que trata da clareza e simplicidade do objeto em questão e sua exploração ativa;

c) Compreensão de representações gráficas; que relaciona-se com a percepção e identificação das representações gráficas bidimensionais

d) Utilização de simbologia; que refere-se à utilização de simbologia, no caso, o sistema Braille, representando elementos da linguagem em um sistema de pontos perceptíveis pelo tato.

O material foi desenvolvido sob esses princípios, testado por revisores cegos do IBC, alunos do 8º e 9º anos, que já trabalharam o conteúdo em outro ano de escolaridade, e aplicado no 7º ano, como suporte pedagógico ao ensino do conteúdo do corpo humano, em particular o sistema respiratório, conforme métodos, resultados e discussões apresentados a seguir.

## 2 Metodologia

O trabalho consiste na produção de um material didático especializado, bidimensional, do sistema respiratório, produzido em película de policloreto de vinila (PVC), na DPME do IBC. Para a produção desse tipo de material, primeiramente, é feita a texturização do desenho esquemático, a qual denominamos de matriz. Para tal, consideramos os elementos supracitados para a compreensão dos materiais enquadrados na modalidade tátil, apontados por Grifin e Geber (1996). A matriz é colocada em uma máquina termoduplicadora, chamada Thermoform, e coberta por uma película de PVC, de igual tamanho, moldável quando aquecida. A Thermoform utiliza calor e vácuo para moldar a película conforme a texturização feita na matriz. Para as texturizações são utilizados materiais de baixo custo, descritos adiante.

A escolha do material, película de PVC, deu-se devido à sua durabilidade e, principalmente, por permitir a sua reprodução em larga escala, além de ser economicamente viável. Dessa forma, o material finalizado ficará disponibilizado no IBC para que possa ser distribuído para todo o país. A termoduplicadora não é um material acessível presente nas escolas, o que dificulta a reprodução do material nos moldes propostos aqui, entretanto, a matriz produzida pode ser facilmente construída e reproduzida para a utilização por qualquer professor, visto que foram utilizados materiais simples e de baixo custo.

### 2.1 Introdução

O sistema respiratório humano possui uma grande complexidade de estruturas que se apresentam interligadas, permitindo a passagem do ar e realização das trocas gasosas. Para o ensino desse sistema utiliza-se ilustrações/esquemas com indicações de cada uma das estruturas que o compõe. Dessa forma, aulas expositivas e excessivamente teóricas podem comprometer o entendimento dessas detalhadas estruturas, dificultando assim o aprendizado de alunos com deficiência visual. Embora existam modelos tridimensionais representando os sistemas do corpo humano, nem todas as escolas, principalmente as de rede pública, o possuem.

### 2.2 Objetivo Pedagógico

Tornar o esquema do SR, apresentado em livros didáticos de ciências, acessível para alunos cegos e com baixa visão, permitindo, dessa forma, o acesso à informação e à aquisição do conhecimento, relacionado ao processo de respiração humana, por esses alunos.

2.3 Materiais necessários

O desenho e a legenda foram impressos em papel de gramatura 120g. Foi utilizada a máquina Perkins[1] para digitar o texto em braille. Para a texturização foi utilizado cola branca PVA para madeira, artefatos de papel e papelão; palito para churrasco; tesoura; régua de 30 centímetros e os materiais relacionados no quadro 1. A construção das matrizes, que foram utilizadas na termoduplicadora, foi feita com materiais resistentes a altas temperaturas, para evitar o derretimento e posterior danificação da película. Na confecção de matrizes para utilização em sala de aula, alguns dos materiais abaixo podem ser substituídos, por exemplo, por E.V.A. (Etil, Vinil, Acetato) de texturas diferentes que são facilmente encontrados.

| **Item (estrutura)** | **Materiais utilizados** | | |
|---|---|---|---|
| | Matriz 1 | Matriz 2 | Matriz 3 |
| Cavidade nasal | Tela vermelha | Tela vermelha | |
| Cavidade oral | Papel kraft texturizado | Papel kraft texturizado | |
| Faringe | Lixa A80 | Lixa A80 | |
| Laringe | Papel corrugado | Papel kraft texturizado | |
| Traqueia | Linha cordonê encerado 05 | Linha cordonê encerado 05 | |
| Pulmão | Papel 150g texturizado no Monet[2] | Papel cartão liso | |
| Brônquios | Papel cartão liso | Couro sintético rugoso | |
| Bronquíolos | Linha cordonê encerado SNYL 04 | Linha cordonê encerado SNYL 04 | |
| Diafragma | Linha cordonê encerado 002 | Linha cordonê encerado 001 | |
| Contorno | Linha cordonê encerado 05 | Papel cartão liso sob todas as texturas | |
| Setas | Linha para costura algodão 0000 | Linha para costura algodão 0000 | |

Quadro 1. Relação de materiais utilizados na produção das matrizes

[1] Perkins – máquina de escrever no Sistema Braille. É constituída, basicamente, por 6 teclas, cada uma corresponde a um ponto da Cela Braille.
[2] Monet - software de desenho

2.4 Procedimentos

Inicialmente, foi elaborado um desenho do SR (Fig. 1A) tomando como base um esquema comumente encontrado em livros didáticos. Essa etapa foi realizada por um designer gráfico do IBC. A texturização do material foi feita utilizando os materiais indicados no quadro 1. Durante a produção da matriz, foi necessário realizar uma modificação na faringe devido à detecção de um erro conceitual (Fig. 1B).

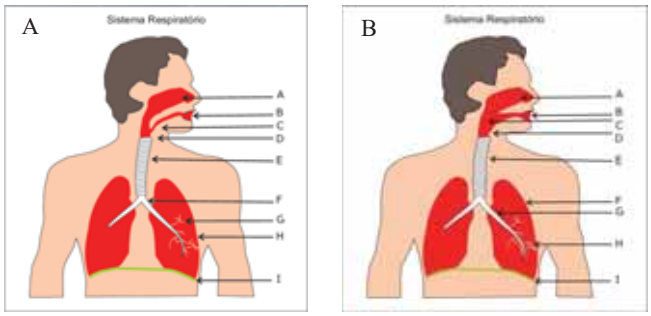



Figura 1. Esquema do Sistema respiratório. A- Primeira Versão; B - Segunda versão.

Seguida à retomada e finalização da texturização do desenho modificado, iniciamos a testagem do material com as revisoras cegas do IBC. Inicialmente, foi feita a revisão da parte textual, com intuito de verificar a grafia braille. Posteriormente, avaliaram as texturizações feitas na figura, a fim de constatar a percepção de cada estrutura pelo tato e se é possível reconhecê-las pela indicação nas legendas. No caso de detecção de texturas semelhantes no material e/ou dificuldade para identificar as estruturas indicadas pela legenda, alterações foram realizadas desde que não comprometessem o conceito aplicado e a representação mais real possível do desenho. O material foi avaliado por três revisoras, identificadas por R1, R2 e R3. Após os ajustes necessários, o material foi avaliado pelos alunos do IBC, sendo 3 alunos cegos e 1 aluno com baixa visão do 8º ano, e 2 alunos cegos do 9º ano. Com intuito de preservar a identidade dos alunos, eles serão denominados pela letra "A" seguida de um número. Devido às especificidades do Instituto, os conteúdos relacionados ao Corpo Humano, são abordados no 7º ano. Dessa forma, optamos em fazer a primeira testagem com alunos que já haviam estudado o SR. Uma vez aprovado por esses alunos, o material foi utilizado como recurso pedagógico nas aulas de ciências das turmas do 7º ano, que continham 16 alunos no total, sendo 8 cegos e 8 com baixa visão.

O material finalizado apresenta o desenho em tinta sob a película de PVC, acompanhado da legenda do material construída da mesma forma, em folha a parte (Fig. 2).

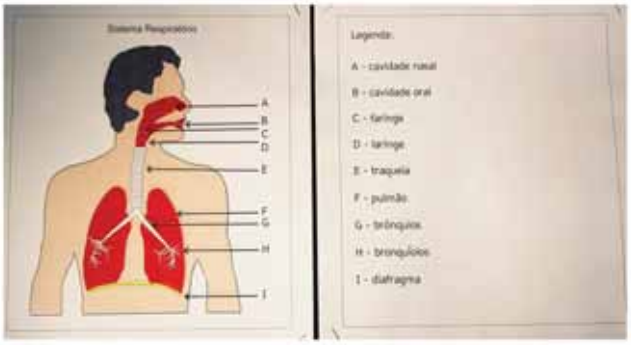



Figura 2. Material do Sistema Respiratório finalizado

## 3 Resultados e Discussão

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1998) apontam que a utilização de recursos didáticos para o Ensino de Ciências pode despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos e, dessa forma, favorecer a compreensão de temas considerados abstratos. No entanto, esse documento aborda a importância de se considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, suas experiências e particularidades social e cultural, de maneira a tornar a aprendizagem significativa.

Nesse contexto, para produção de material didático adaptado para o ensino de ciências a alunos cegos e com baixa visão, deve-se levar em consideração não apenas o conteúdo a ser apresentado, mas as particularidades de aprendizagem de cada grupo. Acreditamos que a produção e utilização de um recurso tátil, rico em detalhes, deve passar por uma análise minuciosa dos materiais utilizados e uma revisão precisa do recurso construído. Ao propor essas etapas aos revisores e alunos, respeitando suas opiniões e mantendo-se fiel aos conceitos e aos detalhes que o aproximam do real, foi possível aprimorá-lo para que pudesse ser utilizado como recurso pedagógico.

No quadro 2 estão relatadas as observações feitas pela R1. As observações foram divididas e apresentadas em três etapas. Na etapa 1 estão as impressões da R1 da primeira versão produzida do material. Seguindo a primeira sugestão da etapa 1, foi feita uma nova texturização, separadamente da matriz, das estruturas dos brônquios, bronquíolos e pulmões, e uma nova análise dessas estruturas foi solicitada, obtivemos, assim, as considerações representadas na etapa 2.

| Considerações | Revisora R1 |
|---|---|
| **Etapa 1** | 1) Dificuldade na distinção da textura dos bronquíolos sobre os pulmões;<br>2) Dificuldade de identificação das setas indicativasdos bronquíolos pelas setas “G” (bronquíolos) e “H” (pulmão).<br>3) Erro na identificação da estrutura apontada por “C” (faringe); |
| **Etapa 2** | 1) Maior evidência da linha utilizada na representação dos bronquíolos sobre a textura do pulmão lisa.<br>2) Ótima definição da textura dos brônquios. |
| **Etapa 3** | 1) As setas estão bem direcionadas; O contorno do homem está mais claro;<br>2) A textura dos pulmões estão se relacionando bem com as texturas dos brônquios e bronquíolos;<br>3) Embora a cabeça da seta em “I” (diafragma) esteja levemente fora do plano do papel devido ao contorno, está harmônica com a estrutura indicada. |

Quadro 2. Considerações da revisora 1 (R1).

A partir das sugestões apresentadas pela R1, nas etapas 1 e 2, construímos a matriz 2 e a utilizamos para produção da película de PVC, que foi novamente avaliada pela revisora R1. De acordo com as considerações apresentadas na etapa 3, consideramos a matriz 2 aprovada.

Para atestar a qualidade do material, foram feitas mais duas revisões com as R2 e R3. As revisoras apontaram a proximidade das setas "B" (cavidade oral) e "C" (faringe), erro na legenda em braille (B - "bavidade oral") e sugeriram o aumento das estruturas da faringe e laringe e diminuição da traqueia. A R2 teve, ainda, dificuldades em distinguir as texturas da cavidade nasal e da faringe. Não foi possível distanciar as setas “B” e “C”, devido a proximidade da faringe com a cavidade oral e nem alterar o tamanho das estruturas citadas, pois comprometeriam as proporções dessas estruturas quando comparadas ao corpo humano. Em relação a dificuldade apresentada pela R2, as texturas foram mantidas para a avaliação pelos alunos, pois isso não foi indicado pelas R1 e R3. É importante ressaltar que a percepção tátil de um material pode variar entre as pessoas cegas, levando-se em consideração se a cegueira é congênita ou adquirida e as experiências vivenciadas por cada um. Dessa forma, após correção ortográfica da legenda, consideramos o material aprovado para seguir os testes com os alunos. Os testes foram realizados com os alunos dos 8º e 9º anos, individualmente, fora do horário de aula. Primeiramente, solicitamos ao aluno que fizesse o reconhecimento do material sem intervenção das pesquisadoras, com intuito de observar a maneira como o material era explorado e qual era a percepção obtida pelo aluno. É importante que o aluno

cego faça o reconhecimento do "todo", antes de iniciar a exploração de cada parte, dessa forma ele terá uma amplitude de tudo que lhe será apresentado. Posteriormente, as pesquisadoras orientaram a exploração do esquema junto à legenda (Fig. 3).

Os alunos relataram que a presença do professor é imprescindível para a compreensão do esquema e sua associação com o conteúdo em questão. Dessa forma, constatamos que eles conseguiram diferenciar todas as estruturas e avaliaram positivamente o material.

Figura 3. Alunos do 8º ano testando o material

> *"É uma pessoa até aqui, né?"* (indicando seu abdômen).*"Os brônquios são mais altinhos, até pela textura da para diferenciar." "Tá bom, não tá muito confuso". (Aluno A2 9º ano)*
>
> *"Sozinho não dá para entender, mas dá para perceber com a professora ajudando"* (*Aluno A3 8º ano).*
>
> *"Está bem estruturado, mas as setas B e C estão muito próximas". "Tem que explicar, senão não da para entender a repetição dos bronquíolos. Bronquíolo muito longe dos outros e muito perto da seta G". "Tá bom, da pra entender"* (*Aluno A5 8º ano).*

Assim como as revisoras, alguns alunos apontaram a proximidade das setas "B" e "C", mas disseram ser possível distinguir as duas estruturas, com a ajuda da professora. Devido a observação feita pelo aluno A5, decidimos retirar o bronquíolo localizado próximo a seta G. Com intuito de melhorar a estética e a funcionalidade do material, acrescentamos ao desenho brônquios e bronquíolos em ambos pulmões, assim, construímos a versão final de nosso material, a matriz 3 (Fig. 4).

A próxima etapa de nossa pesquisa foi a utilização do material didático adaptado durante as aulas de ciências das turmas 701 e 702 do IBC. Para isso contamos com a

colaboração da professora regente, que já havia abordado o conteúdo teórico de SR com os alunos e apresentado a eles o material didático em 3D[3] que o Instituto possui.

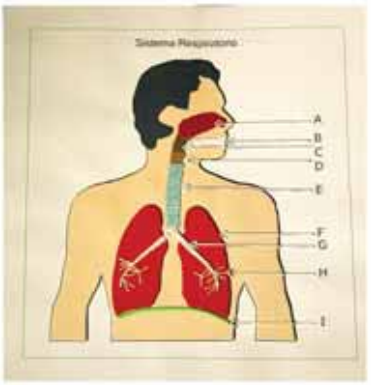



Figura 4. Matriz 3

Dessa forma, iniciamos os procedimentos de identificação tátil e visual do material sem o acompanhamento da legenda. Em seguida, tomando como base exercícios apresentados em livros didáticos, nos quais os alunos devem identificar as estruturas do SR indicadas em um desenho, solicitamos aos alunos, dispostos em duplas ou trios, que identificassem no material didático adaptado as estruturas apontadas pelas setas. Posteriormente, a legenda foi distribuída e foi perguntado quais eram as respectivas estruturas, observando a utilização dos recursos que o material oferece, como as setas, legendas e texturas diferenciadas. Os alunos corresponderam ao esperado, respondendo as perguntas corretamente.

Os alunos com baixa visão reconheceram facilmente o desenho e suas estruturas. Todavia, os alunos cegos apresentaram dificuldades em reconhecer o contorno da silhueta humana, alegando que as setas que indicam as estruturas atravessam o desenho, o que provoca confusão. Relataram, também, a proximidade das setas B e C, mas, com ajuda da professora, conseguiram identificar as estruturas pelas diferenças nas texturas. De maneira geral, os alunos disseram que o material ajuda muito na compreensão do conteúdo e, o fato de terem estudado o conteúdo recentemente ajudou bastante na compreensão do material didático adaptado. Alguns alunos citaram que o material remete ao modelo tridimensional apresentado anteriormente à turma, destacaram que a textura da traqueia era muito semelhante à observada na traqueia em 3D. Assim como ocorreu com os alunos dos 8º e 9º anos, notamos a importância da mediação de todo o processo, por parte do professor, junto aos alunos do 7º

[3] Material produzido em gesso reproduzindo os sistemas do corpo humano, disponibilizados no Museu da Célula do Instituto Benjamin Constant.

ano, mais do que testar o material, nosso objetivo era utilizá-lo como recurso pedagógico e facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

É importante relatar aqui, a participação da aluna A8, do 7º ano, que passaremos a chamar de Ana. Ana ingressou no IBC aos 9 anos de idade, em 2009, apresentando baixa visão, dessa forma sempre teve contato com materiais didáticos ampliados, direcionados para pessoas com baixa visão. Em meados de 2014 perdeu totalmente a visão e, desde então, a percepção do mundo de Ana, passou a ser tátil. Embora tenha iniciado curso de leitura e escrita em braille, ela ainda não consegue ler. Dessa forma, Ana apresentou muitas dificuldades para reconhecer o desenho e as texturas, que achou muito parecidas, disse que não possui muita sensibilidade tátil. A professora/pesquisadora orientou a exploração tátil do material, explicando cada estrutura e fazendo analogia ao corpo de Ana. Foi interessante notar que o material proporcionou o resgate da sua memória visual, tornando possível sua compreensão e apropriação do conteúdo.

> *"Agora que a Senhora tá explicando eu entendi, eu tô lembrando de quando eu enxergava, eu lembro de ver desenho assim". (Ana, aluna do 7º ano)*

A partir do relato de Ana, inferimos o quanto é importante considerar as experiências anteriores vivenciadas pelos alunos, respeitando suas limitações. Observamos, também, que o material didático adaptado contribuiu bastante para a apropriação do conteúdo, pelos alunos. O material didático produzido em película de PVC é utilizado no IBC como recurso para diversas disciplinas, assim, os alunos e revisoras que tiveram mais experiências com essa modalidade de material apresentaram mais facilidade na identificação e uso do mesmo. Os alunos que tiveram pouco contato com esse tipo de material apresentaram maior dificuldade na sua identificação, bem como a R2 que possui mais contato com o material textual. Percebemos, assim, que cada pessoa possui uma percepção tátil diferente para o mesmo material apresentado.

## 4 Considerações finais

A utilização de recursos didáticos contribui de maneira significativa para o processo de ensino-aprendizagem de ciências, favorecendo a apropriação do conhecimento e desenvolvimento dos indivíduos. A produção de materiais didáticos requer uma atitude diária de estudo, pesquisa e criatividade por parte do professor. Dessa forma, o material deve ser planejado e construído de maneira contextualizada com atividades apresentadas e, principalmente, respeitando as individualidades e especificidades do aluno, favorecendo assim, o processo de inclusão.

Nesse sentido, produzir um recurso tátil requer mais criatividade e vontade de proporcionar um recurso diferenciado ao aluno, do que conhecimento técnico propriamente dito. O material desenvolvido aqui pode ser facilmente produzido com materiais de baixo custo acessíveis a qualquer professor. Nossa proposta inicial tinha como foco o aluno cego e com baixa visão do IBC, por outro lado, devido as suas características e detalhes expostos anteriormente, fica evidente o seu uso em salas regulares com alunos incluídos. Dessa forma, o material possibilita o acesso ao conteúdo, mas também coloca o aluno em igualdade de condições com os colegas videntes.

**Agradecimentos**

Agradecemos à equipe da Divisão de Produção de Material Especializado (DPME) e aos alunos e à professora de ciências do Instituto Benjamin Constant.

## Referências Bibliográficas

BATISTETIL, C., et al. **Uma discussão sobre a utilização da história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual**. In: ENPEC, 7., 2009, Florianópolis, **Anais**... Florianópolis: UFSC, 2009.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, nº 13.146, 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm> Acesso em 5 mai. 2016.

BRASIL. Portaria n. 3.128, de 24 de dezembro de 2008. Define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html>. Acesso em: 7 jun. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC; SEF, 1998.

CAMARGO, E. P. **O ensino de física no contexto da deficiência visual**: elaboração e condução de atividades de ensino de física para alunos cegos e com baixa visão. 2005. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, UNICAMP, São Paulo, 2005.

CERQUEIRA, J.; FERREIRA, E. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, 5 ed., p. 24-29, 1996.

COSTA, M (Org.). **Caminhos Investigativos II**: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. 2ªed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

GRIFIN, H. C.; GERBER, P. J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 5, p. 3-7, dez. 1996.

NUNES, S.; LOMÔNAO, J. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**. [s.l.]; v.12, n.1, p. 119-138, jan/jun. 2008.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. **Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino**: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. Marília: UNESP, 2003. p. 445-454.

# MONITORIA: UM NOVO OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Fernanda Aparecida Brocco Bertan (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR)
Mara Luciane Kovaski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR)
Denise Fontana Santos (Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED)

Este artigo destaca a monitoria como forma de despertar o interesse dos alunos pelo ensino de Ciências. Para alcançar o objetivo de complementação da ação docente através de propostas metodológicas distintas, foi realizada acoleta de dados com: observação participante, gravações de voz e questionários. A síntese dos dados foi feita através de análise de conteúdo e falas significativas. A monitoria buscou a compreensão dos conteúdos de Ciências por meio de metodologias inovadoras, tornando os conteúdos mais atrativos e o ensino motivador. Observou-se que a utilização dos objetos lúdicos na monitoria aumentou o interesse e a assimilação dos conteúdos, facilitando a compreensão e contribuindo significativamente para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Objetos lúdicos. Monitoria. Ensino e aprendizagem. Ciências.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências ainda é transposto em muitas escolas através de metodologias tradicionais, as quais não despertam o interesse do aluno. As novas tecnologias tornam-semais atrativas, sendo necessário o professor utilizar outras metodologias para atrair o interesse do aluno. Dessa maneira, a monitoria lúdica é uma alternativa, a qual pode auxiliar na aprendizagem dos conteúdos podendo considerar o processo maisinteressante.

Piassi e Araújo (2012) comentam que os alunos devem compreender que a Ciências faz parte da sua vida e que os objetos lúdicos são uma maneira interessante de aprender sobre ciências facilitando o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos.

Segundo a DCE de Ciências do Paraná, o lúdico é uma forma de integrar o estudante com o mundo, promovendo a imaginação, curiosidade e o interesse por meio de jogos, brinquedos, modelos e exemplificações. Permitindo, assim, a interação entre os assuntos abordados, melhorando os níveis de percepção e reestruturação cognitiva (PARANÁ, 2008).

A utilização de jogos educativos é um recurso interessante que viabiliza a aprendizagem, pois ele não apenas diverte, mas também gera conhecimento e motiva os alunos. (PEREIRA, 2010).

Os modelos didáticos também auxiliam, segundo Mendonça e Santos (2011), pois proporcionam aos alunos a construção dos conhecimentos, os quais através de estruturas tridimensionais e coloridas facilitam o aprendizado. Já as aulas práticas, segundo Krasilchik (2008), despertam e mantêm o interesse dos alunos, envolvendo-os em investigações científicas, compreendendo conceitos básicos e desenvolvendo várias habilidades, permitindo que o aluno observe o que aprendeu na teoria. Desta maneira, a monitoria surge como uma proposta para motivar os alunos com a utilização de objetos lúdicos, permitindo que o ensino de Ciências se desenvolva de maneira facilitada.

O trabalho de investigação e prática da monitoria foi desenvolvido com alunos de um Colégio Estadual de Dois Vizinhos-PR, matriculados no 8° ano do Ensino Fundamental, os quais foram convidados, no início do 1º trimestre do ano letivo de 2016 (março), a participar de um projetocom o intuito de aprimorar os conhecimentos em Ciências.

Compreender os conteúdos de Ciências através das práticas e materiais utilizados para tornar os conteúdos mais atrativos e motivadores, complementando a ação docente, foi o intuito desse trabalho.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento ocorreu em um Colégio Estadual, do município de Dois Vizinhos-PR, em que a autora foi participante do projetoPIBIDnestecolégio. O trabalho foi realizado com alunos matriculados no 8° ano do Ensino Fundamental, os estudantes foram convidados no início do 1º trimestre do ano letivo de 2016(março).

As atividades de monitoria foram desenvolvidas duas vezes por semana, em horário de contraturno,perfazendo4horas/aulasemanais. Obteve-se, inicialmente, a autorização dos pais dos participantes, para estarem comparecendo no estabelecimento de ensino em horário contrário à sua rotina.

Na monitoria houve a retomada dos conteúdos abordados em sala pela professora regente, porém com metodologias diferenciadas como jogos, modelos didáticos,aulaspráticaseexpositivas.

Durante a monitoria os estudantes continham um caderno específico para os

encontros, no qual realizaram anotações de cada tema abordado; isso auxiliou a monitora a realizar uma avaliação e perceber as dificuldades da aprendizagem e os progressos dos alunos.

Como forma de coleta de dados foi realizada a avaliação e eficácia da monitoria, os alunos participantes receberamumquestionárioanteseapóscadaatividadedesenvolvida,osquaisforamobservadosos níveisdeconhecimentoperante o assunto, e posteriormente, o auxílio da monitoria na compreensão dosconteúdos.Para a realização destas análises foram escolhidas as questões mais relevantes,pois tornaram-se extensas, não sendo possível discuti-las naíntegra.

Aprofessoraregentedaturmatambémrecebeuumquestionário,comoobjetivo de perceber, se a regente compreendia que a monitoria auxiliou em suas aulas de Ciências, e se as participantes tinham um progresso perante os colegas não participantes.

Antes de expor os resultados obtidos através dos questionários, e também a utilizaçãodefotos,áudioeproduções,os pais e a professora receberamumtermodeconsentimentolivre e esclarecido, nele explicava a natureza doprojetoesuaimportância,juntamentecomanecessidadedeobterasrespostassendo estas utilizadas com fins acadêmicos. As alunas receberam nomes fictícios para preservação de suasimagens.

Foram aplicados cinco questionários no total, sendo quatro para os alunosparticipantes,comosquestionáriospréepós-idênticos,eumquestionáriopara a professora regente da disciplina. Os questionários continham questõesabertas. Realizou-se gravações de áudio para observar o comportamento e o progresso dos alunos com a didática desenvolvida em sala pelos monitores.

Os questionários foram analisados de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (2011). Para a autora “a análise de conteúdo trata-se de examinar a um inquérito que explora as relações psicológicas que os indivíduos mantem. ” (BARDIN 2011, p.65). Para a realização da análise dos conteúdos, não se leva em conta a quantidade de alunos, mas sim a quantidade de respostas que foram semelhantes.

Além dos conteúdos dos questionários também foram analisadas as falas significativas, que segundo Brandão (2003, p.142), “representam uma expressão de um pensamento, de um saber e acumulado sob a forma de uma integração cultural de saberes″.

O projeto foi dividido em dois módulos conforme cada temática em estudo: Módulo I - Conhecendo o vilão - *Aedes aegypti*, Módulo II – o que acontece quando nos alimentamos? – Sistema digestório.

Para a realização dos módulos foi aplicado um questionário pré com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre os assuntos abordados. Em seguida, foi ministrada a monitoria, com a utilização de objetos lúdicos, sendo o módulo I sobreo*Aedesaegypti*,utilizandomodelos didáticos e experiências. Módulo II, a respeito do sistema digestório, utilizando modelos didáticos.

Ao fim de cada módulo aplicou-se um questionário pós, idêntico ao pré, para realmente comparar as respostas e analisar se houve ou não progresso com a aplicação da monitoria. Estas respostas foram analisadas através de tabelas, para verificar se houveram resultados satisfatórios na monitoria ante a utilização dos objetos lúdicos.

Foram aplicados dois questionários, um para as participantes,em relação à monitoria, para obter informações como: se as participantes consideravam que a monitoria era relevante no processo de ensino-aprendizagem, e para a professora da turma, com o objetivo de perceber o rendimento das participantes, e se o trabalho realizado na monitoria, realmente estava surtindo efeito em sua disciplina.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O módulo I foi iniciado com a aplicação de um questionário prévio aos participantes, em seguida realizou-se uma contextualização da história do *Aedes aegypti*, comentando o local em que ele surgiu, como chegou ao Brasil, qual doença ele trouxe consigo, primeiramente.

Utilizando modelos didáticos dos mosquitos *Aedes aegypti*, foi possível diferenciarasprincipaiscaracterísticasdosmachosefêmeas.Após o assunto trabalhado aplicou-se o pós-questionário para analisar o que osalunosaprenderamesefoiválido.Havendo a seguinte questão: “Quaisasprincipais diferenças do mosquito *Aedes aegypti* macho e fêmea? ”. As respostas obtidas podem ser observadas na tabela abaixo.

**Tabela A –** Distinção do mosquito *Aedes aegypti*, 2016.

| Questionário pré-módulo I | | Questionário pós-módulo I | |
|---|---|---|---|
| **Categorias** | **Unidades de análise** | **Categorias** | **Unidades de análise** |
| A- As Fêmeas transmitem doenças e o macho não | 2 | A. A fêmea pica os seres humanos | 1 |
| B- As Fêmeas picam os seres humanos | 2 | B. Tamanho | 2 |
| | | C. Aparelho bucal | 4 |
| C- As Fêmeas colocam ovos | 2 | | |
| | | D. Antenas | 4 |

**Fonte:** BERTAN, 2016.

Com a aplicação dos questionários foi possível observar que o que sabiam sobre o *Aedes aegypti* era muito superficial, apenas que a fêmea é quem pica e transmite a doença e que é ela que coloca os ovos. Após a aplicação do módulo I foi possível analisar que elas compreenderam questões com mais precisão, quanto a diferença destes animais.

Isso pode ser explicado pelo contato com o modelo didático (Fotografia 1), tambémsendoabordadaumaquestãodaqualeraquestionadoadiferençado*Aedes aegypti* para os outros, como o Culex, por exemplo.

**Fotografia 1 - Alunas do 8º ano observando as diferenças do modelo didático do *Aedes aegypti***
**Fonte: BERTAN, 2016.**

Os modelos didáticos facilitam o aprendizado, pois além do aspecto visual, a manipulação, e até mesmo a construção desses modelos, despertam uma preocupação com os detalhes, dos quais auxiliam a compreensão do conteúdo que está sendo trabalhado,

proporcionando a experimentação e problematização enriquecendo o processo de aprendizagem (LIESENFELD et al., 2015).

Trabalhou-se também o ciclodo*Aedesaegypti*comamostras, após as observações, foi possível discutir a diferença das doenças causadas pelo vírus, e a epidemia que estava ocorrendo nacidade,realizando a seguinte pergunta "Qual o ciclo de vida do *Aedes aegypti*?"Houveram as seguintes respostas descritas na tabela B.

**Tabela B** – Ciclo de vida do *Aedes aegypti*, 2016.

| **Questionário pré-módulo I** | | **Questionário pós-módulo I** | |
|---|---|---|---|
| **Categorias** | **Unidade de análise** | **Categoria** | **Unidade de análise** |
| A. Nasce, pica e morre. | 1 | C. Ovo, larva, pupa e adulto | 4 |
| A. Nasce, vive e morre. | 1 | | |
| B. Nasce, cresce, reproduz e morre. | 2 | | |

**Fonte –** BERTAN, 2016.

Foi possível identificar que elas não conheciam o ciclo de vida do vetor, do qualseriaprimordialessapré-compreensão,principalmentedafaselarval,poisénela queocorreaerradicaçãodesteinseto.Apóstodootrabalhoabordadonomódulo I,as participantes souberam responder corretamente aquestão.

Neste trabalho foi utilizada a aula prática, em que foi trabalhado com o mosquito em todas as fases de desenvolvimento, sendo ovo, larva e pupa, vivos, em um ambiente protegido (Fotografia 2), e o mosquito adulto observado através de lâminas permanentes no microscópio, elucidando as diferenças já trabalhadas com o modelo didático.

**Fotografia 2 - aluna Isabele da 8º ano, observando o *Aedes aegypti* adulto no microscópio.**
**Fonte: BERTAN, 2016.**

O módulo II iniciou com a aplicação de um pré-questionário, em seguida realizou-se a problematização sobre a importância do sistema digestório. Com o auxílio de um modelo didático do corpo humano foram iniciadas as explicações, sendo possível abordar a função de cada órgão do sistema e a atividade das enzimas, trabalhando também os órgãos anexos e sua importância para a digestão.

Após a realização das aulas foi aplicado o pós-questionário. Ao serem inquiridos sobre quais órgãos compõem o tubo digestivo, as respostas foram:

**Tabela C –**Pré e Pós-questionário sobre os órgãos que compõem o sistema digestório (Boca, Faringe, Esôfago, Estômago, Intestino delgado, Intestino Grosso, Ânus).

| **Questionário pré-módulo II** | | **Questionário pós-módulo II** | |
|---|---|---|---|
| **Categorias** | **Unidades de análise** | **Categorias** | **Unidades de análise** |
| A- Estômago | 4 | A – Boca, Faringe, Esôfago, Estômago, Intestino Delgado, Intestino Grosso, Ânus. | 4 |

**Fonte:** BERTAN, 2016.

Através da tabela é possível perceber que havia pouca noção sobre o sistema, conhecendo apenas um órgão. Após a ação da monitoria, com o auxílio do modelo didático ficou nítida a compreensão dos órgãos pertencentes a este sistema.

Estes modelos prendem a atenção dos alunos, permitindo que acompanhem passo a passo a relação entre o modelo e a realidade, tendo a interação, retirada de dúvidas, comentários e curiosidades, o que comprova que a utilização desse material contribui na construção do ensino-aprendizagem (LARENTIS; MALACARNE; SEREIA, 2010).

Desta maneira, o modelo didático é utilizado para melhorar a qualidade do ensino de ciências, pois a partir do uso da criatividade, ocorre uma melhor percepção em relação ao mundo (PAZ et al., 2006).

**Fotografia 3 - Alunas do 8º ano observando o modelo didático do corpo humano.**
**Fonte: BERTAN, 2016.**

A monitoria foi trabalhada com o intuito de transpor os conteúdos estudados em sala de aula de forma lúdica, por meio da qual os alunos possam considerar o ensino de Ciências divertido e interessante, além de motivados a participar do projeto.

Foi realizado um questionário para verificar a motivação e participação do projeto, desta maneira teve a seguinte questão: "Você considera que a monitoria deve continuar? ", todas as respostas foram positivas, mostrando que o trabalho que está sendo realizado em sala está motivando as alunas, as quais gostam de participar.

*"Sim, porque é muito legal o jeito que elas ensinam"* (Jennifer aluna do 8º ano)

*"Sim, monitoria hoje, monitoria amanhã, monitoria sempre" (*Isabela, aluna do 8º ano).

Ao serem questionadas sobre as diferenças encontradas na aprendizagem da aula regular e na aprendizagem da monitoria, obtiveram-se as seguintes respostas:

**Tabela D**– O que ocorre na monitoria que é diferente de sua sala de aula?

| Categoria | Unidades de análise |
|---|---|
| A - Realizar mais experiências | 1 |
| B - Trabalho de forma lúdica | 2 |
| C- Ensinam melhor | 2 |
| D - Não possui pressão | 1 |

**Fonte** – Questionário da Monitoria - 2016.

Observa-se que através das respostas tabuladas acima, muitas vezes em sala de aula com muitos alunos não é possível esclarecer todas as dúvidas pertinentes, além de notar-se que são realizadas poucas experiências e trabalhos lúdicos, principalmente no ensino de ciências, do qual é possível realizar inúmeras atividades em que os alunos participam, interagem e compreendem o conteúdo. Prigol e Giannotti (2008) também citam que, por meio das aulas práticas é possível observar o processo de aprendizagem dos alunos, o progresso e as dificuldades em sala de aula. É uma atividade importante, pois os alunos conseguem compreender os conteúdos estudados em sala e a questionar-se e solucionar problemas os quais são vistos na prática.

Knechtel e Brancalhão (2009) citam que as atividades lúdicas são importantes tanto pela diversão como pela aprendizagem, pois através destas é possível refletir e questionar a realidade e a cultura da qual vivemos, o que contribui com a aprendizagem, tornando os alunos mais críticos.

**Fotografia 3 - Alunas respondendo questionário referente a motivação de participar da monitoria. Fonte: BERTAN, 2016.**

Com o intuito de verificar se o trabalho realizado na monitoria possui mudança na aprendizagem de conteúdos da disciplina de Ciências, solicitou-se à professora regente da turma que respondesse a um questionário no qual há indagações desde o desempenho em sala até o resultado das avaliações dessas alunas.

Sobre a utilização de objetos lúdicos na monitoria, a professora foi questionada se acredita que o lúdico poderia auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e, de que maneira. Segue a resposta:

*"Sim, a aprendizagem ocorre de maneira descontraída, sem medo de cobranças ou erros" (Professora de Ciências)*

Através das atividades lúdicas é possível preparar os alunos para vida, os adaptando às condições que o mundo lhe oferece, pois aprendem a competir, cooperar e conviver em

sociedade, oferecendo experiências indispensáveis para a abstração e operação cognitiva, permitindo liberdade de ação, naturalidade e consequentemente, prazer, que raramente são encontrados em outras atividades escolares (DALLABONA; MENDES, 2004).

Em uma próxima pergunta também foi questionado: "Quais são as médias (ou notas) dessas alunas? E qual a média da turma? ". Tendo a seguinte resposta:

*"Três das quatro alunas possuem média acima de 7,5, sendo a média da turma 5,5" (Professora de Ciências)*

Os alunos da monitoria, participam de uma forma mais interativa e dinâmica, desenvolvendo o processo de ensino e aprendizagem de maneira mais eficaz, pois estão em um ambiente motivador (JESUS et al., 2012).

Estes autores, também comentam que os monitores devem considerar que os alunos são exploradores, curiosos e confiantes e aprendem a unir resolução de problemas com criatividade, sendo a motivação dos participantes o primeiro passo, para que gostem de estudar ciências (JESUS, et al., 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a monitoria os alunos possuem a oportunidade de um contato muito maior com o ensino de ciências, e assim auxiliando os professores regentes, pois conseguem ter um suporte para auxiliar aulas, podendo o aluno perceber o ensino de uma forma mais prazerosa.

Com a utilização dos objetos lúdicos a monitoria tornou-se mais divertida podendo-se perceber a motivação e o interesse dos alunos, diferente de quando é trabalhado com a metodologia tradicional. Com a metodologia diferenciada, é possível trabalhar em grupo e os alunos observar, manipular e sanar suas dúvidas, tendo um aprendizado superior destacando-se de outros não participantes.

Sem dúvidas,a monitora também foi auxiliada, poisfoi trabalhado com objetos lúdicos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, mas como não são utilizados cotidianamente por professores,vários foram confeccionados comcriatividade e a busca por materiais que fossem acessíveis. Neste sentido, o trabalho ajudou na construção de profissionais mais preparados, pois precisam ir em busca do novo, para transpor mais conhecimento de forma mais divertida, para que os alunos se sintam motivados a estudar.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BRANDÃO, C. R. **A pergunta a várias mãos:** a experiência da pesquisa no trabalho do educador. São Paulo: Cortez, 2003, 320 p.

DALLABONA, S. R.; MENDES, S. M. S. **O lúdico na educação infantil:** jogar, brincar, uma forma de educar. 2008. 13 f. Monografia (Pós-Graduação em Psicopedagogia) Instituto Catarinense de Pós-Graduação, Blumenau, 2004.

JESUS, D. M. O.; MANCEBO, R. C.; PINTO, F. I. P.; BARROS, G. V. E. Programas de monitorias: um estudo de caso em uma IFES. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 61-86, 2012.

KNECHTEL, C. M.; BRACALHÃO, R.M.C. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. In: SEED. (org.). **O professor PDE e os deságios da escola pública paranaense.** 1ed. Curitiba: SEED, 2008, p. 1-32;

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino em biologia.** São Paulo: Universidade de São Paulo. 2008.

LARENTIS, C; MALACARNE, T. J; SEREIA, D. A. A importância dos modelos didáticos no ensino de ciências nas sériesdo ensino fundamental. In: "OS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM DEBATE". 2. , 2010, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2010. p. 1 – 11.

LIESENFELD, V; ARFELLI, V. C; SILVA, T. M; OLIVEIRA, J. M. P. Fotossíntese: utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Ensino de Bioquímica**, Cascavel. v. 3, n.1, p. 9 – 26, 2015.

MENDONÇA, C. O.; SANTOS, M. W. O. Modelos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologisana: aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidação, In: COLÓQUIO

INTERACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 5. ,2011, São Cristóvão, **Anais...**São Cristóvão: Colóquio Internacional, 2011, p. 1 – 11.

PARANÁ (Estado), Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica:** Ciências. Curitiba, 2008. p.1 – 88. Disponível em:<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf>. Acesso: 03nov 2015.

PAZ, A. M.; ABEGG I.; FILHO, J. Modelos e Modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Revista Ensaio**, Rio de Janeiro, v. 8 n 2, p. 133 – 146, 2006.

PEREIRA, E. F. O jogo no ensino e aprendizagem de matemática. In: SEMANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UESB, 2. ,2010, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2010. p. 1 – 6.

PIASSI, L. P.; ARAÚJO, P. T. **A Literatura infantil no ensino de Ciências:** Propostas didáticas para os anos iniciais do ensino fundamental. São Paulo: Edições SM, 2012.

PRIGOL, S; GIANNOTTI S. M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais Enfocando a Morfologia da Flor**.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1. , 2008, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008. p. 1 – 12.

# UMA EXPERIÊNCIA DE MODELAGEM DE CONTEÚDOS BIOLÓGICOS NO ENSINO MÉDIO

Hudson Rodrigo da Cruz Monteiro (Bolsista Pibid/ CAPES)
Davi Rios Valdez (Bolsista Pibid/ CAPES)
Ana Constância (Supervisora Pibid/ Secretaria de Educação do DF)
Zara Faria Sobrinha Guimarães (Coordenadora Pibid/ NECBio/UnB)

## RESUMO

O relato de experiência envolve ações desenvolvidas pelo PIBID-Bio,num projeto de modelagem tridimensional,cujo objetivo era revisar conteúdos de ecologia, botânica, zoologia e evolução. O projeto foi dividido em quatro etapas onde, na última, avaliou-se a atividade proposta.A idealização e construção de modelos por parte dos estudantes do ensino médio foi considerada por eles uma atividade prazerosa de aprendizado. Os estudantes perceberam a facilidade de aquisição de novos conhecimentos por meio da modelagem, despertando curiosidade, imaginação e novas habilidades. Os bolsistas puderam perceber que o planejamento de atividades diferenciadas foi de grande importância para seu processo de formação profissional,avaliando seus desempenhos e as dificuldades vividas em sala de aula.

**Palavras-Chaves:** Modelagem, Ensino de Biologia, PIBID-Bio

## INTRODUÇÃO

O presente relato de experiência objetiva descrever o percurso de bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) na condução de um conjunto de atividades de modelagem tridimensional em sala de aula,encaixando-se em dois eixos temáticos importantes:o de processos de ensino e aprendizagem e o da reflexão sobre o desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Biologia.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB) participa do PIBID, desde 2009.O PIBID-Bio teve como objetivo, dentre outros,praticar atividades voltadas para o estímulo ao aprendizado dos conteúdos de Biologia,usando diferentes tipos de linguagens como a literatura, filmes, quadrinhos e modelos tridimensionais. A proposição maior do projeto é a integração da ciência com a arte, como preconiza Mia Couto:

> [...] ciência e arte são como margens de um mesmo rio. A Biologia não é diurna nem noturna se não se assumir como autora de uma espantosa narração que é o relato da Evolução da Vida. Podem ter certeza que essa história é tão extraordinária que só pode ser escrita juntando o rigor da ciência ao fulgor da arte. (MIA COUTO, 2011, p.32)

A integração de ciência e arte constituiu-se, para nós,um valioso instrumento de ensino de biologia, promovendo o que Britto et al (2010) chamaram de aprendizagem de conteúdos biológicos de forma inovadora e prazerosa.

Seguindo as ideias de Mia Couto,solicitamos aos estudantes a confecção de modelos tridimensionais, de modo a levá-los a participar ativamente da construção literal de um conhecimento científico representado pela arte, partindo assim do abstrato para o concreto.

É sabido que ensino de biologia há uma grande quantidade de termos, conceitos e formas que são a base para a apreensão do conhecimento.Fernandes (1998) afirma que os estudantes veem a biologia como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decoradas, o que a torna uma disciplina chata, desse modo, o uso de modelos tridimensionais torna-se um forte aliado para a elucidação de conceitos muitas vezes abstratos para os estudantes e até para os professores.

Krasilchik (1996) sugere que os estudantes devam estar diretamente envolvidos com a construção de modelos. Para a autora, o ato de modelar faz com que os estudantes, ao se preocuparem com os detalhes intrínsecos dos modelos e a melhor forma de representá-los, acabem revisando o conteúdo, além de desenvolverem suas habilidades artísticas.

A mesma opinião tem Vosniadou (2002) quando afirma que a aprendizagem ocorre mais ao construir e manipular modelos do que apenas observar os mesmos. Assim, a modelagem pode ser usada como uma ferramenta de aprendizagem e avaliação de conhecimentos. Além disso, ela é uma maneira diferente de estimular o aprendizado, sair do modelo passivo que os estudantes apresentam em sala de aula, consorciando teoria e prática em um só instrumento.

Acreditamos que o uso de modelos em sala de aula possa instigar a curiosidade do aluno, pois nele está presente o conceito na forma física, com o qual poderá interagir, tocar e perceber o que muitas vezes só tem conhecimento por uma ilustração bidimensional contida nos livros didáticos.

Além disso,modelos representam a forma física de conhecimentos teóricos. Quando o modelo pode ser manuseado, a compreensão do conceito tende a ficar mais evidente,

pois,além da visão, outros sentidos são estimulados, tornando o aprendizado mais significativo (SCHNETZLER, 1992).

Consideramos os modelos didáticos, utilizados no ensino de biologia, importantes para facilitar o que Gilbert e Boulter (1998) chamaram de transposição dos modelos científicos para o contexto escolar. Tais modelos podem ser expressos como representações parciais de objeto, evento, processo ou ideia que se tem sobre esse objeto e apresentam abrangências e limitações para representar uma finalidade específica (JUSTI, 2003).

Indo além, o ato de modelar tira os estudantes do modo espectador para o modo de protagonista, no sentido de que agora são eles que põem a "mão na massa", e consolidam, por meio do modelo, o conceito que antes era abstrato em suas mentes.No ato da modelagem, os estudantes sentem a necessidade de buscar, na teoria, elementos que os auxiliem nessa construção, tornando o processo de aprendizagem mais criativo e divertido.Desta forma, processo de modelagem é, por si só, uma experiência de aprendizado, pois, para se criar um modelo é preciso ter domínio da teoria que o precede (FERREIRA; JUSTI, 2005).

Em uma pesquisa realizada em Minas Gerais envolvendo licenciandos e estudantes do ensino médio, Orlando et al (2009) constataram que houve uma nítida melhoria na capacidade assimilativa, associativa e de memorização do conteúdo de Biologia Celular e Molecular pelos estudantes após a construção e uso de modelos tridimensionais.

Com base nos estudos realizados sobre uso de modelos e a modelagem para o ensino de Biologia e nas atividades vislumbradas pelo PIBID-Bio de unir ciência à arte, propusemos uma atividade de revisão que consistiu na construção de modelos de organismos adaptados ao seu habitat. Desta forma podemos estimular a revisão de conteúdos de ecologia, botânica e zoologia além de introduzirmos conceitos sobre a evolução biológica.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

A Proposta foi desenvolvida na escola CEM 414 da Samambaia Norte, Distrito Federal, em seis turmas de terceiro ano do ensino médio. Participaram desta atividade cerca de 220 estudantes, cinco bolsistas do PIBID-Bio, e uma supervisora, docente das turmas. A escola segue o modelo de semestralidade desde 2013 e a proposição foi a de usar todo o segundo semestre letivo de 2015 para seu desenvolvimento.

O projeto surgiu, em uma reunião de *brainstorming* entre a professora supervisora e os bolsistas,no começo do semestre, onde foram discutidos os conteúdos que deveriam ser abordados e as ideias de como relacioná-los às ações propostas do PIBID-Bio.

O objetivo do projeto de modelagem foi o de instigar uma revisão pelos alunos de conteúdos da biologia no ensino médio. As áreas da biologia que estavam relacionadas ao projeto foram: Evolução (quais adaptações os animais ou plantas sofreram no decorrer da sua existência para a vida naqueles biomas); Ecologia (biomas brasileiros e suas características relacionadas ao tipo de clima, relevo, umidade, temperatura, tipo do solo); Zoologia/Botânica (características morfológicas, relação entre organismos, hábito alimentar, forma de reprodução, enfim, todas as características das espécies modeladas que as façam estar adaptadas ao meio no qual vivem).

O trabalho proposto às turmas consistiu na confecção de um modelo tridimensional de um organismo (animal ou vegetal), relacionando a morfofisiologia dos mesmos com as características de um bioma nacional.

As atividades do projeto foram divididas em quatro etapas, as quais foram explicadas aos estudantes no primeiro dia de aula. Na ocasião,foi entregue um roteiro com o cronograma das atividades de cada etapae foi feito um sorteio dos biomas para os grupos de estudantes participantes. A quarta etapa consistiu de processo avaliativo da atividade pelos estudantes.

Todo acompanhamento das etapas do trabalho esteve sob a supervisão dos bolsistas. Para isso, além das aulas presenciais, foi criado um grupo de e-mail com os estudantes do ensino médiopara discutir dúvidas e envio de sugestões sobre o processo de modelagem. Foram também estabelecidos horários em que eles podiam contatar os bolsistas na escola para tirar dúvidas.

**A primeira etapa do projeto: pesquisa e croqui**

Cada turma participante foi separada em oito grupos relacionados aos biomas nacionais: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Mangue, Pantanal, Ambiente de Água Doce e Ambiente Marinho. Tais biomas foram sorteados entre os grupos. Para cada grupo foi solicitada uma pesquisa escrita sobre o bioma sorteado e os seres vivos que o compõem. Também foi pedido um desenho – croqui – do modelo de organismo a ser idealizado por eles.

A pesquisa sobre os biomas objetivou ajudá-los a ter uma ideia de por onde começar, além de instigar uma revisão desse conteúdo. O croqui serviu para pensarem desde cedo no ser vivo idealizado por eles, ajudando-os, posteriormente, na modelagem (forma, proporção, material, coloração, etc).

**Segunda etapa: descrição e versão preliminar do modelo**

A segunda etapa consistiu na confecção e apresentação da versão preliminar do modelo com sua descrição pelos grupos.O objetivo da descrição e prévia do modelo era acompanhar a linha de raciocínio dos grupos e corrigir erros conceituais que não foram sanados pelo e-mail ou nos encontros presenciais. A atividade promoveu a revisão do conteúdo de zoologia ou botânica (de acordo com o que estavam modelando), além de conceitos de taxonomia.

**Terceira etapa: relatório e modelo final**

Na terceira etapa foi solicitada a entrega do modelo e do relatório final que consistiu na descrição completa do trabalho, com o passo-a-passo da montagem, materiais utilizados, dificuldades e uma conclusão sobre a atividade, explicitando o porquê do ser vivo estar apto a viver naquele bioma. Além disso, foi pedida a opinião dos grupos sobre a atividade, indicando qual foi seu aprendizado durante a execução da proposta.

**Quarta Etapa: avaliação da atividade proposta**

Em maio de 2016, cinco meses decorridos do encerramento da atividade, foi encaminhado aos grupos um questionário virtual (*Google forms*) que continha questões que abordavam suas recordações da atividade, se consideraram o trabalho divertido, sua opinião sobre o grau de dificuldade de confecção da atividade de modelagem, se houve aprendizado nos assuntos propostos no projeto, bem como espaço para sugestões e opiniões sobre a atividade desenvolvida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas durante o projeto foram avaliadas juntamente com a professora supervisora e compuseram uma das notas do último bimestre de 2015.

No início os estudantes tiveram muita dificuldade para entender a proposta da atividade. Após várias explicações, os grupos passaram a executar as tarefas prescritas no projeto sem muita motivação: a pesquisa bibliográfica de nada diferia das atividades que corriqueiramente faziam em sala de aula.

Os primeiros desenhos dos organismos foram confeccionados como verdadeiras quimeras: os estudantes juntaram partes de seres já existentes sem relação às adaptações que favoreceriam a vida no bioma sorteado (Figura 1).

Fig.1: Croqui mostrando os primeiros desenhos feitos pelos estudantes. Foto do autor, 2015.

Foi preciso novas intervenções dos bolsistas informando que deveriam criar organismos adaptados morfologicamente às características ambientais de seu bioma. Posteriormente aos croquis e ajustes, os estudantes iniciaram o processo de modelagem. No total foram feitos 48 modelos (seis turmas com oito grupos cada). Os modelos foram expostos nas salas de aula e cada grupo apresentou a sua proposta de organismo. Os estudantes ficaram surpresos que seus organismos idealizados eram semelhantes aos que existem na natureza (figura 2).

Fig. 2: Aspecto de um dos modelos apresentados. Organismo adaptado às condições de Cerrado. Foto do Autor, 2015.

Após cinco meses transcorridos da execução do projeto foram enviados cinquenta questionários por correio eletrônico aos estudantes participantes da atividade.Obtivemos resposta de 27 no período de espera pelas respostas que havíamos estabelecido.

Todos os respondentes alegaram se lembrar do trabalho de modelagem realizado no segundo semestre de 2015. Em apenas uma das respostas, a proposta não foi considerada divertida.

Ao serem questionados sobre o grau de dificuldade do trabalho,oito estudantes acharam o processo de modelagem difícil, quatro acharam a proposta fácil e quinze classificaram o trabalho em grau mediano de dificuldade.

Houve consenso que a atividade de modelagem gerou aprendizagem em relação aos conteúdos de ecologia, zoologia/botânica e evolução. A grande maioria (25 estudantes)disseque a proposta estimulou o aprendizado dos conceitos envolvidos, enquanto outros dois relataram ter contribuído "apenas um pouco".

Dos 27estudantes, 23 responderam a parte opcional da pesquisa dando sugestões de melhora para a aplicação do trabalho.Quinze estudantes afirmaram não ter sugestões ou que o trabalho estava bom da forma que foi desenvolvido.Em oito respostas obtivemos sugestões de:*"Mostrar mais formas de fazer o bichinho; "Para que expliquem mais como funciona, pois tive muitas dúvidas"; "fazer mais de um animal, pois quero ver aluno correndo atrás disso"; "Ser individual, assim a pessoa não faz o trabalho todo só, e as pessoas ganham ponto de graça"; "Podia ser em grupos menores, muita gente acaba fazendo nada e ganhando ponto..."; "podia ser mais difícil"; "Seria bom ter mais tempo, assim poderia ser algo mais 'completo' na parte de pesquisa e aprofundamento"*.

Quanto às perguntas acerca das opiniões sobre o projeto, podemos agrupar as respostas em cinco categorias que são exemplificadas com alguns dos depoimentos mais representativos.

1. **Elogios às atividades desenvolvidas durante a proposta**

> *Achei bem legal, tipo, ter que criar um ser vivo com base no ambiente foi interessante, fez a gente pensar de verdade, pesquisar e entender, por que é diferente do que aprendemos só pra prova, sabe? Aí tivemos que pesquisar e pensar, nossa foi muito bom, por favor, continuem com esse projeto, adorei de verdade!*
>
> *Achei a proposta bem interessante e cativante, foi um trabalho que me orgulho de ter feito. E espero que continuem com esse projeto para que o meu irmão, e outros alunos, também tenham a oportunidade de fazer um trabalho tão dinâmico.*

**2. Reconhecimento do aprendizado durante execução das atividades**

> *Achei difícil, mas muito interessante, desde criar um ser vivo novo até modelar, ajuda por que tivemos que pesquisar muito antes de fazer, bem legal.*
>
> *Eu achei ótimo, todo mundo do meu grupo gostou, só foi difícil de fazer, mas ajudou bastante a entender coisas que vimos nos anos anteriores, e foi legal pra pensar nas adaptações do ser vivo, só podia valer mais nota [rs]*
>
> *A experiência pra mim foi única, e a organização e dedicação dos alunos do pibid foi excelente e só tenho a elogiar o trabalho. Foi um tanto complicada a parte da criação e a montagem, mas aprendemos coisas demais e me fez me apaixonar mais ainda por biologia, estão de parabéns de verdade.*
>
> *Gostei da liberdade dada a nós para a criação dos animais, dando uma explicação coesa sobre como aquilo pôde existir e fazer oque fazia, a maior dificuldade está na escolha do material para a modelagem e a própria habilidade manual para criar a escultura.*
>
> *É difícil à parte de produção, procurar materiais, montar o animal, mas a pesquisa é interessante, pois nos vemos obrigados a aprender sobre biomas e taxonomia, coisa que antes apenas decorávamos para as provas e rapidamente esquecíamos.*
>
> [...] *trouxe um conhecimento agradável para o meu rendimento, e bastante divertido. E com isso aprendemos muito melhor,[...]até hoje estudo sobre o abissal! [...] me ajudou a mergulhar e a descobrir muita coisa! [...].*

Baseado nos relatos é notório que houve uma boa recepção acerca de todo o percurso de modelagem. Relatam ter sido algo diferente na sua rotina de aprendizado e reconhecem a atividade como dinâmica e divertida. Ficou evidente que os estudantes com mais aptidão para artes tiveram uma maior facilidade, especialmente com a modelagem propriamente dita, mas que a atividade foi bem aceita, embora houvesse certo grau de dificuldade. Tais depoimentos corroboram com o que Krasilchik (1996) e Vosniadou (2002) consideram sobre a modelagem como estratégia facilitadora do aprendizado.

**3. Dificuldades no entendimento inicial da proposta**

> *[...] no começo achei que seria um trabalho chato, até por que não entendi nada, nem ninguém do grupo, mas depois com as explicações de vocês, e as orientações entendemos a coisa e no fim achamos bem legal[...]*
>
> *Eu achei bem difícil no começo, porque não entendi oque era pra fazer, mas todo mundo do grupo também não entendeu, mas aí*

> *quando começamos a fazer e vocês falaram de novo como que era todo mundo entendeu, aí foi bom porque revisamos os conteúdos do ensino médio todo pra fazer nosso animal*[...]
>
> *Meu grupo todo achou que ia ser um saco fazer isso, mas eu pensei "ah, vai que é legal, vamos ver"* [...] *eu adorei misturar todos os conteúdos num só trabalho, força a gente a ter que ler, pesquisar, e acaba sendo uma arte no final, eu nem gosto de biologia, mas achei o trabalho mais legal que já fiz, até mudou meu pensamento sobre biologia, mas não quero fazer ela na faculdade (rs)*[...]*acho que incentiva os alunos a pensar. (rs)*

Apesar de ter sido consenso que a atividade teve muitos pontos positivos, alguns estudantes admitiram ter sentido grande dificuldade durante todo o processo. No entanto, isso não parece ter diminuído o entusiasmo dos mesmos, de modo que os relatos indicam que apesar de ter havido muita dificuldade em relação às etapas, o processo criativo envolveu bastante pesquisa, revisão e até compreensão de conceitos que, por vezes, os alunos sequer se recordam de terem aprendido, o que reforça a importância da revisitação a temas anteriores.

Os depoimentos nos indicaram que muitas vezes pensamos ser claros em nossas explicações, e, como a forma proposta de trabalho era uma novidade, deveríamos ter explicado mais detalhadamente o processo a ser desenvolvido. No entanto, mesmo com dificuldades, a proposta foi seguida e os estudantes ficaram satisfeitos com o resultado.

## 4. Dificuldades relacionadas ao conteúdo teórico

> [...]*apesar de existirem algumas dificuldades referentes à zoologia/botânica, ecologia e evolução, isso serviu para reforçar ainda mais tudo o que aprendi em sala de aula*[...]
>
> *Queria ter tido professores melhores antes porque tivemos muita dificuldade em coisas que precisavam de saber dos anos passados, como as vezes nem tivemos aula ficou difícil acompanhar umas coisas, mas foi show, pesquisar as coisas ajudou bastante.*

A dificuldade relatada nos trechos foi realmente em relação ao aprendizado/conhecimento prévio, uma vez que, para alguns estudantes, os assuntos abordados na proposta eram realmente novidade. Por motivos diversos, não haviam aprendido esses conteúdos em anos anteriores, no entanto, não foi uma barreira que impediu o avanço no projeto, pelo contrário, só os ajudou a superar essa lacuna e buscarem por conta própria, e sob a orientação dos bolsistas, as bases para a construção de seu próprio conhecimento, colaborando ainda mais para o aparente sucesso da proposta.

**5. Considerou o tempo investido na atividade pouco proveitoso**

> *Foi bacana. Porém gasta muito tempo para a construção do trabalho, e é um tempo que poderia está sendo aplicado para o aprendizado do conteúdo.*

Ainda que apenas um relato evidenciasse a insatisfação em relação ao tempo de duração da atividade, presume-se que o estudante possa ter se sentido prejudicado em relação ao tempo, uma vez que a escola adota o regime de semestralidade. Em uma escola com regime normal, possivelmente não haveria esse tipo de apontamento.Em verdade, a atividade é mais demorada que a simples exposição do conteúdo e isso deve ser levado em consideração ao propô-la.

## CONSIDERAÇÕES

A idealização e construção de modelos por parte dos estudantes do ensino médio foi considerada por eles uma atividade prazerosa de aprendizado. Os estudantes perceberam a facilidade de aquisição de novos conhecimentos por meio da pesquisa, despertando curiosidade, imaginação e novas habilidades, por conseguinte, novos aprendizados.

A proposta do PIBID-Bio mostrou para os bolsistas que o planejamento de atividades diferenciadas foi de grande importância para seu processo de formação profissional quando puderam avaliar seu desempenho e as dificuldades vividas em sala de aula. No caso, a idealização do projeto de modelagem tinha como objetivo a revisão de conteúdos sobre ecologia, zoologia/botânica e evolução que foram contempladas numa mesma atividade de uma maneira diferenciada.

## REFERÊNCIAS

BRITO, G.R. ; REHEM, HMF ; FREITAS, E.L. ; MORGADO, F.G.A. ; MORALES, G.B. ; ANDRADE, M.B.M. ; CORDEIRO, P.G.O.S. ; CANABARRO, P.H.O. ; RIBEIRO, P.H.L. ; SILVEIRA, P.M.B. ; CARVALHO, T.S. ; SANTOS, V.R. ; GASTAL, M. L. A. Cinema e literatura no ensino de biologia: Investigação e análise de preferências de estudantes de ensino médio em escolas públicas do DF. **Revista da SBEnBIO**, v. 3, p. 552-563, 2010.

COUTO, M. **Rios, cobras e camisas de dormir**. In: Se Obama fosse Africano. São Paulo, Companhia das Letras, 2011.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. **Ciência & Ensino** . Campinas, Vol. 5, 1998.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S. Atividades de construção de modelos e ações envolvidas. V Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas do V ENPEC**, n. 5, 2005.

GILBERT, J.; BOULTER, C. Models and modeling in science education. In: FRASER, Barry;TOBIN, Kenneth (Org.). **International handbook of science education**. Dordrecht: Kluwer, 1998.p. 53-66.

JUSTI, R. e GILBERT, J. Investigating teacher's ideas about models and modeling: Some issues of authenticity. In: **Fourth International Conference of the European Science Education Research Association**, 2003, Noordwijkerhout. Proceedings. Noordwijkerhout: August 2003.

KRASILCHIK, M.**Prática do Ensino de Biologia**. São Paulo: Harbra ltda, 1996.

ORLANDO, T. C.; et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. Minas Gerais. V1, n.1, p 1-17, 2009.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília: v. 11, n. 55, p. 17-22, jul./set, 1992.

VOSNIADOU, S. Mental Models in Conceptual Development. In: MANGANI, L.; NERSESSIAN, J.; THAGARD, P. (eds). **Model Based Reasoning in Scientific Discovery**. New York: Kluwer, 2002.

# ENSAIOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS INTEGRADAS ENTRE EDUCAÇÃO MUNICIPAL E O PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA-MOÇA: TRILHANDO OS CAMINHOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL [*]

Márcia Maria Martins Parreiras (Coordenação NCMA/SMED - Doutoranda FaE/UFMG – Bolsista CAPES)

Clara Elisa Fernandes Pereira (Coordenadoria de Educação Ambiental do PESRM)

Francisco Ângelo Coutinho (Faculdade de Educação – UFMG)

**Resumo**

O objetivo deste trabalho é o de contribuir com o debate sobre as possibilidades de ações integradas entre poder público municipal e estadual para a promoção da educação ambiental. Para tanto, são analisados dois projetos piloto realizados sob a coordenação da Secretaria Municipal de Educação de um município mineiro e planejados em conjunto com a coordenadoria de educação ambiental do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça. O primeiro projeto centrou-se na formação continuada de educadores na temática "Patrimônio, Natureza e Identidade"; o segundo teve por objetivo desenvolver material educativo relativo ao PESRM a fim de subsidiar o trabalho docente. Avalia-se que os projetos sinalizaram para a singular fertilidade inerente às políticas integradas concernentes à educação ambiental.

**Palavras chave:** educação ambiental, políticas públicas, unidades de conservação.

## Introdução

A questão ambiental apresenta muitos desafios que não possuem respostas simples, uma vez que exigem soluções que pressupõem necessária articulação entre áreas e setores distintos. Não seria exagero afirmar-se que a questão ambiental é essencialmente política e transversal a todas as atividades humanas (ALMEIDA Jr. et al., 2007).

Seguindo essa linha de entendimento, o presente trabalho realiza a análise de dois projetos piloto de educação ambiental desenvolvidos de forma integrada em uma cidade mineira cujo pseudônimo aqui adotado é "Maras".

Assim, os referidos projetos piloto foram desenvolvidos entre o poder público municipal de "Maras", representado pela Secretaria Municipal de Educação, e o poder público do estado de Minas Gerais, representado pela equipe gestora da unidade de conservação denominada Parque Estadual da Serra do Rola-Moça.

[*] Apoio: FAPEMIG

Apresentaremos, de início, uma breve discussão sobre os conceitos de política pública e de educação ambiental para, posteriormente, prosseguirmos no desenvolvimento da análise dos projetos em pauta.

Dessa forma, Souza (2006), em pesquisa sobre as distintas definições clássicas para o conceito de política pública, apresenta pelo menos duas elaborações bastante pertinentes. A primeira, referindo-se à ideia de Dye (1984), sintetiza política pública como sendo "o que o governo escolhe fazer ou não fazer" (SOUZA, 2006, p.24); e, a segunda, proposta por Laswell (1936/1958), considera ser a política pública um processo que implica em responder a questões do tipo: "quem ganha o quê, por que e que diferença faz" (SOUZA, op. cit.).

Mais especificamente no que se refere à relevância das políticas públicas em educação ambiental, Sorrentino et al (2005, p. 288) apresenta uma reflexão a partir da análise das origens do conceito de política. Segundo ela, "a palavra política origina-se do grego e significa *limite*; [de modo que, a partir desse resgate, se alcança] (...) o verdadeiro significado da política, que é a arte de definir os limites, ou seja, o que é o bem comum" (SORRENTINO et al, op. cit.).

Ribeiro (2008) e Dalzotto e Moreira (2010), em discussão delineada também pelo campo ambiental, consideram a ideia de política pública como estando relacionada a um conjunto de ações desenvolvidas pelo poder público, em resposta a demandas ou problemas apresentados pela sociedade, a fim de se promover o bem coletivo, podendo ser realizadas sob a forma de parcerias.

Por fim, e este é um ponto de convergência entre as perspectivas apresentadas por Souza (2006), Ribeiro (2008), Daltozzo e Moreira (2010) - e especialmente caro ao presente trabalho -, é o fato de que as políticas públicas não devem deixar "de fora [as] possibilidades de cooperação que podem ocorrer entre os governos e outras instituições e grupos sociais" (SOUZA, 2006, p.25).

Diante do exposto, assumimos que se pode compreender o conceito de política pública como estando relacionado àquelas escolhas capitaneadas pelos governos, pautadas em avaliações custo/benefício, que visam o estabelecimento de limites com o objetivo de promover o bem comum.

Passando agora para discussão do termo *educação ambiental*, outro conceito pilar do presente ensaio, diversos estudos apontam que este ainda é um termo bastante polissêmico.

Segundo Lima e Oliveira (2011), vários estudos (LOUREIRO, 2004; SAUVÉ, 2005) elaboraram categorias de classificação de concepções de educação ambiental manifestadas por professores e estudantes. Dentre o conjunto de perspectivas, pode-se encontrar a chamada

concepção *romântica*, voltada para uma visão de natureza como algo sagrado e místico, na qual aspectos sociais e políticos não são incorporados ao debate ambiental (IARED et al, 2011).

De outro lado tem-se a perspectiva *pragmática*. Nesta, prevalece a ideia de que a natureza pode e deve ser dominada para benefício econômico e social da humanidade, além de tender a transferir a responsabilidade dos problemas socioambientais da esfera pública para a dimensão subjetiva, o que poderia ser visto como uma despolitização do discurso. (IARED et al, 2011).

A educação ambiental *pragmática* também pode ser entendida como *conservadora*, na medida em que contribui para a manutenção de práticas impregnadas por traços positivistas e técnico-científicos, provenientes das sociedades ditas modernas. (IARED et al, 2011).

Além das perspectivas acima referidas há ainda outras possibilidades apresentadas pela literatura, conforme categorização elaborada por um ou outro autor ou grupo de autores.

No que concerne a uma perspectiva que avaliamos mais convergente às demandas do atual contexto, refletida na própria legislação da área e que é assumida neste ensaio, é a chamada educação ambiental *crítica.* Ela caracteriza-se pela ênfase à dialética na relação sociedade/meio ambiente, defendendo, portanto, a incorporação de aspectos sociais, políticos, culturais, éticos e históricos na discussão.

Associado à concepção de educação ambiental *crítica*, está a ideia de educação ambiental *crítica*/*transformadora*, a qual, envolve: entender a dimensão dos conflitos; educar para a cidadania; promover sensibilização, conscientização e ação; a participação contínua de diversos atores; diálogo entre saberes; dimensões inter e transdisciplinar.

Por fim, vale dizer que a Educação Ambiental, segundo a lei 9795/99, constitui-se em um componente essencial e permanente da educação nacional (BRASIL, Lei 9.795, 1999, art. 2.º); sendo incumbência do poder público promovê-la "em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente". (BRASIL, Lei 9.795, 1999, art. 3.º, I)

Portanto, o poder público, seja federal, estadual ou municipal, não pode furtar-se à responsabilidade de trabalhar essa temática dentro do sistema de educação formal. Para além dessa obrigatoriedade relacionada à educação formal, essa mesma lei dispõe que o poder público, em seus três níveis, incentivará "a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação (...)" (BRASIL, Lei 9.795, 1999, art. 13.º, IV). Sendo assim, a articulação entre setores do poder público, mais especificamente, dos campos da educação e

unidades de conservação para o desenvolvimento de ações integradas em educação ambiental não é apenas fundamentada em lei como também, esperada, sugerida.

Diante do exposto, o presente ensaio tem por objetivo contribuir com o debate sobre as possibilidades, potencialidades e dificuldades no desenvolvimento de ações integradas intersetoriais entre poder público municipal e poder público estadual no que se refere a programas e projetos concernentes à educação ambiental, mais especificamente, entre secretarias de educação e unidades de conservação.

**Ensaiando Políticas Públicas Integradas em Educação Ambiental**

A educação ambiental apresenta muitos desafios. Especificamente quando se trata da construção de políticas públicas integradas, o desafio parece ser ainda maior. Nesse sentido, considerando a realidade de vários setores do aparelho estatal, por vezes destituídos de recursos suficientes para a implementação de projetos voltados para o tratamento das questões relacionadas ao meio ambiente, elaborou-se a proposta de ação conjunta entre a Secretaria Municipal de Educação (SMED) de "Maras", e o setor de educação ambiental do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça (PESRM). A proposta constituiu-se em uma iniciativa de um dos departamentos da SMED, denominado Núcleo Cidade e Meio Ambiente (NCMA).

O NCMA tem por finalidade garantir a inserção da SMED nas discussões realizadas pelos setores públicos, privados e da sociedade civil, sobre a temática de *cidade e meio ambiente*, no intuito de contribuir com este diálogo e de promover a articulação e implementação das propostas de ações daí advindas nas escolas. Desse modo, o Núcleo pretende constituir-se em uma espécie de mediador, norteado para a potencialização do desenvolvimento de competências por estudantes e educadores, a partir da contextualização e (re) significação dos conteúdos curriculares.

Nesse cenário, o PESRM, por intermédio de sua coordenadoria de educação ambiental, apresentou-se como importante interlocutor no que concerne ao desejo de implementar e fortificar políticas públicas de educação ambiental.

O PESRM constitui-se em uma das mais importantes unidades de conservação inseridas em contexto urbano no país. Possui área total de 3.942 ha, sendo o terceiro maior parque urbano brasileiro. Destaca-se por abrigar seis importantes mananciais de água, declarados pelo governo estadual como Áreas de Proteção Especial (APE), uma vez que garantem a qualidade dos recursos hídricos que abastecem parte da população da região metropolitana de Belo Horizonte, Ibirité e Brumadinho; três dos quatro municípios com os quais faz limite.

Em termos de biodiversidade, é considerado patrimônio natural por constituir-se em hábitat natural de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção. Por fim, sua estrutura geológica constitui-se em campo rupestre ferruginoso, uma formação muito rara, presente apenas em Minas Gerais, no quadrilátero ferrífero, e em Carajás, no Estado do Pará.

Não obstante tamanha riqueza, segundo dados do plano de manejo do Parque e estudos diversos sobre esta unidade de conservação e áreas próximas, tais como os de Oliveira e Portilho (2008) e Costa e Peixoto (2007), apenas para citar alguns, esta área natural sofre pressões e impactos negativos diversos, justamente por estar inserida num contexto urbano de grande metrópole. O crescimento desordenado em seu entorno tem gerado bolsões de pobreza, com falta de saneamento básico, manejo inadequado do lixo, invasão fundiária, caça, retirada de material vegetativo, incêndios devido à queima de lixo na área do Parque, entre outros. Estas condições exigem estratégias apuradas para superação.

Logo, diante de todo este cenário formado, sendo, de um lado, a demanda por maior diálogo e ações conjuntas, por parte da SMED; e, de outro, a necessidade de maior trabalho do PESRM com a comunidade, ocorreram os primeiros contatos com o Parque mediante participação do NCMA das reuniões mensais do Conselho Consultivo da Unidade de Conservação (UC), a partir do ano de 2009. Tal inserção permitiu maior entendimento da importância da área bem como de seu potencial educativo em conjunto com a Secretaria de Educação. Assim, a partir dessas reflexões e conversas surgiu a proposta de trabalho integrado que deu origem a dois projetos pilotos.

O primeiro projeto teve por objetivo realizar a formação de educadores da Rede Municipal de Ensino de “Maras”, a partir de um mini-curso de 16 horas-aula, distribuídas ao longo de quatro semanas. Os encontros foram realizados no próprio espaço do Parque, tendo como facilitadores/ministradores sua coordenadoria de educação ambiental. Em termos gerais, a intenção do curso foi a de apresentar o que é o Parque, qual sua estrutura e razão de existência, bem como, os principais problemas que enfrenta e a importância, possibilidades e responsabilidades das comunidades contribuírem com a preservação dessa e de outras UCs, sobretudo, por meio do desenvolvimento de atividades/projetos de educação ambiental. Deste primeiro projeto piloto participaram 24 educadores com formações diversas, inseridos no trabalho com Educação Infantil, Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II.

A partir da multiplicação na Rede Municipal de Ensino de “Maras” da importância e potencialidades do PESRM, surgiu a possibilidade de inseri-lo em dois programas já consolidados pela SMED daquela cidade, voltados exclusivamente para o público discente. O primeiro desses programas, oferecido pelas escolas do município, tem por objetivo promover

atividades lúdicas, culturais e educativas durante o recesso escolar para crianças e adolescentes na faixa de 6 a 14 anos; já, o segundo, intenciona ampliar a jornada educativa, para esse mesmo público, de quatro para nove horas, proporcionando novas experiências e ampliando a escola para outros espaços, integrando comunidade e escola.

Tais inserções configuraram-se na inclusão do Parque como local para realização de atividades de educação ambiental, junto aos/às estudantes da Rede Municipal de Ensino de "Maras", ao longo de todo o ano letivo e, ainda, durante o período de férias, configurando-se, portanto, em ampliação das oportunidades de educação ambiental não formal.

Além disso, após o primeiro projeto, percebeu-se a necessidade de produção de material educativo mais específico que pudesse orientar melhor os discentes que chegavam ao Parque, a fim de qualificar o trabalho, atribuindo-lhe maior significado informativo e reflexivo.

Diante de tais questões, foi proposto então o segundo projeto piloto, tendo por objetivo a produção de material educativo. A primeira versão do material foi produzida por estudantes de Cursos Técnicos de Meio Ambiente e por licenciandos em Ciências Biológicas que cumpriam estágio no NCMA. A orientação e revisão dos trabalhos foram realizadas pela equipe do NCMA e pelo setor de educação ambiental do PESRM.

O material produzido foi composto por uma cartilha, um jogo de cartas sobre o Parque, com imagens; além de um quebra-cabeça, com elementos característicos dessa UC. Parte desse material pode ser observado adiante, na Figura 1.

A primeira versão do material elaborado, isto é, a cartilha e os jogos, foi aplicada por um professor concursado, em uma turma do nono ano de uma escola da Rede Municipal de Ensino da cidade de "Maras". E com o objetivo de se verificar as possíveis contribuições do material sobre as concepções e conhecimento dos/das estudantes no que diz respeito ao Parque, foram aplicados um pré e um pós-diagnóstico.

**Figura 1:** Apresenta amostras do material educativo produzido sobre o PESRM. À esquerda, um quebra-cabeça, cuja imagem completa constitui-se em uma vista panorâmica da UC. À direita, um

jogo de cartas com imagens que apresentam tanto problemas enfrentados pelo Parque, como incêndios e a presença de um Aterro Sanitário bem próximo; quanto suas potencialidades, como a diversidade da fauna, flora e os mananciais. Agradecemos ao PESRM e ao Sr. Adriano Peixoto, diretor presidente da ECOAVIS, pela cessão dos direitos autorais das imagens utilizadas neste material.

No que se refere aos resultados obtidos, em relação à média de visitação total do Parque ao longo de 2011, ano imediatamente posterior à realização dos projetos, verificou-se que a parceria concretizada permitiu significativa apropriação da Unidade de Conservação para atividades de educação ambiental pela SMED, sobretudo, no viés não formal.

Tal apropriação pode ser confirmada pela análise da Tabela 1 abaixo, na qual se verifica que mais de 70% das visitações ao Parque, no mês de janeiro, foram representadas por estudantes da Rede Municipal de Ensino de "Maras" (RMEM). Embora no mês de julho a média tenha baixado para 36,6%, consideramos esses dados ainda significativos, uma vez que se configura em pouco mais de um terço do total de visitas realizadas na referida UC. Tal redução pode ser atribuída a questões ambientais de frio, seca e ocorrência de incêndios na referida unidade no período.

| **Ano-referência** | **2011** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Meses/visitantes** | **Total** | **Estudantes da RMEM** | **Outros** | **% visitantes da RMEM** |
| **Jan** | 1170 | 820 | 350 | 70,08 |
| **Jul** | 1446 | 530 | 916 | 36,65 |

**Tabela 1:** Quantidade de visitantes no PESRM, no período de férias escolares, após desenvolvimento do 1º projeto intersetorial entre SMED de "Maras" e o PESRM. Fonte: Livro de registro de visitantes da UC.

Os dados acima apresentados são referendados quando comparados à Tabela 2, que apresenta a quantidade de visitantes no PESRM, no período das férias escolares no ano de 2010. Isto é, antes do desenvolvimento do primeiro projeto intersetorial entre SMED de "Maras" e o PESRM.

| **Ano-referência** | **2010** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Meses/visitantes** | **Total** | **Estudantes da RMEM** | **Outros** | **% visitantes da RMEM** |
| **Jan** | 100 | 0 | 100 | 0% |
| **Jul** | 439 | 0 | 439 | 0% |

**Tabela 2:** Quantidade de visitantes no PESRM, no período de férias escolares, antes do desenvolvimento do 1º projeto intersetorial entre SMED de "Maras" e PESRM. Fonte: Livro de registro de visitantes da UC.

A partir de uma leitura das Tabelas 1 e 2, comparando-se os valores em termos absolutos, verifica-se uma progressão de mais de 500% no mês de janeiro e mais de 800% no mês de julho.

Concernente à média de visitação do Parque ao longo de 2011 nos meses de dias letivos, elegemos para análise maio, junho e agosto, pelo fato de haver, a respeito desses meses, dados passíveis de análise e comparação no Livro de Registro de Visitantes da UC, em relação ao ano de 2010.

Dessa forma, conforme pode ser observado na Tabela 3 abaixo, se verifica que a média de visitação ao Parque por estudantes da RMEM, oscilou entre 11% e 29% durante os referidos meses do ano de 2011.

| **Ano-referência** | **2011** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Meses/visitantes** | **Total** | **Estudantes da RMEM** | **Outros** | **% visitantes da RMEM** |
| **Maio** | 1752 | 200 | 1552 | 11,41 |
| **Junho** | 1370 | 240 | 1130 | 17,51 |
| **Agosto** | 620 | 180 | 440 | 29,03 |

**Tabela 3:** Quantidade de visitantes no PESRM, no período letivo, após desenvolvimento do 1º projeto intersetorial entre SMED de "Maras" e o PESRM. Fonte: Livro de registro de visitantes da UC.

Considerando o mesmo período do ano anterior, isto é, 2010, que pode ser observado na Tabela 4 a seguir, verifica-se que a média de visitação ao Parque por estudantes da RMEM, oscilou entre 0,24% a 5,8%.

| **Ano-referência** | **2010** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Meses/visitantes** | **Total** | **Estudantes da RMEM** | **Outros** | **% visitantes da RMEM** |
| **Maio** | 1655 | 96 | 1559 | 5,8% |
| **Junho** | 827 | 0 | 827 | 0% |
| **Agosto** | 3517 | 29 | 3488 | 0,24% |

**Tabela 4:** Quantidade de visitantes no PESRM, no período letivo, antes do desenvolvimento do 1º projeto intersetorial entre SMED de "Maras" e o PESRM. Fonte: Livro de registro de visitantes da UC.

Mediante leitura das Tabelas 3 e 4, comparando-se os valores em termos absolutos, verifica-se uma progressão do número de visitantes, de 2010 para 2011, de 48% no mês de maio; de mais de 200% no mês de junho e de 16% no mês de agosto.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que tais dados indicam que com o desenvolvimento do projeto os estudantes das escolas municipais da cidade mineira parceira passaram a estar de forma mais incisiva na área do PESRM em seus períodos de férias escolares, e, ainda, nos meses de maio, junho e agosto. Assim, tendo a oportunidade de vivenciar seu espaço, refletir sobre sua importância, desafios e, sobretudo, a respeito do papel da sociedade neste contexto.

Concernente ao segundo projeto, análises e comparações parciais entre as respostas apresentadas pelos estudantes nos registros diagnósticos e nas atividades avaliativas indicam que houve, junto ao grupo investigado, uma ampliação da visão sobre o que é o Parque e de

sua importância para a região, além do início – embora tímido –, de uma maior apropriação deste espaço por parte da comunidade do entorno, representada pelos/as estudantes. Tal afirmação é respaldada pelo fato de que, dentre os/as 29 estudantes participantes, 13 deles/as terem registrado, na atividade diagnóstica, "não conhecer, não ter informações ou nunca terem tido qualquer contato" com o Parque antes da realização do projeto.

Todavia, foram identificadas lacunas relacionadas à compreensão da conexão do Parque com os municípios, bem como, algumas falhas nos jogos produzidos, que induziram a expectativas equivocadas nos/as estudantes, tais como, a de avistarem, no momento da visita, mamíferos de grande porte.

Em linhas gerais, avalia-se que as ações propostas configuram-se dentro de uma educação ambiental crítica e transformadora na medida em que se buscou colocar em pauta, durante as discussões mediadas pelas cartilhas e jogos, a dimensão dos conflitos inerentes à UC, por exemplo: as pressões exercidas pelas mineradoras para exploração, paradoxalmente, às propostas de financiamento feitas por essas mesmas empresas para ações educativas no espaço. Além disso, a participação de diversos atores durante o processo, tais como gestores, educadores e comunidade permitiu uma visão mais ampla das dimensões, potencialidades, e tensões relacionadas à UC.

Finalmente, o formato destes projetos pretendeu contemplar não só a ideia de mobilização e desalienação da comunidade em relação à importância do Parque, mas também estimular a maior integração entre os órgãos públicos, otimizando os recursos de cada envolvido, proporcionando o alcance de metas específicas, de acordo com suas demandas, ao mesmo tempo em que se trabalha em direção a um objetivo comum: a promoção integrada de ações significativas em educação ambiental tanto na esfera formal quanto não-formal.

Avalia-se, diante disso, ser de fundamental importância para o desenvolvimento integrado da educação ambiental nos municípios, a conexão e diálogo constante entre os diversos órgãos públicos que de algum modo são diretamente responsáveis por sua implementação. Sugere-se, nesse sentido, a institucionalização de um Fórum de Educação Ambiental Municipal, com vistas a efetivar essa necessária integração e conseqüente articulação conjunta de ações.

## Considerações Finais

Conforme Bueno (2010), as Unidades de Conservação são espaços territoriais instituídos pelo poder público que têm por principal objetivo a proteção dos recursos naturais. Além dessa e de outras funções, destaca-se o importante papel destas áreas como

instrumentos para a ampliação da consciência ambiental dos indivíduos a partir da realização de atividades de educação ambiental associadas às anteriores.

Alinhada a essa perspectiva, a educação socioambiental, conforme a Lei 9597/99, constitui-se em tema transversal a ser trabalhado em todos os níveis educacionais no processo formal de ensino, bem como, deve ser também alvo de ações dentro do processo não formal de educação.

Todavia, a implementação efetiva e transformadora desta temática nas escolas, embora seja responsabilidade do poder público, não pode ser entendida enquanto uma tarefa exclusiva deste, uma vez que se entendam os conceitos de política pública e de educação ambiental crítica e emancipatória então apresentados.

O que se pretende afirmar com a retomada destes conceitos é que a educação ambiental é essencialmente um ato social coletivo, que deve estimular o diálogo e a proposição de ações desenvolvidas, por exemplo, a partir da lógica de parcerias. Tal instrumento configura-se de extrema importância dentro da gestão pública, em especial nas áreas de educação e meio ambiente, para as quais somente uma pequena parte do montante de recursos é destinada à educação socioambiental.

## Agradecimentos

Agradecemos todas as instituições que direta e indiretamente contribuíram para a efetivação dos referidos projetos, em especial: Secretaria Municipal de Educação/ Núcleo Cidade e Meio; Parque Estadual da Serra do Rola-Moça; EMPA; ECOAVIS e CAPES.

## Referências

ALMEIDA JUNIOR, Antônio Ribeiro de. et al. Gestão dos problemas ambientais ou gestão da imagem ambiental? **OLAM Ciência & Tecnologia**, Rio Claro, v.7, n.1, maio, 2007.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília: Senado Federal, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 28 setembro. 2012.

BUENO, Fernando Protti. Vivências com a natureza: uma proposta de Educação Ambiental para o uso público em Unidades de Conservação. **Revista Brasileira de Ecoturismo.** São Paulo, v.3, n.1, p.61-78. 2010. Disponível em: <http://www.sbecotur.org.br/rbecotur/artigos/artigo19.pdf>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

COSTA, Heloisa Soares de Moura; PEIXOTO, Mônica Campolina Diniz. Dinâmica imobiliária e regulação ambiental: uma discussão a partir do eixo-sul da Região Metropolitana

de Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Estudos de População.** São Paulo, v.24, n.2. jul/dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v24n2/08.pdf>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

DALZOTTO, Edilaine; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas. **Políticas públicas de Educação Ambiental: programas e projetos em foco**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010, Ponta Grossa. *Anais*...Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, out./2010. p.02-19. <http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EC/183.pdf>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

DYE, Thomas D. ***Understanding Public Policy*.** Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1984. apud SOUZA, Celina. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**. Porto Alegre, ano 8, n.16, p. 20-45. jul/dez 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

IARED, Valéria Ghisloti et al. Coexistência de diferentes tendências em análises de concepções de educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. FURG. v. 27, jul/dez, 2011. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3243/1930>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

LASWELLLaswell, H.D. Politics: Who Gets What, When, How. Cleveland, Meridian Books. 1936/1958. apud SOUZA, Celina. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45. jul/dez 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

LIMA, Aguinel Messias de; OLIVEIRA, Haydée Torres de. A (re) construção dos conceitos de natureza, meio ambiente e educação ambiental por professores de duas escolas públicas. **Ciência e Educação**, Bauru, v.17, n.2, p.321-337. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000200005&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Org.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira.** Brasília: MMA, 2004. p. 65-84. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/livro_ieab.pdf>. Acesso em: 13 agosto. 2016.

OLIVEIRA, Gustavo Luíz Portilho; PORTILHO, Sidney. **Evolução dos incêndios florestais nas unidades de conservação do parque nacional serra do cipó e parque estadual serra do rola moça**. Disponível em: <http://pesquisaemmontanha.wordpress.com/?s=PORTILHO>. Acesso em: 21 maio. 2011.

Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, incluindo a Estação Ecológica de Fechos. Encarte 1 – contextualização da unidade de conservação, Belo Horizonte – Minas Gerais, outubro 2007. Disponível em: <www.redeapasul.com.br/publicacoes/1_Contextualizacao_UC.pdf>. Acesso em: 29 março. 2011.

RIBEIRO, Wagner Costa. Políticas públicas ambientais no Brasil: mitigação das mudanças climáticas. ***Scripta Nova*** **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona. v. XII, n. 270 (25), ago. 2008. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-270/sn-270-25.htm>. Acesso em: 13 ago. 2016.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes de Educação Ambiental. In: SATO, Michele; CARVALHO, Isabel Cristina Moura (Orgs.). **Educação Ambiental**: **pesquisas e desafios.** Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-44. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/sauve-l.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2016.

SORRENTINO, Marcos *et al*. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2>. Acesso em: 13 ago. 2016.

SOUZA, Celina. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul/dez 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>. Acesso em: 13 ago. 2016.

UEHARA, Thiago Hector Kanashiro; OTTERO, **Gabriela Gomes Prol; MARTINS, Euder Glendes Andrade; PHILIPPI JR, Arlindo; MANTOVANI, Waldir**. Pesquisas em gestão ambiental: análise de sua evolução na Universidade de São Paulo. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 1, Junho 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2010000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 outubro. 2012.

# PROPÓSITOS EPISTÊMICOS E AÇÕES TÍPICAS EM UMA AULA INVESTIGATIVA SOBRE SERES VIVOS

Thiago Luis Silva de Oliveira (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo – Bolsista CAPES)

Caio Castro Freire (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FFCLRP-USP)

Marcelo Pereira (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FFCLRP-USP)

Marcelo Tadeu Motokane (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FFCLRP-USP)

**RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo investigar os propósitos e ações de um professor para promover a argumentação de alunos em uma aula investigativa sobre seres vivos. Para analisar as falas do professor foi utilizada a ferramenta proposta por Ferraz e Sasseron (2014) e Ferraz (2015). Para identificar os argumentos foi utilizado o *layout* de Toulmin (2006). Os propósitos mais frequentes foram o explorar e o qualificar. As ações mais frequentes foram a exploração de pontos de vista e a qualificação de variáveis, objetos ou fenômenos. A maior frequência desses propósitos e ações se deveu ao esforço do professor em levar os alunos a reavaliar as explicações que estavam sendo utilizadas para a construção de ideias.

**PALAVRAS-CHAVES:** propósitos epistêmicos, ações típicas, ensino de biologia por investigação, argumentação.

## 1. INTRODUÇÃO

A mediação dos conteúdos científicos feita pelo professor é um fator decisivo no processo de argumentação em sala de aula. A apropriação de um conceito científico, por exemplo, pode envolver características muito complexas, uma vez que os alunos precisam compreender as relações deste conceito com vários outros e com as problemáticas e contextos específicos de uma determinada área científica, como a biologia ou a química. Os alunos também precisam reconhecer os conceitos e modelos explicativos da ciência como construções humanas e sociais, conjecturais e transitórias, e não como verdades simplesmente descobertas no mundo (ROMANELLI, 1996). Assim, a mediação do professor tem um papel fundamental na negociação dos discursos e sentidos que os alunos vão construindo coletivamente no ambiente escolar para significação dos conteúdos científicos.

Em atividades investigativas, especialmente aquelas com problemas de “lápis e papel”, a análise de textos escolares científicos pode ajudar os sujeitos (professores e alunos) a (re)conhecer determinadas particularidades do fazer científico, tais como a

linguagem e o modo específico de estruturar as informações e desenvolver um raciocínio – um pensamento científico (GALIETA-NASCIMENTO, 2008).

Os tipos de questionamentos feitos pelo professor também são decisivos nesse processo de aproximação com a cultura científica. É importante questionar os alunos no sentido de estimulá-los a articular diferentes conceitos científicos para a construção de um *corpus* de conhecimento. O processo de formação de conceitos é caracterizado por um movimento contínuo de idas e vindas de um estágio primitivo de pensamento (acesso ao objeto de conhecimento pelas sensações) para um mais amadurecido (acesso ao objeto de conhecimento por meio da linguagem e da abstração - formulação de hipóteses, especulações, generalizações que não dependem do contato direto/sensorial com esse objeto) (ROMANELLI, 1996, p. 27-28).

Desse modo, como a aprendizagem dos conceitos científicos envolve os alunos na construção de modelos mentais para entidades que não são percebidas diretamente (ROMANELLI, 1996), a mediação que o professor faz da linguagem é fundamental para esse processo. É essa mediação que permitirá negociar os sentidos dados pelos alunos a um objeto de estudo, a uma ideia discutida em sala de aula ou uma atividade prática realizada, possibilitando avaliar se os significados construídos são adequados.

A mediação realizada pelo professor voltada para a argumentação pode ser caracterizada olhando, de um lado os propósitos epistêmicos e ações típicas do professor na condução de uma atividade, e do outro, a qualidade dos argumentos desenvolvidos pelos estudantes em resposta a essas ações. O presente estudo se concentrou na primeira dimensão, relacionada à figura do professor.

Sasseron e Carvalho (2013) consideram o processo de argumentação como dependente de uma rede de pequenos propósitos delimitados que emergem da interação professor-aluno-conhecimento. As autoras destacam que algumas ações precisam ser realizadas pelo professor de modo a possibilitar aos alunos trabalharem com a construção de entendimentos sobre temas debatidos em sala de aula utilizando a linguagem argumentativa.

Os propósitos do professor devem envolver um planejamento associado à estruturação dos argumentos a serem desenvolvidos nas aulas – são as intenções que o professor privilegia durante a realização das atividades. Associadas aos propósitos do professor estão suas ações, que se referem ao que de fato ele executa visando garantir suas intenções (propósitos) (SASSERON; CARVALHO, 2013).

Ferraz e Sasseron (2014) e Ferraz (2015) propuseram uma ferramenta para analisar propósitos epistêmicos e ações típicas do professor voltados para a promoção de argumentação em uma aula investigativa. Essa ferramenta auxilia averiguar o que foi planejado e o que foi realmente executado pelo professor para criar um ambiente interativo de argumentação colaborativa.

Assim, esse trabalho teve como objetivo caracterizar os propósitos epistêmicos e as ações típicas de um professor e argumentação oral dos alunos durante uma aula investigativa de Biologia (tema seres vivos).

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho utiliza uma abordagem qualitativa, classificada como estudo de caso (LUDKE; ANDRE, 1986).

A produção da sequência de ensino investigativo (SDI) (intitulada "Testando a presença de seres vivos") seguiu as orientações propostas por Motokane (2015). A aplicação ocorreu durante os meses de maio a dezembro de 2014 em uma escola pública municipal do interior do Estado de São Paulo. A SDI teve como público-alvo 18 alunos do quinto ano do ensino fundamental.

Para a construção dos dados da pesquisa transcrevemos trechos da aula. A aula tinha como problema: "Como identificar a presença de micro-organismos em amostras desconhecidas?". Para a realização da aula, fez-se a leitura de um texto introdutório e utilizou-se microscópio para observação de algumas amostras contendo leveduras.

A apresentação dos resultados foi organizada em quadros (Figura 01) contendo as falas dos sujeitos, identificadas com as siglas 'P' indicando falas proferidas pelo professor e 'A1' até 'A18' indicando falas proferidas pelos alunos. A sigla An indica falas proferidas por mais de um aluno. Os resultados apresentarão exemplos de propósitos epistêmicos e de ações típicas do professor.

| TURNO (T) | SUJEITO (S) | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| [Indicado por número que apresenta a ordem cronológica das falas] | [Refere-se ao autor da fala] | [Apresenta aquilo que foi falado pelo professor e alunos] | [Classificação utilizada para verificar que tipo de propósito epistêmico o professor utilizou] | [Ação por meio da qual o professor tenta alcançar o propósito epistêmico] |

Figura 01. Organização do quadro contendo as falas dos sujeitos durante a aula e a classificação da fala do professor.

As falas do professor foram analisadas com a ferramenta de Ferraz e Sasseron (2014) e Ferraz (2015) que identifica os propósitos epistêmicos e as ações típicas adotadas pelo docente para promover argumentação colaborativa com os alunos (Figura 02).

| PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA | DEFINIÇÃO |
|---|---|---|
| **Retomar** | Retoma conceitos | É a ação por meio da qual o professor faz um recrutamento de conceitos estudados em outros momentos. |
| | Retoma dados | Trata-se de um levantamento de dados já trabalhados em outros momentos, sejam em uma mesma aula, em outras aulas, ou então em outros anos escolares. |
| | Retoma informações | É a ação que traz para a discussão com os alunos informações já conhecidas e necessárias para compreensão e construção de explicações sobre a situação, o fenômeno ou objeto que está sendo investigado. |
| **Problematizar** | Problematiza uma situação | Ação na qual o professor orienta uma nova discussão a partir de um novo problema. Esse problema pode ser originado por meio de explicações e conclusões anteriores dos alunos e que exigem maior aprofundamento. |
| | Propõe um problema | Ação na qual o professor, por meio da proposição de um problema, tem como objetivo tornar o objeto de estudo passível de investigação pelos alunos. |
| **Explorar** | Explora condições de investigação | Por meio dessa ação o professor almeja um melhor entendimento dos alunos sobre o trabalho com variáveis, materiais e métodos durante a investigação. |
| | Explora ponto de vista | É o viés relacionado às asserções proferidas pelos alunos ao longo da investigação sobre a situação que está sendo investigada ou sobre o próprio objeto de estudo. Essa ação tem como objetivo levar o aluno a desenvolver suas asserções, explicitando hipóteses, raciocínios e conclusões além de garantir que os demais alunos que estão participando da discussão também compreendam o que está sendo exposto. |
| **Qualificar** | Qualifica contexto de investigação | Ação que objetiva delimitar o contexto de investigação a partir da redução do número de elementos que devem ser levados em conta durante o processo de construção de explicações e entendimentos pelos alunos. |
| | Qualifica explicações ou pontos de vista | Ação do professor de caracterizar hipóteses e explicações apresentadas pelos alunos, de forma que sejam incorporadas ao processo investigativo ou descartadas por serem incoerentes ou estarem fora do contexto da investigação. Essa ação pode vir acompanhada de breves avaliações. |
| | Qualifica variáveis, objetos ou fenômenos | Ação do professor de caracterizar informações trazidas à discussão, tais como dados, variáveis, objetos ou fenômenos, de forma que sejam incorporadas ao processo investigativo ou descartadas por serem incoerentes ou estarem fora do contexto da investigação. Essa ação pode vir acompanhada de breves avaliações. |
| **Sintetizar** | Sintetiza explicações | Ação do professor que tem como objetivo organizar explicações proferidas de forma fragmentada pelos alunos. |
| | Sintetiza informações | Ação do professor que tem como objetivo organizar informações proferidas de forma fragmentada pelos alunos. |

Figura 02. Propósitos Epistêmicos e Ações Típicas do professor para promoção da argumentação dos alunos em aulas investigativas (FERRAZ; SASSERON, 2014; FERRAZ, 2015).

Por fim, foram construídos gráficos que apresentam a frequência de propósitos epistêmicos e de ações típicas do docente registrados durante a SDI.

Para a identificação dos argumentos orais da aula utilizamos o *layout* de argumento de Toulmin (TAP) (2006), uma ferramenta bastante utilizada em pesquisas que estudam a linguagem no ensino de biologia. O TAP apresenta os seguintes componentes: dado, garantia, apoio, qualificador modal, refutador e conclusão (Figura 03). Todavia, já é considerado um argumento o enunciado que apresentar pelo menos dado (D), garantia (G) e conclusão (C).

***Layout* de argumento de Toulmin**

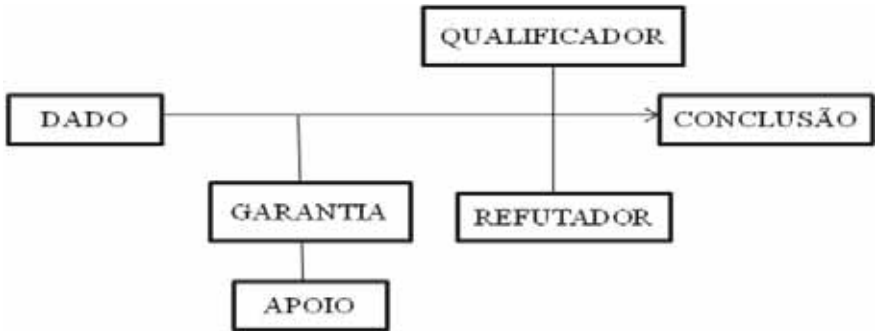



Figura 03. *Layout* de argumento de Toulmin (2006).

A figura 04 define cada um dos elementos do TAP.

| **Elemento do *Layout* de Toulmin** | **DESCRIÇÃO** |
|---|---|
| Dado (D) | Fatos apresentados para a defesa de uma alegação. |
| Conclusão (C) | Alegação que buscamos defender. |
| Garantia (G) | Afirmações (gerais ou hipotéticas) que autorizam a passagem do dado para a conclusão. |
| Apoio (A) | São avais campo-dependente que conferem autoridade ou vigência às garantias. |
| Qualificador Modal (Q) | "[...] referência explícita ao grau de força que nossos dados conferem à nossa alegação em virtude de nossa garantia." (TOULMIN, 2006, p. 145). |
| Refutador (R) | "[...] indicam circunstâncias nas quais se tem de deixar de lado a autoridade geral da garantia" (TOULMIN, 2006, p. 145). |

Figura 04. Definição dos elementos do *layout* de argumento de Toulmin (2006).

O *layout* permite visualizar como os alunos relacionam dados e conclusões por meio de garantias de caráter teórico/hipotético, e, por exemplo, se eles compreendem o papel dos dados na defesa de um posicionamento.

As perguntas que conduziram a aula investigada foram: *A amostra contém seres vivos? Por quê? Explique.* O objetivo da aula investigativa era a construção do

argumento potencial: **Dado que** *foram observadas ao microscópio estruturas circulares (ou bolinhas).* **Já que** *essas bolinhas parecem ser células* **e** *as células são as menores unidades morfofisiológicas que identificam seres vivos* **Então** *há seres vivos na amostra.*

## 3. RESULTADOS E ANÁLISES

Foram identificados dois argumentos orais construídos coletivamente pelos alunos ao longo da aula analisada. Os dois argumentos, apresentados na figura 05, apresentam a mesma conclusão: "há seres vivos na amostra".

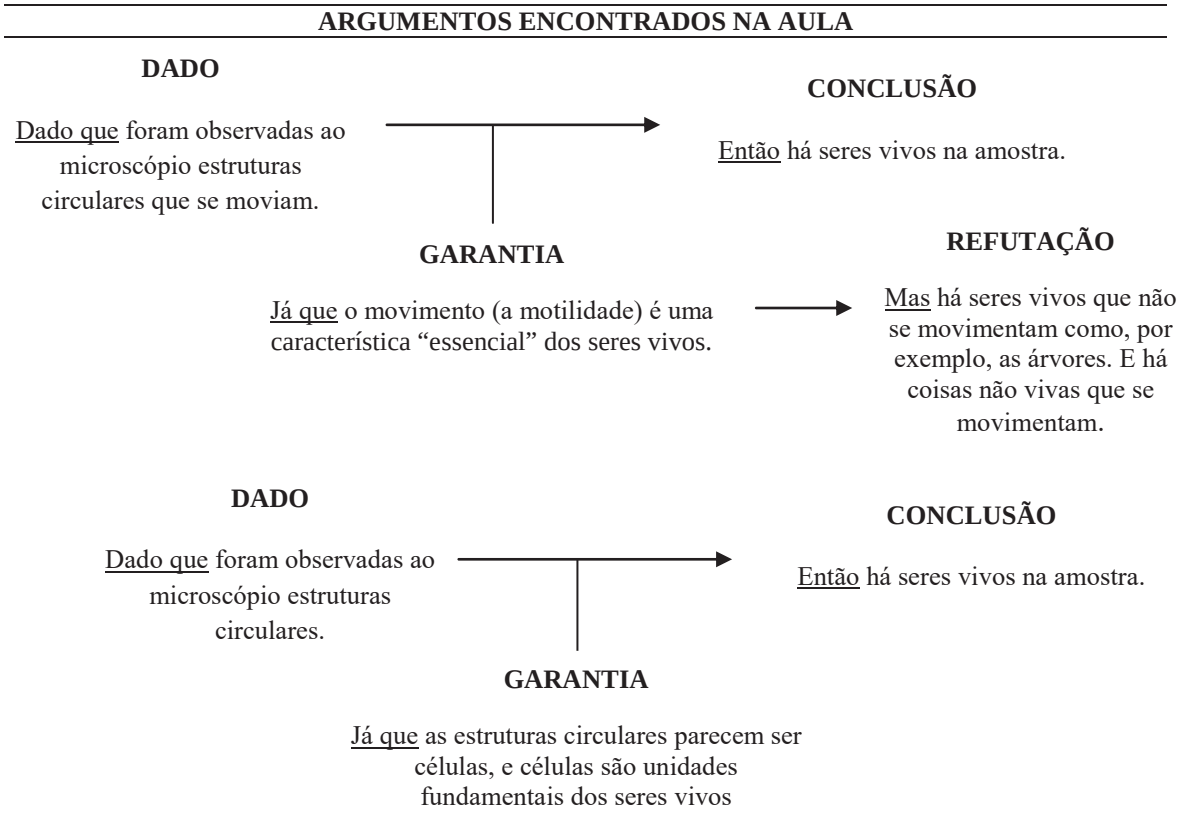



Figura 05. Estrutura dos argumentos orais desenvolvidos na aula analisada. A estrutura do argumento é apresentada por meio do *layout* de argumento de Toulmin (2003), com auxílio de elementos de coesão: "dado que", "já que", "então" e "mas".

O argumento que utiliza como dado a presença de movimento das estruturas circulares observadas, e que considera como garantia que a motilidade é indício de vida, vai sendo questionado pelo professor. O professor tenta "desequilibrar" os alunos ao conduzir o raciocínio para a construção de uma refutação com a finalidade de diminuir a força desse primeiro argumento.

O segundo argumento, que considera apenas a morfologia do objeto observado ao microscópio, privilegia como garantias apenas premissas relacionadas à teoria celular, o que aparece de forma fragmentada na fala dos alunos e do professor durante o final da aula, principalmente na fala do docente quando ele está sistematizando a aula.

Durante a aula, as frequências de propósitos epistêmicos apresentados pelo docente foram: **40% qualificar, 26% explorar, 23% retomar, 8% sintetizar e 3% problematizar.** Associados a esses propósitos o professor fez uso das ações típicas na proporção apresentada na figura 06 para mediar a construção do argumento durante a aula.

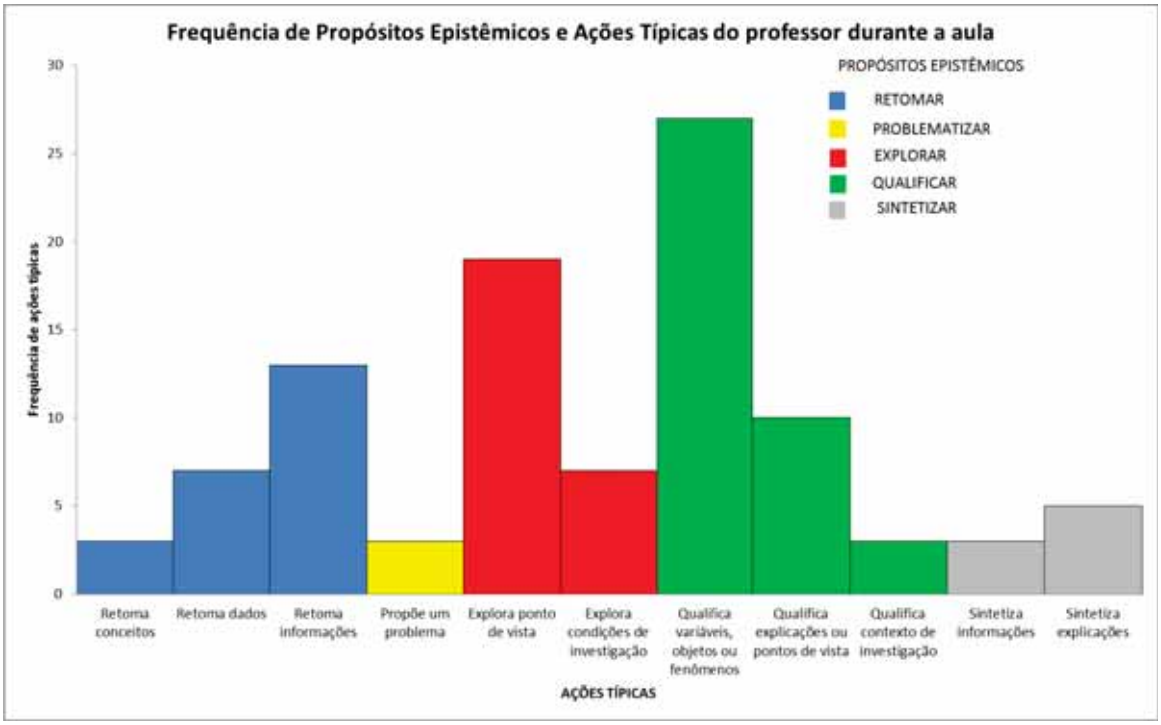


Figura 06. Frequência de propósitos epistêmicos e das ações típicas registrados durante a aula.

O primeiro trecho da aula apresenta um encaminhamento do professor para discussão por meio da **retomada de dados** seguida pela **proposição de um problema** (Figura 07). A retomada de dados do professor teve por objetivo estimular os alunos a trazerem para a discussão dados já trabalhados, que foram as "bolinhas" observadas no microscópio.

| T | S | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| 01 | P | O que é que você viu? O que você viu assim? | Retomar | Retoma dados |
| 02 | A16 | Eu vi um negócio assim pequenininho. Vários assim! | | |
| 03 | P | Ah é? Muitos? | Qualificar | Qualifica variáveis, objetos ou fenômenos |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 04 | A16 | É. | | |
| 05 | P | E, quê que você acha que ele tá vivo ou não? | Problematizar | Propõe um problema |
| 06 | A16 | Não! Não tá vivo não! | | |

Figura 07. Trecho de falas com as classificações referentes aos propósitos epistêmicos e ações típicas do professor.

Após a emissão de um posicionamento do aluno sobre a presença/ausência de seres vivos na amostra, o professor faz uso do propósito **explorar**, por meio da ação típica **explora ponto de vista** para discutir as razões que levaram o estudante a adotar tal posicionamento (Figura 08).

| T | S | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| 07 | P | Cê acha que não tá vivo? Por que você acha que não tá vivo? | Explorar | Explora ponto de vista |
| 08 | A16 | Porque eles não estavam se mexendo. | | |
| 09 | P | Eles não estavam se mexendo? | Explorar | Explora ponto de vista |
| 10 | A16 | Não! | | |
| 11 | P | Então, você acha que para estar vivo, o mais importante é ter que ver mexer? | Explorar | Explora ponto de vista |
| 12 | A16 | Não! Não! Ele era bem pequenininho... E eles não estavam movimentando nada! Estavam parados. | | |

Figura 08. Trecho de falas com as classificações referentes aos propósitos epistêmicos e ações típicas do professor.

Assim que o aluno A16 explica que "a ausência do movimento das bolinhas indica que a amostra não contém seres vivos", o professor decide utilizar o propósito **qualificar**, na forma da ação **qualifica explicações ou pontos de vista.** O propósito qualificar teve o objetivo de avaliar as respostas do aluno. Nesse caso específico, o objetivo do professor foi "desconstruir" a justificativa apresentada pelo sujeito A16 (Figura 09).

| T | S | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| 17 | P | Eu acho que a próxima coisa que vou tentar fazer. Que dará pra ver se tá ou não vivo! Porque tem coisa que não mexe, né? Por exemplo, a árvore, a árvore não se mexe, né? | Qualificar<br><br>Explorar | Qualifica explicações ou pontos de vista<br>Explora ponto de vista |
| 18 | A16 | Mas é viva! | | |
| 19 | P | Mas tá viva, né? Também tá parada! Então nem tudo que tá parado... | Qualificar | Qualifica explicações ou pontos de vista |
| 20 | A16 | Aqui na área dá pra ver que as árvores tão se mexendo por causa do vento, mas elas estão vivas. Não é? Elas não estão vivas? Olha pra lá, filma lá! Tá tudo vivo! | | |

Figura 09. Trecho de falas com as classificações referentes aos propósitos epistêmicos e ações típicas do professor.

O exemplo utilizado pelo professor sobre as árvores como seres vivos que não se mexem logo "desequilibra" o raciocínio do estudante de modo a levá-lo a pensar em

outra explicação. Além dessa ação de **qualificar explicações ou pontos de vista**, em outro momento da aula o professor explica que o movimento das "bolinhas" observado por alguns alunos (durante a observação no microscópio) era consequência apenas da presença de água em excesso nas lâminas (lâminas que não haviam secado adequadamente).

Em seguida, o professor quis que os alunos nomeassem o que seriam essas "bolinhas" observadas no microscópio. Nesse momento, o professor fez uso das ações típicas: **qualifica variáveis, objetos ou fenômenos** e **retomar informações**, respectivamente (Figura 10).

| T | S | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| 118 | P | O que vem à sua imaginação? (...) Várias bolinhas. Na sua cabeça, o que é que é? | Qualificar | Qualifica variáveis, objetos ou fenômenos |
| 119 | A14 | Célula. | | |
| 120 | P | Hã?! | | |
| 121 | A14 | É. | | |
| 122 | P | O que você disse? | | |
| 123 | A14 | Célula. | | |
| 124 | P | Células? | Explorar | Explora ponto de vista |
| 125 | A14 | É. | | |
| 126 | P | Onde você já ouviu essa palavra? Onde você já ouviu essa palavra? Cê ouviu essa palavra de algum lugar. Foi na escola? | Retomar | Retoma informações |

Figura 10. Trecho de falas com as classificações referentes aos propósitos epistêmicos e ações típicas do professor.

Em seguida, o docente decide utilizar a ação **retoma conceito** e **explora ponto de vista** objetivando discutir com os alunos o conceito de célula (Figura 11).

| T | S | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| 156 | P | O que é uma célula? | Retomar | Retoma conceito |
| 157 | A16 | É um negócio que tem na planta. | | |
| 158 | P | É um negócio que tem na planta. Energia da planta? Quem se lembra de mais alguma coisa? | Retomar<br>Explorar | Retoma conceito<br>Explora ponto de vista |
| 159 | A15 | É um negócio bem pequeno. | | |
| 160 | P | Tem no corpo da gente também? | Explorar | Explora ponto de vista |
| 161 | An | Tem! | | |
| 162 | A3 | Tem célula no nosso corpo. | | |

Figura 11. Trecho de falas com as classificações referentes aos propósitos epistêmicos e ações típicas do professor.

A intenção do professor em discutir o conceito de célula esteve associada à reorganização das ideias e explicações apresentadas pelos alunos para suportar a

conclusão sobre a presença ou não de seres vivos na amostra. Assim, o docente faz uso recorrente dos propósitos qualificar e sintetizar, por meio das ações: **qualifica variáveis, objetos ou fenômenos** e **sintetiza informações**/**sintetiza explicações,** respectivamente (Figura 12).

| T | S | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| 198 | P | Se a gente tirar nosso sangue e colocar aqui vai ver células. Se a gente esfregar o cotonete na bochecha e colocar ali vai haver células. Porque todos os lugares em todos os lugares de nosso corpo. Oh! Psiu! Em todos os lugares de nosso corpo tem células. Plantas têm células... | Qualificar<br>Sintetizar | Qualifica variáveis, objetos ou fenômenos<br>Sintetiza informações |
| 199 | An | Tem. | | |
| 200 | P | Em todos os lugares da planta tem células. Todos os seres vivos têm células. Então, uma casa não é construída de vários tijolos? | Qualificar<br>Sintetizar | Qualifica variáveis, objetos ou fenômenos<br>Sintetiza informações |
| 201 | A1 | Sim! | | |
| 202 | P | Se você monta um brinquedo em peça de lego, então não tem várias peças menores que cabem em uma peça maior? | Qualificar | Qualifica variáveis, objetos ou fenômenos |
| 203 | An | É. | | |
| 204 | A15 | Sim. | | |
| 205 | P | Quais que são as menores unidades que, quando elas se juntam, elas formam seres vivos? Células. Então, a unidade, a unidade fundamental, a unidade que, se eu dividir, dividir, dividir o ser vivo, separar o ser vivo, separar, separar, separar... Vai sobrar o quê? Um monte de células. | Qualificar<br>Sintetizar | Qualifica variáveis, objetos ou fenômenos<br>Sintetiza explicações |

Figura 12. Trecho de falas com as classificações referentes aos propósitos epistêmicos e ações típicas do professor.

A intenção do docente nessa etapa era que os alunos compreendessem que "todos os seres vivos são formados por células". Além dessa intenção, o professor decide finalizar a aula, fazendo uso dos propósitos **retomar**, **qualificar** e **sintetizar** quando finalmente elucida que as "bolinhas" visualizadas no microscópio eram organismos unicelulares (Figura 13).

| T | S | FALA | PROPÓSITO EPISTÊMICO | AÇÃO TÍPICA |
|---|---|---|---|---|
| 229 | P | Cada bolinha dessa, cada uma, é uma célula. | Sintetizar | Sintetiza informações |
| 230 | A3 | Que tá na água? | | |
| 231 | P | Que tá na água que eu tinha colocado no pote. As células estão nadando na água. | Sintetizar | Sintetiza informações |
| 232 | A13 | Concordo! | | |
| 233 | P | Cada bolinha... | | |
| 234 | A16 | Contém água com gelo... | | |
| 235 | P | Não. Contém água dentro da célula. Eu peguei o material da pesquisadora... | Retomar | Retoma informações |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 236 | A3 | E o produto que tem a célula... | | |
| 237 | P | Eu peguei esse material na água e misturei. Nesse material aqui ó, tem ser vivo. Porque eu vi um monte de células. Se eu pegar esse e pingar na lâmina vai ter só água. Pode até ter ser vivo ali, mas muito menos do que vocês viram ali. Se eu pegar o material daqui, pinguei aqui e vi muitas células, cada célula aqui é um microrganismo. Eu não sei ainda se é bactéria. Pode ser um fungo. A gente vai ter que fazer outros experimentos para descobrir. Mas é um ser vivo cada vez que eu ver uma bolinha, que é uma célula. E essa célula é um ser vivo. Nós somos seres vivos com muitas células. | Retomar<br><br>Qualificar<br><br><br><br>Sintetizar | Retoma dado<br>Retoma informações<br>Qualifica contexto de investigação<br>Qualifica explicações ou pontos de vista<br>Sintetiza explicações |

Figura 13. Trecho de falas com as classificações referentes aos propósitos epistêmicos e ações típicas do professor durante a finalização da aula.

## 4. CONCLUSÕES

Na investigação de Ferraz e Sasseron (2014), as ações ligadas aos propósitos epistêmicos problematizar e explorar foram utilizadas pelo professor para que os alunos participassem ativamente da investigação, da construção de explicações e do entendimento sobre o objeto que estavam estudando. Ao utilizar os propósitos epistêmicos qualificar e sintetizar, o professor tentou validar ou colocar em discussão situações que também servem de subsídio para a construção de argumentos pelos alunos, o que permite que aos estudantes (re)avaliem suas contribuições.

O presente trabalho identificou a frequência de propósitos epistêmicos e de ações típicas que ocorreram em uma aula investigativa sobre seres vivos. Observou-se que os propósitos epistêmicos explorar e qualificar foram mais frequentes. A maior frequência desses propósitos deveu-se ao esforço do professor em levar os alunos a avaliarem as ideias e as explicações que estavam utilizando para a construção de seus posicionamentos sobre a presença de seres vivos na amostra analisada.

Os propósitos epistêmicos explorar e qualificar foram importantes para estimular os alunos a reavaliarem a presença de movimento como uma característica obrigatória para diagnosticar a presença de seres vivos, levando-os a passar a discutir outro critério mais abrangente (que envolve a teoria celular).

Assim como na investigação de Ferraz e Sasseron (2014), o presente trabalho classificou os propósitos epistêmicos e ações típicas do professor para compreender melhor a dinâmica argumentativa desenvolvida em sala de aula.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à agência CAPES, pelo auxílio financeiro, ao grupo LINCE (Linguagem e Ensino de Ciências) pelas contribuições para desenvolvimento da pesquisa e à Escola participante da pesquisa.

## 6. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para promoção da argumentação em aulas investigativas de Física. In: **Anais do XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 1-8 p. 2014.

FERRAZ, A. T. H. **Propósitos epistêmicos para promoção da argumentação em aulas investigativas de Física.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências (modalidade Física). Universidade de São Paulo. 175 p. 2015.

GALIETA-NASCIMENTO, T. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências.** Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. 233 p. 2008.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 115-137, 2015.

ROMANELLI, L. I. O papel mediador do professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito átomo. **Pesquisa no Ensino de Química**, n. 3, p. 27-31, 1996.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 169-189, 2013.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento.** 2ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

# A ARGUMENTAÇÃO EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVASOBRE BIODIVERSIDADE

Gabriel Henrique de Camargo (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP – Bolsista PIBID/CAPES)

Marcelo Tadeu Motokane (Docente da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP)

Rafael Gil de Castro (Mestrando pelo programa Interunidades da USP - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biologia e Faculdade de Educação)

## RESUMO

Partindo-se da concepção de que o desenvolvimento de habilidades argumentativas é importante em aulas de biologia e ciências. Este trabalho se propõe a analisar o argumento coletivo produzido por um grupo de cinco estudantes do segundo ano do ensino médio ao longo da realização de uma atividade envolvendo o estudo da biodiversidade em nível genético. Este argumento foi enquadrado no modelo proposto por Toulmin (2006) e cada um de seus elementos foi discutido. A partir da possibilidade do enquadramento e de sua análise, concluímos que a realização de atividades argumentativas em aulas de Ciência e Biologia é possível, não se justificando a pouca atenção que esta prática tem obtido nas salas de aula.

**Palavras – Chave** : Argumentação, Biodiversidade, Sequência Didática Investigativa

## INTRODUÇÃO

A promoção de atividades em aulas de biologia e ciências que buscam o desenvolvimento dehabilidadesargumentativas é defendida por diversos autores (DUSCHL E OSBORN, 2002;SASSERON E CARVALHO,2011; DRIVER, NEWTON E OSBORN, 2000). Nesse sentido, se destaca a importância da construção de argumentos dentro da sala de aula. Jiménez – Aleixandre (p.10, 2010) , por exemplo, explicita que esta habilidade é importante para a contemplação de objetivos relacionados com a formação de um cidadão responsável capaz de pensar criticamente e com metaspertinentes com o desenvolvimento de concepções acerca da natureza

daciência, proporcionando que o aluno compreenda sua complexidade e aspectos da cultura relacionados com o fazer cientifico.

De acordo com Driver et al (2000), a argumentação tem recebido pouca atenção nas salas de aula de ciências, levando a lacunas importantes na educação científica fornecida aos estudantes. Dentro desta perspectiva, o autor defende que essa omissão leva a falsa concepção de que a ciência é uma coleção de fatos não problematizados acerca do mundo onde existem respostas corretas e claras que não dão espaços para controvérsias, impedindo que os alunos se empoderem da habilidade de avaliar criticamente alegações científicas e as confrontem com suas próprias experiências de vida.

Por argumentação compreende-se acapacidade de avaliar enunciados com base em indícios e reconhecer que as conclusões e os enunciados científicos devem estar justificados, e sustentados por evidências (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, p.17, 2010). Para Duschl e Osborn (2002) as habilidades argumentativas permitem o entendimento de comoas evidências são empregadas na ciência para a construção de explicações e os critérios utilizados para avaliar a seleção de evidências e a construção de explicações científicas.

Segundo Driver et al (2000), o campo de estudo da argumentação tem se desenvolvido ao longo de várias décadase o modelo proposto por Toulmin (2006) que descreve os elementos constitutivos dos argumentos e a relação existente entre os mesmos, tem sido amplamente utilizado por pesquisadores da área da educação como um modelo para a descrição dos argumentos dos estudantes. Na proposta de Toulmin (2006), os argumentos se constituem pelos seguintes elementos:

- **Dado:** É o fato que dá suporte para a conclusão;
- **Conclusão**: É a tese a ser estabelecida;
- **Garantia:** São as proposições que funcionam como a ponte entre o dado e a conclusão, tendo papel explanatório;
- **Apoio:** É o suporte teórico que fornece confiabilidade para a garantia;
- **Refutador:** É a condição em que a garantia não se aplica;
- **Qualificador modal :** São elementos que suportam as conclusões e as tornam mais fortes, normalmente caracterizados como advérbios.

Dentro deste contexto, a Figura 1 apresenta uma adaptação do*layout* proposto por Toulmin (2006) para a construção de um argumento.

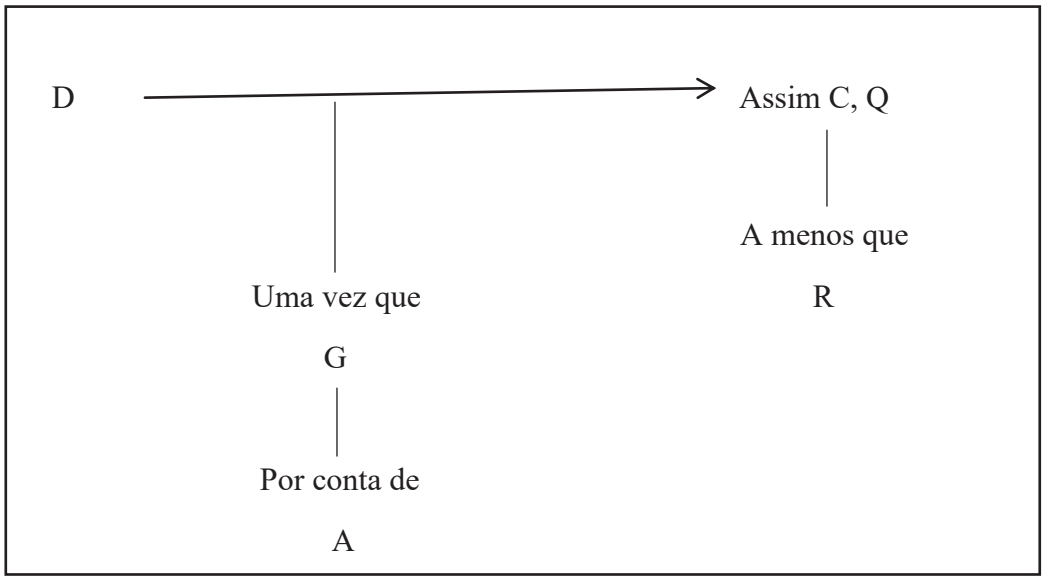



**Figura 1.** Layout de Toulmin, onde: D (dado), C (conclusão), Q (qualificador modal), G (garantia) , A (apoio) e R (refutador).

Inserido neste escopo teórico, este trabalho se propõe a encontrar o argumento gerado a partir da análise de um episódio de uma Sequência Didática Investigativasobre o conceito de Biodiversidade com a utilizaçãodo layout proposto por Toulmin. Vale ressaltar, que os dados apresentados, bem como a análise dos mesmos, fazem parte das primeiras etapas de uma pesquisa de Iniciação Científica que tem como pretensãorelacionar os elementos do padrão argumentativo de Toulmin presentes na fala dos estudantes com as ações dos professores.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho avalia a argumentação oral de um pequeno grupo de estudantes do 2° ano do ensino médio pertencentes a uma escola pública estadual do interior do estado de São Paulo durante a realização de uma atividade investigativa realizada no tempo de duas aulas, que tinha como objetivo o estudo da biodiversidade em nível genético. Este episódio é um recorte de uma Sequência Didática Investigativa, validada pelo grupo de pesquisa LINCE (Linguagem e Ensino de Ciências), que busca retratar os níveis

hierárquicos da biodiversidade a partir da problemática da construção da usina hidrelétrica de Belo Monte.

Por Sequência Didática Investigativa, o grupo, concordando com a estrutura proposta por Carvalho (2013), compreende uma sequência de aulas em que é criado um contexto para a apresentação de um problema científico. Este problema visa instigar, estimular e provocar os alunos para que eles o resolvam. Ainda, ao longo do desenvolvimento da Sequência são propostas atividades de sistematização por meio do material de apoio. Muitas vezes, durante as atividades, o professor retoma as perguntas para serem resolvidas (MOTOKANE, 2015).

Os dados foram coletados durante as aulas de Biologia, e o professor regular atuou como supervisor de bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID). Durante o episódio considerado neste trabalho, um dos bolsistas foi responsável pela mediação das atividades do grupo de cinco integrantes analisados.

A coleta dos dados se deu pela gravação em áudio da discussão do grupo entre si e com o bolsista durante a realização da atividade. Os pontos de interesse da gravação foram selecionados e transcritos segundo Preti (1999). Então, os argumentos produzidos pelos estudantes durante a realização da atividade investigativa foram enquadrados no modelo argumentativo proposto por Toulmin (2006) e a análise da aula foi realizada com base neste enquadramento.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O recorte da aula aqui analisado possui como enfoque a discussão de um grupo de cinco alunos. Nesta discussão, os estudantes deveriam analisar como a alteração dos caminhos disponíveis para a rota migratória de uma determinada população de peixes afetaria a constituição genética desta população ao longo do tempo.

O argumento gerado durante a discussão do grupo (Figura 2)possui os elementos básicos de um argumento a partir do modelo proposto por Toulmin (2006), que é caracterizada pela presença de Dado (D), Garantia (G) e Conclusão (C). Segundo Driver et al (2000) uma das limitações deste modelo é que ele não permite o julgamento da exatidão teórica do argumento, sendoque para tal é necessário que o conhecimento do assunto específico seja incorporado ao argumento a ser avaliado. Nesse sentido, no

argumento considerado, encontramos coerência entre os dados utilizados, a conclusão alcançada e a garantia que a justifica, o que aponta que o pequeno grupo de alunos entendeu o problema discutido e utilizou os conhecimentos teóricos necessários para a resolução da atividade proposta de forma adequada. Ainda, o argumento apresenta o elemento Refutação (R), mas os elementos Qualificador modal (Q) e Apoio (A) estão ausentes.

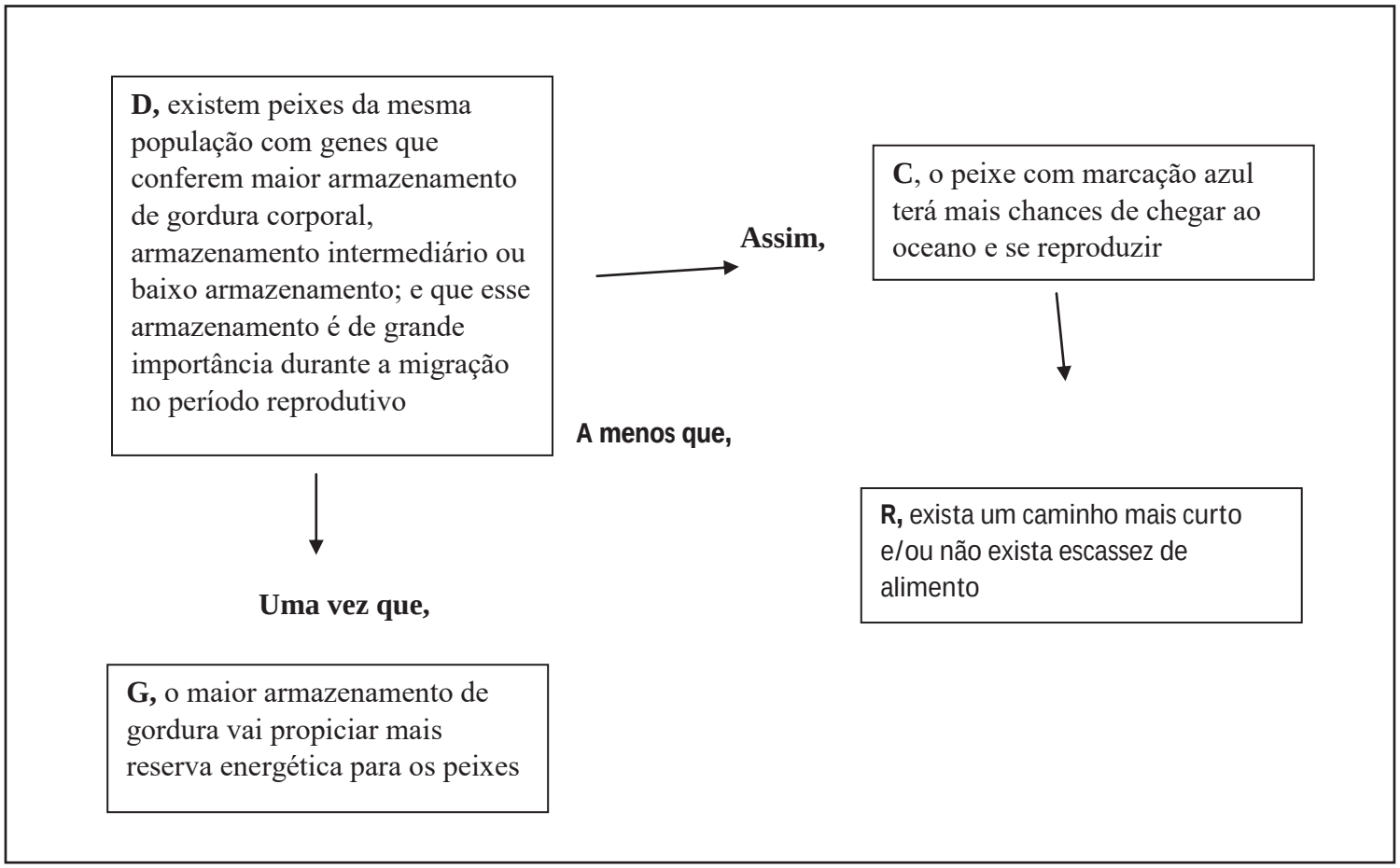



**Figura 2.** Argumento apresentado pelo pequeno grupo enquadrado no *layout* de Toulmin (2006).

Jimènez – Aleixandre (2010), considera o elemento refutação proposto por Toulmin como o reconhecimento das exceções que se aplicam a conclusão, ou seja, as circunstâncias em que a conclusão não seria validada. Nesse sentido, além de apresentar garantias para sustentar as conclusões, ele deve considerar as hipóteses alternativas. Segundo a autora, um bom argumento leva em conta essas circunstâncias.À luz do exposto, consideramos o elemento refutação presente no argumento destacadocomo um indicador da qualidade do mesmo, uma vez, que evidencia que o grupo não só

compreendeu e contemplou a realização daatividade considerada, como prôpos uma condição em que o argumento formulado não é válido.

O qualificador modal é um elemento do argumento que qualifica a conclusão, indicando uma referência clara à força que os dados conferem a conclusão em virtude da garantia (NASCIMENTO E VIEIRA, 2008). Ele expressa o grau de certeza ou incerteza de um argumento, ou condições que supõem uma modificação do enunciado (JIMÈNEZ ALEIXANDRE, p. 77, 2010). Tal elemento não foi encontrado no argumento produzido na atividade destacada, impossibilitando a análise do grau de certeza ou incerteza dado pelo grupo na construção deste argumento.

Segundo Toulmin (2006), o elemento apoio é definido como um suporte teórico que fornece confiabilidade para a garantia. Jimènez – Aleixandre (p. 77, 2010) , por sua vez, concorda com Toulmin ao considerar o apoio como um apelo aos conhecimentos teóricos e, ainda, defende que a presença deste elemento fornece maior solidez ao argumento.O elemento apoio, todavia, não foi levantado durante a discussão do pequeno grupo e não está, portanto, contido no argumento considerado. Nessa perspectiva, apontamos as seguintes possíveis razões para a ausência do mesmo: os alunos não apresentavam o suporte teórico para a construção dos apoios, a atividade não forneceu subsídios para que tal construção ocorresse ou a ação do professor não se deu no sentido para que os mesmos fossem criados.

A possibilidade do enquadramento da discussão oral e a realização da análise dos elementos do argumento a partir do*layout*de Toulmin (2006),produzidos durante a discussãoda problemática acerca da biodiversidade em nível genético, evidencia que práticas que tem como objetivo o desenvolvimento de atividades argumentativas em aulas de biologia e ciências são possíveis.Nesse sentido, não se justifica a pouca atenção que a argumentação tem obtido nas salas de aula de ciências, à luz de sua importância.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já explicitado, este trabalho é um recorte das primeiras etapas de uma pesquisa de Iniciação Científica. Futuramente, novos episódios da Sequência Didática Investigativa considerada serão selecionados, transcritos e os argumentos encontrados serão enquadrados no modelo de Toulmin (2006). A partir destes novos dados, buscar-

se-á compreender as relações entre os Movimentos Epistêmicos e os Elementos do Argumento de Toulmin presentes nas falas dos alunos no contexto da aplicação da Sequência Didática de biodiversidade, salientando a importância das interações discursivas mediadas pelos bolsistas do PIBID para a construção de tais elementos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (org.) Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. Editora: Cengage Learning, 2013.

DUSCHL, R. A., & OSBORNE, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, *38*, 39-72. 2002.

DRIVER, R., NEWTON, P., & OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education, v.84, n.3, 287-312, 2000*.

NASCIMENTO, S.S., & VIEIRA, R.D. Contribuições e limites do padrão de argumento de Toulmin aplicado em ações argumentativas de sala de aula de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 8 No 2, 2008*

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. 10 Ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Graó, 2010.

SASSERON, L.H., CARVALHO, A.M.P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de Ciências. *Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.13 | n.03 | p.243-262 | set-dez | 2011*

MOTOKANE, M.T., Sequências Didáticas Investigativas e argumentação no ensino de ecologia. Revista Ensaio | Belo Horizonte | v.17 n.especial | p. 115-137 | novembro | 2015

PRETI, D. O discurso oral culto. 2. Ed. São Paulo: Humanitas FFLCH/USP, 1999.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

## ANEXO

Transcrição da atividade enquadrada no layout de Toulmin. Somente a fala dos alunos foi considerada para o enquadramento. A= Aluno e B = Bolsista

| TURNO | SUJEITO | FALA |
|---|---|---|
| 1 | B3 | Vocês entenderam o problema? |
| 2 | A1 | Sim. O azul. |
| 3 | B3 | Por quê? |
| 5 | A2 | Tem maior quantidade de armazenamento de gordura. |
| 6 | A1 | O azul, no caso. |
| 7 | A3 | É, isso que cria... |
| 8 | A1 | Porque ... é a maior .... Ele possui o maior armazenamento de gordura e com a escassez de alimento durante a viagem, ai ele armazena gordura e vai ter.... gordura. Se entendeu o que eu disse. |
| 9 | B3 | Mas, tipo, o que a gordura propícia para esses peixes? |
| 10 | A1 | Energia. Não é? |
| 11 | A5 | Energia. |
| 12 | B3 | Mas a gordura, ela funciona como? Ela...Ela traz energia, realmente. Mas essa energia é o que? Armazenada, concorda? Então o armazenamento de gordura vai propiciar energia para os peixes... |
| 13 | A2 | É tipo hibernação dos ursos. Parecido... |
| 14 | A1 | Exato. É parecido, só que o urso dorme e o peixe... nada. O peixe ... |
| 15 | A5 | Nada |
| 16 | A1 | O peixe nada. |
| 17 | B3 | Mas, vamos considerar... Realmente os peixes que tem maior quantidade de gordura tem maior chance de atravessar, chegar no lugar; mas e se a gente considerar dois caminhos: um caminho mais curto e um caminho mais longo. Então, eles podem atravessar os dois caminhos, nesse caso, quem tem mais chance de chegar? |
| 18 | A1 | O azul, continua sendo o azul. |
| 19 | B3 | Por que? |
| 20 | A1 | Porque ele continua tendo mais gordura e .... |
| 21 | B3 | Mas e se um que tiver menos armazenamento de gordura passar por um caminho menor? |
| 22 | A5 | Aí vai ser o menor porque ele vai poder nadar mais rápido. |
| 23 | A1 | Não, o menor não é de tamanho, o menor é menor capacidade de armazenamento. |
| 24 | B3 | Sim. E se o que tiver menor capacidade de armazenamento passar pelo caminho menor? |
| 25 | A1 | Aí dá certo. |
| 26 | B3 | Dá certo. Mas, o que acontece com a população? Qual é a chance desses peixes chegarem para se reproduzirem? |

| | | |
|---|---|---|
| 27 | A1 | Não, quando tem dois caminhos é maior. Se tem um caminho só grande, só passa os com capacidade grande. Se tem um caminho menor e um maior vai ser mais chance. |
| 28 | B3 | Então, a chance de reproduzir de cada um deles é o que? |
| 29 | A1 | Em qual questão? Na questão que tem os dois caminhos? |
| 30 | B3 | Na questão dos dois caminhos. |
| 31 | A1 | Maior |
| 32 | B3 | Ahan...Ahan. Se vocês quiserem responder agora (na apostila). O que determina se um peixe... ele vai chegar ou não até o local? |
| 33 | A1 | Capacidade de armazenamento de gordura dele. |
| 34 | B3 | Que é uma característica...? |
| 35 | A5 | Genética. |
| 36 | B3 | E só isso (capacidade de armazenamento)? |
| 37 | A2 | Não. |
| 38 | A5 | A rapidez do peixe também |
| 39 | A1 | Não. O caminho também que ele vai passar. Se não tiver escassez de comida todos eles vão passar. |
| 40 | B3 | Sim, e isso é o que? |
| 41 | A1 | Esqueci... é biodiversidade do local |
| 42 | A5 | Da vida... |
| 43 | B3 | É uma característica ambiental, concorda? |
| 44 | A1 | Sim. |
| 45 | B3 | Então, o que determina se vai atravessar é a genética desse peixe e o ambiente. |

# OS MOVIMENTOS EPISTÊMICOS E A CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS ESCRITOS NO ENSINO SUPERIOR

Brucce Sanderson Prado de Freitas (Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP – Bolsista Mestrado/CAPES)
Marcelo Tadeu Motokane (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras – USPRP)

**Resumo:** Partimos da ideia de que a formação inicial de professores é um dos fatores que pode influenciar a relação que os futuros professores têm com a botânica e, consequentemente, no ensino que promoverão na educação básica. Mas quais são as ações de uma professora estão relacionadas com desenvolvimento de práticas epistêmicas que auxiliam os estudantes no ensino superior a compreender como o conhecimento científico é produzido? O objetivo deste trabalho foi identificar quais os movimentos epistêmicos de uma professora universitária estão relacionados à construção de argumentos escritos. Por meio do estudo identificou-se uma predominância nos movimentos epistêmicos "Instrução" e "Reelaboração", sendo "Compreensão", "Síntese" e "Confirmação" menos frequentes.

**Palavras-chave:** Argumentação; Escrita científica; Ensino de Botânica.

## Introdução

Apesar da relevância social do conhecimento botânico em nosso cotidiano, historicamente as plantas têm sido negligenciadas no ensino das ciências naturais no ambiente escolar. Dentre as problemáticas apontadas para o ensino de Botânica estão o analfabetismo conceitual e de seus modos de fazer por parte dos professores da educação básica (HERSHEY, 1996). A botânica, entendida como uma área do conhecimento científico tem suas especificidades e suas congruências com outras áreas das ciências naturais. Aprender botânica é aprender ciências.

Segundo Lemke (1990), aprender ciências significa saber utilizar a leitura e a escrita científica. O papel do professor ao ensinar ciências é "[...] atuar como mediador entre o conhecimento científico e os aprendizes, ajudando-os a conferir sentido pessoal à maneira como as asserções do conhecimento são geradas e validadas" (DRIVER et al., 1999, p.33). Nesse sentido, o professor é o responsável por mediar o conhecimento dos estudantes acerca de como este é produzido, comunicado e avaliado. As atividades sociais dos cientistas que envolvem esses processos são denominadas de práticas epistêmicas

(KELLY e DUSCHL, 2002; SANDOVAL e MORRISON, 2003; SANDOVAL e REISER, 2004; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al.*, 2008).

A argumentação é considerada uma prática epistêmica relacionada com a seleção de dados, justificação, avaliação e contraposição e defesa de ideias, ações discursivas que permeiam a construção do conhecimento (HENAO e STIPCICH, 2008). Ao avaliar e justificar enunciados com base em evidências, os estudantes têm a possibilidade desenvolvimento de competências básicas e alcançar objetivos da educação, tais como aprender a aprender, desenvolver o pensamento crítico e a compreender a cultura científica (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010).

Com o intuito de investigar as ações dos professores que promovem práticas epistêmicas em atividades investigativas, Silva (2015) apresenta categorias analíticas denominadas de *movimentos epistêmicos*. Por movimentos epistêmicos a autora compreende "[...] às intervenções do professor nas atividades investigativas de um grupo de alunos, que podem ser percebidas como questionamentos, sugestões e orientações significativas para o seu avanço intelectual, favorecendo a adoção de determinadas práticas epistêmicas." (p. 73).

Partimos da ideia de que a formação inicial de professores é um dos fatores que pode influenciar a relação que os futuros professores tem com a botânica e, consequentemente, no ensino que promoverão na educação básica. Portanto, é importante que, ao longo da graduação os licenciandos possam compreender como é produção do conhecimento científico nessa área. Nesse panorama, surgiu a seguinte questão: Quais as ações de uma professora estão relacionadas com desenvolvimento de práticas epistêmicas em estudantes no ensino superior? O presente trabalho tem como objetivo identificar quais os movimentos epistêmicos de uma professora universitária estão relacionados à construção de argumentos escritos.

No Brasil, país no qual o contexto de formação inicial ainda é marcado pela transmissão de conteúdos (MASETTO, 2003), poucas são as possibilidades de futuros profissionais de áreas científicas vivenciarem práticas sociais que privilegiem visões adequadas sobre a ciência e o fazer científico.

Como sinaliza Cunha (2004), as mudanças que estão ocorrendo na sociedade tem feito o professor universitário vivenciar uma emergência de novos saberes advindos de suas

buscas por superar as incertezas e dificuldades da sua prática pedagógica. Investigar as ações de docentes universitários em sala de aula pode revelar, no caso da área científica, o que os docentes universitários consideram como relevante nos modos de fazer da ciência e do conhecimento científico para a formação inicial de professores e cientistas.

**Metodologia**

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa em andamento. Os dados coletados são provenientes da observação e gravação de aulas da disciplina "Anatomia Vegetal", em um curso de licenciatura e bacharelado em ciências biológicas de uma universidade pública do Estado de São Paulo. A disciplina possui caráter obrigatório e é ofertada no primeiro semestre. Os objetos de análise deste estudo foram a primeira e segunda versão de um trabalho escrito realizado pelos estudantes e a aula de orientação para a reescrita do mesmo. Estes constituíram-se como parte de uma atividade extraclasse desenvolvida ao longo do primeiro semestre do ano de 2015.

A escolha da disciplina deve-se pelo fato da docente responsável ensinar como é o processo de uma investigação científica na área de Anatomia Vegetal, considerando aspectos da produção, comunicação e avaliação do conhecimento botânico. Para o presente trabalho foram selecionados quatro grupos que tinham como tarefa a investigação dos seguintes temas: "Grupo 1 - Plantas Epífitas", "Grupo 2 - Anatomia Vegetal Forense", "Grupo 3 - Plantas Parasitas" e "Grupo 4 - Plantas Carnívoras". O objetivo da investigação e os modos de proceder com o material biológico foram orientados pela professora segundo as características das plantas analisadas. O objetivo da docente com a atividade foi possibilitar aos ingressantes no curso, o primeiro contato com os "modos de fazer" da ciência Botânica.

A professora instruiu que o texto deveria seguir a estrutura da escrita científica (Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussões, Agradecimentos e Referências). Além disso, disponibilizou a instrução aos autores da Revista Brasileira de Botânica para que os estudantes usassem como modelo para a produção de texto do trabalho final.

A primeira versão do trabalho foi entregue a professora que, com auxílio do técnico de laboratório, realizou correções. A partir dessas correções a docente orientou os grupos

em uma aula sobre o que deveria ser modificado no texto para a entrega da segunda e última versão do trabalho final. Nesta aula a professora fez considerações sobre elementos estruturais e conceituais do texto.

Como destacado na introdução, é desejável que professores em formação compreendam a importância da argumentação na produção do conhecimento científico. Nesse sentido, identificamos os argumentos presentes nas duas versões do trabalho final com o intuito de verificar quais correções da professora na aula de orientação se relacionam com estes.

Os argumentos presentes nas duas versões foram identificados a partir do Layout de Toulmin (TOULMIN, 2006). Com base no texto do trabalho final de cada grupo foi identificada a *conclusão* do argumento. Esta se refere a alegação que o grupo buscou defender. Os fatos apresentados para defender essa alegação, tais como figuras, tabelas e gráficos, foram denominados *dados*. As afirmações que fundamentaram a passagem dos dados para a conclusão foram identificadas como *garantias*. Estas foram em alguns casos sustentadas por *apoios*, afirmações campo-dependentes que conferiram autoridade ou vigência para as garantias. Apesar do Layout de Toulmin (TOULMIN, 2006) prever ainda o *qualificador modal* e o *refutador,* estes elementos não foram identificados nos textos. No quadro 1, estão organizados os elementos do Layout de Toulmin (TOULMIN, 2006) e sua breve descrição.

| **Elemento do Layout de Toulmin** | **Descrição** |
|---|---|
| *Dado (D)* | Fatos apresentados para a defesa de uma Alegação. |
| *Conclusão (C)* | Alegação que buscamos defender. |
| *Garantia (G)* | Afirmações (gerais ou hipotéticas) que autorizam a passagem do dado para a conclusão. |
| *Apoio (A)* | São avais campo-dependente que conferem autoridade ou vigência as garantias. |
| *Qualificador* | "[...] referência explícita ao grau de força que nossos dados |

| | |
|---|---|
| *Modal (Q)* | conferem à nossa alegação em virtude de nossa garantia." (TOULMIN, 2006, p. 145). |
| *Refutador (R)* | "[...] indicam circunstâncias nas quais se tem de deixar de lado a autoridade geral da garantia" (TOULMIN, 2006, p. 145). |

Quadro 1 – Os elementos do Layout de Toulmin (2006) e seus descritores.

Com o intuito de verificar quais ações da professora estiveram relacionadas as mudanças nos argumentos foram identificados os movimentos epistêmicos da docente durante a aula de orientação para reescrita do trabalho final. Esta aula foi analisada segundo a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). A utilização da Análise de Conteúdo como abordagem metodológica associada às categorias de movimentos epistêmicos (SILVA, 2015) segue contribuições do trabalho de Ratz (2015) com algumas adaptações que atendem os objetivos do nosso estudo.

Bardin (2011) propõe três fases de organização: a) a pré-análise; b) a exploração do material; c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Na primeira fase o material coletado da disciplina foi organizado em blocos segundo o cronograma proposto pela professora. Em seguida foram realizadas leituras superficiais dos documentos relacionados a disciplina (ementa, cronograma de aulas, o texto com as orientações para realização do trabalho escrito e os textos dos estudantes) e assistidas parte das filmagens das aulas. Neste momento foi selecionado o *corpus* de análise da pesquisa: as aulas de orientação para reescrita do trabalho final.

Após isso, foram assistidas as gravações das orientações da professora e efetuadas as leituras flutuantes nos trabalhos escritos dos estudantes. A partir disto foi organizado um plano de análise, contemplando as perguntas de pesquisa e os objetivos do trabalho. Ainda na fase de pré-analise definidas as unidades de registro e contexto a partir da impregnação com o material analisado. As unidades de registro foram escolhidas podendo ser palavras, temas, objetos, personagem ou acontecimento. As unidades de contexto foram dimensões superiores que permitiram a compreensão das unidades de registro (BARDIN, 2011). No Quadro 2 estão organizadas as categorias analíticas, a descrição das unidades de registro e contexto e exemplos de fala da professora.

| Movimento epistêmico | Unidades de registro | Unidade de contexto | Exemplo |
|---|---|---|---|
| *Confirmação* | Questões e asserções dos estudantes destacados pela professora como adequadas. | Quando a professora confirma questionamentos e afirmações dos estudantes sobre o que deve ou não ser realizado no texto ou turnos nos quais a professora destaca trechos do texto estão adequados. | Afirmações como "Sim", "É", "Não", entre outras ou interjeições como "aham" e "uhum". Frases como: "É. Pra dipois falar dos outros…" |
| *Instrução* | Quando a professora dá uma instrução sobre o que deve ser feito associada a novas informações. | Conjunto de afirmações da professora que dizem explicitamente o que deve ser feito no texto associados a novas informações. | Trechos como: "É... na legenda faz corte transversal na amostra 1, fibras, raio, tá? E aqui põe as abreviaturas do que significa. Fica mais limpo." |
| *Síntese* | Quando a professora cita ou sistematiza ideias dos estudantes presentes no texto. | Frases que a professora apresenta com o intuito de enumerar as ideias e os procedimentos realizados pelos estudantes. | Frases como: "[...] olha onde vocês começaram: "Foram realizados cortes nas amostras e foram visualizadas com microscópio óptico". |
| *Compreensão* | Quando a professora procura entender o que foi feito pelos estudantes. | Questionamentos da professora realizados em relação aos procedimentos e ideias apresentadas pelos alunos. | Questões como: "Mudaram alguma coisa ou esse aqui é todo deles? A indicação dos tecidos todos?" |
| *Reelaboração* | Quando a professora questiona o significado uma palavra, sentença, figura, "fato" ou aspecto estrutural do texto realizado pelos estudantes. | Questões ou breves afirmações realizadas pela professora que sugerem a necessidade de uma maior investigação sobre uma estrutura vegetal, uma melhor explicitação de um conceito ou organização de informações e normas de formatação presentes no texto. | Afirmações como "eu não entendi", "não faz sentido". Questionamentos como "então o que vocês cortaram da *Drosera*?". Trechos como "Aqui cês tem um pouco de confusão do que é... Cês misturaram um pouco de resultado..." |

Quadro 1 – Os movimentos epistêmicos (SILVA, 2015), as unidades de significado e contexto e exemplos. Fonte: Adaptado de Ratz (2015).

Na segunda fase, o *corpus* foi explorado. Com o auxilio das unidades de registro e contexto (Quadro 2) foram identificados os movimentos epistêmicos presentes na aula de orientação dos quatro grupos. Os movimentos epistêmicos relacionados com correções em trechos que continham elementos dos argumentos dos estudantes foram destacados. A partir disto, identificaram-se ainda quais destes trechos foram modificados pelos estudantes.

Na terceira fase, os movimentos epistêmicos da professora e as correções realizadas pelos estudantes foram contabilizados. Os resultados foram tratados por meio de porcentagens e organizados em tabela e gráficos relacionados: ao percentual e número absoluto de movimentos epistêmicos por grupo associados com correções de trechos que continham elementos dos argumentos dos estudantes; ao percentual de movimentos epistêmicos que promoveram mudanças na segunda versão do trabalho final. Com os resultados organizados, realizamos inferências à luz do referencial teórico a fim de interpretar os dados da pesquisa e discuti-los.

**Resultados e discussões**

Ao analisar os turnos de fala da professora constatou-se que 24% (86) destes se relacionaram com sugestões de correção em trechos do trabalho final que continham os elementos dos argumentos escritos dos estudantes. Os outros 76% (275) foram referentes a correções de outros aspectos do texto, tais como a estrutura e normas de formatação de textos científicos (Gráfico 1).

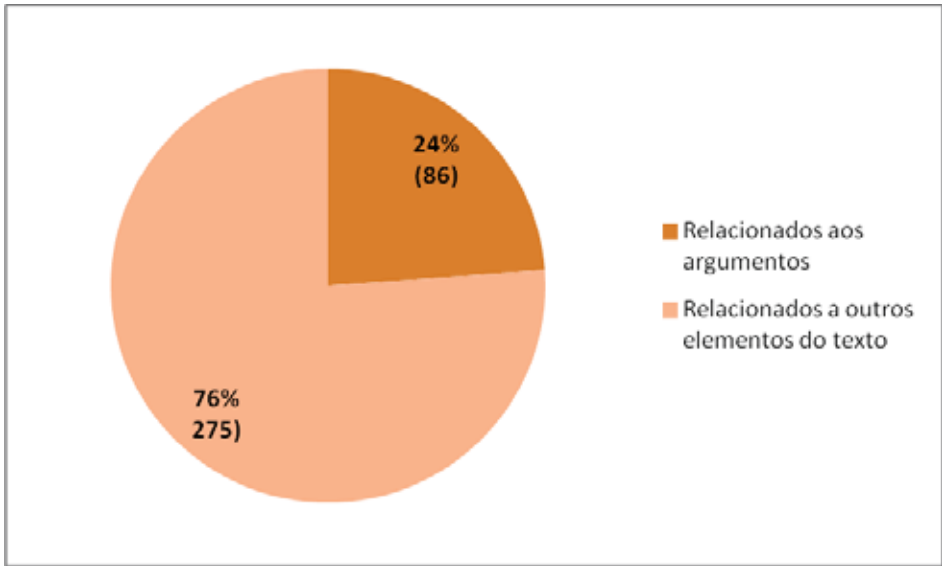



Gráfico 1 – Movimentos epistêmicos relacionados a sugestões de correção de trechos do trabalho final dos quatro grupos associados aos argumentos escritos e outros elementos do texto.

Dos 86 movimentos epistêmicos relacionados aos argumentos, 36 estiveram presentes na aula de orientação do "Grupo 4 - Plantas Carnívoras". O "Grupo 2 - Anatomia Vegetal Forense" apresentou 20 movimentos epistêmicos. O "Grupo 1 - Plantas Epífitas" e o "Grupo 3 - Plantas Parasitas" apresentaram 15 movimentos epistêmicos cada. Os movimentos epistêmicos mais frequentes foram "Instrução" e "Reelaboração" com a frequência absoluta de 35 e 28, respectivamente. "Síntese" foi o terceiro mais frequente com 9, seguido de "Compreensão" com 8 e "Confirmação" com 6 (Tabela 1).

| **Movimento epistêmico** | **Grupo** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Epífitas** | **Forense** | **Parasitas** | **Carnívoras** | **Total (movimento epistêmico)** |
| ***Compreensão*** | 0 | 1 | 2 | 5 | **8** |
| ***Confirmação*** | 2 | 0 | 1 | 3 | **6** |
| ***Instrução*** | 6 | 9 | 7 | 13 | **35** |
| ***Reelaboração*** | 5 | 8 | 4 | 11 | **28** |
| ***Síntese*** | 2 | 2 | 1 | 4 | **9** |
| ***Total (grupo)*** | 15 | 20 | 15 | 36 | **86** |

Tabela 1 – Frequência absoluta de movimentos epistêmicos por grupo relacionados a sugestões de correção de trechos do trabalho final que continham os argumentos escritos.

Ao analisar os percentuais de cada movimento epistêmico nos grupos observou-se que “Instrução” apresentou frequências que variaram de 36% a 46% entre os quatro grupos. “Reelaboração” apresentou variação de 26% a 40%; “Compreensão” de 0 a 13%; “Confirmação” de 6% a 13%; e “Síntese” de 6% a 13%” (Gráfico 2). Com esses resultados, constatou-se que a variação percentual dos movimentos epistêmicos entre os grupos não ultrapassou 15%.

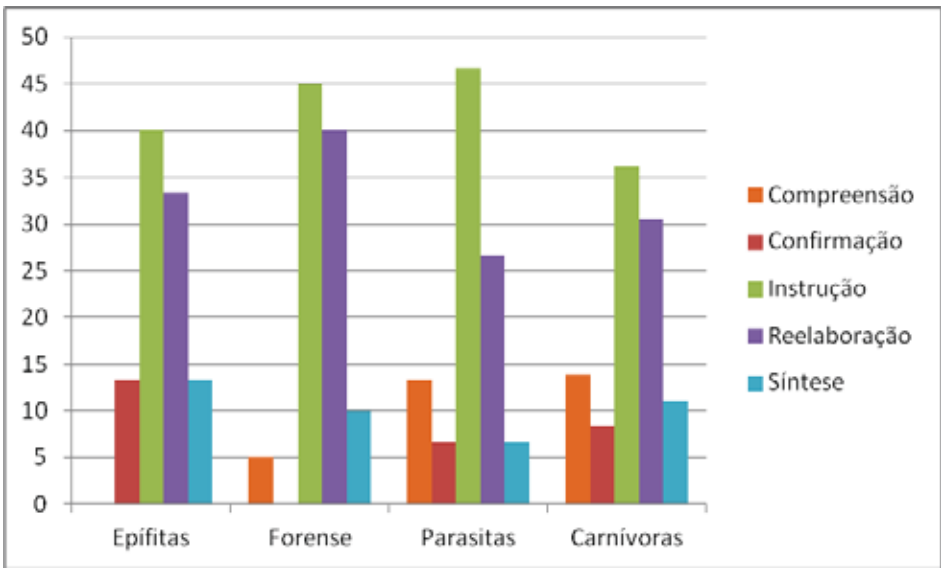



Gráfico 2 – Percentuais dos movimentos epistêmicos relacionados a sugestões de correção de trechos do trabalho final (por grupo) associados aos argumentos escritos.

## Considerações Finais

Neste estudo, identificamos que os movimentos epistêmicos mais frequentes que estiveram relacionados aos argumentos foram “Instrução” e “Reelaboração”. “Síntese”, “Compreensão” e “Confirmação” apresentaram-se em uma frequência inferior a 20%. Percebemos ainda que houve variação percentual da presença de um determinado movimento epistêmico entre os grupos.

Nas próximas etapas da pesquisa serão identificados quais movimentos epistêmicos estiveram relacionados a correções realizadas pelos estudantes e as implicações do conteúdo das ações da professora na aula de orientação para a ocorrência de mudanças no argumento.

**Referências**

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229p.

CUNHA, M. I. Diferentes Olhares Sobre as Práticas Pedagógicas no Ensino Superior: a docência e sua formação. **Educação**, Porto Alegre, ano XXVII, n. 03, Vol. 54, p. 525 – 536, 2004.

DRIVER, R. *et al*. Cosntruindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 9, p. 31 – 40, 1999.

HENAO, B. L.; SPTIPCICH, M. S. Educacion em ciências y argumentation: la perspective de Toulmin como possible respuesta a las demandas y desafios contemporaneous para la enseñanza de lãs ciências experimentales. **Revista Eletrónica de Enseñanza de las ciências**, v. 7, p. 47 – 62, 2008.

HERSHEY, D. R. Historical Perspective on Botany Teaching Problems in. **The American Biology Teacher**, v. 58, n. 6, p. 340–347, 1996.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P.; MORTIMER, E. F.; SILVA, A. C. T; BUSTAMANTE, J. D. Epistemic practices: an analytical framework for science classrooms. **Paper apresentado na Reunião Annual da AERA.** New York, NY, mar. 2008.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. **10 ideas claves: competencias en argumentación y uso de pruebas**. [s.l.] Graó, 2010.

KELLY, G. J.; DUSCHL, R. A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. Paper apresentado na **Reunião Annual da NARST**. New Orleans, LA, abr. 2002.

LEMKE, J. L. **Talking science. language, learning and values**. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1990.

MASETTO, M. T. Professor Universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, M. T. (Org.). **Docência na Universidade**. 5ª ed. Campinas/SP: Papirus, pp. 9 – 26, 2003.

RATZ, S. V. S. Os aspectos epistêmicos da construção de argumentos em uma sequências didática em ecologia. São Paulo, 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, 2015.

SANDOVAL, W. A.; MORRISON, K. High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. **Journal of Research in Science Teaching**, 40(4), 369 – 392, 2003.

_____; REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. **Science Education**. 88: 345-372, 2004.

SILVA, A. C. T. Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 69 – 96, 2015.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. Trad. Reinaldo Guarany. 2. ed. São Paulo: Contraponto, 2006.

# ANÁLISE DO PERFIL DE CONVERSAS DE APRENDIZAGEM DURANTE DIFERENTES TIPOS DE VISITAS MONITORADAS A UMA ÁREA DE MATA NATIVA

Marcelo Pereira (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP)
Larissa Luana Lopes (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP)
Matheus Paulino Romano (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP)
Thiago Luis Silva de Oliveira (Universidade de São Paulo)

**Palavras-chaves:** Espaços não formais de ensino, educação não formal, conversas de aprendizagem.

**Resumo:**
Foram analisadas visitas monitoradas de alunos do ensino fundamental a uma área de mata nativa, ocorridas antes e após a monitora participar de um curso de formação continuada. As falas dos alunos foram classificadas utilizando-se as categorias de conversas de aprendizagem (ALLEN, 2002). Nas monitorias iniciais, classificadas como do tipo visita-palestra, as conversas perceptivas foram as mais frequentes. Após o curso, a monitora adotou uma monitoria do tipo discussão dirigida e as conversas conceituais tornaram-se as mais frequentes, superando as frequências de todas as outras categorias juntas. A mudança na estratégia de interação com os visitantes e o enfoque em conteúdos conceituais nas visitas finais influenciaram a mudança no perfil das categorias de conversas dos alunos.

## Introdução

Os museus de ciência se apresentam como espaços educativos alternativos ao ambiente formal da escola. Nestes locais podem ser desenvolvidas atividades que possibilitam a ampliação do conhecimento científico e cultural dos visitantes (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005).

Dentre as diversas categorias de museus de ciências estabelecidas pelo ICOM (International Council of Museums) estão espaços como os zoológicos, parques e jardins botânicos.

Segundo Allard e Boucher (1991), a percepção dos museus de ciências como espaços de educação é relativamente recente na história. Várias modificações na forma de expor os objetos e de estabelecer um relacionamento com o público foram sendo introduzidas ao longo do tempo, mas foi só a partir da segunda metade do século XX que esses locais passaram a ser reconhecidos formalmente como instituições intrinsecamente educativas. Essa faceta surgiu quando os serviços educativos iniciaram o atendimento específico para os diversos públicos a partir da definição de objetivos pedagógicos precisos (MARANDINO, 2008).

A preocupação com a utilização educacional dos acervos expostos levou cada vez mais ao desenvolvimento de estratégias que facilitassem a comunicação com o público dentro de suas exposições (ALLARD; BOUCHER, 1991).

Os museus de ciências são reconhecidos como espaços de educação não formal e possuem uma forma própria de desenvolver sua dimensão educativa. Segundo Marandino (2008), atividades de ensino podem ser consideradas na categoria de educação não formal quando são organizadas fora do sistema formal, sendo planejadas e desenvolvidas por equipes educativas de instituições como museus para atender grupos de visitantes.

Para ir além de uma simples aula prática, uma atividade de ensino não formal deve ser organizada de forma a permitir que o visitante elabore suas próprias interpretações dos conteúdos envolvidos (RISSI; CAVASSAN, 2013; VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005). Lorenzetti e Delizoicov (2001) ponderam que, para que as atividades de ensino não formal sejam bem sucedidas, é preciso que sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido. Para isso, as visitas devem ter um roteiro previamente elaborado, enfatizando os objetivos da excursão e os aspectos que devem ser analisados.

Compreender como ocorre o processo educativo nestas instituições é fundamental para a sua avaliação e seu aprimoramento (MARANDINO, 2008). Sendo assim, pesquisas que possam discutir as questões, os desafios e as possibilidades que se colocam para essas instituições, em especial no que se refere à apresentação do conhecimento científico nas exposições e nas demais ações educativas que desenvolvem, tornam-se cada vez mais relevantes.

O objetivo do presente trabalho foi analisar visitas monitoradas oferecidas ao público escolar por um bosque e zoológico paulista que desenvolve atividades de ensino não formal de temas ligados à biologia.

As visitas monitoradas são a principal atividade educativa desenvolvida no local. Constituído, em grande parte, por animais vivos (em recintos e em liberdade), o acervo da

instituição também é composto por exemplares vegetais nativos e exóticos, presentes em fragmentos de matas nativas e em áreas ajardinadas. Este acervo vegetal é utilizado em um dos roteiros de visita monitorada e é uma das poucas referências da região de atividades de ensino não formal ligadas a temas da botânica.

## Metodologia

O presente trabalho utilizou uma abordagem qualitativa, classificada como estudo de caso (LUDKE; ANDRE, 1986).

Foram analisadas quatro visitas monitoradas a uma trilha de mata nativa presente na área da instituição. Em todas as visitas, o público era de alunos de oitavo ano do ensino fundamental de uma mesma escola da rede pública. Ao todo, participaram das atividades 103 alunos.

As visitas, ocorridas entre os meses de novembro de 2015 a março de 2016, foram mediadas por uma mesma monitora da instituição. A monitora era graduanda do curso de licenciatura em ciências biológicas e já atuava na instituição há quase dois anos.

Duas das visitas analisadas ocorreram antes e duas após a monitora participar de um curso de formação continuada sobre mediação em espaços de ensino não formal. O curso, ocorrido no mês de fevereiro de 2016, teve carga horária total de seis horas. Foi oferecido por pesquisadores da área do ensino de biologia e abordou temas como especificidades pedagógicas, tipos de interatividade e a mediação em museus de ciências.

Após a participação no curso, a monitora foi convidada a elaborar um novo tipo de monitoria com estratégias diferentes de interação com os visitantes. As escolhas do roteiro, das práticas e dos temas a serem abordados no novo modelo ficaram a cargo da monitora.

A coleta de dados foi realizada através do registro de áudio e vídeo das visitas. As falas foram posteriormente transcritas, de acordo com as normas propostas por Preti (1999).

Para investigar a estratégia de relação da monitora com os visitantes, as visitas foram classificadas de acordo com os tipos de mediação de visitação propostos por Grinder e McCoy (1998):

- ***Visita-palestra*** - Aquela na qual o monitor se preocupa com aprofundamento do tema da exposição e apenas apresenta o que está exposto. Há um baixo nível interacional, já que não há pouco ou nenhum estímulo à participação e ao questionamento por parte dos visitantes;

- ***Discussão dirigida* –** Visita na qual a mediação se faz por meio de questionamentos, de forma a proporcionar o entendimento de aspectos pertinentes àquela exposição. O nível de interação é alto, já que pressupõe a participação do público;
- ***Visita-descoberta* –** A mediação se dá por meio de atividades ou jogos que são propostos dentro do espaço expositivo. Possibilita a descoberta de elementos e olhares sobre o conteúdo exposto. Como depende quase exclusivamente da participação do visitante, é o tipo de visita mais interativa.

Para analisar as falas dos alunos, foram utilizadas as categorias de conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002). As categorias propostas pela autora são:

- **Conversa perceptiva:** categoria que inclui todo tipo de fala na qual o visitante cita, nomeia, identifica ou classifica um elemento observado;
- **Conversa conceitual:** categoria que inclui as falas envolvendo a participação de conceitos, que podem ser apresentados de forma simples, quando há apenas uma inferência de um conceito, ou de forma complexa, quando há levantamento de hipóteses, generalizações de informação da exposição ou quando há discussão sobre os objetos trabalhados e suas propriedades. Também são consideradas conversas conceituais aquelas nas quais o visitante prevê ou deduz algo sobre o que pode acontecer durante a atividade ou quando ele faz reflexões sobre as próprias declarações em relação aos conhecimentos prévios ou aqueles adquiridos ao longo da visita;
- **Conversa afetiva:** refere-se às conversas nas quais são expressas emoções como prazer, desprazer ou surpresa.
- **Conversa conectiva:** inclui as conversas nas quais o visitante estabelece conexão entre elementos da exposição ou entre os conhecimentos adquiridos dentro da exposição com aqueles adquiridos a partir de experiências anteriores;
- **Conversa estratégica:** refere-se às conversas explícitas sobre como usar o espaço expositivo e sobre as estratégias estabelecidas para se explorar a exposição.

Para Allen (2002) a aplicação desse sistema de categorias depende muito da origem da informação e uma mesma fala pode ser classificada em mais de um tipo de conversa, o que pode desencadear uma análise com sobreposições de categorias.

Pelo menos dois pesquisadores envolvidos realizaram a categorização das falas de forma independente e, em seguida, os dados foram comparados e as discrepâncias foram reavaliadas no intuito do grupo alcançar um consenso sobre os resultados.

A apresentação dos resultados foi organizada em quadros de acordo com o representado na Figura 1.

| TURNO | SUJEITO | FALA | CONVERSA DE APRENDIZAGEM |
|---|---|---|---|
| [Indicado por número que apresenta a ordem cronológica das falas] | [Refere-se ao autor da fala] | [Apresenta aquilo que foi falado pelo monitor e pelos alunos] | [Classificação das falas dos alunos de acordo com as categorias de conversa de aprendizagem] |

Figura 1. Organização do quadro contendo as falas dos sujeitos durante as visitas monitoradas.

## Resultados e análise dos dados

*Análise das visitas anteriores ao curso de formação continuada*

As duas primeiras visitas analisadas, realizadas antes do curso de formação continuada, ocorreram no mês de novembro de 2015. A primeira visita teve a participação de uma turma de 26 alunos e a segunda de uma turma de 25 alunos. O tempo de duração total das duas visitas foi de 83 minutos e a duração média de cada uma foi de 40 minutos.

As visitas apresentaram características do tipo visita-palestra. A mediação enfocou basicamente a apresentação de algumas espécies de vegetais presentes na trilha e houve pouco estímulo à participação dos alunos. Dos 59 minutos de tempo total de falas registradas, 49 minutos (79,6 %) foram tomados pela fala da monitora. A categoria de conversa de aprendizagem mais frequente durante estas visitas foi a perceptiva (37,8%), seguida da conectiva (28,4%) e da conceitual (16,2%). As categorias menos frequentes foram a afetiva (10,8%) e a estratégica (6,8%) (Figura 2).

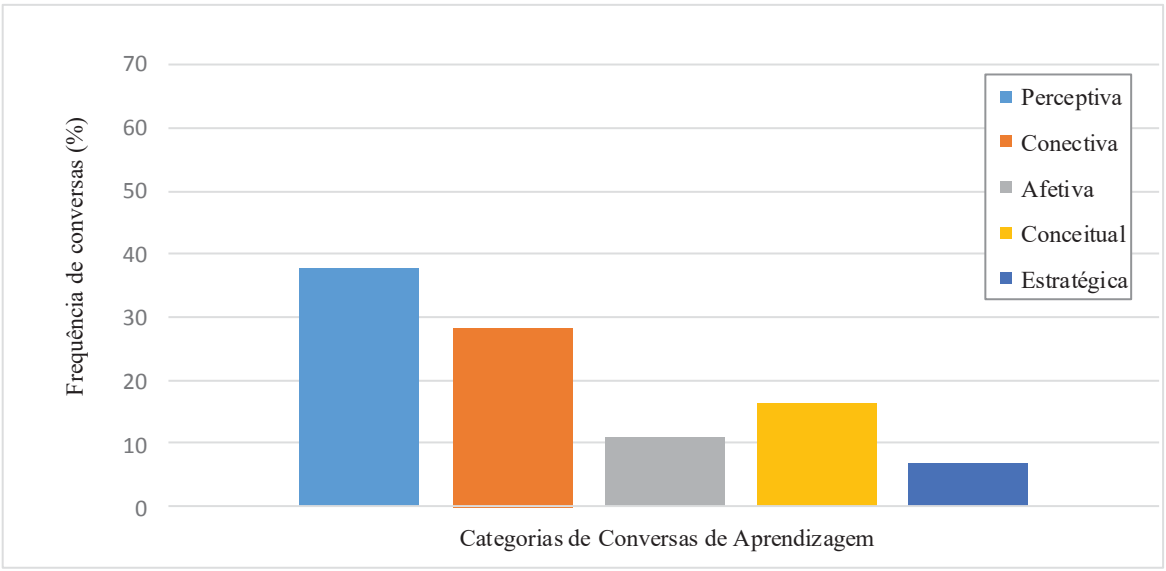



Figura 2 - Frequência de categorias de conversas de aprendizagem ocorridas durante visitas monitoradas do tipo palestra.

A Figura 3 apresenta um trecho de uma das visitas-palestra onde foram identificadas conversas de aprendizagem das categorias perceptiva e conectiva.

| Turno | Pessoa | Fala | Conversa de aprendizagem |
|---|---|---|---|
| 16 | Monitora | Esse fruto não é de comer. Nem todos os frutos são de comer, tá? Alguns deles têm a parte carnosa, que a gente come, que chama a atenção dos animais, pra dispersar as sementes. E os outros só servem para proteger as sementes. Isso aqui vocês veem que é um tubinho. Vocês podem ir passando aí pra vocês verem. E esse tubinho, ele guarda a semente lá dentro, é uma semente pequenininha e ela tem uma coisa que parece uma asinha. Lá em cima, quando abre esse tubinho, essas asinhas caem, e como elas são muito leves, elas caem e o vento leva. Assim, longe daquela árvore vão nascer novas árvores daquela espécie. É do jequitibá-rosa. O jequitibá é o que dá nome à nossa trilha, tá, onde a gente vai passar. | |
| 17 | Aluno 8 | Olha ali um desses no chão. ((aluno aponta para um fruto do jequitibá)) | Conversa perceptiva |
| 18 | Monitora | Pessoal, olha só, isso aqui é o fruto. Aqui dentro tem a sementinha, e isso aqui (aponta para a expansão da semente alada) é como uma asinha. Vou jogar pra cima pra vocês verem o que acontece. Cai como se fosse um helicóptero, vocês viram? Aí ela se dispersa e para em outra área pra nascer um novo jequitibá-rosa lá. É uma forma das plantas novas se dispersarem e evitar competir por espaço com as árvores que deram origem a ela. | |
| 19 | Aluno 9 | Quando eu via isso eu passava, pegava um monte na mão e jogava. | Conversa conectiva |

Figura 3. Trecho de falas durante uma das visitas monitoradas do tipo palestra.

A predominância das conversas perceptivas foi resultado basicamente do grande enfoque que a monitora deu a características morfológicas das árvores ou a estruturas como folhas, frutos ou sementes. O pouco estímulo ao questionamento por parte dos visitantes acabou levando os alunos a participarem com conversas curtas nas quais, na maioria das vezes, se limitavam a identificar uma árvore ou a estrutura que estava sendo apresentada ao longo da trilha.

As conversas conectivas, na maioria das vezes, surgiram quando os alunos estabeleciam uma conexão entre o material exposto com experiências pessoais anteriores. A unidade escolar a qual os alunos pertenciam está localizada próximo ao zoológico e alguns deles já haviam entrado em contato com estruturas como frutos e sementes de árvores presentes na instituição.

As conversas conceituais surgiram em algumas situações nas quais a monitora interagia com os visitantes por meio de questionamentos a respeito do material enfocado.

*Análise das visitas posteriores ao curso de formação continuada*

As duas últimas visitas analisadas ocorreram no mês de fevereiro de 2015. A primeira delas teve a participação de uma turma de 25 alunos e a segunda de uma turma de 27 alunos. O tempo de duração total das duas visitas foi de 176 minutos e a duração média de cada uma foi de 85 minutos.

Ocorridas após do curso de formação, essas visitas apresentaram características que a aproximam do tipo discussão dirigida. A mediação se fez basicamente por meio de questionamentos aos visitantes e teve uma maior participação dos alunos no tempo de falas. Dos 125 minutos de tempo total de falas registradas, 74 minutos (59,2%) foram tomados pela fala da monitora e 51 minutos (40,8%) foram tomados pela fala dos visitantes.

A maior interatividade com os alunos estimulou a monitora a aumentar o tempo de visita, que foi bem superior ao tempo médio das visitas iniciais. O número de turnos de falas total também aumentou, passando de 200 nas duas primeiras visitas para 493 nas duas últimas.

As conversas conceituais foram as mais frequentes (57,4%), superando as frequências de todas as outras categorias juntas. As conversas perceptivas tiveram frequência de 15,4%, as conectivas de 12,5%, as estratégicas de 8.8% e as afetivas de 5,9% (Figura 4).

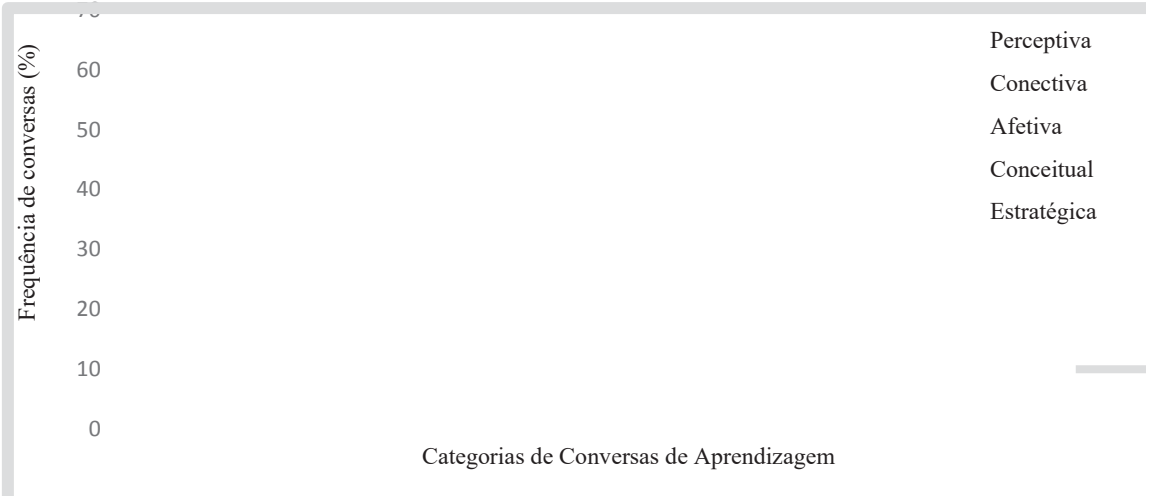



Figura 4- Frequência de categorias de conversas de aprendizagem ocorridas durante visitas monitoradas do tipo discussão dirigida.

A figura 5 apresenta um trecho de uma das visitas do tipo discussão dirigida no qual foram identificadas falas dos alunos classificadas como conversas de aprendizagem conceituais.

| Turno | Pessoa | Fala | Conversa de Aprendizagem |
|---|---|---|---|
| 44 | Monitora | Agora a gente vai falar um pouquinho sobre uma espécie de palmeira que tem aqui, ela está praticamente no zoológico inteiro. É aquela palmeira ali. É a cariota, a rabo-de-peixe. Ela veio de lá da índia por ser bonita. O pessoal trouxe ela por ser bonita e plantou por aqui. Aí eu pergunto: o que pode causar você ter uma espécie que não é daqui convivendo com espécies que são da área? | |
| 45 | Aluno 1 | Ela pode acabar acostumando com o ambiente. Às vezes pode ser meio difícil porque ela acabou de chegar. E dependendo do ambiente que ela habitava, pode ser bem diferente daqui, pode não conter coisas que ela precisava. | Conversa conceitual |
| 46 | Monitora | E se for bem diferente, o que pode acabar acontecendo com ela? | |
| 48 | Aluno 1 | Não vai para frente, porque ela não é do ambiente, não é igual o ambiente igual que ela vive. | Conversa conceitual |
| 49 | Monitora | E se o ambiente for igual e ela prosperar? O que ela pode fazer com as espécies daqui? | |
| 50 | Aluno 12 | Ela rouba os lugares das outras. | Conversa conceitual |
| 54 | Aluno 13 | Ah, ela rouba o lugar da outra, ela pode ser mais adaptada. Ela que acaba pegando o lugar de outra que é menos adaptada. | Conversa conceitual |

Figura 5. Quadro com trecho de falas durante uma das visitas monitoradas do tipo discussão dirigida.

No trecho apresentado no quadro 03, indagações feitas pela monitora desencadearam falas nas quais os alunos levantaram hipóteses sobre o que pode acontecer em situações em que espécies exóticas são introduzidas em novos ambientes. Este processo, portanto, levou os alunos a aplicação de conceitos ligados a relações ecológicas.

A mediação por meio de questionamentos que envolviam a discussão e aplicação de conceitos foi a mais utilizada pela monitora ao longo das visitas. Este fator resultou na prevalência de conversas de aprendizagem classificadas na categoria das conversas conceituais.

## Conclusões

Os resultados mostraram que as visitas iniciais mediadas pela monitora apresentavam características que as aproximaram do tipo visita-palestra. Nestas visitas, o pouco estímulo à participação dos visitantes e o enfoque às características morfológicas das árvores apresentadas acabou levando os alunos a apresentarem falas nas quais as conversas perceptivas foram as mais frequentes.

Quando convidada a planejar uma monitoria diferente da que já realizava, a monitora adotou uma visita com características do tipo discussão dirigida. Neste novo tipo de visita, a monitora investiu na mediação feita por meio de questionamentos aos visitantes, com enfoque em conceitos relacionados a temas da botânica e da ecologia, o que resultou em uma grande ocorrência de falas dos alunos que foram classificadas na categoria das conversas conceituais.

Em todas as visitas, as conversas estratégicas e afetivas foram as que apresentaram a menor frequência. A pequena ocorrência de conversas estratégicas pode ser resultado das poucas possibilidades de interatividade dos visitantes com os objetos da exposição oferecidos durante as visitas. A baixa frequência de conversas afetivas pode ser resultado da pouca intimidade dos alunos com temas ligados à botânica.

Pesquisas realizadas em ambientes e situações mais interativas e com materiais e temas mais ligados ao cotidiano dos visitantes mostraram maior frequência de conversas perceptivas e estratégicas (ALLEN, 2002; GARCIA, 2006; MONACO et al., 2009).

## Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao Programa Aprender com Cultura e Extensão, da Pró-reitoria de Cultura de Extensão da Universidade de São Paulo pelo auxílio financeiro. Agradecemos também ao Bosque e Zoológico Municipal Fábio Barreto e à unidade escolar parceira pela disposição em atender a equipe de pesquisa e autorizar a coleta dos dados.

Um agradecimento especial ao grupo LINCE (Linguagem e Ensino de Ciências), coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane, pelas contribuições para o desenvolvimento da pesquisa.

**Referências**

ALLARD, M.; BOUCHER, S. **Le musée et l'école**. Québec: Hurtubise HMH, 1991.

ALLEN, S. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration, In: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. (Eds.) **Learning Conversations in Museums**. New Jersey: LEA Publishers, 2002. p. 259-301.

GRINDER, A. L.; MCCOY, E.S. **The good guide. A soucerbook for interpreters, docents and tour guides**. Scottsdale: Ironwood Publishing, 1998.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.37- 50, jun. 2001.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MARANDINO, M. (Org.) **Educação em museus:** a mediação em foco. São Paulo, GEENF/FEUSP, 2008.

MONACO, L. M.; SOUZA, M. P. C.; MARANDINO, M.; LIMA, L. M.; FRANÇOSO, M. F. L.; BARÃO, C.; MARQUES, M. D.; TRIVELATO, S. L. F. Conversas de aprendizagem na "oficina de classificação de animais": um estudo no Museu de Zoologia-USP. In LOZANO M.; SÁNCHEZ-MORA, C. (Eds.) Evaluando la comunicación de la ciencia: Una perspectiva latino-americana. México D.F., CYTED, AECI, DGDC-UNAM, 2009. p. 63-82.

PRETI, D. **O discurso oral culto**. 2 ed. São Paulo: Humanitas Publicações, 1999.

RISSI, M. N.; CAVASSAN, O. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru – SP. **Biota Neotropica**, v. 13, n.1, 2013. p. 27-41

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, 2005.

GARCIA, V. A. R. **O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba:** análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2006.

# O ESTUDO SOBRE CÂNCER DE PELE ENTRE ESTUDANTES DA EJA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Thaís Soares da Silva (UFPE/CAV – Bolsista PIBID /CAPES)
Gabriel Henrique de Lima (UFPE/CAV – Bolsista PIBID /CAPES)
Kênio Erithon Cavalcante Lima (UFPE/CAV – Coordenador PIBID /CAPES)

**Resumo:** O câncer de pele, ainda que uma temática atual, acomete muitos cidadãos brasileiros por falta de conhecimento relacionado à prevenção com cuidados básicos. Na perspectiva da Alfabetização Científica, propôs-se uma Sequência Didática que foi trabalhada com estudantes da EJA, predominantemente agricultores, com o propósito de se criar um cenário propício para que os alunos dessem sentido ao que está sendo estudado. Nossa pesquisa foi do tipo participante, com observações e aplicação de questionários. Analisamos na perspectiva da Análise de Conteúdo, constatando na abordagem prévia que os alunos desconheciam ainda muitas práticas preventivas. A vivência da Sequência Didática possibilitou maior apropriação e contextualização dos estudantes sobre o tema, colaborando em ações preventivas.

**Palavras- chave**: Alfabetização Científica; Câncer de pele; Ensino-Aprendizagem

## Introdução

A necessidade constante de reformulações nas práticas docentes se torna evidente diante do grande problema observado na estruturação e inchaço de conteúdos em nossos currículos das Ciências Naturais na Educação Básica. Currículos esses que orientam e exigem de nossos professores um ensino ainda conteudista e livresco para formar cidadãos acumuladores de conhecimento desvinculados de suas práticas, de suas realidades. Retroalimentam perspectivas de uma educação, julgada como descontextualizada e sem o propósito, que pouco ou nada ajudam o estudante a superar obstáculos (BACHELARD, 2007) e a se apropriar de conhecimentos científicos que o mobilize a ser mais crítico e qualificado a interferir com responsabilidade no meio em que vive.

De acordo com Delizoicov et al. (2011), as práticas docentes – e aqui se incluem as orientações descontextualizadas de nossos sistemas de ensino da Educação Básica – ainda se pautam em uma postura centrada simplesmente na transmissão mecanicista de informações. Em muitas das ações práticas executadas no processo de ensino, as intervenções didáticas direcionam suas ações de ensino para o acúmulo de conceitos através de atividades com

simples replicação e memorização de informações. Exercitam falsos problemas – negam a possibilidade de o estudante adquirir uma postura investigativa – e executam experiências/experimentos pelo simples propósito de se constatar conhecimentos – sem explorar as diversas variáveis e novos questionamentos que podem aparecer no decorrer dessas ações – o que não colabora com a formação de cidadãos que saibam opinar e valorizar o que cientificamente é aprendido sobre os diversos problemas de suas vidas em sociedade.

Em *A formação do espírito científico,* Bachelard (2007) coloca que "(...) é otimismo tolo pensar que saber serve, automaticamente para saber (...)" (p.19). A partir de sua fala podemos constatar que ter o apoderamento de conceitos acumulados durante toda vida escolar não garante que um indivíduo apresente competências mínimas para resolver problemas reais e participar ativamente nas decisões cotidianas. Em vista disso, podemos considerar que a Alfabetização Científica, como sendo uma possibilidade a mais para se buscar uma forma educacional diferenciada, auxilia o processo educacional a melhor formar cidadãos com competências para compreender e intervir, de forma coerente, nos mais diferentes e distintos fenômenos naturais que influenciam diretamente suas vidas (TEIXEIRA, 2013). Por certo, tendo um entendimento da natureza e de seus fenômenos, o homem pode transformá-la e a partir disso, transformar a si mesmo (CARUSO, 2003).

A Alfabetização Científica então se fundamenta como possibilidade de um ensino / aprendizagem em que os estudantes melhor se apropriam e se utilizam de conhecimentos sobre diversas vertentes do universo científico para participarem ativamente das discussões na sociedade, referente aos campos da ciência e da tecnologia atual (CACHAPUZ e GIL-PEREZ, 2005). Ao trabalhar com seus alunos numa proposta baseada na Alfabetização Científica, o professor pode criar um cenário propício para que seus alunos entendam o sentido do que está sendo estudado, correlacionando conhecimento científico com a realidade que vivenciam, e a partir disso aplicar tais conhecimentos em suas vidas (FREIRE, 2005).

Mas por que e para que alfabetizar nossos estudantes cientificamente? Essa pergunta é bastante pertinente para que possamos ter um entendimento da real importância da Alfabetização Científica no contexto atual, pois, quando salientamos que a mesma é necessária para formar indivíduos críticos e formadores de opiniões, muitas vezes não fica claro a dimensão do seu alcance. Tomaremos como exemplo a rotina de muitos dos nossos agricultores, os quais podem até saber da necessidade de se fazer uso de protetor solar e/ou de vestuário adequado para diminuir a incidência de radiação sobre o seu corpo, mas não o faz corriqueiramente. Percebe-se que muitos desses agricultores, por diversos fatores – econômicos, culturais, ... – permanentemente se expõem intensivamente ao sol sem avaliar o

quanto isso é perigoso e prejudicial, pois desconhecem a gravidade das consequências que a radiação ultravioleta pode trazer para sua saúde, podendo promover, assim, o surgimento do câncer de pele. Possuem entendimentos de que se é perigoso; mas desconhecem causas e consequências, como sendo o caso do câncer de pele que não surge de um dia para o outro; mas demanda tempo e hábitos errados das pessoas que desconhecem o que, cientificamente, é recomendado.

Dentro de uma perspectiva de ensino das Ciências Naturais, mais contextualizado e aplicado à realidade das pessoas, é possível constatarmos o quanto se faz significativo a importância da Alfabetização Científica na vida cotidiana dos indivíduos, a exemplo do entendimento sobre o câncer de pele e de outros temas comumente discutidos na mídia e nas relações sociais. Dessa maneira, ao promover uma discussão no processo de ensino-aprendizagem sobre assuntos diversos das Ciências Naturais, na perspectiva da Alfabetização Científica, criam-se possibilidades de melhor informar e capacitar a população escolar de como melhor usufruir e aplicar os conhecimentos científicos aprendidos na escola.

De forma mais específica, para melhor exercitar a proposta educacional da Alfabetização Científica no contexto do câncer de pele entre agricultores – tema desta pesquisa – estruturamos inicialmente conceituações e diferenciações sobre o assunto. Dentre os tipos de câncer de pele mais presentes podemos destacar o câncer melanoma e o não melanoma. O caracterizado como melanoma se apresenta como o mais grave devido à sua alta capacidade de migrar os produtos patológicos para vias sanguíneas ou linfáticas (metástase), e é caracterizado por ter sua origem nas células produtoras de melanina (melanócitos). No entanto, como destacado pelo Brasil/Inca (2013), esse tipo de neoplasia tem uma taxa de casos muito baixa no país (4%). Assim, mesmo que os cânceres de pele, de modo geral, apresentem um grande número de casos, em sua maioria se manifestam com bons prognósticos, e se forem identificados cedo possibilitam grandes chances de cura (SBD - Sociedade Brasileira de Dermatologia, 2012).

O câncer do tipo não melanoma está entre os mais frequentes, porém ele apresenta uma baixa mortalidade e um alto índice de cura. O não melanoma pode ser caracterizado por apresentar tumores de diferentes linhagens que vão desde neoplasias malignas até quadros menos agressivos (SBD, 2012). Dentre os mais recorrentes temos o carcinoma basocelular que é o câncer de pele mais frequente, porém o que apresenta baixa agressividade e está presente nas células basais, além de raramente causar metástase (BRASIL/INCA, 2013). Ainda de acordo com Brasil/Inca (2013), o outro tipo de câncer não melanoma é o carcinoma

epidermoide que é mais maligno em comparação com o basocelular, e apresenta um crescimento mais rápido, gerando metástase, se não for tratado rapidamente.

A discussão sobre o tema câncer de pele se faz pertinente pelo fato do crescente aumento da incidência desse câncer com significante mortalidade em todo mundo, o que não deixa de ser a realidade de muitos dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de escolas públicas pelo interior de Pernambuco, por residirem em municípios com altos índices de radiação solar.

Como uma realidade, no Brasil, estima-se que de todos os tumores malignos registrados, o câncer de pele está entre os mais comuns, registrando 25% dos casos (BRASIL/INCA, 2013). O ministério da saúde aponta que essa neoplasia pode atingir indivíduos em diversas faixas etárias, desde crianças até idosos, porém, se apresenta mais comum em pessoas com mais de 40 anos. Muitas vezes esse aumento significativo dos números de casos de câncer de pele se dá pela falta de conhecimento das pessoas sobre os fatores que acarretam o surgimento dessa neoplasia, como também das medidas que podem ser tomadas a fim de evitar e/ou diminuir exposições prolongadas aos raios solares (MARTIN, 1995).

No contexto dessa realidade preocupante, Rosemberg et al. (1997) apontam que as crianças e jovens devem ser os principais alvos para se trabalhar essas questões, pois, dentre as diversas faixas etárias, os jovens estão entre os grupos que apresentam uma maior suscetibilidade para adquirir câncer de pele, uma vez que esses fazem parte da população que apresentam hábitos de vida mais intensos, desenvolvendo diversas atividades ao ar livre (CASTILHO et al., 2010). Ainda de acordo com Castilho et al. (2010), se tais atividades não forem policiadas, levando em conta os horários ideais para exposição ao sol, podem gerar graves consequências de médio a longo prazo para a saúde desses indivíduos. Em vista disso, a população e familiares, colaborados com a educação escolar, necessitam mediar ações e orientações que alertem e informem a população sobre os riscos da exposição prolongada aos raios solares para que assim se reduza significativamente os números de casos pelo país.

Considerando a pertinência do tema câncer de pele e da realidade que muitos dos nossos alunos da EJA do interior de Pernambuco vivenciam, tomamos como pertinente e válido investigar como essa temática pode ser trabalhada se fosse estruturada dentro da perspectiva da Alfabetização Científica. Para tanto, elaboramos e aplicamos uma Sequência Didática na perspectiva de contextualizar a realidade dos estudantes, dando-os maior envolvimento e participação no processo de construção do conhecimento científico então explorado. Por objetivo, buscamos avaliar o quanto a aplicação de uma Sequência Didática na

temática do câncer de pele colaborou para o melhor entendimento e possível mudança de hábito dentre estudantes da Educação Básica pública de uma turma de EJA, predominantemente constituída de agricultores.

**Metodologia**

O nosso estudo se caracteriza como pesquisa participativa, em que o pesquisador se envolve em parte da execução das intervenções para maior apropriação dos resultados. Os resultados foram obtidos por observações durante intervenções e por registros em questionários e entrevistas aos sujeitos pesquisados – estudantes de uma turma do 1º ano do EJA (Educação de Jovens e Adultos), totalizando cerca de 35 participantes voluntariamente – em uma escola estadual EREM do Município de Pombos – PE.

A intervenção consistiu na aplicação de uma Sequência Didática sobre o tema "câncer de pele", nos pressupostos da Alfabetização Científica, para trabalhar o ensino-aprendizagem de conceitos abstratos de Biologia – mutações e alterações fisiológicas das células – e a relação desse conhecimento com o cotidiano dos estudantes. Para o desenvolvimento da pesquisa utilizamos como enfoque principal estratégias didáticas da metodologia de Soledad (2003) e Membiela (2005), e para atingir os objetivos propostos a atividade foi dividida em três etapas (Quadro 01).

Quadro 1: Perspectivas para a aprendizagem. Fonte: Melo, Silva e Neves (2011)

| Tipo | Estratégias, Técnicas e Aprendizagens |
|---|---|
| Autoaprendizagem | Estudo individual; Pesquisa e Análise de Informações e Mapas Mentais. |
| Aprendizagem Interativa | Conferências; Entrevistas; Visitas guiadas a Museus, Indústrias e Laboratórios; Jogos; Simulações e Seminários. |
| Aprendizagem Colaborativa | Resolução de Casos; Aprendizagem Baseada em Problemas; Discussão e o Debate. |

A Sequência Didática foi dividida em quatro encontros: No primeiro encontro realizamos uma sondagem prévia ao aplicarmos um questionário a fim de analisarmos o conhecimento dos alunos sobre a temática câncer de pele. Abordamos questões como a formação do câncer e a sua relação com a divisão celular, além dos seus tratamentos e como uma prevenção eficaz reduz a probabilidade de desenvolver um câncer de pele. Neste momento trabalhamos a autoaprendizagem que, de acordo com Melo et al. (2011), é de suma importância por estimular os alunos a pensarem e expressarem as suas concepções sobre a temática posta em discussão, favorecendo novas perspectivas de ensino.

Após os resultados das respostas ao questionário, seguimos com as intervenções na segunda etapa, na perspectiva da aprendizagem interativa, na qual os alunos realizaram atividades relacionadas ao entendimento da divisão celular e sua associação com o câncer de pele. As atividades se seguiram com debates de textos sobre o assunto em estudo, suas causas e características, e com a utilização da microscopia no laboratório para observações em lâminas histológicas. Observaram lâminas de tecidos epiteliais para conhecer na prática o que os mesmos discutiram e debateram na teoria, seguindo pressupostos defendidos por Pimenta (2002), ao destacar que a atividade teórica precisa atuar junto com a prática, pois uma completa a outra, o que muito colaborou para a reestruturação de entendimentos por parte dos estudantes.

Após a visualização das lâminas o professor mediador da Sequência Didática realizou outra intervenção, passando tinta fosforescente em um boneco para simular a presença da radiação luminosa sobre a pele, e o sol foi representado por luz negra de uma fonte artificial. Posteriormente, para trabalharmos o conhecimento e a relação do protetor solar sobre a pele, aplicamos diferentes fatores de protetor solar (FPS 15, FPS 30 e FPS 60) sobre a superfície do boneco já tingido com tinta fosforescente com o intuito de avaliar como diferentes fatores bloqueiam as ondas luminosas. Nessa atividade, objetivamos que os mesmos constatassem que quanto maior o fator de proteção menor seria a incidência da luz negra sobre a tinta fosforescente, o que possibilitou que os estudantes observassem o quanto é importante a aplicação de protetor solar para diminuir a incidência de radiação sobre a pele.

No quarto e último encontro da Sequência Didática desenvolvemos atividades visando a aprendizagem colaborativa, em que os alunos debateram através de uma roda de conversa os conceitos trabalhados e a sua importância no cotidiano, relacionando seus comentários com as observações construídas nas atividades práticas das lâminas e da luz fosforescente. No conjunto da intervenção, os alunos puderam simular situações de sua realidade, correlacionando fatores da radiação solar sobre a pele e os riscos de câncer de pele por conta dos hábitos e da frequência com que recebem insolação diariamente.

Nossas análises sobre as questões discursivas dos questionários se basearam na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), seguido das observações durante os debates, as quais colaboraram para a construção de entendimentos sobre o tema com os estudantes. Para melhor entendimento de nossos registros, alguns fragmentos de fala foram transcritos no decorrer do texto, o que deu respaldo a algumas das categorias construídas *a posteriori*. Todos os participantes colaboraram voluntariamente, na garantia do anonimato por parte dos pesquisadores.

**Resultados e Discussão**

Os resultados da sondagem prévia indicam que os alunos possuem um conhecimento acerca do tema, mas não tão consolidado. Pois, para a maioria das pessoas o câncer está associado a uma doença que causa a morte ou pode deixar várias sequelas. Poucos conhecem como o câncer pode ser formado e a sua forma de prevenção. Em estudos de Kapp et al. (2010) encontraram resultados semelhantes aos que observamos nesta pesquisa, sendo que 45% dos alunos entrevistados por eles definiram câncer como uma doença grave, sem associar a uma doença que sofre alterações nas células. Faltam-lhes conhecimentos relacionados às diversas formas de prevenção, as quais são as principais barreiras para desmistificar concepções ainda equivocadas sobre o câncer de pele (BERTOLINI, 2009).

A partir desta perspectiva, da descontextualização da doença, câncer de pele, e os hábitos das pessoas, podemos constatar a necessidade de uma educação estruturada em pressupostos e tentativas didático-metodológicas fundamentadas na Alfabetização Científica. Cada vez mais se faz evidente a necessidade de formar cidadãos conhecedores das complexas relações entre a ciência e o seu cotidiano para que dessa forma os mesmos tenham propriedade para tomar decisões (CACHAPUZ, et al., 2005; TEIXEIRA, 2013). Ainda de acordo com Teixeira (2013), alfabetizar cientificamente um cidadão vai muito além de entender conceitos e vocabulários por ser necessário fazer com que o indivíduo aplique no cotidiano os fatos que se aprende no meio acadêmico e escolar.

De acordo com o Turco (2010), o sol é a maior fonte natural de emissão de raios ultravioletas, sendo a pele o órgão mais exposto, seja durante o trabalho ou durante atividades de lazer. Aceitando tal informação como referencial para o risco de se desenvolver câncer de pele, nossos resultados constataram que cerca de 75% dos alunos consultados conhecem os riscos da exposição solar excessiva, mas apenas 45% de todos os consultados relataram que se protegem do sol ao sair de casa com protetor e/ou com vestuário e acessórios necessários. Outro fator agravante relacionado aos riscos do câncer de pele e relatado por nossos entrevistados está quando os mesmos afirmam se sujeitarem ao sol nos horários mais críticos, entre as 10 horas e as 16 horas, o que correspondeu a 70%.

Cerca de 60% também afirmaram que se expõem de forma ocupacional, comumente atrelado ao trabalho, o que agrava os riscos de desenvolver um câncer de pele já que é uma prática rotineira e não opcional, caso seja realizada sem a devida proteção e orientações médicas.

Segundo Cruz (2009), o câncer de pele é caracterizado pelo crescimento anormal e desordenado das células que compõe a epiderme da pele. Esse fator se agrava ainda mais com os trabalhadores rurais, os quais representam um grupo de grande risco para o mesmo devido à grande exposição ao sol diariamente. Sabe-se que essa anomalia é o que mais acomete brasileiros, e de fato a grande maioria dos casos está relacionada a hábitos externos, internos e fatores ambientais, pois, esses fatores atuam alterando as estruturas genéticas da célula, fazendo com que ela cresça de forma desordenada (KAPP, ZANINI e SCHETINGER, 2010).

De acordo com SBD (2012) "Sociedade Brasileira de Dermatologia", isso ocorre devido a mudanças de hábitos da população, principalmente os relacionados à exposição solar, já que "(...) a intensidade e a frequência de exposição ao sol durante os primeiros 20 anos de vida são os principais agentes etiológicos para o aparecimento do câncer de pele" (TURCO, 2010, p. 31). Como constatado, a pouca informação sobre esse tema e a carência de estratégias que melhor enfatizem causas e consequências desse tipo de câncer, chamando a atenção principalmente aos jovens, ainda são fragilidades impostas à nossa sociedade.

A negligência e/ou carência de intervenções mais contextualizadas, problematizadoras e dialogadas no espaço escolar não oportuniza criar momentos de aprendizagem que, efetivamente, implique em respostas satisfatórias à realidade das pessoas. Nesse pressuposto, compreendemos o quanto estratégias fundamentadas nas perspectivas da Alfabetização Científica – contextualizando e dando significado ao que é estudado e discutido na escola – pode implicar em mudanças efetivas no dia a dia das pessoas. A esse aspecto, é de se questionar se a própria formação dos professores da Educação Básica – a formação acadêmica – realmente contribui com a compreensão desses problemas, ajudando e orientando os jovens a tomarem decisões fundamentadas no saber científico. Isto é, preparar os alunos para o mundo atual e real que os ameaça por não saberem enfrentar, de forma consciente, os percalços existentes. Neste contexto questionamos: qual o papel da escola nos dias atuais? Acreditamos que não será de apenas informar, pois a mídia e os meios de comunicação melhor ocuparam esse nicho; mas sim, de problematizar a realidade e ajudar o estudante a enfrentar, de forma coerente e com resultados, situações problemas que impliquem em melhores condições de vida.

Essas pequenas ações, a exemplo da vivência de uma simples Sequência Didática, pode vir a significar mudanças por oportunizar as pessoas a terem maior conhecimento sobre a realidade que os circundam. De forma concreta, o desenvolvimento da terceira etapa, em eu os alunos desenvolveram um experimento para analisar como age o protetor solar no nosso organismo, vivenciaram na simulação uma atividade prática discutiram, debateram e

fundamentaram teoricamente nas intervenções anteriores. Baseando-se nos conceitos de Pimenta (2002), ratificamos que a atividade teórica, quando exercitada de forma contextualizada e problematizada através da vivência prática, possibilita, de modo indissociável, a construção e/ou a reestruturação do conhecimento sobre a realidade, estabelecendo finalidades para sua transformação.

Assim a educação formal, no papel instituído por meio da escola, fundamentado no processo de ensino-aprendizagem do aluno, faz com que os mesmos compreendam e assimilem o conhecimento científico em discussão, como foi constatado nessa intervenção (TABELA 01). A importância de se prevenir contra os raios ultravioletas, de acordo com Bisinella e Simões (2010), confirma-se para os estudantes quando os mesmos vivenciam a simulação dos bonecos e a aplicação do protetor solar, ratificando que o uso de filtro solar e roupas apropriadas minimizam alterações provocadas por raios ultravioletas, relacionadas aos riscos do câncer de pele e ao retardamento do envelhecimento da pele.

Tabela 1. Sondagem acerca dos conhecimentos adquiridos sobre câncer de pele após a realização das atividades.

| PERGUNTAS REALIZADAS AOS GRUPOS | **SÍNTESE DE RESPOSTAS OBTIDAS** |
|---|---|
| **O que é e como se forma o câncer?** | *- "Câncer é um conjunto de células que podem ser de qualquer tecido e que apresentam crescimento desordenado em nosso corpo"*<br>*- "O câncer parece surgir quando acontece o aumento de células do corpo e estas ficam fora de controle. Elas se dividem muito rápido. Também pode ocorrer quando a célula "se esquece" de morrer."* |
| **O câncer tem cura?** | *- "Se descoberto precocemente o câncer de pele pode ser tratado e ter cura"*<br>*- "Se descoberto no início, o câncer tem cura sim. Ele só não tem cura quando descoberto tardiamente, ou seja, já ocorreu metástase"* |
| **Como se prevenir e qual a importância da prevenção?** | *- "Utilizando protetor solar, não se expor em horários onde o sol é mais forte e utilizar boné, óculos, blusa UV. Se você se prevenir, a chance de você desenvolver um câncer é menor".*<br>*- "Ao utilizar protetor solar, quando se evita sair ao sol em horários entre às 10h e 16h e usar utensílios como boné , óculos você reduz a chance de desenvolver um câncer de pele. A prevenção é importante. Não só para evitar um câncer , mais também para se ter uma vida melhor"* |

Após a realização das atividades vivenciadas na Sequência Didática, na perspectiva da Alfabetização Científica, constatamos que cerca de 80% dos alunos melhor compreenderam, a temática em questão. Pois, os mesmos, no decorrer das atividades, analisaram tanto os seus hábitos quanto como eles podem estar associados de certa forma com o desenvolvimento do câncer de pele, além de compreenderem como esses fatores externos – radiação solar e hábitos das pessoas – podem influenciar no desenvolvimento ou não do câncer de pele.

Nesse contexto de estudo, focado por este trabalho, constatamos que é significativo proporcionar aos alunos entendimentos sobre o tema para que os mesmos possam receber informações e relacioná-las ao ambiente em que vivem (CARVALHO e SASSERON, 2008). Ou seja, formar cidadãos capazes de discutir e refletir sobre determinado tema, correlacionando a construção do conhecimento com a sua realidade, deve ser um compromisso social assumido pela escola, mediado pelo professor.

## Considerações Finais

O câncer de pele é uma doença que vem acometendo os cidadãos e a falta de conhecimento é uma das principais causas para o surgimento desta doença. Portanto, cada vez mais se faz necessário informar a população sobre esse determinado tema, uma vez que uma via importante para modificar hábitos de vida é a educação. A possibilidade de contextualizarmos o conhecimento científico, relacionando à realidade dos estudantes participantes da Sequência Didática com o cotidiano, fez com que os estudantes pensassem, opinassem e debatessem conceitos ligados à ciência e à realidade deles, por serem, muitos desses, agricultores. Pois, a partir do momento em que o aluno compreender verdadeiramente os conceitos científicos, dando-os sentido e possibilidade de mudar suas vidas, o mesmo poderá se apodera e modificar a sua prática, pois, de acordo com Escodino e Góes (2013) a aprendizagem é significativa quando o aluno consegue compreender o conceito, aplica-lo no seu dia a dia e modificar seu comportamento e atitude porque a educação tem que modificar o ser humano como um todo.

## Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Ed. Contraponto, 2007.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERTOLINI, Wagner L. H. M**. A influência do D-limoneno como promotor de absorção de ácido 5-aminolevulínico para Terapia Fotodinâmica do câncer de pele: avaliação *in***

***vitro* e *in vivo* da permeação e retenção cutâneas.** 2009. Tese de Doutorado (Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas) Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

BISINELLA, V.; SIMÕES, N. D. I. P. Avaliação dos hábitos de exposição solar dos estudantes de uma cidade situada no interior do Estado do Paraná. **Revista Brasileira Terapia e Saúde**, Curitiba, v.1,n.1, p.37 - 50, jul./dez. 2010

BRASIL, Instituto Nacional de Câncer. **Tipos de Câncer: pele melanoma**, 2013. Acessado em maio de 2016. Disponível em: www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez., 2005.

CARUSO, F. Desafios da Alfabetização Científica. **Ciência & Sociedade**, v.10, 2003.

CASTILHO, I. G.; LEITE, R. M. S.; SOUSA, M. A. A. Fotoexposição e fatores de risco para câncer da pele: uma avaliação de hábitos e conhecimentos entre estudantes universitários. **Revista Brasileira de Dermatologia**, v.85, n.2 p.173-178, 2010.

CRUZ, L. C. **Câncer de pele causado pela radiação ultravioleta solar.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Física. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. (2011). **Ensino de ciências: fundamentos e método.** São Paulo: Cortez

ESCODINO, D. A.; GÓES, A. C. S. Alfabetização Científica E Aprendizagem Significativa: Situação de alunos de escolas estaduais do Rio de Janeiro com relação a conceitos de Biologia Molecular. **Investigações em Ensino de Ciências** – v.18 n.3, p. 563-579, 2013

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 31ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra: 2005.

KAPP S.; ZANINI, M. C. C.; SCHETINGER, M. R. Quais conhecimentos os alunos da terceira série do ensino médio têm sobre o câncer e sua prevenção?. **Revista Vittalle**, Rio Grande, 22(2): 73-82, 2010.

MARTIN, R. H. Relationship between risk factors, knowledge and preventive behaviour relevant to skin cancer in general practice patients in South Australia. **British Journal of General Practice**, v.45 n.396 , 1995.

MELO, S. W. S.; SILVA, T. P.; NEVES, R. F. Formação de professores e inclusão digital: perspectivas no desenvolvimento da prática pedagógica. **In: Anais do IX Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**, Recife – PE, 2011, p. 1-12.

MEMBIELA, P. Reflexión desde la experiencia sobre la puesta en práctica de La orientación ciencia-tecnología-sociedad en la enseñanza científica. **Educación Química**, 16(3), 404-409, 2005.

PIMENTA, S. G. **O Estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?**. 5ª ed. São Paulo: Editora: Cortez, 2002.

ROSENBERG, C.; MAYER, J. A.; ECKHARDT, L. Skin cancer prevention education: a national survey of YMCAs. **J Community Health**, v.22 n.5, p.373-385, 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências** – v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SBD – Sociedade Brasileira de Dermatologia. **Sobre o Câncer de Pele**. 2012. Acessado em maio de 2016. Disponível em: www.sbd.org.br/informacoes/sobre-o-cancer-da-pele.

SOLEDAD, E. La Perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología- Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V. 2, N. 3. Acesso em: 10.04.16. Disponível em: www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volu....

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: Questões para reflexão. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p.795-809, 2013.

TURCO, I. G. S. Avaliação do conhecimento quanto ao câncer de pele e sua relação com exposição solar em alunos do SENAC de Aparecida de Goiânia. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. Hygeia 6(11):31 - 43, Dez/2010.

# O CONHECIMENTO DOS ADOLESCENTES SOBRE AS DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS E MÉTODOS DE PREVENÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO JOÃO – MS

Angélica de Almeida (Faculdades Magsul – FAMAG)
Tassiana Camilo Souza Corrêa Bertuci (Faculdades Magsul – FAMAG)

**RESUMO**

As doenças sexualmente transmissíveis acarretam inúmeras preocupações, pois são patologias que representam grandes desafios para a saúde e merecem destaque devido ao seu alto potencial de disseminação. Assim, o presente trabalho trata-se de um estudo transversal, tipo inquérito, com o objetivo de verificar o conhecimento dos adolescentes sobre as DSTs, que se consistiu na aplicação de um questionário realizado em uma escola estadual no município de Antônio João - MS. A análise dos dados aponta que a maior parte dos adolescentes tem conhecimento sobre as DSTs, sabendo que são doenças transmitidas principalmente através do ato sexual e indicando o preservativo como principal método de prevenção.

**Palavras-chaves:** Sexo na adolescência, Educação Sexual, Qualidade de vida.

## Introdução

Segundo a OMS - Organização Mundial de Saúde (2001) citado por Brasil/Ministério da Saúde (2006, p.4) “as DSTs estão entre os problemas de saúde pública mais comuns em todo o mundo, com uma estimativa de 340 milhões de casos novos por ano”. Observamos que o índice de DSTs tem aumentado e os adolescentes são considerados mais vulneráveis, por serem inexperientes, terem muitas vezes mais de um parceiro sexual, esquecerem de se prevenir ou receberem poucas informações de métodos de prevenção. De acordo com Ximenes Neto *et al.* (2007, p. 279):

> A adolescência é uma fase da vida humana, caracterizada por um conjunto de transformações sócio psicológicas e anátomo-metabólicas, deixando o indivíduo exposto a um modelo de vida até então desconhecido, de certa forma vulnerável, mais ao mesmo tempo estabelecendo padrões comportamentais e sonhos que permearão por toda a vida. Os padrões comportamentais se definem dentro de um ambiente que envolve a família, os pares, a escola, o social, dentre outros, onde, o adolescente sofre influências para sua formação e construção da personalidade de um futuro adulto.

Nesse contexto, verifica-se que muitas vezes esses adolescentes iniciam sua vida sexual de forma incorreta, se tornando vulneráveis a contraírem DSTs. Geralmente as dúvdas relacionadas a sexo na adolescência são mais frequentes, pois “a adolescência é um momento

de diversas transformações sociais, econômicas, corporais, cognitivas e afetivas, cujas mudanças introduzem o início da vida sexual" (OLIVEIRA, 2009, p. 834).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, a grande maioria dos adolescentes inicia sua vida sexual cada vez mais cedo, geralmente entre 12 e 17 anos (CASTRO, 2004), assim cabe aos pais e a escola preparem esses jovens para esse momento, pois a educação sexual no contexto escolar é muito relevante, segundo Altmann e Martins (2009) a educação sexual se faz presente em escolas, parâmetros e propostas curriculares, cursos de educação à distância, programas sociais, políticas públicas, matérias de jornais e programas de televisão voltados para o público jovem, entre outros.

Desta forma, o trabalho teve por objetivo verificar o conhecimento dos adolescentes sobre as DSTs, suas formas de transmissão e métodos de prevenção, identificando qual a principal fonte de informações sobre as Doenças Sexualmente Transmissíveis; se essa temática é trabalhada na escola com os adolescentes; se eles concordam que na escola devem ser desenvolvidas atividades e projetos de educação sexual; além de levantar dados estatísticos sobre o nível de conhecimento dos alunos através de gráficos.

**Doenças Sexualmente Transmissíveis**

DST é a abreviatura de Doenças Sexualmente Transmissíveis, ou seja, aquela cujo contágio se dá através do contato sexual com uma pessoa infectada. Existem vários tipos de DSTs, onde geralmente são conhecidas genericamente como "doenças venéreas". Embora seja transmitida pelo contato sexual (oral, vaginal e anal), o contágio pode se dar também através das transfusões de sangue, do parto, materiais ginecológicos não esterilizado, ou uso de seringas contaminadas (AZEVEDO, 2004).

As infecções sexualmente transmissíveis envolvem muitos microrganismos patógenos tais como: bactérias, vírus, protozoário, fungos e ectoparasitos, sendo que alguns desses são mais difíceis de tratar e controlar podendo causar sérias complicações (PETRILLI FILHO, 2004).

Ao contrário do que muitos pensam, as DSTs se não tratadas, podem se agravar causando problemas sexuais, esterilidade, aborto, nascimento de bebês prematuros, deficiência física ou mental nos bebês de grávidas contaminadas e alguns tipos de câncer. Além disso, quando uma pessoa apresenta uma DST tem uma chance maior de pegar outra DST, inclusive a AIDS (BRASIL, 2006).

Assim as Doenças Sexualmente Transmissíveis estão entre os problemas de saúde pública mais comuns no Brasil e em todo o mundo, sendo atualmente consideradas o principal

facilitador da transmissão sexual do vírus HIV. Nos últimos anos, principalmente após o início da epidemia de AIDS, as DSTs readquiriram importância como problemas de saúde pública (BRASIL, 2006).

**Sexo na adolescência**

A adolescência constitui uma fase da vida de grandes transformações emocionais, cognitivas, sociais e corporais. Destacam-se, ainda, as mudanças relativas ao relacionamento afetivo entre os jovens e a sexualidade (MALTA *et al.,* 2011). Sendo um período da vida em que se têm muitas dúvidas sobre as mudanças que começam a acontecer no corpo e principalmente sobre sexo.

No Brasil, o ECA- Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei nº 8.069/90 (2007, p.9) "considera-se (...) adolescente aquele entre doze e dezoito anos de idade". Assim, no dia exato de seu décimo segundo aniversário, a criança pode ser considerada adolescente.

De acordo com Tomio (2009) a adolescência, apresentada pelos autores de desenvolvimento humano na Psicologia, focaliza os elementos de transformação física e de comportamentos negativos. A depreciação da adolescência, como fase de desenvolvimento, ocorre no enfoque dado às características negativas do período, no qual as mudanças físicas acarretam distúrbios de conduta que são frutos de uma imaturidade emocional.

A experiência do primeiro intercurso sexual é um evento normativo do ciclo vital adolescente. Dados recentes sugerem que mais da metade dos jovens brasileiros entre 15 e 19 anos já tiveram relações sexuais pelo menos uma vez na vida e que a média de idade na primeira relação foi de 14,9 anos (PAIVA *et al,* 2008).

A população de jovens tem sido identificada na literatura internacional como importante grupo populacional em termos de risco epidemiológico para doenças sexualmente transmissíveis e definidas como prioridade das campanhas de prevenção pela Organização das Nações Unidas (PAIVA *et al*, 2008).

**Educação/Orientação Sexual**

Conforme Leôncio (2007, p.2) "a Educação Sexual é o conjunto de orientações transmitidas informalmente sobre a sexualidade que reproduzem nos jovens os padrões e valores morais e éticos dominantes na sociedade".

Assim o termo mais aceito atualmente é o de "orientação sexual", pois quando a mesma é utilizada na área de educação deriva do conceito pedagógico de orientação educacional sendo definida como um processo de intervenção sistemática na área da

sexualidade, realizado principalmente em escolas através de informações sobre sexualidade, tabus, crenças e valores referentes aos relacionamentos e comportamentos sexuais (BOMFIM, 2009).

A orientação sexual se faz presente em escolas, parâmetros e proposta curriculares, cursos de educação à distância, programas sociais, políticas públicas, matérias de jornais, programas de televisão voltados a jovens, entre outros (ALTMANN e MARTINS, 2009). Mais nem sempre foi assim, antigamente esse tema era muito mal visto pela sociedade.

A educação sexual passou a ser necessária dentro do âmbito escolar. Nas palavras de Louro (2008) citado por Aquino e Martelli (2012, p. 4):

> De fato, a partir da segunda metade dos anos 1980, no Brasil, passou-se a discutir muito mais a sexualidade (e a homossexualidade) em várias instâncias sociais, inclusive nas escolas. A preocupação em engajar-se no combate à doença (Aids) fez com que organismos oficiais, tais como o Ministério da Educação passasse a estimular projetos de educação sexual, e, em 1996, o MEC incluiu a temática, como tema transversal, nos seus Parâmetros Curriculares Nacionais (os PCNs, a nova diretriz para a educação do País). (2008, p.36; grifo do autor).

Considerando que as crianças carregam consigo as vivências do contexto social no qual estão inseridas, inclusive as vivências sexuais, a escola não deverá omitir-se diante das perguntas, das dúvidas e das manifestações da sexualidade ocorridas nas salas de aula, nos pátios e nos corredores (AQUINO e MARTELLI, 2012).

## Qualidade de vida

Qualidade de vida é uma noção eminentemente humana, que tem sido aproximada ao grau de satisfação encontrado na vida familiar, amorosa, social e ambiental e à própria estética existencial (MINAYO *et al.*, 2000). Pode-se entender muitas coisas como qualidade de vida, por exemplo: ter um trabalho, ter uma casa própria, ter um relacionamento estável, apresentar uma boa aparência, etc.

Considera-se o sexo tão importante para a vida das pessoas como a família, o trabalho e o lazer. A Organização Mundial de Saúde inclui como um dos indicativos da qualidade de vida, ao lado de itens como atividade física e alimentação equilibrada, desde que seja seguro e prazeroso. Saúde e qualidade de vida são dois temas estreitamente relacionados, assim ao sensibilizar os jovens para prevenção de DSTs, contribui-se para saúde da comunidade, que estes jovens estão inseridos, melhorando também a qualidade de vida.

## Metodologia

O trabalho foi realizado no município de Antônio João - MS, trata-se de estudo transversal, tipo inquérito. O mesmo foi realizado em uma escola estadual, tendo como público alvo, adolescentes do 1°, 2° e 3° ano do ensino médio, trabalhamos com uma turma de cada ano do período matutino, os quais responderam um questionário semiestruturado, que foi baseado e readaptado do trabalho desenvolvido por (MOREIRA *et al*, 2012), cada turma em sua sala, somente em horários diferentes, na segunda semana de outubro de 2015.

Como trabalhamos com a realidade consideramos um estudo de caso, relaciona-se a uma pesquisa qualitativa descritiva. Consoante a Gil (2008) as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população, fenômeno ou de uma experiência. Por exemplo, quais as características de um determinado grupo em relação a sexo, faixa etária, nível de escolaridade, etc.

Como técnica, primeiramente foi realizada um levantamento bibliográfico para fundamentação teórica e demais etapas do trabalho. E após o levantamento dos dados, foi utilizado Microsoft Word 2013, para organizar o banco de dados e gerar gráficos, em seguida utilizou-se a análise de conteúdo de Laurence Bardin, possibilitando desse modo analisar de forma eficiente e em curto tempo o conhecimento dos adolescentes da referida escola sobre as DSTs.

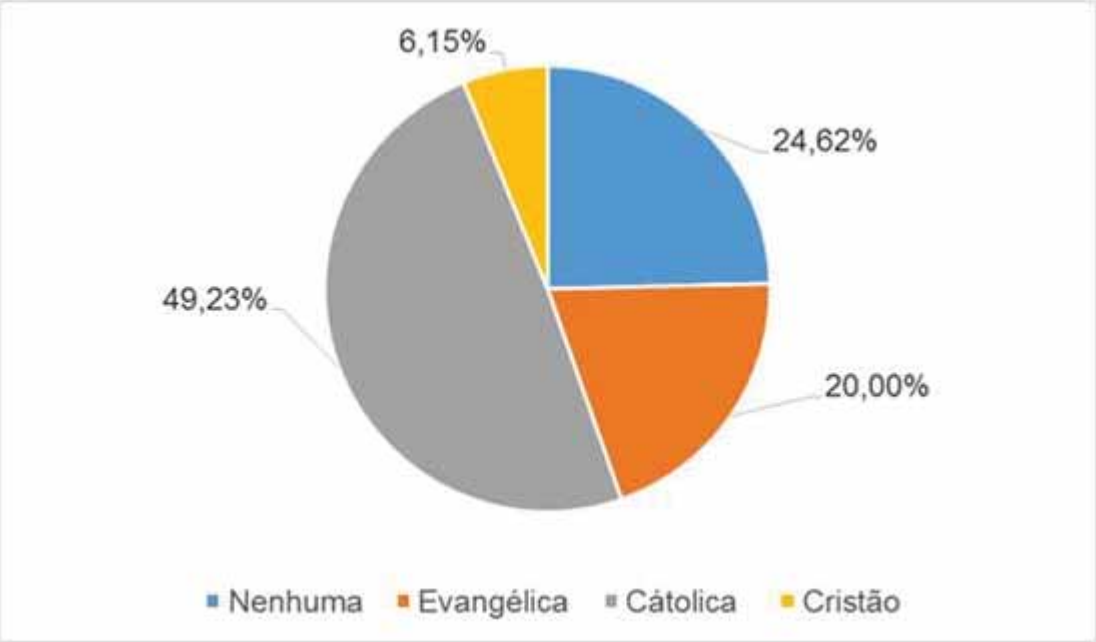
**Análise e discussão dos resultados**

Participaram da pesquisa 65 adolescentes, com idades que variaram dos 14 aos 20 anos, sendo 52,30% do sexo feminino e 47,70% do sexo masculino, semelhante ao resultado encontrado por Pinto e Rodrigues (2009) em que o número de meninas ultrapassou o de meninos, o que está em consonância com os dados nacionais, relativos à população de adolescentes matriculados, no qual existem mais meninas frequentando escolas nessa faixa etária.

Observou-se que há diferença na percepção do sexo masculino para o feminino quando o assunto é sobre relacionamentos, conforme Bessera *et al.* (2008, p.33) “os rapazes “ficam” mais do que namoram, sendo a maioria mais interessado no ato sexual”, já com moças ocorre uma tendência a relacionamentos sérios que incluem a amizade e companheirismo, entre homem e mulher. Sendo assim, essa questão pode ser um fator estimulador para os meninos, já que acabam “incentivando o início precoce de sua vida sexual, para mostrarem que são potentes sexualmente, como se fosse uma imposição da sociedade ao acontecimento desse fato” (BESSERA et al., 2008, p.33).

Em relação à religião observamos no gráfico 01 que a Católica e a Evangélica predominaram com 49,23% e 20,00% respectivamente.

**Gráfico 01:** Religião dos entrevistados




**Fonte:** o próprio autor.

Nesta pesquisa usamos esse fator, já que a religião influencia na conduta do homem perante a sociedade. De acordo com Alves (2009) podemos pensar na questão da sexualidade humana como algo estritamente ligado às construções sociais, principalmente a religião, o autor ainda cita que a religião sempre exerceu um papel regulador da moral nas sociedades.

Nota-se que a maioria dos estudantes buscam informações sobre sexualidade na conversa com pais ou parentes, outra fonte bastante consultada é os amigos, seguidos pela equipe de saúde e meio de comunicação. Observa-se que a escola é pouco procurada em vista as outras fontes. Onde a principal fonte de informações sobre o tema, os pais ou parentes representam 36,92%, sendo que eles devem orientar sobre a sexualidade dos filhos, incentivando o uso do preservativo e métodos contraceptivos, mas quando se trata em “trocar ideias” à preferência é pelos amigos, pois tem a mesma faixa etária, dúvidas e vivências semelhantes.

**Tabela 01:** Fontes de informação utilizada sobre sexualidade pelos alunos.

| Fonte de informação sobre sexualidade | % |
|---|---|
| **Conversa com pais ou parentes** | 36,92% |
| **Amigos** | 21,54% |
| **Equipe de saúde** | 16,92% |
| **Meio de comunicação** | 13,85% |
| **Escola** | 7,69% |
| **Outros** | 3,08% |

**Fonte:** o próprio autor.

Considerando que as doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), como próprio nome já diz são doenças transmitidas, principalmente, por contato sexual sem o uso de preservativo com uma pessoa que esteja infectada. Onde geralmente se manifestam por meio de feridas, corrimentos, bolhas ou verrugas, apenas 60,00% dos entrevistados responderam corretamente, 15,38% responderam de forma incorreta e 24,62% apenas citaram exemplos de DSTs.

Temos como amostra o aluno 01 que respondeu de forma clara e objetiva sobre o significado de DSTs: *"é uma doença que é transmitida pelo ato sexual, como sífilis, gonorreia e AIDS"*, mostrando que detém conhecimentos sobre o assunto. Segundo o aluno 02 que respondeu de forma correta *"são doenças transmitidas através da relação sexual, como a AIDS, gonorreia, sífilis, hepatite"*.

Já o aluno 03 respondeu de forma um pouco equivocada: *"É quando não se previne e pega uma determinada doença que não tem cura"*, pois grande parte das DSTs possuem tratamento, seja por antibióticos, pomadas ou remoção das verrugas. O aluno 04 respondeu de forma incoerente: *"são doenças que não existe cura e muitas vezes pessoas morrem"*, é uma informação errada, já que a maioria das doenças sexualmente transmissíveis se tratadas corretamente, apresentam cura. Porém essas respostas errôneas se devem ao fato de que a Aids, apesar de ter tratamento para prolongar a vida dos HIV positivos, ainda não há cura e muitas pessoas acabam morrendo devido as doenças oportunistas.

Assim, apesar de 60,00% dos adolescentes ter respondido corretamente sobre o que são DSTs, esses dados são de certa forma preocupantes, pois nessa idade espera-se que já tenham mais informações a respeito.

Com relação ao conhecimento das principais DSTs existentes, a mais mencionada foi a AIDS, em segundo a gonorreia e terceiro a sífilis, sobre as demais, poucos têm conhecimentos, como observa-se na tabela 02. Acredita-se que a AIDS foi a mais citada, por ser umas das DSTs mais divulgadas em campanhas e propagandas na televisão.

**Tabela 02:** Conhecimentos dos alunos acerca das DSTs.

| DSTs conhecidas pelos estudantes | % |
|---|---|
| **AIDS/ HIV** | 89,23% |
| **Gonorreia** | 38,46% |
| **Sífilis** | 35,38% |
| **Herpes** | 7,69% |
| **Cancro Mole** | 3,08% |
| **Câncer** | 3,08% |
| **HPV** | 3,08% |
| **Hepatite** | 1,54% |

**Fonte:** o próprio autor

Observou-se na tabela 02 que 3,08% dos estudantes citaram o câncer em suas respostas, podendo ser considerado, pois algumas DSTs facilitam o desenvolvimento do câncer, como o HPV. Segundo Colatino (2010, p.5) "Um fator que está fortemente relacionado ao câncer cervical é a presença do Papiloma Vírus Humano (HPV), principalmente os tipos 16 e 18[1] que são considerados do grupo de alto risco".

Sobre os métodos de prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, 90,77% assinalaram camisinha feminina ou masculina, demostrando que estavam bem informados e 7,69% responderam que não sabiam como se prevenir, mostrando que há desinformação, e 1,54% marcou pílula anticoncepcional, servindo como alerta que há estudantes do ensino médio com conceitos totalmente errados em relação as medidas profiláticas das DSTs. De acordo com Malta (2011, p. 154) "o uso de preservativos protege contra uma gravidez indesejada e também das DSTs, incluindo HIV. Preservativos são os métodos de contracepção mais usados entre os jovens. O não-uso dos preservativos constitui um marcador da relação sexual de risco".

Quando questionados se eram sexualmente ativos, mais da metade respondeu que não (66,15%), sendo que (32,31%) afirmaram que sim e apenas (1,54%) deixou em branco. Em relação a essa questão obteve-se um bom resultado, mostrando que não estão iniciando a vida sexual tão cedo e que ainda há uma preocupação com início da prática sexual, considerando a sinceridade das respostas.

Quanto à prevenção, 61,54% se previnem, observa-se que até os que não são sexualmente ativos, já possuem certa preocupação em relação ao uso do preservativo, sendo

[1]Dentre a família papiloma vírus da qual se origina o papiloma vírus humano existem diversos subgrupos. Dentre os vários subgrupos do HPV existem alguns que oferecem maiores riscos de desenvolvimento de neoplasias que são os chamados: grupo de alto risco, nos quais se enquadram os tipos 16 e 18.

uma projeção de uma atitude futura, quando iniciarem sua vida sexual e 12,31% responderam que não. Deixaram em branco essa pergunta 26,15% dos entrevistados, o motivo como vemos acima é que a maioria ainda não iniciou a vida sexual, não havendo necessidade de responder.

Ao questioná-los se já se esqueceram de se prevenir alguma vez, 16, 92% responderam que sim, se levarmos em consideração os 32,31% que afirmaram serem sexualmente ativos, temos uma porcentagem de 52,38%, ou seja, mais da metade já deixou de usar o preservativo. De acordo com Paiva *et al.* (2008) estudos sobre o início da vida sexual e o uso de contraceptivos e preservativos têm indicado que adolescentes e jovens tendem a não usá-los quando iniciam a vida sexual muito cedo e/ou definem a relação em que ocorreu sua iniciação sexual como casual.

Quando questionados se na escola havia aula sobre sexualidade apenas 24,62% responderam que sim e 75,38% responderam não, entende-se que esse tema é pouco trabalhado com os estudantes. Ao questionar os adolescentes se eles concordam que nas escolas deveriam ser desenvolvidas atividades e projetos de educação sexual, 93,85% responderam sim. Observamos através desses resultados que os alunos anseiam em saber sobre o assunto.

Em seguida, questionamos qual atividade gostariam de ver desenvolvidas sobre esse tema, e as palestras foram as mais citadas com 60,00% das escolhas, seguida de aulas de educação sexual 24,62%, e com apenas 15,38% visualizações de filmes sobre o assunto.

Palestras são consideradas muitos interessantes, ainda mais se complementadas com trabalhos de pesquisas sobre o assunto, pois é difícil haver uma aula especifica para educação sexual, o que deve ocorrer é o encaixe no tema em algumas matérias da grade escolar. Malta (2011) comenta sobre a importância da atenção e da educação preventiva relativa à saúde sexual e da orientação sexual para adolescentes, sendo oficialmente reconhecida por diversas organizações e instituições nacionais e internacionais.

Ao término da pesquisa, verificou-se o conhecimento geral dos adolescentes sobre as DSTs, e comparando com trabalhos desenvolvidos com a mesma temática, caso de Oliveira (2009) e Moreira (2012), obtivemos bons resultados, pois os estudantes apresentaram saber sobre o assunto e trocam ideias com colegas, mas quando questionados sobre a prevenção, a maioria conhece o preservativo, porém muitos já deixaram de se prevenir ou simplesmente esqueceram. Portanto, não basta apenas conhecer, precisa saber sua eficácia, sua importância, a forma correta de sua utilização e as possíveis consequências da sua falta de utilização do seu não uso.

Assim sugere-se a escola desenvolver atividades voltadas para esse tema como palestras com agentes de saúde ou até mesmo organizadas pelo próprio professor, para os adolescentes se sentirem mais à vontade.

Outra sugestão é trabalhar com vídeos e filmes que estimulem o debate sobre a sexualidade, o filme Desenrola, de Rosane Svartman, uma comédia romântica que conta a história de uma menina de 16 anos que está decidida a perder sua virgindade, é indicado para turmas do ensino médio instigando uma boa conversa em sala de aula sobre virgindade e a primeira relação sexual.

Uma atividade legal de realizarem é o dia D na escola, que seria um dia voltado a esse tema, onde os estudantes fariam várias oficinas, atividades lúdicas, expondo suas pesquisas, com mini palestras. Assim é possível trabalhar de forma divertida esse assunto na escola, ajudando esclarecer melhor o assunto e os alunos teriam uma visão mais crítica sobre o assunto.

## Considerações finais

Com base nos resultados apresentados, pode se constatar que a maior parte dos adolescentes tem conhecimento sobre as DSTs, sabendo que são transmitidas principalmente através do ato sexual e indicando o preservativo como principal método de prevenção. Em relação à fonte de informação sobre sexualidade, a maioria recebe instruções do pais e parentes e recorrem aos amigos para falar sobre o assunto.

Porém em média de ¼ de estudantes, ainda não tem uma noção clara e objetiva sobre as DSTs, deixando a desejar quando perguntamos o que se entende por Doenças Sexualmente Transmissíveis. Assim para minimizar os fatores de riscos, levando em consideração os estudantes que não comtemplaram algumas questões e os demais adolescente, constata-se a importância da atuação da escola nessa temática visto que os adolescentes anseiam por atividades voltadas para esse tema.

## Referências

ALTMANN, Helena; MARTINS, Carlos José. Educação Sexual: ética, liberdade e autonomia.**Educar**, Curitiba, n. 35, p. 63-80, 2009. Editora UFPR.3. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/er/n35/n35a06 >. Acesso em: 05 abr. 2015.

ALVES, Zedequias. **Religião e sexualidade: reflexões sobre igrejas inclusivas na cidade de São Paulo**. 2009. Disponível em: < http://www.abhr.org.br/wp-content/uploads/2013/01/art_ALVES_religi%C3%A3o_sexualidade.pdf>. Acesso em 04 nov. 2015

AQUINO, Camila; MARTELLI, Andrea Cristina. **Escola e educação sexual: uma relação necessária.** Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1105/800>. Acesso em: 20 jun.2015.

AZEVEDO, Rubens de. **Doenças sexualmente transmissíveis**. São Paulo. Saúde e vida, 2004, 159p.

BESERRA, Eveline P; PINHEIRO, Patrícia NC; ALVES, Maria Dalva S; BARROSO, Maria Grasiela T.**Adolescência e vulnerabilidade às doenças sexualmente transmissíveis: uma pesquisa documental**. 2008. Disponível em: < http://www.dst.uff.br/revista20-1-2008/5.pdf >. Acesso em 04 nov. 2015

BOMFIM, Sandra Souza. **Orientação sexual na escola:** tabus e Preconceitos, um desafio para a gestão. 2009. 70 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Colegiado de Pedagogia. Campus I. 2009. Disponível em:< http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-SANDRA-SOUZA-BOMFIM.pdf> Acesso em: 10 nov. 2015.

BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.** Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l8069.htm.Acesso em: 18 jun.2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de bolso das doenças sexualmente transmissíveis**. 2. Ed. Brasília, 2006, p.108.

CASTRO, Mary Garcia; ABRAMOVAY, Miriam; SILVA, Lorena Bernadete da. **Juventude e sexualidade**. 2004 . Disponível em: < http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001339/133977por.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2015.

COLATINO, Patrícia Lucena**. HPV 16 e 18 e o desenvolvimento do câncer do colo uterino.** 2010. 27 fls. Dissertação (Pós-graduação em Citologia Clínica) Universidade Paulista, Recife, 2010. Disponível em: < http://www.ccecursos.com.br/img/resumos/citologia/01.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo, Atlas, p. 175, 2008.

LEÔNCIO, Joana Maria Macedo.**A educação/orientação sexual na escola**: ideias, concepções e inovações/manutenção de valores nas práticas docentes.2007. 15 fls. Disponível em: < http://www.seara.uneb.br/sumario/professores/joanamaria.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2015.

MALTA, Deborah Carvalho *et al*. Saúde sexual dos adolescentes segundo a Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. São Paulo, vol.14, s.n, p. 147-156, set. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2011000500015>. Acesso em: 07 nov. 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza *et al.*Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciência & Saúde e coletiva**, 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/csc/v5n1/7075.pdf >. Acesso em: 16 jun. 2015.

MOREIRA, Symony Belém *et al.* DSTs: Percepção dos estudantes da Escola São Vicente de Paula, Exu- PE. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Cientifico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 15; p. 2079- 2088, 2012. Disponível em: < http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20humanas/dsts.pdf> Acesso em: 06 abr. 2015.

OLIVEIRA, Denize Cristina de *et al*. Conhecimentos e práticas de adolescentes acerca das dst/hiv/aids em duas escolas públicas municipais do rio de janeiro. **Revista de Enfermagem,** v. 13, n. 1, p. 833-841, out- dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v13n4/v13n4a20>. Acesso em 09 nov. 2015.

PAIVA, Vera *et al*. Idade e uso de preservativo na iniciação sexual de adolescentes brasileiros. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, s.v, p. 45-53, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v42s1/07.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2015.

PETRILLI FILHO, José Fernando. **Vulnerabilidade as DST entre atiradores do serviço militar obrigatório:** uma apreciação sócia comportamental. 2004. p.154. Tese (Mestrado) – Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia Ciências e letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2004. Disponível em: file:///C:/Users/Ang%C3%A9lica%20Almeida/Downloads/JFPFilho.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2015.

PINTO, Ana Carolina Carvalho; RODRIGUES, Hellen Costa. **Percepção de saúde e Doenças Sexualmente Transmissíveis em Escolares.** Trabalho de Conclusão de Curso - apresentado ao curso de Fisioterapia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade da Amazônia. Belém –PA, 2009. Disponível em: < http://www.unama.br/graduacao/fisioterapia/pdf/2009.2/percepcao_saude_dst_escolares.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2015.

TOMIO, Noeli Assunta Oro. Adolescência: Uma análise a partir da Psicologia Sócio-Histórica. **Rev. Teoria e Prática da Educação**, v.12, n.1, p. 89-99, jan. /abr. 2009. Disponível em :<http://www.dtp.uem.br/rtpe/volumes/v12n1/008_Noeli_Tomio.pdf >. Acesso em: 21 jun. 2015.

XIMENES NETO, Francisco Rosemiro Guimarães *et al*. Gravidez na adolescência: motivos e percepções de adolescentes. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v.60, n. 3, p. 279-285, maio /jun. 2007.
Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672007000300006&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 09 nov. 2015.

# A CONSTRUÇÃO DE UM TRABALHO INVESTIGATIVO COORDENADO PELO PIBID BIOLOGIA SOBRE O TEMA APROVEITAMENTO ALIMENTAR.

Thaís Soares da Silva (UFPE/CAV – Bolsista PIBID /CAPES)
Maria José Farias da Silva (UFPE/CAV – Ex-Bolsista PIBID /CAPES)
Jaiurte Gomes Martins da Silva (UFPE/CAV – Ex-Bolsista PIBID /CAPES)
Gilmar Beserra de Farias (UFPE/CAV- Coordenador PIBID Biologia /CAPES)

**Resumo:** O estudo de temas transversais no campo das Ciências Naturais desperta o interesse do aluno por discutir o cotidiano, sendo exemplo a distribuição dos alimentos e as consequências da má distribuição e armazenamento desses, determinando o desperdício e a fome no Brasil e em outros lugares do mundo. Esse tema foi objeto de pesquisa de estudantes de uma escola pública do interior de Pernambuco, assistidos pelo PIBID (subprojeto Biologia), os quais buscaram melhor conhecer sobre as possibilidades do reaproveitamento de alimentos. No decorrer das atividades, copilaram informações pertinentes que foram apresentadas em uma Feira de Ciências da escola, confirmando a importância do processo de pesquisa investigativo para a construção de um produto coerente com o conhecimento científico.

**Palavras Chave:** Desperdício de Alimentos; Educação Básica; Feira de Ciências; Divulgação Científica.

## Introdução

Comumente, o Brasil enfrenta vários problemas relacionados à fome e ao desperdício; em contra partida, é um dos países que mais exporta produtos agrícolas (IPEA, 2012). Segundo o IPEA (2012) (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) estima-se que existem cerca de 44 milhões de brasileiros que passam fome; enquanto isso, 44% de tudo o que é plantado se perde entre a plantação e a comercialização. De tudo o que é comprado nos domicílios, 20% a 30% vão para o lixo, visto que o consumidor, ao final, só aproveita cerca de 40% dos alimentos adquiridos. Segundo Sabetai (1997), a comida que vai para o lixo poderia ser melhor aproveitada se tivéssemos, por hábito, cuidados mínimos na escolha, no transporte e no acomodamento do alimento. Se levarmos em consideração a quantidade de resíduos alimentares que é desperdiçado em nossos lares, restaurantes, agroindústrias, e que poderiam ser aproveitados em receitas de baixo custo, com simplicidade e qualidade, o desperdício seria insignificante, revertendo tudo isso em economia doméstica e em oportunidade de alimentação para um quantitativo maior de pessoas.

Apesar do empenho, o desperdício de alimentos no Brasil ainda continua inexplicável e irresponsável por parte das pessoas e das políticas públicas que não investem em transporte e armazenagem mais adequada. Em contrapartida, se o aproveitamento integral dos alimentos for introduzido como um hábito salutar no dia a dia do brasileiro, é possível imaginarmos representativa redução no desperdício desses com consequente processo de benefícios em outras áreas sociais: seja elas na redução de áreas (florestas, matas) que seriam desmatadas para novos plantios ou até na redução de lixo produzido nas cidades; além de favorecer de uma certa forma maior poder econômico para as pessoas por economizarem na compra de alimentos, algumas vezes encarecido por haver desperdícios. Por certo, "o desconhecimento dos princípios nutritivos do alimento, bem como o seu não aproveitamento integral, ocasiona o desperdício de toneladas de resíduos alimentares" (OLIVEIRA, et al., 2009; p. 02), os quais contribuiriam significativamente no combate ao desperdício e à redução da fome em nossa região, por simples atitudes, como o aproveitamento integral dos alimentos.

A carência de informações relacionadas a essa temática se coloca como um dos maiores entraves para as mudanças de hábito, tendo em vista que ainda há um grande desperdício de resíduos alimentares intradomiciliar e em escala comercial e industrial. Na maioria das vezes esse desperdício se dá tanto pela falta de conhecimento quanto pelo preconceito / receio em transformar em alimento o que para muitos seria denominado de "lixo". O aproveitamento integral do que seria os resíduos alimentares torna-se foco de pesquisas e estudos por parte de diversas instituições de ensino e órgãos governamentais e não governamentais. Várias técnicas estão sendo implantadas no processo de aproveitamento desses resíduos, resultando em produtos e subprodutos que podem ser consumidos pela população em geral. Neste contexto, transitando nas diferentes classes sociais, observa-se a necessidade de buscar alternativas para se ter na mesa alimentos com qualidade e com baixo custo, articuladas ao desenvolvimento de práticas alimentares mais saudáveis e com pouco desperdício.

Uma possibilidade para combater o desperdício alimentar é inserir essa temática em discussões e projetos didáticos nas escolas, o que seguiria preceitos e orientações dos PCN (BRASIL, 1997) ao sugerirem e darem importância ao trabalho com temas transversais que impactem a vida das pessoas e mudem concepções equivocadas na sociedade. Trabalhar temas transversais dentro da sala de aula dá um "(...) sentido social a procedimentos e conceitos próprios das áreas convencionais, superando assim o aprender apenas pela necessidade escolar" (BRASIL, 1997, pag. 31). Por certo, a escola sozinha não levará os

alunos a adquirirem saúde; mas pode, e deve, fornecer elementos que os capacitem para uma vida saudável biologicamente e socialmente falando, dando-os as condições e a dignidade de viver minimamente com qualidade.

A colocação do tema alimentação nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) reflete a importância de se trabalhar esta temática nas escolas e no cotidiano dos alunos, pois, além da família, a escola é também responsável por uma parcela importante na mediação de todos os saberes educativos, necessários para tornar os estudantes pessoas integradas aos problemas sociais (ALBUQUERQUE; MENEZES, 2010). De acordo com Moura et al. (2010), a escola é um dos principais componentes sociais legalmente instituído para colaborar na construção de estudantes pensantes / questionadores / reflexivos sobre os problemas sociais e os pessoais, desmistificando o simples papel de repassar conceitos, sem que esses conceitos provoquem significados e impliquem em mudanças de atitudes nas pessoas.

No diagnóstico de Moura et al. (2010), é significante aceitarmos que "o mundo atual, com tantas mudanças e novas demandas, exige dos indivíduos habilidades e atitudes diferentes das observadas em épocas anteriores" (pág. 02), o que aumenta a responsabilidade de repensarmos estratégias que discutam essa temática de forma compromissada com as mudanças. No contexto e problemática do referido tema, Rose (2013) explica que o desperdício vai muito além de se desfazer de alguns alimentos, sendo uma questão social que todas as pessoas devem se envolver, por decorrer e também gerar outros problemas sociais relacionados ao desperdício de alimentos. Para Penteado (2013), o desperdício é um mal que carece ser combatido por todos, já que não se consegue grandes mudanças apenas com pensamentos e boa vontade; mas, sim, com gestos e atitudes. Assim, a escola, por assumir um relevante papel na formação das pessoas, necessita ser revista e entendida como instituição social e para a sociedade. Precisa assumir seu grau de responsabilidade em colaborar na formação cidadã das pessoas por ajudá-las a serem mais críticas, conscientes e participativas em relação às demandas do mundo atual.

Por seu significado e importância no estudo de diversos conceitos, as disciplinas de Biologia e de Ciências relacionam diversos conhecimentos específicos que dialogam com outras áreas de conhecimento, fazendo com que o aluno se insira na temática a ser pesquisada e dessa forma possa melhor refletir / questionar o que é de seu interesse, o que diz respeito à sua vida e às suas relações sociais. Nesse contexto de integrar diversas áreas de conhecimento para discutir e compreender temáticas diversas, a exemplo da produção e desperdício da alimentação, a educação científica investigativa coloca-se como uma possibilidade e uma via

eficaz para se trabalhar o desenvolvimento do conhecimento então em estudo. Com os seus resultados, decorrente do envolvimento dos estudantes no estudo desta temática, na perspectiva de uma reflexão mais cidadã, outras discussões e entendimentos hão de surgir, a exemplo da temática fome e até mesmo do uso adequado do solo para a agricultura e dos pressupostos para uma efetiva economia doméstica.

Nesse contexto educacional e de implicâncias à formação dos cidadãos, temos o ensino das Ciências Naturais como uma das ferramentas mais pertinentes para se trabalhar temas transversais, mediando o conhecimento com outras áreas de conhecimento, e esse conhecimento com as pessoas da sociedade. Uma forma eficiente de disseminar o conhecimento discutido e reconstruído na escola são as Feiras de Ciências e/ou Feiras de Conhecimento (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2015). É o momento de disseminar e popularizar o resultado de um processo que culmina em um produto, síntese de todo o conhecimento então considerado sobre o tema, na correlação do ensino das Ciências Naturais da sala de aula com o estudo de temas transversais. Contextualizam-se as situações atuais, embasados no conhecimento científico e no cotidiano do aluno, dando aos alunos a possibilidade de aplicar e materializar o conhecimento científico que assimilaram sobre a realidade que vivem e/ou que observam dos fenômenos naturais e dos sociais (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2015).

Diante de todo o relato descritivo sobre a relação do desperdício de alimentos e a possibilidade de melhor reaproveitá-los, minimizando o problema da fome, é que o PIBID subprojeto Biologia (CAV-UFPE) se propôs a melhor explorar e discutir com estudantes da Educação Básica pública a problemática do desperdício de alimentos enfrentada na região e no país. O interesse decorreu do diagnóstico do quanto é significativo e real o alto índice de desperdício de alimentos pelo país, cativando-os a melhor conhecer sobre a importância do aproveitamento integral dos alimentos; bem como desenhar propostas e propor ações que evitem o desperdício e promovam a melhor distribuição dos alimentos na população, disseminados e discutidos em uma Feira de Ciências promovida na escola. Por objetivos, buscamos: 1. Analisar o envolvimento de estudantes da Educação Básica pública, assistidos pelo subprojeto PIBID Biologia, no processo e no produto de pesquisa sobre o desperdício de alimentos na região, com reflexos para o entendimento do desperdício no país; 2. Avaliar a disseminação do conhecimento científico sobre a temática “desperdício de alimentos”, apresentada por estudantes assistidos pelo PIBID, em uma Feira de Ciências para a comunidade local.

**Metodologia**

O estudo foi realizado com alunos do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola da rede estadual no município de Vitória de Santo Antão – PE, assistida pelos Pibidianos do Subprojeto Biologia do Centro Acadêmico de Vitória – Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE). O presente trabalho é um estudo descritivo acerca de um relato de experiência no qual buscamos mostrar a importância da pesquisa bibliográfica no ensino médio, detalhando e avaliando seus resultados, o que culminou em material de importante compilação de informações exposto pelos estudantes em uma Feira de Ciências.

**Etapas da pesquisa dos estudantes e o produto exposto na Feira de Ciências da escola.**

Primeiramente os estudantes se reuniram com os pibidianos para traçar questionamentos e discussões que culminariam na escolha do tema desse projeto. Neste encontro, os participantes levantaram a discussão sobre o desperdício dos alimentos em casa, na própria escola e na comunidade, definindo então como tema "Aproveitamento Integral dos Alimentos". O encontro prosseguiu com as orientações dos pibidianos e da professora da turma – supervisora do subprojeto PIBID Biologia – para a definição dos passos subsequentes.

Os alunos foram a campo para pesquisar quais são os alimentos e suas partes que são mais desperdiçadas. Realizaram pesquisas em sites mais confiáveis, orientados e acompanhados dos pibidianos, para verificar os nutrientes presentes nos alimentos e as partes dos alimentos comumente descartadas, mas que poderiam ter um reaproveitamento ou um destino diferente do lixo. Por fim, fizeram levantamentos estatísticos em sites oficiais para conhecerem o quantitativo estimado de alimentos que comumente é desperdiçado no Brasil e em Pernambuco, em comparação com os dados sobre a fome mundial, correlacionando às principais causas para esse desperdício.

Posteriormente, no que denominamos de segunda etapa, os alunos se reuniram para analisar as informações coletadas nas pesquisas bibliográfica e documental, supervisionados e assessorados pelos pibidianos. As informações então foram triadas e expostas para todos, no intuito de gerar um novo debate, do qual deveriam surgir possíveis soluções e estratégias que

relatassem a realidade do desperdício na atualidade. Os resultados e discussões a serem expostos na Feira de Ciências deveriam sensibilizar a comunidade local, no referente à mudança de hábitos e apropriá-la de novos conhecimentos para minimizar desperdícios alimentares ainda existentes por força da desinformação.

No terceiro momento os alunos confeccionaram cartazes, folders e banners explicativos, além de produzir alimentos onde a matéria prima foi utilizada integralmente. Isto é, utilizaram tanto a parte nobre quanto os seus resíduos para que posteriormente o produto fosse apresentado, relacionado aos conteúdos e conhecimentos vivenciados na pesquisa, em uma Feira de Ciências realizada na escola, aberta para a comunidade local. No momento de culminância da escola em que o evento aconteceu os pibidianos puderam analisar/perceber o impacto do processo da pesquisa dos alunos, materializado no momento de apresentação dos produtos pelos alunos para a comunidade.

**Resultados e Discussões**

Ao analisarmos os pressupostos que dão sentido à existência do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e as conquistas que ele alcançou com sua atuação, tanto com a qualificação de licenciandos como também na melhoria da Educação Básica pública pelo Brasil (BRASIL/CAPES, 2014), confirmamos que nosso trabalho no Subprojeto Biologia (CAV-UFPE) não foi em vão. De acordo com Brasil /Capes (2014), o PIBID é mais uma oportunidade do licenciando aproximar a teoria da prática, estimulando-o a aplicar iniciativas de criatividade à construção de recursos e estratégias didáticas, como também desenvolver o espírito investigativo, propício para o resgate de atividades experimentais ao ensino das Ciências Naturais mais contextualizado e problematizador (SILVA et al., 2014).

Na mesma linha de raciocínio, a presença do PIBID em nossas escolas públicas dá ao professor supervisor e aos demais colegas maiores possibilidades de se reaproximarem com as discussões acadêmicas, na perspectiva de atualização de conceitos e de estratégias / recursos didáticos à dinâmica de sala de aula (BRASIL/CAPES, 2014). Os Pibidianos, na dinâmica de atuarem como colaboradores dos professores supervisores das Ciências Naturais oportunizam e viabilizam a aplicação de estratégias planejadas por esses professores, mas que poucas vezes se tornavam possíveis de serem executadas por existir, na dinâmica desses professores, uma sobrecarga de funções didático-pedagógicas e o pouco tempo disponível para inovar e aperfeiçoar sua prática. Com a presença do PIBID, muito do que se é planejado, a exemplo de

atividades experimentais e pesquisas mais investigativas pelos alunos, torna-se mais frequente por terem nos pibidianos pessoas qualificadas que auxiliam os professores nesta jornada (PAREDES; GUIMARÃES, 2012).

Muitas das expectativas atribuídas para a atuação do PIBID já se é confirmada para os alunos da Educação Básica pública. Torna-se uma realidade a maior frequência de atividades práticas experimentais com a reativação de muitos dos laboratórios de Ciências de nossas escolas, acrescido de um ensino das Ciências Naturais com diversificadas estratégias – investigativas, interdisciplinares, contextualizadas, tecnológicas – materializadas em projetos didáticos que estudam e discutem a realidade do estudante (SARTORI, 2011). Quanto aos resultados dos projetos, muitos se tornam produtos a serem expostos nas Feiras de Ciências, resgatando pressupostos e a valorização de uma atividade historicamente relevante para popularizar e disseminar conhecimento científico construído em nossas escolas (REIS, 1968; VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2015).

Ao nos referirmos às Feiras de Ciências, constatamos o quanto essas foram descaracterizadas em seus propósitos, historicamente definido (REIS, 1968), considerando toda a dificuldade que o professor encontra nos dias atuais para trabalhar o processo que defina bons produtos a serem expostos como o resultado de todo um trabalho científico (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2015). Na perspectiva de se retomar preceitos que valorizem as Feiras como momento e espaço propício para disseminar conhecimento científico, a exemplo do que acontecia no Brasil (REIS, 1968), é que os pibidianos, coordenados por seus professores Coordenadores e Supervisores, resgatam a estima dos alunos da Educação Básica para pesquisarem e discutirem resultados de temas atuais, que dizem respeito às suas realidades, transformando-os em conhecimento a ser compartilhado com outros colegas. Assim, as Feiras de Ciências, com as exposições de trabalhos científicos, valorizam o processo de construção do conhecimento do estudante, mediado e colaborado pelos pibidianos nas pesquisas e atividades realizadas, para a construção de bons produtos (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2015). Resgata-se o real valor que a atividade Feira de Ciências tem ao reassumir espaço e função de disseminar e popularizar o conhecimento científico discutido e construído em nossas escolas (REIS, 1968).

É com essa dinâmica e valorização da pesquisa para disseminar conhecimento que retratamos neste relato o quanto se fez importante e significante a participação do PIBID, colaborando com a construção do conhecimento científico produzido na escola, popularizado por nossos estudantes da Educação Básica nas Feiras de Ciências. Em relação a esse relato,

destacamos que durante a escolha do tema da pesquisa os alunos se mostraram bastante animados por ser uma temática do seu cotidiano. Para definir a escolha desse tema os estudantes se utilizaram de observações e investigações por ser um assunto pouco explorado na escola, o que permitia que eles pudessem enfocar diversas possibilidades de tópicos e discussões. Da mesma forma, teriam a liberdade de propor estratégias que orientassem as pessoas visitantes da Feira sobre os cuidados e atitudes que minimizassem o desperdício alimentar a partir do que eles estavam investigando, a exemplo do que ocorria na escola.

O fato comum e corriqueiro que encontramos nas Feiras são alunos envolvidos em projetos com questões e objetivos já determinados, o que normalmente resulta em um distanciamento entre o significado das ações propostas e o sentido pessoal atribuído ao projeto. Tal fato se torna mais evidente quando surgem obstáculos de natureza operacional, que requerem dos estudantes iniciativas e comprometimentos (MOREIRA; PONTELO, 2008), quando os mesmos não estão envolvidos no processo de construção do conhecimento em estudo. Contrariamente, garantir a liberdade de escolher para o assunto em que se quer trabalhar desperta nos alunos a vontade de pesquisar com mais empolgação e seriedade, pois os mesmos, ao invés de se sentirem forçados a fazer uma pesquisa para composição da nota, sentem-se mais participantes e incluídos no processo de aprendizagem. Tal iniciativa é importante porque permite que o aluno desenvolva capacidades de opinar, criticar, propor ideias e interagir uns com os outros, com os pibidianos e com o professor.

Para Santos et al. (2012), a atividade de mobilizar os alunos para escolher o tema a ser pesquisado tem o objetivo de motivá-los a fazer o estudo e ajudar os mesmos a perceber os temas, a importância desses ao se interessarem pela pesquisa de algo que os instigam e os despertam a curiosidade em saber mais. Neste aspecto, observamos que o processo de pesquisa traçado pelos estudantes, assessorado pelos pibidianos, aproximou os alunos do Método Científico, estimulando-os a curiosidade e a necessidade de organizarem suas estratégias de pesquisa, dividindo tarefas entre os colegas e definindo etapas do processo investigativo. Confirma-se assim, a importância de se valorizar a pesquisa no ambiente escolar, confirmando a ideia de que a busca de informações favorece a autonomia dos alunos, e o papel do professor e dos pibidianos, neste sentido, fundamenta relações e comparações que os ajudem a tornar significativa a aprendizagem (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998).

Na vivência da pesquisa, para melhor entender em que o aproveitamento integral dos alimentos se faz importante, os alunos iniciaram os estudos acessando bancos de dados para ter noção do quanto de alimento é desperdiçado no Brasil e na sua região, associando tais

informações aos números oficiais sobre a fome mundial e na região em que esses estudantes estão inseridos. Esta pesquisa de dados permitiu que os alunos lessem mais e analisassem com maior propriedade de leitura se as informações catalogadas eram confiáveis e se estavam coerentes aos fatos e relatos também constantes nos sites oficiais. Com esta atividade, os alunos puderam desenvolver habilidades para triar dados a serem utilizados como informações, interpretando-os e transformando-os em gráficos como forma de sintetizar e organizar os elementos referentes ao tema da pesquisa.

Os alunos também pesquisaram receitas de culinária diversas para compreender as possibilidades de se fazer o reaproveitamento integral dos alimentos. Para isso, escolheram as receitas que utilizariam alimentos comuns de seu dia-a-dia e iniciaram outros estudos e testes para avaliarem o quanto estas receitas ajudariam a reaproveitar os alimentos. Esse passo foi importante, pois os alunos aprenderam na prática como fazer o reaproveitamento, e assim se sentiram seguros para falar daquilo que eles vivenciaram desde a pesquisa até a elaboração e testes dos alimentos.

No momento em que os alunos pesquisam sobre o aproveitamento integral dos alimentos os mesmos se apropriam do conhecimento de forma diferenciada, pois se tornaram protagonistas no desenvolvimento do saber. De acordo com Moura et al. (2010), a partir do momento em que o aluno desenvolve a pesquisa e participa intimamente no processo de conhecimento de uma aprendizagem mais significativa, evidenciam-se mudanças na forma de discutir o conhecimento em questão. Em referência a este estudo, evidenciamos em uma das falas dos estudantes o valor da pesquisa como processo de construção do conhecimento, o qual afirma que "*é muito interessante pesquisar um tema que tinha curiosidade em aprender, pois já ouvi falar sobre o aproveitamento integral dos alimentos, mas nunca parei para aprender sobre esse tema*". Isto é, foi através do desenvolvimento de todas as etapas da pesquisa que se fez perceptível o quanto a integração dos alunos no processo de construção do conhecimento gerou um produto mais consistente e respaldado cientificamente. Da mesma forma, observamos que o interesse e o envolvimento dos estudantes assumiu significativo resultado por apropriar os estudantes expositores durante a Feira de um conhecimento com maior domínio de informações.

Por fim, no momento de culminância da escola – aberto para a comunidade – os alunos apresentaram o resultado da pesquisa em forma de banners, mostrando os dados estatísticos na forma de tabelas e gráficos, discutindo a fome e a relação dessa com o desperdício dos alimentos no Brasil e na região. Para maior disseminação das informações os

estudantes também elaboraram e distribuíram folders informativos sobre o valor nutricional das cascas e outras partes dos alimentos que são desperdiçados, bem como a forma de lavar esses alimentos e receitas para fazer o aproveitamento integral dos alimentos. Os próprios alunos fizeram as receitas nos folders como: bolo da casca de banana, salgadinho da casca de batata, suco de abacaxi com a casca entre outras a fim de que a comunidade pudesse experimentar e ver como é saboroso e importante fazer o uso consciente dos alimentos.

**Considerações Finais**

Consideramos que esse momento – do processo de pesquisa ao produto exposto na culminância da Feira de Ciências – fez-se de extrema importância porque os alunos desenvolveram suas capacidades de argumentar, trabalhando a oralidade e organizando o trabalho a ser apresentado / debatido com os próprios visitantes da Feira. De acordo com Lima (2004), as Feiras exploram formas de comunicar a diferentes públicos, exercitando a habilidade de argumentação e a compreensão da perspectiva do outro, o ouvinte. Para Borba (1996), as Feiras de Ciências estimulam no aluno a ação democrática da participação coletiva por permitir que o aluno compartilhe suas experiências e tenha liberdade para pensar criativamente em função de exercer sua capacidade de comunicação. Sucessivamente, o aluno voltará à sala de aula com maior capacidade de decisão e resolução em relação aos problemas do seu cotidiano.

É possível constatarmos que através da inserção de temas atuais / transversais nas aulas de Biologia, estudados através da investigação e de pesquisas, os alunos puderam se apropriar dos conhecimentos de forma diferenciada, não constatado com o mesmo envolvimento dos alunos em aulas ditas como teóricas e conteudistas, rotineiramente abordada no ensino de Biologia. Através de práticas voltadas para o aproveitamento integral dos alimentos, objeto de estudo dos alunos, esses puderam compreender sobre o desperdício, a fome e uma das formas de diminuir / evitar esse desperdício de maneira integrado. De acordo com Moura et al. (2010), o estímulo para o desenvolvimento do Método Científico pelos alunos deve partir de suas próprias ideias, investigando um problema que lhes interessa. Além de promover no aluno o espírito investigativo, o processo para a construção do conhecimento – a pesquisa investigativa aplicada pelos alunos – oportunizou que os mesmos se apropriassem de técnicas adequadas para desenvolver uma pesquisa – Método Científico. Como resultado, o estímulo para a pesquisa também atuou por ajudar a modificar hábitos alimentares, orientando-os como proceder para diminuir o desperdício de alimentos e aumentar o valor nutricional de sua alimentação.

**Referências**

ALBUQUERQUE, D. L. B., MENEZES, C. S. **Educação alimentar na escola: em busca de uma vida Saudável**. 2010. Acessado em Abril de 2016. Disponível em: https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2010.1.

BORBA, E. A importância do trabalho coletivo com Feiras e Clubes de Ciências. Repensando o ensino de Ciências. **Caderno de Ação Cultural Educativa**. v. 03, coleção Desenvolvimento curricular. Diretoria de Desenvolvimento Curricular. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1996.

BRASIL / CAPES. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)**. GATTI, B. A.; ANDRÉ, M. E. D.; GIMENES, N. A. S.; FERRAGUT, L. (Pesquisadores). FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS – São Paulo: FCC/SEP, 2014. Acesso em: maio/2016. Disponível em: www.capes.gov.br/.../24112014-pibid-arquivoAnexado.pdf.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Biologia (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)**. v. 3. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.146p.

HERNNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

IPEA. **Políticas Sociais, Acompanhamento e Análise – Desenvolvimento Rural**. Brasília: IPEA, 2008. Acesso em: Disponível em: http://www.ipea.gov.br/participacao/pdfs/120719_relatorio_desenvol_rural.pdf

LIMA, M. E. C. **Feira de Ciências: a produção escolar veiculada e o desejo de conhecer no aluno.** Recife: Espaço Ciência, 2004. Acesso em Maio de 2016. Disponível em: http://www.espacociencia.pe.gov.br/artigos/A22.html.

MOURA, D. G., BARBOSA E. F.; MOREIRA A. F. O aluno Pesquisador. In: **Anais XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino** – Belo Horizonte/2010. Acessado em Abril de 2015. Disponível em: http://www.tecnologiadeprojetos.com.br.

OLIVEIRA, C. C. A.; SILVA, J. M.; REIS, T. C.; NUNES, J. E. A.; LIMA, D. E. S. Aproveitamento integral dos alimentos: contribuições para melhoria da qualidade de vida e meio ambiente de um grupo de mulheres da cidade do Recife-pe. **In Anais: XX Congresso**

**Brasileiro de Economia Doméstica**. Fortaleza. 2009. Acessado em maio/2015. Disponível em: www.xxcbed.ufc.br/arqs/public/.

PAREDES, G. G. O.; GUIMARÃES, O. M. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Revista QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, v. 34, n. 4, 2012, p. 266 – 277.

PENTEADO, C. L. **Fome e Desperdício**. Acessado em Maio de 2015. Disponível em: http://www.sermelhor.com/espaco/fome-e-desperdicio.html.

PONTELO, I.; MOREIRA, A. F. A teoria da atividade como referencial de análise de práticas educativas. **In: Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica**, 1., 2008, Belo Horizonte. *Anais*.... Belo Horizonte: CEFET-MG, 2008. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br>. Acesso em Maio de 2016.

REIS, J. **Educação é Investimento**. São Paulo: IBRASA, 1968.

ROSE, R. E. **Agricultura, fome e desperdício de alimento**. Acessado em Maio de 2015. Disponível em: www.por-ricardo-ernesto-rose/20130311095838_N_683 .

SABETAI, C. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo: Humanistas, 1997.

SANTOS A. C. T.; ZACCA A.; GOULART, L. B. Trabalhando com pesquisa em sala de aula. **Revistae - Ped - FACOS / CNEC** – Osório, v. 2, n., 2012, p. 130 – 143.

SARTORI, J. Formação de professores: conexões entre saberes da universidade e fazeres na educação básica. In. **II Encontro Interinstitucional do PIBID e III Encontro Institucional PIBID-UFRGS**, 2011. Acesso em: maio/2016. Disponível em: www.ufrgs.br/.../pibid/.../Formacao/.../professores_conexo.

SILVA, M. J. F.; LIMA, G. H.; BESERRA, G. F.; LIMA, K. E. C. A construção de uma identidade docente mediada pelas ações e concepções de licenciandos no PIBID biologia. **Revista da SBEnBio**, n.7, 2014.

VASCONCELOS, S. D.; SILVA, M. F.; LIMA, K. E. C. Abordagens e procedimentos metodológicos sobre Feiras de Ciências adotados por professores de escolas públicas em um município da Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, 2015, p. 129 – 140.

# VISÕES DE CIÊNCIA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Jessica Rodrigues Mello* (Universidade Federal do Amazonas ICB-UFAM)
*Leonardo Carvalho Fernandes* (Universidade Federal do Amazonas ICB-UFAM)
*Reginaldo Rodrigues Mesquita* (Universidade Federal do Amazonas ICB-UFAM)
*Elizandra Rego de Vasconcelos* (Universidade Federal do Amazonas ICB-UFAM)

Resumo

Essa pesquisa buscou identificar e discutir visões de ciência presente em livros didáticos usados no ensino fundamental maior. Para isso, consideraram-se categorias *a priori* relacionadas a diferentes visões de ciência, quais sejam: ciência moderna, ciência contemporânea e ciência controversial, observadas em artigos da área do ensino de ciências. Para análise do material utilizou-se a técnica de análise do conteúdo de Bardin (2010). Os resultados mostraram que a visão predominante nos livros didáticos ainda é a ciência moderna, embora esta coexista com ideias acerca da ciência contemporânea e controversial. E essas imagens de ciências seguramente influenciam o ensino e aprendizagem realizada na educação básica.

Palavras-chave: Visões de ciência, livro didático e ensino de ciências.

## Introdução

Nas últimas décadas discussões tem relacionado à natureza das atividades científicas e o ensino de ciências praticado na educação básica. Dentre os principais temas tratados estão: a relação da ciência com o desenvolvimento econômico e tecnológico, problemas socioambientais resultantes de atividades científicas e o uso de tecnologias ligadas à maneira de perceber o mundo e as transformações por meio do pensar científico. Tornou-se relevante refletir sobre a natureza da ciência ensinada nas escolas, notadamente no ensino fundamental (CACHAPUZ, 2006; AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; VASCONCELOS; FREITAS, 2011).

A natureza da ciência atravessa ideias, crenças, paradigmas e atitudes que muitas vezes se repetem nos educandários sem a devida reflexão acerca do conhecimento científico. O livro didático tem especial destaque neste debate, pois reúne e expõe ideias sobre a ciência em suas linhas e entrelinhas. E pode consistir em um instrumento capaz de conduzir educandos e

educadores a compreender a ciência e o trabalho científico a partir de olhares deformados. Isso quando não há reflexão e discernimento sobre diferentes visões de ciência (Gil-PEREZ, 2001).

Ao analisar as reflexões sobre a ciência presentes nos livros do *Golem*: *O que você deveria saber sobre ciência* de Colins e Pinch (2010) e a epistemologia defendida por Thomas Kuhn na obra *A estrutura das Revoluções científicas (1962).* Tem-se percebido a ciência, enquanto atividade humana manifesta por meio de diferentes representações. Assim, considera-se a coexistência de diferentes visões sobre a ciência dentre as quais, destaca-se as seguintes: 1) ciência moderna; 2) ciência contemporânea e 3) ciência controversial.

A ciência moderna está fundamentada no método científico por meio do qual se poderia alcançar a comprovação de verdades imutáveis. Uma vez que fossem observadas, experimentadas, testadas e ainda assim, resistissem a processos de falseamento. O método científico, enquanto produtor de verdades apresentaria os fatos com a exatidão de resultados, expressos matematicamente e, portanto, sem possibilidade de questionamento (OSTERMANN, 1996).

"[...] sua rigidez conduz a uma informação detalhada e a uma precisão da integração entre a observação e a teoria que não poderia ser atingida de outra maneira." (OSTERMANN,1996, p. 190). A rigidez do método científico não deixaria margem para erro, sendo uma técnica que desconsidera os valores morais e éticos do humano.

A ciência contemporânea é apresentada por Thomas Khun (1962) que explicou o funcionamento da ciência por meio de "períodos". Nesse pensar, o método científico levaria a verdades que uma vez aceitas pela comunidade científica transformavam-se em um paradigma. Entretanto, uma "verdade paradigmática" não é sinônima de verdade absoluta, pois ao contrario, poderia ser rompida sempre que surgissem questões não alcançadas pelo paradigma vigente. Nas palavras de Osterman (1996, p. 190);

> Há períodos nos quais o quebra-cabeça da ciência normal fracassa em produzir os resultados esperados. Os problemas, ao invés de serem encarados como quebra-cabeças, passam a ser considerados como anomalias, gerando um estado de crise na área de pesquisa [...].

O surgimento de anomalias dinamiza o trabalho científico e expõe a necessidade de rejeitar um paradigma e ao mesmo tempo aceitar outro, novo. Um conhecimento aprimorado acerca das explicações anteriormente apresentadas. Esse processo de transição de um paradigma para outro é paulatinamente construído na história e configura-se em revoluções científicas que evidenciam incomensurabilidades entre o velho e o novo paradigma (OSTERMANN, 1996; KHUN, 1962).

A ciência controversial é apresentada por Collins e Pinch (2010, p.12) ao discutirem a natureza das atividades científicas. Segundo esses autores: "Os famosos experimentos e réplicas experimentais se mostraram, ao longo da história mais como um mito do que como uma prova decisiva" (COLLINS; PINCH, 2010, p. 5). A ciência controversial expõe um conhecer inacabado, por vezes, contraditório que se encontra repleto de interesses sociais.

Para fazer ciência é preciso buscar respostas sobre realidade das coisas. Essa busca incessante por explicações é o que hoje chamamos de pesquisa científica a qual é praticada, repetida e ensinada em institutos de pesquisa e educandários. Fazer, ensinar e discutir ciência implica (consciente ou inconscientemente) na admissão de percepções socialmente construídas da ciência.

Para Gil-Perez, et al (2001) as atividades didático-pedagógicas ganham sentido por meio das escolhas epistemológicas dos professores. O problema é que, muitas vezes essa "escolha" conforma-se mais como uma filiação a um discurso dominante do quê necessariamente a uma opção refletida. Ou seja, professores e estudantes repetem o que aprenderam, ouviram ou leram sobre ciência sem um olhar crítico sobre a mesma.

Isso torna relevante conhecer visões consideradas aceitáveis sobre ciência. O objetivo desse artigo é discutir visões de ciência presentes em livros didáticos de ciências naturais usados por professores e estudantes durante o ensino fundamental maior. Consideraram-se as três percepções de ciência supracitadas como categorias *à priori*, as quais se encontram expostas por meio de textos e imagens no material analisado.

## Procedimentos metodológicos

A pesquisa tem natureza qualitativa, pois busca comunicar muito mais do que dados quantificados. O que se espera é interagir com o universo dos significados, dos motivos, das emoções, das aspirações, dos valores e das atitudes (MINAYO, 2008). A escolha pela predominância qualitativa é o caráter "[...] flexível da pesquisa [...] no que diz respeito a descobrir - construir seus objetos, à medida que a pesquisa progride [...]" (PIRES, 2008, p. 154).

Realizou-se a análise do conteúdo de três livros didáticos de ciências sendo estes: *Ciências: Ser humano e saúde* - 8° ano, editora positivo, 1ª edição do ano de 2004. *Ciência nos dias de hoje* - 6º ano, 1ª edição, editora São Paulo do ano de 2012 e *Jornadas.cie: ciências* - 6º ano, editora saraiva, 1º edição do ano de 2012, os quais são utilizados escolas de

ensino básico na cidade de Manaus-AM. Os livros foram analisados em seu o conteúdo teórico conforme os trabalhos de Peréz (2001) Batista, Mohr e Ferrari (2007).

Para as análises, escolheu-se o método de análise do conteúdo de Bardin (2010) a qual pode ser compreendida como "Um conjunto de instrumentos metodológicos [...] que se aplicam a "discursos" (conteúdos e continentes) extremamente diversificados" (BARDIN, 2011, p. 24). É um esforço de interpretação que transita entre o rigor da objetividade e a subjetividade. A análise do conteúdo não é meramente descritiva, mas alcança a inferência. A inferência vem para a análise com a consciência que os resultados da análise podem volver às causas e até os efeitos das características das comunicações. Nesse sentido, a análise não se restringe a descrição, mas amplia-se em direção aquilo que o conteúdo pode ensinar depois de tratado.

O modelo de organização citada por Bardin (2011) segue três momentos, são eles: a pré - análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. No primeiro o foco é conhecer minuciosamente o material que compõe as análises. A segunda fase da análise do conteúdo que será seguida nesta pesquisa consiste na exploração do material. Ela se dá em três etapas, são elas: codificação e decomposição e a classificação e agregação. A fase da codificação sinaliza para o tratamento do material. Ou seja,

> A codificação é o processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes ao conteúdo (BARDIN, 2011, p. 133).

Essa fase marca o significado do material segundo os objetivos da pesquisa. Dessa maneira, são realizados os 'recortes' no material da pesquisa na intenção de evidenciar a unidade de significação considerada e o seguimento de conteúdo que servirá de unidade de base para a análise. Após isso, segue o processo de categorização no qual os *corpus* consubstanciam em categorias.

## Resultados e discussões

A partir dos objetivos e dos procedimentos metodológicos adotados, as visões de ciência encontrada nos livros didáticos analisados constituíram-se a partir de três categorias estabelecidas a *priori*, são elas: ciência moderna, ciência contemporânea e ciência controversial. As categorias encontradas encontram-se evidenciadas por trechos retirados do material de análise os quais foram considerados potencialmente representativos.

Categoria (1): Ciência moderna

A ciência moderna é a ciência que mais esta presente nos livros didáticos analisados, nestes deixa-se claro a ideia que ao fazer uma pesquisa científica, é necessário que se levante

uma hipótese sobre um determinado problema o qual se deseja investigar, o que identificou-se como traço do método científico, conforme os trechos abaixo.

"*A Ciência se desenvolve por meio da investigação baseada na observação e na experimentação" (Ciência nos dias de hoje. MORETTI, 2012, p. 25).*

*"Como você sabe, a unidade que garante o funcionamento do organismo é a célula." (Ciências: Ser humano e saúde. VALLE, 2004, p. 147).*

"*As embalagens a vácuo são importante tipos de embalagens especiais, pois garantem a conservação dos alimentos [...]" (Ciências: Ser humano e saúde. VALLE, 2004, p. 128).*

O método científico propõe o conhecimento científico a partir da elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, planificação de experimentos e aplicação de resultados obtidos. Nessa percepção da ciência, uma vez executado, o método resultaria em uma verdade imutável com erros totalmente fora de cogitação (KRASILCHICK, 2000). Visão de ciência bastante reduzida conforme afirmam Auler e Delizoicov (2006).

Para alguns professores de ciências, perceber as ideias sobre ciência presentes nos livros didáticos, nem sempre é tarefa fácil. Muitos utilizam esse recurso, sem notar que nem sempre os temas científicos encontram-se apresentados da maneira "mais aceitável" (GIL-PEREZ, et al, 2001). Quando não se tem clareza epistemológica termina-se por repetir uma imagem a respeito do que é o mundo científico aos alunos, sem avaliar sua pertinência e consequências no contexto atual.

> "Faria sentido pensar que, tendo nós uma formação científica (Biologia, Física, Química, Geologia,...) e sendo nós professores de ciências, deveríamos ter adquirido – e, portanto, estaríamos em situação de transmitir – uma imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico "(PEREZ; et al, 2001, pág. 125)

O despercebimento epistêmico do docente ao escolher e utilizar um livro didático resulta na transmissão de imagens deformadas de ciência, que se vinculam a verdades absolutas e a um método científico rígido e inquestionável. Isso não deixa margem para que os discentes possam ter uma percepção mais ampla de ciência, bem como, leva a um estilo de ensino mais tradicional que investigativo e crítico sobre o que é a ciência. Esta visão limitada de ciência deixa muito a desejar, pois resulta em um o ensino de ciências que acontece por meio da repetição de verdades já postas e que, muitas vezes, não foram sequer atualizadas nos livros didáticos. Auler e Delizoicov (2006 p. 2) afirmam que:

> [....] considera-se fundamental a problematização [...] de construções históricas realizadas sobre a atividade científico-tecnológica, consideradas pouco consistentes: superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CiênciaTecnologia e o determinismo tecnológico. Tais construções históricas, transformadas em senso comum, particularmente no contexto de nossas investigações, parecem estar exercendo, dentre outras coisas, efeito paralisante [...].

Quando se considera os aspectos políticos e econômicos que envolvem o conhecimento científico o mito da neutralidade é confrontado. Para que esses mitos (supremacia de decisões tecnocráticas, visão salvacionista da ciência e determinismo tecnológico) sejam discutidos, fazem-se necessários investimentos na qualidade da educação científica a qual precisa discutir aspectos ligados à natureza do conhecimento científico.

Os livros didáticos ao apresentarem conceitos rígidos e absolutos não abrem espaço para dúvidas, discussões e para a criatividade de quem ensina e aprende por meio dele. O ato de conhecer fica restrito à memorização das verdades livrescas e o espírito científico suscitado pela curiosidade, dúvida e erro fica diminuído.

Categoria (2): Ciência contemporânea

Na ciência contemporânea fica claro que os resultados de pesquisas científicas não são definitivos. Posto que a ciência, por sua própria natureza está sempre em busca de uma verdade mais aproximada da realidade. Por isso está sempre em transformação, passível de alteração, discussão e análise. Essa ideia de ciência contemporânea, também foi observada nos livros didáticos analisados, conforme os seguintes códigos;

"*Ninguém sabe qual é o tamanho do universo e, segundo a maioria dos pesquisadores, desde sua origem ele continua a se expandir." (Jornadas.cie: ciências, CARNEVALLE, 2012, p. 15).*

"*[...] Afinal, uma das características da ciência é poder ser ampliada e alterada por novos resultados e descobertas" (Jornadas.cie: ciências. CARNEVALLE, 2012, p. 17).*

*"É fundamental que o cientista averigue o que já se sabe sobre o assunto antes de iniciar sua investigação." (Ciência nos dias de hoje. MORETTI, 2012, p.26).*

*"Atualmente, fala-se em sistema Rhesus, tendo em vista que são várias substâncias e não apenas uma." (Ciências: Ser humano e saúde. VALLE, 2004, p. 179).*

Conforme Khun (1962) o conhecimento científico surge em períodos, nos quais se observa o estabelecimento de certa constância de paradigmas (ciência normal), seguidos de mudanças (revoluções científicas). Isto fica bastante evidente nos trechos do livro de *Cavernalle (2012)* no qual o conhecimento científico é apresentado como saber sempre passível às ampliações e alterações a partir de novas pesquisas e descobertas.

Nessa percepção, o conhecimento não resulta em verdades eternas e imutáveis, pois está sempre sujeito às mudanças, revisões, melhorias, etc. Essas mudanças acontecem a partir da vontade/necessidade de conhecer ainda mais os fenômenos ou coisas. Assim, os resultados de pesquisas científicas podem ser alterados no decorrer da história.

Entretanto, não se pode descartar as ideias e teorias já estabelecidas sobre um determinado conhecimento. É necessário um embasamento para a realização de novas

hipóteses e ideias para que o conhecimento esteja suscetível às mudanças. Ao iniciar uma análise, o cientista, precisa buscar junto à sua comunidade tudo que possa favorecer o seu trabalho e com isso, melhor compreender a realidade. Isto seguramente se vincula a ideia de uma ciência construída historicamente, a qual muda e pode ser aprimorada pela humanidade. Isto é evidenciado no *copus* de análise, por exemplo, quando se toma o tamanho do universo enquanto questão ainda não resolvida pela ciência.

Categoria (3): Ciência controversial

Mesmo ao levantar uma hipótese e fazer averiguação acerca de um determinado problema, muitas vezes, a atividade científica deixa questões em aberto. Lacunas não esclarecidas e explicadas que põem em discussão e até contestação as respostas apresentadas pela ciência. Com isso instaura-se uma ciência também histórica, não neutra construída sobre verdades controversas, dentro de seu próprio sistema de funcionamento.

Essa visão foi identificada nos livros didáticos a partir dos seguintes trechos:

*"Essa teoria chamada de Big Bang - expressão que em inglês significa "grande explosão" -, nome dado por um cientista que não concordava com ela" (Jornadas.cie: ciências. CARNEVALLE, 2012, p. 25).*

*"Quando Wegener propôs a hipótese da Deriva Continental, em 1915, pesquisadores não a aceitaram porque ele não apresentou provas nem soube explicar o que moveu os continentes." (Jornadas.cie: ciências. CARNEVALLE, 2012, p. 58).*

A ciência, enquanto processo investigativo começa a partir da consideração de problemas, os quais precisam ser examinados conforme os interesses da sociedade. Entretanto, os meios pelos quais se investiga e as explicações científicas obtidas por meio da pesquisa podem divergir dentre os seres que praticam a mesma ciência. Nesse contexto surgem controvérsias que colocam em dúvida conhecimentos afirmados cientificamente.

A controvérsia faz da ciência um conhecimento interpretado de maneiras diferentes, que gera conflitos a cerca das coisas. Alguns métodos usados na ciência clássica (experimentação, falseamento etc.), por vezes, geram hipóteses e teorias tão aceitas quanto controversas no meio científico. Os trechos analisados mostram isto quando expõe discordâncias entre cientistas (GRUBA, 2012).

Sendo assim, o próprio movimento científico pode levar pesquisadores a diferentes respostas para o mesmo problema, pautados em métodos e conhecimentos igualmente científicos.

No âmbito científico existem "disputas" acerca do conhecimento que está sendo produzido. Mesmo quando se utiliza de técnicas modernas de investigação (observação,

empírica, etc.) pode haver discordâncias conceituais entre cientistas. Collins e Pinch (2010, p. 4) afirmam que: "[...] Assim, nas controvérsias, invariavelmente, os cientistas não apenas discordam a respeito dos resultados, mas também sobre a qualidade do trabalho dos outros [...]". É importante levar em consideração que a pesquisa científica, nem sempre apresenta coerência ao legitimar uma verdade, haja vista que é uma atividade humana. Isso, por vezes, dá [...] lugar a regressões para outros observadores trabalharem e ampliarem o caso (COLLINS; PINCH, 2010 p.4). Por isso, com frequência, estudos científicos apresentam resultados totalmente opostos.

## Considerações Finais

As diferentes visões de ciência influenciam o ensino de ciências de várias maneiras. Podem atuar sobre a maneira como o assunto é apresentado aos alunos, a postura didática do professor e sobre a imagem e uso que professores e estudantes farão do conhecimento que aprendem na escola. Cabe ao professor discernir e escolher sobre a visão ou as visões de ciência que considera mais pertinente para seu trabalho em sala de aula. Conforme a realidade de seus alunos.

Por em pauta em sala de aula, a discussão sobre as diferentes visões de ciência, inclusive registrada nos livros didáticos pode contribuir para identificação dessas maneiras de perceber a ciência, enquanto atividade humana. Demonstrar vertentes historicamente construídas da ciência é uma possibilidade para melhor conhecer sobre esta. Certamente, os resultados desta discussão entre professores e alunos poderão tornar à escolha do livro didático mais democrático na escola. E favorecer um rendimento mais significativo em termos de ensino-aprendizagem.

Embora os livros didáticos sejam, geralmente, o recurso mais utilizado pelo docente, torna-se indispensável o tal pensar, repensar e analisar cautelosamente antes de utilizar esse instrumento, percebendo a verdadeira percepção das visões de ciência que os livros apresentam. As visões de ciências podem afetar a maneira de compreender o termo "fazer ciência" do aluno e o professor precisa ter percepção para orientar os discentes e, tornando-os capazes de perceber a ciência a partir de diferentes olhares epistemológicos.

**Referências**

AULER, D. DALMOLIM; FENALTI. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **ALEXANDRIA** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, março de 2009, p.67-84.

AULER, D; DELIZOICOV, D. **Educação CTS:** articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS, 2006.

BATISTA; MOHR; FERRARI. ANÁLISE DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM SANTA CATARINA. **Anais** ...VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC – Florianopólis, 2007.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2010.

CACHAPUZ, A. *et al*. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica (In) CACHAPUZ, A. *et al* (orgs). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências.** São Paulo: Editora Cortez, 2006, p.37-70.

CARNEVALLE, Maíra. **Jornadas.cie:** ciências. 6º ano. São Paulo: Saraiva**,** 2012;

COLLINS, H; PINCH, T. **O gollem:** O que você deveria saber sobre ciência. 2 ed. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010;

GIL-PEREZ, et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001, pp.125- 154;

GRUBBA, L. **Método empírico - indutivo:** de Bacon aos trabalhos científicos em Direito, 2012;

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 7 ed. São Paulo: Perspectiva, 1962. 262 p.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: E.P.U, 2000;

MINAYO, M. C. de. S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: DESLANDES, S. F. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 27 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008, p. 61-77.

MORETTI. **Ciência nos dias de hoje**. São Paulo, 2012.

OSTERMANN, Fernanda. **Epistemologia de Kuhn**. Porto Alegre, 1996;

PIRES, A. P. Amostragem e pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa:** enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis – RJ: Vozes, 2008. p. 154-211.

VALLE, Cecília. **Ciências:** Ser humano e saúde. Curitiba: positivo, 2004.

VASCONCELOS, E. R; FREITAS, N. M. S. **Discursos de professores sobre a Amazônia: reflexões para um Ensino de Ciências em busca da Sustentabilidade**. Dissertação (Mestrado). Belém- PA, 2011, p. 125.

# *STOP MOTION*: COMUNICAÇÃO VISUAL COMO RECURSO DIDÁTICOPEDAGÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS E ARTE

José Nunes dos Santos (Universidade Estadual de Campinas)
LaizirEscarpanezi Rocha (Colégio Estadual Olavo Bilac – Sarandi, PR)
Maria José Fontana Gebara (Universidade Federal de São Carlos)

**RESUMO**
O trabalho apresenta os resultados parciais de uma experiência didática em que foi utilizada a técnica *Stop Motion*como recurso didáticopedagógico interdisciplinar nas aulas de Ciências e Arte. Objetivou analisar o uso de técnicas cinematográficas no ensino de Ciências Naturais e Arte. Como fonte de dados, realizou-se um levantamento das atividades em sala de aula - elaboração de um filme usando a fotografia e a modelagem para expressar o conhecimento de forças e movimentos no contexto da Física e da Biologia.Esta proposta de ensino contribuiu na ascensão da sensibilidade e interesse aos temas abordados - permitindo aos educandos ações colaborativas e a expressão da criatividade, cooperandocom a construção do conhecimento de forma significativa.

Palavras chave: Ensino de Ciências, Ensino de Arte, *Stop Motion*, Interdisciplinaridade

## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Arte vêm sendo alvo de debates no que se refereao plano de trabalho docente (PTD), ou seja, da organização deprocedimento metodológicos que auxiliam a organização do ensino e da aprendizagem,promovendo aapropriação/construção de conhecimentos escolarespelos alunos como um instrumento de modificação de sua realidade social. Nessa perspectiva, a escola deveincentivar a reestruturação das práticas docentes, de forma a contribuir, significativamente, na formação de alunos capazes de refletir de forma crítica frente às situações vivenciadas em seu cotidiano.

Acreditamos que a função da escola é complexa, ampla e diversificada perante os diferentes contextos sociais. Uma das funções sociais da escola é estabelecer mecanismos e estratégias didáticas que possam oportunizar o saber científico por meio da transposição didática do saber sábio em conhecimento escolar (CHEVALLARD, 1991). Ao professor não cabe transmitir conhecimentos, mas facilitar e mediar a construção do conhecimento científico de forma significativa, que permita ao aluno relacionar e correlacionar esses conhecimentos para sua aplicação no contexto social.

As exigências educacionais relacionam-se com as tendências pedagógicas vigentes que, por sua vez, devem orientar propostas que auxiliem o trabalho docente. Por sua vez, o trabalho docente explicita-se através procedimentos e encaminhamentos metodológicos

pedagógicos de ensinorelatados no PTD e norteados pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição e pelas diretrizes ou currículos educacionais de cada área do conhecimento.

As Diretrizes Curriculares da Educação Básicapara as Ciências Naturais (DCEs) ressaltam que embora seja possível identificar condicionamentos históricos e culturais que favorecem o formato disciplinar em nosso sistema educativo, isso não impede a perspectiva interdisciplinar.Ou seja, a forma como o conhecimento é produzido, selecionado, difundido e organizado possibilita dialogar com outras áreas de conhecimento (PARANÁ, 2008a).

Desta maneira, o Projeto Político Pedagógico escolar, cujo núcleo é a proposta curricular, define diretrizes e bases para garantir o cumprimento da missão escolar. Um PPP pautado em princípios pedagógicos que articulam as estruturas curriculares de forma interdisciplinar aparece como meio de promover um trabalho de interação das disciplinas sem fragmentação entre si. Assumir um currículo interdisciplinar significa dar ênfase à escola como lugar de socialização do conhecimento, de modo contextualizado, estabelecendo relações que propiciem compreender a produção científica e contribuir para a resolução de problemas sociais, políticos e econômicos presentes nas estruturas da sociedade contemporânea.

De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Arte (DCEs),esta disciplinaapresenta características interdisciplinares que possibilitam a recuperação da unidade do trabalho pedagógico, pois seus conteúdos de ensino ensejam diálogos com a História, a Filosofia, a Geografia, as Ciências, a Sociologia, a Literatura, etc. (PARANÁ, 2008b).

Dessa forma, o ensino norteado porrelações interdisciplinares entre as Ciências Naturais e as Artes, dentre outras disciplinas,emerge da necessidade de superar a visão fragmentada de produção do conhecimento, como também da necessidade de articular e produzir coerência entre os múltiplos fragmentos que estão postos no acervo de conhecimentos da humanidade.O objetivo da interdisciplinaridade é, portanto, o de promover a superação da visão restrita de mundo e a compreensão da complexidade da realidade, resgatando a centralidade do homem na realidade e na produção do conhecimento (LÜCK, 2003).

A interdisciplinaridade também se estabelece a partir da importância e da necessidade de uma contínua interinfluência, teoria *versus* prática, que se enriquecem reciprocamente no estabelecimento de ligação entre as disciplinas, na linguagem e

orientação comum entre os professores, promovendo maior integração do ensino à realidade e à superação da fragmentação, favorecendo a formação global e crítica do aluno.

Para Fazenda (2002, p. 15), "o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma exaustiva. Tenta, pois, o diálogo com outras fontes do saber, deixando-se irrigar por elas". Portanto, desenvolver a interdisciplinaridade implica em admitir a ótica pluralista das concepções de ensino e estabelecer o diálogo entre as mesmas e a realidade escolar para superar suas limitações. Corresponde, pois, a reconhecer que a ordem da ação não está presidida por um só critério, não é perfeita, mas é produzida pela confrontação de diferentes pontos de vista, num diálogo permanente, que pressupõe a presença de valores, por vezes, incompatíveis.

Nas aulas de Arte, assim como nas de Ciências, existem conteúdos temáticos que permitem o diálogo entre as disciplinas e um encaminhamento metodológico orgânico, em que o conhecimento escolar, as práticas e a fruição artística e científica estejam presentes para a construção do conhecimento escolar. Nesta perspectiva, para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, é fundamental que haja diálogo, engajamento e participação dos professores, na construção de um projeto comum, voltado para a superação da fragmentação do ensino e de seu processo pedagógico. Desse modo, privilegia-se a prática de uma educação em que professores e alunos sejam capazes de visualizarem-se por inteiro no processo, estabelecendo uma mudança de atitude a respeito da formação e ação do homem, das quais fazem parte: os aspectos afetivos, relacionais e éticos, concomitantemente com os racionais, lógicos e objetivos.

Para o desenvolvimento das artes visuais e audiovisuaissão necessárioselementos como o ponto, a linha, a superfície, a textura, o volume, a luz e a cor,que podem ser encontrados em pinturas, esculturas, fotografias e vídeos (PARANÁ, 2008b)possibilitando, desta forma, relações com conteúdos de Ciências, tais como luz, cor, movimentos, forças entre outros, que devem estar presentes na elaboração do Plano de Trabalho Docente (PARANÁ, 2008a).

O cinema é uma ferramenta que estabelece pontos de partida para estimular o interesse dos alunos. A palavra "cinema origina-se do grego *Kinesis,* que significa movimento, o que nos remete à ação, energia e dinamismo, ideias comumente associadas à arte cinematográfica" (THIEL, THIEL, 2009, p. 26). Rodrigues aponta que:

> cinema são imagens fotográficas, projetadas em uma tela a uma determinada

> velocidade, criando a impressão de movimento. Por se tratar de uma arte baseada em imagens, e as imagens por si sós podem não ser suficientes para contar-nos umahistória em termos dramáticos, apoia-se tecnicamente em outros elementos,principalmente no som, para atingir sua principal característica, que é a necessidadede mostrar visualmente todo o contexto dramático da história para o espectador(RODRIGUES,2010, p. 13).

Os elementos, imagens e sons, que compõem um filme auxiliam o espectador na construção e no julgamento do que é visto no enredo fílmico. Assim, o espectador compreende e interpreta o mundo científico subsidiado pelo conjunto de imagens e o que ouve. A audição e a visão são órgãos de interação para a compreensão do conteúdo dos filmes.

A escola, frente às transformações tecnológicas, precisa reestruturar as práticas pedagógicas e os recursos que contribuem significativamente na formação do alunado. O ensino de Arte e de Ciências pode serrepensado em uma prática que envolve vários fatores metodológicos que possibilitam aconstrução do conhecimento escolar. A prática pedagógica é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem e o aperfeiçoamento na construção do conhecimento, não só da disciplina de Ciências e Arte, mas das outras áreas de conhecimento como um todo. Dessa forma, é necessário que a escola adote recursos pedagógicos que proporcionem a apropriação do conhecimento escolar a fim de que os educandos, no decorrer do processo, apropriem-se de um conhecimento significativo para as suas vidas (SANTOS, 2011). Contudo, propostas para uma prática pedagógica que abarque anecessária mudança no processo de ensino-aprendizagem, exigem um professor motivado ecomprometido com seu trabalho (SANTOS, 2011).

As aulas de Ciências e de Arte, quando auxiliadas por imagens (vídeo, cinema) são capazes de desenvolver no aluno inúmeras formas de apropriação do conhecimento. É mediante a adaptação e readaptação da atividade lúdica que se pode desenvolver um encaminhamento pedagógico do ensino de Ciências e Arte capaz de romper barreiras de estudos e buscar na elaboração (produção) de filmes, através da técnica do *Stop Motion,* alternativas para enfrentar os desafios do ensino.

*Stop Motion* é uma técnica de animação em que se fotografa objetos fotograma por fotograma, isto é, quadro a quadro (CIRIACO, 2010). Entre um fotograma e outro o animador modifica a disposição do objeto de forma mínima, sutilmente.Desta forma, para que o filme nos de a ilusão de que o objeto está se movimentando, deve-se projetar a animação a 24 fotogramas por segundo (IDEM, 2010).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo, mediantea comunicação visual, analisar o uso de técnicas cinematográficas de vídeo, especialmente *Stop Motion*, no ensino de Ciências Naturais e Arte. O*Stop Motion* pode constituir-se em uma estratégia didática interdisciplinar capaz de facilitar a aprendizagem de conteúdos (fotografia, cinema, modelagem, luz, cor, movimento e força), melhorando o desempenho dos alunos frente às novas informações e às situações de ensino que as envolvam, principalmente no ensino de Ciências e Arte.

## METODOLOGIA

A pesquisa realizada pode ser classificada como qualitativa.A investigação qualitativa, em Educação,possibilita examinar uma situação natural, coletar dados descritivos e observar a realidade deforma contextualizada (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Especificamente, apresenta-se o relato de experiência, ou seja, a descrição e discussão dos resultados obtidos por meio da técnica *Stop Motion* em sala de aula como recurso didáticopedagógico nas aulas de Ciências e Arte durante o primeiro trimestre de 2016.

Como fonte de dados, realizou-se um levantamento das atividadesdesenvolvidas em sala de aula e em uma oficinadenominada "*Stop Motion*". Foram analisados os diálogos com os alunos que realizaram atividades neste período;os filmes produzidos; e sua importância na construção/apropriação do conhecimento escolar. Os dados obtidos foram discutidos à luz da literatura relacionada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi utilizada a técnica de animação *Stop Motion*como possibilidade de ensino e aprendizagem em uma atividade que contemplava as disciplinas de Arte e Ciências Naturais, abordando-se conteúdos de fotografia, cinema (gênero de animação), modelagem, forças e movimentoscom alunos do 9º ano do ensino fundamental de um colégio estadual, localizado em um município da região noroeste do estado do Paraná. Esta atividade foi desenvolvida através de uma intervenção pedagógica, com o apoio doprofessor da disciplina de Ciências e da professora da disciplina de Arte.

A ideia de utilizar a técnica *Stop Motion* como alternativa pedagógica nas aulas de Ciências e Arte surgiu em um dos encontros do grupo de estudos realizado no início do ano letivo de 2016, isto é, na semana pedagógica realizada pela instituição de ensino,

especialmentenos dias reservados para a organização do PTD. Foi proposta pelos professores a utilização desta técnica de animação em uma sala de aula visando à relação interdisciplinar. Em seguida realizou-se uma reunião com o objetivo de planejar as etapas da proposta de ensino.

A atividade foi realizada durante o 1º trimestre de 2016 nas aulas de Ciências e Arte, atendendo 35 alunos do 9º do ensino fundamental. As aulas foram divididas em dois momentos - um teórico e outro prático (oficina), organizados entre as aulas das duas disciplinas e conduzidos semanalmente. Em determinado momento, os professores de ambas as disciplinas se fizeram presentes nas mesmas aulas, permitindo um diálogo mais próximo entre os pares.

Nas primeiras aulas,com questionamentos do tipo: “O que é fotografia?”, “O que é cinema?”, “O que é movimento no contexto da física?, “Como o ser humano se movimenta?”, “O que caracteriza movimento no cinema?”,“O que a fotografia tem aver com o cinema?”, “O que caracteriza um movimento para a física?” os professores problematizaram o conhecimento. Sempre se utilizando de imagens projetadas na TV multimídia e conceitos retirados do texto, buscaram resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes.

A compreensão dos conteúdos propostos pela problematização estimula o aluno a levantar informações e explicações dos conteúdos. O objetivo foi relacionar o que se aprende do conteúdo (conhecimento cientifico) com o cotidiano do aluno e tambémperceber as conexões/relações existentes entre os conteúdos temáticosda disciplina de Arte (modelagem, fotografia, cinema) com os da disciplina de Ciências (forças e movimentos), estabelecendo uma relação disciplinar. Durante o desenvolvimento do PTD os professores trabalharam os conteúdos permitindo um diálogo entre as disciplinas para melhor entendimento dos conhecimentos escolares.

Nadisciplina de Arte osalunos conheceram um pouco da história do *Stop Motion* como técnica cinematográfica no cinema e, para aproxima-los um pouco mais,foram apresentados alguns exemplos de filmes. Para que pudessem exercitar a técnica, os alunos foram divididos em grupos (5 alunos por grupo) e elaboram um filme cujo enredo fílmico contemplava conceitos de forças e movimentos.Os alunos seguiram as seguintes etapas: enredo fílmico, elaboração de roteiro, cenários e personagens; produção da animação.

Divididos em grupos, elaboram um roteiro - espaço de movimentação dos personagens e o cenário. Concluídoeste momento,fotografaram cada movimento realizado pelo personagem - para essa movimentação os alunos tiveram que modelar a massinha de

acordo com a movimentação, ou cortar o personagem, como no caso da baleia (Figura 01), para que esse pudesse desaparecer da cena – mergulho da baleia numa das cenas.

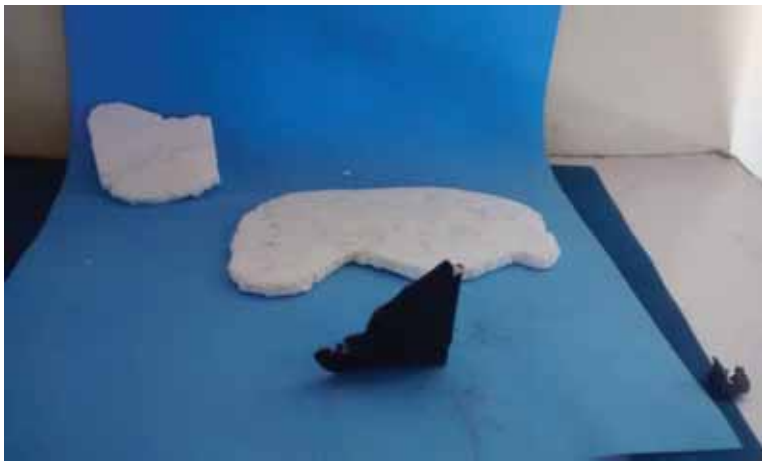


Figura 01: Representação do movimento da baleia – sequência Final das fotos.
**Fonte: Filme "Ataque Furioso" - Atividades realizadas pelos alunos.**

Para que as fotos fossem colocadas em uma sequência, produzindo a ilusão de movimento, os alunos usaramprogramas de computador ou aplicativo de celular (PicPac, VivaVideo entre outros),em que as fotos são passadas a uma velocidade de 24 fotos, ou frames, por segundo o que dará a sensação de movimentoà produção da animação.

Pensar as tecnologias e as mídias comorecurso didático para a mediação da comunicação, da informaçãodentre outros, exige o trabalho de organização de ensino de forma a promoverconhecimentos significativos para o alunado. Em relação à acessibilidade à informação e ao conhecimento, nos apoiamosnas ideias de Kenski (2007, p.33), pois "nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons etc.) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos)" e consideramos fundamental, para o ensino, a disposição de estratégias que auxiliem o estudante na apropriação/construção do conhecimento escolar.

Entendemos que ensinar é um processo que contribui para a formação humana, articulando os direitos à aprendizagem e o desenvolvimento humano, isto é, a integração de professores e alunos,possibilitando suas influências nos ambientes educativos, mediado pelos conhecimentos científicos, culturais, tecnológicos entre outras dimensões da vida.

Figura 02: Representação do movimento da baleia – sequência Inicial das fotos.
**Fonte: Filme "Ataque furioso" - Atividades realizadaspelos alunos.**

Os estudantes, ao representarem uma característica de tipo de força no contexto da Física usaram uma sequência de fotos para demonstrar uma baleia (Figura 02) derrubando os pinguins de uma plataforma de gelo (massa de gelo espessa e flutuante). Aanimação intitulada "Ataque Furioso", evidenciou que para a baleia levantar a plataforma de gelo, precisou estar em contato com ela. Assim, entenderam que para um corpo,inicialmente em repouso, alterar esse estado e começar a deslocar-se é preciso uma força queatue, caso contrário ele não sairá do lugar, como afirma a primeira lei de Newton, conhecida como Lei da Inércia.

No filme "Ataque Furioso" pode-se afirmar que, por exemplo, deslocar objetos, amassá-los ou colocá-los em movimento depende da ação de forças, ou seja, as forças resultamda interação entre os corpos e podem resultarna modificação da forma (deformação) e na movimentação dos corpos. Desta forma, os alunos conseguiram entender conceitos de forças e movimentos no contexto da Física (ensino de Ciências) ao manipular a técnica de *Stop Motion*usando elementos como a fotografia, a modelagem, o cinema e a cor - conteúdos específicos do ensino de Arte - através de um trabalho interdisciplinar.

De acordo com Fazenda (2002, p. 97), "a interdisciplinaridade depende de uma mudança de atitude frente ao problema do conhecimento, da substituição de uma concepção fragmentária pela concepção unitária do ser humano". Portanto, a interdisciplinaridade no campo da Ciência e da Arte corresponde à necessidade de superar a visão fragmentada de produção do conhecimento, como também de articular e produzir coerência entre os múltiplos fragmentos que estão no acervo de conhecimentos da

humanidade, realizando uma síntese que desenvolva a contínua recomposição da unidade entre as múltiplas representações da realidade.

Figura 03: Representação do movimento humano.
**Fonte: Filme "Movimentando o Corpo" -Atividades realizadas pelos alunos.**

Figura 04: Representação do movimento humano.
**Fonte: Filme "Movimentando o Corpo" -Atividades realizadas pelos alunos.**

Com o filme "Movimentando o Corpo", os estudantes apresentaram a importância da atividade física para as pessoas. Para o enredo fílmicoutilizaramcomo cenário uma Academia da Terceira Idade (ATI) do município onde residem, ou seja, um contexto de espaço local do cotidiano das pessoas.

O enredo fílmico apresenta de forma bem divertida os movimentos e a sustentação do corpo humano, bem como os sistemas de alavancas existentes no corpo. A alavanca é uma ferramenta capaz de ampliar a ação de uma força. Os movimentos realizados pelas pessoas, seja em práticas esportivas, seja na rotina diária, são combinações de três movimentos simples principais: flexão, quando dobramos uma parte do corpo ou de um membro sobre outro; extensão, que permite colocar uma parte de corpo ou de um membro em prolongamento de

outra; rotação, que permite a uma parte do corpo girar em relação a outra. Neste contexto, percebemos que a problematização “Como o ser humano se movimenta?”, norteou o enredo fílmicode “Movimentando o Corpo” permitindo que os alunos compreendessem alguns conhecimentos escolares relacionados à variedade de movimentos que o ser humano pode realizar na rotina diária. Nesse caso, a arte cinematográfica permitiu a interação desses conhecimentoscientíficos no contexto social.

Considerando o cinema como registro, reprodução do movimento por meio de técnicas coligadas à arte cinematográfica, que envolve ação e criatividade, a forma como o espectador vê e lê as representações do mundo produzidas pelo cinema – que se articulam em imagens, sons, palavras e movimento (ilusão) - o leva a construir interpretações por meio de contextos socioculturais.

Pensando nesta perspectiva, o filme é um recurso pedagógico mediador que possibilita subsidiar o ensino por meio da problematização de diferentes conteúdos relacionados às Ciências Naturais e Arte, por meio do diálogo entre as disciplinas e o conhecimento escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um trabalho interdisciplinar exige do professor encaminhamentos mais minuciosos, detalhados e, para que isso aconteça, o profissional tem que pesquisar novos caminhos e ter o compromisso de buscar recursos pedagógicos, estabelecendo uma mediação didática pela união de docentes das diferentes áreas do conhecimento. Esses profissionais podem fazer uso de estratégias metodológicas na procura de relações interdisciplinares e contextuais, envolvendo conceitos e concepções científicas nas diferentes disciplinas com questões tecnológicas, sociais, culturais, éticas e políticas.

Dessa forma, o uso da tecnologia em sala de aula, mediada pela interdisciplinaridade, traz para os educandos, mecanismos e possibilidades de estimular a aprendizagem de conhecimentos escolares. Estratégias didáticas, como exemplos, uso de imagens, filmes de animações etc., podemcontribuir para o desenvolvimento discente, instigando a curiosidade, proporcionando o desenvolvimento intelectual dos mesmos.

Mediante as avaliações realizadas pelos professores de Ciências e Arte no decorrer das atividades, notou-se que os alunos conseguiram de forma plausível se utilizar da ferramenta pedagógica escolhida (o *Stop Motion*). Isso foi evidente nas falas de alguns alunos que afirmavam já terem se deparado com certas características (fotografias e aplicativos - PicPac,

VivaVideo) que foram utilizadas na elaboração fílmica, porém não como mecanismo de ensino vivenciado em sala de aula.

Entre os educandos, surgiram duranteprocesso de ensino inúmeros incentivos e desafios para a construção de conceitos que proporcionaram a relação entre os conceitos cotidianos e os científicos. Essas possibilidades surgiram em grande parte devido a utilização do recurso pedagógico diferenciado. Assim,a utilização do *Stop Motion*, proporciona aos educandos uma nova forma de se apropriar de conhecimentos científicos, ao mesmo tempo em que possibilita aos docentes novos métodos de avaliação de seu aluno, buscando sempre a melhoria em sua qualidade de ensinar e do estudante construir/apropriar seu conhecimento.

Desse modo, a utilização do *Stop Motion* proporcionou a compreensão dos conceitos de Ciências e da Artetrabalhados no processo de ensino-aprendizagem na escola e acreditamos que esse exemplo pode ser aplicado a outras disciplinas.

Esta proposta de ensino contribuiu na ascensão da sensibilidade e interesse pelo assunto abordado - permitindo aos educandos ações colaborativas com a construção do conhecimento escolar. Possibilitou também a produção, a exploração, a criatividade, a construção de significados e atende aos requisitos apontados para uma renovação do ensino de Ciências e Arte.

## REFERÊNCIAS

CIRIACO, Douglas. **O que é o stop Motion?** Disponível em: <http://www.baixaki.com.br/info/2247-o-que-e-stop-motion-.htm>. Acesso em: 20 maio de 2016.

CHEVALLARD, Yves. **La TransposiciónDidáctica: del saber sabio al saber enseñado**. La PenséeSauvage, Argentina, 1991.

FAZENDA, Ivani. A. C. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2007.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos.** 11. ed.Rio de Janeiro: Vozes. 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares deCiências**. Curitiba: SEED/SUED, 2008a.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares de Arte**. Curitiba: SEED/SUED, 2008b.

RODRIGUES, Chris. **O cinema e a produção**. 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2010.

THIEL, Grace C; THIEL, Janice C. **Movietakes, a magia do cinema na sala de aula**. Curitiba: Aymará, 2009.

SANTOS, J. N. **Ensinar Ciências**: **Reflexões sobre a prática pedagógica no contexto educacional.** Blumenau: Nova Letra, 2011.

# O INTERESSE DAS CRIANÇAS PELO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: A DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE

Flávia Rejane de Oliveira Cruz (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte)

**RESUMO:** O presente trabalho apresenta uma análise reflexiva dos resultados de uma pesquisa realizada com crianças das series iniciais em aulas de ciências e o papel do professor como mediador. Buscou-se observar se o ensino de ciências por investigação mostra-se eficaz como uma prática que desperta e mantém o interesse das crianças. O referencial teórico adotado sobre ensino por investigação e interesse subsidiam os resultados encontrados. A metodologia de cunho qualitativo em uma pesquisa-ação foi realizada com crianças de 6 e 7 anos de uma escola pública a partir de uma observação com a decomposição de tomates. Os resultados são favoráveis, demonstram a eficácia do ensino por investigação para a manutenção do interesse e o sucesso no ato de ensinar Ciências para crianças.

**PALAVRAS-CHAVE:** Séries iniciais. Métodos de ensino. Formação Docente.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Literatura, as professoras das séries iniciais, muitas vezes por não ter formação específica, relutam ao ensinar ciências ou o fazem como simples “transmissão” de conteúdos e nomes “estranhos” (LIMA; MAUÉS, 2006, P.164). Também é verdade que o material didático presente nas escolas é aquém do esperado para a eficaz construção de conceitos científicos. Isso pode explicar alguns fracassos constatados mais tarde ou desinteresse pela disciplina por parte dos alunos. Os materiais didáticos disponíveis merecem e necessitam de pontuais adequações e a formação continuada é de extrema necessidade. Neste artigo discutimos os resultados de uma pesquisa realizada com crianças das séries iniciais que pode ser considerado como um vislumbramento para despertar outros professores para uma prática que sustenta o interesse de seus alunos, ampliando seu saber pela ciência.

A prática desenvolvida e analisada propôs um ensino em que o aluno fosse protagonista do seu aprender. Desafiados, professor e alunos aprendem juntos. Pressupôs a observação de uma intervenção, em sala de aula com 21 alunos de 6 e 7 anos, que buscasse mais do que somente informar. Uma proposta que aborda a construção de conceitos por meio do ensino por investigação, relacionando os conteúdos de ciências à vida cotidiana dos

educandos. Desejava-se que este fosse centrado no diálogo, no levantamento de hipóteses, na confrontação de ideias, na experimentação e construção de "novos" saberes. Procurava-se observar se a prática assim exercida favorecia e mantinha o interesse e a curiosidade pelo saber da ciência facilitando a construção de conceitos científicos. Neste âmbito, também, é inegável a oportunidade de rever a prática docente, verificando se esta atende ao ensino de ciências por investigação e se realmente faz jus ao papel de mediadora deste processo de ensino e de aprendizagem. Para Azevedo (2004), o professor que se propuser a fazer de sua atividade didática uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador, que argumente, saiba conduzir perguntas, propor desafios, ou seja, passa de simples expositor para orientador do processo de ensino.

A proposta de sequência didática aplicada tenta demonstrar que a ciência está no nosso cotidiano e pode ser trabalhada de maneira descomplicada. Busca-se manter o interesse dos alunos e a instigá-los a ampliar seus conhecimentos por meio de observação e registros. Nesta via entendemos que o aluno deve sentir-se desafiado a descobrir algo que não sabia e a partir daí fazer novas conexões com seu dia-a-dia. O Ensino de ciências é de suma importância na formação dos alunos, pois pode suscitar a compreensão para atuar de forma crítica no mundo em que vivemos.

## REVISÃO DA LITERATURA

O ser humano sempre buscou explicar e compreender os fenômenos que o cercam e o funcionamento da vida como um todo. A curiosidade pelas ciências é inerente às crianças. Seu interesse é notável desde o início do seu processo de escolarização, que hoje acontece mais cedo. É desafio para os professores das séries iniciais, cultivar este interesse transformando-o em construção de conceitos. Bizzo (2009) traz essa reflexão, e aponta que o professor tem o trabalho de manter este gosto que a criança tem pelo aprender, porém deve-se atentar para suas resistências a aprender coisas novas. É o importante papel do convencimento, pautado em demonstrações e redescobertas.

A curiosidade humana pelas ciências tem impulsionado a busca por novas descobertas e aos grandes avanços tecnológicos. No que tange ao aumento da qualidade de vida nunca se buscou tanto entender o equilíbrio homem X natureza. Nesta vertente, se faz necessário pensar em uma formação integral desde a mais tenra idade, o que só pode ser feito com a contribuição do que é sabido atualmente pelos estudiosos das ciências. A ciência pressupõe um processo evolutivo de suma importância para uma formação integral da criança e esta

formação se dá no âmbito escolar, sendo assim, é responsabilidade da escola organizar qual é a melhor abordagem de ensino, levando em consideração o aluno e a comunidade ali inserida. A escolha pelas temáticas a serem trabalhadas nas series iniciais durante o ano letivo, devem ser pensadas a abranger os conhecimentos da física, da química, biologia, astronomia e a geologia. Lima e Loureiro (2013, p.15) reforçam que "Existe um consenso de que a abordagem de temas e tópicos de conteúdos relativos às ciências da vida e da natureza apresenta potencial para desenvolver nos alunos conhecimentos para aprender e resolver problemas, analisar informações, tomar decisões enfim, preparar para a vida.".

No ensino de ciências, as crianças devem ser estimuladas a aprender a resolver problemas, criando ou inventando suas resoluções; organizar e analisar informações possíveis para explicar o mundo que as cercam, enfim, deve-se criar um repertório que possibilite uma leitura do mundo. "É tarefa da escola planejar, desenvolver, mediar e avaliar as situações do ensino que dizem respeito às crianças, fomentando a curiosidade e criatividade de modo a estabelecer bases do pensamento científico e desenvolver o prazer e o desejo de continuarem aprendendo." (LIMA; LOUREIRO,2013, p.16). Carvalho e Gonçalves (1994) em suas pesquisas defendiam que nas séries iniciais "o objetivo não é ensinar um conceito ou dar explicações científicas de forma acabada, mas oferecer oportunidade para que as crianças se envolvam num clima de experimentação...".

É importante que no ensino de ciências se leve em conta o processo de como chegamos a saber ou conhecer algo, isto é, fatos científicos e históricos, criando situações possíveis a essas "redescobertas" pelos alunos. No entanto a redescoberta por si só não é garantia da construção de conceitos. É necessário que a atividade seja mais que uma atividade interessante, esta deve promover questionamentos conflitantes, que despertem o querer saber sobre. Neste momento a intervenção do professor é essencial: Promover o máximo de testes ou oportunidade de situações para serem comparadas e testadas. "Uma ideia estruturadora é aquela que dá margem a pensar e compreender várias outras, em níveis diferentes de complexidade e serão abordadas recursivamente ao longo do processo de escolarização." (LIMA; LOUREIRO,2013, p.18).

Trabalhar o interesse é tarefa árdua no atual mundo moderno, os alunos estão em contato constante com diversos objetos que possuem inúmeras mídias que despertam seus interesses através de desafios, provas, etapas, etc. Seus brinquedos possuem gráficos e imagens cada vez mais reais. O aprendizado de um modo geral precisa estar atento para não ser enfadonho e desinteressante. Segundo Neves e Talim (2009) os alunos do ensino fundamental tendem a perder o interesse à medida que avançam na escolarização e na idade.

E que as meninas sofrem um declínio maior do que os meninos. Analisando o plano de ação desenvolvido com crianças de 6 a 7 anos, tendo como modelo de ensino ciências por investigação, percebe-se, que este oportunizou as crianças atuarem ativamente na produção e construção do seu conhecimento. Neste modelo de ensino, as crianças são incentivadas a aprender a pensar, a relacionar, comparar, inferir, analisar, dentre outras capacidades. Desafiada a criança continua interessada em produzir. A "sedução" aqui se faz na resolução de problemas, no desafio e por fim pela descoberta que se dá através de todo o processo e da possibilidade de se aprender as explicações teóricas de uma maneira mais interessante.

> Em nossas pesquisas em ensino de Ciências para os primeiros ciclos do ensino fundamental, temos detectado a importância de propor aos alunos situações problemáticas interessantes. Ao tentar resolvê-las, os alunos se envolvem intelectualmente com a situação Física apresentada, constroem suas próprias hipóteses, tomam consciência da possibilidade de testá-las, procuram as relações causais e, elaborando os primeiros conceitos científicos, (re)constroem o conhecimento socialmente adquirido, um dos principais objetivos da educação escolar. (CARVALHO, 2007, p. 15-16)

## METODOLOGIA

Este trabalho apresenta os resultados de uma experiência da professora de ciências com seus alunos das séries iniciais em uma escola pública da cidade de Belo Horizonte em Minas Gerais, fruto de uma pesquisa em um curso de especialização em ensino de ciências realizado em uma Universidade Pública Federal do estado de Minas Gerais. Para esta intervenção foi desenvolvida uma sequência didática utilizada para trabalhar a decomposição dos alimentos atribuindo a este a ação de microrganismos (fungos e bactérias). Os conteúdos elencados para serem trabalhados foram: Decomposição de alimentos e Fungos: funções no ambiente, algumas características e sua relação com a saúde. Esta sequência foi desenvolvida com o tempo estimado de oito (8) horas aulas, dividido nos meses de setembro e outubro de 2014. A proposta para o desenvolvimento do experimento foi com três tomates em três situações diferentes para observar e registrar o processo da decomposição.

A observação proposta permitiu aos estudantes exporem suas hipóteses para explicar a decomposição do tomate e o aparecimento de fungos neste alimento. Nesta faixa etária, é difícil associar o apodrecimento dos alimentos com a atividade de microrganismos, como fungos e bactérias presentes no ar. A turma escolhida para esta intervenção estava no primeiro ano do primeiro ciclo. Era composta por 21 alunos com idade entre 6 e 7 anos. A temática surgiu quando uma aluna passou mal na escola após o recreio e vomitou. Os alunos se questionavam porque ela havia vomitado. Um sugeriu que ela poderia ter comido algo

estragado. E Alguns questionaram se comer algo estragado podia mesmo fazer vomitar. Durante a conversa foi percebido pela professora que alguns não sabiam que podiam vomitar por ter comido algo estragado, outros tinham casos de alguém que passou mal ou até morreu por ter comido algo estragado, no entanto, ninguém sabia por que os alimentos estragavam.

Quando questionados sobre o que faz um alimento estragar e porque alguns alimentos estragados fazem mal quando comemos, as respostas estavam mais no mundo da fantasia do que no científico. Eles não sabiam onde estavam os alimentos que já haviam estragados, supunham que existia um "super lixão" para todos esses alimentos, afinal de contas, o lixeiro levava embora. As formigas e pulgas foram algumas das hipóteses de causa para o apodrecimento dos alimentos, pois alguns já haviam visto formigas em alimentos estragados. Começaram a levantar e formular suas primeiras hipóteses e foram para casa com uma primeira pesquisa: saber do pessoal de casa o que fazia os alimentos estragar?

Após a pesquisa, os alunos voltaram ainda cheios de dúvidas, somente uma aluna voltou contando que a avó havia lhe dito que os fungos e as bactérias eram responsáveis por estragar os alimentos. Mas a avó disse que não tinha certeza de como acontecia e nem se os vírus também faziam isto. Então a aluna não acreditou que a avó estava correta. Foi pedido à aluna que relatasse para a turma o que sua avó havia lhe contado de forma bem detalhada e depois a turma foi questionada sobre o que achavam. Alguns se lembraram de que já tinha ouvido falar alguma coisa sobre os fungos. A professora sintetizou o assunto dizendo que a avó daquela aluna era muito esperta e inteligente. Concluiu que realmente os fungos e as bactérias eram responsáveis por decompor alimentos, que eles não só se estragavam, mas que passavam por uma transformação através da ação daqueles pequenos seres vivos. Naquele momento, foram introduzidos alguns termos que os alunos ainda não estavam usando e que não compreendiam muito bem: decomposição, seres vivos, transformação, etc. Após a explicação dos termos propôs-se um experimento. A turma ficou muito empolgada. Foi dito a eles que fariam uma observação um alimento em decomposição. A hipótese da avó sobre os vírus foi descartada e sendo proposto como assunto para outros estudos.

**Ensino Por Investigação**

No dia seguinte, com ajuda de toda a turma, foi organizado as situações para observações. Três tomates bem parecidos foram colocados em três situações diferentes: um em um vidro limpo e destampado, outro em um vidro limpo e tampado e o terceiro foi colocado na horta da escola em um cantinho debaixo da árvore. Definiram juntos, alunos e

professora, os dias que seriam melhores para a observação dos tomates, e para fazer os registros. Ficou acordado que estes aconteceriam às segunda e sextas-feiras. Fizeram, então, o primeiro registro através de desenhos do resultado da montagem. Os alunos que conseguiam escrever fizeram seus primeiros registros escritos. Além da empolgação para a organização da observação, os alunos começaram a estudar um pouco mais sobre o tomate.

Durante o processo a professora organizou fichas para registros, onde poderia avaliar as observações dos alunos: se eles conseguiam observar as semelhanças e diferenças entre os potes e o tomate da horta, se relatavam detalhes como cor, cheiro e outros aspectos relevantes, e se conseguiam associar esses conjuntos de informações com o ambiente que cercava o experimento, se interagiam de forma efetiva com os colegas e professora. Os alunos, em seus desenhos, começaram a usar cores diferentes de lápis para registrar o crescimento das colônias e as alterações ocorridas nos tomates. Alguns fizeram registros para salientar o mau odor. Perceberam o surgimento de gotas de água que se formaram nas paredes do vidro fechado e explicavam que haviam aprendido que aquela água não conseguia evaporar como a água do vidro aberto. Os registros através dos desenhos foram ficando cada vez mais detalhados e interessantes, demonstrando amadurecimento dos alunos referentes ás suas observações. Esses foram se aprimorando conforme as experiências individuais com o objeto a ser representado, "à medida que as crianças tiveram mais consciência das características significativas" (FERREIRA, 2003:22a).

O tomate deixado na horta foi o último a apodrecer e mostrar o crescimento das colônias de fungos, porém depois que apodreceu se desfez de forma muito rápida e murchou, aparentemente deixou só a pele que posteriormente se juntou a terra e desapareceu. Os alunos levantaram muitos questionamentos para a forma como se deu este acontecimento. A professora aproveitou e questionou a turma porque os fungos cresciam de maneira diferente em cada situação, o que um ser vivo precisava para sobreviver. Começaram a relacionar as condições de cada situação e quais eram mais favoráveis à vida: água, ar, alimento, temperatura e etc. Analisaram uma tabela apresentada pela professora que mostrava as melhores condições de temperatura para o desenvolvimento dos fungos. (Lima, Aguiar e Braga – 2004)

| TEMPERATURA | INFLUÊNCIA SOBRE OS MICRORGANISMOS |
|---|---|
| Abaixo de 6°C | Não se multiplicam mas não morrem |
| De 7°C a 16°C | A multiplicação é lenta |
| De 17°C a 22°C | A multiplicação é moderada |

| | |
|---|---|
| De 23°C a 50°C | A multiplicação é rápida |
| De 51°C a 100°C | A maior parte dos microrganismos morre |
| Acima de 100°C | Praticamente todos os microrganismos morrem |

Fonte – AMBROGI et al., 1995.

Fizeram a medição da temperatura dentro da sala e suposições de como ela ficava mais quente durante o período em que estava fechada. De forma coletiva, interpretaram a tabela associando as condições que se apresentavam em cada situação. Os alunos concluíram que o tomate que estava exposto ao ambiente deveria ter se decomposto primeiro e isso não aconteceu. Os alunos levantaram algumas hipóteses para ter ocorrido desta maneira, como, por exemplo, a chuva que havia acontecido e lavado o tomate, o frio da madrugada e até que a terra poderia estar nutrindo o tomate. Foi explicado aos alunos que na terra havia mais microrganismos do que no ar e que alguns outros fatores poderiam ter interferido como, por exemplo, os agrotóxicos usados para um melhor desenvolvimento e conservação dos alimentos, o fato da decomposição estar na parte de baixo do tomate e por isso não era visto.

> ...Nessa etapa do ensino fundamental (séries iniciais), ao resolverem o problema proposto, os alunos devem tomar consciência de algumas variáveis envolvidas no fenômeno e achar relação entre elas... (CARVALHO; VANNUCHI; BARROS; GONÇALVES,REY,1998).

Chegou a hora de ver os fungos mais de perto! Dos dias planejados por essa sequência didática, esse foi o mais interessante para todos. Algumas amostras do tomate que estava no vidro aberto foram usadas para preparar algumas laminas. Contou-se com uma professora de apoio e uma monitora para a organização para visualização. Os alunos puderam apreciar e representar em seus cadernos o que viram no microscópio. Eles se sentiram pequenos cientistas e falavam com muita segurança sobre o que já haviam aprendido.

## Resultados E Discussão

Ao fim do prazo estipulado, isto é, oito semanas, os alunos fizeram uma avaliação escrita para concluir os registros da observação e medir os avanços. No resultado do diagnóstico inicial, onde foram usadas as seguintes questões: Desenhe o que você acredita que acontecerá com o tomate em cada situação após trinta dias e o que faz o tomate apodrecer, a análise dos resultados se deu da seguinte maneira:

Questão: O que faz o tomate apodrecer?

- 19 alunos realizaram o teste.
- 12 alunos apontaram o sol como o causador do apodrecimento do tomate.
- 9 destes 12 alunos apontaram que os mosquitos contribuíam com o sol.
- 6 crianças apontaram pequenos animais (mosquitos, pulgas, abelhas, minhocas, formigas, aranhas,...) como responsáveis pela decomposição.
- 1 aluna desenhou fungos que sua avó havia lhe dito, mas ela não acreditava.

Questão: O que acontecerá com cada tomate do experimento após 30 dias?

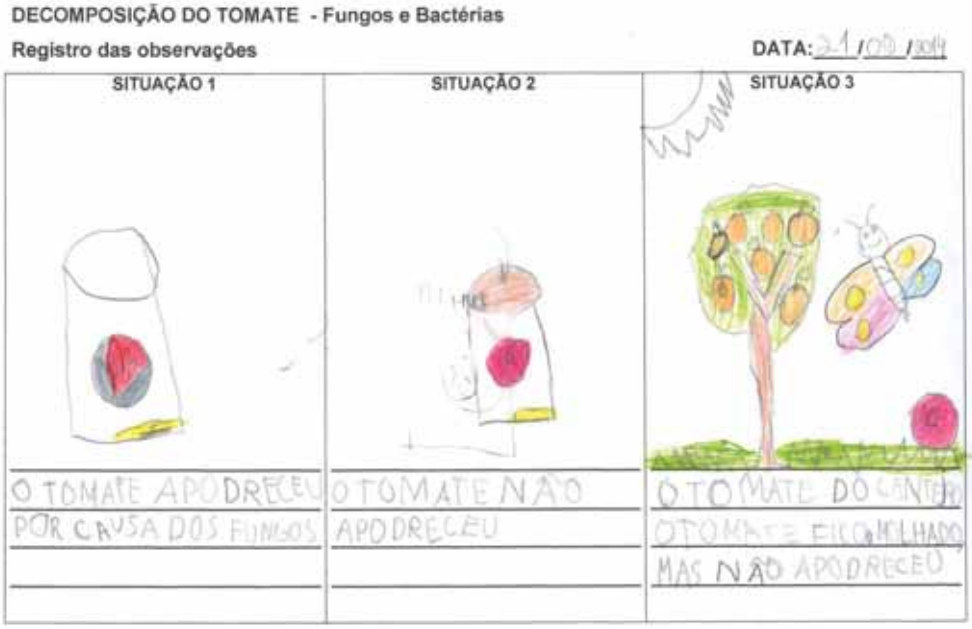
- 19 alunos realizaram o teste.
- 11 alunos acreditavam que o tomate que estava no pote fechado não iria apodrecer.
- 1 destes 11 alunos relatou que isso ocorreria pela falta de oxigênio.
- 1 destes 11 alunos acreditava que os tomates expostos eram comidos pelos mosquitos antes de apodrecer e desapareciam.
- 8 alunos acreditavam que todos tomates apodreceriam e seguiam a seguinte ordem: primeiro os expostos ao ambiente, depois o do pote fechado.

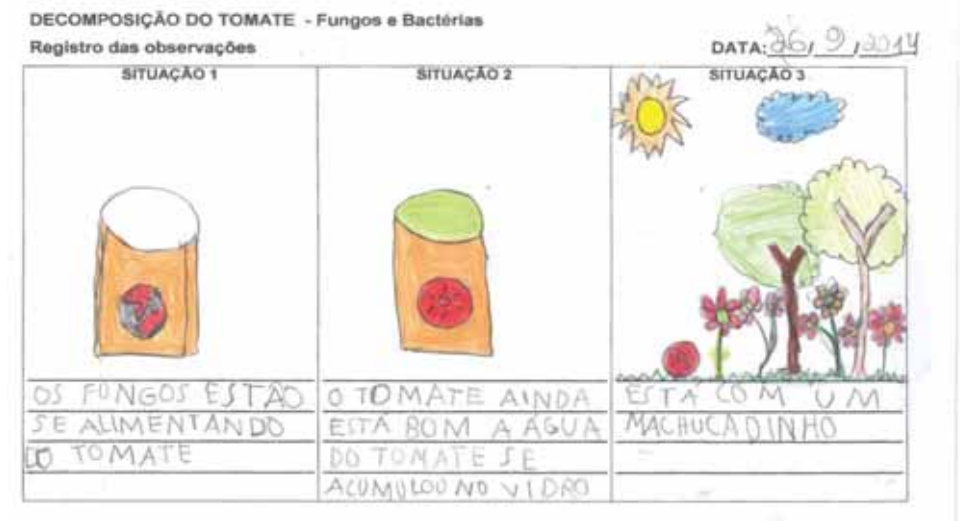
As questões procuraram medir a compreensão das etapas do processo, identificação de alguns aspectos relevantes e a identificação do principal responsável pela decomposição dos alimentos. O resultado se deu da seguinte maneira:

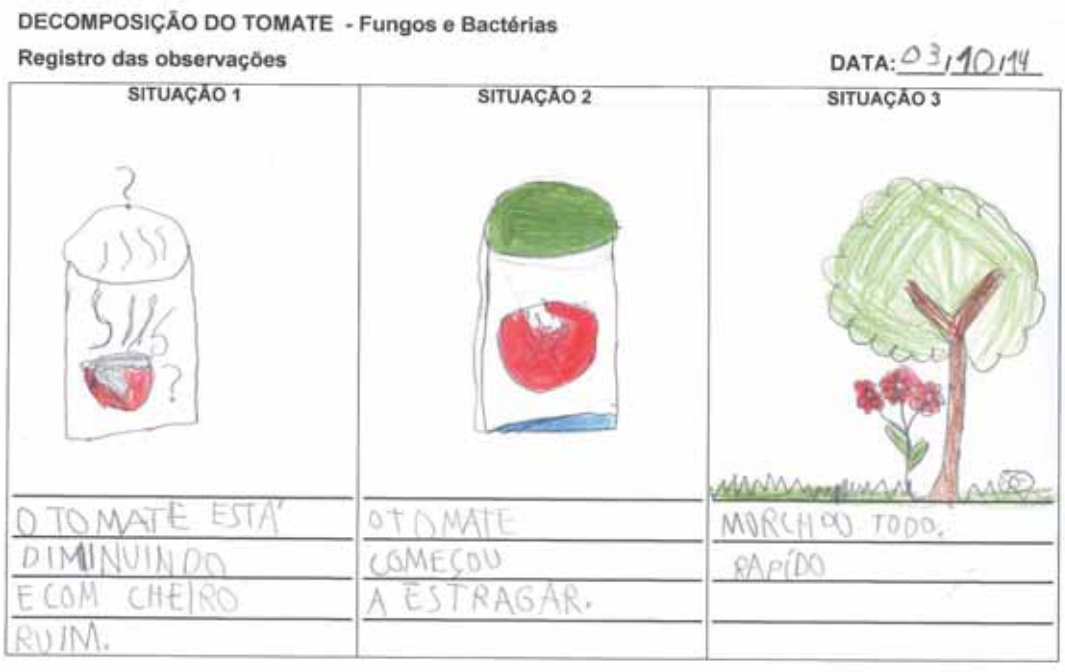
- Somente 17 alunos compareceram para realizar o teste, devido à troca e evasão.
- 15 alunos enumeraram os passos e evolução da observação corretamente.
- Todos indicaram corretamente aspectos relevantes do processo, apontando cheiro ruim e o acúmulo de água no vidro fechado.
- 16 alunos indicaram os fungos como principais responsáveis pela decomposição dos alimentos.

Os testes apontaram que os alunos tinham ideias lógicas e coerentes sobre a decomposição dos tomates, mesmo que não totalmente corretas. As ideias foram desenvolvidas por meio de observações do próprio cotidiano e de falas ouvidas de outras pessoas. Outro aspecto importante foi observar que todos os alunos conseguiram modificar suas ideias por meio das intervenções feitas. Como podemos verificar em alguns registros de um aluno.

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias
Registro das observações
DATA: 15 / 9 / 2014
SITUAÇÃO 1
SITUAÇÃO 2
SITUAÇÃO 3
VIDRO ABERTO
VIDRO FECHADO
EXPOSTO AO AMBIENTE


DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias
Registro das observações
DATA: 21 / 09 / 2014
SITUAÇÃO 1
SITUAÇÃO 2
SITUAÇÃO 3
O TOMATE APODRECEU POR CAUSA DOS FUNGOS
O TOMATE NÃO APODRECEU
O TOMATE DO CANTO MOLHADO MAS NÃO APODRECEU


DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias
Registro das observações
DATA: 26 / 9 / 2014
SITUAÇÃO 1
SITUAÇÃO 2
SITUAÇÃO 3
OS FUNGOS ESTÃO SE ALIMENTANDO DO TOMATE
O TOMATE AINDA ESTÁ BOM A ÁGUA DO TOMATE SE ACUMULOU NO VIDRO
ESTÁ COM UM MACHUCADINHO




Observando os registros acima, é perceptível a intencionalidade e esforço do aluno em evidenciar os aspectos relevantes e a diferenciação entre as situações investigadas. Além de desenhar, o aluno transcreve algumas dessas observações, como o cheiro, o crescimento de colônias, alimentação dos fungos, acúmulo de água, etc.

No que tange analisar o interesse dos alunos é importante ressaltar que o fato de participarem ativamente de todo o processo facilitou algumas construções e o envolvimento com a sequência didática. Os alunos contribuíram desde o tema, montagem do experimento e análises. Eles sentiram-se responsáveis e autônomos ao registrarem e dialogarem sobre o experimento. Este resultado pode ser confirmado pela teoria da motivação de Deci & Ryan (2000), que postula que a autonomia dos alunos pode ser considerada como uma evidência de que o aluno está motivado. O entusiasmo era tamanho que toda escola sabia que eles pesquisavam sobre decomposição. Outro ponto relevante a ser analisado foi a interação com os pares: De fato, os alunos fizeram trocas significativas, muitas vezes era muito difícil organizar os diálogos pelo enorme volume de contribuições. Durante a observação dos fungos no microscópio não houve problemas quanto à disciplina e houve muito envolvimento. No decorrer do processo, os alunos perceberam, de fato, que nem todo experimento sai conforme o esperado ou descrito em um livro. Que o conhecimento científico não é pronto e acabado.

A problematização esteve presente em todo o desenrolar do processo, o assunto partiu do interesse e da curiosidade dos alunos para interpretarem um acontecimento cotidiano. Os alunos foram ouvidos, seus interesses e necessidade de entendimento foram levados em consideração. A participação dos alunos foi frequente e cada um teve a oportunidade de ir

reconstruindo seus conceitos em momentos diferentes, conforme iam se apropriando de outros saberes. As respostas não foram dadas a princípio e eles tiveram a oportunidade de verificar as ocorrências. Os vidros com os tomates ficaram na sala até finalizar o ano letivo e os alunos puderam ver que grande parte do tomate do vidro fechado era líquida e associaram ao que estava no canteiro, a evaporação e a formação de nuvens. Os conceitos antes soltos faziam mais sentido. É importante ressaltar que o processo dialógico que se estabeleceu na turma durou mesmo após as aulas consideradas para análise. Concluindo, tanto a forma como se deu o desenvolvimento da sequência didática, o clima estabelecido na sala, a predominância do discurso, a participação efetiva dos alunos quanto as pesquisas e registros, contribuíram para o sucesso final demonstrado nas respostas dos alunos no pós-teste.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nosso objeto nesta pesquisa focou o processo de decomposição do tomate, trabalhado de uma forma problematizadora, o que possibilitou às crianças compreenderem que, antes da intervenção, elas possuíam conceitos prévios que não poderiam ser considerados como científicos, e que, após o desenvolvimento das atividades, elas poderiam se apropriar de outros conceitos entendendo melhor a Ciência e a vida como um todo. Desta forma, entende-se que o ensino por investigação atendeu às expectativas da professora enquanto mediadora do processo que envolveu alunos de 6 e 7 anos em aulas de ciências. Analisando os avanços obtidos pelos alunos, nota-se a influência positiva de caráter pedagógico que o ensino por investigação exerceu na aprendizagem deste grupo, condizentes com o referencial teórico.

A sequência didática aqui analisada demonstrou o quanto é importante engajar os alunos em atividades orientadas por problemas e desafios, aproximar os recursos didáticos a faixa etária, ser criterioso quanto aos conceitos abordados e, alterar os discurso dialógico e o de autoridade para a construção de conceitos científicos. Todos esses cuidados conspiraram para o sucesso do trabalho. Os alunos mantiveram o interesse durante todas as aulas, participaram de todas as atividades ativamente, contribuíram para a organização e para a disciplina em sala de aula e conseguiram registrar seus conhecimentos de forma satisfatória.

O ensino de ciências por investigação se mostrou muito eficaz para se trabalhar com crianças pequenas. Este contribuiu para manter o seu interesse pelo conhecimento cientifico e aguçar o desejo de realizar pesquisas. As crianças se sentiram parte do processo e demonstraram que gostam muito de apreender. Aqui, vale ressaltar, a importância de o aluno redescobrir , testar  e não somente ouvir novos conceitos. Além disso, nota-se que a prática

pedagógica da professora foi significativamente modificada, bem como suas concepções acerca do ensino de ciências para crianças das séries iniciais. Partindo de um lugar inseguro e acrítico para outro com mais segurança e criticidade com possibilidades de se ensinar ciências para crianças de uma forma mais efetiva na busca da reconstrução de conceitos sobre microorganismos. Essa pesquisa não se extingue aqui, todo professor(a) tem muito o que aprender a respeito do conhecimento que ministra a seus alunos e sobre a forma de fazê-lo.

Agradecimentos sinceros a co-autora e orientadora desta pesquisa, Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Universidade Federal de Minas Gerais).

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. – **Ciências: Fácil ou Difícil?** – 1ª ed. – São Paulo: Biruta, 2009.

CARO, C.; PAULA, H. de; LOUREIRO, M. B.; LIMA, M.E.C.C. ; SOARES, N.; AGUIAR, O.; SCHMITZ, R.; MOURA, S. – **Construindo Consciências** – Caderno: Assessoria Pedagógica. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCHI, A. E.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. – **Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico** – São Paulo: Ed. Scipione, 1998.

CARVALHO, A.M.P.; Gonçalves, M.E.R. – **Conhecimento Físico nas séries do 1° grau** Cad. de pesq. N.90, ago/1994. Disponível em: file:///C:Esers/Dell%20computer/Desktop/894-3332-1-PB.pdf.Acessado em 10 de Agosto de 2014.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. – **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior** – New York: Plenum.1985.

FERREIRA, S. – **I maginação e linguagem no desenho da criança –** 3ª.ed., São Paulo: Papirus, 2003.

LIMA, M.E.C.C.; AGUIAR JUNIOR, O.G.; BRAGA, S.A.M. – **Aprender Ciências: Um mundo de materiais** – 2ª ed. Revista – Belo Horizonte: editora UFMG, 2004.

LIMA, M.E.C.C.; LOUREIRO, M.B. – **Trilhas para Ensinar Ciências para crianças** – Belo Horizonte: Ed. Fino Traço, 2013.

LIMA, M.E.C.C.; MAUÉS, E. – **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças.** Rev. Ensaio vol. 8 n°2, dez.2006.

NEVES, M.L.R.C.; TALIM, S.L. – **O interesse de estudantes de ensino fundamental por temas de ciências: um estudo de caso transversal** – ATAS do VII ENPEC- Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências- 08 a 13 de novembro- Florianópolis-SC. 2009 2009.

# NASCIMENTOS EM JOGO: ESTRATÉGIA PARA PROBLEMATIZAR QUESTÕES CONTROVERSAS, RELACIONADAS AOS MODOS DE PARIR E NASCER NO BRASIL[1]

Marina Assis Fonseca (Faculdade de Educação – UFMG)
Mayra Cristina da Silva Costa (Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – UFV)
Bernardo Jefferson de Oliveira (Faculdade de Educação – UFMG)
Lorena Melgaço Ornelas (Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – UFV)

**RESUMO**

Apresentamos um jogo visando problematizar a questão dos modos de parir e nascer, a qual constitui-se como tema sociocientífico controverso. O jogo trata dos modos de nascimento (natural, normal ou cesárea) e suas implicações para a saúde. Baseamo-nos em jogos de controvérsias do site PlayDecide, fomentado pela Comissão Europeia, e contamos com o apoio de profissionais da exposição Sentidos do Nascer. O jogo foi testado e avaliado em turmas de ensino médio da rede pública e os resultados indicam uma ótima aceitação da sua dinâmica e da temática. Concluímos que o jogo constitui-se como estratégia didática para o envolvimento ativo e crítico da comunidade estudantil na discussão de temas sociocientíficos, possibilitando elevar o nível de alfabetização científica funcional dos envolvidos.

**Palavras-chaves**: Jogo de controvérsias; temas sociocientíficos; partos e nascimentos; alfabetização científica.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Temas sociocientíficos

As orientações curriculares para o ensino de ciências em diferentes níveis, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN+), propõem o desenvolvimento de temas de caráter sociocientífico. Esta orientação converge com a maioria dos currículos contemporâneos de ciências, que apresentam objetivos tais como: aumentar o letramento científico dos cidadãos; despertar o interesse dos alunos pela ciência e pela tecnologia; estimular o interesse pelas interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade; e desenvolver nos alunos capacidades de pensamento crítico, raciocínio lógico, resolução criativa de problemas e, especialmente, de tomada de decisões (AIKENHEAD, 1994; SOLOMON, 1993).

Temas sociocientíficos são definidos como temas controversos relacionados à ciências, que se caracterizam por serem pouco estruturados, com soluções abertas, e passíveis de respostas múltiplas. Tais temas podem ser utilizados para promover níveis de alfabetização

[1] Apoio: FAPEMIG

científica funcionais, que implicam no desenvolvimento da competência de aplicar conhecimento sobre ciência e reflexão cidadã sobre situações do mundo real. Alguns exemplos de temas sociocientíficos são: engenharia genética, mudança climática, uso de cobaias na pesquisa médica, exploração de recursos naturais em áreas de reserva ambiental, transplante de órgãos, etc (ZEIDLER, 2003).

O tipo de alfabetização científica promovido mais comumente nas práticas escolares se atém ao caráter meramente nominal (em que os alunos dominam minimamente algum vocabulário científico) e se mantém muito distantes de uma alfabetização científica mais desejável, funcional, a qual deveria promover a compreensão de ideias estruturadoras das ciências, de aspectos da natureza da ciência e do conhecimento científico enquanto uma produção cultural, amplamente influenciada por valores sociais e institucionais, bem como enormemente influente na cultura contemporânea. Abordagens curriculares propostas contemporaneamente explicitam a necessidade e o valor da inserção dos aspectos da natureza da ciência e da análise de aspectos sociais e culturais ligados aos temas científicos. Movimentos curriculares contemporâneos no campo da educação científica, tais como *Ciência-Tecnologia-Sociedade* (CTS) e *Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambi*ente (CTSA) defendem que a ciência contribui fundamentalmente para a formação da cidadania.

A proposta *Temas Sociocientíficos*, que tem sido bastante discutida em fóruns internacionais de ciências, sugere que a formação ética do aluno se dê por meio da discussão de dilemas morais ligados à ciência, criando um ambiente onde os valores da ciência, tanto cognitivos quanto institucionais e sociais, tenham a mesma valia que outros, advindos de outras dimensões individuais dos sujeitos (pessoais, sociais, culturais, etc.) (FONSECA, 2012; SANTOS, 2001; SHAMOS, 1995; ZEIDLER, 2003).

A cultura científica é repleta de conflitos, de promessas e de desejos por soluções relacionadas aos diversos temas sócio-científicos contemporâneos, os quais emergem continuamente das relações ciência-tecnologia-sociedade (VOGT, 2006). Neste contexto, parece recomendável que as pessoas exercitem reflexões e argumentações em torno de temas sociocientíficos, tanto em ambientes formais quando em ambientes informais, diante da premissa democrática da associação entre cidadania e alfabetização científica.

### 1.2. Jogos de controvérsias

Jogos de controvérsias sócio-científicas podem constituir-se como instrumentos para promover maior envolvimento da comunidade em temas de interesse social diretamente relacionado à ciência, bem como incrementar o nível de alfabetização científica funcional das pessoas em relação a tais temas.

De acordo com Maldaner e Ritter (2015):

> O caráter social controverso de uma determinada temática proposta na forma de Questão Sociocientífica (QSC), de abordagem CTS ou não, pode desencadear problematizações relevantes do ponto de vista do ensino e da aprendizagem, desde que permita o salto epistemológico através da tomada de consciência do conhecimento cotidiano que circula em torno da questão. Sem a tomada de consciência do conhecimento que circula no meio tecnossociocultural corre-se o risco de a escola incorrer em debates de senso comum em que as interações de diálogo estacionam no nível das opiniões, que diante da função escolar é tão sem sentido como um enfoque puramente conceitual, memorístico e descontextualizado de conceitos científicos. (2015, p.6).

Além de serem mais envolventes, os jogos podem propiciar o desenvolvimento de competências desejáveis, tais como as capacidades de argumentar, de analisar dados e de posicionar-se diante de situações de dilema moral, fugindo dos debates de senso comum e sem interações de diálogo. Jogos desta natureza tem sido propostos por meio de projetos e grupos interessados na formação e comunicação científica. Um exemplo é *a plataforma PlayDecide* (www.playdecide.eu), fruto de projeto financiado pela Comissão Europeia para estimular dinâmicas que fomentem a discussão da cultura científica em níveis locais. Os jogos desse projeto são disponibilizados em várias línguas e o site estimula a postagem das respostas dos jogos, bem como a criação de jogos sobre novas temáticas. Além disso, o site possibilita compartilhar os resultados das contendas e, como uma espécie de barômetro sobre visão pública da ciência, acompanhar os opiniões dos jogadores de diferentes países.

**1.3 O parto como tema controverso**

O tema (parto natural, parto normal e cesariana) foi escolhido por ser muito pertinente à realidade brasileira, por sua atualidade, relevância social e aspecto controverso, os quais geram questionamentos de caráter socioculturais e éticos, especialmente pertinente ao campo da biologia.

Além de diferentes perspectivas em disputa - práticas médicas, evidências científicas, saberes populares – a questão do nascimento engloba uma gama de interesses e expectativas. O altíssimo índice de cesarianas realizadas no Brasil revela abuso de tecnologias intervencionistas, as quais indicam a urgência do debate relacionado a poder, gênero, interesses econômicos e políticas públicas.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), afirma que a taxa de cesáreas quase dobrou durante a última década em países como Canadá, Itália, Espanha, e atingiu um nível muito elevado em alguns países, como Brasil e China. No Brasil mais de 50% dos partos totais ocorrem por via cirúrgica, e na rede privada, a taxa é de mais de 80%. Dúvidas em relação ao tipo de parto seja ele normal, natural ou cesariana são comuns a todos que vivenciam uma gestação.

O atual aumento no número de cesáreas não pode ser explicada como uma política para melhorar resultados perinatais já que as taxas de partos cesáreos são menores entre os pobres, onde se encontram os mais altos níveis de patologias obstétricas e complicações da gravidez e do parto (FAÚNDES e CECATTI, 1991).

Sabe-se, no entanto que a cesariana eletiva traz mais riscos do que benefícios ao feto e para a mãe. Além do aumento da prematuridade, das taxas de mortalidade materna (quatro a cinco vezes maiores que o parto vaginal), também se observa o aumento das causas capazes de produzir doenças e mortalidade perinatal. A anestesia também é uma importante causa de morte materna durante a cesárea. Novas doenças podem decorrer de placenta prévia e acreta em gestações posteriores e riscos de histerectomia por cesarianas repetidas. Para o feto há também riscos de morbidade perinatal e a síndrome respiratória do recém-nascido. Outras consequências menos evidentes que afetam a saúde materna e do bebê é o tempo de separação maior entre mãe e o filho depois de uma cesariana, resultando na demora do primeiro contato entre eles e atraso na amamentação inicial. (AMORIN, 2010; DINIZ e DUARTE, 2004; FAÚNDES e CECATTI, 1991).

Muitos fatores de risco são influenciados pela espera insuficiente a respeito do desenvolvimento completo do feto diante de cirurgias programadas, resultando em problemas respiratórios e internações em UTI. Problemas de saúde na infância e na vida adulta, como a asma, alergias, obesidade, diabetes, hipertensão, doenças imunológicas, também são maiores naqueles que nascem por cesariana.

Também são utilizados métodos agressivos e/ou desnecessários durante o parto como: episiotomia (corte vaginal), ocitocina artificial, manobras para empurrar o bebê, jejum, corte dos pelos pubianos, lavagem intestinal, parir em posição pré-determinada, vários toques vaginais, administração de soro, furo da bolsa amniótica e a estadia em ambiente hospitalar. A influência sobre o aumento de partos cesáreos não resultam apenas de questões médicas, mas também de fatores psicológicos, sociais, culturais e econômicos, além disso, a participação de uma cultura intervencionista promovida pelos médicos (CRIZÓSTOMO, 2007; CURY, 2006).

As críticas aos processos obstétricos comuns à cesárea se estendem também ao autoritarismo do desrespeito ao direito de escolha das mulheres em relação ao parto, surgindo assim, na década de 1990, o movimento de humanização (CAMACHO e PROGIANT, 2013). O termo humanizar possui um amplo sentido e vem utilizado há muitas décadas. De início, defendia o uso de fórceps e narcose como via de humanização do parto. Sendo as dores de parto reconhecidas como fruto do desígnio divino, a humanização, inicialmente, buscava a parturição sem dor diante da visão patológica do parto, onde durante muito tempo perpetuou-se o parto sob sedação total associado ao parto instrumental.

Tal modelo foi abandonado quando se tornaram inaceitáveis as altas taxas de morbimortalidade materna e perinatal. Instaurou-se então o parto hospitalar, mesmo sem evidências científicas provando ser esse tipo de parto mais seguro que o parto domiciliar ou em casas de parto.

A partir da segunda metade do século 20, passou-se a recomendar que as mulheres parissem conscientemente e imobilizadas, com a assistência de pessoas desconhecidas e submetidas a numerosos procedimentos (como a episiotomia e fórceps). Os sofrimentos poderiam ser prevenidos por uma cesárea eletiva, porém todas as práticas fortaleciam a destituição da mulher como principal responsável no processo de nascimento.

O parto vaginal associado à ideia de imprevisibilidade e sofrimento foi ressignificado como um processo fisiológico “perigoso”. A cesariana, ao contrário, foi associada à ideia de segurança e de controle sobre os riscos, simbolizada pelo avanço científico e tecnológico.

Diante das formas de assistências e sofrimentos físicos e emocionais provenientes do uso irracional das tecnologias de parto, surge o movimento internacional de humanização do parto visando o uso da tecnologia apropriada, melhoria nas interações sociais no momento do parto e o desuso de tecnologias danosas. O corpo feminino, antes carente de resgate, é agora reconhecido como apto para dar a luz sem grandes intervenções e o nascimento, antes perigoso ao bebê, é descrito como um processo fisiológico crucial para a transição para a vida fora do útero, devendo ser tratado como experiência pessoal, sexual e familiar (CARDOSO e BARBOSA, 2012; DINIZ, 2005).

A polissemia dos termos: parto normal, natural e humanizado, e seus efeitos sobre a atenção dos partos, reafirma a necessidade de discussão sobre tais aspectos. Como o processo gestacional e o parto refletem as formas de pensar e as particularidades das culturas envolvidas, existe uma ampla conceituação referente aos termos, onde os processos de significação do parto e do nascimento se articulam conflituosamente e em rede, emergentes de

estudos científicos, saberes, crenças e tradições, de interesses políticos, de movimentos sociais (como o feminismo), interesses econômicos, dentre outros.

Entende-se que no parto normal, natural e humanizado são comuns a busca pela valorização do protagonismo da mulher, a redução dos números de cesarianas desnecessárias e a diminuição de intervenções inadequadas no momento do parto e do nascimento. Mas tal polissemia se manifesta de maneiras problemáticas onde: as mulheres são reconhecidas como aptas para dar a luz, devendo fazê-lo a qualquer custo; e a concepção que é necessário a incorporação de rotinas e de normas de execução dos procedimentos para que o profissional realize o parto e a mulher possa então dar a luz (DUTRA e MEYER, 2007).

Sabe-se que o debate sobre o parto envolve diferentes pontos de vista sobre qual seria a melhor forma de parir, cercadas por mitos, tendências e informações científicas ou de senso comum. Sendo a cesariana a mais solicitada e indicada pelo corpo clínico de muitos hospitais, tal cirurgia é vista por muitos como a melhor opção para um parto tranquilo. Porém outras práticas, como o parto natural, o parto domiciliar e o parto humanizado vem ganhando espaço na realidade brasileira.

Sendo assim, entendemos que o tema da forma de parir e nascer no Brasil e no mundo guarda diversas características de um tema sociocientífico e necessita ser debatido no nível da educação básica, visando o acesso a informações e o aumento do conhecimento científico, despertando o interesse pela ciência e um posicionamento crítico diante da temática.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Elaboração do Jogo

O projeto PlayDecide (www.playdecide.eu) apresenta um modelo de jogo, que se constitui como plataforma de discussão para diversos temas controversos de caráter sociocientífico. Os usuários são incentivados a, além de realizar o download do material, inserir jogos de temas construídos, como é o caso do material referente a esse artigo. O projeto, por meio do site, também solicita que os usuários registrem os resultados das sessões de jogos realizados por eles. Dessa forma, o site permite tanto a divulgação do conteúdo de novas temáticas controversas como o levantamento de parte da opinião pública sobre as mesmas.

Desse site retiramos exemplos de jogos a fim de assimilar o modelo proposto. Inicialmente, experimentamos a dinâmica do jogo, utilizando jogos de temáticas variadas, como recurso em aulas da licenciatura, nas disciplinas de Instrumentação para o ensino e

Bioética. Os jogos também foram utilizados como recursos didáticos em aulas ministradas por estagiários da licenciatura em ciências biológicas, para turmas de ensino médio.

Após essa etapa inicial do projeto, que nos permitiu conhecer bem a estrutura, objetivos e dinâmica do modelo PlayDecide de jogos de controvérsia, começamos a confecção do conteúdo do texto base e das cartas para a temática dos modos de parir e nascer.

O tema foi discutido em reuniões periódicas e com profissionais da área médica, que auxiliaram na elaboração e revisão do jogo. Paralelamente a estas ações, realizamos a revisão bibliográfica e buscamos conhecimento em exposições e congressos, como a exposição "Sentidos do Nascer" (http://www.sentidosdonascer.org/) e o "Congresso Online de Nascimento Natural e Humanizado – Nascer Melhor" (http://www.nascermelhor.com.br/).

O jogo foi, então, elaborado a partir de tópicos relacionados pelos profissionais da área de saúde, da revisão da literatura, com o apoio dos colaboradores que organizaram a exposição Sentidos do Nascer.

**2.2. Dinâmica Geral do Jogo e as Especificidades na Temática Proposta**

Os objetivos dos jogos de controvérsias no modelo *PlayDecide* são esclarecer as opiniões dos jogadores sobre a temática em questão, trabalhando para uma visão de grupo partilhada, para que os envolvidos apreciem debater. O jogo visa aprimorar a opinião e os argumentos de cada participante, juntamente com sua experiência particular de vida, valorizando assim a diversidade e o respeito à opinião do outro.

Os sentimentos de surpresa e/ou confusão devem ser traduzidos como uma nova experiência em relação ao desenvolvimento de novos pensamentos buscando encontrar um consenso do grupo de jogadores em relação à quatro diferentes posições políticas, que geralmente variam num eixo de maior a menor liberdade de escolha individual e que é inversamente proporcional ao menor ou maior controle por parte de instituições coletivas e suas instâncias de representação (agências reguladoras do governo, etc.).

O jogo apresenta uma espécie de tabuleiro, que agrega informações sobre o tema, as regras do jogo e espaços para se colocar as cartas que o compõem, a saber: cartas de história, cartas de informação e cartas de controvérsias. A maior parte do conteúdo do jogo é apresentado por meio de tais cartas, entretanto, existe um texto inicial, apresentado no próprio "tabuleiro", que delineia a controversa e que é seguido da definição das 4 posições políticas.

Para nossa temática, escolhemos partir de uma recente alteração recente na legislação brasileira. Diante do quadro nacional de abusos de recorrência às cesarianas, sem indicações

reais, a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) colocou em vigor desde o dia 06 de julho de 2015 algumas mudanças para diminuir os índices da citada cirurgia, praticadas dentro dos planos de saúde. Uma das mudanças consiste na obrigatoriedade da elaboração de um partograma, documento que registra com detalhes a evolução de toda a gestação até o nascimento.

O partograma garante o pagamento do plano de saúde aos profissionais ou hospitais já que tal documento possibilita saber se a cesárea foi realizada devido à necessidade médica. A gestante também adquiriu o direito de perguntar pelo número de partos normais e cesáreas que foram realizados por cada médico ou hospital, o que pode auxiliar na escolha do parto. Caso a gestante opte pela cesárea sem indicação médica, ela deverá assinar um termo de consentimento que descreve todos os riscos implicados na cirurgia.

Tal determinação da ANS gerou debates públicos, os quais são típicos das questões sociocientíficas, e se adequa ao tipo de questão normalmente construída para os jogos *PlayDecide*, que delineiam posições políticas de maior a menor grau de liberdade do cidadão e das instituições e governos.

Assim sendo, tendo como ponto de partida, para contextualização, a apresentação da polêmica da obrigatoriedade do partograma associada ao pagamento dos profissionais de saúde (a qual coíbe a prática das cesarianas eletivas - com data marcada e fora do trabalho de parto) propusemos as seguintes posições políticas nesse jogo:

1. O governo deve regular a assistência ao parto e índices de cesariana em diversos âmbitos: o sistema público de saúde, os planos privados de saúde, a formação profissional, fiscalizar serviços públicos e privados.
2. O governo deve regular a assistência ao parto apenas no sistema público de saúde assim como deve cuidar da formação apenas nas instituições publicas.
3. O governo deve promover as boas práticas e realizar campanhas educativas sobre a importância do parto normal.
4. Não é necessária nenhuma regulamentação sobre o parto. É responsabilidade de cada um escolher como, com quem e aonde o parto deve acontecer, de acordo com sua preferência e possibilidades.

Para iniciar o jogo são distribuídos três diferentes tipos de cartas (cartas de informação, cartas de controvérsias e cartas de histórias) aleatoriamente ou escolhidas pelo jogador de acordo com as que lhe chamem mais atenção.

As cartas de informação apresentam informações relevantes sobre o assunto. As cartas de controvérsias buscam trazer uma curiosidade que polemize ou apoie diversas opiniões,

visando aquecer as discussões em grupo. As cartas de histórias, baseadas em situações reais, buscam aproximar a temática à realidade de cada jogador, fomentando novas histórias através da vivência individual dos jogadores.

Nas cartas de informação encontram-se dados relevantes sobre óbitos fetais e neonatais, informando sobre a necessidade da qualidade da atenção pré-natal, ao parto e nascimento; A prematuridade como principal causa direta de mortes infantis; A segurança do parto domiciliar, desconstruindo a visão de que tal parto oferece maior risco para mãe e bebê em relação ao hospitalar; Direitos sexuais e reprodutivos; A hipóxia neonatal; Denúncias sobre direitos negligenciados na realização de um parto normal após cesárea; Taxa de cesáreas, seus riscos e verdadeiras indicações de tal técnica cirúrgica; Dados de outros países sobre as assistências aos partos; Uso indiscriminado de cortes vaginais; Parto domiciliar; Parto humanizado; Realidade do sistema de saúde público *versus* o privado; Violência Obstétrica; Dados sobre acompanhamentos e controle de maternidades; Herança epigenética; Benefícios do parto vaginal; Condições impostas desnecessárias durante a prática do parto; Visão médica a respeito da epidemia de cesáreas; Enfermeiras Obstétricas; Efeitos da Ocitocina e dados da Organização Mundial de saúde (OMS).

As cartas de controvérsias trazem dados com o intuito de polemizar e apoiar opiniões como a desvalorização do parto normal resultante da falta de informação e educação em saúde; Relação da não diminuição sistemática e contínua da morbidade e da mortalidade perinatal com o aumento da taxa de cesariana; Segurança *versus* modismo no parto natural; Questionamentos da responsabilidade sobre o bebê, um enfoque sobre o posicionamento do Estado e dos pais; Termo de responsabilidade e o termo de consentimento; Implicações do parto normal após cesárea (PNAC); Riscos da cesariana; Posicionamento da OMS e o Ministério da saúde em relação ao Parto humanizado; Remuneração de partos vaginais e cesarianas; Dores de parto; Planos de saúde e a cesariana; Questão econômica e a epidemia cesariana; Métodos não farmacológicos no alívio da dor do parto; Respeito ao desenvolvimento completo do feto; Qualidade de serviços hospitalares; Obstetra particular e as relações entre a epigenética e o parto;

As cartas de histórias, baseadas em situações reais, trazem relatos da idealização do parto da mãe pela opção ao parto normal resultando em arrependimento a partir dos depoimentos de Maria Laura Neves, cujo filho sofreu perda da coordenação motora; A história de uma mãe frustrada por não conseguir realizar um parto normal e por isso ser "condenada" pelo seu círculo de amizade; O relato de Adelir Góes que foi obrigada pela justiça a se submeter à cesárea; Relato de um parto normal inesperado após uma cesárea;

Relato de um parto domiciliar intenso e transformador; A teoria de Michel Odent; Posicionamento de ativistas do parto natural; Posicionamento de um médico cesarista diante das novas leis referentes ao Partograma; Posicionamento de uma Enfermeira Obstetra; Relato de um parto humanizado realizado no Hospital Sofia Feldman; Relato de Luciano Matarelli – Anestesista e pai – e sua escolha pelo parto domiciliar; A visão de um sanitarista diante das leis em relação aos tipos de partos; Satisfação de uma mãe diante da escolha pelo parto cesáreo; Relatos das posições no momento do parto hospitalar; O uso do fórceps; O medo da dor na hora do parto; Indignação de uma mulher diante das "modinhas" da humanização do parto e o relato de violências obstétricas.

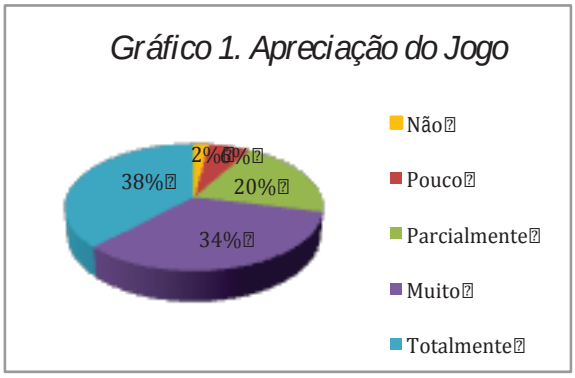
Cada jogador faz uma leitura individual de suas cartas e depois compartilha com os demais participantes, pontuando ao grupo aquilo que chamou mais atenção e/ou causou desconforto ou outra diferente emoção. Esse é o momento para o jogador se expressar sobre a temática, defendendo seus pontos de vistas. Na rodada seguinte, devem ser identificadas questões gerais que os jogadores considerarem relevantes, sendo apresentados os argumentos contra ou a favor aos pontos de vistas abordados. As respostas individuais partilhadas devem ser anotadas e depois os argumentos apresentados devem ser novamente discutidos até que o grupo encontre uma posição política que reflita uma visão comum ao grupo, podendo ser proposto pelo grupo uma nova posição política sobre o assunto, se assim o desejarem.

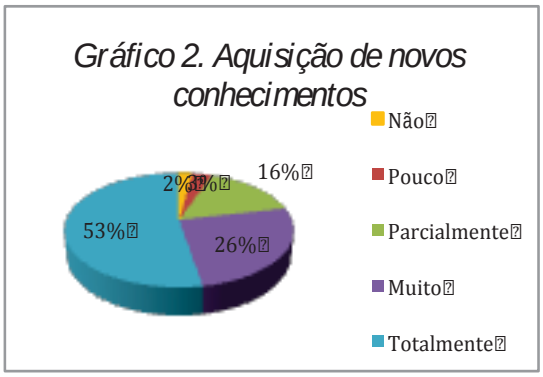
**2.3. Coleta e análise de dados**

Questionários diagnósticos e de opinião sobre o jogo foram construídos, com questões baseadas na escala Likert, para análise, visando identificar a capacidade de promover competências de contextualização sociocultural dos estudantes envolvidos, para diagnóstico do nível de conhecimento prévio em relação ao tema parto e visando promover melhorias no jogo e a avaliação do envolvimento, do nível de conhecimento dos temas e das habilidades de argumentação e de decisão política em torno dos temas controversos. Os questionários também buscaram identificar as opiniões dos alunos sobre os tipos de partos, sobre qual foi o tipo de parto de seu nascimento, se ocorreram mudanças de posicionamento quanto à escolha do parto pelos estudantes após a aplicação dos jogos e se houve influência do gênero nas novas escolhas.

## RESULTADOS

O jogo foi testado em oito turmas de ensino médio de uma escola estadual de Contagem, junto às quais foram aplicados questionários de avaliação.




Os resultados indicam uma ótima aceitação da dinâmica do jogo e da temática em debate (Gráfico 1). Quanto ao tema, os estudantes demonstraram ter adquirido novos conhecimentos, refletindo sobre as controvérsias apresentadas (Gráfico 2). Foi possível notar ainda mudanças de opinião no que se refere às escolhas pessoais sobre vias de parto com uma diminuição da escolha por cesarianas e aumento pela escolha por parto normal, sem alterações sobre a escolha pelo parto natural.

As instruções do jogo se mostraram um pouco confusas, mas isso não prejudicou a dinâmica do mesmo, nem o posicionamento político frente ao tema. A posição política mais escolhida pelos alunos foi a posição política 4, com 35% das escolhas. Nessa posição não seria necessária nenhuma regulamentação sobre o parto, sendo responsabilidade de cada um escolher como, com quem e aonde o parto deve acontecer, de acordo com sua preferência e possibilidades (26% optaram pela posição política 3, 26% pela posição política 1 e 13% pela posição política 2).

Através dos questionários de análise do conhecimento prévio dos envolvidos, em relação à temática, os dados mostraram que 53% dos estudantes nasceram via cesariana, 47% via parto normal e nenhum estudante nasceu via parto natural. 36% dos alunos optaram por cesarianas, 53% pelo parto normal e 11% pelo parto natural em relação a suas escolhas pelas opções de parto de seus futuros filhos, não ocorrendo diferenças significativas entre a escolha da opção de parto e o gênero dos participantes. Apenas 9% dos estudantes conheciam o termo bioética e apenas 13% afirmaram que na escola existiam atividades de discussão sobre tal tema. Os estudantes gostariam de jogar futuramente sobre mais temas sociocientíficos, sendo que 40% dos estudantes escolheram como temática o aborto, 34% a legalização da maconha, 8% transgênicos e 16% genética do comportamento, as quais foram opções apresentadas.

Identificamos também outra temática de interesse e relevância junto ao público envolvido que foi a discussão sobre a maioridade penal. Esta experiência indica a efetividade desta estratégia metodológica para difundir informações e fomentar debates em torno da temática abordada no jogo e outros temas controversos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo se mostrou excelente ferramenta para trabalhar questionamentos e trazer reflexão sobre os diferentes tipos de partos, preparando assim os alunos para as mudanças referentes aos setores de saúde no que diz respeito às atuais mudanças da legislação em vigor, como por exemplo, o uso de Partogramas. Além disso, permitiu a troca de experiências, histórias, inseguranças, dúvidas e planos em relação ao tema entre os estudantes.

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. **What is STS science teaching?** In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

AMORIM, M. M. R.; SOUZA, A. S. R.; PORTO, A. M. F. **Indicações de cesariana baseadas em evidências: parte I**. *Revista Feminina*, v. 38, n. 10; p. 8, Agosto 2010.

BARBOSA, R. H. S.; CARDOSO, J. E. **O desencontro entre desejo e realidade: a "indústria" da cesariana entre mulheres de camadas médias no Rio de Janeiro, Brasil.** *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, RJ, v. 22, n. 1, p. 35-52, 2012.

CAMACHO, K. G.; PROGIANT, J. M. **A transformação da prática obstétrica das enfermeiras na assistência ao parto humanizado.** *Revista Eletrônica de Enfermagem UFG*, v. 15, n. 3, jul./set. 2013. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5216/ree.v15i3.18588. Acesso em: 26 abr. 2016.

CECATTI, J. G.; FAÚNDES, A. **A Operação Cesárea no Brasil. Incidência, Tendências, Causas, Consequências e Propostas de Ação.** *Cadernos de saúde pública*, RJ, v. 7, n. 2, p. 150-173, 1991.

CRIZÓSTOMO, C. D.; LUZ, M. H. B.; NERY, I. S. **A vivência de mulheres no parto domiciliar e hospitalar.** *Escola Anna Nery - Enfermagem*, RJ, v. 11, n. 1, p. 98-104, 2007.

CURY, A. F.; MENEZES, P. R. **Fatores associados à preferência por cesariana.** *Revista Saúde Pública*, v. 40, n. 2, p. 226-232, 2006.

DINIZ, C. S. G. **Humanização da assistência ao parto no Brasil: os muitos sentidos de um movimento.** *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, v. 10, n. 3, p. 627-637, 2005.

DINIZ, S. G.; DUARTE, A. C. ***Parto normal ou cesárea?* O que toda mulher deve saber e todo homem também.** Rio de Janeiro: Editora UNESP, 2004. 179p.

DUTRA, I. L.; MEYER, D. E. **Parto Natural, normal e humanizado: Termos polissêmicos.** *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 28, n. 2, p. 215-222, 2007.

FONSECA. Marina Assis**. Constituição de Valores de Ciência e Cultura no Brasil - 1948-1988.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

RITTER, J.; MALDANER, A. O. **CTS na situação de estudo: desenvolvimento e currículo e formação de professores**. *Praxis & Saber: Revista de Investigación y Pegagogia*, Enero, v. 6, n. 11, p. 195-214, 2015.

SANTOS, M.E.V.M. **A Cidadania na Voz dos Manuais Escolares**. Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

SOLOMON, J. **Teaching science, technology and society**. Buckingham: Open University Press, 1993.

VOGT, Carlos. A. **Ciência, comunicação e cultura científica.** In: Carlos Vogt. (Org.). *Cultura científica*: desafios. São Paulo: Editora da Usp e Fapesp, 2006, v., p. 19-26.

ZEIDLER, D. L. (Ed.) **The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education**. Kluwer Academic Publishers, 2003

# PRÁTICAS INVESTIGATIVAS EM DOCUMENTOS CURRICULARES PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DA PRIMEIRA PROPOSTA DE UMA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Luiz Gustavo Franco, Universidade Federal de Minas Gerais
Rafael Alves Ferreira Almeida, Universidade Federal de Minas Gerais
Vanessa Cappelle, Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** Neste trabalho analisamos alguns proponentes para o Ensino de Ciências da Natureza presentes na versão preliminar da Base Nacional Comum Curricular. Esta investigação tem como foco as recomendações propostas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, especificamente o Eixo 3 do documento, denominado "*Processos e práticas de investigação*''. Através da análise documental procuramos identificar os diferentes sentidos atribuídos às práticas investigativas estabelecidos pelo documento. Além disso, buscamos estabelecer relações entre as orientações da proposta e a literatura de referência da área de Educação em Ciências.

**Palavras-chave**: Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Ensino de Ciências, Práticas investigativas, Currículo.

## INTRODUÇÃO

O objetivo desse trabalho é identificar como discussões e construtos de pesquisas na área da Educação em Ciências nos anos iniciais são apropriados na elaboração de documentos curriculares para essa etapa[1]. Esta investigação está situada mais especificamente na noção de práticas de investigação em ciências (também denominadas de práticas científicas e práticas epistêmicas). O material curricular utilizado em nossas análises é a versão preliminar do texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) disponibilizado para consulta pública de setembro de 2015 a março de 2016. Como a formulação da Base ainda está em andamento, o momento de interação entre diferentes grupos é fundamental. Professores, pesquisadores, prestadores de serviços em educação e fundações têm discutido as propostas e oferecido contribuições. O presente estudo deseja contribuir nesse sentido através de uma análise organizada a partir das seguintes questões orientadoras:

[1] Apoio: FAPEMIG.

*Como se caracterizam as indicações da Base Nacional Comum Curricular (em sua versão preliminar) com relação às práticas investigativas a serem desenvolvidas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?*

*De que maneira as orientações presentes no documento da Base Nacional Comum Curricular referentes ao Eixo 3: Processos e Práticas de Investigação dialogam com a literatura de referência do campo da Educação em Ciências?*

**Educação em Ciências nos Anos Iniciais**

Diversas temáticas têm sido abordadas em pesquisas que investigam os processos de ensino e aprendizagem de ciências entre crianças. Como exemplo, podemos citar: o uso de metodologias inovadoras de ensino (MONTEIRA; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2015); os desafios envolvidos na formação de professores (APPLETON, 2008); as concepções acerca da aprendizagem da criança (KIRCH, 2007); os limites e as potencialidades da aprendizagem de ciências nessa faixa etária (SCHNEIDER; CARVALHO, 2013); e a presença de elementos próprios da infância (MURPHY, 2012). Essa intensa produção acadêmica reflete a importância que, nos últimos anos, tem sido dada ao ensino de ciências desde o início do processo de escolarização (ANDERSSON; GULLBERG, 2014).

Dentre essas temáticas, destacamos os estudos que têm analisado o desenvolvimento de práticas investigativas no início do Ensino Fundamental. Apesar das diversas indicações sobre a importância dessas práticas em sala de aula, há pouca adesão a esse tipo de perspectiva no cenário educativo brasileiro, o que pode estar relacionado, dentre outros fatores, às indicações curriculares e a importância conferida ao ensino de Ciências nos Anos Inicias do Ensino Fundamental (PEREIRA, 2011).

Kirch (2007) pondera que, frequentemente, os currículos têm como base a ideia equivocada de que as crianças não conseguem combinar processos e conteúdos que dão suporte para a construção do raciocínio científico. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, por exemplo, indicam que a disciplina Ciências nos Anos Iniciais limite-se a procedimentos mais básicos, como observação, comparação e registro de informação (BRASIL, 1997). Não há menção a práticas mais complexas. O trabalho com evidências, por exemplo, não é considerado. Isso pode estar relacionado a uma visão de que as crianças não estariam preparadas para aprender algo tão complexo e difícil como a Ciência, uma vez que se considerava que, nessa faixa etária, os alunos não seriam capazes de se envolverem em

processos de aprendizagem que exigem raciocínio e pensamento abstrato (MURPHY, 2012; ZEMBAUL-SAUL, 2009; COLINVAUX, 2004).

Além disso, tradicionalmente, o ensino de ciências ocupa uma posição marginal quando comparado à predominância da alfabetização na língua materna e o desenvolvimento de habilidades matemáticas, tão frequentes nos anos iniciais do ensino fundamental (FUMAGALLI, 1998; COLINVAUX, 2004). Tal conjuntura educacional contribui, por conseguinte, para a baixa representatividade de práticas investigativas nesta etapa do ensino.

É nesse contexto que se insere o presente artigo que, oportunamente, propõe uma reflexão sobre como discussões do campo de pesquisa em Educação em Ciências tem sido apropriados em documentos curriculares dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

## Práticas investigativas e a Educação em Ciências nos Anos Iniciais na Pesquisa em Educação em Ciências

Como indicamos na seção anterior, ainda existe a concepção de que a criança teria dificuldades em aprender ciências devido à capacidade de aprendizagem limitada pelo desenvolvimento de fases biológicas distintas (MURPHY, 2012; COLINVAUX, 2004). Apesar disso, vários pesquisadores têm adotado uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem (VYGOTSKY, 2007).

Baseada na premissa de que o processo de aprendizagem impulsiona a cognição, essa perspectiva busca abrir novas possibilidades de desenvolvimento intelectual da criança a partir dos processos de ensino e aprendizagem (MURPHY, 2012). Diversos estudos da área de Educação em Ciências têm sido influenciados pela abordagem sociocultural e indicam que é viável propor um ensino de ciências que oportunize um contato sistematizado com as práticas da comunidade científica. Zembal-Saul (2009), por exemplo, reconhece que diversos estudos têm indicado o fato das crianças serem capazes de atingir a proficiência na ciência. Contudo, ela pondera que oportunidades que suportem o desenvolvimento delas devem ser geradas, de forma a envolvê-las em práticas adequadas de discursos e de raciocínio científicos.

Em nosso grupo de pesquisa desenvolvemos um projeto que buscou aproximar-se dessas orientações no desenvolvimento de aulas investigativas de ciências para uma turma dos Anos Iniciais entre 2012 e 2014. Nossas produções, a partir das análises desse conjunto de aulas, também têm indicado a viabilidade e importância do engajamento das crianças em

práticas investigativas nas aulas de ciências. Cappelle e Munford (2015), por exemplo, analisaram como desenhos e textos escritos das crianças dessa turma estavam relacionados ao desenvolvimento de práticas investigativas articuladas ao conhecimento conceitual em ciências. Paralelamente, Franco e Munford (2016) investigaram como o uso de evidências foi construído nessa turma. Dentre os seus resultados, destacamos que os alunos foram capazes de usar e discutir diferentes tipos de dados para sustentar suas afirmações. Houve também discussões a partir do desdobramento de questões propostas pelas próprias crianças, além do engajamento em processos de avaliação das evidências.

**Práticas Investigativas em Diretrizes Curriculares**

Algumas diretrizes curriculares têm buscado introduzir práticas investigativas como alternativa para um ensino inovador e coerente com as demandas atuais de uma educação científica de qualidade. Propostas de países como Estados Unidos, Austrália, Chile, Israel, Espanha e Inglaterra, oferecem indicações nesse sentido.

Nos Estados Unidos, as diretrizes curriculares nacionais para o ensino de ciências de 1996 já incluíam essas indicações, como ilustrado pelo documento "*Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*", que propõe algumas práticas essenciais para o ensino investigativo. De acordo com essa proposta, os alunos devem: engajar-se com perguntas de orientação científica, dar prioridade às evidências ao responder questões, formular explicações a partir de evidências, avaliar suas explicações à luz de outras alternativas, além de comunicar e justificar as explicações propostas (NRC, 2000).

Um documento mais recente, que orientou a elaboração dos parâmetros curriculares nacionais atuais norte-americanos, "*A Framework for K-12 Science Education*" (NRC, 2012) também oferece valiosas contribuições nesse sentido. Há uma estrutura conceitual com ideias centrais a serem desenvolvidas nas disciplinas de Ciências, bem como temas transversais. Esses temas transversais estão relacionados a aspectos que devem estar presentes em todos os conteúdos, como desenvolvimento de "raciocínio causal, uso e avaliação de evidências, argumentação e uso de modelos" (p. 31). O documento ainda oferece exemplos concretos para os Anos Iniciais sobre como desenvolver as atividades dando enfoque às práticas investigativas que estão sendo desenvolvidas.

No Brasil, recentemente, temos discutido o documento da Base Nacional Comum Curricular. O BNCC é um esforço do Ministério da Educação (MEC) no processo de desenvolvimento de um Sistema Nacional Comum de Educação no Brasil, que forneça

diretrizes sobre o que deve ser ensinado nas escolas. Ainda em fase de discussão, o documento tem fomentado controvérsias entre pesquisadores, educadores e associações de ensino e pesquisa (ver AUGUSTO; SIMON'S SITE, 2015; COUTINHO et al., 2015). Apesar de seu objetivo ser apenas orientar a elaboração de currículos no âmbito dos estados e municípios[2], muito se discute sobre os reais impactos que esta proposta terá na educação brasileira. A Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) por exemplo, criou a campanha "*Aqui já tem currículo: o que criamos na escola*". Na plataforma online da campanha a comunidade escolar pode enviar relatos em forma de vídeo ou texto sobre práticas escolares desenvolvidas em seus contextos. Este movimento é uma resposta da ANPEd à forma como foi realizada a consulta pública da versão preliminar do documento, considerada pouco interativa para professores e alunos. A associação considera, ainda, que a consulta pública realizada não permitiu que professores e estudantes se manifestassem plenamente sobre o documento.

Outras associações científicas, grupos de pesquisa, e educadores também têm se manifestado. Essas manifestações ocorreram através da expressiva participação na seção de contribuições disponibilizada na plataforma virtual do Ministério da Educação sobre a Base[3]; documentos oficiais publicados por instituições científicas[4]; reuniões promovidas em espaços acadêmicos e escolares para análise e discussão das propostas em grupo; além da criação de espaços virtuais, como blogs e fóruns de discussão em redes sociais da internet.

Com relação à introdução de práticas investigativas, a BNCC apresenta importantes avanços com relação aos documentos anteriores. A proposta foi organizada a partir de quatro eixos: 1-Conhecimento Conceitual das Ciências da Natureza, 2-Contextualização Histórica, Social e Cultural dessas Ciências, 3-Processos e Práticas de Investigação, e 4-Linguagem das Ciências da Natureza. Destacamos a presença de um eixo relacionado às práticas investigativas (Eixo 3) que indica que o processo de apropriação de teorias e conceitos científicos

[2] Maiores informações sobre os propósitos e caracterização do documento podem ser consultados no site: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/base/o-que

[3] A consulta pública da versão preliminar do documento encerrou-se em 15 de março de 2016. Este processo foi marcado por intensa participação popular (o documento recebeu 12.226.510 contribuições de acordo com o portal do Ministério da Educação).

[4] Alguns exemplos de documentos oficiais relacionados à área de Educação em Ciências: carta divulgada pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), disponível no endereço eletrônico: http://abrapecnet.org.br/wordpress/en/2015/07/18/carta-da-abrapec-para-o-ministro-da-educacao-sobre-o-processo-de-elaboracao-da-base-nacional-comum/. E a análise da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SbenBio), disponível em: http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2015/12/Ana%CC%81lise-BNCC-SBENBIO.pdf

> implica em levantar questões que sejam passíveis de investigação dentro daquele campo, utilizar diferentes tipos de dados para construir explicações e avaliar sua qualidade, construir e utilizar modelos, comunicar suas explicações, discutindo-as. (BRASIL, 2015, p. 176).

As indicações relacionadas ao eixo 3 constituem o objeto de estudo do presente artigo que buscou caracterizar essas orientações no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e discutir de que maneira essas indicações dialogam com a literatura de referência do campo da Educação em Ciências.

## METODOLOGIA

Realizamos pesquisa do tipo documental (SÁ-SILVA et al., 2009). Como destacado por Chizzoti (2006), partimos do pressuposto de que um texto contém sentidos e significados, explícitos ou não, a partir dos quais o leitor-analista pode construir sua interpretação ao lançar mão de certas técnicas apropriadas.

Ludke e André (1986) indicam algumas dessas técnicas: i) processo de definição da Unidade de Análise do estudo; ii) desenvolvimento de uma forma de registro (diagramas, esquemas, tabelas) a partir da qual as informações são codificadas e organizadas; e iii) ampliação e discussão das informações, seja através de um retorno e aprofundamento no próprio documento, ou através do estabelecimento de relações e discussões com outros elementos de análise. Buscamos seguir essas orientações adotando os seguintes procedimentos:

i) Leitura da versão preliminar do documento Base Nacional Comum Curricular, seguida da identificação da *Unidade de Análise*: as práticas investigativas indicadas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental presentes no documento;
ii) Discussão entre os autores sobre os aspectos de interesse da pesquisa e sistematização das informações de interesse em quadros;
iii) Estabelecimento de relações entre as indicações da BNCC e a literatura de referência no campo de Educação em Ciências sobre práticas investigativas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

## RESULTADOS

Para organizar as orientações do BNCC com relação ao Eixo 3, *Processos e práticas de investigação*, apresentamos um quadro que sistematiza as informações extraídas do documento (APÊNDICE). Esse quadro descreve 15 casos que correspondem à nossa Unidade de Análise. Cada caso refere-se a um determinado ano do Ensino Fundamental e oferece

trechos dos objetivos e exemplos usados no documento, sendo que há mais de um caso para cada ano.

Iniciamos nossa discussão a partir das práticas para o 1º Ciclo do Ensino Fundamental (casos 1 a 9). Um primeiro aspecto de destaque é que alguns objetivos estão relacionados a práticas elementares de investigação. Essas práticas são os procedimentos básicos[5] a serem desenvolvidos, por exemplo, observação, coleta de dados e produção de registros. Por exemplo: descrever etapas de transformações de materiais (caso 1), fazer levantamento de características físicas dos colegas (caso 2), observar alterações nas características de materiais (caso 3), buscar informações sobre produção de alimentos (caso 5).

Algumas produções têm relatado que é comum uma visão de que as crianças não conseguem desenvolver práticas mais complexas além da observação e registro de informações (VARELAS et al. 2008). Essa noção está presente entre professores e pesquisadores além de exercer influência sobre a proposição de documentos curriculares, como indicado por Kirch (2007). Nossos resultados indicam que essa tendência pode ter influenciado a elaboração da BNCC. Por outro lado, pesquisadores têm relatado que as crianças podem ser introduzidas em práticas mais complexas desde a sua inserção no Ensino Fundamental, como o uso de evidências, construção de propostas de explicação para fenômenos e avaliação das propostas a partir das informações coletadas (MCNEILL, 2011). Nesse sentido, análises têm indicado a relevância de se inserir práticas elementares, como observação, em processos mais amplos de investigação, e não apenas como atividades isoladas (MONTEIRA; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2015). Ou seja, o desenvolvimento de uma perspectiva investigativa do ensino de ciências demanda introduzir os alunos em um processo no qual diversas práticas são associadas na construção de respostas.

Outro aspecto que destacamos na versão preliminar da Base é que, a partir do 3º ano, é usado o termo *investigar* como objetivo (casos 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15). Consideramos o uso desse verbo importante no ensino de ciências, já que remete às práticas investigativas cujo potencial já foi descrito neste trabalho . Contudo, na secção analisada do BNCC, a palavra ‘‘investigar’’ assume diferentes sentidos. No caso 10, por exemplo, o objetivo é que as crianças investiguem o aumento da produção de alimentos. O exemplo de investigação fornecido nesse caso é *“Levantamento de dados referente ao aumento...”*. Ou seja, nesse

[5] A referência a algumas práticas como elementares ou básicas não significa que sejam menos importantes. Isso significa que são práticas que fundamentam a construção de outras práticas, como avaliação de dados e argumentação.

caso, investigar está associado a processos de coleta dados. Outros exemplos demonstram o uso limitado do termo “investigar”. No caso 12, as crianças devem “investigar as fases da lua”. O exemplo indica que elas devem observar o movimento da lua e comparar com o do sol. Nesse caso investigar aparece como sinônimo de observar. No caso 13, as crianças devem investigar a mudança dos estados físicos dos materiais e, para isso, devem realizar observação e experimentos.

Como já indicamos, nem sempre as concepções de investigação dos professores contemplam os elementos essenciais dessa perspectiva, que inclui: o uso de questões de orientação científica que norteiam o trabalho, o uso de evidências para tentar responder as questões, a comunicação das ideias dos alunos, a comparação e a avaliação das propostas de explicação. Estas constatações são reforçadas pelo trabalho de Enderle et al. (2014). Ao compararem dois programas de formação continuada de professores de víeis investigativo, os pesquisadores encontram diferenças significativas em seus efeitos a longo prazo. Apenas um dos programas foi eficaz em possibilitar mudanças efetivas na prática dos docentes, o que sinaliza o desafiante processo de diálogo entre propostas curriculares de cunho investigativo e seu principal destinatário: o professor. Nesse sentido, quando o texto da Base utiliza, por exemplo, a palavra ‘‘investigação’’ como sinônimo de práticas isoladas e elementares, é possível que os professores desenvolvam noções distorcidas desses processos mais amplos e contextualizados de investigação.

Em síntese, indicamos que os objetivos relacionados à introdução de práticas investigativas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no documento da BNCC não traduzem os consensos do campo de pesquisa em Educação em Ciências (veja GRANDY; DUSCHL, 2007). Como exemplificamos, refletiriam melhor as discussões do campo se fossem empregados de forma que reconhecesse as especificidades de práticas investigativas e considerassem o contexto mais amplo em que os processos ocorrem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossas análises indicam que o documento reconhece a importância da introdução de práticas investigativas no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o que sinaliza um avanço em relação a documentos anteriores, por exemplo, os PCN. Porém, não inclui práticas mais complexas, como o trabalho de avaliação de dados na construção de respostas e argumentação, como parte dos objetivos dessa etapa. Isso constitui uma limitação da proposta e contradiz vários estudos na área de Educação em Ciências que têm contribuído muito nesse sentido (ver, MONTEIRA; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2015; SCHNEIDER; CARVALHO, 2013).

Além disso, as indicações da BNCC pouco refletem essas discussões no campo de pesquisa. A referência à palavra "investigação" no documento, por exemplo, não possibilita a identificação dos significados atribuídos a esse termo, reconhecidamente polissêmico no campo da Educação em Ciências (ABD-EL-KHALICK et al., 2004). Isso pode gerar implicações no "currículo em ação". Dessa forma, aquilo que parece um avanço dessa proposta, pode ser reproduzido de forma distorcida na prática da sala de aula. Nesse sentido, nossa análise sugere que o diálogo entre o campo acadêmico e as propostas curriculares ainda é limitado, tendo implicações sérias também na construção de um diálogo com os professores que atuam na educação básica nos Anos Iniciais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F. et al. Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*, v.88, n.3, p.397-419, 2004.

ANDERSSON, K.; GULLBERG, A. What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, v. 9, p. 275-296, 2014.

APPLETON, K. Elementary science teaching. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN N. G. (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 493-535). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2008.

AUGUSTO, J. B.; SIMON'S SITE, O. Currículo Nacional: ruim sem ele, pior com ele. *Pensar a Educação em Pauta*. Ano III, Ed. 106, 2015. Disponível em: http://www.pensaraeducacaoempauta.com/#!blank/cnhlw. Acesso em: 25 de maio de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Parâmetros curriculares nacionais*: 1º, 2º, 3º e 4º ciclos. Brasília, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Base Nacional Comum Curricular* – versão inicial. Brasília, 2015.

CAPPELLE, V.; MUNFORD, D. Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Alexandria* – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 8, n. 2, p.123-142, 2015.

CHIZZOTTI, A. *Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais*. Petrópolis, Vozes, 2006

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Contrapontos*, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

COUTINHO, F. A; ANDRADE, R. C.; FARIA, E. F. Pensar a descolonização do ensino de ciências. *Pensar a Educação em Pauta*. Ano III, Ed. 106, 2015. Disponível em: http://www.pensaraeducacaoempauta.com/#!francisco-20nov/gwc2i. Acesso em: 25 de maio de 2016.

ENDERLE, P. DENTZAU, M.; ROSELER, K.; SOUTHERLAND, S.; GRANGER, E.; HUGHES, R.; GOLDEN, B.; SAKA, Y. Examining the influence of RETs on Science Teacher beliefs and practice. *Science Education*, v. 98, n. 6, p.1077-1108, 2014.

FRANCO, L. G. S.; MUNFORD, D. Raising questions and trying to answer them: a study of students' use of second hand data. In: LAVONEN, J., JUUTI, K.; LAMPISELKA, J., UITTO, A.; HAHL, K. (eds). *Eletronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference*. Science Education research: Engaging Learners for a sustainable future. Part 7/Strand 7, Ed. ANDRÉE, M.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, A. P. Helsinki, Finlândia: University of Helsinki, p. 979-990, 2016.

FUMAGALLI, L. O ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu Favor. In: WEISSMANN, H. (org). *Didática das Ciências Naturais.* Contribuições e reflexões. Porto Alegre, ArtMed, 1998.

GRANDY, R.; DUSCHL, R. Reconsidering the character and role of inquiry in school Science: Analysis of a Conference. *Science & Education*, v.16, p.141-166, 2007.

KIRCH S. A. Re/Production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. *Culture Studies of Science Education*. Springer, v. 2, n. 4, p.785–815, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

McNEILL, K. L. Elementary Student's views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 48, n. 7, p. 793-823, 2011.

MONTEIRA, S. F.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. The Practice of Using Evidence in Kindergarten: The Role of Purposeful Observation. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 52, n. 6, p. 1-27, 2015.

MURPHY, C. Vygotsky and Primary Science In: FRASER, B. J.; TOBIN, K; McROBBIE, C. (eds.), *Second International Handbook of Science Education,* Londres: Springer, p. 177-187, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Inquiry and the National Science Standards*: A guide for teaching and learning. New York, National Academy Press, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *A Framework for k12 Science Education*: Practices, Crosscutting concepts and Core Ideas. New York, National Academy Press, 2012.

PEREIRA, T. Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v.27, n. 2, p.151-176, 2011.

SÁ-SILVA, J. R., ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SCHNEIDER, T. V. M.; CARVALHO, A. M. P. C. A construção de argumentos e representações gráficas: ensinando ciências para crianças pequenas no Brasil**.** *X Congresso Internacional sobre Investigación en Didactica de las Ciencias,* Girona – 9 a 12 de setembro de 2013.

VARELAS, M.; PAPPAS, C. C.; KANE, J.; ARSENAULT, A.; HANKES, J.; COWAN, B. M. Urban primary-grade children think and talk science: Curricular and instructional practices that nurture participation and argumentation. *Science Education*. v. 92, n. 1, p. 65-95, 2008.

VYGOTSKY, L. S. *A Formação Social da Mente***:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZEMBAUL-SAUL, C. Learning to Teach Elementary School Science as Argument. *Science Education*, vol. 93, n.X, p. 687-719, 2009.

## APÊNDICE

| CASO | ANO | PÁG. | TRECHO DO OBJETIVO | EXEMPLOS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1° | 180 | **Descrever** etapas de transformação de materiais... | **Acompanhar** o processo de produção de alimentos... |
| 2 | 1° | 182 | **Fazer levantamento** de características físicas e capacidades dos colegas... | **Observação** de características variadas... |
| 3 | 2° | 182 | **Observar** que as condições do meio alteram as características dos materiais | **Descrição** do que acontece com os materiais... |
| 4 | 2° | 183 | **Questionar** hábitos alimentares e atividades físicas... | **Apresentação** de alimentos ricos em nutrientes e discussão... |
| 5 | 2° | 183 | **Buscar** informações sobre produção dos alimentos... | **Apresentação** de alimentos ricos em nutrientes e discussão... |
| 6 | 2° | 184 | **Compreender** o movimento do Sol... | **Identificar** as posições do Sol... |
| 7 | 3° | 184 | **Questionar** o desperdício de água... | **Observação** e questionamento de situações... |
| 8 | 3° | 185 | **Investigar** características de alguns animais e seu papel... | **Reconhecer** o papel dos seres humanos... |
| 9 | 3° | 185 | **Construir** e **utilizar** brinquedos que dependem da movimentação do ar... | **Construção** e utilização de brinquedos... |
| 10 | 4° | 186 | **Investigar** o aumento da produção de alimentos... | **Levantamento** de dados referentes ao aumento... |
| 11 | 4° | 186 | **Investigar** doenças passíveis de uso de vacina... | Investigação de importantes tipos de vacinas... |
| 12 | 4° | 187 | **Investigar** as mudanças de fase da Lua... | **Observação** do movimento da Lua [...] comparação com o movimento do Sol... |
| 13 | 5° | 188 | **Investigar** mudança de estado físico de materiais | **Observação** de fenômenos naturais e realização de experimentos... |
| 14 | 5° | 189 | **Investigar** hábitos noturnos de diferentes seres | **Observação** do hábito de animais domésticos... |
| 15 | 5° | 189 | **Investigar** circuitos elétricos | **Montar** circuitos elétricos e comparar aos residenciais... |

Nesse quadro sistematizamos algumas orientações presentes na BNCC no tocante ao ensino de Ciências da Natureza - Eixo 3: Processos e práticas de investigação. Encontramos a página em que as orientações se encontram no documento, bem como trechos dos objetivos e exemplos do mesmo. Em negrito, os termos de comando com relação às práticas investigativas.

# A COMPREENSÃO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE, PARA SAÚDE E NA SAÚDE NA FORMAÇÃO DOCENTE E NO CONTEXTO ESCOLAR

Tatiane Cristina PosselGreterSchwingel (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Bolsista CAPES)
Maria Cristina Pansera de Araujo (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul)

**Resumo**

A discussão do tema Saúde cresce nas pesquisas científicas em duas direções: i) produção de novos conhecimentos na área e ii) inserção no ambiente escolar como parte constitutiva do currículo, do ensino e da aprendizagem. Neste trabalho, analisamos, sob o ponto de vista epistemológico, os conceitos de Educação na Saúde, para a Saúde e em Saúde, na formação docente. Na Educação em Saúde e para a Saúde, prioriza-se a promoção de consciência para vida saudável. A Educação na Saúde, por sua vez, refere-se ao campo de formação do profissional da saúde.

**Palavras-chave:** Saúde, educação, epistemologia, conceitos científicos.

## Introdução

A formação de professores para desenvolver o tema da saúde na escola é uma questão relevante e pouco tratada. A Educação em Saúde (ES), defendida por Saboga-Nunes (2014), Sorensen (2013), Almeida (2012), Carvalho e Jourdan (2014) e Candeias (1997), caracteriza-se por qualquer ação educativa voltada a tomada de consciência e de atitude que levem à promoção da saúde. Esta perspectiva tem a intenção de formar sujeitos autônomos, críticos e reflexivos em relação à sua saúde. “Há, sem dúvidas, efeitos positivos na saúde das pessoas que eventualmente conseguem alterar seus padrões de exposição aos riscos através das chamadas mudanças comportamentais” (CASTIEL, 2004, p. 617). A aprendizagem dos conceitos de saúde pelos estudantes ocorrerá a partir das situações de formação de consciência e comportamentos propostos na escola.

A educação escolar é permeada por muitas dimensões, sendo crucial pensar como ocorre a abordagem da saúde no processo de ensino e aprendizagem e nos cursos de licenciatura na área das Ciências Naturais, visto que a formação de educadores necessita de reflexões acerca das questões relacionadas à saúde nos ambientes escolares.

Desenvolver saúde na escola não é tarefa simples, pois precisa permear as diversas áreas do currículo e ser trabalhada de maneira a levar o educando a refletir sobre sua saúde e os meios de melhor promovê-la. A respeito disso Carvalho e Jourdan (2014, p. 116) observam que "a legislação sobre a educação nos diversos países, em particular em Portugal, França e Brasil, permite múltiplas interpretações o que reflete as diferentes visões de como a saúde deve ser implementada nas escolas".

O textorelata uma pesquisa acadêmica (PQ) que propõe uma discussão sobre modelos de saúde e concepções de educação em/para e na saúde, de forma a compreender qual delas é realizada na escola. A metodologia empregada contempla uma abordagem qualitativa, do tipo documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), por meio da análise textual discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007), que permitiu a realização de um estudo epistemológico. Especificamente, neste artigo, objetiva-se fazer uma reflexão crítica acerca da formação de professores e a natureza dos conhecimentos sobre saúde no âmbito cotidiano, científico e escolar. A análise proposta trata dos conceitos de Educação em ou para ou na Saúde, numa perspectiva epistemológica.

**Os conceitos de Educação e Saúde como conhecimento científico e epistêmico**

A dimensão da concepção, que a escola e o professor têm em relação à saúde no ensino, está presente na proposição de aprendizagem e também na metodologia delineada para ser desenvolvida em sala de aula.Neste sentido, é necessário que o profissional da educação tenha consciência da sua concepção para poder fazer seu trabalho docente de acordo com o que acredita. Em relação à abordagem da saúde na escola, três são as concepções mais acentuadas e presentes nos estudos relativos ao tema – Educação em Saúde, Educação para a Saúde e Educação na Saúde – sendo que tais conceitos são diferentes entre si por apresentarem particularidades e princípios próprios.

Os conceitos de Educação em Saúde e para a Saúde se aproximam mais. Em ambas as definições prioriza-se uma educação que leve o estudante a promover ações conscientes que o conduzam a uma vida saudável; a diferença é que a Educação para a saúde se preocupa bastante com o cotidiano e as relações estabelecidas pelo indivíduo. A Educação na Saúde por sua vez está focada no campo profissional da saúde. Ao diferenciar estes três conceitos, constituímos a gênese de um fato cientifico como proposto por Fleck, e que será discutido neste artigo.

Pensar sobre a gênese e o desenvolvimento dos fatos científicos em relação à educação e à saúde permite perceber como essas ideias vão se modificando e comportando adaptações

conceituais que permanecem ao longo do tempo. Pfuetzenreiter (2002) apudFleck (1986) sustenta que tais "ideias vão sendo pouco a pouco modificadas, sofrendo reinterpretaçõesde acordo com o pensamento em evidência. Assim, o pensamento vai se modificando e se adaptando ao meio e em consonância com o sistema" (p. 149).

Hoje sabemos que conhecimento científico é um conjunto de enunciados sobre o mundo, provavelmente verdadeiro (CHALMERS, 1993). Um conceito científico nunca é isolado e é uma convenção, que corresponde a decisões explícitas e arbitrárias tomadas pelos cientistas.

Dessa forma, Pfuetzenreiter (2002) apud Fleck (1986) explica que "Fleck examina a conexão entre o modo de pensar de uma época e os conceitos que são considerados pertinentes para este mesmo período por meio de um condicionamento histórico-cultural" (p. 150), demonstrando assim, que os conceitos científicos são construídos historicamente. Pelo fato deFleck (1986) possuir formação no campo da medicina, "suas ideias relativas ao estilo de pensamento e coletivo de pensamento possibilitam a utilização de sua epistemologia como fundamento para pesquisa no ensino na área da saúde" (PFUETZENREITER, 2002, p. 154). Suas reflexões muito têm a contribuir para a construção de um entendimento relativo à história do conhecimento em educação e saúde.

Quando se constitui a Educação em Saúde com base no pensamento e ação crítica sobre a realidade, é possível a sociedade adquirir formas de transformar as condições determinantes do momento histórico vivenciado. Educar então, diz respeito à transformação da realidade a partir da modificação do comportamento por meio de novos conhecimentos dos educandos. Em relação à definição dos conceitos científicos relativos à saúde Fleck (1986) com sua teoria epistemológica nos ajuda a entender como estes foram se modificando ao longo do tempo e estabelecendo padrões e características compartilhadas entre si.

Assim, verifica-se que a natureza do conhecimento a respeito da educação para a saúde é explicada de diferentes formas e com várias teorias. Por isso é importante que o professor conheça tais teorias para poder refletir sobre qual(is) se aproximam mais do que acredita ser verdadeiro e correto, ou seja, o que mais lhe satisfaz enquanto aproximação de suas referências pessoais constituídas a partir dos estudos sobre essa temática nos conhecimentos científicos.

O que ocorre por vezes, é que os conceitos de saúde são confundidos entre si, levando a ideia de que representam o mesmo perfil e defendem a mesma posição no ensino. Por isso, procuraremos definir cada um deles e diferenciá-los para melhor identificar suas abordagens,

mesmo que não existam concepções fechadas e acabadas, visto que muitos são os autores que refletem sobre elas de maneiras diversificadas, mas aproximadas em termos de significado.

Começamos pensando na definição de Educação em Saúde. Para isso, inicialmente, Candeias (1997) afirma "entende-se por educação em saúde quaisquer combinações de experiências de aprendizagem delineadas com vistas a facilitar ações voluntárias conducentes à saúde" (p. 210). Ou seja, percebemos aqui o forte pensamento de práticas voltadas à saúde e de maneiras técnicas de expor e adquirir a saúde. O autor segue dizendo que

> na prática, a educação em saúde constitui apenas uma fração das atividades técnicas voltadas para a saúde, prendendo-se especificamente à habilidade de organizar logicamente o componente educativo de programas que se desenvolvem em quatro diferentes ambientes: a escola, o local de trabalho, o ambiente clínico, em seus diferentes níveis de atuação, e a comunidade, compreendida aqui como contendo populações-alvo que não se encontram normalmente nas três outras dimensões (CANDEIAS, 1997, p. 210).

Morosini, Fonseca e Pereira (2009) também compartilham com Candeias a Educação em Saúde como prática de ensino e de aprendizagem quando defendem que é possível pensa-la "como formas do homem reunir e dispor recursos para intervir e transformar as condições objetivas, visando a alcançar a saúde como um direito socialmente conquistado, a partir da atuação individual e coletiva" (MOROSINI, FONSECA e PEREIRA, 2009, p.158). As autoras também entendem que esta concepção pode ser vista como uma política de educação na saúdeque está muito presente na educação popular e refletir os interesses das sociedades.

> Deve-se localizar a temática da educação em saúde como um campo de disputas de projetos de sociedade e visões de mundo que se atualizam nas formas de conceber e organizar os discursos e as práticas relativas à educação no campo da saúde (MOROSINI, FONSECA e PEREIRA, 2009).

Outra concepção diz respeito à Educação para a Saúde, que trata de maneira mais ampla e contributiva o ser humano como capaz de gerar as mais diversas reflexões e mudanças de atitude; para consigo, com os outros indivíduos e com ambiente em que vivemos e do qual dependemos.

Nesta abordagem conceitual encontramos maior defesa de seus pressupostos e discussões, isso porque suas perspectivas e discussões estão presentes nos documentos norteadores do ensino em que a preocupação com a temática da saúde no ensino está expressacomo tema transversal, nos PCN, e aponta que

> as experiências mostram que transmitir informações a respeito do funcionamento do corpo e das características das doenças, bem como de um elenco de hábitos de

> higiene, não é suficiente para que os alunos desenvolvam atitudes de vida saudável. É preciso educar para a saúde levando em conta todos os aspectos envolvidos na formação de hábitos e atitudes que acontecem no dia-a-dia da escola. Por esta razão, a educação para a Saúde será tratada como tema transversal, permeando todas as áreas que compõem o currículo escolar (BRASIL, 1997, p. 245).

Deste modo, a educação para a saúde auxilia o aprendiz a estabelecer relações com as aprendizagens em saúde e sua vida cotidiana; aplicando-as para o desenvolvimento de uma melhor saúde individual e coletiva, conforme as palavras de Buss (2000) "é imprescindível à divulgação de informações sobre a educação para a saúde, o que deve ocorrer no lar, na escola, no trabalho e em muitos outros espaços coletivos" (p. 171). Na visão de Mello e Guazzelli (2011)

> A educação para a saúde visa a contribuir para uma qualidade de vida em que não seja valorizada apenas a longevidade, mas a longevidade saudável, de forma que as pessoas possam usufruir de uma vida mais longa com boa saúde. Essa possibilidade é viável desde que a pessoa utilize alguns conhecimentos científicos a seu favor relativos à alimentação, a exercícios, a cuidados com a vida pessoal e profissional. São informações cultivadas durante toda a vida e nos mais diversos espaços que possibilitam ao indivíduo e ao grupo assumir novas atitudes e tomar decisões conscientes (p. 31).

Dessa forma os conceitos científicos de saúde dependem dos padrões e teorizações que estão por trás de seus estabelecimentos. Os conceitos de Educação em Saúde e Educação para a Saúde são provedores de uma saúde consciente e promotora da qualidade de vida. Ou seja, quando o professor adota tais conceitos em sua prática docente ou define-os como norteadores das matrizes escolares, é possível levar os estudantes a entenderem que eles próprios são responsáveis pela aquisição de hábitos saudáveis e consequentemente por promover a sua própria saúde.

A concepção da Educação na Saúde por sua vez é vista como o local em que se encontram as discussões relativas à educação dos profissionais da saúde. Conforme Feuerwerker (2007) "é preciso, então, reconhecer que educação na saúde é um campo de produção de conhecimento, necessariamente inter/transdisciplinar" (p. 2), em que existem "tensões e disputas na definição de suas temáticas centrais e na maneira de abordá-las" (p.2).

Ou seja, por estar neste processo de definição de seus saberes e suas práticas precisa permear "todas as profissões da saúde. Mais: é uma tarefa para todos os campos de saber entrecruzados com a saúde e com a educação na produção do compromisso ético-político que norteia o movimento da reforma sanitária brasileira" (FEUERWERKER, 2007, p.2).

Os diferentes conceitos científicos e concepções de saúde na educação possuem características que podem induzir a adoção de um ou outro, mas também compartilham pressupostos comuns. O importante é que o educador conheça cada concepção para melhor posicionar-se frente às problemáticas advindas do fazer docente. Para isso, a formação inicial e continuada de professores precisa proporcionar reflexões epistemológicas em torno dos conhecimentos abordados na escola.

Neste sentido, verificamos que todas as áreas precisam trabalhar com a saúde, para que problemáticas relacionadas com os conceitos tratadas em aula possam ser entendidas noutros contextos, conforme o disposto nos PCN, em que "a educação para a Saúde será tratada como tema transversal, permeando todas as áreas que compõem o currículo escolar" (p.61), visto que "o tratamento transversal do tema deve-se exatamente ao fato de sua abordagem dar-se no cotidiano da experiência escolar e não no estudo de uma matéria" (BRASIL, 1997, p. 70). Aqui percebemos o quanto os cursos de formação de professores são decisivos para a abordagem do tema saúde nas escolas. Quando o professor tem claro e bem definido o conceito de saúde, terá melhores condições de contextualizar a aprendizagem de maneira a promover ações de saúde nos estudantes.

Entre as opções de realizar saúde na escola, encontram-se as possibilidades de dois enfoques principais: os modelos Biomédico e Biopsicossocial. O primeiro modelo refere-se à educação em saúde concebida como prática, instrumentalização e descrição, em que se prioriza a razão, a técnica, objetividade e comprovação de teorias, reforçando o conhecimento científico. Tal concepção leva ao chamado Modelo Biomédico de Educação, em que "o referencial técnico-instrumental das biociências, exclui o contexto psicossocial dos significados" (Marco, 2006, p.64), o que distancia o ensino de sua contribuição para a tomada de consciência relativa às práticas de Saúde na escola.

O autor defende, ainda, "a reintegração da dimensão psicossocial ao ensino e às práticas em saúde, visando à construção de um modelo biopsicossocial em contraposição ao modelo biomédico (...)" (MARCO, 2006, p.61). Segundo o autor, este modelo a partir do século XX tem ganhado força e configura uma visão mais global da saúde, compreendendo por sua vez, as dimensões física, psicológica e social do ser humano.

Assim podemos considerar que entre o séc. XIX e XX houve um momento histórico importante em relação à construção de concepções e práticas tanto da educação quanto da saúde. Conforme demonstram Morosini, Fonseca e Pereira (2009), tanto as concepções quanto as práticas "tiveram em sua base a Higiene, enquanto um campo de conhecimentos que se articulam, produzindo uma forma de conceber, explicar e intervir sobre os problemas

de saúde" (p.1). Já em outros momentos históricos a Educação em Saúde tinha um caráter mais subjetivo e amplo, com a construção de um campo em que os conhecimentos se articulam e contribuem para pensar os problemas e as interfaces da sociedade atual, o que nos leva para uma Educação em Saúde.

A Educação em Saúde, inicialmente, teve um forte enfoque biomédico, equivocado e caracterizado como um problema frente aos objetivos da saúde na escola, acabando por criar um cientificismo universal. Porém observamos que atualmente vem crescendo um novo cenário em que "as condições de vida e saúde têm melhorado de forma contínua e sustentada na maioria dos países, no último século, graças aos progressos políticos, econômicos, sociais e ambientais, assim como aos avanços na saúde pública e na medicina" (BUSS, 2000, p. 164).

A importância e o poder de intervenção no cotidiano dos estudantes faz com que o ambiente escolar constitua na sociedade um centro de difusão dos temas tratados como afirmam Mello e Guazelli (2011).

> Considerando que uma das causas da incidência de doenças é a falta de conhecimento técnico e/ou científico por parte de algumas pessoas, faz-se imprescindível uma conscientização dirigida a elas com o objetivo de oferecer-lhes prevenção, visando à redução de doenças e melhoria da qualidade de vida (MELLO e GUAZZELLI, 2011, p. 24).

Torna-se possível a partir dos pressupostos teóricos e metodológicos adotados pela escola, adquirir e trocar conhecimentos na busca de promover a saúde individual e coletiva dos estudantes. É possível perceber o papel fundamental da escola para desenvolver a Educação em Saúde quando olhamos para as diretrizes curriculares nacionais e leis que regem a educação, ao dizerem que é dever do Estado o "atendimento ao educando, no ensino fundamental público, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e *assistência à saúde*" (BRASIL, 1996, p.2 [grifo próprio]). As discussões sobre saúde nos bancos escolares estão asseguradas por lei, porém a maneira como será promovida é questão para reflexão.

## Considerações Finais

A importância de diferenciar os conceitos de Educação em, para e na Saúde, bem como os modelos de saúde influencia na maneira de apresentar o tema em foco nos bancos escolares e também nos cursos de formação de professores. Os conceitos e modelos de saúde adotados pelo professor em sua atuação pedagógica são delineadores da saúde desenvolvida

na escola. E, portanto, possibilitam ou não a formação de uma consciência que permite o cuidado de si, do outro, a prevenção da doença e a promoção da saúde.

Quando o professor conhece e sabe diferenciar cada conceito e modelo de saúde, consegue fazer uma opção consciente de qual(is) destes são mais pertinentes à concepção que ele acredita e aposta em sua prática profissional. Da mesma forma, pode sugerir um caminho a ser adotado na caracterização dos currículos escolares. Ao se definir cada um dos conceitos e modelos é possível abordar o tema da saúde nas matrizes curriculares de forma a levar a um pensamento promotor de vida saudável nos estudantes.

Estas concepções e modelos de saúde ainda se relacionam com o "Programa Saúde na Escola", proposta do governo federal criada e implantada nas escolas para fortalecer uma educação voltada à saúde. Este projeto traz um caderno de orientações sobre a abordagem dos temas Saúde e Educação Ambiental imbuídas nas práticas educativas. Conforme este documento, a respeito do conceito de saúde, percebemos que este foi se modificando ao longo do tempo; e que a definição dos conceitos pode levar a mudança de compreensões. Ou seja, passar de uma concepção de que ter saúde é não ter doença, para uma concepção mais ampla que considera as dimensões físicas, mentais e sociais, bem como as interações entre conhecimentos, valores e práticas.

**Referências**

ALMEIDA, C. V. de. Comunicação e Literacia em educação em Saúde. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – Portugal, 2012.

ALVES, E. D., ARRATIA, A., SILVA, D. M. G. V. da. Perspectiva histórica e conceitual da promoção da Saúde. **CogitareEnferm.** Curitiba, v. 1 nº 2, p. 2-7 – jul./dez., 1996. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/4059. Acesso em: 16 de Junho de 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.394/1996**. Lei de Diretrizes e Bases Nacionais da educação, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 19 de Junho de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente, Saúde. Brasília: MEC/SEF. 1997. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf. Acesso em: 16 de Junho de 2015.

BUSS, P., M. Promoção da saúde e qualidade de vida. Departamento de Administração e Planejamento em Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz., **Ciência & Saúde Coletiva,**5(1):163-177, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em:

http://lms.ead1.com.br/upload/biblioteca/curso_11528/94251519066001152861548.pdfAcesso em: 17 de Setembro de 2015.

CANDEIAS, N., M., F. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Rev. Saúde Pública**, 31 (2): 209-13, 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v31n2/2249.pdf. Acesso em: 16 de Setembro de 2015.

CARVALHO, G., S., & JOURDAN, D. Literacia em Saúde: A Importância dos Contextos Sociais. In: C.A.O.M. Júnior, A.L. Júnior & M.J. Corazza (Org.). **Ensino de Ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares.** Curitiba: Editora CRV, 2014.

CASTIEL, L. D. Promoção de saúde e a sensibilidade epistemológica da categoria "comunidade". **Revista Saúde Pública.** Rio de Janeiro, 2004; 38 (5):615-22. Disponível em: file:///D:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/31771-36678-1-PB.pdf. Acesso em: 16 de Setembro de 2015.

CHALMERS, Alan F. O que é Ciência afinal? Tradução: Raul Filker. Editora Brasiliense, 1993.

FEUERWERKER, L., C., M. Educação na saúde – educação dos profissionais de saúde – um campo de saber e de práticas sociais em construção. **Revista Brasileira de Educação Médica.** 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbem/v31n1/01.pdf. Acesso em: 25 de Abril de 2015.

FLECK, Ludwik. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico.** Tradução de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

LOPES,A., C. Currículo e epistemologia. **Coleção Educação em Química**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M., E., D. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCO, M., A., de. Do Modelo Biomédico ao Modelo Biopsicossocial: um projeto de educação permanente. **Revista Brasileira de Educação Médica.** Rio de Janeiro, v. 30, nº 1, jan./abr., 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbem/v30n1/v30n1a10.pdf. Acesso em: 07 de Abril de 2015.

MELLO, L; GUAZZELLI, I. A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar. **R. B. E. C. T.** Vol. 4, núm. 1, jan./abr., 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Caderno de Saúde e Educação Ambiental**. Programa Saúde na Escola. Brasília – DF, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MOROSINI M., V. FONSECA A., F. PEREIRA I., B. Educação em Saúde. **Dicionário da Educação Profissional em Saúde.** Fundação Oswaldo Cruz. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2009. Disponível em: http://www.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes.html. Acesso em: 16 de Setembro de 2015.

PFUETZENREITER, M., R. A epistemologia de LudwikFleck como referencial para a pesquisa no ensino na área de saúde. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 147–159, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/01.pdf. Acesso em: 23 de Agosto de 2015.

SABOGA-NUNES, L. Literacia para a saúde e a conscientização da cidadania positiva. Revista Referência III – Série Suplemento, 2014.

# ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O QUE PENSAM OS PROFESSORES

Alessandra Ferreira Beker Daher (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS)
Vera de Mattos Machado (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS)

**RESUMO**

O tema surgiu ao perceber a dificuldade dos professores pedagogos e dos professores do laboratório de Ciências, em trabalhar a disciplina de Ciências nos anos iniciais. O objetivo do artigo foi compreender aspectos do fazer pedagógico desses profissionais, no trabalho com os alunos dos anos iniciais, nessa disciplina. A metodologia pauta-se na abordagem qualitativa, com a participação de 11 professores. Os dados foram obtidos por gravação de áudios na formação, transcritos e analisados de acordo com a Análise do Conteúdo. Na análise, constatamos que os professores concebem o papel do ensino de Ciências, mas encontram dificuldades na organização e contextualização dos conteúdos. Consideramos importante a realização de formações que possibilitem a reflexão crítica do trabalho dos docentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências, anos iniciais, formação de professores.

## INTRODUÇÃO

Diversos pesquisadores debatem sobre a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e evidenciam que os alunos dessas turmas podem ir além da "observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores" (CARVALHO et al, 2007, p. 21).

Entretanto, a realidade nas salas de aula é bem diferente, onde o ensino de Ciências é trabalhado de forma precária, predominando a Ciência formada por uma coleção de fatos que devem ser lidos e memorizados, e muitas vezes essa disciplina não é nem trabalhada, uma vez que as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática são as mais valorizadas (COLOMBO JR et al., 2012, FUMAGALLI, 1998, RAMOS; ROSA, 2008).

Diante do exposto, o ensino de Ciências, nos anos iniciais, precisa ser valorizado e, muitas vezes, as metodologias utilizadas devem ser repensadas com o intento de possibilitar uma atenção especial em relação à faixa etária desses alunos; mas, para isso, é necessária uma transformação na concepção de Ciências de muitos professores, rompendo com paradigmas já enraizados no fazer pedagógico desses educadores, oriundos, em grande parte, da formação inicial (universitária).

Assim, o objetivo do presente artigo foi compreender os aspectos relacionados ao fazer pedagógico dos professores pedagogos e dos professores do laboratório de Ciências, da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), no trabalho com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental (EF) na disciplina de Ciências.

Destacamos que este artigo é fragmento de pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências[1], baseada na formação de professores e no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

## ALGUNS ENTRAVES NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

É importante destacar que a Ciência não está presente somente na sala de aula, pelo contrário, os alunos deparam-se com situações do cotidiano em que a Ciência está presente, porém, para Ramos e Rosa (2008), ainda, as pessoas estão distantes do chamado **'**conhecimento científico**'.** Para os autores, com relação aos alunos, "A Ciência para elas continua cansativa, abstrata e praticamente impossível de ser compreendida". (RAMOS e ROSA, 2008, p. 300)

Nesse sentido, Fracalanza, Amaral e Gouveia, em 1987, já discutiam como o ensino de Ciências era abordado nas séries iniciais do primeiro grau. Ao analisar os depoimentos dos professores, confirmaram que o ensino era apenas teórico, valorizando a memorização, sendo pouco eficaz, porém perceberam, na fala dos professores, o distanciamento entre o que eles pretendiam fazer e o que realmente faziam.

De acordo com os autores (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1987), os professores relatam diversos fatores que dificultam um ensino de melhor qualidade, relacionando as condições de trabalho, escassez de material, tempo reduzido para as aulas de Ciências. Porém, não relataram, em nenhum momento, formação precária que, possivelmente, proporcione insegurança no desenvolvimento de atividades.

Diante disso, iniciaremos nosso debate enfocando a formação do professor pedagogo, visto que a formação inicial, muitas vezes, não consegue suprir a necessidade em relação aos conteúdos e metodologias das diversas disciplinas pelas quais o professor pedagogo dos anos iniciais é responsável. Essa ideia é defendida por Brandi e Gurgel (2002); os autores destacam que, mesmo com uma formação polivalente, os professores dos anos iniciais não possuem capacitação adequada para a inserção dos alunos no ensino de Ciências. Em relação à deficiência na formação do professor, Weissmann (1998) salienta que a falta de domínio e atualização em relação aos conteúdos escolares, são uns dos maiores obstáculos no momento de ensinar e ainda discorre que nenhuma proposta didática conseguirá superar a dificuldade dos professores pedagogos em relação à falta de saber.

[1]Programa de pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, filiado ao Instituto de Física (INFI) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

É inegável a importância da formação de professor no que se refere ao ensino de Ciências, visto que as suas concepções e, consequentemente, as ações em sala de aula, sofrem influência dessa formação. Nessa premissa, podemos relacionar a pouca ênfase dada ao ensino de Ciências pelos professores nos anos iniciais, acrescido ao "fato de os professores não se sentirem preparados para ensinar Ciências pode fazer com que eles também não gostem de ministrar esta disciplina" (RAMOS; ROSA, 2008, p. 321).

Podemos dizer que, devido à formação de professores dos anos iniciais precária, encontramos diversos obstáculos no ensino de Ciências. Alguns pedagogos defendem que as crianças, nas primeiras idades, não possuem estrutura formal de pensamento e que isso impossibilita ensinar Ciências (FUMAGALLI, 1998). Todavia, essa visão distorcida pode estar relacionada à falta de conhecimento sobre qual Ciência estamos falando, da escolar ou a dos cientistas. De acordo com Weissmann (1998), é necessário encontrar o que as crianças podem aprender em Ciências, com o objetivo de não prorrogar esse início, superando, assim, a ideia de que as crianças não aprendem Ciências nos anos iniciais.

Outra dificuldade, muitas vezes relacionada à formação inicial do professor pedagogo, é a carência em relação aos conteúdos científicos, fato que compromete a percepção dele sobre quais conteúdos trabalhar com os alunos na faixa etária dos anos iniciais e o nível de complexidade. Além de dificultar a realização de atividades diferenciadas, ficam reféns das atividades tradicionais, geralmente, presentes nos livros didáticos (LD) (LONGHINI, 2008).

Ainda, de acordo com os recursos didáticos utilizados pelos professores de Ciências nos anos iniciais, Ramos e Rosa reforçam:

> Muitos professores ainda preferem desenvolver suas aulas baseados em estratégias que estejam mais ao seu alcance, e que lhes proporcionam maior grau de segurança. Portanto, procuram optar pelas tradicionais aulas expositivas e pelo constante uso dos livros didáticos, ao invés de utilizarem novos métodos de ensino, mais ousados, capazes de estimular o diálogo e a interação em sala de aula. (RAMOS; ROSA, 2008, p. 318).

Independente das dificuldades apresentadas, acreditamos que o ensino de Ciências tem condição de ser trabalhado nos anos iniciais, possibilitando aos alunos o desenvolvimento não somente cognitivo, mas valorizando as questões socioambientais, culturais, científicas e tecnológicas. Porém, é inevitável mudar "a maneira de se pensar o ensino, desenvolvendo no aluno uma postura reflexiva, opinativa e investigativa, ou não há razão para que a disciplina figure nos currículos escolares" (SELBACH et al, 2010, p. 46). Para isso, precisamos colocar

em prática ações didático-pedagógicas que possibilitem um ensino de Ciências, nos anos iniciais, coerente com o perfil dos alunos.

## CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO EF: UM CAMINHO POSSÍVEL

Ainda hoje, existe uma desvalorização do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, pois muitos educadores acreditam que, nesse momento, os alunos precisam aprender somente a ler, escrever e realizar as operações matemática, valorizando as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática (COLOMBO JR et al., 2012; FUMAGALLI, 1998).

Pode-se dizer, entretanto, que diversos pesquisadores já se opõem a esse pensamento, e defendem a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais, por exemplo, Selbach et al. (2010), pondera que se pode conceituar Ciências considerando diversas propostas e até mesmo sobre diferentes maneiras de ensiná-la no EF, mas o que não podemos fazer é negligenciar o conhecimento científico nesse nível de ensino, bem como relacioná-los com a tecnologia e as questões socioambientais.

Sob esse aspecto, Fumagalli (1998, p. 15), apresenta três motivos em defesa do ensino de Ciências nos anos iniciais: “a) o direito das crianças de aprender Ciências; b) o dever social obrigatório da escola fundamental, como sistema escolar, de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população, e c) o valor social do conhecimento científico”. Em relação ao direito das crianças, é enfatizado pela autora que elas são integrantes da sociedade e negar-lhes o ensino de Ciências justificando que não têm idade o suficiente e nem capacidade intelectual é uma discriminação como sujeitos sociais.

Fumagalli (1998) atribui à escola o papel social de distribuir à população um conjunto de conteúdos culturais, que constituem o conhecimento escolar, nos quais estão inclusos os conhecimentos de Ciências, e essa atribuição também se refere à escola que atende os anos iniciais, como espaço que pode possibilitar o acesso adequado aos conhecimentos escolares. Em relação ao valor social do conhecimento científico, Fumagalli pontua que:

> Quando ensinamos ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando “futuros cidadãos”; elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte. (FUMAGALLI, 1998, p. 18).

É por meio da Ciência que a criança tem a possibilidade de ampliar sua participação social, por intermédio dos conhecimentos, da relação com as situações vivenciadas. É nessa fase que precisamos aguçar e valorizar a curiosidade e interesse dos alunos e privá-los dessa

abordagem, portanto, não compromete apenas a etapa de vida em que está inserido, mas as relações futuras com o conhecimento.

Quando pensamos no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, consideramos que é justamente nessa etapa escolar que os alunos têm o primeiro contato com situações de ensino nas quais envolvem conhecimentos científicos e, esse momento é primordial, pois segundo Carvalho:

> Se esse primeiro contato for agradável, se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade dos alunos, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas ciências. (CARVALHO et al., 2007, p.6).

Em decorrência desse fato, aumenta ainda mais a responsabilidade do trabalho com esses alunos, visto que não se podem omitir os conhecimentos científicos e, principalmente, precisamos ter, nitidamente, como abordá-los com alunos nessa faixa etária e até mesmo o que, realmente, precisamos enfatizar. Respaldamos essa ideia por meio de Nascimento e Barbosa-Lima, que observam que:

> Ensinar ciências para crianças é dar-lhes a oportunidade de melhor compreender o mundo em que vivem. De ajudar a pensar de maneira lógica e sistemática sobre os eventos do cotidiano e a resolverem problemas práticos, desenvolvendo a capacidade de adaptação às mudanças de um mundo que está sempre evoluindo científica e tecnologicamente. (NASCIMENTO; BARBOSA - LIMA, 2006, p. 2).

Como fator favorável ao ensino de Ciências**,** nos anos iniciais**,** temos o fato de que é nessa fase que as crianças têm a curiosidade mais aguçada. Zancul (2011) confirma essa ideia, ao relatar que as crianças, desde pequenas, realizam inúmeras perguntas de diferentes temas relacionados a Ciências, além do interesse em descobrir como as coisas funcionam. É assim que os conceitos básicos sobre o mundo começam a ser construídos.

É esse caminho que o ensino de Ciências precisa trilhar; o de estimular a curiosidade, raciocínio lógico, dentre outros aspectos, com a intenção de formar um aluno preparado para enfrentar os desafios presentes na sociedade, tendo condições de utilizar o que aprendem em sala de aula**,** em outras situações do cotidiano, bem como discutir, na escola, assuntos advindos de sua experiência.

Dessa forma, é indispensável superar a memorização presente nas aulas de Ciências, incorporando, na vivência do aluno, a pesquisa e, assim, possibilitar ao aluno o prazer e a

utilização da descoberta. Nesse viés, Pavão (2011) enfatiza que a pesquisa como metodologia para o desenvolvimento de atividades com crianças está baseada na curiosidade e na exploração ativa. Moraes (2011) também defende a pesquisa nos anos iniciais como forma de contribuir com o ensino de Ciências e ressalta que a pesquisa envolve a superação de uma dúvida, na busca de solução para um problema, na resposta a perguntas. Sob essa ótica, o autor revela que a pesquisa necessita propiciar momentos coletivos e individuais para a "observação, questionamentos, formulação de hipóteses, coletas de dados e interpretação pelo aluno e, finalmente, a submissão das conclusões obtidas à validação no próprio espaço de sala de aula" (MORAES, 2011, p. 83).

Partindo desse olhar, em que a pesquisa é um dos alicerces do ensino de Ciências, a memorização dá espaço para a investigação. Conforme Azevedo, M.:

> Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto como acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (AZEVEDO, M., 2013, p. 22).

Nessa direção, Bianchini (2011, p. 25) pondera que "o princípio da investigação é guiar a aprendizagem do aluno, estruturado em torno do trabalho sobre problemas que são 'investigados' pelo aluno com a orientação do professor". Podemos dizer que o papel principal, no contexto educacional, deixa de ser o professor e passa a ser o aluno, deixa de ser apenas o ensino, considerando a aprendizagem. Assim, as aulas de Ciências precisam ser planejadas com atividades interessantes que possibilitem a exploração e sistematização do conhecimento, considerando sempre o desenvolvimento do aluno que está em constante modificação. Para isso, é importante utilizar situações do cotidiano, aproximando, assim, a vivência dos alunos aos conhecimentos escolares.

## TRAJETÓRIA DA PESQUISA

Os procedimentos metodológicos dessa pesquisa possuem relação direta com a abordagem qualitativa de investigação, uma vez que as informações são obtidas pelo pesquisador em ambiente natural, tendo o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente. Os dados coletados serão descritivos, sendo considerado mais o processo do que o produto. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A pesquisa foi realizada com 11 professores colaboradores, sendo 06 professores pedagogos, responsáveis pela da disciplina de Ciências nos anos iniciais do EF, uma coordenadora pedagógica, que atende os professores de Ciências dos anos iniciais e 04 professores de Ciências Biológicas, do laboratório de Ciências, todos da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande-MS.

Os dados apresentados foram obtidos em uma das formações de professores realizadas no contexto da pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências. Nesse encontro, abordamos o ensino de Ciências nos anos iniciais com discussões fomentadas, basicamente, por meio de três questionamentos: 1) *Por que ensinar Ciências nos anos iniciais? 2) Para que ensinar Ciências nos anos iniciais? 3) Como ensinar Ciências nos anos iniciais?* Após as considerações dos professores sobre os questionamentos, discutimos o texto "As crianças e seus mundos", de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987). A intenção era de possibilitar aos professores reflexões sobre o ensino de Ciências, se como é trabalhada hoje contempla a necessidade dos alunos e está coerente com uma Ciência que valoriza a investigação e a participação dos alunos.

Nesse momento, os professores apresentaram diversas relações entre a situação vivenciada pela professora Laura (personagem presente no texto abordado) e por eles em sala de aula. Aproveitamos o momento para refletir sobre como o ensino de Ciências está sendo aplicado nas escolas da REME e o que precisamos fazer para melhorar essa realidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da formação foi realizada de acordo com Análise do Conteúdo de Bardin (2011), os áudios gravados, durante a formação, foram transcritos e os professores identificados com letras do alfabeto. Na formação, surgiram vários pontos de debates tanto em relação aos questionamentos iniciais, quanto ao texto estudado e, de acordo com os diálogos dos professores, categorizamos quatro temáticas, sendo elas: **1ª - O papel do ensino de Ciências, 2ª - O perfil dos alunos, 3ª - Como trabalhar Ciências nos anos iniciais e 4ª - As dificuldades encontradas pelos professores.**

No que se refere ao **papel do ensino de Ciências**, percebemos, na fala dos professores, a preocupação de abordar questões que sejam utilizadas pelos alunos, no cotidiano, e a sua importância no desenvolvimento deles:

*Para mim, o ensino de ciências para os anos iniciais se faz necessária para a criança entender o funcionamento do seu corpo, do seu meio e aprender a cuidar e proteger seu corpo e ambiente. (Prof. C)*

*A disciplina de Ciências, nos anos iniciais, possibilita aos alunos uma melhor compreensão de fatos e fenômenos ligados a sua realidade. (Prof. D).*

*Precisamos tentar criar uma personalidade mais crítica nessas pessoinhas. (Prof. B).*

Podemos observar que os professores possuem uma visão de Ciências que, segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, p. 69) possibilita "à criança o conhecimento dos fatos a seu alcance, no tempo e no espaço". É nessa vertente que o ensino de Ciências, nos anos iniciais, precisa caminhar, superando a visão da Ciência descontextualizada e distante da realidade do aluno e possibilitando, imprescindivelmente, aos alunos, de acordo com os autores, momentos em que relatem situações vivenciadas, explorando o ambiente.

Em relação ao **perfil dos alunos**, os professores destacaram que esse ponto é de extrema relevância ao trabalhar Ciências nos anos iniciais, conforme podemos perceber:

*Quando é do 1º ao 5º ano tudo é novo, é novidade, eles estão interessados, eles não têm vergonha, eles perguntam. A gente tem que trabalhar com o aluno o lado crítico sim e tem que aceitar sim. (Prof. J).*

*Eu adoro os questionamentos por mais que às vezes eu não concorde, o aluno precisa falar durante as aulas, ele precisa me questionar, ele precisa entender aquelas interrogações na cabeça. Antigamente a criança tinha na escola o professor que não dava abertura para perguntar e em casa tinha os pais. (Prof. D).*

*Me preocupa aquela criança muito quieta, me dá agonia de ver aquela criança muito quieta, para mim é o contrário essa criança seria o problema. (Prof. B).*

Nos trechos acima, percebemos que os professores compreendem que a faixa etária em que se encontra o aluno dos anos iniciais é propícia para o ensino de Ciências, visto que os alunos possuem uma curiosidade natural da idade, sendo necessário incentivar a participação nas aulas e, principalmente, o direito de perguntar, de questionar, de satisfazer seus interesses que esperam por respostas. Nesse sentindo, Nascimento e Barbosa-Lima (2006, p. 2) destacam que "o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental tem grande importância na vida dessas crianças, pois é na infância que a curiosidade está mais aguçada e o interesse em descobrir é muito maior".

Pensando no perfil do aluno, corroboramos o pensamento Weissmann (1998) ao descrever como esperamos que nossos alunos se desenvolvam por meio do ensino de Ciências, que sejam desafiadores de sua criatividade, que aprimorem e coloquem em prática seu espírito crítico, que trabalhem de maneira cooperativa e, principalmente, que sempre façam novas perguntas e busquem caminhos que coloquem em prova suas ideias. É nessa vertente que o perfil do aluno carece de ser explorado nas aulas de Ciências e a preocupação

dos professores com essa realidade demonstra que eles se preocupam com esse trabalho, mesmo tendo dificuldades em realizar atividades que possibilitem o aprimoramento dessas características inerente às crianças.

Os professores fizeram várias correlações em relação às metodologias utilizadas pela professora Laura do texto estudado e, também, apresentaram situações que realizam em sala de aula, sendo categorizadas em **como trabalhar Ciências nos anos iniciais**:

*O professor precisa considerar a bagagem que o aluno tem. (prof. B).*

*Eu gosto de trabalhar através de projetos, porque através de projetos você não trabalha um único conteúdo, você começa com um conteúdo, dai surge outro e mais outro. (...) trabalha com o encantamento deles, porque são coisas deles, eu acho que projeto independente de qual que seja, projeto para ser projeto o aluno tem que estar com a mão na massa, então como é eles que fazem essa vivencia do aluno que a Laura não aproveitou a gente aproveita. (Prof. J).*

*Nós professores precisamos dar oportunidade para os alunos perguntarem (...) é importante fazer a sondagem antes de iniciar os conteúdos. (Prof. G)*

*O professor precisa trabalhar a oralidade, mas também a produção de texto. (Prof. F).*

O relato da Professora B leva em consideração que as atividades realizadas, em sala de aula, precisam ser condizentes com o desenvolvimento cognitivo do aluno, e que o professor precisa refletir sobre esses aspectos ao planejar as atividades. Em virtude disso, Selbach (2010) reforça que é fundamental considerar a idade dos alunos e que o professor precisa compreender a potencialidade e limites, de acordo com a faixa etária, respeitando o nível de abstração e de linguagem. Já, para Carvalho e Gil-Perez (2011), o professor precisa elaborar atividades que proporcionem um interesse preliminar dos alunos, considerando, também, as ideias, a visão de mundo, as destrezas e atitudes presentes no aluno, para, assim, gerar outros interesses.

Em relação à categoria que apresenta as **dificuldades encontradas pelos professores** no trabalho com o ensino de Ciências, os professores criticaram o Referencial Curricular da REME e as Orientações Curriculares disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Campo Grande-MS. Nesse documento, segundo os professores colaboradores, os conteúdos são distribuídos por bimestres e precisam ser seguidos sem alterações:

*Sobre nosso plano anual agora tem um prazo, você vai, tem que trabalhar os conteúdos dentro do bimestre, ainda eu perguntei não vai ser flexivo, se eu quiser trabalhar determinado conteúdo agora ou deixar para trabalhar no outro bimestre, ou se eu não tiver tempo hábil para concluir, posso*

*deixar para outro bimestre? (pausa) disseram que não. Valorizou a quantidade. Temos que cumprir o plano anual.* (*Prof. F).*

*Isso interfere no trabalho, porque quando você é obrigado a trabalhar em um tempo, o que você vai fazer, vai focando os principais conteúdos, vai passar para o aluno e pronto cumpriu seu tempo no bimestre. (Prof. D)*

*São muitos conteúdos para se cumprir durante o ano e até mesmo por bimestre, acaba sendo maçante e estressante essa imposição,* ***como a pressão por parte da gestão escolar e por parte da REME é muito grande.*** *Tem uma hora que a gente fica tão desiludida. (Prof. B)*

Podemos perceber, nas afirmações dos professores, que se consideram reféns de um currículo que não atende à realidade da sala de aula. Para Gondin (2014), essa realidade citada pelos professores acontece porque eles executam, muitas vezes, um planejamento para atender as necessidades imposto por outras pessoas, nesse caso, as secretarias de educação, direção escolar ou coordenação pedagógica. Dessa forma, os professores são influenciados por uma instituição que determina os assuntos que serão trabalhados. Isso suscita a falta de autonomia do professor, quando ele não consegue veicular esse planejamento enredado pela Instituição.

Outro ponto apresentado pelos professores, é em relação à imposição, como cita a prof. B (em destaque), que pode levar aos professores a valorização da quantidade de conteúdos. Diante disso, fica evidente que os professores não têm autonomia para escolher quais conteúdos trabalharem-se e, nesse caso, muitas vezes, deixam de atender a realidade dos alunos para cumprir uma lista de conteúdos impostos. Essa angústia dos professores não está presente somente nos anos iniciais. Gondin (2014) ao discutir com os professores de Ciências de anos finais do EF da REME, também encontrou o mesmo cenário. Os professores pontuam que não participaram da elaboração e nem puderam opinar a respeito do Referencial Curricular da REME.

Ainda, em contraponto ao cenário descrito pelos professores durante a formação, Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) desenvolvem a ideia sobre o planejamento de ensino como uma proposta dinâmica e organizada pelo professor, com possibilidades de alteração, de acordo com as necessidades observadas, reforçando a importância de o professor conhecer seus alunos e o conteúdo a ser trabalhado. Assim, terá condições de planejar os objetivos, a metodologia e a avaliação.

Diante dessas discussões, podemos perceber certa contradição, pois é evidente a preocupação dos professores participantes da formação com o ensino de Ciências, com atividades diferenciadas, respeitando o perfil do aluno, mas surgem as reclamações da rigidez de um documento curricular que deveria ser o norteador do trabalho dos professores e não uma imposição curricular.

## CONSIDERAÇÕES

Com base nos recortes teóricos apresentados, é indispensável pensarmos no ensino de Ciências, nos anos iniciais, com metodologias que proporcionem condições de desvincular do aluno o papel de receptor de informações, para que ele possa ser atuante no processo de aprendizagem. Nesse contexto, compreender os aspectos relacionados ao fazer pedagógico dos professores pedagogos e dos professores do laboratório de Ciências da REME, para o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, foi primordial.

Durante a formação de professores realizada e com análise dos dados obtidos, percebemos que os professores colaboradores compreendem a importância do ensino de Ciências e do desenvolvimento de metodologias diferenciadas para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, tanto que, em seus discursos, declaram como fazem ou como deveria ser feito. Porém, possuem dificuldades em relação a alguns aspectos, tais como: pouco conhecimento sobre os conceitos específicos da disciplina, falta de autonomia acerca do que deve ser abordado em sala de aula, evidenciando a submissão a um currículo do qual não participaram da elaboração.

Diante do exposto, podemos considerar a importância de repensar-se a formação inicial dos professores pedagogos, visto que a maioria das dificuldades apresentadas está relacionada com a deficiência nessa etapa de formação. Além disso, as formações continuadas precisam proporcionar momentos de estudo e reflexão sobre as ações desenvolvidas em sala de aula, mas com um respaldo teórico, buscando sempre estratégias que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências:** unindo a pesquisa e a prática, São Paulo: Cencage Learning, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIANCHINI, T. B**. O Ensino por Investigação abrindo espaços para a argumentação de alunos e professores do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência). 2011. 114f. Universidade Estadual Paulista.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. do A. **Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais:** emergências de um estudo de investigação-ação. Ciência e Educação, São Paulo, v. 8, n.1, p. 113-125, 2002.

CARVALHO, A.M.P de.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007.

COLOMBO, JR,. P.C.; LOURENÇO, A.B.; SASSERON, L;H; CARVALHO, A. M. P. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma atividade de conhecimento físico. **Investigação no Ensino de Ciências** (Online), v. 17, p. 489 – 507, 2012.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau.** São Paulo: Atual, 1987. 124 p.

FUMAGALLI, L. O Ensino das ciências naturais no nível da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H.(org.) **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GONDIN, C. M. M. **A formação de professores de Ciências:** reflexões a partir da construção de um jogo sobre os ciclos biogeoquímicos/Campo Grande, 2014. 164 fls. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. 2014.

LONGHINI, M.D. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U., 1986.

MORAES, R. As práticas e a experimentação no processo de pesquisa. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências.** São Carlos: EduFSCar. 2011.

NASCIMENTO, C.; BARBOSA-LIMA, M. C. **O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental:** lendo e escrevendo histórias. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), v 6, N. 3, 2006.

PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciências. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências.** São Carlos: EduFSCar. 2011.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(3), 2008, p.299-331.

SELBACH, S. et al. **Ciências e Didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

ZANCUL, M. C. de S. O ensino de Ciências e a experimentação: algumas reflexões. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências.** São Carlos: EduFSCar. 2011.

WEISSMANN, H.(org.) **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO DE SISTEMA CIRCULATÓRIO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

Luana Beatriz Xavier Nunes (Universidade Presbiteriana Mackenzie)
Magda Medhat Pechliye(Universidade Presbiteriana Mackenzie)

## RESUMO

A sequência didática (SD) proposta tevecomo objetivo principal integrar e contextualizar os conteúdos de sistema circulatório enfatizando as influências sociais e históricas nas transformações dos conhecimentos científicos referentes ao tema.As atividades propostas incluíram levantamento de conhecimentos prévios, leitura e discussão de textos, trabalhos em grupo e aulas práticas. O objetivo específico desse trabalho é analisar a aplicação de algumas aulas daSDproposta cujo conteúdo teve contextualização com base em História da Ciência. A SD tornou possível a aproximaçãodos alunos aos conteúdos abordados, mostrando assim que a contextualização e integração a partir da História da Ciência no ensino se torna uma ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem.

**Palavras Chave:** História da Ciência - sistema circulatório- sequência didática– contextualização.

## INTRODUÇÃO

Muitos pesquisadores têm discutido sobre a importância da História da Ciência (HC) no ensino. As pesquisas sustentam que em geral, a visão dos alunos a respeito da ciência e do trabalho do cientista, é muito mitificada e diante desse panorama a inclusão adequada de HC no ensino pode contribuir para contextualizar os conteúdos e diminuir a fragmentação (BIZZO, 1992; DELIZOICOV, 2002; EL-HANI, 2006; MARTINS, 2007; ZOMPERO, 2005).

De acordo com Beltran et al. (2014), a HC trata de conhecimentos elaborados, construídos e adaptados em diferentes épocas e culturas, porém, não está acabada, pois pode ser reinterpretada e reescrita devido ao surgimento de novos documentos e da abordagem adotada pelo historiador.

A HC exibe a partir de episódios históricos o processo lento e gradativo da construção do conhecimento, permitindo uma visão mais concreta dos métodos e limitações da ciência.

Por sua vez, isso possibilitará a formação de um espírito crítico por parte dos alunos, desmistificando o conhecimento científico sem destituí-lo de valor (MARTINS, 1998).

Delizoicov (2002) afirma que quando a HC não é inserida adequadamente no ensino de ciências, esse é caracterizado por um elenco de verdades dogmáticas. Deve ser considerada a gênese, o desenvolvimento, os pesquisadores e as controvérsias envolvidas na produção e disseminação do conhecimento científico.

Para isso, a elaboração e aplicação de sequências didáticas (SD) pode ser uma alternativa interessante para trabalhar HC em alguns conteúdos. Segundo Zabala (1998), SD sãoformadas por atividades ordenadas e estruturadas que se articulam para cumprir determinados objetivos educacionais. As SD são uma opção de diálogo entre as áreas e de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências (SÃO PAULO, 2007), os conteúdos devem ser organizados de forma que busquem a integração entre outros diversos para que assim, o aluno construa uma aprendizagem significativa.

Segundo Stoqui e Trivelato (2013) as principais características para uma sequência didática que se destina ao ensino de ciências são: participação ativa dos alunos, uso de um problema autêntico como ponto de partida, conceitos científicos como foco da aprendizagem, produção de textos escritos, atividades com fechamentos definidos em cada aula e professor atento aos aspectos da linguagem e do conhecimento científico.

Em relação à Biologia encontramos muitos problemas no ensino de diversos conteúdos, dentre eles, a fisiologia humana. O corpo humano é abordado de maneira fragmentada e os professores se preocupam com o conteúdo numa perspectiva de localizar, definir e descrever os órgãos. As informações relacionadas às diversas funções do organismo vivo são separadas em aparelhos ou sistemas visando facilitar a apreensão dos conceitos por parte dos alunos. Contudo, essa opção nem sempre facilita a compreensão dos alunos sobre o funcionamento do corpo humano, uma vez que esses sistemas são abordados separadamente, como se eles funcionassem de maneira individual e isolada (FERREIRA et al., 2002).

Por sua vez, a maior parte dos livros didáticos desconsideram aspectos históricose as muitas influências no processo de construção do conhecimento científico, privilegiando alguns cientistas e suas ideias, em detrimento de outros. Difundem também analogias relacionadas ao corpo humano que são incompreendidas e mal interpretadas por alunos e professores. Martins (1998) analisou alguns livros didáticos de Biologia a nível médio e também encontrou problemas como concepções históricas errôneas, transmitindo uma visão

distorcida do que é a ciência. A formação docente igualmente, segundo El-Hani (2006)tem se limitado aos aspectos teóricos e práticos da ciência e não fornece referenciais históricos e filosóficos necessários para suas práticas profissionais.

Diante desse panorama, se fazem necessárias novas abordagens que venham solucionar ou amenizar alguns dos problemas citados. De acordo com Carvalho (2013), as sequências de ensino investigativas proporcionam aos alunos condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar outros, terem suas próprias ideias e discuti-las com os colegas e professores passando do conhecimento espontâneo para o científico. Segundo Delizoicov (2002), a problematização do conhecimento pode consistir em uma abordagem diferente daquela presente nos livros didáticos. As sequências que possuem questões desafiadoras e conteúdo contextualizado podem desencadear o processo de ensino-aprendizagem, além de possibilitar o contato entre os alunos e as ferramentas científicas levando à apreciação da ciência como construção humana.

Entretanto, vale ressaltar que o uso de sequências didáticas para esse fim pode ser uma opção bem-sucedidaquando relacionada ao comprometimento dos educadores com a análise de diferentes formas de se elaborar e construir conhecimentos e também devem ser levadas em consideração as concepções que o docente possui acerca do ensino, aprendizagem e ciência.

Sabendo da importância de HC no ensino e reconhecendo a dificuldade de inseri-la, esse artigo tem como objetivo analisar a aplicação de algumas aulas de uma sequência didática sobre sistema circulatório cujo conteúdo teve contextualização com base em História da Ciência.

## METODOLOGIA

Esse artigo foi originado a partir de um trabalho acadêmico que consistia na elaboração e aplicação de uma SD com 7 aulas, abordando História da Ciência e o conteúdo de sistema circulatório. Ao final da sequência o aluno deveria ser capaz de: Conhecer o sistema circulatório de modo integrado e contextualizado; relacionar sistema circulatório e problemas em seu funcionamento; reconhecer e perceber as influências sociais e históricas nas transformações dos conhecimentos científicos referentes ao sistema circulatório.

A SD foi aplicada em uma escola particular da Zona Leste de São Paulo, em uma classe do 1°EM, no primeiro semestre de 2015. As atividades propostas incluíam

levantamento de conhecimentos prévios, leitura e discussão de textos, trabalhos em grupo, aulas práticas e expositivas dialogadas.

Na primeira aula, os alunos receberam um questionário sobre História da Ciência e sistema circulatório. As questões tiveram por objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos e conhecer a concepção dos estudantes sobre História da Ciência.

1. O que é História da Ciência em sua opinião? Para que ela serve?
2. Escreva 4 palavras que venham a sua mente quando você pensa em um cientista.
3. Você concorda com a frase: “Os cientistas são especialistas que fazem grandes descobertas sobre um determinado assunto”.
4. Em sua opinião a ciência hoje é mais avançada? Os cientistas de hoje em dia são melhores e mais inteligentes? Justifique
5. Hipócrates é considerado por muitos o pai da medicina... o que você entende por essa frase?
6. Quais as funções do sistema circulatório?
7. Quais órgãos compõem o sistema circulatório?
8. Cite o nome de doenças que você conhece relacionadas ao sistema circulatório.
9. Qual o caminho que o sangue percorre no seu copo?

Ao final dessa primeira atividade,os alunos receberam um texto baseado em Singer (1996) e Delizoicov (2002), contendo informações sobre alguns médicos no período a.C e suas concepções sobre sistema circulatório.Como tarefa para casa, os alunos deveriam ler, trazer o que acharam de mais interessante e possíveis dúvidas para a próxima aula.

Na segunda aula, houve a discussão sobre o que é História da Ciência com base nos questionários respondidos, a discussão sobre a primeira tarefa de leitura dos textos não foi realizada por falta de tempo e apenas alguns comentários foram feitos. Ao término da discussão, os alunos se dividiram em cinco grupos, cada grupo recebeu um texto diferente sobre as concepções de Galeno referentes ao sistema circulatório e influências históricas e religiosas em relação às suas ideias e sobre sua vida, os grupos deveriam apresentar as ideias principais para a classe na aula seguinte.

A terceira aula foi dividida em dois momentos: no primeiro deles, houve a discussão do primeiro texto, e no segundo momento, cada grupo teve a oportunidade de compartilhar as informações que havia lido sobre Galeno. Como tarefa para casa os alunos deveriam fazer um pequeno resumo sobre o que compreenderam das informações apresentadas até o momento.

Nas próximas duas aulas, foram realizadas atividades práticas como medição de frequência cardíaca e pressão arterial em repouso e exercício. A partir das observações os

professores mediaram discussões sobre função do coração e a gênese da analogia coração-bomba, pressão arterial e trajeto do sangue pelo corpo.

Na penúltima aula as discussões sobre os experimentos realizados na aula de educação Física foram retomadas e a discussão sobre Harvey foi iniciada, a partir de uma aula expositiva dialogada. Foram realizadas atividades práticas como a de observação das veias e pontos de pressão. Os resultados dos experimentos foram discutidos com os alunos e abordadas questões sobre o trajeto do sangue pelo corpo e a mudança das concepções sobre sistema circulatório em relação à Galeno e Harvey.

Nesta última aula, ocorreu aplicação do mesmo questionário de levantamento de conhecimentos prévios, porém com o intuito de verificar quais as influências da sequência de aulas aplicadas, tanto no raciocínio quanto nos conceitos apresentados pelos alunos.

Os dados desta pesquisa foram coletados na forma de áudio, gravações de vídeo e registro dos alunos, obtidos a partir das atividades realizadas. Para esse fim, o trabalho foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da universidade, tendo autorização dos pais ou responsáveis de cada aluno participante. Por fim, obteve-se então para análise, além das transcrições literais dos áudios de aula, dois questionários e resumos produzidos por alguns alunos, que foram analisados segundo o referencial teórico.

Os dados apresentados se referem aos alunos que participaram de todas as atividades da sequência (20 alunos), os que faltaram em alguma das aulas não foram selecionados e seus dados não utilizados. Isso ocorreu devido à grande importância da realização de todas as atividades para a verificação do cumprimento dos objetivos.

Para este artigo, foram selecionados então, os resultados de algumas atividades da sequência que pareceram contribuir de forma significativa para a facilitação da aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na aula inicial da sequência, foi realizado um levantamento de conhecimentos prévios a partir de um questionário. De acordo com Campos e Nigro (1999), esse levantamento é de extrema importância, sendo possível para o professor conhecer as concepções alternativas dos alunos, colaborando para a elaboração de estratégias didáticas mais eficazes. Essa atividade informa também, o aluno e professor sobre as mudanças que ocorreram ao longo do processo dando subsídios para a avaliação da aprendizagem.

Sobre a primeira questão: “O que é história da ciência? Para que ela serve?” As respostas revelaram quais as concepções de ciência que os alunos possuíam, já que não souberam distinguir “história da ciência” de “ciência” propriamente dita, como pode ser visto nos trechos a seguir:

> “... **no decorrer do tempo teve muitas descobertas** e muitas experiências que deram e que não deram certo’.
> “... **é todas as coisas que foram estudadas e descobertas anteriormente** que servem como base para estudos mais aprimorados nos dias de hoje”.
> “**É descobrir as coisas**, tentar resolver os problemas das pessoas, descobrir as doenças e ajudar as pessoas”.

Muitos alunos utilizaram o termo “descobertas” sugerindo a associação dessa ideia à função da ciência ou atribuição do cientista. Deste modo o cientista teria a função principal de descobrir, revelando uma verdade até então desconhecida pelas pessoas que não fazem parte dessa comunidade. Na aula seguinte à aplicação do questionário, quando perguntados sobre o que seria ciência, alguns alunos responderam:

> “É o estudo do corpo”.
> “É várias matérias”.

O primeiro trecho demostra uma visão restrita do que seja ciência, relacionando-a apenas a um conceito biológico como o estudo do corpo humano. Isso pode estar associado ao fato de que geralmente, no ensino fundamental, o estudo de ciências seja enfocado nas ciências biológicas. Segundo Silva (2010) no Brasil, no ensino fundamental, o docente de ciências, em várias ocasiões, é um biólogo, que devido as suas limitações de formação, não apresenta conhecimentos sólidos em física e química.O segundo trecho possui uma visão escolar e generalista, identificando a ciência com os conteúdos abordados nas disciplinas e não como um conhecimento construído historicamente. De acordo com Zompero (2005) isso sugere que o ensino de ciências, pode estar sendo ministrado de uma maneira que não oportuniza ao aluno compreender e refletir sobre o que é o conhecimento científico e como ele é construído, priorizando a terminologia e os conceitos científicos. Deste modo, a inclusão de História da Ciência no ensino pode ser uma alternativa para alterar a concepção equivocada que os alunos possuem em relação ao cientista e a ciência.

Na quinta questão, os alunos deveriam dizer o que entendem pela frase: “Hipócrates era considerado por muitos o pai da medicina...”. No primeiro questionário, os alunos se referiram a termos como: “ descobriu muitas coisas” (7 alunos), “ melhor médico” (4 alunos), “primeiro médico” (3 alunos), “deu origem à medicina” (3 alunos).

O trecho a seguir apresenta algumas justificativas em relação à quinta questão.

> "... o cara que **descobriu tudo na ciência**, é especialista na ciência".
> "Que ele **fez a primeira grande coisa científica**".
> "Que ele **deu origem a medicina**".

Essas falas estão de acordo com a ideia de "pais da ciência", apresentando um único precursor que fundou determinada especialidade que no caso, seria a medicina. Essa ideia costuma ser disseminada pelos livros didáticos e até mesmo pelos próprios professores de Ciências e Biologia. Algumas vezes os personagens que trouxeram contribuições para a ciência são mencionados, mas a forma como tais informações são apresentadas transmite a ideia de que essas contribuições são resultado de esforços individuais, remetendo a ideia de "pai" de alguma coisa, como sendo o único e grande desenvolvedor daquele conhecimento. Entretanto, quando utilizamos História da Ciência como ferramenta no ensino de ciências devemos levar em conta que para aquele determinado conhecimento se tornar público, anteriormente houve um debate e consenso entre os membros do coletivo de pesquisadores (DELIZOICOV,2002). Ou seja, os conhecimentos produzidos não são frutos de esforços individuais e isolados do tempo e sociedade.

Após a sequência didática, foram observadas respostas diferentes das encontradas anteriormente, atentando para as condições da família de Hipócrates e de sua influência sendo uma das possíveis explicações pelo seu interesse na área médica e incentivo, o colocando consequentemente em posição de destaque.

> "Que **ele vinha de uma família de médicos** e foi um dos primeiros médicos".
> "Que foi o principal médico**, não o primeiro, mas sim, o mais conhecido**".
> "... ele era mais **nomeado, tinha título**".
> "Ele fez descobertas significativas para o seu tempo, logo, **teve destaque**".

Martins (1998) chama atenção para o uso do termo "pai de..." nos livros didáticos. Essa ideiafaz parte da abordagem tradicional de História da Ciência que além de não contribuírem para o ensino da própria ciência, promovem uma visão distorcida e mitificada da ciência e dos cientistas.Alguns livros contêm ideias como as que os grandes cientistas do passado não se enganavam e já tinham chegado nas conclusões que aceitamos hoje em dia, como também, são apresentados os "heróis" que chegam à verdade e os "vilões" que cometem erros e fazem confusões (MARTINS, 1998). Deste modo, a produção do conhecimento científico se limita a eventos dependentes da genialidade de cientistas isolados.

Sendo assim, o estudo dos conteúdos contextualizados pela História da Ciência não deve adotar uma visão arrogante da ciência, como algo considerado "a verdade" ou "aquilo

que foi provado", construída por gênios. Por outro lado, também não deve ser adotada uma visão de que todo conhecimento nada mais é do que mera opinião(MARTINS, 1998). O processo de construção do conhecimento científico é contínuo, realizado por seres humanos falíveis que podem aperfeiçoar o conhecimento, entretanto, não significa que suas propostas possam ser consideradas definitivas.

Na segunda parte dos questionários, as perguntas se referiram aos conceitos sobre o sistema circulatório. De modo geral, os alunos acreditavam que a função desse sistema seria apenas de conduzir o sangue, sem mencionar o objetivo real dessa condução. As questões relacionadas ao caminho do sangue, componentes e funções desse sistema, foram respondidas de forma genérica e superficial, mostrando a dificuldade dos estudantes em construir relações mais profundas, no entanto, ao longo das atividades, alguns deles conseguiram ampliar esses conceitos.

Na terceira e quarta aula foram realizadas atividades práticas de medição de pressão arterial e frequência cardíaca durante uma aula de Educação Física. Quando questionados sobre o motivo do aumento da frequência após o exercício alguns alunos puderam relacionar sua explicação às funções do sistema circulatório.

> "A frequência aumentou pra **poder levar o sangue mais rápido para o corpo**".
> "O coração bateu mais rápido pro **sangue ir mais rápido levar os nutrientes e oxigênio**. "
> "**O sangue corre até os músculos pra levar o oxigênio** e ai tem a **produção de energia pra gente poder correr** e tal."

A partir de uma situação prática, como a observação do que ocorria em relação a frequência cardíaca e pressão arterial após o exercício, os alunos conseguiram retomar conceitos em relação às funções do sistema circulatório que seria de levar oxigênio e nutrientes, no caso específico do fenômeno observado, para suprir a demanda energética dos músculos durante a atividade física.

De acordo com Ferreira (2002), o professor deve apresentar as relações existentes entre os fenômenos e os conceitos, formando um conjunto com conexão, e retomar o tema sempre que necessário. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências (BRASIL, 1998), um aprendizado ativo, principalmente em Biologia, deve ir além da memorização de nomes de organismos, processos ou sistemas, os conteúdos devem ser trabalhados na forma de problemas a serem resolvidos com os alunos.

Na última aula da sequência foi possível discutir a analogia coração-bomba, muito utilizada por livros didáticos e materiais acadêmicos. Os alunos mostraram não compreender essa analogia pois durante a discussão, relacionaram a "bomba" do coração com bombas atômicas ou o efeito moral utilizado por policiais. Nessas aulas também foi possível perceber a utilização de analogias pelos próprios alunos quando tentam definir ou explicar algum mecanismo de funcionamento do corpo humano.Como por exemplo, em uma das falas de um aluno sobre as funções do sistema circulatório:

"Levar oxigênio, **transportar tipo um trem...**".

De acordo com Delizoicov (2002), os livros didáticos contribuem para essa visão equivocada dos alunos em relação ao corpo humano,pois de acordo com eles o coração é visto como uma bomba qualquer; o sangue como um veículo que transporta substâncias no qual a dupla circulação sanguínea seria como o trajeto realizado por esse "veículo", o alimento seria o combustível para a manutenção da "máquina" que nada mais é do que o corpo humano. Essa mesma autora mostrou que a analogia "coração bomba" é amplamente empregada com o objetivo de indicar o papel do coração na movimentação do sangue. No entanto, detectou sérios problemas no seu uso. Um deles se refere à ausência do desenvolvimento de um raciocínio analógico, uma vez que não são estabelecidas as relações de paridade entre o órgão e o objeto, a analogia é apenas apresentada. Outro problema diz respeito à falta de referência explícita ao tipo de bomba com a qual o coração está sendo comparado e também, a ausência de uma contextualização histórica sobre a gênese da analogia "coração–bomba".

O raciocínio analógico é largamente usado por professores durante o processo ensino-aprendizagem, bem como pelos autores dos livros didáticos, com a finalidade de facilitar a apropriação de conceitos pelo aluno. Entretanto, as analogias encontradas nos livros geralmente baseiam em uma visão mecânica do corpo humano. Se essa visão não for suficientemente compreendida por professores e alunos pode acarretar entendimentos pouco adequados. Deve ser entendido como e por que essa visão se estabeleceu, quais são suas potencialidades e limites (DELIZOICOV et al., 2004).

Longe de sugerir uma nova norma sobre como tratar essa temática na sala de aula, apresentamos alguns resultados que indicam uma baixa compreensão dos estudantes sobre como ocorre a construção do conhecimento científico. Segundo Martins (1998), o estudo de episódios históricos contextualizados pode facilitar o aprendizado do próprio conteúdo científico que estiver sendo trabalhado. Os alunos podem compreender por exemplo, que suas dúvidas são perfeitamente cabíveis em relação a conceitos que levaram tanto tempo para

serem estabelecidos e que foram tão difíceis de atingir, entendem também que a aceitação ou ataque a alguma ideia não dependem apenas de seu valou ou fundamentação, mas também estão envolvidas outras forças nesse processo como as sociais, políticas, filosóficas ou religiosas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando pensamos em História da Ciência como uma ferramenta didática, devemos buscar elaborar atividades que busquem romper com o caráter fragmentado e descontextualizado do ensino de ciências. Por ser um tema complexo, a elaboração de sequências didáticas pode ser útil, uma vez que estas são vistas por Zabala (1998) como uma opção de diálogo entre as áreas, na tentativa de superar a concepção linear e fragmentada da organização dos conteúdos.

No entanto, para se trabalhar com História da Ciência de modo que se cumpra os objetivos de contextualização os conteúdos, diminuição da fragmentação e principalmente desmistificação a ciência e dos cientistas é necessário muito mais que um trabalho pontual, como foi o caso desta pesquisa. É preciso que haja esforço contínuo da parte dos professores para que um trabalho desse tipo faça parte de seu planejamento inicial. Contudo, sabemos que a formação de professores e pesquisadores tem se limitado aos aspectos teóricos e práticos da ciência e não fornece referenciais históricos e filosóficos necessários para suas práticas profissionais (EL-HANI, 2006).

Assim como a seleção de aspectos históricos depende da compreensão que o historiador tem da ciência, a maneira de como trabalhar com História da Ciência na sala de aula é influenciada pelas concepções e convicções pedagógicas de cada professor.

A História da Ciência pode tornar o ensino de ciências mais interessante, facilitar sua aprendizagem e levar também a compreensão das inter-relações entre o conhecimento, tecnologia e sociedade, inserindo a ciência em um mundo humano que sofre influências culturais, históricas, sociais, políticas e religiosas.

De modo geral, com a análise dos nossos dados é possível observar que a partir das atividades práticas e discussões realizadas nas aulas, os alunos conseguiram construir algumas relações importantes entre os conteúdos de sistema circulatório e respiratório, puderam também perceber as influências da atividade física sobre os mesmos. Também foi possível

aproximar os alunos aos conteúdos abordados, mostrando assim que a contextualização e integração a partir da História da Ciência no ensino se torna uma ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem.

Cabe ressaltar que a proposta ficou um pouco fragilizada em comparação com o que esperávamos, pois, devido exigências da escola, a sequência sofreu algumas modificações. Apesar disso, não podemos deixar de comentar a importância desse tipo de trabalho diante do panorama apresentado anteriormente, no qual os alunos não estão familiarizados com o processo de produção do conhecimento científico, tem uma visão extremamente mitificada da ciência e um pensamento completamente fragmentado quando se trata dos conteúdos de fisiologia humana.

Baseado nisso, essa proposta pode levar ao exercício reflexivo por parte dos professores pois contrapõe-se àquela presente nos livros didáticos, não só no que se refere à concepção de ensino aprendizagem, como também à forma como os conteúdos estão organizados, isto é, levando ao aluno a ausência de atribuição de sentido aos conteúdos selecionados.

Neste sentido, é necessário incentivar a realização de trabalhos, nessa área de conhecimento para que possam fornecer subsídios para tais discussões e possibilidades de trabalho com a História da Ciência no ensino.

## REFERÊNCIAS

BELTRAN, M.H.R.; FAMIKAZU, S.; TRINDADE, L.S.P. *História da Ciência para formação de professores.*São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

BIZZO, N. *História da Ciência e Ensino: Onde Terminam os Paralelos Possíveis?* Brasília, v.11, n.55, p. 29-35,1992.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental* – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf.> Acesso em 20 jan. 2016.

CAMPOS, M.C.C e NIGRO, R.G. Professor-aluno-conhecimento. In: CAMPOS, M.C.C e NIGRO, R.G. *Didática de Ciências- O ensino e aprendizagem como investigação.* São Paulo: FTD, 1999. p. 10-33.

CARVALHO, A.M.P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação- Condições para implementação em sala de aula.* São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.1-20.

DELIZOICOV, N.C.; CARNEIRO, M.H.S. e DELIZOICOV, D. O movimento do sangue no corpo humano: Do contexto da produção do conhecimento para o seu ensino. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 10, n. 3, p. 443-460, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/09.pdf> Acesso em: 13 nov. 2015.

DELIZOICOV, N.C. *O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino.* 275 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84223?show=full>

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: Silva, C. C. (Org.). *História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: Da Teoria à Sala de Aula.* São Paulo, Editora Livraria da Física. p. 3-21, 2006.

FERREIRA V.; COUTINHO F.; SILVA F. *Concepções alternativas ou perfis conceituais? Um estudo com educadores em ciências sobre a função digestiva.* Encontro "Perspectivas do ensino de Biologia, São Paulo, 2002.

MARTINS, L.A.C.P. A História da Ciência e o ensino de biologia. *Ciência e Ensino*, Campinas, v. 5, p. 18-21, dez. 1998. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2013/ciencias_artigos/historia_ciencia.pdf> Acesso em: 13 nov. 2014.

MARTINS, A.F.P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas perdas nesse caminho...*Caderno brasileiro do ensino de física*, Natal, v. 24, n. 1, p. 112-131, abr. 2007. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/artigos/historia_filosofia_ciencia.pdf> Acesso em: 13 nov. 2014.

SÃO PAULO. *Orientações curriculares e proposições de expectativas de aprendizagem para o ensino fundamental:*ciclo II**,** 2007. Disponível em: <http://portaleducacao.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em: 08 jan. 2015.

STOQUI, M.V.; TRIVELATO, S.L. *Características de sequências didáticas promotoras da alfabetização científica no ensino de biologia.* IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciências. Girona, p. 2421-2424, 2013. Disponível em: <http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_889.pdf> Acesso em: 25 mai. 2015.

SILVA, B. V. C.A Natureza da Ciência pelos alunos do ensino médio: um estudo exploratório. *Lat. Am. J. Phys. Educ*. v. 4, n. 3, p.620-627, 2010. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar.* Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZOMPERO, A. F.; GARCIA, M. F. L.; ARRUDA, S. M. *Concepções de ciência e cientista em alunos do ensino fundamental.* ABRAPEC (Org.) Anais, V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0422-4.pdf> Acesso em: 30 mai. 2015.

# LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA NA SABINA – ESCOLA PARQUE DO CONHECIMENTO: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL

Anatoli Nascimento Berdnikoff (Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática - UFABC)
Poliana Friolani (Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática - UFABC)
João Rodrigo Santos da Silva (Centro de Ciências Naturais e Humanas - UFABC)

**Resumo:** Este estudo é um levantamento bibliográfico para analisar a utilização do espaço de educação não formal, Sabina – Escola Parque do Conhecimento, como ferramenta de pesquisas acadêmicas. Através de pesquisa em bancos de dados *on line*, e de bibliotecas de universidades e da própria instituição, foi constatado um número de dezenove trabalhos acadêmicos relacionados ao espaço até o presente momento. Os estudos foram separados em categorias, e foi realizada análise de cada uma delas. Constatou-se que, em relação ao seu tempo de criação, o número de trabalhos realizados no espaço representa pouco aproveitamento deste como local de pesquisa, sobretudo na área do ensino, visto sua importância didático-pedagógica como local diferenciado de aprendizagem.

**Palavras-chave:** educação não formal; levantamento bibliográfico; Sabina – Escola Parque do Conhecimento.

## Introdução

Nos dias atuais constatamos uma ampliação na diversidade de espaços para o desenvolvimento educacional, através de diferentes meios de comunicação e espaços de educação não formais.

A educação de caráter não formal é uma modalidade de ensino em que há intenção na criação de determinados objetivos educacionais fora da instituição escolar, podendo ser abrangida por museus e centros de ciências, ou outro espaço em que as atividades sejam realizadas de forma bem direcionada, e com objetivos definidos (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005). Tais espaços possibilitam a produção e compartilhamento de saberes, estabelecendo uma relação ensino-aprendizagem diferenciada, e proporcionando à população uma maior participação e aproximação à cultura científica. O avanço científico e tecnológico proporcionou que os espaços de educação não formais se expandissem a partir

da necessidade de alfabetizar cientificamente as diversas camadas sociais (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Diante da preocupação causada pelo pouco interesse dos estudantes para atuar no campo científico, aonde muitos sentem-se despreparados para se engajarem nesta área (FOUREZ, 2003), os estudos acadêmicos relacionados ao ensino em espaços de educação não formais possibilitam o aperfeiçoamento destes, o que contribui com sua missão de tornar a ciência mais palpável, acessível e interessante aos estudantes e à população, de uma maneira lúdica e leve, sem que se perca o âmago da profundidade científica. A reflexão em torno da formação dos profissionais do espaço, do modo ensino-aprendizagem dos alunos e visitantes dentro dele, da operação dos experimentos e suas informações perante o público e como os monitores e educadores planejam e conduzem as visitas, configuram modos de uma exploração pertinente ao espaço.

Realizar um levantamento permite gerar um indicador de como esse espaço está sendo usado, e de quais maneiras este pode ser otimizado, como espaço educacional e de propagação científica. Os espaços não formais são conhecidos como espaços de divulgação científica, sendo que dois trabalhos de levantamento apontam que, tanto em congressos quanto em revistas, a divulgação científica é bem explorada através desses espaços (NASCIMENTO; REZENDE JR., 2006, 2010). Bizerra (2009) expõe em sua tese a análise de 145 trabalhos sobre como é compreendida a aprendizagem nos museus pelos pesquisadores em educação, além de apontar quais elementos estão relacionados a aprendizagem desses locais. A Sabina - Escola Parque do Conhecimento, como um centro de Ciências, coloca-se como espaço de grande importância para a produção de estudos acadêmicos.

A Sabina, inaugurada em 2007, é um centro de ciências localizado no município de Santo André – SP, constituindo um dos mais importantes espaços de educação não formal da região do ABC paulista. De acordo com o guia de Centros e Museus de Ciência do Brasil 2009 (BRITO; FERREIRA; MASSARANI, 2009), a Sabina proporciona aos visitantes a participação no processo de construção do conhecimento, através de experimentos lúdicos e interativos, laboratórios e bibliotecas multimídia.

Dentro dessa proposta, a Sabina favorece a composição de múltiplos saberes, através da aquisição de diversas habilidades e competências, contribuindo na construção de cidadãos éticos, críticos e propositivos. O acervo é composto com mais de 150 experimentos, aquário, pinguinário, serpentário e o Planetário e Teatro Digital. Sua missão é: democratizar a ciência; propiciar ao visitante um espaço de descoberta, investigação,

experimentação e desenvolvimento; popularizar e difundir a ciência de forma visível, palpável e acessível ao público; desenvolver conteúdos pautados na cultura científica multidisciplinar; utilizar a curiosidade e a ludicidade para despertar o encantamento do saber (SANTO ANDRÉ, 2016).

**Metodologia**

Na elaboração da presente pesquisa foi adotado o método de pesquisa qualitativa por análise documental, ou seja, levantamento de textos (de forma impressa) ou documentos produzidos com o intuito de transmitir a importância, ideias e pensamentos, que são divulgados através da comunicação da informação (arquivo eletrônico), consequentemente, materiais que descrevam o espaço - Sabina - Escola Parque do Conhecimento - sendo essa metodologia de pesquisa de grande potencial para propiciar a elucidação contextual e histórica do espaço (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008).

Visando a relevância do espaço e para entender o fluxo das ações exercidas na Sabina- Escola Parque do Conhecimento, consideramos relevantes os levantamentos documentais, ou seja, artefatos estáveis em diversos formatos em que há a divulgação dos trabalhos acadêmicos realizados no espaço e divulgados em redes de comunicação (FLICK, 2009).

Para compor o levantamento bibliográfico houve a busca por documentos em que evidenciassem o uso do espaço Sabina como objeto de pesquisa, a busca teve como base dados escritos através de sinais e símbolos que outras pessoas possam ter contato (ler ou ver) produzidos de duas formas: *formas convencionais*, neste caso, trabalhos realizados no espaço e divulgados em bibliotecas, e de *formas não-convencionais,* utilizando meios eletrônicos (páginas da internet) (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008).

A seleção dos documentos se deu no mês de maio do ano de 2016. Os documentos nas formas convencionais foram pesquisados através de busca na biblioteca do local da pesquisa, e das bibliotecas do Centro Universitário Fundação Santo André (CUFSA) e da Universidade Federal do ABC (UFABC). A escolha para a pesquisa nas bibliotecas das duas universidades se deu em virtude do vínculo de parceria entre a Sabina e ambas as instituições universitárias.

A busca pelos documentos não convencionais se deu a partir de três bases de dados online:

- *Portal de periódicos da Capes* - disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>

- *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* - disponível em: <http://bdtd.ibict.br>
- *Google Acadêmico* - disponível em: <http://scholar.google.br>

A seleção dos documentos foi realizada a partir da busca pelas palavra-chave: "Sabina Escola Parque do Conhecimento", "Sabina Escola Parque" e "Sabina Santo André". Os trabalhos foram selecionados através da análise dos títulos, resumos e palavras-chave, afim de identificar quais deles relacionavam-se à pesquisas realizadas efetivamente dentro da instituição, ou sobre a Sabina - Escola Parque do Conhecimento.

O modo de busca na plataforma *Portal de Periódicos da Capes*, assim como na *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* seguiu o padrão de busca geral, ou seja, sem filtros ou preferência por busca. Visto que, na busca geral da plataforma *Google Acadêmico*, houve retorno de uma quantidade muito grande de resultados (mais de dois mil). A grande maioria deles fazia referência aleatória às palavras "parque", "escola", "conhecimento", "Santo André", e principalmente "Sabina" como nome próprio. Devido ao resultado foi utilizada nesta plataforma, a ferramenta de "busca avançada", através da procura pela "frase exata".

A análise de dados foi realizada com base na teoria fundamentada de Strauss e Corbin (2008), na qual os conceitos são identificados através dos dados. O primeiro passo é subcategorizar os dados de um modo mais amplo, trazendo uma série de informações dos documentos analisados, esse processo é conhecido como c*odificação aberta*. Após isso, os documentos são agrupados em categorias, utilizando elementos e informações semelhantes tais como: coleta de dados, abordagem do espaço e proposta investigativa, conhecido como *codificação axial*. Ao final, as categorias podem direcionar para uma categoria central ou para as categorias centrais, para que se integre e refine com os referencias teóricos, processo conhecido como *codificação seletiva*.

**Resultados e discussões**

Foram consideradas para fins desta pesquisa as dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso de graduação e pós-graduação, monografias, artigos científicos e trabalhos apresentados em seminários e congressos.

As pesquisas deram os seguintes resultados listados no quadro a seguir:

| Plataforma de Busca | Palavras-chave | Resultados |
|---|---|---|
| Portal de Periódicos da Capes | Sabina Escola Parque | 2 |
| | Sabina Escola Parque do Conhecimento | 4 |
| | Sabina Santo André | 3 |
| Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações | Sabina Escola Parque | 3 |
| | Sabina Escola Parque do Conhecimento | 3 |
| | Sabina Santo André | 6 |
| Google Acadêmico ("frase exata") | Sabina Escola Parque | 32 |
| | Sabina Escola Parque do Conhecimento | 31 |
| | Sabina Santo André | 0 |

Quadro 1. Resultado do levantamento de pesquisas por palavras-chave em três plataformas de busca

Constatamos repetições para alguns resultados de artigos encontrados entre as plataformas de busca *on line*. As buscas realizadas diretamente nas bibliotecas resultaram no achado de *quatro* composições acadêmicas: duas no acervo da UFABC, duas na biblioteca do CUFSA, e nenhuma na biblioteca da Sabina. Estas composições não foram encontradas em nenhum dos bancos de dados *online* pesquisados.

Parte dos trabalhos que faziam referência ao local de pesquisa – Sabina Escola Parque do Conhecimento – não foram realizados efetivamente sobre o espaço, ou dentro dele, mas apenas faziam menção ao seu nome, como referência de espaço de educação não formal, ou em relação ao planetário. Deste modo analisamos apenas os trabalhos que, com efeito, foram realizados no local ou com alusão direta a ele.

A partir do levantamento bibliográfico, e do critério de busca através da leitura dos títulos e resumos de cada um dos resultados, chegamos a um número de **dezenove** trabalhos acadêmicos que envolvessem diretamente pesquisas realizadas dentro do espaço, ou sobre os aparatos nele encontrados, listados no quadro a seguir:

| Identificação | Referência |
|---|---|
| I | ALMEIDA, N.M. **Casa do Olhar, Museu de Santo André e Sabina: possibilidades para um plano de gestão de acervo em rede.** Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2015. |
| II | ARGENTIN, V.F. **Perfil de atividade e uso do recinto de pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) em cativeiro.** Trabalho de conclusão de curso, UNESP, Rio Claro, SP, 2015. |
| III | BARBOSA, A.L. **Museu e Centros de Ciência: Gestão, Educação e Sociedade (Catavento, Sabina e Museu Exploratório de Ciências).** Dissertação de mestrado, UNICAMP, Campinas, SP, 2014. |
| IV | BRAITI, A.; GALINSKI, P. **O acesso de pessoas com deficiência física na Sabina – Escola Parque do Conhecimento.** Monografia, Centro Universitário Fundação Santo André, Santo André, SP, 2012. |
| V | DIOGO, C. P. **Distribuição temporal dos comportamentos de pinguins-de-magalhães (*Sphenicus magellanicus*) cativos.** Trabalho de Conclusão de Curso, UNESP, Rio Claro, SP, 2015. |
| VI | FARIA, R.Z., *et al*. **Planetário e Teatro Digital Johannes Kepler" and its institutional pedagogical project**. XIV Latin American Regional IAU Meeting, Florianópolis, SC, Brasil, 2013. |
| VII | FERREIRA, T.S; ANDRADE, C.R.F. Exposições sobre comunicação humana em museus interativos de ciências. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.**17(1):78-84, 2012. |
| VIII | GENNARI, S.M. *et al*. Survey of *Toxoplasma gondii* antibodies in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine.** 47(1):364-366. 2016**.** |
| IX | GONÇALVES, F.R.M. **Formação continuada na prática docente: uma reflexão a partir do projeto brinca ciência.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, 2015. |
| X | JUNG, L.M. **Bócio em Tubarão-Lixa, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788) no cativeiro: relato de caso.** Monografia, Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2012. |

| | |
|---|---|
| XI | MARTINS, B.M. **Ambiente educacional enriquecido: estudo da aplicação de oficinas de construção de brinquedos em centro de ciência.** Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012. |
| XII | MATOS, D. D. **Representações sociais e práticas de educação ambiental entre professores de ensino fundamental que frequentam a Escola Parque do Conhecimento Sabina (Santo André, SP).** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Biologia) Centro Universitário Fundação Santo André, Santo André, 2008. |
| XIII | MOURA, D.A. **A abordagem da energia da educação não formal: um estudo de caso em museus de ciência.** Tese de doutorado, Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, 2014. |
| XIV | NETO, A.F.F, *et al*. **Brinca Ciência: Um ensaio lúdico educativo sobre Ciência & Tecnologia na escola pública do município de Santo André.** VIII ENPEC, 2011. |
| XV | ORLANDI, B.G. **Receitas acessórias na Sabina Escola Parque do Conhecimento.** Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, 2015. |
| XVI | ORLANDI, B. G.; VERAS, K. S.; KOYAMA, L. K. **Análise e propostas de aprimoramento para gestão da Sabina Escola Parque do Conhecimento.** Dissertação de mestrado, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, 2015. |
| XVII | ROSA, I.P. (Org.). **Rumos: projetos de extensão universitária desenvolvidos na Sabina - Escola Parque do Conhecimento.** Centro Universitário Fundação Santo André, Santo André, SP, 2013. |
| XVIII | RUOPOPOLO, V, *et al*. Estudo da resposta inflamatória cutânea em pinguins-de-magalhães (*Sphenicus magellanicus*). **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia.** V. 13, n. 1, 2015. |
| XIX | VERAS, K.S. **Accountability como mecanismo de melhoria da gestão pública.** Dissertação de mestrado, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, 2015 |

Quadro 2. Trabalhos de pesquisa relacionados à Sabina – Escola Parque do Conhecimento

Os trabalhos selecionados se limitaram apenas às pesquisas publicadas por Universidades, Faculdades, Revistas acadêmicas e trabalhos em seminários e congressos. As pesquisas foram classificadas, em quatro categorias, listadas no quadro a seguir:

| Tipos de trabalhos | Quantidade | Identificação |
|---|---|---|
| Aparatos e espaço físico | 3 | IV; VII; XII |
| Gestão museológica | 5 | I; III; XV; XVI; XIX |
| Pesquisas biológicas | 5 | II; V; VIII; X; XVIII |
| Ensino | 6 | VI; IX; XI; XIII; XIV, XVII |

Quadro3. Trabalhos relacionados de acordo com o tipo de pesquisa e sua identificação

Destaca-se nas categorias acima descritas um grande potencial do espaço na diversidade de pesquisas, diante do número de pesquisas realizadas até o presente momento. Contudo, é constatado o maior número de publicações em ensino a partir de 2012, podendo ser consequência de um maior uso do local para desenvolvimento pesquisas acadêmicas.

A categoria "Aparatos e espaço físico" diz respeito aos estudos realizados a partir da análise dos experimentos e estrutura do museu. O trabalho IV faz a identificação de pontos da estrutura arquitetônica e dos experimentos em relação à acessibilidade. A partir do começo do século XXI projetos voltados à acessibilidade em espaços culturais e de ensino, como teatros, cinemas, museus começam a ter importância (COHEN; DUARTE; BRASILEIRO, 2012). Esses autores, a partir da publicação de caderno museológico, discutem uma política de acessibilidade nos museus. Contudo, apenas *uma* pesquisa faz referência à Sabina. Tal tema contribui para a inclusão do visitante deficiente, e, consequentemente, sua facilidade de acesso e aprendizagem nos experimentos.

O trabalho VII aborda os aparatos experimentais do museu e sua relação com a linguagem utilizada, a partir da busca do autor em ambiente virtual. Esse trabalho representa a importância do ambiente virtual como ferramenta ativa para pesquisas sobre espaços não formais, e consequentemente à Sabina. Muitos museus utilizam-se de ambientes virtuais, com o propósito de serem um complemento do espaço físico do museu, para facilitar a captação da mensagem e atenção do visitante (MUCHACHO, 2005). A Sabina utiliza-se do ambiente virtual através de *website*, para divulgação de seu funcionamento, eventos, links para redes sociais, e mesmo para um *Tour Virtual* nos setores do parque. A inserção de projetos que colocam o acervo da Sabina em ambiente

virtual oficial aumenta a facilidade de acesso aos seus experimentos, consequentemente incentivando estudos para o local.

O trabalho XII utilizou do espaço da Sabina para a aplicação de questionários para os professores que visitaram o espaço no período de junho, julho e agosto de 2008 com o intuito de verificar a concepção dos professores sobre educação ambiental, sua importância e a presença da prática durante as aulas aplicadas na escola. O espaço, neste caso, foi só o ambiente para coleta de dados, não havendo relação direta da pesquisa com o espaço em si.

Os estudos sobre a gestão museológica investigam os modos que o museu trabalha com sua administração como um todo. Gestão museológica, de acordo com Desvallées e Mairesse (2013) figura a condução das tarefas administrativas do museu, que não estão diretamente ligadas às suas especificidades, como preservação, pesquisa e comunicação, mas compreendendo tarefas ligadas aos aspectos financeiros, jurídicos, de segurança e manutenção, corpo de profissionais e divulgação. Neste sentido podemos constatar o quão influente é a área da gestão museológica para todas atividades nele realizadas.

Apesar de não envolver diretamente a questão do ensino, a gestão do acervo museal afeta o modo de trabalho pedagógico no espaço. Como no caso, o autor do trabalho I propõe uma gestão em rede dos acervos da Sabina e outras instituições vinculadas ao município, assim como o trabalho III aponta a contribuição dos museus na educação científica brasileira, pesquisando os processos de gestão dessas instituições e de quais maneiras elas se articulam com as políticas públicas municipais.

Os trabalhos de número XV, XVI, e XIX possuem uma provável relação entre si, pois designam os mesmos autores, publicados no mesmo ano (2015). O trabalho XVI explora a gestão museológica da Sabina de uma forma ampla, como um todo, em comparação com outros museus. Os trabalhos XV e XIX abordam a gestão museológica voltada ao lado financeiro – *accountability* – ou seja, o modo como o planejamento financeiro é feito, a prestação de contas, e como os recursos estão sendo empregados, além de quais maneiras aumentar e melhorar a chegada de receitas para o local. Esses trabalhos envolvendo a gestão do museu contribuem significativamente para o local, sua estrutura, acervo e atividades nele realizadas, afetando de algum modo propostas educativas no local.

Na categoria de “Pesquisas biológicas” dispomos de trabalhos realizados a partir do diagnóstico do acervo vivo contido no espaço, ou seja, da observação dos animais: pinguins-de-Magalhães e Tubarão-lixa. Os estudos em comportamento animal permitem a análise da vida, de como ocorre a interação dos animais com o ambiente, ou seja, o

comportamento tem papel fundamental nas adaptações das funções biológicas, essa é uma área em constante ascensão nos últimos anos (SNOWDON, 1999).

Nos trabalhos II, V, VIII e XVIII são apresentadas pesquisas em que sinalizam a importância dos pinguins-de-Magalhães, todos os estudos são focados nos organismos biológicos, não no espaço em si ou o uso desses animais na exposição para o ensino. No trabalho II e V foram analisados 6 animais pelo perfil de acordo com seu comportamento em busca de encontrar o padrão de atividade e de uso do recinto utilizado pelos animais. Entretanto, o trabalho V averiguou a ação sedentária e de inflamações causadas por pododermatite. Em ambos conclui-se que os pinguins cativos apresentam um comportamento semelhante ao de animais de vida livre, demonstrando bem estar destes.

O trabalho VIII realizado com os pinguins-de-Magalhães trata-se da investigação de animais de três zoológicos e dois centros de reabilitação que os abrigam, avaliando a incidência de anticorpos para microrganismo do tipo *Toxoplasma gondii*. Onde foi possível concluir que houve a incidência de 28% dos animais investigados. Outro trabalho com os pinguins, o trabalho XVIII onde foram analisadas as respostas imunes e fatores ambientais que influenciam na resposta inflamatória e a vulnerabilidade patogênica destes.

No trabalho X é relatado parte do tratamento da Tubarão-lixa fêmea a partir do diagnóstico de bócio, apresentado como relato de caso a autora descreve as alterações, análises clinicas do animal e os procedimentos realizados para o tratamento do animal.

A relação de pesquisas na área de ensino revela primeiramente uma pequena quantidade de estudos realizados a este tema, para tal a instituição como um espaço não formal de educação. Um baixo aproveitamento do local por parte das escolas, e profissionais da área pode ter efeito no número de pesquisas no local. Neto e colaboradores (2011), a partir da criação do projeto Brinca Ciência, fazem a escolha do espaço Sabina também como uma forma de tornar mais consistente a relação do espaço com escolas, principalmente as escolas públicas do município de Santo André. Os autores acreditavam, no momento de criação do projeto Brinca Ciência, que a Sabina era o grande pilar motivador para o ensino de ciências nas escolas de Santo André. Além disso, os autores relatam que o espaço precisava ser melhor aproveitado, e de que a relação entre ele e as escolas precisava ser repensada e reestruturada.

Assim, constata-se a relevância do projeto Brinca Ciência para a divulgação do local, e como precursor de atividades voltadas aos alunos e professores, como apresentado no artigo (trabalho XIV) e nas duas dissertações relacionadas ao projeto, um estudo sobre a formação de professores (trabalho IX) e outro abordando a aprendizagem cognitiva dos

alunos através das práticas de construção de brinquedos científicos promovidas pelo projeto (trabalho XI).

Apenas um dos trabalhos (VI) aborda a questão da recepção de visitas focadas de grupos escolares ao Planetário localizado na Sabina. As questões de ensino-aprendizagem dos visitantes, envolvendo diretamente as exposições da Sabina, são abordadas no trabalho XIII, no qual o autor articula entrevistas, visitas e observações ao local, em relação ao tema da Energia. O trabalho XVII é uma compilação de projetos de extensão, do Centro Universitário Fundação Santo André. Ele traz nove propostas, nas quais os autores e colaboradores desenvolvem projetos educativos com sugestão e criação de exposições, jogos, experiências, aulas focadas, e possibilidades da otimização da utilização dos experimentos do parque, revelando-se um trabalho que explora as possibilidades da função educativa do espaço.

Dos seis estudos na categoria "ensino", três deles fazem alusão ao projeto Brinca Ciência, um ao planetário, e apenas dois sobre projetos que relacionam a questão do ensino com os experimentos e atividades desenvolvidas no parque. Visto seu tempo de existência, isto revela que pesquisas a partir da exploração do conteúdo didático-pedagógico do parque, seu acervo, profissionais e atividades, estão sendo pouco explorados até o momento.

**Conclusão**

A Sabina, como Centro de Ciências, local de divulgação científica, promoção e facilitadora do ensino científico, um dos mais importantes da região metropolitana de São Paulo, está sendo pouco explorada como um centro de estudos no âmbito da educação não formal. Os trabalhos analisados revelam que a produção acadêmica é pouco trabalhada/desenvolvida na Sabina. O espaço possui um grande potencial educativo, além de receber grande número de visitantes, porém as investigações nele realizadas ainda são limitadas em quantidade.

Os estudos até agora realizados na Sabina, e elencados através deste trabalho, contribuem significativamente para o espaço. No entanto, aumentar a quantidade e qualidade de pesquisas no local possibilitam novos debates sobre as temáticas do museu, sua estrutura, atividades desenvolvidas e equipe profissional. A relação monitor-visitante, seus discursos, interações, relações e distinções étnico-raciais e de gênero, a formação dos monitores, análise dos acervos e experimentos, concepções dos visitantes, são alguns dos temas relevantes a serem estudados para aprimoramento do espaço.

Concluímos que, a Sabina, pela sua relevância como instituição de ensino possui grande potencial na amplificação de estudos nesta área, tendo a necessidade de uma divulgação de sua qualidade como local de pesquisas em educação e ensino.

**Referências**

BIZERRA, A.F. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências.** Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRITO, F., FERREIRA, J.R.; MASSARANI, L. **Centros e Museus de Ciências do Brasil**. Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências. UFRJ. FCC. Casa da Ciência, Fiocruz. Museu da Vida, Rio de Janeiro, 2009.

COHEN, R.; DUARTE, C.; BRASILEIRO, A. **Acessibilidade a Museus**. Cadernos Museológicos Vol.2. Brasília, DF: MinC/Ibram, 2012.190p.

DESVALLÉES, A.; MAIRESSE, F. (Ed.). **Conceitos-chave de Museologia.** São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução de Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, Artmed, 2009.

FOURÉZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**. v.8(2), p.109-123, 2003.

LANKSHEAR; C., KNOBEL; M. **Pesquisa pedagógica: do projeto a implementação**. Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MARANDINO; SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MUCHACHO, R. Museus virtuais: A importância da usabilidade na mediação entre o público e o objecto museológico. In: **Livro de Actas – 4º SOPCOM**, p. 1540 – 1547, 2005.

NASCIMENTO, T.G.; REZENDE JR., M.F. Trabalhos de divulgação científica: uma análise de tendências em eventos de ensino de Ciências e Física. Em: **Atas do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)**. Londrina, PR, 2006.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JUNIOR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010.

NETO, A. F. et al. Brinca Ciência: um ensaio lúdico educativo sobre ciência & tecnologia na escola pública do município de Santo André. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, VIII, Campinas, 2011.

SANTO ANDRÉ. Disponível em: <http://www2.santoandre.sp.gov.br/hotsites/sabina/index.php/o-que-e-sabina> Acesso em: 15 maio 2016.

SNOWDON, C.T. **O significado da pesquisa em Comportamento Animal.** Estudos de Psicologia 1999, 4(2), 365-373.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa:** Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 288p.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, out./dez., 2005.

# PROFESSORAS/ES DE CIÊNCIAS EM FORMAÇÃO E A EDUCAÇÃO SEXUAL: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

**Meiri Aparecida Gurgel de Campos Miranda (CCNH - UFABC[1])**

**Resumo**

Nesta pesquisa, pretende-se subsidiar a discussão sobre a inclusão da Educação Sexual no currículo das Licenciaturas, a partir da análise das memórias da vivência escolar de futuras/os professoras/es de Ciências e de suas percepções sobre o tema e a prática docente. Para tal, foi aplicado um questionário com questões abertas e reflexivas a duas turmas de Práticas de Ensino de Ciências. Os resultados apontam para um papel significativo e, por vezes, exclusivo da escola na Educação Sexual destas/es jovens, ao mesmo tempo em que evidenciam a demanda por um espaço para essas discussões nos currículos dos cursos de licenciatura, em especial, da área de Ciências e Biologia.

**Palavras chave:** professoras/es. Formação inicial. Ciências. Educação Sexual.

## A sexualidade e a Educação Sexual na escola

A temática da sexualidade perpassa todo o contexto da escola, seja nas primeiras paqueras e namoros das/os adolescentes, nos momentos em que uma professora ou aluna surge grávida na sala de aula, nos comentários sobre os meninos e/ou as meninas que não se encaixam nos pretensos "padrões de normalidade", nas pichações nos banheiros com desenhos dos órgãos sexuais, nas risadinhas e piadinhas de duplo sentido ou nas perguntas inesperadas das crianças ao expressarem sua curiosidade.

Como a escola e sua equipe pedagógica e gestora reagem a estas situações diz muito sobre a forma como essa temática é compreendida por estas/es profissionais e qual a Educação Sexual que está sendo realizada neste espaço. Esta sempre acontece, conforme explicita Figueiró (2006), conscientes ou não, todas/os somos educadoras/es sexuais quando, no contato com crianças e adolescentes, transmitimos mensagens implícitas e explícitas sobre sexualidade, contribuindo para a construção de ideias, valores e sentimentos. O silêncio e a omissão, também, são formas de se educar sexualmente. Meyer (2010) considera essa

[1] Centro de Ciências Naturais e Humanas – Universidade Federal do ABC

Educação Sexual não intencional e não planejada como parte de um currículo oculto extremamente poderoso.

Silva e Megid Neto (2006, p. 186) acrescentam que:

> A Educação Sexual de crianças e de jovens sempre existiu, mas se fez mais pela omissão e repressão do que por intermédio de uma educação dialogal, humanista e libertária. [...] Na escola, os professores repassam consciente ou inconscientemente noções sobre Sexualidade e Educação Sexual, por meio de verbalizações e/ou posturas, noções essas que recebem reforço dos meios de comunicação, podendo ser positivas e instrutivas ou repressoras e castradoras.

A sexualidade é um tema próprio da e para a escola. Esta pode se constituir em um local explicitador e questionador das formas pelas quais as imagens e representações de gênero e sexualidade são construídas, reproduzidas, desconstruídas e legitimadas. O currículo escolar possui um papel central na construção das diferenças e das identidades, podendo reproduzir ou transformar (FURLANI, 2007; FERREIRA; LUZ, 2009).

Com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a inserção de Orientação Sexual entre os Temas Transversais, em 1998, a Educação Sexual passou a ter uma legitimidade, entrando definitivamente nas escolas, através de projetos e aulas específicas (SILVA; CARVALHO, 2005).

Este documento propõe uma abordagem de forma transversal, que raramente se efetiva, como observado por Alencar et al. (2008), ao considerar que a Educação Sexual não é tratada de forma a integrar os diferentes saberes. Para Nunes e Silva (2006), a maior vulnerabilidade da proposta de Educação Sexual como tema transversal é a formação das/os professoras/es em sexualidade humana, ou a inexistência dela.

Apesar de os PCN terem sido publicados há 18 anos, ainda constata-se que temas relacionados à Educação Sexual raramente são previstos na formação inicial de professoras/es. Como professora de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, consciente da importância de inclusão da Educação Sexual na Educação Básica e do papel central desempenhado pelas/os professoras/es de Ciências e Biologia, participo do processo de criação de uma disciplina sobre o tema a ser ofertada para os cursos de Licenciatura da instituição em que atuo.

O presente trabalho surgiu da necessidade de fomentar essa iniciativa e as discussões sobre a formação para a prática de Educação Sexual nos Ensinos Fundamental e Médio. Para tal, realizei um estudo exploratório com o objetivo de identificar concepções de futuras/os

professoras/es de Ciências sobre Educação Sexual, sexualidade no contexto escolar e formação para a prática da Educação Sexual, elencando elementos da vivência escolar desses sujeitos que contribuam para uma discussão sobre o papel da formação inicial na atuação como educador/a sexual.

## Referencial teórico

Neste trabalho, parto do conceito de sexualidade como proposto por Bruess e Greenberg (2008), definida como parte integrante da personalidade de cada um/a, incluindo dimensões culturais, psicológicas, éticas e biológicas. Figueiró (2006, p. 2) explicita que a sexualidade "inclui o sexo, a afetividade, o carinho, o prazer, o amor ou o sentimento mútuo de bem querer, os gestos, a comunicação, o toque e a intimidade. [...] os valores e as normas morais que cada cultura elabora sobre o comportamento sexual."

Para esta autora, a Educação Sexual deve ser:

> [...] muito mais que ensinar os conteúdos de biologia e fisiologia da sexualidade; educar sexualmente é criar oportunidades para o aluno expressar seus sentimentos, angústias e dúvidas, refletir sobre suas atitudes e rever preconceitos; para educar sexualmente, é preciso saber ouvir; o aluno deve ser visto como um sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem e deve ter muito espaço para falar e ouvir seus colegas; o professor deve ser a pessoa que cria condições para o aluno aprender, ao invés de ser um simples transmissor de conhecimentos (FIGUEIRÓ, 2006, p. 7).

É esta compreensão de educação sexual que apresento nesta pesquisa, dentro de uma concepção emancipatória, como definida por Nunes e Silva (2006, p. 126): "A educação sexual é formar a pessoa inteira para uma vivência gratificante e responsável de sua inalienável capacidade humana de desejar e ser desejado, amar e ser amado."

Neste trabalho, parto do pressuposto de que quando as/os licenciandas/os chegam à universidade já possuem conhecimentos sobre o que é ser professor/a, a partir da sua experiência como aluna/o, construída através da observação de diferentes professoras/es em toda a sua vida escolar (PIMENTA, 1997). Consequentemente, entendo que o mesmo deve ocorrer com sua concepção sobre o que é educar sexualmente na escola, o que deve/pode ser ensinado e como deve/pode ser trabalhado.

Carvalho e Gil-Pérez (2009) ressaltam, em seu livro sobre a formação de professoras/es de Ciências, a importância de se conhecer e questionar as ideias docentes de

"senso comum", denominadas por eles de *pensamento docente espontâneo*, e que podem constituir obstáculos para uma prática docente inovadora.

Trazendo essa discussão para a Educação Sexual, Figueiró (2006, p. 73) afirma que: "Para quem se dispõe a formar educadores sexuais, é fundamental conhecer o que pensam os professores sobre a educação sexual, para trabalhar a partir daí, ou seja levando em consideração seus conhecimentos, ideias, opiniões, necessidades e experiências a respeito."

## A pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo e exploratório por realizar um levantamento de concepções e ideias de um grupo de professoras/es em formação sobre o tema da sexualidade e Educação Sexual (OLIVEIRA, 2007).

Com vistas a fomentar a discussão e pesquisas futuras sobre a formação inicial de professoras/es de Ciências e Biologia para a abordagem da temática de sexualidade na sala de aula, preparei um questionário que foi aplicado, no ano de 2013, em duas turmas de períodos distintos, da disciplina obrigatória Prática de Ensino de Ciências, compartilhada pelas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química. Além de alunas/os destes três cursos, comumente, temos alunas/os de outras áreas que se interessam por cursar essa disciplina, como eletiva.

As/Os alunos foram convidadas/os a responder ao questionário antes da aula que abordaria o tema "Educação Sexual no ensino de Ciências". Do total de 40 alunas/os matriculadas/os, nas duas turmas, obtive um retorno de 28 questionários (A1 a A28).

O questionário solicitava que as/os alunas/os respondessem a quatro perguntas abertas e reflexivas, a saber: 1. Como foi a sua Educação Sexual? 2. Você consegue se lembrar de um momento de sua vida escolar que envolva questões relativas à sexualidade? Qual? Como isso foi tratado pela escola? 3. Você se lembra de aulas de Educação Sexual ministradas por suas/eus professoras/es de Ciências? Qual era o tema? Como foram? 4. Como futura/o professor/a de Ciências, sente-se preparada/o para trabalhar com o tema? Consegue identificar em você algum receio ou insegurança?

As respostas foram lidas exaustivamente, com o objetivo de determinar categorias, dentro de cada questão. A análise dos dados foi feita à luz dos referenciais teóricos citados. Apesar de se tratar de um estudo qualitativo, em função da quantidade de questionários

respondidos, apresentarei a frequência das categorias encontradas, pois podem evidenciar tendências que contribuam para as discussões esperadas com este trabalho.

**Reflexões sobre a Educação Sexual**

Das/os 28 alunas/os que responderam aos questionários, metade afirmou terem sido *as/os professoras/es e/ou a escola* os principais agentes de sua educação sexual, de forma satisfatória ou não. Oito alunas/os citaram *os pais e familiares* e seis atribuíram esse papel *à escola e à família*, de forma compartilhada. *Amigos, revistas, documentários e pesquisas individuais* foram citados, também, como parte do processo por alguns alunos.

Entre as/os que identificaram a escola e as/os professoras/es como principais agentes da sua educação sexual, algumas/ns relataram que a Educação Sexual oferecida por suas escolas possuía um caráter estritamente biológico, conduzido, geralmente, pelas/os professoras/es de Ciências e Biologia, como explícito no trecho:

> "Durante o ensino fundamental, médio e graduação tive aulas sobre a *biologia dos aparelhos reprodutores*. Apenas em cursos e palestras tive a oportunidade de aprender que educação vai além de conhecer o sistema reprodutor, engloba também os temas relacionados à sexualidade." (A14, grifo meu)

Neste caso, a aluna afirma, ainda, que mesmo na graduação, só veio a ter uma visão mais ampla da sexualidade ao participar de atividades extracurriculares, o que configura uma tendência de manutenção da concepção de Educação Sexual de viés biológico nas escolas.

Interessante salientar que uma aluna relatou ter frequentado, na 7ª e 8ª séries, quando estudava em escola particular, aulas de uma disciplina chamada "Educação sexual", onde "... discutiam o tema iniciado pela professora... e a disciplina foi dada pela professora de Ciências." (A13). Tal fato condiz com orientações dos PCN, quando estes propõem que, a partir da 5ª série, possa haver um espaço específico para a discussão do assunto (BRASIL, 1998).

Para outras/os alunas/os, a Educação Sexual foi uma tarefa compartilhada entre escola e família. Observou-se, entre estes, uma tendência a relacionar à família o papel de discutir e estabelecer valores pessoais e, à escola, o estudo da biologia dos sistemas reprodutores e contracepção, como destacado a seguir: "... fornecida pelos meus pais, tratada de maneira abrangente e acompanhada de valores. A escola teve pouca participação, e tratava o assunto de forma mais específica, restringindo-se a processos fisiológicos relacionados à contracepção

e a métodos contraceptivos.” (A22).

**Sexualidade na memória da vivência escolar**

Quando questionadas/os sobre momentos de sua vida escolar que envolviam questões sobre sexualidade, seis alunas/os alegaram não ter memórias sobre o assunto, o que abre uma discussão de qual a concepção de sexualidade que essas/es possuem. A escola, ambiente tão intenso e permeado de aspectos que remetem ao tema, especialmente na fase da adolescência, passou despercebida por essas/es alunas/os.

As/Os demais citaram diversos fatos, que foram categorizados da seguinte forma:

- *Proibições*: nesta categoria foram incluídas as referências de seis alunas/os a proibições de demonstrações de carinho e carícias na escola, por parte de professoras/es e gestão.

- *Aulas de ciências*: seis alunas/os afirmam que a única recordação é do tema sendo trabalhado nas aulas de ciências.

- *Palestras*: foram citadas, nesta questão, por cinco alunas/os, porém esta recordação aparece com frequência nas respostas a outras questões. Algumas/ns alunas/os relacionaram a ocorrência das palestras, geralmente oferecidas por alguma empresa ou Unidade Básica de Saúde, ao aparecimento de casos de gravidez entre as alunas da escola, como uma forma de “resolver o problema”.

- *Conversas com professores*: dois alunos se recordaram de momentos de diálogos com professores sobre o assunto, dentro e fora da sala de aula.

- *Outras memórias*, citadas apenas uma vez cada, foram: homossexualidade e bullying, casos de gravidez de aluna e aulas separadas para meninos e meninas.

De um modo geral, seja na ausência de memórias ou na recordação das proibições, fica evidente o fato de que a sexualidade configurou-se como um tabu na vivência escolar de muitas/os dessas/es futuras/os professoras/es. Barros et al. (2009) afirmam que a sexualidade faz parte do dia-a-dia da escola, estando, portanto, presente no currículo escolar e devendo ser discutida e problematizada pelas/os professoras/es.

Para Figueiró (2010), com a publicação dos PCN, o esperado era que as/os professoras/es das escolas assumissem a tarefa da Educação Sexual, em substituição às palestras esporádicas, feitas por profissionais convidadas/os. No entanto, com base nas respostas ao questionário e ao que tenho observado nas escolas, esta tendência ainda se

mantém. Interessante ressaltar que algumas/ns alunas/os perceberam nessas situações o que Nunes e Silva (2006) chamam de “pedagogia do bombeiro”, ou seja, as palestras ocorriam como respostas a “problemas” (incêndio), como a gravidez de uma adolescente.

**Aulas de Ciências e a Educação Sexual**

Ao perguntar se as/os alunas/os possuíam lembranças de aulas de Educação Sexual ministradas por suas/eus professoras/es de Ciências, apenas duas pessoas apresentaram resposta negativa. Para Barros e Ribeiro (2012, p. 176): “A inserção da temática sexualidade nas áreas de ciências e biologia pode ser explicada pelo fato de serem essas disciplinas as “ditas” responsáveis pela discussão do corpo humano”.

Uma aluna relata se recordar que seu professor “...dedicava uma aula de ciências quinzenalmente para falar de Educação Sexual. (...) a gente teve que fazer trabalhos e a aula era mais um bate-papo do que aula expositiva.” (A8).

Entre as respostas positivas, encontrei duas categorias: as que se referiam a *temas trabalhados* e as que elencavam *estratégias didáticas utilizadas*. Os temas mais citados (muitas/os alunas/os citaram mais de um) foram: órgãos reprodutores e doenças sexualmente transmissíveis (DST), citados em 12 respostas, seguidos de métodos contraceptivos, lembrados por nove alunas/os. Outros temas citados, com menor frequência, foram: gravidez, menstruação, puberdade, virgindade, relação sexual, aborto e “ficar”. Quanto às estratégias didáticas, citadas ao todo em 14 respostas, encontrei: caixa de dúvidas, palestras, aulas separadas para meninos e meninas, projetos, vídeos e jogos. Todas essas são tradicionalmente utilizadas em trabalhos de Educação Sexual, possuindo possibilidades e limitações.

**Eu, educador/a sexual?**

Ao perguntar se as/os alunas/os, como futuras/os professoras/es de Ciências, se sentiam preparadas/os para o trabalho com o tema em sala de aula, onze responderam afirmativamente, oito negativamente, sete declararam que estavam parcialmente preparadas/os e duas pessoas disseram não possuir a pretensão de atuar como docentes.

As/Os alunas/os, mesmo as/os que se consideraram completa ou parcialmente preparadas/os para a tarefa, elencaram inseguranças, dúvidas e receios quanto à abordagem do tema em sala de aula. As respostas foram organizadas em cinco categorias, de acordo com o enfoque dado: se relacionado *ao/à professor/a, à/ao aluna/o, à relação professor/a-aluno/a, à*

*família ou ao conhecimento científico e pedagógico do tema* (Quadro 1).

**Quadro 1. Dificuldades elencadas pelas/os futuras/os professoras/es para a prática de Educação Sexual em sala de aula. (f: frequência da resposta, cada aluna/o pode ter citado mais de um tipo de dificuldade).**

| Âmbito docente | Âmbito da relação docente-aluno/a | Âmbito do conhecimento | Âmbito da/o aluna/o | Âmbito familiar |
|---|---|---|---|---|
| Abordagem correta do tema (f=5)<br>Controle da sala (f=3)<br>Valores pessoais (f=3)<br>Naturalidade ao abordar o tema (f=2) | Situações inusitadas (f=7)<br>Constrangimento (f=5) | Aprofundamento teórico geral (f=5)<br>Aprofundamento teórico sobre homossexualidade (f=1)<br>Temas polêmicos (f=1)<br>Complexidade do tema (f=1) | Faixa etária (f=2)<br>Imaturidade (f=1)<br>Compreensão como incentivo à vida sexual (f=1) | Reação dos pais (f=3) |

Fonte: autoria própria

A maior frequência de respostas foi encontrada no âmbito docente, ou seja, sobre como abordar o assunto, sendo natural, sem impor seus valores pessoais ou perder o controle da sala. Fica evidente em algumas respostas a preocupação em saber a "maneira correta de trabalhar", como se ela fosse única ou se existisse uma receita.

Em seguida, encontramos as respostas categorizadas no âmbito da relação docente-aluna/o como, por exemplo, situações inusitadas que podem surgir em sala de aula, como agir nestes casos e o constrangimento por parte de alunas/os e professoras/es ao abordar o tema.

No âmbito do conhecimento, foram incluídas as respostas nas quais as/os alunas/os declaram sentir necessidade de um aprofundamento maior do conteúdo. Entendo, aqui, que com a palavra "conteúdo", eles resumem não só o conhecimento biológico do tema, mas também as dimensões psicológica, ética e cultural.

Percebe-se que, apesar de algumas/ns alunas/os citarem a necessidade por maior aprofundamento teórico, as respostas, em sua grande maioria, versam sobre o como fazer. Como trabalhar o tema em diversas faixas etárias, sem perder o "controle" da sala, ao abordar

temas polêmicos ou constrangedores, como ser natural, despida/o de valores pessoais e sem passar a mensagem de que está despertando as/os alunas/os para a vida sexual. De um modo geral, esses dados condizem com os encontrados por Nunes e Silva (2006) e Figueiró (2006).

## Considerações finais

Neste trabalho, encontramos resultados que corroboram diversos autores, entre eles Alencar et al. (2008), Silva et al. (2009) e Furlani (2011), quando afirmam que a Educação Sexual nas escolas, frequentemente, se restringe aos aspectos anatômicos e fisiológicos da reprodução, com um discurso do medo e dos riscos das doenças e da gravidez.

Barros e Ribeiro (2012) afirmam que as disciplinas de Ciências e Biologia são consideradas lugares autorizados para a abordagem de sexualidade na escola, provavelmente, porque este tema é comumente restrito à materialidade biológica, excluindo algumas questões centrais, tais como a homofobia, os desejos e os prazeres, as relações de gênero e a diversidade sexual.

Esta concepção de Educação Sexual, biológica e preventiva, está relacionada a uma visão muito restrita de sexualidade que perpassa os diversos níveis de escolaridade e que, geralmente, não é discutida e problematizada nem mesmo na Educação Superior. Consequentemente, observo que as/os futuras/os professoras/es, em sua grande maioria, vivenciaram essa educação sexual escolar, tendem a se formar na licenciatura sem questioná-la e a praticá-la, posteriormente, em sala de aula.

Retomando as ideias de Pimenta (1997) e Carvalho e Gil-Pérez (2009), em especial o conceito de *pensamento docente espontâneo*, concordo com a visão de Figueiró (2006), quando a autora enfatiza a importância de oportunizar às/aos professoras/es e, no caso desta pesquisa, futuras/os professoras/es uma reflexão sobre a sua educação sexual. Para esta autora: “Este ponto, se bem trabalhado, contribui para levá-los a exercitar a empatia, ou seja, o saber colocar-se no lugar do aluno, o que desperta para o reconhecimento da necessidade e da importância da educação sexual.” (FIGUEIRÓ, 2006, p. 116).

Além disso, essas reflexões e memórias possibilitam uma discussão mais aprofundada sobre a inserção desta temática no currículo das licenciaturas, em especial, nas áreas de Ciências e Biologia. Espera-se que, com a oferta de uma disciplina, mesmo que eletiva, contemplando, além dos aspectos biológicos, as dimensões psicológica, sociocultural e ética da temática, explorando diferentes estratégias didáticas e com um amplo embasamento

teórico, possamos auxiliar as/os futuras/os professoras/es nesta tarefa, sensibilizando-as/os para a importância do tema e encorajando-as/os a encontrar caminhos e a inovar em sua prática.

**Referências**

ALENCAR, R. de A.; SILVA, L.; SILVA, F. A.; DINIZ, R. E. da S. Desenvolvimento de uma proposta de Educação Sexual para adolescentes. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 159-168, 2008.

BARROS, S. da C. de; RIBEIRO, P. R. C. Educação para a sexualidade: uma questão transversal ou disciplinar no currículo escolar? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 1, p. 164-187, 2012

BARROS S. da C. de; QUADRADO, R. P.; RIBEIRO, P. R. C. Sexualidade no currículo escolar: disciplinaridade ou transversalidade? In: ENPEC VII. 2009. Florianópolis. **Anais VII ENPEC**, Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.** Brasília: MEC/SEF, 1998, 436p.

BRUESS, C.; GREENBERG, J. **Sexuality Education: Theory and Practice.** Massachusetts: Ed. Jones and Batlett Publishers. 2008. 319p.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2009. 120p.

FERREIRA, B. L.; LUZ, N. S. da. Sexualidade e gênero na escola. In: Luz, N. S. da; Carvalho, M. G. de; Casagrande, l. S. (orgs.) **Construindo a igualdade na diversidade: gênero e sexualidade na escola**. Curitiba: UTFPR, 2009, 286p.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **Formação de educadores sexuais: adiar não é mais possível.** Campinas: Mercado de Letras; Londrina: Eduel, 2006, 328p.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **Educação Sexual retomando uma proposta, um desafio.** Londrina: Eduel. 2010, 260p.

FURLANI, J. Sexos, sexualidades e gêneros: monstruosidades no currículo da Educação Sexual. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, n. 46, p. 269-285, 2007.

FURLANI, J. **Educação sexual na sala de aula: relações de gênero, orientação sexual e**

**igualdade étnico-racial numa proposta de respeito às diferenças.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. 190p.

MEYER, E. J. **Gender and sexual diversity in the schools.** Explorations of Educational Purpose 10. Springer Science+Business Media B.V. 2010, 152p.

NUNES, C. A.; SILVA, E. A **Educação Sexual da criança. subsídios teóricos e propostas práticas para uma abordagem da sexualidade para além da transversalidade.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. 133p.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes. 2007. 182p.

PIMENTA, S. G. Formação de professores – saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**, vol III, setembro de 1997, p. 5-14.

SILVA, M. P.; CARVALHO, W. L. P. de. O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 73-82, 2005.

SILVA, R. C. P. da; MEGID NETO, J. Formação de professores e educadores para abordagem da Educação Sexual na escola: o que mostram as pesquisas. **Ciência & Educação,** v. 12, n. 2, p. 185-197, 2006.

SILVA, I. de O.; SIQUEIRA, V. H. F. de; ROCHA, G. W. de F. Educação Sexual e gravidez de adolescentes: significados construídos por docentes do curso de formação de professores em uma escola pública do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 216-231, 2009.

# A VELHICE NO SÉCULO XXI E O CINEMA- RELAÇÕES COM O ENSINO DE BIOLOGIA

Eliane Gonçalves dos Santos(Universidade Federal da Fronteira Sul eUNIJUÍ)

Maria Cristina Pansera de Araújo (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ)

**Resumo**: O cinema pode ser utilizado na sala para discutir conceitos, temas e situações do cotidiano. Neste texto, analisaremos a possibilidades do filme "Exótico Hotel Marigold (2012)" como instrumento pedagógico em sala de aula. Ele é proposto para pensar e alargar a compreensão sobre o envelhecimento, no Ensino de Biologia.

**Palavras-chaves:** Envelhecimento, filmes comerciais, instrumento pedagógico, ensino.

## Introdução

Ao assistir o filme "O exótico Hotel Marigold", muitos questionamentos sobre a velhice e o ser velho na contemporaneidade foram povoando nossos pensamentos, a partir das histórias dos personagens e dos seus motivos para ir a Jaipur, na Índia. Instigadas pelo filme, ficamos refletindo sobre o quanto está arraigada a ideia do velho incapaz, sem muitas perspectivas para o futuro. Como se neste período da vida não fosse mais permitido sonhar, ousar, trabalhar, relacionar-se afetivamente, buscar o novo, aventurar-se. Nesse turbilhão de pensamentos, ficamos pensando como, na escola, o ensino de ciências e biologia apresenta e discute a velhice? Será que instigamos nossos alunos a pensar a vida humana em suas diversas etapas, num determinado contexto social ao mesmo tempo em que ousamos colocar-nos no lugar do outro?

As histórias de vida dos sete personagens ali apresentadas convidam a pensar o potencial que o cinema tem no e para o ensino, pois mexe com o palpável, com o imediato de acordo com Moran (2007). No ensino, este instrumento (NAPOLITANO, 2013; SANTOS, 2014) possibilita uma aproximação dos conteúdos escolares, novas linguagens, as quais permitem uma visão mais ampla de mundo; desenvolvendo a imaginação, a criatividade; além de um espaço de discussão e comparações com o que foi dito em aula; podendo também oportunizar a compreensão de temáticas que por vezes podem ser bastante complicadas de trabalhar com os alunos. O papel do filme na sala de aula é provocar uma situação de ensino e aprendizagem, em que a imagem cinematográfica esteja a serviço da investigação e da crítica a respeito da sociedade (SANTOS, 2012).

O artigo visa apresentar considerações acerca do uso de filmes comerciais, no ensino de Biologia, contribuindo com a prática docente, ao apontar os conceitos científicos, sociais,

históricos, econômicos e políticos tratados, de maneira que os professores percebam as possibilidades de aprofundamento do tema. Nessa perspectiva, o trabalho foi dividido em duas partes: na primeira, apresentamos as potencialidades do trabalho pedagógico com filmes na sala de aula, em seguida, buscamos discutir as questões do ser velho na atualidade, assim, como as mídias podem contribuir com esse entendimento. Na segunda parte, apresentamos uma análise do filme "O Exótico Hotel Marigold" para pensar e alargar a compreensão sobre o envelhecer, apontando para a importância de nós professores (re) pensar e (re) significar a velhice no ensino.

**Filmes comerciais e o Ensino de Biologia um diálogo possível**

O cinema é arte que encanta, fascina, cria situações, instiga emoções em um curto espaço de tempo, visto que apresenta em sua narrativa contextos históricos, políticos, sociais, econômicos, científicos, éticos e uma gama de conhecimentos. Exerce uma expressiva influência cultural na escola e no mundo, uma vez que o sentido de um filme,

> [...] não é dado apenas pelo modo como seus elementos de significação são organizados tecnicamente na construção da narrativa (roteiro, imagens, trilha sonora musical, textos escritos, falas, atores etc.): o sentido de um filme emerge sempre do cruzamento entre o que este pretende transmitir e aquilo que o espectador interpreta/compreende. Mesmo que existam significados internos à própria obra, construídos desse ou daquele modo por quem o realizou (produtor, diretor, roteirista etc.), nada garante que esses significados sejam compreendidos ou apropriados pelo espectador exatamente como foram pensados e produzidos. A significação é um processo dinâmico que transita constantemente entre o universo íntimo e privado da memória e do imaginário do espectador e o universo público da memória social e do imaginário cultural. O espectador se apropria de determinado dado fílmico e o integra às imagens mentais que enriquecem e complexificam o sentido do que foi visto (DUARTE et al., 2004, p. 45).

Nessa perspectiva, o cinema pode ser utilizado na sala de aula, pois possibilita discutir conhecimentos conceituais, temas e situações do cotidiano por meio das histórias narradas. A linguagem cinematográfica pode tornar-se um valioso dispositivo de aprendizagem, visto que estimula o aluno a pensar e falar sobre seus entendimentos e significações tornando viável a instauração de novas formas de estar em sala de aula, proporcionando mudanças nesse espaço educativo.

Outro fator importante no trabalho pedagógico com os filmes é garantir uma abordagem além da experiência cotidiana, sem negá-la (NAPOLITANO, 2013). Para este autor, o professor deve "propor aos alunos leituras mais ambiciosas além do puro lazer, fazendo a ponte entre emoção e razão de forma mais direcionada, incentivando o aluno a se

tornar um espectador mais exigente e crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem" (idem, 2013, p. 15).

Em face dessas ideias, a linguagem cinematográfica na escola possibilita a abertura de espaços para o diálogo, a reflexão, a divergência de pensamentos e compreensões de certos assuntos, permitindo ao professor e aos alunos a produção de diferentes sentidos e significados. A imersão em outras realidades permite aos espectadores experimentar diferentes formas de ver, perceber, sentir e refletir sobre diversas temáticas, dentre elas, o envelhecimento na contemporaneidade.

Cabe ressaltar que ao utilizar os filmes no ensino, é importante o conhecimento da obra e o planejamento da aula com eles, pois se não houver esse cuidado, o trabalho pedagógico com o filme pode ser banalizado e compreendido como perda de tempo ou "utilitarista". Nas palavras de Duarte (2002, p. 21), precisamos "estar atentos e dispostos a compreender a pedagogia do cinema, conhecer sua linguagem e sua história", para que isso aconteça é preciso trabalho, estudo, empenho. Compreendendo que o cinema é uma forma de conhecimento.

**Envelhecimento e Cinema – um diálogo possível!**

*Olha estas velhas árvores, mais belas, do que árvores moças, mais amigas.*
*Tanto mais belas quanto mais antigas,vencedoras da idade e das procelas*.
(Trecho do poema A velhice de Olavo Bilac)

Iniciamos a escrita a partir do olhar poético para indagar, quais são nossas imagens da velhice? Imaginamo-nos velhos? Não sabemos, talvez a resposta de muitas pessoas para tais perguntas, ainda, seja que velho é aquela pessoa com idade avançada, cabelos brancos, arqueado! Provavelmente não pensamos que o envelhecer possa estar relacionado com a cultura de juventude eterna ou mesmo sobre o estereótipo de que envelhecer é ficar frágil, muitas vezes incapacitado.

"Ser ou parecer velho" são duas faces da moeda, as quais geram muitas discussões, Pinheiro Júnior (2005) questiona se há uma linha divisória que marca o envelhecimento? O que seria o pontapé inicial para a velhice, os aspectos biológicos, psicológicos, físicos ou contextos sociais pré-estabelecidos? Enfim, quando envelhecemos? De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS)[1], 65 anos é o início dessa fase, enquanto para a

[1]OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Carta de Ottawa para a promoção da saúde. 1986. Disponível em: *bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carta_ottawa.pdf*, acesso em: 28 dez. 2015.

Organização das Nações Unidas (ONU), é aos 60 anos. Ainda, outras questões estão envolvidas nesta discussão como: história de vida, estado de espírito, personalidade, questões de aspectos estruturais (etnia, classe e gênero) entre outros.

Sob o ponto de vista biológico 'strictu sensu', o envelhecimento inicia no desenvolvimento embrionário, quando acontece a diferenciação celular (NETO; CUNHA, 2002). A vida de um organismo multicelular é dividida nas seguintes fases: crescimento e desenvolvimento, momento que o organismo vai crescendo e adquirindo capacidades funcionais; a fase reprodutiva é caracterizada pela capacidade reproduzir que garante a perpetuação e sobrevivência da espécie, a fase de senescência ou envelhecimento, período de declínio da capacidade funcional do organismo (CANCELA, 2008). O processo de envelhecimento apresenta-se como consequência ou efeitos da passagem do tempo. "Esse processo é de natureza multifatorial e depende da programação genética e das alterações que ocorrem em nível celular-molecular" (MORAES; MORAES; LIMA, 2010, p.68).

O envelhecimento ocorre com todos os seres vivos, e suas manifestações dependem do modo de vida de cada sujeito, e determinar o momento que esse processo inicia é muito variável, pois esse é decorrente de múltiplos fatores como aponta Cancela (2008, p. 2).

> [...] o envelhecimento não é um estado, mas um processo de degradação progressiva e diferencial. Ele afecta todos os seres vivos e o seu termo natural é a morte do organismo. É, assim, impossível datar o seu começo, porque de acordo como o nível no qual ele se situa (biológico, psicológico ou sociológico), a sua velocidade e gravidade variam de indivíduo para indivíduo. Assim, podemos dizer que os indivíduos envelhecem de forma muito diversas e, a este respeito, podemos falar de idade psicológica, que podem ser muito diferentes da idade cronológica.

Envelhecer é um processo natural da espécie humana, com base em parâmetros cronológico, biológico, social e cultural, que podem assumir várias conotações ao longo da vida, como "experiências de vida, desenvolvimento social e cultural, que cria possibilidade do 'velho jovem' ou do 'jovem velho', não necessariamente ligado à idade cronológica" (BORGES; TELLES; ALMEIDA, 2009, p. 126-127), mas, com a maneira como cada um compreende o processo de envelhecimento, pois esse não pode ser considerado como um processo homogêneo.

---

ONU- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE Declaração de Adelaide sobre a Saúde em Todas as Políticas. 1988. Disponível em: <http://www.who.int/social_determinants/publications/isa/portuguese_adelaide_statement_for_web.pdf?ua=1>, acesso em: 28 dez. 2015

Diante deste contexto, elenca-se que a compreensão do envelhecer depende também de fatores culturais, tendo como exemplo os casos de exclusão dos velhos na atualidade. Em sociedades indígenas e orientais a pessoa velha é respeitada e reverendada pela sua experiência e conhecimento. Para Pinheiro Júnior (2005, p. 06) "boa parte das representações sociais sobre os idosos é fruto de uma atuação da imprensa, que trata de fomentar a formação de opinião pública sobre esta realidade", em "o outro é visto a partir da exposição pública de sua identidade visando, muitas vezes, a institucionalização da exclusão" (idem).

Se por um lado deparamos com as questões culturais, sociais, fisiológicas sobre o envelhecimento, as estatísticas do IBGE[2] (2008) sinalizam que em 2050 a população idosa representará mais de 23% da população total do Brasil. Diante dessa informação Borges, Telles e Almeida (2009, p. 129) afirmam que "torna-se imprescindível um trabalho que ajuste as relações sociais dos idosos com filhos, netos, colegas e amigos e também que auxilie a resgatar e a criar novos relacionamentos e a se adaptar ao seu estilo de vida para que as perdas advindas nessa fase sejam minimizadas". Desta maneira, é necessário um diálogo com as novas gerações, assim, como ações que visem promover atenção para esta população que irá crescer de maneira exponencial nos próximos anos.

Esses tensionamentos remetem a pensar no papel da escola como uma instituição promotora do ensino. Alencar (2011) sinaliza que é só pela via da educação que poderemos romper com tais estereótipos sobre a velhice e promover um entendimento mais humano desse período da vida tão singular.

Ao analisar os discursos que circulam sobre envelhecimento, questionamos qual o significado de envelhecer no século XXI? E, ainda este processo pode ser em algum momento semelhante à metamorfose de uma borboleta, que passa por sucessivas mudanças em seu ciclo vital, a velhice pode ser um convite para as pessoas se reinventarem e descobrirem novas possibilidades?

**O filme – sinopse**

O filme O Exótico Hotel Marigold (Reino Unido, 2012), dirigido pelo britânico John Madden, baseado no romance TheseFoolishThings, de Deborah Moggach, apresenta ao

[2]Segundo projeção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cada censo há um aumento no número de idosos no Brasil.

espectador a história de sete aposentados britânicos: Evelyn, Muriel, Douglas, Jean, Graham, Norman e Madge que decidem ir para a Índia passar sua aposentadoria em um luxuoso resort em Jaipur, onde acabam descobrindo que a estrutura do lugar não é o que parecia nos anúncios da internet.

Antes dos personagens iniciarem a viagem é apresentada uma breve história da vida de cada um deles e os possíveis motivos que os levaram a tomar a decisão de ir para a Índia. Evelyn (Judi Dench), após a recente morte do marido e a venda do apartamento onde moravam para quitar as dívidas deixadas pelo morto, recusa-se a morar com o filho; Muriel (Maggie Smith), uma senhora ranzinza e preconceituosa que, necessita de uma cirurgia de emergência, é aconselhada a ser operada naquele país; o casal Douglas (Bill Nighy) e Jean (Penelope Wilton), desgastados por tantos anos de convivência; Graham (Tom Wilkinson), um jurista recém-aposentado que volta ao local depois de vários anos para prestar contas com seu passado; Norman (Ronald Pickup) e Madge (Celia Imrie), que não perderam as esperanças de encontrar alguém para passar tempo que ainda lhes resta, seja para uma vida a dois ou para redescobrir o prazer do sexo.

Freitas (2012)[3], com tantos personagens diferentes em suas experiências de vida e personalidades, o prólogo de "O Exótico Hotel Marigold" apresenta, pontualmente, às principais características de cada um deles. Seja o luto da viúva Evelyn e o medo de ser um fardo na vida de casado do filho, o preconceito de Muriel com qualquer pessoa que não seja branca e inglesa ou a libido de Norman, que se recusa a assumir a própria velhice, aproveitando o que ainda lhe resta de tempo para se divertir. As questões de ordem financeiras de Douglas e Jean que procuram uma casa para viver os dias de aposentadoria e a homossexualidade de Graham.

Quando chegam ao hotel, administrado pelo jovem Sonny (DevPatel), o grupo percebe que a propaganda de ser um luxuoso recanto de alma inglesa está, na verdade, caindo aos pedaços. Sonny, no entanto, une todas as forças que tem para recuperar o legado do hotel deixado por seu pai. Porém, terá de bater de frente com a conservadora e rígida mãe (LilleteDubey), que também é contra o casamento dele com a jovem Sunaina (TenaDesae).

[3]http://cinemacomrapadura.com.br/criticas/258627/o-exotico-hotel-marigold-comedia-acima-da-media-reune-elenco-estelar/

"A indústria cinematográfica não tem especial compromisso com a veracidade histórica, já que seu principal objetivo é o comércio e o entretenimento" (MOCELLIN, 2009, p. 49), mas, ao momento que um filme aborda questões atuais como a homossexualidade, os preconceitos e o envelhecimentoé pertinente pensarmos se é mera coincidência (MOCELLIN, 2009).

A opção pela análise do filme O Exótico Hotel Marigold para pensar as questões do envelhecimento ocorreu pela leveza, sutilidade com que apresenta o tema ao espectador. Não somos ingênuos de imaginar que a velhice é uma etapa da vida "cor de rosa", isenta de dificuldades e problemas. Para Fensterseifer (2009, p.81) "não podemos ignorar que a percepção deste processo não sofre do mesmo determinismo, ela é produto das significações socioculturais que produzimos acerca do mundo humano". Porém, é bom lembrarmos que essa fase pode oportunizar novas experiências, possibilidades e aprendizagens. Ao contrário do que muitos pensam envelhecer não é significado de incapacidade, fraqueza, isolamento ou estar "caduco".

O convite para debater o tema envelhecimento passa pelas histórias de cada personagem em Jaipur. O afeto e o amor são sentimentos importantes nas relações humanas. A história do personagem Graham está relacionada ao seu grande e proibido amor de juventude, ao aposentar-se como juiz, ele volta à Índia para reencontrar seu antigo amor, o filho de empregados da casa de sua família, com quem viveu sua primeira experiência amorosa, mas, quando descobertos foram separados. Graham foi enviado pelos seus pais para continuar os estudos na Inglaterra e a família do rapaz demitida e indo residir em outro lugar. O personagem deixa entender que durante sua vida nunca viveu sua escolha sexual, para Mota (2009, p.27) "ao que parece, os indivíduos idosos envolvidos na prática da homossexualidade estão, *grosso modo*, marcados pelo silêncio e duplo estigma, que pesa sobre a idade e sobre a sexualidade em desvio".

Homossexualidade e envelhecimento constitui um tema pouco discutido em qualquer segmento da sociedade e envolto por preconceitos e falta de informação, como cita Mota (2009, p. 31) "a maturidade não mais garante o estilo de vida pacato e linear de outrora.[...] Apesar de o processo de envelhecimento ser pouco estudado na perspectiva dos homens homossexuais, não parece evidenciar uma aposentadoria sexual". Diante dessa realidade torna-se pertinente a discussão de tal tema.

Continuando a reflexão sobre os sentimentos e a busca incessante dos personagens em alcançar os sonhos, independente da sua idade, temos a história do casal Douglas e Jean. O casal perdeu todas as economias em um negócio da filha, ficando sem dinheiro para usufruir

com qualidade e conforto dessa etapa da vida. O relacionamento conjugal deles está desgastado e muito próximo do fim, em todas as cenas que ambos aparecem juntos, Jean é pessimista, está sempre reclamando e maltratando o marido.

Norman e Madge (um senhor e uma senhora) são dois solteirões carentes, a procura de carinho e atenção, provando que a sexualidade não tem idade. Essa verdade é tão imensa que a maioria das pessoas de 40 anos ou mais não acredita que seus pais mantenham relações sexuais, aliás; nem conseguem imaginar isso. Para uma parte da população a velhice ainda é vista como uma fase assexuada. Para Maschioet al (2011, p. 584) "as pessoas acham 'feio', negam-se que o idoso possa querer namorar, esquecem que a sexualidade não é só genitalidade e que existe também afetividade que é essencial ao ser humano". Diante dessa realidade, há de se chamar a atenção, para as mudanças que ocorrem na sociedade, em particular à atividade sexual na velhice.

Em face dessas histórias, é importante destacar que esses cinco personagens estão em busca de um recomeço, de uma oportunidade de se (re) inventar, despir-se dos preconceitos, deixar de lado as amarguras, ser feliz e iniciar uma nova etapa em suas vidas. Mas essa discussão não deve ficar apenas nas telas do cinema, na ficção e sim chegar à vida real, pois amor, afeto, carinho, sexo e companheirismo são essenciais à vida do ser humano, e na velhice são elementos fundamentais para uma boa qualidade de vida.

No decorrer do filme conhecemos as histórias de vida da viúva Evelyn e da ex-governanta Muriel. O marido de Evelyn nunca a deixou fazer absolutamente nada e a proveu desde sempre. Após seu falecimento, ele só deixou contas, obrigando-a a vender a casa para quitar as dívidas. Frente a essa situação, Evelyn precisa dar um novo rumo a sua vida e conquistar sua independência. Assim aprende sobre tecnologia e cria um blog, alimentando-o com as narrativas das experiências e aventuras vivenciadas na Índia. Ela é uma das personagens mais animadas em conhecer o local e manter a mente aberta às novidades, encantando-se com os costumes, as cores e o modo de vida dos indianos. O ponto alto da personagem é quando consegue um trabalho como consultora sênior de um Callcenter[4], sua experiência de vida e conhecimentos são o que mais interessam para o seu chefe.

[4] *Callcenter*é umacentral de atendimento que tem como objetivo fazer a interface entre o cliente e a empresa**.** É uma expressão do inglês *call*(chamada) *center*ou *centre* (central).

A personagem Muriel é uma mulher amargurada e preconceituosa que anda numa cadeira de rodas. Ela revela no filme, que trabalhou anos como governanta de uma família, considerando esta como sua própria, ao chegar da velhice foi simplesmente substituída e dispensada. Sua situação de saúde e financeira a obriga ir à Índia para fazer uma cirurgia no quadril. Muriel é uma senhora fechada e resistente às mudanças. Após a cirurgia, o contato e a convivência com as pessoas de Jaipur vão tornando-a mais acessível e compreensiva, ao ponto dela se sentir novamente útil e, capaz de ajudar Sonny a gerenciar e administrar financeiramente o Hotel Marigold, que tem como objetivo acolher e proporcionar lazer para os idosos desfrutarem sua velhice com tranquilidade.

Ao narrar às histórias de Evelyn e Muriel, propomos a reflexão sobre as funções laborativas na velhice, sendo o trabalho fundamental para o desenvolvimento pessoal e reconhecimento social da pessoa, já que é constitutivo do humano. Na velhice reinserir-se no mercado de trabalho pode não ser tão fácil assim, mas com esta inserção, os idosos sentem-se revigorados e com expectativas para o futuro, além de agregarem à experiência novos conhecimentos e habilidades, fator esse que colabora com um envelhecimento saudável e proativo.

Chegar à velhice não significa ficar sem projetos de vida, planos e perspectivas para o futuro, sob esse aspecto “ter saúde, para os idosos, é poder ainda trabalhar e contribuir para a sociedade com seus conhecimentos adquiridos ao longo dos anos, cuja a experiência se constitui como uma qualidade, uma conquista atingida com muita dedicação, disciplina e esforço” (PANISSON; FILHO; CARLAN,2009, p.179).

O filme o Exótico Hotel Marigold apresenta ao espectador elementos para refletir a velhice na sociedade, indicando as possibilidades de (re) pensar essa fase da vida como um momento de descobertas, aprendizagens, mas principalmente instigar a sensibilidade e respeito por estas pessoas que são detentoras de conhecimento e sabedoria. O filme também aborda temas pontuais como: homossexualidade, diferença de classes e castas, solidão, tradicionalismo cultural, medo de mudanças, preconceito racial. Temas contemporâneos que devem estar presentes no ensino não apenas de Ciências, mas de todas as áreas.

Ao propor esse filme para o trabalho com os alunos no ensino dos conteúdos curriculares de Ciências da Natureza o professor pode abordar questões como: modelos de saúde (biomédico, comportamental e biopsicossocial); ciclo vital (nascimento, desenvolvimento, reprodução, envelhecimento, morte), envelhecimento fisiológico no qual

ocorre uma série de alterações nas funções orgânicas e mentais, devido exclusivamente aos efeitos da idade avançada sobre o organismo, sob este ponto podem ser citados as seguintes alterações: controle homeostático; diminuição do fluxo sanguíneo para rins, fígado e cérebro; diminuição do fígado eliminar toxinas e metabolizar a maioria dos medicamentos; diminuição da função celular de combate às infecções; andropausa e menopausa; dieta; estilo de vida; tônus muscular; envelhecimento cerebral lento e progressivo com alterações microscópicas dos neurônios, a mudanças nos sistemas de neurotransmissores que acarreta declínio da memória de trabalho[5], velocidade de pensamento, equilíbrio e habilidades visuoespaciais;inalteração da inteligência verbal, atenção básica, habilidade de cálculo e de linguagem (CANCELA, 2008; MORAES; MORAES; LIMA, 2010).

Temos a convicção de que os filmes são instrumentos que, em algumas situações, proporcionam uma aprendizagem mais acessível e prazerosa ao aluno. Pensamos que a utilização de filmes permite alargar a compreensão dos alunos sobre a velhice tanto do ponto biológico, psicológico como cultural. Pois, esse recurso, por meio da combinação de imagens e sons, fascina e atrai a atenção das pessoas e possibilita a aproximação do real com o fictício "o cinema abre a possibilidade de o homem experimentar o mundo de outras formas" (NORTON, 2012, p.53).

## Escritos finais

O Exótico Hotel Marigold traz um amplo leque de temas que podem ser abordados em sala de aula, assuntos muitas vezes desconsiderados pelo currículo escolar, mas que são de suma importância para a formação cidadã do aluno. Temas como: gênero, racismo, preconceito, trabalho, respeito, qualidade de vida, amor, sexualidade ao longo da vida e na velhice. Assuntos pertinentes que constantemente são apresentados e debatidos nos meios de comunicação e nas mídias cinematográficas, os quais precisam ser discutidos com mais frequência no espaço escolar.

Utilizar os filmes comerciais como um instrumento pedagógico amplia as possibilidades de conhecimentos e saberes que irão circular na sala de aula, dentro desta perspectiva, o professor deve ter um conhecimento básico e alguns cuidados iniciais para o trabalho pedagógico com filmes como: conhecer e tê-los assistido; escolher um assunto;

[5]A memória de trabalho está relacionada com a retenção em curto prazo e a manipulação de informação registrada na memória consciente. Exemplos disto são as recordações conscientes de números de telefone durante o tempo suficiente para tomar nota deles, calcular mentalmente o preço de um artigo com desconto (CANCELA, 2008, p. 10).

elaborar um roteiro; “avaliar as possibilidades técnicas e organizativas na exibição do filme para a classe; observar a articulação entre o enredo e o currículo e/ou conteúdo discutido, adequar o filme a faixa etária dos alunos” (SANTOS; SCHEID, 2012, p. 16). Este instrumento pode ser um aliado do professor na discussão, problematização de assuntos relevantes do dia a dia, oportunizando aos atores desse processo (aluno e professor) um caminho alternativo para a promoção do conhecimento e aprendizagem.

Acreditamos que propor o diálogo e a reflexão do envelhecimento populacional com filmes, pode despertar nos alunos a motivação, o interesse, a curiosidade de ampliar o entendimento dessa temática. Desconstruindo os estereótipos relacionados à velhice. No filme, o Exótico Hotel Marigoldi o envelhecimento é tratado de maneira sútil, apresentando os seus personagens como senhores (as) ativos (as), experientes que valorizam a vida.

Muitas são as questões que merecem apontamentos e um olhar mais atento neste filme, e como anteriormente mencionado ficam as margens do currículo no ensino de Ciências. Envelhecer deveria ser um momento de tranquilidade, bem-estar físico, psíquico, social, mas o que presenciamos é uma situação oposta, envelhecer no século XXI relaciona-se a incertezas, exclusão, preconceito, dificuldade de acesso a bens como à saúde, transporte, moradia, lazer entre outros.

Outra questão que devemos considerar neste texto é sexualidade na velhice. Essa faz parte da vida humana, estudos apontam que há uma grande incidência da contaminação pelo vírus da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) e outras doenças sexualmente transmissíveis nesta etapa da vida, em decorrência da prática sexual sem prevenção. Questões tão pertinentes para a sociedade, mas veladas quando se trata da prática sexual dos idosos, portanto informação e conhecimento são necessários para que não aumente ainda mais os casos de contaminação neste grupo de pessoas.

Não discutimos na escrita, mas tanto no filme como na vida real, a idade avançada traz consigo perdas e mudanças dolorosas. E muitas dessas perdas reforçam na sociedade a não aceitação da velhice como um processo natural da vida. Por esse motivo é necessário pensar no tema do envelhecimento não apenas na escola, mas nos cursos de formação de professores, para que possamos alargar a compreensão que nesta fase da vida, os idosos necessitam de oportunidades, atenção, afeto. Que esses senhores (as) de 60 anos ou mais tem muito a ensinar.

**Referencial**

ALENCAR, R. S. Velhice e educação ao longo da vida: um imperativo para o convívio mais humano. **Memoralidades**, n.15, jan-jun, 2011.p. 167-191.

BORGES, A. P. A; TELLES, J. L.; ALMEIDA, H. D. Envelhecer e aposentar: Considerações preliminares da necessidade dos programas de preparação para a aposentadoria. In: DALLEPIANE, L. B. (Org**.). Envelhecimento Humano: Campo de saberes e práticas em saúde coletiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p. 119-134.

CANCELA, D. M. G. O processo de envelhecimento, 2008. Diponível em: www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0097.pdfAcesso: 26 mai. 2016.

DUARTE, R. **Cinema & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

_____ et al. Produção de sentido e construção de valores na experiência com o cinema. In: SETTON, M. G. J. (Org.). **A cultura da mídia na escola**: ensaios sobre cinema e educação São Paulo: Annablume: USP, 2004.

FENSTERSEIFER, P. E. O imperativo do idoso saudável - dimensões éticas. In: DALLEPIANE, L. B. (Org.). **Envelhecimento Humano: Campo de saberes e práticas em saúde coletiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p. 81-94.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050**. Revisão 2008.

MASCHIO, M. B. M. et al. Sexualidade na terceira idade: medidas de prevenção para doenças sexualmente transmissíveis e AIDS. **Rev. Gaúcha Enferm**., Porto Alegre, set. 32(3): 583-9, 2011.

MOCELLIN, R. **História e Cinema: educação para as mídias.** SP: Editora do Brasil, 2009.

MORAN, J. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

MORAES, E. N.; MORAES, F. L.; LIMA, S. P. P. Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. **Rev. Med**: Minas Gerais, n. 20, 2010.p. 67-73.

MOTA, M. P. Homossexualidade e Envelhecimento: algumas reflexões no campo da experiência. In: **SINAIS** –Revista Eletrônica- Ciências Sociais, Vitória: CCHN, UFES, n 06, v.1, dez. 2009. p. 26-51.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2013.

NETO, E. A.; CUNHA, G. L. Teorias biológicas do envelhecimento. In: FREITAS, E. V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 13 -19.

NORTON, M. Diante do aparelho: a experiência pedagógica do cinema em Walter Benjamin. **Revista Poiésis**, n 19, p. 45-61, jul, 2012.

PANISSON, L. S.; FILHO, L. S.; CARLAN, P. Os idosos e os programas de práticas corporais: compreensões de saúde. In: DALLEPIANE, L. B. (Org**.). Envelhecimento Humano: Campo de saberes e práticas em saúde coletiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p. 171-208.

PINHEIRO JÚNIOR, G. Sobre alguns conceitos e características de velhice e terceira idade: uma abordagem sociológica. **Revista linhas**, v.6, n.1, 2005.p. 1-14.

SANTOS, E. G; SCHEID, N. M. J. A **História da Ciência no Cinema: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência**. 1ª Edição. Curitiba: Appris, 2014.

SANTOS, E. G.; SCHEID, N. M. J. **Dicas de filmes para aprender sobre a História da Ciência**. Santo Ângelo: FuRI, 2012.

# VISITA A UM MUSEU DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira (Faculdade de Educação – UFMG/FAPEMIG)
Maria Luíza Rodrigues da Costa Neves (Faculdade de Educação – UFMG/FAPEMIG)[1]

## RESUMO

Muito se debate a respeito dos problemas educacionais e da razão pela qual os alunos tornam-se desinteressados. Os museus podem oferecer uma alternativa para o enfretamento de muitas das dificuldades no ensino de Ciências. Este artigo faz uma reflexão a partir de um relato de experiência de uma atividade constituída de uma visita guiada ao Museu de Morfologia da UFMG, com cerca de 50 alunos de duas turmas de 8° ano do Ensino Fundamental do turno da tarde de uma escola pública da rede estadual de Belo Horizonte. Por meio dos relatos dos alunos subsidiados por referenciais teóricos da área percebeu-se que a experiência contribuiu para a promoção do interesse dos alunos, inclusive para o ingresso no ensino superior, evidenciando a importância de trabalhos como este.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Museus, Interesse.

## 1. INTRODUÇÃO

Vários autores debatem problemas ligados à educação no que tange a fragmentação do conhecimento (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007), ao tipo de instrução predominante (DEMO, 2010) e ao significado do conhecimento a ser aprendido para o aluno (MUENCHEN *et al.* 2004) e a falta de motivação e engajamento de professore e alunos (CARDOSO; COLINVAUX, 2000). Demo (2010) afirma que o desafio da educação se dá pela metáfora da construção do conhecimento em detrimento à transmissão, traduzida pela capacidade de cada um de se tornar protagonista de suas oportunidades (SANTOS, 1999). O autor também critica as abordagens que privilegiam os conteúdos específicos de cada disciplina desconsiderando os acontecimentos sociais ao afirmar que o perfil de trabalho de sala de aula nessas disciplinas preza a transmissão do conteúdo em detrimento à



Apoio: FAPEMIG[1]

aprendizagem, memorização de algoritmos e terminologias, ausência de articulação interdisciplinar.

Frente a isso, muitos alunos tornam-se desmotivados e desinteressados em relação ao ensino de Ciências (CARDOSO; COLINVAUX, 2000; NEVES; TALIM, 2009) por compreenderem este conhecimento como algo distante da sua realidade e sem aplicabilidade em seu cotidiano (SILVA, 2004; GUIMARÃES, 2001; SANTOS, 1999). Guimarães (2001) afirma que a participação e interesse dos alunos vão diminuindo à medida que avançam no processo de escolarização. Para Laburú (2006) a falta de interesse pode ser um obstáculo para a aprendizagem. Torna-se necessário, portanto, utilizar de outras metodologias e linguagens, bem como espaços de aprendizagem, pois é urgente uma reestruturação no modelo de Educação vigente (GADOTT, 2000; SILVA, 2001). Para Figueroa (2012), o ensino de Ciências nos espaços de museus pode oferecer uma alternativa para o enfretamento de muita das dificuldades apontadas nas pesquisas no ensino de Ciências sinalizadas anteriormente.

A visita ao museu intencionava fornecer aos estudantes oportunidades de aprendizagem sobre conceitos relacionados à organização do Corpo Humano e a Saúde um ambiente não-formal de aprendizagem, porém. Percebeu-se que esta atividade foi bastante estimulante para os alunos, despontando o interesse deste em ingressar no ensino superior, que se tornou um dos objetos de discussão deste artigo.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Educação em Museus como estratégia para o interesse dos estudantes no ensino de Ciências

Numa visão contemporânea, a educação deve buscar o desenvolvimento das habilidades e competências humanas aliadas ao conhecimento e não enfatizar apenas sua mera reprodução (TEIXEIRA, 2003). Essa perspectiva é válida também para Educação em Ciências. A Ciência possui teorias, métodos, processos e produtos próprios, advindos da própria forma como estes são construídos. Não se deve conhecer a Ciências apenas no que tange seus conhecimentos, conceitos e fatos. É fundamental que se entenda a razão de suas explicações e modelos que sustentam suas teorias, assim como as práticas usadas para gerá-las (MAUÉS; LIMA, 2006). É importante que os estudantes, durante seu processo de

escolarização desenvolvam um entendimento das explicações e dos modelos da natureza, bem como das teorias científicas e das práticas que gestam produtos (MUNFORD; LIMA, 2008).

Santos (1999) critica o modelo ideológico que estabelece as estratégias mais comumente utilizadas. Segundo o autor, 'tudo se passa como se fazer ciência fosse algo desconectado da realidade, como se o saber científico não tivesse raízes em meios sociais e ideológicos, como se a produção científica nunca respondesse a motivações sociopolíticas e/ou instrumentais, como se não contemplasse temas da atualidade, como se não tivesse utilidade social ou essa utilidade se restringisse a uma porta de acesso a estudos posteriores. As abordagens privilegiam os conteúdos específicos de cada disciplina desconsiderando os acontecimentos sociais, ou seja, o perfil de trabalho de sala de aula nessas disciplinas está rigorosamente marcado pelo apreço à transmissão do conteúdo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo e com a realidade dos alunos (SANTOS, 1999).

Gadotti (2000) salienta que para mudar esta situação é necessário também desenvolver o domínio sobre mais metodologias e linguagens. Castells (2004) diz que a produção de conhecimento inovador se tornou o grande diferencial nas oportunidades de desenvolvimento. Para Silva (2001) é urgente estruturar um modelo de educação que favoreça a oportunidade de disseminar outro modo de pensamento. É preciso incluir abordagens, ferramentas e estratégias que enriqueçam o processo de ensino-aprendizagem (PEREZ *et al,* 2001) e tornem os alunos mais interessados. Desta maneira, a descrição de elementos que evidenciam a motivação, sejam eles advindos da motivação intrínseca e as formas auto-reguladas de motivação extrínseca, é considerada promissora para se promover o interesse e o envolvimento dos estudantes com a aprendizagem dos conceitos científicos e com seu sucesso escolar (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004; LABURÚ, 2006). Hidi (2006) corrobora com esta afirmativa, quando diz que o interesse pode ser considerado como uma variável motivacional. O que nos leva a inferir que o interesse advém com o sujeito motivado, pressupondo assim, que o aluno se interessa por um objeto se estiver estabelecido uma relação de reconhecimento com este objeto do conhecimento, no caso o ensino de Ciências.

Para Figueroa (2012), em acordo com as discussões sobre novas abordagens de ensino, os museus de Ciências são importantes como ambientes que podem contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem. A educação em museus possui especificidades elementais como espaço, tempo e objetos, considerados fatores importantes que irão constituir o diferencial da educação (FIGUEROA, 2012). Assim, ao considerarmos que os museus são

espaços propícios para a educação, assume-se também que nesses locais é possível ocorrer a aprendizagem e que o caráter pedagógico dos objetos é um elemento fundamental deste processo (BIZERRA, 2009) que pretendem educar por meio da sensibilização e cultivam a comunicação e produção de significados, a partir de seus objetos, exposições e propostas educativas (PEREIRA *et al*., 2007). Os museus proporcionam uma grande oportunidade para uma aprendizagem efetiva, pois permite o contato do aluno com seu objeto de estudo ao mostrar elementos da flora e fauna, sejam eles fósseis ou não, e suas relações com o ambiente ao longo do tempo, evidenciar o trabalho científico de várias pessoas em busca do entendimento do Meio Ambiente e dos Processos Naturais, além do caráter histórico, que pode ser um elemento que contribua para o processo de ensino e aprendizagem em um ambiente que visa a contextualização destes, ou seja, o espaço do museu (FIGUEROA, 2012). Na aprendizagem em Ciências é importante compreender os meios e os processos pelos quais este conhecimento é produzido (FANG, 2006; SEPULVEDA; EL HANI, 2006). Os museus com suas especificidades elementais como espaço, tempo e objetos, podem colaborar com o Ensino de Ciências, pois permite o contato do aluno com seu objeto de estudo em um ambiente que visa a sua contextualização destes, que se constitui no próprio espaço do museu (FIGUEROA, 2012). Pode se inferir então que os museus podem ser um ambiente que proporcione elementos que promovam o interesse e a motivação dos alunos.

## 3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este artigo apresenta algumas reflexões que se ancoram em referencias ligados à pesquisa em educação em museus, educação em Ciências e Motivação e Interesse no ensino de Ciências sobre uma experiência docente que pode contribuir para a prática de professores da educação básica. A atividade proposta consistiu de uma visita guiada por monitores ao Museu de Morfologia da UFMG organizada em parceria com o professor de Ciências, equipe de coordenação pedagógica e direção para o segundo semestre do ano letivo de 2014. Participaram cerca de 50 alunos de duas turmas de 8° ano do Ensino Fundamental do turno da tarde de uma escola pública da rede estadual de Belo Horizonte. Os participantes pertenciam a turmas heterogêneas, com diversidade de sujeitos quanto às classes sociais, gênero, credos e níveis de engajamento nas atividades de Ensino de Ciências. O objetivo da visita foi explorar elementos constituintes do museu enquanto espaço não-formal para despertar o interesse dos alunos em aprender Ciências, especificamente os conceitos relacionados à Anatomia e

Fisiologia dos Sistemas do Corpo Humano. Após a visita, o professor solicitou aos alunos que produzissem um texto com relatos da visita enfocando as possíveis contribuições da visita ao museu para o entendimento dos conceitos científicos relacionados ao Corpo Humano.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos relatos percebeu-se que a experiência contribuiu para a aprendizagem do conteúdo e promoveu o interesse dos alunos, o que pode ser demonstrado pelos alunos na observação dos objetos expostos e nas discussões geradas a partir do contato com eles. Extraímos alguns trechos dos relatórios dos alunos e passamos a analisá-los a seguir.

No trecho da aluna 1 a seguir percebe-se que a aluna ressalta como o contato realístico contribuiu e foi um diferencial para a aprendizagem.

*Aluna 1: "Ir ao Museu de Morfologia da UFMG foi muito interessante pelo fato de serem órgãos de pessoas de verdade e não apenas ilustrações como nos livros."*

Figueroa (2012) discute como os objetos dos museus podem contribuir para aprendizagem dos conceitos científicos. Fang (2006) afirma que para a aprendizagem de Ciências é necessário o contato com o "real". Além disso, a autora reitera que os objetos dos museus podem oferecer esta oportunidade. Figueroa e Marandino (2009) consideram também que os objetos pedagógicos dos museus de ciências podem ser considerados como modelos pedagógicos elaborados com a função de expressar conceitos científicos. Pois esses objetos pedagógicos encerram as idéias, processos, fenômenos, eventos e até mesmo objetos numa relação análoga do que o público, no caso os alunos, compreendam. Os objetos de museus são fonte de informação, não se tratando assim de simples objetos, mas, de objetos extraídos de uma dada realidade e com o objetivo de comunicá-la e documentá-la. Percebe-se também que a transcrição da aluna corrobora com as discussões de Gadotti (2000) e SILVA (2001) ao ressaltar a importância de outras abordagens e estratégias que enriqueçam o repertório de práticas dos professores e proporcionem mais oportunidades de aprendizagem. A seguir o trecho extraído da aluna 2:

*Aluno 2: "Fora do museu tem uma área para lanche e conversar sobre o que viu."*

Notamos, que, dos trechos transcritos dos relatórios emergem uma das habilidades inerentes da atividade científica citadas nos trabalhos de Fang (2006) e Munford e Lima (2008), a habilidade de comunicar e discutir idéias científicas. Percebe-se então que os espaços do museu podem provocar os alunos e incentivá-los a discutir e refletir sobre suas aprendizagens e sentimentos. Figueroa e Marandino (2009) afirmam que ao se colocar os sujeitos em contato com os objetos e elementos contextuais presentes nos museus, estes colocam em relação seus conhecimentos anteriores com aqueles sugeridos por meio dos objetos e textos, possibilitando a reformulação de suas idéias. As autoras destacam também que no espaço do museu essas situações não ocorrem de forma isolada. As visitas são feitas, em sua grande maioria, em pequenos grupos e os sentidos e significados expressos nos objetos e textos podem ser negociados, revelando a dimensão social do processo (FIGUEROA; MARANDINO, 2009).

Conforme as transcrições a seguir, outra questão que emergiu nos relatos dos alunos se relaciona com o contato com uma universidade como fator motivador para o interesse nos estudos e a criação de expectativas para ingressar no ensino superior, entendendo também o ensino superior como desencadeador de oportunidades e de melhoria da qualidade de vida.

*Aluna 1: "Na minha opinião, não teve nada ruim no passeio e tomara que quando eu crescer eu possa estudar lá."*

*Aluna 3: "Ao chegar na universidade, reparei que parecia uma cidade, mas é um campo cheio de oportunidade para quem quer vencer na vida!"*

*Aluno 4: "Queria muito estudar lá no futuro. Lá é muito organizado e também tem tudo para aprender."*

Para Azevedo e Faria (2006) a transição do ensino básico para o ensino superior apresenta-se ao jovem como um desafio e ao mesmo tempo como uma ameaça ao se considerar as dificuldades inerentes ao ingresso ao ensino superior e as diferentes exigências e descontinuidades existentes entre estes dois ciclos de ensino que implicam em tomar decisões vocacionais, decisões estas nem sempre devidamente orientadas, uma vez que muitas escolas

não contam com a colaboração de psicólogos. Ainda segundo estas autoras, a transição do ensino básico para o ensino superior surge como uma das mais importantes, não apenas porque os alunos se encontram muitas vezes marcados por um ensino secundário "livresco" e rígido, como também porque irão enfrentar situações novas e difíceis, como condições de seleção e acesso desumanizadas, por exemplo, na excessiva importância atribuída aos exames finais, provas nacionais que são por muitas vezes obsoletos e insuficientes, bem como expectativas de emprego negativas e frustrantes, aspectos estes que angustiam os alunos podem pôr em cheque o esforço empreendido pelos alunos durante os anos de escolarização básica.

Entretanto, observamos que o contato prévio com a universidade emerge na fala dos alunos como um fator positivo em relação ao desejo de fazer um curso superior. Para Nérici (1993 *apud* Eccheli, 2008), há uma diferenciação entre incentivo e motivação, entendendo incentivo como um estímulo externo que desperta no sujeito o interesse ou vontade para um objeto. No que tange a educação, o conceito de motivação admite o conceito de incentivo como um processo que busca predispor os estudantes a realização de esforços para alcançar certos objetivos de aprendizagem (ECCHELI, 2008). Neste sentido, podemos dizer que a visita ao museu pode ser considerada um incentivo para o ingresso dos estudantes na universidade, ainda que tenha se constituído em uma contingência externa, uma proposta feita pelo professor que a priori, não fosse objeto de desejo dos estudantes. Hidi (2002) também discute a respeito do interesse como facilitador e promotor da aprendizagem. Para a autora, há dois tipos de interesse, o situacional e o individual. O interesse situacional é desencadeado pelo meio, envolve uma reação afetiva e atenção focalizada. Isto foi discutido e ficou demonstrado de forma empírica, que o interesse situacional consiste de duas fases. Primeiramente o interesse é engatilhado e em um segundo momento ele é mantido, prolongado (HIDI, 2002). Portanto, o interesse pela situação específica ao museu aparece na fala dos alunos e pode ser explorado como algo positivo para a aprendizagem de Ciências. Como discutido no trabalho de Eccheli (2008), o interesse situacional, advindo de uma regulação ou contingência externa (motivação extrínseca) pode ser compreendido como um estado emocional desencadeado por estímulos situacionais e específicos que levam os estudantes a se interessarem por vontade própria em atividades, no caso, escolares, procurando atingir os objetivos propostos por meio das recompensas ou pressões para aumentar a freqüência destes comportamentos. Embora este seja regulado por questões externas aos sujeitos, este tem um empoderamento maior por não ser tão passivo neste

processo e pode produzir efeitos melhores em relação à motivação dos estudantes para a aprendizagem de Ciências e conta também, no caso da visita, com a participação do grupo estimulando o interesse dos alunos para aprender e aumenta a possibilidade de obter êxito na tarefa (HIDI, 2002; ECCHELI, 2008).

Apoiado na discussão de Azevedo e Faria (2006); Nérici (1993), Hidi (2002) e Eccheli (2008), nós cremos que fornecer experiências de ensino diversificadas e que tenham potencial de incentivar em seu sentido motivacional e fornecer mais oportunidades de aprendizagem, despertando interesse na aprendizagem de Ciências pode contribuir na trajetória formativa e profissional destes alunos já que, conforme discutido pelos os autores, o sucesso em uma atividade ou disciplina pode contribuir para o interesse e com o ingresso ao ensino superior, também sinalizado pelos estudantes. Os autores ressaltam também que estas boas experiências de ensino-aprendizagem no ensino básico podem refletir em habilidades e meios de enfrentar os desafios e as adversidades, tornando sua trajetória escolar mais fácil, o que pode vir a ser promotor da adaptação ao ensino superior e do sucesso acadêmico e para desenvolver estratégias de promoção do bem-estar social (AZEVEDO; FARIA, 2006; NÉRICI, 1993; ECCHELI, 2008)).

Os museus são importantes espaços culturais e educativos, o que evidencia sua importância para o ensino de Ciências o que desencadeou um aumento das pesquisas nessa área e do interesse cada vez maior do público visitante, pois os museus ambientes podem contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem (FIGUEROA; MARANDINO, 2009). Além disso, para as autoras, é necessário refletir sobre as concepções de aprendizagem e de educação em locais não-formais de aprendizagem como os museus de Ciências Naturais levando em conta a importância dos objetos destes espaços que contém um grande potencial de ensino e contribuição para o processo de aprendizagem. Ainda segundo Pereira *et al.*(2007), deve-se destacar que os museus pretendem educar através da sensibilização, a comunicação e produção de significados a partir de seus objetos, exposições e propostas educativas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos relatos percebeu-se que a experiência constitui-se em uma experiência diversificada para a aprendizagem de conceitos científicos e promoveu o interesse dos alunos, que pode ser observado durante a visita e nos relatos. O ensino em um ambiente como o

museu pode contribuir para a melhoria da qualidade da Educação em Ciências. Outro ponto a ser ressaltado se relaciona a vivências que levam à socialização com pessoas e espaços públicos e o desenvolvimento de uma cultura que considere estes espaços como relevantes e fonte de conhecimento e entretenimento, assim como o relato de que a visita despertou o interesse dos alunos pelo ingresso no ensino superior. É importante também permitir que o aluno possa compartilhar suas experiências, seja em momentos informais, como na confraternização durante o almoço após a visita, seja de forma mais institucionalizada, como nos relatórios produzidos posteriormente, como forma de trabalhar habilidades escolares, assim como evidenciar a importância da realização e divulgação de trabalhos nestes espaços.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AZEVEDO, A. S., FARIA, L. Motivação, sucesso, transição para o Ensino Superior. *Rev. Psicologia*, 20, vol. 2, pág. 69-93, 2006.

BIZERRA, A. F. *Atividade de Aprendizagem em Museus de Ciências*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009.

CARDOSO, . P ; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar Química. *Rev. Química Nova*, v.23, n 3, p. 401-404, 2000.

CASTELLS, M.(Ed.). *The network society: a cross-cultural perspective*. Northampton: Edward Elgar Pub, 464 p., 2004.

DEMO, P. Educação Científica. *Rev. Educação Profissional*. Rio de Janeiro: v. 36, n.1, p.15-25, jan./abr. 2010.

ECCHELI, S. D. A motivação como prevenção da Indisciplina. *Educar, Curitiba,* n. 32, p. 199-213, Editora UFPR 211, 2008.

FANG, ZHIHUI. The Language Demands of Science Reading in Middle School, *International Journal of Science Education*, 28:5, pg.491-520. University of Florida, USA, 2006.

FIGUEROA, A. M. S. *Os objetos nos museus de Ciências: o papel dos modelos pedagógicos na aprendizagem.* Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Paulo, 2012.

FIGUEROA, A. M. S.; MARANDINO, M. Os objetos pedagógicos nos museus de ciências: uma revisão da literatura. In: *VII ENPEC – Encontro Nacional de Ensino de Ciências*. Florianópolis/SC, Nov., 2009.

Disponível em: http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1147.pdf

Acesso em: 21 de Fevereiro de 2015.

GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais da educação. *São Paulo em Perspectiva,* São Paulo, v.14(2), p. 3-11, 2000.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: *BZUNECK, J. A.; BORUCHOVITCH, E. A motivação do aluno*. Editora Vozes, p.37-57. Petrópolis, 2001.

GUIMARÃES, S.É.R. E BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. *Rev. Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 17 (2), p. 143-150, 2004.

HIDI, S. Interest: A unique motivational variable. Educational Research Review, v. 1, n.2, p. 69–82, 2006.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 23, n. 3: p. 382-404. Dezembro, 2006.

MAUÉS E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. *Presença Pedagógica*, v. 72, 2006.

MUENCHEN, C. et al. Reconfiguração curricular mediante o enfoque temático: interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 9., 2004, Jaboticatubas. *Atas... Jaboticatubas: SBF*, 2004.

MUNFORD, D. ; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio*, v. 1, 2008.

NÉRICI, Imídeo Giuseppe. *Didática*: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1993, In: ECCHELI, S. D. A motivação como prevenção da Indisciplina. *Educar, Curitiba,* n. 32, p. 199-213, Editora UFPR 211, 2008.

NEVES, M.L.R.C, TALIM, S.L. O interesse de estudantes de ensino fundamental por temas de ciências: um estudo de caso transversal. ATAS do VII ENPEC, Florianópolis. 2009.

PEREIRA, J.S; SIMAN, L.M.C; COSTA, C.M.; NASCIMENTO, S.S. Escola e Museus: diálogos e práticas. Belo Horizonte: Secretaria de Estão de Cultura/Superintendência de Museus; Pontifícia Universidade católica de Minas Gerais/Cefor,2007.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Rev. Ciência & Educação,* v.7, n.2, p.125-153; 2001.

PINHEIRO, N. A.; SILVEIRA, R. M.; BAZZO, W. A. A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Rev. Ciência & Educação*, v. 13 (1), 71-84, Paraná, 2007.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Valinhos, 1999.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Rev. Investigações em Ensino de Ciências* – V11(1), pp. 29-51, 2006.

SILVA, Marco. Sala de aula interativa: a educação presencial e á distância em sintonia com a Era Digital e com a cidadania. Universidade Estadual do Rio de Janeiro. p. 15. *XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação*, 2001.

SILVA, A. M. T. B. O lúdico na relação ensino aprendizagem das ciências: resignificando a motivação.*Anais da XXVII Reunião Anual da ANPEd*. Caxambu, MG, 2004.

TEIXEIRA, P. M.M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. *Rev. Ciência & Educação*, v.9, n.2, p. 177-190, 2003.

# CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DE FILOSOFIA AO ENSINO DE NATUREZA DA CIÊNCIA

Caio S. Nagayoshi (Instituto de Biociências – USP)

Hamilton Haddad Jr. (Instituto de Biociências – USP)

**Resumo**

A importância da filosofia da ciência no ensino de ciências tem sido amplamente defendida há décadas, sobretudo por sua contribuição para visões de Natureza da Ciência (NdC) menos ingênuas, tanto no que se refere a alunos como a professores de ciências. Contudo, as discussões sobre o tema parecem pouco informadas pela literatura existente em ensino de filosofia. Defende-se que a abordagem da NdC por meio de listas de enunciados tão gerais que podem ser considerados consensuais é empobrecedora e oculta diversos problemas que merecem ser aprofundados em sala de aula. Partindo da literatura em ensino de filosofia, propõe-se que o ensino de NdC procure não os consensos, mas aprofunde a discussão das divergências sobre problemas filosóficos na ciência.

**Palavras-chave:** Natureza da Ciência, Filosofia da Ciência, Ensino de Filosofia

## Introdução

A importância da presença da filosofia da ciência no ensino de ciências tem sido amplamente defendida e aceita na literatura especializada há décadas (SCHEFFLER, 1973; MATTHEWS, 1994, 2014). Atualmente, o reconhecimento de tal importância se manifesta não só na existência de inúmeros pesquisadores ao redor do mundo que se dedicam à temática, mas também de associações (como o *InternationalHistory, Philosophyand Science TeachingGroup*, que realiza conferências internacionais periodicamente) e de publicações específicas (como a revista *Science &Education*, dedicada a temas de história e filosofia da ciência no ensino).

As questões relativas à filosofia da ciência se inserem no bojo de uma discussão que engloba também outras disciplinas, como a história e a sociologia da ciência, e tem recebido o

título de “Natureza da Ciência” (NdC). Pode-se dizer que há um consenso na comunidade da área acerca do imperativo de que a educação científica tenha por objetivo não apenas fazer com que o aluno tenha domínio de certos conceitos científicos, mas que ele também apresente conhecimentos sobre a própria ciência como atividade humana, sua organização e seus processos de produção e disseminação. De fato, podemos encontrar ecos de tal consenso no texto da LDB (BRASIL, 1996, art. 36): “O currículo do ensino médio observará [...] as seguintes diretrizes:I - destacará a educação tecnológica básica, *a compreensão do significado da ciência...*” (grifo nosso). Ainda que a expressão “significado da ciência” possa ser vaga, ela parece sugerir certa compreensão do que pode vir a ser entendido como “ciência”, apontando a necessidade de que sejam discutidos aspectos de NdC nas escolas.

É nesse contexto que se insere a importância da filosofia da ciência no ensino. Muito embora seja possível encontrar questões relativas ao conhecimento do mundo natural já na filosofia de autores da Grécia Antiga, como Aristóteles, quando falamos em filosofia da ciência geralmente temos em mente autores e problemas que ganharam força desde a primeira metade do século XX até os dias atuais. É nesse período que a filosofia da ciência se institui como a disciplina que, hoje, procura abordar questões relativas à produção e validade do conhecimento científico, as características da ciência, as relações entre conhecimento científico, sujeito e mundo, entre outras. Assim, a filosofia da ciência constitui uma forma de reflexão de segunda ordem, uma vez que é uma atividade de teorização (filosófica) sobre uma atividade de teorização (científica) sobre o mundo; ou seja, uma meta-teorização (DÍEZ; MOULINES, 1999; MOULINES, 1995). Na medida em que se debruça sobre a análise conceitual da atividade científica, a filosofia da ciência contribui para as discussões sobre a NdC, tendo papel fundamental na educação científica.

O artigo 36 da LDB (BRASIL, 1996) também estabelece a obrigatoriedade da disciplina de filosofia no ensino médio. A filosofia da ciência pode ser considerada um ramo ou uma especialização da filosofia, assim como a botânica pode ser considerada um ramo da biologia. Assim sendo, a filosofia da ciência é parte integrante da formação inicial do professor de filosofia, se fazendo presente nos cursos de graduação na área em todo o país. Além disso, a importância de que o ensino de filosofia propicie uma reflexão acerca da ciência na sala de aula é reconhecida nos documentos oficiais. Os PCN+ (BRASIL, 2002) enfatizam o papel integrador da filosofia, na medida em que ela não possui um objeto de estudo restrito como as demais disciplinas, abarcando-as e articulando-as. Segundo o documento, não se trata de conferir alguma forma de superioridade à filosofia, mas, antes, de

reconhecer que ela “abre o espaço por excelência para tematizar e explicitar os conceitos quepermeiam todas as outras disciplinas, e o faz de forma radical, ou seja,buscando suas raízes ou fundamentos e pressupostos” (p. 44). Ao fazê-lo, a filosofia contribui para que o aluno reflita criticamente sobre os fundamentos da ciência como atividade humana. Nesse sentido, os PCN+ dão continuidade ao que já havia sido colocado pelos PCNEM (BRASIL, 1999), ao afirmar que “[...] a Filosofia pode, por exemplo, levar o estudante àapropriação reflexiva de conceitos, modos discursivos e problemas das CiênciasNaturais (questões de método, estruturas discursivas lógico-matemáticas, aenunciação empírico-analítica etc.) [...]” (p.56-57).

Os PCN+ também propõem, sob o eixo temático “O que é Filosofia”, o tema “Filosofia, ciênciae tecnocracia”, que, por sua vez, se subdivide nos subtemas: “características do método científico”; “o mito do cientificismo: as concepções reducionistasda ciência”; “a tecnologia a serviço de objetivos humanos e osriscos da tecnocracia”; e “a bioética”. Também as OCN (BRASIL, 2006) sugerem tópicos a serem trabalhados na sala de aula na interface entre filosofia e ciências naturais, tais como: “Filosofia e ciência”; “teoria do conhecimento nos modernos; verdade e evidência; ideias; causalidade;indução; método”; “epistemologias contemporâneas; Filosofia da ciência; o problema da demarcação entre ciência e metafísica”.

O ponto a ser ressaltado aqui é o fato de que a aula de ciências não é a única via pela qual a filosofia da ciência chega ao aluno da educação básica. A aula de filosofia também pode e deve ser um caminho pelo qual a filosofia da ciência encontra o aluno, contribuindo de maneira decisiva para seu conhecimento sobre NdC e, portanto, para sua educação científica. Isso fica ainda mais evidente se observarmos o fato de que, enquanto livros didáticos de ciências raramente tratam de questões filosóficas, os livros didáticos de filosofia dedicam seções inteiras à filosofia da ciência. Segundo Fávero e colaboradores (2004), os livros didáticos de filosofia mais utilizados pelos professores são *Filosofando*, de Maria Lúcia de Arruda Aranha eMaria Helena Pires Martins, e *Convite à filosofia*, de Marilena Chaui, sendo que ambos abordam a filosofia da ciência.

Dessa forma, uma vez que reconheçamos a importância da filosofia da ciência para a educação científica, há que voltarmos nossa atenção para o ensino de filosofia, e buscarmos, aí, elementos para pensar como tratar questões de NdC nas aulas de ciências. Contudo, essa não tem sido a tendência na literatura internacional em ensino de ciências. Uma possível explicação seria o fato de que, em muitos países, o ensino de filosofia na educação básica é

uma exceção. Nos países de língua inglesa, por exemplo, o ensino de filosofia em nível pré-universitário é raro, sendo oferecido em poucas escolas e geralmente em caráter optativo (UNESCO, 2007). É de se notar que muitos dos principais autores internacionais em ensino de ciências dedicados a investigações relacionadas à NdC são justamente de países de língua inglesa. Nesse sentido, o Brasil apresenta uma situação diferenciada: a presença da filosofia nas escolas tem uma tradição que antecede até mesmo a obrigatoriedade legal atual. Tal tradição deu origem a reflexões e pesquisas que levam em conta a especificidade do ensino de filosofia para crianças e adolescentes, o que se manifesta hoje na forma de grupos de pesquisa dedicados ao tema espalhados pelo país. Assim, o contexto brasileiro oferece condições privilegiadas para um diálogo efetivo entre o ensino de ciências e o ensino de filosofia, com ganhos para ambas as partes.

O presente artigo procura enfatizar a necessidade de se explorar o campo de pesquisas que emerge da intersecção entre ensino de ciências e ensino de filosofia. Para tanto, apresenta-se uma reflexão teórica que representa uma contribuição concreta do ensino de filosofia para as discussões acerca da NdC na educação científica.Identifica-se uma dificuldade reconhecida na literatura no que diz respeito à forma de tratar aspectos da NdC em sala de aula e propõe-se uma abordagem oriunda do ensino de filosofia como caminho de superação.

## NdC: Consensos ou Divergências?

Ao revisar as pesquisas sobre NdC, Lederman (1992) aponta que diversas investigações realizadas ao longo de décadas foram consistentes em reconhecer que os estudantes apresentavam visões de NdC ingênuas ou inadequadas. Tal reconhecimento estimulou o surgimento de novas linhas de pesquisa, incluindo o desenvolvimento de abordagens e estratégias que pudessem favorecer o desenvolvimento de concepções de NdC que seriam consideradas mais adequadas. Ao mesmo tempo, as concepções dos professores de ciências também foram investigadas e apresentaram resultados igualmente preocupantes. Mas, uma vez posta a necessidade de se trabalhar a NdC em sala de aula, a questão que surge é: qual seria a visão adequada de NdC a ser ensinada? Afinal, o que os alunos devem saber sobre a ciência?

Ocorre que, da perspectiva da filosofia da ciência, não há, atualmente, consenso sobre tais questões. O que há são discussões em aberto sobre vários temas, com diversos

posicionamentos filosóficos possíveis que engendram debates acirrados entre os filósofos da ciência. Ao escrever sobre um debate fictício entre quatro filósofos da ciência – um positivista, um realista, um pragmatista e um relativista –,LarryLaudan ilustra com clareza este ponto, através da voz de um de seus personagens:

> Se eu me dirigir a um realista como Popper e perguntar quais são os métodos da ciência, ele me dará certa lista; se eu me dirigir a positivistas como Carnap ou van Fraassen ou a um pragmatista como Peirce eu receberei outras listas de regras. Agora, o que é interessante para um observador-participante da tribo filosófica como eu é que todas essas listas de regras diferem drasticamente. E todas diferem do que eu poderia ler sobre 'o método científico' no capítulo de abertura de um texto de física ou biologia de graduação.(LAUDAN, 1990, p. 95, tradução nossa)

Se os filósofos da ciência se encontram divididos, e cada um nos dá uma resposta diferente para diversas questões referentes à NdC, como lidar com isso no contexto do ensino de ciências? Lederman e colaboradores (2002) reconhecem a ausência de consenso. Entretanto, segundo os autores, as divergências entre filósofos (assim como entre historiadores e sociólogos) da ciência são "irrelevantes" para a educação. A proposta é a de que tais divergências devem ser deixadas de lado, não sendo relevantes aos estudantes. Porém, os autores defendem que há certos aspectos da NdC que, tomados em certo nível de generalidade, podem ser considerados consensuais entre os filósofos da ciência. O resultado é uma lista de consensos, que Matthews (2012) viria a chamar de "os 7 de Lederman": a ciência é empírica; a relação entre teorias e leis; o conhecimento científico é, em parte, fruto da imaginação e criatividade; o conhecimento científico é guiado (ou impregnado) por teoria; a ciência está inserida num contexto social e cultural; não há um único método científico; e a ciência é tentativa.

A ideia de uma lista de consensos se mostrou amplamente influente, tornando-se, inclusive, referência para a elaboração de diversos instrumentos de buscam avaliar as visões de NdC de diversos públicos (estudantes de nível básico e superior, professores, cientistas, etc). A premissa por trás da lista de consensos (seja a de Lederman ou qualquer outra) é a de

que seria possível elencar aspectos da NdC relevantes e acessíveis aos alunos que contornassem a dificuldade das controvérsias filosóficas por sua generalidade.

Todavia, tal noção recebeu críticas de diversos autores. Matthews (2012) argumenta que uma lista de consensos tende a se tornar apenas mais uma lista de conteúdos a serem memorizados pelos estudantes. Além disso, a lista apresenta uma visão fechada de ciência. Segundo o autor, ao invés de fazer com que professores e alunos reflitam, analisem e discutam aspectos da NdC, uma lista de consensos tende a oferecer respostas prontas, desestimulando o exercício da crítica do aluno; o que, por sua vez, é justamente um dos principais motivos pelos quais se advoga a inserção da filosofia da ciência nas aulas de ciências. Também Hodson (2014) aponta que muitas das características presentes nas listas de consensos são tão gerais que não contribuem significativamente para a compreensão do que é a ciência. Dizer que a ciência é empírica, ou que ela envolve a criatividade e a imaginação, por mais que seja correto, não se restringe à ciência, sendo válido para diversas atividades humanas. Além disso, algumas distinções preconizadas por Lederman (2002), como a diferença entre teorias e leis, parecem pouco relevantes no trabalho de cientistas e, muitas vezes, também o são do ponto de vista filosófico. Também a distinção entre observação e inferência, segundo Hodson (2014) não é tão clara, dependendo do nível de sofisticação do conhecimento científico daquele que traça os limites entre uma e outra.

De maneira geral, é possível dizer que os itens presentes nas listas de consensos são tão gerais que, uma vez que se investigue com maior cuidado e profundidade, começam a apresentar fragilidades e a suscitar novas questões e problemas de ordem filosófica. Por exemplo, tomemos a simples afirmação de que as teorias científicas mudam ao longo do tempo. Sem dúvida, trata-se de um aspecto da ciência de fundamental importância e com o qual o aluno deve se familiarizar. Contudo, aceitar simplesmente tal afirmação como fato, sem maiores questionamentos, nos diz muito pouco sobre a ciência. Tão logo o sujeito se põe a refletir sobre essa afirmação, surgem inúmeras questões, tais como: como se dá a mudança das teorias científicas? O que leva o cientista a abandonar uma teoria e escolher outra? Que critérios dizem qual teoria devemos escolher entre duas rivais? Ou o fato de que as teorias mudam significaria que não há uma teoria melhor do que outra? Levantar e investigar a fundo essas e outras questões é justamente a tarefa da filosofia da ciência. E é justamente no interior dessasinvestigações que surgem as controvérsias. É importante reconhecer que as controvérsias são inerentes à filosofia (em geral, e não só à filosofia da ciência). Portanto, procurar contornar as controvérsias em tais discussões significa justamente se afastar do

exercício filosófico por excelência. As listas de consensos também deixam de incluir alguns temas que estão no centro de debates atuais em filosofia da ciência. Um exemplo é o debate realismo x antirrealismo. Embora este seja um debate acalorado entre filósofos com diversos posicionamentos possíveis, ele parece ser excluído das discussões acerca da NdC.

**Contribuições do Ensino de Filosofia**

Como apontado anteriormente, muitos dos principais autores internacionais dedicados à pesquisa relacionada à NdC no ensino são de países anglófonos, onde é rara a presença da filosofia na escola básica. No Brasil, por outro lado, onde a filosofia é disciplina obrigatória, temos a possibilidade de nos valer de uma literatura especializada que pode nos ajudar a pensar o caso particular da filosofia da ciência no ensino de ciências.

O primeiro aspecto a ser considerado é a existência de divergências entre filósofos. A tentativa de mascarar as controvérsias com enunciados tão gerais que se tornam consensuais soa artificial da perspectiva filosófica. O estudo da filosofia se configura justamente como estudo de problemas filosóficos para os quais não há resposta consensual, bem como de filósofos que apresentam sistemas filosóficos independentes e, não raro, em franca oposição. A famosa colocação de Kant, "a filosofia não se ensina; ensina-se a filosofar", implica o reconhecimento de que não há *uma* filosofia como um corpo teórico único e coeso. O que há são *filosofias*, ou sistemas filosóficos propostos por diferentes autores, o que também é reconhecido pelos PCN+ (2002). Assim sendo, ao se trabalhar com filosofia da ciência no ensino de ciências, há que se levar em consideração as controvérsias filosóficas e os posicionamentos dos diferentes autores da filosofia.

Some-se a isso o fato de que um dos principais argumentos a favor da inserção da filosofia em geral na escola, bem como da filosofia da ciência no ensino de ciências, é o desenvolvimento da capacidade crítica do estudante. Ao refletir sobre a tarefa de ensinar um aluno a ser crítico, Passmore (2010)argumenta que o desenvolvimento do espírito crítico pressupõe a possibilidade de que o aluno questione aquilo que é recebido, como normas e regras. O sujeito crítico, portanto, não é simplesmente aquele capaz de realizar determinada tarefa de forma eficiente, mas é aquele capaz de colocar em questão inclusive os critérios de eficiência e até mesmo o próprio sentido da tarefa. No contexto da discussão sobre NdC, o aluno crítico não deve ser identificado com aquele capaz de apenas elencar uma série de aspectos da ciência vagos e memorizados, mas sim de questioná-los, criticá-los e, quiçá,

elaborar sua própria visão do que é ciência e defende-la com argumentos. Passmore também acrescenta que o espírito crítico se desenvolve por meio do exercício da crítica. Isso significa que é preciso que o aluno entre em contato com os diversos posicionamentos filosóficos existentes nos debates da filosofia da ciência de modo que ele possa refletir sobre eles, para então assumir sua posição.

O imperativo de se trabalhar na perspectiva das divergências, e não dos consensos, nos coloca a questão de como introduzir o aluno à filosofia da ciência. Plastino (1986) sugere que sejam trabalhadas noções de lógica antes de se introduzir questões de filosofia da ciência, uma vez que muitos dos problemas da área envolvem estruturas lógicas. Note-se que tal tema frequentemente faz parte dos programas de filosofia no ensino médio, o que pode contribuir para as discussões nas aulas de ciências.

Um dos principais temas referentes à forma de se abordar a filosofia no ensino médio diz respeito ao lugar da história da filosofia. Silva (1986, p. 154) defende que a "filosofia é, de alguma maneira, a sua história", no sentido de que a história da filosofia não deve ser entendida como o percurso que levou a um corpo teórico acabado da filosofia (já que este não existe), mas a própria filosofia são sistemas filosóficos propostos ao longo da história. Nessa perspectiva, cada sistema filosófico só pode ser realmente compreendido quando inserido em seu contexto histórico. Ao mesmo tempo, cada sistema filosófico continua atual, na medida em que o leitor do texto filosófico dialoga com o filósofo e pensa, com ele, questões atuais, como defendia Maugué (1955).

Como se vê, a filosofia é, em grande medida, inseparável de sua história e, portanto, esta tem papel fundamental ao pensarmos a filosofia da ciência na escola. Silva (1986) aponta que a história da filosofia pode assumir a posição de centro ou referencial no ensino. Ao abordar a história da filosofia como centro, os conteúdos trabalhados se organizariam em torno dos filósofos em sucessão histórica. Tal abordagem facilitaria o encadeamento das ideias e as relações entre autores e temas no contexto histórico. No caso da filosofia da ciência, por exemplo, seria possível trabalhar filósofos do círculo de Viena e, em seguida, a filosofia de Popper como uma resposta àqueles. Também é possível estudar as ideias de Thomas Kuhn e, na sequência, Lakatos, o que favoreceria a compreensão da relação entre esses autores.

Em contraste, é possível trabalhar a filosofia da ciência por meio de temas ou problemas filosóficos centrais. Poder-se-ia trabalhar, por exemplo, o problema da

demarcação, ou o debate realismo x antirrealismo, entre tantos outros. Nesse caso, a história da filosofia assumiria o papel de referencial, isto é, os temas seriam discutidos fazendo-se referência aos autores da filosofia e sua participação nesse debate. Tal abordagem permitiria atacar temas de interesse e daria maior liberdade de escolhas ao professor.

Há que se ressaltar, no entanto, alguns riscos de se optar por uma ou outra abordagem. Ao optar pela história da filosofia como centro, não se trata de inventariar nomes de filósofos, datas e motes filosóficos, sob a pena de se tornar a filosofia absolutamente estéril. Trata-se, antes, de dialogar com os textos filosóficos, partir das questões históricas, para pensar as questões atuais. Por outro lado, ao optar pela história da filosofia como referencial, não se trata de abdicar do diálogo com os autores, transformando a aula numa mera troca de opiniões. A referência aos filósofos é fundamental para que possamos pensar juntamente com aqueles que se dedicaram a investigar aquelas questões em profundidade. Nesse sentido, pode-se dizer que a referência aos autores da filosofia é necessária para que se possa refletir sobre os problemas filosóficos, mas não se deve limitar aos mesmos autores, de maneira a exercitar o espírito crítico, como diria Passmore (2010).

## Conclusão

Colocamo-nos ao lado de Matthews (2012) e Hodson (2014) ao acreditar que o próximo passo na pesquisa em NdC envolve elaborar em formas filosoficamente mais informadas de se pensar sobre a ciência na sala de aula. Nessa direção, o contexto brasileiro pode oferecer grande potencial para o desenvolvimento da área, se soubermos aproveitá-lo através do diálogo com nossos colegas dedicados ao ensino de filosofia.

Uma primeira contribuição do ensino de filosofia para o ensino de ciências é o reconhecimento de que não devemos buscar nos apoiar em consensos artificiais a respeito da NdC. Devemos, antes, convidar nossos alunos a analisarem criticamente as divergências, os diversos posicionamentos possíveis e os novos problemas que surgem conforme nos aprofundamos na investigação. Tal tarefa pode ser realizada tomando-se a história da filosofia da ciência como centro ou referencial. Dessa maneira, não só levaremos nossos alunos a uma melhor compreensão da ciência como atividade humana, mas, também, contribuiremos para o desenvolvimento de sujeitos críticos.

**Referências**

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em junho de 2016.

BRASIL, MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio:Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999.

BRASIL, MEC. PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: Ministérioda Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

DÍEZ, J. A. e MOULINES, C. U. **Fundamentos de Filosofía de la Ciencia**. 2ª edición. Barcelona: Ariel, 1999.

FÁVERO, A. A. *et al*. O Ensino da Filosofia no Brasil: um Mapa das Condições Atuais. **Cadernos Cedes.** Campinas.Vol. 24, n. 64, p. 257-284, set./dez. 2004.

HODSON, D. Nature of Science in the Science Curriculum:Origin, Development, Implicationsand Shifting Emphases. In: MATTHEWS, M. R. (Ed.) **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. Dordrecht: Springer, 2014.

LAUDAN, L. Science and Relativism: Some Key Controversies in the Philosophy of Science. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.

LEDERMAN, N. G. Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. **Journal of Research in Science Teaching**. vol. 29, no. 4, pp. 331-359, 1992.

LEDERMAN, N. G. *et al*. Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and MeaningfulAssessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 39, Nº 6, 2002. pp. 497–521

MATTHEWS, M. R. Changing the Focus: From Nature of Science(NOS) to Features of Science (FOS). In: KHINE, M. S. (Ed.) **Advances in Nature of Science Research: Concepts and Methodologies.** Springer, 2012.

MATTHEWS, M. R. (Ed.) **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching.** Dordrecht: Springer, 2014.

MATTHEWS, M. R. **Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science**. New York: Routledge, 1994.

MAUGUÉ, J. O Ensino de Filosofia: suas Diretrizes. **Kriterion**.63, 1955.

MOULINES, C. U. La filosofía de la ciencia como disciplina hermenéutica. **Isegoría**. 12, p. 110-118. 1995.

PASSMORE, J. On Teaching to be Critical. In: PETERS, R. S. **The Concept of Education**. London: Routledge&Kegan Paul, 2010.

PLASTINO, C. E.. O ensino de filosofia das ciências naturais no secundário. In: Henrique Nielsen Neto. (Org.). **O Ensino da Filosofia no Segundo Grau**. 1ed.São Paulo: SEAF/ Sofia, 1986.

SCHEFFLER, I. Philosophy and the curriculum. In: SCHEFFLER, I. **Reason and Teaching.**London: RoutledgeandKegan Paul, 1973.

SILVA, F. L. História da Filosofia: Centro ou Referencial? In: Henrique Nielsen Neto. (Org.). **O Ensino da Filosofia no Segundo Grau**. 1ed. São Paulo: SEAF/ Sofia, 1986.

UNESCO. **Philosophy: A School of Freedom**. Translated by UNESCO. Paris: UNESCO, 2007.

# CONCEPÇÕES SOBRE A *PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR* NAS ATAS DOS ENPECs (2003-2013)

Bruno Venancio de Oliveira (Departamento de Ciências Naturais-UFSJ)

Raisa Mileib Santos Oliveira (Departamento de Ciências Naturais- UFSJ)

Gabriel Menezes Viana (Departamento de Ciências Naturais-UFSJ)

**Resumo**

Este estudo se propôs a investigar algumas percepções sobre a *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) identificadas em pesquisas sobre currículos de programas de licenciatura em Ciências Biológicas. O foco de nossas investigações foram as produções acadêmicas disponíveis nas atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPECs), no período de 2003 a 2013. Os dados apontam para três percepções gerais nessa literatura que dizem respeito a: i) uma atenção a adequação dos currículos acadêmicos das licenciaturas às normatizações oficiais; ii) diversidades de concepções e interpretações da PCC; iii) certas concepções pedagógicas percebidas em disciplinas de PCC e iv) críticas ao papel do professor-formador para as disciplinas de PCC.

**Palavras chave:** Prática como componente curricular; Licenciatura em Ciências Biológicas; Prática.

## INTRODUÇÃO

Neste estudo, investigamos algumas percepções sobre a *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) que puderam ser identificadas na literatura do campo da Educação em Ciências a partir de estudos que investigam currículos de programas de licenciatura[1]. Tomamos como foco de nossas investigações, as produções acadêmicas disponíveis nas atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPECs), no período de 2003 a 2013, ou seja, a década imediatamente posterior às publicações desses documentos.

A partir dos anos 2000, com a publicação das denominadas *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica*[2](DCN's), os currículos dos cursos de formação de professores sofreram grandes mudanças. Dentre diversas orientações propostas por essas normatizações, investigamos no presente estudo, um novo elemento

[1] Pesquisa que conta com financiamento do CNPq que investiga concepções sobre a prática como componente curricular em currículos acadêmicos de algumas instituições federais de ensino superior que oferecem o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

[2] De uma forma geral, os principais documentos que fundamentam e instituem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura de graduação plena, são os seguintes: Parecer CNE/CP 09/2001; Resolução CNE/CP 01/2002; Parecer CNE/CP 28/2001; Resolução 02/2002.

instituído denominado *prática como componente curricular*[3] (PCC). Entre várias referências, o parecer CNE/CP 09/2001, traz o seguinte:

> Uma concepção de *prática mais como componente curricular* implica vê-la como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, *nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional*, como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade profissional. (BRASIL, PARECER CNE/CP 09/2001, p. 23. Destaques nossos).

Ainda, o documento estipula que esse componente deve ser desenvolvido ao longo de todo o curso de formação de professores, como se pode observar à seguir:

> Assim, ela deve ser planejada quando da elaboração do projeto pedagógico e seu acontecer deve se dar *desde o início da duração do processo formativo e se estender ao longo de todo o seu processo*. Em articulação intrínseca com o estágio supervisionado e com as atividades de trabalho acadêmico, ela concorre conjuntamente para a formação da identidade do professor como educador. (BRASIL, 2001b, p. 9. Destaque nossos).

Entre várias concepções e propostas, entendemos que esse componente permitiu uma pluralização e valorização do conceito de prática na formação de professores, a iniciar, por percebê-la para além dos momentos dos estágios. Superando assim, uma visão da *Prática de Ensino* e do *Estágio Supervisionado* tal como era percebido pela LDBEN (Lei 9.394/96), como espaços-tempos isolados, estanques e, a *posteriori* e derivado dos conteúdos teóricos. Ainda em nossa concepção, um avanço que as DCNs trazem para a concepção de prática nos currículos dos cursos de formação de professores é a dimensão da reflexão, ou seja, uma prática enquanto também momento de planejamento e análise sobre a prática profissional docente (VIANA, 2014). Desse modo, a *prática como componente curricular* e as *práticas de estágio* são dimensões epistemológicas do *ethos* docente as quais, embora sejam complementares, também são substancialmente distintas.

Algumas pesquisas no campo do ensino de Ciências tem demonstrado interesse no estudo sobre o conceito de prática em currículos de formação de professores de Ciências e Biologia e sobre a *prática como componente curricular*. Terreri e Ferreira (2013), por exemplo, investigou sentidos de prática em normatizações oficiais e institucionais para a formação de professores e licenciatura em Ciências Biológicas. Já Fernandes, Munford e Ferreira (2014), analisaram as produções do campo de formação de professores de Ciências no Brasil construindo um quadro conceitual a partir das concepções de práticas pedagógicas

[3] Atualmente há uma nova resolução que orienta os cursos de formação de professores, a Resolução CNE/CP 02/2015. Apesar dela revogar todo o conjunto de normatizações anteriores que regulamentavam as licenciaturas, a *prática como componente curricular* é mantida e, em moldes e concepções, praticamente similares aos das resoluções a antecederam.

percebidas. Viana (2014) e Viana *et al* (2015), por suas vezes, investigaram uma disciplina acadêmica concebida como carga horária de PCC para observar como licenciandos, professor-formador e convidados, constroem, coletivamente no plano social da sala de aula, relações teoria-prática.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa tratou-se de um *estudo de caso* (YIN, 2005). Nossa unidade de análise (ou caso) da investigação foram às percepções sobre a *prática como componente curricular* de uma parcela da literatura do campo de Educação em Ciências brasileira. Assim, nosso corpus analítico envolveu as produções acadêmicas do campo da Educação em Ciências, disponíveis nas atas dos *Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação e Ciências* (ENPECs), no período de 2003 a 2013, que focalizam um estudo sobre a *prática como componente curricular* em currículos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Para a coleta de dados, desenvolvemos uma busca dessa produção no endereço eletrônico da associação que promove o ENPEC. Para isso, utilizamos dos seguintes indexadores: *prática como componente curricular e PCC*. Em um primeiro momento, procuramos pela existência (ou não) dos indexadores nos títulos; nos resumos e nas palavras-chaves. Em seguida, buscamos também por essas palavras ao longo do corpo do texto de algumas produções. Durante todo esse levantamento, procuramos identificar quais desses estudos tratavam-se, efetivamente, de investigações empíricas que adotaram como foco a *prática como componente curricular* em currículos de licenciaturas, em especial, para os cursos de Ciências Biológicas. Todavia, localizamos também algumas produções de caráter mais teórico-conceitual ou até mesmo de revisão de literatura, as quais, também compuseram o corpus de análise desta investigação. Após a busca e triagem dessa produção, chegamos a um total de sete (7) trabalhos. A segunda etapa da pesquisa envolveu uma leitura sistemática dessa produção tentando responder algumas questões, por exemplo: i) O quê e como os autores dizem sobre a *prática como componente curricular*?; ii) Quais críticas e/ou comentários eles fazem sobre tais elementos?; iii) É possível percebemos algumas concepções gerais de PCC, de prática e de prática pedagógica, nesses trabalhos?

Em nossas análises das produções, buscamos construir relações (de aproximações e distanciamentos) entre as concepções apresentadas. Desse modo, algumas categorias analíticas foram construídas na medida em que iríamos desenvolvendo as análises dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos no **Quadro 1** à seguir, a relação entre as produções encontradas nas atas do ENPEC no período de 2003 à 2013 que investigaram a *prática como componente curricular*, com a identificação de cada artigo, o objetivo do trabalho, as licenciaturas investigadas e alguns elementos do percurso metodológico adotado pela pesquisa:

**Quadro 1**: Relação de artigos que compuseram o corpus analítico com identificação do objetivo do trabalho, as licenciaturas investigadas e a metodologia de pesquisa adotada

| **Artigos (*Título*, autores e ano)** | **Objetivos do trabalho** | **Licenciaturas Investigadas** | **Percurso metodológico.** |
|---|---|---|---|
| *Configurações curriculares de cursos de licenciatura em química*. (DUTRA; TERRAZAN, 2007) | Estudo das configurações curriculares de Cursos de Licenciatura em Química e sua organização a partir das suas interpretações sobre as normativas legais para formação de professores | Licenciaturas de 6 IES: UFPel, UFSCar, UFSM, UFSJ, UNIFAL e URI | Leitura e análise de Projetos Político-Pedagógicos. |
| *Configurações curriculares em cursos de licenciatura e formação identitária de professores* (TERRAZAN; DUTRA; WINCH; SILVA, 2007) | Analisar possibilidades das suas configurações curriculares favorecerem a formação identitária do professor | Ciências Biológicas, Física e Química da UFSM | Leitura e análise de Projetos Político-Pedagógicos |
| *Relação entre teoria e prática em configurações curriculares de cursos de licenciatura*. (DUTRA, 2009) | Caracterizar as formas de relação entre as dimensões teórica e prática em Cursos de Licenciatura (CL) e identificar em que medida as atividades propostas neles, voltadas para o desenvolvimento da dimensão prática, estão sustentadas por aportes teórico-conceituais da área educacional | Ciências Biológicas, Física e Química da UFSM. | Utilizaram roteiros de análise textual junto à legislação sobre formação de professores da educação básica (FPEB) e aos projetos político pedagógicos |
| *Prática como curricular: análise de trabalhos apresentados no período de 2002 a 2010*. (SANTOS; GALVÃO; LISOVSKI, 2011) | Investigar como os Cursos de Licenciatura estão organizando e implementando a Prática como Componente Curricular (PCC) | ANPED, ENDIPE e ENPEC, no período de 2002 a 2010 | Leitura e análise dos trabalhos apresentados nos principais eventos científicos da área. |
| *Um panorama sobre as "práticas como componente curricular" no curso de graduação em ciências biológicas da UFSC.* (SILVÉRIO; TORRES; MAESTRELLI, 2013) | Apresentar um panorama inicial da configuração das atividades de prática como componente curricular (PCC) no currículo vigente do curso de Ciências Biológicas da UFSC | Ciências Biológicas da UFSC | Leitura e análise dos planos de ensino de disciplinas do curso com carga horária de PCC, e observações participantes em algumas dessas disciplinas. Aplicação de questionários a estudantes |
| *Prática como componente curricular em cursos de ciências biológicas no brasil.* (PEREIRA; MOHR, 2013) | Identificar e caracterizar a inserção da PCC em cursos de graduação de Ciências Biológicas e analisar as configurações curriculares em função da legislação que institui a PCC | 4 Cursos de Ciências Biológicas do Brasil | Leitura e análise de Projetos Pedagógicos . |
| *A dimensão prática na formação inicial: reinterpretações locais das políticas curriculares para licenciatura em ciências biológicas.* (FARIAS; GUILHERME; ALMEIDA, 2013) | Problematizar a "prática como componente curricular" nas políticas nacionais e pontuar a posição dos autores em relação à reforma em curso na instituição | Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) | Leitura e análise de políticas curriculares proposto por Stephen Ball, Alice Casimiro Lopes e Elizabeth Macedo, entre outros estudiosos do campo curricular. |

Neste momento, apresentamos algumas questões observadas na literatura investigada sobre concepções da *prática como componente curricular* (PCC). Apresentamos os dados em algumas categorias, a saber: i) quanto à atenção a adequação às normatizações oficiais; ii) quanto às diversidades de interpretações da PCC; iii) Quanto às concepções pedagógicas percebidas em disciplinas de PCC e iv) Quanto ao papel do professor-formador para as disciplinas de PCC**.**

**i) Uma atenção à adequação às normatizações oficiais**

A literatura, de uma forma geral, traz nesses sete estudos analisados que as IES cumprem os quesitos mais quantitativos estabelecidos pelas DCNs. Todavia, ainda observamos críticas sobre o não cumprimento por parte de algumas instituições. O trabalho de Pereira e Morh (2013), por exemplo, aponta que em um curso investigado a PCC tem início somente a partir do 4º período, contradizendo a legislação que tal estipula que tal componente deve estar inserido desde o início do curso.

**ii) Quanto às diversidades de concepções e interpretações para a PCC**

Se por um lado, as DCNs trazem orientações sobre o que se almeja ser compreendido a respeito da *prática como componente curricular*, por outro lado, a flexibilidade sobre o conceito de prática, proposta por essas normatizações oficiais para os cursos de formação professores promove uma diversidade de concepções sobre essa dimensão do conhecimento pelas IES. Pereira e Mohr (2013) ainda chamam atenção que nem todas IES garantem mecanismos de efetivação da prática nos Projetos Pedagógicos dos cursos. Ou seja, para as autoras, os cursos não se comprometem com detalhamentos sobre como, e em quais momentos esse componente será desenvolvido nas disciplinas acadêmicas.

Ainda no estudo de Pereira e Morh (2013), as autoras trazem um dado que chama a atenção para a pulverização da PCC no currículo acadêmico de um único curso de Licenciatura em Ciências Biológicas investigado. Segundo este estudo, a carga horária de PCC está diluída durante os dez períodos do curso, podendo chegar a aproximadamente quarenta disciplinas. Estas são designadas como “mistas”, ou seja, incorporam a PCC em conteúdos específicos da Biologia e também o da área de Ensino. Nos subitens à seguir, continuamos apresentamos alguns aspectos da diversidade de interpretações sobre a PCC por nós identificada na produção analisada.

ii.i) *Diversidade quanto à carga horária de PCC, ser total ou parcial; ou teórica e/ou prática*

Trabalhos como os de Terrazan e Silva (2007) e Santos, Galvão e Lisovski (2011) identificaram que, em alguns casos, a PCC compreendia a carga horária total da disciplina, em outros, apenas uma parcela.

Há também uma diversidade em termos de interpretação da PCC com relação a carga horária ser considerada teórica e/ou prática. Sobre esta diversidade, o estudo de Dutra e Terrazan, (2007) apresenta que nos cursos de licenciatura em Química investigado, em diferentes IES, parte da carga horária total da PCC é tratada como, predominantemente, de *forma teórica*. Eles também observaram que há uma parcela de carga horária de PCC distribuída em disciplinas com variados níveis de conhecimentos teóricos e práticos. Nesse sentido, a crítica dos autores é que nas disciplinas em que está inserida PCC, no qual a carga horária é somente teórica, o curso não se preparou para realizar atividades práticas. Algo que para esses autores causa certo "estranhamento" uma vez que, em suas concepções, a PCC é um conteúdo que deve ser percebido como, eminentemente, prático.

ii.ii) *Diversidade quanto à relação das disciplinas de PCC com o estágio*

Estudos também apontam certa diversidade nos modos pelos quais as disciplinas de *prática como componente curricular* estabelecem relações com os estágios curriculares supervisionados. Santos, Galvão, Lisovski (2011), por exemplo, apontam que em seus dados há um estudo no qual a PCC é associada em conjunto com o tempo de estágio, no entanto, dos vinte e três (23) trabalhos analisados pelos autores, não há uma explicação de como é organizado esse processo de integração. Pereira e Morh (2013) também notaram que em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas analisado, existem disciplinas de PCC que ocorrem concomitantemente com o tempo de estágio, devendo os orientar, em uma proposta de reflexão e análise das práticas no estágio. Além disso, afirmam as autoras, que essas disciplinas dão origem aos Trabalhos de Conclusão de Curso.

ii.iii) *Diversidade quanto aos conhecimentos nas disciplinas de PCC*

Dutra e Terrazan, (2007) assinalam em seu estudo que a PCC está relacionada à atividades que o futuro docente irá vivenciar, tais como " planejar atividades teórico/práticas com base no que foi estudado para que sejam desenvolvidas no ensino". Já na revisão de literatura sobre os anais dos eventos – ENDIPE, ANPED e ENPEC, de 2012 a 2010, Santos, Galvão e Lisoviski (2011), apontam para uma diversidade nas disciplinas dedicadas à PCC quando analisadas sobre natureza do conhecimento *para o professor,* estando dispostas, por exemplo, nas seguintes categorias;

> [...] a) quando a PCC é integrada com as disciplinas pedagógicas do curso; b) quando a PCC é trabalhada nas disciplinas específicas do curso; c) quando a PCC é trabalhada tanto nas disciplinas pedagógicas quanto nas disciplinas específicas do curso; e d) quando na matriz curricular dos cursos foram criadas disciplinas próprias para a PCC ser trabalhada, essa normalmente recebe o nome de Prática de Ensino. (p.7)

Silvério, Torres e Maestreli (2013) apontam haver diversidades nas práticas desenvolvidas em disciplinas que contem a *prática como componente curricular*. Pela análise dos planos de ensino das disciplinas do curso de Ciências Biológicas da UFSC trazem os seguintes apontamentos:

> As atividades de PCC propostas pelos professores das disciplinas nos planos de ensino podem ser agrupadas em quatro ordens distintas: 1) relativa à produção de materiais didáticos; 2) relativa à análise/avaliação de materiais didáticos; 3) relativa tanto à análise como à produção de algum material didático; 4) relativa à proposição de estratégias didáticas. (p.4)

Entretanto, os autores fazem uma crítica de que ao final das atividades nas disciplinas investigadas, o material produzido ou até mesmo a reflexão que foi construída no processo permanecem guardados com os professores da disciplina e quase nunca são compartilhados em outros momentos de formação desses professores. (SILVÉRIO, TORRES, MAESTRELI, 2013).

Na pesquisa de Dutra (2009), a autora aponta que as disciplinas que contém a PCC trazem apenas conhecimentos ao campo da "matéria de ensino". Na pesquisa de Farias, Guilherme, Almeida (2013), os autores notam que em cada semestre do curso de licenciatura em Ciências Biológicas foi criada uma "disciplina de prática" para contemplar a carga horária de PCC, e esta estava relacionada com os conhecimentos específicos do curso. Por exemplo,: *Prática de Ciências*, *Prática de Morfologia* e *Fisiologia*, *Prática de Saúde e Epidemiologia*, *Prática de Biologia Vegetal*, *Prática de Biologia Animal*, entre outras.

Portanto, uma parcela dos estudos indica haver também uma diversidade nas disciplinas acadêmicas das IES quanto observadas sob os conhecimentos acadêmicos propostos (AMARAL, FERRAZ, 2007; DUTRA, TERRAZZAN, 2007; SANTOS, GALVÃO, LISOVISK, 2011; PEREIRA, MORH, 2013). Estando, às vezes em disciplinas *pedagógicas do conteúdo específico* (SHULMAN, 1987, 1986); em disciplinas que permitem os licenciandos investirem na relação entre os saberes específicos do conteúdo de ensino e o campo educacional. Mas, também é possível encontrarmos carga horária de PCC até mesmo em *disciplinas de conteúdo específico*; (SHULMAN, 1987, 1986); ou seja, que compreendem

apenas saberes específicos do conteúdo de ensino, como por exemplo, no trabalho de Santos, Galvão, Lisovisk (2011), as disciplinas do campo biológico: *Sistemática de Algas e Fungos*, *Zoologia*, *Botânica*, *Ecologia* e *Genética*.

Pereira e Mohr (2013), por suas vezes, chamam atenção para o fato curioso de terem observado também PCC mesmo em disciplinas de programas que não são de formação de professores. As autoras mostram que em um curso de Ciências Biológicas de uma universidade do sul do país, há inserção da *prática como componente curricular* tanto para a licenciatura quanto para o seu respectivo bacharelado, desde os períodos iniciais do curso. Segundo as autoras, os entrevistados justificam esta situação pelo fato do Projeto Pedagógico estar fundamentado no Parecer CNE/CES 1.301 (BRASIL, 2001c). Assim, argumentam que mesmo o biólogo é também um educador em variados contextos educacionais não formais. Essa "mistura" entre as identidades profissionais de biólogo e do professor/educador em Ciências e Biologia parece não ser estranha aos cursos de Ciências Biológicas. Em estudo desenvolvido com várias licenciaturas no país, Gatti e Barreto (2009), por exemplo, identificaram que em muitos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas atribui-se ao egresso o título de biólogo. Para as autoras isso se relaciona ao fato de se poder obter registro profissional nos conselhos de Biologia e às DCNs das Ciências Biológicas que propõe que mesmo o bacharel considerar que este "dev[a] estar consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional". (GATTI, BARRETO, 2009, p. 150).

**iii) Quanto às concepções pedagógicas percebidas em disciplinas de PCC**

Neste item, buscamos perceber as concepções pedagógicas que podem ser observadas na literatura investigada. Terrazan *et al* (2007) trazem que em um determinado curso de Ciências Biológicas investigado, de doze disciplinas que tem parte da carga horária destinada à *prática como componente curricular*, suas ementas trazem uma frase padrão "elaborar, adaptar e executar atividades que possam ser desenvolvidas no ensino fundamental e/ou médio" (TERRAZAN *et al*, 2007, p. 6).

Por outro lado, Silveiro, Torres e Maestrelli (2013) em suas análises das atividades de PCC pelas propostas dos professores e seus planos de ensino, identificam atividades relacionadas com a elaboração de materiais didático-pedagógicos, nas quais os professores tentam estabelecer relações entre o conteúdo específico de sua disciplina com suas possibilidades de aplicações na escola básica. Nesse sentido, os autores consideram que não se observa uma discussão com os estudantes-professores sobre a real necessidade de se ter um material didático-pedagógico e suas reflexões acerca dessa atividade na prática escolar.

Por outro lado, a literatura também nos dá indícios de que há uma perspectiva de apenas atendimento às normatizações, sem se aprofundar e detalhar nos modos pelos quais se pretende desenvolver o trabalho pedagógico dentro de disciplinas de PCC. Como já dito por Pereira e Morh (2013) anteriormente, as autoras trazem que no curso investigado, é citado em seu Projeto Pedagógico (PP) essa nova concepção de prática, mas não há nenhuma explicação de como será sua efetivação, mesmo porque os alunos e até mesmo os professores não tem entendimento sobre o quê se trata exatamente da PCC.

Terrazan *et al* (2007) apontam algumas limitações curriculares que podem estar relacionadas à formação de identidade do professor, como por exemplo, a redução de disciplinas relacionadas a formação pedagógica, e até mesmo a forma de como o curso enxerga a diferença entre Licenciatura e Bacharelado. Segundo os autores, no curso de Ciências Biológicas analisado, os graus acadêmicos são tratados com o mesmo perfil e como habilitações de um mesmo curso.

**iv) Quanto ao papel do professor-formador para as disciplinas de PCC**

Notamos na literatura, um apontamento sobre a falta de um perfil do professor-formador na área da educação para se responsabilizar sobre as disciplinas que contemplem a PCC. Santos e Compiani (2008), por exemplo, criticam a falta de interesse de professores universitários para lecionar as disciplinas de PCC. Assim, os autores, tal como Pereira e Mohr (2013), propõem que as disciplinas que contemplem cargas horárias da *prática como componente curricular* (PCC) não devam estar sob responsabilidade um único professor, mas serem assumidas enquanto um comprometimento de toda a instituição.

Na perspectiva de Santos, Galvão e Lisovski (2011), os professores-formadores que lecionam em disciplinas de PCC devem se sentir corresponsáveis pela formação dos professores independentemente de quaisquer disciplinas em que estejam inseridas a PCC. Lembrando assim da importância de mesmo os formadores que não possuem formação pedagógica e perfil de atuação na área de Educação ou de Ensino, devem estar conscientes e organizarem o ensino de modo a dar suporte à formação de futuros professores Em outro estudo, que não fez parte do nosso corpus de análise, Viana (2014) relatou o impacto que uma disciplina de PCC teve em uma professora-formadora sem formação acadêmica na área de Ensino e de Educação. De acordo com o autor, ao ter que assumir uma disciplina que contemplava carga horária de PCC, essa professora acabou se interessando por essas áreas buscando formações no campo (em estágios de pós-doutoramento) e participações em grupos de estudos e pesquisa com produção em periódicos e eventos do campo.

Santos, Galvão e Lisovski (2011) trazem um conjunto de exigências que deveriam ser demandadas para esses profissionais:

> Todos os professores devem compreender o que de fato é a PCC, qual a sua proposta e origem, para então, desenvolver atividades de prática, momentos para que ocorra a articulação do conhecimento conceitual da matéria de ensino com os conteúdos a serem ensinados, considerando particularidades e objetivos de cada unidade escolar. (Santos, Galvão, Lisovski, 2011).

Ainda de acordo com os autores, estes docentes devem trazer à tona a observação de reflexões, auxiliando na compreensão de resolver futuras situações-problemas. Não bastando saber somente dos conteúdos específicos de Biologia, mas sim, saber relacioná-los com o conhecimento pedagógico (SANTOS, GALVÃO, LISOVSKI; 2011).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho investigamos algumas percepções sobre a *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) que puderam ser identificadas nas produções acadêmicas disponíveis nas atas dos ENPECs, no período de 2003 a 2013. Década imediatamente posterior às publicações desses documentos. Os dados preliminares apontam para quatro percepções gerais, que dizem respeito a: i) uma atenção a adequação dos currículos acadêmicos das licenciaturas às normatizações; ii) as diversidades de interpretações para a PCC; iii) algumas concepções pedagógicas percebidas em disciplinas de PCC e iv) ao papel do professor-formador para as disciplinas de PCC.

Desse modo, notamos que a literatura investigada destaca um atendimento dos currículos acadêmicos das licenciaturas às normatizações para *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) no que diz respeito aos seus aspectos mais quantitativos. Contudo, há ainda uma crítica sobre uma falta de clareza sobre os modos de efetivação desse componente no interior das IES. (PEREIRA, MOHR, 2013)

Além disso, foi possível também perceber que dentre os trabalhos analisados, existe grandes diversidades de interpretações sobre a PCC. Tais diversidades apontam para *a carga horária de PCC ser total ou parcial* nas disciplinas acadêmicas*; ser teórica e/ou prática;* sobre como se dá *a relação das disciplinas de PCC com o estágio,* por exemplo. Além disso, tais diversidades também refletem nos *conhecimentos nas disciplinas de PCC.* Em nossas análises, observamos que os autores notificam que, em grande medida, a PCC parece estar inserida em disciplinas que buscam fazer a articulação entre conteúdo específico e pedagógico, ou de ensino. Portanto, em disciplinas que compõem saberes muito similares aqueles denominados por Shulman (1987, 1986) como *Conhecimento Pedagógico do*

*Conteúdo* (*PCK – Pedagogical Content Knowledge*) o qual teve, e ainda tem bastante impacto no campo da Educação em Ciências.

Quando observamos essa literatura, identificamos que também há certa diversidade *sobre as concepções pedagógicas que puderam ser percebidas em disciplinas de PCC*. Todavia notamos que há uma crítica da área ao fato de se encontrarem nessas disciplinas práticas pedagógicas que ficam reduzidas a uma dimensão de produção de material pedagógico.

Outra crítica que se coloca pelos pesquisadores do campo é sobre o papel dos formadores que lecionam nas disciplinas que contemplem a carga horária de PCC. Nesse sentido, é feita proposta para que haja um compartilhamento e distribuição das responsabilidades de lecionar essas disciplinas (PEREIRA, MOHR, 2013), assim como, para a importância desses docentes de se sentirem corresponsáveis pela formação de futuros professores e, com isso, colocam um conjunto de exigências para estes. (SANTOS, GALVÃO, LISOVSKI, 2011).

Por fim, tal como já observado por Terreri e Ferreira (2013), as Diretrizes Curriculares para a formação de professores deixam certa flexibilidade de entendimento permitindo que sentidos bastante heterogênicos sobre prática, emerjam. Não por acaso, a literatura da área também reflete isto, quando, por exemplos observamos as apropriações sobre a *prática como componente curricular*.

Neste estudo, percebemos que ainda são escassas pesquisas adotam a *prática como componente curricular* como objeto central das investigações. Ainda assim, os resultados e discussões apresentadas neste trabalho nos oferecem mais elementos para percebemos um pouco melhor sobre como este elemento curricular está sendo interpretada pela comunidade da área de Ensino de Ciências. Em nossa perspectiva, consideramos que a PCC traz aos cursos de Licenciatura certas possibilidades de reflexão e crítica sobre o fazer docente, uma vez que os futuros professores tem a possibilidade de problematizar em sala de aula questões relacionadas à escola, ao planejamento, avaliação e até mesmo, as relações professor-aluno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. Q.; JUSTINA, L. A. D.; FERRAZ, D. F. Desenvolvimento da prática de ensino na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UFSC, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 09/2001 de 8 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de

Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC/CNE, 2001.

_____. Parecer CNE/CES 28/2001 de 2 de outubro de 2001. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC/CES, 2001.

_____. Resolução CNE/CP n.° 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC/CNE, 2002.

_____. Resolução CNE/CP n.° 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília: MEC/CNE, 2002a.

DUTRA, E. F. Relação entre teoria e prática em configurações curriculares de cursos de Licenciatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UFSC, 2009.

DUTRA, E. F.;. TERRAZAN, E. A. Reflexões das normativas legais sobre formação de professores em configurações curriculares de cursos de formação de licenciatura em química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UFSC, 2007.

FARIAS, C. R. O.; GUILHERME, B. C.; ALMEIDA, A. V. A dimensão prática na formação inicial: reinterpretações locais das políticas curriculares para a Licenciatura em Ciências Biológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. Anais, Águas de Lindóia, 2013.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. (Coords.). Professores do Brasil: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009. p 150.

OLIVEIRA, V. D. R. B.; GARAVELLO, C. R. G.; MIGUEL, M. M. B.; NASCIMENTO, E. G. A prática pedagógica e a formação de professores de Ciências e Biologia: uma experiência em construção. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UFSC, 2007. CD-ROM.

PEREIRA, B.; Mohr, A. Prática como Componente Curricular em cursos de Licenciatura de Ciências Biológicas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. Anais, Águas de Lindóia, 2013.

SANTOS, G. R.; LISOVSKI, L. A. Prática como Componente Curricular: análise de trabalhos apresentados no período de 2002 a 2010. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas, SP. Anais. Campinas: UNICAMP, 2011.

SANTOS, G. R.;Galvão. C. B.; LISOVSKI, L. A. Prática como Componente Curricular: análise de trabalhos apresentados no período de 2002 a 2010. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas, SP. Anais. Campinas: UNICAMP, 2011.

SANTOS, W. T. P; COMPIANI, M. Prática de ensino e estágio supervisionado na licenciatura em geografia: os desafios da operacionalização diante das reformulações curriculares. Guairaca (UNICENTRO), v. 24, p. 105-129, 2008.

SILVERIO, L. E. R.; TORRES, J. R.; MAESTRELLI, S. R. P. Um panorama sobre as "práticas como componente curricular" no curso de graduação em Ciências Biológicas do Brasil. . In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. Anais, Águas de Lindóia, 2013.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, v.15, n.2, p. 4-14, 1986.

_____. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. Boston: Harvard Education Review. 1987.

TERRAZAN, E. A.; DUTRA, E. F.; WINCH, P. G.; SILVA, A. A.; Configurações curriculares em cursos de Licenciatura e formação identitária de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UFSC, 2007.

TERRERI, L .;FERREIRA, M. S. Políticas curriculares para a formação de professores: sentidos de teoria e prática nas Ciências Biológicas. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá: UFMT, v. 22, p. 999-1020, 2013.

YIN, Robert, K. Estudos de caso: planejamento e métodos. Trad.: Daniel Grassi. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

VIANA, G. M. (*Construções de relações teoria-prática na formação de professores de Ciências e Biologia*. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil. 2014).

_____.; MUNFORD, D., FERREIRA, M. S. e FERNANDES, P. C. (2015). Relações teoria prática na formação de professores de Ciências: um estudo das interações discursivas no interior de uma disciplina acadêmica. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, *23*(100), Etnografia y sócio linguistica de La interaccion. 5 de octubre de 2015.

# ESTADO DA QUESTÃO: O PEQUENO PRÍNCIPE NA ESTRELA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Alina Oliveira Alencar de Araújo (EEFM Parque Presidente Vargas – SEDUC - CE)

Raquel Crosara Maia Leite (Faculdade de Educação – UFC)

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o Estado da Questão (EQ) sobre Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que realizamos de forma comparativa à obra clássica da literatura mundial *O pequeno príncipe*. O Estado da Questão delimita e caracteriza o objeto da pesquisa, traz contribuições importantes e pode inspirar a redefinição da pesquisa de interesse. A questão relacionada ao nosso EQ aborda as práticas docentes e a influência das orientações presentes em documentos oficiais para efetivação da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No caso deste trabalho, as análises feitas ao longo do estudo do estado questão proporcionaram novas reflexões que não estavam presentes no início da pesquisa de mestrado.

Palavras-chave: Estado da Questão, O pequeno príncipe, Alfabetização Científica, Séries Iniciais, Ensino Fundamental.

## INTRODUÇÃO

Estado da Questão é o mapeamento da situação em que se encontra a questão da pesquisa no meio científico. Ele é realizado por meio um levantamento bibliográfico rigoroso e crítico de trabalhos científicos que se aproximam da referida questão e objetiva delimitar e caracterizar o objeto de interesse do pesquisador (NÓBREGA-THERRIEN, S. M.; THERRIEN, J. 2004).

Segundo Nóbrega-Therrien e Therrien (2004) é fundamental deixar claro que existem diferenças entre o Estado da Arte, a Revisão de Literatura e o Estado da Questão. O Estado da Arte trata de uma pesquisa inventariante e descritiva de produções acadêmicas que se ligam a um *campo de conhecimento*, sendo, portanto, mais generalista que o Estado da Questão. A revisão bibliográfica desenvolve a base teórica da pesquisa para explicar teorias e categorias relacionadas ao objeto.

O presente trabalho encontra-se embasado em relações com a obra clássica *O pequeno príncipe* de Antoine de Saint-Exupéry, com o intuito de se tornar um trabalho mais lúdico e didático. Assim, o nosso estado da questão é o pequeno príncipe da obra de Saint-Exupéry. Ele mora em uma estrela[1] chamada B612 que é um projeto maior de dissertação de mestrado em educação. O nosso pequeno príncipe viaja visitando várias outras estrelas, representadas por outros trabalhos científicos, com a finalidade de adquirir um maior embasamento teórico.

A nossa viagem em busca de conhecimentos começa quando o, inicialmente, desconhecido, pequeno príncipe chega ao deserto do Saara (que, para esse trabalho, representa o mundo acadêmico) onde as pesquisadoras se encontravam perdidas, no meio de uma pane da aeronave que as levava. A pane da aeronave pode ser representada pelas dificuldades enfrentadas por nós na universidade. Encontrávamos perdidas no sentido de terem dúvidas e questionamentos a respeito da questão inquietadora da pesquisa. Portanto, o pequeno príncipe, nosso estado da questão, chega com a função de lançar-nos mais questionamentos para que gerem em nós reflexões a respeito da realidade que nos cerca. O estado da questão carrega consigo uma questão, que é representada pela flor do pequeno príncipe na obra de Saint-Exupéry.

A troca de conhecimentos mútua, entre nós e o estado da questão, acarretará mudanças para sua flor e para sua pequena estrela, que brilhará no céu da academia em breve.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar o Estado da Questão sobre Alfabetização Científica nas séries iniciais do Ensino Fundamental, que realizamos de forma comparativa à obra clássica da literatura mundial *O pequeno príncipe.*

Realizamos um estado da questão que objetivou visualizar o panorama de trabalhos publicados, ou seja, das estrelas no céu, que se relacionem com a questão de nosso interesse além de verificar a importância da nossa flor para desenvolvimento de uma futura dissertação de mestrado. A sede de conhecimento, essa vontade de conhecer mais e melhor representa os pássaros selvagens que levam o nosso pequeno príncipe a visitar as outras estrelas.

Eis a nossa flor: **Como os docentes, em sua prática pedagógica, realizam a alfabetização científica, nos primeiros anos do Ensino Fundamental e como os**

[1] O autor da obra *O pequeno príncipe* se utiliza da sua liberdade poética para se referir aos corpos celestiais ora como estrelas, ora como planeta e ora como asteroides. Estamos cientes que há diferenças conceituais científicas entre esses termos e optamos por nos referir aos corpos celestiais da obra com a terminologia de ESTRELA.

**documentos oficiais têm orientado à organização do currículo e às práticas docentes relativas à Alfabetização Científica nesse período de escolarização?**

As nossas questões são únicas e nunca devem ser renunciadas, pois são nossas. Nós a cativamos e, ela, deixou-se cativar por nós. Assim nos ensinam as raposas que nos direcionam, nos garantem perseverança e nos fazem acreditar. As raposas representam as pessoas que nos concebem orientações na academia (orientadores, amigos e professores). Elas nos ensinam que, apesar de sua efemeridade, as nossas questões auxiliam no desenvolvimento de estudos de pesquisa.

A viagem em busca de novas estrelas ocorreu no período de 27 de novembro a 6 de dezembro de 2015 realizou-se buscas por teses, dissertações e artigos científicos em duas galáxias representadas pelos seguintes sites:

a) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), pois reúne as teses e dissertações defendidas em todo o País e por brasileiros no exterior.

b) Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pois é uma biblioteca virtual que disponibiliza trabalhos científicos. Com um acervo de mais de 37 mil títulos com texto completo.

A opção pelos dois sites de busca escolhidos ocorreu pelo fato de serem fonte de ampla divulgação de trabalhos acadêmicos, que reúnem trabalhos de diversas bases de dados do Brasil.

Essa viagem procurou estrelas que pudessem contribuir para resolução da nossa flor e foi dividida em 3 fases:

1. Leitura dos títulos dos trabalhos. Caso o título se aproximasse da questão, o trabalho seria selecionado;
2. Leitura do resumo dos trabalhos selecionados na fase 1, confirmando ou não a aproximação do texto à questão de interesse. Caso o resumo se aproximasse da questão, o trabalho seria selecionado para a fase 3;
3. Leitura dos textos completos selecionados na fase 2 para análise mais aprofundada da relação entre ele e a questão pesquisada.

Os descritores utilizados foram: Alfabetização Científica, Educação Científica, Ensino de Ciências, Ensino Fundamental, Documentos Oficiais e Anos iniciais. O operador booleano usado foi o AND. Detalharemos, a seguir, como ocorreu cada uma das fases da busca.

## FASE 1- A SELEÇÃO POR TÍTULOS DOS TRABALHOS - PRIMEIRA TRIAGEM À PROCURA DAS ESTRELAS QUE NOS TRARÃO MAIOR CONTRIBUIÇÃO

Encontramos 199 trabalhos na pesquisa por títulos nos dois sites citados anteriormente e realizamos a leitura do título de todos eles.

A partir dessa leitura, selecionamos 11 trabalhos no site da BDTD, que julgamos serem relacionados à nossa questão. São trabalhos produzidos entre os anos de 2004 e 2015 (2 teses de doutorado e 9 dissertações de mestrado). As combinações de palavras-chave utilizadas para o site da BDTD foram: a) Alfabetização científica AND ensino fundamental; b) Educação científica AND ensino fundamental; c) Anos iniciais AND ensino fundamental; d) Ensino fundamental AND documentos oficiais AND ensino de ciências; e) Documentos oficiais AND alfabetização científica; f) Ensino fundamental AND ensino de Ciências; g) Educação científica AND documentos oficiais.

Da busca realizada no site da CAPES selecionamos 26 trabalhos que, pela apresentação do título, julgamos se aproximar da nossa questão. Essas publicações foram concretizadas entre os anos 2002 e 2015 (3 teses de doutorado, 12 dissertações de mestrado e 11 artigos científicos) e as combinações de palavras-chave que utilizamos nesse site foram: a) Alfabetização científica AND ensino fundamental; b) Educação científica AND ensino fundamental; c) Ensino fundamental AND documentos oficiais; d) Ensino fundamental AND anos iniciais; e) Alfabetização científica AND documentos oficiais; f) Ensino fundamental AND ensino de ciências; g) Educação científica AND documentos oficiais.

## FASE 2 - A SELEÇÃO POR RESUMOS DOS TRABALHOS - SEGUNDA TRIAGEM À PROCURA DAS ESTRELAS MAIS PRÓXIMAS À NOSSA QUESTÃO

Realizou-se a leitura dos resumos dos 37 trabalhos encontrados na pesquisa por título na fase 1, o objetivo é verificar a real proximidade do trabalho com a questão do projeto e selecionar trabalhos para a sua leitura completa durante a próxima fase.

Observamos, nessa fase, que 22 dessas estrelas não se relacionam diretamente com a questão da presente pesquisa por diversos motivos:

a) Trabalhos não direcionados aos anos iniciais do Ensino Fundamental;
b) Trabalhos que tratam de única modalidade didática (aula de campo, monitoria, análise se livros didáticos, clube de ciências, jogos, literatura infantil);

c) Trabalhos abordando especificamente as concepções/ações dos alunos;
d) Trabalhos que tratam apenas da Alfabetização Científica dos docentes e não dos alunos;
e) Trabalhos que abordam Alfabetização Científica no período de formação docente e não na atuação dos profissionais em sala de aula;
f) Trabalhos que não abordam a Alfabetização Científica.

Julgamos que 15 trabalhos estão relacionados diretamente com a questão da presente pesquisa, merecendo, portanto, uma visita mais detalhada (leitura completa) e os analisamos de acordo com o que pretende a nossa flor.

## FASE 3 – UMA VISITA MAIS ATENTA A 15 ESTRELAS

*"Ele se achava na região dos asteroides 325, 326, 327, 328, 329 e 330. Começou, então, a visitá-los, para desta forma ter uma atividade e se instruir".*

SAINT-EXUPÉRY

Apresentamos no quadro 1 os trabalhos selecionados para essa última fase.

**Quadro 1- Trabalhos selecionados para leitura completa**

| Nº | TRABALHO | ANO |
|---|---|---|
| 1 | BRANDI, A. T. E. & GURGEL, C. M. Do A. **A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação.** Ciência & Educação, 01 January 2002, Vol.8(1), pp.113-125. | 2002 |
| 2 | ZIMMERMANN, L. H.. **A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. PUCRS. 2005. 141p. | 2005 |
| 3 | VERSUTI-STOQUE, F. M. **Indicadores da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental e aprendizagens profissionais da docência na formação inicial.** Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2006. 231 f. | 2006 |
| 4 | MAGALHÃES, G. L. **Crianças de seis anos no ensino fundamental: elementos de ciências em escolas rurais do município de Três Pontas/MG.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas-SP. 2008. 164f. | 2008 |
| 5 | BARRADAS, C. M. **Ensino de ciências e formação de professores que atuam nas séries iniciais do ensino fundamental da rede municipal de ensino de CASCAVEL-PR.** Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Educação. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de pós-graduação em Educação | 2008 |

| | | |
|---|---|---|
| | Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2008. 106f. | |
| **6** | RODRIGUES, C. R. DE. **Ensino de física nas séries iniciais: um estudo de caso sobre formação docente com ênfase na experimentação e na informática educativa.** Dissertação (mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Física. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática 2008. 130f. | 2008 |
| **7** | MESSORES, C. M. **Um estudo sobre a educação em ciência, tecnologia e sociedade CTS nas ciências naturais das séries iniciais do ensino fundamental no contexto da proposta curricular de SANTA CATARINA PC/SC**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis – SC. 2009. 104f. | 2009 |
| **8** | PEREIRA, E. de N. G. **Constituir-se professora de ciências para crianças de 4 a 6 anos de idade: processos formativos do ensino e aprendizagem.** Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. 2010. 124f. | 2010 |
| **9** | ESTRADA, C. T. da S. **Faces da docência das ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da vida e da saúde. 2010. 262f. | 2010 |
| **10** | CAPELOTO, L. R. **Dez anos dos Parâmetros Curriculares Nacionais: contribuições para o ensino de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental I.** Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" Faculdade De Ciências E Letras (Campus De Araraquara). Dissertação de mestrado. 2010. 136f. | 2010 |
| **11** | NIGRO, R. G. & AZEVEDO, M. N. **Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica.** Ciência & Educação, 01 January 2011, Vol.17(3), pp.705-720. | 2011 |
| **12** | PIASSI, Luís Paulo. **Educação científica no ensino fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados nos PCN.** Ciência & Educação, 01 January 2011, Vol.17(4), pp.789-805. | 2011 |
| **13** | SILVA, M. D. da. **O ensino de ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental a estudantes com cegueira.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Educação. Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, SC, 2013. 129f. | 2013 |
| **14** | FAGUNDES, Elizabeth Macedo. **Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. Revista Práxis, 01 December 2014, Vol.6(12). | 2014 |
| **15** | MORAES, T. S. V. de. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental.** Tese (doutorado – programa de pós-graduação em Educação. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de educação da Universidade de são Paulo. 2015. 248f. | 2015 |

## OS PRESENTES QUE RECEBEMOS DAS 15 ESTRELAS

*"...Todas as estrelas me darão de beber...E gosto, à noite, de escutar as estrelas. É como ouvir quinhentos milhões de guizos..."*

SAINT-EXUPÉRY

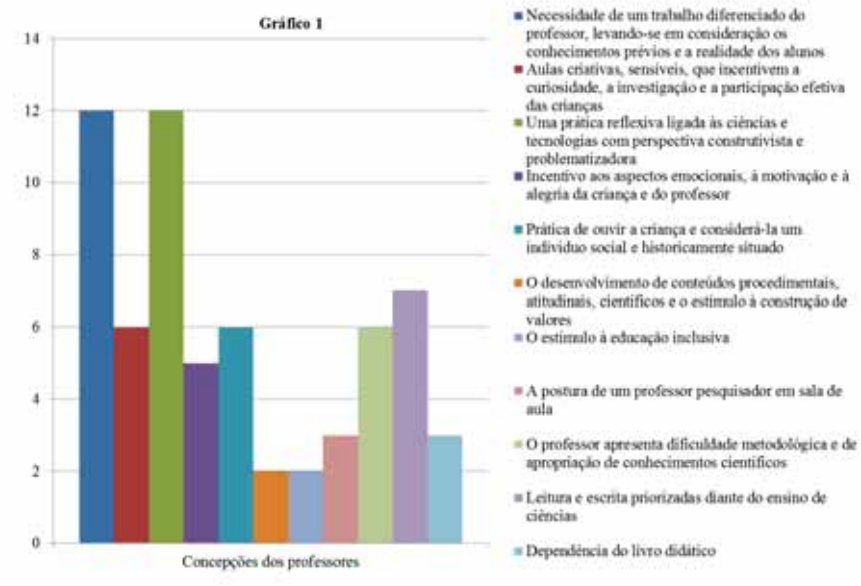
A nossa finalidade foi de realizar um diálogo com essas 15 estrelas e o nosso pequeno príncipe. É possível que com esse diálogo o pequeno príncipe se modifique e possa modificar sua estrela também, o planeta B612.

As leituras nos mostraram que todos os autores dos trabalhos lidos acreditam na importância da Alfabetização Científica precoce. Alguns autores (BRANDI, 2002; RODRIGUES, 2008; MESSORES, 2009; ESTRADA, 2010; PEREIRA, 2010; CAPELOTO, 2010; NIGRO, 2011; FACUNDES, 2014; MORAES, 2015) concordam que esta deva ocorrer até mesmo antes do letramento com a justificativa de que ele e o desenvolvimento cognitivo ocorrerão, também, como consequência do contato com outras ciências e que a Alfabetização Científica proporcionará situações únicas de vivência social e de formação cidadã.

Detectamos três aspectos que mais se destacaram nas 15 estrelas e que podem contribuir para o entendimento do nosso estado da questão e da nossa questão. O primeiro deles trata *das visões dos autores sobre o trabalho docente nas séries iniciais do Ensino fundamental*, o segundo é sobre *a relação entre a formação docente e a Alfabetização Científica, sob o olhar dos autores*, o terceiro aborda *as possíveis utilizações e contribuições de Documentos Orientadores da prática pedagógica na escola*.

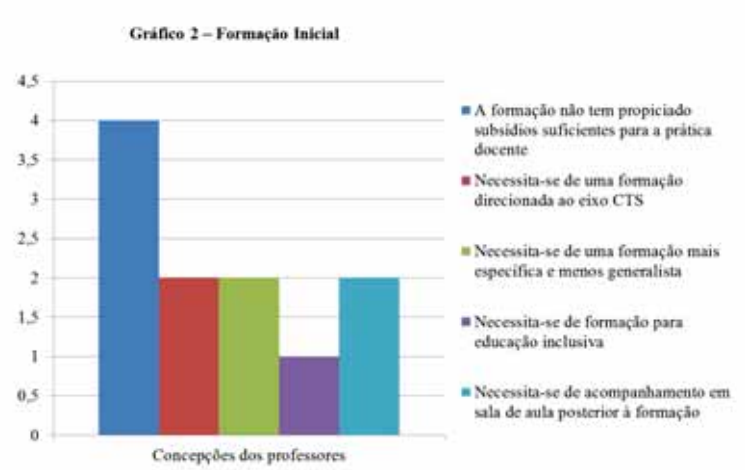
Apresentamos em forma de gráficos os aspectos citados. O número relativo ao tamanho das barras, em todos os casos, se refere à quantidade de trabalhos que citaram cada categoria.

1. *As visões dos autores sobre o trabalho docente nas séries iniciais do Ensino fundamental* (Gráfico 1).



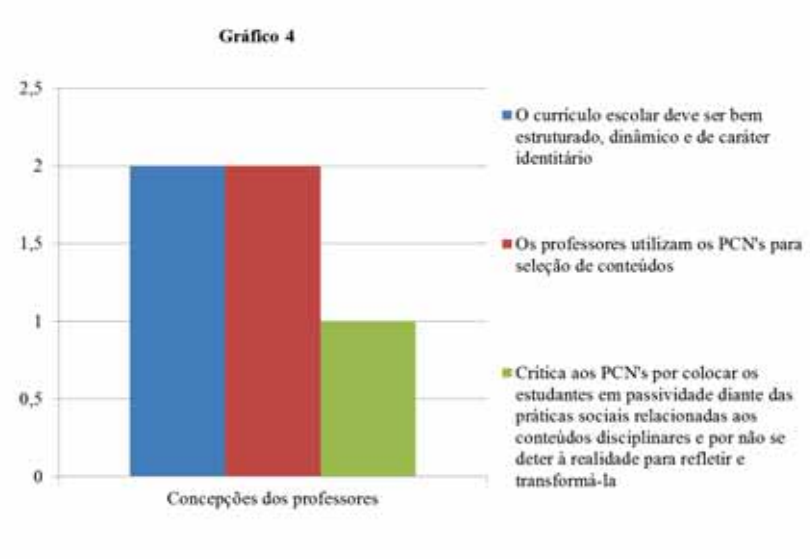
As duas categorias mais citadas refletem a necessidade de mudanças na prática pedagógica dos professores relacionadas à consideração dos conhecimentos prévios de seus alunos e da realidade deles e a formação de um professor que reflita constantemente sobre sua prática ligando-a ao eixo Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS). A relação entre o eixo CTS e a formação cidadã dos alunos é evidente e se tornou, para o nosso projeto, mais um tópico importante a ser trabalhado e vinculado à Alfabetização Científica (SOUSA, 2013).

2. *A relação entre a formação docente e a Alfabetização Científica, sob o olhar dos autores* (Gráfico 2 e 3).



Destacamos, a partir das categorias mais citadas em cada um dos gráficos 2 e 3, que existe a necessidade de uma formação inicial mais eficiente. Harres et al. (2005) critica que na academia temos uma transmissão veemente da mensagem de que as rotinas e a ação docente somente são aprendidas na escola, o que contribui para um reducionismo epistemológico do trabalho docente e tal modelo reforça o tradicionalismo do ensino quando trabalha quase que exclusivamente conteúdos disciplinares.

3. *As possíveis utilizações e contribuições de Documentos Orientadores da prática pedagógica na escola* (Gráfico 4).




Apenas cinco concepções relacionadas diretamente aos documentos orientadores da prática pedagógica foram encontradas nas leituras (Gráfico 5). O currículo escolar foi referenciado em dois trabalhos como importante documento orientador da prática do professor. A forma em que os PCN são utilizados parece estar relacionada com a seleção dos conteúdos considerados pertinentes para o professor. Os autores que citaram tal característica não a consideram como garantidora de uma prática pedagógica adequada. E um dos autores realiza uma crítica direta aos PCN por considerar que os mesmos referem-se aos alunos como sujeitos passivos diante das mudanças da realidade social em que vive.

## O FIM - O RETORNO À ESTRELA B612

*"...- Eu também volto hoje para casa...É bem mais longe...bem mais difícil..."*

SAINT-EXUPÉRY

O estado da questão, muitas vezes não é somente parte de trabalhos maiores, mas também pode contribuir para a construção e com modificações de tais trabalhos, como dissertações e teses acadêmicas. A comunicação com outros trabalhos de forma tão aprofundada garante aos trabalhos a aquisição de maior embasamento teórico e os remete a reflexões plurais sobre a questão que nos inquieta. Assim, o estado da questão chega pra simplificar e esclarecer as nossas pesquisas.

Retomamos, portanto, a nossa questão: Como os docentes, em sua prática pedagógica, realizam a alfabetização científica, nos primeiros anos do Ensino Fundamental e como os documentos oficiais têm orientado à organização do currículo e às práticas docentes relativas à Alfabetização Científica nesse período de escolarização?

A partir da questão proposta, realizamos o estado da questão e obtivemos algumas reflexões importantes que geraram considerações finais para esse artigo e iniciais para o projeto de mestrado a ser desenvolvido posteriormente. As considerações são:

1. As concepções dos sujeitos a respeito da alfabetização Científica conferem uma nova perspectiva a ser investigada posteriormente na elaboração do projeto de dissertação.
2. Observamos o chamamento às mudanças na prática pedagógica dos professores ligada à formação de profissionais reflexivos e que consideram o eixo Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) como contribuição da sua ação.
3. Encontramos escassas relações entre a Alfabetização Científica e a função da gestão escolar na sua efetivação. Acreditamos que a gestão escolar possua importância fundamental na efetivação de projetos relacionados a essa temática.
4. As formações iniciais e continuadas necessitam de grande investimento para minimizar a carência, que os professores relatam, de metodologia e de conhecimento científico específico para realização de uma prática para Alfabetização Científica.
5. A consideração do eixo Ciências, Tecnologia e Sociedade para uma formação global do estudante tornou-se pertinente para o projeto de dissertação, uma vez que as três faces desse eixo estão intimamente relacionadas aos aspectos sociais, culturais, históricos e humanos da sociedade.
6. Encontramos poucos levantamentos a respeito das contribuições de documentos orientadores para a prática docente. Isso nos instiga a um aprofundamento no assunto.
7. Os estudantes do século XXI necessitam mais de uma formação planetária do que de uma formação fragmentada em disciplinas, que pouco acrescenta na construção de uma consciência social, humana, política, histórica que o levaria a uma transformação social local em prol de uma transformação social global (MORIN, 2001, 2003).

> "...As pessoas grandes não compreendem nada sozinhas, e é cansativo, para as crianças, estar a toda hora explicando". "...E eu corro o risco de ficar como as pessoas grandes, que só se interessam por números...infelizmente não consigo ver através da caixa. Talvez eu seja um pouco como as pessoas grandes. Devo ter envelhecido". "...As pessoas grandes são decididamente muito estranhas, muito estranhas..." (SAINT-EXUPÉRY, 2006. p. 10, 21 e 45).

As pessoas grandes podem ser representadas pelos adultos especializados em alguma profissão e que complicam situações, que aos olhos de uma criança, são simples. As crianças são como o nosso pequeno príncipe (nosso estado da questão), com indagações que podem ser respondidas de forma simples e que nos instiga à procura de algumas respostas.

## REFERÊNCIAS

BARRADAS, Cecilia Maria. *Ensino de ciências e formação de professores que atuam nas séries iniciais do ensino fundamental da rede municipal de ensino de CASCAVEL-PR.* 2008.106 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

BRANDI, Arlete Terezina Esteves; GURGEL, Célia Margutti do Aamaral. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, p.113-125, Jan. 2002.

CAPELOTO, Larissa Regina. *Dez anos dos Parâmetros Curriculares Nacionais: contribuições para o ensino de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental I.* 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). Faculdade De Ciências E Letras. Universidade Estadual Paulista. Araraquara.

CARVALHO, A. M. P. A pesquisa em sala de aula e a formação de professores. In: NARDI, R. (Orgs) *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes.* São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 192-218.

ESTRADA, Carolina Tenile da Silva. *Faces da docência das ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.* 2010. 262 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e da saúde). Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

FAGUNDES, Elizabeth Macedo; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Práxis*, v. 6, n. 12, p. 12-26, dez. 2014.

HARRES, J. B. et al. *Laboratório de Ensino: Inovação Curricular na Formação de Professores de Ciências.* Santo André: ESETec, 2005. V. 1.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo – EPU – Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

MAGALHÃES, Glória Lúcia. *Crianças de seis anos no ensino fundamental: elementos de ciências em escolas rurais do município de Três Pontas/MG.* 2008. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP.

MESSORES, Cláudia Maria. *Um estudo sobre a educação em ciência, tecnologia e sociedade CTS nas ciências naturais das séries iniciais do ensino fundamental no contexto da proposta curricular de SANTA CATARINA PC/SC*. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de. *O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental*. 2015. 248 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de educação. Universidade de são Paulo. São Paulo.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro.* 3ª edição. São Paulo. Cortez. Brasília- DF: UNESCO, 2001.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.* Tradução Eloá Jacobina. - 8a ed. -Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NIGRO, Rogério Gonçalves; AZEVEDO, Maria Nizete. Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 705-720, jan. 2011.

NÓBREGA-THERRIEN, Sílvia Maria.; THERRIEN, Jacques. Trabalhos científicos e o Estado da Questão: Reflexões teórico-metodológicas. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 15, n. 30, p. 5-16, jul./dez. 2004.

NUNES SOBRINHO, F. de P. Fatores contribuintes para a síndrome de Burnout entre professores. In: LEVY, G. C. T. de M.; NUNES SOBRINHO, F. D. P. (Orgs) *A síndrome de Burnout em professores do ensino regular: pesquisas, reflexões e enfrentamento.* Rio de Janeiro – Cognitiva. 2010. cap. 2.

PEREIRA, Elisa de Nazaré Gomes. *Constituir-se professora de ciências para crianças de 4 a 6 anos de idade: processos formativos do ensino e aprendizagem*. 2010. 124f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Científica). Instituto de Educação Matemática e Científica. Universidade Federal do Pará. Belém.

PIASSI, Luís Paulo. Educação científica no ensino fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados nos PCN. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 789-805, jan. 2011.

RODRIGUES, Cristiane Rodrigues de. *Ensino de física nas séries iniciais: um estudo de caso sobre formação docente com ênfase na experimentação e na informática educativa*. 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Física. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

SAINT-EXUPÉRY, A. de. *O pequeno príncipe.* Rio de Janeiro: Agir, 2006.

SILVA, Marily Dilamar da. *O ensino de ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental a estudantes com cegueira*. 2013. 129f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.

SOUSA, Roselene Ferreira.; MOURA, Francisco Marcôncio Targino de; CARNEIRO, Cláudia Christina Bravo e Sá. O papel da Didática das Ciências na Formação do Professor. In: GÜLLICH, R. I. da C. (org.) *Didática das Ciências.* 1ª Edição. Curitiba: Prismas, 2013. p. 51-63

VERSUTI-STOQUE, Fabiana Maris. *Indicadores da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental e aprendizagens profissionais da docência na formação inicial*. 2006. 231 f. Tese (Doutorado em Ciências). Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista. Bauru.

ZIMMERMANN, Lícia. *A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental*. 2005. 141p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

# A MIDIATIZAÇÃO DO DISCURSO DA SAÚDE E SEUS POSSÍVEIS EFEITOS NA REGULAÇÃO DO CORPO E NO GOVERNO DA VIDA.

Danielle Dias da Costa (UFMT/UFPA/REAMEC-UEAP)
Silvia Nogueira Chaves (Instituto de Educação Matemática e Científica/UFPA)

**RESUMO**

Partindo de pressupostos orientados pelas teorizações de Michel Foucalt, esta pesquisa problematiza a midiatização do discurso da saúde e explora seus possíveis efeitos na "regulação" do corpo e do "governo" da vida. O *corpus* escolhido para análise consiste em imagens que possuem como referente à "saúde do corpo" e "qualidade de vida", capturadas nas redes sociais. Na análise examinamos como a mídia: (re)processa e faz circular "verdades" que levam ao controle de condutas no tratamento do corpo e à uma agonística da busca por uma vida saudável; atuando como mais um lugar pedagógico produtor e formador de modos de ser e ver o "sujeito saudável" na contemporaneidade.

Palavras-chave: Mídia; Saúde; Estudos Culturais; Discurso.

## I - Demarcando o objeto, motivações e objetivos da pesquisa:

Na contemporaneidade têm sido recorrentes discursos que naturalizam a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida, como projeções, ideais a serem alcançados. Isso se intensifica quando entendemos que a cultura de nosso tempo e a ciência por ela produzida que também a produz, "tem deslocado nossa atenção, e tem propagado que somos os responsáveis por nós mesmos, pelo nosso corpo, pela saúde e pela beleza que temos ou deixamos de ter" (GOELLNER, 2013, p. 41).

Os modos de subjetivação do discurso da saúde atravessam os sujeitos, e podem ser identificados como aqueles que dizem como "eu" e o "outro" devem se cuidar, como devo ou não manter determinadas condutas, hábitos e modos de viver em detrimento de outros... Escolhendo, pois discutir acerca dessas relações de produção do sujeito saudável, o propósito desta pesquisa é de problematizar a midiatização do discurso da saúde e explicitar seus possíveis efeitos nos processos de "regulação" do corpo e do "governo" da vida.

Falar de "vida", "corpo" e "saúde" é uma oportunidade, para que como sujeitos atravessados por esses discursos, possamos desconfiar de enunciados divulgados e que circulam na mídia que dizem como garantir a "saúde do corpo" e o desejado estado de "qualidade de vida". Cabe registrar que esta temática não se restringe ou somente é representada pelo currículo escolarizado, também a encontramos em filmes, vídeos ditos

educativos, em revistas, propagandas, documentários de televisão, nas imagens, nas redes sociais, que são também *locais pedagógicos* que estão o tempo todo a dizer de nós, seja pelo que exibem ou deixam de exibir. (GOELLNER, 2013).

Ainda que não estejam vinculados à escola, *têm efeitos profundos e contínuos não apenas sobre as atividades pedagógicas que lá acontecem, como também sobre as identidades dos sujeitos que lá estão.* (WORTMANN, VEIGA-NETO, 2001, p. 115-116. Grifo meu.). Sabendo disso, consideramos importante discutir **a educação para além daquilo que ocorre nos espaços escolares,** pois essas iniciativas podem ser estratégicas no sentido de nos abrir possibilidades de compreensão para fenômenos particulares, específicos (FISCHER, 2007).

Com os olhares da filosofia da diferença lançamos outros meios de dialogar sobre os processos que "educam para a saúde" do corpo e da vida, para além do currículo escolar, dando atenção para discursos e enunciados que dele se avizinham na contemporaneidade, em específico àqueles de circulação midiática. Afinal, consideramos relevante discutir a midiatização do discurso da saúde, o que requer que possamos considerar que hoje é um campo que amplia espaços e sujeitos que dele fazem uso, diversificando formas de propagação e possíveis efeitos na "regulação" do corpo, no "governo" da vida.

## II – Desembaçando as lentes e apresentando a caixa de ferramentas: saber-poder, verdade e governamentalidade em Foucault.

Para desenvolver este estudo, valemos-nos de ferramentas analíticas inspirados no pensamento de Michel Foucault e dos estudos culturais. Utilizamos como "lentes" para a análise dos enunciados, do discurso, as **relações de poder-saber** e para as práticas nelas envolvidas, a **governamentalidade**. O manuseio de tais ferramentas criam condições necessárias para desconfiar do discurso da *saúde* na mídia e seus efeitos nos processos de educação do corpo, ou seja, na produção de modos de subjetivação do que sejam os sujeitos ditos "saudáveis".

A opção por estudar o discurso e suas relações poder-saber se delineou na medida em que possibilita usar a noção de "discurso verdadeiro", como ele se produz e o que produz. Essa analítica permite ver que a *produção, ordenação, distribuição, acumulação do discurso, delimita, fixa a "natureza" dos objetos de intervenção,* atuando também em processos de julgar, condenar, classificar, nos obrigar a realizar tarefas, destinar certa maneira de viver ou

certa maneira de morrer, trazendo consigo efeitos específicos de poder. (FOUCAULT, 1999, p. 29)

No que se refere ao uso da noção de governamentalidade, consideramos que propiciará que pensemos no exame de algumas subjetivações, práticas, maneiras de fazer, assim como modos de aplicação do governo. Queremos com isso, *fazer ver as articulações entre estratégias de poder e suas justificações de verdade mediante o governo dos homens*. (CANDIOTTO, 2013).

Considerando que "o governo depende, pois, de verdades que encarnam aquilo que deve ser governado, que o tornam pensável, calculável e praticável" (ROSE, 1998, p. 37), a governamentalidade será empregada para problematizamos à noção do "sujeito saudável" como "verdade", como instrumento-alvo das práticas de governo. Afinal a noção de governo que consideramos é aquela que leva os indivíduos a trabalharem em si mesmos, a partir dos "discursos verdadeiros" e das relações de poder (RABINOW; ROSE, 2006), que atuam no sentido de enquadrá-los, regulá-los, controlá-los por meio de diferentes modos de subjetivação.

As noções de "regulação" e "governo", a serem exploradas na discussão da temática saúde do corpo e qualidade de vida, são utilizadas como ferramentas analíticas, inspirados na perspectiva foucaultiana, para problematizar os enunciados capturados quanto aos discursos que servem como produtores de tecnologias disciplinares que agenciam a gestão da vida do corpo-individuo, assim como as biopolíticas que governam, regulam condutas e forjam sujeitos e produzem populações na contemporaneidade, que fazem circular a soberania do discurso midiatizado da saúde.

Acerca desses conceitos e procedimentos, transitamos considerando a noção de disciplina e das tecnologias disciplinares como técnicas de normalização de corpos, que consiste naquilo que *aprisiona, fixa limites e fronteiras, que limita a liberdade, a qual reparte elementos de um código, modelo, norma que determina o permitido e o proibido, o normal e o anormal*. (LAZZARATO, 2008).

Neste caso, quando se fala no discurso da saúde podemos considerar que por ele se exerce governo, regulamentação e gestão da vida, quando, por exemplo, se aceita como regra, norma, "discurso verdadeiro", o discurso médico, as instituições e especialistas autorizados em falar sobre como cuidar da saúde e desses discursos serem meio de se exercer relações de poder, e isso adquire ressonância na modernidade, momento histórico em que "o corpo é um objeto de preocupação e análise, alvo de vigilância e controle" (NÓBREGA, 2011, p. 414).

O *corpus* da pesquisa compreende imagens que foram capturadas no *facebook,* 'grupo de treinamento funcional' no *what's app*, *twitter*, site de busca, respeitando para a escolha das imagens tão-somente a rede de enunciados a qual estão ligadas, neste caso "postagens" nas redes sociais que tinham como referente à "saúde do corpo" e "qualidade de vida". Portanto, a seleção não obedeceu a critérios de periodização.

A opção pelo discurso midiático decorreu da comprensão de que a mídia, as redes sociais e as imagens que nelas circulam, se tratam de um:

> [...] um lugar de onde várias instituições e sujeitos falam – como veículo de divulgação e circulação dos discursos considerados "verdadeiros" em nossa sociedade – também impõe como criadora de um discurso próprio. [...] poderíamos dizer que hoje praticamente todos os discursos sofrem uma mediação ou um reprocessamento através dos meios de comunicação. [...] Está em jogo nessa pluridiscursividade do social a luta pela imposição do sentido, a luta entre vários discursos, na conquista de novos sujeitos. (FISCHER, 2012, p. 86)

Com vista ao nosso propósito de discussão, a **análise** aqui operada é do tipo **enunciativa**, uma vez que vai ao encontro dos princípios de identificação de enunciados definidos por Foucault, tão bem sintetizados por Fischer (2007, p. 53). Nessa perspectiva, um enunciado para ser registrado e descrito como tal, precisa ser multiplicado, colocado em relação às suas visibilidades – às práticas a ele associadas. Sendo assim, para multiplicar os enunciados que tem como referente a saúde, no discurso midiático, buscamos descrevê-lo nos seguintes termos: *a base material sobre a qual e a partir da qual está disperso; modalidades enunciativas em que falam e são falados; Vozes de especialistas autorizadas; os vários campos de saber que disputam a hegemonia de uma significação; As práticas a que as enunciações fazem referência.*

## III – Enfim, a midiatização dos discursos que educam em nome da saúde.

*Tudo que existe, existe, talvez porque outra coisa existe. Nada é, tudo coexiste: talvez assim seja certo*.
Fernando Pessoa

*Isso são cordas, Pinoquio*.
Carlo Collodi

Considerando o pensamento foucaultiano é possível afirmar que os enunciados são produzidos e produzem relações de *poder-saber*, que se atualizam, sendo esses processos que operam no sentido de "regular", "controlar", "produzir" sujeitos, modos de subjetivação. Essas relações transitam nas práticas discursivas que tomam corpo microfisicamente, "no conjunto das técnicas, das instituições, dos esquemas de comportamento, dos tipos de

transmissão e de difusão, nas formas pedagógicas que, por sua vez, **as impõem e mantêm**" (FOUCAULT, 2000, p. 241).

Portanto, quando falamos do então discurso midiático da saúde, nele encontramos marcas das práticas discursivas e de seus efeitos nas redes de relações, em que buscamos problematizar por uma análise enunciativa.

**Imagem 1**

Fonte: *Facebook*

"*Quem não gasta tempo, cuidando da saúde, terá de gasta-lo cuidando de doenças*". Como um dos enunciados distribuídos nas redes sociais, ele repete um discurso que atualiza como prática que a "saúde depende de exercícios físicos". Isso se produz, considerando que o "discurso verdadeiro", a voz da ciência, pelas inúmeras descobertas na área da saúde dispersa esses enunciados, *prometendo, se obedecido, uma vida mais longa e saudável. Para tanto, esse é um dos inúmeros processos de produção discursos que autorregulam o indivíduo, tornando-o, muitas vezes, vigia de si próprio*. (GOELLNER, 2013).

A preocupação do "cuidado de si", hoje, é crescente; difunde-se e pulveriza-se em diversos campos de práticas e de pensamento, como campo da educação, da saúde, das ciências (PORTOCARRERO, 2009). Em nome da saúde, são comuns práticas de difusão na mídia, de enunciados que reprocessam o discurso médico, justificando discursos como verdadeiros e corretos. A sua proliferação é tanta, que hoje são comuns revistas como "Boa Forma" e Programas como "bem-estar", que são mais lugares de circulação do discurso da saúde e sua veiculação como estatudo de verdade.

Numa perspectiva histórica e genealógica, o discurso da saúde é registrado com a medicina e nos constitui tal como a entendemos hoje. Nas descontinuidades de sua emergência, a medicina tomou primeiro a doença como seu objeto (desde o século XVIII) e a partir de meados do século XX, o discurso médico tomou para si a tarefa de produzir saúde, como um objeto de uma verdadeira luta política. Nessas condições de produção, a saúde hoje ecoa, fez e faz parte dos regimes constitutivos daquilo que entendemos como nós mesmos. (SANTOS, 2014, P. 34-35).

Posto isso, o discurso da saúde têm nos constituído, desenvolvendo práticas que nos levam a busca de uma vida e de um corpo saudável, a qualidade de vida, – tanto que somos,

por exemplo, levados a pagar um plano de saúde mesmo sem a certeza de quando estaremos doentes, só pelo fato do individuo ter como virtualidade o estado da doença. Tudo isso, é reforçado pela publicização e capitalização no mercado de consumo do discurso de preservação e manutenção do nosso "templo", aquilo que há de "mais valioso": nossa vida, nosso corpo, o nosso futuro.

**Imagem 2**

Fonte: Publicado em grupo de *What's App*, composto de membros de treino funcional.

Na imagem 2, problematizamos a repetição e das práticas identitárias do discurso do cuidado de si, que habita nesse enunciado a relação da saúde com a estético, o qual nos adverte em pensar: "*tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas*". Esse discurso, quando desconfiamos, é possível problematizar que produz sujeitos, belos e feios, normais e anormais, à medida que classifica, define, fixa a sua "natureza" dentro de uma matriz já existente, estabelecida neste caso pelo discurso da saúde, que midiatizado estabelece o que está certo e errado.

Nessa perspectiva, é oportuno falar a respeito do processo de diferenciação, ao qual socialmente estabelecem os desenhos de corpo desejável, normal, do indesejável e anormal. Quando citei Fernando Pessoa, que afirma que "*Tudo que existe, existe, talvez porque outra coisa existe. Nada é, tudo coexiste: talvez assim seja certo*", foi para trabalhar que o normal, produz o anormal, ambos só existem porque coexistem.

Fazendo um recuo histórico, o corpo dito como "gordo", hoje indesejado para alguns, já foi o corpo fértil, saudável, dotado de força e beleza, e essa diferenciação se produz considerando as peculiaridades históricas e os lugares da produção desses discursos. Tanto que são os "tipos de corpos" muito difundidos na era clássica, nas artes, como podemos ver a seguir:

**Imagem 3**

Fonte: Site de busca- Google – Descritor - Corpo

Na modernidade, o discurso médico em nome da saúde tem classificado o corpo "gordo" como o doente, a obesidade como doença, permanecendo as conformações físico-anatomicas como parâmetro de diagnósticos de riscos à saúde, propensão à morte. Isso se constrói por todo um conjunto de discursos que são colados com noção negativa a esse tipo de "corpo" na contemporaneidade. Isso se explicita, quando considerandos que toda sociedade, *produz e utiliza classificações, e que ess*as classificações dizem quem é doente, saudável, o que é bom/ruim, pois *o processo de dividir e classificar* também hierarquiza.

Na perspectiva da relação saber-poder, a medicina fazendo uso do discurso científico, como "discurso verdadeiro", por ele normaliza a identidade dos corpos entre "desejados" e "indesejados", "saudáveis" e "doentes". Essa normalização emerge dos jogos de verdade que estabelecem as regras do discurso e *a atribuição de diferentes valores a grupos quando classificados.* (SILVA, 2014, p. 82). Sendo assim, a normalização ocorre, quando na diferenciação dos grupos, classificações, se *atribui uma determinada identidade todas as características positivas possíveis, em relação às quais as outras identidades só podem ser avaliadas de forma negativa. Trata-se a identidade normal como natural, desejável, única* (SILVA, 2014).

Isso também se traduz nas relações de saber-poder, afinal, como destaca Foucault, não podemos deixar de considerar que a verdade, o normal, o padrão, "está circularmente ligados a sistemas de poder, que a produzem e a apoiam, e a efeitos de poder que ela induz e que a reproduzem" (FOUCAULT, 2015, p. 54). A ciência, a medicina reproduzem classificações, tipologias, formas anatômicas do que vem a ser um corpo saudável, e disso se certifica que esse discurso seja o repetível.

Repetido o discurso, pois nos processos de *definir ou reforçar identidades, do que é um sujeito* saudável, *para além de uma mera descrição/definição de um tipo de sujeito, ele depende de sua incessante repetição para tornar-se um enunciado performativo, ter eficácia produtiva.* (SILVA, 2014).

Afinal, pela incessante repetição de enunciados dessa ordem, do sujeito saudável, do que fazer, como se governar, é possível produzir práticas identitárias que colam no sujeito classificando-o como saudável ou não. Tais enquadramentos geram a corrida pelo corpo perfeito, o corpo normal que resulta na *materialização de normas pelos quais os sujeitos dela se assumam ou se apropriem, tanto que essas identificações precedem e possibilitam a formação de um sujeito* (BUTLER, 1993), neste caso o que se forja hoje, em nome da saúde, a formação de um tal "sujeito saudável".

Ainda que o corpo gordo seja sistematicamente localizado como a identidade insejada e o discurso da saúde valide isso, há resistências ao atual regime de verdade da saúde magra. É o caso da moda "pluz size", que emergiu no inicio dos anos 2000, destinada a uma demanda reprimida por esses serviços. Tanto que, na contemporaneidade esse discurso justifica a produção de artefatos, autorização de vozes que atuam na legitimação desse público, se utilizando de revistas especializadas, eventos como concursos de beleza, um mercado para *top models pluz size*, assim como propagando uma psicologia includente, de valorização da autoestima, específica para esse público.

Desconfiando dos discursos que conformam "cotidianos, definem projetos de vida, moldam, transformam e desenham os corpos". (FISCHER, 2012, p. 93) ampliamos essa discussão para problematizar o "governo da vida". Afinal, somos bombardeados de discursos que dizem o que devemos fazer e o porquê devemos obedecê-los, a medida se tornam espécies de "receitas infalíveis", que prometem, por exemplo, que "pequenas mudanças na rotina, podem tornar nossa/sua vida mais saudável", isso se refere a um tratamento criado para um sujeito universal, que dele pode se apropriar e ter os resultados almejados. Vejamos:

**Imagem 4**

Fonte: Cenas de vídeo publicado no Twitter, pelo Hospital São Camilo.

Outros discursos que possivelmente atuam na produção de modos de subjetivação e que têm como possíveis efeitos a "regulação" e "controle" do corpo, da vida, em nome da saúde, correspondem àqueles que enunciam sobre a saúde pressupõe um corpo bem alimentado, para isso "emoldurando" comportamentos (Imagem 4). Neles, nossa rotina, nossos comportamentos, gestos, hábitos são processados, os quais fazem uso do "faça X", "pratique Y", "não use isso", "reduza", "controle o nível do estresse".

Considerando isso, pelas lentes de Foucault, esse discurso para o "bem" e que processa modos de subjetivação quanto práticas de cuidado com o corpo e sua relação com a saúde, não se constitui simplesmente numa relação entre parceiros individuais ou coletivos, entre especialistas do corpo e o cidadão/população, há muito mais em jogo. *Trata-se de um modo de ação de alguns sobre a ação dos outros, que pertence à dimensão da conduta: conduzir os outros, conduzir condutas e ordenar probabilidades, governar*. (PORTOCARRERO, 2009, p. 242)

Tão convicente e naturalizado são os discursos em nome da saúde, que estão por governar a nossa vida, nossos corpos, que confiamos e fazemos circular essas recomendações, sendo impensável questioná-las. Problematizando o poder do discurso da saúde, os discursos *têm o "corpo" como alvo de diferentes* ***métodos disciplinares*** *[praticados no individuo ou coletivamente na população], que nesse caso, pode ser entendido como um conjunto de saberes e poderes que investiram no corpo e nele se instauraram*. (GOELLNER, 2013).

Portanto, em nome da saúde circulam discursos que falam de alimentação, exercícios físicos, controle do sono, manuseio de medicações, assim como evitar vícios e hábitos que não fazem bem (como a ingestão de bebida alcoólica, fumar, que pelos regimes de verdade em voga são permitidos, enquanto o uso de entorpecentes e alucinógenos é proibido). Todos esses são saberes que não se fundamentam em apenas uma disciplina, mas em várias – medicina, biologia, nutrição, psicologia –, nisso, a mídia deles faz uso, multiplicando os discursos, promovendo criações, recriações, transformações, analogias e adaptações de enunciados distintos, em direção a um novo discurso com características próprias. (FISCHER, 2012, p. 86-87).

O discurso da saúde na mídia ganha ressonância quando a ele está aliado apalavra dos chamados *experts* da medicina, da psicologia, da biologia, da nutrição. Com a mídia, o discurso da saúde *sofre um tratamento que o retira de seu* habitat *e que, ao mesmo tempo, reforça a sua autoridade própria* (FISCHER, 2012).

Diferentemente dos enunciados problematizados, que reforçam relações de saber-poder vigentes, que produzem modos de subjetivação, controle e regulação do corpo/vida, é

possível encontrar práticas de resistência, as quais podem interrogar discursos, romper com a visão biomédica da saúde, que muito se ocupa de classificar as doenças e seus tratamentos dentro dos cânones médicos. Diferenciações que podem irromper quando buscamos espacar dos atuais discursos contemporâneos e ensaiarmos novas estilizações de nossas subjetividades.

**Imagem 5**

Fonte: Receita médica publicada no perfil pessoal de um médico no facebook.

Ainda por um receituário, é possível criar rupturas. Por exemplo, “bom humor”, “humanidade” interrompem contra os discursos de intensa medicalização da vida, transmudam o discurso médico, sendo estes indícios de fissuras, estravassamentos. Para além do “faça isso”, “cuide disso”, “tome aquilo”, pela midiatização do discurso da saúde é possível fazer circular e se forjar sujeitos em suas multiplicidades e singularidades.

A imagem 5, traz enunciados que dentro desses movimentos, carrega práticas discursivas que incitam a criação de possibilidades de se reinventar a noção de saúde, de uma educação para a saúde. Afinal, podemos nos constituir de práticas do “cuidado de si” e de “governo de si” com “*novas possibilidades e novas formas de subjetivação a partir de uma estilização da vida*”.

A partir desses discursos e de seus atravessamentos na produção de sujeitos, se passarmos a desconfiar, desnaturalizá-los, problematizá-los, podemos “*promover novas formas de subjetividade, recusando este tipo de individualidade que nos foi imposto há vários séculos, por meio das tecnologias disciplinares e normativas*”. (PORTOCARRERO, 2009). Ou como nos diz Foucault, “não há outro ponto, primeiro e último, de resistência ao poder político senão na relação de si para consigo”. (FOUCAULT, 2004, p. 306)

**Considerações finais**

Examinar a midiatização do discurso da saúde permitiu transitar por enunciados que processam "modos de ser e ver" os ditos sujeitos saudáveis, e com o olhar nas práticas discursivas, exploramos como o discurso midiático tem contribuído na produção de modos de subjetivivação, em nome da saúde.

As imagens trazem práticas que responsabilizam o sujeito para a busca de uma vida saudável, delegando a ele o dever do "cuidado de si". Isso é possível, por uma rede de saber-poder composta por tecnologias disciplinares e regulamentares, uma rede que tem em suas malhas, disciplinas, especialistas do corpo (médicos, psicólogos), como também professores, educadores físicos, a família, a mídia, atuando como *co-formadores,* locais pedagógicos de aprendizagem dos discursos da saúde.

Tanto isso procede que, *somos convencidos a melhorar o nosso corpo, mesmo não entendendo bem até que ponto esta "melhora" é boa* (RODRIGUES, 2003, p.123). Mesmo assim, damos estatuto de "verdade" àquilo que nos dizem as imagens, os especialistas, as instituições, tornando os discursos por ele proferidos, nossas "verdades".

Em tese, vimos como as imagens – derivadas do discurso midiático – atuam na repetição regular de determinados enunciados, sendo isso eficiente em fazer circular, promover práticas identificatórias, as quais por sua vez reforçam identidades, classificam os sujeitos no lugar/tempo: ora por suas formas anatômicas, ora por seus hábitos alimentares, como também por sua rotina diária. Eis que os discursos da saúde midiatizados, processam modos de subjetivação que forjam o sujeito saudável e suas formas de governo, mas também podem ser lugares de resistência, para problematizar a cultura da saúde, da vida medicalizada na contemporaneidade.

**REFERÊNCIAS**

BUTLER. Judith. Bodies that matter. **On the Discursive Limits of "Sex"**. New York: Routledge, 1993.

CANDIOTTO, Cesar. **Foucault e a crítica da verdade.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora; Curitiba: Champagner, 2013.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Trabalhar com Foucault**: arqueologia de uma paixão. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

FISCHER, Rosa Maria B. A paixão de trabalhar com Foucault. *In*: COSTA, Marisa Vorraber. (Org.). **Caminhos investigativos I**: novos olhares na pesquisa. 3 ed. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2007.

FOUCAULT, Michel. **A hermenêutica do sujeito**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

_____. **Microfísica do poder.** 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

_____. **Em defesa da sociedade**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1999.

_____. **Ditos e escritos.** Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento. MOTTA, Manoel Barros da (Org.). Tradução de Elisa Monteiro. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.

GOELLNER, Silvana Vilodre. A produção cultural do corpo. In: _____; LOURO, Guacira Lopes; FELIPE, Jane. **Corpo, gênero e sexualidade**: um debate contemporâneo na educação. Petropolis- RJ: Vozes, 2013. p. 30-42

LAZZARATO, Maurizio. Biopolítica/Bioeconomia. In: PASSOS, Izabel B. Friche. **Poder, normalização e violência:** incursões foucaultianas para a atualidade. Belo Horizonte: Autentica, 2008.

NÓBREGA, Terezinha de Petrucia da. O exercício dos corpos na cidade. In: ALBUQUERQUE Jr., Durval; VEIGA-NETO, Alfredo; SOUZA FILHO, Alípio de. **Cartografias de Foucault**. 2 ed. Belo Horizonte: Autentica, 2011.

PORTOCARRERO, Vera. **As ciências da vida**: de Canguilhem a Foucault. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

RABINOW, Paul; ROSE, Nikolas. Introduction - Foucault today. In: _____. The essential Foucault: selections from the essential works of Foucault, 1954-1984. New York: New Press, 2006. p.vii-xxxv

RODRIGUES, Sérgio Murilo. A relação entre o corpo e o poder em Michel Foucault. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 9, n. 13, p. 109-124, jun. 2003. Disponível em: <http://www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20041214095245.pdf>. Acesso em 15 jan. 2016.

ROSE, Nikolas. Governando a alma: a formação do eu privado. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. (org.) **Liberdades reguladas.** Petrópolis: Vozes, 1998.

SANTOS, Luiz Henrique Sacchi dos. Escola, currículo e medicalização do corpo. *In*: _____. [et al.] (Org.). **Formação de professores/as em um mundo em transformação**. Santa cruz do Sul: EDUNISC, 2014.

SILVA, Tomaz Tadeu da. A produção social da identidade e da diferença. In: _____. HALL, Stuart; WOODWARD, Kathryn. Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais. 15 ed. Petropolis-RJ: Vozes, 2014.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna; VEIGA-NETO, Alfredo. **Estudos culturais da ciência e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

# COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS: CONSTRUÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE BIOLOGIA POR MEIO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Keiciane Canabarro Drehmer Marques (Universidade Federal de Santa Maria-UFSM)
GracieliDall Ostro Persich(Universidade Federal de Santa Maria-UFSM)
Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto (Universidade Federal de Santa Maria-UFSM)

**Resumo**

A formação continuada é uma necessidade vigente para os professores, principalmente para docentes da área de ciências/biologia em que os conhecimentos passam por constantes modificações e atualizações. Neste sentido o objetivo do presente trabalho é apresentar um relato de formação continuada para professores de biologia por meio de um curso na modalidade a distância. O curso proposto foi construído com base nas escolhas e necessidades apontadas pelos docentes de biologia em escolas através de questionário investigativo. Após a escolha da temática e modalidade, realizaram-se duas edições do curso com a temática de genética na atualidade, sendo totalmente a distância voltado para professores de biologia da rede pública e privada. O total de concluintes das duas edições foi de 43 docentes.

**Palavras-chaves:** Formação continuada; Educação a distância; Professores de biologia.

## Introdução

A formação inicial começa a preparar o professor, porém sabemos que apenas essa é não é suficiente, uma vez que as graduações apresentam falhas, lacunas, sendo, portanto, indispensável à formação complementar após o curso de licenciatura. Ainda no sentido que a construção docente não se esgota com a formação inicial, Caldeira (1995) traz em sua pesquisa que em muitas formações contínuas, como cursos, conferências, seminários entre outras, os docentes têm ocupado o papel de ouvinte, ignorando o fato de eles terem muito a contribuir e não só aprender. A autora destaca que a formação de professores é uma realidade que também se constrói no cotidiano escolar. Tratando-se da formação de professores de Ciências e Biologia em especial, a necessidade de cursos de renovação é mais conspícua ainda. Neste contexto, Bonzanini e Bastos (2009) destacam que a ciência não é estática e sim dinâmica, passando por diversas mudanças e atualizações, por isso é preciso que o professor esteja em constante movimento de ação-reflexão-ação, em um processo contínuo de

formação. Assim, não se pode conceber que os professores permaneçam desatualizados diante dos avanços científicos recentes, e é necessário que os docentes tenham autoformação permanente como requisito da profissão. Assim, consideramos que a formação contínua dos profissionais da educação tem como objetivo o aprimoramento acadêmico e a busca pelo desenvolvimento profissional.

Durante a atuação docente, os professores se deparam com a necessidade de aperfeiçoamento acerca de metodologias e de seus componentes curriculares. Dessa forma, os cursos de formação continuada ajudam a suprir parte dessa carência auxiliando nas renovações sobre práticas pedagógicas levando-os a reestruturar e aprofundar conhecimentos adquiridos na formação inicial. Para Menezes (1996), a formação do professor não se dá de imediato com a obtenção do título de licenciado, portanto formação continuada é uma necessidade eminente para os professores e em especial aos docentes da área das Ciências da Natureza que se configuram como objeto de estudo deste trabalho.

A busca por formação permanente é de suma importância, porém os docentes deparam-se com numerosas adversidades para participar de cursos de formação continuada. Dentre as dificuldades encontradas destacamos o excesso de carga horária; docências em diversas instituições, frequentemente alternando as atividades profissionais em escolas públicas e privadas; tempo limitado para planejamento de aulas, aquisição de materiais e preparo de protocolos (especialmente no tocante às aulas práticas), organização de avaliações e devidas correções; dificuldade de deslocamento; impasses quanto à liberação de carga horária e substituições nas escolas quando há interesse em participar de eventos ou cursos. Silva e Carvalho (2007) debatem em seu trabalho que, além da falta de tempo dos docentes para participarem de cursos formativos, há a questão financeira, pois muitos desses cursos são pagos e alguns ocorrem durante o horário de trabalho. As autoras sinalizam ainda que normalmente não ocorre ajuda de custo por parte das instituições de ensino e que o salário dos docentes não é compatível com as exigências que lhes são impostas, vindo a incrementar o rol de agravantes que dificultam a busca por formação continuada na forma de cursos presenciais.

Em destaque nos últimos anos no cenário educacional nacional, a formação de professores se configura como uma das temáticas centrais, sendo que novos enfoques e temáticas têm ganhado ênfase ampliando os debates educacionais, como a relevância da prática pedagógica do professor, de sua reflexão e dos saberes docentes, no sentido de compreender que a formação profissional do educador deve se dar como uma ação contínua de reflexão crítico-investigativa sobre a realidade educacional, e não pelo simples acúmulo de informações em cursos preparatórios (NÓVOA, 1992; SCHON, 1995; ZEICHNER, 1993).

Em relação à possibilidade de escolha dos professores quanto aos cursos formativos permanentes ofertados, conforme Pimenta (2005) a prática mais frequente tem sido a de realizar cursos de suplência e/ou atualização dos conteúdos de ensino, cuja falta de eficiência para alterar a prática docente contribui com as situações de fracasso escolar, porque os professores participantes de tais cursos não vivenciam a prática pedagógica nos seus contextos de sala de aula, o que lhes impossibilita articular e traduzir os novos saberes em novas práticas e metodologias inovadoras (PIMENTA, 2005). O mesmo autor indica a tendência nas propostas metodológicas de cursos de formação continuada para a construção de uma identidade docente chamada de "professor reflexivo", na qual o educador assume a postura de intelectual em processo contínuo de formação, numa perspectiva que considera sua capacidade de decidir, confrontar suas ações cotidianas com as produções teóricas, rever suas práticas e as teorias sobre as quais essas práticas estão erigidas.

Nessa visão, Tardif (2006) dialoga que o saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos definidos de forma conclusa, mas se constitui em um processo em construção ao longo de sua carreira profissional no qual o professor aprende progressivamente a dominar seu ambiente de trabalho, ao mesmo tempo em que se insere nele e o interioriza por meio de regras de ação que se tornam parte integrante de sua 'ciência prática'. Assim, se faz necessário que o educador tenha interesse em buscar uma melhor formação continuada, para que amplie ainda mais os seus conhecimentos, trazendo benefícios e inovações ao seu fazer pedagógico, partindo do seu próprio interesse esse desejo em participar de programas de formação contínua.

Em 1987, Krasilchik já indicava algumas condições que sugeriam o aumento na possibilidade de êxito dos cursos de aperfeiçoamento de professores, sendo elas: participação voluntária; existência de material de apoio; coerência e integração entre conteúdo e metodologia. Já Carvalho (1991) destacava a necessidade de que cursos de atualização tratassem de maneira especial os conteúdos específicos em cada disciplina escolar, garantindo, com isso, atualização dos conhecimentos dos professores em determinadas áreas, incluindo o processo de construção histórica desses conhecimentos, sendo coerente de que para ensinar um conteúdo não basta saber a teoria e de imediato aplicá-la no ensino.

Desta forma, justificamos a importância em pesquisar a formação continuada para professores de Biologia e quais são suas reais necessidades formativas, pois são poucas as formações que levam em consideração as escolhas dos docentes a respeito de quais assuntos esses necessitam ou desejam formação complementar.

Neste contexto, temos com esta pesquisa a intenção de contribuir com os estudos referentes à formação continuada de professores de Biologia por meio das escolhas desses profissionais. Para isso, temos como objetivo geral buscar conhecer quais os assuntos de maior interesse dos professores dentro da ciência Biologia, assim como a modalidade que os mesmos preferem para realizar cursos de formação continuada. Além de conhecer as necessidades dos docentes, também buscamos desenvolver, aplicar e avaliar cursos de formação continuada para professores de Biologia do Ensino Médio.

**Percursos metodológicos**

Diante dos cursos de formação continuada ofertados para os docentes, a maior parte datemática dos cursos não partem das escolhase dos interesses dos professores. São cursos muitas vezes que fazem parte de uma política da escola ou de governo e são oferecidos aos professores desconsiderando se a temática do curso é ou não de interesse dos docentes.

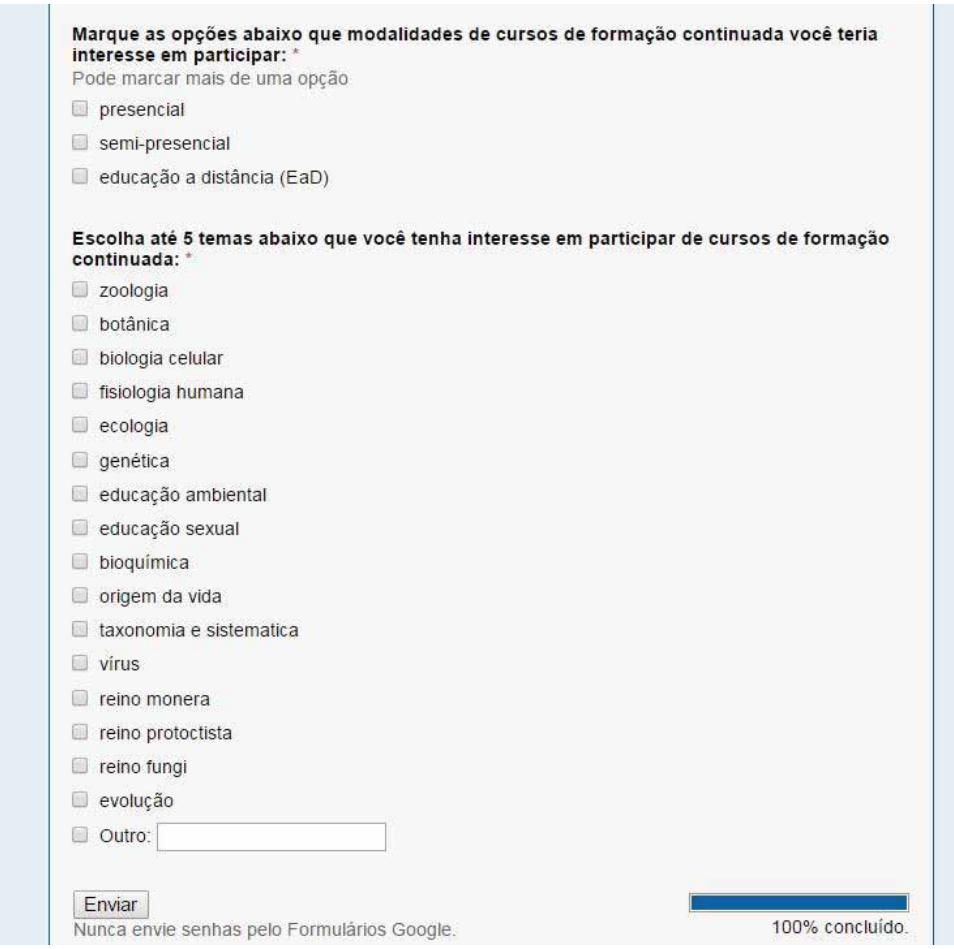
Com algumas inquietações sobre a imposição de cursos de formação continuada decidimos consultar alguns docentes de biologia quais são as áreas de interesse ou de maior necessidade para participação de cursos de formação continua. Além de buscar respostas sobre as áreas de maior interesse procuramos saber também qual (is) a(s) modalidade(s) que os professores de biologia preferem para participar desses cursos.

Para obtermos essas informações construímos um questionário virtual utilizando o recurso Docs no aplicativo Google Drive disponibilizado gratuitamente na web. A escolha pelo Google Drive foi devido algumas vantagens como: é gratuito, em português, facilidade em usar, diversidade de *layouts*, diferentes possibilidades de questões, analise de respostas gerando resumo e também tabela entre outras vantagens.

O questionário continha os mais diversos ramos da biologia como zoologia, botânica, biologia celular, fisiologia humana, genética entre outros, em que os docentes podiam escolher cinco opções das áreas da biologia que apresentavam maiores interesses em participar de cursos de formação continuada (Figura 1 ou https://docs.google.com/forms/d/1yHsVZR2UFyJZE24B8ECPmo7VJ633Em2c-sca6KXRGIE/viewform). Além do questionamento a respeito das áreas de maior necessidade dos educadores, esses também foram indagados a respeito das modalidades de cursos de formação que tinham maior interesse ou disponibilidade em participar dentre as opções de modalidade eram: curso presencial, presencial com atividades a distância (semipresencial) e a distância. O questionário investigativo continha também perguntas acerca da rotina dos educadores como: formação acadêmica, tempo de docência, carga horária semanal, níveis de

ensino e tipos de instituições que trabalhava e a frequência que participava de cursos de formação contínua.

**Figura 1 –** Questionário investigativo enviado aos docentes de biologia.




Fonte: elaborado pelos autores.

Após a construção do questionário investigativo, esse foi enviado via e-mail para um grupo amostral de docentes de biologia, esse grupo respondente foi de diversos locais do estado do Rio Grande do Sul. Os e-mail foram disponibilizados pela Comissão Permanente do Vestibular (COPERVES) da Universidade Federal de Santa Maria, essa comissão tem o cadastro de diversos professores de Biologia do estado.

Com base nos resultados obtidos pelo questionário investigativo montamos um curso de formação continuada para professores de biologia, com base nas escolhas desses.

## Resultados eanálises dos dados

Por meio do questionário investigativo construído e enviado via e-mail para um grupo amostral de docentes de biologia, recebemos o retorno de57 professores.

Dentre os 57professores respondentes a esse questionário, 53 são mulheres, ou seja, uma grande representatividade é do sexo feminino. Todos os docentes são graduados sendo que 50 apresentam a formação em Ciências Biológicas. Em relação ao nível de maior titulação dos respondentes 11 apresentavam graduação apenas, 31 especialização, 13 possuíam mestrado e dois eram doutores. Aproximadamente 81% do grupo apresentava algum nível de pós-graduação, mostrando que os docentes tem investido em formações complementares após a graduação.

Em relação a carga horária semanal de trabalho a metade dos professores trabalha até 40 horas semanais, um número reduzido de docentes apresenta carga horária superior ou inferior a esse valor, ficando a maior representatividade docente com uma jornada semanal de 40 horas. Dos 57 professores respondentes 52 trabalhavam no Ensino Médio, alguns também atuavam concomitantemente no Ensino Fundamental.

Com base nos resultados obtidos sobre a frequência em cursos de formação continuada, notamos que aproximadamente 56,1 %, ou seja, mais da metade dos professores buscam participar de cursos de formação continuada uma ou duas vezes ao ano. Em contraposto, existe um grupo de docentes 14% que raramente participam de cursos buscando a formação permanente, mesmo não sendo um valor tão expressivo cabe refletirmos o porquê de ser tão rara a frequência de alguns docentes.

Os professores de biologia também foram questionados em relação à modalidade que preferiam para realizar cursos de formação continuada. Os resultados podem ser conferidos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Modalidades selecionadas pelos professores para realizarem cursos de formação continuada

| Modalidade de curso | Frequência relativa (%) |
|---|---|
| Presencial | 19,3 |
| Presencial com atividades EaD (semipresencial) | 29,5 |
| Educação a distância (EaD) | 51,2 |

Fonte: elaborado pelos autores.

Com base na Tabela 1 verificamos que mais da metade dos docentes optou pela modalidade de curso EaD, em segunda opção com encontros presenciais e atividade a distância (semipresencial) e como última opção cursos presenciais. Essa escolha deve ser justificada principalmente pela questão de altas jornadas de trabalho dos professores, e docência em várias instituições,falta de recurso para descolamento e até mesmo o custo de

algumas formações presenciais. Garcia (2014) apresenta em seu trabalho que esses são alguns dos fatores que dificultam a formação continuada na modalidade presencial, uma vez quena modalidade EaD o horário é feito conforme a disponibilidade do professor facilitando no processo formativo. A modalidade de Educação a Distância (EaD) tem expandido seu alcance apresentando vantagens no processo educativo como: liberdade de horário, redução de custos, flexibilidade de locais para trabalhar, capacidades de autonomia. e autoaprendizagem (BELLONI, 2003). Pode possibilitar, assim, uma maior abrangência dos educadores nas suas práticas formativas através de ambientes virtuais de aprendizagem.

Pesquisas de Salvador et al (2010) apontam que a modalidade EaD como estratégia de aprimoramento tem se mostrado uma ótima opção, pois apontam em suas pesquisas a procura de professores por cursos de formação continuada em ciências e biologia da Fundação CECIERJ nessa modalidade tem aumentado nos últimos anos. Sendo que os pedidos de inscrições, em cursos EaD, no ano de 2009, mais que dobraram em relação ao ano 2006.

Outra pergunta do questionário era em relação à temática de interesse para posterior participação de cursos. Os docentes deveriam responder em uma das perguntas do questionário virtual quais das 16 grandes áreas da biologia, que selecionamos, apresentavam maiores interesses em participar de cursos de formação continuada, acrescentamos a opção outros caso alguma temática de interesse não estivesse na lista. Vale ressaltar que essa era uma questão de múltipla escolha em que os professores poderiam selecionar até cinco áreas de maior interesse. As respostas podem ser visualizadas na Tabela 2.

**Tabela 2** – Áreas da biologia escolhida pelos professores para realizarem cursos de formação continuada

| **Áreas da biologia** | **Frequência relativa (%)** | **Áreas da biologia** | **Frequência relativa (%)** |
|---|---|---|---|
| Genética | 14,2 | Bioquímica | 3,4 |
| Educação Ambiental | 11,4 | Origem da vida | 3,1 |
| Fisiologia Humana | 10 | Taxonomia e sistemática | 3,1 |
| Biologia Celular | 8,97 | Reino Monera | 2,06 |
| Ecologia | 7,93 | Reino Protoctista | 1,72 |
| Educação Sexual | 7,93 | Reino Fungi | 1,72 |
| Botânica | 7,24 | Vírus | 1,72 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zoologia | 6,9 | Outros | 1,4 |
| Evolução | 6,9 | | |

Fonte: elaborado pelos autores.

Com base na Tabela acima, visualizamos que a área mais escolhida pelos professores foi a de genética, liderando em segunda opção a área de educação ambiental, seguida pela fisiologia humana. Os ramos de biologia relacionados aos Reinos Monera, Protoctista e Fungi foram algumas das opções com menor votação pelos docentes juntamente com vírus. A opção outros era para os professores que sentiram falta de alguma parte da biologia que não constava na lista colocarem suas sugestões e dentre essas apareceram as opções: saúde e qualidade de vida, biotecnologia e atualidades.

Acreditamos que a escolha pela área da genética deve ser justificada pelo fato desse assunto não ser tão abordado nas graduações com enfoque de atualidades. Nesse sentido Bonzanini (2011) acredita que a dificuldade dos professores frente a esses assuntos atuais da genética ocorre por tratarem de assuntos novos, os quais na maioria das vezes não foram trabalhados durante a formação acadêmica. De acordo com Loreto e Sepel (2006), os avanços nos conhecimentos e nas metodologias de estudo em genética e biologia molecular têm ocasionado crescimento vertiginoso nos últimos anos, porém quase não se tem avançado no sentido de incluir essas novidades nas graduações, tendo pouca penetração nos conteúdos escolares, pois os professores não possuem formação teórico-prática atualizada.

No sentido de necessidade de atualizações constantes sobre as novidades genéticas, Justina e Rippel (2003) expõem muito bem que a genética é uma área fundamental da ciências biológicas que explica vários outros ramos da biologia, e como essa área passa por constantes evoluções e novas pesquisas, torna-se imprescindível aos professores de biologia e ciências estarem atualizados frente aos avanços da genética. Em concordância com Bonzanini (2011), os professores afirmam dificuldades de abordar temáticas dos avanços da genética, mas uma forma de minimizar essas dificuldades é por meio de cursos e oficinas de capacitação.

Diante da área da biologia de maior interesse para os docentes de biologia,a genética e a modalidade escolhida com maior representatividade entre os docentes, foi a educação a distância. Essas escolhas foram consideradas para construção de um curso de formação continuada para professores de biologia, respeitando as preferencias e não impondo temas pré-definidos que podem não ser de interesse dos professores da área.

Cabe ressaltar que independente da modalidade adotada para formação continuada dos professores, é de suma importância considerar os interesses dos docentes para participarem

dos cursos. Segundo Garcia (2012), deve-se considerar o tema, a flexibilidade, a contextualização do conteúdos entre outros itens, que são elementos motivadores para atrair os professores para participarem dos cursos com finalidades formativas.

**Apresentando a proposta do curso de formação continuada a distância**

Construímos um curso de formação continuada a distância com a temática de genética, optamos por não abordar no nosso curso a genética clássica, ou seja, a genética de Mendel, e sim trazer como temática a genética da atualidade com os avanços na área. O público alvo eram docentes de biologia da rede pública e privada, o curso era um projete de extensão, foi desenvolvido totalmente a distância e de forma gratuita.

A divulgação assim como a inscrição foram também de modo virtual, os docentes interessados em realizar o curso sobre genética na atualidade, efetuaram sua inscrição através de um formulário online criado a partir de uma ferramenta do gerenciador de e-mail (Gmail). O curso contou com duas edições e ambas tinham o atendimento de tutoria para auxiliar nas atividades e no acesso e navegação pelo Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA) livre Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*).

A duração das edições variaram um pouco, a primeira teveduração de dez semanas e a segunda de doze, esse variação foi devido o aumento de prazos em algumas atividades, a carga horária do curso foi de 45 horas. Buscamos realizar um curso que não tivesse duração tão curta que não houvesse envolvimento e interação entre os cursistas e cuidamos para não ter duração tão longa para não ficar cansativo e desmotivador.

Os cursistas foram avaliados quanto a frequência, realização das atividades e avaliação final do curso. Esses deveriam ter no mínimo 75% de frequência e realizarem também no mínimo 75% das atividades propostas para assim receberem certificação.

As atividades do curso eram postadas semanalmente ou a cada duas semanas de acordo com a proposta. Sobre a escolha das atividades, procuramos diversificar os assuntos dentro da genética na atualidade e também utilizamos diferentes ferramentas virtuais para realização dessas. Alguns assuntos que consideramos pertinentes aparecerem ao longo das atividades foram: genoma, erros conceituais de genética, evidências da evolução com proximidades genéticas pela análise de DNA e transgênicos. Dentre as atividades que os professores cursistas realizaram podemos destacar: construção de *cartoons,* proposta de jogos didáticos, construção de *folder,* fotografias, nuvens de palavras entre outras. Os docentes recebiam a proposta da atividade sempre com materiais de apoio, e quando se tratava de um

novaferramenta para realizar a atividade era construído um tutorial com passo a passo auxiliando o professor.

Optamos por não fechar as atividades colocando data limite para o envio das tarefas, permitindo que se por ventura o professor cursista tivesse algum contratempo em determinada semana não perderia o direito de realização e envio da atividade, uma vez que a educação a distância auxilia na flexibilização, com uma data limite para o envio das tarefas essa flexibilização não ocorreria.

Em determinados momentos os professores cursistas apresentavam dúvidas para postar alguma atividade ou até mesmo para realizá-la, então solicitavam auxílio por meio de mensagens do Moodle ou através do e-mail do curso criado pelo "Google Mail" (www.gmail.com). Vale ressaltar que a presença de um tutor é indispensável em cursos a distância, uma vez que esse é responsável por lembrar das atividades, incentivar os cursistas para permanecerem no curso evitando a evasão, auxiliar nas dúvidas de realização de tarefas e postagens.

Em relação a procura das duas edições na primeira contamos com 76 inscritos e na segunda com 61, porém o limite de vagas era de 40, consideramos a ordem da inscrição como critério de seleção. Na primeira edição concluíram 13 docentes e na segunda 30, algumas melhorias foram feitas da primeira para segunda edição como maior interação do tutor para evitar o número de evasões.

## Considerações finais

A pesquisa desenvolvida neste trabalho buscou conhecer mais sobre as necessidades de formação continuada dos docentes de biologia, como as áreas de maior carência e as modalidades que apresentavam interesse para realizar cursos de formação.

Podemos destacar com as experiências obtidas na construção e execução das duas edições do cursos as potencialidades de um curso de formação continuada a distância, como:cursos totalmente a distância permitem o docente se organizar de acordo com seu tempo para realização das atividades; não colocar data de fechamento das atividades permite o incentivo a permanência dos professores no curso; as temáticas das formações devem partir do interesse ou necessidade dos educandos;os cursos além de trazerem as atualizações da ciências também devem colaborar com ferramentas e recursos alternativos; a necessidade de um tutor presente para auxiliar e incentivar ao longo do curso evitando evasão; a disponibilização de materiais de apoio possibilitam trocas entre os cursistas.

Portanto essa pesquisa contribui mostrando que a EaD é uma opção válida para cursos de formação continuada, com uma boa aceitação dos docentes,uma vez que essamodalidade age como um facilitador no processo de formação.

Os resultados da pesquisa desenvolvida sugerem novas possibilidades de cursos a serem desenvolvidos, com diversas temáticas, diferentes ferramentas, por meio da EaD. Deve-se considerar que os resultados de interesses e modalidades podem variar deacordo com as diversas realidades docentes, devendo sempre que possível ouvir a necessidade desses para realizar uma formação continuada com base nas necessidades e interesses apresentadas. Desta forma, esperamos ter contribuído para Educação em Ciências, possibilitando novas propostas de cursos de formação continuada voltados para professores de biologia.

**Agradecimentos e apoios**

Agradecimentos à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), ao PPG em Educação em Ciências e ao financiamento de pesquisa CAPES/MEC.

**Referências**

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores: algumas reflexões. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 7. **Anais...** Florianópolis, 2009.

BONZANINI, T. K. **Ensino de temas da Genética contemporânea: análise das contribuições de um curso de formação continuada.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2011.

CALDEIRA, A. M. S. La práctica docente cotidiana de una maestra y el proceso de apropiación y construcción de su saber: un estudio etnográfico. **Qurriculum:** Revista de teoría, investigación y práctica educativa, ISSN 1130-5371, n. 10-11, 1995, p. 155-170.

CARVALHO, A. M. P. **Quem sabe faz, quem não sabe ensina:** Bacharelado X Licenciatura. XIV Reunião Anual da ANPED. São Paulo, 1991.

GARCIA, P. S.; BIZZO, N.; FAZIO, X. (2014). Desafios da formação contínua a distância para professores de ciências. **RIED.** Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, volumen 17, n. 2, p. 37-57, 2014

GARCIA, P. S.; BIZZO, N.. As motivações de professores de ciências para a formação contínua a distância. **Revista Educação em Questão** (UFRN. Impresso) , v. 44, p. 165-194, 2012.

JUSTINA, L. A. D.; RIPEL, J. L. Ensino de Genética: representações da ciência da hereditariedade no ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, Bauru, 2003. **Anais...** (CD-ROM). Porto Alegre: ABRAPEC, 2004.

KRASILCHIK M. **O Professor e o currículo das Ciências.** São Paulo: Editora da Universidade de são Paulo, 1987. 80 p.

LORETO, E. L. S; SEPEL, L. M. N. **Formação Continuada de Professores de Biologia do Ensino Médio**: Atualização em Genética e Biologia Molecular.Programa de incentivo a formação continuada de professores de ensino médio; 33 p; Universidade Federal de Santa Maria; 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/formcont_ufsm.pdf Acesso em: 8 de mar de 2016.

MENEZES, L. C. (Org.) **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano.** Campinas, São Paulo: Autores Associados: NUPES, 1996 (Coleção formação de professores)

NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992. 158p.

PIMENTA, S. G. et al. **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SALVADOR, D. F. et al. Um panorama da formação continuada de professores de Biologia e Ciências através da EaD no Estado do Rio de Janeiro. **EAD em Foco**, Rio de Janeiro,1 (1), 59-68, 2010.

SCHON, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SILVA, M. G. L. ; CARVALHO, R. B. . A organização de espaço formativo na escola: um estudo sobre a formação continuada de professores do ensino fundamental. 2007. **Anais...** do VI ENPEC.

TARDIF, M. et al. **Saberes docentes e formação profissional.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores:** ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

# LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS, PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO E INDÚSTRIA CULTURAL: ALGUNS ELEMENTOS PARA REFLEXÃO

Marcelo D'Aquino Rosa (PECIM/Unicamp – Doutorando/CAPES)
Jorge Megid Neto (Faculdade de Educação/Unicamp)

**RESUMO**

Este texto discute aspectos referentes ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) no contexto do livro didático (LD) de Ciências. O aporte financeiro destinado ao PNLD é considerável, sendo igualmente representativo o número de estudantes da rede pública que recebem materiais provenientes dessa política pública. Também merece análise a questão do currículo presentes nas coleções e em que medida dialoga com os documentos curriculares oficiais. Como resultado, pode-se considerar que o LD se caracteriza como produto de uma indústria cultural que reproduz determinados valores e está inserido em uma política que determina seu papel em nosso sistema educacional, necessitando de um olhar das pesquisas sobre aspectos relacionados aos contextos de produção e uso pedagógico.

**Palavras-chave:** livro didático de ciências, Programa Nacional do Livro Didático, política pública, indústria cultural.

## INTRODUÇÃO: Alguns elementos para contextualizar o livro didático

Este trabalho tem por objetivo discutir aspectos relacionados às questões políticas e econômicas que caracterizam o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), bem como alguns elementos referentes à indústria cultural que perpassa o livro didático (LD) de Ciências na Educação Básica.

Os elementos temáticos centrais do trabalho – LD, políticas públicas e indústria cultural – são aqui explorados com base em levantamento bibliográfico de documentos educacionais oficiais, pesquisas e literatura acadêmicas sobre livro didático. Buscamos defender que o LD é um importante recurso de apoio aos processos escolares de ensino e aprendizagem e também um artefato da indústria cultural de grande relevância para editoras, bem como defender que, em seu processo de produção e avaliação, diferentes atores estão envolvidos, mas não os professores e estudantes da educação básica.

O LD de Ciências, há muitas décadas, constitui-se em uma importante ferramenta pedagógica para os processos de ensino e aprendizagem nas escolas públicas brasileiras de Educação Básica (EB), sendo o material didático mais presente nas diferentes etapas do Ensino Fundamental (EF) e

do Ensino Médio (EM). Este fator revela a importância das pesquisas sobre livro didático, que ocorrem no Brasil desde a década de 1970, abrangendo as diversas disciplinas e níveis escolares.

Até meados da década de 1990, as pesquisas sobre LD de Ciências voltaram-se para aspectos relativos à análise conceitual e dos conteúdos das obras, quando os pesquisadores denunciavam a baixa qualidade desse material (BIZZO, 1996; CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005). Já as pesquisas relativas aos contextos de usos pedagógicos do LD de Ciências são um pouco mais recentes, aparecendo em maior volume a partir da década de 2000 (ROSA, 2015a).

Esse segundo grupo de pesquisas abriu caminho para questionamentos a respeito da natureza do uso do LD de Ciências, enquanto produto cultural inserido no modelo educacional brasileiro. O acesso ao LD é tido como um direito do estudante de escola pública e, conforme aponta Cury (2013), um dever do Estado. Logo, compreendemos o papel do LD em um sistema educacional cuja política apoia fortemente a oferta do mesmo aos estudantes das redes públicas de todo o país.

A importância do LD de Ciências de boa qualidade fica ainda mais evidente ao se considerar que o investimento do Estado em insumos para os processos de ensino e aprendizagem é um fator importante para a EB nos países em desenvolvimento (XIMENES, 2014), em especial no Brasil, país extremamente heterogêneo em termos de indicadores sociais e econômicos. Assim, o LD comporia um importante fator intrínseco a uma EB de qualidade, servindo como recurso aos diferentes perfis de alunos da rede pública (XIMENES, 2014).

Embora alguns documentos, como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2013) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), apontem sugestões de currículos e conteúdos para as disciplinas escolares, é difícil definir a partir destes documentos o que se caracteriza como um LD de boa qualidade. Algumas sugestões para “bons materiais” são apontadas no Guia de Livros Didáticos (GLD) do PNLD, um material trienal publicado pelo Ministério da Educação (MEC) para cada etapa da EB[1]. Porém, como as comissões que avaliam e constroem o GLD são formadas por professores de diferentes instituições de ensino superior e alguns da EB, talvez o conceito de qualidade para estas equipes nem sempre corresponda aos resultados da pesquisa nas áreas da Educação e do Ensino de Ciências.

Acreditamos que a dificuldade em se definir o que são materiais didáticos de boa qualidade tenha origem na própria definição de qualidade em nosso sistema educacional como um todo. Freitas (2008), por exemplo, aponta a definição de qualidade na EB brasileira como “algo vago”. Na

[1] Cada GLD publicado em um ano corresponde a uma diferente etapa da EB. No caso do LD do componente curricular “Ciências”, por exemplo, o último GLD publicado para os anos finais do EF (6º a 9º ano) foi divulgado em julho de 2016, referente ao ano letivo de 2017. O anterior foi publicado em 2013 referente ao ano letivo de 2014. No Guia de Ciências de 2017 há a sugestão de 13 diferentes coleções didáticas para escolha pelos professores de Ciências da rede pública, além de uma análise detalhada e resenha de cada uma destas obras.

Constituição, o artigo 205 apenas define como uma obrigação do Estado o oferecimento de um sistema formal de ensino, referente aos oito anos de escolarização do EF[2]. A autora ainda aponta que a falta de consenso sobre o que é qualidade chegou a ser uma discussão mundial na década de 1990 (FREITAS, 2008).

Ressaltamos que a discussão sobre a qualidade do LD advém da década de 1990 em nossa literatura. Machado (1996, p. 30) afirma que "a palavra 'qualidade' tem sido utilizada em temas educacionais com certa liberdade semântica, pretendendo-se, muitas vezes, transportar-se relações constitutivas de seu significado do terreno econômico ou de contextos empresariais para o universo educacional [...]". Essa concepção de qualidade pode ser problemática ao abordamos um modelo educacional que, preferencialmente, deveria se distanciar das lógicas produtivistas. Em definição do que seria um LD de Ciências de qualidade, Amaral e Megid Neto (1997, p. 13) chamavam a atenção para a necessidade de um tratamento adequado das concepções de Ciência, Ambiente e Educação nas coleções, além da necessidade de observância das propostas curriculares de municípios, estados e documentos curriculares oficiais de âmbito nacional:

> É esperado, assim, que os autores de livros didáticos e as editoras levem em consideração, no mínimo, essas bases e diretrizes ao elaborarem e divulgarem suas obras. E isto é o que menos tem ocorrido com as coleções analisadas. No discurso ou proposições iniciais, até que os autores procuram incorporar alguns dos avanços educacionais na área de Ciências. Mas, na implementação dessas idéias ao texto do livro, atividades, suplementos e orientações metodológicas ao professor, isto, via-de-regra não se efetiva.

O excerto indica o quanto a busca por um "LD perfeito" feita pelas editoras é uma questão que já atravessa algumas décadas e apresenta alguns desdobramentos relevantes. Atualmente os materiais didáticos possuem uma qualidade muito maior em relação às décadas passadas. Isto, em grande parte, se deve aos editais do PNLD, que passam a exigir uma melhor qualidade das coleções didáticas, em sintonia com os avanços das pesquisas educacionais em cada área disciplinar, bem como ao esforço (de certo modo compulsório) das editoras em reformular suas obras, visando atender melhor a estas demandas sobre o que seriam "bons" materiais didáticos. Observa-se claramente, nesse caso, um exemplo de instituições comerciais visando adequar o seu produto para vender mais e melhor ao principal mercado consumidor – o Governo Federal.

[2] Mais tarde a etapa de escolarização conhecida como EB foi ampliada para os três anos finais do EM, abrangendo crianças e jovens de 4 a 17 anos, em uma Proposta de Emenda Constitucional de 11 de Novembro de 2009, a PEC 59/09 (BRASIL, 2009).

Porém, se as definições de qualidade para os LD de Ciências, e também de outras disciplinas escolares, caracterizam-se como difíceis tarefas para a literatura científica da área, a problemática referente a esta situação adquire características ainda mais específicas quando verificamos questões relativas aos gastos públicos envolvidos com o PNLD, a forma de funcionamento deste programa e como o LD é ou pode ser utilizado enquanto uma ferramenta pedagógica.

## O PNLD: valores financeiros e alcance na Educação Básica

Os investimentos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) no PNLD ultrapassam anualmente a casa de 1 bilhão de reais. Dados do Governo Federal apontam que os gastos com o programa estão aumentando a cada ciclo anual. A Figura 1 apresenta os indicativos oficiais do MEC para os valores referentes à avaliação, aquisição e distribuição das coleções didáticas aprovadas para o PNLD em todo o Brasil nos últimos três anos.

| Ano de Aquisição | Ano do PNLD (letivo) | Alunos Beneficiados | Escolas Beneficiadas | Exemplares | Investimento* | Atendimento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | PNLD 2015 | 11.032.122 | 47.225 | 25.454.102 | 203.899.968,88 | Reposição Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano |
| | | 10.774.529 | 51.762 | 27.605.870 | 227.303.040,19 | Reposição Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano |
| | | 7.112.492 | 19.363 | 87.622.022 | 898.947.328,29 | Aquisição Completa Ensino Médio |
| | | 28.919.143 | - | 140.681.994 | 1.330.150.337,36 | Total |
| 2013 | PNLD 2014 | 23.452.834 | 46.962 | 103.229.007 | 879.828.144,04 | Reposição Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano |
| | | | 50.619 | | | Aquisição Completa Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano |
| | | 7.649.794 | 19.243 | 34.629.051 | 333.116.928,96 | Reposição Ensino Médio |
| | | 31.102.628 | 116.824 | 137.858.058 | 1.212.945.073,00 | Total |
| 2012 | PNLD 2013 | 24.304.067 | 47.056 | 91.785.372 | 751.725.168,04 | Aquisição Completa Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano |
| | | | 50.343 | | | Reposição Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano |
| | | 8.780.436 | 21.288 | 40.884.935 | 364.162.178,57 | Reposição Ensino Médio |
| | | 33.084.503 | - | 132.670.307 | 1.115.887.346,61 | Total |

Figura 1. Dados oficiais do Governo Federal para gastos com o PNLD nas suas três últimas edições. Nota: Em vermelho destaque para a última edição a avaliar, adquirir e distribuir livros dos componentes curriculares dos anos finais do EF – 6º a 9º Ano. Fonte: http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos [acesso em 18/11/2015].

A política pública para avaliação, aquisição e distribuição do LD pelo FNDE possui verba proveniente do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB[3]) e está vinculada a um repasse de recursos entre a União e seus entes federativos. Apesar disto, julgamos relevante considerar que o Governo Federal, mesmo que em meio a um contexto atual de corte de gastos em diversas áreas, não está a retirar recursos financeiros do PNLD. Consideramos que dois possíveis fatores para justificar os gastos crescentes no programa tenham origem na própria legislação. O primeiro fator assegura o LD como um direito do estudante da rede pública; o segundo fator está relacionado a uma "promoção e divulgação" das políticas públicas para a educação, onde a chegada do LD aos alunos é um fator visto como altamente positivo, por oferecer um retorno à população atendida nas redes públicas de EB, o PNLD.

Outro dado que consideramos relevante, referente a esta questão financeira, é a grande participação das grandes editoras no PNLD, na inscrição de suas coleções para avaliação pelas comissões autoras do GLD e no contato com as escolas e professores, para oferta dos materiais que produzem. Estas editoras, como instituições comerciais[4], vislumbram no PNLD uma grande possibilidade de vendagem e lucro, sendo o LD o principal produto das mesmas (FERREIRA, 2000; HÖFFLING, 2000; CASSIANO, 2004). Embora o valor pago pelo FNDE às editoras por cada volume de uma coleção didática seja muito reduzido em relação ao custo de mercado deste produto – cerca de 10 vezes menor, em muitos casos até mais do que 10 vezes –, as editoras retiram seus elevados lucros pelo volume de materiais vendidos ao governo federal[5].

Um último fator, que queremos destacar, é o grande alcance do PNLD e da distribuição de livros didáticos em termos de estados, municípios, redes públicas, professores e alunos da EB atendidos no Brasil, um país de dimensões continentais. Na realidade brasileira, o LD já não é mais o único recurso para os processos de ensino-aprendizagem (CHOPPIN, 2004; ECHEVERRÍA; MELLO; GAUCHE, 2010), mas ainda possui relevante papel ao verificarmos que nem todas as escolas

[3] De acordo com o próprio sítio do FNDE na internet, o FUNDEB teve origem no governo Lula, em 2006, a partir do antigo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF), constituindo-se em *"[...] um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual [...] formado, na quase totalidade, por recursos provenientes dos impostos e transferências dos estados, Distrito Federal e municípios, vinculados à educação por força do disposto no art. 212 da Constituição Federal"*. (Fonte: http://www.fnde.gov.br/financiamento/fundeb/fundeb-apresentacao)

[4] Sobre a questão do percentual da venda e lucro das editoras com os LD, além da participação do Governo Federal como comprador destas coleções, alguns dados obtidos junto ao Sindicato Nacional de Editores de Livros (SNEL), referentes aos anos de 2009 e 2010, podem ser consultados em Rosa (2015b).

[5] Uma listagem completa de volumes impressos, valores negociados por LD e valores totais arrecadados por editoras, referente ao ano de 2013 – para a composição do GLD de 2014 – está disponível em http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/35-dados-estatisticos?download=8488:pnld-2014, sendo que destacamos os valores na casa dos milhões de Reais por editora.

possuem computadores, acesso à internet, ou mesmo laboratórios e espaços para práticas educativas menos tradicionais. Nesses contextos, o LD ainda possui um peso muito grande como ferramenta pedagógica.

Quando visualizamos os dados referentes à distribuição do LD pelo PNLD em cada região brasileira (Figura 2), podemos ter uma ideia geral do número de alunos e escolas da rede pública beneficiados com o programa.

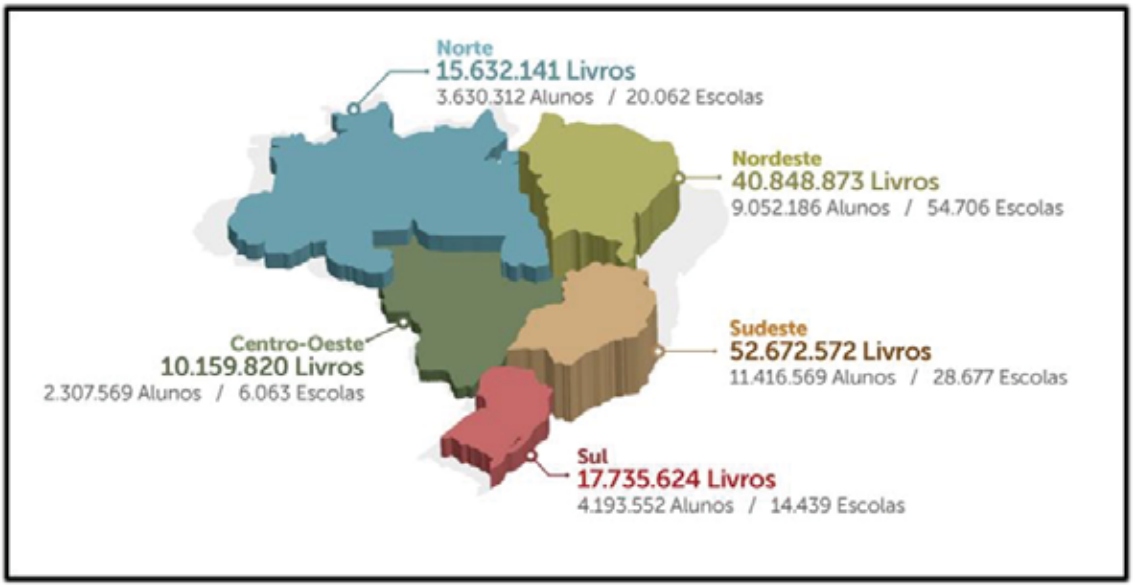



Figura 2. Dados de distribuição de livros da última edição do PNLD, ocorrida em 2014 - referente ao ano letivo de 2015 -, em todo o território brasileiro. Nota: Na figura há os indicadores referentes aos LD, número de alunos e de escolas da EB que foram abrangidos pelo programa. Fonte: http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico [acesso em 18/11/2015].

De acordo com os dados expostos na figura 2, a última edição do PNLD distribuiu cerca de 134 milhões de LD a aproximadamente 29 milhões de estudantes da EB em 112 mil escolas da rede pública. Estes números são muito representativos do sistema educacional brasileiro, sendo bem indicativo da indústria cultural que envolve a questão do LD e seu uso pedagógico em nossa EB.

## A INDÚSTRIA CULTURAL: a produção e o uso do livro didático

Vimos que o LD é um produto de alta rentabilidade para as editoras, que por sua vez desejam ter coleções bem avaliadas a cada edição do PNLD e escolhidas por boa parcela dos professores das escolas públicas, de modo a gerar uma grande quantidade de livros vendidos ao governo federal a cada ano. Este fator provoca grande mobilização destas empresas em torno de uma "construção ideal" de LD, aquele que potencialmente apresente mais chances de ser escolhido pelos professores e escolas de EF e EM no Brasil. Podemos afirmar que este fato influencia na escolha das

abordagens pedagógicas da coleção, na escolha dos conteúdos textuais e imagéticos, opção por textos paradidáticos e diagramação das coleções. As editoras buscam atender as expectativas dos professores quanto ao modelo de livro didático ideal e de qualidade para eles e, ao mesmo tempo, têm de atender às exigências dos editais do PNLD, as quais, em linhas gerais, estão em sintonia com os resultados e avanços das pesquisas acadêmicas educacionais.

Há por detrás desta constatação o conceito de indústria cultural, termo que se refere aos objetos culturais e às suas formas de produção, os quais disseminam alguma cultura especial a algum grupo social. Temos, como exemplo de produtos da indústria cultural, os filmes (indústria cinematográfica), as músicas (indústria fonográfica) e os livros (indústria dos "*best sellers*"). Munakata (2012) relaciona fortemente o LD a um produto da indústria cultural, revestido de valores e intencionalidades a determinado público-alvo, os alunos da EB.

É notório observar, ainda, que o LD e a escola de EB vivem uma relação particular, pois ambos participam de um processo de retroalimentação: enquanto a aquisição e a distribuição dos livros didáticos pelo Governo Federal potencialmente aumentam a cada ano, de acordo com os índices de alunos matriculados nas redes públicas, este mesmo crescimento das redes educacionais também faz crescer o público leitor destes materiais. Ao mesmo tempo em que é objeto disseminador de conhecimentos científicos, o LD também atua como instrumento de dominação política e cultural da população por parte do Estado (MUNAKATA, 2012), pois é através dos documentos oficiais para a EB que os governos "ditam" o que deve ou não estar contido nas coleções didáticas.

Em nossa opinião é relevante observar que, se de um lado deste "cabo-de-guerra" está o poder do Estado em determinar o que gostaria de ver nas coleções distribuídas aos alunos da EB pública, do outro lado estão as editoras que publicam as obras e influenciam diretamente na produção destes materiais por seus autores. Se a obra é tida como mercadoria, o LD sofre intervenções dos diversos agentes das editoras enquanto um produto. Entre estes agentes estão o autor, o diagramador, o editor, o revisor entre outros. Estas interferências e modificações ocorrem pelo fato do LD necessitar se adequar à demanda dos professores e escolas, para uma chance relativamente maior de vendagem, tarefa que extrapola o papel e o trabalho do autor da obra. Neste caso, a autonomia do "artista" – o autor do livro – é quebrada em nome de uma melhor inserção do LD no mercado (MUNAKATA, 2012).

Em uma análise preliminar das obras constantes do GLD de Ciências de 2014, em que pesem as diferentes autorias das vinte coleções aprovadas, é notável observar que grande parte das mesmas apresenta formatação e apresentação dos conteúdos muito similares. A grande maioria das coleções distribuíram os temas e conteúdos de cada um dos seus quatro volumes de maneira muito similar, além de reproduzir uma organização conceitual vigente no ensino de Ciências desde a década de

1960. Assim, predomina nas coleções aprovadas no PNLD de Ciências 2014 a seguinte distribuição, grosso modo: 6º ano: ênfase em Geociências e Astronomia, como sistema Sol-Terra-Lua, Universo, Planeta Terra, Esferas materiais terrestres, Ciclos da natureza etc.; 7º ano: seres vivos e ecossistemas (Zoologia, Botânica, Ecologia); 8º ano: Corpo Humano; 9º ano: Química e Física.

Poucas são as coleções que modificam essa distribuição e, quando o fazem, ainda assim há predominância dessa organização convencional e inadequada no ensino escolar de Ciências. A organização dos conteúdos ainda se dá pelas grandes áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química, Geociências e Astronomia), de modo compartimentado e estanque na grande maioria das coleções. Ressalva deve ser feita à abordagem de temas ligados à Saúde, aos problemas ambientais e aos artefatos tecnológicos e relações tecnologia-sociedade, os quais estão presentes em todos os quatro volumes das coleções, e na maioria dos capítulos ou unidades de cada volume. Alguns destes resultados foram também observados por Bobato, Delizoicov e Maestrelli (2014) e nos levam a questionar por que as coleções persistem nesse modelo convencional e ultrapassado de organização dos conteúdos.

Entre algumas razões, podemos citar fatores já descritos há algum tempo na literatura, como a sintonia deste padrão de coleção às tradições programáticas e metodológicas adotadas pelos docentes em atividade, bem como a alta carga de trabalho e falta de tempo para formação e contato com coleções mais inovadoras por estes mesmos professores (MACHADO, 1996; AMARAL; MEGID NETO, 1997). As editoras rapidamente perceberam que, os LD com este padrão mais convencional, possuem uma adesão maior por parte de muitos professores da EB e tendem a ser os livros mais adquiridos pelo governo federal, fator que convenientemente faz com que este quadro não se altere[6].

Neste momento é oportuno questionar os interesses de quais grupos de sujeitos este material didático visa atender: aos professores, aos alunos da EB ou ao Estado – este último tomando o LD enquanto um instrumento de dominação –, sendo que esta instituição é a oficial "compradora" das coleções para posterior distribuição às redes de EB. Cabe ainda perguntar como as editoras das obras se encaixam no funcionamento desse sistema. Sobre esses questionamentos envolvidos na sistemática do PNLD, observamos que comumente as editoras tentam direcionar suas obras não

[6] Consideramos relevante embasar esse argumento no fato da coleção melhor avaliada no GLD 2014 ("*Ciências Naturais*", de autoria de Erika R. Mozena e Olga A. Santana), com avaliação máxima em todos os critérios propostos, além de apresentar um caráter mais inovador em termos de formatação dos conteúdos, ser apenas a 14ª coleção mais adquirida pelo MEC, entre as vinte obras aprovadas pelo PNLD. Já as coleções cuja distribuição de conteúdos é mais convencional, apresentaram maior volume de aquisição pelo programa, ocupando as primeiras colocações. Dados disponíveis no endereço http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=8499:colecoes-mais-distribuidas-por-componente-curricular-ensino-fundamental [acesso em 23/11/2015].

apenas aos professores e alunos da EB, mas também às equipes técnicas do MEC, que formulam os editais das obras, e até mesmo aos elaboradores dos GLD (MUNAKATA, 2012).

Temos assim um importante grupo de sujeitos, não diretamente relacionados ao uso do LD na EB, aos quais as editoras também parecem dirigir seus olhares: a equipe de professores/pesquisadores especialistas em educação e nos conteúdos específicos das Ciências Naturais. Estes, em sua grande maioria, são professores de nível superior e possuem um grande papel na inserção destas obras na composição do GLD, fator que pode guiar a produção do LD nos dias atuais. A problemática do LD, como produto e elemento reprodutor de uma indústria cultural, fica ainda mais evidente quando Munakata (2012) fornece pistas de que estes materiais estejam se adequando às exigências do governo, como os PCN, as DCN e cada edital específico do PNLD.

Por último, os professores da EB, quase sempre tomados por grande carga de trabalho em suas atividades, são comumente procurados com ofertas de materiais pelas grandes editoras, interessadas em garantir a escolha de suas coleções por estes sujeitos que, em teoria, possuem a autonomia da escolha entre as diversas opções de LD dentro do GLD de Ciências. Estes mesmos professores, em outros tempos, acabavam por assumir o LD como elemento central dentro do ensino das Ciências, tornando seu uso indispensável para as práticas pedagógicas, fator que justificava a forte intervenção que os professores sofriam destas instituições.

Em outros casos, as próprias redes estaduais e municipais muitas vezes retiravam ainda mais a autonomia dos professores, seja ao não inserir momentos para reuniões de grupos de professores para análise e escolha das coleções nas suas horas de atividade (CASSIANO, 2003), ou mesmo não permitir que os docentes realizem a escolha do LD, centralizando esta decisão na figura de diretores, coordenadores pedagógicos ou secretários de educação em muitos casos. Como resultado, muitas vezes professores da EB têm em mãos um material com o qual não sabem – ou não desejam – trabalhar, fator que aumenta ainda mais a desmotivação destes dois grupos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo procuramos tecer algumas considerações a respeito do PNLD enquanto um programa do Governo Federal para assegurar que o LD seja um direito do aluno das redes públicas de EB. Embora o PNLD funcione como um programa do Governo Federal, é possível verificar que algumas particularidades e problemáticas relativas a este programa ocorrem nas realidades subnacionais – estados e municípios. Muitas vezes problemas como distribuição de materiais, acesso das secretarias de educação aos sistemas para solicitação dos volumes e processamento dos

pedidos das diversas redes pelo Governo Federal, geram dificuldades de ordem burocrática e/ou funcional.

Esta é uma problemática de nosso sistema político como um todo, pois há um aparente choque entre os entes federativos e a União, que reverberam em grande parte das políticas públicas em todos os níveis de governo. Muitas vezes o repasse de recursos e o aporte de bens entre as esferas dos governos municipais, estaduais e federal também são falhas, sendo que estas lacunas refletem uma fraca articulação intergovernamental entre os entes federativos. Nesse sentido, Abrúcio (2011) defende que uma melhor articulação entre União, estados e municípios é necessária para uma descentralização e para a melhoria das políticas públicas em educação. Porém, o autor é realista em termos das dificuldades a se enfrentar nesse caminho, tendo como principal obstáculo a heterogeneidade entre os entes federativos.

Para além dos problemas relativos ao choque entre Estado e entes federativos, que reverberam no funcionamento do PNLD, verificamos ainda a questão da indústria cultural referente ao LD. Este, enquanto um produto que reflete valores, não está isento de uma ideologia implícita, que fomenta questões relativas a conhecimento e cultura e cria mecanismos de dominação do Estado sobre os indivíduos em termos políticos. Ao mesmo tempo, o LD também é um recurso que, muitas vezes, é o único meio acessível aos educandos das redes públicas e suas famílias, fator que revela seu grande peso e importância dentro de nosso modelo educacional atual. Logo, percebemos que a sua presença e o seu uso em nossa EB não podem ser desprezados.

Por último, gostaríamos de reforçar a importância do professor da EB para o uso do LD, pois consideramos que este material possa ser um bom instrumento para auxílio nos processos pedagógicos. Dado o grande investimento de dinheiro público do Governo Federal para avaliação, compra e distribuição das coleções didáticas, parece-nos incrível ver o quanto alguns professores se sentem potencialmente inseguros no momento de escolha do LD para as práticas pedagógicas nas aulas de Ciências, seja por questões de formação profissional, políticas relacionadas às gestões das redes públicas de educação ou, por último, pelos próprios saberes da profissão.

## REFERÊNCIAS

ABRÚCIO, F. L. Três agendas, seus resultados e um desafio: balanço recente da administração pública federal brasileira. **Desigualdade & Diversidade**, Dossiê Especial, p. 119-142, 2011.

AMARAL, I.; MEGID NETO, J. Qualidade do Livro Didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 2, 1997.

BIZZO, N. Graves erros de conceito em livros didáticos de Ciência. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 121, p. 26-35, 1996.

BOBATO, V.; DELIZOICOV, N. C.; MAESTRELLI, S. R. P. O livro didático: a fragmentação dos conteúdos das ciências naturais. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 7312-7323, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Programa Nacional do Livro Didático**. Brasília: MEC/SEF, 1985. [Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico> Acesso em 16.11.2015].

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Emenda Constitucional nº 59, de 11 de Novembro de 2009.** [Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm. Acesso em 17/11/2015].

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, DICEI, 2013.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro Didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 35-45, 2005.

CASSIANO, C. C. F. **Circulação do livro didático:** entre práticas e prescrições políticas públicas, editoras, escola. Dissertação (Mestrado em Educação: História, Política, Sociedade) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: História, Política, Sociedade, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

_____. Mercado do livro didático no Brasil. In: **Anais I Seminário Brasileiro sobre o livro & História Editorial**, Rio de Janeiro, 2004.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.

CURY, C. R. Do direito de aprender: base do direito à Educação. In: ABMP. **Todos pela Educação** (Org.). São Paulo: Saraiva, 2013.

ECHEVERRÍA, A. R.; MELLO, I. C.; GAUCHE, R. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de Química em Foco.** Ijuí: Editora Unijuí, p. 263-286, 2010.

FERREIRA, H. R. Reflexões sobre a escolha do Livro Didático. **Revista de Ciências da Educação**, Lorena, v. 2, n. 3, 2000.

FREITAS, D. T. A concepção de educação básica no discurso político brasileiro. In: ___; FEDATTO, N. A. S. **Educação básica:** discursos e práticas político-normativas e interpretativas. Dourados, MS: Editora UFGD, 2008.

HÖFLING, E. M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 70, p. 159-170, 2000.

MACHADO, N. J. Sobre o livro didático: quatro pontos. **Revista Em Aberto (Inep)**, Brasília, v. 16, n. 69, p. 30-39, 1996.

MUNAKATA, K. O livro didático como mercadoria. **Pro-Posições**, Campinas, v. 23, n. 3(69), p. 51-66, 2012.

ROSA, M.D. O uso do livro didático por professores de Ciências Naturais na Educação Básica: uma investigação em algumas pesquisas acadêmicas. In: **Anais X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP, 2015a.

_____. Algumas reflexões temporais e econômicas sobre o Programa Nacional do Livro didático. In: **Anais VII Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia – VII EREBIO**. Criciúma, SC, 2015b.

XIMENES, S.B. **Direito à qualidade na Educação Básica:** teoria e crítica. São Paulo: Quartir Latin, 2014.

# OSMOSE EM OVOS DE AVES: ANÁLISE E REFLEXÃO SOBRE ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL EM LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro (Escola Estadual Professora Terezinha de Jesus - SEDUC/PA; Instituto de Educação Matemática e Científica- UFPA
Cleide Renata da Silva Machado (Instituto de Educação Matemática e Científica- UFPA)
Marcia Pantoja Contente (Instituto de Educação Matemática e Científica- UFPA)
Gleyce Thamirys Chagas Lisboa (Instituto de Educação Matemática e Científica- UFPA)

**Resumo**

Os livros didáticos constituem uma das principais ferramentas de ensino e aprendizagem nas aulas de Biologia e podem trazer atividades experimentais importantes para o processo de formação científica dos alunos. Assim, esse trabalho traz uma pesquisa realizada em um livro de Biologia do ensino médio, e teve como objetivo analisar e refletir sobre o experimento “osmose em ovos de aves”. A abordagem de pesquisa foi qualitativa e o livro escolhido faz parte Programa Nacional do Livro Didático ofertado para a escolha em escolas públicas no município de Abaetetuba, Pará. O estudo mostrou que a atividade analisada no livro é demonstrativa, porém é possível reelaborá-la num exercício do método hipotético-dedutivo.

Palavras-chave: Livro didático. Atividades experimentais. Ensino de Biologia

## 1 Introdução

Os livros didáticos constituem uma das principais ferramentas aliadas ao processo de ensino-aprendizagem de Biologia no ensino médio e, em sua maioria, apresentam atividades práticas experimentais associadas a um melhor entendimento do conteúdo, constituindo fonte de informação e consulta para a efetivação das atividades experimentais em sala de aula.

Há muitos anos, as atividades experimentais tornaram-se assunto de pesquisas no Brasil. Muitos professores acreditam que a melhoria do ensino está na introdução de aulas

práticas no currículo, uma vez que a experimentação pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia do aluno, assim como no caráter motivador na elaboração do pensamento científico. É interessante observar como o trabalho prático adquiriu grande importância dentro do ensino de Ciências e Biologia, a ponto de existir um pressuposto de que o investimento no laboratório é uma condição essencial para o sucesso do processo de aprendizagem. A atribuição de um mesmo papel ao experimento na ciência e no ensino de ciências, por alunos e professores, parece estar incoerente com o objetivo de cada uma dessas atividades e, além disso, apresenta-se acriticamente, sendo aceito outro pressuposto, a saber: o papel dos experimentos não é problemático (HODSON, 1988; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Para ampliar essa discussão, alguns resultados de pesquisas apontam para a baixa qualidade dos livros didáticos, pois em alguns casos, esses materiais enfatizam o produto final da atividade científica e induz professores e alunos a uma visão estereotipada de Ciência e do seu processo de produção (LONGHINI, 2008). Tal situação parece mais problemática se atentarmos para a presença de atividades experimentais no encerramento dos capítulos destinados a assuntos específicos.

Na literatura, a reflexão sobre a importância e sobre as condições de implementação das atividades práticas experimentais – considerando questões didáticas e pedagógicas -, tem sido apontada como divisor para dar conta do processo de ensino-aprendizagem de ciências na escola, a formação do pensamento científico disponível para todos os alunos e para a superação de uma visão deformada de ciência. Logo, podemos encontrar em diferentes trabalhos, uma ideia comum: refletir sobre as condições em que as atividades práticas são utilizadas no ensino de Ciências e Biologia (HODSON, 1988; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO et al, 2012; CARVALHO et al, 2013).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) apontam entre as condições para a realização da atividade prática experimental, que o aluno participe da confecção do protocolo, garantindo espaço para a reflexão, construção do pensamento científico, de procedimentos e de atitudes. Isso contempla selecionar e utilizar ideias para a solução dos problemas apresentados, identificando as variáveis relevantes e os materiais utilizados na condução da atividade para interpretar elaborar hipóteses e interpretar os resultados. Quanto mais ampla a participação do aluno na experimentação, maior a sua autonomia e por si mesmo o estudante se organiza e discute os resultados, tendo o professor como mediador desse processo (BRASIL, 2002).

Ratificamos aqui a concepção do educar pela pesquisa, na perspectiva da educação voltada para a formação da criticidade e da autonomia, com a formação de pessoas capazes de intervir na sua realidade. O processo de educar pela pesquisa torna os alunos mais ativos e conscientes e a construção do conhecimento parte do cotidiano para argumentos científicos sólidos, elaborados, também, por meio das atividades empíricas. Os educandos passam a assumir a construção do conhecimento, trabalhando em grupo para desenvolver o exercício da cooperação ou individualmente enfatizando as competências teóricas e empíricas pelo trabalho escrito e o professor assume a função orientadora e mediadora do processo construtivo. O principal produto dessa modalidade de educação é a qualidade política transformadora, pela qual se promove a formação de pessoas capazes de transformação na realidade em que estão inseridas (MORAES, 2004).

O livro didático pode contribuir nesse processo, pois trazem alguns experimentos com intenção de ajudar o professor a despertar no aluno o interesse e a participação ativa e mediada nas aulas de Biologia. Por isso, o objetivo deste estudo é analisar o experimento "osmose em ovos de aves" a fim de subsidiar reflexões que possibilitem repensar a condução desse experimento nas aulas de Biologia para o ensino médio.

## 2 Procedimentos metodológicos

Essa pesquisa caracteriza-se como qualitativa de caráter interpretativo. Essa modalidade de pesquisa permite coletar e avaliar os dados holisticamente, possibilitando ao pesquisador uma postura humanística, com um plano de pesquisa contextualizado, interpretando os dados coletados com significado pessoal e teórico (CRESWELL, 2007).

Iniciamos a pesquisa selecionando o livro didático dentro os disponíveis para a escolha pelo Plano Nacional do Livro Didático do Ensino Médio para o triênio 2015-2017, para uma escola pública de ensino fundamental e médio localizada no município de Abaetetuba, estado do Pará. O livro escolhido faz parte de um volume de três livros e seria utilizado pelas turmas do 1º ano do ensino médio. Fizemos uma avaliação geral do livro, a fim de observar como as atividades experimentais estavam apresentadas e observamos as orientações disponíveis no Manual do professor. Por razões éticas, o título e o nome dos autores não são mencionados neste trabalho.

Posteriormente, escolhemos um experimento para ser analisado – osmose em ovos de aves. Procedemos à execução do experimento como orientado pelo livro, analisamos e

caracterizamos a atividade de acordo com Astolfi, Peterfalvi e Vérin (1998). Em seguida, propomos alternativas para repensar a condução da atividade.

Nossa intenção não é a de apresentar críticas e desconsiderar a utilização das atividades práticas experimentais apresentadas nos livros didáticos, mas sim possibilitar repensar esse contexto. A construção desse texto surgiu como um grande desafio frente à apresentação dos experimentos no livro didático e a necessidade de reformulação diante das premissas do ensino de ciências, especialmente na elaboração de experimentos que sejam valorizados propostas mais abertas, estimulando no aluno o interesse pela investigação científica, propiciando a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

## 3 Análise e reflexões sobre o experimento apresentado no livro didático

O livro didático escolhido é organizado por secções, nas quais aparecem às páginas de abertura, com uma menção inicial ao conteúdo pelos seus pontos principais, logo depois aparecem os conteúdos seguido das atividades, onde estão incluídas as práticas de Biologia, presentes no final de quase todos os capítulos da coleção e finalizando existe uma secção chamada de páginas finais com textos e outras atividades para a ampliação do contexto trabalhado no conteúdo. Em relação às práticas de biologia o livro faz a seguinte apresentação:

> Atividades práticas relacionadas ao tema do capítulo. Pode ser um jogo, um experimento, a construção de um objeto, etc. (Fonte: livro didático)

É interessante observar como o livro apresenta uma ideia bastante variada sobre atividades práticas. O experimento é apenas uma modalidade do trabalho prático feito no laboratório. Na prática pedagógica as atividades práticas não são necessariamente experimentos, pois aprender sobre ciência não implica somente em fazer atividades experimentais no laboratório. Existem outras maneiras, as quais podem contribuir de forma mais eficientemente sobre o entendimento do fazer ciência (HODSON, 1988).

Para aprofundar essa discussão, escolheu-se o experimento “osmose em ovos de aves”. A análise da apresentação deste experimento no livro didático permite levantar algumas reflexões, especialmente àquelas que se referem ao contexto de como o experimento é apresentado no livro, num modelo demonstrativo de roteiro fechado, pela comprovação de um conteúdo.

A apresentação de experimentos ao final dos capítulos dos livros didáticos oferece um risco, pois pode sugerir aos estudantes a falsa ideia de que a ciência desenvolve-se por um modelo linear, numa sequência padronizada de procedimentos, com resultados esperados e sem espaço para o questionamento (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Nessa perspectiva, a apresentação de roteiros fechados também é preocupante, pois não abre espaço para pensar sobre a atividade, elaborar, testar hipóteses e considerar o erro como elemento natural do processo de aprendizagem.

O experimento destacado mostra uma organização voltada para a manipulação dos materiais, observação dos resultados e, no final, a elaboração de hipóteses, caracterizando um modelo de ciência empírica. É como se a atividade prática primasse por obter resultados com segurança, através da execução de um roteiro fechado, onde as hipóteses só pudessem ser pensadas no final da atividade. Esse modelo pedagógico de ciência empírica é criticado por Astolfi, Peterfalvi e Vérin (1998), quando a tratam com o termo de rigor de conformidade, classificando-o como reprodutivo numa aplicação de normas intangíveis.

Infelizmente, os currículos do ensino de ciências ainda são vislumbrados frente uma visão distorcida da ciência, ainda enraizada no positivismo lógico, reforçando os mitos existentes sobre os experimentos. (HODSON, 1988).

Seguindo dentro do rigor de conformidade os experimentos apresentados nos livros didáticos transmitem a noção falsa da superioridade do método e que a formação do espírito científico depende do seguimento rigoroso de etapas na realização do experimento. E no caso de experimentos apresentados somente no fim de capítulos sugere um fechamento de conteúdos conceituais possível somente se finalizado com o grande ato da experimentação, onde a atividade de poder manipular e elaborar hipóteses no final da atividade experimental é uma espécie de reforço de conceitos.

## 4 Repensando o experimento “osmose em ovos de aves”

Reelaborar experimentos de caráter demonstrativo é também um exercício de questionamento das etapas rigorosas então presentes. Precisamos de um entendimento diferente da palavra rigor. Nesse sentido, o rigor de adequação nos sugere um ajustamento entre as ferramentas e as situações, devendo ser o privilegiado nas escolas, possibilitando a construção de um caminho na elaboração do experimento. Logo, aqui se esvaziam as regras do método canônico, abrindo possibilidades para momentos em que de domínio entre

pensamento prospectivo e avaliativo se alternem, favorecendo descobertas além daquelas pensadas no início do experimento (ASTOLFI, PETERFALVI E VÉRIN, 1998)

A aprendizagem por experimentos é vantajosa quando o pensar sobre as ideias, experimentar meios de conduzir a investigação e interpretar os resultados se sobrepõe ao experimento em si. O papel do experimento é a representação da realidade e não a realidade em si. (HODSON, 1988).

No experimento "osmose em ovos de codornas" é possível desconstruir o modelo de representação, fazendo valer de fato o método hipotético-dedutivo, pela aplicação de um contexto teórico na elaboração de hipóteses durante todo o processo de construção do experimento, permitindo o teste das hipóteses e a realização de previsões. Nesse sentido faz-se necessário compreender que o método hipotético-dedutivo é aquele qual se constrói uma teoria que elabora hipóteses a partir das quais as conclusões obtidas podem ser deduzidas, e através das quais podemos fazer previsões, que podem ser refutadas ou aceitas (POPPER, 1982).

Cabe ao professor encaminhar os alunos nessa direção, pois, apesar de os alunos já possuírem certa ideia de método experimental, muitos ainda não dominam o método hipotético-dedutivo, o qual permite distinguir as variáveis envolvidas na situação para poder prever a influência delas nos resultados do experimento. Permitir aos alunos situações mais abertas, de exercício do método hipotético-dedutivo, possibilita desempenhar um grande papel intelectual e psicológico. Logo, é interessante apresentar uma situação-problema dentro do contexto da atividade e apresentar os materiais aos alunos, abrindo possibilidades para que pensem como trabalhar na construção do experimento, favorecendo o debate e a reflexão sobre os procedimentos adotados na condução, observando como os alunos selecionam as variáveis, de acordo com o problema apresentado (ASTOLFI, PETERFALVI E VÉRIN, 1998). Assim, tomando os prossupostos das atividades investigativas,

> ... se pretendemos trabalhar com atividades investigativas como forma de aprendizagem é preciso, inicialmente, trabalhar com os estudantes a ideia de variável [...] é preciso que os alunos tenham claro dos propósitos da atividade e do por quê de sua realização. (GOMES; BORGES, 2002, p.17).

E mais,

> Atividades investigativas [...] são problemas práticos abertos nos quais os estudantes não possuem, de antemão, um roteiro, nem uma resposta que devam alcançar, sendo portanto, desafiados a solucioná-los. Muito se tem argumentado sobre a utilização e a implementação de tais atividades no ensino de ciências, mas pouco se sabe sobre o

> entendimento dos estudantes sobre questões que são cruciais para a solução satisfatória de um problema prático (BORGES, 1997 apud GOMES E BORGES, 2002, p.2)

A determinação das variáveis na condução do experimento são uma das premissas do método hipotético-dedutivo. Como no experimento utilizado nesta análise, outros também não permitem aos alunos testarem suas hipóteses, por apresentarem variáveis previamente definidas. Repensar os experimentos dos livros didáticos é dar a oportunidade de aprender e de praticar as estratégias de controle de variáveis. Ratifica-se, portanto, essa afirmação quando dirigidas as atividades práticas experimentais no ensino de Biologia, no sentido de possibilitar uma experimentação aberta possibilitando desafios para a busca de respostas e ainda mais, servir como instrumento da prática, da discussão e do aprimoramento das questões importantes para a solução do problema apresentado (GOMES; BORGES, 2002).

O experimento mencionado neste texto tem uma configuração marcante de experimentação-ferramenta, na qual as atividades experimentais se constituem para a formação de conceitos. Percebe-se que essa configuração é bem comum no desenvolvimento de atividades experimentais, nas quais os alunos podem ser levados a testarem conceitos. Não significa que a configuração de experimentação-ferramenta seja inteiramente negativa, porém ela precisa trabalhada de modo a explorar novos contextos, discutindo-se a validade de aplicação das construções teóricas (ASTOLFI, PETERFALVI E VÉRIN, 1998).

A proposta aqui apresentada para refazer o experimento seria de poder trabalhá-lo numa outra configuração, a de experimentação-objecto. O objetivo seria levar os alunos a manipular o método, ajudando-os a identificar e formular o problema, examinar soluções, refletir sobre os procedimentos adotados, favorecendo o rigor de adaptação (ASTOLFI, PETERFALVI E VÉRIN, 1998).

A identificação das variáveis e seu controle são imprescindíveis para o sucesso do experimento, uma vez que a resposta obtida seja somente devida aos efeitos dos tratamentos realizados e não a outras causas (CHAVES, 2005).

Para facilitar o trabalho com o controle de variáveis o professor pode construir chaves de correção para verificar como os alunos utilizam o controle de variáveis (GOMES; BORGES, 2002). Por meio da construção dessas chaves é possível observar se as escolhas das variáveis utilizadas nos experimentos são consistentes ou não.

Solicitar aos alunos que escrevam sobre como conduziram o experimento, para observar o processo de construção do discurso científico. E, além do discurso científico, a

escrita revela como o aluno procede na manipulação do experimento, no teste e na verificação das suas hipóteses (ASTOLFI; PETERFALVI; VÉRIN, 1998).

A aquisição de conteúdos procedimentais e atitudinais no favorecimento do pensamento científico são possíveis, também, pelas atividades experimentais (GUIMARÃES; FALCOMER, 2013). O experimento "osmose em ovos de aves" pode contribuir para que o aluno saiba selecionar o tipo de ovo, reconhecer a necessidade de preparo para retirar a casca do ovo a fim de observar a osmose e aprender a trabalhar com diferentes variáveis (conteúdos procedimentais). Em relação aos conteúdos atitudinais poderá ser possível observar a capacidade de relacionar a osmose a outros contextos, propor questionamentos e debates e, valorizar e preservar a vida.

Cabe aqui também mencionar sobre a valorização do erro na condução do experimento. O erro é visto na condição piagetina como a oportunidade do aluno desenvolver-se cognitivamente através dos conflitos cognitivos, testando, refazendo suas hipóteses e superando suas dificuldades pela sua própria ação intelectual (CARVALHO, 2013). Podemos considerar que o erro faz parte do processo de aprendizagem e ensina muito.

Pensar sobre a condução do experimento no ensino de Biologia requer constante da reflexão, pesquisa e ação docente. Existe um exercício constante de cooperação entre livro didático e professor para que essa atividade não passe despercebida nas aulas de Biologia ou sirva meramente para ilustrar ou abrilhantar as aulas, mas que possa ser usada no desenvolvimento de uma cidadania científica e para a construção de valores universais, onde a ciência seja vista como uma atividade do fazer humano.

## 5 Considerações

A análise do experimento apresentado mostrou que é possível refazer as práticas apresentadas nos livros didáticos para que deixem de ter um caráter essencialmente demonstrativo, favorecendo na reelaboração um exercício do método hipotético-dedutivo.

Contudo, faz-se necessário uma avaliação crítica do professor sobre as atividades experimentais contidas no livro didático e sua reformulação, para que tenha a compreensão de que a experimentação não é apenas uma forma de comprovar a teoria descrita anteriormente, mas que ao problematizá-la ela deixe de ser apenas um roteiro para tornar-se uma prática reflexiva.

**Referências**

ASTOLFI, J.; PETERVALI, B.; VÉRIN, A. **Como as crianças aprendem ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de ensino de ciências**. Porto: Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequencias de ensino investigativas. In: **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHAVES, J. B. P. **Planejamento estatístico de experimentos científicos,** 2005**.** Disponível em: http://www.dta.ufv.br/artigos/planestat.htm**.** Acesso em 11 de março de 2015.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa:** método quantitativo, qualitativo e misto. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T. Controle de variáveis e experimentação. In: **8º Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. 2002.

GUIMARÃES, E. M.; FALCOMER, V. A. S. Conteúdos atitudinais e procedimentais no ensino da metamorfose de borboletas. In: **IX Congreso Internacional sobre Investigaciín em Didáctica de las Ciencias**. setembro, 2013.

HODSON, D. Experimento na Ciência e no ensino de Ciências. **Educational Philosophy and theory**, Nova Zelândia, v. 20, p.53-66, 1988.Disponível em:<http:www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/texto>. Acesso em: 03 out. 2010.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13(2), pp.2 41-253, 2008.

MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em aula**: tendências para a educação em novos tempos. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

POPPER, Karl Raymund. **Conjecturas e Refutações**. Tradução de Sérgio Bath. 2ªed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1982. 449p.

# IMPACTO DO PIBID NA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DE LICENCIADOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA FAEC/UECE

Fabrício Bonfim Sudério (Universidade Estadual do Ceará - UECE - PIBID/CAPES)

**Resumo:** O PIBID surgiu como um incentivo à formação inicial docente. Devido a sua relevância, o objetivo deste trabalho foi avaliar como o PIBID influenciou na trajetória profissional de egressos do Curso de Ciências biológicas da FAEC/UECE que atuaram no Programa. Para a coleta de dados, um questionário foi aplicado aos participantes. A partir das respostas fez-se uma análise considerando alguns aspectos, dentre eles, as principais contribuições do PIBID durante a formação acadêmica e a influência do Programa nas suas escolhas profissionais. Ficou evidente que o programa teve um impacto positivo na vida profissional dos participantes e possibilitou a vivência de experiências que até hoje influenciam nas suas atuações. Por estas razões, o PIBID estimulou a maioria a atuar como professores.

**Palavras-chave**: Iniciação à docência. Profissionalização docente. PIBID.

## 1. INTRODUÇÃO

A formação de professores é uma etapa que merece atenção maior, pois nos últimos anos vem adquirindo novas características e transformações, com a finalidade de responder às necessidades e suprir as diversas deficiências do ensino. É na formação inicial que ocorre um processo de profunda aprendizagem do licenciando com a identidade do ser professor, pois é a fase de reconstrução e a etapa do primeiro contato com a profissão.

Com o intuito de incentivar a formação inicial e continuada de professores, foi criado pelo Ministério da Educação, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

O Programa oferta bolsas de Iniciação à Docência (ID) aos acadêmicos de cursos de licenciatura, as quais podem fazer com que o licenciando não procure a sua subsistência em atividades não relacionadas à sua formação acadêmica, contribuindo para a sua sustentabilidade e dedicação integral às atividades da universidade e da sua formação inicial docente.

Para Mattana et al. (2014), o PIBID é importante na formação inicial dos licenciandos por proporcionar experiências diárias em sala de aula, além de outras atividades comuns da realidade escolar e a vivência com experiências metodológicas e práticas docentes.

Esse conjunto de ações possibilita uma melhor formação inicial do profissional docente enquanto acadêmicos dos cursos de licenciatura. O PIBID capacita os futuros docentes e, ao mesmo tempo, qualifica a educação básica pública por meio de novas metodologias e ações inovadoras e eficazes (JUNIOR; SOUSA, 2010).

O Programa possibilita o desenvolvimento de competências possíveis de serem adquiridas, propiciando a verificação das principais dificuldades enfrentadas por um professor. O PIBID tem contribuído bastante na formação inicial porque permite aos bolsistas a vivência de desafios impostos pela profissão (MEIRELES; FONSECA; MENDES, 2014).

De acordo com Tanaka, Ramos e Anic (2013), o Programa tem por objetivo a valorização da escola como campo de experiência para a formação de professores, identificando aspectos que superem uma visão tradicional do que é ensinar e aprender.

Um aspecto problemático na formação inicial do docente no Brasil é o distanciamento entre as instituições formadoras e as escolas de educação básica, pois, para o professor saber fazer, ele precisa da prática e da experiência, o que exige uma permanente formação. O PIBID é um programa de formação de professores que visa ampliar a promoção de ações que objetivem a melhoria da formação inicial dos licenciandos no campo de atuação.

Infelizmente, o Programa não contempla todos os licenciandos devido ao limite de bolsas por subprojetos. Contudo, o PIBID é um programa recente na política educacional, e assim como toda mudança nessa área, também demanda tempo e envolve ações de vários atores, entre eles: professores, alunos, sociedade e gestores da política educacional.

O PIBID vem se consolidando como uma importante iniciativa no que diz respeito à formação inicial de futuros docentes, surgindo como uma nova proposta de incentivo com uma melhor aproximação da realidade vivenciada no ambiente escolar.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo geral avaliar se o PIBID influenciou na trajetória profissional de egressos do Curso de Ciências biológicas da FAEC/UECE que atuaram no Programa e, caso tenha influenciado, quais os fatores relacionados a essa influência. De forma mais específica, essa pesquisa pretendeu: 1) Avaliar de que forma o PIBID contribuiu para a melhoria da formação dos licenciados que foram bolsistas do Programa; 2) Investigar o que, de fato, os licenciados (que atuam como professores) incorporaram o que vivenciaram no PIBID em sua prática docente cotidiana; 3) Averiguar o que o PIBID proporcionou de conhecimentos sobre a estrutura e o funcionamento

das escolas que não são comumente estudados em nenhum momento da graduação; e 4) Analisar a influência ou não do PIBID na construção da identidade docente e na escolha dos licenciados pelo magistério como opção profissional.

## 2. METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada no município de Crateús-CE, com egressos do curso de licenciatura em Ciências biológicas da Faculdade de Educação de Crateús (FAEC), *Campus* que faz parte da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Os sujeitos desta pesquisa foram 15 ex-bolsistas do subprojeto PIBID/Biologia/FAEC/UECE, que participaram do programa entre agosto de 2011 e maio de 2015.

A coleta de dados ocorreu nos meses de novembro e dezembro de 2015 e as técnicas utilizadas para o desenvolvimento desta pesquisa foram: 1) Levantamento bibliográfico sobre o tema abordado e; 2) Aplicação de questionários aos participantes da pesquisa. Esse questionário continha seis perguntas subjetivas sobre a contribuição do PIBID na formação dos ex-bolsistas. Destas questões, quatro foram direcionadas para os ex-bolsistas atuantes ou não na educação, e duas foram direcionadas apenas para quem estava atuando no magistério.

As respostas dos egressos foram identificadas pela letra R (relato do egresso), seguido por um número correspondente a cada um dos 15 participantes, de acordo com a ordem alfabética do nome de cada um dos pesquisados.

## 3. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Em suas respostas iniciais, os egressos expressaram os motivos que os levaram a participar do PIBID no período da graduação. Em praticamente todos os relatos os principais atrativos foram o apoio financeiro da bolsa, a carga horária vivenciada em ações cotidianas da escola e as certificações nas ações realizadas. Por isso, o destaque abaixo de apenas alguns desses relatos:

> *"Interesse pela área, pois seria uma oportunidade de conhecer melhor a realidade escolar, se familiarizando com as atividades desenvolvidas; auxílio financeiro; pelo certificado que conta nas atividades complementares." (R5)*

> *"A melhoria e o acréscimo de conhecimentos e vivências que eu teria durante a minha graduação. Esse projeto só veio somar na minha vida, pois estávamos inseridos na prática da escola, era a perfeita experiência de teoria e prática docente. A bolsa em si, financeiramente falando, é um incentivo significativo." (R7)*

> *"A princípio o PIBID me estimulou por uma necessidade de enriquecimento curricular e, também, pelo valor da bolsa." (R8)*
>
> *"Fortalecimento das práticas docentes, no sentido de que apenas os estágios supervisionados não permitem uma convivência significativa do fazer docente. Além das questões financeiras, com ajuda da bolsa, que foi significativa para a compra de materiais, etc." (R9)*
>
> *"No primeiro momento o interesse foi para conseguir cumprir as horas extras curriculares obrigatórias e de vivenciar, na prática, a profissão de docente para que eu pudesse me decidir se realmente era essa a profissão que eu queria exercer." (R10)*
>
> *"A possibilidade de conhecer e conviver no ambiente escolar, ainda como aluno cursando a graduação; A descoberta e formação do "eu" professor; A participação em diversos eventos voltados para esta formação; Ajuda financeira disponibilizada pelo programa, que ajudou no custeio das despesas geradas pela graduação." (R14)*

A inserção do licenciando no cotidiano escolar proporciona experiências inovadoras, pois se encontram em contato direto com os fazeres docentes da Educação Básica, se tornando uma importante iniciativa para a construção dessa identidade (SOUZA *et al*., 2015).

Quando os egressos foram questionados sobre as principais contribuições que o PIBID trouxe para a sua formação acadêmica, também fizeram relatos muito semelhantes, destacando-se algumas dessas manifestações:

> *"Metodologias diferenciadas, inovação de práticas laboratoriais, jogos voltados para a disciplina e experiência na sala de aula." (R1)*
>
> *"[...]Os trabalhos apresentados, palestras, oficinas, tudo foi de uma relevância muito grande." (R2)*
>
> *"O PIBID propiciou o conhecimento e o domínio de uma sala de aula." (R3)*
>
> *"Trouxe experiência para ministrar aulas de modo mais dinâmico e atrativo para os alunos de modo a prender mais a atenção dos mesmos em sala de aula." (R4)*
>
> *"Contribuiu para novas aprendizagens: melhoria na formação docente, habilidade de lidar com os alunos, maneira de transmitir o conhecimento, maneiras de se expressar, coletividade, trabalho em grupo, aprendi a trabalhar com projetos, elaboração e aplicação de materiais didáticos, sobretudo os jogos didáticos. Percebi que a prática da pesquisa no ensino médio é de suma importância. Além de ter enriquecido meu currículo com os trabalhos científicos, participação em oficinas e eventos." (R5)*

> *"[...] vivência dentro das escolas estaduais, [...] interação entre teoria e prática. O Trabalho em grupo, um grupo muito qualificado de estudantes e professores que contribuíram muito para o meu desenvolvimento. As atividades realizadas, participação em semanas universitárias, apresentação de trabalhos, desenvolvimento de projetos. [...] A minha monografia (TCC) veio pela experiência nesse projeto. Etc. Enfim, muito positivo!!!" (R6)*

> *"Experiência profissional, conhecimento da realidade da escola antes da formação." (R11)*

> *"Domínio e segurança na prática docente – amadurecimento pessoal e profissional." (R13)*

> *"Consolidação da escolha profissional; Autoconfiança no exercício da profissão; Saber lidar com os "problemas" e imprevistos da profissão; Trabalho em equipe;" (R15)*

Os relatos indicam que os egressos reconhecem que a participação no subprojeto foi de fundamental importância para os seus desenvolvimentos durante a formação acadêmica, o que os ajudou a enfrentar os desafios do exercício da docência e conhecer mais de perto a realidade escolar.

Silva et al. (2012) enfatizam que quanto mais cedo o licenciando for inserido no ambiente escolar, mais rápido ele desenvolverá as técnicas necessárias para a prática de ensino, compreendendo melhor o exercício da profissão docente.

Nos seus depoimentos os participantes também citaram o trabalho em equipe, afirmando que essa prática ajudou bastante nos seus desenvolvimentos individuais. Trabalhar de forma coletiva serve como complemento para a formação individual, pois proporciona a construção de conhecimentos, trazendo consigo uma reflexão mais aprofundada sobre experiências vivenciadas durante a participação no programa (HILGEMANN et al., 2013).

A terceira questão buscou saber se atualmente os egressos estão atuando na área da docência e, quando a resposta foi afirmativa, pediu-se para especificarem a função e a instituição. Dos quinze egressos, dez confirmaram atuar no magistério.

> *"Sim, sou professora no CERP." (R1)*

> *"Sim. Docente. Na escola Profa. Maria Júlia Fialho." (R5)*

> *"Sim. [...] Atuo com Educação Infantil na Escola Neuma Maria da Silva, no Estado de São Paulo." (R6)*

> *"Sim, Professor no Centro de Educação de Jovens e Adultos - CEJA - Professor Luiz Bezerra."(R7)*
>
> *"Atualmente, atuo na área da docência, com muito orgulho, ministrando a disciplina de Biologia, no Ensino Médio 1 e 3, na Escola de Ensino Fundamental e Médio Lions Club, no cargo de docente e professora regente do Laboratório de Ciências."(R8)*
>
> *"Sim. Professor temporário. EEEP Manoel Mano." (R9)*
>
> *"Sim, sou professora do laboratório educacional de informática - LEI, da E.E.F.M. Jáder de Figueiredo Correia." (R10)*
>
> *"Sim, professora na Escola CAIC." (R11)*
>
> *"Sim atuando na Escola Profa. Maria Júlia Filho, como docente de Biologia e responsável pelo laboratório de ciências." (R12)*
>
> *"Sim, professora da educação básica na Escola de Cidadania Amadeu Catunda." (R13)*
>
> *"Sim, professor. Colégio Vitória Internacional." (R14)*

Dos quatro participantes da pesquisa que afirmaram não atuar na docência, dois justificaram a não atuação porque procuraram a independência financeira participando e sendo aprovados em concursos públicos de outras áreas; outros dois justificaram a não atuação, relatando, por exemplo, a falta de oportunidade e o baixo investimento em educação.

Para Canan (2012), o PIBID tem propiciado aos bolsistas a experiência necessária para que eles decidam se querem ou não ingressar no magistério, pondo em prática o que se aprende no curso de graduação e contribuindo para uma melhor qualidade de ensino da escola pública.

Os entrevistados também foram questionados sobre a influência da participação no PIBID na escolha pela atuação profissional, de modo a optar ou não pelo magistério. Ao responderem de forma afirmativa ou negativa, pediu-se para especificar os principais motivos que os levaram a optar pela atuação ou não na área da docência. A seguir, alguns desses relatos:

> *"Não. Hoje não atuo na docência, mas já tinha uma opinião formada sobre a docência antes do programa. Todavia, o PIBID foi uma experiência extraordinária. Acredito que ser professor exige vocação, uma dedicação acima do normal. É preciso gostar e se sentir bem no ambiente escolar. Acredito que não tenho esse perfil." (R3)*

> *"Sim. Interesse pela área. A oportunidade de repassar informações e conhecimentos para os alunos. Contribuir de maneira significativa na formação e na vida dos mesmos. Oportunidades de emprego." (R5)*
>
> *"Sim, o PIBID atuou como algo muito positivo e divisor de águas na minha vida e só veio acrescentar na minha escolha." (R6)*
>
> *"A participação e influência do programa para minha atuação profissional foram de suma importância para a busca de emprego ao final da graduação. [...] Eu tinha a certeza e a segurança de que estava preparada para ensinar Biologia ou Ciências nas escolas da educação básica." (R8)*
>
> *"Sim, influenciou. Com o PIBID, a profissão docente se fortaleceu, uma vez que aproximou a Universidade com a escola pública, possibilitando aos bolsistas a realidade da educação local. Muitas dúvidas e incertezas foram resolvidas devido à participação em tal programa, no sentido de criar e fortalecer práticas pedagógicas dinâmicas para um processo de ensino significativo em sala de aula." (R9)*
>
> *"Sim, porque eu tinha dúvidas se realmente era a profissão que eu queria. Então a minha participação no PIBID fez com que eu tirasse essa dúvida e passei a ver a docência com outros olhos." (R10)*
>
> *"Sim, a participação no PIBID ajudou a me descobrir como professor, além de ajudar na construção do meu ser professor, com minhas estratégias e formas de construir o conhecimento." (R12)*
>
> *"Sim, pois me ajudou a aperfeiçoar meu desempenho em sala de aula." (R13)*

Quase todos os entrevistados responderam que a participação no subprojeto influenciou na escolha pela docência, com exceção de um participante, o qual justificou que desde o início do subprojeto não se identificou com o magistério, alegando principalmente a falta de perfil para o exercício da profissão docente.

Gomes e Santos (2014) afirmam que o PIBID funciona como uma ferramenta na formulação da escolha do licenciando pela profissão docente, pois no início de sua formação o insere logo em contato com o magistério, o tornando preparado para os desafios educacionais frente às necessidades da profissão.

As questões seguintes foram respondidas apenas pelos egressos que estão atuando no magistério. Nesta etapa da pesquisa buscou-se investigar a relação entre as experiências adquiridas durante a participação no PIBID e a aplicação na prática docente cotidiana. A respeito desta questão, Pinto et al. (2014) afirmam que:

> [...] o PIBID contribui para a formação do graduando, na medida em que propicia atividades ricas em experiência, como: realização de oficinas, projetos, atividades que possibilitam superar as dificuldades de leitura e de escrita; planejamento da ação prática, seminários para avaliação das ações desenvolvidas e reuniões periódicas para a discussão de entraves detectados nas ações planejadas (PINTO et al., 2014, p. 92).

No que diz respeito à relação entre as experiências no PIBID e a aplicação na prática docente, percebe-se um maior destaque para as práticas relacionadas ao lúdico e, de um modo geral, às metodologias diferenciadas e à pesquisa. Alguns relatos seguem abaixo:

> *"Sim, aplicações de jogos didáticos e aulas práticas." (R1)*

> *"Sim. Utilização das metodologias de ensino (jogos, aulas práticas, vídeos, modelos didáticos, elaboração de questionários e projetos, estudo em grupo, leitura)." (R5)*

> *"O PIBID no qual participei voltou-se obviamente às ciências biológicas. Hoje inserida na Educação Infantil, não tenho usado práticas de laboratório ou metodologias que aprendemos voltadas ao ensino médio. Mas todas as experiências de trabalho em grupo, observações da prática docente e demais atividades do PIBID sempre contribuíram e influenciaram no meu trabalho positivamente." (R6)*

> *"As diferentes metodologias realizadas no PIBID são de fundamental importância para a realização da prática docente: Aulas Práticas, Jogos, Vídeos, etc." (R7)*

> *"As experiências adquiridas durante o PIBID são executadas e aplicadas de acordo com as condições dos conteúdos, materiais disponíveis na escola e espaço físico na instituição escolar. [...] Aula Prática [...]. [...] aplicação do jogo lúdico [...]. Desta forma, o docente pode utilizar-se de diversas metodologias para diversificar as práticas metodológicas a serem aplicadas em sala de aula." (R8)*

> *'No momento, não estou atuando em sala de aula e sim no laboratório de informática, então as experiências que estou usando na prática é a organização e o planejamento. Porém, quando atuei em sala de aula, tentava sempre trazer os conhecimentos para os alunos de forma lúdica, com a utilização de jogos e algumas aulas práticas, mas que não eram tão constantes, pois a escola não disponibilizava tantos recursos."(R10)*

> *"Sim, o PIBID me proporcionou diversas formas de trabalhar em sala de aula, me ensinando técnicas e formas de obter um resultado positivo na aprendizagem dos alunos. Uma das experiências aprendidas no PIBID e colocadas em prática são as práticas laboratoriais, muito utilizadas por mim, já que sou regente de laboratório. Outra foi utilizar jogos em sala de aula, filme, dentre outras." (R12)*

Pode-se afirmar que os egressos estão utilizando nas escolas em que atuam as diversas experiências adquiridas quando foram bolsistas do PIBID, reconhecendo que essas experiências foram essenciais para a aprendizagem e preparação para a carreira docente e na construção dos saberes com posturas adequadas à profissão docente.

A respeito do lúdico, Gomes e Iocca (2012) expressam que o PIBID é um programa que desenvolve várias ações, dentre elas as atividades lúdicas, por meio das quais os bolsistas aprendem a planejar e executar um projeto, chamando o aluno a participar desse trabalho e fazendo com que o mesmo aprenda de maneira mais prazerosa.

A sexta questão procurou investigar a relação entre a participação no PIBID e a melhor formação dos ex-bolsistas para a convivência e atuação em situações diversas do cotidiano escolar. A seguir algumas manifestações:

> *"Sim. Pois quando comecei a atuar em sala de aula tinha uma noção de como era a convivência, o relacionamento entre professor/professor e professor/aluno, [...]." (R5)*

> *"Sim, como já mencionado anteriormente. Observações da prática docente, atividades em grupo, apresentação de trabalhos e todas as demais atividades sempre amparadas por um trio de professores supervisores muito competentes e dispostos a compartilhar conhecimentos foi e é decisivo na forma como atuamos. De certa forma tentamos reproduzir onde quer que trabalhemos, toda essa positividade, tudo que deu certo, e posso dizer com convicção que o nosso Projeto PIBID, o subprojeto da área de biologia desenvolvido na Faculdade de Educação de Crateús – FAEC/UECE deu muito certo!!!" (R6)*

> *"Sim, o convívio do cotidiano escolar nos tornou profissionais mais preparados e até mesmo mais experientes, facilitando a inserção e a adequação no ambiente escolar." (R7)*

> *"O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência impulsionou a minha vida de licenciando em Ciências Biológicas para me tornar uma docente crítica das aulas ministradas, procurando buscar um aprendizado eficaz dos discentes em todas as aulas. [...] demonstro o meu melhor, troco experiências vividas nas instituições em que passei enquanto "pibidiana", aprendo com meus colegas de trabalho, procuro diversificar as aulas de Biologia e busco continuar a formação continuada da área da docência." (R8)*

> *"Sim, o PIBID foi de grande importância na minha vida profissional, pois foi através desse programa que pude ganhar experiência em sala de aula como também superei a minha timidez ao falar em público." (R10)*

> *"Sim, pois me apresentou a verdadeira escola e como agir com algumas situações problemas. Além de possibilitar a melhor forma de agir em sala de aula, o PIBID me ajudou muito na construção como professora." (R12)*
>
> *"Com certeza. Foi uma riquíssima experiência acadêmica." (R13)*
>
> *"Sim, a postura quanto aos demais profissionais e parceiros de trabalho, o compromisso com as atividades propostas." (R14)*

De acordo com as respostas pudemos observar que a participação no PIBID favoreceu a construção da profissionalização docente nos mais diferentes aspectos, preparando-os melhor para o cotidiano escolar e ajudando-os a ter domínio em sala de aula. Gomes e Iocca (2012) afirmam que a relação entre a Universidade e a escola proporciona aos bolsistas do PIBID uma maior interação com os profissionais que atuam há mais tempo no campo educacional. Isso possibilita uma troca constante das experiências, levando os bolsistas a refletirem sobre que profissionais almejam ser.

Após a análise dos resultados ficou evidente que houve um impacto positivo do PIBID na vida profissional dos 15 egressos participantes da pesquisa, pois possibilitou a vivência de experiências enriquecedoras durante o processo de formação inicial, na construção de seus conhecimentos e na aprendizagem, que até hoje pode ser percebida nas suas atuações como profissionais da educação.

## 4. CONCLUSÕES

O subprojeto PIBID/Biologia/FAEC contribuiu de forma positiva para a formação inicial dos participantes da pesquisa. A participação no Programa fez com que desenvolvessem uma efetiva reflexão quanto à postura profissional, além de despertá-los para práticas docentes mais inovadoras e incentivadoras da aprendizagem.

Dentre as ações vivenciadas no PIBID que os ex-bolsistas incorporaram na sua prática docente estão: aulas práticas desenvolvidas em laboratório, confecção e aplicação de jogos lúdicos voltados para o ensino de biologia, desenvolvimento de regência em sala de aula e planejamento escolar. Por meio dessas vivências os bolsistas acumularam conhecimento prático e enriqueceram os seus currículos, o que amplia as suas chances no momento da inserção no mercado de trabalho para atuarem como professores.

O PIBID proporcionou aos participantes da pesquisa um maior tempo de contato com o cotidiano das escolas em que atuaram e, por meio de uma participação efetiva, adquiriram conhecimentos acerca da estrutura e do funcionamento dessas instituições,

sobretudo, relacionados à rotina e às atividades diárias de uma escola. Essa experiência, ainda durante a formação inicial, resultou positivamente nas suas atuações enquanto profissionais da educação.

Ficou evidente que os egressos que participaram do subprojeto PIBID/Biologia/FAEC/UECE (e que participaram dessa pesquisa) hoje se sentem mais seguros para enfrentar uma sala de aula, levando consigo diversas experiências em seu currículo. A participação no Programa também instigou e serviu como estímulo para que a maioria atue como profissionais da educação, sobretudo, como professores de biologia.

**Agradecimentos**

À licenciada em Ciências biológicas Alercia Araujo Furtunato (ex-bolsista de Iniciação à docência do PIBID na UECE), que exerceu papel fundamental na idealização e realização desta pesquisa.

## 5. REFERÊNCIAS

CANAN, S. R. PIBID: promoção e valorização da formação docente no âmbito da Política Nacional de Formação de Professores. **Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 4, n. 6, p. 24-43, jan./jul. 2012. Disponível em: <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>. Acesso em: 08 out. 2015.

GOMES, G. C; IOCCA, F.A da S. As contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência para a formação docente. **Revista Eventos Pedagógicos**, v. 3, n. 3, p. 101-112, ago/dez. 2012.

GOMES, C.; SANTOS, P. F. O Pibid e a formação de professores de biologia na perspectiva da educação inclusiva. **Revista Diálogos,** v. 18, p. 243-259, dez. 2014.

HILGEMANN, C. M. et al. Vivências no pibid: contribuições à formação docente. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 2, p. 31-38, 2013.

JUNIOR, O. D. G.; SOUSA, D. N. PIBID Biologia em Catalão-GO: Resultados e perspectivas preliminares. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 198, 2010, Catalão. **Anais...** Catalão, 2010.

MATTANA, S. D. et al. Contribuições do PIBID na formação inicial: intersecções com os pontos de vista de licenciandos de Biologia. **ReGeT**, v. 18, n. 3, p. 1059-1071, 2014.

MEIRELES, D. M.; FONSECA, M. A. M.; MENDES, A. F. Contribuições do PIBID na formação inicial docente: visões e reflexões dos bolsistas licenciandos do IFNMG-*Campus* salinas. In: IV EIEMAT- 2º ENCONTRO NACIONAL PIBID MATEMÁTICA. 01, 2014. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2014. p. 01-09.

PINTO, E. Ap. T. et al. A contribuição do pibid para a formação de licenciandos. **Revista Mimesis**, Bauru, v. 35, n. 1, p. 75-94, 2014.

SILVA, L. G. F. et al. Formação de professores de Física: experiência do Pibid-Física da Universidade Federal de Rondônia. **RBPG**, Brasília, v. 9, n. 16, p. 213-227, abr. 2012.

SOUZA, A. R. B. et al. O PIBID frente os caminhos e desafios da formação docente para a educação básica. **Revista Educação, Artes e Inclusão,** v. 11, n. 1, p. 108-126, 2015.

TANAKA, A. L. D.; RAMOS, R. A.; ANIC, C. C. Contribuições do PIBID para o ensino de ciências: Ação-Reflexão-Ação em uma escola pública de Manaus/AM. **Revista Práxis,** n. 9, p. 43-49, 2013.

# ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE VÍDEO DIDÁTICO NA ABORDAGEM DO TEMA "CÉLULAS-TRONCO"

Fabrício Bonfim Sudério (Universidade Estadual do Ceará - UECE - PIBID/CAPES)

**Resumo:** Os vídeos são comumente utilizados como estratégia didática de ensino. Por isso, o objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência e a aceitação do vídeo "Células-tronco" no ensino de biologia. Participaram da pesquisa 37 estudantes do 3º ano de uma escola estadual de Crateús-CE, e a coleta dos dados foi realizada por meio de questionários pré-teste e pós-teste. A quantidade de respostas corretas sobre o tema abordado foi maior após a exibição do vídeo. Todos os estudantes afirmaram que o vídeo ajudou a relacionar o conteúdo abordado com o seu cotidiano e que o tornou mais claro e prazeroso. Concluiu-se que o vídeo avaliado pode dar uma contribuição positiva para a aprendizagem do conteúdo de células-tronco e que teve uma excelente aceitação pelos alunos envolvidos na pesquisa.

**Palavras-chave:** Ensino de biologia. Metodologias de ensino. Tecnologias educacionais.

## 1. INTRODUÇÃO

Alguns trabalhos sobre a utilização de vídeo como ferramenta didática têm comprovado que, com essa estratégia, os estudantes são geralmente mais atraídos para o conteúdo, se mostrando mais atentos e interessados pelos temas e pelas imagens dos vídeos, o que facilita a compreensão do que está sendo abordado pelo professor em sala de aula (MACIEL; CARDOSO, 2014).

Sudério et al. (2014) enfatizaram que a utilização das tecnologias em sala de aula pode facilitar a fixação dos conteúdos, a assimilação de imagens e a compreensão de fenômenos próprios da biologia. Por isso, ressaltaram em sua pesquisa a importância da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), como os vídeos didáticos, na intervenção e colaboração para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de biologia.

A utilização de filmes e documentários nas aulas de biologia pode ser um eficiente instrumento na prática pedagógica por fornecer imagens e mensagens relacionadas ao cotidiano do aluno, o qual detém um determinado conhecimento científico, mas de forma bastante fragmentada. A adoção desse método pode promover e incentivar a disseminação do conhecimento e da cultura científica por via da linguagem audiovisual. Fatos importantes da ciência e da tecnologia (históricos e atuais) podem ser apresentados de modo claro, atraente e

até como forma de entretenimento cultural. Os vídeos podem explorar temas transversais relacionados à biologia e a outras disciplinas, de modo a facilitar a abordagem de forma contextualizada e interdisciplinar (SUDÉRIO; SANTOS; SILVA, 2014).

Na opinião de Gomes (2008), a seleção do vídeo ideal para o conteúdo abordado na aula teórica é crucial, pois evita que a escolha didática feita pelo professor não seja prejudicada pela baixa qualidade do vídeo ou por inadequação do mesmo à atividade planejada.

Caetano e Falkembach (2007) ressaltam que a utilização de vídeo didático não deve ser considerada a solução de todos os problemas que o docente venha a enfrentar na sala de aula. Contudo, o professor deve sempre buscar o aperfeiçoamento deste método, almejando chegar à aprendizagem significativa do seu aluno.

O tema dessa pesquisa chamou atenção porque boa parte das escolas da rede pública não dispõe de infraestrutura ideal que estimule os professores a saírem do tradicional. Em muitas delas não há, por exemplo, laboratório para aulas práticas de biologia, que às vezes requerem uma infraestrutura mais elaborada e específica, de modo que na sua falta o professor é levado a restringir a sua atuação apenas ao uso do quadro negro e do livro didático. Por outro lado, a aplicação de vídeos em atividades de ensino não requer uma infraestrutura tão específica, ao mesmo tempo em que é capaz de tornar as aulas mais atrativas para os alunos, desde que a seleção do vídeo seja feita de forma criteriosa pelo professor e, claro, se relacione com o conteúdo ministrado pelo docente na aula teórica.

Do exposto, o objetivo geral desta pesquisa foi avaliar a contribuição do vídeo “Células-tronco” na aprendizagem desse conteúdo específico por alunos do 3º ano de uma escola estadual de Crateús-CE. Os objetivos específicos foram: 1) Fazer uma análise comparativa do desempenho dos alunos quanto ao conteúdo de células-tronco, antes e depois do contato com o tema na aula expositiva e por meio do vídeo didático selecionado; e 2) Avaliar o nível de aceitação do vídeo pelos estudantes envolvidos na pesquisa.

## 2. METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada com 37 estudantes do 3º ano de uma escola da rede pública estadual do Ceará, localizada no município de Crateús-CE.

O vídeo avaliado nesta pesquisa tem o título “Células-tronco” e pode ser adquirido por meio do link “https://www.youtube.com/watch?v=lQSEejmmcVw”.

Para a coleta dos dados foram utilizados dois questionários, um pré-teste (que consistiu apenas em questões específicas sobre células-tronco) e um pós-teste, o qual foi

dividido em duas partes. A primeira parte do pós-teste consistiu na opinião dos estudantes sobre a contribuição do vídeo didático como estratégia didática complementar e a segunda parte abordou as mesmas questões específicas do pré-teste.

As etapas da pesquisa estão descritas na tabela 1.

**Tabela 1.** Etapas da pesquisa

| | |
|---|---|
| **1** | Seleção do vídeo de acordo com o tema que seria abordado na aula expositiva |
| **2** | Aplicação do **pré-teste** a todos os alunos da turma (antes da aula expositiva) |
| **3** | Aula expositiva apresentada a toda a turma |
| **4** | Divisão dos alunos em grupo "A" (parte da turma que NÃO assistiu ao vídeo) e grupo "B" (parte da turma que assistiu ao vídeo). |
| **5** | Aplicação do pós-teste ao grupo "A" (**pós-teste sala** - acesso apenas à aula expositiva) |
| **6** | Exibição do vídeo ao grupo "B" (em outra sala de aula) |
| **7** | Aplicação do pós-teste ao grupo "B" (**pós-teste vídeo** - acesso à aula e ao vídeo) |
| **8** | Análise dos resultados |

## 3. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados das respostas específicas sobre células-tronco foram comparados entre os três testes (pré-teste, pós-teste sala e pós-teste vídeo).

Ao responderem quais as células capazes de se transformar em qualquer outro tipo celular (Gráfico 1), houve uma quantidade alta de acerto, mesmo antes da aula expositiva e da exibição do vídeo (65%), porém, alguns dos entrevistados demonstraram não ter conhecimento sobre o conteúdo, se equivocando na resposta. Após a aula expositiva, sem a exibição do vídeo (pós-teste sala), a quantidade de alunos que responderam de forma equivocada diminuiu, aumentando o índice de acertos (78%). Após a exibição do vídeo (pós-teste vídeo) a quantidade de alunos que respondeu de forma correta aumentou mais ainda (94%). Esses dados inferem que a aula teórica complementada com a exposição do vídeo pode ter influenciado positivamente na melhoria da assimilação da questão abordada.

Em relação ao conhecimento dos alunos sobre a natureza dos dois tipos de células-tronco existentes - adultas e embrionárias - (Gráfico 2), apenas 35% respondeu corretamente

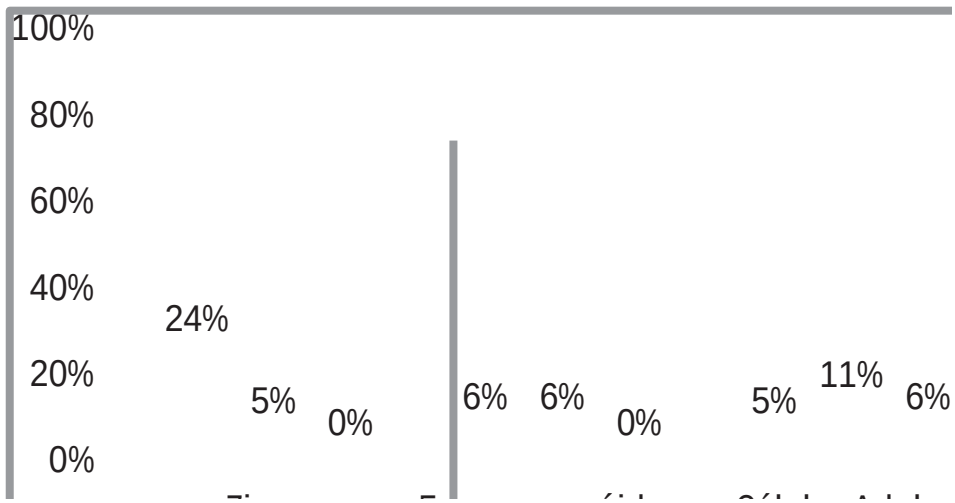



**Gráfico 1 – Conhecimento dos alunos sobre o tipo de células capazes de se transformar em qualquer outro tipo de célula que constitui o organismo.**

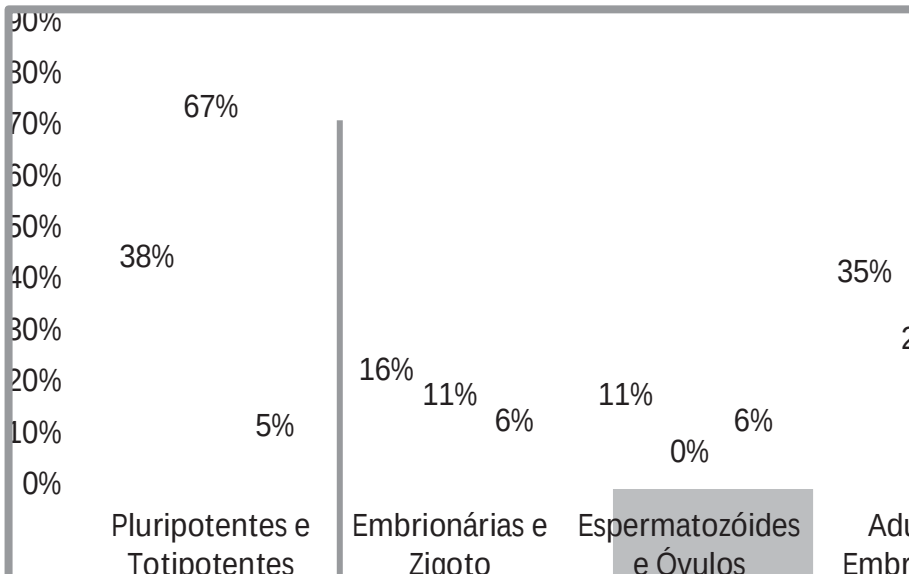



**Gráfico 2 – Conhecimento dos alunos sobre dois tipos de células-tronco existentes.**

na fase de pré-teste. De forma inesperada, após a aula expositiva (pós-teste sala), o percentual de respostas corretas diminuiu para 22%. No entanto, após a aplicação do vídeo, o percentual de alunos que respondeu corretamente aumentou para 83%. Nesta questão específica, o vídeo pode ter contribuído para o nível de acerto, já que um percentual considerável dos estudantes (83%) acertou a resposta após a sua exibição, o que mostra mais uma vez que o vídeo didático exibido pode ter contribuído para a aprendizagem do tema abordado (Gráfico 2).

Oliveira e Dias Júnior (2012) reforçam a ideia de que a utilização de vídeos e/ou animações como metodologia didática para as aulas de Biologia desenvolvem no discente novos conceitos sobre o conteúdo e facilitam a aprendizagem.

Sobre o conhecimento dos alunos em relação às células-tronco que podem se transformar em qualquer outro tipo de célula do organismo (Gráfico 3), 78% dos estudantes mostraram não ter esse conhecimento antes da aula teórica (pré-teste). Ou seja, nesta fase da pesquisa, apenas 22% possuíam conhecimento sobre tais tipos de células (totipotentes). Após a aula expositiva (pós-teste sala) as dúvidas dos alunos persistiram, o que ficou evidenciado por um índice de acerto de apenas 11% quanto a essa questão. Após a aplicação do vídeo relacionado ao conteúdo, houve um aumento considerável de alunos que responderam de forma correta (50%). As respostas equivocadas dos outros 50%, mesmo após o vídeo didático, pode se dever à dispersão dos estudantes no momento da exibição do vídeo.

É importante que a comunidade escolar perceba a interferência da indisciplina dos alunos na aprendizagem, e assim, discuta amplamente essa questão, visando sempre minimizar os prejuízos na aprendizagem. Adotar novas metodologias é uma tarefa desafiadora, mas, ao mesmo, os alunos devem ser auxiliados e alertados sobre a importância e a construção da autodisciplina, o que pode resultar na melhoria da aprendizagem (BARBOSA, 2009).

O conhecimento dos alunos sobre os tecidos animais que não se regeneram porque suas células adultas e maduras não são capazes de reproduzir também foi testado (Gráfico 4). Na fase de pré-teste houve um baixo percentual de estudantes que respondeu corretamente a essa questão (13%), considerando “nervoso e muscular” como resposta correta de forma completa. Após a aula expositiva (pós-teste sala) houve um aumento das respostas corretas (22%). No entanto, de forma inesperada, o índice de acertos diminuiu para 16% após a exibição do vídeo (pós-teste vídeo). Isso pode ter ocorrido novamente pela dispersão dos estudantes no momento da exibição ou pelo vídeo não ser tão esclarecedor quanto a essa questão específica.

Sobre o principal motivo da utilização de células-tronco em pesquisas científicas, (Gráfico 5), apenas 32% dos entrevistados respondeu de forma correta na fase de pré-teste - considerando como resposta correta “a capacidade de se diferenciar em vários tipos celulares”. Mas, curiosamente, esse índice de acertos diminuiu após a aula teórica (17%) e exibição do vídeo (22%). Mesmo tendo havido uma diminuição das respostas equivocadas após o vídeo (pós-teste vídeo) em relação ao teste após a aula expositiva (pós-teste sala), esse não era o resultado esperado.

Questões diversas sobre as células-tronco também foram respondidas pelos entrevistados nos questionários (Gráfico 6). Essas questões abordaram as células-tronco quanto à sua capacidade de renovação, potencial de originar células-filha e clonagem.

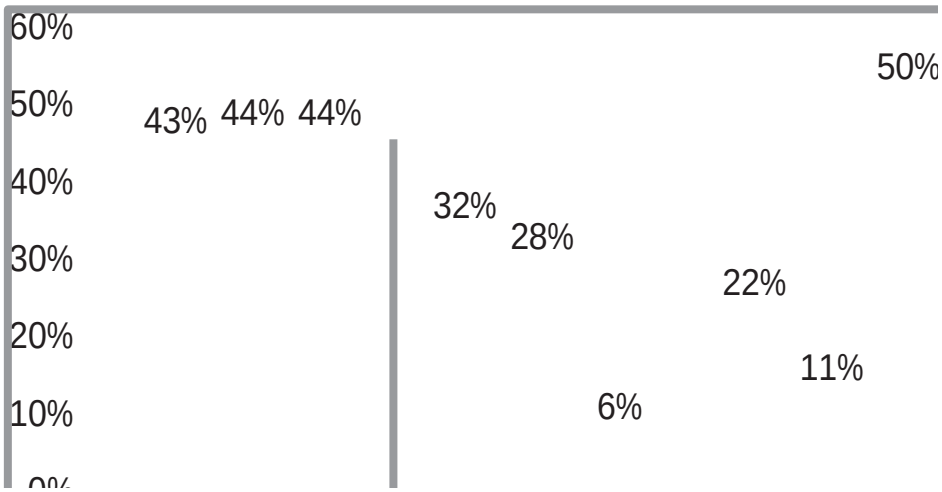



**Gráfico 3 – Respostas dos alunos sobre o conhecimento sobre quais células-tronco são capazes de se transformar em qualquer tipo de célula que constitui um organismo.**

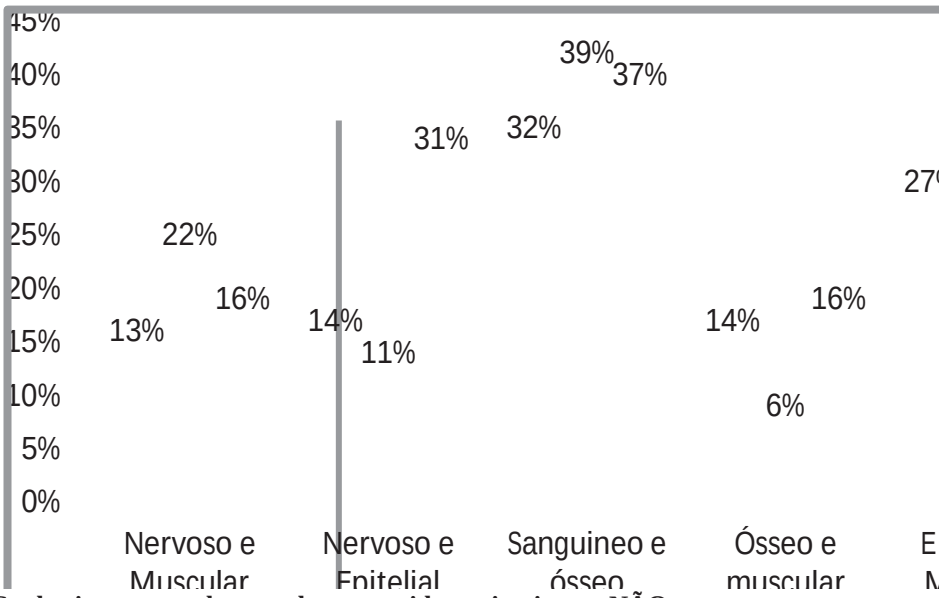



**Gráfico 4 – Conhecimento os alunos sobre os tecidos animais que NÃO se regeneram porque suas células adultas e maduras não são capazes de reproduzir.**

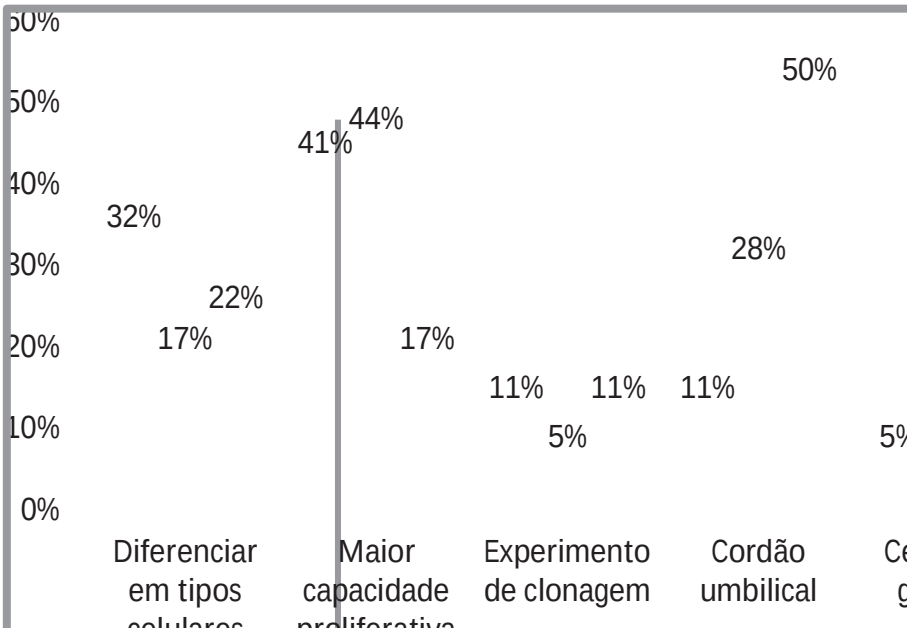



**Gráfico 5 – Conhecimento dos alunos sobre o principal motivo da utilização de células-tronco em pesquisas científicas.**

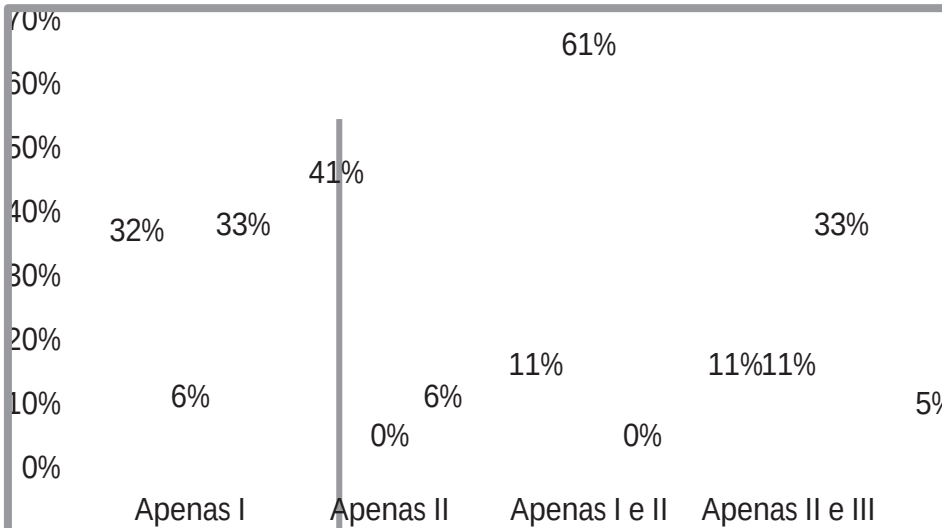



**Gráfico 6 - Conhecimento dos alunos sobre questões variadas relacionadas às células-tronco.**

A resposta correta correspondeu ao item em que as afirmativas I, II e III eram consideradas corretas (afirmativas do item “e”). Quanto a essas questões, apenas 5% dos estudantes assinalou o item correto na fase de pré-teste. No entanto, os percentuais de acertos foram maiores no pós-teste sala (22%) e no pós-teste vídeo (28%) (Gráfico 6).

Uma das questões específicas dos questionários abordou a expectativa em torno da utilização das células-tronco (Gráfico 7). O único item correto afirmava que “a utilização das células-tronco decorre do fato de estas células sofrerem diferenciação que as torna parte integral e funcional do tecido hospedeiro” (item “e”). Os percentuais de acertos no pré-teste,

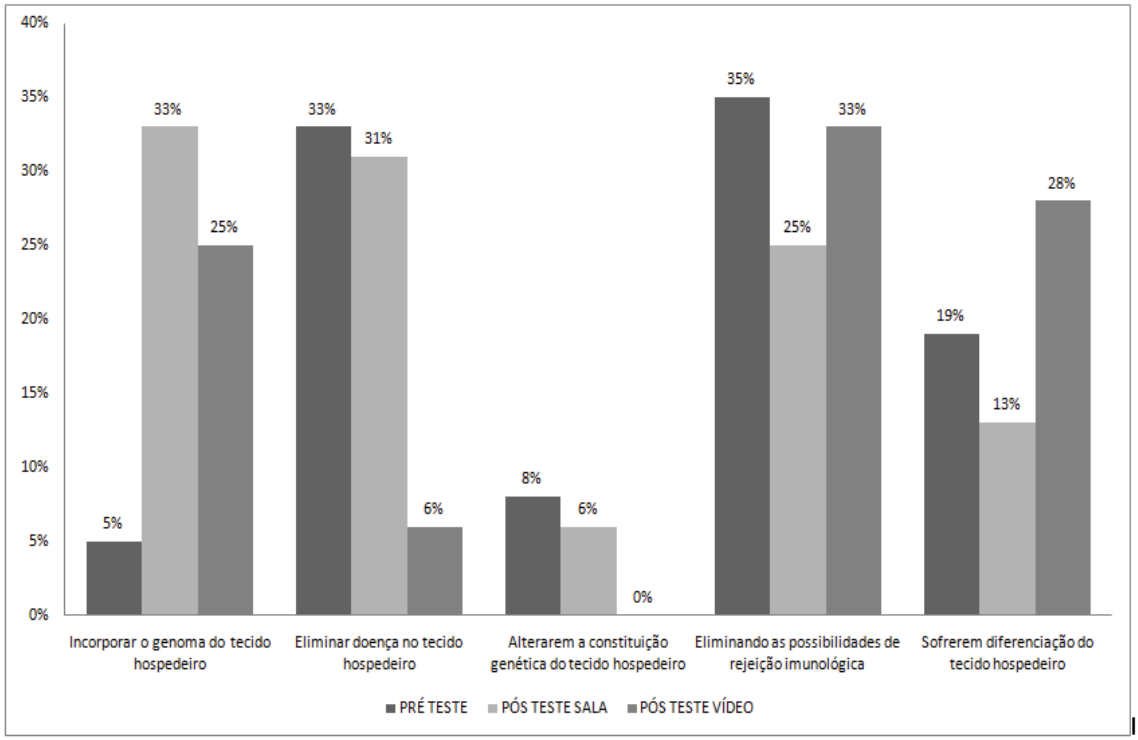



**Gráfico 7 - Conhecimento dos alunos envolvendo a expectativa em torno da utilização das células-tronco.**

no pós-teste sala e no pós-teste vídeo foram de 19%, 13% e 28%, respectivamente. A aula expositiva trouxe equívocos sobre essa questão (o percentual de acerto passou de 19% para 13%). No entanto, mais uma vez, o índice de acertos aumentou após a exibição do vídeo (28%).

Os estudantes também foram questionados sobre o uso de células-tronco para fins terapêuticos (Gráfico 8). A opção de ser contra o uso de células-tronco embrionárias por considerarem que a sua forma de obtenção é aborto (já que é necessária a destruição do embrião) foi manifestada por 43%, 33% e 44% dos estudantes no pré-teste, pós-teste sala e pós-teste vídeo, respectivamente. A opção de ser a favor do uso de células-tronco por considerarem ser uma opção eficiente na cura de doenças foi manifestada por 16%, 39% e 6% dos estudantes no pré-teste, pós-teste sala e pós-teste vídeo, respectivamente. De forma inesperada, o percentual de estudantes que não se posicionou em relação a essa questão aumentou após a aula expositiva (passou de 15% no pré-teste para 28% no pós-teste sala) e a exposição do vídeo didático (passou de 15% no pré-teste para 50% no pós-teste vídeo). O resultado não foi o esperado porque se acreditava que com o aumento das informações sobre o tema os alunos teriam mais confiança para responder e se posicionar sobre essas questões polêmicas relacionadas às células-tronco.

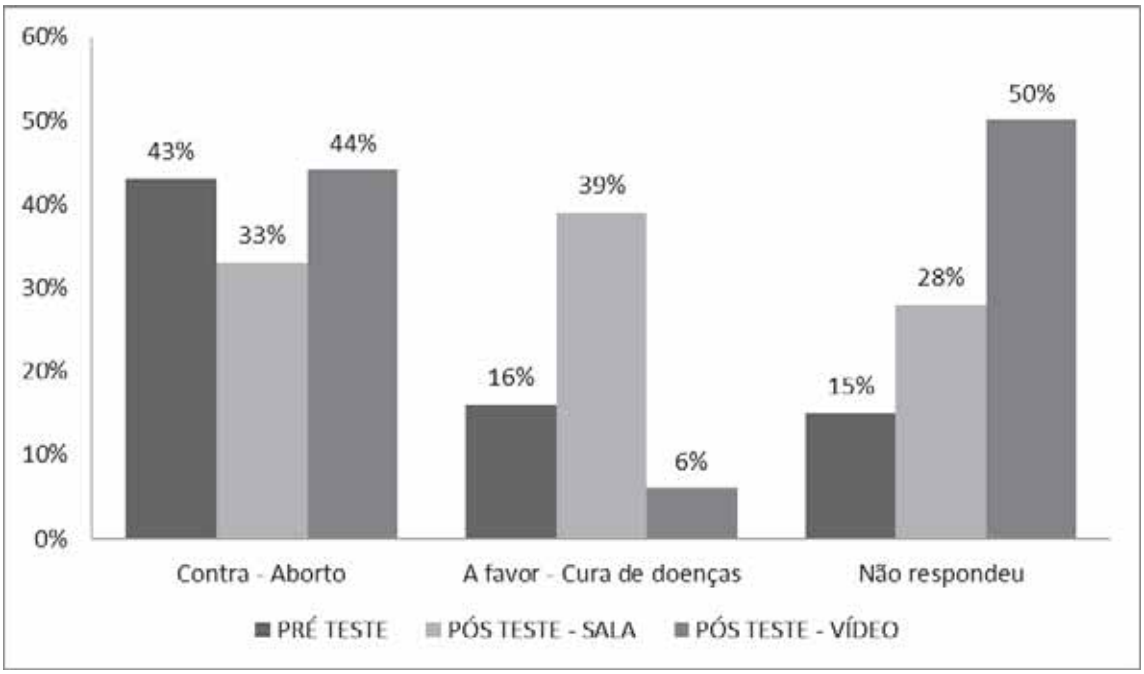



**Gráfico 8 - Resposta dos entrevistados sobre sua posição em relação ao uso de células-tronco para fins terapêuticos.**

Luna (2007) faz a seguinte reflexão sobre essa questão,

> "Todos defendem a vida, mas há várias formas de defini-la, que vão desde a essência humana contida no DNA já na fecundação, até a formação dos primórdios do sistema nervoso como fundamento da condição humana, ou a morfologia e organização do ser vivo. Para uns, o início da vida e sua viabilidade não se definem isoladamente, mas na inserção no útero materno. Várias referências de caráter físico e biológico assumem acento físico-moral quando se faz a correspondência com atributos de individualidade e racionalidade. Por outro lado, não há consistência total entre as opiniões sobre o estatuto do embrião, a posição frente à pesquisa, e as opções das linhas de investigação efetivamente adotadas. Percebe-se que essas últimas decisões remetem à história e à estrutura do campo, não se prendendo a sistemas de valores em abstrato (LUNA, 2007, p. 602)".

O questionário pós-teste possuía duas perguntas sobre a opinião dos estudantes envolvidos na pesquisa acerca da contribuição do vídeo didático utilizado na melhoria da aprendizagem do conteúdo que foi exposto. Todos os estudantes afirmaram que o vídeo ajudou a relacionar a teoria abordada na aula com o seu cotidiano. Na opinião de todos os alunos que tiveram acesso ao vídeo, a exibição do mesmo fez com que o conteúdo teórico fosse apresentado de forma mais clara, prazerosa, dinâmica e facilitadora da aprendizagem.

## 4. CONCLUSÕES

Houve um aumento no índice de acertos da maior parte das questões específicas quando respondidas após a exibição do vídeo avaliado nesta pesquisa, levando à conclusão de

que o mesmo pode dar uma contribuição positiva e satisfatória para a aprendizagem do conteúdo de células-tronco.

Em algumas questões específicas o vídeo não resultou em um aumento do índice de respostas corretas. Isso pode ter ocorrido por alguns motivos, como dispersão e indisciplina dos estudantes no momento da exibição do vídeo ou a falta de uma abordagem clara no vídeo de algumas questões mais complexas exploradas na pesquisa. Quanto à dispersão e indisciplina, é importante que, ao aplicar estratégias metodológicas não muito comuns ao cotidiano dos alunos, o professor enfatize que essa atividade não é um mero momento de recreação, mas uma complementação do conteúdo abordado na aula teórica, e como tal, requer toda a atenção do estudante.

O vídeo didático avaliado, embora em certos momentos tenha causado algum impacto, inquietações e algumas dúvidas, teve uma excelente aceitação pela maioria dos alunos envolvidos na pesquisa.

**Agradecimentos**

Ao licenciando em Ciências biológicas Abidão Bezerra Camelo Neto (bolsista de Iniciação à docência do PIBID na UECE), que exerceu papel fundamental na idealização e realização desta pesquisa, e à professora de biologia Rejane Pereira Dias Gomes (Supervisora do PIBID na UECE), pela valorosa contribuição neste trabalho.

## 5. REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. A. L. Indisciplina escolar: diferentes olhares teóricos. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE - III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA. 01, 2009. Paraná. **Anais...** Paraná, 2009. p. 4831-4840.

CAETANO, S. V. N.; FALKEMBACH, G. A. M. YOU TUBE: uma opção para uso do vídeo na EAD. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 5, n. 1, p. 01-10, jul. 2007.

GOMES, L. F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 89, n. 223, p. 477-492, dez. 2008.

LUNA, N. Células-tronco: pesquisa básica em saúde, da ética à panacéia. **Revista Interface**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 23, p. 587-604, dez. 2007.

MACIEL, P. R. C.; CARDOSO, T. F. L. A História do Conceito de Função em Vídeo: uma proposta para a aprendizagem. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 50, p. 1348-1367, dez. 2014.

OLIVEIRA, N. M.; DIAS JÚNIOR, W. O uso do vídeo como ferramenta de ensino aplicada em biologia celular. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1788-1809, jun. 2012.

SUDÉRIO, F. B. et al. Tecnologias na educação: análise do uso e concepções no ensino de biologia e na formação docente. **Revista da SBEnBio -** V Enebio e II Erebio Regional 1, n. 7, p. 2004-2013, Out. 2014.

SUDÉRIO, F. B.; SANTOS, C. P.; SILVA, R. B. Formação do professor e o ensino de ciências: investigações sobre a importância da contextualização e experiências didáticas na área de biologia. In: Cardoso, N. S.; França-Carvalho, A. D. (Organizadores). **Ensino e pesquisa em ciências e biologia na educação básica.** Teresina: EDUFPI. Cap. 7, p. 96-120, 2014.

# A MODELAGEM NA AULA DE CIÊNCIAS E A CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS

Maurício Nagata Yoshida (Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências/USP)

**Resumo**

O interesse no desenvolvimento da argumentação nas aulas de ciências tem crescido nos ultimo anos. Neste contexto, o ensino baseado em modelagem se destaca como uma alternativa para desenvolver a argumentação. Este trabalho investigou se as etapas do processo de modelagem contribuem para o desenvolvimento da argumentação em sala de aula. Para tal, foi analisada uma atividade de modelagem aplicada em aulas de ciências para alunos do 8º ano de uma escola pública do interior paulista. A argumentação ocorreu durante toda a aula e foi correlacionada com as etapas da modelagem, sendo que a ação do professor foi fundamental no processo.

**Palavras-chave:** Argumentação, Modelagem, Ensino de Ciências

## Introdução

Pesquisas sobre o ensino de ciências tem evidenciado a importância da manutenção de espaços de investigação genuínos a fim de permitir aos alunos vivenciarem aspectos da prática científica (JIMENEZ-ALEIXANDRE, 2010). Neste contexto, a argumentação é uma das práticas científicas que tem ganhado atenção e destaque, sendo que o número de pesquisas sobre argumentação em sala de aula tem crescido nos últimos anos (ERDURAN; OZDEM; PARK, 2015).

Entendemos a argumentação como a prática de avaliar e justificar enunciados com base em evidências. Neste sentido, o ensino que prioriza a argumentação tem o potencial de estimular: o desenvolvimento de competências relacionadas com as formas de trabalhar da comunidade cientifica; a formação de cidadãos responsáveis, capazes de participar de decisões sociais que exigem pensamento crítico; e a melhoria dos processos de aprendizagem. (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010).

O desenvolvimento da argumentação depende de ambientes genuínos para ocorrer, ou seja, contextos nos quais os alunos sejam requisitados a expressar e defender um ponto de vista (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010). Nesse sentido, o ensino baseado em

modelagem tem sito apontado como uma forma de inserir os alunos em situações que favoreçam o engajamento em práticas argumentativas (MENDONÇA, 2011).

A modelagem faz parte do "fazer científico", e pode ser entendida como um processo de produção, teste, avaliação e revisão crítica de modelos (GILBERT, 1991; NERSESSIAN, 1992). Gilbert e colaboradores (2000) definem modelo como a representação de uma ideia, objeto, evento, processo ou fenômeno para um dado sistema.

Na prática científica, o pesquisador: faz escolhas justificadas; comunica-as a seus pares; planeja e coleta dados para avaliar suas proposições; analisa criticamente seu modelo e o de seus pares; modifica ou descarta modelos segundo algum critério ou evidência. Dessa forma, podemos assumir que o processo de modelagem é inerentemente argumentativo. E pensando no ensino de ciências, o ensino baseado em modelagem visa trazer estas práticas científicas para a sala de aula (MENDONÇA, 2011; JUSTI, 2015).

Em contraste com o ensino tradicional, marcado pela autoridade do professor e centrado na exposição de conteúdos, o ensino por modelagem está centrado na construção ativa do conhecimento pelo aluno. Em aulas tradicionais de ciências, ao apresentar os modelos curriculares de forma expositiva, o professor acaba por favorecer visões distorcidas acerca do conhecimento científico, dando ao aluno a impressão de que este conhecimento é algo certo, pronto e acabado. Em contrapartida, durante o processo de modelagem o aluno pode vivenciar práticas de construção e validação de conhecimento similares as da Ciência, permitindo uma melhor compreensão epistemológica da mesma (MENDONÇA, 2011).

Em atividades de modelagem, o aluno constrói modelos a fim de suportar explicações frente aos problemas que lhe são apresentados. E de forma similar a o que ocorre na prática científica, estes modelos devem ser comunicados, passar por testes e avaliação dos pares (colegas e professor). Nessa dinâmica, os modelos podem ser invalidados devido sua insuficiência em explicar o fenômeno estudado, exigindo dos alunos sua reelaboração ou elaboração de novos modelos. Assim, as atividades de modelagem constituem-se em um constante ciclo de elaboração, avaliação e modificação de modelos (CLEMENT e REA-RAMIREZ, 2008).

A elaboração de modelos possibilita ao aluno visualizar conceitos abstratos e explorar seu objeto de estudo (CLEMENTE, 2000). A sinergia entre modelagem e o conhecimento conceitual permite que os modelos criados pelos estudantes contribuam com o desenvolvimento e construção de novos conhecimentos (FERREIRA e JUSTI, 2008). Dessa forma, a modelagem também favorece o aprendizado conceitual, à medida que a vivência do processo de modelagem permite ao aluno perceber a complexidade e as limitações envolvidas no desenvolvimento de construção do conhecimento (FERREIRA e JUSTI, 2008).

Em geral, estudos que investigam modelagem no ensino de ciências têm focado em investigar a aprendizagem de conceitos, muitas vezes ressaltando o aspecto colaborativo da evolução conceitual (BARAB et al., 2000; CLEMENT e REA-RAMIREZ, 2008; PASSMORE e STEWART, 2002; RAGHAVAN e GLASER, 1995; TAYLOR, BARKER e JONES, 2003).

Dada a forte relação entre a modelagem e argumentação, Clement e Rea-Ramirez (2008) evidenciam a importância da produção de pesquisas que investiguem as relações entre modelagem e argumentação no Ensino de Ciências. Recentemente, pesquisadores tem se debruçado em investigar a relação entre argumentação e modelagem (BOTTCHER E MEISERT, 2010; PASSMORE e SVOBODA, 2011; MENDONÇA e JUSTI, 2013). Sendo que alguns deles destacam a relevância de utilizar instrumentos específicos para análise da argumentação.

Dado este panorama e em vista da relevância do ensino fundamentado em modelagem para o desenvolvimento da argumentação em sala de aula, o presente trabalho tem como objetivo verificar se as etapas da modelagem contribuem para construção de argumentos.

**Metodologia**

Os sujeitos de pesquisa totalizam 23 alunos do 8º ano de uma escola pública do interior paulista. A situação investigada trata-se de uma aula (50 minutos), aplicada em outubro de 2015, pertencente a uma sequência didática investigativa (MOTOKANE, 2015) sobre o sistema respiratório. Esta sequência foi ministrada por bolsistas do Programa

Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) Subprojeto Interdisciplinar da FFCLRP. O autor deste trabalho era bolsista e participou da aplicação da sequência didática.

Em uma aula anterior os alunos foram separados em grupos de 4 ou 5 alunos. Cada grupo deveria construir uma explicação sobre o mecanismo de como o ar entra e sai do pulmão. Na aula seguinte, analisada neste trabalho, os alunos apresentaram e defenderam seus modelos explicativos para o restante da classe. Em um momento seguinte da mesma aula, o professor apresenta novas informações e os alunos continuam a construir seus modelos, agora de forma coletiva.

A aula foi filmada e a gravação foi transcrita. As falas transcritas serviram de base para a identificação das etapas do processo de modelagem e os elementos dos argumentos.

As etapas da modelagem foram identificadas com base no Diagrama Modelo de Modelagem (DMM) proposto por (JUSTI; GILBERT, 2002). O DMM é um constructo teórico baseado no estudo de casos históricos e pesquisas da área de modelagem e considera 4 etapas no processo de modelagem: Elaboração, Expressão, Teste e Avaliação. Estas 4 etapas exercem influência uma sobre a outra, não existindo uma ordem pré-determinada de ocorrência, como representado na figura 1.

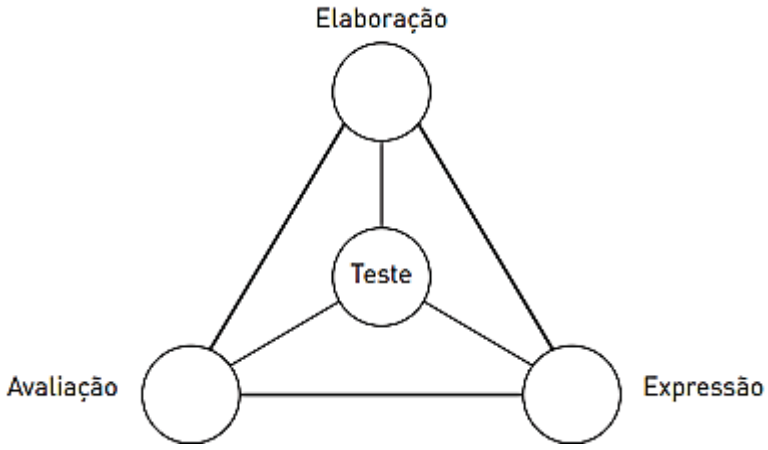



**Figura 1:** Diagrama Modelo de Modelagem v.2 (JUSTI, 2015 p.39)

A etapa de *elaboração de um modelo mental* ocorre por meio da integração dinâmica entre: definir e/ou entender os objetivos para o modelo; obter informações sobre a

entidade a ser modelada (ter experiência com o alvo), definir uma analogia para fundamentar o modelo e integrar informações. Na etapa de *expressão do modelo mental*, o modelo é explicitado por algum modo de representação (concreto, bidimensional, virtual, verbal, gestual, matemático). A etapa de *teste do modelo* visa averiguar a coerência do modelo em relação aos objetivos iniciais. Os testes podem ser empíricos ou mentais. Por fim, a avaliação do modelo visa identificar as limitações e abrangências do modelo, ou seja, discutir a insuficiência do modelo ou outros contextos no qual o modelo é válido (JUSTI e GILBERT, 2002).

Os argumentos foram identificados a partir do Layout de Toulmin (TOULMIN, 2006). O autor define argumento como uma afirmativa acompanhada de justificativa e propõem um esquema representativo de elementos constitutivos do argumento e suas relações. Segundo o Layout, um argumento pode ser constituído por 6 componentes (quadro 1).

| **Elemento do Layout de Toulmin** | **Descrição** |
|---|---|
| *Dado (D)* | Fatos apresentados para a defesa de uma alegação. |
| *Conclusão (C)* | Alegação que buscamos defender. |
| *Garantia (G)* | Afirmações (gerais ou hipotéticas) que autorizam a passagem do dado para a conclusão. |
| *Apoio (A)* | Avais campo-dependente que conferem autoridade ou vigência as garantias. |
| *Qualificador Modal (Q)* | Qualifica a conclusão em função da ponderação entre os elementos justificatórios e de refutação. |
| *Refutador (R)* | Especifica em que condições a garantia não é válida para dar suporte à conclusão. |

**Quadro 1:** Elementos do Layout de Toulmin e suas respectivas descrições (Toulmin, 2006)

Após o reconhecimento dos elementos do Layout de Toulmin e das etapas do Diagrama Modelo de Modelagem foi realizada uma análise de correlação entre estes fatores, ou seja, em quais turnos estes fatores estavam presentes simultaneamente.

**Resultados e discussão**

A etapa de *expressão* esteve correlacionada aos elementos *conclusão*, *dado* e *garantia* (tabela 1). No entanto, nota-se uma predominância de conclusões sem garantias nos turnos iniciais, ou seja, sustentada apenas por dados.

<table>
<tr><th>Turno</th><th>Sujeito</th><th>Falas Transcritas</th><th>Layout de Toulmin</th><th>Etapa do DMM</th></tr>
<tr><td rowspan="3">451</td><td rowspan="3">A11</td><td rowspan="3">Esse diafragma ai quando a gente inspira ele puxa tudo isso pra baixo, igual o saco. O diafragma ele puxa ((faz movimento de tração para baixo)) e a gente inspira, tendeu? ((simula uma inspiração)) ai quando a gente expira o diafragma sobre pra cima ((gesticula elevando a palma da mão)) uma pressão maior e libera o ar pro resto do corpo</td><td>Dado</td><td rowspan="3">Expressão</td></tr>
<tr><td>Garantia</td></tr>
<tr><td>Conclusão</td></tr>
</table>

Tabela 1: Exemplo de turno que ilustra a etapa de expressão

Na etapa de *teste*, os alunos aceitam ou rejeitam o modelo de acordo com seu julgamento de validade. Nos turnos analisados esse julgamento foi precedido por perguntas feitas pelo professor do tipo “eles estão falando de mecanismo?” ou “vocês concordam com esta explicação?”. O que determina a validade é a adequação do modelo ao objetivo inicial: explicar o mecanismo de como o ar entra e sai do pulmão. O ato de rejeitar ou aceitar esteve associado com o elemento *conclusão*, no qual o aluno se posiciona e explicita se o modelo é valido ou não é válido. Os casos da não validade aconteciam seja pelo modelo não contemplar o objetivo inicial (tabela 2) ou pela discordância de aspectos do modelo (tabela 3).

| Turno | Sujeito | Falas Transcritas | Layout de Toulmin | Etapa do DMM |
|---|---|---|---|---|
| 14 | P1 | Ó. Agora eu vou fazer uma pergunta pra vocês. Eu vou fazer pra todos os grupos. O que eles explicaram né. Eles explicam o mecanismo de como o ar entra e sai do pulmão? | Conclusão | Teste |
| 15 | A31 | Não, não ((balança a cabeça negativamente olhando para P1)). Ele explica o que o pulmão faz, não como ele entra e sai. | Conclusão<br>Dado | Teste |

Tabela 2: Exemplo de turnos que ilustram a fase de teste do modelo

Em seguida, o aluno apresenta uma justificativa para o seu posicionamento. Nos turnos analisados, esta justificativa está relacionada com o elemento *dado* (tabela 1 e 2).

| Turno | Sujeito | Falas Transcritas | Layout de Toulmin | Etapa do DMM |
|---|---|---|---|---|
| 20 | P1 | Tá. Vocês concordam com a explicação que eles deram? | | Teste |
| 22 | A21 | Não | Conclusão | Teste |
| 23 | P1 | Porque não? | | Teste |
| 24 | A21 | Por que eu acho que quando a gente inspira não comprime que nem ela falou. Acho que expande. | Dado | Teste |

Tabela 3: Exemplo de turnos que ilustram a fase de teste do modelo

No exemplo da tabela 3, o aluno rejeita o modelo apresentado por outro grupo devido à discordância de um aspecto: a alteração do volume pulmonar durante a inspiração. Enquanto o modelo analisado previa que o pulmão iria diminuir de volume na inspiração, o

aluno lança um dado contrário para sustentar sua conclusão, alegando que o volume aumenta.

Nos turnos analisados a etapa de *avaliação* foi iniciada na maior parte das vezes por questionamentos do professor do tipo "esta é uma explicação completa?". Com essas perguntas os alunos passam a discutir a suficiência ou insuficiência do modelo. De forma semelhante à etapa de teste, num primeiro momento os alunos se posicionam, explicitando se consideram o modelo suficiente ou não.

Nos primeiros momentos de *avaliação* os alunos não apresentavam muitos critérios para fazer tal análise, e por isso este momento estava restrito apenas a as conclusões. Nota-se que durante a apresentação dos primeiros grupos, a avaliação por parte dos alunos era feita apenas após questionamentos do professor. Após a apresentação dos grupos iniciais, alguns alunos manifestaram autonomia nesta etapa e passaram a questionar a suficiência dos modelos apresentados por conta própria (tabela 4).

| Turno | Sujeito | Falas Transcritas | Layout de Toulmin | Etapa do DMM |
|---|---|---|---|---|
| 167 | A41 | Quando a gente inspira o ar vai entrar e vai fazer igual tava aquela seringa. Ai o ar vai entrar e vai ficar tipo aquelas bolinhas tudo assim ((desenha bolinhas na lousa)). As moléculas. E elas vão ficar tudo separado, eu acho. Ai quando a gente ta pronto pra soltar ((fechou o punho e ficou tremendo)) eles fica tudo junto ((juntou as mãos)). Ai vem a pressão de soltar. Acho que é isso. | Conclusão | Expressão |
| 170 | A31 | Tá! Mas como que o ar entra? Por que o ar entra? Por que o ar sai? | | Avaliação |

Tabela 4: Exemplo de turnos que ilustram avaliação entre alunos

A etapa de *elaboração do modelo mental* foi identificada nos turnos por um de seus subprocessos: ter experiência com o alvo. Os turnos relacionados a esta etapa estão todos vinculados às falas do professor, onde ele apresenta novas informações sobre o alvo a ser modelado, como por exemplo, enquanto apresenta um vídeo de raio-x da região torácica (tabela 5). Estas informações apresentadas são incorporadas aos argumentos dos alunos em turnos posteriores na forma de *dados* (tabela 1).

| Turno | Sujeito | Falas Transcritas | Layout de Toulmin | Etapa do DMM |
|---|---|---|---|---|
| 329 | P1 | Então fica vendo, quando a caixa torácica faz isso (( gesticula movimento de expansão da caixa torácica)) ta INSPIRANDO.. vamo ver de novo | | Elaboração |
| 330 | P1 | Oh::: ta enchendo.. ta inspirando... ((P1 aponta para o vídeo)) ta murchando... ta expirando... Oh::: inspirando, expirando... ((sincroniza a fala e gesticulações com o movimento de ventilação do vídeo )) | | Elaboração |

Tabela 5: Exemplo de turnos que ilustram a fase de elaboração do modelo

## Considerações Finais

O constante ciclo de elaboração, expressão, teste e avaliação de modelos potencializa a prática argumentativa. Ao expressar seu modelo, o aluno o torna passível de avaliação pelos seus colegas. Assim, o modelo passa a ser avaliado segundo algum critério, seja ele relacionado com a adequação ao objetivo inicial, a coerência interna e conceitual ou suficiência do modelo. Esta é a base para o surgimento da argumentação no contexto analisado. Dessa forma, o processo de modelagem estimula a argumentação ao recrutar o posicionamento sustentado dos alunos.

Neste contexto, o professor tem papel fundamental para o desenvolvimento da argumentação, principalmente durante as etapas de teste e avaliação. A explicitação de critérios de teste e avaliação por meio de perguntas favorece a autonomia dos alunos em relação à prática argumentativa.

Constatamos o desenvolvimento da argumentação durante toda a aula analisada e ela está envolvida com todas as etapas da modelagem. Assim, concordamos com os apontamentos de Justi (2015) de que argumentação e modelagem são práticas sinérgicas.

**Agradecimentos**

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

**Referências**

BARAB, S. A.; HAY, K. E.; BARNETT, M.; KEATING, T. Virtual solar system project: Building understanding through model building. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 37, n.7, p. 719–756. 2000.

BOTTCHER, F.; MEISERT, A. Argumentation in Science Education: A Model-based Framework. *Science & Education,* v. 20, n. 2, p. 103-140,2010.

CLEMENT, J. Model based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education,* v. 22, n. 9, 1041-1053. 2000.

CLEMENT, J.; REA-RAMIREZ, M. A. Model based learning and Science instruction. Dordrecht: Springer. 2008.

ERDURAN, S.; OZDEM, Y.; PARK, J. Research trends on argumentation in Science education: a journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*, v. 2, n. 5, 2015.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. Modelagem e o "Fazer Ciência". *Química Nova Escola*. nº 28. 2008.

GILBERT, W. Model building and a definition of science. *Journal of Research in Science Teaching***,** v. 28, n. 1, p. 73-79,1991

GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J.; ELMER, R. Positioning Models in Science Education and in Design and Technology Education. In: GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J. (Eds.), *Developing Models in Science Education.* p. 3-17. Dordrecht: Kluwer. 2000.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. *10 Ideas Claves: competências em argumentacion y uso de pruebas*. Barcelona: Graó, 2010.

JUSTI, R. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da ciência e do ensino de ciências, *Revista Ensaio*, v.17, especial, p. 31-48. 2015.

JUSTI, R.; GILBERT, J. K. Modelling, teachers' views on the nature of modelling, implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education,* v. 24, n. 4, 369-387, 2002.

MENDONÇA, P. Influência de atividades de modelagem na qualidade dos argumentos de estudantes de química do ensino médio. 282 f. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MENDONÇA, P.; JUSTI, R. The Relationships Between Modelling and Argumentation from the Perspective of the Model of Modelling Diagram. International Journal of Science Education. 2013.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia, *Revista Ensaio*, v.17, n. especial, p. 115-137. 2015.

NERSESSIAN, N. J. The cognitive basis of model-based reasoning in science. In: CARRUTHERS, P. *et al* (Ed.). *The cognitive basis of science*. New York: Cambridge, 2002.

PASSMORE, C.; SVOBODA, J. Exploring Opportunities for Argumentation in Modelling Classrooms. *International Journal of Science Education,* v. 34, n. 10, p. 1535- 1554,2011.

PASSMORE, C.; STEWART, J. A modeling approach to teaching evolutionary biology in high schools. Journal of Research in Science Teaching, v. 39, n. 3, 185–204. 2002.

RAGHAVAN, K.; GLASER, R. Model-based analysis and reasoning in science: The MARS curriculum. *Science Education*, v. 79, n.1, 37–61. 1995.

TAYLOR, I.; BARKER, M.; JONES, A. Promoting mental model building in astronomy education. *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 10, 1205–1225. 2003.

TOULMIN, S. E. *Os usos do argumento*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

# A LEI 10.639/03 E O ENSINO DE CIÊNCIAS: O QUE PENSAM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ITABUNA/BAHIA

Jeobergna de Jesus (Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC- Mestranda)

Marília Costa Santos (Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC- Mestranda)

Christiana Andréa Vianna Prudêncio (Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC- Profa. Dra.)

## RESUMO

A lei 10.639/2003 fez com que fossem acrescentados à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) dois artigos: 26A e 79B, que visam inserir assuntos referentes à cultura e história afro-brasileira em todas as disciplinas da educação básica, de modo a valorizar o negro na formação da sociedade brasileira e combater o racismo e a discriminação. Esta pesquisa teve como objetivo principal, sinalizar os desafios encontrados pelos professores de ciências das escolas estaduais de Itabuna-Bahia para trabalhar as relações étnico-raciais em suas aulas. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores e os dados foram analisados com base na metodologia de Análise Textual Discursiva. Os resultados mostraram que os professores reconhecem a importância de trabalhar as relações étnico-raciais, porém tem dificuldades em fazer ligações entre essa temática e os conteúdos de ciências.

**Palavras- chave**: Relações étnico-raciais. Formação de professores. Ensino de Ciências.

### 1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências nos dias atuais apresenta vários desafios, pois o modelo de currículo proposto faz com que os professores normalmente ensinem aquilo que é cobrado em exames para o ingresso em universidades, sem atentar muitas vezes para a necessidade de analisar a função desses conteúdos no cotidiano dos alunos. Esse modelo propedêutico de ensino faz com que os professores se atenham mais à quantidade de assuntos que devem ser transmitidos e menos à valorização da criticidade do ensino (HALMENSCHLAGER, 2011).

Porém, as demandas da sociedade contemporânea têm chegado às escolas e se revelam na diversidade encontrada em sala de aula. Dessa maneira, é também papel da escola trabalhar conteúdos que possibilitem uma formação para cidadania, atentando para a importância de preparar seus alunos para tomada de decisões, de modo que os mesmos sejam indivíduos críticos e conscientes de seus atos.

A escola tem também o importante papel de levar em consideração os saberes elaborados socialmente, ou seja, trabalhar com questões sociais que marcam os momentos históricos de modo a desenvolver a cidadania democrática (JESUS, 2013).

Outro apontamento a ser feito, é o engajamento que todas as disciplinas devem ter no combate a quaisquer tipos de descriminação, portanto, investigar o papel dos professores, inclusive os de ciências (foco desse trabalho) é de fundamental importância para estimular, por exemplo, o respeito às diferenças.

A lei 10.639/2003 regulamenta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) a implantação de dois artigos: 26A e 79B, que trazem a proposta da adesão dos conhecimentos da cultura africana no currículo da educação básica e da celebração do Dia Nacional da Consciência Negra. Com sua aprovação vários questionamentos foram levantados, sobretudo com relação à sua aplicabilidade. Muitas dessas indagações se referem à relação entre a história africana e o ensino de Ciência e Biologia; qual a importância/necessidade dessas discussões; quais suas contribuições para o cotidiano dos alunos (VERRÂNGIA; SILVA, 2010).

Assim, com a lei 10.639/2003 o que se busca é superar preconceitos, valorizando a diversidade por meio de uma reformulação da educação básica que deve passar a trabalhar as contribuições africanas de maneira geral e, no caso específico dessa pesquisa, para o desenvolvimento científico.

Verrângia (2010) mostra que, apesar do muito que tem sido produzido sobre as relações étnico-raciais, ainda existem poucas publicações relacionando essa temática diretamente ao ensino de ciências e biologia. Discutir as relações étnico-raciais em contexto científico e biológico é importante por conta dos argumentos que, no passado, serviram para justificar o racismo e a discriminação, ou seja, "[...] a teorização da inferioridade racial ajudou a esconder os objetivos econômicos e imperialistas da empresa colonial" (MUNANGA, 2012, p. 33). Desse modo, se torna essencial travar discussões sobre as questões étnico-raciais junto aos principais atores do processo, os professores, bem como investigar os motivos das lacunas na produção de conhecimento dessa temática associada ao ensino de ciências e biologia.

Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa é investigar os desafios encontrados pelos professores de ciências das escolas estaduais de Itabuna-Bahia em trabalhar as relações étnico-raciais, de modo que o conhecimento gerado possa subsidiar futuras ações de intervenções que se façam necessárias auxiliando o trabalho desses profissionais.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Por que as relações étnico-raciais devem entrar no currículo escolar?

As relações étnico-raciais se configuram como um tema que deve estar presente nas salas de aulas, pois é de suma importância na formação cidadã dos alunos, ainda mais se consideramos a grande diversidade existente nas escolas. Para isso é necessário que os professores sejam formados para discutir essas questões, uma vez que trabalhar temas como esse, pode atenuar situações discriminatórias.

Porém, muitos professores acabam não trabalhando as relações étnico-raciais ou porque não reconhecem sua necessidade, porque as entendem como um assunto difícil de ser abordado e que escapa da responsabilidade da escola ou porque acreditam estar mais direcionado a certas disciplinas como, por exemplo, História, Língua Portuguesa e Artes. No entanto, esse é um tema de extrema significância para a formação de uma sociedade mais respeitosa e que, portanto deveria ser trabalhado em todas as disciplinas, uma vez que não ensinar o respeito à diferença, geralmente ocasiona ações preconceituosas (JESUS, 2013).

Para começar a mitigar essa situação a escola pode não divulgar uma cultura eurocêntrica, que tende a menosprezar as contribuições do continente africano. Sabendo do histórico dos negros no Brasil é função da escola introduzir conteúdos que valorizem os conhecimentos de matriz africana, de modo que a escravidão não seja o único elemento a ser trabalhado dentro das escolas e que, assim, os alunos possam compreender que as contribuições dos negros na formação da sociedade brasileira foram maiores do que o que normalmente se estuda na escola:

> O desafio da escola e dos projetos educativos que orientam nossa prática está no fato de que, para compreender a cultura de um grupo ou de um indivíduo que dela faz parte, é necessário olhar a sociedade onde o grupo ou o indivíduo estão e vivem. É aqui que as diferenças ganham sentido e expressão como realidade e definem o papel da alteridade nas relações sociais entre os homens (GUSMÃO, 2013, p.16).

A lei 10.639/03 que faz alterações na LDB de 1996 parte da necessidade de reparação aos afrodescendentes e é fruto da atuação de movimentos sociais, inclusive o Movimento Negro, mas, para que isso aconteça é necessário que haja um estudo mais significativo sobre a implementação da Lei que vise entender as dificuldades e potencialidades de sua aplicação.

Entender, sobretudo, como assuntos relativos a essa temática podem ser incluídos no ensino de ciências é um desafio, pois é necessário que se pense em metodologias de ensino

diferenciadas, novos recursos, mas que devem perpassar a inserção da discussão do tema dentro dos espaços de formação dos docentes. Como afirma Freire (1996):

> A questão da identidade cultural, de que fazem parte a dimensão individual e a de classes dos educandos cujo respeito é absolutamente fundamental na prática educativa progressista, é problema que não pode ser desprezado. Tem que ver diretamente com a assunção de nós por nós mesmos. É isto que o puro treinamento do professor não faz, perdendo-se e perdendo-o na estreita e pragmática visão do processo (FREIRE, 1996, p. 46-47).

A resolução n° 1, de 17 de junho de 2004, no artigo 1° institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura Afro-Brasileira e Africana em especial nas instituições que oferecem programas de formação inicial e continuada. Jesus (2013) mostra que a escola é um lócus de encontro da diversidade social e cultural, desse modo, os professores devem estar preparados para discutir as relações étnico-raciais a partir de um engajamento profissional. A autora, no entanto, mostra que mais de 10 anos depois de ser sancionada a lei 10.639, ainda existem diversas dificuldades:

> A cultura afro-brasileira, em geral vista como "coisa de negro", coisa menor no âmbito da cultura dominante, não possui uma expressão maior como valor, e também, é pouco conhecida. Por sua vez a universidade não tem uma tradição de formação com respeito à África e a própria legislação remete a responsabilidade para o campo da história, artes e literatura limitando a possibilidade de especialista no tema (JESUS, 2013, p. 52).

Recentemente foi sancionada a resolução n° 2 de 1° de Junho de 2015 que define outras Diretrizes Curriculares Nacionais, destinadas à formação inicial e continuada de professores, buscando consolidar o respeito às diferenças, valorizando a diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, geracional, entre outras.

É notado que é um desafio para educação trabalhar de maneira correta os conhecimentos de matriz africana, pois não adianta simplesmente trabalhar de forma pontual e descontextualizada, sendo necessário articular o tema para que o mesmo contemple todos os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem. Nota-se que o ensino de ciências também pode contribuir com a temática, porém, para isso é fundamental que esta seja inserida nos cursos de formação de professores, pois, como mostra Verrângia (2013):

> O ensino de Ciências, assim como todos os componentes curriculares, tem papel importante na promoção de relações éticas entre os/as estudantes, infelizmente a diversidade étnico-racial ainda não é

> considerada uma questão centrada na formação de professores dessa área, tanto inicial como continuada (VERRÂNGIA, 2013, p. 117).

Verrângia e Silva (2010) apontam em seu trabalho cinco grupos de temáticas e questões que podem agregar as relações étnico-raciais ao ensino de ciência: 1) impacto das Ciências Naturais na vida social e racismo; 2) superação de estereótipos, valorização da diversidade e Ciências Naturais; 3) África e seus descendentes e o desenvolvimento científico mundial; 4) Ciências, Mídia e relações étnico-raciais e, por fim; 5) conhecimentos científicos e conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira.

Esses grupos temáticos são estratégias que visam minimizar a ausência de referências sobre o assunto. Os professores podem trabalhar em suas aulas, por exemplo, o racismo que está presente em nossa sociedade e que, muitas vezes, se manifesta em falas ou atos preconceituosos que desqualificam o outro. Um dos pontos que pode ser utilizado com esses eixos temáticos é o significado da palavra raça que aqui não se refere ao termo biológico e sim a uma construção social.

É notado que alguns professores atuantes ou em formação tem dificuldades em perceber as contribuições que o conhecimento científico oferece para seus alunos. Para que os professores se sintam preparados para lidar com as diversas demandas encontradas em sala de aula, é necessário que os mesmos estejam em constante atualização, trabalhando com novas e diferenciadas metodologias e refletindo sobre suas práticas de maneira crítica e coesa (FREITAS; VILLANI, 2002).

## 3. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada com os professores do Ensino Fundamental II das escolas públicas estaduais do município de Itabuna – Bahia, no período de outubro de 2015 a janeiro de 2016.

Primeiramente fizemos um levantamento junto à Diretoria Regional de Educação (DIREC) que nos informou que haviam vinte e uma escolas estaduais na cidade. Com esse dado em mãos, analisamos quantas dessas escolas ofereciam o Ensino Fundamental II, sendo que apenas dez se encaixaram nesse critério. Porém, das escolas que estavam aptas, apenas sete professores aceitaram participar da pesquisa.

A estratégia metodológica utilizada foi a entrevista semiestruturada, que, segundo Duarte (2002), possibilita ao pesquisador coletar os dados de maneira satisfatória, sem perder aspectos

relevantes para a pesquisa. A autora também mostra que com esse método de coleta existe uma flexibilidade de explorar determinados assuntos, se houver a necessidade.

Antes de ocorrerem as entrevistas explicamos que a pesquisa havia sido aprovada, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas na íntegra para serem analisadas por meio da Análise Textual Discursiva que de acordo Moraes e Galiazzi (2007), é dividida em três momentos: unitarização, categorização e metatexto.

Os autores mostram que toda análise textual tem um corpus que pode ter sido produzido especialmente para a pesquisa, o que se enquadra nessa pesquisa, ou pode ser composto por documentos que já existiam anteriormente ao estudo. Vale salientar que os sujeitos da pesquisa receberam nomes fictícios, que aparecem no decorrer do texto, prezando pela integridade e preservação da identidade dos mesmos.

Existem dois tipos de categorias: *a priori*, que são escolhidas antes da análise e, as *emergentes* que são aquelas que resultam da leitura do corpus, ou seja, não haviam sido "pensadas" antes da coleta dos dados.

Nossa pesquisa apresenta somente uma categoria a priori, que diz respeito aos desafios encontrados pelos professores de ciências das escolas estaduais de Itabuna para trabalhar as relações étnico-raciais.

A unitarização e categorização resultam na construção do metatexto, que representa a emergência de uma compreensão do todo, levando em consideração sua crítica e validação, tornando-se assim o último elemento do ciclo de análise. O metatexto é o resultado do esforço da nova combinação dos elementos construídos ao longo do processo.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Os desafios encontrados pelos professores de ciências das escolas estaduais de Itabuna em trabalhar as relações étnico-raciais

Foi perguntado aos professores de ciências se eles consideravam a possibilidade de desenvolver atividades de ciências que permeassem as relações étnico-raciais. Dos sete professores, cinco afirmaram que seria possível trabalhar esse tema dentro de suas disciplinas, mas também relataram dificuldades em fazer a relação dos conhecimentos científicos com os aspectos sociais:

**Ana**: *Dá para trabalhar* [relações étnico-raciais] *no ensino de ciências. Dá com relação a um tema que fica muito difícil abordar, esses temas na ciência, porque o conteúdo é muito grande, tanto no ensino fundamental, como no médio, o conteúdo é muito vasto e ai têm uma cobrança muito grande em relação ao conteúdo. Então, na realidade, para gente trabalhar um conteúdo, para discutir essa questão da valorização da etnia negra, tem que ser muito bem amarrado e tem que ser relacionado a um projeto, porque separadamente fica difícil o professor trabalhar.*

**Júlia***: Eu vou ser sincera, eu nunca trabalhei* [relações étnico-raciais]*, já trabalhei projetos e ai eu consegui entrar assim em uma parte, que foi a formação genética*.

As falas mostram que existe uma preocupação em trabalhar as relações étnico-raciais, mas que também existe uma apreensão grande por parte dos professores com relação a cumprir os conteúdos específicos e, com isso às vezes os professores deixam de inserir em suas aulas assuntos que irão agregar valores de cidadania, criticidade e respeito às diferenças.

No trabalho de Verrângia e Silva (2010) os professores destacaram que a fragmentação dos conteúdos dificulta o desenvolvimento de relações entre os conceitos científicos e os conhecimentos de matriz africana e, talvez por isso, os professores de nossa pesquisa sintam a necessidade de trabalhar essas questões dentro de projetos, como se eles pudessem suprir toda essa carência de integralidade do currículo.

Outro fato pertinente que faz diferença ao trabalhar as relações étnico-raciais é que o modelo atual de ensino de ciências geralmente está pautado em conteúdos preestabelecidos, presentes em ementas e livros e, para trabalhar esse tema de maneira mais abrangente e efetiva é necessário inverter essa lógica, partindo das posturas e valores dos alunos para só depois selecionar os conteúdos conceituais (AZEVEDO; ABIB 2013).

Nossa pesquisa mostra que os professores percebem a importância de trabalhar com as relações étnico-raciais, mas ainda sentem dificuldades em desenvolver atividades nesse sentido por conta da própria organização dos currículos nas escolas:

**Beatriz:** *Possível é* [trabalhar com relações étnico-raciais]*, mas não corresponde muito com a nossa realidade, teria que haver uma alteração no currículo em termos de programa para que possamos encaixar esse tema dentro da disciplina.*

Essas dificuldades existem, por isso é preciso que haja mais estudos referentes ao tema, para que os professores tenham uma base teórica que os auxilie a fazer essa conexão (JESUS, 2013).

A fala de Beatriz revela que, infelizmente, as relações étnico-raciais ainda estão longe da realidade do ensino de ciências, porém em seu trabalho Verrângia e Silva (2010) sugerem que existe também a possibilidade de trabalhar a relação da superação de estereótipos e a valorização da diversidade, possibilitando desconstruir falsas ideias de superioridade e inferioridade biológica e intelectual quando são comparados grupos étnico-raciais. É possível ainda trabalhar as contribuições da África para o desenvolvimento científico mundial, permitindo que os alunos valorizem e (re)conheçam cientistas negros.

Quando perguntados sobre a existência de projetos nas escolas que desenvolvessem o tema, a maioria dos professores respondeu positivamente. Então perguntamos se os mesmos participavam desses projetos e em que data eles eram normalmente executados. A maioria respondeu que participava sempre de alguma maneira, mas geralmente quem planejava e ficava na liderança dos projetos eram os profissionais da área de humanas. Os professores relataram também que esses projetos eram sempre executados na semana da Consciência Negra, o que acaba por lhes conferir um aspecto pontual, ao invés de algo que deveria ser desenvolvido ao longo do ano:

> **Beatriz:** *O pessoal da área de humanas tem um projeto que trata disso, da Consciência Negra, que culminou no dia da Consciência Negra que envolve todas as disciplinas, mas é um projeto feito pela área de humanas. Eu mesma participei sendo jurada. Eu tive a incumbência de escolher a melhor música* (...). *Esse projeto já é realizado há cinco anos, sempre na semana da Consciência Negra, com participação de todos os alunos, tanto do ensino fundamental como médio, os professores também participam.*

Todos os componentes curriculares, inclusive o ensino de ciências, têm a função de promover discussões sobre as relações étnico-raciais junto aos estudantes, mas isso não deve ocorrer de forma isolada e até folclórica, e sim atendendo a outros aspectos, ou seja, refletindo na forma como a valorização e o reconhecimento da cultura e dos conhecimentos de matriz africana enriquecem a formação dos alunos.

Porém, se esse tema não tem sido trabalhado na educação básica, tampouco ele é desenvolvido nos cursos de formação de professores de ciências (VERRÂNGIA, 2013).

Com isso nota-se a relevância de trabalhar a valorização dos conhecimentos de matriz africana, de modo a possibilitar aprendizagens e trocas entre negros e não negros, no sentido de construir uma sociedade mais justa e igualitária, que combata de maneira efetiva o racismo e a desigualdade racial e social (JESUS, 2013).

## CONCLUSÃO

Este trabalho buscou apresentar a importância de trabalhar assuntos de matriz africana e afrodescendente dentro da sala de aula, pois além de ser uma orientação legal, contribui para a construção da criticidade dos alunos. A Lei 10.639/2003 evidencia que este tema deve ser abordado em todos os componentes curriculares da educação básica e o ensino de ciências, que discute conceitos como o de raça que já foram utilizados para reforçar o preconceito e a discriminação, tem muito a contribuir no processo da construção de respeito às diferenças.

Percebemos então que o ensino deve ser voltado para uma educação cidadã e, para isso é fundamental uma aprendizagem mais contextualizada com o que tem ocorrido dentro e fora das escolas. É válido lembrar que o ensino de ciências tem mudado ao longo do tempo, que os professores participantes dessa pesquisa têm notado essa diferença e enfatizam que é válida essa discussão em sala de aula, mas esse é um processo ainda em construção.

Em contato com os professores concluímos que eles reconhecem a importância de um ensino de ciências que contemplem discussões sobre as relações étnico-raciais e que, a partir dessa abordagem, poderão formar cidadãos compromissados, éticos e mais conscientes na tomada de decisões. Para tanto, é necessária a utilização dessa temática nas aulas de ciências, visto que é possível conectar assuntos de matriz africana e as relações étnico-raciais com o ensino científico, possibilitando aos alunos a oportunidade de aprender conteúdos específicos que se integrem ao seu cotidiano o que poderá enriquecer o seu processo de aprendizagem.

Mas, para que os alunos possam ter acesso a esse tema é necessário primeiro que os docentes possam identificar relações entre os conceitos específicos do ensino de ciências e os conhecimentos de matriz africana e afrodescendente. Para que isso ocorra é necessário que professores sejam preparados para trabalhar esse tema em suas aulas, repensando metodologias e abordagens que o contemplem. Assim, é fundamental que essas discussões cheguem aos ambientes de formação inicial e continuada dos professores, de modo a subsidiar a prática docente.

Acreditamos que os professores de ciências e de todos os outros componentes curriculares só poderão sanar as lacunas relacionadas ao entendimento e aplicação da Lei 10.639/2003, quando esse tema chegar de maneira satisfatória aos cursos de formação de professores. Assim, é necessário que as discussões sobre cidadania, inclusão, relações étnico-raciais, dentre outras sejam levadas a sério, ou seja, é necessário que o ensino dentro das universidades seja pensado

para atender à diversidade das escolas, ensinando o respeito ao próximo e mostrando a humanização nas relações.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.N; ABIB, M.L.V.S. pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 55-75, 2013. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID320/v18_n1_a2013.pdf>. Acesso em :03/11/2015.

BRASIL. **Resolução n.01/2004.** Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno/ Brasília, 2004. . Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf> Acesso em: 10/01/2015.

BRASIL. **Resolução n.02/2015.** Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação conselho pleno Brasília, 2015. Disponível em: http://www.ead.unb.br/arquivos/geral/res_cne_cp_002_03072015.pdf. Acesso: 04/09/2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** Saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUSMÃO, N. M. M. de. A lei nº 10.639/2003 e a formação docente: desafios e conquistas. In: JESUS, R. F.; ARAÚJO, M. S.; CUNHA-JUNIOR, H. (Orgs). **Dez anos da lei nº 10.639/03: memórias e perspectivas**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências.** v.7, n.13: p.10-21, 2011.Disponível em: <http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_01.pdf > . Acesso em: 02/09/2015.

JESUS, R. F. **Dez anos da lei n° 10.639/03 Memórias e perspectivas.** Fortaleza. Edições UFC, 2003.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2007.

MUNANGA, K. **Negritude**: usos e sentidos. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

SILVA, I .B. **O racismo silencioso na escola pública**. São Paulo: Junqueira & Marin: Uniara, 2009.

VERRÂNGIA, D. A formação de professores de ciências e biologia e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. **Revista Internacional de Investigación en Educación.** 6 (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 105-117, 2013.
Disponível em: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/7205>. Acesso em: 03/04/2015.

VERRÂNGIA, D.; SILVA, P. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências**. Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 36, n.3, p. 705-718, set./dez. 2010. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/ep/v36n3/v36n3a04.pdf. Acesso> em: 01/03/2015.

# "SER OU NÃO SER: EIS AS QUESTÕES (DE GÊNERO)"

Evanilson Gurgel de Carvalho Filho (UFRN/ PPGEd - Bolsista CAPES)

**Resumo:** A célebre frase de Shakespeare foi a propulsora de uma sequência didática de biologia com o objetivo de discutir questões intrínsecas à sexualidade, corpos e gêneros.Esse artigo é o relato de uma experiência que ocorreu em duas turmas do 1º ano doEnsino Médio em uma escola da rede privada da cidade de Natal/RN. Tal atividade nasceu pela necessidade de se discutir essas temáticas após observar o gosto de alguns alunos por músicas que inferiorizam a figura feminina em detrimento da masculina. Com o título de "*Ser ou não ser: Eis as questões (de gênero)*", busqueisuas compreensõessobre "ser homem" e "ser mulher" e trago no presente texto o resultado dessa experiência. Conclui que a maioria dos alunosrelacionaram as ideias de ser homem/ser mulher atrelado à genitália inerente a cada sexo.

**Palavras-chave:** gênero, sexualidade, ensino de ciências e biologia.

## 1. INTRODUÇÃO

Pode ser nas canções mais tocadas nas rádios ou mesmo nos smartphones dos jovens e adolescentes como o cantor Pablo[1] com seu hit "*Por favor não implora, porque homem não chora*",ou pelo MC Pikachu[2], que com menos de 18 anos, canta com entusiasmo a letra de um dos chamados*funks* "proibidões" ("*Tava no fluxo/ avistei a novinha no grau/ sabe o que ela quer?/ Pau, pau* (sic)"). E nem mesmo osartistas consagrados da MPB podem sair incólumes: Roberto Carlos[3], por exemplo, em uma de suas canções narra a dependência da mulher perante a figura masculina("*O cara que pega você pelo braço/ Esbarra em quem for que interrompa seus passos/ Está do seu lado pro que der e vier/ O herói esperado por toda mulher*").Ou mesmoErasmo Carlos[4], que evidencia a figura protetora e provedora do homem em detrimento das mulheres - frágeis e indefesas -que não podem ser felizes sozinhas na letra "*Antes mal acompanhada do que só/ Você precisa de um homem pra chamar de seu/ Mesmo que esse homem seja eu*".

[1] "Porque homem não chora" – Pablo – É Só Dizer Que Sim – Vol. 05 (2014)

[2] "Ela quer pau" – Os Assanhados e MC Pikachu (2014)

[3] "Esse cara sou eu" – Roberto Carlos – EP Esse Cara Sou Eu (2012)

[4] "Mesmo que seja eu" – Erasmo Carlos – Amar Pra Viver ou Morrer de Amor (1984)

Não importa qual seja o estilo musical (nos exemplos acima vimos da música popular brasileira ao funk carioca), a idade do (a) cantor (a) em questão (Roberto Carlos tem 74 anos, enquanto o MC Pikachu completou recentemente 16), o ano em que a música foi lançada (Pablo disponibilizou sua música de maior sucesso em 2014, enquanto Erasmo Carlos gravou a sua em 1984 – e já foi regravada por ele e por outros tantos cantores desde então) ou o cenário político e social: há inúmeros exemplos de sexismo e perpetuação de concepções de gênero quanto ao que é "ser homem" e o que é "ser mulher"reproduzidas nas letras das músicas, excluindo pluralidade de formas de ser, pensar e agir e as potencialidades de cada indivíduo.

Ressignificar esses conceitos em sala de aula é um dos papeis do educador, uma vez que a escola é um dos espaços onde essas ideias são construídas em conjunto. Nos intervalos, nas aulas de educação física, nas dúvidas que surgem na aula sobre sistema reprodutor, nas conversas entre grupinhos no corredor e nos pátios, nas músicas que tocam nos celulares, nas primeiras experiências... Inúmeros são os exemplos onde a escola não apenas "reproduz ou reflete as concepções de gênero e sexualidade que circulam na sociedade, mas que ela própria as produz" (LOURO, 2006, p. 80-81). Logo, não há porque deixar de discutir essas temáticas, uma vez que a sexualidade não está dissociada da escola.

### 1.1 Entre percursos e percalços

A minha escolha de trabalhar com essa temática em sala de aula não se deu aleatoriamente. É, na verdade, carregada de simbolismos e significados. Reverbera uma miríade de desejos em alargar as discussões de gênero no campo educacional, de tornar-se um rio fluído de novidades a desemborcar em terras férteis, proporcionando a nascença de novos pensamentos, novos ideais, novas visões de mundo. Essa decisão de enfrentar os obstáculos (e que, à primeira vista, cremos ser intransponíveis) de uma educação pautada no respeito e pela compreensão da pluralidade de gênero e sexualidade aconteceu quando eu percebi que abordar essa temática não deve ser uma escolha dos professores ou dos gestores da escola, uma vez que "essas (questões) circulam espontaneamente dentro e fora da sala de aula" (AZEVEDO, 2013, p. 14). Ao me deparar com uma rodinha de alunos ouvindo com entusiasmo uma música em que a mulher era subjulgada e tida como inferior, percebi que se fazia necessário discutir e problematizar todas as questões que se espraiam nessa temática.

Escolher por não falar sobre gênero é silenciar-me diante do machismo institucionalizado dentro e fora da escola. Escolher por não falar de sexualidade é permitir que

minha aluna lésbica seja agredida no espaço escolar e nada seja feito quanto a isso. Escolher por não falar de identidade de gênero permite que minha aluna travesti ou transexual evada do ambiente escolar por não suportar as inúmeras formas de agressão.

De que forma os adolescentes recebem essas concepções? Como esses ideais de o que é "ser homem" ou o que é "ser mulher"podem ser internalizados? Essas concepções vão além do campo dos gêneros, perpassando e intercruzando os campos de identidade de gênero e orientação sexual? Seus pensamentos refletem o que eles assimilam das músicas que ouvem? São perguntas válidas para o professor (se) fazer e buscar respostas, e com isso, promover o debate dessas temáticas e criar espaços de reflexão no intuito de tornar essas questões incorporadas aos currículos escolares.

Nesse artigo, trago os resultados de uma discussão iniciada em sala de aula a partir de uma sequência didática intitulada "*Ser ou não ser: Eis as questões (de gênero)*", acerca do que é "ser homem" e o que é "ser mulher" na concepção de alunos e alunas do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede privada de Natal. Inicio o texto a partir dessa introdução, onde trago alguns exemplos de músicas que procuram reforçar e fixar significados relativamente a certos modos de ver e viver o feminino (e que consequentemente também constroem uma visão do "eu masculino") e que são consumidas por muitos alunos e alunas. Em seguida, no tópico "*MENINO OU MENINA?: Demarcações iniciais de sexualidade e gênero*" trago meu aporte teórico sobre as discussões de gênero e sexualidade, a performance de gênero e os projetos construídos para o "ser homem" e "ser mulher", além de relacioná-los com trechos de músicas brasileiras. No tópico "*O Gênero e a Escola: Passo a passo, ser e existir/sendo e existindo*", escrevo como se deu a metodologia dessa experiência em sala de aula. Dando continuidade, o tópico "*Tem que ser selado, registrado, carimbado, avaliado, rotulado se quiser voar!: Resultados de uma discussão infidável*" traz os resultados e análise das respostas que meus alunos e minhas alunas forneceram através da dinâmica, e por fim no tópico "*CONSIDERAÇÕES TEMPORÁRIAS: Tempo, tempo, tempo...*" faço algumas reflexões acerca do que obtive de material empírico desses adolescentes.

## 2. "MENINO OU MENINA?": Demarcações iniciais de sexualidade e gênero

"*É menino ou menina?*", pergunta a Sra. Moore ao médico que fez o seu parto em uma das mais icônicas esquetes de "*O Sentido da Vida*[5]", um dos filmes realizados pelo grupo inglês de comédia "*Monty Python*". Prontamente o médico responde: "*Eu acho que é um pouquinho cedo para começar a impor papeis à pobre criança, não acha?*".

Enquanto professor, pesquisador, sujeito que sabe "*a dor e a delícia de ser o que é*", presumo que sim, de fato é um pouco cedo para imposição de papeis.Apesar de ser uma cena ficcional de um roteiro cômico que beira ao absurdo, essa é uma resposta representativa sobre o início da performance de gênero que os indivíduos desempenham ao longo da vida, como bem situa Judith Butler no prefácio de sua obra "*Problemas de Gênero – Feminismo e subversão da identidade*". A própria autora busca respostas para esse fenômeno quando pergunta: "ser mulher constituiria um "fato natural" ou uma performance cultural, ou seria a "naturalidade" constituída mediante atos performativos discursivamente compelidos, que produzem o corpo no interior das categorias de sexo e por meio delas?"(BUTLER, 2003, p. 8-9).

Entretanto, essa performance antecede o próprio nascimento e é carregada de símbolos que iniciam a construção de estereótipos ainda na fase do ultrassom quando os pais tomam conhecimento do sexo biológico dos filhos. O cerne dessa questão que incide sobre os corpos de bebês é que, por exemplo, um corpo anatomicamente reconhecido como "masculino", será entendido como corpo de um menino/futuramente homem. Além disso, um corpo reconhecido como masculino deverá ser, obrigatoriamente num futuro próximo, um corpo masculino cuja única forma de operacionalizar sua sexualidade é por meio da heterossexualidade.

Assim, o "*ser*" não permite grandes variações: ser menina é um projeto, ser menino é outro – e qualquer modificação nesse modelo demarcado no corpo (em relação à genitália, masculina ou feminina) e na orientação sexual (que não possibilita outra que não a heterossexual) pode exigir um dispêndio de energia que não são todos dispostos a enfrentar. Porém, Louro aponta que embora esses esforços de demarcação no corpo e na orientação sexual apareçam cada vez mais cedo na vida dos indivíduos, "não é o momento do nascimento e da nomeação de um corpo como macho ou como fêmea que faz deste um sujeito

[5] MONTY Python - O Sentido da Vida. Direção de Terry Jones, Terry Gilliam. Roteiro: Graham Chapman, John Cleese, Terry Gilliam, Eric Idle, Terry Jones, Michael Palin. Música: Terry Jones, John Cleese, Terry Gilliam, Eric Idle, Michael Palin, Graham Chapman, John Du Prez. [s.i], 1983. (107 min.), son., color. Legendado.

masculino ou feminino. A construção do gênero e da sexualidade dá-se ao longo de toda a vida, continuamente, infindavelmente" (LOURO, 2008, p. 18).

Essas concepçõesquanto à subjetividade do ser homem/ser mulher são perpassadas para os membros da sociedade através da mídia e dos meios de comunicação, bem como pelos artefatos culturais – e no caso dos exemplos dados no início desse texto, a música. Esse tipo de produção de subjetividade oriunda dos veículos midiáticos ancora-se no que Félix Guattari traz em seu *Micropolítica: Cartografia do Desejo* (1996), onde o filósofo afirma que

> tudo o que é produzido pela subjetivação capitalística – tudo o que nos chega pela linguagem, pela família e pelos equipamentos que nos rodeiam – não é apenas uma questão de ideia, não é apenas uma transmissão de significações por meio de enunciados significantes. [...] Trata-se de sistemas de conexão direta entre as grandes máquinas produtivas, as grandes máquinas de controle social e as instâncias psíquicas que definem a maneira de perceber o mundo (GUATTARI, 1996, p. 175).

Logo, essas músicas podem vir a serem instrumentos reforçadores de estereótipos, de modo a prejudicar movimentos sociais de reivindicação pela equidade de direitos e visibilidade de pessoas inseridas em grupos minoritários, como as mulheres, homossexuais, transexuais, travestis, negros, índios e pessoas com necessidades especiais. Por exemplo, as pesquisadoras Lima e Sanches (2009), em um estudo sobre a construção da subjetividade feminina através da música popular brasileiranos mostramque

> as mulheres "adequadas" e as "inadequadas", que surgiram por meio das imagens construídas por compositores homens, representam o ponto de vista masculino sobre elas. Eles as projetavam, construíam e interpretavam seus pensamentos e atitudes. O que nos era apresentado como realidade, mesmo que idealizada, nada mais era do que a produção de subjetividades almejadas pelos homens, de ambas as camadas da sociedade, para efetivar e manter o controle sobre as mulheres, do qual muitas ainda lutam para se libertar até hoje (LIMA; SANCHES, 2009, p. 10).

As autoras mostram também um verdadeiro panorama histórico da música popular brasileira no intuito de buscar respostas para a "normalidade da submissão" (2009, p. 9) reverberada por essa arte. Nesse percurso, elas vão mostrando através de exemplos como a mulher foi se inserindode maneira tímida no campo da música ao longo dos anos e como a dominância do homem, principalmente no que se trata à composição, permitiu a construção de imagens das mulheres que eram criadas a partir de "observação ou [...] do que eles pensavam serem as mulheres" (LIMA; SANCHES, 2009, p. 11). Logo, é importante olhar para essas representações oriundas do ponto de vista masculino, pois é uma possível explicação para compreender o que dispomos de subjetividade do "eu feminino" na música contemporânea, uma vez que a produção masculina em massa não acabou – pelo contrário,

embora as mulheres tenham conquistado um lugar cativo na composição e na interpretação, a música popular brasileira ainda é eivada numa perspectiva masculina.

## 3. O GÊNERO E A ESCOLA –Passo a passo, ser e existir/sendo e existindo.

O início do monólogo na primeira cena do ato 3 da peça *Hamlet* talvez seja uma das frases mais conhecidas e reproduzidas do mundo. "*Ser ou não ser, eis a questão*" possui um sentido que vai muito além de "*ser*" enquanto existência no mundo e versa muito mais que um viés biológico de existir. É uma pergunta que denota uma intensa profundidade. Como é possível ser ou estar sendo sem integridade? Existir por existir não é digno. Inúmeras pessoas são cerceadas de seu direito de existir, embora continuem "sendo".

Foi pensando nessas pessoas cuja existência é minimizada (ou até mesmo negada), em mim mesmo e nos meus alunos e nas minhas alunas que criei uma sequência didática sobre questões intrínsecas aos corpos, gênero, identidade de gênero e orientação sexual, intitulando-a de "**Ser ou não ser: eis as questões (de gênero)**". Ela ocorreu em duas turmas de 1º ano do ensino médio numa escola da rede privada de ensino da cidade de Natal/RN. Essa experiência deu-se em 2015 e estou retomando-a agora para problematiza-la à luz dos estudos que venho realizando em meu mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRN (PPGED/UFRN).

Em um primeiro momento, indaguei os alunos e as alunas quanto às suas concepções originais sobre o que é ser homem e o que é ser mulher. Com a turma em círculo, abri o diálogo de modo que eles pudessem expressar as opiniões quanto ao que fora questionado. A maioria dos integrantes das duas turmas relacionaram as ideias de ser homem ou mulher com o fato de nascer com a genitália inerente aos sexos masculino/feminino.

Para que todos pudessem participar ativamente, ouvir outras ideias para além de gênero atrelado ao corpo (mais necessariamente à genitália) e permitir que os mais acanhados tivessem autonomia de expressar suas opiniões, dei continuidade à sequência didática através de uma dinâmica. Nela,cada aluno e aluna, munidos de dois pedaços de papeis, responderamaos seguintes questionamentos: "*Todo homem é, tem e/ou faz*" e "*Toda mulher é, tem e/ou faz*". Após responder, inseriram os papeis cada um em um recipiente. Recolhi um total de 104 papeis das duas turmas, onde 53 foram de respostas à pergunta "todo homem é, tem e/ou faz" e 51 foram de respostas à pergunta "toda mulher é, tem e/ou faz". Essas respostas foram analisadas e são discutidas no próximo tópico.

## 4. "TEM QUE SER SELADO, REGISTRADO, CARIMBADO, AVALIADO, ROTULADO SE QUISER VOAR!" - Resultados de uma discussão infindável.

"*Carimbador Maluco*" é uma canção que ficou imortalizada na voz de Raul Seixas. Possui esse trecho com o qual intitulei o presente tópico de resultados e discussões por metaforizar uma série de esforços de como se compõe um corpo. Também exemplifica como esse corpo deve se apresentar a partir de discursos quanto aoimbricamento entre ele (o corpo) e o sexo, o que Foucault classificou como"dispositivo histórico":

> Um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas [...] o dito e o não dito são elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre esses elementos (FOUCAULT, 1993, p. 244).

Esses esforços partem de vários campos da nossa sociedade a fim de produzir um corpo educado, onde a escola, por exemplo, equilibra-se na corda bamba entre incentivar uma sexualidade "normal" (isto é, heterossexual) e em contrapartida, também deve contê-la (isto é, impedi-la) (LOURO, 2013). Nessa atividade que propus, os alunos carimbaram e rotularam inúmeras concepções que vão da idealização à imagem depreciativa, passando pela sexualidade como moeda de troca, pelo corpo que pouco se permite ser modificado, pela falta de direitos ou soberania em detrimento de um gênero.

O gráfico abaixo mostra as categorias obtidas de acordo com a resposta das alunas e dos alunos em relação ao que compreendem como "ser homem" e "ser mulher":

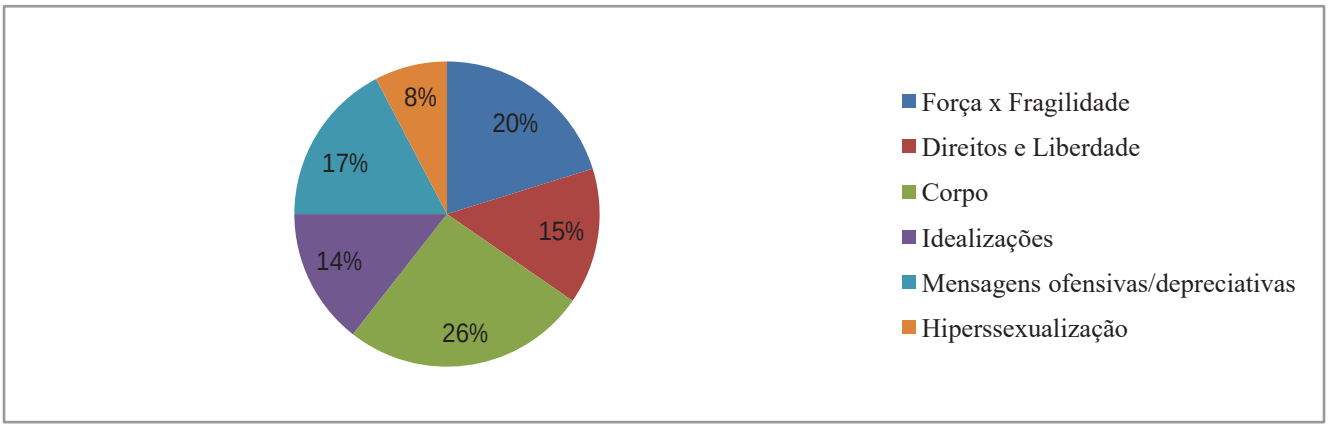



**Figura 1** Respostas de alunos e alunas quanto ao que é "*ser homem*" e "*ser mulher*"

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2014.

O grupo 1, denominado "*Força x Fragilidade*" consiste de respostasque mostram a representação do homem como um indivíduo dominante, forte e viril (o próprio adjetivo "másculo" corrobora para isso), enquanto as mulheres são tidas ora como frágeis e delicadas, ora como fortes e guerreiras. No que diz respeito aos homens, essa visão prejudica as outras formas plurais de um indivíduo do sexo masculino, o impedindo de, por exemplo, ser mais emotivo ou sensível. Kimmel e Messner (1992) alertam quanto a essa problemática, apontando as barreiras culturais à intimidade e as confidências nas relações de amizade entre homens. Uma das respostas geradas foi que "*Todo homem é alfa, ambicioso, forte, protetor*", que resume bem a visão das demais respostas que entraram nessa categoria e que é facilmente explicada pela forma como o homem é construído na mídia e nos nossos artefatos culturais, pois segundo Louro (2008), a voz que foi ouvida de modo quase incontestável nos espaços culturais como a "mídia, o cinema, a televisão, os jornais, os currículos das escolas e universidades" (LOURO, 2008, p. 20) por muito tempo foi apenas a do homem branco heterossexual.

Quanto as mulheres, embora respostas como "*Toda mulher é carinhosa, frágil*" e "*Toda mulher é delicada*" tenham aparecido com mais expressividade, também obtive respostas muito representativas como "*toda mulher é guerreira, madura*" e "*toda mulher é forte psicologicamente e fisicamente, assim acabando com essa história de sexo frágil*". Essa visão múltipla, embora ainda carregue alguns estereótipos de modos de operacionalizar o gênero feminino, pode ser encarada como uma resposta ao que Simone de Beauvoir reverberou com a célebre e provocativa frase "Não nasce mulher: torna-se mulher".Segundo Louro (2008), as mulheres passaram a repetir essa frase para indicar que "seu modo de ser e de estar no mundo não resultava de um ato único, inaugural, mas que, em vez disso, constituía-se numa construção" (LOURO, 2008, p. 17). Além disso, ela reforça que o "fazer-se mulher" está intimamente relacionado às "marcas, (...) gestos, (...) comportamentos, (...) preferências, (...) desgostos que lhes eram ensinados e reiterados, cotidianamente, conforme normas e valores de uma dada cultura" (LOURO, 2008, p. 17).

O grupo 2, intitulado "*Direitos/Liberdade*", apresenta algumas respostas que evidenciam a visão da liberdade que os homens possuem em relação as mulheres, oprimidas e cerceadas em muitos direitos. Respostas como "*Como no século XVIII, o homem tem mais direito do que a mulher*" ou "*Todo homem tem mais liberdade para fazer as coisas por mais que sejam novos*", mostram as relações que esses alunos observam em suas próprias vivências, onde geralmente as meninas são mais oprimidas no exercício de sua sexualidade,

por exemplo.Diz-nosmuito também sobre o cerceamento dessa liberdade e as "prisões invisíveis" vigentes na nossa sociedade patriarcal nas quais as mulheres são enclausuradas. Respostas como "*Toda mulher é subestimada perante uma sociedade machista*" e "*Toda mulher tem dificuldade em ter liberdade. Toda mulher é julgada muitas vezes*" certificam que alguns desses jovens já tomaram ciência disso, sejam por sentir na pele ou por simplesmente observar o mundo que vivem. Além disso, como bem pontua Britzman, "isso significa que a sexualidade tem muito a ver com a capacidade para a liberdade e com os direitos civis e que o direito a uma informação adequada é parte daquilo que vincula a sexualidade tanto com o domínio imaginário quanto com o domínio público" (BRITZMAN, 2013, p. 109).

No grupo 3, classificado como "*Corpo*", observamos uma expressiva quantidade de respostas que ainda atribui o "ser homem" ou "ser mulher" como intrinsecamente ligado com o corpo masculino/ corpo feminino e essencialmente a sua genitália externa. Dito isto, muitas das respostas foram basicamente "*Todo homem tem pênis*", "*Todo homem bate punheta* (sic), *é peludo*" ou "*Toda mulher tem menstruação*", "*Toda mulher tem seios, vagina, TPM*", "*Toda mulher é mulher, tem órgãos genitais femininos e faz muito hormônios durante o período fértil*". Segundo Louro (2013), a partir da medicalização da menstruação, esse "rito de passagem" da infância para a vida adulta passou a priorizar questões da higiene, proteção do corpo e a aparência, explicando essa quantidade de respostas quanto à menstruação, TPM e hormônios.

Intitulei o grupo 4 como "*Idealizações*" devido as respostas que concentram os ideais do que seria um homem ou uma mulher"de verdade" ou um "homem perfeito", uma "mulher perfeita", expectativas atreladas aos gêneros e que na grande maioria das vezes são impostas pela sociedade através dos nossos artefatos culturais, como as músicas, os filmes, as novelas, etc. Um exemplo disso está na resposta "*Todo homem faz uma mulher feliz*", uma expectativaheterossexista, redundante e simplista mas que está inserida em músicas conhecidas (como de Erasmo Carlos, citada na introdução) ou nos finais de novelas (traduzida pela expectativa do casamento na última cena). Além disso, parte do imaginário que "*Todo homem é pai*", algo que geralmente é atribuído ao gênero feminino e a sua capacidade de dar luz, mas que nessa instância também é observada através da paternidade. Quanto às mulheres, podemos observar o ideal de maternidade, visualizada na resposta "*Toda mulher é a mais importante na sociedade porque ela forma família*", o que é contestado por Badinter (1985), que compreende o amor materno não como uma determinação biológica, mas como uma construção histórica e cultural. Outro ideal que surgiu é oda mulher que precisa transformar

um homem, como na resposta "*Toda mulher faz um homem ser homem*", excluindo, por exemplo, mulheres que não se interessem afetivamente por homens ou simplesmente não se enxergam nessa visão de que precisam necessariamente mudar a vida de um homem.

O grupo 5 foi designado "*Mensagens ofensivas/depreciativas*" e reúne dois tipos de respostas: Algumas são mensagens ofensivas em detrimento às mulheres, como por exemplo "*Todo homem tem mais razão que a mulher, todo homem tem dívidas por causa da mulher*", "*toda mulher é fofoqueira*", "*toda mulher faz o homem de palhaço*", onde podemos observar que a maioria dessas formas depreciativas de encarar as mulheres é particularmente oriunda de piadas de cunho sexista, que são internalizadas pelos alunos e tratadas como verdade universal. Assim, quando se perpetua a máxima "*Mulher no volante, perigo constante*", não é difícil compreender porque que algum adolescente escreveu em seu papel que "*Toda mulher faz compras, dirige mal, é preguiçosa*". O outro tipo de resposta diz respeito às mensagens ofensivas da visão feminina acerca dos homens, como por exemplo, "*Todo homem é farinha do mesmo saco, tem papo de mentiroso, faz a mulher de besta*".

Por último, temos as respostas categorizadas no grupo "*Hiperssexualidade*", onde os sujeitos da pesquisa evidenciam uma imagem do homem que não é capaz de frear o seu "instinto", com um apetite sexual voraz. Na voz desses alunos, por exemplo, "*Todo homem tem tesão, é safado*", "*Todo homem tem o desejo de transar*" ou "*Todo homem faz sexo oral na mulher*". Um fato curioso é que não obtive nenhuma resposta nesse grupo atribuída às mulheres, mostrando que ainda existe um consenso entre os alunos de que mulheres não são sexualmente ativas, provavelmente advindas de suas visões de mundo, onde as adolescentes são mais reclusas nesse aspecto por receio de serem "faladas", privando-se de exercer sua sexualidade. Uma possível explicação para essa falta de empoderamento da sexualidade feminina seja pelo fato de que "embora a revolução sexual seja vista, retrospectivamente, como tendo eliminado atitudes conservadoras em relação ao sexo e reduzido as restrições culturais a respeito do sexo, ela promoveu, sobretudo, a liberdade sexual de homens heterossexuais" (PARKER, 2013, p. 139).

Com essas respostas em mãos, pude debater com meus alunos e minhas alunas as várias temáticas que se espraiam nessa temática central. Orientação sexual, identidade de gênero e transexualidade foram apenas alguns exemplos do que pude abordar numa roda de conversa. A partir da leitura de respostas sorteadas, utilizei a compreensão e a leitura de

mundo dos alunos diante dessas respostas para poder condicionar uma releitura – um novo posicionamento, um novo olhar.

## 5. CONSIDERAÇÕES TEMPORÁRIAS: Tempo, tempo, tempo...

Há inúmeros pontos que poderia discutir dessa minha gratificante experiência em sala de aula, mas quero finalizar esse texto com o que consegui concluir ao final da dinâmica que realizei. Embora as categorias de respostas sejam plurais, essa pluralidade não é abraçada pelos adolescentes em sua totalidade. Os conteúdos das respostas são muito similares e em grande parte evoca uma visão sexista e patriarcal. Ainda há muita associação entre gênero atrelado à genitália externa, entre sexo atrelado à heteronormatividade e a (re)produção de estereótipos de gêneros.

Embora seja a maior das curiosidades dos adolescentes, embora seja um dos campos mais férteis de dúvidas, "*achismos*" e suposições, embora esteja presente ao longo de toda a vida de um indivíduo, falar sobre sexualidade e gênero na escola ainda é difícil. Como se não bastasse os problemas do entorno dessa temática, ainda somos constantemente confrontados com inúmeros cerceamentos. Da bancada conservadora no senado que vetou o kit anti-homofobia (sob a alcunha de "*kit gay*") passando pelas instâncias municipais, como por exemplo, em Natal, onde participei ativamente da apreciação do Plano Municipal da Educação, as diretrizes que versavam sobre gênero e sexualidade foram covardemente retiradas por pressão de vereadores apoiados pelo *lobby* cristão conservador. Sem uma base sólida na qual se apoiar, contando apenas com menções nos PCNs e por vezes sofrendo retaliações da gestão escolar ou dos demais docentes, professores tem que "se virar com o que tem" pra poder falar sobre diversidade.

Como professor de ciências e de biologia, não poderia deixar de abordar esses aspectos para além da fisiologia reprodutiva. Mas e os demais professores das demais disciplinas? Nesse aspecto, concordo com Guacira Lopes Louro quando ela afirma que "as muitas formas de fazer-se mulher ou homem, as várias possibilidades de viver prazeres e desejos corporais são sempre sugeridas, anunciadas, promovidas socialmente [...]. Elas são também, renovadamente, reguladas, condenadas ou negadas" (LOURO, 2013, p. 9). Sendo assim, como educador – e isso independe de qual disciplina - meu papel é de problematizar, buscar respostas (ou mesmo perguntas) para que toda concepção que é repassada aos

adolescentes sejam questionadas por eles. Será mesmo que só há uma forma de se vivenciar a sexualidade? Será mesmo que só há uma maneira de performar o gênero, masculino ou feminino? Antes nós falávamos que "só o tempo dirá...". Hoje o tempo, esse "compositor de destinos" está gritando pelos corredores, banheiros, pátios, cantinas, salas dos professores, bibliotecas, ginásio, diretoria, secretaria, salas de aula...: não!

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, S. M. M. *Estudo investigativo da disciplina Educação para a Sexualidade em escolas da rede municipal de Jequié - BA.*2013. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Jequié, BA.

BADINTER, E. *Um amor conquistado:*o mito do amor materno. Trad. Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985, 370p.

BRITZMAN, D.Curiosidade, Sexualidade e Currículo**.**In: LOURO, G. L. (Org.) *O Corpo Educado:* Pedagogias da sexualidade.3ª. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013, p. 83-111.

BUTLER, J. *Problemas de gênero:* feminismo e subversão da identidade.Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003, 236p.

FOUCAULT, M. *Microfísica do poder.*22ª Ed. Rio de Janeiro: Graal, 2006. 295p.

GUATTARI, F.; ROLNIK, S. *Micropolítica:* cartografias do desejo. Petrópolis: Vozes, 1996, 327 p.

KIMMEL, M.; MESSNER, M.; *Men's lives.*2a ed. Nova York: Macmillan Publishing Co., 1992.

LIMA, C. D.;SANCHES, N. P. L.A Construção do Eu Feminino na Música Popular Brasileira.In: *Caderno Espaço Feminino,* v. 21, n.1,jan./jul. 2009, p. 181-205.

LOURO, G. L**.** *Sexualidade, gênero e educação* – Uma perspectiva pós-estruturalista.6ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2006. 179p.

_____.Gênero e sexualidade: pedagogias contemporâneas. In:*Pro-Posições*, v. 19, n. 2, mai./ago. 2008,p. 17-23.

_____. Pedagogias da sexualidade. In: LOURO, G.L. (Org.) *O corpo educado:* pedagogias da sexualidade. 3ª. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013, p. 7-34.

PARKER, R. Cultura, Economia Política e Construção Social da Sexualidade. In: LOURO, G. L. (Org.) *O Corpo Educado: Pedagogias da sexualidade.* 3ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013, p. 125-150.

# A PRÁTICA DE ENSINO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E A SUA CONTRIBUIÇÃO NA CONSTITUIÇÃO DOCENTE

Thiago dos Anjos Ribeiro (UFFS[1], Bolsista PET[2])
Andressa Mayumi Yamashiro Alarcon (UFFS, Bolsista PET)
Marcelo Wendt (UFFS, Bolsista PIBID[3])
Judite Scherer Wenzel (UFFS, Professora do magistério superior)
Joana Laura de Castro Martins (UFFS, Bolsista pesquisa FAPERGS[4])

**Resumo:** O trabalho contempla uma discussão acerca da prática de ensino como constitutiva na formação inicial de professores de ciências. Buscamos uma maior compreensão de práticas de ensino vivenciadas em contexto real de formação inicial em três Cursos de Licenciatura apresentando os modos de organização descritos em seus Projetos Políticos Pedagógicos. Visando ampliar o diálogo realizamos uma revisão na legislação que norteia a formação docente. Os resultados indiciam tanto para a importância da inserção da prática de ensino como alternativa frente ao modelo de formação calcado na racionalidade técnica como, para a necessidade de um acompanhamento da mesma devido aos múltiplos modos de organização.

**Palavras Chave:** Formação Inicial, Prática de Ensino, Constituição Docente

O presente trabalho contempla uma discussão acerca da Prática de Ensino como Componente Curricular (PCC) na formação inicial de professores como constitutiva da docência. Partimos do pressuposto de que a formação docente precisa estar inserida no contexto da sala de aula, no chão da escola possibilitando ao licenciando uma vivência escolar e uma reflexão na e sobre a prática. A carga horária da PCC atualmente estabelecida na legislação contempla 400 horas cuja intenção é perpassar todo o currículo formativo. Tal especificidade está contemplada nos Pareceres CNE/CP nºs 9/2001, 021/2001, 28/2001, 15/2005 e 2/2015 e que foram objetos de análise.

Partimos da problemática histórica que tem criticado a organização dos Cursos de Licenciatura como simples "apêndices" ao Bacharelado, calcados na racionalidade técnica

[1] UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul

[2] PET – Programa de Educação Tutorial

[3] PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

[4] FAPERGS – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

cujo modelo formativo estava subdividido numa formação técnica acrescida de algumas discussões pedagógicas. Tal modelo ficou conhecido como "3 + 1" e as criticas à sua formação estão centradas na incapacidade da formação do professor como sujeito produtor de saber, mas sim como sendo um simples "agente de transmissão", de "depositário ou de objeto" de saberes, ocasionando uma exterioridade do professor em relação aos saberes curriculares e profissionais (Tardif; Lessard & Lahaye,1991 p.221). Em tal cenário formativo a visão simplista da docência não é problematizada, não são contemplados os múltiplos saberes inerentes a tal prática e acreditava-se como conta a história trazida por Chaves (2013, p. 100) de que "Pra ensinar bastava saber um pouco conteúdo".

Tal retrato justifica a importância de se apostar, sempre mais, no desenvolvimento de novas concepções, saberes e práticas, de se construir caminhos que sejam capazes de romper com uma tradição difícil de superar. É nesse contexto, de críticas à formação inicial de professores (CARVALHO 2001; PIMENTA, 2002) e a partir das novas políticas que regem a formação inicial que referendamos a importância da investigação desses "novos modos" de organização, de buscar compreender de que modo tais espaços e práticas formativas se tornam constitutivas da prática docente e, se de fato, contribuem para a qualidade da formação inicial.

Nessa direção, o foco da presente pesquisa consistiu em compreender os modos e a importância dada à PCC tanto num contexto de licenciaturas vivenciadas pelos sujeitos pesquisadores, a saber, Licenciatura em Biologia, em Física e em Química, ambas com formação também em ensino de Ciências, mediante análise dos três projetos políticos pedagógicos (PPCs). E pela revisão da legislação que iniciou a discussão da atribuição de 400 horas de PCC. Assim a investigação se caracteriza como qualitativa e contempla uma análise documental que buscou, conforme referem Caulley, (apud Lüdke e André, 1986, p. 38) "identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse".

Os documentos que foram objetos de análise consistiram nos PPCs dos três cursos de licenciatura de uma Universidade Federal da região Sul do país com atenção para a organização curricular proposta para a PCC e a legislação vigente que norteia os programas de formação. Segue uma discussão acerca dos resultados construídos, primeiramente pela análise da legislação vigente e, em seguida pela análise dos PPCs.

## A INSERÇÃO DAS 400 HORAS DE PRÁTICA DE ENSINO: UM OLHAR PARA A LEGISLAÇÃO VIGENTE

No decorrer dos anos com novas politicas publicas e novas propostas curriculares o modelo de formação foi sendo modificado, saindo de uma organização pautada apenas no modelo tecnicista (3 + 1), já referenciado, e passou a contemplar uma formação mais contextualizada, que estabelece uma maior inter-relação entre teoria e prática. No texto do Parecer CNE/CP 09/2001 é possível constatar que a PCC se desvincula do Estágio Curricular Supervisionado e passa a assumir o seu papel como Componente Curricular:

> [...] a prática na matriz curricular dos cursos de formação não pode ficar reduzida a um espaço isolado, que a reduza ao estágio como algo fechado em si mesmo e desarticulado do restante do curso. Isso porque não é possível deixar ao futuro professor a tarefa de integrar transpor o conhecimento sobre ensino e aprendizagem para o conhecimento na situação de ensino e aprendizagem, sem ter oportunidade de participar de uma reflexão coletiva e sistemática sobre esse processo (BRASIL, 2001, p.57).

Essa nova organização do modelo de formação de professores prevista em lei visa a desfragmentação dos conteúdos técnicos e pedagógicos e estabelece uma formação mais abrangente e interdisciplinar. Para isso a proposta de formação no Parecer CNE/CP 28/2001 contempla o estabelecimento da duração e da carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica:

> [...] ao mínimo legal de 300 horas deve-se acrescer mais 100 horas que, além de ampliar o leque de possibilidades, aumente o tempo disponível para cada forma de prática escolhida no projeto pedagógico do curso. As trezentas horas são apenas o mínimo abaixo do qual não se consegue dar conta das exigências de qualidade. Assim torna-se procedente acrescentar ao tempo mínimo já estabelecido em lei (300 horas) mais um terço (1/3) desta carga, perfazendo **um total de 400 horas.** [...]Estas 2000 horas de **trabalho para execução de atividades científico-acadêmicas** somadas às 400 horas da **prática como componente curricular** e às 400 horas de **estágio curricular supervisionado** são o campo da duração formativa em cujo terreno se plantará a organização do projeto pedagógico planejado para um **total mínimo** de 2800 horas. Este **total não poderá ser realizado em tempo inferior a 3 anos de formação** para todos os cursos de licenciatura inclusive o curso normal superior. (BRASIL, 2001, p.10 e 13, grifos do parecer).

Silva e Schnetzler (2008) destacam a importância e os avanços dessa nova proposta de organização curricular que, no entendimento das autoras, consiste numa racionalidade da prática em detrimento à técnica. No entanto, chamam atenção para as incertezas e os novos desafios inerentes à implantação dessa nova proposta formativa e, da necessidade de outros olhares para a formação docente. Ou seja, apesar das delimitações de cargas horárias que

estão explícitas na legislação, o modo de organização da mesma é muito peculiar de cada Curso, e nisso está a justificativa da presente investigação, pois como destacam os autores Costa, Alencar e Beraldo (2012) ainda que haja certa convergência de princípios discursivos gerais entre os PPCs, há sempre possibilidades de múltiplas leituras dos textos das políticas públicas o que implica em diferentes interpretações e modelos de práticas.

A liberdade de cada contexto formativo para a organização das Práticas de Ensino fica subentendida no Parecer CNE/CP 21/2001,

> [...] a prática de ensino é, pois, o que o próprio nome diz: uma prática que produz algo no âmbito do ensino. Sendo a prática de ensino um trabalho consciente cujas diretrizes se nutrem do Parecer 09/01 ela terá que ser uma atividade tão flexível quanto outros pontos de apoio do processo formativo, a fim de dar conta dos múltiplos modos de ser da atividade acadêmico-científica. Assim, ela deve ser planejada quando da elaboração do projeto pedagógico e seu acontecer deve se dar desde o início da duração do processo formativo e se estender ao longo de todo o seu processo. Em articulação intrínseca com o estágio supervisionado e com as atividades de trabalho acadêmico, ela concorre conjuntamente para a formação da identidade do professor como educador (BRASIL, 2001, p.10).

Ainda, de acordo com o atual Parecer CNE/CP 15/2005,

> [...] a prática como componente curricular é o conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. Por meio destas atividades, são colocados em uso, no âmbito do ensino, os conhecimentos, as competências e as habilidades adquiridos nas diversas atividades formativas que compõem o currículo do curso. As atividades caracterizadas como prática como componente curricular podem ser desenvolvidas como núcleo ou como parte de disciplinas ou de outras atividades formativas. Isto inclui as disciplinas de caráter prático relacionadas à formação pedagógica, mas não aquelas relacionadas aos fundamentos técnico-científicos correspondentes a uma determinada área do conhecimento (BRASIL, 2005, p. 3).

Assim, apesar de a legislação trazer a sua concepção de PCC, o seu processo de elaboração e implantação é muito peculiar a cada grupo de professores e a cada contexto social em que o Curso está inserido. Os autores Lopes e Macedo (2011, p. 262) ressaltam que os textos das políticas não entram no espaço vazio de uma instituição como pacotes prontos, mas são recriados a cada leitura, pois, “os praticantes do currículo trazem histórias, experiências, valores e propósitos a partir dos quais leem os textos políticos e isso também implica lutas por hegemonizar determinadas leituras”. Ou seja, cada Curso de Licenciatura

deve apresentar a sua organização para as Práticas de Ensino, desde que cumpra às 400 horas descritas na legislação como bem destaca a resolução CNE/CP 2001 (p.46) “estas Diretrizes apresentam a flexibilidade necessária para que cada Instituição formadora construa projetos inovadores e próprios”. Daí se justifica o nosso olhar para PPCs de três cursos de licenciatura que apresentam em comum a formação de professores de Ciências. Segue uma discussão da análise realizada.

## OS MODOS DE ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA DE ENSINO EM CURSOS DE LICENCIATURAS DE CIÊNCIAS: BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA.

De um modo geral a leitura dos PPCs objetivou uma maior compreensão quanto à concepção de PCC em cada Curso, bem como, possibilitar uma visualização quanto aos modos de organização buscando indícios de sua contribuição para a formação inicial de professores, em especial, quanto a efetiva articulação teoria/prática e à superação do modelo “3 + 1”. Os referidos cursos cujos PPCs foram analisados são oriundos de uma (re)estruturação curricular de um Curso de Licenciatura em Ciências Naturais. E tiveram início de funcionamento no ano de 2013, cada um dos Cursos já foi avaliado pelo MEC e os seus licenciandos já realizaram a prova do ENADE, ficando os cursos com os seguintes conceitos: Biologia 4, Física 4 e Química 5. Tais resultados indiciam a qualidade de formação estabelecida no contexto investigado. Segue o quadro 1 que mostra a carga horária dos Cursos e o tempo de integralização dos mesmos:

QUADRO 1:

| Curso | Carga horária Total Curso | Carga horária Práticas de Ensino | Carga horária ACCs | Carga horária Estágio Curricular | Tempo de Integralização e turno do Curso |
|---|---|---|---|---|---|
| Ciências Biológicas | 3.705 | 405 | 210 | 405 | 4 anos - diurno |
| Física Licenciatura | 3.135 | 405 | 210 | 405 | 4 anos e meio - Noturno |
| Química Licenciatura | 3.300 | 510 | 210 | 405 | 4 anos e meio - Noturno |

Quadro 1: tempo de integralização e carga horária total dos Cursos

Pela distribuição elencada em cada um dos PPCs é possível evidenciar que em todos está contemplada a carga horária exigida pela legislação para a PCC (400h). Importante destacar que os Cursos a organização geral estabelecida no Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da sua Universidade que prevê que o currículo da graduação em três domínios formativos: Domínio Comum, Domínio Conexo e Domínio Específico, sendo que o domínio comum totaliza nos três PPCs 420 horas e a sua finalidade consiste em desenvolver,

> [...] habilidades e competências instrumentais consideradas fundamentais para o bom desempenho de qualquer profissional (capacidade de análise, síntese, interpretação de gráficos, tabelas, estatísticas; capacidade de se expressar com clareza; dominar minimamente as tecnologias contemporâneas de informação e comunicação); e b) despertar nos estudantes a consciência sobre as questões que dizem respeito ao convívio humano em sociedade, às relações de poder, às valorações sociais, à organização sócio-político-econômica e cultural das sociedades, nas suas várias dimensões (municipal, estadual, nacional, regional, internacional) (PPC Química, 2013, p. 25-26).

Já o domínio conexo tem como principal foco gerar questões mais interdisciplinares oferecendo ao futuro professor competência para o relacionamento mais amplo com o social, político, filosófico, pedagógico e histórico na área educacional sendo assim um agregado de disciplinas que se situam em um espaço de interconexão das licenciaturas e, contempla 240 horas. Por fim, o campo do domínio especifico, é o espaço reservado para a elaboração do entendimento da área específica da graduação. Nesse campo que estão inseridas as cargas horárias destinadas à PCC em meio aos demais conhecimentos relacionados a cada uma das licenciaturas.

De um modo geral os Cursos cujos PPCs foram analisados assim definem a PCC:

> [...] tal prática encontra-se organizada como um núcleo formativo que contempla diferentes componentes curriculares que abordam dimensões teórico práticas inerentes a formação docente em Química/Ciências, como por exemplo, estudos sobre a constituição do professor, importância e limitações sobre o ensinar Química/Ciências na Educação Básica e, que contemplam também, a elaboração, discussão de subsídios metodológicos, o envolvimento do estudante em atividades práticas referentes ao desenvolvimento da atividade docente. (PPC Química Licenciatura, p. 40).

> [...] a Prática Pedagógica como Componente Curricular compreende as atividades acadêmicas desenvolvidas com o propósito de promover a articulação dos diferentes conhecimentos e práticas constitutivas da

> formação do licenciado em Ciências Biológicas. Nesta proposta, buscar-se-á também promover a observação e a reflexão, para que o estudante possa compreender e atuar em situações diversas e contextualizadas; envolver o estudante em atividades práticas referentes ao desenvolvimento da atividade docente; e estimular os estudantes a produzirem subsídios didáticos e pedagógicos voltados ao ensino na área de Ciências Biológicas e nas diferentes subáreas do conhecimento constitutivas da formação vislumbrada pelo curso. (PPC Licenciatura em Ciências Biológicas, 2013, p. 41).
>
> [...] A prática de ensino como componente curricular é vivenciada ao longo do curso, já a partir da primeira fase, e tem o propósito de sensibilizar e preparar os estudantes em problemáticas relativas as atividades de ensino de Física e Ciências. O conjunto de disciplinas que estruturam esta componente no currículo são concebidas e implementadas de forma integrada aos conteúdos de natureza científico-cultural, durante a primeira metade do curso, e também às componentes de Estágio Supervisionado, na segunda metade do curso. (PPC de Física Licenciatura, 2013, p. 39).

Tais definições estão de acordo com a legislação vigente que prevê a organização da PCC no decorrer do Curso oportunizando "um conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência" (Parecer CNE/CES, 15/2005, p. 03). Ainda na análise dos PPCs foi possível evidenciar a seguinte organização para a PCC, em cada um dos Cursos elencados em Componentes Curriculares (CCRs) e em carga horária:

**Tabela A: Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**

| Componente Curricular (CCR) | Horas | Horas de PCC |
|---|---|---|
| Prática de Ensino em Ciências/Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências | 60 | 60 |
| Prática de Ensino em Ciências/Biologia I: Currículo e Ensino de Ciências e Biologia | 60 | 60 |
| Prática de Ensino em Ciências/Biologia III: Metodologia e Didática do Ensino de Ciências e Biologia | 60 | 60 |
| Prática de Ensino em Ciências/Biologia IV: Laboratório de Ensino de Ciências | 60 | 60 |
| Prática de Ensino em Ciências/Biologia V: Tecnologias da informação e comunicação no ensino de Ciências | 60 | 60 |
| Prática de Ensino em Ciências/Biologia VI: Temas Transversais e Contemporâneos em Educação | 45 | 45 |
| Prática de Ensino em Ciências/Biologia VII: Educação Ambiental | 60 | 60 |

**Tabela A: Distribuição da carga horária de PCC no Curso de Ciências Biológicas**

**Tabela B: Curso de Física Licenciatura**

| Componente Curricular (CCR) | Horas | Horas de PCC |
|---|---|---|
| Prática de Ensino de Física e Ciências I | 30 | 30 |
| Prática de Ensino de Física e Ciências II | 30 | 30 |
| Prática de Ensino de Física e Ciências III | 30 | 30 |
| Prática de Ensino de Física e Ciências IV | 30 | 30 |
| Instrumentação para o Ensino de Física e Ciências I | 60 | 60 |
| Instrumentação para o Ensino de Física e Ciências II | 60 | 60 |
| Instrumentação para o Ensino de Física e Ciências III | 60 | 60 |
| Temas Transversais e o Ensino de Ciências | 60 | 60 |
| Biologia Humana | 60 | 15 |
| Biodiversidade | 60 | 15 |
| Química Geral | 90 | 15 |

**Tabela B: Distribuição da carga horária de PCC no Curso de Física Licenciatura**

**Tabela C: Curso de Química Licenciatura**

| Componente Curricular (CCR) | Horas | Horas de PCC |
|---|---|---|
| Formação Docente e as Pesquisas na área do Ensino de Ciências/Química | 30 | 30 |
| Temas Transversais e Contemporâneos em Educação | 30 | 30 |
| Epistemologia e História da Ciência e da Química | 30 | 30 |
| Metodologia e Didática do Ensino de Ciências e Química | 60 | 60 |
| Experimentação no Ensino de Ciências e Química | 60 | 60 |
| Iniciação à Prática de Pesquisa para o Ensino de Ciências e Química | 45 | 45 |
| Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Química | 45 | 45 |
| Educação Ambiental | 30 | 30 |
| Química Geral | 60 | 15 |
| Química Inorgânica I | 60 | 15 |
| Química Qualitativa | 60 | 15 |
| Química Orgânica I | 60 | 15 |
| Química Orgânica II | 60 | 15 |
| Gases e Termodinâmica | 60 | 15 |
| Química Inorgânica II | 60 | 15 |
| Análise Instrumental | 60 | 15 |
| Química Qualitativa | 60 | 15 |
| Equilíbrio de Fases e Eletroquímica | 60 | 15 |
| Biologia Humana | 60 | 15 |
| Biodiversidade | 60 | 15 |
| Catálise e Fenômenos de Superfície | 60 | 15 |
| Química Biológica | 60 | 15 |

**Tabela C: Distribuição da carga horária de PCC no Curso de Química Licenciatura**

Cada um dos Cursos apresenta particularidades na distribuição das PCC e, importante ressaltar que a integração da PCC com os demais Componentes Curriculares por meio de projetos/trabalhos foi possível de ser identificada em dois PPCs o de Ciências Biológicas e o de Física Licenciatura. No primeiro caso, os professores que ministram os CCRs das PCCs são responsáveis pela proposição de um projeto interdisciplinar que deve perpassar todos os CCRs do semestre e ser desenvolvido pelos licenciandos:

> [...] os temas anuais eleitos na proposta terão desdobramentos em subtemas semestrais e a partir destes, os componentes terão um trabalho interdisciplinar que reunirá professores e licenciandos na discussão dos conteúdos da formação, especialmente vinculados à questão da formação docente e por isso enlaçados através de componentes pedagógicos do curso. Os trabalhos e subtemas semestrais deverão ser definidos pelos docentes dos semestres através de processo de planejamento que respeite os objetivos e perfil do curso no início do semestre. Logo, estes devem compor o planejamento de cada componente curricular do semestre, que após apresentado às turmas, pretende fazer parte da avaliação de todos os componentes do semestre, sendo compromisso dos docentes dos componentes curriculares de práticas de ensino a coordenação desta atividade de formação e integração curricular. (PPC de Licenciatura em Ciências Biológicas, p. 45)

No segundo caso, em relação ao curso de Física Licenciatura, a PCC visa um diálogo junto aos componentes específicos de física também pela elaboração de projetos temáticos, cuja finalidade é o seu desenvolvimento e apresentação em escolas próximas à Universidade, com atenção para aspectos de aprendizagens no ensino de Ciências e Física, conforme consta no PPC:

> [...] as disciplinas de Prática de Ensino de Física e Ciências I, II, III e IV são ministradas paralelamente a componentes de mecânica, física térmica, acústica, eletricidade, física moderna, astronomia, geociências e ciências biológicas. Estas práticas visam problematizar concepções de ensino-aprendizagem, promover a fundamentação e a apropriação crítica de conceitos e ferramentas da didática das ciências e exercitar a transposição didática dos conteúdos específicos para os níveis de ensino fundamental e médio. Além dos objetivos relacionados com a formação didática dos estudantes, também é esperado que estas disciplinas contribuam para o processo de conceitualização dos conhecimentos específicos, fortalecendo a integração intra-curricular do curso (PPC de Física Licenciatura, p. 39.).

No Curso de Química Licenciatura não foi possível identificar uma aproximação da PCC com os demais Componentes Curriculares por meio de projetos. Nesse Curso alguns

Componentes de conteúdos mais específicos da química apresentam 15 horas destinadas à PCC, a qual está assim caracterizada:

> [...] as atividades de ensino pensadas no núcleo formativo da prática pedagógica caracterizam-se por proporcionar situações que possibilitem a reflexão sobre o processo de ensino e que sejam constitutivas do fazer docente. Para a realização das atividades destaca-se o uso de diferentes instrumentos culturais, tais como: a fala, a escrita, a leitura, entre outros, voltados para o "âmbito do ensino". Essas situações visam um conjunto de atividades formativas voltadas para experiência e reconstrução de conhecimentos próprios ao exercício da docência, com atenção para a produção de materiais didáticos, valorização dos laboratórios de pesquisa e/ou de ensino (PPC, Química Licenciatura, 2013, p. 40).

No mais, é importante destacar as discussões de cunho teórico que também constituem a PCC e que em diferentes modalidades, com mais ou menos intensidades, estão contempladas nos PPCs dos Cursos, como por exemplo, abordagens de aspectos epistemológicos, discussão acerca da experimentação, do fazer pesquisa, de concepções de currículo, de temas transversais, de tecnologias da informação de metodologia e didática. Tais temáticas, entre outras, tem sido indicadas pela literatura da área (Marandino, 2003; Maldaner 1999) como constitutivas da formação inicial de professores visando uma melhor formação docente num diálogo com saberes necessários à prática da docência. Essas abordagens possibilitam aos licenciandos uma melhor preparação e uma bagagem teórica para qualificar a sua inserção em sala de aula e a sua compreensão frente a diferentes temáticas. Assim, todo a inserção da PCC nos cursos cujos PPCs foram analisados contempla concepções teóricas que indiciam saberes necessários para a formação do professor, uma vez que, buscam trazer para os licenciandos uma experiência teórico/prática, num diálogo entre conhecimentos científicos, epistemológicos e da prática docente numa perspectiva que visa superar a formação dicotômica.

Ainda, em relação a PCC e a sua inserção no espaço escolar, pela leitura dos PPCs não foi possível visualizar como tais interações estão sendo desenvolvidas, por exemplo, no PPC do Curso de Física Licenciatura (2013, p. 40) apesar de estar descrito que "os Projetos Temáticos serão apresentados, na forma de minicursos, à comunidade externa, especialmente alunos da Educação Básica de escolas próximas à Universidade, com acompanhamento e avaliação de colegas e formadores" não está explicitado de que forma isso irá acontecer. Assim, também nas ementas do PPC do Curso de Licenciatura em Biologia (2013 p. 82) entre outros aspectos pincelamos que há a indicação de "desenvolvimento de roteiros e práticas

experimentais com vistas ao ensino". E ainda, no PPC de Química Licenciatura (2013 p. 65) se destaca a descrição ao longo do PPC da elaboração de "Situações de ensino com uso de diferentes instrumentos culturais". Com isso, afirmamos que a análise documental limita a compreensão de como tais atividades se inter-relacionam com o contexto escolar, o que demanda a continuidade dessa pesquisa, por meio de diálogo com professores formadores que atuam nas PCCs.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De um modo geral, pela análise dos PCCs, foi possível verificar que a prática está contemplada desde o início do curso, diferentemente do modelo formativo 3 + 1, isso já indicia uma qualidade no contexto da formação do professor. Cada PPC apresentou uma organização peculiar para a sua prática de ensino o que denota a necessidade de um maior acompanhamento dessas práticas por meio de pesquisas, uma vez que a inserção das 400h de PCC ainda tem se mostrado um desafio junto aos professores formadores.

Na continuidade do trabalho, para compreender melhor cada uma das práticas de ensino em contexto real de formação acreditamos que será necessário um acompanhamento das mesmas, por meio de um diálogo com licenciandos e professores formadores. Por fim, acreditamos que o estudo em questão possa contribuir para novas reformulações curriculares ou em (re)direcionamentos de pesquisas e de discussões sobre o modo de organização das PCC e com isso, qualificar os espaços de formação inicial de professores de Ciências, uma vez que retrata que é possível a implantação das 400h de PCC conforme prevê a legislação.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BRASIL**. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer n° 9 de 8 de maio de 2001;

**BRASIL**. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer n° 28 de 2 de outubro de 2001;

**BRASIL**. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer n° 21 de 6 de agosto de 2001;

**BRASIL**. GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA/UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. Parecer n° 15 de 2 de fevereiro de 2005;

**BRASIL**. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CONSELHO PLENO. Parecer n° 2 de 9 de junho de 2015;

**CARVALHO**, L. M. de. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES. In: MEC,SEF, Panorama da educação ambiental no ensino fundamental / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília, 2001.

**COSTA**, F. T. da; **ALENCAR**, F. L. de; **BERALDO**, T. M. L. A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR: ENTENDIMENTOS DA COMUNIDADE DISCIPLINAR DE EDUCADORES QUÍMICOS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2012, Salvador, p. 1-10;

**LOPES,** A. C.; **MACEDO** E. TEORIAS DE CURRÍCULO. São Paulo, SP: Cortez, 2011;

**LUDKE**, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. PESQUISA EM EDUCAÇÃO: ABORDAGENS QUALITATIVAS. São Paulo: E.P.U., 1986.

**MALDANER**, O, A. A PESQUISA COMO PERSPECTIVA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA. In: Revista Química Nova, 22, 1999, p. 289 à 292.

**MARANDINO**, M. DA CIÊNCIA BIOLOGIA AO ENSINO E BIOLOGIA NOS ESPAÇOS FORMAL E NÃO-FORMAL. In: SELLES, Et Al. Anais o II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 02. Niterói, 2003.

**PIMENTA**, Selma Garrido, (org.). FORMAÇÃO DE PROFESSORES: IDENTIDADE E SABERES DA DOCÊNCIA. IN. SABERES PEDAGÓGICOS E ATIVIDADE DOCENTE. São Paulo: Cortez, 2002.

**SILVA**, R. M. G. Da; **SCHNETZLER**, R. P. CONCEPÇÕES E AÇÕES DE FORMADORES DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO: PROPOSTAS BRASILEIRAS E PORTUGUESAS. Química Nova, Vol. 31, N°. 8, 2174-2183, 2008.

**SILVIA**, N. C**.** REENCANTAR A CIÊNCIA, REIVENTAR A DOCÊNCIA, Ed. Livraria da Física, 1 ed, 2013, 182 p.

**TARDIF,** M.; **LESSARD**, C.; **LAHAYE**, L**.** OS PROFESSORES FACE AO SABER: ESBOÇO DE UMA PROBLEMÁTICA DO SABER DOCENTE. Teoria e Educação, n. 4, 1991. p. 221.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2013, disponível em <http://www.uffs.edu.br/images/DOP/PPC_Biolgicas_CL_22_04_14.pdf> acesso em 09/05/2016.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**. Projeto Pedagógico do Curso de Física Licenciatura, 2013, disponível em <http://www.uffs.edu.br/images/DOP/FISICA_C_LARGO_2013_27_11_14.pdf> acesso em 10/05/2016.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**. Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura, 2013, disponível em <http://www.uffs.edu.br/images/DOP/Quimica_C_Largo_2013.pdf> acesso em 11/05/2016.

# PRATICANDO E APRENDENDO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: NOTAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR NVESTIGAÇÃO

Luciane Schulz (Centro de Educação – UFRN)

Richardson de Lima (Centro de Educação – UFRN)

**RESUMO:** Levando em consideração o Ensino de Ciências por Investigação, esse artigo objetivou observar e analisar a construção do conhecimento escolar do sistema urinário a partir do conhecimento científico. Ancorado na metodologia da pesquisa-ação, tratou-se de um estudo de intervenção pedagógica sobre a funcionalidade do sistema urinário. O público alvo era constituído por 36 alunos, do 4º. ano do Ensino Fundamental I, de uma Escola Municipal de São Gonçalo do Amarante (RN), no segundo semestre de 2015. Como resultados por um lado, oportunizou-se uma maior reflexibilidade sobre a docência. Por outro, propiciou-se aos alunos serem sujeitos do processo, compreendendo que os conhecimentos escolares a partir dos conhecimentos científicos são saberes para além da escola, são saberes para a vida.
**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Investigação. Sistema Urinário.

O Ensino Fundamental, na sua totalidade, é uma etapa muito importante no processo de escolarização do indivíduo, haja vista que ele é o responsável por propiciar a este sujeito a formação básica essencial ao seu desenvolvimento cognitivo, intelectual, social, cultural e político. Estabelece ainda normas e incisos que fundamentam e regulamentam uma formação ampla e completa para um sujeito capacitado em diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 1996). Uma dessas áreas que se apresenta de forma extremamente importante é a área das Ciências Naturais pois, como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino das Ciências Naturais – PCN, precisa "*mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental*". (BRASIL, 1996, p. 21)

A contribuição da ciência como um campo do conhecimento que é inerente ao homem e à sociedade, às suas relações e transformações, nos leva a perceber o seu valor como prática social e como um paradigma que está estritamente ligada a uma concepção mais ampla de educação. O conhecimento científico durante muito tempo foi concebido como uma verdade absoluta desprendida de novos questionamentos. Era também considerado, por muitos, como um campo do conhecimento "superior" aos demais. Nesta perspectiva, durante muito tempo a ciência esteve pautada na ideia do indutivismo ingênuo, baseado apenas na observação (no ver e no ouvir), descartando a possibilidade de proposições preconcebidas de determinados

assuntos. Isso influenciou no Ensino de Ciências que não tinha o caráter problematizador e investigativo, como propõe os PCNs. Da mesma forma, não valorizava os conhecimentos prévios dos educandos, trazidos de suas vivências e experiências quanto sujeitos sociais.

Dessa maneira, as aulas de ciências eram pautadas na transmissão de informações de conceitos científicos prontos e postos em livros didáticos e em demais produções cientificas para os alunos, os quais recebiam estas informações e reproduziam meramente pela memorização dos conteúdos, sem sequer refletir ou até mesmo questionar-se da natureza destes, numa concepção de educação bancária (FREIRE, 2011). Quando o ensino de Ciências vem relacionado a esta visão simplista de educação, como mero transmissor de conhecimentos já postos, pouco ou nada contribui para o desenvolvimento escolar no sentido da alfabetização científica (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Pretende-se, portanto, que o Ensino de Ciências supere esta visão fragmentada e descontextualizada, rompendo com a ideia de ensino puramente baseado em um modelo de transmissão-recepção, pois "*nenhum aluno é uma folha de papel em branco em que são depositados conhecimentos sistematizados durante sua escolarização*" (DELIZOICOVC; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 131).

Nessa perspectiva, a abordagem de Ensino de Ciências por Investigação, encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), tem a finalidade de estabelecer um trabalho pedagógico mais significativo, no qual o educando emancipe-se e adquira autonomia quanto ao processo de construção de seus próprios conhecimentos (CAMPOS; NIGRO, 1999; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Carvalho (2006) afirma que, para favorecer a construção de conhecimentos pelos alunos, os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras aos mesmos para que, ao resolverem os questionamentos propostos, possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo um processo de enculturação. Para a autora, tanto na atuação do professor quanto dos alunos há uma classificação em diferentes níveis de envolvimento com a atividade investigativa, propondo graduação para estudar o que chama de grau de liberdade que os professores oferecem aos estudantes.

Leva-nos a compreender que ensinar ciências está além do simples ato de memorização e decodificação de conteúdos prontos. É uma atividade que permite que "*os sujeitos vão construindo ideias, às vezes conceitos, às vezes um conjunto mais difuso de pensamento*" (DELIZOICOVC; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 132).

Por essa razão, estando o Ensino de Ciências fundamentado na pedagogia libertadora de Paulo Freire (PERNAMBUCO; SILVA, 1985), é importante que o professor construa na

sua práxis educativa essa consciência crítica de que o próprio aluno é agente ativo do seu conhecimento, que antes de estar na escola, ele está em sociedade e aprende com ela (FREIRE, 2011).

No entanto, de acordo com Sá et al (2007), a abordagem de Ensino de Ciências por Investigação no Brasil ainda não estava bem estabelecido. Entre as possíveis causas estaria a dificuldade de os professores utilizarem tanto as práticas de laboratório como as atividades de investigação com os alunos, por se sentirem inseguros em realizar experimentos, em gerenciar a turma e com a utilização de materiais no laboratório (BORGES, 2002).

Para que toda a metodologia obtenha bons resultados e que os saberes e habilidades possam ser bem desenvolvidos é necessário que ao iniciar o processo de intervenção pedagógica o professor conheça a abordagem a ser desenvolvida, nas suas etapas, potencialidades e limitações. Dessa maneira, nos sentimos provocados para o desenvolvimento de uma intervenção pedagógica com base na abordagem por investigação na escola em que atuávamos como professor em formação inicial, vinculado ao componente curricular Estágio Supervisionado II, do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Nosso objetivo foi observar e analisar a construção do conhecimento escolar do sistema urinário a partir do conhecimento científico por meio do Ensino de Ciências por Investigação.

## TRILHA METODOLÓGICA

Objetivando transpor a percepção intuitiva do problema a ser resolvido para seu domínio metódico, buscamos como pressupostos teóricos e metodológicos do Ensino de Ciências (CAMPOS; NIGRO, 1999; DELIZOICOVC; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; CARVALHO, 2006; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011)

O conhecimento que se pretende elaborar neste modelo de investigação encontra-se orientando pela pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011), em função do pesquisador ser o professor da turma escolhida para a investigação. Como cenário para esse estudo, escolhemos a Escola Municipal Doutor Roberto Bezerra Freire situada no distrito de Santo Antônio do Potengi, no município de São Gonçalo do Amarante-RN. Entre os pesquisadores e sujeitos da pesquisa, estavam o professor e as crianças do Quarto Ano do Ensino Fundamental I, totalizando 36 alunos. Essa pesquisa realizou-se durante o período de agosto à dezembro de 2015 e entre os procedimentos de coleta de dados optamos pela observação participante do

tipo periférica (MACEDO, 2004; MINAYO, 2008), o Diário de Campo, (SACRISTAN; GÓMEZ, 1998), além de fotografias e gravações de um vídeo.

Por configurar-se num estudo de intervenção, desenvolveu-se uma ação pedagógica com abordagem investigativa sobre o Funcionamento do Sistema Urinário com as seguintes problemáticas: “o que é o rim?”, “qual é a sua função?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?”. Com base em Carvalho (2006), a intervenção investigativa proposta esteve ancorada no grau II. Nesse grau o professor propõe o problema. As demais etapas como a elaboração e a testagem das hipóteses, o registro dos dados, a conclusão e a socialização do conhecimentos, são elaboradas pelos alunos sob a mediação do professor.

Após os questionamentos e a coleta de dados dos conhecimentos prévios das crianças, foi planejada uma sequência didática objetivando a expressão de suas ideias e sua participação ativa nesse processo de construção do conhecimento científico, contemplando as seguintes etapas:

a) Atividade de desenho de um rim, recorte e colagem em cartaz a ser refeito no final das aulas para a comparação;

b) Roda de conversa para organizar o pensamento da criança sobre o conteúdo estudado, e discussão com a construção de uma primeira definição para o conceito de rim;

c) Questionamento das problemáticas da “qual é a função do rim?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?” com a confecção de cartazes contendo o registro das hipóteses em grupos;

d) Proposta e orientações e visita ao Instituto do Rim

e) Dinâmicas objetivando a compreensão da interdependência entre os sistemas do corpo humano, com cunho metafórico: “do pirulito” e “da caminhada da confiança”;

f) Construção de uma maquete do sistema urinário e realização uma simulação da filtragem pelos rins;

g) Coleta de amostras de urina dos alunos e comparação.

Após as intervenções pedagógicas, novamente as crianças responderiam as problemáticas “o que é o rim?”, “qual é a sua função?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?” por meio da confecção de cartazes, produção de panfletos e a gravação de um vídeo. Dessa maneira poderíamos observar a construção do conhecimento escolar-científico a partir do senso comum.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já mencionamos, por se caracterizar num estudo de intervenção pedagógica tendo como objetivo compreender o funcionamento do Sistema Urinário, o processo englobou avaliações antes das intervenções nomeadas Diagnose inicial e avaliações após as intervenções, nomeadas Diagnose final.

Na diagnose inicial, as crianças deveriam por meio da roda de conversa, observar e registrar os conhecimentos prévios sobre as problemáticas: "o que é o rim?", "qual é a sua função?"; "quais doenças o rim pode ter?"; "quais as causas das doenças no rim?" e "o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?". Ao serem motivadas, as crianças responderam tais questionamentos, originando a seguinte discussão:

- *Professor, o rim é uma doença, pois já ouvi minha mãe falar que o meu avô tinha ela. – indagou uma criança.*
- *Não, menina! O rim é um "negócio" que temos aqui dentro da barriga, "neh" professor?* - se pronunciando outra criança, insatisfeito pela resposta dada por seu colega.
- *Quem mais concorda que o rim está dentro do nosso corpo? Ou quem mais acredita que é uma doença?* Perguntou o professor, desejando que outras crianças participassem do diálogo.
- *Ah professor, não tem como ser uma doença. Não existe "pedra" nos rins?* – disse outra criança.
- *Isso que o colega trouxe é muito interessante. Alguém mais já ouviu falar sobre "pedra" nos rins?* – aproveitou, o professor.
- *Eu já! Minha tia teve e dizia que doía muito. Deus me defenda!* – respondeu outra criança.

Observa-se, nessa discussão que o senso comum destaca-se em suas falas, as quais estão fortemente relacionadas às suas vivências e experiências de mundo, principalmente, ao que ouvem de seus familiares cotidianamente. É importante ressaltar que, mesmo tratando-se de suas posições naturais, das suas espontaneidades, as crianças apresentam noções básicas sobre corpo e a saúde, o que implica afirmar que as crianças não são "um ser que nada sabem" e sim que são seres que estão constantemente se construindo. Por isso, são agentes construtores de seus conhecimentos e que necessitam de uma mediação a qual potencialize este processo. Além de que, como seres que tem vida e que se relacionam com outros seres, somos inacabados e a educação é a responsável pela constituição da consciência e

reconhecimento desse inacabamento (FREIRE, 2011). E diante dessa incompletude consciente ela se reconstrói e ressignifica as suas aprendizagens.

A partir daí, do que as crianças já sabem, é possível estabelecer um diálogo problematizador entre professor e aluno, inclusive, com a inserção de novos questionamentos. Segundo Lima e Loureiro, (2013, p. 24), *"conversamos com as crianças, falando com elas sobre nossas ideias a partir das ideias que elas trazem"*. Por isso, torna-se fundamental que a linguagem do professor e do aluno estejam em sintonia e que os saberes trazidos pelas crianças, das suas vivências, sejam respeitados e valorizados, a fim de que a partir deles se inicie o processo de construção dos conhecimentos.

Logo após a roda de conversas, o professor registrou no quadro negro as principais respostas dadas pelos alunos, escrevendo ao centro a palavra "RINS" e ao redor delas, algumas palavras foram ditas pelas crianças tais como: *"doença", "as tripas", "pedra nos rins", "costelas", "veias", "fígado"*.

Nota-se que ao relacionar a palavra "rins" com outras palavras, as crianças, mesmo que de modo desconsertado, expõem certo conhecimento sobre a problemática, demostrando algumas relações lógicas entre a palavra central e as palavras ditas por elas. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) consideram que o Ensino de Ciências, por ser espaço de expressão das explicações espontâneas dos alunos e daquelas oriundas de vários sistemas explicativos, precisa contrapor e avaliar diferentes explicações. Assim, diante dos conhecimentos prévios coletados e registrados, o professor, organizou atividades, tais como desenho, recorte e colagem de um rim, roda de conversa para organizar o pensamento da criança. Isso se faz importante, pois é nesse momento em que as crianças passam de uma individualização para a generalização desse conteúdo, construindo a seguinte predefinição para o conceito de rim:

*Rim é uma parte do corpo que fica na barriga. A comida e a bebida que a gente come e bebe entra no nosso corpo, vai para o rim, o rim manda de volta para o coração o que presta pelas veias e o que não presta sai pelo cocô e pelo xixi.*

Ao observar essa predefinição, recorre-se a Martins (2010), quando defende que entre as preocupações dos professores que trabalham com as Ciências da Natureza, uma delas deve ser o uso correto dos conceitos científicos, que necessitam ser abordados tanto pelos professores em sala de aula quanto pelos livros didáticos, de maneira adequada. Portanto houve um avanço significativo em relação aos conhecimentos prévios iniciais dos alunos, mas

ainda carece de refinamentos, principalmente com relação ao destino dos alimentos, confundindo com sistema digestório. O professor ao perceber esse momento, seleciona atividades que contribuam e possibilitem essa construção, permitindo que as crianças também percebam que o conhecimento não se dá apenas baseado no senso comum e que a linguagem modifica a partir da inserção de novas aprendizagens, nos mais diversificados contextos. Conforme Martins (2010, p.12), *"a linguagem científica não é a linguagem cotidiana, e a percepção de que se trata de contextos diferenciados é de fundamental importância no processo (dialógico) de ensinar e aprender Ciências"*.

Na proposta da sequência didática, por meio de diversas atividades sistematizadas o educador foi norteando o trabalho educativo baseado na abordagem investigativa. Foram construídos e expostos na sala de aula, para futuras comparações, cartazes baseados nos questionamentos: "qual é a função do rim?"; "quais doenças o rim pode ter?"; "quais as causas das doenças no rim?" e "o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?".

Dentre as mais variadas respostas obtidas inicialmente, destacam-se algumas conforme Quadro 01.

**Quadro 01**: Conhecimentos prévios das crianças

| Função do Rim | Doenças do Rim | Causas das doenças no Rim | Sintomas das doenças no Rim |
|---|---|---|---|
| *Através do rim entra água no coração* | *Rim podre e que não serve mais* | *Pega de outras pessoas pelos vírus,* | *Uma dor muito forte do lado da costela* |
| *Consertar a bexiga* | *Doença bacteriana* | *Dá do nada* | *Coração crescido* |
| *Para respirar* | *Infecção, Rim inchado,* | *Comer algo estragado; Comer carne; Comida vencida;* | *Uma pontada que o povo chama de dor de veado;* |
| *Para ajudar nos batimentos cardíacos* | *Rim ferido, pedra nos rins* | *Não se dá com comida;* | |

Fonte: os autores (2016).

Ao analisar essas respostas, observou-se que os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola como destacam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino das Ciências Naturais (BRASIL, 1997). Por isso é necessário à compreensão, por parte do professor, de que a criança não é uma folha em branco onde serão depositados os conhecimentos escolares, numa espécie de doação dos que tudo sabe aos que nada sabem (FREIRE, 2011). O processo de aprendizagem delas fundamenta-se na reconstrução e ressignificação de outro saberes já adquiridos ao longo de suas vivências e experiências no mundo e que é produto de uma organização sistemática. No entanto, deve-se conscientizar-se que em um espaço de socialização e produção de

conhecimento, todos os envolvidos nesse processo são sujeitos de aprendizagens, inclusive o professor (CARVALHO; GIL-PÈREZ, 2011).

Dando continuidade na sequência didática, houve a visita ao Instituto do Rim, escolha que se deu em função da potencialidade da utilização dos espaços educativos não formais para o Ensino de Ciências (JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2001)

Lá, no Instituto do Rim, foi notória a agitação e a animação das crianças com as situações estabelecidas. A todo o momento elas se mostraram curiosas, atentas e participativas, trazendo importantes questionamentos à enfermeira-chefe e uma das pacientes que nos receberam, aguçando assim suas curiosidades. A participação dos alunos nessas aulas e a forma dinâmica como aconteceram mostrou-se produtiva destacando o caráter lúdico e prazeroso.

Outro aspecto importante a ser destacado diz respeito aos ensinamentos de Vygotsky (2001) com relação ao sócio-interacionismo. As interações entre sujeitos que ocorreram no Instituto do Rim aliado ao conceito de zona de desenvolvimento proximal forneceram elementos para essa reflexão. Para este autor, tal conceito corresponde a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. Nas observações durante a visita, percebeu-se que os alunos, ao manipularem os modelos em pequenos grupos, trocam experiências, fazem tentativas e comentários sobre o ocorrido, confrontam informações, discordam ou se questionam, provocam uns aos outros, tendo como mediadores dessas relações os objetos e modelos do Instituto, a enfermeira-chefe, o professor e os demais colegas.

Nesse sentido, esta experiência parece oferecer a possibilidade de ocorrência de influências mútuas nas zonas de desenvolvimento proximais dessas crianças, fornecendo elementos para que, neste ou em outros momentos, possa ocorrer a aprendizagem real. Como alguns conceitos ainda estavam difusos nos pensamentos das crianças sobre o funcionamento dos rins, puderam ser reorganizados por meio dessa mediação e posteriormente por outras atividades elaboradas pelo professor. As crianças ao final do processo puderam estabelecer relações entre o que já sabiam e o que ressignificaram e aprenderam, vindo de encontro ao que propõe Campos e Nigro (1999, p. 91) ao afirmarem que "*é esse conflito cognitivo que pode sugerir um caminho no qual a construção do conhecimento se dará*".

Após a visita no espaço não formal, objetivando desenvolver os conceitos de inter-relação e interdependência entre os sistemas e órgãos do corpo humano desenvolveram-se as

dinâmicas de cunho metafórico: “do pirulito” e “da caminhada da confiança”. As crianças mostraram-se atenciosas e puderam perceber com essas dinâmicas que o corpo humano funciona como um sistema todo interligado e interdependente para o bom funcionamento do corpo, onde cada órgão tem suas especificidades.

Dando continuidade nas intervenções pedagógicas tendo como abordagem o ensino por investigação, diante das várias hipóteses levantadas sobre as problemáticas acima elencadas (Quadro 01), foi proposta a construção de uma maquete do sistema urinário, da demonstração da função de filtro dos rins e da coleta de amostras de urina dos alunos para comparação.

Ao final das intervenções, diante do que os alunos puderam reconstruir chegaram, em conjunto, a seguinte definição para o conceito de RIM:

*O RIM é um órgão do corpo humano responsável por filtrar o sangue; eliminar o que não presta que vem nas comidas e nos líquidos, pelo xixi; produzir a vitamina “D” que contribui para fortalecer os ossos e com o crescimento.*

Como pode ser percebido, ao se comparar essa nova definição com a inicial, houve um avanço significativo na construção conceitual, estando agora adequada ao nível de escolaridade dos alunos, pois segundo Martins (2010, p. 12) *“eles não podem ser tratados (principalmente no Ensino Fundamental) no nível de profundidade característico do conhecimento científico formal”*.

No tocante a funcionalidade do RIM, as doenças que podem acometer, aos tratamentos para essas doenças e a prevenção, as crianças também reconstruíram seus conceitos (Quadro 02), apresentadas em suas falas e registradas nos cartazes confeccionados, além do vídeo produzido.

Nota-se, por meio desses resultados que as crianças conseguiram organizar seus pensamentos que antes estavam desarranjados, superando o senso comum. Antes, as crianças concebiam seus pensamentos de forma extremamente aleatória e confusa, por meio de um amontoado de informações, desconexas entre si, como observamos na primeira definição sobre Rim, o que Vygotsky (2001) configura-se numa agregação desorganizada. O que antes era extremamente aleatório e confuso, tornou-se uma generalização fechada e coerente com o conteúdo escolar elaborado a partir do conhecimento cientifico.

**Quadro 02**: Conhecimentos reelaborados e construídos das crianças

| Função do Rim | Doenças do Rim | Causas das doenças no Rim | Prevenção e Tratamento das doenças no Rim |
|---|---|---|---|
| *Faz a filtragem do sangue* | *Tem algumas doenças que fazem mal ao RIM que é a Diabetes* | *Comer muitas comidas com sal e açúcar* | *Quando o RIM para de funcionar existem três tratamentos: o primeiro é a diálise peritoneal, a hemodiálise e também tem o transplante de RIM* |
| *Elimina as coisas ruins, que não prestam mais, que vem na comida, pelo xixi* | *Pressão alta* | *Comer muito, bastante: refrigerante, pipoca, danone* | *Beber muita água* |
| *As coisas ruins que não servem mais o RIM elimina pela urina* | , | *Não tomar água sempre* | *Comer o que faz bem ao RIM que são frutas e legumes* |
| *O RIM produz a vitamina D que melhora o crescimento, deixa a pessoa mais forte e o RIM fortalece os nossos ossos* | | *Não fazer xixi* | *Fazer sempre xixi quando sentir vontade* |

Fonte: os autores (2016).

Alguns desses elementos apontados por Vygotsky (2001), puderam ser evidenciados em dois momentos diferenciados dessa intervenção pedagógica: primeiro, durante a visita ao Instituto do Rim, na medida em que os alunos discutiam os temas exposições entre colegas, manipulavam os modelos, levantavam questões e formulavam hipóteses; e posteriormente na escola, enquanto vivenciavam as investigações, as dinâmicas e estabeleciam relações a posteriori entre a visita e os conteúdos discutidos em sala de aula.

## REFLEXÕES FINAIS

Se por um lado, a beleza da aprendizagem parece complicada, por outro, confronta e inspira a partir do resultado do esforço, da paciência, da dedicação e da determinação. Estabelecer uma intervenção pedagógica por meio da abordagem investigativa enquanto professor em formação inicial, requer muito trabalho, organização e responsabilidade, além de conhecimento teórico e metodológico. Porém o seu produto final é além de satisfatório, compensador. Daí a importância da disciplina de estágio supervisionado, permitindo conciliar a teoria juntamente com a prática de forma crítica, promovendo assim a formação de um professor reflexivo.

A metodologia e as estratégias adotadas oportunizaram às crianças serem sujeitos ativos dos seus conhecimentos, tendo suas ideias e conhecimentos valorizados, pois questionaram, duvidaram, discutiram, debateram, problematizaram, interferiram nos fenômenos e nos fatos de suas realidades sociais. A comparação entre os conceitos elaborados pelos alunos antes e após intervenção proposta permitem estabelecer que esta intervenção apresenta clara eficiência no sentido de oportunizar ganhos de aprendizagem por parte daqueles, superando o senso comum sem deixar de dialogar com suas percepções quotidianas.

Neste sentido, as crianças puderam perceber que os conhecimentos escolares a partir dos conhecimentos científicos são saberes para além da escola, são saberes para a vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro. Ensino de Física. v. 19, n.3: p.291-313, dez., 2002.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em set. 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):** Ciências naturais: Ensino de primeira à quarta série – Brasília : MEC/SEF, 1997

CAMPOS, M. C.C; NIGRO, R.G. **Didática das Ciências**: o ensino aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P. Las practices experimentales en el proceso de enculturación cientifica. In: GATICA, M Q; ADÚRIZ-BRAVO, A (Ed). **Enseñar ciencias en el Nuevo milenio**: retos e propuestas. Santiago: Universidade católica de Chile.2006

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. - 10. Ed. - São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 50ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação *da cultura científica. **EM EXTENSÃO**, Uberlândia, V. 7, 2008.* <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860> Acesso em abr. 2016.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Ed. Moderna, 2004.

LIMA, M. E. C. de C.; LOUREIRO, M. B. **Trilha para Ensinar Ciências para Crianças**. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2013.

MACEDO, R. S. **A Etnopesquisa Crítica e Multirreferencial nas Ciências Humanas e na Educação**. Salvador: EDUFBA, 2004.

MARANDINO, M. **Interfaces na relação museu-escola**. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001. Disponível em <file:///C:/Users/Luciane%20Schulz/Documents/Downloads/6692-20288-1-PB.pdf> Acesso em abr. 2016.

MARTINS, A. F. P. Palavras, textos & contextos. In **Coleção Explorando o Ensino**: Ciências: ensino fundamental, v. 18. Coordenação Antônio Carlos Pavão. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010, p. 11-24.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 11ª edição. São Paulo: Hucitec, 2008.

PERNAMBUCO, M. M. C. A.; SILVA, F. W. V. Uma retomada histórica do Ensino de Ciências. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**,VI, 1985, Niterói p. 116-125.

SÁ, E. F. de, PAULA, H. de F, LIMA, M. E. C.; AGUIAR, O. G. de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 6, Florianópolis, SC, Atas..., 2007.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMES A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18º edição. Editora São Paulo: Cortez; 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Ridendo Castigat Mores. 2001 eBookLibris, 2011. Disponível em <www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html > Acesso em mai. 2016.

# EM DEFESA DA NATUREZA: DISCURSO E MÍDIA PRODUZINDO O AMBIENTE

Lêda Valéria Alves da Silva (IEMCI – UFPA/CAPES)
Sílvia Nogueira Chaves (IEMCI – UFPA)

**RESUMO**

Nesta pesquisa, tomamos como objeto de análise enunciados sobre o meio ambiente em imagens que circulam pela internet e que são usualmente utilizadas em disciplinas do campo da Educação Ambiental. Utilizamos as ferramentas foucaultianas da análise do discurso para problematizar, indagar, fazer ver as relações de saber/poder produzidos nas imagens que compõem o corpus discursivo deste trabalho. Nos enunciados analisados, é possível notar que formas particulares de aprender a ver e dizer o ambiente são fabricadas e que eles são parte de uma rede discursiva que situam o homem continuamente nas posições de "destruidor/salvador" do meio ambiente. Esses ditos circulam continuamente em sala de aula, direcionando e conduzindo a formação.
**Palavras- chave**: Educação ambiental, mídia, discurso

O teu futuro é duvidoso, eu vejo drama, eu vejo dor!
(Cazuza)

## Meio ambiente: uma coisa de planta, animal, água...homem?

"O que estamos fazendo ao **nosso** planeta?", "A terra é **nossa** única casa. Devemos preservá-la", "O homem é o maior culpado pela destruição do meio ambiente", "Estamos destruindo a nós mesmos!" Essas são algumas frases que ouvia em sala de aula do curso de formação de professores de biologia, mais precisamente na disciplina Educação Ambiental. Quanto mais eu utilizava vídeos e figuras para discutir a problemática ambiental mais os alunos se convenciam de que havia algumas missões para o biólogo e que estas eram: conscientizar as pessoas, ensinar os alunos a preservarem o meio ambiente, e por fim: salvar o planeta da destruição!

Muitos imperativos e uma missão anti-apocalíptica nos pesa numa tal consciência. Contudo, pensar o mundo como nosso e destruição como dolo humano é o mesmo que acreditar que o que vivemos hoje em termos ambientais é "tudo culpa do aquecimento global", resultado da ação do homem no planeta, como diziam os estudantes do curso de biologia. Haveria uma biologia que ensinasse as pessoas a ter consciência, a "salvar" o mundo? Seria essa nossa função como professores de biologia? E quando nos investimos dessa função, que subjetividades ajudamos a forjar quando culpamos o homem pela

destruição ambiental? Aliado a isso, de que forma a mídia produz e faz circular discursos e saberes em relação ao meio ambiente e a responsabilidade humana diante da crise ambiental?

Constantemente assistimos na mídia matérias relacionadas à problemática ambiental. Dessa forma, o meio ambiente tem se constituído um campo de visibilidades, principalmente na mídia. Segundo Hennigen e Guareschi (2002) a mídia é considerada um espaço privilegiado de circulação de discursos na sociedade. Deste modo "somos constantemente atravessados por redes discursivas que nos seduzem, capturam e determinam infinidade de prescrições que ensejam desejos e modos de ser/ver" (BASTOS & CHAVES, 2015, p. 89-90), produzindo o sujeito "ecologicamente correto", pois assim supostamente se estará colaborando para a continuidade do planeta.

Assim, os enunciados sobre a "destruição" do meio ambiente são parte de uma rede discursiva que situa o homem continuamente nas posições de "destruidor/salvador do meio ambiente". Tal rede discursiva tem a mídia como importante componente na produção subjetiva, interpelando e constituindo formas de olhar a natureza. Esses ditos circulam continuamente em sala de aula, direcionando e conduzindo a formação.

O objetivo deste trabalho é problematizar a produção discursiva do ambiente em imagens que circulam pela internet e que são usualmente utilizadas em disciplinas do campo da Educação Ambiental com o pretenso propósito de pensar possíveis soluções para uma tal crise ambiental, que se vê como perigosa e destrutiva. Este trabalho parte do pressuposto de que formas particulares de aprender a ver e dizer o ambiente são fabricadas quando se toma tais produções como alertas sociais fundamentados em fatos, verdades científicas.

Para efeito de análise, subjetividade é aqui tratada como produto de modos de subjetivação que resulta na "[...] maneira pela qual o sujeito faz a experiência de si mesmo em um jogo de verdade, no qual ele se relaciona consigo mesmo [...]" (FOUCAULT, 2004, p. 236). A partir dos enunciados, presentes nas imagens, veiculados por artefatos midiáticos e com base nas ferramentas teóricas trabalhadas por Foucault, indaga-se: Que efeitos sociais o discurso ambiental midiático produz? Que sujeitos são fabricados a partir dele?

## Ferramenta Metodológica

Neste trabalho opero com as ferramentas foucaultianas da análise do discurso para problematizar, indagar, fazer ver as relações de saber/poder produzidos nas imagens que compõem o corpus discursivo deste trabalho. Foucault (2010) argumenta que o discurso é

prática e produz os objetos dos quais fala. Assim, “mais do que subjetivo, o discurso subjetiva [...]” (VEIGA-NETO, 2007, p.120), produz sujeitos.

O discurso é um lugar de luta permanente e não pode ser visto apenas como o “ato da fala” ou conteúdo de representação, mas como “práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam” (FOUCAULT, 2008, p. 55). Para Foucault, a linguagem tem uma relação histórica com as coisas que dizem, e são perpassada por relações de poder. É preciso, então, fazer aparecer e descrever a dispersão dos acontecimentos discursivos sobre os quais se estabelecem os regimes de verdade (FISCHER, 2001).

> Um regime de verdade é constituído por séries discursivas, famílias cujos enunciados (verdadeiros e não-verdadeiros) estabelecem o pensável como um campo de possibilidades fora do qual nada faz sentido -pelo menos até que aí se estabeleça um outro regime de verdade. Cada um de nós ocupa sempre uma posição numa rede discursiva de modo a ser constantemente "bombardeado", interpelado, por séries discursivas cujos enunciados encadeiam-se a muitos e muitos outros enunciados (VEIGA-NETO, 2000, p. 56).

Assim, analisar o enunciado é pensá-lo a partir do “campo de possibilidades”, é problematizar os efeitos de verdade que produzem e ao mesmo tempo questionar porque este enunciado e não outro assume a posição de “verdade” na série discursiva, que é “esse feixe complexo de relações que ‘faz’ com que certas coisas possam ser ditas (e serem recebidas como verdadeiras), num certo momento e lugar [...]” (FISCHER, 2003, p. 373).

Para Foucault (2008) adaptado por Fischer (2001), interessa o enunciado em seus quatro elementos básicos[1]:

1) A referência a algo que identificamos (o referente, no caso, a figura do homem associado à destruição da natureza);

2) O fato de ter um sujeito, alguém que pode efetivamente afirmar aquilo (muitos professores e professoras ocupam o lugar de sujeito desse enunciado, não só eles, mas os ambientalistas, também se reconhecem nesse discurso, como tantas vezes vemos em reportagens de jornais e na televisão);

3) O fato de o enunciado não existir isolado, mas sempre em associação e correlação com outros enunciados, do mesmo discurso (no caso, o discurso pedagógico) ou de outros discursos (por exemplo, o discurso ambiental, midiático, científico, etc);

[1] A escrita foi adaptada por mim para que pudesse entender os elementos a partir do trabalho proposto.

4) Finalmente, a materialidade do enunciado, as formas muito concretas com que ele aparece, nas enunciações que aparecem em imagens sobre meio ambiente nas mais diferentes situações, em diferentes épocas, que mobiliza pessoas que voluntariamente passam a dedicar-se ao trabalho de "ambientalistas", por exemplo).

Na análise enunciativa, as condições de possibilidade, as relações de poder e as lutas políticas caracterizam a existência dos enunciados através da exterioridade. Assim Foucault, trata o enunciado na exterioridade, em suas descontinuidades, abandonando a ideia de interioridade. Neste sentido, "se encontra libertado o núcleo central da subjetividade fundadora, que permanece sempre por trás da história manifesta" (FOUCAULT, 2008, p. 148), logo, o sujeito não tem pré-existência, mas é constituído por meio de uma rede discursiva de saber/poder. O sujeito é, assim, uma construção que ocorre no/pelo discurso, cujas relações de poder subjetivam e normalizam condutas.

As imagens a seguir, são trazidas com o fim de problematizar enunciados que se referem à destruição do planeta e suas associações com a conduta em relação ao meio ambiente protegido. São, principalmente, imagens que circulam na internet em sites de atuam em defesa do ambiente e na rede social facebook, uma das principais ferramentas de circulação midiática juntamente com o youtube. Então, considerando que a subjetivação é pensada através de inúmeros enunciados, buscou-se captar outras técnicas de subjetivação para além das relacionadas diretamente às imagens, no intuito de verificar que tipos de sujeitos são demandados. Os enunciados normalizam e definem os modos de ser/ver supostos sujeitos ecológicos, mas também antiecológicos. São esses sujeitos que emergem dos enunciados imagéticos que serão problematizados a seguir.

## *Homo destructus*: o "demônio familiar"

Na figura 1 vemos um homem com um machado nas mãos rodeado por troncos de árvores que, presumidamente, ele próprio derrubou. Sua sombra projetada no chão evoca aquilo que é considerado a personificação do mal, o "demônio destruidor". Ao associar o lenhador ao demônio, a imagem situa o homem na posição do mal e o diz algoz da natureza. É ele o elemento que se deve temer e neutralizar.

**Figura 1**. Natureza morta[2]

Os enunciados circulantes aqui são que o "homem é mal, perigoso não se importa em destruir a natureza"; "destrói sem esboçar nenhum sentimento de culpa" ou "é o demônio mesmo!". Esses enunciados compõem e dão visibilidade a um tipo de discurso que localiza o humano fora do meio ambiente, sendo exterior a ele é espoliador e diabólico. Mas nem sempre foi esta a posição desfrutada pelo humano na relação com o ambiente. Oliveira (2016) indica que a natureza no século XVII "era tomada como entidade dadivosa fonte inesgotável a ser explorada para o conforto e prosperidades de seus 'filhos'" (p. 194). Ali o homem era usufrutuário de um bem, um ser de direito e não de dever. Contudo, os sismos da história se incumbiram de realocar o humano na nova ordem do discurso ambiental.

O deslocamento da posição de usufrutuário para algoz é parte da trama que tece a rede discursiva do chamado mundo natural. Se antes a natureza era dita como manancial, hoje, é vista como santuário. Algo sagrado que precisa ser preservado, protegido, pois é boa e frágil. Olhar para a história a partir desses deslocamentos faz ver não a emergência de uma verdade sobre o ambiente, mas o que tornou possível a existência de determinados discursos ou campos de saberes tidos como verdadeiros.

> Os modos como enxergamos e nos relacionamos com a natureza são frutos do momento histórico em que vivemos. Muitas vezes, não percebemos que os nossos atos, as maneiras de narrar acontecimentos, os modos de vermos a nós mesmos e aos outros, tudo isso são negociações que vamos

[2] Disponível em: http://humanaenatura.blogspot.com.br/2014/07/homem-e-natureza-relacao-de-conflitos-e.html.

> estabelecendo diariamente com os significados que nos interpelam através da cultura (GUIMARÃES, 2008, p. 87).

Neste sentido, enxergar a natureza dessa forma é pensá-la não como um território, mas como construção histórica, fruto de atravessamentos produzidos ao longo do tempo. A figura 1, ao produzir o *Homo destructus,* faz aparecer um homem perigoso, nocivo à natureza, capaz de ferí-la com seu machado/tridente. Neste rede, outras duas imagens contribuem para compor a trama discursiva reativando enunciados que ganham força em artefatos midiáticos.

**Figura 2**. O animal mais perigoso do mundo[3] e você não sabe com quem está se metendo[4].

Os enunciados da figura 2 nos atravessam fortemente. Colocam-nos em posição central na problemática ambiental: o homem é perigoso! Essas imagens fabricam um modo de ver a natureza, que posiciona homem e natureza sempre em oposição. Neste sentido, tem-se como efeito a ideia de que estamos diante de uma encruzilhada frente a qual nos resta optar por um inferno humano ou um paraíso ambiental, já que é preciso afastar o perigo, e isso só pode ser consumado com a exclusão homem e assim nos tornamos reféns como sujeitos derivados desses discursos (VEIGA-NETO & LOPES, 2007, p. 91). Contudo, Fischer (2001) nos convida ao exercício da dúvida, a questionar o que está dado. Será que só nos resta olhar o homem como inimigo da natureza? Que espaços permanecem abertos para desnaturalizar essas certezas? Como pensá-las como construção cambiante e desse mundo?

[3] Disponível em: www.facebook.com.
[4] Disponível em: http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1905&evento=1#menu-galeria.

**E ai? Não vamos fazer nada pra salvar o planeta?**

O que vamos fazer para salvar o planeta da destruição? Diga-se de passagem do homem! Existem várias prescrições do tipo: Vamos fazer a nossa parte! Não jogue lixo na rua, não desperdice água, faça a diferença, etc. Há uma máxima, ou mais um enunciado entre tantos outros que diz: As próximas gerações serão o resultado do que fizermos com o meio ambiente hoje!! Outras duas imagens (figura 3) dão a ver o futuro previsto na máxima. Elas são usadas para impactar, ou melhor, conscientizar acerca da importância de preservar o ambiente para as gerações futuras.

**Figura 3**. Herança[5] e O futuro do planeta está em nossas mãos[6].

Esses enunciados, fazem parte de uma rede discursiva poderosa em defesa do meio ambiente. O apelo à culpa e à responsabilidade geram efeitos que normatizam e legitimam práticas, condutas, cuidados que devem ser tomados em relação ao ambiente, sob o risco de não se ter futuro.

> O que visualizamos como possibilidade de atualização em tais enunciações reside justamente em indicar maneiras corretas de nos comportarmos, de consumirmos enquanto sujeitos preocupados com o meio ambiente e com a vida do Planeta. Não basta que sejamos interpelados pelo medo da catástrofe, o objetivo é que tenhamos medo do que pode acontecer e que, frente a isso, tomemos uma atitude responsável (GARRÉ & HENNING, 2014, p.433).

Ao aceitar o que é demandado pelas imagens e as informações sobre as consequências dos problemas ambientais, somos enredados e passamos a falar em nome do que é melhor para a natureza. Somos convidados a pensar, ver e dizer sobre os problemas, pois "o futuro do

[5] Disponível em: https://jogadacerta.wordpress.com/category/charges/.
[6] Disponível em: sites.google.com.

planeta está em nossas mãos". A estratégia biopolítica tal como pensada por Foucault (2005) atua aqui ensinando modos de intervir e prevenir sobre o futuro do planeta, a fim de "salvá-lo" da herança que lhe espera.

> A nova tecnologia que se instala se dirige à multiplicidade dos homens, não na medida em que eles se resumem em corpos, mas na medida em que ela forma, ao contrário, uma massa global, afetada por processos de conjunto, que são próprios da vida, que são processos como o nascimento, a morte, a produção, a doença, etc. (FOUCAULT, 2005, p.289).

Agir para impedir que algo ponha a vida em perigo! Apelar para uma visão pessimista do futuro e ao mesmo tempo nos responsabilizar pelo futuro ensinando como impedir a destruição é uma forma potente de governar a vida e tirar dela a possibilidade de existir a seu modo.

**Conclusões precipitadas?**

Mude seus hábitos! Consuma menos! Faça isso, não faça aquilo! Somos capazes de salvar o planeta de alguma coisa que se chama destruição? O que é crucial nunca passa pelas boas intenções. A intencionalidade sempre se diz porta voz da vida, mas o convite em defesa da natureza talvez seja um imperativo arriscado. Movidos pelo interesse de preservar/conservar, esquecemos que "a única coisa que se perpetua efetivamente na natureza é a mudança (Veränderung). Mas a mudança não conserva nada, ela altera algo" (BORSCHE, 2011, 124). Deste modo, preservar o meio ambiente pode ser um bem digno de ser ambicionado, mas não tem nenhum valor em si, pois, afinal, qual *futuro* não é *duvidoso*?

Quando se levanta questões acerca do que é destruído e acerca do que é ameaçado de crescente destruição confrontamo-nos primeiramente com espanto e ausência de palavras e em seguida com uma torrente de exemplos: A destruição da camada de ozônio, o aquecimento global, a extinção em massa e várias outras coisas. Mas estes são apenas exemplos. Eles não esclarecem e também não nos respondem nada. Qual o número de indivíduos de uma espécie? Quantas espécies são necessárias para que possamos falar de uma natureza preservada/conservada? O que nos move nessa vontade de preservar? Culpa! O homem se sente endividado com a natureza. É mais ou menos assim: A culpa é sua que destrói a natureza e a culpa minha que deixo isso acontecer. Nietszche já tinha dito que o homem tem um modo de vida que o torna cúmplice daquilo que ele combate. Somos cúmplices do poder que nos captura.

Ao capturar estudantes através das imagens, ao conclamá-los à reflexão estamos organizando o rebanho para acertar a "dívida" com a natureza e aliviar a "consciência", tal como o poder pastoral analisado por Foucault. Conduzir pessoas! Dizer como elas devem viver! Um dia isso soará como comédia. E, tal como diria Fuganti, em vez de nos sentirmos culpados, morreremos de tanto rir!

**Referências**

BASTOS, S. N. D.; CHAVES, S. N. O que é Ser-Biólogo? Com a Palavra o Facebook. **Alexandria:** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.8, n.2, p.89-106, 2015.

BORSCHES, T. Qual natureza nós queremos? In: LINS, D.; OLIVEIRA, N.; BARROS, R. (ORG). **Nietzsche/Deleuze, Natureza/cultura**. São Paulo: Lumme Editor, 2011.

FISCHER, R. M. B. Foucault revoluciona a pesquisa em educação? **Perspectiva**, v. 21, n. 2, p. 371-389, 2003.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise do discurso em Educação. **Caderno de Pesquisa**, n. 114, p. 197-223, 2001.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

_____. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 2010

_____. Foucault. In: MOTTA, M. B. (Org.). **Ditos e escritos V**: Ética, sexualidade, política. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

_____. **Em defesa da sociedade**. São Paulo: Martins fontes, 2005.

GARRÉ, B. H.; HENNING, P. C. Modos de atualizar o enunciado catastrófico do planeta terra na Revista Veja. **ETD – Educ. temat. digit**, v.16, n.3, p.426-439, 2014.

GUIMARÃES, L. B. A importância da história e da cultura nas leituras da natureza. **Inter-Ação**: Ver. Fac. Educ. UFG, v.33, n. 1, p. 87-101, 2008.

HENNINGER, I.; GUARESCHI, N. M. F. A paternidade na contemporaneidade: um estudo de mídia sob a perspectiva dos estudos culturais. **Psicologia e sociedade**, v.14, n.1, p.48-68, 2002.

OLIVEIRA, A. C. **O que é ambiente hoje?** Quando imagem é enunciado. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Federal do Pará. 2016.

VEIGA-NETO, A.; LOPES, M. C. Inclusão e governamentalidade. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 947-963, 2007.

VEIGA-NETO, A. **Foucault & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

_____. Michel Foucault e os estudos culturais. In: Costa, M. V. (org.). **Estudos culturais em educação**: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

# DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS: O CONSTRUTIVISMO COMO REGIME DE VERDADE

Ivete Brito e Brito (IEMCI-UFPA)

Sílvia Nogueira Chaves (IEMCI-UFPA)

**RESUMO**

Nesta pesquisa, problematiza-se enunciados que fabricam a docência em ciências e as condições que tornam possível dizê-la de um lugar específico da produção discursiva sobre formação de professores. Tomando como ferramentas analíticas as teorizações de Michel Foucault acerca dos processos de subjetivação essa pesquisa examina contingências e enunciados que tem conduzido à construção de discursos sobre formação de professores de ciências que prevalecem em determinados momentos históricos. Dentre os enunciados analisados o que se convencionou chamar de construtivismo pedagógico aparece, em dado momento histórico, como modo correto de ação e formação docente instituindo regimes de verdades que qualificam, demarcam, incluem e excluem docentes de ciências na categoria de bom/mau professor.

**Palavras-Chave**: Formação de professores de Ciências. Subjetividade. Discurso

## Artifícios

Este artigo é parte da pesquisa desenvolvida no Mestrado “Ser Professor de Ciências e matemática: Regimes de verdade e processos de subjetivação” que teve como principal objetivo discutir a produção de subjetividade de professores de Ciências e Matemática a partir de jogos de verdade que instituem o lugar do bom e do mau professor. Nessa perspectiva, problematizam-se os enunciados que fabricam contemporaneamente a docência e as condições que tornaram possível dizê-la de um lugar específico na produção dos discursos sobre Formação de Professores.

No processo metodológico foi escolhido o universo de materiais a ser analisados como: Trechos de narrativas (ou escrita) de dissertações de Mestrado, imagens da mídia e documentos (de sites de busca da internet), trechos de escritos da literatura da área. As narrativas (ou trechos de escritos das dissertações) selecionadas são autobiográficas e estão presentes em dissertações de Mestrado de um Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática de uma Universidade Pública Federal, também foram selecionadas materialidades discursivas encontradas em diferentes lugares em que enunciados sobre docência aparecem, tais como: literatura acadêmica sobre formação de professores da área de Ciências e Matemática, que circulam no campo científico; nas diferentes mídias e em documentos institucionais; Todos esses lugares estabelecem relações de poder-saber na produção discursiva sobre a docência.

As narrativas são examinadas neste artigo como parte de um conjunto de produções culturais ao lado de artefatos que não apenas dizem, mas fazem aparecer à docência ou o professor construtivista de ensino de ciências e matemática como objeto de época que se transforma ao longo da história. Contudo, é possível destacar que na produção do personagem professor há fissuras que deixam vazar outras possibilidades de ver, dizer e viver a docência como espaço de invenção de si.

## O Construtivismo e a subjetivação do Professor de Ciências

*Um dos grandes pecados da escola é desconsiderar tudo com que a criança chega a ela. A escola decreta que antes dela não há nada.*
Paulo Freire

O que há antes da escola? Um meio? Paulo Freire no enunciado acima chama atenção para a importância de levar em consideração a "realidade" do aluno ao ensinar um conteúdo escolar, a fim de que o aluno não seja um "depositário" de conhecimentos, mas participe ativamente da "construção" deste. Esse pressuposto está nas enunciações de vários autores de múltiplas vertentes pedagógicas, dentre as quais se situa o Construtivismo. Nelas encontramos outros argumentos que se unem ao enunciado assumido por Freire, a fim de alicerçar o personagem professor como ponte entre aluno e conhecimento.

> **Os papeis do professor ou professora agora se multiplicam: deve ocupar-se, entre outros, de facilitar uma comunicação adequada**, sem a qual é impossível que o trabalho de cada grupo se veja reforçado e enriquecido pelo das outras equipes e pelo da comunidade cientifica que o próprio professor representa. Além disso, **o professor deverá saber valorizar as contribuições dos alunos** – reformulando-as adequadamente - **ter já pronta a informação pertinente para que os estudantes possam apreciar a validade de suas construções** (CARVALHO e GIL PÉREZ, 2011, p.52, grifos nossos).

Pensado dessa forma, como "facilitador", o professor é situado em segundo plano, para dar visibilidade a outro protagonista: o aluno. Ao centralizar o processo de "ensino-aprendizagem" no aluno, o Construtivismo descreve um professor que "deve" facilitar, estimular, a construção do conhecimento pelo estudante. O discurso a respeito deste tipo de professor ganharam fôlego ao longo do tempo e as características atribuídas ao professor constituem um conjunto de enunciados que compõem o discurso Construtivista e produzem seus efeitos a partir de jogos de verdade. Um desses efeitos é o aparecimento desses enunciados nas narrativas presentes nas Dissertações aqui analisadas, demarcando o lugar de um bom professor. Tais enunciados também aparecem em textos (acadêmicos, legislativos,

publicitários...) que falam dos objetivos e funções das instituições formadoras, do papel pedagógico do professor e de suas supostas necessidades formativas. Estes conjuntos de enunciados são a um só tempo produto e produtores de verdades sobre docência. Vale indagar, contudo: que condições possibilitaram a emergência de um professor que agora é facilitador, secundário ou aprendente? Que novos modos de ser são exigidos do professor para que ele "se torne" construtivista?

Nos meios educacionais em geral, a partir da década de 1920, com a chamada Escola Nova, as ideias de Piaget começaram a ser divulgadas com muita ênfase (FACCI, 2002, p. 82). Pesquisador dos estudos biológicos e da psicogenética, Piaget constitui-se como um *fundador de discursividade* (FOUCAULT, 2006, p. 243) no campo da educação dita construtivista; isto é, a partir dele se estabeleceram infinitas possibilidades de discursos sobre como ensinar e aprender melhor segundo a abordagem psicogenética. O movimento construtivista deste período se consolida como o discurso que se opõe à educação tradicional. O foco do processo de ensino e aprendizagem migra do professor para o aluno, da disciplina para a espontaneidade e do aspecto lógico para o psicológico, um discurso que faz rever e reatualizar os modos tradicionais do professor, do aluno e sua relação com o conhecimento.

Com ênfase em um construtivismo de base escolanovista que coloca o professor e os conteúdos em segundo plano e o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, o professor sai do lugar de protagonista para ser o facilitador do processo, ou seja, ele é quem deve despertar no aluno a vontade de aprender.

Na visão construtivista, o conhecimento adquirido pelo aluno resulta de uma síntese pessoal, de uma construção, ou seja, é uma reelaboração daquilo que experienciou, ou do que foi dito pelo professor ou, ainda, do que está registrado no livro didático, assim como o professor torna-se o facilitador da aprendizagem.

Os enunciados sobre o professor na mídia contemporânea apresentam a força do discurso construtivista em defesa de uma aprendizagem que não vê os alunos como tábulas rasas, mas um aluno que por estar em diferentes culturas concebe o mundo dos mais diferentes modos. Assim, é reforçada a ideia de que aprender deve ser um processo ativo e significativo, que o aluno depende de si próprio para a construção de seu saber pessoal e que os conteúdos a serem aprendidos devem partir de seus interesses, os quais devem ser despertados pelo professor, como se pode ler na narrativa abaixo extraída de uma Dissertação:

> Não pretendo atribuir os conhecimentos a serem identificados como unicamente obtidos durante o percurso da graduação, pois **entendo que os alunos não chegam à Universidade como "tábulas rasas", mas trazem**

> **consigo uma bagagem de experiências e conhecimentos implícitos e explícitos** (Narrativa, grifos nossos).

A narrativa é a materialidade discursiva em que o enunciado central do chamado construtivismo pedagógico aparece: "É preciso levar em conta o que o aprendiz já sabe". Enunciado que inicialmente habitou as bordas e se constituiu em oposição aos pressupostos da dita escola/metodologia tradicional que perdurou por muito tempo como sinônimo de boa educação. A instauração desta nova verdade construtivista faz com que a chamada educação tradicional seja tida como geradora de aprendizagem mecânica, desinteressante, pouco significativa para o estudante. Neste jogo de verdades e de oposições entre o que é tido como inovador ou tradicional está em operação o "*princípio do comentário*", no qual se toma o discurso incansavelmente repetido e *"funda uma possibilidade aberta de falar"* (FOUCAULT, 2002, p. 23). Dessa possibilidade deriva o perfil do professor não mais como aquele que transmite o conhecimento distante da realidade do aluno, mas como aquele que parte daquilo que o estudante já traz em sua presumida estrutura cognitiva para *ajudá-lo* a *ampliar* esse território cognitivo.

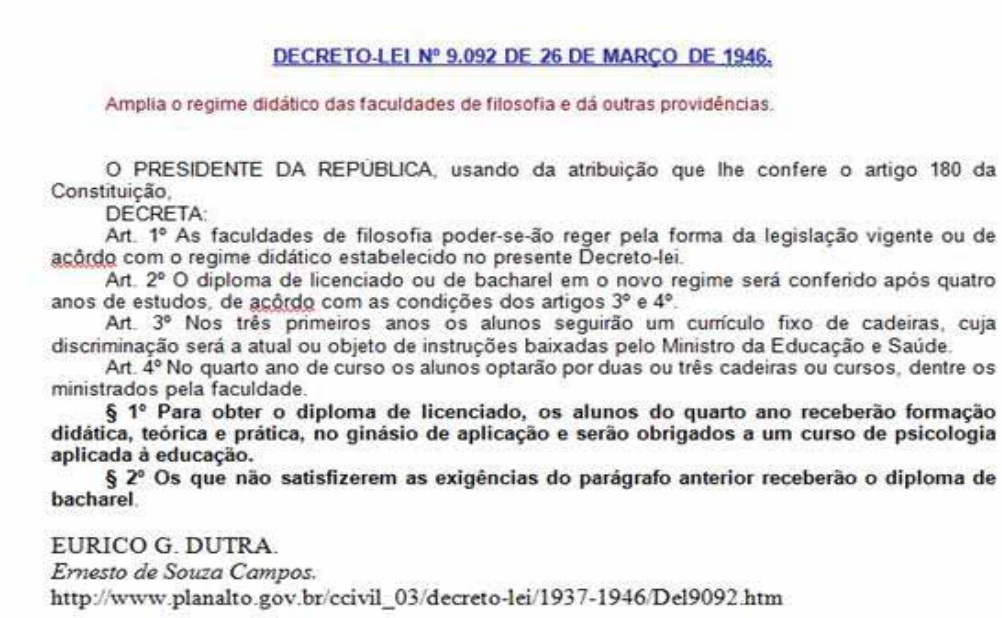
Este personagem professor se constitui a serviço da construção dos conhecimentos dos alunos; isso demanda atender necessidades formativas docentes que não mais se restringem à esfera metodológica, mas se ampliam a conhecimentos teóricos especialmente do campo da Psicologia da Aprendizagem de caráter "construtivista":

> O interesse que foi despertado em mim por compreender o processo de ensino aprendizagem, ainda no Clube de Ciências, veio se concretizar com o exercício da profissão. **Sentia a necessidade não só de conhecer metodologias e dispor de materiais para as aulas de química. Precisava de mais**. No mestrado, **o contato com artigos que recorriam às idéias de Lev S. Vygotsky e Mikhail Bakhtin**, que eram relatos de pesquisas desenvolvidas em aulas sobre o processo de ensino-aprendizagem, **trouxeram informações que ajudaram a dar respostas a algumas de minhas inquietações** (Narrativa, grifos nossos).

Em termos formativos esse professor deve, portanto, apropriar-se dos estudos de diferentes campos de saber e familiarizar-se com os avanços das várias ciências, especialmente da Psicologia da Aprendizagem, para que possa realizar a contento seu trabalho. Essa produção que não para de fixar a verdade e identidade do professor construtivista é um dos efeitos dos enunciados de valorização dos estudos da cognição. A partir deles, professores são subjetivados por uma "vontade de verdade" que é aplicada, valorizada e distribuída para a sociedade, colocando em prática também outros *"sistemas de exclusão"* (FOUCAULT, 2002, p.17), ao interditar, rejeitar e se opor à verdade de outros discursos que perdem relevo.

Neste contexto, a Psicologia da Educação passa a ser disciplina obrigatória nos cursos de Licenciatura destacando para os cursos das áreas de ensino de ciências o estudo das Teorias da Aprendizagem e Desenvolvimento Humano. Logo, também aparecem as críticas a uma psicologia de "tamanho único", descontextualizada, para os licenciandos de química, física e biologia. As imagens, os artigos científicos e os documentos oficiais falam da centralidade da Psicologia da Educação para pensar o ensinar e o aprender que a torna supostamente indispensável como disciplina nos cursos de Licenciatura. A importância da Psicologia da Educação passa a ser tal e tamanha que sua presença ou ausência no currículo marca também a distinção entre licenciados e bacharéis:

> **[A psicologia da educação] foi tratada como uma disciplina obrigatória nos cursos de licenciaturas**, a exemplo do que **foi determinado por decreto Lei 9092 no Brasil (1946), evidenciando-se um grande impacto sobre a Educação e em especial sobre a formação de professores**, com a expectativa de que pudesse responder às demandas sobre as explicações do processo educativo (MEIRA, 2015, p. 04, grifos nossos).



DECRETO-LEI Nº 9.092 DE 26 DE MARÇO DE 1946.

Amplia o regime didático das faculdades de filosofia e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, usando da atribuição que lhe confere o artigo 180 da Constituição,

DECRETA:

Art. 1º As faculdades de filosofia poder-se-ão reger pela forma da legislação vigente ou de acôrdo com o regime didático estabelecido no presente Decreto-lei.

Art. 2º O diploma de licenciado ou de bacharel em o novo regime será conferido após quatro anos de estudos, de acôrdo com as condições dos artigos 3º e 4º.

Art. 3º Nos três primeiros anos os alunos seguirão um currículo fixo de cadeiras, cuja discriminação será a atual ou objeto de instruções baixadas pelo Ministro da Educação e Saúde.

Art. 4º No quarto ano de curso os alunos optarão por duas ou três cadeiras ou cursos, dentre os ministrados pela faculdade.

**§ 1º Para obter o diploma de licenciado, os alunos do quarto ano receberão formação didática, teórica e prática, no ginásio de aplicação e serão obrigados a um curso de psicologia aplicada à educação.**

**§ 2º Os que não satisfizerem as exigências do parágrafo anterior receberão o diploma de bacharel.**

EURICO G. DUTRA.

*Ernesto de Souza Campos.*

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del9092.htm

**Figura 1**. Decreto que amplia o regime didático das faculdades de filosofia[1].

Assim, não é de se estranhar que o discurso do ensino e aprendizagem com base na psicologia cognitivista mantenha força e grande relevo atualizando-se na literatura que trata da formação docente, sendo amplamente divulgado nas escolas entre professores, assim como nos documentos oficiais, deslocando-se do 'como ensinar', pensado sob a égide da relação conteúdo-método para o "como se aprende" a partir da relação aluno-conhecimento.

[1] Todas as imagens constantes neste artigo foram obtidas a partir de site de busca na Internet.

É com base nessa relação, instituída pelo discurso construtivista que se defende o valor do conhecimento prévio do estudante, mas apenas como o ***start*** do processo de ensino-aprendizagem, pois o foco dele está no conhecimento científico. O levantamento de concepções e saberes iniciais é apenas o meio de os alunos tomarem consciência dos limites de suas concepções iniciais, abandoná-las em prol das *concepções cientificamente aceitas*. Essa suposta tomada de consciência faz com que ele "aprenda a aprender" construindo as concepções científicas que dele se espera.

Nesta perspectiva, um dos mais potentes e emblemáticos enunciados do discurso cognitivista aparece sintetizado em um dito de David Ausubel no qual o aluno é situado como elemento central do processo de ensino-aprendizagem: "O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo" (AUSUBEL, 1980).

Com base neste princípio define-se o professor como aquele que se ocupa com os modos de pensar dos estudantes, sua estrutura cognitiva nos diferentes estágios de seu desenvolvimento. Os trabalhos de Ausubel tornam possíveis, portanto, a produção de outros textos estabelecendo infinitas possibilidades de discursos, que se multiplicam, sobretudo, em livros voltados à formação do professor:

No Brasil o construtivismo ausubeliano teve circulação a partir da publicação dos livros de Marco Antônio Moreira e Elcie F. Salzano Masini. Foram eles os primeiros difusores da teoria da Aprendizagem Significativa aplicando suas teses ao ensino de Física e Biologia e em seguida publicando o livro *Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel* (1982).

O construtivismo ausubeliano é inserido no Brasil como referência de um ensino, no mínimo, renovado. Mas Ausubel é apenas um dos instauradores da discursividade construtivista, ao lado dele outros reiteram que a função do professor construtivista é estimular o "aprender a aprender", princípio que se encontra cunhado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Documento que propugna uma educação pautada sobre quatro pilares: 1) Aprender a ser; 2) Aprender a fazer; 3) Aprender a conhecer e 4) Aprender a conviver, tal como defende o francês Jacques Delors, Organizador do relatório da UNESCO[2] da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, intitulado: **Educação: um tesouro a descobrir**. Esses pilares têm como foco a ação do aluno e a argumentação do documento é marcada pela reiteração do termo "construir". Nesse documento a figura do

[2] Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

professor facilitador comparece ao lado do estudante construtor de seu próprio percurso pedagógico.

**Figura 2**. A importância do PCN.

Como o discurso está tecido em uma rede de memória que faz com que os enunciados coexistam, a noção de "missão" do sistema de educação, assim como a "missão" do professor é retomada, recriando de outro modo o discurso de professor vocacionado. Contudo, aqui a missão assume contornos sociais, um messianismo laico em que boa vontade, desprendimento e abnegação já não são a tônica; aqui é fundamental qualificar a ajuda pedagógica sendo essa à nova moral que cria condições para a instituição das *necessidades formativas* (CARVALHO e GIL PEREZ, 2011) de que fala toda uma literatura acadêmica que prescreve o construtivismo como o caminho para a educação de qualidade. Assim, tendo suas necessidades formativas atendidas o *professor construtivista, facilitador* deve proporcionar aos alunos momentos em que eles possam realizar suas próprias experiências, construírem seus conhecimentos, ou seja, a aprendizagem se dá por meio da experiência direta do estudante com o meio, a partir da qual constrói individualmente suas "próprias" concepções.

Esse discurso é movido no campo educacional com ênfase no desenvolvimento cognitivo e, nesta perspectiva o professor construtivista deve estar ciente de que não é ele quem ensina ou impõe uma verdade, mas ele é um favorecedor, deslocando-se do lugar de centralidade que outrora ocupava.

Com base nessa suposta identidade, são inventadas novas formas de condutas para os professores em um conjunto de ações sobre ações que vão sendo construídas e reconstruídas historicamente. E, como diz Fonseca (2003, p. 27) *"se é claro, que o sujeito está preso a relações de produção e de significações, também é evidente que está preso a relações complexas de poder"*. Nessas intrincadas relações de poder que envolvem a fabricação do

professor construtivista os conhecimentos produzidos no campo da chamada Psicologia da Aprendizagem ocupam lugar de destaque. É o que na literatura nomeou-se de "Psicologização da Pedagogia" (MOREIRA, 1997, p. 98).

A chamada 'Psicologização da Pedagogia' ganha intensidade com a entrada do modelo curricular espanhol, tomado como inspiração para a construção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Por ocasião da elaboração dos PCN, o Psicólogo espanhol Cesar Coll é investido da função de Assessor Técnico do Ministério da Educação (MEC). A perspectiva pedagógica difundida por Coll articula "... uma *concepção construtivista da aprendizagem escolar*", que situa a atividade mental construtiva do aluno na base dos processos de desenvolvimento pessoal a serem promovidos, e uma concepção *construtivista da intervenção pedagógica* (MOREIRA, 1997, p. 99, destaques do autor).

No âmbito brasileiro da Educação em Ciências e Matemática, o discurso construtivista/cognitivista constituiu-se em um acontecimento histórico que altera o curso das pesquisas e práticas de ensino-aprendizagem e formação docente. Nos anos 1990, com a crescente valorização dos estudos de Piaget e Ausubel, instaura-se o que a literatura da época nomeia de Movimento das Concepções Alternativas (MCA) (SANTOS, 1991).

> **Os estudos realizados sob essa perspectiva revelaram que as idéias alternativas de crianças e adolescentes são pessoais**, **fortemente influenciadas pelo contexto do problema e bastante estáveis e resistentes à mudança,** de modo que é possível encontrá-las mesmo entre estudantes universitários (VIENNOT,1979). Realizadas em diferentes partes do mundo, as pesquisas mostraram o mesmo padrão de idéias em relação a cada conceito investigado. **Esse programa de pesquisa, rotulado como ACM (alternative concepts movement)** (Gilbert & Swift, 1985), teve uma grande influência nos últimos anos. O grande número de estudos realizados resultou no aumento do conhecimento empírico sobre as concepções dos estudantes (MORTIMER, 1996, p.21, grifos nossos).

Mas as Concepções Alternativas eram alternativas a quê? Às concepções científicas que aparecem no bojo dos debates sobre como os alunos aprendem. As concepções dos alunos acerca de diversas temáticas compõem com o discurso Construtivista/Cognitivista assinalando que os conhecimentos aprendidos são fruto da interpretação que os estudantes fazem das experiências e vivências que adquirem no mundo e que, de alguma forma, serão úteis na hora em que estiverem aprendendo na escola. Essas concepções formadas são as chamadas concepções alternativas que podem comparecer na escola tanto no sentido de facilitar o ensino de determinados conceitos científicos como podem se constituir como obstáculo à aprendizagem destes conceitos. Como é possível ver nas produções científicas, essas

concepções também chamadas espontâneas (prévias, erradas, intuitiva, etc.), passaram a ser estudadas em diferentes conteúdos no ensino de ciências.

Essas produções fazem parte de um período que trouxe a discussão de como os alunos entendiam determinados conceitos que poderiam entrar em conflito com os conceitos a serem ensinados no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de ciências. O extenso rol de pesquisas sobre concepções de estudantes divulgadas na área de Educação em Ciências constitui-se como uma das condições de possibilidade para a proposição de novos modos de ensinar, pois se os conceitos alternativos que os alunos manifestavam estivessem em oposição aos conceitos científicos era preciso gerar mudança conceitual no aprendente.

Como diz Mortimer (1996, p. 22): "[...] *Correspondente a essa visão de aprendizagem, há um modelo de ensino para lidar com as concepções dos estudantes e transformá-las em conceitos científicos: o modelo de mudança conceitual*". Nesse contexto o personagem professor aparece como organizador das experiências pedagógicas que gerarão o processo de mudança conceitual, no qual o estudante faz um movimento de saída do conceito inicial ou alternativo para sucessivas aproximações da concepção científica que se quer ensinar.

Para os estudos de mudança conceitual nesse momento o professor deve ser conhecedor dos conhecimentos científicos e ter competência para interferir na aprendizagem dos alunos para que eles possam saber diferenciar e conhecer o conceito científico. Mas como o professor deve se posicionar em relação a esse modelo pedagógico? A literatura se incumbe de ensinar, muitas vezes situando como inadequado o lugar daquele que resiste.

> Parece existir uma certa **relutância por parte dos professores em aceitar e utilizar inovações e tal dificuldade surge do fato de que se deve estabelecer uma nova visão de aprendizagem em sala de aula e os professores têm de participar de mudanças fundamentais de opinião necessárias para que esta nova proposta torne-se realidade**... Outra dificuldade é determinada pela **concepção que os docentes têm sobre a ciência e seu ensino**, que fazem com que eles a considerem basicamente como processo de exploração e as dinâmicas sociais em sala de aula dirigidas a controlar o comportamento dos alunos. **Nossos professores não estão acostumados a usar a informação dos alunos para dirigir e revisar a tomada de decisões instrucionais** (DUSCHL, 1995 apud NARDI, 2010, p.58, grifos nossos).

A *nova visão de aprendizagem* (ou seria a nova moral?) instituída requer um professor engajado nas mudanças, que saiba *usar as informações dos alunos* e, sobretudo, valorizar a diversidade de concepções de seus estudantes.

Assim se produz o professor a cada momento marcando com o "novo", que deve ser aceito, "a negação do pai primeiro" (ECKERT-HOFF, 2008, p. 84), ou seja, nega-se o lugar do professor tradicional. Deste modo, o discurso do novo também fabrica o do velho, ultrapassado e tem como efeito deslocamentos tanto do plano discursivo quanto das práticas que agora passam a se pautar em uma nova verdade.

O apelo por outro modo de fazer e ser professor cria "um fetiche em torno do novo, o que pressupõe no tocante à profissão-professor um fracasso profissional" (ECKERT-HOFF, 2008. p. 85) quando não se está na nova ordem do discurso, pois cada novo discurso produz novos lugares e estes não cessam de aparecer.

Assim, o lugar do professor construtivista inicial é sacudido pela entrada de outros enunciados do campo da psicologia da cognição que cruzam, tensionam, ora convergem ora divergem no que dizem sobre a prática construtivista. A abertura política no Brasil e o retorno de muitos intelectuais de esquerda, antes exilados, possibilitou o acesso aos estudos de Lev Vigotsky e seu colaboradores no Brasil[3] e com eles novas verdades sobre as formas de aprender.

A partir desses estudos, que ganham força na segunda metade da década de 1990, passa a ser possível dizer de outro lugar em que deve estar situado o professor construtivista, que não deixa de ter como foco de sua ação pedagógica a aprendizagem de conceitos científicos pelos estudantes, mas que desloca-se do papel de facilitador para o de mediador da aprendizagem. É ele, professor, supostamente o outro, o adulto que mediará a experiência do aprendiz com o mundo, particularmente com o pensamento sistematizado. A experiência, as concepções prévias antes pensadas como resultante da relação direta do aprendiz com o meio agora são pensadas como frutos de interação social, histórica sempre intermediada pela cultura na qual está inserido. O chamado sócio-construtivismo, sócio-interacionismo, construtivismo sócio-histórico põe em relevo as interações sociais fazendo oposição ao seu referente, ou seja, o construtivismo pensado como ação individual, puramente cognitiva.

Nessa teia discursiva que se cria na interseção de diferentes enunciados emerge a figura do **professor mediador**, esse outro que não é mais mero facilitador da aprendizagem, mas o agente que intermediará o acesso do estudante à cultura científica/escolar. Junto com ele segue todo um rol de requisitos que o definem e localizam, produzindo outros modos de formação e de exercício da docência.

[3] Segundo Silva e Davis (2004) os estudos de Vigotsky passaram a ser difundidos no Brasil a partir de 1984, a primeira publicação de sua obra na língua portuguesa foi "A formação social da mente".

> Em meio a **essa supervalorização do aluno**, **pude refletir individual e coletivamente sobre a minha prática**. Foi no âmbito desse projeto (que resultou na dissertação de mestrado), quando exerci a prática docente em um ambiente de constante **interação social**, que a aula de química se configurou para mim como um **espaço de investigação**, repleto de possibilidades e singularidades (Narrativa, grifos nossos).

Esses enunciados dizem de um professor que deve mediar a construção das relações significativas entre os componentes de um universo simbólico. Aqui o aluno deve adquirir conhecimentos através da interação com o meio social.

No bojo desses ditos sobre como se aprende o construtivismo, movimenta toda uma maquinaria e técnicas para a fabricação do professor construtivista que circulam em diferentes formações discursivas (do campo da psicologia, da pedagogia, da mídia) e em diferentes materialidades (textos acadêmicos, documentos normativos, livros didáticos, produções midiáticos – Mostre ao menos um texto midiático contendo isso.) de forma que sua produção se dá sempre através de violência ou constrangimento (afinal, não ser construtivista é ser mau professor), mas também de persuasão e reiteração que se solidarizam na reatualização de verdades, normas e procedimentos de fabricação. As condições históricas de produção do personagem professor nos permite dar visibilidade a como o discurso de uma época opera infiltrando, sutil e minuciosamente o processo de regulação no interior da existência e experiência dos professores, fixando identidades.

## Considerações Finais

Em termos formativos e investigativos este estudo permitiu visualizar as condições múltiplas de aparecimento de tipologias como a do “professor construtivista” e mostrar como o professor de Ciências se apresenta e é dito de um lugar identitário específico na rede de produção discursiva da docência e formação.

As análises empreendidas mostram que novos discursos inventam e ditam novas regras e práticas, dentre elas as de formação e docência. Mas a pergunta que põe é: É possível fugir dos constrangimentos operados pela verdade? É possível se abrir para outras formas des de pensar a docência e a formação?

Autores como Michel Foucault nos inspiram a dizer em discussões como a que apresentamos neste estudo, dos riscos que espreitam as receitas prontas e nos fazendo rejeitar as verdades acabadas. Dessas verdades, busca-se saber como foram produzidas, seus aparecimentos na história, suas lutas para tornarem-se a nova ordem do discurso.

O desmonte dessas verdades abre espaço para ensaiar outros modos de pensar formação e docência para além das fórmulas e fôrmas, ainda que saibamos que estes sempre serão campos de disputas em que novas verdades reaparecem operando processos de sujeição. Contudo, resta-nos exercitarmos a liberdade nos interstícios, nos constituindo e inventando outras possibilidades, forjando fluxos, travessias, mixagens e criando estilos de vida que deslizem das malhas do controle e assujeitamentos.

## Referências

AUSUBEL, D. P. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PERÉZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.

ECKERT-HOFF, B. M. **Escritura de si e identidade**: o sujeito-professor em formação. São Paulo: Mercado de Letras, 2008.

FACCI, M. G. D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?**: Um estudo crítico comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. São Paulo: Autores associados, 2004.

FONSECA, M. A. **Michel Foucault e a constituição do sujeito**. São Paulo: Educ., 2003.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 2002.

FOUCAULT, M. O que é o autor? In. **Ditos e escritos III**. Estética: Literatura e pintura, música e cinema. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

MEIRA, G. D. **Psicologia e suas contribuições na formação do educador matemático**. Disponível em: ftp://ftp.ifes.edu.br/cursos/Matematica/.../GDs/.../1260-1732-1-PB.pdf. Acesso em: 14 de julho de 2015.

MOREIRA, A. F. B. A psicologia... E o resto: O currículo segundo Cesar Coll. **Caderno de Pesquisa**, n.100, p. 93-107, 1997.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. v.1, n.1, p 20-39, 1996.

NARDI, R. **Educação em ciências**: da pesquisa à prática docente. São Paulo: Escrituras Editora, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

SANTOS, M. E. V. M. dos. **Mudança conceitual em sala de aula**: um desafio pedagógico. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.

# ENTRE SABERES DOCENTES E ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: REFLEXÕES SOBRE AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS

Venâncio Bonfim-Silva (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Bolsista PPGED)
Edinaldo Medeiros Carmo (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

**RESUMO**

Este artigo analisa a interface existente entre os saberes docentes e o ensino de Ciências e Biologia em dissertações produzidas no Brasil. Por entendermos a importância das discussões que tratam desses saberes ligados ao ensino, temos como objetivo compreender de que modo os autores das produções acadêmicas utilizam dos saberes docentes para pesquisar o ensino de Ciências e Biologia. A pesquisa é de cunho qualitativo, e foi empregado o método de Análise de Conteúdo Temática para analisar os documentos. Na análise, identificamos como os autores das dissertações se apropriam dos saberes docentes no tratamento das informações teóricas para a análise dos dados de suas pesquisas e como os saberes docentes auxiliam os professores de Ciências e Biologia em seu trabalho cotidiano.

**Palavras-chave:** saberes docentes; ensino de Ciências e Biologia; análise documental.

## INTRODUÇÃO

O processo de ensino é uma tarefa complexa para aqueles que se propõem a realizá-la, uma vez que é necessário um conjunto de saberes de origens diversas para alcançar os seus objetivos. Por outro lado, apesar da multiplicidade de elementos que compõe este ato, o papel exercido pelo professor é de fundamental importância para o desenvolvimento da sociedade. Desse modo, compreender e refletir sobre os processos que estão envolvidos na prática docente é imprescindível para a formação inicial de professores e para o aprimoramento daqueles que já estão no exercício da profissão.

Cabe ressaltar, entretanto, que a atividade docente está pautada numa perspectiva relacional, seja esta relação com o saber do sujeito – isto é, os saberes que eles possuem e mobilizam no cotidiano da sua profissão –, ou, a relação entre o trabalho e a prática docente. Portanto, compreendemos que os saberes que os professores possuem são *do* e *para* o trabalho. Todavia, é somente em seu *locus* de execução, ou seja, na prática, que os saberes desse sujeito, o professor, se materializam.

Do mesmo modo, as questões subjetivas dos docentes, como: a maneira que eles concebem o ensino, o modo como eles tratam do conhecimento para consigo mesmo e para a turma, e, a forma como eles articulam as diferentes experiências, tanto pessoais e particulares quanto coletivas no momento da execução do seu ofício, tornaram-se panos de fundo para as novas tendências das pesquisas educacionais desde a década de 1980. Além do *Holmes Group* e *Carnegie Forum*, pesquisadores de diferentes universidades como, Shulman (1986; 1987), Tardif (2000; 2014) e Gauthier *et al.,* (2013) se empenharam na busca por informações sobre a prática cotidiana dos professores, investigando o que eles fazem e como eles fazem, no intuito de elucidar quais os saberes utilizados e a influência destes na eficácia do ensino. Para evidenciar a incursão desses pesquisadores neste campo, tomamos as reflexões de Gauthier e colaboradores, quando tratam da importância do professor no contexto de ensino

> Se o professor é um agente de primeira importância na busca da excelência educacional e se o desvelamento dos saberes que ele utiliza é uma condição para a profissionalização, quais são então as práticas, os saberes, as competências que aumentam a eficácia do ensino? Responder a essa pergunta significa, de um certo modo, identificar um repertório de conhecimentos próprios ao ofício do professor (GAUTHIER *et al.,* 2013, p. 61).

Shulman (1987), nesta mesma perspectiva, porém, com uma óptica particular e em busca de fundamentos para uma reforma educacional, considera que existe uma base de conhecimentos próprios para o ofício docente. Uma das maiores preocupações desse autor está centrada no aprimoramento do ensino e na valorização dessa atividade como uma profissão. Com efeito, ele procura investigar as fontes de base de conhecimento para o ensino, o modo como elas são conceituadas, os processos de raciocínio e ação pedagógicos, e de que maneira esses elementos interferem na política de ensino e contribuem para uma reforma educacional. Neste contexto de investigação para uma reforma educacional, foram surgindo diversos aspectos da prática docente que, até o momento, estavam latentes. Assim, surge a ideia da *Knowledge base* (base de conhecimentos) para o ensino, que representa para este campo "[...] um conjunto de conhecimentos, habilidades, entendimentos e tecnologias codificadas e codificáveis e de uma ética, uma disposição e uma responsabilidade coletiva [...]" (SHULMAN, 1987, p. 2).

Ao investigarmos as ideias de Shulman sobre a *Knowledge base,* percebemos que ele estabelece quatro fontes principais para a existência dessa base: (i) *perícia do conteúdo de uma disciplina*, que consiste na literatura acumulada, tanto historicamente quanto

filosoficamente, a respeito daquele campo de conhecimento; (ii) *materiais e estruturas educacionais,* os quais estão pautados no conhecimento do professor sobre as ferramentas de sua profissão, assim como das condições que facilitam ou inibem o ensino; (iii) *perícia na educação formal,* que consiste na ciência da literatura especializada que divulga as pesquisas sobre os processos de escolarização, ensino e aprendizagem; e, (iv) *sabedoria da prática*, a qual inclui os conhecimentos próprios da prática, o desenvolvimento de representações codificadas para a otimização do exercício docente, sobretudo, pela racionalização reflexiva (SHULMAN, 1987).

Assim, foram descobertos vários elementos da prática cotidiana dos professores, que poderiam subsidiar os estudos para a implementação de uma reforma educacional. Dentre eles, encontramos as pesquisas sobre os saberes docentes que vêm sendo desenvolvidas por diversos pesquisares e grupos de pesquisa desde a década de 1980, em âmbito internacional, e 1990, no contexto nacional. De acordo com Tardif (2014), os saberes são plurais e estratégicos. Plurais, porque são provenientes de diversas fontes e estratégicos por serem utilizados em um determinado contexto e para um fim específico. Além disso, esse autor estabelece uma tipologia para os saberes docentes, a qual é compreendida em quatro tipos: (i) saberes disciplinares, os quais são estabelecidos como um corpo de conhecimentos específicos que são transmitidos na universidade; (ii) saberes curriculares, que dão conta dos métodos e objetivos de ensino, bem como dos programas e conteúdos programáticos que serão utilizados em uma determinada escola; (iii) saberes da formação profissional, que dizem respeito ao que é aprendido dos conhecimentos referentes às Ciências da Educação e conhecimentos pedagógicos e didáticos; (iv) saberes experienciais, que mobilizam os saberes anteriores e dão condições aos professores de interpretar, compreender e orientar a sua prática, além da capacidade de refletir sobre a mesma, para modificá-la.

Outro fator a ser levando em consideração é a ideia de que os saberes docentes não se enquadram na perspectiva de uma teoria ou da fusão de teorias na área educacional. Sobre esse aspecto, chamamos a atenção para o conceito de "saber docente" proposto por Selles, Andrade e Carmo (2011, p. 364), os quais destacam que

> [...] o conceito de saber docente configura-se como um amálgama sincrético e heterogêneo de saberes e conhecimentos provenientes de variadas fontes, adquiridos pelos professores em diferentes momentos de sua trajetória escolar ou mesmo de sua história de vida.

Diante dessas considerações sobre os saberes docentes, podemos perceber o quão fértil e mutável é a pesquisa no campo educacional, sobretudo na área do ensino. Neste sentido, os estudos sobre os saberes dos professores abrem possibilidades para a compreensão das práticas docentes dentro dos contextos cotidianos da sala de aula. Logo, conhecer como têm sido pesquisados os saberes docentes no âmbito do ensino pode contribuir para ampliação dos conhecimentos acerca do trabalho docente e do modo como estes saberes são articulados na prática.

No âmbito educacional as discussões a respeito da formação dos professores e da prática de ensino têm se tornado cada vez mais expressivas, principalmente após a década de 1980, com o movimento de profissionalização docente (NUNES, 2001). Assim, as pesquisas sobre formação e profissão docente têm sido interesse de diversos pesquisadores no Brasil (ANDRÉ, 1999). Nesse contexto de profissionalização, percebemos uma crescente inquietação por parte dos pesquisadores em relação aos saberes dos professores, visto que são inerentes à prática, uma vez que os auxilia no processo de consolidação da formação, bem como no desenvolvimento profissional dos docentes, como veremos nos resultados da presente pesquisa.

Por se ter ciência de quão complexa é a prática pedagógica dos professores e por considerar os seus saberes como elementos essenciais para a formação e o aperfeiçoamento profissional, propomo-nos a investigar a interface existente entre os saberes docentes e o ensino de Ciências e Biologia, baseando-nos em dissertações e teses produzidas no Brasil que tratam dessa temática. Desse modo, temos como objetivos compreender de que modo os autores das produções acadêmicas utilizam dos saberes docentes para pesquisar o ensino de Ciências e Biologia e perceber como os saberes podem auxiliar os professores em sua prática pedagógica.

O primeiro passo para a execução da pesquisa foi a escolha das fontes de dados para o levantamento e a obtenção das dissertações e teses, embora neste texto, por ser o início da análise dos dados, faremos a discussão apenas de cinco dissertações. Assim, baseando-nos no rigor metodológico e na legitimidade científica necessária para a aquisição das produções acadêmicas, optamos pela consulta ao banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao banco de teses e dissertações do Domínio Público. Após a escolha das fontes e o levantamento das dissertações e teses, delimitamos o *corpus* da pesquisa que está em andamento em 30 produções acadêmicas que discorriam sobre os

saberes docentes e o ensino de Ciências e Biologia tanto na Educação Básica (Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio) quanto no Ensino Superior.

No decorrer da apresentação dos resultados e da discussão, utilizaremos um código para nos referirmos às dissertações. Este código é composto pela letra "D" seguida de um algarismo estabelecido arbitrariamente.

A investigação qualitativa do *corpus* da pesquisa foi realizada por meio da Análise de Conteúdo Temática, a qual consiste numa técnica interpretativa, denotativa e inferencial. A definição de Berelson (1952, *apud.* AMADO; COSTA; CRUSOÉ, 2013 p. 302-303) para a Análise de Conteúdo (*temática,* em nossa pesquisa) como procedimento de análise de dados "[...] consiste numa técnica de pesquisa documental que procura arrumar num conjunto de categorias de significação o conteúdo manifesto dos mais diversos tipos de comunicação [...]".

Ademais, tendo em vista os objetivos da presente pesquisa e tomando como *corpus* as cinco dissertações, encontramos na Análise de Conteúdo Temática um modo de investigação que nos possibilitou analisar os dados que obtivemos até aqui.

## ENTRE SABERES DOCENTES E ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Nesta sessão discutiremos os resultados obtidos através da análise das cinco dissertações que constituíram o *corpus* deste artigo. No decorrer da análise de cada produção, construímos duas categorias. A seguir, esboçaremos essas categorias, associando-as às nossas interpretações a respeito das informações examinadas.

### Saberes docentes tratados nas dissertações

Nesta categoria, identificamos como os autores das dissertações utilizam os saberes docentes no tratamento das informações teóricas para a análise dos dados de suas pesquisas. Assim, percebemos que, de modo geral, as discussões dos autores se alicerçam nas tipologias já estabelecidas por Tardif (2014), Gauthier *et al.,* (2013) e Shulman (1986), e, em menor parte, eles se atrevem – quando isso ocorre – a ultrapassar essa "fronteira tipológica" para o tratamento do tema saber docente, buscando uma nomenclatura própria para dar subsídios às discussões e interpretações produzidas em suas respectivas pesquisas.

No que se refere ao uso das tipologias sobre os saberes, construídas pelos teóricos anteriormente citados, encontramos uma forte evidência nas dissertações sobre os saberes disciplinares, fundamentados teoricamente em Tardif (2014) e Gauthier e colaboradores (2013), como podemos observar nos trechos encontrados na D.01:

> Os saberes disciplinares na área de Ciências foram necessários [...], encontramos nas falas dos mesmos [*professores]* a apreensão perante a dificuldade em abordá-los e a constatação de pouca ou nenhuma formação [...]. No decorrer das atividades com os alunos, percebemos que as dificuldades das docentes iam diminuindo gradativamente. A construção e/ou ampliação dos saberes disciplinares foi unicamente apontado pelas docentes [...], pudemos perceber a modificação dos argumentos e da compreensão acerca de assuntos específicos de Química, Física e Biologia (D. 01, *grifo nosso*).

A justificativa encontrada em D. 01 para a carência dos saberes disciplinares é a de que este fato ocorre em virtude da formação inicial das professoras pesquisadas ser bastante ampla[1], e, por esse motivo, há impossibilidade de aprofundamento dos conceitos específicos relacionados a Ciências. Este mesmo cenário é observado em D.02, no qual o pesquisador se propõe a estudar como ocorre a mobilização e produção dos saberes de professores com formação em Ciências Biológicas que lecionam Física no 9º ano do Ensino Fundamental II. Nesta investigação, foi constatado que este perfil de docentes, por não possuírem formação específica na área, apóiam-se, em sua maioria, em livros didáticos e reproduzem inconscientemente erros e equívocos contidos nesses materiais. Entretanto, foi observado também nesta dissertação que alguns dos sujeitos pesquisados buscaram superar as dificuldades pedagógicas provenientes da falta de saberes disciplinares por meio das atualizações das teorias específicas, mas, sobretudo, pela reflexão sobre própria prática no intuito de superar os obstáculos impostos e se aperfeiçoar enquanto profissional.

Outro saber docente que identificamos com muita frequência nas dissertações analisadas foi o saber experiencial baseado em Tardif (2014). Na dissertação D. 05, por exemplo, encontramos a afirmação de que este saber é de fundamental importância para os professores, o qual pode ser ressignificado quando este professor está em interação com os seus pares – reunião de professores é um exemplo dessa interação – sendo discutidas naquele contexto questões sobre a prática e o trabalho docente, ocorrendo assim a troca de experiência entre profissionais veteranos e aqueles que estão iniciando na profissão. Em D.03, também

[1] Os sujeitos que participaram dessa pesquisa possuíam licenciatura plena em Pedagogia (a maioria) ou Magistério de nível médio.

observamos a valorização dos saberes experienciais na análise dos dados da pesquisa, como exemplificado no trecho a seguir:

> As respostas das professoras a esta proposta remetem-nos às ideias de [...] saberes que brotam da experiência e por ela são consolidados. A oportunidade de defender posições antagônicas provocava a mobilização destes saberes e nos possibilitavam compreender algumas formas como estes saberes se organizavam em relação ao pensamento teleológico (D. 03).

Dentro desta categoria de análise que construímos, identificamos discussões sobre os saberes que se deslocam das tipologias mais comuns, como apresentamos anteriormente, e, se direcionam ao que chamamos de "fronteira tipológica". Acreditamos que este deslocamento seja salutar e que não interfere nos estudos sobre saberes, pelo contrário, enriquece-os à medida que esta tentativa de compreender a produção e mobilização dos saberes dos professores se alicerçam em movimentos reflexivos tanto dos sujeitos que participam das pesquisas quanto dos próprios pesquisadores que se propõem a estudá-los. Desse modo, entendemos que muito poderá ser acrescentado aos estudos dos saberes docentes, não os restringindo a simples classificações, tendo em vista que "[...] o saber dos professores é o saber *deles* e está relacionado com a pessoa e a identidade deles [...]. Por isso, é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente" (TARDIF, 2014, p. 11).

## Movimentos reflexivos dos professores em interface com seus saberes

No decorrer do processo de análise das dissertações, verificamos que os resultados das pesquisas indicam que os saberes docentes auxiliam os professores em seu trabalho cotidiano de diversas maneiras. Os docentes, de posse do "repertório de conhecimentos" (GAUTHIER *et al.,* 2013), conseguem lidar com problemas em sala de aula e resolvê-los, sejam eles de ordem pedagógica ou não, além de utilizar do seu contexto de trabalho para mobilizar saberes, refletir sobre sua prática e construir significados que contribuirão para o seu desenvolvimento pessoal e profissional. Podemos observar a importância dos saberes nesse contexto no trecho a seguir.

> A prática pedagógica e a construção de saberes permite refletir o papel do professor na escola como sujeito ativo na construção de significados. [...], permite discutir os saberes do professor, adquiridos a partir da formação

> inicial, e os saberes experimentados ao longo de sua vivência de vida e na docência (D. 02).
>
> [...] os saberes disciplinares demonstram ser imprescindíveis para a superação dessas lacunas, pois, até a intervenção da presente pesquisa, a Professora PB apenas reproduzia inconscientemente os erros e equívocos dos materiais didáticos (D. 04).

Ao analisarmos os relatos discutidos nas dissertações D.02 e D. 04, percebemos que a insuficiência de conhecimentos específicos – saber disciplinar – impõe dificuldades para o professor ao lecionar um conteúdo de sua própria área, mas que ele não domina, ou, lecionar em outra área para a qual ele não teve formação. Assim, foram verificadas limitações na abordagem de assuntos fora de seu campo de preparo, sem o aprofundamento de conceitos científicos específicos, que são necessários para aquele contexto de ensino. Assim, ao considerarmos os dados preliminares desta pesquisa, percebemos a relevância existente no conhecimento da matéria por parte do professor que se propõe a ensiná-la e que este conhecimento é construído ao longo de sua carreira profissional, visto que o ensino é uma profissão aprendida e os professores devem possuir um vasto conhecimento para poder ensinar (SHULMAN, 1987).

Todavia, se considerarmos o contexto mais amplo dessa pesquisa e darmos importância apenas ao saber disciplinar, uma vez que este pode limitar a prática docente, enxergaríamos os professores como técnicos de um determinado conhecimento ou como profissionais que têm a função de transmitir saberes, como afirma Tardif (2014) quando chama a atenção ao risco da mobilização apenas dos saberes disciplinares para a prática pedagógica, dissociado dos demais saberes. Entretanto, no trecho selecionado da produção D.02, compreendemos que os saberes docentes não se restringem a um conjunto de conhecimentos de fontes diversas, do qual utilizaremos separadamente cada um deles sem associação com os demais.

Por outro lado, observamos no excerto de D. 02 que os saberes adquirem um papel reflexivo na prática pedagógica e é de fundamental importância para a construção de significados pelo professor, sendo, ao mesmo tempo, ressignificado por ele ao mobilizar os diversos saberes cotidianamente em sala de aula. Desse modo, é necessário entendermos que os professores são sujeitos que lidam com a questão do saber que eles próprios possuem e o saber dos seus alunos. De fato, não há como considerarmos os saberes docentes como algo fora do âmbito de contexto do trabalho, como afirmam Gauthier e colaboradores (2013, p. 345), "[...] os saberes docentes estão diretamente ligados ao universo de trabalho do

professor". Com efeito, percebemos que à medida que o professor reflete sobre sua prática e atua para modificá-la, ele mobiliza e produz saberes que possibilitarão o aprimoramento do seu trabalho pedagógico, como ficou evidenciado no excerto de D. 04.

Vale ressaltar que a atenção dada à reflexão sobre a prática docente e a mobilização de saberes foi observada nas cinco dissertações analisadas, seja pela troca de experiência entre professores veteranos e aqueles que iniciaram a carreira, seja em discussões pedagógicas provocadas pelos próprios pesquisadores, com fins de se obter informações para as suas respectivas pesquisas, como visto a seguir no trecho de D.03.

> [...] como se tratava de situação de ensino muito corriqueiras, a discussão provocada pela situação de ensino abriu espaço para que as professoras expressassem seus saberes [...], provocava a mobilização desses saberes [...]. Entendemos que a interação provocada pela proposta desta pesquisa produziu um espaço para discussão e mobilização dos saberes docentes, constituindo uma forma de valorizá-los (D. 03).

Corroborando este fato, Tardif (2014, p. 21) ressalta a importância dos saberes no papel reflexivo do professor em seu ambiente de trabalho, visto que "[...] ensinar é mobilizar uma ampla variedade de saberes, reutilizando-os no trabalho para adaptá-los e transformá-los pelo e para o trabalho", sendo essa reutilização impraticável sem os movimentos reflexivos do professor em relação aos seus saberes e ao contexto educacional no qual ele está inserido. Sendo assim, pensar nos saberes sobre estes dois elementos constitutivos, trabalho e prática reflexiva, é considerar que os saberes docentes possuem um lugar e que este lugar se encontra na relação entre esses dois elementos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências e Biologia demanda dos professores o domínio de diversos conceitos científicos específicos e a capacidade de realizar as transposições didáticas adequadas para trabalhar com uma enorme variedade de assuntos em sala de aula, os quais vão desde conhecimentos moleculares que abordam a constituição do DNA, por exemplo, até relações ecológicas que envolvem diversos grupos de seres vivos em interação com o ambiente. Além de dominar conteúdos exclusivos dessa área, os professores necessitam articular saberes pedagógicos e didáticos no intuito de alcançar os objetivos do ensino.

Sobre esses aspectos, os resultados apresentados neste artigo possibilitou compreendermos que os saberes foram investigados nas pesquisas de diversas formas, as

quais estão sintetizadas a seguir: em D. 01, as professoras participantes da pesquisa, as quais não possuíam formação inicial específica em Ciências Biológicas, produziram e adquiriram saberes para a construção de uma Feira de Ciências para alunos do Ensino Fundamental I. Na dissertação D.02, evidenciamos a carência dos saberes disciplinares relacionados aos conteúdos específicos de Física, por parte dos professores 9º ano do Ensino Fundamental II, fato que traz o comprometimento para o ensino, contudo, esse cenário pode ser atenuado, mesmo que parcialmente, pelo investimento pessoal do docente em sua formação e pela autorreflexão a respeito de sua própria prática. Verificamos na produção acadêmica D. 03 a articulação dos saberes docentes por parte dos professores do Ensino Médio ao tratarem da temática Teleologia, sobretudo, dos saberes experienciais como eixo articulador entre os demais saberes, de acordo com a tipologia apresentada por Tardif (2014). Observamos, novamente, a carência dos professores em saberes disciplinares na dissertação D.04, agora relacionado aos conhecimentos sobre a História da Biologia, todavia, no decorrer da pesquisa-ação realizada pelo autor de D.04, essa lacuna foi superada. Por fim, nos resultados apresentados no documento D.05, foi constatado uma insuficiência nos saberes pedagógicos por parte dos professores que atuam no ensino superior mesmo lecionando para licenciandos em Ciências Biológicas, o que confirma o argumento de Gauthier e colaboradores (2013) de que ter conhecimento não é o suficiente para ser professor.

No que se refere ao modo como os autores utilizam os saberes docentes no tratamento das informações teóricas para a análise dos dados da pesquisa, as dissertações analisadas identificaram que a maioria das discussões sobre saberes era realizada tomando como referência as tipologias já estabelecidas por Tardif (2014) e Gauthier *et al.,* (2013), tendo maior destaque os saberes disciplinares, da formação profissional e os experienciais. Todavia, percebemos que alguns autores buscaram olhar os saberes docentes sob outra perspectiva, aventurando-se na “fronteira tipológica”, no intuito de aperfeiçoar os estudos sobre a temática.

No tocante às análises que abordam os movimentos reflexivos dos professores atrelados aos saberes docentes, identificamos que a ação de refletir sobre a própria prática está presente em todas as dissertações e tem ligação direta com mobilização e construção de saberes. A este respeito, entendemos que os saberes docentes são inerentes à prática cotidiana do professor, porém, não são exclusivos dela. Eles compõem o "ser-professor" tanto no que diz respeito aos aspectos históricos de vida pessoal, quanto na articulação dos conhecimentos adquiridos em sua formação profissional. E, além disso, são ajustados, adaptados,

(re)configurados pelo educador, no intuito de se alcançar os objetivos de ensino. Assim, investigar e refletir sobre os saberes requerem, não uma catalogação técnica de "onde", "como" ou "quando" eles são mobilizados pelos professores, mas, de perceber que esses saberes não são estáticos ou estão em repouso. Antes, estes saberes estão em constante movimento, dotados de uma dinâmica que lhe é particular e que se mistura com a subjetividade de cada indivíduo, colocando a prática e o fazer pedagógico dentro de um contexto reflexivo e de constante evolução.

## FONTES BIBLIOGRÁFICAS CATALOGADAS

AZEVEDO, Maicon Jeferson da Costa. **Explicações teleológicas no ensino de evolução:** um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia. 2007. Niterói, Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. (Orientação: Sandra Lúcia Escovedo Selles). **(D.03).**

MASINI, Elis Regina. **Saberes docentes do Ensino Superior:** desvelando saberes analisando o contexto. 2009. Maringá, Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. (Orientação: Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira). **(D.05).**

MELO, Luiz Arlindo Ramos de. **A prática pedagógica e a construção de saberes do biólogo no ensino de Física em Ciências na 8ª série**. 2007. Belém, Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém. (Orientação: Maria de Fátima Vilhena da Silva). **(D.02).**

TAKAHASHI, Bruno Tadashi. **Trabalho colaborativo entre universidade e escola: proporcionando a formação continuada através da história da Biologia.** 2012, Bauru, Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru. (Orientação: Fernando Bastos). **(D.04).**

ZULIANE, Renata Duarte. **Professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e as Feiras de Ciências**, 2009. Bauru, Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru. (Orientação: Fernando Bastos). **(D.01).**

## REFERÊNCIAS

AMADO, J. (Coord). **Manual de Investigação Qualitativa em Educação**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2013.

ANDRÉ, M; SIMÕES, R. H. S; CARVALHO, J. M; BRZEZINSKI, I. Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**. Campinas, ano XX, n. 68, p. 301-309, 1999.

GAUTHIER, C. *et. al.* **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXII, n. 74, p.27-42, 2001.

SELLES, S. E.; ANDRADE, E. P.; CARMO, E. M. Saberes docentes e conhecimento escolar: Percursos de legitimação na formação inicial de professores de biologia e história. In: BARZANO, M. A.; ARAUJO. M. L. (Org.). **Formação de professores:** Retalhos de saberes. Feira de Santana: UEFS Editora, 2011. p. 359-376.

SHULMAN, L. Those who understand: the knowledge growths in teaching. **Educational Reseacher**, p.4-14, fev. 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundation of a new Reform. **Heavard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

TARDIF, M. **O conhecimento dos professores.** Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2000 (mimeo.).

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

# PROPOSTA DE MODELO DA DUPLA HÉLICE DO DNA EM UM CONTEXTO HISTÓRICO

Úrsula Raniely Souto (Universidade Federal de Itajubá)
Janaina Roberta dos Santos (Universidade Federal de Itajubá)
Andreia Arantes Borges (Universidade Federal de Itajubá)

**Resumo:**

O modelo da dupla hélice do DNA, proposto em 1953 por James Watson e Francis Crick, representa uma série de características importantes desta molécula permitindo-a armazenar a informação genética, replicar e mutar. No entanto, o estabelecimento das principais características estruturais do DNA não foi realizado exclusivamente por apenas estes pesquisadores. Assim, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de confecção do modelo da dupla hélice de DNA a ser desenvolvida em sala de aula com alunos do primeiro ou terceiro ano do Ensino Médio, a fim de promover uma aprendizagem mais dinâmica que valorize a dimensão histórica em que os conhecimentos científicos acerca da estrutura tridimensional desta molécula foram construídos.

**Palavras-chave:** Ensino de Genética; DNA; Modelo.

## O uso de modelos didáticos

A visão tradicional do ensino pautada na figura do professor como detentor do conhecimento e do aluno como mero expectador tem sido recorrentemente questionada pelos profissionais da educação. O ensino tradicional, centralizado na memorização e desvinculado da realidade do aluno, torna-se monótono e ineficiente necessitando ser superado por práticas pedagógicas inovadoras. Assim, diante de uma série de estratégias didáticas, amplamente divulgadas no âmbito escolar, os docentes devem se encorajar a experimentá-las a fim de encontrar aquelas que proporcionem uma aprendizagem mais atrativa, eficiente e significativa aos seus alunos.

Devido ao seu forte caráter abstrato, os conteúdos de genética têm sido considerados de difícil compreensão por parte dos alunos do ensino médio. Desta forma, a utilização de recursos didáticos diferenciados podem romper com o paradigma tradicional do ensino e, a partir de uma proposta construtivista, promover o protagonismo dos alunos na construção do seu conhecimento (JÚNIOR & SOUZA 2009).

Outro problema relacionado ao ensino de genética refere-se ao fato de que muitos professores optam por adotar aulas exclusivamente expositivas, levando os alunos à condição de meros espectadores, deixando de estimular a participação ativa dos mesmos na compreensão de conceitos muitas vezes complexos e que exigem dos alunos altos níveis de abstração. De acordo com Moreno (2007), compreender como tais conceitos se inter-

relacionam é fundamental para o entendimento dos fenômenos biológicos e a não compreensão de suas conexões pode gerar sérias dificuldades na aprendizagem da genética como um todo.

Tal modelo tradicional de ensino deixa de considerar o aluno como sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem, perdendo-se, com isso, a oportunidade de estimular a curiosidade e o interesse pela compreensão de conceitos e atividades que poderiam auxiliá-lo nesse processo. Desse modo, a utilização de modelos e o desenvolvimento de atividades criativas podem estimular os alunos no processo de compreensão da ciência enquanto uma atividade de construção humana, advinda de processos que são constituídos a partir de erros e acertos, ajustes e melhorias no processo de compreensão e desenvolvimento científico.

A constante preocupação dos educadores com o aprendizado dos alunos tem motivado o desenvolvimento de materiais alternativos capazes de reproduzir a realidade de forma esquematizada e concreta (NARIANE et al., 2010; FERREIRA et al., 2013). Segundo Justina e Ferla (2005), o modelo didático simula uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis e simbolicamente representativos de um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa que possa ser confrontada com a realidade.

A confecção de modelos a partir de materiais simples, manipulados pelos próprios alunos, estimula o desenvolvimento de importantes habilidades para a construção do conhecimento como a socialização, motivação e a criatividade. Krasilchik (2004) discute que o uso de modelos demonstrativos possibilita ao estudante refletir e assimilar o conteúdo mais facilmente, despertando um maior interesse do aluno para uma nova metodologia de ensino.

**O modelo da dupla hélice do DNA**

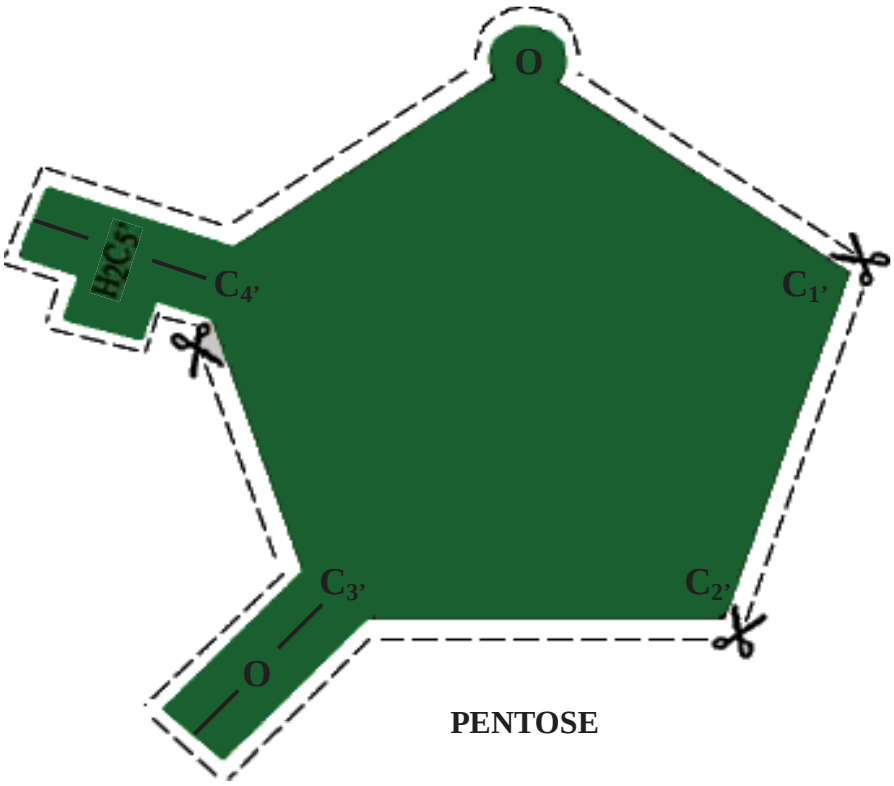
A proposição de um modelo para a estrutura da molécula de DNA capaz de armazenar a informação genética, replicar e mutar foi de grande relevância para a comunidade científica, bem como para toda a sociedade em virtude dos avanços tecnológicos advindos.

O modelo da dupla hélice do DNA, apesar de proposto por James Watson e Francis Crick, em 1953, foi fruto das contribuições de vários pesquisadores que se dedicaram ao estudo desta importante molécula (WATSON, 2005). De acordo com este modelo, a molécula de DNA apresenta uma conformação helicoidal, onde as duas fitas antiparalelas são complementares a partir de ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas (GRIFFTITHS et al., 2008).

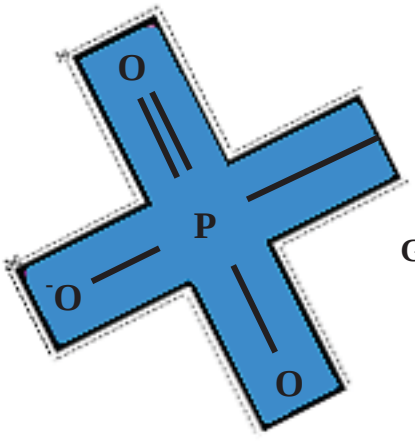
A fim de facilitar a compreensão da composição e estrutura do DNA, a confecção de um modelo semelhante ao proposto por Watson e Crick pode ser uma estratégia didático-pedagógica que evite a simples memorização das características desta molécula pelos alunos. Ademais, o destaque dado às contribuições dos estudos realizados por vários pesquisadores que culminaram na proposição do modelo a ser confeccionado pode favorecer a compreensão do processo de construção dos conhecimentos científicos.

O modelo proposto consta de moldes da pentose (desoxirribose), grupamento fosfato e bases nitrogenadas púricas (Adenina e Guanina) e pirimídicas (Citosina e Timina), a serem recortados conforme disposto na Figura 1. Adicionalmente, canudos, barbante e palitos de dente também são utilizados para a confecção do modelo.

Figura 1: Moldes e materiais necessários para a confecção do modelo da dupla hélice do DNA

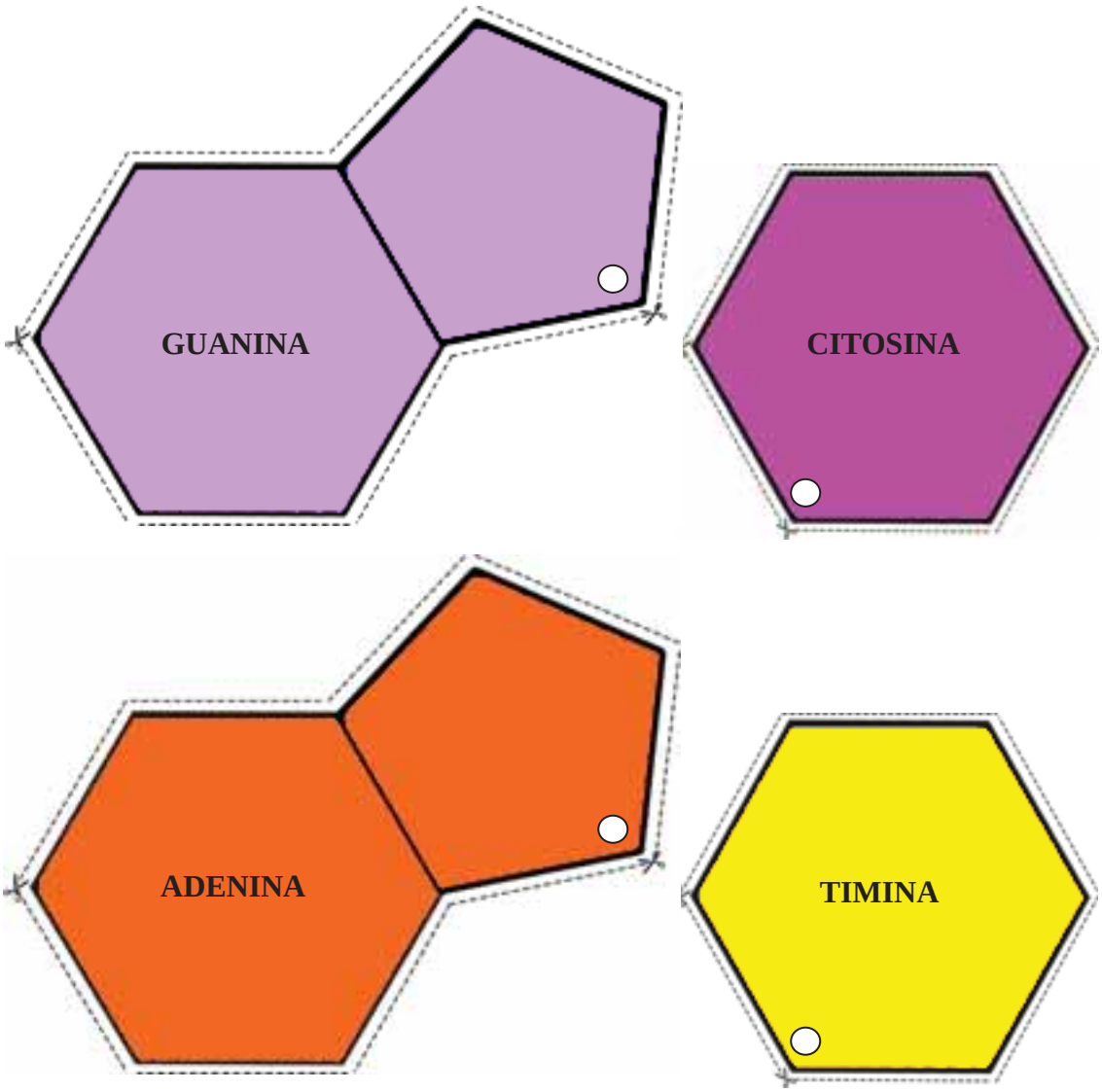



**PENTOSE**




**GRUPAMENTO FOSFATO**

**BASES NITROGENADAS**




**LIGAÇÕES DE HIDROGÊNIO**

**Palitos de dentes**

**LIGAÇÕES COVALENTES**

**Canudos de plástico**

**Barbante**

Fonte: As autoras.

.

Com o objetivo de estimular os professores da educação básica a reproduzirem tal modelo, segue abaixo as orientações para a confecção de uma dupla hélice de DNA composta por 6 pares de nucleotídeos:

**1-** Recorte 24 moldes da pentose, 20 moldes do grupamento fosfato e 2 moldes para cada tipo de base nitrogenada em papel-cartão em duplicatas e perfure-os nos locais indicados pelos círculos. Una os intervalos das extremidades dos moldes com fita durex (Figura 2A).

**2-** Recorte 24 canudos de plástico com 6 cm de comprimento.

**3-** Recorte 16 barbantes de 8 cm e utilize-os para ligar as bases nitrogenadas ao canudo aplicando um nó na extremidade da base nitrogenada que possui o orifício e prenda a extremidade oposta do barbante ao canudo com fita durex (Figura 2B).

**4-** Insira a montagem resultante no molde da pentose na extremidade do C1'(Figura 2C).

**5-** Recorte 16 barbantes de 25 cm e utilize-os para transpassar 2 canudos que serão unidos ao C3' e C4' do molde da pentose. Fixe o molde do grupamento fosfato à extremidade do canudo inserido na posição do C5'. Está formado um nucleotídeo, a subunidade monomérica do DNA (Figura 2D).

**6-** Monte um novo nucleotídeo e com um nó una os barbantes ligados ao C5' de uma pentose ao C3' da pentose adjacente (Figura 2E).

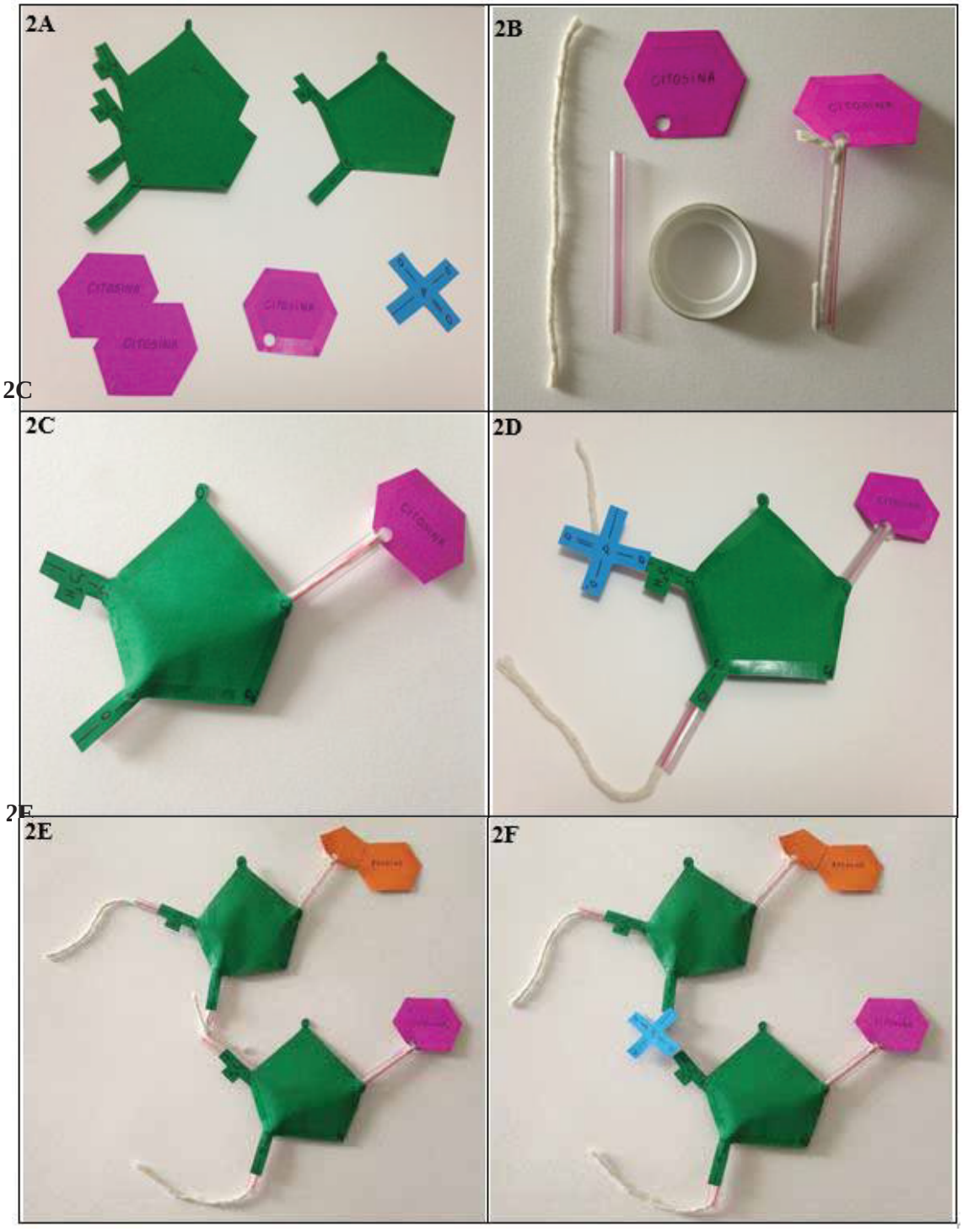
**7-** Fixe o molde do grupamento fosfato aos canudos unidos pelo nó, indicando a realização de uma ligação fosfodiéster que une dois nucleotídeos (Figura 2F).

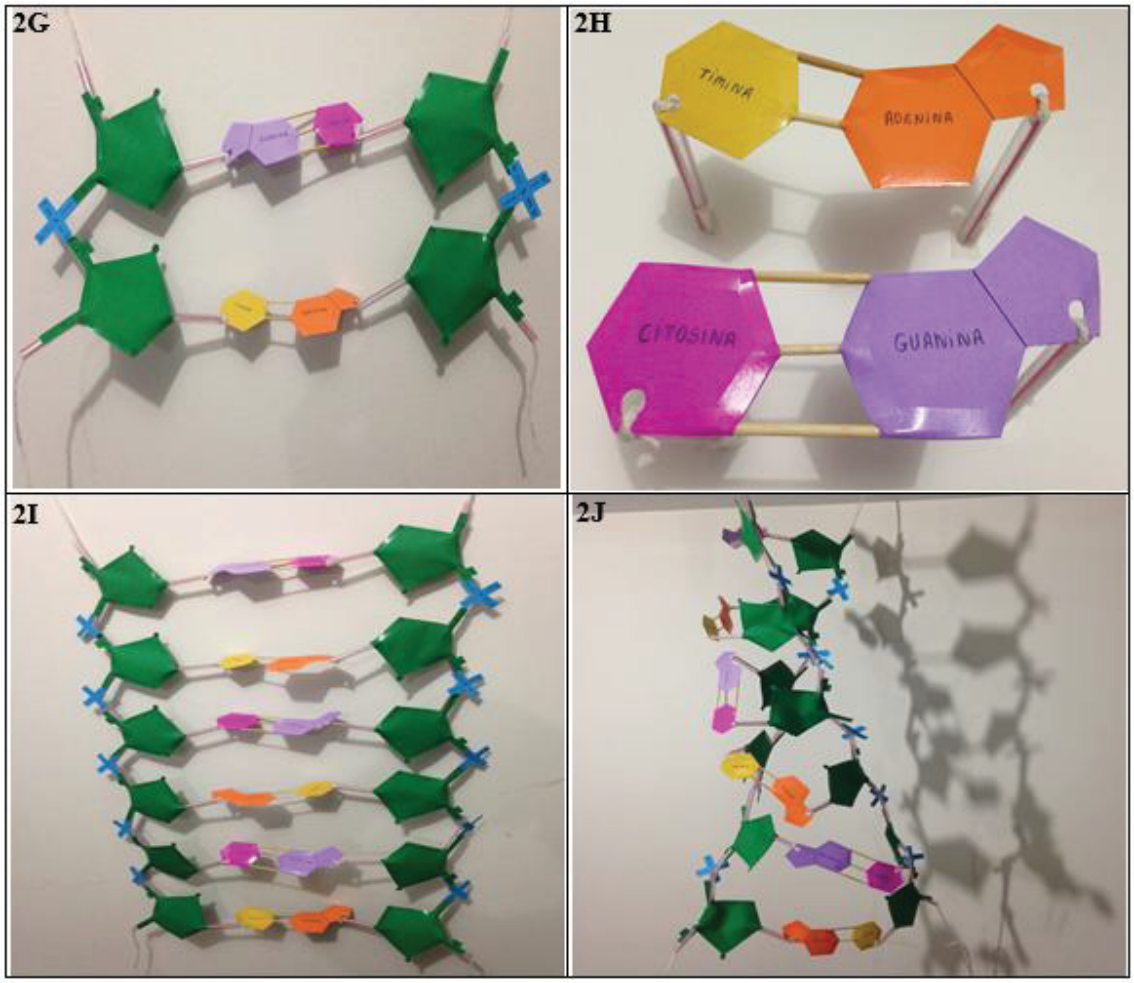
**8-** Confeccione 2 cadeias de nucleotídeos uma em orientação oposta à outra. Una as cadeias de nucleotídeos de acordo com a complementariedade das bases nitrogenadas (Figura 2G). Tal união deve ser realizada com o auxílio de palitos de dente, empregando 2 palitos para representar as ligações de hidrogênio entre as bases Adenina e Timina; e 3 palitos para representar as ligações entre as bases Guanina e Citosina (Figura 2H). Certifique-se que os palitos estão firmemente presos aos moldes das bases nitrogenadas deixando o espaço correspondente ao diâmetro dos palitos durante a montagem dos moldes em duplicatas das bases nitrogenadas.

**9-** Formação da dupla fita de DNA composta por 6 pares de nucleotídeos (Figura 2I).

**10-** Gire a dupla fita recém-formada em um movimento anti-horário para que assuma a conformação helicoidal do DNA (Figura 2J).

Figura 2: Imagens das orientações para a confecção do modelo proposto da dupla hélice de DNA (2A a 2J).






Fonte: As autoras.

A confecção desta proposta de modelo da dupla hélice pode ser realizada coletivamente, em grupos de até 5 alunos do primeiro ano do Ensino Médio durante a discussão dos conteúdos relacionados às biomoléculas com destaque para os ácidos nucleicos, bem como com alunos do terceiro ano ao se inserir o conteúdo de genética esclarecendo que os genes correspondem a sequências de DNA. Em ambos os casos é necessário que sejam fornecidas as quantidades de moldes e demais materiais em número suficiente para atender a todos os grupos formados.

Durante a montagem do modelo é recomendável reforçar as características do DNA, previamente discutidas em sala de aula pelo professor, associando-as com o contexto histórico no qual elas foram compreendidas. Assim, deve-se destacar que em meados da década de 1910, ao estudar os ácidos nucleicos de leveduras, o bioquímico russo Phoebus Aaron Levene verificou que a sua subunidade monomérica era formada por um esqueleto fosfato-pentose-base nitrogenada, ao qual ele designou de nucleotídeo (Figura 2D).

Deve-se destacar que conforme apresentado no molde da pentose (Figura 1), os átomos de carbono da pentose são enumerados (C1', C2', ..., C5') e qualquer uma das bases nitrogenadas pode se ligar ao C1' (Figura 2C), enquanto o grupamento fosfato liga-se ao C5' (Figura 2D). Ainda na Figura 2D é possível observar que um grupamento hidroxila (OH) está ligado ao C3'.

Observa-se a partir da análise da Figura 2F que os nucleotídeos que formam uma fita são interligados por uma ligação fosfodiéster covalente entre o grupo 5'- fosfato de um nucleotídeo e o grupo 3'- hidroxila do nucleotídeo adjacente. Assim, é importante ressaltar que os nucleotídeos podem ocorrer em qualquer ordem ao longo de uma fita da molécula, mas de acordo com a regularidade (A + G) = (T + C) observada por Erwin Chargaff ao estudar um grande número de organismos, Watson e Crick compreenderam que o pareamento das bases complementares ocorreria entre adeninas e timinas por meio de duas ligações de hidrogênio enquanto que três ligações ocorreriam entre guaninas e citosinas (Figura 2H).

Observa-se ainda que a complementaridade das bases ocorre entre uma base púrica que contém dois anéis aromáticos (Adenina ou Guanina) e uma pirimídica que possui um único anel (Timina ou Citosina), contribuindo para a manutenção do diâmetro da molécula, conforme determinado pelos estudos de difração de raios X realizados por uma físico-química judia, Rosalind Franklin. Estes estudos demonstraram ainda que o DNA apresentava um padrão compatível com uma hélice. No entanto, pelo fato de estar inserida em uma sociedade ainda abalada pela 2ª Guerra Mundial e marcada por preconceitos religiosos e de gênero, Rosalind Franklin não recebeu, na época, o merecido reconhecimento das suas importantes contribuições para a elucidação da estrutura da molécula de DNA.

Refletindo sobre a forma energeticamente mais favorável de distribuição dos elementos é possível demonstrar como a maior estabilização da molécula é obtida a partir da localização dos grupos fosfatos no exterior da hélice e os pares de bases nitrogenadas, que são estruturas planares achatadas, empilhadas ao centro, reduzindo o seu contato com a água.

A partir do modelo ainda é possível compreender que as fitas complementares da molécula de DNA são antiparalelas, o que permite o pareamento das bases no interior da dupla hélice. Assim, conforme proposto por Watson e Crick, cada fita possui uma extremidade 5' ligada ao grupamento fosfato e uma extremidade 3' em que há uma hidroxila livre, estabelecendo uma polaridade, ou seja, cada fita possui uma orientação 5' para 3'. Desta forma, as polaridades das fitas complementares seguem em sentidos opostos: uma fita é

orientada de 5’ para 3’ e a fita complementar é orientada de 3’ para 5’. Este antiparalelismo permitia, por sua vez, o pareamento das bases no interior da dupla-hélice.

Ademais é interessante reforçar junto aos alunos que a construção do modelo de dupla hélice do DNA somente se concretizou à medida que os pesquisadores utilizaram os referenciais teóricos compartilhados com a comunidade científica. Adicionalmente, pode-se discutir que atualmente a repercussão dos conhecimentos acerca da molécula de DNA é notória, no qual os avanços científicos decorrentes da elucidação da estrutura molecular desta importante biomolécula vêm se acumulando rapidamente.

Assim, para que a sociedade possa compreender e usufruir dos seus benefícios torna-se necessário que o conhecimento seja amplamente difundido e a escola é um espaço propício para tal divulgação.

## Considerações finais

A crescente demanda por informações requeridas pelo modelo contemporâneo de sociedade exige da escola um compromisso com o trabalho a partir de temáticas e metodologias que privilegiem a criatividade e assuntos atuais. Desse modo, o ensino de genética ocupa um local de destaque por sua relação com temas de impacto científico e social e, diante desse quadro, o professor de biologia pode valer-se de tal fato para estimular os alunos, por meio de estratégias ativas, buscando o desenvolvimento de conceitos fundamentais para a compreensão da genética.

Espera-se, assim, que a presente proposta de modelo da dupla hélice do DNA atue como um facilitador do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo relacionado à composição e estrutura da molécula de DNA e, a partir da contextualização histórica, ocorra a desmistificação da atividade científica como um procedimento absoluto e finalizado, reforçando que a ciência, enquanto produto histórico, é um processo contínuo e inacabado, que se consolida com o passar dos anos.

## Referências Bibliográficas:

FERREIRA, P.M.P., MOURA, M.R., COSTA, N.D.J., SILVA, J.N., PERON, A.P., ABREU, M.C., PACHECO, A.C.L. Avaliação da importância de modelos no ensino de biologia através da aplicação de um modelo demonstrativo da junção intercelular desmossomo. *R. Bras. Bioci.,* v.11, n.4, p.388-394, 2013.

GRIFFITHIS, A.J.F., WESSLER, S.R., LEWONTIN, R.C., CARROLL, S.B. *Introdução à Genética*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

JUSTINA, L.A.D., FE RLA, M.R.A. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Genética - Exemplo de Representação de Compactação do DNA Eucarioto. *Arquivos do MUDI*, v.10, n.2, p.35-40, 2005.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: EDUSP, 2004.

MORENO, A.B. *Genética no ensino médio*: dos Parâmetros curriculares Nacionais à sala de aula. Monografia. (Especialização em Ensino de Ciências). 154p. Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes/ Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, Rio de Janeiro, 2006.

NARIANE, Q.V., PONTES, A.N., PEREIRA, A.S.S., BARBOSA, C.V.O., COSTA, V.M. Modelos Didático-Pedagógicos: Estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Belém, *Anais*... UEPA, 2010.

WATSON, J.D. *DNA*: o segredo da vida. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

# TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA: ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS EDUCATIVOS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

Gabriela Girão de Albuquerque (NUTES-UFRJ/UNIFOA)
Taís Rabetti Giannella (UFRJ)

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo identificar os problemas educativos relacionados ao ensino da Fisiologia Humana e as estratégias pedagógicas adotadas com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, por meio uma de revisão sistemática de literatura. Os resultados revelaram cinco problemas educativos: Pouca integração dos conteúdos de fisiologia com outras disciplinas, Dificuldades em relacionar teoria e prática, Visão reducionista, Complexidade dos conteúdos e Baixa motivação em aprender. As estratégias pedagógicas tinham por finalidade promover um ensino de Fisiologia Humana mais interativo, com atividades que davam maior ênfase à aprendizagem ativa e independente. O estímulo para o aluno construir seu próprio conhecimento foi um ponto de destaque nas referências analisadas.
**Palavras-chave: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; ensino de Fisiologia Humana; problemas educativos; estratégias pedagógicas.**

## INTRODUÇÃO

Na literatura, existem diversos trabalhos que discutem as dificuldades de ensino-aprendizagem de biologia, dentre as quais se destacam a natureza abstrata dos conceitos e fenômenos biológicos e a complexidade do processo de construção de conhecimentos científicos (ÇIMER, 2012). Além disso, os alunos encontram dificuldades em lidar com currículos extensos e, muitas vezes, fragmentados e sentem falta de recursos didáticos para além dos livros texto.

A Fisiologia Humana é uma ciência ou ramo da Biologia que estuda as características das células, tecidos, órgãos e sistemas corporais do indivíduo humano. Por meio do estudo da Fisiologia Humana é possível compreender o funcionamento de um organismo vivo e de suas partes componentes e, também, explicar as características e mecanismos específicos do corpo humano que o tornam um ser vivo (GUYTON & HALL, 2006). Desta forma, a compreensão dos conceitos envolvidos no funcionamento do corpo humano está atrelada ao estudo de outras áreas das ciências biológicas que possuem estreita relação com a fisiologia, tornando o conteúdo bastante denso. Somando-se a este fato, os organismos realizam inúmeros processos fisiológicos complexos que exigem alto grau de abstração para o seu entendimento.

É neste cenário de discussão sobre o complexo processo de ensino-aprendizagem de Fisiologia Humana, que diversos autores destacam as potencialidades pedagógicas das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) (SANTA-ROSA & STRUCHINER, 2010; MORGAN et al, 2006; NOVAK, 2003; RANGEL, 2011; FELDER, FAULER & GEILER, 2013). As TDIC não apenas possuem um papel de motivação, mas ampliam o acesso à informação, nas suas diferentes formas de representação (textos, gráficos, imagens, vídeo etc), contribuindo para a formação científica dos alunos (LINN, 2004).

Para esta orientação do ensino das Ciências, voltada à formação científica, é fundamental o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de exposição de ideias, de elaboração de argumentos, de análise e de síntese, bem como a explicitação de atitudes inerentes ao trabalho em Ciência (LIMA & MARTINS, 2013). Nesse sentido, nos discursos das TDIC, a educação pode ser reinventada e o ensino no ciberespaço possibilita o surgimento de pedagogias centradas no manuseio das ferramentas informáticas que facultam à aprendizagem adquirir estatuto individual (ALMEIDA, 2008).

Tendo em vista a relevância do ensino de Fisiologia Humana no contexto da educação superior das ciências biológicas e da saúde, este trabalho apresenta uma revisão da literatura sobre como as TDIC vêm sendo utilizadas no ensino desta temática. Em especial, com base nesta revisão da literatura, o presente artigo tem como objetivo identificar os problemas educativos relacionados ao ensino da Fisiologia Humana e as estratégias pedagógicas adotadas com o uso de TDIC.

## METODOLOGIA

Neste trabalho foi elaborada uma análise de produção científica internacional, sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas ao ensino de Fisiologia Humana. Esta é uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa onde foi utilizado o método da revisão sistemática da literatura (SAMPAIO & MANCINI, 2007).

O levantamento e a análise dos trabalhos foram orientados por duas questões: (1) Quais os problemas pedagógicos no ensino de Fisiologia Humana estão motivando as pesquisas educativas nesta área? (2) Que formas de intervenção, mediadas pelas TDIC, estão sendo empregadas no ensino de Fisiologia Humana?

Inicialmente as buscas por artigos foram realizadas por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sendo estabelecido como faixa temporal o período de 01/11/10 à 01/11/15 (foram utilizados os

últimos cinco anos para tentar obter um panorama atual do uso das TDIC, considerando a rápida evolução que estas tecnologias estão sofrendo). Após realizar uma análise dos artigos que foram remetidos por esta busca, observou-se que utilizando diferentes termos na pesquisa, os artigos que descreviam a utilização de alguma forma de tecnologia aplicada ao ensino e aprendizagem de Fisiologia Humana eram, em sua maioria, derivados da revista *Advances in Physiology Education*.

Por estas razões apresentadas e principalmente por ser um periódico de circulação internacional, revisado por pares e classificado como A1 pela CAPES na da área de ensino, foi feita a opção por analisar os artigos publicados na Revista *Advances in Physiology Education* nos últimos cinco anos.

Os termos utilizados para a busca de artigos foram: physiology AND educational technology OR information and communication technologies OR blended learning OR web based learning.

Excluindo os títulos repetidos, foram encontrados 30 artigos. Neste processo de análise verificou-se que 10 artigos utilizavam explicitamente as TDIC no ensino de Fisiologia Humana.

Para a análise dos textos, todos os artigos foram lidos na íntegra para possibilitar a identificação dos problemas educativos no ensino de Fisiologia Humana que suscitaram a utilização estratégias pedagógicas mediadas pelas TDIC.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 apresenta a relação dos artigos analisados. Todos estes artigos são resultados de pesquisas aplicadas, com análises envolvendo estratégias pedagógicas mediadas pelas TDIC no ensino de Fisiologia Humana, com foco na educação superior.

**Quadro 1. Autor(es), título, ano de publicação e código dos artigos utilizados para a análise.**

| Autor(es) | Título do artigo | Vol/Nr/Ano | Cód |
|---|---|---|---|
| Bruce-Low et al | Interactive mobile learning: a pilot study of a new approach for sport science and medical undergraduate students | 37/4/2013 | A1 |
| Davids et al | Development and evaluation of a multimedia e-learning resource for electrolyte and acid-base disorders | 35/3/2011 | A2 |
| Felder et al | Introducing e-learning/teaching in a physiology course for medical students: acceptance by students and subjective effect on learning | 37/4/2013 | A3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lin et al | Effects of different forms of physiology instruction on the development of students' conceptions of and approaches to science learning | 36/1/2012 | A4 |
| Longmuir | Interactive computer-assisted instruction in acid-base physiology for mobile computer platforms | 38/1/2014 | A5 |
| Luckie et al | Model-based reasoning: using visual tools to reveal student learning | 35/1/2011 | A6 |
| Ribarič et al | Teaching cardiovascular physiology with equivalent electronic circuits in a practically oriented teaching module | 35/2/2011 | A7 |
| Rossow et al | Teaching comparative metabolism using a graphic computer model, Virtual Tissue | 35/1/2011 | A8 |
| Scherl et al | Interactive knowledge networks for interdisciplinary course navigation within Moodle | 36/4/2012 | A9 |
| Seluakumaran et al | Integrating an open-source course management system (Moodle) into the teaching of a first-year medical physiology course: a case study | 35/4/2011 | A10 |

**Fonte: Autoria própria**

## Problemas educativos identificados e o uso de estratégias pedagógicas mediadas pelas TDIC

Com base na análise dos artigos foram identificados cinco problemas educativos centrais, sintetizados no quadro 2.

**Quadro 2. Problemas educativos identificados nos artigos analisados.**

| Problema educativo | Código do artigo |
|---|---|
| Baixa motivação em aprender | A1, A3, A4, A5e A10 |
| Dificuldades, por parte dos estudantes, em relacionar teoria e prática | A2 |
| Complexidade dos conteúdos de fisiologia, exigindo alto grau de abstração pelos alunos | A6 |
| Visão reducionista com enfoque nos fenômenos fisiológicos e não no funcionamento do corpo como um todo | A7 e A8 |
| Pouca integração dos conteúdos de fisiologia com outras disciplinas | A9 |

**Fonte: Autoria própria**

Nos artigos analisados, a "baixa motivação em aprender" é abordada a partir das necessidades de mudanças nas formas de ensino e aprendizagem. Os cinco trabalhos que problematizam esta questão (A1, A3, A4, A5 e A10) apontam que a realização de aulas teóricas tradicionais e utilização de livros textos não têm sido estratégias suficientes para

estimular o processo de aprendizagem. Discutem, por exemplo, que a velocidade com que os conhecimentos científicos vem sendo produzidos, difundidos e transformados não é compatível com a forma que estes são ensinados em sala de aula, em que os alunos tem pouca oportunidade de vivenciar o complexo processo de investigação. Processo que demanda questionamento, busca ativa de informação, análise, interpretação e debate. Neste sentido, os artigos apontam que como as TDIC fazem parte do cotidiano dos alunos, quando utilizadas no ambiente escolar, podem trazer dinamismo ao processo de aprendizagem, assim como estimular a busca ativa pelo conhecimento. No estudo de Bruce-Low et al (A1), por exemplo, parte-se da premissa que a tecnologia móvel estimula a aprendizagem pois os estudantes podem utilizá-la para estudar a qualquer momento e em todos os lugares. Tais dispositivos representam uma grande inovação, mas é importante enfatizar a necessidade de um bom planejamento para atender às necessidades de mudança e melhoria almejadas na educação.

Já o estudo que parte do problema das "dificuldades, por parte dos estudantes, em relacionar teoria e prática" (A2), fundamenta-se na ideia de que o entendimento de conceitos básicos de determinada disciplina são essenciais para a resolução de problemas de ordem prática no cotidiano profissional. Desta forma, neste estudo buscou-se uma maneira mais efetiva para o aprendizado dos conteúdos da fisiologia ácido-básica, relacionando-os com os chamados distúrbios eletrolíticos ácido-base. Esses distúrbios são problemas clínicos que podem ser encontrados no dia a dia de profissionais e estudantes da área da saúde. Foram criados exercícios em simuladores para que os estudantes pudessem reconhecer as funções dos processos metabólicos e suas alterações durantes estes distúrbios.

Estudos publicados na literatura apontam que a falta de compreensão da relação entre o que foi ensinado em sala de aula e o cotidiano dos alunos dificulta a aprendizagem de conceitos biológicos (ÇIMER, 2012). Para Delizoicov, Carneiro & Delizoicov, (2004), a apresentação dos conteúdos de forma descontextualizada e sem uma problematização traz prejuízos ao processo de ensino-aprendizagem.

Outro problema identificado em um artigo (A6) é a "complexidade dos conteúdos de fisiologia, exigindo alto grau de abstração pelos alunos". Este tema é abordado com base no fato de que quando os conceitos são complexos para o entendimento há uma tendência de um aprendizado superficial, baseado em memorização, já que este conhecimento não teve um significado para o aluno. A possibilidade de o aluno visualizar e interagir com a informação pode fazer com que os fenômenos e conceitos, antes abstratos, tornem-se de mais fácil compreensão. Desta forma, como discutido na literatura, as TDIC podem ser utilizadas para a

criação e o uso de imagens, som, animação e a combinação destas modalidades (VALENTE & MORAN, 2011). Luckie et al (A6), por exemplo, desenvolveram um software para a criação de mapas conceituais que possibilitam visualização e interpretação de processos fisiológicos, através da realização das corretas conexões entre os conceitos biológicos, feitas pelos próprios alunos.

A "visão reducionista com enfoque nos fenômenos fisiológicos e não no funcionamento do corpo como um todo" (A7 e A8) é outro problema educativo investigado a partir da constatação de que o processo formativo deve favorecer uma associação entre o ensino de conceitos e fatos. Isso é dito no sentido de que o aluno deve entender os conceitos biológicos (micro) para entender o funcionamento do corpo com um todo (macro). O aluno que não consegue ter uma visão geral sobre o conteúdo que lhe foi ensinado apresenta dificuldades em aplicar o novo conhecimento aprendido. Neste sentido, Ribarič et al (A7) utilizaram simuladores computacionais para ampliar a compreensão do funcionamento do sistema cardiovascular como um todo. Os autores propõem suas intervenções baseados no uso de simuladores computacionais como facilitadores e promotores de uma visão mais globalizada sobre os sistemas fisiológicos.

O quinto problema pedagógico analisado refere-se a "pouca integração dos conteúdos de fisiologia com outras disciplinas". No entanto, os conteúdos de fisiologia apresentam estreita relação com os conteúdos de bioquímica, biofísica, farmacologia e biologia celular, por exemplo. Um entendimento profundo dos conceitos abordados em fisiologia é uma forma de o aluno entender estas relações entre as disciplinas já que os conceitos dos fenômenos fisiológicos são também estabelecidos a partir de conhecimentos provenientes destas outras áreas do saber. Neste sentido, a ausência da interdisciplinaridade foi identificado pela análise do artigo de Scherl et al (A9), que propõe a criação de um mapa conceitual interativo, associando os conceitos de fisiologia e física.

Segundo dados da literatura, os alunos envolvidos em programas interdisciplinares são mais propensos a adquirir perspectivas e estratégias integradas focadas na solução, ao invés de conhecimentos específicos do conteúdo derivados de uma única disciplina (IVANITSKAYA et al, 2002)

Analisar os problemas pedagógicos relacionados ao ensino de uma determinada disciplina é o ponto inicial para serem propostas estratégias pedagógicas com o uso de TDIC (RAMOS, GIANNELLA & STRUCHINER, 2010).

Como apresentado no quadro 3, é possível caracterizar as estratégias pedagógicas com base nos problemas educativos.

**Quadro 3: Caracterização das estratégias pedagógicas de acordo com os problemas educativos**

| Problema educativo | Recurso tecnológico | Código do artigo |
|---|---|---|
| Baixa motivação em aprender | Uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) | A3, A5 e A10 |
| | Incentivo à pesquisa por conteúdos científicos na internet | A4 |
| | Utilização de vídeos ilustrativos e simuladores com a demonstração de técnicas de procedimentos fisiológicos | A1 |
| Dificuldades em relacionar teoria e prática | Utilização de vídeos ilustrativos e simuladores com a demonstração de técnicas de procedimentos fisiológicos | A2 |
| Complexidade dos conteúdos de fisiologia | Desenvolvimento de software para a criação de mapas conceituais | A6 |
| Visão reducionista com enfoque nos fenômenos fisiológicos | Utilização de simuladores computacionais | A7 |
| | Criação de diagramas metabólicos por computação gráfica | A8 |
| Pouca integração dos conteúdos de fisiologia com outras disciplinas | Criação de mapa conceitual com navegação em hipertexto | A9 |

**Fonte: Autoria própria**

Para a problemática da "baixa motivação em aprender" foram utilizadas três diferentes estratégias pedagógicas: uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA); incentivo à pesquisa por conteúdos científicos na internet; e utilização de vídeos ilustrativos e simuladores;

A utilização de AVA foi descrita em três artigos analisados e teve por finalidade facilitar a organização e o acesso à informação, criar atividades semipresenciais e promover a interação entre alunos e professores (A3, A5 e A10).

Nestes artigos em que os AVA foram utilizados foi relatada a necessidade de promover um ensino de Fisiologia Humana mais interativo, com atividades que dessem maior ênfase à aprendizagem ativa e independente. O estímulo para o aluno construir seu próprio conhecimento (motivação) foi um ponto de destaque nas três referências analisadas já que os artigos relatavam desinteresse dos alunos durante as aulas. Longmuir (A5), por exemplo,

reformulou suas aulas tradicionais, criando um modelo interativo em uma plataforma para ser utilizada em dispositivos móveis. Este conjunto de trabalhos, portanto, buscou desenvolver estratégias para superar ambientes de aprendizagem que ignorem os interesses e expectativas dos alunos, já que, como aponta a literatura, estes provocam vários problemas de aprendizagem, bem como diminuem o interesse pelos conteúdos estudados (ÇIMER, 2012; FRASER, 1980).

A estratégia pedagógica de utilização da Internet para a pesquisa de informações científicas (A4) foi explorada em um artigo. Este estudo discute a importância de compreender de que forma a Internet pode contribuir para a aprendizagem de Fisiologia Humana. Tendo como objetivo analisar a motivação dos alunos na construção do conhecimento, na experiência realizada em uma disciplina de fisiologia, foram adotados casos problemas que deveriam ser resolvidos a partir de buscas em portais científicos. Neste estudo, em consonância com a literatura, a atividade de investigação orientada pela Internet contou com cinco características essenciais: envolvimento dos alunos com perguntas orientadas cientificamente, uso de evidências para responder às perguntas, formulação de explicações baseadas em evidências, conectando as explicações com conhecimentos científicos, e comunicando e justificando as explicações (BROWN, 2010).

A terceira estratégia utilizada com o intuito de aumentar a motivação para a aprendizagem foi a utilização de vídeos ilustrativos sobre o sistema circulatório (com a demonstração de técnicas de procedimentos fisiológicos) e simuladores com exercícios interativos, todos acessados através de plataformas móveis (A1). Corroborando com a literatura, os autores justificam que a utilização de vídeos e simuladores em plataformas móveis pode estimular a aprendizagem pelo fácil acesso aos alunos e por possibilitarem o uso em diferentes ambientes e a qualquer momento (SANTAELLA, 2013).

Estes trabalhos apresentaram formas de utilização das TDIC com o objetivo de superar a falta de motivação dos alunos

Os trabalhos que utilizaram as TDIC como forma de superar a falta de motivação dos alunos (A3, A5 e A10), apresentaram estratégias no sentido de criar um ensino mais interativo e exploraram as potencialidades das tecnologias como ferramentas de pesquisa, de manipulação e simulação. Além disso, o incentivo a atividades de investigação, mediadas pelas tecnologias, propiciam um ambiente de ensino mais ativo (PRETTO, 2012).

Os vídeos e simuladores também foram utilizados como estratégia para apoiar o problema da aprendizagem científica descontextualizada (A2) devido às "dificuldades em

relacionar teoria e prática", apresentadas pelos alunos. Este artigo relata o desenvolvimento e avaliação de um aplicativo baseado na Web que fornece explicações e exercícios práticos, auto instrucionais, para o entendimento de distúrbios eletrolíticos ácido-base.

Este trabalho (A2) fundamentou-se no fato de que a aplicação do novo conhecimento, através da resolução de exercícios baseados em situações reais, poderia aproximar o aluno à uma realidade que ele irá experimentar em seu cotidiano profissional, possibilitando a articulação entre teoria e prática.

Em relação à problemática da "complexidade dos conteúdos de fisiologia", Luckie et al (A6), discutiram a utilização de *softwares* para a criação de mapas conceituais com o intuito de promover uma melhor integração (visual) para os alunos que não veem de imediato as relações corretas entre conceitos. A partir da construção dos mapas, o professor tinha a oportunidade de auxiliar os alunos e fornecer um *feedback* instantâneo em relação ao conteúdo estudado. Corroborando com a literatura na área de ensino de ciências (MOREIRA, 2010), os autores afirmam que a importância dos mapas conceituais é que eles podem desafiar cada aluno a lidar com o seu entendimento sobre as relações entre ideias significativas na ciência.

Este trabalho (A6) parte da premissa de que muitos conceitos nas disciplinas científicas são abstrações complexas e discute a importância dos modelos visuais como uma forma de apresentar aos alunos os conceitos interconectados para melhor interpretação dos fenômenos fisiológicos.

O problema educativo relacionado à "visão reducionista com enfoque nos fenômenos fisiológicos" foi discutido em dois artigos (A7 e A8). Ribarič et al (A7), desenvolveram um simulador para que os alunos pudessem aplicar seus conhecimentos básicos sobre o fluxo e volume sanguíneo, pressão e capacitância dos vasos, no entendimento do eletrocardiograma, no ensino do sistema circulatório. Já Rossow et al (A8), criaram diagramas, por computação gráfica, das vias metabólicas, que permite a integração de fenômenos do metabolismo de forma dinâmica, podendo proporcionar uma compreensão unificada desses processos. Os autores (A7 e A8) justificam que o conhecimento dos mecanismos fisiológicos possibilita ao aluno a compreensão das interrelações entre partes e o todo, como se dá o equilíbrio orgânico do corpo e seus distúrbios, por exemplo. Essa foi a finalidade da criação dos digramas de vias metabólicas e do simulador utilizado no ensino do sistema circulatório.

No trabalho de Scherl et al (A9), foi desenvolvido um mapa conceitual com navegação em hiperlinks proporcionando viés interdisciplinar entre fisiologia e física, com a finalidade

de equacionar a problemática da "pouca integração dos conteúdos de fisiologia com outras disciplinas". O mapa conceitual criado funcionava como um guia navegacional, em hiperlink, ajudando o usuário a caminhar pelos links que permitiam o acesso a materiais em diferentes formatos (textos, vídeos, animações e simulações). Segundo dados da literatura, a representação gráfica e concisa do conhecimento através do Mapa Conceitual, e a organização destes conceitos em hiperlinks, resultam em um ambiente ideal para se definir um sistema de navegação, no qual os alunos podem encontrar a informação que buscam (LIMA, 2004).

Com base nas análises destes artigos, observou-se uma tendência na utilização das TDIC como forma de promover a autoconstrução do conhecimento. Estes trabalhos apresentam a concepção de que os alunos são compreendidos como sujeitos ativos, e que devem ser estimulados a refletir e a questionar o conhecimento científico, assim como a tomar decisões e argumentar.

Vale destacar que os trabalhos, em suas conclusões, reforçaram que os alunos se sentiram confortáveis em estudar com uso das TDIC. Essas questões devem ser levadas em consideração visto que são elementos fundamentais no interesse pela busca do conhecimento e a aprendizagem autônoma (ASSMANN, 2000).

**Considerações finais**

Retomando às questões norteadoras deste estudo, foi possível identificar que a Baixa motivação em aprender, Visão reducionista, Complexidade dos conteúdos, Pouca integração dos conteúdos de fisiologia com outras disciplinas e Dificuldades em relacionar teoria e prática são problemáticas relevantes no ensino das Ciências Biológicas e da Saúde e estão motivando as pesquisas com o emprego das tecnologias no ensino, portanto merecem maior atenção por parte de pesquisadores e professores.

Outra questão importante apontada neste estudo é que, em relação às formas de intervenção, mediadas pelas TDIC no ensino, os autores trazem concepções claras sobre a importância de ações pró ativas por parte dos alunos no sentido da busca e construção do conhecimento. Dessa forma, as estratégias pedagógicas utilizadas nos trabalhos analisados, priorizavam, por exemplo, atividades: investigativas, como a pesquisa de conteúdos científicos; atividades; interativas, com a criação dos AVAs, elaboração de mapas conceituais, simuladores; atividades aplicadas à realidade, como aplicativos com exercícios contextualizados e simuladores. Sendo a aprendizagem entendida como um processo ativo, construtivo, colaborativo, cooperativo e auto-regulador (SCHLEMMER, 2006), essas

atividades mediadas pelas TDIC podem proporcionar a transformação do aluno, até então uma figura passiva no contexto tradicional, em um participante ativo e corresponsável pelo seu aprendizado (ALMEIDA 2008).

Com a realização desta revisão da literatura, foi possível analisar na prática o que diversos autores do campo da tecnologia educacional vêm destacando em relação ao uso das TDIC no ensino, que é a importância de se considerar a relação entre conteúdos de ensino, estratégias pedagógicas e possibilidades de uso das tecnologias (MISHRA & KOELER, 2006). Esta constatação é fundamental tanto para os pesquisadores da área, quanto para os professores das Ciências Biológicas e da Saúde, que devem refletir sobre natureza de seus problemas educativos, para planejar e implementar estratégias pedagógicas mediadas pelas TDIC.

**Referências**

ALMEIDA, M. C. A. As Tecnologias da Informação e Comunicação, os novos contextos de ensino-aprendizagem e a identidade dos professores. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos,** v. 89, n. 221, 2008.

ASSMANN, H. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da Informação,** v. 29, n. 2, 2000.

BROWN, P. J. Process-oriented guided-inquiry learning in an introductory anatomy and physiology course with a diverse student population. **Advances in Physiology Education,** v. 34, n. 3, 2010.

ÇIMER, A. What makes biology learning difficult and effective: Students' views. Educational **Research and Reviews,** v. 7, n. 3, 2012.

FRASER, B. Classroom environment instruments: development, validity and applications. **Learning Environments Research**, v. 1, n. 7, 1998.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. S.; DELIZOICOV, D. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, 2004.

FELDER, E.; FAULER, M.; GEILER, S. Introducing e-learning/teaching in a physiology course for medical students: acceptance by students and subjective effect on learning. **Advances in Physiology Education**, v. 37, n. 4, 2013.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.

IVANITSKAYA, L.; CLARK, D.; MONTGOMERY, G.; PRIMEAU, R. Interdisciplinary learning: process and outcomes. **Innovative Higher Education**, v. 27, n.2, 2002.

LIMA, B. A. G. Mapa Conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. **Perspectivas da ciência da informação**, v. 9, n. 2, 2004.

LIMA, A.; MARTINS, I. As interfaces entre a abordagem CTS e as questões sociocientíficas nas pesquisas em educação em ciências. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2013.

LINN, M. Using ICT to teach and learn science. In: R. Holliman & E. Scalon (Ed.), **Mediating Science Learning through Information and Communications Technology**. London: Routledge Farmer, 2004.

MISHRA, P., KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, 2006.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora, 2010.

MORGAN, P. J.; CLEAVE-HOGG, D.; DESOUSA, S., LAM-MCCULLOCH, J. Applying theory to practice in undergraduate education using high fidelity simulation. **Medical Teacher**, v. 28, n.1, 2006.

NOVAK, J. D. The promise of new ideas and new technology for improving teaching and learning. **Cell Biology Education**, v. 2, 2003.

PRETTO, N. L. Professores: autores em rede. In_ SANTANA, B.; ROSSINI C.; PRETTO, N. L.; (org). **Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas e políticas públicas.** 1º Ed, EdUFBA/ Casa da Cultural Digital, Salvador/São Paulo, p. 91-108, 2012. Disponível em: http://www.livrorea.net.br/livro/livroREA-1edicao-mai2012.pdf

RAMOS, P.; GIANNELLA, T. G; STRUCHINER, M. A Pesquisa Baseada em Design em Artigos Científicos Sobre o Uso de Ambientes de Aprendizagem Mediados Pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências. **Alexandria**, v.3, n.1, 2010.

RANGEL, E. M. L., et al. Avaliação, por graduandos de enfermagem, de ambiente virtual de aprendizagem para ensino de fisiologia endócrina. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.24, n. 3, 2011.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, 2007.

SANTAELLA, L. Desafios da ubiquidade para a educação. **Revista Ensino Superior Unicamp**, 2013.

SANTA-ROSA, J.G.S., STRUCHINER, M. Pesquisa e desenvolvimento de ambiente virtual de aprendizagem de histologia: uma ferramenta complementar de ensino aprendizagem. Rio de Janeiro, 2010. 194p. Doutorado (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

SCHLEMMER, E. O trabalho do professor e as novas tecnologias. **Revista Textual**, v. 1, n. 8, 2006.

VALENTE, J.A.; MORAN, J.M. **Educação a Distância: Pontos e Contrapontos**. São Paulo: Sumus Editorial, 2011.

# INFLUÊNCIAS DO SAERJINHO NO TRABALHO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Melina Pedroso Merlone (IB – Universidade Federal Fluminense)
Mariana Lima Vilela (FE – Universidade Federal Fluminense)

**Resumo**

A pesquisa investiga influências do Saerjinho - avaliação externa aplicada na rede estadual do Rio de Janeiro - no trabalho dos professores de Ciências e/ou Biologia. Apoiando-se na perspectiva da construção social do currículo assume a atuação dos docentes como atores sociais no processo de construção curricular e busca compreender e discutir as referidas influências. A metodologia consistiu na realização de entrevistas com professores da rede estadual. Os depoimentos foram analisados segundo as seguintes categorias: atuação profissional; programas das disciplinas de Ciências e Biologia; concepções de avaliação. Os resultados evidenciam que, para os docentes, o modelo Saerjinhoreduz o trabalho docente à preparação para exames e que apesar de importantes, as avaliações externas precisam ser repensadas.

**Palavras-chave:** política de avaliação, avaliação externa, visão de professores de Ciências e Biologia

## Introdução

Este trabalho é parte de uma monografia de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e insere-se em um projeto de pesquisa mais amplo que investiga processos de produção curricular, destacando os saberes, as práticas das comunidades disciplinares e as instâncias formativas que atuam na construção da disciplina escolar Biologia no Brasil. Tem como objetivo mais específico investigar como professores de Ciências e Biologia compreendem a influência do Saerjinho - avaliação externa aplicada nas escolas públicas da rede estadual de ensino –em seu trabalho docente.

Apesar dessas avaliações buscarem uma pretensa melhoria do ensino nas escolas da rede pública estadual, ao implementar um sistema de provas em que se tem metas impostas a atingir, cobra-se do professor que este deva ministrar determinado conteúdo em um período de tempo limitado. Querer garantir que todas as escolas públicas tenham o mesmo nível pode ser algo positivo, porém, será que essas avaliações conseguem atingir esse objetivo? Essa situação pode ser compreendida comoum contexto de negociação permanente que os professores vivenciam entre aquilo que écobrado nessas avaliações com base no Currículo Mínimo (RIO DE JANEIRO, 2012) e aquilo que os professoresjulgam como mais relevante

para o ensino. Atéque ponto é viável, nessecenário, que o professor possa planejar o que considera melhor ensinar em determinado momento, e em determinada sequência que julgue mais pertinente? Quaisênfases deve-se dar em determinados conceitos? Deve-se gastar mais tempo emdeterminado assunto em função das dificuldades dos alunos ou particularidades dasturmas? Essas e outras questões mobilizam a investigação desta pesquisa sobre o trabalhodos professores e suas relações com as avaliações externas. Compreendemos que o trabalho do professor vaimuito além de dar aulas enão é linear. Oplanejamento, o ensino e a avaliação merecem ser compreendidas como elementos do trabalho docente que produzem o currículo de forma unificada e dinâmica (SACRISTÁN e GOMEZ, 1998).Assim, a forma como os professores lidamcom suas convicções profissionais e constróem soluções curriculares em um cenário político normatizador da educação, configura-se como oobjeto de pesquisa desse trabalho.

## O Saerjinho segundo o governo do Estado do Rio de Janeiro[1]

A Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC) criou em abril de 2011 oSaerjinho, um sistema de avaliação diagnóstica bimestral do processo de ensino e aprendizagem nas escolas da rede pública estadual do Rio de Janeiro. Para o 5° e 9° anos do Ensino Fundamental, o Saerjinho é aplicado nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências. Para as disciplinas de Biologia, Química e Física são aplicadas provas para todo o Ensino Médio, Ensino Médio Integrado e Curso Normal. Elas são organizadas de acordo com a Matriz de Referência do Saerjinho, contemplando as competências e habilidades previstas para o bimestre, além dos pré-requisitos necessários para os anos/séries avaliados.

Segundo a SEEDUC, as provas são aplicadas ao final de cada bimestre e tem como objetivo “acompanhar o rendimento dos estudantes, detectando de maneira mais ágil e fiel as suas dificuldades”[1]. Como os resultados pretendem apontar a eficiência e a qualidade do trabalho desenvolvido em cada unidade escolar, eles são utilizados nas diversas instâncias do sistema de ensino, com o suposto objetivo de ajustar as práticas docentes à realidade dos estudantes, traçar políticas públicas de melhoria da qualidade da Educação Básica e “elaborar estratégias pedagógicas para melhor alcançar as metas da escola no final do ano”[1], tendo função “diagnóstico-formativa”[1] e servindo como “correção de rumo”[1]. De acordo com essa visão, as correções de rumo incluem reforço escolar no contraturno, material pedagógico

[1]As informações citadas neste tópico foram obtidas a partir da consulta ao site da SEEDUC. RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação - SEEDUC. Portal. Disponível em: http://www.rj.gov.br/web/seeduc Acesso em 14/05/2014.

desenvolvido para Matemática e Português, formação continuada para docentes, acompanhamento de cada unidade escolar através da Gestão Integrada da Escola (GIDE), estabelecimento do Currículo Mínimo e projeto de correção de fluxo. O Saerjinho é obrigatório como uma das notas de avaliação do bimestre em que é aplicado, mas o seu sua ponderação na nota final do alunoé definida pela escola e/ou professor, sendo que as mesmas devem ser lançadas no diário de classe ou outro instrumento indicado pela SEEDUC, bem como no Sistema Eletrônico de Registro Escolar, conforme aponta a Portaria SEEDUC/SUGEN nº 316 do dia 23/11/12 no art. 3º § 5º, que estabelece as normas de avaliação do desempenho escolar.

As escolas que obtiverem as melhores notas no Saerjinho podem receber uma bonificação. A bonificação não é individual e sim para toda a equipe de cada escola, buscando incentivar o trabalho em conjunto, como explicado na cartilha enviada a toda categoria e o planejamento estratégico da SEEDUC publicado em decreto gorvernamental, Resolução nº 4669/2011, no Diário Oficial de 07/01/11. Nesse sentido, o governo afirma que "não participar do Saerjinho prejudica a equipe escolar e o aluno". Portanto, é de interesse da direção que os alunos tirem boas notas na avaliação, criando um ranking entre as escolas. "O princípio é o de que a avaliação gera competição e a competição gera qualidade" (SOUSA, 2003).

**Algumas questões sobre o Saerjinho como avaliação**

No que se refere ao ato de avaliar, pode-se dizer que está envolvido com múltiplos fatores: trabalho docente, gestão da escola, comportamento dos alunos, infra-estrutura da instituição, recursos e materiais oferecidos, livro didático, elementos da vida pessoal tanto dos alunos como dos professores, relação entre os alunos e entre alunos e professores, etc. Todas essas questões influenciam no processo ensino-aprendizagem e, se a avaliação mede o rendimento do aluno, está portanto condicionada por diversos aspectos e elementos institucionais, pessoais e sociais (SACRISTÁN e GÓMEZ, 1998). Ela também incide e traz consequências sobre esses elementos, já que através dela é possível analisar todo o processo pedagógico, trazendo informações preciosas para a reflexão e possibilitando novos planejamentos.

Por outro lado, a avaliação controla o estudante, uma vez que determina a maneira correta de como agir e de como pensar. Ela valoriza algum critério, por achar que este é essencial, e julga o aluno a partir dele, dando-lhe um rótulo. Sacristán e Gómez (1998, p.306) afirmam que "as classificações dos alunos/as expressam as aprendizagens mais valorizadas

pelos professores/as e pelo sistema escolar:o rendimento ideal". O aluno é aprovado se ele tem o progresso esperado, considerado como aceitável e ideal. Tais critérios podem mudar de educadores para educadores, logo, o processo de avaliar será relativo aos conceitos de determinado educador. Então, é necessário decidir qual o meio e técnica mais adequado para se obter informação e qual tipo de informação que se quer obter, pois a prova pode não implicarnuma real reflexão e sim na busca de melhor pontuação ou mérito.

As avaliações externas são produzidas por agentes que não pertencem àquele ambiente escolar em que se dão por provas. Segundo Romão (1998), esse tipo de avaliação possui caráter quantitativo, classificatório, se dá de forma periódica e impõe padrões de qualidade e desempenhos universais aceitos. Como não são realizadas pelos professores ou nenhum outro indivíduo das instituições avaliadas, elas procuram garantir igualdade entre os alunos de diferentes escolas. Fazendo com que diversas escolas sigam um determinado currículo, tenta-se garantir a igualdade do processo ensino-aprendizagem, apontando quais os rendimentos básicos e as habilidades essenciais que os alunos devem alcançar. As avaliações externas tendem a engessar o planejamento dos professores ao conteúdo que será cobrado nesta. Esse tipo de avaliação "é uma forma de controle sobre o currículo que se retira a exclusividade da avaliação de alunos/as pelos professores/as diminuindo-lhes a autonomia no planejamento e a realização de sua prática" (SACRISTÁN e GÓMEZ, 1998,p.319).

Sacristán e Gómez (1998) focalizam o planejamento docente defendendo que para a atividade do planejamento é necessário prever a ação antes de realizá-la. Logo, deve-se buscar os elementos que possam intervir na prática, sendo estes os recursos e/ou limitações, pensar na ordem na ação, marcando a direção a ser seguida, tendo outras alternativas em mente. Nesse sentido, exige-se que fiquem de lado as experiências prévias e que se antecipem as consequências possíveis da opção escolhida, sempre levando em conta as circunstâncias reais nas quais se atuará, como o tempo de aula, o espaço, o comportamento dos alunos, a organização dos professores e da escola, os materiais, as avaliações, as relações sociais na aula e na escola, etc. O currículo se materializa no conjunto de objetivos e experiências que o aluno deve obter, e o planejamento é a estrutura e organização dos mesmos, no qual diz como os alunos irão obter aquele aprendizado, olhando não só o trabalho dos docentes mas também todas as condições do ambiente de aprendizagem.

Buscamos valorizar os docentes como produtores de currículo em face das políticas progressivamente mais reguladoras. Esse crescimento nas formas de controle, segundo Monteiro (2002), contribui para que os professores passem a ser vistos como simples instrumentos de repasse de conhecimentos produzidos por outros, não tendo um saber próprio,

sendo técnicos que aprenderam a como conseguir atenção dos alunos e motivá-los, facilitar conteúdos e montar uma aula. Pode-se deduzir que os docentes gastam mais tempo traduzindo planos externos e os aplicando do que produzindo os seus próprios. Cada instituição escolar possui uma realidade, com alunos que também possuem realidades, experiências, formas de pensar e agir, condições intelectuais e ritmos de aprendizagem e trabalho individuais, portanto, não há uma fórmula adequada para como planejar.

Com os pressupostos que os professores são dotados de um saber próprio, os quais dominam e controlam na sua vida profissional, e o planejamento, ensino e avaliação são processos dinâmicos e não lineares (SACRISTÁN e GOMÉZ, 1998), o propósito deste trabalho foi compreender a relação dos professores de Ciências e Biologia de uma escola estadual com o Saerjinho. Assim, buscou-se as possíveis influências que esta prova poderia gerar sobre o trabalho docente.

**Metodologia**

Para produzir os dados empíricos dessa pesquisa, foi escolhida uma escola da rede pública estadual, localizada em um município da região metropolitana do Rio de Janeiro. Os motivos para a seleção dessa escola foram a facilidade de acesso, a disponibilidade do corpo docente em colaborar com a pesquisa e por esta atender tanto ao ensino fundamental quanto médio, o que permitiria ampliar a visão sobre o trabalho dos professores e suas relações com o Saerjinho tanto na disciplina de Ciências como de Biologia. Foi escolhida apenas uma escola porque esse trabalho não tem o caráter de comparar diversas instituições de ensino e sim, saber as relações dos professores com a avaliação externa em questão, dentro daquele único contexto.

Foram realizadas entrevistas com quatro professores atuantes do ensino fundamental e médio. Os professores entrevistados foram convidados a participar dessa pesquisa e lhes foi explicado como a entrevista seria feita, quais eram seus direitos sobre responder ou não as questões e o sigilo de suas respectivas identidades.A abordagem metodológica foi inspirada em Fraser e Gondim (2004), segundo os quais a entrevista permite, por meio de trocas verbais e não-verbais, uma melhor compreensão dos valores, dos significados e das opiniões dos atores sociais envolvidos sobre o contexto pesquisado.

Foi organizado um roteiro de entrevista em dois blocos: o primeiro, constituído de perguntas sobre o perfil de formação e atuação profissional, buscou conhecer elementos tanto da formação quanto da trajetória dos entrevistados; o segundo bloco, formado de perguntas

que focalizaram na atuação profissional nesse contexto com o Saerjinho. Neste trabalho apresentamos os resultados referentes ao segundo bloco das entrevistas.

Os depoimentos obtidos foram analisados e, de acordo com os objetivos dessa pesquisa, foram organizados em categorias de análiseprocurando entender as especificidades de trabalho com a presença do Saerjinho e identificando aspectos que podem ou não ser exclusivos das disciplinas de Ciências e Biologia. Por fim, foram destacadas as falas que apresentavam propostas de mudanças para a política de avaliação.

## Resultados e análise dos dados

### Atuação profissional e relação com o Saerjinho

> Há casos de alunos que estão sem professores da disciplina e a avaliação chega e ele faz a prova, ele tem que fazer e ele é medido em comparação com as outras escolas, como se ele tivesse a disciplina durante o período inteiro e nesse ponto eu acho injusto. Injusto com o aluno, injusto com os profissionais da escola, que é um instrumento de medida que você é comparado, se o professor é um bom professor, o aproveitamento, em termos de acertos de questões por aluno da escola, a turma. Então, tem um parâmetro de produtividade, onde não tem esse critério de separar aquele que teve a aula, aquele que não teve, aquele que teve parcialmente a aula ou aquele que o conteúdo não estava de acordo com a base preliminar que teria que ter tido sobre o assunto. Então, muitas vezes o professor não cumpriu aquele Currículo Mínimo naquele momento mas ele trabalhou conhecimentos prévios necessários para se atingir aqueles objetivos. (Professor 2)

> O Saerjinho é uma avaliação enviada pelo governo que não condiz com a realidade do aluno e que acaba com a realidade da escola porque o mesmo tipo de prova que é aplicado, por exemplo, aqui é aplicado no interior do estado do Rio. (Professor 4)

Identificamos inicialmente nas falas dos professores uma indagação de que, se o Saerjinho é uma prova, como ela se propõe a avaliar, medir ou diagnosticar, segundo a SEEDUC, o conhecimento de um aluno através dessas provas? Essa avaliação externa gera índices para as escolas. Assim, parece haver preocupação dos docente sobre as possíveis dificuldades dos alunos em realizar uma prova, gerando baixa pontuação, que, de acordo com essa política, prejudicaria toda a equipe escolar. Outro aspecto que chama a atenção é de que a prova não é planejada pelo professor da turma e por nenhum outro da escola. Assim, há uma

preocupação quanto à ruptura do processo pedagógico que coloca limites sobre as possibilidades de uma avaliação externa atender a realidadesespecíficas. Como indicado na fala do professor 2, em destaque, se aquela turma não teve aula de alguma disciplina, como cobrar os conteúdos dos alunos e pontuar a escola a partir disso? O professor questiona esse atrelamento, indagando se seria justo essa instituição de ensino concorrer pela bonificação juntamente a escolas que deram aulas de todas as disciplinas. As escolas são diferentes na infra-estrutura, na disponibilidade de materiais, nos problemas gerados pela localização do prédio escolar e, principalmente, nos alunos.A partir desses apontamentos, cabe questionar se faz sentido medir escolas que não são equivalentes, que não estão sobre os mesmos aspectos e realidades e, até que ponto os resultados gerados correspondem levam em consideração essas diferenças.

A realidade escolar também se refere ao tempo para trabalhar os conteúdos e, se o tempo foi curto, a avaliação externa não levará isso em conta, pois se está no Currículo Mínimo, deveria ter sido dado, não se importando com os eventuais problemas da rotina escolar. A existência da bonificação para as escolas que se destacaram, com melhores resultados na prova, faz com que os professores sejam cobrados de passar todo o conteúdo em um tempo curto.Nesse sentido, o Saerjinhoconcorre para induzir o esvaziamento dos valores pedagógicos e incrementa valores econômicos dentro do ambiente escolar, norteando a gestão das escolas em estímulo à competição em detrimento da colaboração e do trabalho coletivo. (ALAVARSE et al, 2012; SOUSA, 2003).

**Influências nas disciplinas de Ciências e Biologia**

> Eu preferia como era antigamente que você podia dar sua matéria normalmente. Agora nós somos obrigados a cumprir um Currículo Mínimo num prazo exíguo, num país de feriados. [...] Aí prova de evolução é aonde eles tem maior rendimento, três, quatro, cinco na média porque dá tempo de você dar tudo, de revisar, de passar filme de visitar museus, de tudo. Quer dizer, ficou pouco conteúdo pra um bimestre, enquanto a piada fica pro último bimestre. Eu tenho 17 capítulos de um livro pra dar em um mês e meio. Nem que eu fosse mágica. Toda a botânica e zoologia em um mês e meio e mais um pouquinho de ecologia. Aí você brinca de ensinar e o aluno brinca de aprender. Não tem como, geralmente você chega na metade da unidade. Você dá vertebrado, você dá micróbios e chega invertebrados e pronto, aí você tem que partir pra trabalho, pra pesquisa, pra resumo, dê o nome que dê, e seminários então, nem pensar! (Professor 3)

> [...] limita muito o trabalho do professor. A gente perdeu completamente a autonomia de trabalho com o Saerjinho porque a gente tem que seguir aquele conteúdo que é o que vai cair no Saerjinho. Outro detalhe é que o Saerjinho é aplicado antes de terminar o bimestre e o professor de Biologia só tem dois tempos durante a semana com os alunos pra uma gama enorme de conteúdos, então, pra ele trabalhar dois tempos todos os conteúdos que tem que ser vistos antes da prova, é complicado, muito difícil. [...] Quando eu estava no 7º ano eu não tinha que aplicar o Saerjinho, então, eu tinha mais liberdade de trabalhar. (Professor 4)

Como já discutido através das concepções de Sacristán e Gómez (1998), o Currículo Mínimo, juntamente com o Saerjinho, interfere no planejamento das aulas e, além disso, reduz a autonomia do professor. O professor que presencia o dia-a-dia da turma e é ele que deve estabelecer o ritmo dos trabalhos com os conteúdos. Quando o professor não participa da elaboração do currículo e da avaliação e, ao mesmo tempo, é pressionado a atender os requisitos estabelecidos por outros, suas possibilidades de produção de conhecimentos ficam limitadas. O professor fica impossibilitado de mover conteúdo, ealterar sequencias ou se estender mais em determinado tema que demande maior dedicação em um contexto específico.

O professor com seus saberes docentes (TARDIF e RAYMOND, 2000) tem o domínio da forma de encadear os conceitos para ensinar determinado assunto. Essa forma de trabalhar foi adquirida com sua experiência profissional e o Saerjinhointerfere nas práticas profissionais contruídas pelos professores e na maneira de lidar com os conhecimentos. Cabe indagar quais são as vantagens pedagógicas de um professor precisar abrir mão de suas convicções profissionais nas relações que constrói com as maneiras de ensinar conteúdos e, o quanto isso coloca em questão a própria profissão docente, fragilizando as especificidades da docência como atividade profissional.

Também podemos notar que o período do ano em que o Saerjinho é aplicado é um dos fatores que contribui para a falta de tempo de trabalhar a matéria, também influenciando no planejamento. O conteúdo estabelecido deve ser dado em um bimestre e, se a prova é aplicada antes desse período terminar, o professor precisa acelerar mais ainda com os conteúdos, justamente para atender a prova. O Professor 3 mostra que apesar de valorizar outras formas de avaliação associadas a diversas estratégias de ensino, ele acaba por não conseguir aplicá-las, uma vez que a presença do Saerjinho associada ao Currículo Mínimo limita e, muitas vezes, impede esse processo. Além disso, essa fala também indica a condição de superficialidade que os conteúdos acabam sendo submetidos.

**Concepções de avaliação e críticas ao Saerjinho**

> Então, a priori, eu não sou nem a favor e nem contra, assim como tudo na vida tem que discutir porque tem prós e contras. A única coisa que acho é que cada escola, volto a dizer, é uma realidade diferente da outra, são comunidades diferentes, são situações distintas, então, o que vale para [nome da escola], não vale para [nome de outras escolas da rede estadual de ensino]. Então, é lógico, se elas estão dentro de uma mesma rede, tem que ter meio que uma regra em comum [...] uma política em comum, não vou fazer o que der na minha cabeça. (Professor 1)

> Então, poderia haver, por exemplo, um debate, um trabalho conjunto com os professores da escola pra poder elaborar as provas, alguma coisa nesse sentido pra poder adequar melhor a realidade de cada escola. Então, da forma como ela acontece, que vem simplesmente elaborada externamente, geralmente por pessoas que não estão em sala de aula, fica complicado. Acontece muitas vezes de questões que caem no Saerjinho não estarem no Currículo Mínimo. Às vezes o aluno nem viu aquilo e já tem uma questão lá, então, isso é típico de que foi elaborado por alguém que não conhece o sistema, que não tá vivenciando a sala de aula. Se você observar os outros países existem avaliações externas, até porque eles precisam de parâmetros pra medir como tá a qualidade de ensino no país, então, tem que ter um tipo de avaliação, mas eu acho que tem que ter um trabalho conjunto com a escola, pra poder elaborar uma avaliação coerente. (Professor 4)

Nessas duas falas pode-se perceber que os docentes não são contra às avaliações externas, pensam que deve haver um controle para que se tenha qualidade de ensino a todos. Aquestão evidenciada nessa pesquisa é que o Saerjinho parece trazer mais problemas do que melhorias. Esse tipo de avaliação externa influencia negativamente o trabalho do professor e, consequentemente, o processo ensino-aprendizagem. A maior correção que poderia ser feita no Saerjinho, segundo as sugestões dos docentes,seria atender a realidade de cada instituição escolar, sendo coerente com todos os aspectos envolvidos que influenciam no processo de educar. Portanto, seria interessante a mudança no período do ano em que a prova é aplicada, possibilitando um trabalho mais articulado e flexível com aquilo que o professor tem condições de desenvolver em sala de aula.

Os depoimentos também indicam que seria interessante que cada escola fosse ouvida para atender os seus problemas e formular uma prova mais coerente ao que pôde ser trabalhado. Porém, falta um espaço político onde esse debate se efetue de fato. A SEEDUC

parece ter uma postura simplesmente implementadora e as escolas de executoras, estabelecendo um hiato que não permite a construção do diálogo entre os formuladores das políticas públicas e seus contextos de realização.

Alavarse*et al.* (2012) mencionam que tanto para a política atual como para maior aceitação e validação da avaliação externa, é fundamental a participação de outros segmentos envolvidos no processo educativo. Ou seja, profissionais da Secretaria de Educação, gestores escolares, professores, pais e alunos devem ser chamados para todo o processo de avaliação, abrindo espaço para discussão. Eles mostram como isso é possível a partir de um estudo feito em São Paulo com escolas que tiveram aumento dos seus índices no IDEB, se utilizando dessa maneira de avaliar (Alavarse*et al.*, 2013). Os resultados obtidos são discutidos entre os diretores e professores, visando repensar as ações pedagógicas. Inserir atores que geralmente ocupam o papel de objetos e não de sujeitos de avaliações externas, desenvolvendo um processo coletivo de ação-reflexão-ação, faz com que esses indivíduos reconheçam sua importância como interlocutores da gestão educacional. Isso também transforma as relações de poder e subordinação presentes entre os mesmos, o que ajuda a diminuir a resistência à aceitação dessas políticas e torna todos os agentes juntamente responsáveis por sua implementação.

Costa *et al.* (2008) apontam que quando o currículo também se transforma em projeto, tendo intervenção de diversos atores, ele passa a ser construído e reconstruído em função de diferentes perspectivas curriculares, garantindo as adequações e as integrações particulares dos contextos de cada realidade. Assim, gera-se autonomia curricular, podendo adequar e gerir as aprendizagens de maneira flexível, o que melhora os processos de ensino e aprendizagem. Logo, é de grande importância que os resultados obtidos através da prova não gerem apenas números, índices que categorizam as escolas como “boas” e “ruins”. Os resultados são apenas para os gestores do governo, focando no desempenho dos estudantes e não ajudando as escolas e professores a repensar os métodos de ensino e avaliação. Se o objetivo do Saerjinho é, conforme indicado na página da SEEDUCA, encontrar os erros para consertá-los, deve-se, no mínimo, usá-los de forma útil para gerar interpretações as quais levem a ideias aplicáveis de como melhorar a qualidade do ensino.

## Considerações finais

As respostas obtidas pelos professores e as análises aqui empreendidas mostraram que as avaliações externas não devem ser vistas como algo que deva ser descartado, já que impossibilitaria o acesso a informações relevantes para enfrentar os desafios educacionais.

Porém, não se pode ter apenas como base seus resultados para medir a qualidade do ensino. A pesquisa quantitativa atrelada apenas a análise focada no rendimento dos alunos não alcança a real complexidade do processo de ensino-aprendizagem e ainda ignora as dimensões de infra-estrutura pedagógica, material e profissional. Consequentemente, não fornece condições para que se obtenha conclusões plausíveis para a mudança e melhorias educacionais. Considerando a relação dos professores com seus saberes e atuação profissional, pode-se afirmar que o Saerjinho acaba por ditar a lógica da seleção de conteúdos e de sua sequência de abordagem, uma vez que os docentes ficam subordinados ao que será cobrado e limitados para fazer conexões e a integração entre os conteúdos.

No que diz respeito às disciplinas de Ciências e Biologia, tais provas engessam o trabalho do professor e possivelmente contribuem para excluir do currículo algumas práticas típicas dessas disciplinas, como por exemplo, a realização de aulas práticas. Esses exames focam apenas em um mínimo aspecto do ensino, ignorando os "bastidores" do trabalho docente, isto é, todo o trabalho projetado anteriormente a seu desenvolvimento em sala de aula.

Na lógica dessas avaliações, o trabalho docente é algo linear, mas na prática sabemos que não se dá dessa maneira. Desse modo, o sistema de avaliação externa da maneira como vem sendo conduzido pelas políticas públicas estaduais, fragmenta a organização desse trabalho. Também devemos levar em consideração que o sistema de bonificação para as escolas com melhores resultados, o qual ranqueia os estabelecimentos de ensino, só intensifica os processos de individualização e competição entre os profissionais e distorce os objetivos pedagógicos que passam a ser balizados exclusivamente pelo alcance de metas de rendimentos dos estudantes.

Enfim, em meio a mais perguntas do que respostas em busca de soluções, e também reconhecendo os inúmeros desafios frente a qualquer proposta de mudança, é possível ao menos assumir que as avaliações externas devem deixar de ter um papel classificador e hierarquizador para passar a ter, juntamente com as avaliações internas, funções diagnóstica, somativa e formativa, buscando reunir condições para avançar os projetos pedagógicos das instituições escolares.

**Referências**

ALAVARSE, O.; BRAVO, M. H.; MACHADO, C. Avaliação como diretriz das políticas educacionais dos governos federal, estaduais e municipais: o caso brasileiro. **Cadernos ANPAE**, 15: 1-13, 2012.

ALAVARSE, O.; BRAVO, M. H.; MACHADO, C. Avaliações externas e qualidade na educação básica: articulações e tendências. **Estudos em Avaliação Educacional** (Impresso), 24: 12-31, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novas Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio**. Resolução CNE/CEB 2/2012. Diário Oficial da União, Brasília, 31 jan. 2012, Seção 1, p. 20.

FRASER, M. & GONDIM, S. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia.** Ribeirão Preto: 14(28): 139-152, 2004.

MONTEIRO, A. M. A prática de ensino e a produção de saberes na escola. In: CANDAU, V. M. (org.). **Didática, currículo e saberes escolares.** 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. 200 p.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação - SEEDUC. **Currículo Mínimo 2012: Ciências e Biologia.** 2012. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=759820> Acesso realizado em 26/04/14.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação - SEEDUC. Portal. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc> Acesso realizado em 26/04/14.

ROMÃO, J. **Avaliação dialógica: desafios e perspectivas.** 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1998, 136 p.

SACRISTÁN, J. & GÓMEZ, A. **Compreender e transformar o ensino.** 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 396 p.

SOUSA, S. Possíveis impactos das políticas de avaliação no currículo escolar. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 175-190, 2003.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000.

# CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: A CONTRIBUIÇÃO DA DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA

Thiago Emmanuel Araújo Severo (Centro de Educação - UFRN)

Luciane Schulz (Centro de Educação - UFRN)

**RESUMO:** O presente artigo relata os resultados do projeto *Essa Semana na Ciência,* realizando entre os semestres de 2014.1 a 2016.1, utilizado como ferramenta para o Ensino de Ciências no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Natal. Semanalmente os alunos publicaram em forma de vídeo, resumos dos acontecimentos do mundo científico, após visitarem e pesquisarem cerca de 9 portais de divulgação científica, totalizando 220 matérias. Por meio desse projeto, evidenciou-se que o envolvimento dos alunos com atividades associadas a produção, disseminação e uso da narrativa científica, são componentes indispensáveis para a construção do conhecimento científico e ampliação do diálogo destes com a sociedade.
**Palavras-Chave**: Ensino de Ciências. Formação Inicial. Popularização da Ciência.

## INTRODUÇÃO

O ensino das ciências da natureza tem como um dos pressupostos básicos aproximar o que é da ordem dos conceitos das diversas ciências e dos mecanismos de funcionamento dos fenômenos da natureza até a realidade social, implicada, dos sujeitos, tecendo vias de entendimento. Para Trivelato e Tonidandel (2015):

> A educação científica deve permitir que o cidadão analise situações cotidianas, compreenda problemas e desafios socioeconômicos e ambientais e tome decisões considerando conhecimentos técnico-científicos. Isso requer tanto o entendimento de explicações e teorias das várias disciplinas científicas, quanto o conhecimento sobre suas formas de produzir afirmações, de testar suas hipóteses e de usar evidências e justificativas; requer as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (TRIVELATO & TONIDANDEL, 2015, p. 99)

Em contextos escolares e fora deles, ensinar ciências é sinônimo de tomar autoria das diversas possibilidades de desenhos didáticos-metodológicos desenvolvidos em verdadeiros espaços híbridos experimentais, como laboratórios, onde são testadas, demonstradas e experimentadas ideias, modelos e teorias. São o local próprio para a empiria do

conhecimento, onde o estudante aprende através do método científico possibilidades de narrar o mundo, abrindo um diálogo com a natureza a partir de novas vias de entendimento.

As ciências são, para nossa sociedade, uma das grandes chaves de decifração dos fenômenos da natureza. Os resultados de estudos e pesquisas são, em grande parte, disseminados através de veículos como periódicos e jornais especializados em números astronômicos. As ciências estão em constante modificação, e o conhecimento científico constantemente modificado e atualizado através desses veículos de publicação.

Uma das problemáticas geradas pela superespecialização das ciências e, por conseguinte, as enormes quantidades de informações publicadas, certamente é: como tratar, escolher e consumir bem o que está sendo divulgado? De acordo com Villani e Pacca (1997), a finalidade do ensino de ciências é "aproximar o estudante do conhecimento científico continuamente reformulado e aumentado" no qual a "atuação do professor deve ser coerente com este propósito" (VILLANI; PACCA, p. 6). Nesse sentido, torna-se necessário que a forma de construir esse conhecimento científico, assim como os produtos dessas investigações estejam disponíveis para alunos e professores.

Na era informacional a interpretação e a inteligibilidade são pontos de estrangulamento, não o acesso à informação. A problemática não reside na facilidade de acesso ao conhecimento, mas em entender quais e como esses conhecimentos são pertinentes para nossas vidas. De acordo com Reis e Gonçalves (2000) mesmo com o reconhecimento da necessidade e relevância da ciência para nossa sociedade ainda existem numerosas barreiras entre "a descoberta e o conhecimento científico, de um lado, e sua comunicação e absorção pelo público de outro" (REIS ; GONÇALVES, 2000, p. 79).

Essas barreiras são constatadas, a partir dos mesmos mecanismos, nos trabalhos de Bueno (BUENO, 2002; 2012; 2013). Segundo o autor, nosso país sofre grandes dificuldades quanto à aproximação ao conhecimento científico e quanto a sua apreciação pelo público. A falta de inteligibilidade que dificulta o acesso ao conhecimento científico em centros de formação e em escolas, diretamente para as mãos dos professores de ciências, é certamente uma situação preocupante, visto que "a partilha do saber se inclui, sem dúvida, entre as funções sociais mais importantes no processo de democratização do conhecimento" (BUENO, 2002, p. 229).

Para isso, segundo o autor,

> Urge estabelecer uma autêntica "cultura de comunicação" nos centros geradores de ciência e tecnologia em nosso País, porque universidades, institutos de pesquisa e empresas comprometidas com a produção de ciência

> e a tecnologia ainda são tímidas em sua tarefa de divulgar (BUENO, 2013, p. 5).

No sentido de contribuir para a aproximação dos professores de ciências ao conhecimento científico e tendo em vista a necessidade de uma rede de acesso entre esse conhecimento e os alunos de licenciatura em pedagogia, criou-se o projeto de divulgação e popularização científica *Essa Semana na Ciência*. O projeto dos alunos de Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) matriculados na disciplina de Ensino de Ciências Naturais II.

Na sua estrutura atual, o projeto já envolveu aproximadamente 268 estudantes de graduação, matriculados no curso de Licenciatura em Pedagogia Presencial. Teve como objetivos desenvolver, promover e avaliar produções jornalísticas com vistas à popularização da ciência junto aos referidos alunos e à comunidade acadêmica como estratégia pedagógica de aproximação e de diálogo com a cultura científica. Em síntese, essa produção autoral e original dos alunos do curso de Pedagogia da UFRN teve como meta divulgar um resumo semanal do que havia acontecido no mundo científico, cobrindo duas ou mais grandes áreas do conhecimento.

Nesse sentido, o presente artigo é uma atualização dos estudos publicados anteriormente sobre o projeto. Consiste no relato dos resultados obtidos com o projeto *Essa Semana na Ciência* e sua análise expandida até a data atual (o que totaliza cinco semestres). O presente estudo contempla a organização, as estratégias de método, os resultados do projeto, além dos avanços de um semestre para outro.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A proposta de popularização da ciência foi desenvolvida nos semestres de 2014.1 a 2016.1 na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Participaram da proposta 268 alunos do curso de Pedagogia matriculados em cinco turmas distintas (diurno e noturno) na disciplina Ensino de Ciências Naturais II, e as atividades contabilizaram uma carga horária de 20 horas/aula no total, para cada turma em cada semestre.

A dinâmica foi proposta no início do semestre, inicialmente como um projeto individual de cada turma. Os alunos deveriam se organizar em seis grupos distintos, onde cada grupo seria atribuído com um objetivo específico necessário ao funcionamento do projeto geral.

Os grupos que compuseram a proposta foram: 1) os Jornalistas Científicos; 2) os Mediadores; 3) os Editores; 4) a Equipe de Apresentadores; 5) a Equipe Técnica de Filmagem/gravação; 6) Equipe de Edição Final (Tabela 1).

**Tabela 1** - Organização do projeto. Estrutura e função detalhada dos grupos componentes da produção jornalística dos alunos de pedagogia da UFRN.

| Nome | Função | Organização |
|---|---|---|
| **Jornalistas Científicos** | Entram em contato com as revistas científicas escolhidas, lendo e resumindo um artigo a cada semana. | Individual (8 a 10 pessoas) |
| **Mediadores** | Realizam o controle da produção: monitoram os resumos; fazem o relatório de rendimento semanal da turma (entregue ao professor); entregam a produção semanal para os editores. | Grupo (3 pessoas) |
| **Editores** | Revisam, formatam e gerem os textos e imagens para versão final da edição semanal. | Grupo (6 pessoas) |
| **Apresentadores** | Apresentam as notícias durante a filmagem. | Grupo (2 pessoas) |
| **Equipe técnica de Filmagem e Gravação** | Organizam as notícias para a gravação, gerenciam os instrumentos e equipamentos de mídia e filmagem. | Grupo (3 pessoas) |
| **Equipe de Edição Final** | Finalizam o material produzido durante a gravação adicionando efeitos, imagens, sons e postam o conteúdo. | Grupo (4 pessoas) |

Fonte: os autores (2016).

Foi sugerida aos alunos uma dinâmica quinzenal que se desdobrou em seis etapas, cada uma delas referente a um grupo específico (Figura 1). Na primeira etapa, em duplas (Jornalistas Científicos), foram realizadas pesquisas em jornais de divulgação científica e em periódicos especializados para elencar estudos científicos recentes que fossem atinentes à realidade de cada um.

Na segunda etapa as produções dos Jornalistas Científicos foram entregues ao grupo dos Mediadores, que checavam alguns pontos fundamentais na estrutura do texto de cada dupla: linguagem própria; referência científica nas normas; extensão da matéria; imagem utilizada para referenciar a matéria; e título empregado.

As normas para a produção do texto foram estabelecidas em sala, na presença de todos os grupos. Cito: estar dentro das normas da ABNT; apresentar linguagem clara e de fácil acesso; referenciar o pesquisador realizador do estudo; e estar atento para não cometer plágio.

O controle da produção foi dado a dois grupos específicos (Mediadores e Editores). A escolha por essa estratégia foi muito interessante visto que incentivou a autonomia dos alunos na produção dos textos. Foi perceptível o ganho em densidade e o aumento na complexidade e rigor com o passar das edições. Certamente o fato de não ver o professor como um corretor, ou referência de verdade, mas como um mediador no processo, deu espaço para que os alunos se autorregulassem, sendo criteriosos sobre sua própria produção.

Na terceira etapa, atentos às normas estabelecidas, o grupo de Mediadores entregava a coleção de matérias da semana para os Editores, que tinham como função ler todo o material e certificar-se de que os textos estavam claros para serem lidos por qualquer pessoa e que, mesmo assim, o conteúdo científico havia sido preservado.

**Figura 1** – Cronograma de ações por grupo. Estrutura, função e objetivo de cada grupo ao longo da semana para a realização de uma edição semanal do *Essa Semana na Ciência.*

Fonte: Severo (2014)

Aprovados pelos Editores, na quarta etapa, o grupo de gravação recebia a produção semanal para ler e se familiarizarem com os textos. Em seguida eram agendadas sessões de gravação em vídeo do jornal online, tendo dois ou três estudantes como apresentadores um como câmera e um como diretor.

A quinta e última etapa foi a edição e postagem do material audiovisual pelo grupo de Apoio Técnico e Edição Final, que constituiu a identidade visual na forma de jornal publicado em um canal do YouTube (http://goo.gl/utm1Tz).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O curso de Licenciatura em Pedagogia possui bases de desdobramento muito amplas. É um engano pensar que os profissionais egressos desses cursos irão lidar apenas com fundamentos e técnicas psico/pedagógico/organizacionais da educação. Os profissionais docentes de pedagogia são habilitados para atuar nas primeiras séries do ensino fundamental e na educação infantil, ou seja, precisam estar habilitados para lidar de forma confortável com conceitos de diversas áreas: ramos das ciências humanas, como história e geografia; ramos da matemática; e ramos das ciências naturais, como química, física, biologia, astronomia e geologia. Enquanto professores de Ensino de Ciências I e II na Universidade Federal do Rio Grande do Norte percebemos que há certos obstáculos no trabalho com conceitos científicos específicos das ciências naturais, o que é esperado visto que a formação inicial em ciências no nosso país ainda é em grande parte reprodutivista e não pertinente com a realidade e contexto de quem aprende (SCARPA ; SILVA, 2013).

No entanto, é notável nas turmas iniciais uma não familiaridade com o *metiê* científico e com a forma de construir conhecimento por investigação. Essa situação também foi descrita por Delizoicov *et al*., (2011), que diagnosticaram uma não afinidade com a narrativa científica por dificuldades na formação inicial, que prioriza os fatos ao invés dos processos que estão contidos e constituem o fenômeno. Ou seja, são validados e postos para utilização na escola apenas uma parcela dos conhecimentos construídos pela ciência, dando ao professor a impressão equivocada de que esta ferramenta é o ponto inicial e final de referência científica.

Tendo em vista que existe esse distanciamento entre os saber e o fazer da ciência; e que há na própria ideia de construção do conhecimento científico obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1995) para grande parte dos alunos de pedagogia, torna-se necessário aproximar os alunos da narrativa científica (VILLANI ; PACCA, 1997).

O *Essa Semana na Ciência* teve como meta principal aproximar os alunos de pedagogia e a comunidade da produção científica, raramente utilizada nos cursos de licenciatura, na construção de conhecimento para o ensino de ciências, e muitas vezes de difícil acesso para o consumo da população.

Durante os semestres de 2014.1 a 2016.1 participaram da proposta 268 alunos de graduação em Pedagogia e foram publicadas 220 matérias, que compreenderam as seguintes áreas: tecnologia da informação; ciências biomédicas; C&T; biotecnologia; astronomia; ensino de ciências, meio ambiente e sustentabilidade. Os estudantes visitaram cerca de 9 portais de divulgação científica nacionais e internacionais e consultaram cerca de 21 periódicos científicos, alguns dos quais referidos por Pinheiro e Valério *et. al.* (2009) como matrizes de referência para a divulgação científica no Brasil. Sendo eles:

> – revista *Ciência Hoje*, lançada em 1982, e *Ciência Hoje das Crianças*, em 1986, das mais importantes, e ambas as iniciativas são da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC);
> – revista *Galileu*, da Editora Globo SA (Organizações Globo), em agosto de 1991, inicialmente com o nome de *Globo Ciência* e "numa linha mais científica do que a atual e da sua concorrente *Superinteressante*, editada pela Editora Abril";
> – *Scientific American Brasil*, em 2002, publicada pela Editora Duetto, que também lançou *História Viva*, praticamente ao mesmo tempo que *Nossa História*, revista publicada pela Fundação Biblioteca Nacional;
> – *Nexo*, revista de difusão científica editada pela Faperj para divulgar os projetos financiados pela Fundação, porém com curta duração;
> – a revista *Pesquisa Fapesp*, lançada em 2001 (PINHEIRO, VALÉRIO *et al.*, 2009, p. 266).

A interação dos alunos com o projeto foi ativa, organizada e mediada pela própria turma, organizados em seis grupos responsáveis por produzir, editar, organizar e gravar as produções semanais. Como eixos de desdobramento, a proposta permitiu dar visibilidade à importantes pesquisas e descobertas científicas recentes e estimular a consulta de *pappers* em periódicos acadêmicos, atividade não comum para os alunos. As atividades de produção e leitura desenvolvida pelos alunos somaram o total de 220 matérias de divulgação científica, das quais listamos apenas alguns na Tabela 2 por motivos de espaço. Os trabalhos atenderam as áreas biomédicas, C&T, biotecnologia, astronomia e ensino de ciências, meio ambiente e sustentabilidade, totalizando 28 edições em média do jornal em vídeo.

**Tabela 2** – Algumas matérias de divulgação científica e suas respectivas edições.

| **Título da matéria – 2014.1** | **Edição** |
|---|---|
| O movimento anti-vacina e suas consequências | 1 |
| O sexo do bebê influencia na composição do leite materno | 2 |
| Técnica que usa nanofibra para retirar células cancerígenas é descoberta por especialistas | 2 |
| O dilema da camisinha feminina | 3 |
| Estudo aprimora o diagnóstico do "Teste da orelhinha" | 4 |
| Inflamação no esôfago e a esofagite. Saiba mais sobre esse problema | 4 |

| | |
|---|---|
| Amostras de sangue podem gerar células-tronco | 5 |
| Pesquisa aprimora método de detecção de mercúrio em peixes | 6 |
| Tamanho é documento | 6 |
| Antídoto para veneno de cobra | 7 |
| No espaço, com pouca gravidade, os corações ficam esféricos | 7 |
| Homens pensam mais em sexo que as mulheres? | 8 |
| Estudos identificam os fatores da inclusão dos Downs na escola regular | 9 |
| Tratamento da obesidade infantil | 9 |
| Benefícios da música no tratamento e reabilitação de pacientes | 10 |

| **Título da matéria – 2015.1** | **Edição** |
|---|---|
| Freios moleculares – Uma maneira de impedir o crescimento e a disseminação de tumores | 1 |
| Doença e sintomas da febre chicungunha | 1 |
| Hábitos alimentares e riscos de doenças cardiovasculares em universitários | 2 |
| Castanha contra cárie | 2 |
| Uso sustentável da biodiversidade de plantas: benefícios para a saúde humana | 3 |
| Uso do metrô e a sustentabilidade: investindo na qualidade de vida das cidades | 3 |
| Cravo-da-índia no combate à dengue e a malária | 4 |

| **Título da matéria – 2015.2** | **Edição** |
|---|---|
| Biodiesel de moringa | 1 |
| Sustentabilidade: Navegando com energia solar | 1 |
| Irrigação com água tratada de esgoto diminui a retirada dos mananciais | 1 |
| Duas vidas da tampinha “Clever Caps” | 2 |
| Estudo indica baixa germinação de sementes do cerrado | 2 |
| Taxa de risco de hipertensão em crianças já preocupa cientistas | 3 |
| Déficit de sono tem efeito dramático sobre o corpo humano | 3 |
| Alimentos industrializados estão associados à obesidade | 3 |
| Cientistas descobrem que resíduos de melanina danificam o DNA | 4 |
| Insuficiência renal pode desencadear inflamações neurais | 4 |
| O Laser e suas “mil” utilidades | 5 |
| Café contra o diabetes | 5 |
| Educação ambiental: coleta seletiva de lixo | 6 |
| Água reciclada | 6 |

| **Título da matéria – 2016.1** | **Edição** |
|---|---|
| Plantas medicinais podem reduzir lesões causadas pela picada da jararaca | 1 |
| Umbu: cosmético da caatinga | 1 |
| Corante índigo reduz inflamação intestinal | 1 |
| Mortalidade de corais revela a saúde dos oceanos | 2 |
| Novas explicações sobre fenômenos como a Dor-fantasma | 2 |
| Glóbulos vermelhos podem entrar na produção de cápsulas e medicamentos | 2 |
| Estudos sobre os mecanismos do amadurecimento de frutas vence prêmio | 3 |
| Correr faz bem | 3 |
| Próteses sob medida | 3 |
| **Total de matérias** | **220** |

Fonte: os autores (2016).

Como um desenvolvimento em etapas, nos cinco semestres de 2014.1 a 2016.1, ao compararmos os trabalhos ao longo do tempo percebemos avanços significativos na forma de organizar as produções. Entre esses avanços estão a utilização do Sistema Integrados de Gestão das Atividades Acadêmicas - SIGAA da UFRN, por meio de fóruns virtuais criados na página das referidas turmas, no qual toda a dinâmica de atividades durante o projeto se concentrava (Figura 2). A utilização dessa ferramenta possibilitou dois marcos para o projeto. Um de caráter mais organizacional, uma vez que a ferramenta permitiu manter o registro das ideias e facilitou o resgate dos diálogos e temáticas trabalhadas pelos alunos (Figura 2 B); e outro de caráter mais formativo, uma vez que esse registro organizado e sistematizado facilitou o trabalho na edição das propostas e serviu para o professor como ferramenta de acompanhamento e feedback para os alunos (Figura 2 A).

**Figura 2:** E A página virtual da turma de Ensino de Ciências Naturais II e os respectivos fóruns para postagem das notícias do projeto ESNS – Essa Semana na Ciência. Em B, detalhes de um dos fóruns com as postagens dos discentes.

**A**

**B**

Fonte: os autores (2016)

Vale também ressaltar como sinalização de crescimento, as inovações e a criatividade percebidas para as gravações semanais, sendo utilizados para tal, um aparato maior de equipamentos e recursos tecnológicos, além de softwares cada vez mais avançados para a criação dos vídeos. Esses achados, vem de encontro com Moran *et al*., (2009) quando esse nos aponta que o uso das tecnologias não se justifica por si mesmas, mas pelos objetivos que se pretenda que elas alcancem, que no caso serão de aprendizagem.

Outro aspecto importante que merece ser destacado, vem de encontro a percepção dos discentes com relação a sua participação durante o projeto. Quando questionados a respeito das suas expectativas, angústias e dificuldades iniciais, as respostas orbitaram em torno de algumas ideias e aspectos centrais, organizados aqui em oito (viii) grandes categorias: (i) a ideia de não conseguirem utilizar os recursos disponibilizados nos fóruns virtuais, (ii) a dificuldade em extrair a essência dos artigos pesquisados e transformá-los em notícias compreensíveis para a público leigo na área, ou seja, a capacidade de síntese; (iii) a articulação sincronizada entre todos os participantes com funções diferentes, mas interdependentes.

No decorrer das edições, foram superando essas dificuldades e conquistando confiança e satisfação. Em suas falas, os discentes apontam alguns aspectos relevantes do projeto que contribuirão para o exercício futuro da docência. Entre eles temos: (iv) estímulo à pesquisa e a capacidade de síntese; (v) importância do trabalho coletivo; (vi) dinamismo e criatividade nas aulas; (vii) a ludicidade e o prazer em aprender; (viii) maior domínio na utilização dos recursos tecnológicos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Essa Semana na Ciência, ao longo dos seus 5 semestres de atuação, (de 2014.1 a 2016.1) tem mantido um eixo permanente, voltado para facilitar e incentivar o consumo e a divulgação científica, mas tem ampliado campos de atuação modificando estratégias de método. O que inicialmente foi um exercício de consumo de artigos científicos para alunos de Pedagogia, cresceu até a organizada redação e edição de um jornal científico *on-line*, trazendo sínteses das novidades do mundo da ciência.

Um dos aspectos mais interessantes desse desenvolvimento e amadurecimento do projeto foi observar como os alunos que participam de cada edição trazem o tom de como o projeto poderá atuar. Por exemplo, nos últimos semestres de atuação, os alunos relatavam sentir-se muito fechados ao universo pedagógico, tendo em vista que não compartilham muitos componentes curriculares ou eventos acadêmicos com estudantes de outras licenciaturas. Uma das estratégias propostas, então, foi direcionar a equipe editorial e os jornalistas científicos não apenas para o que estava acontecendo no mundo da ciência fora da universidade, mas também dentro, dando visibilidade à produção científica da instituição, a diferentes laboratórios em diferentes centros, apontando tendências e métodos distintos.

Essa estratégia, sem dúvidas tem facilitado uma crescente familiaridade com textos científicos e interesse dos alunos por novas experiências formativas ao longo dos semestres que foram desenvolvidas essa experiência. Avaliamos que o envolvimento com laboratórios, estudantes de pós-graduação, graduação e professores de outras áreas do conhecimento e de outros centros da UFRN certamente foi com atividades chave para compreender um pouco melhor como a ciência pode ser expressa de diversas formas.

Acreditamos que manter atividades de consumo, debate, divulgação e popularização das ciências nos cursos de licenciatura são ações estratégicas para a construção de uma ideia mais ampliada de como a ciência e a pesquisa são construídas. Conhecer os procedimentos da ciência e os conhecimentos científicos atuais são fatores indispensáveis para uma educação científica pertinente para os alunos. Investir em estratégias desse tipo significa, efetivamente, investir em uma atuação profissional sobre a prática social (DELIZOICOV *et al.*, 2011), superando a simplificação dos saberes e ampliando um diálogo aberto entre ciência e comunidade.

**REFERÊNCIAS**

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

BUENO, W. D. C. Jornalismo científico como resgate da cidadania. In: MASSARANI, L.;MOREIRA, I. D. C., *et al* (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002., 2002.

_____. A formação do jornalista científico deve incorporar uma perspectiva crítica. **Diálogos & Ciência - Revista da Faculdade de Tecnologia e Ciências – Rede de Ensino FTC,** v. 10, n. 29, 2012.

_____. **José Reis: a divulgação científica como compromisso**. 2013. Disponível em: < https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/CSO/article/view/4184 >.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16ª ed. São Paulo: Papirus, 2009.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 7 ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2003.

PINHEIRO, L. V. R.; VALÉRIO, P. M.; SILVA, M. R. D. Marcos históricos e políticos da divulgação científica no Brasil. In: BRAGA, G. M. e PINHEIRO, L. V. R. (Org.). **Desafios do Impresso ao Digital: Questões Contemporâneas da Informação e Conhecimento.** Brasília (DF): IBICT, UNESCO, 2009.

REIS, J.; GONÇALVES, N. L. Veículos de divulgação científica. In: KREINZ, G. e PAVAN, C. (Org.). **Os donos da paisagem: estudos sobre divulgação científica**. São Paulo: Publicações NJR, ECA/USP, 2000.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. E. A Biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. D. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação - Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino Por Investigação: Eixos Organizadores Para Sequências De Ensino De Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, p. 97–114, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400097&lang=pt>

VILLANI, A.; PACCA, J. L. D. A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Revista da Faculdade de Educação,** v. 23, 1997. ISSN 0102-2555. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551997000100011&nrm=iso >.

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA PROMOVIDA A PARTIR DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Pedro Neves da Rocha (PECIM/Unicamp – Bolsista Capes/DS)
Alessandra Aparecida Viveiro (Faculdade de Educação/Unicamp)

**Resumo**

A pesquisa consiste no desenvolvimento e análise de uma atividade de Educação Ambiental em uma escola estadual do interior paulista, subsidiados pelos eixos teórico-metodológicos da Educação Ambiental crítica, perspectiva freireana, e aprendizagem cooperativa. A partir de um diário de campo e gravações, registramos os encontros da primeira fase dessa atividade e analisamos os registros de acordo com os eixos teóricos. Consideramos que a aprendizagem cooperativa foi efetivamente promovida. Além disso, ao estimularmos a criação de um espaço propício à problematização, autonomia e dialogicidade, julgamos ter contribuído para desenvolver elementos que promovam uma Educação Ambiental Crítica.

**Palavras-chave**: Educação ambiental crítica, Aprendizagem cooperativa, Paulo Freire

## Problemática e Objetivos

O trabalho tem o intuito de investigar as possibilidades de promovermos uma *Educação Ambiental Crítica* a partir de metodologias de ensino da *Aprendizagem Cooperativa*. Estas possibilidades serão averiguadas a partir de uma atividade de Educação Ambiental (EA), fundamentada nos eixos teóricos eleitos, desenvolvida com estudantes do Ensino Médio em uma instituição de Educação Básica pública, no decorrer de um semestre letivo.

A proposta está ancorada no pressuposto de que, para que qualquer tendência pedagógica teórica seja efetivamente trabalhada, as metodologias utilizadas durante o trabalho prático docente precisam estar em ressonância com tal tendência. A importância relativa a esta questão insere-se no contexto da Didática, levantada por muitos autores como parte determinante do trabalho docente. Luckesi (1987, p. 34), por exemplo, afirma que a "Didática, a exercer o seu papel específico, deverá apresentar-se como elo tradutor de posicionamentos teóricos em práticas educacionais". É importante, assim, que busquemos, por meio da pesquisa acadêmica, possibilidades de articulação entre teorias e práticas.

Assim, temos como objetivos: desenvolver, em uma escola estadual do interior paulista, uma atividade de EA norteada pelos pressupostos teóricos e metodologias da

Aprendizagem Cooperativa; analisar os registros da atividade a partir dos referenciais teóricos da Aprendizagem Cooperativa e da EA Crítica; problematizar aspectos da atividade a partir dos referenciais elencados.

**Referencial teórico**

A Aprendizagem Cooperativa

A expressão *Aprendizagem Cooperativa* (AC) faz referência a um conjunto teórico e metodológico de ensino e aprendizagem desenvolvida por diversos autores estadunidenses, tais como David W. Johnson, Roger T. Johnson, Robert Slavin, entre outros, a partir da década de 1970. Segundo os autores, as conquistas coletivas superam bastante o alcance das capacidades individuais. Apesar disso, a sociedade contemporânea vive em torno do "mito do gênio e da conquista individual" (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998, p. 26). A educação tradicional reforça esse modelo individualista e competitivo. Sendo assim, os autores propõem uma forma de ensino que se oponha a esta lógica. Segundo Johnson, Johnson e Hollubec (1999), para que a aprendizagem cooperativa exista efetivamente, é necessário que cinco elementos essenciais sejam explicitamente incorporado às atividades:

i. A *interdependência social* pode ser positiva (cooperação), negativa (competição), ou ausente (esforços individualistas). Em uma situação de interdependência social positiva, o sucesso de um grupo depende do sucesso e dos esforços de todos os membros deste grupo. Cada integrante tem claramente a ideia de que seus esforços individuais não beneficiarão apenas a ele próprio, mas também seus colegas. Reciprocamente, os esforços de seus colegas irão beneficiá-lo. A interdependência positiva cria um compromisso com o êxito de outras pessoas além do próprio, que é imprescindível ao sucesso do grupo como um todo.

ii. Os processos de *interação estimuladora*, preferencialmente frente-a-frente, relacionam-se ao trabalho coletivo dos membros de um grupo, onde eles devem promover o êxito uns dos outros, compartilhando recursos existentes, ajudando-se, respaldando-se, acalmando ou parabenizando uns aos outros por seu empenho em aprender. Para os autores, os grupos de aprendizagem são grupos de apoio escolar e respaldo pessoal. O encorajamento para estimular e facilitar os esforços dos colegas é um grande fator positivo e motivacional da aprendizagem cooperativa. Além disso, neste contexto a cobrança e as críticas mútuas também fazem parte do processo, uma vez que visarem o sucesso do parceiro e do grupo.

iii. Em uma atividade verdadeiramente cooperativa, é necessário que existam *responsabilidades individuais*. Cada membro deve assumir responsabilidades e cumprir com seus objetivos. A responsabilidade individual existe à medida em que as conquistas

individuais são transmitidas ao grupo, e que o próprio grupo é capaz de perceber quais membros precisam de mais apoio para sua tarefa em questão.

iv. Para qualquer relacionamento coletivo, é imprescindível ter *habilidades de relações sociais* bem desenvolvidas. Para coordenar o desenvolvimento de parceiros, é necessário que os membros conheçam uns aos outros, possuam confiança entre si, comuniquem-se de maneira eficaz e desambígua, saibam resolver conflitos de maneira construtiva.

v. Por fim, as atividades cooperativas devem sempre passar por momentos de *avaliação em grupo*. Neste momento, os integrantes de um grupo constroem coletivamente um processo de auto-avaliação (pessoal e do grupo como unidade). A reflexão sobre o funcionamento do grupo é importante para que estes entendam se estão percorrendo o melhor caminho, ou se há necessidade de mudanças ou melhorias.

Para os autores, os grupos cooperativos aumentam bastante o potencial de aprendizagem de seus participantes, em relação a um aprendizado individualista. Por outro lado, a existência de pseudogrupos (grupos que não ajam cooperativamente, mas pelo contrário, promovam uma competição com maior proximidade) não só são menos eficazes, como podem até diminuir o rendimento do aprendizado de cada indivíduo. Assim é importante promover com planejamento e cuidado este tipo de metodologia, para que seja satisfatoriamente desenvolvida uma relação cooperativa (JOHNSON; JOHNSON; HOLLUBEC, 1999).

A AC pode ser compreendida com bases na Psicologia Sócio-Histórica, que defende o cunho necessariamente social de todo conhecimento. Vigotski (2007) discute bastante as origens interpessoais do aprendizado. Para o autor, todo conhecimento surge em um contexto cultural, e é apreendido pela criança por duas vias: surge primeiramente no meio social, através das relações interpessoais, e é reconstruído internamente, em uma apropriação intrapessoal. Um outro eixo importante da Psicologia Soviética é a Teoria da Atividade. Esta teoria considera que é por meio das atividades que o aprendiz desenvolve uma necessidade de desenvolver suas funções psicológicas superiores, apropriar-se de conhecimentos e ferramentas disponíveis socialmente, empregar diversas ações e operações para resolução de tal atividade. A Teoria da Atividade é inspirada fortemente em leituras marxistas, no que diz respeito à Teoria do Trabalho. Assim como para Marx é o trabalho (no sentido dado pelo autor) que define o ser humano, para os adeptos da Psicologia Sócio-Histórica é a atividade que define o desenvolvimento do aprendizado (KOZULIN, 2013).

A Educação Ambiental Crítica

Na obra de Layrargues e Lima (2014), intitulada *Macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira*, os autores identificaram três macrotendências que são bastante utilizadas nas práticas pedagógicas: *conservacionista*, *pragmática*, *crítica*. Segundo eles:

> A macrotendência *conservacionista* [...] vincula-se aos princípios da ecologia, na valorização da dimensão afetiva em relação à natureza e na mudança do comportamento individual em relação ao ambiente baseada no pleito por uma mudança cultural que relativize o antropocentrismo. (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 30)

Já a macrotendência *pragmática* nasce como fruto das tendências conservadoras, mas decorrem do forte crescimento do pensamento neoliberal, a partir da década de 1980 no contexto mundial e 1990 no Brasil. Os trilhos desta macrotendência são marcados pela supremacia da lógica de mercado sobre as outras esferas sociais, abrangendo correntes como a educação para o desenvolvimento sustentável e para consumo sustentável, ambientalismo de resultados, pragmatismo contemporâneo e ecologismo de mercado (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Por fim, os autores apresentam e defendem a macrotendência *crítica*: uma herança da Ecologia Política que, no fim dos anos 1970, trouxe a contribuição das ciências sociais e humanas para esta área, até então dominada por uma visão baseada nas ciências naturais, mas de forma positivista, despolitizada, pregando uma falsa neutralidade. Esta macrotendência trás a inserção de elementos sociais, históricos e políticos, "como os modelos de desenvolvimento, conflitos de classe, os padrões culturais e ideológicos, as injunções políticas dominantes na sociedade, as relações entre estado, sociedade e mercado." (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p.1) Assim sendo, as correntes que compõem a macrotendência crítica buscam a reflexão, discussão e enfrentamento de questões como os modos de produção e consumo, as desigualdades socioambientais, a dominação e a opressão entre seres humanos e os mecanismos de acumulação do capital.

Segundo Loureiro (2004), a EA Crítica no contexto brasileiro é inspirada em duas vertentes consolidadas na década de 1970: a pedagogia histórico-crítica, representada por autores como Demerval Saviani e Marilena Chauí, e a pedagogia libertária, de Paulo Freire, Moacir Gadotti, entre outros.

De acordo com Paulo Freire, a pedagogia libertária ou pedagogia do oprimido deve levar em conta alguns pressupostos básicos: o processo de educação e de emancipação deve ser feito coletivamente. Segundo o autor, "ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão" (FREIRE, 2011, p.71). Esta forma de enxergar-se a educação parte do princípio de que o conhecimento, a ética, a consciência e até o processo de emancipação não são transmitidos de um ser (detentor de tais fatores) para outro (não detentor), ou seja, tradicionalmente do professor para o aluno.

Sendo assim, uma importante categoria da pedagogia crítica é a *dialogicidade*. Segundo Freire (2011, p.114), "não há diálogo verdadeiro se não há nos seus sujeitos um pensar verdadeiro. Pensar crítico." O autor considera que o processo educativo não é unidirecional, e sim uma troca dialética, em que ambas as partes significam e ressignificam suas ideias, resultando num desenvolvimento mútuo do conhecimento, superando o pensamento ingênuo. Para Freire (2011, p.110-112), o diálogo verdadeiro é um ato de amor, valentia, de humildade e de fé nos homens. Além disso:

> Ao fundar-se no amor, na humildade, na fé nos homens, o diálogo se faz uma relação horizontal, em que *confiança* de um polo no outro é consequência óbvia. Seria uma contradição se, amoroso, humilde e cheio de fé, o diálogo não provocasse este clima de confiança entre seus sujeitos. Por isso inexiste esta confiança na antidialogicidade da concepção "bancária" da educação. (FREIRE, 2011, p.113)

É justamente o diálogo verdadeiro que possibilita duas outras importantes categorias do pensamento de Freire: a *problematização* e a *autonomia*. Para Paulo Freire o processo de educação deve ser problematizador e libertador. As questões, bem como as soluções a serem buscadas, devem ser propostas e desenvolvidas pelos educandos em conjunto com o educador, e não por meio da imposição unilateral (FREIRE, 2011).

Através de um processo problematizador, dialógico, em que os educandos participam ativamente das decisões e da construção do conhecimento, Freire considera que o ambiente torna-se propício ao desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo. Para o autor (2014), este processo não consiste na ruptura entre a ingenuidade e criticidade, mas sim em uma superação. Para Freire, a curiosidade ingênua, aliada ao senso comum transforma-se em curiosidade epistemológica, metodicamente rigorosa, através do processo educativo libertador. É no diálogo constante, desde a problematização até a busca por soluções e por conhecimentos, e como estes se aplicam nos devidos problemas elencados, que abre-se o espaço e se desenvolve cada vez mais a autonomia. Devemos ressaltar que esta transformação jamais é pontual ou instantânea. Pelo contrário, é uma transição resultante de um longo e

duradouro processo. Na realidade, toda e qualquer atividade pode tornar o indivíduo e os grupos um pouco mais autônomos sobre um ponto específico, e é a soma destes pequenos "tijolos" que constroem, que formam um ser crítico e autônomo.

**Metodologia**

A metodologia utilizada em questão traz elementos da pesquisa participante (BRANDÃO, 2005). Segundo o autor, esta modalidade de pesquisa assemelha-se à pesquisa-ação, por tratar-se de uma alternativa participativa na investigação social, entretanto há significativas diferenças entre estas e outras modalidades participativas de pesquisa. Segundo o autor, a pesquisa participante possui diversos princípios, tais como: deve-se partir da realidade concreta dos participantes do processo; a relação tradicional de sujeito-objeto é progressivamente convertida em uma relação sujeito-sujeito; o processo educativo e investigativo torna-se um processo metodológico, dirigido à transformação social e de saberes; entre outros princípios. Ressaltamos que, nessa pesquisa, procuramos adequar nossa metodologia à realidade encontrada no campo prático, colocando-nos flexíveis às diferentes possibilidades. Sendo assim, usamos à medida do possível, alguns elementos da pesquisa participativa e de outras linhas qualitativas que mostraram-se úteis ao desenvolver do processo.

Para coleta e registro dos dados, foram utilizadas as seguintes ferramentas: diário de campo, gravação e transcrição da atividade. Além disso, produzimos um questionário para ajudar a traçar elementos do perfil dos participantes que sejam relevantes para nossos objetivos pretendidos.

A atividade

Para desenvolver a atividade de EA proposta, optamos por uma escola estadual do município de Ibaté, interior paulista. Justificamos esta escolha pelo fato de o primeiro autor deste artigo ter sido professor por um breve período na escola em questão, e devido ao perfil da escola e dos funcionários, encontramos uma boa receptividade para a mesma. A escola possuía oito turmas de anos finais do Ensino Fundamental, integral, e quatro turmas Ensino Médio, apenas matutino, um fator interessante também para propiciar o projeto. O espaço físico da escola, com uma área aberta, pátios extensos, quadra, área verde, pergolado, refeitório também abriria possibilidades para diferentes propostas. Não negamos um certo princípio ideológico, também, ao escolher uma escola pública para desenvolvermos este projeto. Segundo Machado (2007), quando olhamos para escolas públicas do nível médio e

superior, percebemos uma certa cisão. Entendemos que a integração escola-universidade deve sempre ser incentivadas de diversas maneiras, seja na pesquisa, na extensão ou no ensino (por exemplo, nas diversas parcerias de estágio supervisionado). Ressaltamos também a importância dessa integração por meio da pesquisa não tornar-se uma imposição unidirecional do pesquisador à escola, e sim uma troca que favoreça o desenvolvimento de ambas as partes. Assim, também, a experiência anterior do pesquisador como docente naquela escola também deveria facilitar que seja evitado este tipo de relação.

Ainda no ano de 2015, já entramos em contato com a diretoria da escola, para averiguar a possibilidade de se iniciar o projeto. Fomos bem recebidos e começamos a sondar os caminhos a serem seguidos. A diretoria sugeriu que trabalhássemos com os alunos do grêmio estudantil, e/ou com os representantes discentes de turma, duas ideias que foram muito bem vistas por nós. Em março de 2016, ao colocarmos o projeto em prática, optamos em conjunto por trabalhar com os representantes por questões de calendário (o grêmio novo apenas seria eleito e tomaria posse em maio). A escola sugeriu de trabalharmos inicialmente com os representantes discentes do Ensino Médio, devido ao fato de estes possuírem aulas apenas no período da manhã – uma vez que os encontros iriam ocorrer no contra turno. Ao todo, participaram sete alunas e três alunos desta fase.

Foram realizadas reuniões semanais com este grupo, iniciadas no dia 8 de março de 2016 – salvo algumas exceções devido ao calendário escolar, como durante a semana de provas ou em uma semana que houve conselho escolar e feriado prolongado, por exemplo. Nessa primeira fase, foram realizados seis encontros. A partir do dia 03 de maio de 2016, iniciamos uma nova fase do projeto: com a entrada dos gremistas e outros alunos da escola interessados em participar. Assim, iremos descrever e analisar o processo apenas dessa primeira fase, restrita aos representantes.

Desde o primeiro encontro, deixamos claro aos alunos que a postura do pesquisador seria de intervir minimamente nas decisões, e apenas ajudar a nortear as ideias dos alunos, pensando em sua maior ou menor viabilidade, além de mediar as discussões e organizar as ideias. Outra função, que foi expressa desde o início é que buscaríamos formas de sempre incentivar a aprendizagem cooperativa (que vai além do simples trabalho em grupo).

Ao longo desta primeira fase, os alunos construíram coletivamente o projeto que iríamos desenvolver na escola. As duas primeiras reuniões serviram para elencar possíveis alternativas e tomar a decisão final. Os alunos levantaram diversos problemas relacionados a questões ambientais que chamavam sua atenção, tais como: formas de consumo e descarte de materiais escolares; hábito dos alunos de jogarem lixos e restos de alimentos fora dos devidos

locais; mistura de lixo orgânico; desativação horta (projeto que já existiu na escola no passado).

Dentre estes, a horta instigou bastante o interesse dos alunos. Entretanto, havia algumas barreiras, tais como a dificuldade de cuidados e, principalmente, a posição da horta na escola. O espaço onde ela existira era nos fundos de um dos blocos, com apenas uma pequena porta ao lado do muro. Após diversas discussões, surgiu a ideia de fazermos um jardim vertical, que poderia ser colocado nas paredes dos corredores centrais. Dependendo do tipo de plantas, a dificuldade com cuidados seria amenizada. Além disso, o jardim seria visível para todos e poderia trazer um valor estético positivo ao ambiente escolar.

Em seguida, as reuniões seguintes serviram para planejar as etapas de execução do projeto Jardim Vertical, contando com uma divulgação inicial para abrir o projeto a todos os alunos da escola que porventura ficassem interessados. Podemos considerar que a divulgação foi a primeira etapa prática de fato de nosso projeto. Os alunos, de forma coletiva, decidiram a melhor estratégia para atingir seus colegas: uma apresentação de sala em sala, utilizando apresentação em slides na sala de informática. A montagem dos slides, apresentação para diferentes salas, reserva da informática, dentre outras ações e responsabilidades, foram divididas entre todos os alunos de forma que todos participassem da divulgação.

Ao término da divulgação, fizemos uma última reunião apenas com os representantes, com o objetivo principal de desenvolver uma reflexão do processo até aquele ponto, proposta pelo pesquisador-autor. Nesta reunião, os alunos levantaram pontos positivos e negativos da atividade até então. Com esta reflexão, concluímos a primeira fase da Atividade de EA planejada.

**Análise e Discussão dos dados**

Ao analisar os dados coletados a partir do diário de campo e das gravações transcritas, podemos fazer diversas inferências acerca da aprendizagem cooperativa. Em diversos momentos houve intervenções para tentar garantir que os princípios da aprendizagem cooperativa, segundo Johnson e colaboradores (1999), estivessem presentes. Naturalmente, o desenvolvimento de habilidades sociais esteve sempre presente durante as discussões, assim como a interdependência positiva – uma vez que os alunos mostravam-se sempre focados em buscar o sucesso do projeto coletivo.

Durante a construção da apresentação para a escola, foi possível notar, em diversos momentos, a interação estimuladora, que segundo Johnson e Johnson (1999), consiste no

incentivo entre os alunos para cumprir tarefas. O trecho[1] apresentado a seguir foi registrado durante o momento de construção coletiva da apresentação de *slides*, no dia 12 de maio, e exemplifica esse elemento da aprendizagem cooperativa:

> *P1: Escreve oh, "Projeto meio ambiente - Jardim vertical".*
> *P2: Como coloca embaixo "Jardim vertical"?*
> *MEDIADOR: Dá um enter.*
> *P2: Pode colocar em maiúsculo, assim?*
> *P1: Pode. Só aumentar a letra.*
> *P2: Colocar um fundo de jardim, em todos. Melhor.*
> *P3: Ficou estranho, porque o "Projeto meio ambiente" tá torto, e "jardim vertical" reto.*
> *P2: Agora tá bom?*
> *[...]*
> *P2: Certo? Clica aqui pra mim pra ver o tamanho que ficou. É, tá legal, ficou grandão.*
> *MEDIADOR: Tá ótimo. E aí tinha bastante foto né? Acho que vocês podem pegar aquilo que... Aquela mesma ideia que estava no outro. Pega aquelas fotos que vocês acharam na internet, e tal. Põe jardim vertical de PET, que aí já acha o que vocês querem.*
> *P2: Nossa, a qualidade de imagem tá ruim né? E esse?*
> *MEDIADOR: Pega esse aí, tá bonito.*
> *P2: Esse aqui tá melhor. Aí ó, tem os 2 nesse.*
> *P1: Tem todos, né?*
> *P2: É. Todos os lados.*
> *MEDIADOR: Aquele tá legal também, diferente.*
> *P2: Ai olha que legal esse! Que lindo! Não, aquele de cima!*
> *MEDIADOR: Ah olha aquele é legal porque é garrafa pequena. É das que tem aqui na escola.*
> *P1: Tá vendo! Cliquei certo!* [risos]
> *P2: Oh, essa ficou bonitinha. Acho que tá bom já, né?*

Outro momento que privilegiou o desenvolvimento da aprendizagem cooperativa foi a reflexão em grupo, promovida no último encontro.

Ao avaliarem os pontos positivos e negativos da atividade, o principal benefício foi justamente a questão do trabalho em grupo. Segundo os alunos, dividir as tarefas foi importante para que ninguém ficasse sobrecarregado. Entretanto, dentre os pontos negativos, eles levantaram os problemas que tiveram com planejamentos não cumpridos (devido a falhas individuais dos responsáveis, e devido a fatores externos como mudanças imprevistas no calendário da escola, por exemplo).

Neste momento, os alunos puderam analisar erros e acertos do projeto até então, novamente buscando o sucesso do grupo. Podemos ter contribuído para que as ideias dos

[1] Nos trechos, os diferentes participantes estão nomeados por P1, P2, P3, etc. Optamos por manter a transcrição literal das falas, mesmo que apresentassem erros de concordância ou linguagem coloquial.

alunos quanto à forma de conduzir o processo coletivo fossem evidenciadas, e ficassem mais preparados para suas possíveis dificuldades (seja sobre as relações interpessoais, ou as responsabilidades individuais) nas etapas seguintes.

Como evidenciado anteriormente neste artigo, a linha teórica que embasa nossa prática pedagógica e de pesquisa são as obras de Paulo Freire (2011; 2014).

Durante esta atividade, buscamos incentivar três dos principais elementos determinantes para desenvolver um processo constante de formação crítica: a autonomia, a problematização e a dialogicidade.

Falamos juntamente destas categorias aqui pois talvez não haja maneira de alienar uma das outras, numa situação pedagógica prática que vise a formação crítica. Uma de nossas principais preocupações, durante a mediação do projeto, foi não interferir na autonomia dos alunos quanto às suas escolhas, decisões, argumentações e métodos a serem seguidos para que alcançassem seus objetivos. A primeira forma de garantir esta autonomia foi justamente dando espaço para que eles dialogassem, expusessem suas ideias. O ponto de partida para definir a estrutura do projeto seguiu a metodologia freireana da investigação dos temas geradores: a problematização (FREIRE, 2011). Novamente, esta não existe de fato sem um processo dialógico. Segundo Freire (2011, 115):

> Daí que, para esta concepção como prática de liberdade, a sua dialogicidade comece, não quando o educador-educando se encontra com os educandos-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, quando aquele se pergunta em torno do que vai dialogar com eles.

O próprio projeto nasceu de uma demanda dos alunos, da vivência deles no ambiente escolar e de temas que os instigavam. Podemos considerar que a demanda pelo Jardim Vertical, e suas consequências para escola (tais como a reutilização de resíduos e o fator estético para tornar o ambiente escolar mais agradável) surgiu a partir de uma problematização dos próprios alunos envolvidos. Apresentamos o seguinte trecho do diário de campo, do dia 8 de março de 2016, para exemplificar este episódio:

> *Comentei que, como a ideia seria fazer um projeto para melhorar o ambiente, seria interessante começar pelo ambiente escolar, uma vez que é um espaço comum dividido por todos os alunos (diferentemente do espaço familiar e do ambiente externo, natural ou urbano). Assim, pedi que os alunos levantassem questões sobre o ambiente escolar, que instigassem-nos ou gerassem preocupação. Foram levantadas as seguintes ideias:*
>
> - *Preocupação com embalagens e restos de alimentos jogados em certos lugares da escola.*
> - *Não utilização correta das latas de lixo reciclável, da coleta seletiva.*
> - *Consumo e descarte de material escolar nas salas (projeto que já existiu na escola no passado).*

> - *Retomada da horta nos fundos da escola (projeto que também já existiu no passado); agora há apenas carteiras antigas no local.*
> - *Decoração no ambiente escolar com materiais deixados de lado ou descartados.*
>
> *Durante o decorrer deste encontro discutimos mais a fundo estas ideias levantadas. De todas, a que chamou mais atenção dos alunos foi a questão da horta. Muitos outros pontos foram levantados em consequência como, por exemplo, o uso de lixo orgânico proveniente da cantina para compostagem, coleta de água de chuva para regar a horta, entre outras ideias.*

Em diversos momentos também foi essa vivência a grande responsável por decidirem as formas de se intervir na escola. Notamos também que é através do processo dialógico que a autonomia dos alunos pôde se traduzir em ações práticas. Podemos perceber isto no seguinte trecho do dia 22 de março, enquanto os alunos decidiam o cronograma de divulgação do projeto na escola:

> *MEDIADOR: A gente já tinha falado, semana passada, que como tem a semana de prova até o dia 1/4 [P4 confirma essa data], a gente começaria a divulgação mesmo no dia 4/4.*
> *P4: Começar a chamar o pessoal pra poder ajudar, né?*
> *MEDIADOR: Sim, exatamente. Bom, e aí? Pela experiência de vocês, que estão acostumados a fazer essas coisas aqui na escola, quanto tempo vocês acham que é bom pra divulgar?*
> *P2: Ah, eu acho que assim, se passa um dia divulgando, por exemplo, daqui a 3 dias a gente passa pegando os nomes. Porque se a gente falar hoje e pegar amanhã, vai ter gente que ainda tá pensando. Três dias é suficiente, eu acho.*
> *P1: Pra pensar.*
> *P2: Ou aos poucos. Todo dia vai lá e pergunta.*
> *MEDIADOR: Que mais que vocês costumam usar aqui na escola, que vocês acham que funciona, pra divulgar?*
> *P4: Slide.*
> *P2: Palestra.*
> *MEDIADOR: Fazer uma palestra? Como que vocês fazem palestra, de sala em sala?*
> *P4: Na sala de informática.*
> *P2: Chama de sala em sala aí mostra o projeto.*
> *P4: Mostra um videozinho.*

## Considerações

Temos clareza que a emancipação ou formação crítica é um processo longo e talvez até interminável. Não é uma ação, uma experiência ou um episódio, e sim um longo processo que permeia toda a vida do ser humano. Seria muita presunção achar que uma atividade de alguns meses letivos pudesse "emancipar" nossos alunos.

Por outro lado, consideramos que podemos e devemos sim criar ambientes propícios à formação do pensamento crítico, sempre que possível. Assim, consideramos que nosso projeto incentivou o desenvolvimento de certos elementos necessários à formação crítica: a

problematização, a autonomia e a dialogicidade. Ao criar espaços propícios para o diálogo, à problematização e à tomada crítica de decisões, julgamos estar propiciando o desenvolvimento dos elementos que visam promover uma Educação Ambiental Crítica – ou simplesmente, uma Educação Crítica. Para tanto, elementos da aprendizagem cooperativa foram acionados ao longo da atividade, contribuindo para os processos desenvolvidos.

**Referências**

BRANDÃO, Carlos R. Pesquisa participante. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio (org). *Encontros e caminhos*: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília, Brasil: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p.257-266.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; HOLUBEC, Edythe Johnson. *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1999.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; SMITH, Karl A. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades: qual é a evidência de que funciona? *Change*, vol. 30, n. 4, p.27-35. 1998

KOZULIN, Alex. O conceito de atividade na psicologia soviética: Vygotsky, seus discípulos, seus críticos. In: DANIELS, Harry (Org.). *Uma introdução a Vygotsky*. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

LAYRARGUES, Philippe P.; LIMA, Gustavo F. da C.. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p.23-40, 2014.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. *Trajetória e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2004.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *A didática em questão***.** Petrópolis: Vozes, 1987.

MACHADO, Nílson José. Qualidade da educação: cinco lembretes e uma lembrança. *Estudos avençados*, v.21, n. 61 p.277-294, 2007.

VIGOTSKI. L. S. *A formação social da mente*. Tradução: CIPOLLA, J.; BARRETO, L. AFECHE, S. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# A COMPREENSÃO DO PROCESSO OSMÓTICO POR MEIO DE UMA ATIVIDADE PRÁTICA REALIZADA PELO PIBID

Obertal da Silva Almeida (Coordenador PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Silvia Souza Santos (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Eláyne Santos Pacheco (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Nathália Rosa Santos (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Regina Neres Oliveira (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Maríllia Botelho da Silva Bomfim (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Nádia Amorim Pereira (Professora supervisora do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

**RESUMO**

O objetivo da atividade foi demonstrar a osmose em célula vegetal, proporcionando aos alunos a oportunidade de visualizar o processo com um melhor entendimento do conteúdo, que é de difícil visualização no âmbito teórico. A atividade foi realizada no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, do município de Itapetinga-BA, com os alunos de ensino médio. Esta foi conduzida pelos bolsistas de iniciação a docência (ID) do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) do subprojeto de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA juntamente o professor supervisor. Sua duração foi de 2h/aula e ao final foi possível perceber que atividade prática obteve êxito, pois os alunos conseguiram visualizar os termos e conceitos empregados no conteúdo.

**Palavras-chaves**: Atividade prática. Biologia. Osmose. PIBID.

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino, mais especificamente o de Biologia, é considerado de difícil compreensão por parte dos alunos, devido a grande quantidade de nomes, ciclos e assuntos abstratos a serem apreendidos, que apresentados, somente com o métodos expositivos de aula, acabam por desestimular e impedir o espírito investigativo diante de um fenômeno estudado (KRASILCHIK, 2008). Dentre os diversos conteúdos a abordagem sobre “transporte passivo:

osmose" se enquadra nessa situação e isto pode vir a dificultar o aprendizado deste conteúdo por parte dos alunos (SANTOS *et al*., 2014).

A osmose é um tipo de transporte passivo, ou seja, sem gasto de energia. Ela ocorre quando duas soluções de concentrações diferentes estão separadas pela membrana plasmática que é semipermeável. Na osmose, o solvente (água) desloca-se do meio menos concentrado (hipotônico) para o meio mais concentrado (hipertônico) (CANCIAN *et al*., 2005).

É fundamental considerar estratégias e metodologias alternativas que aproximam teoria e prática no Ensino de Biologia. A experimentação, por exemplo, pode contribuir para minimização e/ou anulação da abstração do conteúdo sobre osmose.

Segundo Giordan (1999), os professores têm conhecimento de que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos e que estes atribuem a esta estratégia um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos. E ratificando isso Freire (1997) afirma que para compreender a teoria é preciso vivenciá-la.

Marandino *et al*. (2009) pontua em seu trabalho que o uso da experimentação em situação de ensino, já vem sendo discutida no Brasil há bastante tempo desde a existência das aulas de ciências e biologia, tanto para ressaltar sua importância quanto para discutir o modo de incorporá-la de forma mais consistente no cotidiano escolar, tornando-se um método determinante de modernidade e legitimidade do Ensino de Ciências a partir do século XX, visto que ela pode contribuir para a aproximação do Ensino de Ciências das características do trabalho científico, para a aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento dos estudantes.

Com o intuito de aprimorar os futuros professores em relação a problemas desse contexto é que o PIBID oferece aos bolsistas de ID subsídios para minimizar os problemas inerentes as questões de vivência da prática, pois ao ingressar no cotidiano da escola, podem participar ativamente com o professor supervisor em parceria mostrando qual o melhor caminho para a eficácia do ensino e aprendizagem e interação professor-aluno, tornando-nos profissionais competentes (BRASIL, 2008).

O PIBID é uma iniciativa que visa o melhoramento e a valorização da formação de professores da educação básica. O mesmo é administrado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC). O programa concede bolsas a estudantes de licenciaturas, que participam de projetos de iniciação a docência que são desenvolvidos por universidades em conjunto com escolas da educação básica. O projeto tem por objetivos principais promover a inserção dos

estudantes de licenciatura na realidade da escola pública, visando uma melhor formação acadêmica; incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério e contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (BRASIL, 2008).

Na perspectiva da atuação em ciências biológicas ressalta-se que o PIBID vem atender uma das necessidades atuais no Ensino de Biologia. Educadores têm procurado as estratégias didáticas mais diversas na busca de uma educação mais atual e direcionada para que os alunos assimilem o conhecimento necessário e se encaixem em um mundo desenvolvido e dinâmico (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)/*Campus* de Itapetinga-BA as ações do PIBID, enquanto projeto institucional, se subdividem em diferentes áreas das licenciaturas, sendo uma dessas o subprojeto de biologia intitulado: “Interface didático-pedagógica entre a Universidade e a Escola no contexto do Ensino de Biologia”, apresentando como objetivo a complementação na formação do licenciando em Ciências Biológicas, aperfeiçoando a prática pedagógica a partir da inserção de novos experimentos educacionais que promovam a construção do conhecimento, investigando e refletindo sobre as contribuições de diferentes metodologias de ensino para a aprendizagem nessa modalidade.

A equipe que constitui o subprojeto de Biologia é formada por 13 membros sendo um coordenador, dois professores supervisores e 10 bolsistas de ID. Deste montante descrito anteriormente apenas cinco bolsistas de ID atuam no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães e estes foram os que planejavam e executavam as ações desenvolvidas neste colégio. Ressalta-se que o subprojeto está inserido em outro colégio do município de Itapetinga (Colégio Estadual Alfredo Dutra) onde atuam o restante dos bolsistas de ID e mais um professor supervisor.

Este relato vem externar a cerca de uma atividade prática que teve como objetivo demonstrar de uma forma dinâmica o processo osmótico que é um tipo de transporte passivo, em célula vegetal, e também proporcionar aos alunos a oportunidade de visualizar e participar do processo para se obter um melhor entendimento do conteúdo, que é de difícil visualização no âmbito apenas teórico.

## 2 DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO

A dinâmica da atividade prática foi adaptada de Santos *et al.* (2014) e realizada no mês de outubro de 2015, no laboratório do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães com a turma do 1° Ano C do turno vespertino. Para esta prática foi utilizada os seguintes materiais: pimentão, estilete, espátula pequena (mesma medida de colher de chá), água destilada, cloreto de sódio (sal de cozinha) e Placas de Petri.

A turma foi dividida em 05 grupos e cada grupo sob a orientação de um bolsista de ID. No primeiro momento os grupos estiveram no laboratório para observar a montagem do experimento realizado pelos bolsistas (Figura 1).

**Figura 1 -** Montagem do experimento. Itapetinga-BA, 2015.

Fonte: Dados da Pesquisa

Com o auxílio de um estilete cada bolsista de ID cortou 09 filetes de pimentão (do tamanho mais ou menos de um palito de fósforo), montou 03 amostras com 03 filetes de pimentão em cada Placa de Petri com água até cobri-los. As etapas da prática foram: (i) cortar três conjuntos de três filetes de pimentão de mesmo tamanho e espessura; (ii) colocar cada conjunto de três filetes em uma placa de petri e identificar cada placa; (iii) preparar duas soluções salinas, uma com uma colher e outra com duas colheres de sal e (iv) colocar na placa 1 água destilada, na placa 2 colocar solução salina de menor concentração (aproximadamente a quantidade de uma espátula de cloreto de sódio) e na placa 3 solução salina de maior concentração (aproximadamente a quantidade de duas espátulas de cloreto de sódio) (Figura 2).

**Figura 2 -** Amostras com filetes de pimentão em meios diferentes. Itapetinga-BA, 2015.

Fonte: Dados da Pesquisa

Salienta-se que os alunos foram orientados a anotarem sobre os materiais e procedimentos vistos (Figura 3). Feito isso foi preciso aguardar um período de 50 minutos para posteriormente observarem os resultados.

Nesse período os alunos estiveram no intervalo da escola e após retornarem, cada grupo observou os filetes das amostras montadas pelo seu respectivo orientador. Os alunos observaram as diferentes curvaturas dos filetes, o que denotou uma maior quantidade de entrada ou saída de água nas células do pimentão. Neste momento foram estimulados pelos bolsistas de ID a explicarem o que ocorreu em cada meio, com base no conteúdo ministrado em sala de aula pela professora regente. À medida que surgia alguma dúvida quanto ao processo osmótico os bolsistas de ID esclareciam (Figura 4).

**Figura 3 -** Anotação dos procedimentos. Itapetinga-BA, 2015**.**

Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 4 -** Observação e explicação de cada resultado pelo grupo com a mediação do orientador. Itapetinga-BA, 2015.

Fonte: Dados da Pesquisa

Por fim, cada grupo recebeu um relatório de aula prática elaborado pela professora regente, para responderem às questões propostas sobre o experimento. Esta prática teve a duração de 2h/aula.

Devido ao curto espaço de tempo, o espaço disponível do laboratório e o número de alunos na turma (40 alunos) esta atividade foi realizada nos moldes da atividade experimental classificada por Araújo e Abib (2003) como atividade de demonstração. Segundo os autores essas atividades são aquelas nas quais o professor planeja e executa o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. Estas geralmente são utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em aula, tornando-os mais perceptíveis aos alunos e, dessa forma, criando condições que contribuam para seu aprendizado. São frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do aluno para o tema abordado, ou término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados.

Segundo Gaspar e Monteiro (2005) a utilização de atividades experimentais de demonstração, em alguns casos, são até mesmo recomendadas, especialmente quando existem poucos recursos materiais, impossibilitando que vários grupos possam realizar o experimento; quando não se dispõe de um espaço apropriado em que todos os alunos possam participar da execução de um determinado tipo de experimento; ou quando o professor dispõe de pouco tempo para a realização de experimentos, podendo incluí-los no contexto da aula expositiva.

Foi possível perceber que a proposta deste experimento facilitou aos alunos o entendimento quanto ao processo osmótico em células vegetais. A atividade prática trouxe um

significado à teoria estudada, pois os alunos conseguiram visualizar os termos e conceitos empregados no conteúdo. Isto ficou evidente na breve explicação dada pelos alunos aos bolsistas de ID. Ressalta-se também que durante a realização da atividade prática foi observado uma participação ativa e entusiasmada dos discentes o que leva a considerar a atividade como sendo motivadora no processo de ensino e aprendizagem.

Para Bizzo (2002) a realização de experimentos é uma excelente ferramenta para o aluno concretizar o conteúdo relacionando a teoria e a prática.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desta prática foi o de proporcionar aos alunos uma oportunidade para aprofundar os seus conhecimentos ampliando a compreensão e o aprendizado, e assim como esperado a metodologia utilizada foi suficiente para realizar todos os procedimentos correspondendo às expectativas e concluindo nossos objetivos com êxito.

Os resultados obtidos para nossa vida profissional não tem comparação, pois essas experiências nos ajudam a tornamos profissionais melhores e mais comprometidos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BIZZO, N. **Ciências**: Fácil ou difícil. São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). **PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. 2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid> Acesso em: 20/05/2016.

CANCIAN, M. A. E. *et al*. Níveis de conhecimento necessários para alcançar uma aprendizagem significativa: relações hídricas nas células vegetais. In: V ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2005, **Atas...** Bauru : ABRAPEC, 2005, p.1-11.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencia da teoria de Vigotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 227-254, 2005.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARANDINO, M. *et al*. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, S. S. *et al*. Atividade prática para auxiliar na compreensão da osmose utilizando células vegetais. In: IV SEMINÁRIO PIBID UESB/*CAMPUS* DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA, 2014, **Anais**... Vitória da Conquista: UESB, 2014, p.344-345.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA pelo apoio institucional; a CAPES pelo fomento financeiro e ao Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhães pela parceria na realização das atividades do subprojeto de Biologia do PIBID-UESB.

# PIBID: INTEGRANDO TEORIA COM A PRÁTICA POR MEIO DA TRILHA ECOLÓGICA

Obertal da Silva Almeida (Coordenador PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Regina Neres Oliveira (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Maríllia Botelho da Silva Bomfim (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Silvia Souza Santos (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Eláyne Santos Pacheco (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Nathália Rosa Santos (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Nádia Amorim Pereira (Professora supervisora do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

**RESUMO**

O presente trabalho apresenta os resultados da atividade lúdica "Trilha ecológica", aplicada para quatro turmas de 1º ano colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães do munícipio de Itapetinga-BA. O objetivo foi compreender o fluxo de energia nos ecossistemas e discutir as relações ecológicas, estudadas em aula teórica apresentada pelo professor supervisor e observadas pelos bolsistas de iniciação à docência (ID) do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) do subprojeto de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA. A atividade permitiu uma troca de saberes mútuos entre todos envolvidos e se mostrou como uma importante ferramenta pedagógica, na construção do processo de ensino-aprendizagem, integrando teoria com a prática.
**Palavras-chave**: Atividade lúdica. Biologia. Trilha ecológica. PIBID.

## 1 INTRODUÇÃO

O aprender, no contexto escolar é uma constante elucidação de fatos, curiosidades, novas experiências e fatores dos mais diversos, sejam eles culturais, geográficos, históricos, científicos, regionais, religiosos sociais ou até mesmo politico; não sendo possível atribuir unicamente às capacidades cognitivas do aluno, o sucesso ou insucesso neste processo.

Nesse sentido, tem se considerado a importância de se investigar tanto a dimensão cognitiva quanto afetivo-motivacional o desempenho escolar. Embora o estudo dos aspectos motivacionais estivesse, por um tempo, relativamente negligenciado (SANTOS; SANTOS, 2014), particularmente nas últimas décadas essa temática vem tomando um lugar de importância nas pesquisas, especialmente no sentido de entender como a motivação afeta a cognição e a aprendizagem (CABRERA; SALVI, 2006).

A motivação está intimamente ligada ao estímulo no que concerne à educação. Tornar a aprendizagem realmente significativa requer ideias, estudo, uso de instrumentos lúdicos, jogos, dinamismo, criatividade e principalmente sentido. Sendo assim, o ensino significativo

busca envolver os estudantes em seu próprio processo de conhecimento. Para tanto, é importante contextualizar problemas, instigando os alunos à compreensão e à capacidade de pensar com base em questões que lhes sejam motivadoras e expressivas ou em situações ligadas à realidade dos educandos.

Segundo Moura (2000, p. 155) as atividades motivadoras:

> [...] são aquelas atividades que se estruturam de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. Ela é considerada orientadora "porque define os elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor".

As atividades lúdicas como o uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências, é uma forma pedagógica importante, de motivar os educandos no processo de ensino aprendizagem, contribuindo para uma melhor assimilação do conteúdo abordado em aula teórica.

De acordo com Araújo e Farias (2003), as trilhas visam não somente a transmissão de conhecimentos, bem como propiciam atividades que revelam os significados e as características do ambiente por meio do uso dos elementos originais, por experiência direta e por meios ilustrativos, sendo assim instrumento básico de programas de educação ao ar livre.

Por si só, as trilhas ecológicas já despertam interesse aos alunos, pelo simples fato dos mesmos poderem participar de aulas em outros ambientes que não o ambiente físico da sala de aula. Levando-os a pensarem aprendizagem, sem que estejam necessariamente no contexto: quadro negro, apagador, carteiras, sala de aula. Fazem-nos pensar o quão importante é o ensino e as muitas possibilidades disponibilizadas por ele. O quão importante é o verdadeiro uso da prática no que concerne aprendizagem. Segundo Ferreira (2010), o termo prática define-se em: 1. Ato ou efeito de praticar. 2. Uso, experiência, exercício. 3. Rotina, hábito. 4. Saber provindo da experiência; técnica. 5. Aplicação da teoria. Dizemos então, que esse termo é polissêmico, pois designa vários sentidos, principalmente na área educacional, pois está relacionado ao ensino-aprendizagem.

As relações entre prática e aprendizagem, se interligam por meio de diversos fatores que possibilitam ao aluno, a busca pelo novo, o anseio em desvendar suas curiosidades, suas descobertas, suas análises e por fim, suas conclusões. Trilhar novos rumos para seu aprendizado facilita inegavelmente as diferentes maneiras de analisar novos conteúdos propostos pelo professor em sala de aula.

A aprendizagem proporcionada na realização das trilhas ecológicas fornece de maneira lúdica o estímulo à curiosidade, a colaboração e à convivência em grupo de forma mais harmônica e colaborativa.

Segundo Almeida (2003, p.32):

> a educação lúdica integra uma teoria profunda e uma prática atuante. Seus objetivos além de explicar as relações múltiplas do ser humano em seu contexto histórico, social, cultural, psicológico, enfatizam a libertação das relações pessoais passivas, técnicas para as relações reflexivas, criadoras, inteligentes, socializadoras, fazendo do ato de educar um compromisso consciente intencional, de esforço sem perder o caráter de prazer, de satisfação individual e modificadora da sociedade.

Principalmente por sua vasta possibilidade de uso, a ludicidade, contribui de maneira ampla à capacidade cognitiva, à capacidade de interação entre aluno/professor e aluno/aluno, proporcionando o ambiente de aprendizagem mais agradável, divertido, levando ao aprimoramento da capacidade de lidar com o novo, com o ambiente de aprendizagem socialmente unido num só proposito; o alcance da aprendizagem.

Para Moura (1996, p.32):

> o trabalho cooperativo nos grupos potencializa os insights e as soluções que não seriam possíveis durante a aprendizagem individual, permitindo aos alunos assumirem diferentes papéis, confrontando seus conhecimentos prévios e a inadequação de suas estratégias de raciocínio, ajudando, portanto, a desenvolver as habilidades necessárias para o trabalho cooperativo, que é a maneira pela qual a maioria das pessoas aprende e trabalha.

Assim sendo cabe ao professor observar a maneira com a qual os grupos interagem e buscam estabelecer juntamente com os seus componentes, as melhores formas para a solução de todos os problemas inerentes ao trabalho proposto pelo mesmo. Facilita ao professor planejar de modo adequado a melhor forma para interferir, no sentido de assessorar o trabalho em grupo, discutindo de jeito adequado e consensual no sentido de uma melhor maneira de esclarecer e negociar as exigências de cada um com as exigências do grupo.

Neste contexto o PIBID tem colaborado com o trabalho do professor e proporcionado aos futuros professores a participação na observação de aulas ministradas pelo professor e criação de estratégias metodológicas inovadoras para o ensino, por meio da concessão de bolsas de iniciação à docência para alunos de cursos de licenciatura e para coordenadores e supervisores responsáveis institucionalmente pelo programa que tem como objetivo a

elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições públicas de educação superior (BRASIL, 2008) na inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, o que promove a integração entre educação superior e educação básica. (TANAKA; RAMOS; ANIC, 2013).

A participação dos bolsistas de ID nas atividades educacionais sejam elas lúdicas, de observação ou descritivas, tem proporcionado aos mesmos, uma oportunidade única de crescimento como futuro profissional da área de educação, conhecimento e apreensão dos conteúdos inerentes à formação, amadurecimento acadêmico bem como capacitação a uma posterior formação como professor das mais diversas áreas.

Segundo Santana e Oliveira (2012, p.02) o PIBID "busca a estimulação desses futuros professores para que a partir das teorias apresentadas ao longo do curso de licenciatura haja uma melhor aproximação com a realidade vivida em sala de aula".

A participação ativa dos bolsistas de ID do Projeto PIBIB, principalmente em atividades lúdicas, proporciona uma mediação docente mais ativa, prática e divertida aos alunos de maneira diferente, prática e divertida; proporcionando aos mesmos uma oportunidade de aprender métodos diferentes de ensino aprendizagem.

Segundo Almeida (2003), a atividade lúdica apresenta uma importância relevante na educação da criança, do jovem e do adulto, e está distante de ser uma atividade superficial ou uma brincadeira vulgar. Ela apresenta uma ação de transformação do conhecimento, em que oconhecimento individual é construído de acordo com o pensamento coletivo.

Sendo assim, o presente relato tem como objetivo apresentar os resultados da aplicação de uma atividade lúdica, na qual foi utilizado como material lúdico a atividade "Trilha Ecológica", onde buscou-se compreender o fluxo de energia nos ecossistemas e discutir as Relações Ecológicas, estudadas em aula teórica.

## 2 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

A prática foi aplicada pelos bolsistas de ID do PIBID sob a coordenação do professor supervisor do PIBID do subprojeto de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)/*Campus* de Itapetinga-BA com tempo de duração de 1hora/aula, para as turmas de 1º ano A, B, C e D do turno vespertino do colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães do munícipio de Itapetinga-BA. O objetivo foi compreender as relações entre as principais interações ecológicas e distinguir as Relações Ecológicas estudadas na aula teórica, através das etapas propostas pela "Trilha Ecológica".

Durante um período de três semanas, os bolsistas de ID participaram apenas como observadores, das aulas ministradas pelo professor das turmas de 1º ano, inerentes ao propósito da execução da atividade. Nas aulas observadas foi explanado aos alunos, os temas fluxos de energia nos ecossistemas e Interações Ecológicas,.

Após observação das aulas por parte dos bolsistas do PIBID, os mesmos se reuniram para o planejamento da atividade lúdica a ser aplicada nas turmas citadas anteriormente. Foram deliberadas pelos mesmos, as estratégias a serem usadas, materiais necessários à execução da atividade, as quantidades necessárias, bem como as regras que deveriam ser respeitadas e seguidas pelas equipes que participariam da trilha.

A atividade foi realizada na área externa da escola. O local foi assim escolhido por constituir uma área privilegiada, constituída por árvores, porções de vegetação e ar livre o que proporcionara uma melhor interação dos alunos com o conteúdo estudado (Figura 01). Com a coordenação do professor da turma, foram entregues os materiais necessários à confecção da trilha, tais como: placas indicativas, imagens, quebra-cabeça ecológico, tabelas, questionários e advinhas impressos.

**Figura 01 -** Apresentação da atividade "Trilha Ecológica" na área externa da escola. Itapetinga-BA, 2015.

Fonte: Dados da Pesquisa

As estratégias didáticas utilizadas na "Trilha Ecológica" constituíram nas seguintes etapas: I) Apresentação da atividade pelos bolsistas do Projeto PIBID e professora da turma; e II) Divisão da turma em cinco grupos e entrega do material (envelopes contendo questionamentos acerca dos conteúdos, quebra-cabeças ilustrando as Interações Ecológicas,

imagens, advinhas, dramatizações e situações problemas) para desenvolvimento da atividade. Cada grupo foi orientado por um bolsista, sob a supervisão da professora da turma.

De posse dos envelopes, os alunos seguiram as orientações do coordenador daquele grupo, onde o mesmo iniciou as etapas da "Trilha Ecológica" (Figura 2). Seguindo as seguintes fases denominadas de: I) "Imagem em ação": onde cada grupo escolheu uma imagem e classificaram a interação ecológica referente à mesma; II) "Monte uma teia alimentar classificando as interações ecológicas": de posse dos quebra-cabeças entregue pelo orientador do grupo, os alunos montaram a teia ecológica e classificaram no menor tempo possível, passando assim à próxima fase; III) "A vida é uma arte": cada grupo encena um tipo de interação ecológica estudado em classe; IV) "Na vida nem sempre ganhamos...": Os alunos receberam uma tabela catalogando as relações ecológicas, onde os mesmos, qualificam as mesmas em harmônicas e desarmônicas, utilizando os sinais de positivo (+), negativo (-),ou com o zero (0), de acordo com o que foi estudado em classe; V) "Responda rápido": Foi realizado ao grupo um questionamento referente ao conteúdo estudado e este deverá passar para a próxima quando responder corretamente; e VI) " Hora da problemática...": é lançado ao grupo uma situação problema, para que os alunos identifiquem e referendem a situação classificando a interação ecológica relacionada.

**Figura 02 -** Início das etapas da atividade "Trilha Ecológica" na área externa da escola. Itapetinga-BA, 2015.

Fonte: Dados da Pesquisa

Depois de concluídas todas as "Fases" prepostas pela atividade, venceu a equipe que primeiro concluiu todas as fases propostas pela "trilha ecológica".

A atividade lúdica “Trilha ecológica” utilizada como ferramenta pedagógica, na aula sobre o fluxo de energia nos ecossistemas e as Relações Ecológicas, foi bem atrativa e proporcionou uma maior interação entre os estudantes e destes com o conteúdo teórico abordado em sala de aula.

Assim sempre se evidencia a importância das atividades lúdicas na motivação dos educandos e o trabalho coletivo, as quais influenciam diretamente na cognição e aprendizagem dos estudantes. Similarmente, relata alguns autores citados no trabalho, como Almeida (2003), que reconhece “a atividade lúdica como uma ação de transformação do conhecimento, em que o conhecimento individual é construído de acordo com o pensamento coletivo”. Assim como Araújo e Farias (2003, p.22), onde atentam que

> as trilhas visam não somente a transmissão de conhecimentos, bem como propiciam atividades que revelam os significados e as características do ambiente por meio do uso dos elementos originais, por experiência direta e por meios ilustrativos, sendo assim instrumento básico de programas de educação ao ar livre.

Assim foi possível relacionar a importância do PIBID no auxilio ao professor para o desenvolvimento da atividade lúdica, visto a exaustiva carga horária do professor, que acaba tendo dificuldades ao desenvolver diversas atividades, visto que para aplicação da “Trilha Ecológica” demanda um determinado tempo para a elaboração e execução. Dessa forma os bolsistas de ID colaboram com o professor, que contribui com sua formação enquanto licenciando e auxiliam com a aprendizagem dos estudantes.

Do mesmo modo Tanaka, Ramos e Anic (2013, p. 23), relatam que o programa PIBID “tem proporcionado aos futuros professores a participação na observação de aulas ministradas pelo professor e criação de estratégias metodológicas inovadoras para o ensino”. Assim como Santana e Oliveira (2012, p.03) que ressaltam que “o PIBID busca não somente a melhor formação desse professor, mas também uma contribuição aos alunos das escolas contempladas com o projeto”.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAS

A partir da atividade desenvolvida foi possível constatar que a mesma criou condições que proporcionasse uma melhor integração da teoria com prática, promovendo a motivação e estimulando a curiosidade dos estudantes. Salienta-se que isso vem ratificar que a aplicação de um material lúdico, como a atividade lúdica “Trilha Ecológica”, contribui de forma

positiva no desempenho dos estudantes, e se mostra uma importante ferramenta metodológica na construção do processo de ensino e aprendizagem.

## REFERENCIAS

ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica**: Técnicas e jogos pedagógicos. 11 Ed. São Paulo, Loyola, 2003.

ARAÚJO, D.; FARIAS, M.E. Trabalhando a construção de um novo conhecimento através dos sentidos em trilhas ecológicas. In: II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental, 2003. **Anais...** Itajaí: Unilivre, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). **PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. 2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid> Acesso em: 20/05/2016.

CABRERA, W. B.; SALVI, R. F. **A Ludicidade para o Ensino Médio na Disciplina de Biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Londrina.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2222 p.

MOURA, M. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, São Paulo, ano II, n.12, pp. 29-43. 1996.

_____. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública**. Tese (Livre Docência em Metodologia do Ensino de Matemática) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.

SANTANA, A. S.; OLIVEIRA, V. L. B. Reflexões Acadêmicas Durante a Formação Inicial de Professores em Ação no PIBID de Biologia UEL. **Revista Eletrônica Pró-Docência UEL. Ed**, n. 2, p. 02-03, 2012.

SANTOS, V. A.; SANTOS, M. C. V. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem. **Anuário da produção de iniciação científica discente**, v. 14, n. 24, p. 289-300, 2014.

TANAKA, A.L.D.; RAMOS, R.A.; ANIC, C.C. Contribuições do PIBID para o ensino de ciências: Ação-Reflexão- Ação em uma escola pública em Manaus/ Am. **Revista Práxis *online***, v.5. n.9, Junh. 2013. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/praxis/ojs/index.php/praxis/article/view/89>. Data de acesso: 19 de Maio de 2016.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA pelo apoio institucional; a CAPES pelo fomento financeiro e ao Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhães pela parceria na realização das atividades do subprojeto de Biologia do PIBID-UESB.

# PRÁTICAS INVESTIGATIVAS COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS: O ESTUDO DA MUDANÇA DE PIGMENTAÇÃO DA FLOR DE *HISBISCUSMUTABILIS*

Maridalva Costa Nascimento (Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas. Instituto de Educação Matemática e Científica – UFPA)
Andrela Garibaldi Loureiro Parente(Instituto de Educação Matemática e Científica – UFPA)

**RESUMO**
A pergunta:"O que os professores trazem do seu processo formativo que viabiliza a prática investigativa na interação com seus pares? "orienta o estudo realizado com um grupo de professores de biologia da educação básica. Recorremos à abordagem de pesquisa qualitativa participante para fundamentar o trabalho. O grupo participou da construção da prática para responder "Por que as flores de*Hibiscusmutabilis*mudam de cor?" A prática foi filmada e posteriormente transcrita para a realização do estudo. Os diálogos foram analisados considerando PERGUNTA, PLANEJAMENTO, REALIZAÇÃO e RESPOSTAS, de acordo com a natureza de cada elemento no processo de investigação. A análise identificou aspectos formativos no âmbito da realização da prática e indicou carências relativas à formação do professor.

**Palavras chaves:**Formação de professores de ciências. Práticas investigativas. Mudança de cor.

## Introdução

Práticas de ensino investigativo têm sido consideradas por vários autores como uma abordagem que pode contribuir para melhoria do ensino de ciências. Mas, para que se faça presente na escola é necessário considerar, entre outros fatores, a formação de professores. Ao mesmo tempo em que essa formação inclui conhecimentos teóricos e práticas da abordagem investigativa, não pode deixar de considerar o conhecimento do professor e as contribuições que ele tem a oferecer a construção de uma prática que valorize essa orientação.

Martínez (2009) aponta que a investigação como alternativa para a construção do conhecimento, não é um procedimento generalizado nem nas escolas, nem na sociedade em geral, ainda que seja considerada uma abordagem muito valiosa para a aprendizagem de diversos conteúdos. Parece que os estudantes já estão acostumados ao ensino tradicional, em que o professor transmite o conteúdo e após a explanação pede que eles façam a atividade. Dessa forma, eles não necessitam pensar muito, nem ao menos questionar o conhecimento

que lhes é transmitido, já lhes é dado tudo pronto. Eles não estão habituados a ir em busca de respostas.

Tendo em vista, que a perspectiva de ensino investigativa é apontada por diversos autores, como uma necessidade formativa no século XXI (CACHAPUZ,PRAIA & JORGE, 2000; BEHRENS, VIDAL & MIRANDA, 2002; CROCE, 2010; CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2014), vale ressaltar que os cursos de formação oferecidos pelo poder público, muitas vezes não tem atendido as reais necessidades dos professores e são postos com o fim de impor a eles a utilização de determinada metodologia. Nesse contexto o professor é visto como profissional técnico (CONTRERAS, 2002), perdendo sua autonomia.

No que diz respeito aos professores de ciências, é cobrado destes, que preparem os estudantes para a iniciação científica, tendo em vista os problemas atuais de cunho científico, como o aquecimento global, o problema da construção das hidrelétricas, além de outros. Mas como preparar para o que não se foi preparado?

Essas questões terminam por distanciar os professores de sua real função, qual seja,garantir que os estudantes se apropriem do saber elaborado e sistematizado. O que possibilita a esses últimos a apropriação do conhecimento construído ao longo das gerações, permitindo uma formação crítica acerca deste saber (FACCI &CHIODI,2011). Além disso, para que os professores possam mediar esse processo de humanização por parte dos estudantes, é necessário que eles também se apropriem, dentre outros conteúdos de ensino, do científico, para criar uma cultura de conhecimento científico escolar.

Assim, com o intuído de estudar o processo de formação de professores no contexto de práticas de natureza investigativa tendo como orientação o problema: “o que professores trazemdo seu processo formativo que viabiliza a prática investigativa na interação com seus pares? ” Elaboramos uma sequência de ensino investigativa e desenvolvemos com um grupo de professores. Com os diálogos (argumentos) ocorridos no grupo realizamos análises considerando os elementos PERGUNTA, PLANEJAMENTO, REALIZAÇÃO e RESPOSTAS de uma prática investigativa e nesse sentido buscamos elaborar respostas para o problema anunciado considerando discussões relativas ao processo de formação de professores.

## Aspectos metodológicos da pesquisa

Recorremos a pesquisa qualitativa do tipo participante, uma vez que a relação estabelecida entre o pesquisador e os professores não foi do tipo sujeito-objeto, mas do tipo

sujeito-sujeito (BRANDÃO, 2006). Significando que, consideramos aquilo que eles trouxeram de suas vivências para a realização da prática investigativa.

Assumimos como pressuposto as ideias de Facci (2004) quanto a importância das interações sociais para a construção do conhecimento, que é mediado pela cultura, no convívio com o outro, por considerar que os sujeitos na sua incompletude necessitam do outro para aprender.

A construção prévia de uma sequência de ensino investigativa antecedeu a realização da prática com os professores. Carvalho (2013) define sequência investigativa como:

> "Uma sequência de tarefas abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e professor, passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores" (CARVALHO, 2013, p.9).

Recorremos a essa definição pela necessidade de um planejamento prévio, mas que não foi definitivopara a pesquisa. Este foi organizado como uma possível referência inicial para podermos conduzir a investigação da problemática com os professores.

A sequência foi inspirada no estudo de uma planta da espécie *Hibiscusmutabilis*, cuja flores mudam de cor, e que havia sido realizado com alunos da educação básica. Porém, para a realização com os professores foi necessário proceder a elaboração de um referencial bibliográfico de autores que discutem prática investigativa no ensino básico. Desta forma, a elaboração da sequência(NASCIMENTO & PARENTE, 2015) exigiu pensar o experimento dentro de um contexto teórico em uma perspectiva de abordagem investigativa que articula teoria e prática e o concebe como um dos instrumentos válidos na construção de conhecimento.

Para a pesquisa convidamos professores pertencentes à Rede Municipal de Ensino de Castanhal - PA. Consideramos como condição de participação que os sujeitos fossem: 1- Formados em Ciências Naturais ou Biologia; 2- Lotados no Ensino Fundamental Maior (6º ao 9º ano) e 3- Participassem de forma voluntária.

Contamos com a participação de quatro professores, cujos nomes fictícios são: Luana, Michele, Paulo e Patrícia.

Os encontros com os professores ocorreram em três locais:

1. No sítio Jardim das Oliveiras, situado na Rodovia PA 136 Castanhal/Inhangapi Km 9, onde havia a presença da planta cujo estudo era proposto;
2. Em uma residência com disponibilidade de computadores e acesso à internet;
3. No Laboratório Multidisciplinar do Colégio Estadual Inácio Koury Gabriel Neto.

Os encontros foram gravados e transcritos integralmente. De posse das transcrições, o material empírico foi selecionado considerando o modelo para o estudo das práticas de investigação proposto por Parente (2012), que inclui quatro momentos do processo para a análise que são: PERGUNTA, PLANEJAMENTO, REALIZAÇÃO e RESPOSTAS.

Esse modelo foi elaborado assumindo como referência as abordagens investigavas presentes na literatura referente à área de Educação em Ciências. Além disso, recorre as habilidades investigativas propostas por Bueno (1998).

Temos no quadro 1, o que caracteriza cada elemento segundo Parente (2012):

Quadro 1: Modelo para estudo de práticas investigativas

| MOMENTO | CARACTERIZAÇÃO |
|---|---|
| PERGUNTA | Refere-se ao interesse de estudo, sendo sua explicitação uma condição indicativa de possíveis caminhos a construir. Ela é considerada como o problema gerador da investigação, sendo o seu caráter problemático a condição primeira para que seja desenvolvido um trabalho científico em aula. |
| PLANEJAMENTO | Inicia-se com a intencionalidade do professor de delimitar um campo de estudo. Porém, se refina no próprio processo de elaboração da pergunta, concretizando-se nas ações que são encaminhadas para as tentativas de elaborar soluções assumidas como provisórias às perguntas postas. |
| REALIZAÇÃO | Refere-se ao momento em que se mobilizam ações previstas não somente no planejamento, mas também as assumidas no decorrer da investigação e que conferem ao planejamento sua flexibilidade. A ação não se reduz a execução de uma tarefa, deve estar articulada com o pensamento que professores e estudantes compartilham na ocasião da atividade e com a busca de propósitos. |
| RESPOSTAS | Refere-se à mobilização de modelos para discutir os dados, avaliando sua consistência para emitir uma compreensão a respeito do propósito do estudo. Inclui a interpretação, mas não se limita a esta. Relaciona-se aos interesses (pergunta/propósito) do estudo, ao planejamento construído, aqui incluindo a realização, a articulação efetuada com a interpretação dada aos dados sob as condições do estudo empreendido. |

De posse desse referencial o material empírico foi selecionado com foco nos quatros momentos. Para cada momento selecionamos um episódio, definido a partir do que consta no quadro 1, e estes foram analisados considerando as contribuições dos professores para a busca de respostas à questão da mudança de pigmentação da flor e a natureza de cada elemento no processo de investigação (CARVALHO, 2013; CAÑAL, 1999; MARTÍNEZ, 2009; HARLEN, 2007; POZO & CRESPO, 2009; CACHAPUZ, PRAIA & JORGE, 2000), bem como aspectos relacionados a formação de professores (FACCI, 2004; CONTRERAS, 2002; CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2014).Julgamos que os episódios selecionados e apresentados aqui permitem discutir aspectorelativos à formação de professores. Estes são: Episódio 1 - O Que contribui para mudança da cor;Episódio 4 - A temperatura, a luz ou o tempo?;Episódio 24 - Observando o polinizador; e Episódio 76 - A questão da absorção.

**O que contribui para a mudança de pigmentação da flor?**

Estávamos no Sítio Jardim das Oliveiras, onde encontrava-se nosso objeto de estudo, a planta cuja flores mudam de pigmentação. A planta foi apresentada aos sujeitos, bem como o fenômeno que apresenta. E estes foram orientados a levantar uma problemática.Inicialmente, várias hipóteses são postas, explicitando o problema a ser estudado:

Quadro 2: Episódio 1

| Episódio 1: PERGUNTA | O que contribui para mudança da cor |
|---|---|
| *Michele: Ela tem horário certo pra ela, não?! Ou é de acordo com o tempo?* | A pergunta de Michele sinaliza para algo próprio da planta, sem considerar que pode ter haver com as condições externas, como: luz, temperatura, pH. |
| *Pesquisadora: Podemos estar verificando, essa mudança. Será que tem um horário fixo, não é? É uma boa pergunta. Será que tem um horário pra ela mudar de cor?* | A pesquisadora confere importância a fala dela, mantendo a dúvida e encorajando o estudo para o foco mudança de cor. |
| *Paulo: Poderia ter haver com a questão também não, não do horário, do tempo dela aberta, mas a questão da exposição à luz.* | Paulo já observa fatores externos a planta, ou seja, as condições que podem afetar a mudança de cor. |
| *Luana: Isso que eu ia falar. A presença dos cromatóforos.* | Luana se reporta a células animais. |

Características como a cor da flor são determinadas geneticamente (SNUSTAD & SIMMONS, 2008, p. 397). Os genes por sua vez, interagem com o ambiente, modificando o fenótipo do organismo.

Enquanto Michele acredita que a mudança de pigmentação ocorra com o tempo, descartando fatores ambientais, Paulo pensa que a luz pode contribuir com a mudança. Já Luana, relaciona a mudança a "presença" de cromatóforos, células animais, que permitem mudança de cor. A hipótese de que a luz influenciava para a mudança de pigmentação guiou o grupo por um tempo razoável. Contudo, investigar somente a luz como um fator responsável pela mudança de cor da flor os impediam de considerar para o fenômeno a observação simultânea de outra variável. Assim, eram guiados pela observação empírica e se baseavam nela para manter a hipótese da luz.

Após os sujeitos terem cogitado que a mudança na pigmentação poderia estar relacionada com algum pigmento presente nas pétalas e com a exposição a luz solar, questiono-os sobre a possibilidade de estudaressa hipótese.

Quadro 3: Episódio 4

| Episódio 4: PLANEJAMENTO | A temperatura, a luz ou o tempo? |
|---|---|
| *Pesquisadora: Vocês acham que tem como comprovar essa hipótese?* | O intuito era que começassem a pensar nos procedimentos que poderiam realizar. |
| *Paulo: Poderia por exemplo ser montado um experimento, pegar uma flor branca como aquela ...* | Paulo é interrompido por Luana. |
| *Luana: Submetê-la a temperatura.* | Luana parece acreditar que a temperatura é um dos fatores ambientais que contribui para a mudança na pigmentação da flor. |
| *Paulo: E deixar ela num ambiente escuro durante o dia .....* | Paulo parece acreditar que a luz é um dos fatores que contribui para a mudança na pigmentação da flor. |
| *Luana: A ação da luz.* | A colocação de Paulo faz Luana refletir que a luz também pode ser esse fator. |
| *Paulo: Isso verificaria por exemplo, passaria o dia inteiro num ambiente escuro, naturalmente, se fosse aexposição à luz, no dia seguinte, ou na parte da noite, ela permaneceria branca, e se não, se não fosse a questão da exposição à luz, mas sim o decorrer do dia, à noite, ela estaria rocha. A gente poderia ter essa.... (Não completa a frase)* | Paulo prevê que se for a luz o fator responsável pela mudança na pigmentação da flor, no escuro ela não irá mudar. Se ela mudar, segundo ele, significa que é o tempo o fator responsável por essa mudança. Nesse caso, está pondo uma outra hipótese para a mudança na pigmentação – o tempo. |

Ao cogitar que com o passar do tempo a flor muda de pigmentação, independente de outros fatores, Paulo busca compreender o porquê da mudança, porém não considera que características como a cor da flor são determinadas geneticamente, e que os genes por sua vez, podem ter sua expressão influenciada por fatores ambientais, como: a luz, a temperatura, o pH.

O conteúdo de genética, faz parte do programa de Biologiapara o ensino médio e é definido nos documentos oficiais. Conhecer a matéria a ser ensinada é uma das necessidades formativas do professor de Ciências segundo Carvalho & Gil-Pérez (2014).No entanto, os professores não fizeram uso desse conhecimento, no sentido de discutir e tentar compreender o fenômeno estudado a partir do conteúdo teórico.

Os professores estavam se familiarizando com a planta, objeto de estudo, e observaram a presença do polinizador circundando a flor rosa.

Quadro 4: Episódio 24

| Episódio 24: REALIZAÇÃO | Observando o polinizador |
|---|---|
| *Paulo: Então, assim, a partir dali, pelo estado dela já, é bem provável que a partir de amanhã, a gente tenha uma flor, já toda murcha, fechada. Então, até, pelo que a gente observou a questão do polinizador, eu estava observando, ele não vem nessa daqui, ele não tá vindo nessa, ele tá indo só naquela lá.* | A flor rosa atrai o polinizador. |
| *Pesquisadora: Nessa...? Essa que você fala...é a?* | |
| *Luana: Essa branca que está aberta.* | |
| *Michele: Ele veio, depois ele voltou.* | O polinizador não permanece na flor branca. |
| *Paulo: Então, a flor branca, ela ainda não está atraindo o polinizador.* | |
| *Pesquisadora: Há, vocês não observaram né, os polinizadores, aí.* | |
| *Paulo: Ele só vai, naquela lá (a que estava rosa intenso). Ele também, não vai em outro botão.* | |
| *Michele: Só vai nela.* | |

As flores estão relacionadas com a função de reprodução das plantas angiospermas, sendo que na maioria destas, o processo reprodutivo se dá mediante a polinização (transporte do grão de pólen) por meio de animais, como insetos, aves e morcegos. Nesse caso, as flores são vistosas ou apresentam odor característico, o que atrai os animais (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014).Assim, era de se esperar que o inseto polinizador não fosse atraído pela flor branca, uma vez que esta não lhe chama atenção. As cores fortes, são uma estratégia das plantas para atrair os polinizadores.

Com um resultado, ainda que parcial, esperávamos que os sujeitos tivessem se dado conta, que fatores ambientais, como a luz poderiam interagir com os genes responsáveis pela

pigmentação da flor, influenciando na sua pigmentação. Assim, questionamos a professora Michele a esse respeito.

Quadro 5: Episódio 76

| Episódio 76: RESPOSTA | A questão da absorção |
|---|---|
| *Michele: Vamos dizer, pelo que dá pra perceber, se ela ficar num clima de geada, ela não vai deixar de ter a pigmentação, mas muito pouco, vai ficar bem, ...* | Michele conclui que assim, como a pétala que estava na temperatura baixa ficou apenas levemente rosada, uma flor dessa espécie em climas frios também atingiria apenas essa tonalidade. |
| *Pesquisador: Ela não vai deixar de ter a pigmentação porquê?* | A pesquisadora intenta constatar se Michele compreendeu que a pigmentação da flor também depende de fatores ambientais como a luz e a temperatura. |
| *Michele: Acho que porque por uma questão que tá na genética dela de ter essa pigmentação, vamos dizer assim, de absorção, de alguma substância do solo né. Mas ela precisa de um desencadeador pra essa pigmentação. Vamos ver!* | Michele parece ter convicção que a pigmentação da flor está relacionada com alguma substância que a planta retira do solo. |

A professora fala daquilo que lhe é comum em relação as plantas, naquilo que foi construindo no discurso com seus alunos do ensino fundamental, no dia a dia da sala de aula, que é a questão da seiva. Porém, esse entendimento de Michele, desconsidera que fatores ambientais interagem com os genes influenciando no fenótipo do organismo. Consideramos que este fato é um indício de lacunas em sua formação.

Nesse sentido, Facci (2004) afirma que para o professor se constituir como mediador entre o conhecimento científico e os estudantes, é necessário que ele se aproprie desse conhecimento. Deste modo, é preciso repensar os cursos de graduação em ciências biológicas em diferentes aspectos como a relação teoria e prática.

## As contribuições dos professores para a prática investigativa

A observação realizada no percurso que os professores seguiram para a busca de resposta a problemática inicial, permitiram identificar a proposição de experimentos de forma simultânea, o que pode ter sido um obstáculo para que projetassem experimentos consistentes, tendo como base, o que já haviam feito anteriormente.

Os professores não recorreram ao registro escrito por eles. Estes, poderiam ter se constituído em uma ferramenta para poderem fazer a análise com cuidado dos experimentos já

realizados, pois como afirma Astolfi*et al.* (1998, p. 147) *"não há verdadeira ciência sem traços escritos ou gráficos"*.

Certamente, que as dificuldades apresentadas pelos professores, é consequência de sua própria formação, ou seja, elas expressam os limites dessa formação (PARENTE, 2012). Entretanto, também identificamos aspectos formativos que se constituem em contribuições importantes no âmbito da abordagem investigativa.

Dentre estes, ficaram evidentes os conhecimentos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal. Estes se encontram envolvidos em todo processo de investigação com certo grau de complexidade. No que diz respeito aos conhecimentos procedimentais, destacamos o estratégico e as destrezas de investigação e comunicação (MARTÍNEZ, 2009). Dentre os conhecimentos estratégicos, demonstraram: a capacidade de planejar um trabalho de investigação:

> *Paulo: (...) nós temos que evitar a luz, mas também não podemos criar um ambiente de calor intenso para a flor, que aí alteraria toda, .... Ao mesmo tempo que vai impedir a luminosidade, também não pode aumentar a temperatura.*

Dentre as destrezas de investigação e comunicação, demonstraram: a capacidade de emitir hipóteses e predições:

> *Paulo: Então, temos a caixa completamente lacrada, num ambiente escuro. O que pretendemos com o experimento? Resultado esperado: se a luz, ela realmente for o fator que desencadeia a mudança de cor, amanhã nós teremos ainda, uma flor branca. Então, a ausência de luz vai impedir que o processo aconteça. Caso contrário, nós teremos o indício de que outro fator é responsável pela alteração da pigmentação da flor, que não a presença da luz.*

Demonstraram ainda, a capacidade de fazer análise da informação e realizar inferência:

> *Paulo: A diferença no conteúdo de íons no vacúolo pode contribuir em parceria com o pH na alteração do padrão de absorção dos flavonoides. Hipótese, a nossa florzinha, ela nasce toda branca, então, não há a produção ainda de antocianina, mas, à medida que o dia vai passando, a questão da transpiração, a questão da incidência*

> *de luz, a questão da temperatura, poderiam alterar essa quantidade, tanto de íons, quanto a questão do pH das células.*

**Conclusão**

Os professores manifestaram capacidade de projetar coisas e o espírito de busca, o que é inerente às práticas de investigação. Suas contribuições, elencadas nas páginas anteriores, são constituintes de nossos elementos de análise: PERGUNTA, PLANEJAMENTO, REALIZAÇÃO e RESPOSTAS. A presença destes, segundo Parente (2012, p. 117), *"é fundamental para a definição de práticas investigativas, e consequentemente, de seu alcance"*(Grifo nosso).

As habilidades sobre as quais discorremos, certamente foram desenvolvidas no percurso da atividade docente dos professores, uma vez que, durante a graduação nos cursos de biologia, em geral, o professor é quem faz os experimentos, os graduandos apenas acompanham. O que se denomina de conteúdo prático, é protagonizado pelo professor. E eles acabam por reproduzir com os estudantes da educação básicaesse modelo de atividade experimental, apenas demonstrativo.

Assim, inferimos que a ausência de práticas investigativas na formação do professor constitui-se um empecilho para que ele possa realiza-la com os estudantes da educação básica. Se o que o professor trás da sua formação, deve viabilizar a prática investigativas com seus estudantes, então essa formação tem que contribuir para isso! No entanto, o que prepondera na formação de professores é o conteúdo teórico. Há desarticulação teoria e prática no processo de formação.

O que propomos está no contexto de práticas investigativas e traz em sua essência a articulação entre teoria e prática. Coloca o professor em outro contexto formativo para o qual ele pouco teve possibilidade de vivenciar em sua formação.

**Referências bibliográficas**

BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. (Orgs). **Pesquisa Participante:** a partilha do saber. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2006.

BEHRENS, M. A.; VIDAL, E. S. N.; MIRANDA, S. **Formação de Professores**: a conexão das abordagens pedagógicas num paradigma emergente. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2002/Didatica,_curriculos_e_processos_de_escolarizacao/Poster/03_22_04_p924.pdf. Acesso em: 30 Jul. 2014.

BUENO, A. de P. ¿Se puedenenseñarcontenidosprocedimentales em lasclases de ciencias? **Enseñanza de lasCiencias**, Barcelona, v. 16, n. 1, p. 21-41, 1998. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/issue/view/1788/showToc>. Acesso em: 28 jan. 2016.

CAÑAL, P. **Investigación escolar y estratégias de enseñansa por investigación**. Investigación em laescuela. Sevilla, n. 38, p. 15-36, 1999.

CARVALHO, A. M. P. **O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequencias de Ensino Investigativas**. Em: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1-20. Porto: Centro de Estudos em Ciências (CEEC), 2000.

CARVALHO, A. M. P. & GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. Questões da nossa época; v. 28.
CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de Ensino de Ciências**. Porto: Centro de Estudos em Ciências (CEEC), 2000.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores.** Sandra TrabuccoValenzuela (trad.). São Paulo: Editora Cortez, 2002.
CROCE, Marta L. **A Metodologia do Ensino com Pesquisa na Formação do Pedagogo**: Em foco a gestão da escola pública. VII Colóquio de Pesquisa sobre Instituições Escolares, UNINOVE, SP, 2010.

FACCI, M. G. D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor:** um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas: Autores associados, 2004.

FACCI, M. G. D.& CHIODI, C. S. **O Significado e o Sentido da Atividade Pedagógica do Professor Alfabetizador.** X Congresso Nacional de Psicologia Escolar e Educacional, Universidade Estadual de Maringá – PR, 3 a 6 de julho de 2011.

HALEN, W. **Enseñanza y aprendizage de las ciências**. Madrid: Edições Morata. Cap. VII, 2007.

KRASILCHIK, M. **Reforma e Realidade**: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf> Acesso em: 15 de fev. 2015.

MARTÍNEZ, M. I. C. **La investigación escolar**: un assunto de enzeñanza y aprendizajeenlaEducación Secundaria. Em: INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA, 67, 2009. p. 63-79. I. E. S. Cavaleri. MairenadelAljarafe (Sevilla). Disponível em: <http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/67/R-67_5.pdf> acesso em: 30 set. 2015.

NASCIMENTO, M. C; PARENTE, A. G. L. **Sequência de ensino investigativa e formação de professores de ciências**. Relatório ENFORSUP 2015. Disponível em: http://www.enforsupunb2015.com.br/congresso/dvd/comunicacaooral.php

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências:** percursos de formação de professores. 2012, 242 f., Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2012.

POZO, J. L; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAVEN, P. H; EVERT, R. F & EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Vieira, Ana Claudia Met al (trad.). 8. ed.Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

SNUSTAD, D. P & SIMMONS, M. J. **Fundamentos de Genética**. Paulo A. Mota (trad.). 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

# OFICINA DE GENÉTICA “ISOLANDO E VISUALIZANDO O DNA, A MOLÉCULA DA VIDA” PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E ALUNOS BOLSISTAS DO PIBID DE BIOLOGIA DA FACEDI/UECE-CE

Álvaro Julio Pereira (Faculdade de Educação de Itapipoca – FACEDI/UECE)

## RESUMO

Este trabalho apresenta reflexões decorrentes daoficina de genética “Isolando e visualizando o DNA, a molécula vida” com alunos bolsistas do PIBID da FACEDI/UECE e professores do ensino médiocom a escolha, obtenção de materiais e construção deequipamentos para separação do DNA; aplicação e avaliação pelos participantes. A oficina foi realizadaem uma escola de educação básica no município de Itapipoca-CE e,investigouas possibilidades de viabilização de uma práticainterdisciplinar de genéticacom uso de materiais e equipamentos, micro centrifuga e aparelho de eletroforese de baixo custo.Houve uma avaliação positiva dos participantes evidenciada pelo envolvimento demonstradoem comentários realizados, o que confirma o potencial didático da oficina como modalidade de ensino de genética.

**Palavras-chave**: Oficina; Metodologia;Genética; DNA; Professores

## INTRODUÇÃO

No Brasil, aformação inicial e continuada de professores da educação básicatêm apresentado vários dilemas e desafios.Vivencia-se uma defasagem na formação docente devido principalmente, àsaltas cargas horárias de trabalho e ao acúmulo de conteúdos trabalhados. Nos dias atuais, os desafios e o contexto social brasileirovivenciado pelos professores é outro,agora determinado pelas condições sociais, econômicas e políticas da sociedade.

> “Os tempos mudaram os valores também, não é tarefa fácil atuar como Professor nos dias de hoje é uma profissão de extrema importância para a sociedade, responsável pela construção de conhecimentos e formação de cidadãos críticos, requer qualificações pedagógicas e acadêmicas além de uma formação humana para atender as necessidades do mundo atual (ROMAGNOLLI, 2014,p. 3)

Diante desta realidade, os cursos de licenciatura das universidades brasileiras devem proporcionar aos futuros professores e, para os profissionais que já atuam na educação básica,

um espaço em sua formação adequado para ainovação, o diálogo e, práticas que permitam a estes, atuaremcom autonomia, cidadania e ética em suas atividades profissionais. Alguns autores afirmam quehoje se assiste a um novo individualismo profissional. (CORREIA e MATOS, 2001 *apud*LEITE e FERNANDES, 2010, p.201).

A partir deste fato depreende-se que um dos maiores desafios na formação dos professores é formar profissionais comprometidos, reflexivos e pesquisadores de sua ação docente e, que consigam transpor a teoria para a prática. Veiga (2008,p. 136) salienta que "[...] há necessidade de se buscar a superação da dicotomia entre o processo e o produto que, muitas vezes, se verifica na atividade de ensino-aprendizagem, bem como entre o trabalho intelectual e o trabalho prático". Muitos alunos egressos de cursos de licenciatura voltam à universidade a fim de aprenderem novas práticas de ensino, pois constataramem sua prática profissional que é"[...] difícil despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos, e havia dificuldades no desenvolvimento de atividades interdisciplinares." (COUTINHO, 2014,p. 769).

Atualmente, com o aumento da informação e do conhecimento é necessária ao professor uma formação continuada, pois a informação e o conhecimento, assim como a reflexão da pratica docente são requisitos indispensáveis para a mudança na vida profissional.

> [...] a formação continuada passa a ser um dos pré- requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções, proporcionado pelos programas de formação continuada, que é possível a mudança. (CHIMENTÃO, 2009)

Não basta ao professor ter um bom domínio de conteúdos de sua área de formação, mas que realize pesquisa e reflexão em sua prática. Segundo Perrenoud (2002,p. 170) "Não é suficiente ter uma formação de alto nível e excelentes recursos intelectuais para ser um profissional reflexivo, em particular como professor ou como formador [...]. A partir destes pressupostos "[...] o universo escolar tem de se organizar de modo a criar condições para a prática reflexiva individual e coletiva, a fim de melhorar as práticas cotidianas do ensino, com competência e consciência profissional em uma sociedade complexa (CASTELLI, 2012, p.8-9).

Para que haja uma melhor atuação profissional, de acordo com Silva e Bastos (2012,p.177) o professor precisa ser indagador da própria pratica pedagógica considerando-a a

um objeto de pesquisa [...] postura do professor reflexivo, critico e pesquisador. A reflexão possibilita uma série de possibilidades ao professor.

> Assim, um novo modelo de formação do professor prático reflexivo, capaz de criar suas próprias ações, de administrar de resolver situações problemáticas por meio da integração inteligente com a técnica e os conhecimentos práticos adquiridos, se torna necessário (FONTANA e FÁVERO, 2013, p. 13).

Ademais, no contexto universitário, os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas apresentam vários dilemas que precisam ser superados, por exemplo, a dificuldade de muitos acadêmicos em realizar uma contextualização e manter um diálogo entre as disciplinas do curso.Esta dificuldade é constatada principalmente quando se trata de conteúdos relacionados a biologia molecular e genéticasobre estruturas de moléculas químicas do DNA, RNA, proteínas, considerados por eles,assuntos complexos e de difícil assimilação. “Embora temas genéticos estejam presentes cotidianamente, na vida das pessoas, ocorre uma grande dificuldade de compreensão por parte dos alunos [...]” (TEMP, 2011p. 13). Os alunos apresentam dificuldades de entendimento sobre conteúdos inerentes à genética, pois muitas vezes eles[...] memorizam fatos, informações, geralmente de forma desconexa [...]. (KRASILCHICK, 2011,p. 12). Desta forma, muitos professores e alunos não conseguem realizar conexões entre os conteúdos, contextualizando aquilo que ensinam e aprendem.

Os professores de biologia em exercício na educação básicaapresentam dificuldades em diversificarem as formas como trabalham os conteúdos. Portanto, hánecessidade do professor “[...] estar em constante formação, pela busca de aprimoramento de seu trabalho no dia-dia da sala de aula [...]” (ROCHA, 2013, p. 10). Diante de tal fato, é necessário que o professor tanto no ensino superior quanto na educação básica desenvolvamtécnicas e/ou metodologias com atividades interdisciplinares para os seus alunos, propiciando a interação entre as diferentes disciplinas que viabilizem a melhor compreensão e assimilação dos conteúdos, [...]pois é impossível que os alunos baseiem sua aprendizagem na lógica interna das disciplinas, [...] os professores para tanto, devem estabelecer nexos interdisciplinares (GALIAZZI, 2011,p. 201).

As escolas de educação básica, por sua vez, não oferecem muitos recursos para auxiliar o trabalho do professor, muitas vezes dispondo de poucos equipamentos e materiais. Muitas instituições de ensino básiconão dispõem até mesmo de laboratórios que venham subsidiar o trabalho do professor, consolidando as teorias aprendidas em sala de aula.Portanto, as oficinas contribuem para a formação dos professores, na medida em que

essas atividades pontuais e de curta duração agem, em longo prazo, como espaços de formação contínua. Hoje o professor participa de um encontro, em um outro dia vai a outro (SOUZA, 2006,p. 305)

A partir destasconstatações, tornou-se relevante a elaboração de uma oficinaprática interdisciplinar de genética sobre identificação e separação do DNA de vegetais e animais com uso de uma mini centrífuga e aparelho de eletroforese em gel construídas com material de baixo custo a fim de contribuir na formação aos professores da educação básica no ensino médio e licenciandos bolsistas do PIBID de Biologia da FACEDI/UECE de Itapipoca-CE.

## METODOLOGIA

O trabalho foi realizado durante o desenvolvimento doplano de ação do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), sendo que a oficina "Isolando e visualizando o DNA, a molécula vida" foi organizada e executada pelo coordenador de área e 02 alunos bolsistas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca/Universidade Estadual do Ceará FACEDI/UECE.

A oficina ocorreu no dia 23 de outubro de 2013 na Escola Estadual de Ensino Médio Joaquim Magalhães no município de Itapipoca-CE com um total de 28 participantes entre professores de biologia, química, física e matemática das E.E.M. Joaquim Magalhães e E.E.M. Cel. Murilo Serpa, supervisores de área elicenciandos bolsistas do PIBID de Biologia da FACEDI/UECE sobrenoções básicas das técnicas e práticas de separação e visualização do DNA de cebola, espinafre e abelha em gel de agarose,usando-se umamini centrífuga e aparelho de eletroforese(Figura 1),construídos pelos ministrantes, antes da realização oficina a partir de materiais recicláveis e de baixo custo.

As etapas para a elaboração e execução da oficina foram: levantamento bibliográfico com pesquisas sobre os temas e assuntos abordados na oficina tais como a descoberta, elementos de química orgânica e biologia molecular relacionados à molécula do DNA; noçõessobre centrifugação e sistema eletroforético em livros, artigos, sítios da internet, entre outros; montagem da oficina (parte teórica interdisciplinar e prática); seleção de materiais de baixo custo e fácil acesso.

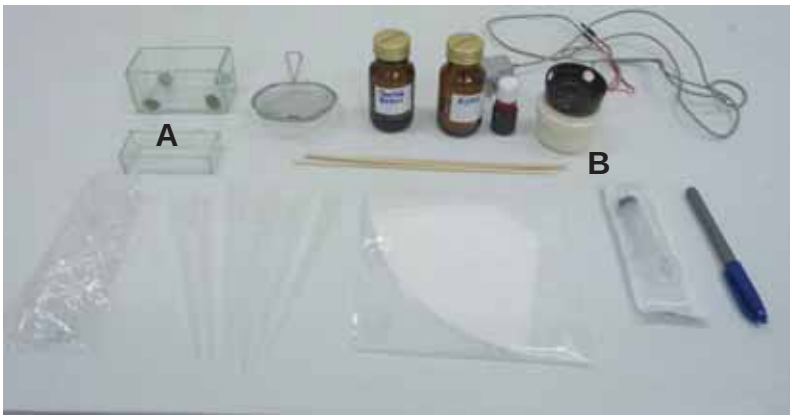



**Figura 1**. Materiais, reagentes e equipamentos componentesda oficina, (A) aparelho de eletroforese e, (B) micro centrífuga para isolamentoe visualização do DNA.

Dentre os materiais para a construção da mini- centrífuga utilizou-se CAP de PVC (50 mm) disponível em lojas de matérias de construção, motor elétrico (12 volts) de aparelho eletrônico descartado, uma fonte de corrente contínua de +/- 12 volts (transformador) e fio de cobre, uma caixa plástica para o encaixe do motor, uma tampa plástica com aproximadamente 70 mm de diâmetro usado em vidros de café solúvel, tubos de microcentrífuga (tipo Eppendorfs), resina epóxi e umamistura de cimento e areia (LORETO e SEPEL,2003,p.13-14)

Para o sistema de eletroforese foi utilizado uma caixa de vidro ou acrílico usada como cuba com 10cm de comprimento, 5 cm de largura e 5 cm de altura, um fio de aço (0,7 mm), Resina epóxi, presilhas do tipo jacaré para fazer a ligação elétrica da fonte com os eletrodos da cuba,Uma caixa de vidro ou acrílica para ser a forma do gel com dimensões de 6 cm de comprimento, 4 cm de largura e 1,5 cm de altura, Uma régua plástica em que são feitos 3 a 5 dentes de 0,5 cm X 0,5 cm, Uma fonte de corrente contínua (transformador) de aproximadamente 12 volts. (LORETO e SEPEL, 2003,p. 15-16).

A oficina foi ministrada em dois momentos, no período da manhã ocorreu a abertura com uma dinâmica “Vôo dos Pássaros”, onde cada participante recebeu uma mensagem de motivação e ao som de pássaros teria que ler a sua mensagem para os colegas. Houve uma explanação através de slides sobre “DNA: o que é isso?” Sobre as estruturas e funções dos ácidos nucleicos, assim como noções sobre a extração do DNA, centrifugação e montagem de centrífugas. Após a explanação teórica os participantes se organizaram em grupos para a extração do DNA. Dentre os materiais utilizados para a extração do DNA utilizou-se

liquidificador, sal de cozinha, detergente transparente, filtro de café, agua quente, gelo e os matérias extrair o DNA que foram cebola, espinafre e abelhas.

No período da tarde, foi realizada uma dinâmica sobre eletroforese que teve como objetivo simular através de uma pequena dramatização os princípios empregados nesta técnica com a colaboração de sete participantes para demonstrar como ocorre a corrida das moléculas de DNA em gel de agarose. Em seguida, deu-se inicio a eletroforese e separação do DNA em gel, a mini-centrífuga produzida anteriormente pelos ministrantes da oficina foi montada e explicado cada parte do processo e, os materiais utilizados para o seu funcionamento.

Por fim, foi realizada uma avaliação da oficina pelos participantes através de um questionário dividido em 4 partes com uma pontuação de 1 à 4 onde**:** 1 = Discorda totalmente; 2 = Discorda parcialmente; 3 = Concorda parcialmente; 4 = Concorda totalmente. A primeira parte do questionário foi sobre a percepção geral apresentando as seguintes questões: eu aprendi conteúdos novos na oficina? a oficina será útil para as minhas futuras aulas? minhas expectativas foram alcançadas? eu gostei da oficina?

A segunda parte versou sobre os ministrantes da oficinaondeconstavamas perguntas: as apresentações foram claras? os ministrantes estimularam discussões participativas e coletivas? os ministrantes deram respostas claras às perguntas apontadas?A terceira parte do questionário verificou sobre os materiais e conteúdos fornecidos através das seguintes questões: os materiais eram claros e fáceis de entender? os materiais eram apropriados e relevantes às necessidades de meu planejamento? os materiais usados eram completos? E na quarta e ultima parte foi questionado aos participantes quais foram as três coisas mais úteis que eles aprenderam na oficina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a etapa do levantamento bibliográfico, o professor coordenador de área concedeu aos 02 alunos bolsistas, textos para a leitura com os procedimentos para a construção da micro centrífuga e aparelho de eletroforese em gel. Foram realizados vários encontros antes da realização da oficina para a seleção de materiais, construção e, a testagem prévia dos equipamentos e das técnicas de extração e visualização do DNA de cebola, espinafre e abelha. Estes momentos foram muito satisfatórios, pois permitiram trocas de experiências entre um professor mais maduro e alunos em sua formação inicial.A troca de experiências entre um professor com mais tempo no exercício da docência com o licenciando em formação pode favorecer experiências e algumas respostas aos dilemas da profissão, como

afirma Tardif(2007,p. 244) os saberes produzidos pelos professores mais experientes podem se transformar numa troca de saberes, capaz de informar ou de formar outros docentes e de fornecer uma resposta a seus problemas. De acordo com Souza e Gouvea (2006, p. 305) as oficinas podem contribuir para a formação dos professores, pois são atividades pontuais de curta duração que, em longo prazo, agem como espaços de formação contínua.

A oficina foi ministrada em dois momentos,no período da manhã ocorreu a abertura com uma dinâmica motivacional. Em seguida, houve uma explanação através de slides sobre DNA, RNA, estruturas e funções dos ácidos nucleicos, assim como noções sobre a extração do DNA, montagem de mini centrífugas e centrifugação. Após a explanação teórica os participantes se organizaram em grupos para a extração do DNA de cebola, espinafre e abelhas.A oficina é uma forma pela qual o conhecimento escolar pode ser elaborado, sendo uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas de maneira prática, colocando o aluno na condição de agente ativo e reflexivo no processo de aprendizagem (PAVIANI; FONTANA, 2009, p. 78*apud* CASTRO et al., 2014, p. 91)

No período da tarde foi realizada uma dinâmica sobre eletroforese através de uma dramatização com sete participantes para demonstrar a corrida das moléculas de DNA em gel agarose. Em seguida deu-se inicio aeletroforese e separação do DNA em gel com uso da mini centrífugae sistema de eletroforese em gelproduzida anteriormente pelos ministrantes da oficina.

Por fim, na avaliação realizada pelos participantes sobre a oficina realizada evidenciou que em relação à percepção geral 89% dos participantes afirmaram que aprenderam conteúdos novos, 100% responderam que a oficina será útil para as futuras aulas. 96% concordaram que as expectativas em relação à oficina foram parcialmente ou totalmente alcançadas e que os ministrantes foram claros em suas apresentações, assim como estimularam discussões coletivas e participativas e deram respostas claras às perguntas apontadas, Atividades diferenciadas como aulas práticas ou de laboratório, entre outras, podem permitir aos licenciandos e professores em exercício, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao processo de ensino e aprendizagem. Os participantes afirmaram ainda, que as exposições dos conteúdos ministrados foram claros e estimularam discussões coletivas e participativas, assim como os ministrantes deram respostas claras às perguntas realizadas.Salientaram que os roteiros utilizados durante a oficina estavam claros de fácil entendimento e, os materiais utilizados eram de fácil manipulação e acesso, como afirmou o participante P-28 quando relata que aprendeu “Um pouco de genética; como trabalhar eletroforese; manusear e como fabricar uma centrifuga de forma simples”. As

atividades diferenciadas como oficinas com aulas práticas ou de laboratório podem permitir aos licenciandose alunos da educação básica, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias a aprendizagem. Segundo Krasilchik (2011,p. 88) as aulas de laboratório tem um lugar insubstituível nos cursos de biologia, pois [...] permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos.

Quando os participantes foram questionados sobre quais foramos tópicos mais importantes assimilados por eles, vários responderam que houve uma aprendizagem satisfatória das técnicas e materiais utilizados durante a oficina como salientouP-7 “Os princípios da eletroforese; complementação sobre o estudo do DNA e oficina feita com material reciclável e de fácil acesso”. Já para P-12 foi “Outras maneiras de extrair DNA; como funciona uma centrífuga e como utilizar materiais alternativos nas aulas. Enquanto que para P-14, o que mais marcou para ele foi a “Interação entre as disciplinas; a formação do DNA e a realidade formada a partir da pratica com a teoria”. Por fim para P-16 foram as “Práticas que podem ser utilizadas em sala de aula; o conhecimento da estrutura do DNA e a relação teoria e prática como ferramenta p/ o processo de ensino aprendizagem”.Desta forma, a oficina proporcionou com êxito a articulação de conceitos, pressupostos e noções com ações concretas, vivenciadas pelos participantes; e a vivência e execução de tarefas em equipe com a apropriação ou construção coletiva de saberes.Braibante e Wollmann (2012,p. 167) relatam que para se ter uma educação básica de qualidade é necessária uma formação de educadores capacitados para atuarem no cotidiano escolar e docentes com habilidades de organização coletiva em seu trabalho.

Outros aspectos importantes a serem salientados foi o estabelecimento de relações interdisciplinares durante a oficina que estimulou o relacionamento o conteúdo apresentado s com os conhecimentos prévios dos alunos com o envolvimento de várias disciplinas ao mesmo tempo, sendo possível demonstrar para os alunos que todas elas estão interligadas no curso de biologia, assim como Krasilchick (2011,p. 14)quando ressalta que os alunos (...) memorizam fatos, informações, geralmente de forma desconexa apenaspara (...) um sentido prático profissional numa visão atomística do problema.

É necessário realizar uma articulação entre a teoria e prática,pois“A unidade entre a teoria e a prática é assegurada pela simultaneidade e reciprocidade, pela autonomia e dependência de uma em relação à outra. É necessário,[...], compreender essa relação como processo por meio do qual se constrói o conhecimento” (VEIGA, 2008p. 136).

> Mesmo tendo-se o conhecimento de que inúmeras são as situações de ensino e, que dificilmente apenas uma técnica ou metodologia poderia resolver essa diversidade, proporcionar aos alunos e aos professores atividades em que eles possam desenvolver uma boa formação profissional atuante e crítica, pode refletir numa influencia na formação crítica reflexiva e autônoma dos seus alunos (CASTRO et al.,2014, p. 89).

Dentro desse contexto, torna-se necessário que os alunos de biologia da FACEDI/UECE assim como os professores de biologia que já atuam na educação básica vivenciem em sua metodologia de trabalho durante sua formação, oficinas temáticas, tal como estano ensino de genética na qual foi possível tratar de forma prática alguns conteúdos teóricos de genética de difícil assimilação com o uso de equipamentos feito com materiais de baixo custo a fim de gerar resultados satisfatórios no processo de ensino e aprendizagem de genética.

Por fim, espera-se que a construção dos equipamentos, microcentrífuga e o equipamento de eletroforese, assim como as explanações sobre a separação e identificação da molécula de DNA torne os participantes aptos a pensar e elaborar outras oficinas que possam ser desenvolvidas com seus alunos na educação básica.

## CONCLUSÃO

Várias ações foram propostas e desenvolvidas pelo PIBID com atividades significativas durante o decorrer do Programa, dentre estas a Oficina “Isolando e visualizando o DNA, a molécula vida”, o que possibilitou diversos tipos de saberes, permitindo aos bolsistas e professores participantes da educação básica, agir de maneira crítica num processo dialético entre o Ensino Superior e a escola da educação básica por meio da teoria e prática.

A Oficina contribuiu não só para o graduando como também para os professores de educação básica, pois ao vivenciarem uma aula prática com uso de materiais de baixo custo e fácil acesso, puderam pensar e refletir nos conteúdos e metodologias a serem utilizadas pelos graduandos e os professores em exercício a fim de articular as diferentes disciplinas relacionadas à genética.

A avaliação geral da oficina foi altamente positiva, sendo que nessa perspectiva, é fundamental que os cursos de formação de professores se atentem para as possibilidades de aproximação entre a universidade e a escola de educação básica, assim como dos licenciandos com os professores do ensino superior, de modo que alternativas pedagógicas como as oficinas possam ser vivenciadas tanto pelos acadêmicos durante sua formação inicial e pelos professores em exercício no ensino de biologia.

**Agradecimentos**: A CAPES/PIBID pela bolsa concedida.

A Juliana Jessica Sousa Gonçalves Teixeira (Ex-bolsista PIBID/CAPES)

**REFERÊNCIAS**:

BRAIBANTE, M. E. F.; WOLLMANN, E. M. A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. **Química nova na escola**, v. 34, n° 4, p.167-172, nov / 2012. Disponível em:< http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/02-PIBID-90-12.pdf > Acesso em: 29 mar. 2014.

CARVALHO, A. M. P. de. **Os estágios nos cursos de licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, v.1, 2012.

CASTELLI, M. D.B. **Docência Reflexiva no Ensino Superior: processo dialógico de reelaboração dos saberes** IX ANPED Sul, p. 1-11, 2012. Disponivel em: <http://www.portalanpedsul.com.br/2012/home.php?link=grupos&acao=buscar_trabalho> Acesso em: 16 jul. 2016.

CASTRO, G.; SIQUEIRA, T. A. C.; PINHEIRO, A. D.; PUGLIESE A. Oficinas Pedagógicas na Formação Docente Inicial: Uma Maneira Alternativa de Aprender a Ensinar.Anais do V Enebio e II Erebio Regional 1. USP, São Paulo-SP, 2014. **Revista da SBENBio**, n. 7, p. 88-97, out. 2014.

CHIMENTÃO, L. K. **O significado da formação continuada docente**. Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar.- – CONPEF. Londrina,s.p. 2009 Disponível em:< http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigocomoral2.pdf. Acesso em: 16 ago. 2016

COUTINHO, R.X.; FOLMER, V. F.; PUNTEL, R. L. Aproximando universid,ade e escola por meio do uso da produção acadêmica na sala de aula. **Ciência & Educação,** Bauru. v. 20, n. 3, p. 765-783, 2014.

FONTANA, M. J.; FÁVERO, A. A. **Professor reflexivo: uma integração entre teoria e prática.** Revista de Educação do Ideau- REI, Vol. 8, nº 17, p. 1-15 Jan. – Jun. -Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai – IDEAU, 2013. Disponível em: <http://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/30_1.pdf>. Acesso em 16 ago. 2016

GALIAZZI, M. do C. **Educar pela pesquisa:** ambiente de formação de professores de ciências. Editora Unijuí, 2003. 285p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed.. 3ª reimpr. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2011.

LEITE. C.; FERNANDES, P. Desafios aos professores na construção de mudanças educacionais e curriculares: que possibilidades e que constrangimentos? **Revista Educação PUCRS**. v. 33, n. 3, p.198-204, set./dez. 2010.

LORETO, E. L da S.; SEPEL, L.M.N. Atividades Experimentais Didáticas de Biologia Molecular e Celular. **Sociedade Brasileira de Genética.** Ribeirão Preto. São Paulo, p. 12-26, 2003.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no oficio do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002

ROCHA, L. S da.**Estratégias Metodológicas para Ensinar genética no Ensino Médio**. 2013. 47.f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013, p.10. Disponível em:< http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4407/1/MD_EDUMTE_2014_2_57.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2016.

ROMAGNOLLI, C.; SOUZA, S L. de; MARQUES, R. A. Os Impactos do PIBID no Processo de Formação Inicial de Professores: Experiências na Parceria entre Educação Básica e Superior. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENSINO SUPERIOR, 2014, Sorocaba, SP. **Anais eletrônicos.** Universidade de Sorocaba, UNISO. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2014**.** Disponível em: <https://www.uniso.br/publicacoes/anais_eletronicos/2014/1_es_formacao_de_professores/09.pdf > Acesso em: 06 mai 2016.

SACRISTÁN, J. G.; GOMES, A,.I, P.; RODRIGUEZ, J. B.M.; SANTOMÉ, J.T.; RASCO, F. A.; MÉNDEZ, J. M. Á. **Educar por competências:** O que há de novo? Porto Alegre: Artmed, 2011.

SILVA, V. F. E; BASTOS F. **Formação de Professores de Ciências; reflexões sobre a formação continuada**. ALEXANDRIA. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p. 150-188, 2012.

SOUZA, L. H. P. de; GOUVEA, G. Oficinas pedagógicas de ciências: os movimentos pedagógicos predominantes na formação continuada de professores. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru , v. 12, n. 3, p. 303-313, Dec. 2006 . Disponivel em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132006000300005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 mai. 2016.

TARDIF, M.. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 8a edição Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

TEMP, D. S.; CARPILOVSKY, C. K.; GUERRA, L. Cromossomos, gene e DNA: utilização de modelo didático. **Revista Genética na escola**, v. 1, p. 9-11, 2011, p.13

VEIGA, I. P. A. **Técnicas de Ensino. Por que não?** Campinas, SP: Papirus Editora, 2008.

# IMPASSES NO APRENDIZADO DA TEORIA DA EVOLUÇÃO HUMANA NO ENSINO DE BIOLOGIA: O PARECER DOS ESTUDANTES

Bruna Gomes (Centro Universitário Barão de Mauá)
Natália Cristina Curvelo Silveira da Silva (Centro Universitário Barão de Mauá)
Chaiane Katiucia Nonato Ribeiro (Centro Universitário Barão de Mauá)
Andréa Cristina Tomazelli (Centro Universitário Barão de Mauá)
Marcelo Nunes Mestriner (Centro Universitário Barão de Mauá)

## RESUMO

A investigação dos fatores envolvidos nas dificuldades da aprendizagem da evolução humana é essencial para garantir uma educação de qualidade e a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na natureza e na sociedade. Deste modo, esta pesquisa objetivou analisar as dificuldades no processo de aprendizagem da Teoria da Evolução Humana no ensino de Biologia em seis escolas públicas estaduais do município de Sertãozinho (SP). Para este fim, foram aplicados cento e cinquenta questionários a alunos do terceiro ano do ensino médio. Os resultados encontrados apontaram o reflexo da abordagem descontextualizada da evolução humana e a apresentação de conceitos evolutivos errôneos. Concluímos que a principal barreira da compreensão adequada do tema são os conflitos religiosos.

**Palavras-chave:** Evolução Biológica, Ensino de Evolução, Evolução Humana, Criacionismo e Evolucionismo.

## INTRODUÇÃO

A maior parte da comunidade científica considera o pensamento evolutivo como eixo central e unificador das ciências biológicas, fundamental para a compreensão da diversificação dos seres vivos. Tidon e Vieira (2009) dizem que a biologia evolutiva percorre todas as áreas das ciências biológicas, podendo atingir até outras áreas do conhecimento,

como das ciências exatas e humanidades e, não só explica a diversidade da vida, como também proporciona reflexões e desenvolve o espírito crítico dos estudantes.

O ensino da Teoria da Evolução Biológica deve envolver conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, possibilitando ao aluno compreender não somente a teoria biológica em si, mas também as crenças e valores que são comumente associados a ela, tendo melhores condições para reconhecer esses diferentes aspectos, estabelecer seu próprio posicionamento crítico e a compreensão significativa dos conteúdos da Biologia, constituindo uma linha de pensamento orientadora nas discussões de todos os temas (BRASIL, 2006).

Segundo Coimbra e Silva (2007), alguns alunos podem apresentar ideias, a respeito da evolução, que se distanciam das concepções científicas, influenciados pelo senso comum. Desse modo, o ensino da teoria evolutiva é visto de maneira complexa, e merece abordagem diferenciada. Deve ser executado como um eixo integrador, permitindo uma relação saudável e que potencialize as demais áreas de conhecimento da biologia, e é preciso ser sustentado por métodos racionais.

A frequente polêmica causada entre o criacionismo e o evolucionismo está relacionada à falta de prioridade colocada nos currículos educacionais, o que gera, na maioria dos professores, certo receio na abordagem desse assunto, resultando na desvalorização do tema no ensino de Ciências e Biologia (OLIVEIRA, 2009).

Visto que a origem e evolução do homem é um tema instigante e um dos mais complexos a serem tratados na área da biologia evolutiva, conhecer e romper as dificuldades do ensino da evolução humana torna-se necessário para a formação integral do aluno. Deste modo, o presente trabalho teve como finalidade analisar as dificuldades da aprendizagem e da compreensão da Teoria da Evolução Humana, e verificar a influência da religião na interpretação da teoria e as possíveis rejeições ou aceitações do tema no ensino de Biologia.

## METODOLOGIA

O presente trabalho compreende um estudo bibliográfico e investigativo realizado no ano de 2015, por meio de uma abordagem quanti-qualitativa baseada na aplicação de questionários estruturados para cento e cinquenta alunos do 3º ano do ensino médio no município de Sertãozinho, interior de São Paulo.

Visando compreender possíveis defasagens na abordagem da teoria da Evolução Humana no ensino de Biologia, os locais para a coleta de dados foram divididos setorialmente; das nove escolas estaduais de Sertãozinho, foram escolhidas seis para a aplicação dos questionários.

Na escolha do questionário foi priorizado garantir o anonimato dos entrevistados, proporcionando maior liberdade e segurança nas respostas e também por não o expor à influência do pesquisador.

A fim de evitar quaisquer tipos de constrangimento e possíveis más interpretações das questões, o questionário passou por um pré-teste seguido de adequações e posteriormente a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Barão de Mauá – Ribeirão Preto (SP). Foi entregue também, aos sujeitos de pesquisas, os respectivos termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE), solicitados pelo Comitê de Ética, deixando-os livres para participar da pesquisa ou não.

Com o propósito de integrar os sujeitos no tema da pesquisa, a aplicação do questionário foi realizada em sala de aula durante uma das aulas da disciplina de Biologia; pois em uma investigação quali-quantitativa, é essencial considerar a associação entre o ambiente natural, os sujeitos e a pesquisa (ENSSLIN; VIANNA, 2008). O questionário aplicado contemplou seis questões, entre as quais constavam discursivas e de múltipla escolha, com o objetivo de estimar proporções de variáveis quanti-qualitativas, segundo a metodologia apresentada por Miot (2011).

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), realizar categorias e codificações facilita a interpretação da pesquisa, proporcionando assim, a organização das informações para que o pesquisador seja capaz de tomar decisões e tirar conclusões a partir deles. Deste modo, os dados coletados foram categorizados, codificados e tabelados para posteriormente serem analisados, como sugerem Marconi e Lakatos (2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento de dados, analisamos a influência da religião na interpretação do tema abordado para verificar possíveis falhas no ensino da teoria da Evolução Humana. Os resultados encontrados mostraram que os alunos que não possuíam nenhum tipo de crença religiosa faziam parte da minoria, apenas 11%, e o restante afirmou possuir alguma crença religiosa. Destes, foram identificados quatro grupos religiosos, sendo

que os Católicos correspondiam a 53% dos alunos investigados, os Evangélicos foram 39%, Testemunhas de Jeová correspondiam a 5% e Espíritas 3%.

A fim de verificar se indivíduos que se dizem religiosos, porém não praticantes das atividades propostas por sua religião, possuem opiniões contrárias aos indivíduos da mesma crença que são fieis às mesmas; perguntamos aos alunos que responderam ter crenças religiosas se eram praticantes e o resultado foi inesperado, com relevância parcial; a maioria (54%) é praticante dos eventos e atividades propostas pela religião seguida, e 46% não é praticante.

Com propósito de avaliar sua influência na vida social e escolar do aluno, tendo como base seu significado científico, não científico e a verificação de como a linguagem influencia o conceito de evolução, questionamos sobre o conhecimento prévio da palavra "evolução", possibilitando a análise de distorções em relação aos conhecimentos aceitos pela sociedade científica. Pode-se verificar que as principais relações estabelecidas para o significado da palavra evolução foram: transformação, melhoria, mudanças, aperfeiçoamento, adaptação, teoria, desenvolvimento e progressão. Componentes negativos associados ao conceito de evolução também foram observados na maioria dos sujeitos de pesquisa que responderam com embasamento não científico (83%), como pode ser observado nas citações abaixo:

> *"Evolução, é quando alguém muda pra melhor, ou seja, ele evolui".*
>
> *"Evolução é evoluir, ou seja, aperfeiçoar algo em algum espaço de tempo".*
>
> *"Que antes éramos macacos e com o passar dos anos, ou seja, a evolução nos tornou humana... isto é evolução."*

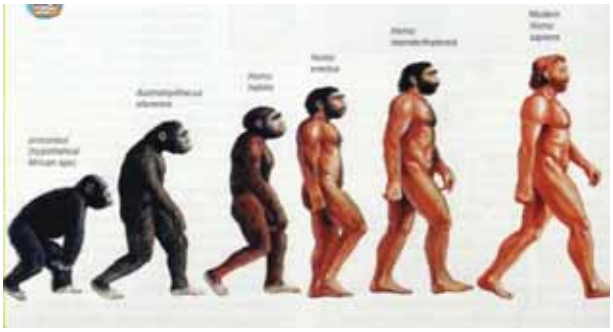
Já os alunos que responderam de forma satisfatória, colocando suas respostas com algum embasamento científico, representaram 17% dos questionários avaliados. Seguem citações que se enquadram nesta categoria:

> *"Em um modo geral, acredito que evolução signifique melhorar, se tornar melhor, aprender novas coisas, viver experiências. Mas na ciência acho que quer dizer novas características, mudanças genéticas."*
>
> *"Significa adaptação para que a espécie possa sobreviver."*
>
> *"Evolução é o processo no qual ocorrem as mudanças ou transformações nos seres vivos, ao longo do tempo, dando origem a espécies novas."*

Concordando com os estudos de Oliveira (2009), os resultados encontrados nesta questão revelaram distanciamento das concepções dos estudantes dos conhecimentos científicos, pois a maioria das respostas demonstraram expressões permeadas pelas visões superficiais dos processos da evolução. Adaptação, seleção e evolução possuem conotações diversas, devido aos significados atribuídos no dia-a-dia do aluno. Assim podemos concluir que a linguagem cotidiana apresenta-se como um bloqueio na aprendizagem da evolução.

Com o propósito de analisar as dificuldades no entendimento da Teoria da Evolução Humana, os questionamos sobre ilustrações mal elaboradas frequentemente presentes em materiais didáticos e com isso, conseguimos ponderar a falta de compreensão da ancestralidade e possível rejeição à teoria.

**Figura 1.** Imagem apresentada no questionário aplicado aos alunos.



Fonte: WHALLEY *et al.*, 2005.

A imagem apresentada no questionário (figura 1) possui distorções pedagógicas, as quais expõem a evolução humana de maneira não científica, que além de proporcionar uma percepção errônea, dificulta a obtenção de novas aberturas para a compreensão de fenômenos evolutivos (BELLINI, 2006).

Foi solicitado aos alunos que interpretassem e transcrevessem qual era a mensagem que o infográfico lhes transmitia. Obtivemos duas categorias de respostas com pesos similares: **Evolução Humana**, que corresponderam a 51% e **Homem "veio" do macaco**, que corresponderam a 49%. Esses resultados sustentam a hipótese de que cerca da metade do nosso público-alvo entrevistado não tem o conhecimento básico sobre a evolução humana.

A imagem é um exemplo do reflexo da interpretação linear da evolução humana, que resulta na má compreensão de que a espécie à esquerda deu origem à espécie à direita (BIZZO, 2006), como pode ser observado na citação de um aluno:

> *"De acordo com a imagem vê-se que o homem vem do macaco, ou seja, o homem é a evolução do animal macaco."*

A fim de compreender as concepções dos alunos sobre o infográfico, lhes foi perguntado se concordavam com a mensagem proposta por este. Obtivemos quatro categorias de respostas com embasamentos opostos: sim, com embasamento científico; concordo parcialmente; não, com embasamento científico; e não, com embasamento religioso.

**Sim, com embasamento científico:** Essa categoria representou 27% dos alunos colaboradores, refletindo a realidade do ensino, no qual os alunos possuem uma introdução do assunto em seu pensamento, mas não são capazes de construir uma resposta correta, ou seja, possuem os dados e as informações, mas estes ainda não estão interligados.

> *"... Sim, pois pesquisas científicas apresentam semelhanças notáveis que comprovam essa teoria."*

> *"... Sim, essa teoria é a que tem mais provas, por isso acredito nela."*

**Concordo parcialmente:** Além da não compreensão da teoria, também estão presentes os conflitos religiosos em 27% das respostas adquiridas. Estudos de Carter e Wiles (2014) apontam que existem vários fatores que afetam a aceitação ou rejeição sobre a teoria evolutiva, sendo entre eles religiosos, não religiosos e até mesmo a combinação de ambos.

> *"... Concordo em partes, mas não tem lógica o macaco se transformar em homem, pois se fosse assim não existiria mais macaco, e com o tempo todos os macacos continuariam se transformando."*

> *"... Acredito parcialmente, a evolução do homem é fato, mas não acredito que somos evolução de um macaco."*

**Não, com embasamento científico:** A minoria dos alunos (13%) representou esta categoria. Segundo Dawkins (2009), compartilhamos um ancestral comum com os chimpanzés, este já extinto. Gordilho (2014) assegura que existem provas científicas mais do que suficientes para afirmar que o homem e os grandes primatas pertencem à mesma família (hominidae), portanto deixa claro nossa ancestralidade em comum. Apenas a minoria dos alunos conseguiu perceber que a figura proposta pode ser ambígua e dar um sentido errado à evolução humana e responderam de maneira coerente.

> *"... Esta imagem transmite que o homem veio do macaco, o que está errado, pois o homem veio apenas de um ancestral em comum, o Ramapitecus."*

> *"... Não concordo com essa imagem porque assim da pra interpretar que o homem veio do macaco quando na verdade veio de um ancestral em comum."*

**Não, com embasamento religioso:** Os representantes desta categoria contemplaram a maioria (33%) das respostas. As relações entre crença, compreensão e aceitação da teoria da evolução são amplamente discutidas entre pesquisadores do ensino das Ciências; estudos empíricos revelam que a construção do conhecimento é influenciada pelos valores sociais e culturais do indivíduo (HOKAYEM; BOUJAOUDE, 2008). As respostas desta categoria evidenciam que estes alunos não conseguem distinguir experiências científicas de experiências religiosas. A presença da palavra "*criados*" contemplada nas respostas reflete a presença da concepção criacionista, contrariando a argumentação científica, como pode ser observado em algumas respostas:

> *"... Não, pois eu creio na criação do homem que vem do pó da terra e com o sopro de Deus em suas narinas deu-lhe a vida."*

> *"... Mas não concordo com a ilustração, pois creio que foi Deus quem me formou desde o ventre da minha mãe, pra mim não houve barreira geográfica ou mutações genéticas que modificaram a espécie humana."*

Alunos que se declararam mais próximos da religião demonstraram uma relação entre a rejeição da teoria e as crenças pessoais. No que se refere aos evangélicos e testemunhas de Jeová, a maioria dos alunos mostrou ter atitudes negativas mais aparentes, ao contrário dos católicos que apresentaram médias mais elevadas de concordância; já a maior parte dos espíritas concordou parcialmente.

Em outra questão, observamos que 38% dos alunos não enquadram a espécie humana como pertencente ao Reino Animal. Esse é um dado que revela a ocorrência de inanidade durante a educação básica dos alunos, em que os mesmos deveriam ser estudados juntamente com os animais. Considerando este aspecto, vê-se a necessidade da escola amenizar o egocentrismo do aluno, utilizando maneiras de interpretações menos antropocêntricas, de modo a ver o homem como mais um dos seres vivos a habitar este planeta e compartilhar o ambiente com os demais organismos viventes (SILVA; LAVAGNINI; OLIVEIRA, 2000).

A consideração de que o ser humano é um animal, foi respondida por 44% dos alunos, mas ainda assim, não é o suficiente para uma aprendizagem correta, em que possa estabelecer os seres humanos no mesmo nível que os outros animais. Para isso, os mesmos devem

entender que além de ser um animal, o ser humano também é um primata, como todos os outros animais que dividem conosco a ordem Primates.

Analisando as nomenclaturas empregadas nos estudos de filogenia, é incerto julgar que o homem não é um macaco, mesmo considerando a ordem dos primatas como um grupo monofilético, já que todos os primatas que descendem de um mesmo ancestral comum são denominados macacos, ou seja, o ser humano além de ser um primata é um macaco (POUGH; JANIS; HEISER, 2008); esta que seria a alternativa correta esperada nesta questão, foi escolhida por somente 3% dos alunos, enquanto 15% consideraram o ser humano como um animal e um primata, não colocando-o como um macaco. Podemos considerar também uma perspectiva preconceituosa, que fomenta semelhanças e diferenças fenotípicas da cor da pele, diversas características morfológicas e até mesmo intelectuais.

Ao serem indagados sobre a aceitação da Teoria da Evolução, foi possível constatar que 51% dos alunos aceitam que a evolução é a única explicação, lógica e comprovada, para a diversidade da vida no planeta. Este é um dado considerável. Porém, ainda 39% dos alunos consideram a teoria incompleta e incapaz de explicar de forma satisfatória a diversidade de vida no planeta.

De acordo com Braga, Guerra e Reis (2008), o fixismo defende a ideia da imutalidade, ou seja, favorece a concepção de que após serem criados, os seres vivos não sofreriam modificações; conceito considerado correto por 4% dos colaboradores, logo, para estes, predomina a ideia de que as espécies são imutáveis. No entanto, 6% dos alunos investigados acreditam que a evolução é uma teoria que vem sendo desacreditada no meio científico atual, embora de acordo com Razera (2009), existem vários argumentos e contextos que envolvem a teoria evolutiva, sendo assim possível obter bases teóricas incontestáveis.

Em relação às defasagens no ensino de evolução, foi possível analisar que 79% dos alunos já estudaram sobre Evolução Humana em algum momento durante sua vida escolar. Destes, 48% responderam ter estudado o tema na disciplina de Biologia, 20% na disciplina de Ciências e 32% na disciplina de História. Devido à sua complexidade e ao seu conjunto de conceitos específicos, atualmente o tema de Evolução se associa tanto as disciplinas das Ciências Biológicas quanto de outras áreas do conhecimento como História, Sociologia e Filosofia, conforme argumentações de Tidon e Lewontin (2004).

Por fim, os alunos foram questionados quanto à presença de dúvidas relacionadas à Teoria da Evolução Humana. A maior parte dos alunos (62%) assegurou a não existência de dúvidas, refletindo a indolência de debater sobre o assunto. Aos que responderam (38%),

classificamos as dúvidas em categorias qualitativas criadas segundo o conteúdo das respostas, para agrupá-las numericamente com o mesmo sentido, estas foram: se o homem evoluiu dos macacos, porque ainda existem macacos?; distorções religiosas; quais são as comprovações?; e, como tudo começou?

**Se o homem evoluiu dos macacos, porque ainda existem macacos?** Esta categoria refere-se a 29% das dúvidas, o que reflete a ausência da maior compreensão dos conceitos relacionados aos processos evolutivos, mencionando que o homem evoluiu a partir de macacos, representadas a seguir:

> *"Porque os macacos pararam de evoluir?"*
> *"Como um macaco pode se transformar em um homem? Por que então, hoje em dia um macaco não se transforma em homem?"*

**Distorções religiosas:** Esta categoria correspondeu a 29% das dúvidas que apresentam características de conflitos entre a religião e a evolução. Conforme pesquisas de Costa, Melo e Teixeira (2011), os alunos buscam construir uma associação entre teorias científicas e o conhecimento religioso por meio da criação de modelos pessoais, possibilitando assim incertezas quanto ao seu posicionamento, como mostra as respostas abaixo:

> *"Fico com dúvidas por também acreditar no criacionismo"*
>
> *"Sobre as teorias existentes, inclusive a do Big Bang que corta a criação de Deus".*

**Quais são as comprovações?** Estas dúvidas se referem a 24% dos alunos que fizeram indagações de provas sobre Teoria da Evolução. O problema predominante ainda estaria no método de como o conhecimento científico é estruturado e apresentado aos alunos. Estudos de Lopes e Vasconcelos (2012) evidenciam que a maioria dos livros didáticos apresenta a ideia do processo evolutivo como uma sequência linear de modificações dos organismos, ou seja, causam distorções de filogenia, causando más interpretações do tema.

> *"De onde os homem vem e como eles sabem disso?"*
>
> *"Qual lógica seria a correta, de onde tiveram essa ideia?"*

**Como tudo começou?** As dúvidas atribuídas a esta categoria correspondem a 18% dos alunos que não compreendem "início de tudo". Cerqueira (2009) desenvolveu uma

pesquisa em que conclui que os professores constatam que os alunos possuem dificuldades para aprender as explicações científicas do fenômeno da origem da vida, pois expressam receios por existir um confronto de ideias. As dúvidas a seguir expõem essas incertezas:

> *"Em meio a todas as explicações lógicas, há um certo ponto onde a ciência não consegue obter explicações racionais. Como ocorreu o inicio de tudo?"*
>
> *"Como realmente tudo começou? Porque não continua a evolução nos dias de hoje?"*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os objetivos propostos neste estudo, buscamos identificar as dificuldades no aprendizado e na compreensão da Teoria da Evolução Humana, a influência da religião na interpretação dos conteúdos relacionados e analisar a aceitação e rejeição da teoria pelos alunos.

A aplicação dos questionários foi crucial na identificação das dificuldades no aprendizado e na compreensão do tema abordado. Nota-se que a minoria dos alunos participantes compreende a teoria da evolução de modo considerado correto destacando a descendência a partir de um ancestral comum. Além disso, a maioria apresentou em suas respostas conceitos evolutivos errôneos, caracterizando a evolução humana de forma linear em busca de melhoria. Deste modo, constatamos que a possível deficiência do ensino-aprendizagem desse tema pode ser reflexo da abordagem descontextualizada, colocando os conceitos filogenéticos separadamente, favorecendo assim, as visões criacionistas em relação à origem do ser humano.

Mesmo encontrando dificuldades na compreensão, ao serem questionados quanto a possíveis dúvidas sobre a teoria, a maioria dos alunos afirmou não haver, apresentando desta forma uma indiferença para com o tema, demonstrando que suas concepções sobre a evolução humana são suficientes, embora equivocados, como mostra a pesquisa.

A hipótese de que a religião é encarada como uma barreira pelos alunos foi confirmada. Os dados indicaram uma predisposição negativa na compreensão do termo evolução por influência da religião. A maioria dos alunos praticantes das doutrinas religiosas,

destacando-se os Evangélicos e Testemunhas de Jeová, demonstraram uma visão antropocêntrica, na qual o homem é o centro da natureza.

A aceitação e/ou rejeição da teoria está diretamente relacionada ao meio social no qual o sujeito está inserido, a pesquisa conclui que a bagagem do senso comum carregada pelo aluno é a principal causa relacionada à negação da teoria.

Sendo assim, embora a teoria da Evolução proposta por Darwin em 1859 e embasada por dados da genética desde 1937, seja amplamente aceita no meio científico, ainda existem muitas deficiências e barreiras relacionadas a seu ensino nas escolas brasileiras, o que enfatiza a necessidade de desenvolvimento de estratégias didáticas e projetos que favoreçam o aprendizado contextualizado e cientificamente embasado da teoria da Evolução Humana, afinal como citado por Dobzhansky (1973, p. 127) “Nada na Biologia faz sentido exceto à luz da Evolução”.

## REFERÊNCIAS

BELLINI, L. M. Avaliação do conceito de evolução nos livros didáticos. Fundação Carlos Chagas, São Paulo: **Revista Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, p. 07-27, jan.-abr. 2006.

BIZZO, N. M. V. O berço do darwinismo e suas promessas para o homem. **Revista ABFHiB.** IV Encontro de Filosofia e História da Biologia. Fundo Mackenzie de Pesquisa, v. 1, p. 229-246, 2006. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-01/FHB-v01-14-Nelio-Bizzo.pdf> Acesso em: 11 abr. 2015.

BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C. **Breve história da ciência moderna**: belle époque da ciência. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008, 188p.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2015.

CARTER, B. E.; WILES, J. R. Scientific consensus and social controversy: exploring relationships between students’ conceptions of the nature of science, biological evolution, and global climate change. **Evolution: education and outreach**, v. 7, n. 1, p. 1, 2014.

CERQUEIRA, A.V. **Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de origem da vida e evolução biológica:** aspirações, ambiguidades e demandas profissionais. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2009, 100f.

COIMBRA, L. R.; SILVA, J. **A influência da crença religiosa no processo de ensino de evolução biológica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, 2007, 75f.

COSTA, L. O.; MELO, P. L. C.; TEIXEIRA, F. M. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. **Ciência e Educação**, p. 115-128, 2011.

DAWKINS, R. **O maior espetáculo da terra:** as evidências da evolução. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **Amer. Biol. Teacher**, v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973.

ENSSLIN, L.; VIANNA, W. B. O design na pesquisa quali-quantitativa em engenharia de produção - questões epistemológicas. **Revista Produção Online**, v. 8, n. 1, p. 1-16, 2008.

GORDILHO, H. S. Habeas-corpus em favor de Jimmy, chimpanzé preso no jardim zoológico de Niterói - Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Direito Animal**, v. 5, n. 6, 2014.

HOKAYEM, H.; BOUJAOUDE, S. College students' perceptions of the theory of evolution. **Journal of Research in Science teaching**, v. 45, n. 4, p. 395-419, 2008.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo "Filogenia" em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 296 p.

MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, n. 4, v. 10, p. 275-278, 2011.

OLIVEIRA, G. S**. Aceitação/rejeição da evolução biológica:** atitudes de alunos da educação básica. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. 162f.

POUGH, F. H; JANIS, C. M; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados.** 4. ed., São Paulo: Atheneu, 2008.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Feevale, 2013.

RAZERA, C. C. J. Evolucionismo versus criacionismo no ensino de ciências: para além das controvérsias entre ciência e religião. **Ciência em tela**, n. 1, v. 2, 2009.

SILVA, C. S. F; LAVAGNINI, T. C; OLIVEIRA, R. R. Concepções de alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Jaboticabal – SP a respeito de evolução biológica. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis. 2000.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and molecular biology.** v. 27, n. 1, p. 124-31, 2004.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, Campinas, n. 107, abr. 2009. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n107/a08n107.pdf> Acesso em: 25 fev. 2015.

WHALLEY, K.; NEVILLE, C.; ROBERTSON, P.; RICKARD, G.; PHILLIPS, G.; JEFFERY, F.; ELLIS, J. **Science Focus 4**. Pearson Educational, Australia, Melbourne. 2005.

# AS DOENÇAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO DESCRITAS DE FORMA LÚDICA E INTERATIVA: UMA PROPOSTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA FEIRA DE CIÊNCIAS POR ESTUDANTES ASSISTIDOS PELO PIBID

Jaiurte Gomes Martins da Silva (Centro Acadêmico de Vitória:CAV- UFPE / ex-Bolsista PIBID)
Maria José Farias da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE/ex-Bolsista PIBID)
Thais Soares da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)
Gabriel Henrique de Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)
Gisele de Oliveira Silva (Escola EREM Antônio Dias Cardoso / Supervisora PIBID)
Gilmar Beserra de Farias (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / coordenador PIBID)

**Resumo**

O ensino de conceitos científicos da Biologia na Educação Básica muitas vezes se torna abstrato e incompreensível pelos alunos. No compromisso de auxiliar na qualidade do ensino público e oportunizar que licenciandos desenvolvam melhor sua prática docente, o PIBID se coloca como parceiro e via de integração entre estudantes da Educação Básica e seus professores, conjuntamente aos licenciandos para popularizar e disseminar conhecimento científico. Como relato de experiência, destacamos a produção de recursos e estratégias para uma exposição sobre as Doenças do Sistema Digestório em uma Feira de Ciências, com abordagens lúdicas e utilização de modelos didáticos diferenciados, na perspectiva de envolver os estudantes no processo de aprendizagem.

**Palavras-chave**: Modelos didáticos. Jogos didáticos. Feira de Ciências.

## Introdução

O processo de formação do futuro professor nos cursos de Licenciatura muitas vezes não permite que licenciandos, futuros docentes, desenvolvam e apliquem durante o curso de graduação estratégias de aprendizagem que contribuam efetivamente à melhoria da Educação Básica do ensino público. Na carência de propostas de ensino diferenciadas, os licenciandos e os atuais professores da Educação Básica tendem a replicar modelos e estratégias já superadas, que pouco ou nada colaboram e provocam no estudante da Educação Básica situações que integralizem o conhecimento científico aprendido na escola com a realidade de suas comunidades, de suas vidas.

Em uma proposta de ampliar e qualificar a formação de futuros professores, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) – como política pública – vem dinamizar a prática educacional em diversas áreas de conhecimento. No referente ao ensino e aprendizagem das Ciências Naturais, emana com o compromisso de diminuir lacunas quanto ao uso de espaços ociosos como os laboratórios de Ciências e à aplicação de recursos e estratégias para um ensino mais integralizado entre o conhecimento científico validado em nossos tempos e a realidade vivida por nossos estudantes. Em sua dinâmica, os subprojetos do PIBID buscam integrar os licenciandos nas diversas escolas públicas parceiras do programa.Supervisionados por professor do ensino público, denominados de supervisores do PIBID, os pibidianos, coletivamente, vivenciam experiências por encontrarem espaço para (re)criar recursos e aplicarem estratégias que melhor aproximam os alunos da Educação Básica do conhecimento.

Em uma constante permuta de conhecimentos na prática educacional exercida no espaço escolar, licenciandos e o professor supervisor mostram o quanto é significante o estímulo entre si. Nesta relação de permuta de saberes, o professor supervisor expõe com sua experiência que o “difícil”na docência pode se tornar prático quando feito com responsabilidade, ainda que diante de tantas limitações estruturais e de recursos. Aos licenciandos, recai o desafio de aprender; mas também de ensinar novas práticas e possibilidades de diversificar estratégias e de aplicar recursos também aprendidos em sua formação superior na Educação Básica. No contexto desse convívio,proporcionado pelo PIBID, é possível concretizarmos muitas estratégias e uso de recursos que, por carência de tempo do professor supervisor, pode ser recuperado e/ou implantado com a colaboração dos pibidianos, dispostos em sala de aula para maior participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

Torna-se exemplo dessa parceria o resgate de maior aplicação de recursos didáticos, de atividades práticas demonstrativas e investigativas com o uso dos laboratórios de Ciências, a implantação e execução de projetos de pesquisa por alunos que resultam em novos conhecimentos, ou até mesmo a junção de tudo isso materializado no resgate das Feiras de Ciências como já aconteceram nos anos de 1960 pelo Brasil (REIS, 1968; MANCUSO, 2006). Foi na busca por metodologias mais integradoras, como a aplicação de modelos e jogos didáticos, que se foi possível licenciandos e alunos das escolas públicas assistidas pelo PIBID desenvolverem a criatividade, as habilidades, a curiosidade e o estímulo pela pesquisa, o que comumente resulta em materiais a serem vivenciados em eventos como as Feiras e/ou mostras de conhecimento realizadas nas escolas ou em ambientes preparados para isso.

Entendemos que os modelos didáticos são recursos alternativos, mediante a aplicação dos conteúdos, por serem eficientes na prática docente ao materializar, na perspectiva da analogia, elementos microscópicos e abstratos do campo das Ciências Naturais, de difícil assimilação pela simples descrição teórica, o que limita a construção de imagens e compreensão conceitual pelos alunos (SETÚVAL; BEJARANO, 2009). Considerando que a aplicação coerente dos modelos didáticos pode significar o limiar entre o entendimento coerente cientificamente ou a construção de obstáculos conceituais, Predebon; Pino (2009) distinguem dois tipos de modelos didáticos e a extensão de sua aplicação, sendo eles: modelo didático espontaneísta e modelo didático alternativo.

O modelo didático espontaneísta está centrado nos interesses dos alunos, buscando aproximar o cotidiano e a realidade deles, mas definido pelo professor para aproximar o estudante do conhecimento objetivado. Isso está apoiado na concepção de que a aprendizagem faz parte da vida do ser humano e tem partida nele de forma "espontânea".Nesse sentido as atividades são variadas, flexíveis e desenvolvem habilidades e valores sociais, atitudes e autonomia (PREDEBON; PINO, 2009). Já o modelo didático alternativo ou investigativoincluia participação dos alunos, definindo que o professor atuará como o investigador no processo de ensino-aprendizagem, já que o aluno estará como sujeito ativo no processo de construção de conhecimentos. Sendo assim, considerando as diversas possibilidades de se trabalhar os modelos didáticos, quando bem escolhidos e aplicados na dinâmica de ensino e aprendizagem,facilitam e estimulam os alunos a se aproximarem de conceitos científicos que a simples descrição teorizada e livresca já não dá mais conta, mediante a sensação de prazer por se colocar como uma prática agradável, visto que há uma grande escala de alternativas que o professor pode usar no ensino de Ciências (BASTOS; FARIA, 2011).

Com a mesma importância educacional, o professor pode fazer um bom uso de atividades lúdicas para o processo de ensino e aprendizagem de seus alunos, na concepção de que brincadeiras, brinquedos e jogos são usados na sociedade para favorecer um clima agradável, prazeroso e motivador aos indivíduos praticantes, desenvolvendo diversas habilidades e se apropriando de amplo conhecimento científico quando atrelado a essas mesmas atividades lúdicas. São atividades que normalmente permitemao aluno participarespontaneamente por buscar o prazer no lúdico,mas desenvolvendo a cooperação, socialização e relações afetivas, atreladas à apropriação de conhecimentos científicos de modo não formal. Nesta perspectiva, os jogos didáticos podem auxiliar os alunos na construção do

conhecimento em qualquer área, criando situações e momentos de prazer associados a processos de aprendizagem e de avaliação (PEDROSO, 2009).

A inserção dos jogos na dinâmica do ensino e aprendizagem nas Ciências Naturais apropria o estudante tanto de habilidades motorascomo cognitivas, tornando-se mais um instrumento e possibilidade de situação pedagógica em que o professor se torna mediador do processo de aprendizagem (ALVES; BIANCHIN, 2010; RIBEIRO, 2014). No ensino de Ciências e Biologia os jogos contribuem para a assimilação de conceitos e relações científicas dos fenômenos naturais de maneira mais prática e lúdica, tornando o momento de aprendizagem dinâmico e interessante.

Nessa conjunção de atividades lúdicas e recursos didáticos diversos, temos as Feiras de Ciências como o espaço mais propício para que a apresentação desses modelos didáticos e da ludicidade materializem o conhecimento científico construído pelos alunos com o propósito de ser disseminado e popularizado entre os participantes da feira. As Feiras de Ciências podem ser caracterizadas como atividades não formais, que acontece em espaços formais ou não formais de Educação, com o objetivo de promover a divulgação e a popularização de uma cultura científica entre as pessoas de uma comunidade escolar, com projeções de mobilizar acontecimentos na sociedade(SANTOS; ZACCA; GOULART, 2012).

Comumente, os trabalhos apresentados pelos expositores nas feiras são resultados de pesquisas e/ou estudos científicos em que os alunos apresentam e discutem seus resultados para uma comunidade, a qual tem a oportunidade de se apropriar do conhecimento científico então construído e exposto pelos estudantes, atores desse processo. Nessa dinâmica de construir e disseminar conhecimento, os alunos expositores têm a possibilidade de um significativo crescimento no campo científico, cultural e social (CORSINI; ARAÚJO, 2007). Dessa forma, identificamos como objetivo desse trabalho, relatar o uso de estratégias alternativas para a apropriação e a divulgação do conhecimento científico na temática “Doenças do Sistema Digestório”por estudantes de uma escola públicaassistidos pelo PIBID Biologia.

## Metodologia

Este trabalho é um relato de experiência materializado pelos resultados de intervenções coordenadas pelo Subprojeto PIBID-Biologia do Centro Acadêmico de Vitória – Universidade Federal de Pernambuco (CAV-UFPE). Os sujeitos da pesquisa e também participantes das intervenções foram estudantes do segundo ano do ensino médio da Educação Básica pública de uma escola da rede estadual no Município de Vitória de Santo Antão – PE,

assistidos por pibidianos do referido subprojeto, os quais desenvolveram pesquisas e produziram recursos didáticos para melhor explorar as doenças relacionadas ao sistema digestório.Os resultados de suas pesquisas e atividades lúdicas foram apresentados na Feira de Ciências promovida pela Escola, com o objetivo de popularizar e melhor apropriar os estudantes de conhecimentos científicos, também importantes para a comunidade escolar e demais pessoas da sociedade.

O Subprojeto PIBID- Biologia colabora com a escola há uns três anos, sempre promovendo junto ao professor Supervisor atividades que oportunizem maior participação dos estudantes, envolvendo-os em atividades de pesquisa sobre a realidade da comunidade e/ou que discutam problemas e curiosidades pessoais. No caso referido dessa proposta de intervenção, o fato que os instigou a trabalhar o tema das doenças, relacionadas ao sistema digestório, foi o caso de um jovem da cidade que apresentou uma anomalia rara –a Síndrome do Intestino Curto, levando-o a se submeter a um transplante total de intestino. Tal decisão foi tomada com base na problematização que os alunos vinham acompanhando através de reportagens e campanhas realizadas em prol do jovem pela cidade, gerando curiosidades por ser algo raro, porém real e próximo deles, desencadeando o interesse por parte dos estudantes em buscar mais informações.

Uma das conquistasque o Subprojeto PIBID-Biologia (CAV-UFPE) conseguiu materializar com maior afinco durante suas atividades nessa escola foram as Feiras de Ciências / Feira de Conhecimentos, ajudando os estudantes a desenvolverem e apresentarem trabalhos científicos mais consistentes, resgatando um pouco da importância do que já foram as Feiras de Ciências no Brasil (MANCUSO, 2006). Para realização dessas feiras os alunos foram estimulados a fazer pesquisas e construir materiais de apoio e recursos lúdicos para dar suporte à sua apresentação.

Para a vivência do trabalho os alunos teriam que escolher temas relacionados ao conteúdo de sistema digestório. Após conversas, os alunos chegaram à decisão de trabalhar as doenças relacionadas a esse sistema, mostrando a anatomia do mesmo e detalhando as principais e mais conhecidas doenças que atuam em cada órgão do mesmo.Os pibidianos tiveram vários encontros com os alunos para discussão do tema durante um período de três meses. Nesses encontros, os pibidianos mostravam aos alunos como fazer pesquisas em fontes confiáveis e analisar o conteúdo das pesquisas. Foram solicitados a cada quinze dias que os alunos apresentassem em reuniões o que eles tinham aprendido sobre o tema analisado e os encaminhamentos que vinham tomando, a exemplo da escolha dos recursos e estratégias a serem utilizados na exposição da Feira de Ciências.

Os alunos decidiram fazer recursos didáticos para detalhar a anatomia de cada órgão apresentado, visto que uma aluna tinha a habilidade de manusear argila, levando-os a escolhertal material para a construção dos modelos que foram expostos na Feira.Os modelos foram construídos no Laboratório de Biologia da escola pelos alunossob orientação e avaliação dos pibidianose da professora supervisora em horários cedidos pela escola.Os alunos também tiveram a ideia de construir um jogo de trilha no formato de sistema digestório com perguntas e respostas, algo além dos modelos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo por parte do visitante, de maneira mais prática e lúdica. O jogo foi confeccionado com E.V.A., em tamanho ampliado, de forma que os participantes pudessem percorrer a trilha em pé.Por fim, no momento de culminância da Feira de Ciências / Conhecimento, os alunos apresentaram o assunto junto com os modelos didáticos e aplicaram o jogo com os visitantes de maneira interativa e dinâmica.

**Resultados e Discussão: o relato do sucesso que foi a intervenção dos estudantes**

O programa PIBID promove intervenções que tem por objetivo melhorar a Educação Básica e estimular a formação de futuros docentes, em parceria com escolas públicas da região. Como resultado, podemos ver que os alunos da Educação Básica participantes desta pesquisa se apropriaram coerentemente de muitos dos conceitos científicos referentes ao tema trabalhado, desmistificando aos poucos o conhecimento popular ainda presente entre eles. No percurso de apropriação do conhecimento, os estudantes passaram a se comportar como agentes mais ativos no processo de aprendizagem, disseminando o conhecimento científico a que se apropriaram nesse projeto com maior domínio conceitual.

Esse processo foi notório durante a vivência das atividades, pois no primeiro momento os alunos ficaram meio apreensivos pela questão de ter que falar em público e pelas responsabilidades que iriam assumir. Passado esse primeiro momento, ocorreram conversas dos estudantes com o apoio dos pibidianos e da professora supervisora, conversas entre eles, de onde escolheram o tema relacionando com algo de sua realidade, o que se mostrou ser um tema relevante para eles, deixando-os bastante entusiasmados em começar as pesquisas.

Para Santos et al., (2012), a atividade de mobilização de escolha do tema caracterizada pelas escolhas e interesses dos alunos, como aconteceu nesse relato, tem por objetivo estimulá-los a definirem o tema a ser pesquisado, colocando-os como autores do processo, desde o início de suas atividades. Essa escolha pode vir de uma única problematização ou várias e deve ser mediada pelo professor para ajudar os estudantes a melhor delimitarem o objeto a ser estudado / pesquisado.

Após a escolha do tema os alunos passaram para a etapa de pesquisa. Alguns alunos ainda tinham problemas e sentiram dificuldades para fazer as pesquisas, pois tinham como concepção de pesquisa copiar e colar da internet, sem a preocupação de fazerem a triagem e selecionarem os textos pertinentes para o estudo. Durante os encontros os pibidianos orientavam os estudantes quanto aos cuidados básicos para se utilizar de materiais pertinentes, desconstruindo concepções de que qualquer texto de internet poderia ser uma fonte confiável, ajudando-os a delinear a maneira coerente de se fazer a triagem significante.

Para guiá-los no momento da organização sobre o que pesquisariam e como construiriam os argumentos, agendamos encontros a cada quinze dias para que numa conversa informal os alunos fossem nos contando sobre o que estavam entendendo e descobrindo com as pesquisas. Esse momento foi de extrema importância, pois os alunos ficavam à vontade para falar, de forma que podíamos ver até que ponto os conhecimentos popularesainda interferiam na apropriação dosaber científico. Sentimos isso em falas como: "*... a vida toda pensei que hemorróidas eram vermes que ficavam no reto...*" e "*... quase todas as doenças sexualmente transmissíveis eram transmitidas no beijo"*, o que nos ajudou a orientá-los para uma melhor apropriação do que iriam expor ao público visitanteda Feira de Ciências da escola.

Ainda que os alunos tivessem contato com conhecimentos científicos, apresentados nos textos pesquisados e lidos por eles, alguns conceitos ainda se colocavam como pontos que dificultavam a aprendizagem científica sobre a temáticaentre os estudantes participantes da pesquisa, muitas vezes confrontada com concepções de senso comum que possuíam. Esse impedimento,que distanciavaos alunos de aceitarem novos conhecimentos a que estavam se apropriando conceitualmente,por esbarrar em concepções prévias equivocadas, é caracterizado por Bachelard (2007) como obstáculos epistemológicos. O mesmo autor diz que o conhecimento empírico, ou seja, o conhecimento de senso comum – do dia a dia das pessoas –quando se racionaliza, interfere na apropriação de novos conhecimentos. Em nosso caso, os obstáculos ainda se faziam presentes na assimilação e aplicação do conhecimento científico, certo de que cada sujeito é formado por conhecimentos habituais que se acumulam no ser, gerando preconceitos. São esses preconceitos que dificultam a aceitação de novos conhecimentos, tornando o ser aprendiz estático diante da ideia de mudar suas concepções.

Depois de todo o processo que os alunos passaram para quebrar seus próprios paradigmas e se apropriarem de novos saberes, os estudantes passaram a construir os modelos didáticos com argila. Neste processo constatamos que os estudantes já apresentavam boas bases conceituais científicas sobre a anatomia do sistema digestório para representar ao

máximo cada órgão que compõe o sistema.Contudo, a construção dos modelos didáticos foi importante porque permitiu que os alunos tivessem uma visão melhor sobre os órgãos, visto que esses modelos ficaram na forma tridimensional, representando estruturas que muitas vezes parecem abstratas ou que não são tão fáceis de compreensão por se referirem a conteúdos da anatomofisiologia humana (Fig.01). Eles passaram a compreender melhor como cada doença estudada atingia os respectivos órgãos e como a morfologia dos órgãos tinha relação com o aparecimento das referidas doenças.

**FIGURA 01**: Confecção dos modelos didáticos sobre o Sistema Digestório para a exposição na Feira de Ciências da escola

De acordo com Orlando *et al*., (2009), a utilização dos modelos didáticos como estratégia de ensino na escola proporciona momentos de aprendizagem mais interessantes para os alunos por estimulá-los à apropriação do conhecimento diante de representações, as quais os aproximam do objeto e do conceito científico real. Permite-os uma maior visualização das estruturas que muitas vezes são microscópicas ou que não são materiais biológicos de fácil aquisição e armazenamento, que não podem ser expostos e guardados na escola por questões de Bioética e de Biossegurança (LIMA et al., 2008; LIMA, 2011). A possibilidade de usarem modelos didáticos facilitou as associações do conhecimento científico com o cotidiano, e foi possível fazer uma relação do todo com as partes e das partes com o todo.Concordamos com Rocha et al., (2010) quando afirma que os modelos didáticos

concebidos em aulas práticas são muito importantes para a estruturação de conceitos científicos em sala de aula, pois, por meio desses modelos é possível estabelecer relações dos alunos com o que o professor discute e ensina. São recursos que melhor aproximam os saberes prévios dos alunos aos conhecimentos científicos, integrando-os em processos significativos de reconstrução de conhecimentos equivocados para melhor compreensão do assunto em estudo (ROCHA; MELLO; BURTY, 2010), o que é ratificado em nossas observações por constatarmos o quanto que intervenções como essas, realizadas pelos estudantes – assessoradas pelo PIBID e na supervisão do professor da turma – valorizam todo o envolvimento desses no processo.

Os alunos também construíram um jogo didático para ser aplicado com os visitantes sobre o assunto que eles tinham apresentando (Fig. 02). O jogo foi importante porque foi totalmente elaborado pelos alunos, os quais puderam explorar o lúdico para ensinar e compartilhar conhecimentos a que se apropriaram com suas pesquisas. Aplicaram o jogo de trilhas baseado em perguntas e respostas, onde tiveram que desenvolver sua capacidade de formular perguntas interessantes – coerentes com o tema abordado – de forma que levassem o visitante a pensar sobre o assunto, e assim aprender mais sobre o que os alunos estavam expondo.

FIGURA02: Apresentação do Jogo da Trilha do sistema digestório em formato do referido sistema.

Durante a prática do jogo verificamos uma maior autonomia por parte dos alunos, com melhor posicionamento crítico e reflexivo, e uma maior participação coletiva, o que valoriza todo o processo que justifica a apresentação do produto no momento da culminância(RIBEIRO; ARAÚJO; RIBEIRO, 2014). De acordo com Fortuna (2003), no momento em que os alunos e visitantes se envolvem com o jogo, aprendem a utilizar mais de iniciativas, pois desenvolvem a imaginação, o raciocínio, a memória, a curiosidade e o interesse atrelados à exposição do que foi confeccionado, permitindo que o participante se envolva por mais tempo, concentrado em uma atividade.

Para Pedroso (2009), as atividades lúdicas oferecem um ambiente prazeroso, agradável, motivador que permite aos alunos desenvolverem várias habilidades motoras e cognitivas. Um dos pontos mais positivos do uso das atividades lúdicas que identificamos nesta intervenção foi o estímulo que o aluno executor sentiu por participar da atividade, tanto pelo aspecto lúdico e por saber que estavam colaborando com a construção de conhecimento científico dos visitantes através dos modelos e explicações que realizaram. No decorrer das atividades, com a exposição na Feira, os alunos fizeram a exposição dos modelos didáticos e aplicaram o jogo com um bom desenvolvimento de sua oralidade. Explicaram as doenças do sistema digestório com domínio do conteúdo, desenvolvendo a capacidade de argumentar, de fazer perguntas aos visitantes, de avaliar os visitantes no momento do jogo e de explorar os recursos didáticos que confeccionaram com responsabilidade e cuidado para não ocorrer equívocos conceituais.

Por certo, as Feiras de Ciências ou Eventos de Culminâncias são resultados de processos de estudos, investigação e pesquisas que têm por objetivo promover a educação científica entre os alunos(VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2010). A apresentação dos resultados de suas pesquisas para a comunidade gerou uma maior divulgação e popularização da ciência de maneira criativa, lúdica e interativa. Nesse momento, os alunos demonstraram a capacidade de aproximar o imaginário dos conceitos científicos com modelos adequados a uma aprendizagem coerente, onde seus argumentos e raciocínio foram importantes para envolver todas as pessoas participantes desta culminância que foi a Feira de Ciências, ratificando toda a importância que o processo de construção e o produto exposto nas Feiras possuem (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009).

## Considerações Finais

Durante o processo para o desenvolvimento da atividade relativa ao tema a ser trabalhado, desde a escolha até o momento da culminância, visualizamos importante interesse e envolvimento dos alunos. A desmistificação de conhecimentos empíricospara a apropriação dos conhecimentos científicos, significantes para a formação escolar e de futuro cidadão, materializou-se com o melhor desenvolvimento de habilidades cognitivas e de comunicação dentre todas as pessoas envolvidas – expositores e visitantes.

Por certo, ainda que existam dificuldades para se vivenciar uma Feira de Ciências – do momento da escolha do tema até a culminância com a exposição e interação do conhecimento elaborado entre os participantes (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2010) – confirmamos o quanto este evento mobiliza conhecimentos e habilidades, poucas vezes aparentes quando a proposta do ensino e aprendizagem se restringe a simples memorizações e transcrições de conceitos.Destacamos a importância do programa PIBID por colaborar com os professores no planejamento e execução de atividades realmente compromissadas com o desenvolvimento cognitivo de nossos alunos, envolvendo a comunidade escolar em dinâmicas que valorizam o aluno como sujeito ativo do seu processo de formação.

**Referências**

ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, v. 27, n. 83, 2010, p. 282-287. Acesso em 05/2016. Disponível em: pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v27n83/13.pdf.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução: ABREU, E. S. 7ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. M. Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, N.13, p. 1867-1877, 2011.

CORSINI, A. M. A; ARAÚJO, S. N. N. Feira de Ciências como espaço não formal de ensino: um estudo com alunos e professores do ensino fundamental. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

FORTUNA, T. R. Jogo em aula. **Revista do Professor**, v.19, n.75, 2003, p.15-19.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

LIMA, K. E. C. Problematização como estratégia para discussão sobre Bioética e Biossegurança no Ensino de Zoologia: uma experiência entre Licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Ensaio (UFMG)**, v.13, n.03, 2011, p.81-97.

LIMA, K. E. C.; MAYER, M.; CARNEIRO-LEÃO, A. M.; VASCONCELOS, S. D. Conflito ou Convergência? Percepções de professores e licenciandos sobre ética no uso de animais no ensino de zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, 2008, p.353-369.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: BRASIL. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB**. Secretaria de Educação Básica, Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 11-43.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKIA, C. N.; RAMOSA, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. N. 01, 2009, p. 01-17.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In.:**Anais do IX Congresso Nacional de Educação.** p. 3182-3190, 2009. Acesso em: 05/2016. Disponível em: www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/.../

REIS, J. **Educação é Investimento**. São Paulo: IBRASA, 1968.

PREDEBON, F.; PINO, J. C. D. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.14, n.2, 2009, p. 237-254.

RIBEIRO, K. V.; ARAÚJO, S. S.; RIBEIRO, K. V. Uma forma alternativa de ensino: jogo didático "reutilizando ideias". **Revista da SBENBIO**. n. 7, p. 4385-4392, outubro, 2014.

ROCHA, A. R.; MELLO, W. N.; BURITY, C. H. F. A utilização de modelos didáticos no ensino médio: uma abordagem em artrópodes. **Revista Saúde & Ambiente**, v.5, n.1, p.15-20, jan-jun 2010.

SANTOS, A. C. T.; ZACCA, A.; GOULART, L. B. Trabalhando com pesquisa em sala de aula. **Revista e-Ped – FACOS/CNEC Osório**. v.2, n.1, 2012, p. 130-143.

SANTOS, A. B. Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista. Ciência e Extensão**. v.8, n.2, 2012, p.155-166.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia.

In.:**VII ENPEC Encontro Nacional em Educação em Ciências (ENPEC)**, Florianópolis, 2009.

VASCONCELOS, S. D.; SILVA, M. F.; LIMA, K. E. C. Abordagens e procedimentos metodológicos sobre Feiras de Ciências adotados por professores de escolas públicas em um município da Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, 2015, p. 129 – 140.

# LUDWICK FLECK E A CIRCULAÇÃO INTER E INTRACOLETIVA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Bárbara Grace Tobaldini de Lima (UFSC/UFFS)[1]

**RESUMO:** Pesquisar a respeito da formação de professores envolve a escolha por um referencial epistemológico, e poucos se dedicaram a investigar como ocorre a disseminação do conhecimento como fez Ludwick Fleck. Orientada pelos conceitos fleckianos, em específico, na circulação inter e intracoletiva, este trabalho buscou compreender o que as pesquisas sobre a formação de professores apontam ou evidenciam a respeito da circulação do conhecimento. Foram selecionados e analisados, entre teses e dissertações, cinco trabalhos que apresentavam alguma discussão teórica ou metodológica com base no referencial citado. Com a pesquisa, percebemos que a discussão sobre a circulação inter e/ou intracoletiva na formação de professores ainda é tímida, mas que seu uso pode fortalecer a docência como uma profissão.

PALAVRAS-CHAVES: formação de professores; círculo exotérico e esotérico; divulgação do conhecimento.

## INTRODUÇÃO

É cada vez mais recorrente nas pesquisas em Educação em Ciências a utilização de uma referencial teórico de caráter epistemológico para adensar as discussões que envolvem o processo educativo. Na atualidade, século XXI, o uso das epistemologias contemporâneas, ou seja, aquelas que discutem a produção do conhecimento de maneira ampla e reflexiva, e em oposição ao empirismo lógico, se destaca. Essa discussão, por sua vez, é transposta para o contexto da Educação em Ciências e entre os epistemólogos contemporâneos que advogam nesse sentido podemos citar Thomas Kuhn, Gaston Bachelard, Ludwik Fleck, entre outros. O último diferencia-se dos demais pela abordagem sociológica a respeito da história da ciência e da natureza da produção e disseminação do conhecimento científico (LEONEL; ANGOTTI, 2013).

O referencial produzido por Fleck permite o desenvolvimento de pesquisas sobre a produção e disseminação do conhecimento científico a partir de diferentes objetos de estudo, bem como pode ser utilizado para olhar o mesmo material a partir dos diferentes conceitos epistemológicos propostos por ele. Essas pesquisas podem ser sobre a análise de um fato científico (SCHEID, FERRARI, DELIZOICOV, 2005), a identificação de estilos e coletivos de pensamento (LAMBACH, MARQUES, 2009; SLONGO, 2004; BERTONI, 2012.), análise e problematização das categorias de Fleck (DELIZOICOV, et al., 2002; DELIZOICOV, 2004;) sobre a circulação coletiva de conhecimento (GONÇALVES, 2009; GONÇALVES; MARQUES, 2012), e ainda aquelas consideradas como “estado do conhecimento” (LORENZETTI, 2008; MELZER, 2011;

[1] Aluna de doutarado do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal da Fronteira Sul (2015-2019) e docente da área de Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza – PR.

SOUZA, et al., 2014). A diversidade de como os conceitos fleckianos podem ser adotados nas pesquisas justifica-se pela flexibilidade dessa teoria, pois para Fleck (1986, p.96) sua teoria "[...] proporciona comparar e investigar de forma uniforme o pensar primitivo, arcaico, ingênuo [...] também pode ser aplicado ao pensamento de um povo, de uma classe ou de um grupo [...]".

A discussão sobre a coletividade, os fatores externos à ciência e suas implicações na sociedade e a circulação de ideias entre os grupos para produção e disseminação do conhecimento é o que torna a teoria de Fleck relevante para as pesquisas que objetivam uma discussão mais ampla a respeito da Ciência. No entanto, ela ainda não é tão utilizada como a de outros epistemólogos em nosso país. Como destacado por Gonçalves e Marques (2012), poucas são as pesquisas que têm realizado o uso dessa epistemologia nas pesquisas em ensino de Ciências.

As pesquisas sobre o "estado do conhecimento", citadas anteriormente, têm identificado que, no período de 1995 a 2014, a Universidade Federal de Santa Catarina foi a instituição com maior número de teses e dissertações que fizeram o uso desse referencial epistemológico. Instituições como a UFPR, UFPA, UNESP, UNIJUI, USP e UFMG também colaboram para a disseminação dos estudos de Fleck.

O contexto da produção científica permite identificar seus principais conceitos. Fleck concebe que a produção do conhecimento ocorre a partir de um coletivo de pensamento e que eles compartilham de um estilo de pensamento. A extensão de conhecimento é a partir da circulação dos membros do coletivo em diferentes grupos, como será discutido mais adiante.

Compreender os conceitos da teoria de Fleck pode favorecer a formação de professores, como assinalado por Queirós e Nardi (2009). Além disso, para Delizoicov (2004), a compreensão e a transposição da circulação inter e intracoletiva pode ser um ponto importante para os cursos de formação de professores. Diante disso, nos questionamos: Como a circulação inter e intracoletiva pode favorecer e potencializar a formação de professores na Educação em Ciências? Por se tratar de um artigo com espaço delimitado, o objetivo deste trabalho restringe-se em compreender o que pesquisas sobre a Formação de Professores, com apoio no referencial teórico de Fleck, nos apontam sobre a circulação de ideias.

Assim, este trabalho foi organizado a partir de uma discussão permeada por algumas das "categorias fleckianas", como: estilo de pensamento, coletivo de pensamento, fato científico, círculo exotérico e esotérico e circulação inter e intracoletiva de pensamento.

## UMA REVISÃO DAS CONTRIBUIÇÕES POSSIBILITADAS PELOS CONCEITOS FLECKIANOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Semelhante a outros epistemólogos, Fleck trabalha a partir de uma concepção construtivista do conhecimento, que está "[...] ligada a pressupostos e condicionantes sociais, históricas

antropológicas e culturais e à medida que se processa, transforma a realidade (DELIZOICOV, et al, 2002, p. 56). Assim, os conceitos da sua teoria possibilitam depreender um movimento de oposição ao positivismo lógico do Círculo de Viena e ao modelo empirista da ciência.

Em análise dos trabalhos de Fleck, Parreiras (2006, p.25) considera que "[...] suas produções filosóficas assumem uma evidente preocupação com a compreensão de como a ciência se desenvolve". A autora ainda pontua que os principais conceitos da teoria de Fleck correspondem ao estilo de pensamento e ao coletivo de pensamento, sendo eles centrais para o pensamento epistemológico, e que estão relacionados com os outros conceitos da teoria.

O estilo de pensamento é marcado por elementos do problema que interessa a um coletivo, dos julgamentos que eles apresentam ou realizam e, ainda, sobre o método que utiliza. Tem como principal componente o que Fleck denomina do "perceber orientado", ou seja, uma forma de ver ou observar o objeto de maneira conduzida e que segue uma formação ou tradição - que origina uma atitude estilizada (DELIZOICOV, et al, 2002).

A atitude estilizada revela a transitoriedade da "verdade" sobre o fato científico, e assim a dinâmica a respeito da produção do conhecimento. Ao olhar para a transitoriedade é possível compreender que o estilo de pensamento é o resultado de um desenvolvimento amplo, que as posições defendidas podem ser alteradas e que não há uma verdade ou erro, mas sim "[...] que até mesmo o saber especializado não apenas aumenta, mas também passa por mudanças fundamentais" (FLECK, 2010, p.110).

A dinâmica referente à produção do conhecimento científico é um movimento contextual, coletivo e social que se desenvolve, segundo Fleck, a partir de dois grupos que são hierarquizados - o círculo exotérico e esotérico. Além disso, ele ocorre em três etapas, sendo elas: a instauração/complementação, extensão/ampliação e transformação do estilo de pensamento (DELIZOICOV, 2004; GONÇALVES, 2009).

O conceito de fato científico é para Fleck o resultado de um contexto social e cultural produzido a partir do trabalho colaborativo mediado por um estilo de pensamento compatível àquele período histórico e que as teorias anteriores, presentes e futuras, relacionam-se de tal forma a evidenciar que o conhecimento científico é uma construção contínua. Ainda para Fleck, o surgimento e o desenvolvimento de um fato estão relacionados com um "ver confuso" como sinal de resistência, em seguida pela formação de um conceito transformador e finalmente por um ver formativo reproduzido conforme o estilo de pensamento (PARREIRAS, 2006).

Sobre o fato científico, Fleck considera que ações como erros ou fracassos cometidos durante a produção do conhecimento são elementos importantes na construção do referido fato científico, pois não há uma única verdade, mas sim, um caminho que se percorreu para chegar "próximo" de uma verdade para aquele contexto histórico e para determinado coletivo de

pensamento. Segundo Delizoicov et al. (2002, p.58), “as verdades que se mostram estão impregnadas de um estilo de pensamento condicionado pela atividade histórico-social do ser humano”. Destaca-se, ainda, que os fatos científicos, ao serem assimilados e estilizados, sofrem modificações quando socializados e interpretados por outros coletivos de pensamentos, como podem ser compreendidos de maneiras diferentes.

O coletivo de pensamento refere-se ao grupo que compartilha das práticas, concepções e tradições de um estilo de pensamento. Esse coletivo pode ser estratificado em níveis hierárquicos - no círculo exotérico, aquele representado pela comunidade externa (a sociedade), com grande número de participantes e que faz uso do conhecimento produzido pelo círculo esotérico, esse representado pela comunidade científica, por um pequeno grupo.

Destaca-se, ainda, que as pessoas podem pertencer a diferentes coletivos de pensamento, no mesmo momento histórico. Um coletivo consiste na sobreposição de muitos círculos, de tal modo que um indivíduo possa pertencer a “[...] vários círculos exotéricos e poucos círculos esotéricos” (FLECK, 2010, p. 157).

O movimento dos indivíduos entre outros estilos e em diferentes níveis hierarquizados faz com que eles sejam disseminadores do conhecimento. No entanto, Fleck ressalta que “quanto maior a diferença entre dois estilos de pensamento, tanto menor o tráfego de pensamento” (FLECK, 2010, p.160). O indivíduo do círculo exotérico (aquele que é considerado como não especialista) é o principal responsável pela disseminação do conhecimento científico, enquanto que os especialistas, pertencentes ao círculo esotérico, trabalham na manutenção do estilo de pensamento. Para Fleck (2010), os participantes do círculo exotérico apresentam uma relação de confiança com aqueles do círculo esotérico para se aproximarem e se apropriarem do estilo de pensamento. Porém, os especialistas (círculo esotérico) não são independentes, eles necessitam da opinião pública sobre o que foi produzido, assim, não se pode ignorar a presença e a influência do círculo exotérico na constituição de um estilo de pensamento.

Segundo análise realizada por Parreiras (2006), a disseminação do conhecimento, ou do estilo de pensamento, para um público de não especialistas, acontece a partir da circulação intercoletiva, marcada pela interação entre o círculo esotérico e o exotérico de um mesmo coletivo de pensamento. Essa circulação é responsável pela popularização do estilo de pensamento para outros coletivos que não sejam de especialistas. Porém, quanto maior a diferença entre os estilos de pensamento, menor será a circulação intercoletiva, pois os princípios que orientam os membros de cada coletivo são muito discrepantes. Agora, quando a divergência é menor, a circulação intercoletiva pode gerar um conflito que culmina em uma possível transformação dos valores individuais envolvidos.

Para Parreiras (2006), a efetivação da circulação intercoletiva ocorre a partir dos

instrumentos de comunicação, que podem ser os livros de divulgação científica, os quais apresentam uma linguagem mais corriqueira, como também mais clara e objetiva. Além disso, algumas das informações presentes no círculo esotérico, até chegarem ao círculo exotérico, podem ser omitidas, e também haverá uma simplificação da ciência envolvida e o fato científico assume uma forma de objeto real. Portanto, é preciso estar alerta em relação à produção, pois "[...] os pensamentos circulam de indivíduo a indivíduo, sempre com alguma modificação, pois outros indivíduos fazem outras associações. A rigor, o receptor nunca entende um pensamento da maneira como o emissor quer que seja entendido" (FLECK, 2010, p.85).

Na circulação intracoletiva, entre indivíduos do círculo esotérico, a responsabilidade é de contribuir para reforçar o Estilo de Pensamento (LAMBACH, 2007; PARREIRA, 2006). Os instrumentos de comunicação são as revistas e os livros, e, com isso, a linguagem será mais detalhada, e de caráter formal e técnico. Essa circulação ainda é responsável pela formação dos pares que compartilharão de um mesmo estilo de pensamento, favorecendo sua extensão (DELIZOICOV, 2004), como também, na fase da instauração, quando novos fatos são observados por um coletivo de pensamento (LAMBACH, 2007).

Ainda que as categorias fleckianas tenham sido sistematizadas de maneira individual, é importante destacar que elas não se materializam na individualidade, mas que tanto na produção quanto na disseminação do conhecimento elas se entrelaçam e são dependentes umas das outros, reforçando o caráter histórico, social e coletivo proposto por Fleck e reforçado por Parreiras (2006).

Para Delizoicov (2002b), a discussão a respeito da interação entre os produtores de conhecimento, os leigos, os leigos formados e a sociedade em geral pode ser entendida como um aspecto particular da proposta epistemológica de Fleck.

## A CIRCULAÇÃO DE CONHECIMENTO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Para compreender sobre a circulação de pensamento, utilizamos cinco trabalhos, em que quatro (SLONGO, 2004; LAMBACH, 2007; LORENZETTI, 2008; NIEZWIDA, 2012) tinham como objetivo a identificação de estilos de pensamento, enquanto que o quinto trabalho (GONÇALVES, 2009) realizou uma discussão com os formadores e os licenciandos de um curso de Ciências Naturais a respeito das atividades experimentais. Destacamos que este trabalho não é uma pesquisa bibliográfica, mas sim, uma investigação de trabalhos que realizaram discussões a respeito da circulação inter e intracoletiva para a formação de professores, os quais são dissertações ou teses defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Slongo (2004) objetivou, em seu trabalho, caracterizar a área de Ensino de Biologia a partir da análise documental, a partir do que observou a presença de dois estilos de pensamentos que

permeiam a formação de professores e as publicações analisadas. A circulação de ideias foi discutida a partir dos estilos de pensamento identificados. O primeiro estilo, aquele que prioriza aspectos epistemológicos, apresenta uma circulação intracoletiva com os pesquisadores em Ensino de Ciências/Biologia no domínio internacional. O segundo estilo, aquele que além de apresentar aspectos epistemológicos também compartilha reflexões da área educacional, realiza uma circulação inter e intracoletiva com predominância em produções nacionais. Assim, Slongo (2004) discute, ainda que brevemente, a influência da circulação de ideia na instauração e extensão de um estilo de pensamento.

Lambach (2007), em sua dissertação, buscou caracterizar os estilos de pensamentos dos docentes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), e para isso formulou algumas questões como: por quais círculos exotéricos e esotérico os professores participantes transitaram? Em quais coletivos conviveram? No estudo, discutiu a circulação intracoletiva principalmente no momento em que os participantes da pesquisa apontaram preferência por cursos de formação continuada ministrados por professores das universidades, alegando que assim há uma “maior troca de experiência”.

Lorenzetti (2008) também analisou estilos de pensamento, nesse caso em Educação Ambiental (EA). Para isso, recorreu a análise de livros, documentos oficiais, teses e dissertações desenvolvidas em EA, como também entrevistou alguns pesquisadores dessa área. Na análise dos materiais, discutiu como eles podem ter contribuído na circulação de ideias. Dos trabalhos analisados pelo autor, citamos: 1) o livro Primavera Silenciosa e o relatório do Clube de Roma, que contribuíram para a circulação inter e intracoletiva, pois as ideias presentes no livro colaboraram na formulação de práticas e conhecimento que balizam e balizaram a EA, e as conclusões do relatório assinalaram a necessidade de mudanças da sociedade sobre a forma de agir e de se relacionar com o ambiente; 2) sobre a conferência de Belgrado, Lorenzetti (2008) verificou a circulação intracoletiva de ideias, na medida em que ela contribuiu para a consolidação da área em EA, nacionalmente e internacionalmente. Na atualidade, suas recomendações também são usadas na formação de educadores ambientais; 3) destacou ainda o papel dos eventos no desenvolvimento da área e na disseminação do estilo de pensamento, por ser esse um espaço que reúne os círculos exotéricos e esotérico, e proporciona a circulação de ideias.

Retomando a discussão sobre os estilos de pensamento, verificamos um movimento de transição na formação de educadores ambientais e reforçou que a circulação de ideias colaborou para a constituição de uma comunidade de pesquisadores. No entanto, na análise das referências utilizadas nos textos constatou a baixa circulação intracoletiva nas pesquisas, e com as entrevistas e a análise do contexto prático também averiguou a baixa circulação intercoletiva. O autor finaliza afirmando que os materiais possibilitam e sinalizam uma circulação de ideias, mas que, na prática, essa circulação é pouco realizada, ou seja, ela pouco se efetiva no processo de formação de

educadores ambientais.

O trabalho de tese realizado por Gonçalves (2009) teve como objeto de pesquisa as atividades de experimentação na formação de professores de Ciências Naturais, em específico, na área de Química. O trabalho foi desenvolvido a partir da análise de 102 artigos publicados no periódico Química Nova, além de entrevista com formadores dos cursos de Química de diferentes universidades, sendo que parte deles também são os autores citados nos artigos analisados. A partir da geração de informações possibilitadas pelo escopo, o autor fez inferências sobre a Circulação Inter e Intracoletiva envolvida na discussão a respeito da experimentação no ensino de Ciências.

Ao discorrer sobre a revista Química Nova, Gonçalves (2009) assinala que até 1995 ela contribuiu para a circulação intra e intercoletiva ao divulgar publicações dos pesquisadores da área de ensino para outros pesquisadores da mesma área, como também para os profissionais de outras áreas da Química, os quais não realizam trabalhos semelhantes àqueles.

Para discorrer sobre a circulação dos conhecimentos, Gonçalves (2009) também discorreu sobre os relatos apresentados pelos formadores, o que permitiu a ele verificar o espaço e o tempo em que esses aprenderam ou ensinaram "experimentação". Na análise, constatou a graduação, a pós-graduação e o exercício da docência de componentes que trabalham com os conteúdos específicos da Química como os espaços e tempos em que a experimentação esteve presente na vida dos formadores. Discorre em outro momento que a formação do profissional referente à experimentação não ocorre em um único ambiente, mas sim, em diferentes espaços e momentos.

Em se tratando da ênfase de que a experimentação é ensinada e compreendida unicamente a partir dos componentes que trabalham os conteúdos específicos da área de química, Gonçalves (2009) afirma que esse posicionamento ocorre a partir da não confiança do círculo exotérico (formadores dos conteúdos específicos) no trabalho realizado pelo círculo esotérico (formadores da área de ensino), dificultando e muitas vezes anulando a circulação intercoletiva.

Na parte final do trabalho, retoma e reforçar o discurso fleckiano, a partir da seção "A circulação inter e intracoletiva do conhecimento sobre experimentação", ao longo da qual apresenta alguns exemplos de como pode ocorrer a circulação na formação de formadores: "[...] o estágio de docência; a inclusão na pós-graduação em Química da investigação em ensino de Química e de componentes curriculares que tenham como objeto de estudo o ensino; e a participação em eventos de ensino de Química" (GONÇALVES, 2009, p.197-198). Ainda nessa seção, Gonçalves (2009) discute as condições necessárias para a efetividade da circulação inter e intracoeltiva, sendo elas: 1) confiança dos não especialistas no trabalho realizado pelos especialistas; 2) difusão de ideias com parceria na produção de artigos e sugestão de atividades experimentais entre formadores de diferentes áreas; 3) maior divulgação na revista Química Nova de trabalhos sobre "experimentação" realizados por pesquisadores da área de ensino de Química; 4) transformação do conhecimento

oriundo das pesquisas para um público de não pesquisadores daquela área e para a sociedade e, finalmente; 5) que a pesquisa seja compreendida como um princípio formativo, e não apenas como um fim. Finaliza considerando que a circulação inter e intracoletiva sobre a experimentação ocorre a partir de diferentes estratégias, tempos e espaços na formação de professores que podem reforçar visões problemáticas sobre as atividades experimentais ou serem problematizadas de modo que favoreçam a aprendizagem, a partir do diálogo estabelecido com os pesquisadores da área de ensino de Química.

O trabalho realizado por Niezwida (2012) caracterizou estilos de pensamento na Educação Tecnológica (ET) "[…] com atenção para a circulação intercoletiva de ideias nos processos de formação docente". Para a autora, a circulação intercoletiva, na formação de professores, pode introduzir soluções para a ET, como também ressignificar elementos tradicionais apresentados na ET. Ainda que, olhar a formação de professores a partir da circulação intercoletiva de ideias é compreendê-la como um espaço de disseminação de elementos que podem transformar o estilo de pensamento em voga para outro considerado como mais adequado para a sociedade contemporânea. Niezwida (2012) afirma que a circulação intracoletiva é potencializada com as revistas, manuais, livros e eventos que reúnem pesquisadores divulgando suas pesquisas, e que a implantação da pós-graduação com a formação de pesquisadores em ET favorece essa circulação. A autora considera que os pressupostos de caráter transformador para Freire e Fleck indicam a necessidade e possibilidade de uma transformação do estilo de pensamento em educação tecnológica dominante a partir da formação continuada dos professores em educação tecnológica e dos formadores de novos professores.

Com a análise dos trabalhos, é possível identificar alguns elementos similares entre eles, como: a utilização de um referencial também apoiado nos pressupostos de Paulo Freire e que as inferências sobre a circulação de ideias foram favorecidas no momento em que houve a triangulação entre diferentes atores – alunos, formadores e documentos (artigos e livros).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura exposta, destaca-se que o referencial fleckiano possibilita, assim como as outras epistemologias contemporâneas, a compreensão coletiva, nas influências sociais, culturais, entre outras, na produção do conhecimento científico. No entanto, esse referencial avança naquilo que pouco é discutido em outros epistemólogos – como se dá a disseminação dessa produção. O referencial teórico sobre a circulação de ideias, ainda que pouco discutido nas pesquisas atuais, é um campo frutífero para olhar a formação de professores, pois ao compreender a docência como profissão é preciso considerar que essa se estabelece a partir de uma forte influência do círculo esotérico, a partir dos pares, e do círculo exotérico, marcado por diferentes grupos e com

diversas compreensões sobre o processo educativo.

As pesquisas que deram suporte para este trabalho sinalizam a presença da circulação inter e intracoletiva nos materiais como periódicos, livros e eventos científicos. No entanto, no contexto real da prática docente essas pesquisas são pouco utilizadas pelos professores, ainda que elas sejam contempladas de maneira implícita na atuação docente, pois, em muitos casos, pode haver uma transformação do estilo de pensamento do aluno a partir daquilo que o professor está ministrando. Não reconhecer as implicações epistemológicas na atuação profissional pelos formadores de um curso de licenciatura pode implicar em visões de que as disciplinas da área pedagógica são utópicas e que as teorias das diferentes áreas são cada vez mais distantes do contexto efetivo no profissional.

A tomada de consciência das relações epistemológicos entre o professor e o trabalho coletivo, com base nos pressupostos fleckianos, pode colaborar na transformação de um estilo de pensamento pelo aluno da educação básica ou do ensino superior, no trabalho interdisciplinar, na prática contextualizadora, no uso da história da ciência e no desenvolvimento de uma ciência com viés nas orientações contemporâneas. Elementos importantes para a formação mais qualificada dos professores.

Também é importante destacar que a leitura e a compreensão de como o conhecimento pode ser disseminado pode potencializar uma abordagem didática que estabelece relação com as diferentes situações que ocorrem de maneira explícita ou implícita durante o processo de produção e disseminação do conhecimento.

Com as leituras realizadas outras inquietações foram levantadas, as quais merecem ser compartilhadas e exploradas em outros momentos. Elas, no entanto, não são nossas, muitas já foram apontadas por outros pesquisadores, e merecem espaço para serem divulgadas e debatidas, quais sejam: 1) Como aumentar a circulação das produções científicas para outros coletivos? 2) como incluir o “ver estilizado” na formação de professores? 3) Como outros epistemólogos discutem o que Fleck denomina de Circulação de pensamento? Em atividades realizadas a partir do contexto do PIBID há diferentes coletivos e estilos de pensamento envolvidos, o que pode favorecer uma circulação inter e intracoletiva entre os atores envolvidos. Uma análise sistematizada desse processo poderia oferecer elementos para argumentação a favor de programas como esses, bem como, ser utilizada para realização de mudanças na política e/ou organização das propostas. Assim, a partir da análise realizada, é possível compreender as potencialidades do referencial fleckiano para aproximar as discussões relativas à produção e à disseminação do conhecimento científico, com aquelas sobre a profissionalização docente.

**REFERÊNCIAS**

BERTONI, Danislei. **Gênese e desenvolvimento do conceito vida**. Curitiba, 239, p. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná

DA ROS, Marco Aurelio. **Estilos de pensamento em saúde pública:** um estudo da produção FSP-USP e ENSP-FIO-CRUZ, entre 1948 e 1994, a partir da epistemologia de Ludwik Fleck. 2000. 206 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, UFSC, Florianópolis, 2000.

DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, p.145-175, ago. 2004.

DELIZOICOV, Demétrio et al. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** Florianópolis, v. 19, p.52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; **O movimento do sangue no corpo humano**: história e ensino. 2002. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis.

FLECK, Ludwik. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

GONÇALVES, Fábio Peres. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de química**. 2009. Tese de Doutorado. (Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, PPGECT, Florianópolis

GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. A circulação inter e intracoletiva de conhecimento acerca das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência de formadores de professores de química. **Investigações em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, v. 17, n. 2, p.467-488, 1 ago. 2012. Semestral. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>. Acesso em: 10 ago. 2015

LAMBACH, Marcelo. **Atuação e formação dos professores de Química na EJA: Características dos Estilos de Pensamento–um olhar a partir de Fleck**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, PPGECT, Florianópolis.

LAMBACH, Marcelo; MARQUES, Carlos Alberto. Ensino de química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p.219-235, 2009.

LEONEL, André Ary; ANGOTTI, José André Peres. Possíveis contribuições de Fleck na formação a distância do físico educador. In: ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA, 5. 2013, Porto Alegre. **Atas.** Porto Alegre: UFRGS – Instituto de Física, 2013. v. 1, p. 1 - 10. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/mpef/5eeefis/V_EEEFis-RS/Atas_V_EEEFis_RS.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2015.

LORENZETTI, Leonir. **Estilos de pensamento em educação ambiental:** uma análise a partir das dissertações e teses. 2008. 406 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LORENZETTI, Leonir.; MUENCHEN, Cristiane.; SLOGO, Iône Inês Pinsson. A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 181-197, 2013.

MELZER, Erick Eduardo Martins. **Reflexões em Ludwik Fleck: A Aplicabilidade de seus Conceitos no Ensino de Ciências**. In. Anais do X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. PUCPR. Curitiba – PR. 2011. p. 6776 – 6789.

NIEZWIDA, Nancy Rosa Alba **Educação Tecnológica com perspectiva transformadora: aaformação docente na constituição de estilos de pensamento**. 2012. Tese de Doutorado. (Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, PPGECT, Florianópolis

PARREIRAS, Márcia Maria Martins. **Ludwick Fleck e a historiografia da ciência: diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as Ciências da Vida.** 2006 Dissertação (Mestrado em História). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Minas Gerais.

QUEIROS, Wellington Pereira de; NARDI, Roberto. História do princípio da conservação da energia: alguns apontamentos para a formação de professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: SBF, 2009. v. 1, p. 1 - 10. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/>. Acesso em: 5 set. 2015.

SCHÄFFER, Lothar; SCHNELLE, Thomas. Fundamentação da perspectiva sociológica de Ludwik Fleck na teoria da ciência. In: FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 11, n. 2, p.223-233.

SLONGO, Iône Inês Pinsson. **A produção acadêmica em ensino de biologia:** um estudo a partir de teses e dissertações. 2004. 364 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Departamento de Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOUZA, Rodrigo Diego de et al. A produção teórica em torno da obra de Ludwik Fleck no período compreendido entre 2011 a 2013 e sua contribuição no ensino de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4, 2014, Ponto Grossa. **Anais...** Ponta Grossa, 2014. v. 1, p. 1 - 9. Disponível em: <http://sinect.com.br/anais2014/>. Acesso em: 5 ago. 2015.

# A UTILIZAÇÃO DEATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIASPARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA MUNICIPAL, EM ANÁPOLIS, GOIÁS

Pabline Almeida Siqueira (Universidade Estadual de Goiás – Bolsista PBIT/UEG)
Fernanda das Graças Marra Elias (Universidade Estadual de Goiás – Bolsista PBIC/UEG)
Mirley Luciene dos Santos (Universidade Estadual de Goiás–Bolsista BIP/UEG)

**Resumo:** O ensino transmissivo tem sido amplamente criticado, colocando em xeque as práticas tradicionalmente utilizadas no ensino de Ciências. Nesse contexto, uma estratégia apontada para proporcionar um ambiente propício para a construção do conhecimento científico é a atividade experimental. Objetivando avaliar a utilização de atividades experimentais com abordagem demonstrativa e investigativa com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola em Anápolis, Goiás é que o presente estudo foi realizado. Os alunos foram avaliados por meio da observação e da aplicação de questionário pré e pós atividadeexperimental. Os resultados mostraram um incremento no percentual de acerto dos alunos após as atividades experimentais, evidenciandoseu potencial para a promoção da aprendizagem.

**Palavras Chave:** Ensino investigativo; Experimentação; Estratégia de Ensino; Educação Básica.

## Introdução

O ensino mecânico de conteúdos aliado à falta de contextualização e a dicotomia entre teoria e prática tem levado a um ensino de Ciências pouco efetivo, resultando em estudantes desmotivados e treinados na prática da memorização de conceitos e fórmulas. Vários são os estudos que apontam para a necessidade do uso de estratégias de ensino que mudem essa realidade, promovendo um ensino contextualizado, problematizador e que consiga estabelecer relações significativas entre teoria e prática (SOUZA et al., 2014). E nesse contexto, asatividades experimentais apresentam-se como uma estratégia de ensino frequentemente citadas como sendo capazes de motivar e despertar o interesse dos alunos, bem como envolvê-los em um ambiente propício para a construção do conhecimento científico (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006; SILVA et al., 2015).

No entanto, quando se menciona as atividades experimentais como uma importante estratégia para o ensino de Ciências, muitos argumentama superlotação das salas de aula, a falta de materiais,as más condições das escolase outros fatores como empecilho para a sua utilização. A despeito das dificuldades encontradas quando essa estratégia de ensino é selecionada pelo professor, cabe ressaltar como mencionado por Souza et al. (2014, p.398) a

importância dessas atividades para o ensino de Ciências “já que elas podem ser planejadas e organizadas a partir do conhecimento do cotidiano”, o que leva o aluno a “compreender o porquê dos conteúdos estudados em sala de aula”.

Um dos questionamentos presente nos discursos dos professores é a falta de laboratórios nas escolas. No entanto, mesmo com as dificuldades, observa-se que a postura e a iniciativa do professor diante da situação pode fazer a diferença, posto que um dos fatores que irão influenciar no êxito da aula é como a atividade experimental será conduzida. Assim, considerando-se as modalidades de atividades experimentais (ARAÚJO; ABIB, 2003 apud OLIVEIRA, 2010), aquelas desenvolvidas dentro de uma abordagem investigativa buscam proporcionar ao aluno um papel central no processo, não de mero expectador, como usualmente se vê nas atividades preponderantemente demonstrativas, mas numa posição ativa na construção do conhecimento. Nessa abordagem, o professor é o mediador da situação (ZANON; UHMANN, 2012).

Para o presente trabalho,objetivou-se comparar e avaliar aaplicação de atividades experimentais,com abordagem demonstrativa e investigativa, destinadas ao ensino de Ciências para estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Anápolis, GO.

**Metodologia**

A pesquisa apresenta abordagem quali-quantitativa, pois além da quantificação, buscou-sea descrição e a comparaçãodos dados da investigação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários e da observaçãodos sujeitos da pesquisa em sala de aula. A quantificação se deu por meio do cálculo das frequências das respostas dos estudantes aos questionários. A metodologia utilizada consistiu na realização de atividades experimentais para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal emAnápolis, GO. As atividades desenvolvidas abordaramconteúdos dentro do tema “Corpo Humano e Saúde”, mais precisamente o aparelho digestório.Utilizou-se como embasamento para a seleção dos conteúdos, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013) e as Diretrizes Curriculares de Ciências para a rede municipal de ensino (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2010).

As atividades experimentais foram elaboradas para serem realizadasem sala de aula, sem a necessidade de um laboratório para tal fim. Materiais simples e de baixo custo foram utilizados na execução das atividades, tornando possível a sua reprodução. Ao todo foram realizadas três atividades experimentais, intituladas:

**Identificando o amido nos alimentos**. Nessa primeira atividade, gotejou-se tintura de iodo a 2% sobre diferentes alimentos. O objetivo era verificar a presença de amido nos alimentos por meio da coloração arroxeada adquirida em contato com o iodo.

**Investigando a mastigação e a absorção dos alimentos**. Nessa atividade, utilizou-se comprimido efervescente inteiro e triturado, os quais foram despejados em água para comparação do tempo de efervescência e assim evidenciar como o tamanho das partículas interfere no processo de digestão, e consequentemente, na absorção. Em seguida, grãos de café foram distribuídos em pares de copinhos de café, da seguinte forma: grãos inteiros, partidos ao meio, triturados em partes e moídos. Dentro de cada copinho também foi colocada uma fita de papel filtro, sendo na sequência despejada água a temperatura ambiente e água quente. O objetivo dessa atividade foi verificar a importância da mastigação dos alimentos para a sua melhor absorção, bem como verificar se a temperatura interfere na absorção e, finalmente, relacionar a mastigação com a absorção de nutrientes.

**Investigando a digestão dos alimentos**. Essa atividade foi organizada em trêsetapas, cujo objetivo foi mostrar para o aluno diferentes momentos e processos envolvidos na digestão. Na primeira etapa testou-se a ação da amilase salivar. Para tanto solução amilácea na presença e ausência de saliva foi testada com tintura de iodo. Na segunda etapa foi representada a acidez do suco gástrico. A simulação foi feita adicionando vinagre a um copo com leite. Na última etapa, demonstrou-se a quebra de gorduras adicionando óleo em dois copos com água, e em seguida acrescentando em um deles detergente.

Para a coleta dos dados, 59 alunos do 8º ano matutinodivididos em duas turmas foram investigados de forma que para a turma “A”foramdesenvolvidasas atividades experimentaisdescritas acima de forma demonstrativa,enquanto para a turma “B” foramdesenvolvidasas mesmas atividadesnuma abordagem investigativa. Nessa turma, os alunos foram divididos em grupos de cinco, sendo aplicado um roteiro apresentando as atividades na forma de problemas para que respondessem às questões e preenchessemcom as hipóteses levantadas durante as atividades realizadas. A organização em grupos favorece a aproximação dos alunos nos momentos de questionamento e formulação de hipóteses, além de organizar os alunos no espaço da sala de aula.

Considerou-se atividade demonstrativa, aquela que segundo Araújo e Abib (2003 apud OLIVEIRA, 2010, p.147), o professorexecuta o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos.Já na atividade investigativa o aluno apresenta uma posição ativa na execução das atividades e o professor orienta o processo.

A avaliação das atividades experimentais foi realizada conforme Souza e Faria (2011) que aplicaram questionários padronizados antes e após a realização das atividades propostas (pré e pós-teste). Os questionários utilizados no presente estudo foram compostos de 12 questões objetivas, contendo afirmativas relativas ao uso de laboratório de ciências, o uso de atividades diversificadas e recursos didáticos no ensino de ciências e ao conhecimento e importância dada às atividades experimentais. Solicitou-se aos respondentes das duas turmas a marcação da opção de resposta relativa ao grau de concordância ou discordância com as afirmações apresentadas, sendo disponibilizadas três alternativas de respostas: concordo, não sei e discordo.O questionário também era composto de quatro questões discursivas sobre o tema da aula.Os dados coletados nos questionários foram tabulados e analisados.

**Resultados e Discussão**

O total de alunos por turma presentes em cada atividade é apresentado no Quadro 1. Na turma "B" houve uma diminuição no número de respondentes ao pós-testeem razão de quesetealunos faltaram nesse dia.

Para as duas turmas "A" e "B" que participaram das atividades experimentais, essas foram ministradas na própria sala de aula. O interesse dos alunos foi surpreendente, desde o início da aula. Demonstraram curiosidade sobre como seriam realizadas as atividades sem ser em um laboratório, o porquê dos materiais trazidos pela pesquisadora, persistindo durante toda a execução das atividades. Mesmo para a turma na qual as atividades foram desenvolvidas de forma demonstrativa houve interação dos alunos, que faziam perguntas e explicavam os resultados uns para os outros. Como o tema abordado foi a digestão, os alunos queriam saber se as reações observadas nos experimentos aconteciam também no nosso organismo, expressando grande interesse pelo assunto.

**Quadro 1**. Número de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, presentes nas aulas desenvolvidas em março de 2016, e que responderam aos questionários em uma escola municipal em Anápolis, GO.

| Turma | Número de alunos respondentes do pré-teste | Número de alunos respondentes do pós-teste |
|---|---|---|
| 8º "A" | 27 | 27 |
| 8º "B" | 32 | 25 |

Para a dinâmica das atividades, os alunos permaneceram de pé ao redor da mesa do professor onde os materiais estavam expostos e os experimentos foram conduzidos (Figura 1A). Não houve problemas com indisciplina ou outros que interferissem na condução das atividades. Mesmo a coleta de saliva por um voluntário ocorreu de forma tranquila e sem a realização de brincadeiras por parte dos colegas, evidenciando o interesse e seriedade dos alunos com a aula que estava acontecendo.

Na turma "B" para a qual foram realizadas as atividades investigativas,observou-se a interação dos alunos nos grupos, que questionavam sobre o observado nos experimentos e tentavam registrar suas hipóteses para os problemas levantados (Figura 1B). Houve pouca intervenção da pesquisadora que apenas estimulava os alunos a responderem as questões apresentadas para cada atividade. Quando percebiam que as hipóteses levantadas eram verdadeiras ficavam satisfeitos, exclamando que "já poderiam ser cientistas".

**Figura 1**: Atividades experimentais desenvolvidas com os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás. A – Turma A em atividade experimental demonstrativa testando a quebra de gordura. B - Turma B em atividade experimental investigativa testando a influência da temperatura na absorção.

A análise dos questionários evidenciou que a grande maioria dos respondentes discordou das afirmativas sobre a escola possuir um laboratório de Ciências, os professores utilizarem o laboratório e as aulas experimentais não ajudarem no entendimento dos conteúdos de Ciências. Isso demonstra que os alunos conhecem a realidade da escola e reconhecem a importância das atividades experimentais para o seu aprendizado.

Já em relação às demais questões predominou a concordância dos alunos com as afirmações, tanto os que receberam aula com abordagem demonstrativa quanto investigativa. Essa concordância aumentou no pós-teste, em ambos as turmas, demonstrando que a realização dessas atividades ajudou os alunos a entenderem o papel da atividade experimental no processo ensino aprendizagem e indicoua aprovação dos alunos quanto à adoção de atividades experimentais para o ensino de Ciências. Francisco-Júnior (2008, p.20) argumenta

que “a medida que os experimentos são planejados de modo a promover o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e acarrete resultados positivos na evolução do conhecimento”.

A maior diferença obtida entre o pré e pós-teste se deu em relaçãoas quatro questões discursivas que os estudantes responderam sobre o conteúdo trabalhado nas atividades. Em ambas as abordagens das atividades experimentais houve influência positiva na aprendizagem dos alunos. Na questão 1, quando aplicada para a turma “A” por exemplo, onde foi perguntado “como podemos identificar a presença do amido nos alimentos? Você conhece alimentos que possuem amido? Se conhece, cite alguns exemplos”, apenas um estudante conseguiu responder corretamente, enquanto após a atividadeexperimental demonstrativa 20 estudantes responderam corretamente. Cabe ressaltar que no momento do questionário pré-teste, os estudantes já haviam visto o conteúdo por meio de aula expositiva.

Na Figura 2 são apresentados os resultados obtidos para as questões discursivas aplicadas às duas turmas (n=59). Na Figura 2A evidencia-se que no pré-teste a maioria dos estudantes errou ou respondeu de forma nula as questões sobre o conteúdo abordado. Já no pós-teste, os estudantes obtiveram maior acerto das questões, diminuindo também a frequência de respostas nulas. Prigol e Giannotti (2008) e Souto et al. (2015) também realizaram investigação sobre a utilização de atividades experimentais com alunos do Ensino Fundamental, obtendo maior número de acerto nas questões respondidas pelos estudantes que participaram das aulas práticas.

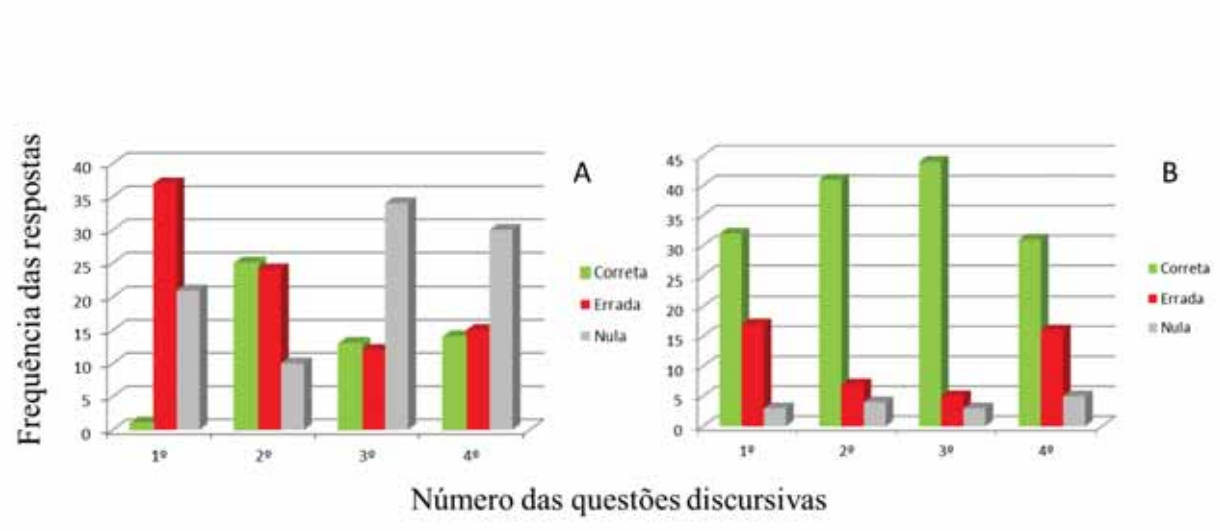



**Figura 2**. Frequência das respostas dos alunos das turmas A e B do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás distribuídas por questão correta, errada e nula sobre o ensino dos conteúdos do aparelho digestório. (A). Respostas ao pré-teste. (B). Respostas ao pós-teste.

Um exemploda evolução das respostas de um dos estudantes da turma “A” está na questão 1do préteste(Figura 3A) e pós-teste (Figura 3B).Esses resultados também foram positivos para a turma “B” que recebeu uma aula com as mesmas atividades experimentais, porém numa abordageminvestigativa.Foi possível obter resultados positivos durante a execução das aulas, com as mudanças nas falas dos alunos enquanto tentavam executar as práticas, e por meio de suas respostas no roteiro aplicado durante a aula, bem como pelo pós-teste. A Figura 4 exemplifica uma resposta obtida no pré e pós-teste. Nessa figura é apresentada uma resposta da questão 3, na qual foi perguntado: “Como a amilase salivar pode interferir na digestão dos alimentos?” No pré-teste, apenas seis alunos conseguiram responder corretamente, enquanto no pós-teste 22 alunos acertaram a questão.

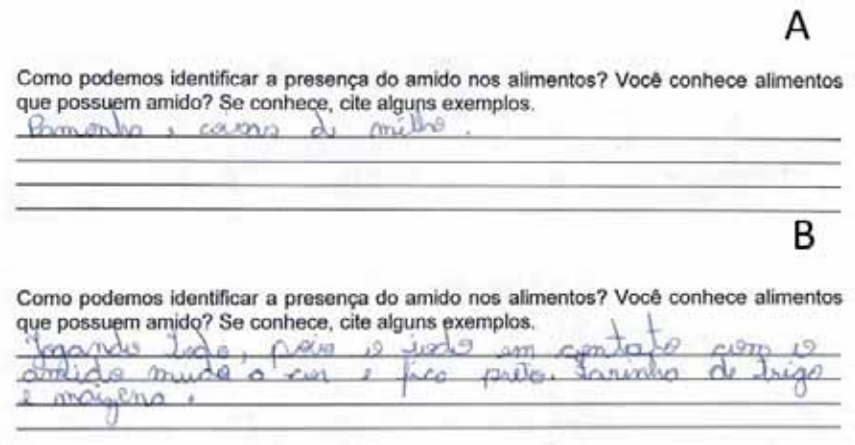



**Figura 3**: Imagem obtida por escaneamento da questão 1 do questionário aplicado sobre os conteúdos abordados nas atividades experimentais realizadas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás. A) Resposta no pré-teste. B) Resposta no pós-teste.

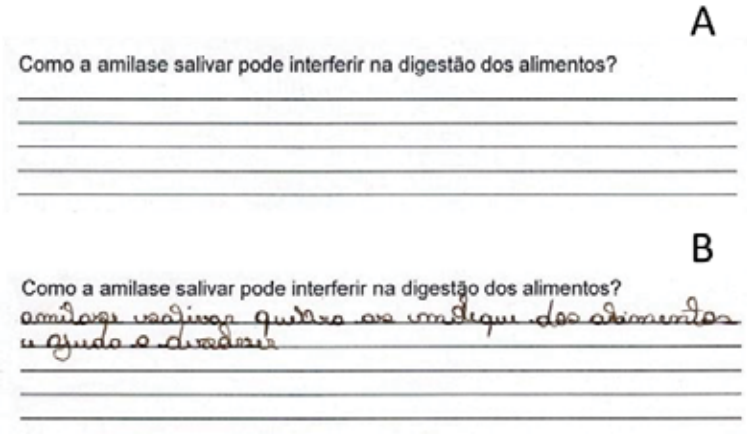



**Figura 4**:Imagem obtida por escaneamento da questão 3 do questionário aplicado sobre os conteúdos abordados nas atividades experimentais realizadas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás. A) Resposta no pré-teste. B) Resposta no pós-teste.

Ao analisarmos os resultados do pré e pós-teste dos alunos segundo a abordagem da atividade experimental, se demonstrativa ou investigativa, verificamos que em ambas as abordagens foi expressiva a melhora da frequência de acertos às questões, bem como a redução de questões nulas (Figuras 5 e 6). Assim, as atividades experimentais podemapresentar-se como uma estratégia de ensino a ser utilizada para a promoção da aprendizagem de conteúdos, bem como de procedimentos e atitudes, como já ressaltado por Souto et al. (2015).Oliveira (2010) afirma que as atividades experimentais podem ser empregadas com diversas finalidades e através de distintas abordagens, oferecendoimportantes contribuições para o ensino de Ciências. A autora também reforça que a abordagem utilizada na atividade experimental dependerá dos objetivos e condições do professor para realizá-la:

> Nesse sentido, é necessário que o professor conheça e analise essa diversidade de possibilidades para que possa focalizar suas ações naquelas que lhe pareçam mais coerentes com o tipo de experimento, com aturma, com os recursos, o espaço e o tempo que tem disponível para realizá-las, ou aindade acordo com os saberes que pretende desenvolver na aula (OLIVEIRA, 2010, p. 152).

AsFiguras 5 e 6apresentama evolução das respostas corretas e nulas para a maioria das questões, no pós-teste. Esses resultados confirmam a interferência positiva da realização das atividades experimentais, já que houve aumento das respostas corretas e diminuição das respostas erradas ou nulas. Autores que realizaram avaliação utilizando pré e pós-testes após a realização de atividades experimentais obtiveram resultados semelhantes, em que os alunos mostraram-se mais confiantes em responder e sinalizaram melhor compreensão dos conteúdos ensinados (SEREIA; PIRANHA, 2010; SOUTOet al., 2015).

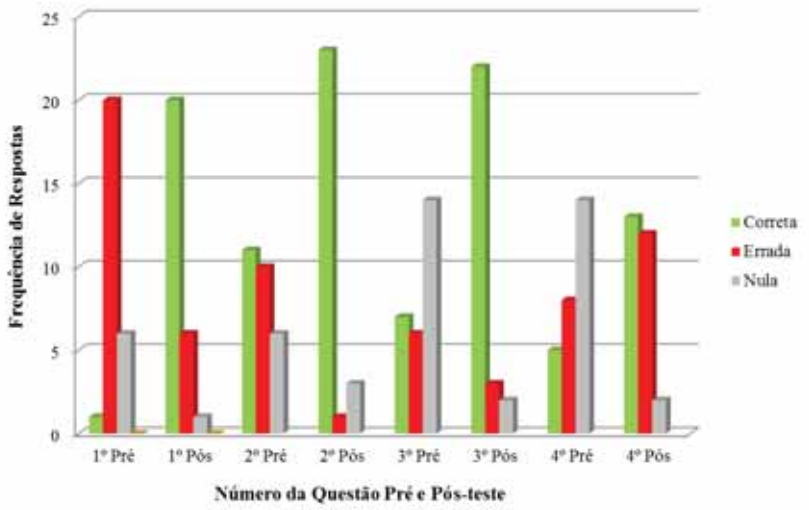



**Figura 5.** Frequência das respostas dos estudantes da turma "A" do 8º ano do Ensino Fundamental ao questionário aplicado antes (pré-teste) e após (pós-teste) a realização das atividades experimentais com abordagem demonstrativa em uma escola municipal de Anápolis, Goiás.

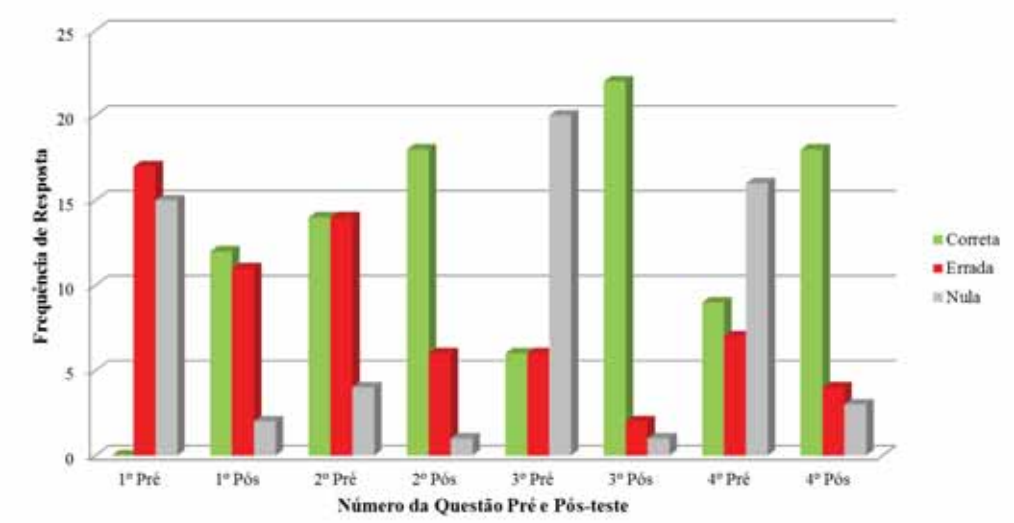



**Figura 6.** Frequência das respostas dos estudantes da turma "B" do 8º ano do Ensino Fundamental ao questionário aplicado antes (pré-teste) e após (pós-teste) a realização das atividades experimentais com abordagem investigativa em uma escola municipal de Anápolis, Goiás.

Comparando o desempenho dos estudantes no pós-teste para as atividades experimentais em ambas as abordagens, demonstrativa e experimental, obteve-se percentuais de acerto, erro e questões nulas muito semelhantes (Figura 7). Assim, na presente investigação, não foi possível observar diferenças significativas entre as duas modalidades de atividade experimental.

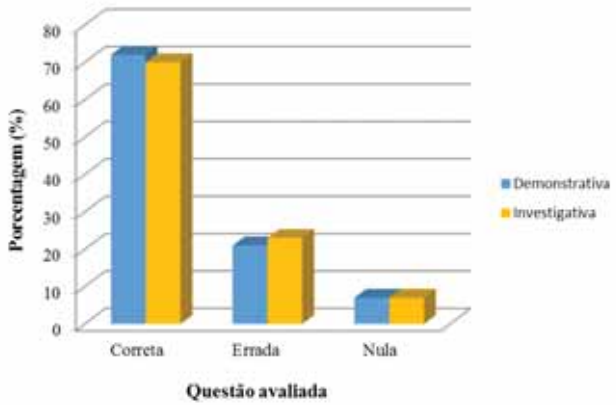



**Figura 7**. Porcentagem das respostas dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental avaliados após a realização de atividades experimentais com abordagem demonstrativa e investigativa em uma escola municipal de Anápolis, Goiás.

Segundo Oliveira (2010, p.152), todas as modalidades de atividades experimentais podem ser empregadaspelo professor, sendo o mais importante,"aplicá-las como estratégias

que favoreçam, dentro dos limites de cada uma, a máxima eficiênciapara o aprendizado de novos conteúdos, procedimentos e atitudes".

## Conclusão

Os resultados obtidos evidenciaram a eficiência das atividades experimentais, tanto com abordagem demonstrativa quanto investigativa na promoção de aprendizagem. Assim, sugere-se a sua adoção pelo professor como estratégia de ensino capaz de motivar o aluno, possibilitando a construção do conhecimento, à medida que o aluno passa a atuar de forma ativa na busca das soluções para os problemas levantados pelo professor.

A realização das atividades experimentais em sala de aula mostrou que é possível o uso dessa estratégia sem a necessidade, a *priori*, de um laboratório de ciências, realidade comum às escolas brasileiras. É possível, com um bom planejamento, a realização dessas atividades no espaço da sala de aula, buscando junto aos estudantes a sua organização em grupos, atividade essa que também irá favorecer uma série de habilidades e competências.

## Agradecimentos

À direção da Unidade escolar da rede municipal de ensino de Anápolis por autorizar a realização da pesquisa junto às turmas do 8º ano do Ensino Médio, à Coordenação do Laboratório de Biodiversidade da UEG/CCET pela disponibilização do espaço e apoio técnico para a preparação das atividades experimentais, à Universidade Estadual de Goiás pela concessão da bolsa PBIT/UEG, à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PrP/UEG) pelo apoio financeiro para participação no VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia por meio do Programa de Auxílio Eventos(Pró-Eventos).

## Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

FRANCISCO JÚNIOR, W. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. **Química Nova na Escola**, n.29, p.20-23, 2008.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. **UFRGS**, 2009. Disponível em: http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf. Acessado em: 27/ 11/ 2015.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p.43-49, 1999.

LABURÚ, C.E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

OLIVEIRA, J.R.S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae,** Canoas, v. 12, n.1, p.139-153 jan./jun. 2010.

PREFEITURA DE ANÁPOLIS, Secretaria Municipal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Direcionamento Curricular 2010**. Anápolis, 2010. 57p.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S.M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: **Resumos I Simpósio Nacional de Educação, XX Semana da Pedagogia.**1., 2008,Cascavel: Unioeste,nov. 2008.p.1-12. Disponível em: http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2033.pdf. Acessado em 06/06/2016.

SEREIA, D.A.O; PIRANHA, M. M. **Aulas práticas investigativas:** um a experiência no ensino fundamental para a formação de alunos participativos. 2010.Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná - SEED/PR. Acesso em: 15 jan., 2016, http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf>.

SILVA, A.T.; BEZERRA, M.L.M.B.; BALTAR, S.L.S.M.A.; SILVA, N.P.O. Contribuições da atividade prática para o ensino e a aprendizagem de Biologia: experiência com a extração do DNA do morango. In: **Anais do ICongresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca**. 1., 2015. Arapiraca, mai. 2015.p. 1-13. Disponível em: http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1886. Acessado em: 15/05/2016.

SOUTO, E.K.S.C.; SILVA, L.S.; SODRÉ NETO, L.; SILVA, F.C.L. A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de Ciências para abordagem de conteúdos de Microbiologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.10, n. 2, p.59-69. 2015.

SOUZA, P.F., FARIA, J.C.N.M. A construção e avaliação de modelos didáticos para o ensino de Ciências Morfológicas – uma proposta inclusiva e interativa. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-** Goiânia, v.7, n.13; p. 1550 – 1561. 2011.

SOUZA, A.P.A.; SILVA, J.R.; ARRUDA, R.M.; ALMEIDA, L.I.M.V.; CARVALHO, E.T. A necessidade da relação entre teoria e prática no ensino de Ciências Naturais.**Cient., Ciênc. Human. Educ**., Londrina, v. 15, n.esp, p. 395-401, Dez. 2014.

ZANON, L.B.; UHMANN, R.I.M. O desafio de inserir a experimentação no ensino de Ciências e entender a sua função pedagógica. In: **Anais XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ); X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI).**16., 2012. Salvador: SBQ. jul. 2012.p. 1-9. Disponível em: http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/8011. Acessado em: 12/05/2016.

# A PRODUÇÃO DE VÍDEOS NO ENSINO MÉDIO COMO MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA PARA APRENDIZAGEM EM UMA ABORDAGEM CTS

Sílvia Gomes dos Santos Resende (Faculdade de Educação – UFMG)[1]

Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Faculdade de Educação – UFMG)

Marina Lima Tavares (Faculdade de Educação – UFMG)

## RESUMO

Este trabalho apresenta resultados iniciais de uma pesquisa maior em andamento. Nosso objetivo, por ora, é apresentar os resultados oriundos da primeira análise da produção de vídeos sobre os processos de separação de sistemas heterogeneos, pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio, em uma escola pública da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, em uma abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade-CTS. A produção de vídeos na abordagem CTS sinaliza que o uso de tecnologias pelos alunos em salas de aula pode facilitar a aprendizagem e despertar a motivação dos alunos para resolver problemas do cotidiano.

**Palavras-chave**:
CTS, produção de vídeos, motivação, Ensino de Química

## INTRODUÇÃO

As pesquisas mais recentes no ensino de Ciências vêm apontando que o uso de artefatos tecnológicos, como o celular e tablet, pode ser utilizado de forma harmoniosa no processo de ensino e aprendizagem. Além de ser uma ferramenta para produzir e socializar conhecimento, é uma iniciativa que pode ser motivadora dos alunos pela sua autovisualização e a visualização pelos colegas do seu desempenho. Outro ponto importante é que o vídeo pode dizer muito mais do que captamos, já que os objetos de discurso a que os alunos fazem referência nos vídeos são apresentados em grande parte de forma lacunar, permanecendo muita coisa implícita. O produtor do vídeo pressupõe da parte do ouvinte conhecimentos textuais, situacionais e enciclopédicos e não explicita as informações consideradas redundantes. (KOCH, 2002) Assim, constitui-se em uma ferramenta que pode trazer informações para o professor sobre a visão e os contextos em que os alunos estão inseridos, revelando os interesses dos estudantes e sua atuação no meio em que estão inseridos. Para orientar nossa pesquisa, consideramos o seguinte questionamento: A construção e utilização

[1] Apoio: FAPEMIG

de vídeos pelos alunos sobre conteúdos de Química em sala de aula pode ser considerada como uma ferramenta pedagógica relevante em uma abordagem CTS?

## CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Segundo Carneiro (2002), o vídeo é uma mídia eletrônica que se utiliza de diversas linguagens. Complementando, Moore (2010) salienta que o vídeo tem um poder de ilustração muito forte, prendem a atenção pelo movimento, áudio e, muitas vezes, é autoexplicativo.

Sabendo que a produção do vídeo é contextualizada com a cultura de cada escola, é importante ser realizada em escolas públicas, onde os alunos têm muito a contribuir. O enfoque abordado por vídeos pode proporcionar a constituição de um aprendizado significativo através da interação dos alunos ao reconhecerem nessas situações o seu cotidiano (ALVES, MESSEDER, 2011). Para Souza (2005), os alunos atendidos pelas escolas públicas são pertencentes às classes mais baixas, sendo oriundos de culturas que predominam o oral e o audiovisual, portanto o processo pedagógico que ignora a existência do audiovisual se distancia deles.

As vantagens da ferramenta audiovisual para o ensino são múltiplas. Ao desenvolverem um vídeo, utilizando seus próprios aparelhos, os alunos podem aprender e exercer o papel de consumidores atentos e críticos e através da arte, aprender a se comunicarem de forma legitima. Os audiovisuais podem servir como importante meio de promover a expressividade do aluno, sejam através da oralidade, do desempenho corporal e/ou demais formas de manifestação utilizadas para comunicar (CORDEIRO, 2002), desde quando sejam empregadas estratégias didático-pedagógicas adequadas. Dentro deste contexto a utilização dos recursos audiovisuais pode ajudar a incorporar ao processo educativo, contextos que permitem elaborar estratégias de ensino que contribuem para a aprendizagem (VASCONCELOS, LEÃO, 2012).

A estratégia didática pedagógica, que utiliza a produção de vídeo, possibilita uma organização das atividades em sala de aula centrada no aluno, começando pelo sensorial, pelo afetivo, pelos conhecimentos do mesmo, podendo gerar interesse e motivação pelo tema. Cabe salientar, que a utilização do vídeo gera uma forma diferenciada de aprendizagem devido à veiculação de informações interpretadas por quem às produziu e por quem as assiste, possibilitando a recriação de formas inusitadas, de vivências dentro ou fora do local de ensino (VASCONCELOS, LEÃO, 2012, p. 40). Entretanto, é importante estar atento as informações presentes no vídeo, apesar de poder despertar o lúdico, o prazer e anseios de quem a assiste,

pode também contribuir com falsas afirmações. Sendo assim, em meio escolar é necessário haver a mediação do professor, que estará sempre entre o aluno e o meio de comunicação, promovendo e incentivando leituras críticas do próprio meio, das suas práticas de linguagem e dos conteúdos por ele veiculados (GUIMARÃES, 2001 apud VASCONCELOS, LEÃO, 2012).

Baseados em nossa prática docente, acreditamos que a produção de vídeos em salas de aula pode ser utilizada como uma ferramenta que desperte motivação nos alunos em uma abordagem CTS no ensino de Ciências. A abordagem CTS tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores e, segundo Auler e Delizoicov (1999), já existem evidências que alunos com problemas nas disciplinas de ciências têm aprendido conhecimentos científicos e tecnológicos úteis a partir deste tipo de curso, melhorando a aprendizagem e os tornando mais atuantes como cidadãos, pois tal abordagem permite a compreensão do conhecimento científico de modo contextualizado.

O currículo CTS é considerado, por vários autores citados por Santos e Mortimer (2002), como o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia (SANTOS, MORTIMER, 2002). A contextualização no ensino de ciências em uma perspectiva CTS vem sendo defendida, por educadores e pesquisadores, por promover uma educação voltada para a cidadania, que pode melhorar a aprendizagem de conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados à sociedade (SILVA, MARCONDES, 2015).

O currículo CTS tem como um dos objetivos promover uma educação voltada para a cidadania. Bybee, 1987 (apud SANTOS, MORTIMER,2002) afirma que um dos objetivos desse currículo é o desenvolvimento de valores, além da aquisição de conhecimentos e da utilização de habilidades. Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos, HOFSTEIN, AIKENHEAD e RIQUARTS (1988 apud SANTOS, MORTIMER,2002) incluem:

> A autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais. (SANTOS, MORTIMER,2002)

Nessa perspectiva, o ensino das Ciências da Natureza tem como objetivo desenvolver a capacidade dos alunos de resolver problemas e tomar decisões relativas às questões com as

quais se deparam como cidadãos, baseados, também, em conhecimentos científicos (SILVA, MARCONDES, 2015). Assim, percebe-se a necessidade de um meio de contextualização, uma vez que a promoção da problematização de conhecimentos elaborados que aborda aspectos sociais, históricos e éticos pode despertar o interesse do aluno.

A abordagem CTS no ensino de Ciências tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores e já existem evidências que tal abordagem permite

> a compreensão do conhecimento científico de modo contextualizado; permite compreender problemas relacionados ao contexto do aluno; alunos com problemas nas disciplinas de ciências têm aprendido conhecimentos científicos e tecnológicos úteis a partir deste tipo de curso; o processo educacional está relacionado diretamente com o futuro papel dos estudantes como cidadãos (AULER, DELIZOICOV, 1999).

A aprendizagem escolar também tem sido estudada por meio dos conceitos de motivação intrínseca e motivação extrínseca. Segundo Guimarães (2012), a motivação intrínseca é abordada na Teoria da Autodeterminação de Deci & Ryan (1985), a qual propõe que os seres humanos, desde seu nascimento, têm propensões inatas para a estimulação e a aprendizagem, afirmando que um aluno intrinsecamente motivado possui maior envolvimento na tarefa, pois é genuinamente interessante e gera satisfação ao mesmo.

Já a motivação extrínseca é gerada por situações alheias que momentaneamente despertam a ação, não se tratando de uma atitude duradora. O aluno extrinsecamente motivado desempenha a tarefa interessado em recompensas externas ou sociais, um aluno com este tipo de motivação está mais interessado na opinião do outro, em reconhecimento externo, receber elogios ou apenas evitar uma punição (LEAL, MIRANDA, CARMO, 2013).

Embora a motivação intrínseca seja um tipo de motivação que gera ações mais duradouras e significativas, segundo DECI & RYAN (2008), elas não correspondem a maioria das atividades exercidas pelas pessoas.

Assim acreditamos que, a produção de vídeos, como mediação tecnológica sobre conteúdos de química, por alunos do Ensino Médio em uma sequência didática de abordagem CTS e que considera a Teoria da Autodeterminação pode contribuir para uma aprendizagem mais eficaz com aplicação prática na sociedade dos conhecimentos adquiridos pelos alunos.

## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da presente pesquisa nos embasamos nas características da pesquisa-ação participativa. Nesta perspectiva metodológica, foram investigados os próprios alunos da pesquisadora das turmas do ano letivo de 2015 de uma escola pública na cidade de Belo Horizonte em Minas Gerais/Brasil. A aplicação da sequência didática aconteceu no primeiro semestre letivo e foi constituída por 4 aulas de 50 minutos cada. Participaram da aplicação desta pesquisa três turmas de 1º ano do Ensino Médio (denominadas A, B e C) do turno da manhã, totalizando 113 alunos entre meninos e meninas. A idade dos alunos participantes está compreendida entre 14 e 16 anos.

Para realização da sequência didática nos ancoramos no segundo capítulo do livro didático adotado pela escola e utilizado pelos alunos em aulas de Química, "Química Cidadã" de Wildson Santos e Gerson Mól (2013), o qual possui uma abordagem CTS.

Considerando a abordagem proposta pelo livro didático que oferece várias possibilidades de trabalho em sala de aula e os nossos objetivos na pesquisa, propomos uma sequência didática em que os alunos tivessem a oportunidade de se questionarem sobre a tecnologia envolvida nos processos de separação de sistemas heterogêneos e a importância desses processos no seu cotidiano, utilizando a ferramenta vídeo.

Os alunos foram divididos em grupos de seis alunos e foi proposto a cada grupo uma atividade que contém um exemplo de sistema heterogêneo contextualizado. Neste trabalho trataremos apenas uma das questões, referente ao metodo de separação catação. A situação problema, característica de um currículo CTS, pode ser observada em um dos exemplos proposto pela professora:

> *"Na fazenda existe um espaço destinado ao armazenamento de grãos chamado paiol. Um funcionário novato não percebeu que ao sair deixou a porta aberta. Os animais da fazenda entraram no paiol e além de comerem muito, misturam o feijão ao compartimento de milho. Como você ajudaria ao funcionário a organizar o espaço?"*

A descrição da situação foi intencional para a contextualização, o que busca tornar o problema mais próximo da realidade do aluno, o que é desejavel em uma abordagem CTS. Na atividade proposta esperava-se que os alunos identificassem o sistema sólido-sólido e sugerissem um

método de separação para este sistema heterogêneo, de forma que sejam percebidas as características (vantagens e desvantagens) do método.

Os alunos receberam a tarefa com as instruções impressas e foram alertados da necessidade de entendimento e discussão da atividade nos grupos para entregar a professora a folha com as respostas do grupo. Além disso foram avisados que após a execução da primeira parte que seria entregue na aula, receberiam a segunda parte da atividade, que é composto de um roteiro e instruções para a produção de vídeo que tinha como objetivo realizar a separação dos materiais propostos na primeira parte do trabalho.

Os resultados obtidos foram registrados através de áudio, dos registros das atividades respondidas pelos alunos referentes a primeira parte da atividade que envolvia a questão problema e dos trabalhos audiovisuais produzidos pelos alunos.

## RESULTADOS

A catação foi identificada pelos alunos como o processo de separação mais adequado para separar o feijão e o milho como pode ser obervado no quadro 1.

QUADRO 1- Descrição dos alunos sobre o processo de separação Catação

| Turma | Descrição dos alunos sobre o processo de separação Catação |
|---|---|
| A | *"A catação é o tipo de separação de misturas do tipo solido-solido onde as substâncias são separadas manualmente. As vantagens são que ele fica mais saudável e as desvantagens são que o procedimento demora um pouco e faz mais bagunça. "* |
| B | *"Vantagem: que se pode separar os sólidos. Desvantagem: não é possível separar dois líquidos. "* |
| C | *"Um dos vários método de separação de misturas é a catação. Alguns métodos desse tipo de seleção é usando uma pinça, colher. A desvantagem é que é um método demorado e a vantagem é que o procedimento mais fácil. "* |

Os processos descritos na atividade em sala como sugestão para o processo de separação do sistema foram os mesmos que os exibidos no vídeo, indicando que o processo de separação catação foi compreendido. A seguir apresentamos o quadro 2 com algumas variáveis observáveis durante a exibição dos vídeos para efeito de comparação entre as turmas:

QUADRO 2- Dados observáveis na elaboração dos vídeos entre as três turmas

| Turma | Houve edição? | Houve música? | Apresentou roteiro de filmagem? | Apresentou contextualização? | Apresentou conceitos Químicos? | Apresentou curiosidades? |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| B | Sim | Sim | Não | Não | Não | Não |
| C | Não | Não | Sim | Não | Sim | Sim |

Observando o quadro 2 e o tempo de duração dos vídeos, nota-se que os grupos elaboraram vídeos com diferentes tempos de duração, embora o tema tenha sido o mesmo e o número de alunos atores terem sido próximos. O vídeo mais curto (turma C) não apresentou edição, contextualização e música, necessitando de um roteiro de filmagem para que o vídeo fosse produzido sem nenhuma interrupção, conforme pode ser visto no quadro 2. Já o vídeo mais longo (turma A) apresentou edição, música, contextualização e um roteiro de filmagem. O vídeo da turma B foi o único que não apresentou falas, roteiro de filmagem, conceitos químicos e curiosidades sobre o processo de catação, podendo indicar um baixo envolvimento com a execução da atividade.

A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para o ensino médio, apresenta objetivos similares aos contidos no CBC de Química, porém, contém conhecimentos e habilidades a serem desenvolvidos diferentemente dos almejados pelo CBC. Segundo HOFSTEIN, AIKENHEAD e RIQUARTS (1988 apud SANTOS, MORTIMER, 2002), são recomendáveis em uma abordagem CTS, que os alunos desenvolvam os seguintes conhecimentos: Aquisição de conhecimentos, Utilização de habilidades e Desenvolvimento de valores. De acordo com as indicações de uma abordagem CTS e com a análise das aulas e vídeos produzidos pelos alunos, temos indícios que várias habilidades foram desenvolvidas.

Os resultados desta pesquisa apontam que a produção de vídeos em ambiente escolar pode gerar sentimentos positivos nos alunos. Os alunos que realizaram tais atividades declararam que desejam realizá-las novamente, o que nos leva, pois, a considerá-las como tarefas interessantes aos alunos.

Ao analisarmos a percepção que o aluno possui sobre sua própria autonomia, competência e senso de relacionamento após a aplicação da sequência, constatamos que os alunos possuem

satisfeitas, em algum nível, essas três necessidades psicológicas, conforme almejado durante a elaboração e proposição da sequencia didática com abordagem CTS.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contribuições que a construção do vídeo trazem para a prática pedagógica do professor e consequentemente para a aprendizagem dos alunos são: a possibilidade dos alunos discutirem e proporem ações que resolvam a situação problema, que geralmente é apresentado em currículos CTS; desenvolvimento do sentimento de relacionamento entre os pares; desenvolvimento da capacidade de organização e planejamento necessárias para a filmagem do vídeo; desenvolvimento da autonomia dos alunos para aprofundar os temas apresentados nos vídeos relativos aos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. Assim, podemos concluir que a motivação dos alunos aumentou e que o currículo CTS pode ser verificado. Estamos em processo de investigação e almejamos encontrar mais resultados com esta pesquisa que apontem como os temas ligados à situação-problema na sociedade podem ser melhor interpretados à luz da Teoria da Autodeterminação como uma possibilidade de uma aprendizagem de química de forma mais eficaz do que os currículos tradicionalmente propostos.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. M.; MESSEDER, J. C. Produção de um recurso audiovisual com enfoque CTS como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.6, 2011, p.100 - 117.

AULER, D., D. DELIZOICOV. (1999) "Visões de professores sobre as interações entre ciênciatecnologia-sociedade (CTS). Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências (Enpec), 2. 1999." **Atas**. Valinhos.

CARNEIRO, V.(2002) "**Função pedagógica e formato audiovisual de vídeo para professores: a proposta do curso**." TV na Escola e os Desafios de Hoje.

DECI, E. L. & RYAN, R. M. (1985). **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior**. New York: Plenum.

KOCH, I. V.. Texto e contexto. In: **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 21-33.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CARMO,C. R. S.( 2013), Teoria da Autodeterminação: uma Análise da Motivação dos Estudantes do Curso de Ciências Contábeis **R. Cont. Fin**. – USP, São Paulo, v. 24, n. 62, p. 162-173.

SANTOS, L.P.DOS; MÓL, G.S. et al (2013) **Química Cidadã**. v. 1, São Paulo: Editora AJS.

SANTOS, W. L. P., & MORTIMER, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 2(2), 1-23.

SANTOS, W. L. P., & MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 2(2), 2002, p. 1-23.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, 2015, p. 65-83. http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0065.pdf (Acesso em 16/11/2015.)

SOUZA, A. M. Câmera e vídeo na escola: quem conta o que sobre quem? **Comunicação e Educação** São Paulo v. 10, n. 1, 2005, p.97-107.

VASCONCELOS, F. C. G. C,; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade **Investigações em Ensino de Ciências** v. 17, n.1, 2012, p. 37-58.

# PERCEPÇÕES DA FORMAÇÃO DO ESPÍRITO CIENTÍFICO DE BACHELARD EM UM CURSO DE FÉRIAS

Ângelo Abeni Bezerra da Silva (SEDUC/PA – Bolsista OBEDUC/CAPES)
João Manoel da Silva Malheiro (Faculdade Pedagogia/Campus Castanhal – PPGECM/UFPA)

**Resumo**

A pesquisa aborda um estudo na perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), se propondo analisar evidências da formação do espírito científico de Bachelard durante as atividades do XXII Curso de Férias "Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais" envolvendo professores e alunos do Ensino Fundamental e Médio, que aconteceu no município de Bragança (PA). A investigação é qualitativa e os dados foram oriundos de entrevistas e videogravações obtidas durante o período do curso. A análise dos dados apontou aspectos do espírito científico bem como indicativos do uso da metodologia científica nas diversas ações do processo de ensino e aprendizagem envolvendo a resolução de problemas reais por intermédio de atividades experimentais investigativas.

**Palavras-chave:** Formação do Espírito Científico, Aprendizagem Baseada em Problemas, Ensino de Ciências.

## 1 – Introdução

Ultimamente as mudanças que emergem na sociedade requerem novas perspectivas no ensino de ciências visando educar para a cidadania, desenvolvendo nos alunos a capacidade de agir em situações imprevistas e manter-se em constante atualização perante a vasta quantidade de informação produzida (BAZZO, et al. 2007). O ensino, em especial o de ciências, mantém estreita relação com a epistemologia da ciência, pois dentro de seus objetivos visam trabalhar as concepções com que novos conhecimentos são constituídos.

Bachelard (1996) descreve que o ensino científico não representa o ensino de conceitos, talvez já ultrapassados diante de novas descobertas científicas, mas objetiva ensinar a formular problemas, despertando o pensamento abstrato.

> Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não há conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (...) Em resumo, o homem movido pelo espírito científico deseja saber, mas para, imediatamente, melhor questionar (BACHELARD, 1996, p. 18-21).

O estudo propõe uma análise das evidências da *formação do espírito científico* de Bachelard (1996) nas ações desenvolvidas durante a resolução de problemas (com base na

ABP) no XXII Curso de Férias, onde o ensino dos conteúdos didáticos acontece durante a realização de atividades experimentais investigativas norteadas pela constante problematização e frequente interação entre o saber que advém das experiências cotidianas dos alunos com os de natureza e prática científica (MALHEIRO, 2005; NEVES, 2013, ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015).

## 2 – Marco Teórico

### 2.1 Arguições sobre Aprendizagem Baseada em Problemas e a Formação do Espírito Científico

O ensino guiado pela Aprendizagem Baseada em Problemas parte das vivências do sujeito problematizando-as para a reconstrução do conhecimento sendo estas as bases para a resolução das tarefas-problemas que são ferramentas utilizadas em sua dinâmica investigativa (BARROWS e TRAMBLYN, 1980; BARROWS, 1996; HMELO-SILVER, 2004; ARAÚJO, SASTRE, 2009; VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012; VEIGA, 2015). Esse contexto de constante problematização da realidade reflete a concepção de Bachelard (1996, p. 277) ao denotar que "o espírito científico tem de aliar a flexibilidade ao rigor. Deve refazer todas as suas construções quando aborda novos domínios e não impor em toda parte a legalidade da ordem de grandeza costumeira".

Com o método tradicional, "a educação científica elementar costuma, em nossa época, interpor entre a Natureza e o observador, livros muito corretos, muito bem apresentados (...). É uma ciência elaborada num mau laboratório, mas que traz assim mesmo a feliz marca desse laboratório" (BACHELARD, 1996, p. 30), atualmente a aprendizagem se dá com a introdução dos conceitos, seguido de um problema ou exercício. Na ABP, essa lógica se inverte, pois, na constituição do processo os alunos deparam-se, em primeiro lugar com o problema, para então adentrar em determinado tema ou assunto, e ao solucionarem irão aprender os conceitos necessários à resolução (GANDRA, 2001; VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012).

Estudos como o de Leite e Afonso (2001) mostram que a capacidade que os alunos têm para identificar e resolver um problema é acrescida quando relacionada a situações cotidianas. Nesse sentido a ABP direciona a aprendizagem partindo do conhecido para o desconhecido, visando à assimilação do conhecimento científico subjacente da resolução do problema real e incorporando nessa ação a prática científica.

### 2.2 A que se propõe a Aprendizagem Baseada em Problemas

Para Malheiro (2009), o Modelo de Ensino-Aprendizagem Baseado na Resolução de Problemas, de forma genérica, busca interrelacionar todos os fundamentos partindo da *linguagem*, que deve ser ajustada a realidade discente para não dificultar a solução do problema permitindo a abertura da língua empírica até, progressivamente, chegar à linguagem formal (científica). A *contextualização* se constrói na seleção de eventos cotidianos dos alunos concretizando significado dentro da realidade vivida por eles e, finalmente, a *problematização*, onde a constituição e o conhecimento acontecem durante a realização das tarefas-problemas ou problemas e no decorrer do processo denominado de *crescimento dos conceitos*, momento de transição e amadurecimento para a formação do conhecimento científico.

Indo além, Pichon-Rivière (1998) afirma que no processo de comunicação e aprendizagem, observa-se que os indivíduos seguem um trajeto que parte da linguagem comum à linguagem científica. A trajetória descrita é característica evidente tanto na ABP (BARROWS e TRAMBLYN, 1980; BARROWS, 1996; ARAÚJO e SASTRE, 2009; VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012; VEIGA, 2015) quanto na Formação do Espírito Científico (BACHELARD, 1996). Esse caminho é relevante, já que um pensamento científico tem suas bases fundadas na investigação e entendimento de conceitos comuns.

## 3 – Metodologia

O presente estudo se institui como uma abordagem qualitativa (BOGDAN e BIKLEN, 1994), não possuindo nenhum caráter estatístico na análise dos dados, sendo estes constituídos no ambiente natural. Nesse sentido, caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, com interesse do pesquisador centrado em todo processo e não somente no resultado final, com intuito de analisar os dados de forma indutiva, sem desejo de afirmar ou derrubar uma hipótese pré-estabelecida, tendo como de fundamental relevância o significado do discurso dos indivíduos envolvidos no processo (TRIVIÑOS, 1992).

Sendo a investigação, alinhada no referencial teórico-metodológico da pesquisa histórico-cultural (LIEBSCHER, 1998), analisaremos entrevistas e em videogravações o discurso produzido na interação dos professores (monitores) e alunos durante o XXII curso de férias e, fundamentados em Malheiro (2009), utilizaremos a análise microgenética (MACIEL, 2000) para avaliar aspectos relativos à Formação do Espírito Científico evidenciados na ação dos participantes do curso. Segundo Góes (2000) esta forma de pesquisa se caracteriza, por uma apreciação minuciosa dos fatos que normalmente passariam sem atrair atenção. Para

tanto, além dos registros em vídeo que foram transcritos na íntegra utilizamos anotações em diários de campo.

Esta investigação terá como ponto principal verificar à luz da Formação do Espírito Científico de Bachelard evidências que emergem do discurso e ações dos monitores e alunos, durante as atividades de resolução de problemas no XXII curso de férias, desenvolvido pelo projeto Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES) do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão "FormAÇÃO de Professores de Ciências" em parceria com Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção do Hospital Universitário João de Barros Barreto da UFPA e o Instituto Federal e Tecnológico do Pará, Campus Bragança, no período de 14 a 18 de julho de 2014, com suporte metodológico da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) (MALHEIRO, 2005; NEVES, 2013, ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015).

O Curso de Férias "Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais" é um curso destinado a professores e alunos do ensino fundamental (9º ano) e médio da rede pública de ensino, sendo selecionados para o mesmo 20 professores e 40 alunos os quais se dividem em grupos, de acordo com respectivo amadurecimento cognitivo. O curso objetiva aperfeiçoar os conhecimentos científicos através de atividades investigativas na solução de problemas, desfazendo a mítica que os experimentos não são passíveis a erros, oportunizando a prática experimental, desenvolvendo/exercitando o raciocínio, estabelecendo conectivos entre o conhecimento científico, a realidade dos educandos e os resultados encontrados (MALHEIRO, 2005; NEVES, 2013, ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015).

De um modo geral, os problemas investigados durante o curso, são propostos pelos próprios participantes (que formam grupos de cinco pessoas que são acompanhadas por um monitor) e devem envolver os sistemas nervoso, cardiorrespiratório, excretor e locomotor. Todos os problemas a serem investigados, obrigatoriamente precisam de um componente experimental para subsidiar os resultados. Toda a "trama" da investigação realizada por cada grupo até a resolução do problema será socializada para todos os participantes do curso, ao final do mesmo.

Vale ressaltar que não serão analisadas as interações somente a partir da visão do pesquisador, mas também das diferentes formas de participação dos sujeitos envolvidos no processo, sob uma perspectiva de prática discursiva como construção coletiva e compartilhada de significados (CANDELA, 1998).

Para melhor compreensão do leitor, vamos dispor as falas dos sujeitos, em quadros com três colunas: Sujeito, monitor ou Aluno (onde denominaremos por letras os participantes,

com o intuito de preservar sua identidade), Resposta (onde colocaremos na íntegra sua fala) e Ação (onde definiremos gestos e/ou expressões dos pesquisados durante a entrevista).

**4 – Apresentação e Discussão dos Dados**

O curso de férias oportuniza aos participantes construir o conhecimento através da prática experimental na busca pela solução de problemas que emergem do seu cotidiano (MALHEIRO, 2009). Na abertura do XXII Curso de Férias os participantes foram apresentados à metodologia, conforme abaixo:

**Quadro 1**. Trechos de diálogos do XX Curso de Férias.

| SUJEITO | RESPOSTA | AÇÃO |
|---|---|---|
| Monitor A | ...durante essa semana de descobertas, iremos fugir da rotina escolar que conhecemos... e melhor que uma boa resposta é uma boa pergunta... ao expor um problema, imagine um desenho experimental que lhes forneça dados para a possível solução...questione todas as hipóteses e se desprenda do achismo, apegue-se aos resultados de seu experimento... | Entusiasmado. |
| Aluno A | ...no início o monitor pediu pra cada um fazer três perguntas e depois fizemos uma seleção e escolhemos uma como nosso problema... e quando agente perguntava alguma coisa ele sempre vinha com outra pergunta. | Sereno. |

Com relação ao quadro acima, há uma aproximação à Bachelard (1996, p. 18) quando afirma que “o espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza. Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas”. Em consonância, as atividades do curso de férias não são triviais e requerem esforço e paciência, tanto na elaboração do problema quando na constituição do ensaio experimental, contudo o espírito é tomado de êxtase na ação de constante contestação da realidade. Ao realizar a atividade intelectual de busca pelo conhecimento, leva ao gosto do saber pelo próprio conhecimento, sendo motivado pelos desafios propiciados pelos problemas.

> Quando é bem realizada a psicanálise do pragmatismo, quero saber para poder saber, nunca para utilizar... Ele força as qualidades contraditórias à

> consubstanciação, a partir do instante em que ele próprio se libera do mito da substancialização (BACHELARD, 1996, p. 305-306).

O curso de férias foi visto pelos alunos como uma ótima oportunidade de aprender de maneira diferente saindo da rotina da sala de aula, pois é posto em prática o que foi visto na escola tornando as aulas mais interessantes e contagiantes despertando a curiosidade do aluno e, consequentemente, o gosto pelo aprendizado que se tornou possível, segundo os alunos participantes, porque com a prática, tudo se torna mais fácil, possibilitando o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos.

No próximo quadro, procuramos investigar o que os alunos achavam sobre a metodologia, isto é, a forma como o curso se desenvolveu durante toda a semana.

**Quadro 2**. Opiniões sobre a metodologia ABP.

| SUJEITO | RESPOSTA | AÇÃO |
|---|---|---|
| Aluno A | O Curso de Férias é uma atividade na qual o monitor dá a chance de ver o ensino sob outro panorama, além do vivido em sala de aula. | Sério. |
| Aluno B | Não seriam dificuldades e, sim, desafios, nós vivemos a prática, medimos, pesamos, comparamos, testamos e pra solucionar o problema temos que mostrar como tudo acontece. | Alegre. |
| Aluno C | Tive dificuldade no início, afinal foi a primeira vez que tive um contato bastante próximo daquilo que só via na teoria, as dificuldades existiram, mas foram superadas. | Calmo |

Segundo Gandra (2001) na ABP, os alunos são primeiramente confrontados com o problema, antes de terem contato com o tema ou assunto e, ao buscarem as respostas, terão que aprender por si mesmos conceitos necessários para resolução do problema em questão e, embora, essa metodologia seja considerada difícil para alguns autores, como Chang e Barufaldi (1999) e Duch (1996), devido à dificuldade de adaptação ao “novo”, os alunos demonstram boa receptividade ao ensino orientado pela ABP e consideram que aprendem significativamente com essa nova metodologia, o que pôde ser confirmado nas falas dos alunos.

Atento as discussões que afloram na dinâmica das atividades e em acordo com os relatos expressos no quadro 3 evidenciam-se aspectos da atividade científica que possibilita através do experimento confirmar ou refutar uma hipótese seguindo métodos criteriosos, além disso os alunos utilizaram de medições e comparações do comportamento em diferentes condições (BACHELARD, 1996). O trecho a seguir destaca a fala dos alunos, ao serem questionados pelo monitor do seu grupo acerca do que observaram no experimento.

**Quadro 3**. Comentários durante as atividades investigativas.

| SUJEITO | RESPOSTA | AÇÃO |
|---|---|---|
| Aluno D | ...muito interessante, no primeiro teste o bichinho parece preferir esse ambiente escuro... em vários teste a maioria preferiu o escuro. | Entusiasmado. |
| Aluno E | ...comparando com o resultado do primeiro experimento, dá pra vê que o bichinho mudou sua escolha, agora ele se desloca para o ambiente claro... a pequena exposição ao álcool poderá ser o responsável por essa mudança, desmentindo a hipótese proposta no início do curso, pois achávamos que o bichinho após exposição ao álcool iria preferir o ambiente escuro. | Impressionado . |

Por meio dessas narrativas é nítido que conhecer as etapas do trabalho científico pode contribuir para a formação do espírito científico (BACHELARD, 1996). Com isso, os alunos, baseando-se nas evidências, podem elaborar e testar suas hipóteses para a solução do problema levantado. Entendemos, com Malheiro (2009, p. 179) que na ABP utiliza-se "uma linguagem baseada no senso comum para só então, depois de certo tempo, passar a fazer uso de uma linguagem mais baseada nos processos consolidados pela ciência".

## 5 – Considerações Finais

Ao analisar os discursos dos alunos participantes do XXII curso de férias, procuramos detectar aspectos da formação do espírito científico de Bachelard nos complexos enredos e nas trilhas que o raciocínio percorre para a constituição do conhecimento durante as atividades de resolução de problemas reais. Nesse sentido, o estudo realizado sugere a configuração desse espírito e acresce uma aceitação da metodologia denotando vantagens no que diz respeito ao desenvolvimento de capacidades de raciocínio, pesquisa, criatividade e significação da temática abordada nas tarefas.

Para, além disso, de acordo com alguns alunos, o ensino orientado pela a ABP aumentou o interesse pelo conteúdo, por estas razões, espera-se que esta investigação possa motivar a utilização dessa metodologia e contribuir para a melhoria da aprendizagem e da formação dos alunos, membros de uma sociedade em evolução.

A investigação aqui descrita apresenta limitações condicionadas ao ambiente estudado, a curta duração do curso e ao fato da ocorrência do ensino orientado pela a ABP ser uma novidade para os alunos. Contudo, atento aos resultados desta pesquisa, seria pertinente averiguar e aferir as possíveis potencialidades dessa metodologia dirigida aos variados ambientes de ensino e aprendizagem.

## 6 – Referências

ARAÚJO, R. S. **O Uso de Analogias e a Aprendizagem Baseada em Problemas**: Análise dos Discursos Docente e Discente em um Curso de Férias. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2014.

ARAÚJO, U.; SASTRE, G. (orgs.). **Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino superior**. Porto Alegre (RS): Summus Editorial, 2009.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARROWS, H. S. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. **New Directions for Teaching and Learning**, 68, p. 3–12, 1996.

BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. **Problem-based learning**: An approach to medical education. New York: Springer Publishing Company, 1980.

BAZZO, W. A; SILVEIRA, R. M. C. F; PINHEIRO, N. A. M. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994.

CANDELA, A. **A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de Ciências**. Em: César COLL e Derek EDWARDS (Orgs.) Ensino, Aprendizagem e Discurso em Sala de Aula: aproximações ao estudo do discurso educacional. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 143 – 169, 1998.

CHANG, C.; BARUFALDI, J. The use of a problem-based instructional model in initiating change in students´ achievement and alternative frameworks. **International Journal of Science Education**, vol. 21, n.4, pp 373-388, 1999.

DUCH, B. Problem-based learning in physics: The power of students teaching students. **Journal of College Science Teaching**, vol.15, n.5, pp 326-329, 1996.

GANDRA, P. **A Aprendizagem da Física Baseada na Resolução de problemas.** um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade na área temática "Transportes e Segurança". Em Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade do Minho, 2001.

GÓES, M. C. R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural. **Cadernos CEDES**, XX, 50, 9-25, 2000.

LEITE, L.; AFONSO, A. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciencias**, vol.48, p 253-260, 2001.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, Spring 1998.
LOPES, B.; COSTA, N. Modelo de Enseñanza-Aprendizaje Centrado en la Resolución de Problemas: fundamentación, presentación e implicaciones educativas. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v.14, n.1, p.45-61, 1996.

MACIEL, D. **A co-construção da subjetividade no processo de aquisição da leitura e da escrita**. Em M. das G. T. Paz e A. Tamayo (Orgs.) Escola, saúde e trabalho: estudos psicológicos. Brasília: Ed. UnB, p. 41-70, 2000.

MALHEIRO, J. M. S. **Panorama da Educação Fundamental e Média no Brasil**: o modelo da Aprendizagem Baseada em Problemas como experiência na prática docente. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (Área de Concentração: Ensino de Ciências). Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico - Universidade Federal do Pará. Belém (PA), 2005. Disponível em:<http://www.ufpa.br/ppgecm/media/Dissertacao_Joao%20Manoel%20da%20Silva%20Malheiro.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

MALHEIRO, J. M. S. **A Resolução de Problemas por Intermédio de Atividades Experimentais Investigativas Relacionadas à Biologia:** uma análise das ações vivenciadas em um Curso de Férias em Oriximiná (PA). 314 f.: il. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.

NEVES, M. D. **Aprendizagem Baseada em Problemas e o Raciocínio Hipotético-Dedutivo no Ensino de Ciências**: Análise do padrão de raciocínio de Lawson em um Curso de Férias em Castanhal (PA). Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2013.

PICHON-RIVIÈRE, E. **O Processo Grupal**. Trad. Marco Aurélio Fernandes Velloso. 6ª ed. São Paulo (SP): Martins Fontes, 1998.

SILVA, A. A. B. **Interações Discursivas em Curso de Férias**: A constituição do conhecimento científico sob a perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.

VASCONCELOS, C.; ALMEIDA, A; **A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia. Porto: Porto Editora, 2012.

VEIGA, I. P. A. (org.). **Formação médica e aprendizagem baseada em problemas**. 1. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2015.

# DISCUTINDO QUESTÕES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE NO ENSINO MÉDIO: A ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA A PARTIR DO FILME INTERESTELAR

Mylena Guedes Passeri (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ)

Marcelo Borges Rocha (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ)

## RESUMO

Tendo em vista que a escola se apresenta como importante instituição para discussões de questões que relacionam a ciência, tecnologia e sociedade (CTS) de forma imbricada e interdisciplinar e que o uso de filmes é considerado uma estratégia didática atrativa para os alunos e com potencialidades para serem exploradas pelo educador, pretende-se neste trabalho refletir sobre a importância do tratamento de questões socioambientais, científicas e éticas no Ensino de Ciências. Foi elaborado um guia para o educador a partir do filme "Interestelar". Espera-se que este trabalho sirva de inspiração e estímulo para a utilização de filmes em sala de aula, oferecendo subsídios teórico-práticos para professores e contribuindo para a formação de estudantes mais reflexivos e esclarecidos sobre questões CTS.

**Palavras-chave:** Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ensino de Ciências; Estratégias didáticas; Filmes; Interestelar.

## INTRODUÇÃO

O que é a atividade científica? Quais interesses podem influenciar nas decisões científicas e tecnológicas? Como os aspectos éticos influenciam nas decisões cotidianas dos cidadãos e como podem repercutir na sociedade? Tecnologias são as soluções para os atuais problemas ambientais enfrentados? Essas são algumas das questões que relacionam ciência, tecnologia e sociedade (CTS), um campo de investigações interdisciplinar, que merece tratamento planejado e orientado no Ensino de Ciências através de discussões que incluam aspectos sociais, ambientais, éticos e morais de forma inter-relacionada, podendo propiciar e estimular uma participação mais democrática e informada dos indivíduos na sociedade.

A formação educacional básica dos indivíduos passa pela instituição escolar, que participa deste processo a partir de variadas dimensões (pedagógica, social, científica e ética).

Nesse contexto, o uso de diferentes metodologias no processo de ensino-aprendizagem torna-se fundamental para contemplar o máximo possível tais dimensões e alcançar o variado público que podemos encontrar nessas instituições.

Apesar disso, a abordagem de temas relacionados a CTS no ensino costuma ser controversa e evitada por alguns professores que sentem carência de instrumentos e formação adequada. Neste contexto, o uso de filmes se apresenta como uma estratégia didática atrativa para os alunos e com potencialidades a serem exploradas pelo educador, podendo tornar as discussões, reflexões e as atividades de modo geral mais agradáveis e contextualizadas.

Pretende-se com este trabalho, além de apresentar a importância da discussão de temas científicos, tecnológicos, ambientais e éticos em sala de aula, propor um material no formato de um guia para que o educador possa trabalhar o filme "Interestelar" abordando esses eixos de forma integrada e dialógica, a partir de uma visão CTS.

## A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O campo de estudos da Natureza da Ciência (NdC) é bastante amplo, incluindo vários aspectos da atividade científica como sua função social, sua definição, a atuação dos pesquisadores, os aspectos axiológicos da pesquisa científica, entre outros. Além disso, diversas áreas de conhecimentos como história, sociologia, filosofia e epistemologia da ciência se inter-relacionam, caracterizando tal área como interdisciplinar (Vázquez-Alonso *et al*, 2008).

Apesar da complexidade do tratamento da NdC, em especial dos estudos CTS, vários estudiosos corroboram para a importância da formação de indivíduos mais críticos com a realidade e atuantes na sociedade (Praia *et al*, 2007; Vilas Boas *et al.*, 2013). Krasilchik (2000) defende que a "admissão das conexões entre a ciência e a sociedade implica que o ensino não se limite aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais" (p. 89).

Corroborando com essa visão, Praia *et al.* (2007) apontam em seu trabalho que a visão distorcida da atividade científica e tecnológica (incluindo aspectos sobre o papel e a atuação da ciência e do cientista na sociedade, a visão de ciência como uma atividade neutra e a perspectiva salvacionista atribuída à ciência e a tecnologia) é fundamental de ser abordada no ensino de forma que seja superada, contribuindo para uma educação mais contextualizada,

inter-relacionando as atividades científicas e tecnológicas com questões ambientais, sociais, econômicas e políticas.

Relacionando o desenvolvimento científico-tecnológico com o ensino das Ciências, Krasilchik (2000) nos informa que "na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância" (p. 85).

Ao longo deste processo, em especial na década de 1960, os Estados Unidos da América fizeram altos investimentos em cursos de Física, Química, Biologia e Matemática na expectativa de identificar e formar cidadãos capacitados para atuar na atividade científica. Esse panorama, além de ilustrar as relações CTS, nos enfatiza a importância reconhecida internacionalmente de uma aprendizagem científica bem estruturada para o desenvolvimento de um país. (KRASILCHIK, 2000).

Assim, acredita-se que a abordagem CTS no Ensino de Ciências possa contribuir para uma inserção mais democrática dos estudantes na sociedade, pois os mesmos estariam mais informados e contextualizados com questões cotidianas, em especial, aos aspectos inter-relacionados da ciência e da tecnologia na sociedade. Além disso, espera-se que esse processo educativo possa favorecer uma tomada de decisões mais esclarecidas e seguras, considerando aspectos sociais, ambientais, econômicos e éticos.

## O USO DE FILMES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Escolas são instituições que "refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente" e participam de forma direta da ampliação de saberes e conhecimentos dos indivíduos (KRASILCHIK, 2000, p. 85). No entanto, o dia a dia de uma sala de aula pode ser cansativo e pouco atrativo para professores e alunos ao longo do ano letivo; um dos desafios relatados por professores é a "dificuldade de fazer com que os alunos se interessem pelos estudos e prestem atenção" (NOVA ESCOLA, 2014, p. 24).

Entraves logísticos como infraestrutura local e falta de recursos para trabalhar são queixas frequentes dos professores e estão relacionados com as escolhas didáticas e o planejamento do professor (NOVA ESCOLA, 2014). Krasilchik, 2000, (p. 90) ressalta a importância da "existência de bons materiais incluindo livros, manuais de laboratórios e guias de professores, docentes que sejam capazes de usá-los, bem como condições na escola para o seu pleno desenvolvimento" para que um currículo escolar alcance seu êxito.

Já em 1995, José Morán atentava em seu artigo para as potencialidades de uma estratégia pedagógica muito utilizada atualmente: o uso de vídeos, incluindo os filmes, na sala de aula (REICHMANN e SCHIMIN, 2008):

> O vídeo ajuda a um professor, atrai os alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica. Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduz novas questões no processo educacional (Moran, 1995, p. 27)

O autor ressalta a capacidade do vídeo de atingir as emoções antes mesmo da razão, de entreter e atrair a atenção através das cores, dos movimentos e das músicas, de aproximar as pessoas a uma situação que pode ser vista como distante em sua realidade, entre outras. Bruzzo (1999) concorda com essas capacidades dos recursos audiovisuais e afirma ainda que as pessoas passam mais tempo nesse mundo imagético do que lendo ou estudando. De acordo com a autora, "o modo como as coisas geralmente são apresentadas no cinema e televisão: intensas, rápidas, excitantes, vertiginosa" (Bruzzo, 1999, p. 3).

Essas, dentre outras características dos vídeos os tornam uma ferramenta com potencial para sensibilização dos seus telespectadores, em especial, se houver um processo de mediação (REICHMANN e SCHIMIN, 2008). Na sala de aula essa mediação pode ser feita pelo professor, que deve realizar um planejamento prévio que contemple seus objetivos.

> O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços (p. 28).

REICHMANN e SCHIMIN (2008) apontam em suas pesquisas que filmes e seriados estão entre as programações televisivas preferidas por estudantes do Ensino Médio. Além disso, em pesquisa feita com 61 alunos de quatro escolas da rede pública, as autoras identificaram que 90% destes afirmam que aprendem melhor com o uso de vídeos/DVD em sala de aula.

Entre seus achados, as mesmas autoras informam que assuntos relacionados a bioética atraíram bastante o interesse dos alunos, estimulando reflexões e debates acalorados. Apesar de não ser possível generalizar este interesse, tal resultado é um bom indicador de que a bioética merece atenção e uma abordagem planejada e organizada em sala de aula pode atrair interesse e participação de alunos em um tema tão atual e controverso.

## O FILME "INTERESTELAR"

O filme de ficção científica "Interestelar" foi lançado em novembro de 2014 e recebeu diversos prêmios em 2015, incluindo o Oscar de Melhores Efeitos Especiais[1] (foi indicado para cinco categorias da 87º edição da premiação), o Critics' Choice Award[2] de Melhor Filme de Ficção Científica/Terror e o Empire Award[3] de Melhor Diretor para Christopher Nolan.

A história narra uma situação de caos na Terra, com escassez de recursos básicos à sobrevivência da população, que se tornou essencialmente agrária. Cooper é um ex-piloto da NASA (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos da América), viúvo, que vive em sua fazenda com a família, incluindo sua filha mais nova Murphy, de dez anos de idade. Ao descobrirem a origem de misteriosos acontecimentos no quarto de Murphy, Cooper e a filha descobrem uma unidade secreta da NASA, liderada pelo professor John Brandt.

Professor Brandt revela a Cooper novas descobertas no Espaço que trariam chance de sucesso a uma viagem de exploração de planetas fora do Sistema Solar, possivelmente habitáveis. Três planetas (Miller, Edmunds e Mann) já haviam sido reconhecidos em missões anteriores, mas sem conclusões definitivas por falta de dados e/ou pela morte ou desaparecimento dos astronautas (que foram homenageados através da nomeação dos planetas investigados com seus próprios nomes). Uma equipe de astronautas é formada para realizar a missão, tendo Cooper como piloto da nave Endurance, além da bióloga Amelia, filha de Brandt, o cientista Romilly, o físico planetário Doyle e os robôs TARS e CASE.

Um dos grandes temas físicos tratados no filme é a relatividade do tempo e do espaço. Uma grande problemática que se apresenta logo no início da viagem é a diferença de intervalo temporal sentida entre os astronautas (em diferentes lugares no Espaço) e os seres humanos (na Terra). Tal questão interfere de forma considerável na decisão de Cooper em fazer parte da equipe ou não, já que isso poderia representar não encontrar mais parentes e amigos ainda vivos em seu (possível) retorno à Terra, o que deixa Murphy extremamente abalada e inconformada com a partida do pai.

Ao longo da missão várias reviravoltas ocorrem e decisões drásticas precisam ser tomadas. Cooper e Amelia percebem que, enquanto estavam no planeta Myller, 23 anos se

[1] Um dos prêmios cinematográficos entregue anualmente pela Academia de Artes e Ciências Cinematográficas dos Estados Unidos da América para a melhor realização em efeitos visuais em um filme.
[2] Premiação anual organizada por associações de críticos de cinema e TV dos Estados Unidos da América.
[3] Premiação anual organizada pela revista britânica *Empire*, cujos leitores elegem os vencedores.

passaram na Terra. Murphy já está adulta e trabalhando com Brandt para resolver uma equação capaz de lançar no Espaço uma estação espacial gigantesca da NASA capaz de evacuar a Terra. No entanto, Brandt confessa em seu leito de morte que não há solução para a equação e que tudo sempre foi planejado para realizar um "plano B", que consiste no desenvolvimento de uma nova população humana a partir de óvulos fertilizados em um outro planeta habitável e que a população da Terra não faria parte de nenhum plano de evacuação.

No espaço, a tripulação decide visitar o planeta Mann, que ainda estava transmitindo dados otimistas enviados pelo astronauta Mann. Ao chegar, a tripulação da Endurance é surpreendida ao encontrar o astronauta vivo. Em pouco tempo, descobriram que os dados transmitidos eram falsos. Mann matou Romilly e tentou assassinar Cooper, que foi salvo por Amelia. Mann morreu em sua tentativa de fuga. Os dois sobreviventes decidem tentar uma última rota a bordo da Endurance para o planeta Edmunds sabendo que não teriam combustível para retorno à Terra. Cooper e TARS se sacrificam se lançando para dentro do buraco negro para diminuir a massa da nave espacial e coletar dados.

Cooper acaba sendo transportado para uma estrutura desconhecida que reflete o tempo de alguma forma espacial. O piloto percebe que pode enviar mensagens contento os dados coletados por TARS através de oscilações gravitacionais para o quarto da filha através de portais temporais. Murphy entende os dados recebidos e soluciona a equação, lançando a nave da NASA e salvando a população humana da Terra.

Cooper foi resgatado, mas quando acorda percebe que ele envelheceu somente alguns anos enquanto sua filha já é uma idosa. Após se despedir, Cooper foge da estação da NASA rumo a Edmunds junto com TARS, planeta onde Amelia está iniciando o processo de preparação para o desenvolvimento dos óvulos fertilizados.

Pode-se dizer que "Interestelar" aborda um possível futuro para a real crise socioambiental do planeta Terra, sendo um filme pertinente para discussões e reflexões sobre problemas reais vivenciados pela população humana.

Ressalta-se que, apesar de o filme também tratar de diversos assuntos relacionados ao Ensino de Física, este guia não focará em tais aspectos e sim nas relações múltiplas entre ciência, tecnologia, ambiente, ética e sociedade. Bruzzo (1999) evidencia que é importante a abordagem do filme a partir de aspectos selecionados e não em sua totalidade, pois, dessa forma, torna-se mais viável o aprofundamento de questões relevantes ao enfoque escolhido.

## PROPOSTA DE UM GUIA PARA O EDUCADOR

Propõe-se, a seguir, um guia didático com algumas opções de atividades para serem realizadas com alunos do Ensino Médio a partir do filme "Interestelar". Ressalta-se que não há uma sequência rigorosa para sua realização, o professor tem total liberdade para decidir utilizar uma, algumas ou todas as atividades sugeridas, dependendo de seu perfil, seus objetivos, tempo disponível, perfil da turma, e outros aspectos que devem ser levados em consideração ao planejar uma atividade didática. Além disso, a avaliação de cada atividade também deverá ser pensada pelo professor a partir de seus objetivos com a realização das atividades.

Ressaltamos cuidados importantes antes da reprodução de um vídeo que foram levantados por Morán (1995) e que podem ser seguidos para melhor aproveitamento deste guia: 1) não expressar qualquer interpretação sobre o vídeo ou aspectos relacionados a ele para minimizar a influência sobre as leituras individuais dos alunos, 2) conhecer o vídeo e a qualidade do material a ser exibido e 3) preparar o local e as características básicas para a reprodução do vídeo (volume, posicionar o início do vídeo, ajustar a tela, etc.).

Uma das características que precisam ser consideradas é a duração total do filme (169 min). Portanto, o ideal para a exibição e desenvolvimento das atividades a partir do filme é que possam ser feitos em colaboração com outros professores, em um projeto interdisciplinar, especialmente com as disciplinas de Física e Geografia. Assim, além de ganhar tempo de outras disciplinas para o trabalho, há grande enriquecimento de trocas de ideias entre as mesmas, aproveitando melhor o conteúdo que pode ser trabalhado. Caso isso não seja possível, indica-se que o filme seja exibido em partes até que se conclua a reprodução. O professor deverá escolher os pontos de parada na reprodução previamente, tentando não interromper o enredo em momentos que desconcentrem os alunos.

Ao longo da exibição, o autor destaca ainda a possibilidade de pequenas pausas na reprodução para breves esclarecimentos. Ao final do vídeo e durante qualquer atividade, indica-se ainda que as cenas podem ser exibidas novamente para relembrar e atentar para detalhes que possam ficar despercebidos em um primeiro momento.

- Atividade 1: "Tempestade de areia"

Conteúdos focais: Técnicas agrícolas, fenômeno climático de seca e tempestades de areia.

Inicialmente, os alunos podem ser motivados a pesquisarem sobre o fenômeno das tempestades de areia relatado no filme. É uma boa oportunidade para uma atividade no laboratório de informática ou em computadores/celulares compartilhados. Essa pesquisa também pode ser solicitada em uma aula prévia para que os materiais pesquisados e levados pelos alunos possam ser utilizados na atividade.

Nessa atividade, podemos abordar com os estudantes assuntos como as técnicas de plantio e o manejo do solo, realizados pela população humana ao longo da evolução. O desenvolvimento da policultura, da rotação de culturas no solo, a prática de monoculturas e as consequências de cada técnica para o ambiente, para a economia e o desenvolvimento social são questões pertinentes que podem ser levantadas.

Sugere-se que seja construída uma linha do tempo com os estudantes a fim de ilustrar cronologicamente a evolução das técnicas agrícolas. Pode ser interessante ao longo da atividade discutir e criar fóruns com os alunos sobre defensivos agrícolas, saúde, alimentação orgânica e conflitos por posse de terra. O trabalho pode ser feito de forma interdisciplinar, envolvendo professores de biologia, física, geografia, artes, história, entre outros.

- Atividade 2: “Na mesa: o milho e o quiabo”.

Conteúdos focais: saúde coletiva, produção de alimentos, epidemiologia e genética (resistência a pragas).

Retomando a praga que se alastra nos cultivos de alimentos no filme e reduz a produção de alimentos basicamente a quiabo e milho, mais resistentes, podemos estimular discussões sobre temas de epidemiologia. Casos reais podem ser exemplificados como o fungo vassoura de bruxa que ataca as plantações de cacau na Bahia, a bactéria causadora da tuberculose que pode ter sua importância considerada como negligenciada em diversos lugares do mundo e os vírus causadores de doenças como a gripe aviária e a gripe suína.

Sugere-se que seja planejada e realizada uma campanha de diagnóstico sobre a saúde e a alimentação da população do entorno da escola com objetivo de identificar problemas e potencialidade do local e sensibilizar os alunos e os moradores sobre a importância de uma alimentação adequada, de boas condições de saneamento ambiental e qualidade do ar para a promoção da saúde e boa qualidade de vida. Um questionário pode ser construído coletivamente com a turma, que poderá usá-lo para entrevistar os vizinhos e moradores do entorno da escola. Após o questionário e a entrevista de diagnóstico, ações de sensibilização e mobilização (palestras, oficinas, murais informativos e outros) da comunidade poderão ser desenvolvidas a partir da escola, em eventos comemorativos, por exemplo.

Além disso, professores de biologia podem trabalhar temas de genética e biodiversidade com os estudantes a partir do estudo de casos de espécies vegetais resistentes a pragas e de espécies de insetos e microrganismos resistentes a inseticidas e antibióticos, respectivamente. Pode-se estimular pesquisas e levantar discussões livres sobre a situação das superbactérias, os riscos associados à saúde da população, o uso indiscriminado de antibióticos, o uso de medicamentos sem prescrição médica, tratamentos alternativos, entre outros. A turma pode ser dividida em grupos e apresentar os resultados de suas pesquisas e discussões em seminários abertos ao restante da comunidade escolar e aos moradores do entorno.

- Atividade 3: "O que você faria?"

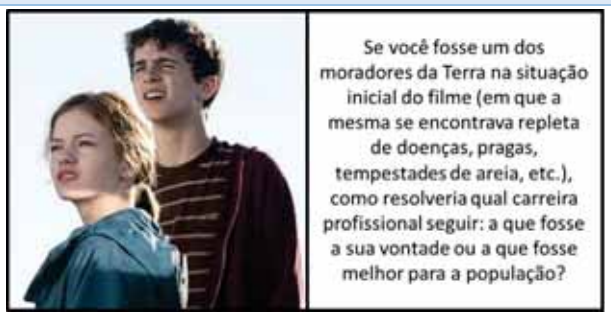
Conteúdos focais: ciência, tecnologia, problemas ambientais e sociedade.

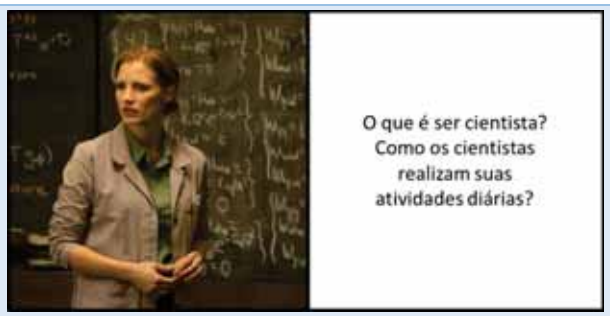
O material apresentado a seguir (Quadro 1) foi produzido para estimular a reflexão sobre aspectos éticos, ambientais e emocionais nos estudantes. Neste, oferecemos sugestões de cenas que tratam do assunto para cada carta e temas chaves para a discussão mediada pelo professor. Espera-se que os alunos sejam instigados a desenvolver sua capacidade de argumentação e discussão respeitosa com os demais colegas.

Propomos que a atividade seja realizada em grupos e, assim, os estudantes tenham a oportunidade de trocar ideias sobre os temas. As cartas que orientam a atividade (Cartas problematizadoras) podem ser sorteadas ou escolhidas: uma para cada grupo. Cada uma apresenta uma questão problematizadora. A partir dela, os estudantes devem conversar com os colegas do grupo sobre a situação questionada para, posteriormente, apresentar a ideia à turma permitindo a livre discussão.

Ressaltamos que não há respostas estritamente corretas ou erradas para as questões. Não há um gabarito. O importante é a argumentação, a defesa do posicionamento e o respeito aos demais colegas. Por se tratar de temas polêmicos, o professor deve se preparar para tal mediação, considerando possíveis confrontos de ideias entre os estudantes, o que é ótimo quando bem orientado!

Quadro 1: Atividade “O que você faria?”

| Carta problematizadora | Cena(s) | Tema(s) |
|---|---|---|
| Imagem adaptada de: http://4.bp.blogspot.com/-cs7xU5whcYI/VG_F_y1WYQI/AAAAAAAAZxE/HX7jP3gO47k/s1600/is8.jpg | 2min 47s - 3min 29s | Ponto de não retorno climático, exploração de recursos naturais e suas legislações, desertificação, cadeia de produção de bens, consumismo e descarte de resíduos. |
|  Imagem adaptada de: <http://geracaox2.com.br/wp-content/uploads/2014/11/FILME-INTERSTELLAR-2014-204-size-598.jpg> | 9min 58s - 11min 30s | Mercado de trabalho, perspectiva de vida, empreendedorismo. |
| Imagem adaptada de: cena do filme (12 min 39 s). | 11min 30s - 13min 20s | Ética, bipolarização política entre EUA e URSS, popularização da ciência, divulgação científica. |
| Imagem adaptada de: <http://i1.wp.com/www.showmetech.com.br/wp-content/uploads/2015/02/interstellar_voyage-wide.jpg> | 11min 30s - 13min 40s | Problemas ambientais (desmatamento, aquecimento global, desertificação, poluição e outros), interesses econômicos e políticos por trás do mercado econômico “ecologicamente correto”. |

| | | |
|---|---|---|
|  Imagem adaptada de: <http://cinemacao.com/wp-content/uploads/2014/11/02_interstellar.jpeg> | 28min 39s - 29min 15s | Desmistificação de questões relacionadas ao estereótipo do cientista e da atividade científica, história da ciência. |
| Imagem adaptada de: <http://pipocadepimenta.com/wp-content/uploads/2015/01/coopermurphy.jpg> | 30min - 31min 27s | Relações interpessoais e trabalho, ética, grandes decisões e consequências. |
| Imagem adaptada de: cena do filme (35 min 14 s). | 34min 34s - 35min 12s | Ética, barriga de aluguel, fertilização artificial, diversidade genética, adaptabilidade e sobrevivência. |
| Imagem adaptada de: <http://imguol.com/c/entretenimento/2014/11/10/cena-do-filme-interestelar-1415654824728_615x300.jpg> | 1h 50min 59s - 1h 51min 11s;<br><br>1h 52min 06s - 1h 52min 16s;<br><br>1h 52min 40s - 1h 52min 57s;<br><br>1h 53min 58s - 1h 54min 43s. | Doenças respiratórias, ressentimentos na família e consequências na personalidade dos personagens, tempestades de poeira reais. |
| Imagem adaptada de: <http://i.imgur.com/pwTGQw5.jpg?1> | 1h 52min 57s - 1h 53min 55s | Ética, sobrevivência, evolução. |

| | | |
|---|---|---|
| Imagem adaptada de: <http://vignette4.wikia.nocookie.net/interstellarfilm/images/c/c2/Amelia_and_CASE's_compound.jpg/revision/latest/scale-to-width-down/1280?cb=20150715095818> | 2h 42min 42s – 2h 43min 55s | Ética, condições básicas de sobrevivência em um planeta, relações afetivas. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que este trabalho sirva de inspiração e estímulo para a utilização do filme "Interestelar" em sala de aula, oferecendo subsídios teórico-práticos para professores e contribuindo para a formação de estudantes mais reflexivos e esclarecidos sobre ciência, sociedade, ética e condições ambientais a partir de uma visão CTS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUZZO, C. Filmes e escola: isto combina? **Ciência & Ensino**, Campinas, n. 6, p. 03-06, 1999.

INTERESTELAR. Autores: Jonathan Nolan e Christopher Nolan. Direção: Christopher Nolan. Produção: Emma Thomas, Christopher Nolan e Lynda Obst. Intérpretes: Matthew McConaughey, Anne Hathaway, Jessica Chastain, Bill Irwin, Ellen Burstyn, Michael Caine e outros. Produtores executivos: Jordan Goldberg, Jake Myers, Kip Thorne e Thomas Tull. Diretor de Fotografia: Hoyte Van Hoytema. Desenhista de produção: Nathan Crowley. Editor: Lee Smith. Desenhista de vestuários: Mary Zophres. Música de Hans Zimmer. EUA e Reino Unido: Warner Bros. Pictures e Paramount Pictures em associação com Legendary Pictures e produzido por Syncopy Films e Lynda Obst. Productions, 2014. DVD, 169 min, sonoro, legendas em inglês, espanhol e português, widescreen, colorido. Não recomendado para menores de 10 anos.

KRASILCHIK, M. REFORMAS E REALIDADE: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1. jan./mar. 2000.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**, São Paulo, ECA - Ed Moderna, v. 2, n. 2, jan./abr. 1995. p. 27-35.

NOVA ESCOLA. **O dia a dia do professor**: como se preparar para os desafios da sala de aula. 1 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; São Paulo: Nova Escola, 2014, 192 p.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da Natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, São Paulo, Brasil, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

REICHMANN, D. do R. X. T.; SCHIMIN, E. S. Imagens: contribuição para o ensino-aprendizagem em Biologia. **Cadernos PDE**, Governo do Estado do Paraná: Secretaria de Educação, v. 1, p. 1-27, 2007. Versão Online, ISBN 978-85-8015-037-7. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_unicentro_bio_artigo_deise_do_rocio_xavier_taborda_reichmann.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Consensos sobre a natureza da ciência: A ciência e a tecnologia na sociedade. **Química Nova na Escola**, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, n. 27, p. 34-50, 2008.

VILAS BOAS, A.; SILVA, M. R. da; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M. História da ciência e natureza da ciência: debates e consensos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 287-322, 2013.

# OS DISCURSOS DO LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA: UM EXERCÍCIO DE ANÁLISE COM BASE EM BAKHTIN

Geórgia do Nascimento Saraiva (Instituto de Biologia – UFF)
Simone Rocha Salomão (Faculdade de Educação – UFF)

RESUMO: Reconhecendo a importância do livro didático como elemento mediador na aprendizagem da ciência, e que "aprender ciências envolve aprender a falar ciências", acreditamos ser essencial a presença do discurso científico nos livros didáticos de ciências e biologia. Assim, este trabalho objetivou verificar, a partir de conceitos bakhtinianos, a presença ou ausência de elementos do discurso científico nos quadros auxiliares de livros didáticos de uma coleção específica, e sua potencialidade para o ensino. Com os resultados obtidos, confirmamos a importância do discurso científico na apropriação do conhecimento pelos alunos, porém, percebemos que a utilização de outras formas discursivas auxilia nesta apropriação, mediando o discurso científico e promovendo uma potencialização da aprendizagem.

Palavras-chave: Discurso científico, livro didático, ensino de biologia

## INTRODUÇÃO

A linguagem e seu funcionamento já são alvos de estudo para filósofos como Platão e Aristóteles, desde a antiguidade clássica. Cerca de dois mil anos mais tarde, pensadores como Ferdinand Saussure propuseram teorias linguísticas que defendiam uma visão estruturalista da língua, com objetivismos abstratos, o que significa que o indivíduo recebe, de maneira passiva, um sistema linguístico pronto, no qual não poderá interferir; e subjetivismos idealistas, visão de que a linguagem está relacionada diretamente com a capacidade do indivíduo de pensar, refletindo fielmente o que existe na mente e desconsiderando a influência de fatores sociais.

Somente a partir dos estudos sobre a análise do discurso, que tiveram início em meados da década de 1960, na França, e a partir de ideias de estudiosos e pesquisadores, como Bakhtin e Pêcheux, é que surge, como uma reação a esta tendência estruturalista da linguagem que se destacava até então, uma visão do discurso a partir de conceitos como língua, sujeito e história. O sujeito, até então neutralizado, passa a ser considerado como o produtor da linguagem, através de seu contexto histórico, ideológico e social. (PORTO & SAMPAIO, 2013)

Os estudos sobre a análise do discurso geraram duas importantes propostas: a *Análise do Discurso Francesa* e a *Análise Dialógica do Discurso*, influenciadas por Pêcheux e Bakhtin, respectivamente. No Brasil, as ideias defendidas e aprofundadas por estas duas propostas serviram de base para diversos estudos em diferentes áreas, e com relação à perspectiva dialógica do discurso, se destacaram as ideias dos estudiosos do Círculo Bakhtiniano, formado por intelectuais russos, que se reuniam para debater diversas questões, entre elas a linguagem.

Para Bakhtin, a linguagem, ou o discurso, sempre se dá através de um gênero discursivo específico, que somente existe em forma de enunciados, a unidade básica da linguagem, que, por sua vez, dependem do contexto específico em que estão inseridos. A linguagem se dá através de uma interação recíproca que faz com que as palavras carreguem com elas uma história e uma origem social, uma vez que é caracterizada pelos diferentes segmentos sociais e campos de conhecimento, assim como, também, caracteriza estes segmentos e campos, sendo ao mesmo tempo constituída e constitutiva. (SALOMÃO, 2005)

A comunicação não se resume a processos ativos de discurso de um locutor e subsequentes processos passivos de recepção e compreensão por parte de um interlocutor. Ao contrário, a enunciação é sempre dialógica, é sempre um resultado da interação entre um locutor e um interlocutor. Segundo Bakhtin, o interlocutor apresenta uma resposta ao enunciado do locutor, a contrapalavra, que poderá ser concordando, discordando ou complementando; poderá ser verbal ou não verbal. (BAKHTIN, 1981)

Em seus trabalhos, Bakhtin não elabora categorias específicas para os diferentes gêneros, mas descreve três elementos que interagem entre si e definem os gêneros discursivos: *conteúdo temático*, que vai além do assunto tratado no discurso, compreendendo um recorte temático determinado e sendo o resultado de uma enunciação como um todo, levando em consideração enunciado, locutor, interlocutor, local e momento da enunciação etc; *estilo de linguagem*, que está relacionado à utilização dos recursos linguísticos disponíveis (lexicais, fraseológicos e gramaticais); e *organização composicional*, que corresponde à estruturação do texto, estabelecendo o modelo adequado para cada gênero discursivo em uma determinada área de atuação da linguagem. (BAKHTIN, 2003)

Neste contexto, encontramos o discurso científico, com características próprias, que foram sendo estabelecidas ao longo do desenvolvimento científico, permitindo sua configuração e visando registrar, difundir e ampliar o conhecimento. Trata-se de uma linguagem que busca ser

descontextualizada, ocultar o agente ou narrador, e eliminar o vivido, a experiência pessoal e os interesses, em favor de uma linguagem extremamente estruturada e distante. A linguagem da ciência apresenta alta densidade léxica, na qual praticamente todos os termos carregam significados interligados numa estrutura conceitual, exigindo do leitor conhecimento prévio, atenção e reflexão constante para entendimento (MORTIMER *et al*, 1998).

Para Possenti (1997), o que distingue o discurso científico das outras formas discursivas é o processo de sua produção, o conjunto de métodos, regras, definições, técnicas e instrumentos envolvidos. Além disso, segundo Bachelard (1996) existe também uma distância entre a racionalidade científica e o saber "comum", uma vez que a ciência tem bases diferentes daquelas do conhecimento cotidiano, com problemáticas, métodos e objetos construídos, que não podem ser simplesmente organizados e sistematizados a partir, exclusivamente, da percepção.

Entendendo que o discurso científico é composto por diversos gêneros que lhe são peculiares, e uma vez que os gêneros discursivos são dependentes da interação entre dois indivíduos, é fundamental o domínio das formas discursivas utilizadas por ambas as partes, para que a comunicação possa se completar. No entanto, no contexto escolar, é esperado que muitos alunos do ensino básico apresentem dificuldades na compreensão de textos científicos, por não estarem familiarizados com os gêneros próprios deste discurso.

Na tentativa de suprir estas dificuldades, a fala "é necessário que se traga a ciência para o cotidiano" se tornou habitual entre as diversas esferas da sociedade, principalmente entre professores, aqueles em exercício e também os ainda em formação. E, neste movimento de aproximar a ciência e a realidade dos alunos, uma discussão recorrente se refere aos processos de facilitação e simplificação do conhecimento. Mas até que ponto estes processos são pertinentes? Como poderíamos problematizá-los? E a partir de qual momento, neste percurso, se iniciaria o enfraquecimento do ensino no âmbito da linguagem, desperdiçando-se oportunidades de construção de sentidos mais elaborados pelos alunos, inclusive numa perspectiva de interdisciplinaridade, que enriqueceria o aprendizado?

O conceito de transposição didática, definido por Chevallard (1986), expõe a importância do processo de didatização do conhecimento, que transforma o saber produzido pela academia (saber sábio ou saber a ensinar) no saber apropriado pela escola e transferido aos alunos (saber ensinado). No entanto, o próprio Chevallard alerta para o fato de que o saber passará, inevitavelmente, por diversas transformações até chegar ao aluno, e cada uma destas

transformações será responsável por distanciar um pouco mais o saber ensinado do saber sábio, e por isso, é importante que exista uma vigilância para que a transposição didática seja adequada e garanta um ensino de qualidade.

Um dos grandes desafios e objetivos das relações ensino-aprendizagem é realizar transposições didáticas, que levem em consideração a realidade sócio-cultural em que estes saberes se inserem, mas que, ao mesmo tempo, permitam a maior fidelidade possível com o saber sábio, originado pela academia (PERRELLI, 1996). Trabalhos de autores como Mortimer (1996) e Marin e Terrazzan (1997), que expõem reflexões a cerca desta complexa relação entre ciência e cotidiano, se destacam neste campo de estudo.

Assim, reconhecendo que a aprendizagem da ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem científica, ou, como propôs Lemke (1997): aprender ciências envolve aprender a falar ciências, e ainda, que todo professor é também um professor de leitura (SILVA, 1998), espera-se que esforços sejam feitos no sentido de tornar as salas de aula ambientes receptivos ao discurso científico.

O livro didático, tema clássico de estudo e amplamente explorado por pesquisadores e estudiosos ao longo dos anos (MARTINS, 2006; SALOMÃO, 2012), é um importante componente curricular e destaca-se como uma importante ferramenta teórico-metodológica no cotidiano escolar, e, por isso, deve apresentar composição e estruturação coerentes com o que se propõe para a construção do conhecimento. Assim, espera-se encontrar nos livros didáticos de ciências e biologia a presença de elementos do discurso científico.

Considerando estas problemáticas, neste trabalho, faremos uma análise de livros didáticos, mais especificamente dos quadros auxiliares, anexos de uma ou duas páginas destacadas do texto principal, utilizados rotineiramente pelos autores com o intuito de acrescentar novidades ou relações dos temas trabalhados em sala de aula com o cotidiano, buscando identificar a presença ou ausência de elementos do discurso científico nos mesmos e sua potencialidade para o ensino.

## OBJETIVOS

Analisar o discurso utilizado nos quadros auxiliares de livros didáticos de uma coleção específica, visando identificar a presença ou ausência de elementos do discurso científico e sua potencialidade para o ensino.

METODOLOGIA

A coleção Biologia em Contexto, dos autores José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho (Ed. Moderna: 2013), foi escolhida para análise por ser uma das coleções recomendadas pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2015, do Ministério de Educação (MEC), sendo a segunda mais distribuída entre os colégios de dependência administrativa pública de todo o país naquele ano. Esta coleção é composta por três livros, que são organizados em módulos, formados por capítulos que, por sua vez, apresentam diferentes tipos de quadros auxiliares, sendo os dois principais, e escolhidos para análise, os quadros *Amplie seus conhecimentos* e *Ciência e cidadania*. Segundo os autores, o quadro auxiliar *Amplie seus conhecimentos* tem o intuito de "aprofundar alguns temas ou apresentar detalhes ou curiosidades relativas ao assunto em pauta", enquanto o quadro *Ciência e cidadania* "apresenta assuntos diretamente ligados a questões cotidianas ou de cidadania, que se destinam a complementar ou ampliar os temas discutidos".

Foram selecionados, dentre os doze módulos que compõem os livros da coleção, os que apresentaram maior média numérica de cada um dos dois tipos de quadros auxiliares por capítulo. Optou-se pela utilização das médias numéricas por acreditar que a quantidade de quadros isoladamente poderia não representar o valor real, em termos de significância. E, utilizando como premissa a afirmação de Foucault (1987) de que "é enunciado tudo o que é efetivamente formulado e que faça sentido", utilizamos como unidade básica para análise o enunciado mínimo necessário para a obtenção de sentido.

Cada unidade básica foi observada, buscando características e peculiaridades expressas por meio dos três elementos dos gêneros discursivos de Bakhtin, descritos anteriormente neste trabalho: *conteúdo temático*, onde foi observado o tipo de abordagem escolhida pelos autores (*abordagem acadêmica*, onde esperávamos encontrar predominantemente a exposição densa do conteúdo, sem preocupação com a aproximação entre aluno, sociedade e conhecimento; ou *abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)*, onde esperávamos encontrar indícios mais fortes de uma preocupação não só compreensão do conhecimento, de suas condições de produção e utilização, mas também com a promoção da interação entre aluno e os elementos científicos e tecnológicos da vida social); *estilo de linguagem*, onde foi observado o tipo textual (não definimos previamente os tipos textuais a serem observados, mas optamos por discutir aqueles que emergiram dos próprios textos analisados) e *organização composicional*, onde foram observadas características estratégicas escolhidas pelos autores na construção dos textos, como

por exemplo a configuração textual (texto extenso, perguntas, resolução de problemas), a utilização de imagens, entre outros.

A partir destas observações, foi possível identificar os diferentes aspectos linguísticos e textuais utilizados nos quadros auxiliares, dos livros didáticos desta coleção específica analisada, verificando a presença, ou não, de elementos do discurso científico.

## RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

### Quadros Auxiliares *Amplie seus conhecimentos*

Em relação aos quadros auxiliares *Amplie seus conhecimentos*, o módulo *A arquitetura das células* (2 quadros auxiliares/capítulo) foi selecionado para ser analisado neste trabalho.

Estes quadros auxiliares apresentaram uma organização composicional semelhante entre eles, com o assunto sendo abordado de maneira expositiva em um texto principal e figuras (imagens, representações de estruturas químicas etc) distribuídas ao longo do quadro, auxiliando a exposição do tema. Em relação à abordagem utilizada na apresentação deste tema (conteúdo temático), foi possível observar predominância da abordagem acadêmica, mais preocupada com a transmissão do conteúdo do que com a utilização deste no contexto social.

Sobre o estilo de linguagem utilizado nestes quadros auxiliares, foi possível verificar aspectos característicos do discurso científico, como a densidade léxica, que exige que o interlocutor conheça os termos utilizados e esteja iniciado na comunidade científica para ter acesso ao enunciado, além da presença de tipos textuais construídos a partir de períodos descritivos, explicativos ou conferindo definições e exemplificações, como podemos observar nos exemplos a seguir:

"*O material, geralmente já fixado e corado, é colocado entre uma lâmina e uma lamínula de vidro e esmagado pela pressão suave do dedo polegar*" (p.181, livro 1) – densidade léxica

"*O principal constituinte dos lipídios são os ácidos graxos, formados por longas cadeias de átomos de carbono com um grupo terminal denominado carboxila*" (p.190, livro 1) – descrição

"*A organização de uma cadeia polipeptídica não é linear, pois os aminoácidos de diferentes pontos da cadeia se atraem ou se repelem mutuamente, fazendo com que ela se enrole e de dobre sobre si mesma*" (p.193, livro 1) – explicação

"*Compostos de ácidos graxos com álcoois de longas cadeias de carbono são ceras*" (p.190, livro 1) – definição
"*Outro exemplo é a quitina, glicídio cuja molécula contém átomos de nitrogênio e constitui o principal componente da parede celular de fungos e do exoesqueleto dos artrópodes*" (p.210, livro 1) – descrição, definição e exemplificação

Em contrapartida, foi possível observar a utilização de analogias e contextualizações, e apresentação de informações que explicam ou definem uma palavra ou expressão utilizada no texto, traços de um discurso didático-pedagógico, onde existe a preocupação com o entendimento do interlocutor, como pode ser observado nos enunciados destacados:

"*Toda proteína é constituída por aminoácidos unidos em sequência, como as peças de um colar de contas*" (p.192, livro 1) – analogia
"*Você já deve ter observado que óleos e gorduras não se misturam à água*" (p.190, livro 1) – contextualização

Por se tratar de uma forma discursiva "mista", que se apresenta, na maioria das vezes, associada a elementos de outros discursos, não destacamos enunciados que exemplificassem especificamente e exclusivamente o discurso cotidiano, apesar de ser perceptível a presença de alguns de seus traços característicos, como a informalidade, naturalidade e distensão. Entendemos a utilização destes elementos, bem como a utilização de elementos do discurso didático, como uma tentativa de amenizar o discurso científico, auxiliando a compreensão e apropriação do conhecimento pelos alunos. Neste contexto, o professor deve atuar como um mediador entre as diferentes formas discursivas. (MARIN & TERRAZZAN, 1997).

O pressuposto defendido por diversos estudiosos da área, como Mortimer (1996), que afirma que toda aprendizagem acontece a partir de conhecimentos prévios, nos chama a atenção para a realidade de que o discurso científico deve ser construído a partir do discurso que já é próprio do aluno, o discurso cotidiano, ainda que, junto ao processo de continuidade, coexista um movimento de ruptura, a partir do momento em que o discurso científico busca especificidades, unificação de sentidos e estruturação crescente, aspectos que diferem do discurso cotidiano (BACHELARD, 1996).

Assim, nestas análises iniciais, observamos a presença dominante de discurso científico, contudo, acrescido de elementos característicos de outras formas discursivas, formando um gênero híbrido. Estas observações acompanham as afirmações feitas por Braga e Mortimer (2003): "o texto de Biologia do livro didático constitui um gênero de discurso específico, plurilíngue, que se compõe, principalmente, de elementos dos gêneros de discurso científico, didático e cotidiano".

Quadros auxiliares *Ciência e cidadania*

Em relação aos quadros auxiliares *Ciência e cidadania*, o módulo *Anatomia e fisiologia humanas* (2 quadros auxiliares/capítulo) foi selecionado para ser analisado neste trabalho. Estes quadros auxiliares apresentaram uma organização composicional semelhante entre eles, onde o assunto abordado foi exposto em um texto principal, estruturado em tópicos, e que se assemelhou a formas textuais típicas de uma reportagem de divulgação científica (discorreremos mais sobre esta forma discursiva adiante). Ao longo dos quadros algumas figuras foram utilizadas para exemplificar o assunto tratado, porém a maioria dos quadros auxiliares não apresentou figuras. As figuras utilizadas na construção destes quadros foram, predominantemente, ilustrativas. Ainda sobre a organização composicional dos textos dos quadros auxiliares *Ciência e cidadania*, foi observado que todos apresentam um *Guia de leitura* ao término dos textos, com apontamentos e perguntas para auxiliar na reflexão e compreensão do aluno acerca dos temas trabalhados.

Em relação à abordagem utilizada na apresentação deste tema (conteúdo temático), foi possível observar que a abordagem acadêmica permanece presente, mas podemos identificar, também, a presença de abordagem CTS, através das tentativas de contextualização do conhecimento com a realidade social do aluno, mesmo que se valendo de uma linguagem mais informal.

Sobre o estilo de linguagem utilizado nos textos dos quadros auxiliares do módulo *Anatomia e fisiologia humanas*, foi possível observar uma presença dominante de elementos do discurso de divulgação científica, que pode ser caracterizado, de acordo com Zamboni (1997), pela recuperação de conhecimentos científicos, mas fazendo uso de analogias, generalizações, aproximações, comparações e simplificações, muitas vezes com segmentação da informação, conforme os exemplos a seguir.

"*Os cílios do epitélio dos bronquíolos deixam de "varrer" o muco e partículas de sujeira acumulam-se*" (p.229, livro 3) – analogia

"*Você sabia que mais da metade de mortes em países industrializados é causada por doenças cardiovasculares?*" (p.239, livro 3) – aproximação

"*Certas bactérias que vivem na boca humana alimentam-se dos restos de comida que ficam entre os dentes*" (p.223, livro 3) – simplificação

"*O risco de pessoas que fumam contraírem câncer e efisema pulmonar é cerca de 20 vezes maior que o de não fumantes*" (p.229, livro 3) – simplificação com deturpação da informação

Ainda que muitos possam confundir o discurso científico com o discurso de divulgação científica pelas similaridades que compartilham, o discurso da divulgação científica não pertence ao campo do discurso científico, uma vez que toda a configuração das condições de produção de um é diferente das condições que cercam a produção do outro, logo outros serão os resultados gerados. (ZAMBONI, 1997)

Authier (1982) descreve o discurso de divulgação científica como uma prática de reformulação de um discurso-fonte, no caso o discurso científico, em um discurso segundo, em função de um receptor diferente daquele a quem se endereçava o discurso-fonte.

Assim, a utilização maciça de discurso de divulgação científica em um quadro auxiliar que se propõe a aproximar ciência e cidadania, demonstra o distanciamento que é estabelecido entre o cotidiano e o espaço científico, uma vez que se vê necessária a adequação do discurso para melhor compreensão do interlocutor.

Ainda sobre os quadros auxiliares *Ciência e cidadania*, foi observado que todos os quadros apresentaram um *Guia de leitura* ao final, como citamos anteriormente. Nestes *Guia de leitura*, foi possível perceber a presença de elementos do discurso didático-metodológico, como aqueles descritos anteriormente (contextualizações, recapitulações) e, também, alguns novos elementos, que extrapolam o âmbito linguístico, porém devem ser observados e valorizados na prática docente, como o incentivo à interdisciplinaridade.

Entende-se o *Guia de leitura* como uma ferramenta metodológica extremamente positiva para a construção real do conhecimento, e acredita-se, inclusive, que com este suporte, textos com denso discurso científico poderiam ser apresentados e apropriados com mais facilidade pelos alunos.

## CONCLUSÃO

Retomando a afirmação defendida por Lemke (1997) e que constituiu o axioma deste trabalho: aprender ciências envolve aprender a falar ciências, entendemos a necessidade de que esforços sejam feitos no sentido de tornar as salas de aula ambientes cada vez mais receptivos ao discurso científico, ainda que para isso tenhamos que enfrentar um processo complexo na prática docente, imbuído de contínua reflexão e observação crítica.

Através da análise de quadros auxiliares de uma coleção específica de livros didáticos de Biologia, fomos capazes de identificar a presença de uma série de elementos característicos de diferentes formas discursivas nestes textos, como discurso científico, discurso didático-metodológico e discurso cotidiano, o que confere um caráter plurilíngue e híbrido ao discurso do texto didático.

Considerando a ciência como uma cultura, com uma forma particular de falar e ver o mundo, e que cultura é experiência, a enculturação científica dos alunos somente será possível a partir de uma interação verdadeira com elementos próprios desta cultura, o que inclui a linguagem científica. Este processo de interação entre o científico e o aluno, culminando em um pensamento que compreende as potencialidades e os limites de atuação da ciência na sociedade, deve ser mediado pela escola.

A linguagem científica é extremamente importante para a formação de indivíduos providos da capacidade de compreensão do conhecimento científico, bem como sua aplicação no contexto social, como defendemos neste trabalho, e a utilização de outras formas discursivas, como aquelas encontradas nas análises expostas anteriormente, pode auxiliar a compreensão do conhecimento, mediando o discurso científico.

Acreditamos que a presença de elementos de outras linguagens tem o intuito de auxiliar na aproximação entre o aluno e esse conhecimento, que se torna real e vivo, promovendo, assim, uma potencialização da aprendizagem. Contudo, é importante que não se confunda a mediação do conhecimento com a sua mera facilitação.

Segundo Vygotsky (2004), “o processo de educação deve basear-se na atividade pessoal do aluno, e toda a arte do educador deve consistir apenas em orientar e regular essa atividade”. Assim, podemos concluir que nosso papel enquanto educadores é mediar a construção do conhecimento, que é realizada pelo próprio aluno, oferecendo meios e ferramentas para tal, sem jamais estipular limites, subestimando e limitando o processo individual de cada aluno.

Por fim, este trabalho constituiu um exercício de análise sobre a linguagem do livro didático e o ensino de biologia, e as reflexões e discussões levantadas aqui contribuem para a busca de uma prática docente mais consciente, crítica e atenta às necessidades de nossos alunos. Tais reflexões e discussões, em seus aspectos gerais, deveriam ter espaço na formação inicial de todo professor, independente da disciplina lecionada, uma vez que "todo professor é também um professor de leitura".

REFERÊNCIAS

AUTHIER, Jacqueline. La mise em scène de la communication dans des discours de vulgarisation scientifique. *Langue Française*, Paris, v. 53, p. 34-47, 1982.

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAKHTIN, Mikhail. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*: Problemas fundamentais do Método Sociológico na Ciência da Linguagem. 2ª ed. São Paulo: Hucitec, 1981.

BAKHTIN, Mikhail. *Estética da criação verbal*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BRAGA, Selma A.M.; MORTIMER, Eduardo F. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 3, p. 56-74, 2003.

CHEVALLARD, Yves. La Transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: *Revue Française de Pédagogie*, v. 76, p. 89-91, 1986.

FOUCAULT, Michel. *A Arqueologia do Saber*. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária. 1987.

LEMKE, Jay. *Aprender a hablar ciencia*: Lenguaje, aprendizaje y valores. 1ª ed. Barcelona: Paidós, 1997. 272p.

MARIN, Eulália B.; TERRAZZAN, Eduardo A. Linguagem Cotidiana e Linguagem Científica no Ensino de Ciências nas Séries Iniciais. Campinas: *Caderno CEDES* (UNICAMP), v. ÚNICO, n. 41, p. 79-86, jul. 1997.

MARTINS, Isabel. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. Campinas: *Pro-Posições*, v. 17, n. 1 (49), jan./abr. 2006.

MORTIMER, Eduardo F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos. Porto Alegre: *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MORTIMER, Eduardo F.; CHAGAS, Alexander N.; ALVARENGA, Vera T. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. Porto Alegre: *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 3, n. 1, p. 7-19, 1998.

PERRELLI, Maria Aparecida S. *A transposição didática no campo da indústria cultural*: um estudo dos condicionantes dos conteúdos dos livros didáticos de ciências. 1996. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PORTO, Ludmila M.F.; SAMPAIO, Maria Cristina H. Bakhtin e Pêcheux: leitura dialogada. Cuiabá: *Polifonia*, v. 20, n. 27, p. 89-106, jan./jun. 2013.

POSSENTI, Sírio. Notas sobre linguagem científica e linguagem comum. Campinas: *Caderno CEDES* (UNICAMP), v. ÚNICO, n. 41, p. 9-24, 1997.

SALOMÃO, Simone R. *Lições da Botânica*: um ensaio para as aulas de Ciências. 2005. 237f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

SALOMÃO, Simone R. Livro didático e linguagem: temas fecundos para pensarmos a pesquisa em educação em ciências no contexto da formação de professores. In: MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; VILANOVA, Rita. (Org.) *O livro didático de Ciências*: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro, 2012. p. 79-88.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. Ciências, Leitura e Escola. In: ALMEIDA, Maria de & SILVA, Henrique César (Org.). *Linguagens, Leitura e Ensino de Ciências*. 1ª ed. Campinas: Mercado Aberto, 1998. p. 121-130.

VYGOTSKY, Lev S. *Psicologia Pedagógica*. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

ZAMBONI, Lilian Márcia S. *Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica.* 1997. 212f. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

# A PESQUISA COMO PRINCÍPIO EDUCATIVO ARTICULADOR DAS APRENDIZAGENS DE CONTEÚDOS ESCOLARES

MarliDallagnolFrison[1]
Patricia Madke[2]
TaminiWyzykowski[3]

**Resumo**

Este artigo tratade um processo de reestruturação curricular na modalidade de Situação de Estudo (SE), que concebeu a pesquisa como princípio educativo e articulador do currículo escolar, do ensino e da formação nas Ciências da Natureza. A pesquisa propôs ações em uma escola de Ensino Médio (EM) e investigou sobre elas, sendo, portanto, uma pesquisa-ação (CARR; KEMMIS, 1988). O trabalho envolveu professores e estudantes de uma universidade comunitária e de uma escola pública estadual de nível Médio. Resultados mostram que conceber a pesquisa como princípio educativo e articulador das aprendizagens escolares requer transformações de concepções de professores e alunos sobre processos de seleção e organização dos conteúdos escolares e sobre as formas de apresentação aos alunos.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento profissional de professor. Situação de Estudo. Currículo escolar.

## Introdução

Este texto pretende contribuir para os debates sobre a inserção da pesquisa como princípio educativo básico e articulador dos currículos, do ensino e da formação nas Ciências. Teve como objetivo desenvolver e analisar processos de estudo, de planejamento e de ação, na perspectiva de potencializar o aprendizado da pesquisa escolar que favoreça interações e aprendizados contextualizados e interdisciplinares dos

[1] Professora. Doutora em Educação do Departamento de Ciências da Vida e do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação nas Ciências da Unijuí. Pós-doutoranda do Programa de Pós-Doutorado da Unesp. marlif@unijui.edu.br
[2] Mestre em Educação nas Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências – PPGEC – da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul –Unijuí. Licenciada em Ciências Biológicas pela Unijuí. patymadke@gmail.com
[3] Licenciada em Ciências Biológicas. Mestranda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí/Brasil. Bolsista Capes. tamini.wyzykowski@gmail.com

conteúdos/conceitos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Investigou, também, contribuições da seleção e organização das atividades de pesquisa articuladas ao ensino escolar na compreensão e aprendizagem de conceitos básicos e estruturadores do pensamento teórico e para o desenvolvimento profissional do professor.

As ações de pesquisa giraram em torno de processos de desenvolvimento curricular na modalidade de Situação de Estudo (SE), apresentados em disciplinas da área de CNT articulados a processos de pesquisa promovidos pelo "Seminário Integrado" – disciplina que compõe, desde 2011, o currículo escolar do Ensino Médio Politécnico (EMP) do Rio Grande do Sul. A SE é uma proposta de organização do currículo escolar que "traz a vivência dos alunos para a sala de aula e permite que ela seja compreendida em novos níveis, mediado pela produção de significados na interação pedagógica, constituindo a consciência dos estudantes" (ARAÚJO; AUTH; MALDANER, 2005, p. 11), e permitindo que se desenvolvam pela produção de conhecimentos impossíveis de serem construídos por vivência direta.

Ao propor a pesquisa como princípio educativo articulador das aprendizagens de conteúdos escolares, a função da escola não estaria na transposição didática do conhecimento científico, mas, sim, no enriquecimento e na reflexão sobre o conhecimento cotidiano dos participantes, a fim de capacitá-los para decisões socialmente responsáveis na busca de uma sociedade mais humana, como defendem Moraes, Ramos e Galiazzi (2004).

O trabalho foi desenvolvido junto a duas turmas de 3ª série do Ensino Médio (EM) de uma escola pública estadual da cidade de Ijuí (RS). A pesquisa é qualitativa, tendo em vista que reconhece a dimensão subjetiva da busca pelo conhecimento e do estabelecimento de possíveis inferências sobre os saberes de um grupo de indivíduos (BOGDAN; BIKLEN, 1994), propõe ações em uma escola de EM e investiga sobre elas, sendo, portanto, uma pesquisa-ação (CARR; KEMMIS, 1988).

A partir das ações propostas, o estudo buscou responder às seguintes questões: Quais conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvidos pelos estudantes integrarão a compreensão escolar da SE planejada, particularmente no que se refere às disciplinas da área de CNT? Quais conhecimentos e capacidades inerentes ao educar pela pesquisa serão propiciados pelo ensino e formação no Seminário Integrado?

Os princípios orientadores das ações são: a perspectiva histórico-cultural (VIGOTSKI, 2001) e o educar pela pesquisa (GALIAZZI, 2003), entre outros. Para a produção dos dados foram empregados os seguintes instrumentos: filmagens de aulas de disciplinas da área de CNT e de Seminário Integrado; gravações de encontros de estudo e planejamento dessas aulas; e produções de alunos e entrevistas semiestruturadas com professoras da escola envolvidas no processo. O grupo de trabalho contou com a participação de professores da universidade, alunas de Mestrado, estudantes de um curso de Graduação em Ciências Biológicas de uma universidade comunitária, professoras e estudantes do 3º ano do Ensino Médio (EM).

Para preservar a identidade dos sujeitos foram utilizados nomes fictícios com letra inicial maiúscula P para professoras da escola básica eE para estudantes da Educação Básica. Ressaltamos que o projeto teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Unijuí e os sujeitos envolvidos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início das atividades.

## Contexto de pesquisa e metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito de disciplinas da área de Ciências da Natureza e de Seminário Integrado de um curso de Ensino Médio Politécnico (EMP) de uma escola Pública Estadual do Rio Grande do Sul, no período de 2014 e 2015. Envolveu a produção da Situação de Estudo intitulada “Biocombustível como fonte alternativa de energia: relações entre ciência, tecnologia, cultura e trabalho no ambiente”, que foi desenvolvida junto a estudantes de duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio em escola pública estadual do município de Ijuí (RS).

A pesquisa propôs ações em uma escola de Ensino Médio (EM) e investigou sobre elas, sendo, portanto, uma pesquisa-ação (CARR; KEMMIS, 1988). Esse processo envolveu, inicialmente, um coletivo constituído por professores universitários e professoras que atuavam na 3ª série do Ensino Médio Politécnico (EMP).Também participaram do processo duas alunas do curso de Mestrado em Educação nas Ciências do Programa de Pós-Graduação da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí –, uma graduada em Ciências Biológicas e a outra em Química, duas licenciandas do curso de Ciências Biológicas da Unijuí, também bolsistas de Iniciação Científica, duas turmas de estudantes da 3ª série do Ensino Médio, além da equipe diretiva da escola em que o trabalho foi desenvolvido.

Para a produção coletiva da SE foram realizados encontros semanais para análise e discussão dos planos de ensino das disciplinas que compõem a área de CNT e de Seminário Integrado, propostos pelas professoras responsáveis por estas disciplinas, visando à reorganização dos conteúdos escolares de acordo com os pressupostos teóricos que fundamentam a SE.

As ações desenvolvidas – encontros e aulas – foram acompanhadas, registradas em áudio e/ou videogravações e transcritas pelas duas bolsistas de Iniciação Científica e duas alunas do Mestrado, com a intenção de possibilitar uma análise conceitual do trabalho realizado. Esse material constitui a principal fonte de produção de dados que subsidiaram a escrita deste artigo. Os dados aqui apresentados foram organizados tomando como referencial os pressupostos teóricos da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Nesse processo, inicia-se com a unitarização ou desmontagem dos textos e a descrição da ideia principal, explícita ou implícita, de cada uma das unidades de significado. As unidades de significado semelhantes são agrupadas em categorias e, em sequência, são elaborados textos descritivos e interpretativos com base nas categorias obtidas. Dados analisados para a escrita deste texto permitiram a construção da seguinte categoria emergente: a pesquisa como processo educativo articulador das aprendizagens e do desenvolvimento humano.

A seguir apresentamos alguns elementos que dão sustentação a esta categoria e expressam momentos reveladores de aprendizagens de conhecimentos científicos e tecnológicos utilizados para a compreensão da SE, também aprendizagens de conhecimentos e capacidades inerentes ao educar pela pesquisa, propiciadas pelo ensino e formação no Seminário Integrado.

## A pesquisa como processo educativo articulador das aprendizagens e do desenvolvimento humano

A aprendizagem e a educação escolar envolvem momentos de mudança essenciais na vida do aluno, pois exigem obrigações que influenciam diretamente o desenvolvimento do mesmo. É nesse espaço e tempo escolar que o estudante assimila os fundamentos das formas mais desenvolvidas da consciência social que estão ligados à consciência e ao pensamento teórico das pessoas. A aprendizagem escolar, além de promover a aquisição dos conteúdos ou habilidades específicas, consiste também em uma via de desenvolvimento psíquico.

Para Vigotski (2001), a escolarização é a atividade na qual o sujeito adquire o domínio de símbolos e instrumentos culturais disponíveis nas sociedades letradas. Cabe à escola e ao professor disponibilizar pedagogicamente aos estudantes o acesso à linguagem das diferentes ciências e à configuração de significados e sentidos conceituais. Para o autor, apropriar-se dos conhecimentos implica internalizar ferramentas culturais nas práticas interativas, enquanto linguagem específica constitutiva da mente dos sujeitos em formação.

A produção e o desenvolvimento da Situação de Estudo "Biocombustível como fonte alternativa de energia: relações entre ciência, tecnologia, cultura e trabalho no ambiente", teve como intencionalidade identificar e significar conceitos científicos necessários para a compreensão da situação em estudo e oportunizar espaços formativos, via pesquisa concebida como princípio educativo articulador das aprendizagens de conteúdos escolares. Assim, para iniciar o desenvolvimento desta SE, os estudantes foram solicitados a se expressar sobre a seguinte questão: *O que você entende por biocombustível?*

Algumas concepções foram manifestadas por estudantes da Educação Básica. Emerson revelou seu conhecimento ao destacar que: *Biocombustível é uma fonte de energia renovável e é feito de matéria orgânica*. Elias expressou-seafirmando: *É a forma que o ser humano encontrou para reduzir a emissão de gases, menos poluição e combustível renovável*. Na concepção de Everton, biocombustíveis *são combustíveis que são fabricados a partir de vegetais, como milho, cana-de-açúcar e soja*.

Éder, outro estudante, também intervém e observa: *Biocombustível é um combustível de energia biológica que se dá através de materiais utilizados em casa. São utilizados de matéria-prima alimentícia através de óleo de fritura e cana-de-açúcar.*

As primeiras ideias revelam que os estudantes têm consciência de que os combustíveis são produzidos a partir de fontes renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais, para serem utilizados na geração de energia. Essas ideias expressam conhecimentos espontâneos (VIGOTSKI, 2001) adquiridos nos diálogos estabelecidos no cotidiano. Eles, no entanto, não conseguiram expressar seu pensamento à luz dos conhecimentos das Ciências. Ou seja, essas manifestações iniciais ainda não permitem que se caminhe na direção da abstração, exigindo da professora um esforço maior para que estes estudantes possam pensar no biocombustível como resultado das interações/transformações de materiais e substâncias.

Nesse sentido, advertimos sobre a importância de o professor estar sempre muito atento ao pensamento verbal dos estudantes para poder fazer a intervenção pedagógica necessária, para, no momento adequado, então, produzir novos significados aos conceitos que pretende ensinar, uma vez que "conhecimento se constrói a partir da interação e da comunicação entre os homens. Significa que o conhecimento é um fenômeno social que se produz na medida em que as pessoas (sujeitos históricos) praticam ações e as socializam por meio da comunicação" (MÜLLER, 2004, p. 215).

A partir desse diálogo inicial, Paula, professora de Química da escola, introduz alguns conceitos essenciais necessários para o desenvolvimento do pensamento científico – químico, físico e biológico – com o intuito de compreender o biocombustível e os processos de sua produção. Na discussão com seus alunos, expôs que biocombustível, do ponto de vista da química, pode ser definido como *um éster alquílico de ácidos graxos, obtidos da reação de transesterificação de qualquer triglicerídeo (óleos e gorduras vegetais ou animais) com álcool de cadeia curta (metanol ou etanol).*

Para enriquecer e complexificar os conhecimentos que circulavam em sala de aula, as professoras encaminharam atividades de pesquisa sobre os tipos de vegetais utilizados para a produção de biocombustível, as produtoras desses vegetais, o clima e o solo mais favoráveis para o desenvolvimento dos mesmos. Questões relacionadas aos resíduos sólidos gerados e aos impactos econômicos, sociais e políticos também foram contemplados.

Alertamos que esse processo não é comum acontecer na escola, pelo menos não da forma como ele foi pensado e desenvolvido nesse período. Talvez, por isso, não foi tranquilo para as professoras tampouco para os estudantes, como revelou Patrícia, professora de Física, em um dos encontros: *Nós precisamos de ajuda para elaborar o projeto de pesquisa, as meninas (alunas) elas gostariam de ver como fazer (...). A pesquisa, como fazer a pesquisa e como juntar os dados para depois analisar (...). A gente faz, mas não sei se fazemos certo.*

Em seu depoimento, Patrícia deixa transparecer a sua disposição de se colocar em atitude de aprendente pesquisadora ao passar a conceber e a incorporar, em seu trabalho pedagógico, a pesquisa como processo educativo das aprendizagens dos conteúdos científico-escolares de seus alunos. Entendemos que refletir sobre a prática pedagógica não é, portanto, simplesmente algo que se ensina. Suas palavras expressam

sentimentos e desejos que levam a atitudes responsáveis pelo desenvolvimento mental dela e dos envolvidos neste processo e que não cabem em parcerias pautadas no modelo da racionalidade técnica, modelo formativo vivenciado pela professora, mas que, por outro lado, florescem nas parcerias estabelecidas por ocasião do presente estudo.

Resultados do estudo mostram evidências de que a prática profissional caracteriza-se pela incerteza, pela singularidade, pelo conflito de saberes, pela complexidade, e nenhuma teoria pedagógica pode dar conta de resolver os problemas. Essas práticas, quando investigadas e analisadas, permitem que sejam melhoradas. Para Wenzel, Zanon e Maldaner (2010, p. 69), "a pesquisa não é uma capacidade humana inata, mas, sim, uma produção cultural da sociedade que supõe aprendizados historicamente mediados de maneira intencional, na forma de ensino dentro de um currículo escolar". Entendemos que pesquisa é uma prática especificamente humana culturalmente constituída.

Foi possível reconhecer que, ao propor uma nova forma de desenvolvimento dos conteúdos escolares, pela produção e desenvolvimento da SE *Biocombustível como fonte alternativa de energia: relações entre ciência, tecnologia, cultura e trabalho no ambiente*, e pela inserção da pesquisa como articuladora das aprendizagens dos conteúdos científico-escolares, as professoras mostram abertura e disposição para discutir outras possibilidades sobre o fazer pedagógico e, assim, vão se constituindo, a cada dia, em novos sujeitos.

É nosso entendimento que o conhecimento somente é possível na concretude do dia a dia e nas trocas que são estabelecidas no grupo (MARQUES, 2006). Assim, para ampliar e complexificar os conhecimentos relacionados à temática em estudo, foi feita a produção de biodiesel, usando, para isso, óleos e gorduras já utilizadas em frituras. Concomitantemente, os alunos foram orientados para desenvolver pesquisas sobre a temática. Uma delas buscou investigar os postos de gasolina localizados no município de Ijuí, com o propósito de compreender a composição química dos diferentes tipos de combustíveis vendidos, a porcentagem de cada substância presente nesses combustíveis, os produtos liberados na queima, os impactos ambientais, a contaminação ambiental e a evolução das matrizes energéticas.

As professoras, coletivamente, conduziram o processo com o intuito de que os estudantes compreendam que o biodiesel pode ser obtido de diferentes fontes, e que, na transformação das substâncias que constituem a matéria-prima utilizada na produção do

mesmo, ocorre o rompimento e, posteriormente, a formação de ligações químicas, processos que envolvem determinada quantidade de energia, comolembrou Paula:*"percebam que o biodiesel pode ser produzido a partir de diferentes vegetais (...) deles se extrai o óleo para produzir o biodiesel. Cada vegetal produz um tipo de óleo diferente (...) transformados produzem biodiesel"*(aula, 2014).

A análise das aulas revelou a preocupação das professoras com a aprendizagem conceitual. Conceitos como potência, energia e formas de transformação, calor, temperatura, trabalho, solubilidade, interação entre substâncias, digestão aeróbica e anaeróbica, foram sendo compreendidos em novos níveis de abstração à medida que as discussões aconteciam na sala de aula.

Na fala que segue, transcrita de um dos encontros realizados, uma aluna expressou a sua percepção sobre as interações vivenciadas durante sua visita de estudo em um posto de combustíveis*: O dono, ele não soubedizer quanto de mistura existe. Pelo que disse a mistura vem pronta. O menino das bombas sabe que uma gasolina é melhor que a outra, mas não sabe por que. Isso interfere na quantidade de energia liberada ao motor* (Estela, encontro).

Percebemos, com base no depoimento, que a estudante reconhece que existem diferenças entre combustíveis. O emprego da expressão "melhor que a outra" remete à qualidade dos combustíveis, o que implica necessidade de explicitação dessa expressão para adequada compreensão do anunciado. Indica, ainda, que a estudante reconhece que existem diferentes combustíveis, embora isso não signifique que tenha produzido conhecimento para além daquele possibilitado pelo senso comum.

Segundo Moraes, Ramos e Galiazzi (2004), para que o aluno complexifique o seu conhecimento sobre um conceito no ambiente escolar é preciso partir do que ele já sabe sobre aquele conceito. É necessário iniciar desde a explicação que o aluno é capaz de fornecer sobre um dado fenômeno em estudo. As diferentes formas de pensar devem ser problematizadas e enriquecidas pelo debate, pela leitura e pela pesquisa. Esse foi o grande desafio do grupo. Com base no referencial histórico-cultural, consideramos importante compreender as interações dos sujeitos e, assim, desenvolvê-las de forma consciente e intencionalmente construtiva nos espaços de convivência, como os das salas de aula.

Tendo em vista a riqueza conceitual da Situação de Estudo eleita, foi possível desenvolver os conceitos propostos nos planos de ensino de forma mais contextualizada e criar um currículo com maior significado para os estudantes. Produzir e desenvolver

uma proposta de ensino, que tem na sua concepção a SE e que traz a pesquisa como princípio articulador das aprendizagens dos conteúdos científico-escolares, tem se constituído um desafio para todos os envolvidos nesse processo, mas, também, se apresentou como um espaço e tempo para o desenvolvimento cognitivo dos professores e dos estudantes.

Resultados do nosso estudo revelam que o desenvolvimento de uma proposta inovadora de ensino, com as características apresentadas pela SE, não tem sido uma tarefa fácil e depende, em grande medida, da capacidade do professor de articular, mobilizar e (re)significar os saberes necessários para produzi-la e colocá-la em prática. Implica, também, a tomada de consciência, por parte dos professores e estudantes, dos seus conhecimentos, de suas capacidades e de suas dificuldades, visando à superação e avanços para novos níveis de desenvolvimento mental.

## Conclusões

As interações estabelecidas entre as professoras da universidade e da escola e estudantes da Educação Básica, da Graduação e do Mestrado, permitiram aprendizagens essenciais para o desenvolvimento humano e profissional dos incluídos neste processo. O desenvolvimento do ensino, organizado na concepção de uma Situação de Estudo, facilita a interação pedagógica principalmente porque os estudantes têm algo a dizer acerca de determinado assunto e, dessa maneira, a sala de aula passa a se configurar como um ambiente mais dialógico, no qual os estudantes expressam seus pontos de vista e suas dúvidas, criando a possibilidade de ressignificação conceitual.

O processo desencadeado por ocasião do desenvolvimento desta pesquisa contribuiu para a formação de sujeitos pesquisadores que buscam informações e as discutem/socializam. Proporcionou, ainda, a construção de conhecimentos em um processo dialógico e em um compartilhar de saberes, com reconhecimento da importância dos saberes espontâneos para a compreensão da temática em níveis de maior abstração.

O estudo leva à conclusão de que o desenvolvimento de conteúdos escolares, a partir de uma abordagem articuladora, permite pensar um currículo no qual os conceitos são propostos e desenvolvidos por serem necessários para compreender uma situação apresentada. A articulação do conhecimento científico com situações reais,

contextualizadas, da vivência cotidiana dos estudantes, é algo complexo para o docente, em um tempo em que as disciplinas escolares reorganizam o conhecimento científico.

Ademais, consideramos que o trabalho coletivo, a assessoria aos professores da escola básica e o acompanhamento pela pesquisa, foram elementos fundamentais para a melhoria do ensino e qualificação do trabalho pedagógico. Esses elementos precisam ser considerados quando pensamos em processos que visem à melhoria do ensino e ao desenvolvimento profissional do professor.

O trabalho proposto possibilitou que as ideias e conceitos trazidos do cotidiano se façam presentes nas discussões de sala de aula, e passem a interagir com conceitos científicos introduzidos, permitindo que ambos se inter-relacionem e se configurem em novos patamares de entendimentos. Neste contexto, o professor desenha papel relevante ao promover "um diálogo" entre os conceitos científicos e os conceitos cotidianos. Constatamos, também, que nesta modalidade de ensino a aprendizagem de conceitos é muito mais complexa do que se acredita fazer por meio do simples estabelecimento de definições consagradas nos livros didáticos.

## Referências

ARAÚJO, M. C. P. de; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. A identificação das características de inovação curricular em Ciências Naturais e suas Tecnologias através de Situações de Estudo. ENPEC, 5., 2005, Bauru. *Atas*... Bauru, SP, 2005. CD-ROM.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação:* uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1994.

CARR, W.; KEMMIS, S. *Teoría crítica de la enseñanza:* la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona, Espanha: Martinez Rocca, 1988.

GALIAZZI, M. do C. *Educar pela pesquisa:* ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2003.

MARQUES, M. O. *A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORAES, R.; RAMOS, M.; GALIAZZI, M. do C. Epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). *Educação em Ciências:* produção de currículo e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

MÜLLER, H. P. Os conteúdos de ensino e as aprendizagens escolares. In: SANTIAGO, Anna Rosa Fontellaet al. (Org.). *Educação nas Ciências:* pesquisas discentes (2003). Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p. 207-230.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem.* São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WENZEL, J. S.; ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A constituição do professor pesquisador pela apropriação dos instrumentos culturais do fazer pesquisa. In: ECHEVERRIA, A. R.; ZANON, L. B. (Orgs.). *Formação superior em Química no Brasil.* Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

# ATIVIDADE EXPERIMENTAL“O CIRCUITO DOS SENTIDOS”: EM BUSCA DA INTEGRAÇÃO NO ENSINO DO CORPO HUMANO NA DISCIPLINAESCOLAR CIÊNCIAS

Beatriz Pereira Jacques(Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista PIBID/CAPES)
Marcos Vinicius Rangel Ferreira (FFP, UERJ – Bolsista PIBID/CAPES)
Rute da Silva Nunes(FFP, UERJ – Bolsista PIBID/CAPES)
Michelle Pereira Silva(FFP, UERJ – Bolsista PIBID/CAPES)
RafaellaScheiner de Oliveira Ferreira(FFP, UERJ – Bolsista PIBID/CAPES)
Flávia Renata Silva Jorio Bianchini (Colégio Estadual Mário Tamborindeguy – PIBID/CAPES)
Tatiana Galieta (FFP, UERJ –PIBID/CAPES)

**Resumo**

Apesar das dificuldades e desafios enfrentados pelos professores de Ciências da rede pública de ensino do Rio de Janeiro, o Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) possibilitou que proporcionássemos aos alunos de uma turma do 6º e outra do 8º ano do ensino fundamental do Colégio Estadual Mário Tamborindeguy, localizado no município de São Gonçalo, RJ, uma atividade integradora no ensino do corpo humano, relacionada ao sistema nervoso, mais especificamente aos cinco sentidos (visão, audição, tato, olfato e paladar). Neste trabalho descrevemos e avaliamos a atividade experimental“O circuito dos Sentidos” realizada por bolsistas do PIBID do Subprojeto Biologia FFP/UERJ.

**Palavras Chaves:** Atividade experimental, Sentidos, Corpo Humano, Ensino de Ciências, PIBID.

## 1. INTRODUÇÃO

As atividades prático-experimentais constituem-se em um dos mais importantes aspectos no processo de ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia, como de outros ramos dasCiências da Natureza, devido à natureza do conhecimento específico desta área. Notavelmente, as atividades do tipo prático-experimental proporcionam a retomada, por parte dos educadores e dos alunos participantes, de elementos de uma experiência

relacionada à corroboração de uma teoria, ou seja, elas têm como um de seus objetivos "aproximar a ciência escolar da ciência dos cientistas" (MUNFORDe LIMA, 2007, p.16).

A ênfase na experimentação no Ensino de Ciências iniciou-se a partir da criação do Instituto Brasileiro de Ciência e Cultura (IBECC) que tinha como principal objetivo "promover a melhoria na formação científica dos alunos que ingressariam nas instituições de ensino superior contribuindo de forma significativa com o desenvolvimento nacional" (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1971). A partir da década de 1950, a reforma curricular iniciada nos Estados Unidos, eque traduzia este objetivo na produção de materiais nos quais a ênfase estava na experimentação e na vivência do "método científico", chega ao Brasil por meio da implantação de modelos norte-americanos (como o BSCS, *BiologicalSciences Curriculum Study*). Posteriormente, com a criação dos Centros de Ciências pelo então Ministério da Educação e Cultura (MEC), na década de 1960, pesquisadores brasileiros passaram a produzir e distribuir materiais didáticos para a realização de atividades de laboratório. Autores como Fracalanza e cols. (1986) e Selles (2008) apontam as consequências deste movimento e ressaltam que a experimentação como prática pedagógica além de ter trazido alguns equívocos (como as noções de que o conhecimento produzido pela ciência é resultante de uma série de passos sistematizados e de que o papel da escola era formar "pequenos cientistas") também não alcançou o êxito esperado por motivos às vezes relacionados à própria formação dos professores (aqueles que vivenciaram a tradição da pesquisa acabavam por reproduzir esta perspectiva para a sala de aula, enquanto outros que não vivenciaram a cultura científica acabavam por organizar aulas demonstrativas sem espaço para a argumentação).

Considerando este contexto histórico de inserção da experimentação no Ensino de Ciências, percebemos que as atividades prático-experimentais têm assumido diferentes finalidades e têm sido executadas de diferentes maneiras. Alguns autores não apenas mapeiam essa diversidade de atividades, mas, antes, diferenciam conceitualmente cada uma delas, seja classificando-as entre atividades (ou trabalho) práticas, experimentais e/ou laboratoriais (laboratório de pesquisa científica e laboratório didático) e, assim tendo como foco as terminologias utilizadas (conforme encontramos em FRACALANZA *et al.*, 1986;HODSON, 1988; VALADARES, 2006), seja avaliando suas finalidades nas aulas de ciências (GIORDAN,1999; ARRUDA e LABURÚ, 2005; ROSITO, 2008).

Autores como Pinho Alves (2000), Gonçalves e Galiazzi (2004), Gondim e Mól (2007), Stuart e Marcondes (2007) e Selles (2008) referem-se, especificamente, às atividades experimentais. Pinho Alves (2000) utiliza o termo atividade experimental

entendendo-a relacionada ao fenômeno didático, tendo como função a promoção do diálogo entre o professor (mediador), o aluno e o conhecimento científico por meio do diálogo construtivista. Para autores como Gonçalves e Galiazzi (2004), Gondim e Mól (2007) e Stuart e Marcondes (2007) as atividades experimentais devem ser investigativas incentivando a discussão, a elaboração de hipóteses (levantamento de questionamentos), a interpretação dos dados e a elaboração de conclusões em busca da resolução de problemas, a partir da discussão entre os conhecimentos prévios dos alunos e aqueles sistematizados pelas explicações científicas. Já Selles (2008, p. 612) considera que "a experimentação didática difere-se da científica sem apagar completamente os elementos identificadores do mundo científico, mas conservando traços do contexto de produção que são recontextualizados no ambiente escolar".

A partir das considerações dos autores supracitados, entendemos que a atividade relatada no presente trabalho consiste em uma atividade experimental que teve como objetivo evidenciar asinter-relações entre os cinco sentidos presentes no corpo humano. A atividade denominada "O circuito dos sentidos" foi desenvolvida pela equipe do Subprojeto Biologia da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ), que integra o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES), e implementada em turmas do ensino fundamental de uma escola parceira, o Colégio Estadual Mário Tamborindeguy, situada no município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro.

## 2. "O CIRCUITO DOS SENTIDOS" COMO UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO SOBRE O CORPO HUMANO

Os professores da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro se veemem uma realidade que engloba diversos tipos de desafios, entre eles o de implementarematividades prático-experimentais. Situações inerentes a esta realidade, tais como: i) turmas com grande número de alunos, o que dificulta a execução de certos tipos de atividades, ii) elevada carga horária em sala de aula, que compromete o planejamento de aulas em laboratórios, iii) a ausência de espaço adequado para a realização de aulas experimentais e iv) alunos que possuem um déficit na base dos conhecimentos científicos que foram acumulados ao longo de toda uma vida acadêmica, apresentam-se como sendo desafios cotidianos enfrentados pelos professores de ciências. Percebemos, então, que a base conceitual que os alunos precisam ter para que o conteúdo programado no currículo possa ser ensinadosatisfatoriamente e aprendido de modo significativo, tem se mostrado como sendo

insuficiente na maioria dos alunos com os quais convivemos na escola parceira em que estagiamos. Isto tem trazido algumas dificuldades na execução de atividades que objetivam não apenas cumprir uma determinação pré-estabelecida masque, ao mesmo tempo, sejam agradáveispara os alunos. O desafio se encontra, então,em como ensinar o conteúdo de forma dinâmica, lúdica, a partir de uma metodologia que proporcione um ensino de qualidade do ponto de vista conceitual e interacional.

No caso específico do ensino de temas relacionados ao corpo humano temos enfrentado um grande desafio. Quando nos questionamos "Que corpo Humano cabe no ensino de Ciências?" pretendemos romper com um ensino no qual o corpo humano frequentemente é abordado de forma cartesiana, fragmentada e, portanto, distante da representação multidimencional essencial para a construção das relações com o próprio corpo e o corpo do outro, e, por conseguinte, com os mais variados corpos presentes na natureza (MENDES e NOBREGA, 2004). Ao longo da história da Ciência o conhecimento acerca do corpo humano tem se dado de forma dividida, a partir da separação dos órgãos e sistemas fisiológicos. Tais conhecimentos científicos têm se refletido nas aulas de ciências e nas vidas dos alunos de forma equivalente (TRIVELATO, 2005).

Reconhecemos, por outro lado, as inúmeras demandas de nossos alunos quando os temas de ensino se referem ao corpo humano, para além da concepção biológica. O corpo como suporte à identidade do sujeito tem sido pensado cada vez mais em nossa cultura e nos estudos sobre sexualidade e gênero (LOURO *et al.*, 2013). Como professores devemos proporcionar uma discussão que envolva o ensino do corpo humano atrelado à relação com o estético, com a sexualidade, as emoções e as concepções a cerca de si, enfim, inúmeras vertentes que perpassam e atravessam o entendimento do aluno sobre seu corpo, sobre o ser humano (FREIRE e DANTAS, 2012). Nesse aspecto a comunidade escolar possui um papel essencial como espaço para construção de conhecimentos e discussões acerca da formação do sujeito contribuindo para desmistificar estereótipos e estigmas buscando a quebra de tabus referentes ao corpo e integralizando aspectos culturais, sociais, biológicos, históricos epsíquicos para a busca do entendimento do corpo.Nesta temática, observa-se que o aprendizado relacionado aos conteúdos das áreas da anatomia e fisiologia humana pode ser beneficiado a partir da realização de atividades experimentais, pois de acordo com Giordan (1999, p. 43) a experimentação além de despertar o interesse dos alunos, também possui "um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos" por se caracterizar como um processo de "natureza social, técnica e cognitiva".

A partir dessas consideraçõesbuscamos, ao formularmos a atividade experimental "O circuito dos sentidos", estabelecer um ensino integrado do corpo humano, uma vez que tratamos de forma dinâmica o sistema nervoso, considerando-se mais a fundo os cinco sentidos. Apresentamos na próxima seção do presente relato uma descriçãodas etapas que compuseram aatividade experimental "O circuito dos sentidos".

## 3. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE "O CIRCUITO DOS SENTIDOS"

"O circuito dos sentidos" foi realizado com alunos de duas turmas do Ensino Fundamental (6° e 8° anos), em um dia, nos 2(dois) tempos de aula destinados às aulas de Ciências,durante o 3° bimestre do ano letivo de 2015, no Colégio Estadual Mário Tamborindeguy (São Gonçalo, RJ). Cada bolsista de Iniciação à Docência (ID) ficou responsável por elaborar e aplicar uma etapa do circuito, relacionada a um dos cinco sentidos, já que existiam cinco bolsistas de ID nessa escola parceira. O desenvolvimento e a execução da atividade foram supervisionados pela professora regente da turma também componente da equipe do Subprojeto Biologia FFP/UERJ.

O espaço utilizado para realização da atividade foi o refeitório da escola que ficou reservado naquele dia para tal atividade, que foi realizada nos 2 (dois) tempos de aula de cada turma, totalizando 4 (quatro) tempos. Os bolsistas de ID ficaram dispostos de modo que os grupos de alunos pudessem permutar-se entre nós facilmente como em um circuito.Estrategicamente, para cada turma, dividimos a quantidade total de alunos (geralmente em torno de 25 a 30 alunos) em cinco grupos, de forma que, todos os grupos estavam em um determinado momento da apresentação em alguma das cinco seções do circuito. Quando acabava a apresentação de um determinado sentido, o grupo se dirigia para a seção consecutiva. A ordem dos sentidos foi organizada da seguinte maneira: visão, audição, tato, olfato e paladar (ver Figura 1).Em cada grupo de alunos foram eleitos representantes diferentes para cada um dos cinco sentidos, desta forma, todos os alunos puderam participar diretamente em alguma das etapas do circuito. O objetivo e dinâmica do circuito foram explicados previamente para os alunos.

A primeira seção do circuito correspondia ao sentido da **visão**, onde primeiro foi trabalhado com os grupos a ilusão de ótica. O representante de cada grupo respondeu o que estava vendo nas imagens mostradas e depois seus colegas também responderam. Imagens diferentes foram visualizadas e alguns representantes responderam rapidamente o que estavam vendo nas imagens, outros não conseguiram perceber ou demoraram para compreender qual poderia ser a ilusão da imagem. Por exemplo, nem todos conseguiram

visualizar em imagens de objetos com formas geométricas, brilho e cor ilusões de movimento. Foi explicado, então, que cada pessoa pode ter uma percepção diferente em relação a uma imagem.Além disso, o conceito de ilusão de ótica foi abordado após todos terem finalizado a visualização das imagens.Em seguida, a bolsista de ID responsável por esse sentido abordou o processo de formação de imagens explicando como os raios de luz refletidos pelos objetos chegam até a retina, como as imagens chegam até o cérebro e que no cérebro o objeto em foco é visto na posição correta e "reconhecido".

**Figura 1**: "O circuito dos sentidos" e suas seções: A) visão, B) audição, C) tato, D) olfato e E) paladar.

Foi feita, ainda, uma segunda atividade com os alunos na etapa da visão. Para essa atividade foram usados dois brinquedos conhecidos como "taumatrópios"[1]. Um dos cartões tinha um pássaro de um lado e do outro lado do cartão, uma gaiola. Já no outro cartão, um peixe de um lado, e no outro lado desse cartão, um aquário. Quando os alunos giraram suficientemente rápido um dos dois cartões, com o auxílio dos barbantes que estavam presos a eles, ocorria a "união" das imagens inseridas em cada lado do cartão. Alguns

[1] O taumatrópio consiste em um disco de papelão com uma imagem em cada lado é preso a dois pedaços de barbante. Quando as cordas são torcidas rapidamente entre os dedos as imagens dos dois lados parecem se combinar em uma graças aos princípios da persistência da visão (Fonte: Wikipédia).

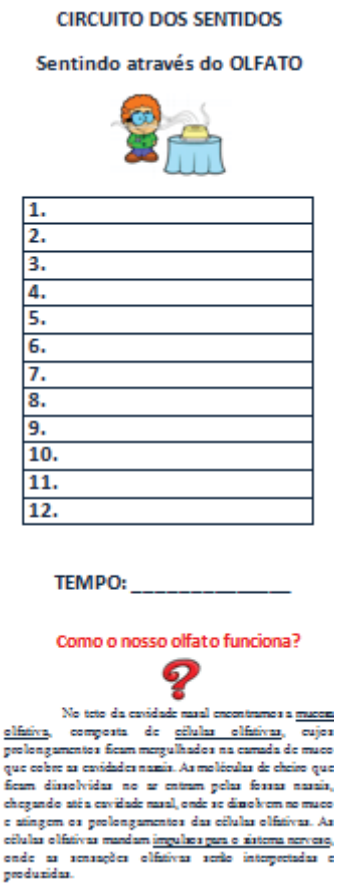
alunos não sabiam que isso era possível. Foi explicado porque isso acontece, no caso o fenômeno chamado de persistência da visão, que está relacionado com a retina e com a interpretação feita pelo cérebro.

Na seção da **audição**, primeiramente, o representante do sentido da audição de cada grupo foi submetido a um teste: com o auxílio de um aparelho celular e fones de ouvido, tipos diferentes de sons eram submetidos à interpretação do aluno. Exemplos de alguns dos sons em formato mp3 utilizados foram: acidente de carro, água borbulhando, chuva, tempestade. Cada aluno deveria adivinhar quais eram 3 (três) tipos de sons diferentes. A segunda atividade sobre audição teve início com a exposição aos alunos de uma lista contendo nomes de diferentes objetos, tais como: chaves, pedras, feijão, água e arroz. Então, o representante de cada grupo foi vendado e objetos eram chacoalhados próximos a um de seus ouvidos, a fim de que ele pudesse identifica-los apenas através de seu sentido auditivo.Em ambas as atividades os alunos tiveram facilidade em identificar os sons, os quais consideraram sendo familiares.Por fim, foi feita uma breve explicação da audição com o auxílio de imagens e os exemplos das duas experiências realizadas. Foram abordados aspectos como: o órgão da audição e sua relação com o sistema nervoso; a importância desse sentido para diferentes percepções de sons que traduzem o ambiente; a audição e a comunicação e o porquê de deficientes visuais apresentarem o sentido de audição mais desenvolvido; e a relação entre as memórias sensoriais na identificação dos sons.

Na seção do sentido **tato** os alunos deveriam identificar um determinado objeto apenas a partir do toque, pois estavam de olhos vendados. Primariamente, a atividade consistia em identificar com os pés, se o aluno não conseguisse após 30 segundos passaria o objeto para as mãos. Tal proposta tinha como objetivo discutir como o nosso corpo possui áreas mais sensíveis, ou seja, com maior quantidade de terminações nervosas destinadas ao sentido do tato. Outra sugestão da atividade era utilizar objetos que despertassem nos alunos sentimentos de estranheza, medo, desconforto, entre outros, demonstrando como o nosso cérebro utiliza o tato para ativar partes de nossa memória. Como exemplo: um dos objetos era macarrão cozido, frio e molhado, que em contato com a pele de imediato causava repulsa e medo nos alunos que afirmaram posteriormente que achavam se tratar de minhocas ou algo semelhante.Em seguida, a bolsista de ID responsável por esta seção do circuito articulou as ideias iniciais dos alunos sobre o tato com a experiência vivenciada por eles naquela atividade. Também foram exploradosos conhecimentos fisiológicos e anatômicos do corpo humano, correlacionandoas sensações do tato com a resposta do nosso corpo através de impulsos elétricos e químicos abordando, assim, a temática dos

sentimentos, como no caso de uma aluna que ao tocar um ursinho falou que tinha a sensação de carinho e prazer. Desta forma, buscou-se a integração de conceitos essencialmente biológicos com outras dimensões que perpassam o estudo do corpo humano como, por exemplo, as emoções e as memórias afetivas.

O sentido **olfato** foi testado da seguinte maneira: um aluno teve seus olhos vendados, outro ficou responsável por cronometrar o tempo que a experiência duraria e um terceiro precisava anotar as respostas em uma ficha (Figura 2), que continha os espaços necessários para todos os itens a serem testados. Se o aluno desistisse, o espaço não seria preenchido, ficaria em branco. Não teve um limite de tempo, a intenção era analisar a quantidade de itens que o aluno conseguiria acertar.Depois de vendado, a bolsista de ID responsável por esta experiência, colocava próximo ao nariz do aluno, os 12 diferentes cheiros (achocolatado, café, vinagre, orégano, limão, perfume, alho, canela, água sanitária, cebola, acetona e ovo), um de cada vez. A cada cheiro sentido o aluno dava um palpite, que era imediatamente anotado pelo colega, e em seguida, passava para o próximo, até chegar ao fim, e então o cronometro era finalizado e o tempo que a experiência durou era anotado na ficha.


CIRCUITO DOS SENTIDOS

Sentindo através do OLFATO

| |
|---|
| 1. |
| 2. |
| 3. |
| 4. |
| 5. |
| 6. |
| 7. |
| 8. |
| 9. |
| 10. |
| 11. |
| 12. |

TEMPO: _____

Como o nosso olfato funciona?

No teto da cavidade nasal encontramos a mucosa olfativa, composta de células olfativas, cujos prolongamentos ficam mergulhados na camada de muco que cobre as cavidades nasais. As moléculas de cheiro que ficam dissolvidas no ar entram pelas fossas nasais, chegando até a cavidade nasal, onde se dissolvem no muco e atingem os prolongamentos das células olfativas. As células olfativas mandam impulsos para o sistema nervoso, onde as sensações olfativas serão interpretadas e produzidas.

**Figura 2**: ficha utilizada na seção do olfato.

A ficha continha também um pequeno resumo sobre o sentido olfato que foi lido por algum aluno em voz alta para que todos os demais escutassem. Depois, a bolsista de IDexplicou brevemente o processo de percepção do olfato, do momento em que a molécula do cheiro atravessava as fossas nasais, até o impulso nervoso enviado ao cérebro. Foi debatida também, através dos resultados obtidos por cada grupo, a diferença que cada pessoa tem em seus sentidos, tendo uns mais aguçados que outros. Alguns alunos tiveram uma enorme facilidade, alguns acertaram todos em pouquíssimo tempo, enquanto outros deixaram vários deles em branco ou usavam um tempo ainda maior, o que exemplificou essa diferença.

Durante o planejamento da seção que abordaria o **paladar**, foi pensado em como fazer os alunos entenderem não somente os componentes do paladar (como língua e papilas gustativas), mas como também fazer com que os eles conseguissem relacionar o paladar com outros sentidos. Desta forma, foramorganizados previamente os materiais (palitos,

venda para os olhos e hastes flexíveis de algodão), para a realização de algumas experiências degustativas que foram realizadas com os alunos. No dia anterior à prática foram separados em pequenos potes alimentos pertencentes às quatro sensações que podem ser distinguidas pelo paladar humano (salgado, doce, amargo e azedo) e alguns alimentos bem apetitosos, como um brigadeiro, e alimentos não tão atrativos, como alho torrado. No início da atividade, o aluno era submetido ao primeiro teste que visava explicar que a língua, o principal órgão muscular desse sentido, é subdividida em regiões especializadas na identificação de cada um dos quatro sabores. Sendo assim, com auxílio de luvas e papel toalha, o bolsista de ID colocou os alimentos nas respectivas regiões da língua do aluno a fim de que o mesmo identificasse se o alimento era salgado, doce, amargo ou azedo. Em seguida, de modo aleatório, foram feitas combinações que dificultassem o acerto como, por exemplo, colocar um alimento doce na região que identifica o salgado. Nesse teste foi discutida a importância e função das papilas gustativas e o grau de sensibilidade delas quando em contado com os alimentos. Alguns alunos até relataram o fato de quando queimamos a língua com algo quente demais perdemos essa sensibilidade das papilas. O segundo teste buscou explicar a correlação do paladar com o olfato. Desta forma, ao mesmo tempo em que o aluno cheirava um brigadeiro, por exemplo, ele fazia a degustação de um pedaço de cebola. Durante os primeiros segundos o aluno dizia estar comendo chocolate e quando o cheiro era retirado ele identificava o que de fato estava comendo. Outro teste parecido foi feito tampando o nariz do aluno. Quando de nariz tampado o aluno não conseguia dizer nos primeiros instantes o que estava comendo.

Com estas experiências foi possível abordar e explicar que, de fato, o “sabor” que identificamos nos alimentos é na verdade uma junção da percepção de dois órgãos do sentido – paladar e olfato. E que quando um está comprometido o outro pode se tornar menos apurado ou até mesmo não funcional, como acontece quando estamos gripados e há um comprometimento das vias nasais dificultando a identificação do gosto dos alimentos.

## 4. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE: potencialidades e desafios para alunos e futuros professores

Em meios a tantas dificuldades que ocorrem no dia a dia do professor planejar uma aula que rompa com a rotina e ainda seja de qualidade é uma tarefa desafiadora que requer motivação e coragem. Desta forma, preparar uma atividade experimental dinâmica não significa fazer algo recreativo, mas sim propor uma metodologia inovadora que tenha como objetivo a aprendizagem dos conceitos científicos. Entendemos que a preparação de uma

atividade como “O circuito dos sentidos”, que visa à integração de conhecimentos e, ao mesmo tempo, atrair a atenção dos alunos, consistiu em um grande aprendizado para nós bolsistas de ID, não apenas pelo fato de contribuir com a nossa formação, mas também por despertar nossa percepção para vários elementos envolvidos na elaboração de atividades experimentais. Dentre eles, a importância de que a aula não pareça como algo distante da realidade dos estudantes de modo que eles percebam o quanto o seu cotidiano está interligado com a ciência. Além de disso, com esse tipo de atividade foi possível perceber que a organização, a preparação e o planejamento préviosda aula pelo professor são de vital importância para que o experimento ocorra de acordo com seu objetivo inicial.

Com relação à abordagem integradora que a atividade experimental relatada almejava desde o início e que se refletiu em sua realização, notamos que o estudo dos sentidos contribuiu para a quebra da polarização entre o corpo biológico e o psíquico, entre o corpo natural e o sociológico, pois como afirmam Mendes e Nóbrega (2004) o corpo humano está além do corpo meramente biológico, nele se manifestam outros aspectos de importância equivalente, nele perpassam discursos sociológicos, naturais, culturais. Logo, o corpo é multidimensional já que além de ser biológico, é social, e, portanto histórico e, portanto, singular. Ao trazer essa noção da constituição do corpo humano através de múltiplos discursos que se atravessam e se interpenetram, trazemos à tona a possibilidade de quebrarmos a essencialização das identidades (MACEDO, 2005), um paradigma que visa estabelecer identidades fixas e supostamente naturais e que, consequentemente, retira a vivência singular que cada ser humano possui com o seu corpo excluindo do processo educativo discussões acerca da diferença, induzindo o aluno a supor que todos os indivíduos estabelecem um mesmo padrão de relação consigo mesmo, que todos se relacionam da mesma forma com o seus corpos. Esse processo de “naturalização do corpo” anula aspectos subjetivos do aluno, suas vivências corporais, desejos e sentimentos (TALAMONI e FILHO, 2009).

No que diz respeito aos alunos, pudemos perceber a motivação com a proposta da aula, a tarefa realizada e a relação de trabalho em equipe com os outros colegas e, acima de tudo, a compreensão e a aprendizagem do conteúdo proposto. Os alunos expuseram o quanto acharam a atividade interessante e demonstraram os conhecimentosaprendidos a partir da experimentação.

A experiência proporcionou resultados satisfatórios, tendo então atingido todos os objetivos propostos, visto que os alunos expuseram avaliações extremamente positivas na discussão sobre a atividade, além de ser notável o aprendizado a partir de seus comentários,

com correlações entre seus conhecimentos adquiridos e situações cotidianas vivenciadas. Outro fator evidenciado por nós bolsistas foi o comportamento que os alunos tiveram durante a atividade, por ter sido atraente para a grande maioria dos alunos, o que demonstrou a importância de se construir o conhecimento a partir de atividades lúdicas.

Por fim, ressaltamos a importância de atividades experimentais – como esta que foi aqui relatada – para o Ensino de Ciências que pretende ser contextualizado e integrado para que os alunos deixem de encarar os conhecimentos ensinados na disciplina escolar Ciências como algo sem qualquer relação com sua vida cotidiana. É fundamental que eles percebam que a Ciênciafaz parte de suas vidas uma vez que ela é produzida em busca de explicações para os fenômenos que eles vivenciam todos os dias, seja em seus próprios corpos ou no ambiente que os circundam e os constituem, de modo que eles se interessem cada vez mais a aprender sobre as Ciências.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, S. de M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a Função do Experimento no Ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 2005.

BARRA, V. M. e LORENZ, M. K. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura,** Campinas, v.38, n.12, p.1970-1983, 1986.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. F. **O ensino de Ciências: no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v.10, p.43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. do C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). **Educação em Ciências:** Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

GONDIM, M. S. da C.; MÓL, G. de S. Experimentos investigativos em laboratórios de química fundamental. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **EducationalPhilosophyandTheory**, 20, p. 53-66, 1988. (Tradução: Paulo A. Porto).

LOURO, G. L. (Org.). **O corpo educado**: pedagogias da sexualidade. 3. ed.Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

MACEDO, E. Esse corpo das ciências é o meu? In: MARANDINO *et. al* (Orgs.). **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EdUFF, 2005, p. 131-140.

MENDES, M.; NOBREGA, T. Corpo, natureza e cultura: contribuições para a educação. **Revista Brasileira de Educação**,n.27, p. 125-211, 2004.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

PINHO ALVES, J.**Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese (Doutorado em Educação). Florianópolis: UFSC/CED, 2000.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.) **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 195-208.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: **Anais do XIV ENDIPE:** Trajetórias e processos de ensinar e aprender: praticas e didáticas. 2008.

STUART, R. C.; MARCONDES, M. R. As habilidades desenvolvidas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

TALAMONI, A.; FILHO, C. Corpo e Educação: As representações de Professores do Ensino Fundamental. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

TRIVELATO, S. Que Corpo/Ser Humano Habita Em Nossas Escolas. In: MARANDINO *et. al*(Orgs.). **Ensino de Biologia**: Conhecimentos e Valores em Disputa. Niteróis, RJ: EDUFF, 2005. p.121-129.

VALADARES, J. O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: investigação/ Acção/Reflexão. **Revista Proformar on-line**, Ed. 13, 2006.

# UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA DISCUTIR A GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA COM OS ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Kamila Regina De Toni (Escola Básica Municipal Osmar Cunha)

**Resumo**

Esse trabalho teve como objetivo proporcionar o conhecimento preventivo sobre o tema sexualidade e gravidez na adolescência, possibilitando o esclarecimento de dúvidas, circunstancias de risco e percepção sobre os temas abordados, envolvendo os alunos da EBM Osmar Cunha em Florianópolis –SC. A metodologia incluiu aulas expositivas sobre sexualidade, métodos contraceptivos e gravidez e a construção de bonecos de feltro, para vivenciar na pratica como cuidar de uma criança. Os alunos analisaram os custos econômicos e individuais necessários para criar um bebê, avaliando as responsabilidades de uma gravidez precoce e suas consequências. Foram discutidos os métodos que estão à disposição para evitar uma gravidez precoce.

**Palavras - chave**: educação, prevenção, saúde, sexualidade.

## Introdução

A adolescência é uma fase que agrega inúmeras transformações, tanto de cunho anatômico, fisiológico, mental, como também social, as quais correspondem à transição da infância para a fase adulta, compreendendo a faixa etária que vai dos 10 aos 19 anos. Em meio a estas transformações físicas e psíquicas, quando ocorre a gestação na vida de adolescentes, esta gestação trará consigo profundas e abrangentes mudanças nos aspectos físicos e psicológicos, com repercussões individuais, familiares e sociais (PARIZ, MENGARDA e FRIZZO, 2012). Desde as décadas de 1980 e 1990, o adolescente foi reconhecido pela sociedade da América Latina e Caribe como foco de estudo no campo da Saúde Pública (LIRA e DIMENSTEIN, 2004; DAMIAN, 2003) sendo a gravidez na adolescência identificada como um problema de saúde pública há cerca de 45 anos. Além de possíveis complicações obstétricas com repercussões para a mãe e o recém-nascido, uma série de problemas psicológicos, sociais e econômicos tem fundamentado essa afirmação. Na escola essa temática tem sido discutida dentro do tema de educação sexual, apresentando e informando sobre os métodos contraceptivos e o planejamento familiar. Na atualidade, os

estudos que identificam as causas mais frequentes para a ocorrência e recorrência da gravidez na adolescência mostram uma contínua relação entre a gestação e o abandono escolar, o apoio da família e o apoio do pai do bebê. Além disso, a ausência de programas de planejamento familiar adequados à demanda dos adolescentes nos serviços públicos de saúde também tem sido discutida como fator importante na etiologia da gestação adolescente (GONÇALVES *et al*., 2001; GODINHO, 2000; LIMA, 2004). Contudo, sabe-se que a criação de programas e projetos em saúde pública que sejam específicos para os adolescentes tem sua importância cada vez mais destacada dada as consequências sociais e econômicas da gravidez na adolescência e a maior intensidade dos prejuízos de uma atenção precária à gestação nessa fase da vida (GODINHO, 2000; LIMA, 2004; MONTEIRO, 2007).

A educação em saúde é um processo continuado, e os temas relevantes para a comunidade escolar devem ser incluídos no currículo, tratados ano a ano, com níveis crescentes de informação e integração a outros conteúdos. É preciso conscientizar-se também que os adolescentes se beneficiam mais de experiências concretas, e de meios e estratégias pedagógicas que integrem aspectos cognitivos e afetivos**.**

De acordo com (BECKER, 1997), em nossa sociedade, este trâmite ocorre de maneira delongada e complexa. Alguns adolescentes passam por essa fase completamente imunes à crise. Porém, o próprio significado de "ser adulto" se torna fragmentado e confuso, pelas contradições que levam os adolescentes à necessidade de tomar atitudes as quais eles ainda não podem tomar, deixando-os confusos, paralelamente à proibição de direitos e liberdades que queriam vivenciar. Diante deste contexto o presente relato apresenta a experiência de professores e alunos da EBM Osmar Cunha (Florianópolis, SC) sobre o assunto em pauta.

## Relato de Experiência

O presente relato foi desenvolvido durante os anos letivos de 2014 e 2015 com os alunos dos 8° anos, da Escola Básica Municipal Osmar Cunha em Florianópolis - SC, que apresentam idade entre 13 e 15 anos. Este projeto teve como objetivo, trabalhar os temas: métodos contraceptivos, gravidez na adolescência e sexualidade, abordando uma formação preventiva e informativa dentro da proposta curricular da rede no que se refere ao ensino de ciências e saúde na escola.

A adolescência é uma fase que trás inúmeras transformações, sendo um período carregado de descobertas e aprendizagens, pode ocorrer nessa fase um número considerável

de “gravidez precoce”, seja por imaturidade, irresponsabilidade, ausência de estrutura familiar e psicológica adequada ou falta de conhecimento sobre o próprio corpo.

O processo ensino aprendizagem visa à formação integral do indivíduo. Por isso os aspectos de âmbito físico, cognitivo, social, mental e moral, enfim, todos devem ser contemplados e receber tratamento especial e individualizado. A gravidez na adolescência é atualmente vista como um problema de saúde pública, sendo a escola local privilegiado para a discussão de políticas públicas que promovam a saúde de crianças e adolescentes.

De acordo com o levantamento do Ministério da Saúde, o aumento de ações de prevenção realizadas nas escolas, orientação sobre métodos contraceptivos e distribuição de camisinhas em postos de saúde têm ajudado a reduzir o número de adolescentes grávidas no Brasil. Diante destas informações, elaboramos esse projeto, com o objetivo de proporcionar aos alunos um conhecimento preventivo, informativo e saudável de visão transformadora sobre os temas sexualidade e gravidez na adolescência.

O desenvolvimento do trabalho se deu no espaço de sala de aula e laboratório de ciências. Instigamos os estudantes por meio de perguntas, estimulando o diálogo sobre o que os mesmos entendem ou sabem sobre métodos contraceptivos, gravidez e sexualidade. Nesse primeiro momento a timidez prevaleceu, pois falar desse assunto no contexto em que vivemos é complexo, devido aos tabus e crenças impostos pela sociedade. A partir desse primeiro contato iniciamos a desmistificação dos temas, os quais trabalhamos de maneira natural, mostrando a necessidade do conhecimento do próprio corpo, e para isso apresentamos aos alunos os sistemas reprodutores masculino e feminino e suas respectivas funções e inter-relações com o organismo, por meio de aula expositiva utilizando modelos anatômicos.

Nessa etapa os estudantes criaram um portfólio, no qual anotaram todas as etapas desenvolvidas no projeto. Inclusive desenharam e identificaram as estruturas anatômicas estudadas. Essa etapa foi fundamental para deixar os estudantes à vontade no que se refere às discussões propostas no trabalho. As figuras 1 e 2 apresentam os desenhos e textos dos alunos relacionados aos temas abordados em aula.

Figura 1 – Estruturas anatômicas dos órgãos reprodutores.

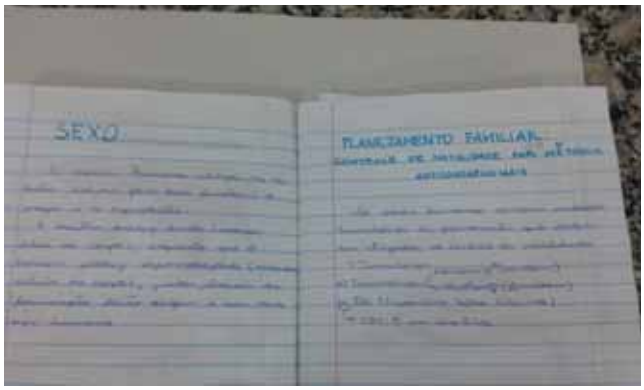



Figura 2 – Texto construído por aluno sobre Sexualidade e Planejamento Familiar.

A partir da assimilação desses conceitos os estudantes assistiram vídeos sobre reprodução humana e sexualidade. Também trabalhamos os diferentes métodos contraceptivos e sua eficácia para evitar uma gravidez não planejada. Ficou claro nessa etapa que os estudantes apresentam pouco ou nada de conhecimento sobre o assunto. O tema doenças sexualmente transmissíveis, que para muitos estudantes não fazia parte do projeto, foi recebido com surpresa, pois acreditavam que o uso de pílulas pudesse também evitar as doenças. Após essa etapa, tanto meninas como meninos escreveram em seus portfólios as etapas gestacionais e do desenvolvimento fetal. A figura 3 mostra o estudo sobre o desenvolvimento fetal.

Figura 3 – Estruturas anatômicas do desenvolvimento fetal.

A seguir sugerimos aos estudantes que se colocassem no lugar de pais adolescentes, e para isso produzissem textos revelando como seria essa experiência. O título do texto proposto foi: Vou ser mãe, e agora?? Ou Vou ser pai, e agora?? Figura-4

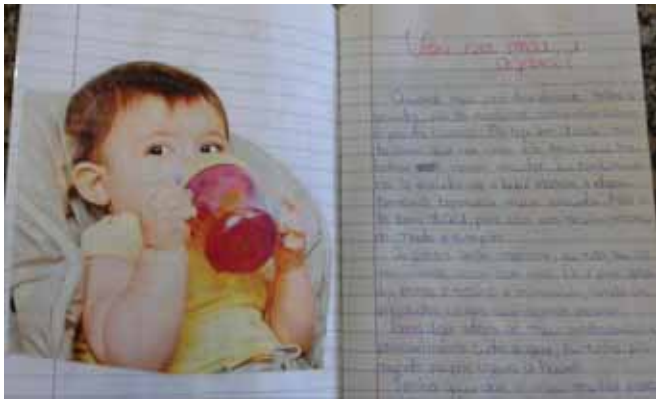


Figura 4 – Texto escrito pelos estudantes.

Dentro dessa perspectiva os estudantes levaram essa problemática para casa e dialogaram com os pais sobre os temas. Os pais se mostraram muito receptivos ao projeto, pois nem sempre conseguem abordar de forma natural e clara esses assuntos com os filhos adolescentes. Muitos inclusive auxiliaram os filhos na próxima etapa do projeto que foi realizar o levantamento de gastos financeiros para atender a todas as necessidades que uma criança precisa para se desenvolver e crescer com saúde. Essa etapa teve como objetivo abordar de forma integrada as dimensões físicas, emocionais, econômicas e cognitivas da sexualidade. Figura 5 e 6.

Figura 5 e 6 – Levantamento de gastos com materiais de higiene para o bebê.

Em seguida propomos aos estudantes que construíssem bonecos (seus futuros filhos), com o intuito de vivenciar na prática as etapas da criação e cuidado de uma criança. A Confecção do boneco de feltro (sexuado) possibilitou a discussão de: gênero, desenvolvimento da psicomotricidade fina e ampla e estética. Essa etapa foi muito gratificante, pois os estudantes se envolveram muito na construção dos bonecos e ficaram ansiosos para saber qual seria o sexo do bebê, bem como suas características. Esse boneco acompanhou os estudantes por 45 dias, em suas atividades diárias, com horário para amamentação, dormir, acordar, troca de fraldas, roupinhas e banho. Figura 7 e 8.

Figura 7- Recorte do boneco em feltro.

Figura 8 – Boneco costurado e vestido.

Após os 45 dias, os estudantes realizaram relatos por escrito e em seminário, expondo seus depoimentos em relação ao desenvolvimento do projeto. Surpreendeu-nos a diferente percepção em relação aos temas abordados no inicio do projeto e após o término do mesmo. A maioria dos relatos expressa à preocupação que os jovens adolescentes têm para com o sustento de seus filhos e como uma gravidez precoce influência em seus sonhos e objetivos.

Segue abaixo alguns depoimentos dos estudantes sobre o trabalho desenvolvido e sua percepção diante dos temas abordados:

"Participar do Projeto de Prevenção Contra a Gravidez na adolescência foi uma experiência muito surpreendente. Eu acho que a parte mais legal foi escrever o texto "Vou ser mãe, e agora?" ,em que nós tínhamos que criar essa situação e escrever como seria a reação de nossa família, do pai do bebê e como nós nos sentiríamos com isso. Depois de pronto foi emocionante ler o texto para minha mãe. Difícil foi ouvir piadas das crianças e receber olhares no ônibus, por estarmos andando com "bonecas" (nossos filhos). Mas isso me fez perceber que se fossem crianças de verdade, esses olhares nos reprovariam por sermos pais e mães tão jovens" (Revista Its Teens, 2015).

"O mais legal, com certeza é ver o que você aprendeu no final, e também ver que não é só a mãe que tem que cuidar da criança, o pai também deve; o mais difícil foi ter a responsabilidade de cuidar, pois um bebê traz muito trabalho, mesmo sendo de pano". (Revista Its Teens, 2015).

"O mais difícil foi ter que sair na rua com o boneco e no dia a dia ter que tratá-lo como um filho mesmo... Porque todos os olhares se direcionavam a gente, mais olhares espantados, e alguns sem saber o que essa menina faz com aquele boneco?" E houve várias perguntas

também... O mais legal foi saber que apesar de estarmos em uma rede escolar pública, os nossos professores se importam com a gente em relação à gravidez e etc. E o projeto em si, se houvesse na maioria das escolas não teríamos um numero tão grande de meninas na faixa etária de 12 a 15 anos com bebes no colo" (Revista Its Teens, 2015).

"Esse projeto é interessante, por que nos faz perceber o quanto é difícil ter e criar um filho. A parte mais legal foi conhecer melhor nosso corpo e a gestação, pesquisar sobre doenças e melhores formas de se prevenir" (Revista Its Teens, 2015).

**Referências:**

BECKER. F. Da ação à operação. **O caminho da aprendizagem em J. Piaget e P. Freire**.

2. ed. Rio de Janeiro: DPA. 1997.

DAMIAN, F. E. *Gravidez na adolescência*: a quem cabe prevenir? **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, 2003, editorial.

GODINHO, R. A. *Adolescentes e grávidas:* onde buscam apoio? **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, SP, v. 8, n. 2, p. 25-32, 2000.

GONÇALVES, S. D; PARADA, C. M. G. L.; BERTONCELLO, N. M. F. Percepção de mães adolescentes acerca da participação paterna na gravidez, nascimento e criação do filho. **Revista Escola de Enfermagem USP**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 406-13, 2001.

LIMA, C. T. B. Percepções e práticas de adolescentes grávidas e de familiares em relação à gestação. **Revista Brasileira de Saúde Materno-Infantil**, Recife, v. 4, n. 1, p. 71-83, 2004.

LIRA, J. B.; DIMENSTEIN, M. Adolescentes avaliando um projeto social em uma unidade básica de saúde. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 37-45, 2004.

MONTEIRO, C. F. A violência intra-familiar contra adolescentes grávidas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 60, n. 4, p. 373-6, 2007.

PARIZ, J; MENGARDA, C. F.; FRIZZO, G. B**.** Assistance and care provided for teenage pregnancies in the family, in public policies and in the society: a literature review. **Saúde e Sociedade;** vol. 21 n.3, 2012. *Versão impressa* ISSN 0104-1290.

REVISTA Its TEENS. Florianópolis, n°02, 2015 p. 24-27.

# CONTEÚDO, METODOLOGIA E PROCESSO AVALIATIVO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA VISÃO DOCENTE

Carlos André da Silva (Secretaria de Educação do Estado do Ceará)
Jones Baroni Ferreira de Menezes (Universidade Estadual do Ceará)
Lydia Dayanne Maia Pantoja (Universidade Estadual do Ceará)
Germana Costa Paixão (Universidade Estadual do Ceará)

**Resumo**

Tornar o ensino de Biologia atraente e significativo aos alunos do Ensino Médio é um desafio para os professores dessa disciplina. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o ensino de Biologia na perspectiva das fontes de informação, recursos e metodologias didáticas e procedimentos avaliativos em uma escola Estadual de Educação Profissional de Beberibe-CE. Para tanto, aplicou-se um questionário a professores do 3º ano do Ensino Médio, tendo observado a utilização, quase que unitária, do livro didático, das aulas puramente expositivas, porém a avaliação não versava tradicionalmente, utilizando outras ferramentas que não somente a prova. Assim, no cenário pesquisado, ainda são arraigados os preceitos da concepção pedagógica tradicional, não favorecendo a aprendizagem, necessitando modificar a prática docente.

**Palavras-Chaves:** Didática. Aprendizagem. Prática Docente.

## Introdução

Para Borges, Lima e Menegassi (2008, p.3),

> por haver estreita relação entre a forma como a sociedade se encontra organizada e o modelo de educação prevalente num dado momento histórico, a educação, entendida como prática social, não pode ser descrita – ou interpretada - deixando de lado os aspectos referentes ao contexto social, político e econômico de cada época, em que se encontra imersa.

Aceitando essa premissa, com o Ensino de Ciências e Biologia não foi diferente, tendo uma estreita relação entre a sociedade e o ensino de Biologia hoje.

Notáveis avanços tecnológicos que acontecem no contexto atual geram uma mudança na forma como a escola deve portar e comportar, devendo tornar acessível, a todos

os educandos, os conhecimentos científicos necessários para viver e participar desse mundo, uma vez que são esses conhecimentos que ajudam no crescimento da ampliação da capacidade de compreensão e atuação destes. Nesse cenário, o Ensino de Ciências/Biologia deveria tornar-se prioridade para o sistema educacional, pois é essencial para a edificação de uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões que toma (KRASILCHIK, 2004).

Nos últimos anos, a temática em questão modificou-se, associando-a as alterações do pensamento pedagógico e evolução técnico-científica. Dessa forma, partindo de princípios definidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) n° 9.394/96, o Ministério da Educação, num trabalho conjunto com educadores de todo o País, chegou a um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta. Anteriormente, tinha-se um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Nesse sentido, com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), objetivou-se dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização, a interdisciplinaridade e a incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender (BRASIL 2002).

A Biologia é uma das áreas das Ciências da Natureza que estuda tudo aquilo que possui vida e sua diversidade de manifestações, interações e adaptações, isto é, uma infinidade de informações, que a cada dia aumenta e se atualiza com o avanço da tecnologia e com a velocidade da divulgação de novas informações.

O ensino de Biologia, especificamente, é tratado nos PCNEM (BRASIL, 1999), complementado nos PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), que explicitam a intenção de orientar a construção de currículos levando em conta questões atuais decorrentes das transformações econômicas e tecnológicas provocadas pelo aumento da interdependência entre as nações:

> Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado (BRASIL, 2002, p. 9).

Aulas mais dinâmicas e utilizando metodologias diversificadas favorecem a participação e aprendizagem, conforme salienta Basso (2008), já que esse método proporciona autonomia e centralidade ao aluno, de forma a levá-lo a reconstruir seu próprio conhecimento a partir dos saberes prévios.

Com as atuais necessidades formativas em termos de qualificação humana, exigiu-se a reorganização dos conteúdos trabalhados e das metodologias empregadas, delineando a organização de novas estratégias para a condução da aprendizagem de Biologia, tornando o ensino prazeroso e instigante para desenvolver nos educandos o saber científico, assim, o processo de ensinar exige competências que superam o tradicional modelo que concebia o mestre como mero transmissor de informações.

Para que essa proposta seja consolidada, é fundamental a mudança do conceito de ser professor, da inibição do ritual expositivo docente e da passividade dos estudantes. De acordo com Lévy (1998), para quem o papel do professor é o de incentivar o aluno a aprender e pensar, esse novo paradigma se distancia cada vez mais das pedagogias tradicionais. O professor aprende com o aluno assim como o aluno, reciprocamente, aprende com o professor. Essas funções são coincidentes e formam um diálogo constante entre aluno e professor.

Assim, questionou-se: Como ocorre o ensino de Biologia em uma escola Estadual de Educação Profissional no município de Beberibe-CE? Para tal, a presente investigação se propôs a analisar as fontes de informação, recurso e metodologias e processos avaliativos utilizados pelos professores da referida disciplina.

## Metodologia

Trata-se de um estudo de caso, do tipo descritivo e exploratório, com uma abordagem do tipo qualitativa e quantitativa, sendo que, segundo Malhotra (2001, p.155), "a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística".

O *lócus* da pesquisa foi uma Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP), no município de Beberibe-CE, distante 80 km de Fortaleza, escolhida por ter sido campo de estágio de prática de ensino do curso no qual os autores estão vinculados. Essa escola objetiva a formação profissional técnica integrada à educação básica, tendo em vista a inserção qualificada dos jovens no mundo do trabalho. A educação profissional e tecnológica, baseados no compromisso com a redução das desigualdades sociais, o desenvolvimento

socioeconômico, a vinculação à educação básica e a uma escola pública de qualidade (CEARA, 2008).

Os sujeitos da pesquisa foram os professores de 3º ano da escola supracitada, que participaram respondendo a um questionário, contendo perguntas sobre as principais fontes de informações para preparo das aulas, as metodologias e o recursos utilizados em sala, além dos métodos avaliativos de aprendizagem no ensino de Biologia. A análise das respostas foi feita de forma descritiva e discutidas a luz da literatura científica.

As questões éticas da pesquisam foram fundamentadas segundo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que envolvem as pesquisas com seres humanos. Dentre os aspectos éticos a resolução refere-se ao respeito ao indivíduo pesquisado através do termo de consentimento livre e esclarecido.

## Resultados e Discussão

### 1 Caracterização dos Sujeitos

Os sujeitos da pesquisa foram os 02 profissionais que atuam na disciplina de Biologia com as turmas de 3º anos do Ensino Médio. Ambos do sexo masculino, o primeiro, com idade 30, graduados em Ciências Biológicas e especialização em Gestão Ambiental, estando a 05 anos atuando como docente. O segundo possui 36 anos, com 16 anos de magistério, e especialização em Ensino de Biologia.

### 2 Caracterizando o Ensino de Biologia

### 2.1 Fontes de informação dos conteúdos biológicos

Verificou-se que a fonte de informação em Biologia para um dos professores foram os livros didáticos, artigos científicos e da internet e aulas de outros profissionais. Para o outro professor, constatou-se que apenas o livro didático figurou como recurso mais utilizado para respaldo de seu trabalho nesta disciplina.

O livro didático, muitas vezes, representa a principal, senão a única fonte de trabalho como material impresso na sala de aula, em muitas escolas da rede pública de ensino, tornando-se um recurso básico para o aluno e para o professor, no processo ensino e aprendizagem (FRISON et al., 2009, p. 4).

A partir das afirmações de Moreira e colaboradores (2013), o livro didático constitui-se num forte elo de interação entre o trabalho de professores e alunos em sala de aula. Complementarmente, Moreira, Sales e Souza (2009) afirmam que o livro didático pode ser considerado um importante instrumento no processo educacional, no momento em que é

um espaço onde as ideias são veiculadas, onde se transmite e se transfere conhecimentos dos mais diversos tipos, do senso comum ao conhecimento científico e tecnológico, conhecimentos ligados à difusão e perpetuação de valores, ideais e costumes, dentre muitos outros.

Ainda assim, é necessário quebrar a dependência a este recurso, complementando-o com outras fontes de conhecimento/atualização para o docente, como livros e periódicos científicos. Há hoje, à disposição do professor e dos estudantes, uma diversidade de fontes de informações disponíveis. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) recomendam que o professor utilize, além do livro didático, materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes, entre outros), como fonte de informação, de forma a ampliar o tratamento dado aos conteúdos e fazer com que o aluno se sinta inserido no mundo à sua volta.

**2.2 Recursos e metodologias utilizados na prática docente**

Sobre os recursos e metodologias, a mais utilizada entre os professores são as habituais aulas expositivas. E o laboratório de Biologia como o menos utilizado. Para as modalidades didáticas, um dos professores acredita que todas têm seu grau de importância no processo de ensino, justificando que a aula expositiva-dialogada, trás no seu cerne as condições necessárias para a interação entre docente e discente nos conteúdos abordados dentro de sala de aula, para as demais, as julga como coadjuvantes, bem como as aulas práticas.

Vieira, Bastiani, Donna (2009, p. 8020)

> Entende-se por modalidades didáticas eficazes aquelas que estão em coerência com a concepção sócia interacionista de ensino, que têm os alunos como sujeitos do processo de ensino-aprendizagem e que são inseridas de acordo com os objetivos a serem alcançados e os conteúdos a serem abordados.

Para a Krasilchick (2005, p. 77) “a escolha da modalidade didática vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis, assim como dos valores e convicções do professor”.

Neste sentido, entende-se que para o Ensino Médio deve-se inserir uma variedade de modalidades didáticas, visto que cada situação exige uma solução própria, além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais. Isso remete a necessidade de analisar a forma como o professor vai abordar os conteúdos,

tendo em vista que dependendo do assunto, é preciso adequá-lo a uma forma de ensino que melhor transmita as informações aos alunos. Devem-se considerar ainda, as necessidades e exigências da prática docente e as condições da escola e dos alunos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992; KRASILCHIK, 2005).

Por meio dessa pesquisa, e pelos referenciais antes verificados em literatura sobre o assunto, pôde-se observar que as aulas de Ciências/Biologia na Educação Básica ainda estão arraigadas nos preceitos da concepção pedagógica tradicional, que, apesar dos constantes avanços da ciência e das tecnologias, permanece ainda, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas com mínima participação dos alunos, não favorecendo a aprendizagem siginificativa.

Tal fato, segundo Delval (2001), provavelmente seja uma das causas para entender as ciências. Esse fato corrobora com Menezes e colaboradores (2014), descrevendo a importância da diversificação das modalidades aplicadas pelos docentes, devendo as aulas levar os discentes a raciocinar, expor as ideias e participar ativamente, cabendo ao professor mediar de forma coerente, instigando a participação constante e efetiva do alunato, bem como a utilização de recursos diversificados.

Complementarmente, Freitas (2013) afirma que a utilização de recursos audiovisuais, ferramentas computacionais, práticas no laboratório e na sala de aula, atividades externas, programas de estudo por projetos e discussões, entre outras, se faz necessária, porém quando ocorre, se dá por iniciativas esporádicas de alguns professores, levadas a diante por enorme esforço pessoal de tais profissionais.

Tudo isso leva a uma educação transformadora, enfatizando a reflexão e a ação do sujeito, como propõe há tanto tempo Paulo Freire (1998).

### 2.3 Procedimentos de avaliação

Procurou-se saber dos professores como eles avaliam seus alunos, sendo demonstrada uma preocupação em querer fugir da tradicional avaliação, dando oportunidade e estimulando aos alunos a participarem mais das aulas. Considerando as atividades diárias realizadas em sala de aula.

Segundo os entrevistados, o método que consideram mais eficaz na prática avaliativa da aprendizagem dos seus alunos são provas teóricas com questões objetivas e subjetivas. Pois permite verificar os conhecimentos adquiridos e aqueles que ainda não foram contemplados com as abordagens em sala de aula. Nesse caso observa-se o que Hadji (2001, p. 15) propõe: “A avaliação, em um contexto de ensino, tem o objetivo de contribuir para o

êxito do ensino...” e prossegue afirmando que “o que parece legítimo esperar do ato de avaliação depende da significação essencial do ato de ensinar”.

Para Menezes, Pantoja e Paixão (2016), não há consenso de qual o melhor método avaliativo, pois a aprendizagem envolve diversos processos, que não apenas o cognitivo, sendo então complexo e dinâmico. Assim, a avaliação deve cumprir três funções, a diagnostica, formativa, como também realizado pelos professores pesquisado, além da somativa, como também foi observado, no caso das provas.

**Considerações Finais**

Avaliar o ensino de Biologia é importante para diagnosticar e propor intervenções para que a mesma se torne uma disciplina contextualizada, mais significativa, real e contemporânea. Diante disse, inicialmente, buscando inferir as fontes dos conteúdos biológicos ministrados em sala, percebeu-se que os professores ainda utilizam como fonte de conteúdo apenas o livro didático, da mesma forma que o utiliza como principal recurso didático e as aulas expositivas dialogadas como principal forma de ensino. Esse cenário, atrelado no fazer docente da instituição pesquisada, contempla a expectativa e as condições prévias de aprendizagem de alguns alunos, enquanto outros ficam à margem, muitas vezes rotulados como pouco inteligentes ou desinteressados.

Diferentemente, quanto aos métodos avaliativos, os professores se utilizam da avaliação formativa e da somativa, sendo condizente com a atual conjuntura multifacetária, valorizando e efetivando a avaliação no processo de ensino e aprendizagem.

Essa conjuntura metodológica também está estreitamente relacionada com as dificuldades encontradas no Ensino de Biologia, que conjuntamente com pequena carga horaria, 2 horas semanais e a relevância dos conteúdos, dificultam a aprendizagem dos alunos.

Enfim, com esse estudo foi possível discutir as diferentes metodologias utilizadas e os recursos tidos como os mais usuais e facilitadores no processo educativo, a maneira como cada uma pode ser utilizada no cotidiano escolar e qual a sua importância no ensino de Biologia. Embora as metodologias e recursos, quando se fala no livro didático, tradicionais sejam as mais usadas, precisa-se buscar diferentes métodos e práticas, as quais permitem uma significativa interação entre o professor e o aluno quando planejadas principalmente no coletivo dos sujeitos escolares em formação permanente.

**Referências**

BASSO, E. B. Epistemic deixis in Kalapalo. **Pragmatics**, v. 18, n. 2, p. 215-252, 2008.

BORGE, RMR; LIMA, VMR; MENEGASSI, FJ. **Conteúdos e estratégias de ensino utilizadas em aulas de biologia**. In: VI ENPEC, 2009, Anais. Disponível em: < http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p343.pdf>

BRASIL**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei n.9.394, de 20 de dezembro de 1996.

_____, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – PCN – CIÊNCIAS 1997. Brasília: 1997.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999, 360p.

_____. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002. 144 p.

CEARÁ. **LEI Nº 14.273**, **DE 19 DE DEZEMBRO DE 2008.** Dispõe sobre a criação das Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP, no âmbito da Secretaria da Educação, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, CE, série 2, Ano XI, nº 245, 23 dez. 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELVAL, J. **Aprender na Vida e Aprender na Escola**. Editora Artmed, Porto: Alegre, 2001.

FARIA, A. L. G. de. **Ideologia no livro didático**. 2. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREITAS. A. C de O. **Utilização de recursos audiovisuais**. Beberibe-CE, 2013. 51 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Aberta do Brasil, Educação à Distância, Universidade Estadual do Ceará, Beberibe-CE, 2013.

FRISON, D. M.; VIANNA, J.; CHAVES, M. J.; BERNARDI; N. N. **Livro Didático como Instrumento de Apoio para Construção de Propostas de Ensino de Ciências Naturais**. Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

HADJI, C. **Avaliação Desmistificada**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

LÉVY, P. **Educação e Cybercultura**. 1998. Disponível em: http://www. compsociedade.hpg.ig.com.br/pierre/educ1. htm. Acesso em: 05 mai de 2014.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Quem defende os PCN para o ensino Médio**? In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Orgs.). Currículo: debates contemporâneos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINS, E. F.; SALES, N. A. O.; SOUZA, C. A. Estado, o mercado editorial e o professor no processo de seleção dos livros didáticos. **Est. Aval. Educ**., São Paulo, v. 20, n. 42, p. 11-26, 2009.

MENEZES, J. B. F. Educação ambiental como prática pedagógica em uma escola de Ensino Fundamental na cidade de Acopiara – Ce. **Revista Sbenbio**, n. 7, 2014.

MENEZES, J. B. F.; PANTOJA, L. D. M.; PAIXÃO, G. C. Processo avaliativo do discente em um curso de graduação a distância: relato de concepções e desafios. **Revista Saúde em Diálogo**, v.5, n. 2, 2016.

MOREIRA, L. D.; ANJOS, M. B.; ROÇAS, G.; CARDOSO, S. P. A saúde e o ambiente nos livros didáticos: vieses no ensino de ciências. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 1, 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 4. ed. 2004.

_____, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

_____, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2005.

VIEIRA, JÁ; BASTIANI, VIM; DONNA, E. **Ensino com pesquisa nas aulas de Ciências e Ciologia**: algumas exigências. In: IX Congresso Nacional de Educação, 2009, Anais. Disponivel em: < http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3531_1972.pdf>

# ABORDAGEM DA PARASITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: uma sequência didática facilitadora no processo de ensino aprendizagem

Matheus Saloes Freitas (Professor supervisor do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Ianara Trindade Damasceno (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Simone dos Santos Barbosa (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Adriane Oliveira Sousa (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Gustavo Souza da Silva Cercundo (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Albério Matos dos Santos (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

Obertal da Silva Almeida (Coordenador PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

## RESUMO

O objetivo desse trabalho é relatar uma intervenção realizada no 2º ano do ensino médio do Colégio Estadual Alfredo Dutra, intitulada “SD de Parasitologia”. Esta foi realizada no modelo de sequencia didática tendo 4 horas/aulas de duração, sendo conduzida pelos bolsistas de iniciação a docência do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência do subprojeto de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA juntamente com o professor supervisor. A aplicação ocorreu de forma satisfatória, ao qual a compreensão do conteúdo foi possível por meio de estratégias mais dinâmica, comprovando assim que as práticas do PIBID possibilitam maior interação dos alunos com o conteúdo, facilitando seu aprendizado. Após a sua realização, constatou-se que a mesma apresenta-se como uma alternativa interessante para estudar o assunto parasitologia.

**Palavras-chave**: Parasitologia. PIBID. Sequência Didática.

## 1 INTRODUÇÃO

Parasitologia é uma ciência que estuda os parasitas e suas relações com o hospedeiro. Ela engloba os filos Protozoa (protozoários) do reino Protista, Nematoda, Platyhelminthes (platelmintos) e Arthropoda (artrópodes) do reino Animal e têm por finalidade entender a ecologia do parasita na relação parasito-hospedeiro e como os sintomas são gerados. É a

partir dessa relação que se busca formas de prevenção e profilaxia a fim de garantir a qualidade de vida dos possíveis hospedeiros (PORTAL – EDUCAÇÃO, 2008).

Dessa relação entre eles podem surgir às doenças denominadas de parasitoses. As parasitoses podem ser transmitidas por parasitos, podendo eles ser protozoários, helmintos, vírus, fungos, insetos (ectoparasitos) ou bactérias. Esses seres formam com seu hospedeiro uma relação de parasitismo, uma associação em que existe unilateralidade de benefícios, ao qual um dos associados é prejudicado pela associação (NEVES, 2005).

De acordo com Barbosa (2009), desde a descoberta da agricultura até os dias atuais, os homens são contaminados por parasitoses. Segundo Ferreira, Ferreira e Monteiro (2000) estima-se que mundialmente haja 1,5 bilhão de indivíduos infectados por *Ascaris lumbricoides*, 1,3 bilhão por *Trichuris trichiura*, 1,05 bilhão por *Ancilostomídeos*, 200 milhões pelo complexo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* e 400 milhões por *Giardia duodenalis*. As conseqüências dessas infecções geralmente estão associadas à carga parasitária, sendo frequente o relato de obstrução intestinal, desnutrição, anemia ferropriva, diarréia e síndrome de má absorção. A incidência de pessoas contaminadas com parasitas, apesar das inúmeras campanhas de conscientização, ainda é preocupante.

De acordo com Weber (2012) acredita-se que a informação é a melhor forma de prevenção, pois a partir dela, a pessoa que a recebe, passa a ter ciência do que precisa para proteger-se e proteger ao seu próximo, podendo ser disseminado de pessoa a pessoa.

Existe uma infinidade de atores diretos e indiretos que podem subsidiar nesse processo de mediação da informação e dentre eles tem-se a escola. Segundo Barros e Marturama (2005) o ensino de Saúde nas Escolas somente poderá atingir adultos, crianças e adolescentes fora da escola por intermédio do aluno que aprendeu conceitos, atitudes e práticas adequadas em saúde. Assim, é necessário que o docente tenha consciência de que sua ação durante o ensino é responsável pela ação dos alunos no processo de aprendizagem (DOMENE, 2008).

Esses conteúdos de saúde, embora devam ser abordados de forma transversal conforme preconiza os PCN (BRASIL, 1999), na maioria das vezes, fica restrito apenas a abordagem no âmbito do ensino de biologia.

Devido à complexidade dos termos da biologia e a falta de contextualização com que a disciplina, na maioria das vezes, é abordada, torna difícil a apreensão dos conteúdos por parte dos alunos. Nesse contexto se faz necessário a utilização de mecanismos que venham a

facilitar esse processo de ensino e apreensão. Dentre esses mecanismos tem-se a atividade experimental e a sequencia didática (SD).

As atividades experimentais podem ser empregadas como estratégia de ensino complementar a aula expositiva, relembrando conceitos, confirmando fatos científicos estudados no plano teórico e motivando o aluno, o que contribui para a aprendizagem (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Já as SD são atividades desenvolvidas que têm por finalidade oferecer aos alunos práticas de linguagens e instrumentos que desenvolvam suas capacidades de expressão oral e escrita em diversas situações de comunicação, uma vez que estas são um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito, permitindo a elaboração de contexto de produção de forma precisa, por meio de atividades e exercícios múltiplos e variados (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004).

As SD são comumente compostas pelas seguintes etapas: Exploração do Conceito (escolher um tema de interesse ou observar um fenômeno e formular um problema ou uma questão a ser investigada); Investigação do Conceito (fazer levantamento de informações sobre o assunto e formular hipóteses); Solução de problemas (realizar experimentações, analisar os resultados e estabelecer conclusões) e Avaliação (VIANA *et al*., 2014).

Segundo Zabala (1998), as SD são atividades ordenadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um principio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos estudantes.

Buscando proporcionar uma formação mais completa para o graduando e incentivar o uso de atividades experimentais no ensino de Ciências e Biologia, surgiu o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), administrado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC) que é uma iniciativa que visa o melhoramento e a valorização da formação de professores da educação básica. O mesmo concede bolsas a estudantes de licenciaturas, que participam de projetos de iniciação a docência que são desenvolvidos por universidades em conjunto com escolas da educação básica. O programa visa promover a inserção dos estudantes de licenciatura na realidade da escola pública, buscando uma melhor formação acadêmica, além de incentivar as escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério. Outro ponto importante do PIBID é contribuir para a articulação entre teoria e prática, necessárias à formação dos docentes,

elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (BRASIL, 2008). O PIBID possibilita um contato direto do licenciando em processo de formação com seu futuro campo de atuação (escola, o aluno e todos os aspectos político-pedagógicos da instituição educativa) de forma diferenciada (SILVA *et al*., 2012).

Neste contexto o PIBID veio para viabilizar e facilitar a inserção do graduando na realidade da educação básica e possibilitar um intenso intercâmbio de ideias e vivências com as escolas que tem buscado se afastar do estigma de serem bastante "conteudistas" e pouco inovadoras.

O objetivo deste trabalho é relatar uma das intervenções realizadas pelo PIBID no ano de 2015, intitulada "SD de Parasitologia".

## 2 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

### 2.1 Local de realização da SD

O PIBID abrange muitos cursos, sendo que o mesmo é de exclusividade das licenciaturas e são divididos em subprojetos. Na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)/*Campus* de Itapetinga-BA funcionam os subprojetos de Biologia, Química, Física, Pedagogia e Interdisciplinar (BRASIL, 2008).

O subprojeto de Biologia está inserido em 2 colégios de ensino médio do município de Itapetinga, o Colégio Estadual Alfredo Dutra e o Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhães. O grupo que estamos inseridos é composto por 5 bolsistas de Iniciação a Docência (ID) e um professor supervisor. Nossas ações são realizadas no Colégio Estadual Alfredo Dutra desde o ano de 2014. Neste colégio funciona a Educação de Tempo Integral onde os estudantes cursam as disciplinas da base comum (português, matemática, biologia, química, física, história e geografia) no turno matutino e disciplinas do núcleo diversificado no turno vespertino, e dentre estas tem-se a disciplina intitulada Educação Científica na qual nossas intervenções ocorrem. Essa disciplina visa inserir os alunos na realidade da investigação científica, levando-os a formular hipóteses, realizar experimentações e propor soluções e conclusões sobre as questões científicas pesquisadas por meio de construção de relatórios e trabalhos acadêmicos, sendo as aulas planejadas principalmente por meio de SD.

### 2.2 Aplicação da "SD de parasitologia"

A atividade intitulada "SD de Parasitologia" foi construída no modelo de SD e foi aplicada na turma de 2º ano do Colégio citado anteriormente.

Foram utilizadas 4 horas/aulas para a execução da atividade. No primeiro momento foi feito a apresentação da SD, que tinha como objetivo criar mecanismos para que os alunos conhecessem os tipos de parasitas, relacionando-os aos seus grupos taxonômicos, causas, conseqüências e importância. Aos estudantes foi entregue, pelo professor supervisor, um pré-teste composto por 5 questões que versava sobre parasitologia e visava dimensionar os conhecimentos prévios dos alunos (Figura 1).

**Figura 1 –** Questões que constituíram o Pré-teste. Itapetinga-BA, 2015.

PRÉ TESTE – SD PARASITOLOGIA

1) Parasitologia é a ciência que estuda os parasitas, os seus hospedeiros e relações entre eles. No universo dos seres vivos temos basicamente os vírus, as bactérias, os protozoários, as algas, os fungos, as plantas e os animais. Qual (is) desses seres vivos você considera ter representantes parasitas?

2) Dê um exemplo de um parasita que represente cada um dos grupos citados acima e, se possível, mencione a doença que ele causa.

3) Como você compreende a relação existente entre o parasita e o hospedeiro?

4) Quais medidas são necessárias para evitar a infecção dos parasitas em nosso organismo?

5) Ao realizar um exame parasitológico de fezes, quais grupos de parasitas podem ser identificados?

Fonte: Dados da Pesquisa

Após 15 minutos os bolsistas de ID juntamente com o professor supervisor levantaram questionamentos pertinentes ao pré-teste, sendo eles: Quais doenças podem afetar o ser humano? Essas doenças são causadas por seres vivos? A quais grupos taxonômicos (Reinos) eles pertencem? Qual relação ecológica existe entre os causadores da doença com o ser humano?

De acordo com as repostas fornecidas pelos estudantes, os bolsistas de ID e o professor supervisor iam trabalhando o assunto e corrigindo os equívocos que alguns apresentaram no decorrer da aula.

Posteriormente foi posto em prática a segunda fase da SD, que consistiu em uma breve explicação pelo professor supervisor sobre o conceito de Parasitologia. Em seguida os

alunos foram convidados a formarem quatro grupos de mais ou menos 5 componentes. Para cada grupo foi fornecido uma cópia fictícia de um resultado de exame parasitológico e o mesmo continha representantes dos quatro grupos: bactérias, protozoários, fungos e helmintos (um representante do filo platelmintos e um do filo nematelmintos) (Figura 2).

**Figura 2 –** Cópia de um dos resultados de exame parasitológico fictício entregue aos grupos. Itapetinga-BA, 2015.

Solicitação: 27042015
Paciente: **ROBERT HOOKE**
Convênio: SUS
Médico: Antoni Van Leeuwenhoek
Data de solicitação: 27/04/2015

**PARASITOLÓGICO DE FEZES - RESULTADOS**
Ovos de Schistosoma mansoni

Larva de Ancylostomatidae

Cisto de *Giardia lamblia*

**HEMOCULTURA - RESULTADOS**
*Staphylococcus sp.*

*Candida spp.*

Antoni Van Leeuwenhoek

CRM – 1520

Fonte: Dados da Pesquisa

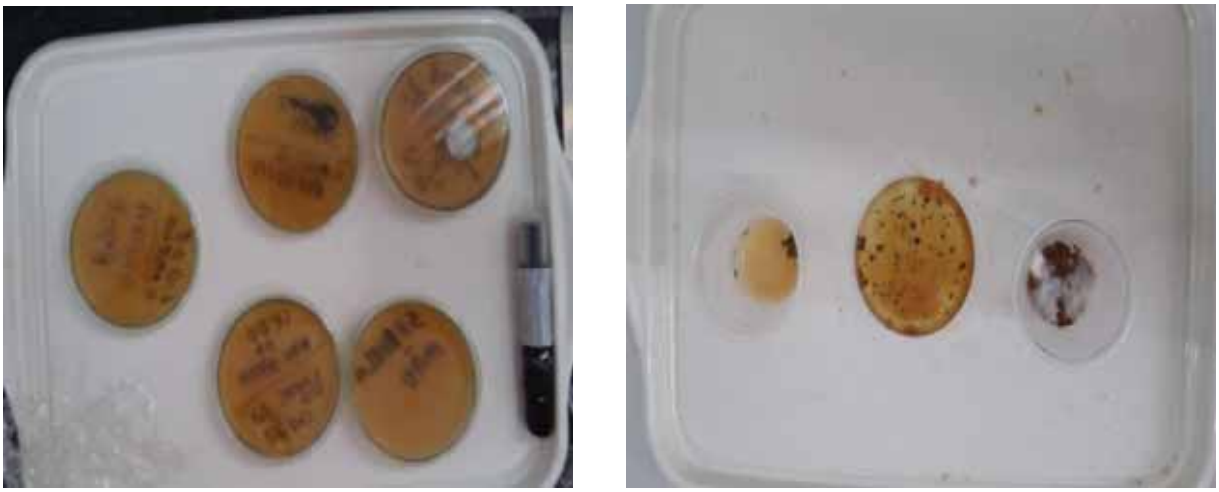
Após a distribuição do material, os alunos foram orientados a pesquisar sobre os parasitas que apareceram nos resultados dos exames, montando um texto que evidenciasse os representantes descritos da seguinte forma: (i) grupo taxonômico ao qual pertencem; (ii) tipo de célula; (iii) uni ou pluricelulares; (iv) tipo de doença e (v) características da doença. Vale salientar que os conteúdos concernentes à citologia foram vistos pelos alunos no ano anterior (1º ano do ensino médio).

Posteriormente cada grupo apresentou para os outros grupos a parasitose pesquisada, evidenciando os pontos citados acima.

Anteriormente a aula, foi produzido pelos bolsistas de ID um meio de cultura caseiro, feito com gelatina incolor sem sabor juntamente com caldo de carne industrializado, que seria usado no terceiro e último momento da SD. O mesmo foi preparado conforme receita produzida por Gentile (2005). A gelatina foi dissolvida conforme instruções da embalagem e misturada ao caldo de carne já dissolvido em água quente. Essa mistura foi distribuída em placas de petri onde ficaram descansando até endurecerem para ser usada no momento seguinte da SD.

Os meios de cultura foram apresentados aos alunos que receberam as instruções de que forma seriam utilizados. Os mesmos seriam utilizados para a captura, cultura e observação de microrganismos. As placas de petri com os meios de cultura foram distribuídas aos alunos nas quais os mesmos depositaram materiais com chave, moeda, fio de cabelo, digitais etc. Essa etapa de contaminação foi feita pelos alunos com o auxílio dos bolsistas de ID e o professor supervisor. Esse material foi vedado com papel filme e posto na bancada para descanso até a próxima aula (Figura 3).

**Figura 3** – Placas de petri com os meios de cultura vedadas com papel filme e colocadas na bancada para descanso. Itapetinga-BA, 2015.



Fonte: Dados da Pesquisa

No momento seguinte o resultado da cultura de microorganismo foi mostrado aos alunos. Os mesmos puderam observar as contaminações a olho nu e com o auxilio de uma lupa eletrônica. Foi levantada uma discussão sobre as condições necessárias para proliferação de microorganismos e como evitá-las no caso de organismos patogênicos (Figura 4).

A avaliação da SD foi feita de forma qualitativa por meio da participação na atividade e quantitativamente por meio da elaboração da ficha dos parasitas presentes no exame

parasitológico, da apresentação dos resultados encontrados e entrega do relatório de experimentação científica da prática realizada.

**Figura 4** – Observação das contaminações a olho nu e com o auxilio de uma lupa eletrônica (A) e discussão acerca do assunto sobre as condições necessárias para proliferação de microorganismos e como evitá-la no caso de organismos patogênicos (B). Itapetinga-BA, 2015.

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao final da aplicação da SD foi possível constatar que a mesma foi interessante pois propiciou o contato dos alunos com o conteúdo de forma mais visível e próxima de sua realidade.

De acordo com a classificação proposta por Araújo e Abib (2003) essa atividade se caracteriza como do tipo atividade experimental de investigação, a qual representa uma estratégia que permite aos alunos ocupar uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento e que o professor passe a ser mediador ou facilitador desse processo.

Essa atividade vem ratificar o que diz a literatura em relação à importância da utilização da atividade experimental no ensino. Segundo Oliveira (2012) a atividade

experimental quando atrelada às aulas teóricas, é de suma importância no ensino básico, pois assim o professor estimula o aluno a pensar (imaginar) utilizando uma parte do cérebro que antes era inativo.

Alguns estudos disponíveis na literatura ressaltam também o freqüente interesse dos alunos por atividades dessa natureza, bem como relatos de professores sobre relevância da prática experimental na escola como instrumento para a aprendizagem de ciências e biologia (LABURÚ, 2005; FRANCISCO Jr., 2008).

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação atividade "SD Parasitologia" foi possível verificar que a mesma apresentou-se como uma alternativa interessante para estudar o assunto de difícil visualização no âmbito apenas teórico.

Ao analisarmos os resultados pode-se concluir que a atividade ocorreu de forma satisfatória, visto que o objetivo proposto foi alcançado e os alunos compreenderam o conteúdo de maneira mais dinâmica, comprovando assim que as práticas do PIBID podem ser utilizadas nesse âmbito.

## REFERENCIAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BARBOSA, L. de A. A educação em saúde como instrumento na prevenção de parasitoses. **Rev. bras. promoç. saúde**, v.22, n. 4, p:272-278, out.-dez. 2009. Disponível em:<http://www.unifor.br/images/pdfs/rbps/artigo10_2009.4.pdf>. Acesso em: 20/05/16.

BARROS, L.O.; MARTURAMA, L. A saúde na escola e os parâmetros curriculares nacionais: analisando a transversalidade em uma escola fluminense. **Revista digital – Buenos Aires,** Ano 10, n. 82, Março de 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). **PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. 2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid> Acesso em: 24/05/2016.

_____. _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais***:* ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

DOMENE, S. M. Á. A escola como ambiente de promoção da saúde e educação nutricional. **Psicol. USP**, v.19, n.4, 2008.

FERREIRA, M.U.; FERREIRA, C.S.; MONTEIRO, C.A. A tendência secular das parasitoses intestinais na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n.6, p. 73-82 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rsp/v34n6s0/3520.pdf>. Acesso em: 24/05/2016.

FRANCISCO Jr., W. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. **Química Nova na Escola**, n.29, p.20-23, 2008.

GENTILE, P. **Como ensinar microbiologia, com ou sem laboratório**. Edição 183, junho de 2005**.** Disponível em: < http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.shtml>. Acesso em: 20/04/16.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de Física no Ensino Médio: uma investigação a partir da fala de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p.161- 178, 2005.

NEVES, David P. **Parasitologia Humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2012.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Parasitologia**: Parasitas, hospedeiros e relações entre eles. 2008. Disponível em: < http://www.portaleducacao.com.br/veterinaria/artigos/5801/parasitologia-parasitas-hospedeiros-e-relacoes-entre-eles>. Acesso em 25/05/2016.

SILVA, L. G. F. *et al*. Formação de professores de Física: experiência do PIBID-Física da Universidade Federal de Rondônia. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 9, n. 16, 2012.

VIANA, L. Z. F. S. et al. O uso do celular na produção de textos: uma sequência didática. **Revista Philologus**, Ano 20, n. 60, 2014.

WEBER, B. V. Brincar e aprender com a Parasitologia. **Revista Trajetória Multicursos,** Ano 3, v. 5, n. 6, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA pelo apoio institucional; a CAPES pelo fomento financeiro e ao Colégio Estadual Alfredo Dutra pela parceira na realização das atividades do subprojeto de biologia do PIBID-UESB.

# O USO DE SD PARA A ABORDAGEM DE CITOLOGIA EM UMA DISCIPLINA DA EDUCAÇÃO INTEGRAL NO ENSINO MÉDIO DE ITAPETINGA/BA

Matheus Saloes Freitas (Professor supervisor do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)
Gustavo Souza da Silva Cercundo (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)
Albério Matos dos Santos (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)
Adriane Oliveira Sousa (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)
Ianara Trindade Damasceno (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)
Simone dos Santos Barbosa (Bolsista do PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)
Obertal da Silva Almeida (Coordenador PIBID/Biologia da UESB/Itapetinga-BA)

**RESUMO**

O presente relato aborda a descrição de duas Sequências Didáticas (SD) construídas bolsistas de iniciação a docência (ID) do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) do subprojeto de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA juntamente o professor supervisor. As SD abordam o conteúdo de citologia e possuem quatro etapas: (I) Exploração do Conceito, (II) Investigação do Conceito, (III) Experimentação e (IV) Avaliação. As duas SD trouxeram propostas de experimentação diferentes, diversificando e dinamizando a aula com novas propostas, contribuindo assim com o processo de construção da aprendizagem pelos educandos.

**Palavras-chave**: Microscopia. Citologia. PIBID. Sequência Didática.

## 1 INTRODUÇÃO

Citologia é um ramo da Biologia que estuda as células e seus constituintes – as organelas, bem como suas diversas funções. Mantém uma relação muito íntima com o advento do microscópio, sendo assim, essa área só teve início a partir do momento em que o ser humano começou a construir aparelhos com lentes que propiciam grande aumento da imagem de objetos, que torna possível a verificação e o estudo de estruturas imperceptíveis a olho nu. Sabe-se que existem células visíveis a olho nu, porém a maioria é microscópica.

Com a importância do estudo das células, também veio o interesse de vários cientistas, como os pesquisadores alemães Matthias Schleiden e Theodor Schwann que postularam a teoria celular, onde segundo eles “todos os seres vivos são formados por células”. O estudo

das células possui grande relevância, pois se evidencia como ocorrem processos internos e a compreensão e funcionamento dos seres vivos.

Sabendo que o conteúdo de citologia é tratado na disciplina de Biologia e tema recorrente nas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o grupo do PIBID desenvolveu ferramentas para uma significativa abordagem acerca da temática. O PIBID visa uma ação para o aprimoramento e a valorização da formação de professores para a educação básica. O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvida por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino (BRASIL, 2008).

A IES ao qual o projeto se submete é representada pela UESB/*Campus* de Itapetinga-BA. O local em que foi aplicada a abordagem sobre Citologia é o Colégio Estadual Alfredo Dutra. Como metodologia de trabalho a equipe utilizou a SD que representa uma associação de atividades interligadas entre si, devendo ser trabalhada etapa por etapa na disciplina de Educação Científica.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Citologia, também denominada Biologia Celular, do grego (*cito* = célula; *logos* = estudo) (LOPES; ROSSO, 2005), aborda a célula num todo, bem como, suas estruturas, composição e função. Ainda para De Robertis e Hib (2010, p.01) “biologia celular [...] é a análise das moléculas e dos componentes celulares com os quais se constroem todas as formas de vida”. Representa grande importância, pois auxilia nos ramos da Genética, Bioquímica e Patologia. Está intimamente ligado ao advento do microscópio, pois permite a visualização das células. Segundo Lopes e Rosso (2005, p.55) “esses aparelhos, chamados microscópios, possibilitam o conhecimento e o estudo de estruturas invisíveis a olho nu”. Visando a abordagem do conteúdo sobre Citologia, o supervisor e bolsistas do PIBID criaram Sequências Didáticas para trabalharem com os discentes de uma escola pública da cidade de Itapetinga/BA.

O PIBID é um programa que oferece bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência, desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino (BRASIL, 2008), promovendo uma relação enriquecedora, onde os futuros docentes vivenciam a prática escolar e ao mesmo tempo contribuem com ensino-aprendizagem do alunado da escola.

O grupo do PIBID atua no Colégio Estadual Alfredo Dutra, situado na cidade de Itapetinga/BA. O colégio é composto pelos ensinos fundamental e médio, em tempo integral, onde os bolsistas e o supervisor trabalham com a disciplina de Educação Científica com alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. A modalidade de tempo integral busca o desenvolvimento dos alunos de forma total, em sua amplitude. De acordo Cavaliere (2010) a educação integral possui uma concepção de educação escolar ampliada em suas tarefas sociais e culturais, estando presentes em diferentes correntes políticas como as autoritárias e as liberais, tendo esta última o objetivo de reconstrução das bases sociais para o desenvolvimento democrático. A disciplina Educação Científica tem como proposta desenvolver a investigação científica por meio de atividades práticas e/ou experimentais, compondo a parte diversificada estipulada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96 que diz em seu Artigo 26:

> Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a se complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL,1996).

Uma das estratégias de se inserir atividades práticas ou experimentais de modo contextualizado nas temáticas é a partir de SD. A SD é um planejamento que deve ser orquestrado por etapas, verificando-se o aprendizado dos alunos em cada ação realizada. Como corrobora Andrade e Sena (2012, p. 47) deve-se "[...] ensinar conteúdos de forma consciente e seguindo estratégias didáticas adequadas a cada tipo de conteúdo, prevendo o tempo e as adequações que exigem para ser aprendidos pelos estudantes". A Sequência Didática incita os discentes à resolução de problemas, tomada de atitudes, propicia discussões e questionamentos (DEMO, 2002) e o aprofundamento do conhecimento por meio de investigações sobre o tema. Para Perrenoud (2000, p.33) "as noções de dispositivo e de sequência didática chamam a atenção para o fato de que uma situação de aprendizagem não ocorre ao acaso e é engendrada por um dispositivo que coloca os alunos diante de uma tarefa a ser realizada, um projeto a fazer, um problema a resolver".

Dessa forma a SD propicia ao discente uma autonomia em sala de aula, podendo construir saberes, investigar conceitos e indagar sobre os conhecimentos adquiridos na escola, realizando uma comparação ou junção com conhecimentos prévios, obtidos pelo senso comum. De acordo com Lima e Teixeira (2010) após intervenção numa escola pública de Ensino Médio no município de Jequié/BA abordando Citologia, uma SD "oferece

interessantes subsídios para mudanças no ensino-aprendizagem em ciências/biologia, pelo uso de recursos, diversidade de estratégias, maior interação professor-aluno e abordagem contextualizada dos conteúdos". Para Nascimento, Guimarães e El-Hani (2009) por meio de uma revisão das experiências didáticas relatadas na literatura sobre SD "de um modo geral, as atividades foram bem aceitas pelos estudantes, que participaram com entusiasmo e as impressões das professoras se mostraram positivas".

## 3 DESCRIÇÃO DAS SEQÜÊNCIAS DIDÁTICAS

### *Sequência didática 1*

Nas escolas da rede publica percebemos uma escassez de aplicação de práticas que requerem o uso do microscópio e outros instrumentos devido a ausência dos mesmos. Recentemente tem aumentado o número de relatos de utilização de microscópios em aulas experimentais no ensino das Ciências Naturais, porém sua utilização ainda é muito pouca na Educação Básica. A escola ao qual o projeto do PIBID de Biologia atua conta com um laboratório que dispõe de materiais que facilitam o desenvolvimento de atividades que necessitem desses instrumentos.

Para introduzir o conhecimento de citologia, inicialmente foi proposta uma SD abordando a microscopia, ao qual o objetivo geral consistiu em apresentar aos alunos os tipos celulares existentes, reconhecendo a importância do microscópio para a visualização de estruturas microscópicas. Para execução desta sequência didática, a estratégia foi dividida em três momentos: (I) exploração do conceito; (II) investigação do conceito; (III) solução de problemas; e (IV) avaliação. A primeira etapa da SD teve por objetivo levantar os conhecimentos prévios dos alunos e despertar o interesse pela temática e para isso foi exposto a seguinte situação "A água que usamos num vaso sanitário é a mesma água que lavamos os nossos pratos e que usamos para cozinhar nossos alimentos, portanto é água potável". Após explanação foram feitos alguns questionamentos oralmente a turma: (i) ao observarmos essa água ao olho nú, podemos dizer se nela apresenta algum ser vivo? (ii) podemos julgar se ela está ou não contaminada? (iii) como podemos avaliar melhor a qualidade da água ou conhecer prováveis microorganismos existentes nela? (iiii) quais instrumentos poderiam ser utilizados para essa análise?

Na etapa de investigação do conceito, os alunos foram levados para sala de informática e orientados a pesquisar a origem, finalidade e os tipos de microscópio e

anotaram as informações e referências no caderno, pois essas informações seriam de grande relevância para a construção do relatório cientifico ao final da SD (Figura 1 A).

Posteriormente, os alunos foram divididos em grupos de 5 componentes para realização do experimento descrito por Silveira (2014). Foi coletada água do vaso sanitário da escola com o auxilio de uma seringa descartável, e em uma sala fechada e escura a seringa foi pressionada até formar uma gotícula. Utilizando um *laser point*, foi apontado diretamente nessa gotícula e projetado a imagem na parede branca da sala. Com esse experimento os alunos puderem visualizar microrganismos presentes na água. Em seguida, os alunos descreveram de forma escrita o que eles puderam observar durante a prática.

Em seguida, os alunos foram levados para o laboratório, onde os mesmos foram apresentados ao microscópio, exemplificando as partes do mesmo e sua funcionalidade (Figura 1 B). Os bolsistas de ID, juntamente com o professor supervisor, convidaram os alunos para visualizar lâminas prontas de células procarióticas (bactérias *gram*), eucariótica vegetais (lâmina permanente do corte histológico transversal de uma folha), e lâminas preparadas na aula de célula eucariótica animal (esfregaço da mucosa bucal coletado de um aluno voluntário). Os alunos fizeram registros do que haviam visto nas respectivas laminas.

Os alunos foram avaliados qualitativamente por meio da participação durante toda a execução da sequência didática e quantitativamente por meio de: (i) registros feitos no caderno; (ii) relatório de experimentação científica da prática como a seringa .

**Figura 1** - (A) Alunos do 1º ano realizando a pesquisa no laboratório de informática do Colégio Estadual Alfredo Dutra; (B) instrumentos de ampliação de imagens disponíveis no Laboratório de Ciências do Colégio. Itapetinga-BA, 20015.

Fonte: Dados da Pesquisa

***Sequência didática 2***

No currículo de Biologia, entre os variados conteúdos, a citologia é encarada pelos alunos com certa dificuldade, pois a mesma exige uma enorme capacidade de abstração visto que se trata de estruturas microscópicas (MANZKE, 2013).

É necessário transformar a tradicional forma como é conduzido o ensino de Biologia, puramente conceitual e descontextualizada, por práticas que contemplem o ensino-aprendizagem de forma contextualizada, por meio de inovações metodológicas que busquem despertar nos alunos o interesse pelo conteúdo.

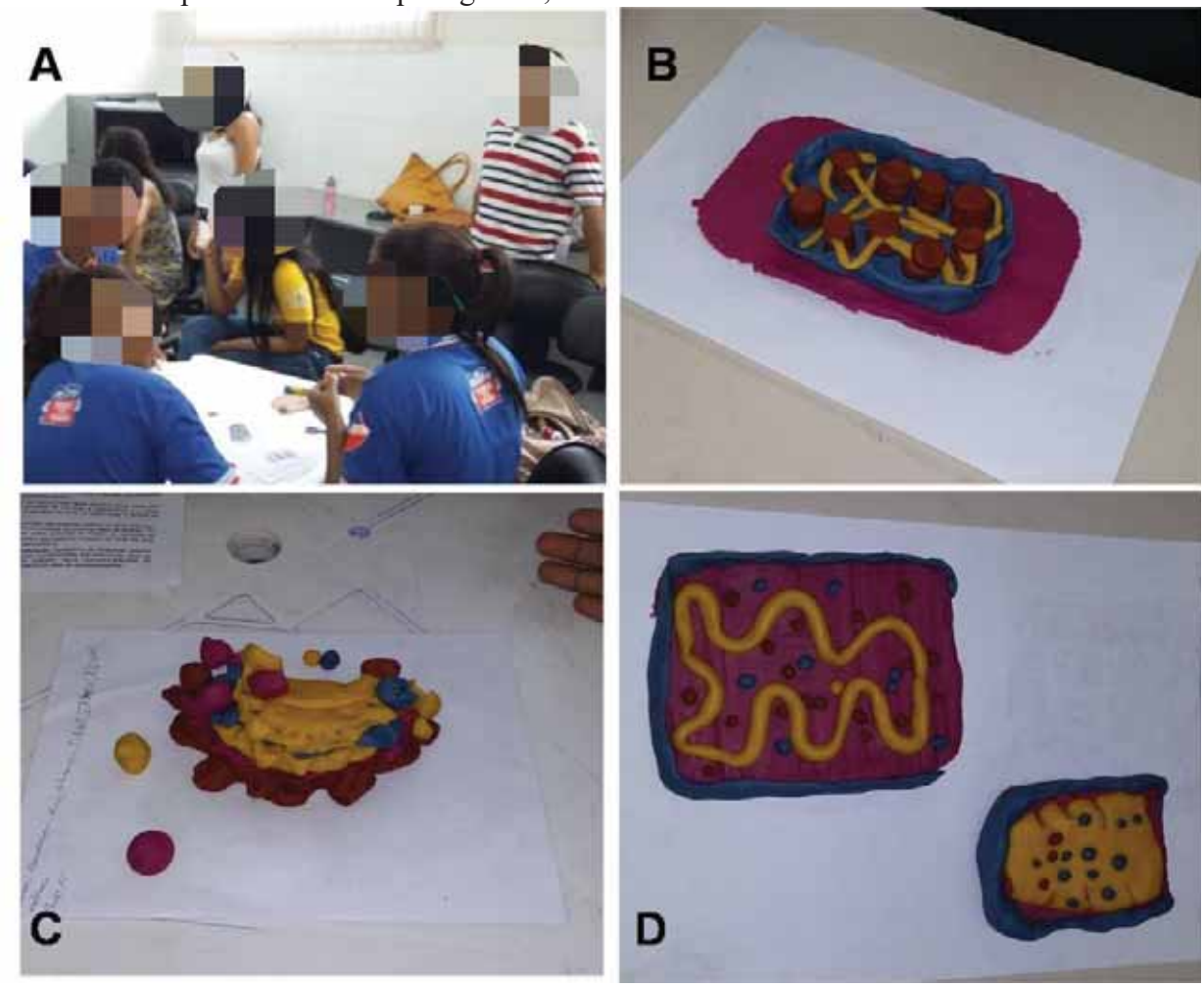
Nessa perspectiva, bolsistas de ID e professor supervisor propuseram uma SD relacionada a conteúdos de citologia, mas especificamente produção de proteínas. A SD elaborada pode ser aplicada em turmas do 1º ano do ensino médio nas disciplinas que abordem os conteúdos da Citologia, como a Biologia e a Educação científica. O objetivo dessa sequência constituiu em conhecer e compreender as organelas citoplasmáticas e o seu funcionamento relacionando-as com a produção de proteínas.

A SD foi composta por quatro etapas: (I) Investigação do Conceito; (II) Exploração do Conceito; (III) Solução de Problemas e (IV) Avaliação. Na primeira etapa foi exposto inicialmente aos alunos o título e subtítulo do artigo: “Plantas que se transformam em fábricas de proteínas”, (NATÉRCIA, 2006). Em seguida foram feitos questionamentos sobre a produção de insulina em células vegetais tal como: O que é insulina? Qual sua função? Quais efeitos de sua falta no organismo? Onde é produzida? Saberia dizer quais organelas estão envolvidas no processo de elaboração da insulina? Você julga as plantas capazes de produzir a insulina?

Na segunda etapa da SD foi abordado inicialmente a composição e as funções das organelas em células Eucarióticas e Procarióticas. Após explanação oral, a sala foi dividida e cinco equipes, e para cada equipe foram distribuídos estudos de caso que os nortearam para construção da terceira etapa (Solução dos problemas). Os estudos de casos entregues são sobre composição e funcionamento do: (1) Ergastoplasma (Retículo Endoplasmático Rugoso ou Granuloso); (2) Mecanismo de Síntese Proteica; (3) Complexo Golgiense; (4) Mitocôndria e (5) Cloroplasto. Mesmo não estando envolvidas diretamente no processo da produção de proteínas (insulina), foram incluídos estudos de caso sobre as organelas mitocôndria e cloroplastos, pois estas são de grande importância na manutenção metabólica da célula vegetal, além da problemática inicial abordar a produção de proteínas nesse tipo celular.

A terceira etapa da sequência consistiu na análise e compreensão dos estudos de casos entregues as equipes, para posterior confecção e apresentação de modelos didáticos das organelas. Para esta etapa os alunos contaram com o auxilio e a orientação do professor e dos bolsistas de ID. Os modelos didáticos foram feitos com massas de modelar caseiras a fim ilustrar as organelas abordadas em cada estudo de caso (Figura 2).

**Figura 2** - (A) Alunos do 1º ano confeccionando os modelos didáticos das organelas; (B) (C) (D) modelos didáticos do cloroplasto, complexo golgiense e mitocôndria, respectivamente. Itapetinga-BA, 20015.




Fonte: Dados da Pesquisa

Concluído a construção dos modelos didáticos, as equipes apresentaram para toda a turma abordando e ilustrando as informações sobre composição e funcionamento das organelas contidas no estudo de caso.

Os modelos didáticos permitem a experimentação, o que, por sua vez, conduzem os estudantes a relacionar teoria (leis, princípios, etc.) e a prática (trabalhos experimentais). Isto

lhes propicia condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo, também, para reflexões sobre o mundo em que vivem. (SETÚVAL; BEJARANO, 2000).

Ao fim das apresentações foi aplicado um jogo baseado nas regras da batalha naval, já na quarta etapa (Avaliação). O jogo pode ser adaptado de acordo com as diferentes realidades das turmas e das escolas. Para a aplicação do jogo a turma deve ser dividida em um número de equipes que proporcionem a maior quantidade de duelos entre elas. Nesta sequência o jogo continha perguntas relacionadas aos estudos de caso. A cada rodada uma equipe escolhia uma coordenada que indica uma pergunta a ser feita pelo grupo oposto. As perguntas eram de múltipla escolha e caso houvesse o acerto era excluída do tabuleiro. No caso de respostas erradas as perguntas permaneciam no tabuleiro. Venceu a equipe que primeiro conseguiu responder corretamente todas as perguntas contidas no tabuleiro. A cada rodada a resposta foi conferida pelo professor e bolsistas de ID.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do Colégio Estadual Alfredo Dutra possuir um laboratório equipado com microscópio, lupa eletrônica e outros utensílios, a construção das SD demonstrou possibilidade de se realizar investigação científica com materiais de fácil acesso.

O desenho das SD construídas foi perfeitamente aplicável para a dinâmica da disciplina, pois muitas sequências são longas tomando praticamente todo o bimestre, não sendo aplicadas em sua totalidade pelos professores. As duas SDs trouxeram propostas de experimentação diferentes, o que pode diversificar sequências e dinamizar a aula com novas propostas.

Desenvolver o ensino de Ciências da Natureza por meio de SD é bastante interessante por sempre iniciar com uma problematização, gerar uma investigação, propor atividades práticas e dinâmicas possibilitando o protagonismo juvenil, facilitando assim o processo de construção da aprendizagem pelos educandos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. P; SENNA, C M. P. C. **BAHIA, Brasil Espaço, Ambiente e Cultura**. São Paulo: Geotérmica, 2012.

BRASIL**.** Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). **Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. 2008.

Disponível em: < http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid> Acesso em: 19/05/16.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (LDBEN) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

CAVALIERE, A. M. **Anísio Teixeira e a educação integral**. v. 20, no. 46. Maio/Agosto 2010. ISSN 0103-863X.

DE ROBERTIS, Eduardo; HIB, José. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 4ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan, 2010.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 5ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

LIMA, G P.; TEIXEIRA, P. M. M. **Análise de uma Sequência Didática de Citologia baseada no Movimento CTS**. NUTES – UFRJ. 2010.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia – Volume Único**. São Paulo. Ed. Saraiva, 2005.

MANZKE, G. R. Percepção das diferentes estruturas celulares por alunos egressos do Ensino Fundamental. In: **Encontro Regional do Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) / Semana Acadêmica de Ciências Biológicas**, 2013.

NASCIMENTO, L. M. M.; GUIMARÃES, M. D. M.; EL-HANI, C. N. **Construção e Avaliação de Sequências Didáticas para o Ensino de Biologia: Uma revisão crítica da literatura**. VII Enpec. Florianópolis. 2009. ISSN: 21766940.

NATÉRCIA, F. Plantas que se transformam em fábricas de proteínas. **Inovação Uniemp** [online]. 2006, v.2, n.5, pp. 38-39. ISSN 1808-2394.

PERRENOUD, P. **10 Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

SILVEIRA, F. L**. Microscópio caseiro com gota de água e laser: amplificação de 1000 vezes é possível?** 2014. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=825. Acesso em: 22/03/16.

SETÚVAL, F. A. R., BEJARANO, N. R. R. Os Modelos Didáticos com conteúdos de Genética e a sua importância na formação inicial de professores para ensino de Ciências e Biologia. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VII ENPEC)**, 2000.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/*Campus* de Itapetinga-BA pelo apoio institucional; a CAPES pelo fomento financeiro e ao Colégio Estadual Alfredo Dutra pela parceira na realização das atividades do subprojeto de biologia do PIBID-UESB.

# O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO E SUAS IMPLICAÇÕES NO TRABALHO EDUCATIVO E NO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES

Patrícia Madke

Marli Dallagnol Frison (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- Unijuí)

**Resumo:** Nesse texto socializamos reflexões sobre como a compreensão ampla e profunda dos conhecimentos científicos e pedagógicos do conteúdo influenciam o trabalho educativo e o desenvolvimento profissional de professores de Ciências da Natureza (CN). Os dados foram produzidos a partir da transcrição de gravações dos encontros de estudo e desenvolvimento curricular. Envolveu professores da área de CN, da universidade e escola básica. Os dados foram organizados com base na Análise Textual Discursiva e analisados com apoio de teóricos como:Shulman (2005) e Tardif (2013).Resultados indicam que ao longo do processoas professoras conseguiram modificar compreensões sobre os conhecimentos científicos e pedagógicos do conteúdo e selecionar, mobilizar e articular melhor os conceitos científicos da área.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Formação continuada de professores.Situação de Estudo.

## Introdução

O trabalho educativo realizado pelos professores requer entendimento de diferentes conhecimentos e saberes. Esses entendimentos influenciam na atuação e no desenvolvimento profissional deles, como referem autores como Tardif (2013), Shulman(2005) e Fiorentini (1998). Nesse sentido, compartilhamos com as ideias de Tardif (2013, p. 234) de que "o trabalho dos professores de profissão deve ser considerado como um espaço prático e específico de produção, de transformação e de mobilização de saberes e, portanto, de teorias, de conhecimentos e de saber-fazer específicos ao ofício de professor".

Com base nesse autor, consideramos que o saber profissional do professor é derivado de diferentes saberes, sendo elas "disciplinares, curriculares, profissionais" que incluem os da pedagogia e da(s) ciência(s) "e experienciais" (p.33). Desses saberes fazem parte o conhecimento do conteúdo específico, como os da biologia, da física e da química, e conhecimentos pedagógicos desses conteúdos, que são necessários ao trabalho educativo.

Apoiadas nas ideias de Saviani (2003, p. 13) entendemos trabalho educativo é "o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens", e que dessa forma, necessita

que sejam identificados os “elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas de atingir esse objetivo”.

Concebendo que o objetivo do ensino escolar produzido pelo trabalho educativo é a transmissão dos conhecimentos científicos, e que pertencem as diferentes áreas, buscamos nesse texto, analisar e compreender como a compreensão ampla e profunda dos conhecimentos científicos e pedagógicos do conteúdo influenciam o trabalho educativo e o desenvolvimento profissional de professores de ciências da Natureza.

Marsiglia (2010, p. 117) examina a atuação dos professores que se relacionam a reprodução de planos de ensino de um ano para o outro, a fim de cumprir com exigências burocráticas e acabam não sendo utilizados como orientação para as práticas pedagógicas. Segundo a autora, os conteúdos “universais que devem balizar o currículo e, portanto, os planos de ensino precisam repetir os mesmos conteúdos (com as devidas alterações que se façam necessárias diante do movimento histórico de constituição da ciência) ” (idem). No entanto ressalta que a teoria Histórico Critica não defende a “estagnação em relação aos conteúdos e seu planejamento, mas sim uma preocupação em garantir o desenvolvimento dos indivíduos de forma abrangente”, assim, a pluralidade “dos conteúdos clássicos demanda, incontestavelmente, definições e redefinições dos modos pelos quais deva ser transmitido, e nisso reside a importância, sempre presente, do planejamento de ensino” (ibidem, p. 118).

Considerando o estudo desses teóricos e buscando atender ao objetivo desse texto, os dados analisados foram produzidos a partir de encontros de estudo e planejamento curricular, de um grupo de professores da área de Ciências da Natureza durante a produção e desenvolvimento de currículo com os pressupostos da Situação de Estudo. Buscamos com esse estudo responder ao problema de pesquisa: *Por que a compreensão ampla e profunda dos conhecimentos científicos e pedagógicos do conteúdo influencia no trabalho educativo e no desenvolvimento profissional de professores de ciências da Natureza?*

## Materiais e Métodos

Este texto é fragmento da dissertação de mestrado nominada “*Trabalho educativo e desenvolvimento profissional de professores – implicações no ensino no nível médio*” (MADKE, 2016). Está vinculadoainda ao projeto “A pesquisa como princípio educativo articulador das aprendizagens de Química/Ciências em uma escola de Ensino Médio” que integrou o Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras – PICMEL –, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado

do Rio Grande do Sul – FAPERGS e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES.

Trata-se de uma pesquisa com as características de um Estudo de Caso, poispermitiu aos pesquisadores contato direto e prolongado “com os eventos e situações investigadas e possibilita descrever ações e comportamentos” podendo, dessa forma, “captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam” (ANDRÉ, 2013, p. 97).

Analisamos transcrições de gravações obtidasde encontros de estudo e planejamento realizados por um grupo de professores da área de Ciências da Natureza durante produção e desenvolvimento curricular. Participaram do grupo:i) duasprofessoras da educação básica que atuavam em turmas da terceira série do ensino Médio, uma na disciplina de Química e a outra em Física, denominadas, respectivamente deQueila e Fabiana; ii) duas mestrandas programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (PPGEC) da Unijuí, uma graduada em Ciências Biológicas e a outra em Química; iii) duas licenciandas do curso de Ciências Biológicas da Unijuí; iv) e uma professora formadora denominada de Patrícia.

Nesses encontros foi produzida a SE **Biocombustíveis como fonte alternativa de energia: relações entre ciência, tecnologia, cultura e trabalho no ambiente**, a qual foi desenvolvida em duas turmas de 3ª série do Ensino Médio nas disciplinas de Química e de Física.

A organização dos dados foi realizada considerando os pressupostos teóricos da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011). A AnáliseTextual Discursiva atua sobre “significados construídos a partir de um conjunto de textos” (p. 13) e, pode “ser compreendida como um processo auto organizado de construção e compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva” (p. 12)

Buscando aprofundar os significados presentes nas falas foi estabelecido diálogo com autores como Tardif (2013), Fiorentini, Souza e Melo (1998), Shulman (2005), Vigotski (1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Defendemos que um dos objetivos do trabalho educativo é a transmissão e a criação de condições para a aprendizagem de conceitos científicos. Sendo o objetivo do professor “criar condições que possibilitem a aprendizagem de conhecimentos pelos alunos, num contexto de

interação entre eles, a gestão da matéria torna-se um verdadeiro desafio pedagógico" (Tardif, 2013, p. 120). É nesse sentido, que dados produzidos assinalam que a dificuldade na compreensão dos conceitos científicos e de conhecimentos pedagógicos do conteúdo pode ser obstáculo para o desenvolvimento curricular, especialmente quando busca articular diferentes disciplinas.

Na realização dos encontros, em alguns momentos buscava-se pensar os conceitos estruturantes da área de Ciências da Natureza, e as diferentes formas e significados desses conceitos em Química e Física. Patrícia explica como são entendidos os conceitos de energia cinética e potencial em Química:*"cada substância possui certa quantidade de energia – potencial e cinética – armazenadas"*.Esclarece, que em uma reação*"a transformação de uma substância em outra é um processo que sempre envolve energia e que esta energia está relacionada a ruptura ou a formação de ligações químicas presentes nas substâncias, mas a energia total sempre é conservada"*. Baseada nos em seus conhecimentos da Física, Fabiana afirma que *"a gente diz que o potencial está armazenado. Que você pode vim a realizar, que depois que você transformou, você está realizando o trabalho"*. A partir dessa troca de conhecimentos Fabiana percebe que a energia cinética e a potencial estão sempre presentes, e revelou: *"a Física nunca pensou na Química, nessa parte da Química, pensa mais superficial, mais direta"* (Encontro, 2014).

Essas manifestações remetem às ideias de Fiorentini, Souza e Melo (1998, p. 316), de que a reflexão epistemológica leva ao domínio mais profundo dos conhecimentos científicos e promove o desenvolvimento da autonomia, pois quando produz "seu próprio currículo, constituindo-se efetivamente como mediador entre conhecimento historicamente produzido e aquele escolar reelaborado e relevante socioculturalmente".

A partir dos estudos de Shulman (2005, p.11), tomamos consciência da importância da compreensão ampla e profunda dos conhecimentos científicos para o desenvolvimento profissional e no trabalho educativo dos professores. Conforme esse autor, são necessários ao trabalho educativo diferentes conhecimentos de professor. Um deles é o conhecimento do conteúdo de base, que diz respeito aos conhecimentos específicos das áreas e, das disciplinas de atuação do professor. Shulman diz que esse tipo de conhecimento tem como fundamentação "a bibliografia e os estudos acumulados em cada uma das disciplinas, e o saber acadêmico histórico e filosófico sobre a natureza do conhecimento nestas áreas de estudo". O professor deve assim, "compreender as estruturas da matéria ensinada, os princípios de organização conceitual, os princípios da organização conceitual" (2005, p.12).

Os professores possuem grande responsabilidade no que diz respeito ás aprendizagens dos "conteúdos da disciplina escolar, por ser a principal fonte de compreensão da matéria para os alunos" (idem). É também o professor que compreende, comunica e "transmite aos alunos o que é essencial em uma disciplina eo que é periférico". Tais demandas exigem "profunda compreensão da estrutura da matéria por parte do professor, no que diz respeito às atitudes e entusiasmo do professor frente ao que se está ensinado e aprendendo" (idem).

Dizeres das professoras apontam para a complexidade do processo de produção e desenvolvimento de Situações de Estudo. Mesmo em situação em que o professor foi ensinado a produzir SE durante a sua formação acadêmica, no contexto da sua prática, muitos deles, sentem dificuldades em estabelecer relações entre conceitos científico-escolares com os da vivencia. O depoimento de Queila, professora de Química e de SI da escola, revela suas limitações em relação aos conceitos químicos que são exigidos para a compreensão dos processos de produção e transformação de biocombustíveis, quando diz:*"A professora Patrícia (da universidade)sabe fazer essas conexões bem mais fáceis. Sabe o que, é como eu disse para ela, eu consigo ver os conceitos, tu viu, eu consigo ver biologia, eu consigo às vezes, mas eu não sei aonde colocar, entendeu? Esse é o meu problema"* (encontro, 2014).

O sentimento expresso na fala de Queila indica que uma proposta como a SE exige do professor a mobilização de conhecimentos amplos e profundos, especialmente daqueles de sua área de atuação. García (1999, p. 87) chama atenção para isso ao referir que o "conhecimento que os professores possuem do conteúdo a ensinar também influencia o que ensinam", pois, a "falta de conhecimento do professor pode afetar o nível de discurso na classe, [...] e o modo como os professores criticam e utilizam livros de texto".

Apoiadas nas ideias desse autor, pensamos que o conhecimento disciplinar dos professores "é um conhecimento para ser ensinado, o que obriga a que se organizem não apenas em função da própria estrutura disciplinar, mas pensando nos alunos a quem se dirigem" (GARCIA, 1999, p. 88). Foi possível perceber que as professoras demonstraram certa autonomia docente durante o planejamento da SE, no que se referia a seleção e organização dos conteúdos científicos-escolares. No entanto, a limitação em relação aos conhecimentos de que disponibilizavam para atuarem na prática com uma proposta como a SE, de forma que produzam necessidade de aprendizagem aos estudantes das turmas que ensinam impediu o aprofundamento, pelos estudantes, dos conceitos trabalhados.

As manifestações de Patrícia e Fabiana revelam que durante os encontros houve uma

compreensão mais profunda de conceitos que podem ser considerados estruturantes na área de Ciências da Natureza. O entendimento em níveis mais complexos desses conceitos facilita a articulação das disciplinas, promove melhorias nos processos de ensinar e de aprender presentes no trabalho educativo dessas professoras. Avançamos nesse entendimento com Fiorentini, Souza Jr e Melo (1998, p. 317), quando afirmam que "a forma como conhecemos e concebemos os conteúdos de ensino tem fortes implicações no modo como os selecionamos e os reelaboramos didaticamente em saber escolar, especialmente no modo como os exploramos/problematizamos em nossas aulas"**.**

Com o passar do tempo e pelo envolvimento nas discussões e estudos realizados no grupo e com a reorganização do currículo, Fabiana passou a mobilizar conhecimentos e modificar seus entendimentos sobre os saberes curriculares. Ela começava a perceber como os conteúdos presentes no currículo da terceira série do ensino médio poderiam ser organizados de forma mais articulada. Manifestações como o apresentado na sequência demarca início de mudanças em sua prática docente:

> **Fabiana:** Quando eu vinha dirigindo hoje, eu vinha pensando no processo do motor. E daí eu pensei trabalhar com eles também a questão das marchas. [...] Então, tudo isso dá para trabalhar [...]. É a questão de como o automóvel consegue produzir luz nos faróis [...]. Olha agora eu estou vendo física, é bem melhor [...]. Lá em cima (primeiros encontros) eu não enxergava(Encontro, 2014)

A manifestação de Fabiana revela ainda certo distanciamento daquilo que se desejava com a implementação da Situação de Estudo. No entanto, indica sua preocupação em trazer situações cotidianas para as quais há a necessidade de conhecimentos científicos da Física para melhor compreendê-las. Ou seja, o referencial de sua prática limitou as condições para a significação dos conhecimentos na potencialidade que a SE permitia.

Entendo com base em Vigotski (1989, p. 94) que os conhecimentos cotidianos fornecem a partir do confronto entre os conhecimentos sistematizados e as situações concretas, subsídios para a criação de "uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos mais primitivos e elementares de um conceito, que lhe dão vitalidade". Nesse sentido, a postura assumida por Fabiana parece indicar que o fato dela conseguir selecionar e articular conceitos para explicar uma determinada situação cotidiana ela pode estar transformando suas concepções sobre os processos do ensinar e do aprender.

Além dos conhecimentos específicos da Física Fabiana começa a perceber os conceitos da Química e da Biologia que poderiam ser trabalhados de forma interdisciplinar. Num dos encontros que aconteceu na universidade em que foi realizada a atividade que

possibilitou a produção de um biodigestor, uma das atividades previstas na Situação de Estudo, Fabiana se dava conta que nessa atividade: *"vai produzir mais gás do que ela esperava"* (encontro, 2014).

Diante de uma situação não esperada, ela questionou: *"Por que produziu mais gás? "*. Antes mesmo de obter resposta dos colegas do grupo ela mesma aponta para a necessidade da inserção de conceitos da Biologia, quando diz: *"A questão da biodigestão na biologia, que era o que tinha procurado aquele dia. [...] Questão dos processos anaeróbicos e aeróbicos"*. Ao mesmo tempo em que ela reconheceu a necessidade desses conceitos para o entendimento da situação em estudo, reconhecia suas limitações em relação a esses conhecimentos e sua disposição em aprendê-los, conforme revela seu depoimento: *"na verdade eu não tenho uma leitura, na parte da biologia. Nada que a gente não aprenda"*.

Entendemos que o amplo e profundo conhecimento de conceitos científicos estruturantes da matéria permite que o trabalho educativo dos professores seja realizado de forma contextual e interdisciplinar. Apoiadas nas ideias de Shulman (2005, p.11) defendemos que o professor deve "compreender as estruturas da matéria ensinada, os princípios de organização conceptual" e, ao mesmo tempo, compreender de forma ampla e profunda o conhecimento pedagógico do conteúdo que "representa a ligação entre a matéria e a didática, para compreender como determinados temas e problemas podem ser organizados, representados e adaptados aos diferentes interesses e habilidades dos alunos".

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nível de apropriação e a forma como os conhecimentos do conteúdo específico (conhecimentos científicos)são transformados em conhecimentos pedagógicos do conteúdo e apresentados aos estudantes influenciam diretamente no trabalho educativo e nodesenvolvimento profissional do professor.

Resultados deste estudo apontam para limitações dos professores na compreensão deconceitos científicos próprios das disciplinas que atuam e das demais áreas do conhecimento, o que limita o desenvolvimento da autonomia docente para a produção de um currículo interdisciplinar e contextualizado.

A criação de espaços formativos, na escola e universidade, que permitem reflexão epistemológica sobre os conhecimentos que realmente devam ser ensinados e as melhores

formas de desenvolvê-los se mostram elementos potencializadores para a introdução de mudanças nos currículos escolares.

O movimento das professoras ao longo do processo mobilizar, selecionar e articular conceitos científicos buscando a compreensão de situações cotidianas pode significar transformação de concepções implicadas no trabalho educativo. A partir dos encontros de estudo e de planejamento curricular, na forma de Situação de Estudo, as professoras passaram a tomar consciência e a refletir como alguns temas e problemas podem ser estruturados e adaptados aos diferentes contextos dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013.

FIORENTINI, D.; SOUZA JR., A. J.; MELO, G. F. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In. FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. DE P. **Cartografias do trabalho docente:** professor (a) pesquisador (a). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores:** Para uma mudança educativa. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

MADKE, P. **Trabalho educativo e desenvolvimento profissional de professores – implicações no ensino no nível médio**. Dissertação (mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Educação nas Ciências. Ijuí, 2016

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão. Relações entre o desenvolvimento infantil e o planejamento de ensino. In: MARTINS, L. M.; DUARTE, N. (Orgs.) **Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 99-120

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 8.ed. Campinas: Autores Associados, 2003

SHULMAN, Lee S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. In: **Profesorado. Revista de currículum y formacióndelprofesorado**. V. 9, n.2, 2005. Acesso em: http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf

_____. Those who understand: knowledge growth in teaching. In: **EducationalResearcher**, 15(2), p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

# UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS POR PROFESSORES DE BIOLOGIA EM ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BEBERIBE-CEARÁ

Flavia Maria Rodrigues Maia (Universidade Estadual do Ceará)
Laura Helena Pinto de Castro (Universidade Estadual do Ceará)
Jones Baroni Ferreira de Menezes (Universidade Estadual do Ceará)
Lydia Dayanne Maia Pantoja (Universidade Estadual do Ceará)
Germana Costa Paixão (Universidade Estadual do Ceará)

## RESUMO

O presente trabalho buscou identificar os recursos disponíveis para o ensino de Biologia em uma escola pública em Beberibe-CE, relatando as dificuldades para sua utilização, os critérios de escolha e sua função e importância no desenvolvimento da prática pedagógica docente. A pesquisa teve caráter qualitativo e usou o questionário como instrumento de coleta. A maioria dos respondentes usa data show, filmes e laboratório de Ciências, sendo a escolha, uma reflexão sobre o tipo de material didático que melhor se adeque ao conteúdo, público-alvo e os objetivos da aula. Por fim, de acordo com a perspectiva dos professores, mesmo com certas dificuldades (falta de capacitação e indisponibilidade), eles são apontados como facilitadores do conteúdo e ferramentas capazes de promover interesse e motivação aos alunos.

**Palavras-chave**: Ensino de Biologia. Prática Pedagógica. Recursos Didáticos.

## 1 INTRODUÇÃO

Para melhor abordagem científica no ensino de Biologia a utilização de recursos didáticos é imprescindível porque podem proporcionar diferentes formas de fixação do conteúdo. “Os materiais didáticos são muitos importantes e servem como meios para auxiliar a docência, buscando mais significância e positividade” (BASTOS, 2011, p. 45).

O ensino baseado em métodos que utilizem recursos didáticos é uma ferramenta pertinente para o professor, pois têm grande poder de transformar a aula em uma atividade prazerosa e menos rotineira, substituindo a simples recepção de conteúdos decorados, por ações que priorizem a síntese, abstração mediante elementos concretos e o raciocínio lógico. Convém ressaltar ainda que, dependendo do recurso

didático utilizado, é possível que o aluno se torne mais próximo da realidade tornando o conteúdo ainda mais significativo.

Sobre os recursos didáticos, Souza (2007, p. 112) afirma que:

> Há uma grande variedade de recursos a serem utilizados pelo professor. Hoje vemos que em muitas escolas existe um rádio gravador com CD player, retroprojetores e até mesmo computadores (salas de informática), vídeo cassete ou DVD. Tanta variedade de recursos, nos leva a pensar sobre a necessidade de ampliar nossa reflexão com relação a seu uso e sobre o papel da escola, que deve realizar seu projeto pedagógico levando em consideração o tipo de aluno que atende, qual é o contexto em que está inserida, e quais serão os recursos mais adequados para que se alcance a sua proposta de ensino.

De acordo com esse ponto de vista, a realidade educacional brasileira traz reflexões acerca dos recursos didáticos existentes e utilizados nas escolas públicas, já que, a grande maioria não dispõe ou quando os possui, são considerados inadequados e obsoletos para a exploração adequada dos conteúdos.

Segundo Magalhães (2012), grande parte das escolas brasileiras ainda padece com a falta de recursos financeiros que permitam a compra de materiais didáticos que poderiam auxiliar os professores e melhorar sua prática pedagógica favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. Ainda de acordo com a autora, existem escolas que possuem todos os recursos didáticos desde os mais simples construídos pelo professor e até pelos próprios alunos até os mais sofisticados advindos das tecnologias da informática, da internet e do computador, como laboratório de Ciências, salas de leitura, quadra de esportes, biblioteca, laboratório de informática, entre outros. No entanto em muitas destas escolas, já bem equipadas, os professores ainda não estão preparados para manusear adequadamente tais recursos, este fato, indica a necessidade de cursos de formação que os capacite para sua utilização pois, que são considerados de grande importância para a prática docente dos professores, em especial de Biologia, onde os conteúdos abordados têm maior complexidade.

Para Busato (2001), devido à grande quantidade de conteúdo, teorias e nomes presentes na disciplina de Biologia faz com que a maioria dos alunos se sinta insegura em relação ao conteúdo, reconhecendo ter grandes dificuldades em memorizar as aulas teóricas tradicionais, que enfatizam a quantidade de conteúdo, que levam à cópia e à repetição de assuntos que o próprio professor copiou e julga ser importante.

Para Souza (2007, p. 111) “os recursos didáticos não devem ser utilizados de qualquer jeito, deve haver um planejamento por parte do professor, que deverá saber como utilizá-lo para alcançar o objetivo proposto por sua disciplina”.

Sabe-se que a didática adotada pelos professores hoje em dia, é bem diferente da utilizada pelos professores de antes, mas apesar dos constantes avanços da ciência e das tecnologias, observa-se que, o ensino de Biologia e Ciências permanece ainda, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas levando os alunos a mínima participação e envolvimento com os conteúdos abordados.

Assim, essa pesquisa analisou a relação do docente com os recursos didáticos utilizados nas aulas de Biologia em uma escola pública localizada no município de Beberibe-Ce, de forma a compreender a percepção dos professores em relação aos recursos didáticos e a importância de sua utilização para o desenvolvimento da sua prática pedagógica. Buscou-se também verificar quais recursos didáticos os professores utilizam em suas aulas, com que frequência o fazem, quais critérios utilizam para escolher esses recursos e as dificuldades apresentadas ao utilizá-los.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Este estudo se caracterizou pela abordagem qualitativa de pesquisa onde utilizou-se o estudo de caso como método de pesquisa que permitiu uma vivência da realidade (ANDRÉ, 2005). Enquanto, para a coleta de dados foi utilizado o questionário, o qual forneceu dados mais objetivos e concretos, permitindo ainda o contato e a vivência direta com os sujeitos envolvidos.

### 2.2 LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Ensino Médio localizada no município de Beberibe-Ce, que conta com 995 alunos matriculados nos três turnos. O corpo docente é constituído por 52 professores graduandos, graduados e especialistas com experiência na área ou no conteúdo específico. A escolha por essa instituição de ensino deu-se por ter sido a escola onde a pesquisadora realizou sua regência durante o Estágio Supervisionado.

### 2.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Participaram da investigação quatro professores de Biologia que atuam na referida escola e, que possuem diferentes perfis quanto às suas formações acadêmicas.

## 2.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A primeira etapa da pesquisa consistiu na elaboração da carta de apresentação que foi encaminhada ao diretor da escola participante da investigação, bem como dos Termos de Consentimento Livre Esclarecido e pós-esclarecimento que foram devidamente assinados pelos professores participantes.

Para a coleta de dados foi aplicado aos professores um questionário, contendo nove perguntas, com questões abertas e fechadas, elaboradas de acordo com os objetivos que pretendíamos alcançar e embasadas no trabalho de Marasini (2010).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa teve a participação de quatro professores, três do sexo feminino (P1, P2 e P3) e um do sexo masculino (P4). O perfil dos professores está descrito na tabela 1.

**Tabela 01 - Perfil dos professores participantes da pesquisa.**

| PROFESSOR | SEXO | IDADE | TEMPO DE EXPERIENCIA | FORMAÇÃO ACADEMICA |
|---|---|---|---|---|
| P1 | F | 21 anos | 01 ano | Cursando Licenciatura em Ciências Biológicas (último semestre) |
| P2 | F | 25 anos | 02 anos | Licenciada em Ciências Biológicas |
| P3 | F | 27 anos | 09 anos | Licenciada em Ciências Biológicas, Especialização em Gestão Ambiental, Especialização em Gestão Escolar |
| P4 | M | 44 anos | 12 anos | Licenciado em Ciências Biológicas |

Fonte: elaborado pela autora

## 3.1 VISÃO DOS PROFESSORES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A AÇÃO PEDAGÓGICA

Quando questionados sobre a definição de recursos didáticos, todos os professores se voltaram para o mesmo conceito destacando em suas definições como sendo qualquer tipo de ferramentas ou materiais utilizados afim de, facilitar, ampliar, melhorar a aprendizagem e a compreensão dos alunos em determinado conteúdo.

> Recursos didáticos são ferramentas, materiais utilizados pelo professor em suas aulas para facilitar a compreensão do aluno em determinado conteúdo [...]. (P1)

> É todo recurso que complementa ou contribui um conhecimento mais amplo do conteúdo abordado. (P2)

Correia (1995 *apud* RODRIGUES, 2013, p. 59) define recurso didático como sendo "todo o material utilizado no processo ensino-aprendizagem com o objetivo de o tornar mais rápido e eficaz. Estes recursos concebidos para fins pedagógicos (...) podem ajudar a facilitar a apreensão de conhecimentos".

Com relação aos exemplos de recursos didáticos, os professores citaram vários, tais como: animações, modelos didáticos, slides, laboratório e revistas, além dos vídeos que foram citados por todos.

De acordo com a perspectiva dos professores, ao serem questionados sobre a importância destes recursos, todos os apontam como sendo facilitadores de conteúdo, tornando-o mais acessível, com isso, o aluno é estimulado a interagir mais ativamente da aula e assimilar melhor o conteúdo.

> A utilização de recursos didáticos é importante pois facilita a compreensão do aluno e também o estimula a aprender, uma vez que estes, fazem uso de materiais que chamam a atenção do aluno. Estes também tornam a aula mais dinâmica e também fazem com que os alunos interajam mais. (P1)

Ao serem questionados sobre vantagens e benefícios da utilização dos recursos, evidenciou-se nas respostas dos professores que estes reconhecem os benefícios de utilizar recursos didáticos diferenciados em sua prática pedagógica. A maioria notou que há um maior interesse e motivação por parte dos alunos.

> Todo recurso utilizado para enriquecer o conteúdo a ser estudado é sempre bem-vindo, o aluno tem uma melhor percepção quando toca ou quando visualiza, seja um processo, um sistema ou uma célula. Os alunos ficam mais entusiasmados com a aula. (P2)
> Melhora e desperta o desejo de aprender e torna algo curioso e de fácil aprendizagem. (P3)

Com relação às áreas da Biologia na qual os professores consideram serem mais importantes o uso de recursos didáticos, a Citologia foi citada por três dos quatro professores (P1, P3 e P4) como sendo uma área que exige um poder de abstração muito grande dos alunos, e por isso necessita da utilização de recursos que facilitariam a sua compreensão.

De acordo com Junqueira e Carneiro (2005 *apud* OLIVEIRA; DIAS JÚNIOR, 2012, p. 02), o estudo da Biologia Celular quando não é bem explorado pelo professor, pode levar o desinteresse do aluno. Por isso, Citologia foi citada como uma área onde a utilização de recursos poderia facilitar a assimilação dos conteúdos.

O professor P3 destacou que todas as áreas tais como Zoologia, Botânica, Genética, Ecologia necessitam da utilização de recursos. Segundo este, não existe

nenhuma área da Biologia que não exija a utilização de um recurso didático que possa auxiliar o trabalho do professor. Em sua fala, ele destaca o seguinte:

> Todas são importantes, pois com os recursos as áreas se tornam simples e lúdicas melhorando sua aprendizagem. (P3)

Percebeu-se com esses resultados que a introdução de recursos didáticos no ensino de Biologia, pode trazer inúmeros benefícios para a prática docente, principalmente aquelas que envolvam o desenvolvimento de formas coletivas de tratamento da informação, como discussões, debates, apresentação de opiniões, exposições por parte dos alunos, independente da área da Biologia, a utilização de recursos variados, poderá ter grande potencialidade em nível de formação satisfatória dos alunos.

## 3.2 OS RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA E A FREQUÊNCIA COM QUE OS UTILIZAM

Os professores referiram que se utilizam tanto de recursos didáticos pedagógicos quanto tecnológicos tais como os slides, filmes e documentários, experimentos/laboratório de ciências, modelos didáticos, revistas e jornais, jogos, animações em sites interativos e música.

Outro recurso utilizado por todos os professores, sendo que dois os utilizam mensalmente (P2 e P3), um semestralmente (P1) e o outro uma vez por semana (P4), foi a exibição de filmes e documentários. A utilização dos recursos audiovisuais vem se tornando cada vez mais útil ao processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Marasini (2010, p. 20):

> Existe, portanto, uma grande variedade de filmes e documentários que trabalham direta ou indiretamente temas relacionados às Ciências em geral e que podem ser utilizados, não só para sair da rotina de sala de aula, [...] mas também e, principalmente, com o objetivo de tornar mais fácil a visualização e compreensão de tema relacionados a Biologia.

Os modelos didáticos são utilizados por três professores, sendo que (P1) e (P3) fazem o uso destes materiais semestralmente e (P2) mensalmente. Somente (P4) não utiliza esse recurso.

Sabendo-se da função desta ferramenta ao ensino de Biologia Amorim (2013, p. 24), afirma que:

> Ao utilizar os modelos em suas práticas em sala de aula o professor estará promovendo o aprendizado dos alunos e contribuindo para o melhoramento de sua forma de ensinar, pois através deste método é possível transformar o conteúdo cientifico que é bem mais complexo, em conhecimento escolar. Isto

> ocorre quando é feito uma ponte que interliga o modelo didático apresentado com as teorias, leis, princípios e estruturas microscópicas, etc.

Os resultados apontam também que, três professores realizam experimentos, sendo que dois deles (P2 e P3) os realizam mensalmente, (P4) os faz duas vezes por semana, de acordo com a disponibilidade de matérias na escola, e (P1) não realiza nenhum tipo de experimentação. O professor que mais utiliza esse recurso (P4) afirma que a realização de experimentos é uma maneira diferenciada de chamar a atenção dos alunos e despertar nos mesmos o desejo pela iniciação cientifica levando-os a desenvolverem trabalhos inovadores.

No ensino de Biologia, Segundo Klein, Dattein e Uhmann (2013, p. 6) "a experimentação tem um importante papel de aproximar a percepção cotidiana dos fatos e das coisas aos conceitos científicos apresentados na escola". No entanto, é de suma importância sua realização para a fundamentação entre teoria e prática.

Outro recurso utilizado pela maioria dos professores pesquisados é o Laboratório de Ciências. Conforme os resultados, (P2) e (P3) fazem o uso mensal do laboratório, (P4) uma vez por semana, dependendo do conteúdo e da disponibilidade do espaço e dos materiais e somente (P1), não o utiliza.

Segundo Krasilchik (2004, p. 86), "As aulas de laboratório têm um lugar insubstituível no ensino da Biologia, pois desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos".

A categoria música foi pouco mencionada, apenas dois dos professores pesquisados (P1 e P3) fazem o uso deste recurso e os outros nunca a utilizaram como um recurso didático. A frequência também é mínima, onde (P1) utiliza semestralmente e (P3) uma vez no mês.

Quanto à utilização de revistas e jornais como um recurso didático, apenas um professor (P3) mencionou seu uso e os utiliza apenas uma vez no mês. Este foi um fato que chamou atenção visto os benefícios que estes podem trazer ao conhecimento dos alunos. De acordo com Marasini (2010, p. 19):

> O uso de revistas e jornais é importante para o trabalho com figuras ilustrativas e também para discussão de temas sociais relevantes. Frente a crescente discussão dos temas relacionados à Biologia na televisão, nas revistas e jornais, trona-se praticamente indispensável a utilização destes meios como recursos didáticos, através da transformação de tais mídias em ferramentas pedagógicas.

Por fim, outro recurso que foi citado apenas por um professor (P1) e utilizado semestralmente, foi o jogo. Este professor acredita que os jogos são um recurso que promove a aprendizagem de forma espontânea, divertida e segura. Em concordância com as ideias de (P1), acredita-se que este recurso deveria também ser utilizado pelos demais professores.

Segundo Braga (2007, p. 5), "nos dias atuais [...] os jogos podem ser utilizados como um ótimo recurso para a aprendizagem dos alunos". De acordo com os PCN (BRASIL, 2002, p. 56):

> O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

A tabela 2 apresenta os recursos didáticos citados pelos professores, bem como a frequência com que eles os utilizam.

**Tabela 2- Recursos didáticos utilizados pelos professores e a frequência de utilização**

| Recursos Didáticos | Frequência |
|---|---|
| PowerPoint | Uma vez por semana (P3 e P4)<br>Quinzenalmente (P1 e P2) |
| Filmes e documentários | Uma vez por semana (P4)<br>Mensalmente (P2 e P3)<br>Semestralmente (P1) |
| Experimentos/laboratório de ciências | Mensalmente (P2 e P3)<br>Uma/Duas vezes por semana (P4) |
| Modelos didáticos | Mensalmente (P2)<br>Semestralmente (P1 e P3) |
| Revistas e jornais | Uma vez no mês (P3) |
| Jogos | Semestralmente (P1) |
| Animações em sites interativos | Semestralmente (P1) |
| Musica | Semestralmente (P1)<br>Uma vez no mês (P3) |

Fonte: elaborado pela autora

## 3.3 CRITÉRIOS DE ESCOLHA E AS DIFICULDADES ENCONTRADAS NA UTILIZAÇÃO DESSES RECURSOS PELO PROFESSOR

Sabe-se que na hora de utilizar um recurso didático, o professor deve levar em consideração uma série de fatores no momento do planejamento, ou seja, uma

reflexão criteriosa sobre o tipo de material didático que melhor se adeque ao contexto, público-alvo e os objetivos que se poderá alcançar com a utilização daquele recurso.

Todos os professores afirmaram que escolhem o recurso com base no conteúdo que será abordado. Além disso, (P1, P2 e P3) mencionaram a facilidade do uso. A duração da aula foi citada por dois professores (P1 e P2). Quanto à utilização desse critério, (P2) ainda acrescentou:

> Os recursos didáticos devem ser planejados de acordo com a duração da aula, principalmente, pois 1 hora aula para filmes é inadequado, já que o tempo de um filme é bem maior, por exemplo. (P2)

Este professor fez essa afirmativa, referindo-se as turmas de 1º ano da Escola, pois essas turmas tem uma hora aula de Biologia reduzida devido a inclusão de um projeto de Iniciação Científica.

Outro fator destacado por três dos professores, com exceção de (P4) que não o mencionou, foi a receptividade do aluno frente ao recurso escolhido. Com relação a isso, percebeu-se que a maioria dos professores está ciente quanto a aceitação negativa ou positiva frente a um recurso utilizado em sala de aula pois, de nada adianta estar sempre levando algum tipo de recurso didático, se os alunos não se sentem atraídos ou motivados por eles. Acredita-se que para isto, o professor precisa buscar conhecer e estar consciente da realidade de seus alunos e que a adoção de certos recursos pode gerar reflexos, por vezes, negativos na sua prática docente e nos processos de aprendizagem, consequência de uma má escolha.

A facilidade de uso dos recursos também foi citada pela maioria e, apenas (P4), afirmou o contrário:

> Eu, pessoalmente, pois falta 'traquejo' na manipulação da mídias, por não ser um usuário. (P4)

Este professor faz referência ao uso das ferramentas tecnológicas pois, já que, os recursos que mais utiliza são slides, filmes e documentários, experimentos e laboratório de ciências. O mesmo afirma não saber como lidar com as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC.

Esse resultado chama a atenção para as dificuldades apresentadas pelos professores na utilização desses recursos. Dessa forma, os aspectos mais apontados por eles foram com relação à falta de capacitação para utilizá-los, bem como à disponibilidade do recurso na escola.

Quando perguntado se teve algum tipo de formação para utilizar qualquer tipo de recurso didático, (P4) afirmou não ter nenhuma e ainda ressaltou que, sempre

que precisa de algum recurso tecnológico, a escola se encarrega de fazer a montagem de tudo. Os demais professores afirmaram possuir alguma experiência durante a graduação.

Diante disso, Ramos (2012, p. 15) defende que:

> Os recursos tecnológicos são instrumentos de inovação na mediação entre o ensino e a aprendizagem, que são utilizados como ferramentas através de práticas pedagógicas que são mediadas através do professor, através de atividades em sala de aula, que envolva o aluno no processo de ensino.

Outro ponto citado por apenas um dos professores, (P3), foi com relação à disponibilidade do recurso na escola. Segundo este, por fazer parte de uma escola grande, os recursos não atendem a todos, o planejamento deve ser feito com bastante antecedência para que os recursos que serão utilizados possam ser também agendados, como por exemplo, Data show, notebook e caixa de som.

Todos esses materiais e equipamentos, exercem uma importante função de mediação de conhecimentos, capazes de estabelecer vínculos entre teoria e prática. Portanto, há a necessidade de melhorias na infraestrutura das escolas públicas brasileiras, de forma que tanto o aluno quanto os professores tenham acesso a estes materiais que para Freitas (2007, p. 103 e 104) funcionam “aproximando o aluno da realidade e auxiliando-o na atribuição de significados aos conteúdos escolares”.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se certa limitação na utilização dos recursos, com preferência por aqueles que a escola disponibiliza e uso de métodos tradicionais, sem haver inovação nas suas metodologias de ensino e nem nos recursos utilizados, contribuindo para o desinteresse do aluno.

Os resultados mostram também, a necessidade do professor inovar sua prática docente, pois embora encontrando algumas dificuldades, este deverá introduzir novas metodologias que sejam capazes de tornar suas aulas mais prazerosas. Assim haverá maior abertura para questionamentos, debates e construção do conhecimento, baseado em conteúdo que seja mais significativo para o aluno.

Observa-se ainda que, com a utilização de recursos didáticos adequados, os alunos sentem-se mais atraídos em aprender o conteúdo e, portanto, faz-se necessário ao professor apropriar-se desses recursos de forma a tornar suas aulas mais proveitosas e agradáveis.

Por fim, sugere-se que a escola busque oferecer cursos adequados de formação continuada para melhor qualificação dos professores quanto à utilização dos recursos didáticos que ela disponibiliza.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, A. dos S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Estadual do Ceará – UECE, Beberibe-Ce, 2013.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005

BASTOS, P. A. **Recursos didáticos e sua importância para as aulas de Geografia**. Ministério da Educação FNDE Periódicos. Revista Geografia: Pedagógica 2.0. Editora Escala Nacional, 2011.

BRAGA, A. J. **Usos dos jogos didáticos em sala de aula**. 2007. Disponível em: <http://guaiba.ulbra.br/seminario/eventos/2007/artigos/letras/242.pdf> Acesso em: 20 nov. 2014.

BRASIL. **Resolução n. 466/ 2012**. Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (CNS/MS).12 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2014.

BUSATO, I. do R. H. **Desenvolvimento de metodologia adequada a disciplina de Biologia, que permita uma diminuição da visão fragmentada do saber e contemple uma visão mais integrada e holística**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82259/187902.pdf?sequence=1> Acesso em: 11 jul. 2014.

KLEIN, C.L.; DATTEIN, R. W.; UHMANN, R. I. M. Um Estudo Sobre a Experimentação no Ensino de Ciências Na Formação de Professores. XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas. **Anais...** Erebio-Sul. p. 01-12. Maio 2013. Disponível em: <http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wpcontent/uploads/2013/07/comunicacao/13379_46_Claudia_Luciani_Klein.pdf> Acesso em: 26 nov. 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MAGALHAES, A. C. **Recursos didáticos disponíveis nas escolas** públicas: limitações e dificuldades na utilização dos mesmos. Fev. 2012. Disponível em:

<http://www.webartigos.com/artigos/recursos-didaticos-disponiveis-nas-escolas-publicas-limitacoes-e-dificuldades-na-utilizacao-dos-mesmos/84357/> Acesso em: 07 mai. 2014.

MARASINI, A. B. **A utilização dos recursos didáticos-pedagógicos no ensino de biologia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

OLIVEIRA. N. M. de; JÚNIOR, W. D. O uso do vídeo como ferramenta de ensino aplicada em Biologia Celular. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.8, n.14; 2012.

RODRIGUES, C. de J. S. **Os recursos didáticos na aprendizagem do oral e do escrito na Educação Pré-Escolar e no 1.º ciclo do Ensino Básico**. Ponta Delgada, abr. 2013. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/2280/1/DisserMestradoCatiaJesusSousaRodrigues2013.pdf> Acesso em 26 de nov. de 2014.

SOUZA, S. E. de. **O Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar**. Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007.

# INFLUÊNCIAS E CONTEXTO HISTÓRICO PARA A CRIAÇÃO DO CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DO NORDESTE (CECINE) E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA REGIÃO

Kênio Erithon Cavalcante Lima (Centro Acadêmico de Vitória – UFPE)

Resumo: A história de criação e as ações do Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE) demarcam uma das mais significativas transformações curriculares que o ensino das Ciências Naturais teve, com implicações na atualidade. Sua criação é delineada por diversos acontecimentos no Nordeste e no Brasil, o que justificaria sua existência. Disseminou conhecimento científico ao atualizar professores das Ciências Naturais, na perspectiva estadunidense do ensino por experimentação, o que ampliaria as possibilidades do Nordeste formar mais cientistas e mão de obra qualificada, os quais atuariam no desenvolvimento científico e tecnológico e no setor produtivo industrial no país. O CECINE colaboraria com a perspectiva de retirar o Nordeste do atraso científico para desenvolver a indústria na região.
Palavras Chave: Ensino de Ciências, experimentação, popularização da ciência.

## Introdução

Os registros da criação do Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), antecessor à criação dos demais Centros de Ensino de Ciências em território nacional, não deixam claros os motivos pelos quais “Recife e a UFPE foram escolhidos para a experiência-piloto dos centros de ensino de ciências” (SILVA, 2012, p.120). O estudo neste trabalho se propõe a compreender o processo de criação do Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE) e suas implicações para a Educação Científica com experimentações em Pernambuco, no Nordeste e, por conseguinte, no Brasil.

Nosso estudo se caracteriza por pesquisa documental e bibliográfica, estruturado em material que registra acontecimentos em meados das décadas de 1950 e 1960, para melhor entendermos o recorte histórico que justificariam a criação do CECINE, as características e a importância desse Centro para o Ensino das Ciências Naturais no Nordeste, com implicações para o Brasil. O enfoque de análise dessa pesquisa se baseou na proposição da Análise de Discurso de Foucault (2008) para construirmos e aplicarmos dispositivos de descrição e de interpretação do dito, e registrado, entendimento e caracterização de uma época, de fatos necessários à reconstrução desse percurso e dos discursos que constituíram uma época

importante, no marco do ensino de ciência com experimentação para o Nordeste e para o Brasil. Nosso foco de pesquisa se volta para o CECINE, materializado e registrado em documentos e textos publicados, os quais caracterizam acontecimentos de época, para a construção de nossas análises. Procedemos com descrições e registros escritos, acrescidos de relatos da época e/ou que falam da época em livros e artigos científicos, de modo a construir a história do CECINE, delineado por outros acontecimentos. Caracterizamos assim as propostas e concepções sobre o ensino de ciências propagado ao dialogarmos com os diversos registros referentes ao período anterior à sua existência e durante as ações do CECINE. Listamos a cronologia dos acontecimentos e agrupamento dos enunciados e ações repetidas, construindo o discurso contido para justificar a criação do referido centos.

**Criação do CECINE**

A criação do CECINE se relaciona diretamente ao nome do Ex-professor e Ex-Reitor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Marcionilo de Barros Lins, o qual mantinha aproximação com o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) paulista na pessoa do professor e pesquisador Isaias Raw. Marcionilo buscava uma nova proposta para o Ensino das Ciências na Região Metropolitana do Recife – PE; posteriormente para o Nordeste. A aproximação dessas instituições e pessoas firmariam parcerias que estabeleceram novas estratégias e aquisição de recursos didáticos para um ensino de ciências com a experimentação. Marcionilo e demais colaboradores desejavam retirar a região da condição de atraso, materializado pela baixa qualidade da educação científica. Havia precário e limitado desenvolvimento científico e tecnológico, além de uma má distribuição das riquezas entre a sua população, como denunciado por Furtado (1959). O Brasil na época era um país caracterizadamente heterogêneo na economia, na distribuição tecnológica e nos setores produtivos que movimentavam sua economia (FURTADO, 1959; GUMIERO, 2014).

Não seria possível, com o andar das coisas, garantir uma efetiva ação de desenvolvimento industrial para o Brasil se a industrialização se concentrava na região Sudeste, com poucas possibilidades de novos investimentos para a região Nordeste. O Sudeste concentrava a industrialização do país Pós Segunda Guerra Mundial; o Nordeste se mantinha constituído fortemente agrícola, mantido pelo setor canavieiro da região úmida da Zona da Mata e por parte da Litorânea, acrescido de fortes latifúndios em posse dos oligarcas no Sertão – coronéis (FURTADO, 1959; GUMIERO, 2014). A política e os projetos de educação nacionais, voltados para a formação técnica, não atendiam coerentemente as demandas do Nordeste por não ter a indústria para empregar as pessoas produtivas da região. Era necessário

reconhecer e combater efetivamente, e de forma abrangente, o analfabetismo de boa parte dos jovens e adultos em idade produtiva, principalmente do Sertão aos canaviais nordestinos, para integrar a população produtiva na demanda desenvolvimentista atrelada à industrialização que seria necessária para modernizar a região (FURTADO, 1959).

O Nordeste carecia de planejamentos e de projetos de educação que atendessem à demanda da alfabetização e profissionalização das pessoas. Preconizava qualificar as pessoas que se valiam do subemprego ofertado pelos canavieiros, pelas oligarquias do sertão para sobreviver e as pessoas desempregadas por falta de qualificação e de oportunidades (FURTADO, 1959). Não havia indústria em quantidade que pudesse atender à mínima parcela de mão de obra que viesse a se qualificar dentro da meta do governo federal. A qualificação ocasionaria consequentemente excedente, e com isso não minimizaria os problemas já comuns com o inchaço de desempregados alocados nas periferias das grandes cidades, a exemplo das regiões metropolitanas de Fortaleza – CE, Recife – PE e Salvador – BA no Nordeste; Rio de Janeiro – RJ e São Paulo – SP no Sudeste brasileiro (FURTADO, 1959; GASPAR, 1970). Por certo, a criação de mais indústrias em regiões deslocadas do Sudeste brasileiro teria que explorar os potenciais particulares do território brasileiro de forma a ser sustentável e economicamente viável (FURTADO, 1959).

Diante das demandas para a região Nordeste, e ainda que de forma lenta, algumas mudanças aconteciam no campo educacional com o propósito de se qualificar na base da educação científica. O CECINE foi um importante marco dessas mudanças, paralelamente a outras intervenções e ofertas da educação técnica disseminadas por outros Centros de Ciências e pelo IBECC paulista. Com a melhoria nas propostas e intervenções do ensino das Ciências Naturais e da Matemática, voltadas à atualização e formação de professores nas escolas do Brasil, desejava-se melhorar as bases necessárias para o efetivo desenvolvimento tecnológico e de habilidades das pessoas. Essa expansão da indústria seria o diferencial para o Nordeste com a chegada de empresas que explorassem o potencial da região (FURTADO, 1959; SUDENE, 1966), justificando a pertinência para a chegada imediata de uma educação técnica que proporcionasse uma real aplicabilidade para o desenvolvimento do país (REIS, 1968).

Sendo o professor Marcionilo um forte mentor dessas transformações na educação científica no Nordeste, mediando o processo da qualificação do ensino das Ciências Naturais na região, recebera apoio da UFPE e da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) para que as novas propostas metodológicas e as instalações do CECINE, efetivamente acontecessem, e as mudanças na qualificação do ensino das Ciências Naturais e

da Matemática começassem a se materializar. Sua sede foi própria, construída dentro do Campus da UFPE com investimentos da SUDENE, além de recursos da própria UFPE e das Fundações Ford e Rockefeller (FARIA; COSTA, 2006; MARINHO; MOTA, 2013).

A preocupação de melhorar a qualidade dos estudantes, que marcou a existência do CECINE e deu respaldo aos projetos do professor Marcionilo para a qualificação do ensino regional, se encaminhou a ações futuras junto à Universidade Federal de Pernambuco. Ações compartilhadas com outros professores da própria UFPE que também partilhavam de mesma preocupação: a necessidade de melhorar a qualidade dos estudantes egressos do Ensino Secundário local, candidatos às vagas dos cursos da UFPE, com destaque aos da Medicina. Mas não seria suficiente atuar apenas com a qualificação dos estudantes se o problema persistia com outros estudantes, futuros candidatos aos cursos superiores da UFPE. Seria então necessário atuar no processo de formação desses estudantes, ou seja, na qualificação e formação dos professores do Ginasial e do Colegial das escolas públicas, o que veio a ser concretizado com o apoio da SUDENE.

Os professores em atualização (cursistas) e os professores formadores do CECINE trabalhariam o conhecimento científico da atualidade, orientados em currículos estadunidenses (NARDI, 2005; TEIXEIRA, 2013) para um ensino com experimentações (LIMA, 2015), o que minimizaria o problema do "atraso" na região Nordeste diagnosticado por Marcionilo. Nesse percurso, ocorreram intervenções e interesses diversos dos Norte-Americanos através de suas fundações com os negócios nacionais, dentre estes a educação articulada e mediada com convênios entre o Ministério da Educação e Cultura – MEC e a United States Agency for International Development – USAID (GOUVEIA, 1992; ROMANELLI, 2002; SKIDMORE, 2010). Reconhecidamente, a disseminação de ideologias estadunidenses só teria maior expansividade em um território como o Brasil através de uma educação que seduzisse por ser a melhor. Essa educação foi reconhecida por muitos pesquisadores e educadores nacionais da época, os quais efetivamente aplicaram-na como um projeto maior de nação, como destacado em José Reis (1968) e Anísio Teixeira (1977).

## Outras causas e consequências para o atraso no Nordeste e a criação do CECINE

Mas quais seriam as reais causas do atraso do Nordeste com reflexos para a educação e as consequências para a região, se historicamente o Nordeste foi referência da economia brasileira no período colonial e imperial? De acordo com Furtado (1959), o Nordeste brasileiro detinha duas principais fontes de economia no período colonial e imperial: a açucareira, que foi perdendo força ainda no período colonial com o plantio da cana-de-açúcar

em outros países, contrabandeada pelos holandeses, e a pecuária – criação de gado – que acontecia nos grandes latifúndios do sertão ou por pequenos produtores, para ser fonte de alimento e de tração animal ao preparo e cultivo da terra em períodos de chuva e no processo da moagem da cana nos engenhos.

A realidade do Sertão historicamente denunciada, como destacado por Furtado (1959) e Gaspar (1970), caracterizava-se por constantes estiagens e solos fracos, acrescido das incertezas das próximas chuvas, o que deixava o pequeno produtor – detentor de pequenos fragmentos de terras e, em muitos casos, o trabalhador das oligarquias, morador, empregado ou meeiro na produção agrícola – sem renda certa. Sobreviviam na dependência da boa sorte e da exploração dos coronéis da região ou na dependência das ajudas do governo e da "caridade" do sulista, como destacado e denunciado na música "Vozes da Seca", de Luiz Gonzaga e Zé Dantas (1953).

Seu doutô os nordestino têm muita gratidão
Pelo auxílio dos sulista nessa seca do sertão
Mas doutô uma esmola a um homem qui é são
Ou lhe mata de vergonha ou vicia o cidadão
(....) "*Vozes da Seca*", de Luiz Gonzaga e Zé Dantas (1953).

Por consequência de um conjunto de fatores – políticos, climáticos, econômicos e de governo – grande parcela dos sertanejos e canavieiros nordestinos tinham um destino traçado: tornarem-se dependentes da terra para a agricultura e da pecuária com pequenos criatórios, sem uma opção de trabalho diferente disso. Na música "Vozes da Seca" a denúncia colocada destaca o desejo do nordestino em não ficar dependente de ajuda, colocada na música como "esmolas", mas de terem condições viáveis de trabalhar por uma renda que os permitisse cultivar e comprar o alimento necessário e de manter condições saudáveis de vida em suas localidades como um direito de cidadão, de brasileiro.

(...) Meu Deus, que é de nós,
Meu Deus, meu Deus
Assim fala o pobre
Do seco Nordeste
Com medo da peste
Da fome feroz
(...)
Nós vamos a São Paulo
Que a coisa está feia
Por terras alheias
Nós vamos vagar
(...)
Do mundo afastado
Ali vive preso
Sofrendo desprezo
Devendo ao patrão
(...) "*A triste partida*"
(Patativa do Assaré, 1950)

Houve a real necessidade de se buscar outras intervenções, que não se restringissem ao cultivo e à pecuária e que não tivessem a seca como a causa única do "flagelo nordestino" (FURTADO, 1959; GASPAR, 1970). As condições desfavoráveis e sempre persistentes determinaram o êxodo rural, tão marcante e categórico na nova distribuição geográfica da

população brasileira nos anos subsequentes a 1950 (GASPAR, 1970; ALVES; SOUZA; MARRA, 2011), como destacado na música "A triste partida" (Patativa do Assaré, 1950), interpretada por Luiz Gonzaga.

Nas duas composições musicais – a de Zé Dantas/Luiz Gonzaga e Patativa do Assaré – são observadas algumas das consequências a que a seca destinava o nordestino: a dependência da boa vontade dos governos e das pessoas das regiões mais ricas e a migração de famílias para as grandes cidades em busca de emprego. Contudo, muitos nordestinos, por não terem qualificação além das práticas na agricultura e pecuária, submeteram-se a trabalhar na área urbana em que se exigia muito mais a força. A economia do Brasil há muito tempo se deslocara do Nordeste para o Sudeste brasileiro, o que fez da região Sudeste, a partir das décadas de 1940 e 1950, o maior destino do imigrante que fugia da "miséria".

Imigrantes buscavam novas oportunidades por conta da industrialização e da forte circulação de capital e investimentos aplicados na região, responsáveis pelo desenvolvimento da produção industrial do país (GASPAR, 1970; ALVES; SOUZA; MARRA, 2011; GUMEIRO, 2014). Seria então esse deslocamento uma das grandes causas da ocupação desordenada nas cidades, constituindo os alicerces das grandes periferias, com pessoas em idade produtiva, mas sem qualificação e oportunidade de trabalho, por não terem qualificações técnicas adequadas aos setores da indústria (GASPAR, 1970). A economia industrial do Brasil passou por mudanças ao movimentar os principais negócios internamente. O Sudeste comprava do interior de sua região e de outras regiões do Brasil a matéria prima para industrializar e para o consumo de sua população economicamente mais rica, e vendia o produto manufaturado para essas mesmas regiões, o que só aumentou a disparidade econômica entre as regiões Nordeste e o Sudeste (FURTADO, 1959).

Foi também no período da Segunda Guerra Mundial que as relações de proximidade entre os Estados Unidos da América e o Nordeste do Brasil se fizeram mais consistentes, tendo em vista que o Nordeste serviu de base militar Norte-Americana – um observatório para minar o inimigo ao Sul do Atlântico (SARAIVA, 2013; 2014). Houve investimentos estadunidenses para a melhor estadia de seus militares e familiares, mas que também favoreceu à economia local e aos brasileiros da região (SARAIVA, 2013; 2014). Os acordos bilaterais entre os EUA e o Brasil transformaram as terras brasileiras em um "porto seguro". A Marinha estadunidense usou os portos do Recife e Salvador; posteriormente foram as bases aéreas para que pudessem realizar melhor controle do Atlântico Sul (ALVES, 1968).

A saída dos Norte-Americanos do Nordeste brasileiro após a Segunda Guerra Mundial gerou um descaso dos EUA com a região, antes acolhedora, agora esquecida. As lideranças

comunitárias e os políticos contrários à permanência das bases militares Norte-Americanas em território nacional instigavam a população a não mais aceitar tal situação, já que os Norte-Americanos não se preocupavam em ajudar a resolver os problemas da região, apenas colaboravam paliativamente com o problema da seca (SARAIVA, 2013; 2014). Os problemas da região Nordeste persistiam. A intensificação das secas esvaziava a área rural e superlotava de pessoas as grandes cidades, caracterizando a região como uma "terra esquecida" (SARAIVA, 2014, p. 91), instigando ainda mais a aproximação da população carente e desassistida a ideologias contrárias ao modelo capitalista explorador imposto ao nordestino.

A população passara a ser orientada por lideranças comunitárias da região e políticos de esquerda a questionar sua condição de dependentes da boa vontade de governantes com políticas paliativas e sem solução aos problemas subsequentes e da exploração dos patrões, quando o que desejavam eram condições de trabalho. Iniciavam as revoltas populares e o fortalecimento de lideranças políticas na região, situação contrária aos interesses estadunidenses e de muitos políticos locais que viram tal condição do Nordeste como uma ameaça ao seu poder e ao controle oligárquico, reivindicando novamente a recondução das atenções Norte-Americanas para a região. A preocupação com o avanço do socialismo na América Latina – como acontecia no Nordeste brasileiro – tinha como ponto central o receio de que se repetissem acontecimentos semelhantes aos ocorridos em território Cubano (SKIDMORE, 2010; TEIXEIRA, 2013).

Em início da década de 1960 o Nordeste retoma a atenção e destaque para os EUA, atrelando o problema constante da seca e da pobreza como estopins para possíveis revoluções, muitas lideradas pelas Ligas Camponesas. As Ligas Camponesas ampliavam a adesão da população carente e de importantes políticos de esquerda da região que se colocavam contrários aos mandatários das oligarquias, negligentes a diversos direitos sociais, a exemplo da educação, "em que era chocante a falta de escolas secundárias públicas" (SKIDMORE, 2010, p. 225). Elevara-se a preocupação para a região, pois, na época, o Brasil se destacara como "o maior país da America Latina, e, portanto, as políticas Norte-Americanas devem atuar sobre ele para garantir que os demais países latino-americanos permaneçam alinhados aos Estados Unidos" (SARAIVA, 2013, p.06).

Os Norte-Americanos retomariam, aos poucos, negociações bilaterais com o Brasil para fortalecer as políticas antissocialistas. Colaborariam com a retomada de investimentos para o Nordeste, ainda que poucos e restritos, executados dentro de um programa de reformas e estabilização administrado pelo USAID (SKIDMORE, 2010; NASCIMENTO, 2011). Ainda de acordo com Saraiva (2013), "o Brasil foi o país que mais recebeu atenção, era considerado

o mais importante país do bloco, e uma parte do seu território em especial recebeu grande atenção dos diplomatas americanos: o Nordeste" (p.02). Recife seria então denominada de "capital comunista do Brasil" (SARAIVA, 2014), elevando ainda mais as atenções e novas intervenções, não militares, mas de ajuda para o desenvolvimento da região, como forma de minimizar a miséria e a aproximação da população a ideologias antiestadunidenses.

Correspondentes estadunidenses em território brasileiro sinalizaram a necessidade dos EUA ajudarem – de forma pacífica – o Nordeste a se desenvolver. Há, nessa sinalização, o deslocamento do debate da área política para a econômica. Entende-se que o combate à miséria requer o desenvolvimento econômico, partindo do princípio de que "o subdesenvolvimento é sinônimo de miséria e que a miséria predispõe à aceitação de 'ideologias estranhas'" (CUNHA, 1991, p17). A solução que propunham para evitar a subversão, sem ameaças à democracia, estaria na viabilização de desenvolvimento econômico, onde ocorresse a mudança de uma economia agrária para uma industrializada na região Nordeste. Não caberiam mais ações paliativas, mas projetos que viabilizassem a vida da população mais carente de oportunidade de formação profissional e de emprego da população produtiva que continuava sem oportunidade na região.

De acordo com Furtado (1959), a reforma agrária não seria em tudo a solução para o Nordeste, tendo em vista que muitas das terras localizadas no Sertão nordestino são fracas e inviáveis para investimentos em pequenas propriedades. A solução teria que atuar no desenvolvimento da região com a industrialização ao explorar outras fontes existentes e ainda não trabalhadas de forma efetiva (SKIDMORE, 2010; NASCIMENTO, 2011). O Nordeste precisava se modernizar para crescer, ou seja, a solução para o atraso estaria na industrialização. Mas para industrializar uma região é necessário trabalhar também o conhecimento científico e tecnológico explorado na época para a formação de pessoas, qualificando-as com conteúdos de Química e Física. O conhecimento nessas áreas contribuiria para a formação de pessoal com perfil afiliado com a industrialização e tecnologia na região, sendo um pressuposto significativamente valorizado no documento do II Plano Diretor da SUDENE, efetivado nas ações do CECINE.

Em 1963 é proposta a instalação do Curso de Química que efetivamente vai acontecer em novembro de 1964, com recursos advindos da SUDENE. É interessante perceber que há no CECINE uma placa comemorativa do seu terceiro aniversário, datada de 15/01/1965. Assim, a criação teria sido em 1962. Contudo, a reunião que instala as atividades do CECINE é datada de 15 de janeiro de 1965 e a portaria de criação do CECINE é datada de 20 de junho de 1966 (portaria nº 4). Na referida portaria, a Universidade Federal assume que "cabe à

Universidade Federal de Pernambuco 'interessar-se pelo Nordeste e articular-se com os poderes públicos e a iniciativa privada para o estudo e a solução dos problemas de interesse regional'". Posteriormente, o CECINE amplia sua atuação, agora com atualização de professores do Ensino Secundário e do Ensino Superior de diversas instituições da região, disseminando conhecimento científico, orientados pelas novas propostas de ensino para as Ciências Naturais e de Matemática dos currículos estadunidenses, os também denominados currículos Sputiniks (TEIXEIRA, 2013). Dentre todos os Centros de Ensino de Ciências criados no Brasil, o CECINE foi o único que teve atuação para além do seu Estado, no caso, Pernambuco, atendendo também a toda a região do Nordeste e do Norte e uma parte de Minas Gerais (REGISTROS DOCUMENTAIS DO CECINE, 1965).

As mudanças nas propostas curriculares e nos materiais didáticos estadunidenses incorporados para o Ensino das Ciências no Brasil – aplicados pelo CECINE – sustentavam a necessidade de se reformular o ensino das Ciências Naturais para a formação de novos cientistas e de trabalhadores qualificados tecnicamente em grande quantidade. Com esses, buscou oportunizar desenvolvimento de nossas pesquisas e a ampliação da capacidade técnica das pessoas para atuarem na indústria (REIS, 1968; TEIXEIRA, 1977), já que ...

> (...) o país precisa recrutar o seu povo para a educação e ao mesmo tempo estabelecer um processo educacional *coerente* e *completo*, pois o seu fim não é apenas satisfazer a volúpia ou a fome de saber de cada um isoladamente, mas atender pela educação (insistimos sempre: *educação, não doutrinação!*) ao interesse maior da coletividade (REIS, 1968, p.28).

O ensino das ciências com experimentações, base das propostas de ensino das ciências, atuaria como principal estratégia de ensino das ciências nos currículos estadunidenses, reafirmando, com sua execução, conhecimentos já apropriados pela ciência, mas desconhecidos pelos alunos. Deslocar-se-ia a atenção do estudante, distanciando-o da importância dos *resultados* para enfatizar e valorizar o *pensar* e então discordar quando não convencido sobre o fenômeno (KRASILCHIK, 1972). No processo de execução da experimentação o aluno então receberia estímulos a investigar e pesquisar como meio de "redescobrir" o conhecimento científico então existente, reorganizando os seus conceitos.

As propostas curriculares estadunidenses reformulariam o ensino das Ciências Naturais, por redefinirem os conteúdos e estratégias para o ensino de Biologia, Física, Matemática e Química. A busca da qualificação técnica no Nordeste demanda o compromisso do CECINE de ampliar a capacidade do sistema de ensino já instalado na região para melhor qualificar as pessoas que tecnicamente e minimamente especializadas atenderiam às exigências desenvolvimentistas. Os professores voltados ao ensino dos conhecimentos

científicos e tecnológicos – qualificados pelo CECINE – com atuação no Ensino Secundário e no Ensino Técnico, seriam então atualizados e/ou formados com novas demandas conceituais e estratégias adotadas pelo sistema educacional do Brasil (LIMA, 2015).

As ações e intervenções refletiram diretamente no desenvolvimento científico e tecnológico do Nordeste ao melhorarem as condições estruturais e de equipamentos nas universidades. Havia a preocupação de ampliar a oferta de professores qualificados, como também, a "instalação de laboratórios de Física, Química e Biologia nos colégios públicos de ensino médio" (NASCIMENTO, 2011, p.175). Reconheceu-se a importância da educação científica para o desenvolvimento da região, o que deveria melhorar o nível dos candidatos que concorreriam às vagas de cursos essenciais no ensino superior, apontados pela SUDENE (1966), ratificando a preocupação já destacada pelo professor Marcionilo ao diagnosticar o atraso de nossa educação, com reflexos no atraso do desenvolvimento do Nordeste. E foi pelo compromisso de colaborar e fazer diferente que surge o CECINE, com o reconhecimento e a confiança de mudar o que acontecia no Ensino Primário e Secundário público para o Ensino das Ciências Naturais nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

## A guisa de considerações finais

Reunimos evidências de que o CECINE foi criado para atender a demandas e processos de qualificação do Ensino das Ciências no Nordeste, colaborando com a modernização do país. Nomeadamente apresentamos enunciados produzidos por diferentes personagens e diferentes leituras de anos distintos, sobre o atraso da região Nordeste e da necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico, mediado pela educação científica e tecnológica, para o desenvolvimento econômico e industrial do país como um todo. A formação de pessoal para a indústria fazia-se necessária. O alcance de tal propósito demandava qualificação profissional para os mediadores de um projeto de ensino que habilitasse as pessoas a se integrarem na necessidade profissional a que o desenvolvimento industrial assim requereria.

A educação científica e tecnológica assumiu, dentro do plano de desenvolvimento do país – com destaque aos projetos implementados via SUDENE para o Nordeste, a responsabilidade de disseminar o modo de ensinar ciências estadunidense. Currículos adaptados e aplicados, complementado por outras intervenções nacionais (CARVALHO, 1972; LIMA, 2015), dentre elas as propostas pelos Centros de Ensino de Ciências criados para atualizar e formar professores nos anos de 1960 e 1970. As mudanças estiveram coerentes com as propostas de desenvolvimento científico e tecnológico da nação que buscava

oportunizar quantitativamente e, com ressalvas, qualitativamente a educação científica. A ressalva do qualitativamente se faz por constatarmos que não aconteceu um plano de desenvolvimento educacional; mas sim um projeto de desenvolvimento econômico e industrial no qual a educação científica e tecnológica se fez instrumento para tal alcance, o que favoreceu, diretamente, a construção de um modelo de ensino científico e tecnológico de nação que buscava se desenvolver industrialmente.

**Bibliografia**

ALVES, E.; SOUZA, G. S.; MARRA, R. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. **Revista Política Agrícola**. Ano XX, n. 2, 2011, p.80-88.

ALVES, M. M. **Beabá dos MEC-USAID**. Rio de janeiro: Edições Gernasa, 1968.

CARVALHO, A. M. P. **O Ensino de Física na Grande São Paulo: estudo de um processo em transformação**, Tese em Educação:USP, 1972, pp. 163

CUNHA, M. V. A Educação no período Kubitschek: os Centros de Pesquisas do INEP. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.** Brasília, n.171, v.72, 1991, p.175-195.

FARIA, L.; COSTA, M. C. Cooperação científica internacional: estilos de atuação da Fundação Rockefeller e da Fundação Ford. **DADOS – Revista de Ciências Sociais,** v.49, n.1, 2006, p.159-191.

FOUCAULT, M. **A Ordem do Discurso**. 6 ed. São Paulo: Loyola, 2008.

FURTADO, C. **A Operação Nordeste**, Rio de Janeiro: MEC/Instituto Superior de Estudos Brasileiros, 1959.

GASPAR, L. M. Migrações rurais e crescimento urbano. **Revista de Ciências Sociais**, v.1, n.1, 1970, p.124-135.

GOUVEIA, M. S. F. **Cursos de Ciências para professores do 1º Grau: elementos para uma política de formação de professores**. Tese em Educação: UNICAMP, 1992, pp. 276

GUMIERO, R. O Nordeste em dois tempos: a "Operação Nordeste" e a Política de Desenvolvimento Regional do Governo Lula. In: **Comissão Econômica para a América latina e o Caribe (CEPAL)**, 2014. Disponível em: www.cepal.org. Acesso em 04/2015.

KRASILCHIK, M. **O Ensino de Biologia em São Paulo: fases de revolução**. Tese da Faculdade de Educação, USP, 1972, pp.184.

LIMA, K. E. C. **Discurso de professores e documentos sobre o experimento do CECINE (Centro de Ensino de Ciências do Nordeste) nas décadas de 1960 e 1970**. Tese do programa de Pós-Graduação em Educação da UFPE, 2015, 230f.

MARINHO, M. G. S. M. C.; MOTA, A. **Caminhos e trajetos da filantropia científica em São Paulo. A Fundação Rockefeller e suas articulações no ensino, pesquisa e assistência para a Medicina e Saúde (1916-1952)**. São Paulo: USP, Faculdade de Medicina: UFABC, Universidade Federal do ABC: CDG Casa de Soluções e Editora, 2013.

NARDI, R. Memórias da educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, 2005, p.63-101.

NASCIMENTO, A. C. M. **SUDENE, Informações e Educação em Pernambuco, 1960-1980**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, UFPE – PE, 2011, p.307. Disponível em: www.ufpe.br/ppgci/images/documentos. Acesso em 03/2015.

REIS, J. **Educação é Investimento**. São Paulo: IBRASA, 1968.

ROMANELLI, O. O. **História da Educação no Brasil (1930/1973)**. 27ed., Petrópolis: VOZES, 2002.

SARAIVA, J. G. N. O embaixador e o superintendente: o Nordeste brasileiro nas representações do governo dos Estados Unidos (1961-1964). In: **XXVII Simpósio Nacional de História: conhecimento histórico e diálogo social**. De 22 a 26 de julho, Natal – RN, 2013. Acesso em 04/2015. Disponível em: www.snh2013.anpuh.org.

SARAIVA, J. G. N. Todo Nordeste que couber, a gente publica: as representações do Nordeste brasileiro nas páginas do New York Times (1950-1960). **Revista Crítica Histórica**, Ano V, n. 9, 2014, p.82-101.

SILVA, B. C. Breve História do CECINE: como a verdade científica virou dúvida e experimentação. In: BORGES, R. M. R.; IMHOFF, A. L.; BARCELLOS, G. B. **Educação e Cultura Científica e Tecnológica: centros e museus de ciências no Brasil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

SKIDMORE, T. E. **Brasil: de Getúlio a Castelo (1930 – 64)**. Trad. Vargas, B., São Paulo: Companhia das Letras, 2010, pp. 483.

SUDENE. **Primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento Economico e Social do Nordeste**. Recife: SUDENE, 1966. Disponivel em: www.sudene.gov.br/acervo. Acesso em: 03/2015

TEIXEIRA, A. **Educação e o Mundo Moderno**. 2ªed. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1977. 245p.

TEIXEIRA, F. M. Uma análise das implicações sociais do ensino de Ciências no Brasil dos anos 1950-1960. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, 2013, p. 269-286.

# AS FEIRAS DE CIÊNCIAS E A DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA DÉCADA DE 1960 EM REIS (1968) E NO CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DO NORDESTE – CECINE

Kênio Erithon Cavalcante Lima (Centro Acadêmico de Vitória – UFPE)

**Resumo:** A historicização das Feiras de Ciências e sua importância à disseminação do conhecimento científico em nossas escolas nos anos de 1960 – período de iniciação desse evento pelo Brasil – assume importância para compreendermos o quanto ainda precisamos conhecer sobre o passado para reestruturar concepções do que denominamos de Feiras de Ciências atualmente. Ao analisarmos a obra de José Reis (1960) e os registros em documento do Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (Atas do CECINE) compreendemos o quanto as Feiras de Ciências foram importantes para popularizar o conhecimento científico disseminado nas escolas para a sociedade da época, no desejo desenvolvimentista da indústria, impulsionado pela necessidade de avançarmos cientificamente e tecnologicamente no país.
Palavras-Chaves: Divulgação Científica, Centros de Ciências, Experimentação

## SITUANDO O ESTUDO

Ao falar das Feiras de Ciências realizadas por estudantes da Educação Básica nas diversas escolas espalhadas pelo Brasil, retoma-me a lembrança de uma Feira de Ciências que participei quando ainda era estudante da antiga 6ª série do Ensino Fundamental. Na ocasião, meu grupo ficou responsável em organizar o material para a exposição dos temas raízes e folhas. Na parte das raízes, focamos a importância econômica para a alimentação e para a produção de medicamentos. Apresentávamos a classificação de suas estruturas quanto ao formato e suas funções morfofisiológicas para as plantas. Na parte das folhas, trabalhamos a classificação dessas quanto ao formato e à aplicação econômica.

Em todas as exposições (raízes e folhas), buscamos explorar a importância dos vegetais e de suas partes para que o público visitante pudesse melhor se apropriar de conhecimentos a que acreditávamos, por orientação da nossa professora, seria importante compartilharmos com as pessoas que chegavam para nos ouvir. Ficávamos de plantão aguardando alguém que quisesse nos ouvir, pois tínhamos muito para falar e explicar aos visitantes de nossa Feira.

É com essa rápida descrição que se é possível entender o quanto a participação de um aluno em uma Feira pode ser importante para a sua formação escolar ou não, dependendo do

resultado deixado por essa aos organizadores, aos expositores e aos visitantes. Buscamos entender, no proposto por este trabalho, um pouco mais sobre a origem das Feiras de Ciências, quando começaram em nossas escolas e as instituições colaboradoras para a disseminação do conhecimento científico pelo Brasil, com foco para a região Nordeste, através do estudo documental e bibliográfico.

*Situando na história e no contexto de época para descrever a importância das Feiras de Ciências ao Ensino das Ciências Naturais no Brasil e no Nordeste.*

De acordo com a obra de Reis (1968), as Feiras de Ciências iniciaram nos Estados Unidos da América em início do século XX, com o propósito de agrupar diversos trabalhos de estudantes, voltados aos conhecimentos científicos discutidos nas escolas da época. O evento das feiras era patrocinado por empresas e Institutos Norte-Americanos que tomavam esse espaço de divulgação científica como a oportunidade de descobrir talentos para a ciência, como também mais um meio de popularizar o que os estudantes, seus professores e escolas, estavam produzindo como conhecimento. A proposta das feiras tomaria grande reconhecimento no país estadunidense, com premiações aos melhores trabalhos e com a presença de autoridades políticas e empresariais que participavam para prestigiar os acontecimentos e os novos talentos que surgiam com as exposições científicas.

No Brasil, com especificidade para o Estado de São Paulo – Sudeste Brasileiro, Reis (1968) destaca que a inserção das Feiras de Ciências como evento de disseminação de conhecimento e estímulo aos estudantes aconteceu em meados do século XX, com forte incentivo do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC) paulista. Reproduzindo um pouco o modelo de feiras disseminado nos Estados Unidos da América, as Feiras de Ciências no Brasil eram apoiadas e/ou patrocinadas por instituições públicas e privadas, coordenadas por organizações e escolas. Tais eventos se firmariam como uma das grandes oportunidades dos alunos da educação primária e secundária da época divulgarem seus experimentos e realizarem demonstrações do que já realizavam em suas escolas e nos Clubes de Ciências, esses constituídos por estudantes e professores que se empenhavam em estudar e realizar experimentos para aprimorar técnicas e conhecimentos científicos.

As Feiras envolviam os estudantes e as comunidades a que pertenciam em um contexto de conhecimento científico e tecnológico, explorando conhecimentos que desconheciam e/ou não vivenciavam como acontecimento comum nas escolas, no ensino das Ciências Naturais (KRASILCHIK, 1972). Eram principalmente os familiares e colegas que prestigiavam os estudantes e o entusiasmo desses por tudo que acontecia, com a seriedade

com que realizavam as feiras, pois o evento "não consistia em demonstrações de aparelhos e cartazes, mas na apresentação de experiências e observações bem documentadas, com a presença de seus autores, que explicam ao público aquilo que estão expondo" (REIS, 1968, p.305), o que se fizera em algo novo e diferente à época.

O evento das feiras se constituiria na melhor oportunidade dos estudantes e de seus professores para popularizar experimentos e atividades científicas, no propósito de suprir a carência de laboratórios e equipamentos em muitas de nossas escolas pelo Brasil, principalmente em cidades interioranas. Por descaso e/ou desconhecimento da importância das atividades práticas e do estímulo dessas para o ensino de ciências nos anos das décadas de 1950 e 1960, muitas escolas e seus estudantes só dispunham de um ensino das Ciências Naturais sustentado em teorias e exposições de esquemas e imagens trabalhadas nos livros didáticos. Ainda que muitas de nossas escolas possuíssem laboratórios e equipamentos para atividades práticas, pouco se fazia para diversificar a prática experimental e o ensino das ciências (KRASILCHIK, 1972).

As Feiras se tornariam, então, o melhor caminho para aproximar a comunidade – familiares e colegas dos estudantes participantes das feiras – com o conhecimento científico estudado nas escolas, integrando, ainda que por um instante, pessoas diversas que vibravam junto com os estudantes expositores todo o êxito das exibições. E de lá – das Feiras de Ciências, na perspectiva de época – é que sairiam o estímulo e a descoberta de novos talentos dentre os estudantes para um maior desenvolvimento científico e tecnológico a que o país desejava (REIS, 1968), sendo isso também uma marca para o Centro de Ensino de Ciências do Nordeste "CECINE" (LIMA, 2015).

No Nordeste, mas de forma marcante na região metropolitana do Recife – PE, quem passa a ter destaque com a organização das Feiras é o Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), sediado no Campus da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife – PE, e que apresentava seus pressupostos focados na premissa de um ensino das Ciências Naturais orientado por atividades práticas experimentais. O CECINE foi criado oficialmente em 1965 como parte do projeto político educacional para a disseminação de conhecimento científico no Nordeste (LIMA, 2015). Disseminação essa baseada nos Currículos Importados – estadunidenses, denominados Sputiniks (TEIXEIRA, 2013).

As propostas de ensino sustentadas nos currículos importados e as intervenções que tais currículos disseminaram tinham por fim atualizar e / ou formar professores das Ciências Naturais, à época, para o ginasial e colegial, de modo a prepará-los para realizarem atividades experimentais nas aulas das Ciências Naturais. O ensino com experimentações representou

uma inovação para o ensino na área das Ciências Naturais, estando o CECINE com relevante presença na divulgação dessa inovação (MELO, 1982; SILVA, 2012; SILVA; SILVA; LUCENA, 2013), promovendo estratégias e recursos didáticos distinto do que se havia até então trabalhado nas escolas. Além de atuar no Estado de Pernambuco, o referido centro atuou qualificando professores em outros Estados do Nordeste e do Norte do país (SILVA; SILVA; LUCENA, 2013). Suas intervenções e eventos contribuiriam e muito para avançar o desenvolvimento e a disseminação do conhecimento científico no país, com formações continuadas e exposições didático-experimentais que foram apresentadas também nas Feiras de Ciências.

Os trabalhos do CECINE e de outras instituições de ensino buscaram reestruturar as bases científicas da educação científica e tecnológica para o desenvolvimento econômico e industrial do país (NARDI, 2005; TEIXEIRA, 2013). Pesquisadores avaliam que os acontecimentos da época, como a industrialização e os investimentos no setor, demandariam melhorias no setor educacional e requereriam atenção especial para investimentos educacionais que promovessem o avanço científico (REIS, 1968), disseminando o conhecimento científico por todo o país, nos mais distantes territórios nacionais.

Os recursos trabalhados para o ensino das Ciências Naturais com experimentações se constituíam principalmente de roteiros e kits de experimentação, manuais de Ciências e livros didáticos propagados e incentivados por projetos Pós Segunda Guerra Mundial. Suas orientações seguiam preceitos dos currículos estadunidenses adotados pelo sistema educacional brasileiro em início da década de 1960 (LIMA, 2015), estruturados por grandes pesquisadores internacionais e construído para atender aos estudantes dos EUA. Existia a perspectiva de melhor formar cientistas se os estudantes apresentassem conhecimentos experimentais e desenvolvessem técnicas no que hoje denominamos de Educação Básica.

Ao compreendermos o propósito e o envolvimento dos estudantes nas Feiras de Ciências nos anos de 1960, tomando como parâmetro a descrição de Reis (1968) e os registros das ações realizadas pelo CECINE, melhor compreenderemos: que sentido e importância foram dados às Feiras de Ciências ? Assim será possível repensarmos nosso propósito e o nosso modo de fazer Feiras de Ciências nos dias atuais. Com essa compreensão, traçamos para esse estudo o desafio de identificarmos particularidades valorizadas no passado para podermos melhor aprender sobre as Feiras de Ciências, repensando nossos processos e objetivos ao analisarmos as considerações na obra de Reis (1968) e à importância na disseminação das Feiras pelo Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE) na década de 1960. Por objetivos, desejamos: **1.** Caracterizar as Feiras de Ciências trabalhadas nos anos

de 1960, descritas por Reis (1968) e disseminadas / organizadas pelo CECINE; **2.** Compreender a importância das Feiras de Ciências no Brasil e seus reflexos para a divulgação científica nos anos de 1960 e **3.** Refletir sobre as possibilidades de reaprendermos e repensarmos nossas Feiras de Ciências nos dias atuais ao compreendermos o valor e a importância a elas dada nos anos de 1960.

## METODOLOGIA

Nossa pesquisa tem por foco metodológico a análise bibliográfica e documental para melhor caracterizarmos e compreendermos a importância das Feiras de Ciência na década de 1960. Tomamos como referência principal a obra de José Reis (1968) "Educação é Investimento", em que analisa em alguns de seus capítulos a importância das Feiras de Ciências como disseminação do conhecimento científico na região Sudeste.

Outra fonte de pesquisa foram os registros documentais das Atas das Sessões do Conselho Diretor do Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), em que descrevem, em algumas de suas passagens, eventos e orientações para a organização e execução das Feiras de Ciências, coordenadas para a participação das escolas e estudantes da região nos primeiros anos de atuação do CECINE. Esse centro compreendido como espaço para a atualização e formação de professores das Ciências Naturais e de Matemática do Nordeste.

Nossos procedimentos de pesquisa consistiram na leitura da obra de Reis (1968) para compreendermos a importância que o autor demandou ao descrever e avaliar eventos de Feiras de Ciências realizados em diversas cidades do interior do Estado de São Paulo, o que colaborou para entender, de forma comparativa, o que também acontecera na região do Nordeste brasileiro na mesma época, mediada pelo CECINE. O estudo documental sobre as atividades do CECINE se estruturou por entendermos que esta metodologia nos possibilita extrair informações e contextualizar acontecimentos a que não participamos; mas que são significantes para compreendermos nossa história e a construção de certas concepções que aplicamos no ensino das ciências (MALHEIROS, 2011); no caso mais específico, ao planejamento, às práticas e aos valores atribuídos às Feiras de Ciências.

Nossas análises buscaram responder ao questionamento, quanto ao entendimento e importância dada às Feiras de Ciências registradas na obra de Reis (1968) e nas intervenções trabalhadas pelo CECINE. Procuramos caracterizar acontecimentos históricos e a relação da obra de Reis com o que acontecia no CECINE, compreendendo que ambos relatam

acontecimentos sobre as Feiras vivenciadas na década de 1960, o que colabora com entendimentos e reflexões para o que acontece com as Feiras nos dias atuais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos as descrições sobre as Feiras de Ciências pelo olhar cativante e idealista de José Reis (1968), confirma-se um entusiasta relatando algo que o dava prazer em acompanhar, avaliar e disseminar como meio de popularizar o conhecimento científico na sociedade. Relacionava a realização das Feiras como um importante acontecimento para as transformações a que o país passava, e precisava passar, para avançar cientificamente e tecnologicamente no contexto de desenvolvimento econômico e industrial que almejava o Brasil. Mas em que as feiras colaborariam para avançar e qualificar o ensino de Ciências na época? Devemos considerar que muitas das regiões do Brasil já aplicavam em meados da década de 1960 o ensino orientado por atividades experimentais – currículos estadunidenses, para complementar as orientações e discussões científicas expostas teoricamente nas salas de aula. O país necessitava popularizar o conhecimento científico entre as pessoas e seduzir estudantes a gostarem de ciências, na perspectiva de serem futuros cientistas e trabalhadores tecnicamente qualificados para a indústria.

O foco destacado por Reis para a época se colocava principalmente em estimular um ensino científico que reverberasse em avanço, na premissa de que “se o mundo contemporâneo é modelado rapidamente pela ciência e tecnologia, impõe-se cuidar com muito carinho da formação de mão de obra dessa natureza” (REIS, 1968, p.296). A preocupação com a educação científica para o Brasil, ratificada nas considerações e ações de Reis, pautava-se na necessidade de se formar bons e em grande quantidade pesquisadores – cientistas e tecnólogos. O Brasil necessitava avançar com conhecimento próprio, deixando de lado a dependência de conhecimento e tecnologia provinda de países mais avançados neste campo, a exemplo dos EUA, no intuito de se constituir independência intelectual e conhecimento científico e tecnológico para sanar nossos problemas e qualificar o produto nacional.

Generalizadamente havia um propósito ao se investir na educação científica do país por acreditar que só formando bem as pessoas poderíamos construir conhecimento com qualidade. Nesse contexto nacional os laboratórios das Ciências Naturais das escolas públicas pelo Brasil passaram a ter um uso mais prático, manipulando equipamentos e substâncias químicas para realizar experimentos e construir novas descobertas entre os alunos, orientados

pelos currículos estadunidenses que, para essa época, tornar-se-iam a referência para o ensino de ciências experimental.

É nessa nova compreensão de ensino que professores e alunos confeccionavam recursos e equipamentos para demonstrar conhecimentos científicos validados com experimentações, mas também para ratificar "a capacidade de trabalhar com as mãos, fabricando aparelhos e instrumentos" (REIS, 1968, p.304) como reflexo da qualificação dos estudantes em exercitar conhecimentos aprendidos, expostos nos eventos das Feiras de Ciências. Essas teriam relevante importância por serem o momento em que o conhecimento construído e discutido pelos alunos se materializariam para a população visitante e sofreriam o crivo crítico dos avaliadores. De forma geral e por toda a sua importância, o valor das Feiras para Reis (1968) se reflete quando o mesmo relata que

> (...) não é de se estranhar, pois, que, em muitas cidades do interior de São Paulo, as feiras de ciências hajam conquistado invulgar importância. Mobilizam toda a população, que entra em contato com os alunos e os professores e aprende a sentir com mais interesse os assuntos científicos e a apreciar melhor os benefícios que a ciência traz (p.307).

Através da exposição das Feiras os estudantes promulgavam todo um conhecimento assimilado em seus estudos, colaborado por seus professores. Faziam desse momento científico algo grandioso para quem participa e prazeroso para quem realizava a exposição de trabalhos resultantes de estudos e dedicação. É significante associar tal entusiasmo por parte de Reis (1968) aos acontecimentos e perspectivas que aconteciam no Brasil, com forte destaque para o SUDESTE – mediado pelo IBECC paulista, por se acreditar que seria pela educação científica de qualidade que o país avançaria cientificamente e tecnologicamente para galgar melhores condições econômicas para a população.

As Feiras, então, colocar-se-iam como a culminância de todo um trabalho escolar e dos Clubes de Ciências com as experimentações e demonstrações, resignificando e dando visibilidade aos anseios de uma educação científica para uma modernidade e melhor apropriação do conhecimento científico. Por todo um envolvimento dos estudantes, seguindo os relatos de Reis, demanda-se então que as feiras se colocavam e aconteciam com a seriedade para expor, discutir, diagnosticar e avaliar conhecimentos pertencentes aos alunos expositores, pautados em orientações de seus professores e materializados por todo um empenho e confiança de se alcançar e apresentar aos visitantes bons resultados.

A perspectiva da Educação Científica vigente na época pressupunha um ensino das Ciências Naturais para modernizar o país (REIS, 1968; KRASILCHIK, 1972). As intervenções com experimentações, caracterizadas como investigativas e problematizadoras,

objetivavam capacitar os professores a aplicarem os recursos em experimentos destinados a estudantes da Educação primária e secundária pública brasileira da época. Depositariam nesses estudantes as perspectivas de qualificarem a população para ocupar o mercado de trabalho em um país que desejava se modernizar cientificamente e tecnologicamente (REIS, 1968; KRASILCHIK, 1972; BARRA; LORENZ, 1986; GOUVEIA, 1992).

O processo de ensino com experimentações era motivado pelos acordos internacionais, com o propósito de qualificar os estudantes que concorreriam aos cursos superiores das instituições públicas brasileiras; como também aos que iriam ocupar setores técnicos das indústrias que se instalavam pelo Brasil (CARVALHO, 1972; KRASILCHIK, 2000; NARDI, 2005; SILVA; SILVA; LUCENA, 2013; TEIXEIRA, 2013). Nesse contexto, o de avançar cientificamente e tecnologicamente o país, mediante um ensino científico e tecnológico diferenciado – currículos estadunidenses, o CECINE se desbravou pelo Nordeste com o compromisso de qualificar professores a propulsionarem seus processos de ensino e aprendizagem também via atividades experimentais para dar respaldo aos conhecimentos científicos validados na época (LIMA, 2015). Por sua importância, as Feiras de Ciências se colocaram para o CECINE como um meio de disseminar e popularizar o conhecimento científico experimentado nas escolas. Os professores que passaram por formações complementares, coordenadas pelo CECINE, trabalharam com seus estudantes muitos dos conhecimentos experimentados em suas formações, orientados pelos currículos estadunidenses, agora aplicados e demonstrados por seus alunos nas exposições das Feiras de Ciências.

As escolas de todo o Nordeste recebiam convites para participar do evento, expondo seus projetos experimentais e participando das demonstrações científicas coordenadas pelo CECINE. De mesma forma, e com entusiasmo, as atividades coordenadas pelo CECINE para a realização das Feiras de Ciências se manifestaram com a seriedade em que organizavam e avaliavam as exposições dos estudantes estabelecendo, com prudência, como deveria acontecer e quem poderia participar da comissão avaliadora dos trabalhos. Por uma orientação registrada em reunião, estabelece que a comissão deveria ser composta por pesquisadores e cientistas, evitando que leigos se envolvessem em tão importante etapa das feiras – o de julgar os trabalhos com olhares criteriosos da ciência.

Nos registros do CECINE, por toda a importância atribuída às feiras, consta a preocupação de alocar o evento em espaço que desse visibilidade e conforto para atendimento ao público, definindo clubes localizados no Recife. Com todo esse cuidado o CECINE sediara a primeira Feira de Ciências no primeiro semestre de 1966. Ainda em 1966 realiza a segunda

feira, registrando vinte e cinco escolas da Região Metropolitana do Recife e seus alunos como competidores e participantes. Os estudantes expositores competiriam entre si e seriam avaliados através da apresentação dos seus trabalhos científicos, confeccionados para demonstrações e experimentações de conhecimentos validados, o que daria credibilidade ao que fora apresentado.

De mesma forma, o CECINE estabeleceria objetivos que caracterizam e confirmam o propósito das feiras e a seriedade que as mesmas mereceram à época. Em trecho da ata da reunião do Conselho Gestor do CECINE, a comissão traça objetivos a que as Feiras de Ciências coordenadas pelo CECINE precisam conquistar:

> (...) 1º despertar no estudante de nível médio o interesse pela pesquisa, 2º salientar para o estudante de Física a importância do curso de História Natural para o desenvolvimento político da região, 3º despertar nos estudantes o interesse pelas ciências básicas, 4º dar ao público o que ele precisa, isto é, despertar-lhes o interesse pela pesquisa em nível mais elevado (Trecho de Ata da reunião do Conselho Gestor do CECINE, 29, set., 1966, p.26b).

De acordo com os objetivos traçados, os estudantes visitantes e expositores se envolveriam em todo um contexto para aprimorarem e serem seduzidos pelo encanto da ciência e da pesquisa, pois, como também enfatizado por Reis (1968), o país precisava construir conhecimento de qualidade e formar futuros cientistas que dessem conta disso. Teria que ter o encantamento dos participantes para que a ciência assegurasse seu espaço diante de uma sociedade que começava a se envolver com maior participação dessa nova conjuntura educacional das Ciências Naturais.

Para dinamizar as feiras, além das exposições dos trabalhos dos estudantes, o CECINE também dispunha de Sessões de diversas áreas de conhecimento das Ciências Naturais, a exemplo da sessão de Biologia relatada nos registros do CECINE. Na ocasião da segunda feira, registra como aconteceria a exposição: “uma exposição com 12 experiências, às quais funcionarão três horas por dia, em horários diferentes e ficarão sobre a responsabilidade de uma equipe de estudantes do 1º ano da Faculdade de Filosofia de Pernambuco” (Trecho de Ata da reunião do Conselho Gestor do CECINE, 29, set., 1966, p.26a, b) para ampliar o processo de divulgação das ciências, além das exposições dos trabalhos dos alunos. As feiras então seriam a vitrine para encantar a todos os participantes, convidando-os a mergulharem nesse campo de conhecimento científico e tecnológico, ainda desconhecido para muitos dos visitantes e expositores, dentre estudantes e familiares.

Ao avaliarmos nossas Feiras de Ciências na atualidade, o que poderemos fazer para resgatar a devida importância dessas, considerando o que já foi feito nos anos de 1960 ? É importante compreendermos que a conjuntura atual preconiza trabalhar a popularização das ciências via todas as formas de divulgação, compreendendo que as feiras ainda não perderam sua importância e seu poder de disseminar conhecimento. Por certo, o entendimento atribuído às feiras e ao processo encaminhado para que tal evento seja motivador é que está, de certa forma, equivocado. Ao retomarmos descrições de registros e comentários de Reis e do CECINE, consta que as feiras eram planejadas com antecedência e se utilizava de compromisso por todos que participariam de suas atividades: dos estudantes expositores, das escolas envolvidas e da comissão organizadora e avaliadora. Infelizmente já não conseguimos perceber tão grande compromisso e envolvimento, exceto a alguns eventos oficiais, a exemplo do "Jovem Cientista", coordenado pelo Espaço Ciências (Reife – PE) e de eventos nacionais como a FEBRACE.

Mas, o que acontece em nossas escolas como construção e estudo do conhecimento ainda cativariam seus estudantes a desenvolverem projetos e executarem atividades que culminassem em atividades científicas, dignas de serem apresentadas em uma Feira de Ciências, aplicando princípios destacados por Reis (1968) e disseminados pelo CECINE, os quais deram sentido e importância às feiras nos anos de 1960 pelo Brasil? Em trabalho de Vasconcelos e colaboradores (2015) consta a dificuldade dos professores em envolver atualmente os estudantes no processo de construção da pesquisa e estudos que culminem nos resultados para a Exposição nas feiras, seguido de baixa ajuda de custos e do pouco tempo que os professores disponibilizam para acompanhar o processo. Por tamanha dificuldade – conjuntura em que o processo de ensino das ciências acontece na atualidade: salas lotadas, sobrecarga de aulas, ausência de laboratórios e/ou outros espaços para a construção dos estudos para as feiras – inviabilizam o processo e as possibilidades dos professores orientarem e acompanharem o passo a passo da construção / experimentações realizadas pelos estudantes.

Considerar a prática do processo para a construção pertinente do produto a ser exposto nas feiras requer envolvimento, recursos e tempo para todos os envolvidos. Caso contrário, replicaremos pressupostos de que o produto, sem acompanhar e avaliar o processo de construção desse produto, seja o único instrumento concreto que o professor terá para avaliar o estudante durante as feiras, descaracterizando o processo e a importância a que as feiras se destinam: apresentar a construção de um conhecimento por estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na compreensão de nossas fontes de pesquisa, as feiras na década de 1960 assumiram importância por ser um eficiente meio de propagar conhecimento científico das Ciências Naturais em nossas escolas e para popularizar as tecnologias na época. As escolas por si não teriam como dar conta de toda uma demanda de conhecimento, agora orientados por atividades práticas experimentais, diante de uma população acostumada com um ensino meramente conteudista e livresco, em que a verdade estabelecida não poderia ser contestada (REIS, 1968; KRASILCHIK, 1972; GOLVEIA, 1982). E mesmo assim, diante da conjuntura da época, não poderíamos afirmar que tal proposta de ensino experimental seria o suficiente para qualificar essa mesma população de todo um conhecimento científico que a habilitasse a ter domínio suficiente sobre as ciências e a tecnologia (LIMA, 2015), essas vigentes pelo mundo para galgar e garantir sua independência diante de outros países mais desenvolvidos (REIS, 1968). O Brasil se industrializava, pautado na tecnologia que importava, alicerçando, todavia, sua dependência do que importava.

No contexto de época, o país necessitava disseminar conhecimento e seduzir os estudantes com atividades experimentais que os envolvessem no processo de construção do conhecimento, como bem foi definido nos objetivos do CECINE em uma das Feiras que organizou. O seduzir partiria dos professores desses alunos que, mediados e orientados por novos conhecimentos com os currículos estadunidenses, trabalhariam a experimentação nas escolas e nos Clubes de Ciências para apropriar seus alunos de técnicas e procedimentos a serem empregados e propagados nas Feiras de Ciências (REIS, 1968; KRASILCHIK, 1972; TEIXEIRA, 2013; LIMA, 2015). Assim, as feiras não seriam o fim do processo, mas um mecanismo para disseminar ainda mais o conhecimento e encantar pais e visitantes a, cada vez mais, envolverem-se com a ciência, pois essa seria o meio de avançar o país a um patamar de desenvolvido científico e tecnológico.

Avaliando a conjuntura do passado e observando acontecimentos nos dias atuais, conclui-se que nos falta um pouco do encantamento que Reis (1968) e os registros do CECINE relataram sobre as Feiras de Ciências nos anos de 1960. O desafio maior está em compreender quais as dificuldades hoje impostas para a fragilidade de muitas das feiras que acontecem em nossas escolas, como também, buscar meios de encantar nossos estudantes a se envolverem no processo de construção do conhecimento científico que culmine em resultados cientificamente relevantes para se fazer uma feira nos moldes que já foram um dia: disseminar conhecimento como propriedade de quem o expõe.

**BIBLIOGRAFIA**

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 12, 1986, p.1971- 1983.

CARVALHO, A. M. P. **O Ensino de Física na Grande São Paulo: estudo de um processo em transformação**, Tese em Educação:USP, 1972, pp. 163

GOUVEIA, M. S. F. **Cursos de Ciências para professores do 1º Grau:** elementos para uma política de formação de professores. Tese em Educação: UNICAMP, 1992, pp. 276

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, 2000, p.85-93.

LIMA, K. E. C. **Discurso de professores e documentos sobre o experimento do CECINE (Centro de Ensino de Ciências do Nordeste) nas décadas de 1960 e 1970**. Tese do programa de Pós-Graduação em Educação da UFPE, 2015, 230f.

MELO, S. B. **Estudo Preliminar sobre avaliação dos cursos de licenciatura de curta duração em ciencias e matemática realizados na UFPE, em regime intensivo nos anos de 1971 a 1976**. Dissertação do programa de Pós-Graduação em Matemática – UNICAMP, 1982, pp. 175.

NARDI, R. Memórias da educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, 2005, p.63-101.

REIS, J. **Educação é Investimento**. São Paulo: IBRASA, 1968.

SILVA A. F. D.; SILVA, B. C.; LUCENA, L. dos S. (Orgs). **CECINE, Transformações no Ensino de Ciências no Nordeste**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2013.

SILVA, B. C. Breve História do CECINE: como a verdade científica virou dúvida e experimentação. In: BORGES, R. M. R.; IMHOFF, A. L.; BARCELLOS, G. B. **Educação e Cultura Científica e Tecnológica: centros e museus de ciências no Brasil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

TEIXEIRA, A. **Educação e o Mundo Moderno**. 2ªed. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1977. 245p.

TEIXEIRA, F. M. Uma análise das implicações sociais do ensino de Ciências no Brasil dos anos 1950-1960. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, 2013, p. 269-286.

VASCONCELOS, S. D.; SILVA, M. F.; LIMA, K. E. C. L. Abordagens e procedimentos metodológicos sobre Feiras de Ciências adotados por professores de escolas públicas em um município da Zona da Mata de Pernambuco. **Experiências em Ensino de Ciências**, v10, n1, 2015, p. 129-140.

# REFLEXÕES SOBRE O ESTUDO DOS ARTROPODES NO ENSINO MÉDIO E NOCURSO DE CIENCIAS BIOLOGICAS DA UNIJUI

RaqueliDettenbornHeiser (UNIJUI)
Vidica Bianchi (UNIJUI)

## RESUMO

Os artrópodes representam 85% dos animais já identificados. Embora esses animais desempenhem funções fundamentais na manutenção dosecossistemas a população humana impacta de várias maneiras sua existência.Objetivou-se discutir as contribuições dazoologia no estudo dos artrópodes através da analisedo currículo de zoologia da graduação do curso de Ciências Biológicas da UNIJUI, da experiência vivenciada, do sentido das atividades de campo e de laboratório e por fim analisam-se os livros didáticos. Os resultados demonstram que o ensino dos artrópodesdesperta o interesse dos educandos, as atividades de campo e aulas praticas colaboram para o melhor entendimento das caraterísticas morfológicas deste exemplares.

Palavras-chaves: livros didáticos, ensino de zoologia, artrópodes.

## INTRODUÇAO

Os artrópodes são animais diversos e abundantes, chegando a representar 85% de todos os animais já identificados (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Embora esses animais sejam necessários para os ecossistemas, constituindo papel crucial nas teias alimentares, na polinização de plantas, nos cultivos e na decomposição de matéria orgânica. A população humana geralmente não lhes dá importância, ao contrário, impacta de várias maneiras sua existência. Devido a uma visão antropocêntrica, muitos animais são associados à ideia de úteis ou nocivos, selvagens ou domésticos, feios, perigosos, nojentos e maléficos já que podem ser venenosos ou então causadores de doenças.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino de ciências e de biologia deve auxiliar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 2000).

Os artrópodes são abundantes,diversos e executam papeis vitais em todos os ambientes da terra, seu estudo deve ser relacionando aos ecossistemas no contexto ecológico-evolutivo, numa perspectiva de interação com a Ciência, Tecnologia e Sociedade, tendo em vista que oBrasil possui uma das maiores riquezas naturais do mundo, entretanto o ensino

sobre essa biodiversidade na escola ainda possui poucas pesquisas,isto é preocupante, em função de que a educação é uma das mais poderosas ferramentas para a conservação e preservação da biodiversidade.

Nos conteúdos de biologia referente ao tema zoologia, quando se trata de invertebrados, principalmente aqueles pouco conhecidos, às vezes o professor se depara com alguns assuntos complicados de serem abordados. Estudo de seres raramente vistos pelos alunos, minúsculos, ou mesmo, não apresentando beleza a ser contemplada, os conceitos utilizados também são de difícil assimilação.

Paulo Freire (1996), diz que "como professor devo saber que sem a curiosidade que move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino". Isto significa que para o professor cativar a atenção de seus alunos, ele deve aguçar a sua curiosidade, buscando meios didáticos alternativos, além do uso do livro texto. Isso é fundamental para que o processo de ensino e de aprendizagem ocorra de forma satisfatória.

O ensino de zoologia na educação básica, ainda é caracterizado como excessivamente descritivo tornando as aulas cansativas e tediosas. Isto ocorre, sobretudo pelo fato dos animais serem apresentados isoladamente, sem relações entre si. O ensino de biologia deve partir do conhecimento cotidiano, situações de vivenciapara que se sinta o aluno motivado a aprender o conteúdo científico, porque faz parte de sua cultura, do desenvolvimento tecnológico e no modo de pensar de todos(BRASIL, 2000).

Para discutir o ensino dezoologia propõe-seanalisar o ensino de zoologia, com foco nos artrópodes, analisar o currículo de zoologia da graduação do curso de Ciências Biológicas da UNIJUI,discutir o sentido das atividades de campo e de laboratório para a aprendizagem deste tema. Também, analisar se os livros didáticos do ensino médio contemplam as potencialidades dos PCN de Biologia, em relação ao estudo dos animais.

## METODOLOGIA

Este trabalho tem um caráter descritivo com revisão bibliografia em livros e artigosrelacionados ao tema. A analisedo currículo de zoologia da graduação do curso de Ciências Biológicas da UNIJUI foi feita através de leituras das ementas para identificar o quanto as atividades de campo e de laboratóriosignificama experiência vivenciada durante a graduaçãopara a aprendizagem, dando enfoque ao componente curricular de zoologia com ênfase ao filo Arthropoda, bem como a bibliografia recomendada para o componente.

Foram analisados três livros didáticos que são utilizados no ensino médio, destacando-se como ocorre a apresentação do conteúdo, conceitos e nomenclatura científica, presença e clareza das imagens e a linguagem abordada nostextos. Como referencial, adotou-se o livro Zoologia dos Invertebrados (BRUSCA & BRUSCA, 2007) e (RUPPERT, 2005), por se tratar de obras mais atualizadas sobre os invertebrados, o que inclui o filo Athropodacomo um todo e por serem livros utilizados da disciplina de zoologia da graduação em ciências biológica pela UNIJUI. Também foram analisados os PCNs de biologia a fim deverificar se os livros didáticos comtemplam o que os mesmos propõem.

## DIMENSOES HISTORICAS E DIDATICAS DO ENSINO DE ZOOLOGIA

A Zoologia é uma ciência histórica e descritiva. Histórica, pois somente pode ser entendida quando contada na perspectiva de que os animais atuais são produtos de seus ancestrais e cada um deles tem a sua história. E descritiva, porque é baseada em observações de características e na sua descrição.

Muitos pesquisadores investigam sobre como a Zoologia vem sendo ensinada nas escolas e, em seus trabalhos são apresentadas propostas para a melhoria dessa prática docente. Neste sentido legitimam-se as ideias desses autores, quando se propõe que o Ensino de Zoologia, deve ser abordado numa perspectiva evolutiva que contempla a história dos seres vivos e possa conduzir os estudantes à compreensão das relações de parentesco entre os grupos, a evolução por adaptação e por seleção natural.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) a história dos seres vivos deve ser abordada com o intuito de permitir aos estudantes o entendimento das relações de parentesco entre os organismos e que estes, por sua vez, são produto de um longo processo de evolução. Este enfoque pedagógico torna o Ensino de Zoologia mais dinâmico e interessante.

No currículo de biologia do ensino médio, a Zoologia vem sendonegligenciada (AMORIM et al., 2001, KRASILCHIK, 1996). Isso parece ser causado pela maneira totalmente memorística queesta área é tratada por professores e livros didáticos. Esse fato contribui parareforçar um ensino teórico, enciclopédico e que estimula a passividade dos alunos.Na verdade o sistema de classificação de Lineu, utilizado ainda hoje no ensino deBiologia, tinha exatamente o objetivo de permitir que o especialista memorizassetodo o mundo vivo e suas características. Isso por que havia a crença de que asespécies eram imutáveis. Com o advento da Teoria da Evolução de Charles Darwin,esse tipo de abordagem

se torna irrelevante. No sentido de permitir um enfoqueevolutivo das classificações em Zoologia, surge a Sistemática Filogenética. Essaabordagem vai ao encontro da Proposta Curricular para o Ensino de Biologia dos PCNEM. Pelo fato de permitir uma compreensão dadiversidade biológica e sua origem, bem como da evolução dos táxons emodificação dos caracteres, a Sistemática Filogenética poderia ser uma ferramentaque auxiliaria os estudos em Zoologia.

O Ensino de Zoologia norteado pela Sistemática Filogenética pode possibilitar um entendimento sobre a biodiversidade animal, levandoem consideração a sua história evolutiva e suas características compartilhadas (sinapomorfias). Para se resgatar a história evolutiva dos grupos é necessário entender que esses grupos são formados quando há uma modificação (mutação) nas características de determinadas espécies produzindo outras com características novas (apomorfias). Essa característica quando passa a ser compartilhada pelo grupo seguinte determina uma sinapomorfia, indicando assim um grau de parentesco, ou não entre os grupos (AMORIN, 2001).

Acredita-se que ao ensinar Zoologia na Escola num enfoque filogenético, seja possível diminuir a memorização, mostrando ao estudante que algumas características dos animais, se modificaram e esses grupos compartilham caracteres. A partir disso, o aluno poderá reconstruir as relações de parentesco entre os invertebrados, por meio da elaboração de cladogramas, os quais são definidos por Amorim (2002, p. 119) como “uma representação do conhecimento atual das relações de parentesco deum grupo, obtido utilizando o método de análise filogenética”.Espera-se que o Ensino de Zoologia norteado pela Sistemática Filogenética contribua para que os discentes aprimorem e construam novos conhecimentos sobre a zoologia dos invertebrados por intermédio do estudo das suas relações filogenéticas e a da história evolutiva dos diferentes grupos.

## IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRATICA NO ENSINO DE ZOOLOGIA: EXPERIENCIAS VIVENCIADAS

A Biologia faz parte do dia a dia da população e dos educandos, entretanto a forma de abordagem dessa disciplina muitas vezes se encontra tão distante da realidade que não permite perceber o vínculo existente entre o que se estuda na disciplina de biologia e o cotidiano dos estudantes.

Muitos professores limitam-sea transferir o conteúdo ao invésde gerar o senso crítico, dar significado aos mesmos, levar a compreensão do espaço vivenciado. A prática é muito mais que um experimento ou uma aula fora do ambiente escolar, ela pode ser cheia de

significados dependo de como o educador a conduz, e com a biologia não é diferente, como já disse KRASILCHIK (1986).

A zoologia como parte desse processo pode ser uma das áreas da biologia mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que é ensinado e de como isso seja feito.

Admite-se que a formação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos.Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera(BRASIL, 2002).

O professor de biologia é responsável pela formação de cidadãos conscientes de suas ações perantea sociedade e o ambiente em que estão inseridos. Para isso é necessário que o aluno não seja só ouvinte do professor, ele precisa ser ativo para a formação que carregarádurante a sua vida.

Ao relatar as experiências vivenciadas durante a graduação no curso de Ciências Biológicas pela universidade UNIJUI, com ênfase ao currículo de Zoologia o Projeto Político Pedagógico-PPC do curso, prevê três zoologias, na zoologia I a ementa prevê: noções gerais sobre sistemática e regras de nomenclatura zoológica. Enfatiza o estudo dos principais grupos de protozoários e metazoários parasitas, focando as adaptações morfológicas e comportamentais relacionadas ao hábito, bem como o ciclo de vida, a profilaxia e o tratamento de algumas parasitoses humanas. Trata tambémdo estudo dos metazoários invertebrados basais (Parazoa, Mesozoa e alguns filos de Eumetazoa), apresentando as características morfológicas diagnósticas de cada grupo estudado, bem como aspectos referentes à fisiologia, comportamento, distribuição geográfica e diversidade. Na zoologia II a ementa prevê: o estudo dos artrópodes e equinodermas, apresentando as características morfológicas diagnósticas de cada grupo estudado, bem como aspectos referentes à fisiologia, comportamento, distribuição geográfica e diversidade. E na zoologia III a ementa prevê: estudar os animais Chordata, em especial os Vertebrata, abordando integradamente aspectos como sistemática e evolução, ecologia, comportamento e morfofisiologia relacionadas a estes grupos animais.

Nos três componentes curriculares de zoologia, o estudo dos animais ocorreu na sequência filogenética dos filos, com aulas expositivas intercaladas com aulas praticas quando osanimais conservados e/ou vivos foram disponibilizadospara melhor estudo de sua anatomia, fisiologia, e reprodução. O estudo dos artrópodes aconteceu na Zoologia II, sendo as principais bibliografias recomendadas as obra de (BARNES,1995) (HICKMAN,2004)(RUPPERT,2005).

Além dos componentes de zoologia, mais dois os componentes curriculares tratam dos artrópodes: i) pratica de ensino I: fundamentos teóricos e práticos em ciência cuja ementa prevê: atividade de campo que trabalha de forma interdisciplinar os vários ecossistemas a partir de atividades propostas pelos professores; borda métodos básicos utilizados na caracterização física, química, geológica, geográfica e biológica desses sistemas; reflexão teórica sobre a prática de campo, como instrumento de ensino-aprendizagem em ciências no Ensino Fundamental e ii)Prática de Ensino VI: Prática de Pesquisa Biológica cuja ementa prevê: atividade de campo que trabalha de forma interdisciplinar o estudo de ecossistemas, enfatizando o uso prático dos conhecimentos nos estudos dos diferentes sistemas biológicos, incluindo a elaboração e execução de um projeto sob orientação dos professores; propõem formas de trabalhar osconteúdos e/ou conceitos no ensino médio a partir de atividades de campo.

Ambas as disciplinas permitem explorar diversas áreas do conhecimento, principalmente aquelas que se referem ao ambiente natural, como por exemplo: ecologia, botânica, zoologia, física, química ambiental e, posteriormente, na análise dos dados temos a oportunidade de trabalhar com estatística, estudada no componente curricular bioestatística, além de acessar os laboratórios da universidade, que garante autonomia e prazer em trabalhar.

Portanto, o ensino em ambientes naturais pode desempenhar um papel de suma importância para a conscientização dos alunos sobre os atuais problemas ambientais. Propicia-os conhecer o seu lugar no ecossistema e explorar maneiras de reduzir o seu impacto sobre o meio ambiente, estimulando posturas mais éticas e educativas sobre o ambiente.

## ANALISE DE LIVROS DIDATICOS DO ENSINO MEDIO

A partir de 2004 foi implantado o Programa Nacional do Livro Didático para Ensino Médio (PNLEM). Esse programa é responsável pela análise, escolha e pela distribuição gradativa de livros para as três séries do Ensino Médio em todo o país. Dessa forma, assim

como os livros do Ensino Fundamental, os livros do Ensino Médio passaram a contar com uma avaliação de forma e conteúdo, visando a uma melhor qualidade. De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2006), inicialmente, a avaliação do livro didático de Biologia foi realizada por uma equipe de especialistas da área de Ciências Biológicas e pesquisa em ensino de Biologia, de universidades públicas de diversas regiões do Brasil. Em seguida, os exemplares selecionados foram submetidos aos professores de cada escola, para a escolha final.Assim, além da necessidade de uma avaliação, tanto de formaquanto de conteúdo, é necessária uma política de valorização do magistério, para que a escolha e utilização do livro sejam fundamentadas nas competências de professores bem preparados.

O filo Arthropodadesperta grande interesse, tanto dos professores como dos alunos, fascinando pela beleza, diversidade de espécies e pelas relações diretas e indiretas estabelecidas com o homem.Destacam-se a utilização dos crustáceos na alimentação, os acidentes caseiros com aracnídeos e insetos, além da importância ecológica e econômica dos insetos como: agentes de controle biológico, polinizadores, pragas da agropecuária e vetores de doenças.

O conhecimento e a compreensão das relações que os representantes deste filo estabelecem com o homem são fundamentais para uma boa qualidade de vida, uma vez que este conteúdo é repleto de informações aplicáveis no cotidiano. Observa-se, entretanto, com frequência, a ocorrência de crianças e adultos com conceitos equivocados e, muitas vezes, associados às crendices populares.

Neste apresenta-se a analise de três livros didáticos dentre os quais: Biologia dos organismos, 3ed, V.2.dosautores AMABIS & MARTHO (2010),da Editora Moderna – que foi codificado como livro A, Biologia hoje os seres vivos, 1ed, V.2, dos autores LINHARES & GEWANDSZNAJDER (2010), da editora Atica- que foi codificado como livro B e Biologia, 2ed, V. único, dos autores FAVARETTO & MERCADANTE(2003), da editora Moderna que foi considerado o livro C.

O livro A e o B, são edições mais recentes, na introdução apresenta dados mais atualizados, mencionando que o número de espécies do filo se encontra acima de um milhão de espécies. O livro B, por sua vez, demonstra uma desatualização, na sua introdução do filo não faz referencia a abundancia e diversidade dos artrópodes. De acordo com (BRUSCA & BRUSCA 2007)atualmente estão descritas1.101.289 espécies viventes pertencentes a este táxon.

Os livros A e B apresenta o conteúdo de forma mais ordenada, com figuras mais claras e didáticas e destina um capitulo todo para tratar dos Artrópodes, quanto a classificação do filo se apresenta em quatro subfilos, Crustácea(camarões, siris, lagostas, etc), Chelicerata( aranhas, escorpiões, ácaros, etc), Hexapoda(insetos, colembolos, etc), e Myriapoda com duas classes Chilopoda e Diplopoda(lacraias, piolho de cobra, etc), seguindo a classificação apresentada por Ruppert (2005). Entretanto, o livro C os Artrópodes se encontram de forma resumida junto no capitulo onde é abordado todos os invertebrados, cuja classificação é feita em três grupos principais (classe Insecta, classe Arachnida, e crustáceos subfilo Crustacea), e um grupo menor miriápodes onde se encontram a classeChilopoda e a classe Diplopoda.

De forma geral, as figuras apresentadas no livro A e B são maiscoloridas, com mais detalhes e estruturas, apresenta para observação da morfologia externa e interna esquemas dos representastes de cada subfilo.O livro B se destaca no numero de imagens, fotografias e gráficos. Isto pode representar um diferencial noprocesso de aprendizagem, facilitando-a, pois chama mais a atenção do aluno. O livro C apresenta imagens de alguns animais evidenciando morfologia externa.Todos os livros apresentam um gráfico semelhante do desenvolvimento dos artrópodes, tais gráficos auxiliam a explicação do desenvolvimento do filoArthropoda. Ponto positivo nos três livros, pois o crescimento por ecdise é uma característica exclusiva deste filo, sendo importante para o estudo do grupo.

Morfologia externa, interna, fisiologia e reprodução, no livro B é abordado primeiramente as características que são comuns entre os artrópodes, as peculiaridades de cada subfilo é tratado separadamente no momento de sua abordagem, no livro A primeiramente é abordado as características gerais do filo, em seguida a diversidade dos artrópodes, a parte de anatomia, fisiologia são abordados juntos apontado como ocorre em cada subfilo, e só a reprodução que é abordada separadamente como ocorre em cada subfilo, já no livro C o filo é abordado de forma resumida dando uma visão geral do filo e abordando sucintamente as peculiaridades dos subfilos. Nos livros A e B é abordado de modo satisfatório no que se diz a respeito a morfologia, fisiologia e reprodução, atendendo oque diz o PCN que para promover o ensino de Ciências, faz-se necessária “a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento” (BRASIL, 1998, p. 25).

O livro C apresenta a escala evolutiva na ordem inversa, posicionando o filo Artrhopoda antes do filo Mollusca, o livro B coloca o filo Mollusca depois de Annellida e antes do filo Artrhopoda, Já o livro A apresenta o filo Mollusca antes do filo

Annellida,Artrhopoda, seguindo a organização filogenética proposta por Ruppert(2005), o que indica preocupação do autor com formação do aluno, uma vez que este deve estar em contato com os conhecimentos científicos atualizados.Atendendo oque prevê,Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) a história dos seres vivos deve ser abordada com o intuito de permitir aos estudantes o entendimento das relações de parentesco entre os organismos e que estes, por sua vez, são produto de um longo processo de evolução. Este enfoque pedagógico torna o Ensino de Zoologia mais dinâmico e interessante.

O livro Bdestaca-se por trazervárias informações sobre a importância ecológica e econômica dos insetos ecrustáceos destina trechos específicos para falar sobre a importância dos grupos dos insetos e crustáceos, tendo inclusive um tópico sobre os aspectos positivos e negativos dos insetos e um texto no final do capítulo aborda a importância dos artrópodes sob equilíbrio biológico. O livro A comenta principalmente sobre aimportância médica, o livro C não traz nada de relevante sobre a importância dos artrópodes.

Nesse contexto, o livro B é o que melhor contempla oque diz (BRASIL, 1999, p. 25) “espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados”. O ensino corresponde às ações indispensáveis para realização da instrução, é a atividade conjunta do professor e dos alunos na qual transcorre o processo de comunicação e assimilação ativa de conhecimentos, habilidades e hábitos, tendo vista a instrução e a educação.

Em relação a Textos e Atividades Complementares,o livro A apresenta no final do capítulo reportagem que relacionam o conteúdo dos artrópodes com tecnologia e possui atividades para fixação do conteúdo, divididas em vários tópicos (questões objetivas e discursivas): guia de estudo, “para pensar e discutir” e biologia no vestibular. No livro B as atividades estão divididas em um roteiro de estudo e questões objetivas e discursivas utilizadas em vestibulares, apresentando no final do capítulo um texto para discussão. Nos exercícios do livro C podemos observar uma grande predominância de questões objetivas, além de uma atividade em grupo. A presença de sugestões de leituras ou atividades complementares, incentiva aautonomia do aluno, fazendo com que o mesmo busque mais informações e aprofunde o estudo.

Dentro da proposta da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), configurada nos PCN, é possível perceber a importância de aproximar o aluno da interação

com a ciência e a tecnologia em todas as dimensões da sociedade, e utilizar a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais das atividades trabalhadas nas diferentes disciplinas.

Os PCN (2000) apontam como habilidade a ser desenvolvida em Biologia que os alunos devem reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.A formação do aluno deve ter como alvo principal a construção de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. O termo tecnologia, aqui considerado de forma é polissêmicaà medida que possibilita vários significados.

## CONSIDERAÇOES FINAIS

O estudo da zoologia é uma ciência histórica e descritiva, historia pois estuda não só os animais viventes hoje, mas também os que já existiram afim de caracterizar as possíveis evoluções que cada grupo de animal teve, e descritiva porque descreve as características de cada grupo de organismo a fim de apurar suas semelhanças e diferenças em relação a cada grupo de espécie. Neste contextopara que o ensino de zoologia atenda satisfatoriamente o seu entendimento, deve ser tratado na perspectiva evolutiva contemplando a história dos seres vivos e estimular os estudantes à compreensão das relações de parentesco entre os grupos, a evolução por adaptação e por seleção natural.Acredita-se que ao ensinar zoologia na escola num enfoque filogenético, seja possível diminuir a memorização, mostrando ao estudante que algumas características dos animais, se modificaram e esses grupos compartilham características com outros.

As aulas praticas para o estudo dos animais são essenciais, na graduação, são eficazes para o melhor entendimento das estruturas e mecanismos dos grupos de animais estudados. No estudo da zoologia no ensino médio, necessita-se de uma revitalização nas escolas em geral. As atividades fora do ambiente de sala de aula podem ser um começo de solução para esse problema, poisaulas em ambientes naturais e em laboratórios são de grande importância para os alunos. Muitas vezes entediados e desestimulados não conseguem relacionar o que se propõem em sala de aula com os seusconhecimentos cotidianos, assim não possibilita uma aprendizagem efetiva.

Em relação aos livros didáticos do ensino médio, mesmo com alguns pontos falhos referentes ao conteúdo dos artrópodes, os livros A e B apresentam o conteúdo mais atualizado, estruturado, rico e detalhado contemplando assim oque está previsto nos PCNs. O

livro C é uma edição mais antiga e apresenta fragilidades, trata os artrópodes de forma mais resumida.Isso aponta a preocupação dos autores referente a atualização dos conceitos envolvendo o conteúdo dos artrópodes quando comparados os livros A, B e C.Para o estudo dos grupos de animais num contexto filogenético, em nenhum dos livros conseguiu-se perceber esta atualização.

O livro didático é, e pode continuar sendo, um recurso importante para o aluno e o professor. Este não deve ser, porém, o único material utilizado como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem. Paratanto, este pode e deve ser atualizado, adaptando-se às novas diretrizespara o Ensino Médio e apresentarpropostas que valorizem menos a memorização e a mecanização de procedimentos. Devem propor atividades que estimulem o raciocínio, a curiosidade e a capacidade de buscar soluções em todos os conteúdos apresentados. Nesse sentido, é importante que a análise para a sua seleção seja pautada em critérios bem definidos e a escolha condizente com as diretrizes para o referido segmento da educação, além de ser realizada por professores competentes para tal.

## REFERENCIAS

AMABIS, J. M.& MARTHO, G. R. Fundamentos da Biologia Moderna. ed. 4. Editora Moderna. São Paulo, 2010.

AMORIM, D. S. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia e botânica no 2º grau. In: Barbiere M. R. A construção do conhecimento pelo professor. Ribeirão Preto: Ed.Holos/FAPESB, 2001.

BARNES, R. D.; CALOW, P. & OLIVE, P. J. W. Invertebrados: uma nova síntese. São Paulo: Atheneu, 1995.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1998

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica, Departamento de Políticas de Ensino Médio. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília, Vol. 2, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Biologia: Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM/2007). Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, 2006

BRUSCA, R. C; BRUSCA, G. J. Invertebrados. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

FAVARETTO, J. A. & MERCADANTE, C. Biologia-Coleção Base. São Paulo: Moderna, 2ª ed.2003.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à pratica educativa. 37ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HICKMAN C. P; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. Princípios integrados de Zoologia. 11ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. Prática de ensino de Biologia. 2ª edição. Editora Harper &Row do Brasil Ltda. São Paulo, 1986.

LINHARES, S; GEWANDSZNAJDER, F. Biologia: volume único. 1ª Ed. – São Paulo, SP, Ed. Ática, 2010.

MARICATO, Hortência Soardi; OLIVEIRA, WalquíriaDutra de; BORGES, MariluziFurtado; DINIZ, Jorge Luíz Machado. A utilização da prática em zoologia através de coleções didáticas: um recurso para a construção dos conhecimentos dos alunos no ensino médio do município de jataí – Goiás, 2007.

RUPPERT, E. E.; FOX, R.S.; BARNES, R. D. Zoologia dos invertebrados: Uma abordagem funcional evolutiva. 7 ed. São Paulo: Roca, 2005.

UNIJUÍ. Universidade regional do noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Departamento de Biologia e Química. Projeto político pedagógico do curso de licenciatura em ciências biológicas, 2009.

# SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Vidica Bianchi (Unijuí)

Vanessa Ribeiro da Rocha (Unijuí)

## RESUMO

Este artigo analisa os conteúdos sobre impactos ambientais nos livros didáticos de Biologia utilizados nas escolas públicas da rede estadual de ensino.Objetiva-se avaliar se colaboram para a discussão da dimensão ambiental na escola. A pesquisa compreendeu uma análise documentalda escolha dos livros didáticos, a definição dos critérios de análise, o tabelamento e a reflexão dos dados obtidos. Os resultados demonstram que as obras analisadas conseguem cumprir seu papel na contribuição para a formação de uma consciência ecológica nos jovens, entretanto, três livros analisados apresentam aspectos que precisam ser melhorados. Cabe ao docente analisar o livro que utilizará em suas aulas a fim de verificar se o mesmo apresenta elementos capazes de contribuir na construção desse conhecimento.

**Palavras-chave:** Recursos didáticos.Meio ambiente.Didática.

## INTRODUÇÃO

Impactos ambientais são todas as alterações físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, diretamente ou indiretamente afetem a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente (CONAMA, 1986). Essas alterações ambientais estão intimamente ligadas ao crescimento acelerado das sociedades urbanas e ao estilo de vida da sociedade atual. Segundo Mucelin e Bellini (2008, p.1):

> A criação das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas têm contribuído para o crescimento de impactos ambientais negativos. No ambiente urbano, determinados aspectos culturais como o consumo de produtos industrializados e a necessidade da água como recurso natural vital à vida, influenciam como se apresenta o ambiente. Os costumes e hábitos no uso da água e a produção de resíduos pelo exacerbado consumo de bens materiais são responsáveis por parte das alterações e impactos ambientais.

O ser humano precisa perceber-se como integrante da natureza e não como um ser diverso. A partir dessa compreensão, o homem pode melhorar as condições ambientais e modificar suas formas de uso dos recursos naturais. Nesse sentido torna-se essencial o desenvolvimento de uma consciência ecológica voltada à mudança no comportamento das pessoas, estimulando “a participação efetiva na tomada de decisões e visando reverter ou minimizar os problemas ambientais de caráter local e global” (SOUZA, 2003, p. 15).

A escola tem papel importante na formação dessa consciência ecológica nos jovens, estimulando o pensamento crítico e a atuação na sociedade a fim de modificar a realidade socioambiental em que vivem. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 25):

> A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental, de um modo comprometido com a vida, o bem estar de cada um e da sociedade, local e global. Por isso é necessário que mais do que informações e conceitos a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos.

Nesse sentido, os livros didáticos podem contribuir com a escola na formação de cidadãos ecologicamente responsáveis e atuantes na sociedade em que vivem, uma vez que, são importante ferramenta de apoio do processo de aprendizagem em sala de aula tanto para o professor como para o aluno.

O livro didático de Biologia possui um grande potencial de contribuição para uma reflexão sobre a postura cidadã que cada sujeito pode assumir diante dos conflitos ambientais que devastam o planeta. Para tal deve apresentar assuntos relevantes, de acordo com a realidade atual, trazendo os conhecimentos científicos necessários e voltando-se para a inserção do aluno na sociedade, visando à reflexão da situação ambiental e promovendo escolhas sustentáveis a fim de diminuir os impactos ambientais.

Cabe ao professor, a escolha adequada do material que utiliza para a preparação de suas aulas e a análise dos conteúdos científico-escolares presentes nos livros didáticos, a fim de verificar se os mesmos estão corretos e claros, propiciando uma compreensão adequada ao aluno. Para Reis e Silva (2014, p. 3):

> Seria fundamental que o livro didático pudesse servir de aliado tanto para o professor como para alunos, no sentido de se configurar como um instrumento de consulta adequado e de incentivar a autonomia do estudante, já que se trata de um recurso eficiente da aprendizagem no contexto escolar. Mas, essa eficiência depende do cuidado que o professor deve ter na escolha desse material, bem como de uma boa utilização.

A partir desse pressuposto o objetivo desse trabalho foi analisar os livros didáticos de Biologia utilizados nas escolas públicas no Rio Grande do Sul (RS)para verificarcomo esses materiais abordam a temática “impactos ambientais” e se os mesmos cumprem seu papel na formação de uma consciência ecológica nos jovens.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O presente estudo constitui-se de uma análise documental que, segundo Lüdke e André (1986, p. 38): "pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema".

O trabalho seguiu quatro etapas: escolha dos livros didáticos, definição dos critérios para a análise, tabelamento e interpretação dos dados obtidos. Essas etapas serão descritas detalhadamente a seguir.

**Escolha dos livros didáticos.**Os critérios para a escolha dos livros analisados foram os livros didáticos de Biologia que estão nas varias escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul utilizados por alunos e professores de 2010 a 2015e que continham o conteúdo sobre impactos ambientais. Nas escolas, este conteúdo apresenta variações nas séries em que é trabalhado, sendo que, em dois livros ele aparece como tema para o 1° ano e em outro livro para o 3° ano do ensino médio, aparecendo também como volume único em uma das obras, podendo ser trabalhado em qualquer série. Os livros utilizados na pesquisa estão descritos na tabela 1.

**Tabela 1:** Identificação dos livros didáticos do Ensino Médio analisados para essa pesquisa.

| CÓDIGO | LIVRO | AUTORES | EDITORA | ANO | PÁGINAS |
|---|---|---|---|---|---|
| **LDBEM R1** | Biologia | Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder | Ática | 2009 | 552 |
| **LDBEM R2** | Biologia das populações | José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho | Moderna | 2010 | 376 |
| **LDBEM R3** | Biologia em contexto: do universo às células vivas | José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho | Moderna | 2013 | 280 |
| **LDBEM R4** | Biologia | Vivian Lavander Mendonça | AJS | 2013 | 410 |

**Fonte:** Próprio dos autores

**Escolha dos critérios de análise.**Os critérios para análise do conteúdo sobre impactos ambientais foram baseados no que propôs Rosa (2009) e Orlandi (2011), fazendo-se as adaptações necessárias. Os critérios utilizados serão descritos a seguir.

- **Forma de apresentação do tema:** constitui unidade ou capítulos exclusivos, o número de páginas dedicado para cada assunto, assim como a qualidade do conteúdo apresentado.

- **Uso de imagens e exemplos:**conexão das mesmas com o texto proposto, a forma, o tamanho, a escala, a coloração usada e a qualidade da impressão (com ou sem borrões).

- **Exercícios de fixação:**devem promover a reflexão e a concretização do aprendizado, bem como articular vários conhecimentos de modo a recapitular o conteúdo e ampliar as novas compreensões. Eles podem ser apresentados como atividade complementar ou sistematizadora, na forma de exercícios de escolha simples, múltipla, dissertativa, memorísticos e reflexivos.

- **Contextualização:**ligação dos conteúdos com a vida dos alunos, propiciando maior compreensão do tema estudado.

**Tabelamento dos dados.**Os dados foram organizados em três planilhas no Excel. A primeira continha as informações referentes aos livros didáticos e a forma de apresentação do tema (capítulos, nº de páginas, conceitos principais, clareza e adequação da linguagem ao ensino médio). Na segunda planilha foram alocados os dados obtidos da análise das imagens e ilustrações (tipo, presença de escala e legenda, qualidade da imagem e a relação que desempenham com o texto). E por fim, na terceira planilha, foram organizados os dados referentes aos exercícios de fixação (tipo e relação com o conteúdo) e a contextualização do tema (se houve relação com o cotidiano do aluno).

**Interpretação dos dados.** Após o tabelamento dos dados foi realizada a leitura dos resultados obtidos com a montagem de uma tabela-resumo para facilitar a interpretação. A partir daí, os resultados foram comparados entre as quatro obras a fim de verificar os acertos e problemas de cada uma delas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Apresentação do tema

Em relação aos capítulos, três das obras analisadas apresentaram a temática impactos ambientais em capítulos distintos (LDBEM R1, LDEBEM R2 e LDBEM R3) e apenas um

livro (LDBEM R4) abordou o conteúdo diluído dentro de outros conceitos de ecologia como os ciclos biogeoquímicos e a sucessão ecológica.

Todas as obras apresentam relação com outros capítulos, retomando conceitos já abordados anteriormente e antecipando conceitos que serão estudados mais detalhadamente nos próximos capítulos. Um exemplo dessa afirmação é um excerto extraído da obra LDBEM R2: "*Na atmosfera terrestre, entre 12 km e 50 km de altitude, forma-se grande quantidade de gás ozônio ($O_3$) por ação da radiação ultravioleta solar (relembre no capítulo 9)*" p. 332. Nesse trecho o autor traz uma explicação simples sobre a formação da camada de ozônio, uma vez que, esse conceito já havia sido estudado dentro do conteúdo dos ciclos biogeoquímicos.

Quanto ao número de páginas dedicadas ao tema, o LDBEM R4 foi o que apresentou o maior número de páginas, seguido pelo LDBEM R2, LDBEM R3 e LDBEM R1. A relação entre páginas totais e páginas do tema demonstra que a temática sobre impactos ambientais possui maior espaço pra ser abordada nas obras LDBEM R4 e LDBEM R3. A obra que tem menos páginas dedicadas ao tema, dentre o total do livro, é o LDBEM R1, possuindo também a menor porcentagem da relação páginas totais-páginas do tema, conforme mostra a tabela 2.

A quantidade de páginas da obra LDBEM R4 justifica-se pelo fato da autora trazer o conteúdo dissolvido dentro de outros assuntos de ecologia. Nota-se que o LDBEM R4 possui o maior número de páginas dedicadas ao tema, dentre os livros analisados e a maior porcentagem na relação páginas total e páginas do tema. Ou seja, a autora, em toda a obra, dedica mais páginas para tratar sobre poluição e demais impactos ambientais do que os demais livros. Três obras são apresentadas em volumes separados e apenas uma (LDBEM R1) é apresentada em volume único, o que justificaria a menor porcentagem de páginas do livro em relação ao tema.

Todas as obras apresentaram uma linguagem adequada ao ensino médio e não apresentaram vícios de linguagem ao longo do texto. Quanto à explicação correta dos termos técnicos, todas as obras obtiveram um resultado positivo. De maneira geral, as obras apresentaram clareza nos conceitos abordados. A linguagem adequada, a correta explicação dos termos técnicos e a clareza dos conceitos sobre a temática de impactos ambientais, são muito importantes, uma vez que, os livros didáticos "representam a principal, senão a única fonte de trabalho como material impresso na sala de aula, em muitas escolas da rede pública de ensino, tornando-se um recurso básico para o aluno e para o professor, no processo de ensino-aprendizagem" (FRISON *et al,* 2009, p. 4).

**Tabela 2:** Números de páginas dedicadas ao tema impactos ambientais nos livros de Ensino Médio analisados nesta pesquisa.

| CÓDIGO | Nº total de páginas do livro | Nº de páginas do tema | % relação páginas totais e páginas do tema |
|---|---|---|---|
| **LDBEM R1** | 552 | 12 | 2,17 |
| **LDBEM R2** | 376 | 23 | 6,11 |
| **LDBEM R3** | 280 | 19 | 6,78 |
| **LDBEM R4** | 320 | 29 | 9,06 |

Fonte: Próprio dos autores.

As analogias podem ser consideradas como "recursos didáticos potencialmente úteis, pois auxiliam no entendimento de conceitos/fenômenos/assuntos pouco conhecidos mediante relações estabelecidas com conceitos/fenômenos/assuntos familiares ao aprendiz" (ZAMBON et al, 2009, p.2). A partir de exemplos do cotidiano do aluno se estabelece uma relação com o conceito científico apresentado, facilitando a compreensão e aprendizado de determinado assunto. Entretanto, para que esse recurso facilite de fato o entendimento do aluno, as analogias precisam ser usadas de forma correta, com exemplos reais, uma vez que, o uso incorreto desse recurso pode acarretar o aprendizado equivocado dos conceitos científicos.

Em relação à presença de analogias, apenas a obra LDBEM R4 utiliza uma comparação para explicar o conceito sobre efeito estufa: "*O $CO_2$ e, em menor escala, outros gases da atmosfera formam uma camada que permite a entrada de radiação solar, mas retêm os raios infravermelhos, assim como as paredes de vidro de uma estufa de plantas*", p. 70. Nesse exemplo, a autora estabelece uma relação de igualdade entre os gases e as paredes de vidro quando utiliza o advérbio "*assim como,*". Essa afirmação pode causar problemas na aprendizagem do aluno, confundindo o entendimento do conceito correto, pois esse erro linguístico permite compreender que os gases e as paredes de vidro são a mesma coisa, quando na verdade, são semelhantes ou representaria a mesma função: a de proteger contra a incidência direta dos raios ultravioletas.

Dentre os principais conceitos sobre impactos ambientais abordados nas obras os que apareceram com maior frequência foram: poluição, efeito estufa e inversão térmica, conforme representado na figura 1.

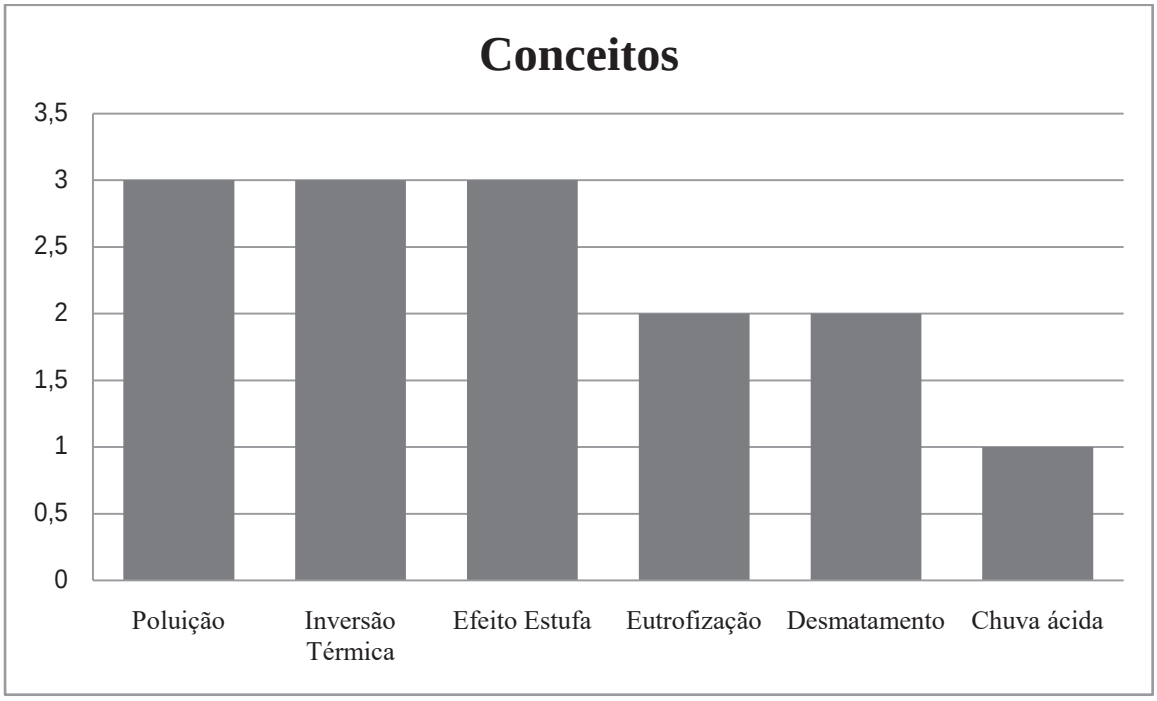



**Figura 1:** Conceitos mais abordados e a quantidade de obras que trazem esses conceitos.
Fonte: Próprio dos autores.

Dentre esses conceitos, o LDBEM R1 não abordou o conceito sobre efeito estufa, pois o mesmo, como justificado pelo autor, já havia sido trabalhado no capítulo anterior, juntamente com os ciclos biogeoquímicos. Da mesma forma, o LDBEM R4 não trouxe o conceito sobre poluição, pois abordou os impactos ambientais dentro dos ciclos biogeoquímicos da água, do carbono, do oxigênio e do nitrogênio.

### Figuras e ilustrações

As figuras e ilustrações são elementos importantes, pois contribuem para facilitar o entendimento de determinados conceitos e estimulam o interesse dos alunos pelo conteúdo. As imagens não podem ser vistas apenas como “figuras que embelezam e ajudam a vender um livro” (CASSIANO, 2002 apud TOMIO et al, 2013, p. 28). Neste sentido o professor precisa saber explorar este recurso, pois as imagens não falam por si e nem transmitem um único sentido. Para interpretá-la de forma eficiente é necessário uma analise detalhada acompanhadas de explicações.

De todas as obras, a que apresentou maior número de figuras foi o LDBEM R2, com um total de 21 imagens, sendo 14 delas tipo foto, 4 esquemas, 2 gráficos e 1 mapa. Todas apresentaram legenda e indicação de cores fantasias, entretanto a maioria não continha escala. A relação com o texto foi complementar, trazendo mais informações sobre o conteúdo além das já explícitas no texto.

A obra com menos imagens foi a LDBEM R1, com apenas 6 figuras, sendo 3 fotos e 3 esquemas. Nenhuma apresentava escala e indicação de cores fantasias, mas todas possuíam legenda. Juntamente com o LDBEM R4, essas duas obras possuíam figuras redundantes, ou seja, explicavam exatamente o que estava no texto. Todas as obras apresentaram figuras com boa qualidade e cores nítidas.

**Exercícios de fixação e contextualização**

As atividade complementares auxiliam na fixação do conteúdo e na consolidação dos conhecimentos que o aluno teve contato previamente. Estes podem ser apresentados no livro didático de diversas maneiras: questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, dissertativas, pesquisas e redações (ORLANDI, 2011).

Outro critério importante é a contextualização, pois permite ao aluno relacionar o conteúdo que lhe é apresentado com suas experiências e vivências diárias. Para Amaral et al. (1999, p. 3):

> O cotidiano será assumido em seu significado mais amplo, abrangendo os conhecimentos prévios e valores de que os alunos são dotados a respeito dos assuntos abordados, assim como o acervo de materiais, objetos, seres e fenômenos físicos, biológicos e sociais que fazem parte da experiência prévia do estudante ou lhe são acessíveis através da experiência direta ou indireta. Tomado neste sentido, o cotidiano deverá ser levado em conta e/ou explorado não só nas atividades propostas, como também no desenvolvimento do texto e nas ilustrações.

Em relação aos exercícios e atividades complementares, o LDBEM R1 apresentou 28 atividades sendo a maioria delas discursivas. Quanto à contextualização, a obra conseguiu fazer conexão entre a problemática dos resíduos sólidos com a realidade que o aluno vivencia em sua cidade, instigando-o a pesquisar mais a respeito da coleta e da destinação do lixo em seu município: *"Como é feita a coleta de lixo em sua cidade e qual o destino desse lixo?"* p. 525.

O LDBEM R2 foi a obra que apresentou maior número de atividades, tendo um total de 38, sendo a maioria (28 questões) objetivas. Apesar da grande quantidade de exercícios, o autor deu preferência a questões relacionadas a vestibulares e ENEM, que exigem a famosa

"decoreba", não contextualizando e nem estimulando o pensamento crítico do aluno sobre a problemática do meio ambiente.

No LDBEM R3, uma versão mais recente e atualizada do LDBEM R2, o mesmo autor trouxe menos atividades, apenas 28, porém a sua maioria continuou sendo objetiva. Entretanto, nessa obra, já se percebe uma modificação no que se refere à contextualização do tema. O livro já traz atividades que permitem o aluno a exercitar seu pensamento crítico sobre o problema do lixo urbano no país e em seu município e a desenvolver uma consciência ecológica voltada para a reciclagem: "*Pesquise a respeito da triagem doméstica, da coleta seletiva e da reciclagem do lixo. Se possível tente descobrir iniciativas da prefeitura de sua cidade em relação a esses assuntos*", p. 170.

E por fim o LDBEM R4 apresentou o menor número de atividades de revisão, com apenas 20 questões. Desse total, apenas 11 tratavam exclusivamente de impactos ambientais. As demais questões referiam-se aos ciclos biogeoquímicos a sucessão ecológica. Dessas 11 questões, 09 atividades eram discursivas. A autora priorizou a contextualização e conseguiu aproximar os conceitos científicos da realidade dos alunos, promovendo também a interação com outras disciplinas, como a matemática, por exemplo: *"(...) organizar para contar quanto de papel é jogado por dia, separando um recipiente de lixo especial para esse material em sua classe (...). Calculem depois quanto papel deverá ser jogado em um mês (...) e a quantidade eliminada por todas as turmas da sua escola"*, p. 92.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático é um elemento importante nas aulas de Biologia utilizado antes das aulas pelo professor como material para a preparação do seu planejamento, durante a aula com exercícios e leituras para aprofundamento do conteúdo e depois das aulas como fonte de estudos e pesquisas. Desta forma o LD é uma ferramenta que auxilia o professor a nortear sua prática pedagógica e seu planejamento.

A partir das análises realizadas pode-se afirmar que as obras conseguiram cumprir seu papel de contribuir na formação de uma consciência ecológica e no desenvolvimento do senso crítico nos jovens.

Apesar da maioria dos livros apresentarem resultados satisfatórios em relação aos itens analisados, alguns aspectos como a apresentação do tema e o uso de imagens precisam ser melhorados, principalmente na obra de Linhares e Gewandsznajder (2009).

A versão mais antiga da obra de Amabis e Martho (2010) trouxe alguns problemas no critério dos exercícios de fixação e na contextualização, entretanto, isso foi resolvido na versão mais recente e revisada da obra (2013).

Nesse sentido, verifica-se a importância da interferência do docente, na analisedo livro didático que utilizara em suas aulas. Isto garante a verificação se o mesmo apresenta a explicação correta dos conceitos científicos, linguagem clara e adequada ao ensino médio para que a utilização dessa ferramenta de apoio possa contribuir efetivamente no aprendizado do aluno.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.**Biologia das populações**. 3ª Ed. São Paulo: Moderna, 2010. 376 p. Vol. 1.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.**Biologia em contexto: do universo às células vivas**. 1ª Ed. São Paulo: Moderna, 2013. 280 p. Vol. 3.

AMARAL, I. A. et al. **Algumas tendências de concepções fundamentais presentes em coleções didáticas de ciências de 5ª a 8ª séries**. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999, 11 p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e saúde**. Brasília: MEC, 1997. 128 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n° 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html. Acesso em: 30/10/2015.

FRISON, M. D.*et al*. **O livro didático como instrumento de apoio para a construção de propostas de ensino de Ciências Naturais**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, Nov./2009.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. 1ª Ed. São Paulo: Ática, 2009. 552 p. Vol. Único.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MENDONÇA, V. L**. Biologia**. 2ª Ed. São Paulo: AJS, 2013. 410 p. Vol. 1.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Revista Sociedade e Natureza, vol. 20, n. 1, Uberlândia, jun./2008.

ORLANDI, E. M. **Análise do conteúdo de parasitoses em livros didáticos do ensino fundamental.** Trabalho de conclusão – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011, 171 p.

REIS, M. A.; SILVA, S. N. **Análise do conteúdo sobre biodiversidade em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. Revista SBEnBio, n. 7, out./2014.

ROSA, M. A., **Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis.** Monografia – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Nov. 2009, 53 p.

SOUZA, J. C. M. **A educação ambiental na recuperação e conservação de recursos naturais: a percepção dos parceleiros do assentamento Poções – Rialma (GO)**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ. 2009.

TOMIO, D.*et al*. **As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudos sobre elas?**. Caderno pedagógico, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.

ZAMBON, L. B.; PICCINI, I. P.; TERRAZZAN, E. A. **Comparando a utilização de analogias em livros didáticos para a educação em Ciências**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009, 12 p.

# AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “EM BUSCA DA FECUNDAÇÃO” COMO FERRAMENTA PARA ABORDAGEM DE TEMAS RELATIVOS À REPRODUÇÃO HUMANA

Jean Carlos Miranda (UFF – Bolsista Coordenador de Área PIBID/CAPES)
Glaucia Ribeiro Gonzaga (UFF – Colaboradora PIBID/CAPES)
Bianca de Oliveira (UFF – Bolsista de Iniciação à Docência PIBID/CAPES)
Patrícia das Neves Borges (UFF – Bolsista de Iniciação à Docência PIBID/CAPES)
Yanna Oliveira Simões Lucas (UFF – Bolsista de Iniciação à Docência PIBID/CAPES)

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar, através da aplicação de um questionário de verificação de opinião, o jogo didático “Em Busca da Fecundação” como ferramenta para abordagem de temas relativos à reprodução humana, em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental Regular de uma escola municipal do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos indicam que o uso do jogo didático é adequado no apoio ao processo de ensino-aprendizagem, pois cumpriu seus objetivos de consolidação do conhecimento e dinamização da aula, corroborados pelo elevado grau de aceitação por parte dos alunos.

## INTRODUÇÃO

Não raro, temas relacionados à reprodução humana, como anatomia e fisiologia dos aparelhos reprodutores, gravidez e contracepção, e doenças sexualmente transmissíveis, são abordados de forma superficial em sala de aula. Tal situaçãoparecerefletir a maneira como nossa sociedade os trata, isto é, cercados de mitos e tabus, que promovem entre alunos e professores certo desconforto ao discutirem certos temas (Gomes & Lima, 2014). Segundo Meister (2010)

> O desconforto em falar sobre as diversas faces da sexualidade parece promover nas escolas um acordo tácito de silêncio, dissimulação e negação a respeito da sexualidade, refletindo no que se refere à saúde sexual. (Meister, 2010).

Outro fator que parececontribuir para agravar esse quadro é a grande quantidade de dúvidas e conceitos distorcidos que os alunos trazem para a sala de aula. A precariedade das informações decorrentes da ausência de orientação sexual (Bueno, 2001) torna difícil

assegurar o reconhecimento de comportamentos de risco, o que contribui para o aumento da vulnerabilidade sexual do adolescente. Tal condiçãoreforça a importância do papel social da escola na educação sexual (Soares *et al.*, 2014). Nesse sentido, a escola não pode se omitir diante da relevância destas questões (Brasil, 2000) e deve se reconhecer como um espaço para preenchimento de lacunas e ampliação do conhecimento, contribuindo para a reflexão/discussão. É necessário, portanto, a realização de trabalhos diferenciados no que tange a educação sexual dos adolescentes (Miranda, 2013), de forma a proporcionar motivação que desperte curiosidade e interesse na apropriação e difusão do conhecimento (Souza & Gomes, 2013; Miranda *et al*., 2016).

Jogos didáticos são reconhecidos como importantes ferramentas que promovem uma maior apropriação do conhecimento (Brasil, 2008), facilitam a comunicação entre as pessoas (Torres *et al*., 2003), possibilitam abordar conteúdos de forma divertida, lúdica e diferenciada (Miranda *etal*., 2016) e promovem situações de ensino-aprendizagem (Grübell&Bez, 2006).

> Ao jogar, o estudante passa a ser elemento ativo do seu processo de ensino-aprendizagem, vivenciando a construção do seu saber e deixando de ser ouvinte passivo de nossas explicações. (Borin, 1995).

Jogos didáticos são, portanto, uma alternativa na busca por aulas mais dinâmicas e interativas (Sousa & Gomes, 2013), um importante recurso de aprendizagem ligado ao desenvolvimento do ser humano em uma perspectiva social, criativa, afetiva, histórica e cultural (Alves &Bianchin, 2010) e parecem contribuir para a promoção e prevenção da saúde entre adolescentes (Brêtas*et al*., 2015).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o jogo didático“Em Busca da Fecundação”desenvolvido no âmbito do subprojeto PIBID Ciências Naturais – Pádua,como ferramenta para abordagem de temas relacionados à reprodução humana.

## MATERIAL E MÉTODOS

O jogo didático “Em Busca da Fecundação”,desenvolvido no âmbito do Subprojeto PIBID “Ciências Naturais – Pádua, objetiva tratar de forma lúdica e dinâmica temas como anatomia e funcionamento dos aparelhos reprodutores, gravidez, uso de métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis. É composto por 1 tabuleiro com 20 casas (onde os espermatozoides, representados por peões coloridos, percorrem o trajeto até encontrarem

oóvulo para fecundá-lo, representado ao final da partida), 1 dado de seis faces e 50 cartas contendo questões sobre os temas acima relacionados.

Algumas casas do tabuleiro apresentam situações que podem ser vivenciadas pelos espermatozoides, como por exemplo: “acidez vaginal acima do normal (volte 3 casas ou morrerá em menos de uma hora)”; “muco cervical espesso demais (fique 1 rodada sem jogar)”; “sua mobilidade está comprometida (passe a vez)”.

Para otimização do jogo e melhor entrosamento dos alunos participantes, podem ser montadas no máximo 4 equipes por partida, sendo necessário o destaque de um representante para cada (que será responsável por jogar o dado e mover o peão no tabuleiro). Além disso, também participa do jogo um mediador (o professor regente da turma) para organização da partida e leitura das cartas do jogo.

Figura 1: Kit do jogo didático "Em Busca da Fecundação".

Como jogar:

- Após a divisão da turma em grupos, cada representante lançará o dado, a fim de definir a ordem dos grupos; o jogador que tirar o maior número começa e segue-se a ordem decrescente;
- O mediador retira uma carta na pilha e a lê para o primeiro grupo;
- Se o representante do primeiro grupo (após breve discussão com o grupo, máximo 1 minuto) errar a questão, o peão não se movimenta e é passada a vez ao grupo seguinte;

- Se acertar a resposta, o representante lança o dado e anda o número de casas correspondente, e tem direito a responder outra carta, também lida pelo mediador;
- Acertando a resposta da segunda carta ele joga o dado novamente, avança o número de casas correspondente e passa a vez para o segundo grupo, que seguirá a mesma dinâmica;
- Ao andar pelas casas do tabuleiro os representantes e o mediador devem ficar atentos às condições do percurso;
- Quando lançar o dado e andar o número de casas correspondentes caso o peão caia sobre uma casa com alguma descrição deve-se fazer o que se pede;
- As cartas lidas (com resposta certa ou não) são descartadas do jogo;
- Segue essa dinâmica até que uma dos grupos chegue ao óvulo, sendo declarado vencedor.

Aplicação e avaliação do jogo didático

O jogo didáticofoi aplicado em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Escola Viva Professora EdyBelloti(Santo Antônio de Pádua/RJ), totalizando quarenta e quatro alunos participantes,em agosto de 2015. Como forma de avaliar a opinião discente sobre o jogo desenvolvido, foi aplicado um questionário de verificação de opinião,contendo8 questões objetivas (critérios de resposta: sim, não e pode melhorar). Tais questões são: (*i*) As regras do jogo são claras? (*ii*) As perguntas são objetivas? (*iii*) O visual do jogo é agradável? (*iv*) O jogo estimula o aprendizado? (*v*) A aula ficou mais interessante com o jogo? (*vi*) O jogo foi de fácil compreensão? (*vii)* O tempo de jogo é satisfatório? (*viii*) As perguntas estão de acordo com o conteúdo estudado?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos questionários indicam que a aprovação do jogo por parte dos alunos foi bastante significativa (Tabela 1).

Tabela 1: Percentual de respostas obtidas na avaliação do jogo didático desenvolvido.

| Questões | | Sim | Não | Pode Melhorar |
|---|---|---|---|---|
| i | As regras do jogo são claras? | 100 % | - | - |
| ii | As perguntas são objetivas? | 97,7% | 2,3% | - |
| iii | O visual do jogo é agradável? | 79,5% | 4,6% | 15,9% |
| iv | O jogo estimula o aprendizado? | 100% | - | - |
| v | A aula ficou mais interessante com o jogo? | 90,9% | 6,8% | 2,3% |
| vi | O jogo foi de fácil compreensão? | 95,4% | 4,6% | - |
| vii | O tempo de jogo é satisfatório? | 79,5% | 2,3% | 18,2% |
| viii | As perguntas estão de acordo com a matéria? | 95,4% | 2,3% | 2,3% |

A totalidade de respostas indicando que o jogo didático “Em Busca da Fecundação” possui regras claras refletea concordância da proposta da atividade com a afirmação de Jesus &Jorge (1999), de que jogos devem ter regras simples, facilmente aprendidas, para não causar situações que diminuam a autoestima dos jogadores.

Dos quarenta e quatro alunos participantes da atividade, 97,7% consideraram que as perguntas são objetivas. Essa objetividade e clareza na elaboração das perguntas do jogo desenvolvido fazem parte do processo hábil e benéfico da construção do conhecimento científico. De acordo com Struchiner*et al*. (1998), um professor (e/ou desenvolvedor de ferramenta didática facilitadora do processo de ensino-aprendizagem) que possua a clareza na concepção da construção relacional e dinâmica do conhecimento, bem como uma base teórica consistente, com um objetivo de aprendizagem bem delimitado, e que utilize de um processo de avaliação condizente com visão construtivista do conhecimento, proporcionarádiversos benefícios ao aprendizado dos alunos. E foi com base nesta premissa, que as perguntas presentes nas cartas do jogo foram desenvolvidas de forma clara e objetiva, a fim de tornar o aprendizado mais dinâmico, sem espaços para interpretações ambíguas e simultâneas.

Com relação à apresentação gráfica/visual do jogo, houve a aprovação da mesma por 79,5% dos alunos. De acordo com Schell (2011), a “estética” de um jogo didático é uma das partes mais importantes do “Design de Jogos” (uma das etapas de desenvolvimento de jogos), pois é a parte que mais se apresenta e que chama a atenção do jogador/aluno. Um jogo que não tem

uma apresentação gráfica atrativa, pouco motiva o aluno a jogar e a interagir com a atividade, sendo mais fácil a sua dispersão e não aproveitamento do conteúdo didático ali disposto (Leite& Mendonça, 2013). O resultado positivo para este item indica que o planejamento e desenvolvimento da apresentação visual do jogo foram eficientesao que se propuseram; desenvolver um jogo atrativo que estimule o aluno a participar da atividade desenvolvida.Tal porcentual também interfere no próximo item avaliado, referente a estimulo proporcionado pelo jogo desenvolvido. Este ponto está diretamente relacionado à apresentação visual do mesmo, bem como às perguntas estruturadas e a dinâmica da atividade.

Todos os alunos participantes julgaram que o jogo estimula o aprendizado, dado também registrado por Sousa & Gomes (2013). Para Teixeira (1995), o jogo é considerado elemento indispensável no processo ensino-aprendizagem para professores que pretendem motivar o aprendizado.Bzuneck (2000) afirma que a motivação é o que move uma pessoa,colocando-a em ação para que ela altere seu percurso, podendo, portanto, ser compreendida como um processo que faz parte de uma atividadeprogressiva, que canaliza essa atividade para determinado objetivo (Balancho &Coelho, 1996). E essa motivação é muito importante para o processo de construção do conhecimento, pois um aluno motivado tende a se empenharmais, em relação aos estudos, do que um aluno que não possui um estímulo educacional e intelectual para se desenvolver. É muito importante, contudo, levar em consideração que motivar um aluno em seu processo de ensino vai muito além de produzir um jogo atraente, de regras clarase com conteúdo aplicado. Não há uma regra ou teoria sobre motivação de um aluno (Bzuneck, 2009), pois o resultado de motivar alguém em algum aspecto, e neste caso, o aspecto didático e educacional, está diretamente ligado a recursos pessoais e habilidades específicas (Bzuneck, 2000), que variam para cada indivíduo.

Os alunos também consideraram, com um porcentual de 90,9%, que a aula se tornou mais interessante com aplicação da atividade. Vários autores corroboram este resultado (Fialho, 2007; Kishimoto, 2009; Santos& Ortega, 2009; Cunha, 2012; Miranda *et al*., 2016).A não totalidade para este item da avaliação pode estar associada aalgumas variáveis e circunstâncias, como por exemplo, a qualidade das interações educativas e o relacionamento interpessoal em sala de aula (Garcia *et al*., 1998; Ribeiro, 1998; Almeida *et al*., 2005). Assim, um aluno “considerar a uma aula mais interessante com a aplicação da atividade” (seja qual atividade for), não está relacionado apenas à atividade desenvolvida; também há fatores intrapessoais como, por exemplo, habilidades específicas e preferências pessoais por

determinada área/conteúdo (Bzuneck, 2000) e interpessoais, como a psico-afetividade relacional com os colegas da turma e com o próprio professor (Werneck, 2006),que devem ser levados em consideração nesta análise e que são, de fato, importantes. Portanto, apesar da não totalidade, o resultado para este item se mostrou muito satisfatório, indicando que o jogo desenvolvido conseguiu cumprir o seu papel ferramenta didática significativamente modificadora da rotina escolar dos alunos participantes.

O jogo foi considerado de fácil compreensão por 95,4% dos alunos que participaram da atividade, o que parece refletir no seu grau de interesse. Segundo Campos *etal*. (2003), a utilização de linguagem acessível aos alunos facilita a compreensão do jogo. Essa facilitação da compreensão faz com que o aluno interaja mais com a atividade (e com os colegas), assimilando melhor o que está sendo proposto e se sentindo mais motivado no processo de construção do conhecimento, já que percebe que o conteúdo escolar tem um significado maior para ele do que as limitações didáticas da sala de aula.

É importante, ainda, destacar o papel do professor na mediação, o que colabora para a compreensão da atividade, uma vez que jogos didáticos são instrumentos pedagógicos que o colocam como condutor, estimulador e avaliador (Alves&Bianchin, 2010).

> Cabe ao educador explorar e adaptar as situações cotidianas do educando às atividades escolares, mas, para isto, é de suma importância que domine as ideias e os processos que deseja trabalhar, a fim de que o aluno possa construir seu próprio conhecimento e, mais do que isto, tenha consciência de que os jogos e atividades que propuser são meios para meios para atingir seus propósitos e não fins em si mesmo.(Moratori, 2003).

Sobre o tempo de execução da atividade, 79,5% consideraram satisfatório. Segundo Huizinga (1971) e Passerino (1998), um fator de extrema importância para a aplicação de um jogo didático, seja em uma abordagem de desenvolvimento ou psico-cognitiva, é o tempo de execução da atividade, para que tenha início e fim em uma mesma aula. Isso se faz necessário para que a aula se torne mais dinâmica, a fim de evitar a interrupção no processo de construção de conhecimento. O resultado obtido para o jogo didático “Em Busca da Fecundação” está relacionado não ao planejamento da aula, visto que esta é uma etapa crucial da prática docente para o bom desenvolvimento escolar/acadêmico, mas sim com a vontade que os alunos demonstraram em passar mais tempo jogando, ou poder jogar mais de uma partida durante a aula.

De acordo com 95,4% dos alunos, o conteúdo do jogo proposto está de acordo com o conteúdo programático escolar. Este resultado é bastante relevante no que diz respeito à aplicabilidade da atividade proposta no ano escolar para o qual foi planejado. A análise deste resultado pode ser feita de duas formas distintas: (*i*) a inserção de alguma atividade didática lúdica em aula deve estar de acordo com o conteúdo programático da escola e o abordado em aula, para que os objetivos definidos para aquela atividade sejam atingidos (Lion, 1997; Moraes, 1997; Libâneo, 2002). (*ii*) o nível de dificuldade da atividade deve ser condizente com a "velocidade de aprendizado" e as forma e velocidade de construção de conhecimento que uma turma possui, sendo sempre um nível acima do desejado mas levando em consideração as limitações psico-cognitivas dos alunos envolvidos (Araújo, 1992; Gardner, 1995a, 1995b). Estes dois pontos de vista foram levados em consideração durante o planejamento e o desenvolvimento do jogo didático, para que o mesmo pudesse ser aproveitado em sua totalidade como ferramenta no processo de ensino dentro do conteúdo proposto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Jogos didáticos não são apenas instrumentos que proporcionam diversão (Panosso*et al*., 2015) e, assim como qualquer material educacional, deve ter sua avaliação reconhecida como essencial no processo de ensino e aprendizagem (Savi*etal*., 2010).

Segundo Cunha (2012), a utilização de jogos didáticos fomenta a participação ativa dos alunos nas aulas, estimulando a criatividade e o espírito crítico. Acerca do uso de jogos didáticos, Sousa & Gomes (2013) afirmam que

> É uma metodologia que deveria fazer parte do planejamento de todos os professores, pois proporciona aulas mais dinâmicas e interativas, como também há um envolvimento maior entre todos, proporcionando companheirismo e cumplicidade. (Sousa & Gomes, 2013)

O jogo didático "Em Busca da Fecundação" pode ser classificado como um jogo de treinamento (Lara, 2005), pois possibilita a revisão do conteúdo já estudado de forma mais prática e dinâmica (Detofeno& Justo, 2011). A troca de informações ocorrida durante sua aplicação favorece a aprendizagem (Druzian, 2007) e solidifica a construção do conhecimento (Mendes *et al*., 2011).Nesse sentido, os resultados obtidos indicam que o jogo didático "Em Busca da Fecundação" é adequado como ferramenta de apoio no processo de ensino-

aprendizagem de temas relacionados à reprodução humana, pois cumpriu seus objetivos dinamizando a abordagem dos temas, de forma a favorecer a consolidação do conhecimentoalém de respeitar a diversidade de conhecimento tácito e psico-cognitivo de cada aluno, proporcionando a construção e fixação do conhecimento científico de forma gradual e lúdica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, L.S.; Gomes, C.; Ribeiro, I.S.; Dantas, J.; Sampaio, M.; Alves, M.; Rocha, A.; Paulo, E.; Pereira, T. Nogueira, E.; Gomes, F.; Marques, L.; Sá.; Santos, F. (2005). Sucesso e insucesso no ensino básico: relevância de variáveis sócio-familiares e escolares em alunos do 5º ano. VIII Congresso Galaico Português de PsicoPedagogia. Anais... Braga: Universidade do Minho. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/4206/1/433.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016

Alves, L.; Bianchin, M.A. (2010). O jogo como recurso de aprendizagem. Revista Psicopedagogia, v.27, n.83. p.282-287.

Araújo, V.C. (1992). O jogo no contexto da educação psicomotora. São Paulo: Cortez.

Balancho, M.J.S.; Coelho, F.M. (1996). Motivar os alunos, criatividade narelação pedagógica: conceitos e práticas. 2ª.ed. Porto: Texto.

Borin, J. (1995). Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para o ensino de Matemática. São Paulo: CAEM-IME/USP.

Brasil. Ministério da Educação. (2000). Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação/SEMTec.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2008). Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB.

Brêtas, J.R.S.; Zanatta, L.F.; Freitas, M.J.D.; Moraes, S.P.; Moraes, J.B.; Godoi, A.M.L.; Ricardo, L.S. (2015). Educação em sexualidade no contexto da extensão universitária: o jogo como prática de intervenção. Revista Ciências em Extensão, v.11, n.2, p.21-37.

Bueno, G.M. (2001). Variáveis de risco para a gravidez na adolescência. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Bzuneck, J.A. (2000). As crenças de auto eficácia dos professores. In: Sisto, F.F.; Oliveira, G.C.; Fini, L.D.T. (Orgs.). 2000. Leituras de psicologia para formação de professores. Petrópolis: Vozes.

Bzuneck, J.A. (2009). A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In:Boruchovitch, E.; Bzuneck, J.A. (orgs.). 2009. A motivação do aluno:contribuições da psicologia contemporânea. 3ª.ed. Petrópolis: Vozes.

Campos, L.M.L.; Bortoloto, T.M.; Felício, A.K.C. (2003). A produção de jogos didáticos para oensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Núcleos de Ensino daUNESP, São Paulo.Disponível em: http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf. Acesso em: 09 jun. 2016.

Cunha, M.B. (2012). Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, n.34, v.2, p.92-98.

Detofeno, A.M.; Justo, C.F. (2011). Jogos pedagógicos: uma alternativa para os professores e um anseio dos alunos. Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar, v.6, p.129-134.

Druzian, M.E.B. (2007). Jogos como recurso didático no ensino aprendizagem de frações. Vidya, n.27, v.1, p.67-78.

Fialho, N.N. (2007). Jogos no Ensino de Química e Biologia. Curitiba: IBPEX.

Garcia, A.T.; López, C.B.; Callejo, M.; Arpa, C.B.; Gomés-Chacón, I.M.; González, P.; Landa, C.G.; Pietro, A.S. (1998). Fracaso escolar y desventaja sociocultural: Una propuesta de intervención. Madrid: NanceaEdiciones.

Gardner, H. (1995a). Estruturas da Mente: A teoria das múltiplas inteligências.Porto Alegre: Artes Médicas.

Gardner, H. (1995b). Inteligências Múltiplas: A teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas.

Gomes, M.V.C.; Lima, K.D.A. (2014). Jogando com o sistema reprodutor masculino e feminino. Revista Brasileira de Ensino de Biologia, n.7, p.4500-4515.

Grübel, J.M.; Bez, M.R. (2006). Jogos educativos. Revista Novas Tecnologia na Educação v.4, n.2, p.1-7.

Huizinga, J. (1971). Homo ludens: O jogo como elemento da cultura. São Paulo:Perspectiva.

Jesus, L.; Jorge, M.M. (1999). Jogos e atividades lúdicas na idade avançada. Cadernos de Psicologia, v.6, p.66-73.

Kishimoto, T.M. (2009). Jogos infantis: O jogo a criança e a educação. 15.ªed. Rio de janeiro: Vozes.

Lara, I.C.M. (2005). Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais. 1. Edição. Catanduva, SP: Rêspel.

Leite, P.S.; Mendonça, V.G. (2013). Diretrizes para Game Design de Jogos Educacionais. *In*: Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital. SBGAMES. São Paulo. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/17-dt-paper.pdf. Acesso em: 05 jun. 2016.

Libâneo, J.C. (2002). Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente. 6ª. ed. São Paulo: Cortez.

Lion, C.G. (1997). Mitos e realidades na tecnologia educacional. *In*: Litwin, E. (Org.).Tecnologia educacional: política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artes Médicas.

Meister, M.V. (2010). Livro didático e sexualidade: abordagens sobre o corpo e a saúde sexual humana. Trabalho de conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Mendes, M.B.P.; Brandao, R. A.; Figueiredo, A.Q.S.A. (2011). Integrando palavras: uma nova abordagem didática para o ensino de botânica na escola. *In*: Congresso Internacional de Humanidades, 2011, Brasília. Revista Intercâmbio dos Congressos Internacionais de Humanidades, n.14, p.1-10.

Miranda, J.C.(2013). Adolescência e vida sexual: o retrato de uma escola pública da região metropolitana do Rio de Janeiro. SaBios - Revista de Saúde e Biologia, n.8, v.2, p.31-40.

Miranda, J.C.; Gonzaga, G.R.; Costa, R.C.;Freitas, C.C.C.; Côrtes, K.C. (2016). Jogos didáticos para o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental. Scientia Plena, n.12, v.2, p.1-11.

Moraes, M.C. (1997). O paradigma educacional emergente. Campinas:Papirus, 1997.

Moratori, P.B. (2003). Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Disponível em: http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf. Acesso em: 09 jun. 2016.

Panosso, M.G.; Souza, S.R.; Haydu, V.B. (2015). Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação analítico-comportamental. Revista Quadrimestral da Associação de Psicologia Escolar e Educacional, v.19, n.2, p.233-241.

Passerino, L.M. (1998). Avaliação de jogos educativos computadorizados. Taller Internacional de Software Educativo 98 – TISE'98. Anais... Santiago, Chile. Disponível em: http://www.tise.cl/2010/archivos/tise98/HTML/trabajos/jogosed/index.htm. Acesso em: 10 jun. 2016.

Ribeiro, I.S. (1998). Mudanças no desempenho e na estrutura cognitiva das aptidões: Contributos para o estudo da diferenciação cognitiva em jovens. Braga: CEEP.

Santos, C.C.; Ortega, A.C. (2009). O jogo de regras como recurso para avaliação e intervenção: um estudo piagetiano com adolescentes. Ciência e Cognição v.14, p.26-49.

Savi, R.; Gresse von Wangenheim, C.; Ulbricht, V.R.; Vanzin, T. (2010). Proposta de um modelo para avaliação de jogos educacionais. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. n.8, p.1-10.

Schell, J. (2011). A arte de game design: o livro original. Rio de Janeiro: Elsevier.

Soares, B.M.; Caetano, R.O.; Soares, S.S. (2104). A sexualidade no ensino de Ciências. *In*: Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências. p. 1-11.

Souza, T.P.; Gomes, R.O.A. (2013). Jogos lúdicos: recursos didáticos para o ensino de Química. Revista Conexões – Ciência e Tecnologia, v.7, n.4, p.44-52.

Struchiner, M.; Rezende, F.; Ricciardi, R.M.V.; Carvalho, M.A.P. (1998). Elementos Fundamentais para o desenvolvimento de ambientesconstrutivistas de aprendizagem a distância. Tecnologia Educacional, v.26, n.142, p.3-11.

Teixeira, C. (1995). A ludicidade na escola. São Paulo: Loyola.

Torres, H.C.; Hortale, V.A.;Schall, V. (2003). A experiência de jogos em grupos operativos na educação em saúde para diabéticos. Cadernos de Saúde Pública, n.19, v.4, p.1039-1047.

Werneck, V.R. (2006). Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, n.14, v.51, p.173-196.

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E O USO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: O QUE DIZEM OS DOCENTES EM FORMAÇÃO

Emile Ferreira da Cunha Casasco (Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática - bolsista CAPES/UFABC)
Júlio Carvalho de Paiva (Engenharia de materiais - UFABC)
Patricia da Silva Sessa (Centro de Ciências Naturais e Humanas - UFABC)
João Rodrigo Santos da Silva (Centro de Ciências Naturais e Humanas - UFABC)

**Resumo**

O presente estudo investiga a contribuição do uso e produção de sequências didáticas na formação de professores de Ciências do Ensino Fundamental II, focando no planejamento de estratégias concernentes à proposta curricular de um município do litoral paulista. Os dados obtidos com base na aplicação de questionários mostraram que mais de 87% dos participantes consideraram significativa a formação baseada em sequências didáticas. Além disto, ao finaldo curso, um caderno com todas as sequências elaboradas pelos participantes foi disponibilizado aos cursistas. Assim, o curso proporcionou o desenvolvimento de ações pedagógicas e a reflexão do ato de planejar atividades contextualizadas tanto na realidade local quanto na proposta curricular adotada no município.

**Palavras-chave:** Formação docente continuada, Ensino de Ciências, Propostas didáticas.

## Introdução

O presente artigo investiga a contribuição da utilização de sequências didáticas no contexto de formação continuada de professores de Ciências que atuam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II da rede municipal de uma cidade do litoral paulista. O curso teve foco na instrumentação para a alfabetização científica, refletindo sobre as questões referentes à linguagem no ensino de Ciências para discussão sobre a prática docente. Tais questões foram trabalhadas de forma que os professores elaborassem sequências didáticas que evidenciassem uma aproximação à uma educação científica, buscando oportunizar a melhoria da vida social a partir da compreensão do mundo em que vivemos (LEMKE, 2006).

A formação do professor em serviço foi registrada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de número 9.394/96, ressaltando a importância dessa formação para a educação profissional, indicando as instituições de ensino superior como colaboradoras

e participantes desse desenvolvimento. As iniciativas de formação continuada no Brasil datam de pouco antes disso, já nos anos de 1990 e, muitas delas, surgiram da necessidade de qualificação da formação docente e de elaboração de reformas curriculares (CARLOS, 2011).

Desse cenário, então, a formação continuada tomou rumos diversos, partindo das necessidades de professores (FLORES, 2007; GALINDO, 2012) ou de iniciativas institucionais para a formação dos seus professores (ALMEIDA, 2012). Essas propostas consideram que a formação continuada contribui com o trabalho docente por possibilitar trocas de saberes pessoais, experienciais e profissionais (TARDIF, 2012).

A formação do professor em exercício é um tema complexo. Muitos formadores que visam mudanças de práticas e cognições têm a concepção de que oferecendo informações, conteúdos e trabalhando a racionalidade dos profissionais produzirão mudanças e novas formas de agir e pensar. Nesse quadro, não exploram o contexto e os valores dos professores em serviço (GATTI, 2011). Segundo a autora, a apropriação dos saberes desenvolvidos em uma formação ganham sentido quando os processos socioafetivos e culturais são incorporados, não se limitando a saberes cognitivos. Assim, o reconhecimento da importância das experiências nos processos formativos pode ser encarado como um processo interno do sujeito e que corresponde, ao longo de sua vida, ao processo de sua autoconstrução como pessoa (ZANCHET e PINTO, 2011).

A formação continuada pode ser reconhecida como um espaço para o diálogo e troca de saberes entre os professores, podendo desempenhar um papel importante no desenvolvimento profissional do docente (MARCELO, 2009), tendo um compromisso de cada professor com o seu próprio desenvolvimento pessoal e profissional (ZANCHET e PINTO, 2011). Leite (2005) ressalta que as formações devem ter consequências na construção da profissão docente, possibilitando o desenvolvimento de competências para lidar com situações sociais atuais. Assim, tomaremos aqui a ideia de Zanchet e Pinto (2011), na qual a formação é vista como um conjunto de experiências vividas ao longo do trabalho de professor que permitem que a identidade seja reconstruída dentro de seu cotidiano.

A formação continuada deve ser situada entre o desenvolvimento do sujeito professor, dentro de um contexto específico de atuação e formação e os conhecimentos atrelados a sua profissão. E, por considerar tal aspecto, é estimulado que a formação continuada seja organizada em função de necessidades identificadas nos contextos reais de exercício profissional (LEITE, 2005). Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011), as necessidades de formação permanente surgem associadas, em um primeiro momento, às próprias carências da formação inicial visto que muitos problemas só fazem sentido quando vividos na prática.

Existem múltiplos temas e aspectos para se trabalhar na formação permanente e a formação inicial não aborda todos, o que torna a participação dos professores em exercício em formações continuadas ainda mais importante. Assim, existe uma necessidade de requestionamento profundo, defendido pelos autores, voltados para a reflexão da ação em sala de aula, através de pesquisas didáticas - pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Deste modo, é importante que, nas formações das quais participam envolvendo práticas educativas, os professores se apropriem de elementos da didática na prática cotidiana em sala de aula de forma efetiva, visando uma transformação social; e que as práticas e atividades desenvolvidas em sala e em formações estejam entrelaçadas com o contexto histórico-social no qual o docente está inserido (MELO e URBANETZ, 2008). Assim, é necessário que o professor reflita sobre o ato de planejar; a prática exige do professor uma reflexão daquela ação, trazendo aspectos de como e o que ensinar, e, consequentemente, como efetivar a prática através dos elementos didáticos selecionados (MONTERO, 2005). Diante de tantas necessidades docentes a ser contempladas nos contextos de formação, apontamos a possibilidade da atuação docente baseada no pensamento prático, porém articulada com situações reflexivas, tendo em vista a complexidade dos processos educativos.

Uma das formas de oportunizarmos uma capacidade reflexiva a partir da atuação prática docente está na investigação de como se configura sua aula, compreendida aqui como um microssistema constituído simultaneamente por muitas variáveis, resultado das dimensões social, cultural, afetiva e cognitiva presentes no contexto educativo escolar (ZABALA, 1998).

Contudo, devemos levar em consideração os momentos que antecedem e os que sucedem os processos educacionais, respectivamente, o planejamento e a avaliação. Tal conjunto – planejamento, aplicação e avaliação – constitui a unidade de análise mais elementar do processo de ensino e de aprendizagem: a atividade.

Além de convergirem grande parte das variáveis educativas que interferem na aula, as atividades assumem diferentes valores quando estão sequenciadas, originando outra unidade de análise da prática educativa ainda mais complexa, as sequências didáticas:

> Conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p. 18).

As sequências didáticas desempenham um papel fundamental nos contextos de formação continuada, à medida que, embora tenham um caráter unitário, concentrem a complexidade da prática educativa, possibilitando que nos aproximemos das ideias e

concepções dos professores ao desenharem sua intervenção pedagógica, incluindo suas intervenções reflexivas de planejar, aplicar e avaliar.

Das diversas maneiras de identificar as variáveis que configuram as práticas educativas (JOYCE e WEIL, 1995; TANN, 1990 e AEBLI, 1988), assumimos as dimensões sugeridas por Zabala (1998), as quais compreendem:

- A natureza da sequência didática: uma vez que a ordem das atividades pode indicar a função que cada uma desempenha na construção do conhecimento;
- O papel dos sujeitos envolvidos: as relações interativas que se estabelecem entre professores e alunos interferem nos contextos de ensino e aprendizagem;
- A organização social da aula: diz respeito à dinâmica do trabalho no tocante ao agrupamento dos alunos;
- A adequação do tempo e dos espaços: como se organizam os tempos e os espaços, considerando as diferentes necessidades de aprendizagem;
- A organização dos conteúdos: seguem uma lógica formal e reproduzida de livros ou considera outros aspectos relativos ao ensino;
- Os materiais curriculares: juntamente com os recursos didáticos desempenham um papel fundamental frente aos objetivos educacionais explícitos;
- O papel da avaliação: compreendida tanto em seu sentido mais reduzido de controle de resultados, quanto no contexto mais integrador do processo de ensinar e aprender. Trata-se de um aspecto essencial ao trabalho formativo, à medida que revelam concepções não somente da própria ação avaliativa, mas também sobre todo o processo educativo.

Portanto, ressaltamos que não somente os tipos de atividades desenvolvidas nos contextos de formação docente, mas principalmente a forma que estão articuladas determinam a especificidade das propostas didáticas, tendo em vista que nos permitem identificar relações entre concepções. Isto significa que, ao lançar mão de sequências didáticas na formação continuada, nos é possível identificar as variáveis presentes nas práticas educativas e refletir sobre o papel de cada uma no complexo fenômeno aula.

## Metodologia

*Os sujeitos de pesquisa e o contexto em questão*

Os sujeitos desta pesquisa são professores efetivos da rede municipal de ensino de uma cidade do litoral paulista que participaram de um curso de formação continuada elaborado por nosso grupo. O curso foi realizado em horário de trabalho, sendo aberto a todos

os docentes de ciências da rede. O curso foi realizado em encontros presenciais mensais durante 5 meses, com duração de 5 horas cada. Foram trabalhadas temáticas a respeito de Alfabetização Científica e Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), tendo sido solicitado que para cada temática os professores elaborassem, em grupos, sequências didáticas.

Para a elaboração das sequências didáticas, foi solicitado aos professores que seguissem o modelo de Dolz e colaboradores (2004). Em seu modelo a sequência se inicia com uma apresentação da situação - problema, fenômeno, história, dentre outros, seguida de uma produção inicial - levantamento de concepções, sondagem, dentre outros. Além disso, a sequência é proposta em um mínimo de 3 módulos, com uma produção final - entendida como finalização da atividade, avaliação, produção textual, dentre outros. Um esquema do modelo proposto pode ser visto na Figura 01.

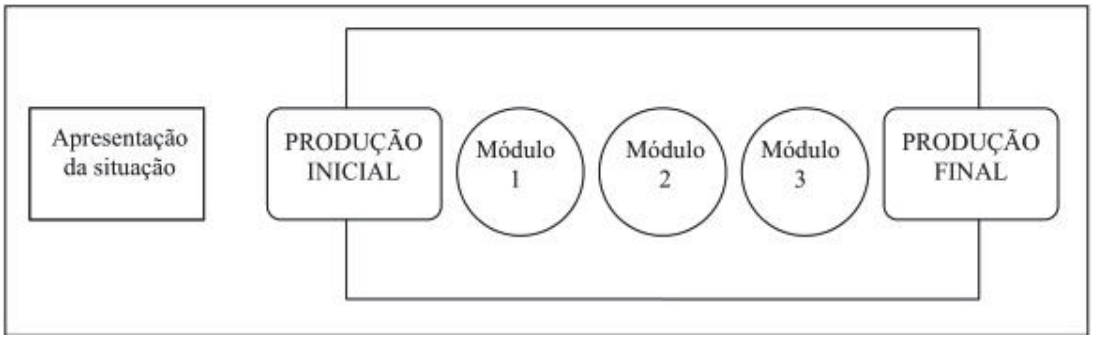



**Figura 01:** Esquema da sequência ilustrando a proposta dos autores. Extraído de Dolz e colaboradores (2004).

*A coleta de dados*

A realização da coleta de dados se deu através da aplicação de um questionário de perguntas abertas aos participantes da pesquisa, permitindo - assim - que os respondentes apresentassem seus pontos de vista livremente (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008), expondo seus pensamentos da maneira que consideraram mais adequada.

Os professores participantes do curso de formação foram questionados, ao final do curso, quanto ao uso de sequências didáticas na formação. Três perguntas relacionadas a isso foram feitas: "Nossa intenção ao solicitar a elaboração das sequências didáticas foi de articular a discussão teórica à pratica docente. Você considera que esse objetivo foi alcançado?"; "Você considera que o processo de produção das sequências didáticas foi significativo? Em que medida? Explique." e "O que torna o desenvolvimento das sequências didáticas viável? E o que o (a) impede de realizá-las?".

*A Análise de dados*

A análise de dados foi realizada com base na teoria fundamentada de Strauss e Corbin (2008), na qual os conceitos são identificados através dos dados. Nesse trabalho, as categorias foram construídas gradativamente a partir dos dados, definindo assim o processo de codificação. O primeiro passo é subcategorizar os dados de um modo mais amplo, trazendo uma série de informações dos discursos dos sujeitos da pesquisa. Além dessa c*odificação aberta*, existem dois outros processos subsequentes que é a *codificação axial*, processo de relacionar categorias a subcategorias. Por fim, segue-se a *codificação seletiva*, que é o processo de integrar e de refinar a teoria. Esse processo tende a definir uma categoria central ou as categorias centrais que representem o tema principal da pesquisa.

**Resultados e discussões**

Obtivemos um total de 24 respostas para cada pergunta, correspondente ao número de professores presentes no dia de encerramento do curso. Quando questionados se o trabalho com sequências didáticas atingiu o objetivo de articulação entre teoria e prática, 21 disseram que sim, 2 disseram que parcialmente e 1 não respondeu.

Os professores que responderam na categoria "sim" relataram diferentes características da sequência didática. Em seus depoimentos, alguns professores indicaram a reflexão da ação como parte do processo de construção da sequência:

> *"As reflexões e o trabalho em grupo sempre contribuem para o aprimoramento de nossa prática pedagógica". P10*
>
> *"Sempre é bom fazer uma reflexão em grupo, com ideias diferenciadas na elaboração de um produto. Sem percebermos analisamos cada fase da sequência didática pensando sempre no aluno, em facilitar seu aprendizado, experimentando práticasque ainda nos sentíamos inseguros". P11*

Esse dado corrobora com o que Zabala (1998) e Montero (2005) defendem sobre o ato de planejar e a sua construção. Outro aspecto importante observado pelos professores foi a relação da sequência com um ensino mais prático, interativo e dinâmico, conforme as dimensões sugeridas por Zabala (1998):

> *"As sequências didáticas elaboradas conseguiram fazer uma ponte entre a teoria e a prática." P6*

Em relação ao segundo questionamento sobre a temática, a grande maioria dos participantes (22 do total) considerou o trabalho com sequências didáticas significativo, sendo esta a categoria central. Os motivos pelos quais consideraram a experiência significativa foram diversos, como por exemplo:

> *"Foi significativo na medida que consegui vislumbrar a viabilidade de aplicações das sequências na sala de aula (pelo menos boa parte delas)". P6*
>
> *"Foi bastante significativo, considerando que é algo que faz parte do cotidiano do docente. Fazer produção ao lado de outros profissionais, com outras vivências, realidades e públicos diferentes, foi muito enriquecedor". P5*
>
> *"[...] pudemos associar o conhecimento científico às situações da vida diária". P19*
>
> *"Sim. Colocamos em prática (na sequência didática) aquilo que estávamos discutindo". P2*

Quando questionados a respeito da viabilidade do desenvolvimento das sequências didáticas, nenhum deles afirmou que sejam inviáveis, tendo, portanto, somente uma categoria central; entretanto, alguns ressaltaram fatores que dificultam trabalhá-las. Uma das subcategorias enquadrou dificuldades variadas, como nos exemplos abaixo:

> *"[...] todavia, algumas sequências em específico pode necessitar de ferramentas didáticas que não se têm na escola". P4*
>
> *"[...] porém a grande dificuldade ainda é o tempo para prepará-la". P9*
>
> *"No meu caso a falta de frequência de aulas pois sou e trabalho apenas como substituto". P17*

Além desse item, alguns professores ressaltaram que a dificuldade pode estar no próprio professor, sendo esta uma segunda subcategoria. É interessante observar a motivação do professor para fazer ou não a sequência, ou seu interesse.

> *"A principal ferramenta para desenvolver um bom trabalho é a motivação do professor. [...]" P19*
>
> *"A disponibilidade do professor em realizar as sequências." P13*

Dois aspectos podem ser discutidos nesse quesito; o primeiro deles está relacionado ao discurso em uma terceira pessoa, demonstrando que a sequência é boa, mas o professor pode não estar interessado e, neste contexto, o cursista acaba por não se enxergar como sujeito de tal ação, não se identifica com o papel docente. Ao considerar esse ponto, encontra-se o segundo aspecto: parte dos professores (6 deles) pode não ter se interessado pela formação continuada proposta, e - assim - não foram atingidos psicossocialmente. De acordo com Gatti (2011), a formação só é efetiva quando o professor se encontra como sujeito de ação e os processos socioafetivos e culturais são incorporados, não se limitando a saberes cognitivos.

Nesse cenário, é importante informar que os trabalhos desenvolvidos foram registrados em um caderno de sequências didáticas e entregues para todos os participantes de maneira que pudessem fazer uso futuro dessas sequências. Algumas características das sequências foram elencadas na Tabela 01 com informações fundamentalmente relacionadas com o tema proposto, o primeiro momento a ser desenvolvido e a avaliação proposta.

**Tabela 01.** Aspectos relacionado às Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes do Curso de Formação Continuada. Fragmentos relacionados com o tema proposto,análise do primeiro momento e suas considerações finais.

| Tema | Primeiro Momento | Avaliação |
|---|---|---|
| Mobilidade Urbana | Observar a deficiência do transporte público com base em entrevistas e na observação de meios de locomoção. | Elaboração de propostas para o legislativo e chefe do executivo. |
| Nutrição | Sensibilização através de propagandas com distintos apelos de consumo e depadrão estético. | Construção de um vídeo crítico expondo questões estéticas e nutricionais. |
| Mobilidade Urbana: acessibilidade | Assistir a um filme com as características dos alunos de inclusão e em seguida promover a discussão. | Análise de todas as etapas desenvolvidas na sequência didática. |
| Lixo tóxico | Análise de texto relacionado ao descarte de pilhas e baterias para conscientizar em relação ao uso de alguns materiais. | Análise de textos; relatório do experimento; apresentação de pesquisa. |
| Incêndio de tanques de combustíveis e os danos ambientais | Levantamento de questões sobre o tema e as consequências ambientais promovidas pelo incêndio. | Elaboração de diagrama; confecção de gráficos. |
| Meio Ambiente com Ênfase no município | Levantamento de problemas ambientais identificados pelos alunos nos bairros relacionados a degradação ambiental. | Contínua, em todas as etapas de trabalho. |
| Vida e Meio Ambiente | Vídeos e imagens antigas da cidade, para despertar o interesse sobre o tema. | A partir das discussões e participação em debates. |
| Poluição das águas | Apresentação de vídeo produzido por moradores demonstrando a situação da deposição de lixo. | Discussão sobre como modificar ou minimizar o problema observado. |
| Poluição do solo | Pesquisa dos alunos sobre os tipos de materiais descartados nas ruas, próximos aos manguezais, terrenos baldios, etc. | A partir das atividades e os materiais produzidos pelos alunos (seminário e vídeo). |
| Estudo do movimento | Contar uma história real local. Apanhado geral dos conhecimentos prévios. | Realizadoao longo do processo. |
| Ciclo da água | Apresentação de uma matéria ou notícia sobre os problemas relacionados a seca e falta de água na região sudeste do Brasil. | Ao longo da sequência. |
| Sensibilização Ambiental: Lixo Marinho | Questionamento: Você suja o mar? | Processual, utilizando asdiscussões e as produções dos alunos, comparando o antes e o depois das aulas. |
| Manguezal | Levantamento dos produtos consumidos pelos alunos, analisando o material presente nas embalagens; verificação da quantidade de cada tipo de embalagem consumida. | Elaboração de propostas para a redução da deposição de lixo no ambiente enfatizando a diminuição do consumo. |
| A Era dos Mosquitos Transgênicos | Esclarecer como o mosquito do gênero *Aedes* vive, se reproduz e transmite a dengue através de textos extraídos de sites e livros. | Painel integrado: Apresentação de situações-problema que envolvam os riscos x benefícios ambientais e sociais. |

| | | |
|---|---|---|
| Eles vão morrer em Marte | Exibição do desenho *Wall-E* e fazer uma reflexão sobre as condições de vida e saúde das populações no mundo de hoje. | Realizado ao longo do processo. |
| Redução da poluição através da superplanta | Produção inicial: leitura adaptada do texto científico: "superplanta faz mais fotossíntese". | Realizado ao longo do processo. |
| Evolução das espécies | Dividir os alunos em grupos e propor 3 questões: 1) Quais as possibilidades de se realizar a ressurreição do homem neandertal nos dias de hoje? 2) Como a ciência realizaria esse processo? 3) Isso acarretaria em benefícios ou riscos a vida do homem? | Debate entre os grupos destacando a viabilidade ou não da ressuscitação do homem de Neandertal. |

Todas as sequências didáticas aqui listadas foram propostas a partir das expectativas de aprendizagem do município, para que estas já atendessem a uma demanda inicial de estarem condizentes à proposta curricular da prefeitura. Outro aspecto importante destacado nas sequências é a diversidade de recursos apontados pelos professores (vídeos, textos, fotos, saídas de campo, dentre outras); o uso da internet merece destaque como ferramenta. Isso demonstra que, no campo teórico, os professores conseguem propor atividades que não fiquem restritas ao ensino expositivo, dito tradicional.

As sequências didáticas propostas pelos professores atendem ao roteiro proposto por Dolz e colaboradores (2004). Contudo, nem todos os grupos de professores iniciaram com uma produção de sensibilização da sequência didática. Muitos professores usaram esse primeiro momento como contextualização da proposta, usaram esse momento para uma exposição, uma atividade problema, um vídeo ou uma leitura de texto, o que demonstra a diversidade de recursos e propostas das sequências.

Os processos avaliativos apresentaram diferentes possibilidades, sobressai-se que nenhum dos professores propôs um sistema tradicional com prova. A avaliação processual foi indicada pelos professores. Cordeiro (2009) entende que a avaliação apresenta um ponto de vista do processo de ensino e aprendizagem do docente e do cenário que ele se encontra. Assim, com uma proposta ampla de planejamento, os professores puderam usar diferentes instrumentos avaliativos.

## Considerações finais

A receptividade dos professores no processo de desenvolvimento do curso foi um dos fatores que corroboraram para um bom desenvolvimento das atividades. A apresentação das

fundamentações teóricas e as discussões permitiram compreender a pluralidade de concepções do grupo. Contudo, diante dessa diversidade de opiniões, evidenciamos diferentes perfis docentes, posicionamentos e ações. Considerando ainda o cenário encontrado nas diferentes escolas que cada professor trabalha, a formação permanente, mesmo desenvolvendo temáticas contextualizadas e ações práticas, não atende às necessidades totais de cada indivíduo.

Ao considerar essas questões, a formação continuada deve atender a quais sujeitos? Quais temáticas são emergenciais? Em qual cenário está o formador e o formando? E, por fim, como mudar um cenário no qual esses papeis precisam ser delimitados? Esses questionamentos representam indagações do processo formativo, a troca estabelecida nesses processos representa uma interação necessária para que a formação seja mais efetiva.

Os cursistas acompanhados bem como suas sequências propostas representam e respondem um pouco desses questionamentos; os professores têm formação e conhecimento didático para planejar, estruturar e reconhecer processos de ensino. Contudo, o cenário que eles atuam pode não propiciar uma prática diferenciada, uma proposta com diversidade de modalidades de ensino, diversidade de recursos e temáticas mais amplas.

Por fim, a formação promoveu uma discussão sobre o uso de sequências didáticas e a possibilidade de ampliar os recursos e modalidades de ensino, além de uma aproximação à educação científica. Os professores tiveram a oportunidade de discutir e dialogar sobre a prática e apresentar seus cenários. As trocas de experiências na formação permitiram aos cursistas uma visão dos diferentes cenários encontrados no município e os diversos posicionamentos adotadas pelos sujeitos. Assim, os valores afetivos podem ter promovido uma reflexão quanto à ação e ao uso das sequências didáticas produzidas na formação.

## Referências bibliográficas

AEBLI, H. *12 Formas básicas de enseñar*. Madri: Narcea, 1988.

ALMEIDA, M. I. *Formação do professor do Ensino Superior: desafios e políticas institucionais*. São Paulo: Cortez. 2012.

BRASIL. *Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 20 maio 2016.

CARLOS, L. C. A formação de educadores em serviço: considerações sobre um estudo de caso. *In:* ZANCHET, B. M. B. A. et. al. (orgs) *Processos e práticas na formação docente: caminhos possíveis* Brasília:liber livro. 2011. p. 127-148.

CARVALHO, A.M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações.* São Paulo: Cortez. 2011.

CORDEIRO, J. *Didática*. São Paulo: Contexto. 2009.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. *Gêneros orais e escritos na escola.* Trad. Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. São Paulo: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.

FLORES, M. A. (coord.). *Perspectivas e estratégias de formação de docentes do ensino superior: relatório de investigação.* Braga, Portugal: Centro de Investigação em Educação. 2007.

GALINDO, C. J. As necessidades de formação de professores: compreensões necessárias ao campo e às práticas formativas. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 7, n. 1, p. 38-50, 2012.

GATTI, B. A. *BernardeteA.Gatti: Educadora e Pesquisadora.* Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2011.

JOYCE, B., WEIL, M. *Modelos de Enseñanza*. Madri: Anaya, 1985.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação.* Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LEITE, C. Percursos e tendências recentes da formação de professores em Portugal. *Revista Educação*, v. 57, n. 3, p. 371-389, 2012.

LEMKE, J. Investigar para el futuro de laeducación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Revista Enseñanza de LasCiencias*, v. 24, n. 1, p. 5-12, 2006.

MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. *Sísifo – Revista das Ciências da Educação*, n. 08, p. 7-22, 2009.

MELO, A.; URBANETZ, S. T. *Fundamentos de didática*. Curitiba: Ibpex, 2008.

MONTERO, L. *A construção do conhecimento profissional docente.* Lisboa: Instituto Piaget. 2005.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. *Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada.*2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TANN, C.S. *Diseño y desarrollo de unidades didácticasenlaescuela primaria*. Madri: MEC-Morata, 1990.

TARDIF, M. *Saberes Docentes e Formação profissional*. 13. ed. Petrópolis: RJ: Editora vozes. 2012.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANCHET, B. M. B. A.; PINTO, M. G. G. Processos, práticas e formação de professores do ensino médio. In: ZANCHET, B. M. B. A. et al. (orgs) *Processos e práticas na formação docente: caminhos possíveis.* Brasília: liber livro. 2011. p. 149-169.

# FORMAÇÃO E CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE NO DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO DOS BOLSISTAS DO PIBID BIOLOGIA

Maria José Farias da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / ex-Bolsista PIBID)
Gilmar Beserra de Farias (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / coordenador PIBID)

Gabriel Henrique de Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)

Gisele de Oliveira Silva (Escola EREM Antônio Dias Cardoso / Supervisora PIBID/CAPES)

**Resumo:**O programa PIBIDBiologia desenvolvido pelo Centro Acadêmico de Vitória (CAV/UFPE)surgiu com a intenção de aprimorar a formação dos futuros professoresde Biologia da educação básica. Oobjetivodo trabalhofoi analisar como o PIBID auxiliou na formação desses bolsistas e contribuiu para a construção da sua identidade profissional. Por meio de questionário, foi realizada a seguinte pergunta: De que forma o PIBID influenciou na construção da sua identidade como futuro docente, colaborando com o desenvolvimento de estratégias para sua futura atuação profissional? As repostas foram analisadas a partir do Discurso do Sujeito Coletivo. Os resultados apontaram para uma formação que superou o modelo de racionalidade técnica para assegurar uma base reflexiva na sua formação profissional.

**Palavras-chave:** Identidade docente, Formação de professor, Prática docente.

## Introdução

Falar sobre formação de professoresé tratar de um assunto antigo e ao mesmo tempo atual e que cada vez mais tem se mostrado como uma questão de interesse para diversos estudos (BORGES; AQUINO; PUENTES, 2011).A formação dos professores no Brasil aconteceu de maneira tardia. No Brasil, no final da década de 1930, nas poucas universidades existentes, a formação dos professores se dava por meio de cursos de didática, acrescentando-se um ano com disciplinas da área de educação após a conclusão dos três anos do curso de bacharelado. Essa formação era popularmente conhecida por 3+1. Nas últimas décadas, a formação de professores vivenciou um período de grandes mudanças nos instrumentos de legislação que a regulamentaram. Em 1996, foi promulgada a Lei n. 9.394 Lei de Diretrizes e Bases (LDB) que em um de seus artigos postulava a formação dos docentes em nível superior,

estabelecendo um prazo de dez anos para regência dessa Lei (GATTI, 2010).Nos cursos de licenciatura de algumas universidades brasileiras ainda insistem no modelo de racionalidade técnica, nas quais as disciplinas que abrangem os conteúdos específicos são mais valorizadas e apresentadas antes das pedagógicas, que além de serem restritas ao final do curso, tem carga horária reduzida e pouco associada com os conteúdos específicos (Bego et al., 2009).

No entanto,o que se espera dos cursos de licenciatura é uma contribuição para a formação do professor com valores, atitudes, habilidades e possibilidades para que o mesmo se prepare para a prática da profissão, articulando os saberes específicos com os saberes didáticos e pedagógicos, superando as dificuldades do ensino no cotidiano e analisando sua atividade docente para construir sua identidade como professor (PIMENTA, 1997).

A construção dessa identidade não ocorre em um momento específico, ela é mediada pelos conhecimentos pessoais, culturais e emocionais que o licenciando traz consigo e pelas experiências vivenciadas como aluno.Nesse sentido, Tardif (2002)apontou para uma formação embasada na pluralidade dos diversos saberes que constituem os saberes profissionais, do currículo e do seu cotidiano. Dessa forma, se faz necessário entender a formação do professor para a prática educativa para que se busque a profissionalização do mesmo (DASSOLER; LIMA, 2012).

Muitos licenciandos ainda sentem dificuldades de assimilar os diversos saberes com a prática profissional. Não conseguem estabelecer conexões entre a teoria e a prática e dentro da universidade essa relação muitas vezes só ocorre no estágio supervisionado, não oferecendo experiências no espaço onde irão atuar. Dessa forma, os futuros professores sentem-se despreparados para lidar com as questões práticas ligadas a sua profissão e suas metodologias para atuar em sala de aula (OLIVEIRA; BARBOSA, 2013).Nessa perspectiva,faz-se necessário o desenvolvimento de projetos que visem a complementação da formação inicial e continuada dos professores a fim preencher as lacunas curriculares.

Como contribuição para a formação inicial dos professores, a *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)* lançou o *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID)*. O programa faz a inserção dos estudantes de licenciatura nas escolas públicas para desenvolver atividades, projetos didáticos e metodologias junto ao professor. Assim, o programa permite que o futuro docente desenvolva suas práticas pedagógicas e no ato de ensinar e aprender construa sua identidade docente (MATTANA et al., 2014).

Portanto, a partir das ações e proposições de diversas atividades no PIBID, o bolsista compreende quepara poder ensinar o professor precisa estar munido do seu conhecimento advento da sua formação e da sua prática cotidiana, percebendo que a qualificação da atividade docente constitui-se um ato educativo de criatividade e inovação (DASSOLER; LIMA, 2012).

Compreendendo as fragilidades da formação dos professores que implicam em uma deficiência na sua identidade profissional, bem como a integração do PIBID para auxiliar na complementação dessa formação, o objetivo deste trabalho foi avaliar de que forma o PIBID contribuiu para a formação da identidade docente e como estimulou o bolsista a desenvolver estratégias para sua prática profissional.

**Metodologia**

O presente trabalho foi realizado com alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), bolsistas do *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)*, do Subprojeto Biologia do Centro Acadêmico de Vitória (CAV/UFPE).

Para compreendermos como o PIBID Biologia CAV/UFPE auxiliou na construção de uma formação mais eficiente dos bolsistas que participaram do referido subprojeto, foi utilizado um questionário com a seguinte pergunta: De que forma o PIBID influenciou na construção da sua identidade como futuro docente, colaborando com o desenvolvimento de estratégias para sua futura atuação profissional? O questionário foi disponibilizado para os bolsistas por meio de uma ferramenta de formulário *on-line*(*Google Drive*) e obtivemos respostas de 18 bolsistas.Um dos critérios para a definição dos bolsistas que responderiam ao questionário foi considerar o tempo de atividade no PIBID Biologia CAV-UFPE. Eles deveriam ter no mínimo seis meses de atuação no subprojeto, considerando as substituições que ocorreram durante a vigência dos editais.

O instrumento de análise qualitativa utilizado foi o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) proposto por Lefèvre e Lefèvre (2005a). Essa metodologia retrata o pensamento de uma coletividade a partir do recolhimento de uma quantidade significativa de depoimentos individuais, construindo um único discurso e tornando mais clara uma dada representação

social (Lefèvre; Lefèvre, 2005a). Segundo Martins e Theóphilo (2007) o DSC tenta romper com a lógica quantitativa-classificatória e a utilização dessa metodologia permite uma compreensão dos campos sociais e dos sentidos neles presentes, pois, agora as falas e manifestações coletadas não se restringem a um número ou categoria.

Os discursos foram elaborados com trechos selecionados literalmente dos depoimentos individuais, compostos por aquilo que um dado sujeito falou e também por aquilo que poderia ter falado e que seu companheiro de coletividade atualizou por ele, sendo a expressão simbólica do campo social a que ambos pertencem (Martins; Theóphilo, 2007). Assim, um DSC buscou descrever e expressar determinada opinião ou posicionamento sobre o tema numa dada formação sociocultural (Lefèvre; Lefèvre, 2005b). Essa metodologia se mostrou eficiente em outras pesquisas que envolviam concepções prévias de jovens escolares em temas relativos ao ensino de Biologia, como o estudo realizado por Souza, Alves e Alves (2007), por exemplo, para descrever e avaliar o conhecimento de alunos a respeito do molusco-africano *Achatina fulica.*

Inicialmente, o tratamento realizado nas respostas obtidas foi a seleção de ideias centrais (ICs), que consistiu em uma expressão que revelou e descreveu, de maneira sintética, o sentido de cada discurso analisado. Em seguida, foram sublinhadas as expressões-chave (E-Ch), que são pedaços, trechos ou transcrições literais do discurso e que melhor descrevem seu conteúdo.Finalmente, procedeu-se com elaboração dos Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs), reunindo-se as expressões-chave presentes no depoimento, que tem ideias centrais de sentido semelhante ou complementar.

## Resultados e discussão

Os resultados apresentados na Tabela 01 mostram que os bolsistas reconheceram que o PIBID complementoua sua formação de maneira prática e inovadora e, a partir dos discursos, percebeu-se que o PIBID se constituiucomo umfator de importante impacto na construção de sua identidade docente por oferecer espaço para que os mesmos compartilhassem experiências, liberdade para propor e realizar atividades, compreendendo os desafios de sua profissão de maneira mais significativa. De acordo com o DSC, ficou evidenciado que o PIBID contribui para formação da identidade docente no momento que permite ao bolsista

ter: 1) experiência prática sobre a profissão; 2) aproximação da realidade escolar; 3) utilização de metodologias diferenciadas; 4) troca de experiências com o professor supervisor; 5)uma nova concepção sobre o que é ser professor.

Tabela 01. Ideias centrais e Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória (CAV), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), sobre influência do PIBID na construção da sua identidade docente, colaborando com o desenvolvimento de estratégias para a sua futura atuação profissional.

| **Ideia-Central** | **DSC** |
|---|---|
| 01. Experiência prática sobre a profissão | O PIBID me fez ver o que é ser professor na prática, vivenciando as coisas que nem uma faculdade ensina, tive um choque de realidade onde pude provar se quero ou não ser professor. Essa experiência traz uma bagagem profissional e técnica como docente, onde posso ser um melhor professor a cada aula que ministro, principalmente em situações que só seria possível vivenciar quando eu estivesse atuando como docente. |
| 02. Aproximação da realidade escolar | O PIBID me proporcionou uma maior convivência com a escola, professores, alunos e a própria gestão, mostrando a realidade de cada escola. Isso me faz pensar em diversas estratégias para a cada dia fazer a diferença, dessa forma me preparo melhor para o mercado de trabalho. Essa vivência real dentro da sala de aula me faz perceber que cada aluno tem um jeito diferente de aprender, ao contrário do que aprendo com as teorias na universidade. Tal percepção não ocorre nas disciplinas de estágio, pois elas são insuficientes para me fazer entender o que realmente acontece na escola. |
| 03. Utilização de metodologias diferenciadas | O PIBID me trouxe mais ideias sobre novas metodologias de ensino, essas metodologias me ajudam a alcançar um maior número de alunos, onde consigo transformar conteúdos extremamente teóricos em algo mais prático, com materiais de baixo custo e utilizando a própria sala de aula. Essas atividades complementam as aulas teóricas e fazem com que o aluno tenha um melhor desempenho na sala de aula desenvolvendo a busca pelo conhecimento. |
| 04. Troca de experiências com o professor supervisor | Com a orientação do professor na escola foi possível saber quais as melhores formas que determinadas estratégias poderiam surtir os efeitos esperados, caso não fossem positivas como agir diante de uma situação inesperada e uma melhor agilidade no desenvolvimento de atividades experimentais. Se eu estivesse em uma sala sozinho talvez não tivesse um bom desempenho, mas com o auxílio de um profissional experiente é possível obter sucesso nas atividades. |
| 05. Uma nova concepção sobre o que é ser professor | Tinha como perfil de profissional o professor que deveria passar o assunto da aula mantendo a posição de dono da verdade, sendo o centro de todas as atenções. Através do PIBID consegui ter uma percepção ainda maior na questão profissionalizante de ser um professor. Não como o professor centro de todas as atenções, mas como um mediador do conhecimento que tenha a capacidade de compreender as adversidades da vida de seus alunos bem como a relação dos mesmos com o cotidiano da escola e da comunidade em geral. |

De acordo com a Ideia-Central 01 (Experiência prática sobre a profissão), os bolsistas afirmaram que o PIBID influenciou na construção de sua identidade, permitindo uma experiência prática do que é ser professor: *"O PIBID me fez ver o que é ser professor na prática, vivenciando as coisas que nem uma faculdade ensina, tive um choque de realidade onde pude provar se quero ou não ser professor..."*.

O exercício da profissão mediado por situações em que o universitário já ouviu falar, mas nunca vivenciou, permitiu que o mesmo se apropriasse das dificuldades e desafios da profissão, levando-o a confirmar se deseja ou não segui-la. Outro estudo sobre o PIBID identificou que os alunos que não tinham interesse pela licenciatura, ao ingressarem no programa, aprimoraram sua visão sobre a educação a partir do encontro com realidade escolar, passando a se identificar como professor (SILVA et al., 2014). Nomomento em que o bolsista vivencia situações específicas do dia a dia de um professor, sentem-se seguros para exercer futuramente a sua profissão devido à experiência coletiva e individual que o mesmo adquiriu durante a prática escolar.Tardif (2002) definiu essa aprendizagem como saberes experienciais, que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são construídos a partir de situações específicas relacionadas ao ambiente escolar e as relações que acabam se estabelecendo com alunos e outros professores. Nessa perspectiva, faz-se uso da experiência individual e coletiva na forma de *habitus* e habilidades, de saber-fazer e de saber ser.

Na vivência do cotidiano de sua função, os professores participam de funções concretas que lhe é exigido habilidade, capacidade de interpretação e improvisação, assim como a segurança para escolher qual melhor estratégia para cada episódio apresentado (CARDOSO; DEL PINO; DORNELES, 2012). As situações não se repetem exatamente iguais, mas permitem ao professor adaptar algumas de suas estratégias de sucesso em alternativas prévias para a solução de situações semelhantes, no sentido de desenvolver um hábito profissional.

A Ideia-central 02 (Aproximação da realidade escolar) indica que os bolsistas compreenderam que a aquisição dessa bagagem de experiência profissional só foi possível de acontecer pela participação da realidade escolar, na qual se conhece o cotidiano de uma escola, a organização da mesma e a diversidade dos alunos: *"O PIBID me proporcionou uma maior convivência com a escola, professores, alunos e a própria gestão, mostrando a realidade de cada escola"*.

No processo de formação inicial, é importante a aproximação efetiva do ambiente escolar, pois a escola será considerada como um espaço para o desenvolvimento e amadurecimento das experiências que vão ser base para o desenvolvimento de uma identidade profissional sobre ser professor ainda como licenciando (DUARTE, 2014). Para fazer essa ligação do licenciando com a escola, existem as disciplinas de estágio oferecidas pela universidade. No entanto,ainda na Ideia-central 02,o DSC relatou que não encontraram liberdade para atuar na escola durante a vivência do estágio, desconhecendo a realidade escolar: "*Tal percepção não ocorre nas disciplinas de estágio, pois elas são insuficientes para me fazer entender o que realmente acontece na escola"*.

Pimenta e Lima (2014) consideraram que o encontro com professores insatisfeitos com a profissão, devido ao excesso de trabalho e condição econômica, acaba desestimulando o licenciando. Além disso, a carga horária do estágio mais a rotina da universidade levam o licenciando a ir à escola em dias alternados tornando suas atividades fragmentadas e sem espaço para desenvolver atividades, projetos e construir uma relação com a escola. Dessa forma, o estagiário acaba sentindo que sua presença é um motivo de incômodo na escola. O estágio curricular supervisionado e o PIBID têm a figura da escola como elemento importante na formação do professor. Todavia, o PIBID estimula a aplicação de novas metodologias, tecnologias, atividades práticas de caráter inovador e oportuniza diálogos, vivência das situações escolares e trocas de experiências que despertam o interesse pela profissão e prática educativa (MARTINS; FARIAS; CAVALCANTE,2012), que muitas vezes, durante o estágio supervisionado, isso não acontece.

Dentro do projeto, o bolsista tem o desafio de planejar e fazer uso de diferentes metodologias que procurem estabelecer o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes da educação básica. Essa afirmação confirma-se na Ideia-central 03 sobre a"Utilização de metodologias diferenciadas", relatada em parte do discurso "... *O PIBID me trouxe mais ideias sobre novas metodologias de ensino, essas metodologias me ajudam a alcançar um maior número de alunos, onde consigo transformar conteúdos extremamente teóricos em algo mais prático, com materiais de baixo custo e utilizando a própria sala de aula...*".

O PIBID promoveu o desenvolvimento de estratégias metodológicas e de projetos didáticos em parceria com os professores supervisores. Dessa forma, o projeto tornou possível a criação de oportunidades para que os bolsistas pudessem dimensionar suas práticas pedagógicas a fim de interagir com as demandas educacionais contemporâneas, conforme

estabeleceu Mattana et al. (2014), planejando e executando jogos didáticos, utilizando o laboratório, construindo modelos e realizando exposições científicas, entre outras.

A intervenção do PIBID ocorreu dentro de unidades escolares e sob a supervisão de um professor da educação básica que troca experiências com os bolsistas, incentivando, planejando e avaliando as ações dos bolsistas, desafiando-os a desenvolver atividades inéditas e proveitosas para cada conteúdo. Para o projeto, os professores supervisores são co-formadores dos bolsistas, pois possuem uma experiência do seu cotidiano escolar e são capazes de auxiliar e estimular os bolsistas em seu primeiro contato com a escola, dando suporte e dicas de como se posicionar nas regências das aulas. O bolsista encontra na figura do professor supervisor uma ligação entre a universidade e a escola de educação básica (SILVA; CHAGAS; ALVES,2009).Essa relação é perceptível na Ideia-central 04 sobre a"Troca de experiências com o professor supervisor": "*... Com a orientação do professor na escola foi possível saber quais as melhores formas que determinadas estratégias poderiam surtir os efeitos esperados...*". Essa relação é benéfica porque ambos passaram a construir conhecimentos no qual o bolsista adquiriu experiência e o professor a oportunidade de se reinventar em sala de aula. Como afirmou Nascimento e Barolli (2013), na perspectiva de serem modelos para os bolsistas, os supervisores assumem responsabilidades de auxiliar a formação dos futuros professores,construindo ainda uma visão positiva da educação básica.Segundo a Ideia-central 5 sobre "Uma nova concepção sobre o que é ser professor", toda essa relação de troca de experiência, vivência escolar e aprendizagem com um profissional da área permitiu que o bolsista tivesse uma nova concepção da sua profissão,abandonando a ideia de um professor transmissor do conhecimento e centro de toda a aprendizagem, para um tornar-se um professor mediador e articulador do conhecimento. *"Tinha como perfil de profissional o professor que deveria passar o assunto da aula mantendo a posição de dono da verdade, sendo o centro de todas as atenções. Através do PIBID consegui ter uma percepção ainda maior na questão profissionalizante de ser um professor...*".O DSC ratificoua proposta de Bulgraen (2010), quando afirmou que o professor deve atuar como mediador do conhecimento, formando um elo entre o estudante e o conhecimento, aprendendo a pensar e questionar por si mesmo, sendo um agente ativo no processo de aprendizagem, e não recebendo as informações como se fosse um depósito do educador.

Por meio do DSC, compreende-se que o PIBID levou os bolsistas a conhecerem o espaço de trabalho entendendo a escola e a perspectiva de sua profissão, levando a formação de uma

identidade baseada no desenvolvimento de metodologias e estratégias inovadoras que alcance seus alunos, melhorando assim a qualidade do ensino básico e contribuindo para sua futura atuação docente.

## Conclusão

Para o PIBID Biologia CAV/UFPE, a identidade docente foi mediada por diversos conhecimentos que constituíram o professor como ser cultural, emocional e profissional. Esses saberes foram adquiridos no seu cotidiano e na sua formação. No entanto,durante a formação, o licenciando se deparou com uma carga de conhecimentos específicos que não se articulavam bem com os conhecimentos pedagógicos. Além disso, o mesmo não compreendia a prática escolar pelo distanciamento com o cotidiano das escolas. O estágio supervisionado tem o objetivo de suprir essa necessidade, mas demanda uma carga horária excessiva e, muitas vezes, a forma como os alunos são recebidos nas escolas pelos professores desestimulados, não ofereceum espaço adequado para o estudante acompanhar o ritmo da escola. Nesse sentido, o programa PIBID não substituiuo estágio, mas o completou, levando também os alunos para as escolas públicas, mas de forma planejada e vinculada com a gestão escolar e o professor, de maneira que o bolsista encontrou liberdade para propor e desenvolver estratégias e metodologias. A vivência escolar, a troca de experiências com o supervisor, o contato com os alunos, os erros e acertos no cotidiano da sala de aula permitiram que os bolsistas fizessem uma ponte entre os conteúdos específicos e os conteúdos didáticos, desenvolvendo sua prática profissional e, dessa forma, construindo sua identidade como docente. Essa experiência no PIBID permitiu que os bolsistas superassem um modelo de racionalidade técnica para lhes assegurar uma base reflexiva na sua formação e atuação profissional. A ação formativa do PIBID permitiu que os futuros professores se enxergassem como personagens atuantes na educação, apresentando ao licenciando o ambiente escolar de forma progressiva para que o mesmo percebesse esse ambiente como o seu local de trabalho.

## REFERÊNCIAS

BEGO, A. M.; SILVA, C. S.; DINIZ, R. E. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Transitando da teoria para a prática: análise da experiência didática de licenciandos em química. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis. Caderno de

Resumos do VII ENPEC, 2009. Disponível em:http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1253.pdf. Acesso em: 15 abr. 2016.

BORGES M.C.; AQUINO, O. F.; PUENTES, R.V. Formação de professores no Brasil: história, políticas e perspectivas. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 11, n.42: 94-112, 2011.

BULGRAEN, V, C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, v.1, n.4: 30-38, 2010.

CARDOSO,A.A; DEL PINO,M.A. B; DORNELES, C.L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo depesquisa no Brasil. In: IX Seminário ANPED SUL, 2012, **Anais eletrônicos do IX ANPED SUL**, Caxias do Sul: UCS, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul>. Acesso em: 10 abr. 2016.

DASSOLER, O. B; LIMA, D. M. S. A formação e a profissionalização docente: características, ousadia e saberes. In: IX Seminário ANPED SUL, 2012, **Anais eletrônicos do IX ANPED SUL**, Caxias do Sul: UCS, 2012. Disponível em:<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul>. Acesso em: 10 abr. 2016.

DUARTE, E, C. Uma reflexão das contribuições do PIBID na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Revista da SBENBIO**, n. 7, p.1832-1844, Outubro, 2014.

GATTI, B, A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **Discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: EDUCS, 2005a.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C.**Depoimentos e discursos: uma proposta de análise em pesquisa social**. Brasília: Liber Livro editora, 2005b.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MARTINS, M, M, C.; FARIAS, I, M, S.; CAVALCANTE, M, M, D. Nos caminhos entre o estágio supervisionado e o PIBID: o que contam os licenciandos de biologia? **XVI ENDIPE** - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, Campinas, 2012.

MATTANA, S. T.; ZANOVELLO, R.; THEISEN G. R.; MORESCO ,T. R.; GARLET, T. M. B. Contribuições do PIBID na formação inicial: intersecções com os pontos de vista de licenciandos de Biologia. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, vol. 18, n. 3, p.1059-1071, 2014.

NASCIMENTO, E, W.; BAROLLI, E.Professor supervisor do PIBID: possibilidades de desenvolvimento profissional. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, Novembro, 2013.

OLIVEIRA, A.; BARBOSA, V, S, L. Formação de professores em ciências sociais: desafios e possibilidades a partir do estágio e do PIBID. **Revista Eletrônica Inter-Legere**, n. 13, p. 140-162, 2013.

PIMENTA, S, G. Formação de professores – saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**, v. 3, p. 5-13, Setembro, 1997.

PIMENTA, S, G.; LIMA, M, S, L. **Estágio e Docência.** São Paulo: Cortez, 2014.

SILVA, J. G; CHAGAS, L. M. C; ALVES, M. P C. PIBID: A experiência da sala de aula na formação inicial de professores.In: **Anais da XVII Semana de Humanidades**, UFRN, 2009.

SILVA, M, J, F.; LIMA, G, H.; FARIAS, G. B.; LIMA, K, E, C. A construção de uma identidade docente mediada pelas ações e concepções de licenciandos no PIBID Biologia. **Revista da SBENBIO**, n. 7, p. 4540-4551, Outubro, 2014.

SOUZA, R. M.; ALVES, A. G. C.; ALVES, M. S. Conhecimento sobre o molusco gigante africano *Achatina fulica* entre estudantes de uma escola pública na Região Metropolitana do Recife.**Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 81-89, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

# APRENDENDO SOBRE A REPRODUÇÃO DOS SAPOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Luiz Gustavo Franco (Universidade Federal de Minas Gerais)
Vanessa Cappelle (Universidade Federal de Minas Gerais)
Danusa Munford (Universidade Federal de Minas Gerais)

## RESUMO

Relatamos uma experiência de cinco aulas investigativas de ciências em uma turma do 3° ano do Ensino Fundamental. Foram desenvolvidas atividades como: observação de vídeo sobre a reprodução de sapos, discussões em torno de uma questão de natureza investigativa,e produção de diferentes tipos de registro. Os alunos demonstraram grande engajamento em práticas como observação e discussão, e resistência à participação em atividades de registro.A sequência ilustra o potencial de seassociarem diferentes formas de representação de dados e indica que, mesmo nos Anos Iniciais, é possível desenvolver práticas investigativasinseridas em processos de construção de conceitos científicos importantes da Biologia, como adaptação biológica.

**Palavras-chave**: Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Ensino de Ciências por Investigação e Sequência Didática.

## INTRODUÇÃO

No presente trabalho, relatamos o desenvolvimento de uma sequência de cinco aulas de ciências em uma turma do 3° ano do Ensino Fundamental[1]. Planejamos e desenvolvemos as aulas em colaboração com educadores e pesquisadores que concordam sobre a importância do ensino de ciências por investigação (MUNFORD; LIMA, 2007; CARVALHO, 2013) e usamos elementos dessa abordagem nas atividades propostas.

Buscamos nos aproximar dessa perspectiva, uma vez que consideramos que aprender ciências na atualidade deve ir além da memorização de fórmulas e termos, aspecto ainda muito presente em aulas tradicionais. Mais do que isso, os alunos devem ser introduzidos “a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo”; tornando-se socializados em práticas da comunidade científica, com “suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento” (DRIVER et al., 1999, p. 36). Esse processo é importante para que os alunos não desenvolvam uma visão distorcida da ciência,

[1] Apoio: FAPEMIG.

apropriem-se de uma forma específica de pensar sobre o mundo, e sejam capazes de se empoderar de certas ferramentas na construção da cidadania (ANDERSSON; GULLBERG, 2014; SASSERON; CARVALHO, 2008).

Uma forma de alcançar esses objetivos é introduzir práticasinvestigativas em sala de aula. Algumas indicações interessantes nesse sentido aparecem de forma expressiva em propostas curriculares consideradas inovadoras, como as dos Estados Unidos, Austrália, Chile, Israel, Espanha e Inglaterra.O documento norte-americano "*A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*", por exemplo, propõe o ensino de ciências desenvolvido a partir da inserção das seguintes práticas:

1) Elaborar questões e definir problemas;
2) Desenvolver e usar modelos;
3) Planejar e realizar investigações;
4) Analisar e interpretar dados;
5) Utilizar a matemática e o pensamento computacional;
6) Construir explicações e desenvolver soluções;
7) Engajar em argumentos sustentados por evidências;
8) Obter, avaliar e comunicar informações (NRC, 2012, p. 41)

O processo de introdução dessas práticas tem sido pesquisado em diferentes níveis da escolarização, inclusive nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (por exemplo,MONTEIRA; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2015; SASSERON; CARVALHO, 2008). Nesse contexto, o desenvolvimento de práticas investigativas possui especificidades interessantes, uma vez que as crianças são introduzidas aum conjunto de valores e modos de "fazer escola" distintos de suas experiências anteriores (NEVES, et al., 2011) e trazem diversas características dessa faixa etária (MURPHY, 2012). Por isso, consideramos fundamental divulgar propostas investigativas e compartilharexperiências inseridas nessa etapa.

Algumas produções têm contribuído nesse sentido. O livro "*What's your evidence?*" (Qual é a sua evidência?) de Zembaul-Saul, McNeill e Hershberger (2013), por exemplo, apresentasequências didáticas que indicam a possibilidade do uso de outros meios de se formular explicações com crianças, além do modo transmissivo. A partir de aulas investigativas, as autoras apontam o trabalho com evidências como alternativa para construção de respostas. No Brasil, também encontramos materiais de qualidade sendo desenvolvidos. Lima e Loureiro (2013), no livro "*Trilhas para Ensinar Ciências para Crianças*", apresentam sequências didáticas que valorizam o trabalho com dados, discussão entre as crianças e compartilhamento de informações. Outras iniciativas importantes são as produções do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP de São Carlos

através do Projeto Mão na Massa (ver SCHIEL; ORLANDI, 2009) e do LaPEF – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da USP (ver CARVALHO, 2013).

Mesmo com essas propostas inovadoras, o desenvolvimento da perspectiva investigativa ainda é tímido nas escolas brasileiras. Isso demanda maior divulgação desse tipo de proposta. Porém, alguns problemas são encontrados nesse processo, comoas dificuldades na apropriação dessa perspectiva em sala de aula, além da presença de noções distorcidas nos mais diversos contextos,como a ideia de investigação estritamente relacionada à atividade de laboratório, ou a ideia de investigação como pesquisa em fontes escritas(MUNFORD; LIMA, 2007).

Apesar desses impasses, consideramos que há alguns elementos fundamentais quando se fala em ensino de ciências por investigação.Munford e Lima(2007) citam um documento norte-americano (*Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*) que propõe esses pontos e nortearam nosso planejamento. Nessa proposta, os alunos devem: i) se engajar com perguntas de orientação científica, ii) dar prioridade às evidências ao responder questões, iii) formular explicações a partir das evidências, iv) avaliar suas explicações à luz de outras alternativas, v) comunicar e justificar as explicações propostas (NRC, 2000). Esses elementos não necessariamente precisam ser desenvolvidos no contexto de aulas práticas ou experimentais (MUNFORD; LIMA, 2007) e devem ir além desse tipo de recurso didático, levando os alunos a questionar, compartilhar informações, testar hipóteses e sistematizar ideias (CARVALHO, 2013). Nesse sentido, essas atividades podem ter diferentes configurações, como atividades teóricas, uso de vídeos, consulta a fontes de dados secundárias (livros, internet, etc.), dentre outras (SÁ et al., 2011).

No presente trabalho, apresentamos uma sequência de aulas desenvolvida em uma turma do 3° ano do Ensino Fundamental que buscou valorizar esses elementos e discutimos como a experiência dialoga com pesquisas atuais na área de Educação em Ciências.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA

Nosso relato é fruto do trabalho de um projeto de pesquisa no qual acompanhamos uma mesma turma de crianças desde sua inserção no Ensino Fundamental, até a conclusãodo 1° ciclo entre os anos de 2012 e 2014. Esse projeto foi desenvolvido em uma escola pública federal, em aulas de Ciências e Língua Portuguesa. As aulas de ciências foram planejadas por membros de nosso grupo de pesquisa e ministradas pela professora referência da turma, com

intervenções dos pesquisadores em algumas aulas. Essasaulas foram filmadas e registradas em caderno de campo, possibilitandoacesso posterior aos membros do grupo.

A sequência que relatamos foi desenvolvida no 2° semestre de 2014, quando a turma estava no 3° ano. Nesse período, as crianças estavam estudando o conceito científico de *Adaptação Biológica* a partir do tema Comportamento Animal, especificamente comportamento de reprodução. Uma síntese das aulas, bem como sua inserção no conjunto de aulas de ciências do projeto como um todo, está representada no esquema a seguir (Figura 1):

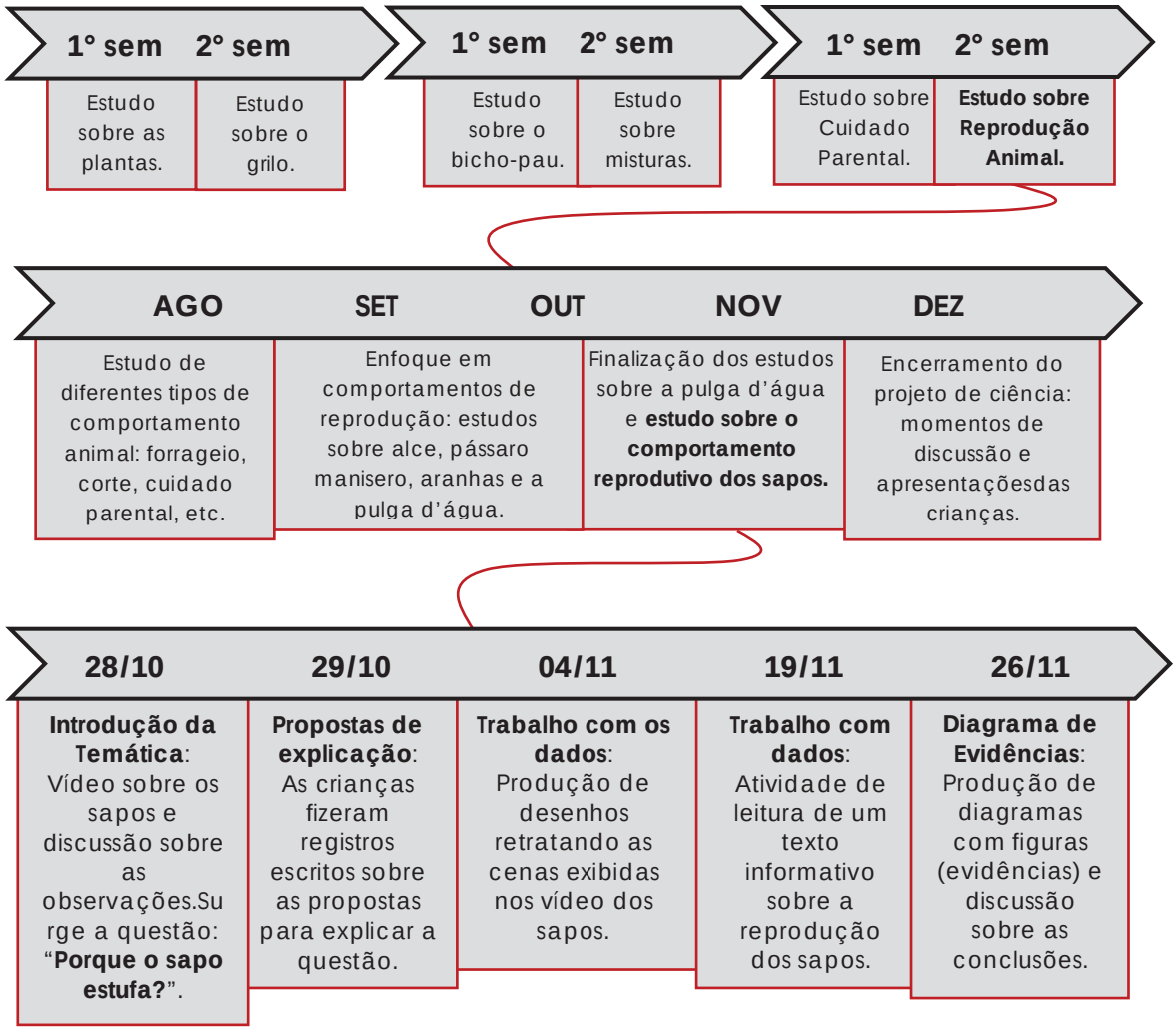



**Figura 1:** Sequência de aulas desenvolvidas na turma acompanhada. O esquema indica uma visão geral das temáticas trabalhadas em ciências ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental e um detalhamento das atividades do 2° semestre de 2014, no qual estão inseridas as cinco aulas relatadas no presente trabalho.

## Aula 1: Introdução da Temática e Surgimento de uma questão

A sequência foi iniciada com a exibição de um vídeo sobre a reprodução dos sapos (Figura 2).Os alunos se mostraram muito interessados pelo vídeo. Esse interesse foi

evidenciado pela atenção durante a exibição, expressões de surpresa durante as cenas e os pedidos para que o vídeo fosse repetido. Esse tipo de experiência já havia sido vivenciado pela turma quando, por exemplo, eles assistiram a vídeos mostrando o comportamento de um besouro rola-bosta e um gorila, descrito em trabalho anterior (FRANCO et al., 2014).

**Cenas do vídeo exibido na primeira aula**

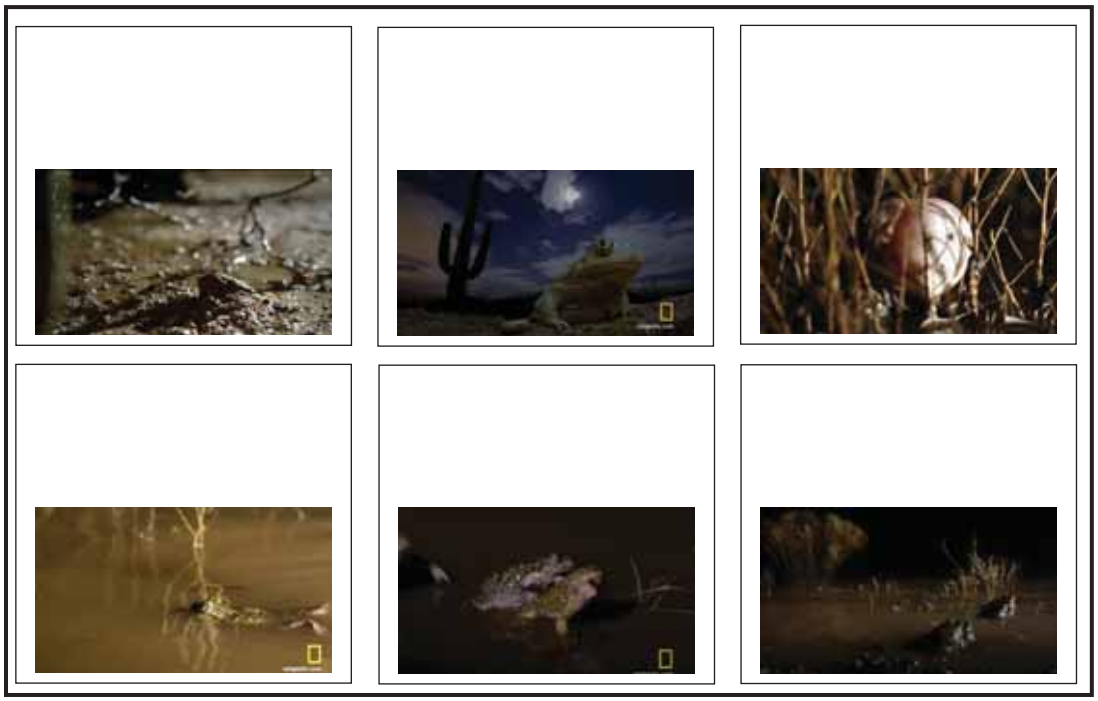


**Figura 2:** Vídeo dos sapos[2] -a sequência de fotos representa algumas cenas exibidas no vídeo sobre a reprodução dos sapos. O vídeo foi usado para introduzir a temática em sala de aula.

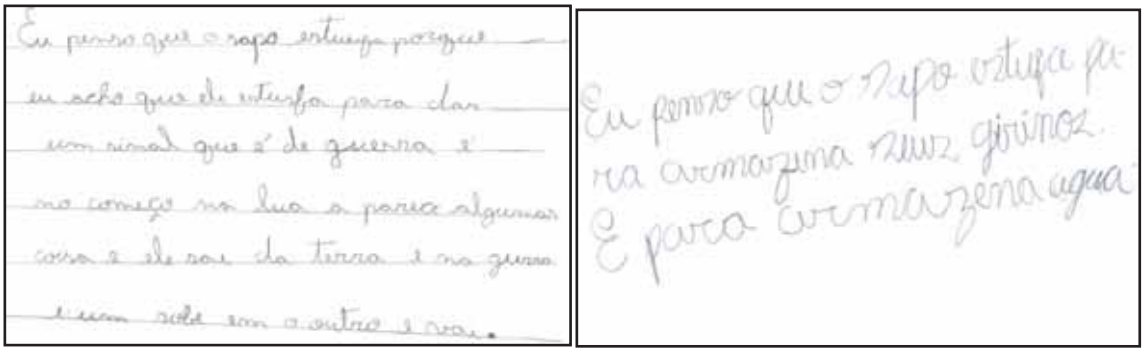
Após a exibição, a professora pediu que as crianças tentassem descrever oralmente o que estava acontecendo no vídeo. Durante a interação, surgiu por parte dos alunos uma pergunta que gerou uma diferença de ponto de vista. Os alunos queriam saber "por que o sapo estufa?" – a palavra "estufa" foi usada pelo grupo como referência ao comportamento de coaxar.Alguns alunos disseram que o sapo estufa para atrair a fêmea e outros discordaram dizendo que era para chamar os girinos, mas não houve um consenso durante as discussões.

## Aula 2: Registrando Propostas de Explicação

Logo no início dessa aula, a professora retomou a discussão anterior sobre o coaxar dos sapos. Os alunos começaram a discutir os possíveis motivos pelos quais o animal tinha esse comportamento. A professora chamou vários alunos para que expusessem suas ideias à

[2] O vídeo foi retirado do canal "Documentários Discovery Channel" no site *youtube.com*: https://www.youtube.com/channel/UCNZvoJ-IqAKW8qRGriOfLPw

frente do grupo.Surgiram sugestões como: proteger os filhotes, alertar sobre a presença de predadores e atrair a fêmea. A professora,então, anotou no quadro: "Eu penso que o sapo estufa..." e pediu que os alunos registrassem por escrito suas ideias. Isso gerou algumas reclamações por parte dos alunos, mas todos os alunos[3] fizeram seus registros (Figuras 3 e 4).



**Figuras 3 e 4:**Exemplos da produção escrita na aula 2 pelos alunos Bárbara e Breno[4].

Posteriormente, os alunos leram suas sugestões em voz alta e surgiram as seguintes propostas de explicação:1- Atrair as fêmeas;2- Atrair outros sapos;3- Pegar ar e respirar;4- Armazenar o girino e água;5- Por causa dos predadores;6- Sinal de guerra.Então, o vídeo foi exibido pela segunda vez e a professora chamou alguns alunos à frente para expor novamente suas ideias. Porém, mesmo após essa nova discussão, não houve um consenso sobre o(s) motivo(s) que leva(m) o sapo a "estufar" e ficou combinado que seriam levadas novas evidências para auxiliar na investigação.

**Aula 3: Trabalho com Dados através da produção de desenhos**

A professora retomou a discussão sobre o sapo e pediu que o aluno Ricardo fizesse a leitura de um texto informativo[5]com o título "*Porque o sapo estufa*?". Após a leitura do texto, houve nova exibição do vídeo e foi solicitado que as crianças produzissemdesenhos representando as cenas observadas (Figuras 5 e 6). No início, houve algumas reclamações, como a do aluno Maurício que disse que não iria desenhar todas as cenas do vídeo. Mesmo assim, a maioria das crianças engajou-se na atividade e produziram desenhos associados a

[3]Usamos pseudônimos para identificação dos alunos, tendo em vista a preservação de suas identidades.

[4]Transcrição da produção escrita das Figuras 3 e 4: Bárbara – "*Eu penso que o sapo estufa porque eu acho que ele estufa para dar um sinal que é de guerra e no começo na lua aparece algumas coisas e ele sai da terra e na guerra e um sobre em o outro e vai*". Breno – "*Eu penso que o sapo estufa para armazenar seus girinos. E para armazenar água*".

[5] O texto foi produzido pela equipe de pesquisadores.

textos escritos que explicavam as cenas. Desse modo, os alunos comunicaram suas ideias acerca dos dados através de novas representações:desenhos acompanhados de pequenos trechos escritos de explicação sobre cada cena retratada[6].Até então, os alunoshaviam observado os vídeo e discutidooralmente.

**Figuras 5 e 6:** Desenhos produzidos na aula 3.As imagens ilustram a representação que as crianças fizeram das cenas observadas no vídeo dos sapos, associadas a pequenos textos explicativos.

### Aula 4: Trabalho com Dados através da leitura e discussão de texto

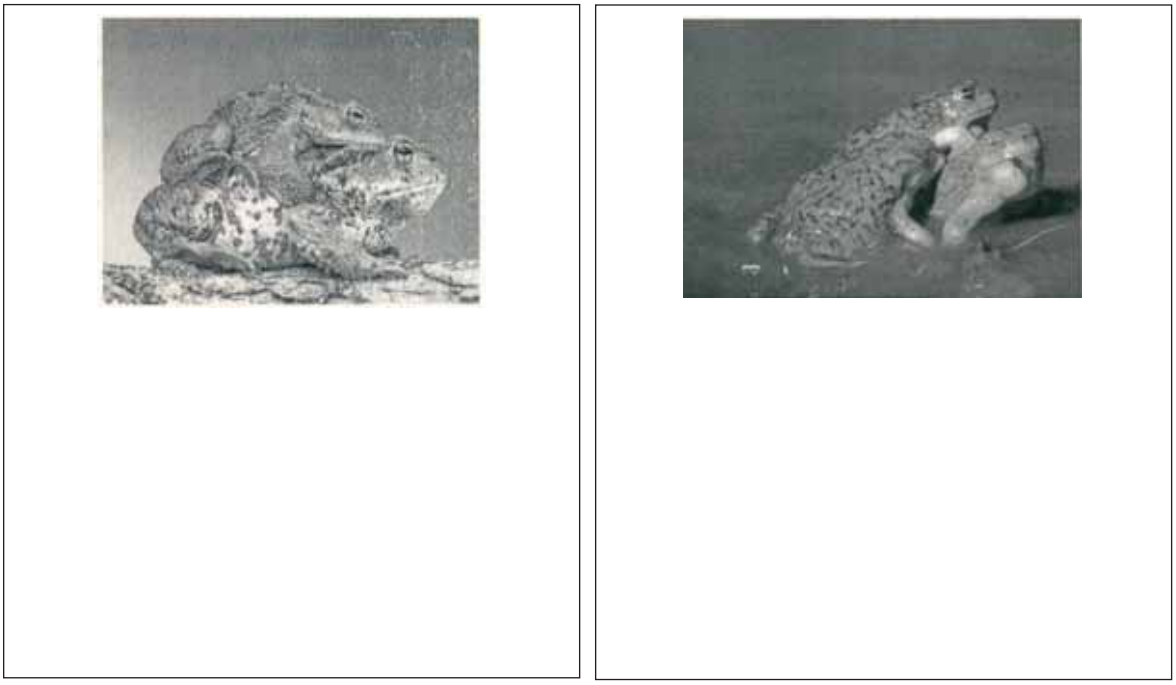
A atividade dessa aula foi desenvolvida em grupos. Cada grupo recebeu o texto informativo que haviam lido na aula anterior sobre comportamento dos sapos. A releitura ocorreu em grupo e as crianças discutiram o que entenderam sobre o texto. Essa atividade foi um pouco conturbada. Aaula aconteceu logo após o horário de almoço e coincidia com o horário de almoço das turmas dos Anos Finais. Isso implicava em barulho externo e, a parte inicial dessa aula, foi utilizada para explicar uma atividade paralela de ciências que seria desenvolvida em casa. Os grupos estavam muito agitados, o que comprometeu um engajamento mais satisfatório na atividade. Dessa forma, a professora e a equipe de pesquisadores decidiram retomar o texto na aula seguinte, porém, com outra forma de representação: pequenas imagens associadas a trechos do texto.

### Aula 5:Trabalho com dados através do Diagrama de Evidências

[6] Transcrição dos trechos escritos nos desenhos das figuras 5 e 6: Karla – "*sapo nadando no rio/o sapo está estufando/o sapo fazendo acasalamento com o outro*". Evandro – "*sapo estufando/sapo saindo do buraco/sapofazendo sexo*".

Nessa aula, os alunos receberam o texto da aula anterior e houve uma releitura em duplas. A professora, então, distribuiu sete pequenas figuras que continham trechos do texto associadas a imagens e as duplas produziram títulos para cada uma delas (Figuras 7 e 8).

**“Figurinhas” sobre o comportamento dos sapos**



**Figuras 7 e 8:** Exemplos de duas das figuras recebidas pelos alunos. As informações do texto foram representadas nessas pequenas figuras que associavam imagens a trechos escritos.

Houve uma discussão e cada dupla apresentou os títulos que pensaram para as figurinhas. Em seguida, a professora falou sobre o "Diagrama de Evidências" (Figura 9).

**Modelo do Diagrama de Evidências**

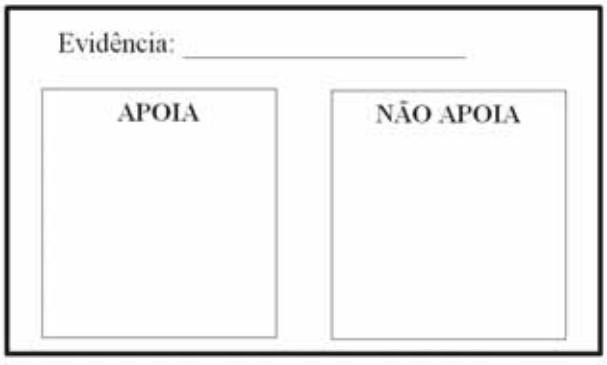



**Figura9:**Modelo desenhado pela professora no quadro.

A professora fez um desenho desse diagrama no quadro e anotou o seguinte exemplo:**Hoje choveu**

**Evidência: 1- O pássaro voou**

**2- O chão está molhado**

A professora propôs a afirmação “Hoje choveu” e perguntou quais evidências apoiavam ou não essa afirmação. As crianças responderam que o *pássaro voar* não apoiava a afirmação "Hoje choveu", mas *chão molhado* apoiava. Alguns alunos concordaram com essa ideia, mas durante as discussão, o aluno Ramon problematizou a evidência 2 dizendo que o chão estar molhado não dá certeza de que choveu, pois uma pessoa pode ter jogado água.

Após essa discussão, a professora orientou a produção dos diagramas de evidências nas duplas. Cada dupla recebeu os diagramas impressos segundo o modelo da Figura 9. As figurinhas com imagens e trechos do texto (e. g. Figuras 7 e 8) foram usadas como evidências e cada dupla deveria anotar o nome da evidência no alto do diagrama (Figura 10). O “nome da evidência” foi o título que as duplas deram às figuras no início dessa aula.

Além disso, cada dupla recebeu pequenos pedaços de papel com algumas das propostas que foram levantadas na aula 2, especificamente:1- Atrair a fêmea, 2- Atrair outros sapos, 3- Pegar ar e água, 4- Proteger o girino, e 5- Sinal de guerra. A tarefa foi colar as propostas nos espaços “Apoia” ou “Não Apoia”, conforme representado pela Figura 10.

**Diagrama de Evidências das alunas Mariana e Bárbara**

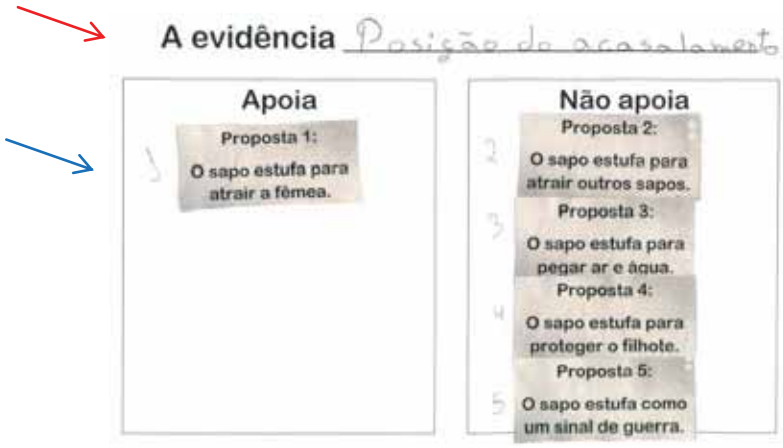
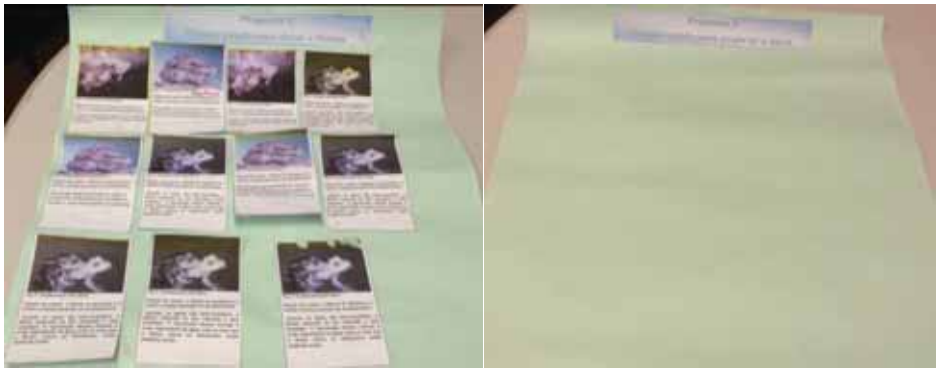



**Figura 10:** Exemplo de Diagrama de uma das duplas. A seta vermelha indica onde os alunos escreveram o nome da evidência que estava sendo analisada. A seta azul indica o local em que os alunos colaram as propostas que eram ou não apoiadas pela evidência analisada. Nesse caso, as alunas Mariana e Bárbara consideraram que a evidência intitulada “Posição do acasalamento” apoiava a Proposta 1 e não apoiava as Propostas 2, 3, 4 e 5.

A atividade final da aula foi a produção de cartazes em um trabalho conjunto da turma. Cada cartaz tinha como título uma das propostas de explicação sobre porque o sapo estufa. A turma, então, usou as mesmas figuras analisadas na produção do “Diagrama de Evidências” para fazer colagens nos cartazes. Cada dupla foi à frente da turma e colou as figurinhas que representavam evidências que sustentavam as propostas. Como observado nas Figuras 11 e 12, diversas figuras foram coladas no cartaz da Proposta 1 (o sapo estufa para atrair a fêmea) e nenhuma figura foi colada no cartaz da Proposta 3 (sapo estufa para pegar ar e água).Depois

disso, a professora pediu que alguns alunos segurassem cada um dos cartazes em frente ao restante da turma.

**Cartaz referente à Proposta 1** **Cartaz referente à Proposta 3**



**Figuras 11 e 12:** Exemplos de dois dos cinco cartazes produzidos pela turma. Cada cartaz correspondia a uma das cinco propostas de explicação.

A professora perguntou: *"Qual foi o cartaz que mais recebeu figurinhas?"*.Algumas crianças responderam: "*o primeiro, para atrair a fêmea*". A professora seguiu perguntando sobre cada um dos cartazes e as crianças responderam que as propostas 4 (proteger o girino) e 5 (sinal de guerra) também continham algumas evidências. Porém, as propostas 2 (atrair outros sapos) e 3 (armazenar ar e água) não receberam nenhuma figurinha. A aula terminou com a exibição dos cartazes diante de toda a turma e a professora fez uma discussão lembrando aos alunos que alguns deles haviam sugerido as propostas 2 e 3, nas primeiras aulas, e que a partir das evidências haviam mudado de ideia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente relato descrevemos aulas de ciências em uma turma do 3° ano do Ensino Fundamental. As atividades buscaram gerar oportunidades para que as crianças se engajassem em práticas investigativas enquanto construíam significados relacionados ao conceito científico de Adaptação Biológica, especificamente, noções de seleção sexual. Usamos o comportamento dos sapos como um "caso" e as crianças participaram das seguintes práticas: i) observação de fenômeno natural, através de descrição de vídeo; ii) argumentação em torno de uma questão de cunho científico sobre o "coaxar" do sapo; iii) uso de dados como evidências para construção de possíveis respostas para a questão, esses dados provinham de cenas do próprio vídeo e de informações de um texto informativo; iv) produção de diferentes formas de comunicar suas interpretações/leituras dos dados (desenhos, diagramas, cartazes);

v) compartilhamento de resultados e discussão das conclusões, por meio das interações em grupo e em duplas, além da atividade final de produção dos cartazes por toda a turma.

Destacamos algumas caraterísticas da participação dos alunos nessas práticas. Determinadas atividades despertaram maior interesse das crianças, por exemplo, a exibição do vídeo. Concordamos com Rezende (2008), que indica o uso de vídeo como estratégia consolidada de motivação e sensibilização dos alunos em aulas de ciências. Porém, para além desses objetivos, o vídeo nessa sequência de aulas assumiu função de ser fonte de dados a partir da qual os alunos poderiam realizar a observação de um fenômeno a ser investigado: o comportamento reprodutivo dos sapos. Como apontado por Monteira e Jiménez-Aleixandre (2015), desenvolver a oportunidades de observação parece ser particularmente importante para o contexto dos Anos Iniciais, uma vez que as crianças estão no início do processo de aprender a fazer ciências na escola e desenvolver práticas de investigação.

Outros momentos de destaque foram as discussões orais em torno da questão que orientou as aulas. Houve discordâncias de ponto de vista, o que levou o grupo a buscar respostas que, nesse caso, se basearam nos dados fornecidos por vídeo e um texto informativo. A professora usou estratégias que parecem estimular essa participação:chamou os alunos à frente para expor ideias e destacou momentos em que apareceram discordâncias. Isso pode gerar um cenário propício a uma maior espontaneidade na participação dos alunos, aspecto fundamental no desenvolvimento de práticas investigativas (REISER et al., 2012).

Além disso, houve momentos em que o grupo mostrou-se menos interessado. Isso aconteceu, especialmente, em atividades de registro e leitura.Por exemplo, as reclamações com relação à produção de propostas de explicação por escrito e os desenhos das cenas do vídeo, e o momento conturbado durante a leitura dotexto informativo em grupo.Como observamos em outras aulas, como a de Língua Portuguesa, reclamações relacionadas a esse tipo de atividade não eram incomuns na turma, o que pode estar relacionado a uma resistência na apropriação de práticas da cultura escolar como um todo, e não apenas da ciência escolar. Porém, entendemos que esses tipos de prática são importantes, uma vez que estãose referem a diferentes modos de comunicar ideias e construir o conhecimento científico, especialmente, em aulas que demandam o trabalho com dados, como no caso da abordagem investigativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, K.; GULLBERG, A. What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, v. 9, p. 275-296, 2014.

CARVALHO, A. M. P.*Ensino de Ciências por investigação*: condições para implementação em sala de aula.São Paulo: Cengage Learning, 2013

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola*. São Paulo, v. 9, n. 31, p. 31-40, 1999.

FRANCO, L. G. S.; CAPPELLE, V.; MUNFORD, D.; FRANÇA, E. S.Estudando o besouro rola-bosta: uma sequência de aulas investigativas nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista da SbenBio*, n. 7, 2014.

LIMA, M. M. C. C., LOUREIRO, M. B. *Trilhas para ensinar ciências para crianças*. Belo Horizonte: Fino Traço Editora, 286p. Coleção Formação Docente, 2013

MONTEIRA, S. F.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. The Practice of Using Evidence in Kindergarten: The Role of Purposeful Observation. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 52, n. 6, p. 1-27, 2015.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? *Ensaio*. v. 9, n.1, 2007.

MURPHY, C. Vygotsky and Primary Science In: FRASER, B. J.; TOBIN, K; McROBBIE, C. (eds.), *Second International Handbook of Science Education,* Londres: Springer, p. 177-187, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Inquiry and the National Science Standards*: A guide for teaching and learning. New York, National Academy Press, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *A Framework for k12 Science Education*: Practices, Crosscutting concepts and Core Ideas. New York, National Academy Press, 2012.

NEVES, V. F. A.; GOUVÊA, M. C. S.; CASTANHEIRA, M. L. A passagem da educação infantil para o ensinofundamental: tensões contemporâneas. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.37, n.1, p. 121-140, 2011.

REISER, B.J.; BERLAND, L. K.; KENYON L. Engaging students in the scientific practices of explanation and argumentation. *Science and Children*, v. 49, n. 4, p. 8-13, 2012.

REZENDE, L.A. História das ciências no ensino de ciências: contribuições dos recursos audiovisuais. *Ciência em Tela*, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2008.

SÁ, E. F., LIMA, M. E. C. C., AGUIAR, O. G. A construção de sentidos para o termo Ensino de Ciências por Investigação no contexto de um curso de formação. *Investigações no Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 79-102, 2011.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, p. 333-352, 2008.

SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. (Orgs.). *Ensino de ciências por investigação*. São Carlos: CDCC/Compacta Gráfica, 2009.

ZEMBAL-SAUL, C., McNEILL, K. L.; HERSHBERGER, K. *What's your evidence?* Engaging k-5 in constructing explanations in science. New York, Pearson Allyn & Bacon, 2013.

# A TEMÁTICA ENERGIA E VIDA: ARTICULAÇÃO DE PRESSUPOSTOS CTS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL[1]

Carla Polanczky (Universidade Federal da Fronteira Sul)
Mariane Beatriz Karas (Universidade Federal da Fronteira Sul, Bolsista FAPERGS)
Rosemar Ayres dos Santos (Universidade Federal da Fronteira Sul)

**RESUMO**

O presente trabalho refere-se aos resultados de uma experiência docente oportunizada pelo Estágio Supervisionado III: Ciências no Ensino Fundamental, realizado em uma escola da rede estadual de ensino, de um município da região missioneira do RS. Este objetiva refletir acerca de uma atividade envolvendo os tipos de energia, através da inserção de um júri-simulado com uma situação real vivenciada e a articulação de práticas educativas com pressupostos Ciência-Tecnologia-Sociedade em uma turma do nono ano, sob a dinâmica metodológica dos Três Momentos Pedagógicos. Assim, buscamos relatar e refletir sobre a Educação em Ciências galgada em aspectos no meio ao qual estamos inseridos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação docente; Júri-simulado; Movimento CTS; Estágio docente em Ciências; Energia e vida.

## O ESTÁGIO DOCENTE EM CIÊNCIAS X DESAFIOS: CONTEXTUALIZANDO O CAMINHO INVESTIGATIVO

A carga horária reduzida, a falta de reconhecimento da profissão docente, o ensino galgado na preparação para o futuro (ensino propedêutico) desvinculação entre o saber cotidiano e o saber da escola, a falta de interesse dos estudantes, dentre outros, constituem-se de algumas mazelas recorrentes na formação docente e na educação brasileira.

Intrinsicamente, desde muitas décadas, incluindo o século passado e o início do século XXI, a sociedade brasileira prestigia o crescente e exponencial desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, implicando, aparentemente em benefícios e avanços. Contudo, muitas vezes, esse progresso vem acompanhado de riscos e prejuízos, relacionados desde as questões ambientais, à saúde e à economia. Problemáticas que exigem uma demanda de ensino competente acerca da cultura científico-tecnológica nas escolas, ou seja, desde a

[1] O trabalho consiste em aprofundamentos de discussão apresentada no XIII Investigação na Escola, realizado em Erechim, RS.

Educação Básica até a formação de professores.

Em decorrência deste contexto, nas últimas décadas vem crescendo a necessidade de questionar junto à sociedade, os problemas e as limitações da atividade científico-tecnológica, e as suas repercussões na sociedade, e no meio ambiente. Strieder; Kawamura (2007) apontam a crescente defesa de um modelo de decisões mais democrático, referente às questões de ciência e tecnologia, no qual se exige uma maior participação dos sujeitos nas decisões. Diante deste contexto, o Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade, tem em um de seus pilares, a exigência de uma participação da sociedade nos processos decisórios relacionados à tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade. Mas, afinal, o que é o Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade? E, de que forma o mesmo vem contribuir à Educação em Ciências?

O denominado Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade, ou movimento CTS, surgiu em meados do século XX, em resposta aos constantes problemas sociais, ambientais e econômicos enfrentados pela sociedade da época, e que deixavam claro que o desenvolvimento científico-tecnológico não seguia o modelo tradicional de progresso (AULER, 2002; AULER, 2007). Assim, sua gênese remete-se a alguns países capitalistas centrais, nos quais cresce o sentimento de que, tanto o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, não estava "conduzindo linear e automaticamente ao desenvolvimento do bem-estar social" (AULER, 2011, p. 75).

A degradação ambiental entre outros problemas ambientais, por sua vez, fizeram com que se começasse ter um olhar mais crítico voltado à Ciência-Tecnologia. Corroborando Santos (2011), afirma que a educação CTS, está relacionada aos efeitos ambientais decorrentes do contexto sócio histórico da CT, no qual o movimento CTS é o produto de uma grande crítica "[...] ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social" (SANTOS, 2011, p. 31).

## MOVIMENTO CTS E EDUCAÇÃO: SUPERAÇÃO DA NEUTRALIDADE DA CT

Atualmente, muito se fala nos benefícios e malefícios da Ciência-Tecnologia. Porém, muitas dessas falas, segundo Santos (2012, 2016), ignoram que, na reflexão epistemológica, superou-se a concepção da suposta neutralidade da CT, o que repercute em análises, inclusive presentes na Academia, educação científica e na Educação Básica que ratificam a visão equivocada de neutralização do sujeito e da Ciência-Tecnologia.

Ou seja, essa concepção de neutralidade, dos produtos da CT, está amparada na existência de um método que produz conhecimento sem sofrer nenhuma influência externa.

Nisto o denominado método científico teria a finalidade de desinfectar o produto científico garantindo, que somente fatores como a lógica e a experiência, participem da construção do conhecimento (AULER, 2002).

Correlacionando com as repercussões CTS aos currículos, Santos (2008), afirma que uma educação com base em problemas envolvendo a tríade CTS, deve buscar incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que visam desvelar a condição humana. Ressalvamos que não se trata de uma educação contra o uso da tecnologia e nem uma educação para o uso, mas uma educação em que os estudantes possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela CT, incluindo a agenda de pesquisa, ou seja, a produção de novos produtos científico-tecnológicos.

Visto a emergência de uma formação docente articulada aos fenômenos sociais, podemos aferir que ao longo das últimas décadas, vários setores sociais têm discutido sobre as alterações ambientais decorrentes da ação científico-tecnológica humana. A ciência como "salvadora do planeta" tem sido desacreditada diante de fenômenos climáticos como o aquecimento global, das diversas calamidades deles decorrentes ou ainda de problemáticas como a fome e a miséria.

Diante desta preocupação, os estágios supervisionados, e a formação inicial docente, possuem relevância nos currículos dos Cursos de Licenciatura, uma vez que se constituem de oportunidades de vivências específicas da docência, cujas experiências devem transcender a mera obrigação curricular assumindo uma função protagonista em meio à formação inicial docente. Neste sentido, uma maior decisão democrática, envolvendo o entorno (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente), começa no espaço escolar, ou seja, na Educação Básica. Contudo, como articular o Enfoque[2] Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação Básica?

## ABORDAGEM TEMÁTICA E O ENFOQUE CTS: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA FORMAÇÃO DOCENTE

Uma considerável dificuldade encontrada por parcela expressiva dos licenciados (recém-formados) refere-se ao início de sua atividade como professor, na escolha das ferramentas metodológicas de ensino e, na atuação em sala de aula. Consequência, que está intimamente relacionada a fatores como a sua pouca experiência com práticas de ensino, e o seu desconhecimento, sob a ótica de um professor de Ciências atuante, em relação à realidade

[2] Refere-se ao Movimento CTS, com repercussões na perspectiva educacional, por isso passa a ser chamado de Enfoque CTS.

existente nas suas salas de aula e de seus estudantes.

Carvalho e Gil-Pérez (2000) evidenciam as dificuldades apresentadas pelos professores em formação inicial ou em exercício, no qual revelam uma visão espontânea de ensino, entendido como algo bastante simples, para o qual basta um bom conhecimento dos conceitos, algo de prática e alguns complementos pedagógicos. Visões dogmáticas e tradicionais que refletem e repercutem na falta de familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e de inovações didáticas e tecnológicas, em suas metodologias de ensino.

Neste contexto, percebemos que "começamos a aprender a ser professor com o professor que temos, aprendemos a ser ou não ser, o que queremos e o que não queremos" (PIMENTA, 2002, p.13). De maneira similar, Rosa e Rosa (2005) assegura que, a maioria dos professores recém-formados, procura se espelhar em referências anteriores de professores presentes em sua vida escolar, para construir seu perfil docente, limitando muito sua atuação em sala de aula.

Contudo, entendemos que cada professor deve ter a autonomia crítica no seu fazer pedagógico, ou seja, na escolha das metodologias e no desenvolvimento dos conteúdos (conceitos, procedimentos, atitudes e valores). Para tanto, há a necessidade de a este, ser proporcionado condições para que os mesmos possam adquirir saberes pedagógicos, conceituais, metodológicos, experimentais, integradores, entre outros, para sua área de atuação, durante a formação inicial.

Entre esses desafios podemos apontar a evasão, repetência e ausência de significação, cada vez mais pertinentes na educação brasileira. O enfrentamento desses e de outros dilemas remete para o campo do currículo, que se constitui de “um campo não neutro, mas marcado por intencionalidades, por disputas entre concepções educacionais e entre concepções de sociedade” (ROSO et al, 2015, p. 3).

A articulação de pressupostos CTS na educação Básica, e por consequente, na sala de aula, implica em uma formação docente articulada e reflexiva, que integre em suas ferramentas metodológicas aspectos relacionados à realidade, avançando da abordagem conceitual/teórica, para problematizações envolvendo o meio ambiente, economia, política e desenvolvimento científico-tecnológico. Implicando na análise do uso, pós-uso e na análise da pré-produção, também chamada de agenda de pesquisa (SANTOS, 2012, 2016) de produtos e empresas.

Desde a década de 70, do século passado, tem sido feitos esforços que buscam balizar

a Educação em Ciências em pressupostos do educador Paulo Freire (Delizoicov, 1982; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002). Estes têm sido pautados numa perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas, sendo a conceituação científica da programação subordinada ao tema.

Muitas vezes a realidade na qual o docente está inserido, parece ser tão desfavorável, com inúmeras dificuldades e desafios. Contudo, através de suas aulas pensadas e planejadas com situações reais, pode vir a tornar-se uma forma metodológica relevante ao ensino, como é o caso da inserção da abordagem temática Energia e vida nas aulas de Ciências. Corroborando, Auler; Fenalti e Dalmolin (2007) entendem que, para uma leitura do mundo contemporâneo, para o engajamento em sua transformação, é relevante, uma constante compreensão crítica sobre as interações entre CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está "progressivamente condicionada pelos avanços no campo científico-tecnológico" (AULER; FENALTI e DALMOLIN, 2007, p. 2).

A busca de participação, de democratização nas decisões em temas/problemas sociais que envolvam ciência-tecnologia, defendida pelo movimento CTS, contém elementos comuns aos adotados por Paulo Freire (1987), quando este, referindo-se à educação, aponta para além do "simples treinamento de competências e habilidades".

A "dimensão ética", "a crença na vocação ontológica do ser humano em ser mais", sendo sujeito histórico e não objeto conferem ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de "reinvenção" da sociedade, processo no qual emerge a participação daqueles que se encontram imersos na "cultura do silêncio", submetidos à condição de objetos e não de seres históricos e transformadores do mundo em que vivem.

O ponto central da aproximação entre o referencial freireano e o enfoque CTS, encontra-se no fato de que para ocorrer uma leitura crítica da realidade (Freire, 1987), torna-se imprescindível uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está fortemente condicionada pela ciência-tecnologia. (AULER, 2005). Entende-se que este aspecto pode propiciar, na educação em ciências, a transformação da "cultura do silêncio" numa cultura de participação em processos decisórios que envolvem Ciência-Tecnologia.

Para a instrumentalização destes pressupostos, utiliza-se a abordagem temática que,

diferentemente da abordagem conceitual[3], consiste de "uma perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema" (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p.189).

Respaldamos que os conceitos não devem limitar-se a fenômenos físicos e teóricos, mas articulados a fatores presentes em nossa sociedade, e próximas das vivências dos estudantes, como é o caso de uma reflexão e análise acerca da temática Energia e vida, englobada e desenvolvida durante o Estágio Supervisionado III: Ciências no Ensino Fundamental. Momento no qual os licenciandos passam a ter autonomia em sala de aula, e a partir do qual, desenvolve suas metodologias, contribuindo para a construção do conhecimento e, como produto, torna-se professor. Deste modo, a partir da temática Energia e vida foram desenvolvidas sequências didáticas galgadas na pesquisa em sala de aula, e articulação com fenômenos físicos, biológicos, químicos, políticos, econômicos e ambientais, por vezes, pouco trabalhados na Educação Básica.

A necessária articulação de conceitos com situações cotidianas, como é o caso do estudo sobre a construção/implementação da Usina Hidrelétrica Passo São José, localizada no Município de Salvador das Missões/RS, possui uma densidade de significação consistente na produção do conhecimento, nos quais envolve a efetiva participação dos estudantes, na opinião, dos valores, impactos e pré-avaliação da implantação de usinas hidrelétricas para a obtenção de energia elétrica, influenciando a vida humana.

Assim, este constructo refere-se à problemática: Como articular a temática: Energia e vida, no contexto educacional, através da vivência cotidiana dos estudantes, durante a formação inicial docente? Diante do qual, busca contribuir e sinalizar novos panoramas à Educação em Ciências.

## ABORDAGEM TEMÁTICA ENERGIA E VIDA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

O ensino através de temas tem se constituído uma prática pedagógica cada vez mais investigada e utilizada na atmosfera CTS, principalmente articulada aos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). No primeiro, Problematização Inicial, são apresentadas situações reais, envolvidas nos temas, que os

[3] Abordagem, que segundo Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002), sua lógica de organização é centrada nos conceitos científicos, a partir dos quais, são selecionados os conteúdos de ensino.

envolvidos conhecem e presenciam. Eles são desafiados a expor o que pensam sobre elas para que o professor apreenda os significados atribuídos.

A Organização do Conhecimento é o Segundo Momento Pedagógico, no qual as expectativas iniciais podem ser alcançadas através do estudo sistemático de conteúdos sob a orientação do professor, que desenvolve maneiras de fazer com que os estudantes compreendam cientificamente as situações problematizadas, segundo critérios pessoais ou compartilhados coletivamente, sem desconectá-las da realidade social a que se conectam.

O Terceiro Momento de Aplicação do Conhecimento destina-se a abordar o conhecimento recém-incorporado para que se analise e se interprete as situações iniciais que determinaram seu estudo e outras que, embora não diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

A temática Energia e a vida foram pensadas como abrangente, uma vez que se relacionava com algo discutido nas aulas anteriores sobre o conceito de trabalho realizado por máquinas simples. Concomitantemente, os conceitos envolvidos foram planejados visando englobar e constituir a temática, partindo de conceitos teóricos à contextualização de fatores sociais, como a economia, meio ambiente, dentre outros.

Auler (2007) corrobora afirmando a necessidade de por em prática uma nova relação com o currículo e a realidade local, ou seja, entre “o mundo da escola” e o “mundo da vida”, que pode ser realizado através de temas geradores, que envolvem situações problemáticas. Os temas geradores carregam para o ambiente escolar, a cultura e situações problemáticas vivenciadas.

O início da sequência das aulas esteve galgado no desenvolvimento do Primeiro Momento Pedagógico, que consiste na problematização inicial, e, em nosso caso, refere-se às problemáticas como: O que significa energia? O que precisamos realizar para termos energia? Onde podemos encontrar? Quais os tipos de energias? E as formas de obtenção de energia de recursos naturais? Toda forma de produção de energia elétrica é pensada em quais fatores para a sua implantação? Toda produção de energia é voltada à preocupação com o meio ambiente e seu entorno?

Na medida em que os estudantes conversavam e refletiam, as concepções iniciais dos mesmos eram escritas no quadro. O segundo Momento Pedagógico, que consiste da organização do Conhecimento, englobou abordagens desde experimentais, sobre a energia cinética e potencial, e a conservação da energia, até aulas de caráter mais expositivas com imagens sobre as energias renováveis e não renováveis assim como os fatores econômicos,

ambientais e políticos. Ao final de cada uma das aulas, sempre se retornava às problematizações iniciais, primando pela ressignificação de conceitos e concepções levantadas.

A culminância da abordagem temática desenvolvida, através do Terceiro Momento Pedagógico, que ocorreu mediante a entrega de uma reportagem presente no site da Empresa IJUÍ ENERGIAS/A, acerca da implantação da Usina Hidrelétrica São José no Município Missioneiro de Salvador das Missões, distante 530 km de Porto Alegre/RS. Diante da reportagem discutimos com os estudantes da forma como aconteceria o júri simulado, e que cada estudante deveria trazer escrito a sua opinião, sendo contra ou, a favor da implantação da Usina, envolvendo vários e amplos discursos.

A execução do júri-simulado desta situação real ocorreu na forma de um júri, em que havia a leitura da reportagem, e os estudantes a favor posicionaram-se em frente aos estudantes contrários à implantação, conforme figuras abaixo. Diante do qual, surgiu o debate, e a reflexão de vários fatores, não se limitando somente aos teóricos.

Figuras 1 e 2: Leitura da reportagem pelo estudante; Organização e discussão das opiniões do júri.
Fonte: autoria própria

Para finalizar, os estudantes deveriam entregar a folha que continha os argumentos, visto que a grande maioria optou pela entrega escrita, ao invés da gravação das falas, visto que alguns apresentavam certa resistência em falar espontaneamente, mais relacionado pelo fato da gravação. Essas manifestações foram então analisadas no intuito de contribuir para a reflexão sobre as ações desenvolvidas, durante a caminhada docente. E, estas produções escritas serão discutidas no próximo item.

**JULGAMENTO DE FATORES RELACIONADOS À ENERGIA, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE: CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Constatamos de forma geral, que há indicativos de que a sequência didática, envolvendo desde os experimentos, demonstrações e o júri-simulado sobre uma situação real, possibilitou ganhos cognitivos aos estudantes e uma maior compreensão sobre a temática abordada. Uma vez que, no decorrer da atividade, no questionamento contínuo e na interação, houve a participação ativa dos estudantes, questionando, refletindo interagindo e opinando livremente.

A maioria dos estudantes dialogou de forma concreta e objetiva, sendo que apesar da turma estar divida entre os contrários e a favor da implantação da Usina, a grande maioria, acabou permanecendo em conflito diante das duas situações. Os excertos comprovam que a pesquisa realizada fora do ambiente da sala de aula, e mediada pelo estagiário em sala de aula, ou por correspondências eletrônicas, permitiu o avanço e a busca do maior número de argumentos relacionados à opinião de cada discente diante do júri.

O fator/desenvolvimento econômico é um dos discursos mais recorrentes nas argumentações dos estudantes, no qual, por mais que se negue o mesmo sempre é considerado como argumento favorativo à implantação da Usina. Neste caso o E7[4] afirma que alguns de seus aspectos positivos são: "[...] *o aumento de empregos,* ***que gera uma maior qualidade de vida para muitas famílias****, um maior desconto na energia, e mais facilidade de atender as casas que necessitam de energia*" [Grifo nosso]. Corroborando, E9 e E11 compartilham da mesma opinião e acrescentam como produto a redução dos índices de pobreza da região.

Contudo, nos questionamos até que ponto a geração de empregos, ou o aumento do desenvolvimento econômico pode acarretar na melhoria da qualidade de vida. Precisamos superar a concepção do modelo tradicional e linear de progresso da CT, em que o avanço científico, tecnológico, político e econômico, conduzem linearmente ao bem-estar da sociedade (AULER, 2002; AULER, 2007). Questionamo-nos se toda a população terá mesmo acesso a esse progresso/desenvolvimento acarretado pela implementação de Usinas em sua região.

Neste sentido, durante as falas dos estudantes, outros confrontaram e as discussões foram constantemente mediadas. O que implica na importância da problematização do professor/estagiário nas aulas, pois muitas vezes, os estudantes permanecem com as suas

[4] Representação e identificação dos estudantes integrados na pesquisa.

concepções inalteradas e insuficientes à articulação de pressupostos CTS na produção do conhecimento.

A importância da energia elétrica, na atualidade é tão relevante, que sentimos a sua necessidade quando realmente há uma falta/corte de energia em nossas residências. Vemos a dependência que temos em relação à mesma nos dias atuais. Neste sentido, diante do exponencial desenvolvimento de aparelhos e produtos tecnológicos (telecomunicações, eletrodomésticos, empresas, dentre outros) a necessidade de novas formas de obtenção de energia elétrica é recorrente.

E8 posiciona-se a favor da implementação da Usina, alegando que *"[...] quase tudo o que ocupamos, ou precisamos precisa de energia,* ***e novas coisas boas podem gerar****"* [Grifo nosso]. Neste excerto, é possível observar a necessidade da participação do professor, na mediação e problematização das situações que surgem nas aulas. Pois, em que medida todo novo produto científico-tecnológico, é utilizado para coisas boas? Será que o desenvolvimento de produtos não são carregados de interesses/valores de quem os planeja e desenvolve?

Pensando nestas problemáticas, Santos (2012, 2016) assevera que não podemos recair no esquecimento do fato de que a Ciência-Tecnologia é contaminada de valores desde a definição da agenda de pesquisa sendo, em muitos casos, equivocada a concepção de que a sua utilização pode ser decidida através da ética. Implicando em considerar antes da reflexão a cerca da pós-produção a agenda de pesquisa, em que, segundo a autora, a não neutralidade da CT, a partir da agenda de pesquisa (pré-produção) "é fortemente influenciada por valores" (SANTOS, 2012, p. 57).

Os depoimentos que se opõem à implantação são em suma, ligados a fatores ambientais, e a degradação da fauna e flora da região, conforme podemos ver em E8: "[...] *pois, causa danos ao ambiente e a nós mesmos, além dos animais que terão de se mudar e ir para outros lugares*." De forma similar, E5 complementa: "*Pode causar graves acidentes nos trabalhadores e em moradores que moram próximos*". Percebemos a avaliação dos impactos do uso/funcionamento da obtenção da energia elétrica relacionados ao meio ambiente e seus constituintes: fauna, flora e o próprio ser humano. Contudo, Auler (2011) nos instiga a refletir sobre a limitação da avaliação apenas dos impactos da pós-produção significa mantê-los intocáveis, fora do alcance de uma análise crítica, repercutindo, em uma visão limitada da CT.

A indecisão é recorrente nos trabalhos, no qual E1 afirma: "*Estou entre ambas às opiniões, pois, esta represa traz muitos benefícios como mais fontes de energia, e o lado*

*negativo é que muitas pessoas são obrigadas a sair de suas residências."* E para finalizar, o mesmo Estudante afirma: "*Não tenho motivos ou como afirmar se é apenas 'bom' ou 'ruim' para a população. Tudo tem seu lado positivo e negativo"*.

Diante desta reflexão, Vilches; Gil Pérez; Praia (2011) apontam ser necessário reconhecer amplamente o meio ambiente humano, que não se limita ao ambiente físico, mas a outras dimensões sociais, éticas, culturais, políticas e econômicas, essenciais à espécie humana. No qual, a participação e a formação docente é recorrente em debates envolvendo essas dimensões pouco abordadas nas aulas de ciências.

## CONSIDERAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES

Ao longo da caminhada analisada, percebemos a importância da formação docente em Ciências, tanto continuada, quanto inicial, na construção do conhecimento tanto pelos estudantes, quanto pelo contínuo processo de reflexão-ação no decorrer das aulas. Pois, nem tudo são flores, o caminho docente é longo, pedregoso, com muitos espinhos e desafios. Contudo, cabe persistir e lutar, pois o maior resultado, ou "pagamento" é a construção crítica do conhecimento pelos estudantes em nossas aulas, e a participação nas decisões envolvendo a tríade CTS.

A proposta de articulação de pressupostos CTS na Educação Básica, potencializou discussões sobre o papel da CT em nossa sociedade e promoveu uma tomada de decisões, ainda que marcada por uma visão unilateral do papel da CT e por alguns julgamentos ingênuos. Por isso, a importância da mediação e problematização do professor em sala de aula, que, como expresso anteriormente, exige cada vez mais pautarmos um olhar na formação de professores, capazes de proporcionar uma visão ampliada sobre CTS em sala de aula.

Além disso, o debate em torno do tema "Energia e vida" motivou em seus participantes uma renovação de atitudes. Reflexões sobre o compromisso com o equilíbrio do meio ambiente e os valores envolvidos no acesso/consumo de energia, além de contribuírem para o processo de alfabetização científica dos sujeitos, puderam torná-los elementos propagadores dos conhecimentos construídos. Assim, acreditamos que essa temática, pautada numa concepção CTS, possui importância educacional na Educação Básica e defendemos o estudo da mesma em outros contextos de ensino, por exemplo, durante a formação docente.

A articulação de conceitos com vivências/problemáticas reais dos estudantes potencializa a ressignificação e a consciência frente a valores, atitudes e fatores implícitos no

Livro Didático, e nas falas do professor. É necessário voltar-se às discussões sobre a emancipação do homem diante do desenvolvimento científico-tecnológico, bem como a questão ambiental. Esta é uma preocupação cada vez mais presente em toda a sociedade e é uma realidade com a qual o ser humano precisa procurar soluções.

Isso implica na necessidade de uma educação voltada para essa temática, que venha contribuir para a formação de sujeitos críticos-reflexivos (estudantes e docentes) que busquem a preservação da vida do planeta, melhores condições sociais para a existência humana e a produção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências,** 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**. Campinas, v. 1, n. especial, p. 01-20, 2007.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs). **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.p. 73-97.

AULER,D.; FENALTI, V. dos S; DALMOLIN, A. M.T. **Abordagem temática: temas em Freire e no enfoque CTS**. In: VI ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis-SC. Anais. Rio de Janeiro– RJ: ABRAPEC, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal.** Dissertação. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

PIMENTA, S. G. **Formação de professores: Identidade e saberes da docência.** In: PIMENTA, S. G. (Org.) Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 1999.

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B. da. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencia,** Espanha, v. 4, n. 1, p. 1-18, 2005.

ROSO, C. C.; SANTOS, R. A. dos; ROSA, S. E. da. ; AULER, D. Currículo temático fundamentado em Freire-CTS: engajamento de professores de física em formação inicial. **Ensaio –Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17 , n. 2 , p. 372-389, 2015.

SANTOS, R. A. dos. **A Não Neutralidade na Perspectiva Educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SANTOS, R. A. dos. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade: Sinalizações de Práticas Educativas CTS.** 2016. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis – SC, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

STRIEDER, R.; KAWAMURA, R. D. Ciência e Tecnologia em textos complementares de Livros Didáticos. VI ENPEC, 2007, Florianópolis. **Anais**. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2007.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D (Orgs). **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 161- 184.

# HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O JOGO DIDÁTICO: INTERFACE DE RECURSOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Ricardo Brasil Crudeli (Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP)

Hélio Elael Bonini Viana (Departamento de Ciências Exatas e da Terra , UNIFESP)

## RESUMO

A História da Ciência pode ser um recurso útil para o ensino, visto que pode humanizar as ciências e tornar as aulas de Biologia mais desafiadoras e reflexivas. Contudo, são poucos os materiais se aproximam da perspectiva historiográfica atual. Sabe-se também que os jogos didáticos podem preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de ensino-aprendizagem, como a motivação, por exemplo. Pensado nestes aspectos, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o processo de elaboração e utilização do jogo "Fermentação: É um fenômeno químico ou biológico?" Desenvolvido para se trabalhar a controvérsia histórica da conceptualização do fenômeno pelos químicos Louis Pasteur (1822-1895) e Justus Von Liebig (1803-1873) afim de auxiliar o ensino e discussão do processo de Fermentação.

**Palavras-chave:** História da Ciência, Ensino de Biologia, Jogo Didático

## INTRODUÇÃO

### História da ciência e ensino

O uso da História da Ciência (HC) tem sido atualmente recomendado para o ensino, podendo propiciar a aprendizagem de conceitos científicos, com também a reflexão acerca de aspectos da natureza científica. Conforme destaca Matthews (1995), a inserção da História e Filosofia da Ciência na educação científica já vem sendo proposta em muitos países, onde vários projetos, nessa linha de pesquisa, foram desenvolvidos com o intuito de obter melhores resultados no ensino em ciências. O autor também afirma que:

> A tradição contextualista assevera que a história da ciência contribui para o seu ensino porque (1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico

> atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia cientificista; e, finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente. (MATTHEWS, 1995, p.172)

Segundo Martins (1998), a História da Ciência pode ser utilizada como um recurso didático útil, contribuindo para tornar o ensino da ciência no nível médio mais interessante e facilitar sua aprendizagem, tanto ao ensino da Biologia como ao ensino de outras disciplinas. Corroborando com isso, para a disciplina de Biologia, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) recomendam na atividade pedagógica reconhecer essa componente curricular como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.

No entanto, há uma preocupação com as narrativas históricas presentes no ambiente escolar. Muitos professores não sabem reconhecer distorções historiográficas, como a pseudo-história, e acabam utilizando em sua pratica docente, passando uma falsa ideia da História da Ciência e do fazer cientifico (ALLCHIN, 2004). São então necessárias modificações significativas no uso de HC em sala de aula para evitar esses equívocos.

Além desse problema, Gatti e Nardi (2009) demonstraram em sua pesquisa que apesar dos docentes reconhecerem a importância da aproximação da História da Ciência e ensino, eles revelaram uma série de obstáculos a sua utilização em sala de aula, tais como, a falta de interesse e de conhecimentos prévios dos alunos. Além disso, um dos desafios dessa interface está na produção de materiais didáticos de qualidade e acessíveis para diversos públicos (FORATO; MARTINS; PIETROCOLA,2011).

## O jogo didático no contexto escolar

Durante muito tempo, o uso de jogos limitou-se ao entretenimento e lazer, entretanto, muitos estudos apontam uma tendência crescente na inserção de jogos no contexto escolar, como ferramenta de ensino-aprendizagem (MORAIS; SILVA, 2011).

Segundo Moratori (2003), o jogo pode ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes.

As Orientações Curriculares do Ensino Médio consideram os jogos como instrumentos pedagógicos válidos e recomendam sua utilização no contexto de sala de aula como estratégia

didática. (BRASIL, 2006). O jogo, como estratégia didática, é uma importante ferramenta educacional que pode auxiliar o trabalho pedagógico em todos os níveis de ensino e nas diversas áreas do conhecimento, tanto em sala de aula, quanto em atividades extraclasse. Atividades envolvendo jogos facilitam, de forma divertida e prazerosa, o entendimento de conteúdos considerados de difícil aprendizagem (MIRANDA, 2001).

Nesse sentido, acreditamos que a utilização de jogos pode apresentar-se como um meio de incorporar a História da Ciência à sala de aula, visto que ao atrair o aluno, o jogo facilitaria a transposição do contexto histórico em saber escolar.

A partir do exposto, o objetivo central deste trabalho foi desenvolver um jogo educativo com o enfoque na História da Ciência (HC), de baixo custo e que possa ser replicado em diferentes contextos.

Nessa proposta, desenvolvemos um Jogo que trabalhe o episódio histórico da conceptualização da fermentação no século XIX, envolvendo os químicos Louis Pasteur (1822-1895) e Justus Von Liebig (1803-1873). A seguir, uma breve síntese da controvérsia, não contemplando aqui maiores informações devido à necessidade de detalhamento e ao limite de espaço.

## O episódio histórico: A Fermentação e a controvérsia Liebig x Pasteur

Desde a antiguidade o ser humano descobriu que podia aproveitar reações que ocorriam espontaneamente na natureza, para tornar sua vida melhor e mais agradável. Logo passou a utilizar em seu benefício os efeitos surpreendentes, e por muito tempo inexplicáveis dos processos fermentativos. Nesse contexto, foi no século XVII que ocorreu o estudo sistemático da fermentação, principalmente a alcoólica. (AMORIM, 2005) O tema foi foco de estudo em vários países europeus. As modificações inexplicáveis, na época, apresentadas pelas matérias fermentáveis intrigavam cientistas e filósofos, que procuravam descobrir a causa desse fenômeno natural. (DUARTE, 2014).

No século seguinte, ocorreu a consolidação das escolas vitalista e mecanicista, e no século XIX, deseja-se compreender se o vitalismo poderia estar relacionado com uma explicação de certos grupos de reações químicas agrupados sob o título de "reações de fermentação." (HEIN,1961,p. 615 ) Existiram cientistas que não pactuavam com essa concepção, como o químico alemão Justus von Liebig e o também químico, só que sueco, Jacob Berzelius, os quais defendiam que a fermentação era um processo químico, e não vital ou biológico. (GEISON, 2002).

Em 1840, Justus von Liebig, propôs que a fermentação era um processo puramente químico, consistindo na desintegração de moléculas e em um rearranjo dos resíduos na forma de subprodutos. Essa concepção do processo fermentativo como causa química já era um paradigma entre os cientistas da época, e apesar de alguns já terem afirmado que a fermentação era um processo biológico, essa última era frequentemente relegada a um segundo plano (HEIN,1961).

Em sua dissertação de 1860, sobre fermentação alcoólica, Pasteur havia defendido que a fermentação ocorre por causa de microrganismos que se reproduzem e produzem transformações químicas no meio onde estão (MARTINS, 2009). Segundo ele, a levedura de cerveja era diferente de outros seres microscópicos, os quais eram chamados de vegetais inferiores, por ter a capacidade de viver sem oxigênio livre (RODRIGUES, 2014). Assim, Pasteur então defendeu sua teoria biológica da Fermentação e atacou a concepção química apresentada por Liebig.

A partir disso o embate vitalista *versus* mecanicista reacendeu a partir das teorias química e biológica da fermentação, onde a definição do fenômeno fermentativo não foi resolvida definitivamente. A questão perdurou até o final do século XIX quando começou a ser determinada com os trabalhos de Eduard Buchner (1860-1917) ao conseguir realizar a fermentação através da extração de uma enzima alcoólica sem o uso da levedura viva.

Como visto, nem Liebig nem Pasteur estavam completamente certos. No entanto seus argumentos propiciaram adventos em diversos de campos na ciência, fazendo com que discussão desencadeada por esse episódio possa ter um enorme potencial para o ensino de Biologia.

## METODOLOGIA

A metodologia voltada para a pesquisa histórica contemplou a seleção e estudo dos referenciais do episódio histórico. A pesquisa foi feita a partir de fontes secundárias em consonância coma nova historiografia da ciência (MARTINS, 2005), no intuito de evitar a propagação de visões deturpadas sobre a natureza da Ciência e sobre o fazer científico.

Para o jogo, utilizamos a estratégia de jogabilidade e o desafio do tabuleiro. Consideramos algumas características básicas dos jogos: ser "jogado até o fim" dentro de certos limites de tempo e espaço; possuir caminho e sentido próprios e criar/ser uma ordem,

uma vez que quando há a menor desobediência a esta, o jogo termina (apreensão das noções de limites) (MORATORI, 2003).

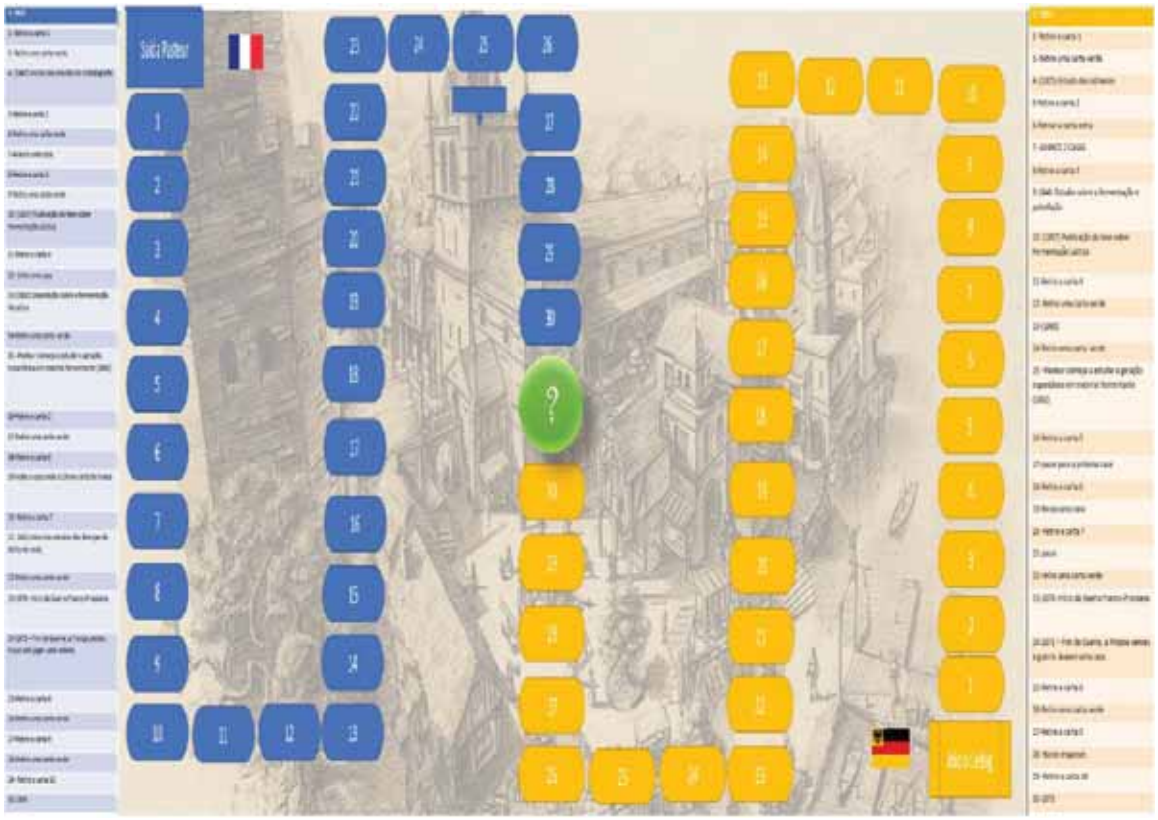
Inicialmente utilizaríamos para o tabuleiro um formato de trilha simples, contudo, para evitar uma conotação apontada em Inglez et al. (2011), que a forma de trilha em um jogo reforçaria a linearidade, que apresenta um progresso temporal entre grandes passagens de tempo de um determinado conteúdo e que tal distorção revelaria uma abordagem da HC distorcida. Dessa forma, a ideia nesta proposta é focar o episódio histórico circunscrito pelo debate entre Pasteur Vs. Liebig sobre a fermentação, sem grandes saltos temporais. Para minimizar inadequações, optamos por utilizar um tabuleiro de dupla-trilha com duas saídas.

**Material e as regras do jogo:**

O jogo "Fermentação: é um fenômeno químico ou biológico?" é composto por 01 tabuleiro de dimensões 60 cm x 40 cm (Figura 1), 40 cartas (dimensões 15 cm x 8 cm), duas fichas de personagens, 02 peões de cores distintas, um dado de 6 lados, lápis e papel para anotações. Para confecção utilizamos um programa de edição de imagem e materiais simples como papel cartão e impressão colorida em papel fotográfico ou A4.

As cartas são classificadas em dois tipos: as cartas normais (Figura 2), e as cartas verdes (Figura 3). O tabuleiro do jogo conta com 61 casas. Destas, 30 casas estão dispostas no lado direito (trilha amarela) e 30 do lado esquerdo (trilha azul). As duas saem em direção a seu centro e a última é uma casa central, na qual as trilhas se encontram. Ao lado de cada saída, há uma tabela acoplada e numerada de 1 a 30. Cada número apresenta ou uma informação histórica ou as comandas: "Retire a carta normal x (número da carta)", "Retire uma carta verde", "Jogue novamente" ou "Fique sem jogar".

**Figura 1**- Tabuleiro do jogo" Fermentação: É um fenômeno químico ou biológico?"



Fonte: próprios autores

As Cartas normais (Figura 2), são relacionadas ao desenvolvimento da pesquisa dos respectivos cientistas e estão divididas em dois decks: um representando Justus Von Liebig e o outro Louis Pasteur (Cartas amarelas e azuis, respectivamente). Essas cartas são numeradas e, assim como as cartas verdes, possibilitam avançar, recuar, ficar sem jogar ou jogar novamente o dado.

**Figura 2-** Algumas Cartas normais

Fonte: próprios autores

O jogo pode ser aplicado em quartetos, cada dupla representará um cientista e iniciará em casas distintas. Antes do início da atividade, é importante o professor destacar que a fermentação fora um processo utilizado desde a antiguidade, mas que seu conceito só começou a ser construído depois do século XVII, para que em seguida explique as regras.

As regras do jogo são relativamente simples: inicialmente, joga-se um dado e a dupla que tirar o maior número começa. Assim, em cada rodada, joga-se o dado e dependendo da casa onde o peão estará retira-se uma carta. Elas trazem informações preciosas, que deverão ser lidas por todos os jogadores e se possíveis anotadas no caderno, pois servirão de base na argumentação final. O desafio do jogo está em chegar primeiro no centro do tabuleiro, onde a pergunta título será feita: “Para você, a fermentação é um fenômeno químico ou biológico?”. O professor definirá se aceita ou não a resposta da dupla. Caso recuse a outra continua a jogar até a casa final.

**Elaboração e discussões do jogo**

O objetivo deste jogo é abordar o tema "fermentação" através de uma perspectiva histórica na qual o aluno poderá compreender a partir de um estudo de caso um pouco sobre a construção desse conceito. Por ser um tema amplo, o material poderá utilizado no ensino de Ciências, Biologia ou Química. Também tangencia temas importantes como a origem e evolução da vida e tópicos da química orgânica.

O tabuleiro tem a função de ilustrar o caminho por onde Pasteur e Liebig seguiram. A partir dele as cartas são reveladas, apresentando informações que, ao mesmo tempo que tornam a história visível, serão utilizadas no final da dinâmica para responder a pergunta central afim de "vencer" o jogo. As tabelas ao lado da saída das trilhas, além de servirem para a retiradas das cartas, são datadas e descrevem acontecimentos importantes no pensamento cientifico e na sociedade europeia do século XIX, formando uma linha cronológica, afim de facilitar uma visão mais geral da localização histórica do episódio.

As cartas azuis e amarelas (normais) foram desenvolvidas a partir de recortes e adaptações realizados nas fontes secundarias, buscando refletir as " evoluções internas" dos dois cientistas, ou seja, como eles sistematizaram o conhecimento acerca daquele fenômeno. Assim temos as categorias: (I) como eles compreendiam o fenômeno fermentativo (cartas 6,7,8); (II) o que era o fermento para eles (cartas 4,5); (III) quais trabalhos antecederam e/ou influíram em suas pesquisas sobre o tema (cartas 1,2 e 3); (IV) e quais métodos e experimentos foram realizados (cartas 9 e 10). Tomou-se o cuidado de elaborar o conteúdo das cartas sem distorcer a sequência dos fatos, pois assim, ao ser retirado na partida, a jogabilidade não perderá o sentido nem tornará o episódio histórico anacrônico ou confuso. No entanto, é essencial o acompanhamento do professor em sua aplicação para minimizar possíveis equívocos, como acreditar que a sequência das cartas seja linear.

As cartas verdes (Figura 3), assim como as outras cartas citadas, também utilizaram recortes históricos. Nelas, procuramos inserir possíveis influencias externas envolvidas na controvérsia Pasteur Vs. Liebig, como os interesses pessoais, éticos, culturais e políticos deles e da sociedade. Assim, os conteúdos destas cartas abarcam as necessidades industriais do período, os debates sobre a geração espontânea, questões nacionalistas pré e pós-Guerra Franco-prussiana (1870-1871), entre outros.

**Figura 3**- Cartas Especiais (verdes)

Fonte: próprios autores

As discussões pós atividade podem favorecer uma mudança de concepção, superando a visão ingênua sobre a ciência e do fazer cientifico e estimulando um pensamento crítico sobre a complexidade de intervenções na construção de um conceito.

Entretanto, deve-se salientar que o jogo desenvolvido é apenas instrumento, e não garante uma abordagem histórica sem estar inserido em uma sequência didática com objetivos pedagógicos claros e sem as devidas reflexões, que somente o professor é capaz de realizar.

Vale lembrar que lidar com os dilemas da transposição de conteúdos históricos e epistemológicos ao ambiente escolar significa pensar em dificuldades que vão além da preparação de materiais de boa qualidade (MARTINS, 2007).

Apesar dessas dificuldades, a elaboração do jogo revelou-nos alguns pontos positivos ao pensar na transposição dos trabalhos em HC sobre a controvérsia da fermentação para um objeto educacional. Sabe-se, por exemplo, que há desinteresse na leitura por parte de muitos estudantes. Os trechos utilizados na construção do material possibilitam trabalhar as competências leitora e escritora por um novo viés, visto que em cada rodada eles devem ler as informações e anotar o máximo de dados possíveis para construir sua argumentação ao final.

Além disso, apesar do livro didático (LD) ser considerado um dos recursos mais utilizados por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, a concepção de história veiculada nos livros de biologia muitas vezes é equivocada (CARNEIRO; GASTAL, 2005). De acordo com esses autores, não há nos LDS de Biologia uma contextualização

histórica no que se diz respeito aos capítulos que tratam do metabolismo energético/respiração/fermentação, pois geralmente nesses exemplares o processo de fermentação e sua aplicabilidade no cotidiano são enfatizados, mas a construção desse conceito não é citada, passado a ideia de que a fermentação como conhecimento pronto e acabado. Assim, o jogo da fermentação pode, simultaneamente, sanar uma deficiência dos livros didáticos sobre uma abordagem histórica dessa temática e estreitar o contato de HC e educadores, por ser um recurso alternativo, acessível e adaptável a diferentes realidades escolares.

## Considerações finais

Vários fatores podem influenciar na construção de um material adequado de História da ciência e ensino. A História da Ciência é feita por seres humanos e se constitui em uma reconstrução de fatos e contribuições científicas que ocorreram, muitas vezes, em épocas distantes da nossa (MARTINS, 2005), sendo assim sua transposição para o âmbito escolar não é trivial. Portanto mesmo materiais didáticos com boa qualidade podem ter dificuldades na inserção de elementos da HC no ensino (MARTINS, 2007).

Esta proposta buscou, através do conceito de Fermentação, contemplar aspectos formativos voltados aos conteúdos de biologia e construção das ciências. Embora o Jogo didático “Fermentação: é um fenômeno químico ou biológico? ” possa necessitar de ajustes e parecer um tanto complexo, consideramos que a proposta mobiliza diversas competências e habilidades, como a leitura ,escrita, o trabalho em equipe e o pensamento crítico.

Além disso, a fermentação é um tema interdisciplinar e que envolve questões econômicas e tecnológicas, portanto trabalhar este tema sobre uma perspectiva histórica pode favorecer e enriquecer o ensino de biologia.

Portanto, acreditamos ser relevante a utilização desse material, pois poderá contribuir no desenvolvimento de novos trabalhos e na inserção de pesquisas historiográficas em sala de aula, criando um ambiente de discussões mais profundas acerca da construção de determinados conceitos biológicos.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, H. V. **Fermentação Alcoólica: Ciência & Tecnologia**. 1 ed. Piracicaba. Fermentec editora, 448 p,2005.

ALLCHIN, D. Pseudohistory and pseudoscience. **Science & Education**, Dordrecht, v. 13, n. 3, p. 179-195, 2004

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCNEM: parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio.** Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.**Brasília: MEC/Semtec, 2006.

CARNEIRO, M. H. da S.; GASTAL, M. L. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

DUARTE, F. T. B. **A fermentação alcoólica como estratégia no ensino de transformação química no nível médio em uma perspectiva interdisciplinar.** 2014.142 [50] f**.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

FORATO, T. C. de M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. de A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 28, n 1, p. 27-59, 2011.

GATTI, S. R. T.; NARDI, R. Práticas Pedagógicas de docentes de Física em exercício: concepções iniciais sobre o papel da História da Ciência no ensino e sobre alguns aspectos dos processos de ensino e aprendizagem**.** In: **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2009, Vitória.p.01-10.

HEIN, G. E. The Liebig-Pasteur controversy: Vitality without vitalism. **Journal of Chemical Education**, Washington, DC, v. 38, n.12, p. 614-619, 1961.

INGLEZ, M. et al. Proposta de inserção da História da Ciência no ensino de Biologia. In: **VII Encontro de Filosofia e História da Biologia.** 2011, Universidade Presbiteriana Mackenzie. Anais. São Paulo, 2011. p. 139-168.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.24, n.1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, L. A. C. P. A história da ciência e o ensino de biologia. **Ciência & Ensino**, Campinas, v.1, n. 5, p 18-21, 1998.

MARTINS, L. A. C. P. História da ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, Bauru, v.11, n.2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, L. A. C. P . Pasteur e a Geração Espontânea. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo (local da publicação), v.44, n.1, p. 65-100, 2009.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a Tendência Atual de Reaproximação. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 12, n.3, p. 164-214, 1995.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.28, n. 168, p. 64-66. 2001.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. 2003. 28 p. Trabalho de conclusão da disciplina Introdução à Informática na Educação (Mestrado de Informática Aplicada à Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: http://ucbweb2.castelobranco.br/webcaf/arquivos/23678/15577/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf. Acesso em: 20 de março de 2016.

RODRIGUES, S. P. **O microrganismo no trabalho de Pasteur**: **estudos sobre fermentação e putrefação.** 2014. 98 f**.** Tese (Doutorado em História da Ciência). Pontifica Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, I. K. de O.; MORAIS, M. J. de O. Desenvolvimento de jogos educacionais no apoio do processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental. **Holos.** Natal, v.5, n.1, p. 153-164, 2011.

# A POSSIBILIDADE DO USO DOS FILMES NA PRÁTICA DOCENTE:UMA ANÁLISE NOS EVENTOS ANPED E CIECITEC

Eliane Gonçalves dos Santos (Universidade Federal da Fronteira Sul – PRO-ICT/UFFS)
MargiéliPasini (Universidade Federal da Fronteira Sul – PRO-ICT/UFFS)
Caroline Santos dos Anjos (Universidade Federal da Fronteira Sul – PRO-ICT/UFFS)

**Resumo**
A utilização dosfilmes nas salas de aula se apresenta como um caminho viável para as discussões, análises e reflexões acerca dos conteúdos de ensino. Neste texto, apresentamos os resultados da pesquisa realizada dos trabalhos apresentados nos eventos daANPED e CIECITEC que abordaram o uso de filmes no Ensino de Ciências, sendo o recorte temporal de quatro anos (2010-2014). Foi utilizada a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), queauxiliou na delimitação do corpus, na constituição das categorias válidas e na análise dos textos. Dos 1.676 artigos analisados nos dois eventos, foram selecionados 06 que apresentaram a temática desse estudo, e destes foi feito uma análise mais detalhada, a qual resultou na constituição das seguintes categorias: O Cinema como potencializador de Ensino e Aprendizagem e Possibilidades de Trabalho Pedagógico com Filmes. Conclui-se que houve pouquíssimos trabalhos referentes ao uso de filmes na prática docente, o que mostra que embora a temática seja emergente no ensino, ainda assim são muito poucas as pesquisas que envolvem esta discussão.

**Palavras - chave:** Cinema; Instrumento Didático;Formação Docente; Mídias na Educação.

## Introdução

A Educação, na atualidade, passa por um momento de transição em que a busca de novos saberes tornam-se importantes para a formação e atuação docente principalmente, no que diz respeito ao Ensino de Ciências. Nessa perspectiva, a incorporação do cinema nas salas de aula se apresenta como um caminho viável para as discussões, análises e reflexões acerca dos conteúdos, uma vez que, através dos seus enredos, as obras cinematográficas possibilitam dialogar sobre os conteúdos científicos, valores éticos e acontecimentos históricos.

Contudo, há de ficar claro para os professores e alunos que os filmes são, de acordo com Maestrelli e Ferrari (2006, p. 37), “uma obra de arte e ficção (não é um documentário) e que alguns fatos da história real podem ter sido exacerbados ou diminuídos para dar o caráter artístico ao filme, e que, portanto devemos ser críticos em relação a isso”, e que essas informações transmitidas através dos mesmos “são interpretações dos fatos existentes, e que são dados a partir dos interesses vigentes, o que deve ser levado em consideração e ser motivo para uma boa reflexão em grupo” (SOUSA, 2005, p. 22).

Neste âmbito, vale destacar que os filmes podem ter forte impacto no processo de ensino e aprendizagem. Moran (1995) argumenta que as linguagens da TV e do vídeo vão ao encontro da sensibilidade dos jovens e da maioria dos adultos, pois estimula em primeirolugar

a afetividade e depois a razão. Ainda segundo Moran (1995) o jovem lê o que pode visualizar, precisa ver para compreende. Nesse contexto, vislumbra-se que o cinema pode desencadear profícuas discussões e entendimentos dos caminhos e vieses da Ciência.

Ao promover esses debates potencializados com o uso de filmes o professor pode ir ao encontro do que promulga Reis (2007, p. 37) que,

> [...]uma das principais finalidades da educação em ciência consiste na preparação dos alunos para um mundo marcado por complexos dilemas éticos suscitados pela atividade científica e tecnológica. O exercício da cidadania em sociedades democráticas depende da capacidade dos cidadãos de avaliarem criticamente os efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade.

Diante dessa prerrogativa é importante compreender como esse recurso vem sendo pensado, discutido e trabalhado na educação. E é por entender a importância do cinema para o ensino que o presente projeto de pesquisa teve início, buscando lançar um olhar nas pesquisas realizadas com filmes no Ensino de Ciências nos eventos da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED) edo Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica (CIECITEC), dos anos de 2010 a 2014, a escolha desses eventos deu-se pela relevância e impacto que os mesmos têm na divulgação de pesquisas na área de Ensino de Ciências no Brasil.

Para isso realizamos uma pesquisa de cunho qualitativo em que resgatamos os artigos desses eventos e analisamo-los e selecionamos os que discutiam o tema de interesse, e em seguida, estes foram catalogados a partir da metodologia da análise textual discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES E GALIAZZI, 2007).

**O Cinema, sua história e o ensino**

De acordo comKenski (2005, p.93) “vivemos um novo momento tecnológico que altera nossa forma de viver e de aprender na atualidade”, deveras observa-se que vivemos um momento digital em que, cada vez mais cedo, crianças e jovens se encontram rodeados por aparatos tecnológicos. Com essa informação rápida e acessível osalunos tornam-se mais curiosos e menos interessados em aulas tradicionais em que esses são meros receptores de conhecimentos.

Com base nessa nova característica dos alunos muito se tem discutido sobre quais metodologias didáticas seriam mais adequadas para suprir as atuais necessidades do ensino. E, portanto, ao levarmos em consideração essa nova era digital, surge o cinema comercial, pois

este pode serum bom instrumento didático, visto que, por décadas vem encantando, emocionando e apresentando às sociedades uma nova forma de ver e viver o mundo.

Segundo Barca (2005), no século XVIII, o alemão AthanasiusKircher, inventou a lanterna mágica – uma caixa composta de uma fonte de luz e lentes que enviavam imagens fixas para a tela,criação considerada a verdadeira precursora do cinema. Assim, surge o primeiro passo que marca o início da caminhada para uma nova era de descobertas,que foram possibilitadas pelo surgimento do cinema.

Porém, o passo principal dessa jornada ocorreu na França, em 28 de dezembro de 1895, quando os conhecidos irmãos Luis e Augusto Lumièreproporcionaram à população a primeira apresentação de um filme, projetadas em duas pequenas filmagens com cerca de um minuto cada, mas que causaram um verdadeiro alarme entre os presentes. Mas compartilhamos com a opinião de COSTA (2006, p. 18), quando cita que:

> Não existiu um único descobridor do cinema, e os aparatos que a invenção envolve não surgiram repentinamente num único lugar. Uma conjunção de circunstâncias técnicas aconteceu quando, no final do século XIX, vários inventores passaram a mostrar os resultados de suas pesquisas na busca da projeção de imagens em movimento.

Com a chegada do século XX e com um novo contexto social em vigência, o cinema tornou-se mais sofisticado e tecnológico, conquistando uma série de espectadores. Para Oliveira (2006, p 134), a vivacidade das imagens e sua reprodutibilidade facilitaram sua aceitação como pura representação da realidade. E por isso, os filmes passaram a ser um realizador de sonhos, proporcionando à população a visualização de costumes, da moda, das mudanças mundiais, transformando-o em um formador de opiniões.

Sabendo do atual contexto em que as escolas estão inseridas e de como os aparatos tecnológicos estão, cada vez mais, ganhando espaço e ainda, acreditando no potencial do cinema em formar opiniões é que compartilhamos das ideias de Napolitano (2013) que entende que o cinema tem sempre alguma possibilidade para o trabalho escolar, visto que esse possibilita visualizar um contexto real vivido pelos próprios discentes, ou ainda, um contexto aos quais esses não são capazes de compreender ou vivenciar.

E seguindo essa opinião, citamos,

> A utilização do cinema oportuniza ao aluno entender os conteúdos ou fenômenos que, apenas explicados pelo professor, seriam mais difíceis de compreender. O que se percebe, no trabalho com o filme em sala de aula, é que o cinema aproxima o estudante do cotidiano e de novas linguagens e o transporta para outros mundos. Nessa troca, acaba (re) conhecendo personagens que antes eram encontrados apenas nos livros e nas explicações do professor. Os filmes também possibilitam situações impossíveis como, por exemplo, nos filmes de ficção científica. E, diante de tantas possibilidades e do momento tecnológico vivenciado, pensar a utilização do cinema em sala de aula, principalmente nas disciplinas de Ciências/Biologia

> como um instrumento de apoio ao ensino e complemento de aprendizagem, é voltar-se ao trabalho com a ampliação da visão de mundo e a visibilidade da ciência (SANTOS; SCHEID, 2014, p. 36).

Porém, é necessário ressaltar que tanto nessa como em qualquer outra ferramenta de ensino, é necessária a mediação do professor, concordamos com Mesquita e Soares (2008, p.49) quando esses nos relatam a importância do papel do professor, visto que "é ele que deve conduzir, com destreza e competência, o processo de aproximar a realidade da sala de aula à realidade do aluno, com o objetivo de tornar significativa a aprendizagem de conteúdos".

É por todas essas informações que acreditamos no potencial dos filmes para introduzir, mediar e ampliar as compreensões de assuntos relacionados ao Ensino de Ciências e Biologia que, por vezes, são abstratos para os discentes. Além disso, é capaz de promover a interação aluno/professor de forma motivadora e significativa para o aprendizado de ambos.

**Metodologia**

Seguindo os subsídios teóricos de Lüdke e André (2013, p. 45), essa é uma pesquisa qualitativa em educação, do tipo documental a qual "pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos", que teve como foco as pesquisas que abordaram a utilização de filmes no Ensino de Ciências.

A pesquisa teve como*corpus* de análise os anais dos seguintes eventos da área: ANPED - Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação (2010, 2011, 2012, 2013, 2014), que é um encontro anual. E o CIECITEC - Congresso Internacional de Ensino Científico e Tecnológico (2010, 2012) o qual ocorre bianualmente, com exceção do ano de 2014, em que não se realizou e teve a edição prorrogada para o ano de 2015. Ressaltamos ainda que, determinados eventos ocorreram no ano de 2015, porém, não foi possível a análise dos anais já que não estavam disponíveis ao iniciarmos a pesquisa. Sendo assim, o recorte para o mapeamento dos trabalhos foi de quatro anos.

O presente trabalho verificou comoesses artigos foram sendo desenvolvidos e pensados *no* e *para o* Ensino de Ciências. Em um primeiro momento, no que se refere ao ANPED, a busca deu-se pelo Grupo de Trabalho- GT8- Formação de Professores, através dos títulos, da leitura dos resumos e das palavras-chaves (cinema, filmes, audiovisual, mídia cinematográfica, vídeos, Ensino de Ciências, metodologia didática). Porém, ao observarmos a não existências de trabalhos que suprissem nosso interesse de pesquisa, ampliamos nosso

olhar para o *corpus* dos demais GT's e, nesse movimento, analisou-se um total de 1.365 artigos e dois se aproximaram da abordagem que buscamos.

No CIECITECessa busca deu-se a partir da análise dos títulos disponíveis na página do evento, bem como, da leitura dos resumos dos artigos. Obtivemos um total de 311 artigos analisados e quatro artigos que abordassem nosso interesse de estudo. A escolha desses eventos deu-se pela abrangência que esses têm a nível nacional, assim como as profícuas discussões e divulgações de pesquisas no Ensino de Ciências.

Em um segundo momento, após a triagem dos artigos, realizou-se a montagem do quadro, onde fornecemos informações de autoria, título, autores, evento pertencente e ano de publicação, se constituindo no seguinte *corpus* de análise:

| Autoria | Título | Autores | Evento/Ano |
|---|---|---|---|
| A1 | A História da Informática e o Filme Piratas do Vale do Silício | WEBER C.; SCHEID N. M. J. | Ciecitec /2010 |
| A2 | Uma Proposta para Contextualização de Temas Químicos no Ensino Fundamental Através de Cenas de um Filme de Animação Infantil | RAMOS A. C. C., FIGUEIREDO C. S. M., OLIVEIRA G.I.J., ARAÚJO F. M. B., MESSEDER J.C. | Ciecitec/2010 |
| A3 | A Problematização da Concepção de Ciências no Ensino Médio: Contribuições do Filme "E a Vida Continua" | SANTOS E.G., SCHEID N. M. J. | Ciecitec/2010 |
| A4 | O Filme "Lixo Extraordinário" como Recurso didático em Aulas de Educação Ambiental | RAUBER C.C., SANTOS M.Z.M., SCHEID N.M.J. | Ciecitec/2012 |
| A5 | Formação, Cinema e Audiodescrição: Pode a Sétima Arte Influenciar no Processo Construtivo de Pessoas Visualmente Limitadas? | VILARONGA, I. | Anped/2011 |
| A6 | Representações de Professor (a): O Cinema como Espaçotempo de Tessitura Curricular de DiscentesDocentes | ROSA, R.S.B. | Anped/2012 |

Quadro 01: Artigos dos anais das edições ocorridos entre os anos de 2010 à 2014 dos eventos ANPED e CIECITEC, selecionados na análise inicial que abordam o uso de filmes para o Ensino de Ciências.

Em um terceiro momento, para analisar os trabalhos selecionados e os filmes que foram empregados foi utilizado o referencial de Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES E GALIAZZI, 2007). Na qual:

> Ao longo da apresentação discussão dos elementos, pretende-se defender o argumento de que a análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do *corpus*, a *unitarização*; estabelecimento de relações entre elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAIS, 2003, p.192).

Desse modo, o processo investigativo a partir da ATD constituiu-se como uma ferramenta importante na pesquisa, pois auxiliou na delimitação do *corpus*, na constituição das categorias válidas: a) O Cinema como potencializador de Ensino e Aprendizagem b) Possibilidades de Trabalho Pedagógico com Filmes e estabeleceu e incentivou a produção escrita e a comunicação de fenômenos e discursos.

E ao entendermos a importância de pensar nas metodologias de ensino e no uso de filmes como uma nova maneira de comunicar, refletir e ensinar buscamos respaldo nos seguintes referenciais:Karat e Ramos (2013), Santos (2010),Scheid (2009), Napolitano (2013), que tratam da importância desse instrumento para o ensino.

**Resultados e Discussão**

Após uma investigação aprofundada, obtivemos como resultados da pesquisa duas categorias, que serão discutidas a seguir, nelas foram analisadosos oito artigos, mas ressaltamos que nem todos serão citados diretamente na discussão:

**1. O Cinema como potencializador de Ensino e Aprendizagem**

Observarmos quede fato o cinema vem sendo utilizado nas aulas de Ciências como instrumento didático para promover a troca de saberes, uma vez que, a tecnologia digital ganha espaço rapidamente no cotidiano das crianças. Portanto, nessa categoria, inserimos os trabalhos que tinham como o *corpus* de pesquisa a sala de aula, bem como, a pesquisa com os alunos para compreender/refletir as contribuições e potencialidades do cinema para o ensino e aprendizagemem Ciências e na Biologia.

Assim, dos seisartigos selecionados para discussão neste trabalho, o A3 encaixou-se nessa categoria, pois, realizou uma investigação com a participação de alunos. Há que ressaltar, que o artigo em questão (A3) desenvolveu-se a partir de uma pesquisa com os

alunos do 3º ano do Ensino Médiode duas escolas públicas e teve como campo de estudo o Ensino de Biologia e não de Ciências, como se esperava analisar. Portanto, nos deparamos com a necessidade de ampliar nosso olhar nesta categoria, também para o pensar e ensinar na disciplina de Biologia.

Santos e Scheid (2011) dividiram em três momentos sua pesquisa, em que no primeiro ocorreu fez a coleta de dados empíricos a partir de um questionário com 13 questões para investigar os entendimentos dos alunos sobre o que é ciência, suas finalidades e quais as concepções de cientista. Após, em um segundo momento, foi apresentada a passagem do filme comercial "E a Vida Continua" (EUA, 1993) e, o terceiro momento, se deu em torno da organização dos dados obtidos e a análise de conteúdo. De acordo com as autoras "a análise dos dados permite afirmar que a maioria dos estudantes acredita que a ciência caracteriza-se como um corpo organizado de conhecimentos" (2011, p.4).

Posterior à sessão fílmica foram abordadas questões relacionadas à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), as autoras observaram que "a grande maioria dos alunos relatou que desconhecia a história do surgimento da doença, assim como tinha pouco conhecimento sobre a mesma" (SANTOS e SCHEID, 2011, p. 30). As pesquisadoras ainda fizeram ressalva que "os estudantes argumentaram que não imaginavam que o poder político pudesse, em alguns momentos, ter tanta influência no desenvolvimento da ciência" (idem).

A pesquisa apontou as concepções estereotipadas e conhecimentos superficiais que os alunos têm da natureza do conhecimento científico, a ausência dessa discussão ao longo do ensino básico, visto que são concluintes do 3° ano do Ensino Médio, e a necessidade de um processo de formação inicial e continuada que contemplem as questões epistemológicas do conhecimento.

Acreditamos que é necessária a discussão de forma a ampliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos acerca dos vários aspectos que norteiam as pesquisas no âmbito científico, já que, a imagem do cientista nasce no imaginário das pessoas de forma mística, considerando quem faz ciência alguém maluco, solitário e, muitas vezes, tido como o "escolhido". Porém, há outro fator que deve ser analisado nesse processo, querelaciona-se com a formação inicial dos professores, ao considerarmos as lacunas existentes nos processos constitutivos desses sujeitos, muitas vezes caracterizada pela falta de estímulo à reflexão crítica e por se limitar a comprovação de conhecimentos pelo método experimental e transmissão de teorias pré-estabelecidas (PÉREZ et al., 2001).

Aspecto decorrente “da organização dos cursos universitários, que segue a lógica da racionalidade técnica” (MALDANER, 2014, p. 37), contribui para uma prática docente positivista que apresenta os conhecimentos de forma linear, fragmentada, com conteúdos fora do contexto. Portanto, é necessária a reflexão dessas questões, tanto na academia como na Educação Básica.

No artigo A3, o uso do filme constitui-se como um instrumento com possibilidades de suscitar tais temáticas, visto que colaboram para balançar tais paradigmas e promover entendimentos mais alargados da atividade científica, contudo, é necessário que o professor apresente uma abordagem contextualizada, contemplando aspectos éticos, sociais, filosóficos e históricos do conhecimento, a fim de promover uma aprendizagem, como cita Maldaner (2014, p. 33), que “constitui o próprio cidadão e institui a cidadania responsável, somente possível por meio dos conhecimentos históricos significados com boa qualidade”.

### 1.1 **O Cinema como potencializador de reflexão para a formação de professores**

Pensar o cinema como espaço e tempo de tessituras na constituição do sujeito professor, foi o movimento proposto no artigo A6, que buscou compreender as múltiplas possibilidades de formação de professores/as, exibindo alguns filmes durante a realização de um projeto, com objetivo de estabelecer diálogos com docentes em processos formativos acerca da representação social do professor em obras cinematográficas como: Verônica (2009) e O sorriso de Mona Lisa (2003). O trabalho realizado com os dois filmes busca, de acordo com a autora, “refletir como os estudantes usam as narrativas sobre os filmes se distanciando de um suposto papel de puros receptores de discursos defendidos pelo cinema”, propondo uma não “aceitação da imagem de um professor missionário que salvará seu aluno” (ROSA, 2012, p. 5).

Destaca-se que essa categoria foi propostapor acreditarmos que “a linguagem cinematográfica merece ser contemplada na prática pedagógica dos docentes em processo de formação, de modo que estes lidem com esses meios a partir de uma postura crítica e transformadora” (FERREIRA, 2009, p.16). Concordamos com a autora quando essa diz “[...] que a formação dos educadores na contemporaneidade deve ter uma relação intrínseca com a incorporação da linguagem audiovisual no seu currículo, nas suas práticas, ou seja, no seu modo de pensar e agir” (idem).

## 2.Possibilidades de Trabalho Pedagógico com Filmes

Esta categoria resulta da compreensão decorrente da investigação, na qual observamos que os artigos expressavam em seu *corpus* a análise de filme para o trabalho pedagógico. A atividade com filmes em sala de aula requer cuidados básicos do professor, como planejamento didático-pedagógico, conhecimento de conceitos que podem ser sistematizados por meio desse instrumento, assim como a necessidade de debates, reflexão e contextualização do conhecimento apresentados pelo cinema. Lembrando-se que obras cinematográficas, por si só, não se constituem como objeto formador de conhecimento.

De modo geral, os artigos A1, A2, A4 pensam os filmes como possibilidades para o trabalho pedagógico do professor, sendo escolhidasalgumas películas para servirem de subsídios para a discussão de atividades como: introdução à história da informática, apresentação dos conceitos de química nos primeiros anos do Ensino Fundamental e discussões sobre educação ambiental com e a partir dessa mídia. Os artigos propõem um planejamento da atividade que desperte nos alunos o interesse por determinado tema, pois “os filmes são capazes de transformar, de desenvolver senso crítico nas pessoas frente aos mais diversos assuntos” (A4, 2012, p. 1).

Destacamos ainda que os autores dos trabalhos A1, A2 e A4 tiveram o cuidado e a preocupação de apresentar ao público o atributo educativo que os filmes podem possibilitar indo ao encontro do que propõem Viana, Rosa e Orey (2014, p. 139), de que existe a “necessidade de adequar os filmes aos conteúdos a serem pesquisados e, também, à faixa etária dos alunos, pois, por meio da utilização do cinema em sala de aula, é possível encontrar novas possibilidades educacionais para despertar o interesse dos alunos” pelos conteúdos escolares.

Achamos pertinente abordar nessa análise a pesquisa apresentada no A5, que propõe o uso do cinema como possibilidade para o ensino de alunos com deficiência visualpor meio da Audiodescrição[1], que pode ser usado como recurso de acessibilidade. No que se refere ao potencial formativo do cinema o autor cita que

> o cinema permite ‘visitar’ lugares distantes, conhecer culturas, ‘vivenciar’ outras realidades, observar comportamentos, refletir sobre a vida. [...] Possibilita novas formas de ver, perceber,

[1]Recurso de acessibilidade que consiste na inserção de áudio extra descrevendo “cenas mudas” em filmes, peças teatrais, exposições e outros produtos, voltado mais especificamente ao público visualmente limitado.

> conhecer e nos reconhecer como seres inconclusos, inacabados, que se formam, informam e transformam na interação com o mundo e com os outros (VILARONGA, 2011, p. 5).

A proposta de fazer o uso de filmes com alunos que tenham deficiência visual é pensada para que esse possa contribuir com processos"[...] não só na formação do indivíduo com deficiência, como também para a inclusão desta pessoa no meio social" (VILARONGA, 2011, p. 14). Sendo assim, o contato com a sétima arte por meio da Audiodescrição, amplia as possibilidades de expressão/representação e interação entre as pessoas com deficiência visual e os seus contextos sociais, o que pode alterar qualitativamente o processo formativo desse sujeito.

A partir do percurso da pesquisa, denotamos que, de maneira singela, os filmes têm sido utilizados como subsídios para o trabalho pedagógicodo professor em todos os níveis de ensino, bem como para a formação de futuros professores. Acreditamos que o filme sempre vai além de seu próprio conteúdo, pelo carácter formativo que tem

> [...] configurando-se em um mediador de aprendizagens, informações e significados, pois o mesmo quando assistimos, ou nossos alunos assistem, "passivamente" a um filme, nos apropriamos dele de forma singular, constuindo novas formas de compreender conceitos e agir emdeterminados contextos"(SOUZA, GUIMARÃES, 2013, p. 101).

Sob essa perspectiva citamos Napolitano (2013, p. 15) que traz colaborações significativas sobre o uso do cinema na sala de aula, "[...] reiteramos nossa posição: o uso do cinema (e de outros recursos didáticos 'agradáveis') dentro da sala de aula não irá resolver a crise do ensino escolar (sobretudo no aspecto motivação), nem tampouco substituir o desinteresse da palavra escrita". Para o autor, "quanto mais elementos da relação ensino-aprendizagem estimularem o interesse do aluno e quanto mais à alfabetização, no sentido tradicional da expressão, estiver avançada, tanto mais o uso do cinema na sala de aula será otimizado" (NAPOLITANO, 2013, p. 16).

## Considerações finais

A partir dos resultados obtidos e da análise dos dados, observamos que a utilização do cinema em sala de aula como um instrumento didático é, de fato, uma prática docente com potencial, já que promove a construção do conhecimento levando em consideração o pensamento prévio do aluno e possibilita a formação de opinião, contribuindo assim, para o processo de ensino-aprendizagem. Ressaltamos ainda, a necessidade da mediação do professor, uma vez que, nenhuma metodologia didática terá êxito caso não seja elaborada,

refletida e conduzida de forma a promover o questionamento, a reflexão e a dúvida nos alunos.

Através das análises, percebemos que a sétima arte ainda não se faz presente de forma abrangente nas atividades realizadas no ambiente escolar. É possível verificar tal fato refletindo os resultados dessa pesquisa, uma vez que em 1.676 artigos foram encontrados seis que discorressem sobre o assunto. É inegável que a educação passa por um processo de avanço nos últimos anos, contudo, grande parte das escolas não possui infraestrutura adequada que possibilite aosprofessores desenvolverem metodologias didáticas relacionadas com a tecnologia e, além disso, acreditamos ser necessário o incentivo para a formação continuada de docentes. Porém, essa discussão requer um maior aprofundamento no tema, que pode ser possível em análises futuras.

Cabe destacar, que durante a pesquisa nos deparamos com dois trabalhos que abordaram algumas temáticas que não eram foco da mesma. Um trouxe a reflexão por meio de filmes no processo formativo de professores, a imagem que essa mídia apresenta aos espectadores do profissional professor. O outro tratou do acesso das pessoas com deficiência visual ao cinema por meio da técnica da audiodescrição a qual permite que as pessoas com deficiência visual tenham acesso a cultura midiática e sintam-se incluídas no meio social. Desta maneira, como professores em processo de formação não podemos desconsiderar tais questões que são oportunas e pertinentes ao processo formativo.

Já no que se refere às contribuições do cinema para os alunos, percebemos que ele incentiva uma maior participação nas aulas, o que contribui para a constituição do conhecimento e acaba intensificando a relação professor-aluno.

## Referências

BARCA, L.: As múltiplas imagens do cientista no cinema**. Comunicação & educação,** 2005.

COSTA, F.C. **Primeiro cinema:** história do cinema mundial / Fernando Mascarello (org.). Campinas, SP: Papirus, 2006.

FERREIRA, A. M. Cinema e Formação de Professores. **Travessias** (UNIOESTE. Online), v. 6, p. 3, 2009.

KARAT, M. T.; RAMOS, M. B. Audiovisuais no Ensino de Ciências: o silêncio da autoria discursiva. In: Atas do **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC)**. Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013. p. 1-8.

KENSKI, V. As tecnologias invadem nosso cotidiano. Desafios da televisão e do vídeo à escola. In: **Integração das Tecnologias na Educação/ Secretária de Educação a Distância**. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

MAESTRELLI, S. R. P.; FERRARI, N. O Óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico. **Genética na Escola**. 01.02, p. 35-39, 2006. Disponível em: <http://www.sgb.org.br>. Acesso em: 28 ago. 2011.

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência conhecido. *In*: NERY, B. K; MALDANER, O. A. (Org). **Formação de Professores: compreensões em novos programas e ações**. Ijuí: Ed.Unijuí, p. 15-42, 2014.

MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de Ciência em Desenhos Animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & educação,** v. 14, n. 3, p. 417-29, 2008.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula: **Comunicação e educação**. São Paulo, (2): p. 27- 35, jan./abr. 1995.

MORAIS, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência& Educação**, Bauru, v.9, n.2, p. 191-211, 2003.

MORAIS, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ed. Unijuí, 2007.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2013.

OLIVEIRA, B. J. Cinema e imaginário científico. **História, ciências, saúde - manguinhos**, v.13 (suplemento), p. 133-50, out 2006.

PÉREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do Trabalho Cientifico. **Revista Ciência e Educação**. v.7, n.2, p. 125-153, 2001.

REIS, P. **O** Ensino da Ética nas Aulas de Ciências Através do Estudo de Casos**. INTERACÇÕES** N°.5, p. 36-45, 2007. Disponível em:<http://www.eses.pt/interaccoes>. Acesso em: 14 mai. 2014.

SANTOS, P. C. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007**. 2010. 179f. Dissertação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, E. G; SCHEID, N. M. J. **A História da Ciência no Cinema: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência**. 1ª Edição. Curitiba: Appris, 2014.

SCHEID, N. M. J. Contribuições do Cinema na Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas. **Vivências,** Erechim, v. 04, n. 06, outubro/2008**.** Disponível em: <http://www.reitoria.uri.br/~vivencias>. Acesso em 04 jul. 2009.

SOUSA, B. J. **O cinema na escola:** aspectos pedagógicos do texto cinematográfico,142f. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2005.

SOUZA, F. R.; GUIMARÃES, L.B. Filmes na sala de aula: as ciências em foco. Revista **Textura**, n. 28, mai./jun., 2013. p. 99-110.

VIANA, M. C.C V.; ROSA, M.; OREY, D. C. o cinema como uma ferramenta pedagógica na sala de aula: um resgate à diversidade cultural. **Ensino Em Re-Vista**, v.21, n.1, jan./jun. 2014. p. 137-144.

# INTER-RELAÇÃO UNIVERSIDADE E ESCOLA BÁSICA POR MEIO DE PROGRAMAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Jaqueline Mayer Dapper (Universidade Federal da Fronteira Sul- Bolsista PIBID /CAPES)
Fabiane de Andrade Leite (Universidade Federal da Fronteira Sul- Orientadora PIBID/CAPES)

**RESUMO:**
Nesse texto objetiva-se apresentar as contribuições da inserção de estudantes de ensino médio em programas de iniciação científica, visando o desenvolvimento de um espírito investigativo e promover a relação universidade e escola básica. Realizou-se um estudo de caso em que foram analisados os diários de bordo dos estudantes participantes de programas de iniciação científica. Constatou-se a importância da realização desses programas como meios de qualificar a relação entre universidade e escola básica, bem como de proporcionar o desenvolvimento pessoal, possibilitar aos jovens a inserção na vida acadêmica, contribuir para uma qualificação do processo de aprendizagem na escola básica e oportunizar a participação em eventos científicos.

**Palavras-chaves**: Ensino Médio; Universidade/Escola; Diário de Bordo.

## INTRODUÇÃO

A utilização da pesquisa em sala de aula na educação básica vem crescendo de forma bastante significativa nos últimos anos, resultado da implantação das novas políticas públicas educacionais, as quais têm enfatizado a garantia de um ensino ministrado de acordo com os princípios de "igualdade de condições para o acesso, inclusão, permanência e sucesso na escola; liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber" (BRASIL, 2010). Nesse sentido, destacamos a necessidade da inserção de um trabalho na educação básica que possibilite a aprendizagem por meio da pesquisa, pois temos observado a importância dessa perspectiva nos projetos e programas que compartilhamos em nossas vivências formativas.

Com esse propósito, destacamos as ações realizadas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o ensino médio (PIBIC/EM) e no Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras (PICMEL/FAPERGS1), que têm contribuído de forma significativa para a inserção do processo de pesquisa na escola. Os projetos, aos quais nos referimos, têm sido promovidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus* Cerro Largo.

1 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

Nossa intenção nesse trabalho é analisar de que forma os estudantes, participantes dos referidos projetos, percebem as oportunidades e os desafios dessa participação para sua formação. Sendo assim, esse trabalho surge de uma inquietação particular, tendo em vista a nossa participação nesses projetos, realizados pelo GEPECIEM. Essa experiência ímpar permitiu com que observássemos a reação dos alunos às oportunidades que estavam sendo oferecidas. Percebemos que os alunos envolvidos em atividades de pesquisa estavam sendo desafiados a pensar e argumentar diferentemente de como fazem na escola, ou seja, suas ações evidenciavam a formação de um espírito crítico e autônomo.

Compreendemos que o papel da Universidade é potencializar o tripé no qual está instituída: ensino, pesquisa e extensão e, com isso, promover a educação, qualificando as ações junto à comunidade. Com esse propósito, realizamos essa pesquisa, a qual está organizada de forma a apresentar, inicialmente, reflexões acerca do potencial da iniciação científica para o processo de formação de estudantes da educação básica. Na sequência, buscamos dar um destaque para o processo histórico de inserção de projetos de iniciação científica realizados na UFFS – *Campus* Cerro Largo com alunos de ensino médio, finalizando com uma discussão a partir das contribuições dos próprios estudantes participantes dos referidos projetos quanto aos desafios e às possibilidades encontradas no percurso.

## METODOLOGIA

As estratégias metodológicas da investigação delinearam-se em uma pesquisa descritiva do tipo estudo de caso, sendo essa de natureza qualitativa, conforme apresentado por Lüdke e André (2013).

O trabalho teve como ponto de partida e suporte o estudo dos referenciais que apontam o educar pela pesquisa como perspectiva de ensino, tendo em vista as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica – DCNEM (2010). Na sequência, foi realizado um estudo histórico acerca do desenvolvimento de projetos de iniciação científica para alunos da educação básica pelo GEPECIEM, seguida de uma análise nos diários de bordo de oito alunos participantes dos programas de iniciação científica para o ensino médio e fundamental no ano de 2015. Para a realização dessa etapa, o projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, o qual foi aprovado sob o parecer nº 1.032.657 de 27/04/2015. Todos os participantes acordaram

com a utilização das respostas assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a discussão aqui apresentada designamos os estudantes por A1, A2, A3 e assim por diante, a fim de preservar o anonimato e respeitar as posições individuais de cada sujeito, conforme consta no TCLE.

## A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Os estudos acerca dos processos de inserção da pesquisa nas salas de aula da educação básica têm se intensificado cada vez mais nos últimos anos, tendo em vista o estabelecimento de políticas públicas que buscam qualificar a aprendizagem dos alunos e a formação dos professores para novas perspectivas de ensino. Essa é uma realidade que não é mais privilégio apenas das universidades, tais iniciativas também têm surgido na escola básica e têm repercutido em ações na universidade que buscam a realização de projetos que promovam a aprendizagem dos alunos pela pesquisa.

Entre esses projetos destacamos, neste trabalho, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para alunos do Ensino Médio – PIBIC EM, e os programas vinculados à FAPERGS, os quais intensificam a relação entre universidade e escola básica. Todos esses contribuem para a inserção de alunos da educação básica em projetos de iniciação científica nos espaços da universidade, fato que lhes oportuniza o acesso ao mundo acadêmico e contribui para um novo olhar acerca do processo de pesquisa na escola.

No que se refere ao que se apresenta na legislação educacional, quanto à inserção da pesquisa em sala de aula, destacamos como ponto de partida a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96, a qual demarca, no artigo 3º, inciso II, "que o ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber" (BRASIL, 1996). Com base nisso, as políticas públicas no Brasil foram sendo elaboradas de modo a garantir a inserção da pesquisa em sala de aula, como o que se apresenta nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN):

> As instituições, respeitadas as normas legais e as do seu sistema de ensino, têm incumbências complexas e abrangentes, que exigem outra concepção de organização do trabalho pedagógico, como distribuição da carga horária, remuneração, estratégias claramente definidas para a ação didático-pedagógica coletiva que inclua a pesquisa, a criação de

> novas abordagens e práticas metodológicas, incluindo a produção de recursos didáticos adequados às condições da escola e da comunidade em que esteja ela inserida. (2010, art. 54)

No que se refere ao trabalho com pesquisa em sala de aula na educação básica ressaltamos as contribuições de Demo (2005) e Moraes, Ramos e Galliazzi (2002), os quais têm sido utilizados como referenciais em vários trabalhos compartilhados no GEPECIEM.

Demo (2013) demarca uma característica atuante nos processos de pesquisa na educação básica, a cópia, pois considera que o aluno somente vai à escola para assistir as aulas, decorar os conteúdos e reproduzi-los nas provas e que, por muitas vezes, esses conhecimentos adquiridos são esquecidos momentos após a avaliação. O autor afirma que a pesquisa deve ser inserida nos anos iniciais da escola, pois a criança mantém um espírito curioso, questionador e crítico (DEMO, 2013). Na atualidade, vivenciamos na escola uma rotina que inibe a formação crítica dos alunos, pois desmotiva-os a perguntar e a argumentar acerca do que está sendo discutido. Na realidade, o que temos percebido em nossas atividades de iniciação à docência é a promoção de um ensino em que tudo está pronto, correto e acabado, o que divulga uma ciência verdadeira e absoluta.

Para tanto, o autor aponta para a importância da formação de professores a fim de promover as mudanças necessárias no currículo escolar:

> tomo como foco que educação científica só poderia progredir mais visivelmente se cuidássemos bem melhor da formação docente: se o docente só dá aula, sem produção própria, não podemos superar o instrucionismo dominante na escola e na universidade. Para que o aluno aprenda a produzir conhecimento, antes precisamos resolver a questão do professor, redefinindo-o por sua autoria. (DEMO, 2009, p. 14)

De acordo com Moraes, Ramos e Galiazzi (2002), a pesquisa em sala de aula é uma das alternativas de envolver os alunos e professores em uma técnica de questionamento e discurso, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levam a novas verdades. Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se compõe de uma construção humana e que é construída gradativamente. Os elementos principais desse ciclo de pesquisa são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação das aprendizagens. O aluno questiona o

estado do ser, fazer, construindo com isso, novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares do ser, fazer e conhecer.

## A FORMAÇÃO PELA PESQUISA: COMPREENSÕES DOS ESTUDANTES

No presente trabalho, destacamos a importância das escritas no diário de bordo, nas quais os sujeitos evidenciam aspectos de sua formação, o que contribui para que possamos compreender o que pensam e de que forma agem sobre determinados fatos.

Nossas vivências em projetos de iniciação à docência têm possibilitado verificarmos o potencial formativo do diário de bordo, o qual passa a ser um importante instrumento de reflexão sobre a prática realizada, pois, ao ser lido e relido, repercute maiores reflexões e observações acerca do trabalho realizado.

As narrativas no diário de bordo “favorecem o desenvolvimento de habilidades de observação e categorização da realidade, que lhe permitem ir além da simples percepção intuitiva” (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p. 22). Uma das vantagens do diário e do seu uso constante é que ele permite ao autor refletir sobre suas ações e a dinâmica do seu trabalho. O diário pode ser entendido como "um guia de reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p.19).

No processo de estudo, buscamos realizar uma leitura e análise da escrita dos diários de bordo dos bolsistas, sendo seis do programa PICMEL/FAPERGS e dois do PIBIC/EM, pois nossa intenção era verificar contribuições dos referidos projetos ao processo de aprendizagem do aluno e, com isso, destacar o potencial da relação estabelecida entre universidade e escola básica.

Salientamos que em nossa busca nas escritas dos alunos não demarcamos separadamente os desafios e as possibilidades, conforme Quadro 1, pois estes não estavam explicitamente indicados nos dados analisados. Nos diários de bordo os alunos escrevem suas reflexões acerca do momento vivenciado, na quais constatamos seis categorias presentes.

QUADRO 1 – Desafios e Possibilidades

| | CATEGORIAS | Frequência | Sujeitos |
|---|---|---|---|
| 1- | Apoio Financeiro | 03 | A3, A4, A6 |
| 2- | Inter- relação Universidade/ Escola Básica | 03 | A1, A3, A7 |
| 3- | Desenvolvimento Pessoal | 07 | A1, A3 |
| 4- | Inserção na Vida Acadêmica | 10 | A1, A2 |
| 5- | Melhora na Escola Básica | 21 | A1, A2, A3, A5, A6, A7 |
| 6- | Participação em eventos | 22 | A1, A3, A5 |
| 7- | Evolução na Realização de Trabalhos | 33 | A1, A3, A4 |

FONTE; Dapper, 2015

Sendo assim, iniciamos destacando a categoria presente nos discursos da maioria dos sujeitos. Observamos a **melhora na escola básica** [grifo nosso] como aspecto citado por seis dos oito bolsistas. As colocações dos bolsistas evidenciam que esses programas levaram a melhoras dentro do ensino básico, tornando-o mais crítico, modificando a ideia equivocada de pesquisa que possuíam, bem como à evolução da escrita e interpretação, impactando, assim, na melhora da qualidade do processo ensino-aprendizagem, como destacado por eles:

> As minhas pesquisas escolares basicamente eram ctrl+c, ctrl+v, motivo pela qual nem me lembro do assunto. (A3)
>
> Não posso deixar de ressaltar o que aprendi com a História da Ciência, de fato, meu conhecimento da disciplina da Ciência ampliou-se, permitiu uma visão mais clara e objetiva e que não é totalmente linear, que nasceu do dia para a noite. (A1)
>
> Antes eu não tinha o conhecimento necessário para saber o que era um projeto, não tínhamos a noção de o quanto é importante a participação. Agora vemos o projeto de um jeito diferenciado ele fez e faz com que nós nos tornamos críticos e ainda ajuda na escrita. Comecei a ler e hoje estou começando a gostar de ler. (A5)
>
> Esse ano foi muito importante e gratificante para mim. Graças ao projeto do PICMEL obtive maior sucesso na realização de pesquisas na escola. Tenho certeza que melhorei na escrita e também mudei minha percepção sobre os livros didáticos e seus conteúdos. (A6)
>
> Na escola onde estudamos, também podemos perceber o quanto o PIBIC-EM nos

> ajuda, ao desenvolver um trabalho, ou mesmo com o espírito de liderança, de pesquisa. Temos mais conhecimentos, principalmente quando se trata em fazer um trabalho, onde aborda todas as regras e seu desenvolvimento. (A7)

Os relatos apresentam a importância das ações realizadas nos projetos de iniciação científica para a aprendizagem dos sujeitos na escola, pois esses evidenciam a construção de uma nova concepção de pesquisa, o que contribui para a realização das suas atividades escolares. Tal situação é destacada por Galiazzi; Ramos e Moraes (2002) no que se refere à perspectiva do educar pela pesquisa que compartilham. Segundo os autores, trata-se de um fator possibilitador de formação de sujeitos questionadores e argumentativos, pois o aluno constrói o conhecimento "do pensar para escrever e desenvolve o escrever para pensar" (GALIAZZI; RAMOS; MORAES, 2002, p. 240).

As demais categorias foram citadas por um menor número de sujeitos, porém algumas em maior quantidade, é o que ocorre com a **evolução na realização de trabalhos** [grifo nosso], aspecto esse citado por três bolsistas. Com trinta e três citações encontradas nas reflexões nos diários de bordo desses alunos, destacamos que essa categoria corresponde à mais citada nas escritas dos alunos do projeto PICMEL, tanto do ensino médio como do ensino fundamental, ou seja, tal percepção não depende do nível de escolaridade dos alunos. Segundo eles:

> Foi muito difícil pra mim escrever para os eventos, eu nunca tive que fazer isso antes, dificultando as coisas. (A3)
>
> Desde quando começamos a escrever, é nítida a mudança que sentimos ao analisarmos qualquer texto. Passamos a observar com outros olhos cada parágrafo que lemos, percebendo a diferença da forma como se escreve em cada passo do projeto. Quanto mais lemos, mais conhecimentos adquirimos e se fizermos continuamente os resultados aparecerão logo. (A1)
>
> Se eu for olhar meus relatórios de antes e de agora, os de agora são muito mais elaborados, é mais fácil fazer um trabalho para a escola, e as pesquisas são mais evoluídas, antes era copiar e colar e agora é com as minhas palavras. (A4)

Esses relatos nos apresentam de maneira explícita o senso crítico dos alunos ao analisarem seu processo de evolução com os novos aprendizados. Demonstram desenvolvimento tanto na fala em público, na leitura crítica, quanto na escrita autônoma

e segura, demonstrando assim a autonomia adquirida por esses participantes. Como destaca Ramos (2002), desenvolver a autonomia dos alunos significa transformá-los de objetos em sujeitos e, para que essa transformação ocorra, é necessário desenvolver a sua capacidade argumentativa.

Na sequência, observamos que os eventos científicos apresentam um papel de destaque no processo de inserção desses alunos na iniciação científica, pois promovem a comunicação, a discussão de novas concepções, bem como propiciam um cenário de grandes aprendizados e de inspiração aos aprendizes. Assim, os bolsistas relatam em suas escritas a oportunidade de **participação em eventos** [grifo nosso], sendo que houve vinte e duas citações acerca dessa categoria nos diários de bordo. Todos apontam as possibilidades que esses momentos proporcionam no sentido de ampliar seus conhecimentos, adquirindo, assim, experiências muito relevantes que outros alunos, não participantes desses projetos, não possuem, conforme destacado por eles:

> Agora! Agora estou publicando artigos, participando de eventos, coisas de pós-graduandos, estou recebendo uma bolsa do governo para estudar, sou privilegiada de ver a UFFS uma vez por semana (adoro a vista), conheço e interajo com doutores e mestres nos assuntos. (A3)

> Durante esse projeto participamos de eventos como CLIOA, SEPE, Salão do Conhecimento, CIECITEC e não é qualquer aluno que participa. Como exemplo da voluntária Jaqueline, que conta que teve a oportunidade de escrever um artigo quando chegou na faculdade e eu que estou na 8ª série do ensino fundamental, entrei em uma universidade federal e sei como funciona. (A5)

> Práticas como essas ajudam na nossa inserção no fluxo contínuo do aprendizado. Participando desses eventos aprimoramos nossas relações com o público, auxiliando na aprendizagem de futuras apresentações. Como ouvintes temos a oportunidade de aprimorar nossa capacidade de adquirir novos conhecimentos pela fala do orador. Podemos perceber também que há a necessidade de nos aprofundarmos em nossas pesquisas, para que seja

> possível se transmitir com transparência a vivência que tivemos durante o processo de pesquisa. (A1)

Com base nisso, ressaltamos a importância dessas participações para a formação de sujeitos atualizados e críticos, proporcionando a troca de experiências e, consequentemente, um crescimento pessoal. Os alunos demonstraram muito entusiasmo, motivação e, acima de tudo, evidenciaram utilizar os trabalhos apresentados

nesses eventos como modelo para futuras apresentações. Desse modo, concordamos com Schimidt e Ohira (2002, p.73), ao destacar que "os eventos científicos são meios altamente eficientes na comunicação oral do conhecimento visto o ritmo crescente do desenvolvimento da ciência e, portanto um meio de divulgação e assimilação de novos conhecimentos".

Na sequência, observamos que a participação de alunos da educação básica nos projetos do PIBIC e PICMEL/ FAPERGS proporciona a **inserção na vida acadêmica** [grifo nosso], tendo o convívio com pesquisadores de diversas áreas, mestres e doutores que incentivam e possibilitam a participação em eventos. Essa categoria surgiu em dez citações, em que se destaca a oportunidade de conhecer o meio acadêmico, como ele é fisicamente e como ele funciona, bem como ter o convívio com essa nova realidade:

> Outro aspecto a ser considerado é a interação que tive com o meio acadêmico que me possibilitou uma vivência muito importante dentro da universidade, participando de palestras e leituras, além do acesso ao excelente material que a instituição disponibiliza. (A1)
>
> O projeto me ajudou muito para desenvolver e apresentar trabalhos, para ter a oportunidade de conhecer a universidade, ou seja, conhecer a minha futura universidade, conviver com os estudantes da universidade. (A2)

O convívio na academia se destaca nas escritas dos bolsistas, tal vivência sinaliza o interesse desses pela busca de um futuro profissional. Ao compartilharmos desses momentos na universidade, percebíamos as expressões dos alunos com relação à sala, aos equipamentos e, de forma especial, ao convívio no ambiente acadêmico. Suas falas evidenciavam o quanto ficavam impressionados ao estarem em contato com professores doutores e mestres; podemos dizer que se envolviam com perguntas acerca das carreiras e se interessavam pelo ambiente de pesquisa.

Outro aspecto que nos chama atenção diz respeito ao currículo. A compreensão que os alunos tinham acerca de currículo mudou de forma muito positiva, pois, ao entrarem no projeto, suas ideias demonstravam o entendimento de currículo como um formulário para busca de trabalho ou emprego e, ao longo da participação no projeto, tiveram a oportunidade de realizar uma oficina específica sobre a importância e a construção do currículo *lattes*. A partir desse momento, percebemos um interesse em elaborarem cada um o seu e, aos poucos,

iam perguntando de que forma poderiam inserir novas informações, o que demonstrava preocupação com o futuro acadêmico.

Diante dos aspectos positivos que os alunos relatam em suas escritas, percebemos ainda que eles destacam de forma bastante pontual como eram antes e depois da participação no projeto. Nesse exercício, demonstraram criticidade em seus aprendizados, mas também consigo mesmos. Esses participantes reconheceram um significativo **desenvolvimento pessoal** [grifo nosso] adquirido por meio desses projetos, ligado à vontade de ler, de perceber seu senso crítico, e destacaram também as oportunidades que surgiram. Isso pode ser percebido nos relatos a seguir:

> Como pessoa mudei, antes eu era "desligada", pensava que participar de um projeto na Universidade seria mais um curso que faria na vida, na verdade não deixou de ser, porém estou vivenciando uma oportunidade que poucos têm. Agora eu leio mais revistas científicas como, por exemplo: Ciências Hoje (em algumas aulas de leitura da escola), em textos, nos livros didáticos de outras matérias, procuro olhar quem escreveu e observo como a referência está colocada. (A3)

> Desde que comecei a participar do projeto, inúmeras oportunidades surgiram pelo caminho, o que seria impensável há pouco tempo atrás, visto que a estrutura escolar não possibilitava esse tipo de experiência mesmo depois da implantação do Ensino Médio Politécnico. (A1)

Além disso, ressaltamos que esses alunos recebem um **apoio financeiro** [grifo nosso] para participar do projeto, sendo que eles são autônomos para decidir como utilizar esse recurso. Observamos uma menor frequência dessa categoria, sendo que apenas três alunos a relatam nos seus discursos como sendo uma oportunidade:

> O principal motivo de eu participar do programa é a ajuda que ele trouxe a mim nas realizações de projetos, além disso há uma ajuda financeira, onde eu ganho o dinheiro apenas para aprender. (A6)

> Com a bolsa que recebi aprendi a administrar meu dinheiro. (A3)

> Com a bolsa que ganho, estou começando a ver como é ter o seu próprio dinheiro e como economizá-lo. (A4)

Nesse momento, buscamos destacar também a percepção dos alunos quanto à **inter-relação universidade/escola básica** [grifo nosso]. Em seus relatos, demonstram que essa interação vem sendo alcançada com sucesso, como segue:

> Apoio 100% essa integração que há entre escola e universidade, sei que a UFFS campus Cerro Largo é novinha, mas gostaria de poder ver mais e mais motivos

> como esse para poder me orgulhar mais! Obrigada pela oportunidade, obrigada por fazer com que eu seje uma pessoa melhor! (A3)
>
> A participação de eventos e a integração com a Universidade foram alguns dos benefícios que o projeto nos proporcionou, sem contar com as experiências adquiridas com inúmeras oficinas focadas na preparação dos
>
> alunos para a pesquisa, o que nos proporciona uma certa vantagem em relação aos nossos colegas da escola. (A1)
>
> Ao decorrer do projeto PIBIC-EM, podemos perceber dentre todos os participantes o entusiasmo e a vontade de aprender. Está sendo um projeto onde realmente aproxima a escola e a universidade, onde nós bolsistas já teremos uma noção maio quando ingressarmos na faculdade, como escrever um projeto, como se inscrever em eventos e assim já acostumando com a rotina de um universitário. (A7)

As escritas dos alunos denotam as reflexões e benefícios que esses programas trazem para eles. Ao escreverem nos diários de bordo, eles foram se dando conta de todos os momentos vivenciados, das aprendizagens adquiridas, bem como do desenvolvimento da capacidade de argumentação. Nesse sentido, corroboramos as ideias de Demo (2005, p. 28), quando ressalta que

> é fundamental que os alunos escrevam, redijam, coloquem no papel o que querem dizer e fazer, sobretudo alcancem a capacidade de formular. Formular, elaborar são termos essenciais na formação do sujeito, porque significam propriamente a competência, à medida que se supera a recepção passiva de conhecimento, passando a participar como sujeito capaz de propor e contrapropor.

Destacamos ainda a importância desses programas de iniciação científica tanto para a universidade quanto para a escola básica, pois as contribuições que têm proporcionado estão sendo significativas, promovendo espaços e momentos de aprendizagens na pesquisa em sala de aula, potencializando a importante relação universidade/escola e contribuindo sobretudo na formação de alunos e docentes. Esses fatores não beneficiam apenas os participantes, mas toda comunidade escolar: alunos, professores e famílias que, consequentemente adquirem conhecimentos acerca dos temas estudados e da importância da pesquisa para a educação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa nos aponta a importância de nossa participação nesse projeto, destacando as contribuições que este proporcionou para nossa formação, tendo

em vista a construção de um olhar acerca das possibilidades do educar pela pesquisa na educação básica.

As ações do projeto promoveram também laços muito significativos entre os alunos, professores, orientadores e voluntárias, para além da iniciação científica. O convívio trouxe benefícios para todos, dos quais destacamos a motivação e o reconhecimento pelo trabalho coletivo.

Ao refletirmos acerca da realidade que vivenciamos na escola básica, percebemos a grande diferença que esses alunos já possuem, pois as oportunidades de trabalho com projetos de pesquisa permite com que eles vivenciem o mundo acadêmico, tendo artigos apresentados e publicados antes mesmo de ingressar na academia.

Partindo das colocações feitas no decorrer do trabalho, percebemos que os objetivos propostos foram alcançados, pois a inter-relação universidade e escola básica tem sido intensificada com a realização de projetos de iniciação científica na UFFS – *Campus* Cerro Largo. No contexto geral da pesquisa, notamos que as possibilidades superam os desafios, e a perspectiva do educar pela pesquisa potencializa a formação dos sujeitos, sendo essencial na educação básica, pois "o que melhor distingue a educação escolar de outros tipos e espaços educativos é o fazer-se e refazer-se na e pela pesquisa" (DEMO, 2005, p. 7).

As contribuições oriundas dos projetos analisados nessa pesquisa se direcionam para além das categorias discutidas. Estas evidenciam situações mais presentes nos discursos dos sujeitos, porém a leitura nos diários de bordo suscitaram aspectos significativos para nossa formação futura, no sentido de buscar a realização de trabalhos como esse nas escolas em que atuarmos, com ou sem a articulação da universidade.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 31 maio 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB n. 4, de 13 de julho de 2010 -** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf.>. Acesso em: 31 maio 2015.

DEMO, P.. **Educar pela Pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

_____. **Metodologia para quem quer aprender**. São Paulo: Atlas, 2009.

_____. **Palestra**. 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=t8Z0_d7Oc-Q.> Acesso em: 12 ago. 2015. Palestra concedida ao Programa Janela dos Saberes.

GALIAZZI, M. C.. **Educar pela Pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Unijuí, 2011.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R.; RAMOS, M. G. Pesquisas em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: LIMA, V. M. R; MORAES, R. (Orgs). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 23 – 48.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A.. **Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. Nacional: E.p.u, 2013.

MORAES, R. et al. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. **Educação em Ciências:** produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2006.

PORLÁN, R. & MARTÍN, J.. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R. LIMA, Valderez M. do R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-49.

SCHIMIDT, L.; OHIRA, M. L. B.. Bibliotecas virtuais e digitais: análise das comunicações em eventos científicos (1995/2000). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n.1, jan. 2002.

# CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE CÉLULA ANIMAL E VEGETAL PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Alessandra Pavolin Pissolati Ferreira (Universidade Federal de Uberlândia - Bolsista PROGRAD)
Vanessa Fonseca Gonçalves (Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia)
Larissa Nahas Domingues de Oliveira (Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia)

## RESUMO

O ensino de conteúdos relacionados à biologia celular tem início no ensino fundamental e são considerados de difícil compreensão, uma vez que exigem alta capacidade de abstração dos alunos por se tratarem do estudo de estruturas microscópicas. Nesse contexto, observou-se a necessidade de construir um material didático tridimensional que facilitasse a compreensão dos alunos e despertasse o interesse para essa temática. Foram confeccionados dois modelos tridimensionais de célula utilizando massa de biscuit, sendo um modelo de célula animal e outro de célula vegetal, aplicadas no 7º ano do ensino fundamental do Cap Eseba UFU. Durante a aplicação dos modelos os alunos demostraram interesse e motivação, elucidando a importância desses recursos no processo de ensino-aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE**: citologia, recurso didático, ensino-aprendizagem, ensino de ciências

## INTRODUÇÃO

O ensino de ciências e biologia aborda diversos conceitos, hipóteses, fenômenos e teorias, que podem ser de difícil compreensão pelos alunos, exigindo certa capacidade de abstração, além de muitas vezes se apresentarem distantes de seu universo cotidiano (AMARAL et al., 2010; SILVA et al., 2014).

O ensino dos tópicos de biologia celular tem início no ensino fundamental, sendo que nesse nível escolar tal temática é abordada de forma superficial, oferecendo embasamento para a construção do conhecimento em anos posteriores (SILVA et al., 2014). De acordo com Freitas e colaboradores (2013), o estudo das células é fundamental para se entender os seres vivos, suas funções e complexidades. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) estabelecem que o entendimento dos processos que ocorrem a nível celular é a base para a compreensão do funcionamento do corpo humano como um todo integrado.

A citologia é um dos componentes curriculares do ensino de ciências e biologia, no qual os alunos apresentam certa dificuldade no processo ensino-aprendizagem, uma vez que essa temática exige enorme capacidade de abstração dos alunos, principalmente, por se tratar do

estudo de estruturas microscópicas (MANZKE et al., 2013). Por isso, para que ocorra uma aprendizagem significativa dessa temática é necessária a utilização de diferentes abordagens e estratégias de ensino. Para Orlando e colaboradores (2009), a produção de outros materiais didáticos em apoio ao livro texto é essencial para o ensino de citologia; uma vez que nos livros didáticos existem apenas explicações dos conceitos com desenhos ilustrativos (SILVA et al., 2014).

O uso de modelos e o desenvolvimento de atividades lúdicas podem auxiliar o professor a despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo, tornando a aprendizagem mais significativa, por meio da visualização e interação com o material. Assim, os alunos são motivados a participarem e se envolverem no processo, tornando a aula mais prazerosa (HERMANN; ARAÚJO, 2013).

Os modelos didáticos são representações, confeccionados a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos (JUSTINA; FERLA, 2006). Diversos autores apontam que o uso desses modelos em sala de aula ajuda a estabelecer relações entre as abstrações e os dados empíricos, pois são utilizados como referência para materializar uma ideia ou um conceito, tornados assim, diretamente assimiláveis (GIORDAN; VECCHI, 1996; PIETROCOLA, 1999). Krasilchick (2004) salienta ainda que os modelos didáticos sejam um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia para mostrar objetos em três dimensões.

Silva e colaboradores (2014) afirmam que a utilização de modelos didáticos como instrumento pedagógico é de grande importância no processo de ensino-aprendizagem de citologia. Um estudo realizado por Freitas e colaboradores (2013) mostrou que a utilização de materiais didáticos facilitou a compreensão das formas, estruturas e funções de organelas celulares e despertou o interesse dos alunos para essa temática.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo a elaboração de um material didático tridimensional representando uma célula animal e uma célula vegetal. Acreditamos que tal material será importante para desenvolver nos alunos a noção de profundidade, propiciando assim uma compreensão das relações entre a morfologia e função das organelas, bem como a diferenciação das estruturas dos dois tipos celulares representados.

## DESENVOLVIMENTO

### Ambiente de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia (Escola de Educação Básica – Cap Eseba UFU) como parte do projeto

“Materiais didáticos para o ensino de Genética” financiado pela Pró-reitoria de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia e pertencente ao subprograma “Apoio aos Laboratórios de Ensino”.

O Cap Eseba UFU atende estudantes da Educação Infantil, Alfabetização Inicial, Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA) e possui dois Laboratórios de Ensino e Aprendizagem de Ciências, nos quais já existem alguns materiais didáticos. No entanto, verificou-se a necessidade da elaboração de modelos de célula animal e vegetal para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de citologia.

**Confecção dos modelos de célula animal e vegetal**

Os modelos foram construídos como uma replica dos exemplares de células animal e vegetal presentes no Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia (LEN) da UFU (2016). O tempo de produção dos mesmos foi de aproximadamente 15 dias, considerando o tempo de aquisição dos materiais e construção dos modelos. Anteriormente, foi realizado um levantamento bibliográfico em livros do ensino fundamental e superior para a delimitação das estruturas que seriam representadas. O custo total para a produção dos modelos foi de cerca de R$70, disponibilizado pelo Cap Eseba UFU

Materiais utilizados para a confecção dos dois modelos:

- 3 pacotes de massa de biscuit incolor (1kg cada),
- 17 frascos de tinta para tecidos acrilex de cores diferentes,
- 1 base retangular de isopor (25x19x9cm),
- 1 base circular oca de isopor (225 mm diâmetro),
- isopor para preenchimento de puff
- 2 bolas de isopor maciças (60 mm de diâmetro),
- tesoura,
- régua,
- rolo de macarrão plástico,
- estilete,
- cola para porcelana fria,
- água.

**1. Modelo de célula animal**

A figura 1 representa o modelo de célula animal que foi construído utilizando a base circular oca de isopor e isopor para preenchimento de puffs. Inicialmente foram esquematizadas quais cores seriam utilizadas para a representação de cada uma das organelas citoplasmáticas, bem como do citoplasma e membrana plasmática. Em seguida, dividimos a massa de biscuit e a colorimos utilizando tinta acrilex. Posteriormente, modelamos todas as estruturas que eram comuns aos dois tipos de células que seriam representados para que as organelas comuns a ambos fossem representadas com a mesma cor e forma. Por fim, pincelamos cola de porcelana fria em cada uma das estruturas, exceto nos ribossomos, para um melhor acabamento e deixamos descansar.

Para a confecção do núcleo fizemos um corte nas bolas de isopor maciças e cobrimos com duas cores diferentes da massa de biscuit, uma representando o envoltório nuclear com os poros (azul claro) e outra representando o nucleoplasma (cinza), sendo o nucléolo produzido a partir de uma pequena bola maciça de biscuit.

Enquanto os materiais descansavam, iniciamos a preparação da base da célula. Primeiramente, preenchemos a parte oca do isopor circular com uma mistura de cola de porcelana fria e isopor de preenchimento de puffs quase ao nível da borda. Posteriormente, colorimos a massa de biscuit, que seria usada para representar a membrana celular (rosa), e separamos a massa utilizada para a representação do citoplasma, sendo que esta não foi colorida. Após a completa secagem da mistura, utilizada no preenchimento da base de isopor, encapamos a região circular com a massa de biscuit rosa e com a massa sem colorir cobrimos a borda.

O próximo passo foi a inserção das organelas na base da célula. Tal processo foi realizado utilizando a cola de porcelana para a fixação das organelas. Para o acabamento pincelamos cola de porcelana fria em toda a célula.

Desta forma, pode-se observar no modelo tridimensional construído (figura 1), as seguintes representações: núcleo (azul claro), nucléolo (azul escuro), centríolos (marrom), peroxissoma (vermelho), retículo endoplasmático liso e rugoso (*pink*), mitocôndrias (laranja), lisossomos (roxo), complexo de golgi (roxo), ribossomos (amarelo), microtúbulos (marrom), microfilamentos (verde musgo), citoplasma (branco), membrana plasmática (rosa) e o material genético descondensado (preto).

Figura 1. Representação de uma célula animal. Cores fantasia. Ferreira, 2016

## 2. Modelo de célula vegetal

O modelo de célula vegetal foi construído utilizando a mesma sistemática do modelo anterior. As principais diferenças foram na preparação da base da célula e produção de organelas exclusivas desse tipo celular: cloroplasto, vacúolo citoplasmático e parede celular.

Para a confecção da base da célula foi utilizado o isopor retangular maciço. Esse material foi encontrado apenas em formato quadrado, desta forma tivemos que cortá-lo para atingir a forma e as dimensões desejadas. Posteriormente, foram feitas perfurações no isopor para a inserção de algumas organelas e uma perfuração maior para representar o vacúolo. Além disso, foi realizado um corte na base do isopor utilizado na confecção do núcleo para facilitar sua inserção na base da célula.

Em uma das laterais da célula, no momento de aplicação do biscuit na base de isopor, o biscuit foi cortado para que o isopor ficasse evidenciado. Utilizamos essa técnica para evidenciar a presença de parede celular, sendo que essa seria representada pelo biscuit (aplicado em uma camada grossa). O isopor, que foi posteriormente colorido com tinta acrilex (verde escuro), estaria representando a membrana plasmática.

Assim, no modelo tridimensional que foi construído (figura 2) estão representadas as seguintes estruturas de uma célula vegetal: núcleo (azul claro), nucléolo (azul escuro), centríolos (marrom), cloroplasto (verde claro) peroxissoma (vermelho), retículo endoplasmático liso e rugoso (*pink*), mitocôndrias (laranja), lisossomos (roxo), complexo de golgi (roxo), ribossomos (amarelo), microtúbulos (marrom), microfilamentos (verde musgo),

parede celular (verde-água) citoplasma (branco), membrana plasmática (verde escuro), e o material genético descondensado (preto).

Figura 2. Representação de uma célula vegetal. Cores fantasia. Ferreira, 2016

**Aplicação do modelo didático**

Os modelos didáticos foram utilizados nas três turmas de 7º ano do ensino fundamental no Cap Eseba UFU – na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, pela docente da turma. Participaram da atividade 81 estudantes com faixa etária entre 12 e 13 anos durante as aulas de Ciências.

Os modelos foram usados nas aulas expositivas dialogadas para a discussão a respeito das semelhanças e diferenças entre as células animal e vegetal. Durante as discussões, os estudantes tiveram um contato mais próximo com o mundo microscópico. Fizeram esquemas nos cadernos e identificaram as estruturas básicas das células e as organelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação dos modelos os estudantes demostraram interesse e motivação, interagindo com os modelos e discutindo entre si sobre as estruturas representadas. Desta forma, o material proposto proporcionou uma rica troca de dúvidas e descobertas, promovendo uma discussão positiva no processo de ensino-aprendizagem. A utilização de modelos instiga o aluno a participar da aula de forma mais ativa, observando, lendo, interpretando, socializando suas ideias com colegas e professores (KIEREPKA; GÜLLICH; HERMEL, 2015; PORTO; RAMOS; GOULART, 2009), o que contribui para tornar o professor um mediador do processo de aprendizagem, concedendo autonomia aos alunos para

que sejam sujeitos ativos e críticos em tal processo (KIEREPKA; GÜLLICH; HERMEL, 2015).

Por fim, quando questionados sobre suas impressões da atividade utilizando os modelos, os alunos comentaram da dificuldade que apresentavam em compreender que a célula é uma estrutura tridimensional, uma vez que quando olham as ilustrações dos livros didáticos ou mesmo no microscópio observam uma imagem plana, e que os modelos teriam facilitado o entendimento. Tal relato reforça a afirmação de Orlando e colaboradores (2009) de que os modelos tridimensionais auxiliam a compreensão dos conteúdos, uma vez que permitem ao estudante manipular e visualizar o material de diversos ângulos. Além disso, muitos estudantes mencionaram a importância do uso desses modelos para a compreensão do que é uma célula, suas estruturas básicas e das principais diferenças entre células animal e vegetal. Nesse sentido, a utilização de modelos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem da célula tem o intuito de facilitar a compreensão dos conceitos e conteúdos abstratos que envolvem a temática (KIEREPKA; GÜLLICH; HERMEL, 2015).

## CONCLUSÃO

Os modelos didáticos foram confeccionados para somar ao acervo de materiais dos Laboratórios de Ensino e Aprendizagem de Ciências do Cap – Eseba UFU, demostrando-se de fácil aplicação e de grande importância no processo ensino-aprendizagem da temática de biologia celular. Os alunos mostraram-se motivados e envolvidos com a atividade proposta, reforçando a importância da utilização dessas estratégias na aproximação do estudante com conteúdos considerados de difícil compreensão. Além disso, a atividade proporcionou que os estudantes refletissem a respeito das características das células animal e vegetal, (re) significando o aprendizado, uma vez que os permitiu manipular e visualizar o material de diversos ângulos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da Universidade Federal de Uberlândia e a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, J. A. et al. Construção e avaliação de modelos didáticos destinados ao ensino-aprendizagem de biologia. In: **V CONNEPI-2010**. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC, 1997.

FREITAS, M. E. M. et al. Desenvolvimento e aplicação de kits educativos tridimensionais de célula animal e vegetal. **Ciências em Foco**, v. 1, n. 2, 2013.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Porto Alegre: Artes médicas, 1996. 226p.

HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P. Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escolar. In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, XVI - Semana Acadêmica de Ciências Biológicas, XVI, 2013. Santo Ângelo. **Anais do VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia e da XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas**, Santo Ângelo: FuRI, 2012. p. 1-16.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética – exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do Museu Dinâmico**, Maringá, v.10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KIEREPKA, J. S. N.; GÜLLICH, R. I. C., HERMEL, E. E. S. O ensino da biologia celular por meio da confecção de modelos didáticos. In: **III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnologia**, 2015.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004, 200p.

LEN LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. **Modelos Didáticos**. Disponível em: <http://www.len.ib.ufu.br/node/252#p=7&gal=1>. Acesso em: 27 fev. 2016.

MANZKE, G. R. et al. Percepção das diferentes estruturas celulares por alunos egressos do ensino fundamental. In: **Encontro Regional do Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) / Semana Acadêmica de Ciências Biológicas**, 2013.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o realismo cientifico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. **Investigações em ensino de ciências**. Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 213-227, 1999.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências.** 1ªed. São Paulo. Fapi. 2009.

SILVA, E. et al. O uso de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia. **Revista de ciências exatas e tecnologia,** Londrina, v. 9, n. 9, p. 65-75, 2014.

# BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA AULAS DE CIÊNCIAS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Carla Adelina Inácio de Oliveira[1] – PPGECM/UFPEL
Drª. Maira Ferreira[2] – UFPEL
Dr. Fábio André Sangiogo[3] – UFPEL

**Resumo:** Este trabalho se refere a uma proposta de ensino desenvolvida para o 9º ano do Ensino Fundamental, que trata conceitos de Ciências a partir do tema Tecnologia. O planejamento das atividades de ensino visou propor uma reflexão sobre a Biotecnologia, sua importância no ensino de Ciências/Biologia e na contextualização do tema a partir das vivências e dos interesses dos estudantes. As aulas foram gravadas em áudio, registradas em diário de bordo, e os alunos responderam questionários eletrônicos, para posterior análise. Neste trabalho apresentamos os resultados parciais da proposta desenvolvida onde constata-se que trabalhar o tema contribui para que os estudantes relacionassem vivência de seu cotidiano.

**Palavras-chave:** Biotecnologia; Ensino de Ciências; Contextualização.

## Introdução

Existe uma tendência atual que busca contextualizar o ensino de Ciências e promover atividades interdisciplinares e mais significativas para a vida dos estudantes, e para que uma mudança didático-metodológica ocorra é necessário rever o ensino de Ciências e torná-lo mais próximo da realidade dos estudantes, ensinando "*mais do que conceitos pontuais*", oportunizando os estudantes "*a pensar criticamente o mundo*" e "*a construir uma visão de mundo*". (CARVALHO *et al*., 2009, p. 13)

No entanto, para que esse tipo de ensino ocorra, é preciso considerar uma série de questões, tanto em relação às políticas públicas educacionais e às organizações curriculares nas escolas, quanto ao trabalho dos professores que, talvez, precisem rever seus

[1] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas/RS – *carlaami.quimica@gmail.com*.
[2] Orientadora e professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas/RS – *mmairaf@gmail.com*.
[3] Coorientador e professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas/RS – *fabiosangiogo@gmail.com*.

planejamentos para a mudança de suas práticas didático-pedagógicas. Essa *mudança didática* é proposta por Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 31) de modo a fazer com que os professores percebam "*a partir de suas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas*".

Uma perspectiva seria o professor fazer de forma lógica à reconstrução dos conhecimentos específicos de Ciências, integrando esses conhecimentos e conceitos as experiências de vida dos estudantes; possibilitando a eles a compreensão de conteúdos e conceitos científicos significativos.

> Fazer ciência, em princípio, é fazer escolhas. Escolhas que não são aleatórias e, sim, organicamente ligadas à visão que temos do mundo. Esta visão de mundo, além de direcionar a escolha do objeto de estudo, aponta os caminhos e influencia a construção de teorias. (...) aptas a serem transformadas por esta prática, por meio de movimento dialético de construção e reconstrução. (GUTIERREZ, 2010, p. 35)

O trecho transcrito anteriormente indica o que fundamentou o trabalho desenvolvido em aulas de Ciências, no 9º ano do Ensino Fundamental, na Escola Estadual de Professora Heloisa Louzada, localizada em Dom Pedrito/RS, envolvendo o tema Tecnologia.

A realização da proposta para o ensino manteve um diálogo entre a Tecnologia e o ensino de Ciências possibilitando um novo caminho a ser explorado, pois o tema escolhido é relevante e pode ser do interesse dos estudantes se os conteúdos de Ciências do 9º ano forem trabalhados de forma integrada, relacionando Química, Física e Biologia e proporcionando aos estudantes uma visão contextualizada da Ciência.

A escolha em desenvolver um planejamento de ensino tendo o tema Tecnologia como eixo organizador partiu da intenção de promover um ensino com enfoque contextualizado e integrado das Ciências, de modo a permitir ao professor promover aulas, nas quais os alunos tivessem participação ativa nas atividades, debatendo temas atuais que fossem de interesse individual e coletivo, buscando explicações e estabelecendo relações entre o tema estudado e seu cotidiano, contribuindo para o alcance de sua autonomia e permitindo à professora acompanhar as aprendizagens dos estudantes. Sabe-se que esse processo de mudança de atitude dos alunos é lento e difícil, pois eles vêm de um modelo de ensino com respostas prontas, sem que precisem expor suas ideias ou construir argumentos e fazer com que essa mudança ocorra exige tempo e planejamento por parte do professor.

Assim, o trabalho que estamos apresentando teve a intenção de realizar uma atividade didática contextualizada, embasada teoricamente em estudos com a abordagem histórico-cultural para compreensões sobre o papel do professor e sobre o processo de ensino e de

aprendizagem no ensino de Ciências. Para a realização do estudo, buscou-se referenciais teóricos em autores como Carvalho e Gil-Pérez (2011), Carvalho *et al*. (2009), Bizzo (2000 e 2009), Krasilchik e Marandino (2007), entre outros que tratam do ensino de Ciências. Para discutir a questão das tecnologias no ensino, tomou-se como autores de referência como Gabriel (2013), Gutierrez (2010), Moran (2012 e 2013), Sibilia (2012) e Giordan (2008).

A busca em desenvolver uma intervenção didática contextualizada pressupõe rever o ensino de Ciências, o currículo e a escola. Para Sibilia (2012) é necessário transformar radicalmente as escolas, "redefini-las como espaços de encontro e diálogo, de produção de pensamento e decantação de experiências capazes de insuflar consciência nas vidas que as habitam". (SIBILIA, 2012, p. 211)

Nesse sentido, ao propor a contextualização no ensino de Ciências buscamos possibilitar um processo de ensino e de aprendizagem em Ciências que relacionasse a Tecnologia, a atualidade e o desenvolvimento tecnológico, identificando suas aplicações com a vida dos estudantes. Entre os objetivos da proposta de ensino, estão: conhecer a importância e as implicações dos avanços biotecnológicos para a vida das pessoas, e relacionar conceitos de células tronco, vacinas e anticorpos, fecundação *in vitro*, desenvolvimento embrionário, doação de órgãos e alimentos transgênicos com a Biotecnologia.

## Metodologia

Na proposta de ensino, denominada "Conhecendo a Biotecnologia", foram trabalhados os seguintes conteúdos/temas: Biotecnologia, células tronco, vacinas e anticorpos, fecundação *in vitro*, desenvolvimento embrionário, doação de órgãos, alimentos transgênicos e ética na Ciência. As atividades foram distribuídas em 7 aulas, conforme descrito na sequência deste trabalho.

A pesquisa foi desenvolvida durante o 2º semestre de 2015 com as duas turmas de 9º ano da escola que participaram da intervenção didática cujas observações tiveram início no 1º semestre de 2015. O foco das análises está concentrado nas atividades com o auxílio de um blog, buscando evidenciar os sinais da aprendizagem de Ciências por parte dos estudantes, identificados conforme descrito no quadro a seguir:

**Quadro 1 – Identificação dos estudantes.**

| Turmas | Participantes | Identificação |
|---|---|---|
| 9º Ano Laranja | 20 estudantes | EL1 a EL20 |
| 9º Ano Amarelo | 18 estudantes | EA1 a EA18 |

Fonte: Produção da autora.

**Desenvolvimento da proposta, descrição das atividades e algumas respostas dos estudantes às atividades**

Na 1ª aula houve a apresentação da proposta de ensino, com solicitação aos estudantes que respondessem as seguintes questões: Você já ouviu falar sobre Biotecnologia? E sobre as aplicações da Biotecnologia?; na sequência, foi disponibilizado no blog o texto "Biotecnologia na medicina: Avanços para a saúde humana e questões éticas[4]" para leitura em sala de aula. Após lerem o texto, foi solicitado que pesquisassem na internet as palavras que desconheciam e anotassem no caderno.

Os registros dos resultados mostram que os alunos não sabiam o que era Biotecnologia nem sobre suas aplicações, apresentando dificuldade em responder as questões feitas pela professora. Foi necessário que a professora apresentasse alguns exemplos para que eles pudessem relacionar o tema com o seu cotidiano, sendo dados como exemplos os alimentos transgênicos, a clonagem de animais, os microrganismos modificados para tratamento de águas contaminadas, etc.

Os alunos utilizaram o blog para a leitura de um texto sobre a Biotecnologia na medicina. Depois de ler o texto, os estudantes pesquisaram na *internet* as palavras que desconheciam, anotando seus significados no caderno. As principais palavras pesquisadas foram: fecundação artificial, células tronco, manipulação de embriões, prelúdio da vida, alimentos transgênicos, hemofilia e esclerose múltipla.

Nas 2ª e 3ª aulas foi disponibilizado no blog a indicação de *sites* para realização de pesquisa sobre o tema para que pudessem responder as seguintes questões: 1) O que é Biotecnologia? 2) Quais os aspectos positivos e negativos da Biotecnologia na medicina? 3) Dê exemplos de aplicações da Biotecnologia.

Inicialmente, a professora fez um levantamento das palavras pesquisadas na aula anterior e a partir delas fez que os alunos socializassem os significados encontrados, buscando esclarecer dúvidas que possam ter ficado sobre o texto lido.

Sobre a pesquisa realizada, a partir das respostas dos alunos, foi trabalhada pela professora uma síntese utilizando uma apresentação[5] no *Prezi* envolvendo conceitos de células tronco, vacinas e anticorpos, fecundação *in vitro*, desenvolvimento embrionário, doação.

[4] Disponível em: <*http://profcarlaquimica.blogspot.com.br/2015/08/biotecnologia-texto-para-atividade-1.html*>
[5] Disponível em: <*http://profcarlaquimica.blogspot.com.br/2015/08/biotecnologia_12.html*>

Na 4ª aula, foi disponibilizado no blog um segundo texto sobre Biotecnologia[6] para leitura em sala de aula, a partir dessa leitura houve uma socialização das ideias principais.

Durante a socialização surgiram questões que suscitaram comentários e/ou esclarecimentos relacionados à Biotecnologia, como, por exemplo, a produção de alimentos e alimentos saudáveis, remédios e novos produtos; ao uso na medicina para tratamento e cura de doenças; à manipulação genética, etc.

Os alunos relataram a importância da Ciência para a vida das pessoas, estando em tudo ao nosso redor, e citaram as inovações tecnológicas usadas na lavoura, na medicina e no cotidiano, bem como, sua importância para uma melhor qualidade de vida.de órgãos, alimentos transgênicos e ética na Ciência.

Após a leitura do texto, os estudantes responderam as seguintes questões: 1) A Biotecnologia é uma ciência nova? Justifique. 2) Como você julga a manipulação de seres vivos na Biotecnologia? 3) Quais os principais exemplos dados no texto para o uso da Biotecnologia? 4) Por que a sociedade moderna considera a Biotecnologia importante? 5) Em sua opinião, a Biotecnologia pode melhorar ou piorar a vida dos seres humanos? Justifique sua resposta.

Nas aulas 5 e 6, a partir da discussão sobre a Biotecnologia como uma das inúmeras aplicações da Tecnologia, foi solicitado aos estudantes que realizassem uma pesquisa na *internet* sobre mais algumas aplicações da Tecnologia para ser apresentado em sala de aula e avaliado pela professora que relações feitas os estudantes conseguem fazer entre a Tecnologia e a Biotecnologia. Para realizar a pesquisa os estudantes utilizaram as seguintes questões norteadoras: 1) Conceituar Tecnologia e citar exemplos; 2) Vantagens e desvantagens da Tecnologia para a vida das pessoas; 3) Uso da Tecnologia na Ciência e no cotidiano; 4) Curiosidades sobre a Tecnologia.

A pesquisa sobre a Tecnologia e suas aplicações foi realizada na sala de informática, em dupla ou individualmente, e apresentada em sala de aula. Alguns estudantes produziram slides sobre o tema e apresentaram em aula. Nos slides, os estudantes relacionam a Tecnologia com as tecnologias digitais, principalmente às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Alguns alunos relacionaram Tecnologia com a medicina, aos meios de transporte e à produção de armas e bombas.

Os alunos apresentaram o resultado de suas pesquisas na turma e todos puderam trocar informações e conhecimentos. Entre os comentários surgidos, destaca-se os sobre: as

[6] Disponível em: <*http://profcarlaquimica.blogspot.com.br/2015/08/biotecnologia-texto-2.html*>

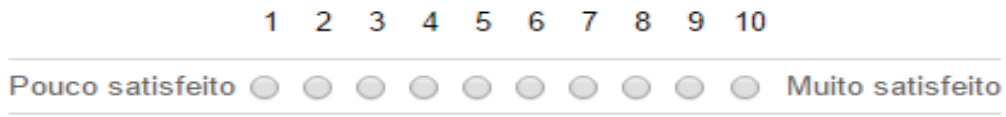
invenções tecnológicas e aplicações como, por exemplo, o avião, os celulares, o GPS e a internet, referindo que algumas delas podem ser utilizadas de forma errada como no caso para produzir bombas e guerras. Também foi comentado sobre o fato de os aparelhos eletrônicos ficarem ultrapassados.

A Tecnologia na medicina e na saúde foi também evidenciada, com relação à produção de remédios e vacinas, nas técnicas para exames e cirurgias, na engenharia genética, na utilização de células-tronco e na produção de alimentos.

Para a 7ª aula, foi disponibilizado um questionário no blog e solicitado aos alunos que fizessem um comentário sobre o que consideraram mais significativo nas atividades trabalhadas sobre o tema Biotecnologia/Tecnologia para a sua aprendizagem na disciplina de Ciências.

**Quadro 2 – Questionário.**

1) Você gostou de trabalhar sobre o tema Biotecnologia? Justifique.
2) Cite exemplos de efeitos da Biotecnologia no seu cotidiano:
3) Há limites para a Ciência, a exemplo dos estudos envolvendo a Biotecnologia?
4) Como você percebe as implicações da Tecnologia na sua vida ou na sociedade?
5) O que você achou mais significativo ou interessante nas atividades realizadas?
6) Cite contribuições das atividades para a sua aprendizagem e as dificuldades encontradas.
7) Indique abaixo o seu grau de satisfação com as aulas de Ciências usando o blog:




8) Deixe comentários ou sugestões sobre o uso do blog nas aulas.

Fonte: Produção da autora.

Na sala de informática, os estudantes responderam ao Questionário (quadro 2), onde foi solicitado que fizessem um comentário sobre o que consideraram mais significativo nas atividades trabalhadas e sobre o que essas atividades contribuíram para a sua aprendizagem na disciplina de Ciências.

Vejamos algumas respostas dadas pelos estudantes:

Sobre o tema Biotecnologia, afirmaram ser interessante e que poderiam tirar várias dúvidas sobre a Ciência, que existem descobertas novas sobre o desenvolvimento de novos alimentos, medicamentos e outros produtos. Os estudantes disseram ter aprendido o uso de organismos e sistemas biológicos relacionados à Biotecnologia. Para eles, os usos e efeitos da Biotecnologia estão associados ao cotidiano como, por exemplo, ao desenvolvimento de novas máquinas para colheita, à inseminação de mulheres que não podem ter filhos, à produção de medicamentos e/ou procedimentos para a cura de doenças, ao desenvolvimento de novos materiais, à produção de alimentos, e ao desenvolvimento de outras tecnologias (Informática, Robótica e Controle de processos).

Sobre os limites para a Ciência e para a Biotecnologia, um aluno disse que isso dependeria dos usos da Ciência, porque se fosse para o bem não precisaria ter limites, caso contrário, teria que ter ética na Ciência, como comentado pela professora. Outro aluno se manifestou, dizendo que não haveria limites para a Ciência, uma vez que está sempre criando inovações.

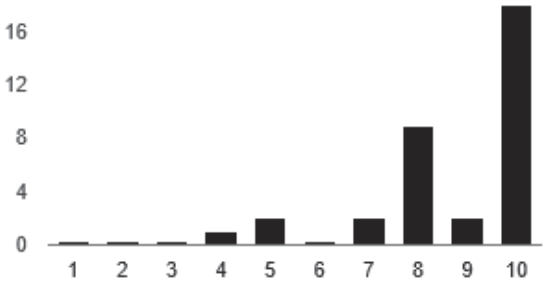
Os estudantes disseram que tudo tem a ver com a Tecnologia, que com ela ficou melhor a comunicação entre as pessoas, as novas descobertas e os produtos eletrônicos utilizados no dia a dia. Já, sobre o uso da Biotecnologia na medicina, disseram que este estaria vinculado à manipulação de células e proteínas para a criação de vacinas, ou ao manuseio de embriões humanos para a fecundação artificial, entre outros.

Acharam interessante a forma com que a Biotecnologia contribui para melhorar a qualidade de vida das pessoas, pois ela pode recriar células e formar novos órgãos para o corpo. Pode também estar associada ao desenvolvimento de de alimentos e de medicamentos, com técnicas empregadas para a produção de medicamentos que não causem danos à saúde, contribuindo para a descoberta da cura de doenças, como o câncer.

Ao referir o que aprenderam, disseram que a Ciência pode trazer benefícios para a vida das pessoas e pode ajudar a resolver os mais variados tipos de problemas, como a pesquisa para tratamento de doenças, mas pode também ser nociva, e que a maior dificuldade é saber o limite entre o que pode fazer bem e o que pode fazer mal.

Os alunos também foram solicitados a falar sobre seu grau de satisfação com as aulas de ciências, sendo esses resultados representados no quadro 3. Na sequência, teceram comentários ou deixaram sugestões sobre as atividades desenvolvidas.

**Quadro 3 – Gráfico sobre o blog.**




| | | |
|---|---|---|
| Pouco satisfeito: 1 | 0 | 0% |
| 2 | 0 | 0% |
| 3 | 0 | 0% |
| 4 | 1 | 2.9% |
| 5 | 2 | 5.9% |
| 6 | 0 | 0% |
| 7 | 2 | 5.9% |
| 8 | 9 | 26.5% |
| 9 | 2 | 5.9% |
| Muito satisfeito: 10 | 18 | 52.9% |

Fonte: Produção da autora.

*...trabalhar com a Tecnologia sempre chama mais a atenção. Eu acharia legal estudarmos mais sobre montagens de objetos de alta tecnologia e robótica* (EL5).

*Gostei de aprender sobre coisas relacionadas a saúde e a nossa vida, sobre a produção de alimentos, a manipulação de leveduras para produzir bebidas, pães e medicamentos. Queria aprender assuntos que possam ser usados no futuro* (EA11).

**Percepção das aprendizagens**

Após a descrição das aulas e relatos das manifestações dos estudantes, foi possível perceber dificuldade em relacionarem o seu cotidiano com os conceitos de Tecnologia e de Biotecnologia. Mas, observou-se também que após a leitura do texto da primeira aula, nas aulas seguintes, houve questionamentos que indicam curiosidades dos estudantes sobre o assunto e a compreensão de relações do tema Biotecnologia com o cotidiano dos estudantes. A partir da 4ª aula, esta relação aumentou, com referência aos avanços científicos da Biotecnologia para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, especialmente no campo da Medicina.

Nas aulas 5 e 6, passaram a relacionar a Biotecnologia com outras formas de Tecnologia, que fazem parte de seu dia a dia, como as associadas ao avião, ao celular, à internet, etc., e que modificaram a vida e a sociedade onde vivemos. Ao realizar as atividades de pesquisa e interagir com o grupo, tanto presencialmente quanto no blog, os estudantes apresentaram um papel ativo com interesse e participação nas atividades propostas nas aulas de Ciências, indicando que o processo de ensino e de aprendizagem possa ser facilitado, uma vez que a motivação e o interesse são fatores fundamentais para uma construção de novos conhecimentos.

Assim sendo, este trabalho busca mostrar uma análise parcial do processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes do 9º ano que participaram do trabalho desenvolvido a partir do tema Tecnologia. As percepções e ideias aqui apresentadas referem-se as observações feitas pela professora pesquisadora e com base no material empírico, ao relatar acontecimentos ocorridos em sala de aula e buscando relacioná-los com o referencial teórico utilizado. Cabe enfatizar que a análise *microgenética* que será a metodologia de análise utilizada para verificar indícios da aprendizagem, com apresentação e discussão de escritos e falas dos estudantes, ainda está em fase de organização e redação.

Na sequência, apresento uma análise parcial do processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes, baseada principalmente nas percepções da professora pesquisadora.

Ao observar e analisar falas e escritos sobre as aulas ministradas, pude observar que ao trabalhar a Biotecnologia os estudantes relacionaram o estudo ministrado em aula com o cotidiano – como por exemplo, o uso de alimentos transgênicos da alimentação sem que as pessoas conheçam os possíveis riscos à saúde e ao meio ambiente –, sendo esses exemplos citados nas falas e escritos dos estudantes, onde eles fazem relações e demonstram interesse em saber mais, sobre os avanços da medicina, a produção de alimentos e medicamentos, a clonagem, as células-tronco, a fertilização *in vitro* e a manipulação genética.

Nas palavras de Bizzo (2000, p. 28), a escola tem a tarefa de aproximar os conhecimentos científicos da realidade e da vida dos estudantes, levando em consideração os interesses e os conhecimentos prévios dos estudantes, a capacidade de raciocínio e as características da turma. Constatou-se que ao trabalhar um tema atual, com abordagens que relacionam conhecimentos cotidianos e científicos, os estudantes participaram das aulas e que houve um grande envolvimento com o tema trabalhado, com muitos relatos de opiniões e dúvidas expressas de modo oral ou por escrito, fatos que normalmente não aconteciam quando a professora tratava de conteúdos isolados e descontextualizados.

Autores como Cachapuz (2011), Bizzo (2000), Carvalho (2009), Carvalho e Gil-Pérez (2011), Krasilchik e Marandino (2007), apontam que a contextualização é um fator importante para o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Segundo Krasilchik e Marandino (2007, p. 32), "a socialização do conhecimento é uma prática social que implica processos de tradução e de recontextualização, a fim de tornar os saberes produzidos acessíveis aos indivíduos". Portanto, trabalhar com assuntos relevantes e que podem ser relacionados com as vivências dos estudantes é mais significativo, e isso pôde ser observado quando foi trabalhado em aula o eixo temático Biotecnologia.

Ao longo das aulas, aos poucos, os estudantes começam a relacionar o tema com o seu dia a dia, citando a importância da Biotecnologia para a medicina e os avanços científicos que ela proporciona para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Vejamos alguns exemplos de fala dos estudantes: para EL13: "A Biotecnologia desenvolve alimentos, remédios e novos produtos"; ou para EA4: "O progresso de novas descobertas da Biotecnologia para cura das doenças pode ajudar o ser humano a ter uma saúde melhor".

De acordo com Moran (2013), existem diversas formas de interação que proporcionam novos caminhos para conhecer o mundo através da contextualização dos conteúdos, porém, para isso acontecer, os estudantes precisam estar motivados. Nas palavras do autor:

> Aprendemos quando conseguimos juntar todos os fatores: temos interesse, motivação clara; desenvolvemos hábitos que facilitam o processo de aprendizagem; e sentimos prazer no que estudamos e na forma de fazê-lo. Aprendemos realmente quando conseguimos transformar nossa vida em um processo permanente, paciente, confiante e afetuoso de aprendizagem. (MORAN, 2013, p. 29)

Com base no autor, compreende-se que a motivação, o interesse em aprender mais, são fatores indispensáveis nas aulas de Ciências. O trabalho com um tema da atualidade, como a Biotecnologia, aliado a uma abordagem mais interativa e participativa tende a possibilitar que os estudantes apresentem maior incentivo e participem das atividades didáticas, como expresso nas falas de EL13 e EA4.

De acordo com Claxton (1984 *apud* POZO e CRESPO, 2009, p. 41)

> Motivar é mudar as prioridades de uma pessoa, suas atitudes perante a aprendizagem. Não podemos pensar de antemão que os alunos estão interessados em aprender ciência. Um dos objetivos da educação científica deve ser, justamente, despertar neles esse interesse.

Algumas falas dos estudantes demonstram indícios de que as atividades propostas geraram motivação e interesse, a exemplo de EA4, ao relatar a importância do desenvolvimento do campo de pesquisa da Biotecnologia para a saúde das pessoas. No relato de EA4 fica evidenciada a relação do assunto com a vida cotidiana e que, provavelmente, tornou-se uma temática relevante às discussões em sala de aula.

Outro exemplo representativo pôde ser observado na compreensão de EA5 que demonstrou interesse ao relacionar as células-tronco com o combate ao câncer. Cabe a menção de que EA5, em aulas que antecederam a abordagem sobre a Biotecnologia não demonstrava interesse e não participava das aulas de Ciências. Isso corrobora a indícios sobre a relevância da motivação e da contextualização dos conteúdos em atividades de ensino, de que o trabalho com um tema de interesse dos alunos, associado ao planejamento de um

projeto de ensino, demonstra ser uma estratégia pertinente aos objetivos pretendidos neste trabalho.

No planejamento da proposta de ensino

> o caminho do conhecimento implica busca e aprofundamento das relações que seja possíveis estabelecer em torno de um tema, relações tanto procedimentais como disciplinares; mas também do desenvolvimento da capacidade de propor-se problemas, de aprender a utilizar fontes de informação contrapostas ou complementares, e saber que todo ponto de chegada constitui em si um ponto de partida. (HERNÁNDEZ e VENTURA, 2009, p. 48)

A análise inicial indica que este trabalho contribuiu para o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes e que o eixo temático Biotecnologia, associado ao tema das Tecnologias, tornou-se relevante para a construção do conhecimento aos estudantes.

Com base na análise inicial das aulas, observa-se que quando o assunto é atrativo aos estudantes, eles mostram-se receptivos, prestam atenção nas orientações do professor e procuram realizar as tarefas propostas. A interação e a participação deles em sala de aula estão diretamente ligadas ao significado que o tema apresenta em suas vidas, ou seja, temas atuais e relevantes despertam maior interesse dos estudantes, como percebido nas intervenções realizadas. De acordo com Vigotski (2001) a motivação tem papel importante no processo de aprendizagem dos estudantes e está relacionada a interesses, necessidades e vontades. Assim, as atividades didáticas pensadas pelo professor precisam provocar emoções positivas nos estudantes. (SANTOS, 2012, p. 33) Para Vigotski (2001 *apud* SANTOS, 2012, p. 33) “toda aprendizagem só é possível na medida em que se baseia no próprio interesse da criança. Outra aprendizagem não existe”.

Consideramos que nas aulas houveram muitos indícios de que a proposta de ensino envolveu os estudantes nas aulas, principalmente àqueles que, inicialmente, não demonstravam interesse e passaram a participar das atividades, desenvolvendo uma postura diferente da adotada em aulas com um viés mais expositivo.

A abordagem de temas atuais às discussões como a presente na mídia, de textos de divulgação científica com o auxílio de um blog, de discussões sobre a Tecnologia/Biotecnologia e sua relação entre a ciência e a sociedade proporcionaram uma visão diferente daquela normalmente trabalhada em aulas de Ciências do 9º ano.

**Referências:**

BIZZO, Nelio. **Ciências:** Fácil ou Difícil? 2. ed. São Paulo: Ática, 2000.

———. **Mais Ciência no Ensino Fundamental:** metodologia de ensino em foco. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

CACHAPUZ, António et al. (Org.). **A Necessária renovação no ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa *et al*. **Ciências no ensino fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

——— e GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências:** Tendências e Inovações. São Paulo: Cortez. 2011.

GABRIEL, Martha. **Educar:** a (r)evolução na educação. São Paulo: Saraiva, 2013.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências:** uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí: Unijuí, 2008.

GUTIERREZ, Suzana. **Professores conectados:** trabalho e educação nos espaços públicos em rede. 2010. Disponível em: *<http://www.gutierrez.pro.br/arquivos/gutierreztese.pdf>*. Acesso em: 02. abr. 2014.

HERNÁNDEZ, Fernando e VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho.** 5. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009.

KRASILCHIK, Myriam e MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania.** São Paulo: Moderna, 2007.

MORAN, José M. **A Educação que Desejamos:** Novos desafios e como chegar lá. 5 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

———. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21 ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

POZO, Juan Ignacio e CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, Emerson Izidoro dos. **Ciências nos anos finais do ensino fundamental:** produção de atividades em uma perspectiva sócio-histórica. São Paulo: Editora Anzol, 2012.

SIBILIA, Paula. **Redes ou paredes:** a escola em tempos de dispersão. Rio de Janeiro, Contraponto, 2012.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

# CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID) NA REALIZAÇÃO DE PROJETOS INTERDISCIPLINARES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Marceli Welter Scheid (UFFS –Bolsista PIBID)

Madalena Schmitt Scheid (E. M. E. F. Padre José Schardong – Supervisora PIBID)

Fabiane de Andrade Leite (UFFS – Coordenadora PIBID)

**Resumo**: Neste texto apresenta-se o relato de um projeto interdisciplinar realizado no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, tendo como objetivo contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa quanto ao processo de reutilização de gordura caseira, bem como de preservação ambiental. Foram realizados encontros de sensibilização com alunos do ensino fundamental, os quais promoveram uma compreensão da importância do trabalho do PIBID nas escolas, bem como observou-semaior conscientizaçãocom relação ao descarte do óleo utilizado.Destaca-se, também, as contribuições do projeto para a formação inicial dos bolsistas, pois possibilitou reflexões significativas do planejamento colaborativo e da perspectiva interdisciplinar de ensino.

**Palavras-chave:** Planejamento colaborativo; Interdisciplinaridade; Iniciação à docência.

## INTENÇÕES E POSSIBILIDADES DO PIBID

A realização de programas que possibilitam uma formação inicial mais qualificada para professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias tem contribuído para transformar a realidade da educação básica. Essa tem sido uma realidade promovida por meio do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), desde sua inserção no Brasil, o qual visa aproximar universidade e escola qualificando a formação inicial de professores e potencializando os processos de ensino nas escolas.

Ao possibilitar a inserção de futuros professores em sala de aula durante a graduação, o PIBID possibilita a realização de um ensino de ciências mais investigativo e contribui para o processo de planejamento dos professores que estão em atividade. De forma especial, destacamos, nesse trabalho, a realização de projetos interdisciplinares planejados de forma colaborativa entre professores da educação básica e futuros professores de ciências.Essa interação é destacada porCanário (2001) aoafirmar que

> [...] a prática profissional, no quadro da formação profissional inicial de professores, ganhará em ser entendida como uma tripla e interativa situação de formação que envolve, de forma simultânea, os alunos (futuros professores), os profissionais no terreno (professores cooperantes) e os professores da escola de formação.(2001, p. 40)

Nesse sentido, a Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo, por meio dos subprojetos PIBID Ciências Biológicas, PIBID Física, PIBID Química e PIBID

Interdisciplinar, tem contribuído para inserir nas escolas do município e da região de abrangência novas perspectivas de trabalho para o ensino de ciências. Várias ações têm sido depreendidas pelos subprojetos e uma das intenções tem sido de promover intervenções nas salas de aula de ciências de forma a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Com esse propósito, o trabalho realizado apresentou como enfoque a educação ambiental (EA), por meio da sensibilização dos alunos para o descarte adequado do óleo de cozinhae envolveu a participação de professores da área de ciências da natureza em uma escola pública do município, bolsistas dos quatro subprojetos já destacados e alunos do ensino fundamental.

O objetivo do projeto foi promover conhecimentosacerca do reaproveitamentoda gordura que foi utilizada no preparo dos alimentos nas residências. Além disso, buscamos apresentar aos alunos as consequências do descarte incorreto de gordura ao meio ambiente e os efeitos causados para a saúde da população.

## A CONSTRUÇÃO DE PROJETO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No que se refere a inserção daEA na escola básica, destacamos o que se apresenta nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (Resolução nº 4/2010). O documento faz referência a importância em trabalhar na escola aspectos da defesa e proteção do meio ambiente natural e do construído (especialmente o de valor histórico e artístico), nesse sentido as DCN ressaltam:

> o papel transformador e emancipatório da Educação Ambiental, exigindo referenciais educacionais atualizados que levem em conta os dados da realidade e, igualmente, seu marco legal, contribuindo para que os sistemas e as instituições de ensino realizem a adequação dos seus tempos, espaços e currículos. (2013, p.544)

Com esse propósito, cabe às instituições educacionais planejar e colocar em prática ações que priorizem temas atuais, de forma especial, em situações que qualifiquem a vida das pessoas. Nesse sentido, buscamos realizar em nossas ações, no PIBID, perspectivas inovadoras, realizando metodologias que promovam a sensibilização ao correto descarte de resíduos, como é o caso do óleo de cozinha.

Conforme consta nas DCN, a EA deve avançar na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental, envolvendo o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprendapor meio da construção de conhecimentos possibilitando assim a tomada de decisões transformadoras no meio ambiente.

Conforme Segura (2001),

> três aspectos que me parecem fundamentais para sustentar uma prática capaz de criar vínculos entre os processos educativos e a realidade: pertencimento, conhecimento e participação, cujos desdobramentos caracterizam a EA: diálogo, criticidade, ética, responsabilidade, envolvimento, cooperação, interdisciplinaridade, integração, diversidade, autonomia e emancipação. (2001, p.23)

Além disso, cabe destacar a importância de trabalhar de forma interdisciplinar temas relacionados à EA, partindo não apenas da sensibilização, mas também resgatando valores sociais, éticos, democráticos e humanistas, ressaltando também que não apenas a área das ciências deve estar envolvida com a EA, mas sim a escola e a comunidade em geral devem incentivar projetos relacionados ao tema. Krasilchik (2011) reforça a necessidade de se trabalhar as questões ambientais de forma interdisciplinar quando afirma que:

> A educação ambiental deverá ter um enfoque global e integrado, não podendo ser reduzida a uma disciplina escolar. Deverá ser responsabilidade de toda a escola e permear todo o currículo escolar, [...] permitindo que, com recursos próprios e tecnologia adequada, sejam resolvidos os problemas prioritários.(2011, p. 194)

Nesse sentido, compreendemos que as ações implementadas pelo PIBID podem ampliar a perspectiva disciplinar inserida nas escolas e contribuir para que os alunos se envolvam na construção do próprio conhecimento necessário para se tornarem mais autônomos e críticos, bem como para que os professores da escola explorem conhecimentos para além da disciplina que ministram.

Propostas de trabalhos interdisciplinares têm sido realizadas nas escolas há algum tempo, mais especificamente a partir das novas DCN para a educação básica que apontam para a importância do trabalho interdisciplinar em sala de aula, conforme consta no parágrafo 2º da resoluçãonº 4/2010, nesse é abordado que “a interdisciplinaridade deve assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos, perpassando todo o currículo e propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento”(BRASIL, 2010).

## CONTEXTO VIVENCIADO

O presente relato destaca as ações do projeto realizado, o qual se caracteriza por dar continuidade as ações de em que eram trabalhados aspectos relacionados a reutilização do óleo de cozinha visando o encaminhamento desse até postos de coleta. Com a realização do primeiro projeto, observamos que essa ação não promovia sensibilização junto aos alunos, quanto a importância do correto descarte, tendo em vista que esses não compartilhavam em suas famílias o trabalho realizado, bem como não havia um conhecimento acerca do que era feito com todo o material descartado após a entrega.

Nesse sentido, buscamos readequar o projeto inicial propondo novas ações com a intenção de desafiar os alunos a fim de que eles colocassem a "mão na massa". Para tanto, o projeto foi reestruturado de forma colaborativa, tendo como colaboradores a professora de ciências da escola e cinco bolsistas do PIBID.

Em um primeiro momento buscamos envolver os alunos de seis escolas municipais (urbanas e rurais) de Cerro Largo/RS, totalizando em torno de 150 alunos do 4º ao 9º ano do ensino fundamental. Para tanto, elaboramos um cronograma de visitas às escolas, esse sendo possível de cumprir com a colaboração da Secretaria Municipal da Educação (SME), a qual incentivou a realização do mesmo por meio da divulgação. A SME contribuiu com o deslocamento da professora e dos bolsistas às escolas e auxiliou na confecção de panfletos informativos, os quais seriam entregues aos alunos participantes.

Foram realizados nove encontros em seis escolas da rede municipal de ensino, sendo que nesses momentos os bolsistas acompanhados pela professora supervisora do PIBID realizavam a apresentação da proposta de recolhimento de óleo, demonstração de materiais, sensibilização dos alunos e convite para a realização do trabalho na escola.

Na etapa de planejamento ocorreram contribuições da professora e dos bolsistas e o trabalho colaborativo nos instigou a permanecer com essa metodologia junto as demais ações do PIBID. Na etapa de visitas e sensibilização nas escolas, os bolsistas foram organizados em dois grupos, um realizaria as atividades na parte da manhã e outro na parte da tarde.

Na apresentação realizada nas escolas priorizamos a demonstração dos impactos que o descarte inadequado do óleo de cozinha gera no meio ambiente e consequentementepara a saúde das pessoas, associando a problemática com as vivências e ações do cotidiano de cada estudante. Também ressaltamos aos alunos que a reciclagem do óleo pode ser feita em suas próprias residências, por meio da produção de sabão em barra ou sabão líquido caseiro. Para tanto realizamos a entrega de receitas aos alunos e demonstração desses materiais previamente elaborados (FIGURA 1 e 2).

Figura 1 e 2.

## ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Por meio da análise dos compartilhamentos realizados pelos alunos durante a participação no momento de sensibilização, evidenciamos a presença de uma prática inadequada de descarte nas suas residências, conforme relatado: “Em minha casa jogamos o óleo de cozinha no ralo da pia e depois jogamos água quente”. Os comentários iniciais realizados pelos alunos no momento da sensibilização evidenciou que os mesmos desconheciam problemas com relação a essa atitude o que demonstra a necessidade de depreendermos mais ações que visem promover maior compreensão acerca dessa temática.

Ao longo da apresentação buscamos não apenas demonstrar ações que evidenciam o correto descarte, mas também promover o diálogo e o compartilhamento de como tem sido realizado nas casas, pois compreendemos que o processo de aprendizagem deve partir do que o aluno já sabe sobre o tema abordado e com isso possibilitar uma significação conceitual dos termos utilizados.

É importante ressaltar que o trabalho depreendido em sala de aula ultrapassar os muros da escola, faz-se necessário que as aulas abordem questões relacionadas ao contexto do aluno, que permitam com que ele próprio estabeleça as relações necessárias para aprender e compreender o contexto social como um todo, conforme apontado por Maldaner (2003):

> Sempre tivemos a preocupação de sermos mais eficientes em sala de aula para que os alunos atingissem níveis de compreensão da ciência compatíveis com o desenvolvimento cientifico praticado pela comunidade cientifica, sem termos tido a preocupação de como essa ciência poderia transformar a vida prática dessas pessoas, tornando-as mais competentes e participativas em seu meio social (MALDANER, 2003, p.152)

Os encontros nas escolas ocorriam em um período de duas horas mais ou menos, dependendo das discussões suscitadas. Observamos que alguns alunos apresentam

compreensão com relação ao descarte adequado do óleo de cozinha e a reutilização, conforme relato: “Em minha casa guardamos essa gordura e uma vez ao ano fazemos sabão”. E outro: “Em minha casa guardamos o óleo em garrafas e potes para não jogarmos na natureza”. Tal compartilhamento era o que esperávamos identificar na maioria, tendo em vista que grande parte dos alunos provém de famílias da zona rural, o que caracteriza uma preocupação maior quanto ao reaproveitamento de materiais.

Percebemos em nossas vivências que as pessoas de vivem na zona rural do município possuem uma maior conscientização ambiental, tendo em vista a necessidade delas próprias realizarem ações de descartes de resíduos, tendo em vista a falta de programas de saneamento básico que venham a atendê-las.

Com a realização desse projeto percebemos esclarecimentos referentes ao destino adequado do óleo conforme destacou um aluno: “Eu posso ajudar colocando o óleo nos litrões. Porque minha mãe coloca na pia e agora que eu descobri que o azeite entope os canos e isso não é bom”.

Todas as ações foram amplamente divulgadas nos meios de comunicação da cidade, buscando desse modo uma sensibilização da comunidade em geral, levando um alerta aos cidadãos a respeito do descarte adequado do óleo de cozinha. Cabe destacar que, aos alunos que participam das ações de coleta no município, levando o óleo até os postos de coleta, a empresa responsável pela mesma retribui com barras de sabão, fato que serve como uma forma de estímulo a coleta e sucessivamente as mudanças nas ações dos mesmos.

Quanto ao processo interdisciplinar destacamos que a temática trabalhada possibilitou diálogo entre as disciplinas da área de ciências da natureza, ou seja, ao prepararmos os materiais para levar às escolas discutimos quais as contribuições da química, da física e da biologia para a compreensão do processo de fazer sabão. Nesse momento, destacamos a construção de uma visão ampliada da ciência, pois compreendemos que os conhecimentos necessários não são apenas químicos, físicos ou biológicos, mas sim construídos a partir de uma compreensão de ciência ampliada e é isso que proporciona a realização de projetos interdisciplinares.

Como afirma Fazenda (2002), assume-se a interdisciplinaridade como uma categoria de ação e como sinônimo de parceria. Desse modo, por meio da realização do projeto, constatamos o potencial do planejamento realizado de forma colaborativa, bem como as contribuições da inserção do PIBID nas escolas. Compreendemos que nossa participação foi ampliada e nos estimulou a desenvolvermos projetos coletivos.Nossa vivência no cotidiano de escolas proporciona oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas,

tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar buscando a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem.

Para Pontuschka (1993), a interdisciplinaridade se apresenta como uma metodologia em que se respeita a especificidade de cada área, procurando estabelecer e compreender as relações entre os conhecimentos sistematizados, ampliando o espaço de diálogo na direção da negociação de ideias e da aceitação de outras visões.

Nesse sentido, o potencial formativo das ações depreendidas na realização do projeto tem evidenciado a importância do trabalho colaborativo para os professores da educação básica, pois esses saem do isolamento da sala de aula, para os licenciandos, os quais aprendem na vivência as demandas do profissionalismo docente, e para os alunos que ganham com a realização de metodologias diferenciadas em sala de aula no sentido de favorecer a aprendizagem dos conceitos científicos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção dos subprojetos do PIBID na UFFS *campus* Cerro Largotem contribuído para qualificar os processos de formação inicial e continuada de professores, pois esse programa tem exercido um papel fundamental para futuros professores de Ciências por meio da inserção do licenciando no cotidiano das escolas. Esse contato direto com a realidade escolar tem possibilitado experiências significativas do futuro professor no espaço em que irá atuar. Também tem proporcionado reflexões do professor titular sobre suas aulas, pois a presença do pibidiano o instiga a rever práticas e contribuir para a formação do futuro professor.

A realização de um projeto interdisciplinar nas escolas como uma das ações do PIBID oportunizou o convívio entre bolsistas de diferentes cursos e possibilitou rever concepções disciplinares que direcionam a prática educativa.

Compreendemos que a temática da educação ambiental tem sido tema recorrente nos espaços de ensino e por meio dela temos observado a importância em mantermos projetos que busquem ampliar o conhecimento ambiental nas escolas e, com isso,contribuir para a economia dos recursos naturais, minimizando o impacto do descarte incorreto da gordura saturada no meio ambiente. O projeto realizado possibilitou evidenciar a importância do cuidado para com o meio ambiente, trazendo assim qualidade de vida para a comunidade e exercitando os alunos para a conscientização do reaproveitamento da matéria-prima na produção do sabão líquido, por exemplo.

Frente as problemáticas enfrentadas em relação ao meio ambiente e a saúde no mundo, compartilhamos a importância em tomarmos iniciativas que possibilitem melhoria na qualidade de vida da população. Compreendemos que nossa inserção no projeto possibilitou ampliar o conhecimento nos alunos da rede municipal, pois buscamos a sensibilização, também contribuiu para movimentar as práticas nas escolas, pois em nossas visitas observamos o interesse de outros professores com a realização de projetos interdisciplinares.

Pelos resultados obtidos, destacamos a importância do trabalho colaborativo e, em especial, a realização de tais ações desde a nossa formação inicial para futuros professores, pois reforçamos nossas convicções quanto a profissão escolhida.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**, Resolução nº 4/2010. Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Básica. Julho de 2010b.

CANÁRIO, Rui. A prática profissional na formação de professores. In: CAMPOS, Bártolo Paiva (Org.). **Formação profissional de professores no ensino superior**. Porto, Portugal: Porto, 2001. p. 31-45.

FAZENDA, Ivani (Org). **Interdisciplinaridade**: dicionário em construção. São Paulo: Cortez, 2002.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**: Professores/Pesquisadores. 2 ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

PONTUSCHKA, N. (Org.). **Ousadia do diálogo**. São Paulo: Loyola, 1993.

SEGURA, Denise de Souza Baena. **Educação ambiental na escola pública**: da curiosidade ingênua a consciência crítica. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

# APRENDENDO NEUROCIÊNCIAS NA ESCOLA: UMA ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM NO ENSINO MÉDIO

Mônica Narciso Guimarães (Colégio Pedro II – *Campus*Niterói)

**Resumo**

Este trabalho constitui o relato reflexivo sobre uma experiência educacionalem Neurociências com o Ensino Médio. Trata-se de um grupo de estudos em neurociências, composto por uma professora e adolescentes do ensino médio do Colégio Pedro II – *Campus* Niterói,no Rio de Janeiro. A atividade pedagógica teve como objetivo principal apresentar o funcionamento cerebral de modo didático e lúdico, a partir do auxílio de imagens do cérebro e suas funções. Outros objetivos foram o de despertar a curiosidade e o interesse sobre o cérebro,e promover a integração do grupo.Ao final da atividade, os integrantes do grupo transpareceram vários conhecimentos prévios sobre as neurociências, além de curiosidade e animação para explorá-las ainda mais.

**Palavras-chave:** Neurociências – Ensino Médio - Aprendizagem

## Introdução

Várias pesquisas têm demonstrado a necessidade de estudo das neurociências nos cursos de graduação tanto nas áreas biológicas quanto nas áreas psicopedagógicas (BARTOSZECK, 2004;GROSSI et al.,2014). Os argumentos de tais pesquisas se debruçam no fato das neurociências fornecerem uma interface entre diferentes áreas do conhecimento, sendo este aspecto necessário para a formação do profissional, principalmente daquele que atuará nos ambientes escolares ou na saúde.

No ensino médio, o estudo das neurociências é muito restrito e sua abordagem raramente vai além dos aspectos anatômicos e fisiológicos básicos do sistema nervoso. SANTOS e VELASQUES (2012) consideram que a compreensão do cérebro altera profundamente a visão que o indivíduo tem de si mesmo, auxiliando os estudantes do ensino médio, a conhecerem mais sobre si, sobre os que os rodeiam, ajudando-os a lidar um pouco melhor com as diversidades do dia-a-dia, além de obterem conhecimentos da chamada alfabetização em neurociências.

A partir desta perspectiva, em 2015, constituímos um grupo de estudos em neurociências, em caráter extracurricular, afim de promover o ensino e divulgar as neurociências junto aos adolescentes do ensino médio de uma escola da rede federal, na cidade de Niterói, no Rio de Janeiro, o Colégio Pedro II – *Campus* Niterói. O grupo de estudos em neurociências, em seu primeiro ano de existência, contou com uma professora de Biologia e doze alunos da 1ª série do ensino médio. Em 2016, o grupo se ampliou,

constituindo-se em dois níveis: 9 alunos da 2ª série compõem o *Nível Avançado* e 11 alunos da 1ª série com o *Nível Iniciante*, totalizando 20 alunos.

Neste artigo, será relatada uma experiência dinâmica e investigativa de ensino-aprendizagem desenvolvida pelosintegrantes do grupo de estudos de neurociências, do *nível avançado* como uma estratégia de recepção aos novos integrantes, os alunos do *nível iniciante*.

**A aprendizagem das neurociências**

O processo de aprendizagem é um processo de modificabilidade neural (SANTOS E VELASQUES, 2012).O cérebro é o órgão privilegiado para o processo de aprendizagem somado aos órgãos receptores das informações para o processamento. Sua função é a integração entre o organismo e o meio circundante para lidar com a realidade e nisto está a aprendizagem. Cada estímulo ou informação que é capturada pelo organismo proporciona uma nova conexão que se soma às anteriores em um processo contínuo que formará uma rede ou o mapa cognitivo da vida.

A realidade complexa da estrutura cerebral em seu todo funcional é o que possibilita a realidade dos processos mentais superiores como sensação, percepção, pensamento, memória, linguagem, atenção, aprendizagem, emoção, motivação e cognição para a vida, a consciência e a subjetividade. Assim, a aprendizagem, segundo LENT (2010), é a aquisição de informações novas que orienta o comportamento e o pensamento.Inicialmente há a novidade e depois a apreensão do "fato" que deixa de ser novo. O processo aprendizagem depende da educação, vocação, história pessoal, valoração, método de ensino, estimulo sobre o tema e etc.

As pesquisas nas neurociências avançaram muito nas últimas décadas, principalmente entre os anos de 1990 e 1999, a "Década do Cérebro". Nesses anos, os desenvolvimentos dos exames de neuroimagem permitiram a análise do funcionamento cerebral em tempo real, acelerando o processo de conhecimento sobre o encéfalo e suas estruturas, além de contribuir para um salto significativo sobre os estudos da área. Os conhecimentos proporcionados pelas neurociências contribuem hoje para o entendimento do encéfalo e suas múltiplas conexões. Mais ainda, o estudo dos diversos processos mentais, como e onde eles ocorrem e quais regiões específicas do cérebro estão relacionadas (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002).

A articulação entre todas essas áreas do conhecimento permite o estudo do encéfalo em diferentes níveis de análise. Afinal para LENT (2010), as neurociências investigam estrutura, função, história evolutiva, desenvolvimento, genética, bioquímica, neurofisiologia, farmacologia, informática, neurociência computacional e patologia do sistema nervoso. É a

soma das abordagens: neurociência molecular, neurociência celular, neurociência sistêmica (neuroanatomia e neurofisiologia), neurociência comportamental e neurociência cognitiva.

**Alfabetização em Neurociência**

Baseada no conceito de alfabetização científica (CHASSOT, 2010), a alfabetização em neurociência pode ser definida como o entendimento dos processos e conceitos para a compreensão de tópicos relativos às doenças do cérebro e distúrbios do comportamento. Também se ocupa dos mecanismos saudáveis de sua função cerebral regular (HOUZEL,2002).

A alfabetização neurocientífica para a sociedade em geral considera:

1- uso do conhecimento em neurociência para a concepção de ambientes para a participação social de indivíduos portadores de características específicas de processamento pelo sistema nervoso;

2- tomada de decisões esclarecidas em caráter pessoal ou familiar em relação à saúde, como suporte para o bom funcionamento do sistema nervoso na faixa etária de criança a adulto;

3- aplicação do conhecimento neurocientífico para o bom desenvolvimento e funcionamento do cérebro de recém-nascidos, crianças, adolescente e adultos;

4- o entendimento e o desenvolvimento de postura crítica frente a pesquisa e material neurocientífico veiculado pela mídia (adaptado de BARTOSZECK, 2004).

Na população em geral, e em alguns casos os adolescentes estudantes do ensino médio, podem estar afetados por patologias neurológicas ou distúrbios afetivos. Não é incomum membros da família mais idosos como tios, avôs, devido a longevidade atual maior, estarem acometidos por doenças como Alzheimer e Parkinson. Mesmo na sala de aula,os adolescentes convivem com colegas com dificuldades de aprendizagem (déficit de atenção, hiperatividade, dislexia). Contudo, segundo HOUZEL (2002), acuriosidade do brasileiro recai em aspectos de memória, consciência, emoção e desenvolvimento do sistema nervoso. Já em crianças, observa-se maior interesse no funcionamento normal do cérebro, ao invés do cérebro doente, indicando portanto, que políticas educacionais devem ser implementadas neste sentido. Os currículos devem incentivar a alfabetização científica (BARTOSZECK, 2004).

**A apresentação da temática**

A experiência de ensino a ser relatada foi concebida como uma atividade dinâmica, na qual os integrantes do nível iniciante (alunos da 1ª série do ensino médio) foram recepcionados pelos integrantes do nível avançado (alunos da 2ª série do ensino médio) e pela professora. A atividade teve como objetivo principal apresentar aos novos integrantes o

funcionamento cerebral de modo didático e lúdico a partir do auxílio de imagens do cérebro e suas funções. Outros objetivos foram o de estabelecer uma conexão entre o cérebro e vários aspectos da vida mental (psicológica), despertar a curiosidade e o interesse sobre o funcionamento do cérebro,ampliar o universo de informações, fortalecer ações voltadas para o pensar em si e a integração do grupo.

Para isto foram projetadas imagens do livro "Viagem pelo Cérebro – para pais e filhos", com texto de Luísa Albuquerque e ilustrações de Isabel Abreu. Na medida em que as ilustrações eram projetadas, todos comentavam sobre alguns aspectos importantes sobre o sistema nervoso.

Para abordar o funcionamento dos neurônios e os circuitos neurais, foram apresentadas ilustrações de alguns neurônios e um corte esquemático do sistema nervoso central (Figura 1).

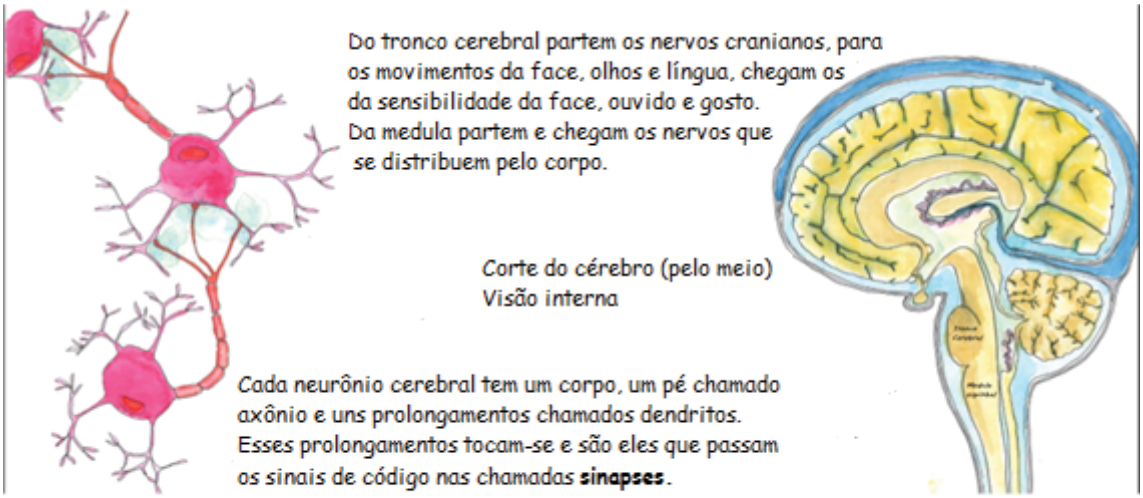



Figura 1. Ilustrações do livro "Viagem pelo cérebro" mostrando os neurônios e o sistema nervoso central em corte, mostrando o percurso de alguns circuitos neuronais.

Os circuitos neuronais são responsáveis pelas funções básicas do nosso sistema nervoso bem como de outros animais. No caso humano determinam como nos comportamos como indivíduos. Nossas emoções vivenciadas como medo, raiva e as situações prazerosas da vida

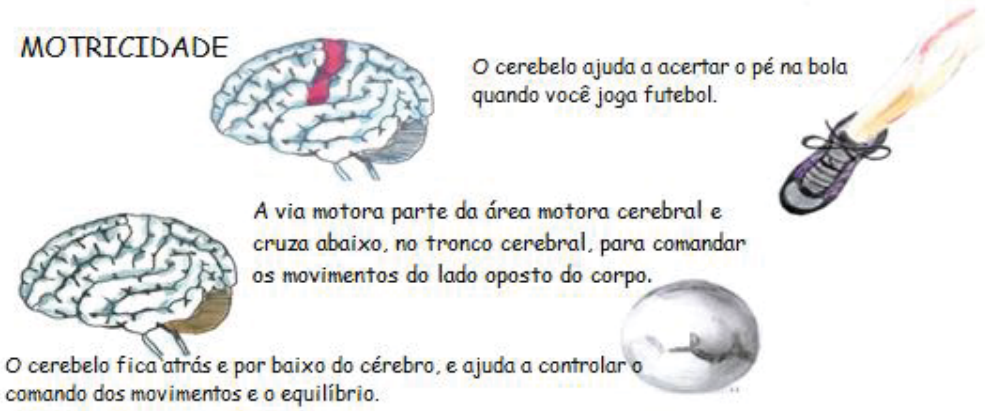



Figura 2. Ilustrações acerca da região do cérebro responsável pela motricidade.

originam-se da atividade dos circuitos neuronais no cérebro. Nossa habilidade de pensar e armazenar lembranças depende de atividades físico-químicas complexas que ocorrem nos circuitos neuronais.

Os circuitos neuronais existentes no cérebro e medula espinhal programam todos os nossos movimentos, desde colocar fio no buraco da agulha até chutar uma bola na partida de futebol (Figura 2). Este entrelaçado de processos neuronais também controla inúmeras funções no organismo humano. Por exemplo, a manutenção da temperaturacorporal e a pressão sanguínea são controladas automaticamente, fazendo com que nosso corpo fique em atividade, sem que tomemos conhecimento do que os circuitos neuronais estão fazendo. São funções autônomas orquestradas pelos circuitos neuronais, e ocorrem de forma não consciente.

Ressaltamos que a biologia elementar mostra claramente que qualquer animal é o produto de complexa interação entre sua genética e os fatores ambientais. Nos primórdios da história dos seres vivos elementares, a evolução permitia a aquisição de vantagens competitivas aos animais cujo sistema nervoso pudesse fazer projeções antecipadas, de acontecimentos baseadas em correlações do passado, guardados na memória e articulados pelo que chamamos de raciocínio. Dessa maneira, o cérebro cujas áreas corticais se apresentaram mais desenvolvidas para a memória e o raciocínio (Figura 3), conferiu vantagens adaptativas ao seu possuidor na procura de alimentos, parceiros sexuais, localização de abrigos e na precaução a perigos, garantindo maior longevidade.

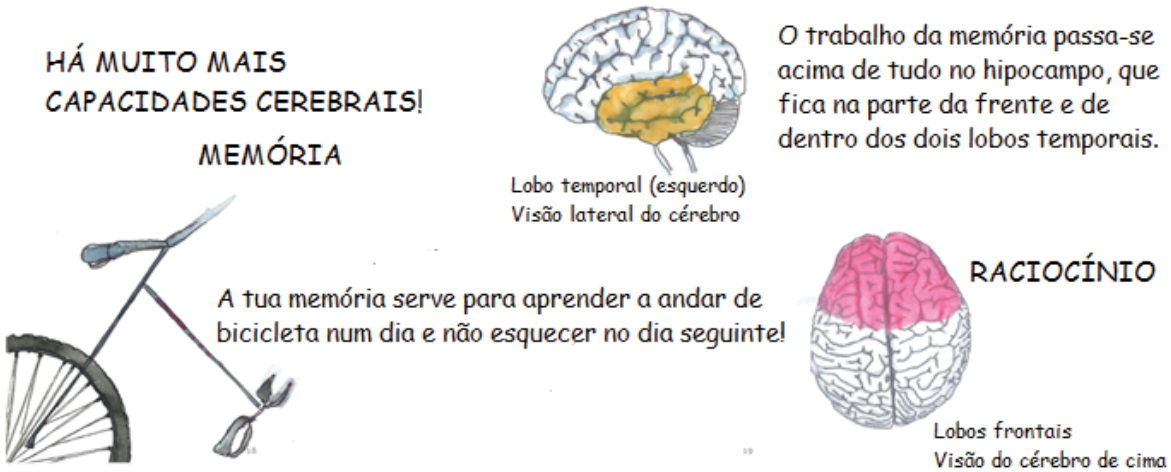



Figura 3: Ilustrações relacionando as regiões do cérebro que atuam na Memória e Raciocínio

Foram apresentados também alguns slides mostrando e explicando as divisões do nosso cérebro, os lobos frontal, parietal, occipital e temporal. Cada lobo, por sua vez, foi apresentado com suas subdivisões, área pré-frontal, área da associação visual, área da associação auditiva entre outras.

No final da dinâmica, a professora levantou a temática dos Neuromitos, mitos sobre o funcionamento cerebral, perguntando “ Vocês acham que nós usamos somente uma parte do nosso cérebro quando fazemos determinada atividade? ”, “É correto afirmarmos que usamos somente 10% do nosso cérebro? ”, e finalizando os questionamentos apresentou: “Ao longo da nossa vida não produzimos mais novos neurônios? ”. Ouvimos diversas respostas, uns concordavam e outros não, então começamos a desconstruir esses neuromitos. Discutimos também sobre como as partes do cérebro estão interligadas, usando como exemplo a Área de Broca e da Área de Wernicke, duas áreas especializadas do hemisfério esquerdo.A primeira é a responsável pela motricidade da fala e a segunda, responsável pela compreensão verbal, a nossa linguagem.Quando falamos, além das áreas citadas, acendemos ou utilizamos também nossa memória.

**Resultados**

Ao final, a professora propôs uma atividade para que todos se integrassem. Numa cartolina com um desenho de um cérebro em vista lateral, a proposta consistiu em pintar uma parte do cérebro, respondendo a seguinte pergunta: "Se cada um de nós, pudesse representar uma parte do cérebro, qual delas seria e por quê?".

Tivemos das mais variadas respostas, dentre elas:

- “Queria ser a região occipital, porque como eu uso óculos, dou valor a essa área do cérebro. ”
- “Queria ser o cerebelo, porque ele é responsável pelo equilíbrio. ”
- “Eu queria pintar uma parte que se relaciona com a música. ”

Figura 4. Resultado final da dinâmica “Que parte do cérebro você gostaria de ser? ”.

Em seguida,um integrante destacou:

- “Quando escutamos música, mexemos não só com uma parte do nosso cérebro, mas sim várias. ”

Todos pintaram (Figura 4) e durante a atividade, foram levantados questionamentos interessantes.Um deles foi: "Como a música atua em nosso cérebro? ".

Sintetizando, os novos integrantes do grupo transpareceram vários conhecimentos prévios sobre as neurociências, assim como curiosidade e animação para explorá-las ainda mais.

A motivação dos adolescentes ea expectativa de entendimento do “funcionamento” cerebral via neurociências foram nitidamente esboçadas. Todos participaram, a seu modo, expressando inquietudes e questionamentos. Os temas abordados suscitaram interesse em como o cérebro funciona nas mais diversas situações, dentre o acúmulo excessivo de memórias ao desgaste destas. O encontro teve um impacto muito positivo nos novos participantes do grupo, que se mostraram bastante integrados.

**Reflexões finais**

As neurociências oferecem um grande potencial para nortear pesquisas acadêmicas e proporcionar futuraspossibilidades nas escolhas profissionais dos adolescentes do ensino médio. Pouco se têm publicado para análise nesse tipo de investimento educacional. A maioria das pesquisas reforça a ideia de que os conhecimentos em neurociências presentes nas produções acadêmicas cooperam para a área da educação, enfocando as possibilidadesdo professor em aprimorar o ensino de sua disciplina envolvendo estudantes em atividades diferenciadas, exercitando várias áreas cerebrais, o que favorece a aprendizagem (RICHTER et al.,2015). Contudo, faz-se necessário construir diferentes pontes, não só entre as neurociências e a prática educacional, como também entre a produção acadêmica e o currículo de biologia do ensino médio. Daí, a importância de se proporcionar, aos adolescentes, experiências como as do Grupo de Estudos em Neurociências do *Campus* Niterói, contribuindo para o despertar de vocações e a inserção de conteúdos extracurriculares.

Políticas educacionais devem ser planejadas através da alfabetização em neurociências, como forma de envolver o público em geral, além dos educadores (BARTOSZECK, 2004). É preciso aprofundar o estudo de ambientes educativos não tradicionais, que privilegiem oportunidades para que os alunos desenvolvam entendimento, e que possam construir significado a partir de aplicações no mundo real.

**Agradecimentos**

A autora agradece aos alunosco-autores**Eric Cardoso de Souza, Laís Fialho Soares e Raphaela Peixoto da Cunha**, bolsistas da Pró-Reitoria de Pós-Graduação,Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II e integrantes do Grupo de Estudos em Neurociências do Colégio Pedro II – *Campus* Niterói pela elaboração deste trabalho.

**Referências**

ALBUQUERQUE, L., ABREU, I. **Viagem pelo cérebro para pais e filhos**. Sociedade Portuguesa de Neurociências / Ciência Viva. Disponível em http://www.spn.org.pt/docs/viagem_cerebro.pdf, acesso em 07 jun 2016.

BARTOSZECK, A. B.; BARTOSZECK, F. B. *Neurociência dos seis primeiros anos: implicações educacionais*. **Harpia**, v. 1, n. 2, p. 1-25, 2004.

BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

GROSSI, M. G. R., GROSSI, V. G. R., SOUZA, J. R. L. M. & SANTOS, E. D. *Uma reflexão sobre a neurociência e os padrões de aprendizagem: A importância de perceber as diferenças*.**Debates em Educação**, Maceió, Vol. 6, n. 12, Jul./Dez. 2014.

HOUZEL, S. H. **O Cérebro Nosso de Cada Dia.** 8ª ed.Rio de Janeiro: Vieira &Lent Casa Editorial, 2002.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

RICHTER L.,SOUZA V. M., SUECKER S. K., LIMA V. M. do R. *Contribuições da Neurociência para o Ensino e Aprendizagem de Conceitos Científicos*.**Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP, 2015.

SANTOS, F.R.C.; VELASQUES, B. *Neurociências: contribuição para adolescentes em Medida Socioeducativa*. In: **Anais do I Congresso Internacional Interdisciplinar em Ciências Sociais eHumanidades,**Niterói–RJ, 2012. Disponível em http://www.aninter.com.br/ANAIS%20I%20CONITER/GT09%20Sa%FAde%20e%20sociedade/Neuroci%EAncias%20contribui%E7%E3o%20para%20adolescentes%20em%20Medida%20-%20trabalho%20completo.pdf, acesso em 07 jun 2016.

# INTERAÇÃO ENTRE FATORES AMBIENTAIS E FITOPLÂNCTON COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS UFPI / EAD

Eliesé Idalino Rodrigues (Universidade Federal do Piauí-UFPI)
Cledinaldo Borges Leal (Universidade Federal do Piauí-UFPI)
Maria da Conceição Prado de Oliveira (Universidade Federal do Piauí-UFPI)

## RESUMO

O objetivo principal deste trabalho é relatar experiência vivenciada com alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade EaD, da Universidade Federal do Piauí, para uma reflexão sobre a importância da preservação dos fatores ambientais para a conservação da biodiversidade, representada aqui pelo fitoplâncton. Foram coletadas amostras para identificação do fitoplâncton e medidos os principais fatores ambientais relacionados. Já em sala de aula (tabulação dos resultados), foram feitas reflexões a respeito de Educação Ambiental e papel do professor de Biologia para tais atividades. O presente trabalho traz também uma reflexão sobre a importância da boa formação do licenciado em Ciências Biológicas para a sensibilização ambiental da comunidade.

**Palavras-chave:** Microalgas, Ecologia, variáveis ambientais.

## INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico tem elevado o nível de impacto antrópico sobre o meio ambiente, e, desde a década de 1980, tem havido uma crescente preocupação sobre a temática, o que ficou bastante evidente com os vários encontros científicos sobre a temática ao redor do mundo desde então, e os acordos firmados pelas várias nações partícipes.

A Educação Ambiental (EA), a partir daí, passou a ser uma necessidade urgente e a permear as políticas públicas em várias partes do mundo. Apesar disso, e de toda a discussão acerca da sustentabilidade, os dados atuais sobre as mudanças na qualidade dos recursos naturais disponíveis têm sido alarmantes. Faz-se, então, necessário que a educação formal englobe atividades a este respeito, em todos os níveis de ensino (SORRENTINO, 1997; OLIVEIRA et al., 2008).

Em 1997, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), a educação ambiental passou a ser um tema transversal, que precisa estar inserido em todas as disciplinas. Uma educação ambiental de qualidade pode ser atingida por meio da contextualização das aulas com práticas que levem em conta os organismos locais (MARTINS; COSTA, 2009).

Sobre isso, Reis-Jr. (2003) afirma que, trabalhando-se as temáticas ambientais locais e também as globais de maneira coerente à construção do conhecimento pelo sujeito, possibilita-se aos professores a realização de um trabalho que favorece o desenvolvimento da cidadania, propiciando aos alunos a percepção de que é possível melhorar e modificar o ambiente, sendo eles sensibilizados como participantes da ação e responsáveis pelos resultados concretos a serem alcançados.

O fitoplâncton (comunidade biológica formada por microalgas, organismos autotróficos, que possuem um pequeno potencial natatório, ficando sujeita ao movimento das próprias massas de água) é a principal base energética da maioria dos ambientes aquáticos (PEREIRA, 2013). Compreender que fatores ambientais afetam tal comunidade é imprescindível para a sua preservação.

Embora a explicação do padrão de distribuição espacial (biogeográfico) das espécies de microrganismos possa ser por fatores determinísticos (teoria de nicho), mediados pelos filtros ambientais, como por estocasticidade (teoria neutra, hipótese EiE, "everything is everywhere"), por dispersão (KRISTIANSEN, 1996; NASELLI-FLORES; PADISÁK, 2016), uma determinação de quais espécies estejam presentes em determinado local é ainda o mais aceito como principal fator.

Essa explicação de forma determinística, em que as condições ambientais são o alicerce para a presença ou ausência de determinada espécie em determinado local, é a justificativa para toda a atividade de EA. Surge, assim, a imensa e urgente necessidade de um trabalho pedagógico voltado para essa temática.

Discutir o entendimento de diferentes sujeitos envolvidos na prática docente sobre a EA, apresentando as diferentes vertentes e possíveis estratégias pedagógicas, é uma forma de aproximar os professores das discussões em torno de questões socioambientais do cotidiano de seus alunos, contribuindo assim, para inserção da EA em suas práticas pedagógicas (FERREIRA, 2010).

Para um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, a EA se torna uma ferramenta que deve ser sempre encorajada, em todas as disciplinas, uma vez que a sociedade necessita de boas ideias em prol da preservação ambiental e de ações concretas com relação a essa problemática. Tal problemática vem sendo cada vez mais discutida por vários profissionais e vem sendo incluída nas discussões internas de praticamente todas as instituições e empresas.

Embora a EA não seja uma responsabilidade exclusiva do professor de Biologia, talvez seja esperado pela sociedade que ele seja o agente motivador e de iniciativa com relação à defesa ao meio ambiente. Pensando nisso, é possível compreender a importância do aprofundamento da discussão sobre EA no âmbito dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas.

Os objetivos principais deste trabalho foram (1) relatar a experiência no desenvolvimento de aulas práticas com fitoplâncton como ferramenta de educação ambiental em uma graduação EaD e (2) gerar, nos graduandos, uma reflexão sobre a importância de uma formação adequada de novos professores que atuarão na área de Biologia.

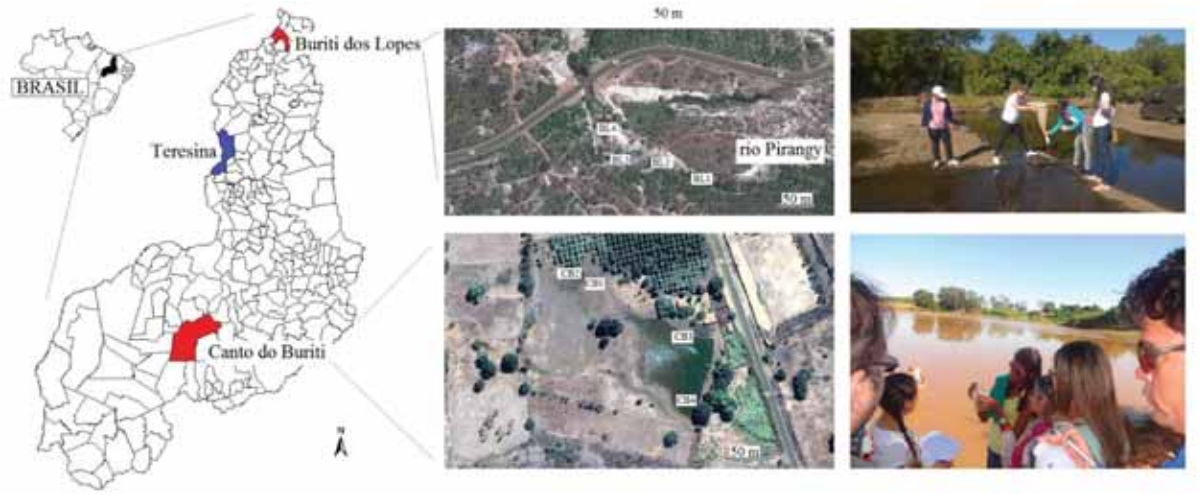
## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido com duas turmas (UAB-2) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade a distância, da Universidade Federal do Piauí, nos polos de apoio presencial de Buriti dos Lopes – PI (no norte do estado, região litorânea que apresenta um ecótono entre caatinga e vegetação amazônica, a 301 km da capital), nos dias 25 e 26/07/2014, e Canto do Buriti – PI (no centro sul do estado, região ecotonal entre caatinga e cerrado, a 414 km da capital), nos dias 01 e 02/08/2014.

Os locais escolhidos para o desenvolvimento da coleta localizaram-se a uma distância acessível aos polos EaD, onde foram desenvolvidas as aulas teóricas, as análises do material e a tabulação dos dados.

As coletas se deram em oito pontos sub-superficiais (20 cm), quatro no rio Pirangy (Ponto BL1 a 03°09’51,8”S/41°49’24,1”W e 22,8 m de altitude, BL2 a 03°09’50,0”S/41°49’27,0”W e 16m, BL3 03°09’50,3”S/41°49’27,4”W e 18 m, e BL4 03°09’47,5”S/41°49’28,3”W e 17 m), em Buriti dos Lopes-PI, e quatro em dois lagos artificiais localizados na fazenda do Sr. Mauro Chaves (no primeiro lago, os pontos CB1 a 08°07’00,1”S/42°56’26,9”W e 255 m de altitude e CB2 08°06’59,5”S/42°56’27,5”W e 261 m; no segundo lago, os pontos CB3 08°07’03,1”S/42°56’23,2”W e 256 m, e CB4 08°07’05,9”S/42°56’22,5”W e 258 m), em Canto do Buriti – PI (Figura 1).

**Figura 1** – Localização dos municípios sedes dos polos de apoio presencial de Buriti dos Lopes (BL) e Canto do Buriti (CB) – UFPI / EaD e dos pontos de coleta para obtenção de amostras de água utilizadas nas atividades desenvolvidas, nos meses de julho e agosto/2014.




Foram medidos *in situ*, por meio de medidores eletrônicos portáteis, a temperatura da água (°C), o pH, a condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}$), os sólidos totais dissolvidos (ppm) e o oxigênio dissolvido ($mL.L^{-1}$).

Amostras de água para análise qualitativa do fitoplâncton foram coletadas por meio de uma rede de fitoplâncton de malha 20 µm em seguida fixadas com solução de Transeau (água destilada, álcool etílico 95% e formol 40%, na proporção 6:3:1), conforme a metodologia de Bicudo e Menezes (2006) e analisadas sob microscopia óptica. A identificação, no nível de gêneros, se baseou em literatura pertinente (BICUDO; MENEZES, 2006; SANT'ANNA et al., 2006; FRANCESCHINI et al., 2010).

Em seguida, ocorreu a tabulação dos dados e os alunos, em equipes de três alunos cada, elaboraram um relatório sobre os resultados obtidos e uma reflexão sobre as condições ambientais como suporte às comunidades biológicas capazes de se desenvolver em determinado ambiente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

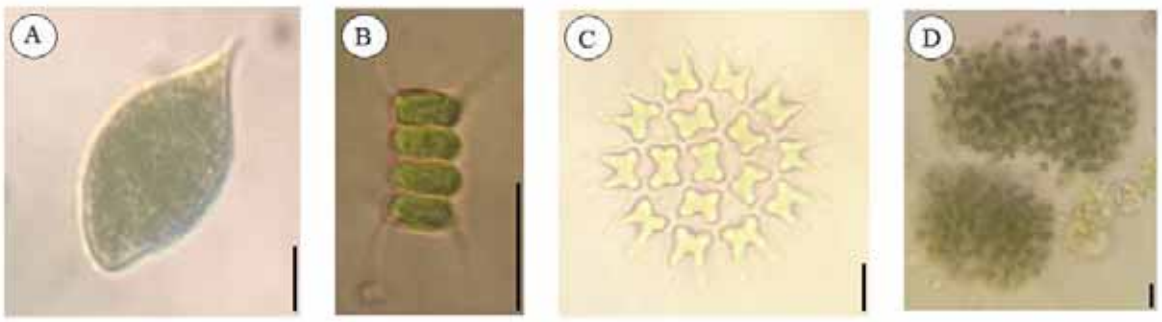
A temperatura da água variou de 24,6 a 30,0 °C, o pH de 6,8 a 8,6 (valores levemente ácidos a neutros em Canto do Buriti e básicos em Buriti dos Lopes), a condutividade elétrica variou de 201,0 a 596,0 $\mu S.cm^{-1}$ (maior variação em Buriti dos Lopes), os sólidos totais dissolvidos de 137,0 a 367,0 ppm (maior variação em Buriti dos Lopes) e o oxigênio dissolvido teve variação de 3,4 a 7,6 $mL.L^{-1}$ (maior variação em Canto do Buriti), Tabela 1.

**Tabela 1** – Dados ambientais registrados nos 8 pontos de coleta nas cidades de Buriti dos Lopes (BL), no rio Pirangy, e de Canto do Buriti (CB), em lagos artificiais da fazenda do Sr. Mauro Chaves, nos meses de julho e agosto/2014.

| PONTOS DE COLETA | TEMP. ÁGUA (ºC) | pH | CONDUTIVIDADE ($\mu S.cm^{-1}$) | TDS (ppm) | OD ($mL.L^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 BL | 30,0 | 8,3 | 596,0 | 367,0 | 7,5 |
| 02 BL | 26,8 | 8,6 | 274,0 | 169,0 | 7,6 |
| 03 BL | 27,5 | 8,5 | 247,0 | 159,0 | 5,4 |
| 04 BL | 27,6 | 8,2 | 201,0 | 137,0 | 6,7 |
| 01 CB | 26,0 | 7,0 | 250,0 | 156,0 | 6,4 |
| 02 CB | 26,7 | 6,8 | 245,0 | 151,0 | 6,8 |
| 03 CB | 24,8 | 6,9 | 234,0 | 154,0 | 3,4 |
| 04 CB | 24,6 | 7,1 | 243,0 | 155,0 | 7,0 |

Nas amostras de Buriti dos Lopes, foram identificados os gêneros *Lepocinclis* Perty (euglenofícea) e *Mougeotia* Agardh (zignemafícea), enquanto que, nas de Canto do Buriti, os gêneros *Desmodesmus* An, Friedl & Hegewald e *Pediastrum* Meyen (clorofíceas) e *Microcystis* Kützing *ex* Lemmermann (cianobactéria), Figura 2.

**Figura 2** – Fotografias (microscopia óptica) das microalgas fitoplanctônicas encontradas nas amostras coletadas no rio Pirangy, em Buriti dos Lopes – PI, A (*Lepocinclis* sp.) e em lagos artificiais da fazenda do Sr. Mauro Chaves, em Canto do Buriti – PI, B (*Desmodesmus* sp.), C (*Pediastrum* sp.) e D (*Microcystis* sp.). Barra = 10µm.




Os valores de pH mais básicos nos pontos do rio Pirangy, em Buriti dos Lopes, provavelmente ocorreram por ser um ambiente natural, diferente dos lagos em Canto do Buriti, onde ocorre piscicultura e, consequentemente, adição de ração e provável maior concentração de amônia, que levam a uma redução do pH (HUSSAR et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2009); pelo mesmo motivo, a variação de oxigênio dissolvido foi maior nos lagos artificiais de Canto do Buriti.

O reduzido número de gêneros de microalgas identificados se deve provavelmente ao reduzido esforço amostral ao microscópio óptico, visto que a identificação fez parte dos dois dias de atividades desenvolvidas em cada polo EaD.

Os resultados do presente trabalho apontam para uma adequação do uso de aulas contextualizadas e voltadas para a autoecologia (relação fatores ambientais x comunidades biológicas) como ferramenta para uma reflexão sobre a importância da preservação do meio ambiente para garantir a manutenção das atuais espécies presentes nele.

A conversa com os graduandos, a respeito de qual lição se podia tirar com os resultados obtidos, teve como produto a reflexão sobre a interferência do ser humano sobre as condições ambientais e destas sobre a qualidade das espécies que compõem esse ambiente. A tomada de consciência do ambiente pelo homem surge através da sensibilização, do mesmo, ao perceber a importância da relação entre homem-ambiente e quanto esta afeta sua qualidade de vida (TREVIZAN; MERCK, 2012).

Ficou aparentemente claro, para os graduandos que participaram das atividades propostas, que a sociedade exigirá deles uma postura ativa no enfrentamento a problemas ambientais e que é necessário sempre contextualizar as discussões, os problemas e soluções, trazer para o dia-a-dia dos alunos, para que os mesmos se sintam mais responsáveis, como cidadãos que são (BONOTTO, 2005; SOUZA, 2012; MIRANDA et al., 2014).

Além disso, os alunos agirão como agentes multiplicadores da ação para toda a sociedade, ampliando as ações realizadas e tornando mais eficaz sua funcionalidade prática.

## CONCLUSÃO

Os objetivos do presente estudo foram atingidos, pois geraram dados suficientes para uma associação entre o homem, os recursos naturais dos ecossistemas e a comunidade biológica que os integra. De fato, o ser humano é parte dessa comunidade biológica, no entanto age de forma bem mais agressiva do que o restante dela.

Assim, o impacto causado pela ação antrópica sobre os ambientes aquáticos traz sérias modificações nas comunidades biológicas que vivem nesses ambientes, e é necessário que haja programas mais efetivos de inclusão de temáticas locais nas aulas de todos os níveis de ensino. A forma mais eficaz de discussão dos problemas ambientais é por meio dessa contextualização, capaz de chamar de forma mais direta a razão dos educandos para uma consciência ambiental mais efetiva, tanto no papel de cidadãos que são e como formadores de opinião.

**AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Centro de Educação Aberta e a Distância da Universidade Federal do Piauí, por viabilizar as atividades desenvolvidas com os graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas dos polos de apoio presencial das cidades de Buriti dos Lopes - PI e Canto do Buriti - PI.

**REFERÊNCIAS**

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil:** chave para identificação e descrições. 2.ed. São Carlos: RiMa, 2006. 502p.

BONOTTO, D.M.B. Formação docente em educação ambiental utilizando técnicas proletivas. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v.15, n. 32, p.433-440, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

FERREIRA, C.F.B. **Formação de professores:** concepções e práticas pedagógicas de educação ambiental. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2010.

FRANCESCHINI, I.M.; BURLIGA, A.L.; REVIERS, B.; PRADO, J.F.; RÉZIG, S.H. **Algas:** uma abordagem filogenética, taxômica e ecológica. São Paulo: Artmed, 2010. 332p.

HUSSAR, G.J.; PARADELA, A.L.; JONAS, T.C.; RODRIGUES, J.P. Tratamento da água de escoamento de tanque de piscicultura através de leitos cultivados de vazão superficial: análise da qualidade física e química. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.2, n.1, p.46-59, jan/dez, 2005.

KRISTIANSEN, J. Dispersal of freshwater algae - a review. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v.336, p.151-157, 1996.

MARTINS, J.C.; COSTA, J.C. **As Microalgas no Ensino da Biologia**. Centro de Formação da Associação de Escolas do Mar ao Zêzere, 2009. Disponível em <http://oficinaexperimental.wikispaces.com/file/view/microalga s.pdf>. Acessado em 15 de junho de 2015.

MIRANDA, M.A.A.; ALMEIDA, O.S.; LEMOS, O.L.; CERQUEIRA-SILVA, C.B.M. Aspectos da educação ambiental na percepção dos graduandos do curso de Licenciatura em Biologia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia do Campus de Itapetinga-BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18, p.3520-3535, 2014.

NASELLI-FLORES, L.; PADISÁK, J. Blowing in the wind: how many roads can a phytoplankton walk down? A synthesis on phytoplnnakton biogeography and spatial processes. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v.764, p.303-313, 2016.

OLIVEIRA, H.T.; FARIAS, C.R.O.; PAVESI, A. Educação ambiental no ensino superior brasileiro: caminhos percorridos e perspectivas para políticas públicas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Rio Grande, v.3, p.91-101, 2008.

OLIVEIRA, H.V.; BEZERRA-NETO, F.; AZEVEDO, C.M.S.B.; LIMA, C.B.; GURGEL, G.C.S. Alterações nas características químicas de um argissolo vermelho-amarelo irrigado com efluente de piscicultura, em ambiente protegido. **Agro@mbiente**, Boa Vista, v.3, n.1, p.9-14, jan-jun, 2009.

PEREIRA, L.D.A. **Saber Ecológico:** o fitoplâncton e nossas águas. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da PUC Minas). Belo Horizonte, 2013. Disponível em <www1.pucminas.br/.../DOC_DSC_NOME_ARQUI20140131100641.pdf>. Acessado em 15 de junho de 2015.

REIS-JR., A.M. **A formação do professor e a educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da UEC, 2003.

SANT'ANNA, C.L.; AZEVEDO, M.T.P.; AGUJARA, L.F.; CARVALHO, M.C.; CARVALHO, L.R.; SOUZA, R.C.R. **Manual ilustrativo para identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 58p.

SORRENTINO, M. Educação ambiental e universidade: um estudo de caso. In: PÁDUA, S.M.; TABANEZ, M.F. (orgs). **Educação Ambiental:** caminhos trilhados no Brasil. Brasília: Ipê, cap.3, p.43-54, 1997.

SOUZA, V.M. A educação ambiental na formação acadêmica de professores. **Conhecimento & Diversidade**, Niterói, v.4, n.8, p.104-114, 2012.

TREVIZAN, R.; MERCK, A.M.T. A percepção ambiental dos graduandos da disciplina de Direito Ambiental em relação às áreas de preservação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.5, n.5, p.888, 2012.

# PRODUÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA – UMA REFLEXÃO DA FORMAÇÃO À PRÁTICA DOCENTE

Maria da Conceição Prado de Oliveira (Universidade Federal do Piauí-UFPI)
Jusamara Costa de Oliveira (Universidade Federal do Piauí-UFPI)
ElieséIdalino Rodrigues(Universidade Federal do Piauí-UFPI)

**RESUMO**: O presente estudo buscou investigar a produção didática de professores de biologia da rede pública do município de Teresina-PI, relacionando as contribuições advindas da formação inicial e da prática diária do exercício da docência em tal processo. A linha de pensamento adotada vê a produção didática como um processo complexo que nasce na observação da sala de aula e caminha até a utilização final de recursos e reflexão sobre a ação realizada. Para levantamento dos dados aplicamos questionário com 20professores de biologia acerca do tema estudado. Através dos resultados obtidos foi possível concluir que há necessidade de melhor preparação nos cursos de formação inicial, o que também contribuirá para uma melhor compreensão e posterior utilização das experiências adquiridas no desenrolar da profissão docente. Além disso, podemos dizer que os professores contidos no universo amostral dessa pesquisa, não compreendem a produção didática na mesma linha de pensamento da utilizada nessa pesquisa.
Palavras chave: Formação inicial. Produção didática. Experiência docente.

## 1Introdução

A Educação escolar possui um papel muito profundo na formação das sociedades, qual seja,o de contribuir para a construção de cidadãos, para a formação integral e humana dos jovens. Tal tarefa é árdua e exige muito trabalho, dedicação e consciência por parte de quem atua no cenário.

O mundo atual sofre alterações e mudanças constantes.É muito dinâmico e interativo, tornando-se muito atraente aos jovens. E a educação precisa acompanhar tal velocidade para se tornar atrativa e competitiva diante de tantas possibilidades e oportunidades. Caso contrário, acaba por se transformar em algo maçante, consumido apenas pela obrigação social imposta. O conhecimento é movimento, é transformação e descoberta, mas, se cair na monotonia da reprodução, da repetição, criará certa aversão ao ato de aprender, porque esse se configura em uma ação repetitiva, sem significância.

Movimentar-se nesse cenário no papel de professor é um ato que exige preparação, consciência e entrega. Tornar a aula ou o ato de aprender em algo atraente, chamativo ou agradável demanda muita criatividade e desenvoltura. Competir com as inovações emais que issoaliar-se a essas inovações é um ato consciente que pode contribuir para uma aprendizagem mais eficaz e efetiva, mas exige cuidado na organização, para não cair numa utilização desarticulada e desconectada da realidade e da intenção educativa.

Vasconcelos e Leão (2012) ao analisarem a utilização de recursos audiovisuais no processo de aprendizagem bem exemplificam isso ao observar que:

> Um canal de televisão apresenta vídeos que mesmo não inseridos numa proposta formal de ensino, podem ser aproveitados em uma situação educativa. Contudo, a organização metodológica por parte do professor deve ser feita seguindo alguns critérios de categorização. (VASCONCELOS e LEÃO, 2012 p. 38).

A consciência da necessidade de sempre buscar e organizar as mais propícias condições para a aprendizagem deve permear toda a formação do professor, desde a base inicial que este recebe, pois "entende-se que o tipo de formação que o professor recebe poderá vir a refletir de modo direto em suas ações pedagógicas, em sua forma de planejar e intervir no cotidiano escolar..." (CORREIA, 2008, v.9, p.13).

Dessa forma, o momento da formação inicial é muito importante, pois é comum os professores saírem de suas próprias experiências enquanto alunos carregados de uma ideia de que a transmissão é o método e o recurso mais adequado, uma vez que na maioria dos casos recebem esse tipo de educação ao longo de sua carreira discente, e é justamente nos cursos de formação que o futuro professor vai entrar em contato com novas tendências e visões do processo educacional.

Porém, apenas conhecer teorias e correntes educacionais não faz com que os docentes estejam aptos a intermediar uma aprendizagem efetiva. Cada realidade é uma realidade e exige que o professor a observe e analise e,por meio da aquisição de experiências, encontre a melhor maneira de intervir nela, reflexãoesta corroborada por Lopes (2010, p.22):

> A prática pedagógica, que é o fazer diário do professor, depende não apenas dos conhecimentos formais, adquiridos principalmente nos cursos de formação, mas essencialmente depende das observações diárias que o professor faz do seu próprio trabalho, dos seus alunos da escola, da sociedade e da reflexão diária que impõe todo trabalho pedagógico.

Todos esses aspectos contribuem e permeiam a vida do docente e a organização de seu trabalho, bem como a consciência da importância da produção didática, influenciando em sua prática ao longo da docência e refletindo na ação que ele terá sobre a realidade da educação e da aprendizagem.

Refletindo sobre esta temática, esse trabalho tem como objetivo investigar o processo de produção didática dos professores de biologia em escolas da rede pública de Teresina-PI. Para tanto, foi investigada se a formação do professor influencia no processo de produção didática dos docentes envolvidos na pesquisa e como a experiência adquirida no exercício da função contribui para este processo.

A produção didática ou produção didático-pedagógica é definida pelo Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretária de Educação do Paraná não unicamente como a confecção de materiais ou opções de recursos destinados às aulas, mas para, além disso, abrange toda a ação de organização de qualquer material didático que se configure numa estratégia metodológica para atingir os objetivos definidos, exigindo muito cuidado e clareza do professor em relação a sua intenção, exigindo profundo embasamento teórico e aplicabilidade na escola mediante análise de sua realidade (PARANÁ, 2013). Por ser esta definição encontrada na literatura consultada a que mais condiz com a ideia que permeia este trabalho e não tendo encontrado outra que abraçasse tão prontamente os aspectos considerados para a produção didática, foi utilizado tal definição para atingir nossos objetivos.

## 2. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa intitulada "produção didática no ensino de biologia – uma reflexão da formação à prática docente" teve caráter qualitativo, considerando-se que seu foco principal foi centralizado na tentativa de compreender e explicar o movimento dinâmico das relações (GERHARDT e SILVEIRA, 2009) entre o professor de biologia e a sua produção didática. Por essa razão, escolhemos a pesquisa do tipo qualitativa para compreender o comportamento do professor de biologia da rede pública do município de Teresina-PI, no que diz respeito à sua produção didática para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Para a obtenção dos dados aqui apresentados foi utilizado, como instrumento de pesquisa um questionário. O mesmo foi respondido porvinte professores de Biologia de escolas públicas da cidade de Teresina – PI, entre os meses de junho e julho de 2014. Os participantes foram selecionados aleatoriamente, tendo sido utilizado como condição para participação tão somente a concordância dos mesmos em colaborar com a pesquisa.

O questionário continha quatro questões, sendo três de caráter fechado e uma aberta, cujo objetivo principal foi obter informações sobre como o exercício diário da docência influência na produção didática do professor envolvido na pesquisa. As questões fechadas foram elaboradas com o objetivo de obter informações que permitissem relacionar os aspectos levantados na pesquisa.

Vale ressaltar que todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), cujo objetivo foi informar aos participantes os aspectos e intenções da pesquisa e sanar quaisquer dúvidas que pudessem surgir acerca das informações coletadas. Os

professores de Biologia da rede pública de Teresina-PI, envolvidos na pesquisa, foram enumerados de 1 a 20 a fim de manter o sigilo de suas identidades.

## 4. Resultados e Discussão

Perguntamos aos professores envolvidos na pesquisa *se eles, durante o período de formação inicial haviam estudado sobre o tema "produção didática"*. A maioria dos professores (72%) afirmou ter trabalhado este conteúdo durante a fase inicial de formação. Esse resultado é importante, pois pode ser o indício de uma formação mais voltada para a construção do saber e não para a simples transmissão de conhecimentos, tão comum na educação.

De acordo com Eichler e Del Pino (2010) parte da dificuldade em se produzir material didático vem da formação deficitária que os professores recebem, bem como do pouco apoio que recebem quando já estão dentro das escolas, que não lhes fornecem as condições básicas necessárias para tal atividade, tornando o processo muito árduo. Em outro trecho do trabalho esses autores colocam o entendimento deles sobre produção de material didático:

> Como entendemos a produção de material didático como uma estratégia de formação inicial e continuada de professores de ciências [...] incentivamos os professores-alunos a produzirem seus próprios materiais didáticos para a aplicação de suas propostas curriculares. Nesse tipo de atividade, propunha-se que o professor assumisse o papel de pesquisador de sua realidade de escola e construísse, a partir desse cotidiano, do interesse e dos conhecimentos prévios dos seus alunos, propostas inovadoras para o ensino[...] (EICHLER e DEL PINO, 2010, p.638)

Predebon e Del Pino (2009) analisando a formação inicial de licenciados constataram que durante essa etapa da vida do docente ele pouco tem contato com inovações e quando tem não consegue levar para a prática por não saber articular tais conhecimentos com a realidade em que se encontra. Esses autores acrescentam ainda que "As configurações do fazer pedagógico em aula refletem os saberes dos professores, saberes estes oriundos de diversas fontes, inclusive do entorno formativo escolar e universitário" (PREDEBON e DEL PINO,2009, v.14, p.238). Assim, entende-se que a formação contribui fundamentalmente para a construção da identidade do professor, fornecendo-lhe subsídios para suas ações pedagógicas, por vezes quebrando visões e crenças que o futuro docente traz consigo de suas próprias experiências anteriores e lhe dando condições de agir de maneira diferente em seu papel docente.Quando tal momento aprofunda ideias e conceitos, trabalhando as concepções dos futuros docentes e busca realizar a junção entre teorias e práticas inovadoras e

diferenciadas que possam ajudar o professor a conseguir fazer a articulação entre essas duas esferas, ela contribui grandemente para seu desenvolvimento.

Neste sentido temos exemplos de programas que visam, ainda na formação, contribuir como desenvolvimento docente quando lhe permite ter acesso e adquirir vivência na realidade das escolas. Como exemplo, podemos citar programas como o PIBID, que busca permitir que os estudantes entrem em contato com a realidade da docência em qualquer momento de sua formação, mesmo nos mais iniciais, contribuindo para a aquisição de experiências fundamentais e confrontos entre teorias e a real situação da educação, como bem observou Deitos (2012, p. 12).

> É de grande importância a inclusão do licenciado no contexto escolar desde o início de sua formação, para que a iniciação à docência ocorra antes mesmo de chegar o estágio. Vivenciar experiências docentes ainda na condição de aluno poderá contribuir para uma preparação de um melhor exercício da docência. O PIBID é um mediador entre a teoria e a prática, visto que os bolsistas do projeto têm a oportunidade de articular essas duas dimensões tão relevantes no cotidiano de um professor.

Tais projetos auxiliam muito na aquisição de conhecimentos dos estudantes de licenciatura e funcionam contribuindo para melhorar a aprendizagem dos professores em formação por lhes permitir estar em contato direto com o ambiente onde realizarão suas atividades profissionais, dando-lhes ferramentas para compreender melhor os processos que se constroem. Embora na pesquisa não tenha sido questionada a forma como a abordagem do tema foi realizada, há grande significado quando pensamos numa formação docente mais preocupada em auxiliar na construção de um professor coerente com as necessidades impostas pela educação atual.

Perguntamos aos professores envolvidos na pesquisa *se eles buscavam por recursos alternativos ao livro didático para uso em sala de aula* e 57% deles responderam que sim. Confrontando os dados obtidos na primeira com os obtidos na segunda pergunta, verificamos que embora 72% dos professores tenham afirmado já terem estudado este conteúdo durante a fase inicial de formação, apenas 57% deles levaram esses conhecimentos para sua prática docente.

Neste aspecto é complexo relacionar a abordagem com a utilização de recursos, pois mesmo os professores envolvidos na pesquisa que trataram o tema em seu processo formativo acabaram por não realizar ao menos uma etapa da produção didática. Talvez seja possível encontrar explicação para tal fenômeno no próprio exercício diário da função docente, que mostra a cada momento a necessidade de dinamização do processo de ensino-aprendizagem.

Torna-se difícil imaginar um processo de aprendizagem baseado apenas em função de reproduções do livro didático.Para Schwartzman e Christophe (2009) é importante que o conhecimento seja construído pelo próprio estudante, de forma ativamente participativa na aquisição de conhecimentos. Apenas reproduzindo os conhecimentos depositados nos livros didáticos, tona-se difícila aquisição de conhecimentos de forma dinâmica e participativa.

A definição de "produção didática", colocada na proposta do Paraná, vai muito além da utilização de recursos, mas o coloca como processo amplo e complexo de percepções e ações sobre a aprendizagem (PARANÁ, 2013).Assim, se os professores considerarem a produção apenas como sendo a ação final de produzir ou utilizar um determinado recurso, mas negligenciarem o entendimento das etapas fundamentais para essa ação, a organização cuidadosa dos atos em busca de atingir objetivos bem definidos e de acordo com as possibilidades reais da escola, não estariam eles realizando o processo de produção didática tal qual como o concebemos, mas apenas estariam agindo em resposta a uma pressão que se apresenta diante de todos os professores em uma sociedade tão veloz e dinâmica como a nossa.

Perguntamos aos professores envolvidos na pesquisa *quais as principais dificuldades deles para a produção didática*. Para facilitar o processo colocamos quatro alternativas (falta de tempo, falta de material, falta de criatividade e outros motivos) e demos a opção para eles marcarem mais de uma alternativa, caso achassem necessário para exprimir suas dificuldades. Dos professores envolvidos na pesquisa, 71% assinalaram a alternativa referente à falta de tempo, 42% falta de material, 14%falta de criatividade e 28% outros. Dos professores que optaram pela alternativa *outros*, 15% narraram que as suas dificuldades estavam relacionadas à falta de fontes atualizadas que contemplassem o contexto da turma e 13% disseram que faltavam recursos e estrutura na escola.

Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos professores envolvidos na pesquisa escolheu a alternativa *falta de tempo*. Estudos realizados por Sampaio e Marin (2004) tambémapontam para a "falta de tempo dos professores" como um problema para as práticas educativas, seja por falta de integração entre os professores em seus horários destinados a atividades fora da sala de aula, que muitas vezes precisam ser utilizados para a organização de tarefas burocráticas e não permite que haja um intercâmbio de ideias entre os docentes; seja por questões mais profundas, que não são objeto deste estudo, que fazem com que os professores precisem assumir diversas turmas ou mesmo trabalhar em diferentes escolas e

assim tenham o comprometimento das horas destinadas às atividades extraclasse; seja ainda pelo acúmulo de trabalho que por vezes acaba sendo levado para fora do ambiente escolar.

Em vários aspectos essa questão parece influir diretamente sobre o processo de produção didática dos professores. Garcia e Anadon (2009, p.67) constataram também o tempo como um empecilho para as atividades docentes quando citam como aspectos que dão precariedade ao trabalho. De acordo com esses autores "a intensificação do trabalho dos professores em decorrência do alargamento das funções no trabalho escolar e das jornadas de trabalho", uma vez que as atividades extras exigem mais tempo dos professores, pois muitas vezes vão além do trabalho de caráter pedagógico para abarcar tarefas da esfera administrativa. Dessa forma, o momento em que eles poderiam destinar à análise de sua ação e a busca de novas abordagens e melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem ficam comprometidos pelo excesso de atividades que precisam realizar, e isso acaba por refletir em suas abordagens na sala de aula.

Outra dificuldade citada pelos professores envolvidos na pesquisa e que alcançou certo destaque neste estudo se refere à disponibilidade de materiais. Os professores (42% deles) disseram não ter material disponível para produzir seu recurso didático. Isso nos causou estranheza, uma vez que eles próprios podemcriar meios para favorecer os processos de ensino e de aprendizagem ou mesmo tomar emprestadas ideias já existentes. Por outro lado, podemos compreendê-los, a falta de material pode se constituir num empecilho difícil de ser transposto, uma vez que é comum que os professores precisem lançar mão de recursos custeados por eles mesmos para realizar suas produções, o que nem sempre é viável, dado o grande número de turmas e alunos que um professor possui e a grande variedade de conteúdos que são tratados durante o ensino médio. Sem citar a obrigação que as próprias instituições possuem de fornecer os subsídios para a educação, não deve ficar a cargo de professores e funcionários, mas sim dos órgãos de gestão educacional.

Na tentativa de sanar ou ao menos amenizar tal dificuldade, alguns estudiosos da área de ensino de ciências realizam pesquisas e estudos e sugerem produções que os professores podem realizar com materiais alternativos e de baixo custo. Essa se constitui numa maneira de tentar tornar mais acessíveis alguns recursos aos professores da educação básica (SOUZA; ANDRADE; NASCIMENTO JÚNIOR, 2008). No entanto, mesmo assim a aquisição de materiais e a construção de tais recursos continuam a cargo do professor, por falta de recursos e incentivo das escolas, e mesmo que a produção fique mais acessível, ainda exige um grande

esforço, dificultando o processo. Dessa forma, a combinação de tempo e falta de recursos adequados se torna uma grande barreira no processo de produção dos professores.

Assim como a formação inicial contribui para a construção das concepções docentes e funciona ampliando seu pensamento e senso crítico sobre o ensino-aprendizagem, a experiência adquirida no dia a dia no campo de trabalho, no espaço da escola e da comunidade onde esta se insere, também funciona no sentido de ampliar a visão do professor, as percepções que este possui de educação e do processo educativo e traz importantes e profundas contribuições para a organização de suas ações.

Nesse sentido, buscamos obter informações dos professores envolvidos na pesquisa para sabermos *de que forma o exercício diário da profissão modifica e auxilia a percepção deles sobre a produção didática*. As respostas obtidas desse questionamento foram as mais variadas possíveis, no Quadro1 apresentamos 7 exemplos delas, junto a idade e o tempo de serviço do professor. Ressaltamos que a escolha das respostas dos professores para ilustrar o entendimento da questão, apresentada no Quadro 1, foi aleatória.

Quadro1. Contribuições do exercício profissional na produção didática

| Professor | Idade | Tempo de serviço(anos) | Influência do exercício diário da docência na produção didática |
|---|---|---|---|
| 10 | 51 | 31 | Produzindo materiais (textos, apostilas, séries didáticas, manual de práticas de laboratório etc), montando a cada ano um novo "kit" didático, com base no livro adotado pela escola. |
| 12 | 38 | 12 | Da necessidade de melhorar nossa metodologia de ensino. |
| 20 | 30 | 10 | Na melhoria da qualidade das minhas aulas e na minha profissão. |
| 14 | 51 | 29 | Na qualidade de ensino e na melhoria na aprendizagem. |
| 15 | 23 | 5 | A prática docente desenvolve habilidades para a produção didática. Além disso, o contato direto do professor com os seus alunos faz com que aquele perceba quais os melhores recursos aplicáveis a determinado conteúdo, fazendo-o buscar e produzir recursos didáticos que venham a facilitar o processo de ensino-aprendizagem. |
| 16 | 30 | 6 | É essencial, pois é na prática dos conteúdos que melhoro a minha didática e vou me especializando a cada dia. |
| 7 | 34 | 5 | Influencia de forma positiva, pois com ela fica mais fácil o processo de assimilação de conhecimentos referentes a determinado assunto. |

Fonte: próprio autor

O tempo é um elemento fundamental para a aquisição de certos conhecimentos necessários à atividade profissional. Com ele o professor assume olhares e posturas

diferenciadas daquelas adotadas no início da carreira, constrói novos saberes que lhe permitem compreender mais profundamente os processos que mediam a educação e assim aprende com a observação e a reflexão a melhor organizar e direcionar seu trabalho, de modo a alcançar ações mais completas, como bem observam Tardif e Raymond (2000) a esse respeito:

> [...] a aprendizagem do trabalho passa por uma escolarização mais ou menos longa cuja função é fornecer aos futuros trabalhadores conhecimentos teóricos e técnicos preparatórios para o trabalho. Mas mesmo assim, raramente acontece que essa formação teórica não tenha que ser completada com uma formação prática, isto é, com uma experiência direta do trabalho, experiência essa de duração variável e graças ao qual o trabalhador se familiariza com seu ambiente e assimila progressivamente os saberes necessários à realização de suas tarefas. (TARDIF e RAYMOND, 2000, p. 210).

As contribuições da experiência adquirida pelos professores podem ser muitas, entretanto o que se constata com as respostas obtidas é ainda uma visão um pouco simplista de como essa relação se processa. É possível perceber que quanto maior a experiência profissional, maior a dificuldade de se estabelecer a relação entre os aspectos abordados. Tal fato pode parecer uma contradição uma vez que se crê que o tempo fornece material para a reflexão do professor acerca de suas práticas e assim ele seja capaz de melhor se construir (MARCELO, 2009), porém devemos levar em consideração o desgaste natural sofrido por tal profissional com o passar do tempo e com as dificuldades encontradas no exercício da docência, assim como considerar o tipo de formação recebida pelo professor, que muito se modificou no que diz respeito às concepções de educação.

Analisando as respostas dadas por cada participante, constatamos que, embora dadas de modo diferente, na maioria das respostas há somente a afirmativa de que o exercício diário, a experiência adquirida nas suas relações diárias com a profissão lhes serve como meio de perceber a necessidade para a melhoria de suas práticas, suas abordagens e suas produções, como podemos observar com as respostas dadas pelos professores 12, 20, 14, 15 e 7(Quadro1), mas não aprofundam uma análise da maneira como isto pode ocorrer. Assim a experiência serve apenas como constatação das necessidades, mas não fica claro de que forma eles fazem uso de tal benefício para o processo em si. Na fala do professor 10 (Quadro1) vemos que há referência à produção de materiais, mesmo que não muito além dos mais convencionais, entretanto em sua fala fica claro que a base da produção é o livro didático adotado pela escola. É certo que há sugestões para a aplicação de um currículo comum para os

estudantes nos PCN's(BRASIL, 2000), porém não basta se ater ao livro didático, pois em uma perspectiva de ensinar respeitando a realidade do aluno e da comunidade onde a escola se insere, é necessário que se busque também conhecer as necessidades da comunidade e procurar trabalhar os conteúdos dentro destas necessidades, o que nem sempre se encontra nas páginas do livro.

Neste quesito a resposta mais ampla e que parece apontar uma maior compreensão do processo de produção didática foi oferecida pelo professor 15, quando faz a seguinte afirmativa em sua fala: "*.... o contato direto do professor com os seus alunos faz com que aquele perceba quais os melhores recursos aplicáveis a determinado conteúdo, fazendo-o buscar e produzir recursos didáticos que venham a facilitar o processo de ensino-aprendizagem*". Nessa afirmação se percebe a compreensão da importância das etapas que são cruciais para a produção didática, tais como conhecer as características e peculiaridades de seus alunos e buscar recursos que sejam mais coerentes com os objetivos propostos. Assim ele trouxe uma análise mais consistente da relação que se pode fazer entre a prática diária do professor e as contribuições que esta traz no reconhecimento das situações vivenciadas e na escolha e implementação de atitudes e procedimentos que mais se adéquam a cada situação. Esta fala mostra um maior aprofundamento sobre as implicações de sua própria ação e sugere uma mudança em relação ao que foi observado por Simon e Fernandes (2012) quando apontam que é comum entre os professores apenas reproduzirem os conhecimentos aprendidos durante sua formação, em detrimento daqueles que são adquiridos em suas próprias experiências, isso por não terem desenvolvido capacidade de ação autoral.Ao qual em sua análise sobre identidade profissional, Marcelo (2009, n.8, p.10) se junta ao afirmar que o desenvolvimento profissional não é um processo estático nem tampouco se concretiza na formação inicial, mas é também construído e vai se aprimorando ao longo do tempo, "à medida que os docentes ganham experiência, sabedoria e consciência profissional", ou ainda quando "reconhece que os professores aprendem ao longo do tempo" e que "as atividades de desenvolvimento profissional consistem em ajudar os professores a construir novas teorias e novas práticas pedagógicas". Dessa forma, não basta apenas tomar consciência da necessidade de mudanças em suas ações, pois esta simples constatação reduz os benefícios que a experiência adquirida no exercício da profissão pode oferecer. É preciso que esta mudança venha de reflexões profundas sobre suas próprias experiências e concepções e que sirva de base para suas ações.

## 4. Considerações Finais

O estudo apresentado buscou refletir acerca da produção didática dos professores e relacionar esta ação com aspectos de sua formação inicial e das experiências que este acumula no exercício da atividade profissional. O que se percebe é uma relação ainda não bem consolidada entre o processo de formação inicial e a organização da produção didática no que tange a busca de diversificações nos processos de ensino e de aprendizagem. As concepções dos professores acerca do tema produção didática se mostraram pouco amadurecidas e nos levam a crer que a abordagem do tema na formação inicial não foi suficiente para lhes propiciar uma base de ação sólida e efetiva. Ficando mesmo em alguns momentos uma interrogação sobre a correta compreensão do que é a produção didática.

Não se pode colocar, entretanto, toda a responsabilidade na formação inicial, pois ficaram evidentes nas respostas dos professores que, embora eles não possuam a compreensão ampla do tema, os mesmos fazem esforços para suprir as necessidades com as quais se deparam na realização da função docente, mas há outros processos que dificultam suas ações. Tais processos possuem natureza político-social muito maior que natureza acadêmico-formativa e, por isso, fogem dos interesses deste trabalho, mas são claramente barreiras ao melhor exercício da docência. E mesmo após os anos de experiência adquirida no exercício diário da função, ainda é perceptível que apresentem certa dificuldade para transpor visões simplistas e perceberem como tal processo se constrói neles mesmos, mostrando que talvez algum déficit tenha ficado em sua formação inicial ou mesmo que seu processo de formação continuada, se esse houver, não esteja ampliando suas concepções em ritmo tão veloz quanto às exigências da educação se processam atualmente.

De fato, pode-se tirar desta análise que, embora melhorias pareçam ser constatadas ao longo dos anos, ainda há a necessidade de um fortalecimento do tema na formação dos professores, que possa ser talvez mais efetivo se tratado desde o início da formação e se buscar relacionar os aspectos teoria e prática de maneiras indissociáveis, como realmente o são. Pode-se ainda permitir que os futuros professores tomem contato com os problemas e dificuldades da educação, ainda em seus momentos iniciais de formação, o que pode auxiliar na aquisição de uma consciência mais ampla do processo e um desenvolvimento mais completo de suas próprias concepções e, por fim, de sua ação docente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

CORREIA, M. L. A formação inicial do professor: os desafios e tensões que a prática pedagógica impõe. **Revista Analecta**, Guarapuava, v.9, n.2, p.11-20, jul./dez. 2008.

DEITOS, T. P. PIBID – articulando práticas pedagógicas promissoras. Revista **Unoesc & Ciência – ACHS**, Joaçaba, Edição Especial p.7-16, dez. 2012.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. A produção de material didático como estratégia de formação permanente de professores de ciências.**Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias.**v.9, n.3, p.633-656, 2010.

GARCIA, M. M. A.; ANADON, S. B. Reforma educacional, intensificação e autointensificação do trabalho docente. **Revista Educação e Sociedade,** Campinas, v. 30, n.106, p.63-85, jan./abr. 2009.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

LOPES, L. da S. **Histórias de professores aposentados:** (re) visitando trajetórias profissionais. 2010. 148p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. Sísifo: Revista de Ciências da Educação. n. 8, p.7-22, jan./abr. 2009.

PARANÁ. **Documento Síntese PDE**. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. SEED: Curitiba, 2013.

PREDEBON, F.; DEL PINO, J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Revista Investigação em Ensino de Ciências**. v.14, n. 2, p.237-254, 2009.

SAMPAIO, M. das M. F.; MARIN, A. J. Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 89, p.1203-1225, set./dez. 2004.

SCHWARTZMAN, S.; CHRISTOPHE, M. A educação em ciências no Brasil. Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em:<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-210.pdf>. Acesso em 2 de abril de 2014.

SOUZA, D.C.; ANDRADE, G.L.P.; NASCIMENTO JUNIOR, A.F.Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação científica e ambiental. In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, 4., 2008, Tupã. **Anais...** Tupã: ANAP, 2008.

SIMON, M.S.; FERNANDES, C.M.B. Professores iniciantes: teorias, práticas, dilemas e desafios. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE PROFESORADO PRINCIPIANTE E INSERCIÓN PROFESIONAL A LA DOCENCIA, 3., 2012, Santiago de Chile. **Anais...** Santiago de Chile, 2012.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 21, n.73, p.209-244, dez. 2000.

VASCONCELOS, F. C. G. C. DE.; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia *flexquest* sobre radioatividade. **Revista Investigação em Ensino de Ciências.**v. 17, n. 1, p.37-58, 2012.

# A UTILIZAÇÃO DE SIMULADOS SEGUINDO O MODELO DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO E PREPARAÇÃO EM PRÉ-VESTIBULAR SOCIAL

Marcelo Corrêa da Silva (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)

Prof. Dr. Guilherme Inocêncio Matos (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca- CEFET/RJ)

**Resumo**

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) vem sendo utilizado como critério de seleção para o ingresso em muitas universidades. Ferramentas que auxiliem os alunos de cursos pré-vestibulares em seu preparo para a realização deste examesão um tema amplamente discutido atualmente. Como exemplo há ossimulados, avaliações queassemelham-se ao ENEM em formato e em tempo para sua realização. O presente trabalho descreve o perfil dos candidatos ao curso Pré-Vestibular Popular Construção. Além disso, analisa o desempenho dos alunos do curso através da realização de simulados. Ademais avaliamos a relação entre a utilização destes simulados e a aprovação em universidades obtida pelos alunos. Verificamostambém se tal aprovação sofreu influência diretada implantação do Sistema de Cotas.

**Palavras-chave**: Exame Nacional do Ensino Médio, cursos pré-vestibulares, simulados.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Os pré-vestibulares sociais: sua inserção no contexto educacional

De acordo com Gomes (2012), o curso pré-vestibular é considerado uma instituição de ensino, pois auxilia e prepara o estudante na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. O número de alunos concluintes do Ensino Médio no Brasil vem sofrendo grandes aumentos nas últimas décadas. Como exemplo, em 1994, eram 917 mil concluintes; já em 2001, este número aumentou para 1,8 milhão de concluintes (CASTRO& TIEZZI, 2004). Consequentemente, a disputa por uma vaga no Ensino Superior se tornou mais acirrada.

Tal fato leva a uma grande procura pelos cursos pré-vestibulares por parte dos alunos concluintes do Ensino Médio ou daqueles que já o concluíram há mais tempo, com o objetivo de se preparem para os exames vestibulares e o ENEM.

### 1.2. O curso Pré-vestibular Popular Construção

O curso Pré-vestibular Popular Construção teve início em 2001. Nos anos 2001 e 2002 o curso atuava no antigo prédio do Colégio de Aplicação da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, no Rio Comprido.Já entre os anos 2003 e 2006 o curso ocorria na Escola Estadual Clóvis Monteiro, em Manguinhos. Entretanto, desde 2007 o curso atua na Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), na cidade do Rio de Janeiro, como resultado de uma parceria firmada entre a presidência da Fiocruz, a direção da Escola Politécnica e o curso Pré-Vestibular Popular Construção (http://www.prepopularconstrucao.wix.com/prevestconstrucao).

O curso Pré-vestibular Popular Construção tem duração de cerca de dez meses e atua das segundas-feiras às sextas-feiras, eventualmente aos sábados, com duração de três horas e trinta minutos por dia. O curso é gratuito, sendo o ingresso dos alunos realizado por meio de uma prova de seleção.

### 1.3. O Exame Nacional do Ensino Médio

O ENEM é uma avaliação anual destinada aos alunos concluintes ou que já concluíram o Ensino Médio. De acordo com o documento do Ministério da Educação (MEC), ENEM – Documento Básico, publicado em 1998 e reeditado em 2002, seu objetivo fundamental é avaliar o desempenho dos participantes do exame ao fim de sua escolaridade básica, para verificar se as competências fundamentais para o exercício pleno da cidadania foram desenvolvidas.

Assim como o ENEM, há muitos exames, tanto nacionais, como o Sistema de Avaliação do Ensino Básico - Saeb, quanto internacionais, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos - Pisa, com o objetivo geral de avaliar o desempenho dos alunos da educação básica.

Soares & Nascimento (2012) afirmam que o ENEM e o Pisa assemelham-seem seu enfoque de avaliação, sendo este a aplicação prática dos conteúdos aprendidos durante a educação básica na vida real e no mercado de trabalho. Ainda de acordo com os autores, o enfoque de avaliação do Saeb se distancia do Pisa e do ENEM, pois é um exame mais conteudístico, que avalia o domínio dos conteúdos e não a capacidade de aplicação dos mesmos.

De acordo com as informações contidas no portal do MEC (http://portal.mec.gov.br/enem-sp-2094708791), atualmente cerca de 500 universidades utilizam o ENEM como um dos ou o único instrumento de avaliação de seu processo seletivo. Também vem sendo utilizado como critério de avaliação dos estudantes concorrentes a uma bolsa no Programa Universidade para Todos (ProUni), e a um contrato do Fundo de Financiamento Estudantil (Fies).

Tendo início em 1998, o ENEM sofreu mudanças ao longo dos anos, até chegar ao seu formato atual. A avaliação consiste em 180 questões objetivas, distribuídas igualmente em dois dias de prova, totalizando dez horas de duração: quatro horas e trinta minutos no primeiro dia e cinco horas e trinta minutos no segundo dia.

O ENEM passou a utilizar a Teoria de Resposta ao Item (TRI) a partir de 2009. Esta teoria revolucionou os modelos de avaliação cognitiva, pois ela permite a comparação entre duas provas, o que significa, consequentemente, comparar dois ou mais acontecimentos no tempo (SOARES& NASCIMENTO, 2012).

No primeiro dia de prova são avaliadas as seguintes áreas de conhecimento: ciências da natureza e suas tecnologias, e ciências humanas e suas tecnologias, com 45 itens para cada área. Já no segundo dia de prova, as áreas de conhecimento avaliadas são matemática e suas tecnologias, e linguagens, códigos e suas tecnologias, também com 45 itens para cada área, além da confecção de uma redação.

### 1.4. O modelo ENEM

Conforme disposto na introdução do documento básico do MEC, o ENEM é um exame que avalia o desempenho dos candidatos através de suas competências, e está atrelado a um conceito amplo da inteligência humana:

> Esse Exame difere de outras avaliações já propostas pelo Ministério da Educação – centra-se na avaliação de desempenho por competências e vincula-se a um conceito mais abrangente e estrutural da inteligência humana. (ENEM – Documento Básico, 2002, p. 6)

Ainda de acordo com o referido documento, o ENEM está estruturado sobre uma matriz que demonstra a junção entre conteúdos, habilidades e competências básicas inerentes aos jovens e aos jovens adultos, em seu período de desenvolvimento cognitivo e social ao término do Ensino Básico. Tais competências e habilidades são definidas no como:

> Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. Ashabilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do "saber fazer". Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências (Documento Básico do ENEM, 2002, p. 11).

Deste modo, fica claro que, diferentemente do Vestibular, o ENEM não tem seu foco de avaliação nos conteúdos programáticos que devem ser assimilados ao longo do Ensino Médio. Tal exame trata estes conteúdos como ferramentas que devem ser utilizadas pelos alunos para atingir um objetivo maior: interpretar e resolver situações-problema.

De acordo com Malusá*et al*. (2014), o ENEM procura avaliar no aluno a sua capacidade de aplicar conceitos na resolução de situações-problema, e não apenas de conhecer tais conceitos, sendo uma avaliação de caráter interdisciplinar e contextualizado.

### 1.5. A utilização de simulados baseados no modelo ENEM como ferramenta de avaliação e preparação de alunos do curso Pré-vestibular Popular Construção

As frequentes mudanças nos métodos de ensino e aprendizagem que a educação atual propõe, exigem novas ferramentas avaliativas. A utilização de avaliações adequadas é fundamental, uma vez que são eficazes para analisar não só o desempenho dos alunos, mas também o desempenho dos professores e a proposição de melhorias na aprendizagem. De acordo com Silva:

> A escola/educação, sendo um dos *locus* responsável pelo desenvolvimento da humanidade nos sujeitos e sua preparação para socializar-se com e no meio social, vem sofrendo um processo tenso de reformulações estruturais e de sentido (...). É nesse palco que se intensifica a discussão acerca da avaliação do ensino e da aprendizagem (SILVA, 2002, p. 01).

As avaliações, deste modo, vêm ganhando cada vez mais espaço nas discussões sobre ensino e aprendizagem. É neste cenário que estão os simulados do Pré-Vestibular Popular Construção, importantes em, no mínimo, dois aspectos: na auto avaliação do curso, na medida em que estas avaliações são realizadas ao longo do ano, possibilitando o acompanhamento da evolução dos alunos;e como ferramenta de preparação dos alunos para os exames vestibulares.

Em 2016 o MEC lançou a Hora do ENEM, um programa de TV e plataforma de estudos que, de acordo com o seu portal,apresenta notícias, orienta os candidatos no preparo para o exame, fornece questões de avaliações anteriores, dentre outras funções (http://horadoenem.mec.gov.br/).

Ainda de acordo com o portal, ao se inscreverem na plataforma de estudos da Hora do ENEM, os alunos realizam simulados *on-line*; estas avaliações possuemquestões no modelo Enem e nota TRI, permitindo a comparação com a nota de corte do curso e Faculdade escolhidos pelo aluno, assim como com a nota média do Brasil.

### 1.6. O Sistema de Cotas

Com o objetivo de democratizar o acesso ao Ensino Superior, o Sistema de Cotas, criado a partir do Decreto N° 7.824, DE 11 DE OUTUBRO DE 2012, estabelece no Art. 2º:

> As instituições federais vinculadas ao Ministério da Educação que ofertam vagas de educação superior reservarão (...) no mínimo cinquenta por cento de suas vagas para estudantes que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas. (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7824.htm)

Deste modo, fica estabelecido que as universidades federais vinculadas ao Ministério da Educação devem reservar cinquenta por cento de suas vagas para alunos que cursaram todo o Ensino Médio em escolas públicas.

Observando a importância dos cursos pré-vestibulares e da utilização de ferramentas como os simulados para o auxíliodos alunos no preparo para os vestibulares e o ENEM, o presente estudo caracterizou o perfil social doscandidatos à vaga no curso Pré-Vestibular Popular Construção dos anos 2012, 2013 e 2014. Para tal caracterização utilizou como parâmetros a idade e a origem - pública ou privada - das escolas dos candidatos. Além disso, o estudoapresentou o percentual de alunos do Pré-Vestibular Popular Construção aprovados em vestibulares entre os anos 2009 e 2014.

A partir dos pressupostos supracitados, os objetivos deste estudo foram avaliar o desempenho gradativo ao longo dos simuladosbaseados no modelo ENEM realizados pelos alunos do curso Pré-Vestibular Popular Construção, nos anos 2012, 2013 e 2014; e avaliar a influência do emprego destes simulados na aprovação dos participantes do curso, entre os anos 2009 e 2014. O presente estudo também analisou o percentual de aprovados, entre cotistas e não cotistas, entre os anos 2009 e 2014.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Questionário Socioeconômico

No ato da inscrição no curso Pré-Vestibular Popular Construção, os candidatos preenchem a Ficha Cadastral de Alunos, na qual está inserido um questionário socioeconômico. Nele estão incluídas perguntas como gênero, idade dos participantes, nível de escolaridade, origem - pública ou privada - das escolas onde os participantes cursaram o ensino médio, renda familiar, situação da casa em que mora, religião, etnia, dentre outras.

### 2.2. Simulados

Os simulados são avaliações compostas por sessenta questões objetivas, contendo quatro opções de respostas cada uma. Os itens são distribuídos em quatro eixos temáticos, como no ENEM: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, com cada eixo contemplando quinze questões.

Os simulados são divididos em dois dias: no primeiro dia, as questões são de Ciências da Natureza e suas tecnologias e Matemática e suas tecnologias, com duração de três horas para a sua realização.No segundo dia, as questões são de Ciências Humanas e Linguagens e, além destas questões, os alunos realizam uma redação de tema determinado pelo professor de Redação. Neste dia os alunos dispõem de quatro horas para a realização do simulado.

O primeiro simulado do Pré-Vestibular Popular Construção foi aplicado em outubro de 2010, próximo à data de realização da prova do ENEM. A partir de 2011, assim como nos anos posteriores, foram aplicados três simulados ao longo do ano. Porém, em 2014, devido ao recesso da Escola Politécnica Joaquim Venâncio pelo fato da Cidade do Rio de Janeiro ter sediado a Copa do Mundo FIFA Brasil, não foi possível aplicar três simulados como de costume. Sendo assim, apenas dois simulados foram realizados ao longo deste ano.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Média de idade dos candidatos

A partir do questionário socioeconômico aplicado aos candidatosà vaga no curso Pré-Vestibular Popular Construção, foi possível traçar a média de idade dos candidatos e futuros alunos, nos anos 2012, 2013 e 2014.

Os resultados indicam que a média de idade dos candidatos que buscaram ingressar no curso sofreu um declínio ao longo destes três anos, variando de uma média de 25 anos em 2012, para 20 anos em 2014, passando por 22 em 2013. Tal resultado condiz com os dados apresentados no site Portal Brasil (http://www.brasil.gov.br/educacao/2015/12/numero-de-estudantes-universitarios-cresce-25-em-10-anos): "Em 2004, a parcela de jovens de 18 a 24 anos no Ensino Superior era de 32,9% e cresceu para 58,5% em 2014".

Essa tendência pode estar baseada no aumento de possibilidades para o ingresso em universidades, com a implantação,por exemplo, do Programa Universidade para Todos (ProUni), a partir de 2004,o Sistema de Seleção Unificada (Sisu), em 2009 e o Sistema de Cotas, em 2012. Este maior número de possibilidades pode ter sido um dos motivadores para muitos jovens que estão concluindo ou que já concluíram o Ensino Médio buscarem seu ingresso em uma Universidade. Tal busca exige uma preparação que pode ser realizada com o auxílio dos pré-vestibulares, o que pode explicar os dados aqui apresentados.

### 3.2. Origem pública ou privada das escolas dos candidatos

O questionário socioeconômico também revelou a origem das escolas dos candidatos ao curso nos anos 2012, 2013 e 2014, como indicado na figura 1:

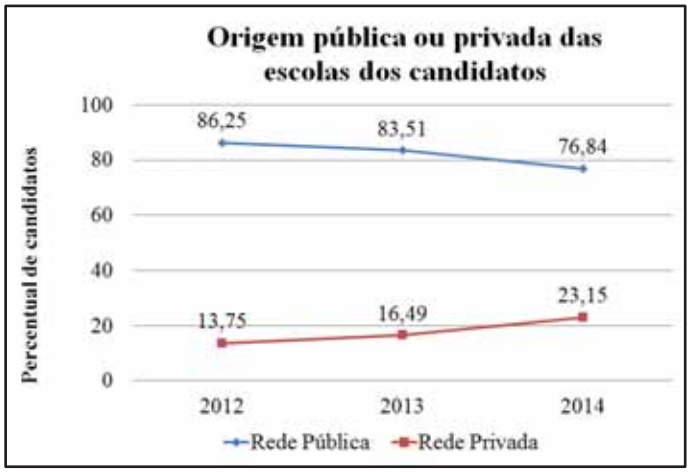



**Figura 1: Origem pública ou privada das escolas dos candidatos.** As linhas em vermelho indicam o percentual de candidatos oriundos da rede privada de ensino e as linhas em azul indicam o percentual de candidatos oriundos da rede pública de ensino, nos anos 2012, 2013 e 2014.

O gráfico indica que ao longo dos anos 2012, 2013 e 2014 o interesse por uma vaga no curso Pré-Vestibular Popular Construção aumentou em cerca de 10% por parte dos candidatos oriundos da rede privada de ensino. Possíveis explicações para tal aumento podem residir na divulgação cada vez mais facilitada pelas redes sociais dos resultados positivos alcançados pelo curso,e/ou no difícil momento econômico vivido pelo país.

### 3.3. Avaliações do desempenho nos simulados por área de conhecimento ao longo dos anos

O presente estudo avaliou os resultados dos simulados aplicados pelo Pré-Vestibular Popular Construção, durante os anos 2012, 2013 e 2014. As médias de acertos obtidas pelos alunos estão agrupadas por área de conhecimento. A figura 2 apresenta estes dados:

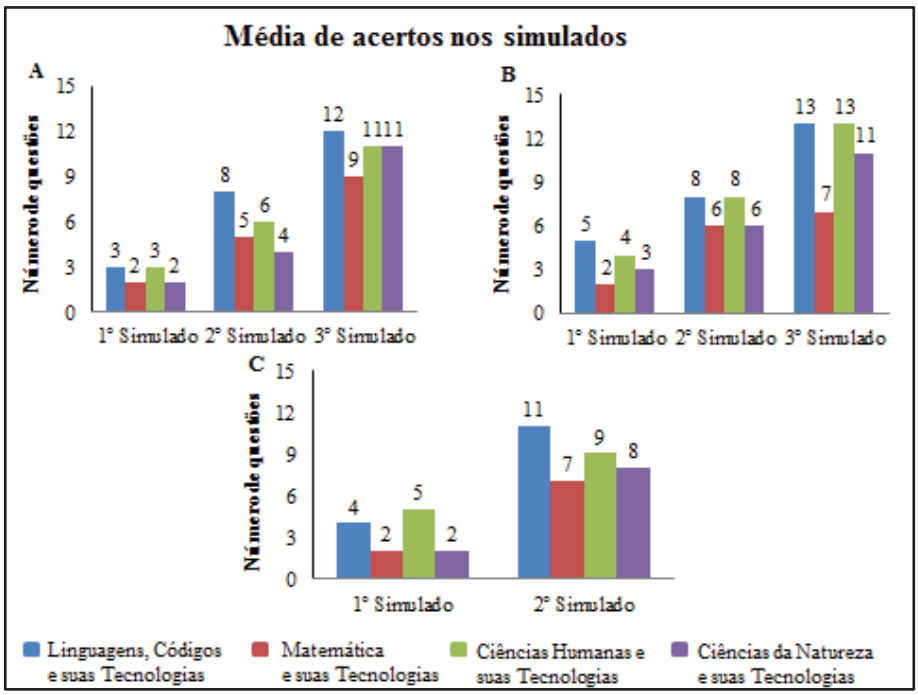



**Figura 2: Média de acertos nos simulados nos anos 2012 (A), 2013 (B) e 2014 (C).** As barras em azul representam a área de conhecimento Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; as barras em vermelho representam a área Matemática e suas Tecnologias; as barras em verde representam a área Ciências Humanas e suas Tecnologias; e as barras em roxo representam a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Totalizando o máximo de quinze pontos por área de conhecimento, o gráfico indica que, para cada umdos três anos analisados, houve uma progressão na média de acertosem todas as áreas dos simulados realizadospelos alunos do Pré-Vestibular Popular Construção.

Os resultados sugerem a eficiência do cursona preparação dos alunos, uma vez que as médias de acertos em todas as áreas de conhecimento aumentaram ao longo dos anos analisados. Para muitos alunos o primeiro simulado realizado foi o seu primeiro contato com este formato de prova. Muitos afirmam, por exemplo, não conseguirem concluir a prova no tempo estipulado. Já nos segundo e terceiro simulados, com o conhecimento do formato da prova, do tempo estipulado para realizá-la, e com o conteúdo assimilado através das aulas do curso, é possível observar que os alunos alcançaram melhores resultados.

### 3.4. Análise da aprovação dos alunos do Pré-Vestibular Popular Construção para ingresso em universidades que empregam o ENEM

Através do monitoramento dos resultados dos processos de seleção junto aos alunos egressos foi possível determinar o número de aprovados em universidades.Estes resultados estão reunidos entre cotistas e não cotistas, entre os anos 2009 e 2014, como indica a figura 3:

**Figura 3: Ingresso dos alunos em universidades.** As barras indicam o percentual de alunos do curso aprovados em vestibulares, entre os anos 2009 e 2014.

O gráfico indica um aumento significativo no índice de aprovação dos alunos do curso a partir de 2011. Como no referidoano os simulados começaram a ser utilizados como uma ferramenta de preparação dos alunos, e é a partir deste ano que surge tal aumento, é possível associar estes simulados aos bons resultados alcançados pelos alunos.

Uma vez que o formato dos simulados, de um modo geral, e o tempo para sua realização busca se aproximarem ao máximo do formato das provas do ENEM, os simulados podem estar alcançando seu objetivo primordial de preparar os alunos para tais exames.

Outro fator que pode ter contribuído para tal índice de aprovação é o formato da prova do ENEM. Conforme já discutido,o exame prioriza a capacidade de raciocínio e de resolução de situações-problema, em detrimento de somente o conhecimento dos conteúdos programáticos assimilados ao longo do Ensino Médio. Tal fato democratiza o acesso à universidade, facilitando o ingressodos alunos da rede pública, que são a maioria no curso.

### 3.5. Ingresso em universidades entre cotistas e não cotistas

O presente estudo também investigou dentre o ingresso em universidadesapresentado na figura 3, o percentual de alunos cotistas e não cotistas, entre os anos 2009 e 2014.Estes dados estão apresentados na figura 4:

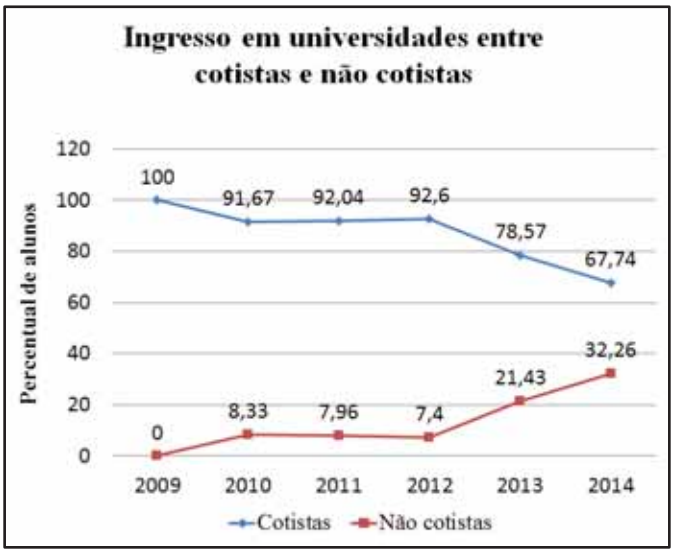



**Figura 4: Ingresso em universidades entre cotistas e não cotistas.** As linhas em vermelho indicam o percentual de candidatos não cotistas aprovados em vestibulares e as linhas em azul indicam o percentual de candidatos cotistas aprovados em vestibulares, entre os anos 2009 e 2014.

Como indica o gráfico, em 2009 o total de alunos aprovados era oriundo de escola pública, o que é explicado pelo fato de não haver alunos de escola particular inscritos no Pré-Vestibular Popular Construção no referido ano. Entre 2010 e 2012, os resultados se mostram praticamente inalterados, com pouco mais de 90% de aprovados oriundos de escola pública e, consequentemente, pouco menos de 10% oriundos de escola particular.

Já entre 2012 e 2014, o gráfico indica uma redução do número de aprovados cotistas e, consequentemente, um aumento do número de aprovados não cotistas. Estes resultados demonstram que o Sistema de Cotas não influenciou diretamente o aumento do número de aprovados do curso, pois embora em 2012 tenha entrado em vigor o referido sistema, o qual favorece os alunos cotistas, o número de aprovados não cotistas aumentou consideravelmente, enquanto que o número de aprovados cotistas diminuiu entre os anos 2012 e 2014.

## 4. CONCLUSÕES

O número de matrículas em cursos presenciais nas instituições públicas e privadas de Ensino Superior no país cresceu cerca de 130% entre 2000 e 2013 (Portal Brasil, http://www.brasil.gov.br/educacao/2015/10/cursos-superiores-tiveram-aumento-de-130-nas-matriculas-de-2000-a-2013). O presente estudo sugere que tal aumento pode ter sido influenciado pelas mudanças referentes ao processo de seleção para o ingresso em universidades, como a utilização do ENEM neste processo.

Os cursos pré-vestibulares, como o curso Pré-Vestibular Popular Construção, vêm ganhando cada vez mais importância no preparo de seus alunos para o ingresso no Ensino Superior; os simulados são uma ferramenta muito utilizada para aprimorar tal preparo, uma vez que esse tipo de avaliação auxilia o trabalho dos pré-vestibulares populares na aprovação dos alunos, visto que não tendem a contemplar somente o acúmulo de conteúdos.

Através dos resultados obtidos nos simulados, este trabalho avaliou a evolução dos alunos do curso nos anos 2012, 2013 e 2014. Tal avaliação indicou a progressão em todas as áreas de conhecimento ao longo de cada ano, nos três anos supracitados, permitindo-se notar a eficiência do curso em preparar seus alunos para o ENEM.

Esta eficiência pode ser corroborada através da análise do ingresso em universidades dos alunos cotistas e não cotistas do curso Pré-Vestibular Popular Construção entre os anos 2009 e 2014. Foi possível verificar um aumento progressivo no percentual de aprovados ao longo dos anos acima citados, com destaque para o ano 2011, quando o percentual aumentou de 33,33% em 2010, para 71,05% no referido ano. 2011 foi o ano no qual se iniciou a aplicação dos simulados no curso, sugerindo assim a eficácia desta ferramenta no preparo dos alunos para o ENEM, observado os bons resultados alcançados desde então.

Outra possível influência positiva para a aprovação dos alunos do curso é o modelo de avaliação do ENEM, cuja característica, dentre outras, é a valorização da capacidade dos alunos para interpretar, resolver situações-problema, criar soluções, exigindo dos mesmos mais de sua inteligência e raciocínio do que de conteúdos aprendidos ao logo dos anos escolares. Deste modo os alunos oriundos da rede pública de ensino, que são a maioria no curso, podem se sentir mais à vontade ao realizar o exame, alcançando bons resultados.

Com o intuito de investigar se o aumento de aprovados citado anteriormente também sofreu influência do Sistema de Cotas, a partir de 2012, o presente estudo analisou, dentre os aprovados em vestibulares, o percentual de cotistas e não cotistas, entre os anos 2009 e 2014. Os resultados apontam que o Sistema de Cotas não influenciou diretamente no aumento do número de aprovados no curso. Devia-se esperar que, com o a implementação do Sistema de Cotas, o número de aprovados cotistas aumentasse, fato este que não ocorreu; ao contrário, o aumento do número de aprovados ocorreu entre os não cotistas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, F. C. V.; DIAS, A. V. C.; TRINDADE, T. C. **Proposta de um planejamento estratégico para um curso preparatório para o concurso de vestibular**. Rio Grande do Sul: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2012.

CASTRO, Maria Helena G.; TIEZZI, Sergio. **A reforma do ensino médio e a implantação do Enem no Brasil**. Desafios, v. 65, n. 11, p. 46-115, 2004.

Portal do Pré-Vestibular Popular Construção. Disponível em:http://www.prepopularconstrucao.wix.com/prevestconstrucao. Acesso em 05/03/2016

**Exame Nacional do Ensino Médio - Documento Básico**. Brasília, 2002.

SOARES, Sergei S. D.; NASCIMENTO, Paulo A. M. M.**Evolução do desempenho cognitivo dos jovens brasileiros no pisa**. Cadernos de pesquisa, v. 42, n. 145, p. 68-87, jan./abr. 2012.

Ministério da Educação. **ENEM – Apresentação**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/enem-sp-2094708791. Acesso em 04/02/2016.

MALUSÁ, S.; ORDONES, L. L. M.; RIBEIRO, E. **ENEM: pontos positivos para a educação brasileira**. Revista Educação e Políticas em Debate, v. 3, n.2, ago./dez. 2014.

DECRETO N° 7.824. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7824.htm. Acesso em 13/06/2016.

SILVA, Janssen Felipe. **Avaliação do ensino e da aprendizagem numa perspectiva formativa reguladora.** Equipe de Educação Infanto-Juvenil – 2° segmento – Formação continuada – Tema: Avaliação: 2002.

Hora do ENEM. Disponível em:http://horadoenem.mec.gov.br/. Acesso em 08/06/2016.

Portal Brasil. Em 2014, 58,5% dos estudantes de 18 e 24 anos estavam na faculdade. Disponível em:http://www.brasil.gov.br/educacao/2015/12/numero-de-estudantes-universitarios-cresce-25-em-10-anos. Acesso em 02/03/2016.

Portal Brasil. Cursos superiores tiveram aumento de 130% nas matrículas de 2000 a 2013. Disponível em:http://www.brasil.gov.br/educacao/2015/10/cursos-superiores-tiveram-aumento-de-130-nas-matriculas-de-2000-a-2013. Acesso em 22/05/2016.

# BARALHO DA MITOSE E MEIOSE: O LÚDICO E OS PROCESSOS DE DIVISÃO CELULAR

Vanessa Fonseca Gonçalves (vanessa.goncalves@ufu.br)
Colégio de Aplicação/Eseba, Universidade Federal de Uberlândia

Alessandra Pavolin Pissolati Ferreira
Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia – Bolsista PROGRAD UFU

Ariane Souza Siqueira
Colégio de Aplicação/Eseba, Universidade Federal de Uberlândia

Larissa Nahas Domingues de Oliveira
Colégio de Aplicação/Eseba, Universidade Federal de Uberlândia

Apoio: PROGRAD UFU e FAPEMIG

**RESUMO**

A dificuldade em compreender os processos de divisão celular está presente no cotidiano escolar. Nesse cenário, surgiu a ideia de confeccionar um jogo que despertasse o interesse dos estudantes sobre os processos de divisão celular. Foi elaborado um baralho da mitose e meiose, aplicado no 8º ano do ensino fundamental do Cap Eseba UFU. Os estudantes se organizaram em grupos, sendo que cada um recebeu, aleatoriamente, um número variado de cartas com as fases da mitose e meiose separadas e cartões de identificação de cada processo. A partir das cartas, os grupos identificaram quais eram as fases presentes de cada processo de divisão celular e as colocaram em ordem. Durante o jogo, os estudantes demonstraram interesse, motivação e interagiram com o material e entre si.

**PALAVRAS-CHAVE:** divisão celular, jogos, ensino-aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

A transmissão das características hereditárias desperta grande interesse e curiosidade nas pessoas, sendo presente em nosso cotidiano (TEMP, 2011). Entretanto, pouco dessa informação chega ao conhecimento popular de uma forma simples e compreensível, situação que se repete nas salas de aula, essencialmente, na educação básica.

A compreensão dos processos da divisão celular contribui para essa situação. Salim et al. (2007) destacaram que na maior parte das escolas falta interconexão entre alguns conteúdos que se complementam, como a divisão celular e outros conceitos de genética.

Apesar de praticamente todos os estudantes terem algo a dizer sobre o mitose e meiose, a maioria deles confunde diferentes termos, o que pode ser decorrente de ensino descontextualizado e baseado apenas em memorização (SCHEID & FERRARI, 2006).

Para evitar isso, é importante não só o entendimento claro das estruturas que compõem o núcleo das células eucariontes como também o de muitos conceitos que, devido a seu caráter abstrato, são motivo de angústia para muitos estudantes. A falta de um entendimento claro e diferenciado de conceitos como, DNA e gene, aliado a uma série de fenômenos e nomenclaturas pertinentes, se faz sentir não só na compreensão dos processos de divisão celular, mas também em outros conteúdos que lhes fazem referência como o ensino de genética. (BANET & AYUSO, 2000; PAULA, 2007).

Nesse sentido, o uso de estratégias que promovam o aprendizado real e duradouro dos conteúdos relacionados aos processos de divisão celular se faz importante. De acordo com Ramalho et al. (2006), para tornar o processo de aprendizagem mais efetivo e dinâmico, é importante a utilização de ferramentas estratégicas, como aplicações de práticas prazerosas aos estudantes. Estudos mostram que a compreensão de conceitos e técnicas relacionadas ao estudo da divisão celular é facilitada quando vários recursos didáticos, como modelos, experimentações e jogos são aplicados, repercutindo de forma positiva, inclusive na avaliação dos próprios estudantes (MOREIRA, 2007; MOREIRA & LAIA, 2008). Dessa maneira, é preciso que o docente encontre ferramentas capazes de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, o ajudando a entender processos que envolvem conceitos abstratos e relacioná-los com o cotidiano (TEMP, 2011; HERMANN & ARAÚJO, 2013).

Segundo Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos relacionados à cognição, afeição, socialização e criatividade podem ser alcançados. Os jogos lúdicos permitem uma ação motivadora, emocionante e prazerosa, nos quais os estudantes têm a oportunidade de trocar ideias, desenvolver o raciocínio lógico e melhorar a convivência social (FIALHO, 2008).

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que contribui para estimular o interesse do estudante, bem como o desenvolvimento de níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajudando-o a construir novas descobertas, desenvolver e enriquecer sua personalidade. Assim, o jogo simboliza um instrumento pedagógico que leva o docente à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (CAMPOS, BORTOLOTO & FELÍCIO, 2003).

Nesse cenário, surgiu a ideia de confeccionar um jogo lúdico, de fácil confecção, aplicação e de baixo custo, que despertasse o interesse dos estudantes a respeito dos processos de divisão celular (mitose e meiose), contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem de estudantes do ensino fundamental.

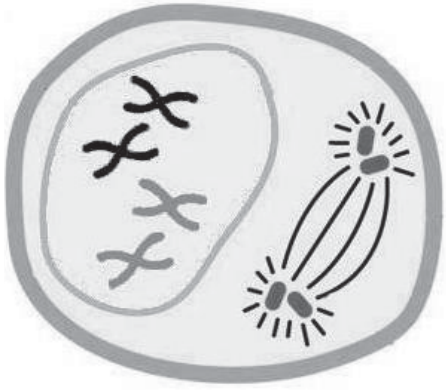
## DESENVOLVIMENTO

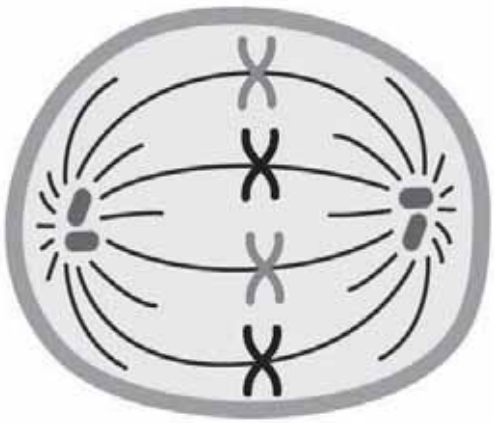
### Ambiente e sujeitos envolvidos

O jogo "Baralho da Mitose e Meiose" foi aplicado em 3 turmas de 8º ano do ensino fundamental no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia (Escola de Educação Básica) – Cap Eseba UFU – na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, pelas docentes da turma. Participaram da atividade 84 estudantes com faixa etária entre 13 e 15 anos. A atividade ocorreu durante o ano letivo de 2015.

### Confecção do material

A confecção do jogo foi realizada em aproximadamente 7 dias, considerando o tempo de aquisição dos materiais e construção das cartas, sendo que previamente foi realizado um levantamento bibliográfico em livros do ensino fundamental e superior e *sites* para a escolha de imagens dos processos de divisão celular. Nesse momento, priorizou-se a escolha de imagens que retratassem as quatro fases da mitose (prófase, metáfase, anáfase e telófase) e as duas grandes fases da meiose (meiose I e meiose II). Por se tratar de estudantes do ensino fundamental, não foram enfatizados as subfases de cada processo meiótico. Após a seleção, as imagens foram modificadas no *software photoshop* (figuras 1 e 2) com intuito de adequá-las à necessidade do ensino fundamental. O material foi impresso e recortado para montagem.





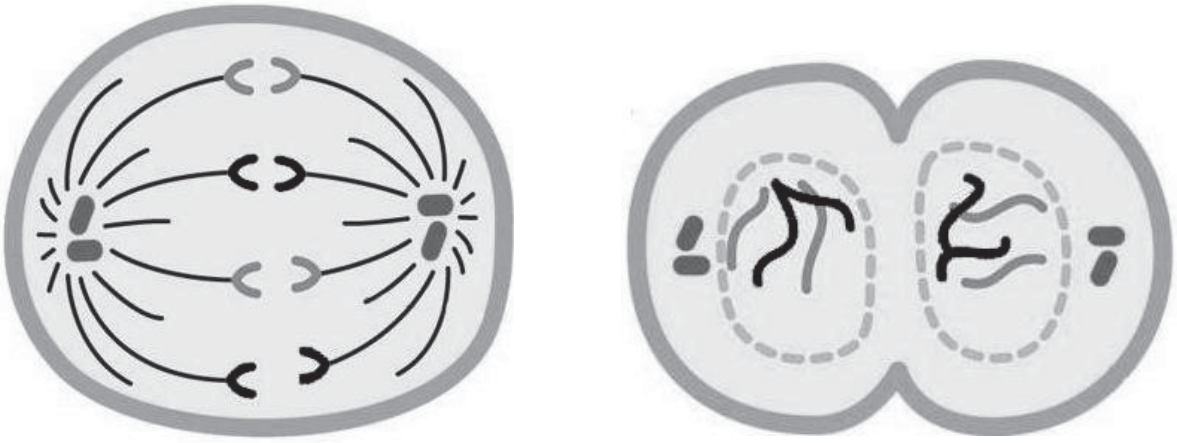
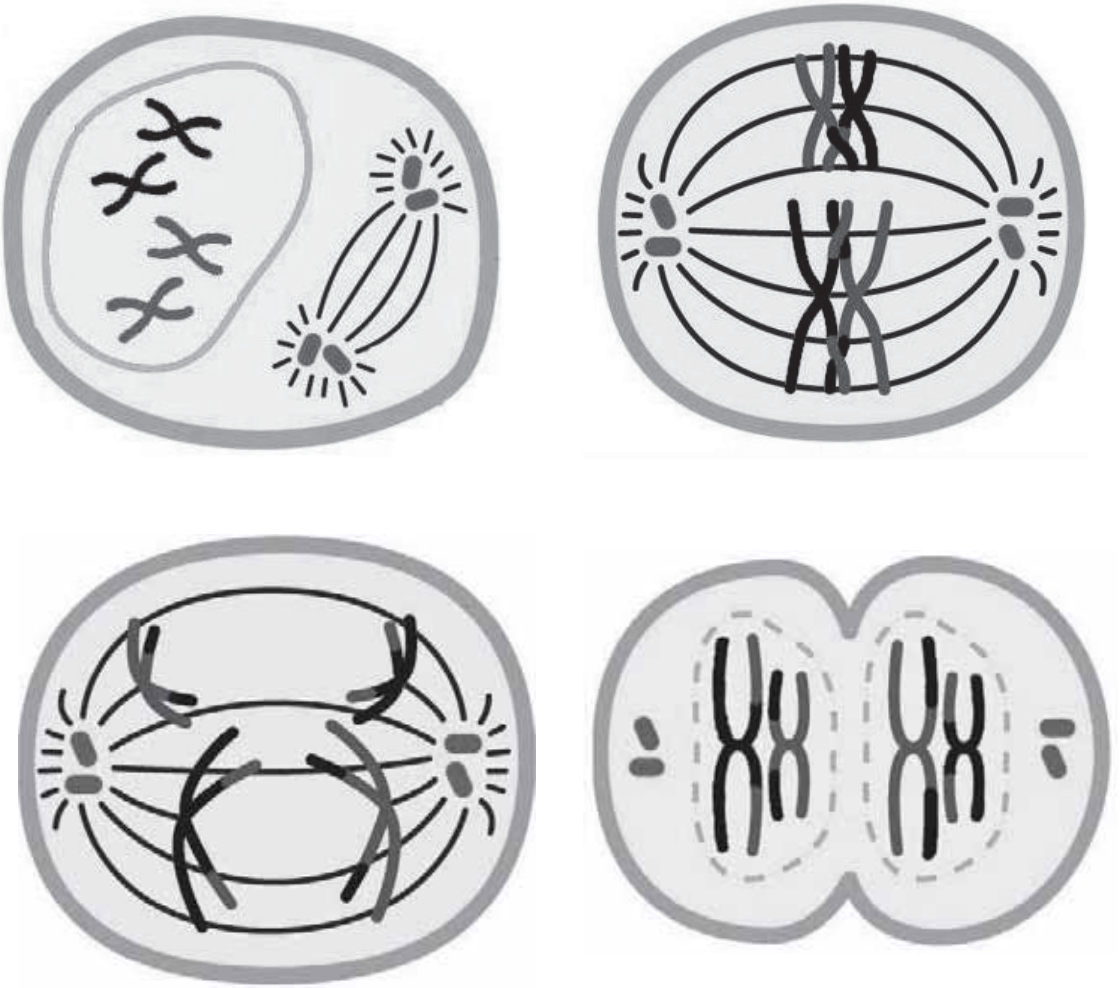


Figura 1: Imagens das fases do processo de divisão celular – MITOSE (PAVOLIN, 2015).



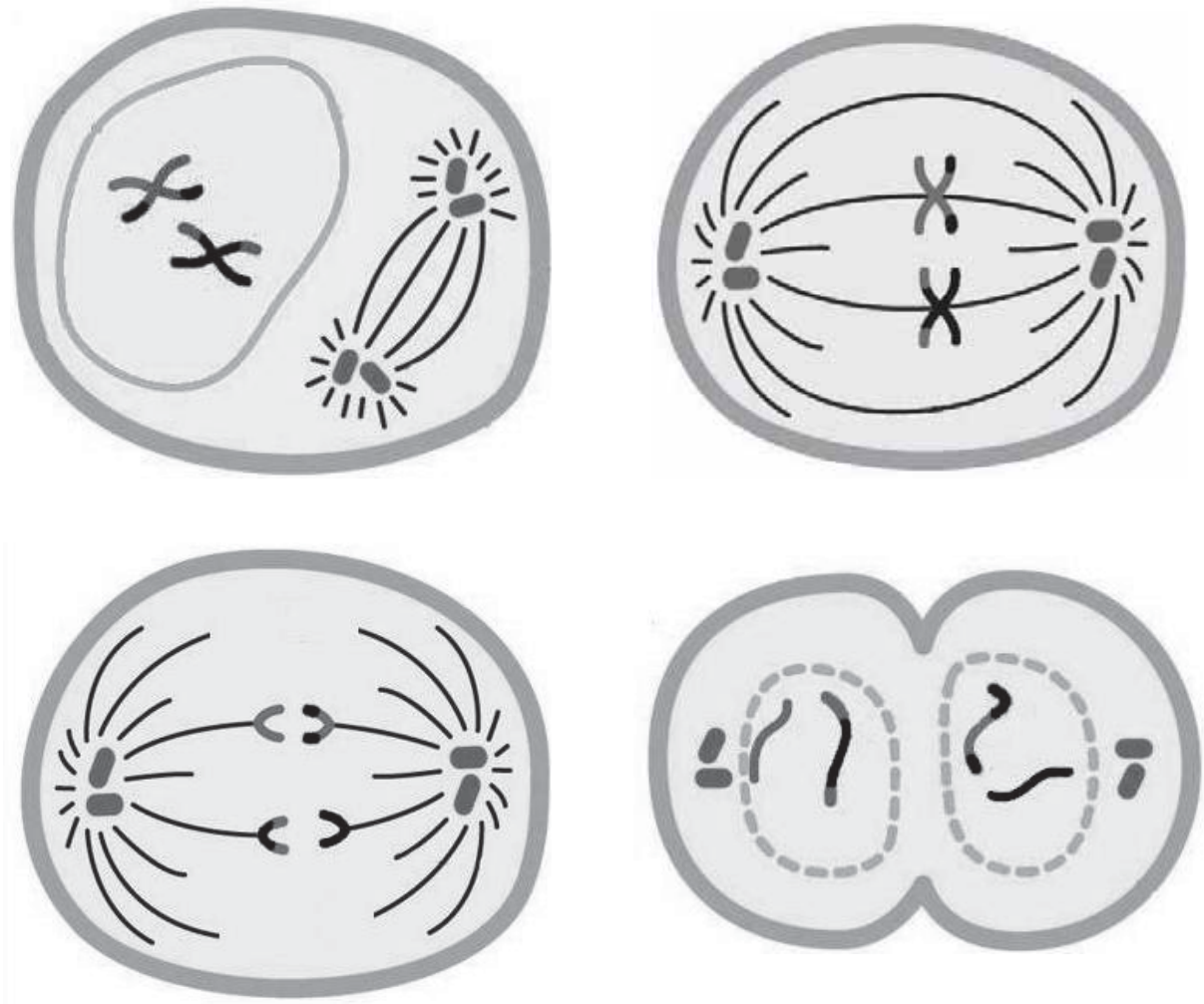


Figura 2: Imagens das fases do processo de divisão celular – MEIOSE (PAVOLIN, 2015).

A construção do baralho foi pensada para ser um recurso didático atrativo, de fácil manuseio, resistente e composto por materiais de baixos custos que estivessem disponíveis na escola. Para isso, foram utilizados os seguintes materiais: EVA colorido (verde, rosa claro, laranja, rosa escuro, amarelo, azul e preto), papel *contact* transparente, papel cartão, cola de EVA, cola bastão, tesoura e 10 cópias (material impresso) com as etapas dos dois processos de divisão celular e com a identificação de cada processo e etapas.

Para a colagem dos cartões, com as imagens dos processos de divisão celular, foram recortados 120 retângulos de EVA (8,5cm x 7,5cm), sendo 20 verdes, 20 da cor rosa claro, 24 laranjas, 24 azuis, 16 rosas e 16 amarelos; 120 retângulos com as mesmas dimensões de papel cartão e 240 retângulos de papel *contact* transparente (9,5cm x 8,5cm). Para colar o EVA no papel cartão foi utilizado cola de EVA e, em seguida, esperou-se um tempo para secar. Com o material seco, cada uma das imagens foi recortada e colada no EVA com cola bastão, sendo que as imagens correspondentes às fases da mitose foram coladas nos EVA's de cor verde e

rosa claro, e as imagens das fases da meiose nas outras cores. Por fim, para encapar a frente e o verso de cada uma das 120 cartas de baralho produzidas, foi utilizado o papel *contact*. Desta forma, foram produzidas 40 cartas contendo as imagens das fases da mitose e 80 cartas com as imagens das fases da meiose I e meiose II (figuras 3 e 4).

A última etapa foi a construção dos cartões de identificação, seguindo a mesma sistemática da produção dos cartões com as imagens. As principais diferenças incluem a quantidade de retângulos de cada um dos materiais (EVA preto, papel cartão e papel *contact*) que foram recortados, sendo 70 unidades de cada, e as dimensões dos retângulos de EVA e papel cartão (8,5x2cm) e dos retângulos de papel *contact* (9,5x3cm). Ao concluir essa etapa, 70 cartões de identificação foram produzidos, sendo 30 cartões indicando o tipo divisão (10 mitose, 10 meiose I e 10 meiose II) e 40 cartões indicando a etapa da divisão (10 prófase, 10 metáfase, 10 anáfase e 10 de telófase) (figuras 3 e 4).

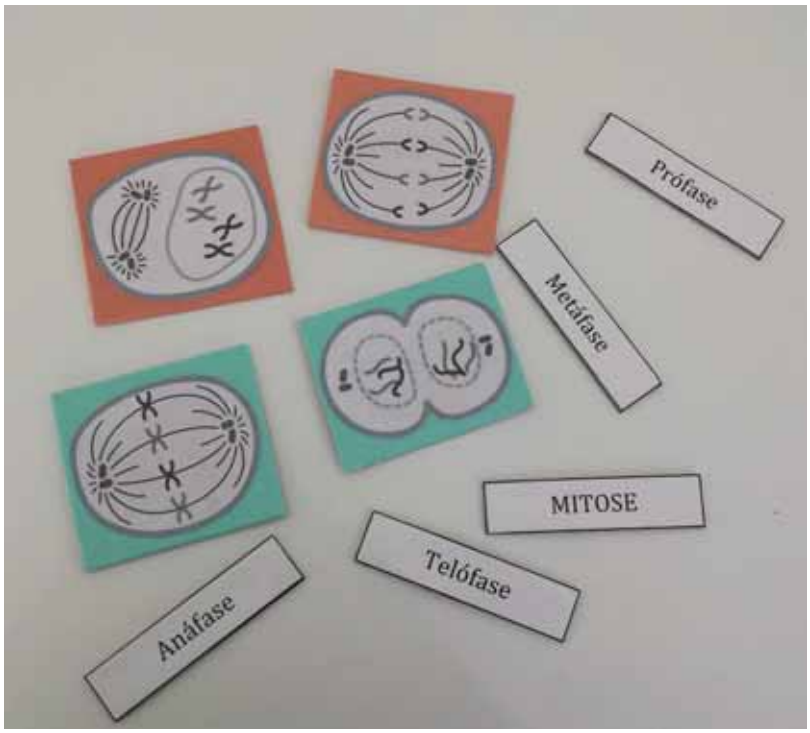



Figura 3: Imagens das cartas com as fases do processo de divisão celular e cartões de identificação – MITOSE.

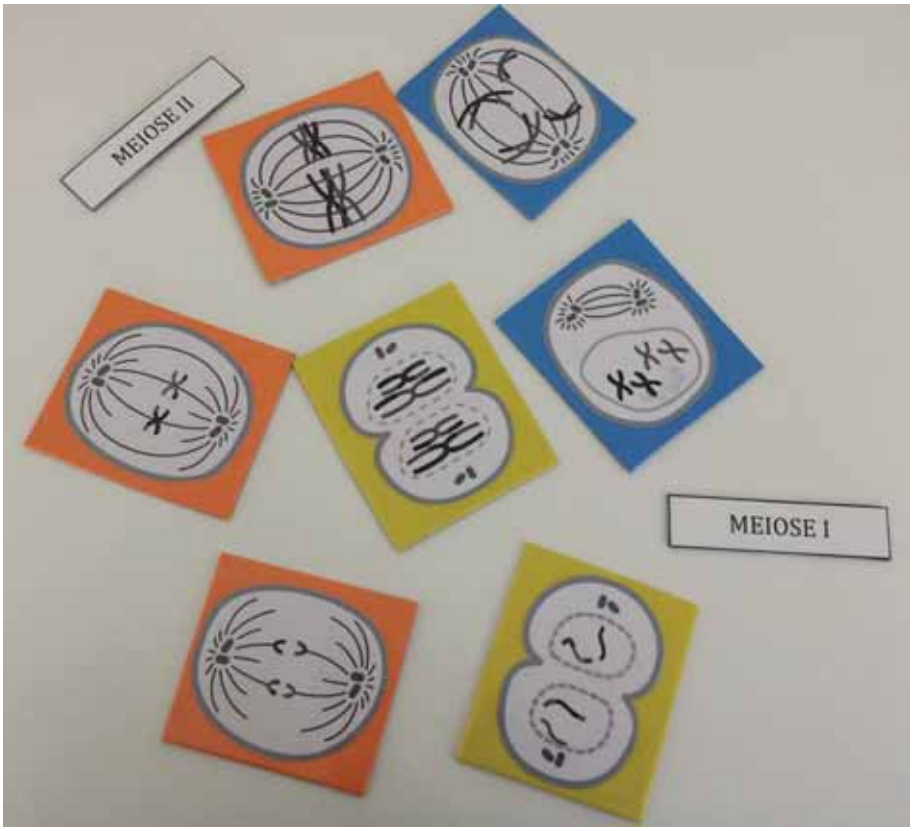



Figura 4: Imagens das cartas com as fases do processo de divisão celular e cartões de identificação – MEIOSE.

**Estratégias pedagógicas anteriores ao jogo**

A discussão do conteúdo deve ser compatível com o nível de desenvolvimento cognitivo do estudante. Nesse sentido, o primeiro passo é criar um clima de curiosidade, despertando o interesse por meio da problematização (MOÇO, 2011). Então, os conhecimentos prévios dos estudantes foram ativados a partir do questionamento "Como é possível que no seu corpo ocorra crescimento, regeneração, cicatrização e reprodução?", a fim de identificar o conhecimento e as dúvidas existentes sobre os processos de divisão celular. Em seguida, foram realizadas práticas pedagógicas com a utilização de modelos didáticos para a discussão dos conceitos. Só depois, foi aplicado o jogo.

## APLICAÇÃO DO JOGO

Para a aplicação do jogo, os estudantes formaram grupos de quatro integrantes. Cada grupo recebeu um número variado de cartas contendo as fases dos processos de divisão celular, mitose e meiose, separadamente. A partir das cartas, os grupos identificaram quais eram as fases presentes de cada processo de divisão celular e as colocaram em ordem. Para

isso, utilizaram os cartões de identificação, com os nomes das fases da mitose e da meiose, separadamente. Para completar o baralho da mitose e da meiose, os grupos trocaram cartas até completarem cada um dos processos de divisão celular. Em seguida, com as cartas de cada processo organizadas, os grupos registraram, no caderno, o nome da fase e a característica da mesma. A atividade ocorreu em um período de duas aulas (100 minutos), prazo para a organização dos grupos, explicação das regras e execução do jogo. O grupo que terminou primeiro, além de ter ganhado um prêmio, ajudou os outros grupos.

## PERCEPÇÕES DO DOCENTE E DOS ESTUDANTES

Durante a aplicação do jogo, os estudantes demonstraram interesse e motivação. Puderam (re)discutir a respeito do que ocorre em cada fase da mitose e da meiose, relacionando os conceitos com as imagens. O processo de organização das cartas permitiu os estudantes identificarem a importância da análise atenciosa de imagens. As discussões nos grupos a respeito das diferenças e semelhanças em cada uma das cartas possibilitaram uma interação com o material e entre si. Temas como divisão celular exigem grande capacidade de abstração por parte dos estudantes e, dessa forma, exigem um trabalho docente esclarecedor aliado a recursos didáticos capazes de auxiliar o professor no processo de ensino (LOPES; ALMEIDA & AMADO, 2012, o que foi evidenciado com a proposta.

De acordo com Porto, Ramos & Goulart (2009) é preciso ir além de uma aula expositiva e utilizar uma didática diferenciada na qual o estudante tenha a oportunidade e o prazer de aprender com entusiasmo, pois o ensino deve estar voltado ao progresso intelectual do estudante, não se resumindo apenas na memorização, mas também no ato de observar, ler, interpretar e socializar as ideias, interagindo com colegas e docentes. Atividades, em que há participação dos estudantes, contribuem para que processo de construção do conhecimento torne o ensino dos processos de divisão celular e outros conceitos da genética mais interessante e mais próximo deles, impedindo a difusão de conceitos equivocados (CAMARGO & INFANTE-MALACHIAS, 2007).

Após a aplicação dos jogos, os estudantes foram questionados a respeito da impressão deles sobre o jogo. Eles relataram que é possível aprender com o lúdico, pois o jogo foi um exercício que exigiu concentração, atenção e resgaste de conceitos. Além disso, apresentaram que o processo de ensino-aprendizagem dos processos de divisão celular se tornou mais fácil e divertido com o uso de estratégias que envolvam jogos. Campos, Bortolo & Felício (2003) afirmam que jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar

determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes. Corroborando para tal afirmação, Fialho (2008) ressalta que a utilização do jogo no espaço escolar estimula a memória e permite ao estudante analisar e interpretar problemas, o que contribui para reforçar o entendimento acerca dos processos de divisão celular.

## CONCLUSÃO

O jogo "Baralho da Mitose e da Meiose" foi uma ferramenta, de fácil confecção, aplicação e de baixo custo, importante no processo ensino-aprendizagem a respeito dos processos de divisão celular (mitose e meiose), uma vez que despertou o interesse dos estudantes do ensino fundamental do CAp – Eseba UFU. O interesse dos estudantes é diretamente proporcional à sua interação com o tema proposto, o que corrobora para uma prática docente mais dinâmica. Assim, utilizar estratégias que permitem essa maior aproximação do discente com o tema a ser trabalhado proporciona, aos mesmos, oportunidades para (re)significar o aprendizado, contribuindo para que possam compreender os processos de divisão celular.

## REFERÊNCIAS

BANET, E.; AYUSO, G. E. *Teaching genetics at secondary school: A strategy for teaching about de location of inheritance information*. ***Science Education***, v. 84, n. 3, p. 313-351, 2000.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIA, M. E. A genética humana no ensino médio: algumas propostas. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Cadernos dos Núcleos de Ensino, p. 35-48, 2003.

FIALHO, N. N. **Os jogos pedagógicos como ferramentas do ensino**. VIII Congresso Nacional de Educação. EDUCERE-2008. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/edDucere2008/anais/autores16.html>. Acesso em: 31 maio 2016.

HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P. Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escolar. In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, XVi –Semana Acadêmica de Ciências Biológicas, XVI, 2013. Santo Angêlo. **Anais do VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia e da XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas**, Santo Angêlo, FuRI, 2013 p. 1-16.

LOPES, N. R.; ALMEIDA, L. A.; AMADO, M. V. Produção e análise de recursos didáticos para ensinar alunos com deficiência visual o conteúdo de mitose: uma prática pedagógica no ensino de ciências biológicas. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 2, n. 2, p. 103–111, 2012. Disponível em <http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/160>. Acesso 09 maio 2016.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 28, p. 64-66, 2001.

MOÇO, Anderson. Tudo o que você sempre quis saber sobre projetos. **Revista Nova Escola,** São Paulo, n. 241, p. 55, abril 2011.

MOREIRA, L. M. O uso do corpo como ferramenta pedagógica: um modelo alternativo que desconsidera a ausência de recursos específicos para o ensino de bioquímica e biologia molecular no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, n. 1, p. 1-14, 2007.

MOREIRA, L. M.; LAIA, M. L. Uma maneira interativa de ensinar genética no ensino fundamental baseada no resgate da história e na introdução lúdica de técnicas moleculares. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 3, n. 2, p. 47-63, 2008.

PAULA; S. R. **Ensino e aprendizagem dos processos de divisão celular no ensino fundamental.** 2007. 113f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva. São Paulo. 2007.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências.** 1ª edição. São Paulo: Fapi. 2009. 144 p.

RAMALHO, M. A. P.; SILVA, F. B.; SILVA, da G. S.; SOUZA, J. C. Ajudando a fixar os conceitos de genética. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 2, p. 45-49, 2006.

SALIM, D. C.; AKIMOTO, A. K.; RIBEIRO, G. B. L.; PEDROSA, M. A. F.; KLAUTAU-GUMARÃES, M. N.; OLIVEIRA, S. F. O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 6-9, 2007.

SCHEID, N. M. J; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p. 17-18, 2006.

TEMP, D. S. **Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia**. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2011.

# IDENTIFICANDO INTERPRETAÇÕES SOBRE A *PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR* EM CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: QUE SABERES SÃO ESTES?

Raisa Mileib Santos Oliveira (UFSJ- Bolsista PIBIC/ FAPEMIG)
Bruno Venancio de Oliveira (UFSJ)
Gabriel Menezes Viana (Departamento de Ciências Naturais- UFSJ)

**RESUMO**
Uma das exigências trazidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (as DCNs) para os currículos acadêmicos dos programas de formação de professores à partir de 2002 é a da instituição da *Prática como Componente Curricular* (PCC). Diante disto, o objetivo deste estudo foi o de investigar as intepretações sobre a PCC nos cursos de licenciatura Ciências Biológicas de IFES situadas no estado de MG. Nosso referencial teórico é composto pelos estudos de Shulman (1986, 1987, 2014) sobre os saberes necessários à docência. Em nossos resultados, observamos que a PCC está distribuída em sua maior parte em disciplinas que lidam com *saberes pedagógicos do conteúdo*. Todavia, também a localizamos em disciplinas que lidam com *saberes pedagógicos gerais* e, até mesmo, em *saberes dos conteúdos específicos*.
Palavras-chave: prática como componente curricular; Diretrizes Curriculares Nacionais; licenciatura

## INTRODUÇÃO

Este trabalho traz alguns resultados de um estudo que investiga interpretações sobre a *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) em currículos de licenciaturas em Ciências Biológicas em IFES situadas no estado de Minas Gerais[1].

O movimento de democratização do acesso e da melhoria da qualidade da educação básica traz consigo o grande desafio de uma concomitante melhoria da formação de professores para que possam lecionar na educação básica. Nos últimos anos, temos observado um conjunto de ações com vistas à ampliação e valorização dos cursos de licenciatura em nosso país. A começar pelas importantes políticas de acesso, marcadas pela massiva ampliação do número de cursos e de vagas em instituições públicas em várias regiões do país. Considerando nesse escopo também, a criação e ampliação do sistema UAB (Universidade Aberta do Brasil) que proporcionou a oferta de licenciaturas à

[1] Esta pesquisa faz parte de uma investigação maior, que conta com financiamento do CNPq, se propõe a analisar concepções sobre a prática como componente curricular em currículos acadêmicos de algumas instituições federais de ensino superior que oferecem o curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

distância. Passando por políticas de fomento à formação, as quais também contribuem para a permanência nesses cursos, como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), o PLI (Programa das Licenciaturas Internacionais) e o LIFE (Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educador), como alguns exemplos.

Nesse conjunto de políticas, outra importante ação governamental foi a construção de um conjunto de normatizações com o objetivo de orientar e regulamentar os cursos de formação de professores em nosso país, que ficou conhecido como: *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores* – ou, simplesmente, DCNs. Tais legislações contribuíram para, entre outras coisas, uma maior valorização da licenciatura na sua relação com o bacharelado, passando esta a ter uma identidade mais própria desde seu planejamento. Além disso, o documento propõe rompimento com modelos tradicionais de formação docente nos quais a prática é desvalorizada quando comparada à teoria. Nessa direção, os documentos que compõem as DCNs[2] insistem em reafirmar o lugar da prática dos currículos das licenciaturas, algo que tem gerado um significativo impacto nos currículos de licenciatura.

As DCNs, trazem como uma de suas exigências para os currículos acadêmicos desses cursos um substancial acréscimo das cargas horárias destinadas à prática, as quais deveriam cumprir um mínimo de: 400 horas de *Prática como Componente Curricular* (PCC)[3], sendo elas oferecidas ao longo de todo o curso e de 400 horas de *Estágio Curricular Supervisionado*, iniciando a partir da segunda metade do curso (BRASIL, Resolução CNE/CP 02/2002). Todo esse acréscimo de cargas horárias e concepções de práticas estão alinhadas à uma perspectiva de valorização da formação no contexto da prática pedagógica. Buscando assim, romper com modelos tradicionais de formações docente nos quais a prática e as experiências escolares e pedagógicas eram relegada à porções reduzidas, fragmentadas e derivadas da teoria.

Todavia, temos observado que há certa variedade nos modos pelos quais os cursos de formação de professores têm interpretado as orientações propostas pelas DCNs no interior de cada instituição. Mais especialmente sobre a *prática como componente curricular* (PCC), alguns pesquisadores têm registrado dificuldades no interior das IFES em mesmo conceber

[2] Pareceres CNE/CP 9/2001 e CNE/CP 28/2001, a Resolução CNE/CP 01/2002 e a Resolução CNE/CP 02/2002, entre outros.
[3] Há atualmente uma nova resolução que orienta os cursos de formação de professores, a Resolução CNE/CP 02/2015. Apesar dela revogar todo o conjunto de normatizações anteriores que regulamenta as licenciaturas, a *prática como componente curricular* é mantida e, em moldes e concepções, muito próximos aos das resoluções a antecederam.

sobre o quê se trata tal elemento curricular (VIANA, 2010) e dos mecanismos que permitem implementá-los nos cursos (PEREIRA; MOHR, 2013)

Diante disso, buscamos neste trabalho, fazer um esforço de melhor compreender como a *prática como componente curricular* está sendo interpretada nos cursos de licenciatura à partir de análises de documentos institucionais de licenciaturas em Ciências Biológicas de IFES situadas no estado de Minas Gerais.

## REFERENCIAL TEÓRICO-ANALÍTICO

Alguns estudiosos do campo da formação de professores têm proposto quadros conceituais que busquem representar a diversidade de saberes da docência. Nesse sentido, pesquisadores como Gauthier *et al* (1998); Schön (2000); Tardif (2012) e Shulman (1986, 1987, 2014) têm investido na construção de uma série de categorias, conceitos, habilidades, técnicas e competências, as quais nos permitem perceber mais claramente as distintas matrizes epistemológicas que circundam as práticas pedagógicas dos professores nas escolas.

Para esta pesquisa, fundamentamos nos estudos de Shulman (1986, 1987, 2014) sobre os saberes de base ("*knowledge base*") do professor, os quais tiveram, e ainda têm significativos impactos na literatura no campo da educação em Ciências (ABELL; LEDERMAN, 2007). As contribuições do autor têm nos auxiliado também a caracterizar as disciplinas acadêmicas compreendidas no currículo universitário estudado, na medida em que tomamos como referência sua classificação sobre os conhecimentos do professor.

Shulman (1986, 1987, 2014) coloca que se pudéssemos organizar os conhecimentos necessários a docência em um manual, este deveria conter, no mínimo, os sete seguintes:

> • *conhecimento do conteúdo*;
> •*conhecimento pedagógico geral*, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;
> • *conhecimento do currículo*, particularmente dos materiais e programas que servem como "ferramentas do ofício" para os professores;
> • *conhecimento pedagógico do conteúdo*, esse amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional;
> • *conhecimento dos alunos e de suas características*;
> • *conhecimento de contextos educacionais*, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais, até as características das comunidades e suas culturas; e
> • *conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica*. (SHULMAN, 2014. p.206. Destaques nossos)

Nesse sentido, para organizamos as diferentes disciplinas dos currículos acadêmicos em alguns grupos nos apropriamos da estrutura teórica-analítica adotada por Viana (2010, 2014), da seguinte forma: Em ***azul***, foram identificadas as **disciplinas de conteúdo específico** - que fazem referência ao *Content Knowledge* (*Conhecimento do Conteúdo* – Shulman, 1986, 1987, 2014) relacionadas aos saberes do campo específico das Ciências Biológicas e não necessariamente fazem relações com a atividade da docência na escola; em ***verde***, as **disciplinas de conteúdo pedagógico** - que fazem referência ao *General Pedagogical Knowledge* (*Conhecimento Pedagógico Geral* – Shulman, 1986, 1987, 2014) que compreenderam o saber pedagógico *stricto sensu*, próprio da campo da Educação; em ***amarelo***, **disciplinas pedagógicas do conteúdo específico** - que fazem referência ao *Pedagogical Contet Knowledge (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*– Shulman, 1986, 1987, 2014) que buscam tecer relações e adequações entre os conhecimentos específicos da campo biológico e os conteúdos de ensino de Ciências e Biologia escolares; já em ***vermelho*** marcamos as disciplinas relacionadas à produção de trabalhos de conclusão de curso (TCCs) as entendendo como saberes relacionados a formação acadêmica do professor mais a especificidade da disciplina de LIBRAS; e em **branco**, **disciplinas de conteúdos diversos** – disciplinas que lidam com conhecimentos de vários campos de saberes e que, desse modo, não foi possível fazer sua inserção em uma categoria única entre as citadas anteriormente.

## ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Na pesquisa que suportou este texto, desenvolvemos um *estudo de caso múltiplo* (YIN, 2005), no qual investigamos os documentos institucionais de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas ofertado por universidades federais situadas no estado de Minas Gerais. Neles, analisamos *as intepretações e concepções sobre a prática como componente curricular* tomando como referência os diferentes contextos de investigação. Para Yin (2005), se embora o *estudo de caso múltiplo* compartilhe a mesma lógica de investigação do *estudo de caso simples*, ele possui uma característica especial que é a de buscar *replicações* de um mesmo fenômeno em diferentes contextos com o objetivo de ser obter um panorama.

Os dados da pesquisa foram coletados por meio dos documentos das instituições que conseguimos ter acesso e que nos oferecia informações sobre o currículo dos cursos que fizeram parte da pesquisa. Desse modo investigamos *Projetos Político-Pedagógicos dos cursos*; *as matrizes curriculares*; *os ementários de disciplinas*; *os cronogramas de disciplinas e horários* e demais informações disponibilizadas nos sites dos cursos que nos

permitisse melhor compreender sobre a organização curricular do curso. O acesso a esses documentos foi possível através dos sites das instituições.

Após reunir todos os dados, o próximo passo da pesquisa foi o de analisar as informações e selecionar aquelas que nos permitisse compreender como o curso estava interpretando a *prática como componente curricular,* e quais concepções podiam ser percebidas. Em seguida, iniciamos a construção de gráficos/tabelas alocando as informações sobre os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas que conseguimos observar, principalmente sobre as *concepções de práticas.* Para este texto, apresentamos aspectos sobre as localizações de disciplinas de *prática como componente curricular* nos currículos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas analisados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As onze instituições federais de ensino superior situadas no estado de Minas Gerais oferecem dezesseis (16) cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. Esta diferença se deve ao fato de duas universidades ofertarem mais de um curso, sendo na sede e em campus avançado que é o caso da UFU e da UFV. Além disso, há três IFES que oferecem mais de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, em diferentes períodos (p.ex: Diurno, Noturno e/ou integral) como a UFMG, a UFU- SEDE[4] e a UFV- SEDE.

Para este estudo, apresentamos análises em nove cursos de sete IFES. Pois foram estes que na época da coleta e análises disponibilizavam de documentos formais com as informações suficientes para responder as questões dessa pesquisa[5]. Desse modo, nosso corpus analítico ficou com os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas das seguintes IFES: Universidade Federal de Uberlândia (UFU- sede e campus Ituiutaba); Universidade Federal de Lavras (UFLA); Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ); Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Universidade Federal de Viçosa (UFV- sede e campus Florestal); Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG); Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

[4]Utilizamos o termo "sede" para nos referirmos aos cursos de licenciatura que são ofertados na sua cidade de origem para aquelas IFES que possuem o curso de licenciatura em Ciências Biológicas em mais de um campus. Quando nos referimos aos campus fora de sede, inserimos o nome da cidade após a sigla da IFES.

[5] Não foi possível encontrar informações, ou estas foram insuficientes em três instituições: UFTM; UFOP e UFVJM. Assim, elas não compuseram o quadro de análises desta investigação.

De uma forma geral, é possível notar que as IFES apresentam certa variação nos modos de interpretação da PCC. Quanto ao cumprimento às exigências de cargas horárias estipuladas pelas normatizações, observamos que todos os cursos estão cumprindo o mínimo das 400 horas. Todavia, algumas IFES descumprem o exigido quanto ao momento de oferta da PCC no currículo, o qual, deve ser "distribuída ao longo do curso". (BRASIL, 2002)

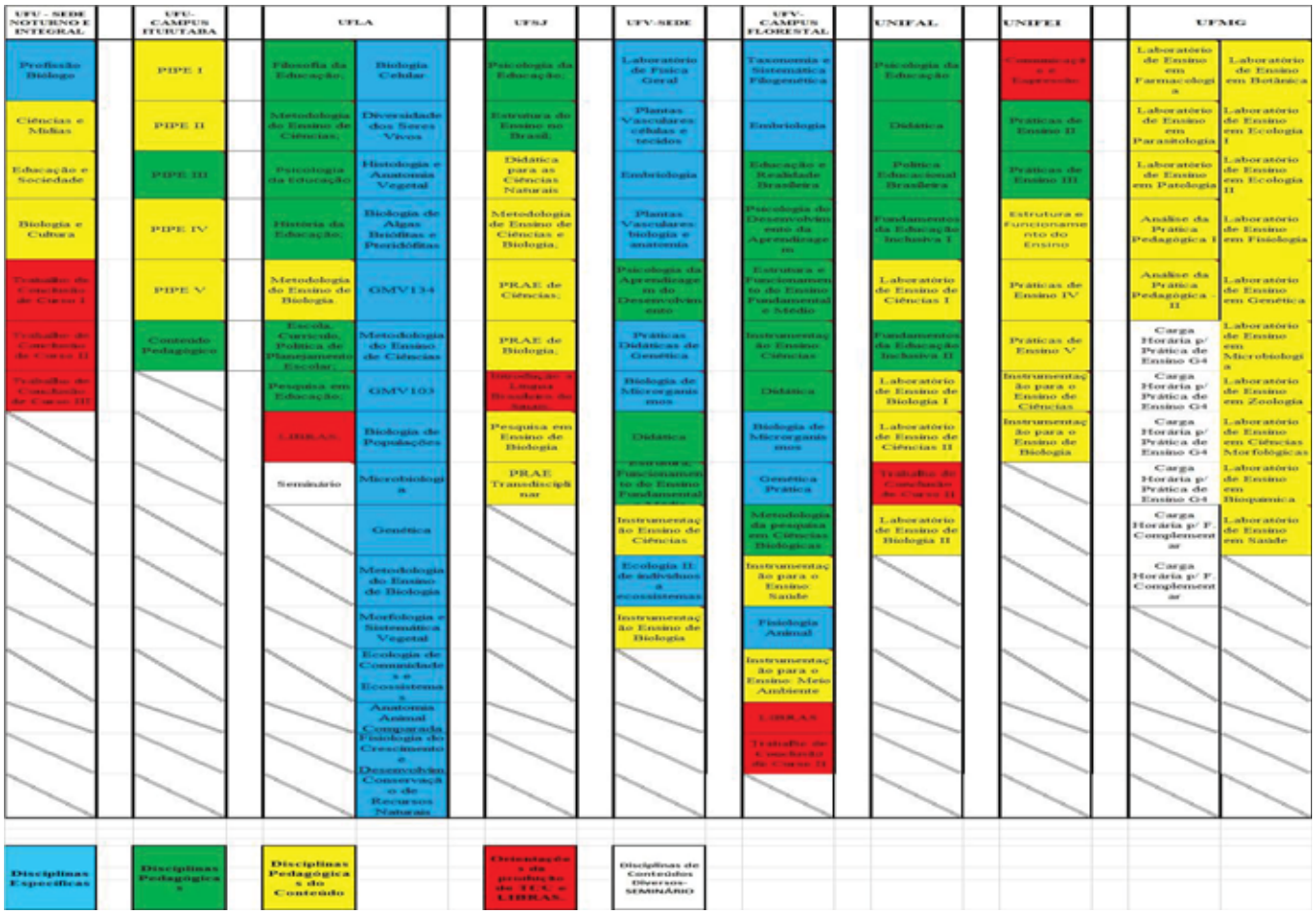
As universidades que cumprem esse quesito, oferecem à partir do *primeiro período* como nos casos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas ofertados pela UFU; pela UFV- *campus* Florestal e pela UNIFEI. Em outras, isto ocorre à *partir do segundo* período, como nos cursos oferecidos pela UFLA, pela UFSJ e pela UFV-sede. Contudo, em outras IFES, parece ser descumpridas essa recomendação, como é o caso do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UNIFAL-MG. Neste, a PCC é ofertada somente a partir do *quarto período* e no curso noturno da UFMG, *à partir do quinto período* e, no diurno, *partir do sexto período*. Há ainda o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFU- *campus* Ituiutaba, que traz uma situação atípica na qual as disciplinas com PCC apesar de serem oferecidas *a partir do primeiro período* (respeitando às normatizações) *findam este oferecimento no quinto*. Contradizendo, dessa forma, o que o Parecer CNE/CP 9/2001 afirma que a PCC deve ser vivenciadas ao longo de todo o curso, sendo elas devem ser vistas logo nos primeiros períodos.

No item a seguir apresentamos uma síntese de nossas primeiras análises nas quais buscamos entender a localização da PCC nos espaços-tempos curriculares dos cursos de licenciaturas quando observamos os conteúdos das disciplinas acadêmicas relacionando-os aos saberes de base do professor (SHULMAN, 1986, 1987, 2014).

***Classificação das disciplinas acadêmicas de PCC e os saberes necessários à docência de IFES, no estado de Minas Gerais que oferecem cursos de licenciatura em Ciências Biológicas.***

Como já explicados anteriormente, objetivando categorizar as disciplinas acadêmicas nos currículos investigados, chegamos a elaboração do seguinte quadro:

**Quadro 1: Disciplinas classificadas de acordo com Shulman (1986, 1987, 2014).**




Em uma primeira análise observamos que há uma grande diversidade das disciplinas quando distribuídas pelas categorias criadas. Nos itens a seguir iremos explicar cada uma de nossas categorias analíticas e o quê se pode observar à partir de nossas análises.

***i) A prática como componente curricular como saberes pedagógicos do conteúdo***

A categoria de disciplinas mais representativas nessa amostragem é a daquelas categorizadas como ***pedagógicas do conteúdo*** (*PCK – pedagogical content knowledge* – Shulman, 1986, 1987, 2014). Desse modo, são disciplinas que buscam estabelecer relações entre os conteúdos específico da área das ciências de referência com o campo pedagógico. Assim temos que em cursos como a licenciatura em Ciências Biológicas da **UFU**- *campus* Ituiutaba a *prática como componente curricular* está inserida em disciplinas conhecidas institucionalmente como PIPE (Projeto Integrado de Prática Educativa). Esse projeto tem como objetivo desenvolver atividades que irão articular as disciplinas de formação específica e de formação pedagógica, tendo um caráter interdisciplinar. As disciplinas desse projeto são: *PIPE I*; *PIPE II*; PIPE IV e PIPE V (Seminários), elas contemplam mais de 73% da

carga horária total de PCC. Já o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFU**- na sede, a PCC contempla três disciplinas *pedagógicas do conteúdo* que são: *Ciências e Mídia; Educação e Sociedade; e Biologia e Cultura,* cerca de 41% da carga horária total de PCC.

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFSJ**, de acordo seu projeto pedagógico, as disciplinas de PCC buscam estreitarem as relações da universidade com a educação básica, a escola (UFSJ, 2014). Em nossas análises, identificamos que as disciplinas com carga horária de *prática como componente curricular* também se localizam em sua maior parte (mais de 58% da carga horária total da PCC), em *disciplinas pedagógicas do conteúdo*. Sendo as seguintes: *Didática para as Ciências Naturais*; *Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia*; *Prática de Ensino de Ciências*; *Práticas de Ensino de Biologia* e *Prática de Ensino Transdisciplinar*.

Na **UNIFEI**, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas, segundo nossas análises, distribui a carga horária das disciplinas de PCC por unidades curriculares do curso nas quais saberes relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo também são os de maiores destaques, com um total de mais de 73% da carga horária total da PCC. Elas estão em disciplinas como: *Estrutura e Funcionamento do Ensino; Práticas de Ensino IV; Práticas de Ensino; Instrumentação para o Ensino de Ciências; Instrumentação para o Ensino de Biologia.*

No curso de Ciências Biológicas licenciatura da **UNIFAL-MG** também possui uma quantidade maior de disciplinas *pedagógico do conteúdo* (PCK), sendo 52% do total de disciplinas. Representando as seguintes disciplinas: *Laboratório de Ensino de Ciências I; Laboratório de Ensino de Biologia I; Laboratório de Ensino de Ciências II; Laboratório de Ensino de Biologia II.*

O grande destaque de priorização de saberes pedagógicos do conteúdo em disciplinas com carga horária de *prática como componente curricular* é o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFMG**. Este curso, destaca-se nesse quesito por ter, praticamente, toda a carga horária do PCC em *disciplinas pedagógicas do conteúdo*. Sendo distribuídas nas seguintes disciplinas: *Laboratório de Ensino em Farmacologia; Laboratório de Ensino em Parasitologia; Laboratório de Ensino em Patologia; Análise Pedagógica I; Análise Pedagógica II.* Além dessas disciplinas que são obrigatórias, há outras quatro que o aluno deve escolher entre uma lista de dez disciplinas*: Laboratório de Ensino em Botânica; Laboratório de Ensino em Ecologia I; Laboratório de Ensino em* Ecologia II; *Laboratório de Ensino em Fisiologia; Laboratório de Ensino em Genética; Laboratório de Ensino em*

*Microbiologia; Laboratório de Ensino em Zoologia; Laboratório de Ensino em Ciências Morfológica; Laboratório de Ensino em Bioquímica; Laboratório de Ensino em Saúde.* Em todas elas identificamos que se tratavam de saberes relacionados ao *PCK*, sendo disciplinas que se orientavam pelas relações entre os conteúdos específicos do campo da Ciências e da Biologia e o campo educacional e pedagógico. Obviamente, sobre o lado em que "a balança" estava pesando nessa relação se mostrou diverso, haja vista que, nesta instituição, tal carga horaria é dividida entre disciplinas ofertadas pela Faculdade de Educação e o Instituto de Ciências Biológicas.

Percebemos que as disciplinas de *saberes pedagógicos do conteúdo específico* (PCK – Shulman) estão presentes em todos os projetos pedagógicos para todas as licenciaturas em Ciências Biológicas. Afirmando, assim, a importância de se relacionar o saber do conteúdo específico da Ciência e da Biologia com as práticas pedagógicas escolares.

***ii) A prática como componente curricular como saberes pedagógicos gerais***

O curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFV** no campus **Florestal** é aquele que apresenta uma maior concentração de unidades curriculares de carga horária de *prática como componente curricular* em disciplinas por nós categorizadas como de saberes pedagógicos gerais (*General Pedagogical Knowledge* – Shulman, 1986, 1987, 2014), sendo cinco de dez disciplinas, perfazendo 41% da carga horária total de PCC. São elas: *Educação e Realidade Brasileira; Psicologia do Desenvolvimento da Aprendizagem; Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio; Instrumentação de Ensino: Ciências; Didática; Metodologia da Pesquisa em Ciências Biológicas.*

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UNIFAL-MG** as *disciplinas pedagógicas* também são maioria (33% da carga horária total da PCC). Sendo distribuídas nas seguintes disciplinas: *Psicologia da Educação; Didática; Política Educacional Brasileira; Fundamentos da Educação Inclusiva I e Fundamentos da Educação Inclusiva II*.

Observamos assim, que o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UNIFAL-MG** e da **UFV** campus **Florestal** possuem certa predileção para que essa dimensão da prática seja desenvolvida em campos de saberes pedagógicos mais abrangentes, sem relações diretas com o campo da educação científica e/ou o ensino de Ciências e Biologia.

***iii) A prática como componente curricular como saberes de conteúdo específicos***

Também encontramos cursos que alocam cargas horárias da *prática como componente curricular* em disciplinas de conteúdo específicos do campo biológico. Além disso, em certas IFES a carga horária de cada disciplina está somente em carga horária prática, enquanto em outras somente em carga horária teórica.

O curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFLA**, por exemplo, destaca-se por ser aquele que coloca a maior quantidade de PCC entre as *disciplinas de conteúdo específico*. Sendo calculada algo em torno de 170 horas da carga horária total da PCC do curso.

Tal ênfase também pôde ser percebida no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFV- SEDE**. Neste, tanto no projeto do curso no turno integral quanto do noturno, as *disciplinas de conteúdo específico* somam 48% da carga horária total da PCC! Em nossas análises sobre as ementas dessas disciplinas percebemos que elas não relacionam o conteúdo em nenhum momento com práticas pedagógicas e nem por vivências cotidianas escolares. Mas sim, tratam-se de saberes específicos em áreas da biologia como: *Embriologia; Genética; Microbiologia; Ecologia; Botânica e Física.*

Já no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFV** campus **Florestal** a porcentagem é menor com relação ao campus SEDE, cerca de 26% das disciplinas da PCC são disciplinas de conteúdo específico, nas quais também não identificamos relações com conteúdos ou temáticas escolares. São elas: *Taxonomia e Sistemática Filogenética; Embriologia; Biologia dos Microrganismos; Genética Prática; Fisiologia Animal.*

Percebemos que em certos cursos a carga horária de PCC em *disciplinas de conteúdo específico* é tida como teórica e prática, como no caso do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da **UFV** campus avançado. Por outro lado, o curso da **UFLA,** possui essa carga horária como apenas prática, não compreendendo carga horária teórica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos alguns resultados de um estudo que investiga interpretações sobre a *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) em currículos de licenciaturas em Ciências Biológicas em IFES situadas no estado de Minas Gerais. Para isto, nos fundamentamos nos estudos de Shulman (1986, 1987, 2014) sobre os saberes de base ("*knowledge base*") do professor.

Os resultados apresentados neste texto indicam que há uma diversidade de interpretações para este componente nos currículos acadêmicos analisados. Todavia, há uma tendência em destinar cargas horárias de PCC nos currículos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas para disciplinas que lidam com os saberes *pedagógicos do conteúdo* de ensino da matéria escolar (os PCK – Shulman, 1986, 1987, 2014). Em tais disciplinas, geralmente, objetiva-se desenvolver com os licenciandos a aprendizagem de conceitos, teorias, processos e atitudes com foco nas relações "universidade e escola"; "conhecimentos biológicos e pedagógicos"; "conhecimentos biológicos e estratégias de ensino"; assim como, propostas de análises e reflexões sobre as práticas pedagógicas dos licenciandos nas escolas.

Entendemos isto como algo coerente com alguns sentidos da *prática como componente curricular*, propostos pelas normatizações oficiais e também pela literatura do campo. Ou seja, como um espaço-tempo curricular de reflexão sobre os princípios pedagógicos que orientam as atividades dos professores (VIANA, 2014).

Entretanto, nos chama atenção o significativo tempo de carga horária da *prática como componente curricular* inseridos em conteúdos que lidam com saberes exclusivamente específicos do campo da Ciências Biológicas. Ponderamos sobre quais sentidos e relações com a escola, com o ensino, com os saberes e práticas docentes estariam (se estariam) sendo construídos nesses espaços-tempos curriculares.

Em sentido contrário, consideramos que investir em uma dimensão da prática enquanto observação e reflexão de atividades, de elaboração de roteiros de aula e de hibridismos com a teoria pode contribuir para percepções da PCC como espaços-tempos curriculares de problematização de questões pertinentes ao campo do ensino e da educação escolar. Podendo ser considerada também enquanto um momento de socialização de vivências e experiências acadêmicas e profissionalizantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. Handbook of Research on Science Education. (Eds.) London: **Lawrence Erlbaum Associates**, Publishers, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 09/2001 de 8 de maio de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Brasília: MEC/CNE, 2001.

_____ Parecer CNE/CES 28/2001 de 2 de outubro de 2001. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de

Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC/CES, 2001.

_____. Resolução CNE/CP n.° 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC/CNE, 2002.

_____. Resolução CNE/CP n.° 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília: MEC/CNE, 2002a.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** Ijuí: UNIJUÍ, 1998. 457 p. (Coleção Fronteiras da Educação).

MOHR, A.; VENTURI, T. Fundamentos e Objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de alfabetização científica. **Ensenanza de las Ciências**, p.2348, 2013.

SHON, D. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre. Artmed, 2000.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n.2, p. 4-14, 1986.

_____. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. Boston: Harvard **Education Review**. 1987.

_____. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec** | Nova série, [S.l.], v. 4, n. 2, june 2015. ISSN 2237-9983. Disponível em: http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297. Acesso em: 30 may 2016. doi: http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v4i2.293.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS (UNIFAL-MG). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Alfenas, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Itajubá, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Juiz de Fora, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Lavras, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERIA (UFMG). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Belo Horizonte, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO (UFOP). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Ouro Preto, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI (UFSJ). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. São João del-Rei, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO (UFTM). Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Triângulo Mineiro, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Uberlândia, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Ituiutaba, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Viçosa, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Florestal, 2012.

VIANA, G, M. **A Construção Social do Currículo nas Reformas do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).** 2010. 201 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

_____. **Construção de relações teoria-prática na formação de professores de Ciências e Biologia.** 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Trad.: Daniel Grassi. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

# A SAÚDE NO CURRÍCULO ESCOLAR EM DEBATE ENTRE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS E LICENCIANDOS EM PEDAGOGIA

Lohayne Braga Moreira (IB/ UFF – Bolsista PIBIC/CNPq)
Mariana Lima Vilela (FE – Universidade Federal Fluminense)
Sandra Escovedo Selles (FE – Universidade Federal Fluminense)

**Resumo**

Este trabalho tem como objetivo compreender as abordagens de ensino sobre Corpo Humano e Saúde na visão de professores que atuam nos anos iniciais e educação infantil e de licenciandos do curso de Pedagogia. Os referenciais teóricos mobilizados ancoram-se na História das Disciplinas escolares; os Saberes Docentes e da área de Educação em Ciências e Ensino de Biologia. A metodologia consistiu na produção de um material didático sobre Corpo Humano e Saúde que foi apresentado a uma turma de Pedagogia, onde foram levantadas questões para um debate que foi registrado em áudio. O material registrado foi analisado em diálogo com os referenciais teóricos e os resultados indicam a importância integração entre as Ciências Biológicas e Educação em Saúde na Formação docente.

**Palavras-chave:** saúde, currículo, formação docente

## Introdução

Os referenciais teóricos do presente estudo ancoram-se em três perspectivas. A primeira, do campo do currículo, diz respeito às tradições curriculares e a constituição de comunidades disciplinares (GOODSON, 1997; 2001), a segunda é a perspectiva dos saberes docentes (TARDIF, 2002) e a terceira se constitui na produção de pesquisas sobre abordagens de saúde e corpo humano nas áreas de Educação em Ciências e Ensino de Biologia (LIMA & MOREIRA, 2012; FREITAS, 2012; TRIVELATO, 2005; MACEDO, 2005; VARGAS et al, 1988; SANTOS & RIBEIRO, 2011).

A partir das contribuições de Goodson (1997; 2001) compreendemos o currículo como construção social e interpretamos as disciplinas escolares como artefatos sociais e históricos. Assim, tomamos como pressuposto que os professores em atividade profissional e em formação, no diálogo com a escola básica, são sujeitos que atuam na construção do currículo e são por ele influenciados no processo de produção de saberes. Buscamos investigar as atividades de professores em formação e/ou em exercício focalizando as tensões por eles enfrentadas na seleção de conteúdos nas suas abordagens

pedagógicas. Colocamo-nos ao lado de Tardif (2002), no entendimento de que os saberes da experiência são importantes referências sobre a atuação dos professores na seleção e na organização dos conteúdos e atividades de ensino. Compreendemos, portanto, que diversos saberes[1], e não apenas aqueles advindos dos campos disciplinares, estão permanentemente em jogo nas decisões docentes sobre as abordagens pedagógicas adotadas. Essas decisões estão no cerne do trabalho exercido cotidianamente pelos docentes quando mobilizam seus saberes na escola. Suas escolhas recaem sobre conteúdos escolares que vêm se constituindo tradições de ensino de Ciências, dentre os quais encontram-se o corpo humano e saúde.

No que se refere a concepções de saúde e corpo humano nas pesquisas em Educação em Ciências encontramos, em Lima e Moreira (2012) e Freitas (2012), subsídios para caracterizar abordagens de saúde no currículo de Ciências, a partir da análise de livros didáticos. Os referidos estudos caracterizam a concepção biomédica na qual a saúde seria o mesmo que "não doença" e o corpo saudável é aquele isento de qualquer patologia. Pressupondo o funcionamento do organismo fisiologicamente idealizado, os problemas de saúde segundo essa concepção reduzem-se a disfunções orgânicas em uma das partes do organismo (como sistemas, órgãos, tecidos e células, por exemplo). Já a concepção higienista/comportamental da saúde, para os referidos autores, reflete o estilo de vida individual, sendo os problemas de saúde resultado de falhas no cuidado e controle do indivíduo sobre o corpo.

Se as duas concepções acima limitam a saúde ao indivíduo, outras duas perspectivas ampliam o seu entendimento para as relações dos indivíduos com o meio. Para Batistella (2011), a saúde é tida como resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde. Sendo assim, resulta das formas de organização social, de produção e os problemas de saúde são supraestruturais na sociedade. Santos & Ribeiro (2011) assinalam uma concepção

[1] Utilizamos a categoria saberes docentes empregada por Maurice Tardif e colaboradores canadenses. Para o autor, os professores constroem seus saberes profissionais a partir de diversas fontes, não somente aquelas relativas à sua história de vida, mas também às oriundas de sua formação como estudante, nos processos formativos acadêmicos e no exercício de sua profissão. Para o autor, os saberes docentes são temporais, personalizados, situados e constituem a própria cultura docente em ação, segundo a qual se alicerça sua profissão.

cultural da saúde e do corpo humano abrangendo o gênero, a sexualidade e as representações culturais e sociais que constroem o ser, ligando então o corpo existente ao meio em que vive. Segundo essas duas últimas perspectivas – a socioambiental e a cultural - saúde é mais do que a ausência de doença, pois além de expressarem um direito humano, envolvem um conjunto de sensações que vemos como positivas, como: satisfação, prazer, motivação, autoestima, força física, relacionamentos sociais benéficos, independência e controle sobre a própria vida.

Analisando diferentes materiais curriculares e estudos sobre abordagens do tema desenvolvidos por professores da Educação Básica, Moreira, Vilela & Selles (2014) aludem que, embora não seja possível desprezar a hegemonia que a abordagem biomédica do corpo humano, acompanhada de uma visão de saúde higienista e de educação comportamentalista que vem se mantendo presente nos currículos escolares, essas disputam espaço no interior deles com as abordagens socioambientais e culturais. As referidas autoras argumentam que as abordagens hegemônicas vêm sendo progressivamente interpeladas por esses enfoques sociais e culturais, produzindo mudanças nas concepções de corpo humano e saúde que circulam nos currículos de Ciências.

A partir dessa argumentação e, no escopo de nossa pesquisa, produzimos muitas indagações: De que formas as diferentes abordagens e reflexões acerca do corpo humano se fazem presentes na sala de aula? É possível aos docentes abordarem um tema tão complexo e diverso, valorizando as diferentes concepções de saúde e corpo humano destacadas? De que forma a saúde e o corpo humano vêm sendo abordados na educação básica? Que compreensões os conhecimentos da escola vêm produzindo sobre esse tema? A formação inicial docente e a produção de conhecimentos nas pesquisas em Educação em Ciências têm algum papel nas configurações escolares sobre o corpo humano e saúde? Os saberes dos professores influenciam nas abordagens desses temas?

A partir de nossas indagações, o presente trabalho tem como objetivo compreender as abordagens de ensino sobre corpo humano e saúde na visão de professores que atuam nos anos iniciais e educação infantil e de licenciandos do curso de Pedagogia. Na próxima seção apresentaremos as estratégias metodológicas da pesquisa e, em seguida a análise dos resultados e a discussão.

**Desenvolvimento de estratégias metodológicas da pesquisa**

A metodologia dessa pesquisa considera as contribuições de Selles & Ferreira (2005) para uma compreensão dinâmica entre tradições curriculares em disputa no currículo escolar, e mais especificamente, nas disciplinas Ciências e Biologia. As autoras sinalizam as relações entre a história das disciplinas com emergência de características peculiares do conhecimento nos contextos escolares. Nesse sentido, constituem-se também como estratégia de análise empírica a produção de materiais didáticos, explorando diferentes tradições curriculares, que são apresentados a professores com a intenção de se promover um diálogo entre eles e registrar seus depoimentos. Com base nesses pressupostos teórico-metodológicos, as atividades de investigação da presente pesquisa constituiu-se nas seguintes etapas:

- Produção de um material didático sobre Corpo Humano e Saúde, buscando contemplar diferentes concepções (biomédica, higienista/comportamental, socioambiental e cultural)
- Registro de depoimentos de professores: a) Apresentação do material produzido a um grupo de professores em formação e em exercício; b) levantamento de questões sobre o material produzido para estimular o debate no grupo; c) registro em áudio do debate entre os professores e posterior transcrição.
- Análise dos depoimentos em diálogo com os referencias teóricos.

**Produção do material didático**

O material consiste em quatro caixas, sendo uma maior, dentro da qual ficam as outras três menores (Fig. 1). Todas possuem imagens no exterior e no interior, assim como textos curtos poemas, reportagens e músicas, além de charges e vídeos curtos que são apresentados utilizando um computador disponibilizado em sala. Esses materiais foram escolhidos por provocarem impressões rápidas, interação, discussões que possibilitam reflexões imediatas entre os participantes favorecendo a produção dos dados da pesquisa.

Figura 1 – Caixas e seus conteúdos

Na caixa maior, como uma forma de suscitar uma reflexão inicial no âmbito de nossos objetivos, há no seu exterior o seguinte texto impresso:

> "O corpo humano exprime-se como um fenômeno e, como tal, é perspetivístico, ou seja, está sujeito a várias concepções a partir de diferentes olhares. As diversas representações sobre o corpo humano expressam-no desde um simples conjunto de músculos e ossos até como um fenômeno transcendental, desde um objeto manipulável até como morada da alma, ou seja, a complexidade do corpo é a própria complexidade do humano, o corpo é o humano e o humano é o corpo" (Merleau-Ponty, 1996).

Ao abrir essa caixa maior, encontram-se dentro dela as outras três. Cada uma delas com os seguintes conteúdos, objetivos:

Caixa 1 "Diversidade cultural, corpo humano e saúde ": Imagens, textos e questões sobre diversidade cultural humana, destacando diferentes etnias e relações de gênero, além de variações dos hábitos alimentares e relação com a saúde, como por exemplo, diferentes formas de amamentação, o uso de ervas medicinais, a medicalização, o consumo de alimentos etc.

Caixa 2 "Sociedade, corpo humano e saúde": Imagens, textos e questões que abordam mudanças nas representações de corpo na sociedade, destacando diferentes épocas, focalizando como o corpo tende a cumprir determinadas regras em contextos sociais diferentes.

Caixa 3 "Ciência, corpo humano e saúde": Imagens, textos e questões que abordam o "corpo cientifico", e seu estudo ao longo dos anos e suas relações com os avanços científicos da medicina. Destacam-se diferentes visões que marcaram esse corpo, desde o corpo mumificado aos atlas anatômicos antigos e as representações atuais, como as moleculares por exemplo.

**Registro dos depoimentos de professores**

As caixas foram apresentadas a uma turma de 26 alunos de um curso de Pedagogia, cujo perfil reúne tanto professores em formação inicial, quanto profissionais

que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na Educação Infantil. As caixas foram apresentadas à turma de modo que se formassem três grupos, ficando cada um deles com uma das caixas pequenas (caixas 1, 2 e 3) acompanhada de um roteiro de questões que problematizam concepções de saúde e de corpo humano. Cada grupo teve 60 minutos para explorar o conteúdo da caixa e as questões colocadas, realizar uma discussão no grupo e, preparar uma síntese para ser partilhada com todos os grupos. Ao final, cada grupo teve 40 minutos para a exposição, as quais foram gravadas e transcritas.

## Análise dos depoimentos em diálogo com os referencias teóricos

No diálogo com os referenciais teóricos adotados nesta pesquisa, identificamos nos depoimentos dos professores três aspectos que merecem destaque. O primeiro deles está relacionado à preocupação desses professores com aspectos que estão para além dos conteúdos de ensino, mas que estão ligados à formação dos estudantes na construção de sua identidade como sujeito:

> *"O padrão de beleza, ele é sempre é representado pelas mulheres assim mais da nobreza, ou estão sempre numa posição diferente das demais. Diferente da beleza da população no geral. Sempre era um padrão que era ditado para os demais, mas que nunca vinha da realidade da população, de uma forma geral. E ser bonito é ser saudável "*

> *"O eu é saudável... aqui não é tão saudável se você for olhar uma outa cultura... "*

No debate entre os professores, evidenciou-se um consenso sobre a relevância de se combater estereótipos no currículo escolar. Podemos interpretar que não são os saberes sobre um conceito fixo de saúde que estariam orientando as abordagens pedagógicas, mas uma preocupação voltada para os alunos, preocupando-se em dissociar a ideia de belo, à ideia de saudável e também de se considerar "a realidade da população, de uma forma geral". Em diálogo com Tardif (2002), entendemos que ao reconhecer a importância de lidar com a heterogeneidade dos estudantes, não somente os saberes da experiência são mobilizados, como também aqueles advindos de uma

formação pedagógica crítica. Se considerarmos as concepções de saúde mencionadas anteriormente, essas preocupações se afastam de concepções biomédicas e higienistas e se aproximam de visões socioambientais e culturais.

Outros trechos dos depoimentos apontam para o segundo aspecto relativo à ênfase dos professores em valores ou comportamentos que escapam à alçada das escolas, dos conteúdos de ensino e também se afastam de concepções individualistas e comportamentais, ao passo que se aproximam de uma perspectiva de que os problemas de saúde são supraestruturais na sociedade e não, simplesmente, responsabilidade de indivíduos que reproduzem comportamentos inadequados, ou de professores que supostamente não "transmitem corretamente os conteúdos":

> *"É, que a gente toma tanto remédio. Tanto as nossas crianças quanto nós. Porque a nossa sociedade está doente, está doente emocionalmente e cada vez mais decadente. E vê uma solução que é a medicalização, mas não vê o real mesmo. "*

> *"Para você ver como uma coisa puxa a outra. A própria fruta que a gente consome no dia a dia, já não é mais saudável por conta dos agrotóxicos. Os casos de câncer têm aumentado assim de forma gigantesca, um dos fatores algumas pessoas já falam que é o agrotóxico. Que a gente ingere muitos agrotóxicos. A alimentação gera doença, doença gera remédio, remédio gera outra doença... "*

Os dois aspectos destacados acima dizem respeito a dimensões do currículo que não poderiam ser apreendidos propriamente como conteúdos acadêmicos sobre saúde, mas como valores, ou concepções que subjazem as abordagens sobre saúde. O terceiro aspecto que merece destaque em nossa análise, diferentemente dos anteriores, pode ser apreendido com um conteúdo de ensino. A temática da alimentação foi a mais citada pelo grupo de professores indicando que é um conteúdo que institui relações com as concepções de saúde no currículo e que é recorrentemente mediada pelos docentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como da Educação Infantil. Ensinar as crianças pequenas a se alimentarem adequadamente é parte do currículo dos referidos segmentos da Educação Básica, e implícita na ideia de alimentação saudável, subjazem concepções de saúde. O debate provocado pelo material didático proposto indica a perspectiva crítica desses participantes em relação a concepções de saúde para além das concepções biomédicas, afinando-se com as perspectivas socioambientais e culturais. Os trechos dos depoimentos em destaque, a seguir, evidenciam essas relações:

> *"E aí a gente conversou sobre essa questão. (...) Não só da alimentação saudável, mas o que seria uma alimentação saudável, por exemplo, para alguém que passa fome? Aí gente até falou sobre isso, comer é o que seria mais saudável, né? E para alguém que tem tudo? "*

> *"Usamos até a questão do orgânico... Quem tem dinheiro pode ir lá, e academia, alimentação orgânica, não sei o que, e desses mecanismos a gente não pode, a maioria não pode. Então o orgânico que é o mais saudável... A nossa população está ficando obesa, tá. Mas não tem dinheiro para comer uma alimentação de qualidade. O que a gente come está cheio de veneno. Então o que realmente é saudável não é acessível para todo mundo. "*

> *"Alimentação é relacionada com a qualidade de vida, e ter tempo de selecionar os produtos saudáveis para comer. Ter uma empregada que vai cozinhar. A gente trabalha fora. Acorda vai trabalho, volta do trabalho, vai pra faculdade, volta da faculdade... O pronto a gente come mais rápido, o prático é podrão ali da esquina, é o bandejão...(...) Eu para me alimentar de uma maneira mais saudável, tenho que chegar da faculdade, fazer toda a comida, para levar pro trabalho. Aí eu vou comer pra dormir tarde. E tem que dormir, porque não dormir também não é saudável. "*

> *"Você vai comparar o preço de um arroz normal com o valor do arroz integral, que é bem mais saudável, é uma discrepância de valor que você acaba optando por comprar o mais barato mesmo. "*

Os trechos dos depoimentos que se articulam as abordagens pedagógicas desenvolvidas por professores evidenciam que a tarefa de ensinar crianças a alimentarem-se adequadamente impõe limites ao trabalho docente e não pode ser tratada de forma desvinculada das relações entre famílias e escolas, nem do poder aquisitivo delas. Nesse sentido, em diálogo com Tardif (2002), os trechos a seguir indicam que os saberes da experiência são mobilizados para que se trabalhe o tema da alimentação com crianças pequenas. E mais ainda, mostram que o trabalho docente individualizado torna-se mais limitado, pois é muito mais produtivo construir propostas pedagógicas coletivas dentro das instituições e em articulação com a comunidade escolar de forma mais ampla (famílias).

> *"Ainda sobre alimentação eu queria falar sobre uma campanha que eu fiz sobre alimentação saudável na escola, e a pauta era a*

> *alimentação das crianças porque, é que haviam crianças que não comiam na escola e os pais na hora de buscar já iam com pacote de biscoito. A criança não comia na escola o dia inteiro, porque no caminho na volta para casa ia ter algum doce ou alguma coisa.*
>
> *"Eu trabalhei também numa creche em que a criança com 2 anos, ele fazia ânsia [de vômito] , fazia ânsia, a criança não sabia mastigar. Não sabia mastigar, porque ele não tinha estimulo nenhum para mastigar. A primeira experiência que ele teve com mastigação foi na escola... A mãe só amassava e batia as coisas no liquidificador..."*

Os dois últimos trechos em destaque indicam uma diferença nas abordagens pedagógicas nos diferentes segmentos da Educação Básica e tensionam nossa análise com a perspectiva das tradições disciplinares e as trajetórias históricas das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Se nas disciplinas específicas, ministradas por professores com a formação específica em Ciências Biológicas os conteúdos que parecem de forma mais predominante são: o corpo humano, os sistemas, a alimentação, a reprodução etc, no trabalho dos professores que atuam na Educação Infantil e anos iniciais, a saúde, não apenas transcende o que poderíamos nomear como "conteúdo" ou até mesmo como "tema transversal". Os depoimentos relatados nessa pesquisa indicam que o tema da alimentação é caro para esses segmentos e que o seu tratamento pedagógico extrapola o trabalho individualizado, aquele realizado por um professor, passando a depender de uma integração com um projeto pedagógico institucional.

## Considerações finais

A apresentação do material e os questionamentos provocados mostraram sua pertinência, pois algumas reflexões superaram as expectativas iniciais quando o material fora elaborado, ainda que não tivéssemos subestimado os participantes da atividade proposta. A análise dos alunos de pedagogia foi importante para apontar elementos que podem melhorar o roteiro da caixa de ciências, visto que as perguntas foram consideradas como abertas demais.

Portanto, pretendemos continuar conciliando a pesquisa com a experiência e as criticas dos professores da educação básica e continuada a fim de aprofundar as temáticas e continuar tentando formas de ensinar o corpo humano e saúde, sem deixar de lado os "corpos" presentes em sala em, abordando estes conteúdos sem descuidar de

sua complexidade cultural, social e suas singularidades biológicas. A experiência deste trabalho vem contribuindo para nossa formação tanto pessoal como profissional, nos tornando mais sensíveis a outras perspectivas e a necessidades do ensino e da aprendizagem dos alunos. Consideramos que repensar estratégias de ensino e abordagens das temáticas que envolvem o corpo humano e a saúde de modo a fomentar a participação dos alunos, favorece sua identificação social e cultural e pode contribuir tanto para a formação de pessoas mais felizes quanto para lidar com os preconceitos associados ao corpo.

No que se refere à metodologia de pesquisa, a apresentação do material didático elaborado e o registro do debate sobre sua utilização, consideramos que se mostra potente para a investigação entre os processos de produção curricular na interface com os saberes e práticas docentes.

**Referências bibliográficas**

BATISTELLA, C. Abordagens Contemporâneas do Conceito de Saúde. FONSECA, A. F. (Org.) **O território e o processo saúde-doença.** p.51 – 86. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.

FREITAS, E. A saúde no livro didático de Ciências: transversalidade, formação para cidadania e promoção da saúde. In: MARTINS, I. GOUVÊA, G. & VILANOVA, R. **O livro didático de Ciências: Contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e usos em sala de aula.** NUTES UFRJ. 2012: 125-136.

GOODSON, I. **A Construção Social do Currículo**. Lisboa: EDUCA.Currículo, 1997.

_____. Para além do monólito disciplinar: tradições e subculturas. In: GOODSON, I. F. **O currículo em mudança.** Estudos na construção social do currículo. Porto: Porto Editora. 2001.

LIMA, A.; MOREIRA M.C. Abordagens de saúde: o que encontramos nos livros didáticos de ciências. MARTINS, I. GOUVÊA, G. & VILANOVA, R. **O livro didático de Ciências: Contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e usos em sala de aula.** NUTES UFRJ. 2012:115-124.

MACEDO, E. Esse corpo das ciências é meu? MARANDINO, M., SELLES, S.E., FERREIRA, M.S. & AMORIM. A.C.M. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói, EdUFF**. 2005: 131-140.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. São Paulo: Martins Fontes.

MOREIRA, L. B., VILELA, M.L. & SELLES, S.E. Abordagens sobre corpo humano e saúde na educação em ciências: levantamento em periódicos brasileiros (1996 - 2014). **Anais do III EREBIO Regional 4** MG,TO,GO,DF. Juiz de Fora, UFJF. 2014. Disponível em: http://www.sbenbio.org.br/blog/anais-do-encontro-regional-de-ensino-de-biologia-regional-4/

SANTOS, L.H. S; RIBEIRO, P.R. C (Orgs.). **Corpo, Gênero e Sexualidade, Instâncias e práticas de produção nas políticas da própria vida.** Rio Grande: Editora da FURG (Universidade Federal do Rio Grande), 2011, 154 pg.

SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. IN: MARANDINO, M; SELLES, S; FERREIRA, M; AMORIM, A. (Orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff. p.50-62. 2005.

TARDIF, M. **Saberes docentes & formação profissional**. Petrópolis: Vozes. 2002.

TRIVELATO, S.L.F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? MARANDINO, M., SELLES, S.E., FERREIRA, M.S. & AMORIM. A.C.M. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói, EdUFF. 2005:121-130.

VARGAS, C.D.; MINTZ, V.; MEYER, M. A. A.. O corpo humano no livro didático ou de como o corpo didático deixou de ser humano. **Ed. Rev**. v. 8: 12-18, 1988.

# LUDICIDADE E COOPERAÇÃO NO ENSINO NA VISÃO DE LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM LEVANTAMENTO DURANTE A PRODUÇÃO DE JOGOS COOPERATIVOS NA FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UERJ

Taiara Cristine Guimarães Palácio (Licenciatura em Biologia – FFP/UERJ)
Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências – FFP/UERJ)

## RESUMO

O trabalho traz um levantamento preliminar da visão de licenciandosemBiologia (FFP/UERJ) sobre ludicidade e cooperação no ensino. Os resultados são analisados através de 7categorias criadas a partir das respostas subjetivas dos licenciandos participantes a questionamentos e questionários, que se constituem produto de suas vivências durante a criação de jogos cooperativos. Os resultados indicam uma fragilidade nas respostas, compredominância de um senso comum, mostrandouma visão dos jogos como atividade voltada para a competição, o que reforça um ensino que considere a competição como algo normal ou mesmo desejável em nossa sociedade. Quanto à elaboração do produto educacional, esta permitiu que os licenciandos conhecessem uma nova estratégia para sistematizar o ensino.

Palavras-chaves:ludicidade, cooperação, ensino de ciências, formação de professores, jogos didáticos.

## INTRODUÇÃO

A metodologia tradicional de ensino, baseada na transmissão-recepção de conteúdos e utilizada em muitas escolas, pode não favorecer a participação dos alunos nas aulas e permite colocá-los na posição de sujeito passivo, receptor de informações, que memoriza o que é dito pelo professor. Castro e Costa (2001) afirmam que um dos obstáculos do ensino de ciências é a ruptura com esse modelo tradicional, modelo que apresenta desvantagens, como a transmissão unidirecional de conhecimentos; ou seja, o professor explana e o aluno recebe informações apenas como ouvinte.

Portanto, faz-se essencial conduzir os estudantes a ultrapassar a visão de ensino de ciências que enfatiza a memorização de nomenclaturas ou fórmulas, levando-os a buscar, inicialmente com a orientação do professor, significados em sua aprendizagem e, assim, apreender as ciências como construção cultural, cheia de valores e com importância para sua vida.

De acordo com Moura *et al.* (2007), refletir sobre o"ambiente escolar, como espaço de convivência e intensas interações sociais, apresenta-se como um terreno fértil para implementação de propostas, estratégias e ações" (p. 499). Isto se o objetivo é a isonomia no ensino e aprendizagem. Entre estas propostas de estratégias e ações, pode-se mencionar os jogos cooperativos.

Os jogos cooperativos foram criados de maneira a atenderem à necessidade de promoção de habilidades interpessoais e de autoestima, possuindo uma estrutura que favorece o jogo com o outro e não contra o outro, conforme evidencia Brotto (2002).

Segundo Orlick (1989), os jogos cooperativos encontram-se baseados no esforço cooperativo, na tomada de consciência do outro, buscando-se atingir um objetivo comum. Dessa forma, esses jogos se apresentam como fundamento para possíveis mudanças em favor de uma ética cooperativa. Através desse tipo de jogo, aprende-se a trabalhar em grupo a confiança e a coesão dos seus membros.

Os princípios característicos dos jogos cooperativos proporcionam melhoria do bem estar do grupo e até mesmo da qualidade de vida da pessoa envolvida, pois nestes jogos os participantes ou vencem ou perdem juntos; os jogadores mais habilidosos aprendem a conviver com os menos habilidosos e a perceber virtudes nos seus companheiros; tem-se a oportunidade de lidar com as mais diversas diferenças; os alunos desenvolvem a percepção do que é o bem comum; os jogos cooperativos combatem a agressividade, utilizando essa energia para a resolução de problemas dentro do jogo proposto; o debate sobre o jogo é constante e pode ser inserido em qualquer instante da atividade; e, por fim, são jogos para imaginar e criar soluções cooperativas.

Soler (2008) lista 11 habilidades que são desenvolvidas a partir do trabalho em grupo através dos jogos cooperativos. São elas: participação igual; ouvir atentamente os outros integrantes do grupo; olhar para quem fala; negociar; integrar no jogo as ideias propostas; ser responsável; contribuir com as ideias e ideais; agir como líder e liderado, dependendo da situação; discordar e ampliar propostas de outros participantes.

A participação igual é suscitada pelo jogo cooperativo, no qual todos os participantes têm o mesmo grau de importância durante a atividade. Consequentemente, evita-se o sentimento de rejeição e faz-se com que cada integrante se sinta valorizado. As habilidades de ouvir atentamente os outros integrantes do grupo, assim como olhar para quem fala são atitudes de respeito que os jogos cooperativos prezam bastante, pois não se deve interromper a linha de raciocínio de outro colega, assim como a questão do olhar atento demonstra interesse no que o colega tem para falar. A negociação está presente na maior parte das

atividades cooperativas, pois quando o professor propõe o desafio, os alunos precisam discutir sobre a melhor forma de alcançar o objetivo. Para isso é necessário que seja escutada a opinião de todos até que se chegue a uma estratégia comum ao grupo, a um acordo. Para que haja coerência na atividade é importante que durante a prática do jogo cooperativo seja respeitada a ideia ou as ideias discutidas antes de ser iniciada a atividade.

No caso de haver propostas discordantes, é importante que cada um defenda seu ponto de vista sem que seja descartada a opinião do outro. Os jogos cooperativos são bons por isso, não há uma só solução para alcançar o objetivo e a discussão é parte integrante do jogo. Isso faz com que saibamos nos relacionar com os outros sem que haja conflito. Ao escutar alguma proposta de um colega é interessante que esta seja ampliada e assim melhor aproveitada pelo grupo. Para isto, é importante fazer perguntas para saber mais detalhadamente sobre a proposta e, se for o caso, acrescentar alguma outra.

A prática dos jogos cooperativos nas escolas possibilita, assim, o desenvolvimento das habilidades sociais, contribuindo para que os indivíduos se tornem agentes na construção de uma sociedade mais justa e fraterna, sendo capazes de trabalhar juntos para alcançar objetivos que beneficiem o coletivo. Nesse sentido, o trabalho com os jogos cooperativos traduz-se em uma única finalidade: a formação do cidadão.

O presente estudo faz parte do projeto “Jogos Cooperativos sobre Ecologia e Biodiversidade”, desenvolvido com os alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ no primeiro semestre de 2014, durante a disciplina obrigatória Laboratório de Ensino III. A disciplina articula o conhecimento biológico, a pesquisa em ensino de ciências e as disciplinas escolares Ciências e Biologia do Ensino Básico, utilizando como base os temas Ecologia e Biodiversidade.

Neste artigo nos propomos a fazer um estudo sobre a visão de licenciandos em Biologia, durante as etapas de criação e desenvolvimento de jogos cooperativos sobre ecologia e biodiversidade;através de questionamentos, questionários e anotações em diário de campo, sobre os temas ludicidade e cooperação.

## METODOLOGIA

O desenho metodológico para esta pesquisa baseou-se em sete encontros com os licenciandos, compostos por atividades práticas e participativas para que o conhecimento sobre os jogos cooperativos fosse construído e não transmitido, pois de acordo com a pesquisa participante “a importância do conhecimento está em ser não só teórico, mas, sobretudo, prático” (DEMO, 2009, p. 17).

Nesta pesquisa foi requerida a participação ativa de ambos os atores: pesquisadores e sujeitos da situação investigada; com um acompanhamento de, aproximadamente, seis meses de um grupo de 21licenciandos, com atividades pensadas e planejadas, incentivando a participação ativa e cooperativa em prol das ações e discussões de questões surgidas durante a pesquisa. A pesquisa participante contribuiu para esse estudo, pois vislumbra abrir oportunidades para que os indivíduos construam suas emancipações, usando para isso o conhecimento. Contudo, não há garantias que ele de fato tenha ocorrido e nem pode ser mensurado. A pesquisa participante discorda que "os grupos observados não têm nenhum poder sobre uma pesquisa que é feita sobre eles e nunca com eles" (DEMO, 2009, p. 56). Para a mesma, deve haver a troca de saberes.

A fim de melhor avaliar as respostas dos questionários, optou-se pela análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Na análise de conteúdo é utilizado um conjunto de técnicas propostas pela autora para que se possa apresentar e explicar os dados obtidos em questionários, entrevistas, entre outros documentos. Das variadas técnicas explicitadas por Bardin utilizou-se nessa pesquisa a análise categorial. Esta é a mais antiga das técnicas e a mais utilizada e compreende "operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos" (BARDIN, 2011, p.201). Dentre os possíveis critérios sugeridos para formação das categorias, o critério semântico se mostrou mais adequado aos dados obtidos.

Durante a análise, as respostas dos participantes relativas aos temas Ludicidade e Cooperação foram agrupadas em sete categorias: a) ensinar/aprender; b) brincar/diversão; c)não sabe/não responderamd) aperfeiçoamento; e) superficialidade; f) dinâmica do jogo e g) ambiente cooperativo. É importante ressaltar que as categorias foram criadas tomando-se por base todas as respostas subjetivas dos participantes, independentemente da questão à qual essas respostas se referiam.

Para complementar essa análise são utilizadasas anotações do Diário de Campo, pois nele há o registro, de uma das pesquisadoras, da experiência nas turmas: as atividades realizadas e o retorno dos alunos com relação a estas atividades. A pesquisadora que fez o registro era monitora da disciplina e, portanto, não conduzia as atividades; acompanhava a turma em todas as aulas, auxiliando nas atividades e fazendo as anotações no diário após as aulas.

## RESULTADOS

*Atividades Realizadas*

Primeiro encontro:

Compareceram 9 alunos inscritos na disciplina. O objetivo neste dia era a discussão de um texto sobre ludicidade na educação, mas com esse pequeno número, tornou-se inviável sensibilizá-los acerca do tema, portanto, utilizamos este encontro como um momento de aproximação com os licenciandos. Não houve por parte das pesquisadoras nenhuma fala sobre o lúdico e jogos cooperativos.

Segundo encontro:

Neste encontro todos os alunos inscritos compareceram à atividade. Introduzimos o assunto Ludicidade no Ensino, começamos a dinâmica perguntando o que eles entendiam por lúdico. Logo depois, eles conheceram os jogos competitivos da coleção do Laboratório de Ensino. Os alunos foram divididos em grupos, e cada grupo foi responsável pela análise de um jogo competitivo. Esta atividade tinha como objetivo que os licenciandos identificassem qual era a finalidade do jogo, o material utilizado, a categoria a qual o jogo pertence e em quemomento de uma aula de ciências/biologia o jogo poderia ser utilizado.

Terceiro/Quarto encontro:

Antes de qualquer elucidação sobre o tema Ludicidade e Cooperação, foi pedido que os participantes respondessem a algumas perguntas. Na dinâmica, perguntou-se aos alunos: “o que são jogos pedagógicos?” “O que são jogos cooperativos?” “É bom ou ruim usar os jogos cooperativos na escola? Por quê?”. Após este dinâmica, foram apresentadas, por meio de uma oficina dialogada e participativa, algumas definições de lúdico, cooperação, competição, jogos competitivos e jogos cooperativos e sua categorização, além de mostrar suas potencialidades e fragilidades. Por meio dessa atividade buscou-se oportunizar situações para que os alunos assumissem uma postura reflexiva e se tornassem sujeitos do processo de ensino e aprendizagem. Nesse encontro houve o contato dos alunos com o acervo de jogos cooperativos do Laboratório de Ensino. Para o uso e análise dos jogos os alunos dividiram-se em grupos. O intuito era que os participantes explorassem os jogos, explicitassem seus questionamentos e tentassem jogar.

Ao jogarem, os grupos tiveram posturas diferentes diante dos jogos cooperativos. O grupo A começou a ler as regras e a tentar jogar, fazendo poucos questionamentos, e se

mostraram mais motivados. Enquanto isto o grupo B teve muitos questionamentos, como: “explica como se joga”; “não estou entendendo”; “não consigo entender”; “ninguém ganha nisso, não?” e uma fala enfática de uma aluna ao observar o grupo C: “por que o jogo para eles parece ser mais divertido do que o nosso?”. Estas falas e o posicionamento do grupo dão indícios que esses licenciandos interpretaram a palavra jogo como competição e, mesmo este sendo cooperativo, desejaram competir.

Após a exploração dos jogos e pelas tentativas de jogá-lo, os grupos foram percebendo as fragilidades dos jogos e então, foi aberta uma discussão. No final desta atividade, os alunos foram desafiados a, em grupo, elaborarem jogos cooperativos sobre qualquer tema que abrangesse Ecologia e/ou Biodiversidade.

Quinto encontro:

Neste encontro os projetos escritos dos jogos (considerando as regras do jogo, objetivo do jogo, histórico do conteúdo do jogo no ensino de ciências e biologia, público-alvo e como utilizá-lo com finalidade educativa) foram lidos e explicados pelos alunos. Ao término foram dadas ideias e sugestões para que os mesmos continuassem a produzir os jogos cooperativos até o próximo encontro. Quatro dos cincos projetos de jogos tiveram que serrefeitos, pois as regras e os materiais que seriam utilizados para a confecção dos jogos impediriam a dinâmica do jogo de acontecer[1]. Em somente um jogo a maioria das sugestões de melhorias estava relacionada ao material utilizado para a confecção do jogo, e não em suas regras ou procedimentos. Salienta-se que não foi registrada nenhuma atitude inconveniente de hostilidade e rivalidade entre os participantes. Todos sentaram juntos em prol da resolução dessa atividade. .

Sexto/Sétimo encontro:

Os grupos apresentaram protótipos dos jogos, que foram testados pela turma e ganharam sugestões/modificações. No último encontro, os alunos apresentaram as versões finais dos jogos e entregaram a versão final do projeto escrito. Os jogos passaram por um processo de avaliação através de questionários. Todos os critérios de avaliação foram previamente apresentados aos alunos no planejamento da disciplina, nas aulas sobre o tema e no roteiro para o desenvolvimento da atividade. Por serem confeccionados com o objetivo de auxiliarem no trabalho do professor de Ciências e Biologia na escola, e também com a

[1] Exemplo: perguntas que possuem mais de uma resposta.

possibilidade de serem utilizados em outras disciplinas da Licenciatura, todos os projetos e jogos confeccionados ficam disponíveis para empréstimo no acervo didático do Laboratório de Ensino.

## ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados coletados durante as atividades,sobre o que os licenciandos entendem por Lúdico e por Cooperação, foram elaboradas categorias, que servirão de base para a discussão dos resultados desta pesquisa.

a) Categoria "ensinar/aprender": nesta categoria os participantes reconhecem o lúdico como estratégia didática, pois o lúdico pode ser interessante, já que vários objetivos podem ser alcançados: os relacionados à cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade. Colabora com os achados de Andrade (2011), que afirma que quando existem outras estratégias didáticas além da oratória do professor, o lúdico potencializa a chance de que osalunos apreendam os conteúdos requeridos na ação pedagógica. O licenciando 5 explica assim o que é o lúdico: "*Quando se aprende através do prazer da brincadeira, sem ser forçado a ficar sentado tendo aulas somente na teoria como antigamente.*" (L5). Desta forma, no ensino formal, a ensinagem (função do professor), aprendizagem e diversão não são antagônicos e excludentes, podem se unir na, e para a educação. Portanto percebe-se que ao valer-se do lúdico como estratégia didática, potencializa-se tanto o ensino como a aprendizagem dos conhecimentos, função da escola.

b) Categoria "brincar/diversão": nesta categoria os participantes associaram as aprendizagens oriundas dos jogos a um sentimento de felicidade e diversão. O licenciando 3 formula assim sua noção de lúdico: "*Existem várias formas: jogos, atividades e brincadeiras de acordo com a matéria, que prenda (sic) de uma forma ou de outra a atenção do aluno e ele aprenda*" (L3). Reconhece ser uma estratégia de ensino por meio de brincadeiras, o que colabora para o êxito dos que frequentam a escola, por ser um recurso motivador, já que as crianças – alunos - tem pouco poder num mundo dominado pelos adultos, mas quando brincam colocam-se no papel de quem tem o poder, e podem se apropriar dos conteúdos mais marcantes da ludicidade com liberdade e em seu tempo (KISHIMOTO, 2011).

c) Categoria "não sabe/não responderam": ao serem questionados sobre o que é o lúdico alguns alunos não souberam responder. A ocorrência dessa ausência de resposta demonstra,

infelizmente, a superficialidade no ensino. Por estarem no terceiro período de um curso de licenciatura, imaginava-se que os sujeitos da pesquisa já tivessem tido algum contato com as estratégias didáticas lúdicas. De acordo com a reorientação curricular e a Portaria nº 91 (RIO DE JANEIRO, 2010), a ludicidade compõe o rol de conhecimentos que os alunos devem ter, mas as dez respostas negativas dos licenciandos revelam uma lacuna em seu processo formativo. Entretanto, compreende-se que atualmente recaem sobre os ombros dos professores grandes responsabilidades, uma vez que a sociedade incute neles anseios como se o magistério fosse um sacerdócio (LEAL et al., 2011), o que pode diminuir a chance do uso da ludicidade como recurso didático. Ao mesmo tempo, temos que ter consciência que a docência é uma profissão e, como tal, pode ser constantemente construída. A lacuna no conhecimento acerca do lúdico não é definitiva, porém imprime a necessidade de um olhar atento para a formação inicial desses alunos-professores, instrumentalizando-os.

d) Categoria "aperfeiçoamento": na análise dos jogos competitivos verificou-se que a maioria das respostas dadas pelos licenciandos fez referência às mudanças na estrutura física dos jogos e na clareza das suas regras. Por exemplo: "*deveriam plastificar as cartas para que tenham maior durabilidade*" (L7) e "*essa regra está muito estranha. Não estou entendendo*" (L9). Estes resultados eram esperados, pois selecionamos jogos que possuíam essas características. Nosso intuito foi de mostrar aos alunos a importância de regras claras e de fácil entendimento, e que estas estão relacionadas com a dinâmica do jogo; e também que a aparência dos jogos pode funcionar como um instrumento que pode instigar ou não o aluno à atividade.

e) Categoria "superficialidade": ao questionarmos os licenciandos sobre os jogos cooperativos, constatamosuma superficialidade acerca da temática, conforme o discurso do licenciando 10: "*entendo que um trabalho cooperativo é para ajudar, como já diz o nome é para cooperar*" (L10), por meio deste discurso o licenciando deixa claro o não entendimento da temática, ou seu entendimento de forma superficial. O licenciando 15 comentou que os jogos cooperativos são "*jogos trabalhados em grupo onde não há vencedor e/ou perdedor. Onde um precisa do outro*". Ele demonstra uma visão apenas do ato de jogar, desconsiderando todas as aprendizagens, emoções vivenciadas e os sujeitos que se submetem a esta experiência. Mas há a atenção para a liderança compartilhada, comum nos jogos cooperativos.

f) Categoria "dinâmica do jogo": as respostas relacionadas à dinâmica dos jogos trazem a ideia de monotonia, ligada à repetição do ato de jogar. Essa ideia traz a reflexão de que a atividade, apesar de ser lúdica, não se configura apenas como recreação, mas há intrínseco ao

jogo conteúdos a serem aprendidos. Assim, é preciso que a atividade seja coordenada de forma a não cansar os alunos com repetições exageradas. O erro e o acerto por parte dos alunos também influenciou na sua concepção sobre a dinâmica do jogo, como foi observado em uma resposta do licenciando 17: "Quando não sabemos é monótono, mas quando acertamos não é." (L17) . Isto pode indicar que o licenciando ainda não se desfez da ideologia de que em qualquer jogo se deve ganhar. Já o licenciando 19 relatou: "nunca joguei um jogo assim antes, foi divertido aprender"(L19). Para ele, esse material foi uma experiência nova de aprendizagem.

g)Categoria "ambiente cooperativo": ao serem questionados com relação ao sentimento no ato de jogar, os alunos afirmaram que: "interação com os colegas é muito divertido" (L6); "todos queriam ganhar" (L8) e "queríamos aprender todos juntos sem competição" (L14). Esse ambiente de cooperação é favorável à troca de ideias, que permite aos alunos que ainda não compreenderam um conteúdo, que aprendam com os demais, de forma prazerosa; pois neste tipo de jogo não ocorre a exclusão por falta de habilidade, além de favorecer a mistura de grupos e a diversão. O resultado não é a principal preocupação, mas sim a diversão, o prazer em jogar, a união do grupo, que não se preocupa com o fracasso ou o sucesso, com o vencer ou perder (BROTTO, 1997).

Os resultados acima descritos foram conclusivos para identificar nos participantes suas concepções sobre ludicidade e cooperação. Foi percebido entre os licenciandos uma fragilidade nas respostas, com predominância de um senso comum. Isto mostra que o ensino de ciências ainda tem uma longa batalha pela frente, pois as concepções dos participantes refletem ainda uma visão dos jogos como atividade de competição, o que favorece um ensino que considera a competição normal ou mesmo desejável.

Quanto à elaboração do produto educacional, estepermitiu aos licenciandosconhecerem uma nova estratégia para sistematizar o ensino. Diante disso, percebe-se que criar, elaborar e disponibilizar este material permite divulgar que os jogos cooperativos no Ensino de Ciências e Biologia têm um grande potencial, que é o de oferecer uma nova maneira lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, permitindo maior aquisição de conhecimentos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Repensar, este é o caminho. A educação carece de reflexão, para que a prática docente sofra mudanças e seja cada dia melhor, assim também como o tipo de educação que está sendo oferecida para os alunos. O papel do educador é muito mais o de um facilitador e

orientador do processo de desenvolvimento. O objetivo do educador é o de oferecer instrumentos ao educando para que ele possa procurar dentro de si e no mundo externo, as informações necessárias para o seu crescimento. É o de levantar questionamentos que "provoquem" e "desequilibrem" seus interlocutores, em prol da mudança. Para mudar precisamos nos desvencilhar de ideias preconcebidas, para reconstruir, tijolo por tijolo, uma nova forma de educar.

Os resultados desta pesquisa indicam ainda uma grande distância entre a formação de professores em Ciências e Biologia e os jogos cooperativos. Estes precisam ser melhor explorados como ferramenta didática, assim como os conceitos a eles relacionados, Ludicidade e Cooperação. Ao utilizarmos a Cooperação como instrumento de ensino e aprendizagem, saímos do paradigma de que a única alternativa na vida é vencer o outro, quando na realidade o bem comum e os objetivos congruentes se mostram possibilidades mais atraentes para a evolução humana. Precisamos buscar mudanças, encontrar novos caminhos que nos devolvam para a trilha da comunicação com a natureza e da coexistência pacífica e respeitosa das diversidades. Mas é importante ressaltar, que os jogos cooperativos apresentam possibilidades e limitações, pois, ainda que permitam o desenvolvimento de práticas cooperativas, visando a problematizar e modificar atitudes competitivas, não é possível afirmar que os jogos cooperativos podem mudar sozinhos a realidade competitiva de uma escola, sistema educacional e, muito menos da sociedade, no entanto admitimos a possibilidade de plantarem-se algumas sementes cooperativas, que podem germinar e reproduzir novos frutos cooperativos. Mudanças sociais e educacionais consistentes processam-se lentamente. Os jogos cooperativos e o Ensino de Ciências e Biologia podem colaborar para as mudanças, mas a escola, os sistemas educacionais e as autoridades políticas terão de fazer a sua parte.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, V. A. *Imunostase – uma atividade lúdica para o ensino de Imunologia.* 2011. 223p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Biociências e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz. Orientador: Prof. Dr. Júlio Vianna Barbosa. Rio de Janeiro, 2011.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução: L. A. Reto, A. Pinheiro, 1ª ed. São Paulo: Edições 70, 2009.

BROTTO, F. *Jogos Cooperativos: se o importante é competir, o fundamental é cooperar*. São Paulo: Cepeusp, 1995/Santos: Projeto Cooperação, 1997 (Re-novada).

BROTTO, F. *Os Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência.* 2. ed. Santos: Projeto Cooperação, 2002.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *Revista electrónica de investigacióneneducación emciencias***,** v. 6 n. 2, 2011.

DEMO, P. *Pesquisa participante: saber pensar e intervir juntos*. 2ª ed. Vol. 8. Brasília: Liber livro, 2008.

KISHIMOTO, T.M (Org). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 14ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LEAL, C.A.; QUIRINO, M.J.S.O.; ANJOS, M.B; BRAZ DA SILVA, A.M.T.; RÔÇAS, G. O que alunos do curso Normal compreendem sobre o lúdico como estratégia didática para o ensino de ciências? In: *III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente – ENECiências*. 2012, Niterói. Anais... Niterói, RJ, 2012. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ensinosaudeambiente.com.br/eneciencias/anaisiiieneciencias/trabalhos/T161.pdf >. Acesso em: 26 abr. 2016.

MOURA, J.B.V.S.; LOURINHO, L.A.; VALDÊS, M.T.M.; FROTA, M.A.; CATRIB, A.M.F. Perspectiva da epistemologia histórica e a escola promotora de saúde. *História Ciências Saúde – Manguinhos.* Rio de Janeiro, RJ, v. 14, n. 2, p. 489-501, abr/jun. 2007. ISSN 0104-5970. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v14n2/05.pdf>. Acesso em: 28 de abr. de 2016.

ORLICK, Terry. *Vencendo a competição*. São Paulo Círculo do Livro, 1989.

RIO DE JANIERO. Secretária de Estado de Educação. Portaria SEEDUC n. 91, de 29 de agosto 2010.

SOLER, R. *Brincando e aprendendo com os Jogos Cooperativos.* 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2008.

# A LITERATURA REENCANTANDO A BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE ENCONTRO ENTRE LEITURA E CIÊNCIAS

Maria Rita Avanzi (NECBio/UnB/PIBID-CAPES)
Maria Luiza de Araújo Gastal (NECBio/UnB/PIBID-CAPES)
Priscila Maia Braz Silveira (Mestrado em Ensino de Ciências/UnB/PIBID-CAPES)
Lívia Espíndola Chiavegatti (Licenciatura em Biologia/UnB/PIBID-CAPES)
Igor Silva Lima (Licenciatura em Biologia/UnB/PIBID-CAPES)

## Resumo

Pautado em reflexões sobre a leitura em aulas de ciências da natureza, este trabalho objetivou investigar a interação de estudantes de ensino médio com a linguagem literária e conteúdos de biologia, bem como seus reflexos para a ampliação da leitura.Foi realizado com estudantes de uma escola pública do Guará (DF), participante do PIBID, a partir de um minicurso que previa leitura de trechos da obra "Desventuras em série" e produção de textos. Os resultados sugerem uma atitude de abertura de alguns estudantes para trabalhos na interface literatura-biologia, uma capacidade de identificação do estilo da obra lida e de inclusão de conteúdos de biologia em sua escrita, apontando possibilidades de ampliação da leitura do mundo a partir do encontro entre arte e ciências da natureza.

**Palavras-chave:** literatura, leitura de mundo, Larrosa, PIBID.

## Introdução

> Afinal, a ciência e a arte são como margens de um mesmo rio. A Biologia não é diurna nem nocturna se não se assumir como autora de uma espantosa narração que é o relato da Evolução da Vida. Podem ter certeza que essa história é tão extraordinária que só pode ser escrita juntando o rigor da ciência ao fulgor da arte. (...) Poesia e ciência são entidades que não se podem confundir; mas elas podem e devem deitar-se na mesma cama. E quando o fizerem espero bem que dispam as velhas camisas de dormir.(Mia COUTO - *Biologias na noite*)

Este artigo se fundamenta em reflexões sobre o lugar da leitura em aulas das disciplinas de ciências da natureza. Como argumenta Ezequiel Silva (1998), a leitura frequentemente é associada apenas a disciplinas da área de cunho processual, como

língua portuguesa, porém é importante lembrar que a dinâmica da maioria dos componentes curriculares está baseada na linguagem verbal escrita.

A racionalização[1] e a fragmentação do conhecimento são marcas do discurso moderno e estão presentes em atividades de ensino. A racionalização visa a não interferência da subjetividade na construção do conhecimento, e a fragmentação é fundamentada pelo pressuposto cartesiano de que seria possível compreender o todo ao dividi-lo em pequenas partes compreensíveis (FERREIRA, 2007). No que toca à leitura, essa visão fragmentada e desencantada muitas vezes dificulta a formação de leitores, pois o contato com os novos conteúdos se torna algo externo, apartado do sujeito do conhecimento e, muitas vezes, desprovido de sentido.

Este trabalho se apoia nas teses apresentadas por Ezequiel Silva (1998, p.121-22), em especial: a) "todo professor, independentemente da disciplina que ensina, é professor de leitura" e b) "a imaginação criadora e a fantasia não são exclusividade das aulas de literatura".

A primeira nos diz da necessidade de que haja um comprometimento dos professores de todas as disciplinas em formar um aluno leitor. O professor pode introduzir a leitura mesmo não sendo professor de língua portuguesa, cabendo-lhe o papel de trabalhar textos que auxiliem o aluno a compreender o contexto de sua disciplina inserida no mundo. "A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto" (FREIRE, 1982, p.9).

A segunda tese é aqui tratada como um compromisso com o reencantamento do processo de conhecer, em que o acesso a conteúdos científicos permita também a abertura para a expressão de subjetividades e de atribuição de sentidos ao mundo, por meio de intervenções educativas pautadas pelo encontro entre literatura e ciências da natureza.

> Um dos princípios que nos guiam estabelece que as ciências se ocupam de verdades e não de beleza. Essa parede divisória foi muitas vezes violada. Quem ergueu essa parede divisória não saberá da aptidão para ser feliz. Em rigor, não existem coisas belas. Para ser bela a coisa deixa de ser coisa. Passa a ser parte

[1] Racionalização é aqui compreendida no sentido proposto por Adorno e Horkheimer como uma postura da ciência e da filosofia que subjuga toda forma de compreensão da existência em termos de um conhecimento sistemático, logicamente concatenado e universal. Assim o que não é concebido nesses termos não passaria de mitologia, superstição ou poesia, portanto, não existiria. "O conhecimento, em oposição a isso, tem a pretensão enfática, resoluta, de ser universal, ou seja, não quer explicar as coisas em termos particulares, em que cada evento ou coisa tenha uma explicação própria, mas em termos universais, em que todas as coisas sejam apenas exemplos de uma trama de leis universais, abstratas" (FREITAS, 1999, p.54).

> da Vida. Porque ela só é bela enquanto produtora de beleza. Só é bela enquanto nos fala e nos acende secretamente um sentimento de parentesco. (COUTO, 2009, p. 62)

Em diálogo com a ideia de Morin de que a literatura é a vida transformada em linguagem, Ferreira (2007, p. 16) sustenta que, mesmo não sendo a vida real, a literatura instaura uma vida paralela à real, que pode inclusive alterar a vida daqueles que a leem. Ainda para Ferreira, se a literatura não é toda e qualquer disciplina, ela "está entre, através, e além delas", uma vez que sua constituição e construção contêm os mesmos elementos presentes nas diversas disciplinas.

Nesta pesquisa, buscamos trabalhar a leitura de textos literários cujo conteúdo possibilitava estabelecer relações com aspectos do conhecimento científico. Nosso objetivo foi investigar como os estudantes se apropriam e interagem com diferentes linguagens e em que medida tal interação contribui para ampliação de seus repertórios de leitura, tanto de suas experiências como de elementos do conhecimento científico.

## A travessia do lago das sanguessugas: metodologia

A pesquisa foi realizada com estudantes de uma escola de Ensino Médio da Região Administrativa do Guará, no Distrito Federal, Brasil. Trata-se uma escola pública, participante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, com o projeto Biologia Animada, desenvolvido no âmbito do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. O projeto se propõe a trabalhar conteúdos de Biologia por meio de diferentes linguagens, como cinema, literatura, teatro, histórias em quadrinho e música[2].

A investigação ocorreu nas seguintes etapas: levantamento bibliográfico; elaboração de proposta de intervenção educativa; aplicação da proposta por meio de um curso e produção dos dados; transcrição e análise dos dados.

A intervenção educativa ocorreu em forma de um minicurso com participação voluntária. A divulgação do curso foi feita em sala de aula, diretamente para os alunos de turmas do Ensino Médio, tanto pela professora de Biologia da escola quanto pelos pesquisadores, que atuavam como bolsistas do PIBID/Bio na escola. Os participantes

[2] http://biologiaanimada.blogspot.com.br

assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. O curso teve duração de quatro encontros de duas horas cada, programados para ocorrer semanalmente, conforme apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Atividades propostas no minicurso

| |
|---|
| *Encontro 1*: Apresentação do curso e dos participantes; |
| *Encontro 2*: Leitura e discussão de textos literários; Produção de uma redação; |
| *Encontro 3*: Leitura das redações; |
| Encontro *4*: Entrevista em grupo e encerramento. |

Todas as intervenções tiveram registro em áudio e em três deles também houve registro de imagem. O minicurso foi intitulado "Desventuras em Biologia", em referência aos excertos dos livros da série "Desventuras em Série" (SNICKET, 2011) escolhidos em virtude de seu diálogo com conteúdos de biologia. Na obra, composta por 13 volumes, são trazidas as desventuras de três irmãos – Violet, Klaus e Sunny Baudelaire, que perdem os pais num incêndio de sua casa. A esse acidente terrível seguem-se as aventuras das crianças que têm habilidades especiais.

No primeiro encontro foram apresentados os objetivos do curso, por parte dos pesquisadores, para os alunos inscritos. Foram também propostas duas dinâmicas de apresentação: a primeira para reconhecimento dos nomes dos participantes; na segunda, cada um recebeu um papel com um início de frase, que lia em voz alta e completava da forma que desejasse.

No segundo encontro, os textos selecionados pelos pesquisadores foram entregues. Eram fragmentos de três livros da saga "Desventuras em Série": "O lago das sanguessugas", "A cidade sinistra dos corvos" e "A sala dos répteis". Cada aluno recebeu um dos textos, leu e, posteriormente, o apresentou ao grupo. Em seguida houve uma discussão, buscando identificar elementos da narrativa literária e de conteúdos de biologia nos textos lidos. Ao final do encontro, foi solicitado aos alunos que concebessem e escrevessem uma continuação do trecho que haviam lido, continuação essa que deveria conter elementos de biologia.

A leitura dos textos produzidos foi realizada no terceiro encontro. Além dos alunos, os pesquisadores também produziram uma continuação de uma das histórias, que compartilharam oralmente com o grupo. Ao final, os textos produzidos foram recolhidos e buscamos avaliar se os alunos haviam sido capazes de: a) identificar elementos da

narrativa; b) produzir uma redação se apropriando dos elementos literários; c) identificar conteúdos de biologia; d) introduzirno texto conceitos de biologia previamente adquiridos.

O quarto e último encontro foi dividido em dois momentos. O primeiro foi uma entrevista em grupo com os alunos e o segundo, uma confraternização. Para a realização da entrevista, foi elaborado um roteiro prévio com o intuito de conduzir a discussão.

As gravações em vídeo e áudio foram transcritas para permitir a análise de dados, sugerida por Bogdan e Biklen (1994), criando categorias de codificação.

> O desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre os seus dados na procura por regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida escreve palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. Estas palavras ou frases são categorias de codificação (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.221).

As categorias utilizadas visavam orientar a análise a respeito de como se deu a apropriação do texto e de seus conteúdos pelos estudantes. Tais categoriasforam: motivação para participar de um trabalho que integrasse biologia e literatura; compreensão de elementos da narrativa; relação com atividades escolares ou vida cotidiana.

## Desvendando enigmas: resultados e discussão

Nos diferentes dados produzidos, buscamos sempre compreender como os alunos vivem as experiências, adquirem novos conhecimentos e se apropriam de diferentes linguagens. Na categoria **motivação para um trabalho que integre biologia e literatura**, pudemos identificar um grande interesse tanto pela primeira quanto pela segunda:

> *"Eu me inscrevi porque eu amo, amo, amo biologia, eu me inscrevi porque eu quero me formar em biologia."* (Raissa)
>
> *"Assim, eu sou apaixonada por biologia."* (Jéssica)
>
> *"Eu me inscrevi porque gosto muito de literatura."* (Bárbara)
>
> *"Eu fiz porque literatura é algo que acho interessante."* (Arthur)

> *"Achei interessante, nunca tinha pensado em pegar um livro e colocar biologia no meio."* (Isabel)

Identificamos também certa expectativa de que o curso pudesse ajudar os participantes em sua vida acadêmica, aprofundando o estudo de conteúdos da disciplina de biologia:

> *"E como eu tava meio perdida em biologia eu achei que ia me ajudar."* (Marina)

Na categoria **compreensão de elementos da narrativa** organizamos depoimentos trazidos no segundo encontro, no qual realizamos a leitura dos trechos da série, e no terceiro encontro, quando foram lidos os textos produzidos pelos alunos. Ao contar as histórias aos colegas, percebemos grande envolvimento de alguns estudantes, possivelmente relacionado a uma afinidade com o texto lido, a exemplo da forma como como Rebeca relatou o conto "O Lago das Sanguessugas" :

Trecho do livro:

> "Você disse para nós que as sanguessugas eram inofensivas e só atacavam peixes miúdos."[Klaus] "A não ser que a pessoa tenha comido recentemente", disse tia Josephine. "Mas faz horas que comemos", disse Violet, tranquilizadora. "A última coisa que mastigamos foram balas de hortelã-pimenta no Palhaço Ansioso. Isso foi de tarde, e agora já estamos no meio da noite." Tia Josephine baixou os olhos e se afastou do flanco do barco. "Mas eu comi uma banana", sussurrou, "pouco antes de vocês chegarem. (SNICKET, 2011, p.38)

Mesmo trecho contado por Rebeca:

> *"Aí ela fala 'Ai meu Deus! Ai meu Deus!'. Aí 'Que que foi? Que que foi?' 'Ai.. comi uma banana..'"*

A eminência de perigo trazida na fala da personagem de Tia Josephine é traduzida, no relato de Rebeca, com uma intensidade dramática que revela não somente a compreensão do texto mas também suas emoções e o envolvimento que teve com a leitura da obra.

Também percebemos em algumas falas a capacidade de reconhecer a identidade peculiar de personagens e a maneira distinta do narrador contar a história.

> *"O jeito que ele escreve... é tipo... muita viagem"* (Jéssica).

As falas de Jéssica e Rebeca expressam interesse pela literatura e um envolvimento com a leitura, que antecedem o trabalho educativo aqui proposto. Ao

mesmo tempo, Jéssica já expressara também uma paixão pela biologia, ao declarar as razões que a levaram ao curso. Esses aspectos sugerem que alguns estudantes trazem uma abertura para trabalhos que transitem entre esses dois territórios disciplinares. São estudantes que podem convocar o professor aatender ao convite de Mia Couto para despir "velhas camisas de dormir", atravessando fronteiras disciplinares e reencantando o ensino de biologia.

Por outro lado, quando, na forma de uma entrevista em grupo, dialogamos com os estudantes sobre a utilização de diferentes linguagens no ensino regular de biologia em sala de aula, identificamos uma incerteza sobre o possível sucesso de atividades desse tipo em contextos regulares de ensino.

> *"No 1ºB ia dar certo mas no 1ºD nunca ia dar certo."* (Tina)
>
> *"Depende também de como o professor chega na sala."* (Isabel)
>
> *"Eles (alunos) iam fazer mas não por prazer, só pra passar por passar."* (Arthur)

Esse ceticismo em relação a atividades interdisciplinares revela o efeito empobrecedor sobre os estudantes de uma cultura disciplinar, rígida e conteudista na educação básica. Poderíamos nos perguntar quantas Jéssicas e Rebecas foram perdidas nesse percurso escolar.

Cinco dos sete alunos que concluíram o curso produziram o texto propondo uma continuação para trecho do livro que haviam lido com elementos de biologia.Notamos que a aluna Flávia utilizou aspectos do texto original para embasar sua história, como no trecho que segue:

> *"Até que, cansados daquele tédio, Violet e Klaus resolveram encontrar um jeito de atrair répteis para perto deles. (...) Klaus lembrou de uma de suas leituras onde se usava uma técnica bem simples - ou não - que era assobiar enquanto chupava cana."* (Flávia)

A aluna expressa neste trecho uma característica peculiar do personagem Klaus, o hábito da leitura. Revela, ainda, compreensão não só do conteúdo da obra, mas também do estilo da narrativa da série, que contempla uma ironia cômica. Finalmente, para além dessa compreensão, a estudante foi capaz de usar tal estilo em sua escrita autoral.

Na leitura que Flávia faz do texto literário, além dos elementos narrativos, ela relaciona a história a conceitos que aprendeu em outro contexto, de suas aulas de biologia, o que está expresso no texto que produz.

> *"O Calango Masquedos possui duas cabeças, couro um pouco mais espesso que de um calango normal, diversos olhos por toda a cabeça – para evitar ser pego desprevenido por predadores. Apesar das duas cabeças, ele tinha apenas um corpo, com a fisiologia comum de qualquer calango. A ocorrência da cabeça dupla e dos olhos distribuídos pelo crânio é uma questão de seleção natural."* (Flávia)

Sua produção parece sugerir um movimento de ampliação da leitura do texto literário, uma abertura que permite à estudante transitar entre o contexto dos personagens, lugares e histórias do texto literário e o dos conhecimentos científicos aos quais também é apresentada na escola. Esse movimento, interpretado como uma capacidade de estabelecer **relação com atividades escolares ou vida cotidiana,** também está sugerido na fala de outra aluna, ao comentar sobre os animais que são descritos na obra:

> *"[...] na minha opinião, a maioria dos animais tinha mutações".* (Cristina)

Foram momentos do curso que nos apontaram uma pista de que um trabalho educativo de longo prazo nessa perspectiva poderia contribuir para uma ampliação de leitura de mundo, tal como nos sugere Paulo Freire.

> ...a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele. (...) este movimento do mundo à palavra e da palavra ao mundo está sempre presente. Movimento em que a palavra dita flui do mundo mesmo através da leitura que dele fazemos. De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo mas por uma certa forma de "escrevê-lo" ou de "reescrevê-lo", quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. (FREIRE, 1989, p. 11)

## Um começo: nossas considerações finais

Qual foi o papel dos professores neste processo? Oferecer uma oportunidade para que esses estudantes transitassem com liberdade entre disciplinas, linguagens e interesses sem o receio de cometer um erro conceitual ou uma transgressão de limites impostos pela grade de horários das disciplinas escolares. Saberes que não são, necessariamente, antagônicos ou excludentes. Poderíamos dizer, inspirados em Larossa, que os professores

propuseram a esses estudantes uma atitude de escuta aos textos: “O que o professor deve transmitir é uma relação com o texto: uma forma de atenção, uma atitude de escuta, uma inquietude, uma abertura.” (LARROSA, 2011, pos. 502; tradução nossa).

Os alunos atenderam ao chamado para um curso com caráter transdisciplinar, sugerindo que viam o encontro entre biologia e literatura como algo estimulante.Retomamos aqui, com Mia Couto (2009, p. 103),a etimologia da palavra *ler,* do latim *legere* que significa escolher. “Estamos deixando de ler no sentido da raiz da palavra. Cada vez mais somos escolhidos, cada vez mais somos objetos de apelos que nos convertem em números”, nos diz o autor. Podemos pensar ominicurso proposto neste trabalhocomo um convite ao exercício da leitura como escolha, saindo de uma abordagem técnica para uma abordagem de prazer e encantamento, também presentes no ato de ler.

Encontramos alunos leitores e escritores que foram capazes de identificar e reproduzir o estilo da obra que haviam lido, ao mesmo tempo que puderam incluir elementos dos conteúdos de biologia em sua escrita. Por que não tornar este tipo de trabalho uma rotina no ambiente escolar das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio? Haveria algo que se perderia no ensino de biologia com esta prática? Ou, ao contrário, isso caminharia na direção daquilo que é proposto por Ezequiel Silva (1998) - o papel do professor de biologia como um professor de leitura que se permite à abertura, em sua prática docente, para o encontro entre imaginação criadora e ciências da natureza.A dicotomia entre essas duas dimensões, persistente no ensino de ciências e biologia, reforça uma visão estereotipada das ciências, como se a imaginação criadora não estivesse presente no fazer científico. Além disso, trilhando o outro caminho, o do encontro entre arte e ciências da natureza, sobre o qual também nos ensina Mia Couto, podemoscriarpossibilidades de ampliação da leitura do mundo por estudantes e professores. Esperamos com isso, contribuir para queos envolvidos no ensino-aprendizagem possam atribuir sentidos a suas experiências, a partir da transgressãode muros disciplinares.

## Referências

COUTO, Mia. **E seObama fosse africano? E outras interinvenções.** Lisboa, Ed. Caminho, 2009.

FERREIRA, Hugo Monteiro. **A Literatura Na Sala De Aula: Uma Alternativa De Ensino Transdisciplinar**.Tese de Doutorado, UFRN, Natal, 2007.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989. 23ª edição.

FREITAS, Verlaine."Subjetividade esclarecida: do mito como racionalização à ciência como mitologia".**Caderno de Filosofia e Ciências Humanas**, 1999. pp. 52-8

LARROSA, Jorge.**La experiencia de la lectura**. México, Fondo de Cultura Económica, 1 edición electrónica, 2011.

SILVA, Ezequiel. T. "Ciência, Leitura e Escola". In: ALMEIDA; Maria J.; SILVA, Henrique C. (orgs.) **Linguagens, Leituras e Ensino de Ciência**. Campinas, SP: Mercado das Letras: Associação de leitura do Brasil - ALB, 1998 (Coleção Leituras no Brasil) .

SNICKET, Lemony.**Desventuras em série.** São Paulo, Companhia das Letras, 2011.

# CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE INGRESSANTES EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE EVOLUÇÃO: UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA E QUALITATIVA

Marcela D'Ambrosio (PECIM/UNICAMP – Bolsista CAPES/DS)
André Lucci Freitas (Instituto de Biologia – UNICAMP)
Fernando Santiago dos Santos (IFSP, *campus* São Roque)
Jorge Megid Neto (Faculdade de Educação – UNICAMP)

**Resumo**

A evolução é considerada o tema unificador da Biologia, mas sua compreensão ainda é muito limitada. Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo levantar as concepções sobre evolução em ingressantes no curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública. O instrumento de pesquisa foi um questionário aplicado no início e no final do semestre letivo, usando-se análise estatística e análise de conteúdo no tratamento dos dados. Os resultados mostraram uma aceitação da teoria evolutiva pela maioria dos participantes, mas confusões em conceitos e processos estiveram também presentes, assim como a ideia de progresso biológico, que apareceu em menor frequência na última aplicação, exemplificando, assim, algumas das dificuldades relacionadas ao ensino de evolução.

**Palavras-chave:** Evolução; Concepções Alternativas; Ensino Superior; Ciências Biológicas.

## Introdução

As ideias revolucionárias de Darwin, conhecidas popularmente como "Teoria da Evolução", ainda são as mais robustas para explicar as mudanças nos seres vivos mesmo depois de mais de um século de avanços científicos em todas as áreas da biologia. Ironicamente, na primeira edição de seu livro *A Origem das espécies* (1859), Darwin emprega o termo "evolução" apenas uma vez, tendo utilizado no lugar termos como "transmutação" ou "descendência com modificação" (DARWIN, 1859).

O termo "evolução" já era conhecido e empregado desde o século XVIII, sendo usado principalmente pelos pré-formistas, como, por exemplo, Charles Bonnet (1720-1793) e Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), para designar um desenvolvimento individual, ou seja, algo que se desenrola em uma direção pré-definida. Logo, a preferência de Darwin por evitar tal termo e criar um novo nome indica sua preocupação em desvincular um significado de direção pré-determinada da sua teoria (PIEVANI, 2013). Mesmo o processo

evolutivo não sendo linear, a ideia de "progresso" foi equivocadamente considerada como pertencente à teoria e aceita como uma verdade na comunidade leiga e científica. Diversos autores em livros de divulgação científica, como Stephen Jay Gould em *Vida Maravilhosa – o acaso na evolução e a natureza da história* (GOULD, 1990), discutem tal ideia e tentam esclarecer e difundir uma mudança de paradigma com relação à evolução.

Como indicado acima, a ideia de progresso é ainda altamente difundida na sociedade. Alguns autores sustentam que uma translocação do sentido cultural de progresso, baseado no desenvolvimento tecnológico, social e científico na vida humana, influencia a compreensão dos processos evolutivos (RUSE, 1996). Paralelamente, várias informações distorcidas são disseminadas pelas mídias (publicidade, jornais, televisão, histórias em quadrinhos, internet entre outros), afetando também a compreensão de conceitos (SANTOS; CALOR, 2007b) e contribuindo para a formação, na população em geral e em particular em estudantes dos vários níveis escolares, de concepções alternativas divergentes das concepções científicas aceitas pela comunidade científica. De acordo com Pozo e Crespo (2009), concepções alternativas são modelos mentais situacionais, ou seja, conhecimentos construídos cotidianamente pelos indivíduos, de origem sensorial, cultural e/ou escolar, configurando, muitas vezes, formulações diferenciadas (alternativas) à formulação científica.

Portanto, ensinar evolução, em qualquer nível escolar, representa um desafio e grande atenção a esse tema deve ser dada pelos professores. Trabalhos como o de Santos e Calor (2007a) destacam que, dentre as principais dificuldades do ensino de evolução, estão: 1) a assimilação temporal das mudanças evolutivas; 2) o reconhecimento da importância do pensamento populacional; 3) a impossibilidade de se descobrir os verdadeiros grupos ancestrais; 4) o reconhecimento das relações genealógicas entre o ser humano e os demais animais, e 5) a presença da ideia de progresso evolutivo. Nesse contexto, compreender quais são as concepções alternativas de estudantes no início da formação em biologia sobre evolução e como lidam com a teoria evolutiva, bem como as principais divergências conceituais apresentadas em relação a mesma, é de extrema importância para se pensar em como melhorar o ensino e aprendizagem desse tema, considerado elemento unificador de toda biologia (DOBZHANSKY, 1973; FUTUYMA, 2002).

Esta pesquisa se insere na temática do ensino de evolução e tem como objetivo principal analisar as concepções sobre evolução de ingressantes no ensino superior do curso de Ciências Biológicas, além de avaliar se ocorreram mudanças conceituais após aulas introdutórias de evolução e sistemática filogenética.

**Metodologia**

O presente trabalho é um recorte de projeto realizado em 2015, que teve como objetivo principal levantar as habilidades prévias do pensamento filogenético e as concepções sobre evolução de estudantes em cursos de graduação de Ciências Biológicas em diferentes Instituições de Ensino Superior (IES). Foram escolhidas disciplinas de graduação que incluíam como tema uma introdução à sistemática filogenética. Em cada grupo de estudo, foram aplicados questionários no início do semestre acadêmico e no final, para, além de identificar as concepções prévias, verificar possíveis mudanças entre as duas aplicações.

Os questionários foram divididos em três partes: 1) informações sobre o perfil dos participantes, com a coleta de dados sobre idade, sexo, se haviam estudado evolução ou sistemática anteriormente e se haviam frequentado o ensino médio em escola da rede pública ou privada; 2) avaliação do conhecimento prévio dos estudantes sobre sistemática filogenética em si, baseado no "The Tree Thinking Chalenge" (Baum, 2005) e no trabalho de Meir *et al*. (2007); e 3) opinião dos estudantes sobre a Teoria da Evolução, com base no estudo de Cunningham e Wescott (2009). As afirmações dessa terceira parte nos dois questionários (pré e pós-teste) foram as mesmas e os alunos deveriam, dentro de uma escala likert, concordar ou não com elas ("concordo totalmente"; "concordo parcialmente"; "discordo parcialmente"; "discordo totalmente" e "não tenho opinião a respeito"). Adicionalmente, os participantes deveriam comentar de forma dissertativa a última afirmação ("A evolução é um processo linear que gradativamente origina organismos mais desenvolvidos").

Portanto, a pesquisa caracteriza-se por uma abordagem quali-quantitativa dos dados. Na parte quantitativa, foi realizada uma análise estatística baseada no qui-quadrado para verificar se as diferenças encontradas nos questionários inicial e final eram ou não significativas. Na parte qualitativa foi utilizada a análise de conteúdo, construindo-se um conjunto de categorias descritivas iniciais e subcategorias. Foram consideradas principalmente as unidades de registro, levantadas por Holsti (1969), utilizadas para identificar o aparecimento de conhecimentos específicos e a frequência com que aparecem. Nessa análise de conteúdo, todas as etapas indicadas por Puglise e Franco (2005), cujo principal referencial teórico é Bardin, foram seguidas. As categorias foram definidas *a priori* e as subcategorias foram definidas na fase de pré-análise do material, durante a leitura flutuante de alguns questionários respondidos.

Neste presente trabalho, optou-se por focar na terceira parte do instrumento de pesquisa (concepções dos estudantes sobre evolução) de apenas uma das IES, duas turmas

participantes, uma do diurno (bacharelado e licenciatura) e outra do noturno (apenas licenciatura). A IES escolhida foi uma universidade pública do Estado de São Paulo.

## Resultados

As afirmações utilizadas foram baseadas em Cunningham e Wescott (2009), que as dividiu em quatro categorias: 1) fatos científicos (FC); 2) teoria evolutiva (TE); 3) processo evolutivo (PE); e 4) linguagem científica (LC). Do questionário original, foram utilizadas doze afirmações das três primeiras categorias e criadas três afirmações (números, 13, 14 e 15), uma de cada categoria. No Quadro 1, encontram-se as quinze afirmações presentes no questionário, com as respectivas categorias. Além dessas categorias, as afirmações 1, 3, 5, 11 e 14 avaliam a aceitação dos participantes com relação à teoria evolutiva e as afirmações 12, 13 e 15, avaliam a ideia de progresso evolutivo. As demais, classificadas na categoria de Processo Evolutivo, avaliam a compreensão de processos evolutivos, como a natureza da variabilidade, a influência do meio, a compreensão da seleção natural, entre outros.

**Quadro 1. Questões para levantamento de concepções sobre evolução e teoria evolutiva**

| |
|---|
| 1) Existem muitas evidências contra a evolução. **(FC)** |
| 2) Humanos e chipanzés evoluíram separadamente a partir de um ancestral comum. **(FC)** |
| 3) A Teoria da Evolução explica corretamente o desenvolvimento da vida. **(TE)** |
| 4) A variação entre indivíduos de uma espécie é um fato importante para a evolução. **(PE)** |
| 5) A humanidade surgiu por meio da evolução, a qual é controlada por uma ou mais divindades. **(TE)** |
| 6) Dois dos mais importantes fatos que determinam a direção da evolução são sobrevivência e reprodução. **(PE)** |
| 7) Novas características dentro de uma população aparecem aleatoriamente. **(PE)** |
| 8) O ambiente determina quais são as novas características que aparecem em uma população. **(PE)** |
| 9) Todos os indivíduos de uma população de patos vivendo numa lagoa têm membranas interdigitais. Se a lagoa secasse completamente, com o passar do tempo, os descendentes dos patos evoluiriam de tal forma que perderiam as membranas interdigitais. **(PE)** |
| 10) "Sobrevivência do mais adaptado" significa basicamente que " somente o mais forte sobrevive". **(PE)** |
| 11) Não se pode provar que a evolução aconteceu. **(TE)** |
| 12) Evolução é sempre uma melhoria. **(PE)** |
| 13) Musgos e samambaias são plantas inferiores, enquanto gimnospermas e angiospermas são plantas superiores. **(FC)** |
| 14) A teoria que explica corretamente o aparecimento da vida na Terra é o Criacionismo. **(TE)** |
| 15) A evolução é um processo linear que gradativamente origina organismos mais desenvolvidos. **(PE)** |

**Legenda:** FC-fatos científicos; TE-teoria evolutiva; PE-processo evolutivo; LC-linguagem científica.
**Fonte:** Adaptado de Cunningham e Wescott (2009), http://doi.org/10.1007/s12052-009-0123-6.

2009

As Tabelas 1 e 2 trazem as respostas dos participantes, sendo que os números de 1 a 4 representam um gradiente entre "concordo totalmente" e "discordo totalmente", e o número "5" representa "não tenho opinião a respeito". As tabelas estão com os dados em porcentagem para facilitar a visualização, mas a análise estatística foi realizada com os valores brutos. Participaram da pesquisa um total de 86 estudantes inicialmente (grupo Q1) e 81 na aplicação do segundo questionário (grupo Q2).

**Tabela 1. Respostas dos questionários inicial e final da turma do diurno (D).**

| | Repostas QD1 (%) | | | | | Respostas QD2 (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Afirmação** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | 4,3 | 8,5 | 21,3 | 66,0 | 0,0 | 2,4 | 0,0 | 14,6 | 82,9 | 0,0 |
| **2** | 54,3 | 34,8 | 6,5 | 4,3 | 0,0 | 80,0 | 15,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 |
| **3** | 23,4 | 51,1 | 17,0 | 6,4 | 2,1 | 26,8 | 56,1 | 4,9 | 12,2 | 0,0 |
| **4** | 83,0 | 17,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 82,9 | 14,6 | 0,0 | 0,0 | 2,4 |
| **5** | 4,4 | 4,4 | 11,1 | 62,2 | 17,8 | 2,5 | 5,0 | 17,5 | 60,0 | 12,0 |
| **6** | 48,9 | 42,6 | 4,3 | 2,1 | 2,1 | 68,3 | 19,5 | 9,8 | 2,4 | 0,0 |
| **7** | 45,7 | 39,1 | 10,9 | 4,3 | 0,0 | 68,3 | 19,5 | 9,8 | 2,4 | 0,0 |
| **8** | 4,3 | 28,3 | 37,0 | 30,4 | 0,0 | 2,4 | 26,8 | 22,0 | 46,3 | 2,4 |
| **9** | 2,2 | 38,3 | 40,4 | 14,9 | 4,3 | 0,0 | 41,5 | 34,1 | 24,4 | 0,0 |
| **10** | 2,1 | 8,5 | 21,3 | 68,1 | 0,0 | 2,4 | 14,6 | 22,0 | 56,1 | 4,9 |
| **11** | 4,3 | 10,6 | 25,5 | 57,4 | 2,1 | 2,4 | 2,4 | 24,4 | 65,9 | 4,9 |
| **12** | 0,0 | 4,3 | 21,3 | 74,5 | 0,0 | 0,0 | 4,9 | 14,6 | 80,5 | 0,0 |
| **13** | 4,3 | 14,9 | 10,6 | 70,2 | 0,0 | 0,0 | 4,9 | 2,4 | 85,4 | 7,3 |
| **14** | 2,1 | 0,0 | 8,5 | 80,9 | 8,5 | 2,4 | 2,4 | 19,5 | 68,3 | 7,3 |
| **15** | 4,3 | 19,1 | 10,6 | 66,0 | 0,0 | 7,3 | 9,8 | 12,2 | 70,7 | 0,0 |

**Fonte:** Dados compilados pelos autores.

**Tabela 2. Respostas dos questionários inicial e final do noturno (N).**

| | Repostas QN1 (%) | | | | | Respostas QN2 (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Afirmação** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | 5,1 | 12,8 | 15,4 | 53,8 | 12,8 | 2,4 | 4,9 | 22,0 | 70,7 | 0,0 |
| **2** | 56,4 | 30,8 | 5,1 | 7,7 | 0,0 | 87,8 | 7,3 | 0,0 | 2,4 | 2,4 |
| **3** | 15,4 | 53,8 | 15,4 | 10,3 | 5,1 | 27,5 | 57,5 | 5,0 | 2,5 | 7,5 |
| **4** | 84,6 | 10,3 | 0,0 | 5,1 | 0,0 | 97,6 | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **5** | 2,6 | 12,8 | 20,5 | 46,2 | 17,9 | 0,0 | 14,6 | 12,2 | 46,3 | 26,8 |
| **6** | 51,3 | 35,9 | 12,8 | 0,0 | 0,0 | 63,4 | 29,3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| **7** | 43,6 | 35,9 | 10,3 | 7,7 | 2,6 | 65,9 | 24,4 | 4,9 | 4,9 | 0,0 |
| **8** | 5,1 | 46,2 | 28,2 | 20,5 | 0,0 | 9,8 | 24,4 | 19,5 | 41,5 | 4,9 |
| **9** | 2,6 | 39,5 | 28,9 | 18,4 | 10,5 | 2,4 | 24,8 | 22,0 | 36,6 | 12,2 |
| **10** | 5,3 | 10,5 | 23,7 | 60,5 | 0,0 | 5,0 | 15,0 | 25,0 | 52,5 | 2,5 |
| **11** | 0,0 | 10,5 | 23,7 | 63,2 | 2,6 | 0,0 | 2,4 | 14,6 | 78,0 | 4,9 |
| **12** | 0,0 | 7,9 | 47,4 | 44,7 | 0,0 | 4,9 | 2,4 | 19,5 | 63,4 | 9,8 |
| **13** | 10,3 | 12,8 | 10,3 | 61,5 | 5,1 | 2,4 | 2,4 | 12,2 | 73,2 | 9,8 |
| **14** | 2,6 | 2,6 | 7,9 | 76,3 | 10,5 | 7,3 | 0,0 | 7,3 | 75,6 | 9,8 |
| **15** | 5,1 | 12,8 | 15,4 | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 12,2 | 17,1 | 61,0 | 9,8 |

**Fonte:** Dados compilados pelos autores.

2010

Para a questão dissertativa, na qual os participantes tinham que comentar o seu posicionamento com relação à afirmação número 15 (“A evolução é um processo linear que gradativamente origina organismos mais desenvolvidos”), as respostas foram analisadas a partir de palavras ou frases que se repetiram nas respostas (ver tabelas a seguir), constituindo-se desse modo em unidades de registro conforme a técnica de análise de conteúdo. Os questionários foram divididos em três grandes categorias: 1) “NÃO” (categoria A), na qual foram incluídas as respostas que apresentaram explicitamente a ideia de que a evolução não é linear; 2) “DEPENDE” (C), na qual situamos os questionários que apresentaram dúvidas e incertezas; e 3) “SIM” (B), na qual foram relacionadas as justificativas que continham a ideia de uma visão linear da evolução. As subcategorias foram criadas após a leitura flutuante das respostas e, portanto, estabelecidas *a posteriori*. As três tabelas a seguir apresentam a frequência das unidades de registros encontradas em cada categoria. Nessa parte, as turmas do diurno e do noturno foram avaliadas juntas.

**Tabela 3. Respostas referentes à categoria A (“evolução não é linear”) e suas subcategorias.**

| Subcategoria | Palavra ou ideia chave | Q1 | Q2 |
|---|---|---|---|
| **1A** | "retrocesso" | 1 | 4 |
| **2A** | "pluridirecional" | 2 | 3 |
| **3A** | sem justificativa | 14 | 8 |
| **4A** | evolução não tem finalidade | 1 | 1 |
| **5A** | "ramificação" | 10 | 9 |
| **6A** | evolução sinônimo de mudança | 3 | 2 |
| **7A** | não existe "mais desenvolvido" | 10 | 3 |
| **8A** | "não necessariamente mais desenvolvido" | 7 | 4 |
| **9A** | "todos são igualmente desenvolvidos" | 6 | 3 |
| **10A** | diferentes adaptações | 4 | 2 |
| **11A** | "mais adaptado" | 7 | 14 |
| **12A** | "mais complexo" | 5 | 3 |
| **13A** | evolução é aleatória | 7 | 3 |
| | **TOTAL** | **77** | **59** |

**Fonte:** Dados compilados pelos autores.

**Tabela 4. Respostas referentes à categoria B ("evolução é linear") e suas subcategorias.**

| Subcategoria | Palavra ou ideia chave | Q1 | Q2 |
|---|---|---|---|
| **1B** | processo teleológico | 4 | 0 |
| **2B** | "não necessariamente mais desenvolvido" | 3 | 1 |
| **3B** | "mais adaptado" | 1 | 0 |
| **4B** | "mais complexo" | 0 | 2 |
| **5B** | não existe "mais desenvolvido" | 1 | 5 |
| **6B** | processo gradual | 0 | 2 |
| | **TOTAL** | **9** | **10** |

**Fonte:** Dados compilados pelos autores.

**Tabela 5. Respostas referentes à categoria C ("linearidade ou não depende") e suas subcategorias.**

| Subcategoria | Palavra ou ideia chave | Q1 | Q2 |
|---|---|---|---|
| **1C** | "não necessariamente mais desenvolvido" | 8 | 5 |
| **2C** | "ramificação" | 1 | 0 |
| **3C** | não totalmente linear | 3 | 0 |
| **4C** | Complexidade | 2 | 1 |
| **5C** | "mais adaptado" | 1 | 0 |
| **6C** | "mais desenvolvimento pra um ambiente" | 5 | 5 |
| **7C** | evolução nem sempre melhoria | 1 | 0 |
| **8C** | depende, sem ideia teleológica | 1 | 0 |
| **9C** | existe mais desenvolvido | 1 | 1 |
| | **TOTAL** | **23** | **12** |

**Fonte:** Dados compilados pelos autores.

## Análises dos dados

De modo geral, os participantes mostraram grande aceitação à teoria evolutiva, mesmo que muitos tenham optado pelo "concordo parcialmente" (2) ou "discordo parcialmente" (3) em algumas das afirmações da categoria teoria evolutiva (TE). Na primeira afirmação, por exemplo, a maioria dos dois subgrupos discordou totalmente da frase "Existem muitas evidências contra a evolução", enquanto na frase "A teoria da Evolução explica corretamente o desenvolvimento da vida" em torno de 65% mostraram-se indecisos, tendo optado pelos "parcialmente" (opções 2 ou 3). Com relação aos processos evolutivos (PE), muitos participantes mostraram-se também indecisos e demonstraram uma visão lamarckista. Na afirmação 9 ("Todos os indivíduos de uma população de patos vivendo numa lagoa têm membranas interdigitais. Se a lagoa secasse completamente, com o passar do tempo, os descendentes dos patos evoluiriam de tal forma que perderiam as membranas interdigitais."),

em torno de 78,7% dos participantes do diurno ficaram indecisos e apenas 14,9% discordaram da afirmação no questionário inicial. Esse número foi muito semelhante no final (75,6% e 24,4%). No noturno, os indecisos passaram de 68,4% para 48,8% e, no questionário final, 36,6% discordaram totalmente. A afirmação 8 tinha também o mesmo sentido lamarckista da 9, mas de forma mais explicita ("O ambiente determina quais são as novas características que aparecem em uma população") e teve uma discordância maior que a apresentada na nona afirmação. Isso mostra que, mesmo não se aceitando conscientemente as ideias lamarckistas, uma visão teleológica pode estar presente.

A análise estatística dos dados mostrou pouca diferença entre os questionários iniciais e finais aplicados, em ambas as turmas. Uma das afirmações cuja diferença entre os questionário inicial e final foi estatisticamente significativa foi a afirmação 2 ("Humanos e chipanzés evoluíram separadamente a partir de um ancestral comum."), cuja probabilidade da distribuição das respostas serem iguais é menor de 5% na turma do diurno e do noturno ($X^2$ = 8,026; GL = 3; P = 0,0455; $X^2$ = 12,737; GL = 4; P = 0,0126, respectivamente). No grupo inicial (Q1) apenas 54,3% dos participantes concordaram totalmente com essa afirmação, enquanto no final (Q2) essa porcentagem passou para 80%, no diurno. No noturno, a mudança foi de 56,4% para 87,8%.

Foram encontradas diferenças também nas afirmações 12 e 13, ambas relacionadas à ideia de progresso evolutivo. Apenas 44,7% dos participantes do questionário inicial discordaram totalmente da afirmação "Evolução é sempre uma melhoria", mostrando ausência de uma visão progressiva. No questionário final, essa porcentagem passou para 63,4% e tal mudança foi estatisticamente significativa ($X^2$ = 12,634GL = 4; P = 0,0132). Com relação à turma do diurno, uma grande parte dos participantes escolheu a opção quatro ("discordo totalmente") em ambos os questionários (74,5% e 80,5%, respectivamente).

A afirmação 13, no entanto, apresentou um padrão diferente, tendo sido encontrada uma mudança significativa apenas na turma do diurno. A afirmação "Musgos e samambaias são plantas inferiores, enquanto gimnospermas e angiospermas são plantas superiores" também tinha por objetivo identificar a ideia de progresso. No questionário inicial, uma quantidade alta dos participantes escolheu a opção quatro "discordo totalmente" e, mesmo assim, houve um aumento significativo ($X^2$ = 10,141; GL = 4; P = 0,038), passando de 70,2% à 85,4%. No noturno, houve também um aumento (de 61,5% à 73,2%) mas este não foi significativo ($X^2$ = 5,865; GL = 4; P = 0,2095).

Com relação à análise mais qualitativa dos dados, uma primeira dificuldade de análise surgiu do fato de grande parte dos estudantes avaliarem a ideia de a "evolução ser linear" separadamente da ideia de a evolução "originar organismos mais desenvolvidos". Por esse motivo, as categorias foram definidas pela primeira parte. Ou seja, na categoria A estão as respostas que não relacionam a evolução com um processo linear, na B as que claramente colocam a evolução como um processo linear e na C as respostas dúbias com relação à linearidade ou não da evolução. Na categoria B, a ideia de que um organismo é "mais desenvolvido" que outro pode ou não estar presente. Alguns participantes comentaram apenas uma das duas colocações. No caso daqueles que não comentaram explicitamente a ideia de linearidade, a classificação inicial foi feita a partir da identificação da ideia de progresso ou não (se sim, A, se não, B).

Todos os comentários da categoria A apresentaram a ideia de que a evolução não é um processo linear, mas as respostas com relação à existência de organismos mais desenvolvidos variaram bastante. Assim, as subcategorias de 1 a 6 são referentes aos comentários específicos sobre linearidade e as subcategorias de 7 a 13 com relação ao desenvolvimento, como, por exemplo, o comentário "Não existem organismos mais evoluídos. Todos os que existem hoje tiveram o mesmo tempo para evoluir" (7A). Esse termo apresentou alguma discordância e confusão entre os participantes.

Muitos participantes não justificaram o porquê de não concordarem com a afirmação. Entre os que justificaram, foi muito comum dizerem que a evolução é um processo ramificado ou "pluridirecional". Em relação à parte do desenvolvimento, muitos acabaram se posicionando de forma não definitiva, colocando que a evolução "não necessariamente" origina organismos mais desenvolvidos. Foi muito comum também a troca do termo "desenvolvido" por "adaptado", como no caso da resposta: "A evolução não é linear, é como uma árvore com muitos ramos. Os organismos mais desenvolvidos serão os que mais se adaptarem ao ambiente, porém há mutações aleatórias que podem originar outros indivíduos não tão desenvolvidos assim" (11A). Muitos, ao invés de dizer "o mais adaptado" ressaltaram que a evolução dá origem a diferentes adaptações relacionadas ao ambiente. Outras concepções também apareceram, como "todos os organismos são igualmente desenvolvidos" e "há um aumento da complexidade", ideia que apareceu também na categoria B, na qual os participantes utilizaram o aumento da complexidade para argumentar a favor da existência de organismos mais desenvolvidos.

Por fim, foi comum os estudantes escreverem que a evolução é aleatória, cujas respostas foram relacionadas na categoria 13A (“A evolução não é linear. Ela é aleatória, e os organismos que passam por esse processo não podem ser chamados de mais ‘desenvolvidos’. Eles podem ser melhor adaptados a viverem em um determinado ambiente”, por exemplo). Mesmo existindo forças evolutivas de caráter estocástico, como a deriva genética, ou ainda processos macroevolutivos, como as extinções em massa, a ideia de que a evolução, em si, é aleatória é uma concepção diferente do conhecimento científico aceito na atualidade, que pode ter sido gerada de uma confusão com o caráter estocástico das mutações.

Na categoria B (“a evolução é um processo linear”) também apareceram ideias diferentes das científicas a respeito da evolução originar organismos mais desenvolvidos, tendo aparecido frequentemente a ideia de “mais adaptado e não mais desenvolvido”. Assim, verifica-se que as concepções de 1) “a evolução ser um processo linear” e de 2) “existir seres vivos mais desenvolvidos ou melhores” são independentes. Um estudante, por exemplo, escreveu: “A evolução é um processo linear que provém de mecanismos como a seleção natural, que seleciona os animais que tiveram mutações positivas e não diretamente gera organismos mais desenvolvidos” (2B).

A última categoria (C) agrupou principalmente as respostas que apresentaram indecisão ou um posicionamento não muito claro. Nessa categoria, apareceram palavras chaves também encontradas nas outras categorias, mas em todas as respostas havia um posicionamento dúbio, ou não sendo totalmente linear, ou nem sempre uma melhoria, como fica explicito em comentários como: “Não necessariamente organismos mais desenvolvidos ou de forma linear” (1C e 3C).

Observa-se que a maioria das respostas desse grupo de estudos foi inserida na categoria A, o que significa que um grande número de estudantes não apresenta a ideia de progresso evolutivo. Isto pode ser decorrente de os estudantes terem frequentado simultaneamente uma disciplina específica de introdução à evolução, na qual tal tema de progresso foi discutido desde as primeiras aulas.

É importante ressaltar que 87% dos estudantes do diurno e 82% dos estudantes do noturno haviam estudado o conteúdo de evolução no Ensino Médio (dados coletados na primeira parte do questionário). Mesmo sendo uma porcentagem elevada, é preocupante a constatação de que 13% dos ingressantes de uma das universidades mais concorridas do Brasil não estudaram evolução na escola básica. Além da grande importância para a área biológica, os Parâmetros Curriculares Nacionais não só incluem tal conteúdo, mas sugerem

também que para o estudo da diversidade de seres vivos (zoologia e botânica, por exemplo) é adequado o enfoque evolutivo-ecológico (BRASIL, 2000, p. 18).

## Conclusão

Em suma, os dados denotaram uma grande aceitação da teoria evolutiva, mesmo que alguns de seus processos apresentem mais dificuldades que outros. Entretanto, os resultados indicam que uma parte grande dos alunos acredita que possam existir outras explicações, que não a evolução, para explicar padrões e processos observados nos organismos vivos. Com relação aos processos evolutivos, alguns pontos, como a importância da variabilidade, parecem ser bem compreendidos, mas uma confusão com ideias lamarckistas foram frequentes, mostrando uma tendência teleológica de compreensão da evolução. O grupo estudado apresentou uma mudança significativa com relação a ideia de progresso biológico, principalmente nas questões de escala likert. Na parte dissertativa, predominou a ausência de uma visão linear na evolução, porém confusões conceituais foram recorrentes.

Nada representa mais claramente a visão da evolução como um processo progressivo do que a famosa iconografia da "marcha evolucionária", na qual a evolução humana é mostrada de forma linear originada a partir de outros primatas atuais. De acordo com Gould (1990) essa imagem é imediatamente aceita e entendida, mesmo sendo uma interpretação incorreta. Os dados mostraram que o ensino de evolução pode ajudar a desmitificar tal concepção alternativa e melhorar a compreensão da evolução, mas que essa representa ainda um grande desafio no ensino de biologia.

Agradecimentos: Essa pesquisa foi resultado de um projeto de Iniciação Científica realizada com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (Processo FAPESP: 2014/22947-2). AVLF agradece também ao CNPq (303834/2015-3).

## Referências

BAUM, D. A. Evolution: The Tree-Thinking Challenge. *Science*, v. 310, n. 5750, p. 979-980, 2005. http://doi.org/10.1126/science.1117727

BRASIL. MEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2000.

CUNNINGHAM, D. L.; WESCOTT, D. J. Still More "Fancy" and "Myth" than "Fact" in Students' Conceptions of Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, v. 2, n. 3, p. 505-517, 2009. http://doi.org/10.1007/s12052-009-0123-6

DARWIN, C. *On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life.* London: John Murray, 1859.

DOBZHANSKY, T. "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution." *The American Biology Teacher*, n. *35*, p. 125-129, 1973. http://doi.org/10.2307/4444260

GOULD. S. J. *La vita meravigliosa: I fossili di Burgess e la natura dessa storia*. Milano: Feltrinelli, Milano, 1990.

HOLSTI, O. R. Content Analysis for the Social Science and Humanities. Reading, Mass. Addison-Wesley, 1969. In: LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas***.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

FUTUYMA, D. J. *Biologia evolutiva*. 2 ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992.

FUTUYMA, D. J. *Evolução, ciência e sociedade*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

MEIR, E.; PERRY, J.; HERRON, J. C.; KINGSOLVER, J. Evolutionary Trees. *The American Biology Teacher, Online Publication*, *September*, p. 71-76, 2007. http://www.bioone.org/doi/abs/10.1662/00027685%282007%2969%5B71%3ACSMAET%5D2.0.CO%3B2

PIEVANI, T*. Anatomia di una rivoluzione. La logica della scoperta scientifica di Darwin.* , Sesto San Giovanni: Mimesis Edizioni, 2013.

POZO, J; CRESPO, M. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico***.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PUGLISI, M. L.; FRANCO, B. *Análise de Conteúdo*. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

RUSE, M. *Monad to Man – The concept of Progress in Evolutionary Biology.* Cambridge: Harvard University Press, 1996.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética - I. *Ciência & Ensino*, v. 1, n.2, p. 1-8, jun. 2007a.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de biologia: Utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II. *Ciência & Ensino*, v. 2, n.1, p. 1-8, dez. 2007b.

# INVESTIGANDO O CENÁRIO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO CENSO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR / INEP ENTRE OS ANOS DE 2003 A 2013

Elen da Silva Evangelista Fava (Mestranda do Curso PPGEduCIMAT – UFFRJ)
Lígia Cristina Ferreira Machado (Instituto Multidiciplinar – UFRRJ)

**Resumo:**

O trabalho realiza uma análise acerca da formação de professores, tendo como instrumento de pesquisa o Censo da Educação Superior: 2013 - Inep/Deep – Resumo Técnico (BRASIL, 2015), que oferece dados para a discussão sobre a dicotomia entre Licenciatura e Bacharelado realizado a partir do diálogo com a Resolução CNE/CP nº2 de 2002 e pesquisas sobre a construção da identidade docente. As análises evidenciam uma predominância da formação e, portanto, conclusão em cursos de bacharelados em detrimento dos cursos de licenciaturas. Pode-se considerar que estes resultados reflitam a desmotivação para investimento na carreira docente explicados pela pouca valorização do magistério e pela dificuldade para construção de uma identidade docente na formação inicial.

**Palavras-chave: Censo da Educação Superior, Formação de Professores, Identidade Profissional.**

## 1. Introdução

Este trabalho realiza uma análise acerca da formação de professores, tendo como instrumento de pesquisa o Censo da Educação Superior: 2013 - Inep/Deep – Resumo Técnico 2013 (BRASIL, 2015), que traz um levantamento de 2003 a 2013 tendo sua formalização através do Decreto nº 6.425, de 4 de abril de 2008, e da Portaria nº 794, de 23 de agosto de 2013.

A pesquisa mostra evolução do ingresso até a formação (conclusão) dos licenciados, evidenciando um retrato da Formação Docente no cenário educativo do país.

A dicotomia entre as modalidades de Bacharelado e Licenciatura se apresenta nesta discussão, podendo identificar uma mudança na legislação no âmbito de formação. O Censo

da Educação Superior (BRASIL, 2015) permite discussões sobre formação de professores, e um recorte de modo a focalizar a formação do professor de Biologia e a construção de sua identidade profissional; nesta mesma linha de pensamento, Tardif (2002, 2011) contribui relatando esse movimento atual de cultura e formação docente. Isto porque estes dados revelam tendências na área de Formação Superior no Brasil, particularmente no que se refere aos cursos de Licenciaturas que, apesar de programas de incentivo à valorização do magistério como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, ainda se encontram esvaziados. Um reflexo desse esvaziamento é evidenciado pela falta de professores nas escolas públicas, particularmente nas áreas das ciências da natureza como Biologia, Química e Física.

## 2. Fundamentação teórica: Diretrizes Curriculares e construção da identidade docente

Fazer uma reflexão acerca das Diretrizes Curriculares do Ensino de Biologia é de fato grandioso. Esclarecemos que não vamos detalhar cada tópico das diretrizes, mas sim trazer uma compreensão de autores para construção de um diálogo.

Ao analisarmos as Diretrizes Curriculares para a formação de Professores de Ciências Biológicas, CNE/CES 1.301/2001, observa-se inicialmente o perfil do Bacharel, com a definição das competências e habilidades, estrutura do curso, conteúdos a serem abordados. A Licenciatura se apresenta mais detalhada na Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, de forma a orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso. Já na Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002 é instituída a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena para formação de professores da Educação Básica em nível superior. Esta resolução define a carga horária dos cursos de licenciatura e a distribuição dos conteúdos curriculares, a prática como componente curricular, as atividades acadêmicas, científicas, sociais e o estágio curricular supervisionado, sendo este só possível a partir da segunda metade do curso.

Neste estudo tomamos como referência a Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002, entretanto, recentemente, foi aprovada a Resolução Nº 2, de 1º de julho de 2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos

de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. De qualquer forma, as instituições terão um prazo de dois anos, a contar da data de publicação, para fazerem os ajustes necessários. Esta resolução prevê nova carga horária mínima para os cursos de licenciatura e também apresenta temáticas diversas para abordagem em caráter transversal, além de outras modificações que estão gerando intensos debates nas instituições com responsabilidade de ofertar cursos de licenciatura.

Lima e Souza (2014) trazem uma reflexão dos objetivos do curso de Ciências Físicas e Biológicas e consideram que as Diretrizes Curriculares não protagonizam a licenciatura, ou seja, a prática docente fica em segundo plano. As autoras destacam que para se atingir os objetivos, é necessário que seja dada maior ênfase ao princípio da interdisciplinaridade, da formação para a pesquisa e do permanente diálogo entre teoria e prática.

Ressaltando a caracterização da organização, no que se refere ao currículo, a Resolução CNE/CP Nº 02/2002 propõe núcleos: básico (das áreas ciências biológicas) e específico (formação docente) com 1800 horas, núcleo de prática como componente curricular com 400 horas, núcleo de estágio supervisionado com 400 horas; além de 200 horas para atividades complementares.

Segundo Lima e Souza (2014), essa distribuição entre disciplinas do núcleo específico e pedagógico tenta, em certa medida, romper com o modelo 3+1 que predominou como referência para formação durante muito tempo, ou seja, 3 anos de formação específica em uma área de conhecimento e 1 ano de formação pedagógica. Ressalta-se que nesta organização, a ampliação da carga horária de estágio supervisionado contribui para construção de uma identidade docente, posto que, permite uma aproximação mais longa e estreita do licenciando com os contextos possíveis de atuação. Isto se traduz em uma valorização do licenciado e consequentemente do exercício docente.

Dias e Lopes (2003) descrevem o momento de mudança intensa entre 1999 e 2001, em que o currículo para formação de professores sofreu mudanças com enfoque nos “conceitos e competências”. Macedo (2000) realiza uma discussão advertindo acerca da ênfase dada às competências para prática profissional, defendendo a centralidade do currículo, que assume papel central na legitimação das reformas (no caso da reforma no currículo de formação de professores).

Ressaltamos ainda que esse novo modelo de profissionalização, com foco nas Diretrizes (2001), coloca o professor como responsável por sua formação

permanente:“impondo ao professor o desenvolvimento de disposição para atualização constante”(BRASIL, 2001, p.10). Podemos tratar as Diretrizes como um desafio, um novo modelo que leva ao professor a responsabilidade de desempenho (alunos, escola), porém se discute muito a construção de um trabalho coletivo, ao mesmo tempo, em que se critica os modelos desenvolvidos em instâncias formadoras que enfatizam, exclusivamente, as experiências acadêmicas no sentido de uma formação teórica.

Macedo (2000), explica que medidas normatizadoras (Diretrizes) têm o sentido de controlar, ou seja, direcionar o sistema educacional Brasileiro, interpretando-as como uma ferramenta baseada na problemática pedagógica dos currículos inadequados de formação docente e, também, da incapacidade das instituições em se organizarem e formarem docentes baseadas em princípios pedagógicos e políticos. A autora ainda propõe a criação de instituições articuladoras denominadas Institutos Superiores de Educação, coexistindo dentro e fora das Universidades. Esclarece que a formação de professores precisa ter importância social. Por fim, acreditando num papel positivo das Diretrizes, sugere a organização das Diretrizes em dois níveis: primeiro como objetivos gerais e, segundo, como princípios específicos de cada área de conhecimento.

A dicotomia “teoria e pratica” e “Licenciatura e Bacharel”, é discutida também por Dias-da-Silva *et al* (2008), ressaltando que além da desmotivação para os alunos com o magistério, a importância da reflexão e reconstrução curricular promove avanço epistemológico e político da educação. Não podemos mensurar a importância da melhoria da integração entre Universidade e Escola Pública, além do surgimento de cursos de Pós-Graduação voltados à formação de professores investigando e produzindo, a partir de suas experiências, o trabalho docente. Talvez, atualmente, programas como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e o PARFOR (Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica) também sejam boas referências para se compreender e qualificar a atividade docente.

São vários os obstáculos à construção de uma identidade da profissão docente. Nos apropriamos da ideia de que a construção de uma consciência profissional ocorre desde a formação inicial do aluno até aos cursos de licenciatura. Ou, talvez, mesmo antes quando o aluno da Educação Básica, ao se relacionar com um professor, aprende com ele e de forma inconsciente ou consciente, já se identificando como um futuro docente através da prática daquele profissional. Nesta linha de pensamento, Tardif (2002, 2011) nos traz o relato do movimento atual de cultura e formação docente. O saber docente, segundo Tardif (2002), é

um saber plural, constituído por saberes disciplinares, pedagógicos e práticos; estes últimos, constituídos pelo docente, a partir de sua própria experiência e por ela validado. Assim, os docentes desenvolvem o ensino dentro de um contexto onde há múltiplas interações entre pessoas que estiveram e estão envolvidas no processo, destacando-se as relações professor-aluno.

A prática reflexiva pressupõe um *"habitus"*, segundo Perrenoud (2002), que é construído por meio da interiorização de limites e da estabilização de esquemas de ação, sendo a mediação essencial entre os saberes e as situações que provocam uma ação. Muitas vezes essa articulação dos saberes e do *"habitus",* não ocorre de forma vinculada às situações, não havendo discernimento para agir. É importante ressaltar essa dificuldade, principalmente, na formação inicial para a construção da identidade profissional. Garcia (2009) e Tardif (2002) ressaltam a importância do diálogo entre pesquisadores, estudantes de licenciatura (formação inicial), professores que estão em sala de aula em formação continuada para uma formação significativa do docente, ou seja, um diálogo ativo entre os pares.

> [...] uma identidade profissional composta entre professores, é porque seu trabalho é, ele próprio, composto e exige do trabalhador diferentes posturas, atitudes, habilidades e conhecimentos variáveis de acordo com suas relações com o objeto de seu trabalho, com as tecnologias, com os objetos, os resultados, etc (TARDIF, 2011, p. 285).

Na tentativa da profissionalização do ensino e trabalho docente, ocorrem alguns fenômenos que Tardif (2011) sinaliza como obstáculos à profissionalização dessa atividade, vejamos: a. os professores se sentem pouco valorizados; b. sua profissão perdeu prestígio; c. avaliações que provocam uma diminuição de sua autonomia; d. formação deficiente, que está perdida e dispersa no que se refere ao exercício da profissão. Todos estes aspectos concorrem para um comprometimento da construção de uma identidade docente e, por desdobramento, do sentido político e pedagógico da atuação docente. Talvez, estes elementos ajudem a explicar a dificuldade em garantir a formação no sentido da conclusão do curso daqueles que optam pelas licenciaturas.

## 3. Metodologia

A metodologia de pesquisa se realiza a partir de uma análise dos dados estatísticos extraídos do Censo da Educação Superior: 2013 - Inep/Deep – Resumo técnico (BRASIL, 2015) publicado em 2015 e realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), através do Censo da Educação Superior a partir dos dados junto às Instituições de Educação Superior (IES). Neste sentido, trata-se de um instrumento que vem a contribuir na discussão das políticas públicas para formação de professores.

## 4. Resultados e Análises

A formação no ensino superior é considerada um dos degraus para a construção de uma educação de qualidade. Os gráficos apresentados nas figuras 1 e 2 fornecem um panorama da corrente discussão que está posta sobre a dicotomia "Licenciatura e Bacharelado". Vejamos os dados:

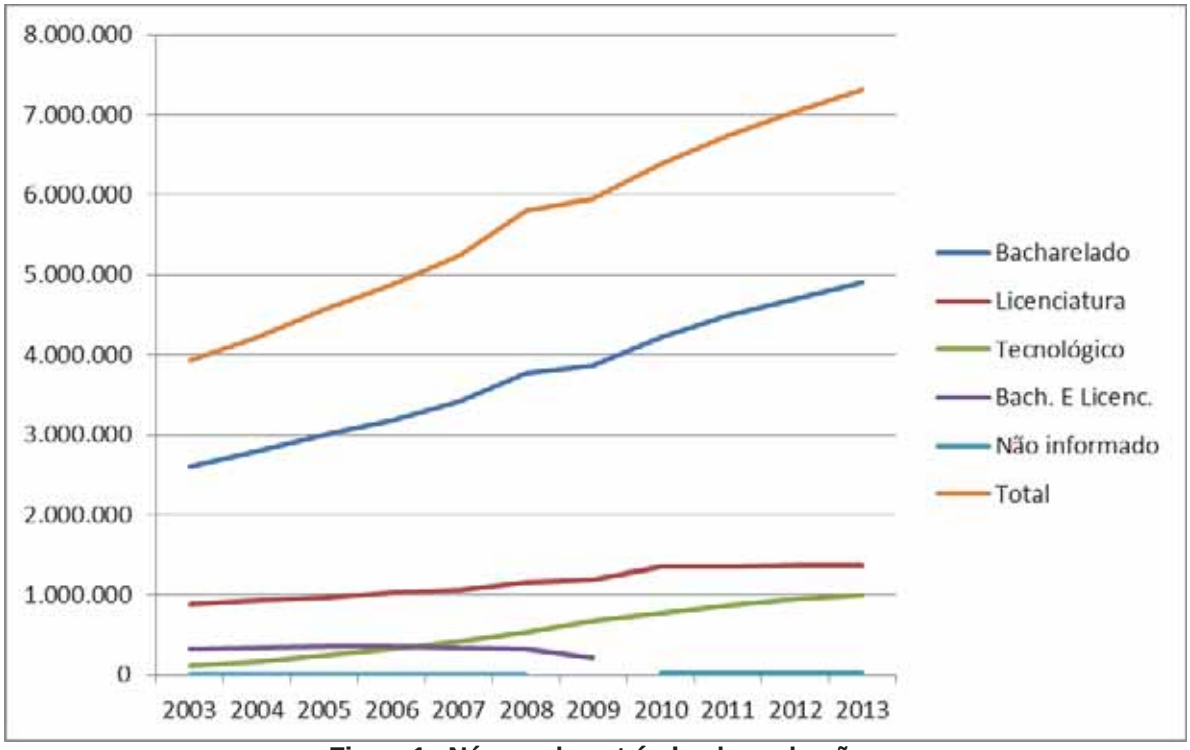



**Figura 1 - Número de matrículas de graduação**
**Fonte: Censo da Educação Superior: 2013. Inep/Deed. (BRASIL, 2015)**

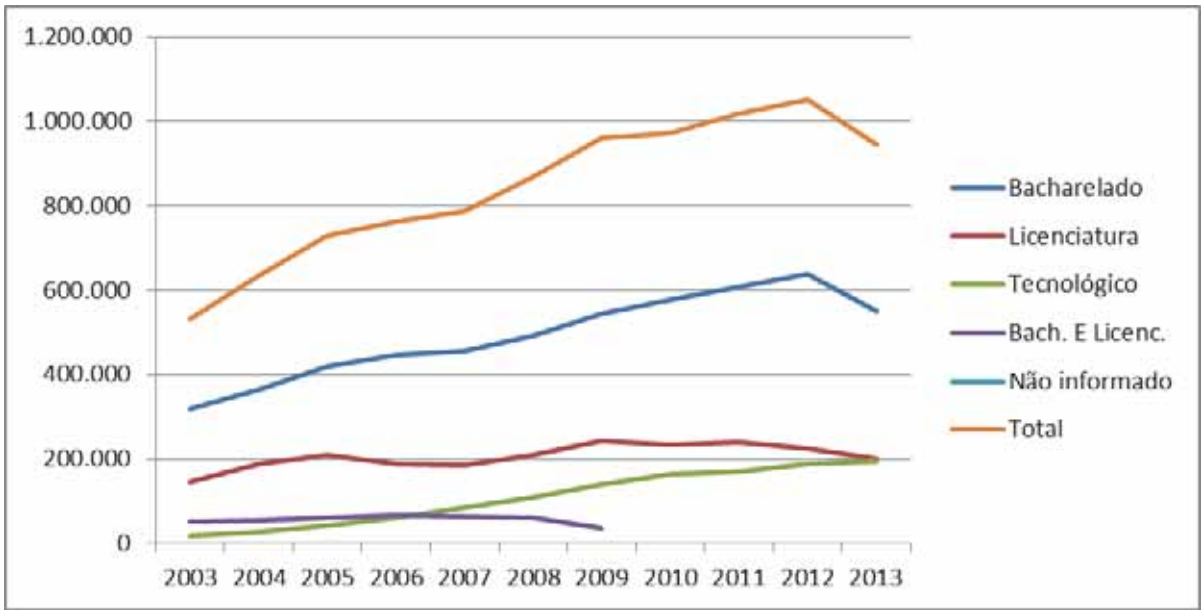



**Figura 2- Evolução no número de concluintes de graduação**
**Fonte: Censo da Educação Superior: 2013. Inep/Deed. (BRASIL, 2015).**

Os dados disponibilizados pelo Censo da Educação Superior: 2013 - Inep/Deep (BRASIL, 2015), apresentam no âmbito de grau Bacharelado uma superior hegemonia sobre os demais graus de formação em todos os anos.

Na Licenciatura, entre 2003 e 2011, verifica-se um crescimento no número de concluintes, porém em 2012 e 2013 observa-se um declínio; fato esse discutido em diversas esferas e com possível desmotivação para investimento na carreira de docente, que podemos interpretar como um reflexo dos obstáculos à profissionalização enfrentados pelos professores e licenciandos e, abordados na seção de fundamentação teórica.

Em contrapartida destaca-se o crescimento dos cursos tecnológicos a partir de 2003, fato que podemos relacionar à procura por cursos que tenham rápida formação e que oferecem melhores e maiores oportunidades na economia atual. Há, portanto, uma mudança no cenário educacional, o que tendo como referência em Dias e Lopes (2003) pode ser explicado por uma ênfase em currículos organizados para a construção de competências e habilidades, em uma dada área de conhecimento, que favorece a inserção imediata em um mercado de trabalho que parece estar em permanente movimento.

Há que se notar que entre os anos de 2003 e 2009 e, ainda em consonância com a legislação daquele contexto, apresenta-se de forma discreta a formação na Modalidade Licenciatura/Bacharelado atrelados; o que nos anos de 2010 a 2013 se extinguem com a oferta de cursos de Bacharelado e Licenciatura independentes.

O crescimento, ao longo da linha de tempo, nos cursos, se relaciona ao crescimento das instituições de ensino, disponibilizando, assim, mais vagas para ingresso nos Cursos de Graduação. Trata-se de programas de expansão das instituições de ensino superior, viabilizando a criação de novas unidades e de novos campi universitários, particularmente no sistema federal, que se traduz na possibilidade de inclusão de alunos de diferentes classes sociais. O gráfico apresentado na figura 3 ajuda a evidenciar estes aspectos:

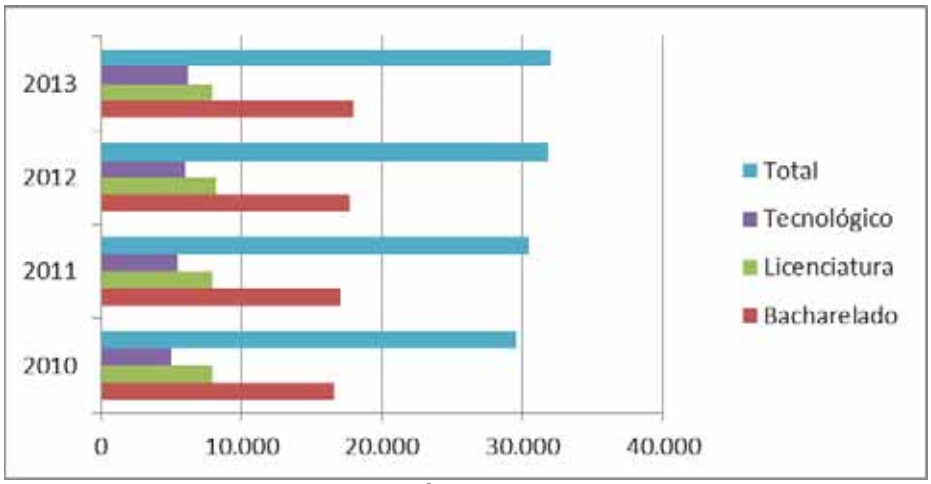



**Figura 3- Evolução do número de Cursos de Graduação**
**Fonte: Censo da Educação Superior: 2013. Inep/Deed. (BRASIL, 2015).**

Os gráficos demonstram a evolução do número de matriculados, concluintes e na abertura de novos cursos de graduação nas Instituições de Ensino Superior (IES), abrangendo instituições: Federal, Estadual, Municipal, Privada e incluindo também a educação na modalidade presencial e a distância. Nota-se que o número de concluintes nas licenciaturas é bastante inferior ao número de concluintes nos bacharelados. Estes dados se traduzem em um comprometimento na disponibilidade de profissionais licenciados que irão atuar na Educação Básica.

## Conclusão

Os dados apresentados podem refletir as reformas curriculares, que entre elas, promoveram uma dicotomia entre os cursos de Bacharelado e Licenciatura, devendo o aluno optar exclusivamente por uma única formação para obtenção de um dos graus (Bacharel ou Licenciado).

O número crescente de Instituições de Ensino Superior (IES) contribuiu para o aumento de oportunidades na formação do Ensino Superior. Podemos apontar uma procura considerável pelos cursos tecnológicos que tem como objetivo pela formação de profissional especializado e sua inserção mais rápida no mercado de trabalho. Talvez, estes cursos com menor duração, invistam menos tempo e também, conceitualmente, uma formação pessoal do cidadão.

Acreditando que é com a construção de uma identidade profissional que o professor legitima suas ações e assume o sentido de pertencimento a lugar social e de natureza política; há que se considerar a necessidade de uma reflexão significativa na formação inicial, a fim de dialogar seus saberes experienciais com os saberes teóricos próprios da Licenciatura a fim de propiciar a construção do saber docente. Destacamos que essa formação inicial e o processo de construção de uma identidade profissional sofrem com alguns obstáculos que atravessam marcos legais e sociais. Entretanto, reconhecemos que houve tentativas de melhoria. Por exemplo, um movimento presente na Resolução CNE/CP nº 2, de 2002 de superar o modelo 3+1 e ainda para dialogar professores que atuam nos cursos de formação, os alunos (Licenciandos) e os professores de profissão em permanente processo de formação continuada.

Enfatizamos a importância das disciplinas teóricas das áreas específicas, porém as disciplinas pedagógicas podem estar inseridas desde o início na formação do Licenciando e articuladas às primeiras, enriquecendo a aproximação e articulação entre “teoria e prática”. A formação nos cursos de Licenciaturas não é a primeira opção na escolha pelos graduandos, de acordo com as informações trazidas pelo Censo da Educação Superior: 2013 (BRASIL, 2015) e, neste estudo, objeto de análise.

Espera-se contribuir para futuras discussões e melhorias na compreensão acerca da formação docente, particularmente na formação de professores de Biologia.

## Referências

BRASIL. Lei n. 10.172, de 9 de janeiro de 2001. 2001 a. **Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.** Disponível em:<www.planalto.gov.br/ccivil> Acesso em: 01 de maio de 2016.

_____. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. 2002 a. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível**

**superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Disponível em: <http://portalmec.gov.br> Acesso em: 01 de maio de 2016.

_____. Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. 2002 b. **Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior**. Disponível em: <http://portalmec.gov.br> Acesso em: 01 de maio de 2016.

_____. ResoluçãoCNE/CES nº 1301/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas.** Disponível em: <http://portalmec.gov.br> Acesso em: 01 de maio de 2016.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da educação superior: 2013 – resumo técnico. Brasília: Inep, 2015.** Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2013/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2013.pdf> Acesso em: 07 Jun. 2016.

_____. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 1º DE JULHO DE 2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Disponível em: <http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/res_cne_cp_02_03072015.pdf> Acesso em: 10 de Julho de 2016.

_____.Decreto nº 6.425, de 4 de abril de 2008. **Dispõe sobre o censo anual da educação**.Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/ D6425.htm> Acesso em: 07 Jun. 2016.

DIAS-DA-SILVA, Maria Helena G. F., ROMANATTO, Mauro C., SOSSOLOTE Cassia C., INFORSATO, Edson C., CHAKUR, Cilene R. S. L., CUSINATO, Ricardo, MUZETTI, Luci R., OLIVEIRA, Josely K. A reestruturação das licenciaturas: alguns princípios, propostas e (pré)condições institucionais. **Rev. Diálogo Educ**., Curitiba, v. 8, n. 23, p. 15-37, jan./abr. 2008.

DIAS, Rosanne; LOPES, Alice. Competências na formação de professores no Brasil: o que (não) há de novo. **Revista Educação e Sociedade**. Campinas, vol. 24, n. 85, p. 1155-1177, dezembro 2003.

GARCIA, Paulo Sérgio, **Debates e contribuições sobre a escola pública: De professor para professor**. São Paulo: Editora LCTE, 2009.

LIMA, Tânia Maria; SOUZA, Aparecida Gasquez de. Orientações Curriculares Nacionais para a formação de professores: interfaces com o projeto pedagógico de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas .*In:* POR UM CURRICULO NA PERSPECTIVA DE UMA EDUCAÇÃO MAIS DIVERSA, DINÂMICA E DEMOCRÁTICA. **Debates atuais**. V.7, n 2, (2014).

MACEDO, Elizabeth. Formação de professores e Diretrizes Curriculares Nacionais: para onde caminha a educação? **Teias**. Rio de Janeiro, n. 1, p. 7-19, jun. 2000.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no oficio de professor: profissionalização e razão pedagógica.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.

TARDIF, Maurice e LESSARD, Claude. **Trabalho docente:elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2011.

_____, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

# A IMPORTÂNCIA DO PIBID E DE SEUS PROJETOS PARALELOSNA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Lenora Bezerra Radis (UEL – bolsista PIBID/ CAPES)

Virginia Iara de Andrade Maistro (UEL- coordenadora PIBID/ CAPES)

**Resumo**

O programa do governo federal, PIBID, é uma grande ferramenta na formação de professores. Além disso, articula conteúdos teóricos com a prática, com o objetivo de levar para a sala de aula métodos diferente para construir o conhecimento. A atuação do PIBIDem sala de aulaé muito importante, no entanto sua atuação fora de sala também é essencial no processo de aprendizagem. O sucesso do PIBIDdeve-se também a projetos paralelos criados, oficinas, parcerias organizadas com museus, zoológicos, jardins botânicos e outros espaços não-formais da educação. Este relato de experiência explica como essa parceria entre um jardim botânico e PIBIDcontribuiu para a construção de conhecimentos e a importância de se discutir educação ambiental.

**Palavras-chave**:PIBID; Educação ambiental; Espaços não-formais

## Formação de professores e o projeto PIBID

A atuação de professores,independente de ser em rede particular ou publica, vem sendo discutida interruptamente em âmbito nacional e internacional, já que aatuação e a formação de professores são eixos dependentes e analisados de forma associada e, ao buscar referencias na literatura, percebe-se claramente que os autores apontam como desafios a serem vencidos para a melhoria da formação inicial de professores, principalmente de ciências (PEREIRA, 2000): a dicotomia entre a pesquisa e o ensino, a valorização do bacharelado em detrimento da licenciatura, a desvalorização do magistério e, com maior ênfase, a dicotomia entre a teoria e a prática docente. Dentro desse contexto o Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem sido uma aposta do governo federal para promover uma mudança de cultura da formação e na atuação de professores no Brasil por envolver ações em prol da

valorização e reconhecimento das licenciaturas para o estabelecimento de um novo status para os cursos de formação e como política de incentivo à profissão de magistério.

O PIBID é um programa da CAPES cujos objetivos são:

- Incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- Contribuir para a valorização do magistério;
- Elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre a educação superior e a educação básica;
- Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino
- Aprendizagem;
- Incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como conformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério;
- Contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura. (Portaria CAPES nº 260, 30.12.2010)

O programa, além dos objetivos principais propostos pela CAPES, estimula a docência pelo fomento de ações práticas, projetos, oficinas a serem desenvolvidas nas escolas públicas da educação básica por alunos das licenciaturas em conjunto com os professores dessas instituições e os docentes das universidades. Portanto, o PIBID faz parte de "um grande movimento nas políticas públicas com vistas a suprir a defasagem de formação e de valorização do trabalho docente" (SCHEIBE, 2010, p. 996), principalmente com a iniciativa de estimular os alunos de licenciatura por meio da concessão de bolsas, que têm como objetivo de estímuloàopçãopela carreira docente, permitindo a construção da identidade profissional desde o início do curso, aumentando a experiência em sala de aula e entendendo os desafios que serão enfrentados quando começarem a carreira de magistério. Segundo Tardif (2002, p. 82), oinício na carreira docente "representa uma fase crítica em relação às experiências anteriores e o confronto inicial com a dura e complexa realidade do exercício da profissão, à desilusão e ao desencanto dos primeiros tempos de profissão".

Segundo Canário (1998), a escola é o lugar que mais colabora para aprendizagem do professor, pois constitui o espaço real de construção da sua identidade profissional. O autor analisa a questão da capacitação individual *versus* a capacitação coletiva, lembrando que é impossível dissociar a mudança dos modos individuais de pensar e agir dos processos coletivos que se dão no contexto das mudanças organizacionais. Desta forma, podemos entender que o PIBIDé um "instrumento articulador" que produz movimento na escola.

De acordo com Vasconcellos (2001, p. 41), "todo o trabalho em sala de aula que fazemos com o conhecimento, tanto em termos de forma quanto de conteúdo, deve estar vinculado a esta finalidade maior da escola que é compromisso com a humanização". É por meio das experiências que podemos refletir nossa aprendizagem, durante a construção do conhecimento, que

> não é dado nem na bagagem hereditária nem nas estruturas dos objetos: é construído, na sua forma e no seu conteúdo, por um processo de interação radical entre o sujeito e o meio, processo ativado pela ação do sujeito, mas de forma nenhuma independente da estimulação do meio. O que se quer dizer é que o meio, por si só, não constitui estímulo. E o sujeito, por si só, não se constitui sujeito sem mediação do meio; meio físico e social. É nesta direção que vai a concepção piagetiana de aprendizagem: sem aprendizagem o desenvolvimento é bloqueado, mas só a aprendizagem não faz o desenvolvimento. O desenvolvimento é a condição prévia da aprendizagem; a aprendizagem, por sua vez, é a condição do avanço do desenvolvimento. (BECKER 1993, p. 25)

Carvalho e Gil-Pérez (2000, p. 11) destacam alguns saberes que consideram importantes para o ensino de ciências: o conhecimento da matéria a ser ensinada, os conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências, saber preparar atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva, saber orientar o trabalho dos alunos e avaliá-los. Os autores também destacam outros aspectos que, muitas vezes, não são levados em consideração na formação inicial de professores de ciências, mas são considerados como desafios para as instituições formadoras: a ruptura com visões simplistas sobre o ensino de ciências, o questionamento sobre as ideias docentes de "senso comum" sobre o ensino e a aprendizagem das ciências, saber analisar criticamente o "ensino tradicional" e adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

**PIBID atuando dentro e fora de sala de aula**

O PIBID é um programa que atua principalmente em sala de aula, transformando aulas, introduzindo ideias e práticas, além de projetos e oficinas. Sabe-se que a principal atuação do PIBID é no espaço escolar, entretanto, existem outras possibilidades de se trabalhar o ensino de ciências fora da escola. Essas atividades realizadas fora da escola pertencem à educação não-formal, que ocorre quando existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar. Assim, a educação não-formal pode ser definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, jardins botânicos,zoológicos ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido.

O espaço não-formal, por sisó, não leva um estudante à educação científica, e nem sempre o professor está apto a realizar uma atividade significativa em um ambiente como este. O processo não é simples, mas envolve desde a formação do educador até a metodologia utilizada no ambiente, que deve diversificar da realizada em sala de aula. Ao utilizar um ambiente não-formal, o planejamento da prática necessita estabelecer os objetivos e metas a serem alcançadas com a visita.

O planejamento é um dos primeiros passos a ser dado e deve ser criterioso. Levando em consideração as perspectivas da turma aliadas aos temas trabalhados na escola. Ao professor cabe motivar osestudantes a uma postura investigativa, conduzindo as observações dos estudantes aos conteúdos escolares trabalhados na escola.

Desta forma torna-se importante que os profissionais da educação conhecerem as características dos espaços não formais de sua comunidade, para assim, ao utilizar este ambiente possam explorar juntamente com os alunos, todo o espaço ali disponível para a prática e suas riquezas naturais. Assim, a atividade educativa interativa e concreta, ajudará o estudante a visualizar os conceitos estudados em sala, levando-o a uma postura participativa dentro das situações reais de sua comunidade.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 93-104), ao ensinar ciências não devemos priorizar ou privilegiar apenas a memorização, mas sim promover situações-problema que envolvam e provoquem a formação de uma bagagem cognitiva no aluno, o que vai ocorrer por meioda compreensão de fatos e conceitos de forma gradual. Os espaços não-formais em quese

procuram transmitir os conteúdos de ciênciaspodem contribuir na aquisição da bagagem cognitiva.

**Importância do Jardim botânico para a educação ambiental**

Nos dias de hoje, o meio ambiente é tema de grandes discussões mundiais que buscam soluções para a preservação. O Brasil possui uma política nacional específica para a Educação Ambiental, que é a Lei N° 9.795, na qual o Art. 2° afirma que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Sendo assim, essa temática deve permear o espaço escolar em sua amplitude, pois, através dos ensinamentos em sala de aula, podem-se desenvolver estratégias e conhecimentos que facilitem o entendimento dos alunos sobre a necessidade de preservar o meio em que vivem, seja ele meio urbano ou meio rural (REIS, 2004).

Reigota (2002, p. 64) alerta que a educação ambiental praticada dentro das escolas precisa incorporar elementos sociais e políticos, de forma que promova uma reflexão, por parte dos sujeitos envolvidos; sobre os problemas socioambientais afirma que

> [...] mais que a sensibilização, é imprescindível a mobilização, incorporando as questões ambientais na vida cotidiana e atuando, na luta política, na conquista de uma nova sociedade que valorize o equilíbrio (dinâmico) com a natureza e a justiça social

Para Sabbatini (2003), museus e centros de ciências se destacam como instituições capazes de conectar os avanços e as questões relacionadas com a ciência, sendo que o objetivo principal dessas instituições é aumentar a consciência sobre o papel e a importância da ciência na sociedade, proporcionando experiências educativas para que os alunos compreendam princípios científicos e tecnológicos edespertemo interesse pela ciência.

A maior importância dos espaços não-formais é a promoçãodo conhecimento cientifico sem cair na banalização ou reducionismo dos conteúdos, capacitando os cidadãos de discursarem livremente sobre ciências, com o mínimo de noção sobre os processos e situações que estão associados e que ocorrem no cotidiano.

Um jardim botânico é, normalmente, uma área em meio ao espaço urbano, destinada ao cultivo, manutenção, conservação e divulgação de vegetação (autóctone e exótica), além de empreender pesquisas em Botânica. Além disso,oferece situações que aguçam a curiosidade do estudante e estimulam o aprendizado, colocando-o em contato direto com a natureza. Os alunos, de uma maneira geral, vivem num ambiente urbano e são raras as oportunidades de contemplar a natureza e refletir sobre a diversidade que o cerca. Desta forma, o jardim botânico éum ambiente natural de entretenimento onde os visitantes podem contemplar fauna regional e as belezas naturais existentes. No jardim botânico, temos uma variedade de trilhas com placas informativas sobre determinado assunto, assim como uma imensa diversidade de espécies de plantas nativas e fenômenos naturais que podem ocorrer na ocasião da visita.

O jardim botânico é um local propício para o Ensino de Ciências, por oferecer uma gama de recursos naturais a serem explorados. Através deste ambiente, o professor pode utilizar diferentes recursos para propiciar a apreensão e reflexão dos conteúdos abordados em sala de aula; ou então encontrar diversas vantagens ao visitar um ambiente como este com os estudantes:uma delas, é o contato com o ambiente natural e seus fenômenos, proporcionando ao estudante uma sensibilização ecológica e uma busca ao conhecimento científico, quando esta é bem planejada. Assim, nos diz Cachapuz et al. (2005, p. 09), “há uma necessidade de uma educação científica para todos os cidadãos, [...] propondo um ensino que vá além da tradicional transmissão de conhecimentos científicos”.

Para Rocha e Fachín-Terán (2010), a educação científica ganhará muito a partir da participação da escola nesses espaços, tendo em vista que a educação não-formal como processo educacional, com objetivos definidos, mantém uma flexibilidade com relação ao tempo, aos objetivos e conteúdos propícios da aprendizagem. É através destas atividades que cumprem sua missão educativa (MARANDINO, 2002)

## Educação ambiental realizada pelo PIBID em Londrina

No presente relato de experiência, o objeto de discussão é a atuação do PIBID no Jardim Botânico de Londrina, no Paraná, quefoi criado em março de 2006, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e é uma das mais importantes unidades de pesquisa e conservação de espécies nativas e exóticas no Paraná, contendo mais de 1 milhão

de metros quadrados de mata nativa, nascentes e rios. As finalidades do Jardim Botânico de Londrina são:

- Realizar intercâmbio científico e cultural com entidades nacionais e estrangeiras;
- Desenvolver a pesquisa, a conservação, a preservação, a educação e o lazer ambiental;
- Implantar e manter bancos de germoplasma de espécies exóticas e reserva genética deespécies nativas;
- Realizar, de forma sistemática e organizada, registros e documentação de plantas;
- Desenvolver ações e estratégias para promover a biodiversidade e o desenvolvimento sustentável.

No início do ano letivo de 2015 o PIBID de Ciências, coordenado pela professora Virginia Maistro, recebeu um convite de parceria entre o Jardim Botânico e o projeto do PIBID. Ao longo do ano letivo, o Jardim recebia de quartas, quintas e sextas-feiras, alunos tanto da rede pública quando da rede particular de escolas de Londrina. Atendia em média 150 alunos por semana, totalizando de 4 a 5 escolas.O objetivo do PIBID neste projeto foi realizar a monitoria das trilhas do jardim botânico, levando os alunos para conhecer e, ao mesmo tempo, dando aulas de ciências e conteúdos interdisciplinares.

Foi notado que a construção e solidificação dos conhecimentos de ciências foi muito maior no espaço do jardim botânico do que dentro de sala de aula, por motivos talvez óbvios demais: em um espaço fora da escola.os alunos internalizam e compreendem as informações de maneira diferente.

A monitoria das trilhas foi de grande impacto tanto para os monitores (estagiários do PIBID) quanto para os alunos que visitavam. Foi uma experiência incrível poder trazer os conteúdos de ciências e mostrá-los na prática. Foram abordados eixos tanto do ensino de ciências quanto de biologia, já que havia alunos de ensino fundamental e médio.

A trilha principal durava 60 e 90 minutos, e era o tempo que tínhamos para conseguir trabalhar diversos eixos e conteúdos interdisciplinares. Alguns dos assuntos abordados durante a monitoria foram:

- Tipos de solos;
- Chuva, clima e condições do ar;
- Poluição;

- Efeito estufa, chuva ácida entre outros;
- Relações ecológicas: parasitismo, mutualismo, protocooperação, predação, entre outros;
- Entender como ocorrem espécies especificas de plantas, relação dos dispersores de semente com a vegetação local;
- Aspectos da Mata Atlântica e importância de se manter fragmentos de mata;
- Importância da preservação de espécies (tanto de vegetação quanto de animais);
- Quais são as espécies nativas e quais as exóticas (tanto vegetação quanto de animais);
- O nosso papel no meio ambiente e porque devemos falar de educação ambiental.

Além desses temas que sempre eram abordados, o que os alunos traziam de dúvidas ou curiosidades também era discutido e respondido. A grande diferença de uma aula fora do ambiente em que eles se sentem presos é que possuem a liberdade de pensamento e de questionamento, já que fora de sala conseguemvisualizar melhor como a teoria e a prática estão relacionadas, e o que eles têm a ver com tudo isso.

Durante as monitorias, percebemos maior interesse nos assuntos de ciências e biologia, principalmente que estar em contato com a natureza e suas relações ecológicas desperta o interesse, a imaginação e a curiosidade, fazendo com que alguns assuntos fossem discutidos por muito mais tempo do que outros, e, assim, construíamos pouco a pouco o conhecimento.

Sabe-se que espaços não-formais são de grande importância para a construção do conhecimento cientifico, social e cultural, portanto é essencial que escolas e instituições como museus, zoológicos, parques entre outros façam parcerias para que haja aulas, palestras, oficinas, projetos envolvendo os alunos em ambientes que estejam fora do espaço físico da sala de aula. Promover essa iniciativa, assim como o Jardim Botânico de Londrina e o PIBID fizeram, só traz ganhos e melhorarias na educação, afinal que aluno não quer sair da sala, da escola, que aluno não quer discutir biologia dentro de um zoológico ou de um parque onde eles consigam visualizar o que aprendem nos livros.

É extremamente importante ligar a teoria à prática, já que o conhecimento, ou seja, tudo o que ensinamos e que está escrito em livros, não é imutável. Para que o aluno compreenda um assunto, somente leitura e memorização não são efetivas no processo de aprendizagem, mas é necessária também a prática, o fazer, “colocar as mãos na massa”. Por

mais aulas longe das carteiras da sala, por mais aulas em queo professor desperte no aluno questionamentos, dúvidas, interesse e curiosidade.

O conhecimento não se constrói sozinho, porémprecisa da relação professor-aluno, entre os alunos e da teoria com a prática. Essas três vertentes são a base da aprendizagem. Escola sem alunos não é escola, mas aquela que prende, sufoca e limita é uma escola que mata aos poucos os sonhos, as vontades e a esperança que cada aluno e professor possuem, impede que a educação aconteça, que as interações ocorram e que as pessoas pensem.

## REFERÊNCIAS

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In: **Paixão de Aprender**. Porto Alegre, n. 5. Out. 1993.

CACHAPUZ, António. et. al. **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANÁRIO, R. **Gestão da escola**: como elaborar o plano de formação? Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2000. 120p.

DINIZ-PEREIRA, Júlio E., **Formação de professores: Pesquisas, representações e poder**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

MARANDINO, Martha. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. In: **Ciência e Educação**. v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002.

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e representação social**. 5. ed. São Paulo, Cortez, 2002.

REIS, P. G. R. **Controvérsias sócio-científicas**: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da terra e da vida. 2004. 472f. Tese (Doutorado em Didáctica das Ciências) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004

ROCHA, Sônia Claudia Barroso da; TERÁN, Augusto Fachin. **O uso dos espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Ciências**. Manaus, PPGEECA, 2010.

SABBATINI, Marcelo. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. In: **Com Ciência**. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml>. Acesso em: 28 jul. 2003.

**Secretaria do meio ambiente e recursos hídricos**. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137>Acesso em 10. Jun. 2016

SCHEIBE, L. Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo plano nacional de educação. In: **Educação & Sociedade**, 31 (112), p. 981- 1000, 2010

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VASCONCELOS, M. L. M. C. A pesquisa como princípio pedagógico: discutindo a (in)disciplina na escola contemporânea. In: _____ (Org.). (**In)disciplina, escola e contemporaneidade.** Niterói: Intertexto. São Paulo: Mackenzie, 2001. p. 9-26.

VASCONCELOS, S. D & SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critério para análise do conteúdo zoológico. In: **Ciência & Educação**. V. 9, n. 1, 2003, p. 93-104.

# ANÁLISE DOS TIPOS BÁSICOS DE CÉLULA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA APROVADOS NO PNLD 2015

Regiane Machado de Sousa (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – UFG – Bolsista FAPEG)
Aline Neves Vieira Santana (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – UFG – Bolsista CAPES)
Juan Bernardino Marques Barrio (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Docente - UFG)

## RESUMO

O presente trabalho analisa como os tipos celulares básicos são abordados nos livros didáticos de Biologia do PNLD 2015. Para tanto, foram utilizados cinco livros didáticos do primeiro ano do Ensino Médio através de uma ficha de avaliação, na qual se observou critérios como a linguagem, a contextualização, a organização dos conteúdos, a disposição de figuras e a diversidade de Objetos Educacionais Digitais. Os resultados obtidos demonstram que mesmo com a abordagem conceitual correta, existe uma grande diversidade entre os livros que intercalam a linguagem verbal e visual. O trabalho serve de iniciativa para futuras pesquisas nas áreas de ensino e aprendizagem de Citologia da Educação Básica, bem como, colabora com o aprofundamento da pesquisa sobre os livros didáticos de Biologia.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Livro Didático. Citologia.

## INTRODUÇÃO

Embora o principal objetivo do livro didático seja apoiar o processo de ensino-aprendizagem, Lajolo (1996) ao analisar o seu uso no Brasil, mostra que este instrumento determina decisivamente, talvez de forma excessiva, os conteúdos e estratégias de ensino. Mesmo assim, o livro didático destaca-se como uma importante ferramenta na educação formal, tornando-se, às vezes, o único instrumento usado pelos professores e alunos como guia de todo o processo escolar. Desse modo, sua escolha e utilização precisam ser fundamentadas nas necessidades e características da comunidade escolar na qual será inserido para que se torne um bom instrumento de aprendizagem (ANDRADE, 2012).

Em geral, a organização curricular não propicia as amarrações para que os conhecimentos discutidos criem significado para os estudantes, configurando-se como uma

série de conteúdos a serem debatidos, decorados e, esquecidos. Isto é bastante evidenciado por livros- texto, que apresentam uma sucessão de conceitos sem articulação entre eles, que perpetua no leitor a ausência de relação entre os diferentes tópicos apresentados (CAURIO, 2011).

No caso da Biologia, há uma sequência didática entre os temas abordados nas séries que se sucedem a ser compreendida pelos estudantes. Um dos tópicos centrais no ensino da Biologia trata-se da temática Citologia, que conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) é um conhecimento importante a ser discutido, visto que:

> Noções sobre Citologia podem aparecer em vários momentos de um curso de Biologia […]. A compreensão da dinâmica celular pode se estabelecer quando for possível relacionar e aplicar conhecimentos desenvolvidos, não só ao longo do curso de Biologia, mas também em Química e Física, no entendimento dos processos que acontecem no interior da célula (BRASIL, 2002, p. 224).

Além disso, uma das habilidades a ser desenvolvida pelo estudante na disciplina de Biologia no Ensino Médio é de "descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu" (BRASIL, 2002, p. 227). Deste modo, este documento pontua a relevância do conteúdo de organismos microscópicos.

Assim, torna-se importante avaliar de que forma a Citologia vem sendo abordada nos recursos didáticos que são utilizados por professores e alunos, para entender como é apresentada a estes sujeitos a complexidade e dinâmica de uma célula.

De acordo com Ripoll (2007), um dos recursos que tem grande poder de veicular informação e ressaltar as ideias é a mídia. E, a associação entre livros-texto e mídia pode ser realizada através de obras multimídias, compostas pelo livro digital e pelo livro impresso, que possibilitam uma prática pedagógica no desenvolvimento de conceitos, de procedimentos e de valores, proporcionando, por meio da inclusão digital e das tecnologias da informação e comunicação, uma formação integral (BRASIL, 2014).

Uma vez que o livro didático é um recurso utilizado por professores e estudantes como fonte de pesquisa para atividades escolares, o presente estudo busca compreender como os conceitos dos tipos básicos de célula são apresentados nos Livros Didáticos de Biologia, disponibilizados pelo Governo Federal para todas as instituições de Ensino Público do Brasil através do Programa Nacional do Livro Didático do ano 2015 (PNLD/2015).

## METODOLOGIA

Para realizar essa pesquisa foram analisados cinco das coleções dos livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático – 2015, divulgados no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) através do Guia do Livro Didático, referentes ao Primeiro Ano do Ensino Médio, visto que nesta etapa da escolarização abordam-se os tipos básicos de células. A seleção dos livros didáticos foi orientada pela disponibilidade dos mesmos na biblioteca da escola da Rede Estadual de Goiás, em que atua a pesquisadora.

Embora esta pesquisa não tenha como objetivo hierarquizar os livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio, os livros analisados foram representados de 1 a 5 de acordo com o quadro 1.

Quadro 1: Identificação dos livros de Biologia analisados

| Código de identificação | Obra | Autor(es) | Coleção |
|---|---|---|---|
| 1 | Bio | Sônia Lopes<br>Sergio Rosso | 27501COL20 |
| 2 | Biologia em contexto | José Mariano Amabis<br>Gilberto Rodrigues Martho | 27644COL20 |
| 3 | Biologia hoje | Sérgio de Vasconcelos Linhares<br>Fernando Gewandsznadjer | 27505COL20 |
| 4 | Conexões com a biologia | Rita Helena Bröckelmann | 27518COL20 |
| 5 | Ser protagonista – biologia | Márcia Regina Takeuchi<br>Tereza Costa Osorio | 27629COL20 |

Para coletar os dados através da análise dos livros, foi utilizada uma ficha de avaliação a partir da descrita por Bossois; Santos; Faria (2013), conforme adaptação apresentada no quadro 2. Neste foram observados alguns critérios, dentre os quais destacam-se: a linguagem, a contextualização, a organização dos conteúdos e a disposição de figuras e a diversidade de Objetos Educacionais Digitais. A observação deste último item deve-se ao fato de todas as obras analisadas se configurarem como obras multimídias, conforme estabelecido pelo Edital do PNLD-2015. Segue o quadro com a averiguação da Ficha de Avaliação dos livros de Biologia do Ensino Médio.

Quadro 2: Ficha de avaliação dos livros de Biologia do Ensino Médio

| | |
|---|---|
| **Título do Projeto: ANÁLISE DOS TIPOS BÁSICOS DE CÉLULA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA APROVADOS NO PNLD 2015** | |
| **Livro/ Título:** | |
| **Coleção:** | |

| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **SIM** | **NÃO** |
|---|---|---|
| **1 LEGIBILIDADE** | | |
| 1.1 Adequação do tamanho das letras | | |
| 1.2 A impressão permite nitidez da leitura no verso | | |
| **2 QUALIDADE VISUAL** | | |
| 2.1 Textos e ilustrações bem distribuídas nas páginas | | |
| **3 ILUSTRAÇÕES** | | |
| 3.1 Que ajudam no entendimento | | |
| 3.2 Que auxiliam a leitura dos textos | | |
| 3.3 Legendas adequadas em relação às ilustrações | | |
| 3.4 Presença de escala do tipo “esquema / ilustração” | | |
| 3.5 Presença de escala do tipo “fotos” | | |

| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **QUANTIDADE** |
|---|---|
| 3.6 Figuras do tipo “esquema / ilustração” | |
| 3.7 Figuras do tipo “fotos” | |
| 3.8 Total de figuras | |
| 3.9 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” monocromáticas | |
| 3.10 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” coloridas | |

| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **SIM** | **NÃO** |
|---|---|---|
| **4 LINGUAGEM** | | |
| 4.1 Linguagem clara e simples | | |
| 4.2 Utiliza vocabulário atualizado e correto | | |

| | | |
|---|---|---|
| **5 TEXTOS COMPLEMENTARES** | | |
| 5.1 Presença da interdisciplinaridade | | |
| 5.2 Presença de contextualização | | |
| **6 ATIVIDADES PROPOSTAS** | | |
| 6.1 Incentivam o trabalho em equipe | | |
| 6.2 Propõem interações entre teoria e prática | | |
| 6.3 Presença de experimentos | | |
| 6.4 Presença de interdisciplinaridade | | |
| 6.5 Presença de Objetos Educacionais Digitais | | |
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | | **QUANTIDADE** |
| 6.6 Atividades compreendidas como de médio/alto nível de complexidade | | |
| 6.7 Atividades compreendidas como de baixo nível de complexidade | | |
| 6.8 Total de atividades | | |
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **SIM** | **NÃO** |
| **7 CONTEÚDO** | | |
| 7.1 Aborda corretamente o conteúdo sobre célula procarionte | | |
| 7.2 Aborda corretamente o conteúdo sobre célula eucarionte animal | | |
| 7.3 Aborda corretamente o conteúdo sobre célula eucarionte vegetal | | |
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | | **QUANTIDADE** |
| 7.4 Páginas dedicadas ao assunto objeto deste trabalho | | |
| **8 ERROS CONCEITUAIS** | | |
| 1° Erro conceitual (Pg. _____)<br>Descrição: | | |
| 2° Erro conceitual (Pg. _____)<br>Descrição: | | |
| **9 CONCLUSÃO SOBRE O LIVRO DIDÁTICO ANALISADO:** | | |

Fonte: BOSSOIS; SANTOS; FARIA (2013), com adaptações do autor.

## RESULTADOS

Os resultados da análise dos livros didáticos estão organizados de acordo com os critérios estabelecidos pela ficha de avaliação e, apresentados em quadros, para melhor entendimento do leitor.

*O critério de legibilidade*, como pode ser visto no quadro 3, apresentou resultado satisfatório, haja vista que o tamanho da letra e a nitidez da leitura no verso são apropriados aos alunos e professores e, facilitam a leitura tornando-a atrativa (BOSSOIS; SANTOS; FARIA, 2013).

Quadro 3: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério legibilidade.

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CRITÉRIOS OBSERVADOS | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não |
| **1 LEGIBILIDADE** | | | | | | | | | | |
| 1.1 Adequação do tamanho das letras | X | | X | | X | | X | | X | |
| 1.2 Impressão permite nitidez da leitura no verso | X | | X | | X | | X | | X | |

Com relação ao *critério de qualidade visual* que consta no quadro 4, os livros 1 e 3 possuem requisitos que podem comprometer o entendimento dos alunos. Verificou-se um excesso de informações através de muito texto e, em alguns casos excesso de imagens na mesma página.

Quadro 4: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério qualidade visual.

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CRITÉRIOS OBSERVADOS | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não |
| **2 QUALIDADE VISUAL** | | | | | | | | | | |
| 2.1 Textos e ilustrações bem distribuídas nas páginas | | X | X | | | X | X | | X | |

O quadro 5 mostra os aspectos analisados quanto ao *critério ilustrações*. Esse critério pode facilitar a compreensão dos textos, desde que tenham legendas adequadas e com escalas apropriadas da imagem através de foto ou ilustração. Dessa forma, o estudo através das imagens proporciona um aprendizado mais significativo, devido a interação entre o textual e o visual. Entretanto, conforme Coutinho (2010), nem toda imagem e nem toda relação texto-imagem é igualmente eficiente em promover a aprendizagem.

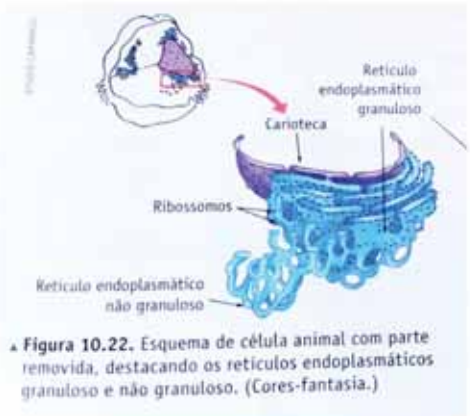
Consoante o quadro 5, verifica-se que no livro 3, encontram-se algumas ilustrações excessivas que podem confundir o aluno, devido ao excesso de informações em determinada página. Enquanto que os demais possuem ilustrações que ajudam no entendimento do conteúdo, na leitura dos textos e com legendas adequadas.

Quadro 5: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério ilustrações.

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** |
| **3 ILUSTRAÇÕES** | | | | | | | | | | |
| 3.1 Que ajudam no entendimento | X | | X | | X | | X | | X | |
| 3.2 Que auxiliam a leitura dos textos | X | | X | | X | | X | | X | |
| 3.3 Legendas adequadas em relação às ilustrações | X | | X | | X | | X | | X | |
| 3.4 Presença de escala do tipo "esquema / ilustração" | | X | | X | | X | | X | | X |
| 3.5 Presença de escala do tipo "fotos" | | X | X | | X | | X | | X | |
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | |
| 3.6 Figuras do tipo "esquema / ilustração" | 40 | | 28 | | 28 | | 20 | | 37 | |
| 3.7 Figuras do tipo "fotos" | 24 | | 7 | | 14 | | 8 | | 23 | |
| 3.8 Total de figuras | 64 | | 35 | | 42 | | 28 | | 60 | |
| 3.9 Total de figuras do tipo "esquema / ilustração / foto" monocromáticas | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 3.10 Total de figuras do tipo "esquema / ilustração / foto" coloridas | 64 | | 35 | | 42 | | 28 | | 60 | |

Com relação a presença de escala, nenhuma das obras faz o uso deste recurso para os esquemas e ilustrações, como pode ser visto na figura 1. Observa-se a presença de escala nas ilustrações do tipo foto em todas obras, exceto no livro 1, conforme pode ser visto na figura 2 Ressalta-se que esse resultado dificulta a contextualização do conteúdo para o aluno, pois precisa ter uma noção exata do tamanho real de uma estrutura. Em contrapartida, destaca-se que todos os livros didáticos analisados possuem ilustrações coloridas e nítidas que atraem a atenção dos estudantes e permite que as informações sejam transmitidas de forma concisa e clara (JOTA; CARNEIRO, 2009). Mas, como descrito por Heck e Hermel (2014), as imagens devem ser autoexplicativas e simples, para que levem o educando a problematização.

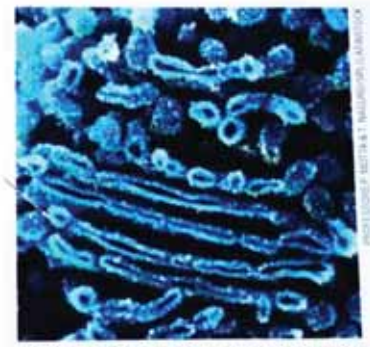
FIGURA 1 – Livro 1- Página 245 - Falta de escala na ilustração tipo esquema




▲ **Figura 10.22.** Esquema de célula animal com parte removida, destacando os retículos endoplasmáticos granuloso e não granuloso. (Cores-fantasia.)

Fonte: Bio: volume 1/Sônia Lopes, Sérgio Rosso – 2ª ed. Saraiva, 2013

FIGURA 2 – Livro 1 - Página 245- Falta de escala na ilustração tipo foto



▲ **Figura 10.23.** Eletromicrografia de varredura do retículo endoplasmático granuloso. (Cores-fantasia, ampliação desconhecida.)

Fonte: Bio: volume 1/Sônia Lopes, Sérgio Rosso – 2ª ed. Saraiva, 2013

Com relação ao *critério linguagem*, observa-se no quadro 6 que todos os livros didáticos analisados possuem textos com linguagem clara e simples, além de estar conceitualmente atualizados e corretos. A relevância deste critério está no fato da posição central dos conceitos científicos na construção do conhecimento e, a partir deste na possibilidade de desenvolvimento de procedimentos e atitudes frente a sociedade.

Quadro 6: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério linguagem.

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CRITÉRIOS OBSERVADOS | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não |
| **4 LINGUAGEM** | | | | | | | | | | |
| 4.1 Linguagem clara e simples | X | | X | | X | | X | | X | |
| 4.2 Utiliza vocabulário atualizado e correto | X | | X | | X | | X | | X | |

Como pode ser visto no quadro 7, no que diz respeito ao *critério textos complementares,* há a manifestação de interdisciplinaridade e contextualização do conteúdo em todas obras. Esse critério é de suma importância para que os alunos possam promover relações entre o conteúdo abordado na Biologia com as diversas áreas do conhecimento.

Quadro 7: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério textos complementares.

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CRITÉRIOS OBSERVADOS | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não |
| **5 TEXTOS COMPLEMENTARES** | | | | | | | | | | |
| 5.1 Presença da interdisciplinaridade | X | | X | | X | | X | | X | |
| 5.2 Presença de contextualização | X | | X | | X | | X | | X | |

Os dados referentes ao *critério das atividades propostas,* encontra-se no quadro 8. Estas atividades incentivam o trabalho em equipe, a correlação entre a teoria e a prática, a execução de experimentos e a presença de Objetos Educacionais Digitais (OEDs). Essas características são importantes no processo de ensino-aprendizagem devido a participação coletiva dos alunos através de atividades práticas de execução simples.

Quadro 8: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério atividades propostas.

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** |
| **6 ATIVIDADES PROPOSTAS** | | | | | | | | | | |
| 6.1 Incentivam o trabalho em equipe | X | | X | | X | | X | | X | |
| 6.2 Propõem interações entre teoria e prática | X | | X | | X | | X | | X | |
| 6.3 Presença de experimentos | X | | X | | X | | X | | X | |
| 6.4 Presença de interdisciplinaridade | X | | X | | X | | X | | X | |
| 6.5 Presenças de Objetos Educacionais Digitais | X | | X | | X | | X | | X | |
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | |
| 6.6 Atividades compreendidas como de médio/alto nível de complexidade | 5 | | 26 | | 16 | | 19 | | 20 | |
| 6.7 Atividades compreendidas como de baixo nível de complexidade | 5 | | 49 | | 27 | | 10 | | 14 | |
| 6.8 Total de atividades | 10 | | 75 | | 43 | | 29 | | 34 | |

Com relação de que forma o *critério conteúdo* foi abordado, observa-se que todas as obras relatam corretamente o conteúdo sobres os tipos básicos de células, como elencado no quadro 9. Apesar de encontrar no livro 4 uma abordagem de forma mais sucinta, o conteúdo está explícito de uma forma clara e objetiva. Além disso, as obras separaram em capítulos diferentes as informações básicas das células, bem como dos componentes presentes no citoplasma de cada tipo celular.

Quadro 9: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério conteúdo

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** |
| **7 CONTEÚDO** | | | | | | | | | | |
| 7.1 Aborda corretamente o conteúdo sobre célula procarionte | X | | X | | X | | X | | X | |
| 7.2 Aborda corretamente o conteúdo sobre célula eucarionte animal | X | | X | | X | | X | | X | |
| 7.3 Aborda corretamente o conteúdo sobre célula eucarionte vegetal | X | | X | | X | | X | | X | |
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | | **Quant.** | |
| 7.4 Páginas dedicadas ao assunto objeto deste trabalho | 32 | | 24 | | 28 | | 13 | | 32 | |

O quadro 10 retrata o *critério de presença de erros conceituais*, destacando que os livros 1, 3 e 5 apresentaram alguns erros sobre organelas citoplasmáticas e sobre o processo de difusão realizado pela membrana plasmática das células. Estes deslizes conceituais podem

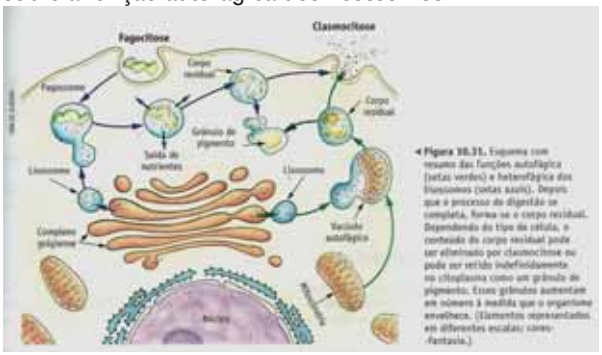
confundir o aluno sobre as funções das organelas na célula e suas aplicações nos seres vivos em geral.

Quadro 10: Resultados da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério erros conceituais.

| | Livro 1 | | Livro 2 | | Livro 3 | | Livro 4 | | Livro 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CRITÉRIOS OBSERVADOS** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** | **Sim** | **Não** |
| **8 ERROS** | | | | | | | | | | |
| 8.1 Erros conceituais | X | | | X | X | | | X | X | |

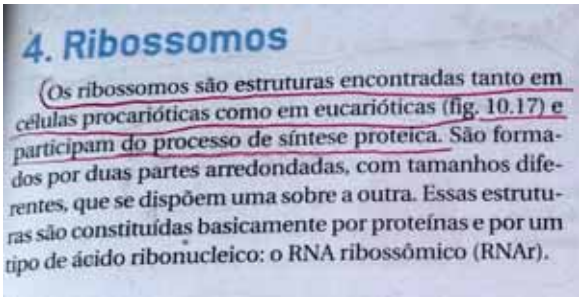
A fim de explicitar os erros conceituais pontuados no quadro 10, seguem as figuras 3, 4, 5 e 6. Na figura 3, observa-se que o livro 1 mostra que na autofagia o lisossomo se une diretamente a organela para ser degradada. Porém, a forma correta de explicar a autofagia perpassa pela fusão do autofagossomo aos lisossomos para a digestão. E, na figura 4 demostra o erro ocorrido no texto da página 243 do livro 1, ao afirmar que os ribossomos estão presentes em células procarióticas e eucarióticas, mas não há menção de que eles são diferentes para cada tipo de célula.

FIGURA 3 – Livro 1 – Página 249 – Erro conceitual sobre a função autofágica dos lisossomos




Fonte: Bio: volume 1/Sônia Lopes, Sérgio Rosso – 2ª ed. Saraiva, 2013

FIGURA 4 – Livro 1 – Página 243 – Erro conceitual sobre os tipos de ribossomos presentes nas células.



**4. Ribossomos**

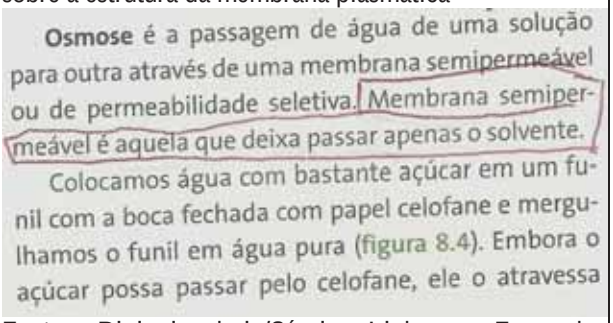
Os ribossomos são estruturas encontradas tanto em células procarióticas como em eucarióticas (fig. 10.17) e participam do processo de síntese proteica. São formados por duas partes arredondadas, com tamanhos diferentes, que se dispõem uma sobre a outra. Essas estruturas são constituídas basicamente por proteínas e por um tipo de ácido ribonucleico: o RNA ribossômico (RNAr).

Fonte: Bio: volume 1/Sônia Lopes, Sérgio Rosso – 2ª ed. Saraiva, 2013.

A figura 5 representa o erro conceitual do livro 3, situado na página 86. Afirma-se que a membrana semipermeável é aquela que deixa passar apenas o solvente, entretanto a membrana plasmática é semipermeável a uma série de substâncias além da água. E, na figura 6, verifica-se o erro da página 97 do livro 5, afirmando como função do complexo golgiense a formação de grânulos de secreção ou lisossomos. Porém, com a participação do retículo

endoplasmático rugoso, o complexo golgiense têm a função de modificar as moléculas e a estrutura das vesículas.

FIGURA 5 – Livro 3 - Página 86 – Erro conceitual sobre a estrutura da membrana plasmática

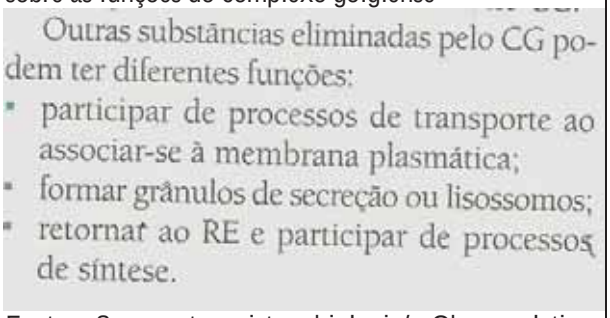


**Osmose** é a passagem de água de uma solução para outra através de uma membrana semipermeável ou de permeabilidade seletiva. Membrana semipermeável é aquela que deixa passar apenas o solvente.

Colocamos água com bastante açúcar em um funil com a boca fechada com papel celofane e mergulhamos o funil em água pura (figura 8.4). Embora o açúcar possa passar pelo celofane, ele o atravessa

Fonte: Biologia hoje/Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder. 2ª ed. Ática, 2013.

FIGURA 6 – Livro 5 - Página 97 – Erro conceitual sobre as funções do complexo golgiense



Outras substâncias eliminadas pelo CG podem ter diferentes funções:

- participar de processos de transporte ao associar-se à membrana plasmática;
- formar grânulos de secreção ou lisossomos;
- retornar ao RE e participar de processos de síntese.

Fonte: Ser protagonista: biologia/ Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM; editora responsável Tereza Costa Osorio. 2ª ed. Edições SM, 2013.

Pelos dados levantados, percebe-se que os docentes enfrentam alguns desafios na realização da escolha do livro didático. Para tanto, um olhar crítico e uma análise detalhada são indispensáveis visto que esta ferramenta didática será utilizada na sala.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os resultados dessa pesquisa mostraram que mesmo passando por avaliação detalhada por uma equipe diversa de professores especialistas, os livros ainda possuem algumas incoerências, apresentando erros conceituais e excesso de informações numa mesma página. Mas, ao mesmo tempo pode-se perceber a presença de textos claros que possibilitam a compreensão das diferenças entre os tipos básicos celulares. Também, ao analisar os critérios propostos constatou-se que todas as obras incentivam o trabalho em equipe permitindo a socialização dos alunos, o trabalho cooperativo em grupo e o respeito à opinião do outro.

Dessa forma, ressalta-se a importância das pesquisas que envolvem esse tipo de análise qualitativa para subsidiar a escolha do livro didático pelos professores, que devido a excessiva jornada de trabalho não tem tempo e, acabam fazendo as escolhas de maneira aleatória.

Portanto, esse estudo colabora com as investigações relacionadas aos livros didáticos de Biologia de Ensino Médio, e para as futuras pesquisas na área de ensino e aprendizagem de conceitos da Citologia na Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. V**.** *Representação vetorial e grandezas físicas nos livros de Física adotados pelo PNLD para 2012: A necessária convergência para além da Matemática.* 2012. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2012.

BOSSOIS, L. M. Santos, R. S. ; FARIA, J. C. N. M. . *A Biologia Tecidual no livro didático de Ciências: Uma abordagem investigativa.* SaBios (Faculdade Integrado de Campo Mourão. Online), v. 8, p. 56-73, 2013.

BRASIL. *Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Biologia: Ensino Médio.* – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.* Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

CAURIO, M. S. *O Livro Didático de Biologia e a Temática Citologia.* 2011. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

COUTINHO, F. A. et al. *Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio.* Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, v. 10, n. 3, não paginado, 2010.

HECK, C. M.; HERMEL, E. E. S. . *Análise imagética das células em livros didáticos de biologia do ensino médio.* Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 7, p. 1401-1409, 2014.

JOTA, L. A. C. V.; CARNEIRO, M. H. S. *Malária: as imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia.* Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. Disponível em:<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/303.pdf > Acesso em: 17 de set. 2015.

LAJOLO, M. *Livro Didático: um (quase) manual de instrução.* Em Aberto, Brasília, ano16, n.69, jan/mar, p. 3-9, 1996.

RIPOLL, D. *Corpo, genética e poder: notas sobre o filme Gattaca.* In: WORTMANN, M. L. C.; SANTOS, L. H. S.; RIPOLL, D.; SOUZA, N. G. S.; KINDEL E. A. I. (Org.). Ensaios em Estudos Culturais Educação e Ciência. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2007.

# ESTRATÉGIAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIADOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Deisinara Giane Schulz (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – docente do curso de Ciências Biológicas)
Sara da Silva Idalino (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – acadêmica de Licenciatura em Ciências Biológicas, bolsista de extensão)
Natássia Jersak Cosmann (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – docente do curso de Ciências Biológicas)

**Resumo**

A educação tem passado por várias reformas e mudanças no âmbito escolar, a fim de minimizar a distância dos alunos ao conhecimento científico, e os jogos e modelos didáticos tem servido de auxílio neste processo. A proposta objetivou elaborar, confeccionar e avaliar jogos e modelos didáticos que auxiliem na compreensão e aprendizagem do conteúdo de Biologia Celular. Os modelos e jogos foram confeccionados e apresentados na disciplina de Biologia Celular para os discentes do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Paraná, *campus* Assis Chateaubriand, PR. Ao final a turma confeccionou e aplicou três jogos e dois modelos didáticos, todos considerados passiveis de aplicação como ferramenta didática, bem como métodos de avaliação de conteúdo.

**Palavras-chave:** Modelos e jogos didáticos, Biologia Celular, formação de professores.

## Introdução

A disciplina de Biologia Celular destaca-se no curso de Ciências Biológicas como conhecimento fundamental para entender os seres vivos, as suas funções e complexidade. Além disso, permite ao aluno fazer associações com as outras disciplinas. Por estar inserida na fase inicial do Curso, geralmente os alunos apresentam dificuldades no entendimento da mesma, sendo esta, uma disciplina base para todo o curso de Ciências Biológicas.

Sabendo-se das dificuldades dos acadêmicos na compreensão do conteúdo, a elaboração de estratégias que melhorem o processo de ensino-aprendizagem torna-se importante para garantir a aprendizagem significativa.

Apesar do reconhecimento das dificuldades, dos constantes avanços da ciência e das tecnologias observa-se que o ensino de Biologia Celular permanece ainda, na maioria dos casos, restrito às aulas teóricas expositivas dialogadas e às aulas práticas de laboratório, com pouca

participação efetiva dos alunos. A formação de professores que simplesmente repliquem o que aprenderam no curso de graduação é comum nos licenciados, e frente a esta dificuldade, a aplicação de estratégias diferenciadas na formação destes professores, pode modificar suas atitudes a partir do momento em que estes estarão frente aos seus alunos durante a prática pedagógica.

A utilização de práticas diferenciadas ainda é vista por muitos professores como uma dificuldade, pois demanda de muito mais tempo para planejamento e estudo para aplicação da ação. Entretanto, mudanças significativas são perceptíveis quando se utiliza de uma aula dinâmica com maior participação do aluno, tornando real o que só pode ser visto por imagem em livros didáticos. Nariane et al. (2010) destacaram essa nova tendência no ensino ao desenvolverem trabalhos que visam a utilização de modelos didático pedagógicos como estratégias inovadoras para o ensino de Biologia.

Tal estratégia vem tornando-se comum e aplicável ao processo de ensino e formação de futuros professores capazes de elaborarem seus conhecimentos sobre o conteúdo a ser ensinado e sobre o planejamento didático pedagógico. Sendo assim, além do entendimento do conteúdo a ser ensinado, da elaboração e da apresentação em sala de aula dos recursos didáticos pedagógicos produzidos, caracterizam-se como ferramenta de auto avaliação e treinamento dos futuros professores, que utilizarão métodos diferenciado para a formação do conhecimento científico de seus futuros alunos, tornando-o prazeroso e desafiante.

Os alunos possuem diferentes motivações e preferências no modo como aprendem e se relacionam com o conhecimento, estes também possuem ritmos diferentes de aprendizagem e diferenças em experiências vividas socialmente (CARDONA, 2007).

Além disso, segundo o grande teórico Ausubel (1980) sem a participação efetiva do sujeito no processo de ensino, a construção dos conceitos não ocorre, portanto, não ocorre aprendizagem, somente transmissão de conhecimentos que se apresentam desvinculados da realidade.

Segundo Solé e Coll (2006), quando o aluno se depara com o conteúdo a ser aprendido sempre se apoia em conceitos, concepções, representações e conhecimentos já adquiridos de suas experiências anteriores, para assim, poder organizar e estabelecer relações entre elas. Assim, uma aprendizagem mais significativa surge quando o aluno consegue estabelecer relações entre o que já conhece, os conhecimentos prévios, e o novo conteúdo que lhe é apesentado.

A utilização de outras modalidades didáticas tais como: audiovisuais, ferramentas computacionais, práticas no laboratório e na sala de aula, atividades externas, programas de

estudo por projetos e discussões, torna-se uma grande estratégia para a construção da aprendizagem significativa dos sujeitos, bem como da diferenciação da concepção de professor mediador do conhecimento, partindo do pressuposto de que tais profissionais, junto com os alunos estão em processo de aprendizagem.

Diante disto, este trabalho objetivou elaborar, confeccionar e avaliar jogos e modelos didáticos que auxiliem na compreensão e aprendizagem do conteúdo de Biologia Celular, a fim de que os futuros licenciados possam diversificar suas aulas e construir sua aprendizagem na formação acadêmica em Ciências Biológicas.

## Material e métodos

### Local de execução da pesquisa

Os modelos e jogos foram aplicados confeccionados e apresentados na disciplina de Biologia Celular para os discentes do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Paraná - IFPR, *campus* Assis Chateaubriand, PR. A turma é composta por 20 discentes os quais foram divididos em grupos que deveriam escolher algum tema da Biologia Celular e montar um modelo ou jogo didático para aplicação com seus colegas de turma.

Os modelos e jogos foram elaborados com base na literatura existente sobre jogos e modelos didáticos do conteúdo de Biologia Celular, ou adaptados de outros assuntos para o assunto proposto. Para a elaboração dos jogos foram necessários total domínio do conteúdo e auxílio de um professor-orientador. Primeiramente, foram confeccionados protótipos dos jogos e modelos e, posteriormente, as versões finais.

### Obtenção e preparação do material

O primeiro modelo apresentado foi o da montagem da célula a partir de massa de modelar, na qual foram denominadas as organelas e explicadas suas funções juntamente com a montagem do modelo (Figura 1A).

A B

Figura 1. Representação de modelos didáticos construídos pela turma.

De forma similar o segundo modelo apresentado, foi “a célula de pizza”, na qual foi preparada uma pizza com as organelas formadas por diferentes ingredientes (Figura 1B). Neste modelo, a massa representou a membrana plasmática e a massa de tomate o citosol. As organelas foram simuladas por outros ingredientes da pizza, sendo azeitonas as mitocôndrias, a calabresa os peroxissomos, o presunto foi similar ao retículo endoplasmático, que ao receber orégano foi classificado em rugoso, sendo este o ribossomo, já o retículo endoplasmático liso, não recebeu orégano. Por fim, o tomate cortado em pedaços representou o complexo de golgi e o ovo cozido o núcleo, com seu nucléolo. Neste modelo os alunos foram divididos em grupos e conforme o professor explicou o conteúdo os grupos montavam sua pizza com organelas correspondentes a função explicada.

Os jogos apresentados foram o “tabuleiro da célula”, “passa ou repassa da célula” e “encontrando sua organela”. O tabuleiro contava com perguntas envolvendo o conteúdo de Biologia Celular, e a cada questão assertiva o aluno poderia pular casas o tabuleiro (Figura 2), o aluno que concluiu a passagem primeiro foi o vencedor.

Figura 2. Tabuleiro da célula, jogo didático aplicado para o conteúdo de biologia Celular.

No jogo “passa ou repassa da célula”, os acadêmicos confeccionaram um placar luminoso, o qual serviu para as equipes iniciarem a competição, sendo que a equipe que ligasse primeiro, teria a chance inicial de responder perguntas referentes as organelas da célula. Se a equipe que começar jogando não souber responder pode "passar" a pergunta para a equipe adversária, se esta também não souber pode "repassar" a pergunta, se ninguém souber responder, ninguém pontua. Conforme iam se propondo as perguntas sobre as diferentes organelas, construía-se um painel com a organela correspondente aos acertos dos grupos (Figura 3).

Figura 3. Passa ou repassa da célula, com completando o painel.

O painel luminoso foi confeccionado com madeira, bateria e lâmpada de luz. Já a célula para montagem e representação das diferentes organelas, foi confeccionado utilizando um isopor, tecido TNT e papel EVA e as organelas correspondentes que foram grudadas com velcro.

O terceiro jogo proposto foi o “encontre sua organela”. Neste os acadêmicos foram divididos em dois grupos, um recebeu placas referentes a organelas e outro grupo recebeu a placa representando as funções (Figura 4). Após receberem suas respectivas placas, os acadêmicos ficaram de costas um para o outro, e ao receber um comando do professor, os alunos deveriam procurar a organela correspondente a função.

Aos acertadores estimula-se disponibilizando uma premiação e saiam da brincadeira, já os que erravam teriam que voltar e novamente procurar sua organela.

Figura 4. Proposta de jogo didático “procurando sua organela”.

Todos os grupos aplicaram os modelos e jogos com seus colegas de turma, para que cada um pudesse utilizar posteriormente com os seus futuros alunos. Ao final houve uma avaliação das propostas de modelos e jogos pelos colegas, bem como sugestões de melhorias e avaliação da atividade em geral.

**Resultados e discussão**

Ao final a turma confeccionou e aplicou três jogos e dois modelos didáticos, todos apresentando-se como passiveis de aplicação para fixação do aprendizado, métodos de avaliação de conteúdo, ou ainda como ferramenta de explicação.

A partir da confecção dos jogos e modelos os alunos avaliaram a prática como muito relevante, pois os mesmos precisaram estudar para aplicar e confeccionar os modelos, além de pensar na melhor forma de entendimento dos alunos.

Os discentes destacaram ainda, ter gostado de trabalhar em grupo, em função da importância de um auxiliar o outro, bem como a possibilidade de discutir, chegar a conclusões com rapidez e complementar suas experiências e saberes com os colegas, além de divertir-se, o que aumenta os laços entre os mesmos e facilita a apropriação do conhecimento. A professora também percebeu a importância do trabalho em grupo, que possibilita maior segurança entre os alunos, estreitando os laços e a troca de conhecimentos entre eles, bem como servindo de estímulo para que o acadêmico tenha interesse por estudar determinados assuntos.

Em trabalho semelhante, Jorge et al. (2009) propuseram o jogo didático chamado “Biologia limitada”, para alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e após a aplicação do mesmo cerca de 80% dos

graduandos consideraram o jogo fácil, sendo favoráveis à utilização do jogo dentro de sala de aula, uma vez que proporcionou uma revisão divertida e simples. Os autores ainda descatam que o jogo foi um importante auxiliador do aprendizado escolar, aspecto que também foi observado na aplicação dos modelos e jogos utilizados no presente trabalho.

Ao avaliar os modelos utilizados os alunos propuseram algumas modificações na aplicação dos modelos, como por exemplo, a utilização de maiores explicações em relação as organelas e composição da pizza. Consideraram também a possibilidade de não haver espaço e condições acessíveis para que qualquer professor utilize este modelo como material aplicável em escolas.

Outras sugestões foram referentes às regras para o aperfeiçoamento dos jogos passa ou repassa e tabuleiro da célula como: tempo, dificuldades das questões, premiação, além de sugestões em relação a outros conteúdos aos que poderiam ser aplicados os mesmos jogos didáticos.

Os discentes consideraram que a utilização de jogos como forma avaliativa estimula também os alunos para competição, pois os mesmos estão muito atrelados as atividades com retorno em notas ou conceitos.

Os resultados até aqui discutidos corroboram com a ideia de que jogos didáticos podem estimular a fixação, assimilação e construção de novos conhecimentos. A introdução de jogos didáticos no cotidiano escolar é importante devido à influência que os mesmos exercem frente aos alunos, pois o envolvimento dos mesmos nestas atividades torna mais fácil e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem (SANTANA, 2008).

A utilização de práticas diferenciadas a aula expositiva para acadêmicos de cursos de licenciatura, tem importância em função de torna-la habitual aos mesmos, deixando se ser algo eventual e esporádico. Sabe-se ainda, que os futuros professores têm como maior obstáculo competir com a atenção e interesse dos alunos aos assuntos abordados no currículo escolar, representando um grande desafio ao professor mantê-los atentos e motivados ao longo do ano letivo.

Outra consideração interessante, é que quando indagados em relação ao tempo despendido para preparação dos jogos e modelos didáticos, os acadêmicos consideraram que o tempo estimado para preparação dos modelos e jogos, foi muito maior do que o tempo que seria aplicado apenas para estudar e explicar um seminário, ou uma aula expositiva.

É importante também destacar aos estudantes e futuros professores que para a aprendizagem tornar-se significativa, é necessário, dentre outros aspectos, que o sujeito tenha a vontade de aprender, sendo os jogos e modelos um incentivo para o interesse do aluno no

conteúdo. Neste contexto, entende-se que para haver uma aprendizagem eficaz é necessário que o sujeito se interesse, observe, faça, vivencie, reflita, expresse seu entendimento sobre o objeto em estudo, isto é, interaja com o objeto a ser apreendido. Ao assumir tal compreensão, coaduna-se com a ideia de Charlot (2008) ao enfatizar que quem deve aprender é o aluno, portanto, cabe a ele a atividade intelectual.

**Referências**

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, p.96-133. 1980. 623p.

CARDONA, T. S. **Modelos pedagógicos e novas tecnologias**: jogos e imagens. Terceiro colóquio Internacional sobre epistemologia e pedagogia das ciências. 2007. Disponível em: http://www.dctc.pucrio.br/prof.com.ciencia/CIEPAC/2007/TaniaSilveiraJogoseImagens.pdf. Acesso em 05 junho de 2016.

CHARLOT, B. Formação de professores: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 89-108.

SOLÉ, I., COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C., MARTÍN, E., MAURI. T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I. e ZABALA, A. **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Editora Ática. 2006. P. 10 a 26.

JORGE, V. L.; GUEDES, A. G.; FONTOURA, M. T. S.; PEREIRA, R. M. M. Biologia limitada: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do Ensino Médio. In: VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais**... UFMG: Florianópolis, 2009, p. 1-11.

NARIANE, Q.V, PONTES, A. N, PEREIRA, A.S.S, BARBOSA, C.V.O, COSTA, V.M. 2010. Modelos Didático-Pedagógicos: Estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010, Belém, Pará. **Anais**... Pará: UEPA, 2010. p. 1-13.

SANTANA, E. M. A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. In: SENEPT, 2008, Belo Horizonte. **Anais**... São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós-Graduação, 2008. p. 1-12.

# DEBILIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA QUESTÃO DE FORMAÇÃO OU DE NÃO-FORMAÇÃO DO PROFESSOR?

Carlos Alberto Gonçalves da Silva (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista Capes)
Maxwell Siqueira (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)

## RESUMO

Neste trabalho propomos uma discussão acerca dos problemas que debilitam o Ensino de Ciências no Brasil, associando-os à escassez de professores licenciados na área e ao modelo curricular dos cursos de formação docente. Partimos do pressuposto de que os conhecimentos necessários à docência são essenciais para o desempenho profissional e isto está diretamente relacionado com a formação do professor. Concluímos enfatizando que o modelo dos cursos de licenciatura não atendem às necessidades exigidas para uma educação eficiente e que os principais problemas para a crise do Ensino de Ciências são: o grande número de professores atuando sem a devida formação; os cursos de formação com baixa qualidade; as aulas essencialmente tradicionais, livrescas e distante da realidade do aluno.

**Palavras-chave**: Formação docente. Ensino de ciências. Debilidade no ensino de ciências.

## INTRODUÇÃO

As debilidades do Ensino de Ciências estão relacionadas com a formação deficitária de professores, o que tem sido motivo de numerosas pesquisas tanto no Brasil quanto no exterior. Os trabalhos sobre o tema, quase sempre criticam duramente a qualidade dos cursos de licenciatura por não atenderem aos requisitos exigidos para uma formação que contemple os conhecimentos que o professor deve ter para desenvolver suas atividades profissionais com êxito, a fim de que o Ensino de Ciências não se resuma apenas a uma retransmissão dos conteúdos contidos nos livros didáticos, sem levar em conta a realidade de vida do aluno.

Neste trabalho buscamos colocar em debate que tanto a formação deficiente, quanto a não-formação do professor para o Ensino de Ciências resultam em prejuízos graves para este ensino. A despeito de que a licenciatura é uma exigência para o exercício do magistério, conforme estabelece o Art. 62 da Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB 9394/96) em vigor no país, o qual determina que: “a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, [...] admitida, como formação mínima para o exercício do magistério” (BRASIL, 1996, s/p.), o Censos Escolar divulgado pelo INEP comprovam que nas salas de aulas do país, existe um elevado índice de professores não licenciados ou com formação incompatível para a docência na área de Ciências. Inclusive, temos filósofos, sociólogos e até teólogos lecionando disciplinas como Física, Química e Biologia nas escolas brasileiras (BRASIL, 2012).

Este deficit de professores particularmente para o Ensino das Ciências, indica que a exigência da licenciatura ainda não trouxe benefícios tão perceptíveis às salas de aula. Esta

falta de professores qualificados e ou profissionais de outras áreas que assumem as salas de aula de Ciências comprometem a qualidade do ensino e a própria valorização da profissionalização docente (SOUZA; CHAPANI; SANTOS, 2012). Com base nessas afirmações constatamos que a deficiência no Ensino de Ciências resulta de pelo menos dois aspectos: os cursos de licenciatura com baixa qualidade e um grande número de professores em atividade atuando com formação imprópria às disciplinas da área em questão.

Quanto ao primeiro aspecto, Monfredini; Silva (2011) salientam que a maioria dos professores são formados em cursos oferecidos por faculdades privadas, muitas delas de qualidade duvidosa. De acordo com estas autoras, um dos motivos para a deficiência do ensino e consequentemente da formação dos futuros docentes, é o fato de que nestes estabelecimentos existem muitos professores horistas comprometidos apenas com o ensino em si mesmo, visto que nessas instituições, o investimento nas pesquisas não é prioridade, o que deprecia a formação, uma vez que ensino e pesquisa devem andar de mãos dadas.

Ainda de acordo com Monfredini; Silva (2011), outro aspecto negativo nos cursos de formação nas instituições privadas, é a grande rotatividade dos docentes que trabalham nesses estabelecimentos, o que leva à interrupção dos projetos de formação. Além dos fatores já citados, podemos apontar como mais um contribuinte para a ineficiência do Ensino de Ciências, que o mesmo ainda continua sendo feito de forma fragmentada, descontextualizada e, invariavelmente, explorando apenas o sentido conceitual do assunto estudado, o que o torna desconectado com a realidade social em que vive o aluno (TEIXEIRA, 2003).

Uma tentativa de amenizar o problema da não-formação docente, foi a criação do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) pelo Governo Federal, em que o Ministério da Educação e Cultura (MEC) em parceria com as secretarias estaduais e secretarias municipais de educação, conveniadas com as instituições públicas de ensino superior, oferecem cursos de formação a professores em exercício não licenciados ou que lecionam disciplinas incompatíveis à sua formação inicial (BRASIL, 2009). Todavia, Silva (2014) diz que os estudos sobre as contribuições do PARFOR para o desenvolvimento profissional dos docentes ainda são escassos, razão pela qual não existem informações acerca dos impactos desta modalidade de formação sobre a docência.

**Breve histórico do Ensino de Ciências no Brasil**

O Ensino de Ciências, conforme Krasilchik (2000), não era tão valorizado no currículo escolar até os anos de 1960, quando somente nos dois últimos anos do Curso Ginasial os alunos tinham as primeiras aulas da disciplina. A LDB promulgada em dezembro de 1961,

segundo a autora, ampliou o espaço para este ensino, que passou a ser oferecido a partir do 1º ano ginasial (atual Ensino Fundamental II), observando também no curso colegial (atual Ensino Médio) considerável aumento na carga horária de Física, Química e Biologia.

Naquele momento, o país passava por um período de transição de uma economia basicamente agrária para os processos de urbanização e industrialização. Este novo cenário socioeconômico foi propício para o Ensino de Ciências com base na participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento por meio de atividades práticas de laboratório, objetivando a formação de futuros cientistas. Nesse mesmo período, visando atender a uma demanda de mão de obra especializada para o mercado de trabalho emergente no país, o currículo de Ciências passou por mudanças significativas na educação básica que vivia a necessidade de preparar alunos mais aptos para impulsionar o progresso científico-tecnológico pelo qual o país estava passando (KRASILCHIK, 2000).

A necessidade de uma nova reforma no sistema educacional do país surgiu no final da década de 1970, a fim de que fosse garantida a oferta dos conhecimentos básicos para a formação de uma elite intelectual capaz de fazer frente aos desafios promovidos pelo desenvolvimento do país. Com isso, surgiram as propostas para melhorar o ensino, que foram chamadas de “Educação em Ciência para a Cidadania” e “Tecnologia e Sociedade” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

A partir da década de 1980, a consolidação dos avanços científicos e tecnológicos e suas aplicações na vida das pessoas proporcionaram uma nova dimensão à educação científica, quando foi-lhe atribuída maior importância devido o fato de que a Ciência e a Tecnologia passaram a ser vistas como pilares do desenvolvimento econômico, cultural e social do país. Naquela década, sob a influência dos movimentos em defesa do meio ambiente e pelos direitos humanos, o Ensino de Ciências começou a debater as questões relacionadas à produção científica, admitindo que esta atividade não é isenta de neutralidade. Neste período, as discussões sobre os currículos baseados nas abordagens CTS começaram a ganhar corpo no país, quando este ensino passou a ser pensado de forma mais crítica (KRASILCHIK, 2000).

Outro marco na educação científica no final do século passado, segundo Krasilchik (2000), foram as significativas mudanças no processo ensino-aprendizagem, quando as metodologias de ensino baseadas apenas na transmissão e memorização foram questionadas, colocando o estudante como agente ativo na construção da aprendizagem. Esta tendência, baseada nas ideias do psicólogo suíço Jean Piaget, deu uma nova dimensão ao papel do professor que deixaria de ser um mero retransmissor de conteúdos e passaria a ser mediador

entre o conhecimento e o aluno, devendo considerar e valorizar os conhecimentos prévios que os estudantes apresentavam.

Ainda nos anos 1980, constatou-se que os estudantes não demonstravam grande interesse pelas disciplinas científicas e consequentemente ocorria baixa procura por profissões calcadas em cursos com base científica. Este fato, paralelamente à expansão dos debates acerca das questões cientificas e tecnológicas de ordem social permitiram que os currículos de Ciências fossem modificados a fim de minimizar o distanciamento do conhecimento científico que os estudantes apresentavam numa tentativa de alfabetizar cientificamente a sociedade (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Na segunda metade dos anos 1990, os PCN deram uma nova perspectiva ao Ensino de Ciências ao propor uma prática pedagógica que contemple o desenvolvimento de competências por meio de ensino por habilidades, na qual o professor deve trabalhar interdisciplinarmente e transversalmente, de forma que o estudante possa fazer uso dos saberes teóricos a fim de compreender e atuar sobre novas situações (BRASIL, 1999).

Atualmente, a forma de pensar o Ensino de Ciências propõe uma abordagem pautada em dotar o indivíduo de capacidade e discernimento para debater acerca das implicações sociais advindos das aplicações provenientes dos conhecimentos científico e tecnológico. Assim, prevalece a ideia de um ensino voltado para a cidadania e de uma formação de professores de Ciências com um novo perfil profissional que sejam capazes de desenvolver uma prática pedagógica baseada nas novas tendências da educação científica, a exemplo das abordagens CTS, a fim de superar o tradicionalismo e a falta de sentido atribuída a este ensino, e mais, possibilitar a superação do deficit de conhecimento científico da população (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006).

**A importância do ensino de Ciências**

Não obstante os problemas que são verificados no Ensino de Ciências, espera-se que o mesmo contribua para uma formação voltada para a cidadania plena do estudante, e que este possa construir conhecimentos que serão úteis, não apenas na escola, mas também em todos os setores de sua vida, permitindo que o mesmo se torne um indivíduo adequadamente inserido na sociedade em que vive.

A este respeito, Teixeira (2003) argumenta que a educação científica para os nossos dias deve contemplar a formação do sujeito enquanto cidadão, que conduza o indivíduo para a autonomia, que pode ser traduzida como a capacidade de saber escolher, tomar decisões, elaborar projetos individuais e coletivos, discernir o que convém e o que não convém em

determinadas situações. No que diz respeito à construção do conhecimento, pondera o autor, que a autonomia do aluno se dá, por exemplo, quando ele sabe o que quer saber, como fazer para buscar informações, como desenvolver um dado conhecimento, como manter uma postura crítica, comparando diferentes visões e reservando para si o direito de conclusão.

Enquanto isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a educação básica advertem para a necessidade de se formar alunos com espírito investigativo e com visão crítica, capazes de "aprender a aprender", cuja aprendizagem, eles levam para toda a vida. Dentre os objetivos estabelecidos pelos PCN para o ensino básico, destacam-se:

> compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia a dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito; posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas (BRASIL, 1997, p. 7).

É notório que vivemos um momento histórico em que o mundo está cada vez mais dependente do desenvolvimento científico e tecnológico, bem como de suas aplicações em todas as áreas de nossa vida. Assim, vivemos numa sociedade que valoriza estes conhecimentos, bem como suas aplicações em nosso cotidiano. Assim, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico distante do saber científico. Então, mais uma vez recorremos aos PCN que apontam que o Ensino de Ciências deve:

> Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p. 21-22).

Então, vivendo em um contexto em que a sociedade está a cada dia mais dependente dos conhecimentos científicos e tecnológicos e de suas aplicações, o Ensino de Ciências tem a função de fazer com que o aluno desenvolva o espírito crítico, tornando-o cidadão preparado para pensar e atuar lógica e criticamente na sociedade em que vive.

**A crise no Ensino de Ciências**

Já foi dito que muitos pesquisadores observam que o Ensino de Ciências tem se mostrado ineficiente tanto no Brasil quanto em outras partes do mundo. No caso brasileiro, é notório que a falta de formação específica ou a baixa qualidade da formação dos docentes

estão entre as principais causas que prejudicam o processo ensino-aprendizagem nas aulas das referidas disciplinas. Porém, há de se destacar que um grande problema que ainda existe e persiste nas escolas brasileiras e, consequentemente nas aulas de Ciências, é a metodologia baseada em aulas puramente expositivas, nas quais o professor apenas reproduz tão somente os conteúdos dos livros didáticos, explorando unicamente os conceitos apresentados por seus autores. O fato é que, historicamente, nas escolas brasileiras, criou-se uma cultura na qual predomina a utilização do livro didático como a principal fonte de conteúdos, e muitas vezes, o único recurso pedagógico para as aulas (TEIXEIRA, 2003).

Desta forma, o modelo de educação baseado nas tendências pedagógicas conservadoras, principalmente as da escola tradicional que ainda orientam as nossas aulas, não atende às necessidades educacionais da atual sociedade, pois este modelo não permite a indagação nem a reflexão, não promovendo uma aprendizagem que tenha sentido para os alunos. Por isso, entendemos que uma educação que não seja voltada para a formação cidadã, está totalmente fora do contexto exigido por uma sociedade moderna, cada vez mais exigente e carente de pessoas com capacidade de pensar e decidir sobre os seus problemas. Sobre as aulas de Ciências com orientação apenas conteudista, Hoernig; Pereira (2004, p. 19) afirmam:

> o aluno perde o interesse diante de componentes curriculares que nada têm a ver com a sua vida, com suas preocupações, e que estes, muitas vezes, memorizam de forma forçada, aquilo que precisam saber para prestar exames e, passadas as provas, tudo cai no esquecimento.

As afirmações dos citados autores encontram ressonância em Teixeira (2003), que coloca a memorização de fatos, fenômenos, conceitos, nomenclaturas, enunciados de teorias, fórmulas e leis; conteúdos distantes da realidade de vida dos alunos, aulas sem conexão com outras ciências, longas exposições dos professores e total passividade dos alunos, como o modelo de aulas de consequências devastadoras, que causam evasão e repetência, além do analfabetismo científico de grande parte da população. Ainda sobre o assunto, Hoernig; Pereira (2004, p. 20) denunciam:

> O ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade. A escola tem sido criticada pela baixa qualidade do ensino, por sua incapacidade em preparar os estudantes para ingressar no mercado de trabalho ou para ingressar na universidade. [...] a escola tem sido criticada por não cumprir adequadamente seu papel de formação de crianças e adolescentes, e pelo fato de que o conhecimento que os alunos exibem ao deixar a escola é fragmentado e de limitada aplicação.

Em relação à crise que se observa no Ensino de Ciências, Fourez (2003) afirma que esta afeta diversos atores: professores, que se tornam desvalorizados, e com isso, perdem o

poder e a consideração da profissão; dirigentes de nosso mundo econômico e industrial, uma vez que esses dirigentes veem diminuir a quantidade de jovens que optam por carreiras que exige forte base científica; pais de alunos, uma vez que o futuro emprego do filho passa a ser uma preocupação; por fim, a crise afeta ao conjunto de cidadãos, porque todos são usuários e dependentes do desenvolvimento tecnológico.

**Formação para a Docência em Ciências**

A história das licenciaturas no Brasil, tem início nos anos de 1930, quando foram criadas nas antigas faculdades de filosofias, em virtude da preocupação com a regulamentação do preparo de professores para a escola secundária. Esses cursos eram configurados em um modelo no qual o licenciando durante três anos cursava as disciplinas científicas específicas do curso e, em um ano, estudava as disciplinas pedagógicas, num modelo de formação chamado 3+1 (PEREIRA, 1999). Este formato concebe a formação docente caracterizada como aquilo que a literatura chama de "modelo da racionalidade técnica", ou seja, um modelo em que o professor é identificado como um técnico, um especialista que com rigor, aplica as regras derivadas dos conhecimentos científicos e pedagógicos em sua prática cotidiana.

No entanto, esse modelo reconhecidamente tem recebido muitas críticas, e estas se baseiam no fato de que esse formato não contempla plenamente a formação desejável para o futuro profissional, pois o seu desenho propicia uma formação de professor retransmissor de conteúdos. Isto quer dizer, que os profissionais assim formados, darão continuidade aos métodos das pedagogias conservadoras de ensino. Assim, entende-se que o modelo de formação 3+1 reproduz a ideia de que o conhecimento do conteúdo aliado ao conhecimento de algumas técnicas são condições suficientes para o magistério.

Carvalho; Gil-Pérez (2006) criticam esse modelo, pois segundo eles, o estudo de metodologias de ensino longe do contexto real da sala de aula, não permitem que os futuros professores compreendam seus aspectos, e assim, não saberão utilizá-los quando forem preciso. Portanto, trata-se de um modelo ineficiente, que não atende às necessidades formativas que o atual contexto educacional exige. Sobre o assunto, Pereira (1999, p. 112) discorre:

> Parece consenso que os currículos de formação de professores, baseados no modelo da racionalidade técnica, mostram-se inadequados à realidade da prática profissional docente. As principais críticas atribuídas a esse modelo são a separação entre teoria e prática na preparação profissional, a prioridade dada à formação teórica em detrimento da formação prática e a concepção da prática como mero espaço de aplicação de conhecimentos teóricos, sem um estatuto epistemológico próprio. Um outro equívoco desse modelo consiste em acreditar que para ser bom professor basta o

domínio da área do conhecimento específico que se vai ensinar.

Dias-da-Silva (2005) salienta que a maioria dos cursos de licenciatura no Brasil ainda é baseada no modelo 3+1 e que nesses cursos a oferta das disciplinas pedagógicas se restringe ao mínimo estabelecido em lei. Para a autora, os principais problemas encontrados nesses cursos de licenciatura são o distanciamento entre as disciplinas de conteúdos específicos e as disciplinas pedagógicas; a distinção entre bacharelado e licenciatura, e a falta de articulação entre a formação docente e a realidade prática de escolas e professores.

Se a qualidade da formação docente é questionável se ela é ou não suficiente para o exercício do magistério com a qualidade que se pretende para um ensino que atenda as demandas da sociedade no que se refere à educação, isso nos remete à questão dos saberes docentes necessários para que se proporcione um ensino eficiente. A este respeito, Carvalho; Gil-Pérez (2006) argumentam que o conhecimento sólido da matéria a ser ensinada é de fundamental importância para o trabalho docente no Ensino de Ciências.

Entretanto, além de conhecer a matéria ensinada, é desejável que o professor tenha conhecimento da história da ciência; das metodologias adequadas na transposição da matéria; conhecer as interações CTS voltadas para a construção do conhecimento; perceber os atuais desenvolvimentos que ocorrem no campo da ciência; ter capacidade para selecionar os conteúdos mais adequados e saber aprofundar os conhecimentos a fim de adquirir outros (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006). A ausência desses conhecimentos, leva o professor a ser um mero transmissor dos assuntos contidos nos livros didáticos. Concernentemente, Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002) alertam para a necessidade de se investir na formação e no desenvolvimento profissional do professor, considerando que este se constitui a peça principal do processo de melhoria do ensino.

No caso específico do professor de Ciências, pretende-se que sua formação possibilite a capacidade de ir além da simples exposição dos conteúdos puramente conceituais, como geralmente é feita, e suscitar discussões acerca das origens dos fenômenos estudados, fazer com que o aluno compreenda a relação entre a ciência estudada em sala de aula com sua vida diária e com a sociedade da qual o indivíduo faz parte. Por isso, concordamos com Echeverría; Benite e Soares (2007) que entendem ser salutar o entendimento de que pensar a formação e a profissão docentes é refletir não só sobre a organização curricular com disciplinas pedagógicas durante o curso, mas também superar a ideia simplista do ato de ensinar e o racionalismo técnico que marca muitos dos cursos de licenciatura.

Ainda segundo os autores supra citados, faz-se necessário também, discutir e reformar

os currículos dos cursos de formação, introduzindo nos mesmos, temas relacionados a profissionalização do trabalho docente; a natureza da ciência; o papel da experimentação no ensino; o papel social da ciência e do Ensino de Ciências; os fundamentos da elaboração do currículo, dentre outros.

Sobre a formação do professor, Imbernón (2009) recomenda que esta seja suficiente para promover as bases de construção do conhecimento pedagógico numa relação com a prática. Este autor entende também que aspectos, tais como o meio cultural em que o ensino é desenvolvido, deveriam fazer parte da formação docente e que esta deva proporcionar condições para que o professor seja capaz de ser o protagonista de seu trabalho, com condições de tomada de decisões que caracterizem sua prática pedagógica.

Ainda sobre a formação profissional, Garcia (1999, p. 26) a entende como conjunto de ações relacionadas com a aquisição de saberes, de saber-fazer e saber-ser, sempre no sentido de preparar o indivíduo para exercer uma atividade específica. No caso da docência, o autor percebe a formação como "uma área de conhecimento que estuda os processos através dos quais os professores adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino". Este autor define a formação docente como:

> um processo sistemático e organizado mediante o qual os professores – em formação ou em exercício – se comprometem individual e coletivamente em um processo formativo que, de forma crítica e reflexiva, propicie a aquisição de conhecimentos, destrezas e habilidades que contribuam no desenvolvimento de sua competência profissional (GARCIA, 1999, p. 30).

Em nosso país, espera-se que o docente seja capaz de atender as políticas educacionais e desenvolver projetos pedagógicos que tracem os delineamentos curriculares inerentes à formação de professores para atuarem nos diversos segmentos educacionais tais como: Educação Profissional e Tecnológica, Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação do Campo, Educação de Povos Indígenas e de comunidades remanescentes de quilombos, devendo também, "promover a formação na perspectiva da educação integral, dos direitos humanos, da sustentabilidade ambiental e das relações étnico-raciais", além de gerar "debates contemporâneos envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência". (BRASIL, 2016).

No entanto, não deixa de ser preocupante também, a baixa procura de jovens pela profissão docente. Conforme informativo INEP, dentre os candidatos no intervalo entre 17 e 20 anos inscritos para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em 2007, e que já haviam

escolhido a futura profissão, apenas 5,2% optaram pela docência. Isso significa, segundo o INEP, que dificilmente o Brasil consiga, "assim como os dez melhores países no Pisa, selecionar os professores entre os 30% melhores graduados, pois isso pressuporia um percentual significativo de interessados na carreira do magistério" (BRASIL, 2009, p. 6).

No que diz respeito à formação docente, Benite; Benite e Echeverría (2010), afirmam ser consensual que no Brasil, os cursos de formação docente não têm atendido às necessidades de nenhum nível de ensino, pois os mesmos não conseguem proporcionar uma visão mais ampla do que é a docência. Segundo os autores citados, quando os licenciandos frequentam as disciplinas do núcleo pedagógico, costumam tecer críticas à maioria dos professores, desde falta de didática, passando pela dicotomia das aulas práticas e teóricas, até a falta de clareza de determinados conteúdos.

Historicamente, as universidades têm priorizado a formação do bacharel. Isto é, busca-se primeiro formar o cientista, e não o professor de Ciências. No que diz respeito à formação docente, há de destacar que os futuros professores são formados por profissionais que atuam na docência universitária, sem ter uma formação pedagógica e se enveredam na docência utilizando metodologias improvisadas e superadas, conforme seus antigos professores também faziam. Sobre o assunto, Crisostimo (2003) aponta que a formação de profissionais para a docência universitária, que atuarão na formação de professores, deve ser repensada no sentido de formar o docente-pesquisador e não apenas o pesquisador, a fim de melhor qualificar o docente e ao mesmo tempo, melhorar o Ensino de Ciências. Enquanto que Vieira; Martins (2005, p. 119) alertam para a importância de implementação de formação de professores que possibilite "ultrapassar concepções de Ciência ingênuas, particularmente de natureza acrítica, neutral e à margem de inter-relações com a Tecnologia e a Sociedade".

**Conclusão**

Diante do exposto, não há dúvida de que o Ensino de Ciências no país necessita de mudanças em regime de urgência, visto que o mesmo não atende as necessidades exigidas para uma formação cidadã do aluno como recomendam os PCN para a Educação Básica. Com isto, entendemos que as mudanças devam ser de caráter metodológicos e curriculares, visto que a qualidade da formação do profissional docente é fator condicionante para que se possa viabilizar as mudanças desejadas no ensino.

Os entraves que impedem a necessária mudança do Ensino de Ciências estão ligados ao despreparo que o professor apresenta devido a deficiência dos cursos de licenciatura, que também são resultados da ineficiência dos professores formadores. Além disso, se associam à

estas questões, as péssimas condições de trabalho que os professores são obrigados a se submeterem.

Por outro lado, é preciso considerar que a formação inadequada do professor não é o único ou o principal problema verificado na educação científica. Além da formação desarticulada entre os conhecimentos científicos e pedagógicos, a incidência muito grande de professores sem a devida formação também se constitui como um dos mais sérios problemas que afetam o Ensino de Ciências.

Também não podemos esquecer que tudo isso reflete na desvalorização profissional, tornando-se um fator que implica na pouca procura pela profissão. No contexto brasileiro, os baixos salários e as precárias condições de trabalho são algumas das razões da desvalorização da profissão docente. Assim sendo, torna-se bastante relevante discutir os aspectos que pairam sobre a profissionalização e a profissão como forma de buscar sua valorização. Tais aspectos estão relacionados com a formação inicial e continuada do profissional; as condições estruturais e humanas de trabalho; estabilidade; jornada semanal de trabalho; atualização constante do plano de carreira; gestão democrática da escola; autonomia profissional; remuneração, incentivos, entre outros fatores que podem influenciar no trabalho docente.

**Referências**

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; ECHEVERRÍA, A. R. A Pesquisa na Formação de Formadores de Professores. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 4. Nov. 2010. p. 257-266.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto Nº 8.752, de 9 de maio de 2016**. Dispõe Sobre a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica. Brasília/DF.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisa e Estudos Educacionais. **Censo Escolar 2012**. Brasília, MEC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto no 6.755, de 29 de janeiro de 2009**. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília/DF: MEC, 29 de janeiro de 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2007-2010/2009/Decreto/D6755.htm. Acesso em: 13 de maio de 2015.

BRASIL. Quem quer ser Professor no Brasil? O que o Enem nos diz. **Na Medida: Boletim de Estudos Educacionais do Inep**. v.1. n.3., set., 2009.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília, MEC, 1997.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília: 1996.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 8º ed. Cortez, São Paulo, 2006.

CRISOSTIMO. A. L. Aspectos teóricos sobre a atuação dos formadores de professores em exercício e o processo de autonomia docente. **Acta Scientiarum: human and social sciences**. Maringá, v. 25, n. 1, p. 105-112, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:**

**fundamentos e métodos**. São Paulo, Cortez, 2002.

DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F. Política de formação de professores no Brasil: as ciladas da reestruturação das licenciaturas. Florianópolis: **Perspectiva**, v. 23, n. 02, p. 381-406, jul./dez. 2005.

ECHEVERRÍA, A. R.; BENITE, A. M. C.; SOARES, M. H. F. B. A Pesquisa na Formação Inicial de Professores de Química - a experiência do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás. In: **30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007**, Águas de Lindóia - SP. 2007. p. 1-19.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? I**nvestigações em Ensino de Ciências**. Vol. 8, Nº 2, 2003. p. 109-123.

GARCÍA, C. M. **Formação de Professores**. Ed Porto: Porto, 1999.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. As aulas de ciências pela prática: o que pensam os alunos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 4, N. 3, 2004. p.p. 19-28.

IMBÉRNON, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo, Ed. Cortez, 7ª Ed, 2009.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade, o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 1, nº 14, 2000. p. 85-93.

MONFREDINI, I.; SILVA, A. A Formação Inicial de Professores para a Educação Básica no Ensino Superior: o Estado de São Paulo. **Notandum**, 26, mai-ago 2011. p. 61-70.

NASCIMENTO. F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010 - ISSN: 1676-2584.

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, ano XX, no 68, Dez. 1999. p. 109-125.

SILVA, P. **O Desenvolvimento Profissional de um Grupo de Professores Participantes de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Ligado ao Plano Nacional de Formação de Professores – Parfor**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2014. 189 p.

SOUZA, M. L.; CHAPANI, D. T.; SANTOS, S. B. Formação e Atuação de Professores de Ciências (não habilitados) Participantes de um Curso de Licenciatura Vinculado ao PARFOR. XVI ENDIPE. Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. **Anais**. Campinas. 2012. p. 1-12.

TEIXEIRA. P. M. M. Movimento CTS e suas Proposições para o Ensino de Ciência. In: _____. (org), **Temas emergentes em educação científica**. Edições UESB: Vitória da Conquista, 2003. p. 13-34.

VIEIRA, R. M.; MARTINS, I. P. Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade. **Revista CTS**, no 6, vol. 2, 2005. pág. 101-121.

# APRENDER QUE GIRINOS VIRAM RÃS PODE SER BEM DIVERTIDO: PENSANDO O TRABALHO COM CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Priscilla Doria de Mattos (Instituto de Biologia – UFF)
Simone Rocha Salomão (Faculdade de Educação – UFF)
Claudia Doria da Silva Ferreira (Escola Municipal Halfeld – Rio de Janeiro, RJ)

## RESUMO

É notória a admiração que as crianças demonstram pelos elementos relacionados à natureza, sendo a curiosidade acerca dos fenômenos naturais e dos seres vivos um importante motor desse fascínio. Julgamos que a aproximação das crianças com temas de ciências torna-se relevante, iniciando o contato destas com o Ensino de Ciências já na Educação Infantil. Este relato apresenta atividades sobre metamorfose de rãs realizadas com turmas de Educação Infantil de escola municipal do Rio de Janeiro/RJ. As atividades incluíram: contação de história, observação de espécimes nas fases de girino e adulto; roda de conversa e produção de desenhos e colagem. Os resultados indicam o processo de significação pelas crianças acerca do tema e apontam perspectivas para o trabalho com ciências na Educação Infantil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metamorfose, Ensino de Ciências, Educação Infantil

## INTRODUÇÃO

Entendemos que o trabalho com Ciências no âmbito da Educação Infantil ganha relevo no que diz respeito às inúmeras possibilidades que surgem com a curiosidade proveniente das crianças. Quando se trata de ciências, como diz Salomão (2014), o conhecimento científico-tecnológico é extremamente presente no cotidiano, inserido nas mídias e em elementos culturais então, sendo assim, a criança está em constante contato com novas informações e conteúdos, podendo tornar extremamente rico o envolvimento do que é vivenciado pelos alunos com o que os mesmos discutem em sala de aula.

Além disso, o desenvolvimento de atividades práticas e a utilização de recursos como coleções, modelos, rodas de contação de história, jogos e brincadeiras acabam sendo fundamentais para a conquista do aluno, permitindo que o mesmo relacione a escola, o professor e o conhecimento como algo que lhe dá prazer e, ao mesmo tempo, que o estimula a ser livre para pensar e aprender (MEYER *et al*., 2008).

Sendo assim, este relato visa apresentar uma sequência de atividades desenvolvidas com turmas de Educação Infantil, que explorou recursos didáticos variados para introduzir assuntos relacionados à metamorfose de anuros. A reflexão que desenvolvemos a partir dessa experiência explorou, sobretudo, as observações realizadas pelas crianças, sua produção de linguagem e as atitudes lúdicas expressas ao longo das atividades.

**Ensino de Ciências**

Diversos estudos indicam a possibilidade de se abordar de forma bastante significativa temas científicos junto às crianças (WEISSMANN, 1998; COLINVAUX, 2004; DOMINGUEZ, 2014). Nesse caminho, Salomão (2014) recorda que os pequenos podem ser envolvidos em atividades que provoquem uma postura investigativa e possibilitem uma participação ativa nos processos de construção de significados. Além de se aproveitar o verdadeiro fascínio que as crianças demonstram pelos elementos da natureza.

Na perspectiva de abordagens mais processuais dos conteúdos (SALOMÃO, 2014), vamos ao encontro da utilização de materiais lúdicos visando uma participação interativa dos alunos, onde a manipulação e observação atuam como potencializadores do entendimento e produção do conhecimento. Concordando com Dominguez e Trivelato (2014) quando mencionam que qualquer assunto tem potencial para interessar às crianças dependendo do modo como o mesmo é conduzido, vamos ao encontro de Weissmann (1998), quando a autora comenta que conteúdos científicos devem ser abordados significativa e construtivamente, em prol do desenvolvimento da capacidade criativa e do espírito crítico da criança.

Por fim, ao encarar a infância como um período de aprendizagem, toda mensagem e/ou interação direcionada à criança, de acordo com sua inserção num contexto histórico-social, passa a ser um potencial construtor de significados. E devemos ter em mente que quando assuntos de ciências são comunicados de modo mais criativo, podem ser vistos pelos pequenos como algo prazeroso e estimulante (SCALFI & CORRÊA, 2014),

**Literatura e contação de histórias**

Os livros infantis representam um maravilhoso recurso a ser incorporado no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos científicos nas mais diversas séries e faixas etárias.

Conforme discutido por Linsingen (2009), diferentemente de outros gêneros, os textos literários têm como origem a transfiguração da realidade em matéria, onde se busca interagir com as emoções de seu leitor. Emoções estas que têm o potencial de fazer com que o leitor não fique indiferente a algo específico, tornando as informações lidas importantes ou relevantes o suficiente para ficarem gravadas na memória. Tendo a ludicidade grande poder de incidir sobre as emoções, as obras de ficção tornam-se importantes aliadas na produção de

significados, visto que estas estão repletas desse componente. Pensa-se aqui no trabalho com livros infantis visando à conquista do aluno, tornando a atividade de aprendizado algo prazeroso e capaz de levar a criança a construir conhecimentos e valores.

De forma geral a leitura literária é capaz de criar e reformular valores (LINSINGEN, 2009) e, quando se trata de alfabetização científica, essa atividade também se faz importante, pois os textos infantis têm grande poder para conquistar o interesse da criança ao inserir temáticas científicas com uma linguagem mais atrativa, contextualizando histórias, com vocabulário geralmente mais simples e imagens atraentes.

A partir da presença de elementos científicos nas obras infantis, é preciso refletir sobre o fato de o autor nem sempre ter o compromisso de retratar situações que condizem com a realidade biológica, onde muitas vezes podem ser encontrados equívocos conceituais que devem ser percebidos para que não se estendam à construção de significados pela criança. Para isso, é fundamental que o professor explore os livros infantis a serem trabalhados e possa conhecer as alternativas viáveis e também os conceitos científicos abordados. E para ter esse domínio o docente também deve cultivar o hábito de leitura e de estudo (LINSINGEN, 2009).

Na Educação Infantil os alunos ainda não sabem ler e, assim, contar histórias torna-se uma importante alternativa para a inserção da literatura e de temas da ciência no cotidiano dos pequeninos. Tal apropriação possibilita a exploração do científico antes mesmo do domínio da escrita, onde as crianças são ativas nessa exploração, participando de brincadeiras, cantando músicas, ouvindo histórias, entre outros, e assim demonstrando que a construção de significados pode estar em todos os lugares ao nosso redor (SALOMÃO, 2014).

A literatura é capaz de abrir um leque de possibilidades de aprendizado, onde podem ser citadas a produção de linguagem, apropriação de vocabulário, capacidade de observação, desenvolvimento de valores e correlação com conceitos anteriores, além de um aprendizado ético-moral que pode ser desenvolvido através da interpretação e discussão das histórias.

A contação de história pode fazer parte de sequências didáticas ao ser encarada como ponto de origem para discussões ou introdução à conteúdos presentes no currículo, fonte de problematização ou complemento para aprendizado. É perceptível que obras literárias podem ser instrumento para a própria interdisciplinaridade. Além disso, a literatura tem ainda um importante papel na formação de consciência sobre o mundo, podendo servir de instrumento para a conscientização ecológica e ambiental por parte das crianças (LINSINGEN, 2009).

**O poder da observação**

A partir da observação é possível obter as primeiras impressões sobre um objeto de estudo, contribuindo para posteriores reflexões sobre ele. Segundo Cavalcanti (1995), a

atividade mental de construção de conhecimentos pelos indivíduos se assemelha muito à atividade intelectual dos cientistas, visto que elas procuram explicações para fatos e fenômenos observáveis. É importante, inclusive, que se perceba que a partir do que enxergam as crianças são capazes de fazer questionamentos e tirar conclusões sobre aspectos não visíveis. Além disso, assim como a Ciência, as crianças desenvolvem-se à medida que constroem novos observáveis, sendo fundamental vermos a criança como sujeito capaz de realizar observações, participar de discussões, fazer argumentações e registrar informações.

A visão costuma ser o primeiro sentido utilizado ao nos depararmos com algo novo. O que os olhos veem nos permite analisar e tomar as conclusões iniciais acerca do que é observado, mas principalmente se torna o ponto de início para questionamentos. Dominguez (2014) atenta para o fato de que a observação desempenha dois papéis: é uma rica fonte de informação e, ao mesmo tempo, é capaz de despertar dúvidas e com elas a curiosidade. Apesar de as dúvidas ainda não sanadas aparentemente serem capazes de gerar desinteresse, estas têm também o poder de alimentar o desejo de saber quando atreladas à observação, ao passo que a curiosidade acompanha esse processo, sendo um grande propulsor para o mencionado desejo de saber.

Mantendo a discussão voltada para a Educação Infantil, é notório que as crianças são detentoras de grandes potenciais para observação, sendo capazes de fazer observações minuciosas sobre os mais variados temas A curiosidade presente nos pequeninos acaba por ampliar suas análises, permitindo que estes se atentem a detalhes que para os adultos costumam passar despercebidos (DOMINGUEZ, 2014).

Segundo SCALFI & CORRÊA (2014), a curiosidade é o que move a aprendizagem, funcionando como um ponto de partida ao incentivar que as crianças investiguem o mundo a sua volta. Um importante aspecto relacionado à curiosidade é que os infantes não têm vergonha da, digamos, própria ignorância, ao perguntar sobre determinado assunto. Quando algo lhes intriga, as perguntas surgem repentinamente, sem compromissos com coerências ou relevância da dúvida, onde a única intenção é sanar sua própria curiosidade. Isso representa o rompimento de uma possível barreira que seria a dita vergonha de estar fazendo um questionamento classificado por julgamento próprio como não inteligente.

Assim, a professora da Educação Infantil tem aqui o importante papel de organizar e propor atividades de observação da natureza que rodeia seus alunos, criando condições para que o conhecimento prévio que as crianças possuem quando chegam à escola transformem-se em objetos de conhecimento a serem investigados e desenvolvidos dentro da sala de aula (CAVALCANTI, 1995; PEREIRA *et. al*., 2012).

Ao propor atividades de observação, espera-se que as crianças assumam uma postura de construir significados para o que se está estudando, desenvolvendo um espírito crítico e investigador sobre os diversos fenômenos passíveis de observação. É importante saber observar para ser capaz de descobrir (WEISSMANN, 1998). Ressaltamos que apesar da conclusão de que ao aprender a olhar bem, as crianças seriam capazes de assimilar conceitos, é necessária a atuação do docente para guiar essa construção de significados. É imprescindível que o profissional tenha certo domínio sobre o assunto tratado de forma que possa sanar dúvidas e ressaltar aspectos relevantes que por ventura passem despercebidos.

Para Cavalcanti (1995), faz-se necessária a ação do professor atualizado para organizar o levantamento de informações, "teorias e hipóteses" que surgem com a observação, atuando como informante e fornecendo espaço para que as crianças também tenham participação ativa no desenvolvimento da curiosidade e capacidade de observação.

É interessante visualizar o grau de detalhes que as crianças são capazes de perceber. Um olhar atento e analítico do docente abre caminho para que sejam detectados comentários e atitudes das crianças que indicam a assimilação do que foi observado. Elas reproduzem o que veem com uma fidelidade que algumas vezes não pode ser notada diretamente, mas sim através da observação minuciosa do modo como as crianças menores se expressam, que na maioria das vezes se dá de forma lúdica. Na Educação Infantil é esperado que a escrita e linguagem ainda não estejam plenamente desenvolvidas nas crianças, mas as mesmas têm total capacidade de expressar seu envolvimento cognitivo e afetivo utilizando outras ações, como expressão corporal, gestos e desenhos. (DOMINGUEZ & TRIVELATO, 2014).

## METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas com duas turmas da Educação Infantil, com faixa etária entre 4 e 5 anos, de uma escola municipal do Rio de Janeiro/RJ, contando com a participação da professora responsável pelas turmas. A seguir apresentamos a sequência das aulas implementadas nas duas turmas.

- **1º Encontro**

Após a apresentação da pesquisadora à turma foi realizada a contação da história "Dona Sapuda e Seus Filhotes" (PINTO, 1990). A história mostra a mãe sapo contando aos seus filhotes como os mesmos nasceram, respondendo à pergunta de um dos sapinhos. Ao longo da narrativa, Dona Sapuda explica o processo de metamorfose pelo qual seus filhotes passaram.

A contação foi feita com as crianças sentadas em roda, sendo utilizada uma armação em madeira decorada com imagens de sapos para colaborar na conquista e manutenção da atenção dos alunos. As conversas durante a contação foram gravadas em áudio.

Ao término foi pedido aos alunos que fizessem um desenho sobre a história, sugerindo que pudessem desenhar sapos, girinos, ovos, a lagoa, elementos do ambiente em que viviam, entre outros. Foram disponibilizados papéis em branco e lápis de cera coloridos e não houve limitação de tempo para a conclusão do desenho. Além disso, foi perguntado a cada criança o que havia desenhado e as indicações foram anotadas no verso da folha.

- **2º Encontro**

Neste dia foram levados para a escola um ranário e um aquário contendo uma rã adulta e girinos em vários estágios de desenvolvimento. Em pequenos grupos as crianças puderam observar os espécimes. Durante a observação foi explicado quais eram os mais jovens e quais eram os mais desenvolvidos de acordo com a ausência/número de patas, assim como a presença/ausência da cauda, sempre questionando se os mesmos se recordavam da história da "Dona Sapuda e seus filhotes". Alguns sapinhos de plástico foram distribuídos para que as crianças brincassem. A atividade de observação e as brincadeiras foram gravadas em áudio.

- **3º Encontro**

No terceiro dia, o ranário e o aquário foram novamente trazidos com o objetivo de deixar que as crianças observassem um pouco mais a rã e os girinos, de modo que perguntas fossem surgindo e fossem respondidas. Posteriormente os alunos fizeram uma colagem com a temática de metamorfose em Anuros. Foi entregue uma folha com um cenário para colorir e quatro recortes: um girino sem patas, um girino com as duas patas traseiras, um exemplar com as quatro patas, mas, ainda com a cauda e um sapinho sem cauda. Foi pedido que os alunos colassem na ordem que a transformação acontecia de acordo com o que Dona Sapuda contou para seus filhotes sobre como ocorre o crescimento destes. Novamente, foram dados aos alunos giz de cera e tempo indeterminado para a conclusão da tarefa. Como encerramento das atividades, buscamos conversar brevemente com os alunos, questionando sobre se eles haviam gostado das atividades realizadas nestes dias. Anotações sobre esse momento foram feitas no diário de campo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos a seguir as reflexões desenvolvidas a partir dos registros no diário de campo e da transcrição das gravações. A discussão está organizada em três momentos: a observação do ranário, as conversas e as brincadeiras.

**Observação**

A riqueza de detalhes que podemos perceber com as falas e atitudes das crianças é deveras encantadora. Em meio a muitos significados que se pode encontrar utilizando as gravações dos momentos de interação com as crianças, destacamos as que mais nos chamaram a atenção e se articularam com a discussão apresentada neste trabalho.

A disposição para aprender e a curiosidade quando em contato com elementos da natureza foram evidentes nas falas e atitudes dos pequeninos, sendo aspectos que vão ao encontro de Dominguez e Trivelato (2014) e Scalffi & Corrêa (2014) e podem ser demonstradas nos momentos em que as crianças faziam perguntas e, principalmente, nas situações em que o fascínio presente nos alunos era visível em sua expressão e comportamento. Por exemplo, quando as crianças estavam observando diretamente os animais. A ansiedade que demonstravam ao pedir para ir primeiro ou para os primeiros irem mais rápido foi tão intensa que foi preciso acalmá-los algumas vezes, explicando que todos iriam ver o quanto quisessem, mas que deveriam ter paciência e respeitar a vez dos amigos.

Citamos também o encantamento contido nos sorrisos e o brilho no olhar dos pequeninos quando estavam olhando para os animais. A concentração era perceptível enquanto os olhinhos atentos percorriam cada canto do ranário e quase invariavelmente surgia um sorriso no rosto quando finalmente encontravam a rã camuflada entre as pedras do ranário. Por vezes ocorriam sustos quando a rã pulava, como quando uma menina, olhando para a rã, nos fala diretamente que "*parece que a rã vai pular*" e quase no meio desta frase o anfíbio dá um pequeno salto, causando um sobressalto na menina que, olhando para nós com um enorme sorriso, diz "*Assustei!*" e volta a observar o animal com muita curiosidade.

Podemos reconhecer que nos adultos a admiração por alguns animais, às vezes, é substituída por um sentimento de nojo ou medo. Raramente essa repulsa é vista nas crianças, mas percebemos uma situação que mostrava o conflito entre tal repulsa e admiração. Quando alguns alunos observavam o ranário, uma menina ao aproximar-se faz expressões e sons demonstrando simultaneamente nojo e medo. Eis que um menino percebe sua reação e diz a ela "*Não tem medo, é só um sapinho... Olha só, ele é tão fofinho!*". Apesar de esperarmos que algumas crianças pudessem ter medo ou nojo, de maneira alguma esperávamos que um deles pudesse ter essa postura perante um amiguinho, que tivesse a sensibilidade de acalmar e tentar mostrar que, além de inofensivo, o anfíbio tinha sua própria beleza a ser admirada.

Outros momentos podem ser correlacionados à espontaneidade das crianças ao demonstrarem sentimentos repulsivos. Olhando a pequena rã, um dos meninos vira-se e comenta: "*Tia, se ele mexer na terra e pular eu vou ficar com medo!*"; mas o que mais

chamou a atenção é que ele o fez rindo e aparentemente muito contente por estar observando o animal. Em outro momento, uma menina observa atentamente a rã, sorri e diz "*Parece um monstro!*". Percebe-se a presença de elementos que poderiam indicar os mencionados sentimentos de medo e nojo, mas os sorrisos e risadas espontâneas indicam que a admiração e curiosidade se sobrepõem.

Dominguez (2014) ressalta a capacidade de as crianças fazerem observações minuciosas e foi mesmo possível perceber diversas situações em que isso se confirmou. Uma delas foi quando um dos meninos comparou um dos girinos que possuía as quatro patas bem formadas, mas ainda apresentava um resquício da cauda e permanecia a maior parte do tempo submerso na água, com a rã que estava sobre a terra. Era o momento em que tentávamos evidenciar a linearidade da metamorfose, apontando para um pequeno girino, depois outro com as patas de trás formadas, mais um com as quatro patas, mas ainda com o rabo e então a rã, indicando que um estágio sucedia o outro.

O comentário que este menino fez, ao acompanhar o raciocínio, foi "*E aí ele sai da água, se não sai* [da água] *ele fica escuro*", indicando que ele percebeu que o exemplar que estava com as quatro patas, mas, ainda com o finalzinho da cauda, era mais escuro e ficava na água enquanto a rã sem a cauda estava sobre a terra e tinha uma coloração perceptivelmente mais clara. Posteriormente, em outros grupos de alunos surgiram comentários semelhantes, como "*Só falta ficar verde*" ou "*Esse aqui já virou sapinho, só falta perder o rabo*", ambos sobre o mesmo exemplar mencionado anteriormente.

A pergunta "*Ele morde?*" foi a mais frequente entre os alunos, onde em determinado momento uma criança faz a pergunta e outra responde prontamente "*Sapo não tem dente*". Atribuímos a resposta à observação detalhada que este menino fez, mas cabe destacar que de alguma forma esse poderia ser um conhecimento prévio. Perguntas como "*Eles não podem ficar fora da água?*", referentes aos girinos, também foram frequentes e de forma a indicar um pensamento proveniente de reflexão. Uma aluna perguntou "*Será que ele respira fora da água?*". Explicamos como ocorria a respiração dos girinos e posteriormente das rãs adultas.

Outras falas foram registradas em diferentes momentos, com diferentes grupos de crianças observando o ranário e o aquário. Em um instante em que a rã estava com os olhos fechados, um aluno perguntou se a mesma estava dormindo. Outro questionou se os animais que ali estavam faziam "cocô" e separadamente outra menina perguntou se os sapos faziam "xixi" e também "*Por que ele não faz 'grabbit'?*" (*grabbit* seria uma onomatopeia referente ao coaxar dos sapos). Essas dúvidas demonstram tanto a capacidade de observação quanto o interesse em saber mais sobre os bichos.

Ainda que tivéssemos explicado que as crianças não poderiam fazer muito barulho e nem bater no vidro, um dos meninos assim o fez e, imediatamente, uma aluna viu a situação e deu uma bronca no amiguinho, explicando que "*Não pode bater no vidro, se não ele pula bem alto!*". Neste momento reforçamos que de fato ele não poderia bater no vidro, visto que o animalzinho se assustaria com aquilo. E com mais essa situação, percebemos que valores foram construídos e também difundidos, algo que de fato buscamos trabalhar com as crianças.

**Conversas e contação de história**

Durante a contação da história "Dona Sapuda e Seus Filhotes", mostrando uma ilustração do livro, uma das crianças exclama: "*Ela tá pelada!*" e imediatamente outra criança explica à primeira que "*Ela tá pelada porquê é um sapo né!*". Acreditamos que este seja um interessante ponto para reflexão se pensarmos na antropomorfização presente nas obras infantis, onde filmes, desenhos animados, brinquedos, livros, etc. atribuem características humanas aos outros seres e fenômenos naturais. E o comentário da outra criança se opõe a esse movimento, quando ela justifica o fato de a Dona Sapuda estar desnuda por ser um animal, ou seja, o ato de usar roupas passa a ser visto como exclusivo do ser humano.

Ao mostrarmos uma imagem do livrinho em que a Dona Sapuda estava com seus filhotes em um lago, foi perguntado às crianças: "*Onde o sapo mora?*", ao que a grande maioria responde "*Na lagoa!*" e aqui evidenciamos a capacidade de associação da criança quando uma menina se sobressalta ao lembrar uma música, trazendo-nos um conhecimento prévio ao dizer "*É por isso que na música do 'sapo não lava o pé' fala que ele mora lá na lagoa!*".

Ao final da história, uma outra menina tira uma conclusão muito pertinente ao dizer "*Eu já sei tia! O sapo é um girino e quando vira sapo ele pula para fora da água!*". Apesar de esta fala ter uma clareza condizente com o vocabulário infantil, aqui se percebe que a criança compreendeu que o girino vive apenas na água e que o sapo pode estar em terra, além do próprio conceito de metamorfose implicitamente presente nos dizeres da menina.

Ao término da contação, algumas perguntas foram relacionadas à história: **Pesquisadora (P):** *Agora vamos ver quem aprendeu. Onde a Dona Sapuda colocou seus ovinhos?* **Crianças (C):** *No Lago!* **P:** *E o que aconteceu com os ovos?* **C:** *Viraram girino!* **P:** *Nasceram...?* **C:** *Girinos!* **P:** *E aí o girino cresce e se transforma em?* **C:** *Sapo!*

Aqui percebemos que as crianças de fato prestaram atenção no que lhes estava sendo apresentado e que aparentemente assimilaram a concepção de metamorfose. Utilizamos essa palavra para sintetizar o processo observado, inclusive pronunciando sílaba por sílaba e

pedindo que as crianças reproduzissem a palavra junto conosco. Cabe destacar que o intuito era apenas apresentar a palavra dentro de um contexto. Aprender ciências envolve aprender palavras novas, nesse sentido as atividades com ciências contribuem para a ampliação do vocabulário das crianças (SALOMÃO, 2014; PEREIRA *et al*, 2012).

Em conversas posteriores à contação da história, nas oportunidades em que as crianças estavam livres de atividades, o "assunto da vez" era aquela novidade: a rã e os girinos. Inúmeras vezes os pequenos vieram com algum comentário ou pergunta. Foi possível perceber o orgulho expresso no sorriso e tom de voz de um menino que disse "*Tia, vou contar para minha mãe que eu vi muitos sapos!*", onde a vontade de compartilhar experiências positivas torna-se muito evidente. O envolvimento afetivo também é notório nas falas de dois meninos, proferidas em situações desassociadas: "*Tia, quando a gente acabar, eu posso levar um girino pra casa?*" e "*Ele é fofinho né? Queria levar ele pra minha casa.*", sendo a segunda fala após a observação dos animais e referente à rã.

O cuidado, o apreço e o afeto estão presentes com grande intensidade nas situações e falas analisadas: por exemplo, ao nos observar dando ração aos girinos uma menina pede para fazer o mesmo, pois queria aprender a cuidar, ou quando outra menina nos abraçou e disse "*Tia, eu gosto muito de você porquê você cuida dos bichos*".

**Brincadeiras**

Uma das qualidades mais admirável que encontramos nas crianças é a espontaneidade. Após a contação da história, uma das meninas começa a pular, com os joelhos flexionados e mãos ajuntadas tocando o chão, de modo a imitar o posicionamento e o pular dos sapos. Imediatamente, outras crianças juntam-se a ela e logo temos a turma inteira pulando e coaxando como sapinhos. Pertinentemente, essa é uma situação que demarca o lúdico invadindo o ambiente da sala de aula e pode ser traduzida com o seguinte recorte de Dominguez (2014): "Para construir conhecimentos é necessário que elas tenham possibilidades de imitar o mundo à sua volta e de adequá-lo à sua realidade interna" (p.113).

Outra atitude espontânea foi quando, após as atividades de observação, distribuímos sapinhos coloridos de brinquedo para promover um momento lúdico de descontração em que os alunos tinham a possibilidade de brincar livremente. Imediatamente, uma menina pega um pote plástico e coloca seu sapinho de brinquedo dentro do mesmo. Essa atitude era uma imitação fiel do que havia sido feito, pois transferimos os girinos para um pote (com água) menor que seu aquário para facilitar a visualização destes.

Ela prosseguiu a brincar e surgiram várias situações a serem destacadas. Como quando ela entrega o pote contendo seu sapinho e dizendo que irá pegar a mamadeira para ele, que poderíamos pegá-lo na mão, mas que não poderíamos deixá-lo no chão, pois ele adora pular. Nesta ocorrência é perceptível certa antropomorfização quando indica que irá pegar uma mamadeira para o sapinho, assim como a atenção que demonstrou ao citar um dos hábitos do anfíbio, comentando que ele adora pular. Ela inclusive reforça esse zelo pelo animal, ainda que de plástico, ao fazer carinho no objeto e explicar que "*Tem que pegar de leve*".

Foi fascinante observar a interação desta menina com o sapinho de brinquedo. Mais duas atitudes que mereceram atenção foi quando ela pegou um livrinho para contar história para o sapinho e depois cantou a música do "*Sapo não lava o pé*". Novamente foi perceptível a criança reproduzindo atitudes observadas durante as atividades.

Quando a menina mencionada colocou seu sapinho em um pote, as outras crianças viram e procuraram mais potes, ao passo que logo todas estavam com seus sapos em potes, exceto uma delas. Percebendo que sua amiguinha não tinha conseguido um pote, a primeira nos entrega o seu contendo o sapinho, pedindo que ficássemos de olho nele enquanto ela iria ajudar a colega. Aqui temos outra cena em que o aprendizado ético-moral foi bem evidenciado; assim como os alunos dividiam entre si o tempo de cada um brincar com os sapinhos, notamos também o companheirismo. Conforme Salomão (2014), acreditamos que foram momentos em que se deu uma vivência de valor ético e de aprendizagem atitudinal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leque de possibilidades a serem trabalhadas, especialmente com as crianças, parece ampliar-se a cada momento. Seja com atividades em sala, atividades práticas, atividades que enalteçam o lúdico, entre muitas outras, o fato é que o universo didático é uma questão a ser constantemente explorada ao passo que surgem novos caminhos e abordagens. O presente relato discute uma possibilidade de metodologias, pautadas na observação e no diálogo com as crianças, a serem utilizadas de forma a enriquecer a experiência do aluno em sala de aula e também do professor, ao promover uma interessante relação entre estes durante as atividades.

O envolvimento das crianças é outro fator que torna tudo inédito e surpreendente. Chamou-nos a atenção a espontaneidade ao fazer um questionamento, ao demonstrar uma reação e ao brincar com o que lhes era apresentado. Percebemos que nas crianças pouco existe do sentimento de medo da própria ignorância, conforme destacado por Dominguez (2014), já que as perguntas surgem tão naturalmente quanto as dúvidas, o que torna a experiência extremamente rica tanto para os alunos quanto para os professores.

## REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, Z. Conhecimentos de adultos, saberes de crianças. In: CAVALCANTI, Z. (Coord.) *Trabalhando com histórias e ciências na pré-escola*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, p. 3-11.

COLINVAUX, D. Ciências e crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Revista Contraponto*, volume 4, n.1, Itajaí, jan./abr. 2004, p. 105-123.

DOMINGUEZ, C. R. C. Quando professoras de educação infantil "brincam com as ideias" para aprender a ensinar ciências. In: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. (Org.). *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos***.** Goiânia: Índice Editora. 2014, p. 103-116.

DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. L. F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? *Ciên. Educ*., Bauru, v. 20, n. 3. 2014, p. 687-702.

LINSINGEN, L. V. A literatura infanto-juvenil e o ensino de ciências: uma relação possível. UFSC, *Anais do 4º Seminário de Literatura Infantil e Juvenil*. Santa Catarina, 2009.

MEYER, D. D.; SILVA, K. V. C. L. Brincar e filosofar, despertando o interesse pelo saber: oficinas sobre animais peçonhentos**.** *Cadernos Aplicação*, Porto Alegre, v. 21, n.2, 2008.

PEREIRA, L. P.; SALOMÃO, S. R.; LOURO, D. T. F. Trabalhando com a literatura no ensino de ciências na Educação Infantil: A bolsa amarela do cientista**.** In: SELES, S. E.; CASSAB, M. *Currículo, docência e cultura*. Niterói, RJ: Editora da UFF, 2012.

PINTO, G.R. *Dona Sapuda e seus filhotes***.** Belo Horizonte: FAPI. 1990.

SALOMÃO, S. R. Significados para o trabalho com biologia na Educação Infantil e nas Séries Inciciais: uma reflexão pelo fio da linguagem. In: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. (Org.). *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos***.** Goiânia: Índice Editora. 2014, p.

SCALFI, G. A. M.; CORRÊA, A. M. A arte de contar histórias como estratégia de divulgação da ciência para o público infantil**.** *Revista de Educação, Ciência e Cultura*. Canoas: UnilaSalle Editora, v. 19, n. 1, jan./jul. 2014.

WEISSMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam Ciências Naturais e o que dizem querer ensinar. In: WEISSMANN, H. (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões***.** Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 31-55.

# ENTRE DIVERGENTES, CAÓTICOS E REGULARES: OS DESENHOS INFANTIS E A APRENDIZAGEM SOBRE A METAMORFOSE DE ANUROS

Priscilla Doria de Mattos (Instituto de Biologia – UFF)
Simone Rocha Salomão (Faculdade de Educação – UFF)
Claudia Doria da Silva Ferreira (Escola Municipal Halfeld – Rio de Janeiro, RJ)

## RESUMO

Este relato apresenta um conjunto de atividades sobre a metamorfose de rãs realizadas com duas turmas de Educação Infantil de escola municipal do Rio de Janeiro/RJ. As atividades incluíram: contação de história; produção de desenhos; observação de espécimes nas fases de girino e adulto; roda de conversa e colagem. Na discussão foram priorizadas as análises dos desenhos produzidos pelas crianças. A reflexão a partir dos resultados indica o processo de significação pelas crianças acerca do tema tratado e a importância do desenho como forma de expressão de sentimentos e pensamentos pelas crianças, ressaltando perspectivas metodológicas para o trabalho com ciências na Educação Infantil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metamorfose, Ensino de Ciências, Educação Infantil

## INTRODUÇÃO

Autoras como Weissmann (1998), Colinvaux (2004) e Dominguez (2014) indicam a possibilidade da abordagem de temas científicos junto às crianças, de forma a suscitar sua aprendizagem. Tais estudos discutem a necessidade de os pequenos serem envolvidos em atividades que propiciem uma postura investigativa e promovam uma participação ativa nos processos de construção de significados, valendo-se de seu desenvolvimento cognitivo e do interesse que demonstram pelos elementos da natureza. No âmbito da Educação Infantil, temos como aliada, também, a curiosidade própria das crianças.

Esse relato apresenta atividades realizadas com turmas de Educação Infantil em escola municipal do Rio de janeiro/RJ, explorando recursos didáticos variados para tratar da metamorfose de anuros. As atividades incluíram, entre outras: contação de história; produção de desenhos; observação de espécimes de rã nas fases de girino e adulto; roda de conversa e exercício de colagem. Uma reflexão mais ampla encaminhada por essa experiência discutiu aspectos relativos à capacidade de observação das crianças, sua expressão através de

desenhos, a produção de linguagem e as atitudes lúdicas expressas durante as atividades. Aqui será dado relevo às análises dos desenhos produzidos após a contação de história.

**Desenho infantil e o que ele pode dizer sobre os significados criados pelas crianças**

O desenho à mão livre é um importante recurso para análise do desenvolvimento das crianças, permitindo uma aproximação com seu pensamento. Impressiona ver a riqueza de informações que cada obra tem o potencial de fornecer, de tal forma que é impossível prever o que surgirá no papel em branco. Além disso, no âmbito da Educação Infantil, o desenho supre o que a escrita, ainda não desenvolvida, teria por dizer, auxiliando na expressão da criança.

Nas atividades escolares os pequenos ampliam sua capacidade de comunicação no sentido de expressar pensamentos. Principalmente os mais novos podem chegar à escola com barreiras linguísticas e evidentemente ainda não sabem escrever. Abre-se então a possibilidade de trabalhar o desenho com os alunos, permitindo que as crianças retratem o que sentem, o que pensam, suas perspectivas sobre os mais variados temas e também permite que seus professores percebam a relação que o aluno tem com o que lhe é ensinado.

Friedrich Froebel (FROEBEL, 1896 *apud* PINAZZA e GOBBI, 2014) criticava a restrição do desenvolvimento intelectual através de representações por meio de palavras escritas, sugerindo o papel fundamental que as experiências e o "fazer com as próprias mãos" possuem na construção do conhecimento. O teórico chama a atenção de que na simples brincadeira com massinha para modelar a criança manifesta pensamentos, ideias e significados. Modelando, ela atribui sua própria interpretação ao que está sendo produzido, usando tal ação como uma forma de comunicação. Outras linguagens são presentes no existir do aluno, como expressão corporal, artística, verbal, entre outras, o que afirma a apropriação do desenho como meio de manifestação intelectual. (FROEBEL, 1896 *apud* PINAZZA e GOBBI, 2014).

O ato de desenhar passa a ser a afirmação do privilégio que a experiência representa, onde a criança expõe seus conhecimentos e sentimentos sem a utilização da escrita, tornando essa uma representação livre, onde as imagens substituem as palavras. Comunicar-se e ser compreendido depende muitas vezes de artifícios que não apenas escrituras, mas gestos, metáforas e ilustrações. Assim surgem as dificuldades a serem transpostas pelo professor ao interpretar os significados de cada cor, de cada forma, de cada traço utilizado pelas crianças.

É importante que o adulto se disponibilize a escutar o que a criança tem a dizer sobre sua obra, com paciência e sem uma postura de julgar a interpretação do aluno. Possíveis "erros" no desenho não devem ser compreendidos como tal, visto que o autor pode ter a

intenção de alterar proporções, omitir detalhes, realçar aspectos, etc. “A criança, dita de outro modo, é considerada competente, capaz de escolhas relativas à eficácia informativa do desenho que está produzindo” (STACCIOLI, 2014 p.110).

Ainda segundo Staccioli (2014), analisando-se um desenho feito por uma criança pequena é impossível se ter dimensão plena de tudo que ela teve intenção de retratar. O ambiente não é sempre explicável, mas recebe várias interpretações, de modo que a realidade não pode ser fielmente representada, sendo representada a realidade percebida.

Assim, torna-se necessário um diálogo entre professor e criança, para indagar quais as intenções dessa com seu desenho, explicitando o que pode estar invisível aos olhos. A menor habilidade motora é uma barreira para os pequenos, mas também é superada com transgressões criativas. Um movimento, por exemplo, pode não ser claro para um adulto observando um desenho, mas pode ser executado com um simples traço feito com rapidez pela criança. Detalhe só perceptível quando se questiona a ela o que seu desenho tem a dizer.

Nesse contexto, podemos pensar sobre o desenho infantil como instrumento para a aprendizagem de conteúdo científico, expressando observação de elementos, apropriação de informação, compreensão de processos e produção de significados, além de se construir uma experiência prazerosa, estética e cultural.

## METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas com duas turmas da Educação Infantil, com faixa etária entre 4 e 5 anos, de uma escola municipal do Rio de Janeiro/RJ, contando com a participação da professora responsável pelas turmas, num total de 4 encontros.

No 1º encontro realizamos a contação da história “Dona Sapuda e Seus Filhotes” (PINTO, 1990). A história mostra a mãe sapo contando aos seus filhotes como estes nasceram, respondendo à pergunta de um dos sapinhos. Ao longo da narrativa, Dona Sapuda explica o processo de metamorfose pelo qual os filhotes passaram. A contação foi feita em roda, sendo utilizada uma armação em madeira decorada com imagens de sapos visando conquistar e manter a atenção dos alunos. As conversas durante a contação foram gravadas em áudio.

Ao término foi pedido aos alunos que fizessem um desenho sobre a história, os quais serão objeto de análise nesse relato. Foi dito que poderiam desenhar sapos, girinos, ovos, a lagoa, elementos do ambiente em que viviam, entre outros. Distribuímos papel e lápis de cera coloridos e não houve limitação de tempo para a conclusão do desenho. Também perguntamos a cada criança o que desenhara e a resposta foi anotada no verso da folha.

No 2º encontro levamos para a escola um ranário e um aquário contendo uma rã adulta e girinos em vários estágios de desenvolvimento. As crianças puderam observar os espécimes, sendo explicado quais eram os mais jovens e quais eram os mais desenvolvidos de acordo com a ausência/número de patas, assim como a presença/ausência da cauda, questionando se os mesmos se recordavam da história que fora contada. Alguns sapinhos de plástico foram distribuídos para que as crianças brincassem. As atividades foram gravadas em áudio.

No 3º encontro, houve nova observação dos animais de modo a suscitar novas perguntas. Após, os alunos fizeram uma colagem sobre a temática da metamorfose. Foi entregue uma folha com cenário para colorir e recortes: um girino sem patas, um girino com as duas patas traseiras, um exemplar com as quatro patas e com a cauda e um sapinho sem cauda. Pedimos que colassem na ordem em que a transformação acontecia, conforme Dona Sapuda contou para seus filhotes. Foi dado giz de cera e tempo indeterminado para a conclusão da tarefa. Encerrando as atividades, conversamos com os alunos, questionando se haviam gostado das atividades e anotações foram feitas no diário de campo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme já consideramos, o desenho infantil pode ser visto como uma importantíssima ferramenta de auxílio na avaliação do desenvolvimento da criança visto que independe da capacidade de escrita dos pequeninos. Além disso, é uma atividade que estimula tanto a percepção quanto a coordenação motora, bem como a capacidade intelectual.

No presente trabalho, os desenhos das crianças não foram pretendidos apenas como forma de avaliação do processo de significação sobre o tema trabalhado, mas como ferramenta para potencializar esse processo. Observamos que o ato de desenhar estava presente na rotina das turmas que, com frequência, realizavam este tipo de atividade.

Após a contação da história Dona Sapuda e Seus Filhotes, pedimos que as crianças desenhassem sobre o que fora contado, sendo que elas poderiam desenhar o que quisessem dentro deste contexto delimitado. Mencionamos que poderiam ilustrar os ovos, girinos, sapos e o ambiente do lago em que eles estavam.

Foi produzido um total de 42 desenhos, classificados segundo categorias estabelecidas a partir de análise exploratória. Assim, 28 desenhos foram considerados *regulares* (contendo elementos mencionados na história e com traçados mais bem definidos); 11 desenhos foram *caóticos* (contendo os elementos da história, mas com representação pouco definida) e, por fim, 3 desenhos foram *divergentes* (não representando os elementos esperados).

Os elementos esperados eram habitat (água, terra, pedras ou o próprio lago), sapos, ovos e girinos. Todos foram muito representados nos desenhos. O esclarecimento de sua presença foi feito através das perguntas dirigidas às crianças. Houve a presença de itens que consideramos extras, compreendendo objetos inesperados ou inéditos, como a chuva, alga, casa, retratação do próprio aluno, entre outros.

De forma geral, é perceptível a atenção das crianças com o que fora solicitado, pois em um total de 42 desenhos, apenas 3 não contiveram elementos relacionados ao conteúdo abordado pela história. A seguir discutiremos alguns desenhos individualmente, nos valendo das anotações da fala das crianças.

**Desenhos Divergentes**

Em um total de 42 desenhos, apenas três não retrataram a temática com a qual estávamos trabalhando. Um primeiro menino ao entregar o desenho diz "*Fiz a praia*". Perguntamos se havia desenhado algum girino ou sapo e ele responde que não desenhou pois não sabia fazê-lo. Observando detalhadamente o desenho, percebemos muitos rabiscos, mas também alguns círculos que poderiam indicar uma tentativa de retratar os girinos. (Figura 1).

Figura 1. Desenho retratando a praia

Além disso, no verso deste mesmo desenho havia mais traços semelhantes aos ditos círculos, novamente podemos inferir que seja uma tentativa abandonada de ilustrar os girinos. Podemos destacar que, ainda que alguns alunos de imediato tivessem essa postura negativa de dizer que não sabiam desenhar o que fora visto na historinha, após alguns minutos de conversa e motivação conseguimos que a maioria se envolvesse com o desenho.

Em outro desenho (Figura 2), um aluno diz que desenhou "*A dentadura da minha avó*", alegando que não sabia desenhar um sapo. Este caso tratava-se de um menino cujo comportamento divergia do resto de sua turma, sendo disperso e com dificuldade de seguir orientações recomendadas nas atividades.

Figura 2. Desenho "A dentadura da minha avó"

Figura 3. Desenho repleto de rabiscos

O terceiro desenho compreendia um enorme retângulo rosa no centro do papel (Figura 3). Quando questionada, a aluna não soube dizer o que desenhou. Um comentário da professora regente sugeriu que pudéssemos ter deixado as crianças tempo demais com o papel, pois quando isso acontece o objetivo inicial se perde e a criança não para de desenhar, de forma que traços são sobrepostos e o objeto de interesse é negligenciado.

**Desenhos Caóticos**

Os desenhos caóticos foram categorizados como tal a partir da análise de seus traços, o que de forma alguma significa que as crianças deixaram de desenhar o solicitado. Como destaca Staccioli (2014), as crianças desenham com intenção de produzir imagens reconhecíveis e, portanto, existe um paralelismo entre a presença de detalhes realísticos e o desenvolvimento cognitivo. Porém, é importante perceber que um menor grau de desenvolvimento da coordenação motora fina não significa defasagem cognitiva, como constatamos mais adiante com os desenhos que as crianças produziram. Ainda os rabiscos mais desordenados podem retratar muito além do que os olhos de um adulto identificam, sendo importante o diálogo entre o adulto e a criança, indagando sobre o que foi desenhado. Ainda Staccioli (2014) nos traz a reflexão de que o desenho não deve ser considerado apenas pelo que ele mostra ou pelos problemas de resolução que possa apresentar, mas também pelas intenções comunicativas que a criança pretende transmitir com seu desenho.

Vejamos o desenho a seguir (Figura 4). Num primeiro olhar, notam-se apenas rabiscos imprecisos e aglomerados azuis e verdes. Quando solicitamos que a menina contasse o que havia desenhado, ela responde que desenhou a água (apontando-me os traços azuis) e o sapo (indicando o conglomerado de rabiscos verdes). Ela claramente não possuía a desenvoltura necessária para delimitar seus traços e tornar seu desenho mais realista, mas aí entra a surpreendente imaginação da criança. Cabe destacar que de fato o objetivo era trabalhar com a imaginação dos pequenos, sem compromisso com a precisão e detalhes realísticos.

Figura 4. Desenho representando o sapo na água

Dois desenhos apresentaram noções sobre metamorfose. Em ambos, os traços não eram bem definidos, multicoloridos, apresentando muitos rabiscos e alguns círculos. A primeira criança disse que havia desenhado "*O ovo, depois nasceu assim* [girino] *e virou sapo. Tem água também*" (Figura 5). Apesar de ter esquecido a palavra "girino", é indiscutível a representação da metamorfose, que inclusive apresenta uma linearidade correta.

Figura 5. Desenho representando a metamorfose

Figura 6. Desenho de ovos, girino e sapo

Apesar de não enxergarmos a distinção entre os elementos, a poderosa imaginação infantil serviu para a comunicação, onde a segunda criança alegou ter desenhado "*Dois ovinhos na água, nasceu o girino e virou sapo*" (Figura 6). As falas indicam a ideia de processo, progressão e linearidade ao utilizarem palavras como "depois" e "virou", palavras chave para expressar a ocorrência de mudança, base da concepção de metamorfose.

Em outros dois desenhos, houve a representação da chuva. Num eles a criança diz se tratar de uma "chuva verde" e a outra diz que em seu desenho havia "*O girino. E tá chovendo pra ele tomar banho*". Apesar de a chuva ser um fenômeno natural, percebemos certa antropomorfização ao atribuir uma finalidade a ela, incluindo um hábito humano no desenho.

Em três desenhos houve a ideia de movimentação. Uma criança disse que desenhou "*O sapo e a lagoa, ele* [sapo] *pulou fora da lagoa*" (Figura 7), embora os traços fossem pouco identificáveis. Novamente confirma-se a necessidade de questionar as intenções da criança para compreender o que estava sendo retratado.

Figura 7. Desenho representando o sapo que pulou da lagoa

Os outros dois contavam com as falas "*Nasceu e foi embora*" e "*O sapo bebeu água e foi embora*". No primeiro caso a criança não respondeu *o que* havia nascido, onde se esperava que a resposta fosse "*o girino*". Em ambos os casos, os animais não estavam presentes nas ilustrações, o que sugere que as crianças poderiam ter se apropriado de uma estratégia para não os desenhar, talvez motivados pela barreira de acharem que não saberiam desenhar.

Um desenho adicional pode enquadrar-se nessa omissão do objeto de interesse, onde a criança disse que "*O sapo tá ali dentro*". Era uma criança muito tímida, que não respondeu à pergunta "*Dentro do quê?*", levando a pensar que como não estava segura para desenhar o sapo, usou a estratégia de "esconder" tal elemento, porém afirmando sua presença.

Um último desenho caótico é dotado de surrealismo: seu autor conta que o desenho retrata "*Um sapo com trinta cabeças e trinta pernas. Aqui [apontando] é a terra e aqui é a água*" (Figura 8). Aparentemente a imaginação foi deveras extrapolada, porém, os elementos esperados não deixam de também estarem contidos na ilustração.

Figura 8. Desenho de um sapo com trinta cabeças

**Desenhos Regulares**

A maioria dos desenhos regulares também foi nomeada como "*O sapo na água*" ou alguma variação. É interessante que, diferentemente dos casos ocorridos nos desenhos caóticos, nenhum dos regulares abordou ou representou a metamorfose como processo, o que não os torna menos ricos por isso, como veremos a seguir. No âmbito geral, as cores presentes

nestes desenhos foram mais coerentes do que as encontradas nos desenhos caóticos, no sentido da retratação do real como, por exemplo, usar azul para água e verde para um sapo.

Em quatro casos houve a presença da concepção maternal, onde a "mamãe sapo" da história contada foi retratada juntamente a seus filhotes, todos representados como ovos, notando-se a ausência da representação de sapos filhotes (pequenos) e também de girinos.

Um destes desenhos foi explicado pela criança como "*A pedra tá protegendo os ovos para não caírem dali e se afogarem. E a mãe dos sapos e as flores*" (Figura 9). Percebemos a ideia de cuidado e proteção, onde a criança parece compreender a fragilidade da vida. O sapo possui traços muito semelhantes a humanos, sendo inclusive algo já esperado devido ao fato de que as crianças desenham a partir do que conhecem. Neste desenho é notória a valorização que a criança deu para suas flores, que por sua vez possuíam traços humanizados e foram retratadas centralizadas no papel e com tamanho maior do que o dos outros componentes.

O desenho com mais antropomorfismo também retrata a mãe-sapo - "*Mamãe, filhinho e os ovos*" (Figura 10), de forma que todos os seres presentes eram humanoides. Percebemos um carrinho de bebê, que era onde a criança indicou que estavam os ovos.

Figura 9. Desenho de flores e pedras protegendo ovos

Figura 10. Desenho retratando a mãe sapo e seus filhos, ambos humanizados

No desenho "*Mamãe sapo e os ovos*" (Figura 11), tem-se a representação da mãe-sapo mais próxima do realismo. Observamos, inclusive, um certo capricho no cenário ilustrado, assimcomo os ovos são bem definidos e o sapo é desenhado utilizando dois tons de verde.

Figura 11. Desenho ressaltando a mãe sapo e ovos

Alguns desenhos apresentam elementos diferenciados das demais ilustrações. Em "*Os ovos, a água e eu*", que não pode ser digitalizado, apesar de não haver elementos da natureza antropomorfizados, a criança retrata a si mesma como parte do cenário. Utilizando traços característicos de "boneco-palito", ela insere-se no ambiente como parte dele, algo extremamente fascinante de se observar nas concepções das crianças.

Um dos desenhos com traços mais precisos é o intitulado "*As pedras com o ovo, o sapo, o girino e a casa dele*" (Figura 12). O girino era algo mais próximo da ficção, lembrando muito algum personagem de desenho animado japonês. O sapo, extremamente detalhado, apresenta uma postura ereta, caracterizando uma certa similaridade com humanos. Observamos que as pedras estão ao redor do ovo, como se estivessem formando uma barreira de proteção para o frágil indivíduo. A retratação da casa do sapo pode indicar tanto um abrigo para proteção do mesmo, quanto uma proximidade com a condição humana de possuir um lar.

Figura 12. Desenho complexo de sapo, girino, pedras e ovo

Em "*Sapos, girinos, alguns ovos e alga*", traços caprichados constituem um desenho muito bonito de se ver. A Figura 13 nos traz os detalhes e, voltando a atenção para a alga, vemos que esta inclusive em muito se assemelha à representação do livro "Dona Sapuda e Seus Filhotes", no qual as algas representavam o lugar onde os ovos estavam fixados, mostrando a observação apurada da criança.

Figura 13. Desenho com girinos e algas

Um último desenho que comentamos é caracterizado pelos traços marcantes e foi descrito pela criança como "*Eu fiz sete girinos na água*". Podemos destacar o processo de criação desta obra, visto que o primeiro impulso desta criança foi dizer que não sabia desenhar. Após uma breve conversa, levantamos com o menino as possibilidades de elementos a serem desenhados e então ele escolheu retratar os girinos. A escolha pelos girinos também é interessante visto que estes foram os menos desenhados pela turma como um todo. Passados alguns minutos, o menino apresenta seu desenho (Figura 14), e tivemos a maravilhosa surpresa de que foram os girinos mais fielmente reproduzidos.

Figura 14. Desenho com vários girinos

Mais dois desenhos apresentaram uma antropomorfização marcante. Em um desenho nomeado como "*O sapo na água*", a água estava no fundo do desenho enquanto o sapo estava centralizado, ao passo que o mesmo apresentava braços e pernas e forma de palito, assemelhando-se com o tradicional "boneco-palito" utilizado para retratar um humano.

O segundo, "*Os sapos, os girinos e os ovinhos na água*" (Figura 16), ilustrava dois sapos, sendo um deles com olhos e pernas humanoides, lembrando algum personagem de desenho animado. Além disso, o sapo parecia estar vestido, apresentando uma cor vermelha. Já o girino azul escuro e ovos marrons eram um pouco mais próximos do natural.

Figura 16. Desenhos de sapos "vestidos"

Figura 17. Desenho intitulado "O sapo, a água e a terra"

Por último, a Figura 17 trata-se de um desenho que classificaríamos como um caos ordenado, já que uma observação mais cuidadosa da ilustração "*O sapo, a água e a terra*" nos permite enxergar um sapinho bem caprichado dentro da água. Tem-se então um cenário composto majoritariamente por rabiscos, que dá destaque para o sapo, que por sua vez foi traçado certamente com maior cuidado e atenção.

Esse último desenho mostra mais uma vez a importância de se olhar para um desenho sem julgamentos fechados, sendo que a descrição da criança ajuda e muito na percepção dos elementos que foram ali retratados. O que numa primeira instância parecia ser caótico se mostrou dotado de uma ordenação provavelmente pensada por seu autor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contar histórias, possibilitar a observação de seres e fenômenos naturais, trazer elementos lúdicos, brincar e conversar com as crianças são ações pedagógicas simples que, contudo, podem fortalecer o trabalho com ciências na Educação Infantil. Como experiência, podemos dizer o quão positiva foi a interação com as crianças, assim como a análise de suas produções e a percepção do "invisível aos olhos", onde a cada momento uma surpresa emergia de uma fala, de uma atitude ou de um traço desenhado pelos alunos.

Ao esperar que as crianças aprendessem conosco, de fato também aprendemos muito na interação com elas e nas experiências proporcionadas. Concluímos as atividades com a mente aberta a novas propostas de ensino, percebendo o valor que as crianças dão para as tarefas escolares que as consideram sujeitos ativos e capazes de se envolverem afetiva e cognitivamente, produzindo significados para o mundo a sua volta.

## REFERÊNCIAS

COLINVAUX, D. Ciências e crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Revista Contraponto*, volume 4, n.1, Itajaí, jan./abr. 2004, p. 105-123.

DOMINGUEZ, C. R. C. Quando professoras de educação infantil "brincam com as ideias" para aprender a ensinar ciências. In: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. (Org.). *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos***.** Goiânia: Índice Editora. 2014, p. 103-116.

PINAZZA, M. A., GOBBI, M. A. Infância e suas linguagens: formação de professores, imaginação e fantasia. In: GOBBI, M. A.; PINAZZA, M. A. (Org.). *Infância e suas linguagens.* São Paulo: Cortez, 2014, p. 21-44.

PINTO, G.R. *Dona Sapuda e seus filhotes.* Belo Horizonte: FAPI. 1990.

STACCIOLI, G. Os traços invisíveis nos desenhos das crianças. In: GOBBI, M. A.; PINAZZA, M. A. (Org.). *Infância e suas linguagens.* São Paulo: Cortez, 2014, p. 95-135.

WEISSMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam Ciências Naturais e o que dizem querer ensinar. In: WEISSMANN, H. (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões***.** Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 31-55.

# MOVIMENTOS DE HORIZONTALIDADE E VERTICALIDADE: O FILME DE ANIMAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

José Nunes dos Santos (Universidade Estadual de Campinas)
Maria José Fontana Gebara (Universidade Federal de São Carlos)
Maurício Compiani (Universidade Estadual de Campinas)

RESUMO

O trabalho relata uma análise do filme "Procurando Nemo" como recurso didático para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Objetivando identificar fragmentos fílmicos que possibilitem a apropriação de conceitos científicos de conteúdos de ecologia, mediante estratégias/movimentos horizontal e vertical. A pesquisa teve natureza qualitativa. Os dados foram colhidos da análise de trechos do enredo fílmico. O filme permite, no processo de horizontalidade, aos estudantes, generalizarem o conhecimento escolar, possibilitando-os a organizar e a entender uma situação local apresentada em um contexto de vida real e, no processo de verticalidade, constitui a reorganização do mesmo, porém eleva-o a um nível mais alto de abstração, o conhecimento científico.

Palavras chave: Filme de animação. Ensino de ecologia. Movimentos de horizontalidade e verticalidade. Apropriação do conhecimento

## INTRODUÇÃO

Embora figura fundamental no processo educativo, o professor não se constitui como a única fonte de informações para a construção/apropriação do conhecimento escolar. Sendo assim, as instituições escolares, frente às transformações tecnológicas, devem buscar a reestruturação de recursos pedagógicos que possam contribuir para a formação do aluno. A admissão de recursos tecnológicos, como o filme, pode, além de tornar as aulas mais prazerosas, tornar-se um importante aliado nas aulas de Ciências Naturais.

No entanto, os conteúdos básicos e específicos de Ciências, como: organização dos seres vivos, mecanismos biológicos, sistemas biológicos, biodiversidade, entre outros, quando organizados ou analisados desconexos, sem qualquer conexão a outras dimensões (científica, social, histórica, política, operacional etc.), provavelmente não são apropriados pelos alunos, principalmente quando essas dimensões do conteúdo não são trabalhadas e também descontextualizadas.

Uma proposta para o ensino de Ciências Naturais poderia ser a abordagem de conteúdos temáticos, auxiliados por encaminhamentos e procedimentos metodológicos sobre o movimento de concepção de artifícios e fenômenos em diversas escalas, mediante estratégias/movimentos horizontal e vertical.

Diante deste contexto, é fundamental compreender a variedade de conceitos que se evidencia o termo escala, pois é um termo polissêmico, isto é, palco de muitos conflitos, e da dificuldade de problematização de um conceito de escala próprio à Geografia. Como enfatiza Castro (1995, p.117) ao dizer que "o raciocínio analógico entre escala cartográfica e geográfica dificultou a problematização do conceito de escala geográfica, uma vez que a primeira satisfazia plenamente às necessidades empíricas da segunda". Racine et al. (1983) evidenciam que na geografia não há um conceito conveniente de escala e aceitou o conceito cartográfico, apesar de que este não lhe seja adequado, pois a escala cartográfica manifesta a aspecto do espaço como forma geométrica, enquanto a escala geográfica demonstra a representação das afinidades que as sociedades sustentam com esta forma geométrica. A partir das concepções apresentadas, pode-se tentar esboçar a diferença nos conceitos de escalas cartográfica e geográfica. A escala cartográfica equivale a um recurso matemático principal, uma medida de proporção da reprodução/representação gráfica do espaço, isto é, "uma fração que indica a relação entre as medidas do real e aquelas da sua representação gráfica" (CASTRO, 1995, p.117).

Para Castro (1995, p.118), a escala geográfica surge enquanto estratégia de apreensão da realidade como representação, que abrange "tanto a inseparabilidade entre tamanho e fenômeno, o que a define como problema dimensional, como a complexidade dos fenômenos e a impossibilidade de apreendê-los diretamente, o que a coloca como um problema também fenomenal". A escala como técnica de representação é empregada por Name (2007, p.3) para analisar personagens geográficos em filmes, isto é, "personalidades, reais ou não, que possuem associação direta e inseparável com determinado(s) espaço(s) e determinadas práticas no(s) mesmo(s)". De acordo com o autor:

> Há nos filmes, portanto, duas vias de se representar o espaço, que não se excluem. Enquanto a escala de representação da paisagem tenta reproduzir uma situação de quem observa de longe, se colocando fora do espaço e minimizando por isso o contato com o Outro, a escala de representação da experiência é a de quem já está dentro da zona de contato; enquanto a escala da paisagem prioriza o meio físico (natural ou construído) da qual é a superfície visual, a escala da experiência prioriza o meio social com suas relações humanas no espaço e no tempo (NAME, 2007, p. 9).

Para Name (2007), tais personagens são símbolos de determinadas representações que estruturam e são estruturadas pela experiência diária, unindo-se a técnicas de poder e hierarquização ou, mesmo, de distinção e categorização de espaços e de outros.

Há multiplicidade de configurações de entender e empregar a escala, assim, na abrangência de um instrumento que possibilita a compreensão de analogias, é uma ferramenta facilitadora, mesmo que "na relação entre fenômeno e tamanho, não se transferem leis" (CASTRO, 1995, p.118). Neste contexto, Compiani (2016) possibilita o uso da escala como ferramenta, ao debater a díade horizontalidade e verticalidade. Portanto, para compreendermos as possibilidades das atividades de escala no campo educacional, compete ao professor utilizá-la conforme a pertinência para melhor compreensão do objeto de ensino analisado/avaliado.

Um ensino subsidiado pela integração vertical permite uma compreensão analítico-conceitual, ou seja, decifra diversos fenômenos em si e em suas relações contextuais ou não, pois descontextualiza o fenômeno para procurar uma generalização aplicável para distintos assuntos (COMPIANI, 2015). A horizontalidade é descritivo-sintética, pois inclui fenômenos pelo contexto espaço-temporal, não perdendo de vista os referenciais de procedência contextual, isto é, o horizontal possibilita trazer resultados de coabitação e da coexistência do diverso (SANTOS, 2006; MOREIRA, 2007).

Para um ensino que possibilite um processo de aprendizagem contextualizada/expressiva é preciso levar em conta a proposta pedagógica curricular (PPC), contido no projeto político pedagógico (PPP) que subsidia todo trabalho docente. Desta forma, o docente carece ter muita clareza sobre quais são os objetivos dos conteúdos, das estratégias pedagógicas a serem utilizadas no ensino. No processo de ensino e aprendizagem o conhecimento escolar não deve ser visto como debilitado, isto é, fragmentado e descontextualizado. É preciso que a escola organize atividades estruturadas, mediadas por recursos pedagógicos, isto é, por práticas pedagógicas que foquem dialeticamente o local/global, o particular/geral e o generalizável/histórico, porém sem perder as relações de contexto (horizontalidade), ou seja, procurar manter as menções do espaço e tempo dos aspectos dos fenômenos e objetos que as causam (COMPIANI, 2015).

De acordo com Santos (2011, p. 44), "recursos pedagógicos são todos os elementos que contribuem para a aprendizagem do aluno". Partindo desse pressuposto, o ensino de Ciências Naturais pode ser reorganizado por meio de uma prática que, ao abranger diversas metodologias, possibilite a construção do conhecimento escolar. Nessa perspectiva, o filme do gênero de animação é um recurso pedagógico mediador, que auxilia o ensino por meio da problematização, em diferentes conteúdos relacionados às Ciências Naturais, possibilitando que se estabeleça o diálogo entre diferentes disciplinas (romper com o estilo disciplinar) e o conhecimento escolar.

Ensinar de forma interdisciplinar determina uma maneira reflexiva e crítica por parte do docente e do alunado. Para o professor, refletir sobre a prática pedagógica é um exercício constante, para não submeter seu ensino como um mero processo mecânico de transmissão de conhecimento. A interdisciplinaridade só é plausível em um ambiente de colaboração que prepondere o trabalho em conjunto em meio aos professores. Ensinar interdisciplinarmente ordena diálogo entre as diferentes disciplinas proporcionando a construção de conhecimento significativo na formação global do aluno.

O filme é um recurso pedagógico mediador que possibilita subsidiar o ensino por meio da interdisciplinaridade em diferentes temas relacionados às Ciências Naturais, por meio do diálogo das diferentes disciplinas e do conhecimento escolar. Assim, ao ensinar ciência, de forma interdisciplinar, o uso do cinema precisa ser enfrentado como um instrumento mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Na concepção de Napolitano (2010), os diferentes elementos presentes nos filmes, tais como o conteúdo, a linhagem ou a técnica, podem ser utilizados na sala de aula. Sua utilização, para a abordagem de um conteúdo, abrange a fonte e o texto gerador. O filme, como fonte, permite a análise de um problema e o esclarecimento de dúvidas apresentadas por parte dos alunos, as quais surgem a partir da narrativa da obra; enquanto que o filme, como texto gerador, aponta para uma mediação limitada, em que o professor tem menos compromisso com o filme em si, sua linguagem, sua estrutura e os temas que suscita.

O filme não deve ser utilizado no contexto escolar como simples ilustração, mas sim, como forma de promover uma análise crítica da narrativa e das representações fílmicas, consideradas elementos propulsores de pesquisas e debates temáticos, promovendo a articulação currículo/conteúdo, habilidades e conceitos que são categorias básicas da relação de ensino-aprendizagem escolar.

Para Napolitano (2010), tais categorias se atrelam ao uso de filmes da seguinte forma: o conteúdo curricular pode ser abordado por meio de temas provenientes das diversas disciplinas que formam a matriz curricular; habilidades e competências possibilitam um trabalho articulado com a leitura e a elaboração de texto; os conceitos presentes nos argumentos dos filmes podem proporcionar debates acerca dos problemas sugeridos.

Essas possibilidades norteiam uma reflexão prévia sobre os objetivos que o professor pretende atingir por meio das atividades relacionadas ao filme. Ao escolher um filme, convém ao professor não esquecer que o mesmo pode, direta ou indiretamente, mostrar determinado conteúdo científico.

Este trabalho apresenta uma sucinta apreciação do filme “Procurando Nemo” e tem como objetivo identificar fragmentos do enredo que possibilitem a construção/apropriação de conceitos científicos de Ciências Naturais mediante estratégias/movimentos horizontal e vertical.

## METODOLOGIA

Para a realização desse trabalho, analisou-se o filme de animação intitulado “Procurando Nemo”, com o propósito de gerar reflexões acerca da importância e dos subsídios ao processo de planejamento do ensino de Ciências Naturais, com o intuito de discutir que o uso de filmes em sala de aula, além de trazer encanto ao conhecimento escolar, deve estar fortemente alicerçado no ensino.

A pesquisa, de natureza qualitativa, procurou colher saberes sobre as representações do enredo fílmico (o que contam e representam as personagens), ideias principais do filme; articulação com o conhecimento escolar (conteúdos temáticos de Ciências Naturais). Buscamos desenvolver as narrativas do enredo fílmico, principalmente do lugar, da biodiversidade e das relações ecológicas - visto por diferentes escalas e percursos ao longo de um lugar e seu ambiente. Também relacionando a linguagem fílmica (linguagem verbal e não verbal), como as imagens e os movimentos sonorizados, com as dimensões do conhecimento dialético, isto é, a horizontalidade e verticalidade, as quais auxiliam na construção de significados que visam à construção do conhecimento científico.

Tal análise foi possível, pois a investigação qualitativa em educação possibilita estudar uma situação natural, coletar dados descritivos e investigar a realidade de forma contextualizada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Desta forma, desenvolveu-se uma pesquisa com a intenção de responder às seguintes questões: Há fragmentos do enredo fílmico que podem ser separados e expostos para encantar e subsidiar o alunado na construção/apropriação de conceitos científicos? E como pode ser organizado o ensino de Ciências ao usar o filme como recurso pedagógico, para promover o conhecimento dos fenômenos naturais numa perspectiva de microescala e macroescala? Como usar o filme em sala de aula a partir do desenvolvimento da metodologia do movimento horizontal e vertical para ensinar Ciências?

Na procura de respostas para esses questionamentos, foram detalhados fragmentos do enredo fílmico, os quais foram apresentados como recursos pedagógicos e como subsídios para a aprendizagem, bem como evidenciar eventuais conceitos errôneos difundidos pela ficção. Na proposta deste trabalho, envolvendo temas da ecologia (biologia marinha), a

horizontalidade e verticalidade nos mediram o olhar sintético e analítico-conceitual de diferentes fenômenos da natureza e suas relações contextuais, que possui entre a biodiversidade (aves, humanos, algas, plantas, bichos etc.).

## DISCUSSÃO

A escolha de um filme para abordar determinado conteúdo escolar implica, na desconstrução, identificação e discriminação dos elementos que compõem o seu conjunto, bem como, a articulação com o tema trabalhado em sala de aula. O filme "Procurando Nemo" (2003) é uma animação, criada pelos estúdios Disney e Pixar; com duração de uma hora e quarenta minutos; direção de Andrew Stanton e Lee Unkrich. O desenho narra a história de dois peixes-palhaço, Marlin e Nemo, pai e filho, respectivamente.

No filme, destacam-se temas (fenômenos) relacionados ao comportamento da biodiversidade (por exemplo, figura 01) marinha, bem como questões relativas à filosofia, à força de vontade, à confiança, à amizade e à capacidade de superar/enfrentar medos.

Figura 01: Diversidade da biologia marinha
Fonte: Filme "Procurando Nemo"; Direção: Andrew Stanton e Lee Unkrich; Produtora: Disney e Pixar, 2003.

A biologia marinha e terrestre é representada na natureza em múltiplas escalas. Para Castro (1995, p. 123), a escala é, "na verdade, a medida que confere visibilidade ao fenômeno". Desta forma, o filme pode retratar essas representações em níveis de escala, como: microscópicas (organismos unicelulares) e macroscópicas (organismos multicelulares). Os organismos marinhos são representados em escalas métricas (aproximações) diferentes, no anseio de um melhor entrosamento/entendimento dos processos e estruturas dos organismos. Porém, mesmo o filme não destacando os

microorganismos marinhos e terrestres, não se deve desconsiderá-los, pois esses processos são representados por modelos, além de alguns não apresentarem visibilidade a olho nu.

A animação pode ser assistida por estudantes de toda a educação básica e permite abordar temas disciplinares e interdisciplinares relacionados a fenômenos científicos numa análise dialética interescalar que vai do macro ao micro, do global ao local, ou seja, representações da biodiversidade marinha e terrestre. No caso do ensino de Ciências Naturais, "Procurando Nemo" permite que o professor explore, por exemplo, as relações ecológicas do mundo da biologia marinha (macro – global): cadeia alimentar, ecossistemas, biomas e inter-relações entre os seres vivos e seus ambientes físicos.

Nemo, personagem-título do filme, é um peixe-palhaço que perdeu a mãe e os irmãos, ainda em fase de desenvolvimento dentro do ovo, isto é, em período de incubação. A fatalidade acontece durante um violento ataque de um peixe barracuda. À agressão, resiste apenas um ovo que virá a ser o personagem Nemo.

Com base nos conhecimentos científicos e escolares que podem ser selecionados do filme para a organização do ensino de Ciências para a aprendizagem, por parte dos alunos, o professor pode partir de diferentes fenômenos da biodiversidade marinha. Assim, visando facilitar a compreensão dos conceitos científicos, acreditamos que o professor possa começar o estudo de um fenômeno pelos movimentos horizontalidade e verticalidade. Nesse sentido, é preciso que o ensino de Ciências, no ensaio de entendimento mais abrangente, como: complexo, global/contextualizado e histórico, enfoque este integradores, pois a inclusão de escalas espaciais e temporais dos processos terrestres e sociais são categóricos para a apropriação do conhecimento, por parte do aluno (COMPIANI, 2015).

De acordo com Compiani (2015), os movimentos horizontais e verticais são métodos de abordagem para o ensino, que junto com as escalas norteiam os processos de aquisição de informação e interpretação dos conhecimentos escolares e científicos. Na escala macro/micro, considerando a escala das espécies dos peixes-palhaço, podemos trabalhar na percepção da evolução anatômica/fisiológica desses seres. A taxonomia biológica classifica os peixes-palhaço como ovíparos, pois os filhotes se desenvolvem fora do corpo da mãe, dentro do ovo, que contém os nutrientes necessários. Mais de 90% dos peixes pertencem a essa categoria. Peixes femininos ovíparos põem seus ovos não fertilizados sobre uma superfície de rocha ou planta, os quais podem ser fertilizados pelo macho, ao friccionar seus órgãos sexuais nos ovos, soltando seu esperma, ou, ainda, ao lançar seu esperma na água de maneira que a fecundação aconteça no zooplâncton. Essas espécies de peixe reproduzem várias vezes durante o ano.

Na biodiversidade marinha há uma variedade de peixes-palhaço, destacando-se dentre outros, os *Anisotremus virginicus, Bodianus rufus, Pomacanthus arcuatus, Pomacanthus paru, Gobiosoma oceanops, Centropristes melanus* e *Dascyllus trimaculatus, Amphiprion ocellaris* (HOFF, 1996). Nessas espécies, todos os peixes ao nascerem são machos, com o acondicionamento de tornarem-se fêmeas conforme a necessidade da colônia, ou seja, a dimensão e a taxa de crescimento são acertadas de acordo com a sua posição social na hierarquia (BUSTON, 2003).

A transformação de machos em fêmeas ocorre devido ao processo hormonal e, de acordo com Buston (2003), essa característica é denominada hermafroditismo protândrico. Na natureza, a transformação de um macho ativo em fêmea, ou de macho imaturo em macho maturo, pode demorar alguns meses ou até anos (HOFF, 1996). No ambiente marinho, principalmente entre as anêmonas (animal invertebrado), é possível encontrar pares formados de macho e fêmea que permanecem unidos durante toda a vida e defendem ferozmente o seu território.

Retomando o enredo fílmico, Marlin, o pai de Nemo, tem uma vida traumatizada pelos perigos do mar e desde o acidente com sua esposa habituou-se a proteger o filho dos predadores, impedindo-o de fazer qualquer coisa. Perturbado e repleto de tiques nervosos, devido a alienações geradas pelo medo, Marlin se torna um peixe frustrado e com pouca aspiração por inovações, chegando, inclusive, a evitar que o filho frequente a escola de peixes, onde as aulas são ministradas por um peixe raia. As raias (arraias) ou peixes batóides são peixes cartilaginosos (Chondrichthyes) marinhos, classificados na subclasse Elasmobranchii.

No primeiro dia de aula, após uma discussão, Nemo nada rumo ao mar aberto, desobedecendo seu pai. Na tentativa de provar ao pai que tem a maturidade suficiente para desafiar os perigos marítimos, o pequeno peixe é capturado por um mergulhador, que o leva para um aquário, no consultório de um dentista, com vista para a Baía de Sydney. Nesse aquário, Nemo entra em contato com diversas espécies, que foram capturadas no mar e vendidos em *pet shops* (lojas de animais).

Desesperado, Marlin empreende uma jornada, atravessando todo o mar da Austrália para salvar o filho. Nesse percurso, ele se coloca frente aos perigos que o mar lhe oferece, encarando o medo que tem do oceano. Em sua busca, ao passar por um cardume, conhece Dory, um peixe fêmea que sofre de “perda de memória recente”, um tipo de amnésia. Trata-se de uma personagem motivadora, que constitui um estímulo necessário e categórico para

Marlin não desistir de reencontrar o filho. Juntos, eles partem para a difícil missão da procura por Nemo.

Enfrentando o oceano, Marlin e Dory procuram o pequeno peixe. Nessa difícil jornada, ambos encontram tubarões que não comem peixes, momento que constitui uma cena divertida, ainda que trágica para a natureza, a luta desses tubarões contra a vontade de consumir peixe. A dupla também encontra, além de tubarões, e até uma baleia aparece no percurso, enquanto arriscam chegar à cidade de Sydney, para onde Nemo foi movido.

Para contextualizar a vida dos tubarões, podemos focar os diferentes momentos que eles aparecem no filme. Nesse caso, a linguagem fílmica permite um estudo de um fenômeno pela horizontalidade ou pela verticalidade, pois vai depender do local em que o aluno se encontra – o ensino pode ser focado a partir do global ou do local. O componente horizontal, comumente, abrange a identificação do conhecimento científico/escolar presente no contexto, ou seja, do local e o componente vertical, a habilidade de operacionalização dos conhecimentos científicos mais complexos, generalizantes e descontextualizados. Tal conjuntura corrobora uma afinidade de interdependência entre o conhecimento científico horizontal e o vertical.

Tubarões são peixes cartilaginosos (Chondrichthyes) marinhos, classificados na subclasse Elasmobranchii (a mesma das arraias), da Super ordem Selachimorpha - são carnívoros e costumam se alimentar de peixes, crustáceos, lulas, polvos, tartarugas, raias e outros cações (AMABIS; MARTHO, 2010). Por sua vez, tartarugas marinham são répteis que vivem nos oceanos, em áreas tropicais e subtropicais. Esses répteis se alimentam, principalmente, de medusas, camarões, esponjas e águas-vivas (AMABIS; MARTHO, 2010). As baleias classificam-se como mamíferos marítimos pertencentes à ordem dos Cetáceos e são animais que, desde o nascimento até a morte, vivem na água; não têm guelras e, por isso, periodicamente, têm de subir para respirar na superfície, (AMABIS; MARTHO, 2010).

No enredo fílmico, Marlin e Dory obtêm sucesso na sua empreitada e o “boca-a-boca” sobre essa dupla espetacular se dissemina, não apenas na biodiversidade marinha, mas também entre as aves. Tamanha notoriedade faz com que o rumor chegue até Nemo, que descobre que seu pai está a sua busca. Enquanto isso, Nemo e o companheiro Gil, um peixe ídolo mourisco, planejam uma estratégia para fugir do aquário. Animado por Gil - chefe da turma do aquário - e determinado pelo anseio de ir ao encontro do pai, Nemo, com ajuda da turma, põe em atuação o plano de fuga. Porém, Nemo tem pouco tempo, pois Darla, sobrinha do dentista, uma menina tenebrosa conhecida por torturar animais, principalmente peixes, está prestes a chegar para levar Nemo para casa como bichinho de estimação.

Marlin e Dory, ao chegar ao porto de Sydney, contam com a ajuda de Nigel, um simpático pelicano impressionado pela coragem do peixe-palhaço para encontrar seu filho. Enquanto Nemo executa seu plano de fuga, Darla chega para buscá-lo e coloca o peixinho em um saco plástico para levá-lo para casa. Enquanto isso, o pai de Nemo e Dory chegam ao consultório carregados pelo pelicano. Nesse momento, inicia-se uma grande confusão entre Darla, o dentista e o pelicano e o saco plástico, onde estava Nemo, cai na pia e vai parar no esgoto, rumo ao mar. Nigel, o pelicano, retorna com Marlin e Dory para o mar e, finalmente, depois de muitos obstáculos, pai e filho conseguem se reencontrar.

O filme é uma maneira lúdica de apresentar aos alunos questões relativas a alguns conceitos básicos de Ecologia, como, por exemplo, população biológica; comunidade biológica; ecossistema; nicho ecológico; habitat; relações ecológicas etc.. Além disso, o filme possibilita discutir o funcionamento de um ecossistema, que resulta da interação entre seus componentes bióticos (seres vivos) e seus componentes abióticos (fatores físicos e químicos).

A ecologia é uma Ciência importante no contexto escolar, pois permite uma atitude interdisciplinar e multidisciplinar que pode envolver outras áreas de estudos, como, a Filosofia; a Geografia; a Química; a Física; a Sociologia; a Economia, entre outras. Estudar conceitos de Ecologia permite compreender alguns processos, isto é, relações ecológicas que possibilitam a vida no planeta Terra.

Um fato importante do filme é a amizade que nasce entre Marlin e Dory, embora desiguais. Tais desigualdades colaboraram para que eles pudessem vencer os desafios que lhes foram apresentados na vida marinha.

O olhar para o ambiente é essencial para a sistematização do ensino de ciências. De acordo com Compiani (2015), focalizar/olhar/interpretar o espaço e o global/ambiente, é fundamental para a compreensão do conhecimento científico, pois no ensino de ciências esta prática é pouco usual. Desta forma, a não interpretação do espaço/ambiente, neste caso do filme “Procurando Nemo”, o espaço geográfico, a biodiversidade, entre outros aspectos, precisam ser interpretados de forma científica para não cair no erro científico – é preciso integrar-se aos aspectos locais e globais. Neste filme, os erros científicos precisam ser advertidos durante os debates realizados com os alunos, mas os mesmos não interferem nas possibilidades de o filme despertar o empenho dos estudantes para o aprendizado de conhecimentos escolares.

## CONSIDERAÇOES FINAIS

No filme de animação “Procurando Nemo” (2003), o telespectador/aluno pode se apropriar dos elementos fílmicos, como as imagens e os movimentos sonorizados, entre outros, os quais auxiliam na construção de significados que visam à construção do conhecimento científico.

Para Santos (2013, p. 62), “O filme como recurso pedagógico permite ao aluno a apropriação de conhecimentos científicos, capazes de propiciar situações de troca para que possa estabelecer relações entre o estudo do científico e a realidade”. É fato que filme não supre a mediação do professor. Porém, ao usar filme como recurso didático, sugere-se uma leitura reflexiva de compreensão de uma concepção de escalas não como dimensional, mas como conceitual e prática sócio-espacial para determinado conteúdo escolar e contexto. Pois, o filme mediante sua linguagem (verbal e não verbal) e sua manifestação cultural, permite a construção do conhecimento escolar. Com o filme “Procurando Nemo”, no processo horizontal, os estudantes podem abstrair, classificar e generalizar o conhecimento escolar a partir de situações contextualizadas, possibilitando-os a organizar e a entender uma situação local apresentada em um contexto de vida real, enquanto no processo vertical, constitui a reorganização do mesmo, porém eleva-o a um nível mais alto de abstração, o conhecimento científico.

A prática do uso de filmes em sala de aula precisa estar alicerçada no planejamento de ensino. Sugere-se, pois, que o docente assista previamente aos filmes com a finalidade de constatar conceitos científicos presentes no enredo, uma vez que estes podem apresentar falhas conceituais, comumentemente encontradas nos gêneros de animação.

Aqui, há que se levar em consideração o fato de que o autor, ao elaborar o roteiro fílmico de animação comercial, não está comprometido com o desenvolvimento de um filme de gênero educativo, tendo, portanto, liberdade de não se ater à realidade científica, daí o caráter ficcional do gênero. Nessas produções, alguns detalhes podem passar despercebidos a um olhar menos cauteloso para os conceitos científicos. Assim, os professores que lançarem mão desse recurso no processo educacional, podem empregar as representações de movimentos de horizontalidade e verticalidade que esses filmes proporcionam para as temáticas em Ciências Naturais e podem trabalhar, também, tais erros em sala de aula, relacionando-os com o que almejam focar.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, José M; MARTHO, Gilberto R. *Biologia dos organismos*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

CASTRO, I. E. “O problema da escala”. In: Castro, I. E. et al. (Orgs.) *Geografia: conceitos e temas.* Rio de Janeiro, Bertrand, 1995.

COMPIANI, M. Aprofundando a concepção de pedagogia crítica do lugar/ambiente. In: Maurício Compiani. (Org.). *RIBEIRÃO ANHUMAS NA ESCOLA: pesquisa colaborativa entre escola e universidade gerando conhecimentos contextualizados e interdisciplinares*. 1ed.Curitiba: Editora CRV, 2015.

COMPIANI, M. Os trabalhos de campo vistos como pedagogia crítica do lugar/ambiente. In: *Novas perspectivas em Geografia*. Ed. Bertrand, Rio de Janeiro, 2016.

LASSETER, J (Produtor), STANTON, A. E, UNKRICH, L. (Diretores). *Procurando Nemo*. [Filme]. Estados Unidos: Walt Disney & Pixar, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, R. Da região à rede e ao lugar: a nova realidade e o novo olhar geográfico sobre o mundo. *Revista Eletrônica de Ciências Humanas e Sociais* etc, espaço, tempo e crítica e outras coisas. v. 1, n. 1 (3), p. 55- 70, 2007.

NAME, Leonardo. Personagens geográficos como escala de análise de filmes. In: Conferencia Internacional Aspectos Culturales de las Geografías Económicas Y Políticas, 2007, Buenos Aires. *Anais da Conferencia Internacional Aspectos Culturales de las Geografías Económicas Y Políticas*, 2007.

NAPOLITANO, Marcos. *Como usar o cinema na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2010.

HOFF, F. H. *Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish*. Florida: Aquaculture Consultants Inc., 1996, 120p.

BUSTON, P. Size and growth modification in clownfish. *Nature*. Londres: Nature, 2003, 424(1): 145-146.

RACINE, J.B.; RAFFESTIN, C.; RUFFY, V. Escala e Ação: contribuições para uma interpretação de mecanismo de escala prática da geografia. In: *Revista Brasileira de Geografia*. Vol 45, nº1, janmar, 1983.

SANTOS, J. N. dos. *Ensinar ciências. Reflexões sobre prática pedagógica no contexto educacional*. Blumenau: Nova letra, 2011.

SANTOS, J. N. dos. O ensino-aprendizagem de Ciências naturais na educação básica: o filme como recurso didático nas aulas de Ecologia. 2013. 272 p. *Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica*) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, 2013.

SANTOS, M. A *Natureza do Espaço - Técnica e Tempo, Razão e Emoção.* São Paulo: EDUSP, 4. ed., 2006.

# GÊNERO E SEXUALIDADE NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: INVESTIGAÇÃO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE FORTALEZA

Assis Wendell Claudino Cavalcante (Ciências Biológicas/Universidade Federal do Ceará)
Erika Freitas Mota (Departamento de Biologia/Universidade Federal do Ceará)

RESUMO

Com tantas formas de discriminação e desigualdade, faz-se necessário discutir nas escolas temas como gênero e sexualidade. Este trabalho buscou informações do conhecimento e abordagem dos docentes de Ciências sobre o assunto. Para tanto, foram feitas entrevistas com professores de Ciências de uma escola pública de Fortaleza-CE. Os educadores foram questionados sobre sexo biológico, sexualidade, gênero e abordagem desses assuntos em aula. Eles demonstraram compreender o conceito de sexo biológico, mas se equivocaram com os termos gênero e sexualidade. A dificuldade dos professores em abordar sobre gênero e sexualidade é ainda maior dependendo da formação dos mesmos. Evidencia-se a necessidade de capacitar os docentes nos conteúdos de educação e orientação sexual.

PALAVRAS-CHAVE: Temas transversais, Gênero, Sexualidade, Abordagem em Ciências

## INTRODUÇÃO

O gênero é uma construção sócio-histórica (GOELLNER, 2011 & SCOTT, 1990), que pode ocorrer de duas formas, a identidade de gênero, que é como a pessoa se define; e as expressões de gênero, que são os papéis como o indivíduo se mostra na sociedade, na maneira de vestir, falar, agir e também pensar.

O gênero não significa que ao nascer o indivíduo se torna homem ou mulher, mas que eles se formam com diferentes comportamentos, poderes e até diferentes sentimentos (BARBOSA, 1989).

Já a sexualidade é como a pessoa deseja a outra, refere-se ao lado sexual, está relacionada à atração que leva a sua expressão (ou não) por meio de determinadas práticas (MUSSKOPF, 2008). Ela envolve o desenvolvimento geral do indivíduo, tanto em nível afetivo-emocional-intelectual, quanto nos âmbitos físico e sexual propriamente dito (SOUSA *et al.*, 2015).

Um assunto t precisa ser discutido no cotidiano dos alunos, no sentido de trazer uma educação sexual que colabore para o desenvolvimento da sexualidade em toda sua abrangência (SOUSA *et al*, 2015). É na escola que o tema não pode deixar de fazer parte da vida desses estudantes.

A escola é um espaço de aprendizado que surge como uma instituição para a construção do indivíduo (SILVA, 2014). Em sua função social, caracteriza-se como um ambiente democrático que deve dar abertura a discussões de questões sociais e viabilizar o progresso do pensamento crítico (BRASIL, 1998).

Em 1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram elaborados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e os Temas Transversais foram incluídos (Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual), com o objetivo de serem incorporados nas disciplinas já existentes e no trabalho educativo da escola (BRASIL, 1998). Dessa forma, percebe-se que o assunto ganha destaque dentro das instituições de ensino.

A orientação sexual, como tema transversal, vem contextualizar discussões sociais e culturais dentro das relações de gênero, gravidez na adolescência, abuso sexual, prostituição infantil e doenças sexualmente transmissíveis, para que haja transformação de comportamentos e valores dentro da sociedade (NUNES, 2012).

Com tantas formas de discriminação e desigualdade devido à características que são consideradas diferentes dos padrões impostos pela sociedade, faz-se necessário discutir temas como gênero e sexualidade nas escolas. Além do mais, esses temas estão gradualmente mais comuns no cotidiano das pessoas, uma prova disso é a repercussão na mídia, como nas telenovelas, nos filmes, nos noticiários e nas redes sociais.

O presente trabalho tem como objetivo investigar sobre o conhecimento e a abordagem dos professores de ciências sobre educação sexual, focando nos temas de gênero e sexualidade.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada através de entrevistas com professores de Ciências da Escola de Ensino Médio Adauto Bezerra, uma escola da rede pública de Fortaleza, Ceará. As entrevistas foram feitas durante os meses de Novembro e Dezembro de 2015. No início de cada entrevista, foi lido para os professores participantes o termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida, as entrevistas foram transcritas e discutidas de acordo com outros estudos.

Foram entrevistados 10 professores de Ciências, com formação em Biologia, Física e Química. É importante salientar que para padronização das entrevistas, utilizou-se um roteiro composto por sete perguntas abertas sobre gênero e sexualidade. Os entrevistados receberam letras para identificação nesse trabalho: professor A, professor B, professor C, professor D, professor E, professor F, professor G, professor H, professor I e professor J.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

*Caracterização dos professores*

A pesquisa contou com a participação de 10 professores de Ciências, 6 homens e 4 mulheres, dos quais 3 são formados em Biologia, 3 em Física e 4 em Química.

*Sexo biológico e diversidade sexual*

Quando foi perguntado para os professores o que é o sexo biológico, todos responderam seguindo uma mesma linha de raciocínio, simplificadamente as respostas associaram o sexo biológico ao "é o sexo que a pessoa nasceu", ou "é macho e fêmea", ou "é o natural".

Esses achados corroboram com Nunes e Silva (2000, p. 74) que dizem que o sexo pode ser compreendido como "marca biológica, a caracterização genital e natural, constituída a partir da aquisição evolutiva da espécie humana como animal". Nesse sentido, o sexo de uma pessoa é determinado pelas suas células reprodutivas, espermatozoides - macho, óvulos - fêmea (JESUS, 2012).

O sexo se refere a características biológicas de uma pessoa, como o pênis, a vagina, os seios, dentre outros. A biologia explica o sexo como as diferenças anatômicas e fisiológicas que definem o corpo masculino e o corpo feminino (CITELI, 2001). Já a diversidade sexual está relacionada com a orientação sexual, que tem relação com o comportamento.

No entanto, ao responderem o que é a diversidade sexual, as afirmações foram diferentes. As respostas variaram de simples e não muito fundamentadas como "é a opção que você faz", até a resposta bem complexa do professor A, transcrita como as definições abaixo, o mesmo destacou a diferença entre sexo biológico e diversidade sexual:

> "...Eu costumo falar pros meus alunos a diferença entre macho e fêmea biológico e dizer as características, mas não atrelar isso ao genital. E diversidade sexual é completamente diferente, tem uma ligação com comportamento, com performance sexual, tá bem além, são duas coisas completamente distintas. A construção do sexo biológico tem mais uma ideia pra reprodução e simplesmente esse processo e a diversidade sexual tá ligado com comportamento sexual, com expressão que tem ligação também com os outros animais além da nossa espécie."

O professor B destacou que a diversidade sexual tem relações socioculturais:

> "...baseado na diversidade sexual, você tem que ter um embasamento tanto cultural, quanto social, quanto, também, entendimento do ser humano como, não só de um reprodutor genético, mas o ser humano como um todo. No ser humano, a diversidade sexual não vai precisar dessa definição de masculino e feminino."

*"Ideologia de gênero"?*

Os professores foram questionados "você já ouviu falar sobre ideologia de gênero?", e a maioria das respostas foi negativa, como disse o professor J: "não, a primeira vez que eu escuto esse termo", assim como o professor G: "não, nunca ouvi falar da ideologia de gênero". Vale salientar que essa questão surgiu para fomentar discussão, pois o termo "ideologia de gênero" foi criado por fundamentalistas, que afirmam que o indivíduo não nasce homem ou mulher, mas que deve construir sua própria identidade (LIMA, 2015), quando, na verdade, a "ideologia de gênero" não existe. As diferenças estão presentes na sociedade e gays, lésbicas, transexuais e travestis existem de fato e não devem ser tratados como uma ideologia.

> "Nem existe isso, né! Gênero é uma questão a ser estudada no cunho social e acho que essa palavra, das vezes que eu já ouvi falar, foi de pessoas fundamentalistas religiosas que utilizavam isso pra criticar. Acreditando que a gente estava pregando uma ideologia pra o povo virar transexual, com essa exata palavra." (PROFESSOR A)

*Gênero e Sexualidade*

As respostas dos professores em relação a gênero e sexualidade foram variadas e algumas vezes confusas:

> "Gênero pra mim é uma palavra meio complicada e que tá muito em discussão nesses dias que tem a ver com a diversidade. Gênero que a gente aprende em português, na biologia é o masculino e o feminino, mas como a gente vai tendo experiência com pessoas que têm opções diferentes, a gente vê, também, que gênero é uma coisa idealizada, interna também, eu acho que é isso, um conceito que você mesmo se dá, não é algo que você tem que ligar a um termo biológico." (PROFESSOR C)

Como descrito por Louro (1997, p. 22), o gênero é uma construção social e histórica que é "produzida sobre as características biológicas". O trecho da entrevista abaixo mostra relação com a definição da autora citada:

> "Gênero é uma construção social, você constrói o gênero, a sociedade constrói o gênero sobre as pessoas e esse gênero fica na nossa sociedade distribuído entre homem e mulher, mas gênero é uma construção. Ele pode ter ligação biológica, mas são coisas distintas." (PROFESSOR A)

Para Louro (1997, p. 22), é na sociedade que as relações de desigualdade entre homem e mulher são construídas. Os porquês dessa desigualdade "precisariam ser buscados nos arranjos sociais, na história, nas condições de acesso aos recursos da sociedade, nas formas de representação." Louro afirma ainda que é importante tentar diferenciar gênero de sexualidade, ou identidades de gênero de identidades sexuais. A autora também diz que essa distinção é confusa e que existe uma relação entre esses termos, além de declarar que não existe um momento exato de estabelecimento das identidades de gênero e/ou sexuais:

> "[...] é evidente que essas identidades (sexuais e de gênero) estão profundamente inter-relacionadas; nossa linguagem e nossas práticas muito frequentemente as confundem, tornando difícil pensá-las distintivamente. No entanto, elas não são a mesma coisa. Sujeitos masculinos ou femininos podem ser heterossexuais, homossexuais, bissexuais (e, ao mesmo tempo, eles também podem ser negros, brancos, ou índios, ricos ou pobres etc). O que importa aqui considerar é que — tanto na dinâmica do gênero como na dinâmica da sexualidade — as identidades são sempre *construídas,* elas não são dadas ou acabadas num determinado momento." (LOURO, 1997, p. 26-27).

De acordo como professor A, a sexualidade é algo natural e que difere de gênero, além de ser variada:

> "...trabalho a questão da sexualidade como uma expressão natural do indivíduo e é uma expressão diversa, a expressão da sexualidade, e deixo bem claro pros meus alunos que é uma expressão diferente de gênero. A pessoa pode ter uma referência de um determinado gênero, mas ter uma expressão sexual completamente não usual, mas é uma expressão diversa, a expressão da sexualidade. Sexualidade é a expressão do indivíduo quanto ao seu desejo sexual, e esse desejo pode ser completamente diverso."

A sexualidade é uma característica central do ser humano que está profundamente individualizada e que inclui sentimentos sexuais, pensamentos, atrações e comportamento (UWA). Foucault (1997) defende que a sexualidade vai além do natural, sendo também uma definição cultural e histórica.

Para alguns professores entrevistados ainda é confuso entender o que é a sexualidade, como mostrado no trecho da entrevista com o professor D:

> "A questão da sexualidade que eu entendo, pra mim ainda é confuso, com relação a essa questão também do gênero, não consigo distinguir até certo ponto a diferença da questão da preferência sexual, da identidade que o ser humano tem, no caso homem ou mulher, de como eles se definem em relação a sua preferência, não consigo distinguir essa questão."

*Abordagem em sala de aula*

A educação sexual está incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais como tema transversal, que teve uma atenção oficial com a publicação e divulgação em 1997 (LEÃO *et al*, 2010). "A proposta [...] para orientação sexual, de acordo com os PCNs, é que a escola trate da sexualidade como algo fundamental na vida das pessoas" (BRASIL, 1998, p. 67). Os Parâmetros trazem com o tema de Sexualidade e Orientação Sexual, porém, como destacam Furlan e Furlan (2011), não houve formação adequada dos professores para trabalhar o tema:

> "ao longo de uma década não houve incentivo nem iniciativas oficiais para oferecer aos professores cursos que pudessem formá-los nesse campo dominado pelo desconhecimento, pelo preconceito, tabu e discriminação" (FURLAN E FURLAN, 2011, p. 313).

Assim, muitos professores não abordam os temas de gênero e sexualidade em sala de aula, como foi relatado nas entrevistas: "na minha aula não, mas aqui na escola recentemente

nós tivemos no núcleo de ciências humanas seminário a respeito de gênero e sexualidade". (PROFESSOR E). E também, como outros professores disseram:

> "Dificilmente a gente, como professor de Física, consegue trazer o tema pra discussão, quando ele aparece é numa condição improvisada. A gente não traz o tema como é abordado no currículo. Na física, a gente tem aquela preocupação com os números. Eu acho que os professores deveriam passar por um curso de reciclagem com esses temas." (PROFESSOR F)

> "Com relação a esses temas eu confesso que não abordo em sala de aula por conta da matéria específica de química ser voltada mais aos conteúdos do ENEM, mas a gente tem dentro da grade curricular uma disciplina de formação cidadã. Especificamente gênero eu ainda não trabalhei, mas questão da sexualidade, as primeiras experiências dos jovens, prevenção, isso aí já foi abordado." (PROFESSOR G)

Com isso, percebe-se que muitos educadores estão despreparados ou não se sentem a vontade para atuar como orientadores sexuais, corroborando com Leão *et al*. (2010). Ainda se pode chamar atenção para o que diz Gavídia:

> "[...] existem professores que afirmam que sua tarefa exclusiva na escola consiste em ensinar certos conteúdos conceituais e não têm por que se preocupar se seus alunos escovam bem ou mal os dentes [...] essa situação de desprezo às matérias transversais, às vezes torna patente um defeito no trabalho profissional dos professores." (GAVÍDIA, 2002, p. 24)

Vale ressaltar mais uma vez que a sexualidade é um tema transversal, está relacionado à transversalidade que é caracterizada por percorrer todas as disciplinas (NUNES E SILVA, 2000). Para esses mesmos autores:

> "...a transversalidade abre, assim, a potencialidade de impregnar interdisciplinarmente os conteúdos clássicos e tradicionais com propostas e atualizações analíticas e interpretativas desafiadoras, postas pela realidade histórica e cultural atual. [...] A atitude de combinar a formação clássica escolar com temas contemporâneos proporcionaria um equilíbrio de formação para os educandos..." (NUNES E SILVA, 1999, p. 41)

Dessa forma, o propósito dos temas transversais é "[...] fazer com que os programas de estudos tenham como princípios fundamentais a contemplação dos macros objetivos sociais da cidadania" (NUNES E SILVA, 2000, p. 41). Sendo assim, é de grande importância que os conteúdos de gênero e sexualidade sejam abordados nessa linha de transversalidade. É o que constatamos numa das entrevistas com um professor de Biologia, quando foi perguntado como são lecionados os temas transversais de educação sexual:

> "Eu, realmente, trabalho com transversalidade, porque eu pego esses temas e consigo aplicar nos conteúdos do dia a dia da sala, nos conteúdos didáticos. Eu faço na perspectiva de conseguir abordar em vários conteúdos porque eu consigo fazer essa ligação, mas tem temas que ficam mais claros, como sexualidade sendo trabalhada em sistema reprodutor." (PROFESSOR A)

Independentemente da disciplina ensinada, os docentes exercem de forma consciente ou não, uma responsabilidade na construção da educação sexual dos seus alunos (WEREBE, 1998).

Há uma grande dificuldade para implantação de projetos que envolvam a orientação sexual nos espaços escolares e esta está associada à falta de preparo dos educadores (MAIA, 2004; NUNES E SILVA, 2000; OLIVEIRA, 2000; REIS E RIBEIRO, 2002; SANTOS E BRUNS, 2000; FIGUEIRÓ, 2006). Em uma das entrevistas, foi observada essa constatação pelo próprio professor. O mesmo assume que existe dificuldade para abordar os temas de gênero e sexualidade nas suas aulas:

> "Isso é uma das dificuldades, porque especialmente na área da Física, a gente tem a ideia que é uma coisa muito abstrata, a gente tá descrevendo um fenômeno, então eu acho que deveriam ser feitos mais estudos de como a gente aplicar o que é requerido nos PCNs, que é usar isso em todas as disciplinas, você integrar, porque realmente é um ponto difícil. A gente vai falar de eletricidade, cargas elétricas, como abordar isso? Eu sinto vontade de participar de um debate sobre isso, mas eu não sei como aplicar ainda." (PROFESSOR H)

Enquanto o professor A respondeu que discute com facilidade sobre os temas:

> "...eu sempre abordo. Eu sempre acho motivo pra abordar... Mas a época do ano que eu trabalho mais claramente é quando eu trabalho fisiologia humana e sistema reprodutor e eu vou além do pênis e da vagina, da anatomia, eu vou trabalhar gênero, sexualidade, toda a construção, até tirar dúvidas banais que os meninos tem sobre sexo."

A formação inicial do professor nem sempre é suficiente para assegurar seu crescimento profissional, individual e coletivo (GIOVANI, 1998). Como um dos professores que participou da entrevista disse que deveria "ter cursos sobre esse assunto". É necessário que seja proporcionado para o educador curso de formação continuada (LEÃO *et al*, 2010).

> "[...] se a formação continuada for desenvolvida tendo como centro a sexualidade, poderá haver significativo progresso no relacionamento professor-aluno e no processo ensino-aprendizagem como um todo. Ainda, especificamente, poderá haver significativo progresso no trabalho do professor, pois refletir sobre questões ligadas à sexualidade e à Educação Sexual contribui, sobremaneira, para repensar o papel do professor. Pode dar-lhe aprimoramento em sua capacidade de ser empático com os alunos e nas habilidades necessárias para trabalhar valores, atitudes e sentimento." (FIGUEIRÓ, 2004, p. 46)

## CONCLUSÕES

Neste estudo, observou-se o conhecimento dos professores de Ciências em relação à definição de termos como sexo biológico, orientação sexual, gênero e sexualidade. Além de perceber por meio de suas respostas, a abordagem ou não do tema de educação sexual, a forma como eles tratam o assunto em suas aulas e a opinião dos mesmos sobre a importância de discutí-lo com os alunos.

Constatou-se que os professores compreendem a definição de sexo biológico e definem esse termo corretamente e de acordo com a literatura pesquisada. No entanto, em

relação aos termos gênero e sexualidade, muitos se confundiram ao tentar explicar os termos, ou responderam de forma bem direta “é o masculino e o feminino”.

Todos os professores entrevistados disseram que é importante a abordagem dos temas de educação sexual na escola, mas alguns citaram que sentem dificuldade em trazer o assunto para suas aulas. Entretanto, apesar de considerar importante, a maioria dos professores afirmou que não discute os temas transversais de orientação sexual em aula, pois “está ligado mais a biologia” ou não sabe como levar essas temáticas para as aulas de Física que envolvem números, fórmulas, cálculos, fenômenos e outros.

Foi notório que os professores com formação em Biologia pareciam estar melhor preparados para discutir tais temas e inseri-los em sala de aula. No entanto, devemos ressaltar que esse conteúdo não deve ser confinado às aulas de biologia, pois são temáticas que envolvem toda sociedade, com seus preconceitos, tabus e ignorância que persistem graças à falta de informação gerada ao longo da história. Existe sim a possibilidade de ter os conteúdos em todas as disciplinas, pois quando se fala de gênero e sexualidade, fala-se de saúde, de vida, de seres humanos e das relações destes consigo mesmos, entre si e com o meio no qual estão inseridos.

Percebe-se que há necessidade de uma formação continuada dos educadores nos assuntos de educação sexual, uma vez que esse tema é de fundamental importância para o conhecimento tanto dos alunos como dos próprios professores.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. À procura da história das mulheres. **Cadernos da Condição Feminina**, Lisboa, n. 29, 1989.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais /** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CITELI, M. T. Fazendo diferenças: teorias sobre gênero, corpo e comportamento. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 131-145, 2001.

FIGUEIRÓ, M. N. D. Educação sexual: como ensinar no espaço da escola. In: LEÃO, A. M. C. *et al*. Sexualidade e orientação sexual na escola em foco: algumas reflexões sobre a formação de professores. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 36-52, jan./jun, 2010.

FIGUEIRÓ, M. N. D. O professor como educador sexual: interligado formação e atuação profissional. In: RIBEIRO, P. R. M. (Org.). **Sexualidade e educação: aproximações necessárias.** São Paulo: Arte & Ciência, p. 115-152, 2004.

FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir.** Petrópolis: Vozes, 1987.

FURLAN, C. C.; FURLAN, D. A. Gênero e sexualidade na formação de professores/as: a necessidade de reflexões sobre a prática pedagógica. **Revista Plures Humanidades**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 2. p. 303-326, jul/dez, 2011.

GAVÍDIA, V. A construção do conceito de transversalidade. In: ÁLVAREZ, M. N. *et al*. **Valores e temas transversais no currículo.** Tradução por Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed. p. 15-30, 2002.

GIOVANI, L. M. Do professor informante ao professor parceiro: Reflexões sobre o papel da universidade para o desenvolvimento profissional de professores e as mudanças na escola. In: LEÃO, A. M. C. *et al*. Sexualidade e orientação sexual na escola em foco: algumas reflexões sobre a formação de professores. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 36-52, jan./jun, 2010.

GOELLNER, S. V. Corpo, gênero e sexualidade: reflexões necessárias para pensar a educação escolar. In: SIMILI, I.; COLETO, M. G. (Org). **Corpo, gênero e sexualidade**. Maringá: Eduem (formação de professores – EAD). p. 04-13, 2011.

JESUS, J. G. **Orientações sobre a população transgênero: conceitos e termos.** Brasília: Autor, 2012.

LIMA, J. D. O que é "ideologia de gênero"? **Gazeta do Povo**. Disponível em: < http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/o-que-e-ideologia-de-genero-0zo80gzpwbxg0qrmwp03wppl1> Acesso em 23 fev. 2016.

LOURO, G. L. **Gênero, Sexualidade e Educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis: Vozes, 1997.

MAIA, A. C. B. Orientação sexual na escola. In: LEÃO, A. M. C. *et al*. Sexualidade e orientação sexual na escola em foco: algumas reflexões sobre a formação de professores. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 36-52, jan./jun, 2010.

MUSSKOPF, A. S. **Quando sexo, gênero e sexualidade se encontram. Gênero: da desigualdade à emancipação**? n. 8, abr. 2008. Disponível em < http://www.koinonia.org.br/tpdigital/detalhes.asp?cod_artigo=161&cod_boletim=9&tipo=Artigo> Acesso em: 25 jan. 2016.

NUNES, J. L. **Oficinas de capacitação: espaços para discussão sobre sexualidade e gênero**. Maringá: UEM, 2012.

NUNES, C.; SILVA, E. A educação sexual da criança: subsídios teóricos e propostas práticas para uma abordagem de sexualidade para além da transversalidade. In: LEÃO, A. M. C. *et al*. Sexualidade e orientação sexual na escola em foco: algumas reflexões sobre a formação de professores. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 36-52, jan./jun, 2010.

NUNES, C., SILVA, E. **A educação sexual da criança: polêmica do nosso tempo**. Campinas: Autores associados, 2000.

OLIVEIRA, D. L. Sexo e saúde na escola: isto não é coisa de médico? In: LEÃO, A. M. C. *et al*. Sexualidade e orientação sexual na escola em foco: algumas reflexões sobre a formação de professores. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 36-52, jan./jun, 2010.

REIS, G. V.; RIBEIRO, P. R. M. A orientação sexual na escola e os Parâmetros Curriculares Nacionais. In: LEÃO, A. M. C. *et al*. Sexualidade e orientação sexual na escola em foco: algumas reflexões sobre a formação de professores. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 36-52, jan./jun, 2010.

SANTOS, C.; BRUNS, M. A. T. A educação sexual pede espaço: novos horizontes para a práxis pedagógica. In: LEÃO, A. M. C. *et al*. Sexualidade e orientação sexual na escola em foco: algumas reflexões sobre a formação de professores. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 36-52, jan./jun, 2010.

SCOTT, J. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v.16, n.2, p.5-22, jul./dez/, 1990.

SILVA, J. M. **Percepção sobre a abordagem de gênero no ensino médio inovador: um estudo exploratório da Escola Estadual Profª Liliosa de Paiva Leite**. João Pessoa: UFPB, 2014.

UWA. THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA. **Sexuality and gender terms.** Disponível em: < http://www.student.uwa.edu.au/life/health/fit/share/sexuality/definitions > Acesso em: 25 jan. 2016.

WEREBE, M. J. G. **Sexualidade, Política e Educação**. Campinas: Autores Associados, 1998.

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Dayanne da Silva Alves (Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino/UENP)
Fabiana Custódio de Lima (Bolsista PIBEX/Fundação Araucária/UENP)
Letícia Martins Krause (Graduanda do curso de Ciências Biológicas da UENP)
Rodrigo de Souza Poletto (Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino/UENP)
Lucken Bueno Lucas (Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino/UENP)

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de um curso de formação de agentes ambientais voltado a estudantes da Educação Básica de um município da região Norte do Paraná. Tomando como exemplar conceitual a questão dos resíduos sólidos urbanos (RSU), a proposta baseou-se na perspectiva da Educação Ambiental Crítica, a partir da configuração de uma intervenção pedagógica pautada na Educação Ambiental não formal. O curso foi desenvolvido com o apoio do Programa Institucional de Bolsa de Extensão, em uma Universidade Pública paranaense, no ano de 2015. Os dados coletados compreenderam a produção escrita de duas atividades realizadas na fase inicial e na final do curso. Por meio de uma análise textual discursiva dos dados, foi possível organizar o *corpus* de pesquisa em três categorias, as quais evidenciaram as contribuições do curso em relação às noções de Educação Ambiental dos participantes, sua percepção da produção pessoal de resíduos e dos benefícios da reciclagem.

**Palavras-chave**: Curso de formação de agentes ambientais. Resíduos sólidos urbanos. Educação Ambiental Crítica. Educação Ambiental não formal.

## Considerações Iniciais

Segundo Dias (2004), o meio ambiente (MA) encontra-se em constante mudança em função das alterações de seus componentes bióticos e abióticos, com destaque para as interferências antropogênicas positivas ou negativas. Nesse sentido, cada vez mais são desenvolvidos estudos sobre o MA em diferentes áreas de conhecimento, como os aplicados à Educação Ambiental (EA), principalmente aqueles voltados às propostas não formais de educação.

Embora as definições de EA sejam muitas e variadas, faz sentido rememorar que todas abrangem a necessidade de considerarmos as questões ambientais de forma integradora (DIAS, 1994). O próprio conceito de EA definido na Conferência de Tbilisi, no ano de 1977, é relatado por diversos autores como fruto de um apelo individual e coletivo, uma vez que as responsabilidades pessoais deveriam ser geradoras de ações que resolvessem os problemas ambientais do presente e do futuro.

Nesse sentido, no que diz respeito ao escopo educacional brasileiro, a legislação aplicada ao MA como aporte à EA apresenta definições de medidas de recuperação, melhoria, conservação e/ou preservação ambiental, avaliação e resolução de problemas ambientais, entre outros (PARANÁ, 2008).

Isso posto, torna-se necessário o conhecimento dos principais documentos brasileiros que dispõem acerca dos cuidados com o MA com vistas à EA, isso para todos os cidadãos, mas com especial atenção aos membros da comunidade escolar.

Um documento base a ser citado, por exemplo, consiste na Lei 9.795/99, que foi elaborada onze anos após a Constituição de 1988, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental. Sua regulamentação ocorreu apenas no ano de 2002, por meio do Decreto 4.281/02 (BRASIL, 1999), concedendo à EA um caráter social decorrente de propostas sustentáveis com o objetivo de solucionar adequadamente os problemas que afetam o MA (PARANÁ, 2008).

Nesse sentido, na seção III do Art. 13° da Lei 9.795/99, a EA não formal é mencionada e conceituada como "[...] ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente" (BRASIL, 1999).

Para Carvalho (2008), as práticas educativas não formais envolvem ações em comunidade, podendo ser chamadas de Educação Ambiental Comunitária ou Popular. Os processos de EA não formal, nesse sentido, estão envolvidos no desenvolvimento social local, gerando maior percepção dos problemas e, por meio dessa compreensão, ajudando em escolhas coletivas que visem ao melhoramento da qualidade de vida de forma sustentável.

Em muitos casos, essas práticas geram, inclusive, pontes entre a EA formal e a não formal. Há de se considerar, em complemento, que a percepção e a preocupação com os problemas ambientais auxiliam na formação dessas pontes de relações, o que produz, por conseguinte, uma correlação entre a escola e a comunidade no contexto socioambiental (CARVALHO, 2008).

É importante mencionar que correntes investigativas, no âmbito da EA, oferecem propostas de ações pedagógicas bastante pertinentes à dimensão escolar, como evidenciam Loureiro e Torres (2014) em relação à Educação Ambiental Crítica. Telles (2002) complementa que essa vertente, a da Educação Ambiental Crítica, dissemina-se por meio de abordagens metodológicas interdisciplinares, as quais visam a uma nova forma de vida coletiva muitas vezes alcançada por meio de trabalhos com projetos. Segundo essa vertente, desde que os educadores provoquem, em sua rotina, um ambiente que torne possível a reflexão crítica das questões ambientais, novas propostas poderão surgir criativamente, conforme proposto no livro "As identidades da educação ambiental brasileira", publicado pelo Ministério do Meio (BRASIL, 2004).

Assim, conforme Guimarães e Vasconcelos (2006), entende-se que, na educação em ciências, esse aspecto crítico proposto pela Educação Ambiental Crítica pode ser amplamente

disseminado na formação dos escolares, de modo a possibilitar e estimular o diálogo com o conhecimento científico e outros saberes relacionados, o processo de aprendizagem de forma coerente com as demandas sociais, a produção e a popularização da ciência sob o enfoque da EA.

A abordagem crítica, tendo também como inspiração a teoria marxista (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013), aponta que seus processos vinculam-se às necessidades sociais. Ainda que existam variadas abordagens e tendências para a EA crítica, elas propõem alternativas metodológicas que possibilitem a inclusão da valorização de diferentes saberes e a participação dos sujeitos, apostando na modificação da realidade desses sujeitos na sociedade (VALENTI et al., 2012).

Para Loureiro e Cunha (2008), os educadores ambientais enfrentam o desafio de atuar de forma crítica para superar as relações da sociedade atual de maneira ética e social, tornando-se necessárias parcerias entre Estado e organizações, de modo que seja possível a realização de projetos no âmbito social e ecológico.

Por esse motivo, este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de um curso formativo em EA, voltado a estudantes dos anos finais da Educação Básica, com a temática *"Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e suas implicações para o meio ambiente"*, de forma a exemplificar que propostas de EA, baseadas na perspectiva crítica, podem ser planejadas e efetivadas com resultados positivos à Educação Científica.

A seguir, são apresentados os encaminhamentos pedagógicos que configuraram a proposta formativa.

## Curso de Formação em Educação Ambiental

As etapas e atividades que fizeram parte do curso "*Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e suas implicações para o meio ambiente"* foram inspiradas nas sequências didáticas de Zabala (1998). As características gerais do curso são apresentadas no Quadro 01 abaixo.

**Quadro 01** – Caracterização do Curso

| | |
|---|---|
| **Contexto do curso** | Foi desenvolvido com o apoio do Programa Institucional de Bolsa de Extensão (PIBEX) de uma Universidade Estadual do Norte do Paraná (Brasil), em 2015. Tratando da questão dos resíduos sólidos urbanos (RSU). |
| **Objetivo** | Promover formação pedagógica em EA em especial RSU. |
| **Público-alvo** | Alunos do Ensino Médio. Ao todo foram 15 inscritos, dos quais oito concluíram o curso, sendo dois meninos e seis meninas com idade média de 16 anos. Todos cursavam o 1º ou o 2º ano do Ensino Médio. |
| **Duração** | Dezoito encontros com duas horas de duração cada um. |
| **Avaliação** | Presente em todo o curso, por meio de diferentes atividades intra e extraclasse envolvendo estudo de textos, pesquisa, trabalho de campo, dinâmica, entre outros. |
| **Pré-requisitos** | Noções de ecologia geral, química, física e ciências. |
| **Recursos** | Kit multimídia (vídeos e imagens), quadro de giz, materiais recicláveis, papel, fita adesiva, tesoura, fantoches, fichas técnicas, artigos científicos e livros didáticos. |
| **Agentes formadores** | O curso foi elaborado e conduzido por uma bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Extensão (PIBEX), e estudantes do último ano de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas e um docente formador. |
| **Local** | LIPEBEA – Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa e Ensino de Botânica e Educação Ambiental, de uma universidade pública do Norte do Paraná. |

**Fonte**: Dos autores.

A partir de um cronograma de atividades previamente estabelecido, o curso foi organizado conforme o estabelecido no Quadro 02, a seguir.

**Quadro 02** – Estrutura do Curso de Formação de Agentes Ambientais

| | |
|---|---|
| **1º ENCONTRO Introdução** | Os cursistas foram recepcionados. Todos se apresentaram e depois responderam a um questionário diagnóstico inicial (atividade 01) sobre o tema do Curso (Resíduos Sólidos Urbanos), e receberam um cronograma contendo as atividades. Em seguida, foi realizada a dinâmica *Árvore dos Sonhos* (atividade 02), onde os participantes foram estimulados a expressar com apenas uma palavra o que esperavam (suas expectativas) do curso, haja vista que suas inscrições foram espontâneas. Assim que diziam as palavras, elas eram escritas no quadro de giz e passavam a compor o desenho de uma árvore. Cada folha da árvore continha uma palavra apresentada pelos participantes e todas estavam ligadas a um tronco principal, com raízes. Desse modo, as expectativas dos cursistas foram evidenciadas e passaram a integrar o conteúdo do curso. Mais que isso, evidenciou-se que todos os participantes compartilhavam objetivos comuns (tronco comum) no curso. Em seguida, foi realizada uma aula expositiva dos conceitos principais no estudo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e discutidas hipóteses (atividade 03) sobre o que acontecerá com o planeta se o homem continuar consumindo e poluindo o ambiente sem se preocupar com a conservação e a preservação. O objetivo consistiu em iniciar um trabalho de sensibilização e conscientização a respeito do tema, além de evidenciar as informações que os participantes traziam da sua vivência, pontuando noções incorretas e corretas. Foi solicitado que todos os participantes trouxessem para o encontro seguinte uma pesquisa acerca dos tipos de lixo e da quantidade média produzida (atividade 04) tanto pelo setor industrial brasileiro quanto pelas residências, em diferentes regiões do país. Foi também requerido aos alunos que, por meio de um quadro de notas, anotassem tudo o que produzissem de resíduos durante a semana (atividade 05). |
| **2º ENCONTRO Atividades práticas** | Os quadros com as informações que cada participante coletou de si mesmo quanto aos resíduos produzidos ao longo da semana (atividade 05) foram tabulados, socializados e propiciaram uma discussão acerca das quantidades de resíduos e, também, dos possíveis meios para diminuir os valores apresentados por cada um (atividade 06). Logo após, foram passados alguns vídeos[1] sobre a produção exacerbada de resíduos no planeta e sobre o seu impacto no meio ambiente. |
| **3º ENCONTRO Atividade de sensibilização** | Foi realizada a *Dinâmica dos Sentidos* (atividade 07). Nela, os alunos vendados tentavam descobrir por meio do tato e do olfato alguns objetos, provocando uma reflexão sobre o uso de todos os sentidos na compreensão dos problemas ambientais. |
| **4º ENCONTRO Atividade de Campo** | Desenvolveu-se o tema *Coleta e acondicionamento dos diferentes tipos de resíduos, como domiciliares, tóxicos e resíduos oriundos da saúde*, descrevendo detalhes da composição dos resíduos, como devem ser descartados, acondicionados, armazenados e transportados para que tudo ocorra de modo a não causar danos à saúde da população e ao meio ambiente. Esse encontro foi filmado e acompanhado por uma rede de TV local que entrevistou os alunos cursistas e os acompanhou em entrevistas à população, levantando conhecimentos e possíveis hábitos errados em relação ao MA (atividade 08). |
| **5º ENCONTRO Observação do Ambiente** | Foi realizada uma dinâmica conhecida como *Observação do Ambiente* (atividade 09), na qual os participantes deveriam sair da sala, escolher um local para observar e, desde a ponta dos pés até onde seus olhos alcançassem no horizonte, fariam uma observação detalhada de tudo, empreendendo uma avaliação crítica e reflexiva quanto ao equilíbrio do ambiente visualizado. Esses registros foram recolhidos, lidos e discutidos em grupo. |
| **6º ENCONTRO Informações sobre RSU** | Exposição teórica com o tema *Origem e composição dos resíduos sólidos*, abordando as composições física, química e biológica dos resíduos, e suas origens (domiciliares, hospitalares, de grandes geradores, de comércio etc.). |
| **7º ENCONTRO A realidade do município** | Trabalhou-se com a realidade ambiental do município, principalmente no que diz respeito à disposição incorreta de resíduos em diferentes pontos da cidade. Os alunos foram divididos em grupos (atividade 10) e elaboraram redações de acordo com alguns temas sorteados (despejo do lixo nas linhas férreas de periferias; contaminação dos riachos; disposição inadequada de móveis e eletrodomésticos, entre outros). Posteriormente, fez-se a leitura do artigo "*Estudo do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cornélio Procópio-PR: coleta e destino final*[2]", de Kist et al. (atividade 11), no qual os autores inferem, por meio de fatos e entrevista, a realidade dos resíduos sólidos urbanos de uma cidade da região norte do Paraná. Assim, os alunos puderam ter uma noção da realidade do município em questão, a qual infelizmente se assemelha à situação de diversos outros municípios brasileiros. |
| **8º ENCONTRO Análise de RSU do município** | Foi realizada uma atividade prática nomeada de *Observação do Lixo a Campo* (atividade 12), em que os participantes saíram a campo, escolheram um local para observar e, com auxílio de uma ficha de campo, fizeram observação detalhada de tudo, anotando informações técnicas sobre o ambiente visualizado. Também foi pedido aos alunos que tirassem fotos de alocações inadequadas de resíduos nos locais escolhidos. Esses registros foram recolhidos, lidos, tabulados e discutidos em grupo. Na ficha de campo, havia diversas questões |

[1] O uso do lixo pelo mundo:
https://www.youtube.com/watch?v=ltD7A_Mhwt8 ; https://www.youtube.com/watch?v=HhMDeA0Bj5g;
http://www.dailymotion.com/video/x9k6z6_lixo-e-suas-consequencias-no-meio-a_school
http://tvuol.uol.com.br/video/mppe-lanca-video-educativo-sobre-lixo-2013-04024C193266D4914326/

[2] KIST, E. F.; POLETTO, R. S.; MARCELINO, C; SOUZA, R. M. Estudo do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cornélio Procópio-PR: coleta e destino final. **Espacios**, v.35, n.5, 2014, p. 19.

| | |
|---|---|
| | que sugeriam uma análise do tipo de vegetação do ambiente, localização do ponto de observação, tipo de lixo e sua condição de exposição, presença de pessoas e animais expostos ao local, distância das residências até cursos d'água e declividades. |
| **9º ENCONTRO Entrevistando a População** | Neste encontro, os cursistas realizaram entrevistas com munícipes acerca dos resíduos sólidos urbanos (atividade 13). Para isso, os alunos foram instruídos quanto aos tipos de questões fechadas e abertas e quais informações seriam coletadas. Depois das entrevistas, os dados obtidos foram recolhidos, tabulados, lidos e discutidos em grupo. |
| **10º ENCONTRO RSU x Consumo e Globalização** | O tema "lixo" foi evidenciado, em especial os resíduos sólidos urbanos, tendo como ponto de partida a leitura do texto *Consumo e Globalização*[3], de Cascino et al. (atividade 14), que motivou uma ampla discussão acerca do uso indiscriminado de embalagens frente ao consumo humano. O estudo desse texto bem como a discussão dele originada teve por objetivo sensibilizar os participantes, mostrando-lhes que pequenas ações cotidianas podem melhorar, proteger e conservar a natureza. |
| **11° ENCONTRO Dinâmicas de conscientização** | Realização de duas atividades práticas. A primeira foi de *separação de resíduos* (atividade 15), na qual os alunos puderam aplicar os conhecimentos obtidos em encontros anteriores. A prática se deu da seguinte forma: em uma caixa havia vários cartões contendo (cada um) um tipo de resíduo, por exemplo, caixa de leite. Os alunos, então, retiravam um cartão e o depositavam em um pote que julgavam correto para essa finalidade. Os potes eram divididos em a) rejeitos, b) orgânicos, c) recicláveis, entre outros. Na segunda atividade, os estudantes produziram um objeto de utilidade geral a partir de materiais recicláveis dispostos em uma bancada, de livre escolha (atividade 16). |
| **12º ENCONTRO Palestra de agentes externos** | Neste encontro, a secretária municipal do Meio Ambiente foi convidada para falar aos alunos sobre as Leis que regem a questão dos resíduos sólidos urbanos no município e da logística reversa, ambos os temas são considerados de extrema importância no curso. Os estudantes tiveram a oportunidade de sanar dúvidas e também de fazer alguns questionamentos por meio de um roteiro de perguntas previamente elaborado por eles. |
| **13° ENCONTRO Debate sobre os recicladores** | Houve o convite à presidente da *ONG Orar,* a qual desenvolve um projeto de auxílio a recicladores, para conversar com os alunos. Nesse encontro, foi discutida a realidade dos catadores de materiais passíveis de reciclagem (atividade 17). O objetivo do encontro foi dar um choque de realidade nos alunos, para entenderem que separando os resíduos sólidos domésticos corretamente poderiam ajudar inúmeras famílias e preservar o MA. |
| **14° ENCONTRO Produção de Texto** | Foi solicitado que os cursistas produzissem uma redação (atividade 18) recapitulando os assuntos trabalhados nos encontros anteriores. Em seguida, foi-lhes entregue um questionário com questões de múltipla escolha sobre a coleta e o acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. |
| **15° ENCONTRO Prática de compostagem** | Realização de uma exposição a respeito de compostagem, seguida de uma prática de compostagem em uma horta da Universidade. Neste encontro, os alunos puderam compreender e verificar como é realizado o processo de compostagem, podendo dar um novo destino à matéria orgânica de suas residências. |
| **16° ENCONTRO Destino final dos RSU** | Discutiu-se o processamento de diferentes tipos de resíduos, ou seja, diferentes maneiras de reciclagem utilizadas por indústrias, como a reciclagem do papel, por exemplo, evidenciando a importância da tecnologia no destino final adequado dos resíduos (atividade 19). |
| **17° ENCONTRO Debate geral** | Exposição do tema *Lixões e aterros sanitários*, descrevendo detalhes sobre os principais problemas desses dois tipos de disposição do lixo. Discutiram-se novamente as hipóteses acerca do que acontecerá com o planeta se o homem continuar consumindo e poluindo o ambiente, mediante o uso de lixões e aterros, sem se preocupar com a conservação e a preservação do MA (atividade 20). O objetivo foi retomar o trabalho de sensibilização e conscientização a respeito do tema e rememorar as informações que os participantes já traziam da sua vivência, pontuando aspectos positivos e negativos de suas vivências, sempre relacionando a discussão ao cuidado que se deve ter com o planeta. |
| **18° ENCONTRO Recapitulação e encerramento** | Por fim, no último encontro, foi aplicado um questionário diagnóstico final (atividade 21) com as mesmas questões do questionário que fora aplicado no primeiro dia do curso. |

**Fonte**: Dos autores.

Assim, após a apresentação das atividades realizadas ao longo do curso, a seguir discorremos a respeito dos procedimentos metodológicos adotados na análise de duas das atividades realizadas pelos cursistas.

## Procedimentos metodológicos e apresentação dos dados

Este trabalho, desenvolvido no âmbito das investigações qualitativas (BOGDAN; BIKLEN, 1994), contou com uma revisão bibliográfica de referenciais da Educação Ambiental e da construção de unidades didáticas (ZABALA, 1998). Essas leituras contribuíram para a

[3] CASCINO, F; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. **Educação, meio ambiente e cidadania**: reflexões e experiências. São Paulo: SMA/CEAM, 1998.

sistematização de uma proposta pedagógica de formação de agentes ambientais, tendo como público alvo alunos da Educação Básica.

Após a divulgação da proposta e do curso em escolas de uma cidade da região Norte do Estado do Paraná, uma turma de interessados foi constituída, possibilitando o início das atividades. Embora registradas algumas desistências, foi possível desenvolver a proposta em sua integralidade com um total de oito alunos, todos cursando o 1º ou o 2º ano do Ensino Médio (escolas públicas), com idade média de dezesseis anos. Nenhum dos estudantes havia participado de cursos formativos em EA anteriormente.

Ao longo do curso, como visto na seção anterior, várias foram as atividades propostas aos participantes. Neste trabalho, por meio do referencial da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006), analisamos duas atividades do curso, uma pertencente ao período inicial de desenvolvimento da proposta (atividade 01) e outra ao período final (atividade 21), de modo a investigar a formação pedagógica em EA dos cursistas mediante a sua participação nas atividades.

Na Análise Textual Discursiva empreendida, o conteúdo textual das atividades dos alunos constituiu um *corpus* de análise, o qual foi submetido às etapas delineadas nesse referencial, a saber:

> A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma **unitarização** em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de **categorização**. Neste processo, reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera **metatextos analíticos** que irão compor os textos interpretativos. (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118 – grifos nossos).

Por uma questão de cuidado ético, os cursistas foram codificados com a letra "C" (cursista), seguida de um número ordinal (C1, C2, C3... C8), com indicação da atividade considerada, conforme a simbolização: A1 para a primeira atividade, A21 para a atividade vinte e um.

As categorias de análise foram estabelecidas ao longo do processo de pormenorização dos dados (excertos textuais extraídos das atividades dos cursistas). Foram elas: Categoria 1 – *Noções de Educação Ambiental;* Categoria 2 – *Benefícios da reciclagem;* Categoria 3 – *Percepção da produção pessoal de resíduos.*

A seguir, apresentamos os quadros 03, 04 e 05 com os excertos textuais que deram sentido às categorias acima elencadas:

**Quadro 03** – Categoria 01: Noções de Educação Ambiental

| UNIDADES DE ANÁLISE | FRAGMENTOS TEXTUAIS OBTIDOS DAS ATIVIDADES 01 E 21 REALIZADAS PELOS ALUNOS NO CURSO DE FORMAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS |
|---|---|
| Noções distantes da compreensão científica atual | *- Reciclagem é reaproveitar com sabedoria o resto, assim dizendo. (C5A1)*<br>*- Reciclar é transformar um material velho em algo novo, dar a ele melhor utilidade. (C8A1)* |
| Desconhecimento | *- Material reciclável é algo que dê para reciclar. Não sei o que é compostagem nem tenho conhecimento sobre logística reversa. Lixo ou resíduos sólidos? Não sei explicar a diferença. (C1A1)*<br>*- Compostagem, logística reversa e resíduos sólidos, eu não sei definir o que são essas coisas. (C2A1)*<br>- Os dois excertos acima apresentados são representativos das respostas de C3, C6 e C7 em A1 |
| Noções incompletas | *- Reciclagem é o processo de tratamento do lixo para que ele sirva para produção de outro material. (C4A1)* |
| Noções próximas à compreensão científica atual | *- Os aterros são locais apropriados para receberem resíduos, ao contrário dos lixões. No caso da compostagem, ela consiste em uma maneira de produzir adubo depositando o lixo orgânico em um recipiente ou espaço que contenha terra, depois pode ser utilizado para pôr nas plantas. Já a logística reversa é quando você compra o produto, usa e o devolve usado ou gasto no lugar onde você comprou, exemplo: pilhas, lâmpadas. (C1A21)*<br>*- A compostagem é uma forma de reutilizar restos de materiais orgânicos de outras formas, transformando em adubo. (C2A21)*<br>*- Compostagem é a reutilização de matéria orgânica, onde ela é toda colocada em um recipiente, se transformando em adubo para ser depositado em plantas, ou seja, é reaproveitado o que iria para o lixo. A logística reversa é a devolução ao vendedor de produtos usados que podem poluir o meio ambiente. (C3A21)*<br>*- A compostagem é um processo biológico no qual, com ajuda de microrganismos, os materiais orgânicos se transformam em minerais e outras substâncias que podem ser utilizados como adubo. Na logística reversa, é tudo o que foi usado e que necessita de um maior processo de tratamento de resíduo, os moradores têm o direito de devolver onde compraram para que seja devolvido às fábricas produtoras, que darão o destino correto. (C4A21)*<br>- Os excertos acima apresentados são representativos das respostas de C5, C6, C7 e C8 em A21 |

**Fonte**: Dos autores.

**Quadro 04** – Categoria 02: Benefícios da reciclagem

| UNIDADES DE ANÁLISE | FRAGMENTOS TEXTUAIS OBTIDOS DAS ATIVIDADES 01 E 21 REALIZADAS PELOS ALUNOS NO CURSO DE FORMAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS |
|---|---|
| Noções incompletas | *- Total benefício, pois retira o lixo do meio ambiente causando a preservação de vários animais. (C1A1)*<br>*- Que ao invés de os lixos irem para os lixões ou aterros, assim causando a poluição, reciclando diminuímos a quantidade de lixo no ambiente. (C3A1)*<br>*- Com reutilização do material que foi descartado, esses produtos podem ter um custo menor, e não precisamos tirar mais matéria-prima da natureza. (C4A1)*<br>*- A reciclagem para a economia traz muitos benefícios, além de não precisar gastar dinheiro com coisas novas, as instituições responsáveis pela reciclagem vão sair ganhando. (C5A1)*<br>*- A reciclagem é fonte de sustento de algumas pessoas e dá para fazer artesanato em alguns casos. (C7A1)* |
| Noções distantes da compreensão científica atual | *- Para o meio ambiente, os benefícios da reciclagem são o desperdício de resíduos, ou seja, reduz a quantidade de lixo jogado no meio ambiente. (C5A1)* |
| Noções próximas à compreensão científica atual | *- Ter oxigênio mais saudável e um ambiente mais limpo. (C2A1)*<br>*- Com a reciclagem muitos materiais podem sem reutilizados, e isso diminui a produção de mais materiais, beneficiando a economia e diminuindo a exploração do meio ambiente para a produção de novos materiais. (C6A1)*<br>*- Reduz o lixo do meio ambiente, assegurando melhores condições de vida aos animais, além de melhorar a economia local com geração de renda para os agentes que trabalham com a reciclagem. (C1A21)*<br>*- Através da reciclagem podemos dar um valor a mais aos objetos que temos e também ao dinheiro. (C2A21)*<br>*- A conservação de um meio ambiente melhor para se viver, além de produzir renda mensal aos agentes, para sua sobrevivência, do ponto de vista social. (C3A21)*<br>*- A reutilização do material descartado, e também economicamente, pois vários materiais reciclados podem ser vendidos, evitando o acúmulo de resíduos. (C4A21)*<br>*- Para o meio ambiente, a reciclagem é um favor, pois para dar origem a um novo objeto, aproveitamos do que já foi tirado da natureza, evitando que mais resíduos sejam depositados e acumulados. Para a economia, é de grande valia, gerando lucro e até gerando arte. (C5A21)*<br>*- O material orgânico pode ser decompor na terra (compostagem), já os materiais não orgânicos podem ser reciclados, ou seja, aqueles que demoram muito para se decompor podem ser reaproveitados,* |

| | |
|---|---|
| | *entrando na cadeia produtiva novamente. (C6A21)*<br>*- Com a reciclagem evitamos acúmulo de resíduos nos aterros, não poluímos tanto a natureza e ainda pode ser fonte de renda para pessoas que trabalham com isso. (C7A21)*<br>*- Para o meio ambiente, a reciclagem ajuda a diminuir os resíduos lançados e, para a economia, pode ser fonte de renda para muitas famílias. (C8A21)* |

**Fonte**: Dos autores.

**Quadro 05** – Categoria 03: Percepção da produção pessoal de resíduos

| UNIDADES DE ANÁLISE | FRAGMENTOS TEXTUAIS OBTIDOS DAS ATIVIDADES 01 E 21 REALIZADAS PELOS ALUNOS NO CURSO DE FORMAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS |
|---|---|
| Negação | *- Não gero lixo, pois procuro jogar o lixo no lixo, estando em casa ou na rua. (C4A1)*<br>*- Não sei. (C5A1)*<br>*- Tento no máximo não gerar poluições. (C6A1)* |
| Impessoalidade na responsabilização | *- Gero poluição involuntariamente, sim. (C1A1)*<br>*- Sim, através dos carros e dos lixos que jogamos nas ruas. (C2A1)*<br>*- Sim, todos nós geramos resíduos, de certa forma, pois através dos carros e cigarros utilizados contaminamos o ar. (C2A21)*<br>*- Sim, acredito que todos os dias geramos uma certa quantidade de poluição. (C4A21)*<br>*- De certa forma sim, no cotidiano podemos e ferimos o ambiente constantemente. (C5A21)*<br>*- Sim, tudo o que fazemos diariamente gera algum tipo de poluição, por exemplo, no simples fato de andar de carro você está poluindo. (C6A21)*<br>*- Claro que geramos poluição, com tudo o que fazemos. Produzimos poluição o tempo todo. (C7A21)*<br>*- Sim, poluímos com o carro que usamos, com a água que poluímos e assim por diante. (C8A21)* |
| Reconhecimento pessoal da responsabilidade | *- Em alguns aspectos sim, pois nem tudo o que utilizo no meu dia a dia, nem tudo eu reciclo. (C3A1)*<br>*- Sim, jogo muito lixo pequeno no quintal de casa; apesar de ter coleta, não separo o lixo; assim, ele não tem o descarte adequado. (C7A1)*<br>*- Sim, gero lixo, CO2 quando uso automóvel e outros. (C8A1)*<br>*- Sim, pois não realizo o processo de reciclagem dos lixos por completo. (C1A21)*<br>*- Sim, todos os lixos que produzo são poluições ao meio ambiente, que, mesmo reciclando alguns materiais, há alguns que não podem ser reciclados. (C3A21)* |

**Fonte**: Dos autores.

## Análise dos dados

Como pode ser observado nos excertos da Categoria 01, "Noções de Educação Ambiental", os alunos, quando questionados inicialmente acerca de reciclagem, compostagem, logística reversa e aterro sanitário, apresentaram noções distantes da compreensão científica atual, relatando, por exemplo, que "*reciclagem é reaproveitar com sabedoria o resto, assim dizendo"* (C5A1). Alguns desconheciam os assuntos, não sabendo definir compostagem, logística reversa, lixo e resíduos sólidos (C1A1, C2A1, C3A1, C6A1 e C7A1).

Um dos participantes apresentou noções incompletas a respeito do assunto, como: "*reciclagem é o processo de tratamento do lixo para que ele sirva para a produção de outro material"* (C4A1). No entanto, durante o desenvolvimento do curso, os estudantes demonstraram maior compreensão de alguns conceitos, como aterro, logística reversa e compostagem, como evidenciado nos fragmentos de C1A21, C2A21, C3A21 e C4A21.

Esse ganho durante o curso, segundo nosso entendimento, reflete a pertinência das atividades realizadas pelos participantes, pois, de acordo com Carvalho (2008), as práticas educativas não formais desenvolvem o lado social do cidadão, gerando percepção dos problemas e formando indivíduos com maior compromisso ambiental.

Essa percepção, conforme Valenti et al.(2012) e segundo o que percebemos ao fim do curso, sugere que a participação dos sujeitos em propostas formativas que trabalhem com alternativas metodológicas que possibilitam a valorização de diferentes saberes e a participação dos sujeitos na temática ambiental (e nos problemas ambientais) pode contribuir para a modificação da realidade desses sujeitos, isso mediante um processo educativo que vise não apenas à conscientização, mas também ao estabelecimento de ações concretas que possam impactar diretamente na vida cotidiana de cada um.

Na categoria 02, "Benefícios da Reciclagem", a partir das unidades de análise "noções incompletas" e "noções distantes da compreensão científica atual", observamos que, na avaliação diagnóstica inicial, os cursistas não sabiam exemplificar os benefícios da reciclagem, como visto no fragmento "*a reciclagem para a economia traz muitos benefícios, além de não precisar gastar dinheiro com coisas novas, as instituições responsáveis pela reciclagem vão sair ganhando"* (C5A1). Quanto às noções distantes, há o relato de que, "*para o meio ambiente, os benefícios da reciclagem são o desperdício de resíduos, ou seja, reduz a quantidade de lixo jogado no meio ambiente"* (C5A1).

Na unidade de "noções próximas da compreensão científica atual", observamos, por meio da avaliação diagnóstica final, que, ao longo das atividades propostas, os cursistas compreenderam os benefícios da reciclagem, de forma a descrever de maneira sucinta a sua importância, como evidencia o excerto "*Para o meio ambiente, a reciclagem é um favor, pois pra dar origem a um novo objeto, aproveitamos do que já foi tirado da natureza, evitando que mais resíduos sejam depositados e acumulados. Para a economia, é de grande valia, gerando lucro e até gerando arte"* (C5A21).

Conforme Loureiro e Cunha (2008), o desafio de atuar criticamente para superar as relações da sociedade atual de maneira ética e social envolve o estabelecimento de parcerias que visam à realização de projetos nos âmbitos social e ecológico, conforme indicado por C5A1 para o caso da reciclagem. Todos os envolvidos podem se beneficiar dessas parcerias, além dos benefícios diretos gerados ao meio ambiente.

Assim, podemos ressaltar a importância das atividades propostas ao longo do curso, pois, como a Constituição propõe (BRASIL,1999), a EA não formal deve ser voltada à sensibilização do cidadão de maneira que ele interaja com o meio promovendo um ambiente de qualidade.

Dessa forma, com base nos relatos analisados, os alunos demonstraram ter compreendido os benefícios da reciclagem quanto ao consumo de matérias-primas, à compostagem, à poluição e à geração de renda aos recicladores.

Na terceira e última categoria, "Percepção da produção pessoal de resíduos", na primeira unidade de análise, é possível observar que alguns participantes expressam um sentimento de negação de suas responsabilidades ambientais: "*Não gero lixo, pois procuro jogar o lixo no lixo, estando em casa ou na rua"* (C4, A1). Esse padrão de resposta foi percebido nos participantes C5A1 e C6A1.

Outra categoria observada evidenciou a impessoalidade na responsabilização da geração de resíduos, ou seja, as culpas são sempre relativizadas e atribuídas à esfera social em detrimento da esfera pessoal, como podemos observar no excerto "*Sim, tudo o que fazemos diariamente gera algum tipo de poluição, por exemplo, no simples fato de andar de carro você está poluindo"* (C6, A21), relato que representa os dos cursistas C2A1, C2A21, C7A21 e C8A21. Esse tipo de resposta persistiu mesmo após o curso. Todavia, também nessa categoria, notamos a configuração da unidade de análise "Reconhecimento pessoal da responsabilidade". Essa, ainda que com menor representatividade, abarcou relatos de cursistas que assumiram suas responsabilidades: *"Sim, jogo muito lixo pequeno no quintal de casa; apesar de ter coleta, não separo o lixo; assim, ele não tem o descarte adequado"* (C7 A1); "*quando uso automóvel e outros"* (C8 A1); *"Em alguns aspectos sim, pois nem tudo o que utilizo no meu dia a dia, nem tudo eu reciclo"* (C3, A1).

Outros participantes, em função do curso, reconheceram a produção de resíduos descrevendo que *"Sim, todos os lixos que produzo são poluições ao meio ambiente, que mesmo reciclando alguns materiais há alguns que não podem ser reciclados"* (C3A21).

De acordo com Guimarães e Vasconcelos (2006), ao possibilitar o enfoque crítico da EA, enfoque presente em diversas atividades do curso, o indivíduo relaciona o conhecimento científico a outros saberes, de maneira a estimular o processo de aprendizagem, possibilitando a produção e a popularização da ciência sob o enfoque da EA.

Essa foi a impressão que tivemos com a leitura de algumas categorias de análise dos cursistas, exemplificada na própria maneira de explicar o assunto, abordar tecnicamente conteúdos de EA e falar de suas parcelas de culpa e de intenções para minimizar pontualmente alguns problemas.

Em adição, Telles (2002) relata que outro fator importante para disseminação desses conhecimentos consiste na utilização de abordagens metodológicas interdisciplinares em processos formativos. Assim, acreditamos que a variedade de atividades propostas durante o curso auxiliou na compreensão de conhecimentos em EA, capacitando os participantes como agentes multiplicadores de boas práticas ambientais.

**Considerações Finais**

O artigo em questão apresenta resultados de pesquisa realizada com estudantes do Ensino Médio, os quais, com o apoio do Programa Institucional de Bolsa de Extensão, participaram de um curso para a formação de agentes educadores ambientais. O curso foi delineado em aulas teóricas e práticas, seguindo uma sequência de atividades que configuraram uma proposta de EA não formal.

Mediante uma análise textual discursiva das avaliações diagnósticas realizadas pelos participantes nas fases inicial e final do curso, foi possível observar que a intervenção pedagógica em questão lhes ofereceu contribuições, entre as quais citamos: uma compreensão mais adequada em relação aos conceitos de aterro, logística reversa e compostagem (Categoria 1); a concepção dos benefícios da reciclagem, favorecendo a sensibilização do indivíduo e proporcionando uma interação com o meio de maneira sustentável (Categoria 2); uma percepção da produção pessoal de resíduos, evidenciando os benefícios do enfoque crítico da EA, por meio de diferentes atividades (Categoria 3).

Enfim, concluímos que a intervenção pedagógica desenvolvida trouxe benefícios à formação dos cursistas, colaborando com sua formação como agentes ambientais multiplicadores de boas práticas ambientais.

Como desdobramento para trabalhos futuros, pretendemos investigar a questão da negação das responsabilidades pessoais frente ao meio ambiente, evidenciadas nas falas de muitos cursistas, as quais persistiram mesmo após a aplicação da proposta, pois entendemos que esse processo de reconhecimento pessoal de responsabilidades é importante, formativo e pode evidenciar um envolvimento maior dos sujeitos em ações constantes que podem impactar diretamente na construção de valores ambientais capazes de transformar hábitos familiares e de outros grupos sociais.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília. 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/og/pog/arqs/livro_ieab.pdf>. Acesso em: 18 maio 2016.

BRASIL. **Lei Nacional nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 16 maio 2016.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CASCINO, F; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. **Educação, meio ambiente e cidadania**: reflexões e experiências. São Paulo: SMA/CEAM, 1998.

DIAS, G. F. **Ecopercepção**: um resultado didático dos desafios socioambientais. São Paulo: Gaia 2004.

_____. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. 3. ed. São Paulo: Gaia, 1994.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELOS, M. M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educ. Rev.** [online]. 2006, n.27, p.147-162. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602006000100010>. Acesso em: 18 maio 2016.

KIST, E. F. et al. Estudo do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cornélio Procópio-PR: coleta e destino final. **Espacios**, v.35, n.5, 2014, p.19. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/>. Acesso em: 18 maio 2016.

LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Ambient. Soc.**, Campinas, v.11, n.2, p.237-253, 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2008000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 ago. 2016.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v.11, n.1, p.53-71, abr. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462013000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 ago. 2016.

LOUREIRO, C. F.; TORRES, J. R. **Educação ambiental**: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento da Diversidade. Coordenação de Desafios Educacionais Contemporâneos. **Educação Ambiental**. Curitiba: SEED-PR, 2008. 112p. Cadernos Temáticos da Diversidade, 1.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em:<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=801&article=154&mode=pdf>. Acesso em: 18 jun. 2016.

TELLES, M. Q. et. al. **Vivências integradas com o meio ambiente**. São Paulo: Sá, 2002.

VALENTI, M. W. et al . Educação ambiental em unidades de conservação: políticas públicas e a prática educativa. **Educ. Rev.**, Belo Horizonte , v.28, n.1, p.267-288, mar. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982012000100012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 ago 2016.

ZABALA, A. **A Prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

# A INSERÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA CTS

Cintya Fonseca Luiz (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Bolsista CAPES)
Luciani Oliveira (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Bolsista CAPES)
Aline Alves da Silva (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Bolsista CAPES)
Lourdes Aparecida Della Justina (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo relatar e discutir o desenvolvimento do Módulo Didático (MD) intitulado "A perda auditiva devido ao uso incorreto de fones de ouvido", elaborado sob a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) com a inserção da História da Ciência/Tecnologia. O objetivo do MD foi o de possibilitar aos alunos a reconstrução do conhecimento a respeito dos benefícios e malefícios que o fone de ouvido pode causar aos usuários para, assim, auxiliá-los a tomar decisões sobre como devem utilizar essa tecnologia. Dentre as contribuições das aulas na perspectiva CTS, juntamente com a História da Ciência, destacamos o interesse dos alunos nas aulas de ciências, a tomada de decisão realizada por eles ao final do MD e a desconstrução da visão equivocada de ciência como verdade.

**PALAVRAS CHAVE:** Educação em Ciências, História da Ciência, CTS, fone de ouvido, sistema auditivo.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, é possível observar que a utilização excessiva dos fones de ouvido por crianças, adolescentes e jovens vem ocasionando sérios problemas de saúde auditiva, constando-se, em casos extremos, o comprometimento total da audição. Segundo Guyton (1988) e Lacerda *et al*. (2013), o período contínuo de utilização dos fones associado a altura do volume pode levar a perda auditiva, uma vez que, a exposição acima de 85 decibéis diários inicializa um processo de zunido e este, aos poucos, vai danificando as células ciliadas que fazem parte do processo fisiológico da audição. Podemos citar dois tipos de perdas auditivas: em *shows* ou baladas e em exposição diárias a sons acima de 85 decibéis. Em situações de *shows*, esse zumbido é chamado de perda transitória da audição, pois depois que o indivíduo não fica mais exposto ao volume alto, a audição volta ao normal. Já a perda contínua relaciona-se às situações em que o indivíduo perde totalmente a audição.

Devido ao uso excessivo, os fones de ouvido têm desencadeado o aumento do índice de perda auditiva entre os jovens, aspecto que também se associa ao formato do aparelho. O fone intracanal, aquele que encaixamos internamente no ouvido, é o mais prejudicial, já que amplifica a intensidade do som em cinco vezes. A altura do volume também influencia, pois quando se encontra a 90 decibéis o indivíduo pode usar o fone por até 8 horas sem grandes riscos, porém, a cada aumento de 5 decibéis, o tempo exposto reduz pela metade, ou seja, com 95 decibéis o tempo de uso cai para 4 horas e com 115 decibéis o tempo exposto deve ser de 15 minutos (DEUS; DUARTE, 2012).

Entretanto, a perda da audição não é o único agravante relacionado ao uso excessivo dos fones, visto que, nas escolas em que se permite o uso do aparelho, o desempenho dos alunos sofre interferência, prejudicando a atenção durante as aulas. Outro porém que se coloca, envolve o espaço fora do âmbito escolar, em que se registraram casos de atropelamento de adolescentes que estavam usando fone de ouvido. Para tanto, se faz necessário abordar com os alunos da rede básica de ensino temas sociais como este, elencando os prejuízos causados por tais equipamentos tecnológicos quando não utilizados corretamente.

Como meio de trabalhar com os estudantes e possibilitar a compreensão do desenvolvimento dessa tecnologia, recorremos à História da Ciência a fim de propiciar uma reflexão fundamentada sobre como houve a construção do conhecimento acerca do fone de ouvido e a criação desse aparato tecnológico. Conforme Martins (1998), a História da Ciência se apresenta como um instrumento didático com grande utilidade, visto que possibilita ao aluno o conhecimento de que a ciência não é produzida por gênios, mas por seres humanos passíveis de erros e que são influenciados por fatores econômicos, políticos e culturais da sociedade na qual estão inseridos.

Porém, como relatado e analisado por Bizzo (1992), algumas precauções devem ser tomadas ao tratar a História da Ciência. Um dos cuidados apontados é o de deixar subentendido para os alunos de que a ciência se desenvolve de forma hierárquica. Para explicar e exemplificar a questão, o autor utiliza o contexto de transição da perspectiva de mundo geocêntrico para o modelo heliocêntrico. Contudo, é difícil para o sujeito contemporâneo entender a complexidade do modelo geocêntrico, uma vez que se trata de um tema que não se configura atualmente com a mesma pertinência que teve no passado. Mesmo diante desta lacuna, o autor não se volta para problematizar o assunto, deixando de ilustrar que no contexto de predomínio do modelo geocêntrico não se tinha à disposição, como suporte, o uso de telescópios avançados, posto que o movimento dos astros não podia ser observado com tanta clareza sem esses aparatos tecnológicos.

Para Matthews (1995), trabalhar com a História da Ciência no ensino é relevante, pois:

> (1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia cientificista; e, finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente. (MATTHEWS, 1995, p. 172).

A partir do tema, "A perda auditiva devido ao uso incorreto de fones de ouvido", foi desenvolvido um módulo didático (MB)[1] com os alunos de uma escola da rede estadual de ensino, da cidade de Cascavel-PR, proposta que se justifica, após constatarmos por meio de pesquisas, que muitos dos alunos dessa escola utilizam com freqüência o fone de ouvido no período do recreio e, até mesmo, na sala de aula, interferindo no desempenho escolar e desviando a concentração. O caráter dessa atividade também se sustenta na análise de reportagens veiculadas pela mídia local sobre o aumento do índice de atropelamentos de jovens, causa correlacionada à falta de atenção gerada pelo uso do fone de ouvido.

Para se trabalhar o tema proposto no MD, utilizamos o enfoque da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), com a inserção da História da Ciência, a fim de ilustrar como se deu o processo de construção desta tecnologia. Segundo Freitas e Souza (2004), o enfoque CTS consiste no professor em trazer uma abordagem do cotidiano dos alunos para a sala de aula e partir dela desenvolver o conteúdo científico, enfoque que procura romper com a dicotomia entre a ciência e a tecnologia para aproximá-las das questões sociais presentes na vida do educando. Conforme a perspectiva de Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), é relevante trabalhar a ciência e a tecnologia no contexto educativo com o objetivo de que o aluno passe a exercer um papel ativo nas aulas de ciências. Os autores ainda ressaltam que a participação dos alunos na construção do conhecimento científico a ser estudado deve ser sustentada no intuito de que eles percebam a ciência e a tecnologia como uma construção humana, sujeita às nuances da sociedade e dos aspectos políticos e econômicos.

[1] O termo Módulo Didático, no subprojeto Biologia (PIBID/Unioeste), é utilizado no contexto da presente pesquisa "[...] para designar um conjunto de ações planejadas e sequenciadas para abordar determinada temática nas situações de ensino e aprendizagem" (OLIVEIRA; SCHNEIDER; MEGLHIORATTI, 2015, p. 17).

O indivíduo necessita participar como cidadão ativo na construção do conhecimento para estar consciente das decisões relacionadas à implementação e utilização dos resultados gerados na interação entre ciência e tecnologia. Com o intuito de desenvolver essa criticidade para que o aluno consiga opinar em situações diversas, o sujeito precisa saber diferenciar conhecimento de informação e compreender que a ciência não é neutra, pois depende dos resultados da interação de elementos como a cultura, a economia, o momento histórico, dentre outros aspectos (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Assim posto, essa forma de atuação pode ser alcançada por meio da união entre o enfoque CTS e a História da Ciência na formação básica do indivíduo.

O objetivo do presente MD foi o de possibilitar aos alunos a construção do conhecimento a respeito dos benefícios e malefícios que o fone de ouvido pode causar aos usuários e, assim, orientá-los a tomar decisões sobre como devem utilizar essa tecnologia.

## CONTEXTO DA PESQUISA

Como exposto, o módulo didático teve como tema “A perda auditiva devido ao uso incorreto de fones de ouvido”. Para desenvolver a proposta, a teoria foi sustentada na perspectiva da CTS e na relação entre o Sistema Auditivo e História da Ciência, tendo como base o uso de produtos tecnológicos, no caso em questão, os fones de ouvido e aparelhos auditivos. Este trabalho foi desenvolvido em seis aulas, com uma turma de quinze alunos do nono ano do Ensino Fundamental, de um colégio estadual da rede de ensino da cidade de Cascavel-PR. A atividade foi desenvolvida no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), vinculado à Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

No desenvolvimento do MD, foram propostas atividades que relacionassem o conteúdo científico e tecnológico ao problema social para que os alunos se inteirassem sobre o assunto. Ao iniciar o módulo, foi solicitado aos discentes para que elaborassem um texto relatando como e onde usam o fone de ouvido. Com base nestas informações, o encaminhamento da aula sustentou-se na abordagem da relação entre o conteúdo acerca do Sistema Auditivo e os suportes tecnológicos apontados. A História da Ciência foi inserida dentro do conteúdo programático nas aulas que trataram sobre os produtos tecnológicos, nas quais orientamos os alunos para que compreendessem que a ciência não é pontual, mas construída mediante um processo que envolve vários cientistas, os quais são influenciados pela cultura, economia, sociedade, dentre outros fatores que se expressam. Ao final do MD,

foi novamente requisitado para que os alunos produzissem outro texto expressando o que compreenderam sobre o conteúdo e qual postura sustentariam diante do conhecimento apreendido.

No sentido de identificar essa relação do CTS com a História da Ciência, foram coletadas e analisadas as falas dos alunos, previamente gravadas no decorrer das aulas do MD e, posteriormente, transcritas. Também houve a análise da produção textual, exercício realizado em dois momentos. Um inicial, no qual os alunos foram questionados sobre como utilizavam o produto tecnológico fone de ouvido, e um segundo, realizado ao término do MD, em que os alunos foram novamente questionados acerca do conteúdo apreendido e de como se portariam após a exposição dos riscos e problemas relacionados ao fone. A análise destas redações serviu ao propósito de compreender como o conhecimento dos alunos é construído e edificado, pois percebemos que,

> Nos eventos de fala e interação, as pessoas se organizam de forma a constituir essas identidades (relações) de maneira que elas sejam relevantes socialmente em contextos situados. A Análise da Conversa pode ser entendida, então, como o aparato metodológico através do qual essa investigação é passível de ser realizada. (SILVA; ANDRADE; OSTERMANN, 2009, p. 02).

Os textos foram selecionados conforme as respostas dos alunos sobre a temática da pesquisa sendo que, para fins metodológicos, a produção textual inicial foi designada pelas siglas PI, seguida de numeração (exemplo, PI01), e a produção textual final exemplificada pela sigla PF, seguida de numeração (exemplo, PF01). Já as professoras foram identificadas pela letra P1e P2, e os alunos pela letra A, seguida de numeração (exemplo, A01).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para iniciar o MD, pedimos aos alunos para que colocassem os fones de ouvido e escutassem uma música na altura que normalmente escutam (prática que teve autorização prévia concedida pela equipe pedagógica escolar). Logo após, iniciamos uma discussão com a turma acerca do fone de ouvido, como e com que frequência eles os utilizam, e quais os estilos musicais que mais gostam de ouvir. Na sequência, foi solicitado para que elaborassem um texto no qual relatassem as respostas discutidas oralmente e, também, para que comentassem sobre a relevância do aparato tecnológico para a vida deles. Alguns exemplos das respostas são transcritas na sequência:

> Eu escuto a música no último volume o som que eu escuto Rep, Funk, Eletrofunk. Quando eu tiro o fone de ouvido eu escuto uns zumbidos. (PI01)
> Escuto de tudo em uma altura bem alta, fico com o foninho umas duas horas, é bem difícil eu escutar música sem fone. (PI02)
> Eu uso o fone de ouvido com frequência por volta de umas dezoito horas por dia e de preferência num volume que eu não ouço ninguém falar comigo. (PI03)
> Para mim o fone não é importante, pois eu não uso nunca tirei da minha caixinha do celular. (PI04)

Com base nestas respostas, podemos observar como se estabelece a relação CTS presente no cotidiano do aluno. Fontes e Cardoso (2006) colocam que a interação entre a Ciência e a Tecnologia está cada vez mais intrínseca e complexa na sociedade, por isso a educação científica é um dos desafios do ensino de ciências. Para propiciar a aproximação entre os conteúdos de ciências com o CTS, foi realizada uma exposição sobre a origem do fone de ouvido e dos aparelhos auditivos, apresentados em forma de *slides* para que os alunos pudessem visualizar os diferentes modelos que existiram até então. Atrelada a esta abordagem, buscou-se ainda apontar como se deu o desenvolvimento e a construção do conhecimento acerca do fone de ouvido e a história da criação do aparelho.

A inserção da História da tecnologia na aula, bem como dos aportes do conhecimento científico que possibilitaram o desenvolvimento desses produtos, permitiu com que o tema fosse trabalhado de forma dinâmica, relacionando o que os alunos conheciam com os conteúdos científicos. Como atestado, a maioria deles acreditava que os fones de ouvidos passaram a ser desenvolvidos a partir dos anos 2000, justificando ser um produto tecnológico recente e que foi proposto junto com o celular. Tais opiniões foram registradas, como podemos observar nos exemplos que se seguem:

> “Vocês sabem me dizer quando essa tecnologia surgiu?” (P1)
> “Não sei” (A1)
> “2000” (A2)
> “2000” (A3)
> “1977” (A4)

Durante a explicação de cada imagem, os alunos foram interagindo por meio de perguntas, revelando-se, inclusive, espantados devido ao peso e ao formato de alguns fones, impressão também registrada nas transcrições:

> “Em 1968 os fones de ouvido tem a função de escutar música, porém eles pesam 3 Kg” (P1)

> "Nossa!" (todos)
> "Como a pessoa ficava com eles na cabeça?" (A4)
> "Eles eram utilizadas em lojas de música, nos filmes aparece uma pessoa escutando música na loja, esses eram os locais em que se escutava música" (P2)

Nesse sentido, evidenciamos com estes trechos como é importante trabalhar os conteúdos científicos com o contexto histórico de produção e ainda relacioná-los com a tecnologia que está presente no cotidiano do aluno. Deste modo, tais prerrogativas enfatizam a eficácia de tratar a História da Ciência juntamente com as relações que se estabelecem entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

A História da Ciência esclarece que a tecnologia e a ciência não são aportes que se constroem instantaneamente e que, menos ainda, se tratam de campos neutros, pelo contrário, são influenciados por diversos setores da sociedade. Sobre esta constatação, os autores Gil-Pérez *et al*. (2001, p. 133) explicitam a existência de uma "[...] visão deformada que transmite uma imagem descontextualizada, socialmente neutra da ciência [...] proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres 'acima do bem e do mal', fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções".

Por meio da transcrição das falas, atestamos a relevância de tratar do cotidiano do aluno dentro da escola, uma vez que o ensino de ciências não pode mais ser concebido apenas como transmissão e recepção de conteúdos. Em vista deste cenário, Fontes e Cardoso (2006) criticam a postura de certos professores que se colocam como meros reprodutores de técnicas e conteúdos, posto que entendemos que esta prática pedagógica não se aproxima da perspectiva CTS e não promove o senso crítico dos estudantes.

Segundo Santos e Mortimer (2001), vivemos em um mundo influenciado pela ciência e pela tecnologia que nos compele a considerar a alfabetização em ciência e tecnologia para que o cidadão consiga tomar decisões quando exposto a diferentes situações do cotidiano, sendo capaz de reconhecer seus benefícios e também malefícios. Dada esta preocupação, faz-se necessário que se transmita o conhecimento de tal forma que o aluno tenha uma base suficiente para que consiga compreender o discurso que está por trás de cada tecnologia, uma vez que,

> Acreditamos que através da abordagem Ciência/ Tecnologia/ Sociedade (CTS) introduzida nas aulas de ciências é possível mostrar e discutir com os alunos não só a não neutralidade da Ciência como ainda as suas potencialidades e limitações, salientando-se ainda a importância de uma Ciência para todos. (FONTES; CARDOSO, 2006, p. 02).

A história dos aparelhos auditivos também foi trabalhada em uma das aulas, pois, devido à combinação de uso dos fones de ouvido por tempo prolongado e volume alto, verificou-se o aumento do risco de surdez. Segundo os especialistas, a população abaixo dos trinta anos tem apresentado perda auditiva, estimativa que envolve cerca de 5% a 10% dos usuários que, durante um período de cinco anos, escutaram música com fones por mais de uma hora por dia. Para Monteiro (2012), este quadro, associado ao uso do fone com o volume alto, contribui com o risco de o usuário perder permanentemente a capacidade auditiva. Com este agravante, buscamos expor aos alunos o conhecimento sobre a surdez e a utilização do aparelho auditivo.

Para dar sustentação a abordagem, utilizamos as imagens do acervo do Museu do Aparelho Auditivo, que se encontra na cidade de Franca, em São Paulo, no qual é possível, via acesso online, observar os diferentes tipos de modelos de aparelhos auditivos existentes até o presente. As imagens, que foram expostas aos alunos por meio de *slides*, serviram como suporte nas aulas expositivas no intuito de auxiliar os alunos a constatar como a ciência não é pontual e como se relaciona aos contextos sociais vigentes.

No MD, buscamos mostrar como a deficiência auditiva ainda é objeto de preconceito da sociedade, aspecto este que relacionamos à história do aparelho auditivo. Para tanto, apontamos que este produto tecnológico fora desenvolvido de forma que não indicasse a deficiência, sendo elaborado como um colar, óculos ou brincos que tinham o aparelho de surdez acoplado, permitindo aos usuários esconder a sua real função. Diante destes apontamentos, os alunos responderam com as seguintes expressões:

> “Isso é um brinco?” (A5)
> “Sim, é um brinco. Após a Segunda Guerra Mundial, foi desenvolvido para as grandes damas da sociedade que tinham vergonha de usar o aparelho auditivo. O brinco na sua parte da frente é cravejado de diamantes e atrás está o aparelho auditivo.” (P1)
> “Nossa!” (A6)

Para Bizzo (1992), a compreensão do passado é parte significativa para o entendimento do presente, pois o não conhecimento dos fatos pode influenciar nas concepções geradas pelos alunos. Com isso, podemos afirmar a necessidade de respaldar os currículos estruturantes em abordagens metodológicas, como o CTS e a História da Ciência, para formamos cidadãos críticos dentro do espaço escolar.

Pela retomada da História da Ciência, nos empenhamos em demonstrar que, por meio da explicação do processo de construção da ciência, a consolidação do conhecimento foi lenta e gradativa, entendimento que se atribui a uma percepção mais dinâmica da natureza da ciência, como se desenvolve, suas limitações e possibilidades. Desta forma, poderá propiciar a formação crítica do indivíduo e fazer com que o conhecimento científico seja desmitificado sem, entretanto, ser desvalorizado. (MARTINS, 1998).

No final do MD, os alunos elaboraram textos relatando as resoluções tomadas acerca do seguinte questionamento: "O fone de ouvido prejudica a audição?". Segue abaixo alguns fragmentos contendo as respostas:

> Na aula que estamos tendo por esses dias vi que o volume do som que fica no nosso ouvido através do fone de ouvido ser muito alto pode causar problemas futuramente nos nossos ouvidos. (PF01)
> Eu acho que o fone, para mim, é muito importante apesar de causar vários problemas [...] durmo com o fone de ouvido, todos os dias, agora nem tanto por causa da folha que eu li. (PF02)
> Mas a história que eu entendi que o fone nasceu em mil oitocentos e oitenta e nove ele tinha cinco quilos e o fone só podia ser usados pelos ricos, pois eles escutavam ópera, depois ele começou a diminuir o tamanho e o peso. (PF03)
> O fone de ouvido na minha opinião é um modo de poluir o ouvido (audição) [...] eu tento evitar escutar sempre músicas pelo fone de ouvido, evito dormir com ele e volume alto. (PF04)
> O fone é uma coisa que não vivo sem, em qualquer lugar que vou eu levo ele. Sei que faz mal ainda mais na altura que eu escuto no último volume. (PF05)
> O fone de ouvido dependendo do volume pode prejudicar a audição. Eu tento não dormir com o fone e não ouvir música duas horas direta. (PF06)

Com a transcrição dos trechos da produção dos textos finais, observamos a atitude dos alunos em que muitos mudaram em relação ao posicionamento inicial, preferindo por evitar o uso contínuo do fone e o volume alto. Contudo, como visto no registro de PF05, o aluno, mesmo sabendo das implicações do uso excessivo do fone, prefere continuar utilizando o aparelho com o volume alto. Com base no que foi apontado, concordamos com a perspectiva de Santos (2012) o qual afirma que o propósito da educação CTS é o de proporcionar a tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica.

Nesse sentido, a construção do MD "A perda auditiva devido ao uso incorreto de fones de ouvido" sob a perspectiva CTS, possibilitou trabalhar com os alunos o conhecimento científico e tecnológico frente à problemática social questionada, proporcionando mudanças de opinião e de postura adotadas por eles no decorrer do desenvolvimento do módulo. A

inserção da História de Ciência contribuiu, neste processo, motivando e atraindo os alunos ao possibilitar uma melhor compreensão dos aparatos tecnológicos, fone de ouvido e aparelho auditivo, por abordar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do desenvolvimento do MD no contexto escolar, foi possível estabelecer uma ligação entre os conteúdos estruturantes de ciências na abordagem sobre o Sistema Auditivo, correlacionando-os ao CTS e à História da Ciência. Como constatado, observamos o interesse e a motivação dos alunos nas aulas e a relação do conteúdo com a abordagem proposta.

Após a experiência em sala, consideramos que a inserção da perspectiva CTS nas aulas de ciências foi relevante, pois proporcionou o desenvolvimento do senso crítico dos alunos e despertou o interesse pela ciência, tendo em vista que nesta abordagem o conteúdo é contextualizado e aproximado do cotidiano do aluno. Também, a abordagem associada à História da Ciência contribuiu para atrair e motivar os alunos que se interessaram pelo tema, pois se trata de um objeto que a maioria utiliza diariamente. Outro aspecto que se buscou salientar foi o de corroborar com a desconstrução da perspectiva que toma a ciência como uma verdade, demonstrando que muitos dos produtos tecnológicos existentes não foram desenvolvidos para funcionar da forma como conhecemos hoje e, ainda, que nada surge ao acaso.

Nesse sentido, como aponta Martins (1998), existem problemas na área de educação em ciências que podem ser enfatizados por meio da História da Ciência. Assim, reforçamos a relevância da sua inserção na prática do professor em sala de aula para que envolva a História da Ciência correlacionada à perspectiva CTS, possibilitando, desse modo, um ensino de ciências atraente e que promova a formação de um cidadão crítico, tanto dentro do espaço escolar quanto na sociedade.

## Referências

BIZZO, N. M. V. História da ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis. **Aberto, Brasília**, v. 11, n. 55, p. 29-35, 1992. Acesso em: 23 abr. 2015.

DEUS, M. J.; DUARTE, M. F. S. Nível de pressão sonora em academias de ginástica e a percepção auditiva dos professores. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 2, n. 2, p. 5-16, 2012. Disponível em: < https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS /article/view/1117/1297>. Acesso em: 15 abr. 2015.

FONTES, A.; CARDOSO, A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 1, p. 15-30, 2006. Disponível em: < http://www.oei.es/innovamedia/oc008.htm >. Acesso em: 12 abr. 2015.

FREITAS, D.; SOUZA, M. L. CTS no Ensino de Biologia: uma aplicação por meio da abordagem do cotidiano. In: **Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência**. Eds. Aveiro, Universidade de Aveiro, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, 2004.

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. Trad. Charles Alfred Esberard. Ed. Guanabara Koogan. 6ª edição, 1988.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 23 maio. 2016.

LACERDA, A. B. M. et al. Hábitos auditivos e comportamento de adolescentes diante das atividades de lazer ruidosas. **RevCefac**, v. 13, n. 2, p. 322-9, 2011. Disponível em: < http://www.revistacefac.com.br/fasciculo.php?form=edicoes/v13n2.php# >. Acesso em: 15 abr. 2015.

MARTINS, L. A. P. A história da ciência e o ensino da biologia. **Ciência & Ensino**, v. 3, n. 2, 1998. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2013/ciencias_artigos/historia_ciencia.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2015.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/7084/6555>. Acesso em: 23 abr. 2015.

MONTEIRO, E. **Estudo alerta para risco de perda de audição para quem usa MP3 players**. *O Globo Online.* 2012. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/tecnologia/mat/2008/10/20/estudo_alerta_para_risco_de_perda_de_audicao_para_quem_usa_mp3_players-586022294.asp>. Acesso em: 11 nov. 2014.

OLIVEIRA, J. M. P.; SCHNEIDER, E. M.; MEGLHIORATTI, F. A. O subprojeto PIBID/Biologia – Unioeste: vivências no contexto ciência-tecnologia-sociedade. In: OLIVEIRA, J. M. P.; MEGLHIORATTI, F. A., SCHNEIDER, E. M.(Org.). **Ensino de Ciências e Biologia no contexto do PIBID**: propostas didáticas na abordagem ciência-tecnologia-sociedade. Curitiba: CRV, 2015.

PINHEIRO, N. A. M; SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência** 49

**&Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2015.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Revista de educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <http://www.cultura.ufpa.br/ensinofts/artigo4/tomodadecisao.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2015.

SILVA, C.; ANDRADE, D.; OSTERMANN, A. Análise da Conversa: Uma breve introdução. **Revista Virtual de Estudos da Linguagem**, v. 11, p. 1-21, 2009. Disponível em: <http://www.revel.inf.br/files/artigos/revel_13_analise_da_conversa.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2015.

# O DESAFIO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Sarana Machado Solano (UFFS-campus Cerro Largo, Bolsista PIBIDciências /CAPES)
Rosangela Inês Matos Uhmann (UFFS-campus Cerro Largo/RS- Coordenadora PIBIDQuímica/CAPES)

**RESUMO:**

O presente relato de uma atividade experimental foi realizado com alunos do 8° ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental do município de Cerro Largo, RS sobre a rigidez dos ossos em sala de aula com matérias de fácil acesso. E teve por objetivo possibilitar aos mesmos a compreensão e a importância que tem o cálcio, fósforo e sais minerais nos ossos, visto a rigidez do esqueleto humano, auxiliando a estrutura óssea. No primeiro encontro ocorreu a realização da prática e problematização conceitual inicial, a qual ficou uma semana em repouso para a ocorrência das reações. No segundo encontro observamos os resultados ocorridos nas amostras. No desenvolvimento dos encontros foram estimulados os alunos a questionarem sobre o conhecimento conceitual teórico-prático em questão na atividade prática. A questão proposta na relação teórico-prática oportunizou o diálogo, aumentando o interesse do aluno por meio da reflexão crítica e argumentativa na relação dos conceitos em Ciências.

**PALAVRAS CHAVES:** Relação teoria e prática. Ensino de Ciências. Experimentação.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia apresentam-se ainda de forma tradicional nas escolas, visto que o desenvolvimento do conteúdo muitas vezes de forma linear e fragmentada. É de conhecimento dos professores o fato da experimentação constituir-se como uma das modalidades didáticas para despertar interesse entre os alunos em diversos níveis de

escolarização. Estes alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos de relação entre teoria e prática.

Como mostra a realidade do atual ensino de Ciências e Biologia, tal concepção tem sido mantida de maneira reiterada junto aos professores da área, que assim como os alunos costumam atribuir importância às atividades práticas experimentais como recurso que contribui automaticamente para a melhora das aulas na significação do conhecimento científico e escolar por parte dos alunos. Há um consenso, que por meio de tais atividades seriam atingidos objetivos como a motivação, o desenvolvimento de atitudes científicas, o treino das técnicas de laboratório, o adestramento no método científico e no desenvolvimento da capacidade de levar a cabo investigações científicas (HODSON, 1994 apud SILVA e ZANON, 2000).

Buscando superar esse contexto, propostas pedagógicas precisam ser pensadas para contribuir com o ensino. Nesta perspectiva, frisamos a importância em que os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID Ciências Biológicas são orientados a desenvolver diferentes atividades práticas que envolvam e estimulem os alunos. Nesse sentido, as práticas de ensino precisam ser trabalhadas de forma contextualizadas com os conteúdos estudados para facilitar e ajudar na compreensão da relação teórica e prática dos alunos.

> O termo ‘aula prática’ nem sempre se faz presente no cotidiano escolar e nas aulas de Ciências, apesar dos benefícios que ela traz para o processo de ensino-aprendizagem. Algumas justificativas dadas pelos professores para a ausência de atividades diferenciadas como a experimentação, por exemplo, nas aulas de Ciências incluem a falta de conhecimento sobre o assunto e a ausência de laboratórios nas escolas. (WYZIKOWSKI; GÜLLICH; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2011, p 147).

Conhecer as diversas estratégias de ensino que podem ajudar nas compreensões do planejamento e processo de ensino-aprendizagem, deixando-o de lado a mera transmissão de conhecimento visto o motivo para superar a falta de tempo e de materiais adequados para a realização de pelo menos alguns experimentos. Krasilchik (2008, p. 36) nos diz que a tarefa docente está relacionada a investigar como e por que o aluno aprende, deixando de lado a limitação de uma apresentação de conteúdos, temas e atividades listadas em propostas curriculares e expostas discursivamente em livros de texto.

Krasilchik (2008, p.87) também alerta: “tão prejudicial como não dar aulas práticas é fazê-lo de forma desorganizada, em que os estudantes, sem orientação, não sabem como proceder, ficando com uma visão deformada do significado da experimentação no trabalho científico”. Vivenciar a realidade escolar para conhecer as possibilidades e limitações deste contexto que o PIBID se diferencia como um Programa de inserção à docência ao oferecer aos licenciandos um contato com o mundo escolar antes mesmo da disciplina dos estágios serem cursados, proporcionando um conhecimento sobre a escola e o papel do ser professor, levando-nos à reflexão da prática docente.

Afirmamos assim o desenvolvimento da prática deste relato que se deu por meio da inserção ao Programa do PIBID Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo.

> A institucionalização do PIBID na UFFS integra a trajetória da instituição desde 2011 visando atender a Política Nacional de Formação Profissional do Magistério da Educação Básica. Nesse contexto, assume elevada importância para a UFFS, pois possibilita a permanência dos estudantes no ensino superior, e propicia o exercício de reflexão teórico/prática dinamizador de novos protagonismos e de atitudes investigativas e interventivas, expressas no conjunto das intenções da CAPES materializadas por meio do Plano de Metas Compromissos Todos pela Educação, PIBID e a missão da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS (UFFS, 2014, p. 2).

O presente relato faz referência a duas aulas práticas de Ciências sobre a “rigidez dos ossos” realizada no 8° ano do Ensino Fundamental, de uma Escola Estadual do município de Cerro Largo, RS. E teve por objetivo observar e diferenciar o que ocorre com os ossos quando imersos em diferentes substâncias, e o quão importante é o cálcio, fósforo e sais minerais para a saúde dos mesmos.

## METODOLOGIA

A prática sobre a “rigidez dos ossos” foi desenvolvida com uma turma de 22 alunos do 8° ano do Ensino Fundamental. Inicialmente dialogamos com os discentes buscando incentivá-los a pensar sobre a importância do esqueleto ósseo, os cuidados que devemos e a composição dos mesmos. Este diálogo possibilitou retomar o conteúdo do sistema esquelético ministrado pela professora regente. Logo no início da prática foi proposta a seguinte pergunta aos alunos: O que você será que vai acontecer com os ossos

colocados em soluções diferentes? Os alunos (nomeados por A1, A2...) anotaram em uma folha a questão e o entendimento da mesma, as quais foram entregues.

A prática desenvolvida em duas aulas ocorreu na própria sala de aula. Para tal foram usados três copos descartáveis (150 ml), três ossos de coxa de galinha, vinagre incolor (150ml), água corrente (150 ml), refrigerante coca-cola (150ml) e plástico transparente (usado comercialmente como "insufilme") para cobrir os copos. Os copos foram enumerados de 1 a 3, sendo que no primeiro copo (1) adicionamos água e um osso de galinha, no segundo copo (2) adicionamos vinagre e um osso de galinha e no terceiro copo (3) adicionamos o refrigerante Coca-Cola e o osso de galinha, em que todos foram cobertos com plástico transparente.

Depois de realizado o procedimento e feitos os questionamentos, reservamos os três copos (respectivas amostras) que ficaram em repouso, os quais foram observados novamente na próxima aula, ocorrendo um intervalo de uma semana, tempo necessário para obtermos os resultados.

Imagem 01: imersão dos ossos nas soluções

Imagem 02: alteração sofrida pelos ossos

Fonte: SOLANO, 2015

Na semana seguinte, após a primeira aula, a turma esperava ansiosa para saber o que havia ocorrido visto o ocorrido conforme apresentamos a imagem 02. No copo 1 foi visível a não ocorrência de mudanças na estrutura óssea.

Mas quando foi retirado o plástico do copo 2, observamos a ocorrência de reação com o vinagre perceptível até pelo cheiro forte e desagradável, visto também que o osso de galinha estava bem mole e esbranquiçado. E no copo (3) com o refrigerante coca-cola as mudanças também foram notáveis de reação ocorrida, mesmo sabendo que a aparência da cor escura foi gerada pelo corante do refrigerante. Junto da observação foram feitos mais questionamentos a respeito da possibilidade de se dobrar ou não os ossos depois da imersão por uma semana nas soluções, além da problematização funcional dos ossos no corpo humano com a relação da prática realizada.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante as duas aulas percebeu-se o entusiasmo dos alunos com a realização da prática em que houve uma ativa participação, pois os alunos queriam saber tudo o que iria acontecer e o porquê da reação ter ocorrido, visto que a atual geração busca aprender de diferentes formas. Segundo Güllich (2013, p.97), a experimentação é um "modelo de ensino, conduta ou metodologia de aula em Ciências que tem sido utilizada em discursos como pretensa forma de melhoria na qualidade de ensino". E que: "somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio" (KRASILCHIK, 2008, p.86).

Com esse pensamento devido apresentação dos resultados, os alunos começaram a comparar o que já havia sido falado com o que eles estavam observando. Além disso, começaram a discutir os fatos da vivência relacionados ao conteúdo da prática experimental. A ideia constituiu em instigar o aluno a pensar em hipóteses e possíveis resultados, assim cada aluno observou do seu jeito diferente, o que foi positivo, pois observar um experimento é estimular a investigação, o raciocínio e a imaginação.

Os alunos precisam ser estimulados a explorar suas opiniões e formular suas próprias ideias em relação ao conjunto de inter-relação com o conteúdo teórico-prático. A questão nos remete a trazer o que escreveu o aluno A13, a saber: "a *função dos ossos no corpo é sustentar o mesmo, se nossos ossos perderem o cálcio e outros minerais ficarão moles e nós não ficaríamos em pé e não teríamos todos os movimentos. A prática foi importante para sabermos o que ocorre com os ossos se colocado em diferentes*

*líquidos, a exemplo dos ácidos.* E assim dizer que um simples exercício de atividade prática ou outra modalidade didática deverá ser problematizada por meio de uma discussão para além de um procedimento/roteiro experimental.

Neste caso, o envolvimento da simples prática experimental trouxe à tona uma discussão sobre a função do esqueleto humano em nosso corpo, quanto à forma e sustentação. Os movimentos não seriam possíveis sem os músculos e o sistema esquelético, e este também com outras funções. Os ossos fornecem uma estrutura rígida que apoia e protege seus órgãos, assim como o cérebro, coração e pulmões, além da proteção, bem como o armazenamento de cálcio e o fósforo, minerais de extrema importância para o nosso esqueleto.

Nesse sentido, ao analisarmos as escritas dos 22 alunos, do 8º ano foi possível constatar que a prática realizada trouxe à tona alguns conceitos. No geral também permeou o visual quando o aluno A1 destacou: "*com o vinagre ficou flexível, a água nada e com a coca-cola ficou um pouco flexível. Eu acho que no corpo vai fazer muito mal principalmente o vinagre porque ele é ácido e a coca-cola*". Ainda no entendimento de A5: "*água não faz mal. O vinagre fez o osso ficar mole, perdendo fósforo e cálcio. O que é necessário para termos rigidez na estrutura para conseguir ficar em pé, ter os movimentos. A coca-cola é menos ácida que o vinagre, pois o osso ainda continuou um pouco rígido*".

Deste modo, as atividades experimentais devem auxiliar no processo de construção do saber questionado e reelaborado, requerendo superação do ensino fragmentado e desarticulado. Ao observar que o conceito de reação química não apareceu diretamente, entendemos a necessidade de ser mais problematizado na possibilidade de um entendimento mais consistente dos alunos (A1, A2...). Importa dizer que a atividade prática serviu para que se revisse o planejamento da ação, pois ficou subentendido que a problematização inicial é essencial antes, durante, assim como na avaliação dos resultados. Para assim "ajudar os estudantes na compreensão dos conceitos sobre os quais os fenômenos se referem, auxiliando no papel investigativo, com vistas à significação conceitual" (ZANON; UHMANN, 2012, p.02)

De acordo com Silva e Zanon (2000, p.134) "as atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagens em ciências, e por isso é importante considerarmos alternativas de ensino que potencializam a experimentação", dentro da sala de aula devemos estabelecer essa relação da teoria e prática fazendo mais reflexão sobre o conjunto desses saberes oportunizando ao aluno ser mais crítico.

Segundo Morais, Galiazzi e Ramos (2002, p.10) são: o “questionamento”, a “construção de argumentos” e a “comunicação”, os quais se tornam “uma espiral nunca acabada em que a cada ciclo se atingem novos patamares de ser, compreender e fazer”.

Existe muitas vezes a carência de embasamento de relação teórico-prático que dificulta a assimilação do mesmo, sendo que de nada adianta realizarmos as atividades práticas se não propiciarmos um momento de discussão relacionando os saberes do cotidiano e os de sala de aula.

## CONCLUSÃO

É notável a necessidade e importância de atividades práticas no ensino de Ciências e Biologia como um processo essencial para a ocorrência da aprendizagem dos alunos. Importa muito a relação teoria e prática colocadas como primordial no processo de ensino, na ação reflexiva e investigativa de forma imbricada. Além da valorização da abordagem temática relacionada com a conceitual e da linguagem específica como meio de produção do conhecimento, de envolvimento e participação dos alunos, mostrando aos mesmos que o conhecimento cotidiano também é importante na caminhada do saber e ensinar. Conforme nos ensina Hodson (1994, p.306): “o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão”.

Os conceitos trabalhados em sala de aula precisam relacionar mais a prática com a teoria e também com a vida social. Fagundes (2007, p.334), contribui: “ensinar ciências é levar o educando a interagir com o mundo”. Um dos desafios em sala de aula no ensino de Ciências é justamente fazer a relação conceitual científica com a instigação pelo conhecimento cotidiano na perspectiva da construção do conhecimento escolar.

Como educadores somos responsáveis pela educação de nossos alunos, instigando-os para serem críticos em relação à realidade. Nosso papel de educador constitui em buscar alternativas para ampliar e aprofundar as concepções dos alunos sobre determinado conteúdo de forma problematizada, provocando-os, também, a uma análise crítica sobre as diversas instâncias culturais e sociais no desenvolvimento e entendimento conceitual de Ciências, entre outras áreas. Hodson (1994) alerta quando professores utilizam atividades práticas apenas com o objetivo de motivar seus alunos à aprendizagem, o que

se traduz em uma visão simplista e distorcida sobre a docência e a experimentação em Ciências.

Estar no PIBID é ter a oportunidade de vivenciar o cotidiano do contexto escolar antes de terminar o Curso de Licenciatura. Tal Programa vem proporcionando uma relação mais próxima com o ensino nas escolas, no conhecimento do espaço, dos recursos materiais e humanos, assim como as dificuldades para serem superadas, as quais fazem da nossa formação inicial, profissionais atentos e mais preparados no que tange ao planejamento das aulas, diferentes modalidades didáticas, a exemplo da experimentação. Em que essa atividade prática planejada, desenvolvida e avaliada em consonância e que sempre buscam saber e aprender mais para desta forma fazer a diferença.

## REFERÊNCIAS

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências:** uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijui: Unijui, 2007. p.323-327.

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação- Formação- Ação em Ciências**: um caminho para reconstituir a relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino. 1° Ed. Curitiba: Prismas, 2013.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más critico del trabajo de laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), 299-313, 1994.

MORAES, R.; GALIAZZI,M.do C.RAMOS,M.G.Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In:MORAES,R.; LIMA, V.M. do R. **Pesquisa em sala de aul**a: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EdiPUCRS.2002,p.09-24.

POZO, Juan I. Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio. In: Coll, César et.al. **Psicologia da aprendizagem no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Editora. 2003.UFFS. **Projeto Institucional PIBID**. Chapecó: UFFS, 2014.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. São Paulo, Campinas: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153

UFFS. **Laboratório de Ensino de Ciências da UFFS – Acervo Digital.** Disponível em:< http://labcienciasuffs.wix.com/labciencias-uffs>. Acesso em: 07 de abril de 2015.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; PANSERA-DE-ARAUJO, M. C. Entre discurso y lapráctica: laexperimentaciónenlaenseñanza primaria de Ciencias. In: Encontro Regional de ensino de Biologia, 5, 2011, Londrina-PR. **Anais...** Londrina: UEL, 2011. 1 CD-ROM.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed.São Paulo: USP, 2008.

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. O desafio de inserir a Experimentação no Ensino de Ciências e entender a sua função Pedagógica. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

# A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: A CATEGORIA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA EM EVIDÊNCIA

José Firmino de Oliveira Neto (Universidade Federal de Goiás – UFG)
Leandro Gonçalves Oliveira (Universidade Federal de Goiás – UFG)

**RESUMO**
A prática como componente curricular (PCC) é um componente de 400 h dentro do currículo dos cursos que tem se (re)afirmado. Assim, objetiva-se compreender como a PCC está configurada nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás e Universidade Federal de Goiás. Empregou-se a abordagem de pesquisa qualitativa, adotando a pesquisa documental. A fonte de dados foram os Projetos Pedagógicos dos Cursos, sendo a Análise de Conteúdo a técnica empregada para a análise. Neste trabalho apresentar-se-á a categoria **Transposição didática**. Conclui-se que a PCC vem sendo ressignificada no interior dos cursos, ganhando outras funções, como a transformação do conhecimento científico em saber ensinado, como os cursos investigados apresentaram.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação de professores. Prática como componente curricular. Biologia. Transposição didática.

## INTRODUÇÃO

O currículo da formação de professores historicamente tem se reconfigurado mediante ditames das legislações e as discussões da área via, sobretudo, as pesquisas realizadas pelos docentes que compõem os cursos. Nesse caminho, percebe-se que o currículo se constitui enquanto um território político, nas palavras de Silva (2013), "é lugar, espaço, território. O currículo é relação de poder. O currículo é trajetória, viagem, percurso [...] é documento de identidade". Assim, é sobretudo um campo de disputas onde distintas questões tentam ganhar espaço. Um componente que tem conseguido ganhar esse espaço dentro do currículo dos cursos de formação inicial é a "prática educativa"[1].

A Resolução CNE/CP 2/2002 instituiu 400 horas de prática como componente curricular (PCC), a qual foi definida posteriormente pelo Parecer CNE 15/2005 como um "[..] conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência"

[1] A prática educativa é entendida neste trabalho mediante os dizeres de Reyes-Santana (2014, p. 7) que a define como uma realidade poliédrica, um axioma indiscutível que se constitui de uma multiplicidade de variáveis: pedagógicas, didáticas, sociais, psicológicas, filosóficas, institucionais, profissionais, laborais, além de "crenças e suposições profundas sobre o ser humano, a cidadania, o sentido do conhecimento e o saber, o conceito e o papel da cultura", e tantas outras relações.

(p. 03). A PCC inaugurou um novo espaço no interior das licenciaturas na busca pela consolidação de uma formação de qualidade[2], enquanto um componente que tem como objetivo a articulação entre o contexto teórico e o prático, ou seja, que visa à constituição de uma práxis[3].

Na busca por exemplificar como a política foi sendo ressignificada, recorre-se ao trabalho de Brito & Freitas (2012), que analisando dois cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas (CB), encontraram dois sentidos para a PCC. O primeiro que coloca o componente inserido no interior das disciplinas ou como espaço específico no currículo. No segundo caso a PCC é concebida como lócus de transformação do conteúdo específico em um saber ensinado. A partir das constatações das autoras percebe-se que o componente é constantemente ressignificado no interior dos cursos, ganhando outras funções que não constam na legislação. Nesse processo, inúmeras atividades são empregadas para o cumprimento da PCC, a citar a análise de livros didáticos apresentada por Mohr & Ferreira (2006) e a construção de jogos didáticos na disciplina de Zoologia de Invertebrados reportada por Oliveira-Neto, Shuvartz, Oliveira (2015).

Neste processo de reafirmação nos cursos de Licenciatura a PCC tem ganhado força e conseguido se consolidar no currículo mesmo com inúmeras dúvidas e resistências da sua efetivação. Na Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, o componente é mantido e a relação de unidade entre teoria e prática reafirmada, conforme coloca, por exemplo, o inciso 3º do artigo 13: "§ 3º Deverá ser garantida, ao longo do processo, efetiva e concomitante relação entre teoria e prática, ambas fornecendo elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessárias à docência".

Porém, como já se respaldou acima, mesmo com essas afirmações da legislação, em mais de uma década, o que se tem encontrando, conforme apresenta Ferreira, Souza & Casariego (2013, p. 6-7), por intermédio de uma análise histórica dos cursos de Licenciatura em CB no estado do Rio de Janeiro, precisamente na Universidade Estadual do Rio de Janeiro e na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, é que a relação entre teoria-prática tem sido forjada "no diálogo com tradições das Ciências Biológicas, da pesquisa em ensino e do próprio contexto escolar". Tem-se, para tanto, a inversão de uma formação integral, onde a unidade entre os elementos teóricos e práticos sejam basilares para constituição do currículo nestes cursos. Nesse caminho, ressalta-se Candau & Lelis (2008, p. 69) que

[2] A qualidade defendida pelos autores deste trabalho é a qualidade social.
[3] A práxis é entendida como uma atividade específica, ou seja, uma atividade real, objetiva ou material, e tem como objetivo transformar o mundo (natural e humano) (VÁZQUEZ, 2011).

> todos os componentes curriculares devem trabalhar a unidade teoria-prática sob diferentes configurações, para que não se perca a visão de totalidade da prática pedagógica e da formação como forma de eliminar distorções decorrentes da priorização de um dos dois pólos. Acreditamos que esta alternativa traz em si a possibilidade do educador desenvolver uma "práxis" criadora na medida em que a vinculação entre o pensar e o agir pressupõe a unicidade, a inventividade, a irrepetibilidade da prática pedagógica.

Como reporta Oliveira-Neto (2016), a visão de unidade "seria a concretização de um exercício efetivo de práxis, que resultaria em um trabalho final real e transformador, que modificaria quando da construção do conhecimento, os professores e alunos, os quais também dotariam esse de outras nuances, em um processo de ressignificação". Faz-se necessário, portanto, um currículo integrativo (ANASTASIOU, 2006, p. 155), onde as disciplinas e os conteúdos estejam interligados, em contraposição a um currículo em grade onde as disciplinas se encontram isoladas e os alunos recebem amostras de conteúdo como se esses existissem isolados de todos os outros. Neste movimento de integração a efetivação da práxis seria primordial.

Mediante o exposto é que este trabalho objetiva compreender como a PCC está configurada nos cursos de Licenciatura em CB da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e Universidade Federal de Goiás (UFG). A pertinência do trabalho está atrelada: (a) ao fato do componente ainda se demonstra bastante incompreendido no interior dos cursos de formação inicial como relatam algumas pesquisas (BRITO; FREITAS (2012); BARBOSA *et al.* (2013); BARBOSA, PEREIRA, ROCHA (2014); ALMEIRA, OLIVEIRA, MESQUITA (2015) e outros ); (b) a manutenção de um espaço de 400 h dentro dos cursos pela Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015; (c) a PCC ser um componente ainda pouco pesquisado, principalmente no cursos de pós-graduação *stricto sensu* como afirma Oliveira-Neto, Shuvartz & Oliveira (2015).

## PERCURSO METODOLÓGICO

Na busca por um caminho que propiciasse desvelar o objetivo proposto para este trabalho, assumiu-se uma abordagem de pesquisa qualitativa, entendendo que essa, assim como coloca Oliveira (2012), propicia um processo de reflexão e análise da realidade por meio de um conjunto de métodos e técnicas na busca por uma compreensão total do objeto de estudo, que neste trabalho é a "Prática como componente curricular".

O método de pesquisa adotado foi a Pesquisa documental, que se caracteriza "pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes [...] entre outras matérias de divulgação" (OLIVEIRA, 2012, p. 69). Assim, a fonte de dados para esta pesquisa se constituiu dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Licenciatura em CB da UEG e UFG, já que retratam o processo de reflexão coletiva de um grupo de formadores de professores, na busca pelo processo de ressignificação das políticas públicas educacionais.

Na busca pela compreensão detalhada da PCC no interior de todos os cursos de Licenciatura em CB das instituições investigadas fez-se contato com os coordenadores de todos os campus[4] onde contava com o curso, porém as fontes primárias de análise não foram obtidas em todos eles. Os Campus analisados se encontram dispostos na tabela 1. A nomenclatura adotada para designar os PPC's foi seguida da sigla da instituição mais a cidade onde o campus se encontra e ano do documento, a exemplo, UEG-Anápolis/2013 e UFG-Jatobá/2014, sendo que para os Campus da UEG de Iporá e Itapuranga duas versões de projetos foram analisadas, ganhando ao final da denominação citada a letra "p" de versão preliminar.

**Tabela 1-** Campus investigados no contexto da UEG e UFG, sobre a PCC para o curso de CB.

| UNIVERSIDADE | CAMPUS INVESTIGADO |
|---|---|
| **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS** | Campus Anápolis<br>Campus Iporá<br>Campus Itapuranga<br>Campus Morrinhos |
| **UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS** | Campus Catalão<br>Campus Goiânia<br>Campus Jataí |

Para a análise dos dados foi empregado a Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2011, p. 44) como

[4] A UEG possui atual um total de 42 Campus, destes sete possuem o curso de CB, sendo: Anápolis, Iporá, Itapuranga, Morrinhos, Palmeiras de Goiás, Porangatu e Quirinópolis. Já a UFG conta com 5 Regionais, com três Campus onde o curso foco deste trabalho se encontra, são eles: Catalão, Jatobá e Samambaia.

> um conjunto de técnicas de análise de comunicação, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens.

Assim, seguindo as etapas propostas pela autora (pré-análise; exploração do material e o tratamento dos resultados; a inferência; e a interpretação) emergiram-se as seguintes categorias de análise: 1) relação teoria-prática; 2) fundamentos legais; 3) interdisciplinaridade e a abordagem da PCC nos cursos; 4) transposição didática; e 5) o papel da PCC: pretensões almejadas. Como o título deste trabalho já demonstra optou-se por evidenciar neste manuscrito a categoria **4) Transposição didática**.

## TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: RELAÇÕES ENTRE FORMAÇÃO E FAZER DOCENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Dentre as funções da escola, ocorre a transmissão dos conhecimentos que são produzidos pela humanidade. No ensino de biologia, como ressaltam Silva & Franedozo (2009, p. 09), "é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento", contribuindo para a constituição de cidadãos sensíveis, solidários e conscientes do seu papel na sociedade. Assim, é realizada, no processo de ensino-aprendizagem**,** a transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar, o que é chamado de transposição didática (LOPES, 2007). Esse saber chega à sala de aula diferente da forma como foi produzido, ou seja, ganha uma roupagem didática (CHEVALLARD, 1991).

Como uma dimensão importante do processo de ensinar, a transposição didática deve ser respaldada, discutida e refletida durante a formação inicial, já que esta é – ao menos se espera – o *lócus* de constituição basilar da identidade docente, dotando os licenciandos de conhecimentos que lhes serão fundamentais no exercício da profissão. É nesse sentido que os PPC's UEG-Itapuranga/2008 e UEG-Itapuranga/2015/P colocam que:

> [...] o que hoje se deseja através da Atividade Prática Curricular é integrar os conhecimentos acadêmicos específicos das ciências, no nosso caso, da Biologia, aos conhecimentos pedagógicos sobre o processo de ensino-aprendizagem. Isso quer dizer que o ensino de ciências naturais implica a transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar, ao que conhecemos como transposição didática (UEG-Itapuranga/2015/P, p. 78).

O PCC UFG-Catalão/2010 afirma que: “espera-se que o graduado saia preparado para transpor os conhecimentos científicos necessários à educação básica e habilitado para buscar sua formação contínua” (p. 11).

Os PPC’s compreendem a necessidade de transformação do conhecimento científico em escolar como fundamental ao ensino de ciências, dotando a PCC desta dimensão. Como um espaço de pensar o ensino, a PCC também compreende os processos de transposição didática, porém a mesma não deve ser reduzida a esta questão. No trabalho de Brito (2011) se encontrou essa relação, pois**,** em um dos projetos analisados na pesquisa da autora, a correlação se apresenta como uma forma de levar o aluno a aprender a profissão.

Alinhavado a essas considerações**,** o PPC UFG- Jatobá/2014 dispõe: “prevê-se o envolvimento de todo o corpo docente da unidade no acompanhamento dessas atividades (de PCC), que permeiam toda a formação do aluno, o qual é levado a aprender, desde o início do curso, a transformar os conteúdos transmitidos em prática pedagógica” (p. 65). Percebe-se que neste projeto, a PCC também é entendida sobre a ótica da transposição didática, reforçando que a questão deve estar presente desde o início do curso.

Nesse ponto juntamente com Marandino (2004, p. 94), ressalta-se que “a transformação do conhecimento científico com fins de ensino [...] não constitui simples “adaptação” ou mera “simplificação” de conhecimento”, devendo o professor tomar cuidado com esse processo. A colocação da autora reforça a necessidade de discussão acerca da transposição didática no interior dos cursos de formação, como um mecanismo para sanar questões que possam emergir no contexto de prática profissional, dotando os licenciandos de uma visão crítica da questão, e assim proporcionando aporte para um olhar mais amplo e reflexivo sobre a forma como os livros didáticos abordam alguns assuntos do campo biológico, ou mesmo da maneira como os docentes ensinam e simplificam, ou não, algumas questões durante suas aulas.

No PPC UEG-Iporá/2014/P**,** a transposição didática se manifesta no momento de correlação teoria-prática no interior da PCC: “Consiste no momento (correlação teoria-prática) no qual se busca realizar a transposição didática, produzir conhecimento a partir do conhecimento adquirido, procurando conceituar, carregar esses conceitos de significado e com isso administrar o campo e o sentido dessa atuação” (p.65). O movimento empregado está entre o saber-fazer na busca por dimensões outras no exercício docente.

Percebe-se que alguns dos PPC’s compreendem o espaço da PCC também como um momento de aprendizado sobre a transformação do conhecimento científico no saber

escolar, o que marca o componente com uma função, porém o distancia de outras tantas, como afirma Dias & Lopes (2009). Reitera-se**,** com as autoras**,** que o espaço da PCC deve caminhar para além da instrumentalização, já que pode abrir "espaço para um conjunto de saberes/conhecimentos produzidos no campo acadêmico relacionado ao ensino de ciências e biologia" (p. 07).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados presentes na categoria **Transposição didática**, é evidente o processo de ressignificação da PPC no interior de alguns dos cursos de Licenciatura em CB investigados na UEG e UFG. Denota-se nesses cursos um olhar atendo sobre o processo de transformação do conhecimento científico em saber ensinado, porém afirma-se que esse processo não constitui apenas na adaptação ou mesmo simplificação dos conteúdos, necessitando, portanto de atenção constante dos docentes quando deste.

Assim, conclui-se este trabalho afirmando sobre a necessidade de pesquisas que se debrucem sobre as disciplinas dos cursos de formação inicial, com vista a compreender como a PCC tem sido trabalhada, nas busca por investigar metodologias, por exemplo, procurando compreender o processo de efetivação do componente, objetivando sempre: 1) indissociabilidade entre teoria-prática; 2) um constante processo de diálogo e reflexão crítica e; 3) romper com um ensino tradicional, para constituição de uma formação de qualidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.; OLIVEIRA, K. C. M.; MESQUITA, N. A. S. A realidade da inserção da prática como componente curricular em licenciatura em Química no Estado de Goiás. In: *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC*). Águas de Lindóia, 2015, p. 1-7.

ANASTASIOU, L. G. Docência na educação superior. In: *Docência na educação superior*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006. p. 147-171.

BARBOSA, A. T.; PEREIRA, M. G.; ROCHA, G. S. D. C. A prática como componente curricular numa perspectiva transversal em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas: alguns desafios. *Revista da SBEnBIO/Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, v. 0, p. 205-212, 2014.

BARBOSA, A. T.; PEREIRA, M. G.; ROCHA, G. S. D. C.; MOREIRA, M. A. S. P.; SILVA, A. O. Concepção de alunos e professores sobre a prática como componente curricular no curso de formação de professores de ciências e biologia. In.; *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Girona, 2013.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Prol e Acabamento, 2011.

BRASIL. *Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002*. Institui a duração e a carga horária dos cursos de Licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. *Diário Oficial da União*, Brasília, 4 mar. 2002d. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Conselho de Ensino Superior. *Parecer CNE/CES 15/2005* Esclarece as resoluções CNE/CP 01/2002 e CNE/CP 02/2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf>. Acessado em: 29 de março de 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Ministério de Educação. *Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192>. Acessado em: 10 de dezembro de 2015.

BRITO, L. D. A configuração da "Prática como componente curricular" nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Universidades Estaduais da Bahia. 2011. 146 f. *Tese (Doutorado em Educação)* Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

BRITO, L. D.; FREITAS, D. . Processos, embates e disputas: a prática como componente curricular em dois cursos de licenciatura em ciências biológicas de universidades estaduais da Bahia. In.: *Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - ENDIPE*, 2012, Campinas. E-Books do XVI ENDIPE, 2012. p. 1-10.

CANDAU, V. M.; LELIS, I. A. A relação teoria-prática na formação do educador. In: CANDAU, V. M. *Rumo a uma nova didática*. 19º ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CHEVALLARD, Y. *La Transposition Didactique*: Du savoir savant au savoir ensigné. Grenoble, La pensée sauvage, 1991.

DIAS, R. E.; LOPES, A. C. Sentidos da prática nas políticas de currículo para a formação de professores. *Currículo sem fronteiras*, v. 0, n. 2, p. 79-99, 2009.

FERREIRA, M. S.; SOUSA, B. G.; CASARIEGO, F. M. *História do currículo: investigando a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas em instituições no estado do Rio de Janeiro*. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, p. 1-8, 2013.

LOPES, A. C. *Currículo e epistemologia*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, nº 26, 2004.

MOHR, A.; FERREIRA, R. Y. Atividades de prática pedagógica como componente curricular no currículo do curso de Ciências Biológicas da UFSC. In: *2º Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia e 3º Jornada de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC*. Florianópolis, 2006, p. 11.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. 4º ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

OLIVEIRA-NETO, J. F. Configurações da prática como componente curricular nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas de Universidades Públicas em Goiás: sentidos e implicações. 2016. 134 f. *Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)* Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; SHUVARTZ, M.; OLIVEIRA, L. G. Materiais didáticos para o ensino de zoologia de invertebrados: uma análise do material produzido por alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da UFG. In: I*II Encontro Regional de Ensino de Biologia Regional* 4. Juiz de Fora, p. 1-10, 2015.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; SHUVARTZ, M.; OLIVEIRA, L. G. Uma análise da natureza dos trabalhos sobre a prática como componente curricular: Dissertações e Teses 2011-2012. In: *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC)*. Águas de Lindóia, p. 1-8, 2015.

REYES-SANTANA, M. Apresentação. In: SOUZA, R. C. C. R.; MAGALHÃES, S. M. O. (Orgs.). *Poiésis e Práxis II*: formação, profissionalização, práticas pedagógicas. 2º ed. Goiânia: Editora América; IFITEG, 2014. p. 7-20.

SILVA, T. T. *Documentos de identidade*: uma introdução às teorias do currículo. 3º ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

SILVA, R.; FRENEDOZO, R. C. Mudanças e simplificações do saber científico ao saber a ensinar: uma análise da transposição didática do ciclo de nitrogênio em livros didáticos de biologia do ensino médio. In: *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, 2009, p. 1-12.

VÁZQUEZ, A. S. *Filosofia da práxis*. 2º ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

# PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UM ESTUDO COM LICENCIANDOS EM PEDAGOGIA

Maria Cristina de Senzi Zancul (Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – Unesp)

Alessandra Aparecida Viveiro (Faculdade de Educação – Unicamp)

Laís Goyos Pieroni (PPG em Educação Escolar/Unesp – Doutoranda/CNPq)

Marcelo D'Aquino Rosa (PECIM/Unicamp – Doutorando/CAPES)

**Resumo**

O objetivo deste trabalho foi conhecer percepções sobre ciência e tecnologia de licenciandos em Pedagogia e apontar possíveis questões que poderiam ser trabalhadas nos cursos de formação professores para os anos iniciais. Foi aplicado um questionário, com 19 questões abertas e fechadas, a 48 estudantes, e os dados foram organizados segundo o modelo da pesquisa nacional usada como referência. Alguns dos resultados aproximam-se daqueles encontrados para a população brasileira. Acredita-se que conhecer a percepção dos licenciandos traz subsídios relevantes para se pensar propostas de formação na área de ensino de ciências nos cursos de licenciatura e pode favorecer um trabalho mais qualificado em relação à ciência e tecnologia com crianças nos primeiros anos da escolarização.

**Palavras-chave:** percepção pública, C&T, formação de professores, anos iniciais.

## INTRODUÇÃO

Há mais de vinte anos, Carl Sagan afirmava que elementos cruciais, como as comunicações, as indústrias, a medicina e até mesmo o lazer, dependiam fortemente da ciência e da tecnologia. Apesar disso, argumentava o autor naquele momento, pouquíssimas pessoas compreendem a ciência e a tecnologia, o que constitui um sério risco para a humanidade (SAGAN, 1995). Nas últimas décadas, a ciência e a tecnologia têm estado cada vez mais presentes na vida dos indivíduos.

Pesquisas recentes sobre percepção pública da ciência revelam que as pessoas têm interesse pela ciência, tanto no contexto brasileiro quanto internacional. No entanto, o acesso à informação científica e tecnológica é muito baixo. Em estudo desenvolvido com cidadãos da União Europeia, 58% declararam que se consideram pouco ou nada informados sobre ciência e tecnologia (C&T). No Brasil, o número cai para 40%, o que também é muito expressivo (BRASIL, 2015).

Na quarta edição da pesquisa nacional sobre "Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil", realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) (BRASIL, 2015), os resultados apontam que pouco ou nada se lê sobre C&T. A porcentagem de participantes que respondeu nunca ou quase nunca acessar informações sobre temas de ciência e tecnologia em livros foi 70%, em jornais impressos e revistas, 60% e, na Internet, 51%.

Diante desse quadro e da presença constante da ciência e tecnologia em nossa sociedade, é imprescindível pensar caminhos que despertem um maior interesse por questões que elas envolvem, favorecendo a sua compreensão e a tomada de decisões que dependem dessa compreensão.

A educação escolar constitui importante meio para a formação científica e deve ocorrer desde os anos iniciais (BIZZO, 1998; FUMAGALLI, 1998; ZANCUL, 2007). Diante disso, é preciso pensar na formação dos professores que ensinam ciências nesse período de escolaridade, pois são eles que irão apresentar às crianças as primeiras formalizações sobre o conhecimento científico e sobre a natureza da ciência. A qualidade dessas interações é crucial para a continuidade do interesse que as crianças costumam demonstrar pela ciência, antes mesmo do início da vida escolar. Além disso, será determinante para qualificar a busca de informações sobre ciência e desenvolver a capacidade de analisar criticamente as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Nessa perspectiva, para que o professor ensine ciências para crianças, necessita de uma formação consistente nessa área, que lhe possibilite, entre outros aspectos, compreender a ciência e a tecnologia como construções humanas, relacionadas a aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais.

A partir disso, voltamos nosso interesse para a formação inicial de professores, considerando relevante investigar a percepção sobre ciências e tecnologia dos licenciandos que vão ensinar ciências para crianças. Entende-se que conhecer a percepção desses professores pode fornecer subsídios para propostas formativas na área.

O objetivo deste trabalho foi conhecer percepções sobre C&T de licenciandos em Pedagogia e apontar possíveis questões que poderiam ser trabalhadas nos cursos de formação de professores para os anos iniciais, no sentido de favorecer o aprimoramento de uma cultura científica.

Para isso, realizamos um estudo sobre percepções de ciência e tecnologia de estudantes de cursos de Pedagogia de duas universidades públicas paulistas, tomando como base o estudo realizado pelo CGEE e MCTI (BRASIL, 2015).

## METODOLOGIA

Aplicamos um questionário, com 19 questões abertas e fechadas, adaptado do questionário utilizado pelo CGEE e MCTI no ano de 2015 (BRASIL, 2015), a 48 estudantes dos cursos de Pedagogia da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – Unesp e da Faculdade de Educação – Unicamp. A pesquisa foi realizada no início de 2016 e a maior parte dos estudantes já estava, pelo menos, na metade do curso.

O questionário era composto por quatro partes: (1) caracterização dos entrevistados; (2) avaliação do interesse e consumo de informação em Ciência e Tecnologia; (3) atitudes e visões sobre Ciência e Tecnologia; (4) avaliação e conhecimento sobre C&T no Brasil.

Os dados foram organizados segundo o modelo da pesquisa nacional usada como referência (BRASIL, 2015).

Nesta oportunidade, apresenta-se uma primeira análise descritiva dos dados coletados, buscando traçar um quadro de como os licenciandos participantes da pesquisa percebem aspectos de C&T.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram organizados e estão apresentados nos seguintes itens: caracterização dos participantes da pesquisa; atitudes, interesse e consumo de informação em Ciência e Tecnologia; visões sobre Ciência e Tecnologia e imagem dos cientistas.

### - Caracterização dos participantes da pesquisa

A maior parte dos estudantes é composta por mulheres (92%), com até 25 anos de idade (88%). Em relação à formação, notamos que grande parte dos respondentes realizou o Ensino Fundamental e Médio em escolas privadas. Há ainda a menção a cursos técnicos profissionalizantes (Química, Administração, Informática, Design de interiores e Marketing), conforme ilustrado na Figura 1.

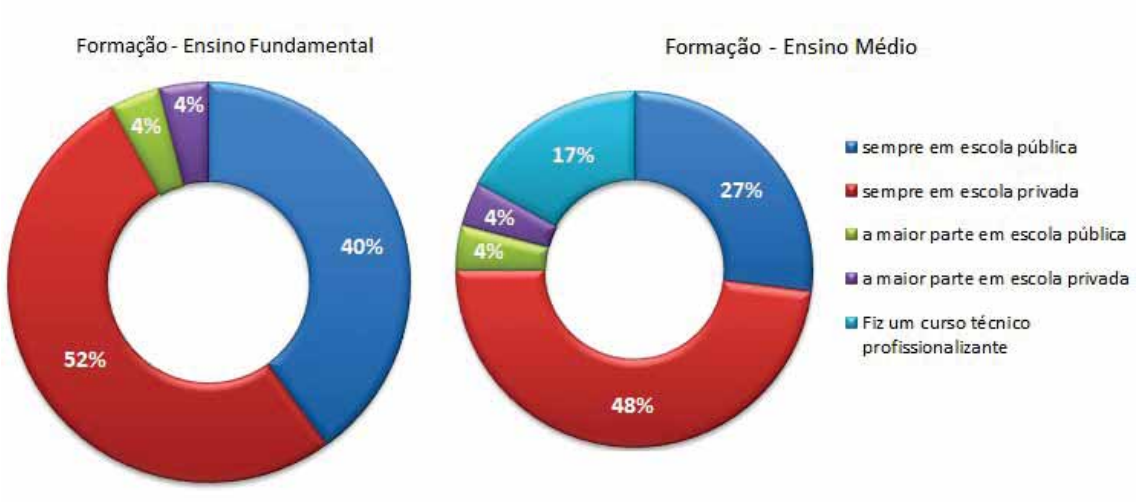



**Figura 1.** Percentual da formação dos entrevistados, em relação às redes educacionais.

Quanto à ocupação, 37,5% não têm renda própria, 35,5% são bolsistas e 27% exercem atividade profissional (Figura 2). Entre estes últimos, a maior parte atua como professor nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O curso de Pedagogia é a primeira graduação para 89,5% dos estudantes. O restante já possui uma graduação, entre elas em Farmácia, Administração Pública, Letras e Linguística.

A religião predominante é a católica, seguida da evangélica não determinada e de outras religiosidades cristãs (12,5%), conforme apresentamos na Figura 2.

**Figura 2.** Percentual dos entrevistados segundo a religião declarada.

**- Atitudes, interesse e consumo de informação em Ciência e Tecnologia**

Entre diferentes assuntos apresentados, metade dos participantes declarou possuir muito interesse em Ciência e Tecnologia. Esse índice supera o de assuntos como Esporte, Moda e Religião. Meio Ambiente, tema que se relaciona de forma intensa com ciência, tecnologia e sociedade, é citado como segundo assunto de maior interesse, atrás apenas de Arte e Cultura. Medicina e Saúde também aparecem como assuntos de grande interesse (Figura 3).

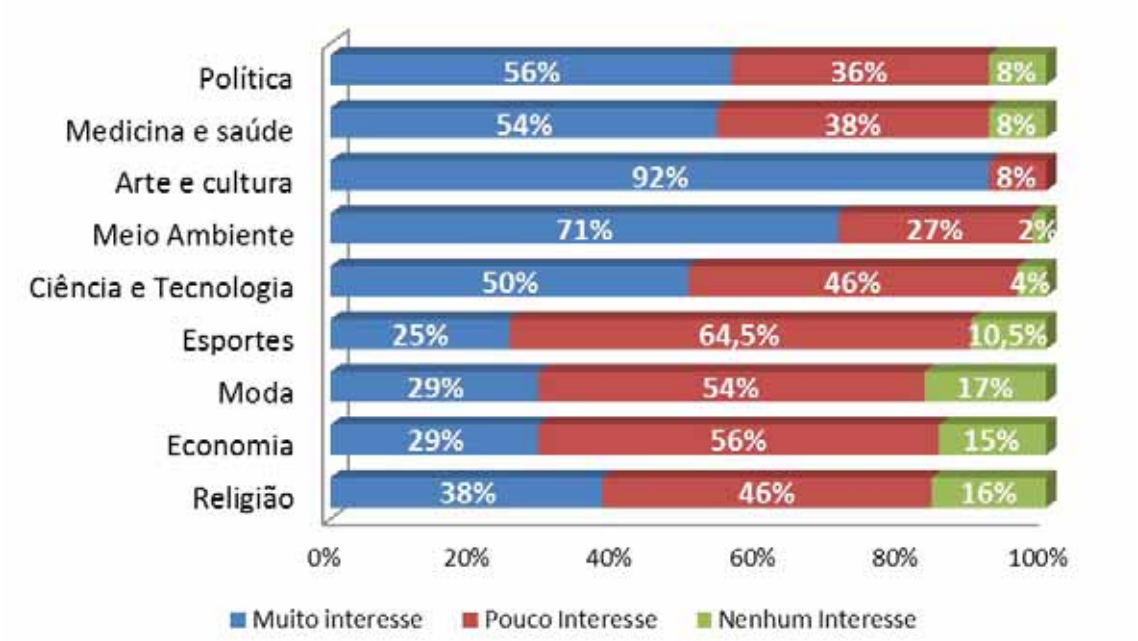



**Figura 3.** Percentual dos entrevistados segundo o interesse declarado em C&T e outros assuntos.

Entre os que declararam muito interesse por C&T, os tópicos mais destacados foram "Novas descobertas da Ciência" (16%), "Novas tecnologias" (14%), "Meio ambiente" (14%), "Medicina/Saúde" (13%) e "Ciências humanas e sociais" (13%).

Apesar do interesse manifestado por Ciência e Tecnologia, a busca de informações sobre esses assuntos é escassa. Mais de 85% dos licenciandos indicaram que se informam pouco ou nada sobre C&T, o que é preocupante considerando o contexto de cursos de formação de professores (Figura 4).

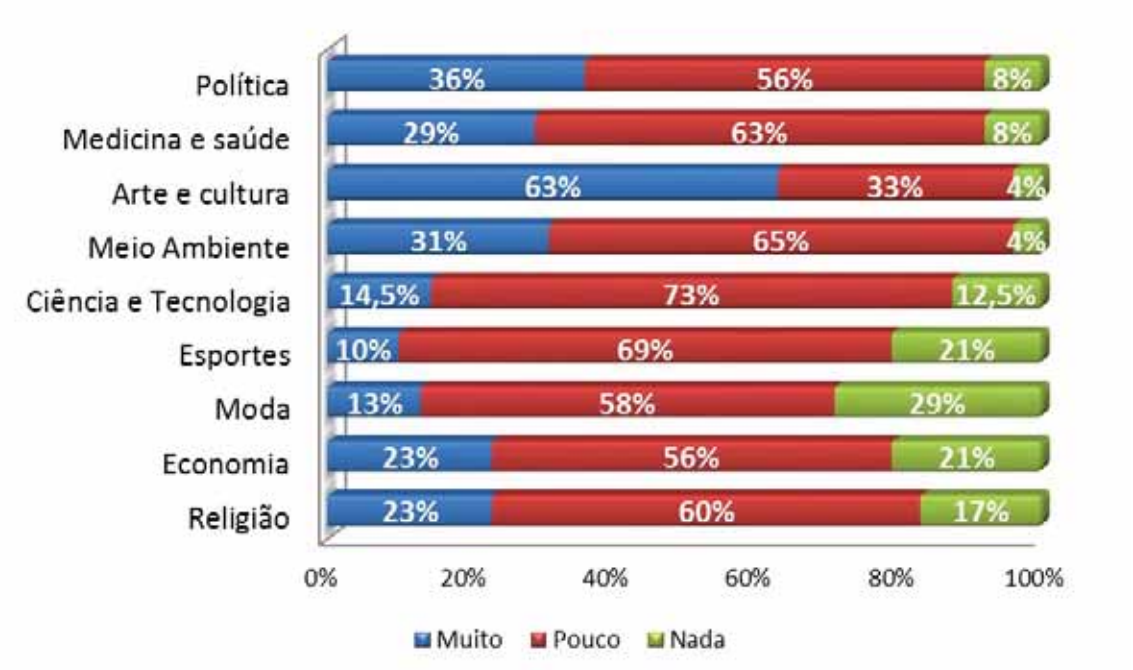



**Figura 4.** Percentual dos entrevistados segundo o grau de informação declarado em C&T e outros assuntos.

Os participantes que indicaram buscar informações sobre C&T apontaram utilizar como fontes as redes sociais (22%), os jornais online (20%) e os telejornais (14%). Destacam, ainda, o acesso a páginas de instituições de ensino e pesquisa (10%), revistas online de temas variados (8%) e revistas impressas de divulgação científica (8%).

Sobre locais visitados relacionados a C&T, a maior parte dos estudantes revelou que, nos últimos doze meses, esteve em bibliotecas públicas, jardins zoológicos, jardins botânicos ou parques ambientais. É interessante observar o elevado número de pessoas que aponta nunca ter participado de atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, evento promovido anualmente pelo MCTI, cuja programação acontece em todo o país, inclusive na Unesp e Unicamp (Figura 5).

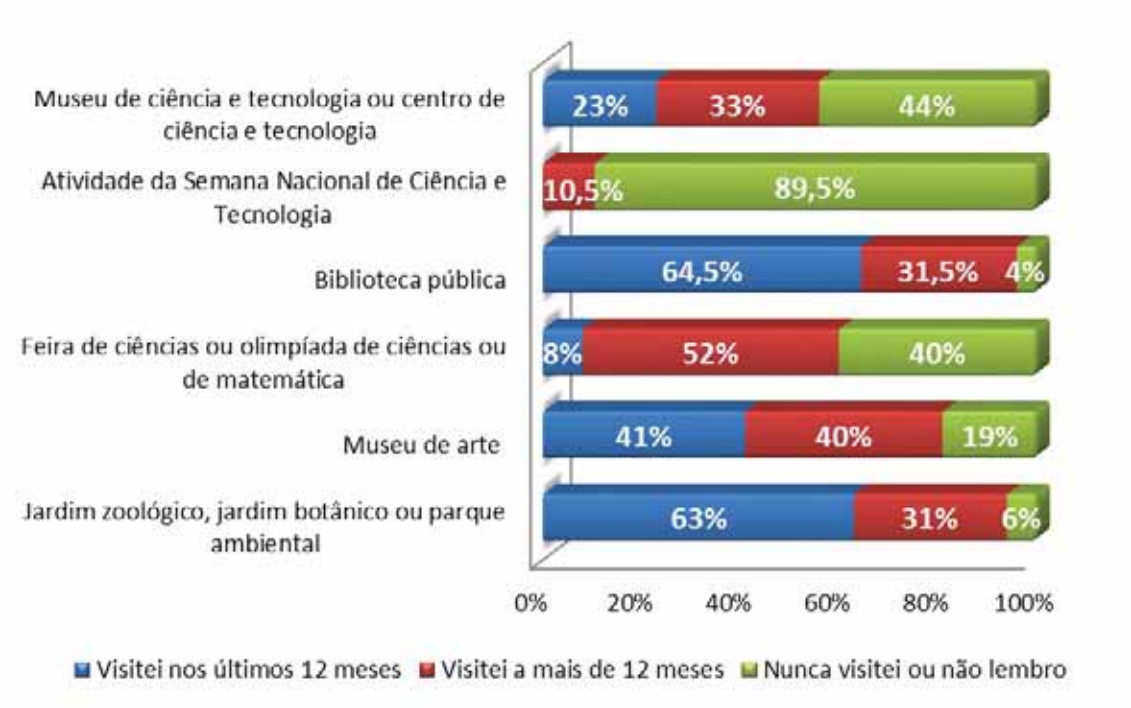



**Figura 5.** Percentual dos entrevistados segundo a declaração de visitação a espaços de difusão científico-cultural.

Consideramos que os museus e centros de ciências são espaços educativos (MARANDINO, 2005) que, se explorados em uma perspectiva dialógica, podem contribuir para a promoção de uma cultura científica dos visitantes, o que é especialmente relevante para os professores em formação. Apesar disso, chama a atenção o fato de 44% dos estudantes afirmarem nunca ter visitado um museu ou centro de ciências, considerando que passaram por todo um processo de escolarização e estão cursando uma universidade.

As principais razões apontadas pelos licenciandos para não terem visitado um museu ou centro de ciências nos últimos doze meses: a inexistência de um espaço como esse na região onde moram (19%); não terem informações sobre a existência de museus (19%); falta de tempo (16%); desinteresse (16%); falta de recursos financeiros (14%).

**- Visões sobre Ciência e Tecnologia e Imagem dos Cientistas**

Embora 44% dos licenciandos tenham uma visão otimista sobre C&T, acreditando que trazem mais benefícios que malefícios, quase metade dos participantes considera que causam tanto benefícios quanto malefícios. Um número igual e pequeno de estudantes aponta que a ciência e tecnologia trazem somente benefícios ou mais malefícios do que benefícios (Figura 6).

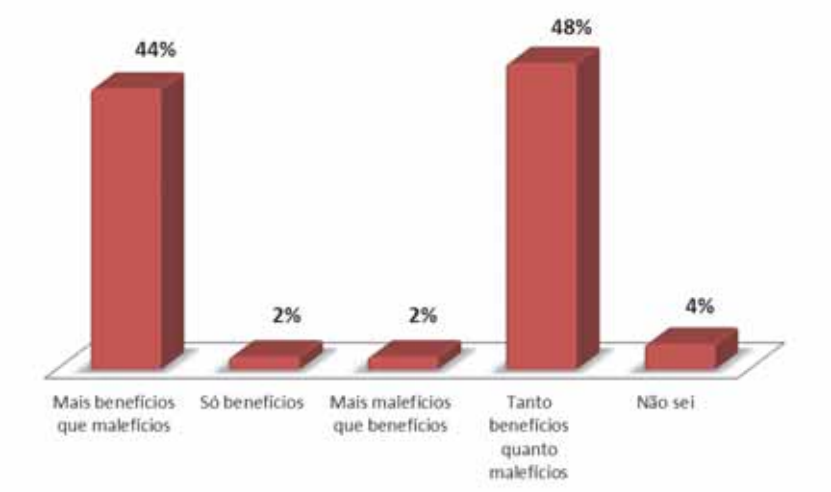



**Figura 6.** Percentual de percepção de benefícios e malefícios da C&T.

Em relação aos benefícios, 51% disseram que C&T proporcionam maior informação para a população, inovações e descobertas relacionadas à medicina e à saúde, como o uso de novos medicamentos. Além disso, 38% disseram que tais benefícios possibilitam um avanço na melhoria da qualidade de vida da sociedade. Outros benefícios citados foram as descobertas para solução de problemas variados enfrentados pela sociedade (12%) e questões relacionadas à Ecologia e Meio Ambiente (2%).

Os estudantes citaram como malefícios trazidos pela C&T, entre outros aspectos: a possibilidade de novos tipos de crimes e fraudes (33%); o desenvolvimento de armas químicas e nucleares (33%); a poluição ambiental (17%); a substituição da mão-de-obra humana por máquinas (6%).

No que se refere à ideia que os participantes fazem dos cientistas, os resultados são apresentados na Figura 7. Para 63%, os cientistas são pessoas inteligentes, que fazem coisas úteis para a humanidade, o que revela uma visão idealizada da atividade científica. Interessante notar que alguns licenciandos apontam que os interesses econômicos estão relacionados ao trabalho do cientista, o que pode indicar uma percepção mais crítica das relações entre ciência, tecnologia, sociedade, economia. Há, entre os participantes, aqueles que identificam o cientista como alguém comum, com uma formação específica, o que se contrapõe à ideia de genialidade frequentemente associada à imagem desse profissional.

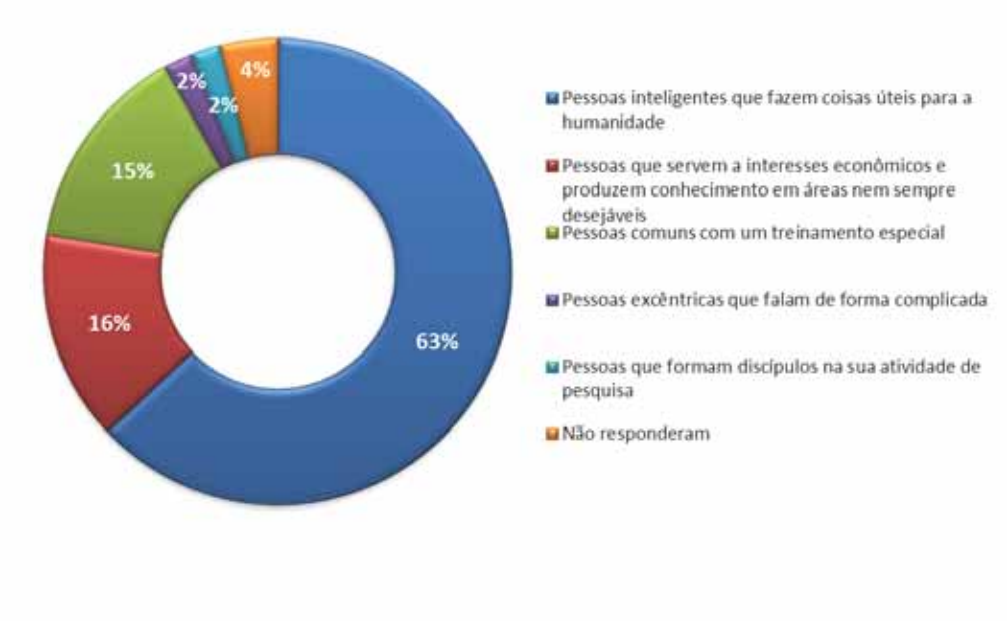



**Figura 7.** Percentual de percepção sobre os cientistas.

Ao responderem se conheciam um cientista brasileiro, a maior parte dos estudantes assinalou que sim (Figura 8), porém não apontou um nome específico, indicando, genericamente, professores ou pesquisadores universitários. Somente 10% citou conhecer um dos seguintes cientistas: César Lattes, Milton Santos, Paulo Freire, Marcos Pontes e Átila Iamarino.

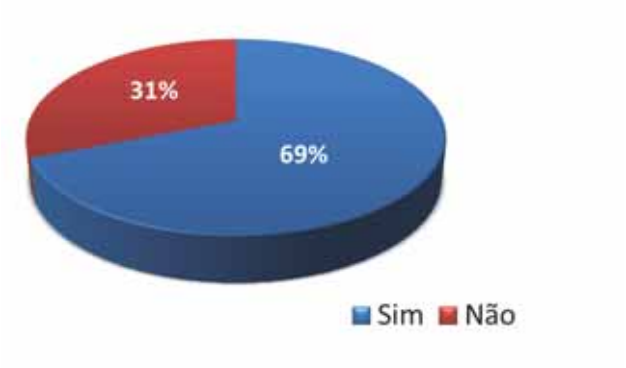



**Figura 8.** Percentual de respostas para a questão: Conhece algum cientista brasileiro?

Sobre instituições que se dedicam à pesquisa científica no Brasil, 73% indicaram conhecer alguma delas (Figura 9). A maior partes destes menciona as universidades como espaço de produção de pesquisa. Entre estas, foram citadas as três instituições públicas de Ensino Superior do Estado de São Paulo: Unesp, Unicamp e USP. Houve também menções a agências de fomento (Capes e Fapesp) e Institutos de Pesquisa.

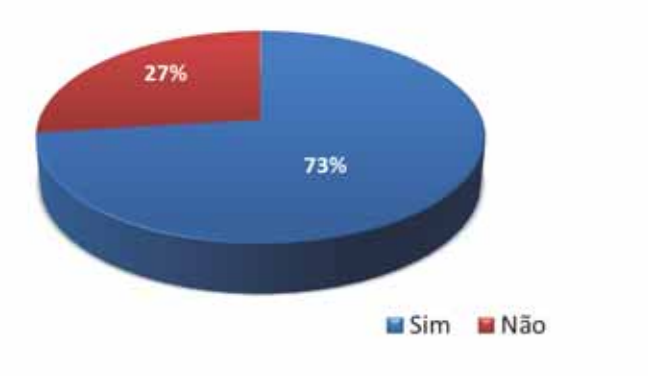



**Figura 9.** Percentual de respostas para a questão:
Conhece alguma instituição que se dedique a fazer pesquisa científica no nosso país?

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme já esclarecemos, nossa pesquisa com professores em formação tomou como base uma pesquisa nacional (BRASIL, 2015). No entanto, nosso estudo tem características particulares, levando em conta sua realização no contexto de dois cursos de Licenciatura em Pedagogia.

Os sujeitos que participaram da pesquisa aqui relatada são, principalmente, mulheres jovens com idades até 25 anos, enquanto na pesquisa nacional predominam pessoas com idades entre 25 e 34 anos, homens e mulheres representados em igual proporção. No que tange ao nível de escolaridade e à religião predominante, os perfis dos sujeitos dos dois estudos são semelhantes.

Os resultados encontrados em nosso estudo sobre atitudes, interesse e consumo de informação e visões sobre Ciência e Tecnologia e Imagem dos Cientistas aproximam-se daqueles que refletem a percepção da população brasileira.

Com relação ao interesse por C&T, Meio Ambiente e Medicina/Saúde, metade dos licenciandos se diz muito interessada, enquanto a outra metade indica pouco ou nenhum interesse por C&T, índice que supera o da pesquisa nacional (38%). A maioria dos estudantes indica se informar pouco sobre ciência e tecnologia e, quanto a esse aspecto, os resultados são semelhantes aos apresentados no estudo nacional.

Avaliamos que tanto a alta porcentagem de desinteresse quanto o expressivo número de pessoas que relata pouco acesso a informações sobre ciência e tecnologia são dois fatores bastante preocupantes quando se trata de estudantes de cursos de formação de professores.

Seria desejável que profissionais que vão ensinar crianças nos anos iniciais tivessem maior interesse e estivessem motivados a buscar informações sobre temas científicos e essa é uma questão a ser levada em conta nas propostas curriculares dos cursos que eles frequentam.

Outro ponto que destacamos, em relação aos resultados encontrados, refere-se ao número elevado de estudantes que declara nunca ter visitado museu ou centro de ciências (44%) ou ter participado de feiras ou olimpíadas de ciências (40%). Tal aspecto também pode ser enfrentado no âmbito dos cursos de formação de professores, propiciando-se oportunidades para o contato com diferentes ambientes não formais e discutindo-se as potencialidades de aprendizagem que eles oferecem.

Os estudantes são menos otimistas sobre os benefícios da C&T quando comparados à população brasileira, em geral. Enquanto mais de 70% dos indivíduos que participaram da pesquisa nacional apontam uma percepção de que a ciência e a tecnologia trazem mais benefícios do que malefícios, para os licenciandos da Pedagogia esse número é de 46%. Apesar disso, revelam uma percepção mais positiva da pessoa que exerce atividade científica (63%) se comparada aquela dos participantes da pesquisa nacional (50%).

Embora em números bem inferiores aos da pesquisa nacional, uma parcela expressiva de estudantes não sabe apontar o nome de pelo menos um cientista brasileiro (31%) bem como não é capaz de indicar uma instituição científica de pesquisa no país (27%).

Acreditamos que conhecer a percepção dos licenciandos traz subsídios relevantes para se pensar propostas de formação na área de ensino de ciências nos cursos de licenciatura. Alguns dos dados encontrados reforçam a necessidade de um trabalho norteado por algumas perspectivas, já apontadas em estudo anterior por Viveiro e Zancul (2015), entre as quais destacamos: trabalhar a história e filosofia da ciência, com o objetivo de favorecer a compreensão sobre o cientista, a ciência e seus processos; explorar atividades de campo em espaços não-formais institucionais como museus e centros de ciências; explorar as relações entre ciência, tecnologia, produção de conhecimentos, interações com o ambiente e aplicações na sociedade; estimular o acesso a diferentes temas de C&T e sua problematização por meio de consulta a fontes impressas e digitais.

Acreditamos, também, que uma boa formação de professores em relação à ciência e tecnologia pode favorecer um trabalho mais qualificado com as crianças nos primeiros anos da escolarização.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. *Ciências:* fácil ou difícil. 1. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil*. Brasília: CGEE; MCTI, 2015.

FUMAGALLI, L. O ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.) *Didática das ciências naturais:* contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MARANDINO, M. Museus de ciências como espaços de educação. In: FIGUEIREDO, B. G.; VIDAL, D. G. (Org.) *Museus:* dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005. p. 165-176.

SAGAN, C. *The Demon-Haunted world:* science as a candle in the dark. Nova Iorque: Random House; Ballantine Books, 1995.

VIVEIRO, A. A.; ZANCUL, M. C. S. Perspectivas para a formação de professores dos anos iniciais da escolarização em relação aos conteúdos de ciências. In: GOIS, J. (Org.) *Metodologias e processos formativos em ciências e matemática*. 1 ed. São Paulo: Paco Editorial, 2014. p. 13-30.

ZANCUL, M. C. S. Ciências no ensino fundamental. In: DEMONTE, A. et al. (Org.) *Cadernos de formação:* ciências e saúde. 2. ed. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica; Unesp, Pró Reitoria de Graduação, 2007.

# LIVROS PARADIDÁTICOS PRODUZIDOS POR ESTUDANTES COMO PROPOSTA DE AVALIAÇÃO NA PERSPECTIVA DA TAXONOMIA DE BLOOM

Gabriel Henrique de Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)
José Phillipe Joanou Pereira dos Santos (Ex - Bolsista PIBID)
Kênio Erithon Cavalcante Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / coordenador PIBID)

**Resumo**: A diversidade de conhecimentos no campo das Ciências Naturais demanda aos professores da Educação Básica diversificar estratégias e recursos para ensinar e avaliar seus estudantes. Na perspectiva da Taxonomia de Bloom, buscamos analisar e diagnosticar a pertinência do uso de livros paradidáticos, produzidos por estudantes da Educação Básica Pública do interior de Pernambuco sobre doenças emergentes, como instrumentos de avaliação. Diante dos critérios estabelecidos pelo professor avaliador dos livros paradidáticos, constata-se que o recurso é significante por oportunizar ao avaliador diagnosticar e considerar categorias diversas da Taxonomia de Bloom, dando ao aluno maiores condições de expressar conhecimentos além da habilidade descritiva.
**Palavras Chave**: Recursos Didáticos, Doenças Negligenciadas, Ensino de Ciências.

## Introdução

As perspectivas atuais depositadas para qualificar o processo de ensino das Ciências Naturais, por toda uma gama de conhecimentos postos na escola e na vida em sociedade dos alunos, pressupõem o uso de estratégias e recursos múltiplos para melhor trabalhar seus saberes (TEIXEIRA, 2013). Busca-se um ensino que provoque e questione o conhecimento científico e a realidade a que esse conhecimento é aplicado, não tão dependentes de um ensino livresco (AMARAL, 2006), para se fazer bom uso de estratégias e recursos, principalmente dos relacionados às novas tecnologias (SANTOS; CARNEIRO, 2006).

Com essas demandas, é pertinente se repensar e melhor aplicar os recursos didáticos hoje disponíveis às Ciências Naturais, articulados com as estratégias de ensino para, no coletivo, atuarem como bons instrumentos na relação do ensino-aprendizagem dos saberes científicos para a qualificação do ensino das Ciências. Articulados, os recursos e estratégias didáticas melhor estruturam o processo de aprendizagem científica dos estudantes. Intermediam e/ou facilitam a apropriação do conhecimento científico pertinente para construir

saberes com sentido e aplicabilidade para uma vida em sociedade, diferente dos processos de memorização exercitados por um ensino restritamente livresco.

Como alternativas, o ensino das Ciências e de outras áreas de conhecimento hoje dispõem de recursos e estratégias como filmes de animação, documentários, quadrinhos, produtos digitais, livros paradidáticos, experimentações, poemas e cordéis escritos em cartilhas, dentre outras muitas formas de expor e explorar o conhecimento de maneira mais lúdica. Ludicidade aqui não limitada ao prazer; mas também focada na perspectiva de estratégias que facilitem a assimilação dos conceitos teóricos trabalhados na disciplina. No conjunto, reconhecemos que os recursos e as estratégias / processos associados à ludicidade, quando bem explorados no ensino das Ciências, contribuem para a melhor vivência e aprendizagem do aluno.

Nesse contexto de aprendizagem, concorda-se que os livros denominados de paradidáticos, paralelamente aos livros didáticos, colocam-se como recursos auxiliares ao desenvolvimento da educação, tanto no letramento ou na apropriação de conhecimentos científicos por possibilitarem um aprendizado complementar a outros processos e recursos (MELO, 2004). Promovem o entendimento da ligação entre as várias áreas de conhecimento com uma linguagem mais objetiva e simples, contextualizada, coloquial e menos formal a fim de apresentar conhecimentos e informações que são relacionados a situações do cotidiano. A interdisciplinaridade então posta pode ser encontrada nos livros paradidáticos de Ciências de forma bastante evidente quando o recurso explora o conhecimento específico das Ciências Naturais na interface com outros saberes que remetem às outras áreas de conhecimento ou a aspectos textuais que estimulam os alunos a retomarem o conhecimento de áreas distintas.

Estudos já destacam que os livros paradidáticos oportunizam a imaginação do aluno direcionando o olhar desse ao cotidiano, inserindo e explorando o conhecimento científico teorizado em um contexto histórico e/ou fictício, (MENEZES; SANTOS, 2002). Porém, pouco se conhece sobre a possibilidade dos livros paradidáticos produzidos por alunos serem também instrumentos de avaliação da aprendizagem de seus autores. Em uma nova concepção de aprendizagem, o verdadeiro objetivo da avaliação é reorientar para promover uma melhoria no sistema de ensino, fazendo com que todos os alunos avancem ao encontrar meios e ferramentas diferenciadas que os propiciem uma evolução firme dos conteúdos vivenciados (HOFFMANN, 2009).

Na perspectiva avaliativa da Taxonomia de Bloom, correlacionada à produção de livros paradidáticos por estudantes, os educadores podem criar situações que facilitem e estimulem o desempenho dos alunos em seus diferentes níveis de apropriação para aplicação

de conhecimento (FERRAZ; BELHOT, 2010). Permite que os professores auxiliem seus alunos a sobressaírem com suas habilidades – até as mais complexas – através do domínio das habilidades mais simples. Segundo Lomena (2006), a Taxonomia de Bloom apresenta três domínios: Cognitivo, Afetivo e Psicomotor. Esses domínios facilitam no planejamento da aprendizagem e apresentam suas categorias e particularidades. Nesse aspecto, com o olhar para o processo avaliativo junto aos livros paradidáticos, acreditamos que o domínio cognitivo melhor classifica os objetivos para a avaliação dos aspectos que os alunos devem apresentar durante e depois do processo de ensino e aprendizagem, incluindo os objetivos vinculados à memorização e ao desenvolvimento das habilidades intelectuais.

O domínio cognitivo se subdivide em seis categorias que se adéquam em uma hierarquia de complexidade de modo crescente. Essas categorias / habilidades e seus conceitos, dentro da Taxonomia de Bloom, são então definidas como: *Conhecimento*, através desta o alunos será capaz de reconhecer ideias na sua forma inicial em que foi aprendida; *Compreensão*, em que o aluno irá reproduzir de maneira pessoal o conceito que foi aprendido com base no seu conhecimento prévio; *Aplicação*, o aluno irá aplicar seu conhecimento em uma nova situação; *Análise*, que permite o desdobramento de um todo e a identificação do inter-relacionamento de suas partes; *Síntese*, combinar os elementos que foram dissociados pela análise a fim de formar um todo, possibilitando uma clareza na estrutura no padrão; e *Avaliação*, que promove a capacidade de julgamento e comparação do aluno com base em critérios específicos.

Independente do domínio toda a taxonomia trabalha com a ideia de que para avançar e adquirir uma nova habilidade o aluno deve ter dominado a habilidade do nível anterior, pois só havendo um conhecimento anterior/ prévio de um determinado assunto o aluno poderá compreendê-lo e aplicá-lo nas situações que forem cabíveis. Dentre os vários conhecimentos das Ciências Biológicas, desperta-nos o desejo de melhor compreensão por parte dos alunos das patologias negligenciadas socialmente, a exemplo da dengue, leishmaniose e outras comuns nas periferias do Município de Vitória de Santo Antão - PE. Por sua importância, o presente estudo deseja compreender as possibilidades no uso do livro paradidático, além da função informativa, de ser avaliativa na atuação de ser um estímulo à participação dos alunos e dos seus conhecimentos prévios e espaciais sobre o tema proposto. Buscamos assim negar o processo avaliativo unilateral, esse que defende a ideia que o sistema de provas e notas determina o acompanhamento do ensino e aprendizagem do aluno. Segundo (HOFFMANN, 2009), na avaliação unilateral as provas e notas não têm o papel de medir a evolução

conceitual e o desenvolvimento máximo dos alunos, mas servem para justificar o sistema de ensino como de qualidade.

Definimos como objetivo geral verificar a pertinência do uso de livros paradidáticos confeccionados pelos alunos como instrumento de avaliação no ensino das Ciências Naturais. Por objetivos específicos, buscamos 1. Analisar o conhecimento do aluno assimilado durante uma sequência didática através da confecção de livros paradidáticos sobre o tema doenças negligenciadas mais comuns na região; 2. Aplicar as categorias cognitivas da Taxonomia de Bloom para examinarmos como os livros paradidáticos podem ser instrumentos de avaliação.

**Metodologia**

A pesquisa se caracteriza como participante (HAGUETTE, 1999; MALHEIROS, 2011) e teve como sujeitos alunos do segundo ano (2º) do Ensino Médio de uma escola Estadual no Município de Vitória de Santo Antão – PE, localizado 55km da capital do Estado. Parte da população convive com problemas de saneamento básico, o que reflete diretamente na qualidade da saúde da população, a qual é submetida a altos índices de doenças negligenciadas.

A intervenção e o acompanhamento da pesquisa foram organizados em etapas, orientados por uma sequência de atividades coordenadas pela professora, a qual foi apoiada pelo pesquisador. Iniciaram as intervenções com aulas teóricas seguidas de pesquisas na internet para revisar conceitos sobre parasitoses, com enfoque às doenças negligenciadas da região, o que deu sustentação a uma discussão coletiva para evidenciar dúvidas ainda existentes entre os discentes com relação ao tema proposto. Em outro momento, os alunos participaram de uma oficina com orientações para a confecção de livros paradidáticos, baseados no livro “Desenhando Quadrinhos” de Scott McCloud (2008), o qual descreve ferramentas de imagens e ilustrações para a construção de quadrinhos, paradidáticos e novelas.

Formaram-se grupos entre os alunos, sendo cada grupo responsável em escolher uma das parasitoses estudadas e construir um livro paradidático em um prazo de quinze dias. Os livros paradidáticos confeccionados pelos grupos foram então analisados pela professora da turma, a qual avaliou o material baseada na classificação de categorias que já adotava, verificando coerência conceitual do conteúdo (doenças) ministrado em sala de aula. A professora foi orientada a identificar e listar que critérios (categorias) foram adotados para avaliar os livros paradidáticos, apresentados na entrevista que realizamos, com o propósito de depois compararmos com as categorias da Taxonomia de Bloom.

A análise dos livros paradidáticos se deu por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), correlacionando com a Taxonomia de Bloom. A entrevista com a professora foi analisada qualitativamente, transcrevendo fragmentos de sua fala e confrontando seus critérios de avaliação com as categorias da Taxonomia de Bloom que corresponderiam ao domínio cognitivo, representado pelas habilidades/categorias: *Conhecimento*; *Compreensão*; *Síntese* e *Avaliação* (LOMENA, 2006). A escolha dessas categorias do domínio cognitivo foi baseada no princípio de que cada uma faz parte de uma hierarquia para a compreensão de habilidades adquiridas pelos alunos, considerado as habilidades postas para a confecção dos livros paradidáticos.

**Resultados e Discussão**

Foram confeccionados e entregues pelos alunos seis livros paradidáticos que abordaram as doenças: gripe, leptospirose, esquistossomose e dengue como temas para a construção dos textos (Quadro 01). Essas doenças são as que apresentam maior incidência na cidade de Vitória de Santo Antão, local em que vivem esses alunos e em que localiza a escola dessa pesquisa. De uma forma generalizada, todos os livros paradidáticos produzidos trouxeram uma contextualização com a realidade social ao apresentarem em sua introdução características relacionadas à localização e aos ambientes em que foram vivenciadas as histórias. Relacionaram as doenças e seus meios de transmissão com características técnicas de um livro paradidático, com o texto acompanhado de imagens que correspondem e descrevem um trecho do que foi escrito.

A produção textual de modo geral foi apresentada na forma de narrativa na maioria dos livros paradidáticos, com exceção do P06 que trata sobre a Dengue, em que o texto se desenvolve através de balões de diálogos (Fig. 01). Por meio da conversação entre os personagens, o paradidático apresentou características gerais da doença diferenciando os seus tipos (tipo 1 e tipo 2) de modo contextualizado e sincronizado com as imagens, o que favoreceu à compreensão dos leitores para a mensagem proposta no material.

Ao executarmos a leitura dos paradidáticos também constatamos erros conceituais comuns em todas as historias, ficando evidente que os alunos não apresentam o conhecimento temporal das doenças de forma bem estabelecida por descreverem um curto tempo e/ou desconsiderarem o tempo entre o contágio e a aparição dos primeiros sintomas das patologias. Como indica no trecho de P04, que traz como tema a esquistossomose: “depois de três dias ele começou a sentir dores abdominais...”, o que é incompatível com as características da patologia. Supomos que tais erros conceituais foram atribuídos à ausência de informações

temporais durante a pesquisa feita pelos alunos para a produção dos livros paradidáticos e nas abordagens teóricas de sala de aula.

**Quadro 01**. Tabela da síntese dos livros paradidáticos confeccionados pelos alunos.

| Doença(s) | Síntese do paradidático |
|---|---|
| Paradidático P01 Leptospirose | A história gira em torno de uma família que migra do sítio para a cidade grande onde se depara com o problema das enchentes e uma vizinhança em desordem, o que facilita o contato de um dos personagens com a urina do rato (vetor). O texto apresenta erros conceituais com relação à transmissão da doença. |
| Paradidático P02 Gripe | História vivida em uma grande metrópole. A interação dos três personagens, que são crianças, ocorre em uma escola, em que há a contaminação através do contato físico. De modo geral, o enredo aborda os conceitos de forma coerente e contextualizado, apresentando um erro quanto ao tempo de contaminação e sintomas. |
| Paradidático P03 Dengue | Na história, o personagem adulto adquire a doença devido ao ambiente em que se encontra. Os conceitos são apresentados de forma superficial; mas apresenta coerência no texto. Apresenta um erro entre o tempo de infecção e o de sintomas. No final da história é apresentado ao(s) leitor(es) um apêndice de prevenção da doença. |
| Paradidático P04 Esquistossomose | O contexto é vivenciado em um sítio próximo ao rio, o qual apresenta os vetores da doença. Ao ter contato com a água, o personagem, que não está especificado no texto, fica doente. O texto apresenta erros conceituais relacionados aos sintomas da doença, como apresenta uma falta de coerência com o tempo de aparição dos sintomas no infectado. |
| Paradidático P05 Gripe | O ambiente onde a história ocorre é na cidade grande. O contexto gira em torno da interação entre duas crianças, onde uma se encontra infectada. O contágio é por meio de troca de objetos entre as personagens. O contexto é apresentado de forma coerente, mas apresenta erro em relação ao meio de tratamento e em função ao tempo de aparição dos sintomas. |
| Paradidático P06 Dengue | O texto é apresentado em forma de folder e características de quadrinhos, que é vivenciado em vários ambientes, dentro da casa, rua e parque. O contexto é fundamentado em um diálogo entre duas crianças que conversam durante toda a história. Nenhuma das crianças está infectada com a dengue, mas discutem a respeito da profilaxia, tratamento. Também apresentam um enfoque na doença do tipo mais grave, a dengue hemorrágica. Há uma carência na descrição dos sintomas. |

Visualmente todos os livros paradidáticos representaram os desenhos de forma clara através de características que demonstraram as sensações dos personagens através das suas expressões, facilitando a percepção do leitor para os sintomas das doenças com os personagens. No entanto, alguns dos livros paradidáticos apresentaram uma frágil disposição / relação das imagens com as informações textuais, o que não permitiu alcançar o objetivo principal dessa relação – o de facilitar o entendimento sobre o texto. Outro aspecto estrutural do texto apresentado por alguns dos livros paradidáticos foi a presença de um trecho a parte, em forma de apêndice, com o objetivo de relatar os sintomas ou meios de transmissão das doenças de forma paralela ao contexto da história. Observou-se que mesmo sem a construção

de um glossário que envolvesse tais características sobre as doenças, os alunos os inseriram de forma paralela, considerando a importância dos glossários para informações fundamentais que auxiliariam no entendimento do futuro leitor.

**Figura 01**. Livro Paradidático 06, relação entre o texto e imagens, semelhante a um Gibi.

Como apresentado no quadro (Quadro 01), todos os paradidáticos foram produzidos em torno de um contexto que direcionou aos aspectos patológicos das doenças, nas quais esses aspectos vieram inseridos em uma construção histórica que envolvesse o cotidiano e as condições sociais necessárias para a disseminação de cada doença. De modo geral, todos os livros paradidáticos utilizaram-se disto para evidenciar o meio de propagação e contaminação. O modo de tratamento foi apresentado de duas maneiras: durante o desenrolar da história ou como anexo no final do texto. O P02 não apresentou o tratamento de nenhuma maneira, mas procurou enfatizar o meio de transmissão e sintomas. A profilaxia esteve presente de forma superficial e de modo generalizado. No livro paradidático P01 a profilaxia foi apresentada com o propósito de orientar para melhor instruir o leitor.

Os trabalhos confeccionados apresentaram alguns aspectos essenciais para a construção e desenvolvimento dos livros paradidáticos, com características fundamentais para a abordagem sobre as doenças, o que direciona para a mensagem central de cada paradidático (Quadro 02).

**Quadro 02.** Categorias e fragmentos de texto dos livros paradidáticos dos grupos.

| **Categorias / Paradidáticos** | **Exemplos de fragmentos que contemplam as categorias** |
|---|---|
| Contextualização P01, P02, P03, P04, P05, P06. | "em uma tarde de domingo uma turma de amigos saíram para se refrescar em um rio no interior do sitio do avô de um deles..." (P 04).<br>"certa vez choveu muito, e teve enchente, que afetou muito toda aquela região..." (P 01) |
| Abordagem do cotidiano/ social P01, P02, P03, P04, P05, P06 | "a vizinha Creuza era bastante descuidada, tinha uma grande quantidade de entulho na casa dela, muita sujeira e aquilo era prejudicial não só para ela, como também para a vizinhança..." (P 01) |
| Transmissão P01, P02, P03, P04, P05, P06 | "ao longo do dia Alice espirrou muito, mas Julia não sabia que ela podia ser contaminada..." (P 05)<br>"começa a espirrar perto do amigo..." (P 02) |
| Tratamento P01,P03, P04, P05, P06 | "tomando Antiparasitários – praziquantel..." (P 04).<br>" evitar águas paradas, evitar águas das chuvas em balde, pneus, garrafas..." (P 03) |
| Sintomas P01, P02, P03, P04, P05 | "manchas vermelhas por todo corpo, febre muito alta..." (livro 3)<br>"ele começou a sentir dores abdominais..." (livro 4) |
| Profilaxia P01, P02, P03, P04, P05, P06 | "1- ter cuidado ao limpar lugares contaminados; 2- evitar águas paradas..." (livro 3) |

Através de uma conversa com a professora caracterizamos, de modo geral, as suas concepções a respeito da avaliação dos materiais produzidos pelos alunos. Objetivamos saber quais os aspectos que a professora considerou importantes para exercer uma avaliação sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula. Por meio dessa entrevista, pudemos relacionar alguns pontos citados pela professora com algumas das habilidades existentes na Taxonomia de Bloom (Quadro 03).

**Quadro 03.** Fragmentos da fala da professora, correspondentes às habilidades do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom.

| **Categorias** | **Fragmentos da fala** |
|---|---|
| Conhecimento | Linha 04-05 / "geralmente eu considero domínio, que eles têm em relação ao conteúdo que foi vivenciado..."<br>Linha 22 / "se ele tem propriedade daquele conteúdo..." |
| Compreensão | Linha 07-08 / "eles podem expressar com as palavras deles, mas contanto que seja coerente conivente com o que realmente é aquele conteúdo...". |
| Síntese | Linha 28-29"a sequência que ele dá naquele, naquela história que ta sendo vivenciada ali...".<br>Linha 31-32" Então a veracidade da informação uma sequência logica". |

O domínio do conteúdo por parte dos alunos foi o principal aspecto escolhido pela professora para a sua avaliação. Durante a conversa, a mesma reforçou a sua exigência pelo domínio do conteúdo como parte de uma avaliação dos livros paradidáticos. Tal aspecto está

associado à habilidade do conhecimento da Taxonomia de Bloom que, segundo Waal e Telles (2004), "a aprendizagem se dá pela pura memorização de teorias", em que se espera do aluno a capacidade de reconhecer os princípios que lhes foram passados, aproximando-os aos que foram aprendidos. O *conhecimento* que corresponde ao primeiro nível do domínio cognitivo da taxonomia proposta por Bloom também é utilizado pela professora durante sua avaliação corriqueira (Quadro 03).

Além de exigir o conhecimento teórico do aluno, a professora espera encontrar durante sua avaliação uma resposta pessoal do aluno, contanto que essa resposta esteja de acordo com o conteúdo da determinada teoria em questão. Assim podemos associar esse pensamento ao segundo nível do domínio cognitivo, a *compreensão*, em que essa habilidade se dá pela tradução do conteúdo, o qual passa a ser transmitido de uma nova forma. Nessa habilidade admite-se o uso do vocabulário prévio do aluno, associado à capacidade de entender a teoria e através desse entendimento formular contextos diferentes dentro do domínio do conhecimento científico para seu significado (FERRAZ, BELHOT. 2010).

Outra habilidade da taxonomia que está presente (Quadro 03) relaciona-se com as categorias que a professora apresentou em sua avaliação, que foi a *síntese*. Segundo a Taxonomia de Bloom define-se a habilidade por agregar e juntar partes com a finalidade de criar um novo todo. O aluno apresenta a habilidade de agrupar elementos para constituir uma sequência ou um padrão que antes não estava evidente. Essa habilidade que a professora considera demonstra a capacidade do aluno em planejar uma unidade didática a fim de promover uma situação para o ensino.

Ainda como método de avaliação, a professora considera que a estética do trabalho importante, sendo a parte artística do livro paradidático um atrativo para a proposta da atividade. Nesta categoria a professora não considerou a relação entre imagem e conteúdo, mas analisou a estética – o visual – como atrativo e não como informativo do conteúdo. Tomando essa abordagem da professora, é possível correlacionar com a habilidade de *aplicação* do domínio cognitivo. De acordo com Waal e Telles (2004), o aluno faz o uso de princípios e outras ferramentas para atingir um objetivo ou/e completar uma tarefa com o mínimo de supervisão. Essa habilidade não está presente no Quadro 03, já que essa categoria não está inserida na produção textual dos livros paradidáticos, mas através da observação da estrutura artística e do conteúdo das imagens dos materiais segundo análise da professora.

A partir da nossa análise, observamos mais uma habilidade do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom presente nos materiais produzidos: a categoria de *avaliação,* demonstrada em alguns trechos dos paradidáticos (Quadro 04). Essa categoria é considerada

por Bloom em nível de complexidade como a última habilidade do nível do domínio cognitivo que tem como definição a habilidade de julgar o valor material a partir de critérios próprios ou fornecidos, onde o aluno avalia e/ou critica com base em padrões e critérios específicos. Constata-se que tais categorias fazem parte das fases de avaliação, sendo consideradas viáveis para mensurarmos o desenvolvimento intelectual dos alunos mediante uma atividade teórica ou uma produção textual como verificamos nesse trabalho.

**Quadro 04.** Fragmentos dos paradidáticos que justificam as habilidades do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom.

| **Taxonomia de Bloom** | **Fragmentos dos paradidáticos** |
|---|---|
| Conhecimento | "causada por um verme chamado schistosoma..." (P02).<br>"Sintomas mais comuns da gripe: Febre, dor de cabeça, dores musculares, rinite, tosse..." (P05).<br>"O Dr. disse que o resfriado se transmite com mãos infectadas (...) podendo se contaminar várias vezes no ano..." (P02).<br>"o Túlio foi tratado com antibióticos, como a doxiciclina e penicilina..." (P01).<br>"quem está com dengue só pode tomar tylenol, nada de aspirinas..." ( P06). |
| Compreensão | "todos nós precisamos destruir os focos da dengue matando as larvas dos mosquitos..." (P06).<br>"os dois amigos conversam e mais uma vez Victor tosse (transmissão do vírus)..." (P02).<br>"até no cemitério esse mosquito procria, não devemos colocar flores em recipientes com água parada..." (P06). |
| Síntese | "foi para uma viagem na piscina, chegando lá tinha varias lavas do mosquito da dengue..." (P03).<br>"lugares que já foram alagados, que provavelmente tinha urina de rato, pensaram que era apenas uma virose..." (P01).<br>"não sabia que água estava contaminada por todo esgoto da região, ao tomar banho ele sentiu um incomodo na perna..." (P04). |
| Avaliação | "Alerta a dona Rita que a gripe pode virar pneumonia..." (P02).<br>"o médico perguntou se ele andou em águas sujas, ou vivia em ambiente sujo. O Tulio relatou sobre a enchente..." (P01).<br>" Ele teve a ideia de fazer um projeto para divulgar e ajudar quem tem esse parasita..."( P04).<br>"O doutor a medicou e alertou da importância de tomar a vacina todos os anos..." (P05). |

Em síntese, verificamos e atestamos após a leitura dos livros paradidáticos a presença de características que determinam que houve aquisição de um novo conhecimento por parte dos alunos com o processo para a confecção dos livros paradidáticos, considerando as habilidades avaliativas presentes nos materiais produzidos pelos alunos, dentre elas: conhecimento, compreensão, síntese e avaliação. Algumas ou todas essas categorias foram constatadas nos livros paradidáticos.

**Conclusão**

Na construção dessa proposta didático-metodológica constatamos que os livros paradidáticos, quando bem trabalhados e orientados para a construção pelos próprios alunos, desempenham válida função avaliativa por permitir que o aluno expresse todo um entendimento relacionado ao tema e aos conceitos científicos trabalhados na obra. Ao utilizarmos a Taxonomia de Bloom como parâmetro de avaliação, confirmamos quantas habilidades são trabalhadas pelos alunos para a construção e disseminação do conhecimento científico através do recurso, o que só ratifica a possibilidade de inserirmos tal recurso como estratégia / instrumento avaliativo, na tentativa de diversificar nossos meios para tão importante processo: o de diagnosticar a aprendizagem de nossos estudantes.

Por sua significação, constatamos nesta pesquisa que os estudantes, através da confecção dos livros paradidáticos, melhor correlacionaram contextos e melhor problematizaram a relação das doenças com suas patologias e meios de profilaxia. Validamos nossa compreensão de que os livros paradidáticos, quando bem trabalhados, proporcionam competências além da capacidade de letramento e apropriação de informações científicas, sendo também eficientes instrumentos de diagnóstico dos saberes assimilados pelos estudantes.

**Referências**

AMARAL, I. A. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; MEGID, J. (Org.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, (trad.) RETO, A. L. A. São Paulo: Edições 70, 2011.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R.V. **Taxonomia de Bloom*:* revisão teórica** *e* **apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 224p. Disponível em: http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/340/345. Acesso em: 23 dez 2015.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade** – Porto Alegre: Mediação, 2009.

LOMENA, M. **Benjamin Bloom**., 2006. Disponível em: http://www.everything2.com/ index.pl. Acesso em: 25 de outubro 2015.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da Pesquisa em Educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MCCLOUD, S. **Desenhando Quadrinhos** - São Paulo: M Books do Brasil Editora Ltda, 2008.

MELO, E. A. A**. Livros paradidáticos de língua portuguesa para crianças:** uma fórmula editorial para o universo escolar. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H."Paradidáticos" (verbete). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002.

SANTOS, W. L.; CARNEIRO, M. H. S. *Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios***.** Contexto e Educação: Ano 21. Julho/dezembro, Ijuí: Editora: Unijuí. 2006.

TEIXEIRA, F. M. **Alfabetização cientifica: questões para reflexão.** *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 19, n. 4, p .795-809, 2013.

WAAL, P.; TELLES, M. **A taxionomia de Bloom,** 2004.

# A APRENDIZAGEM BASEADA EM EVIDÊNCIAS (ABE) E O RACIOCÍNIO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO: REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ângelo Abeni Bezerra da Silva (Instituto de Educação Matemática e Científica - UFPA)
João Manoel da Silva Malheiro (Instituto de Educação Matemática e Científica - UFPA)

**RESUMO**:

Este trabalho apresenta a ABE visando identificar como os discursos argumentativos contribuíram na superação de obstáculos por parte dos alunos para compreender a linguagem docente. Enquadramos nossa pesquisa como qualitativa. Os encontros foram videogravados, e as falas transcritas. As análises dos discursos foram estruturadas segundo os pressupostos de Toulmin e Lawson, na qual projetam uma revisão da argumentação com uma teoria de um raciocínio hipotético-dedutivo. Os resultados apontam: que o professor criou uma imagem distorcida da Ciência e do fazer científico; o raciocínio hipotético-dedutivo foi utilizado pelo professor de forma inconsciente; a interferência da linguagem "científica" dificultou o entendimento conceitual.

**Palavras-chave**: Aprendizado Baseado em Evidências – Educação Ambiental – Ensino de Ciências.

## 1 INTRODUÇÃO.

No âmbito da sala de aula ou nas aulas de campo[1] envolvendo atividades investigativas, comumente, o processo de ensino e aprendizagem acaba se restringindo as situações nas quais os procedimentos são pré-determinados pelo professor ou pelos manuais. O trabalho investigativo limita-se a situações de verificação de conhecimentos, ficando relegado a segundo plano o processo genuinamente investigativo, em que os alunos são levados a pensar acerca de uma situação problemática.

A ABE, objeto de estudo neste trabalho, envolve a utilização de atividades práticas onde os alunos, segundo Bonamigo (1999): identificam o problema, formulam questões, pesquisam, selecionam e avaliam trabalhos segundo critérios derivados das ciências, aplicam os conhecimentos e reavaliam suas ações. Nesse sentido a ABE propõe mudanças de atitudes e aquisição de hábitos, numa perspectiva realista da complexidade e relatividade do conhecimento.

[1] Consideramos como "aula de campo", a ocasião em que o professor leva os seus alunos para fora dos limites da escola, em geral para observar/estudar *in loco*, determinada situação ou fenômeno. No presente artigo, refere-se a uma visitação feita ao Parque Ambiental do Utinga em Belém (PA).

Nesses limites teóricos, nossa pesquisa teve como objetivo geral identificar a maneira como os discursos argumentativos científicos produzidos pelo professor durante uma aula de campo em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), com base na Aprendizagem Baseada em Evidências, contribuíram na superação de obstáculos, propiciando a compreensão dos alunos acerca da construção de seus argumentos, especificamente, em conteúdos de Ciências. Avaliamos ainda a forma como o docente fez uso do raciocínio hipotético-dedutivo descrito por Lawson (2002, 2004) para apresentar aos alunos os caminhos percorridos para uma possível solução do problema.

## 2 DESENVOLVIMENTO.

### 2.1 A APRENDIZAGEM BASEADA EM EVIDÊNCIAS (ABE).

A ABE teve sua origem na medicina. Segundo Peile (2007, p. 117) a expressão **medicina baseada em evidências** foi criada na Universidade de McMaster, no Canadá, na década de 1980, para um procedimento de aprendizagem clínica que incluía quatro passos: "formular uma questão clínica clara a partir do problema do paciente; buscar artigos clínicos relevantes na literatura; avaliar (criticamente) a literatura para sua validade e utilidade; implementar conclusões úteis na prática clínica". Essa estratégia até hoje é utilizada.

A Aprendizagem Baseada em Evidências tomou grandes proporções na área da saúde, se definindo como uma possibilidade de auxiliar os profissionais da área quando os conteúdos disciplinares aprendidos nas diversas instituições de ensino, não dão conta de subsidiar novas análises de pacientes reais que, com seus sintomas manifestos, não se enquadram dentro da matriz teórica que traça o perfil sintomatológico das diversas doenças.

Além da medicina, a **Prática baseada em evidências** se propagou para outras áreas, como por exemplo: na enfermagem (GALVÃO; SAWADA; ROSSI, 2002), na psiquiatria (LIMA; SOARES; BACALTCHUK, 2000), na odontologia (SUSIN; RÖSSING, 1999) e no atendimento de saúde baseado em evidências (PEILE, 2007).

Atualmente a ABE já se projeta para diversas outras áreas do conhecimento, ultrapassando os limites das áreas médicas e da saúde. Um dos motivos desta expansão aconteceu devido a ABE romper com o processo experimental/investigativo inerte, remetendo os alunos a analisarem os experimentos ou situações, calcados em provas científicas, que nortearão suas tomadas de decisões acerca dos problemas. Essa forma de se fazer ciências tira a ênfase da prática baseada apenas na intuição, para se concentrar na análise apurada de

métodos por meios dos quais as informações disponíveis foram ou serão obtidas através de procedimentos didáticos construídos pelos alunos. (ATALLAH; CASTRO, 1998).

## 2.2 AS EVIDÊNCIAS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E DE CAMPO.

De acordo com Villani e Nascimento (2003), as aulas de ciências (principalmente as que envolvem atividades experimentais) são as que mais desenvolvem nos estudantes a possibilidade de aprenderem a identificar as evidências presentes nos dados observados e, posteriormente, a sua utilização na construção de argumentos e ideias.

Normalmente na escola, procuramos ensinar ciências para que os alunos compreendam os procedimentos experimentais que os cientistas desenvolvem para a explicação de um fenômeno. Contudo, é necessário que o docente tenha consciência que elementos da tarefa necessita controlar para que o resolvente tenha êxito, cuidando dos imprevistos, pois na ABE existe a possibilidade dos alunos levantarem questões que não estavam programadas, ou seja, não faziam parte de um roteiro determinado previamente pelo professor. Desta maneira, o professor precisa ter consciência dos seus não-saberes, assim como deve dizer aos alunos sempre que a situação ocorrer, propiciando um momento importante para a construção coletiva do conhecimento (MALHEIRO, 2005).

Segundo Atallah e Castro (1998, p.2), “tudo tem início com a formulação de uma pergunta, que se originou de uma dúvida”. E essa dúvida tanto pode ter sido problematizada pelo professor quanto pelos alunos, diante de situações que vivenciam ou a partir das próprias observações sobre os procedimentos experimentais feitos.

O desafio posto a educadores e educandos para administrarem a tarefa de problematizar uma determinada situação, poderá surgir como resultado de diversos problemas de perfis muito distintos: uns são mais fáceis; alguns precisam de procedimento experimental; outros podem ser solucionados por análise qualitativa, etc.

## 2.3 A UTILIZAÇÃO DA ABE EM UMA AULA DE CAMPO.

A aula de campo foi planejada a partir de um trabalho interdisciplinar com o tema gerador “Água” envolvendo toda a comunidade escolar de uma escola particular de Belém (PA). Foram selecionados vários eixos temáticos envolvendo o tema, em cada uma das séries do ensino fundamental: 6º ano (água fonte de vida do meio ambiente), 7º ano (os seres vivos em profunda convivência com a água), 8º ano (a mesma temática do 7º ano, mas com outros enfoques, como por exemplo, as chuvas (ciclo da água), a utilização da água pelas indústrias,

pelo comércio, agricultura, etc.) e 9º ano (as ações e a conscientização do homem diante da probabilidade da água potável faltar no mundo).

Por maior afinidade com o professor que trabalhou a temática com 6º ano, optamos por acompanhar sua aula de campo que aconteceu na Estação de Tratamento de Água do Utinga. Antes disso, porém, o professor levou os alunos a observarem as áreas de ocupação humana que se instalaram nos arredores dos dois lagos que abastecem a estação: os lagos Bolonha e Água Preta.

O professor optou por utilizar a metodologia proposta pela ABE, por considerar que os alunos ao observarem *in loco* a situação em que se encontram os mananciais, bem como a forma como essa água é tratada na estação, poderiam com mais propriedade se manifestarem acerca dos problemas que seriam propostos pelo docente.

A coleta de dados realizou-se durante a aula de campo, que aconteceu durante o período da excursão, no horário das 8 as 11 hs.

Foram alguns dos objetivos da aula: habilitar os alunos do ensino fundamental na metodologia do ABE; proporcionar aos estudantes a oportunidade de por em prática a técnica da redescoberta, através de experimentos (que foram realizados no laboratório da Companhia de Saneamento do Pará e, posteriormente, em sala de aula) e observações simples; capacitar os alunos, na medida do possível, a desenvolverem métodos de registro, avaliação e testagem dos fenômenos que observam.

## 2.4 A DINÂMICA DA AULA.

Inicialmente se colocou alguns problemas para os alunos responderem ao final da aula. O professor dividiu a turma em 6 grupos, sendo que cada grupo deveria eleger um coordenador, que organizava as falas dos alunos sobre as hipóteses e as possibilidades de cada um deles resolverem à questão e um secretário que anotava todas as recomendações que seriam seguidas até a conclusão. Auxiliado por todos os integrantes, tinham que construir um relatório sobre as discussões e socializar o mesmo no dia seguinte para todos os participantes. Nesse relatório deveria constar o problema pesquisado, as hipóteses e os procedimentos utilizados.

As posições de coordenador e secretário iam se permutando, para que todos pudessem ter participação nos momentos vividos pelo grupo nas observações das peças anatômicas.

## 2.5 CONTEXTUALIZANDO A INVESTIGAÇÃO.

A metodologia utilizada é a pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), pois não foi utilizado tratamento estatístico na análise. Através de videogravações transcrevemos as socializações sobre os problemas investigados. Um dos problemas selecionados pelo docente que escolhemos para a análise, devido a sua abrangência em termos de pesquisa, foi: de que maneira, as invasões de terra para a construção de moradia no entorno dos lagos que abastecem Belém, podem contribuir para a diminuição da potabilidade da água que é consumida pela população da grande Belém?

A análise do discurso foi construída sob a perspectiva anunciada por Toulmin (2001), na qual projeta uma revisão da argumentação com uma teoria do raciocínio prático. Toulmin apresenta uma visão da argumentação a partir da formalidade e da lógica. Segundo ele, a normas universais para construir e avaliar as argumentações estão sujeitas a lógica formal. Desde modo ocorre uma elaboração de um modelo de estrutura formal da argumentação, descrevendo os elementos constitutivos, representando as relações funcionais entre eles, especificando os componentes do raciocínio desde os dados até a conclusão.

Fizemos ainda uma análise da maneira como os professores inconscientemente utilizaram o raciocínio hipotético-dedutivo para responder a pergunta problema. Na análise dos discursos percebemos também que o raciocínio utilizado pelos professores, enquadra-se nos pressupostos de Lawson (2002, 2004) ao utilizarem o padrão "**se**…", "**e**…", "**então**…", "**mas/e**…" **portanto**…", nos momentos em que estão expondo o processo de solução do problema.

Focalizamos com maior ênfase, o papel do professor, que avaliava a problematização feita por todos os alunos e seus respectivos modos de comunicar o investigado. Especificamente, por razão de espaço, iremos nos restringir a análise da fala do professor (P) e dos alunos Marcos e Rafael[2].

## 2.6 AVALIANDO A INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNOS.

Primeiramente o professor apresenta a todos os alunos o problema de pesquisa proposto e inicia seu discurso.

**P**: *Bom dia, pessoal... A nossa pergunta de pesquisa é a seguinte...: de que maneira... as invasões de terra para a construção de moradia no entorno dos lagos que abastecem Belém... podem contribuir para a diminuição da potabilidade da água que é consumida pela*

[2] Os nomes são fictícios para preservar a identidade dos sujeitos.

*população da grande Belém? Baseado nas observações que vocês fizeram... e nas conversas informais com os moradores da área... alguém pode tentar responder a pergunta?*

Ao término da exposição, o professor pede que o aluno Marcos comente sobre a pergunta feita para o grupo. Ele, muito nervoso, não consegue explicar…

**P**: *Eu estou desconfiando que o Marcos está muito nervoso... pois acredito que ele não entendeu alguma coisa da minha pergunta... Acho também que estava conversando...*

O professor, diante da dificuldade do Marcos e dos outros alunos em explicarem o que compreenderam, repete a pergunta novamente

**P**: *Tá bem turma... Silêncio... vou repetir a pergunta... de que maneira... as ocupações irregulares de terra para a construção de moradia no entorno dos lagos que abastecem Belém... podem contribuir para a diminuição da potabilidade da água que é consumida pela população da grande Belém?*

A seqüência em que o professor expôs a problemática, segundo Toulmin, envolve a justificação e a conclusão, e estão de acordo com a proposta, mas ficou claro o uso de termos científicos descontextualizados, baseados nos manuais didáticos que não tinham sentido para os alunos. Salienta-se que, aparentemente, o aluno Marcos, não compreendeu os argumentos do professor, principalmente com relação ao termo "potabilidade" e, posteriormente, na segunda proposição da pergunta, do termo "ocupações irregulares".

Em seguida, o professor retoma o diálogo com os alunos:

**P**: *Vamos lá... tentem responder a pergunta... Você seguiu o que eu disse Marcos? Você está com alguma dúvida?*

**Marcos**: *É que eu não entendi o que é "potabilidade"... também não consegui entender o que é ocupações irregular...*

**P**: *Não entendeu? Que coisa... Mas alguém não entendeu?*

Nesse momento a grande maioria dos estudantes se manifestou, confirmando a mesma dúvida do aluno Marcos.

Seria interessante considerar que a atividade do professor deve ser cercada de cuidados, principalmente no momento de limitar a situação problemática que será estudada e a forma como ela é apresentada para os alunos, resgatando em sua linguagem aspectos que reflitam a realidade dos discentes. O que faltou a fala do professor é definido pelos autores citados como "o fio condutor", que pode ser entendido como uma linguagem mais próxima ao que os alunos "viram" na prática.

Em seguida, o professor continua.

**P**: *Quem sabe o que é potabilidade? Você sabe o que é potabilidade?*

**Rafael**: *É um negócio que se coloca na água para que a gente possa beber... e não pegue doença...*

**P**: *E o que... Como é? O que coloca na água para ficar com maior potabilidade? Como a água fica?*

Podemos observar que até o presente momento, o professor não se dá conta que está lançando mão de termos na proposição do problema, que ainda não é domínio de todos os alunos. De qualquer modo, o aluno Rafael, tenta responder o significado do termo:

**Rafael**: *Branquinha... acho que são aqueles produtos de nomes esquisito que o técnico da COSANPA falou... cloro... flúor... parece que melhora os dentes...*

**P**: *Bom... mas o que é potável? Alguém sabe o que é potabilidade?*

**Marcos**: *Acho que tem a ver com o que o Rafael falou... A água fica branquinha... Pode beber que não faz mal...*

**P**: *É isso mesmo... é a água que se pode beber... Então a potabilidade tem relação com água potável... aquela água livre de impurezas.... que podemos beber sem susto... Ela passou por uma série de processos lá na estação de tratamento da água... ela passou pelo tanque de decantação... de floculação... até chegar lá naqueles tanques onde recebem a adição de muitos produtos químicos... Cada vez mais utilizam mais produtos químicos para retirar a poluição da água e aumentar a sua potabilidade... Isso tudo por causa das ocupações irregulares que poluem os lagos...*

Ainda que, na argumentação do professor, possa ser observado: a formulação do problema, os vários ambientes visitados durante o trabalho de campo, a observação das moradias ao entorno dos lagos, etc., a obtenção de um feedback positivo por parte dos estudantes, foi comprometido pelo uso sobejado de argumentos calcados no conhecimento científico que acabou dificultando a compreensão dos alunos, fato que pode ser evidenciado na fala do aluno Rafael:

**Rafael**: *Mas professor... o que é esse negócio de ocupação irregular?*

**P**: *Vocês não sabem o que são ocupações irregulares?*

Apenas alguns estudantes se manifestam positivamente, a maioria permanece em silêncio, dando a entender que não conhecem esses termos.

**P**: *São aquelas casas que nós observamos e que foram construídas muito próximo dos lagos... Com certeza essas pessoas utilizam a água do lago para tomar banho... lavar roupa... fazer comida... sem falar nos esgotos que são construídos sem nenhuma infra-estrutura... Se aumentam as ocupações irregulares... diminui a potabilidade da água e precisamos de colocar mais produtos químicos para que a água fique pura... Mas... se as*

*pessoas que moram nessas casas fossem assentadas em outro local... com casas com saneamento básico... com certeza a quantidade de produtos misturados à água diminuiria... e a COSANPA não precisaria gastar tanto dinheiro para purificar a água... sem falar que nós não iríamos mais ingerir um monte de produtos químicos... é que acontece... as ocupações irregulares são as casas que foram construídas em áreas de preservação... que não tiveram autorização legal para serem construídas....*

Neste momento, todos os alunos demonstraram que haviam entendido os termos utilizados pelo professor quando da exposição do problema de pesquisa.

## 2.7 O RACIOCÍNIO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO IMPLÍCITO NA FALA DOCENTE.

As transcrições dos argumentos docentes acerca dos procedimentos feitos para responder a pergunta problema "de que maneira… as invasões de terra para a construção de moradia no entorno dos lagos que abastecem Belém… podem contribuir para a diminuição da potabilidade da água que é consumida pela população da grande Belém?" apontaram para a o raciocínio hipotético-dedutivo de Lawson (2002, 2004), quando o professor (P) explicita:

**Se**… aumentam as ocupações irregulares e diminui a potabilidade da água (hipótese),

**E**… precisamos colocar mais produtos químicos para que a água fique pura (teste realizado).

**Então**… possivelmente são essas ocupações irregulares as responsáveis pela diminuição da potabilidade da água (expectativa),

**E**… cada vez mais são adicionados produtos químicos a água (resultados observados).

**Portanto**… a hipótese de que as ocupações irregulares estão diminuindo a potabilidade da água é confirmada (conclusão).

Na construção acima podemos compreender que é possível adaptar as idéias desenvolvidas pelo professor ao ciclo "Se…, E…, Então…, E…, Portanto…" proposto por Lawson (2002, 2004). Esta adaptação reforça a idéia que, a forma como os argumentos são apresentados pelo professor no momento da socialização, adquirem implicitamente um raciocínio hipotético-dedutivo.

A adaptação deste ciclo aos argumentos apresentados por alunos e professores, poderá desenvolver nos estudantes a idéia das estruturas presentes (implícita ou explicitamente) nos mecanismos empregados pelos cientistas na proposição de suas descobertas científicas, como no caso das observações das luas de júpiter de Galileu Galilei (LAWSON, 2002). Além disso, o professor poderá perceber ainda a influência desse raciocínio na aprendizagem dos alunos.

Outra importância que pode ser atribuída ao ciclo hipotético-dedutivo no trabalho de resolução de problema baseado nas evidências observadas pelos alunos quando da visitação

do Parque Ambiental do Utinga, diz respeito à possibilidade do mesmo deixar subentendido que as observações realizadas pelo professor estão colocadas em uma seqüência cronológica, o que revela as características mais importantes da linha de pensamento que foi utilizada pelo docente durante o processo de resolução do problema. Esse "teste-padrão", segundo Lawson (op.cit.), orientam todos as fases percorridas pelos cientistas, até o anúncio da descoberta científica.

Apesar dessas perspectivas, Allchin (2003) considera também que existe um pluralismo metodológico que envolve toda a atividade científica. Isto é, não existe uma "receita" que é utilizada da mesma forma por todos os cientistas. Acreditamos que esta característica também está presente nas atividades realizadas durante a aula de campo, pois, dependendo do problema investigado, os alunos e o professor poderão criar novos caminhos que possam confirmar (ou refutar) suas hipóteses.

Mas adiante, fazendo a análise do possível raciocínio utilizado pelo professor no caso de sua hipótese ser falsa, poder-se-ia complementar a sua linha de pensamento ao utilizar o "**E**" (no lugar do **Mas**) do raciocínio de Lawson (2002, 2004) para refutar sua hipótese:

**Se**… diminuem as ocupações irregulares e diminui a potabilidade da água (hipótese),

**E**… precisamos colocar mais produtos químicos para que a água fique pura (teste realizado).

**Então**… possivelmente as ocupações irregulares não são responsáveis pela diminuição da potabilidade da água (expectativa).

**Mas**… a quantidade de produtos químicos constantemente está sendo aumentada para que a água se purifique (resultados observados),

**Portanto**… a hipótese de que as ocupações irregulares estão diminuindo a potabilidade da água é refutada (conclusão).

Neste último caso, possivelmente essa diminuição da potabilidade da água, poderia estar associada às águas do Rio Guamá que são lançadas no lago Água Preta, por ocasião da diminuição de seu volume. O Rio Guamá recebe grande parte do esgoto da grande Belém, fato que pode estar contribuindo para a sua poluição.

De todo modo, segundo os estudos apresentados pelos peritos da COSANPA, em concordância com os estudos realizados por pesquisadores da Universidade Federal do Pará, é a culminância desses dois fatores (as invasões irregulares e a poluição do Rio Guamá) os responsáveis pela diminuição da potabilidade da água que é servida pela COSANPA.

Observamos ainda que, neste caso, quando o trabalho investigativo baseado nas evidências para a resolução de um problema ocorre dentro do ciclo proposto por Lawson (2002, 2004.) as hipóteses formuladas são aceitas ou refutadas de acordo com as relações

específicas dos dados empíricos diretamente observados na experimentação e obedecendo a uma lógica interna que ajudava os professores na resolução de problemas reais.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Da análise dos dados da nossa pesquisa, pudemos perceber que o professor acabou criando uma imagem distorcida da natureza da Ciência e do fazer científico (MONTEIRO, SANTOS e TEIXEIRA, 2007). A baixa participação dos alunos nas intervenções feitas pelo professor pode ser um indicativo de que os alunos não conseguiam compreender a linguagem científica usada pelo docente.

Quando estimulados a relatarem o que viram durante a visitação no Parque, os alunos conseguiam aproximar o observado dos conhecimentos científicos tratados pelo professor, a interferência da linguagem "científica" dificultou o entendimento conceitual. É necessário que a linguagem da ciência seja discutida em sala de aula. O papel do professor na ABE, em que os procedimentos realizados vão dar suporte às teorias postuladas nos livros, deve se aproximar aos observáveis. Os nomes, os termos técnicos, etc., serão a miúde, investigadas pelos alunos para que eles possam ser o agente da produção do próprio conhecimento.

De acordo com as análises dos discursos realizadas, podemos constatar também que, neste estudo de caso, inconscientemente, os professores por ocasião da resolução de um problema, tomando por base o trabalho investigativo, aproximam-se do raciocínio hipotético-dedutivo considerado por Lawson (2002, 2004) no qual caracteriza dentro de um "molde" o trabalho do cientista, fato que pode ser confirmado durante a explicação final realizada pelo professor. Além disso, o presente trabalho também evidenciou que a maneira que o professor utiliza para confirmar ou refutar hipóteses, tem origem dentro deste mesmo ciclo: "**Se**... **E**... **Então**... **E/Mas**... **Portanto**...", o que mostrou de certa forma alguns avanços na maneira como o professor pode construir determinadas estratégias para trabalhar com seus alunos as práticas epistêmicas de justificação do conhecimento, considerando-as como uma das dimensões da apropriação da linguagem/trabalho científica(o) (ALEIXANDRE: AGRASO, 2006). Reafirmamos, portanto, que, nesta perspectiva, os professores precisam estar comprometidos com a inovação, responsabilizando-se, inclusive, pela avaliação contínua da sua própria prática, o que só será possível se houver uma interrelação entre o trabalho docente, a escola e o currículo desenvolvido (COSTA, 1999).

**REFERÊNCIAS**.

ALEIJANDRE, M. P. J.; AGRASO, M. F. A Argumentação sobre Questões Sócio-Científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula. **Educação em Revista**, n. 43. jun/2006.

ALLCHIN, D. Lawson's Shoehorn, or Should the Philosophy of Science Be Rated 'X"? **Science & Education**, v. 12, n. 3, abr. 2003. 315-329, 2003.

ATALLAH, Á. N.; CASTRO, A. A. **Medicina Baseada em Evidências**: o elo entre a boa ciência e a boa prática clínica. Departamento de Medicina, 1998.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994.

BONAMIGO, R. R. Dermatologia Baseada em Evidências: uma necessária revisão no processo ensino-aprendizagem. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. R.J. 74 (2). 188, 1999.

COSTA, A. R. F. A Ação Docente numa Perspectiva Construtivista. **Revista do CEDU** (Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas), Ano 7, N. 11, dez/1999.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; ROSSI, Lídia Aparecida. A Prática Baseada em Evidências: considerações teóricas para sua implementação na enfermagem perioperatória. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. 10 (5) 690-695. set/out, 2002.

LAWSON A. E. What does Galileo's Discovery of Jupter's Moons Tell Us About the Process os Scientific Discovery? **Science & Education**, 11, p. 1-24 , 2002.

LAWSON A. E. T. rex, the crater of doom, and the nature of scientific discovery. **Science & Education**, 13, p. 155-177, April, 2004.

LEITE, L.; FIGUEROA, A. Os Manuais Escolares de Ciências da Natureza e a Inter-relação Dados-Evidências-Conclusões: o caso de "a importância do Ar para os Seres Vivos". 2002.

LIMA, Maurício S.; SOARES, Bernardo G. O.; BACALTCHUK, Josué. Psiquiatria Baseada em Evidências. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. 22 (3), 142-146. 2000.

MONTEIRO, M. A. A.; SANTOS, D. A.; TEIXEIRA, O. P. B. (2007). Caracterizando a Autoria no Discurso em Sala de Aula. **Investigação em Ensino de Ciências. V**. 12, n. 2.

MALHEIRO, J. M. S. **Panorama da Educação Fundamental e Média no Brasil**: o modelo da Aprendizagem Baseada em Problemas como experiência na prática docente. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (Área de Concentração: Ensino de Ciências). Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico - Universidade Federal do Pará. Belém (PA), 2005.

PEILE, Ed. Reflexões a partir da Prática Médica: contrabalançando a Prática Baseada em Evidências com Evidências Baseadas em Prática. IN: THOMAS, Gary.; PRING, Richard. **Educação Baseada em Evidências**: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica. Porto Alegre (RS): Artmed, 2007.

PIN, Richard. Conclusão: política e prática baseadas em evidências. IN: THOMAS, Gary.; PRING, Richard. **Educação Baseada em Evidências**: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica. Porto Alegre (RS): Artmed, 2007.

SUSIN, Cristiano.; RÖSING, Cassiano Kuchenbecker. **Praticando Odontologia Baseada em Evidências**. São Paulo: Editora Ulbra, 1999.

VILLANI, Carlos Eduardo Porto.; NASCIMENTO, Silvania Sousa. A Argumentação e o Ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigação em Ensino de Ciências**. 8 (3), 1-25, 2003.

# O SISTEMA ABO EM UM JOGO COM CARTAS: UMA PROPOSTA PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Rafaela Giacomel Rauber (Universidade Estadual de Maringá)
Crisleinne Furiatto Mota da Silva (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)
Juliana Moreira Prudente de Oliveira (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

**RESUMO:** Jogos são atividades que podem estimular o raciocínio e o trabalho em equipe, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, objetiva-se apresentar uma proposta didática para trabalhar o conteúdo "Sistema ABO" por meio de um jogo lúdico de cartas que estimule a participação e interação, visto que a disciplina de genética é tratada como complexa e de difícil compreensão pelos alunos do ensino médio. O jogo consiste em cartas com problemas/questões e cartas respostas, cada uma contendo um alelo sanguíneo, sendo que o objetivo é montar os genótipos que respondam as questões. Espera-se que o jogo contribua como uma estratégia didática no ensino do sistema sanguíneo ABO.

**Palavras – chaves:** Ensino de Genética, Jogos Didáticos, Ensino Médio, Sistema Sanguíneo.

## EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE GENÉTICA

O conteúdo de genética deve ser tratado com bastante atenção, devido a sua complexidade e difícil entendimento pelos alunos. Para um aluno de ensino médio, apenas estudar os conceitos teóricos pode não ser suficiente para a compreensão de todos os aspectos presentes neste assunto. Nem sempre o aluno consegue entender aquilo que o professor está explicando, sendo necessário um material complementar para facilitar sua compreensão.

Dentre as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes em relação à genética está a própria natureza do conteúdo (SETUVAL, BEJARANO, 2000; MOURA *et al.*, 2013), que tem um nível elevado de complexidade e abstração. Dependendo da forma como os conteúdos são trabalhados, os alunos podem não ver conexões entre a vida cotidiana e o aprendizado de genética. Embora este conteúdo esteja bastante presente na mídia, acaba sendo abordado superficialmente e, muitas vezes de forma errônea, o que encarrega o professor de ter grande cuidado na hora de relacionar com algo conhecido pelos alunos, para

que realmente propicie ao educando uma alfabetização científica efetiva (SETUVAL, BEJARANO, 2000).

Diante dessas questões, de acordo com vários autores (ZUANON *et al.,* 2010; MARASINI, 2010; CASTRO, COSTA, 2011; QUERUBINO, MITTMANN; 2011; RAUBER *et al.*, 2014) o ensino de ciências requer estratégias diferenciadas para que os alunos consigam entender os conteúdos a serem ensinados. Inclusive "o surgimento de diferentes materiais e metodologias de ensino pode aumentar o interesse do aluno em relação aos conteúdos do currículo escolar" (VIEIRA, 2010, p. 2).

Dentre diversos recursos pedagógicos a serem utilizados, com o intuito de facilitar a aprendizagem dos estudantes, destaca-se neste trabalho os jogos didáticos. O jogo quando elaborado com o objetivo de propiciar uma aprendizagem significativa, torna-se uma ferramenta muito importante, pois permite estabelecer conexões entre o conteúdo de difícil compreensão e fatos que os alunos vivenciam em seu cotidiano, atraindo o interesse e a atenção deles (CUNHA, 1988; CASTRO, COSTA, 2011). Desta forma, acredita-se que este recurso possibilita uma aprendizagem mais dinâmica, saindo do ensino tradicional e possibilitando ao aluno interagir de diferentes formas (lendo, ouvindo, manuseando e visualizando) com o conteúdo, sendo assim um aliado do professor e dos alunos no processo de ensino e aprendizagem (SENICIATO, CAVASSAN, 2004; VICENTINI, DOMINGUES, 2008; ORLANDO *et al.*, 2009).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, há uma crítica ao ensino exclusivamente livresco, por não possibilitar conexão dos conteúdos com aspectos cotidianos, deixando lacunas na formação do aluno. Como possibilidade, orientam utilizar métodos ativos no processo de ensino-aprendizagem, sendo jogos um exemplo (BRASIL, 1998). As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do estado do Paraná também defendem a utilização de jogos no ensino de Ciências, ao apontar que são os recursos pedagógicos que enriquecem a prática docente, sendo uma forma lúdica de interação entre os alunos e o contexto que estão inseridos, promovendo "a imaginação, a exploração, a curiosidade e o interesse" (PARANÁ, 2008, p. 77).

O jogo também pode ser um instrumento avaliativo que possibilita investigar se houve aprendizagem significativa. Desde que represente "como o estudante tem solucionado os problemas propostos e as relações estabelecidas diante dessas problematizações" (PARANÁ, 2008, p. 78). Partindo desses pressupostos, objetiva-se apresentar um jogo didático para o

ensino de genética, especificamente para o sistema ABO, bem como reflexões acerca de possibilidades para utilização em sala de aula.

## ASPECTOS IMPORTANTES NO CONTEÚDO DE SISTEMA ABO

O Sistema Sanguíneo ABO foi proposto primeiramente por Karl Landsteiner e colaboradores em 1900, através de um experimento utilizando sangue de diferentes pessoas. Os pesquisadores observaram que ao misturar sangue de determinadas pessoas as células vermelhas aglutinavam, concluindo que existiam tipos sanguíneos incompatíveis. Este experimento serviu como base para a determinação do sistema sanguíneo e para o conhecimento dos grupos sanguíneos que hoje conhecemos: A, B, O e AB. Observamos em indivíduos da espécie humana dois tipos de antígenos (aglutinogênios): antígeno A e B. A classificação dos quatro grupos sanguíneos depende da presença ou ausência destes antígenos nas hemácias e também dos anticorpos naturais (aglutininas) no soro. O grupo sanguíneo chamado AB apresenta os dois tipos de antígenos: A e B e nenhum anticorpo; o grupo A: antígenos A e anticorpos anti-B; o grupo B: antígenos B e anticorpos anti-A; e grupo O: nenhum antígeno e anticorpos: anti-A e anti-B (BORGES – OSÓRIO, ROBINSON, 2002).

Os genes responsáveis por produzir os antígenos são indicados pela letra I. Eles possuem 3 alelos ($I^A$, $I^B$, e i), sendo que os alelos $I^A$ e $I^B$ são dominantes em relação ao i, e existe codominância entre $I^A$ e $I^B$. Desta maneira, eles se combinam, podendo apresentar 4 fenótipos diferentes: os tipos sanguíneos A, B, AB, e O, com alelos que podem ser tanto homozigotos ($I^AI^A$, $I^BI^B$, e ii), como heterozigotos ($I^Ai$, $I^Bi$, $I^AI^B$) (SNUSTAD, SIMONNS, 2010).

Com base nesses conceitos, é possível compreender a explicação científica de o tipo sanguíneo “O” ser considerado doador universal: como não há presença de antígenos, não reagirá em nenhum grupo sanguíneo; porém, se receber de algum dos demais grupos, as hemácias se aglutinarão. Ao contrário disto, o grupo sanguíneo “AB”, poderá receber de qualquer grupo sanguíneo, por isso é chamado de receptor universal (SNUSTAD; SIMONNS, 2010).

Este conteúdo é considerado de grande importância médica, pois há uma alta probabilidade de aglutinação nas transfusões sanguíneas, logo, é um assunto importante para ser tratado nas escolas, a fim de que o aluno entenda sobre algo que está estritamente relacionado com situações cotidianas.

## CONHECENDO O JOGO

Componentes:

- Um dado pequeno;
- 30 (trinta) cartas com questões relacionadas a problemas cotidianos sobre o sistema sanguíneo. (Figura 1 e figura 2 - sugere-se que sejam impressas em papel A4, frente e verso, e recortadas);
- 54 (cinquenta e quatro) cartas respostas, sendo 18 (dezoito) para cada alelo ("$I^A$", "$I^B$" e "i"). (Figura 3 - sugere-se que sejam impressas em papel A4, frente e verso, e recortadas);
- Regras do jogo (sugere-se que sejam impressas e guardadas dentro da caixa);
- Caixa para guardar o jogo (pode ser confeccionada ou reutilizada uma caixa pronta, que pode ser encapada com as imagens do jogo - partes dos desenhos nas figuras 1 e 3).

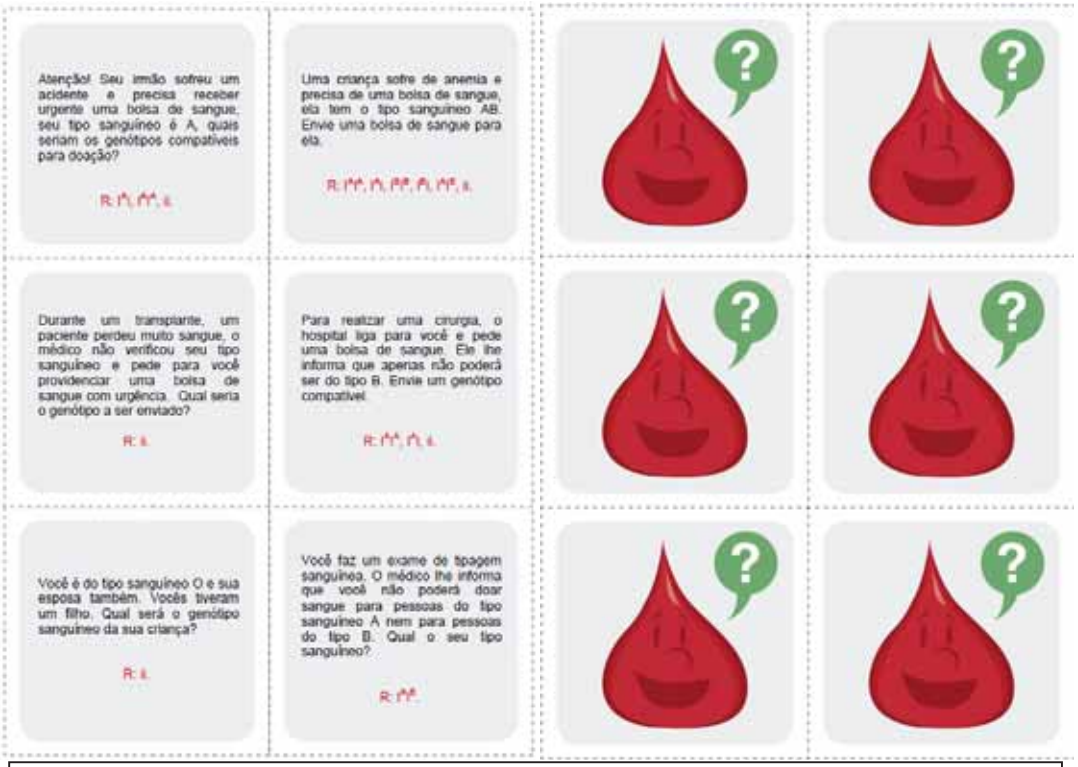



Figura 1: Representações das cartas problemas, frente (desenhos) e verso (questões).

Figura 2: Representações das cartas problemas (verso).
Fonte: As autoras.

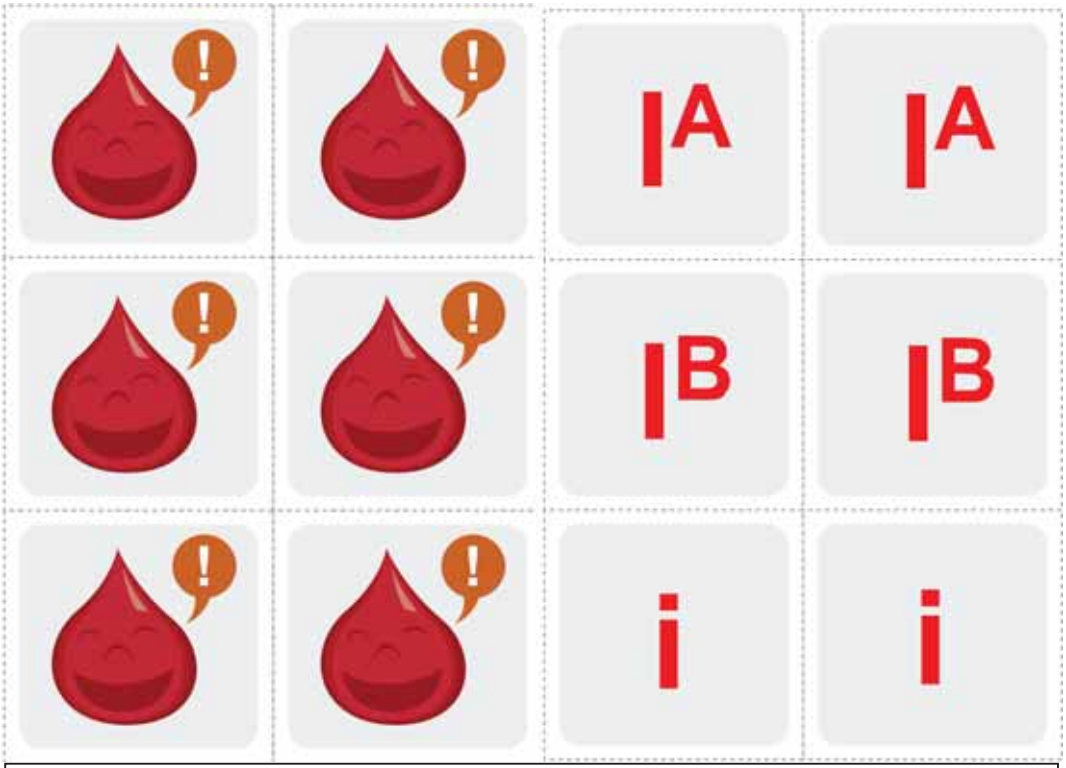



Figura 3: Representações das cartas respostas, frente e verso, respectivamente.

Objetivo do jogo:

Propiciar uma atividade lúdica que contribua na compreensão do conteúdo de Sistema Sanguíneo ABO. O jogo neste sentido proporcionará a junção das cartas de alelos em pares, formando genótipos que respondam as questões das cartas problemas (Figura 4).

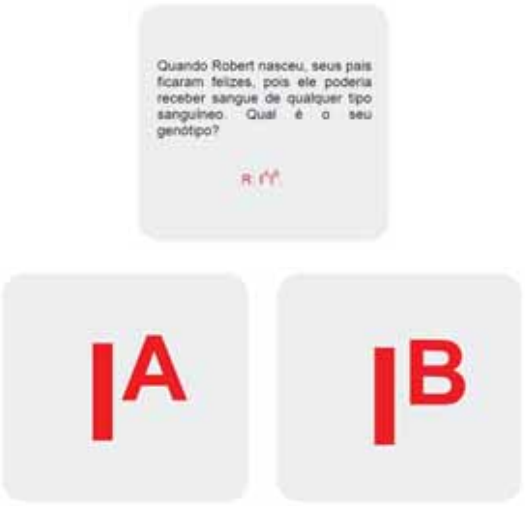



Figura 4: Carta problema e dupla de cartas respostas correspondentes.

Fonte: As autoras.

Regras do jogo de cartas:

- O jogo pode ser realizado por até 4 jogadores ou 4 grupos (neste caso elege-se um líder por grupo).
- Distribui-se 12 cartas de resposta para cada jogador/grupo e aquelas que sobrarem permanecem em um monte na mesa.
- Em outro monte na mesa deverão ficar as questões.
- Cada aluno/líder joga o dado para saber quem irá começar. Quem tirar o maior número começará o jogo. Caso haja empate, o dado será jogado novamente pelos empatados.
- O aluno que começa tira uma questão e entrega para o seu adversário da direita ler (deve-se ter cuidado para não mostrar a questão, pois nela também estarão as possíveis respostas).
- O adversário lê a questão e o jogador terá que montar com duas cartas um tipo sanguíneo que responde à questão. Caso o jogador não tenha entendido, lê-se uma segunda vez.
- Algumas questões possuem mais que uma resposta, dessa forma, o aluno poderá escolher uma delas para montar.
- Caso não tenha cartas suficientes para responder, o aluno “pesca” até duas cartas do monte de cartas de respostas e tenta responder, se errar passa a vez.
- Se as cartas do monte de respostas acabarem, deverá passar a vez.
- A pessoa que realizou a questão deverá conferir se a resposta do colega está de acordo com alguma das opções de resposta.
- Se estiver correto, as cartas do aluno serão colocadas sobre a mesa em um monte chamado “descarte”. Se estiver errada o aluno deverá recolher suas cartas e passar a vez.
- Quando o aluno passar a vez, a questão deverá ser colocada em um monte separado para questão não respondidas.
- O próximo aluno a retirar a questão será quem fez a leitura da última questão. Este retira e entrega, da mesma forma, ao adversário da direita para ser lida.
- Se as questões acabarem, deve-se embaralhar o monte de questões não respondidas e continuar com elas.

- Ganha quem primeiro acabar com as cartas. O jogo continua até que existam dois jogadores na mesa.
- Se necessário, os jogadores poderão utilizar um rascunho para auxiliar nas respostas.

Caso o professor queira estabelecer algum tipo de premiação, fica a critério do mesmo, apenas recomenda-se que não contemple somente os ganhadores, uma vez que o objetivo principal do jogo é que os alunos compreendam os conceitos genéticos e estabeleçam conexões com situações do cotidiano, bem como aprendam a ouvir e trabalhar em equipe.

## REFLEXÕES SOBRE O JOGO COM CARTAS E O SISTEMA ABO

A presença dos jogos lúdicos vem sendo discutida por diversos autores e em diversas áreas. Uma vez que "os jogos têm se mostrado uma importante ferramenta de ensino, que possibilita explorar diferentes conteúdos, auxiliando na compreensão de conceitos considerados complexos" (COSWOSK; TEIXEIRA; BARATA, 2016, p. 70). Por ser considerada uma ferramenta, a aplicação também pode ser realizada de diversas formas, como para introduzir um tema/conteúdo, dinamizar uma aula, analisar se a turma está compreendendo determinado assunto, avaliar o próprio trabalho como professor, além de complementar, enriquecer, deixar o conteúdo mais compreensível e visível para o aluno.

Seguindo o propósito do presente trabalho, o jogo poderá ser realizado durante ou após o desenvolvimento do conteúdo de sistema ABO, já que se trata de problemas propostos de maneira dinâmica, que estimulam o raciocínio por meio da competição/cooperação e interação entre os grupos/alunos. Jorge *et al* (2009, p. 10) corroboram com essa ideia, pois desenvolveram e aplicaram um jogo denominado "Biologia Limitada" em turmas de terceiro ano do ensino médio, no Rio de Janeiro, e concluíram que o jogo é uma importante estratégia, pois, "estimula a cognição, permite a assimilação de novos conteúdos", além de proporcionar a colaboração, comunicação e a argumentação levando o aluno a ter um papel mais ativo no processo de aprendizagem.

O material aqui apresentado também pode ser utilizado como instrumento avaliativo, de forma processual ou diagnóstica final, pois se os alunos/grupos tiverem dificuldade para montar os genótipos precisam entender melhor o conteúdo, o que constitui um critério avaliativo. Referente a essa forma de utilização, os trabalhos de Silva e Amaral (2011) e Silva

*et al* (2008) apontam que os jogos podem ser instrumentos avaliativos eficazes. Silva *et al.* (2008) afirmaram que o jogo proporcionou um resgate dos conteúdos de tal forma que até mesmo os alunos se surpreenderam ao verificarem que sabiam o conteúdo, uma vez que inicialmente haviam declarado que não conseguiriam um bom desempenho no jogo. Silva e Amaral (2011) trabalharam com a construção de jogos pelos alunos, os quais posteriormente foram trocados entre os grupos. As autoras (p.6) constataram que os alunos gostaram de ser avaliados desta forma, porque aprenderam de modo interessante, sentindo-se "coautores e sujeitos ativos do conhecimento".

Verifica-se que embora a importância dos jogos para aprendizagem seja reconhecida por alunos e professores, ainda é uma estratégia pouco utilizada e merece maior destaque na prática pedagógica (FERNANDES *et al*, 2014; JORGE *et al*, 2009). Portanto, a proposta aqui apresentada pode ser um recurso adicional para o professor em sala de aula.

Acredita-se que este jogo didático trará melhor compreensão para os alunos do ensino médio em relação ao sistema sanguíneo ABO, pois já foi emprestado para alguns professores e os mesmos relataram que isso aconteceu, inclusive, solicitando a doação do jogo. Ressalta-se ainda que também ser trabalhado em outros níveis, dependendo da organização das aulas. Portanto, espera-se contribuir com o trabalho do professor, de forma que ao utilizar o material com seus alunos, eles percebam a necessidade de estudar genética e como ela está presente no seu dia a dia, e ainda, que a vejam de forma menos complexa.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos alunos do estágio de biologia, para os quais o jogo foi proposto inicialmente, por terem nos demonstrado suas dúvidas, discutindo conosco possíveis soluções para melhorar sua aprendizagem, o que contribuiu para a produção do jogo. Também a Miguel Afonso Beckers por ter criado as imagens contidas nas cartas e caixa do jogo, nos auxiliando nas edições e à Mariane Gavazzoni pela leitura e contribuições no trabalho.

## REFERÊNCIAS

BORGES-OSÓRIO, M. R.; ROBINSON, W. M. **Genética Humana.** 2ª. edição. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación em Educación en Ciencias**, v. 6, n. 2, 2011, p 1-13. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-66662011000200002&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 de maio 2015.

COSWOSK, J. A.; TEIXEIRA, M. C.; BARATA, D. O jogo da seleção natural em plantas. **Revista Genética na escola**, v. 11, n.1, 2016, p. 66 – 73. Disponível em: <http://media.wix.com/ugd/b703be_f21847daa41d4082a072a98878ae6aa5.pdf>. Acesso em: 29 de jul. 2016.

CUNHA, N. H. S. **Brinquedo, desafio e descoberta para utilização e confecção de brinquedos**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

FERNANDES, S. M. A.; MAVIGNIER, R. D.; SILVA, R. D. S.; SILVA, F. D. R.; DANTAS, S. M. M. M. Baralho didático: temas de biologia para ensino médio. **Revista da SBEnBio**, v. 1, n. 7, 2014, p. 6974 – 6983. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0008-1.pdf>. Acesso em: 29 de jul. 2016.

JORGE, V. L.; GUEDES, A. G.; FONTOURA, M. T. S.; PEREIRA, R. M. M. Biologia limitada: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1. **Anais...** Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1580.pdf>. Acesso em: 29 de jul. 2016.

MARASINI, A. B. **A. Utilização de recursos didático - pedagógicos no ensino de biologia.** 2010. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35273/000781693.pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 de maio 2015.

MOURA, J; DEUS, M. S. M; GONÇALVES, N. M. N; PERON, A. Biologia/Genética: o ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 34, n. 2, 2013, p. 167-174. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/13398/13912>. Acesso em: 02 de jun. 2015.

ORLANDO, T. C.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C.N; RAMOS, C.L; MACHADO, D; FERNANDES, F. F; LORENZI, J. C. C; LIMA, M. A; GARDIM, S; BARBOSA, V. C; TRÉZ, T. A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 1, n.1, 2009, p. 1-17. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/modelos_didaticos.pdf. Acesso em: 15 de out. 2014.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da rede pública de educação básica do estado do Paraná**: Ciências. Curitiba: SEED, 2008.

QUERUBINO, A. L. V. G; MITTMANN, J. Uma proposta lúdica para o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 14. e Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 10. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2011, p.1-4. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/RE_0250_0514_01.pdf>. Acesso em: 18 de maio 2015.

RAUBER, R. G.; WAGNER, L. C; RENOSTO, C.; OLIVEIRA, J. M. P. Os recursos didáticos e o processo de ensino e aprendizagem. In: Semana Acadêmica de Biologia, 23. **Anais eletrônicos...** Cascavel: UNIOESTE, 2014, p. 238-243. Disponível em: <http://cac-php.unioeste.br/eventos/semanabiologia/?conteudo=inicio>. Acesso em: 15 de out. 2014.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n.1, 2004, p. 133-147. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>. Acesso em: 15 de out. 2014.

SETUVAL, F. A. R; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7. **Anais**... Florianópolis: ABRAPEC, 2000, p 1- 10. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1751.pdf>. Acesso em: 04 de jun. 2015.

SILVA, L. T.; FIDÉLIS, H. T.; BARROS, M. A.; ALMEIDA, J. M. S.; COSTA-NETO, V. I.; FREITAS, L. V. O.; ROCHA, N. R. A. F.; SANTOS, L. C.; SANTOS, A. F.; MARQUES, A. L. A utilização de jogos na avaliação da aprendizagem. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14. **Anais...** Curitiba, 2008, p. 1. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/eneq/_autilizacaodejogosnaavaliacaodaaprendizagemletici.trabalho.pdf>. Acesso em: 29 de jul. 2016.

SILVA, T. C; AMARAL, C. L. C. Jogos e avaliação no processo ensino-aprendizagem: uma relação possível. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n.1, 2011, p. 1-8. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/47/34>. Acesso em: Acesso em: 29 de jul. 2016.

SNUSTAD, D. P.; SIMONNS, M. J. **Fundamentos de Genética.** 4 ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. C. S. O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula. In: Encontro Nacional dos Cursos de Graduação em Administração, 10. **Anais...** Curitiba, 2008, p. 1-14. Disponível em: <http://home.furb.br/mariadomingues/site/publicacoes/2008/eventos/evento-2008-09.pdf>. Acesso em: 06 de jul. 2014.

VIEIRA, V. Construindo saberes: aulas que associam conteúdos de genética à estratégias de ensino-aprendizagem. **Revista Praxis**, Volta Redonda, ano 2, n. 3, 2010, p. 59-63. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/praxis/numeros/03/59.pdf>. Acesso em: 03 de jun. 2015.

ZUANON, A. C. A; DINIZ, R. H.S; NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, 2010, p. 49-59. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/787>. Acesso em: 23 de maio 2015.

# GENERO, SEXUALIDADE E FORMAÇÃO DOCENTE: REFLEXÃO E NÃO-DIRETIVIDADE PARA CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA

Hylio Laganá Fernandes UFSCar-Sorocaba
Bianca Araci de Fugueiredo UFSCar-Sorocaba

## RESUMO

Este trabalho apresenta como principal foco a formação do professor, foi desenvolvido durante atividades de estágio supervisionado e partiu das experiências vivenciadas por uma licencianda ao abordar temáticas de gênero e sexualidade na escola. As reflexões aconteceram em dois níveis: o primeiro situado nas vivências e problematizações na escola com os jovens, que serviu como base empírica para as reflexões; o segundo nível foi a reflexão sobre a própria formação. O marco teórico pautou-se pela não-diretividade das ações, considerando nesse processo os saberes forjados na experiência e a reflexão sobre e na ação. Os resultados apresentam-se consistentes e coerentes com a proposta humanista adotada, contribuindo de forma decisiva na construção da autonomia.

**Palavras-Chave:** Formação Docente, experiência, genero/sexualidade e autonomia

## Formar-se docente

A formação de professores é frequentemente apresentada dividida em dois momentos: inicial e continuada. A formação inicial acontece durante as licenciaturas, a continuada após a formatura de graduação e início da vida profissional. Verifica-se uma ruptura mais nítida quando da conclusão da licenciatura, momento em que o recém-professor inicia a docência e vive todas as inseguranças, descobertas e aprendizados do início de carreira; a formação inicial, contudo, tem sua gênese antes mesmo do ingresso na educação superior, pelas vivencias que perpassam toda a escolarização: os estudantes ao ingressar numa licenciatura já carregam anos de experiências de sala de aula, estão impregnados de representações culturais e exemplos concretos dos professores que tiveram, certamente presentes na elaboração de "modelos docentes" (MIZUKAMI, 1996) que trazem estruturados. Também estão familiarizados com uma determinada estruturação escolar, o currículo oculto praticado na escola tradicional, manifesta precocemente nas representações das crianças em seus jogos de "escolinha", cuja regra principal é a disciplinarizção (e o exercício do poder docente), sendo o ensino de qualquer coisa mera figuração.

Nosso universo de pesquisa situa-se numa Licenciatura em Ciências Biológicas, no processo de formação inicial, considerando as atividades formativas desenvolvidas nos momentos de Estágio Supervisionado. Foram consideradas as representações e saberes de

experiencias de vida, os conhecimentos teóricos de educação estudados no curso e, ainda, elementos da realidade escolar do local de estágio, com toda a complexidade inerente a sala de aula, a diversidade cultural e pessoal de seus atores e as qualidades emergentes da interação entre eles.

O entendimento de que a escola se apresenta para sociedade assim como a sociedade se apresenta para a escola é o passo inicial para a formação docente contextualizada na realidade educacional. A reflexão sobre as experiências escolares prévias, incompletas e falhas, mobilizam no professor em formação a busca por mudanças e pelo despertar de consciências. Nesse sentido, o estágio supervisionado, quando reflexivo e com liberdade de atuação em sala de aula, permite ao licenciando o poder de construir, desconstruir e reconstruir o seu modo de fazer educação a partir das realidades e pluralidades sociais. A experiência docente durante o processo de formação de professores é fundamental no desenvolvimento de flexibilidade às realidades profissionais.

Admitindo esse contexto, e numa perspectiva que aponta para a necessidade de formação de professores autônomos, capazes de lidar com os diferentes ambientes e adequar suas ações às diferentes realidades de sua vida profissional (PIMENTA, 1999; MIZUKAMI, 1996), um desafio na formação dos professores nas licenciaturas está em conciliar as concepções que os estudantes já carregam de sua escolarização anterior, seja do currículo oculto como daquele manifesto, com novas possibilidades de docência (e de modelos escolares) e refletir sobre isso para possibilitar a autonomia que permita transitar criticamente na pluralidade contextual que encontrarão posteriormente na vida profissional.

Evidenciam-se os marcos teóricos principais que norteiam este trabalho: investigar processo de formação docente pautado na horizontalidade e diálogo, na perspectiva humanista, que considera a liberdade para aprender e a não-diretividade (ROGERS, 1983) como fundamentais ao processo formativo cujo objetivo seja a autonomia do aprendente; considerando também nesse processo o valor dos saberes docentes da experiência (TARDIF, 2000) e os processos de reflexão para e na ação (SCHOM, 1983).

Este texto apresenta reflexões sobre experiências formativas que envolveram de maneira ativa uma licencianda em atividade de estágio supervisionado, considerando suas intervenções com estudantes adolescentes, desenvolvidos em uma escola da rede pública da cidade de Votorantim, interior de São Paulo. É um trabalho delineado a partir de planejamentos, ações e reflexões ao longo de dois anos de atividades.

A temática selecionada foi gênero e sexualidade, por ser considerada importante a ser tratada na escola, sobretudo no Ensino Fundamental e Médio, uma vez que meninos e meninas nessa fase da escolarização estão entrando na adolescência, ou seja, na época das mudanças no corpo, da definição das identidades e das descobertas sexuais: há nesses jovens um interesse intrínseco em vivenciar e saber mais sobre a sexualidade que se impõe fisiológica, social e psicologicamente em suas vidas. A curiosidade sexual pode tomar proporções gigantescas e aquilo que não é falado e se torna assunto proibido faz como que o adolescente aumente seu desejo por conhecer (VASCONCELOS, 1985). Vale lembrar que sexo é um tema *tabu* em nossa cultura, e nas escolas, devido a esse melindre, a sexualidade tende a ser abordada de forma superficial, higienista, com enfoque biológico. Na escola-campo desta investigação a discussão dessa temática coube apenas às ciencias biológicas, inclusive porque o currículo oficial do estado de São Paulo propõe sua abordagem apenas na disciplina Ciencias, no oitavo ano do ensino fundamental, e Biologia, no primeiro ano do ensino médio, apesar de sua inserção oficial como *tema transversal* nos Parametros Curriculares Nacionais (*PCN BRASIL*, 1997) permitir que seja abordada por diferentes professores e ao longo dos anos. Os conteúdos propostos no currículo oficial paulista trazem informações sobre órgãos reprodutores/gravidez/métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis (DST), sendo completamente silenciadas outras questões, como gênero (papeis, identidades) e autoconhecimento/prazer.

Vivemos implícita ou explicitamente questões de gênero e sexualidade na cultura, sob influencia de distintas vozes, muitas vezes antagônicas, das mídias (tanto a grande mídia como as redes sociais), igreja, família, círculo de amigos, movimentos sociais, e também da própria escola, palco da presente proposta. A componente biológica da sexualidade, que envolve os processos fisiológicos e os fenômenos orgânicos, é aquela que prevalece nas aulas de ciências, por estar historicamente referendado a essa área do conhecimento; as perspectivas psicológica e cultural, indissociavelmente imbricadas à biológica, como as diferenças de gênero, frequentemente são omitidas do discurso escolar, como consequência (e causa) de construções sociais (HEILBORN, 1999) que enquadram essa temática como *tabu*.

Os corpos são educados para seguirem o binarismo normatizado baseados no sexo biológico, porém gênero é uma construção histórica e social onde o sujeito também é ativo em sua determinação (LOURO, 2000; 2014); desse modo questões de gênero são transformadas em produtos da atividade sociocultural e não necessariamente segue a pré determinação biológica. A escola como espaço de ensino aprendizagem seria o local ideal para sanar

dúvidas e produzir conhecimento também acerca das questões de gênero e sexualidade. Mas para isso, é necessário que os educadores estejam aptos a lidarem com a diversidade; a intolerância e a incompreensão no meio escolar geram consequências negativas para indivíduos particulares e para a sociedade como um todo. Nesse contexto da escola como instituição ativa na formação pessoal do sujeito tem abordado essas questões muito sutilmente quando não ignora a necessidade de abordá-las (BARROS, 2013).

## Adolescentes e as questões de gênero: uma discussão reflexiva

Ao apresentar as motivações que me levaram a desenvolver a pesquisa que deu origem a esse artigo, passo a me apresentar, além de autora, também como objeto de estudo, com questionamentos e conflitos pessoais a delinear o trabalho. Na escola particular que estudei havia a inclusão de atividades de danças e artes marciais no currículo. A separação de meninas e meninos para frequentar essas atividades era radical e com forte resistência à participação integral dos estudantes. Frequentei o Ballet por anos e em um determinado momento decidi que além da dança queria treinar Judô, atividade que nessa escola era destinada apenas aos meninos. Toda a burocracia e preconceito enfrentados por uma criança para simplesmente poder fazer aulas que se encaixam no "universo contrário ao seu" são revoltantes e demonstram toda a divisão de papéis imposta na sociedade e que são introjetados desde muito cedo nas crianças. A integração desses universos masculino e feminino seria totalmente possível, porque ele é o mesmo universo (LOURO, 2014); cada pessoa tem em si qualidades socialmente caracterizadas como masculinas e femininas.

No quesito gênero a escola educa em separado os meninos das meninas. Os corpos e mentes escolarizados respondem a um sistema em que meninas são educadas para serem comportadas, organizadas, sentimentais e silenciosas; enquanto que aos meninos é permitido falar alto, se impor, que sejam dominadores e desorganizados. É nesse espaço em que se aprende quem cala e quem fala, quem aceita e quem manda. Esse aprendizado pertencente ao currículo oculto que é interiorizado e torna o pré-conceito "normal" (LOURO, 2014).

A educação sexual nas escolas deve ir além de ensinar as mulheres a evitar gravidez indesejada e na hora do sexo exigir o uso de camisinhas: deve também despertar a consciência dos meninos para arcar com as consequências da sua prática sexual, e a ambos a refletir sobre seus papéis sociais. O currículo oficial já propõe o alerta para cuidado com gravidez indesejada e DSTs; entretanto, não é apenas nessa perspectiva que a escola deveria atuar, é preciso ter consciência de que grande parte das famílias não conversa com os adolescentes

sobre o despertar da sexualidade, suas causas, possibilidades, sentimentos e curiosidades. Portanto, os professores precisam aprender a lidar com a temática e inseri-la nas aulas em uma perspectiva libertária e não opressora como ela geralmente é trabalhada.

Os educadores desses contextos sociais em que os adolescentes vivem estão preparados para lidar com questões de sexualidade e gênero? Embora haja diversas mobilizações para aceitação da diversidade e conquista de poder pelas minorias, como o movimento feminista, LGBT e negro, ainda hoje, os mecanismos de abordagem de gênero, sexualidade e etnia são baseados em pedagogia de normatização, binarismo e preconceito (LOURO, 2014; BARROS, 2013).

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir de aulas realizadas no ano de 2014 com duas classes e no ano de 2015 com uma classe, todas do primeiro ano do Ensino Médio noturno, num total de 58 estudantes, com idade entre 15 e 18 anos, da Escola Estadual Selma Maria Martins Cunha do município de Votorantim – SP. A escola tem cerca de 700 estudantes e 52 professores, funciona no período da manhã, com aulas para o Ensino Médio e Fundamental, a tarde para o Ensino Fundamental e a noite para o Ensino Médio. Está localizada na periferia, em um bairro que apresenta problemas com a violência, trafico de drogas e marginalização socioeconômica.

O objetivo desse trabalho tem por hipótese geral que as relações familiares moldam os preconceitos sexuais e os papéis de gênero, e que a escola é a principal reprodutora da desigualdade (LOURO, 2014; BARROS, 2013). A hipótese específica é que os estudantes não possuem consciência das distinções opressoras de gênero presentes no cotidiano. A metodologia foi desenvolvida com o intuito de desenvolver a consciência crítica para a construção social dos papéis de gênero, do preconceito e a possibilidade de transformação das relações para a aceitação da diversidade sexual e equidade de gêneros.

Nas três turmas a abordagem inicial se deu da mesma maneira, através de uma conversa com o objetivo de avaliar se os estudantes possuem real interesse e necessidade em discutir gênero e sexualidade. O segundo passo foi trabalhar com questionários estruturados que abordaram questões pessoais, familiares e escolares, sem que houvesse qualquer tipo de identificação nas respostas. Tal metodologia foi aplicada com a intenção de verificar se os estudantes compreendem a influência que as relações familiares e a educação formal apresentam na construção das suas identidades, personalidade e visões de mundo.

A partir das contradições encontradas no questionário o terceiro passo foi iniciar rodas de conversas para que os estudantes pudessem expor suas opiniões acerca da temática e

tivessem espaço para apresentar, direta ou indiretamente, as questões de maior relevância a serem discutidas e trabalhadas. As rodas de conversas tiveram duração de duas aulas por semana no período de dois meses em cada classe. Nas primeiras aulas a roda era composta por todos da turma, mas conforme os interesses individuais e preconceitos eram delineados foram se formando pequenos grupos de discussão e nas ultimas aulas os grupos que possuíam posicionamentos contrários eram postos juntos para que cada lado apresentasse seus argumentos.

Para que os conceitos teóricos de gênero, sexualidade e sexo biológico ficassem claros, pois ainda estava havendo muitas confusões de termos, o próximo passo foi um trabalho com imagens retiradas da internet. Esse momento teve duração de quatro semanas, sendo apresentado em cada semana um termo e discussões a cerca dele:

Na primeira semana foram trabalhados os símbolos "♂" e "♀", para que identificassem, falassem se conheciam ou não e pude contar um pouco da história de origem desses símbolos e curiosidades sobre eles. Na segunda semana levei algumas imagens fotográficas (martelo, bolas de basquete e de vôlei, moto, cabelo longo, secador de cabelo, carro popular). A atividade consistia em separar as imagens em três grupos: "o que é de homem", "o que é de mulher" e "o que pode ser dos dois"; com essas discutimos gênero, papeis e espaços sociais, feminismo e machismo. Nessa atividade a escolha das imagens visou estimular os estudantes a refletirem sobre a desigualdade de gênero. Na terceira semana as figura foram dos órgãos reprodutivos, com essa falamos sobre sexo biológico e ato sexual.

## Gênero e poder de decisão

Os estudantes foram instigados a apresentarem suas concepções quanto às expressões dos papéis representados por homens e mulheres na sociedade. No quesito gênero falas de meninas como: "em casa eu que mando" (estudante casada), "homem que tem que pagar a conta", "futebol é coisa de menino", "aquela menina é fácil, sai com todo mundo" demonstraram que elas possuem atitudes e visões tão machistas quanto os meninos. A desigualdade de gênero e os papéis sociais estão introjetados nas mulheres de modo que elas não se dão conta da opressão que sofrem e nem do quanto oprimem outras mulheres que não representam devidamente seus papéis de gênero. As mulheres limitam suas opções pautadas nos papéis sociais e esperam que os homens cumpram os seus.

O resultado obtido deixou evidente que algumas atividades, bem como características físicas e comportamentais são atribuídas exclusivamente a um determinado gênero, baseados

em papéis socialmente aceitos como femininos ou masculinos. Esses papéis são tidos como regras estabelecidas historicamente para os membros da sociedade em padrões que definem comportamentos adequados ou inadequados para homens e mulheres (LOURO, 2014), ignorando as aptidões e interesses pessoais.

A exteriorização de papéis de gênero demonstram as diversas relações políticas e de poder que envolvem homens e mulheres. Atividades que representam virilidade e masculinidade são postas como estritamente desenvolvidas por homens, enquanto que características de feminilidade e reclusão a atividades domésticas não valorizadas socialmente são categorizadas como atividades desenvolvidas por mulheres. Esse é uma pequena amostra do resultado dos processos históricos os quais as mulheres foram segregadas socialmente e conduzidas à invisibilidade social, inferiorização e objetificação, que persistem até os dias atuais (LOURO, 2014). A dicotomização de gêneros, opostos, em que é estabelecida uma relação de poder-submissão gera diversos preconceitos; a subversão do binarismo de gênero está em desconstruir a oposição do masculino e feminino, possibilitando a existência de um polo no outro (LOURO, 2014).

Essa interpretação dada pelos estudantes se dá em decorrência da associação direta entre o órgão genital com os papéis e representações de gênero que são construídos desde o nascimento das crianças na sociedade ocidental. Nesse tipo de perspectiva para a distinção biológica entre macho e fêmea há um determinismo biológico implícito que irá delinear a criança em um modo “correto” de se inserir na sociedade, com características socialmente aceitas e valorizadas para homens se nascer com o órgão sexual masculino ou para mulheres se a criança nascer com órgão sexual feminino. Contudo mudanças já se anunciam: o resultado do trabalho com imagens mostrou que em decorrência do crescimento, fortalecimento e disseminação dos debates em prol das causas dos movimentos feministas e LGBT, estudantes, ao perceberem que possuem opiniões divergentes da maioria, repensam seus pré-conceitos e questionam-se sobre o que está sendo proposto como nova concepção.

Embora o corpo feminino seja utilizado como objeto sexual, na geração atual ainda prevalece o desconhecimento do próprio corpo, principalmente do corpo da mulher. As características anatômicas do órgão sexual feminino não foram reconhecidas pelos estudantes, inclusive pelas meninas. Esse dado é muito importante para a compreensão do que é tratado com relevância nas aulas de educação sexual, aulas que são meras transmissões higienistas com viés machista e normatizador: “use camisinha”, “vá no ginecologista”, “AIDS mata”.

Esse discurso higienista é extremamente importante, mas ele perde sua relevância se não for problematizado e aprofundado.

## Discutindo a (Form)ação

A experiência exposta carrega, do ponto de vista da formação docente, alguns aspectos muito interessantes. O primeiro diz respeito ao questionamento do saber escolar, entendida a escola com um espaço formativo, o segundo à abertura para a análise cultural de fenômenos vivenciados na sala de aula.

A análise cultural através da vivencia na sala de aula tem o efeito de desconstruir dois momentos basais da formação docente: primeiro é imagem do professor enquanto estudante de graduação e segundo é a necessidade de se colocar dentro de uma sala de aula como educador e não mais como estudante. Ambas essas desconstruções transferem o poder de agente educativo ao próprio estudante, no qual ele é a peça moldada e modeladora, acarretando o entendimento do papel do professor como orientador e facilitador do processo, não mais como o detentor do conhecimento. Essa perspectiva interfere diretamente na análise da escola como espaço formativo e os impactos sociais motivados pelas relações nela estabelecidas.

Os resultados das intervenções foram condizentes com as hipóteses iniciais de que as relações familiares moldam os preconceitos sexuais e os papéis de gênero, e que a escola é reprodutora dessa desigualdade. Entretanto, também é a escola a instituição com maior potencial de transformar as relações de poder existentes na sociedade e garantir a formação de cidadãos que exigem direitos com equidade e respeito às diversidades. As intencionalidades educativas precisam ser explicitadas para que os estudantes compreendam a importância da escola no processo de formação pessoal e profissional, de modo que possam participar ativamente da própria socialização e formação de opiniões, o que facilita na dinâmica do ensino-aprendizagem e resgata a função humanística e crítica da escola.

A hipótese específica de que os estudantes não possuem consciência das distinções opressoras de gênero presentes no cotidiano também foi confirmada durante o desenvolver desse trabalho. De modo que, ficou evidente a necessidade de maior atenção por parte dos educadores para essa temática na construção integral do ser humano, sendo fundamental a abordagem de gênero e sexualidade desde os anos iniciais da educação formal.

As representações de gênero ainda impactam muito a dinâmica familiar, principalmente nas classes populares em que particularidades fortemente patriarcais são vivenciadas. Os jovens não percebem o caráter de construção das identidades que os formam e dos papéis sociais que desempenham, atribuindo-os ao determinismo do sexo biológico e aos preceitos religiosos.

Há uma pressão social para que a escola seja a responsável pela educação sexual das crianças e jovens, entretanto, na maior parte dos casos, a expectativa controladora dos pais não condiz com necessidade libertária dos estudantes, além do fato de que os professores não estão aptos a lidarem com a diversidade. Assim, a instituição escolar tem se mostrado apática perante a diversidade e as discriminações decorrentes de preconceitos; reproduzindo a cultura da heteronormatividade inflexível, da dicotomia de gênero e reforça o determinismo de papéis sociais. Portanto, espero que as experiências práticas aqui relatadas possam auxiliar na reflexão e na formação de professores interessados em desconstruir preconceitos transformando as relações desiguais e situações de opressão existentes no ambiente escolar.

Temos, nessa vivencia, um rompimento com a abordagem higienista tradicionalmente encontrada nas escolas com relação à gênero e sexualidade: fez-se necessário questionar os saberes escolares que sanitarizam o sexo e naturalizam o binarismo e respectivos papéis sociais associados ao gênero. O sexo na escola frequentemente apresenta-se como genitálias, ovulações, fecundação, doenças - porque é pecaminoso, é tabu em nossa cultura; o gênero, por sua vez, é materializado nas genitálias, e os papéis de gênero assumidos como naturais.

É justamente nessa postura hipócrita e moralista que encontramos um dos motivos da educação sexual ser ainda tão ineficaz nas escolas, uma vez que, via de regra, não há enfrentamento a esse tipo de questão, por ser considerada delicada, polêmica e de responsabilidade da família, e não da escola. As famílias, por sua parte, geralmente delegam essa função às escolas, alegando implicitamente incapacidade para lidar com esse assunto tabu. Os jovens, nesse "jogo de empurra", ficam sem orientação adequada, fazendo suas descobertas por conta própria, com informações distorcidas e equivocadas veiculadas pelos amigos ou aquelas disponibilizadas pelas mídias, muitas vezes bastante manipuladas e parciais. Um salto ocorreu no momento de reflexões sobre os resultados e reflexões sobre essas reflexões, como diria Schön (1983), quando, desde o ponto de vista da licencianda, foi possível problematizar o fenômeno que se descortinava, que dizia respeito a repressão da mulher.

**Reflexões sobre o processo de formação de professores**

Em todo esse movimento - incorporação de elementos da e para as práticas com novas leituras para as reflexões, diálogos com o professor orientador e estudantes da escola, pesquisa de materiais, métodos e fundamentações teóricas - um elemento importante foi justamente a formação a partir das experiências. Sob este aspecto, Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p.56) apontam que "a relação dos docentes com os saberes não se reduz a uma função de transmissão dos conhecimentos já constituídos, sua prática integra diferentes saberes, com os quais o corpo docente mantém diferentes relações", sendo "que estes saberes profissionais possuem várias particularidades e uma delas é a de serem situados, construídos e utilizados em função de uma situação de trabalho particular – e é desta forma que estes saberes ganham sentido"(TARDIF, 2000).

Todas as etapas deste Projeto exigiram o conhecimento específico na área de ciências e a didática aplicada às dinâmicas (PIMENTA, 1999), porém, para nós a principal pratica para a formação veio da experiência e da possibilidade dialógica e reflexiva para lidar com a temática de gênero. A forma menos ortodoxa e mais horizontal foi um desafio, pois nem a escola, nem mesmo os estudantes estavam familiarizados a uma abordagem não sanitarista do tema. A escolha de trabalhar com esta abordagem reflete o entendimento e a postura da licencianda frente a este universo, e isto corrobora com as colocações de Tardif (2000) ao afirmar que os professores possuem uma história de vida, personalidade, cultura e seus pensamentos e ações carregam marcas dos contextos nos quais se inserem; e que estes possuem saberes apropriados e incorporados que são difíceis de dissociar das pessoas e de suas experiências.

A liberdade concedida para a realização do trabalho propiciou que a licencianda fosse a protagonista de sua prática, o que permitiu que realizasse uma leitura crítica de seu trabalho, podendo enxergar a perspectiva machista vigente na cultura escolar, refletir sobre ela e encontrar maneiras de questiona-la. Porém, não apenas os estudantes aprendem a partir destas ações, mas também a licencianda, que teve oportunidade de aprender com a experiência a se reformular enquanto pessoa e profissional. Tal aprendizado é extremamente valioso, pois parte de reflexões que se fazem a partir da prática, sobre a prática e que será levado para as próximas práticas (SCHÖN, 1983), contribuindo para uma formação da autonomia.

Este é um texto escrito a quatro mãos, no qual pretendemos não apagar nem eclipsar as vozes que foram tecendo este processo nesses dois anos de trabalho. A abordagem na

formação docente durante os estágios supervisionados da licenciatura envolveu distintas leituras, que se fizeram necessárias para reflexão sobre os eventos que foram sendo vivenciados/percebidos na escola. Essa dinâmica é consistente com a perspectiva do professor-reflexivo, proposta por Schön (1983), considera a experiência como fundamental para a constituição de saberes na docência (TARDIF, 2000) e foi sempre direcionada para a construção da autonomia. A perspectiva que permeou toda a prática formativa sustenta-se no ideal de não-diretividade defendido por Carl Rogers (1983). Segundo os pressupostos desse autor, para que se construa a autonomia a formação da pessoa deve considerar os processos da própria pessoa, ela deve descobrir seus caminhos - e não ser encaminhada.

Em nenhum momento houve, durante nosso trabalho, qualquer tipo de direcionamento, de proibição, de obrigatoriedade, enfatizando-se sempre o diálogo: a liberdade concedida por parte do professor orientador contribuiu para que a futura professora identificasse suas questões e buscasse sua superação, refletindo sobre (seus próprios) planejamentos, ações e avaliações do processo e se percebendo ativa e autora nesse processo. Não houve hierarquização durante as conversas, o espaço para colocação de opiniões sempre esteve aberto: acredito com isso fomentar uma formação não prescritiva, múltipla e plural, que proporciona flexibilidade para refletir e atuar na complexa realidade multicultural das salas de aula; autonomia para saber-se capaz de agir e atualizar-se no universo constantemente mutável da docência.

## REFERÊNCIAS

BARROS, A. A contrução escolar da (in)diferença: a identidade homossexual diante da produção/reprodução do saber/poder sobre a sexualidade no ambiente escolar. *Rer. Mnemosine*, v. 4, n. 2, p. 84-97, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 146p.

HEILBORN, Maria Luiza. Experiência da sexualidade, reprodução e trajetórias biográficas juvenis. In: Heilborn ML, Aquino EML, Bozon M, Knauth DR, organizadores. *Aprendizado da sexualidade: reprodução e trajetórias sociais de jovens brasileiros*. Rio de Janeiro: Garamond: Fiocruz, 2006.

LOURO, G. L. Corpo, escola e identidade. *Educação e Realidade*, v. 25, n. 2. Porto Alegre, 2000.

_____. *Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós estruturalista*. 16º edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Formação de professores: tendências atuais - in: Reali, A.M.M.R.; Mizukami, M.G.N. (org) – *Formação de professores: tendências atuais.* São Carlos: EDUFSCaR, 1996.

NOLASCO, Sócrates. *O mito da masculinidade*. Rio de Janeiro: Rocco, 1993.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In S.G. Pimenta (Org.). *Saberes Pedagógicos e Atividades Docentes.* São Paulo: Cortez, 1999.
ROGERS, Carl Ransom. *Um jeito de Ser*. São Paulo: EPU, 1983.
SCHÖN, Donald Alan. *The Reflective Practitioner: how professionals think in action.* London: Temple Smith, 1983.
SILVA, Tomas Tadeu. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*. n. 13. 2000.
TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude, LAHAYE, Louise. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação*. n. 4. Porto Alegre: Pannônica, 1991.
VASCONCELOS, N. Amor e sexo na adolescência. Coleção Polêmica 12º edição. São Paulo: Ed. Moderna, 1985. 62 pág.

# A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA: UM ENFOQUE PARA A SAÚDE

Tiene Aparecida Lemos Santos (Bióloga)
Evelyn Vita (Mestre em Biologia e Biotecnologia dos Microrganismos)
Renata Assunção Spósito (Professora Mestre da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)
Gabriele Marisco (Professora Doutora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

**Resumo**

Este estudo objetivou diagnosticar ações educativas realizadas pelos professores da rede pública referente às noções microbiológicas vinculadas a alimentos. Essa pesquisa foi realizada em Vitória da Conquista (BA), por meio de questionários. Foi verificado, que não há projetos de educação vinculados com microbiologia de alimentos. A maioria das associações sobre as doenças de origem alimentar causadas por micro-organismos foram corretas, entretanto, foi verificado em alguns casos, a falta de conhecimento de algumas enfermidades que não são transmitidas por alimentos contaminados. Nesse estudo pode-se observar que mesmo os professores fazendo abordagens sobre essa temática, há falta de entendimento para associar microbiologia de alimentos com a educação.

Palavras-Chave: microbiologia dos alimentos; educação em saúde; ensino de ciências.

## Introdução

A educação em saúde deve ser entendida como um importante veículo à prevenção, visando contribuir com a melhoria das condições de vida e de saúde das populações (FONSECA, 2010), onde o tema segurança alimentar deve ser abordado nas escolas, visto que essa temática tem como base, práticas alimentares promotoras de saúde (Brasil, 2008a).

A preocupação com a segurança alimentar ao longo dos anos vem sendo discutida e abordada nas escolas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Saúde é tratada como tema transversal (BRASIL, 1998). Entretanto, alguns programas e projetos foram desenvolvidos, como o programa “Salto para o Futuro” do Ministério da Educação, o qual propôs inserir o tema Saúde no projeto político pedagógico (BURTON, 1998). Além disso, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) dispõe sobre a importância da alimentação nas escolas, conforme a Lei nº 11.947/2009, a qual recomenda a abordagem da educação alimentar na perspectiva da segurança alimentar e nutricional.

A escola por exercer papel importante na formação de crianças e adolescentes, com a possibilidade de propagação destes conhecimentos para as famílias e comunidades, é um espaço favorável à promoção da saúde e, mais especificamente, um incentivo a alimentação saudável (BRASIL, 2008a). Nesse sentido, fica notório o papel da escola na abordagem e aquisição de experiências concretas que permitem valorizar a saúde, e assim identificar a importância da educação escolar para a formação de hábitos saudáveis, visto que, professores e alunos têm espaço para discutirem questões sobre saúde (ZANCUL, 2012).

Partindo do princípio que a microbiologia é uma disciplina que está diretamente relacionada às questões que envolvem higiene e saúde, deve-se ressaltar a importância da abordagem cotidiana para a formação de hábitos saudáveis (CASSANTI e CASSANTI, 2008). Os micro-organismos invisíveis a olho nu podem contaminar alimentos sem que sejam percebidos alterações na cor, textura e odor dos mesmos. Dessa forma, quando presentes nos alimentos podem representar um risco á saúde, sendo denominados patogênicos e, portanto, causadores de doenças. Esses alimentos podem ser contaminados através de várias formas, como condições precárias de higiene durante a produção, armazenamento, distribuição ou manuseio inadequado (FRANCO, 2005).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar se existem ações educativas relacionadas à disciplina Microbiologia de alimentos, em escolas de Vitória da Conquista (BA), bem como, discutir a respeito da importância dessa temática no âmbito da promoção de saúde.

## Material e Métodos

Este trabalho foi realizado em 2013, através de uma pesquisa qualitativa por meio de questionários semiestruturados com professores de três escolas públicas de Ensino Fundamental em Vitória da Conquista (BA), sendo uma estadual e duas da rede municipal.

Os questionários foram aplicados para sete professores de Ciências, contendo perguntas sobre ações educativas no âmbito da microbiologia dos alimentos e micro-organismos relacionados. Os professores foram identificados por letras (Professor A-G) para garantir o anonimato. A participação dos educadores foi voluntária e somente participaram do estudo os professores que assinaram o Termo de Consentimento Livre. O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UESB) foi informado da pesquisa.

**Resultados e Discussão**

Foram definidas três categorias para discussão das respostas obtidas nesse trabalho: a) Perfil dos professores e ações educativas em microbiologia de alimentos; b) Papel do professor de ciências como responsável pela educação em saúde; e, c) Conhecimento sobre micro-organismos e doenças alimentares.

**Perfil dos professores e ações educativas em microbiologia de alimentos**

Dos sete professores pesquisados, três eram graduados em Ciências Biológicas, dois graduandos (em fase de conclusão do curso) em Ciências Biológicas e os outros dois, embora lecionassem na disciplina de Ciências, eram graduados em outras áreas, um em Ciências Contábeis e o outro em Geografia.

Com relação à abordagem da temática saúde, a falta de informação dos profissionais na área de educação é uma barreira para a promoção de hábitos saudáveis (DINIZ et al., 2010). Dessa forma, vale ressaltar a necessidade dos professores que lecionam a disciplina ciências terem formação adequada e conhecimento suficiente para desenvolver a temática saúde na escola (ZANCUL e COSTA, 2012), corroborando com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que estabelece a atuação dos professores em suas áreas específicas (BRASIL, 1996).

Sobre a existência de programas estruturados de educação ou ação educativa em saúde na escola, apenas um professor, dentre os questionados, relatou a ocorrência de tais programas e ações, conforme a seguinte resposta: “Durante a semana, um dia é de escovação dental junto com o dentista do posto de saúde ao lado. Temos também uma horta orgânica produzida, cultivada e cuidada pelos alunos, onde os cultivares são utilizados na merenda escolar” (Professor A).

É possível verificar que a única iniciativa em saúde nesta escola é voltada ao cuidado bucal e alimentação. Essas ações educativas no ambiente escolar são extremamente importantes, entretanto, sobre a questão de programas com enfoque em higiene alimentar e/ou microbiologia de alimentos, não são abordados em nenhuma das escolas analisadas.

A instituição de ensino é um espaço oportuno para a construção de uma consciência crítica, reflexiva e educativa no sentido de promover a saúde das crianças e dos adolescentes (ALTMANN, 2001). Assim, é necessário que a educação para saúde seja realizada desde o início da formação do aluno, para que as informações sejam praticadas ativamente não se restringindo à sala de aula, mas presentes em seu cotidiano.

Nesse sentido, a escola torna-se um espaço favorável para que ações promotoras, preventivas e de educação para saúde sejam reconhecidas e realizadas pelas políticas de saúde (BRASIL, 2008b). As vivências apresentadas durante um projeto, no contexto do ensino da Microbiologia, possibilita a inferência de que é cada vez mais relevante o repensar das práticas docentes, no sentido de promover um modelo de ensino e aprendizagem atraente, significativo, motivador de construções de habilidades em consonância com as demandas da sociedade contemporânea (KIMURA et al., 2013).

**Papel do professor de ciências como responsável pela educação em saúde**

O professor exerce fundamental importância na transmissão de conhecimento para os alunos. Nessa perspectiva, a figura 1 mostra a opinião dos professores, sobre o seu papel como responsável pela educação em saúde.

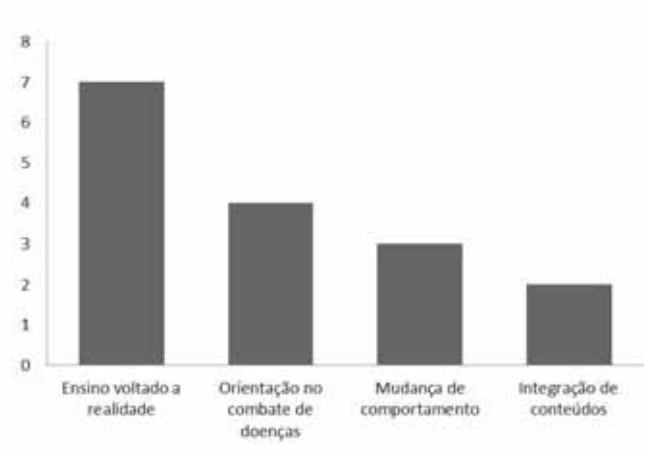



Figura 1: Papel do professor de ciências na Educação em Saúde.

A maioria dos professores pesquisados considera que a sua função como docente está relacionada com um ensino que procura estabelecer o tema aos acontecimentos cotidianos, visando à prevenção de doenças e o desenvolvimento de hábitos de higiene. A expectativa é que a temática em estudo tenha significado para o aluno e que ele possa relacionar micro-organismos nos alimentos e na saúde com acontecimentos diários, visando à prevenção de doenças e o desenvolvimento de hábitos saudáveis (OVIGLI e SILVA, 2010).

Entre os sete professores pesquisados, quatro atribuíram como papel do professor a função de orientar os alunos quanto às formas de combate às doenças. Tanto na área da saúde quanto na educação o enfoque curativo é sobreposto ao preventivo, aliados a outros fatores

como falta de integração dos professores com a comunidade, abordagens multidisciplinares, qualificação dos profissionais são obstáculos para a promoção da saúde (DINIZ et al., 2010).

**Conhecimento sobre micro-organismos e doenças alimentares**

Foi solicitado neste estudo, que os professores pontuassem sobre as doenças que podem ser adquiridas durante a alimentação contaminada por micro-organismos. Na figura 2 é possível observar as patologias causadas por contaminação microbiológica via alimentos, que foram citadas corretamente pelos professores. Pode-se destacar como a doença mais citada, a salmonelose, provavelmente essa citação foi a mais frequente devido à veiculação desse problema na mídia, a qual mostra constantes casos de surtos epidêmicos, sobretudo causados em locais onde há ofertas alimentares rápidas e coletivas como lanchonetes, restaurantes, barracas de comida, dentre outros, que não possuem práticas corretas de higiene.

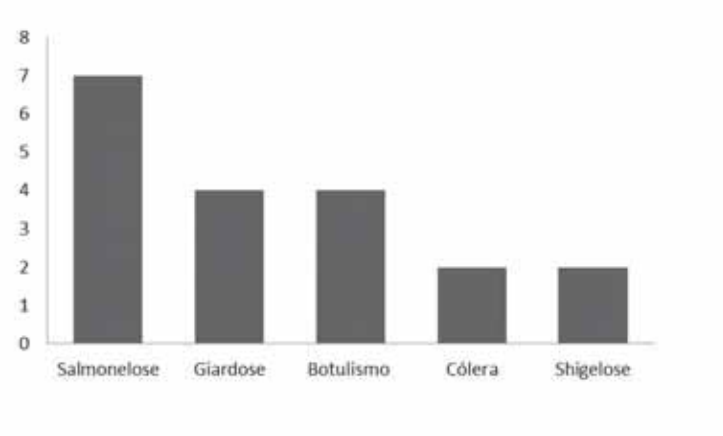



Figura 2: Número de citações de doenças causadas por ingestão de alimentos contaminados por micro-organismos.

Também podemos destacar enfermidades que foram citadas equivocadamente, no que se refere à doença alimentar que podem ser adquiridas durante a ingestão de alimentos contaminados por micro-organismos patogênicos. No caso de Teníase e Ancilostomose, embora possam ser transmitidas por alimentos, são causadas por helmintos, e não micro-organismos. Também foi apontado incorretamente pelos professores, como doenças de origem alimentar: Pneumonia (transmissão área), Malária (através da picada de mosquito) e Esquistossomose (penetração ativa de larvas) (Figura 3). Dificuldades semelhantes foram encontradas por Flôr et al. (2014), quando foram os alunos que deveriam identificar sobre a

classificação dos seres vivos (micro-organismo e helminto) bem como, vetor e agente etiológico (o que transmite a doença e o que causa a doença).

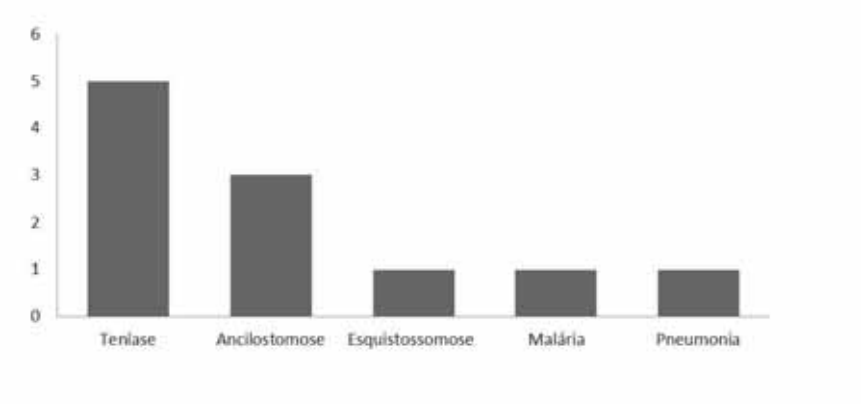



Figura 3: Número de citações de doenças veiculadas por diversas fontes e agentes etiológicos.

A partir dessas evidências, é notório o equívoco quanto à identificação das doenças por parte dos docentes. Isto pode estar associado a uma série de dificuldades como, (i) falta de aprofundamento do assunto durante a graduação, uma vez que disciplinas como a Microbiologia e a Parasitologia Humana, são oferecidas frequentemente pelos cursos de saúde como disciplinas isoladas ou ainda como optativas; e (ii) falta de continuidade de formação desses professores no que tange educação em saúde.

Ainda em relação à atuação dos profissionais de educação, estudos mostram a ocorrência de uma grande quantidade de professores que atuam em áreas distintas da sua formação acadêmica (SANTOS et al., 2014), nesse sentindo, não respeitando a LDB que defende a formação dos professores, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades (BRASIL, 1996). Assim, podemos inferir que a falta de informação do corpo docente sobre esses aspectos, precisa ser melhorada, através de cursos de qualificação e formação continuada, tanto promovidas pelos setores de educação quanto de saúde. Corroborando com o trabalho de Santos et al. (2014), onde foi analisada a percepção dos profissionais dos setores da educação e saúde de um município na Bahia, e reiterada a importância de adequação das ações e políticas visando à integração dos setores de educação e saúde.

Todos os professores disseram relacionar microbiologia alimentar e saúde através de uma diversidade de temáticas em suas aulas, como ensino voltado à prevenção, meio ambiente e práticas saudáveis com abordagens teóricas e práticas. Como seguem as respostas: “De forma preventiva, incentivando hábitos de higiene e hábitos alimentares saudáveis” (Professor A);

“A partir de conteúdos relacionados a meio ambiente e saúde, poluição da água e do solo” (Professor C); “Por meio do microscópio óptico” (Professor D); “Aulas didáticas expositivas” (Professor F); “Através de textos, slides e filmes” (Professor G).

A correta manipulação dos alimentos, com adoção de medidas preventivas e de controle associadas às boas práticas de higiene, promove a melhoria da condição de saúde e nutricional da população, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das mesmas (BRASIL, 2008a). Sendo assim, fica claro que a educação em saúde deve ser entendida como um importante veículo à prevenção, visando contribuir com a melhoria das condições de vida e de saúde das populações (LIMBERGER et al., 2009).

Outra temática citada pelos professores, em relação à maneira como o assunto microbiologia e saúde é tratado nas aulas de Ciências, foi através do meio ambiente. Partindo desse princípio, percebe-se a importância para os alunos do estudo mais detalhado sobre os micro-organismos, entendendo o grande papel ecológico que estes desempenham, bem como da sua relevância na vida das pessoas (BARBOSA e BARBOSA, 2010). A microbiologia apresenta uma grande valia no cotidiano das pessoas, já que nós vivemos em um universo microbiano.

As abordagens teóricas e práticas também foram apontadas como metodologias para o ensino de microbiologia e saúde. Deve-se considerar que tanto aula expositiva como aulas práticas são importantes no processo de aprendizagem, visto que ambas são complementares à aquisição de conhecimentos. É importante o uso da experimentação no ensino de Ciências como forma de alcançar uma aprendizagem significativa, bem como as atividades práticas é de suma importância para a compreensão, interpretação e assimilação dos conteúdos em microbiologia (PESSOA et al., 2012).

Os professores também indicaram ensinar contextualizando com acontecimentos habituais, conforme as falas: “Relacionando o tema com aspectos cotidianos” (Professor B); “A partir de exemplos, fatos ocorridos e citados pelos alunos” (Professor E).

A relação do conteúdo escolar com o cotidiano permite ao aluno estabelecer uma conexão entre os acontecimentos expostos de forma teórica com aqueles observados na realidade. Desta forma, o aprendizado se torna mais eficiente e, consequentemente, promove uma melhor qualidade de vida (SFORNI e GALUCH, 2006).

É preciso educar para a saúde levando em conta todos os aspectos envolvidos na formação de hábitos e atitudes que acontecem no universo escolar (BRASIL, 1998). O ensino tem a função de considerar os conhecimentos prévios dos alunos e assim promover a transformação em novos conceitos, visando proporcionar a ligação entre conteúdo que faz

parte do currículo escolar e o seu uso cotidiano. Além disso, a promoção da saúde escolar necessita ser trabalhada com os docentes e com toda a escola, de maneira crítica e contextualizada vinculando a saúde às condições de vida e direitos do cidadão (KRUG et al., 2015).

## Conclusões

Diante dos resultados obtidos foi possível verificar que há poucas ações educativas de saúde referente às noções microbiológicas e de higiene vinculadas a alimentos nas escolas analisadas, e isso pode se expandir para as escolas do Brasil de forma geral. É importante ressaltar que os professores demonstraram intenção em desenvolver em sua prática docente a correlação entre microbiologia dos alimentos e a saúde, destacando pontos relevantes como higiene, meio ambiente, e aspectos habituais. Entretanto, embora essas abordagens sejam corretas, elas precisam ser integradas para dinamizar o processo de aprendizagem, o que parece não ser realizado com efetividade pelos professores.

Considerando que o professor de Ciências também tem o papel de promover nos alunos o desenvolvimento de habilidades e competências, sugere-se que a temática microbiologia x alimentos x saúde, seja inserida nas escolas com mais atenção devido à sua importância para promoção da saúde.

Além disso, destacamos a necessidade das instituições escolares, receberem atenção também dos profissionais da área de saúde, com o desenvolvimento de atividades, ações, projetos e programas que atendam as dificuldades existentes nas escolas da rede pública brasileira. Pois esse tipo de atuação poderá promover conhecimento e reflexão dos discentes e docentes para a adoção de hábitos de vida mais saudáveis.

## Referências

ALTMANN H. Orientação sexual nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Rev. Est. Fem**, v.9, n. 2, p. 575-85, 2001.

BARBOSA, F.H.F., BARBOSA, L.P.L.J. Alternativas metodológicas em Microbiologia - viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual operacional para profissionais de saúde e educação: promoção da alimentação saudável nas escolas**. Brasília, 2008a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. ***Mais saúde*: direito de todos: 2008-2011.** Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008b.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Introdução. Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394**, 20 de dezembro de 1996.

BURTON, G.R.W., ENGELKIRK, P.G. **Microbiologia para as Ciências da Saúde**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

CASSANTI, A.C., CASSANTI, A.C., ARAUJO, E. E., URSI, S. Microbiologia Democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, p. 1-23, 2008.

DINIZ, M., OLIVEIRA, T.C., SCHALL, V.T. Saúde como compreensão de vida: Avaliação para inovação na educação em saúde para o ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v.12 n.01, p.119-144, 2010.

FLÔR, P.R.C., ALBUQUERQUE, B.C.P., SANTOS JUNIOR, O.P., LIMA, I.S., FALCAO, A.P.S.T. O Ensino de Química: um estudo acerca dos docentes formados em áreas afins. Ponta Grossa - PR, **IV Simpósio Nacional em Ensino de Ciências e Tecnologia**. 2014.

FONSECA, O. **Higiene e saúde: A importância de se ensinar os instrumentos de Higienização**. Monografia (Especialização). Formiga, Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**, São Paulo: Atheneu, 2005.

KIMURA, A.H., OLIVEIRA, G.S., SCANDORIEIRO, S., SOUZA, P.C., SCHURUFF, P.A., MEDEIROS, L.P. Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão**, v. 9, n. 2, 2013.

KRUG, M.R., FERNANDES, R.G.P., PEDROTTI, P.H.O., SOARES, F.A.A. Promoção da saúde na escola: um estudo com professores do ensino médio. **Scientia Plena**, v.11, n.5, p.1-9. 2015.

LIMBERGER, M.K., SILVA, R.M., ROSITO, B.A. Investigando a contribuição das atividades experimentais nas concepções sobre microbiologia de alunos do ensino fundamental. In: **X SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PUCRS**, Rio Grande do Sul, p. 228-230, 2009.

OVIGLI, D.F.B, SILVA, E.B. Micro-organismos? Sim, na saúde e na doença! Aproximando universidade e escola pública. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.5, n.1, p. 145-158, 2010.

PESSOA, T.M.S.C., CARNEIRO, M.R.P., SANTOS, D.R., MELO, C.R. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracajú sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, v.8, n.4, p.1-4, 2012.

SANTOS, R.M.M., SANTOS, A.D., GONÇALVES, N.O., CASOTTI, C.A., VILELA, A.B.A., YARID, S.D. Percepção dos profissionais da saúde e da educação sobre a intersetorialidade. **Revista Saúde.com**, v. 10, n.4, p. 386-382, 2014.

SFORNI, M.S.F., GALUCH, M.T.B. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar**, n. 28, p. 217-229, 2006.

ZANCUL, M.S, COSTA, S.S. Concepções de professores de ciências e de biologia a respeito da temática educação em saúde na escola. **Experiências em Ensino de Ciências** v.7, n. 2, p.67-75, 2012.

# ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EJA: ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE

Elenize Rangel Nicoletti (Universidade Federal de Santa Maria – Bolsista Capes)
Lenira Maria Nunes Sepel (Universidade Federal de Santa Maria – UFSM)
Rosemar de Fátima Vestena (Centro Universitário Franciscano – UNIFRA)

**Resumo:** O trabalho analisou qualitativamente a implementação de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade em turma da EJA de uma escola estadual do interior do RS. Inicialmente, foi ministrada uma palestra sobre o aumento de casos das epidemias Dengue, Chikungunya e Zica Vírus no Brasil, a qual contou com a participação dos alunos e docentes das diferentes áreas. Houve a inclusão dos estudantes em atividades que envolveram pesquisa e produção de material para posterior apresentação, utilizando diferentes estratégias metodológicas, como: discussão de questões, produção de textos coletivos, desenhos, cartas enigmáticas e paródias. Ressalta-se que a implementação da IIR na turma de EJA incentivou a integração entre os alunos e professores da escola e fortaleceu a criticidade e autonomia da turma.
**Palavras-chave:** Ensino de Ciências**.** Interdisciplinaridade. Ilhas de Racionalidade. EJA.

## 1. Introdução

Atualmente a população, apesar de consumir e conviver com produtos da ciência e tecnologia, tem pouco domínio acerca dos processos de sua criação, produção, distribuição e impactos na vida pessoal e na sociedade (KRASILCHIK; MARANDINO, 2010). Estas lacunas formativas acabam refletindo no exercício da cidadania plena, por exemplo, entender como um direito e não uma benevolência do estado ter escola de qualidade, moradia, saneamento básico, melhores condições de saúde pública, acesso ao judiciário, lazer em diferentes espaços sociais, etc.

A escola precisa se aproximar dos espaços de moradia, de lazer, de depredação ambiental e humana e interagir com esse cotidiano provendo um exercício de fala e escuta e, assim, mediar com o conhecimento científico para buscar a superação desta realidade e buscar espaços de convivência mais dignos e humanos. Silva & Ribeiro (2011) falam da necessidade de discutir a escola como espaço de práticas sociais e pedagógicas. Mais do que disponibilizar informações, a escola precisa ser o palco para transformá-las em conhecimento útil para leitura do mundo, ou seja, capacitar os alunos a questionarem, criticarem e se posicionarem.

De acordo com Salles e Kovaliczn (2007) existem diversas alternativas didáticas disponíveis atualmente e de fácil acesso para a escola, entre elas: utilização de filmes, as

reportagens científicas, telejornalismo e rádio jornalismo, atividades experimentais, saídas a campo, banco de imagens virtuais, dentre outros. Utilizar o que a mídia disponibiliza como material que fomente discussões, questionamentos e pesquisas em sala de aula é uma iniciativa entre inúmeras, para instigar a curiosidade e participação do aluno na construção do seu conhecimento. Nesse contexto, uma metodologia que pode abarcar várias possibilidades metodológicas é a construção de Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR), proposta para trabalhar com problemas concretos desenvolvida por Fourez (1997a).

A metodologia das IIR sugere uma articulação entre os conhecimentos do cotidiano do estudante e os científicos, através de trabalhos interdisciplinares. Fourez aborda que a união dos saberes prévios aos cientificamente aceitos favorece a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), uma vez que " permitem uma certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais), uma certa capacidade de comunicação (encontrar as maneiras de dizer), e um certo domínio e responsabilidade, frente a situações concretas (FOUREZ, 1997b, p.62).

Destaca-se também que o desenvolvimento de uma IIR proporciona a comunicação e a atuação dos indivíduos participantes, utilizando conhecimentos oriundos de diversas disciplinas e, também, dos saberes da vida cotidiana visando uma modelização para a situação estudada (FOUREZ, 1997a).

Para a organização de uma IIR é necessário desenvolver algumas etapas preparatórias, como: i) escolher o tema; ii) mapear o maior número de informações relacionados com ao assunto escolhido; iii) realizar levantamento prévio das atividades, materiais didáticos e metodologias que poderão ser utilizadas no desenvolvimento. Destaca-se que a escolha do tema precisa ser planejada, podendo ser dirigida por uma necessidade local do município, da comunidade onde a escola está inserida ou mesmo partir de um grupo menor, sendo destinada a atender uma particularidade de uma turma. Como resultado final de uma IIR espera-se que os estudantes consigam sintetizar o que foi trabalhado. O professor deve orientar sugerindo metodologias que colaborem com a realização dessa síntese, como a produção de um vídeo coletivo, um jornal para a escola, uma página na internet a construção coletiva de um texto, o desenvolvimento de um folder, entre outros. O modelo escolhido deverá potencializar a comunicação e a tomada de decisões frente aos problemas a serem solucionados, que devem estar dentro do contexto trabalhado (BARBOSA; ROLOFF; MARQUES, 2013).

O papel do professor na condução da construção de uma IIR é complexo, precisa "admitir uma atitude pesquisadora, questionadora e flexível e agir de modo problematizador, interdisciplinar e dialético" (BARBOSA; ROLOFF; MARQUES, 2013, p.03). Cabe a ele a

mediação de todo o processo de desenvolvimento e aplicação de uma IIR, desde o levantamento de temas de interesse geral até a sugestão de possíveis especialistas. Essa função tão ativa do professor durante o processo não significa, porém, protagonismo, muito menos trabalho dirigido sob forma de tarefas a serem cumpridas pelos alunos. Ao destacar o papel do professor, não se defende que ele seja o responsável por levar a proposta pronta e aplicá-la de forma fechada, mas sim, estar preparado para intervir sempre que necessário.

A metodologia das IIR é descrita em oito etapas, que vão da organização inicial do tema, passando pelo desvelamento das dúvidas surgidas e chegando a uma síntese final; mais a preparação prévia (etapa zero). Cabe ao professor decidir, de acordo com o tema escolhido, se todas as etapas sugeridas serão realizadas, podendo suprimir e também agrupar as que considerar semelhantes.

O tema da IIR discutida nesse trabalho foi ‘ O aumento de casos das epidemias Dengue, Chikungunya e Zica Vírus no Brasil’. Estes vírus são transmitidos através da picada da fêmea do mosquito *Aedes aegipty*, se infectada. Destaca-se que devido às frequentes aparições da temática nas mídias este assunto é familiar aos alunos, mas com várias lacunas de informação. Por tratar-se de um tema de fácil contextualização, na Fase Zero foi possível articular a participação e envolvimento de professores das quatro áreas do conhecimento: Ciências da Natureza, Matemática, Linguagens e Ciências Humanas.

A aplicação de um conjunto de atividades articuladas como IIR foi avaliada e o objetivo do presente artigo é apresentar a investigação sobre a utilização da metodologia das IIR, em uma turma de EJA, como alternativa para fomentar discussões e envolver os estudantes na busca por novos conhecimentos, promovendo atitudes positivas em relação a ACT.

## 2. Metodologia

A pesquisa foi de abordagem qualitativa, tendo também características de um estudo documental, envolvendo os registros dos estudantes da EJA. As atividades foram desenvolvidas em uma escola pública estadual de um município da região central do Estado do Grande do Sul, Brasil, nas quais participaram 25 alunos, durante oito horas/aula de 50 minutos, no mês de março de 2016.

Inicialmente, foi ministrada uma palestra, de caráter interativo e dialogado, coordenado por uma das autoras. No transcorrer da exposição, os docentes das diferentes áreas do conhecimento iniciaram suas mediações auxiliando os alunos na interpretação de

gráficos, mapas, e conceitos científicos. Ao final da palestra, os estudantes responderam alguns questionamentos e expuseram suas reflexões em uma roda de conversa.

A atividade seguinte foi a sistematização dos principais tópicos levantados durante a palestra, bem como delimitação de quais questionamentos a turma tinha interesse responder, criando-se um conjunto de assuntos para pesquisar/ estudar. A partir dessa delimitação, no transcorrer das aulas, os alunos realizaram diversas atividades para atender os questionamentos previamente definidos. As primeiras atividades foram: pesquisas na internet para localizar informações acessíveis e confiáveis que pudessem complementar as informações prévias e embasar as respostas para as questões sob investigação. Nessa fase também foram realizadas entrevistas a alguns professores. Para a organização das informações coletadas e síntese da produção foram utilizados: textos coletivos; cartas enigmáticas; painéis; desenhos e paródias.

## 3. Resultados e Discussão

Em decorrência de uma determinação do governo federal para toda a rede educacional brasileira, as instituições de ensino necessitaram propor atividades referentes a tríplice epidemia (Dengue, Chikungunya e Zica vírus), no início do ano letivo de 2016. Para atender esta demanda, foi planejada a utilização de uma IIR para abordar a temática.

O quadro 1 apresenta uma síntese da IIR desenvolvida; sinaliza-se que nesse trabalho será dada ênfase para as etapas seis e oito, as quais tiveram como resultado a produção de material concreto para análise.

**Quadro 1-** Síntese das atividades desenvolvidas em uma turma de EJA, durante aplicação de uma Ilha interdisciplinar de Racionalidade, acerca da temática: Dengue, Zica e Chikungunya.

| Etapa | Atividades desenvolvidas |
|---|---|
| Zero - Momento de organizar a IIR<br>Definição do tema e levantamento de recursos disponíveis. | Partindo-se de orientação governamental e visando suprir a necessidade de discutir o tema com a população, levantou-se a temática: Epidemias de Dengue, Zica e Chikungunya no Brasil. |
| 1- Clichê<br>Levantamento das concepções, interesses e curiosidades dos estudantes sobre o tema | Palestra expositiva dialogada, com perguntas dirigidas. Nesse momento participaram os professores de: Biologia, Geografia, História, Química, Português e Matemática. |
| 2-Panorama espontâneo<br>Momento organização das ideias levantadas na primeira etapa e definir o que será investigado (caixas-pretas) | Ficou definido o que os estudantes iriam pesquisar e qual seria o produto final. |
| 3-Consulta a especialistas<br>Buscar pessoas que possam auxiliar na obtenção de soluções | Nesse momento, professores de outras áreas foram entrevistados, pelos alunos. |
| 4-Indo a campo<br>Complementar informações obtidas com pesquisas sobre assuntos específicos | Com orientação da professora regente de Biologia, os alunos realizaram pesquisa internet, na Sala de Informática da escola. |
| 5-Abertura de caixas-pretas com ajuda | Apresentação dos resultados das pesquisas e discussão das |

| | |
|---|---|
| | dúvidas, com auxílio da professora regente. |
| 6-Esquema global<br>Realização de uma síntese parcial do que já foi feito e o que ainda falta fazer para o andamento do projeto. | Construção de textos coletivos que subsidiaram a elaboração de cartas enigmáticas dos assuntos discutidos. |
| 7-Abertura de caixas-pretas sem a ajuda de especialistas | Melhoramento do material. Nesta etapa foi possível corrigir o que estava equivocado no material apresentado. |
| 8-Síntese da IIR | Elaboração, correção e apresentação de uma paródia para a comunidade escolar. |

Fonte: autores

A IIR teve a Etapa Zero alicerçada na disponibilização de material de apoio pela secretaria de Saúde de Santa Maria, RS, sobre a tríplice epidemia de Dengue, Zika e Chikungunya. A estratégia adotada para despertar o interesse dos alunos foi criar uma situação incomum na rotina da escola. A primeira atividade da *Etapa 1 ou Clichê*, uma palestra intitulada "Tríplice Epidemia", foi coordenada por uma das autoras e professora regente da turma analisada. Após a fala inicial de sensibilização em relação ao problema, a dinâmica utilizada foi de mesa redonda. Durante três períodos de aula os professores de Biologia, Geografia, História, Química, Português e Matemática fizeram suas mediações auxiliando os alunos na interpretação de gráficos, mapas, e conceitos científicos, estabelecendo-se um ambiente de diálogo e questionamento que permitiu explorar as dúvidas e os interesses dos alunos da EJA sobre a temática.

Um segundo momento do trabalho (*Etapa 2 -Panorama Espontâneo*) também foi concluído no primeiro dia de atividades, quando, ao final da palestra/mesa redonda, os estudantes responderam alguns questionamentos, expuseram suas reflexões e formularam novas perguntas, mostrando que o grupo conseguiu organizar as informações que possuíam e as dúvidas que ainda permaneciam.

Uma das questões trazidas estava relacionada ao papel dos cidadãos na diminuição dessas viroses. Nesse momento, alguns alunos manifestaram o interesse de intervir na comunidade escolar, desenvolvendo ações que viessem a colaborar com o nível de conscientização a respeito da tríplice epidemia. Como a última etapa das IIR consiste em uma síntese esquematizada do trabalho, definiu-se que a turma ficaria responsável por escolher a forma de intervenção final, desde que contemplasse o contexto do trabalho.

Os questionamentos levantados durante as fases inicias são intitulados 'Caixas-pretas', que de acordo com Barbosa; Roloff eMarques (2013, p.5): "designam temas potenciais sujeitos à pesquisa (entre os quais se elegerá os mais importantes e do interesse dos alunos". Ou seja, vários assuntos serão levantados e conduzirão a um painel diversificado e complexo de pautas para estudo, mas não significa que todos os itens serão investigados para serem

respondidos. É necessário, e fundamental para a conclusão da atividade, que seja feita uma priorização. A escolha deverá ser feita em comum acordo entre a turma e o professor responsável. Dentre as caixas-pretas que foram identificadas no panorama espontâneo, o quadro 2 apresenta as mais relevantes.

Quadro 2. Exemplos de questionamentos (Caixas-pretas) realizados por estudantes de EJA.

- *O que significa epidemia?*
- *Como está a situação da região central do estado com relação a epidemia de dengue?*
- *Quais são as fases mais eficientes para a população em geral combater o mosquito Aedes aegypti?*
- *Por que o mosquito Aedes aegypti passou a ter hábitos urbanos?*
- *Quais os sintomas da dengue, zica e chikungunya?*
- *Como pode-se contribuir para minimizar a tríplice epidemia?*

Fonte: autores

A terceira etapa (*Etapa 3 – Consulta a especialistas*) ocorreu no decorrer da semana, onde cada estudante pode questionar os professores das demais áreas sobre os assuntos que estavam sob investigação. O professor de matemática, por exemplo, auxiliou a turma na interpretação de gráficos que apresentavam dados recentes sobre a Dengue em nosso estado. A professora de geografia contribuiu nas leituras dos mapas das zonas e áreas com maiores índices de recém-nascidos com suspeita de infecção pelo Zica vírus, e assim por diante.

Durante a quarta aula destinada ao desenvolvimento da IIR ocorreu uma pesquisa de informações tendo como ferramenta a internet. Nesse momento a orientação da professora regente foi essencial. O objetivo deste momento (Etapa 4 – Indo a campo) foi a de incluir os alunos no processo de pesquisa, fazendo-os compreender que nem todas as informações são confiáveis e que é necessário cuidado na hora de navegar a procura de respostas. Esta etapa serviu para os estudantes pesquisarem as características morfológicas do mosquito, bem como dados estatísticos e geográficos sobre as viroses investigadas.

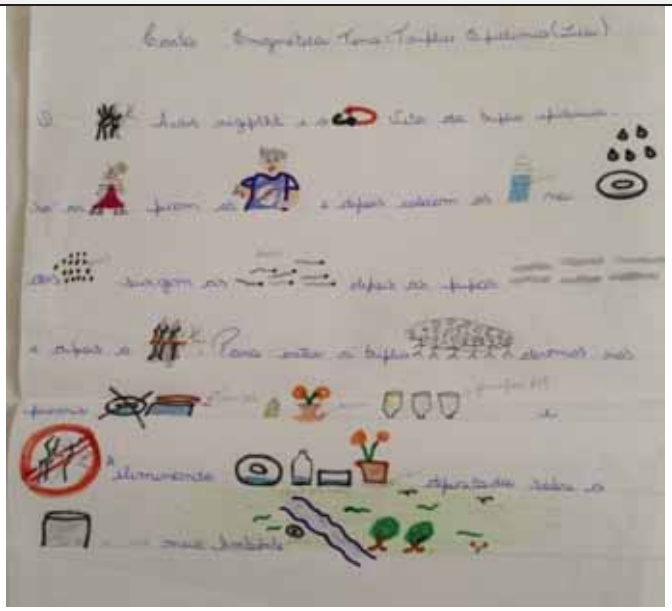
Na etapa seguinte (Etapa 5- Abertura das caixas-pretas com ajuda) foi trabalhada a questão ambiental das viroses dando um enfoque especial a questão “Por que o mosquito passou a ter hábitos urbanos? ’. Nesse momento, alguns alunos falaram sobre as maneiras de prevenir novos focos de mosquitos. Discutiu-se a função dos órgãos de fiscalização, como Secretaria Municipal do Meio Ambiente, por exemplo. Entretanto, maior atenção foi dada a responsabilidade individual e coletiva do problema, e onde, de fato, cada um poderia contribuir.

Na Etapa 6 (Esquema Global), os alunos organizaram as informações coletadas através da produção de textos coletivos, e, a partir destes, cartas enigmáticas. Como atividade

preparatória para a produção do material lúdico que pode ser usado na divulgação de informações relevantes para a comunidade, a professora levou modelos de cartas enigmáticas, para exemplificar o que seria feito.

Foram produzidos nove textos e 8 cartas enigmáticas, pois um dos grupos de alunos construiu um desenho explicativo ao invés da carta. Os textos tinham que se enquadrar dentro da temática, mas a seleção das informações era escolha do grupo. De modo geral os textos repetiram-se em relação aos assuntos selecionados, apresentando métodos de evitar a proliferação do mosquito e informações relacionadas ao ciclo de vida. Durante a pesquisa orientada realizada na sala de informática, os estudantes pesquisaram sobre os hábitos de vida do *Aedes aegypti*. Essa pesquisa pode ter sido muito significativa e se reflete na seleção de informações, mas também coincide com a divulgação de situações e ações que estão diretamente relacionadas ao cotidiano e ao alcance de todos. Podemos interpretar o conteúdo escolhido para os textos como a materialização da necessidade dos alunos em colaborar com a prevenção e atuar na conscientização da comunidade.

**Quadro 4.-** Exemplo de Texto coletivo elaborado por estudantes da modalidade EJA e Carta enigmática produzida a partir do mesmo.

| **Texto produzido por alunos** | **Carta enigmática a partir do texto coletivo** |
|---|---|
| Carta enigmática Tema: Tríplice Epidemia (Zica)<br>O mosquito *Aedes Aegipty* e o ciclo vetor da tríplice epidemia.<br>Só as fêmeas picam os humanos e depois colocam os ovos na água parada.<br>Dos ovos surgem as larvas e depois as pupas, e depois o mosquito.<br>Para evitar a tríplice epidemia devemos nos prevenir tampando caixas de água; colocando areia nos vasos de plantas; virando garrafas para baixo e eliminando pneus com água parada e a água depositada sobre o lixo e no meio ambiente. |  |

Fonte: autores

Destaca-se o fato de que os textos foram curtos, com no máximo cinco ou seis frases, conforme pode-se ver no exemplo apresentado no quadro 4. Foi perceptível a ausência de argumentação, e os textos se limitaram a frases de construção muito simples, presentes no material bibliográfico utilizado. A principal justificativa para essas características da produção

de texto é a ausência do hábito da leitura, que gera uma grande dificuldade no desenvolvimento das pesquisas e do relato dos resultados obtidos.

Mesmo com as dificuldades de realização, ressalta-se que a atividade de pesquisa, a qual favoreceu o protagonismo dos estudantes na busca pelo conhecimento, foi marcante. A modalidade de EJA é composta por alunos diferenciados que por situações variadas (por exemplo, exclusão social, gravidez na adolescência, uso de drogas, trabalho infanto-juvenil) não completaram seus estudos na idade prevista, etc.

> "A interrupção ou impedimento de sua trajetória escolar não lhe ocorre, porém, apenas como um episódio isolado de não acesso a um serviço, mas num contexto mais amplo de exclusão social e cultural, e que em grande medida, condicionará as possibilidades de reinclusão que se forjarão nessa nova (ou primeira), oportunidade de escolarização" (FONSECA, 2012, p.14).

Diante deste perfil de estudantes, para melhor acolhê-los, faz-se necessário um docente com características diferenciadas, que esteja disposto a exercitar os princípios da inclusão. Dentre algumas características necessárias ao docente da EJA destacam-se ter habilidade para escutar e diálogos, ser paciente e inspirar confiança, ter sensibilidade para detectar em que situações a simplicidade de uma informação pode ser relevante, ter espírito de colaboração e respeito e, acima de tudo, ter uma formação didática e pedagógica consistente para propor atividades que correspondam às expectativas da sociedade e dos estudantes. As condições ideias para a EJA seriam profissionais capazes de alicerçar os estudantes nos aspectos intelectuais e sociais em escolas com propostas didáticas que considerem às especificidades dos estudantes dessa modalidade. Porém, sabe-se que os alunos enfrentarão outros desafios a serem transpostos e que essa modalidade cria um percurso escolar diferenciado e ainda pouco investigado. Os recursos para ensinar, bem como estudos dos processos de aprendizagem para esta modalidade são escassos (FONSECA, 2012).

Tendo em vista os condicionantes já mencionados, propor a escrita de um texto, partindo das pesquisas prévias (aos especialistas e à internet) apresentou-se como um desafio para todos os envolvidos e o registro escrito foi uma tarefa desafiadora e motivacional.

Dando continuidade à atividade de melhoramento do material, após as apresentações prévias das cartas enigmáticas para a turma, a professora propôs que os próprios alunos apontassem onde cada material poderia ser readaptado (*Etapa 7- Abertura de caixas-pretas sem a ajuda de especialistas*). Cada grupo analisou as sugestões que recebeu e implementou as modificações necessárias, por exemplo, a troca de mais algumas palavras por desenhos. As atividades de análise e correção ocorreram logo após a apresentação das cartas enigmáticas e encerrou a Etapa 7.

Como atividade final, ficou combinado que a turma apresentaria um material que resumisse o que foi pesquisado e apresentasse para a comunidade escolar (*Etapa 8 – Síntese da IIR*). Os estudantes propuseram a criação de uma paródia de uma música tradicionalista, que abarcasse os saberes discutidos ao longo das atividades. A música (Quadro 4) foi apresentada na semana de aniversário da escola.

**Quadro 4.-** Paródia da música tradicionalista 'Tordilho Negro (Teixeirinha) ' produzida por estudantes da modalidade EJA como produto final de uma Ilha Interdisciplinar de racionalidade sobre os vírus.

MOSQUITO PRETO

Correu notícia que um mosquito
Está invadindo a nossa nação
Tinha a Zica e ao Chikungunya
Desafiavam a população.

Esse mosquito dono do mundo
Estava se achando um gostosão
Deixou para traz a cidade grande
Veio invadindo o interiorzão

Fui para a cidade fazer minhas compras
Aquilo tudo era um lixão
Era um mosquito preto e branco
De tão listrado era um zebrão

Joguei as compras todas para o alto
Em frente aquilo tive um arrepio
Peguei a ponta da bota do tio
Logo, logo ele fugiu

Deixei para traz o que estava fazendo
E nem sei como ele sumiu

Saltei do povo e gritei de novo
Venha para esse desafio
Mosquito preto estava voltando
E sem demora ele sumiu

Mais de uma perna ele picou
Provocou a dengue nessa moçada
Anoiteceu o povo feito louco
Procurando o mosquito pela invernada

Compraram vela, fizeram fumaça
Até borracha sendo queimada

A meia noite mais de mil gaúchos
Deixaram da busca desacorçoada
Dali a pouco ouvi um zunido
E vinha ele com a turma toda
Provocando guerra na madrugada

Joguei o pala em cima do ombro
Deixei repelente cair no capim
Molhado nele o mosquito preto
Ficou arrodeando ao redor de mim

Tinha uma lata de inseticida
No meio do povo eu falei assim

Quer provar o sangue do gaúcho
Já não era hora, não estou afim

Anda ligeiro se foi tua hora
Bateu asas lá no jardim
Se foi embora o mosquito preto
É mais uma história que chega ao fim!

Fonte: autores

A promoção da Alfabetização Científica favorece o exercício da cidadania, o desenvolvimento da criticidade e a compreensão dos modos de participação na sociedade. Propiciar momentos que contribuam para esse propósito apresenta-se como um dos desafios ao professor da EJA. O planejamento das aulas, para que sejam locais de produção coletiva de conhecimentos compostas de sujeitos que se relacionam, deve ser repensada. "A aula constitui, por conseguinte, um lugar privilegiado para o processo de aprendizagem, pois nesse espaço-tempo professores e alunos que podem desenvolver ações interativas de forma a transformá-la em um campo de debate sobre os temas em foco" (FARIAS, et. al., 2011, p.166).

O ensino de ciências para modalidade de EJA requer o estudo e apropriação dos saberes e fazeres que digam respeito à combinação entre os fenômenos da natureza e sociais. Necessita-se manter o desafio de incorporar à prática docente os conhecimentos da ciência e tecnologia relevantes para a formação cultural dos alunos, sejam os mais tradicionais ou os mais recentes (DELIZOICOV; AGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Nesse sentido necessita-se

pensar o currículo escolar propondo escutas que tragam para a sala de aula realidade e vivências que sejam úteis e transformadoras para o cotidiano.

O desafio de propor o conhecimento científico aos estudantes da EJA não pode ser mediado com as mesmas práticas e recursos da escola para crianças e adolescentes e nem tão pouco para uma determinada classe social. "A razão disso é que não só o contingente estudantil aumentou, mas também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sociofamiliar dos alunos são outros" (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p.33). Neste sentido, não se faz possível pensar na formação dos jovens e adultos sem se criar situações de ensino e aprendizagem para que estes se apropriem criticamente do conhecimento científico e dos avanços tecnológicos. O currículo escolar necessita proporcionar uma formação de cidadãos que sejam críticos e questionadores capazes de produzir, consumir, interagir com consciência e responsabilidade social. Também precisa possibilitar a tomada de decisões e percepção da utilidade da ciência, na melhoria da qualidade de vida, bem como aspectos negativos provenientes de uma atividade científica pouco comprometida com o desenvolvimento social e humano (CHASSOT, 2006).

## 4. Considerações Finais

Oliveira (2007) aponta como um dos fatores negativos em relação à EJA a desvalorização dos conhecimentos prévios dos alunos e a falta de relação entre os conhecimentos escolares e as experiências vivenciadas cotidianamente pelos educandos. Nesse sentido, buscou-se valorizar os saberes prévios dos estudantes, oportunizando diversos momentos em que puderam se expressar e buscar novos conhecimentos mediados pelos professores envolvidos.

Ainda, houve o cuidado em envolver os alunos em diferentes atividades que despertassem a criticidade e autonomia dos mesmos. Os estudantes da EJA possuem baixa autoestima, uma vez que se sentem rejeitados por um sistema de ensino que privilegia quem tem sucesso escolar e não busca incluir alunos com dificuldades. Sabendo desse perfil, o professor necessita considerar e valorizar a bagagem de vivência trazida por esse grupo de estudantes. Seus saberes e habilidades precisam ser incentivados para a partir do que já sabem fortalecer a construção dos saberes científicos que a escola apresenta. Para tanto, faz-se necessário que diferentes metodologias e recursos metodológicos estejam presentes.

O currículo da EJA precisa respeitar os tempos e espaços de ensino e aprendizagem dos estudantes, considerar os conhecimentos das suas experiências, bem como seus contextos

históricos e socioculturais. Assim, necessita-se pensar nas aulas da EJA como locais que preconizem tempos-espaços plurais tanto aos docentes quanto aos estudantes.

A implementação da IIR em uma turma de EJA demonstrou bom potencial de integração entre os alunos e professores da escola. Houve a inclusão dos estudantes em atividades que envolveram pesquisa e produção de material para posterior apresentação, as quais influenciaram positivamente em uma mudança de postura da turma. Relatos posteriores de alguns professores apontaram que os alunos passaram a ser mais participativos e interessados, fato corroborado pela professora regente de biologia, responsável pela organização e implementação das atividades. Assim, conclui-se que atividades que envolvam a participação dos alunos da EJA são importantes aliados de um ensino que busca promover a mobilização em direção a busca de conhecimento e ao protagonismo nesse caminho.

O presente trabalho analisou os resultados da implementação de uma proposta interdisciplinar que visou a inclusão do aluno no processo de construção do conhecimento e acreditamos que esse objetivo foi atingido. Finaliza-se, ressaltando que os resultados avaliados como positivos por professores a alunos sinalizam a disposição para a realização de novas atividades e que é promissora a implementação de outras propostas com essa metodologia.

## 5. Referências

BARBOSA, L. C. A.; ROLOFF, F. B.; MARQUES, C. A. Abordagem sobre alimentos transgênicos por meio da alfabetização científica e tecnológica. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2014, Águas de Lindóia, SP. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** IX ENPEC, 2013

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2009.

FARIAS, M. S. et al. **Didática e docência:** aprendendo a profissão. Brasília. Líber livro, 2011.

FONSECA, M. C. **Educação matemática de jovens e adultos:** especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte. Autêntica Editora. 2012.

FOUREZ, G. **Qu'entendre par 'îlot de rationalité' et par 'îlotinterdisciplinaire de rationalité, InrevueAste**r, n°25, 1997a. Disponível em: http://ife.enslyon.fr/publications/editionelectronique/aster/RA025-10.pdf

FOUREZ, G, et al **Alfabetización científica y tecnológica**. Acerca de las finalidades de laenseñanza de lasciencias. Buenos Aires, Argentina: EdicionesColihue, 1997b.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** São Paulo: Moderna, 2010.

SALLES, G; KOVALICZN, R. O mundo das Ciências no espaço da sala de aula: O ensino como um processo de aproximação. In: NADAL, B.G. (org). **Práticas Pedagógicas nos anos iniciais**: concepção e ação. Ponta Grossa: UEPG, 2007

SILVA, C. B. & RIBEIRO, P.R.C. Apresentação. **Dossiê Gênero e sexualidade no espaço escolar**. In: Estudos Feministas, Florianópolis,19(2):336, maio-ago. 2011.

OLIVEIRA, I. B. Reflexões acerca da organização curricular e das práticas pedagógicas na EJA. Scielo, Curitiba, 2007.

# USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO CONTEXTUALIZADO DE "FOTOSSÍNTESE": UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO

Pércia Paiva Barbosa (Instituto de Biociências, USP; Bolsista Doutorado CAPES)
Marina Macedo (Instituto de Biociências, USP; Bolsista Mestrado CAPES)
Suzana Ursi (Instituto de Biociências, USP)

**Resumo:** A Botânica é, comumente, considerada desinteressante por estudantes e docentes, logo, algumas propostas para a superação de parte desses desafios têm sido apresentadas: melhoria da formação do professor, currículos mais adequados, contextualização do tema e uso das TIC. Diversas estratégias e instrumentos podem ser utilizados visando um ensino contextualizado, dentre elas, destacamos as animações e os vídeos. Apesar dos benefícios apresentados pelas tecnologias, o uso destas no ensino não deve ser realizado como mais uma forma de "transmissão de conteúdos", sem a reflexão a respeito. Neste cenário, com o presente trabalho apresentamos algumas possibilidades para o uso das TIC para o ensino do tema "Fotossíntese" de forma contextualizada e, esperamos, mais atraente para os estudantes.
**Palavras-chave:** Estratégias Didáticas; TICs; Contextualização; Fotossíntese;

## Introdução

Ao pensarmos na Biologia no Ensino Médio, não é raro escutarmos dos estudantes questionamentos como: "*Para que preciso aprender isso*?", "*Preciso decorar, professor*?", "*Quando vou usar esse conhecimento na minha vida*?". Neste cenário, Krasilchik (2004) destaca que a Biologia pode ser considerada interessante e, ao mesmo tempo, irrelevante, dependendo da forma como é ensinada, assim como do assunto abordado. Para a autora, a formação biológica deve contribuir para que o indivíduo seja capaz de compreender os processos que ocorrem na natureza, assim como para tornar esse sujeito um cidadão crítico, reflexivo e apto a avaliar as situações que se apresentam, diariamente, em sua vida.

O "analfabetismo científico", o qual pode ser reflexo de um ensino descontextualizado e carente de Educação Científica, é comum em várias áreas, incluindo a Botânica, conforme reporta um estudo de Uno (2009). De acordo com o autor, o desinteresse pelas Ciências, de uma forma geral, tem também atingido os botânicos, resultando em um menor número de instituições oferecendo cursos básicos sobre o tema, além de uma redução da contratação de profissionais dessa área nos últimos anos nos Estados Unidos. Esse problema pode ainda ser amplificado pela chamada "Cegueira Botânica", ou seja: as pessoas, de uma maneira geral, têm pouco conhecimento sobre as plantas, sendo que muitas dessas não possuem, por exemplo, a consciência de que tais organismos são seres vivos (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Além dessa cegueira, trabalhos como o de Balas e Momse (2014) evidenciam como as plantas são negligenciadas no ensino, inclusive, nos livros didáticos, os quais priorizam a apresentação de animais em seus exemplos.

Neste contexto, conforme abordado anteriormente, a Botânica tem sido uma das disciplinas comumente consideradas desinteressantes por estudantes e docentes, sendo que, em muitos casos, tal temática é trabalhada nas salas de aula unicamente por fazer parte dos currículos oficialmente estabelecidos e que serão cobrados em exames vestibulares. Dessa maneira, como propostas para a superação de parte desses desafios, pesquisadores, como Santos (2006), ressaltam a importância de currículos mais adequados para os cursos de Botânica desde a graduação, quando os futuros professores ainda estão sendo formados. Uno (2009), por sua vez, comenta que um ensino mais centrado no aluno, em que estes são instigados a formular e testar hipóteses, assim como coletar e interpretar dados, pode ser uma boa estratégia. A contextualização também tem sido apontada como uma boa forma de combate à cegueira botânica e ao ensino mais dinâmico da temática. Sobre essa última, diversas definições e interpretações têm sido apresentadas, conforme evidencia o estudo feito por Kato e Kawasaki (2011). De acordo com os autores, a contextualização pode estar relacionada: 1) ao cotidiano do aluno; 2) às disciplinas escolares; 3) à Ciência; 4) ao Ensino; e, por fim 5) ao contexto histórico, social e cultural dos discentes. Cabe dizer que cada um destas pode ter importantes implicações pedagógicas, conforme sugeridas pelos autores.

Diversas estratégias e instrumentos podem ser utilizados no ensino de Botânica visando seu ensino contextualizado. Dentre elas, destacamos utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e as possibilidades de melhoria do ensino (ÁREA, 2005; JOLLY, 2003; MORAN, 2009 ). Alguns autores, como Belloni (2006), apontam como as TIC podem influenciar a aprendizagem dos estudantes, já que estes estão imersos, atualmente, em um mundo onde a televisão, o computador e a *internet* interferem, diariamente, em seu desenvolvimento. Concordando com os autores, acreditamos que o uso das tecnologias pode auxiliar o ensino de temas complexos, inclusive na área da Botânica, despertando maior interesse e motivação dos estudantes para a aprendizagem da temática. Porém, para que isso aconteça, a nosso ver, é necessário que o docente seja formado e preparado para escolher a melhor tecnologia para os objetivos de seu ensino.

Dentre as tecnologias comumente utilizadas no contexto educacional, destacam-se as animações e os vídeos, já que possibilitam observar em alguns minutos a evolução de um fenômeno que poderia levar horas, dias ou anos para acontecer em tempo real (HECKLER et al,2007, p. 268). Além disso, elas permitem ao estudante repetir a observação sempre que desejar, como também podem ser mais dinâmicas e atrativas para esses últimos. Porém, tais ferramentas não devem ser utilizadas apenas como mais uma forma de “transmissão de conteúdos”, sem a reflexão a seu respeito, conforme destacam Barbosa *et al* (2016) em um

trabalho sobre o uso de animações para o ensino de temas complexos da Botânica. Nesse estudo, as autoras apresentam os resultados de uma pesquisa realizada com 297 professores da rede pública do Estado de São Paulo em que estes são questionados sobre quais tipos de animações utilizam para o ensino do tema "Fotossíntese" e de qual maneira fazem uso do recurso. Notou-se que grande parte desses professores declarou fazer o uso do recurso de forma ilustrativa, ou seja, apenas para uma confirmação do que já havia sido abordado em sala de aula.

Acreditamos que o ato de ensinar deve permitir ao aluno o encontro de sentido entre aquilo que está sendo exposto nas aulas e seu cotidiano. Além disso, esperamos que o ensino possibilite ao estudante a capacidade de refletir criticamente sobre o mundo que o cerca, estabelecendo conexões e tomando decisões. Partindo-se deste cenário e dos resultados apresentados pelo trabalho de Barbosa *et al* (2016), refletimos e decidimos apresentar algumas possibilidades para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (especificamente, as animações e os vídeos), para o ensino do tema "Fotossíntese" de forma contextualizada e, possivelmente, mais atraente para os estudantes. Cabe dizer que nosso interesse pelo tema, além de estar relacionados aos resultados dessas pesquisas, também se deve ao fato desse assunto ser considerado complexo e de difícil entendimento por muitos alunos e professores (KAWASAKI; BIZZO, 2000; WODAJO *et al*, 2014). Logo, com este trabalho, pretendemos apresentar uma proposta de atividades para abordagem do tema "Fotossíntese", sendo que, para isso, as animações e os vídeos foram utilizados como recursos tecnológicos já que os consideramos mais presentes no cotidiano do professor. Dessa maneira, visando estabelecer o que os currículos oficiais abordam sobre o tema em questão (assim como elucidar o que tais documentos esperam do ensino da temática), primeiramente, fizemos uma busca sobre o assunto "Fotossíntese" nestes, o que será abordado no tópico a seguir.

## O tema "Fotossíntese" e os currículos oficiais brasileiros

Visitamos alguns documentos curriculares oficiais visando embasar a elaboração da atividade descrita no presente trabalho. Iniciamos com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, publicados no ano 2000, que tem a contextualização como um de seus pilares.

Uma primeira abordagem sobre o processo fotossintético encontrada nesses documentos diz respeito aos ciclos biogeoquímicos e ao fluxo de energia dentro dos ecossistemas:

> Uma idéia central a ser desenvolvida é a do equilíbrio dinâmico da vida. A identificação da necessidade de os seres vivos obterem nutrientes e metabolizá-los permite o estabelecimento de relações alimentares entre os mesmos, uma forma básica de interação nos ecossistemas, solicitando do aluno a investigação das

> diversas formas de obtenção de alimento e energia e o reconhecimento das relações entre elas, no contexto dos diferentes ambientes em que tais relações ocorrem. As interações alimentares podem ser representadas através de uma ou várias sequências, cadeias e teias alimentares, contribuindo para a consolidação do conceito em desenvolvimento e para o início do entendimento da existência de um equilíbrio dinâmico nos ecossistemas, em que matéria e energia transitam de formas diferentes – em ciclos e fluxos respectivamente – e que tais ciclos e fluxos representam formas de interação entre a porção viva e a abiótica do sistema. (PCNEM, 2000, p. 17, grifo nosso)

Já os PCN + (2002), uma forma mais detalhada dos PCN (2000), em seu terceiro tema no ensino de Biologia, a temática fotossíntese é apresentada da seguinte forma:

> Analisar os processos de obtenção de energia pelos sistemas vivos – fotossíntese, respiração celular – para identificar que toda a energia dos sistemas vivos resulta da transformação da energia solar. [...]Traçar o percurso dos produtos da fotossíntese em uma cadeia alimentar (PCN+, 2002, p. 47)

A partir da leitura desses documentos, podemos perceber que os PCN e os PCN+ já apresentam uma visão de Ciência relacionada à Educação Científica. Nota-se que um dos objetivos do ensino dessa temática é o de, justamente, apresentar ao estudante a Ciência como uma produção humana, passível de erros e, por isso, questionável. Sobre a temática fotossíntese, especificamente, tais documentos sugerem o ensino do tema de maneira mais ampla, relacionando-o a outros conteúdos da Biologia, como as cadeias alimentares, o fluxo de energia dentro dos sistemas, os ciclos biogeoquímicos, dentre outros, ou seja: espera-se que o ensino desse assunto não esteja, meramente, centrado em fórmulas, memorização de nomes e fases do processo.

Com ideia semelhante, a Proposta Curricular de Biologia do Estado de São Paulo (2008) também sugere um ensino de Biologia de maneira mais conectada e menos centrada na memorização de conceitos. Dessa forma, como sugestões de abordagem dos temas de Biologia, de uma forma geral, tal proposta recomenda vários tipos de estratégias, além da contextualização dos temas:

> grande variedade de linguagens e recursos, de meios e de formas de expressão, é necessário trabalhar com conteúdos que tenham seu ponto de partida no universo vivencial comum de alunos e professores, da comunidade em geral, que permitam uma investigação do meio natural ou social real e, além disso, conteúdos que concorram para assegurar aos estudantes a compreensão dos conceitos fundamentais da Biologia. (PCBESP, 2008, p. 43, grifo nosso)

O tema fotossíntese é abordado nessa Proposta no 1º ano do Ensino Médio, no Subtema "Organização celular e funções vitais básicas", sendo que os conteúdos específicos sugeridos são: processos de obtenção de energia pelos sistemas vivos (fotossíntese e respiração celular). Porém, ao contrário dos PCN (2000) e PCN+ (2002) a temática não é apresentada de uma forma detalhada.

Por fim, a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também destaca a importância do ensino centrado no aluno, em que este é, constantemente, convidado a pensar,

investigar e refletir sobre as situações de ensino. Da mesma forma que os Parâmetros, a BNCC destaca a importância da contextualização (histórica, social e cultural) no ensino da Biologia: "*[...]por meio dessa abordagem, pretende-se, também construir uma visão mais crítica do conhecimento científico e tecnológico e de sua relação com a sociedade[...]*" (BNCC, 2015, p. 189). Ainda sobre a Base Nacional Comum Curricular, em sua Unidade de Conhecimento (UC) 3, Metabolismo: transformação de matéria e energia, e manutenção dos sistemas vivos, tem-se uma das possibilidades de abordagem do tema fotossíntese. Dessa maneira, como objetivos dessa unidade, destacam:

> Nesta unidade, busca-se a compreensão do metabolismo como uma rede de processos de transformação de matéria e energia que ocorre de modo coordenado em componentes celulares por meio dos quais os sistemas orgânicos mantêm-se a si mesmos. Busca-se responder as seguintes questões: como os organismos conseguem manter sua organização em um universo que tende a um aumento de entropia: Por que eles funcionam como dissipadores de energia? Para além de dar à descrição de um conjunto de reações químicas, é fundamental apresentar os princípios por meio dos quais as funções do metabolismo ocorrem de modo integrado e encontram-se relacionadas com a organização compartimentalizada da célula. (BNCC, 2015, p. 190)

Por fim, dentre os conhecimentos conceituais sobre o tema fotossíntese, destacados pela BNCC, tem- se:

> Compreender os processos de metabolismo energético, tais como a fotossíntese a quimiossíntese, fermentação e respiração, nos diversos organismos e nas sua relação com a produção de energia para a manutenção dos sistemas vivos. Exemplo: reconhecimento da fotossíntese como processo que garante a manutenção dos seres aeróbios e inibe o metabolismo dos seres anaeróbios. (BNCC, 2015, p. 199)

Partindo-se dos documentos oficiais apresentados anteriormente, assim como nos resultados da pesquisa de Barbosa *et al* (2016), pensamos em algumas atividades que, a nosso ver, levam em consideração as sugestões dos documentos curriculares oficiais sobre o ensino de Biologia: centrado no aluno, contextualizado e visando a Educação Científica. Para isso, nossa proposta também leva em conta a contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação para o aprendizado dos estudantes. Concordando com várias pesquisas que evidenciam a contribuição destas para a melhoria do ensino, a nosso ver, o uso da tecnologia pode ter um grande auxílio para a abordagem de temas complexos da Biologia, como é o caso da Fotossíntese. Diante disso, a seguir, apresentamos algumas propostas de atividades sobre o tema. Cabe destacar que tais atividades são apenas sugestões e não devem estar engessadas em si mesmas. A nosso ver, o professor tem autonomia para decidir "*qual*" e "*como*" utilizá-las, pensando em suas demandas e objetivos de ensino.

**Proposta de estratégia didática**

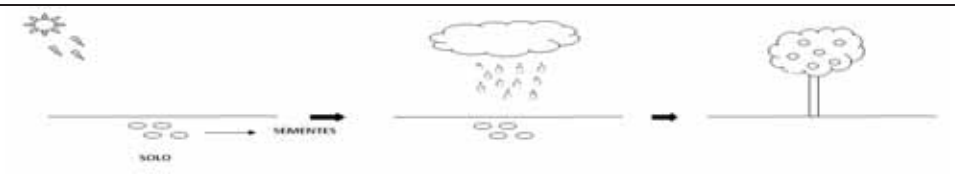
Com as atividades aqui apresentadas, pretendemos evidenciar algumas das diferentes formas de se abordar a "Fotossíntese" de maneira contextualizada, utilizando animações e

vídeos, minimizando, possivelmente, a complexidade do tema. Cabe dizer que, apesar de o referido tema ser o foco das atividades, é possível trabalhar de maneira mais ampla, fazendo relações com outros conteúdos da Biologia, conforme sugerido nos documentos oficiais (ex.: método científico e a "neutralidade" da Ciência, efeito-estufa e as formas de poluição ambiental, cadeias alimentares e a transformação da energia, dentre outros). Não pretendemos que o docente se sinta engessado pelas propostas, mas, pensando em suas turmas, tente adequar tais atividades as suas demandas.

Com o objetivo de se construir uma aprendizagem ativa dos alunos (também abordado nos currículos oficiais anteriormente apresentados), utilizamos diferentes estratégias para a apresentação do tema (aulas expositivas dialogadas, trabalhos em grupo, experimentos, dentre outras). As animações e os vídeos foram também adotados como recursos didáticos a fim de facilitar o interesse e compreensão do tema pelos estudantes. Sendo assim, em um primeiro momento, o vídeo foi utilizado como suporte para a apresentação do tema pelo docente. Em um segundo momento, uma animação foi o recurso utilizado com o intuito de ser uma alternativa à prática (real) do experimento, sendo que o professor pode adotar essa alternativa quando a escola, por exemplo, possuir poucos artifícios (como um laboratório, recursos financeiros para compra dos materiais necessários, dentre outros) ou, até mesmo, quando o tempo demandado para a execução da experiência for demasiadamente longo, não se adequando à duração das aulas. Em um terceiro momento, outras animações foram utilizadas, dessa vez como ilustração de uma aula expositiva dialogada (auxiliando os alunos a entenderem, de uma maneira menos abstrata, o assunto tratado pelo professor) e também como alternativa a um experimento prático, realizado ao vivo. Por fim, um último vídeo foi utilizado para despertar a curiosidade e atenção dos alunos em uma aula sobre um assunto pouco comum: plantas carnívoras.

Atividades sugeridas:

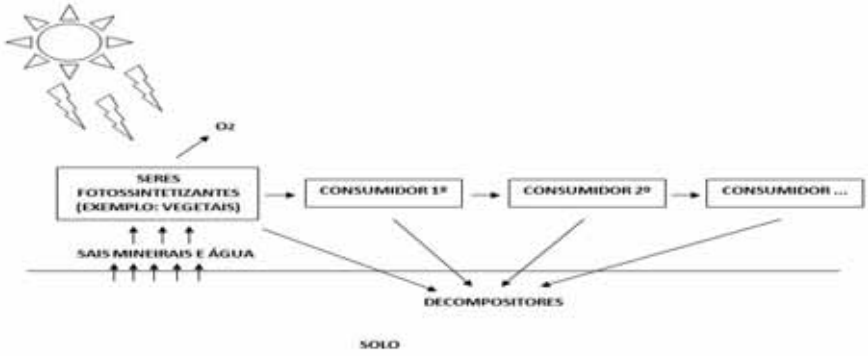
| | |
|---|---|
| **Atividade 1** | Em um primeiro momento, sugerimos algumas atividades introdutórias, a fim de identificar as concepções prévias dos estudantes, assim como introduzir o tema "Fotossíntese" de uma maneira que, a nosso ver, permite ao aluno refletir sobre a situação apresentada. Dessa maneira, sugerimos que o professor inicie a abordagem do assunto perguntando aos estudantes, por exemplo: *"Como as plantas obtêm seu próprio alimento? Explique detalhadamente".* O professor deverá avaliar quanto tempo disponibilizará para que os alunos pensem sobre a pergunta. |
| **Atividade 2** | Uma segunda atividade sugerida teria como objetivos: identificar o que os alunos sabem sobre fotossíntese, avaliar como estes formulam hipóteses e propõe experimentos e, por fim, espera-se despertar a curiosidade dos estudantes sobre o tema. Para isso, o professor poderia, por exemplo, apresentar uma situação problema aos alunos (figuras a seguir):<br>**Situação I** |

<table>
<tr>
<td></td>
<td>


<br>Situação II<br>

<br>Situação III<br>

<br>O professor pode questionar os alunos sobre o que observam em cada uma das situações apresentadas. Sendo assim, espera-se que os alunos respondam que na situação I houve a germinação da semente e crescimento do vegetal e que nas situações II e III isso não ocorreu. Partindo-se dessas ideias, o docente pode solicitar aos alunos a formulação de hipóteses que expliquem os fenômenos observados nas figuras e, em seguida, também pode pedir que os estudantes tentem formular experimentos que apóiem suas hipóteses.<br>
Sobre as hipóteses apresentadas pelos alunos, espera-se que respondam que na situação I houve a germinação da semente por que havia luz, água e nutrientes. Na situação II, havia água, mas não havia luz, logo o vegetal não se desenvolveu. Na situação III, por fim, havia água e luz, mas não havia nutrientes suficientes. Logo, as sementes não se desenvolveram. Cabe dizer que é importante o auxílio do professor nesse processo de formulação de hipóteses, a fim de direcionar os estudantes aos objetivos esperados. Sobre os experimentos apresentados pelos estudantes, o professor também deverá avaliar cada uma das possibilidades.
</td>
</tr>
<tr>
<td>Atividade 3</td>
<td>
A partir da conclusão de que as plantas precisam de água, nutrientes e luz para germinar, o professor pode iniciar uma terceira atividade introdutória ao tema, fazendo a contextualização histórica do processo fotossintético. Para isso, inicialmente, ele pode questionar os alunos sobre como as plantas obtêm seu “alimento” e apresentar a palavra “fotossíntese”, explicando sua etimologia (“síntese através da luz”). Além disso, o docente por meio de uma aula dialogada, pode apresentar a definição do processo para os estudantes, assim como sua fórmula química ($6CO_2 + 6H_2O \Rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$), questionando os alunos sobre como teria se dado o descobrimento disso.<br>
A partir das ideias apresentadas pelos estudantes, o docente continua o diálogo destacando que a nutrição vegetal começou a ser pensada há muitos anos. Aqui propomos que o vídeo seja utilizado da seguinte maneira:<br>
Sugestão de vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=7UCImfUtaNA<br>
(O vídeo, nesse momento, é utilizado como um recurso capaz de auxiliar o professor a introduzir o tema, levando a reflexão dos alunos sobre o mesmo)<br>
O professor começa o vídeo e faz uma interrupção no tempo 2´19´´, quando questionará os alunos: “Val Helmont (um pesquisador belga), entre os anos 1601 e 1650, notou que após cinco anos sua planta havia crescido, porém a quantidade de terra permanecia a mesma. Como isso é possível?”. O professor espera a formulação de hipóteses e as maneiras de testá-las (exatamente como fora feito na segunda atividade introdutória, com as situações I, II e III). Após a discussão com os alunos, o professor fala sobre como a pesquisa é feita, como são testadas as hipóteses, dentre outros assuntos, e dá prosseguimento ao vídeo.<br>
Prosseguimento do vídeo até o tempo 2´55´´, quando o professor faz uma segunda interrupção: o docente retoma com os alunos que Val Helmont concluiu que a planta deveria utilizar alguma “coisa” presente na água para crescer. Mais tarde, após muitos anos, em 1727, Stephan Hales (um pesquisador inglês) com seus experimentos, concluiu que as plantas utilizavam o ar para o seu crescimento. O docente discute com os alunos como o “fazer ciência” leva muitos anos, que muitas teorias são formuladas, testadas, sendo que muitas delas são rejeitadas. Logo, “A Ciência é uma
</td>
</tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | *verdade absoluta?"*, *"O que dizer sobre o "cientificamente comprovado?* O professor discute com os alunos e dá prosseguimento ao vídeo.<br>Prosseguimento do vídeo até o tempo 3´42´´, quando o docente faz a terceira interrupção: o professor questiona os alunos: *"Joseph Priestley (também inglês), entre 1771 e 1777, colocou uma vela no interior de um recipiente fechado e a vela se apagou. Nas mesmas condições, um camundongo no interior desse recipiente, morria. Porém, quando uma planta estava dentro do recipiente com a vela acesa e o camundongo,essa vela não se apagava, nem o camundongo morria. Priestley concluiu que a qualidade do ar havia sido restaurada pela planta. O que vocês acham que estava acontecendo dentro do recipiente para que a vela permanecesse acesa e o camundongo vivo?"* O professor escuta as hipóteses dos alunos e faz uma breve discussão sobre as estas (apontando o que pode ser plausível ou não na fala dos estudantes). Por último, ele explica o que aconteceu dentro do recipiente e prossegue o vídeo.<br>Prosseguimento do vídeo até o tempo 4´50´´, quando o docente faz a quarta interrupção: o professor faz uma retomada com os alunos sobre o que o vídeo acabara de relatar: *"Jan Ingenhousz (holandês), em 1778, repetindo os experimentos de Priestley, separou uma planta em várias partes e as colocou em recipientes separados no claro e no escuro. Ele concluiu que a luz contribuía para a restauração do ar e que somente as partes verdes participavam do processo em questão. Já Jean Senebier, suíço, em 1796, concluiu que o $CO_2$ "viciava" o ar e que este era fixado pelas plantas verdes durante a fotossíntese. Theodore de Saussure, também suíço, conclui com suas experiências que o aumento da massa das plantas não era apenas devido à absorção de $CO_2$, mas também pela incorporação de $H_2O$. Enfim, depois de vários séculos, muitos experimentos e hipóteses, a fórmula básica da fotossíntese, apresentada anteriormente, fora concluída".* Nesse momento, seria interessante que o professor retomasse a discussão sobre o "fazer ciência". O docente, discutindo com os alunos, conclui que a nutrição das plantas começou a ser pensada há muitos anos e, aos poucos, foi decifrada por pesquisadores de várias partes do mundo, em diferentes épocas. O professor destaca que cada um desses pesquisadores teve uma contribuição, seja incrementando a teoria de seu antecessor, seja rejeitando-a e propondo uma nova ideia. Também é importante que o professor retome a idéia de "verdade absoluta" apresentada, muitas vezes, pela Ciência e também pela fala, comumente ouvida em nosso cotidiano, sobre o "cientificamente comprovado". |
| **Atividade 4** | Para a contextualização da fotossíntese ao cotidiano dos alunos, sugerimos uma atividade em esses últimos trabalharão em grupos. Retomando as atividades anteriores, o professor pode solicitar que cada um dos grupos formule uma hipótese para explicar como a fotossíntese pode ter contribuído para o surgimento da vida na Terra. Cabe destacar a importância de o professor considerar cada uma das ideias e ajudar os alunos a chegarem à conclusão sobre a relação entre a fotossíntese a liberação de oxigênio para o ambiente.<br>Em um segundo momento, nesta mesma atividade, o docente pode continuar a contextualização do tema ao cotidiano dos alunos relacionando-o ao aquecimento global: *"Sabemos que, hoje, vivenciamos um grande problema chamado "aquecimento global" (ou agravamento do "efeito-estufa") que acontece, justamente, porque há grande quantidade de gás carbônico no ar, fazendo com que grande parte da radiação solar fique retida na Terra. Como a fotossíntese poderia auxiliar a diminuição desse fenômeno? Por que a fotossíntese não tem evitado esse aquecimento?"* Da mesma forma, os alunos, em grupos, criam hipóteses e discutem com a turma e com o professor. Caso não surja a explicação correta, o professor auxilia os alunos nesse processo.<br>Em um terceiro momento dessa atividade, o professor pode contextualizar o tema a partir da cadeia alimentar: cada um dos grupos recebe uma imagem de uma cadeia alimentar, sem muitas indicações a esse respeito (sugestão a seguir) e deve formular uma hipótese que explique a relação entre a fotossíntese e a figura apresentada.<br>  <br> |

| | |
|---|---|
| | Uma última atividade, aqui sugerida, para contextualizar o tema ao cotidiano dos alunos pode ser uma coletânea de notícias relacionadas ao tema e análise destas em grupo, exemplo: http://www.fapesp.br/5075 . Esse link apresenta uma reportagem em que é discutida relação entre a fotossíntese e a produtividade da planta na produção de etanol. A partir desta, o professor pode perguntar, por exemplo: *qual seria a relação entre a produção do etanol e a fotossíntese e como isso poderia afetar o nosso cotidiano, já que os preços da gasolina encontram-se elevados*? Vale lembrar que existem inúmeras maneiras de se contextualizar o tema fotossíntese ao cotidiano dos alunos e cabe ao professor escolher ideias que mais se aproximem à realidade dos primeiros. |
| **Atividade 5** | Para trabalhar o tema fotossíntese de uma maneira mais aprofundada, sugerimos a seguinte animação: http://www.educacaopublica.rj.gov.br/oficinas/biologia/botanica/fotossintese_popup.html. Nesse momento, a animação selecionada será utilizada como uma alternativa à prática do experimento, sendo que isso pode ser adotado quando a escola possuir poucos artifícios (como um laboratório, recursos financeiros para compra de materiais necessários para o experimento, dentre outros ) ou quando o tempo demandado para a experiência for superior à duração das aulas. O professor deve parar a apresentação sempre que esta apresentar perguntas e permitir que os alunos pensem e formulem hipóteses a respeito. Outra animação capaz de apresentar a fotossíntese de uma forma mais aprofundada é a seguinte: https://www.youtube.com/watch?v=mUwUHgPpiF0. Cabe destacar que nesse momento, tal recurso tecnológico será apresentado como um apoio ao professor em sua aula teórica. Lembramos que as animações, quando muito informativas, devem ser usadas com critério pelo docente, a fim de não permitir que a aula seja enfadonha para os alunos. É importante também que esse tipo de animação não seja utilizado apenas como substituição de uma aula teórica. Destacamos a importância de o professor fazer pausas em diferentes momentos da apresentação da animação, dialogando com os alunos sobre o que estão assistindo e esclarecendo as eventuais dúvidas que surgirem.<br>A terceira animação capaz de aprofundar os estudos sobre o tema em questão é: https://www.youtube.com/watch?v=9ck5ePEOa2Y. Ela pode ser utilizada como experimento demonstrativo, após a reflexão dos alunos sobre a seguinte pergunta apresentada pelo professor: "*As folhas roxas fazem fotossíntese?*" A partir dessa animação, o docente também pode estabelecer, mais claramente, a relação interdisciplinar do tema com a Química, ao abordar a técnica da "cromatografia" apresentada.<br>Um último recurso tecnológico, aqui sugerido, para se trabalhar o tema fotossíntese seria: https://www.youtube.com/watch?v=o32jxqKGLFs. Esse vídeo fala sobre plantas carnívoras, vegetais que, geralmente, despertam curiosidade nos alunos. Dessa maneira, sugerimos que o docente apresente tal vídeo fazendo pausas e questionando os alunos ao longo da apresentação, por exemplo: fazendo a primeira interrupção no tempo 1´14´´, o professor pode solicitar que a classe tente responder às seguintes perguntas: *"Por que a planta carnívora mata moscas, ao invés de crescer, pacificamente, como as outras plantas"?*. *"As plantas carnívoras, fazem fotossíntese?"* Uma segunda interrupção desse vídeo pode ser realizada no tempo 16´58´´ e o professor pode apresentar a seguinte questão aos alunos: *"No vídeo, o narrador diz que em algumas florestas não há "alimento" suficiente para todas as plantas. De que "alimento" esse narrador fala?"*. Aqui é importante que o professor também discuta com os alunos que essa fala do narrador pode gerar, em muitas pessoas, a falsa interpretação de que as plantas retiram seu "alimento" do solo, desprezando, assim, o processo da fotossíntese. |

Como fechamento das aulas, sugerimos que o professor, sem citar os nomes, apresente as concepções prévias dos alunos sobre fotossíntese que surgiram na primeira atividade proposta. Juntamente com a turma, ele pode comentar sobre os possíveis equívocos cometidos pelos estudantes no início da aprendizagem do tema. Também é importante que o professor, nesse momento, consiga sanar as dúvidas que ainda persistirem sobre o tema. Essa abordagem pode ser enquadrada no que Bizerra e Ursi (2014) destacam como "metacognitiva", na qual o estudante é estimulado a refletir sobre seu próprio aprendizado.

Como forma avaliativa, sugerimos que o professor adote uma avaliação processual dos estudantes, ou seja, que ela seja realizada ao longo de todas as atividades propostas. Sugerimos também que a participação dos estudantes seja levada em consideração como um dos critérios.

**Algumas considerações sobre as atividades**

As atividades sobre o tema fotossíntese, anteriormente apresentadas, a nosso ver, são apenas algumas dentre as diversas possibilidades para se trabalhar o assunto em questão nas salas de aula. Cabe ao professor adequá-las ao perfil de sua classe, objetivos a serem atingidos e, até mesmo, à duração de suas aulas. A seguir, alguns pontos que gostaríamos de salientar a respeito de nossas propostas.

Primeiramente, conforme relatado ao longo do texto, as animações e os vídeos foram utilizados em diferentes atividades, com diferentes objetivos e métodos: auxílio à apresentação do tema pelo professor, alternativa à prática (real) de um experimento, demonstração de experiências, ilustração e apoio às aulas expositivas dialogadas do docente e, por fim, para aguçar a curiosidade dos estudantes para assuntos pouco corriqueiros do cotidiano. Para todos esses momentos, pensamos em maneiras de utilizar tais recursos de forma que as aulas do professor não se tornassem meras exposições de conteúdos e ideias. Salientamos, ainda, que nossas propostas para o ensino do tema fotossíntese não é engessada, encerrando-se em torno de si mesma: professores e alunos podem aprimorá-las com novas ideias e sugestões, sempre que desejarem. Além disso, é importante dizer que o uso das animações e dos vídeos somente fará sentido se pensado de maneira conjunta a outros pontos, apresentados a seguir.

O primeiro ponto que merece destaque refere-se ao levantamento de concepções prévias dos estudantes. Os estudantes, ao serem apresentados a um novo conteúdo, sempre o fazem munidos de uma série de conceitos, representações e conhecimentos adquiridos ao longo de suas experiências anteriores. Com isso, podem fazer uma primeira leitura sobre o assunto abordado nas aulas, atribuindo-lhe um primeiro nível de significado e sentido e, dessa maneira, iniciando seu processo de aprendizagem. Logo, o cabe aos educadores considerarem esses conhecimentos e analisá-los, pensando nos conteúdos que serão explorados durante as aulas, os objetivos das mesmas, o tipo de aprendizagem que querem desenvolver em seus alunos e, por fim, a melhor maneira de alcançá-la. Nessa proposta, sugerimos o uso dos conceitos prévios dos estudantes em dois momentos: na introdução ao tema, para auxiliar o

docente em relação às questões anteriormente apresentadas, e na última atividade proposta, a fim de retomar com os alunos as ideias que possuíam no início do curso e o que aprenderam ao final deste.

Um segundo ponto a ser destacado retoma, em partes, as ideias presentes no parágrafo anterior: assim como alguns autores, acreditamos que quanto mais relações com sentido o aluno for capaz de estabelecer entre aquilo que já conhece (seus conhecimentos prévios) e aquilo que está sendo apresentado pelo professor, mais efetiva sua aprendizagem sobre o novo assunto pode se tornar (COLL, 1990). Diante disso, enfatizamos a importância da contextualização. Nesta sequencia didática, propomos alguns momentos para isso acontecer: a contextualização histórica, com o processo de construção do saber das Ciências e suas representações em nosso dia-a-dia; e a contextualização com o cotidiano dos alunos, com eventos diretamente observáveis, como o caso do etanol, e outros, menos explícitos, como a relação entre a fotossíntese e o oxigênio presente na atmosfera terrestre. Assim como ressaltado anteriormente, além destas, existem inúmeras maneiras de se contextualizar o tema fotossíntese à realidade dos alunos. Cabe ao professor decidir as melhores formas de proceder.

Um terceiro ponto que merece ser destacado diz respeito à avaliação. A princípio, pode-se pensar nesta como algo capaz de medir os resultados atingidos e os novos conhecimentos adquiridos pelos alunos ao final de um processo de aprendizagem. Na nossa proposta de atividades, ao contrário, sugerimos uma maneira alternativa para o professor avaliar os estudantes: a avaliação processual e formativa, levando-se em consideração o processo seguido por cada estudante, a participação destes e o desenvolvimento de capacidades que vão além daquelas relacionadas à cognição.

Por fim, para concluir, as animações e os vídeos foram utilizados nessa proposta com o auxílio de diferentes estratégias e recursos didáticos. É importante que o professor compreenda que cada assunto pode ser ensinado de inúmeras formas e que ele tente encontrá-las planejando a abordagem dos conteúdos e pensando nos objetivos a serem atingidos de uma maneira mais ampla e global. Utilizar somente um tipo de estratégia ou de recurso (no caso, as animações ou os vídeos), sem seu devido planejamento e sem ter em mente os objetivos a serem alcançados, pode comprometer a atenção dos estudantes nas aulas, assim como o interesse destes pela área prejudicando, consequentemente, a aprendizagem.

## Referências

ÁREA, M; Tecnologías de La información y comunicación en el sistema escolar. Uma revisión de lãs líneas de investigación. **Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa**. V.11, n.1, p.3-25, 2005.

BALAS, B.; MOMSE, J.L. Attention “Blinks” Differently for Plants and Animals **CBE—Life Sciences Education.** Vol. 13, 437–443, Fall 2014.

BARBOSA, P.P.; MACEDO, M.; BUENO, C.A.; URSI, S. As Tecnologias de Informação e Comunicação e o ensino: como professores de Biologia fazem uso de animações? Anais do X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC Águas de Lindóia, SP. Nov.2015.

BELLONI, M. L.; **Educação a Distância.** Campinas: Autores Associados, 2006. 115p.

BIZERRA, A. F. ; URSI, S. . Introdução aos Estudos da Educação. In: Lopes, S.G.B.C. e Visconti, M.A. (Orgs) **Licenciatura em Ciências**. UNIVESP. 1ed. São Paulo: EDUSP, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Secretaria da Educação Básica. Brasília-DF; MEC; CONSED; UNDIME, 2015. 302p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio. Acesso em: 30 jan.2016.

_____.Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.126p.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **PCN+ Ensino Méd**io: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

COLL, C. Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista Del aprendizaje e de La enseñanza. In. COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESE, A. (Orgs). **Desarrollo psicológico y educación**. Madrid: Alianza Editorial, v.2, p. 435-453, 1990.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; FILHO, K. S. O. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.

JOLLY, S. **Studying the Effectiveness of Animation and Graphics with Text on Fourth, Fifth and Sixth Graders**. Editora: Lincoln, 2003, 320p.

KATO, D.S.; KAWASAKI, C.S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação.** Vol.17, nº.1, p. 35-50, 2011.

KAWASAKI, C.S; BIZZO, N. Fotossíntese: um tema para o Ensino de Ciências? **Química Nova na Escola**. N. 12, nov., 2000

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197 p.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H."Contextualização" (verbete). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=55, visitado em 2/5/2016.

MORAN, J.M. **Novas Tecnologias e Mediação pedagógica**. 16ª Ed. Campinas: Papirus, 2009, p.11-65.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: **Estudos de História e Filosofia das Ciências**.São Paulo: Editora Livraria da Física. 2006, 416p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo**: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2011.152 p.

UNO, G.E. Botanical Literacy: what and how should students learn about plants?**American Journal of Botany**. Vol. 96, issue 10, p.1753–1759, 2009.

WANDERSEE, J, H.; SCHUSSLER, E. E.; **Plant Science Bulletin**, Vol. 47, No. 1, p. 2-9, 2001.

WODAJO, A.; MENKIR, S.; ALEMAYEHU, Y.; BASHA, G. Conceptions and misconceptions of students about photosynthesis and cellular respiration in plants. **Zenith Internacional Journal of Multidisciplinary Research**. Vol. 4, jan.2014.

# A ABORDAGEM DO TEMA ALIMENTAÇÃO COMO PRÁTICA SOCIOAMBIENTAL: RELATO DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CAp UFRJ.

Rayssa Motta Faro (Instituto de Biologia – UFRJ)
Camila de Melo Lopes (Instituto de Biologia - UFRJ)
Thais Machado de Souza (Instituto de Biologia - UFRJ)
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (Faculdade de Educação - UFRJ)
Carla Mendes Maciel (CAp-UFRJ)

## RESUMO

A alimentação no ensino básico deve pautar questões políticas, econômicas e socioambientais, além das nutricionais. O objetivo desse trabalho foi explorar o tema na disciplina Biologia em uma perspectiva CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente), no contexto da prática de ensino em Ciências Biológicas em duas atividades didáticas voltadas para alunos do 1º ano do Ensino Médio. Na primeira foi elaborado um *Quiz* abordando questões socioambientais ligadas a alimentação e foi construída uma Horta vertical. Na segunda, foi elaborado um roteiro explorando o ‘’Guia Alimentar para a População Brasileira”. Percebemos a relevância de integrar aspectos socioambientais à nutrição no currículo de Biologia e destacamos a importância dessa experiência em nossa formação inicial.

**Palavras-chave:** Alimentação, Educação socioambiental, CTSA.

## INTRODUÇÃO

A alimentação é um tema multidimensional, um hábito que permeia todos os indivíduos e que pode causar impactos ao ambiente e à sociedade, devido aos meios de produção e consumo. A abordagem de tal tema é importante para a formação do aluno, pois está relacionado à saúde individual e ambiental, e às políticas econômicas e sociais, além de estimular escolhas mais conscientes por hábitos alimentares com maior qualidade nutricional e com menos impactos socioambientais.

Nas Orientações Curriculares para o Ensino médio (BRASIL, 2006) a alimentação é vista como uma das questões que devem fazer parte do ensino de Biologia, norteando o aluno a tomadas de decisões sobre o tema, já que afetam diretamente a sua vida. Dessa maneira o aluno

relacionaria os conteúdos aprendidos na disciplina com o seu cotidiano. Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no que tange o ensino de Biologia, a alimentação aparece com um viés ecológico como uma necessidade básica dos seres vivos para a obtenção de nutrientes e, a partir disso, serem estabelecidas interações alimentares, criando um fluxo de energia e contribuindo para o equilíbrio dinâmico da vida (BRASIL, 2000).

Esta visão é expressa nos livros didáticos de Biologia como apontado por Figueira *et al.* (2015), onde o valor nutricional dos alimentos e as doenças causadas por sua carência ou excesso são destaques no tema alimentação, porém outros desdobramentos sobre esse tema, como o uso de agroquímicos, por exemplo, são superficialmente mencionados. Os autores defendem, portanto, que outros aspectos socioambientais e de saúde pública devam ser contemplados, como os aspectos agroecológicos e a discussão dos hábitos alimentares.

A aproximação desses aspectos vai de encontro com a proposta de visão crítica da ciência do movimento de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) ao ordenar os conteúdos por temas sociocientíficos de maneira contextualizada. Para Santos & Mortimer (2012), esta proposta curricular defende a integração entre educação científica, tecnológica e social em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos. As posições defendidas acima formaram o eixo orientador das nossas atividades.

As atividades descritas no presente relato foram realizadas durante o estágio supervisionado no Colégio de Aplicação da UFRJ (CAp UFRJ) por um grupo formado por quatro licenciandas de Ciências Biológicas. As atividades aqui relatadas envolveram uma turma de 1º ano do ensino médio, através de jogos didáticos e a exploração do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014).

O nosso objetivo neste trabalho foi discutir o tema "Alimentação", incentivando o pensamento crítico nos alunos para além dos conceitos básicos sobre a ingestão e valor nutricional dos alimentos. Nossas atividades buscaram explorar conhecimentos prévios dos alunos e conceitos já vistos em sala de aula, formando assim novas concepções sobre o tema alimentação.

## PROBLEMATIZAÇÃO

O tema alimentação geralmente chega às escolas brasileiras através das Ciências e/ou Biologia, inserido na abordagem sobre nutrição e digestão, porém de maneira descontextualizada com as implicações socioambientais inerentes ao tema (FIGUEIRA *et al,* 2015). Contudo, a

temática abrange assuntos diversos como: hábitos alimentares, consumo, uso de agroquímicos, questões socioambientais, aspectos econômicos, agronegócio, entre outros. Assim, a alimentação tem um grande potencial didático de ser abordada para além da organização disciplinar tradicional.

Loureiro e Cossío (2007 apud LOUREIRO & LIMA, 2009 p.98) apontam que a organização disciplinar tradicional adotada nas escolas pode ir de encontro com a produção de atividades interdisciplinares. Farias e Freitas (2007 apud LOUREIRO & LIMA, 2009 p.98) propõem que haja uma abordagem CTS, com ênfase nas relações entre ciência, tecnologia, cultura e ambiente (CTCA), pois, segundo as autoras, este movimento é capaz de expor mazelas sociais e econômicas ligadas ao nosso modelo de desenvolvimento, explicitando suas dimensões ambientais, éticas, culturais e políticas. Essa proposta se aproxima da educação para a cidadania, uma das demandas da educação em ciências.

A apropriação da linguagem científica e o desenvolvimento de competências também devem passar pela formação em ciências, podendo ser explorados de diferentes formas. A adoção de jogos no ensino é uma das ferramentas que permitem angariar a estima dos alunos, além de desenvolver diversas habilidades, como descrito nos PCN:

> *Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos* (BRASIL, 2000, p. 56).

Assim, consideramos que ao utilizarmos jogos nas atividades desenvolvidas, não sobrecarregamos os alunos de conteúdos e que esses jogos funcionaram como provocadores de discussões, para além daquele espaço de construção de saberes.

Ainda ressaltando a importância de explorar outras fontes de apropriação da linguagem cientifica, consideramos que o Guia alimentar para a população brasileira pode trazer abordagens sobre alimentação que cabem à perspectiva CTSA. Após uma busca na literatura, percebemos que o guia é um recurso importante, porém ainda não muito utilizado no ensino de ciências e biologia. Por esse motivo, consideramos que a elaboração de uma atividade didática que

explorasse o referido guia seria muito enriquecedora tanto para os alunos como para nós, professoras em formação.

**O guia alimentar para a população brasileira**

O Guia Alimentar para a População Brasileira, elaborado pelo Ministério da Saúde, foi criado em 2006 com as primeiras diretrizes alimentares oficiais para a população. Em 2014 foi lançada a 2ª edição do guia, agora passando por uma consulta pública, com a participação de agricultores, movimentos sociais e outros setores da sociedade, a fim de atender a todos os grupos envolvidos nas políticas de alimentação do país, mostrando o caráter multidimensional do tema, como problematizado no trecho a seguir:

> *A alimentação adequada e saudável é um direito humano básico que envolve a garantia ao acesso permanente e regular, de forma socialmente justa, a uma prática alimentar adequada aos aspectos biológicos e sociais do indivíduo e que deve estar em acordo com as necessidades alimentares especiais; ser referenciada pela cultura alimentar e pelas dimensões de gênero, raça e etnia; acessível do ponto de vista físico e financeiro; harmônica em quantidade e qualidade, atendendo aos princípios da variedade, equilíbrio, moderação e prazer; e baseada em práticas produtivas adequadas e sustentáveis.* (BRASIL, 2014 p.8)

Um dos intuitos da publicação desse guia é a distribuição e utilização pela sociedade civil, por meio de escolas, hospitais, comunidades, movimentos sociais etc. a fim de promover uma alimentação adequada e saudável, configurando-se como instrumento de apoio às ações de educação alimentar e nutricional, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias para a promoção e a realização do direito humano à alimentação adequada (BRASIL, 2014). Embora a taxa de desnutrição no país tenha diminuído, as deficiências de micronutrientes e a desnutrição crônica ainda são prevalentes em grupos vulneráveis da população, como em indígenas, quilombolas, crianças e mulheres que vivem em áreas vulneráveis. Além disso, as informações contidas no guia mostram que a mudança de hábitos e aumento de consumo de produtos industrializados acarretaram o aumento do sobrepeso e obesidade que acometem um em cada dois adultos e uma em cada três crianças brasileiras (BRASIL, 2014). Esses dados mostram a necessidade de atualização do guia com novas orientações e recomendações.

## DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS

O ambiente de nosso relato é o Colégio de Aplicação da UFRJ, situado em bairro na Zona Sul do Rio de Janeiro, que tem por característica marcante apresentar um perfil heterogêneo de alunos, além de ser dedicado à formação de professores. Nele desenvolvemos atividades como parte integrante do nosso estágio supervisionado de formação em licenciatura na UFRJ. Durante a Prática de ensino, acompanhamos duas turmas (ensinos fundamental e médio) durante todo o ano letivo, desenvolvendo materiais didáticos e ministrando aulas, individual e coletivamente. As atividades aqui relatadas compunham o que chamamos de co-participação, na qual os trabalhos são planejados coletivamente pelo grupo de licenciandas[1], em diálogo com as professoras regente e de prática de ensino, respeitando o sequenciamento curricular.

Essas atividades ocorreram com uma turma de 1º ano do ensino médio, no segundo trimestre do ano letivo de 2015, cujo conteúdo programático correspondia à bioquímica celular e tinha como objetivo, no seu planejamento de ensino, relacionar a composição celular com os nutrientes obtidos em nossa alimentação.

Adotamos a construção de um jogo didático em formato de *Quiz*, pois este representava a melhor ferramenta para a exploração dos conteúdos propostos de maneira dinâmica e descontraída, prezando o bem-estar dos alunos que enfrentavam um período de reposição de aulas aos sábados, após retornar de uma greve escolar.

No intuito de ampliar a discussão sobre Alimentação na escola, nossa prática foi dividida em dois blocos: 1) Desenvolvimento de um *Quiz* e construção da horta vertical; 2) Exploração do Guia Alimentar para a população brasileira (edição 2014) através de um roteiro e elaboração de uma redação sobre o tema "Alimentação além da ingestão de alimentos".

O primeiro bloco de nossas atividades compreendia um *Quiz* com 24 perguntas subdivididas em seis categorias. Escolhemos aprofundar questões dentro do tema Sustentabilidade na Alimentação procurando atender uma abordagem CTSA. As categorias foram 1) Nutrição, 2) Agronegócio x Agricultura Sustentável (Familiar/Agroecologia), 3) Segurança Alimentar 4) Alimentação e Meio Ambiente – Consumo & Sustentabilidade, 5) Indústria Alimentícia e suas tecnologias e 6) Cultura alimentar. As perguntas foram distribuídas de forma aleatória para serem respondidas pelos alunos.

Nesta atividade os alunos foram divididos em cinco grupos, onde cada um deveria responder à questão que surgisse na rodada, dispondo de dois minutos para debater as respostas e anunciá-las em comum acordo com os integrantes. Cada acerto foi pontuado e a problemática de

[1]O grupo de licenciandas era formado por Rayssa Motta Faro, Camila de Melo Lopes, Thaís Machado de Souza - autoras do presente relato - e também por Lidiane Santos, que contribuiu no desenvolvimento das atividades.

cada questão foi discutida durante a atividade. Ao final do *Quiz,* cada grupo recebeu um prêmio de acordo com sua pontuação final, o tamanho dos pacotes era proporcional a quantidade de pontos obtidos.

A premiação era constituída por elementos necessários para a construção coletiva de uma Horta vertical em continuidade do *Quiz,* como garrafas PET, terra, corda de varal e mudas de hortaliças convencionais. A horta foi estabelecida em uma janela da escola, onde todos os sujeitos envolvidos na comunidade escolar tinham acesso. O cuidado após a construção foi de total responsabilidade dos alunos, que revezavam-se diariamente com um planejamento de rega por grupos, além do zelo pela identificação das hortaliças.

A elaboração de um *Quiz* como um jogo foi realizada de tal maneira que o instinto competitivo dos alunos fosse estimulado inicialmente. Propositalmente, elaboramos um sistema de premiação em que todos os grupos receberam pacotes de tamanhos diversos, mas que eram compostos dos elementos para construção da horta vertical que seria feita de forma coletiva. Assim, a dinâmica que permeava as discussões e pontuações não resultavam de ações individualistas e nem resultavam em exclusão de grupos ou de componentes destes, características da competição segundo Brotto (2001). Ao invés de promover a competição, o *Quiz* fomentou discussões, conhecimentos e opiniões compartilhadas que, em comum acordo, levariam a resultados positivos, aproximando-se da caracterização de jogos cooperativos.

A construção da horta vertical no ambiente escolar apresenta-se como uma excelente ferramenta interdisciplinar com o intuito de sensibilizar os alunos para questões socioambientais. Buscamos trabalhar teorias e atividades, explorando os diferentes tipos de concepções e potenciais dos alunos através da horta, como de acordo com as concepções de Brasil (2007):

> *A horta é um espaço pedagógico que, como atividade curricular possibilita ao educando conhecimentos teórico e práticos fundamentais para a interação com o seu meio de forma lúdica e prática, bem como favorece ao professor tecer teias curriculares no fazer pedagógico, subsidiando o entrelaçar das áreas do conhecimento bem como fortificar o elo escola e comunidade.* (BRASIL, 2007, p.118)

No segundo bloco de atividades foi realizado um roteiro intitulado “Alimentação: além da ingestão de alimentos e foi realizada uma redação de avaliação, contextualizando os assuntos abordados no *Quiz* e nas aulas regulares. O desenvolvimento do roteiro consistia em reflexões sobre o hábito alimentar atual da população brasileira, envolvendo questões críticas quanto ao consumo de produtos industrializados, a origem de seus ingredientes, tecnologias envolvidas em sua produção e possíveis impactos ambientais gerados. A análise foi realizada através da

utilização do Guia Alimentar para a População Brasileira, edição de 2014. Este documento oficial do MEC aborda importantes recomendações alimentares, dividindo os alimentos em grupos de acordo com os nutrientes encontrados. Para cada grupo de alimentos, traçou-se uma diretriz com orientações para o consumo dos alimentos. Para a redação de conclusão, solicitamos que os alunos escolhessem um alimento do dia-a-dia e realizassem uma pesquisa desde o momento da sua produção até o seu consumo, contextualizando-a com os temas vistos nas atividades anteriores.

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

A maioria das respostas do *Quiz* mostrou que o interesse pelos temas esteve presente durante todo o tempo. Um efeito da forma da premiação foi o acirramento inicial da competitividade entre os grupos, seguida da ideia da coletividade ao final, pois sem a participação do coletivo, não haveria a horta vertical. A escolha pela realização da Horta Vertical, como uma ferramenta de Educação Ambiental, foi uma alternativa cabível à prática escolar e ao baixo orçamento, pois é possível ter uma diversidade de hortaliças usando material simples, produtos reutilizados, em espaços reduzidos com pouco tempo de dedicação ao cultivo. Com a horta conseguimos integrar a turma na realização de atividades socioambientais, além de incentivar o consumo de alimentos orgânicos, propiciando aos alunos experiências de práticas agroecológicas para a produção de alimentos, de tal forma que pudessem ser transmitidas aos seus familiares e, consequentemente, aplicadas em hortas caseiras ou comunitárias.

Houve um entusiasmo inicial em relação aos cuidados com a horta vertical, porém com o passar do tempo, tivemos que intervir na manutenção e conversar com os alunos sobre a importância do acompanhamento. Tivemos como desafio estimular sua curiosidade sobre os aspectos socioambientais relacionados à produção e consumo dos alimentos e tentar criar uma consciência crítica à respeito desses temas. A realização do roteiro foi muito significativa, pois a maioria dos alunos ficou impactada com as análises dos “alimentos” mencionados e isto proporcionou diversos questionamentos sobre produção e consumo durante a aula. Notamos também que foi o primeiro contato que eles tiveram com o guia alimentar e verificamos a importância de sua divulgação tanto em sala de aula, quanto para toda a população. A redação mostrou que os alunos se apropriaram dos questionamentos e reflexões levantadas, como apresentado nos trechos a seguir:

*Portanto, não podemos dizer que a nossa alimentação é só aquilo que a gente consome, porque vai muito além disso. O correto é falar que a nossa alimentação deriva-se de um grande esforço de uma série de pessoas que trabalham com a intenção de levar um alimento para nossa casa.* Aluno X.

*Além da interferência na saúde, o consumo e a produção de alimentos industrializados são fatores determinantes em relação à questões socioambientais. Segundo uma pesquisa realizada pelo IBGE, pessoas de baixa renda consomem alimentos industrializados e menos saudáveis por serem mais baratos, já que alimentos orgânicos ou considerados mais nutritivos costumam ter o preço mais elevado, o que mostra a questão social é um fator limitante quando se trata de consumo de alimentos saudáveis.* Aluna Y

## APONTAMENTOS E REFLEXÕES

Percebemos que o tema Alimentação, ao ser abordado pela professora regente, não possuía, *a priori,* vínculo com questões socioambientais. Contudo, a inserção desse tema na atividade aqui relatada foi possível, pois no Setor Curricular de Ciências Biológicas do CAp-UFRJ, o planejamento é sempre construído de forma a garantir a inserção efetiva das atividades planejadas pelos licenciandos. Assim, por ser uma escola dedicada à formação de professores, o CAp-UFRJ possibilita que novas práticas pedagógicas sejam construídas através do diálogo entre licenciandos, professores regentes e de prática de ensino. Essas práticas são muitas vezes incorporadas no planejamento do professor regente, dinamizando o currículo da escola.

Esse relato corrobora com os autores Loureiro e Lima (2009 p.98), quando afirmam que: "É importante também que, nos cursos de formação de professores de ciências, seja incluída essa discussão sobre a interface entre a educação ambiental e a educação científica com ênfase CTS como princípios norteadores de uma educação crítica e reflexiva." Ainda no artigo supracitado, os autores discutem a pesquisa feita pelo INEP sobre a universalização da educação ambiental na escola. Mesmo que esta seja considerada positiva, discute-se como as escolas praticam a educação ambiental, pois, segundo os autores Loureiro e Lima (2009 p.96): "não existiam informações sobre a qualificação de recursos humanos, os conteúdos ministrados, as formas de gestão no interior da escola e a avaliação do apoio das instâncias públicas superiores, nos três âmbitos da federação".

A aplicação dos jogos foi uma prática incentivada pela professora supervisora da prática de ensino, que ressaltou ainda mais a importância da elaboração do *Quiz* como fomentador das

reflexões sobre os hábitos alimentares, com grande envolvimento dos alunos e a valorização de conhecimentos prévios, incentivando a reflexão dos conteúdos trabalhados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as atividades desenvolvidas, buscamos nos aproximar de um ensino de Biologia CTSA, que, segundo Santos e Mortimer (2002) visa preparar os alunos para o exercício de uma cidadania caracterizada pela abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto socioambiental, disponibilizando as representações e que "permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas" (SANTOS & MORTIMER, 2002 p.3). Nessa proposta curricular, a educação científica, tecnológica e social deve ser integrada aos seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos",. dialogando com Vasconcellos *et al.* (2005), temos que:

> Uma intervenção educacional crítica e emancipatória assume sua dimensão política. É uma educação ambiental comprometida com a transformação da realidade rumo à sustentabilidade socioambiental, e percebe o ambiente educativo como movimento, mas um movimento aderido ao da realidade socioambiental, onde se contextualiza. (VASCONCELLOS *et al.* 2005 p.7.)

A possibilidade de intervenção, discussão e reflexão sobre assuntos CTSA promove o letramento científico e tecnológico dos estudantes, (LOUREIRO E LIMA, 2009). Concluímos, portanto, que os primeiros passos sobre a temática alimentação dentro da perspectiva CTSA foram trilhados com estes alunos de maneira positiva, por meio do letramento cientifico e tecnológico dentro de um contexto socioambiental. No contexto da formação inicial, a abordagem CTSA foi discutida na disciplina Didática Especial das Ciências Biológicas II, ministrada pela professora de prática de ensino. A professora nos deu bastante incentivo e elementos para trabalhar nessa perspectiva, adotada por ela em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Para as professoras em formação, foi uma contribuição inestimável trabalhar nesta perspectiva, pois, além de ter sido uma experiência bem sucedida pedagogicamente, foi uma oportunidade impar de colocá-la em prática, entendendo sua produtividade e lidando com as dificuldades de adotar uma abordagem ainda pouco comum e que nenhuma de nós teve contato nas escolas em que estudamos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*, volume 2. 135 p. Brasília: MEC-SEB. 2006

_____. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental. *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.* Brasília: UNESCO. 2007.

_____. Ministério da Saúde. *Guia Alimentar Para A População Brasileira*. Brasília, 2014. Disponível em: http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/novembro/05/Guia-Alimentar-para-a-pop-brasiliera-Miolo-PDF-Internet.pdf. Acesso em 16 de agosto de 2015.

BROTTO, F. O. Jogos Cooperativos: uma pedagogia da cooperação. *Revista Jogos Cooperativos*, Barueri, nº 3, ano I. 2001.

FARIAS, C. R. de F.; FREITAS, D. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. *Ciência & Ensino,* v.1, número especial, nov. 2007

FIGUEIRA, M.R. *et al.* Educação Ambiental, consumo e alimentação: uma temática para o ensino de Ciências. *Anais do VII EREBIO RJ/ES* - VII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES. Niterói v.1 p.479-483. 2015.

LOUREIRO, C.F.B & LIMA, J.G.S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. *Acta Scientiae.* Canoas v. 11 n.1 p.88-100 jan./jun. 2009.

LOUREIRO, C. F. B.; COSSÍO, M. Um olhar sobre a educação ambiental nas escolas: considerações iniciais sobre os resultados do projeto “O que fazem as escolas que dizem que

fazem educação ambiental?". In: MELLO, S.; TRAJBER, R. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental.* Brasília: MEC/UNESCO, 2007.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia –Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências* v.2, n.2, 2002.

VASCONCELLOS, M. das M. N. et al. A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência. In: *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Bauru, 2005.

# DELINEAMENTOS DOS PAPÉIS SOCIAIS DE GÊNERO POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Bianca Araci de Figueiredo (Universidade Federal de São Carlos)

RESUMO

Este trabalho teve como foco a desconstrução dos papéis de gênero com estudantes do primeiro ano do ensino médio. O tema foi trabalhado a partir de imagens representativas de características e atividades socialmente aceitas como masculinas ou femininas. A perspectiva do trabalho partiu do pressuposto de que os papéis sociais historicamente construídos para as mulheres as conduziram a invisibilidade através da segregação social, política e na ciência. Os resultados demonstraram forte relação entre classe social e papéis de gênero, de modo que a segregação de espaços prevalece até os dias atuais e há grande necessidade em discutir a construção social das identidades e dos papéis de gênero dentro das escolas.

**Palavras-chave:** papéis de gênero, atividades, invisibilidade, classe social e espaços

## INTRODUÇÃO

A exteriorização de papéis de gênero demonstra as diversas relações políticas e de poder que envolvem homens e mulheres; uma vez que corpos são educados para seguirem o binarismo normatizado baseados no sexo biológico. Porém gênero é uma construção histórica e social na qual o sujeito também é ativo em sua determinação (LOURO, 2000; 2014); desse modo a identidade de gênero é transformada em produto da atividade sociocultural e não segue, necessariamente, a pré determinação biológica. Por se tratar de uma identidade produto das relações socioculturais não há o fixismo de construção dessa identidade em uma fase da vida, permanecendo esta em constante transformação (BRITZMAN, 1996; HALL, 1999; LOURO, 2014).

A identidade de gênero leva a caracterização dos papéis sociais e psicológicos de homem e mulher, assumidos respectivamente como masculino e feminino, como se todas as pessoas pudessem ser encaixadas em extremos. O binarismo é seguido por uma hierarquização que oprime um dos lados, de modo que o preconceito e a marginalização são recorrentes na sociedade que ainda não admite a pluralidade e diversidade de gênero (CÉSAR, 2008).

A subversão do binarismo de gênero está em desconstruir a oposição do masculino e feminino, possibilitando a existência de um polo no outro. A superação da oposição

permanente da identidade de gênero consiste em identificar uma linha tênue que conecta esses dois extremos, feminino e masculino, permitindo que as pessoas transitem instantaneamente e constantemente entre os polos extremos, constituindo-se como sujeito a partir de dois referenciais, sem estar estritamente em nenhum deles e estando ao mesmo tempo nos dois (LOURO, 2014). O que organicamente origina um sistema único, mas plural, que admite a existência de diversas mulheres e homens, sem o fixismo de estereótipos e expectativas.

Em diversos momentos históricos é possível encontrar grupos que buscam, direta ou indiretamente, o fim da opressão da mulher partindo das ideias revolucionárias do iluminismo por buscas de direitos sociais e políticos (COSTA, 2013), entretanto é apenas no século XIX que essa luta toma proporções de um movimento social organizado através do movimento sufragista (LOURO, 2014), contexto em que fica escancarada a subjugação das mulheres no patriarcalismo, que não podiam ter atuação politica. A primeira onda do feminismo representa a tomada de consciência da necessidade de emancipação da mulher, de seus direitos e o questionamento dos papeis sociais desempenhados.

É na década de 1960 que o movimento feminista ressurge. Período de grande revolta e mobilização contra a guerra do Vietnã nos Estados Unidos, movimento estudantil na França e movimento hippie (COSTA, 2013). Com o texto de Carol Hanish (1969), “O pessoal é político”, o movimento toma proporções maiores por conta da caracterização política das opressões vivenciadas no âmbito privado (COSTA, 2013). Nesse momento iniciam as discussões teóricas sobre o conceito de gênero e a invisibilidade política e social sofrida por mulheres (LOURO, 2014).

Com as ondas feministas e momentos de revoluções, as mulheres passaram a conquistar gradativamente espaços políticos. Pela influência de ideias anarquistas e socialistas buscaram melhores condições de trabalho e salários (VALDÉS, 2000). O feminismo trouxe novas perspectivas do que é politica e poder, exigindo novas práticas e reestruturação dos papeis sociais (COSTA, 2013), a argumentação que justificava a desigualdade social entre homens e mulheres por conta de distinções biológicas já não podem (e nunca deveriam ter sido) usadas para a opressão da mulher.

A escola é uma instituição que surgiu da necessidade de educar os indivíduos para inseri-los em uma sociedade hierarquizada, onde cada qual cumpre seu papel social (MARTINS; HOFFMANN, 2009) obedecendo a uma ordem pré-estabelecida. Nesse sentido, a escola é um dos principais mecanismos sociais de (re)produzir desigualdades, fazer distinções e hierarquizar as relações pessoais nela existentes. No quesito gênero ela faz a

mesma coisa: separa os meninos das meninas (LOURO, 2014). Os corpos e mentes escolarizados respondem a um sistema em que meninas são educadas para serem comportadas, organizadas, sentimentais e silenciosas; enquanto que aos meninos é permitido falar alto, se impor, que sejam dominadores natos e desorganizados (MARTINS; HOFFMANN, 2009). É nesse espaço em que se aprende quem cala e quem fala, quem aceita e quem manda. Esse aprendizado pertencente ao currículo oculto que é interiorizado e torna a desigualdade algo "normal" (LOURO, 2014).

Como salientado por Louro (2014), ao ambiente escolar é prezado o cuidado, a confiança e o afeto, esse ambiente é composto em sua maioria por mulheres o que corrobora com o papel feminino socialmente aceito de cuidado. Por outro lado, a escola é feita por homens, pois o conhecimento institucionalizado foi produzido historicamente por homens, já que a ciência se mostra, ainda hoje, acima de tudo masculina. Nesse contexto, a escola como instituição ativa na formação pessoal do sujeito tem abordado a construção social dos papéis de gênero muito sutilmente, o que gera consequências negativas para indivíduos particulares e para a sociedade como um todo. Portanto, o tema de investigação desse trabalho consistiu na análise dos delineamentos de papéis de gênero feitos por estudantes do ensino médio de uma escola de periferia do município de Votorantim/SP, problematizando com estes alunos a naturalização dos papéis.

## JUSTIFICATIVAS

A importância de trabalhar nas escolas a construção social dos papéis de gênero está em desconstruir a reprodução escolar das desigualdades culturalmente estabelecidas, que refletem as características patriarcal e machista que constituem a sociedade atual pautadas nos paradigmas do passado (LOURO, 2014). Educamos pessoas para inseri-las na hierarquização da sociedade, na disputa de mercado, no consumo desenfreado; quando deveríamos educa-las para transformar as diversas realidades desiguais presentes na sociedade (EMEDIATO, 1978).

O discurso politicamente correto que pauta a educação brasileira é a formação integral dos sujeitos, a constituição de cidadãos críticos para a realização profissional e pessoal (ZIBAS, 1993; TONET, 2006; PARO, 2011). Então é obrigação da escola incluir em seu currículo discussões de gênero, visto que desigualdades de gênero são formas de inferiorizar a mulher e evitar discutir suas pautas politicas, é justificar sua imagem como objeto sexual em

propagandas e eventos. Educar para empoderar as mulheres é exigir espaços na Política, no mercado de trabalho, nas escolas, no meio público; é transformar o paradigma patriarcal e exigir direitos iguais. A educação pública e crítica permite o real posicionamento da população perante projetos políticos de leis atualmente muito discutidos, como a legalização do aborto, equiparação salarial, rigidez a penas para crimes de violência contra a mulher.

Os altos índices de violência contra a mulher demonstram a intolerância de gênero (SILVA, 2010). Nas ultimas décadas os movimentos feministas estão alcançando maior visibilidade e cadeiras na bancada da Câmara Legislativa, entretanto a representatividade desses grupos ainda é baixa: apenas 10% das vagas na Câmara, 16% no Senado, 11% nas assembleias legislativas e 13% nas Câmaras de Vereadores são ocupadas por mulheres[1]. De acordo com a Organização das Nações Unidas sobre a participação feminina na política em um total de 188 países a desigualdade no Brasil faz com que o país ocupe a 158º posição[2]. Esses números demonstram que a desigualdade de gênero na política é imensa, e se a mulher tem acesso restrito à politica brasileira é de esperar que seus interesses sejam "engavetados" pela maioria de homens.

Nesse contexto, professores possuem um papel fundamental para a construção da consciência crítica e politica dos estudantes, sendo a força motriz para a transformação da sociedade e busca por meios de se alcançar a equidade social. A realidade desigual motivadora desse trabalho é para com as mulheres; a estigmatização dos papéis de gêneros fere a complexidade e totalidade do ser humano, sujeitando-o a marginalização, o que promove a desigualdade e ignora as habilidades e potências individuais.

## OBJETIVOS E METODOLOGIA

A atividade desenvolvida fez parte de um trabalho que buscou compreender, utilizando a metodologia de pesquisa-ação, as concepções e ações dos estudantes de ensino médio na produção e reprodução dos preconceitos sexuais e nas desigualdades dos papéis de gênero; tendo como hipótese específica a naturalização de homofobias e opressões de gênero a partir de valores discriminatórios introjetados através das instituições familiar e escolar.

[1] Disponível em: https://www12.senado.leg.br/institucional/procuradoria/proc-publicacoes/2a-edicao-do-livreto-mais-mulheres-na-politica Acesso em: 22 de março de 2016.
[2] Disponível em: https://nacoesunidas.org Acesso em: 26 de janeiro de 2016.

O objetivo específico da atividade foi caracterizar e discutir a perspectiva e o aprendizado de estudantes do primeiro ano do ensino médio quanto à representação dos papéis masculinos e femininos socialmente aceitos dentro da comunidade e no contexto em que a escola está inserida.

A parte inicial da atividade consistiu na separação, por parte dos estudantes participantes, de imagens (Figura 1) em três grupos: A) “O que é de homem”, B) “O que é de mulher” e C) “O que pode ser dos dois”. Os itens julgados compreendem objetos, atividades diárias e características físicas descritas no Quadro 1. A escolha das imagens visou estimular os estudantes a refletirem sobre a desigualdade de gênero e a classificação dos itens foi feita com a participação de todos os estudantes da sala, de modo que eles precisaram chegar a um consenso para estabelecerem o resultado final. No segundo momento foram feitas as discussões a respeito da classificação final e dos motivos que levaram ao resultado. Com essa prática foi possível discutir gênero, papéis e espaços sociais, feminismo e machismo.

FIGURA 1. Imagem composta por itens a serem separados por características/papéis de gênero

QUADRO 1. Itens a serem separados por características/papéis de gênero

| |
|---|
| Moto de trilha |
| Carro vermelho pequeno |
| Bola de vôlei |
| Bola de basquete |
| Pessoa lavando a louça |
| Martelo |
| Secador de cabelo |
| Pessoa com cabelo comprido |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse trabalho os estudantes foram instigados a apresentarem suas concepções quanto às expressões dos papéis representados por homens e mulheres na sociedade. O resultado obtido (QUADRO 2) evidencia que algumas atividades, bem como características físicas e

comportamentais são atribuídas exclusivamente a um determinado gênero, baseados em papéis socialmente aceitos como femininos ou masculinos.

QUADRO 2. Respostas obtidas para: “O que é de....?”

| ...HOMEM | ...AMBOS | ...MULHER |
|---|---|---|
| Moto esportiva | Carro vermelho pequeno | Pessoa com cabelo comprido |
| Martelo | Bola de vôlei | Pessoa lavando a louça |
| Bola de basquete | Secador de cabelo | |

Como a atividade foi desenvolvida com toda a sala o Quadro 2 contém o resultado obtido após o choque de opiniões de todos os estudantes que se manifestaram. Entretanto, o limite de trabalhar com toda sala para a obtenção de um único resultado consiste na omissão de opiniões individuais, mas que puderam ser captadas pela metodologia de pesquisa-ação realizada. Muitos estudantes não concordaram com a classificação dos itens que foram inseridos na categoria “ambos”: o ímpeto inicial foi de colocar “secador de cabelo” e “bola de vôlei” na categoria “mulher”. Contudo, houve um grande acordo com relação aos demais itens: todos concordaram que “moto”, “martelo” e “bola de basquete” são utilizados por homens, assim como “cabelo comprido” e “lavar louça” estão indiscutivelmente associados a mulheres.

A sala de aula é composta por uma ampla diversidade social e cultural, os conflitos para chegar á conclusão da atividade ficaram explícitos. Em meio à diversidade há um ponto comum em todas as turmas de todas e quaisquer escolas: a presença de alguns estudantes que demonstram e defendem mais vigorosamente suas opiniões, transmitindo um forte viés pessoal as atividades coletivas; e, os três itens alocados na categoria “ambos”, assim ficaram por tal viés. Um estudante, recentemente matriculado na turma, com um histórico de passar por diversas escolas e cidades, de classe média, jogador semiprofissional de futebol, fez questão de manter “secador de cabelo” e “bola de vôlei” em “ambos”. Um grupo de cinco estudantes que pouquíssimas vezes se manifestam na sala de aula, de baixa renda que trabalham o dia todo e frequentam a escola á noite, ficaram visivelmente incomodados com a classificação, principalmente com o “secador de cabelo”. Apesar dessa área de conflito que dois objetos ocuparam na discussão, chama a atenção que os demais itens foram totalmente consensuais: não houve qualquer questionamento quanto ao fato de “lavar louça” ser uma atividade de mulher, ou que o “martelo” seja um objeto de homens.

Fica evidente a naturalização dos papéis de gênero entre esses estudantes, tanto meninas quanto meninos, que em momento algum questionaram essa ordem. É possível que, em parte, tal condicionamento tenha suas origens na realidade doméstica, ao observar em suas casas as mulheres sempre lavando a louça e homens martelando pregos; contudo seria ingenuidade limitar a construção desses papéis ao nível do vivido, uma vez que é pouco provável que todos os homens (e nenhuma mulher) presentes na vida desses estudantes pilotem motos de trilha ou que nunca tenham visto homens com cabelos longos – ou mulheres com cabelos curtos. Evidencia-se, portanto, outro nível de constituição de tais conceitos, um nível simbólico, cultural, midiatizado – e reproduzido na escola.

De acordo com o trabalho desenvolvido por Carvalho e Machado (2006), os estudantes de classe popular apresentaram particularidades fortemente patriarcais, enquanto que os estudantes de classe média foram mais abertos quanto à equidade social de gênero. Esse resultado pode ser o reflexo do alto investimento das famílias de classe média em atividades extraescolares e preparo para o futuro, permitindo códigos mais igualitários e relações mais simétricas entre meninos e meninas. Já dentro das famílias de classe popular, há uma grande participação das meninas no cuidado da casa e dos meninos para o provimento familiar, de modo que as particularidades de gênero tem grande impacto na inserção social da criança. Portanto, os papéis de gênero são mais facilmente naturalizados por crianças de classes populares e consequentemente são de alta complexidade para desconstrução.

A reprodução da desigualdade por parte da instituição escolar está talhada nos detalhes vivenciados diariamente pelos estudantes. Às meninas há o estímulo sutil em desempenhar com maestria as disciplinas de saúde e artes; enquanto que aos meninos é reservada a "naturalidade" em fazer atividades físicas, "preferir" as disciplinas voltadas a exatas e políticas (BARROS, 2013). Caso ocorra uma situação contraria à esperada, o indivíduo é visto como apresentando "desvio de comportamento", que pode ser a manifestação de uma sexualidade desviante; como se fosse necessário se enquadrar em certas atividades (papéis sociais) para afirmar a sexualidade.

Apesar do grande avanço dos movimentos feministas pela conquista de equidade social, como anunciam os resultados desse trabalho, os papéis sociais de gênero ainda são fortemente delineados na sociedade, demarcando espaços e atividades muito distintas. Atividades que representam virilidade e masculinidade, como moto de trilhas e martelo, são postas como estritamente desenvolvidas por homens; enquanto que características de

feminilidade (cabelos longos) e reclusão a atividades domésticas, como lavar louça, não valorizadas socialmente, são categorizadas como atividades desenvolvidas estritamente por mulheres; tais resultados coincidem com os apresentados por Nascimento & Trindade (2010). Essa é uma pequena amostra do resultado dos processos históricos os quais as mulheres foram segregadas socialmente e conduzidas à invisibilidade social, inferiorização e objetificação, que persistem até os dias atuais (LOURO, 2014).

Em decorrência do crescimento, fortalecimento e disseminação dos debates em prol das causas dos movimentos feministas e LGBT, os estudantes que acreditam que "secador de cabelo" e "bola de vôlei" são de "mulheres" talvez se sintam coagidos em expressarem suas reais opiniões frente aos colegas de sala e professores. Ao perceberem que possuem opiniões divergentes da maioria os estudantes podem repensar seus pré-conceitos e questionar sobre o que está sendo proposto como nova concepção. Entretanto, para outros elementos não houve qualquer movimento para quebra do pensamento machista e binário. Estimular esses estudantes a expressarem suas opiniões e debatê-las, exige que as partes argumentem e problematizem, e para tal, articulem novas ideias e identifiquem as contradições existentes em suas maneiras de interpretar o mundo, desconstruindo preconceitos e reconstruindo perspectivas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) estabelecem que gênero e sexualidade devem ser trabalhados na perspectiva de tema transversal, mas é por via de regra que o enfoque da temática aconteça nas aulas de biologia. De acordo com o conteúdo programático do ensino médio na rede estadual paulista para essa temática, no primeiro ano se abordam questões de gravidez na adolescência, doenças sexualmente transmissíveis e prevenções, com informações importantes para a saúde humana, entretanto restritas ao discurso higienista. A superficialidade com que gênero e sexualidade são propostos curricularmente na escola colabora para que os professores não discutam com os estudantes papéis de gênero.

Os espaços escolares além de reforçarem o binarismo de gênero e heteronormatividade, se ausentam da formação integral dos estudantes, pois gênero e sexualidade remetem à qualidade de vida, direitos individuais e coletivos. Nesse sentido, a falta de preparo para lidar com a diversidade, os conflitos de gerações, preconceitos pessoais e a formação religiosa dificultam o diálogo aberto entre estudantes e educadores. Desse modo a participação do professor na discussão dos papéis de gênero fica à mercê da consciência e esforço pessoal do educador.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado desse trabalho demonstrou que apesar de todas as conquistas obtidas com as lutas feministas para a conquista de espaços e desconstruções de papéis sociais, ainda é muito forte o estabelecimento arbitrário para algumas atividades, bem como características físicas e comportamentais, sendo essas atribuídas exclusivamente a um determinado gênero baseados em papéis socialmente aceitos como femininos ou masculinos. Esses papéis são tidos como regras estabelecidas historicamente para os membros da sociedade em padrões que definem comportamentos adequados ou inadequados para homens e mulheres (LOURO, 2014), ignorando as aptidões e interesses pessoais.

As conclusões desse trabalho corroboram com diversas pesquisas a respeito da determinação de papéis sociais e desigualdades de gênero (NASCIMENTO & TRINDADE, 2010; CARVALHO; MACHADO; 2006; CARVALHO, 2004). Outra consideração levantada é a relação entre classe social e papéis de gênero, de modo que as camadas populares vivenciam com maior intensidade tal desigualdade. Portanto, é um grupo que possui mais dificuldades em desconstruir os papéis de gênero, o que evidencia a necessidade da atenção dos educadores para essa temática principalmente nas escolas de periferia.

Nesse contexto, o olhar para a produção histórica e cultural dos papéis de gênero e da heteronormatividade são pontos fundamentais dentro de toda a complexidade que envolve as relações política, econômicas e sociais que permeiam o ambiente escolar. Relações essas que explicitam os valores culturais vigentes na sociedade e que determinam as relações de poder entre homens e mulheres multifacetados dentro das comunidades. E dessa forma, ao educar para a diversidade a escola passa a educar criticamente para a desconstrução dos preconceitos e desigualdades o que é essencial ao convívio social e a construção de valores pelos educandos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Hylio Laganá Fernandes pela orientação e incentivo na realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. A construção escolar da (in)diferença: a identidade homossexual diante da produção/reprodução do saber/poder sobre a sexualidade no ambiente da escola. *Rer. Mnemosine*, v. 4, n. 2, p. 84 – 97, 2013.

BRITZMAN, D. P. O que é essa coisa chamada amor: identidade homossexual, educação e currículo. *Educação e Realidade*. Porto Alegre, v. 21, p. 71-96, jan./jun. 1996.

CARVALHO, M. E. P. Modos de Educação Gênero e Relações Escola-Família. *Cadernos de Pesquisa,* v. 34, n. 121, p. 41-58, 2004.

CARVALHO, M. J. S.; MACHADO, J. B. Análise dos usos do tempo entre crianças acerca das relações de gênero e de classe social. *Currículo sem Fronteiras*, v. 6, n. 1, p. 70-81, 2006.

CÉSAR, M. A *invenção da adolescência no discurso psicopedagógico*. São Paulo: Ed. UNESP, p. 54-89, 2008.

COSTA, A. A. A. O movimento feminista no Brasil: dinâmica de uma intervenção política. *Revista Gênero*, v. 5, n. 2. 2013.

EMEDIATO, C. A. Educação e Transformação Social. *Análise Social*, p. 207-217, 1978.

HALL, S. *A identidade cultural na pós-modernidade.* Tradução de Tomaz Tadeu da Silva et al.3 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

HANISCH, C. *Feminist revolution*. 1969.

LOURO, G. L. *Corpo, escola e identidade. Educação e Realidade*, v. 25, n. 2. Porto Alegre, 2000.

_____. *Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista*. 16º edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

MARTINS, E.; HOFFMANN, Z. Os papeis de gênero nos livros didáticos de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência*, v. 9, n. 1, p. 106-120, 2009.

NASCIMENTO, C. R. R.; TRINDADE, Z. A. Criando meninos e meninas: investigação com famílias de um bairro de classe popular. *Arquivos brasileiros de Psicologia*, Rio de Janeiro, v. 62, n. 2, p. 187-200, 2010. Disponível em: <pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180952672010000200017&lng=pt&nrm=iso> Acesso em: 06 de fevereiro de 2016.

PARO, V. H. O currículo do ensino fundamental como tema de política pública: a cultura como conteúdo central. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*. Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 485-507, 2011.

SILVA, S. G. Preconceito e discriminação: as bases da violência contra a mulher. *Psicologia: ciência e profissão*, Brasília, v. 30, n. 3, 2010.

TONET, I. *Educação e formação humana*. 2006. Disponível em: <http://www.geocittis.com/ivotonet> Acessado em: 16 de julho de 2015.

VALDÉS, T. *De lo social a lo político. Lá ación de las mujeres latino-americanas*. Santiago: Lom Ed., 2000.

ZIBAS, D. A. A função social do Ensino Médio na América Latina: é sempre possível o consenso? *Caderno de Pesquisa*, n. 85, p. 26-32, 1993.

# ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA VISÃO SOBRE O DESINTERESSE E INDISCIPLINA DOS ALUNOS E A FALTA DE RESPEITO COM OS PROFESSORES EM SALA DE AULA.

Rosimeire Silva Malheiro (Universidade do Estado da Bahia-UNEB)
Maria Adriana dos Santos Lima (Universidade do Estado da Bahia-UNEB)
Fagner Marques Pereira (Universidade do Estado da Bahia-UNEB)

## RESUMO

Estágio é momento onde o aluno desenvolve um excelente trabalho na intenção de provocar mudanças na educação transformando as aulas em momentos dinâmicos e agradáveis. Utilizou-se método qualitativo, considerando períodos de observação, coparticipação e regência em turmas de 6º Ano fundamental e 1ª e 2ª séries do ensino médio em três Colégios Estaduais do Município de Caetité-Ba, durante os estágios supervisionados I e II com o objetivo de entender as dificuldades do estagiário frente ao comportamento dos alunos no que se refere à falta de interesse e respeito para com o professor e tentar entender tais comportamentos que preocupa os educadores. A indisciplina está relacionada a falta de interesse dos alunos e falta de domínio dos docentes durante as atividades propostas no espaço escolar.

Palavras-chave**:** educação, indisciplina, estágio supervisionado.

## 1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado na Licenciatura é de fundamental importância para o contato e aprendizagem do aluno para com seu futuro espaço de trabalho, possibilitando uma convivência com a real situação em que se encontram as escolas (GALLAND, 2010) e comece a ter contato com os desafios que surgirão no decorrer da carreira refletindo sobre a futura profissão, momento ideal para se obtiver informações e troca de conhecimentos (BORSSOI, 2008).

O período de estágio é um momento de muitas expectativas, onde o aluno se entrega profissionalmente, dando o melhor de si para desenvolver um excelente trabalho com a intenção não só de provocar uma mudança na educação transformando as aulas em momentos

dinâmicos e agradáveis como também deixar sua marca na escola garantindo seu futuro para as oportunidades no mercado de trabalho. Além disso, há também os medos, inseguranças e frustrações, pois, como futuros profissionais, na maioria das vezes são indivíduos que encaram essa realidade pela primeira vez, sem nunca terem tido um contato com sala de aula na posição de professores mediadores. Logo, para esse aluno estagiário é tudo muito novo o que se torna normal ter dificuldades ao dar os primeiros passos numa experiência nova; é momento de aprendizagem, de erros e acertos. É como diz o professor Januário da UnG:

> "Ao iniciar uma licenciatura, [...] nos deparamos com a insegurança e o receio de não conseguirmos desenvolver um bom trabalho [...]. Alguns temem não conseguir dominar a classe, outros se preocupam em não saber todo o conteúdo que julgam necessário, [...] Há ainda uns que se quer pensam em lecionar."(JANUARIO, s.a, p. 2).

É perceptível ainda em muitos casos que a classe acadêmica se frustre diante das turmas nas quais assume uma responsabilidade e um desejo de fazer a diferença, onde na maioria das vezes saem com uma sensação de missão não cumprida ou objetivos não alcançados ás vezes por conta do comportamento dos seus alunos no que diz ao desinteresse pelos conteúdos, indisciplinaridade e falta de respeito para com os professores, um problema que vem sendo a cada dia questionado nas escolas, já que é considerado pela maioria dos docentes como uma situação mais difícil de lidar nas salas de aula.

Picado, (2009) afirma que a indisciplina em sala de aula é um problema abordado desde longos tempos onde professores e administradores de centros educacionais enfrentam frequentemente. O mesmo autor ainda relata que os docentes referem a esta problemática como um ponto mais complicado para quem leciona e até os professores com anos de experiência confirmam que no início de um ano letivo o domínio em sala ainda é alvo de principais objetivos a serem alcançados.

É na sala de aula que a disciplina e o equilíbrio devem se manter, de forma que não prejudique o aprendizado e seja desenvolvido no discente, auto respeito, autocontrole, e que o docente se atente para situações, impedindo de que elas saiam do limite. O professor precisa controlar sua liderança, de forma que não iniba a criatividade do aluno e crie uma relação de respeito mútuo, colocando em ordem suas metodologias de trabalho (MULLER, 2012).

Contudo, a indisciplina é um fator que atinge não só as escolas públicas, mas também as escolas privadas, mesmo que com valores diferenciados, é o que diz Aquino, (1996) citado por Santos, et al. (2008).

Portanto, este trabalho desenvolvido a partir de observações, coparticipações e regências feitas em turmas de 6º Ano do ensino fundamental e 1ª e 2ª séries do ensino médio, em três Colégios Estaduais do município de Caetité - Ba, durante os períodos de Estágio supervisionado I e II, tem como finalidade abordar as dificuldades do estagiário frente ao comportamento dos alunos no que se refere à falta de interesse e respeito para com o professor em sala de aula e tentar entender as causas de tais comportamentos que leva a preocupação dos educadores como responsáveis pela educação no País.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foi utilizado de um método qualitativo, onde durante os períodos de estágio I (marcado entre os meses de setembro a dezembro de 2014) e II (abril a junho de 2016), levando em consideração o período de observação, coparticipação e regência num total de aproximadamente 60 e 20 horas respectivamente em três Colégios Estaduais de 1º e 2º graus no município de Caetité, Bahia. No primeiro colégio, observou-se uma turma de 6º ano vespertina, antiga 5ª série com idades aproximadas entre 13 a 16 anos, composta por 23 alunos sendo quatro 4 meninas e 19 meninos, onde a maioria é hiperativa e de certo descontrole em sala de aula e no segundo colégio, observou-se uma turma noturna de 2ª série, antigo 2º ano com idades aproximadas a 18 anos, composta por 17 alunos frequentes( 07 meninas e 08 meninos), educados e comportados, mas que 90% não demostram interesse em aprendizagem durante as aulas. Por fim foi observado também uma turma da 1ª série vespertina, composta de 19 alunos, com uma faixa etária média de 16 anos, sendo 06 meninas e 13 meninos os mesmos se mostravam educados e comportavam se relativamente bem, no entanto com relação ao interesse pelas aulas, deixavam a desejar.

Em busca de alternativas para entender o porquê de tais comportamentos observado durante esses períodos e talvez procurar uma solução que pudesse reverter as condições nas quais são encontradas e fazer com que os discentes vejam a escola de uma maneira diferenciada, como uma referência da educação, foi também feito a leitura de artigos científicos, onde abordava problemáticas como o desinteresse, desrespeito e indisciplina dos alunos nas escolas para com os educadores.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o estágio no ensino fundamental, foi notório a indisciplina dos alunos tornando um dilema para a sala de aula. São adolescentes que não demonstram nenhum interesse pelos conteúdos, ou brincam e conversam com os colegas durante toda aula, atrapalhando o seguimento dos conteúdos, já que é preciso interromper a aula para chamar a atenção e tentar fazer com que o docente que está na frente mediando à aula possa alcançar seu objetivo planejado para tal dia.

Diante de tal preocupação, tendo em vista que é algo prejudicial ao ensino, tanto para com os discentes no aprendizado, como para a carreira profissional do docente, já que acaba se tornando numa atividade insatisfatória e frustrante. Santos, (2009), relata em sua pesquisa, também sobre indisciplina e autoridade em sala de aula que a relação professor-aluno incluindo a autoridade docente, não é trabalhada nas instituições de ensino durante a preparação para professores, tendo estes que lidar com tais situações durante todo tempo escolar.

Quanto às turmas do ensino médio, apesar de tranquilas quanto ao quesito de comportamento, observa-se que a maioria também não demonstra muito interesse pelos conteúdos, alguns perdem atividades avaliativas e quase não participam das aulas. Quanto à turma vespertina se constitui praticamente de alunos que residem na zona rural e realizam algum tipo de trabalho no período matutino, e os mesmos, chegam à sala de aula, um tanto cansados e desmotivados. Por outro lado, no caso específico da turma noturna, são jovens que trabalham durante o dia e também moram na zona rural, o que pode interferir na rotina desses alunos, impedindo que lhes sobrem tempo e motivação para estudar, devido ao cansaço físico e mental não só da rotina diária, mas até mesmo da própria viagem, já que muitos percorrem vários quilômetros de casa até a escola.

Como diz as autoras Gondo e Blanco (2009), o ensino médio noturno, constitui de um quadro de jovens estudantes trabalhadores que frequentam a escola por casos de muita necessidade de sobrevivência, cumprindo uma carga horária de oito ou mais horas diárias. Nesse caso, ao frequentar a escola, já numa 3ª jornada, cansativos e na maioria das vezes famintos, são considerados como desfavorecidos, carentes e com isso recebem um tratamento escolar menos rigoroso. A escola finge preparar esses jovens para o mercado de trabalho, com o mesmo currículo dos cursos diurnos, recebendo apenas o certificado sem nenhum conhecimento produzido.

A falta de conduta do alunado é perceptível também em várias outras redes, que seja Estadual, Municipal, Federal de entidades pública ou privada. Sempre há queixa dos professores e acaba se tornando um fator generalizado e aqui se discute o que pode levar uma classe a ter tal comportamento. Será a falta de interesse nos conteúdos explorados ou o domínio dos educadores frente aos educandos que é inexistente?

Estrela, (1992); Ferreira, (1986); La Taille, (1996) e Rego (1996) citado por De Luca e Ciulik (2009) afirma que a indisciplina se relaciona ao não cumprimento das normas, preceitos e desordem, ou ainda como forma de manifesto da insatisfação do educando ao proposto pelo plano de aula.

Muitas das vezes o professor não procura entender a realidade de sua classe e não conhece o histórico de cada aluno, rotulando-os como indisciplinados e desinteressados, interpretando o comportamento dos alunos como um quadro irreversível, que não tem solução deixando de assumir sua responsabilidade como educador profissional levando pelo lado emocional e não comprometendo pela educação que deveria representar assumindo apenas seu papel de professor a fim de receber o salário mensal. Pode ser que estes alunos necessitem de uma atenção em especial ou passe por algum problema pessoal, familiar ou até mesmo a própria metodologia aplicada nas escolas pelos docentes.

De Luca e Ciulik (2009) afirma em seu trabalho que os próprios professores desmotivam os alunos em assistirem suas aulas e conforme depoimentos de sua pesquisa é claro o desabafo de estudantes em demonstrar a preocupação dos professores frente à escola quanto ao quantitativo de aulas ou conteúdos e não em qualidade da aprendizagem dos discentes.

Gomes (2013) também percebeu que a indisciplina durante as aulas atrapalha muito durante o processo de ensino-aprendizagem, sendo comum a ida de alunos que atrapalhavam as aulas para sala de supervisão, ou seja, estes eram expulsos e proibidos de assistirem a aula por conta de suas atitudes.

Falando em atitudes, Oliveira, (2005) citado na monografia da mesma autora aponta algumas atitudes consideradas indisciplina que também foram observadas no período citado ao longo deste trabalho, tais como: palavrões, falta de respeito, bagunça, não respeita o horário, brincadeiras, conversas, não param sentados, dentre outras.

Portanto, vale ressaltar que toda essa problemática citado até agora, não é algo ocorrente apenas no município de Caetité, em especial a área de estudo, mas sim presente há muitos tempos na realidade escolar de outros um municípios e localidades, bem como foi

visto nas leituras de autores citados e outros utilizados como base para construção de conhecimentos.

## 4. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a indisciplina observada durante o estágio na turma de 6º ano está relacionada não somente à falta de interesse dos alunos quanto aos conteúdos explanados durante as aulas no que se refere à metodologia aplicada pelos professores, como também pela falta de domínio dos docentes durante as atividades propostas no espaço escolar. Enquanto à observação da 1ª série vespertina, percebe-se que a desmotivação em grande parte é gerada graças à rotina da maioria dos alunos que moram na zona rural e também acabam realizando algum tipo de trabalho, fazendo com que esses adolescentes tenham seu tempo dividido entre estudo e trabalho e na maioria das vezes ficam à mercê do cansaço e preocupação com os afazeres tanto escolar como no trabalho. Assim como o desinteresse citado na turma de 2ª série, pode ser devido ao desgaste físico e mental, por conta da jornada de trabalho enfrentada durante o dia e ainda por saber que a escola já entende como uma situação de extrema necessidade para que o alunado saia com um certificado de conclusão em mãos, sem sequer se preocupar com o aprendizado desses jovens, cobrando superficialmente os conteúdos trabalhados.

Para que esta situação seja revertida, acredita-se que haja necessidade de uma reeducação e preparação principalmente durante os cursos de Licenciatura que apronta indivíduos na formação à docência, no que se diz a compreensão do termo disciplina, bem como a aproximação e relação professor-aluno para que haja o conhecimento da realidade de cada um e talvez assim, possa ter um melhor relacionamento com a turma e o respeito entre ambas as partes, assim como a aprendizagem nas metodologias teórico-práticas para que surja maior interesse dos discentes, crie expectativas pelos conteúdos e prazer pelas aulas . Assim, buscando e aplicando estratégias que realmente faça a diferença na vida desses adolescentes, a educação tende a melhorar cada dia e novos desafios serão apontados na certeza de que os indivíduos serão capacitados para uma sociedade mais justa e igualitária.

## REFERÊNCIAS

BORSSOI, B. L.; **O ESTÁGIO NA FORMAÇÃO DOCENTE: da teoria a prática, ação-reflexão;** 1º Simpósio Nacional de Educação, XX Semana de Pedagogia; Novembro de 2008; Unioeste; Cascavel PR. Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2028.pdf>Acesso dia: 03 de dez de 2014.

DE LUCA, M. A. S.; CIULIK, F.; O Professor do Ensino Fundamental e o aluno em sala de aula: Uma sistemática para distinguir comportamentos normais, indisciplinados e indícios de TDAH;In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia; **PUCPR.** Outubro de 2009.Disponível em:<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3091_2057.pdf>Acesso dia: 28 de nov. de 2014.

GALLAND, F. B.; **A Autoridade do Professor e o Prestígio da sua Profissão**; Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35315/000781814.pdf?sequence=1> Acesso dia: 28 de nov. de 2014.

GONDO, R. A. R.; BLANCO, M. B.; **Dificuldades enfrentadas por professores e alunos no ensino médio noturno;** Universidade Estadual do Norte do Paraná; Campus de Cornélio Procópio, Paraná, 2009.

GOMES, S. R.; **A visão dos professores do ensino fundamental, da rede Estadual de Belo Horizonte, sobre o perfil de alunos considerados indisciplinados, nas últimas décadas.** Faculdade de Educação da UFMG, BH, 2013;50p. Disponível em:<https://www2.ufmg.br/.../Sandra%20Regina%20Gomes%2018-03.pdf> Acesso dia: 28 de nov. de 2014.

JANUARIO, G.; **O estágio supervisionado e suas contribuições para a Prática Pedagógica do professor.** Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Gilberto_06.pdf> Acesso dia 28 de nov. de 2014.

MULLER, L. de S.; **A interação professor – aluno no processo educativo;** Integração: ensino, pesquisa, extensão- Ano VIII, nº 31. Novembro, 2002.

SANTOS, C. A. S; Dilema na Sala de Aula: Indisciplina e Autoridade;**ScieloProceedings**An 7 Col. LEPSI IP/FE-USP 2009;ISBN 978-85-60944-12-5. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000032008000100022&script=sci_arttext>Acesso dia: 03 de dez. de 2014.

SANTOS, I. L. dos et al.; As Percepções e os significados para os estagiários de Educação Física em relação à indisciplina na escola.**Movimento**. Porto Alegre, v. 14, n. 03, 2008. 24 p. Disponível em:<file:///C:/Users/Cliente/Downloads/2976-21249-1-PB.pdf>Acesso dia: 03 de dez. de 2014.

PICADO, L. A indisciplina em sala de aula: Uma abordagem comportamental e cognitiva. **Pisicologia.Com.PT.O Portal dos Psicólogos**. 2009. Disponível em:<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0484.pdf>Acesso dia: 03 de dez. de 2014.

# REPRESENTAÇÕES DE PROFESSORES SOBRE O PENSAMENTO COMPLEXO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Natalia Aparecida Soares (PPGECIM ULBRA – Bolsista CAPES)

**Resumo**

Neste estudo são analisadas as contribuições de um Projeto de Educação Ambiental para a difusão de práticas socioambientais na comunidade escolar. Objetiva-se investigar os elementos do Pensamento Complexo revelados no discurso de 06 professores, a partir de uma experiência desenvolvida num centro de Educação Ambiental de Igrejinha/RS. O discurso dos professores foi submetido a um processo de categorização confrontada com uma argumentação baseada nos referenciais teóricos.

**Palavras-chave:** Pensamento Complexo; Processo de Ensino e Aprendizagem; Educação ambiental.

## 1. Introdução

A abordagem de questões ambientais no Ensino de Ciências vem se intensificando nos últimos anos, além de inúmeras iniciativas voltadas para a Educação Ambiental. Os caminhos teóricos percorridos até aqui, tem indicado que estas abordagens, não se tratam somente da introdução de novos temas, mas, sobretudo, da apresentação de uma nova visão da Ciência.

São diversos os referenciais teóricos adotados nas investigações em EA. Atualmente, a perspectiva do Pensamento Complexo na Educação Ambiental (EA) é abordada por importantes pesquisadores, entre eles nesta pesquisa destaca-se Morin (1998, 2001, 2003, 2005, 2011, 2012).

TRISTÃO (2005) revela que o Pensamento Complexo ainda é pouco explorado na formação dos campos da EA. Para Jacobi (2005) o desenvolvimento do Pensamento Complexo no âmbito escolar requer uma reflexão sobre a maneira de lidar com uma sociedade em transformação, em que o indivíduo seja capaz de refletir antes de se posicionar (criticidade e reflexividade), encontrando os elementos mais gerais (complexidade) que influenciarão sua decisão.

O debate sobre a EA a partir do Pensamento Complexo requer espaços de discussão, favorecendo o avanço da pesquisa científica e trilhando caminhos para definir as estratégias mais eficazes para a consolidação de uma Educação Ambiental comprometida com o estabelecimento de uma nova postura da sociedade.

Este estudo compõe um recorte de uma pesquisa de Doutorado, onde são analisadas as contribuições do Projeto CEAAK e Escola em ação para a difusão de práticas socioambientais na comunidade escolar do município.

Neste estudo, serão investigadas somente as representações sobre Pensamento Complexo dos professores participantes do projeto, no primeiro semestre de 2015.

## 2. Metodologia

### *2.1 O Projeto CEAAK e Escola em Ação*

O Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff (CEAAK) é uma entidade vinculada a Secretaria Municipal de Educação de Igrejinha-RS, atende uma média 5.000 alunos por ano e há 20 anos desenvolve ações de EA na região através de trilhas interpretativas, atividades lúdicas, atividades práticas, estudos de caso, projetos dentre outros.

O Projeto CEAAK e Escola em ação, promovido pelo Centro de Educação Ambiental Augusto Kampff (CEAAK) de Igrejinha-RS nas escolas da rede de ensino da cidade, consiste numa das atividades promovidas pelo CEAAK e propõe-se a desenvolver práticas educativas e socioambientais comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo nos estudantes participantes do projeto.

Durante a participação no projeto, os estudantes recebem orientações dos educadores ambientais que atuam no CEAAK para desenvolver, sob a orientação dos seus professores, ações sistematizadas em torno de temas pré-estabelecidos (saneamento básico, recursos hídricos, biodiversidade, percepções ambientais, qualidade de vida, entre outros), nas comunidades onde as escolas estão inseridas. Ao final do projeto, estas ações são socializadas com os demais participantes do projeto, num painel promovido anualmente pelo CEAAK na cidade.

Pretendeu-se com a participação neste Projeto, desenvolver atividades comprometidas com o desenvolvimento do Pensamento Complexo num espaço não formal de Educação Ambiental e investigar elementos próprios de Pensamento Complexo presente no discurso de alunos e professores da Educação básica, após a participação no Projeto CEAAK e Escola em ação.

As atividades educativas propostas seguiram orientações da Didática sob a ótica do Pensamento Complexo e dedicaram-se a compreender como as ideias que Morin desenvolve

em suas obras, podem ser trabalhadas na prática, no contexto da Educação ambiental em espaços não-formais.

*2.2 Público investigado*

A amostra é constituída por seis (06) professores que lecionam na rede de ensino de Igrejinha-RS e que participaram do Projeto CEAAK e Escola em ação com suas turmas de docência, durante o primeiro semestre de 2015.

*2.3 Instrumentos de coleta de dados*

A coleta dos dados ocorreu em dois momentos, com a aplicação de um questionário, sob a forma de sondagem inicial e avaliação final. Após a aplicação dos questionários, os dados foram analisados e categorizados de acordo com pontos em comum.

A avaliação inicial foi aplicada antes de todas as atividades com o objetivo de conhecer o perfil dos docentes participantes da pesquisa, de obter informações sobre os conhecimentos prévios e as representações sobre as atividades desenvolvidas no CEAAK e o Pensamento complexo.

A avaliação final foi aplicada após a participação dos estudantes no Projeto CEAAK e Escola em Ação, a fim de verificar os elementos do pensamento complexo que se revelam no discurso dos professores ao expressarem suas concepções sobre a aprendizagem de seus alunos.

Nesta pesquisa serão discutidos apenas os elementos do pensamento complexo revelados nos discursos dos docentes. Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, fundamentada na interpretação e análise das representações de professores, caracterizando a técnica de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2006).

## 3. O Pensamento Complexo na Educação Ambiental

Morin (2001) compreende o Pensamento Complexo como um princípio articulador do pensamento, como um pensamento integrador que une diferentes modos de pensar e uma dimensão relacional e ecológica da vida e da realidade, exige mudanças no que se refere à visão de mundo, de homem, de tempo, de espaço. Essa mudança, de alguma forma, afeta a educação e os processos de aprendizagem.

Nesse sentido, coloca-se, hoje, para a Educação Ambiental, o desafio de superar o paradigma dominante e conservador que tem caracterizado uma prática pedagógica baseada na transmissão e na repetição (MORIN, 2001), havendo a necessidade dos professores adotarem práticas comprometidas com esta forma de pensamento, a fim de contribuir para a formação do sujeito cidadão.

As representações dos professores entrevistados estão categorizadas em dois grupos (segundo MARTINELLI, 2010): o entendimento do Pensamento Complexo como pensamento "ecologizante" e pensamento em "rede".

*3.1 Pensamento ecologizante*

O pensamento ecologizante é citado por Morin (2012) em suas obras e indicado para demarcar a conexão que o conhecimento deve manter com o seu lugar e com o seu contexto.

Segundo Morin (2012, p. 25):

> *o pensamento ecologizante [...] situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, econômico, político e, natural. Não só a situar um acontecimento em seu contexto, mas também incita a perceber como este o modifica ou explica de outra maneira*.

Para Morin (2012), esta forma de pensar promove inevitavelmente, um pensamento do complexo, por estabelecer relações e inter-retro-ações entre cada fenômeno e seu contexto, as relações de reciprocidade todo/partes: como uma modificação local repercute sobre o todo e como uma modificação do todo repercute sobre as partes.

*3.2 Pensamento em rede*

Esta forma de pensamento está associada a uma forma sistêmica de pensar, não-linear, que fornece uma visão indissociável dos fenômenos do mundo, remetendo-nos a um tipo de pensamento em rede (MARTINELLI, 2010).

A análise sistêmica possibilita identificar os diferentes componentes de um sistema ambiental e salientar as relações entre seus componentes, como as relações entre os componentes biofísicos e os sociais de uma situação ambiental (SATO e CARVALHO org., 2005).

Segundas as autoras, esta análise contribui para o estabelecimento de uma visão de conjunto que corresponde a uma síntese da realidade apreendida. Dessa forma, chega-se à totalidade do sistema ambiental, cuja dinâmica passa a ser percebida e compreendida melhor, relacionando as causas com os acontecimentos que caracterizam a situação observada.

Dentre as diversas correntes de pesquisa em Educação ambiental, a corrente do Pensamento complexo destaca-se como um dos caminhos no Ensino de Ciências para rompermos esta postura individualista e antropocêntrica que prevalece na sociedade (SATO e CARVALHO org., 2005).

## 4. Análise e discussão dos resultados

O discurso dos professores foi submetido a um processo de categorização confrontada com uma argumentação baseada nos referenciais teóricos.

A seguir no quadro 01, apresentam-se os discursos dos docentes categorizados como **Pensamento ecologizante**.

| Sondagem inicial | Avaliação final |
|---|---|
| *Uma forma de pensar com embasamento por completo sobre determinado assunto, que tenta relacionar o máximo de ideias sobre um assunto.*<br>*Estabelecer relações entre determinados assuntos/conceitos para que seja possível organizar um pensamento critico a cerca do que esta sendo argumentado.* | *Entendimento de ações do cotidiano que permitam estabelecer relações entre elas e promover a construção do pensamento;*<br>*Uma forma de entender, expressar o conhecimento a partir de relações entre diferentes saberes;*<br>*É perceber e atuar na vida social de forma articulada, respeitando os ciclos naturais do ambiente, interagindo a partir de novos valores éticos, políticos, estéticos e culturais.* |

**Quadro 01 – categoria pensamento ecologizante**

Analisando as representações reveladas pelos docentes antes (sondagem inicial) e após (avaliação final) a participação nas atividades referentes ao Projeto CEAAK e Escola em Ação, pode-se verificar que inicialmente, os professores atribuem ao Pensamento Complexo uma forma de pensar ingênua, associada a uma visão de completude do conhecimento (MORIN, 2003b).

Para o autor, o desenvolvimento do Pensamento Complexo não tem o intuito de controlar e dominar todas as explicações da realidade, mas de desempenhar um pensamento capaz de lidar com o real, que possa distinguir sem isolar e com ele dialogar, integrando o máximo possível os modos simplificadores de pensar, contestando assim, as interpretações fragmentadas em torno de um problema ou realidade.

Outro entrevistado evidencia uma forma de pensar organizacional (MORIN, 2013b), que compreende o processo de construção do conhecimento com uma relação de inseparabilidade com o seu contexto, no qual influencia e direciona o comportamento humano e promove um pensamento crítico.

Na avaliação final, os docentes atribuem ao Pensamento Complexo uma forma de pensar organizacional e ecologizante, quando se articula diferentes assuntos em torno de uma temática central.

Estas representações revelam a prática da macroconceitualização (MORIN, 2011), o que exige uma nova postura do sujeito, não mais limitada a uma visão linear sobre seu objeto de estudo.

A prática da macroconceitualização proposta por Morin (2011) pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de aptidões a fim de contextualizar os saberes.

A seguir no quadro 02, apresenta-se os discursos dos docentes categorizados como **Pensamento em rede**.

| Sondagem inicial | Avaliação final |
|---|---|
| *Relacionar-se dentro e como parte de um sistema com um ser que age e interage com todos os demais contextos e pensamentos.* | *Pensar em vários níveis, estabelecendo relações entre assuntos e problemas a serem resolvidos.*<br>*É interagir em situações problemas buscando resolvê-las de forma sistêmica.* |

**Quadro 02 – categoria pensamento em rede**

As representações reveladas nesta categoria atribuem ao Pensamento Complexo uma forma de pensar sistêmica, que supera o reducionismo e fornece uma visão indissociável dos fenômenos com a realidade, remetendo a um tipo de pensamento em rede. Estas representações remetem ao primeiro principio do Pensamento Complexo de Morin, pois revela a ideia de mundo indissociável, que liga o conhecimento do todo ao conhecimento das partes.

Esta forma de pensar sistêmica e a capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, de estar disposto a incerteza, são aspectos que revelam a consolidação do Pensamento Complexo e são destacadas como as metas a atingir pela educação brasileira, segundo os documentos oficiais do país (BRASIL, 2000).

## 5. Considerações

Os elementos de um Pensamento Complexo presentes nos discursos docentes, revelaram os fatores determinantes na construção do Pensamento Complexo, como o estabelecimento de relações entre diferentes aspectos e unidades, o desenvolvimento do pensamento crítico, a forma de pensar sistêmica e não-linear, a interação entre diferentes elementos para resolver problemas de forma mais eficaz.

As reflexões até aqui apresentadas demonstram que, a participação dos docentes no Projeto promoveu uma mudança conceitual nas suas representações sobre Pensamento Complexo.

Sugere-se a continuidade da pesquisa com a investigação sobre as contribuições do Pensamento Complexo na Educação Ambiental.

Agradecimentos:
Agradeço gentilmente a Dra Maria Eloisa Farias do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM/ULBRA RS pelas contribuições nesta pesquisa.

## 6. Referências

BARDIN, L. (2006). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

BRASIL. (2000). *Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Parte I: Bases Legais.* Brasília, DF: Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2016.

MARTINELLI, R.O. (2010). *Pensamento Complexo: representações de professores de Ciências e Matemática*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Física. Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

MORIN, E. (2012). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. – 20ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

_____. (2001). *A ciência com consciência.* 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

_____. (2003a). *Educar na era planetária: o Pensamento Complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana*. São Paulo: Cortez, Brasília.

_____. (2003b). *Meus demônios*. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 4ª Edição.

_____. (2011). *Introdução ao Pensamento Complexo*. 4 ed. Porto Alegre: Sulina.

_____. (1998). *O método IV. As ideias: habitat, vida, costumes, organização*. Porto Alegre: Sulina.

_____. (2005). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO.

SATO, M. (Org.); CARVALHO, I. (Org.). (2005). *Educação Ambiental - pesquisa e desafios*. 1. Ed. Porto Alegre: Artmed, v. 1.

# EVIDENCIANDO ASPECTOS EVOLUTIVOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O FILO CHORDATA (CORDADOS): UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DO PIBID/UEM

Marcos Rogério Busso Luz (Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática – PCM/UEM)
Maria Júlia Corazza (Universidade Estadual de Maringá – DBI/UEM)

## RESUMO

Segundo as orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), a evolução biológica deve se constituir num elemento central e unificador dos distintos conteúdos biológicos. Frente a estas premissas, foi elaborada por licenciandos do curso de Ciências Biológicas, integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Estadual de Maringá (PIBID/UEM), sub projeto de Biologia, uma sequência didática para o ensino do Filo Chordata em uma turma do segundo ano do Ensino Médio. A sequência didática mostrou queessa forma de organização do ensino pode favorecer o entendimento dos alunos acerca das diferenças e similaridades existentes nos diferentes grupos de cordados, como resultado dos complexos mecanismos evolutivos, de forma contextualizada e articulada.

**Palavras-chave**: Ensino de Biologia. Sequência Didática. Organização do Ensino.

## Introdução

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), a Evolução Biológica deve se constituir num elemento central e unificador dos distintos conteúdos biológicos, devendo “ser enfocada dentro de outros conteúdos, [...] como elemento central e unificador no estudo da Biologia” (BRASIL, 2006, p.22). Esses pressupostos corroboram com os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), que já aconselhavam que os conteúdos biológicos, tratados na Educação Básica de Ensino, fossem pautados em explicações ecológicas e evolutivas, de forma interdisciplinar.

Assim, compreendendo a Evolução Biológica como o processo de “mudança ao longo do tempo por meio da descendência com modificação” (RIDLEY, 2006, p. 16) e levando em consideração a grande diversidade de espécies pertencentes ao Filo Chordata buscou-se organizar uma Sequência Didática relacionada a este Filo com ênfase nas explicações evolutivas (origem e diversificação dos grupos e suas características).

Dessa forma, além de serem empregadas, ao longo das interações discursivas estabelecidas em salas de aula, expressões, palavras ou conceitos ligados a Evolução Biológica (como adaptação, novidade evolutiva, variabilidade, surgimento, aquisição e ancestral comum), enfatizou-se a origem evolutiva dos distintos grupos pertencentes ao Filo e o parentesco evolutivo existente entre eles, favorecendo assim, a visão de que as características e estruturas existentes atualmente em determinados grupos de cordados não são estanques e que as diferenças e similaridades observadas nesses seres vivos são produtos dos mecanismos evolutivos, principalmente da seleção natural e processos adaptativos, que ocorreram, ocorrem e ocorrerão na história evolutiva dos diversos grupos.

Nesse contexto, buscou-se organizar o ensino de uma maneira mais integrada, evitando a estrutura sequencial de conteúdos estabelecida nos livros didáticos de Biologia, nos quais inicialmente são apresentadas as características gerais dos seres vivos pertencentes ao Filo Cordados e, posteriormente, elencadas as características de cada subfilo e/ou classes. Partiu-se então, em cada aula, de uma característica específica (habitat, modo de vida, organização corporal, alimentação, sistemas digestório, circulatório, respiratório, nervoso, excretor e/ou reprodutor), buscando enfatizar as similaridades e/ou diferenças existentes em cada grupo de cordados, e sua relação com o processo evolutivo.

**Organização da Sequência Didática**

A estruturação das aulas seguiu a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), a qual consiste em três etapas: Problematização Inicial, Organização do Ensino e Aplicação do Conhecimento. Na problematização inicial apresenta-se um desafio ao aluno a fim de levantar seus conhecimentos prévios e capacidade de contextualização com situações presentes no seu cotidiano. Na organização do ensino, estabelecem-se sistematicamente os conhecimentos e estratégias necessárias para a compreensão do conteúdo que será abordado. Por fim, na aplicação do conhecimento, aborda-se sistematicamente o conhecimento que passou a fazer parte da Zona de Desenvolvimento Real do aluno, ou seja, passou a fazer parte do seu pensamento, podendo ser empregado na análise, interpretação e compreensão de situações reais e/ou abstratas em sala de aula e na vida cotidiana.

A Sequência Didática foi composta por dez horas/aulas (de 50 minutos cada) e desenvolvida junto a 32 alunos, com faixa etária entre 16 e 20 anos, matriculados na segunda série do Ensino Médio, período matutino, em uma escola estadual do município de Maringá,

Paraná. Os encontros ocorreram durante as aulas de Biologia, sendo que a professora responsável pela disciplina (professora supervisora do PIBID/BIOLOGIA/UEM) acompanhou o desenvolvimento de todos os encontros.

**Sequência Didática para Filo Chordata: a Evolução como eixo organizador dos conteúdos**

No primeiro encontro o objetivo foi relembrar as principais características diferenciais dos seres vivos e os critérios utilizados para sua consideração em diferentes grupos (Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animália), bem como, conhecer as principais características do Filo Chordata e sua atual subdivisão em subfilos (*Urochordata, Cephalochordata* e *Craniata*) e classes (*Cyclostomata*, *Chondrichthyes*, *Osteichthyes*, *Amphibia*, *Reptília*, Aves e *Mammalia*), relacionando as características diferenciais e morfológicas, especiações e diversidade existentes nos diferentes subfilos e classes de cordados, com processos evolutivos.

Para tanto, imagens de diferentes seres vivos foram projetadas empregando-se recurso multimídia, sendo solicitado que os alunos agrupassem os diferentes seres vivos em seus respectivos reinos, descrevendo em seguida, as características que possibilitam sua classificação. Posteriormente, os alunos foram instigados a descrever as características que permitem classificar os animais no reino animália e, nesse reino, em seres vivos vertebrados e invertebrados. Por fim, elencaram as características gerais que permitem agrupar seres vivos tão distintos (tunicados, anfioxos, ciclóstomos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) como cordados, enfatizando-se as características exclusivas que surgiram durante o desenvolvimento embrionário e que, em muitos casos, não se mantêm nos adultos (presença da notocorda, tubo nervoso dorsal, fendas faríngeas e cauda pós anal) (STORER, 2011).

No segundo encontro, foram abordados os diferentes habitats ocupados pelos cordados, com ênfase nas estruturas corporais e processos fisiológicos que evoluíram em determinadas espécies e possibilitaram o abandono do ambiente aquático e a conquista do ambiente úmido e terrestre por determinadas espécies de cordados, questionando-se como algumas espécies de mamíferos (adaptadas ao ambiente terrestre) foram capazes de voltar a viver no ambiente aquático (exemplo: as baleias). Assim, os alunos eram instigados por meio de imagens, para que pensassem em diferentes cordados e em seu habitat. Os estudantes receberam então uma tabela (Imagem 01), que passaram a preencher no decorrer dos encontros.

| CARACTERÍSTICAS | CORDADOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TUNICADOS | ANFIOXOS | CICLÓSTOMOS | PEIXES | ANFÍBIOS | RÉPTEIS | AVES | MAMÍFEROS |
| HABITAT | | | | | | | | |
| CARACTERISTICAS CORPORAIS | | | | | | | | |
| ALIMENTAÇÃO | | | | | | | | |
| SISTEMA DIGESTÓRIO | | | | | | | | |
| SISTEMA CIRCULATÓRIO | | | | | | | | |
| SISTEMA RESPIRATÓRIO | | | | | | | | |
| SISTEMA NERVOSO | | | | | | | | |
| SISTEMA EXCRETOR | | | | | | | | |
| SISTEMA REPRODUTOR | | | | | | | | |

**Imagem 01:** Atividade para aplicação do conhecimento
**Fonte:** Elaborada pelos autores

No terceiro encontro, com intuito de comparar de forma evolutiva todos os grupos em relação às suas características corporais, foram formuladas situações problemas relacionadas ao tegumento, formas corporais e estruturas corporais existentes nos cordados, de modo que, para formulação de suas respostas, os estudantes levassem em consideração o que são as características corporais; se todos os cordados possuem as mesmas características corporais; o porquê das características corporais serem diferentes e os motivos de mudarem segundo o habitat e modo de vida. Após a problematização inicial, via projeção de imagens e discussão em grupos, foram abordadas as características corporais que diferem os grupos de cordados, e a importância do surgimento dessas características ao longo do processo evolutivo. Como aplicação do conhecimento, os estudantes preencheram mais uma parte da tabela entregue na aula anterior (aquela relacionada às características corporais).

O colégio onde foi desenvolvida a Sequência Didática em função da proximidade com um horto urbano (Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes), conta com a presença de macacos-pregos nas dependências da escola. Frente a esta realidade, no quarto encontro, foram abordados os diferentes tipos de alimentação dos cordados. Iniciou-se a aula com a leitura e discussão da reportagem “ONG: alimentação errada faz macacos mantidos em casa

ficarem diabéticos", que tratava da alimentação antropogênica aos macacos. Após a discussão da reportagem abordou-se a forma de alimentação dos primatas, num paralelo às diferenças e similaridades a outros grupos de cordados e ênfase aos aspectos evolutivos da adaptação.

Buscando evidenciar que o tipo de alimentação, também sofreu modificações ao longo do processo evolutivo em dependência do habitat e forma de vida, os alunos foram estimulados a relacionar as alterações existentes no sistema digestório de cada grupo de cordados. Para tanto, os alunos formaram grupos, responsáveis em organizar um cartaz com o sistema digestório de cada grupo de cordados, que seria então, apresentado no próximo encontro. Os mesmos foram orientados para que, além de descrever o sistema digestório do grupo de cordados (pelo qual ficaram responsáveis) apontassem as novidades evolutivas que cada grupo foi adquirindo ao longo da evolução biológica.

Chegando então no quinto encontro, os alunos trouxeram os cartazes finalizados, que foram apresentados à classe. Ao longo das apresentações, os estudantes foram estimulados a perceberem, que os mamíferos, pertencem ao grupo que possui um sistema digestório completo, porém, dentro do grupo, certos animais apresentam suas peculiaridades. Para completar os alunos preencheram suas tabelas com os tipos de sistemas digestórios de cada grupo.

No sexto encontro, indagaram-se os estudantes com as seguintes questões: "Em relação ao sistema respiratório, vocês acreditam que todos os cordados possuem sistemas parecidos? O que diferenciava os sistemas respiratórios dentro dos cordados? Porque uns possuem brânquias e outros pulmões?". A partir da discussão estabelecida via respostas dos alunos, empregaram-se imagens para evidenciar as diferenças existentes no que tange ao sistema respiratório dos cordados. Como aplicação do conhecimento, além de preencher a tabela entregue no primeiro encontro, os estudantes realizaram a atividade apresentada na Imagem 02, na qual deviam observar a descrição dos sistemas respiratórios, contidos na coluna 2 (dois) e associar às imagens contidas na coluna 1 (um).

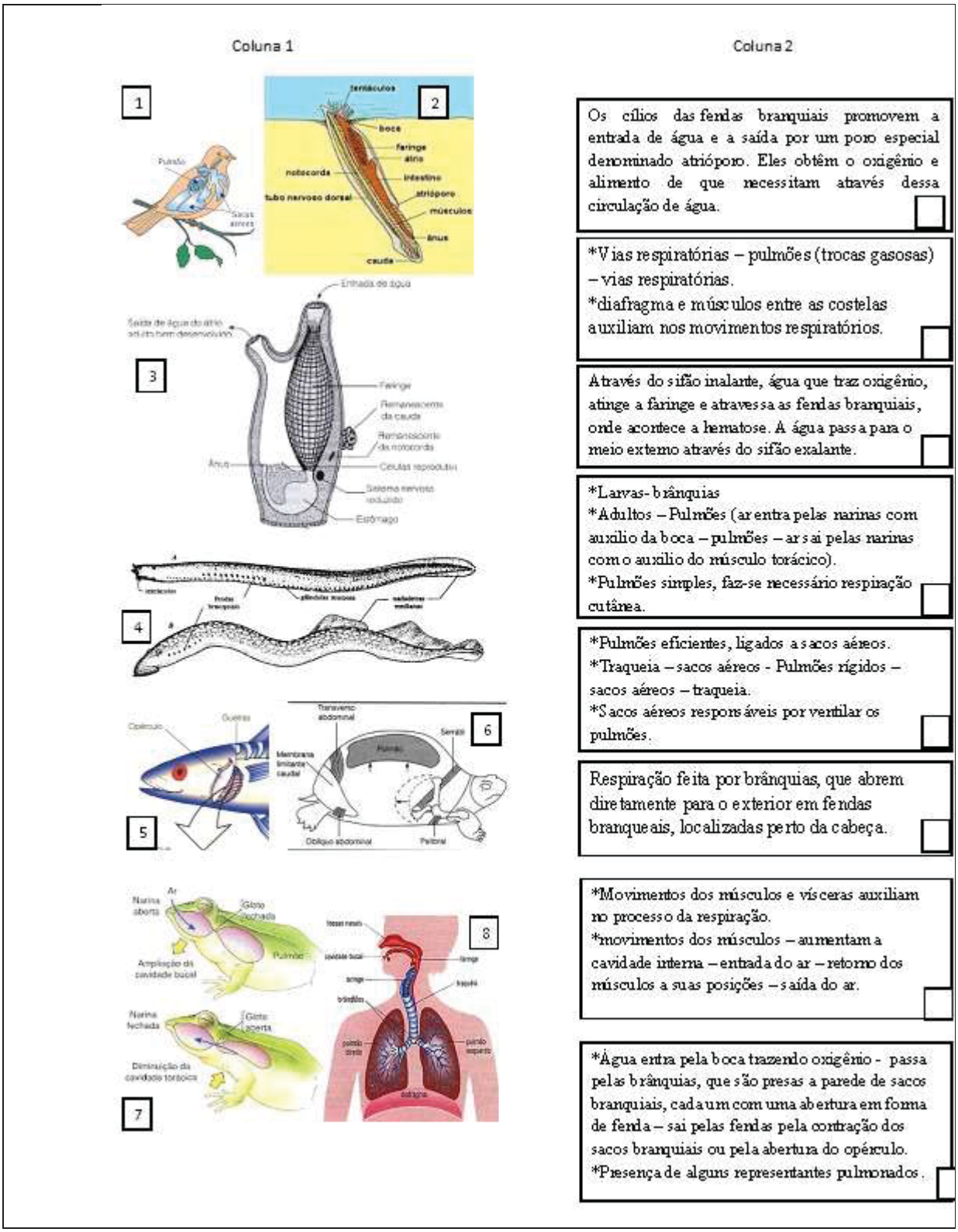



**Imagem 02:** Atividade para aplicação do conhecimento
**Fonte:** Elaborada pelos autores

No que diz respeito ao sétimo encontro, relacionado ao sistema circulatório, além de imagens, os alunos contaram com uma aula prática relacionada ao sistema cardíaco de um mamífero (observação das partes do coração de um suíno). Desse modo, partiu-se das

estruturas e características desse sistema cardíaco e circulatório para abordagem das particularidades existentes nos demais grupos de cordados, ou seja, ênfase nas mudanças evolutivas adquiridas ao longo do processo evolutivo. Frente às diferenças de estruturas e complexidade dos sistemas cardíacos e circulatórios dos tunicados aos mamíferos (vasos incompletos e ausência de coração a uma dupla circulação com coração composto por quatro cavidades distintas), a aula foi finalizada com os seguintes questionamentos: "Frente à complexidade de estruturas e sistemas corporais existem nos distintos grupos de cordados, é possível dizer que o "sistema de controle" de tudo isso será o mesmo? Será que existem diferenças no que diz respeito ao sistema nervoso dos cordados?" (Indagações pertinentes ao sistema nervoso central, temática do próximo encontro).

Sendo assim, no início do oitavo encontro, os alunos trabalharam em grupo na resolução de situações problemas relacionadas ao sistema nervoso: "Qual a função e importância do sistema nervoso? É possível dizer que ao longo do processo evolutivo, o sistema nervoso de determinados grupos de cordados, evoluiu ou regrediu? Porque a evolução do sistema nervoso se fez necessária? A mudança no tamanho dos crânios pode ser vista como uma evolução?". De posse de crânios de espécies representativas da classe dos vertebrados, disponibilizadas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), abordou-se a tendência evolutiva relacionada ao tamanho e complexidade das estruturas cerebrais, com ênfase ao tamanho do encéfalo em diferentes espécimes representativos. Além dos crânios (encéfalos) discutiu-se em relação às mudanças ocorridas no tubo nervoso dorsal, desenvolvimento de estruturas sensoriais e pares de nervos cranianos, divisão do encéfalo em lobos, aparecimento do cerebelo, bulbo e medula espinhal. No final da aula os estudantes foram lembrados de completar suas tabelas levando em consideração os sistemas corporais trabalhados nas últimas aulas.

Os últimos encontros (nono e décimo) trataram-se do sistema reprodutor dos distintos grupos de cordados. No intuito de levantar o conhecimento prévio dos alunos, foram propostas algumas questões: "Será que todos os cordados se reproduzem da mesma maneira? Porque existem diferentes tipos de reprodução? A reprodução esta relacionada com o habitat e o modo de vida? Todos os cordados possuem órgão para cópula? As larvas ou filhotes são sempre iguais aos adultos? Porque alguns grupos se reproduzem em grande quantidade enquanto outros não? Será que todos cuidam de seus filhotes ou larvas?". Empregando-se trechos de documentários, abordaram-se as diversas formas de reprodução existente entre os animais (fecundação externa, fecundação interna, desenvolvimento larval, período de gestação e cuidados com os filhotes). Posteriormente, os estudantes foram organizados em

equipes, onde puderam escolher um grupo de cordados para representar na forma de História em Quadrinhos, o seu modo de reprodução. Logo depois, os quadrinhos foram expostos na sala, de modo que os alunos pudessem ter acesso ao trabalho dos colegas e sua representação relacionada à reprodução do grupo de cordados.

Visto que as atividades lúdicas estimulam a cognição, facilitam a fixação de conteúdos e auxiliam no aprendizado (ALVES, 2003), no último encontro os estudantes jogaram o "Bingo dos Cordados". Para a realização do bingo foi entregue a cada aluno uma folha de papel em branco e elencados no quadro, trinta termos conceituais relacionados aos sistemas corporais dos cordados. Os alunos foram orientados a dividir a folha em dez partes e, em cada uma delas, escolher e transcrever um dos conceitos elencados. Antes do início do jogo, foram explicadas as regras e suas estratégias (que foram idênticas a um bingo tradicional), sendo o ganhador aquele que preencher todos os 10 quadrados de sua cartela, ou seja, valeria apenas a cartela cheia. Antes do início do jogo também foi verificado se todos os alunos haviam preenchido todos os quadrados de sua cartela (de modo que não pudessem preencher no decorrer do sorteio, empregando somente os conceitos já sorteados).

Ao invés de serem sorteados os termos conceituais, realizou-se o sorteio e leitura das definições relativas ao termo conceitual, ou seja, os alunos obrigatoriamente tiveram que relacionar o conceito com a definição lida. Verificada a presença do termo conceitual em um dos espaços de sua cartela, os alunos deveriam excluí-la (ou riscá-la), de modo que o primeiro a conseguir riscar todos os termos existentes em sua cartela, seria o vencedor. Quando um aluno completava a cartela (julgando-se vencedor), o mesmo deveria pronunciar em voz alta todos os termos conceituais presentes em sua cartela, de modo que os demais colegas pudessem verificar se realmente todos haviam sido sorteados.

O preenchimento da tabela como aplicação do conhecimento exigiu dos estudantes apoio nos conceitos científicos abordados em sala, relação com características observáveis dos cordados e pesquisas em demais fontes de informação (livro didático, textos e imagens existentes no caderno e informações descritas na tabela entregue no início da Sequência Didática).

## Considerações Finais

Na organização do ensino foram empregadas atividades diversificadas, incluindo textos, trechos de filmes e documentários, leitura de reportagens, aula prática, imagens, atividade lúdica (Bingo dos Cordados), dinâmicas grupais, confecção de cartazes e produção

de um material de divulgação pelos estudantes (História em Quadrinho) relacionada à reprodução dos cordados.

O preenchimento da tabela como aplicação do conhecimento exigiu dos estudantes apoio nos conceitos científicos abordados em sala, relação com características observáveis dos cordados e pesquisas em demais fontes de informação (livro didático, textos e imagens disponíveis em ambiente online). Essa atividade possibilitou que os alunos compreendessem as mudanças ocorridas nos diferentes grupos de cordados, relacionando-as ao processo evolutivo.

Desde início da atividade os alunos aparentemente se mostraram bastantes interessados e participativos, interagindo por meio de questionamentos, opiniões e participação nas distintas atividades propostas.

Ao longo da aplicação da Sequência Didática notou-se, por meio das indagações formuladas pelos estudantes durante as interações discursivas estabelecidas em sala de aula, um posicionamento mais questionador em relação às similaridades e/ou diferenças existentes entre os diferentes grupos de cordados, evidenciando assim, interesse em relação aos processos evolutivos que possibilitaram a existência, nos grupos atuais, de tais características. Considerou-se então, que essa organização do ensino pode contribuir para a superação de uma visão fragmentada e memorística de nomes, estruturas e sistemas corporais existentes nos cordados.

## Referências

ALVES, R. M. **Atividades lúdicas e jogos no ensino fundamental**. Disponível em: <http: www.ufpi.br/mesteduc/evento/iiiencontro/gt8/atividades_ludicas.pdf>. Acesso em 18/05/2016.

BRASÍLIA, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2006.

BRASÍLIA, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2006.

STORER, T. *et al*. **Zoologia Geral.** 6ª edição, São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2011.

# RELAÇÕES ENTRE O CONCEITO DE BIODIVERSIDADE E GÊNEROS TEXTUAIS NA PRODUÇÃO ESCRITA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

Tiago do Amaral Moraes (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP)
Rafael Gil de Castro (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP)

## 1. Resumo:

Por meio da aplicação de uma sequência didática investigativa de biodiversidade sobre a construção da usina de Belo Monte, foi abordado o conceito de biodiversidade em três níveis hierárquicos: espécies, genético e ecossistemas. Na atividade avaliativa verificou-se textos com três gêneros textuais, o artigo de opinião, relatório científico escolar e exercício escolar tradicional. Também foi averiguado que os textos, quando apresentavam o conceito de biodiversidade, nem sempre demonstravam todos os níveis. Verificou-se uma relação entre os gêneros textuais exemplificados e os níveis hierárquicos da definição de biodiversidade.

**Palavras chaves:** Ensino de Biodiversidade, Gêneros textuais.

## 2. Introdução

Durante o primeiro semestre do ano de 2015, nas atividades do "Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência" (PIBID), utilizou-se uma sequência didática investigativa (SDI) sobre a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte, em uma escola estadual no interior do estado de São Paulo. As SDI são sequências didáticas pautadas no ensino por investigação, nas quais um problema cientifico é apresentado para os alunos, que devem propor hipóteses para a resolução desses problemas e argumentar com os conceitos discutidos para defender sua hipótese (CARVALHO, 2013). As SDI são programadas de forma que suas atividades durem uma ou duas aulas, pois é criado um contexto no qual é apresentado o problema científico, instiga-se e estimula-se os alunos a fazerem as atividades, sempre envolvendo discussões em grupo e sistematizações escritas (MOTOKANE, 2015).

Durante essa SDI, foi trabalhado o conceito de biodiversidade em três níveis de organização: biodiversidade de espécies, biodiversidade genética e biodiversidade de ecossistemas. Biodiversidade é um termo usado como sinônimo de variedade de espécies, mas também envolve outros tipos de diversidade. Portanto, ela é estabelecida em três níveis:

Biodiversidade de espécies que abrange a variedade espécies de uma determinada área, biodiversidade genética que envolve todas as variações genéticas dentre de uma mesma espécie (medindo tanto as diferenças entre indivíduos de um determinado universo, quanto as diferenças entre populações naturais que podem estar separadas entre si, pela perda e fragmentação dos habitats naturais), biodiversidade de ecossistemas no qual compreende todas as variações das comunidades e suas relações com os fatores abióticos (DINIZ; TOMAZELLO, 2005).

O conceito de Biodiversidade, apesar de ser da área da biologia, também acaba dando margem a discussões sociais. Isso ocorre devido ao termo possuir uma ampla gama de significados e estar sempre sendo discutida com relação as políticas públicas de conservação. Dessa forma, a temática da biodiversidade possui um grande potencial pedagógico. (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010).

A partir desta perspectiva teórica, uma das potencialidades do ensino de biodiversidade é a produção de diferentes gêneros textuais por parte dos estudantes para abordarem sobre este conceito. Isto se dá, segundo Marsuschi (2002), por que a comunicação na língua se dá pelos gêneros textuais, isto é, quando nos comunicamos não utilizamos a língua, e sim os gêneros textuais. Eles são produções sócio comunicativas que são definidas pelo seu conteúdo, funcionalidade, composição e estilo. É uma definição propositalmente vaga, visto que não são entidades naturais, mas sim construções humanas que não podemos definir com propriedades necessárias e suficientes. Portanto, como a biodiversidade pode ser discutida em diferentes contextos, ela abre espaço para a construção de vários gêneros textuais.

## 3. Objetivos

O objetivo desse trabalho é identificar os níveis hierárquicos do conceito de biodiversidade presentes em três gêneros textuais nas redações dos alunos na atividade final de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade, com temática da construção da Usina de Belo Monte.

## 4. Materiais e métodos

Os materiais analisados serão os 24 textos produzidos pelos alunos do segundo ano do ensino médio, durante a atividade final avaliativa da sequência didática investigativa sobre Belo Monte. Nessa atividade, são fornecidos dados da localização da barragem para a usina

dentro do rio Xingu, os dados de mudança na vazão do rio, e os grupos de peixes que estavam presentes nas diferentes das partes do rio e suas características (litófilos e pelágicos).

Comanda da avaliação:

"*Continuando nossa discussão sobre os problemas ambientais que estão atrelados à construção da usina hidrelétrica em Belo Monte, nesta aula vocês irão pensar como biólogos para refletirem a respeito da perda de biodiversidade na região de Belo Monte. Como pudemos observar pelas discussões das aulas anteriores, o conceito de biodiversidade permeia quase toda a biologia. Nos exercícios anteriores discutimos a importância de se ter uma diversidade de espécies em um determinado ecossistema para que o mesmo possa se manter relativamente estável. Além disso, estudamos a diversidade genética intrapopulacional e seu papel na história evolutiva das espécies. Por fim, observamos como os diferentes ecossistemas abrigam diferentes comunidades de espécies, e como a diversidade destes ecossistemas está relacionada com os outros dois níveis hierárquicos da biodiversidade. Agora sabemos que o trabalho dos biólogos que avaliam a perda de biodiversidade de determinado local é complicado, pois eles precisam avaliar cada um destes parâmetros.*

*Retomando o problema da primeira aula, que é a discordância entre os documentos sobre a viabilidade ambiental da usina hidrelétrica de Belo Monte, vamos imaginar que o governo federal resolveu contratar novos especialistas para realizarem uma nova análise. Para resolver este impasse, vocês serão os biólogos (especialistas) responsáveis por refazer as análises sobre a perda de biodiversidade da Volta Grande do Xingu. Como o estudo é muito amplo, ele exige a participação de biólogos de diversas áreas como os entomólogos, zoólogos, paleontólogos, ictiólogos, ecólogos, etólogos, sistematas e etc. Nesta atividade vocês atuarão como* ictiólogos *e* ecólogos*, ou seja, vocês terão como principal grupo de análise os peixes da região bem como as relações ecológicas que estes peixes estabelecem com as outras espécies. Os dados a serem analisados são descrições a respeito de características da ecologia de alguns grupos de peixes, juntamente com um mapa do local e um gráfico que evidencia a diminuição da vazão do rio. Vocês irão analisar estes dados coletivamente, em grupos de no máximo 4 biólogos, porém ao final da análise coletiva dos dados cada biólogo deverá produzir individualmente um texto (relatório científico) que evidencie QUAL SERÁ A PERDA DE BIODIVERSIDADE CASO A USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE SEJA INSTALADA. Nas atividades desta sequência didática vocês estudaram sobre o conceito de biodiversidade em suas diversas instâncias*

*(níveis hierárquicos): procurem utilizar estes conhecimentos aprendidos nas aulas anteriores para produzirem este relatório científico. Como vocês são biólogos e irão produzir um relatório científico, lembrem-se de utilizar termos e conceitos próprios da ciência durante a escrita do relatório. Este relatório precisa ter no mínimo 20 linhas.*

*Observações para a análise dos dados e a escrita do relatório:*

*Vocês precisam analisar os dados partindo da premissa de que a instalação da usina hidrelétrica irá alterar a dinâmica dos ecossistemas da região de Belo Monte. A partir disso, e com base no conceito de biodiversidade, vocês precisam avaliar qual será o impacto desta mudança na ictiofauna local, ou seja, vocês irão verificar quais serão as alterações na biota (nos peixes) local tanto em nível de espécies, como genético e ecossistêmico. Para isso, observem que cada grupo de peixes descrito a seguir apresenta determinadas características e, a partir destas características aliadas às mudanças ambientais previstas na região de Belo Monte, é que vocês farão a análise. Utilizem os registros das discussões das aulas anteriores. Bom trabalho, biólogos!!!"*

As avaliações serão analisadas à luz da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Esse referencial foi escolhido dado o seu caráter livre, no qual existe não somente uma análise do conteúdo, mas também a análise de discurso (MORAES; GALIAZZI, 2006). Esse processo se inicia com uma **unitarização** dos textos analisados, nos quais são recortados e descontruídos a partir das interpretações dos pesquisadores, formando unidades de análise. Segundo Moraes e Galiazzi (2006, p. 8)

> A unitarização é processo de colocar-se no movimento dos pensamentos da consciência coletiva, de reconstrução de significados compartilhados socialmente a partir da perspectiva pessoal do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 8).

O Segundo passo da ATD é o estabelecimento de relações entre as unidades de análise construídas no processo de unitarização. A partir dessas relações serão criadas categorias para análise, em um processo chamado de **categorização.** (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Pelo processo de unitarização, observou-se que o conceito de biodiversidade não estavam presentes em todos os textos. Os de maior frequência eram o de biodiversidade de espécies e de ecossistemas. Apesar da comanda pedir a construção de um relatório cientifico, é perceptível a construção de vários outros gêneros textuais.

A partir dessas observações, foram criadas as seguintes categorias:

**Biodiversidade (B):**

- **(+++)** Apresenta o conceito de biodiversidade em três níveis.
- **(++)** Apresenta o conceito de biodiversidade em dois níveis.
- **(+)** Apresenta o conceito de biodiversidade em um nível.
- (0) Não apresenta o conceito de biodiversidade
- (-) Apresenta o conceito de biodiversidade de forma equivocada.

**Gênero Textual (G):**

A proposição dessa categoria se dá de forma qualitativa, visando destacar o gênero textual predominante no texto.

- **A- Artigo de opinião**, Segundo Boff et al. (2009), o artigo de opinião se caracteriza por ter a seguinte estrutura: uma situação-problema (coloca as questões a serem discutidas), uma discussão (expõe os argumentos e constrói a respeito da questão examinada) e uma solução-avaliação (evidencia uma resposta à questão apresentada podendo ser uma posição assumida ou uma apreciação do fato). Outra característica apresentada por Boff et al. (2009) é a pessoalidade, os artigos de opinião sempre acabam trazendo uma posição pessoal implícita ou explícita do autor.
- **R- Relatório cientifico escolar**, O texto possui como características básicas a predominância de uma terminologia cientifica. Conclusão embasada em evidências (dados e resultados) (PORTER, 2010).
- **E- Exercício escolar tradicional**, O texto apresenta características que remetem a cultura escolar, ou seja, busca apenas cumprir a tarefa com regras implícitas e explícitas das tarefas escolares, fazendo apenas uma descrição dos conceitos apresentados (JIMENEZ-ALEIXANDRE et al, 2000) e não realizando uma discussão sobre os problemas da usina de Belo Monte.

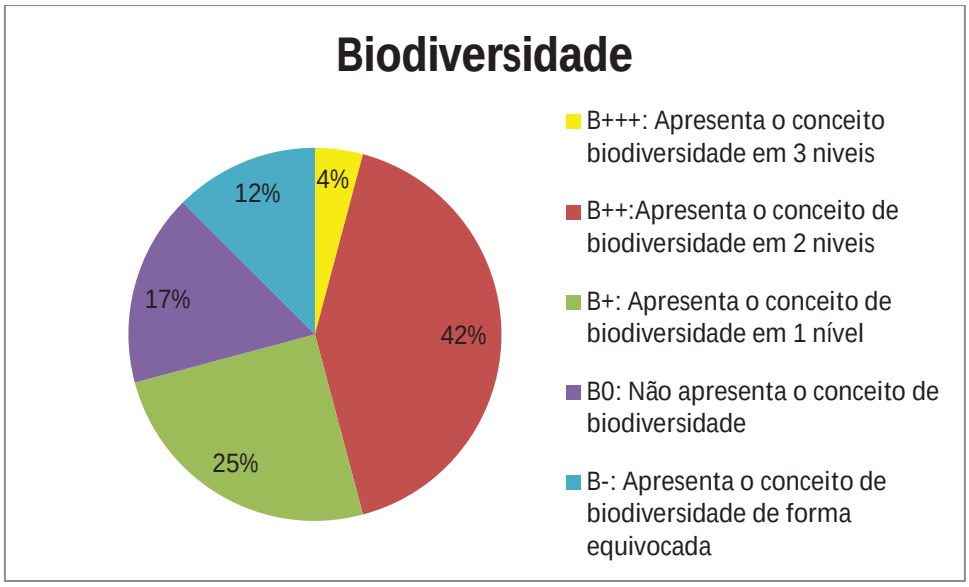
## 5. Resultados/ Discussão

Foram analisados cada um dos 24 textos e criou-se um quadro com a categorização das respostas.

**Quadro 1: Resultado da análise da categorização dos textos dos estudantes.**

| Cat/Nome | Aluno 1 | Aluno 2 | Aluno 3 | Aluno 4 | Aluno 5 | Aluno 6 | Aluno 7 | Aluno 8 | Aluno 9 | Aluno 10 | Aluno 11 | Aluno 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | ++ | - | 0 | + | ++ | ++ | ++ | 0 | + | + | + | ++ |
| G | R | A | A | A | R | R | R | A | R | E | R | E |
| Cat/Nome | Aluno 13 | Aluno 14 | Aluno 15 | Aluno 16 | Aluno 17 | Aluno 18 | Aluno 19 | Aluno 20 | Aluno 21 | Aluno 22 | Aluno 23 | Aluno 24 |
| B | + | 0 | ++ | 0 | - | ++ | + | +++ | ++ | ++ | ++ | - |
| G | A | A | A | E | E | E | A | A | A | R | A | A |

**Gráfico 1: Frequência dos níveis hierárquicos da categoria de biodiversidade.**




Conforme apresentado no Gráfico 1, 29% dos alunos (B0 e B-) demonstram que não possuem domínio dos conceitos de biodiversidade, 71% (B+, B++, B+++) demonstram que possuem conhecimento de biodiversidade em ao menos algum nível. A seguir, apresentamos alguns trechos de respostas que exemplificam cada um dos níveis hierárquicos de biodiversidade.

- **Aluno 2 (B-):**

"*...O nosso ecossistema é muito rico e tem diversas variedades de animais, como por exemplo os peixes, que vamos relatar agora, o que pode ser prejudicial para essas espécies...*" O erro conceitual encontrado no trecho acima refere-se à dificuldade do aluno em distinguir biodiversidade de espécies de biodiversidade de ecossistemas. O próximo exemplo apresenta três diferentes trechos que distinguem biodiversidades nos níveis de ecossistema e genético.

- **Aluno 1(B++):**

"*...Além dos peixes, o ecosistema também irá sofrer alterações, pois com a barragem construída, irá fazer co que uma parte alague abrindo um novo ambiente e um novo caminho pra eles. Certamente essa nova "casa" estará em uma área não própria, pois antes do acontecimento era mata naquele local e os animais também vão sofrer com essas mudanças de uma hora para outra e vai prejudicar a cadeia alimentar...*" (Biodiversidade em nível de ecossistemas).

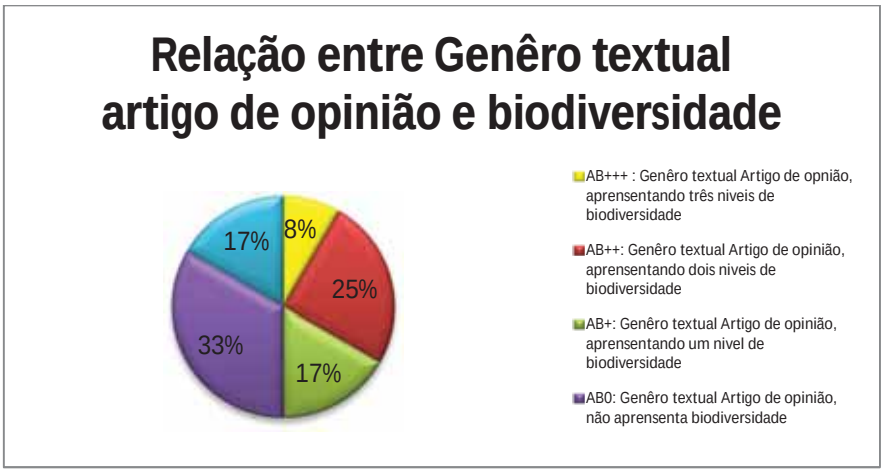
"*...existem peixes que só se adaptam em um certo ambiente, que nesse caso seria os que já se adaptaram com um ambiente calmo e com o fluxo menor, eles também sofrem por se alimentarem de alguns alimentos que dependendo do local onde estão vivendo não tem condições de ter no momento...*" (Biodiversidade em nível de ecossistemas).

"*...Os peixes podem ser da mesma espécie mais podem apresentar características totalmente diferentes, isso é a genética de cada um deles. Eles podem ser de tamanho, cores, formatos e até mesmo ser adaptados em lugares diferentes que vão continuar sendo da mesma espécie por isso as vezes uns são prejudicados e outros não...*" (Biodiversidade em nível genético).

**Relações entre os gêneros textuais e os níveis hierárquicos do conceito de biodiversidade:**

O gráfico 2 apresenta como os alunos que escreveram um texto do gênero artigo de opinião utilizam os níveis hierárquicos dos conceitos de biodiversidade.

**Gráfico 2: Relação entre o gênero textual artigo de opinião e biodiversidade**



Conforme o gráfico anterior, dentre os textos dos alunos que se enquadram no gênero textual do artigo de opinião, existem exemplos de ao menos um texto com cada uma das categorias. Dos doze textos que se enquadram nessa categoria, um apresenta todos os níveis de biodiversidade, três apresentam dois níveis de biodiversidade, dois apresentam um nível de biodiversidade somente, quatro não apresentam nenhum nível de biodiversidade e dois apresentam o conceito de biodiversidade de forma equivocada.

A estrutura do artigo de opinião (situação-problema, discussão, solução-avaliação) permite que seja criado essa variedade de textos com relação ao conceito de biodiversidade, pois se dão em uma perspectiva pessoal implícita do interlocutor de forma a tentar convencer o leitor de suas ideias (BOFF et al, 2009). Isso ocorre nos exemplos tanto de forma cientifica, ou muitas vezes com argumentos do senso comum. A seguir, apresentamos outros exemplos de textos dos alunos.

**Exemplos, textos dos alunos:**

- **Aluno 13( Artigo de opinião):**

Diga não a hidrelétrica!*

"*Em Belo Monte vai ser construído uma usina hidrelétrica, causando uma grande dezavença entre diferentes espécies, que com isso ocorre muitas mortes de peixes que não se adapta de arvores que vão ser derrubadas de animais, tudo por que vai ser colocado uma barragem para produzir eletricidade e com isso vai prejudicar toda teia alimentar que as espécies estão acostumada, por exemplo:*"

Expõe a situação-problema, criando uma contextualização sobre belo monte, comentando sobre sua função e os problemas que a usina traria.

"*Se uma devida espécie está acostumada a viver onde tem corredeira, não vai se adaptar se coloca-la onde tem apenas remanso, e as espécies vão acabar morrendo e com isso existe uma teia alimentar que vive apenas de se alimentar uma devida espécie que com isso acaba prejudicando outras espécies que não vai ter com que se alimentar.*

*Mas se as espécies que já estão acostumada a viver onde for parecido com o lugar que ela vivia ela vai se adaptar e não vai prejudicar ninguém*."

Discute o problema, expondo perda da biodiversidade de espécies como um dos argumentos contra a construção da usina.

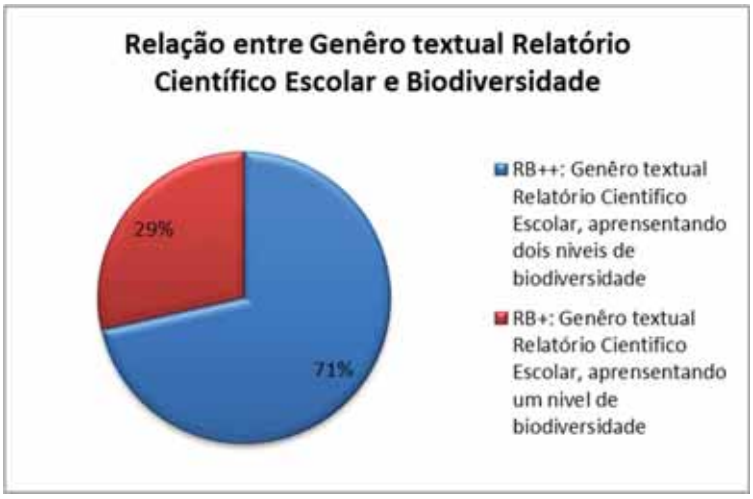
"*Então o correto seria não construir essa hidrelétrica, pois causára muitas dezavenças, mortes e perdas. E a diferença que vai ocorrer na na seca vai ser muito grande, causando muitas perdas*."

Propõe uma solução para o problema, não construir a hidrelétrica.

***** O fato do texto possuir título também ajuda a caracterizar artigo de opinião, o tornando mais pessoal.

O Gráfico 3 mostra como os alunos que escreveram um texto do gênero relatório cientifico escolar utilizam os níveis hierárquicos dos conceitos de biodiversidade

**Gráfico 3 :Relação entre o gênero textual relatório científico escolar e biodiversidade**




De acordo com o gráfico 3: Todos os textos de gênero textual relatório cientifico apresentam os conceitos de biodiversidade em algum nível, sendo que a maioria (71%) já apresentou 2 níveis de biodiversidade, mostrando uma necessidade maior de apresentar uma discussão baseada nos conceitos científicos nesse tipo de gênero textual. A seguir, apresentamos outros exemplos de textos dos alunos.

- **Aluno 6 ( Relatório Cientifico):**

"*Para descobrirmos qual será a perda da biodiversidade, devemos avaliar em dois níveis hierárquicos, que são: as espécies e os ecossistemas*."

Existe uma contextualização já expondo o problema e como irá ser avaliado.

"*O grupo litófilo possuem as características de viverem no fundo do rio e serem adaptados a áreas corredeiras, devido a isso, com a divisão da barragem, eles não se*

*adaptarão ao ambiente (devido a mudança da correnteza para lenta, já no caso de sua cadeia alimentar, o grupo litófilo perderia comida e predadores.*

*O grupo pelágico por se dividirem em dois grupos, os que possuem a característica morfológica de migrar, devido a correnteza, não poderão buscar alimento e desovar, portanto, por também serem mais sensíveis não sobreviverão muito tempo. Já o segundo subgrupo, os sedentários, com outras características habitam grandes variedades de ecossistemas, portanto, se adaptariam mais fácil ao ambiente e suas mudanças que ocorreriam*."

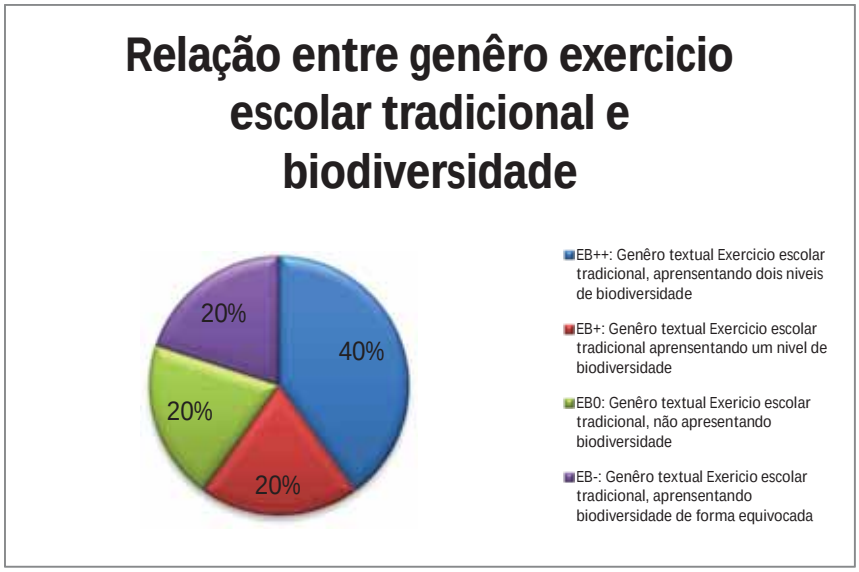
Esses dois parágrafos buscam mostram uma discussão usando conceitos científicos, usando de terminologia cientifica.

"*Contudo, a partir da observação das características de cada grupo, ocorreria um grande impacto, com grandes perdas de espécies se caso a usina hidrelétrica de Belo Monte for instalada.*"

Chega a uma conclusão, fazendo uma avaliação do impacto, usando como evidências as características dos grupos litófilos e pelágicos.

O gráfico 4 mostra como os alunos que escreveram um texto do gênero exercício escolar tradicional utilizam os níveis hierárquicos dos conceitos de biodiversidade.

**Gráfico 4 :Relação entre o gênero textual exercício escolar tradicional e biodiversidade**




De acordo com o gráfico 4: Para o gênero textual tarefa escolar, percebe-se que 60% dos alunos apresentam muito pouco sobre o conceito da biodiversidade, e geralmente de uma maneira descritiva, sem a discussão sobre a construção da usina. Segundo Jimenez-Alexandre,

2000, essas são características presentes na cultura escolar, apenas a descrição do que foi apresentado em sala, dentro das regras implícitas das salas de aula. A seguir, apresentamos outros exemplos de textos dos alunos

**Aluno 16 (Exercício escolar tradicional):**

"*Com a construção da barragem os peixes litófilos por viverem em arias de corredeira com pouca profundidade, morreram devido a diminuição da correnteza e o almento do nível da água, porém com a substituição dos peixes litófilos pelos pelágicos a alguma chance de se estabilizar a situação, pois uma parte dos peixes pelágicos por também viverem em áreas semelhantes as da barragem tem maior chance de se adapitar, apesar de poderem reprezentar uma ameaça aos cágados e tartarugas como competidores*."

O aluno até chega a comentar sobre a construção das barragens, porém não faz uma contextualização, discussão e solução do problema, apenas descreve alguns dados e conceitos apresentados na sequência, em um único parágrafo.

## 6. Conclusão:

Dessa forma, podemos perceber como um texto sobre biodiversidade pode abranger diversos gêneros textuais, e como eles interagem com os níveis hierarquicos de biodiversidade. Em artigo de opinião, possuímos textos com a maior variedade de conceitos de biodiversidade, com textos usando os conceitos de forma errada, não os utilizando, utilizando um, dois ou todos os níveis. O relatório cientifico escolar é mais restrito, com todos os textos apresentando conceitos de biodiversidade e a maior parte apresenta ao menos dois níveis de biodiversidade. Já na tarefa escolar, também possuímos uma grande variedade de conceitos de biodiversidade, porém de forma descritiva sem discutir a construção da usina

## 7. Agradecimentos:

Ao meu orientador Prof° Dr° Marcelo Tadeu Motokane que por motivos técnicos não teve seu nome incluído no trabalho.

## 8. Referências:

BOFF, Odete M. B.; KOCHE, Vanilda S.; MARINELLE, Adiane F. O gênero textual artigo de opinião: um meio de interação. *ReVEL*, vol. 7, n. 13, 2009.

CARVALHO, Anna. M.P. *Ensino de ciências por investigação*, Cengage Learning, 2013, 152p.

DINIZ, Edna M. & TOMAZELLO, Maria G. C. Crenças e concepções de alunos do ensino médio sobre biodiversidade: um estudo de caso. *V Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências.* 2005

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. Pilar, ANXELA Bugallo R., and DUSCHUL. Richard A "" Doing the lesson" or" doing science": Argument in high school genetics." *Science Education* 84.6 (2000): 757-792.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. "Gêneros textuais: definição e funcionalidade."*Gêneros textuais e ensino. Rio de Janeiro: Lucerna* 20 (2002).

MORAES R. & GALIAZZI M. C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstrutivo de Múltiplas Faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MOTOKANE, Marcelo T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.* Vol 17. N° Especial. 2015

MOTOKANE, Marcelo T; KAWASAKI, Clarice S ; OLIVEIRA, Leonardo B . Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências?. In: Martha Marandino; Luciana Magalhães Monaco; Adriano Dias de Oliveira.. (Org.). *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010, v. , p. 30-60

PORTER., Rhiannon, et al. *"A teacher research project to improve the quality of students' writing."* 2010

# O ENSINO EXPERIMENTAL DE BIOLOGIA NO CEFET/RJ ATRAVÉS DE MINICURSOS: DISCUTINDO AS CONTRIBUIÇÕES PARA O CORPO DISCENTE

Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba (Faculdade de Educação – UFRJ e SEEDUC/RJ)
Maria Carolina Pires de Andrade (Instituto de Biologia - UFRJ)
Mônica de Castro Britto Vilardo (Coordenação de Biologia – CEFET/RJ)
Guilherme Inocêncio Matos (Coordenação de Biologia – CEFET/RJ)

## RESUMO

A experimentação é tida como uma das tradições curriculares no ensino de Ciências, embora ainda existam muitos problemas para incorporá-la ao fazer pedagógico cotidiano de grande parte das escolas do país. O presente trabalho, resultado de um projeto de pesquisa conduzido pela equipe de Biologia do CEFET/RJ, visa apresentar uma estratégia para a realização de aulas práticas periódicas e discutir os impactos que as mesmas provocaram na formação dos alunos, trazendo à baila os questionamentos suscitados e as contribuições oferecidas pelas atividades experimentais no contexto de uma escola técnica federal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Experimentação, Escola Técnica, Microscopia.

## INTRODUÇÃO

O campo do Ensino de Ciências e de Biologia conta com tradições curriculares muito fortes, que remontam ao período de unificação e legitimação das Ciências Biológicas, das quais podemos destacar o ensino experimental e as atividades de campo. De acordo com Lima *et al* (2015), ao fazermos uma análise sobre os aspectos históricos e metodológicos do ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia, podemos perceber como o ensino experimental despontou de modo privilegiado ao longo das décadas de 1960 e 1970. Fomentado de modo contundente pelo viés tecnicista que permeava os currículos escolares naquelas épocas, a experimentação didática era usada como um mecanismo para desenvolver nos estudantes uma ótica claramente cientificista.

Contudo, conforme nos fala Goodson (1995), os currículos não são estáticos e por serem espaços onde acontecem disputas e conflitos por visibilidade e poder, os mesmos vão se moldando e se transformando ao longo do tempo. Em sintonia com essa visão, cabe-nos observar a progressiva mudança sinalizada por Lima *et al* (2015, p. 435) no lugar de destaque ora ocupado pelo ensino experimental na formação discente:

> A partir da década de 1980, o espaço destinado à experimentação, às questões ligadas à investigação e ao "fazer Ciência" na escola foi suprimido e reocupado por questões de vestibulares e textos cada vez mais repletos de conteúdos, normalmente apresentados de forma direta e objetiva sem questionamentos ou problematizações.

Porém, apesar do foco do ensino ter se tornado mais propedêutico ao visar o preparo dos estudantes para os certames de ingresso ao Ensino Superior, a experimentação didática ainda figura como um componente importante de mediação do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que "a introdução dos estudantes em procedimentos 'quase' científicos [...] torna-se não apenas a instauração de representações simbólicas no contexto didático, mas também uma aproximação do contexto científico que dá concretude ao processo de ensinar e aprender" (MARANDINO *et al*, 2009, p. 105).

Ciente dessas peculiaridades sócio-históricas e das mudanças epistemológicas que permeiam e influenciam o campo do ensino de Ciências e Biologia, mas atenta também ao papel crucial que a experimentação pode desempenhar como instrumento facilitador do ensino de conceitos muitas vezes abstratos e de difícil apropriação por alunos, a equipe docente que compunha a Coordenação de Biologia da Unidade Maracanã do Centro Federal da Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) ao longo dos anos 2009, 2010 e 2011 se debruçou em estudos de mecanismos e alternativas que possibilitariam a inserção de aulas práticas e atividades experimentais regulares no laboratório didático de Biologia da instituição em um projeto de pesquisa financiado pelo próprio CEFET/RJ. O presente texto apresentará uma breve narrativa de como se deu a constituição desta pesquisa e trará para o debate educacional a alternativa encontrada no nosso contexto escolar próprio. Com isso, pretendemos discutir o modo como os processos de experimentação podem se materializar no âmbito escolar e as consequências dos mesmos para a comunidade da escola. Atentos ao fato de que muitas práticas e experiências escolares não são devidamente socializadas, este artigo tenta endossar os esforços de docentes que "têm evitado o completo silêncio da experimentação escolar nas aulas de Biologia." (MARANDINO *et al*, 2009, p.111).

## O LUGAR DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA DO CEFET/RJ

Apesar do CEFET/RJ ser reconhecido como uma escola técnica federal de excelência em ensino, pesquisa e extensão, e gozar de uma boa infraestrutura, o trabalho docente desenvolvido ao se lecionar Biologia muitas vezes se depara com obstáculos difíceis de serem

transpostos e os métodos de ensino mais expositivos se tornam favorecidos pelo contexto escolar em questão. Em relação a isso, Marandino *et al* (2009, p. 108) advertem que

> ... os principais problemas para a não realização de aulas práticas de Ciências dizem respeito à ordem estrutural, ao tempo curricular, à insegurança em ministrar essas aulas e à falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório.

Infelizmente, dois dos problemas supracitados são vivenciados na escola e limitam o ingresso da experimentação didática em Biologia no cotidiano escolar: a falta de um horário específico reservado para que aulas práticas de Biologia sejam oferecidas de modo regular para as turmas de Ensino Médio e o limite no número de pessoas que podem ser comportadas de forma segura e confortável dentro do laboratório de Biologia da unidade, que fica muito aquém do quantitativo médio de alunos por turma. Contudo, inspirados nas ponderações que Borba *et al* (2015) tecem sobre a validade do ensino experimental na perspectiva de que o mesmo possibilita a criação de diálogos e ressignificações entre conceitos e conhecimentos prévios trazidos pelo alunos e mediados pelos professores ao longo dos experimentos, o corpo docente da Coordenação de Biologia do CEFET/RJ empreendeu um projeto que contou com o envolvimento de discentes de Ensino Médio objetivando desenvolver estratégias didáticas para o ensino de Biologia, focando na experimentação como um caminho para uma participação mais efetiva dos alunos nas aulas desta disciplina oferecidas no Centro.

No bojo deste projeto, o oferecimento de aulas práticas sob a forma de minicursos eletivos, nos intervalos de aula, despontou como principal ideia para alcançar os objetivos do mesmo. Essa iniciativa surgiu como uma tentativa de resolver os problemas supracitados, uma vez que não é necessário utilizar os horários reservados às aulas teóricas para oferecer as práticas e um número menor de alunos ocupa o laboratório no momento do minicurso, pois só participam os que estiverem interessados. Tais minicursos abordariam diversos temas importantes para a Biologia e o primeiro assunto escolhido foi a Microscopia Ótica, por apresentar transversalidade em vários componentes curriculares dentro da Biologia e mesmo de outras Ciências (VILARDO *et al*, 2011). Imbuídos da noção de que as atividades experimentais devem ser selecionadas de acordo com as limitações de tempo e com a expectativa dos resultados que elas podem produzir (MARANDINO *et al*, 2009), o minicurso intitulado "Aplicações da microscopia ótica no ensino da Biologia" foi pensado e oferecido através de seis encontros, com duração de 1 hora e 30 minutos cada e de modo que os mesmos se encaixassem nos intervalos das aulas entre o Ensino Médio e o Ensino Técnico,

nos turnos matutino e vespertino, permitindo a participação dos alunos da manhã e da tarde. O limite máximo de vagas oferecidas era de 20 ao total, contudo 5 vagas em cada turma do curso eram reservadas a alunos de Ensino Médio do Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro (ISERJ), que pertence à rede da Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC), por haver, nesta ocasião, uma parceria formal e interinstitucional com o CEFET/RJ.

O minicurso foi preparado de modo que seu fio-condutor seguisse uma escala crescente de dificuldade e uma sequência didática que propiciasse o encadeamento de conceitos e conteúdos abordados: da prática mais simples (iniciando com a discussão inicial da formação da imagem ao microscópio ótico usando letras recortadas de jornais) à mais complexa (finalizando com a visualização de cromossomos a partir de uma técnica de coloração que envolve uso de fogo). O intuito das aulas era apresentar diversas formas de vida microscópica, estruturas celulares e métodos de coloração aos participantes sem a preocupação ou a pretensão de formar biólogos, mas sim assumindo as práticas como uma tentativa de suscitar a complexificação de informações e o acesso a novos conhecimentos através da experimentação, pois assumimos que os resultados obtidos em uma aula prática são novos como conhecimento escolar, mas não como conhecimento científico. (BORBA *et al,* 2015).

A fim de que os experimentos fossem explicados metodologicamente para os alunos, todas as aulas contaram com uma estrutura comum composta inicialmente por uma base teórica a respeito do que seria trabalhado no respectivo encontro, seguida pela preparação de lâminas, observação do material biológico relacionado à aula, registro/esquematização das imagens visualizadas e por fim a discussão do tema do dia a partir de perguntas problematizadoras pré-estabelecidas e de questões levantadas pelos próprios discentes. Ao final de cada encontro, os alunos deveriam responder às perguntas propostas na apostila do minicurso e, com o término do minicurso, um questionário de avaliação do mesmo. O retorno obtido a partir das respostas a este questionário será apresentado e comentado a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O formulário de avaliação final do minicurso contou com 9 perguntas ao todo, que buscaram diagnosticar o que havia mudado em relação aos alunos do início até o final do minicurso e de que modo as aulas permitiram ressignificações, críticas e aprofundamentos de conhecimentos apreendidos dentro e/ou fora dos espaços escolares. O preenchimento era

anônimo e não obrigatório, então acreditamos que as respostas advindas da contribuição discente foram francas e realmente dadas na esperança de aperfeiçoar a dinâmica do trabalho realizado, uma vez que não agimos de modo coercitivo para obter qualquer *feedback* deles.

Neste artigo, foram analisadas as respostas dadas pelos participantes das turmas dos anos de 2010 (4 turmas), 2011 (2 turmas) e 2012 (5 turmas), que ao total resultaram no montante de 49 avaliações respondidas. As respostas encontradas nos questionários foram contabilizadas e transformadas em porcentagens apresentadas nos gráficos abaixo, cujos títulos correspondem às perguntas que foram feitas. Em seguida, será feita uma reflexão sobre as informações obtidas. É válido advertir que alguns alunos apresentaram mais de uma resposta para a mesma pergunta e todas foram levadas em consideração, ou seja, computadas.

## AVALIAÇÃO DO MINICURSO POR PARTE DOS ALUNOS

A primeira parte do questionário foi destinada a perguntas mais gerais sobre o minicurso, que nos trariam dados sobre o que os alunos esperavam quando se inscreveram no minicurso e as principais dificuldades encontradas ao longo dele. Além disso, almejamos investigar se eles já tinham experiência com a utilização do microscópio para sabermos se o minicurso os ensinou a manipular o equipamento. O retorno obtido indica que os anseios dos alunos foram atendidos, uma vez que estes giravam em torno principalmente de aprender a manusear o microscópio. Percebemos também que mais da metade dos alunos conseguiu fazer uma correlação entre o manejo correto do microscópio de luz com visualizações melhores, o que nos indica que eles conseguiram apreender a importância de saber manuseá-lo corretamente, o que por sua vez é satisfatório para nós, porque foi discutido nas aulas que o que é visto ao microscópio depende do que se deseja visualizar e de como se observar.

A primeira questão do questionário tinha como objetivo saber se o curso havia deixado os alunos satisfeitos, e por qual motivo (Figura 1). Os alunos, em sua totalidade, responderam que o minicurso atendeu às suas expectativas, nos fazendo acreditar que nenhum aluno saiu decepcionado. A variação de respostas foi encontrada no “porquê” as expectativas foram atendidas: a maioria (30%) respondeu que conseguiu aprender a usar o microscópio de luz, tendo assim suas expectativas atendidas; 24% dos alunos justificaram que o uso do microscópio os acrescentou curiosidades e por isso as expectativas foram atendidas; 18 % dos participantes responderam que havia atendido uma vez que a utilização do microscópio ajudou a compreender conteúdos trabalhados em sala de aula; 14% justificou dizendo que conseguiu entender e ver o funcionamento das células; 12 % respondeu que o curso ensinou a

fazer experimentos, complementando sua formação e atendendo ao esperado. Uma minoria, (2% dos alunos), explicou que o minicurso os aproximou da Biologia, e por isso saíram satisfeitos do curso.

**Figura 1: Motivos para o atendimento das expectativas dos alunos.**

Dando continuidade ao questionário, os alunos foram indagados sobre o seu primeiro contato com o microscópio ótico foi no minicurso. 66% dos alunos respondeu que até o minicurso nunca tinham tido contato com este equipamento e 34% respondeu que já tinham tido contato com o microscópio antes das aulas.

A terceira questão do questionário indagava-os se consideravam importante aprender sobre as partes mecânicas que compõem o microscópio e o porquê (Figura 2). A grande maioria, 96,7 % respondeu que sim, variando as justificativas. Destes, 53% respondeu que era importante uma vez que manuseando o equipamento de forma correta é possível fazer melhores observações, o que é uma percepção importante no trabalho com o microscópio. A segunda maior parte das respostas positivas (20 %) foi justificada pelo o fato de que manuseando o microscópio de forma correta evitamos danos o equipamento. Outros 6,6% das respostas justificaram-se pelo fato de que, se o aluno não aprende as partes mecânicas, fica muito difícil conseguir utilizar o equipamento. O restante das respostas positivas foi justificado com outros motivos, como a importância desse conhecimento na vida profissional, a possibilidade de construir o próprio microscópio, saber responder a alguém que perguntar,

dentre outros. Outros 3,3 % responderam que não consideravam importante aprender sobre as do aparelho durante o curso, que era necessário apenas treinar a visualização dos materiais.

**Figura 2: Percepções discentes sobre a importância de se aprender informações sobre as partes do microscópio ótico.**

Dando prosseguimento ao questionário, perguntamos aos participantes se ao término do minicurso eles estavam mais familiarizados com o microscópio e se sentiam maior segurança para observarem e prepararem sozinhos as lâminas. A grande maioria (88%) respondeu que sim, sentindo-se mais segura para trabalhar com o equipamento; 8% dos alunos respondeu que estava mais segura tanto para observar quanto para preparar o material; 2% retornou que se sentiam seguros para manusear o aparelho, mas não para fazerem observações sozinhos e os 2% restantes respondeu que não se sentia mais familiarizado com o equipamento e ainda ficava insegura na hora de observar o material.

Como podemos observar pelos questionários, nenhum aluno saiu desapontado com minicurso. Esse resultado unânime sobre o atendimento das expectativas dos alunos e o modo como os benefícios oriundos do minicurso se expressam das mais variadas formas nos mostra como, pelo menos na realidade estudada, é importante tentar encontrar maneiras práticas e experimentais de se levar o conhecimento biológico escolarizado para os alunos.

## O MINICURSO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A COMPREENSÃO DOS CONTEÚDOS EM BIOLOGIA

A segunda parte do questionário foi formulada com perguntas que nos trariam informações se o minicurso estabeleceu algum diálogo com a disciplina teórica obrigatória, visando compreender se a aula prática oferecida no minicurso ajudava os alunos a entender os conteúdos teóricos trabalhados em sala de aula. Para tal, dividimos a quinta questão do questionário em cinco subitens, visando descobrir qual(is) conteúdo(s) já vistos na teoria estabeleciam maior relação com a prática ao mesmo tempo em que indagamos os alunos se o conhecimento deles acerca de alguns assuntos da Biologia abordados no minicurso sofreu alguma modificação após a realização das aulas práticas, dividindo-os em: envoltórios celulares (parede celular/membrana plasmática), tamanho da célula eucariótica e procariótica, morfologia celular, microbiota do corpo humano e ciclo e divisão celular.

Quanto aos envoltórios celulares, 43% dos alunos respondeu que “sim, o conhecimento mudou muito”; 43% informou que “sim, mas mudou um pouco”; e uma minoria, 13%, retornou que seu conhecimento não sofreu mudanças.

Quanto ao tamanho da célula, 43% dos estudantes disse que seu conhecimento mudou muito; 39% respondeu que mudou um pouco; e 17 % disse que o conhecimento não foi alterado.

Quanto à morfologia celular, 29% respondeu que após as aulas o conhecimento mudou muito; a maioria, 65% respondeu mudou um pouco; e uma minoria, 4%, respondeu que as aulas não alteraram seu conhecimento.

Quanto à microbiota do corpo humano, 39% respondeu que sim, o conhecimento mudou muito; 49% informou que mudou um pouco; e 10% negou modificações em seu conhecimento.

Quanto aos conhecimentos sobre ciclo celular e divisão celular, 39% disse que seus conhecimentos sobre o assunto mudaram muito; 39% respondeu mudaram pouco e 17 % escreveu que não sofreram mudanças.

Isto nos sinaliza, de forma geral, que nossos objetivos como docentes também foram atingidos, uma vez os alunos tiveram suas expectativas atendidas e aprenderam a utilizar o equipamento e, além disso, mesmo sem ter sido um objetivo específico do minicurso, as aulas práticas no laboratório auxiliaram os alunos a compreenderem alguns conteúdos trabalhados em sala nas aulas teóricas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fato de a maioria ter dito que o curso foi válido por ter ensinado a manusear o microscópio de luz, aparelho que é um símbolo-ícone da ciência moderna, e por ter permitido diálogos e intercâmbios com os conceitos aprendidos nas aulas teóricas ministradas por seus professores na disciplina regular já mostra o quão é preciso revalorizar as atividades práticas dentro e fora dos laboratórios e de que modo a utilização de materiais concretos é uma alternativa para isto por aproximar os alunos do conteúdo a ser abordado, tornando-o mais factível e palpável (DRIVER, 2009). Afinal, para MARANDINO *et al* (2009, p. 104), "os processos de experimentação que se materializam na escola não podem apagar completamente os elementos identificadores da ação científica, e estes não apenas constituem atrativos para a aprendizagem, mas também são base da explicação científica".

Além disso, constatar que um alto número de alunos se sentiu mais à vontade com os conteúdos apresentados em aulas teóricas denota como as atividades experimentais podem dialogar com a teoria de um modo não hierárquico e complementando-se mutuamente, conforme é defendido por Amaral e Silva (2010), o que, em nossa perspectiva, só reforça que experimentos para o ensino de Biologia atuam como importantes recursos nos processos de construção e apropriação do conhecimento escolar pelos alunos.

"Ver as coisas no microscópio" foi o grande atrativo do curso ministrado, porém esse desejo foi utilizado como ensejo para que os experimentos se constituíssem um efetivo meio de aprendizagem e não uma mera diversão excitada pela curiosidade individual e pela fama do aparelho. Questões como a formação de imagens e a importância de uma adequada higiene alimentar puderam ser apresentadas e debatidas a partir de uma abordagem interdisciplinar, uma vez que a Microscopia é uma ferramenta que serve a diferentes tipos de saberes e integra diferentes campos e áreas do conhecimento.

As dificuldades dos alunos em focar e em encontrar o que "deveria" ser enxergado serviram para se discutir situações cotidianas de quem está imerso na vida científica, como a necessidade de interpretação de resultados e de técnicas, tornando a Ciência mais realista, tangível, mostrando que o cientista também passa por dificuldades em seus estudos e pode cometer erros. Além disso, esses momentos de observação e debate a respeito do material biológico observado propiciou a problematização da ilustração científica presente nos livros didáticos. Muitos alunos não conseguiam "ver" o que desejam porque buscavam imagens iguais às das figuras presentes em livros e compreender esse processo de diferenciação entre

imagem real e imagem idealizada permitiu a desconstrução e a reconstrução de conhecimentos prévios de modo mediado pelos docentes ministrantes do curso.

Selles (2008) afirma que a experimentação didática se configura como um conceito diferente do de experimentação científica por entender que traços do contexto de produção do conhecimento são recontextualizados no ambiente escolar. De fato, pela experiência que tivemos ao longo deste trabalho, alunos e professores puderam compreender como os saberes construídos a partir das atividades experimentais se constituíam como únicos em nosso contexto, sendo novos a cada prática e ao mesmo tempo escolares e didatizados. É curioso reparar como a experimentação continua sendo uma forte tradição curricular dentro do campo do Ensino de Ciências e Biologia e o poder de fascínio que ela exerce sobre todos. Na condição de ser uma marca peculiar que distingue a Biologia das demais disciplinas escolares (MARANDINO *et al*, 2009), as aulas práticas podem ser úteis aos processos de ensino-aprendizagem quando bem empregadas e planejadas para servir de verdadeiros instrumentos pedagógicos e não para atuar simplesmente com fins ilustrativos ou somente para reafirmar o que é dito em teoria.

Lima *et al* (2015) enfatizam a importância da experimentação associada ao ensino do método científico para a consolidação da Biologia como disciplina ao lado da Química e da Física nos currículos escolares em um momento de disputas por espaço nas grades curriculares. Apesar disto ter ocorrido nas décadas de 1960 e 1970, ainda hoje a experimentação desempenha uma função capital em nossos currículos e justifica a constante busca de sua inserção no tempo e espaço escolar. Não podemos afirmar que os problemas expostos no início deste texto sobre a experimentação didática no âmbito do CEFET/RJ foram solucionados para sempre. Contudo, é inegável perceber o quanto avançamos nessa questão. Atualmente, outros minicursos vêm sendo oferecidos e preparados pela equipe da Coordenação de Biologia do CEFET/RJ com o apoio de alunos bolsistas para que a iniciativa construída e vingada em 2010 continue produzindo bons e diversificados resultados, levando ao alunado da escola novas oportunidades de aprendizagem da Biologia, disciplina tão heterogênea e fruto de uma Ciência tão inquietante.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, L.O.F.; SILVA, A.C. (2000) Trabalho Prático: Concepções de Professores sobre as Aulas Experimentais nas Disciplinas de Química Geral. *Cadernos de Avaliação*, Belo Horizonte, v.1, n. 3, p.130-140.

BORBA, R. C. N.; VILARDO, M. C. B. & MATOS, G. I. (2015) Atividades experimentais de biologia no ensino médio: reflexões e propostas em uma escola técnica federal. In: *VII Encontro Regional de Ensino de Biologia SBEnBio Regional 2*, 2015, Niterói. Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia - SBenBIO Regional 2.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. (1999) Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola* 9.p. 31-39.

GOODSON, I. F. (1995) *Currículo*: teoria e história. Petrópolis: Vozes.

LIMA, J. G. S.; CAZELGRANDI JUNIOR, A. B.; CARVALHO, A. A. A. B.; SILVA, A. C. J.; VIEIRA, A. G.; BRITO, C. R.; SANTOS, E. G. C.; CAMPOS, H. A.; RAMALHO, H. D. S.; FONTAINA, I. A.; SILVA, I. M. E.; BARBOSA, L. S.; GUIMARAES, L. M.; DIAS, M. O.; SANTOS, M. A. R.; ALMEIDA, R. L.; MELLO, R. R. P.; DANTAS, T. N.; MAGALHAES, V. E. P.; NASCIMENTO, V. F. G.; HELLMANN, V. C.; MARINHO, W. M.; THEBERGE, R. D.; NASCIMENTO, R. M.; BORBA, R. C. N. (2015) Aspectos históricos e metodológicos do ensino de ciências e biologia em livros didáticos: uma experiência na formação de professores. In: *VII Encontro Regional de Ensino de Biologia SBEnBio Regional 2*, 2015, Niterói. Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia - Associação Brasileira de Ensino de Biologia - Regional 2.

MARANDINO, M; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. (2009) *Ensino de Biologia:* histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, p. 95-116.

PEREIRA, B. B. (2010) Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. *Cadernos da FUCAMP*. v. 9, p. 1-9.

SELLES, S. E. (2008) Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: Traversini, Clarice; Eggert, Edla; Peres, Eliane e Bonin, Iara. (Org.). *Trajetórias e processos de ensinar e aprender*: práticas e didáticas. 1aed. Porto Alegre: EdiPUCRS, v. 2, p. 592-617.

VILARDO, M. C. B.; MATOS, G. I; AZEVEDO, M. J. C. (2011) Perspectivas de Atividades Experimentais em Biologia, considerando o enfoque CTS. Tecnologia & Cultura (CEFET/RJ), v. 13, p. 07-15.

# ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA ETAPA RELEVANTE NA FORMAÇÃO DOCENTE

Rossana Gregol Odorcick (Universidade Federal da Fronteira Sul – Realeza)
Adriane Martins Zanon (Universidade Federal da Fronteira Sul – Realeza)
Sandra Maria Wirzbicki (Universidade Federal da Fronteira Sul – Realeza)

## RESUMO

O estágio supervisionado auxilia o licenciando a vivenciar reflexões sobre o processo da docência, além de aproximar o acadêmico com a realidade do futuro campo de trabalho. Assim, realizamos o estágio supervisionado em Biologia II no Colégio Estadual Doze de Novembro - Ensino Médio e Profissional, em Realeza – PR, na turma do terceiro ano “C”, do turno vespertino. Procuramos desenvolver jogos, experimentos, leituras e atividades, que pudessem extrapolar aquele momento teórico. Com a finalização de mais um estágio, podemos concluir que de fato este momento do processo formativo, enriqueceu nossas experiências acerca da docência, bem como acrescentou mais conhecimento acerca da realidade escolar, nosso futuro campo de trabalho.

**Palavras-chave:** Docência. Conhecimento. Experiências vividas.

## INTRODUÇÃO

Ao iniciarmos uma licenciatura, muitas vezes temos diversos receios de que esta profissão não serve para nós, e de que não conseguiremos ministrar nossas aulas, bem como não conseguiremos concluir todos os conteúdos propostos. Nós como acadêmicas da 10ª fase sentimos vários anseios e receios antes de iniciarmos efetivamente os estágios curriculares. No estágio curricular supervisionado em Biologia II, mesmo tendo passado por dois estágios em Ciências e um em Biologia, nos perguntávamos se conseguiríamos realizar em sala de aula um bom trabalho como professoras e se iríamos conseguir nos expressar ao explicar os conteúdos. Sem falar que nos indagávamos, de como deveríamos nos portar diante dos alunos, qual seria a melhor maneira de ensinar, qual seria o conteúdo que começaríamos a explicar, quais seriam os conteúdos e assuntos que deveríamos priorizar, de que forma avaliaríamos os alunos, enfim, são diversas as dúvidas e incertezas que mexem com o indivíduo antes de entrar em contato com a sala de aula.

Tudo isso porque com diversas reflexões sobre a importância do contato com as escolas para acadêmicos de licenciatura, nota-se que a maioria dos acadêmicos entra em contato com as escolas e as salas de aulas apenas durante o estágio, sendo uma das únicas

oportunidades de aproximação com a realidade escolar. Em nosso curso de Licenciatura, a aproximação pode acontecer também por meio de outras vivências, entre elas Projeto Integrador (PI), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), palestras com a comunidade escolar, entre outros.

Pimenta e Lima (2009) afirmam que o estágio supervisionado é um eixo central na formação de professores, pois é através deste que vivenciamos os aspectos indispensáveis para a formação da identidade docente. Com o estágio foi possível averiguar se realmente queremos ou não exercer a profissão de professoras, pois as experiências vivenciadas durante o processo nos proporcionaram momentos de reflexões e de tomada de decisões sobre o futuro campo de atuação. Isto porque o estágio é uma experiência prática, que aproxima o acadêmico da realidade da escola, auxiliando na compreensão do ser professor, e de diversas teorias que conduzem ao exercício de sua profissão (PIMENTA e LIMA, 2009).

Assim, o estágio proporciona a efetivação da aprendizagem como processo pedagógico para a construção de conhecimentos por parte dos acadêmicos, que passam a desenvolver competências e habilidades sobre práticas pedagógicas, sob olhar e supervisão de professores atuantes (PIMENTA e LIMA, 2009).

Desta forma, o estágio supervisionado em Biologia II é um componente curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus Realeza - PR, que foi cursado durante a 10ª fase do curso. O estágio foi realizado no município de Realeza - PR no Colégio Estadual Doze de Novembro – Ensino Médio e Profissional, no turno vespertino, com a turma do terceiro ano (3º) “C”, contemplando 17 alunos. Contamos com apoio do professor supervisor em sala de aula, que era professor de Biologia da turma e uma orientadora, professora da instituição que nos auxiliava no processo de planejamento dos planos de aula. Bem como com aulas semanais do componente de estágio, espaço em que socializávamos e dialogávamos com a professora e os colegas sobre nossas limitações e potencialidades observadas durante a regência.

Essa oportunidade de aproximação da universidade com a escola por meio dos estágios possibilita tanto para acadêmicos quanto para os professores da escola e da universidade, momentos de reflexão sobre a teoria e a prática de ensino, a formação inicial e continuada de professores, os necessários avanços na educação, visando uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem de ambas as partes, bem como proporcionando interação entre estagiários, escolas e universidade (BORSSOI, 2008). Assim, o objetiva-se

nesse relato descrever, relatar e refletir acerca das experiências vivenciadas ao longo do estágio curricular em Biologia II.

## DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Começamos o estágio supervisionado com o tópico Evolução, tentamos fazer com que os alunos compreendessem a importância da Evolução para o estudo da vida, utilizando o livro didático, bem como um vídeo explicativo a respeito do tema. Além de utilizarmos estes materiais ou recursos, realizamos discussões acerca dos conteúdos, respondendo perguntas e dúvidas, bem como desenvolvendo atividades presentes no livro, e outras selecionadas de outras referências como forma de revisar o que havíamos abordado anteriormente.

Também, trabalhamos com os estudantes o tema Evolução da vida, neste "tópico", abordamos os seguintes conteúdos: eras geológicas e a origem das espécies. Para explicarmos estes conteúdos utilizamos o livro didático e o quadro, pois a partir dos textos, fomos lendo e discutindo com os alunos a importância do estudo das eras geológicas para a compreensão dos processos evolutivos, não só da espécie "humana", mas também de todo o meio ambiente. Para terminar este conteúdo ocorreu à intervenção do PIBID, onde foi desenvolvido "O jogo da Evolução". Após, concluir a abordagem do tema Evolução, elaboramos e desenvolvemos em parceria com o professor da turma, um trabalho sobre os conteúdos relacionados à Evolução, para fechamento da nota do trimestre.

Juntamente com o tema Evolução da vida, retomamos um pouco os principais aspectos relacionados à sistemática filogenética, a fim de facilitar a compreensão dos estudantes sobre a Evolução ao longo das eras geológicas. Porém não aprofundamos este tópico devido ao fato do mesmo ser trabalhado no segundo ano do ensino médio. O que desenvolvemos com os estudantes, foi projetar no quadro uma imagem de um cladograma e explicar a leitura do mesmo a partir de seus ramos e nós. Depois foi solicitado para os alunos nos ajudarem na interpretação de outro cladograma. Também foi comentado um pouco das mudanças na sistemática de classificação dos seres vivos até a mais atual.

Na sequência das aulas abordamos a temática dos Fósseis, a partir dos seguintes conteúdos: conceito do que são fósseis e sua importância no estudo da evolução da vida, como ocorre à fossilização e seus principais tipos, bem como é realizada a datação por carbono 14. Para explicarmos estes assuntos, além do livro, do quadro, utilizamos materiais

para confecção de um sanduíche fossilífero e moldes de fósseis, aprofundando com atividades/exercícios presentes no capítulo do livro didático acerca deste tema.

Em continuidade ao estágio de regência, abordamos o tema Genética. A partir dos conteúdos: mitose, meiose, cromossomos, DNA, genes, fenótipo, genótipo, bem como a Primeira Lei de Mendel. Para explicarmos estes conteúdos utilizamos o livro didático, o quadro e um jogo chamado "Baralho da Genética". O jogo foi utilizado para revisar os conceitos e os conteúdos já abordados em aula, esta prática de ensino consistia em perguntas e respostas, as cartas com as perguntas ficavam embaralhadas na mesa do professor, e as repostas com os alunos, o professor escolhia uma pergunta aleatória e lia aos alunos, eles como estavam com as respostas precisavam responder a pergunta, e o aluno que estava com a resposta levantava, mostrando a carta para os de mais.

No último dia do nosso estágio, fomos juntamente com os alunos até a universidade (UFFS), já na instituição os estudantes participaram de várias atividades, tanto na área da Biologia, como da Química e da Letras, estas atividades envolviam tanto visitas, experimentos, jogos e observação de materiais em microscópio. Essas atividades foram realizadas em parceria com os outros cursos da instituição, por ocasião da realização do Diversa que é um dia voltado para a visitação e conhecimento da universidade pela comunidade escolar regional.

## ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS AO LONGO DO ESTÁGIO

Neste estágio de regência diversos momentos foram significativos para a aprendizagem dos alunos e também para nós estagiárias. O início da regência sem sombra de dúvidas foi uma das maiores dificuldades, principalmente o receio de se posicionar frente a alunos de Ensino Médio. Segundo Tardif (2002), este momento de aproximação com a realidade escolar é indispensável na formação de docentes nos cursos de licenciatura, pois é um processo de aprendizagem necessário a um profissional que deseja realmente estar preparado para enfrentar os desafios da carreira como professor.

O primeiro tema do início da regência nos causou certa preocupação e medo, afinal Evolução sempre foi um conteúdo considerado difícil de trabalhar nas escolas, porque este é um tema "polêmico", onde ocorrem discussões a respeito das diversas opiniões acerca do assunto, porém obtivemos sucesso na condução das explicações, bem como das discussões levantadas. Conseguimos problematizar junto aos alunos as principais questões relacionadas às ideias evolucionistas, sem gerar conflitos com questões religiosas que

poderiam surgir durante as aulas, pois deixamos claro que a opinião de cada indivíduo não deve extrapolar o consenso das teorias existentes sobre o surgimento da vida, ao mesmo tempo que temos que respeitar a opinião e crença de cada um.

Um dos momentos significativos do processo foi quando os alunos conseguiram entender que a Evolução de fato ocorreu, e que ela é um conteúdo chave para a compreensão dos diversos fenômenos biológicos, e a partir deste entender toda a história da formação da vida que conhecemos hoje.

Conseguimos observar a compreensão dos estudantes sobre a Evolução em diversos pontos de nossas aulas, devido aos comentários e posicionamento dos estudantes sobre o tema, à medida que levantavam discussões sobre a temática. Um momento marcante foi quando um estudante disse que buscou ler sobre o assunto, e nos trouxe uma frase, que por sinal é marcante na história da Evolução biológica como nos lembra a afirmação feita por Theodosius Dobzhansky (1957) na célebre descrição “Nada em Biologia faz sentido se não for à luz da Evolução”.

Outro ponto que demonstrou potencialidade no processo de ensino e aprendizagem foram os jogos didáticos, os alunos se mostraram mais participativos e expressaram realmente o que haviam aprendido enquanto participavam desta modalidade didática. Desenvolvemos um jogo no conteúdo de Evolução e outro no de Genética, ambos os jogos auxiliaram na compreensão de diversos conceitos estudados, bem como na compreensão do assunto e esclarecimento de possíveis dúvidas que surgiram durante as aulas e durante próprio jogo. Notamos que foi algo positivo no processo educativo, os estudantes demonstraram interesse em participar, em nossa concepção os jogos didáticos são ferramentas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Campos (2003), o jogo didático cria um espaço ideal de aprendizagem, pois, propõe estímulos aos alunos, desenvolvendo assim níveis diferentes de experiência pessoal e social. Também pode ser utilizado como uma ferramenta avaliativa no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, pois simboliza toda uma construção no crescimento dos alunos, enriquecendo até mesmo questões de empatia entre professores e alunos e, entre os próprios colegas.

Ainda sobre a utilização de jogos didáticos como auxiliar no processo de ensino e aprendizagem Pimenta e Anastasiou (2002) ressaltam que as atividades pedagógicas, como os jogos didáticos, auxiliam a construção do conhecimento e a alfabetização, bem como fazem com que os alunos desenvolvam habilidades e competências, fazendo assim com que

os alunos criem sua própria forma de pensar, ou seja, sua própria identidade. Já, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM) ressaltam que o:

> O jogo oferece o estímulo e o ambiente propício que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Também foi desenvolvido com os alunos uma atividade prática em sala de aula, com argila e folhas de árvores, onde realizamos a confecção de moldes de fósseis, para que estes compreendessem o processo de fossilização. O que nos impressionou, foi que durante o desenvolvimento desta atividade os alunos pareciam estar desanimados, isso talvez seja porque estavam habituados a utilizar apenas o livro didático nas aulas. Desta forma, Santos (2011) problematiza que o modelo tradicional de ensino, se baseia no professor como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, repassando seu conhecimento aos estudantes, normalmente por meio de aula teórica, ou seja, as aulas são centradas em torno do professor, que define quais serão os conteúdos que os alunos deverão aprender, e como será a organização e o processo de ensino e aprendizagem, sem se importar com a opinião e o interesse do aluno.

Porém, acreditamos na utilização de novas metodologias de ensino, trazendo novas formas de ensinar, principalmente no que diz respeito às aulas práticas. É preciso proporcionar aos alunos não só o momento da realização da atividade, mas também a reflexão e as discussões sobre os conceitos, os problemas que esta atividade ou experimento prático proporcionam.

Segundo Silva e Zanon (2000), as aulas práticas proporcionam aos estudantes a oportunidade de desenvolverem habilidades relacionadas à concentração, interpretação e cooperação de trabalhos em grupos. Além de estimular a percepção para formular e testar hipóteses possibilitando a discussão e interpretação dos resultados obtidos.

Uma das dificuldades encontradas foi manter os alunos estimulados durante a realização de trabalhos com atividades. Durante os momentos em que este tipo de atividade foi realizada, constantemente era necessário chamar a atenção dos alunos, pois estes se dispersavam de forma rápida. Buscávamos passar as questões e corrigi-las durante a mesma aula, para que estas atividades se tornassem algo significativo, e não simplesmente copiar para o caderno parágrafos do livro. Procurávamos passar atividades que exigissem

interpretação a respeito dos conteúdos explicados, fomos além do que o livro didático oferecia, para estimular os estudantes a realizarem uma reflexão dos temas abordados. Observamos que a maioria dos alunos não gostaram ou não se motivaram em realizar este tipo de exercício, pelo fato de ter que ler, interpretar os textos, para poder responder as atividades.

A respeito disso, Luckesi (1993) destaca que a participação dos alunos em sala de aula deve apresentar-se dinâmica, pois são nesses momentos de interação e troca de diálogos entre professores e alunos que se percebe não só a opinião do aluno, mas o seu real interesse pelo conhecimento seja ele, em momentos de conversas, realização de atividades, sejam elas práticas ou teóricas (perguntas). O aluno que participa ativamente do processo de ensino e aprendizagem torna-se um sujeito capaz de interpretar, problematizar, dialogar, compreender e construir novos ideais e novos conhecimentos. Sendo assim, o aluno deve ter um papel ativo dentro da sala de aula, não deve se limitar apenas a ser um mero expectador do processo de ensino. Embora tenhamos percebido que os alunos no início ficavam desanimados, com o passar dos dias e das conversas os alunos começaram a participar mais ativamente das atividades realizadas.

Assim, Fávero (2002) afirma que o estágio deve ser visto como uma forma de abertura de caminhos e relações, não pode ser tratado como um mero cumprimento de exigência legal ou curricular, mas deve ser considerado o papel social da universidade. Acreditamos que o estágio supervisionado vai muito mais além do que imaginamos, esta vivência nos proporcionou experiências profissionais, trouxe oportunidades de convívio entre alunos, professores e corpo pedagógico. Este convívio ampliou nosso entendimento sobre o funcionamento da escola, a conhecermos melhor a maneira de pensar dos alunos e dos colegas de trabalho, por meio dessa aproximação estabelecemos relações de coleguismo e amizade.

O estágio supervisionado além de inserir o licenciando no cotidiano escolar promove um diálogo entre os saberes acadêmicos adquiridos e prática educativa, não só dentro do espaço escolar, mas também nas instituições de ensino superior. Possibilitando assim, o contato e vínculo com a realidade do futuro campo de trabalho (PIMENTA e LIMA, 2009).

Pensando no contexto de que o estágio supervisionado deve proporcionar uma vivência acerca da realidade que o licenciando irá enfrentar no seu dia-a-dia, Kuenzer (2001) afirma que o estágio concede ao acadêmico o ensino e a aprendizagem sobre a realidade que este irá encontrar e vivenciar no espaço escolar. A autora ainda relata que é

fundamental que os futuros professores busquem metodologias alternativas de ensino do qual possam contribuir para o ensino e a aprendizagem teórica e prática com seus alunos (KUENZER, 2001).

Como futuras professoras, precisamos pensar e refletir sobre a prática de ensino, analisando os acertos e potencialidades, bem como os erros e limitações que ocorreram no decorrer do estágio. Isso faz sentido, já que refletir sobre a prática docente sempre se faz necessário na nossa profissão. Nessa proposta, Pereira e Baptista (2009), afirmam que é importante a realização de uma reflexão acerca do que foi vivido e encontrado na prática pedagógica dentro da sala, como no espaço escolar como um todo. Já que é preciso que haja uma superação nos obstáculos encontrados pelos licenciandos, como uma forma de adquirir competências e habilidades para lidar com as diversas situações que possam surgir no decorrer da carreira. Segundo os autores, a partir dessa reflexão, os futuros professores serão capazes de avaliar a sua própria prática, diagnosticar suas principais limitações e encontrar soluções para resolver problemas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado é a manifestação do aprendizado acadêmico fora dos limites da universidade. É o espaço onde o discente desenvolverá seus conhecimentos, correlacionando a teoria e a prática, contribuindo para uma análise de pontos fortes e fracos.

De fato o estágio curricular como processo educacional, trouxe mais clareza e certeza do nosso futuro profissional, já que esta oportunidade de estar em sala de aula vivendo a cada dia uma história diferente junto com os alunos, nos mostrou que as nossas perguntas e anseios iniciais de saber se estávamos preparadas ou não, de termos preparado uma aula de qualidade ou não, juntamente com todas as nossas preocupações em se vestir adequadamente, bem como saber se portar perante os alunos, nunca serão de fato respondidas e nem estarão finalizadas. Isso, porque cada momento dentro do espaço escolar é único, cada dia vivenciado nos mostrava que realmente nossa preparação pode estar sendo desmontada no decorrer dos eventos que surgiram no processo educativo escolar.

Mesmo enfrentando problemas, dificuldades, momentos de angústia e nervosismo, acreditamos que esse momento foi muito importante e decisivo em nossa jornada acadêmica e profissional, pois foi através deste que refletimos e a lidar com emoções e dificuldades diárias de um professor em sala de aula. Bem como estreitar laços com os

alunos, com a escola e com a universidade, não só nossa relação entre acadêmico, mas também a relação entre aluno e professor, escola e universidade.

Acreditamos também que apesar de pouca utilização de metodologias diferenciadas, os jogos e a atividade experimental auxiliam utilização de práticas diferenciadas como jogos e experimentos, auxiliam o processo de ensino e aprendizagem, pois são nesses momentos que os alunos deixam de lado o modo tradicional, e passam a ter momentos diferenciados de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BORSSOI, B. L. *O ESTÁGIO NA FORMAÇÃO DOCENTE:* da teoria a prática, ação-reflexão. 1º Simpósio Nacional de Educação, XX Semana da Pedagogia. Unioeste – Cascavel – PR, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio:* Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CAMPANÁRIO, J. M.; MOYA, A. *¿Cómoenseñarciencias? Principalestendencias y propuestas*. Enseñanza de lãs Ciencias, Barcelona, v. 17, n. 2, p. 179-192, 1999.

CAMPOS, M, L. *A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia:* uma proposta para favorecer a aprendizagem, 2003.

FÁVERO, M. L. Universidade e Estágio Curricular: Subsídios para discussão. IN: ALVES, N. (org.). *Formação de professores:* pensar e fazer. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

GONÇALVES, C. L; PIMENTA, S.G. *Revendo o ensino de 2º grau, propondo a formação do professor*. São Paulo: Cortez, 1990.

GOULD, S. J. *A galinha e seus dentes e outras reflexões sobre história natural.* Tradução David Dana. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

KUENZER, A. *Ensino Médio construindo uma proposta para os que vivem do trabalho*. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, D.B; GARCIA, R.N. *Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio*. Cadernos de Aplicação, v. 24, n. 1, jan./jun, 2011.

LOPES, S.; ROSSO, S. *Biologia.* São Paulo: Saraiva, 2005.

LUCKESI, C. C. *Filosofia da educação*. São Paulo: Cortez, 1993.

PEREIRA, H. M. R.; BAPTISTA, G. C. S. *Uma reflexão acerca do Estágio Supervisionado na formação dos professores de Ciências Biológicas*, In: VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. *Estágio e Docência:* questões e propostas. 4ª São Paulo: Cortez, 2009.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. *Docência no Ensino Superior*. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, W. S. *Organização Curricular Baseada em Competência na Educação Médica*. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 86-92, jan./mar. 2011.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. *A experimentação no ensino de ciências.* In: R. P. Schneltzer, R. P., M R Aragão. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP/CAPES, 2000.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petropolis: Vozes, 2002.

Theodosius Dobzhansky. *Heterosis and elimination of weak homozygotes in natural populations of three related species of Drosophila*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 43 (2) 226-234, 1957.

# TÓPICOS DE GENÉTICA NUMA PERSPECTIVA CTS: AS CONTRIBUIÇÕES E LIMITES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Raviéllen Vieira Barros (PPG – Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Bolsista CAPES)
Paulo Marcelo Marini Teixeira (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)
Ana Lúcia Biggi de Souza (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

## RESUMO

O artigo trata de uma pesquisa de natureza interventiva, realizada com o objetivo de avaliar as contribuições e limites de uma sequência didática com conteúdos de Genética e estruturada conforme os referenciais do Enfoque CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade). O trabalho foi realizado junto 12 alunos de 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Jequié/BA. A sequência teve por título “Nossos genes, nossas escolhas” e teve duração total de 28 horas, com aulas ministradas em forma de um minicurso. Os resultados obtidos foram analisados considerando-se categorias específicas a fim de que pudéssemos identificar os aspectos positivos e negativos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem desenvolvidos.

**Palavras-chave**: Sequência Didática, Ensino de Biologia, Movimento CTS, Genética.

## INTRODUÇÃO

A educação CTS tem sido alvo de incessantes pesquisas no âmbito acadêmico (SANTOS; MORTIMER, 2001), entretanto, vivemos o desafio de difundir o Movimento CTS dentro das escolas, de modo que professores sejam motivados a trabalhar sob essa perspectiva em suas salas de aula. A nosso ver, a Educação CTS não se restringe a uma proposta metodológica, mas sim, é uma forma alternativa de se pensar e problematizar os currículos e programações das aulas de Ciências na educação básica.

A relevância dos conteúdos de Genética para a sociedade, bem como as dificuldades enfrentadas por professores e alunos ao lidarem com estes assuntos, têm levado pesquisadores a se engajarem nas investigações sobre a melhor forma de como ensiná-los (SOUSA, 2013; SOUSA; TEIXEIRA, 2014; XAVIER; FREIRE; MORAES, 2005; 2006). Encontramos também na literatura trabalhos que se propõem a executar e investigar aspectos positivos e negativos de diversas sequências didáticas de Biologia em suas mais diversas áreas (LIMA; TEIXEIRA, 2011; SANTANA; BASTOS; TEIXEIRA, 2015; FIRME; AMARAL; 2011; VIECHENESK; CARLETTO, 2013).

Este trabalho analisa contribuições e limites de uma sequência didática sobre tópicos de Genética, planejada e executada segundo os pressupostos do Movimento CTS.

Acreditamos ser importante o desenvolvimento de pesquisas nesta linha, considerando não apenas a relevância dos conteúdos e temas atuais da Genética e da Biologia Molecular de forma contextualizada, mas também, as potencialidades das atividades desenvolvidas sob a orientação dos Enfoques CTS, como forma de desenvolver nos estudantes a capacidade crítica de opinar sobre os diversos aspectos sociais e tecnológicos envolvidos na produção do conhecimento científico. Buscamos com este trabalho contribuir com as pesquisas realizadas na área, bem como alcançar professores de Biologia da Educação Básica, de modo que estes possam conhecer e praticar a educação pautada nos pressupostos do Movimento CTS.

## METODOLOGIA

O grupo pesquisado foi composto por 12 alunos provenientes de três diferentes turmas de 3º ano do turno matutino do Colégio Polivalente Edivaldo Boaventura, Jequié-BA, entre os meses de maio e abril do ano 2015, sendo a faixa etária dos alunos fixada entre 16 e 19 anos. O minicurso foi ministrado por três licenciandos em Biologia, sendo que tal atividade também fez parte integrante da disciplina obrigatória "Metodologia e Prática de Biologia", caracterizada como crédito de Estágio na Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). A sequência didática (SD) foi planejada pela autora com a colaboração dos professores orientadores da pesquisa. Utilizamos os pressupostos da Abordagem CTS para conduzir o trabalho de planejamento e execução das aulas.

Durante todos os encontros foi realizado o trabalho de observação participante (LUDKE; ANDRÉ, 2012) como estratégia para coleta de dados, com registros contínuos das atividades por meio de filmagens, bem como anotações em diário de campo. Dados complementares foram obtidos por meio de fotografias, dados sobre a frequência dos alunos nas aulas e coleta das atividades produzidas por todos eles.

Os encontros também foram avaliados pelos alunos por meio de questionários, nos quais eles opinaram sobre a abordagem dos temas e conteúdos, a metodologia empregada nas aulas e a qualidade da mediação professores-alunos. Ao final do minicurso foi realizada uma entrevista com cinco alunos (grupo focal). Os alunos também construíram individualmente um mapa conceitual sobre os temas e conteúdos trabalhados durante o minicurso.

Para análise de dados utilizamos as seguintes categorias: i) Articulação da Tríade CTS; ii) Metodologia de ensino e recursos didáticos; iii) Percepções dos alunos sobre o processo desenvolvido; iv) Percepções da professora pesquisadora e dos professores

colaboradores. Essas categorias são utilizadas pelo *Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS*, vinculado ao *Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores* (UESB-Jequié/BA). Outros trabalhos com enfoque CTS e sequências didáticas utilizando essas mesmas categorias podem ser encontrados na literatura (SANTANA; BASTOS; TEIXEIRA, 2015; LIMA; TEIXEIRA, 2011, PORTO, 2014; SOUSA; TEIXEIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta um resumo das atividades desenvolvidas durante os encontros explicitando também os temas e conteúdos trabalhados, bem como detalhes sintéticos sobre a metodologia utilizada. Os encontros tiveram duração de quatro horas diárias.

**Quadro 1 – Cronograma de atividades da sequência didática.**

| ENC. | OBJETIVOS | TEMAS/CONTEÚDOS | ESTRATÉGIAS E RECURSOS |
|---|---|---|---|
| 1° (28/04/15) | - Introdução do tema social;<br>- Apresentação de detalhes sobre aconselhamento genético e tecnologias relacionadas ao tema.<br>- Reflexão sobre implicações do aconselhamento genético para a sociedade. | - Aconselhamento genético;<br>- DNA: Tecnologias. | - Aula expositiva dialogada;<br>- Leitura e interpretação do texto Minha escola médica[1].<br>- Exibição de vídeo Institucional Centro de Estudos do Genoma Humano[2].<br>- Interpretação de tirinha[3].<br>- Discussão de situações problema elaboradas a partir de Zatz (2011). |
| 2° (29/04/15) | - Estudar os conteúdos científicos e relacioná-los ao tema. | - Estrutura dos ácidos nucléicos (DNA e RNA);<br>- Replicação, transcrição e tradução do material genético. | - Aula expositiva dialogada;<br>- Utilização de modelo didático (BARBOSA, M. D.; COSTA, G. M, 2011);<br>- Discussão de situações problema elaboradas a partir de Zatz, 2011. |
| 3° (04/05/15) | - Estudar conteúdos científicos e relacioná-los ao tema. | - Mutações gênicas;<br>- Doenças genéticas e síndromes. | - Aula expositiva dialogada;<br>- Ambiente VirtualBioMol[4].<br>- Resolução de estudo dirigido elaborado pelos ministrantes; |
| 4° (05/05/15) | - Reestudar a tecnologia e retomar a discussão inicial.<br>- Revisão de conteúdos científicos. | - Alterações numéricas e estruturais nos cromossomos;<br>- Doenças genéticas e síndromes.<br>- Aconselhamento genético;<br>- Questões Bioéticas. | Aula expositiva dialogada;<br>- Leitura e discussão de textos em grupo. Texto1: Papai é prêmio Nobel[5]. Texto 2: Bebês com selo de garantia[6].<br>- Confecção de painéis;<br>- Apresentação dos textos em grupos. |

[1]Disponível em: <http://www.nytimes.com/2013/05/14/opinion/my-medical-choice.html>.
[2]Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RBzIVIKpNoI>.
[3]Disponível em: <http://0v.com.br/drive-thru-da-genetica/>.
[4]Disponível em:<http://www.moodle.ufba.br/course/view.php?id=10702>.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5° (06/05/15)** | - Apresentar os equipamentos, tecnologias e pesquisas desenvolvidas na UESB - Área Genética. | - Mutações gênicas;<br>- Tecnologias do DNA. | - Utilização do ambiente virtual;<br>- Resolução, correção e discussão de estudo dirigido;<br>- Visita orientada e demonstração prática no Laboratório de Genética Molecular. |
| **6° (07/05/15)** | - Associar as tecnologias apresentadas às suas aplicações práticas;<br>- Proporcionar reflexões acerca dos fatores sociais que determinam nossa constituição enquanto seres humanos;<br>- Revisão dos conteúdos científicos. | - Tecnologias do DNA.<br>- Sexo biológico X identidade de gênero;<br>- Determinação sexual em humanos. | - Aula expositiva dialogada;<br>- Análise da letra da música Capitão Gancho de Clarice Falcão.<br>- Desenvolvimento de um jogo didático (MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, 2008). Adaptado. |
| **7° (13/05/15)** | - Retomada da discussão inicial com base nos conteúdos trabalhados;<br>- Confraternização do grupo e encerramento da intervenção. | - Aconselhamento Genético. | - Construção de mapa conceitual;<br>- Entrevista: grupo focal. |

## Articulação da Tríade CTS

Os conteúdos científicos trabalhados durante a SD fazem parte das disciplinas de Genética e Biologia Molecular, foram eles: estrutura dos ácidos nucléicos, DNA e RNA; replicação, transcrição e tradução do DNA; determinação sexual em humanos; mutações gênicas e alterações numéricas e estruturais nos cromossomos. Os conteúdos foram distribuídos durante os encontros conforme ilustra o Quadro 1, tomando por base temas sociais que seriam trabalhados, mas também, procurando abordar os aspectos conceituais necessários à compreensão e análise das diversas temáticas do minicurso. Assim, entendemos que as dimensões de Ciência e Sociedade foram bastante contempladas durante a SD. Porém, a dimensão tecnológica foi contemplada em menor escala, se comparada às demais.

Trabalhamos por meio de discussões sobre as diversas tecnologias relacionadas ao DNA, como por exemplo, o aconselhamento genético e a eletroforese, sempre focando atenção nas implicações sociais relacionadas à utilização das mesmas. Uma das atividades em que esse eixo esteve bastante presente foi a visita orientada ao Laboratório de Genética Molecular (UESB). É muito importante o contato dos alunos com a tecnologia ainda na escola, devendo esta atuar como uma espécie de laboratório onde os alunos devem ter a oportunidade de avaliar as tecnologias que fazem parte de seu cotidiano social (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

[6]Disponível em:<http://www.istoe.com.br/reportagens/314042_BEBES+COM+SELO+DE+GARANTIA>.

Os temas de natureza social trabalhados foram: aconselhamento genético; doenças genéticas e síndromes; identidade de gênero; tecnologias do DNA e questões bioéticas. Buscamos trabalhar todos os conteúdos vinculados a questões sociais, partindo da premissa de que uma Educação CTS deve desenvolver um ensino no qual o aluno construa um conhecimento que lhe seja útil para a vida pessoal e para sua atuação na sociedade (AIKENHEAD, 2009).

Por meio dos mapas conceituais produzidos pelos alunos identificamos mais claramente a presença das três dimensões da abordagem CTS na execução do minicurso. Os alunos citaram conteúdos que o minicurso abrangeu, bem como a aplicabilidade ou importância dos mesmos, citando ainda os limites e questões éticas envolvidos nos objetos de investigação da Genética (Figura 1). Ao articular as três dimensões da Educação CTS nesta intervenção, buscamos aproximar os alunos da visão filosófica e sociológica de uma ciência que se distancia da neutralidade, permitindo aos sujeitos o reconhecimento das limitações da ciência, bem como de seu envolvimento com a esfera social (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Figura 12 – Mapa conceitual produzido por um dos alunos.

**Metodologia de ensino e recursos didáticos:**

Durante o planejamento da SD preocupamo-nos em utilizar a maior quantidade possível de estratégias e recursos diferentes e, conforme aponta Aikenhead (2009), tais metodologias devem primar pela participação dos sujeitos, já que uma das premissas do Movimento CTS refere-se à criação de ambientes interativos e dialógicos de aprendizagem.

Na execução da SD as atividades de leitura e interpretação de textos estiveram presentes sob diferentes formas de condução. Utilizamos textos escritos como subsídio para discussões orais e em grupo; interpretação de tirinhas; apresentação de texto em forma de painel; interpretação de texto musical; e discussão de situações problema. Destacamos o papel das atividades de leitura como potenciais ferramentas para o ensino CTS. Enfatizamos que ao utilizar textos em aulas com enfoque CTS, o professor deve considerar alguns critérios para a seleção do material. É necessário avaliar se o assunto abordado no texto é favorável para disparar discussões que sejam relevantes também dos pontos de vista social e tecnológico, e se o conteúdo do mesmo favorece o desenvolvimento da argumentação dos alunos.

Apontamos destaque para duas estratégias de abordagem e discussão de textos. A primeira é a abordagem por meio de situações problema. Buscamos realizar uma atividade de leitura que exigisse dos alunos a capacidade de elaborar soluções para determinados conflitos. A solução de problemas é apontada na literatura como umas das formas de trabalhar sob o enfoque CTS (HOFSTEIN; AIKENHEAD; RIQUARTS, 1988).

As questões trabalhadas no primeiro encontro foram situações reais retiradas do livro "Genética, escolhas que nossos avós não faziam" (ZATZ, 2011). As questões envolveram inúmeros pontos passíveis de discussão, por isso, consideramos que a abordagem textual em forma de situações problema é uma ferramenta que efetivamente contempla os aspectos que consideramos importantes para a uma abordagem textual baseada no enfoque CTS.

A segunda abordagem utilizada refere-se à forma como a discussão foi conduzida. A apresentação dos textos em forma de painel foi bastante produtiva. Os alunos selecionaram os pontos que definiram como relevantes para serem discutidos trazendo uma visão pessoal sobre o que fora lido. O trabalho com textos pode ser utilizado para promover a discussão entre os alunos, bem como instigá-los ao hábito da leitura, desenvolvendo e exercitando habilidades de argumentação. Tais aspectos foram citados durante a entrevista. Vejamos um exemplo:

*Aluno 1: Eu achei bem legal a ideia da apresentação, pra a gente apresentar o que a gente entendeu (...) acabei me aplicando mais, procurando mais ler livros de biologia, estudar mais um pouco. Porque eu já gostava antes, só que gostava de ouvir só (...) só de vez em quando. Eu via uma reportagem legal tipo na TV, aí sim eu gostava bastante de assistir, mas não na questão de ler, vocês trouxeram a questão de ler, com o texto (...).*

Fizemos uso também de recursos tecnológicos como forma de apoio aos conteúdos trabalhados. Utilizamos vídeos ilustrativos e um ambiente virtual de aprendizagem. Nos questionários avaliativos os alunos apontaram os níveis de satisfação para as metodologias e estratégias, sendo o ambiente virtual avaliado por eles como 100% satisfatório. Assim, consideramos que o ambiente didático estabelecido foi favorável. Buscamos que os alunos pudessem ser agentes ativos durante o processo de ensino-aprendizagem, permitimos que o ambiente virtual fosse manuseado de forma autônoma por eles. Como atividade de apoio trabalhamos também com um estudo dirigido.

Para ampliar ainda mais a diversidade de estratégias metodológicas também utilizamos um modelo didático e um jogo de perguntas e respostas, e realizamos uma visita orientada ao Laboratório de Biologia Molecular, pontuada pelos alunos no questionário como 100% favorável. A diversidade metodológica utilizada foi um aspecto que contribuiu positivamente para a execução da SD. Conforme indica Teixeira (2003), essa diversidade é um elemento importante nas abordagens CTS. Tal aspecto foi também apontado pelos alunos.

*Aluno 2: Tem a vantagem de cada um ter aprendido de uma forma, com jogos, com slides, com textos. Então cada um pegou um pouquinho de cada coisa. Cada forma que vocês colocaram ali, seja com textos, com slides e com jogos. Cada um entendia de uma forma. Às vezes, o Aluno 5, lê ali aquele texto e ele tem a facilidade de aprender (...), aí nos jogos alguém tem mais facilidade de aprender (...).*

**Percepções dos alunos sobre o processo desenvolvido:**

Durante a execução da SD nos preocupamos em trabalhar temas e conteúdos que fossem relevantes para os alunos não apenas do ponto de vista conceitual, mas principalmente, do social. Para tanto, enfatizamos com frequência a importância do conhecimento científico para a sociedade. Buscamos na entrevista entender como esse aspecto foi alcançado, isto é, analisar se os alunos de fato haviam compreendido tal importância.

Notamos que embora os alunos citem a importância dos conhecimentos para a vida, sempre enfatizam a aplicabilidade dos mesmos nos processos seletivos, demonstrando que o pensamento de uma escola que prepare o aluno, sobretudo para a vida, ainda é difícil de se concretizar. Neste sentido, a escola tem preparado seus alunos para o impiedoso cenário competitivo da sociedade contemporânea, o que resulta no fato de muitos professores se preocuparem demasiadamente com o ensino propedêutico (AIKENHEAD, 2009).

*Aluno 3: Achei interessante porque além de ser útil pra nossa vida cotidiana, também vai ser útil pro vestibular. (...) Dá pra a gente ter uma noção maior do que... é... Porque, por exemplo, na escola eles se preocupam mais em, em ensinar o que a genética assim, em sua essência, entendeu? Mas eles não falam assim: Ah, a genética... vamos estudar a aplicabilidade da genética. Na escola é 'azinho, azão' e cruzamento e pronto. Nunca ouvi falar sobre aconselhamento genético (...). É uma área em que a genética se aplica, mas eles falam assim mais, vamos dizer assim, teórica (...).*

A forma como os alunos são cobrados talvez seja responsável por desenvolver nos mesmos esse pensamento de uma escola que prepara o aluno para uma etapa posterior. Assim, quando questionados sobre o que o influenciou a permanecer no minicurso, o estudante A5 categoricamente respondeu: "*Vestibular!*". Outro aluno enfatizou também esse aspecto:

> *Aluno 4: Eu acho que foi uma experiência única porque isso pode ajudar, assim, alguma coisa pra a gente fazer o Enem, o vestibular. Acho que foi ótimo.*

Resultados como estes indicam a urgente necessidade de renovação na educação científica. Precisamos avançar na conquista de um ensino que priorize a formação cidadã. Concordamos com Martins (2002) sobre a necessidade de uma educação capaz de aprimorar "o exercício da cidadania, para um ensino mais humanista, mais global, menos fragmentado, capaz de preparar melhor os alunos para a compreensão do mundo" (MARTINS, 2002, p. 1). Durante a entrevista, algumas falas nos chamaram a atenção neste sentido:

> *Aluno1: Eu acho que foi ótimo mesmo, porque a gente pode ver a aplicabilidade, principalmente a aplicabilidade que a Biologia tem na nossa vida (...); a gente poderia ler uma reportagem e se perguntar o porquê acontece aquilo e na reportagem só falaria isso, pararia por ai... e eu via muitos programas assim, que falava (...) mas acabava que eu não tava entendendo nada que eles tavam dizendo (...)*
>
> *Aluno 3: A gente não só trabalhou a parte teórica, como trabalhou as polêmicas, as questões éticas envolvidas acerca do assunto. E pelo que foi apresentado e discutido dá pra a gente se posicionar em algumas questões, (...) como a questão do aconselhamento genético, a seleção artificial, assuntos que nós podemos ver no futuro, e talvez se não tivéssemos prestado atenção aqui no minicurso, se não tivesse vindo a gente não teria uma posição sobre isso.*

Aqui podemos concluir que a forma como a SD foi desenrolada favoreceu o trabalho com os conteúdos de forma contextualizada, incentivando a busca por um conhecimento não apenas didático, mas que seja relevante para os alunos em seu dia-a-dia, seja na interpretação de um texto científico, de uma notícia, ou dos fatos de seu cotidiano. Observamos a clara percepção, nos depoimentos dos alunos, de que não trabalhamos o conteúdo científico de forma isolada. A nosso ver, isso demonstra o êxito no planejamento e execução da SD conforme preconizam as propostas curriculares vinculadas ao Movimento CTS.

Uma breve análise das falas dos alunos nos mostra, por um lado, a insatisfação deles quanto ao aprofundamento dos conteúdos na sala de aula. Temos consciência do quão difícil é ministrar conteúdos tão amplos em aulas tão curtas. Por outro lado, eles valorizaram a dinâmica metodológica e os assuntos tratados. Os alunos relataram satisfação em participar do minicurso, apontando como principais aspectos positivos: o aprofundamento dos temas e conteúdos; a dinâmica metodológica e a relação dos conteúdos com o cotidiano.

**Percepções da professora pesquisadora e dos professores colaboradores:**

Trabalhar utilizando a base teórica do Movimento CTS nos permitiu compreender a sala de aula para além de um espaço onde se compartilham saberes científicos. Consideramos que a educação científica é essencial para que os indivíduos não apenas compreendam, mas sejam capazes de atuar de forma crítica. Esse aspecto envolve a construção do sujeito enquanto cidadão, este é parte do progresso científico e tecnológico e, deve, portanto, participar das decisões que regerão a comunidade (GORDILLO, 2009; AIKENHEAD, 2009).

Trabalhar com temas sociais, por vezes, requer vários conteúdos, que frequentemente se relacionam com mais de uma área de conhecimento. Esses aspectos requerem do professor a capacidade de selecionar, sintetizar e articular os conhecimentos a serem trabalhados, uma vez que o tempo que um professor da educação básica dispõe para planejar, ministrar e refletir sobre suas aulas não é o ideal para trabalhar sob a perspectiva CTS. Consideramos este o principal limite para replicação da SD; sua aplicabilidade se deu num contexto mais favorável que o da sala de aula. Dispusemos de 28 horas para trabalhar conteúdos que na escola são ministrados em aulas de 50 minutos, ou mesmo 40 minutos. Assim, fica o questionamento: como desenvolver um trabalho sob a perspectiva CTS, se o tempo do qual dispomos, muitas vezes, não é suficiente para trabalhar sequer os conteúdos científicos?

Trabalhar na perspectiva CTS requer diversidade metodológica, e como já foi enfatizado, tais estratégias devem favorecer a participação dos alunos. Assim, o professor precisa de um tempo fora da sala de aula, o qual possa dedicar à busca por novas estratégias e recursos didáticos. Entretanto, a utilização dessas estratégias, por vezes, depende de recursos tecnológicos, os quais nem sempre estão disponíveis em todas as escolas. Temos o exemplo claro desta pesquisa, que por escassez de espaço físico e indisponibilidade de materiais na escola (datashow, caixa de som, notebook) foi realocada para o Campus da UESB.

Outros fatores analisados na pesquisa foram a frequência e a participação dos alunos no minicurso, o que deixa uma questão para refletirmos: por que os alunos, em sua maioria, não se interessam em participar de atividades desenvolvidas fora da sala de aula?

Contrastando com a pouca frequência, a participação dos alunos nas discussões foi bastante satisfatória. Os alunos sempre traziam exemplos de seu cotidiano, principalmente, quando trabalhamos temas e conteúdos com importância médica. Os alunos ressaltaram a importância da oportunidade de questionar. Se uma educação CTS deve priorizar a participação dos alunos, consideramos que o espaço da sala de aula deve ser capaz de proporcionar a eles a oportunidade de não apenas refletir, mas, sobretudo, expressar suas

considerações sobre o que está sendo ensinado. Nessa perspectiva, valorizamos as sessões de debates e questionamentos, citadas por Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) como viáveis na Educação CTS. Uma Educação CTS requer o rompimento do tradicionalismo que exige dos alunos apenas a memorização de conceitos sem significados e a passividade nas aulas. Proporcionar a oportunidade de se posicionar é uma das mudanças urgentes que precisamos para (re)significar a concepção que temos de educação (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Algumas dificuldades relacionadas ao desenvolvimento de uma Educação CTS são mencionadas em outros trabalhos encontrados na literatura. Santos (2002), por exemplo, divide esses problemas em três categorias, que ele denomina como: i) os professores – sua formação, concepções e crenças, e atitudes; ii) os programas – sua lógica interna e sua articulação longitudinal e transversal; iii) os recursos didáticos (MARTINS, 2002, p. 33).

As limitações encontradas para execução da SD corroboram com as mencionadas por outros autores (MARTINS, 2002; TEIXEIRA, 2003). Em razão das tantas dificuldades encontradas não é incomum encontrar propostas curriculares que teoricamente se baseiam no Movimento CTS, mas que não contemplam de forma prática uma educação crítico-reflexiva. Tais propostas apresentam de forma pontual aspectos relacionados principalmente à esfera tecnológica, sem discutir e problematizar essa e as demais dimensões (SANTOS, 2007).

Para os professores-alunos (licenciandos), a execução da SD trouxe de positivo diversos aspectos, um deles foi a oportunidade de conhecer mais a fundo a abordagem CTS. Foi notório também para os licenciandos que acompanharam os trabalhos a contribuição que o enfoque CTS pode ter para os alunos, com a contextualização e a aproximação que essa abordagem proporciona em potencial entre os alunos e os temas/conteúdos trabalhados.

Os professores também apontaram como aspecto positivo a variedade de recursos e estratégias utilizados. Esse aspecto foi apontado por unanimidade entre professores e alunos como um dos mais positivos no minicurso. Notamos assim que, variar a metodologia na sala de aula causa mudanças positivas nos processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, foram apontadas as dificuldades com os aparatos tecnológicos e com a falta de preparo dos professores, que muitas vezes acabam não dando conta do vasto conhecimento interdisciplinar que o enfoque CTS requer para o delineamento das aulas. Apesar de proveitoso, o trabalho sob o enfoque CTS pode ser especialmente complicado para alguns conteúdos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como professores, entendemos que experiência de pesquisa aqui relatada reforçou a ideia de que podemos realizar um trabalho cujo desenvolvimento do aluno enquanto cidadão seja prioridade, sem, entretanto, menosprezar a importância dos saberes científicos. Para os alunos, percebemos que o contato com os temas trabalhados trouxe uma nova visão sobre a Biologia, associada, no contexto do minicurso, diretamente com o mundo que os cerca, além de trabalharmos com a capacidade de argumentação dos mesmos. A despeito de todos os aspectos positivos, esta e outras SDs desenvolvidas por tantos professores, não terão aproveitamento total se não forem viáveis para serem desenvolvidas dentro da sala de aula. Por fim, lançamos questionamentos restantes após o desenvolvimento e reflexões oriundas desta pesquisa: como utilizar um planejamento que, embora eficaz para a aprendizagem do ponto de vista CTS, torna-se difícil de ser aplicado na sala de aula, mediante a tantos obstáculos? Como fazer a Educação CTS acontecer dentro das escolas, no dia-a-dia dos alunos? Como superar as dificuldades do tempo, falta de recursos, despreparo dos professores e superlotação das turmas?

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. Research into STS Science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n.1, p. 1-21. 2009.

BARBOSA, M. D.; COSTA, G. M. Ácidos nucléicos: como entender isso? **Genética na Escola**. Ano 06, v. 2, p. 6-10. 2011

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L.T.V. (Eds.) Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnología e Sociedade). **Cadernos de Ibero-América**. Madri: Organização de Estados Ibero-Amaericanos para a Educação, a Ciência e Cultura (OEI), 2003.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Análise e validação de uma sequência de ensino com abordagem CTS: o descarte de pilhas e baterias. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas**. Campinas. 2011.

GORDILLO, M. M. A modo de presentación: Algunos interrogantes sobre la educación Científica. In: GORDILLO, M. M.; TEDESCO, J. C.; CEREZO, J. A. L.; DÍAZ, J. A. A.; ECHEVERRÍA, J.; OSORIO, C. **Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI, 2009.

HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G. S. RIQUARTS, K. Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p.357-366. 1988.

LIMA, G. P. S.; TEIXEIRA, P. M. M.; Análise de uma sequência didática de citologia baseada no movimento CTS. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas**. Campinas. 2011.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas**.** São Paulo: EPU. 2012.

MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. Show Da Genética: Um Jogo Interativo para o ensino de Genética. **Revista Genética na Escola**. 2008. (Adaptado).

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias***,* v. 1, n. 1, p. 28-39, 2002.

PORTO, M. L. O. **O ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA) por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade (CTS)**: Análise de uma proposta desenvolvida. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2014.

SANTANA, T. A.; BASTOS, A. P. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 15, n. 1, p. 9. 105-122, 2015.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. Especial. 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**. v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

_____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SOUSA, G. P. **Educação CTS e Genética**. Elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Dissertação de Mestrado. Jequié, 2013.

SOUSA, G. P.; TEIXEIRA P. M. M. Educação CTS e Genética. Elementos para a sala de aula: Potencialidades e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências** v.9, n. 2, p.83-103, 2014.

TEIXEIRA, P. M. M. Movimento CTS e suas proposições para o ensino de ciências. In: _____. (Org.). **Temas emergentes em educação científica**. V. Conquista: Ed. UESB, 2003.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO M. R. Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios para iniciação à alfabetização científica. **Revista Dynamis**. v. 19, n. 1, p. 3-16. 2013.

ZATZ, M. **Genética, escolhas que nossos avós não faziam**. São Paulo: Ed. Globo, 2011.

XAVIER, M.C.; FREIRE A. S.; MORAES, M.O. A introdução dos conceitos de Biologia Molecular e Biotecnologia no Ensino de Genética no Nível Médio: há espaço para a nova

Biologia? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., Bauru, **Atas**... Bauru: Abrapec, 2005.

_____. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2006, v.12, n. 3, pp.275-289.

# A ESCRITA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DAS SÉRIES INICIAIS: A DESCRIÇÃO DE PEIXES E ANFÍBIOS COMO DESAFIO

Júlia Benevenuti Soares (Instituto de Biologia - Universidade Federal Fluminense)
Simone Rocha Salomão (Faculdade de Educação - Universidade Federal Fluminense)

**Resumo**

Este estudo traz elementos teórico-metodológicos e resultados de atividades sobre Anfíbios e Peixes realizadas com turma de 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de Niterói/RJ. O objetivo das atividades foi promover a participação das crianças, visando acompanhar seu processo de apropriação da noção de *descrição.* O trabalho se deu no contexto de pesquisa mais ampla que visou discutir questões de linguagem no ensino de Ciências nas séries iniciais, com foco nos gêneros textuais e com base nas noções teóricas de Bakhtin e Bazerman. Os resultados indicam que as crianças conseguiram expressar seus conhecimentos, mostrando em seus textos o processo de elaboração da linguagem social da ciência.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, gêneros textuais, séries iniciais.

## Introdução

O presente trabalho visou investigar como as crianças se apropriam, no plano da escrita, da noção de *descrição*, em meio ao processo de aprendizagem de conteúdos biológicos. O estudo faz parte de uma pesquisa que focalizou aspectos de linguagem no ensino de ciências explorando gêneros textuais, sobretudo a *descrição* e a *definição*. A ideia inicial veio com a leitura do livro “Peixe é Peixe” (LIONNI, 1998), cujo título e conteúdo remetem à noção de ‘definição’, usando-o como recurso para o ensino de conteúdos sobre Peixes e Anfíbios e de produção, pelas crianças, de distintos gêneros textuais.

Diversos trabalhos têm ressaltado a importância do ensino de Ciências nas séries iniciais (CARVALHO; LIMA, 1998; RODEN; WARD, 2010). Segundo Marin e Terrazzan (1997), a escola é um espaço onde os alunos têm acesso à linguagem científica e seus conteúdos e iniciam o contato com uma maneira peculiar de falar e pensar. Colinvaux (2004) também considera as atividades com ciências como oportunidade e espaço de desenvolvimento cognitivo das crianças.

O ensino de ciências é relevante no sentido de contribuir para o início do processo de alfabetização científica das crianças. Desse modo, devem-se problematizar os conteúdos colocando os alunos numa postura de investigação. Roden e Ward (2010) consideram que o ensino de ciências tem um papel importante no desenvolvimento de habilidades de comunicação, proporcionando às crianças oportunidades para discutir, compartilhar ideias e ampliar vocabulário. Assim, observar, classificar, descrever, definir e levantar hipóteses são habilidades pertinentes à investigação científica que podem ser praticadas.

Nesse sentido, Goulart (2011) nos instiga a investigar como as crianças dão sentido ao que aprendem, e como os novos saberes são apropriados por elas, observando o modo como expressam por escrito o que estão em movimento de aprender. Juntamente com o processo de letramento nas séries iniciais, ao aprenderem conhecimentos de novas áreas, as crianças estarão aprendendo novas linguagens sociais, novas formas de estruturação dos saberes, novos significados e vocabulários e, gradativamente, vão se apropriando dos mesmos. Entendemos que o discurso nas aulas de ciências é, em alguma medida, vinculado à linguagem científica, sendo marcado por traços daquela esfera de conhecimento: definições e descrições de fenômenos e processos, entre outros. Portanto, durante o desenvolvimento da aprendizagem, o discurso dos alunos deve apresentar marcas de aproximação entre os conteúdos que estão sendo ensinados e as referências da vida cotidiana (SALOMÃO, 2005).

Nessa discussão destacamos a importância social dos textos escritos. Para Marcuschi (2009), através do uso de textos organizamos nossas ações diárias e criamos significações e fatos sociais, em um sistema de atividades que encadeia significativamente as nossas ações discursivas. Segundo Bazerman (2009), uma forma de coordenarmos melhor nossos atos de fala, permitindo que as pessoas reconheçam mais facilmente o que queremos dizer e o que pretendemos fazer, é através do uso de padrões de comunicação, reconhecíveis e auto reforçadoras, que emergem como *gêneros*. O autor afirma que ao longo da vida, somos capazes de reconhecer rapidamente quando um texto pertence a um tipo de gênero, justamente porque identificamos características textuais próprias àquele gênero.

Na teorização de Bakhtin os gêneros não estão somente definidos quanto à forma, relacionando-se com o meio onde estão inseridos. Para Faraco (2009, p.111), “o ponto de partida de Bakhtin é a estipulação de um vínculo orgânico entre a utilização da linguagem e a atividade humana”. O que estamos prestes a dizer deve estar relacionado ao tipo de atividade em que os participantes estão envolvidos. De nada valerá sabermos a forma de um gênero se não soubermos empregá-lo. Assim, notamos uma aproximação teórica entre Bakhtin e Bazerman, no sentido de pensarem os gêneros sendo produzidos e estando em funcionamento

na vida social. Bakhtin propõe, ainda, a distinção entre gêneros primários e secundários (BAKHTIN, 1982, *apud* MACHADO, 1997). São gêneros primários os discursos mais relacionados à oralidade. Já os gêneros secundários correspondem àqueles elaborados pela comunicação mais complexa, ainda que Bakhtin reconheça que eles se correlacionam permanentemente.

Consideramos que um trabalho que articula gêneros textuais e atividades de Ciências contribui para romper barreiras da compartimentalização curricular. Para Silva (1998), a escola estabelece uma divisão entre as disciplinas de *cunho processual* (língua portuguesa) e as de *domínio de conteúdos* (história, ciências, etc.). Porém, deve-se observar que no espaço escolar os processos de construção de conhecimento sempre caminham através de textos escritos: aqueles colocados na lousa ou produzidos pelos alunos, além dos livros e apostilas. Pensando ainda na linguagem como prática social no contexto da aula de Ciências, é necessário que ela seja enfocada como prática do mundo cultural da linguagem escrita e oral, por meio de uma conquista que se dá gradativamente. Para Barreto Netto (2005), alunos e professores encontram-se neste contexto em ação interdiscursiva, onde alunos, professores, conhecimento e cultura científica são interlocutores dos enunciados do discurso científico.

Voltando a Bakhtin, pensamos que nas aulas de ciências o movimento de enunciados vai exigir uma *atitude responsiva ativa* por parte de professores e alunos. Nas enunciações que circularem, perguntas serão feitas e respondidas e os novos enunciados irão se fundando e se entrelaçando nesse movimento de linguagem e significações, visto que “toda compreensão é prenhe de resposta e, de uma forma ou de outra, forçosamente a produz: o ouvinte torna-se o locutor” (BAKHTIN, 1992 *apud* SALOMÃO, 2005, p.40). Assim também é relevante a afirmação de Bakhtin de que palavras/enunciados/gêneros entram no repertório linguístico de uma pessoa inicialmente como *palavra alheia*, para depois se tornarem *palavra própria* (SALOMÃO, 2005). No processo de aprendizagem o discurso do aluno deve mostrar aproximações do conteúdo que está sendo ensinado com situações cotidianas e, ao mesmo tempo, traços característicos da linguagem cientifica que aos poucos lhe vão sendo apropriados. Essa apropriação poderá gerar enunciados das mais variadas formas, capazes de significar e compreender os fenômenos da natureza. Portanto a escola emerge como importante agente para a socialização de gêneros do discurso secundários associados às linguagens sociais em que se fundam: “a escola deve fazer um grande investimento no trabalho com gêneros secundários, em diálogo com os gêneros primários que marcam os sujeitos, que lhes dão identidade.” (GOULART, 2006, p.456).

**Atividades na escola**

As atividades foram realizadas com turma do 4° ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Niterói/RJ, em parceria com as professoras regentes. A turma era composta por 27 alunos com idade entre 9 e 11 anos. A escola trabalha com a Pedagogia de Projetos, em que o interesse das crianças torna-se a principal referência. Este trabalho foi articulado dentro do cronograma do Projeto de Extensão da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense intitulado "Ensino de Ciências na Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental: desenvolvimento de atividades práticas e experimentais articulado à formação docente", no qual atuamos. Inspirada pelo texto literário "Peixe é Peixe", ocorreu uma sequência de atividades, em sete encontros, tratando das características gerais e curiosidades sobre peixes e anfíbios. A seguir mostramos detalhes dos quatro primeiros encontros, no contexto dos quais foram produzidos os textos de *descrição*.

• Encontro 1 - Apresentação da proposta da pesquisa, seguida de brincadeira de perguntas e respostas em formato de pescaria. As perguntas dentro de peixinhos de plástico tratavam de situações cotidianas e curiosidades, já relacionadas ao assunto de peixes e anfíbios: Alguém já viu um sapo de perto? O que o peixe usa para nadar? Qual é o nome da pessoa que estuda sobre os sapos? Onde o sapo vive? Qual é o nome da pessoa que estuda sobre os peixes? O que cobre a pele do peixe? Qual é o nome do ambiente em que o peixe vive?

• Encontro 2 - Leitura da história "Peixe é Peixe", que retrata a amizade entre um filhote de carpa e um girino que habitam um mesmo lago. Com o tempo, o girino vai sofrendo transformações, o que gera uma grande confusão para o peixe: "– Como é que você pode ser um sapo se até ontem à noite você era um peixinho como eu?". Após uma longa discussão, o girino diz: "– Sapo é sapo, peixe é peixe, e ponto final!". Mais à frente, ao se transformar em adulto, o sapo vai explorar o ambiente terrestre. Um dia, retorna ao lago e compartilha suas novas experiências com seu amigo peixe, que desejoso de conhecer coisas incríveis resolveu também sair do lago e chegou a correr risco de vida. A história termina com o peixe de volta à água, em segurança, falando para o sapo: "Você tinha razão. Peixe é peixe". Após a leitura da história foi realizada uma roda de conversa para melhor compreensão da narrativa e destaques a respeito de elementos biológicos do texto, como as limitações que o peixe tem ao sair da água, o processo de transformação que o girino sofreu e a percepção do meio em que cada

animal vive. Ao final, foram confeccionados dois cartazes com a montagem de índices para o projeto: *"O que já sabemos sobre peixes e anfíbios?"* e *"O que queremos saber?"*.

• Encontro 3 - Na aula anterior, fora pedido que as crianças trouxessem textos de diferentes gêneros tratando de peixes ou sapos. Nesse encontro, durante a leitura dos textos trazidos, provocamos uma reflexão a respeito de aspectos do conteúdo biológico apresentado e das características da linguagem de cada um.

• Encontro 4 – Realizado no Laboratório de Ensino de Ciências da universidade, objetivando responder as perguntas trazidas da escola. O maior interesse das crianças era a respeito da reprodução e respiração de peixes e anfíbios, metamorfose e classificação dos grupos. Foram montadas 4 bancadas, cada uma contando com um licenciando que procurava questionar as crianças. A sequência de atividades/recursos didáticos foi a seguinte: (i) maquete representando um lago com ambiente terrestre ao lado, casal de sapos reproduzindo, ovos e girinos em diferentes fases; (ii) aquários para observação de rã adulta e girinos em diferentes estágios de desenvolvimento; (iii) modelos de pulmão e de brânquias; (iv) jogo de figurinhas explorando a classificação dos Grupos; (v) apresentação de slides dos tipos de reprodução e curiosidades relacionadas ao tema que podemos encontrar nesse animais e (vii) produção de um desenho e de um texto *descrevendo* um animal que fora visto durante a prática.

**Resultados e Discussão**

Discutimos aqui os resultados da atividade de desenho e escrita envolvendo *descrição* ocorrida no 4º encontro. Para a análise dos 24 textos produzidos foram elaboradas as categorias: (i) *textos descritivos*: os que do inicio ao fim apresentam marcas linguísticas da descrição, como linguagem direta e objetiva; (ii) *textos com elementos descritivos*: apresentam elementos de descrição associados a elementos narrativos e/ou subjetivos; (iii) *textos com elementos subjetivos*: expressam sentimentos, apresentam adjetivos e palavras no diminutivo; (iv) *textos com elementos narrativos*: mostram elementos característicos de narração, contando como foi o procedimento da atividade ou aspectos dos processos biológicos abordados, incorporando sua dimensão temporal; (v) *textos articuladores de conteúdo*: os que conseguiram articular conteúdos aprendidos durante a prática e (vi) *extra*: textos que de alguma forma fugiram e/ou se destacaram dos critérios anteriores.

Para a análise os textos foram numerados e escolhemos os que se destacaram e melhor se adequaram dentro de cada categoria. A maioria dos textos apresentou em algum momento elementos pertinentes à descrição. Dos 24 textos, 13 apresentaram elementos descritivos, e somente 6 foram considerados textos descritivos do início ao fim (Tabela 1).

| Critérios avaliativos | Resultado | Número de textos (Total) |
|---|---|---|
| Descritivos | 9, 11, 13, 14, 17, 18 | 6 |
| Elementos descritivos | 2, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 21, 22, 23,24 | 13 |
| Elementos subjetivos | 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10,11, 20, 21, 22, 23 | 13 |
| Elementos narrativos | 2, 7, 8, 10, 22,23 | 6 |
| Articulação de conteúdo | 1, 3, 4, 5, 7, 12, 15, 16, 19,20, 21, 23, 24 | 11 |
| Extra | 10 | 1 |

Tabela 1. Dados referentes às categorias para análise da descrição de peixes e anfíbios.

Observamos as regularidades composicionais que essencialmente caracterizam a descrição científica, como objetividade, marca de impessoalidade, uso de adjetivos em relação à tamanho, cor e formato dos animais. No Quadro 1 apresentamos os 6 textos descritivos.

| | | |
|---|---|---|
| Texto 9- Tubarão: tem dentes afiados nadadeira comprida o naris e triangular a barbatana e grande e triangular e a cor e azul... | Texto 11- Girino: tem cauda comprida algumas tem patinhas trazeiras e dianteiras, e alguns nem tem patinhas são pretinhas, e tem rabinho transparente. | Texto13- O peixe tem brânquias tem calda e olho e boca. |
| Texto 14- O sapo souta muco e ele e rápido e gordo pula auto ele pode ser venenoso a respirasão e fraca | Texto 17- A rã é um animal que tem a patas de tras muito grande e tem membrana. | Texto 18- Sapo: marrom com pintas braca é meio verde ela é grande com patas também grandes.<br>Girino: é piqueno um poco de marrom misturado com verde é escuro com a cauda grande e alguns a pata traseira já nasceu. |

Quadro 1. Textos considerados descritivos.

Nesses textos, o emprego de algumas palavras como “triangular”, “traseiras e dianteiras”, “cauda”, “muco”, “membrana”, revelam o esforço das crianças em escrever “cientificamente” características peculiares aos animais retratados. Três crianças intitularam a descrição, explicitando de forma objetiva o tema do texto. O Texto 9, diferentemente dos demais, traz a descrição de um animal que não foi mostrado na prática, aparecendo no final da

aula durante a apresentação de slides, o que nos revela que os pontos de vista dos observadores variam e que os focos de atenção são distintos entre os sujeitos.

Os textos 3, 5 e 6 (Quadro 2) apesar de apresentarem elementos subjetivos, são textos que trazem a descrição em sua composição.

| | | |
|---|---|---|
| **Texto 3**- Peixes- Meus peixes um e vermelho e o outro e laranja, o outro e verde o filhote marrom e a mãe e preta.<br>Os peixes se alimenta de auquas e eles respiram pelas brânquias. O ar entra pela boca e sai pelas brânquias. E o corpo do peixe e coberto de escamas. | Texto 5- Peixes: meus peixes um tem olhos pretos e de cor laranja e o outro e de olhos de vinho e de cor caramelo. Eles respiram pelas brânquias e ele tem boca, escama e nadadeira. | Texto 6- O peixe que eu fiz é vermelho e do ambiente aquático ele é grande, comprido e tem uma cauda pequena menor que o corpo. É esse e o meu peixe. |

Quadro 2. Textos descritivos com elementos subjetivos

Os três animais descritos não estavam presentes na aula prática, tendo sido imaginados por estes alunos ao fazerem os desenhos. Afirmações como "*meus* peixes", "esse é o *meu* peixe" e "o peixe que *eu fiz*", permitem uma interpretação intima do que as crianças estavam vivenciando. Todos reafirmaram o que foi descrito através de um desenho ao lado, com as características descritivas correspondendo fielmente ao que foi retratado nos desenhos.

Podemos destacar que em todos os 24 textos, os alunos fizeram um desenho de acordo com o que estava sendo descrito por eles. Segundo Vygotsky (1989 *apud* CARVALHO; LIMA, 1998), o desenho é interpretado como um estágio preliminar no desenvolvimento da escrita. Assim, desenho e texto são duas formas de expressão que se complementam, uma fornecendo apoio à outra. Conforme acontece um aumento do domínio da escrita pela criança, o desenho começa a assumir outras funções. Já quando a escrita não oferece uma segurança o suficiente, o desenho torna-se o meio mais eficiente de exprimir o que se está pensando.

Os textos 7, 8, 20, 22, 23 e 24 foram selecionados para mostrar as diferentes características subjetivas expressadas pelas crianças durante a atividade (Quadro 3).

| | | |
|---|---|---|
| **Texto 7**- Girino: o girino fica na água e vai criano perna na frente e atrás. As pernas quando cresce elas vão se dissivolveno e vai creseno. E quando eu vi eu achei nojento e depois quando eu comesei a gosta eu quis ficar so perto do sapo e depois quando milena foi ver ela adorou e eu fiquei muito feliz. | **Texto 8**- Hoje nos aprendemos muita coisa legal e aprendemos que tem vários anfíbios legais e peixes surpreendentes. Vimos ras e sapinhos vimos umas emages legai.<br>Tubarão: tem uma barbatana enorme e 1000 dentes e tem um rabo enorme | **Texto 20**- Os girinos nascem sem as patinhas conforme ele cresce as patinhas também cresce.<br>Os peixes tem escamas e os peixes respira por conta das brânquias.<br>As arraias tem que ter muito cuidado com ela porque ela da chok |

| | | |
|---|---|---|
| **Texto 22**- Hoje eu vi sapos com bolinhas e descobri que a perereca tem umas bolinhas na pata e para grudar nas coisas e a rã vive nas árvores foi legal descobrir mais coisas o sapo é maior a perereca menor e a rã acho que é a menor de todas como eu disse eu acho e vimos o vídeo da raia. A raia e um bicho que tem antenas ela tem filhote dentro dum negocio circular e ela maiorzinha ela parece um rato com a cabeça rosa e o corpo uma bola bem pareceno um ovo é engraçado pois imaginava a raia muito diferente confesso que achei nojento e quase não vi porque fiquei de olhos fechados mas vi pouco. | **Texto 23-** Hoje eu fui no laboratório e vi uma rãm. Ela tem os olhos grande e a cor e muito bonita. Sabe como a rãm respira ela respira pela pele e sabe o tamanho dela e media e o tamanho do pumão dela e bem piquininho. | **Texto 24**- Ram: a ram tem muitas características e tem membranas entre os dedos e bolinha na ponta das patas ela é pequena. Pelomenos eu acho que o sapo é maior do que ela. Eles se reproduzem muito estranho. Um pega os ovo e coloca na boca, o outro coloca os ovos na parte dianteira do corpo. As pererecas que tem as cores mais fortes já é sinal que ela é venenosa |

Quadro 3. Textos descritivos considerados subjetivos

Nesses textos as crianças atribuíram adjetivos aos animais descritos, expressando seus sentimentos em relação ao que estavam relatando. No Texto 20, a aluna faz um alerta em relação ao perigo que a raia pode oferecer: “cuidado, porque ela dá choque!”. Destacamos que em nenhum momento foi falado a respeito de alguma espécie de raia elétrica, o que indica que esse alerta seja um conhecimento prévio da aluna ou até mesmo uma expressão de medo. Além disso, o emprego de diminutivos (“sapinhos”, “patinhas”, “bolinhas” e “pequenininho”) nos textos evidencia a infiltração de vozes do cotidiano e de traços de afetividade.

Os textos 22, 23 e 24 (Quadro 3) trazem as vozes das crianças, conversando com elas mesmas e com o leitor, como nos trechos “*a rã acho que é a menor de todas como eu disse eu acho*”, “*sabe como a rãm respira ela respira pela pele e sabe o tamanho dela e media*”, e “*pelomenos eu acho que o sapo é maior do que ela*” (grifos nossos).

Alguns alunos produziram textos com elementos narrativos, identificados devido à presença de elementos temporais, como por exemplo o emprego da palavra “hoje”. Segundo Fiorin e Savioli (2001), a característica fundamental dos textos descritivos é a inexistência de progressão temporal. Tudo aquilo que for descrito deve ser considerado como simultâneo, não podendo um enunciado ser posterior ou anterior a outro. A descrição serve para apresentar o objeto em análise e a narração serve para situá-lo no desenrolar dos fatos (Quadro 4).

| | |
|---|---|
| **Texto 2**- Girinos - Hoje eu vi uma caixa cheia de girinos, e eles tem tamanhos vareados e tem girinos que já tem as patas traseiras, e tem sapinhos bem pequenos. | **Texto 8-** Hoje nos aprendemos muita coisa legal e aprendemos que tem vários anfíbios legais e peixes surpreendentes. Vimos ras e sapinhos vimos umas emages legai.<br>Tubarão: tem uma barbatana enorme e 1000 dentes e tem um rabo enorme |
| **Texto 22**- Hoje eu vi sapos com bolinhas e descobri que a perereca tem umas bolinhas na pata e para grudar nas coisas e a rã vive nas árvores foi legal descobrir mais coisas o sapo é maior a perereca menor e a rã acho que é a menor de todas como eu disse eu acho e vimos o vídeo da raia a raia e um bicho que tem antenas ela tem filhote dentro dum negocio circular e ela maiorzinha ela parece um rato com a cabeça rosa e o corpo uma bola bem pareceno um ovo é engraçado pois imaginava a raia muito diferente confesso que achei nojento e quase não vi porque fiquei de olhos fechados mas vi pouco. | **Texto 23-** Hoje eu fui no laboratório e vi uma rãm. Ela tem os olhos grande e a cor e muito bonita. Sabe como a rãm respira ela respira pela pele e sabe o tamanho dela e media e o tamanho do pumão dela e bem piquininho |

Quadro 4. Textos com elementos narrativos.

Os textos 1, 12, 15 e 21 destacaram-se como os que articulam algum conteúdo biológico sobre peixes e anfíbios (Quadro 5), revelando que as atividades práticas foram eficientes em mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos e em trazer novidades sobre os temas. A seleção de palavras e a descrição dos processos revelam conhecimentos científicos.

| | |
|---|---|
| **Texto 1** - Os peixes tem brânquias ele cuga pela boca e souta pela branquea e respira oxigênio e sai arcabonico.<br>O sapo quando ele quer um casamento ele ---* acalazamento ele aperta a barriga sai ovo.<br><br>*Não foi possível compreender | **Texto 12** - Esse sapo tem pele grossa e enrugada, tem a glândula de veneno acima dos olhos, eles tem membrana entre os dedos e o sapo macho coacha para chamar a atenção da fêmea e sobe em cima dela para apertar a barriga dela e daí sair os ovos. |
| **Texto 15** - Sapo: O sapo sobe em cima da femia e aperta a barriga dela e os ovos saem da barriga da sapa. Os ovos ficam de baixo da água porque eles não tem casca. | **Texto 21**- O girino: Ele respira sobre as brânquias e quando cresce respira pelos pulmões. O girino é um pouco preto esverdeado, ele nadar muito o girino quando nasce começar a nascer as patas traseiras depois as da frente e eles os girinos comem uns bichinhos que são muito pequeninos que ficam na água. |

Quadro 5. Textos que articularam diferentes conteúdos.

Os textos 1 e 21 falam de respiração e reprodução, traçando o caminho que o oxigênio faz no corpo do peixe e tratando do tipo de respiração que o sapo tem quando é girino e quando adulto, respectivamente. Enquanto os textos 12 e 15 articulam a respeito de conteúdos

relacionados à reprodução de anfíbios: vocalização que o macho faz para atrair a atenção da fêmea e amplexo, movimento que ocorre durante o acasalamento. O texto 21 ainda cita a metamorfose, destacando que durante o processo de transformação as patas traseiras são as primeiras a nascer, e em seguida as patas dianteiras.

O texto 10 a seguir, escrito por uma aluna, foi o único texto descritivo que destacamos dos demais: "*Rã: eu fiz uma rã que e femêa e tem alguns acessórios, ela usa batom vermelho, tem a pele com pequenas bolinhas, asima da cabeça dela, tem veneno. Ela e muito chic porque ela ganhou na totesapy e ela usa roupa*". Além dos elementos de descrição, o texto apresenta traços subjetivos, já que a aluna descreve a rã de acordo com sua imaginação. O fato de o animal descrito ter acessórios, usar batom e roupa foge da realidade e da expectativa esperada no contexto das atividades de ciências. Acreditamos que ele tenha sido influenciado por elementos culturais do universo feminino, muito significativo para a aluna em questão.

## Considerações Finais

A experiência vivida ao longo do trabalho nos aponta a importância das atividades práticas e da produção de recursos didáticos como coleções e modelos. E também mostra a complexidade dos processos de aquisição da escrita e de gêneros e tipos textuais relacionados à linguagem científica pelas crianças, nos percursos de atribuir significados aos conteúdos tratados. Entendemos que, no sentindo bakhtiniano, palavras *alheias* tornaram-se palavras *próprias* durante a produção dos textos descritivos. Correspondendo também às ideias de Bazerman acerca dos gêneros textuais, as crianças puderam ver gêneros e tipos textuais em ação, cumprindo suas funções linguísticas nas interações sociais.

## Referências

BARRETO NETTO, M.I. 2005. Pensando com ciência na pré-escola: a práxis pela criação de significados. *Teias*. Ano 6, n° 11-12, jan/dez. Rio de Janeiro.

BAZERMAN, C. 2009. In: DIONISIO, A.P.; HOFFNAGEL, J.C. (Orgs.). *Gêneros textuais, tipificação e interação*. Editora Cortez, São Paulo.

CARVALHO, A.M.P.; LIMA, M.C.B. 1998. O falar, o escrever e o desenhar na construção de conceitos científicos. In: ALMEIDA, M.J.P.M.; SILVA, H.C. (Orgs.). *Linguagens, leituras e ensino de ciências*. Associação de Leitura do Brasil - ALB. Campinas, SP: Mercado de Letras.

COLINVAUX, D. 2004. Ciências e Crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Contraponto* – volume 4 – n.1 – p. 105-123 – Tajaí, jan/abril.

FARACO, C.A. 2009. *Linguagem e diálogo, as ideias linguísticas do círculo de Bakhtin*. Parábola Editorial, São Paulo.

GOULART, C. M. A. 2006. Letramento e modos de ser letrado: discutindo a base teórico-metodológica de um estudo. *Revista Brasileira de Educação*, v.11, n.33. set./dez.

_____. 2011. Alfabetização, Discurso Científico e Argumentação. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M.C. (Orgs.). *Argumentação na escola: o conhecimento em construção*. Editora Pontes.

LIONNI, Leo. 1998. *Peixe é peixe*. São Paulo: Editora Martins Fontes.

MACHADO, I.A. 1997. Os gêneros e o corpo do acabamento estético. In: BRAIT, B.(Org.). *Bakhtin, dialogismo e construção do sentido*. Editora Unicamp, Campinas, SP.

MARCUSCHI, L.A. 2009. Apresentação. In: DIONISIO, A.P.; HOFFNAGEL, J.C. (Orgs.). *Gêneros textuais, tipificação e interação*. Editora Cortez, São Paulo.

MARIN, E.B.; TERRAZZAN, E.A. 1997. A linguagem cotidiana e linguagem científica no ensino de ciências nas séries iniciais. In: *Ensino da Ciência, Leitura e Literatura. Cadernos Cedes*, ano XVIII, n° 41, Campinas, UNICAMP/Cedes.

RODEN, J.; WARD, H. 2010. O que é ciência? In: WARD, H.; RODEN,J.; HEWLETT,C.; FOREMAN.J. *Ensino de Ciências*. 2 ª ed. Artimed Editora S.A.

SALOMÃO, S.R. 2005. *Lições da Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências*. Tese de Doutorado. FE/UFF, Niterói, RJ.

SILVA, E. T. 1998. Ciência, leitura e escola. In: ALMEIDA, M.J.P.M., SILVA, H.C.(Orgs.). *Linguagens, leituras e ensino da ciência*. Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil- ALB, Campinas, SP.

# ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSOS EM ARTIGOS DE UMA REVISTA CIENTÍFICA

Francisco Brenzam Filho - UEL[1]
Mariana A. Bologna Soares de Andrade – UEL[2]

Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência- GPEEC
Agência Financiadora: não contou com financiamento

**Resumo**

A compreensão da natureza da ciência é essencial para que se possa abordar outros aspectos relativos à ciência, tanto ao que se refere ao ensino, a aprendizagem e ao contexto que se referem. O presente trabalho tem por objetivo analisar como os aspectos da Natureza da Ciência (NOS) vem sendo discutidos nos artigos publicados na revista Investigações em Ensino de Ciências nos últimos 17 anos, de 1999 até 2015. Selecionamos apenas os artigos que continham nas suas palavras-chave o termo NOS. Durante os 17 anos de publicação encontramos 5 artigos que continham o termo NOS em suas palavras-chave, e que eles fazem uma abordagem sobre as concepções dos professores, dos alunos e maneiras de inserção da NOS dentro dos currículos.

**Palavras-chave:** Natureza da Ciência. Currículo. Formação de professores.

## Introdução

A sociedade é dinâmica, passa por inúmeras modificações ao longo do tempo, como em seu modo de viver, moradias, meios de transporte, estilos de vida, valores e entre muitos outros aspectos. A ciência, segundo Paixão e Cachapuz, (2003, p.31), "pode ser tomada como uma forma de dar sentido ao mundo natural e tecnológico, ao mesmo tempo tendo em mente a construção da cidadania responsável." Assim, a ciência é uma forma de se ver o mundo e, para compreendê-la profundamente, é importante que se conheça a Natureza da Ciência (NOS). De acordo com Lederman (2006), a NOS está relacionada às características do conhecimento científico que são, necessariamente, derivados da maneira como o conhecimento é

[1] Licenciado em Ciências Biológicas, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM-UEL). E-mail: brenzam@gmail.com
[2] Doutora em Educação para a Ciência, Professora do Curso de Ciências Biológicas UEL, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM-UEL) e do Mestrado Profissional em Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (PPGEN-UTFPR). E-mail: mariana.bologna@gmail.com

desenvolvido. Ela faz parte de uma linha de pesquisa dentro da História e Filosofia da Ciência que por sua vez é um ramo da didática das ciências (ALMEIDA; FARIAS, 2011).

Como uma forma de conceituar a natureza da ciência Vazquez *et al* (2007) afirmam que

> A natureza da ciência inclui a reflexão sobre os métodos para validar o conhecimento científico, os valores implicados nas atividades da ciência, as relações com a tecnologia, a natureza da comunidade científica, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e as contribuições desta para a cultura e o progresso da sociedade. Este construto ou conceito faz referência a questões como: Que é ciência? Qual o seu funcionamento interno e externo? Como se constrói e desenvolve o conhecimento produzido pela ciência? Que métodos são usados para validar este conhecimento? Quais os valores implícitos nas atividades científicas? Qual é a natureza da comunidade científica? Quais foram e são as relações da ciência com a tecnologia até se constituir o atual sistema tecnocientífico? Quais são as relações da sociedade com este sistema? Quais são as contribuições deste a cultura e progresso da sociedade? (VÁZQUEZ *et al*., 2007, p.128).

Historicamente, Lederman (1992) identifica quatro focos que concentram as pesquisas sobre a NOS: concepção de estudantes; concepções de currículos; concepções de professores; e implicações entre as concepções dos professores, sua *práxis* em sala de aula e as concepções dos estudantes.

Uma das características da NOS é reconhecer que a ciência possui um caráter multifacetado e complexo e, similar ao conhecimento científico, as concepções sobre sua natureza são provisórias e dinâmicas. A ciência é empírica e, ao contrário do que pensam, não é uma atividade sem vida, racional e ordenada. Muitas vezes, envolve a invenção de explicações e entidades teóricas exigindo assim, uma grande dose de criatividade por parte dos cientistas (LEDERMAN, 2002). Dessa maneira, segundo o mesmo autor, a ciência é um empreendimento humano praticada dentro de uma cultura maior e o produto dessa cultura são os seus praticantes.

Existe uma grande divergência entre filósofos, historiadores, educadores e sociólogos da ciência em conceituar a NOS devido ao seu próprio caráter dinâmico e complexo porém existe uma sabedoria compartilhada entre eles sobre os aspectos que compõem a NOS (LEDERMAN, 2002). Tais aspectos permeiam a ideia de que o conhecimento científico é provisório; empírico; carregado de teorias; em partes é produto de inferência humana o que envolve imaginação e criatividade e que é socialmente e culturalmente incorporado (LEDERMAN, 2002).

Diante das considerações a respeito dos aspectos que compõem a NOS, julgamos necessário fazer uma análise dos artigos publicados na revista Investigações em Ensino de Ciências entre os anos de 1999 a 2015, afim de observar como esses aspectos são apresentados

e discutidos dentro dos quatro focos que se concentram as pesquisas sobre a NOS de acordo com Lederman (1992).

## Metodologia

Para conseguir responder a questão proposta, realizamos uma pesquisa bibliográfica nos artigos publicados na revista Investigações em Ensino de Ciências nos últimos 17 anos, selecionando apenas artigos que continham nas palavras-chave NOS. Este trabalho faz uso da técnica conhecida como análise de conteúdo definida como "um conjunto de instrumentos metodológicos que se aperfeiçoa constantemente e que se aplicam a discursos diversificados" (BARDIN, 1977, p.9).

Selecionamos essa revista por estar vinculada a uma boa instituição (UFRGS) de ensino, por estar no estrato A2 do Qualis da CAPES e por se tratar de uma revista bastante expressiva em relação as publicações voltadas para o ensino de ciências.

Busca-se com essa caracterização, evidenciar, além da palavra-chave NOS, quais outras palavras aparecem de forma mais expressiva nos artigos pesquisados. Vale ressaltar que selecionamos apenas as palavras-chave, pois são representativas do texto, o que não significa que não tenham outros artigos da revista que discutam os aspectos da NOS.

Vale ressaltar que consideramos o ano inicial de 1999 por ser a data da publicação do primeiro artigo contemplando os critérios utilizados para esta análise.

Após a constituição do corpus da pesquisa, buscou-se selecionar frases presentes nos artigos que representam como as características da NOS são evidenciadas pelos autores, para posterior discussão de sua compreensão e comparação entre os mesmos.

## Resultados e Discussão

Durante os 17 anos de publicação da revista encontramos 5 artigos que continham nas palavras-chave NOS como mostra a tabela 1. Como podemos observar, as duas palavras seguintes que aparecem em dois artigos são formação de professores (2007, 2011) e ensino de ciências (1999, 2011).

**Tabela 1. Organização do ano de publicação, título e palavras-chave.**

| ANO | TÍTULO | PALAVRAS-CHAVE |
|---|---|---|
| 1999 | UMA REVISÃO DE PESQUISAS NAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO | 1. concepções dos professores;<br>2. natureza da ciência;<br>3. ensino de ciências. |
| 2004 | CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA E SUA TRANSFORMAÇÃO POR UMA PROPOSTA EXPLÍCITA DE ENSINO SOBRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS | 1. Natureza da ciência ;<br>2. Ensino superior de Biologia;<br>3. Abordagem explícita de Ensino de Biologia. |
| 2007 | CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NUM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: IMAGENS QUE DIFICULTAM A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA | 1. Natureza da ciência;<br>2. formação de professores;<br>3. epistemologia;<br>4. Ludwik Fleck. |
| 2009 | EXPERIMENTOS E CONTEXTOS NAS EXPOSIÇÕES INTERATIVAS DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS | 1. centros e museus de ciências;<br>2. educação científica;<br>3. natureza da ciência;<br>4. pesquisa-ação. |
| 2011 | A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: REFLEXÕES A PARTIR DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS | 1. Natureza da ciência;<br>2. ensino de ciências;<br>3. formação de professores. |

O artigo do ano de 2011 apresentou as duas palavras que houve repetição entre o *corpus* utilizado, que foram as palavras-chave ensino de ciências e formação de professores.

## Conhecendo um pouco sobre os artigos

O artigo publicado no ano de 1999 intitulado **"UMA REVISÃO DE PESQUISAS NAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO"** realiza uma revisão bibliográfica e apresenta como resultado que os professores, de modo geral, apresentam uma visão empirista da ciência conforme a frase:

> [...] de modo geral, uma aproximação das CNC dos professores a uma imagem empirista da ciência, apoiada fortemente no papel da observação e na produção do conhecimento através de um método único: o método científico (HARRES, 1999, p. 205).

De acordo com os trabalhos de Lederman (2002), esse é o equívoco mais difundido sobre a ciência. Segundo ele, não existe um método único ou uma única sequência de atividades que levem a soluções válidas ou ao conhecimento certo.

Outro aspecto levantado pela revisão foi a crítica a visão da ciência como absolutista, definitiva e acabada conforme o fragmento:

> [...] sem defender uma concepção de ciência como sendo a A verdadeira, a A definitiva ou a A acabada, uma vez que isto recairia na posição que criticamos, isto é, no absolutismo epistemológico (HARRES, 1999, p. 205).

Como observamos, essa frase corrobora com os trabalhos de Lederman (2002) que salienta que a ciência não é absoluta e acabada e que o conhecimento científico é provisório e sofre mudanças.

No artigo publicado em 2004, com o título: **"CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA E SUA TRANSFORMAÇÃO POR UMA PROPOSTA EXPLÍCITA DE ENSINO SOBRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS"** buscou-se conhecer as concepções dos estudantes de biologia acerca da NOS por meio de aplicação de questionário antes e depois de leituras e discussões de textos relacionados a História e Filosofia das Ciências.

Uma das características da ciência é o uso da criatividade e imaginação. De acordo com o artigo, essas características não foram satisfatórias conforme o fragmento:

> No que tange ao papel da criatividade e da imaginação no trabalho científico, foi observada uma involução conceitual dos alunos ao longo da disciplina [...] (EI-NINO; TAVARES; ROCHA, 2004, p. 306).

Segundo Lederman (2002), a ciência não é uma atividade sem vida, inteiramente racional e ordenada. A ciência é uma atividade humana e envolve a invenção de explicações requerendo uma grande dose de criatividade por parte dos cientistas.

Algo que nos chamou a atenção é que nesse artigo, o autor traz uma referência de como deveria ser uma proposta que contemplasse os aspectos da NOS no ensino conforme o fragmento abaixo:

> Estas propostas podem ser caracterizadas como 'implícitas', quando utilizam instrução sobre habilidades relacionadas à prática científica ou engajamento em atividades investigativas como um meio para a melhoria das visões sobre a natureza da ciência, ou 'explícitas', quando o ensino enfoca diretamente conteúdos epistemológicos ou emprega elementos de história e filosofia das ciências no tratamento de conteúdos específicos (ABD-EL-KHALICK & LEDERMAN, 2000, p. 268)

Neste artigo a NOS é caracterizada por meio da investigação e, também, pela visão da história e da filosofia da ciência. Em relação à história e filosofia das ciências, Forato, Martins e Pietrocola (2010) defendem que a história da ciência

> [...] têm sido amplamente considerada como adequada para atingir vários propósitos na formação científica básica podendo apresentar a construção sócio-histórica do conhecimento, a dimensão humana da ciência, e, especialmente, promover o entendimento da NdC (FORATO; MARTINS; PIETROCOLA, 2010, p. 2).

No artigo de 2007 intitulado como "**CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NUM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: IMAGENS QUE DIFICULTAM A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA"** teve como objetivo caracterizar as concepções sobre a NOS presentes entre estudantes de um curso de Ciências Biológicas.

Em um de seus resultados, os estudantes apresentam a visão do conhecimento científico:

> [...] percebe-se que eles acreditam que, para o conhecimento ser científico, precisa haver a comprovação experimental [...]. Aceitam que as teorias têm algum papel, porém, enfatizam mais o processo experimental (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007, p.162)**.**

Como apresentado nos trabalhos de Lederman (2002), o conhecimento científico começa com as observações dos fenômenos naturais. Isso inclui fatos, interpretações, leis e teorias que fundamentam o funcionamentos dos instrumentos científicos.

Sobre a neutralidade da ciência, o artigo constatou que os estudantes apresentam essa visão de acordo com o fragmento:

> [...] A ciência aparece revestida pela imagem da neutralidade, ignorando-se a relação entre o sujeito, o objeto e o estado do conhecimento (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007, p. 165).

De acordo com os trabalhos de Lederman (2002) a ciência afeta e é afetada pelos vários elementos intelectuais da cultura na qual ela está inserida. Esses elementos envolvem a estrutura social, política, fatores socioeconômicos, filosofia, religião e outros. Portanto, a ciência não é neutra mas sim é vista como um empreendimento humano praticada no contexto de uma cultura (LEDERMAN, 2002).

O artigo de 2009 intitulado como: **EXPERIMENTOS E CONTEXTOS NAS EXPOSIÇÕES INTERATIVAS DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS** procurou identificar, através da análise dos experimentos e dos contextos nas exposições interativas dos centros e museus de ciências, as condições necessárias para a apreensão da cultura científica na concepção pós-positivista.

Um resultado que nos chamou a atenção está no fragmento abaixo:

> No que diz respeito à primeira categoria de análise, a experimentação, os resultados revelam haver algumas dificuldades para que o público dos museus e centros de ciências possa vivenciar a interatividade sem o risco do cientificismo induzido apenas pelo uso de procedimentos participativos e interativos nas exposições. Os equipamentos, em geral, são manipulados com curiosidade, mas sem reflexão, visto não haver uma base teórica que dê suporte ao observado, produzindo resultados imediatos e ilusoriamente puros. A ciência expressa nessa experimentação é a ciência clássica, que procura por dados observacionais neutros, desprovidos de qualquer interpretação (CHINELLI; AGUIAR, 2009, p. 388).

Destacam-se dois pontos nesse trecho: a experimentação sem reflexão e dados observacionais neutros. A experimentação sem reflexão não passa de um técnica de reprodução na qual os estudantes devem seguir um procedimento e chegar a uma conclusão pronta. O conhecimento científico surge justamente de uma reflexão de observação na qual o cientista faz uso de todo seu aparato perceptual de um fenômeno natural (LEDERMAN, 2002). A partir desse ponto, o cientista irá questionar, levantar hipóteses e, se for o caso, elaborar e desenvolver experimentos. A ciência não é neutra portanto os dados observacionais dependem da interpretação do cientista e do contexto na qual está inserido.

Outro fragmento que corrobora com o artigo de 2007 supracitado é a não relação da ciência como empreendimento humano conforme o fragmento:

> As exposições mostram coerência com o paradigma clássico. A ciência conformada neste paradigma, ciência positivista, pressupõe a separação total entre a natureza e o ser humano (CHINELLI; AGUIAR, 2009, p. 389).

Como já apresentado, a ciência é uma prática humana envolvida dentro de uma cultura. Essa prática envolve a criatividade e a imaginação de grande parte dos cientistas.

Em 2011, o artigo "**A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: REFLEXÕES A PARTIR DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS",** é uma revisão teórica sobre a NOS na formação de professores da área do ensino das ciências. Os autores buscam apresentar referência no campo dos estudos atuais sobre a NOS e suas implicações para a educação em ciências; e, também, servir de base para refletir sobre a prática docente e o currículo de formação de professores de ciências e biologia.

Sobre a inserção das concepções sobre a NOS, destacamos o seguinte fragmento:

> [...] as políticas curriculares brasileiras já contemplam há mais de uma década concepções de ciência e tecnologia como práticas humanas, construídas social e historicamente (vide os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN), por outro, ainda permanece um desafio para os cursos de graduação e para os próprios

> formadores dos futuros professores de ciências da educação básica, construírem e sustentarem espaços e componentes curriculares que sejam capazes de contribuir efetivamente para o uso da NdC como ferramenta para a educação em ciências. (ALMEIDA; FARIAS, 2011, p. 474)

Em seus estudos Lederman (2007) aponta que os professores de ciência não possuem concepções adequadas sobre a NOS. Como forma de melhorar essa situação, um dos caminhos apontados pelo autor para minimizar essa incompreensão é incluir disciplinas de metodologia científica e história e filosofia da ciência dentro dos cursos de formação. Além disso, Brasil (2001) aponta que, um dos conteúdos estruturais básicos no curso de formação de professores de Biologia é a história, filosofia e metodologia da ciência.

Essa relação fica evidenciada também no fragmento do texto

> [...] esbarra-se com a precária formação dos professores em História e Filosofia da Ciência. A isso se soma a escassez de materiais pedagógicos para serem usados pelos professores em sala de aula que contenham estratégias para se trabalhar HFC com vistas a problematizar a NdC (ALMEIDA; FARIAS, 2011, p.438).

Como podemos perceber, um dos grandes problemas está na formação dos professores em História e Filosofia da Ciência para que tenham uma boa base para trabalhar com os aspectos da NOS.

## Considerações Finais

Com essa análise percebemos que atualmente são poucos os trabalhos que discutem sobre a NOS, dentro da revista Investigações em Ensino de Ciências. Também observamos que os trabalhos se concentram em discutir sobre as concepções dos professores, concepções de alunos e formas de inserção da NOS dentro dos currículos conforme Lederman (1992) já havia apresentado.

De acordo com os resultados dos trabalhos analisados, é possível perceber que os aspectos da NOS ainda estão pouco claros tanto para os professores quanto para os alunos. Uma forma de tentar diminuir esse problema seria introduzir nos cursos de formação a disciplina de História e Filosofia da Ciência para que os professores consigam compreender os aspectos da NOS. Consequentemente, os professores com um bom entendimento conseguirá trabalhar de maneira eficiente e correta com os seus alunos.

**Referências**

ALMEIDA, A. V.; FARIAS, C. R. O. A natureza da ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em ensino de Ciências,** V16(3), pp. 473-488, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CHINELLI, Maura Ventura; AGUIAR, Luiz Edmundo Vargas de. Experimentos e contextos nas exposições interativas dos centros e museus de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, V.14, p. 377-392, 2009.

FORATO, T. C. M., MARTINS, R. A., & PIETROCOLA. M. (2010). *A história e a natureza da ciência no ensino de ciências: obstáculos a superar ou contornar*. In: XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – SP, Águas de Lindóia: 2010, Atas... Águas de Lindóia, SP. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xii/sys/resumos/T0240-1.pdf> Acesso em: 29 jan 2016.

HARRES, João Batista Siqueira. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências.** V.4, p. 197-211, 1999.

JOHN SCHEID, Neusa Maria; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica**. Investigações em Ensino de Ciências**, V. 12, p.157-181, 2007.

LEDERMAN, N., ABD-el-KHALICK, F., BELL, R. L., & SCHWARTZ, R. S. (2002). **Views of nature of science questionnaire:** Towards valid and meaningful assessment of learners' conceptions of the nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 39(6), 497–521.

LEDERMANN, N.G. (1992). Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching, 29*(4):331-359.

LEDERMAN, N. G. Nature of Science: past, present and future. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (editors) **Handbook of research in science education**. 1a. edição, New York: Routledge, 2007, p. 831 – 873.

NIÑO EL –HANI, Charbel, TAVARES, Eraldo José Madureira, ROCHA, Pedro Luís Bernardo da. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** – V. 9, p. 265-313, 2004

PAIXÃO, Fátima; CACHAPUZ, Antônio. Mudanças na prática de ensino da química pela formação dos professores em História e Filosofia da Ciência. **Química Nova na Escola,** N.18, nov. 2003.

VÁZQUEZ, A., MANASSERO, M. A., ACEVEDO, J., ACEVEDO, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: La comunidad tecnocientífica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 331-363.

# JOGOS DIDÁTICOS COMO MÉTODO ALTERNATIVO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Sônia Maciel da Rosa Osman (Universidade do Estado do Amazonas – UEA)

Denilza Geraldo Monteiro (Universidade do Estado do Amazonas – Bolsista PIBID)

## RESUMO

O Ensino de Biologia nas escolas públicas tem passado por dificuldades quanto às metodologias utilizadas pelos professores. O jogo didático foi o método escolhido no ensino do Reino Protoctistapor envolver vários fatores. Foram elaborados dois planos de ação, aula teórica e aplicação da atividade prática. Nos resultados da primeira avaliação com o uso do jogo didático, os alunos alcançaram um ótimo resultado, enquanto que na avaliação individual apenas três alunos alcançaram um resultado significativo. Nem sempre uma atividade prática como o uso do jogo, será o suficiente para alcançar uma aprendizagem significativa, pois existem fatores que podem alterar os resultados, no entanto, ainda é uma metodologia apreciada pelos alunos, obtendo um ensino mais prazeroso e significativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogo didático, Reino Protoctista, Aprendizagem Significativa.

## INTRODUÇÃO

O aprendizado dos conteúdos de Biologia no Ensino Médio tem sofrido sérios problemas por não serem transmitidos de forma adequada. Muitos vão para escola apenas para cumprir o papel de estudante, mas que não tem nenhuma motivação em estar na sala de aula. Kishimoto (1996) diz que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

Para Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação devida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desfio e mobilização da curiosidade) e criatividade. Ou seja, uma variedade de benefícios pode ser alcançada ao utilizar o jogo como método alternativo para o ensino-aprendizagem. A aprendizagem significativa de conhecimentos é facilitada quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os

alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida (CAMPOS et al., 2003).

Além disso, de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006): "o jogo oferece os estímulos e o ambiente propício que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos, permitindo ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos".

Teixeira (1995), afirma que o jogo é um fator didático altamente importante e considerado um elemento indispensável para o processo de ensino-aprendizagem para aqueles professores que têm intenção de motivar seus alunos ao aprendizado. Com as dificuldades que os professores passam nas escolas públicas de todo o país, devido uma série de problemas educacionais, percebe-se através das pesquisas o quanto se faz necessário um novo olhar do docente para esse tipo de ensino, que hoje tem sido aprovado em muitas áreas do conhecimento. A motivação que muito se fala está claramente ausente nas salas de aulas, devido as metodologias utilizadas para ensinar. Almeida (2011) fala que se o conteúdo pode ser mais palatável para que o aluno possa digerí-lo, por que não o fazer?

Os jogos didáticos tem sido uma ferramenta indispensável no ensino da Biologia, mas alguns professores ainda não adotaram esse método por ser trabalhoso e demandar muito tempo, coisas que a maioria não tem. A realidade encontrada hoje nas escolas é desfavorável a uma educação de qualidade, ou seja, ensinar torna-se uma tarefa árdua para o professor que, segundo os autores, pode encarar em seu cotidiano as seguintes situações: superlotação nas salas de aula, desvalorização do profissional, defasada estrutura física, metodológica e didática nas escolas. A qualidade do ensino tem sido negligenciada pelo poder público, são professores maus pagos, com cargas horárias excessivas por causa do salário baixo e muitos outros fatores.

Por estas e outras razões, este trabalho trouxe o jogo didático como método alternativo para diferenciar o ensino de Biologia. Segundo Cunha (1988) os jogos didáticos serão aqueles com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspeto lúdico. O jogo didático além de motivador, ainda tem a vantagem de trabalho em equipe. Muitos alunos têm se mostrado egocêntricos com dificuldades de trabalhar em equipe e o jogo por exigir a união e cooperação de todos faz com que haja interações entre os mesmos. E acreditando que a metodologia utilizada pelo

professor contribui muito para o sucesso ou fracasso do processo aprendizagem é que será posto em prática esse método alternativo, pois sempre que o professor traz novidades para a sala de aula, o aluno sai da zona de conforto e é motivado, ou não, pela novidade que o espera.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a contribuição dos jogos didáticos para o ensino de Biologia no Ensino Médio, identificando as vantagens e desvantagens dessa metodologia, levando em consideração as dificuldades e facilidades dos alunos que participam dessa atividade. Essas informações serão de extrema importância para os discentes, que logo estarão atuando nas escolas públicas ou privadas e que precisarão adotar métodos alternativos para diferenciar o ensino na disciplina de Biologia.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Sólon de Lucena, uma escola pública de Manaus-AM, situada no bairro São Geraldo, Avenida Constantino Nery, 2085.Foi realizada de agosto a novembro de 2015. O público participante na atividade com o jogo didático, foram quarenta e dois alunos do terceiro ano do turno vespertino. Na avaliação individual participaram trinta e seis alunos da mesma turma. E do questionário de pesquisa foram trinta e sete alunos.O plano de aula foi elaborado para seis aulas de cinquenta minutos, sendo realizadas pesquisas do assunto abordado.

O Jogo confeccionado recebeu o nome **“**Classificando o Reino Protoctista”.Paraconfeccioná-lo foram necessárias imagens dos protozoários e algas, papel 40 quilos, tesoura e cola. Para a aplicação do jogo, os alunos foram levados ao laboratório de ciências, organizados em cinco grupos, cada grupo ficou com um papel 40 quilos, um envelope contendo as imagens e informações sobre os filos, como tipo de locomoção, doenças causadas e exemplos de representantes. Foi utilizado um tubo de cola e pincéis para fazer a divisão entre protozoários e algas. Os alunos identificaram cada filo, sua classificação e características e logo após colaram as imagens e informações na folha de montagem de forma organizada, um do lado do outro (Figura 1).

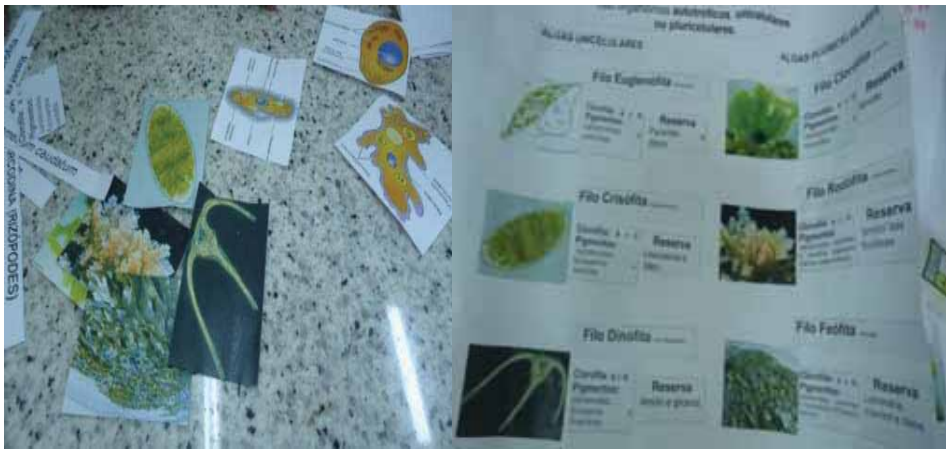



**Figura 1**: Peças do jogo confeccionado das algas e trabalho montado. Fonte: Monteiro, 2015.

O jogo consistia em verificar quem conseguiria identificar as características com mais eficiência e rapidez. Eles teriam que ser rápidos e habilidosos, além de ter um conhecimento sobre os filos estudados. Para isso, deveriam contar com a ajuda um dos outros. Quem terminasse de montar o painel primeiro seria o vencedor do jogo, desde que as respostas estivessem corretas.

Também foi realizada uma avaliação individual composta por oito questões, no intuito de saber o aproveitamento da aplicação do jogo. E em seguida um questionário composto por onze questões, relacionadas com os resultados obtidos na avaliação. O questionário foi aplicado para os alunos e para a professora de Biologia das turmas pesquisadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao jogo didático o resultado foi positivo, pois dos cinco grupos todos alcançaram conceito acima da média, ou seja, 100% (n=42) de aproveitamento, mostrando um bom desempenho. Houve também uma interação significativa entre os integrantes dos grupos, a maioria participou da atividade, interagindo uns com os outros, sendo observado em alguns momentos discussões entre eles, pois quando havia conclusões distintas quanto à organização das informações, quem decidia era a maioria.

O ponto negativo foi à superlotação dos grupos, cada grupo foi composto por oito integrantes e isso dificultou o processo no desenvolvimento da atividade.

Enquanto que na atividade em grupo com o uso do jogo didático os alunos tiveram um bom desempenho, na avaliação individual não houve um resultado significativo sobre o aprendizado adquirido nas aulas teóricas seguida da revisão na aula prática, pois ao serem cobrados em uma avaliação individual não tiveram o mesmo desempenho. Segundo Pozo(2009) os alunos muitas vezes sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão

fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações. Nesse caso a nova situação foi à avaliação, sozinhos e sem imagens para correlacionar, a maioria teve dificuldade em resolver as questões, mesmo as mais simples, mostrando que guardaram pouca informação do conteúdo.

Dos trinta e seis alunos que foram submetidos à avaliação, apenas 8,3% (n=3) alcançaram à média (média =6), enquanto que 91,6% (n=33) não alcançaram. Esse resultado não foi esperado, pois tudo indicava que os alunos tinham fixado o conteúdo após a atividade com o jogo didático, mas não demonstraram esse conhecimento na avaliação individual.

O perfil dos alunos pesquisados quanto ao sexo apresentou 43,2% (n=15) masculino e 56,7 % (n= 22) feminino, resultado comum nas escolas e em outros ambientes da Cidade de Manaus. Essa tendência de maior representatividade do sexo feminino no ensino médio já foi retratada em estudos anteriores (ZIBAS, 1999). Em relação à idade dos alunos, 21,6% (n=8) tem dezessete anos, idade ideal para finalizar o ensino médio, 54% (n= 20) dezoito anos, e 24,3% (n=9) com a idade de dezenove ou mais, uma idade que demonstra um atraso nos estudos, podendo ter um reflexo negativo no desempenho escolar, visto que a maioria dos alunos com a idade superior a dezenove anos tendem a trabalhar e estudar ao mesmo tempo, deixando em alguns casos, de atender certas exigências da escola. Quanto a trabalho, 21,6% (n=8) dos alunos desta turma trabalham fora, enquanto que 78,3% (n=29) apenas estudam.

Quanto à metodologia utilizada pela professora de Biologia, 67,5% (n=25) dos alunos alegaram que a mesma costuma ministrar aula expositiva com o uso de data show, enquanto que, o restante 32,4% (n=12) citaram apenas quadro branco e pincel e de vez em quando, aula prática. Sabe-se que lecionar nos dias de hoje é muito difícil devido à falta de estrutura, equipamentos e materiais, mas nada impede que uma vez ou outra se faça algo diferente, pois tudo que é metódico cansa, até mesmo os métodos eficazes, quando muito repetitivos não desperta o interesse do aluno.

Há diversos tipos de pedagogias, as mais tradicionais contentam-se em transmitir a matéria que está no livro didático, por meio de aula expositiva, sendo o estilo professor-transmissor de conteúdo. Suas aulas são sempre iguais, o método de ensino é quase o mesmo para todas as matérias, independentemente da idade e das características individuais e sociais dos alunos (LIBÂNEO, 2002), desmotivando os alunos que acabam se desinteressando pela disciplina, cabe ao professor buscar meios de transmitir o conteúdo de forma prazerosa.

Quando questionados sobre a eficiência da metodologia utilizada 40,5% (n=15) responderam afirmativamente, alegando que a professora explica muito bem o conteúdo abordado e que a aula é apresentada de uma maneira simples e resumida, sendo que a

dificuldade maior é com os nomes científicos. Essa aceitação dos alunos é que vem refletindo negativamente no aprendizado, quando se pede algo mais complexo dos mesmos, não conseguem desenvolver um raciocínio porque só conhecem o simples, cabe ao professor levar esse conhecimento e estimular o interesse do aluno, sanando assim muitas deficiências na sua formação. Vale ressaltar que a formação do aluno é algo contínuo e deve ser realizada desde o ensino fundamental, repercutindo na formação profissional do indivíduo.

O restante 59,4% (n=22) diz que não, justificando que para alcançar um aprendizado significativo é preciso o uso de outros auxílios que contribuam para o aprendizado, uma maior interação com os alunos, explicação e aplicação de todos os conteúdos. Segundo Santos (2009) através da prática em sala de aula o professor interage com o aluno de modo divertido, conseguindo dos alunos uma melhor aprendizagem e uma melhor construção do conhecimento. A interação com certeza é de extrema importância para que o ensino seja mais eficaz, ao manter uma interação maior com a turma, o professor abre um espaço fundamental para que o mesmo participe e assim aprenda muito mais e de forma agradável. “Toda aprendizagem precisa ser embasada em um bom relacionamento interpessoal entre os elementos que participam do processo, ou seja, aluno, professor e colegas de turma” (ABREU; MASETTO, 1980).

Quanto á aplicação do jogo 94,5% (n=35) dos alunos aprovou o uso de jogos didáticos para uma revisão de conteúdo, pois segundo eles, ajuda na fixação, interação da turma, melhora o entendimento e ainda alegam que uma aula teórica seguida de prática traz mais conhecimento e torna a aula menos cansativa e “chata”. Alguns alunos ainda disseram que é uma forma “mais legal” de aprender e que é possível compartilhar conhecimento com os colegas. Apenas 5,4% (n=2) disseram que não aprovam e justificam dizendo que preferem atividades no quadro e exercícios corriqueiros.

O jogo didático caracteriza-se como uma alternativa viável nos processos de ensino-aprendizagem, por favorecer a construção do conhecimento do aluno (KISHIMOTO,1996). No entanto, não podemos esquecer que para isso ocorrer é necessário seguir à risca um bom plano de aula e um domínio significativo do conteúdo. O que foi observado é que o aluno confunde o decorar com o aprender, e não foi o objetivo do jogo, já que o mesmo cobrava a identificação das características e outras informações que pedia atenção, análise e reconhecimento.

Em relação ao aprendizado com o jogo 51,3% (n=19) dos alunos justificaram dizendo que a atividade foi realizada em grupo e todos ajudaram a montar alcançando assim o objetivo. Os demais 35,1% (n=13) responderam que pelo jogo ser composto por todas as

informações necessárias, facilitou a montagem, pois só precisavam correlacionar as imagens com as informações propostas. A minoria representada por 13,5% (n=5) achou que o assunto era fácil e por isso tiveram um bom desempenho no trabalho.

A dinâmica de grupo é um instrumento por meio do qual é possível vivenciar uma experiência importante porque “uma situação simulada, desenvolvida para se criar experiências para aqueles que aprendem, serve para iniciar o seu próprio processo de investigação e aprendizado” (KOLB, 1984). O trabalho em grupo facilita a vida de muitos alunos, alguns ao interagir com o outro consegue entender melhor o conteúdo que às vezes o professor passa de forma complexa e o colega acaba simplificando essa linguagem, facilitando o aprendizado, sem falar que o trabalho é reduzido quando realizado em grupo, principalmente se todos ou a maioria participar, como citado pelos alunos.

Durante a atividade do jogo os alunos foram orientados a trabalharem juntos para um melhor resultado, e segundo 64,8% (n=24) dos alunos, houve interação do grupo e todos participaram, já os 35,1% (n=13) restante disseram que a maior parte sabia o conteúdo, por isso não tiveram tantas dificuldades. Percebe-se pelas respostas que houve uma boa interação dos grupos, isso reflete um bom resultado, no entanto, muitos ainda afirmam que sabiam o assunto e por isso facilitou o trabalho. Esse resultado não confere com o da avaliação individual, onde apenas três alunos alcançaram à média.

Quanto à opinião dos alunos sobre a atividade com o uso do jogo didático no conteúdo do Reino Protoctista, 86,4% (n=32) disseram que a metodologia utilizada ajudou a fixar o conteúdo já estudado e 13,5% (n=5) disseram que a metodologia não ajudou em nada, que foi apenas um método fácil de obter nota. Esse tipo de atividade sempre será aceito pela maioria, mas nenhuma metodologia agrada a todos, isso nos faz perceber que cada aluno tem dificuldades distintas de aprendizagem e que precisamos observar isso para diversificar. O jogo é uma atividade trabalhosa, principalmente quando requer muitas peças. Às vezes acaba dando canseira no aluno ao invés de estímulo.

Ao serem questionados sobre o resultado negativo na avaliação individual, 67,5% (n=25) dos alunos disseram que o conteúdo era complexo, devido aos nomes pouco utilizados no dia a dia, dificultando o aprendizado. Já 32,4% (n=12) disseram que não estudaram o conteúdo de Biologia, porque priorizaram outras disciplinas. Para Libâneo (1994) a avaliação não pode restringir-se a função de controle, enquanto classificação quantitativa deve sim estabelecer uma relação mútua entre os aspectos qualitativos e quantitativos. O resultado negativo deixou dúvida quanto ao aprendizado desses alunos, mas Perrenoud (1999) diz que, na avaliação da aprendizagem, o professor não deve permitir que os resultados das provas

periódicas, geralmente de caráter classificatório, sejam supervalorizados em detrimento de suas observações diárias, de caráter. Ou seja, é necessário olhar para o qualitativo não apenas para o quantitativo.

Para Vasconcellos (1993) o conceito de avaliação é mais abrangente, significa localizar as necessidades do aluno e se comprometer com a superação de suas dificuldades no processo ensino-aprendizagem. E para os alunos, os termos utilizados na biologia é uma das dificuldades encontradas por não terem tanto contato com os mesmos, situação preocupante para alunos que estão saindo do ensino médio e logo estarão ingressando no ensino superior.

Foi perguntado aos alunos, o que seria válido para um aprendizado significativo no ensino de Biologia e como resposta 56,7% (n=21) enfatizam uma boa aula teórica seguida de atividades práticas, como o jogo, para melhor fixação do conteúdo, 37,8% (n=14) que nenhuma metodologia será válida se o aluno não tiver o interesse de aprender e os 5,4% (n=2) restantes afirmam que só atividades práticas como o jogo seria suficiente para fixação do conteúdo.

Sobre a concepção da professora da disciplina quando questionada sobre a metodologia utilizada em suas aulas, a mesma respondeu que as aulas costumam ser teóricas no quadro branco e com o uso de datashow, confirmando as respostas dos alunos.Quanto às aulas práticas, a mesma afirma utilizar aulas de fácil aplicação sem precisar de muitos materiais. Dentre as práticas realizadas, a professora cita a atividade com jogos no conteúdo de genética “DNA comestível”. Relata também que hoje é mais frequente esse tipo de atividade devido ao programa PIBID que atua na escola, onde os estagiários sempre aplicam atividades diferenciadas.

Quando questionada sobre a meta de abordar todo o conteúdo proposto para o ano letivo, diz que não é possível, pois há muitas programações extras, além da problemática de ter apenas dois tempos de aula de cinquenta minutos na semana para ministrar todo o conteúdo proposto. Com esse tempo, diz a professora, não há condições de planejar aulas teóricas e práticas para cada assunto, pois nem sempre o tempo permite as aplicações das atividades práticas. Em sua opinião, para um aprendizado significativo é necessário sim, aulas teóricas seguidas de prática e dinâmicas, mas que o interesse do aluno é fundamental para o aprendizado.

Conhecendo a concepção da professora, é possível perceber que não é tão simples trabalhar as aulas práticas na situação em que estamos, é obvio que, se fosse fácil todos fariam, mas em suas respostas encontramos algumas explicações, primeiro, a carga horária de quarenta horas, 12 turmas, e em escolas distintas, já nos dá uma visão desesperadora, visto

que, as turmas ainda são de séries diferentes. Quantos planos de aula são necessários para realizar essas atividades? Há tempo para planejar?

Segundo Cardoso (2007) o aumento significativo de alunos nas escolas públicas entre 1960 e 1970, em consequência da universalização do ensino, teve como resultado a lotação das classes, adoção de professores com formação deficiente e dificuldade na realização de atividades laboratoriais. Essa situação é o nosso reflexo e não temos tempo determinado para resolver o problema, cabe ao professor fazer a diferença em seu trabalho. Se todos buscarem ser o melhor, talvez seja possível a mudança tão esperada.

Gasparin (2005) afirma que, "... o educando deve ser desafiado, mobilizado, sensibilizado; deve perceber alguma relação entre o conteúdo e a sua vida cotidiana, suas necessidades, problemas e interesses, ele precisa dispor a aprender. De acordo com Morais (1986) "... a vida é um caminho e ninguém pode caminhar o caminho que é do outro".

## CONCLUSÃO

O jogo didático ou outra dinâmica, de fato faza diferença e os alunos demonstram preferência, no entanto, não terão um resultado tão significativo quando não for combinada com a teoria, pois a falta dessa combinação deixa muitas lacunas no aprendizado. Para o ensino ter significado precisamos abordar o conteúdo de forma completa e não fragmentada, isso fará diferença na educação e com certeza teremos outros resultados quando propusermos uma metodologia diferente daquela utilizado no dia-a-dia.

Percebemos que nem sempre uma atividade prática como o uso do jogo será o suficiente para alcançar uma aprendizagem significativa, pois existem fatores que podem alterar os resultados, como o interesse da turma em aprender e a falta de estímulo da mesma, mas é uma metodologia eficaz que facilita a aprendizagem do aluno, envolve a turma e se bem trabalhada com a teoria se torna mais dinâmica e interessante e isso reflete um ensino mais prazeroso e significativo.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo: Cortez, 1980. 300 p.

ALMEIDA, G. P. **Transposição didática: Por onde começar?** - 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.23 p.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Seb. Brasília. Ministério da Educação - MEC. Secretaria de Educação Básica, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C**. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Caderno dos Núcleos de Ensino, 2003.p 35-48

CARDOSO, L. **Entrevista com o professor Hilário Fracalanza**. Revista SBEnBIO- N. 01, 2007. p. 37-48

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

GASPARIN, J. L. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2005.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez, São Paulo, 1996.

KOLB, D. A. **Experientiallearning**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1984.257 p.

LIBÂNEO,J.C. **Didática, Velhos e novos temas**. Edição do Autor, Goiânia, 2002.

MIRANDA, S**. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje, v.28, 2001.

MORAIS, R. **O que é Ensinar?** São Paulo: EPU, 1986. p. 64-66

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas.** Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

POZO, J. I**. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.

SANTOS, D.R; et al. **Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos**. Revista Ibero-Americana de educação, 2009.

TEIXEIRA, C. **A ludicidade na escola.** São Paulo: Loyola, 1995.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Avaliação da Aprendizagem: Práticas de Mudança – Por uma Práxis Transformadora**. São Paulo: Libertad, 1993.

ZIBAS, D.; FRANCO, M. L. P. B. **O Ensino médio no Brasil neste final de século: uma análise de indicadores.** São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1999.

# APLICAÇÃO DE OFICINAS DE EDUCAÇÃO SEXUAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA PARCEIRA DO PIBID EM MANAUS

Sônia Maciel da Rosa Osman (Universidade do Estado do Amazonas – UEA)

Greicy Dantas Silva Colares (Universidade do Estado do Amazonas – Bolsista PIBID)

Ingrid Brambilla de Moura (Universidade do Estado do Amazonas – UEA)

Valdecy Gomes Medim Júnior (Universidade do Estado do Amazonas – UEA)

## RESUMO

O termo educação sexual surgiu nas escolas de discussões entre educadores, a respeito da sexualidade de crianças e adolescentes. Essa temática foi inserida devido ao crescimento de casos de gravidez indesejada entre as adolescentes e, risco da infecção pelo HIV entre os jovens. A metodologia utilizada para estimular um ensino-aprendizagem motivador foi a aplicação de jogos, debates e vídeos nas oficinas. O trabalho foi pautado em uma abordagem quali-quantitativa. Os resultados sugerem que por meio de uma abordagem dinâmica, os jovens passaram a ter um pensamento mais crítico na tomada de decisões referentes a sua sexualidade e, as discussões em grupo ajudaram a promover inúmeros questionamentos e reconsiderações de preconceitos que estes apresentavam.

**Palavras chave**: Educação Sexual, Abordagem Dinâmica, Oficinas, Ensino de Ciências, PIBID.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o termo educação sexual surgiu nas escolas devido a algumas discussões entre educadores, médicos e intelectuais de décadas atrás a respeito da sexualidade de crianças e adolescentes. Essa temática foi inserida devido ao crescimento de casos de gravidez indesejada entre as adolescentes e com o risco da infecção pelo HIV entre os jovens. Desde então, percebeu a importância de orientar crianças e adolescentes para o início da vida sexual e a escola passou a ter mais essa função, antes atribuída como responsabilidade apenas da família e da igreja (GUSMÃO,1997).

Contudo, houve resistência das famílias à abordagem dessas questões no âmbito escolar, pois acreditava-se ser algo desnecessário e inerente a todos os jovens naquele momento. Porém, do ponto de vista de Sousa e Camurça (2009) o elemento que constitui o adolescente é a sexualidade, pois trata-se de um atributo essencial ao ser humano,

manifestando-se independente do conhecimento ministrado, caracterizando-se na forma como o sujeito se comporta, pensa ou age. Constitui o desenvolvimento e expressão da personalidade do ser. Sendo este o resultado da união dos componentes biológico, psicológico, social e cultural.

Para Louro (1997) a existência da sexualidade independe da presença ou não da disciplina de "Educação Sexual" na escola. E reconhecendo a dificuldade de abordar o assunto no âmbito familiar, propiciou ainda mais essa fixação da temática, visto que ela seria uma forma de completar as informações recebidas de âmbito familiar.

Louro (2007) afirma que o indivíduo não pode se desvincular ou abandonar sua sexualidade, pois esta faz parte de sua história de vida, sua essência, aspirações e anseios. Consequentemente não pode ser omitida no âmbito escolar. Britzman (1998) defende que "a sexualidade é a primeira condição para a curiosidade humana e, consequentemente, a primeira condição ou força para a aprendizagem. Dito, simplesmente, sem sexualidade, o ser humano não desejaria aprender (p.162)".

A Educação Sexual foi proposta como tema Transversal pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no final da década de 1990, fazendo com que os professores se deparassem com uma questão delicada para ser trabalhada. A temática foi criada no sentido de proporcionar a ruptura do silêncio, no que se refere aos tabus e preconceitos, e às situações de risco que envolvem a saúde sexual, a prevenção das DST's/AIDS e a violência sexual.

Nesta pesquisa, adotou-se a expressão Educação Sexual por acreditar ser ideal e coerente quando se refere ao emprego da temática na escola, também por se tratar de um processo contínuo, de acordo com Werebe (1998) e Figueiró (2006), levando em consideração outros autores que também compreendem que o termo Orientação Sexual empregado nos PCNs faz referência à identidade erótica do indivíduo que pode ser hetero, homo ou bissexual (EGYPTO, 2003).

Se faz necessário alguns cuidados para se obter o ensino de educação sexual apropriado com crianças e jovens, como por exemplo, organizar um espaço adequado que promovam reflexões e questionamentos acerca das mensagens transmitidas pelos meios de comunicação, pela sociedade, bem como as adquiridas no âmbito familiar. Também compreende o preenchimento das lacunas contidas nas informações, e, sobretudo favorecer aos indivíduos que construam suas próprias opiniões, em especial sobre os pontos que são ou que lhes foram apresentados.

A Educação Sexual constitui-se em um dos mais complexos temas, sendo, ainda hoje, considerado como um grande desafio para muitos docentes, que optam por evitar o assunto em

sala de aula. Porém é notável a preocupação de muitas escolas, ao reconhecerem que trabalhar no âmbito da educação tradicional, com aulas cansativas sobre reprodução humana e doenças sexualmente transmissíveis já não é suficiente, em virtude de informações nem sempre coesas disponíveis em mídias e que deixam jovens mais confusos e equivocados. Consequentemente, faz-se necessário criar um espaço que proporcione a construção do conhecimento, para que os educandos possam pensar, trocar informações e tirar dúvidas e medos. O presente trabalho se justifica pela necessidade de uma abordagem mais dinâmica da temática dentro da escola, nas aulas de ciências e biologia, para proporcionar uma orientação aos jovens, professores e pais.

## OBJETIVO

Contribuir para a construção de uma cônsciência mais crítica sobre a sexualidade, fazendo o uso dos conhecimentos do âmbito familiar e fornecendo uma base através de oficinas e debates no âmbito escolar, para que o indivíduo forme um pensamento próprio acerca do assunto.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi realizada em uma escola de tempo integral, com 62 alunos de duas turmas de 8ª ano do Ensino Fundamental em 2014, no município de Manaus-AM, na faixa etária entre 12 a 14 anos. Esta se deu no contexto do Programa PIBID. Caracteriza-se por ser uma pesquisa descritiva, abordando as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis (KAUARK et al., 2010).

O instrumento para coleta de dados foram quatro questionários com perguntas objetivas e de natureza quali-quantitativa. Foi elaborado um convite aos pais e responsáveis dos alunos, bem como a professores e pedagogos da escola para que participassem das oficinas.

O estudo foi desenvolvido em duas fases, no primeiro momento foram trabalhados os temas “Reprodução Humana” e “Gravidez na Adolescência”, e na segunda fase os temas: “Métodos Contraceptivos” e “Doenças Sexualmente Transmissíveis”. Em cada tema foram planejadas e desenvolvidas aulas expositivas de acordo com o livro de ciência das turmas, durante as mesmas utilizou-se uma caixinha de dúvidas, com objetivo de permitir ao aluno expressar sua dúvida anonimamente. Foram aplicados dois questionários em cada fase, com 13 perguntas objetivas cada, um no início e outro ao final, para averiguação dos conhecimentos prévios e adquiridos dos indivíduos.

**Primeiro ciclo de oficinas**

O primeiro tema trabalhado foi reprodução humana, aplicaram-se aulas expositivas seguidas pelo jogo didático "corrida dos espermatozoides" – Trata-se de um jogo de tabuleiro no formato de um aparelho reprodutor feminino, e suas peças de pião em formato de espermatozoides. Os alunos foram divididos em cinco grupos de seis componentes e a cada grupo foi concedido um jogo de tabuleiro. O objetivo do jogo consistiu em levar o espermatozoide ao óvulo que estava pronto para ser fecundado nas trompas, realizando assim uma revisão do conteúdo aplicado. Realizou-se posteriormente uma breve discussão com os alunos a respeito da temática.

O segundo tema abordado foi gravidez na adolescência. Para esta fase, aplicou-se o jogo didático "escolha profissional". Os alunos foram divididos em cinco grupos de seis alunos e cada grupo recebeu uma folha de papel para que colocassem as profissões que gostariam de exercer quando adultos. Ao final de cinco minutos foi entregue aos grupos uma bexiga com um desenho de uma face, e foi dito aos participantes que agora eram pais, cujo filho fictício era a bexiga. Solicitou-se então, que eles verificassem qual daquelas profissões que constavam na folha, eles conseguiriam exercer com um filho pequeno. Objetivo foi instigá-los a refletir sobre quais seriam as consequências de uma gravidez não planejada em suas vidas, tanto para meninas quanto para meninos, especialmente, em relação ao futuro profissional e à realização de seus sonhos. Em seguida, aplicou-se a aula expositiva, onde surgiram questionamentos que facilitaram a aprendizagem e interação entre professor e aluno.

Finalizou-se a primeira fase de oficinas com o filme "Juno", este abordou a vida de dois adolescentes que vivenciam uma gravidez indesejada. Objetivo foi proporcionar uma discussão que abrangeu os dois temas trabalhados e possibilitou a verificação do entendimento dos alunos à cerca das temáticas propostas.

**Segundo ciclo de oficinas**

O primeiro tema trabalhado na segunda fase foi métodos contraceptivos. Inicialmente foi aplicado o jogo "venda seu produto". Foram colocados no corredor da escola cinco cartazes contendo imagens de métodos contraceptivos, e solicitado que cada indivíduo escolhesse aquele cartaz cujo conteúdo ele tivesse mais conhecimento e permanecesse ao lado do mesmo para formar grupos. Após a formação dos grupos segundo a escolha do cartaz, os participantes fizeram uma apresentação na sala visando a venda daquele produto destacando somente os pontos positivos, em contrapartida os colegas de classe fizeram perguntas sobre os pontos negativos. O objetivo do jogo consistiu em verificar o conhecimento dos indivíduos sobre os

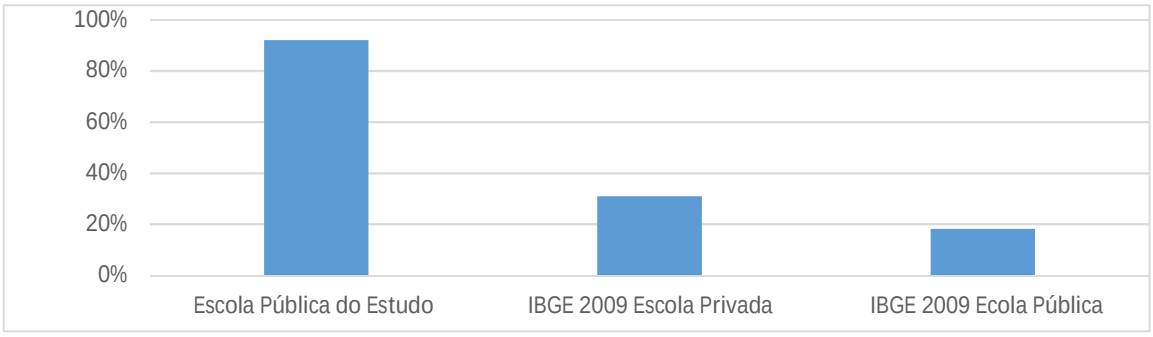
métodos contraceptivos. Logo após, houve um debate em sala de aula, onde foram levantadas histórias de indivíduos fictícios em situações cotidianas e hipotéticas envolvendo os métodos contraceptivos, e facilitou a aula expositiva que se seguiu. Quanto à demonstração do uso correto dos Métodos Contraceptivos durante a aula, foram utilizados vídeos de propagandas retiradas da internet, sempre levando em consideração que os mesmos eram próprios para o ambiente escolar.

O segundo tema abordado, doenças sexualmente transmissíveis, no primeiro momento foi aplicado o jogo "contatos pessoais". Cada aluno recebeu uma folha contendo uma imagem geométrica desenhada. As imagens utilizadas na dinâmica foram um triângulo, círculo e um quadrado. Conseguinte colocou-se uma música eletrônica e solicitou aos participantes que se imaginassem em uma balada conversando e dançando com seus colegas, porém quando a música parasse eles deveriam copiar o desenho do colega que estivesse mais próximo na sua folha. Após quatro rodadas, iniciou-se uma discussão explicando o significado das figuras geométricas na qual o círculo significava uma pessoa sadia, o triângulo uma pessoa portadora de HIV e o quadrado uma pessoa portadora de DST. O objetivo do jogo foi suscitar a facilidade da transmissão de DST´s/ HIV/ AIDS sem o uso correto do contraceptivo, e que as aparências enganam.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

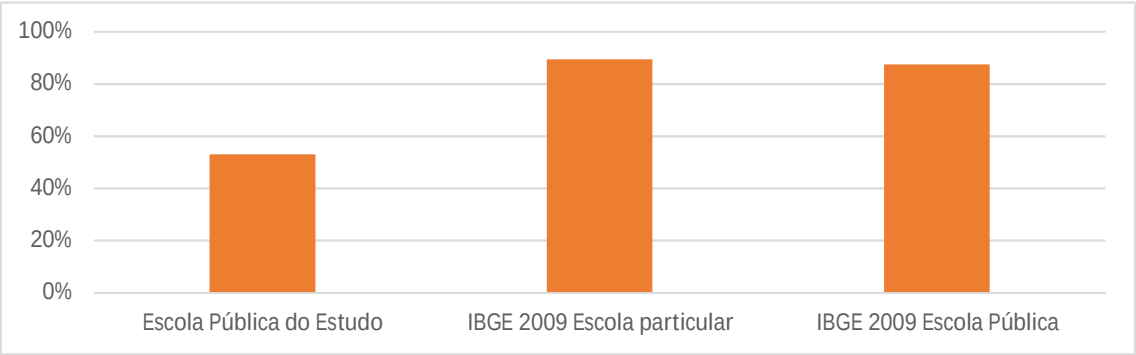
No primeiro ciclo de oficinas, optou-se inicialmente por analisar a quantidade de indivíduos sexualmente ativos em escolas públicas e privadas. O resultado do questionário aplicado na Escola Pública de Tempo Integral apontou como mostra o gráfico 1 que 92% dos educandos não tinham iniciado a vida sexual. Enquanto que estudos realizados em alguns estados e municípios do Brasil pelo IBGE (2009) em escolas públicas e privadas de tempo normal apontaram respectivamente o índice de escolares do 9º ano do ensino fundamental sexualmente ativos no primeiro caso de 30,9% e no segundo 18,2%. Tendo maior prevalência os casos de meninos (43,7%) em relação a meninas (18,7%) (Figura 1).

Figura 1: Indivíduos Sexualmente Ativos.



Quanto as informações sobre as prevenções de DST´s/HIV/AIDS, os dados coletados mostraram que 53 % dos indivíduos atestaram estarem bem informados sobre o assunto. Enquanto que os resultados apresentados pelo IBGE (2009) apontaram que 89,4% dos estudantes das escolas particulares e 87,5% dos alunos das escolas públicas responderam ter recebido orientação sobre DSTs e AIDS (Figura 2).

Figura 2: Informação sobre DST´s/ HIV/ AIDS.




A respeito da aplicação e aceitação do projeto de educação sexual, 97% alegaram que estão mais preparados para lidar com a sexualidade, pois tem mais conhecimentos para debater e sanar dúvidas quando questionados. Em relação a escola desenvolver atividades e projetos de Educação Sexual, 95% responderam assertivamente, o que aponta a aceitação do projeto e a necessidade de se elaborar programas e projetos que, como este que visam sanar possíveis dúvidas dos jovens.

A respeito do diálogo com os pais sobre sexo, somente 20% dos alunos afirmaram que tiveram uma conversa com os responsáveis de forma aberta antes da aplicação das oficinas. Isso se deve ao fato de muitas famílias por insegurança ou por falta de conhecimento, reprimirem os indivíduos afim de evitar conversas sobre as dúvidas a respeito de sua sexualidade do mesmo. Estudos apresentados por Oliveira e Diaz (1998, p.114), destacam: “A omissão do adulto, a negação da sexualidade na infância e a falta de diálogo tem deixado essa área descoberta de uma ação educativa eficaz”. Esse tipo de atitude reduz as chances de serem desenvolvidos diálogos abertos no âmbito familiar e escolar, perpetuando questionamentos ao invés de promover a compreensão de questões referentes ao tema.

Posteriormente a aplicação das oficinas 66% dos indivíduos desenvolveram a capacidade de realizar um diálogo com seus responsáveis e com profissionais competentes, afim de expor suas dúvidas e receios sobre temas diversos. Em relação aos temas das oficinas: sexo, sexualidade, prevenções e gravidez na adolescência, 83% dos indivíduos declararam se sentir mais seguros para buscar informações e tirar dúvidas referentes aos temas, como forma de prevenção e aquisição de conhecimento.

Durante as discussões em classe, foi dito os meios que eles mais optam para sanar suas dúvidas, que seriam: internet (que teve maior incidência), seguido pelos pais e por último, amigos. Para Romero et al. (2007, p.17) "Os amigos frequentemente também são procurados, mas as conversas começam interessantes e posteriormente acabam na vulgarização, deixando sérias dúvidas sobre a validade do conteúdo e a seriedade do diálogo". Tal fato também corrobora com a ideia de Werebe (1998) que aborda a extensa procura por amigos e conhecidos, provoca angústias, pela incerteza de que as dúvidas que surgem nas conversas sejam sanadas, além de haver dúvida quanto à qualidade das discussões. Deixando claro a necessidade do desenvolvimento um diálogo franco no âmbito familiar e escolar, pois é necessário sanar as dúvidas dos indivíduos de forma clara e correta.

Pode-se observar que através das oficinas 56% dos alunos apresentaram uma mudança positiva na forma de ver a sexualidade, bem como 68% sanaram suas dúvidas e desenvolveram uma atitude crítica. De acordo com Figueró (2004) a educação sexual é uma maneira de preparar o discente para viver a sexualidade positivamente, saudável e feliz e, sobretudo, para torná-lo um cidadão consciente, crítico e engajado nas transformações de todas as questões sociais, ligadas direta ou indiretamente à sexualidade.

A forma de abordar os conteúdos por meio de debates, dinâmicas, filmes e vídeos, fez com que 93% não se sentissem inibidos de expor dúvidas, opiniões e preconceitos. Para Muller (2013), uma educação sexual adequada é aquela que promove incessantes reflexões coletivas ou individuais. Complementando esta ideia Werebe (1998) sugere que "uma autêntica educação sexual deve estar centrada na criança, no jovem e tem como ponto de partida e como ponto de chegada suas necessidades, suas indagações, suas aspirações e desejos (p. 178)".

De acordo com o gráfico abaixo, 95% dos entrevistados acreditam que a Educação Sexual não influencia os adolescentes a terem uma vida sexual ativa precocemente. Para Saito e Leal (2000) a importância da educação sexual vem sendo apresentada em inúmeras pesquisas, por transmitir informações preventivas e minimizarem os riscos da atividade sexual, não influenciando na decisão do indivíduo em adiar ou antecipar sua vida sexual, pois caso sinta-se seguro e pronto para vivenciar suas experiências sexuais não terá impedimento.

Em relação a gravidez na adolescência e a falta de informação, 99% dos entrevistados acreditam que os casos de gravidez entre os jovens ocorram por falta de informação, alguns indivíduos durante as discussões em classe incluíram histórias de alguns colegas da escola que não possuíam conhecimento sobre as prevenções que poderiam ter optado durante a relação sexual, outros afirmam que a maioria dos professores de ciência explica somente a reprodução

humana, as fases da gravidez, porém muitas vezes a prevenção não é abordada de forma clara e por vergonha dos demais colegas, os indivíduos deixam de tirar dúvidas no ambiente escolar.

O projeto teve uma ótima aceitação entre os jovens, pois 99% gostariam que este continuasse a ser aplicado, com suas turmas e as demais da escola. A respeito disso, 81% dos alunos disseram que gostariam da presença e interação com seus pais a respeito desses assuntos. É importante ressaltar que, por receio pais e responsáveis optam em não abordarem assuntos referentes a sexualidade, por acreditarem erroneamente que irão influenciar seus filhos a iniciarem precocemente suas vidas sexuais (FONSECA et al., 2010).

Antes da aplicação das oficinas, 8% dos entrevistados, afirmaram ter algum tipo de preconceito. Posteriormente, 100% afirmaram ter entendido as diferenças sexuais e físicas, passando a respeitá-las. Isso também foi notado durante o projeto, o que antes era um tratamento diferenciado como ponto negativo, passou a ser um relacionamento respeitoso e interativo.

A respeito das transformações físicas e psicológicas que acomete os jovens quando atravessam o período de transição entre a infância e a adolescência, bem como na gravidez, apresenta que 75% dos entrevistados responderam que compreendiam as mudanças que o corpo sofre de forma clara, antes da aplicação do projeto. Após as explicações de forma detalhadas através de filmes, diálogos e vídeos educativos nas oficinas, foi possível elevar o índice para 93%.

Com o auxílio da caixa de dúvidas durante a aplicação das aulas expositivas, promoveu-se a conscientização através dos debates de 100% dos entrevistados sobre a importância de conhecer o funcionamento da reprodução humana e da gravidez, o que proporcionou um autoconhecimento e uma visão crítica de alguns aspectos da sexualidade.

Quando indagados se a primeira fase do projeto permitiu que ajudassem outras pessoas, sanando dúvidas, prevenindo doenças e uma gravidez indesejada a resposta foi positiva, 69% dos interrogados afirmou que através dos conhecimentos adquiridos, puderam ajudar um amigo, familiar e conhecidos.

No segundo ciclo de oficinas, inicialmente foi questionado aos indivíduos a respeito da divulgação de todos os métodos contraceptivos nos meios de comunicação e 74% acreditavam que todos eles eram divulgados e após a aplicação das oficinas 89% alegou conhecer e compreender o uso correto dos contraceptivos;

A respeito da utilização dos métodos contraceptivos de barreira 94% alegaram não saber utilizar antes da aplicação do projeto e após as oficinas o conhecimento sobre a utilização

dos métodos de barreira foi bem proveitoso, pois 82% dizem saber a forma correta de fazer uso desses métodos. A utilização do jogo “venda seu produto” foi essencial para promover os conhecimentos nos alunos no início da oficina, pois facilitou uma interação maior dos indivíduos com os professores e evitou que estes se sentissem envergonhados durante a discussão da temática.

Se tratando de informar 3 vantagens e 3 desvantagens do uso do preservativo (feminino e masculino), 69% não sabiam responder corretamente antes da aplicação do projeto e logo após a aplicação da oficina 99% saberiam citar se questionados as vantagens e desvantagens do uso desse tipo de contraceptivo. Durante a aplicação das aulas teóricas, sobre métodos contraceptivos, surgiu a seguinte pergunta na caixa de dúvida: “Professora, é verdade que um saco de din-din tem a mesma função da camisinha? ”para responder a essa pergunta, foi iniciada uma breve discussão explicando alguns pontos sobre o órgão reprodutor feminino e masculino, e sobre a diferença do preservativo para o saco de din-din, gerando nos indivíduos uma reposta a indagação antes mesmo do ministrante se manifestar.

Referindo-se a um caso de uma mulher que teve relações com vários parceiros utilizando-se do método do diafragma e/ou métodos contraceptivos hormonais como forma de prevenção, questionou-se se a mesma poderia contrair DST/HIV/AIDS de algum desses indivíduos, 84% apresentaram uma resposta negativa. Apesar da divulgação dos métodos contraceptivos nas mídias, para os jovens ainda há uma lacuna quando se trata do uso correto e qual o método de prevenção adequado para cada doença, consentindo pela falta de conhecimento, esses indivíduos utilizam métodos que previnem uma gravidez, mas não uma doença sexualmente transmissível. Martins et al. (2006), afirma em seu estudo que aproximadamente, 5% de todas as DSTs são diagnosticadas em jovens com menos de 25 anos, devido a isso, faz-se necessário explanar assuntos como este com os adolescentes.

Dos entrevistados 71% não souberam citar três formas de contrair DST´s/HIV/AIDS antes do projeto. Em relação a sigla HIV, bastante divulgada na mídia, 51% sabiam o significado. A maioria dos jovens avaliados possui pouco conhecimento sobre DST´s/HIV/AIDS, quando questionados sobre a fonte desse conhecimento, a maior parte das respostas foi que as informações procederam da televisão e da internet, enquanto que a minoria afirmou ter recebido algum conhecimento dos pais e do professor de ciências. Analisando os dados fornecidos pelo IBGE (2009) tirados do PENSE (2009), verificou-se que 87,5% dos alunos da rede pública e 89,4% da rede privada tinham recebido informações sobre AIDS e outras doenças sexualmente transmissíveis. O projeto viabilizou a compreensão das formas de transmissão das DST´S/AIDS/HIV e da utilização correta dos métodos contraceptivos, com

escore de 100% dos presentes. Programas como este, voltados para jovens, são essenciais. De acordo com a Comissão Olímpica Internacional (2005, p. 22) “Pessoas entre os 15 e 24 anos são as mais ameaçadas pela AIDS, respondendo por metade de todos os novos casos de HIV ou 6.000 novas infecções por dia”.

A influência do projeto levou 63% dos envolvidos a buscar e trocar informações com pais, familiares e amigos. Embora o projeto trabalhe a Educação Sexual na escola, este também contempla a educação recebida pelos jovens no âmbito familiar e ambas se complementam. Sendo assim, é necessário que os pais saibam sobre os projetos da escola em torno dessa temática. Para Brasil (2000, p. 304) “o diálogo entre a escola e as famílias, pretende-se que a sexualidade deixe de ser tabu e, ao ser objeto de discussão na escola, possibilite a troca de ideias entre esta e as famílias”. Por esse motivo, faz-se necessário a interação entre ambos, para promover o melhor desenvolvimento e aprendizagem dos assuntos abordados com os alunos na escola e conseguinte em casa.

Além de compartilhar informações sobre métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis com outras pessoas, tornou-se algo fácil para 85% dos alunos, segundo eles através das oficinas estes se sentiram confiantes, visto que os conhecimentos transmitidos foram trabalhados em cima de dúvidas que eles colocaram na caixa de dúvidas, além de serem livres para debater esses questionamentos com os professores e colegas de classe sem se sentirem constrangidos.

Em concordância 97% dos presentes reconhecem que o uso do preservativo previne contra uma gravidez indesejada. Em uma das aulas, foi retirada da caixa de dúvidas a seguinte frase: “Não acho que por causa da falta de conhecimento que tem tanta menina grávida no mundo. Eu acho que é porque elas são oferecidas mesmo”. Isso gerou uma discussão a respeito do início da vida sexual precoce dos adolescentes que para alguns autores esta agregada à gravidez na adolescência. De acordo com Cabral (2003) a gravidez na adolescência está associada: a menarca e a iniciação sexual precoce, falta de informação a respeito dos métodos contraceptivos e a dificuldade de acesso a estes. Brasil (2010) relata que entre os anos de 2000 a 2008 no Brasil, através do Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SISNAC), apontou 2,8% casos de meninas entre 12 e 17 anos que já tinham tido filhos. Brasileiros na faixa etária entre 15 e 24 anos, são os que mais usam preservativos em comparação com outras idades, e os que mais obtêm nos postos de saúde de graça (Brasil, 2011).

Acerca da aplicação do projeto nas escolas 100% reconheceram a necessidade de projetos como este, visto que as informações fornecidas nos meios de comunicação nem

sempre abordam o assunto de forma clara, com fonte segura e que sane as dúvidas advindas desses indivíduos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades encontradas pelos jovens em abordarem o assunto de forma clara, dinâmica e consciente em casa ou na escola, demonstram a necessidade de facilitar as informações sobre o assunto desde que sejam compreensíveis e seguras. Este laço, construído através do projeto, representa o primeiro passo, e que pode vir a ser prolongado durante o desenvolvimento desse jovem, considerando que a educação sexual é promovida no âmbito familiar e escolar. Constata-se imprescindível a aplicação do tema Educação Sexual em outras disciplinas, por se tratar de um tema transversal, apesar de muitos educadores evitarem o assunto. Faz-se necessário a integração dos alunos com pais e professores, visto que os PCNs consideram este quesito necessário para educação sexual ideal. Ressalta-se que a ausência de tempo dos pais e professores foi uma dificuldade encontrada. No entanto, verificou uma aprendizagem significativa dos participantes, em especial quando em relação a postura, diálogo e reflexão dos mesmos, evidenciando assim, a necessidade de se trabalhar de forma dinamizada a temática dentro das aulas de Ciências e Biologia.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Pesquisa de conhecimento, atitudes e práticas na população brasileira.** Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: pluralidade cultural: orientação sexual. 2.ed. Brasília, 2000. 304p.

BRITZMAN, D. P. Sexualidade e cidadania democrática. In: SILVA, L. H. (org) **A escola cidadã no contexto da globalização**. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

CABRAL, C. S. **Contracepção e gravidez na adolescência na perspectiva de jovens pais de uma comunidade favelada do Rio de Janeiro**. Cadernos de Saúde Pública, 19(Supl. 2), p. 283-292, 2003.

COMISSÃO OLÍMPICO INTERNACIONAL. **Manual Prático Para a Comunidade Esportiva**: unidos para a prevenção do HIV e AIDS/SIDA. 2005.119p. Disponível em: <http://www.olympic.org/documents/reports/en/en_report_1102.pdf>. Acesso em: 15 de Novembro de 2015.

EGYPTO, A. C. **Orientação sexual na escola**: um projeto apaixonante. São Paulo: Cortez, 2003. 142 p.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **Formação de educadores sexuais**: adiar não é mais possível. Campinas: Mercado de Letras; Londrina: Eduel, 2006, 328p.

FIGUEIRÓ, M.N. D. **O professor como educador sexual**: Interligando formação e atuação profissional. In: PAULO RENNES MARÇAL RIBEIRO. Sexualidade e educação: Aproximações necessárias. São Paulo: Arte e Ciência, 2004.

FONSECA, A. D.; GOMES, V. L. O.; TEIXEIRA, K. C. Percepção de adolescentes sobre uma ação educativa em orientação sexual realizada por acadêmicos (as) de enfermagem. Esc. Anna Nery**,** [s.l.], v. 14, n. 2, p.330-337, 2010.

GUSMÃO, N. M. M. **Antropologia e Educação**: origem de um diálogo. Cad. CEDES. Dez. v. 18, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE) 2009.** Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. Disponível em: http://www.pgcl.uenf.br/2013/pdf>. Acesso em: 03 de Agosto de 2015.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação**: uma perspectiva pós-estruturalista. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LOURO, Guacira Lopes (Org.). **O corpo educado**: Pedagogia da sexualidade; Tradução dos artigos: Tomaz Tadeu da Silva. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

OLIVEIRA, F. J. C.; DIAZ, M. **Afetividade e sexualidade na educação, um novo olhar**. Secretaria de Educação de Minas Gerais / Fundação Odebrecht, 1998.

ROMERO, K. C. T.; MEDEIROS, E. H. G. R.; VITALLE, M. S. S.; WEHBA, J. O conhecimento das adolescentes sobre questões relacionadas ao sexo. *Revista da associação médica brasileira*, Rio de Janeiro, v. 53, n.1. p. 14 - 19. 2007.

SAITO, M. I.; LEAL, M. M. **Educação Sexual na Escola**. 2000. Disponível em: <http://www.pediatriasaopaulo.usp.br/upload/html/451/body/07.htm>.Acesso em: 15 Outubro de 2015.

SOUSA, V. M.; CAMURÇA, A. M. Discutindo saúde sexual com adolescentes de uma escola estadual de Fortaleza – CE. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL ENLAÇANDO SEXUALIDADES**, 2009.

WEREBE, M.J.G. **Sexualidade, política e educação**. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 1998.

# CONSTRUINDO UM RECURSO DIDÁTICO A PARTIR DOS SABERES TRADICIONAIS: IMPLICAÇÕES E PROPOSIÇÕES PARA O ENSINO INTERCULTURAL DE BIOLOGIA

Karina Vieira Martins (Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS – Bolsista CAPES)
Geilsa Costa dos Santos Baptista (Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS)
Rosiléia Oliveira de Almeida (Universidade Federal da Bahia – UFBA)

Resumo

Um ensino de biologia que valorize as diferentes culturas estabelecendo relações de semelhanças e/ou diferenças entre elas tem sido defendido na literatura da área, sendo escassos os trabalhos que sugerem recursos didáticos. Assim, propomos neste artigo discutir um recurso didático, construído a partir de conhecimentos compartilhados por estudantes marisqueiras. As estudantes demonstraram conhecimento acerca de alguns aspectos da ecologia dos organismos que estão presentes no cotidiano das atividades de mariscagem, entretanto não conseguiram estabelecer relações entre o conhecimento local e a ciência escolar. A utilização do recurso didático proposto poderá favorecer a aprendizagem nas aulas de ecologia.

Palavras-Chave: Etnoecologia; Ecologia; Populações tradicionais.

## Introdução

Nas salas de aula de biologia, pode-se observar que a diversidade cultural está presente por meio de, no mínimo, duas culturas: a cultura da ciência, representada pelos professores e os recursos didáticos, e a cultura dos estudantes, trazida dos seus meios sociais (BAPTISTA, 2014). Nesse contexto, vale destacar que as variações culturais não acontecem apenas de uma cultura para outra, mas, também, dentro da mesma cultura (AIKENHEAD, 2009). Desse modo, os grupos humanos produzem diferenciadas culturas em decorrência do desejo de conhecer o mundo ao seu redor, seja ele físico, social ou até mesmo espiritual (COBERN, 1996).

Para Kimmerer (2002), o conhecimento ecológico tradicional contribui para a interpretação do ambiente pelos seres humanos, sendo que a etnoecologia estuda exatamente esses saberes das comunidades tradicionais visando compreender as suas práticas de manejo dos recursos naturais. A diversidade de conhecimentos culturais que os estudantes trazem para a sala de

aula, incluindo aí os conhecimentos tradicionais, constitui uma importante referência para o ensino de ciências, pois estes conhecimentos podem ser utilizados para favorecer a compreensão dos conteúdos científicos, ao se estabelecer entre eles relações de semelhanças e/ou diferenças (BAPTISTA, 2010). Contudo, apesar de toda argumentação acerca da importância da compreensão da ciência como uma entre as diversas culturas, ainda prevalece na maioria das salas de aula a prática pedagógica cientificista, distante dos contextos da realidade dos estudantes (BAPTISTA, 2014).

Para o ensino que pretenda a ampliação das concepções dos estudantes nas aulas de ciências, não basta apenas a investigação prévia dos conhecimentos sobre o mundo que eles trazem consigo, mas também a elaboração e utilização de recursos didáticos que facilitem o diálogo (BAPTISTA, 2007; 2012). Como os espaços escolares não são uniformes do ponto de vista cultural, isto é, não apenas a ciência, que é apresentada pelo professor, está presente nas salas de aula (COBERN, 1996), consideramos que o ensino de ciências deve ser entendido a partir da intenção de criar oportunidades para o diálogo (BAPTISTA, 2012) para que o conhecimento que é transmitido aos estudantes não tenha a oralidade do professor e a utilização de livros didáticos como únicos recursos disponíveis (NASCIMENTO, 2004), mas, sim, a valorização do diálogo enquanto processo argumentativo para o ensino intercultural.

A Ilha de Maré, localizada na Baía de Todos os Santos e pertencente ao município de Salvador - BA, apresenta características de comunidade tradicional de pesca e quilombola e, por isso, é necessário que haja a valorização do diálogo intercultural nos espaços escolares para a demarcação da ciência. Entretanto, acontece a peculiaridade de a maioria dos professores não serem nativos da própria comunidade e, além disso, para cursar o Ensino Médio os alunos precisam se deslocar até o continente, já que na própria comunidade o ensino formal atende somente até o 9º ano do Ensino Fundamental. Desse modo, os docentes tendem a realizar atividades a partir da sua bagagem sócio-cultural-acadêmica, que quase sempre é muito diferente da realidade local, não tendo para o aluno, portanto, significações que se relacionem com os seus modos de dialogar, de agir e de se relacionar com os diversos fatores sócio-econômico-culturais específicos da sua região.

Diante desse cenário de importância dos saberes etnoecológicos, do diálogo intercultural e da realidade presente em Ilha de Maré, o presente artigo tem o objetivo de propor e discutir um recurso didático, construído a partir de conhecimentos compartilhados por estudantes marisqueiras de comunidades de Ilha de Maré, acerca de aspectos da ecologia de mariscos na região, a fim de valorizar o diálogo intercultural nas aulas de ecologia.

Aspectos Metodológicos

O estudo teve abordagem qualitativa baseada no estudo de caso (BOGDAN; BIKLEN, 1999), pois buscou investigar em profundidade um caso, por ser flexível nas técnicas utilizadas e por, principalmente, se comprometer a realizar uma análise focada no contexto, numa investigação processual (ANDRÉ, 1995). Foi desenvolvido entre janeiro e fevereiro de 2016 por meio de entrevista semiestruturada, com gravação em áudio seguindo protocolo (Quadro 1), com vinte e duas estudantes marisqueiras, entre 16 e 21 anos de idade, e as transcrições foram feitas seguindo o modo de falar das enrevistadas. A amostra está representada apenas por estudantes do sexo feminino, pois a atividade de mariscagem (coleta de crustáceos e moluscos) é realizada essencialmente por mulheres. Estas estudantes, que são filhas de pescadores e marisqueiras da Ilha de Maré, desenvolvem as atividades de mariscagem e frequentam a escola situada no continente.

Quadro 1. Protocolo utilizado para as entrevistas semiestruturadas com estudantes marisqueiras de Ilha de Maré, Salvador - BA.

| |
|---|
| **1. Quais os mariscos mais comuns em sua comunidade?** |
| **2. Ao longo do ano, como se distribui a frequência desses mariscos nos locais de coleta?** |
| **3. Onde eles vivem?** |
| **4. O que eles comem?** |
| **5. Como se reproduzem?** |
| **6. Quais as estratégias utilizadas para a conservação desses mariscos?** |
| **7. Sobre essas questões, quais delas você aprendeu na escola?** |

Antes de cada entrevista, era lido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elucidadas as possíveis dúvidas sobre o trabalho e, após a compreensão por parte das estudantes marisqueiras, o termo foi assinado.

Os dados foram analisados de forma indutiva, a partir da transcrição, categorização e diálogos com a literatura pertinente à área de ensino de ciências e educação. Não utilizamos nas análises as respostas do tipo “não sei”, já que o objetivo das entrevistas foi obter informações do conhecimento local sobre a ecologia das espécies de mariscos que são frequentemente coletadas no labor da pesca artesanal, para a construção do recurso didático. Os nomes dos participantes foram substituídos por códigos, de acordo com a sequência em que foram entrevistados (A1, A2...), visando o anonimato das identidades.

Resultados e Discussão

**Etnoecologia e ensino intercultural de ecologia: proposições para intervenção didática**

A contextualização do conteúdo a ser ensinado com a realidade dos estudantes oriundos de comunidades tradicionais tem se tornado cada vez mais essencial para uma abordagem que valorize os conhecimentos tradicionais e suas culturas, e que torne mais significativo o conhecimento escolar para os estudantes. Este estudo envolveu a participação de estudantes marisqueiras, que compartilharam um pouco de suas vivências como marisqueiras e estudantes do ensino médio. As questões do protocolo foram distribuídas nas categorias *distribuição temporal das espécies, local de coleta, alimentação, reprodução e estratégias de conservação*, além da *definição das etnoespécies* pelas participantes da pesquisa, e também sobre a *abordagem dessas questões sobre a ecologia dos mariscos na escola* que essas estudantes marisqueiras frequentam.

As estudantes marisqueiras passam a maior parte do tempo em atividades diretamente ligadas ao ambiente natural e adaptadas ao ciclo das águas. A pescaria é uma atividade cotidiana de pessoas de todas as idades, que podem ser vistas a todo o momento indo ou voltando da pesca. Nesse contexto, aprende-se a observar e reconhecer na natureza seus múltiplos elementos, seus ritmos, sinais e significados, símbolos e signos. Aprende-se a reconhecer, na relação com o próprio tempo, as transformações cíclicas que se reproduzem no comportamento das espécies, seu ciclo reprodutivo, locais de alimentação e, no caso dos mariscos, os ciclos de marés que são mais propícios à coleta.

Os mariscos que as estudantes marisqueiras citaram foram o papa fumo (*Anomalocardia brasiliana*, Bivalvia), peguari (*Strombus pugilis*, Gastropoda), salpiro (*Anadara brasiliana*, Bivalvia), ostra (*Crassostrea rhizophorae*, Bivalvia) e siri (*Callinectes* spp., Crustacea). Para essas etnoespécies citadas, as estudantes marisqueiras relataram, a partir das suas vivências no trabalho de marisqueiras, alguns aspectos da ecologia desses organismos.

Distribuição temporal das espécies

Quanto à distribuição, as estudantes marisqueiras relataram que não há época definida para encontrar os mariscos, "*eles dão o ano inteiro na maré, a depender da lua"* (A20). Os ciclos lunares interferem diretamente no ciclo da maré, portanto entender em qual fase da lua a maré está propícia para a coleta dos mariscos e ter essa percepção é fundamental para o sucesso do trabalho na vida da marisqueira. Nesse sentido, conhecer as complexas variações do tempo e suas relações com os movimentos das marés é um requisito para a organização do trabalho de

extração de mariscos, pois a coleta ocorre nos espaços ampliados pela maré baixa ou vazante, da praia e do mangue (PENA *et al*., 2011).

A variação das marés representa a orientação para as atividades relacionadas à dinâmica do trabalho, e isso interfere inclusive na frequência escolar dos estudantes, como A4 revela: *"já cansei de faltar aula porque no dia era dia de maré boa, daquelas marés que vazam tudo, sabe? Aí não dava para ir para a escola e deixar de mariscar, senão no final do mês não tem para o feijão!".* Nos eventos de "maré grande" ou "maré boa", quando a lua está cheia ou nova, é o momento ideal para a coleta de mariscos, principalmente os bivalves, que irão ficar na superfície do terreno e não enterrados. Contrariamente, nas "marés-mortas", durante os quartos crescentes e minguantes, não ocorre a adição das forças de atração da lua e do sol, resultando em marés de fraca elevação (PENA *et al*., 2011). Nas luas nova e cheia há, portanto, um grande acréscimo do espaço arenoso nas praias e nas áreas de manguezais, com incremento da frequência de mariscos e, consequentemente, do número de marisqueiras na maré. Portanto, as luas nova e cheia são os momentos em que a maré atinge um limite propício à mariscagem, ou seja, quando *"a maré vaza muito, fica lá embaixo, e aí fica mais fácil de pegar os mariscos"* (A6), e a depender do horário em que a maré atinge esse limite, pode interferir na vida escolar das estudantes que praticam a atividade.

Local de coleta

Em relação ao local de coleta, as estudantes marisqueiras informaram que o salpiro é encontrado em substratos mais consolidados, como as pedras e lajes; o siri e a ostra, no mangue; o peguari, quase sempre é necessário mergulhar para retirá-lo da areia; o papa fumo, cavando a areia. As informações compartilhadas pelas estudantes marisqueiras correspondem ao que é encontrado na literatura quanto ao habitat dessas espécies. O papa-fumo, também conhecido por marisqueiras de outras localidades como chumbinho (*Anomalocardia brasiliana*, Bivalvia), habita fundos lamosos das baías e estuários, principalmente na região entremarés (AMARAL *et al*., 2005), enquanto que o peguari (*Strombus pugilis*, Gastropoda) vive em fundos arenosos (LEAL, 2002).

A ostra *Crassostrea rhizophorae* (Bivalvia) habita a região entre marés de ambientes protegidos, geralmente associados ao mangue, fixando-se em substratos duros (rochas, raízes do mangue vermelho *Rhyzophora mangle* e conchas) (LEAL, 2002). Segundo Rios (1994), são mais comumente encontradas na maré baixa, em águas rasas, em áreas arenolodosas onde podem ficar presas por um bisso sob pedras. O siri (*Callinectes* spp.) pode viver em ambientes como estuários e lagoas, onde as variações ambientais são mais expressivas (PINHEIRO *et al*., 1996).

Alimentação

Os invertebrados marinhos, com indivíduos de diversos tamanhos, agem de forma direta na produtividade do meio. O fato de estarem em contato intenso com o sedimento, revolvendo-o para a procura de alimento ou proteção, contribui para a ressuspensão de partículas do substrato, promovendo a reciclagem de nutrientes no sistema (SOARES-GOMES; FIGUEIREDO, 2009). A dinâmica de alimentação dos mariscos é bem entendida pelas estudantes marisqueiras, uma vez que elas reconhecem a alimentação por filtração pelos bivalves: *"O papa fumo mesmo fica enterrado na areia e aí come o que tiver por lá também, mas acho que não come como a gente, deve ser tipo como esponja"* (A 12); *"O siri quando futuca a lama pra comer, eu acho que facilita para os outros acharem o de comer também. Pra ostra que fica na pedra mesmo, o siri que ajuda a ostra se alimentar porque ele cava e o que sobe a ostra come"* (A11). Essa pergunta gerou dúvidas entre as marisqueiras, mas todas afirmaram que os mariscos se alimentam no próprio sedimento em que vivem, ou seja, o tipo de alimentação está relacionado com o local onde o organismo vive.

Reprodução

Todos os mariscos citados pelas estudantes pertencem a grupos de reprodução sexuada, como A9 buscou explicar: *"acho que tem o macho e a fêmea. O siri fêmea a gente pode dizer que fica grávida, por que dá pra ver as ovas. Mas os outros não dá pra ver. Deve ter um outro jeito de engravidar".* Os crustáceos apresentam grande diversificação inter e intraespecífica quanto à época reprodutiva, sendo que, em regiões tropicais, reproduzem-se durante todo o ano, devido à estabilidade das condições ambientais e pouca oscilação térmica. *"Tem siri ovada o ano todo aqui, é difícil ter um mês que não pegue pelo menos uma com ova"* (A9).

As características reprodutivas de bivalves marinhos de areia não são tão complexas como as de outros moluscos. Sabe-se que, em sua maioria, os bivalves são dióicos e a fecundação é externa. A estudante A14 buscou explicar como o papa fumo se reproduz: *" diferente do siri, o papa fumo não dá pra gente vê se tá grávida ou não e nem se tem macho e fêmea, mas eu acho que tem, e os filhotinhos devem ser larvas que grudam perto do mangue".* O papa fumo apresenta reprodução contínua, ao longo do ano, mas os períodos de maior eliminação de gametas ocorrem entre julho-outubro e fevereiro-abril (BARREIRA; ARAÚJO, 2005).

Estratégias de conservação

As comunidades pesqueiras de todo o Brasil têm assistido à diminuição da capacidade de recarga dos seus estoques de espécies animais comestíveis que ocorrem no complexo marinho, o que limita as possibilidades de trabalho de suas populações, fazendo com que

lancem mão de técnicas agressivas de extração dos recursos marinhos e que se afastem de sua ocupação tradicional.

As diferentes percepções do mundo natural, as práticas decorrentes, seus impactos destrutivos e as reinterpretações sucessivas das transformações operadas na dinâmica dos ecossistemas e das paisagens conferem uma extraordinária densidade às investigações que vêm sendo efetuadas à luz de uma perspectiva ecológico-humana inspirada na pesquisa de sistemas complexos (BOTKIN, 1990). Os recursos comuns, que são os principais alvos das estratégias de conservação, pertencem a uma classe de recursos naturais que apresentam duas características básicas: o controle do acesso de usuários é sempre problemático e cada usuário é capaz de subtrair uma parte daquilo que pertence, em princípio, a todos os demais (PRUDENCIO *et al*., 2014).

Entretanto, muitas comunidades procuram não adotar técnicas que sejam agressivas ao meio ambiente e buscam alternativas para a conservação dos recursos pesqueiros. Nesse sentido, é necessário que modelos de conservação da natureza incluam o conhecimento e o manejo da biodiversidade pelas populações tradicionais (DIEGUES, 2000). Na Ilha de Maré podemos observar que ainda existe um número grande de pescadores e marisqueiras que permanecem com os apetrechos da pesca artesanal, respeitando os períodos de defeso (época de reprodução das espécies-alvo) e evitando capturar os espécimes que estejam ovados ou muito pequenos. Como nos conta A9, ao relembrar que *"antigamente aqui em Ilha de Maré era difícil você ver preocupação com o meio ambiente. Cansei de ver meu pai sair para o mar para pescar com bomba, hoje já não faz mais isso. A gente vê na geladeira que tá tudo diminuindo".*

Os relatos de pesca com bomba ou com rede de arrasto estão muito presentes na comunidade, mas, por outro lado, é possível ver também a preocupação com a renovação dos recursos e com a própria subsistência: *"eu mesma não pego a fêmea ovada. Sei que às vezes é difícil, às vezes a gente fica com o munzuá vazio, depois de um dia inteiro de lida, e se vem uma fêmea ovada fica difícil de devolver para o mar. Mas sempre falo que não é bom, por que senão amanhã ou depois não vai ter mais de jeito nenhum, nem grande nem pequeno"* (A5); *"Outro dia fui pegar ostra e voltei sem nada! Tava tudo muito miudinha, não peguei porque ia dar trabalho para catar e também para vê se cresce um pouco mais. Mas depois me arrependi, porque se eu não peguei, com certeza quem veio depois pegou"* (A2).

Sobre a questão do reconhecimento da ciência escolar no cotidiano, todas afirmaram que nenhum dos conhecimentos que precisam para o dia a dia no trabalho de marisqueira havia sido abordado ou relacionado de alguma maneira aos conteúdos ensinados nas aulas de biologia.

Todas comentaram que, se houvesse alguma relação do conteúdo que é discutido em sala de aula com o contexto socioambiental em que estão inseridas, a aprendizagem seria muito mais fácil, conforme relata a estudante A4, quando diz que *"os assuntos da escola parecem muito distantes do que eu e minha mãe fazemos todos os dias. Até falam de alguns bichos do mar, mas de um jeito que não dá para entender direito"*. Dessa forma, vemos como o ensino cientificista pode ser nocivo à aprendizagem dos estudantes. Além disso, a memorização de conceitos, nomes e funções no ensino de ciências é uma estratégia que pode distanciar os estudantes de um aprendizado mais significativo das ciências (KRASILCHIK, 1996).

**A proposta de recurso didático a partir do conhecimento local das estudantes marisqueiras de Ilha de Maré**

Segundo Krasilchik (1996), a biologia contribui para que o indivíduo compreenda a importância da ciência e da tecnologia e dos conhecimentos que elas propiciam, bem como para que o indivíduo tome decisões que levem em conta o papel dos seres humanos na conservação da biosfera. É papel do professor levantar quais conhecimentos os estudantes já apresentam sobre determinado tema, para que o diálogo seja ainda mais rico na sala de aula.

Para Zabala (1998) a perspectiva tradicional de ensino coloca o professor no papel de detentor do saber e transmissor do conhecimento e o aluno tem papel de receptor, se detendo apenas em memorizar e reproduzir o conhecimento que adquiriu. Concordamos com Bizzo (2007) quando menciona que as práticas de ensino tradicionais são centradas no professor e demandam pouca ou nenhuma participação do aluno. Além disso, são planejadas visando o desejo de acertar, o que pode levar ao que Cobern (1996) denomina como "apartheid cognitivo", em que o aluno não se apropria do conhecimento científico e, por isso, não o utiliza em seu cotidiano. Nesse sentido, compreendemos que a ampliação de saberes culturais com ideias e conceitos científicos no ambiente escolar (COBERN; LOVING, 2001) não deve contrariar a orientação geral da visão de mundo dos alunos, e sim valorizar a demarcação da ciência com relação aos demais sistemas de saberes.

Consideramos que, para cada estudante constituir-se em cidadão mais crítico e, com isso, possa escolher o modo como queira viver, valorizando os saberes científicos e os saberes culturais locais, de modo a complementar seus saberes com os saberes científicos oferecidos pela instituição escolar, é necessário que haja uma abordagem que valorize os conhecimentos tradicionais que os estudantes possuem e, a partir deles, iniciar um diálogo que seja sensível à diversidade cultural, promovendo a ampliação dos saberes e a demarcação dos conhecimentos científicos.

Nesse sentido, buscamos ilustrar, por meio de um modelo de recurso didático, que é possível acionar, nas aulas de ecologia, elementos que estão presentes no dia a dia dos estudantes, e abordar os conteúdos científicos sem deixar de valorizar os conhecimentos tradicionais. Adotamos como estratégia o mapeamento conceitual, que é uma técnica de análise que pode ser usada para ilustrar a estrutura conceitual de uma fonte de conhecimentos. Os mapas conceituais, conforme Moreira (1988), podem ser usados para evidenciar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tais, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas. De acordo com Cardozo (2005), os mapas funcionam como uma ponte entre o que o aluno já sabe e a aprendizagem que está a realizar.

Sugerimos como recurso didático para abordagem da temática sobre ecologia o mapa conceitual em *parking lot* (NOVAK; CAÑAS, 2010), que envolve a apresentação de um conjunto de conceitos para serem articulados em um mapa conceitual, a partir de uma questão norteadora. Este tipo de trabalho oferece *insights* ao professor no que se refere a quais conceitos os alunos têm problemas de integrar ao mapa conceitual, sugerindo pouca ou nenhuma compreensão dos mesmos. O professor deverá selecionar palavras-chave e imagens, seguindo a sugestão do Quadro 2 e Figura 1, que servirão de base para a construção dos mapas conceituais pelos estudantes. Este recurso será utilizado para acessar os conhecimentos prévios dos estudantes, contemplando organismos e palavras-chave que são comuns no seu dia a dia, a fim de iniciar um diálogo intercultural que irá facilitar o entendimento da matéria pelos estudantes.

Quadro 2. Lista com sugestão de palavras-chave para serem utilizadas na construção do mapa conceitual.

| Lua Cheia | Lua Nova | Lua Minguante | Lua Crescente |
|---|---|---|---|
| pedras | corais | algas | maré grande (boa para coleta) |
| peixes | limo | lama | maré morta (ruim para coleta) |
| Mangue | se alimentam de | vivem na/em | areia |
| Reprodução | sexuada | assexuada | para conservar é preciso |
| apetrechos de pesca artesanal | espécimes pequenas | espécimes ovadas | respeitar o período do defeso |

Figura 1. Imagens dos mariscos relacionados pelas estudantes marisqueiras de Ilha de Maré utilizadas na construção do mapa conceitual. 1-Ostra; 2- Papa Fumo; 3- Salpiro; 4- Peguari; 5- Siri. Fotos: Zé Pescador, 2016.

A sala pode ser dividida em grupos e cada grupo construirá o mapa conceitual baseado em seus conhecimentos prévios. Recomendamos que as palavras-chave e imagens sejam impressas, recortadas e entregues embaralhadas a cada grupo para não influenciar na interpretação dos alunos. Após a construção, os alunos podem socializar os resultados e a partir daí ocorrerão as intervenções pelo professor, dialogando e demarcando os saberes que estejam refletidos no mapa conceitual. É importante que o professor estimule os estudantes a criarem o mapa conceitual utilizando os temas que foram expostos nas categorias discutidas neste artigo, a fim de problematizá-los e, por meio do diálogo intercultural, demarcar os conceitos da ciência escolar.

## Considerações Finais

Como podemos observar neste estudo, as estudantes marisqueiras de Ilha de Maré apresentam um vasto conhecimento acerca da ecologia daqueles organismos que têm maior representatividade no dia a dia da comunidade. Esse conhecimento pode ser utilizado como propulsor da ampliação da visão de mundo desses estudantes. Diante dos resultados discutidos acima, consideramos a importância de que o recurso didático proposto seja validado na escola que atende ao contexto específico para o qual foi planejado. Além disso, a

proposta sugerida pode ser adaptada a outros contextos semelhantes para promover o ensino de biologia a partir do diálogo intercultural.

Referências

AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 1-21, 2009.

ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.

AMARAL, A. C. Z.; RIZZO, A. E.; ARRUDA, E. P. **Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2005. v. 1, 287 p.

BAPTISTA, G. C. S. **A construção da Etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências:** Estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia. 2007. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2007.

_____. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Revista Interacções**, n. 31, p. 28-53, 2014.

_____. Elaboração de materiais didáticos como apoio ao diálogo entre saberes no ensino de biologia nas escolas do campo. **Revista Iberoamericana de Educacion**, v. 60, n. 4, p.1-11, 2012.

_____. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010.

BARREIRA, C. de A. R.; ARAÚJO, M. L. R. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (mollusca, bivalvia, veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.31, n.1, p. 9-20, 2005.

BIZZO, N. Orientações gerais para a prática do professor. In: _____. **Ciências:** fácil ou difícil. São Paulo: Ática, 2007. p. 65-89.

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1999.

BOTKIN, D. **Discordant harmonies**. A new ecology for the 21th century. New York: Oxford University Press, 1990.

CARDOZO, S. M. S. **Análise crítica do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental em Boa Vista-RR**: construindo diagnóstico e propondo alternativas metodológicas e de conteúdos. 2005. 219 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2005.

COBERN, W. W. Constructivism and non-Western science education research. **International Journal of Science Education**, v. 4, n. 3, p. 287-302, 1996.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining “science” in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**, New York, v. 85, n. 1, p. 50-67, 2001.

DIEGUES, A. C. Etnoconservação da natureza: Enfoques alternativos. IN: DIEGUES, A. C. (Org.) **Etnoconservação**. Novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. São Paulo: Hucitec, 2000. p. 1-46.

KIMMERER, R. W. Weaving traditional ecological knowledge into biological education: A call to action. **BioScience**, v. 52, n. 5, p. 432-438, 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 3. ed. São Paulo: HARBRA, 1996.

LEAL, J. H. Bivalves. In: CARPENTER, K. E. (Ed.). **The living marine resources of the Western Central Atlantic.** Volume 1 Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. Rome: FAO, 2002. p. 25-98. (FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication, n. 5).

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística**, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, n. 23-28, p. 87-95, 1988.

NASCIMENTO, C. G. Educação, cidadania e políticas sociais: a luta pela educação básica do campo em Goiás. **Revista Ibero-Americana de Educación**, v. 1, n. 33, p. 1-16. 2004.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan.-jun. 2010.

PENA, P. G. L.; FREITAS, M. C. J.; CARDIM, A. Trabalho artesanal, cadências infernais e lesões por esforços repetitivos: estudo de caso em uma comunidade de mariscadeiras na Ilha de Maré, Bahia. **Ciências e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3383-3392, 2011.

PINHEIRO, M. A. A.; FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Distribution patterns of Arenaeus cribrarius (Lamarck, 1818) (Crustacea, Portunidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba (SP), Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 56, n. 4, p. 705-716, 1996.

PRUDENCIO, J. M.; VIEIRA, P. F.; FONSECA, A. L. O. Etnoconservação de recursos naturais na zona costeira catarinense: uma análise das transformações da paisagem na bacia do Rio da Madre, à luz do enfoque de ecodesenvolvimento. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 32, p. 41-60, 2014.

RIOS, E. de C. **Seashells of Brazil**. 2. ed. Rio Grande: FURG, 1994.

SOARES-GOMES, A. & FIGUEIREDO, A. G. O ambiente marinho. In: Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. (orgs.) Biologia Marinha. **Interciência**, Rio de Janeiro, p, 1-34, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa. Como ensinar**. Porto alegre: ARTMED, 1998.

# ABRAÇO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA DE SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Norma Barbado (Instituto Federal do Paraná)
Silvia Eliane de Oliveira Basso (Instituto Federal do Paraná)
Diane Belusso (Instituto Federal do Paraná)
Joyce Ronquim (Instituto Federal do Paraná)
Elaine Augusto Praça (Instituto Federal do Paraná)
Otávio Akira Sakai (Instituto Federal do Paraná)

**Resumo**

O trabalho apresenta um relato de experiência, cujo objetivo principal foi despertar o interesse da comunidade umuaramense pelas questões ambientais relacionadas à arborização urbana através de uma ação extensionista denominada "Abraço Ambiental". A ação foi realizada na data do Dia da Árvore, 21 de setembro de 2015, quando se reuniram 1.382 pessoas para formar uma corrente dentro do bosque Uirapuru. Essa atividade movimentou a cidade de Umuarama-PR, em especial instituições de ensino, representantes de diversas empresas, entidades municipais e população em geral. O ato foi tão significativo que o Município obteve o título de maior abraço ambiental em torno de um bosque urbano em território nacional, registrado como recorde brasileiro no RankBrasil.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Sensibilização. Arborização Urbana.

## Introdução

O processo de degradação ambiental ocorre com frequência nas áreas urbanas devido ao crescimento vertiginoso que promove uma série de consequências como a ocupação irregular das áreas de várzea e de mananciais, a falta de infraestrutura básica de saneamento, a destruição das matas ciliares dos córregos urbanos, entre outras (MEDEIROS et al., 2004).

De acordo com a Fundação SOS Mata Altântica (2014), "nos últimos 28 anos, a Mata Atlântica perdeu 1.850.896 ha, ou 18.509 km$^2$, restando apenas 8,5% de remanescentes florestais acima de 100 ha. Somados todos os fragmentos de floresta nativa acima de 3 ha, restam 12,5% dos 1,3 milhões de km$^2$ originais", dado preocupante quando se leva em consideração a importância das florestas na manutenção dos ecossistemas em tempos de mudanças globais. Cerca de 25% das espécies vegetais do planeta entrarão em perigo de extinção nos próximos 30 a 40 anos (FERNANDES, 2002).

Além dos prejuízos causados pela extinção das espécies arbóreas, deve-se considerar que as florestas apresentam importantes funções, como a retirada de monóxido de carbono e

outros agentes poluidores, a proteção dos mananciais e a manutenção da qualidade de vida e saúde da população (TOLEDO FILHO et al., 2010).

Segundo Myers et al. (2000), os fragmentos de Mata Atlântica guardam cerca de 20.000 espécies de plantas, das quais 40% são endêmicas. Desde o descobrimento do Brasil pelos europeus, a vegetação natural do país foi reduzida drasticamente pelos impactos de diferentes ciclos de exploração, sendo bastante conhecido o alto grau de interferência na Mata Atlântica, apresentando atualmente apenas 8,5% (11.189.009 hectares) de remanescentes mais preservados em áreas acima de 100 hectares. Considerando-se todos os pequenos fragmentos de floresta natural acima de três hectares, o índice chega a 12,5% (16.373.946 hectares).

Nesse contexto, torna-se necessária a conservação de espécies florestais, principalmente tropicais e subtropicais. Outro fator relevante é a forte demanda social e científica pela recuperação de áreas degradadas e conservação das florestas. Nos últimos anos esses fatores favoreceram as políticas ambientais na promoção de um aumento de demanda de sementes e mudas de espécies nativas, que constituem insumo básico nos programas de recuperação ou conservação de ecossistemas, biotecnologia e melhoramento vegetal (SARMENTO e VILELLA, 2010), além da preservação das espécies em extinção e da necessidade de arborização urbana (VECHIATO, 2010).

O crescimento acelerado da população mundial e seu atual padrão de vida elevaram drasticamente o consumo de recursos naturais. Fazem-se fundamentais, para a sustentabilidade do planeta, os processos de sensibilização e conscientização das pessoas de todas as gerações visando à diminuição dos desperdícios e utilização racional de tudo que advêm da natureza (ALBERTI, BARBADO e MELO, 2010).

Dentre os problemas mais inquietantes do desenvolvimento, podem-se citar a explosão demográfica, o uso intempestivo da tecnologia, a destruição das terras férteis, o desenvolvimento urbano desordenado, a diminuição dos espaços disponíveis, a extinção progressiva das espécies animais e vegetais, a escassez dos recursos naturais, a aceleração das diferentes formas de poluição e de contaminação do planeta (BÉDARD, 2007).

Os impactos ecológicos, na vida cotidiana das sociedades, têm sido grandes, afetando a qualidade de vida das pessoas, além de semear interrogações e críticas aos modelos de desenvolvimento socioeconômicos adotados até então. Falar em uma consciência ambiental implica na busca e na consolidação de novos valores, na forma de ver e viver no mundo, a partir da complexidade ambiental que possibilita a construção de novos padrões cognitivos na relação homem-natureza [...] (SOARES, NAVARRO e FERREIRA, 2004).

O conceito de ambiente, ao contemplar com relevância o homem, deve ser entendido como uma categoria sociológica, "relativa a uma racionalidade social, configurada por comportamentos, valores e saberes, como também por novos potenciais produtivos" (LEFF, 2001 apud SOARES, NAVARRO e FERREIRA, 2004 p. 46).

O abraço simboliza a amizade e, segundo Ortega (2009), a amizade pode constituir uma forma de retraçar e reinventar o político. Ante uma sociedade que limita e prescreve as formas de relacionamento, a amizade seria uma experimentação de novas formas de sociabilidade.

Segundo Piroli e Santos (2010) a educação ambiental aplicada representa, nos últimos anos, um papel muito importante na divulgação de conceitos e informações relativas ao meio ambiente. As transformações que provocam essa consciência têm pontos de partida e sugerem o envolvimento de todos com um objetivo não só do momento, mas da continuidade. Visando despertar o interesse da comunidade pelas questões ambientais, que diretamente estão ligadas às questões sociais e pensando numa forma de comemoração do Dia da Árvore, o Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Umuarama, em parceria com o Conselho de Meio Ambiente e Prefeitura Municipal de Umuarama promoveu uma atividade de sensibilização ambiental pela necessidade da manutenção dos recursos naturais e sustentabilidade – o Abraço Ambiental, sendo esse associado ao ato de patriotismo, com a execução do Hino Nacional Brasileiro.

Neste contexto, essa ação teve como objetivo principal, despertar o interesse da comunidade umuaramense pelas questões ambientais relacionadas à arborização urbana, promovendo um Abraço Ambiental no Bosque Uirapuru, remanescente da Mata Atlântica, localizado na Zona 1 da cidade de Umuarama – PR, valorizando a importância da manutenção desse espaço, mobilizando professores, alunos e a comunidade em geral. Sendo os objetivos específicos: sensibilizar a comunidade quanto à importância das áreas preservadas nos centros urbanos, despertando o interesse nas questões ambientais; diagnosticar o perfil dos transeuntes do bosque e pesquisar a opinião da população a respeito de questões ambientais.

## Material e Métodos

A vegetação nativa da região de Umuarama-PR é caracterizada pela Floresta Estacional Semidecidual (MAACK, 2002). Encontra-se no Terceiro Planalto paranaense, na formação geológica Caiuá e no divisor de águas das bacias dos rios Piquirí, Ivaí e sub-bacia do Rio Paraná. Em virtude da formação geológica, os solos dessa região são constituídos

predominantemente por arenitos de frações médias a finas, com coloração variando de vermelho- arroxeado a vermelho-escuro (MAURINA & BUBLITZ, 2001).

O clima da região, conforme método de Köeppen é classificado como Cfa, clima subtropical úmido mesotérmico. As temperaturas médias nos meses mais frios são inferiores a 18º C e nos meses quentes são superiores a 22º C, com geadas pouco frequentes no inverno. A precipitação pluviométrica está entre 1200 a 1600 mm por ano, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão (IAPAR, 2000). Devido ao intenso desmatamento, o clima vem sofrendo significativas alterações nos últimos anos, apresentando variações em suas temperaturas e precipitações (BAZZO, 2007).

O desenvolvimento da ideia, com intuito promover uma grande ação ambiental no município, foi a realização de um Abraço Ambiental. A ação foi realizada na pista de caminhada dentro do bosque Uirapuru. O perímetro da pista é de 1000 metros e cada participante preencheu uma ficha de identificação. Entre os participantes encontraram-se estudantes, professores, entidades e a comunidade em geral. O bosque Uirapuru está situado na Zona 1 da cidade de Umuarama – PR (Figura 1).

**Figura 1**: Vista aérea do Bosque Uirapuru.
**Fonte:** Google Maps, 2015.

A realização do Abraço Ambiental foi no dia 21 de setembro de 2015, às 09 horas e 30 minutos em comemoração ao Dia da Árvore. Realizou-se uma parceria com o Conselho de Meio Ambiente e Prefeitura Municipal de Umuarama, além do apoio do Corpo de Bombeiros, Tiro de Guerra, Polícia Ambiental e Guarda Municipal para organização do trânsito e segurança dos participantes do evento.

A pista de caminhada selecionada para o abraço (Figura 2) conta com 1000 metros de comprimento. Visando determinar a quantidade de pessoas necessárias para envolver o percurso, calculou-se o espaço médio de 0,75 metros por participante, portanto, seriam necessárias no mínimo 1.334 pessoas.

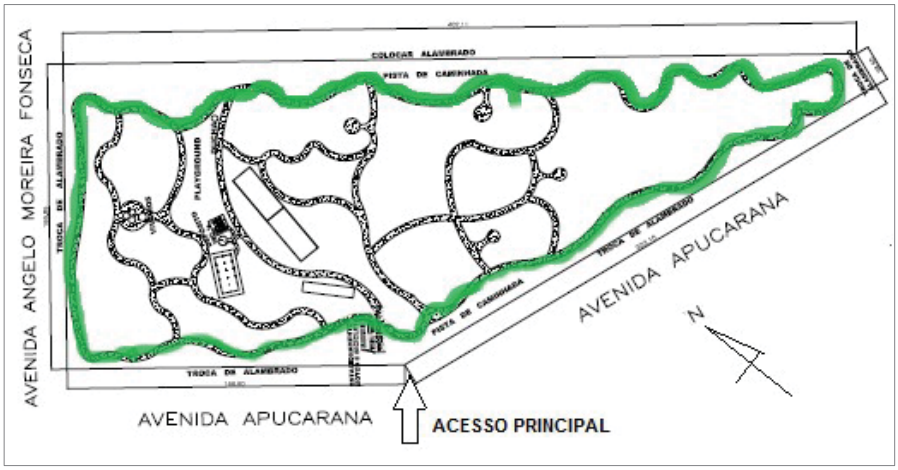



**Figura 2**: Percurso do Abraço com 1000 metros de extensão (destaque na cor verde).
**Fonte:** Adaptado de Prefeitura Municipal de Umuarama, 2015.

No momento da ação, as pessoas compareceram ao local indicado (Figura 3), foram recepcionados com a Fanfarra da Escola Estadual Zilda Arns do Município de Umuarama-PR (Figura 4) e pela equipe organizadora que distribuiu fichas para preencherem com o nome completo e instituição, tornando-se possível comprovar o número de participantes para o registro no RankBrasil.

**Figura 3**: Recepção das Pessoas

**Figura 4**: Fanfarra Colégio Estadual Zilda Arns de Umuarama-PR

Durante a recepção foi realizada uma pesquisa-diagnóstico em formato digital (tablets) com uma amostra de participantes, respondendo a oito perguntas, sendo elas: "[1] QUAL A SUA IDADE ?; [2] QUAL O SEXO ? [3] VOCÊ FREQUENTA O BOSQUE UIRAPURU ? [4] COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ VEM AO BOSQUE ? [5] HÁ NECESSIDADE DE

MELHORIAS NAS TRILHAS DO BOSQUE ? [6] VOCÊ SABE O NOME COMUM DAS ÁRVORES DO BOSQUE ? [7] VOCÊ CONHECE ALGUMA LEI AMBIENTAL DO MUNICÍPIO ? [8] VOCÊ CONHECE O INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ?"

Após a aplicação do diagnóstico, todos os participantes se organizaram em posição de sentido para a execução do Hino Nacional Brasileiro, este representa a Nação Brasileira, com princípio de soberania e liberdade e, neste caso, a união de todos em prol de um objetivo: preservar o ambiente.

Em seguida, a comissão organizadora conduziu as pessoas até a trilha principal do bosque para a realização do Abraço Ambiental (Figuras 5, 6 e 7). As fotos e filmagens foram realizadas durante todo o evento e câmeras foram instaladas em bicicletas para facilitar o registro do abraço.

**Figura 5**: Abraço Ambiental

**Figura 6**: Abraço Ambiental

**Figura 7**: Abraço Ambiental

## Resultados e Discussão

O Abraço Ambiental contou com a presença de 1.382 participantes, das quais 343 foram entrevistadas no início do evento, representando uma amostra de 24,81%.

A maioria dos pesquisados eram da faixa etária acima de 18 anos (Figura 8).

**Figura 8:** Idade do participantes.

A Figura 9 apresenta a distribuição dos participantes por sexo.

Apesar de o Bosque ser conhecido no Município, apenas 65,6% dos entrevistados frequenta o Bosque Uirapuru para realizar suas atividades físicas ou de lazer (Figura 10).

**Figura 9:** Distribuição dos participantes por sexo.

**Figura 10:** Assiduidade ao bosque Uirapuru.

Os entrevistados responderam com que frequência utilizam o Bosque, sendo maior a frequência mensal, em segundo lugar semanal, depois diária e 5% dos entrevistados disseram não frequentar o bosque Uirapuru (Figura 11).

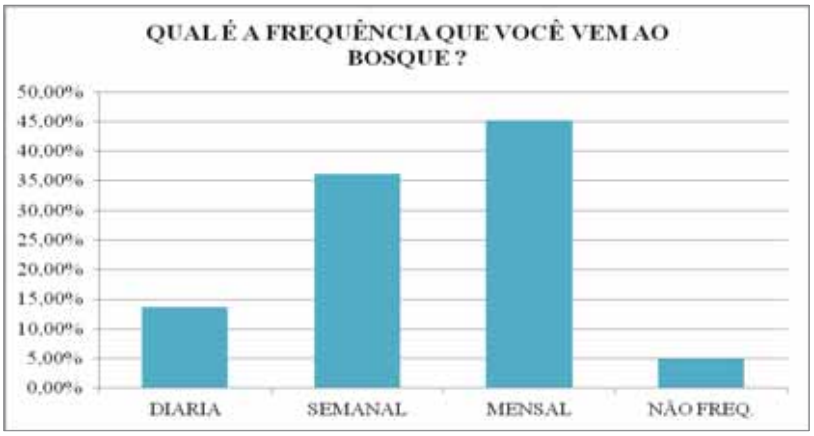



**Figura 11:** Frequência dos usuários do Bosque Uirapuru.

Para Goffman (2010), a circulação dos transeuntes no espaço pode ser descrita como uma sucessão de acordos que criam certos ritos com objetivos diferentes. A partir desses objetivos define-se a distribuição dos frequentadores do referido espaço, podendo criar interações ou se distanciar, criar conflitos e alianças que podem dar margem aos ajuntamentos no espaço físico, onde se dão as relações. Souza (2008) apóia a ideia de que para revitalizar ou garantir a segurança de espaços públicos torna-se necessária a busca de maior presença humana possível.

Dentre os frequentadores 71% disseram que há necessidades de melhorias nas trilhas (Figura 12). A Figura 13 apresenta que 71,43% dos entrevistados não sabem o nome comum das árvores, isso justifica a necessidade de maiores ações educativas ambientais para todas as faixas etárias.

**Figura 12:** Opinião dos participantes sobre a necessidade de melhorias nas trilhas no bosque

**Figura 13:** Conhecimento sobre o nome comum das árvores

Segundo Maganhotto (2010), para se desenvolver atividades em áreas naturais necessita-se a inserção de uma série de elementos, como as trilhas, muito importantes pelo fato de proporcionarem um caminho para que as pessoas possam desfrutar da paisagem de maneira consciente, segura e organizada.

Reigada e Reis (2004) também realizaram um levantamento com crianças de 6 a 11 anos numa pesquisa-ação participativa na cidade de Botucatu – SP, constatando que nos bairros da cidade ocorriam falta de arborização, de flores, de um parquinho e de limpeza nas ruas. A partir das observações, reconhecendo então seu ambiente, as crianças passaram a perceber que elas poderiam modificá-lo.

Há anos as questões ambientais são discutidas mundialmente nas conferências internacionais e nacionais realizadas sobre o meio ambiente. Foi perguntado aos participantes se eles conheciam alguma lei ambiental do município e apenas 27% disseram ter conhecimento (Figura 14).

Aproveitou-se o momento para quantificar o quão conhecido é o Instituto Federal do Paraná – Campus Umuarama, responsável por essa ação e 76% dos entrevistados disseram que conheciam a instituição (Figura 15).

**Figura 14:** Conhecimento de alguma Lei ambiental do município de Umuarama-PR

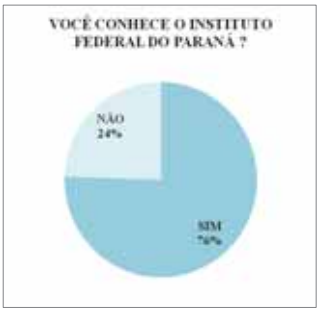



**Figura 15:** Conhecimento da Instituição IFPR

Os resultados demonstram que a comunidade mantém uma frequência regular no bosque para caminhadas, mas que não conhece muito sobre as árvores nem sobre a legislação que regula o uso e ocupação do solo urbano e o processo de proteção ao meio ambiente.

Uma das intenções dessa pesquisa foi avaliar a percepção ambiental, que para Okamoto (2003), é a visão individual do ambiente, acerca do contexto, que o leva a reagir de forma diferente com o meio a sua volta. Desse modo buscou-se analisar como a comunidade, estudantes e professores, entre outras classes, percebem o meio ambiente e se possuem algum conhecimento da Legislação Ambiental Municipal.

Com relação ao ato denominado “Abraço Ambiental”, constatou-se que foi de grande relevância para a sensibilização da comunidade que demonstrou interesse em deixar suas atividades escolares e/ou de trabalho para realizar um ato de amor ao Bosque Uirapuru, disseminando uma atitude de consciência ecológica em relação à importância da arborização urbana. Nesse sentido, Dantas e Souza (2004) ressaltam que um dos principais fatores responsáveis pela falta de arborização, numa pesquisa em Campina Grande – PB, é a falta de uma política de Educação Ambiental por parte do poder público, visando aumentar a conscientização e esclarecimento da população para proteger, plantar e conservar as árvores.

Bezzerra e Gonçalves (2007) sugerem que:

> “...esforços para diminuição do ritmo de uso desenfreado dos recursos naturais devem ser somados aos investimentos em estudos e programas na orientação da defesa e conservação ambientais que tenham como base uma informação mais ampla, promovendo o desenvolvimento de representações sobre o ambiente e sobre a educação ambiental. [...] a transição entre o senso comum (a representação social) a um conceito de meio ambiente e educação ambiental mais elaborado é extremamente complexa, uma vez que os interesses sociais das populações, econômicos e políticos, são conflitantes.

Assim, espera-se que por meio da atenção inicial ao bosque, como símbolo da arborização, os olhares possam voltar-se à presença vital das árvores no cotidiano das

pessoas, e a integração em todos os espaços seja realidade, e somada a todas as outras grandes demandas da educação, construa-se uma nova cultura mais humana.

**Considerações Finais**

O abraço não foi somente um ato isolado, mas sim uma forma de divulgação da necessidade de uma consciência e sensibilização das referidas questões ambientais. Esse foi um primeiro passo para a continuidade da iniciativa, que deve se estender às escolas por meio de diagnósticos e oficinas de educação ambiental, unindo acadêmicos e estudantes do ensino fundamental, em torno da conscientização e construção de novos valores.

Essa experiência foi registrada em fotografias e vídeos e encaminhado com as devidas documentações ao RankBrasil, que por sua vez, reconheceu a ação e forneceu o título de maior abraço ambiental em bosque no território nacional brasileiro, o Município recebeu troféu e certificados.

**Agradecimentos:**

Rafael Moreto Barros, Augusto Carlos Castro dos Santos, Angélica Barbosa Dias, Ana Carla Novais dos Santos e Herdos Xavier Ferreira pela parceria durante a execução do projeto.

**Referências**

ALBERTI, G. A.; BARBADO, N.; MELO, A. P. Abraço Ambiental: uma integração entre acadêmicos e comunidade para a sensibilização quanto às questões ambientais. In: **II Congresso de Engenharia Ambiental e Agronômica VII Semana Ambiental II Semana da Agronomia**, 2010, Foz do Iguaçu – PR. Anais... Foz do Iguaçu: UDC, 2010, p. 13.

BAZZO, F. **As transformações sócio-ambientais resultantes do Pater – Programa de Arrendamento de Terras em Umuarama – PR no período de 1997 a 2000**. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Departamento de Geociencias. Londrina, 2007.

BÉRDARD, M. C. B. M. Os impactos ambientais, A consciência ecológica e "A questão amazônica" como problema sócio-político internacional. **Revista Jurídica**. Brasília, v. 8, n. 82, p. 112-132, dez./jan., 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/revista/Rev_82/Artigos/PDF/MariaCarmo_rev82.pdf>. Acesso em 07 mai. 2016.

BEZZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Biotemas**, 20 (3): 115-125, setembro de 2007.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** Sergipe, v. 4, n. 2, 2 semestre 2004.

FERNANDES, A. Biodiversidade da caatinga. In: A**RAÚJO, E. L. et al. (Eds). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife: UFRPE/SBB, 2002. p.42-43.

GOFFMAN, E. **Comportamento em lugares públicos: notas sobre a organização social dos ajuntamentos.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

IAPAR, INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do estado do Paraná**. Londrina, 2000. 45p

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3 ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MAGANHOTTO, R. F.; SANTOS, L. J. C.; SOUZA, L. C . P.; MIARA, M. A. Variação dos atributos físicos do solo devido ao trânsito de pessoas em trilha localizada na região de Paranaguá - PR. **Revista Geografar**. Curitiba, v.5, n.2, p.94-114, jul./dez. 2010

MAURINA, A.C.; BUBLITZ, U. **Manejo integrado de solos e água: solos derivados do Arenito Caiuá**. Curitiba: EMATER-PR/SERT, 2001. 36p.

MEDEIROS, G. A.; HUSSAR, G. J.; PARADELA, A. L.; ALMEIDA, R. M. A. A.; ALTAFIN, V. L.; MACIEL, C. A. C.; REIS, F. A. G. V.; ROMÃO, A. P.; GONÇALVES, R. H. MIYAMOTO, L.; HONÓRIO, G. P. BRUNO, L. N. **Projeto água doce: histórico e evolução**. Eng.ambient., Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p.000-000, jan./dez., 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G.A. B. & KENT, J. 2000.Biodiversityhotspots for conservationpriorities. In: **Nature** 403: 853-858. Disponível em:< http://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/full/403853a0.html>. Acesso em: 20 maio 2016.

OKAMOTO, J. **Percepção ambiental e comportamento**. São Paulo: Makenzie, 2003.

ORTEGA, F. **Para uma política da amizade**. São Paulo. RelumeDumará, 2000.

PIROLI, E. L.; SANTOS, V. R. **Educação ambiental aplicada como instrumento de integração universidade-sociedade:** experiências em Rosana-SP. Rev. Ciênc. Ext. v.6, n.1, p.140, 2010.

REIGADA, C.; REIS, M. F. C. T. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

SARMENTO, M.B.; VILLELA, F.A. **Sementes de espécies florestais nativas do Sul do Brasi**l. Informativo ABRATES, v.20, n.1,2, p.39-44, 2010.

SOARES, B. E. C.; NAVARRO, M. A.; FERREIRA, A. P. **Desenvolvimento sustentado e consciência ambiental: natureza, sociedade e racionalidade**. Revista Ciências & Cognição, 2004; Vol 02: p. 42-49. On-line. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v02/cec_vol_2_m33411.pdf>. Acesso em 06 mai. 2016.

SOS Mata Atlântica. Divulgados novos dados sobre o desmatamento da Mata Atlântica, 2014. Disponível em: https://www.sosma.org.br/17811/divulgados-novos-dados-sobre-o-desmatamento-da-mata-atlantica/ Acesso em 10 jun. 2016

SOUZA, M. L. Cidades fragmentadas, medo generalizado: das à . In: SOUZA, M. L. **Fobópole: o medo generalizado e a militarização da questão urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008, p.51-91.

TOLEDO FILHO, D. V.; FARIA, I. M. P.; FREITAS, J. A.; ZANELLA, J. (2010). **Estudo de três fragmentos florestais de altitude no município de Itapira – SP**. VI Fórum Ambiental da Alta Paulista, p. 569-590. Tupã, SP. Disponível em: <file:///C:/Users/norma/Downloads/80-158-1-SM.pdf> Acesso em 05 jul. 2016.

VECHIATO, M. H. **Importância da qualidade sanitária de sementes de florestais na produção de mudas.** Centro de pesquisa e desenvolvimento de sanidade vegetal. N. 136. 2010. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=136>. Acesso em 20 maio 2016.

# A EMBRIOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Erica do Espirito Santo Hermel (UFFS, Campus Cerro Largo)
Sabiele Netto Miranda (UFFS, Campus Cerro Largo)
Elivelto Richter (UFFS, Campus Cerro Largo – Bolsista PRO-ICT/UFFS)

## RESUMO

O estudo da embriologia é muito importante para a compreensão do funcionamento e desenvolvimento de um novo organismo. Logo, sua discussão é relevante para o ensino de Biologia. O objetivo dessa pesquisa foi analisar o conteúdo de Embriologia presente nos livros didáticos de Biologia recomendados pelos PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015, para averiguar se os exemplares estão de acordo com os pressupostos sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área, investigando o modo como são apresentados e a validade de seu uso no processo de ensino e aprendizagem. Foi possível observar uma evolução significativa na qualidade física e visual do livro ao longo do tempo. Os livros do PNLEM 2015 abordaram o conteúdo de forma adequada, sendo mais detalhados e completos do que os dos PNLEM anteriores.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia; Currículo; PNLEM.

## INTRODUÇÃO

O termo embriologia refere-se ao processo de desenvolvimento do indivíduo, desde a formação do zigoto até o nascimento, e inclui o estudo da placenta e dos anexos extraembrionários. O estudo embriológico começa a partir da fertilização do óvulo por parte do espermatozoide, dando lugar à formação do ovo ou zigoto até o momento do nascimento do ser vivo (MOORE, 2012.

As transformações que ocorrem após a união do espermatozoide com o ovócito, formando o zigoto, são diversas e complexas, pois essa nova célula divide-se inúmeras vezes para formar um organismo multicelular. O estudo da embriologia é muito importante para a compreensão do funcionamento e desenvolvimento de um novo organismo. Logo, sua discussão é relevante para o ensino de Biologia.

Tanto na Educação Básica quanto na graduação, os alunos demonstram algumas dificuldades na compreensão da embriologia, especialmente em relação à diversidade de termos científicos, à complexidade das imagens apresentadas pelos livros didáticos e à falta de materiais didáticos que facilite a compreensão das etapas do desenvolvimento embrionário, dentre outras (JOTTA, 2005). Em função da importância do conhecimento sobre o

desenvolvimento embrionário humano, é necessário pensar em metodologias alternativas que possam ser aplicadas para a efetiva compreensão dos conteúdos da Embriologia (CONFORTIN et al., 2012).

Por isso, faz-se necessário pesquisar a adequação dos textos e das imagens contidos nos livros em relação ao conteúdo que se propõe apresentar, já que permanecem como material de grande utilização em escolas (JOTTA, 2005). Assim, é preciso levar em consideração que o uso de imagens, além do conteúdo escrito, é fundamental no ensino de embriologia, pois se trata de uma ciência visual que exige dos alunos um grande esforço para o entendimento de conceitos e significados complexos e, muitas vezes, abstratos (MATOS et al., 2010).

O livro didático é o principal recurso utilizado pelos professores para pesquisa e norteia suas práticas pedagógicas em sala de aula (GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011). Seu uso adequado e consciente em sala de aula é necessário para evitar equívocos conceituais na formação do aluno. Assim, em 1985, foi lançado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), a partir do Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, "tendo como função avaliar, indicar, comprar e distribuir livros didáticos para as escolas públicas" (FREITAS; RODRIGUES, 2008, p. 6). Em 1990, foi criada uma comissão para analisar a qualidade dos livros mais solicitados pelos professores, e, em 2004, foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), com o intuito de atender alunos de escolas públicas brasileiras na distribuição de livros didáticos do ensino médio (BRASIL, 2015).

A escolha dos livros a serem fornecidos se dá por meio do Guia do Livro Didático, pelo qual as escolas têm a oportunidade de escolher os livros de sua preferência para serem trabalhados no período de três anos. São escolhidas duas opções de títulos por disciplina e, se a primeira não conseguir ser negociada com os detentores dos direitos autorais e editores, a segunda passa a valer (ZAMBON; TERRAZZAN, 2012).

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) tiveram seu processo inicial de elaboração em 1995, logo sendo transformados em um conjunto de dez livros. Os PCNs são apresentados não como um currículo, e sim, como subsídio para apoiar o projeto da escola na elaboração do seu programa curricular. Os PCNs para o Ensino Médio (PCNEM) afirmam que "[...] o conhecimento da Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas [...]" (BRASIL, 2015, p. 39). O PCNEM faz referência explícita às disciplinas vinculadas às

três áreas do conhecimento (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), propondo, entretanto, uma visão integradora das disciplinas de modo a se reconhecer a relação entre aquelas de uma mesma área e entre das áreas diversas. Apresenta, também, os objetivos específicos de cada área do conhecimento reunidos em torno de competências gerais. (BRASIL, 2015, p. 16). O PCNEM aponta (BRASIL, 2015, p.19)

> que os estudos sobre Embriologia se atenham à espécie humana, focalizando-se as principais fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. Aqui cabem duas observações: não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução; importa compreender como de uma célula – o ovo – se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos.

A partir desse contexto, o objetivo desse trabalho foi analisar o conteúdo de Embriologia presente nos livros didáticos de Biologia recomendados pelo PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015, para averiguar se estão de acordo com as normas sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) da área, contatando o modo como são apresentados e a validade de seu uso no processo ensino-aprendizagem.

## METODOLOGIA

Nesse estudo, foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), em que foi analisado o conteúdo de Embriologia em 10 livros de Biologia recomendados pelos PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015. Para tanto, foram analisadas as coleções de livros didáticos de Biologia mais distribuídas, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (BRASIL, 2015), os quais foram denominados L1, L2 ... L10, sucessivamente (Quadro 1).

**Quadro 1 -** Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio analisados nesta pesquisa.

| PNLEM | REFERÊNCIA | CÓDIGO |
|---|---|---|
| 2007/2009 | SILVA JÚNIOR, C; SASSON, S. **Biologia**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. V. 2. | L1 |
| | LINHARES, S; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2005. V. único. | L2 |
| | AMABIS, José M; MARTHO, Gilberto R. **Biologia das células**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. V.1. | L3 |
| | LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. Vol. único. | L4 |
| | SILVA JÚNIOR, C; SASSON, S; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. Vol. 2. | L5 |

| | | |
|---|---|---|
| 2012 | AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. **Biologia das células**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010. V.1. | L6 |
| | LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. 15. ed. São Paulo: Ática, 2012. V.1. | L7 |
| 2015 | LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. | L8 |
| | LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013. V. 3. | L9 |
| | AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. **Biologia em contexto** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013. V.3 | L10 |

**Fonte**: Miranda, Richter e Hermel, 2015.

Em relação à análise de conteúdo, foram seguidos os tópicos indicados pelos PCNs: fases embrionárias, anexos embrionários e comunicação intercelular. As fases embrionárias correspondem à segmentação, à gastrulação e à organogênese; os anexos embrionários correspondem ao âmnion, ao córion (ou cório), à vesícula vitelina (ou saco vitelino) e ao alantoide; e a comunicação intercelular ocorre em todas as fases do desenvlvimento embrionário. Para a análise do conteúdo, a fim de averiguar a existência ou não de equívocos nas relações conceituais, foi utilizado o referêncial de Moore (2012).

Nessa pesquisa foram utilizados os parâmetros (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e presença ou não de textos complementares) e critérios (fraco; regular; bom; e excelente) propostos por Vasconcelos e Souto (2003). As atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros) e os recursos adicionais ou complementares também foram analisados com base nos referidos autores.

A análise dos livros didáticos foi realizada em três etapas, de acordo com a análise de conteúdo (BARDIN, 2011), seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, foi feita uma leitura exploratória buscando os capítulos sobre Embriologia em cada livro para verificar como os conceitos são apresentados. Posteriormente, os conteúdos foram classificados de acordo com os parâmetros e os critérios supracitados e, finalmente, foram contextualizados, utilizando-se de referencial teórico, a fim de averiguar se permitem cumprir o seu papel no processo de ensino e aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos livros didáticos, percebe-se que aqueles que compõem o PNLEM 2007/2009 apresentam o conteúdo de forma mais simples e sucinta. Já os livros que compõem os PNLEM 2012 e 2015 abordam o conteúdo de forma mais completa, com muitas

figuras e representações, facilitando a aprendizagem do conteúdo. Segundo Jotta (2005), o livro didático deve conter todas as explicações necessárias à compreensão do conteúdo, pois pode ser utilizado a qualquer momento pelo aluno.

No Quadro 2 pode ser observado o número total de páginas dos livros e o total de páginas que são dedicadas à temática de embriologia, com os seus respectivos percentuais. Os livros didáticos analisados na presente pesquisa apresentam o conteúdo de Embriologia distribuídos em capítulos e/ou unidades.

**Quadro 2 -** Classificação dos dados obtidos em relação ao número de páginas, capítulos e unidades nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio em relação à embriologia.

| Temas | Livros | Número total de páginas do livro | Número de páginas sobre embriologia | % de páginas sobre embriologia |
|---|---|---|---|---|
| A Reprodução | L1 | 527 | 12 | 2,27 |
| Desenvolvimento embrionário | L2 | 552 | 10 | 1,81 |
| Desenvolvimento embrionário dos animais e desenvolvimento embrionário humano | L3 | 464 | 20 | 4,31 |
| O desenvolvimento embrionário | L4 | 608 | 16 | 2,63 |
| Noções gerais da embriologia dos cordados | L5 | 576 | 13 | 2,25 |
| Noções de embriologia animal e desenvolvimento embrionário de mamíferos | L6 | 368 | 50 | 13,58 |
| Reprodução e desenvolvimento embrionário dos animais | L7 | 432 | 65 | 15,04 |
| Reprodução e desenvolvimento embrionário dos animais | L8 | 432 | 31 | 7,17 |
| Reprodução e desenvolvimento embrionário dos animais | L9 | 400 | 21 | 5,25 |
| Desenvolvimento embrionário animal | L10 | 320 | 19 | 5,93 |

L6 e L7 foram os livros que mais contemplaram o tema Embriologia, tanto com relação ao número, quanto ao percentual de páginas. Já L2 foi o que menos apresentou o assunto. É importante salientar que esses livros têm os mesmos autores, permitindo observar uma mudança no tratamento da temática ao longo do tempo, pois L2 foi publicado há mais tempo.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 96), os critérios para avaliação do conteúdo teórico devem estar voltados "para o enfoque científico – conteúdo específico – correlacionando-o com aspectos educacionais como, por exemplo, o grau de cognição, o estímulo à problematização e o nível de contextualização do conhecimento". Quanto à presença dos conteúdos de Embriologia, 6:10 dos livros apresentaram as fases embrionárias satisfatoriamente, assim como a comunicação intercelular; já em relação aos anexos embrionários esse número aumenta para 8:10 dos livros. Metade dos livros (L4, L6, L8, L9 e L10) apresentaram os três assuntos de forma satistatória (Quadro 3).

**Quadro 3 -** Grau de presença dos conteúdos de embriologia nos livros didáticos.

| Livros | Fases embrionárias | Anexos embrionarios | Comunicação intercelular |
|---|---|---|---|
| L1 | 2 | 3 | 2 |
| L2 | 2 | 2 | 2 |
| L3 | 2 | 2 | 2 |
| L4 | 3 | 3 | 3 |
| L5 | 3 | 3 | 2 |
| L6 | 3 | 3 | 3 |
| L7 | 2 | 3 | 3 |
| L8 | 3 | 3 | 3 |
| L9 | 3 | 3 | 3 |
| L10 | 3 | 3 | 3 |

Não apresenta o assunto (1); Apresenta o assunto insatisfatoriamente (2); e Apresenta o assunto satisfatoriamente (3).

L8, L9 e L10 foram os livros que mais contemplaram os tópicos indicados, de uma forma clara e apresentando imagens e conceitos de fácil compreensão. Os livros demonstram que, ao longo do desenvolvimento embrionário, as células passam por um processo de diferenciação celular em que alguns genes são ativados e outros desativados, surgindo tipos celulares com formas e funções distintas. Isso é importante porque permite ao aluno uma maior compreensão sobre os diferentes tipos de tecidos que constituem nosso organismo e também sobre a heterogeneidade apresentada pelos indivíduos quanto ao desenvolvimento de determinadas doenças.

Em relação às fases do desenvolvimento embrionário, os livros também abordam o tema utilizando figuras e esquemas, já os anexos embrionários são exibidos com conceitos e funções. Em relação ao conteúdo teórico, é possível perceber que eles são adequados, com texto claro e com informações coerentes e integradas (Quadro 4). Sobre isso, Vasconcelos e Souto (2003) consideram importante avaliar o plano sequencial das ideias no texto, em que a

disposição dos conteúdos deve orientar o desenvolvimento de estruturas de pensamento em escala crescente de complexidade, em função do amadurecimento do aluno. Além disso, todos apresentam textos complementares que "podem garantir uma abordagem mais atualizada, uma vez que em sua maioria tratam de questões presentes de forma mais direta na realidade do aluno e que necessariamente não são contempladas pelos programas oficiais" (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 97).

**Quadro 4** - Análise do conteúdo teórico dos livros didáticos.

| Parâmetros | Adequação do conteúdo | Clareza do texto | Induz a interpretação incorreta? | Grau de coerência e integração das informações | Apresenta textos complementares |
|---|---|---|---|---|---|
| **L1** | 2 | 2 | Não | 3 | Sim |
| **L2** | 2 | 3 | Não | 3 | Sim |
| **L3** | 3 | 3 | Não | 3 | Sim |
| **L4** | 2 | 2 | Não | 2 | Sim |
| **L5** | 2 | 3 | Não | 3 | Sim |
| **L6** | 4 | 4 | Não | 4 | Sim |
| **L7** | 3 | 4 | Não | 3 | Sim |
| **L8** | 4 | 4 | Não | 4 | Sim |
| **L9** | 4 | 3 | Não | 3 | Sim |
| **L10** | 4 | 3 | Não | 4 | Sim |

**Legenda**: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou ter: sim, se não apresentar ou não ter: não.

Sobre a adequação do conteúdo, é possível observar uma nítida melhora da qualidade do material a cada edição, já que em relação aos livros do PNLEM 2007/2009, apenas L3 enquadrou-se em bom, enquanto que os livros dos PNLEM 2012 e 2015 estão categorizados como bom ou excelente. Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que informações trabalhadas nos livros didáticos devem promover o contato do aluno com o conhecimento disponível, possibilitando a compreensão da realidade que o cerca. Por isso, é necessário que os livros sejam revisados e atualizados ao longo do tempo.

Em relação aos textos complementares, como exemplo, L4 aborda a gravidez gemelar e anomalias congênitas, explicando como ocorre esse tipo de fecundação na espécie humana e diferindo os gêmeos fraternos ou dizigóticos de gêmeos monozigóticos ou idênticos ou univitelinos. Isso permite ao aluno compreender o processo de desenvolvimento de gravidezes múltiplas e as diferenças que existem entre os gêmeos. Já L5 aborda temas mais atuais, como em "Criando um embrião com três pais", que apresenta uma leitura sobre como cientistas

britânicos conseguiram obter sucesso em um processo de reprodução embrionária a partir de três genitores.

Em relação aos recursos visuais, é relevante salientar que os "[...] conteúdos de biologia possuem diversos conceitos abstratos e a utilização de imagens de forma coerente pode facilitar muito o processo da elaboração do conhecimento, tanto por parte do professor, pois facilita o ensinar, quanto por parte do aluno, pois facilita o aprender" (BADZINSKI; HERMEL, 2015, p. 445). Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 97-98), "os recursos visuais fornecem suporte vital às ideias e informações contidas no livro, e por isso merecem atenção especial". A importância disso já pode ser percebida nos critérios de avaliação do PNLEM 2009, que especifica que;

> [...] as ilustrações auxiliem na compreensão e enriqueçam a leitura do texto [...] devem ser adequadas à finalidade para às quais foram elaboradas e, dependendo do objetivo, devem ser claras, precisas, de fácil compreensão, podendo, no entanto, também intrigar, problematizar, convidar a pensar, despertar a curiosidade [...] (BRASIL, 2008, p. 14).

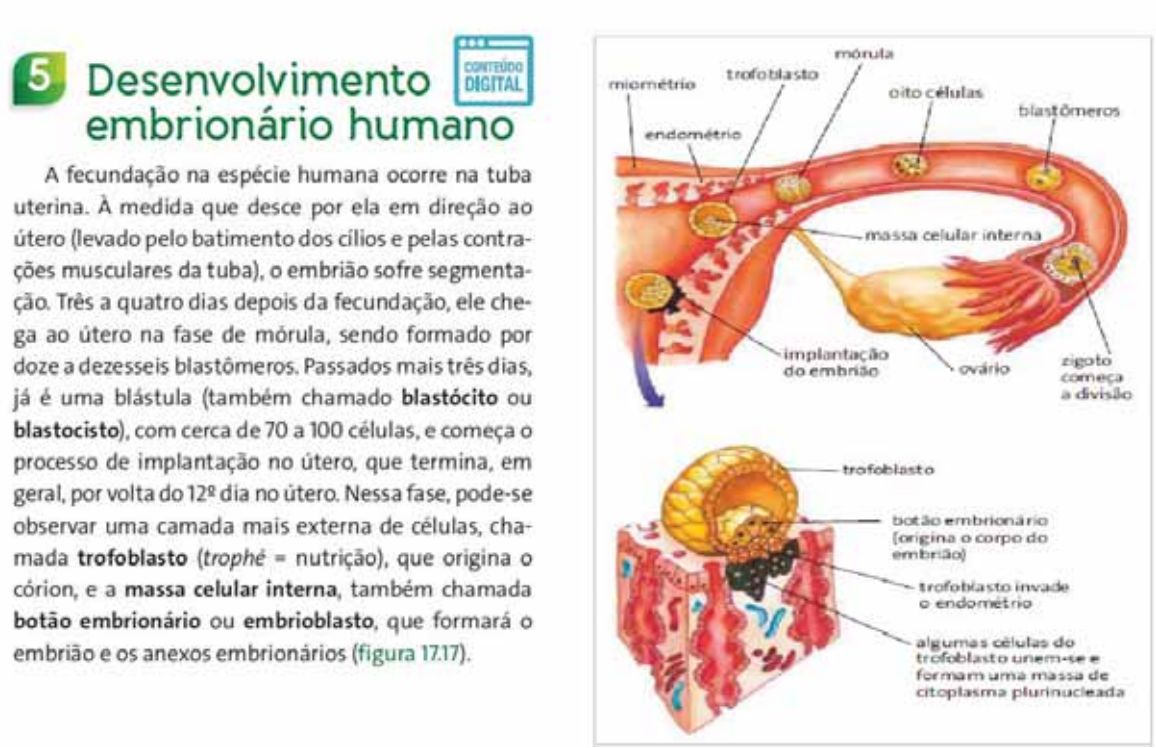
Na presente pesquisa, a maioria dos livros continha imagens nítidas e coloridas, apresentando relação com o texto, permitindo contextualização e não induzindo à interpretação incorreta (Quadro 5). No entanto, L3 e L4 foram enquadrados na categoria regular. Já L6 e L9 foram os únicos a se enquadrarem em todas as categorias com excelência, ou seja, foram os mais contextualizados, inseridos e relacionados com o texto. Esses dois livros fazem parte dos PNLEM 2012 e 2015, demostrando novamente que, quanto mais atuais as edições, melhor a qualidade dos livros.

**Quadro 5 -** Análise dos recursos visuais dos livros didáticos de ciências.

| Parâmetros | Relação com o texto | Inserção no texto | Possibilidade de contextualização | Induzem à interpretação incorreta? |
|---|---|---|---|---|
| **L1** | 3 | 3 | 3 | Não |
| **L2** | 3 | 3 | 4 | Não |
| **L3** | 2 | 2 | 3 | Não |
| **L4** | 2 | 2 | 3 | Não |
| **L5** | 3 | 3 | 3 | Não |
| **L6** | 4 | 4 | 4 | Não |
| **L7** | 3 | 4 | 4 | Não |
| **L8** | 3 | 4 | 4 | Não |
| **L9** | 4 | 4 | 4 | Não |
| **L10** | 3 | 4 | 3 | Não |

**Legenda:** Itens: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou te: sim, se não apresentar ou não ter: não.

Segundo Jotta (2005, p. 112), a imagem constitui um excelente recurso didático, porque proporciona a visualização do que foi escrito. Isso pode ser observado em L9, em que é possível fazer a leitura e acompanhar na figura o que é descrito no texto (Fig. 1).



5 Desenvolvimento embrionário humano

CONTEÚDO DIGITAL

A fecundação na espécie humana ocorre na tuba uterina. À medida que desce por ela em direção ao útero (levado pelo batimento dos cílios e pelas contrações musculares da tuba), o embrião sofre segmentação. Três a quatro dias depois da fecundação, ele chega ao útero na fase de mórula, sendo formado por doze a dezesseis blastômeros. Passados mais três dias, já é uma blástula (também chamado **blastócito** ou **blastocisto**), com cerca de 70 a 100 células, e começa o processo de implantação no útero, que termina, em geral, por volta do 12º dia no útero. Nessa fase, pode-se observar uma camada mais externa de células, chamada **trofoblasto** (*trophé* = nutrição), que origina o córion, e a **massa celular interna**, também chamada **botão embrionário** ou **embrioblasto**, que formará o embrião e os anexos embrionários (figura 17.17).



**Figura 01**: Texto referente ao desenvolvimento embrionário humano e imagem associada a ele.
**Fonte**: L9, p. 222.

É relevante que o texto sempre remeta à imagem para que ocorram articulações entre as linguagens verbal e visual, aumentando os requisitos para a compreensão do texto (JOTTA 2005, p. 114). Uma imagem sozinha, sem referências textuais, não é fonte de aprendizagem, devendo ser evitada (CARNEIRO, 1997 apud JOTTA, 2005). Interessante é a utilização de ilustrações originais que realmente ajudem na explicação do conteúdo, contextualizadas com o texto e apresentando legenda explicativa (BRUZZO, 2004 apud SILVA; SANTOS, 2012).

Para Vasconcelos e Souto (2003, p. 99), os "[...] significados contidos nos livros didáticos precisam ser re-construídos pelos alunos". Assim, eles recomendam que as atividades propostas sejam analisadas. Todas as obras, nessa pesquisa, apresentaram atividades ao longo ou ao final dos capítulos, também contendo informações complementares para o aprimoramento do conhecimento em questão, propondo trabalhos em grupo, pesquisas e exercícios. Ainda, todas elas abordaram questões multidisciplinares, atualmente essenciais

em quaisquer matérias, que possuem relação direta com os conteúdos. L5 foi o único livro que apresentou fontes para informações complementares, a fim de que o aluno possa aprofundar seu conhecimento. De acordo com Aguiar (2008), as atividades presentes no livro didático devem ser baseadas na identificação de possibilidades de contextualização e de problematização dos conhecimentos. Segundo Vasconcelos e Souto (2003), as atividades propostas tratam-se de artifícios encontrados pelos autores para facilitar e direcionar a interação entre o livro, os professores e os alunos.

**Quadro 6** - Atividades propostas nos livros didáticos para complementação da aprendizagem**.**

| Atividades | Sim | Não |
|---|---|---|
| Propõe questões ao final de cada capítulo/tema? | L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10 | |
| Os que propõem as questões são multidisciplinares? | L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10 | |
| As questões priorizam a problematização? | L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10 | |
| Atividades tem relação direta com o conteúdo trabalhado? | L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10 | |
| Indica fontes complementares de informação? | L5 | L1, L2, L3, L4, L6, L7, L8, L9, L10 |

**Legenda:** Sim = exemplares que apresentam. Não = exemplares que não apresentam.

Um trabalho similar a esse foi realizado por Grado (2011), referente à Embriologia Humana, analisando quatro edições dos livros didáticos mais utilizados pelas escolas públicas de Santa Maria/RS. A maioria deles apresentou uma contextualização insuficiente, pois apenas a metade trata da gestação gemelar e de temas da Biologia moderna, como os testes de DNA, paternidade e células-tronco embrionárias, por exemplo. Já assuntos relativos à saúde da mulher e/ou do feto, como malformação congênitas, importância da ingestão de ácido fólico na gravidez e sua relação com os defeitos do tubo neural, foram abordados somente em 25% dos livros analisados.

Concluindo, em relação ao PNLEM 2007/2009, é possível afirmar que as edições analisadas, no que se refere ao conteúdo teórico, apresentaram conteúdo adequado, mas compacto; quanto aos recursos visuais, possuem diversas imagens e possibilitam a contextualização, bem como apresentam várias atividades propostas, sem apresentar recursos adicionais. Sobre o PNLEM 2012, é possível afirmar que os livros são mais completos em relação ao de 2007, possuem textos complementares e muitas imagens, sendo essas inseridas

corretamente no texto, também apresentavam várias atividades, além de indicações de pesquisas em sites. Já os livros do PNLD 2015 possuem textos complementares, o conteúdo é adequado, são mais detalhados e completos, com diversas imagens, as quais se apresentam inseridas corretamente no texto, apresentam várias atividades, mas não recursos adicionais.

O livro didático, por ser amplamente distribuído e utilizado nas escolas, como fonte de pesquisa e na prática pedagógica, deve ser constantemente avaliado, a fim de averiguar se seu conteúdo e a forma como está apresentado se adequa à constituição de um aluno crítico e reflexivo. Também deve ser constantemente atualizado com os novos conhecimentos que são desenvolvidos a cada dia. Segundo Badzinski e Hermel (2015, p. 452), é "sempre importante a realização de trabalhos que avaliem de diversas formas os livros didáticos disponíveis e que esses trabalhos possam ser disponibilizados aos professores em exercício para que de alguma forma possam com seu processo de escolha do material didático".

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente pesquisa, percebe-se que os livros didáticos ainda devem ser analisados e discutidos, a fim de se manterem atualizados, para que os alunos possam se tornar mais independentes em relação à sua aprendizagem, desenvolvendo um espírito crítico e reflexivo, a partir do uso desse recurso didático. O ensino da Biologia é bem detalhado e minucioso, mas, especificamente, em relação ao conteúdo de embriologia, pode-se dizer que sua compreensão ainda é difícil. Por isso, é preciso que o aluno tenha uma mediação do conteúdo, com materiais que facilitem esse aprendizado.

É importante salientar que o objetivo dessa pesquisa não era qualificar ou desqualificar nenhuma obra, mas sim, demonstrar quais edições contemplam mais adequadamente os PCNs. Pode-se destacar uma evolução significativa na qualidade física e visual do livro ao longo do tempo, o que permitiu observar que a instituição do PNLD propiciou uma melhora na elaboração dos livros didáticos. Mas o debate sobre o livro didático deve ser estimulado ainda mais, para que cada vez mais se consiga formar alunos preparados para analisar e decidir sobre as questões cotidianas.

## REFERÊNCIAS

BADZINSKI, Caroline; HERMEL, Erica do Espirito Santo. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 434-454, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00434.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Biologia**: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2009. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 24 maio 2015.

BRASIL. FNDE. **Escolha do livro didático.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13658:escolha-do-livro-diatico&Itemid=984>. Acesso em: 24 maio 2015.

CONFORTIN, Ana Cristina et al. **O ensino de embriologia a partir de moldes didáticos**. 2012. Disponível em: <https://www.unochapeco.edu.br/static/data/portal/downloads/1519.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2015.

FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DAPesquisa**, Florianópolis, SC, v. 1, n. 3, ago.2007/jul.2008. Disponível em: <http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2015.

GUIMARÃES, Fernanda Malta; MEGID NETO, Jorge; FERNANDES, Hylio Laganá. Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0977-1.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2015.

JOTTA, Leila de Aragão Costa Vicentini. **Embriologia animal**: uma análise dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. 2005. 245 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília, 2005.

MATOS, Santer Alvarez de et al. Referenciais teórico-metodológicos para análise da relação texto-imagem do livro didático de Biologia. Um estudo sobre o tema embriologia. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grosaa, PR, v. 3, n. 1, jan./abr. 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/574/470>. Acesso em: 11 jun. 2015.

MOORE, Keith L. **Embriologia Básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SILVA, Luan Gabriel de Lima; SANTOS, Claudilivia Ferreira dos. Uma Análise Crítica do Conteúdo Mammalia em Livros Didáticos do Ensino Médio Utilizados em Escolas Públicas e Privadas de Floriano-PI. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO CONNEPI, 7. , 2012, Palmas. Palmas: Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação (Propi) do IFTO. **Anais**... Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/204/1551>. Acesso em: 10 out. 2015.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf >. Acesso em: 11 jun. 2015

ZAMBON, Luciana Bagolin; TERRAZAN, Eduardo. **Estudo sobre o processo de escolha de livros didáticos organizado em escolas de educação básica.** In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL (ANPED SUL), 9., 2012, Caxias do Sul, RS. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2386/97>. Acesso em: 11 jun. 2015.

# ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO: O PLANETÁRIO DE BRASÍLIA

Ariela Batista de Souto Lima (Programa de Pós-graduação - PPGEC/UnB)
Paulo Eduardo de Brito (Faculdade UnB de Planaltina - FUP/ UnB)
Jeane Cristina Gomes Rotta (Faculdade UnB de Planaltina - FUP/ UnB)

## RESUMO

Os ambientes não formais podem contribuir com a disseminação dos conhecimentos de Astronomia. Os planetários são ambientes não formais e são capazes de proporcionar uma verdadeira viagem pelo universo, proporcionando uma imersão tridimensional, que pode provocar fascínio e despertar o interesse pela aprendizagem da Astronomia. Esse trabalho visa verificar a contribuição pedagógica do Planetário de Brasília como um ambiente não formal de educação. Os resultados obtidos pela aplicação de questionários a dois professores técnicos que atuam nesse ambiente evidenciaram que as atividades desenvolvidas nesse espaço têm contribuído para que esse planetário seja um espaço não formal de ensino capaz de colaborar com a educação em ciências.

**Palavras chave:** espaços não formais, ensino de ciências, Astronomia, planetário.

## Introdução

No âmbito da educação básica, as instituições escolares atuam de modo formal ao promoverem o ensino e a aprendizagem de conteúdos de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2009). No entanto, tais conteúdos são inadequadamente trabalhados ou substituídos por outros temas, apesar de serem propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN. De acordo com os autores, este fato pode estar vinculado à formação inicial em Ciências Biológicas da maioria dos docentes que ministram aulas de ciências no Ensino Fundamental. Pois, essa graduação não privilegia a abordagem dos conteúdos de Astronomia.

Nessa perspectiva, os ambientes não formais podem colaborar com a apropriação do conhecimento, quando não utilizados apenas para a realização de atividades educacionais complementares, mas como componente dos processos de ensino-aprendizagem (LANGUI; NARDI, 2009). Com isso, o ensino não formal possui um enorme potencial a ser explorado, principalmente em relação à sua capacidade de motivar o aluno para o aprendizado, valorizando suas experiências, desenvolvendo sua criatividade e despertando o interesse pela

ciência (BIANCONI; CARUSO, 2005).

Nesse sentido, os planetários tornam-se uma importante ferramenta de contribuição pedagógica, pois despertam nos visitantes o encantamento pelo universo, estimulando-os a buscar mais conhecimentos sobre o assunto (SILVA, et al., 2012). De acordo com a literatura, esses ambientes podem ser utilizados para produzir efeitos positivos na aprendizagem dos alunos (BRAZELL; ESPINOZA, 2009). Para Langhi e Nardi (2009) esses espaços possuem dois objetivos: educação e cultura. No entanto, há uma discussão sobre os planetários modernos brasileiros que conseguem abarcar o aspecto cultural, mas ainda estão desprovidos de uma abordagem educativa. Para isso, é necessário que ocorra uma maior aproximação dos planetários com os professores, mediante parcerias que possam, como por exemplo, contribuir com a formação continuada de professores em Astronomia.

Nesse aspecto, o Planetário de Brasília, que possui um amplo aparato tecnológico, capaz proporcionar a popularização e disseminação da Astronomia, favorecendo uma aprendizagem interativa e mais efetiva, além de contribuir para aquisição de conhecimentos científicos. Desse modo, este planetário é um espaço não formal de ensino de grande importância a ser estudado, uma vez que não há na literatura, pesquisas relacionadas a esse ambiente.

Baseados nesses aspectos, esse trabalho visa verificar se o Planetário de Brasília, como um ambiente não formal de educação, tem contribuído para promover o ensino-aprendizagem de Astronomia, na visão dos professores Técnicos responsáveis pela elaboração das atividades realizadas nesse ambiente.

## Espaços não formais de ensino-aprendizagem

Para Gaspar (1993), a educação formal se caracteriza por processos educativos com currículos e metodologias flexíveis, centrado no estudante, visando o ensino-aprendizagem de forma interdisciplinar. De acordo com Gadotti (2005), a educação não formal é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática. Ainda para o autor, “uma das características da educação não formal é sua flexibilidade tanto em relação ao tempo quanto em relação à criação e recriação dos seus múltiplos espaços.” (p.2). Esses espaços podem ser museus, centros de ciências, parques ecológicos, parques zoobotânicos, jardins botânicos, planetários, institutos de pesquisa, zoológicos, bibliotecas, e muitos outros (VERCELLI, 2011). No entanto, Langhi e Nardi (2009, p.227) indicam que não há um consenso para a definição desse termo e destacam ainda, “que esse tipo de educação se

caracteriza por qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação".

Os ambientes não formais, de acordo com Romanzini e Batista (2009), podem favorecer uma interação entre os visitantes e os conhecimentos científicos devido à tecnologia presente nesses ambientes. Assim, proporcionam experiências diferenciadas que oportunizam propostas e possibilitam a educação em Ciências. Nesse sentido, os planetários são caracterizados como ambientes não formais, que promovem a divulgação e popularização da ciência (ROMANZINI; BATISTA, 2012). Esses espaços, quando bem utilizados, podem complementar e suprir algumas carências do ambiente escolar, tornando-se estimuladores do aprendizado e aliados da educação formal (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005). Para Vercelli (2011), a educação não formal abre diversas possibilidades de conhecimentos sobre o mundo, os quais rodeiam os indivíduos e suas relações sociais, proporcionando um universo de conhecimentos a serem descobertos, inventados e reinventados.

**Planetários e suas potencialidades no ensino de Astronomia**

Os planetários surgiram no Brasil em 1960, a partir de acordos comerciais entre Brasil e Alemanha Oriental (ROMANZINI; BER, 2012). Nesses ambientes é possível reproduzir o céu noturno e diurno, através de um equipamento óptico (o próprio Planetário), o qual projeta as estrelas, os planetas e outros objetos celestes em um teto em forma de cúpula (ROMANZINI; BATISTA, 2009).

Com o passar do tempo, os planetários evoluíram de pequenos globos celestes aos gigantescos planetários. Atualmente é possível simular viagens espaciais pelo Sistema Solar, atingindo as fronteiras do Universo conhecido (MARTINS, 2009). Estes ambientes são altamente utilizados, proporcionando ensino, divulgação e cultura científica, com aulas práticas para todo tipo de público (LANGUI; NARDI, 2009).

Mesmo com a evolução da tecnologia e avanço nas metodologias de ensino-aprendizagem, "muitas escolas parecem estar alheias a toda essa evolução, uma vez que continuam trabalhando no modelo tradicional de ensino, onde conteúdos são considerados prontos e acabados e alunos meros receptores de informações." (ELIAS; AMARAL; MATSUURA, 2005, p.2). Nesse sentido, os planetários são importantes aliados da comunidade escolar, pois possuem ambientes altamente estimuladores e ferramentas espetaculares para manter a atenção do público, difundindo a Ciência, a Astronomia (FAIRALL et al., 2002). Silva et al. (2012), salientam que os conteúdos científicos abordados nos planetários, tornam-se bem mais significativos, o que promove o aprendizado por meio do

estímulo emocional, por ser expresso por meio de linguagens não convencionais, diferenciando-se dos ambientes formais de ensino.

Lima Filho e Martins (2010) destacam que as sessões de planetário possuem grande valor no processo de ensino-aprendizagem de conceitos de Física e Astronomia, principalmente por proporcionar estímulos aos estudantes e professores. Nesse sentido, é fundamental agregar ao cronograma escolar, não só a visita, como também aulas nos planetários, já que estudar Astronomia nesses ambientes torna a aprendizagem mais efetiva (BRAZELL; ESPINOZA, 2009). Pois, o ensino de Astronomia deve se fazer presente, de forma ampla e diversificada, como também interdisciplinar, proporcionando mecanismos para uma extensa bagagem de conhecimentos. Levando em consideração que a educação não se restringe às salas de aula, os planetários podem suprir parcialmente a carência de conhecimento de Astronomia por parte dos professores (MARTINS, 2009).

Alguns planetários são utilizados não somente como ambientes de popularização e disseminação da Astronomia e promotores da aprendizagem. Como o da Universidade Federal de Santa Catarina que oferece várias atividades pedagógicas (SILVA, et al. 2012). E o Planetário de Londrina, o qual desenvolve atividades pedagógicas e materiais didáticos voltados para um público amplo; elaborando e adaptando as sessões de cúpula; oferecendo cursos para professores e público em geral (ROMANZINI; BER, 2012).

No entanto, é importante estar consciente das possibilidades, limitações e problemas que envolvem a utilização dos planetários, visando proporcionar melhores condições para que se promova o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Astronomia (VOELZKE, 2012). Não basta que os alunos/visitantes estejam no planetário apenas para lazer é necessário que o ambiente ofereça atividades educacionais com propostas adequadas e adaptáveis ao publico visitante variado.

## Metodologia

Esta pesquisa possui caráter investigativo de cunho qualitativo, não se apresentando como uma proposta rigidamente estruturada, mas sim, permitindo que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques (GODOY, 1995). A coleta de dados teve como objetivo verificar se o Planetário de Brasília contribui como ambiente não formal para o ensino de Astronomia, de acordo com a visão dos professores técnicos responsáveis que atuam nesse espaço e responsáveis pela elaboração das atividades realizadas.

Essa pesquisa foi realizada no período de setembro/outubro de 2014 no Planetário de Brasília que passou por uma reforma e foi reinaugurado em 11 de dezembro de 2013.

O instrumento de pesquisa foi um questionário com perguntas abertas e fechadas, respondido pelos dois professores técnicos do planetário, identificados como Professor Técnico 1 (PT1) e Professor Técnico 2 (PT2). Ambos são licenciados e Mestres em Ensino de Ciências voltado para a Astronomia.

**Resultados e Discussão**

A análise dos questionários indicou que para os professores técnicos do Planetário de Brasília, este espaço possui grande importância educacional como ambiente não formal de aprendizagem. Em suas respostas destacaram que o planetário é um aliado ao ensino de Astronomia, pois possui várias atividades pedagógicas que podem auxiliar no aprendizado dos grupos escolares que o visitam. Eles também destacaram que essas atividades são adaptadas para cada segmento escolar, buscando respeitar a faixa etária dos alunos.

*"As sessões de cúpula podem exibir filmes de acordo com a faixa etária. Hoje as escolas recebem, uma semana antes da visita, uma sinopse dos filmes para poder escolher o filme que será exibido para cada turma"* (PT2).

*"Para cada grupo ou escola é recomendado um dos filmes disponíveis de acordo com a faixa etária dos visitantes"* (PT1).

Os professores técnicos também destacaram que algumas atividades ocorrem na sala de projeção, onde são realizadas as sessões de projeções de filmes com a tecnologia *full HD*, permitindo aos visitantes uma verdadeira imersão na visualização do céu noturno que é projetado no teto em forma de cúpula. O planetário oferece ainda, exposições itinerantes que se renovam a cada quatro meses, com um rodízio de conteúdos que contemplam vários temas desta Ciência. Também é realizada uma adaptação da linguagem, adequando-a de acordo com o público presente. Relataram que é feito o possível para atender aos diferentes grupos e proporcionar-lhes, assim, a oportunidade de aquisição de conhecimentos diversificados, bem como, lazer e diversão.

Os planetários brasileiros possuem uma preparação de suas sessões para o atendimento aos vários tipos de públicos e nesse sentido é feito uma adaptação da linguagem, considerando a mais adequada para cada grupo presente (KANTOR, 2009). Partindo do pressuposto sociocultural de aprendizagem, é importante destacar a necessidade de adequação da linguagem abordada nos planetários para garantir o bom desempenho nas

atividades realizadas. (ROMANZINI; BATISTA, 2009).

O professor técnico 2 (PT2) destacou a importância da utilização não somente do planetário, mas também do espaço em torno deste:

"*O planetário pode proporcionar atividades didáticas que vão além das projeções na cúpula de projeção, podendo utilizar o espaço da exposição ou externo para observação e reconhecimento do céu noturno*" (PT2).

Essa questão é discutida por Romanzini e Batista (2009, p. 08), ao relatarem que "os Planetários podem ainda proporcionar uma série de atividades complementares que ocorrem nos seus arredores, antes ou depois das apresentações". Essa exploração de todo o ambiente é novamente relatada por PT2 que argumentou sobre a importância cultural do Planetário:

*"O planetário possui ainda um aspecto cultural, já que desde a antiguidade se observa o céu que fez a humanidade avançar tecnologicamente e foi vital para a sobrevivência da espécie humana"* (PT2).

Esse relato condiz com a afirmação de Romanzini e Ber (2012) ao destacarem que além de ferramenta didática o planetário é um excelente instrumento cultural, necessário para o desenvolvimento político e econômico.

De acordo com os Professores Técnicos, o planetário é muito procurado pelas escolas que podem realizar a visita em dia e horário marcado. Mas, no entanto, não conseguem atender todas as escolas.

*"Atendemos quatro escolas por dia, de segunda a sexta-feira"* (PT1).

*"Dados preliminares sugerem pelo menos 1000 instituições a serem atendidas até o fim de 2014 e outras 700 esperando uma oportunidade para poder visitar o planetário"* (PT2).

Kantor (2009) destaca que anualmente os planetários chegam a receber milhões de visitantes. Além da grande procura de escolas interessadas no planetário, também há interesse, nos finais de semana, de um público mais amplo. Esse ponto é discutido por Romanzini e Ber (2012) ao explicarem que a comunidade em geral procura os planetários, interessando-se, de maneira informal, pela Astronomia ou buscando respostas para suas curiosidades.

Quando questionados se os professores das instituições escolares que visitam o planetário com seus alunos, já haviam dado algum retorno sobre a aprendizagem de seus alunos no planetário, um dos participantes respondeu:

*"Quase todas as escolas dão um retorno bastante positivo após a ida ao planetário"*

(PT2).

No entanto, a resposta do PT2, não esclarece se os retornos positivos por parte das escolas visitantes são somente elogios ou se realmente há uma contribuição com o ensino e aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, há necessidade de investigar melhor quais foram os pontos fortes de visita e melhorar os pontos fracos do planetário.

Questionamos se o planetário possuiu uma proposta pedagógica que oriente a elaboração de suas atividades e os PT relataram que essa está em processo de estruturação, mas que esse fato não reduz o potencial pedagógico o planetário.

*"O planetário foi reinaugurado a pouco menos de um ano e sua proposta pedagógica ainda não está plenamente implementada"* (PT2).

De acordo com o relato de PT1, seria necessário um vínculo com a Secretaria de Educação para a elaboração de uma proposta que estabeleça uma relação mais profunda com a aprendizagem dos alunos/visitantes, contribuindo diretamente na apropriação dos conhecimentos. No entanto, esse vínculo não é obrigatório, pois a função pedagógica depende da intenção que a instituição tem com o aprendizado dos alunos e não da vinculação formal. Barrio (2002) discute que as questões pedagógicas que auxiliam o ensino-aprendizagem de conteúdos de Astronomia não só podem, mas devem ser desenvolvidas para o ambiente.

Quanto à relação entre o conteúdo abordado nas atividades com o cotidiano dos alunos, o PT1 acredita não ser possível saber se existe essa relação. No entanto, o PT2 respondeu que as atividades oferecem essa conexão com o cotidiano dos alunos e com o público mais geral:

*"Sim. Nas sessões comentadas são simulados acontecimentos astronômicos que podem ser visualizados dentro da sala de projeção como os eclipses lunares ou os equinócios"* (PT2).

Essa relação dos conteúdos abordados no planetário com os ensinados nos ambientes formais de ensino, de acordo com Queiroz (2008), é fundamental para o intercâmbio entre os conteúdos trabalhados na sala de aula e os apreciados nos espaços não formais.

Para os participantes, existe uma preocupação em renovar os conteúdos abordados, dando preferência àqueles relacionados aos fenômenos astronômicos de certas épocas do ano.

O que ficou claro na resposta do PT1:

*"Fazemos alterações do conteúdo sempre que possível. Um exemplo é a sessão comentada do final de semana. Nela, a cada mês, explicamos um fenômeno astronômico diferente. Em setembro falamos sobre o equinócio de primavera e agora em outubro estamos explicando porque ocorre um eclipse."* (PT1).

Essa permuta dos conteúdos de Astronomia demonstra que o planetário está em constante reforma de cronograma, possibilitando a integração das várias Ciências e a disseminação da Astronomia, já que os planetários promovem a divulgação e popularização da Astronomia (ROMANZINI; BER, 2012).

Quando questionados sobre a abordagem interdisciplinar, os participantes PT1 e PT2 afirmaram que as atividades do planetário são interdisciplinares, fazendo conexão com outras disciplinas do currículo escolar. O que faz desse ambiente capaz de proporcionar atividades diferenciadas por meio de abordagens de conteúdos diversificados de Astronomia e integrados as várias Ciências, facilitando o ensino-aprendizagem. Os participantes informaram que os filmes da sala de projeção abarcam conhecimento das mais diversas áreas das Ciências:

*"Quase todas as abordagens são interdisciplinares. Alguns dos nossos filmes possuem uma abordagem vinculada ao meio ambiente ou à filosofia. A exposição também possui uma abordagem propositadamente interdisciplinar. Assim, os alunos têm possibilidade de aprender sobre geografia, religião, matemática, astronomia e outras disciplinas estudadas na escola"* (PT1).

*"O filme intitulado "As origens da vida" é o mais versátil por que fala de astronomia e também de outras áreas da ciência com uma linguagem de fácil compreensão de qualquer público"* (PT2).

Essa abordagem integrada das Ciências é discutida por Queiroz (2008, p. 91), ao afirmar que os "conteúdos de Astronomia podem contribuir para o ensino de outras ciências de uma forma interdisciplinar, como História, Filosofia, Física, Geografia entre outras". Para Langhi e Nardi (2009), os recursos didáticos de um planetário devem proporcionar a interação dos visitantes com as várias áreas do saber, possibilitando a interdisciplinaridade.

Foi possível notar na análise dos dados que os participantes relacionam fortemente o aparato tecnológico do planetário com a potencialidade do ensino, apontando que esses equipamentos possibilitam a compreensão de conteúdos complexos para serem compreendidos em um ambiente formal.

## Considerações Finais

A partir das análises dos pontos discutidos pelos dois participantes da pesquisa, podemos perceber que consideram a importância deste espaço não formal como um ambiente capaz de promover e consolidar o ensino de Astronomia, pois incentivam a visitação

aliada a um aprendizado mais amplo e prático de conteúdos de Astronomia, integrados a outros temas da Ciência.

Os participantes desta pesquisa atribuem à tecnologia utilizada no planetário como um importante aliado na contribuição pedagógica. Isso devido às inúmeras possibilidades de aprendizagem no interior do planetário, a abordagem de conteúdos de forma interativa e dinâmica, à conexão destes conteúdos com o cotidiano. Também foram destacadas as possibilidades de utilização os arredores do planetário para visualização do céu noturno e a capacidade de aprendizagem multi e interdisciplinar. Para os professores técnicos, essas atividades possibilitam a ampliação de ensino nesse ambiente, promovendo e estimulando o interesse dos alunos e professores, provocando mais participação e aprendizagem.

Nesse sentido, essa pesquisa evidência que o Planetário de Brasília é um ambiente rico em educação de forma interdisciplinar. Porém, destaca-se a necessidade de outros estudos que estabeleçam mais detalhadamente a contribuição pedagógica do Planetário de Brasília, avaliando, mais profundamente, seu potencial como ambiente de ensino não formal e seus impactos na educação formal, oferecendo uma ponte entre este ambiente e a escola.

**Referências**

BARRIO, J. B. M. **El Planetário: un recurso didáctico para la enseñanza de la Astronomia**. Tesis Doctoral, Universidad de Valladoid. Valladoid, p. 95-105, 2002.

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não-formal. **Ciência e Cultura**, v. 57 n. 4, p. 20-20, 2005.

BRAZELL, B. D.; ESPINOZA, S. Meta-analysis of Planetarium Efficacy Research. **Astronomy Education Review**, v. 8, p. 1-11, 2009.

ELIAS, D.; AMARAL, L. H.; MATSUURA, O. Planetário de São Paulo: contribuição como espaço não formal de aprendizagem e alfabetização científica. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Anais.** Bauru: ABRAPEC, 2005.

FAIRALL, A. P. et al. The Planetarium as a Site for Informal Science Education. In: **Proceedings of the 16th International Planetarium Society Conference.** Kansas, EUA July/August, p. 263-265, 2002.

GADOTTI, M. **A Questão da educação Formal / Não-Formal**. Texto apresentado ao Institut International Des Droits De L'enfant (IDE). Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution? Sion (Suisse), 18 au 22, out. de 2005, p. 1-11, 2005.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências – Conceituação e proposta de um referencial teórico**. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), 1993.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas** / EAESP / FGV, São Paulo, Brasil, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

KANTOR, C. A. Aspectos emocionais nas sessões de planetários: como categorizar? In:**Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Vitória, 2009.

LANGUI, R.; NARDI, R. Educação em astronomia no Brasil: alguns recortes. In: **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Vitória, ES, p. 1-11, 2009.

LIMA FILHO, V. B.; MARTINS, A. A astronomia como elemento motivador na abordagem de conteúdos de física. In: **7ª Semana de Licenciatura: Educação Científica e Tecnológica: Formação, Pesquisa e Carreira**, p. 44-46, 2010.

MARTINS, C. **O Planetário: espaço educativo não-formal qualificando professores da segunda fase do ensino fundamental para o ensino formal**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – UFG, Goiânia, 2009.

QUEIROZ, V. **A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina**. 2008. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina, 2008.

ROMANZINI, J.; BATISTA, I. L. Os Planetários como Ambientes Não-Formais para o Ensino de Ciências. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC.** Florianópolis, p. 1-11, 2009.

ROMANZINI, J.; BATISTA, I. L. Construção de uma sessão de cúpula e avaliação da mesma por alunos do ensino médio. In: **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA**. São Paulo, SP, p. 233-242, 2012.

ROMANZINI, J.; BER, A. R. Planetário de Londrina – Cinco Anos de Atividades Para a Divulgação e Popularização da Astronomia. In: **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA**. São Paulo, SP, p. 571-579, 2012.

SILVA, Everton. et al. O Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina. In: **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA** – São Paulo, SP, 2012.

VERCELLI, L. C. A. Estação Ciência: Espaço Educativo Institucional não Formal de Aprendizagem. In: **IV Encontro de Pesquisa Discente do Programa de Pós Graduação. UNINOVE,** 2011.

VIEIRA, V.; BIANCONI, L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.

VOELZKE, M. R. O Planetário Móvel Digital da Universidade do Cruzeiro do Sul como Agente Difusor da Astronomia. In: **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, p. 323-328, 2012.

# O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR NUMA PERSPECTIVA REFLEXIVA

Gabriele Sauthier Romano de Melo (Universidade Estadual de Maringá)

Glaucia Britto Barreiros (Universidade Estadual de Maringá)

Dulcinéia Ester Pagani Gianotto (Universidade Estadual de Maringá)

**Resumo – No** curso de Licenciatura em Ciências Biológicas **da Universidade Estadual de Maringá** o Estágio Supervisionado proporciona um período de preparação e vivencia escolar, para a aquisição de conhecimentos e aprimoramento da profissão. Integram este relato as orientações e direcionamentos durante as atividades desenvolvidas do estágio no Ensino Médio e os encontros para discussões coletivas. Em suma, assuntos abordados com estratégias diferenciadas obtiveram maiores resultados, pois o professor se torna mediador da construção do conhecimento, tornando um conteúdo abstrato em um conhecimento empírico para o aluno. Com base nas reflexões deste relato, pode-se afirmar que o estágio é uma experiência curta, porém de grande relevância para a formação docente.

**Palavras-chave: Estágio Supervisionado, Reflexão, Formação Inicial**

## Introdução

Com o excesso de informações na sociedade atual, a capacidade de compreensão do conhecimento científico, é cada vez mais valorizada. Deste modo, o ensino de Ciências e em específico o ensino de Biologia torna-se cada vez mais desafiador, exigindo uma formação de professores de qualidade.

Foi a partir de 1996 que o Estágio Supervisionado (ES), passou a ser exigência para os cursos de licenciatura, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96. Ao longo dos anos foi incorporado aos currículos de formação de professores de Biologia, junto às disciplinas de conteúdo específico, disciplinas de caráter pedagógico, tais como,

psicologia da educação, políticas públicas e gestão educacional, didática, instrumentação para o ensino de Ciências e Biologia e Estágio Supervisionado para ensino fundamental e médio.

De acordo com Oliveira e Cunha (2006), o estágio proporciona ao acadêmico a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos na prática profissional, esperando-se que ele incorpore atitudes práticas e adquira uma visão crítica da área de atuação. Segundo Pimenta e Lucena (2004), o estágio propicia ao acadêmico um recorte da real experiência profissional, contribuindo para a inserção na profissão. Em geral, o Estágio Supervisionado tem por objetivo aprimorar as habilidades e atitudes profissionais e proporcionar ao acadêmico o confronto e a oportunidade de solucionar problemas reais.

Historicamente os professores são responsabilizados pelos problemas da educação, seja pela falta de formação ou pela formação sem qualidade (SAVIANI, 2009). Dessa maneira, faz-se necessário que a formação docente incorpore além de conteúdos teórico-práticos, a reflexão sobre a pluralidade metodológica, que alcance a diversidade de contextos dentro da sala de aula (NARDI, 2003). Entende-se que a profissão docente é construída ao longo da vida profissional, porém o ES proporciona o primeiro contato com o sistema educacional.

Assim, a prática de ensino é um dos momentos mais importantes nas licenciaturas, pois transcende os conteúdos estruturantes (teóricos), acrescentando a vivencia com a realidade em sala de aula (prática). De acordo com Garcia (1997), a formação do professor compreende na estruturação das pessoas, logo a formação do professor não é somente para o mercado de trabalho, mas também, fornece condições para que o mesmo seja reconhecido com uma função material e social na formação de pessoas.

Dentre as atividades realizadas no ES, estão: os encontros teóricos e reflexivos para leitura de textos que preparem o professor para o estágio, elaboração de planejamentos, realização de atividades diversas que levem o estagiário a desenvolverem habilidades especificas para a docência entre elas a reflexão; as atividades não convencionais que conferem atividades extras, como o planejamento e execução de minicursos e microensino; e , ainda, as atividades convencionais, considerada a mais importante e que conferem que o acadêmico seja docente por um período de tempo e adquira as responsabilidades de uma sala de aula para vivenciar o cotidiano de alunos e do colégio, e colocar em prática os conteúdos que aprendeu na formação inicial.

Uma habilidade que o professor pode desenvolver ao longo da prática é a de aplicar seus conteúdos utilizando analogias e metáforas. A utilização de uma linguagem com definições e um estilo impessoal, menos rígido e mais expressivo, facilita a transferência do conhecimento de um domínio conceitual para outro pois os exemplos com analogias e metáforas são capazes de tornar conceitos abstratos em elementos observáveis.

Uma abordagem relevante para a formação de professores, que visa integrar a teoria e a prática por meio da reflexão da experiência vivida no ES, é a proposta de formar o professor para o pensamento crítico de sua prática, o "professor reflexivo" (SCHÖN, 1992). Este professor não julga sua prática como perfeita e acabada, e busca meios para aprimoramento a partir do diagnóstico e crítica de suas experiências em aula.

Portanto, o momento do estágio realiza um elo teórico-prático, de aquisição e aprimoramento de conhecimentos por meio da experiência e da reflexão crítica dessa experiência. Promovendo também o desenvolvimento de habilidades, que instigam a formação de um professor plural. Assim, este artigo tem por objetivo refletir a importância do ES na formação do professor, bem como relatar a experiência vivida no Ensino Médio e como isso contribuiu para a formação inicial docente.

## Caminhos metodológicos

Este trabalho se configura como um relato de experiência, de caráter qualitativo, realizado durante o período do ES de Biologia para o Ensino Médio, no ano de 2015, em um total de 238 horas/aula, das quais foram divididas em estágio não convencional e estágio convencional. No estágio não convencional tivemos oportunidade de elaborar um minicurso em um colégio privado. No estágio convencional ficamos responsáveis por uma turma do 1º ano do Ensino Médio, com 36 alunos em um colégio público, ambos na cidade de Maringá/PR. A duração do estágio convencional foi de 20 horas/aula ministradas nos meses de agosto a outubro, o período e a turma, foram escolhidos de acordo com a disponibilidade do estagiário. Durante todas as atividades recebemos o acompanhamento da professora supervisora da disciplina de estágio, de uma doutoranda e da professora responsável pela turma na escola. No decorrer das atividades e aulas ministradas na escola, encontros de reflexão coletiva eram realizados em paralelo. Para integrar este relato foram incorporados a análise de trabalhos e provas dos alunos.

Neste relato também se discute as atividades desenvolvidas durante o estágio não convencional, o minicurso, e a regência. Para integrar este relato foram incorporados a análise de provas dos alunos e fotos ilustrativas.

**Desenvolvimento e Discussão**

*A experiência no ES de Biologia: ações que fizeram a diferença*

Durante o ano letivo recebemos orientação da professora supervisora de estágio e uma doutoranda do curso de pós-graduação em Educação para a Ciências e Matemática (PCM), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Textos e artigos eram discutidos em sala de aula, para a formação teórica dos alunos como futuros professores. Tais discussões buscavam o desenvolvimento de uma postura reflexiva na prática de ensino, e também que despertasse o desejo em tornar-se professores criativos em sala de aula. Os temas abordados em sala foram: laboratório no Ensino Médio, avaliação para aulas no laboratório, dinâmica de painel integrado, planejamento de aula e dinâmica grupo, habilidades de ensino, avaliação da aprendizagem, metodologias de ensino, estratégias e recursos didáticos. A cada tema discutido emergia a importância de o professor desenvolver e ou aprimorar habilidades de ensino, tais como pluralidade de metodologias e reflexão sobre as ações realizadas em sala de aula.

Os planejamentos foram elaborados em conjunto com a professora de estágio e a professora responsável pela turma, que em momentos diferentes corrigiam alguns pontos e apontavam orientações, para melhorar a prática de ensino. Durante o período de regência, ocorriam encontros de *feedback* com a professora de estágio após cada aula ministrada, para ressaltar e refletir pontos importantes. Esse *feedback* direcionava nosso olhar para situações que não conseguíamos visualizar criticamente, devido à falta de experiência e a tensão em sala de aula. Com o tempo os planejamentos das aulas foram se aperfeiçoando, e nossos erros sendo repensados, ao mesmo tempo as atitudes positivas foram sendo incorporadas cada vez mais nesses direcionamentos em sala de aula. Sobre planejar, Schimtz (2000) afirma a importância de professores no início de carreira, como nós, organizar planos de aula, tendo em vista que este é um instrumento que auxilia na insegurança inicial dos estagiários, por meio da reflexão prévia dos direcionamentos da aula a ser ministrada.

Portanto, com base nas ações vivenciadas no período do estágio de Biologia, em comparação às outras experiências anteriores, é possível identificar propostas diferenciadas ao ter atividades de orientação. Quando temos um direcionamento para a reflexão, podemos perceber pontos que muitas vezes passariam despercebidos. Isto, não apenas com ações negativas da aula, mas com pontos positivos que podem ser repetidos em outras aulas. Esta é a importância do feedback por uma terceira pessoa. Nos permite refletir sobre aspectos de nossa aula sempre visando o melhoramento. Assim como discussões em grupos, em que acontece a troca de ideias e experiências que auxiliaram muito durante o ES.

O primeiro contato: estágio não convencional

*"Minicurso Biologia forense: A ciência por trás dos crimes"*

O minicurso com o tema "Biologia Forense: a Ciência por trás dos crimes" realizado em conjunto com outra estagiária, foi realizado em julho e teve como público alvo alunos do 2º ano do Ensino Médio, no contra turno. Esta atividade de estagio não formal exigiu planejamento e divulgação no colégio, por meio de cartazes, para que os alunos fizessem as inscrições nos temas disponíveis e de maior interesse por parte deles.

Em relação ao nosso minicurso, procuramos mostrar que o tema ministrado é de grande importância social, está ligado ao cotidiano das pessoas, tendo em vista a importância judicial que abrange conhecimentos das áreas de Biologia e Química para a resolução de crimes. Os tópicos explorados durante a realização do minicurso foram: Introdução; Breve Histórico; Biometria; Antropologia Forense; Tanatologia; Toxicologia Forense; Citologia; Genética Forense; Zoologia; Botânica e; Campo de Trabalho. A estratégia didática foi de exposição dialogada e um jogo lúdico de resolução de uma cena de crime.

Quando os alunos entraram na sala percebemos a formação de grupos para conversar, assim, tomamos a atitude de organizá-los em um semicírculo, para termos contato com todos. Realizamos nossa apresentação e direcionamos como deveriam tirar as dúvidas durante a aula. Começamos com uma breve introdução do assunto, mostrando o que abordaríamos, o contexto histórico, e em seguida partimos para a simulação do crime.

Em outra sala, estava montado uma cena de assassinado com um manequim e sangue falso (suco solúvel em água de morango), onde os alunos foram levados. Os alunos tinham um guia com questões norteadoras (“Encontre e cite pistas que você acredite que possam ajudar na elucidação deste crime”, “quais são as áreas da Ciência Forense que você considera importantes na elucidação desse crime? ”, dentre outras) para procurar na cena do crime as pistas que poderiam levar a solução ao crime. Essa prática foi a parte mais interessante do minicurso, pois os alunos se mostraram muito interessados e encararam a prática como um jogo de descoberta. Campos *et al.* (2003) defende a utilização de jogos didáticos pois estimula o interesse do aluno desenvolvendo níveis diferentes de experiência, ao mesmo tempo que permite que o professor seja condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem, funcionando como um instrumento pedagógico.

Durante o jogo os alunos se dividiram em grupos, espontaneamente, para pensar hipóteses sobre o ocorrido na cena do crime. Ao voltar para a sala, decidimos montar uma tabela no quadro com novas pistas sobre o crime, que auxiliaria os alunos na descoberta do assassino. Isso mostra que não precisamos e não devemos nos prender ao planejado. Contudo, o planejamento é essencial para a estruturar as aulas, porém flexível, pois exige que os estagiários e professores moldem-se conforme o dinamismo em sala de aula. Castro *et al.* (2008) aborda que o plano de aula é uma ferramenta que permite o estudo do tipo de cidadão que se pretende formar, analisando a sociedade em que está inserido e suas particularidades, por isso devemos adequar o planejamento de acordo com as necessidades da sala.

Schön (1992), um autor que aborda a reflexão da prática em três momentos: reflexão na ação; reflexão sobre a ação; e reflexão sobre a reflexão na ação, ressalta que a reflexão sobre a prática auxilia na aprendizagem e no desenvolvimento do estagiário na profissão. Segundo este autor explorar o conhecimento inesperado, chamado de conhecimento “tácito” é um exercício crucial na formação de professores e que valoriza a experiência prática durante a construção deste profissional.

O período de regência: o estágio convencional

*Um professor com diferentes habilidades: explorando as analogias no ensino de Biologia*

A regência teve um total de 14 horas/aula com o tema Biologia Celular. A turma que fiquei responsável era do 1º ano do Ensino Médio. Primeiramente elaboramos um planejamento de unidade, com os objetivos do conteúdo ministrado, a divisão dos mesmos durante as aulas e organização do conhecimento. Após a elaboração e correção do mesmo, pela professora de estágio, elaboramos o planejamento das primeiras três semanas de estágio, antes mesmo do início da regência. O planejamento da quarta até a última semana de estágio foi elaborado durante a regência, pois já conhecíamos o contexto da sala de aula, e as professoras nos deixaram livres para elaborar.

A seleção dos conteúdos que iria abordar foi feita a partir do livro didático dos alunos e outras referências, adicionando temas interessantes conforme o assunto. Na primeira aula, foi abordado o conteúdo de envoltório externo à membrana celular. Comecei a exposição com uma apresentação de quem eu era e de como gosto de trabalhar. Resgatei o conteúdo da aula anterior sobre membrana celular, que a professora titular havia abordado e a partir daí utilizei o quadro negro para esquematizar a estrutura da membrana plasmática. Expliquei as diferenças e semelhanças entre os tipos de envoltórios externos.

Adrover e Duarte (1995) afirmam que a estratégia de aproximação de conteúdos, introduz novos conhecimentos por parte de quem ensina, estabelecendo uma semelhança com um domínio de conhecimento mais familiar e melhor organizado. Assim, nessa aula utilizei uma analogia para explicar as diferenças entre o caule da rúcula e o de uma angiosperma. Ao lado da sala no segundo andar havia uma angiosperma, que podia ser vista pela janela. Os alunos ao observarem responderam que a “casca da árvore” era a maior diferença entre a árvore e a rúcula, e assim, pode-se explicar que externamente da parede celulósica da célula vegetal, podem ser encontradas secreções, como por exemplo, o súber.

Para o ensino de Ciências, Capelleto (1992) defende a necessidade de aulas práticas, devido ao seu caráter investigativo que permite ao aluno pensar e investigar conforme as etapas da pesquisa científica. Ao acabar o conteúdo dessa aula, solicitei a ajuda de dois alunos, estes foram à frente da sala e ambos prepararam a prática planejada: mergulhar em um recipiente de vidro com vinagre um ovo de galinha, e depois tampar este pote. Com base no autor, identificamos as contribuições das atividades práticas, e assim ao realizar esta prática, foi possível questionar os

alunos guiando-os a construção de hipóteses sobre o experimento, iniciando assim a problematização da próxima aula.

Antes da segunda aula retirei o vinagre do recipiente de vidro, para levar a sala de aula para mostrar aos alunos. Os alunos observaram o ovo e eu os questionava sobre o que eles notavam. Ao questionar: o que havia ocorrido com o ovo?, Muitos responderam que ele havia “absorvido” o vinagre. Assim, iniciei a aula de transporte passivo, estabelecendo uma analogia do ocorrido com ovo no vinagre, e o processo de osmose. Cachapuz (1989), afirma que há regras e características próprias quando se trata do ensino de Ciências, este exige uma metodologia que favoreça um estilo expressivo no ensino, torna-se mais importante mediar a construção do conhecimento tendo em foco a comunicação professor-aluno, o que explica a maior compreensão dos alunos ao se utilizar uma linguagem mais acessível a eles.

Nota-se nesta prática rápida, simples realizada na própria sala de aula a importância das atividades práticas. De acordo com Prigol e Giannotti (2008), as aulas práticas são pouco difundidas por uma série de fatores, tais como a falta de tempo, a estrutura física do laboratório e a viabilidade de preparação pelos professores. Entretanto, as autoras também afirmam que são as aulas práticas que possuem um papel de aprendizado importante, pois atraem a curiosidade e interesse pelas mesmas aulas de Biologia, possibilitando uma aprendizagem significativa.

Com essa analogia do ovo, de transporte sem gasto de energia a favor do gradiente de concentração, baseei a terceira e quarta aula. Essas aulas tratavam de transporte ativo, e pude fazer comparações com o transporte passivo o tempo todo. Contei com o auxílio do quadro negro para esquematizar todos transportes ensinados até então (figura 1). Procurava explicar as questões utilizando exemplos do cotidiano dos alunos, focando na importância que cada processo tinha dentro da célula. A utilização de analogias com o cotidiano foi de extrema importância, pois via indícios de assimilação do conteúdo com as respostas obtidas por questionamentos orais feitos durante as aulas.

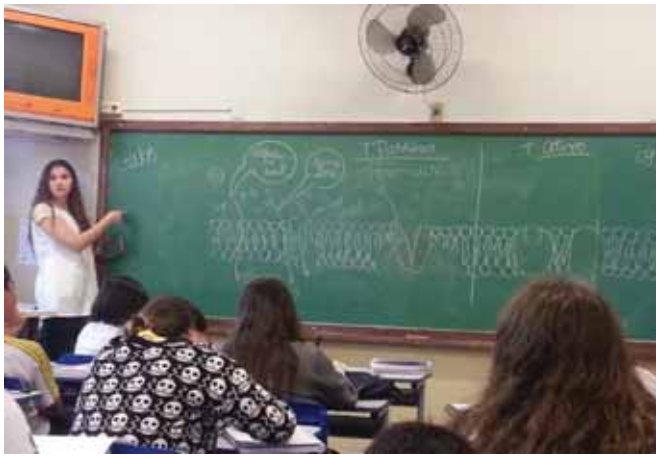


Figura 1. Esquema comparativo dos transportes através da membrana (Fonte: Glaucia Barreiros)

A quinta aula foi uma revisão dos conteúdos abordados, sendo utilizado a projeção de slides no Datashow. Todos os alunos, incluindo os que sempre demonstravam-se desinteressados estavam prestando atenção. Nesses slides haviam figuras, esquemas, espectrofotometria, entre outras informações, que exemplificavam todo conteúdo trabalhado até ali. Ao sair da aula, mudei no planejamento a metodologia da revisão final, e decidi utilizar slides novamente, pois o resultado tinha sido satisfatório, tendo em vista que os alunos participaram ativamente. Marcio Ramos (2012), aborda que o Datashow pode ser um forte aliado ao professor, porque permite uma apresentação audiovisual: com músicas, vídeos e imagens, o que torna o conteúdo mais vivo e dinâmico. Solicitei como tarefa o esquema da membrana plasmática com todos os transportes explicados.

Para diversificar as aulas, decidi na sexta aula fazer um teste relâmpago no final da aula com dez questões simples sobre todos assuntos aprendidos. Tal teste faria parte dos pontos de participação dos alunos, a média da turma nesta atividade foi abaixo de 0,4, de 1,0 ponto no total. Alguns alunos mais dedicados durante as aulas obtiveram mais sucesso. Nesse sentido, as atividades valorativas ao final da aula devem ser trabalhadas, fazendo parte da rotina do professor, para que os alunos adquiram o hábito de prestar atenção e aprender durante as aulas.

Na sétima e oitava aula realizei aulas de laboratório com metade da turma em cada, a outra metade ficava na sala respondendo questões sobre o conteúdo estudado e sobre o que iriamos estudar. Para acompanhar a aula no laboratório, entreguei um relatório de aula prática. O modelo elaborado foi o que estou acostumada na graduação, com questões especificas do processo que

está acontecendo, e por isso, em ambas aulas, não obtive sucesso, pois é necessário a aplicação de questões que exigem contextualização do tema com o cotidiano e que os faça pensar criticamente, para que assim assimilem o conhecimento da aula prática. Contudo, a prática da osmose em folhas de *Tradescantia* sp. com o objetivo de observar o movimento livre de água através do vacúolo foi bem-sucedida.

Recordo que durante o estágio a todo momento, os alunos me perguntavam se era o mesmo processo e se ocorria da mesma forma que a prática do ovo no vinagre. Os alunos formaram pontes do conhecimento entre uma prática e outra, tecendo relações com o ovo, com temperar uma salada e por último, com a célula vegetal que tínhamos visto no microscópio. O resultado da aula prática foi satisfatório, pois acredito que os alunos levarão esses três exemplos simples em suas vidas, tendo em vista que esta relação permitiu a aproximação de uma prática com outra, o que possivelmente transformou seus conhecimentos prévios em conhecimento cientifico subjetivo.

Na décima aula, sobre organelas, mostrei uma maquete da célula animal que estava disponível no colégio, junto com um banner que esquematizava a mesma célula. Os alunos conseguiram assimilar o que havíamos preenchido com a célula em si, pois utilizavam do conhecimento prévio para deduzir a forma e função das estruturas contidas na maquete. Como a data da avaliação estava definida, dei uma aula de revisão, em que apresentei vídeos que simplificavam os transportes aprendidos no começo do estágio. Pedi para responderem uma questão no caderno, e expliquei pontos importantes para a avaliação.

Nardi (2003) defende a pluralidade metodológica no ensino, com o uso de diversas metodologias, afirmando que todos métodos têm vantagens e restrições. O autor também critica que o processo de aprendizagem não deve ser elaborado cm regras fixas e universais, sendo prejudicial, pois ignora as condições que exercem influência sobre o aprendiz. Com isso, observamos que dentro da sala de aula, como professor, devemos explorar diversas metodologias de ensino, explorando tecnologias, aulas práticas, questões orais e escritas, e também utilizar o quadro negro. Isso permite que o aluno seja incentivado de diversas maneiras, para que construa um conhecimento científico.

*Avaliação do desempenho dos alunos*

A sala de aula era composta de 36 alunos. O valor da avaliação era 7,0 pontos, sendo que a média obtida foi de 4,0 pontos, com quatro alunos com a nota próxima à máxima, e sete alunos com notas muito baixas. Porém, na recuperação paralela obrigatória a todos os alunos, dez alunos obtiveram notas próximas a máxima, e todos recuperaram as notas baixas.

Acredito que o maior sucesso na recuperação (gráfico 01) tenha sido devido a correção da primeira prova em conjunto, focando na correção dos erros mais frequentes da turma. Os maiores erros ocorreram por falta de atenção. E durante a recuperação os estudantes ficaram mais atentos nas questões e responderam com cautela as questões que eram parecidas com a primeira avaliação. Desse modo, a média subiu oito décimos na turma como um todo, e mais alunos alcançaram a nota máxima. As atividades e tarefas também foram avaliadas, mas não são todos os alunos que as entregaram, por este motivo a maioria ficou com a média abaixo de 2,0, num valor que totalizava 3,0.

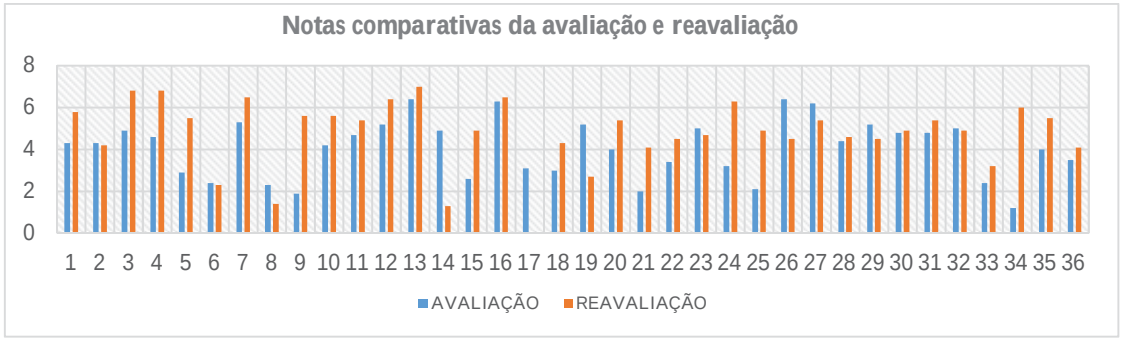



Gráfico 01 – Comparativo das notas de avaliação e recuperação.

Os assuntos abordados na sala de aula de modo prático (como a prática do ovo) e no laboratório, foram os que obtiveram melhores resultados na avaliação tradicional. As respostas eram melhor elaboradas e explicadas pelos alunos de forma clara e simples. Com isso, vemos a importância de aulas que permitem o aluno vivenciar o método cientifico.

*Auto-avaliação*

Um dos pontos importantes durante o estágio foi a adoção de uma postura reflexiva, pois permitiu a adequação de ações dentro da sala de aula, visando a construção do conhecimento por parte dos alunos. Fontana (2013), afirma que o processo reflexivo por parte do professor diz respeito às reflexões em relação ao modo que ele ensina, e que esse modo está sujeito a mudanças

quando necessário, para melhorar os problemas de aprendizagem com novas estratégias, sendo assim, capaz de se ajustar em novas situações. A utilização do pluralismo metodológico facilitou o ensino, pois abrange de diferentes formas os conteúdos, permitindo que os alunos construíssem seus conhecimentos de formas diferentes. Apesar da dificuldade de diversificação de aulas, com o planejamento podemos pensar previamente e montar aulas com ações variadas.

## Considerações Finais

O Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências possibilitou uma visão prática sobre o que é ser professor, e nesse contexto desenvolvemos o saber fazer sobre: planejamento, microensino e das diferentes metodologias da regência. Vivenciamos um excelente período em que surgiu o companheirismo entre os alunos da sala, pois todos se ajudavam e também, o vínculo com a profissão maravilhosa que é ser professor. Foi um período prazeroso, pois aprendemos e ensinamos, e tal momento marca nossa formação como professor e como pessoa.

## Referências

CACHAPUZ, António. Linguagem metafórica e o ensino das ciências. *Revista Portuguesa de Educação*, Braga, v. 2, n. 3, p. 117-129, 1989.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48, 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 31 maio 2016.

CASTRO, P. A. P. P.; TUCUNDUVA, C. C.; ARNS, E. M.A. Importância do planejamento das Aulas para Organização do Trabalho do professor em Sua Prática Docente. *Athena: Revista Científica de Educação*, Curitiba-PR, v. 10, n. 10, p. 49-32 jan./jun. 2008.

FONTANA, M. J.; FÁVERO, A. A. Professor reflexivo: uma integração entre teoria e prática. *Rei: Revista de Educação do IDEAU.* v 8, n. 17, p. 1-14, jan./jun. 2013.

GARCIA, C. M. **A formação de professores:** novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In NÓVOA, Antonio (Coord.). Os professores e sua formação. 3. Ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. P. 51-76.

LABURÚ. C. E.; ARRUDA, S.M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no Ensino de Ciências. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

PIMENTA, S. G.; LUCENA, M. S. **Estágio e Docência.** São Paulo: Cortez, 2004.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais enfocando a morfologia da flor. 1º Simpósio Nacional da Educação XX Semana da Pedagogia. Unioeste – Cascável, Paraná, 2008.

RAMOS, M. R. V. O uso de tecnologias em sala de aula. *V Seminário de Estágio do Curso de Ciências Sociais*. CCH/UEL, nov. 2012.

SAVIANI, Demerval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação* v. 14, n. p. 143-155, jan./abril, 2009.

SCHMITZ, E. *Fundamentos da Didática*. 7 Ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000. P. 101-110.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, v. 3 p. 77-91, 1995.

# CURRÍCULO MÍNIMO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: REFLEXÕES SOBRE A DISCIPLINA BIOLOGIA

Gisele Lopes dos Santos (C.E.I.A. Barão de Langsdorff / Mestranda – UFRRJ)
Daniele A. Lima-Tavares (Instituto de Educação – UFRRJ)

**Resumo**

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa realizada no âmbito do PPGEduCIMAT da UFRRJ e tem como objetivo refletir sobre o surgimento e implantação do Currículo Mínimo (CM) na rede Estadual de Educação, especificamente na disciplina Biologia, em 2012 apresentado pela Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC). A partir dos estudos sócio-históricos do currículo, busca-se compreender os elementos que sustentaram o surgimento e implantação do CM e como esta proposta se afina às avaliações externas presentes no estado, ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e SAERJ (Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro). A partir das primeiras análises dos documentos oficiais a respeito do CM, no que se refere ao conceito de habilidades e competências, nota-se sua proximidade com as avaliações externas.

**Palavras-chave**: Biologia, Competências, Currículo Mínimo, Habilidades.

## 1. Introdução

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa realizada no âmbito do PPGEduCIMAT da UFRRJ e tem como objetivo refletir sobre o surgimento e implantação do Currículo Mínimo (CM) na rede Estadual de Educação, especificamente na disciplina Biologia, em 2012 apresentadas nos documentos de referência postados no site oficial da Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC). A partir dos estudos sócio-históricos do currículo, busca-se compreender os elementos que sustentaram o surgimento e implantação do CM e como esta proposta se afina às avaliações externas presentes no estado, a saber ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e SAERJ (Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro). A partir das primeiras análises dos documentos oficiais a respeito do CM, no que se refere ao conceito de habilidades e competências, nota-se a proximidade desta proposta com as avaliações externas.

De acordo com Moreira (2013), o currículo constitui hoje alvo privilegiado da atenção de autoridades, políticos, professores e especialistas. Isso pode ser percebido pelas constantes reformulações dos currículos dos diversos graus de ensino. Neste sentido, estudos que compreendam que o currículo é resultado de uma seleção, de tradição de determinado grupo ou grupos que o sustentam como legítimo (MOREIRA E SILVA, 2002) são potentes para a área. Ainda de acordo com estes autores, o conhecimento tido como legítimo é a seleção de um grupo ou grupos que privilegiam alguns e marginalizam outros neste processo.

Moreira e Silva (2002) argumentam ainda que estudar o currículo é refletir sobre questões políticas e ideológicas presentes em sua elaboração. É estudá-lo e refletir imersos em sua rede de significações, não destacando de seu contexto, pois

> [...] o currículo não é elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares. O currículo não é elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação (MOREIRA E SILVA, 2002, p.08).

O currículo acaba por materializar questões relativas ao poder assimétrico de um determinado grupo, bem como Goodson (2013) argumenta. A criação de um currículo pode expressar a cultura de uma sociedade e seu meio de produção. O currículo revela quem somos e o que somos, sendo assim, o currículo pode ser visto como nossa própria identidade (SILVA, 2007). Neste sentido, é importante refletirmos sobre o contexto em que a Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC) criou o currículo mínimo e seu objetivo.

### 1.2 – Surgimento do CM

O CM surge no Estado do Rio de Janeiro em 2011. Oferecido para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio Regular, o documento do CM foi criado com o auxilio de equipes disciplinares de professores da Rede Estadual de Educação e inicialmente foi oferecido para apenas seis disciplinas (Língua Portuguesa, Matemática, História,

Geografia, Sociologia e Filosofia), somente em 2012 todas as disciplinas da rede estadual de educação puderam ser contempladas, inclusive a disciplina Biologia.

Segundo Quirino *et al* (2011), o CM surge sem uma ampla discussão com os atores envolvidos no processo educativo, surge como um processo de cima para baixo com a finalidade de atender aos objetivos propostos pela SEEDUC. A proposta da criação de um currículo mínimo atendia ao desejo de que toda a escola da rede pudesse se basear em conteúdos básicos de ensino, que as escolas da rede estadual atendessem aos mesmos requisitos mínimos para um melhor desempenho nas avaliações externas, como ENEM, Prova Brasil e SAERJ.

No contexto de criação do CM, de acordo com Nascimento (2013), há que se levar em consideração elementos que foram propícios à sustentação da criação desta proposta, tal como a publicação em 2010 do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). Para o referido autor, este é um ponto importante no surgimento do CM. Nascimento (2013) relata que ao publicar o IDEB (dados relativos à taxa de aprovação e aprendizagem em nível fundamental e médio de 2009), o estado do Rio de Janeiro ficou abaixo da média nacional. Enquanto que o país atingia a pontuação máxima de 4,6 nas séries fundamentais e 3,6 nas séries do ensino médio, o Estado do Rio de Janeiro atingia 3,3; pontuação que o deixou no cenário nacional na 26ª posição.

Nesta conjuntura, Nascimento (2013) cita que acontece uma mudança de comando na secretaria de educação, na SEEDUC, sai de cena a secretária Tereza Porto e entra o economista Wilson Risolia em outubro de 2010. Risolia desafia a si mesmo e ao sistema educacional ao colocar a meta de em 2014 o RJ estar entre os 5 melhores Estados classificados. Nesta direção, está o trabalho de Frigotto *et al* (2011) que é citado por Nascimento (2013), ao tratar das cinco áreas de trabalho que seria enfrentada por Risolia na tentativa de atingir a meta estabelecida. Segundo Frigotto *et al* (2011),

> As cinco frentes de trabalho apresentadas teriam como objetivo atacar as questões pedagógicas, o remanejamento de gastos, a rede física, o diagnóstico de problemas e os cuidados com os alunos. As medidas mais destacadas, porém, foram a implantação de um regime meritocrático para a seleção de gestores; a realização de avaliações periódicas; o estabelecimento de metas de desempenho para balizar a

> concessão diferenciada de gratificações aos docentes; e a revisão das licenças dos 8 mil professores em tratamento de saúde (p.01).

Em conjunto com o surgimento do CM, estava a bonificação por resultados na educação, a meritocracia. Palavras como meritocracia é muito utilizada neste período e em suas propostas. Nas palavras deste autor,

> Através desse programa a Secretaria estabelece uma série de metas, como a diminuição da reprovação de alunos, a diminuição da evasão escolar, cumprimento integral do currículo mínimo, dentre outros. As escolas e professores que atingem as metas recebem um bônus (NASCIMENTO, 2013, p.90).

Ainda em relação ao seu surgimento, embora o currículo mínimo tenha sido implantando de maneira aligeirada, sua proposta sofreu formulações ao longo dos anos de 2011-2013. De acordo com Nascimento (2013) há algumas fases do surgimento desta proposta. O autor cita a matriz de 2011, de 2012 e a matriz de 2013. Em suas análises, Nascimento (2013) destaca que em todas as propostas de CM há a preocupação com leis gerais da educação, como a LDB/1996 e PCN/PCN+.

Segundo este autor o surgimento do CM em 2011 é marcado pela íntima relação que esta proposta apresenta com as avaliações nacionais e estaduais, bem como a padronização dos conteúdos em sala de aula. Quirino *et al* (2011) relata que os professores da rede foram chamados ao debate a respeito do CM através de um comunicado no site da SEEDUC em janeiro de 2011, sendo a proposta apresentada pela SEEDUC em fevereiro deste mesmo ano com aplicação imediata nas salas de aula de toda a rede. No que tange especificamente a proposta de 2011, Nascimento (2013) destaca a preocupação em regular os anos finais das séries fundamentais e alguns componentes curriculares do Ensino Médio (Matemática, Português/Literatura, Sociologia, História, Geografia e Filosofia).

A proposta de 2012 do CM traz em seu bojo a reformulação das componentes curriculares citadas acima por Nascimento (2013) e segundo o site da SEEDUC passa a serem

aplicados os CM das componentes de Biologia/Ciências, Educação Física, Língua Estrangeira, Física, Química e Artes. Ainda entrou nesta proposta o curso Normal de formação de professores. Para a SEEDUC (2012), o CM tem como finalidade "orientar, de forma clara e objetiva, os itens que não podem faltar no processo de ensino aprendizagem, em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre". O documento de 2012 publicado pela SEEDUC reafirma a matriz de 2011 no que tange a

> Estabelecer harmonia em uma rede de ensino múltipla e diversa, uma vez que propõe um ponto de partida mínimo - que precisa ainda ser elaborado e preenchido em cada escola, por cada professor, com aquilo que lhe é específico, peculiar ou lhe for apropriado (RIO DE JANEIRO, 2012, p.02).

Para Nascimento (2013), a resolução 4.866/14 que regula sobre a maneira como o CM é implantado e aplicado na rede, marca o terceiro momento do CM na SEEDUC. Em suas considerações, o autor credita nesta resolução e em sua implantação a ambiguidade da proposta. Se por um lado a posição oficial é de respeitar a autonomia do professor e da escola, compreendendo fatores locais da ação docente, por outro ao tornar obrigatório, esta proposta cerceia sua própria concepção de autonomia. O cerceamento não se apresenta somente pela obrigatoriedade da proposta, mas elementos que sustentam este projeto (como a bonificação a partir dos resultados, avaliação externa e etc.).

Para este trabalho, olharemos com mais cuidado a proposta de 2012 por trazer em seu bojo a componente curricular Biologia, nosso foco de análise, sem perder de vista os elementos que levaram ao surgimento do CM na SEEDUC. Neste sentido, esta pesquisa tem cunho documental, é uma pesquisa qualitativa, centrada na análise documental (considerando documentos oficiais – o currículo mínimo, PCN e LDB), em artigos a respeito deste tema e artigos a respeito dos estudos curriculares.

### 1.3 - O Currículo Mínimo e a Biologia

O documento do CM relativo às componentes curriculares Ciências e Biologia privilegia os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio (as três séries que o

compõe). O foco de análise deste trabalho está relacionado ao Ensino Médio, à componente curricular Biologia. No que diz respeito ao CM da disciplina Ciências, ele foi foco de análise de um trabalho publicado recentemente – SANTOS *et al* (2015).

A partir do documento postado no site da SEEDUC no ano de 2012, o CM de biologia é apresentado ao público a partir de uma breve introdução/apresentação, em que relata seus objetivos, os principais documentos de base para a sua construção, os autores de referência, quais conhecimentos buscam com este documento e como esse conhecimento deve ser alcançado. Segundo a SEEDUC, o CM visaria a ser

> [...] mais uma ferramenta importante para auxiliar no [...] planejamento escolar. O Currículo Mínimo serve como referência a todas as nossas escolas, apresentando as competências e habilidades básicas que devem estar contidas nos planos de curso e nas aulas. Sua finalidade é orientar, de forma clara e objetiva, os itens que não podem faltar no processo de ensino-aprendizagem, em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre (RIO DE JANEIRO, 2012, p. 02).

De acordo com informações obtidas através do site da SEEDUC, O CM de biologia foi elaborado e implantado nas escolas estaduais no início do ano de 2012. Para sua formulação e estruturação contou com a participação 04 (quatro) professores da rede de ensino e ainda com a presença de 01 (um) professor articulador pertencente à Universidade Estadual do Rio de Janeiro e 01 (um) professor coordenador oriundo da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Estruturalmente, a proposta para o CM está dividida em 3 anos letivos (para o Ensino Médio) e estes em bimestres, totalizando quatro (4) bimestres por ano. Cada bimestre apresenta um foco e este possui varias habilidades e competências que os alunos deverão desenvolver ao longo de cada bimestre letivo.

Com relação à estrutura do documento formulado pela rede estadual, o CM de Biologia busca apresentar aos estudantes uma estrutura conceitual e a linguagem científica, tendo para isso um foco específico em cada bimestre do ano letivo. Todavia, os objetivos

necessários para se atingir com êxito este fim não estão explícitos. A SEEDUC aponta que seu currículo mínimo

> Prioriza a compreensão do processo de produção do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as demais áreas da ciência, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social (RIO DE JANEIRO, 2012, p.03).

Para a construção do CM de biologia, a SEEDUC se baseou nos PCNs. E em consonância com este documento afirma que "é preciso deixar claro que, de acordo com o que está exposto no texto de introdução dos PCNs, devem ser considerados como conteúdos de Ciências e Biologia não só os conceitos, mas também "os procedimentos, as atitudes e os valores humanos" (RIO DE JANEIRO, 2012, p.03).

Alguns documentos oficiais serviram como base para a construção do CM. Segundo informações contidas no site da SEEDUC, estes documentos foram a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais), PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), PCN+ (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio) e OCN (Orientações Curriculares Nacionais) e ainda as matrizes das principais avaliações Brasileiras (tal como ENEM, por exemplo) e internacionais (como o PISA). Ainda segundo SEEDUC, o documento base teve inspiração no Guia do Livro Didático – PNLD 2012 e artigos relacionados a reformas curriculares tanto nacionais quanto internacionais.

No que diz respeito aos referenciais teóricos, segundo a SEEDUC, Ausubel e Vygotsky serviram de inspiração para que o documento se tornasse contextualizado e integrador.

Com relação à questão do currículo ser visto como reduzido, a SEEDUC afirma que este currículo foi idealizado a partir de um conjunto seleto de conhecimentos que são considerados essenciais à compreensão das questões científicas, tecnológicas e humanas por parte dos estudantes. E ainda enfatiza que este documento não significa a homogeneização cultural, pois como é o mínimo, o professor poderá fazer escolhas mais adequadas à diversidade cultural dos alunos e à realidade da escola. Havendo assim, espaço em seu plano

de ensino para inserir os temas que julga necessário aprofundá-los (RIO DE JANEIRO, 2012). Apesar de ser apresentado assim, há que se considerar as "amarras" veladas que o CM apresenta à ação docente. Não sendo foco deste estudo, não iremos aprofundá-las, mas destacamos novamente a íntima relação da proposta com as avaliações externas e a interferência na autonomia docente.

O CM apresenta redução do número de tópicos obrigatórios, reorganizados de modo a compor uma estrutura bimestral de desenvolvimento de habilidades e competências a partir de focos temáticos, que progrida das estratégias e aspectos mais gerais e concretos aos fenômenos e mecanismos mais específicos e/ou abstratos. Segundo Nascimento (2013), o CM utiliza os conceitos de habilidades e competências. Em sua visão, na proposta do CM "espera-se que o professor desenvolva todas as habilidades e competências expostas no currículo e que o aluno esteja habilitado a discutir e compreender todos os tópicos abordados no bimestre" (p.95).

Com relação às competências e habilidades, a SEEDUC (2012) afirma que

> A distribuição das competências e habilidades ao longo das séries do Ensino Médio está fundamentada na Biologia contemporânea, focada na compreensão de como a vida se estabelece, se organiza, interage, se reproduz, evolui e se transforma não apenas em decorrência de processos naturais, mas também como fruto da intervenção humana e do emprego das tecnologias. (RIO DE JANEIRO, 2012, p.04).

No documento do CM da componente curricular Biologia, nota-se que os conceitos de habilidades e competências estão pré-definidos, apresentando a ideia de desenvolvimento cognitivo, em que o aluno constrói o conhecimento a partir de um saber mais simples, de forma concreta, até um mais complexo, sendo capaz de construir habilidades abstratas. O documento da SEEDUC aponta ainda para a construção de um arcabouço conceitual e instrumental que permita ao estudante agir em diferentes contextos e tomar decisões apropriadas, identificando e enfrentando problemas relativos à sua vida e a de outros seres vivos (RIO DE JANEIRO, 2012). Neste sentido, o CM trabalha a partir da progressividade dos conteúdos - do conhecimento mais simples até o mais complexo.

**Considerações Finais**

O currículo não é um documento neutro (MOREIRA e SILVA, 2002). Está atrelado a valores de interesse de uma determinada classe social. O currículo revela relações de poderes assimétricas (GOODSON, 2013) e estas são desveladas nas escolhas dos conhecimentos a serem trabalhados. Refletindo sobre esta questão, o documento da SEEDUC de 2012 a respeito do CM da componente curricular de Biologia, apresenta o compromisso da rede com a criação de uma harmonia entre as instituições de ensino. Há também a preocupação através das competências e habilidades sobre o que é o mínimo necessário ao professor para trabalhar em sala de aula com o estudante. Neste sentido, o documento estaria a serviço de uma ideia de interligação da rede estadual fragmentada naquele momento de 2011/2013 e também fomentaria os debates sobre o que ensinar nas salas de aula da rede estadual.

Há que se destacar que esta discussão ganha força no cenário produzido pela publicação do IDEB 2010, quando o RJ ocupa a 26ª colocação no ranking nacional. Ao assumir a SEEDUC, o então secretario Wilson Risolia, provoca mudanças na sua forma de organizar não só sua estrutura física das escolas da rede, mas também a forma de organizar o currículo escolar. Através de uma política pública, que foi a implantação do CM, os ideais promulgados por Risolia ecoou no sistema de ensino da rede estadual.

Por ser uma política curricular pouco discutida com seus pares, o CM ganhou discordâncias severas de acadêmicos e professores da rede a respeito de não respeitar a autonomia do trabalho docente e procurar homogeneizar uma rede de ensino tão diversa. Um fator que parece não ter sido levado em conta foi a própria concepção de currículo. Este é polissêmico e não está somente interligado à sua escrita, mas também a sua prática e significação. Como afirma Goodson (2013, p.67) “devemos adotar plenamente o conceito de currículo como construção social, primeiramente em nível da própria prescrição, mas depois também em nível de processo e prática”.

Sendo assim, o currículo prescrito indica os conteúdos a serem abordados pelas diferentes áreas do conhecimento, já o processo e prática indica os saberes da ação docente. O CM acaba por perder forças em sua implantação, pois se apresenta como uma ação

impositiva, uma política impositiva que deriva um currículo prescrito que não está voltado para um currículo como construção social, como Goodson aponta em seu trabalho.

Portanto, as primeiras aproximações com o documento do Currículo Mínimo da rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro levou à reflexão que esta discussão ainda precisa ser ampliada entre os pares.

**Referências**

BRASIL. **Exame Nacional do Ensino Médio – Documento Básico**. Ministério da educação e do desporto, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2002. Disponível em: <www.dominiopublico.gov.br/> Acesso em 25/06/2014.

BRASIL. **PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

FRIGOTTO, G.; GAMA, Z.; ALGEBAILE, Eveline; MOTTA, Vânia da. **Plano de Metas da Educação do Rio de Janeiro: Do Economicismo ao Cinismo**. Publicado em: 13 jan. 2011. Disponível em: <http://www.uff.br/observatoriojovem/materia/plano-de-metas-da-educa%C3%A7%C3%A3o-do-rio-de-janeiro-do-economicismo-ao-cinismo>. Acesso em: 09 de Junho de 2016.

GOODSON, I. F. **Currículo: Teoria e História**, 14ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

LOPES, Alice Casimiro. **Discursos nas Políticas de Currículo**. Currículo sem Fronteiras, v.6, n.2, PP. 33-52, Jul/Dez. 2006.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa (org.). **Currículo: Questões Atuais**, 18ª Ed. São Paulo, Papirus, 2013.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa; SILVA, Tomaz Tadeu da. **Currículo, Cultura e Sociedade**., 6ª Ed. São Paulo, Cortez, 2002.

NASCIMENTO, T.R. **A Educação, o Ensino de História e o Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro: Currículo Escrito, em Ação e Formação de Professores**. História & Ensino, Londrina, v.19, n.2, p.87-114, JUL/DEZ. 2013.

QUIRINO, M. J. da S. de O.; PEREIRA, C.; LEAL, C.; OLIVEIRA, V. L. de. **Políticas Curriculares: Uma Breve Crítica ao Currículo Mínimo Implantado no Estado do Rio de Janeiro.** VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências: Campinas, 2011.

RIO DE JANEIRO. **Currículos Mínimos 2012 – Ciências e Biologia**. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Educação, Rio de Janeiro, 2012.

SANTOS, G.L.; LIMA-TAVARES, D.; FONSECA, L C. S. **Currículo de Ciências do Estado do Rio de janeiro e do Município de Seropédica (RJ): Análises Possíveis**. In: **VI EREBIO**, BA, 2015.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade: Uma Introdução às Teorias do Currículo**. 2ª Ed. 10ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

# ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO: MOMENTO DE ENSINAR E APRENDER

Isabel Cristina Miorando Luft (Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Chapecó)
Josiani Fátima Weimer Baierle Oldoni (Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Realeza)
Sandra Maria Wirzbicki (Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Realeza)

RESUMO

O Estágio Supervisionado em Biologia II é um dos momentos disponibilizados na graduação para o contato com o local da futura atuação dos profissionais. Por isso, os momentos de regência na prática do Estágio são extremamente importantes para a formação e qualificação do profissional docente, pois proporcionam espaços para reflexões das práticas pedagógicas. O presente trabalho objetiva apresentar as reflexões propiciadas pelos momentos do estágio e a sua importância na formação docente. Parte-se de um relato das experiências na escola, da preparação das aulas, e dos dos conhecimentos mediados e adquiridos nas aulas ministradas. Reitera-se a importância dos estágios como etapa de reflexão e preparação para a prática docente, bem com sobre o repensar de práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Formação docente. Estágios. Prática docente.

## Introdução

Uma das oportunidades de vivência no ambiente escolar nos cursos de formação de docentes ocorre durante os estágios. Entende-se que é nesse momento de realização das atividades que os acadêmicos podem estar mais perto da escola, trabalhando em parceria com a comunidade escolar e estreitando laços entre a escola e a universidade.

Juntamente com o desenvolvimento das atividades dos estágios na escola, entende-se que é de extrema importância a troca de ideias e de vivências durante este processo. A discussão das problemáticas enfrentadas nas escolas pelos estagiários pode possibilitar que ocorra uma reflexão do processo de ensino aprendizagem, potencializando mudanças na atuação profissional docente de acordo com as realidades enfrentadas.

Dentre os muitos desafios apresentados ao longo da jornada educativa, o desenvolvimento de uma postura reflexiva é essencial para a construção da identidade docente, tanto em relação aos conhecimentos científicos, quanto a sua prática em sala de aula. Para Borges (2002) “[...], a reflexão crítica é emancipatória, porque liberta as visões acríticas,

os hábitos, as tradições e os costumes não questionados, as formas de coerção e de dominação que tais práticas supõem o autoengano dos professores" (p.210).

Nesse sentido, fica claro, que os momentos de reflexão da vivência docente devem ser potencializados durante a formação acadêmica e ao longo da atuação profissional. Além disso, é necessária uma responsabilidade ética e social para praticar novas alternativas emergentes de reflexão, e ter persistência para enfrentar e modificar as rotinas frente a nova realidade.

Umas das características do professor crítico reflexivo é a consciência das suas ações diante da possibilidade de transformação social. Libâneo (2002) identifica o professor crítico-reflexivo por meio das seguintes características:

> Fazer e pensar, a relação teoria e prática; Agente numa realidade social construída; Preocupação com a apreensão das contradições; Atitude e ação críticas frente ao mundo capitalista e sua atuação; Apreensão teórico prática do real; Reflexividade de cunho sócio crítico e emancipatório (p. 63).

Tais características podem ser vivenciadas no estágio e para além dele, pois o processo de formação docente é permeado por diferentes necessidades formativas. Assim, o Estágio Curricular Supervisionado torna-se um importante momento para a análise crítica das vivências escolares, o que permite repensar aspectos sobre os métodos de ensino, bem como sobre a aquisição de conhecimentos de Biologia. Além disso, apresenta-se como um momento de reflexão crítica diante das experiências que foram acompanhadas no contexto escolar.

Acredita-se que os momentos vivenciados no Estágio representam uma ponte para uma postura crítico-reflexiva, que irá determinar-se de acordo com a formação da identidade docente dos futuros professores, a partir de experiências cotidianas e da carreira profissional.

## Contextualização do Estágio Desenvolvido

O Estágio Supervisionado em Biologia II é um componente curricular ofertado pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Realeza/PR. As atividades de regência do componente foram realizadas em dupla em uma escola estadual do mesmo município.

Trabalhando em conjunto com a professora da disciplina, optou-se pelo trabalho com o conteúdo programático de Evolução, o qual foi então iniciado pelas acadêmicas. Ao longo do desenvolvimento das atividades foram elaborados cinco planos norteadores das aulas. No primeiro deles, sobre o conteúdo de Evolução percebeu-se a necessidade de discussão da

Teoria da Seleção Natural, e para desenvolver a criticidade sobre a temática utilizou-se como problemática de discussão o uso de inseticidas. Inicialmente foi reproduzido um vídeo ilustrativo sobre seleção natural e posteriormente com o auxílio do vídeo e de notícias entregues aos alunos, foi iniciada uma discussão relacionando a teoria com situações do cotidiano.

No segundo plano de aula, ainda sobre o conteúdo de Evolução, foi planejada uma aula expositiva dialogada com o auxílio de slides, na tentativa de explanar conceitos referentes a temática. E por fim, foram propostas questões para discussão e reflexão sobre as discussões feitas em sala.

No desenvolvimento do terceiro plano de aula que teve duração de duas semanas, deu-se início ao conteúdo de Genética. Na primeira semana inicialmente oportunizou-se um momento de questionamentos aos alunos, na tentativa de compreenderem que o conteúdo está diretamente relacionado ao seu cotidiano. Em sequência foi desenvolvido um jogo, no qual os alunos puderam de maneira simples partir da ideia proposta por Mendel e observar seus resultados, o jogo baseava-se em combinações aleatórias de pequenos círculos confeccionados em EVA, nas cores amarela e verde. Posteriormente, foi preparada uma aula expositiva dialogada, com grande utilização de imagens, buscando explicar os experimentos desenvolvidos por Mendel e seus respectivos resultados. Na semana seguinte, ao início das atividades foi proposta a discussão de uma notícia sobre o uso do DNA em investigações forenses, retomando os conteúdos dialogados na semana anterior, já com o auxílio de slides foram problematizados alguns conceitos sobre a temática. Por fim, em uma atividade breve os alunos puderam comparar suas características genéticas com as de seus colegas.

O quarto plano de aula constituiu-se da realização de uma atividade de visitação ao campus da Universidade Federal da Fronteira Sul, na qual pode ser realizada uma aula prática sobre Genética com diferentes focos. Primeiramente realizou-se a extração de DNA de cebolas, em seguida ocorreu a visualização de lâminas de cromossomos e por fim, a montagem de um exemplo de cariótipo com recorte e colagem.

No último plano de aula o conteúdo foi finalizado, e a pedido do professor da turma realizou-se uma atividade avaliativa. Destaca-se que as acadêmicas sabiam da responsabilidade de ao final do estágio apresentar para o professor uma nota, todas as atividades desenvolvidas foram avaliadas, porém ainda assim, ocorreu a necessidade de realização de uma prova ao final das regências.

**Reflexões sobre as Experiências Vivenciadas no Estágio**

Ao longo da realização das atividades, pode-se perceber que os alunos foram muito receptivos para com as estagiárias, e também questionadores ao longo do desenvolvimento das aulas ministradas. Para Bizzo (2009) os alunos aprendem mais quando debatem os conceitos dos conteúdos científicos, do que quando apenas ouvem ou fazem a leitura do conteúdo teórico.

Além disso, acredita-se que a participação ativa dos alunos nas aulas permite que a construção do conhecimento ocorra de maneira paralela, ou seja, os alunos interagem entre si e com o professor promovendo discursos e argumentações em prol de um bem comum; a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento da criticidade.

Sendo assim, foi possível compreender a importância de atividades que potencializassem discussões sobre os conteúdos propostos, tendo em mente que estes momentos contribuem para a formação de um aluno crítico e reflexivo. Os diálogos proporcionados em sala de aula apontam que:

> [...] o ensino não pode e não deve ser algo estático e unidirecional, devemos nos lembrar de que a sala de aula não é apenas um lugar para transmitir conteúdos teóricos; é, também, local de aprendizado de valores e comportamentos, de aquisição de uma mentalidade científica lógica e participativa, que poderá possibilitar ao indivíduo, bem orientado, interpretar e transformar a sociedade e a natureza em benefício do bem-estar coletivo e pessoal (SIQUEIRA, 2003, p. 97).

Deve-se potencializar o diálogo em sala de aula, pois a todo o momento é possível realizar a troca de conhecimentos entre professores e alunos. De acordo com Bizzo (2009) o professor "[...] não deve incutir nos alunos a crença de que ele seja uma espécie de enciclopédia que detém todas as respostas possíveis para as mais insólitas perguntas" (p.69). Torna-se importante destacar, que durante as discussões realizadas em sala, constantemente surgiram questionamentos e curiosidades, houve momentos em que as perguntas foram respondidas de maneira conceitual ou então, era proposto aos alunos o desafio de pesquisar sobre a dúvida proposta, para depois compartilhar com os colegas, atuando de maneira investigativa em relação a sua curiosidade.

Outro ponto de reflexão que surgiu durante os momentos de regência, refere-se ao uso de telefones celulares em sala de aula por parte dos alunos, como uma forma por vezes de escape das discussões e conteúdos de sala de aula. Sabe-se que é impossível dissociar o contexto histórico e cultural da sociedade em que estamos inseridos, das vivências do dia-a-

dia escolar. Portanto, a tecnologia tão presente no cotidiano, certamente encontra-se também presente na vida dos alunos, os quais trazem essa necessidade para dentro das salas de aula.

Nesse sentido, Ramos (2012), afirma que começa a surgir um novo formato de educação, no qual giz, quadro e livros não são mais os únicos instrumentos disponíveis aos professores em suas aulas, porém necessita-se que sejam desenvolvidas atividades pedagógicas com essas novas tecnologias disponíveis por vezes nas salas de aula e trazidas pelos alunos.

Além disso, Rosa (2011) aponta que existem duas questões centrais no debate do uso de tecnologias em sala de aula:

> [...] de um lado, tais aparelhos tiram a concentração dos alunos e das alunas, causando assim déficit na aprendizagem; por outro, esses aparelhos constituem novas ferramentas pedagógicas, podendo contribuir para o processo de ensino-aprendizagem (p.1).

Diante do exposto, acredita-se que ainda são necessárias muitas discussões em torno da problemática, porém percebe-se que a escola não pode mais negligenciar a existência e a necessidade que os alunos têm do contato com as tecnologias, e que elas podem ser consideradas ferramentas de aprendizagem, desde que os professores saibam assim aproveitá-las com os alunos.

Na tentativa de tornar as aulas atraentes e instigantes, em quase todas, foram desenvolvidas atividades diferenciadas como jogos, notícias para discussão e dentre outras metodologias. Essas atividades promoveram a curiosidade dos alunos sobre os conteúdos, bem como, serviram de alicerce para a construção dos conhecimentos necessários, tanto sobre Evolução quanto nos conteúdos sobre Genética que foi a temática posterior.

Mais especificamente sobre os conteúdos de Genética, nós sentimos a necessidade de propor um momento de atividade prática em laboratório. Destaca-se que a escola possui laboratório de Ciências, mas que pela falta de alguns materiais essenciais para a atividade planejada, bem como pelo interesse da própria escola e dos próprios alunos em conhecer melhor os espaços da universidade, decidiu-se realizar a atividade nos laboratórios da mesma. Os alunos, muito receptivos com a proposta, empenharam-se durante a realização das atividades sobre o conteúdo, e, ainda tiraram dúvidas sobre o ingresso à universidade, considerando que eram naquele momento alunos do terceiro ano do Ensino Médio.

Atuando na perspectiva do estágio como momento de reflexão sobre a prática docente, no último dia de aula, foi proposto aos alunos que relatassem um pouco como foi nossa convivência durante o período de estágio, como uma forma de nos auto avaliarmos. A partir

da escrita dos alunos, pode-se perceber o quanto as atividades práticas foram significativas para eles, pois estavam presentes em quase todos os relatos.

Por meio destas frases *"Foram bem legais, principalmente as aulas práticas"* (aluno 01), ou *"As aulas práticas ajudaram entender melhor, sim"* (aluno 02), e ainda, *"Para mim as aulas práticas, tanto na UFFS como na escola foram melhores. Na prática aprendemos mais"* (aluno 03), tornou-se possível perceber que as atividades pensadas no desenvolvimento do estágio, foram bem recebidas pelos alunos, e que proporcionaram a aquisição de conhecimentos de maneira mais próxima, mais palpável.

Esses depoimentos são reiterados por Giordan (1999), quando afirma que é de conhecimento dos professores de Ciências o fato da experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Ronqui *et al* (2009), afirmam que muitas vezes as atividades práticas fazem parte do ideário dos professores como um elemento importante no ensino de Ciências, porém na prática de sala de aula, elas estão praticamente ausentes, ocorrendo de forma esporádica, com objetivos diversos.

Nesse contexto, observou-se que as atividades práticas nem sempre fazem parte dos planejamentos dos professores, e que sua ausência total pode evidenciar lacunas no ensino de Biologia. Desafiar-se a propor atividades práticas em espaços e materiais alternativos, pode propiciar o estabelecimento de uma parceria colaborativa e produtiva entre professor e estudantes, tendo em vista que estas atividades são bem aceitas pelos mesmos.

Ainda de acordo com Ronqui *et al* (2009), os professores apontam alguns fatores que impossibilitam a realização de atividades práticas, como a falta de infraestrutura e equipamentos, o fato do tempo dispendido para o preparo de uma atividade experimental ser maior do que o de uma aula expositiva, tempo que muitas vezes os professores não dispõem. Porém, dentre as dificuldades encontradas, acredita-se ser possível o desenvolvimento de atividades simples, mas que aproximem os conhecimentos científicos muitas vezes abstratos, do cotidiano dos alunos, atingindo-os de maneira positiva.

## Considerações Finais

O Estágio Supervisionado em Biologia II proporcionou diferentes momentos de reflexão, tanto sobre a prática docente, quanto sobre a preocupação com os saberes dos estudantes e com a forma de abordagem dos conteúdos.

Em alguns momentos se presenciou certas dificuldades de comunicação com a escola e com o professor supervisor, no entanto, em nenhum momento isso foi um agravante para a realização das atividades programadas no plano de aula. Compreende-se que o diálogo no espaço escolar, possibilita a compreensão dos pressupostos do ensino e aprendizado presente no planejamento das aulas dos professores, o que proporciona a ressignificação das propostas pedagógicas.

Procurou-se, sempre que possível o desenvolvimento de atividades que permitissem o levantamento das ideias que os alunos já tinham sobre o conteúdo, no intuito de manter o diálogo, valorizar os conhecimentos prévios e a troca de conhecimentos entre professor e aluno.

Acredita-se que toda experiência de estágio seja válida, pois sempre temos algo a aprender nas escolas, pois isso irá fazer parte de nosso cotidiano futuramente. É interessante também, perceber a evolução obtida neste estágio por parte das estagiárias, pois a cada aula preparada as incertezas estavam presentes, no entanto serão estas mesmas incertezas que irão nos mover na profissão docente, as quais ainda apontam que há lacunas na formação e revelam a necessidade da mesma ser contínua.

Portanto, durante a realização do estágio, ficou evidente a importância do planejamento das atividades, pois se percebeu que quando há um bom planejamento os objetivos do ensino são atingidos mais facilmente. Percebe-se que a partir do planejamento é possível (re)planejar e consequentemente, refletir sobre as ações docentes, permitindo assim, a possibilidade de mudanças e o desenvolvimento de novas experiências.

Acredita-se que os estágios são momentos de reflexão para a posterior atuação profissional, e que estas reflexões estarão sempre presentes na construção da identidade docente. Conviver com a escola, nesses momentos de prática profissional, nos faz perceber que a atuação crítica dos profissionais é cada vez mais importante e que devemos estar preparados para atuar nos mais diversos desafios que o espaço escolar possa nos proporcionar.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

BORGES, R. de C. M. B. O professor reflexivo-crítico como mediador do processo de inter-relação da leitura-escrita. In.: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DEWEY, J. **Como pensamos**. Barcelona: Paidós, 1989.

GIORDAN. M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, Experimentação e Ensino de Ciências. n.10, Nov. 1999.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In.: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SIQUEIRA, D. C. T. Relação professor - aluno: uma revisão crítica. **Integração: ensino, pesquisa, extensão.** n. 33, p. 97-101, 2003.

RAMOS. M. R. V. O uso de tecnologias em sala de aula. **Ensino de Sociologia em Debate**. v. 01, n.2, p. 1-16, Jul./Dez., 2012.

RONQUI, L. *et al*. A importância das atividades práticas na área de Biologia. **Revista Científica Eletrônica**, Cacoal, v.01, n.1, p. 01-09, 2009.

ROSA. H. C. Juventude e mídia: uso dos aparelhos eletrônicos móveis nas salas de aula. In: XXVI Simpósio Nacional de História, 2011, São Paulo. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História**. São Paulo, 2011, p. 1-8.

# AULAS DE EVOLUÇÃO E RELIGIOSIDADE: CONFLITOS VELADOS E INTENSOS

Pedro Teixeira (PUC-Rio/CAp UFRJ)

**Resumo**

O ensino da teoria evolutiva encontra dificuldades, incluindo conflitos com determinadas crenças religiosas. Investigamos duas escolas com grande número de estudantes evangélicos através de observações, entrevistas e questionários. Foram observadas poucas situações de conflito e os professores relatam poucos episódios de divergências em sala de aula. Já os estudantes demonstram resistência à visão científica, em especial os evangélicos. O fato de os alunos não se manifestarem, não implica em aceitação da visão científica para a origem e evolução da vida, mas sim um isolamento que visa a proteger suas crenças. É fundamental que o professor diferencie o conhecimento religioso e o científico, a fim de estimular a compreensão das teorias científicas e não a mudança de crença dos estudantes.

**Palavras chave:** ensino de biologia, ensino de evolução, crenças religiosas, criacionismo.

## Introdução

A teoria evolutiva é considerada um dos principais eixos da biologia enquanto disciplina acadêmica (DOBZHANSKI, 1973; MAYR, 1982). O desenvolvimento dos estudos em genética e em evolução, através da teoria sintética da evolução, forneceram bases para a unificação de diferentes áreas de conhecimento – como zoologia, botânica e ecologia, por exemplo – sob o paradigma mais amplo da biologia. Documentos curriculares (BRASIL, 2006) e pesquisadores em ensino de ciências (SANTOS, 2002; SANDERS, NGXOLA, 2009) apontam a importância da teoria evolutiva também para a disciplina escolar de biologia, uma vez que através dela são construídas as explicações para a diversidade biológica, bem como para a classificação e identidade dos seres vivos.

No entanto, pesquisas mostram diversas dificuldades relacionadas ao ensino e à aprendizagem da teoria evolutiva (SANTOS, 2002), dentre as quais se destaca o relacionamento com crenças religiosas que realizam uma leitura literal da Bíblia (EL-HANI, SEPULVEDA, 2009; SMITH, 2010). Ainda que os movimentos anti-evolucionistas e fundamentalistas tenham surgido e sejam mais presentes nos EUA, nas últimas décadas essas iniciativas se espalharam para outros países (NUMBERS, 2006). No Brasil, as denominações evangélicas pentecostais têm demonstrado crescente resistência a esse tema (DORVILLÉ,

SELLES, 2009), inclusive por meio da publicação de livros e DVDs (MALAFAIA, 2009) marcando posicionamento contrário à teoria evolutiva e projetos de lei para a introdução do ensino de criacionismo em instituições educativas públicas e privadas (BRASIL, 2014).

O pentecostalismo é um segmento do cristianismo surgido no final do século XIX nos EUA (MARIANO, 1999). De maneira geral, caracteriza-se pela ênfase aos dons do Espírito Santo (em especial, o dom de cura e de falar em línguas), não realiza estudos teológicos aprofundados e rejeita o que é mundano e não está ligado a Deus (MARIANO, 1999). No Brasil, a partir década de 1970, aumentam em grande quantidade, principalmente, nas periferias de grandes centros urbanos, notoriamente Rio de Janeiro e São Paulo (ALMEIDA, 2009), onde surgiram grandes igrejas do cenário atual como a Igreja de Nova Vida, a Igreja Universal do Reino de Deus e a Igreja Internacional da Graça de Deus.

Ainda que determinadas interpretações dos textos bíblicos possam se mostrar como obstáculos para a compreensão da teoria evolutiva, é importante ressaltar a posição de diferentes autores que têm defendido que a religiosidade dos estudantes deve ser respeitada e que o objetivo do ensino de ciências deve ser o entendimento e não uma mudança de crença (COBERN, 1994; 2000; SMITH, SIEGEL, 2004; REISS, 2009). Assim, o ensino da teoria da evolução deve estar orientado para a sua compreensão enquanto teoria científica, construída a partir de evidências empíricas e múltiplos estudos, sem que isto seja imposto como uma verdade absoluta ao estudante cujas crenças, porventura, possam entrar em choque com a visão da ciência. Cobern (1996) afirma que abordagens cientificistas podem estimular o "apartheid cognitivo", isto é, quando um aluno "ergue muros" ao redor de suas crenças a fim de protege-las de possíveis ameaças e abalos. Dessa forma, sua visão de mundo fica protegida e o educandos utiliza aquele conhecimento apenas para obter sua aprovação na disciplina.

O presente trabalho tem como foco o ensino e a aprendizagem da teoria evolutiva em escolas estaduais do Rio de Janeiro com grande presença de alunos evangélicos pentecostais. Os resultados aqui apresentados e discutidos são parte da pesquisa de doutorado do autor. Através de observações, entrevistas e questionários, foram estudados dois colégios da rede estadual: um localizado na capital e outro em Nilópolis, na Baixada Fluminense. Observamos poucos episódios de conflito explícito entre professores e estudantes acerca desta temática. Os docentes pesquisados, nesse mesmo sentido, afirmaram ter tido poucas experiências de embates com alunos ao longo de suas carreiras e que estas ocorrem com pouca frequência atualmente. No entanto, as entrevistas com os discentes apontam forte resistência, em especial os evangélicos. Esses achados indicam que os estudantes optam por permanecer em silêncio

como uma estratégia de preservação de suas crenças religiosas. Diante desse cenário, é fundamental que o(a) professor(a) de biologia esteja atento a esses posicionamentos e explore as diferenças entre o pensamento religioso e o científico, sem, no entanto, deixar de respeitar a liberdade de crença do educando.

**Metodologia**

A coleta de dados foi realizada em duas escolas da rede estadual do Rio de Janeiro, em turmas de primeiro ano do ensino médio regular, etapa em que os conteúdos de evolução e origem da vida devem ser ensinados, de acordo com o Currículo Mínimo prescrito pela Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC, 2012). Uma das escolas, Guarani[1], está localizada no bairro da Gávea, região nobre da Zona Sul da capital fluminense, porém atende majoritariamente estudantes de camadas populares moradores de comunidades próximas e de alguns bairros da Zona Oeste da cidade. A segunda escola, Passaredo, está situada na cidade de Nilópolis, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e também recebe educandos de camadas populares. A escolha por duas escolas se deu em função da distribuição dos evangélicos pentecostais de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2012). A Zonal Sul do Rio de Janeiro, incluindo as comunidades ali presentes, possuem percentuais pequenos de evangélicos pentecostais quando comparada com as cidades da Região Metropolitana, como Nilópolis. Isso também se reflete nos dados dos estudantes de nossa pesquisa (Tabela 1). Assim, o estudo de duas escolas localizadas em contextos de diferentes perfis religiosos nos permitiria encontrar aproximações e afastamentos relacionados ou não à religião.

| Religião | Guarani | Passaredo |
|---|---|---|
| Católico | 37,8% | 8,5% |
| Evangélico | 23,7% | 52,5% |
| Acredito em Deus, mas não tenho religião | 28,5% | 25,5% |
| Ateu | 3,8% | 1,4% |
| Outro | 6,3% | 12,1% |
| Total | 100,0% | 100,0% |

Tabela 1: Distribuição dos estudantes participantes da pesquisa de acordo com seus grupos de religião.

Foram realizadas observações das aulas de biologia, das salas de professores e de outros ambientes das duas escolas ao longo de nove meses (de fevereiro a outubro de 2014).

[1] Todos os nomes utilizados são fictícios.

Além disso, foram realizadas entrevistas com sete professores de biologia (quatro do Colégio Guarani e três do Colégio Passaredo, cujos perfis podem ser encontrados na Tabela 2) e vinte estudantes e um questionário foi aplicado a todas as turmas de primeiro ano de ambas as escolas (sendo 399 respondentes no Guarani e.142 no Passaredo, a maioria entre 15 e 16 anos de idade). A seleção dos estudantes para as entrevistas não foi randômica, mas sim baseada nas observações de campo. Foram escolhidos alunos que, preferencialmente, participavam ativamente das aulas, principalmente daquelas relacionadas à evolução e origem da vida e/ou demonstraram interesse por temáticas religiosas em conversas com colegas, leituras, entre outros. Foram distribuídos termos de consentimento para os responsáveis, para os estudantes e para os professores

| Professor/a | Sexo | Escola | Religião |
|---|---|---|---|
| P1 | Masculino | Guarani | Sem religião |
| P2 | Feminino | Guarani | Católica |
| P3 | Feminino | Passaredo | Católica |
| P4 | Feminino | Guarani | Sem religião |
| P5 | Masculino | Passaredo | Católico |
| P6 | Masculino | Passaredo | Evangélico Batista |
| P7 | Masculino | Guarani | Budista |

Tabela 2: Sexo, escola e religião dos professores participantes da pesquisa.

Para este trabalho, utilizamos dados referentes às observações, entrevistas e parte do questionário. Com relação à análise dos dados, adotamos a análise de conteúdo como principal ferramenta para os dados qualitativos. As anotações de caderno de campo foram expandidas e detalhadas em momento posterior ao da coleta dos dados e as entrevistas foram transcritas integralmente e revistas diversas vezes a fim de assegurar, ao máximo, sua precisão. Seguindo as orientações de Braun e Clarke (2006), os materiais foram lidos repetidas vezes para que fosse aumentada a familiaridade com eles. Em seguida, foram codificados em categorias – que buscavam abarcar as diferentes estratégias para lidar com ciência e religião, visões de criacionismo e da atuação de Deus, por exemplo – utilizando-se o software de análise de dados qualitativos Atlas.ti versão 7. Na etapa seguinte, os códigos gerados foram organizados em temas mais abrangentes que foram checados em relação aos diferentes trechos codificados e ao conjunto de dados como um todo. Posteriormente, os temas foram analisados a fim de compreender sua relação com a "história" contada nos dados – o perfil dos sujeitos de pesquisa, suas concepções e reflexões acerca da temática.

Selecionamos parte desses dados que julgamos representativas para a construção deste texto, apresentado trechos das entrevistas acompanhados de suas análises.

**Resultados e discussão**

Todos os sete professores pesquisados ensinaram evolução em suas aulas. Embora eles tenham tentado estimular, em certa medida, comparações entre as ideias religiosas, o criacionismo e a teoria evolutiva, diversos fatores se apresentaram como obstáculos para um diálogo aprofundado, em que diferentes visões, tanto dos docentes quanto dos estudantes, fossem reconhecidas e valorizadas: i) dificuldade em lidar com pessoas evangélicas pentecostais; ii) insegurança ou hesitação em lidar com os temas de origem e evolução da vida e iii) o fato do professor expor sua crença aos estudantes. Além disso, parte dos professores acredita que os seus estudantes atuais não veem conflito entre os conteúdos de evolução e suas crenças religiosas. Por parte dos estudantes, as diferenças mais marcantes se deram em função da denominação religiosa e não da escola na qual estudavam.

Primeiramente, nenhum dos professores demonstra, em suas entrevistas, ter facilidade de relacionar-se com fiéis dessas denominações. O professor P1, por exemplo, em sala de aula, explicou que o criacionismo preconiza que Deus criou Adão e Eva e todo o planeta como está na Bíblia. Uma aluna evangélica, A12, disse que acreditava na narrativa bíblica, ao passo que P1 disse que nada daquilo era científico, nem era comprovado. Ele afirmou que o mais importante era o conteúdo e que não importava a religião de cada um. P1 acrescentou que, de acordo com o criacionismo, as espécies são imutáveis e que, a realidade, não seria assim e que teoria a evolucionista é científica e a criacionista não. A aluna demonstrava, através de sua expressão facial, estar incomodada com o que o professor dizia e a forma como o fazia.

P1 continuou a explicar porque discordava do criacionismo afirmando que "*Dizem que Deus está entre as nuvens. Aí você pega um avião. Aí você passa de avião e não vê nada*". A aluna olhou com uma expressão de estranhamento. Ela disse que não é isso que pensava e que, na verdade, existiriam vários céus. Constrangida, a estudante pediu para mudar de assunto o que foi endossado por uma colega ao seu lado. No entanto, P1 respondeu que a aula era justamente sobre isso e continuou sua argumentação dizendo que para acreditar no criacionismo "*basta provar, basta comprovar*". Ao final da aula, a aluna foi até a mesa do

professor e tentou lhe explicar a sua crença de vários céus. P1 olhou para o pesquisador, deu uma risada de canto de boca e logo se levantou de sua cadeira para sair da sala. Em sua entrevista, perguntamos como a estudante se sentiu com relação àquele episódio:

> *A12: Eu não gosto de ficar falando porque... Na verdade, religião é um assunto muito delicado de se tratar porque cada um tem a sua e, às vezes, a gente fala de uma maneira que a nossa é a melhor e tal... Eu entendo que cada um pode seguir a religião que quiser, mas eu não prefiro ficar falando, sabe... Ficar quieta também porque... Eu sou muito expressiva e tal, mas eu posso falar alguma besteira e tal e até pra prejudicar minha religião mesmo.*
> *P[2]: Mesmo quando o professor fala alguma coisa que você não concorda...*
> *A12: Eu entendo. É matéria e eu preciso estudar aquilo, mas isso não influencia na minha religião, entendeu?*

É interessante notar que a fala de A12 indica a existência de tensões em discussões relacionadas à religião. Apesar de a estudante ter exposto sua opinião durante a aula, ela mesma afirma que não gosta de falar sobre isso, o que sugere que esta atitude não foi facilmente tomada. Finalmente, ao afirmar que estuda a matéria, mas que essa não muda a maneira como vê sua crença, ela demonstra certa aproximação do que Cobern (1996) chama de apartheid cognitivo. Ela cria barreiras que isolam esses conteúdos de suas crenças pessoais, a fim de cumprir, de certa maneira, com seu papel de aluna – quando diz "*eu preciso estudar aquilo*" (grifos nossos). Tal "compartimentalização" também já foi relatado em outras pesquisas (BLACKWELL, POWELL et al., 2003; EL-HANI, SEPULVEDA, 2009).

Um segundo obstáculo a ser destacado é a insegurança demonstrada por P2, P3 e P5 em como tratar a relação entre a crença religiosa dos estudantes e os conceitos da teoria evolutiva. P3 afirmou em sua entrevista que teve poucos casos de conflito com estudantes. Além disso, disse que não rejeitava a evolução nem o criacionismo, mas acreditava que Deus seria a causa do processo evolutivo: "*Porque é tudo tão perfeito, tão sincronizado... Cientificamente, a gente não tem resposta. Então eu acredito que a resposta seja Deus, que esteja ali manipulando isso*". No entanto, durante sua a aula, ela hesitou em reafirmar sua opinião. Quando questionada por A9, aluna evangélica, se acreditava no criacionismo ou na evolução, P3 disse que "*pelas evidências, pelas provas que a gente estuda, eu acredito na evolução*". A estudante fez uma expressão que parecia indicar que não estava surpresa e P3 continuou dizendo "*mas eu também me questiono muito*". Mesmo assim, A9 não mudou sua expressão facial. Em sua entrevista, A9 disse que os conteúdos de origem da vida e evolução não afetam sua crença religiosa:

> *P: Como você se sente quando a professora fala disso* [teorias científicas para o origem da vida] *?*
> *A9: Eu me sinto normal. Porque, graças a Deus, eu respeito muito a opinião dos outros.* [...] *Eu acredito no criacionismo, que envolve Deus. Tem pessoas que acreditam na evolução química. Eu*

[2] Pesquisador.

*respeito. Se a pessoa acredita naquilo é porque ela estudou aquilo e entrou na mente dela que foi aquilo que aconteceu.. Eu acho que se um dia tiver que aparecer o que realmente foi, existe uma pessoa estudando pra isso... Pra descobrir o que realmente aconteceu. Eu acredito que se um dia surgir alguma verdade, algum fato que prove que foi... Aí, a gente vê, mas por enquanto não*

Neste trecho, a educanda diz que respeita quem acredita nas teorias científicas para origem e evolução da vida, porque essas pessoas teriam estudado muito para isso. Por fim, ela diz que se uma "verdade" ou "algum fato que prove" que as teorias científicas mostram "o que realmente aconteceu", ela, então, poderia reavaliar sua posição. Essa fala indica que a estudante prefere evitar debates sobre posicionamentos que possam divergir do seu, o que pode ser visto como uma forma de permanecer ligada a uma ideia da qual se sente segura. Essa lógica parece ser reforçada quando a estudante diz que mesmo diante de provas do que realmente aconteceu, ainda iria refletir sobre sua posição. Essa mesma declaração mostra, também, que A9 considera que a ciência pode produzir certezas sobre a realidade. Nesse sentido, a compreensão das teorias científicas por parte da estudante é dificultada pela sua não-abertura a essas explicações e pela sua visão da natureza da ciência, o que também já foi relatado em pesquisas anteriores (DAGHER; BOUJAOUDE, 2005).

Outra estudante a demonstrar resistência às teorias científicas para origem e evolução dos seres vivos é A7, aluna da professora P3. Na visão da estudante, a teoria da evolução não faria sentido por afirmar que os seres humanos vieram dos macacos e, no entanto, estes não estão se transformando naqueles.

*A7: Uma pessoa vem do macaco... Como? Se viesse do macaco, o macaco estaria procriando pessoas. Ainda estariam evoluindo, mas não está. Como seria isso? Pra mim nada disso é verdade, é tudo mentira. E eu me sinto assim... Como se ela estivesse enganando as pessoas que ainda estão aprendendo, mas fazer o que? Isso é obrigatório.*
*P: Na sua opinião, como surgiu a vida aqui na Terra?*
*A7: Eu acho que foi uma força divina que criou... Porque está bem claro... Não sei por quê... Eu fui criada dessa forma, meu pai me ensinou assim, mas eu acho que foi isso. Eu sinto a presença de Deus na minha vida, eu sei que Ele existe, então eu acho que... Eu tenho certeza, que ele criou o mundo, entendeu?*

Na visão de A7, a teoria da evolução é uma mentira. Ela argumenta que o Big Bang, por ela considerado como uma explosão, não poderia ter dado origem ao universo, uma vez que só teria capacidade destrutiva e não formativa. Já a evolução não faria sentido por afirmar que os seres humanos vieram dos macacos e, no entanto, estes não estão se transformando naqueles. Esta concepção da estudante não se aproxima da concepção científica de evolução, para a qual seres humanos e outros primatas compartilham um ancestral comum. É interessante notar que a estudante diz que se sente como se a professora estivesse tentando enganar os alunos, mas que nada poderia ser feito, porque é um conteúdo obrigatório na

escola. Em sua opinião, está claro que o nosso universo e a vida foram criados por Deus, embora ela só se refira fatores ligados à sua família, formação religiosa e sua relação com Deus para sustentar essa ideia. Mais adiante, questionamos A7 por que ela não se manifestou durante a aula para explicitar seu ponto de vista:

> *P: Você disse assim: eu sinto como se ela estivesse enganando quem está aprendendo. Mas você nunca pensou em falar isso para a professora?*
> *A7: Não porque aí faria um conflito... Porque ela falaria assim... 'Ah, mas é sua religião, mas tem pessoas que acreditam'. Então eu prefiro ficar quieta. E acreditar no que eu acho. Daí tem pessoas que acreditam em outras. Cada um tem a sua opinião, então é melhor cada um ficar* [com] *sua opinião e as outras com eles. É a função dela ensinar. Então, eu prefiro ficar quieta.*
> *P: Qual você acha que é a opinião pessoal da professora?*
> *A7: Eu não sei. Eu nunca perguntei, porque ela é bem focada no trabalho dela e não dá pra ver se ela tá em alguma coisa assim ou não. Ela é bem focada na aula. Ensinar a aula. Que foi 'assim e assim'. Eu não sei.*

A estudante alega que prefere permanecer em silêncio a fim de evitar o conflito com a professora, já que a função dela é ensinar. Ela acrescenta que, pelo fato de existirem pensamentos e crenças diferentes, é melhor que cada um permaneça com sua. Tal consideração vai ao encontro da argumentação de Hess (2009) de que nas sociedades atuais, cada vez mais as discussões e interações com pessoas que pensam de forma diferente são evitadas.

Posteriormente, A7 argumenta que não sabe dizer a opinião de P3 sobre a origem e evolução da vida, pois ela é muito "*focada*" em ensinar o conteúdo. Dessa maneira, a sua ideia de que o(a) professor(a) estaria enganando os alunos ao ensinar evolução, parece ser independente da concepção do docente. Assim, mais do que uma crítica pessoal à professora, a fala da estudante parece se opor ao ensino de evolução em si.

Um terceiro ponto relaciona-se a P4, que expôs sua visão sobre o assunto aos alunos sem que eles a tivessem questionado nem que algum tipo de debate estivesse em curso. Ela afirmou que "*para a ciência, a Terra era um planeta quente e sem seres vivos. Para a religião, era sem forma e vazio. Viu como batem?*". Continuando, afirma que a ciência fala que os primeiros seres vivos vieram da água e que a Bíblia diz que Deus criou tudo e o homem por último. Para a ciência, os sauros vieram antes do homem e, na Bíblia, as bestas feras vieram antes do homem. Segundo a explicação da professora, muitas coisas que a ciência defende batem com o que está na Bíblia. "*A diferença é o autor, a diferença é no antes. A ciência não diz quem fez*". Alguns alunos que costumavam ser mais participativos em sua aula concordaram com a colocação da professora que seguiu a lição adiante dizendo que religião e ciência não entram em conflito.

Ainda que as considerações feitas pela professora mostrem certa semelhança entre as teorias científicas e a narrativa bíblica, como Scott (2009) argumenta, essa postura implica em uma interpretação flexível demais da Bíblia, já que, se analisada mais detidamente, incoerências surgirão. Além disso, ao afirmar que a ciência "*não diz quem fez*", sugere que há um autor do universo, mas que a ciência não consegue determiná-lo. Entretanto, as teorias científicas partem do pressuposto de que todos os fenômenos naturais possuem causas naturais (SCOTT, 2009). Em segundo lugar, a fala da professora deixa de lado as diferenças entre a forma como religião e ciência constroem seus conhecimentos. O pensamento científico, baseado no estudo de evidências e análise de hipóteses, não visa se acomodar ao que uma determinada religião prega e, assim, poderá vir a produzir conhecimento que diverge ou não de visões religiosas. Em terceiro lugar, P4 deixa de considerar que a Bíblia pode ser interpretada de diferentes maneiras por variadas denominações. Assim como a igreja católica tende a aceitar as teorias científicas de origem e evolução da vida (PAPA JOÃO PAULO II, 1996), evangélicos pentecostais (MALAFAIA, 2009) tendem a fazer leitura mais literal do Gênesis e adventistas do sétimo dia se aproximam do design inteligente (LEMOS, BORGES, s.d.).

A estudante A14, que se declarou sem religião, mas já fora católica e evangélica, era aluna da professora P4 e demonstrou forte divergência da ideia de que ciência e religião possam caminhar juntas, como sugeriu a docente:

> *A14: Eu acredito na Bíblia. Biologia eu só estudo porque tem que estudar. Eu não acredito muito em biologia não.*
> *P: Como é isso, quando a professora fala uma coisa que difere da Bíblia. Como você se sente?*
> *A14: Eu acredito que o homem criou essa história toda pra prejudicar a Igreja Católica.*
> *P: Quem criou essa historia pra prejudicar a Igreja Católica?*
> *A14: Eu acho que os cientistas, assim, são meio diabólicos.*
> *P: Diabólicos? Como assim? Me explica melhor isso...*
> *A14: Advogado do demônio. Na igreja evangélica eu aprendi que tudo que discorda da Bíblia são diabólicos.*
> *P: E você concorda com isso?*
> *A14: Concordo.*
> *P: Como você se sente, quando um professor está falando de uma coisa que você considera diabólica e você não acredita... Como é isso?*
> *A14: Eu estudo porque tenho que estudar, né... Mas assim, acreditar, eu não acredito não.*

Assim como A7 e A12, ela afirma que acredita na Bíblia e que só estuda biologia por obrigação. Quando questionada como se sentia quando a professora falava de algo diferente do relato bíblico, A14 declara que o homem, mais especificamente os cientistas, criaram as teorias científicas de origem e evolução da vida a fim de prejudicar a igreja católica. Ela acrescenta que os cientistas são diabólicos, pois, como ela aprendeu na igreja evangélica, tudo

que não está de acordo com a Bíblia está ligado ao diabo, o que se aproxima da postura de Malafaia (2009), para quem há um plano satânico em ensinar evolução nas escolas. Ela finaliza retomando a declaração de que só estuda biologia por que isto lhe é imposto, mas não acredita.

Por fim, um último ponto chama especial atenção. Todos os professores, à exceção de P4 e P5, declararam já ter tido conflitos em sala de aula com estudantes com relação a esta temática. No entanto, todos eles afirmaram que esses episódios já não aconteciam há alguns anos. P2 disse que seus estudantes atuais acreditam tanto na evolução quanto no criacionismo e P4 declarou que esta é uma questão mais intensa para quem está fora da escola do que para quem está dentro. Diante das afirmações dos discentes acima destacadas, os docentes parecem não conseguir perceber a resistência de seus estudantes. Não só a dificuldade dos professores em abordar o tema, mas também a decisão consciente dos educandos – reforçando seu apartheid cognitivo (COBERN, 1996) – de permanecerem em silêncio são decisivas para esta percepção. Assim, o silêncio, ou pouca intervenção, dos estudantes nas aulas de evolução e origem da vida podem não sinalizar o consentimento com as teorias científicas, mas sim uma estratégia para sustentar suas crenças religiosas.

**Conclusão**

Como percebemos em nossas observações, questionamentos da teoria evolutiva neodarwinista por parte dos estudantes foram raros e em apenas uma situação presenciamos um conflito evidente e que gerou incômodo entre os educandos. Essa "não-demonstração" do conflito não é sinônima de sua inexistência. As entrevistas apontam no sentido de haver, por parte de determinados alunos, uma forte resistência às teorias científicas para a origem e evolução da vida. Essa ausência faz com que os professores declarem que não têm conflitos com alunos de crenças criacionistas e que, como disse P4, essa seja uma questão muito mais para quem está fora da escola do que dentro.

Uma vez que os estudantes criacionistas optam por permanecer em silêncio – ou são levados a tal postura – durante as aulas, cria-se um obstáculo para o diálogo entre eles e o professor. Se não se sentem à vontade para expressar suas visões, não será possível ao docente compreendê-las e usá-las para contrastar as diferenças entre ciência e religião. Paralelamente, se o docente não explora essas diferenças porque ele mesmo possui dúvidas sobre suas crenças pessoais, o processo de ensino-aprendizagem também é afetado, já que dificilmente conseguirá superar suas próprias contradições.

Tendo em vista a importância das crenças religiosas para a construção de visões de mundo e que não deveriam ser vistas como erros conceituais ou concepções alternativas, endossamos a visão defendida por diversos autores de que o objetivo do ensino de ciências deve ser o entendimento da ciência e não a mudança de crença (COBERN, 1994; SMITH, SIEGEL, 2004; EL-HANI, MORTIMER, 2007; REISS, 2009). O desafio, todavia, é construir novas abordagens e relações em sala de aula que superem os muros do apartheid cognitivo, estimulando a compreensão crítica das relações entre ciência e religião sem expressar uma atitude preconceituosa para com as crenças dos estudantes.

**Agradecimentos e apoios**

O autor agradece à CAPES e ao CNPq pelo auxílio financeiro recebido para o desenvolvimento da pesquisa e às escolas e sujeitos de pesquisa pela participação.

**Referências**

ALMEIDA, R. D. **A Igreja Universal e seus demônios** : um estudo etnográfico. São Paulo, SP: Editora Terceiro Nome, 2009. 149 p.

BLACKWELL, W. H.; POWELL, M. J.; DUKES, G. H. The problem of student acceptance of evolution. **Journal of Biological Education,** v. 37, n. 2, p. 58-67, 2003.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio** - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

_____. **Projeto de Lei No. 8099: Ficam inseridos na grade curricular das Redes Pública e Privada de Ensino, conteúdos sobre Criacionismo.** NACIONAL, C. Brasília 2014.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology,** v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

COBERN, W. W. Point - Belief, Understanding, and the Teaching of Evolution. **Journal of Research in Science Teaching,** v. 31, n. 5, p. 583-590, May 1994.

_____. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education,** v. 80, n. 5, p. 579-610, Sep 1996.

_____. The Nature of Science and the Role of Knowledge and Belief. **Science & Education,** v. 9, n. 3, p. 219-246, 2000.

DAGHER, Z. R.; BOUJAOUDE, S. Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. Science Education, v. 89, n. 3, p. 378–391, maio 2005.

DOBZHANSKI, T. Nothing in Biology Makes Sense except in Light of Evolution. **American Biology Teacher,** v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973.

DORVILLÉ, L.; SELLES, S. **Conflitos e tensões entre ciência e religião nas visões de mundo de alunos evangélicos de uma licenciatura em ciências biológicas**. VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. Barcelona**:** 2757 - 2761 p. 2009.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education,** v. 2, n. 3, p. 657-702, 2007.

EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a Brazilian university. **Cultural Studies of Science Education,** v. 5, n. 1, p. 103-125, 2009.

HESS, D. Controversy in the classroom : the democratic power of discussion. New York: Routledge, 2009.

IBGE. **Censo Demográfico 2010:** Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LEMOS, F.; BORGES, M. Criacionismo. Disponível em: <http://www.adventistas.org/pt/educacao/projeto/criacionismo/>. Acesso em: 28 ago. 2015.

MALAFAIA, S. **Criação x Evolução:** quem está com a verdade? Rio de Janeiro: Editora Central Gospel, 2009.

MARIANO, R. **Neopentecostais :** sociologia do novo pentecostalismo no Brasil. São Paulo, SP: Edições Loyola, 1999. 246 p.

MAYR, E. **The growth of biological thought :** diversity, evolution, and inheritance. Cambridge, Mass.: Belknap Press, 1982.

NUMBERS, R. L. **The creationists :** from scientific creationism to intelligent design. Expanded. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2006.

PAPA JOÃO PAULO II. Message to the Pontifical Academy of Sciences: On Evolution. Disponível em: <http://www.ewtn.com/library/papaldoc/jp961022.htm>. Acesso em: 18 fev. 2016.

REISS, M. Science and religion: implications for science educators. **Cultural Studies of Science Education,** v. 5, n. 1, p. 91-101, 2009.

SANDERS, M.; NGXOLA, N. Addressing teachers' concerns about teaching evolution. **Journal of Biological Education,** v. 43, n. 3, p. 121-128, Sum 2009.

SANTOS, S. **Evolução biológica:** ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula. São Paulo: Annablume, 2002.

SCOTT, E. **Evolution vs. creationism :** an introduction. 2nd. Berkeley: University of California Press, 2009.

SEEDUC. **Currículo Mínimo 2012:** Ciências e Biologia. Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

SMITH, M. U. Current Status of Research in Teaching and Learning Evolution: I. Philosophical/Epistemological Issues. **Science & Education,** v. 19, n. 6-8, p. 523-538, Jun 2010.

SMITH, M. U.; SIEGEL, H. Knowing, Believing, and Understanding: What Goals for Science Education? **Science & Education,** v. 13, n. 6, p. 553-582, 2004.

# OS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO-OESTE E A FORMAÇÃO DOS LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA PARA O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento (Instituto Federal de Goiás- bolsista PIQS[1])

Rita de Cássia Frenedozzo (Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL)

Juliano Schimiguel (Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL)

**Resumo:**
Este artigo relata um estudo de caso envolvendo os sete Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Centro-Oeste que ofertam licenciatura em Ciências e Biologia. No intuito de compreender o contexto de formação dos futuros professores para o uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), numa perspectiva de letramento digital, analisamos os currículos e os depoimentos de 58 docentes desses campi. Constatamos que a maioria dos cursos não contemplam as TICs, assim como as propostas de ensino do corpo docente, os quais manifestaram baixo preparo para as utilizarem com seus alunos. Percebe-se a necessidade de se adequar os currículos e capacitar os professores formadores propiciando aos egressos adequado preparo para lidar com as demandas da sociedade digital.

**Palavras-chave:** letramento digital, imigrante digital, formação docente, mídias digitais, competências.

## Introdução

No Brasil, o baixo rendimento dos alunos e a qualidade do ensino ofertado tem sido alvo de inúmeros debates e um dos discursos defendidos para sua melhoria é o da incorporação das tecnologias digitais (UNESCO, 2009; RIOS et al, 2014).

A UNESCO, em suas diretrizes para os "Padrões de competências em TIC para professores", defende a capacitação dos alunos para o uso adequado e complexo das TICs para que se tornem:

> pessoas que buscam, analisam e avaliam a informação; solucionadores de problemas e tomadores de decisões; usuários criativos e efetivos de ferramentas de produtividade; comunicadores, colaboradores, editores e produtores; cidadãos informados, responsáveis e que oferecem contribuições (UNESCO, 2009, p.1).

Nessa tentativa, o governo brasileiro vem desde 1986 investindo em programas de informatização das escolas e a capacitação docente, dentre eles o FORMAR[2], o ProInfo[3], o

[1] Programa Institucional de Bolsas de Qualificação de Servidores (PIQS).
[2] Programa FORMAR (Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus), criado em 1986 com o objetivo de capacitar professores e implantar infraestruturas de suporte nas escolas técnicas federais e nas universidades.
[3] O ProInfo (Programa Nacional de Tecnologia Educacional), criado em 1997 para capacitar professores do ensino fundamental e médio das escolas públicas para o uso pedagógico das TICs.

UCA[4] e o projeto Educação Digital[5] (BRASIL, 2012). Apesar dos investimentos tanto na informatização dos espaços escolares quanto na formação docente, a inserção efetiva das TICs nas escolas públicas ainda é muito deficitária (NEVES, CARDOZO, 2014).

Considerando a ampliação da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, que inclui os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), criados também para ofertarem no mínimo 20% das suas vagas para licenciaturas (BRASIL, 2007), identificamos esse campo como um rico arcabouço de pesquisas que envolvem a formação e a capacitação docente para o uso das TICs.

Nesse propósito, essa pesquisa busca compreender o contexto da formação de professores de Ciências e Biologia, ofertado nos IFs da região Centro-Oeste, em relação ao uso pedagógico das TICs no ambiente escolar, numa perspectiva de letramento digital. Para isso nos questionamos se os currículos dos campi inclusos na pesquisa incorporam as TICs, como os docentes se relacionam com elas, se eles se sentem preparados para as utilizarem em processos de ensino, como o fazem ou não, e o por quê. Diante desse cenário, analisamos os currículos dos cursos, os depoimentos de docentes que neles atuam e buscamos respaldo na literatura para discutirmos o letramento digital e a formação docente para o uso das TICs e apresentamos algumas propostas de abordagem metodológicas para a incorporação das tecnologias em processos de ensino.

## 1 O Letramento digital e a formação docente para o uso das TIC

De acordo com o IBGE (2013) em pesquisa domiciliar realizada em 2013, 49,4% da população brasileira tinha acesso à *internet* em casa, equivalente a 85,6 milhões de brasileiros, dos quais 4% eram efetuados exclusivamente via dispositivos móveis. Aliado a esse consumo junta-se a ele os acessos feitos em *lan houses* e outros locais públicos com acesso a internet, como bibliotecas, museus, locais de trabalho etc.

Todavia, em muitas escolas percebe-se o baixo emprego das TICs na sala de aula e um sistema de ensino que ainda prima pelo mero repasse de excesso de informações, descontextualizadas da realidade escolar dos alunos (FOUREZ, 2003; NASCIMENTO, 2012; NEVES, CARDOZO, 2014).

[4] O Projeto UCA (Um Computador por Aluno), realizado a partir de 2007, foi uma tentativa de avaliação do uso de *laptops* realizado em 5 escolas públicas localizadas em Porto Alegre (RS), São Paulo (SP), Piraí (RJ), Palmas(TO), Brasília (DF

[5] O projeto Educação Digital foi lançado em 2012 visando a implantação de computadores interativos e *tablets* nas escolas públicas, com a oferta de *tablets* aos professores e sua capacitação (BRASIL, 2012).

No contexto do mundo globalizado, no qual desponta a comunicação em rede, a leitura e a escrita ganham a dimensão virtual, na qual as palavras saltam do papel para as telas dos dispositivos midiáticos, como celulares, *smartphones*, *tablets* e computadores, exigindo novas competências leitoras e escritoras de seus usuários. Trata-se, portanto, de discutir no ambiente educacional a formação para o letramento digital.

Na literatura os termos alfabetização e letramento muitas vezes são empregados como sinônimos, em outras são diferenciados. Soares (1998) é uma das autoras que discute a diferença entre alfabetização e letramento, para ela a alfabetização está relacionada ao domínio do código alfabético, tanto na leitura quanto na escrita. Trata-se, portanto, da decodificação dos signos linguísticos. Já o letramento para a autora seria a apropriação cultural desses signos, ou seja, a prática social da leitura e da escrita.

Xavier (2002) nesse mesmo sentido diferencia a alfabetização digital do letramento digital. Para ele a alfabetização digital envolve o uso dos aparatos tecnológicos, enquanto o letramento digital

> pressupõe assumir mudanças nos modos de ler e escrever os códigos e sinais verbais e não verbais, como imagens e desenhos, se compararmos às formas de leitura e escrita feitas no livro, até porque o suporte sobre o qual estão os textos digitais é a tela, também digital (Xavier, 2002).

Nesse entendimento, diversos trabalhos têm apontado satisfatoriamente resultados que incentivam a inserção das tecnologias digitais no processo de letramento digital, mesmo não empregando tal termo (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2006; BELLUZZO, 2011). Segundo Lévy (2001, p.41) é preciso compreender que o computador é apenas um "operador de potencialização da informação" e que o texto na tela difere do texto no papel pelo seu caráter interativo, pois permite ao leitor e ao escritor inúmeros recortes e re(edições). Entretanto, o autor ressalta que, tanto o texto no papel quanto o texto na tela, apresentam algumas estruturas hipertextuais semelhantes, como as reorientações proporcionadas pelas notas de rodapé, as referências, índices, quadro de sinais.

Porém, o texto em papel não habilita o leitor a mudar essas estruturas, mas na tela isso é possível, uma vez que ele pode estabelecer novas ligações, novos nós, por meio dos *links.* Nesse entendimento, o leitor e o escritor no espaço virtual participam de uma ampla rede, a do hipertexto e isso lhe garante uma grande liberdade de navegação, contudo, a facilidade de fragmentação das informações e a não linearidade textual podem comprometer o entendimento do internauta.

Lidar com tais habilidades e competências leitoras e escritoras implica também o conhecimento de diferentes gêneros textuais e seus suportes, como os gráficos, auditivos e

mesmo icográficos. Além disso, em se tratando da obtenção de informações e comunicação via dispositivos digitais é preciso saber obter informações de fontes seguras, filtrá-las conforme o objetivo proposto e quando necessário divulgar o que for essencial e pertinente.

No espaço educacional esses saberes são cobrados, mas pouco discutidos e ensinados, considerando que existem entre os nativos digitais e imigrantes digitais[6] alguns estereótipos, muitas vezes não revelados, de que o nativo digital, por sua facilidade com as tecnologias, já as domina e sabe utilizá-las adequadamente; por outro lado, os professores imigrantes digitais as desconhecem e pouco ou nada tem a contribuir nesse sentido. Tal alusão compromete ainda mais o sistema educacional e contribui para afastar professores e alunos de uma proposta de aprendizagem mútua.

Nesse processo de incorporação efetiva das TICs, Lévy (1999a, 1999b) destaca a importância de o professor atuar como animador do processo educativo, a fim de promover uma construção coletiva de conhecimento, estimulando o aprendiz e inovando suas práticas pedagógicas. Rios (2014, p.216) destaca a necessária "mudança de paradigma educacional" e a atuação dos diversos atores envolvidos no processo educativo para promover mudança no currículo e no ensino.

Tal mudança envolve o letramento digital de alunos e professores, a gestão das TICs, a capacitação para seu uso pedagógico, o gerenciamento das atividades desenvolvidas e a proposição de um ensino mais dialógico e emancipatório, no qual se estimule a participação ativa dos alunos no processo educativo.

## 2 As Tecnologias da Informação e Comunicação e o letramento digital dos alunos

Repensar as práticas pedagógicas para o desenvolvimento de competências digitais que atendam as novas demandas da sociedade em rede exige do professor a competência para gerenciar múltiplos espaços de aprendizagem de maneira a transitar entre eventos presenciais e a distância (MORAN, 2004).

As TICs podem subsidiar inúmeras estratégias de ensino que podem ser exploradas pelos professores e pelos alunos, contudo, recomenda-se que o docente deve primeiramente considerar os objetivos a serem alcançados, os recursos materiais e pessoais disponibilizados, o local onde a atividade será realizada, o tempo destinado à atividade e a metodologia empregada. Além disso, Moran (2003) aponta quatro passos para a gestão inovadora da escola

[6] O termo nativo digital foi cunhado por Marc Prensky para denominar os jovens nascidos em contextos altamente impregnados de tecnologias e das quais usufrui com naturalidade, em contrapartida os imigrantes seriam aqueles que mesmo utilizando as tecnologias apresentam certo "sotaque", ou seja, não as utilizam com a mesma destreza que os nativos. (PRENSKY, 2001).

com tecnologias: acesso a tecnologia, capacitação do professor para o domínio técnico, capacitação pedagógica e gerencial e a proposição de soluções inovadoras.

Destacamos três situações em que as tecnologias podem estar presentes e algumas dicas para tornar o trabalho mais produtivo:

**a- Aula no laboratório de informática:**

Trabalhar no laboratório de informática requer alguns cuidados prévios: verificar se o laboratório está funcionando, se o espaço acomoda o número de alunos em relação aos monitores e cadeiras disponíveis; sistema operacional utilizado e a compatibilidade com o programa que se deseja utilizar (testar antes); verificar se há apoio técnico de um profissional da área de informática ou se consegue assistir adequadamente os alunos; ao realizar atividades que exijam o acesso a *internet* verificar se tem conexão antes de levar os alunos para esse espaço; se for utilizar a *internet* para baixar arquivos faça-o com antecedência, a fim de se evitar transtornos, como queda da rede, demora do sistema etc.

**b- O uso de recursos midiáticos na sala de aula**

O uso de mídias como filmes, projeções de imagens e sons nas aulas pode ser interessante e atrativo, desde que essas atividades sejam planejadas objetivamente e com certa flexibilidade. Isso exige do professor: - domínio técnico da ferramenta (lembrando-se de testar antes o equipamento e o material da aula); - ter claro o objetivo da atividade; - não utilizar as mídias para mera leitura de informação; - em caso de filmes não exigir que o aluno escreva durante sua exibição, pois assim ele não se concentra nas informações; - fazer pausas na exibição quando for necessário algum esclarecimento; - discutir sobre o filme ou imagens utilizados; sintetizar as informações.

Ter clareza se há necessidade de exibir todo um filme: pode-se apenas destacar alguns trechos e depois disponibilizá-lo para que os alunos o assistam completamente em casa.

O mais importante é o professor perceber que os recursos devem ser utilizados de forma a suscitar no aluno as habilidades de análise, inferência, contextualização, síntese, aplicação e conclusão.

**c- As atividades de ensino e pesquisa na *internet***

Muitos professores reclamam das atividades e pesquisas realizadas pelos alunos, principalmente quando essas envolvem o uso dos *sites* de busca da *internet*. Alguns chegam a solicitar que os alunos transcrevam a pesquisa à mão, pois assim ele (aluno) terá que pelo menos copiar.

A fim de se evitar o famoso "Ctrl + c" e o "Ctrl + v"[7] as atividades com uso da *internet* devem ser dimensionadas pelo professor de forma a explorar as habilidades leitoras e escritoras do aluno. Além disso, é necessário que o professor: - deixe explícito o objetivo da atividade/pesquisa; - discuta a problemática do plágio, não somente em relação aos direitos autorais, mas também da importância das citações e da própria construção do conhecimento; - fornecer alguns *links* de páginas confiáveis ajuda; - proponha atividades desafiadoras, cujo produto da pesquisa se revele de forma inovadora, como painéis, sites, jogos, histórias em quadrinhos, paródias, etc.; - permita que a aula seja espaço para se debater as atividades/pesquisas realizadas.

## 3 Metodologia

Adotamos como instrumento investigativo o estudo de caso que buscou aliar as técnicas da pesquisa quanti-qualitativa no sentido de melhor compreendermos os muitos "como" e "por quês" (Yin, 2005) presentes no contexto dessa pesquisa. Tais indagações são compreendidas pelo autor como oportunidade de aprofundamento da pesquisa evitando-se dessa forma fugir do controle do pesquisador.

Nosso intuito foi compreender o contexto de formação de professores de Ciências e Biologia, ofertado nos IFs da região centro-oeste, para o uso das TICs no ambiente escolar. Nesse propósito, esta pesquisa considerou como dados os currículos dos cursos constituído nos seus Planos Pedagógicos de Curso (PPC) e as respostas a um questionário semi-estruturado respondido por 58 docentes atuantes nessas licenciaturas.

## 4 Análise e discussão dos dados

No quadro 1, destacamos os campi que ofertam a formação e professores de Ciências e Biologia, o início dos cursos, a carga horária e o ano da elaboração dos PPC vigentes. Identificamos que no centro-oeste somente 7 campi da Rede federal de Educação Profissional e Tecnológica oferecem tal formação, todos no período noturno. A maior concentração localiza-se no estado de Goiás com quatro campi, três deles vinculados ao IFGoiano (Ceres, Rio Verde e Urutaí) e um ao IFGoiás (Formosa). O único IF do centro-oeste que não oferece tal licenciatura é o IF do Mato Grosso do Sul, apesar de atualmente ter 10 unidades em funcionamento.

[7] A junção das teclas do computador "Ctrl " + "c" são uma forma de atalho para o comando copiar algum texto ou imagem selecionado pelo usuário e a combinação "Ctrl" + "v" colar.

Na amostra foi incluído o curso de Ciências da Natureza do IFMT-Confresa, habilitação em Biologia. Tal curso difere-se dos demais por apresentar um núcleo comum às licenciaturas de Biologia, Física e Química, constituído por 4 semestres, seguido por mais 4 semestres na área especificada.

| Localização | Designação | Campus/nomenclatura do curso | Início do curso | Carga horária | PPC analisado/ ano |
|---|---|---|---|---|---|
| Distrito Federal | Instituto Federal de Brasília (IFB) | Planaltina: Biologia | 2014 | 8 semestres (3201 h) | 2016 |
| Goiás | Instituto Federal de Goiás (IFG) | Formosa: Ciências Biológicas | 2010 | 8 semestres (3145 h) | 2010 |
| | Instituto Federal Goiano (IFGoiano) | Ceres: Ciências Biológicas | 2009 | 8 semestres (3580 h) | 2012 |
| | | Rio Verde: Ciências Biológicas | 2008 | 8 semestres (3210 h) | 2013 |
| | | Urutaí: Ciências Biológicas | 2009 | 8 semestres (3120 h) | 2015 |
| Mato Grosso | Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) | Confresa: Ciências da Natureza(Física ou Química ou Biologia) | 2014 | 8 semestres (3144h) | 2014 |
| | | Juína: Ciências Biológicas | 2014 | 8 semestres (3200 h) | 2014 |

Quadro 1- Descrição das licenciaturas em Ciências Biológicas ofertadas pelos IFs do Centro-Oeste

Analisando os PPC verificamos que os campi de Formosa, de Urutaí e de Rio Verde precisam ser reformulados até julho de 2017, a fim de atender a resolução Nº 2, de 1º de julho de 2015, do Conselho Nacional de Educação que estabelece carga horária mínima de 3200 horas para as licenciaturas (BRASIL, 2015). Além disso, tal resolução aponta uma série de orientações para a formação dos profissionais do magistério de maneira a assegurar a base comum nacional, dentre elas a condução do egresso “ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(das) professores(as) e estudantes” (BRASIL, 2015, p.6).

Dos 7 campi da amostra, 4 ofertam alguma disciplina relacionada às TICs:

- IFB-Brasília: Novas Tecnologias na Educação (obrigatória).
- IFGoiano-Urutaí: Informática básica (optativa).
- IFG-Formosa: Educação, Tecnologia da Informação e Comunicação (obrigatória).
- IFMT- Confresa: Introdução à informática (obrigatória).

Analisando as disciplinas mencionadas e suas ementas, identificamos que somente as ofertadas no IFB-Planaltina e no IFG-Formosa contemplam discutem a inserção pedagógica das TICs. No IFGoiano-Urutaí e no IFMT-Confresa a proposta é ensinar os alunos a

manusearem ferramentas básicas de edição de textos, apresentação e criação de tabelas e gráficos.

A diferença entre essas duas propostas de formação que envolve as TICs na formação inicial de professores de Ciências e Biologia certamente interfere no perfil do egresso desses cursos. Abordar as TICs apenas em relação ao domínio das ferramentas se aproxima do conceito de alfabetização digital já discutido nesse texto, porém inseri-las num contexto de aplicação pedagógica para o ensino de Ciências e Biologia pode colaborar para o letramento científico e digital dos licenciados e de seus futuros alunos. Perspectiva essa em consonância com a proposta de ensino defendida nos documentos da base nacional comum.

**Os docentes que atuam nos IFs do Centro-Oeste: usos e concepções sobre as TICs**

Dos 58 respondentes da pesquisa, observamos que a maior participação concentrou-se no campus Formosa (33,3%), certamente em detrimento de um dos autores desse artigo trabalhar no local e ter dessa forma conseguido maior apoio dos colegas docentes (Gráfico 1). Todavia, esclarecemos que no questionário não havia campo para identificar os participantes, garantindo seu sigilo e permitindo que as respostas fossem as mais francas possíveis.

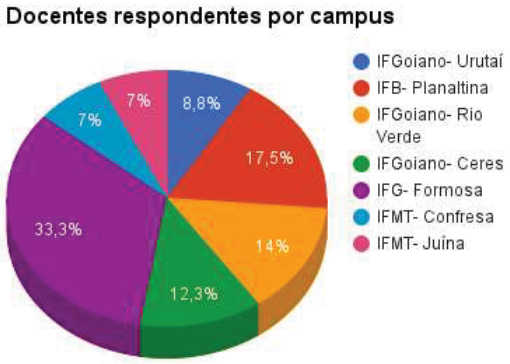



Gráfico 1- Percentual de professores participantes por campus.

No grupo participante, a idade média foi de 34 anos, 48,3% são mulheres e 51,7% de homens, o que indica certo equilíbrio de gênero nesse ambiente, incomum em escolas que ofertam ensino básico, nas quais há na sua maioria a presença feminina.

Identificamos que 52 docentes são professores efetivos da rede e 6 professores contratados, fato esse que pode colaborar para um maior envolvimento na construção de projetos de ensino mais duradouros. Além disso, o corpo docente mostra-se bem qualificado, com 6 especialistas (10,3%), 20 mestres (34,5%), 24 doutores (41,4%) e 8 (13,8%) com pós-doutorado.

Não teve em sua formação, nenhuma disciplina voltada a TICs, 44 professores (75,9%), número elevado em comparação aos 14 professores (24,1%) que declararam que tiveram e mesmo estes, somente quatro descreveu que a mesma o havia capacitado de alguma maneira. Ao confrontarmos essas informações com a declaração dos professores sobre o uso das TICs em suas práticas de ensino, verificamos que essas se concentram, sobretudo, no uso de ferramentas de exibição de informação, como o *Power point* (57 docentes), a exibição de vídeos pedagógicos (38 docentes) e de vídeos comerciais (22 docentes). O uso de redes sociais como recurso didático ocorre, mas voltado a comunicação com os discentes e com poucos professores adeptos, somente 17 docentes destacaram utilizar o *Whatsapp* e 10 docentes o *facebook*.

Todos os campi mencionados no quadro 1 contam com a existência de laboratórios de informática com acesso a internet. Esse espaço é pouco utilizado, somente 19 professores declararam fazê-lo e a maioria para que os alunos realizassem pesquisas em portais e periódicos, elaboração de planilhas/gráficos em *ExcelI* ou atividades diversas.

Os IFs por fazerem parte da rede pública de ensino distribuiu aos docentes no período de 2012 a 2013, o *tablet* institucional, vinculado ao projeto Educação Digital do governo federal, como um dos objetivos desse material é ser utilizado em situações de ensino. Por se tratar de um recurso digital disponibilizado aos docentes buscamos identificar como esse uso tem ocorrido junto aos professores da nossa pesquisa. Dos 58 respondentes, 36 declararam que receberam o aparelho, desses somente dois disseram que o utiliza, um deles para lançar as aulas e presenças no sistema acadêmico e um para acompanhar textos que está discutindo com os alunos.

Percebe-se que o investimento realizado não alcançou o objetivo de inserção tecnológica na prática do docente. Várias foram às justificativas para o não emprego, baixa qualidade do equipamento, falta de HDMI, falto de acesso à internet na sala de aula e não ser compatível com o material já formulado pelo docente. Além dos problemas apresentados 93,6% dos professores que possuem o *tablet* disseram que não receberam capacitação para utilizá-lo.

Ao questionarmos se estes formadores percebiam alguma aplicação para o uso do *tablet*, 11 professores disseram que sim, porém, alguns descreveram que para isso seria necessário um material de qualidade, houvesse acesso à *internet* e mesmo distribuição desse recurso para os alunos. Porém um depoimento nos chama a atenção para a necessidade de capacitação docente: *"[...] Talvez tenha várias, porém, sem o treinamento adequado fica*

*difícil descobrir. Além disso, prefiro descobrir por conta própria aplicação prática em outras tecnologias, tal como o computador."*

Tal discurso pode estar relacionado à falta de capacitação dos docentes em relação às TICs, de uma maneira geral, pois 31 docentes disseram que a instituição nunca ofertou curso de formação nesse sentido e 19 desconheciam se houve. Além disso, 45 professores manifestaram interesse em cursos de capacitação para o uso das TICs, tanto para no sentido de alfabetização digital quanto de letramento digital.

O baixo emprego do *tablet* institucional, assim como outros recursos digitais se confirma ao verificarmos que somente 7 professores já terem desenvolvido alguma pesquisa junto com os alunos envolvendo-as, dos quais 4 apresentaram os resultados em algum evento científico ou periódico. Como destacado por um dos professores: *"[...] com ou sem acesso a internet, o docente pode mediar o uso do tablet como ferramenta, sem deixá-lo como protagonista, entretanto, criar o clima responsabilidade entre os alunos exige uma aula muito bem estruturada e pensada, o que geralmente bate com a correria para fechar conteúdos e demandas institucionais como participação em comissões e etc.".*

O relato apresentado expõe a angústia do docente ao ser confrontado com o questionamento da inserção das TICs no seu fazer docente, pois percebe a importância de mudar a própria prática, mas ao mesmo tempo sofre com uma série de limitações que fogem ao seu domínio. Todavia, várias possibilidades se apresentam ao professor que deseja incorporar as TICs num processo de letramento digital, desde ensinar ao aluno a realizar pesquisas eficientes e confiáveis em *sites* de busca na internet, até mesmo pesquisarem e desenvolverem seus próprios materiais pedagógicos.

Dentre as inúmeras atividades citamos os jogos digitais, editores de textos e de apresentação colaborativos via *google drive*; *softwares* que permitem ao usuário criar histórias em quadrinhos, *blogs, sites*, simuladores e editores de vídeos, *podcast*, etc. Além disso, outras proposições de uso pedagógico das TICs são o uso de celulares e mesmo *tablets* para registro de atividades de campo, criação de vídeos didáticos e exibição desses para discussão com o grupo.

## 5 Considerações finais

Diante dos resultados e discussões apresentados consideramos que o cenário de formação de professores de Ciências e Biologia para o uso das TICs, numa perspectiva de letramento digital, promovidos pelos IFs do Centro-Oeste não contempla um preparo

adequado do futuro docente para lidar com os desafios de uma sociedade cada vez mais afetada pelas tecnologias digitais.

Os currículos dos cursos, com exceção dos campi IFB (Planaltina) e IFG (Formosa), não ofertam nenhuma disciplina visando à discussão pedagógica das TIC, a maioria do corpo docente não teve em sua formação o preparo adequado para lidarem com as TICs e manifestaram interesse em cursos de capacitação envolvendo-as. Apesar de terem recursos materiais, como *tablets,* laboratórios de informática e acesso a *internet* eles pouco as empregam. A maioria dos docentes utiliza o *data show* para exposição de informações e exibição de filmes, restringindo dessa maneira as possibilidades de maior interação dos alunos e desenvolvimento de práticas que promovam a autonomia dos discentes, como projetos de pesquisa envolvendo metodologias mais participativas.

Diante do exposto percebe-se a necessidade de se promover nesses ambientes de formação docente uma mudança de paradigma em relação às práticas de ensino de forma a torná-las mais dinâmicas e interativas. Tal processo envolve discutir a adequação e flexibilização dos currículos dos cursos contemplando as TICs, promover uma gestão adequada das TICs e dos recursos materiais disponibilizados a professores e alunos, além de ofertar formação continuada aos professores formadores. Nesse propósito, a formação docente calcada no letrado digital pode possibilitar ao sujeito condições para que ele possa se posicionar criticamente diante das informações, das inovações científicas e tecnológicas e da própria construção do conhecimento.

## Referências bibliográficas

BARROQUEIRO, C.H.; AMARAL, L. H.; DE OLIVEIRA, C. A. S. O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. **Tecnologia & Cultura**, v. 13, n. 19, p. 45-58, 2013.

BELLUZZO, R.C.B. **Tecnologias e a formação de leitores: desafios na sociedade contemporânea.** E-book: BARROS, D.M.V. et al. 2011. Disponível em: http://www.scribd.com/full/53937491?access_key=key-1v1wmya4tacm1ml4wr7b> acesso em:16 abr. de 2013.

BRASIL. LEI Nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 de dez. 2008.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Portal do Mec. **Ministério distribuirá tablets a professores do ensino médio.** 02 de fevereiro de 2012.

_____. Ministério da Educação. Resolução Nº2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. 2015.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.8, n.2, p. 109-123, 2003

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2013. **Acesso à Internet e à Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal**. [Internet]. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/pnad-tic-2013%20(1).pdf. Acesso em: 23 de maio de 2016.

MORAN, J. M **.** Gestão inovadora da escola com tecnologias. **Gestão educacional e tecnologia.** São Paulo: Avercamp, p. 151-164, 2003.

**_____. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. In: ROMANOWSKI et al. (Org.). *Conhecimento local e conhecimento universal:* diversidade, mídias e tecnologias na educação. Curitiba: Champagnat, 2004. p. 245-254.

MORAN, J. M., MASETTO, M.s, BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12ª ed. São Paulo: Papirus, 2006.

NEVES, A. M.; CARDOSO, Caroline R. Os desafios do uso do tablet pelos professores do Ensino Médio das escolas públicas do Distrito Federal. **5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação**, 2014.

NASCIMENTO, L. M. C. T. **Blogs e outras redes sociais no ensino de biologia: o aluno como produtor e divulgador.** 2012. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Ciências)— Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. Disponível em http://www. marcprensky.com/writing/, texto publicado na sua primeira versão em 2001. Acesso em 10/03/2010.

RIOS, M. P. G. et al. Desafios contemporâneos para a incorporação das TIC nos processos do ensino e da aprendizagem. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 11, n. 23. 2014.

SOARES, M. B. **Letramento: um tema em três gêneros.** Belo Horizonte, Autêntica, 1998.

UNESCO. Padrões de competência em TIC para professores – diretrizes de implementação. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). 2009.

XAVIER, A. C. dos S.. **Letramento digital e ensino**. 2002. Núcleo de Estudos de Hipertexto e tecnologia Educacional- NEHTE. Disponível em:< http://www.ufpe.br/nehte/artigos/Letramento-Digital-Xavier.pdf> Acesso: 22 marc.2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: **planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

# UMA PROPOSTA EDUCATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: ARTICULANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A GESTÃO DE LAGOAS COSTEIRAS

**Débora Gisele Graúdo dos Santos** (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares – PPGEduc/UFRRJ – Bolsista CAPES. E-mail: deboragraudo@gmail.com)

**Laísa Maria Freire dos Santos** (Laboratório de Limnologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia – UFRJ. E-mail: laisa@biologia.ufrj.br)

## RESUMO

Por meio de uma proposta educativa idealizada para o ensino de ciências e biologia, buscamos articular a Educação Ambiental e a Gestão de lagoas costeiras. Neste trabalho, nosso objetivo foi descrever o processo de elaboração do jogo "Debate na Lagoa", que visa potencializar reflexões e discussões sobre a temática ambiental, com ênfase em alguns problemas socioambientais encontrados em lagoas costeiras. O jogo contém vinte cartas com propostas de intervenções, seis atores sociais, um cenário de degradação socioambiental em uma lagoa costeira e o valor fictício de um milhão de reais. Diante da situação-problema os participantes são estimulados a articular, negociar e intervir no cenário de degradação, levando em consideração o custo total da intervenção e o impacto ambiental e social.

Palavras-chave: Jogo cooperativo, Proposta educativa, Educação Ambiental, Gestão Ambiental em Lagoas Costeiras, Ensino de Ciências e Biologia.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um recorte da Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para obtenção do grau no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD, em 2015. O objetivo central do trabalho foi desenvolver uma proposta lúdica – o jogo **Debate na Lagoa** – para discussão de problemas socioambientais em ambientes costeiros; aplicar e analisar a aplicação dessa proposta. Aqui, debruçaremos na etapa de elaboração do jogo (produção de material didático). Visamos contribuir ao ensino de ciências e biologia da escola básica, de maneira lúdica e interdisciplinar, com reflexões e discussões sobre a temática ambiental, a partir de questões socioambientais encontradas em Lagoas Costeiras tropicais.

Segundo Rodrigues (2014, p. 199), “em tempos de transição paradigmática, somos convidados a produzir novas práticas, atitudes e conhecimentos a favor da emancipação social e da solidariedade”, na tentativa de romper com visões hegemônicas e dicotômicas da ciência. Corroborando com a autora, Nascimento et al. (2010), ressaltam que ensinar ciências e biologia no cenário atual requer que o professor abra novos horizontes, sendo indispensável articular práticas educativas às práticas sociais. É um grande desafio para os professores de ciências naturais, bem como para os demais, articular e entrelaçar seus conteúdos e práticas didáticas com os temas ambientais, de modo que a inserção da Educação Ambiental (EA) ocorra de fato dentro e fora da sala de aula. Porém, esse desafio não deve ser visto como desanimador ou angustiante, e sim como um exercício constante de reflexões sobre novas possibilidades.

Por esse motivo, buscamos elaborar um jogo cooperativo e interdisciplinar, com o objetivo de potencializar reflexões e discussões sobre problemas socioambientais; EA e gestão participativa; interesses e funções de diferentes atores sociais em contextos específicos. O jogo é uma atividade que pode imitar ou simular uma parte do real, possuindo capacidade de interagir com a realidade, inserindo o participante no tema proposto (BROUGÈRE, 1998). A utilização de jogos como proposta educativa pode ser definida como um conjunto ações planejadas que visam o envolvimento ativo e interativo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Lopes et al. (2006), dependendo dos objetivos envolvidos, os jogos podem ter diferentes abordagens, podem ser: jogos competitivos ou jogos cooperativos; no primeiro há apenas um ganhador ou uma equipe vencedora, já no segundo, todos os participantes podem sair ganhando. Em relação aos jogos cooperativos, baseado nesses autores (p. 138), podemos dizer que a “cooperação é um processo de interação social, em que os objetivos são comuns e as ações são compartilhadas”. Neste caso, o importante não é o jogador ganhar (e o outro perder), mas o processo de construção (e reconstrução) coletiva/interativa do conhecimento no decorrer do jogo. “No processo de construção do saber, não importa apenas o produto da atividade, mas a própria ação, o processo vivido” (LOPES et al., 2006, p. 135).

Para Lopes et al. (2006), o uso de jogos cooperativos é uma importante ferramenta no trabalho com a EA, porém esses jogos precisam ir além da “sensibilização” para os problemas ambientais, de modo que possibilitem a reflexão e estimulem a transformação e o empoderamento social. Segundo Layrargues (2002), geralmente quando educadores propõem atividades educativas sobre os impactos ambientais decorrentes das atividades humanas, focam nas consequências e esquecem das causas. Essa visão dicotômica e fragmentada da realidade favorece uma compreensão “despolitizada, alienada e redutora do problema, na medida em que

oculta seus motivos políticos e a inevitável conexão de suas múltiplas dimensões" (LIMA, 1999, p. 10).

Buscando romper com essa visão ingênua, fragmentada e reducionista dos problemas socioambientais, o jogo elaborado é atrelado a perspectiva da EA crítica, emancipatória e transformadora. Entendendo tal perspectiva como uma "práxis educativa e social, cuja finalidade é a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente" (LOUREIRO et al., 2005, p. 15). Os problemas ambientais na perspectiva da EA crítica, segundo Carvalho (2008), são entendidos a partir da visão do meio ambiente como um campo de sentidos socialmente construído, cultural e ideologicamente diverso, permeados de conflitos de interesses múltiplos.

Para Rosso (apud SANTOS et al., 2014), reduzir a EA ao Ensino de Ciências (EC) naturais implicaria em um risco de restringir a sua abordagem a uma visão *tecnocientífica*; o que não significa excluir a EA do EC, já que as "afinidades" das disciplinas de Ciências Naturais possibilitam explorar conhecimentos que favorecem a compreensão da complexidade ambiental. Para trabalharmos as questões enunciadas no presente estudo pensamos em um contexto socioambiental específico voltado para problemas ambientais em lagoas costeiras. Esta escolha tem relação com o fato da pesquisa ser desenvolvida no Laboratório de Limnologia da UFRJ e da nossa vivência em projetos de EA neste laboratório, o que gera um duplo olhar sobre as lagoas que não se situa apenas no plano ecológico, mas se volta para aspectos da gestão ambiental.

As lagoas costeiras são ecossistemas aquáticos que ocorrem ao longo de toda a costa brasileira, grande parte localizadas nos Estados do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul (ESTEVES, 1998). Entre os ecossistemas aquáticos, as lagoas costeiras são consideradas um dos mais representativos ecossistemas do país, além disso, possuem grande importância ecológica, econômica e social. Segundo Leal (2002), o homem utiliza, de diferentes formas, os bens (como o pescado) e os serviços (como área de lazer) que as lagoas costeiras proporcionam. De acordo com Esteves et al. (2001), lagoas costeiras são laboratórios naturais para o desenvolvimento de pesquisas integradas. Nas últimas décadas o processo de urbanização cresceu descontroladamente nas cidades brasileiras, em especial nas de médio porte, como consequência, diversos problemas ambientais e sociais vêm sendo agravados com o passar dos anos.

Sendo o Brasil um país de formação colonial, a ocupação de seu território ocorreu no sentido dos núcleos costeiros (MORAES, 2007). Para Moraes (2007), isso explica, em parte, o

fato de grandes cidades litorâneas abrigarem diversas plantas industriais dos setores de maior impacto sobre o meio ambiente (química, petroquímica, celulose, entre outras). Assim, diversos conflitos socioambientais surgem entorno desses ecossistemas. Nesse contexto, a Gestão Ambiental é proposta como mediadora de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre o ambiente (QUINTAS, 2004) e a EA crítica, emancipatória e transformadora funciona como um instrumento auxiliador para a participação social neste processo, como nos diz Layrargues (2002).

Quintas (2008), ressalta que a escola tem papel fundamental no empoderamento social e destaca que a temática da gestão ambiental pode ser trabalhada a partir de um planejamento pedagógico interdisciplinar. De acordo com Lopes et al. (2006, p. 113), a gestão ambiental com enfoque pedagógico busca "criar condições para a participação individual e coletiva nos processos decisórios, considerando a complexidade das relações socioambientais sobre o acesso e uso dos recursos ambientais". Além disso, Quintas (2004), atenta para o fato da questão ambiental exigir processos de ensino-aprendizagem que supere a visão fragmentada da realidade, construindo coletivamente o conhecimento, a partir do processo dialético de ação-reflexão, entendendo que uma dada realidade é "construída por inter-relações de aspectos sociais, econômicos, políticos, legais, éticos, culturais e ecológicos" (p. 134).

Diante do exposto acima, nosso objetivo neste trabalho é descrever o processo de elaboração do jogo "Debate na Lagoa" – um jogo de Gestão Ambiental.

## METODOLOGIA

O jogo foi elaborado a partir de problemas socioambientais reais existentes em lagoas costeiras. Utilizamos como inspiração os principais problemas da Lagoa do Veiga, localizada em São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro (para saber mais consultar: FARJALLA, V.; SILVA, J. Programa de ordenação ambiental da Lagoa do Veiga. Relatório Técnico, 2012). A proposta do jogo é que diante da situação-problema o aluno seja estimulado a articular, negociar e intervir no cenário de degradação. O jogo é destinado a alunos de ensino médio, embora possa ser aplicado em outros níveis de ensino. Durante o período de elaboração integramos o conhecimento teórico e específico sobre lagoas costeiras (através de pesquisadores em limnologia) com o conhecimento pedagógico do conteúdo (através de pesquisadores do ensino de ciências e das próprias experiências da autora – através das disciplinas pedagógicas cursadas durante a licenciatura).

Essa interação interdisciplinar foi essencial para a montagem das cartas e na elaboração da metodologia do jogo, pois a partir da ideia inicial e de conceitos centrais, o jogo foi sendo aprimorado e um conjunto de materiais foram elaborados para sua aplicação e registro em sala de aula (textos complementares sobre lagoas costeiras e as funções dos atores sociais, visando orientar os participantes caso houvesse dúvidas; planilha de anotações, visando registrar as propostas de intervenções escolhidas pelos grupos – a proposta é que cada grupo preencha uma planilha e essas planilhas serão usadas para a análise da aplicação do jogo; e, a avaliação final, para que os alunos respondessem se gostaram ou não da atividade).

As imagens/ilustrações, presentes nas cartas de intervenções e no cenário de degradação socioambiental, são fotos reais e foram selecionadas no acervo de fotos do Laboratório de Limnologia da UFRJ. A seguir a planilha de anotações (quadro 1):

*Quadro 1: Planilha de anotações. Nesta planilha consta todas as cartas de intervenções do jogo (divididas entre 10 obras e 10 programas). Os grupos, participantes do jogo, são orientados a marcarem com um "X" as intervenções escolhidas, preencherem as demais informações e justificarem tais escolhas.*

| CARTAS DE INTERVENÇÕES | | Grupo: ____ | CUSTO | Impacto AMBIENTAL | Impacto SOCIAL | Por que escolheu esta intervenção? |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OBRA | CONSTRUIR ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | | |
| | CONSTRUIR FOSSAS NAS CASAS | | | | | |
| | DRAGAR | | | | | |
| | LIGAR A LAGOA COM O MAR | | | | | |
| | LIGAR CASAS À ETE | | | | | |
| | RETIRAR ALGUMAS CASAS DAS MARGENS | | | | | |
| | RETIRAR ESTRADAS | | | | | |
| | RETIRAR TODAS AS CASAS DAS MARGENS | | | | | |
| | TROCAR ESTRADAS POR PONTES | | | | | |
| | URBANIZAR O ENTORNO DA LAGOA | | | | | |
| PROGRAMA | CAPACITAR RECURSOS HUMANOS | | | | | |
| | ESTIMULAR A PESCA | | | | | |
| | ESTIMULAR O ECOTURISMO | | | | | |
| | PROIBIR A CRIAÇÃO DE ANIMAIS | | | | | |
| | PROMOVER AUDIÊNCIAS PÚBLICAS | | | | | |
| | RECOMPOR VEGETAÇÃO DAS MARGENS | | | | | |
| | RETIRAR LIXO DAS MARGENS | | | | | |
| | RETIRAR MACRÓFITAS PARA ARTESANATO | | | | | |
| | RETIRAR MACRÓFITAS PARA ENERGIA | | | | | |
| | VENDER CRÉDITO DE CARBONO | | | | | |

| ATOR SOCIAL e OBJETIVO: | |
|---|---|
| GASTOU: | SOBROU: |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### A elaboração do jogo

Como proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o tema Meio Ambiente, bem como a própria EA, deve ser tratado de forma transversal. Assim, a proposta do jogo "Debate na Lagoa", além de possibilitar essa transversalidade, é uma atividade lúdica que contempla tanto a parte biológica/ecológica quanto a parte social, política, histórica e cultural. Pretendemos por meio do jogo ultrapassar os muros da sala de aula, incentivando nos alunos o empoderamento social. Para Jacobi et al. (2009), através do empoderamento, por meio do conhecimento, assunção e valorização do patrimônio territorial e do acesso à informação sobre a atuação dos representantes locais, os atores podem desenvolver condições para intervir na realidade local, regional e planetária.

O jogo elaborado é um jogo interdisciplinar, pois integra diversas áreas do conhecimento como Biologia, Geografia, História e Matemática, podendo assim ser utilizado em conjunto ou individualmente por diferentes professores. Como uma estratégia didática de ensino-aprendizagem, o jogo, pode auxiliar na reflexão e discussão sobre problemas socioambientais; EA e gestão participativa; interesses e funções de diferentes atores sociais em contextos específicos. A proposta do jogo é que diante da situação-problema o aluno seja estimulado a articular, negociar e intervir de forma democrática (ou seja, em comum acordo com os demais membros do grupo) no cenário de degradação. De acordo com Jacobi et al. (2006, p. 6):

> A abordagem integradora das relações entre as esferas subjetivas e intersubjetivas, amplia a possibilidade de constituição de identidades coletivas em espaços de convivência e debates. Neles, os conflitos adquirem *status* de desafios a serem explicitados e negociados. Isto abre caminhos para incrementar o potencial da escola que, embora atrelada ao institucional, pode se tornar um espaço de diálogos horizontalizados e de aprendizagem do exercício da democracia participativa, mediando experiências de diferentes sujeitos autores/atores sociais.

### O jogo

O jogo é composto por vinte cartas com propostas de intervenções diferentes, seis cartas com atores sociais, um cenário de degradação socioambiental em uma lagoa costeira fictícia e o valor fictício de um milhão de reais. O número de kits do jogo varia de acordo com o número de grupos formados. As cartas com propostas de intervenções são associadas a um custo, ou

seja, um valor de investimento. Há dois tipos de intervenção: obra ou programa (cada kit contém dez obras e dez programas), que geram impactos ambientais e/ou sociais positivos, neutros ou negativos.

Cada carta apresenta uma imagem e uma breve descrição sobre a intervenção proposta, visando orientar os jogadores, exemplo na figura 1:

*Figura 1: Cartas com propostas de intervenções.*

As seis cartas de atores sociais (figura 2) possuem um objetivo associado, como por exemplo: gastar no máximo 75% do orçamento (Prefeito) ou conseguir mais de 75 pontos ambientais (ONG). Os atores sociais representam complicadores no jogo, pois impedem que os jogadores escolham as intervenções livremente.

*Figura 2: Cartas de atores sociais.*

Valor fictício (1 milhão) disponível para as propostas de intervenções (figura 3):

*Figura 3: Um milhão de reais fictício.*
Fonte: Google imagens (Acessado em abril/2015).

O cenário de degradação ambiental (figura 4) visa corroborar com as descrições de impactos socioambientais presentes no texto complementar sobre lagoas costeiras e com a fala do mediador durante a apresentação da situação-problema.

*Figura 4: Cenário de degradação ambiental em uma lagoa costeira fictícia.*

**Como jogar?**

Os participantes são divididos em grupos de cinco a seis pessoas. Cada grupo formado recebe um kit do jogo. Em seguida o professor/mediador apresenta o cenário de degradação ambiental na lagoa costeira fictícia, descrevendo os aspectos atuais da lagoa, corroborando sua descrição com fotos/imagens do cenário. Após a descrição da situação-problema, para cada grupo é escolhido aleatoriamente (por sorteio) um par de atores sociais (Prefeito e ONG | Empresa de consultoria e Empreiteira | Vereador e Associação de moradores)[1]. Cada grupo desconhece os atores sociais dos demais – estes serão revelados somente no final do jogo.

Diante do cenário de degradação, do valor disponível e dos objetivos dos atores sociais, o mediador estimula os grupos a discutirem entre si para definir quais propostas serão

[1] Vale ressaltar que, caso o professor/mediador acredite ser necessário, novas combinações de atores sociais podem ser feitas. Também é importante esclarecer que de acordo como o número de participantes e de grupos formados, cada grupo pode receber apenas um ator social ou até mesmo todos, por exemplo, em grupos com seis participantes, cada aluno pode representar um ator social. Essa escolha é livre, de modo que o professor articule a melhor maneira de acordo com o contexto e a turma que estiver trabalhando. Aqui escolhemos trabalhar com dois atores sociais em cada grupo, já que havíamos formado três grupos. Todos os atores sociais se encontraram na discussão final.

implementadas, levando em consideração o custo total da intervenção e o *score* ambiental e social. Os atores sociais possuem objetivos que são muitas vezes excludentes, por isso, deve-se observar durante o jogo como os participantes negociam as soluções propostas e a que tipo de consenso chegarão. Ao final, cada grupo revela seus atores sociais e seus respectivos objetivos para o grupão, além disso, apresentam as propostas de intervenções escolhidas e justificam tais escolhas.

Após, todos os grupos são estimulados a refletirem como diferentes atores, com diferentes interesses, articulam para a resolução de problemas socioambientais, além disso, são questionados sobre o nosso papel, como cidadãos civis, diante de tais problemas. Assim, o mediador pede que os participantes proponham uma só solução, levando em consideração todos os objetivos dos diferentes atores presentes no jogo. Também é proposto que os alunos exponham como foi a negociação durante o jogo, apontando as dificuldades e limitações desse processo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da atual crise civilizatória, somos convidados a romper com visões simplistas e fragmentadas dos problemas socioambientais. Assim, é relevante que no ambiente escolar sejam promovidas práticas educativas capazes de potencializar diálogos, reflexões e ações mais amplas sobre tal temática. Desse modo, como proposta educativa, desenvolvemos o jogo Debate na Lagoa, visando estimular na sala de aula, a partir de uma situação-problema em um cenário de degradação fictício, reflexões e discussões sobre: problemas ambientais e sociais encontrados em Lagoas Costeiras, gestão participativa, interesses e funções de diferentes atores sociais em contextos específicos. Ancorado na visão crítica, emancipatória e transformadora, o jogo visa estimular a transformação e o empoderamento social. Sabemos que para efetiva inserção dos temas propostos em sala de aula é preciso mais que uma atividade lúdica, porém os desdobramentos do jogo nos indicam seu potencial como proposta educativa inovadora na área do Ensino de Ciências e Biologia. Assim, pretendemos difundir o jogo, para que possa ser aplicado e reaplicado por diversos professores da escola básica.

## REFERÊNCIAS

BROUGÈRE, Gilles. **Jogo e Educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **A Educação Ambiental no Brasil**. *In*: Educação Ambiental no Brasil – Salto para o futuro – Ministério da Educação. Ano XVIII, boletim 01, p. 13-20. Março, 2008.

ESTEVES, Francisco de Assis (et al). **Lagoas Costeiras**. *In:* IV Curso de Educação Ambiental para professores do Ensino Fundamental de Macaé: "Descobrindo os Ecossistemas de Macaé". NUPEM/UFRJ, 2001.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia**. 2º ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

JACOBI, P. R.; GRANJA, S. I. B.; FRANCO, M. I. **Aprendizagem social: práticas educativas e participação da sociedade civil como estratégias de aprimoramento para a gestão compartilhada em bacias hidrográficas**. São Paulo em Perspectiva. v. 20, n. 2, p. 5-18, abr./jun. 2006

JACOBI, P. R.; TRISTÃO, M.; FRANCO, M. I. **A função social da Educação Ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento**. Cadernos Cedes. v. 29, n. 77, p. 63-79, jan./abr. Campinas, 2009.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais**. *In*: Sociedade e meio ambiente: a Educação Ambiental em debate. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEAL, Jandira Pedrosa. **Estudo Geoambiental e evolução Paleogeográfica da Lagoa olho d'água (Jaboatão dos Guararapes/PE)**. Dissertação. Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2002.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Questão ambiental e educação: contribuições para o debate**. Ambiente & Sociedade, NEPAM/UNICAMP, Campinas, ano II, nº 5, 135-153, 1999.

LOPES, A. F.; FERREIRA, D. M.; SILVA, F. A. L.; SANTOS, L. M. F. **Educação Ambiental**. v. 2 – 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2006.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. (et al.). **Educação Ambiental e gestão participativa em unidades de conservação**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ibama, 2005.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro**. São Paulo: Annablume, 2007.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. **O Ensino de Ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais**. Revista HISTEDBR On-line. n.39, p. 225-249. Campinas, 2010.

QUINTAS, José Silva. **A Educação no processo de Gestão Ambiental**. *In*: Educação Ambiental no Brasil – Salto para o futuro – Ministério da Educação. Ano XVIII, boletim 01, p. 30-40. Março, 2008.

QUINTAS, José Silva. **Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de Educação Ambiental transformadora e emancipatória**. p. 113-140. *In*: **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

ROGRIGUES, Ana Raquel de Souza. **Educação Ambiental em tempos de transição paradigmática: Entrelaçando saberes "disciplinados"**. Ciência & Educação. v. 20, n. 1, p. 195-206, 2014.

SANTOS, W. L. P.; CARVALHO, L. M.; LEVINSON, R. **A Dimensão Política da Educação Ambiental em Investigações de Revistas Brasileiras de Ensino de Ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 14, n. 2, 2014.

# RECURSOS DIDÁTICOS SOBRE A TEMÁTICA VACINAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: DIÁLOGOS POSSÍVEIS ENTRE A PEDAGOGIA E A BIOLOGIA

Isabella Gropillo de Carvalho Gomes (Instituto de Biologia - UFF)
Mariana Lima Vilela (Faculdade de Educação - UFF)

## RESUMO

Assuntos relacionados às Ciências despertam o interesse das crianças logo que estas começam a notar o mundo à sua volta. Porém, no âmbito da formação dos professores que atuarão no início da vida escolar percebemos que não há grande foco na discussão de conteúdos científicos. Entre tais conteúdos destacamos como importante o tema vacinação, visto ser durante a infância que a maioria das vacinas é ministrada, visando desde cedo a imunização das crianças. Esse relato de experiência apresenta atividades sobre vacinação desenvolvidas com turma de 8º período do Curso de Pedagogia, buscando promover reflexões sobre como materiais lúdicos podem auxiliar na exploração dessa temática junto às crianças. São discutidas as respostas dos futuros pedagogos a questões acerca do tema e de seu ensino.

**PALAVRAS-CHAVE**: Ciências nos Anos Iniciais; vacinação; materiais lúdicos.

## INTRODUÇÃO

Todas as crianças passam pela fase do “por que” e isso é um reflexo de que elas estão começando a observar e tentando entender o mundo a sua volta; isto, atrelado à crescente interação delas com inúmeras tecnologias, permite que estejam cada vez mais cedo expostas a diversas informações, incluindo aquelas relacionadas às ciências. Desta forma, é importante que essa curiosidade seja estimulada para que elas possam desenvolver um pensamento lógico, rico e crítico sobre aquilo que as cercam (VIECHENESKI e CARLETTO, 2013). O papel de pais e professores é essencial para alimentar a percepção daquilo que as cercam e proporcionar que elas embarquem na busca de situações e explicações que sejam capazes de suprir e estimular as dúvidas e descobertas nessa fase.

Nos dias de hoje, quando é cada vez mais comum pais e mães trabalharem fora e durante o dia inteiro, faz-se necessário que as crianças passem mais tempo nas escolas, local este, portanto, onde procuram sanar suas dúvidas. Agora, como pode uma professora dar conta de explorar essas dúvidas e, ao mesmo tempo, estimular a criatividade/curiosidade de uma turma inteira? Turma esta composta por diversos alunos com personalidades, interesses e vivências diferentes. E como garantir que aqueles assuntos tão pertinentes para a sua

formação pessoal e escolar sejam abordados de maneira que eles continuem encarando-os como questões interessantes e, ainda mais, levem a discussão para suas casas?

Nesse cenário,

> "o objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações de um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho" (BRASIL, 1997, p. 19).

Desta forma, o professor, como orientador desse processo, deve auxiliar seus alunos a perceberem estas questões a partir da observação, criando situações problema, motivando e conduzindo-os durante o processo de análise, elaboração de ideias, debate e finalmente na construção de uma hipótese comum sobre os assuntos estudados (ZANON e FREITAS, 2007).

Nos anos iniciais estes objetivos podem ser alcançados de maneira natural, tendo a curiosidade, imaginação e inventividade das crianças sobre aquilo que as cercam como aliados. Desta maneira, a reflexão sobre, não apenas os temas científicos, mas todo e qualquer assunto pertencente à vida cotidiana, encontra solo fértil na mente das crianças e, sendo continuamente estimulada, tende a capacitá-las na construção de posicionamentos críticos ao longo da vida, levando-as a desenvolver habilidades, comportamentos e valores indispensáveis à formação de um cidadão, tornando claro que ele é sujeito nas relações entre a sociedade e o ambiente (STEFANI e LIMA, 2008).

Os professores aptos a lecionar no início da vida escolar são aqueles formados pelos Cursos Normais, de nível médio, ou aqueles licenciados em Pedagogia, em nível superior. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia (BRASIL, 2009) instituem que a formação destes profissionais deve englobar o planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de tarefas próprias do setor da Educação, projetos e experiências educativas não escolares e a produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não escolares. Sendo assim, espera-se que os cursos de formação destes profissionais deem conta de garantir embasamento teórico e prático para plena atuação nos anos da Educação Infantil até final do primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

Contudo, a formação de professores tende a dar maior foco à capacitação para o ensino de Língua Portuguesa e Matemática e isto reflete diretamente naquilo que é ensinado no dia a dia das escolas. Como relata Salomão (2014), apesar do evidente interesse das crianças em temas relacionados às Ciências e à natureza, em muitas escolas "o trabalho com

temas de Ciências ainda se desenvolve de maneira restrita devido ao maior investimento nas tarefas de desenvolvimento da leitura, da escrita e dos cálculos" (SALOMÃO, 2014, p.135). Por outro lado, quando estes professores são questionados sobre o ensino de Ciências demonstram certo desconforto na abordagem teórica destes assuntos. Ainda assim, Dominguez (2014, p. 104) afirma que, embora "as professoras [dos anos iniciais] não tenham familiaridade com assuntos científicos, elas possuem outros conhecimentos e experiências tão ou mais importantes para a condução de boas práticas educativas na área de Ciências".

Um exemplo de prática em que o conhecimento científico foi apresentado por outras abordagens que permitiram uma dissociação menos brusca entre estas áreas, com diversos conteúdos abordados de forma integrada, é a atividade da "Bolsa Amarela, descrita em PEREIRA *et al.* (2010), que utilizando-se de uma adaptação do livro *A Bolsa Amarela* de Lygia Bojunga Nunes, narrou a relação da protagonista com o ambiente a sua volta e como ela gostava de colecionar nomes e inúmeros objetos que guardava em sua bolsa. Após um momento de contação de história e uma conversa onde as coleções e classificações científicas foram destacadas, os alunos foram levados para uma saída de campo em posse da "bolsa do cientista" previamente equipada com objetos como lupas, pinças e potes para que pudessem coletar elementos da natureza presentes no trajeto. Retornando à sala, os elementos coletados foram classificados segundo critérios das próprias crianças, resultando na elaboração de gráficos mostrando a quantidade de elementos coletados de cada categoria.

Estratégias lúdicas como esta têm forte papel estimulando e tornando mais significativa a busca pelo conhecimento. Segundo afirmam Dominguez & Trivelato (2014), quando o adulto responsável se empenha na elaboração das atividades, busca materiais adequados e propõe momentos de interação com o uso de brincadeiras, jogos, discussões, colocando-se à disposição para estimular e conduzir a reflexão dos alunos, estes vão apropriando-se dos métodos e linguagem científicos ampliando seu repertório de ideias.

De maneira geral, as práticas pedagógicas preconizadas pelas Diretrizes Nacionais de Educação Infantil (BRASIL, 2009) visam o desenvolvimento de várias capacidades, como exploração e reflexão sobre a realidade, a cultura, além do pensamento crítico para questionar regras e papéis sociais e desenvolver as habilidades sociais, cognitivas e culturais permitindo que as crianças se relacionem da melhor forma com os professores, colegas, familiares e meio ambiente (MALUF, 2006; BRASIL, 2012).

Um assunto de suma importância não só na esfera escolar como na familiar e social, de um modo geral, é a vacinação. Método efetivo de proteção contra diversas doenças e que

deve ser preocupação de pais, médicos, professores, diretores, ou seja, da sociedade em geral, sempre com a intenção de proteger todas as crianças e todos que estão em contato com elas. Tamanha importância é retratada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) quando é afirmado que o Ensino de Ciências deve capacitar o aluno para compreender o ser humano como um todo dinamicamente articulado, que deve ter suas funções e necessidades entendidas para a manutenção desse todo e, além disso, é proposto como conteúdo que merece atenção no primeiro ciclo, abrangendo:

> "o conhecimento de condições para o desenvolvimento e preservação da saúde: atitudes e comportamentos favoráveis à saúde em relação à alimentação, higiene ambiental e asseio corporal; modos de transmissão e prevenção de doenças contagiosas, particularmente a AIDS" [grifo nosso] (BRASIL, 1997, p. 53).

Acontece que ninguém é "muito fã" de tomar vacina, principalmente quando envolve uma agulha, e inclusive há quem tenha medo de desenvolver reações adversas e acaba não se vacinando e nem levando seus filhos. Entretanto, é durante a Educação Infantil e os anos iniciais que ocorrem as primeiras vacinações e o reforço contra diversas infecções, portanto, é de suma importância que as crianças tenham oportunidades de conhecer e discutir sobre o método e sua importância, desmistificando alguns pré-conceitos gerados pela opinião popular.

Dessa forma, este trabalho visou promover um diálogo entre os conhecimentos próprios da formação em Ciências Biológicas, em que os licenciandos vivenciam inúmeras discussões sobre o ensino de ciências, exercitando o diálogo entre o conhecimento científico e o conhecimento comum, e os conhecimentos do campo da Pedagogia, no qual se formam profissionais capazes para a atuação no início da vida escolar das crianças, momento este em que os alunos são apresentados formalmente pela primeira vez a conceitos científicos durante as aulas de Ciências. É também neste momento que as crianças têm seu contato social aumentado, o que requer conscientização sobre os hábitos de higiene visando o cuidado individual, prevenção de doenças, e também sobre a prática da vacinação, responsável por benefícios individuais e coletivos.

Este intercâmbio de saberes entre licenciandos do curso de Pedagogia e de Ciências Biológicas teve como motivação a investigação dos saberes prévios acerca da temática da vacinação, o esclarecimento de dúvidas conceituais com foco sobre a importância do tema e de sua abordagem com as crianças, e o estimulo à produção de estratégias lúdicas para a abordagem deste com os alunos dos anos iniciais.

## METODOLOGIA

O trabalho se desenvolveu em três momentos. No primeiro foi produzido um questionário visando investigar os conhecimentos prévios sobre as vacinas, dúvidas e o grau de interesse dos licenciandos de Pedagogia em relação à temática. Perguntamos também sua opinião quanto à importância do processo de imunização para o ambiente escolar, qual a pertinência de abordar este assunto com as crianças utilizando-se estratégias lúdicas e quais objetivos desejam alcançar com elas. O questionário foi aplicado em turma do 8º período, no primeiro semestre de 2015, em aula da disciplina *Ciências Naturais: conteúdo e método*, contando com um total de dezoito alunos.

Após a aplicação do questionário as respostas foram analisadas servindo de base para o segundo momento, constituído por uma aula expositiva acerca de conceitos básicos de imunologia e microbiologia, necessários para o desenvolvimento da temática vacinação e outros aspectos relacionados, como o Calendário, as políticas de vacinação e a história do desenvolvimento das vacinas. Desta forma, a aula pôde comunicar-se melhor com o público, despertando maior interesse, e buscou cumprir o papel de esclarecer brevemente alguns pontos conceituais, discutir alguns pensamentos do senso comum, aprofundando o conhecimento e quebrando mitos quando possível.

No terceiro momento foi proposta a produção por grupos de alunos de um plano de aula e de um projeto para confecção/elaboração dos(as) materiais/atividades lúdico(a)s para o ensino do tema vacinação nos anos iniciais do EF. Essa abordagem concorda com Dominguez (2014) que afirma que o deslocamento da reflexão sobre “o que ensinar” para “como ensinar” Ciências permite que as professoras se deem conta de que estão aptas a desenvolver metodologias capazes de abordar os conhecimentos científicos significativos para o cotidiano dos alunos. A fim de disponibilizar material de consulta para a produção do plano de aula e do projeto, foi elaborada uma apostila contendo os conteúdos abordados na aula e um detalhamento da sintomatologia característica de cada doença compreendida no calendário de vacinação, levando em consideração que ao atuar em escolas estes poderão entrar em contato com alunos infectados e o pronto reconhecimento dos sintomas de uma doença é crucial para o apropriado aconselhamento e condução da criança aos devidos cuidados médicos.

Nas semanas seguintes foram reservados momentos, ao final dos horários de aula da disciplina, para os grupos sanarem suas dúvidas quanto à produção e elaboração dos projetos. Estes momentos foram ricos e nos possibilitaram um maior entrosamento com a turma.

Nesse relato apresentamos a discussão das respostas ao questionário (primeiro momento) e a reflexão que as respostas nos suscitaram.

## RESULTADOS E DICUSSÃO

A análise dos questionários nos apresentou um bom panorama sobre o conhecimento prévio referente às conquistas da prática de vacinação e sua utilização, ainda que um expressivo número de alunos tenha demonstrado uma ideia equivocada acerca do caráter profilático da vacinação, onde afirmaram que essa consistiria em um tratamento, e de seu mecanismo de ação lento no organismo capaz de promover proteção estendida contra viroses e bacterioses, acreditando que a prática é utilizada para ação rápida, no caso de picada por animal peçonhento, o que é, na verdade, a ação dos soros.

Além dos aspectos conceituais, quando questionamos sobre quais vacinas eles se lembravam, observamos uma maior ocorrência daquelas que recebem grande destaque na mídia e em campanhas governamentais, como exemplos a vacina contra o Papiloma Vírus Humano (HPV), poliomielite, gripe, tuberculose, hepatite e sarampo. Vacinas contra a meningite, febre amarela, catapora, tétano e rubéola foram menos recordadas, ainda que promovam a proteção contra doenças frequentes na população - estas não possuem campanhas expressivas. Vacinas contra a pneumonia e o rotavirus foram citadas apenas uma vez cada.

Aproximando a reflexão para o contexto escolar, indagamos a opinião dos alunos quanto à obrigatoriedade da Carteira de Vacinação no ato da matrícula de alunos do Ensino Fundamental e a importância desse controle. Com esta pergunta esperávamos dar oportunidade para que os alunos conduzissem uma reflexão voltada para o fato de esta determinação ser importante para que haja um conhecimento, por parte da escola, da cobertura vacinal de seus alunos, prezando pela saúde individual e coletiva; bem como permite a oportunidade de a escola instruir os responsáveis e aconselhá-los a vacinarem seus filhos. Outro pensamento que acreditávamos que poderia aparecer seria o de estimular os pais daqueles que não foram vacinados a procurarem os postos de vacinação, tomarem conhecimento sobre a prática e atualizar as vacinas de seus filhos, a fim de prevenir doenças. Além disso, também sugere discussões que abranjam políticas públicas de saúde, incluindo o posicionamento do governo, onde este teria a oportunidade de ter um melhor controle e melhores estimativas quantitativas relacionadas ao alcance da vacinação na população.

Os aspectos abordados pelos alunos foram categorizados em quatro categorias, correspondendo à citação da importância para: a escola, os responsáveis dos alunos, o

governo e, finalmente, para os bens coletivo ou individual. Dentro destas quatro categorias, ainda foi possível especificar outros argumentos utilizados pelos licenciandos.

A maioria dos alunos explicitou a importância de tal medida para as escolas, onde foi destacado o seu papel para o aconselhamento dos pais, desempenhando sua contribuição para a promoção da saúde, e para a possibilidade de a escola conhecer a situação vacinal de seus alunos, podendo assim garantir um ambiente saudável e melhor assisti-los.

> "Eu considero fundamental, visto ser uma forma de saber se as crianças estão sendo vacinadas e consequentemente ter noção da possibilidade de transmissão entre alunos, bem como, procurar conscientizar os pais da importância da vacinação" (Questionário 17).

> "... a escola tem que se preocupar com o estado físico do seu aluno, não estar preocupada apenas com a parte intelectual, emocional e social, mas também com a parte física porque a criança precisa estar bem para estudar" (Questionário 15).

Sobre o interesse relacionado aos responsáveis dos alunos, as respostas voltam a atenção para o fato de que, ao terem a documentação cobrada, possam tomar conhecimento sobre a necessidade e importância da vacinação, tendo esta obrigação o papel de provocar a reflexão da população.

> "Primeiro porque está cuidando da saúde dos alunos, porque se todas as instituições fizessem o mesmo, os responsáveis estariam mais atentos às vacinações. Segundo, e talvez consequência da obrigatoriedade, os responsáveis irão buscar as razões da necessidade da vacinação" (Questionário 6).

Esta resposta volta a atenção para a conscientização dos responsáveis explicitando que, como consequência disso, estes acabariam por buscar entender o porque da obrigatoriedade levando a um maior conhecimento da temática e esta pesquisa poderia fazer com que estes passassem a vacinar seus filhos, atuando como divulgadores da prática.

No âmbito governamental, foram relacionados os benefícios para controle, onde se pode acompanhar a situação vacinal da população e a partir deste controle garantir a vacinação e proteção das crianças, explicitando a ideia de que o requerimento da Carteira de Vacinação terá como funcionalidade a cobrança da vacinação regular dos alunos para evitar possíveis contaminações.

> "É de grande importância essa obrigatoriedade da Carteira de Vacinação como documento para a matrícula no ensino fundamental pois através desta obriga os pais a vacinarem seus filhos, evitando de contaminar outros indivíduos" (Questionário 16).

Assim como a última resposta, muitas outras mostraram clara preocupação quanto aos benefícios individuais ou coletivos proporcionados pela medida em questão. Destas, apenas uma ressaltou uma benfeitoria a nível individual afirmando que o acompanhamento da saúde da criança será a principal função da medida, enquanto os outros alunos percebem a dimensão coletiva que a instituição pode favorecer. Destas destacam-se as respostas que mostram objetivamente esta preocupação como:

> "Na tentativa de erradicações de algumas doenças e no controle e proteção de outras doenças pelas crianças e adultos". (Questionário 4).
>
> "...com esse controle fica mais fácil prevenir o contato das crianças com doenças, além de reforçar a importância e o "dever" de tomar as vacinas nessa etapa da vida" (Questionário 11).

Em seguida pretendíamos averiguar qual a opinião dos alunos acerca da abordagem de tal temática com as crianças e qual momento e abordagem acreditariam ser melhor para promover esta conscientização.

Quanto à pertinência da abordagem do tema junto às crianças obtivemos quase a totalidade destes acreditando ser uma boa maneira de gerar a conscientização e permitir que elas percam o medo, aceitando melhor esta medida preventiva. Apenas uma aluna julgou que seria mais proveitoso abordar o tema com os pais. Entendemos que isso reflete o compromisso da escola como auxiliadora na promoção da saúde do indivíduo e, em maior instância, da sociedade, porém, dirigindo a responsabilidade para os responsáveis e excluindo o envolvimento das crianças na tomada e entendimento de decisões relacionadas a sua saúde.

Contudo, a ideia geral da turma é refletida claramente na resposta a seguir, em que há preocupação com a conscientização da criança estendendo-se a discussão para que chegue até os responsáveis.

> "É importante que a criança saiba por que e para que está sendo vacinada. Até mesmo, para que ela oriente e cobre de seus pais" (Questionário 9).

Levando em consideração os conhecimentos dos futuros professores e os muitos momentos em sua formação em que são levados a pensar em melhores metodologias para a abordagem com crianças pequenas, elaboramos a questão *"que recursos didáticos você imagina poderem ser mobilizados para essa abordagem",* a fim de sondar o que julgam válido para o trabalho com a temática da vacinação.

As atividades que foram mais mencionadas foram aquelas que envolviam a visualização de imagens ou a abordagem sequencial de processos. A maior frequência aparece relacionada à utilização de vídeos seguida da contação de histórias. Tal frequência pode estar

relacionada ao fato de que estas metodologias permitem o envolvimento dos alunos com personagens, com a própria história e que conteúdos complexos sejam abordados numa sequência de acontecimentos fazendo com que assuntos extensos como a vacinação possam ser trabalhados sem que a atenção do grupo seja perdida, valorizando a visualização dos acontecimentos. Seguindo esta mesma lógica a utilização de livros e de poemas pode servir ao mesmo propósito que os mencionados anteriormente.

De maneira semelhante, a utilização de músicas – já existentes ou elaboradas com os próprios alunos – permite trabalhar conteúdos de maneira leve, tratando aspectos como a coordenação motora, além do apelo para a memorização. Os esquetes e dramatizações também permitem interação direta das crianças com o conteúdo fazendo com que este não seja apresentado de forma fragmentada ou, ainda, ser um momento de pesquisa em que os próprios alunos possam elaborar suas peças e apresentar aos pais, expandindo o aprendizado para momentos em comunidade para maior conscientização de todos os envolvidos.

O emprego de desenhos, imagens, figurinhas e jogos de tabuleiro, menos lembrados pelas alunas é, assim como os vídeos, de suma importância para propiciar a visualização dos acontecimentos e para a compreensão das dinâmicas entre os processos referentes às Ciências Naturais. As brincadeiras também são mencionadas como uma metodologia válida para abordar a temática mobilizando o envolvimento dos alunos.

As maquetes podem auxiliar no entendimento e também promover a interação dos alunos com o material, porém, quando utilizada de maneira apenas ilustrativa, sem uma atividade bem planejada como guia pode ser simplificada a um mero objeto de observação, portanto, neste caso deve-se ter especial cuidado com o planejamento da abordagem, garantindo uma postura ativa dos alunos.

Por outro lado, debates, panfletos e pesquisas, chamam a atenção por possibilitarem não somente a interação dos alunos, mas a sua ativa participação na busca pelos conhecimentos mobilizados para conduzir o debate, a pesquisa ou na elaboração de panfletos, sendo importante considerar que quando eles têm a independência para conduzir os trabalhos, sendo auxiliados pelo professor quando necessário, tornam-se autônomos no aprendizado

Outra abordagem do tema foi a utilização do Calendário de Vacinações e as Carteiras de Vacinação como objetos promovendo um momento para que estes entendam o Calendário, a importância de manter suas Carteiras de Vacinação em dia e ensinando um pouco sobre quais doenças as vacinas nos protegem, pretendendo que, com esta atividade, eles entendam a proteção garantida pela vacinação. A riqueza e pertinência das atividades/recursos didáticos

trazidos pelos licenciandos como sugestão para a abordagem do tema junto às crianças evidenciam a capacidade desses para um trabalho competente e fértil com conteúdos de ciências, como nos é sugerido por Dominguez (2014) e Dominguez e Trivelato (2014).

Com a última questão, "Há algo, sobre a temática da vacinação, que você gostaria de saber?", intentamos pesquisar entre os alunos o que gostariam que abordássemos na aula seguinte. Majoritariamente interessaram-se pelos efeitos colaterais, curiosidades sobre as vacinas, como estas são produzidas, o mecanismo de ação no corpo e uma aluna afirmou querer saber tudo.

O interesse sobre os efeitos colaterais já era esperado, visto o então foco dado pela mídia às reações adversas relacionadas à vacinação contra o HPV ocorrida no ano anterior. Acreditamos ser importante ressaltar que determinados efeitos desagradáveis como febre ou mal-estar são normais e indicam o bom funcionamento das vacinas, sobretudo devido ao fato de ser comum a administração de antitérmicos na véspera da vacinação, o que pode prejudicar o pleno funcionamento da vacina, sendo este um ponto para esclarecimento da população.

As dúvidas que não se enquadravam nas categorias estabelecidas foram agrupadas como "curiosidades" e estas abordam a obrigatoriedade das vacinas, se todas são de fato obrigatórias, a vacinação em diferentes faixas etárias como em bebês, adultos e idosos e a vacinação para viajar para outros países. É importante ressaltar a existência de vacinas que não estão no Calendário de Vacinação da Criança e que este é feito pensando na proteção das crianças, mas há outros elaborados exclusivamente para os prematuros, adolescentes, mulheres, homens, idosos e a vacinação ocupacional que leva em consideração a profissão do indivíduo. Sobre o Calendário de Vacinação Ocupacional vale destacar que há a relação de vacinas sugeridas para os profissionais que trabalham com crianças.

A curiosidade sobre aspectos relacionados à biologia como a produção das vacinas e seu mecanismo de atuação no corpo nos surpreendeu positivamente, por indicar o interesse em compreender assunto de tal complexidade. Além disso, mesmo que já estivéssemos planejando abordar a história das vacinas, esta pergunta deu oportunidade de tratar mais com mais profundidade a produção e os tipos de vacinas, bem como sua atuação no organismo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema demonstrou satisfatória aceitação da prática evidenciando que, em grande parte dos assuntos elas possuíam ideias adequadas. Porém, entendemos que a falta de esclarecimento sobre o

mecanismo e efeitos da vacinação contribuem, ainda, para sua insegurança, mostrando que, ainda que aceitem a prática, o desconhecimento de seu mecanismo de ação gera desconforto ao abordar a temática.

Quando mobilizados a pensar especificamente nas metodologias para a condução da temática com as crianças eles mostraram-se empenhados e capazes, com interesses variando do âmbito histórico ao biológico, do desenvolvimento e da função biológica das vacinas.

O lúdico, por meio das atividades propostas pelos alunos de Pedagogia para as diferentes faixas etárias parece ser adequado para alcançar os objetivos ao apresentarem abordagens mais leves e interativas, como dinâmicas, jogos ou contação de histórias, para assuntos de maior complexidade direcionados aos últimos anos do Ensino Fundamental I.

A atividade proposta demonstrou como a conscientização sobre a prática da vacinação merece atenção especial em todos os meios e faixas etárias bem como reafirmação da proteção das crianças contra as doenças imunopreviníveis com um direito essencial, que deve ser garantido no início e em todos os momentos da vida. O devido esclarecimento da população para que não haja falhas na cobertura vacinal por medo ou falta de informação é um dever prioritário para médicos, professores, jornalistas e toda a sociedade em geral.

A recepção dos alunos de Pedagogia durante todo período de atividades foi muito boa, evidenciando que, com a discussão inicial e os esclarecimentos dados durante a aula que se seguiu ao questionário, puderam ver a necessidade de desmistificar esse método para as crianças, estimulando-as a procurar a devida proteção. Outro aspecto dos debates que merece destaque é relativo à integração entre Educação em Ciências e formação para Cidadania. Os futuros pedagogos elaboraram diversas conexões entre as possíveis abordagens pedagógicas sobre vacinação e sua potência para o desenvolvimento de projetos de educação comprometidos com a noção de saúde como direito dos cidadãos. Assim, os temas ligados às Ciências Biológicas na formação de Pedagogos encontram um espaço de produção de sentidos próprios, que passam a ser desenhados no diálogo com diversos saberes da formação inicial.

Nesse sentido, entendemos que, apesar de ter os temas de Ciências pouco explorados durante sua formação inicial, os alunos mostraram-se bastante aptos e criativos, quando munidos de embasamento teórico apropriado, a idealizar metodologias e abordagens capazes de incentivar o aprendizado e torná-lo significativo para as crianças. Tal evidência nos confirma a perspectiva da pesquisa e do estudo permanente como componentes inerentes à docência e, também, expõe a demanda por melhores condições de trabalho e por

oportunidades de formação continuada ao longo da carreira profissional. Assim, alude sobre as potencialidades de possíveis e desejáveis diálogos entre Pedagogia e Biologia.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes curriculares nacionais para a Educação Infantil.* Resolução n. 1, de 17 de dezembro de 2009, Brasília: MEC, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Brinquedos e brincadeiras de creches: manual de orientação pedagógica*. Brasília: MEC/SEB, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

DOMINGUEZ, C. R. C. Quando professoras de educação infantil "brincam com as ideias" para aprender a ensinar ciências. In: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. (Org.). *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos***.** Goiânia: Índice Editora. 2014, p. 103-116.

DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. L. F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? *Ciên. Educ*., Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, 2014.

MALUF, A.C.M. *Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem*. 2006. Disponível em: http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=850 Acesso em: 17 de outubro de 2009.

PEREIRA, L. P., SALOMÃO, S. R., LOURO, D. T. F. Atividades práticas no ensino de ciências na Educação Infantil: Aprendendo com a bolsa amarela. *Anais do V EREBIO – Regional 2.* Vitória, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, agosto de 2010.

SALOMÃO, S. R. Significados para o trabalho com biologia na Educação Infantil e nas Séries Inciciais: uma reflexão pelo fio da linguagem. In: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. (Org.). *Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos***.** Goiânia: Índice Editora. 2014.

STEFANI, A.; LIMA, V.M.R. A Educação Infantil e o Conhecimento do Mundo. *Ciênc. Let*., Porto Alegre, n. 43, p. 155-167, jan./jun.2008. Disponível em: <http://www.fapa.com.br/cienciaseletras>. Acesso em: 20 de maio de 2015.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol. 18, nº. 3. pp. 525-543. 2013. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/?go=artigos&idEdicao=57> Acesso em: 01 de março de 2015.

ZANON, D. A. V., FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*, Vol 10: 93-103, 2007.

# ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS POR ALUNOS DE ENSINO MÉDIO – A EXPERIÊNCIA DE QUATRO EDIÇÕES COM O TEMA MEIO AMBIENTE

Jaqueline Miranda Pinto (E.E.E.M. João Pedro Nunes/PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/UFSM)

Lenira Maria Nunes Sepel (Depto. de Ecologia e Evolução/ PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/UFSM)

RESUMO

Relato da experiência de quatro edições da Semana do Meio Ambiente (SMA), evento que é organizado por alunos de terceiro ano do Ensino Médio e se destina a 490 participantes. Os organizadores executam todas as tarefas referentes a um evento tipicamente acadêmico: definição de uma identidade visual para o evento, construção de blog para divulgação do evento, organização de materiais para entrega aos participantes, credenciamento de inscritos, apresentações culturais para a abertura do evento, recepção de palestrantes, monitoria em oficinas, minicursos e saídas de campo; emissão de certificados. Na execução dessas atividades observa-se que o protagonismo desenvolve nos organizadores comprometimento, responsabilidade e comportamento colaborativo e solidário.

PALAVRAS CHAVE: organização de eventos, protagonismo, conhecimento

## Introdução

Uma das grandes dificuldades no ensino contemporâneo é despertar a motivação dos alunos. Desde o do século passado vários autores têm se dedicado a investigar, analisar e propor soluções para que o ensino das Ciências se torne mais próximo das necessidades e interesses dos alunos, incentivando o interesse das novas gerações pela Ciência (KRASILCHIK, 2000; CACHAPUZ e cols., 2005).

A ideia de dar maior protagonismo aos alunos surge associada à reforma do Ensino Médio, como uma possibilidade de incentivar envolvimento, comprometimento e proatividade dentro do ambiente escolar (ZIBAS e cols.; 2005). Embora a própria definição de protagonismo seja objeto de discussão (FERRETTI e cols., 2004), a concepção empregada na descrição desse conjunto de atividades é concordante com os propósitos de construção de autonomia e empoderamento do adolescente (SILVA e cols., 2010). O objetivo é estimular a participação criativa e solidária em atividades que ultrapassam os limites das disciplinas de Ensino Médio, semelhante à visão apresentada por COSTA (2003), que inclui o apoio dos professores aos gestores escolares e, também, da comunidade de modo mais amplo.

Os grêmios escolares, os projetos de jornal e rádio na escola são reconhecidos como atividades de protagonismo discente no Ensino Médio (ZIBAS e cols., 2006), mas acreditamos que a construção de eventos escolares também é uma forma de vivenciar experiências que conduzem ao desenvolvimento da autonomia através da prática de valores positivos como solidariedade, responsabilidade e ética.

Convergindo com as intenções de incentivar o protagonismo na escola, havia necessidade de tornar mais presente a Educação Ambiental, considerando-se a grande relevância social dos temas dessa área e as possibilidades de engajamento da comunidade escolar. A construção de um evento tendo como título geral "Semana do Meio Ambiente" foi considerada uma forma adequada de atender ao que é preconizado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Nesse documento, publicado em 2013, organizado pela Secretaria de Educação Básica e publicado com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, é destacada a necessidade de uma abordagem especial para que os objetivos sejam atingidos:

"Para que os estudantes constituam uma visão da globalidade e compreendam o meio ambiente em todas suas dimensões, a prática pedagógica da Educação Ambiental deve ter uma abordagem complexa e interdisciplinar. Daí decorre a tarefa não habitual, mas a ser perseguida, de estruturação institucional da escola e de organização curricular que, mediante a transversalidade, supere a visão fragmentada do conhecimento e amplie os horizontes de cada área do saber.(p.523)" (Brasil, 2013)

Na proposta idealizada por Jaqueline Miranda Pinto, os alunos concluintes do ensino médio, constituem a comissão organizadora para realizar o evento. De acordo com o PCNEM (2000), o Ensino Médio como etapa final da educação básica, tem o objetivo de propiciar o desenvolvimento do educando, com uma formação direcionada para o trabalho, ciência, cultura e tecnologia, de modo que possa exercitar a cidadania, fornecendo meios para inserção no mundo do trabalho e em estudos posteriores.

A proposta direcionada ao tema Meio Ambiente foi tratada como um projeto temático, compromissado com questões sociais e associando interesses individuais e interesses coletivos, e consideramos que tem um grande potencial de associação com os projetos de vida que os alunos estão desenvolvendo nessa fase (KLEIN e ARANTES, 2016).

A escola faz parte da rede estadual de ensino, possui ensino fundamental e médio, o que totaliza em média 1200 alunos. Porém, o evento se destina apenas aos estudantes do ensino médio, que em 2013 eram 490 alunos matriculados. A escola se localiza na região central da cidade e atende a famílias de todas as faixas socioeconômicas. A maioria dos alunos está dentro da faixa etária prevista para o ensino médio (entre 15 e 17 anos).

**Metodologia**

A primeira Semana do Meio Ambiente foi um evento inédito na cidade, pois não havia ocorrido até então, qualquer tipo de encontro, simpósio ou congresso que tivesse um padrão acadêmico de organização. A construção dessa semana começou com uma consulta de interesses nas turmas de 3º ano, sobre a possibilidade de 'aprender a organizar eventos' e de sensibilização dos alunos sobre as possibilidades de atuação e a importância de colaborar com a divulgação de ideias sobre preservação e cuidados com o Meio Ambiente.

As conversas iniciais trataram do quanto era necessário trabalhar para promover um evento que trouxesse para a escola palestrantes, oferecesse oficinas, minicursos, saídas de campo e apresentações artísticas para abertura e encerramento. Todos os alunos demonstraram grande interesse, o que foi animador.

Nessa etapa preparatória, as maiores dificuldades foram definições de data, local e amplitude do evento. As limitações de espaço implicaram na decisão de direcionar o evento apenas para o Ensino Médio que tinha 490 alunos na época. A data considerada mais apropriada foi o dia 05 de junho, dia mundial do meio ambiente.

Os contatos com os possíveis palestrantes ficaram sob responsabilidade da professora organizadora e nessa etapa os alunos, já organizados em comissões, buscavam patrocínios junto à comunidade e construíam um blog para (Figura 1) a divulgação do evento, para postar a programação e realizar as inscrições, e ao final da atividade auxiliar na emissão dos certificados. A inscrição através do blog foi definida como condição para obtenção de certificado de participação - alunos e professores que, por qualquer motivo, deixam de se inscrever no blog, apesar de participarem do evento, não recebem certificado.

Figura 1. Blog oficial do evento para divulgação e inscrição (SMA, 2016).

A atribuição e controle das tarefas, desde a primeira edição é realizada através de inscrição, e o conjunto é controlado através de uma 'check list' (Figura 2). Na organização inicial toma-se o cuidado de distribuir tarefas para todos os alunos o que na primeira edição correspondia a 120 alunos distribuídos em quatro turmas. As tarefas incluem desde a criação e manutenção do blog até a decoração do auditório, recepção de palestrantes e organização das oficinas. O número de alunos envolvidos em cada atividade varia de acordo com a complexidade das tarefas e quando é necessária a atuação em grupo, escolhe-se um líder.

CHECK – LIST
1ª SEMANA DO MEIO AMBIENTE
03,04 e 05 DE JUNHO DE 2013

| Atividades | Data | Responsabilidade | Situação | Realizado |
|---|---|---|---|---|
| Programação Oficial | | | | |
| **Orçamento** | | | | |
| Material visual | | | | |
| Logo | | | | |
| Banner | | | | |
| Crachas | | | | |
| Faixa/banner | | | | |
| Bloco/folhas | | | | |
| Canetas | | | | |
| Crachá de mesa | | | | |
| Telão/vídeo/data show | | | | |
| Decoração | | | | |
| Coffee break | | | | |
| Recepção | | | | |
| Translados | | | | |
| Brindes | | | | |
| Brechó | | | | |
| Blog | | | | |
| **Som** | | | | |
| Mesa de som | | | | |
| Pronunciamentos - microfones | | | | |
| **Mestre de Cerimônia** | | | | |
| Roteiro | | | | |
| Identif. Autoridades | | | | |
| **Montagem de Palco** | | | | |
| Mesa | | | | |
| Púlpito | | | | |
| Bandeiras | | | | |
| **Divulgação** | | | | |
| Contato com imprensa – antes | | | | |
| Contato com imprensa - durante | | | | |

gura 2. 'Check list' usada para acompanhar o andamento das atividades durante a organização do evento.

A criação da identidade visual para o evento tem sido uma forma de se descobrir talentos, por vezes, ocultos pela timidez dos alunos ou pela simples falta de oportunidade para manifestação. Assim, após a proposição do tema do evento, os alunos interessados em participar entregam um desenho, preferencialmente em pen drive, para que os membros da comissão organizadora façam uma votação, e assim a arte é escolhida. As identidades visuais das quatro edições da Semana do Meio Ambiente (SMA) são apresentadas na Figura 3. Depois da escolha da identidade visual, a confecção do material que será entregue aos participantes (pastas e blocos, lembranças para os palestrantes) é desenvolvida. A decoração do auditório também inclui essa identidade.

Figura 3. Identidade visual das quatro edições da Semana do Meio Ambiente.

A programação do evento é responsabilidade da professora coordenadora do evento, pois é uma atividade que impera a existência de contatos prévios, com pessoas capacitadas a proporcionar momentos de aprendizado e reflexão. Todos os convidados são pessoas que se dispõem a vir até a escola, abrindo um espaço em suas agendas, sem qualquer tipo de contrapartida, já que a escola não possui verba para essa atividade. A formação de uma rede de colaboradores começou a se estabelecer no primeiro evento e tem se ampliado a cada ano. Na edição de 2016, participaram como palestrantes os primeiros ex-alunos que agora são universitários, que escolheram cursos relacionados com a área ambiental. O retorno desses ex-alunos na condição de palestrantes foi um momento importante para o evento e teve efeito altamente motivador para a audiência.

**Aperfeiçoamentos da organização construídos com base na avaliação da primeira edição.**

A avaliação da primeira edição levou à modificação da data, visto que vários profissionais ligados à área de meio ambiente não puderam participar como palestrantes por estarem previamente comprometidos com eventos típicos desse período. Assim, nas edições seguintes a realização da SMA ficou para o final de junho (2014, 2015) ou em maio (2016), e a coordenadora teve mais opções de palestrantes.

A partir da segunda edição a SMA ganhou títulos específicos, cada ano sendo dedicado a um assunto específico, o que tem possibilitado uma ligação mais estreita entre palestras, oficinas e saídas de campo, estruturando-se uma programação que tem mais impacto e faz mais sentido para o público. A 2ª Semana do Meio Ambiente foi dedicada a Energia e Meio Ambiente. Em 2015, quando chegamos à 3ª edição da SMA, havia no país uma grave crise de escassez da água. Principalmente no estado de São Paulo. Como a água é o recurso natural de que mais necessitamos, não poderíamos deixar de relacionar o tema da 3ª SMA. E o tema foi Água e Meio Ambiente. O tema de 2016 foi Saúde e Meio Ambiente, também seguindo a ideia de aproveitar as situações e problemas que se manifestam de forma mais notável no momento, e despertam interesse da comunidade.

Na semana anterior à data do evento, os organizadores se revezam nas tarefas de organizar o material que vai ser distribuído para os participantes (colocar adesivos com a identidade visual nas pastas, incluir programação, bloco e caneta). No dia de abertura do evento, os organizadores também dividem as tarefas de credenciamento dos inscritos (alunos de turmas de primeiro e segundo anos, bem como colegas da comissão organizadora, professores e funcionários).

As equipes que irão atuar durante o evento nas atividades de recepção, apoio e monitoria em oficinas, organização de 'coffee break', brechó, divulgação e fotografia recebem orientações específicas sobre como desenvolver essas atividades nos dias que antecedem a abertura da SMA e demonstram grande comprometimento em representar a escola nesses momentos.

As equipes que atuam durante o evento, se dividem em turnos, manhã e tarde, de acordo com o horário das suas aulas. Todos os envolvidos participam das reuniões com a coordenadora e demonstram grande expectativa em relação às atividades que serão desempenhadas (Figura 4).

Figura 4. Mestres de cerimônia e equipes do som e data show, platéia aguardando o início das atividades, saída de uma das oficinas, credenciamento.

Os alunos também atuam na produção dos certificados dos palestrantes, que deve ser prévia ao evento, para poder fazer a entrega no decorrer das atividades. Depois do evento, as atividades de emissão de certificados continuam, sendo o grupo responsável pelo credenciamento aquele que fará a verificação de presenças nas palestras, oficinas e saídas de campo. As inscrições através do blog e a presença darão direito ao certificado. Em todas as etapas, os alunos se organizam para a realização de tarefas, sendo acompanhados pela coordenadora do evento que atua como mediadora e orientadora.

## Considerações finais

Atualmente, a Semana do Meio Ambiente faz parte do calendário escolar da instituição de ensino, sendo a atividade que possui maior tempo de duração (três dias), mobiliza vários setores da escola durante sua realização, integra os diferentes segmentos da escola e é avaliada de modo muito positivo. Isso só é possível porque colegas e equipe diretiva apóiam e valorizam a construção da SMA em todas as suas fases.

Para os alunos do 3º ano do ensino médio, que atuam como protagonistas na comissão organizadora, além do conhecimento fornecido pelos palestrantes, há ainda os "bastidores" da organização de um evento. Essa atividade desperta o interesse dos educandos, e eles se sentem valorizados. Quando colocam o crachá escrito "organização", fazem com orgulho, pois participam da comissão, e atuam para que tudo corra bem e que a programação seja executada de acordo com o planejamento. Em quatro anos de realização, a SMA já se tornou uma 'tradição'. Os alunos de primeiro e segundo anos se mostram altamente

motivados para participarem, e é comum a coordenadora ouvir “ano que vem nós que vamos organizar né, professora?”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; IN: **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação**. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf; acesso em 10.06.2016

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A.M.P., PRAIA, J. E VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências.** São Paulo: Editora Cortez, 2005

COSTA, Antonio Carlos Gomes da. **Mudar o conteúdo, o método e a gestão**. Folha de São Paulo (Folha on line , 29 /07/2003). Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u508.shtml ; acesso em 08/05/2016.

FERRETTI, Celso L.; Dagmar M. L. ZIBAS e Gisela Lobo B. P. Tartuce**.** Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**; 34 (122): 411-423. 2004.

KLEIN, A. M.; ARANTES, V. A. Projetos de Vida de Jovens Estudantes do Ensino Médio e a Escola. **Revista Educação e Realidade**. V.41, n.1. UFRGS. 2016. Disponível em: http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/56117; Acesso em: 30.05.2016.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências**. São Paulo Perspectivas, v. 14 (1): 85-93. 2000. http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf. Acesso em 12.05.2016.

SMA – **Semana do Meio Ambiente do Poli**. Disponível em: www.semanademeioambientedopoli.blogspot.com. Acesso em: 05.08.2016.

SILVA, Marta Angélica Iossi; Débora Falleiros de Mello e Diene Monique Carlos**.** O adolescente enquanto protagonista em atividades de educação em saúde no espaço escolar. **Revista Eletrônica de Enfermagem**; 12 (2): 287-93. Disponível em: http://www.fen.ufg.br/revista/v12/n2/v12n2a09.htm. Acesso em: 14.04.2016.

ZIBAS, Dagmar M. L.; Celso J. Ferretti; Gisela Lobo B. P Tarduce. Micropolítica escolar e estratégias para o desenvolvimento do protagonismo juvenil. **Cadernos de Pesquisa**; 36 (127): 51-85. 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010015742006000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03.04. 2016.

ZIBAS, Dagmar M. L.; Celso J. Ferretti; Gisela Lobo B. P Tarduce. O protagonismo de alunos e pais no Ensino Médio brasileiro. **Revista Portuguesa de Educação**, 18 (2): 45-87. 2005. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872005000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18.04. 2016.

# SIMULAÇÕES DE AULA: PROPOSTA METODOLÓGICA DE AUTOAVALIAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Fernanda Zandonadi Ramos (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS/MS)
Joseana Stecca Farezim Knapp (Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD/MS)
Álvaro Lorencini Junior (Universidade Estadual de Londrina - UEL/PR)

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma proposta metodológica de simulação para realizar a autoavaliação e reflexão na prática docente. Essa proposta apresenta-se como uma possibilidade de ação tanto na formação inicial, podendo ser realizada nas disciplinas de Estágio Supervisionado, bem como na formação continuada com professores atuantes na Educação Básica e no ensino superior. Apresentamos as implicações técnicas para a realização dessa proposta e os aportes teórico-práticos-metodológicos, a partir de conceitos de autoscopia e da epistemologia da prática, que podem desencadear processos reflexivos a partir das ações desenvolvidas.

**Palavras chaves:** Formação inicial, Licenciatura, Estágios Supervisionados, Reflexão

## Introdução

O processo de formação do professor perpassa por diversos momentos que se complementam, por isso consideramos que esse processo formativo não começa e nem termina na graduação, mas transcorre por toda a escolarização do indivíduo.

Tai ideia encontra respaldo em trabalhos desenvolvidos por Silva (2004), pois a autora relata que as experiências vivenciadas pelo sujeito quando aluno, principalmente durante a Educação Básica, propiciam conhecimentos de forma assistemática quanto à constituição do ser professor e da profissão docente, uma formação considerada como ambiental.

Nesse contexto, o sujeito começa a compreender o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, a partir das experiências vivenciadas com seus professores, o que pode influenciar fortemente sua futura atuação profissional, isso porque, segundo Tardif (2012), essas influências são adquiridas sem uma reflexão crítica sobre o processo educacional e quando internalizadas permanecem por muito tempo nas representações que os sujeitos

trazem sobre o papel do professor, o que pode se reproduzir até mesmo no período de formação inicial, quando o sujeito ingressa em um curso de graduação – licenciatura.

Nesse período, o individuo se apropria de conhecimentos específicos da área de ensino e pedagógicos da profissão e do exercício docente, assim como constrói conhecimentos práticos em relação ao ato de ensinar. Porém, apesar dos licenciandos se apropriarem na formação inicial de tais conhecimentos, direcionados a profissão docente, muitas vezes ao se depararem com a realidade no âmbito escola acabam apresentando reflexos de suas concepções iniciais/assistemáticas e/ou de senso comum sobre a profissão docente.

Tal fato foi observado por Ramos e Silva (2013), quando analisaram a prática pedagógica de licenciandos em Ciências Biológicas, durante a realização dos Estágios Curriculares Supervisionados, **e** evidenciaram que os mesmos se baseavam em experiências vivenciadas na formação ambiental, ou seja, quando eram alunos, a partir das estratégias metodológicas e didático-pedagógicas de professores que tiveram na Educação Básica e/ou, ainda, se espelhavam nas práticas dos professores regentes das escolas em que desenvolviam os estágios.

Neste último caso, geralmente, tal reflexo se dava por causa do processo de observação das aulas dos professores regentes da turma, isso influenciado pelo desenvolvimento da etapa de observação do Estágio Curricular Supervisionado, quando os licenciandos não tinham clareza que o objetivo dessa etapa era conhecer a turma em que iria lecionar, as condições da sala de aula, recursos e âmbito escolar e, não avaliar a metodologia e/ou prática pedagógica do professor da turma.

Ainda de acordo com Ramos e Silva (2013), muitas vezes, estes licenciandos se fundamentaram na metodologia dos professores regentes das turmas que eles acompanhavam durante o estágio, por perceberem que a prática pedagógica e/ou metodologias de ensino dos mesmos funcionavam nas turmas que posteriormente eles iriam lecionar.

Do mesmo modo, essa prática pedagógica pode estar relacionada com a experiência do primeiro contato como professor, no qual o licenciando reconhece o distanciamento entre as teorias aprendidas na Universidade e a realidade da escola e, assim, no desenvolvimento do estágio acabam se orientando pelas práticas que eram e/ou são desenvolvidas no contexto escolar. Nessa perspectiva, Ramos e Silva (2013) em suas pesquisas relatam que muitos licenciandos argumentam que os conhecimentos aprendidos durante a graduação não são apresentados de forma reelaborada para aplicar na prática realizada durante o Estágio e/ou, ainda, os mesmos não aprendem como fazer essa reelaboração.

Segundo Imbernón (1994), essa situação pode gerar no sujeito o desencadeamento de angústias e instabilidades durante o desenvolvimento dos Estágios Supervisionados, pois a concepção teórico-prática que se formou sobre o processo de ensino-aprendizagem, durante a formação inicial, vai de encontro à realidade prática e complexa da sala de aula e assim, o licenciando pode não se sentir preparado para encarar tal realidade e acaba assumindo, na regência, uma metodologia de ensino baseada na reprodução dos conhecimentos presentes nos livros didáticos.

Posteriormente, ao concluir a graduação e iniciar a atuação profissional no ambiente escolar o professor inicia um processo de elaboração de aprendizagens relacionadas ao seu ofício, por meio do conhecimento prático na ação. Esse processo formativo exige a continuidade na constituição do ser professor, ou seja, uma formação continua realizada pelos próprios professores ou por diferentes instituições, ao desenvolver cursos de formação continuada, de extensão, especialização e/ou de pós-graduação direcionados ao processo educacional, que proporcionem contínuo desenvolvimento e aprimoramento da atividade pedagógica, por meio das reflexões críticas sobre a prática educativa que o mesmo desenvolve, considerando que a melhoria do processo de ensino-aprendizagem depende da ação do professor.

Na perspectiva desses momentos que envolvem os aspectos formativos docente, podemos ressaltar a necessidade de ações reflexivas que considerem as concepções dos licenciandos e dos professores atuantes sobre ser professor, essas adquiridas na formação ambiental, assim como direcionadas nos atos educativos e situações vivenciadas nas primeiras experiências da formação inicial e, também, sobre a orientação do processo contínuo dessa formação e necessidade da reflexão de suas ações, visando sempre a melhoria do processo educacional.

Pensando nisso, este trabalho apresenta uma proposta metodológica para o processo de autoavaliação como instrumento que propicie aos sujeitos em formação inicial e/ou professores atuantes reflexões que possam conduzir o sujeito a perceber as problemáticas de sua prática pedagógica para que possam estabelecer princípios de mudanças que propiciem melhorias em sua prática.

Considerando que a formação de professores tem se voltado nos últimos anos a romper com a perspectiva técnica de ensino, buscando inserir o acadêmico no campo de atuação logo no começo do curso de formação inicial, a partir de ações elaboradas entre a **U**niversidade e as escolas, sejam elas de extensão, pesquisa e/ou ensino, destacamos que o processo de autoavaliação com um caráter crítico reflexivo, realizado a partir da metodologia

proposta nesse trabalho poderá propiciar ao futuro professor (licenciando), professores atuantes e formadores o direcionamento do olhar que poderá conduzir os mesmos no processo perceptivo, em que analisam as suas próprias práticas para que nas reflexões possam traçar soluções para as problemáticas e/ou limitações evidenciadas na autoavaliação. Desse modo, com uma prática crítico reflexiva de autoavaliação os licenciandos, futuros professores, poderão se posicionar didático-pedagogicamente de modo diferente, a partir do momento que identificarem a necessidade de mudanças em suas práticas.

Nessa perspectiva, apresentamos a seguir algumas considerações sobre o processo de formação inicial e continuada e a proposta metodológica para o processo autoavaliativo.

**A formação inicial e a abordagem metodológica da autoavaliação**

Considerando que a primeira experiência sistematizada com o ato de ser professor se dá na formação inicial, durante o período de desenvolvimento dos Estágios Supervisionados, ressaltamos a necessidade desse processo ser realizado não apenas a partir de observações do professor titular do âmbito escolar e/ou da realidade e contexto desse espaço, coparticipação e/ou execução de aulas, mas executado por um movimento mais complexo e reflexivo.

Neste caso, podemos assumir os Estágios Supervisionados como projetos de pesquisa da nossa prática pedagógica, o que propiciará aos licenciandos e professores um "caminho teórico metodológico" que é direcionado ao objetivo almejado dentro da formação de professores que é a "mediação entre o processo formativo e a realidade do campo social" (PIMENTA e LIMA, 2010, p.219).

Realizar os estágios dentro desta proposta também vai ao encontro da compreensão do licenciando em relação ao fato de que a prática docente é objeto de pesquisa, e que ao realizar a ação docente o professor ao mesmo tempo que ensina realiza pesquisa, seja ela sobre o modo como será aprendido pelos alunos o que é ensinado ou como ele realiza sua prática. Essa visão proporciona a ruptura da concepção simplista de docência e pesquisa, as aproximando e conferindo ao professor o papel de pesquisador de sua prática.

Assim, o acadêmico amplia sua visão sobre a docência rompendo com conceitos simplistas da profissão docente e o professor atuante reconhece em sua prática ações de pesquisa e desenvolvimento na educação, gerando conhecimento e valorização docente. O professor universitário, dentro desse processo, atua como mediador das reflexões coletivas e compartilhadas e retoma constantemente sua prática, como supervisor de Estágio e como docente em sala de aula, sendo para esse também um processo contínuo de formação.

Nessa perspectiva, para um processo de autoavaliação, propomos nesse trabalho o uso da simulação de uma aula, no caso de licenciandos realizada antes das regências nos Estágios Supervisionados e/ou a gravação de uma aula, no caso de professores atuantes no contexto educacional (Educação Básica e Superior), para o desenvolvimento do processo autoavaliativo/reflexivo.

Esse processo de simulação e/ou a gravação da própria aula se apresenta como uma proposta que busca aproximar os sujeitos da concepção da docência como pesquisa. No caso da simulação realizada pelos licenciandos, após a autoavaliação, em um processo de compartilhamento de significados, o professor supervisor/formador poderá orientar e direcionar o olhar dos licenciandos, a partir de questionamentos e/ou situações problemas semelhantes que poderiam servir de suporte para o processo reflexivo, para que os mesmos percebam os equívocos conceituais e de ordem didático-pedagógico cometidos na simulação. Vale destacar que, se faz necessário a reflexão sobre as possíveis consequências dos problemas evidenciados na simulação e/ou comprometimento da aprendizagem dos alunos do contexto do estágio caso isso acontecesse em situação real de ensino, no âmbito escolar.

Outro fator, também relevante é que essa aproximação da docência gera no acadêmico segurança de testar seus limites e conhecer sua prática antes de enfrentar uma situação real de docência, além é claro de possibilitar a estes o desenvolvimento da pesquisa sobre sua prática, analisando seu posicionamento ao longo da simulação da aula programada e realizando a autoavaliação de suas escolhas didático-pedagógicas, conceituais e de ações verbais e não verbais feitos na intervenção.

Na perspectiva da formação continuada, os fatores relevantes diferem dos observados na formação inicial, no que se refere à insegurança e domínio didático-pedagógico. Aqui o que se pretende com a simulação é possibilitar na autoavaliação de suas práticas, destacar os pontos positivos e inovadores em suas intervenções e identificar ações técnicas e/ou rotineiras, recorrentes da repetição de conteúdos, o que poderia acabar gerando a mecanização do ensino.

Assim, para o processo de autoavaliação os sujeitos deverão gravar uma aula para posteriormente assistir e refletir sobre os aspectos conceituais, metodológicos/didático-pedagógico da sua própria prática. Tais reflexões poderão ser compartilhadas durante as reflexões coletivas na disciplina de Estágio e/ou no grupo de formação continuada realizada a partir da parceria estabelecida entre os professores formadores e os professores que acompanham os licenciandos nas escolas. Nesse processo, os professores irão compartilhar, discutir e refletir as concepções sobre ensino e aprendizagem que permeiam tais simulações.

Ao dividir com os pares esses resultados, através de reflexões coletivas, suas impressões podem funcionar como uma sala de espelhos em que outros professores se identifiquem com situações similares e realizem o processo reflexivo espelhando-se na prática do outro (SILVA e SCHNETZLER, 2000).

Desse modo, compreendemos que a autoavaliação no processo de formação, seja ela inicial ou continuada possibilita o desenvolvimento da autonomia e autocrítica, tornando os licenciandos e os professores sujeitos em constante movimento de busca por aprimoramento e resignificado de suas práticas pedagógicas apoiado em reflexões teóricas, tomando essa prática fonte de pesquisa e de divulgação entre os pares, através de produções científicas.

Assim, descreveremos a seguir, a proposta metodologia de simulação e autoavaliação como uma possível estratégia de formação inicial e continuada.

**Procedimento metodológico: simulação e autoavaliação e os aportes teóricos e técnicos sobre a filmagem**

Como discutido acima, nos primeiros contatos com o ato de ser professor, durante a realização do Estágio Supervisionado, os licenciandos geralmente se sentem inseguros e angustiados com o fato de tomarem para si a responsabilidade da aula. Por isso, ressaltamos a necessidade do desenvolvimento da metodologia proposta nesse estudo, para que após o processo de planejamento das atividades que serão desenvolvidas no estágio o mesmo tenha a possibilidade de simular uma aula e autoavaliar-se, a partir de uma perspectiva crítico reflexiva. Para tal, consideramos também que se faz necessário um roteiro elaborado pelo professor formador, para direcionar o processo perceptivo dos licenciandos para a análise da prática pedagógica.

O processo de simulação proposto nesse estudo conta com alguns elementos advindos da autoscopia, por considerá-la um recurso de vídeogravação que possibilita a análise e autoavaliação do(s) protagonista(s) envolvido nessa prática (SADALLA e LAROCCA, 2004).

O aporte teórico que acreditamos que possa desencadear o processo reflexivo, que aproxime o licenciando ou professor do movimento de autoavaliação encontra-se na epistemologia da prática, defendido por Schön (2000). Neste processo todas as etapas da prática pedagógica devem ser refletidas, primeiramente, no momento de planejamento da aula denominado de “reflexão para a ação”, em que o profissional busca planejar a intervenção refletindo sobre os principais aspectos da aula, no que se refere ao conteúdo, metodologia, uso

de exemplos e aproximações do cotidiano que irão desencadear a intervenção, na reflexão que ocorre durante a ação.

Posteriormente, na "reflexão na ação", momento em que o profissional tem que agir durante a aula em diferentes situações, nesse processo a ação geralmente é rápida e o professor tem pouco tempo para refletir sobre que caminho seguir, tomando um encaminhamento que em seguida será refletido. Este, por fim, ocorrerá na "reflexão sobre a reflexão na ação", quando o professor reflete sobre suas escolhas em sala de aula, o que elas possibilitaram para ações futuras. Esses momentos reflexivos serão evocados através das questões norteadoras propostos no roteiro de autoavaliação, elaborado pelo professor formador.

No momento posterior a autoavaliação, quando o licenciando apresenta sua análise ao supervisor de estágio e aos colegas, ocorre o processo de reflexão coletiva mediada pelo sujeito "mais capaz", nesse caso o supervisor de estágio. Já na formação continuada, a reflexão compartilhada também irá desencadear essa explicitação, que terá o suporte teórico desencadeado pelos pares que ali se encontram, sejam eles professores da Educação Básica ou do Ensino Superior. Em ambos os casos, na reflexão coletiva ocorre o espelhamento da prática, quando um sujeito se identifica com a experiência apresentada pelo outro remetendo a sua prática. Esse movimento é descrito por Schön como sala de espelhos e apresentado por Silva e Schnetzler (2000) como uma possibilidade metodológica de formação continuada.

Para a realização das filmagens é importante observar o que Carvalho (1996) descreve como cuidados técnicos, que se dirige ao equipamento que será usado para o registro da simulação. É necessário que o equipamento de vídeogravação registre o máximo de detalhes da ação, de forma nítida e com boa qualidade de áudio. Outro fator importante refere-se ao armazenamento desse material, uma vez que este poderá ser usado em outras pesquisas ou até mesmo como um registro do processo de construção e reconstrução das práticas dos licenciandos e professores que realizaram a simulação.

A forma como as vídeogravações serão feitas deve respeitar plano de filmagem (CARVALHO, 1996), como o foco da simulação são as ações de quem está ministrando a aula, professor ou licenciando, as filmagens devem centrar nas ações desse sujeito, captando sua imagem de frente, só ampliando para os sujeitos que interagem com o ministrante durante questionamentos ou práticas, focando assim, as ações dos demais participantes da simulação. Essa escolha nas filmagens facilita a autoavaliação do licenciando/professor, pois assim este poderá tomar consciência do seu desempenho em aula (GARRIDO e CARVALHO, 1999), auxiliando o processo reflexivo sobre a prática.

O professor ou licenciando que participa da simulação recebe uma cópia de sua intervenção em CD para a autoavaliação, para auxiliar e nortear esse momento particular de avaliação de sua prática sugerimos a adaptação do roteiro proposto por Rosa (2010), que destaca alguns aspectos para a analise, assim registrado: clareza de exposição, ritmo, postura, desenvolvimento. Propomos que esse roteiro seja acrescido de explicações que solicitem maior reflexão sobre as ações exercidas durante a filmagem como, por exemplo, as seguintes questões norteadoras: A) Quando planejou essa intervenção o que esperava que acontecesse no que se refere a: procedimento metodológico, uso de exemplos, participação e entendimento dos alunos? O que realmente aconteceu frente às situações anteriormente indagadas? Como você reagiu nas situações que diferiram de seu planejamento inicial? B)-Porque tomou essa atitude (durante a explicação? Ao responder a dúvida do aluno? Ao encaminhar a atividade? E diferentes situações de sala de aula )? C)- O que teria feito de diferente nessas ações?.

Assim, as orientações iniciais do roteiro buscarão uma avaliação dos modos de ações dos professores ou licenciandos, tentando traçar o perfil dos mesmos, já as questões seguintes podem desencadear um processo reflexivo interno que poderá possibilitar a explicitação de suas concepções quanto ao que é a docência, seu papel como quem ensina e percepção do conhecimento e do aluno.

**Considerações finais**

A proposta metodológica que ora apresentamos busca ser uma possibilidade de ação frente à formação inicial e continuada de professores. Acreditamos que o uso de simulações e autoavaliação dentro da perspectiva da docência será um caminho que suscitará reflexões e aprimoramento pessoal dos envolvidos na atividade e despertará a consciência frente a ações docentes não explicitadas no cotidiano da escola. Além disso, a autoavaliação poderá desencadear um processo de conhecimento pessoal, aproximando o sujeito de seus acertos e falhas, vendo sua prática como um espaço para pesquisa, inovações e reencontros entre professor-aluno-conhecimento.

A reflexão coletiva dessa autoavaliação poderá explicitar teorias não percebidas no cotidiano da prática docente, tanto para professores atuantes como licenciandos iniciantes. Esse processo poderá garantir um espelhamento de experiências e auxiliar na tomada de decisões futuras desses profissionais.

**Referências**

CARVALHO, A. M. O uso do vídeo na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. *Pro-posições*, v. 7, n. 1, p. 5-13, 1996.

GARRIDO, E.; CARVALHO, A. M. P de. Reflexão sobre a prática e qualificação da formação inicial docente. *Cadernos de Pesquisa*, v. 107, p. 149-168, 1999.

IMBÉRNON, Francisco. *La formación y el desarrollo profesional del profesorado:* hacia una nueva cultura profesional. Barcelona: Editorial Graó, 1994.

PIMENTA, S. G; LIMA, M. do S. L. *Estágio e docência*. São Paulo: Cortez, 2010.

RAMOS, F. Z; SILVA, L. H. A. *Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica.* Curitiba: Prismas, 2013.

ROSA, P. R. da S. *Instrumentação para o Ensino de Ciências.* Campo Grande: Editora da UFMS, 2010.

SADALLA, A. M.; LAROCCA, P. Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 419-433, set./dez. 2004.

SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem*. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, L. H. A. *Modos de Mediação de um formador de área científica específica na construção docente de futuros professores de ciências biológicas*. 2004. 136 p. *Tese* (Doutorado) - Universidade Metodista de Piracicaba. Faculdade de Ciências Humanas. Piracicaba: São Paulo.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. *Revista Ciência & Educação*, v. 6, n. 1, p. 43-63, 2000.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 13. ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 2012.

# CIANOTABULEIRO: UM MEIO LÚDICO PARA O ENSINO E APRENDIZADO SOBRE AS CIANOBACTÉRIAS

Diana Paula Perin (Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS)
Alifer Palhano (Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS)
Luciana Graciano (Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS)

## RESUMO

Pesquisas sobre o ensino de ciências e biologia nas escolas apontam que diversos aspectos merecem atenção especial, tais como os conteúdos e a metodologia de ensino, sendo que eliminar as debilidades presentes é uma necessidade. Nesse sentido os jogos didáticos podem ser considerados alternativas para facilitar o aprendizado dos alunos. Assim, o jogo **"Cianotabuleiro"** é sobre as Cianobactérias: organismos procariontes, fotossintetizantes e bioindicadores de qualidade da água. Ele foi testado inicialmente para verificar sua aplicabilidade. Como resultado verificou-se que o jogo foi claramente desenvolvido e pode ser utilizado em escolas, proporcionando o ensino do conteúdo de forma lúdica. Assim, este trabalho propõe uma ferramenta atual e prazerosa para ensinar.

Palavras chave: Cianobactérias; Jogo Didático; Material Lúdico; Biologia.

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que a educação é resultado da interação e interdisciplinaridade entre várias esferas educacionais, desde sociais, culturais e até políticas, em que educadores devem proporcionar formas diversificadas de interação entre essas esferas (ALMEIDA, 1998).

Ao ato de busca, de troca, de interação, de apropriação é que se dá o nome de educação e esta não existe por si; é uma ação conjunta entre as pessoas que cooperam, comunicam-se e comungam do mesmo saber. Por isso, educar não é um ato ingênuo, indefinido, imprevisível, mas um ato histórico, cultural, social, psicológico, afetivo, existencial e, acima de tudo, político, pois, numa sociedade de classes, nenhuma ação é simplesmente neutra, sem consciência de seus propósitos (ALMEIDA, 1998).

Ainda nesse sentido, Teixeira (2001) comenta que o ensino de biologia nas escolas (ensino médio) possui diversos aspectos que merecem destaque, como por exemplo a questão dos conteúdos, a metodologia de ensino e a falta de contextualização

entre algumas das problemáticas do ensino. Ainda o autor comenta que é necessário verificar os problemas no ensino a fim que o ensino contribua de uma melhor forma para a formação do educando.

Dessa forma, sabe-se que o ensino de biologia apresenta escassez de atividades lúdicas bem como de outras alternativas para sair do método tradicional aula expositiva e livro (MARQUES & SALOMÃO, 2014).

Diante disso é possível comentar que as atividades lúdicas como as brincadeiras e os jogos representam formas diversificadas de ensinar e aprender, de modo que a atividade possibilita um ambiente agradável, prazeroso, estimulante que possibilita a aprendizagem de várias habilidades, bem como se faz como elemento motivador da participação, da diversão e da interação social.

Verificando-se tal fato considera-se viável o uso de ferramentas lúdicas no processo de ensino como por exemplo o uso de jogos didáticos, os quais por vezes preenchem as lacunas deixadas quando ocorre apenas a transmissão de conhecimentos por parte do professor (CAMPOS, BORTOLOTO, FELÍCIO, 2003). Dessa forma, o meio lúdico vem sendo aconselhado por diversos autores, como nova ferramenta para o ensino e aprendizagem nas mais diversas áreas.

Os jogos de carta educativos surgiram no século XVI e foram criados com o intuito de ensinar filosofia. Essas cartas eram primeiramente talhadas em madeira, porém passou-se a utilizar-se materiais mais resistentes e os jogos educativos passaram a durar mais tempo e serem mais difundidos na sociedade (KISHIMOTO, 1990).

Apesar de sua eficácia em sala de aula, os jogos muitas vezes são vistos como brincadeira e diversão, sem levar em consideração seus benefícios, por exemplo desenvolvimento das inteligências múltiplas: Linguística, Lógico-matemática, Espacial, Musical, Cinestésico corporal, Naturalista, Intrapessoal e Interpessoal (ANTUNES, 2012), o auxilio no desenvolvimento cognitivo, da afeição, socialização, motivação e criatividade (MIRANDA 2001 *apud* CAMPOS, BORTOLOTO, FELÍCIO, 2003), proporcionando relações entre momentos praticamente inconciliáveis, maior criatividade, ensino escolar e de novas linguagens (AIZENCANG, 2005), além de contribuir para o desenvolvimento intelectual e proporcionar uma fixação do conteúdo ensinado (AGUIAR, 2004).

Após compreender-se a motivação de utilizar formas lúdicas no ensino, destacamos a temática objeto deste estudo: As cianobactérias, cianofíceas ou algas azuis

pertencentes à classe de microrganismos procarióticos, aqueles que não possuem membranas celulares para separar o DNA de outras organelas no citoplasma.

O estudo das cianobactérias é muito importante pois ajuda na compreensão da evolução, levando em consideração que elas foram um dos primeiros organismos a surgirem e colonizarem o planeta, além de ajudarem para a difusão do oxigênio da atmosfera (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2010). A presença desse oxigênio, então difundido na atmosfera, permitiu a colonização progressiva de meios não tão profundos (FRANCESCHINI *et al*., 2009). Também, registros fósseis sugerem que as cianobactérias faziam parte do grupo dos primeiros seres vivos a habitarem o planeta, sendo a principal biota do pré-cambriano há aproximadamente 3,5 bilhões de anos (GOMES, 2008).

Como características gerais as cianobactérias são organismos autotróficos fotossintetizantes, ou seja, utilizam a energia luminosa para fixar moléculas de carbono em forma de matéria orgânica energética, que neste caso é o glicogênio ou amido cianobacteriano. Podem estar presente em solos e rochas colaborando com a ciclagem de nutrientes. Ainda, elas podem crescer em locais totalmente inóspitos, como águas termais e lagos na Antártida. Contudo, seu habitat mais comum é em ambientes de água doce, no qual possibilitam de forma mais expressiva o seu crescimento, tendo melhor desenvolvimento em águas neutro alcalinas (pH 6-9), temperatura entre 15 a 30ºC e alta concentração de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo. Desse modo podem ser usadas como bioindicadores de qualidade da água (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2010).

Relacionando as cianobactérias com temáticas ambientais e do cotidiano pode-se dizer que as mesmas quando expostas à água com elevada concentração de nutrientes (nitrogênio e fósforo) cresce rapidamente, este processo é chamado de “floração”. As principais fontes desses nutrientes lançados de forma inadequada em rios, represas e lagoas são: lançamento de esgotos domésticos e industriais dos centros urbanos, bem como devido a poluição difusa originada nas regiões agricultáveis. As florações de cianobactérias ocasionam a eutrofização de corpos hídricos (RAMOS et al, 2016).

A alteração de corpos hídricos devido ao crescimento excessivo de cianobactérias afeta o ecossistema local e causa a perda da biodiversidade reduzindo o oxigênio dissolvido, causando morte de peixes, a perda das qualidades cênicas na qual o ambiente perde sua beleza e modifica os aspectos ecológicos das espécies relacionadas a

este habitat. Os locais afetados pela eutrofização deixam de ser propícios para banho e afeta radicalmente o potencial para lazer. Ainda nesse sentido a perda da qualidade de água dada pelas florações de microalgas e cianobactérias afetam a eficiência e custo de tratamento da água. Algumas espécies de cianobactérias ainda produzem toxinas com consequências relacionadas à saúde pública como as neurotoxinas e as dermatotoxinas (NOGUEIRA *et al*., 2015; RAMOS *et al*., 2016).

Elas ainda possuem características peculiares como a capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico por estruturas especiais chamadas de heterocistos e também podem assimilar outras formas nitrogenadas como o amônio e nitrato, mixotrofia em condições de baixa luminosidade (PACHECO, 2009).

Diante do contexto brevemente apresentado buscou-se evidenciar alguns pontos fundamentais no ensino da temática cianobactéria como: caracterização geral, habitat, floração, eutrofização de corpos de água pela má qualidade do saneamento, liberação de toxinas e problemas de saúde pública. Esses pontos são fundamentais para que ocorra uma formação mais ampla dos educandos a fim de que possam adquirir conhecimentos e pensarem em questões relacionadas, sendo que muitas florações já ocorreram em reservatórios utilizados para o consumo humano, sendo mais grave ainda a situação de contaminação por cianobactérias. (AZEVEDO, 2014)

Diante de potenciais consequências visualizadas pela exposição da população às cianobactérias e suas toxinas, principalmente no âmbito da saúde pública, observa-se a relevância do ensino eficaz da temática apresentada, afim de informar os estudantes de forma que possam aprender o conteúdo, pensar e refletir de forma critica sobre algumas questões sociais e sanitárias do país. Sendo então o jogo didático a modalidade de ensino que foi planejada.

Ao usar-se o jogo didático para o ensino da biologia, podemos levar em consideração o que está descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), em que o aluno de biologia deve, colocar em prática, o que for abordado em sala de aula - conceitos, procedimentos e atitudes – e que, muitas vezes, o aluno sabe muito sobre algum conceito biológico e tem ideias compreensivas sobre as situações, adquiridos com suas experiências, mas pode faltar a ele algo que lhe forneça a união de todas porções de informações que ele possua, sendo que os jogos didáticos proporcionam essa conexão que falta, ligando os conceitos fragmentados e explicando o conteúdo como um todo.

Integrando o conteúdo cianobactérias com o seu ensino por jogos didáticos foi possível verificar que Nunes (2013), já comentou a importância de ensinar a temática por meio de atividades didáticas. Ela elaborou, aplicou e avaliou um jogo pedagógico chamado "CIANOQUIZ": um jogo digital sobre cianobactérias para o ensino médio como trabalho de dissertação de mestrado. Como resultado a autora pode verificar que para os alunos a aplicação do jogo possibilitou a participação ativa, sendo a atividade diferente da metodologia tradicional e do método conteudista. Os alunos comentaram ainda que ocorreu motivação, interesse e gerou reflexões, logo, eles afirmaram que o recurso favoreceu a assimilação do tema trabalhado.

Entretanto, é importante salientar que para o bom andamento de jogos didáticos faz-se necessário que o professor trabalhe o conteúdo de forma a situar o aluno sobre conceitos básicos e questões-chave. O jogo didático deve proporcionar reflexão, criação, conceituação, interação, especificação, revisão, descobertas, levantamento de hipóteses, ajuizamento e o discernimento. Sendo que a partir da aplicação do jogo o professor tem a possibilidade de verificar como está o progresso do aluno quanto a assimilação do conteúdo (ANTUNES, 2012)

Um dos objetivos da educação é proporcionar aos alunos novas formas de aprendizagem, fazendo com que estes sejam mais flexíveis, eficazes e autônomos (POZO, 2003 *apud* PEDROSO, 2009). Portanto acredita-se que para atingir esse objetivo é necessário a aplicação de novas práticas educativas.

Desse modo a atividade lúdica facilita o processo de assimilação e internalização das informações trabalhadas. Diante disso, o presente trabalho visa apresentar o desenvolvimento de uma estratégia didática para o ensino Ciências e de Biologia: o jogo didático *"Cianotabuleiro: um meio lúdico para o ensino e aprendizado sobre as cianobactérias".* O jogo foi desenvolvido para ser aplicado em alunos do ensino médio e fundamental (entre doze e dezessete anos), entretanto ele pode ser aplicado também para alunos de graduação.

O jogo foi desenvolvido pensando nas formas pouco eficazes de ensino, nas dificuldades encontradas para ministrar as aulas de Biologia tanto no ensino médio quanto no ensino fundamental, bem como auxiliar na formação de novos professores, com o auxílio desse meio lúdico.

## METODOLOGIA

### Desenvolvimento do jogo e regras de sua utilização

O jogo didático foi desenvolvido no componente de Diversidade e Evolução de Organismos Fotossintetizantes e Fungos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Realeza/PR. A atividade teve como objetivo proporcionar aos alunos o desenvolvimento de alternativas didáticas para o ensino de temáticas biológicas. Visto que para o ensino superior formas alternativas de atividades também devem ser estimuladas o desenvolvimento da atividade buscou facilitar o conhecimento da temática pelos acadêmicos de modo a fazê-los aprender sobre a temática e ainda desenvolverem a criatividade. Logo, no presente trabalho criou-se um modelo didático no formato de tabuleiro chamado de “Cianotabuleiro” (Figura 1).

O Cianotabuleiro foi criado com a intenção de ser aplicado em sala de aula para o ensino das cianobactérias no ensino fundamental e médio. O jogo didático foi pensado de modo a ser produzido com materiais de fácil acesso aos professores. O organismo representado no jogo como sendo o caminho percorrido é um modelo de uma cianobactéria filamentosa da espécie *Anabaena sp*. (Fig.2), a qual é constituída de unidades circulares que se repetem e ao longo há unidades maiores, os heterocistos, responsáveis pela fixação de nitrogênio (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2010).

Quanto às regras do jogo tem-se como objetivo final a chegada de um dos jogadores primeiramente na última casa, respondendo corretamente as perguntas que surgirem ao longo do jogo. Dois jogadores ou duas equipes podem jogam (sendo que a equipe pode ser constituída por dois ou mais jogadores). Cada equipe escolhe um peão e o coloca no ponto de partida. Em seguida, joga-se os dados para ver qual equipe inicia a atividade. O primeiro grupo lança o dado e o número que estiver na face do dado voltada para cima é a o número de casas que o jogador deve avançar.

*Figura 1Tabuleiro do jogo didático “ Cianotabuleiro”.*

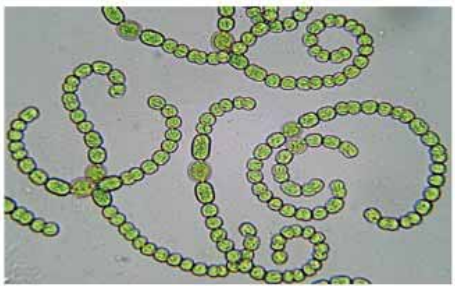


*Figura 2:Cianobactéria filamentosa da espécie Anabaena sp. (Fonte: WaterLog, 2016).*

O andamento do jogo segue conforme descrito e cada jogador deve fazer o que for indicado na casa em que parar, podendo ser: responder perguntas relacionadas às cianobactérias ou indicações como avance duas casas, recue duas casas ou similares. As perguntas foram feitas em pequenos cartões separados (Anexo I) e são direcionadas ao aluno por meio de quem estiver comandando o jogo (professor). O jogador ou a equipe que chegar a última casa vence.

O Cianotabuleiro pode ser usado como forma de facilitar o acesso a imagens, informações do cotidiano, sobre a estrutura morfológica e sobre a função das cianobactérias no meio ambiente. O jogo pode auxiliar também na fixação do conteúdo bem como uma forma para verificar se o aprendizado está sendo adquirido pelo estudante de forma a ganhar sentido multidisciplinar visto que as múltiplas abordagens apresentadas nas cartas auxiliam nesse processo pois os alunos aprenderão de uma forma diferenciada.

Para a montagem do tabuleiro foram utilizados materiais de fácil acesso e baixo custo. Utilizou-se uma placa de papelão para servir de apoio para o tabuleiro. A placa foi confeccionada com papelão, mas pode ser utilizado também qualquer outro material rígido. O suporte foi embrulhado com EVA na cor marrom. O caminho em forma de cianobactéria foi feito com EVA verde e em cada unidade circular que forma o caminho uma instrução apresentada que deve ser seguida pelo jogador, na qual há perguntas relacionadas ao conteúdo, algumas imagens do tabuleiro e da carta foram retiradas da internet (ver fig. 1).

**Desenvolvimento da análise do andamento do jogo e socialização**

O jogo elaborado foi aplicado para a turma de Licenciatura em Ciências Biológicas a fim de verificar se as regras e se o andamento do jogo estavam sendo funcionais. O jogo foi também apresentado na IV Semana da Biologia da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), *campus* Realeza com objetivo de divulgar o trabalho

desenvolvido no componente. Ainda, a exposição do jogo serviu para estimular outros estudantes a desenvolverem a criatividade no ensino de ciências.

## RESULTADOS

A confecção desse material didático colaborou muito para a formação acadêmica dos alunos envolvidos, como futuros professores, ampliando a visão sobre o ensino e aprendizagem abordando novas formas de aplicação do conteúdo, de forma divertida e dinâmica, permitindo que os alunos brinquem e aprenderem ao mesmo tempo. O desenvolvimento do jogo utilizando a temática pertencente ao componente do curso de licenciatura em Ciências Biológicas fez com que os acadêmicos buscassem as informações necessárias para a elaboração do jogo, estimulando com isso a leitura por pesquisa. Nesse sentido pode-se comentar que a própria confecção e o planejamento de materiais didáticos já permitem um aprendizado mais significativo, visto que as informações encontradas ganham uma significação mais prática. A aplicação para verificação das regras do jogo ocorreu como o planejado e foi satisfatória, pois possibilitou verificar que o jogo possuí um andamento adequado e funcional. O jogo, ao ser verificado pela turma em sala de aula, bem como na semana acadêmica permitiu evidenciar que ele seria uma interessante forma para trabalhar o tema proposto (cianobactérias), pois poderá colaborar com a diversificação no ensino de ciências. Sendo esta atividade uma forma alternativa, descontraída e interessante de ensino no qual há a participação mútua do professor e do aluno e possibilita o aprendizado de várias competências.

## CONCLUSÃO

Diante dos fatos mencionados, conclui-se que jogos educativos são muito importantes para o desenvolvimento cognitivo dos acadêmicos, que buscam informações adequadas da temática e utilizam a criatividade para a montagem do jogo. Para os alunos participantes das análises de funcionalidade percebeu-se que os jogos proporcionam o ensino de forma divertida e significativa, visto que aulas dinâmicas e atividades como jogos podem melhor aproveitamento da aula, na qual o aluno se envolve e aprende informações fundamentais para sua formação.

Portanto, pode-se concluir também que é importante que os educadores busquem elaborar materiais que o auxiliem no ensino-aprendizagem a fim de proporcionar uma

educação de qualidade para todos os educandos, de forma coerente, explicativa e de fácil compreensão, buscando novas formas de abordagem e de fixação do conteúdo, melhorando dessa forma a educação.

Apesar das demonstrações preliminares do jogo sugere-se que se for trabalhar com turmas maiores seja feita a confecção de réplicas do jogos, para que se possa dividir a sala em pequenos grupos para facilitar a realização da atividade com a participação mais ativa e direta de todos os alunos. Pode-se também ampliar o tabuleiro em tamanho e então dividir a sala em dois grupos, sendo que os alunos possam ser numerados, para que cada um responda uma questão e todos participem da atividade e em vez de usar peões, usar-se os alunos como peças do jogo, o que traria uma maior participação e interação entre os mesmos.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. S. **Educação Inclusiva**: Jogos Para O Ensino de Conceitos. 4. ed. [s.i]: Papirus, 2004. 96 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=Rr-luspnakwC&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s>. Acesso em: 26 nov. 2015.

AIZENCANG, N. **Jugar, aprender y enseñar**: relaciones que potencian los aprendizajes escolares. Buenos Aires: Manantial, 2005. 160 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=KHxf5HRzeacC&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s>. Acesso em: 26 nov. 2015.

ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica**: Técnicas e jogos pedagógicos. [s.i]: Edicoes Loyola, 1998. 295 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=-fzErzs9UkwC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f;=false>. Acesso em: 15 nov. 2015.

ANTUNES, C. **Jogos Para a Estimulação das Múltiplas Inteligências**. Rio de Janeiro: Vozes Limitadas, 2012. 301 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=7P8sBgAAQBAJ&lpg=PP1&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f;=false>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CAMPOS L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produçào de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia**: Uma proposta para favorecer a

aprendizagem. Disponível em <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/a**producaodejogos**.pdf> Acesso em 09 jun 2016.

AZEVEDO, S. M. F. O. **Toxinas de cianobactérias**: Causas e consequências para a saúde pública. Med Online. 1998 Disponível em <http://www.medonline.com.br/med_ed/med3/microcis.htm> Acesso em 15 jun 2014

FRANCESCHINI, I. M. *et al.* **Algas**: Uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=XgEluMvQDZIC&lpg=PA8&ots=304KadmcDG&dq=aspectos evolutivos das cianobactérias&lr&hl;=pt-BR&pg=PA24#v=onepage&q=aspectos evolutivos das cianobactérias&f=false>. Acesso em 03 dez. 2015.

FREITAS, E. S.; SALVI, R. F. **A ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia.** Portal Educacional do Estado do Paraná. 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf> Acesso em: 07 jun. 2016

GOMES, L. N. L. Estudo da associação entre parâmetros bióticos e abióticos e a ocorrência de florações de cianobactérias no reservatório de Vargem das Flores - MG. 2008. 184 f. Tese (Doutorado em Saneamento Meio Ambiente e Recursos Hídricos)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte,Escola de Engenharia.

KISHIMOTO, T. M **O Brinquedo na Educação Considerações Históricas**. Série Idéias n. 7, p. 39 a 45. São Paulo: FDE, 1995. Disponível em <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_07_p039-045_c.pdf> Acesso em 09 jun 2016.

NUNES, P. R. “CIANOQUIZ”: um jogo digital sobre cianobactérias para o ensino médio. Dissertação apresentada ao Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Belo Horizonte, 2013.

NOGUEIRA, P. F., CABRAL, J. B. P., Olivera, S. F., ROCHA, I. R. Da**. Eutrofização no reservatório de UHE Foz do Rio Claro.** Revista do Departamento de Geografia. Revista do Departamento de Geografia, USP, v. 30, n.1, 2015, p. 19- 3.3

MARQUES, F. Da., SALOMÃO, S. R. **Ensino da biologia e atividades lúdicas**: o jogo do tabuleiro conectando conteúdos de evolução e ecologia no ensino médio. Revista da SBEnBIO, n. 7, v. s/v, p 1-13. Disponível em : <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0156-1.pdf> Acesso em 11 jun 2016

PACHECO, C.H.A. Dinâmica espacial e temporal de variáveis limnológicas e sua influência sobre as cianobactérias em um reservatório eutrofizado: açude acarape do meio-ce. 2009. 109p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: Uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In. Congresso Nacional De Educação E Encontro Sul Brasileiro De Psicopedagogia, 2009, Curitiba Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944_1408.pdf>. Acesso em: 08 jun 2016.

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 830 p.

RAMOS, C.P. Da S., MENEZES, TGC, AGRELLI, A. ALVES, I.A.B. Dos S. LUZ, J. C. Da., SILVA, C. T. G., PINHEIRO, I. O., JÁCOME, A. T. J.. Cianobactérias e microcistina em águas de rio destinadas ao abastecimento de centro industrial de Caruaru, PE, Brasil . Vigil. sanit. debate 2016;4(1):27-35

TEIXEIRA, P. M.M. **Reflexões sobre o ensino de biologia realizado em nossas escolas.** Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (Enpec), Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o114.htm>. Acesso em 11 jun 2016

WATERLOG. **Relatório de biodiversidade e qualidade de rios Franceses**. Disponível em: <http://www.loughallenbasin.com/wlog.html>. Acesso em: 11 de jun de 2016.

## ANEXO

| QUESTÕES SOBRE CIANOBACTÉRIAS PARA O JOGO CIANOTABULEIRO* | | |
|---|---|---|
| **1. O que é eutrofização e o que ela causa?**<br><br>É o acumulo de nutrientes dissolvidos na água. Isso faz com que a água fique turva e com pouco oxigênio. | **2. Em qual tipo de água as cianobactérias não se proliferam?**<br><br>Água acida | **3. Como as cianobactérias também são conhecidas?**<br><br>Algas azuis ou cianofíceas |
| **4. Quais são os principais pigmentos presentes nas cianobactérias?**<br><br>Ficobilinas, ficoeritrina e clorofila a e carotenoides | **5. O que são as florações e quais problemas ambientais elas causam?**<br><br>Florações são aumentos exagerados nos níveis de algas (como cianobactérias, por exemplo) presentes em um determinado local. Esses floramentos causam diminuição de oxigênio e principalmente o nível de cianobactérias pode produzir toxinas, as quais são responsáveis pela morte de vários seres vivos. | **6. Qual a relação entre eutrofização e cianobactérias?**<br><br>As cianobactérias são um grupo de algas que mais cresce em ambientes eutrofizados e é problemático, pois pode formar espuma de má aparência, pode causar grande queda de oxigênio e mortandade de peixes e levar a morte o gado e outros animais devido à ingestão de toxinas. |
| **7. As cianobactérias são consideradas como pertencentes a qual reino?**<br><br>Monera | **8. Como é conhecido o aumento exagerado de algas e cianobactérias?**<br><br>Florações | **9. Qual é o principal produto de reserva das cianobactérias?**<br><br>Glicogênio |
| **10. Qual é a principal função dos heterocistos?**<br><br>Fixação de nitrogênio | **11. As cianobactérias são organismos procariontes ou eucariontes?**<br><br>Procariontes | **12. Qual o tipo de fotossíntese das cianobactérias?**<br><br>Fotossíntese aeróbica |
| **13. Em quais formatos** | **14. As cianobactérias possuem membrana** | **15. As cianobactérias** |

<table>
<tr><td>são encontradas?<br><br>Bastonetes, esferas e filamentosas.</td><td>nuclear?<br><br>Não</td><td>liberam toxinas?<br><br>Sim Elas Produzem e liberam toxinas na água</td></tr>
<tr><td>16. Qual foi a função das cianobactérias no início da vida na terra?<br><br>Elevação dos níveis de gás oxigênio na atmosfera</td><td>17. Há quanto tempo as cianobactérias existem e qual é a evidencia fóssil de que elas existiram nessa época?<br>3 milhões de anos - Estromatólitos</td><td>18. Como são conhecidas as toxinas liberadas por algumas espécies de cianobactérias?<br>Cianotoxinas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Você encontrou uma cianobactéria que causa contaminação da água.<br> <br>A espécie Microcystis sp.) contaminam as águas e produzem toxinas prejudiciais à saúde. Volte 3 casas.</td><td colspan="2">4. Você encontrou uma cianobactéria benéfica para o meio ambiente.<br> <br>A espécie Spirulina platensis é importante por ser utilizada como complemento alimentar. Avance 3 casas.</td></tr>
</table>

# A VISÃO DOS DOCENTES A RESPEITO DO CONHECIMENTO E ABORDAGEM DA SÍNDROME ALCOÓLICA FETAL

Josiane Cescon Ferreira da Silva

## RESUMO

Em face à crescente necessidade de adequar os conteúdos curriculares com as necessidades sociais, a fim de minimizar os danos trazidos pelo consumo de álcool à saúde pública e a educação, trabalhar temas como a Síndrome Alcoólica Fetal é de notável importância. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de dados na *Internet* a respeito da abordagem sobre a SAF entre docentes de Biologia, do ensino médio do Estado do Rio de Janeiro (um total de 73 docentes responderam ao questionário *online*). De acordo com os dados coletados entre os docentes, o tema SAF não está presente nos livros didáticos e não é trabalhado em sala de aula, apesar de sua importância ter sido reconhecida pelos mesmos. Quando questionados a respeito do domínio dos aspectos biológicos da SAF, mais de 75% dos professores participantes declararam não dominar esse conteúdo, indicando a necessidade de opções para a atualização a respeito do tema.

**Palavras chave**: síndrome alcoólica fetal, pesquisa docente, prática docente.

## INTRODUÇÃO

A importância do ensino formal de ciências e biologia na sociedade moderna tem sido tema de estudo de muitos pesquisadores. O saber científico e suas aplicações no cotidiano é algo muito variado e rico, e é um dos mais importantes resultados dos debates que envolveram os principais filósofos da ciência. No entanto, esses debates revelaram também que o fazer ciência, enquanto realização humana, não está imune aos direcionamentos que os seus participantes e a sociedade pretendem lhe imprimir (ALVES, 2013).

Um tema que há muito faz parte da sociedade brasileira, pois remete a tamanhas e intrincadas redes de significações históricas e culturais, é o tema “drogas”. Porém, apesar da sua notável relevância, o mesmo não assume uma posição de destaque nos livros didáticos e nos currículos e ainda tem se resumido a formas de simplificação conceitual e manejo político, como o próprio uso da palavra "droga". O termo droga não é conceituado de forma clara pelos profissionais das áreas da saúde e biomédicas. Esta palavra é frequentemente aplicada de forma genérica, para qualquer substância que não é utilizada

como meio de renovação e conservação do organismo, mas é capaz de desencadear uma reação somática e/ou psíquica, de intensidade variável, mesmo quando absorvida em quantidades reduzidas (LABATE, 2008).

Os valores envolvidos na aplicação do conhecimento científico fazem parte da decisão sobre o quê e como ensinar ciências e biologia, pois contribui diretamente para uma postura crítica por parte dos alunos. Um tema central para a construção de uma visão de mundo é a percepção da dinâmica complexidade da vida pelos alunos, a compreensão de que a vida é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, e de que as teorias em biologia, como nas demais ciências, se constituem em modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais (Parâmetros Curriculares Nacionais - Biologia, 2000).

A incorporação dos saberes científicos relacionados à ação das drogas no organismo humano, seus malefícios físicos, psicológicos e emocionais, faz a correlação entre o aprendizado sistemático e o cotidiano dos alunos. Estes estão sujeitos ao consumo de drogas no meio em que vivem, assim como no ambiente familiar e mesmo dentro da própria instituição escolar. Abordar este tema em sala de aula é uma forma trazer à luz o aspecto social da escola.

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística), após análise da pesquisa escolar realizada em 2009, o uso de drogas lícitas e ilícitas é uma realidade entre os estudantes que cursam o nono ano nos municípios e capitais brasileiras. Nesse estudo, os dados sobre o consumo de álcool é preocupante, visto que foi indicada a experimentação precoce e o consumo frequente desta droga entre jovens. Esses dados indicam a prevalência do uso do álcool em comparação a outras drogas dentre os jovens brasileiros, e respaldam a importância da discussão do tema além da crescente necessidade de trabalhar a prevenção ao uso através de espaços culturais, principalmente nas escolas (IBGE,2009).

No estado do Rio de Janeiro, o documento de referência para as escolas, currículo mínimo de Ciências Naturais do Estado do Rio de Janeiro, tem como base os referidos documentos nacionais e propõe o ensino de Biologia focado na compreensão de como a vida se estabelece, organiza, evolui e se transforma. Esse documento sugere também que essas habilidades sejam desenvolvidas a partir de um ensino contextualizado e com a utilização de novas mídias no ensino (RIO DE JANEIRO, 2012).

Este trabalho foi realizado a fim de indicar os conhecimentos dos professores docentes de Biologia a respeito da Síndrome Alcoólica Fetal, assim como sua abordagem no Ensino Médio. As primeiras referências no Brasil sobre a SAF foram registradas em

1980, despertando desde então a atenção para a saúde pública e para a educação, visto que essas anomalias influenciam diretamente na capacidade cognitiva do indivíduo, tendo, portanto, impacto na sua vida produtiva e escolar (GAVA, 2012).

Embora nem todas as crianças expostas ao álcool sofram de alterações congênitas, as portadoras da SAF apresentam alterações estruturais e funcionais do Sistema Nervoso Central. Conscientizar a respeito das consequências do uso de álcool por mulheres em idade fértil, especialmente entre os adolescentes, é uma forma de prevenir novos casos de indivíduos afetados pela síndrome, colaborando para a redução desse consumo dessa substância, especialmente durante a gestação.

Vale ressaltar que se encontra em vigor no Estado do Rio de Janeiro um projeto de lei (Nº 953/2015) que institui o dia da prevenção da Síndrome Alcoólica Fetal, propiciando a conscientização sobre o assunto anualmente no dia 15 de Setembro. Mais recentemente, um projeto de lei que visa autorizar o Poder Executivo a instituir o programa de prevenção à Síndrome Alcoólica Fetal entrou em vigor em Março de 2016 (Nº 1575/2016).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o levantamento de dados a respeito dos professores de Biologia do ensino médio e seus conhecimentos a respeito da SAF, nesse trabalho foi criado um questionário online (Anexo 1) através da ferramenta *Google forms* e o mesmo foi amplamente divulgado durante um mês junto às redes sociais, para professores do estado do Rio de Janeiro. Essa divulgação foi realizada através de grupos de professores de Biologia criados no Facebook como instrumento de atualização dos mesmos, assim como por correio eletrônico (*e-mail*) e por grupos de professores de variadas instituições de ensino pelo aplicativo *Whatsapp*, no período de Julho de 2015 a Agosto de 2015.

A Internet foi uma importante ferramenta, pois ampliou o alcance desse estudo a um número considerável de profissionais, não limitando a pesquisa aos professores próximos geograficamente. Assim, a pesquisa de dados envolveu 73 professores de escolas públicas e particulares presentes em diversos municípios do estado do Rio de Janeiro, com realidades sociais diferenciadas, que lecionam Biologia no Ensino Médio.

Os professores foram instruídos a responderem com responsabilidade e comprometimento o questionário e informados de que a aplicação do mesmo teria como objetivo maior a contribuição para a melhoria do ensino de Biologia na educação básica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa realizada com os professores de Biologia, conta com quantitativo de 73 professores de Biologia participantes da pesquisa, onde alguns aspectos foram ressaltados:

Como descrito nos materiais e métodos, a primeira parte do estudo consistiu em uma pesquisa via *internet* através de redes sociais e aplicativos relacionados aos professores de Biologia do ensino médio. Os dados apontam uma maior participação da pesquisa *online* de professores do sexo masculino e de faixa etária entre 30 e 35 anos (Figuras 1 e 2). Segundo a UNESCO (2004) em uma análise recente do perfil dos professores brasileiros, a maioria dos docentes é do sexo feminino e a média da idade desses profissionais seria 38 anos. Tal aspecto nessa pesquisa pode ter sido restringido pelo sistema de pesquisa adotado e maior domínio por parte dos professores do sexo masculino de tais tecnologias. Dados referentes a março de 2013 apontam que 53% dos usuários de redes sociais são homens com idade entre 35 a 49 anos (IBOPE, 2013).

A análise do perfil dos participantes mostrou também, que os professores atuam na sua maioria na rede pública de ensino e em todas as séries do ensino médio (Figura 3). Os professores mais jovens e da rede pública parecem ser os mais interessados em pesquisas de cunho educacional, colaborando mais ativamente na produção de novos materiais ou reformulando as prioridades no ensino de Biologia. Esse interesse em participar de pesquisas que envolvem a formação continuada dos professores e constante reorganização do currículo, é uma tendência em países que possuem um sistema educativo mais avançado. Isso ocorre porque alguns problemas educacionais só são desvendados após o professor iniciar a sua prática docente que para ser efetiva, necessita de pesquisa e ação que a própria prática proporciona (GIL-PÉREZ, 2003). A participação em sua maioria de professores da rede pública de ensino (Figura 4) em iniciativas que visam a melhoria do ensino de Biologia é uma dado positivo, ainda que relacionado com a maior participação dos professores mais jovens. Segundo Libâneo (2003), os educadores reconhecem o impacto das transformações que podem se operar nos campos econômico, político, social e cultural sobre a educação e o ensino, produzindo um importante movimento de reavaliação do papel da escola e dos docentes.

Com relação à abordagem do tema Síndrome Alcoólica Fetal no ensino de

Biologia, a maioria dos professores constataram que o mesmo não é abordado nos livros didáticos adotados pelas instituições (Figura 5), e declararam também que em sua grande maioria eles não abordam o tema em sala (Figura 6). Os resultados são incoerentes com o fato da maior parte dos participantes considerarem que o tema Síndrome Alcoólica Fetal seja relevante para o ensino de Biologia no ensino médio (Figura 7).Considerando-se que 82% dos entrevistados também consideram insuficiente a abordagem da SAF nos livros didáticos (Figura 8), há indícios da relação entre a ausência do conteúdo nos livros adotados e o fato da SAF não ser abordada no ensino médio.

Esse resultado indica o importante papel do livro didático nos currículos de Biologia. Apesar da formação acadêmica, os professores frequentemente restringem o conteúdo lecionado ao conteúdo presente no material didático adotado pela instituição, o que pode limitar no processo ensino-aprendizagem aos saberes ditados por um currículo que nem sempre alcança um problema/necessidade real no ensino de Biologia. No entanto, pesquisas recentes na área do ensino de Biologia, indicam que a grande maioria dos professores apoiam suas aulas nos livros didáticos totalmente ou parcialmente nas redes privadas e públicas (BENCHIMOL, 2015). Pode se concluir que os conteúdos das aulas de Biologia são intimamente relacionados aos temas abordados nos livros didáticos. No entanto, o interesse dos professores sugere que o tema SAF deva ser abordado em material complementar.

Quando questionados a respeito do domínio dos aspectos biológicos da SAF, mais de 75% dos professores participantes declararam não dominar esse conteúdo (Figura 9). E mesmo quando alguns professores alegaram não dominar tal conteúdo, ao serem solicitados para descrever quais os aspectos biológicos mais importantes da síndrome que deveriam ser abordados nos livros didáticos, as respostas indicaram que existe uma necessidade de atualização sobre esse tópico pelos docentes. Destacamos abaixo alguns exemplos que ilustram isso:*"Não sei responder.";"Relação com o grau de intoxicação";"Suas consequências na aprendizagem e no desenvolvimento da criança"; "Não conheço o tema e nunca o li em livros da educação básica."*

O olhar questionador a respeito dos conteúdos presentes nos livros didáticos colabora para a melhoria do ensino, pois é de grande importância a avaliação de conteúdos a fim de se detectar deficiências encontradas nos livros de Biologia e sugerir soluções para ampliar a qualidade desse material (BIZZO, 1996). A falta de

conhecimento a respeito da manifestação fisiopatológica da síndrome e suas consequências indicam também a necessidade dos professores de procurarem fontes confiáveis de atualização, como cursos de extensão ou de formação continuada. O processo de atualização deve ser constante na prática docente para possibilitar maior acesso ao conhecimento científico, por isso propostas que envolvam a discussão de artigos científicos, boas práticas pedagógicas e temas relevantes ao ensino de Biologia são de extrema importância. O conhecimento científico deve contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, tomando sempre em conta a nossa responsabilidade perante as gerações presentes e futuras (UNESCO, 1990).

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, M. A. Reflexões acerca da natureza da ciência: comparações entre Kuhn, Popper e empirismo lógico. **Kínesis**, v. V, 2013.

**Benchimol, Elisa.** Inconcistências e enganos no livro didático na área de Biologia celular.Rio de Janeiro:UFRJ, 2015.

BIZZO, N. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 121, p.26-35, 1996.

BRASIL. Ministério da educação e do desporto. Conselho nacional de educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Parte I** - **Bases Legais**. p. 109, 2000.

GAVA, E. D. E. P.; MARTINS, C. H. D. C.; MOLINA, T. L. O efeito do álcool no desenvolvimento embrionário. **10º Simposio de Ensino de Graduação Teratogenia**, 2012.

GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. Trad: Sandra Valenzuela. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões da nossa época, v. 26).

IBOPE. **Homens e pessoas de 25 a 49 anos são maioria nas redes sociais**. Disponível em: http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/homens-e-pessoas-de-25-a-49-anos- sao-maioria-nas-redes-sociais/ . Acesso em: 23 jan. 2016.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar** 2009 http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/comentarios.pdf. Acesso em : 12 jan 2016.

LABATE, C. **Drogas e cultura: novas perspectivas**. Salvador: EDUFBA, 2008.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências profissionais e profissão docente**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção questões da nossa época; 67).

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Curriculo Mínimo de Ciências e Biologia**, 2012.**

UNESCO. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. 1990**.Disponível em:http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf . Acesso em 20/11/2015.

## Anexo 1 - QUESTIONÁRIO AVALIATIVO PARA PROFESSORES

Caro professor,

A finalidade deste questionário é verificar a abordagem sobre a Síndrome Alcoólica Fetal e suas consequências no ensino médio. Ele será utilizado como fonte de dados para minha pesquisa de mestrado, que tem como objetivo tornar a abordagem desse conteúdo mais motivadora, interessante e enriquecedora, facilitando sua aprendizagem. Dessa forma, solicito que o responda com seriedade e responsabilidade, de modo a auxiliar positivamente na realização desse estudo.

1. Qual a sua idade?_____
2. Qual o seu sexo? ( ) F ( ) M
3. Atualmente, em qual (is) série (s) do ensino médio você atua?

( ) 1 série ( ) 2 série ( ) 3 série

( ) Curso Técnico: Qual (is) ?_____Período (s):_____

4. Em qual tipo de instituição você trabalha? ( ) Pública ( ) Privada ( ) Ambas

5. Qual(is) livro(s) didático(s) foi(ram) adotado(s) na(s) sua(s) instituição(ões)?

_____

6. Nesse(s) livro(s) o tema Síndrome Alcoólica Fetal é abordado? ( ) Sim ( ) Não

7. Em caso afirmativo, em qual capítulo?

( ) Sistema Nervoso

( ) Sistema Reprodutor

( ) Outro:_____

8. Você considera a abordagem desse tema relevante para o ensino de Biologia?

( ) Sim( ) Não

9. Em caso afirmativo, qual seria o aspecto mais relevante do tema?

_____

10. Em caso negativo, explique o porquê:

_____

_____

11. Você aborda o tema "síndrome alcoólica fetal" nas suas aulas? ( ) Sim ( ) Não

12. Em caso afirmativo, em qual (is) série(s) ? ( ) 1 série( ) 2 série ( ) 3 série

( ) Curso Técnico: Qual (is) ?_____Período (s):_____

13. Você julga a abordagem do tema Síndrome Alcoólica Fetal presente nos materiais didáticos

suficiente? ( ) Sim ( ) Não

14. Você domina os aspectos biológicos da Síndrome Alcoólica Fetal e suas consequências na aprendizagem?

( ) Sim ( ) Não

13. Em caso negativo, que aspecto(s) desta síndrome poderia(m) ser mais bem abordado(s) nos livros didáticos?

_____

## Anexo 2 – FIGURAS

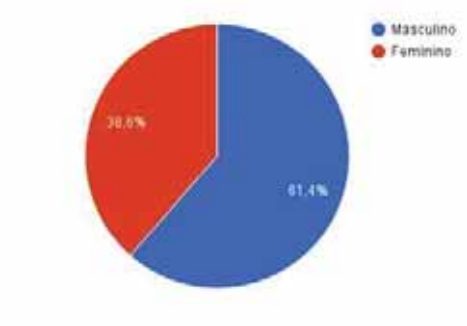



**Figura 1:** Gênero dos professores participantes da pesquisa (N=73).

**Figura 2:** Idade dos professores participantes da pesquisa (N=73).

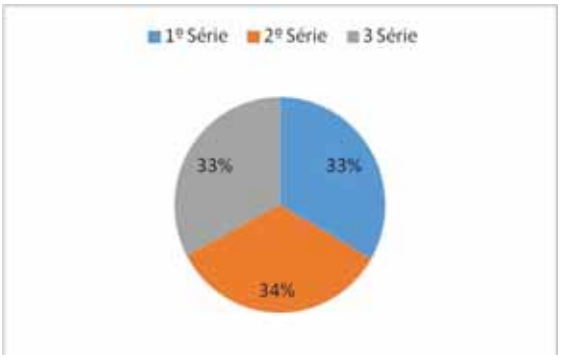



**Figura 3:** Percentual de atuação dos professores docentes nas diversas séries do ensino médio (N=73).

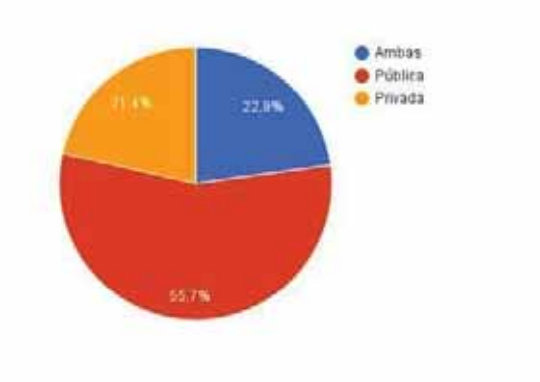



**Figura 4:** Tipo de instituição de ensino em que os professores participantes da pesquisa atuam (N=73).

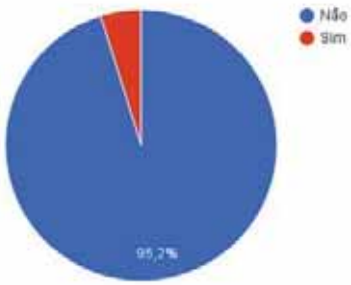



**Figura 5**: Presença ou não do tema Síndrome Alcoólica Fetal nos livros didáticos adotados pelas respectivas instituições de ensino (N=70).

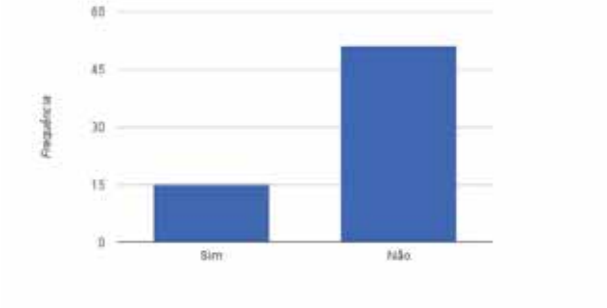



**Figura 6:** Contagem de professores que alegam abordar o tema SAF durante as aulas de Biologia no ensino médio (N=73).

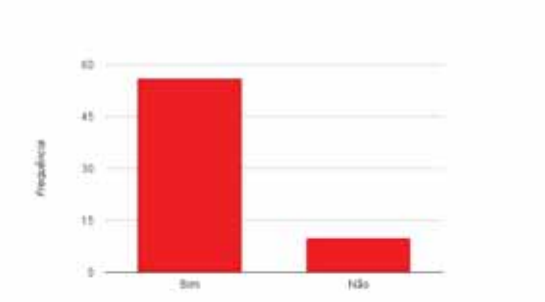



**Figura 7:** Professores que afirmam ser importante a abordagem do tema Síndrome Alcoólica Fetal para o ensino de Biologia no ensino médio (N=73).

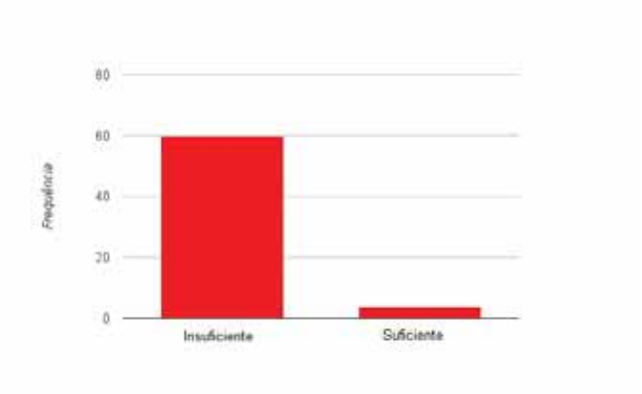



**Figura 8:** Quantitativo de professores que julgam ser ou não suficiente a abordagem do tema Síndrome Alcoólica Fetal presente nos livros didáticos (N=73)

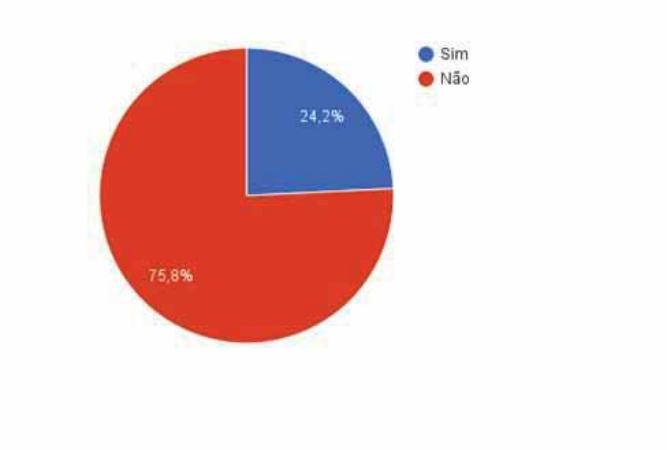



**Figura 9:** Percentual de professores que declaram dominar ou não os aspectos biológicos da SAF e suas consequências na aprendizagem (N=73).

# EXPERIÊNCIA DO PARFOR NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SEGUNDA LICENCIATURA NO CAMPUS DO MÉDIO ARAGUAIA (UNEMAT) LUCIARA MT - RELATO DE EXPERIÊNCIA

Adailza Ferreira de Castro ( Escola Estadual Teotônio Carlos da Cunha Neto)
Luiz Antonio Barbosa Soares ( Escola Estadual Teotônio Carlos da Cunha Neto)

## RESUMO

O artigo aborda uma experiência vivenciada no Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas pautado no Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica PARFOR/CAPES em parceria com o Programa Parceladas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) no Campus do Médio Araguaia em Luciara - MT. Este trabalho objetiva descrever a experiência vivenciada pelo PARFOR no Curso citado acima como incentivo à qualificação profissional. Esta implantação do Programa foi de suma importância para região, dando oportunidade de qualificação para os professores que atuavam há mais de três anos em área distinta da sua formação. Para estes professores/cursistas, foi uma oportunidade de aperfeiçoamento e formação em mais uma área de conhecimento, aliada à profissionalização.

Palavras-chave: Experiência; PARFOR; Formação.

## INTRODUÇÃO

O relato a seguir refere-se ao Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas pautado no Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica-PARFOR/CAPES em parceria com o Programa Parceladas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) no Campus do Médio Araguaia em Luciara - MT. Este trabalho objetiva descrever a experiência vivenciada pelo PARFOR no Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas como incentivo à qualificação profissional no período de 2012 a 2014.

A execução desta ação de política pública relaciona-se diretamente com os ditames legais preconizados pelo decreto nº 6.755/2009 por meio do qual foi instituída a Política Nacional de Formação de Profissionais da Educação Básica, em regime de colaboração com o governo federal, estadual e municipal contemplando as exigências do decreto acima citado, com ênfase na formação inicial e continuada dos profissionais do magistério das redes públicas da educação básica (BRASIL, 2009).

A resolução do CNE n.º 01/02/2009 “estabelece as diretrizes operacionais para a implantação do Programa Emergencial de Segunda Licenciatura para Professores em

exercício na Educação Básica Pública". O PARFOR na modalidade presencial é um destes programas emergenciais.

O PARFOR tem como objetivo "induzir a oferta de educação superior, gratuita e de qualidade para professores em exercício na rede pública de educação básica, para que estes profissionais possam obter a formação exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB e contribuam para a melhoria da qualidade da educação básica no País" (BRASIL, 2013).

De acordo com a Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica, o PARFOR estimula a implantação de turmas de primeira licenciatura para profissionais docentes em exercício na educação básica que não possuem ensino superior; segunda licenciatura para docentes que atuam há pelo menos três anos em área distinta da sua formação inicial e formação pedagógica para professores graduados, mas não licenciados (BRASIL, 2013).

Neste contexto, a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) estabeleceu um convênio com o MEC para a execução do Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas. A UNEMAT oferece sessenta cursos em diferentes áreas, atualmente possui dois doutorados institucionais, dois doutorados interinstitucionais (Dinter), três doutorados em rede, onze mestrados institucionais, um mestrado interinstitucional (Minter) e quatro mestrados profissionais.

A partir de 1991, a Universidade começou a oferecer cursos de licenciaturas específicas e diferenciados para mais de trinta etnias indígenas. Em 2001, começou a ofertar o ensino à distância. Para atender toda demanda, em 2010, a Universidade integrou-se ao sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB).

A UNEMAT, para vencer as barreiras geográficas impostas pela gigantesca extensão territorial do estado de Mato Grosso, desenvolveu uma estrutura multicampi. A Sede Administrativa fica localizada na cidade de Cáceres e os demais campi em diferentes pontos do Estado de Mato Grosso que são: Sinop, Alta Floresta, Nova Xavantina, Alto Araguaia, Pontes e Lacerda, Médio Araguaia (localizado em Luciara), Vale do Teles Pires (Colíder), Barra do Bugres e Tangará da Serra.

Nomeou-se de Programa Parceladas os cursos de licenciaturas oferecidas no interior do estado de Mato Grosso para proporcionar a qualificação de professores da Educação Básica. A denominação do programa relaciona-se ao fato da matriz curricular de cada curso de graduação acontecer em espaços parceladamente, de forma intensiva

nos meses de janeiro, fevereiro e julho de cada ano, com etapas intermediárias de trabalho.

## PANORAMA GERAL DE SEGUNDA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Com efeito, a implantação desta política de formação de profissionais que já possuem curso superior, mas que atuam fora de sua área de formação inicial teve como premissa a constatação de que em várias partes do país ainda existe um grande número de profissionais que vivenciam esta distorção na sua atuação como professores, conforme Parecer CNE/CP Nº 8/2008 de 02/12/2008 (BRASIL, 2008).

O Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas destina -se aos professores em exercício na Educação Básica Pública que atuam fora da área de sua graduação há pelo menos três anos e abrange duas dimensões: a formação pedagógica que compreende disciplinas relativas à prática docente e a formação específica que inclui as disciplinas da área de Ciências e Biologia, perfazendo um total de mil duzentas e sessenta horas aula de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas ( UNEMAT, 2012).

O Programa Emergencial de Segunda Licenciatura – Curso de Ciências Biológicas – orientou-se pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, nas Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas e na Resolução CNE/CP 1/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em nível superior (BRASIL, 2002).

## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CURSO DE SEGUNDA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO CAMPUS DO MÉDIO ARAGUAIA (UNEMAT)

A UNEMAT é composta por 12 *campi* e 15 Núcleos Pedagógicos. O Campus do Médio Araguaia localizado no município de Luciara é composto por dois Núcleos Pedagógicos, um no município de Confresa e outro no município de Vila Rica. Os Núcleos Pedagógicos facilitam o trabalho pedagógico em relação aos professores/cursistas, pois aproximam-os de suas residências facilitando a realização

dos encontros presenciais, momentos de socialização de atividades que são característicos do Programa Parceladas da UNEMAT.

De acordo com o PPC (UNEMAT, 2012), o "Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas teve como objetivo complementar a formação inicial do profissional da educação básica com conhecimentos teórico/metodológico-práticos de Ciências e Biologia, para que este possa provocar transformações no contexto sócio histórico e educacional mato-grossense".

O curso teve duração de dois anos com início em julho de 2012 e término em agosto de 2014, perfazendo total de 1.260h. A Matriz Curricular é parte integrante do PPC e especifica as disciplinas e suas respectivas cargas horárias. A organização curricular foi composta por trinta e uma disciplinas e o seminário para defesa dos trabalhos de conclusão de curso.

A coordenação do curso foi indicada por professores da rede pública de educação, sendo que exerci a função ao longo de toda a execução do curso. Executei uma gama de funções como orientar, incentivar e acompanhar os professores/cursistas nas atividades desenvolvidas ao longo do curso, assim como auxiliar os professores/ministrantes das disciplinas na elaboração de planos de ensino e encaminhar à CAPES relatórios de acompanhamento de todas as atividades desenvolvidas pelos acadêmicos. A equipe de docentes do curso que atuou nas disciplinas do Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas no Campus do Médio Araguaia (UNEMAT) era composta por professores efetivos da UNEMAT, da rede pública de ensino do Estado de Mato Grosso e de outras Instituições de Ensino superior (IES) tais como, Instituto Federal de Mato Grosso e Universidade Federal de Mato Grosso.

O Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas foi estruturado em etapas: Etapas intensivas e Etapas intermediárias. As Etapas intensivas foram nominadas de I Etapa 2012/2, II Etapa 2013/1, III Etapa 2013/2 e IV Etapa 2014/1.

## ETAPAS INTENSIVAS

As etapas intensivas ocorreram na sede do Campus do Médio Araguaia nos meses de janeiro, fevereiro e julho do período de 2012 a 2014. Apenas não houve Etapa intensiva em janeiro de 2012 pelo fato do curso ter sido iniciado em julho. As Etapas intensivas foram momentos presenciais destinados a atividades bem diversificadas como a concretização das disciplinas e apresentações de trabalhos das disciplinas que

compunham a Matriz Curricular; orientação e elaboração de projetos de pesquisa; socialização das experiências e conhecimentos absorvidos. Estas ações foram desenvolvidas por meio de seminários, debates, palestras, aulas expositivas, bancas de orientação e atividades artísticas. Durante as etapas intensivas ocorreu o "Ciclo de palestras do Araguaia", momento este que um dos professores que estava atuando em disciplinas, seja no curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas ou em outro curso de graduação em ação no momento, era convidado para palestrar sobre assuntos relacionados à educação científica. Estas palestras foram direcionadas a todos os acadêmicos/cursistas do Campus do Médio Araguaia (UNEMAT) e a comunidade em geral também pôde participar.

## ETAPAS INTERMEDIÁRIAS

As Etapas intermediárias aconteceram nos intervalos temporais entre uma Etapa intensiva e outra, nos meses de agosto a dezembro de 2012, março a junho de 2013, agosto a dezembro de 2013, março a junho de 2014. Os professores/cursistas saíram de cada Etapa intensiva com atividades individuais ou coletivas a serem desenvolvidas ao longo dos meses nos seus respectivos municípios.

Devido à logística entre a localidade residencial de cada acadêmico e o Campus do Médio Araguaia, as atividades das Etapas intermediárias foram acompanhadas e orientadas à distância e encontros presenciais ocorreram a cada trinta dias no Núcleo Pedagógico do município de Confresa-MT.

Nas Etapas intermediárias as orientações também foram feitas pela coordenação do curso e por professores de determinadas disciplinas ministradas nas etapas intensivas de acordo com as necessidades apresentadas pela turma. As Etapas intermediárias destinaram-se ao aprofundamento e re-elaboração dos conceitos trabalhados nas Etapas intensivas, assim como à prática da pesquisa de campo, à pesquisa bibliográfica, à complementação de cargas horárias de determinadas disciplinas, à orientação dos projetos de pesquisa, ao estágio supervisionado, aos grupos de estudo e às atividades de extensão do Campus do Médio Araguaia.

Os encontros para realização das atividades ocorreram também nas escolas ou em cada espaço de atuação pedagógica que tinha acadêmico/cursista do programa atuando. Como foi citado anteriormente, houve acompanhamento e orientação das atividades pela equipe de coordenação local que se deslocou nos períodos de março a

junho e de agosto a dezembro de 2012, 2013 e 2014 nas escolas dos municípios consorciados. Estes municípios foram assim denominados pelo fato de colaborarem com alguma contrapartida, sendo que possuíam munícipes participantes do Parfor.

As atividades disciplinares presenciais das etapas intermediárias aconteceram nos períodos vespertino/noturno nos finais de semana.

Vale ressaltar que as atividades das Etapas intermediárias foram cuidadosamente preparadas e orientadas pelos docentes e pela coordenação local durante as etapas intensivas. Atividades como leituras, seminários, pesquisas, trabalhos escritos, sumários, resenhas, resumos, fichamento de livros, organização de atividades envolvendo os alunos do ensino fundamental e médio das respectivas escolas onde os professores/cursistas atuavam, grupos de estudo, desenvolvimento de projetos de estágio e de extensão são alguns exemplos de atividades desenvolvidas nas Etapas intermediárias.

As atividades foram propostas e definidas a partir do desenvolvimento de cada disciplina. Tecnicamente as horas destinadas as Etapas intermediárias foram de até 25 % da carga horária das disciplinas de 60 horas das Etapas intensivas.

Deste modo, as atividades variaram de aluno para aluno ou de grupo de alunos para grupo de alunos, pois as avaliações das disciplinas, o projeto de estágio, a pesquisa, dependeu do desenvolvimento de cada acadêmico.

## PRÁTICAS DE ESTÁGIO NO CURSO DE SEGUNDA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO CAMPUS DO MÉDIO ARAGUAIA (UNEMAT)

Conforme o PPC do Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas (UNEMAT, 2012) as atividades de estágio curricular supervisionado foram regidas pela Resolução nº 029/2012/CONEPE. Essas atividades proporcionaram a atuação e vivência do acadêmico em espaços escolares e não escolares do processo de ensino, preparando-o para a atuação profissional (UNEMAT, 2012).

O estágio foi organizado em quatro etapas: Etapa I destinada a observação e ao diagnóstico. Neste momento os acadêmicos foram até a escola a qual foram designados para concretizaram seu trabalho de estágio e ali fizeram o processo de observação do espaço escolar, estudo e leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e

conhecimento do processo ensino/aprendizagem dos alunos da escola campo. Esta etapa consistiu em 45h.

Na Etapa II do estágio supervisionado, os acadêmicos elaboraram o projeto de intervenção juntamente com o professor responsável pelas aulas de Ciências ou Biologia na instituição de ensino na qual o acadêmico realizou as práticas de ensino. O professor/cursista foi acompanhado pelo coordenador de estágio na escola campo. Com esta atuação os acadêmicos tiveram a oportunidade de organizar o material didático de acordo com as perspectivas realidades visando a qualidade no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da escola campo, perfazendo um total de 45h de trabalho.

Na Etapa III os acadêmicos efetivaram o trabalho de regência, que foi o contato direto com o público - alvo, objetivando o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Ciências e Biologia. Os graduandos puderam contar com o apoio do coordenador de estágio e o professor regente da escola. Foram destinadas 90h a esta etapa.

Na última etapa, a Etapa IV, os acadêmicos tiveram 30h para a concepção do relatório final, descrevendo todo processo vivenciado com entrega à coordenação de curso de todos os documentos pertinentes à conclusão do estágio supervisionado.

O acompanhamento dos cursistas/professores em relação a progressão ocorreu com base nos seguintes critérios: participação e compromisso do aluno nas atividades propostas; domínio dos fundamentos teórico-práticos das disciplinas trabalhadas; participação e desempenho nos seminários de conclusão dos semestres; elaboração e apresentação do trabalho de conclusão de curso (TCC) e capacidade de articulação dos conteúdos estudados com a realidade geográfica.

Ressalta-se que o registro das atividades foi viabilizado por meio de um parecer descritivo dos docentes sobre o aproveitamento dos acadêmicos/cursistas nas disciplinas, privilegiando aspectos qualitativos.

## ELABORAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) consistiu em uma pesquisa individual dos acadêmicos/cursistas orientado por um docente, relatado sob a forma de monografia cuja temática foi priorizar a discussão pertinente na área de Ciências ou Biologia. O TCC foi quesito obrigatório para a obtenção do titulo de Licenciado em Ciências

Biológicas. O desenvolvimento do projeto de pesquisa teve início desde a I Etapa intensiva.

Vale ressaltar que a escolha dos temas ocorreu de forma em que cada professor/cursista trouxe uma problemática relacionada com a realidade do seu munícipio de origem, e a partir de discussões com o orientador surgiram os temas para o TCC.

Neste contexto houve uma preocupação em pesquisar e abordar temas de relevância para a região norte Araguaia de Mato Grosso. Como decorrência surgiu uma diversidade de temas de trabalhos, também influenciados pelo fato de os professores/cursistas residirem em diferentes munícipios com realidades diferenciadas.

Seguem alguns temas dos trabalhos desenvolvidos ao longo do curso:

| **Temas dos Trabalhos de Conclusão de Curso realizados no Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas com ênfase a perspectiva pedagógica** |
|---|
| O ensino de ciências no Projeto Integral de Alternância “sempre é tempo de produzir”. Santo Antônio do Fontoura II em Confresa - MT. |
| Percepção ambiental dos alunos do 2º ano 2º segmento do Centro de Educação de Jovens e Adultos Creuslhi de Sousa Ramos - Confresa - MT |
| A importância de práticas de ciências lúdicas em sala de aula nas séries iniciais do ensino fundamental no munícipio de Santa Terezinha - MT |
| A percepção dos alunos da Escola Municipal Alegria do Saber sobre educação ambiental no município de Querência-MT **.** |
| Análise de um caso alternativo para aulas de Ciências – Vila Rica - MT |
| A percepção dos adolescentes sobre a importância da educação sexual na Escola Municipal de Educação Básica Alberto Nunes da Silveira em Espigão do Leste MT |
| Percepção ambiental das crianças da Creche Raimundo de Pano em Luciara MT |
| A Percepção dos estudantes da EJA sobre alimentação saudável no Centro De Educação de Jovens e Adultos Creuslhi de Souza Ramos - Confresa MT |

| **Temas dos Trabalhos de Conclusão de Curso realizados no Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas com ênfase a perspectiva biológica** |
|---|
| As causas da morte do capim – braquearão (*Brachiaria Brizantha* Cv. Marandu) em Santo Antônio do Fontoura II em Confresa - MT |
| Árvores medicinais utilizadas pela população de Canabrava do Norte - MT |
| Influência da economia na apicultura no município de Santa Cruz do Xingú - MT |

| |
|---|
| Análise da mata ciliar do córrego Jacaré Valente em Confresa - MT |
| Análise limnológica de Poços em Porto Alegre do Norte - MT |
| Sustentabilidade indígena: um diagnóstico participativo das políticas públicas, desafios e possibilidades do povo karajá- Luciara MT |
| Manejo sustentável de tartarugas no rio Araguaia em Luciara - MT |
| As consequências do desmatamento no Projeto Assentamento Canta Galo, munícipio de Confresa-MT |
| Levantamento das plantas medicinais utilizadas pelos moradores do assentamento Dom Pedro em São Félix do Araguaia - MT |
| A importância da criação do mosquito do gênero *Toxorhynchites* para o controle do vetor *Aedes aegypti* no bairro sudoeste no município de Confresa - MT |
| Resíduos sólidos no município de Luciara - MT |
| Assistência prestada ao paciente com diagnostico de depressão pela equipe do SUS em Luciara - MT |
| A utilização de agrotóxicos no município de Confresa - MT |
| Manejo sustentável do pirarucu no município de Luciara - MT. |
| Os resíduos sólidos na vila Novo Planalto Confresa - MT |

## HABILIDADES DO EGRESSO DO CURSO

De acordo com o PPC (UNEMAT, 2012), o licenciado em Ciências Biológicas deve exercer atividade de ensino nas etapas e modalidades da Educação Básica, dominar os conteúdos da área de Ciências da Natureza e das respectivas metodologias de ensino a fim de construir e administrar situações de ensino e aprendizagem, atuar no planejamento, organização e gestão de instituições e sistemas de ensino nas esferas administrativas e pedagógicas.

O licenciado de posse de seu diploma deve contribuir no desenvolvimento do Projeto Político Pedagógico da Instituição em que atua, realizando trabalho coletivo, solidário, interdisciplinar e investigativo, exercer liderança pedagógica e intelectual, articulando-se aos movimentos sócio-culturais da comunidade e da sua categoria profissional e desenvolver estudos e pesquisas de natureza teórico-investigativa da educação e da docência.

Foram matriculados no curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas 32 professores/cursistas, com efetivo comparecimento as aulas 29 acadêmicos. Ao longo do curso houveram algumas desistências, em decorrência de fatores diversificados.

Constatou-se que alguns acadêmicos tomaram posse em concursos públicos impossibilitando-os de concluir o curso, outros desistiram por motivos pessoais, no total, 23 acadêmicos colaram grau, sendo dez homens e treze mulheres.

A experiência do Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas PARFOR/UNEMAT foi uma oportunidade de aperfeiçoamento e formação em mais uma área de conhecimento, aliada à profissionalização é uma das possibilidades de melhor inserção desses professores/cursistas no mundo do trabalho com melhor preparo científico e profissional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que esse trabalho foi de grande importância na região do estado de Mato Grosso, pois favoreceu e contribuiu no processo de formação e qualificação dos professores da educação básica. Considera-se que é fundamental a continuidade do PARFOR, programa que foi de grande relevância no que tange a qualidade de ensino. Com a implantação do Curso de Segunda Licenciatura em Ciências biológicas por meio do PARFOR/CAPES em parceria com o Programa Parceladas/UNEMAT foi possível a participação de profissionais de ensino da região mato-grossense que puderam adquirir conhecimentos teóricos/práticos para atuarem com habilidade e qualidade técnica no processo de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação.** Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf Acesso em: 28/05/2016.

_____. **Conselho Nacional de Educação.** Parecer CP Nº 8/2008 de 02/12/2008 Publicado no Diário Oficial da União em 30/01/2009.

_____. **Conselho Nacional de Educação.** Resolução 01/02/2009 Disponível em: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislação/ResoluçãoCNE-CP-1-2009-SegundaLicenciatura.pdf Acesso em 30/05/2016.

_____. **Decreto 6.755, de 29/01/2009**. **Institui a Política Nacional de Formação de profissionais do Magistério da educação Básica.** Diário Oficial da União, Brasília, 30 de jan.2009, seção1, p.1-2.

_____. **Relatório de Gestão PARFOR**. Brasília/DF 2013. Disponível em: http://www.capes.gov.br/imagens/stories/dowload/bolsas/1892014-relatorio-PARFOR.pdf Acesso em 01/06/2016.

UNEMAT. **Projeto Pedagógico de Curso de Segunda Licenciatura em Ciências Biológicas.** Campus do Médio Araguaia, Luciara MT, 2012.

UNEMAT. **Resolução nº 029/2012/CONEPE**. Disponível em: http://www.unemat.br/resoluçoes/conep/2653_res_conep_29-2012.pdf Acesso em 01/06/2016.

Apoio:
Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal/FAP-DF
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

# ORGANIZAÇÃO CURRICULAR POR ÁREAS DE CONHECIMENTO: OLHAR PARA AS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Adriana Fátima Canova Motter (Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul - UNIJUI )

**RESUMO**

Este relato apresenta a experiência da área das Ciências da Natureza na formulação dos resultados da aprendizagem por conceitos e pareceres construídos no coletivo. Para tal, reflete teoricamente quanto aos elementos fundantes que constituem a área enquanto unidade, suas relações e implicações com o currículo escolar e apresenta textos normativos que orientam a estruturação curricular por área. Os dados teóricos e empíricos foram elaborados a partir da análise textual descritiva. A formulação dos resultados da aprendizagem por pareceres apresenta-se como possibilidade para o diálogo e a interdisciplinaridade, bem como a apropriação com significado dos objetos comuns de estudo das áreas, implicando em reestruturação curricular com vistas à superação da fragmentação do conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVES**: Interdisciplinaridade; Reestruturação Curricular; Unidades de conhecimento; Políticas públicas para a Educação.

## INTRODUÇÃO

Este relato tematiza a organização curricular da educação escolar por área – Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza – abordando os elementos fundantes que as constituem enquanto unidade de conhecimento, bem como, os textos normativos que orientam a organização curricular. Para tal, toma por referência a experiência da política educacional para o Ensino Médio, denominada Politécnica, implantada no Rio Grande do Sul a partir de 2012, e que prevê a expressão dos resultados da aprendizagem por área e não por componente curricular isolado.

No Brasil, ao tratar da organização curricular por área de conhecimento para a última etapa da Educação Básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN), lançados em 1999, os PCN + (2002) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2008)[1], consubstanciados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei 9.934/96), apresentam três áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Em 2012, com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, desagrega-se a área da Matemática das Ciências da Natureza.

[1] Não é objetivo neste relato descrever e analisar o conteúdo destes documentos. Registra-se que se constituem no âmbito de indicadores educacionais, sejam em competências e habilidades, conhecimento específicos dos componentes curriculares (científicos, históricos, sociais, culturais), conceitos estruturantes de área, interdisciplinaridade, questões metodológicas, entre outros elementos.

No processo de estruturação de um currículo escolar emerge conjuntos de questões, e sua construção demanda o tratamento de dimensões políticas, educacionais, histórico-sociais, culturais e epistemológicas. Neste sentido, torna-se imprescindível pensar, durante a organização do trabalho pedagógico do professor, nos elementos fundantes que constituem a área enquanto unidade de conhecimento. Este movimento leva à percepção e apropriação, por parte do professor, da unidade epistemológica que funda cada área a partir de seus objetos de estudo comuns, ou seja, a identidade do conhecimento da área. Tal unidade não pode submergir frente às especificidades e fragmentações dos campos de conhecimentos desenvolvidos pela pesquisa científica a partir do século XX, expressados na escola pelos componentes curriculares.

Apropriar-se da unidade epistemológica e conceitual fundante de cada área significa perceber que a interdisciplinaridade do conhecimento é inerente ao processo de produção do mesmo. Na escola, o conhecimento apresenta-se fragmentado, entretanto, a especificidade de cada componente curricular se produz a partir de uma unidade (objeto comum). Cabe ao professor, pelo trabalho pedagógico, perceber, apropriar-se e promover a interdisciplinaridade, a contextualização, compreendendo assim a realidade a partir do conhecimento escolar e vice-versa.

Visando inserir-se nos objetivos e intencionalidades do evento, este relato delimita a descrição e reflexão das Ciências da Natureza, partindo da experiência de uma das escolas públicas do Rio Grande do Sul no processo de expressão dos resultados por área e não pelos componentes curriculares isolados.

A Proposta Pedagógica para o Ensino Médio, lançada em 2011 no Rio Grande do Sul, tem por “base na sua concepção a dimensão da politecnia, constituindo-se na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos: cultura, ciência, tecnologia e trabalho enquanto princípio educativo” (RIO GRANDE DO SUL, 2011a, p. 4). O regimento referência da proposta orienta a organização curricular por área e a oferta de formação geral e diversificada de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Para a parte diversificada do currículo, o regimento prevê a articulação do conhecimento das áreas ao mundo do trabalho através de experiências vivenciais – projetos a serem construídos num tempo e espaço denominado Seminário Integrado (RIO GRANDE DO SUL, 2011b). No que se refere à avaliação do aluno, a mesma se desenvolve nas disciplinas e nos projetos vivenciais, sendo expressa por consenso de professores das áreas através de pareceres

descritivos e conceitos (CSA – Construção Satisfatória da Aprendizagem; CPA – Construção Parcial da Aprendizagem; CRA – Construção Restrita da Aprendizagem). Tais movimentos de reestruturação curricular exigiram, e continuam exigindo, um processo de formação e mobilização dos professores, especialmente no que se refere à organização do trabalho pedagógico de forma coletiva.

Frente a isto, este relato tem como objetivo desenvolver uma reflexão teórica acerca dos elementos fundantes das áreas e suas relações com a educação escolar, desde a escola elementar, com ênfase nas Ciências da Natureza, apresentado no primeiro momento da escrita.

Descrever excertos dos textos normativos que orientam a organização curricular da escola por área de conhecimento – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (lei 9.394/96), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e a Proposta Pedagógica implantada no Rio Grande do Sul que foi denominada Ensino Médio Politécnico – é também objetivo, apresentado no segundo momento da escrita.

E por fim, analisar a experiência em formular os resultados da aprendizagem dos alunos do Ensino Médio por pareceres e conceitos, com ênfase nas possibilidades e desafios das Ciências da Natureza, a partir do trabalho desenvolvido pelos professores de uma escola pública estadual do noroeste do Rio Grande do Sul, constitui o terceiro objetivo e momento do relato.

## CONHECIMENTO POR ÁREA

O currículo que constitui a escola elementar, de um lado de vertente natural, e de outro, social e cultural, pode ser percebido de certa forma como uma extensão, ou até mesmo afirmação do trabalho humano intervindo e transformando a natureza para atender as necessidades de sobrevivência.

O conhecimento da natureza fez-se (e faz-se) fundamental, pois o homem necessitou (e necessita) da compreensão de sua constituição e de suas dinâmicas para a intervenção pela ação do trabalho. Nesse sentido, as Ciências Naturais se desenvolveram concomitantemente à transformação da natureza, inserindo-se, posteriormente, como conhecimento à escola. Saviani (2003, p. 135) aborda que “as ciências naturais compõem um bloco do currículo da escola elementar”. Como não basta para o homem, nem para outros animais, adaptar-se à natureza,

torna-se fundamental conhecê-la para a sobrevivência[2]. E a escola, desde a elementar, constitui-se como espaço privilegiado para o conhecimento.

Não há como dissociar, nem em tempo e nem em espaço, as relações do homem com a natureza e com os próprios homens. Os homens não agem sozinhos, e sim, interagem coletivamente, mediados por normas de convivência. Nesse sentido, Saviani (ibidem) também aponta "a necessidade de um outro bloco do currículo da escola elementar, o bloco das ciências sociais (...)". E ainda, continua Saviani, o currículo da escola elementar pressupõe além do conhecimento científico, social (histórico/cultural), o matemático e "o domínio da linguagem escrita" (SAVIANI, 2003, p. 136).

Assim, os conhecimentos científicos/sociais/históricos/culturais/matemáticos/ linguísticos, produzidos historicamente pela atividade humana, constituem a base do currículo da escola. O científico – essência metodológica das Ciências da Natureza – elaborado a partir de métodos e processos sistemáticos, os quais, com o desenvolvimento da ciência de modo geral, especializam-se e ampliam-se a outros campos, constituindo-se sob "uma unidade epistemológica que significa a definição clara de seu objeto de estudo e dos métodos para se abordá-lo" (BRASIL, 2013, p. 12). Unidade essa que, decorrente da fragmentação, racionalidade técnica e especialização, submerge a essência da referência de identidade, porém não desaparece.

As especificidades dos objetos de estudo de cada campo das ciências, como da natureza, por exemplo – química, física, biologia – relacionam-se e vinculam-se a uma unidade que é própria da realidade – a natureza. Se trazermos ao debate o campo das ciências humanas, neste, a realidade da vida social, psíquica, histórica e cultural, constitui-se em unidade epistemológica e metodológica para a conhecimento de seus objetos de estudos. Unidade que "sob o prisma da organização curricular permite a integração mútua de conceitos, da terminologia, da metodologia e dos procedimentos de análise" (BRASIL, 2013, p, 15), possibilitando a articulação e diálogo entre os campos de saber – história, geografia, sociologia, filosofia – pelo princípio da interdisciplinaridade.

Mesmo perante a fragmentação e a especialização da ciência no século XX, mantêm-se a unidade epistemológica que define o objeto de estudo das áreas de conhecimento. Retomando

[2] Não é objetivo neste momento abordar e discutir quanto à intervenção de devastação e degradação do homem na natureza. Entretanto, bem sabemos e destacamos que análise crítica e reflexiva neste sentido deve ser tônica na Educação Escolar

o campo das Ciências da Natureza, por exemplo, o estudo da Biologia se desenvolve tendo como elemento fundante a vida orgânica; a Química, a constituição das matérias orgânicas e inorgânicas e suas transformações, e a Física, os fenômenos da natureza e suas propriedades de movimento e energia (BRASIL, 2013).

Biologia, Química e Física constituem-se em uma unidade de conhecimento (área para a educação escolar) porque mesmo reconhecendo suas especificidades, é possível identificar uma relação de identidade entre os objetos de estudo: a natureza que se constitui por vida, matéria, transformação, energia, movimento (BRASIL, 2013). Essa unidade faz parte da realidade concreta, vivida pelos homens no cotidiano, a qual, pelo conhecimento, é elevada ao plano do pensamento, promovido pelo ensino na escola.

É pelo ensino, através dos componentes curriculares (resguardando as diferenças dos objetos de estudo, como abordamos), que o conhecimento científico, elaborado e sistematizado historicamente, torna-se social, de forma que, a partir dos conceitos e teorias, possa-se compreender o mundo em que se vive, produzindo significados e sentidos. Assim, cada componente que integra a estrutura curricular da escola exerce dois movimentos: um no sentido de perceber sua especificidade, e outro, de perceber e constituir-se enquanto unidade de conhecimento e base epistemológica. Desse modo, "[...] na perspectiva do ensino, as áreas de conhecimento devem ser compreendidas como conjunto de conhecimentos cuja afinidade entre si pode se expressar pela referência a um objeto comum não equivalente aos específicos de cada componente curricular, mas a partir do qual essas especificidades se produzem" (BRASIL, 2013, p. 14). Se assim não for, corre-se o risco de acessar e produzir conhecimento de forma fragmentada e isolada, o que compromete a significação do aprendido e a compreensão da realidade vivida.

A cisão de diferentes campos pela ciência não exime a totalidade do conhecimento, a qual, para a Educação Escolar, constitui-se por unidades de estudo como orienta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (lei 9.394/96), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução CNE/CEB 11/2012) e Proposta Pedagógica Politécnica para o Rio Grande do Sul.

## EDUCAÇÃO ESCOLAR: ORGANIZAÇÃO CURRICULAR POR ÁREA DE CONHECIMENTO

No Brasil, áreas de conhecimento para a educação escolar, com seus respectivos componentes, foram definidas e estabelecidas há 20 anos a partir da LDB (lei 9.394/96). Esta, em termos operacionais, definiu os componentes obrigatórios situados na parte comum e diversificada.

Posteriormente, em 2012, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (resolução CNE/CEB 11/2012), orientam (art. 8º) a organização por área de conhecimento, a citar: Ciências Humanas (História, Geografia, Filosofia e Sociologia); Ciências da Natureza (Ciências, Biologia, Física e Química); Linguagens (Artes, Educação Física, Línguas Estrangeiras Modernas, Português, Literatura) e Matemática. Nesta perspectiva "o currículo deve contemplar as quatro áreas de conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos" (BRASIL, 2012, p. 195).

Elaborada em 2011 e implantada em 2012 no Rio Grande do Sul, a Proposta Pedagógica intitulada na época de Politécnica, também prevê a organização curricular por área. Contempla conhecimentos da parte geral e da diversificada, desenvolvidos metodologicamente de forma interdisciplinar nos componentes por projetos vivenciais (tempo e espaço do Seminário Integrado) e tendo o trabalho como princípio educativo (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 9-10). Dentre as principais mudanças desta proposta pedagógica, a expressão dos resultados da construção da aprendizagem do aluno por pareceres e conceitos, elaborados pelo coletivo das áreas, é a que mais acentuou impacto no trabalho dos professores.

Instrumentos normativos no âmbito da educação, como os supracitados, ao propor a organização e desenvolvimento do ensino escolar por área, remetem-se à vinculação do conhecimento da atualidade à base fundamental historicamente produzida no campo da pesquisa acadêmica e científica, sustentadas por teorias pedagógicas contemporâneas. Como enfatizamos anteriormente, a área pode ser compreendida como um conjunto de conhecimentos em que há afinidade comum a um objeto de estudo, resguardadas as especificidades de cada componente curricular. Compreender o fundamento epistemológico do conhecimento elementar de cada área, remete-se à construção de relações entre parte e totalidade – a interdisciplinaridade.

Os campos científicos, ao mesmo tempo em que são específicos, se constituem por unidades de conhecimento. A área é um recorte maior que o componente curricular. “Trata-se de uma unidade epistemológica e metodológica no âmbito da ciência que, sob o prisma da organização curricular, permite uma integração mútua de conceitos, da terminologia, da metodologia e dos procedimentos de análise” (BRASIL, 2013, p. 15).

A organização do currículo em áreas não subentendo a substituição da especificidade de cada componente, e sim, a compreensão de que há um objeto comum que fundamenta o estudo das particularidades do objeto específico de cada componente, “e a relação [...] deve ser construída como um “todo orgânico”, síntese das diversas dimensões que o compõem” (BRASIL, 2013, p. 16).

Se considerado o contexto histórico da educação escolar no Brasil, os pressupostos que embasam a organização das propostas curriculares dos sistemas e instituições de ensino por área de conhecimento são recentes, tanto no que se refere a políticas públicas de gestão de currículo, como a teorias pedagógicas. Frente a isso, põe-se a necessidade do desencadeamento de estudos pelos professores, de forma que se construam significados dos conceitos e apropriação de elementos fundantes de cada área. Ainda, frente à formação inicial das licenciaturas ser desenvolvida por componente curricular, põe-se também a necessidade de possibilitar movimentos de identificação do professor com a área em que atua. Esse processo se dá por formação continuada e permanente, de forma individual ou coletiva.

Imbuídos neste desafio educacional, a seguir, analisa-se e reflete-se o trabalho de professores das Ciências da Natureza, os quais, de forma coletiva, elaboram a expressão da aprendizagem de seus alunos, aglutinando conhecimentos específicos dos componentes curriculares.

## CIÊNCIAS DA NATUREZA: EXPRESSÃO DOS RESULTADOS DA APRENDIZAGEM NA ÁREA

Como já abordamos, aprofundar a articulação das áreas de conhecimento e de suas tecnologias é uma das finalidades da Proposta Pedagógica Politécnica para a educação pública no Rio Grande do Sul. Frente a este propósito, para que os professores possam organizar o trabalho pedagógico, torna-se fundamental que os mesmos conheçam e tenham consciência do que constitui área de conhecimento.

O conhecer, aprender e tomar consciência de área por parte dos professores abarca um movimento em diferentes direções, como: apropriar-se dos elementos fundantes (epistemológicos, teóricos, conceituais e metodológicos) da área; reconhecer as especificidades dos diferentes campos de conhecimento (componentes curriculares), de modo especial daquele em que o professor atua; conhecer com propriedade os conceitos e conteúdos do componente curricular que ensina; ter o conhecimento pedagógico do conteúdo específico de seu componente curricular; planejar as atividades (conceitos a serem trabalhados, metodologias, avaliações) de forma coletiva; perceber a interdisciplinaridade inerente aos objetos de estudo comuns dos campos de conhecimentos, entre outros.

A proposta pedagógica que estamos tomando por referência aponta que "o pressuposto básico da interdisciplinaridade se origina no diálogo das disciplinas, no qual, a comunicação é instrumento de interação com o objetivo de desvelar a realidade" (RIO GRANDE DO SUL, 2012, p. 19). Com vistas à promoção deste diálogo, a reestruturação curricular da educação pública do Rio Grande do Sul no Ensino Médio prevê a expressão dos resultados da aprendizagem dos alunos através de pareceres descritivos e conceitos, articulando os componentes curriculares das áreas.

O regimento referência orienta a formulação dos resultados a ser elaborada em consenso pelo coletivo dos professores, e apresentada da seguinte forma:

**CSA**[3] – Construção Satisfatória da Aprendizagem – expressa a construção de conceitos necessários para o desenvolvimento dos processos da aprendizagem, embasados na apropriação dos princípios básicos das áreas do conhecimento, desenvolvidos na formação geral e na parte diversificada, ambas relacionadas ao Plano de Trabalho do Professor.

**CPA** – Construção Parcial da Aprendizagem – expressa a construção de conceitos para a resolução parcial do desenvolvimento dos processos da aprendizagem, embasados na apropriação dos princípios básicos das áreas do conhecimento, desenvolvidos na formação geral e na parte diversificada, ambas relacionadas ao Plano de Trabalho do Professor.

**CRA** – Construção Restrita da Aprendizagem – expressa a restrição, circunstancial, na construção de conceitos necessários para o desenvolvimento dos processos da aprendizagem,

[3] Nesta e nas outras descrições foram transcritas as informações contidas no regimento referência (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 14)

embasados na apropriação dos princípios básicos das áreas do conhecimento, desenvolvidos na formação geral e na parte diversificada, ambas relacionadas ao Plano de Trabalho do Professor.

Na escola[4] que tomamos por referência para este relato, os professores de cada área, de forma coletiva, elaboram os pareceres por trimestre. Nestes, descrevem os conceitos e conteúdos desenvolvidos no processo de aprendizagem e, considerando o diagnóstico dos instrumentos de avaliação, atribuem para cada aluno o parecer de seu componente curricular, considerando aprendizagem satisfatória, parcial ou restrita. Posteriormente, por consenso em reunião de conselho de classe, definem o conceito final da área para cada aluno.

O conceito final, como descrevemos anteriormente, pode ser expresso por CSA, CPA ou CRA. Nos dois últimos casos (aprendizagem parcial ou restrita), desenvolvem-se estudos de recuperação, a partir dos quais, se atingidos resultados satisfatórios, pode-se alterar o conceito para CSA (Construção Satisfatória da Aprendizagem).

Os resultados da aprendizagem por descrição de conceitos e conteúdos, leva-nos a analisar e discutir implicações para o processo pedagógico de ensino e aprendizagem, e para os sujeitos envolvidos – professores e alunos.

Quanto ao trabalho dos professores, formular e expressar os resultados da aprendizagem de seus alunos por pareceres no coletivo da área, exige reestruturação das práticas desde o processo de planejamento. Para que o resultado seja expresso no coletivo, faz-se necessário também, o planejamento no coletivo (conteúdos e conceitos trabalhados, instrumentos de avaliação, projetos de estudo, entre outros). Esse processo demanda diálogo entre os componentes curriculares e apresenta-se como um grande desafio, isto porque, até então, o planejamento ocorria de forma individualizada em cada componente curricular.

Com a implantação da referida proposta pedagógica, a escola referência para este relato, passou a possibilitar espaços para que os professores elaborem o Plano de Trabalho de forma coletiva na área. Na sequência, apresentamos um exemplo de uma planilha usada pelos professores das Ciências da Natureza para o planejamento coletivo do trimestre de uma das turmas do Ensino Médio. Este planejamento, considerado inicial, foi elaborado no início do ano letivo, no mês de fevereiro, sendo revisto e complementado por mais duas vezes.

[4] O anonimato da escola e dos professores da área de Ciências da Natureza são mantidos, sendo as informações utilizadas somente para fins deste relato.

<table>
<tr><td colspan="3">Escola.....<br>Ensino Médio Politécnico – Área das Ciências da Natureza<br>1º trimestre letivo 2016 – turma: 2º ano</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conceitos/conteúdos a serem desenvolvidos no 1º trimestre</td></tr>
<tr><td>BIOLOGIA<br>- Reprodução;<br>- Desenvolvimento embrionário</td><td>QUÍMICA<br>- Cálculos estequiométricos;<br>- Soluções</td><td>FÍSICA<br>- Densidade;<br>- Pressão;<br>- Pressão hidrostática;<br>- Escalas termométricas</td></tr>
<tr><td>Previsão de avaliações:<br>Março:<br>Abril:<br>Maio:</td><td>Previsão de avaliações:<br>Março:<br>Abril:<br>Maio:</td><td>Previsão de avaliações:<br>Março:<br>Abril:<br>Maio:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Possibilidade de conceitos, metodologias e avaliações que possam ser desenvolvidos(as) de forma articulada entre os componentes curriculares:<br><br>Soluções/densidade e pressão</td></tr>
<tr><td colspan="3">Parecer descritivo a ser expresso pela área do conhecimento no final do trimestre considerando os conceitos do trimestre:<br><br>O aluno demonstrou aprendizagem ..... nos conceitos desenvolvidos pela área: reprodução; desenvolvimento embrionário; cálculo estequiométrico; soluções; densidade; pressão; pressão hidrostática e escalas termométricas.</td></tr>
</table>

A seguir apresentamos o parecer final do primeiro trimestre letivo de 2016 da mesma área para a mesma turma:

2º ano do Ensino Médio

O aluno demonstrou aprendizagem.....[5] em quantidades em química, volume molar e cálculo estequiométrico (medidas das quantidades) densidade, pressão e pressão hidrostática, vírus e reino monera.

Como pode ser observado, alguns conceitos e conteúdos previstos no planejamento inicial (cálculo estequiométrico, densidade, pressão e pressão hidrostática) aparecem no parecer final do trimestre, sendo que outros não (reprodução, desenvolvimento embrionário, escalas termométricas). Possivelmente isto decorre do fato de o trabalho pedagógico ainda guardar resquícios de trabalho individualizado, tradicionalmente desenvolvido na educação escolar ou em decorrência da possibilidade de flexibilidade do planejamento no decorrer do trimestre.

No que se refere à unidade do conhecimento das Ciências da Natureza, a constituição e a dinâmica da natureza constroem o fundamento do conhecimento, sendo que o estudo da Biologia intensifica-se e especializa-se na vida orgânica; da Química, na constituição das

[5] É importante destacar que os conceitos CSA, CPA e CRA são individualizados para cada aluno, por isso não apresentados neste relato.

matérias orgânicas e inorgânicas, e suas transformações; e da Física, nos fenômenos da natureza e suas propriedades de movimento e energia. O que se percebe no exemplo relatado anteriormente, é que os conceitos e conteúdos descritos pelos professores de Biologia, Química e Física apresentam e marcam ênfase nas especificidades de cada componente curricular e não na unidade da área. Há, entretanto, um intenso trabalho de formação e estudo a ser desenvolvido por parte dos professores nesta direção.

Quanto ao ensino e à aprendizagem, este modo de formular e expressar resultados, apresenta-se como uma possibilidade para as tendências pedagógicas, teóricas e metodológicas que sustentamos neste relato. Este processo se refere à percepção e apropriação da unidade epistemológica que funda uma área a partir de seus objetos de estudo comuns, ou seja, aquilo que a identifica enquanto unidade. O regimento da Proposta Pedagógica do Rio Grande do Sul, ao orientar a definição de conceitos por área de conhecimento (CSA, CPA, CRA), aborda que os mesmos devem ser "embasados na apropriação dos princípios básicos das áreas de conhecimento" (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 14).

De forma operacional, através da descrição dos resultados da aprendizagem, o professor pode perceber com mais propriedade os conceitos e conteúdos aprendidos individualmente pelos alunos. É evidente que este processo exige mais trabalho e mais tempo do professor do que somente o registro de notas, por exemplo.

E por fim, para os alunos, o processo possibilita que, junto com os familiares, possam acompanhar e perceber o desenvolvimento da aprendizagem considerando os conceitos e conteúdos trabalhados, ou seja, o conhecimento construído, efetivo, concreto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se considerado o contexto histórico da educação escolar no Brasil, os pressupostos que embasam a organização das propostas curriculares dos sistemas e instituições de ensino por área do conhecimento são recentes, tanto no que se refere a políticas públicas de gestão de currículo, como a teorias pedagógicas.

O texto da proposta pedagógica que tomamos por referência neste relato, elucida que "o tratamento disciplinar do conhecimento, quando única estratégia de organização do conhecimento, tem se mostrado insuficiente para a solução de problemas reais e concretos" (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 18). Neste sentido, a formação disciplinar, ofertada nos cursos de graduação (licenciaturas), apresenta-se como um desafio e até mesmo como uma

limitação ao professor que, posteriormente, na prática, precisa integrar-se com efetividade no contexto da área a que se insere seu componente específico.

Expressar os resultados da aprendizagem dos alunos por área, como apresentamos na Ciências da Natureza, apresenta-se como uma possibilidade para que haja reestruturação curricular nas escolas em todo o processo de ensino e aprendizagem (planejamento, execução e avaliação). Apresenta-se, também, como viabilidade para que a área seja percebida em sua unidade de constituição teórica, metodológica e epistemologia, atribuindo novos sentidos ao conhecimento para o professor que ensina e para o aluno que aprende.

Entretanto, este é um processo que se apresenta como desafiador e trabalhoso para o professor em sua operacionalização. Tal processo exige reestruturação dos tempos de trabalho do professor, previsão de espaços para reuniões de área e um vigoroso movimento de formação continuada e permanente. Frente ao desafio, a formação dos professores deve se sustentar no embasamento teórico e metodológico, com o intuito de romper com a fragmentação do conhecimento.

Iniciativas como esta como podem atribuir novos sentidos à Educação Escolar, tanto para o professor que ensina como para o aluno que aprende, possibilitando melhor da compreensão da realidade e resolução dos problemas concretos da vida cotidiana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, 2012. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica do Ministério da Educação. **Parecer nº 11 de 9/5/2012** sobre "Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio".

BRASIL, 2013. Secretaria de Educação Básica/Ministério da Educação. Formação de professores do Ensino Médio, etapa I – **caderno IV**: áreas de conhecimento e integração curricular. Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2013

BRASIL, 1996. Presidência da República/Casal Civil. **Lei 9.934** de 20 de dezembro de 1996 - estabelece as diretrizes e bases para a educação nacional

RIO GRANDE DO SUL. 2011. Secretaria da Educação. **Proposta pedagógica para o ensino médio politécnico e educação profissional integrada ao ensino médio - 2011-2014**. Disponível em: http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf. Acesso em 12 de junho de 2016.

RIO GRANDE DO SUL. 2011. Secretaria da Educação. **Regimento referência das escolas de ensino Médio Politécnico da rede estadual**.

SAVIANI, Dermeval. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação e Saúde**, 1(1): 131:135, 2003.

# CRIAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLÓGICO DE SÃO PAULO

Camila Martins (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências/USP - Bolsista Doutorado/CAPES)
Kátia Gisele de Oliveira Rancura (Fundação Parque Zoológico de São Paulo)
Rosana Louro Ferreira Silva (Instituto de Biociências/USP)

**Resumo:**

A pesquisa traz resultados sobre o processo de criação e consolidação do Programa de Formação Continuada de Professores "Zooescola: a Mata Atlântica como instrumento de ensino" da Fundação Parque Zoológico de São Paulo a partir da visão de diferentes atores sociais, no sentido de indicar sugestões que possam inspirar a prática de outras instituições e fortalecer a articulação entre espaços formais e não formais. Para isso, foram realizadas entrevistas com quatro profissionais de três instituições que atuaram na criação e implementação do programa, indicando que a participação, o diálogo e o estabelecimento de parcerias são fundamentais para a construção e a permanência de programas educativos que tenham como objetivo a formação de professores críticos e reflexivos e o fortalecimento da articulação entre zoológicos e escolas.

**Palavras-chave:** Fundação Parque Zoológico de São Paulo, formação de professores, Ensino de Biologia, Educação Ambiental.

## INTRODUÇÃO

O século XXI simboliza uma série de transformações políticas, econômicas, tecnológicas, culturais e sociais que por muitas vezes são sinônimos de uma era de grande distanciamento do ser humano com a natureza. Ao mesmo tempo, surge nesse cenário social uma corrente filosófica e ideológica que busca reagir contra o sistema apresentado, emergindo a vontade de transformação da realidade tanto no aspecto ambiental, quanto social (OLIVEIRA, 2012).

É nesse contexto que a educação ambiental (EA) se insere, no sentido de contribuir para a formação de sujeitos críticos e emancipados que irão atuar de forma a transformar a realidade socioambiental. Muitos autores defendem essa concepção e a nomeiam de educação ambiental crítica, que segundo Carvalho (2004, p.18), é "(...) o encontro da educação ambiental com o pensamento crítico dentro do campo educativo", em busca de uma compreensão das relações estabelecidas entre o ser humano e a natureza, além de "(...) contribuir para uma mudança de valores e atitudes, contribuindo para a formação do *sujeito ecológico".* Guimarães (2004) discorre que o significado da EA crítica se difere

das demais vertentes existentes, pois diz respeito a pesquisas e ações educativas que tem como objetivo "(...) contribuir para a transformação de uma realidade que, historicamente, se coloca em uma grave crise socioambiental". Para Loureiro (2004), a educação ambiental desenvolvida no Brasil parte de uma premissa que entende a educação como elemento de transformação social, baseada no diálogo, no exercício da cidadania e no fortalecimento dos sujeitos. Além disso, em uma perspectiva de educação transformadora e popular, nos educamos dialogando com nós mesmos, com a nossa comunidade e com todos os seres vivos (LOUREIRO, 2012).

Nesse aspecto, diversos documentos oficiais foram elaborados para assegurar diretrizes para a inserção da EA em diversos espaços e contextos, como a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), que discorre que a EA deve estar presente em todos os níveis escolares e não escolares. Entretanto, é comum observamos que é depositada nos espaços formais – a escola – a responsabilidade de discutir as causas e consequências da atual crise socioambiental, sem dimensionar a intensidade e a complexidade de tais questões e atentar para o fato de que estas deveriam ser abordadas em todos os campos educativos, como os espaços formais, não formais e informais (GUIMARÃES; VASCONCELLOS, 2006), envolvendo a cooperação de diversas instituições e atores sociais para enriquecer e integrar de forma atuante as esferas econômicas, sociais, culturais, ambientais e políticas relacionadas ao atual panorama mundial. É nesse contexto que observamos as potencialidades das aproximações entre a escola e os espaços de educação não formal no desenvolvimento de estratégias reflexivas que contribuam para a formação de cidadãos atuantes nas questões relacionadas com a atual crise socioambiental.

Dentre todas as instituições que são caracterizadas como espaços de educação não formal, destacamos o potencial dos zoológicos na conservação de espécies ameaçadas, na produção de conhecimento a partir de pesquisas, no lazer da população e no desenvolvimento de práticas de educação ambiental. No que diz respeito ao aspecto educativo, esses espaços têm função relevante uma vez que grande parte da sociedade vive em áreas urbanas e dificilmente tem contato com elementos naturais (CONWAY,

1969), fazendo com que esses ambientes favoreçam a construção de valores e atitudes em relação à diversidade biológica (IARED; DI TULLIO; OLIVEIRA, 2012).

Além disso, com um público que ultrapassa 134 milhões de visitantes por ano (PATRICK et al., 2007), os zoológicos consistem em um ambiente inspirador para sensibilizar e promover a reflexão e ação de um grande número das pessoas sobre a problemática da conservação da fauna no século XXI (KNOWLES, 2003; PATRICK; TUNNICLIFFE, 2012). Auricchio (1999) ainda aponta que os zoológicos contribuem para o interesse do público, que na maioria das vezes é escolar, na abordagem de temas relacionados à conservação da fauna, procurando articulá-los de maneira multidisciplinar e estabelecer discussões e uma melhor relação entre ser humano e natureza.

A forma de desenvolver estratégias de educação ambiental nesses espaços pode variar conforme a temática do zoológico, público participante, comunidade do entorno e projetos e programas que estejam sendo desenvolvidos na instituição. Em relação ao público visitante, as escolas são as instituições que mais procuram esses espaços para desenvolver assuntos que são abordados em sala de aula, como taxonomia, características biológicas, ecológicas e evolutivas dos animais visualizados, entretanto aspectos da função socioambiental desses espaços e de questões de valores que extrapolam o conteúdo biológico, muitas vezes não são discutidos durante as atividades (MARANDINO et al., 2007).

Dentre as ações de educação ambiental que são criadas e desenvolvidas por essas instituições, destacamos os programas de formação continuada de professores que alguns zoológicos brasileiros desenvolvem e que articulam o campo da educação ambiental com o ensino de ciências e biologia. Um exemplo dessa ação é o Programa de Formação Continuada de Professores intitulado “Zooescola: a Mata Atlântica como instrumento de ensino” que é desenvolvido a partir de uma parceria da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP) com a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.

Em um contexto em que a formação de professores, especialmente aquela dita como *continuada* ou *permanente*, ganha sentido quando articula o saber e o (re) fazer em um processo que permite rupturas e novas construções para partilhar o novo, sem desconsiderar a historicidade das aprendizagens e experiências (CARDOSO, 2006), o

envolvimento e interação entre os espaços não formais e a prática pedagógica em sala de aula é de extrema relevância, permitindo uma reflexão crítica sobre a articulação entre esses dois espaços. Para Freire (1998, p. 43) "na formação *permanente* dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática".

A partir do exposto, o presente artigo trará e problematizará alguns resultados que fazem parte de uma pesquisa de doutorado em andamento, tendo como objetivo compreender o processo de criação e consolidação do Programa de Formação Continuada de Professores "Zooescola: a Mata Atlântica como instrumento de ensino" da Fundação Parque Zoológico de São Paulo a partir da visão de diferentes atores sociais, no sentido de produzir conhecimentos que possam e fortalecer a articulação entre espaços formais e não formais e inspirar a prática de outras instituições.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi delineada em uma perspectiva qualitativa e interpretativa que, segundo Denzin e Lincoln (2006, p. 17), pretende compreender com mais profundidade a situação que está sendo investigada e, para isso, utiliza-se de uma variedade de práticas interpretativas como os estudos de caso, vivência pessoal, história de vida, artefatos, entrevistas, textos, produções culturais, dentro outros, que permitem e descrição e interpretação de significados atribuídos pelos indivíduos. Além disso, a investigação caracteriza-se por um Estudo de Caso (ANDRÉ, 2005; YIN, 2005; MARTINS, 2008), uma vez que permitirá a compreensão do processo de criação e desenvolvimento de um curso específico, a partir de um olhar aprofundado e detalhado sobre o fenômeno. Este método possibilita responder problemas de pesquisa que são específicos e únicos de uma ação educativa particular (ANDRÉ, 2005; GIL, 2008), além de contribuir para a integração do pesquisador na compreensão da ação educativa.

Para compreender o processo de criação e consolidação desse programa e ressaltar suas contribuições para o fortalecimento da articulação entre espaços de educação formal e não formal, realizamos entrevistas individuais (GIL, 2008; BASTOS; SANTOS, 2013) com duas profissionais da FPZSP, uma assessora técnica da Secretaria Municipal de

Educação de São Paulo (SME) e uma bióloga que atuou como consultora no processo de criação do Programa Zooescola[1].

A escolha dessas participantes se deu pelo fato das mesmas terem contribuído processo de elaboração e implementação do curso de formação continuada de professores e por possibilitar compreender os aspectos históricos do mesmo a partir da perspectiva de diferentes atores sociais e instituições. Para o roteiro de entrevista, realizamos os seguintes questionamentos: "Você participou da elaboração do referido curso de formação de professores?"; "Como aconteceu o processo de criação desse curso de formação?"; "Como aconteceu a participação da SME/FPZSP no processo de criação do curso? Quais pessoas estavam envolvidas?"; "De que maneira você observa a interface entre a escola e os zoológicos no âmbito desse curso de formação continuada de professores?".

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Programa Zooescola: um caso de articulação entre zoológicos e escolas na criação e consolidação de cursos de formação continuada de professores em educação ambiental

Com o objetivo de compreender as características e as estratégias utilizadas para a criação e consolidação do Programa Zooescola, realizamos entrevistas com atores sociais que representam as duas unidades que fazem parte dessa proposta de formação de professores: Azaléia e Violeta da FPZSP, Rosa da Secretaria Municipal de Educação e Hortência que realizou uma consultoria à FPZSP no processo de criação e implementação da proposta do curso de formação de professores. Dentre essas participantes, apenas a Rosa não estava desde o início da criação do programa, uma vez que ela relata que *"(...) projeto já estava aqui* [na Secretaria Municipal de Educação] *há uns três ou quatro anos, então não participei do processo de elaboração. Eu só acompanho as formações de 2014 pra cá".*

O Programa Zooescola, o qual era intitulado de "O Zoo de São Paulo como instrumento para despertar valores ambientais – Espaço de preservação e respeito à vida: ZOOESCOLA" apresentou sua primeira versão-piloto em 2010, com a participação de 32 escolas das Diretorias Regionais (DREs) de Campo Limpo, Ipiranga e Santo Amaro

[1] Com o objetivo de garantir o anonimato, utilizaremos nomes fictícios para representar as participantes da pesquisa.

(VIARO, ROBERTI; BRESSAN, 2011). Sua criação partiu do desejo do presidente da FPZSP em

> *"Ele* [presidente] *queria que o zoológico saísse daquela situação de simples exposição de animais para uma coisa mais conceitual, uma coisa de mais valor. E isso, a educação seria fundamental para criar essa raiz".* (Hortência)

O posicionamento apresentado pelo presidente da FPZSP sobre compreender a importância da educação como uma das funções dessas instituições indica a perspectiva moderna dos zoológicos, caracterizado pelos pilares - conservação, pesquisa, educação e lazer e defendida por muitos autores, como Auricchio (1999); Conway (1969; 1995; 2003), Knowles (2003); Miller et al. (2004); Patrick; Tunnicliffe (2012).

Diante desse desejo, Violeta relatou sobre as primeiras etapas desenvolvidas para que a proposta pudesse ser concretizada:

> *"Como eu estava na DED* [Divisão de Educação e Difusão da FPZSP] *há um tempo e a gente tinha algumas atividades, mas nenhuma delas era continuada, quer dizer a gente não tinha uma atividade que tivesse um processo, uma avaliação, um produto final. (...) E pensar em alguma coisa que tivesse continuidade. Um trabalho com o professor e um trabalho com as crianças. Como a gente não tinha essa expertise e nós não tínhamos esse conhecimento dentro do município, nós não conhecíamos os coordenadores* [das escolas]. *Eu fui apresentada à Hortência, que tinha um projeto, um programa muito legal no controle de Zoonoses. Ela conhecia todo mundo na Secretaria* [de Educação]. *E ela falou "Não, vamos sim". Nós contratamos a Hortência como uma consultoria, porque a idéia era que a gente montasse, ela abrisse os caminhos para gente e depois continuaríamos com o projeto"* (Violeta).

Esse relato da Violeta faz referência ao ano de 2010, quando a diretoria e equipe da DED da FPZSP entraram em contato com Hortência para que ela auxiliasse na construção de um projeto de formação continuada de professores, seguindo as características e aspectos de um programa que ela já vinha desenvolvendo – como parte de seu mestrado – no âmbito do Centro de Zoonoses de São Paulo. Antes disso, em 2009, a FPZSP havia desenvolvido uma ação educativa específica para professores, financiado pelo Fundo

Nacional de Meio Ambiente (FNMA-MMA), que de acordo com Azaléia *"(...) não tinha todas essas etapas de desenvolvimento de projetos* [como no Programa Zooescola]. *Ele ficava focado na etapa de capacitação dos professores usando a Mata Atlântica como eixo principal para isso".*

Nesse sentido, articulando a experiência que a FPZSP teve com esse projeto pontual em 2009, a expertise de Hortência enquanto consultora e a aproximação com a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo nasceu, em 2010, o "Programa Zooescola: A Mata Atlântica como instrumento de ensino".

Quando questionamos as participantes sobre o processo de criação e o envolvimento dos diversos atores sociais, observamos a dimensão participativa do processo educativo, aliado a preocupação de abordar aspectos conceituais e axiológicos em todas as etapas do curso de formação. Na perspectiva de Rosa, essa articulação entre zoológico e Secretaria Municipal de Educação aconteceu por meio de um

> *"(...) acordo de cooperação, na época com o Setor de Ensino Fundamental e Médio, para fornecer uma formação aos docentes na temática Mata Atlântica. (...) É um trabalho que a gente faz sempre em parceria. (...) já modificamos um pouquinho as visitas monitoradas, modificamos um pouquinho o processo de formação, porque eram quatro sábados consecutivos, e ficava uma carga horária muito alta para o professor"*. (Rosa).

Violeta destaca que no início foi feito uma aproximação com a Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, mas que não tiveram sucesso. Ela acredita que por ser uma rede menor, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo recebeu a proposta muito bem e auxiliou na articulação ficando responsável pelo processo de divulgação, inscrição e para garantir a pontuação para os professores:

> *"Então resolvemos entrar em contato com a Secretaria* [Municipal] *de Educação e marcar uma reunião com eles para verificar como trabalhar essa questão de uma forma que garantisse a adesão dos professores, e aí foi na nossa primeira conversa que surgiu a possibilidade de uma parceria. (...) a Secretaria ficaria responsável por controlar frequência desses professores, por controlar a inscrição e poder garantir também que eles pontuassem ao participar dessa capacitação. (...) a gente ficou com toda a responsabilidade técnica, vamos dizer assim, do curso, da capacitação, e eles ficaram essa responsabilidade*

> *administrativa de pontuação e de certificação dos professores".* (Azaléia).

Por fim, questionamos as participantes sobre a visão que elas apresentavam em relação à articulação dos zoológicos e das escolas por meio de cursos de formação de professores, no sentido de compreender as contribuições dessas instituições na discussão sobre a atual crise socioambiental e na forma de os agentes sociais poderem incidir para a sua superação. Diversos autores do campo da educação ambiental crítica discorrem sobre essa temática. Para Guimarães e Vasconcellos (2006), diante desse contexto surge a necessidade de integração do campo epistemológico e axiológico para a superação das consequências da degradação ambiental. Ressalta a importância da interlocução entre os pressupostos de uma educação para a ciência e os princípios e da educação ambiental crítica, no sentido de permitir a inserção do cidadão no enfrentamento das questões socioambientais para a construção de uma sociedade ecológica e sustentável, evitando uma visão fragmentada, simplista e reduzida da problemática ambiental caracterizada pela "armadilha paradigmática", proposta por Guimarães (2011). A prática pedagógica associada a essa condição paradigmática do ensino tenta reproduzir os conceitos e premissas da sociedade moderna, dificultando a superação e transformação da realidade e da construção de uma comunidade sustentável.

Nesse contexto, muitos autores apontam que a educação não formal, como a realizada nos zoológicos, apresenta aspecto que auxilia na superação da "armadilha paradigmática", pois possui interfaces importantes com as práticas pedagógicas escolares, uma vez que a maioria do seu público visitante são professores e estudantes que vão à busca de novas experiências para vivenciar o ensino de ciências e biologia (AURICCHIO, 1999). Esses espaços possuem maior autonomia e flexibilidade para a seleção de conteúdos e ações educativas, aumentando a contextualização do saber científico e contribuindo para a abordagem de conteúdos da escolarização formal (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005). Tais práticas pedagógicas oferecidas pelos zoológicos devem proporcionar aspectos que fortaleçam movimentos de transformação da realidade social, ambiental e política, em que a *práxis* e a participação dos envolvidos

se tornem centrais no processo educativo, rompendo com a abordagem clássica e conservadora da educação (GUIMARÃES; QUEIROZ; PLÁCIDO, 2014).

Para Guimarães e Vasconcellos (2006), o caráter de não formalidade desses ambientes propiciam uma amplitude e liberdade na organização e escolha de metodologias, permitindo a inserção da interdisciplinaridade. Além disso, por apresentarem flexibilidade em relação aos elementos espaço-tempo, os zoológicos possuem um grande potencial na superação de uma educação *bancaria*, normativa e depositante para o fortalecimento de uma educação problematizadora, transformadora (FREIRE, 2003), que valoriza não só o conhecimento científico como também os aspectos éticos, estéticos, históricos e a participação política (CARVALHO, 2006).

Sendo assim, Rosa destaca que

> *"(...) zoológico acaba tendo uma atuação direta na unidade muito maior do que a Secretaria Municipal de Educação e isso depois faz com que essas unidades educacionais busquem esses espaços para outro tipo de formação também. Acho que aproxima o zoológico da unidade educacional, aproxima o zoológico do publico alvo dele, que são os educandos ou as crianças que buscam ali também conhecer um pouquinho melhor o espaço".*
> *"ele trabalha com uma temática que nós não conseguimos muitos grupos que trabalhem, que é a Mata Atlântica. Segundo que ele tem um espaço privilegiado. E o formato do curso também. Então esses professores passam por uma formação, recebem material para elaborar a formação. Depois os professores fazem uma visita monitorada com as crianças no zoológico. As atividades são preparadas pra isso. E essas crianças depois elaboram projetos dentro da unidade educacional. Então eu acho que ele contribui, primeiro por ser uma temática que nós não temos uma discussão, dentro de São Paulo, num espaço que é um remanescente de Mata Atlântica, então propicia que as crianças conheçam a fauna, a flora, e todo o bioma envolvido"*. (Rosa).

Hortência também discorre da importância dessa articulação e da potencialidade que o Programa Zooescola proporciona para a prática desses professores, ao conter como uma de suas etapas o desenvolvimento de projetos:

> *"(...) percebi a importância da educação por meio de projetos".*
> *"Uma história é falar, outra bem diferente é caminhar na Mata Atlântica, observar árvores verdadeiras da mata, as aves, os*

> *bugios, várias atividades com um 'ar de aventura', 'de exploração', 'de fazer parte'".*
> *"Ao findar a capacitação, os professores voltavam para suas escolas, motivados pelas sensações vividas e, essa motivação o levava a trabalhar seus alunos, educação de verdade vinda do coração. Já dizia Paulo Freire: 'Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante'"* (Rosa).

A pedagogia de projetos é uma estratégia metodológica muito utilizada em processos formativos em educação ambiental e é defendida por muitos autores (SAUVÉ, 1997; TOMAZELLO; FERREIRA, 2001; SORRENTINO et. al, 2005; ROSA, 2007). Rosa (2007) faz uma revisão sobre as potencialidades do uso dessa metodologia para desenvolver educação ambiental no ambiente escolar, sendo elas: a contribuição para o envolvimento e engajamento dos participantes, sistematização de saberes e de conhecimentos locais, além de ser um processo de aprendizagem significativa que estimula aspectos cognitivos e afetivos com a temática abordada. Nesse aspecto, o Programa Zooescola indica mais uma potencialidade no campo da formação continuada de professores, uma vez que extrapola a teoria e contribui para a consolidação da identidade desses professores como educadores ambientais, de forma holística, reflexiva e crítica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo tinha como objetivo trazer resultados de investigação sobre o processo de criação e consolidação do Programa Zooescola – uma parceria entre FPZSP e Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, a partir da visão de diferentes atores sociais, no sentido de trazer sugestões que possam inspirar a prática de outras instituições e fortalecer a articulação entre espaços formais e não formais. A partir dos resultados obtidos com a investigação identificamos elementos que são fundamentais para a criação e consolidação de programas de formação de professores que tenham como cenário a articulação entre a educação formal e não formal. Com a pesquisa, também foi possível visualizar argumentos que reforçam o papel educativo dos zoológicos para além de uma mera complementação do conteúdo desenvolvido em sala de aula, mas um espaço que apresenta objetivos, estruturas, organização e equipe específica que desenvolve uma agenda de atividades particulares que apresentam grande potencial de articulação com os

espaços de educação formal, uma vez que a problemática socioambiental é complexa e necessita de diversas esferas da sociedade para sua superação.

Além disso, vale ressaltar que o Programa Zooescola apresentou uma característica central no processo educativo em uma perspectiva de EA crítica: a participação. Desde a criação até a implementação de todas as etapas que fazem parte deste programa, contou com a troca de saberes entre os educadores da FPZSP, equipe da SME e profissional que tinha experiência com ações de formação de educadores, indo ao encontro do conceito que Jacobi (2005) propõem para iniciativas participativas em uma perspectiva de educação ambiental crítica, sendo aquelas que devem ser acima de tudo "um ato político voltado para a transformação social" (JACOBI, 2005, p. 233). A articulação entre esses atores sociais enriqueceu e fortaleceu uma prática que pudesse realmente transformar a atuação de professores no campo da educação ambiental, a qual só foi possível por meio do estabelecimento do diálogo e da confiança e do sentimento de que é fundamental a integração entre zoológicos e escolas na formação crítica de professores.

A referida pesquisa não pretendeu esgotar todas as discussões referentes às potencialidades do processo de criação e consolidação de programas de formação de professores que partem de uma articulação entre zoológicos e órgãos públicos de educação e, nesse sentido, como forma de contribuir para o fortalecimento da produção de conhecimento nessa área, outras questões ainda precisam ser respondidas ao longo da pesquisa de doutorado, sendo elas: "De que maneira as dimensões epistemológicas, axiológicas e de formas de participação são abordados no Programa Zooescola?; Qual a percepção dos professores participantes sobre esse processo formativo?; Quais são as potencialidades e desafios vivenciados por esses professores em sala de aula para desenvolver os projetos e de que forma tal programa contribui para a formação da identidade de educadores ambientais desses participantes? De que maneira o programa contribui para a transformação da realidade socioambiental das escolas participantes?".

Por fim, com os resultados discutidos a partir da experiência do Programa Zooescola, indicamos algumas reflexões que podem contribuir para que outras instituições elaborem e consolidem propostas que aproximem os zoológicos e as escolas por meio de programas de formação continuada em uma perspectiva de educação

ambiental crítica, sendo elas: identificar as principais demandas e necessidades da Secretaria Municipal de Ensino da referida cidade em relação aos cursos de formação de professores; identificar as principais problemáticas socioambientais da instituição e município; realizar levantamento sobre os desafios e as dificuldades de processos de formação continuada de professores existentes no município; estabelecer parceria entre a instituição e a Secretaria Municipal de Educação; possibilitar que diversos profissionais sejam convidados a participar da elaboração e implementação do curso, não restringindo aos educadores ambientais da instituição; estabelecer, de forma participativa e coletiva, a estrutura e programação da proposta de formação de professores; identificar os suportes necessários para que os professores possam desenvolver projetos nas escolas, partindo de uma perspectiva da Pedagogia de Projetos e, finalmente, criar estratégias que incentivem os professores a participarem do programa e que contribuam para seu engajamento e transformação em sua realidade socioambiental.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

AURICCHIO, A. L. R. Potencial da Educação Ambiental nos zoológicos brasileiros. **Publicações avulsas do Instituto Pau-Brasil de História Natural**, São Paulo, n. 1, p. 1-46, 1999.

BASTOS, L. C.; SANTOS, W. S. **A entrevista na pesquisa qualitativa: perspectivas em análise da narrativa e da interação.** Rio de Janeiro: Quartet: FAPERJ, 2013. 208p.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**.

CARDOSO, E. M. S. **Formação continuada de professores: uma repercussão na prática pedagógica?** 171f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. 171p. 20

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação In: LAYRARGUES, P. P. (coord.) **identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. S.; LOGAREZZI, A. **Consumo e resíduos: fundamentos para o trabalho educativo.** São Carlos: Edufscar, p. 19-41, 2006.

CONWAY, W. G. Zoos: their changing roles**. Science**, v. 163, p. 48-52, 1969.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In. DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S (Orgs). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra, 36ª edição, 189p, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª edição – São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, M. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs) **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. 2 ed – São Paulo: Cortez, 2011.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

GUIMARÃES, M.; QUEIROZ, E. D.; PLÁCIDO, P. O. Reflexões sobre a pesquisa na formação de professores/educadores ambientais. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 110-119, 2014.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. **Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementariedade dos espaços formais e não formais de educação**. Editora UFPR: Educar, n. 27, p. 147-162, 2006.

IARED, V. G.; DI TULLIO, A.; OLIVEIRA, H. T. Impressões de educadoras/es ambientais em relação às visitas guiadas em um zoológico. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 28, jan-jun 2012.

JACOBI, P. Participação. In: FERRARO Jr, L. A. (Org..). **Encontros e caminhos: formação de educadoras/es ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

KNOWLES, J. M. Zoos and a century of change. **The Zoological Society of London**, v. 38, pp. 28-34, 2003.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES P.P. (coord). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MARANDINO, M.; OLIVEIRA, A. SPELTA, L. B.; VICTORINO, C. G. O potencial educativo dos zoológicos para além dos conteúdos biológicos. **II Encontro Nacional de Ensino de Biologia e I Encontro Regional de Ensino de Biologia**, Uberlândia, 2007.

MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MILLER, B. et al. Evaluating the conservation mission of zoos, aquariums, botanical gardens, and natural history museum. **Conservation Biology**, n. 1, vol. 18, 2004.

OLIVEIRA, H. T. Por que abordagens participativas e transdisciplinares na práxis da educação ambiental? In: MATHEUS, C. E.; MORAES, A. J (Org.). **Educação ambiental: momentos de reflexão**. São Carlos: RiMa Editora, 2012.

PATRICK, P. G.; MATTHEWS, C. E.; AYERS, D. F.; TUNNICLIFFE, S. D. **Conservation and Education: Prominent Themes in Zoo Mission Statements**. The Journal of Environmental Education, n. 3, v. 38, p. 53-59, 2007.

PATRICK, P. G.; TUNNICLIFFE, S. D. **Zoo Talk**. Springer, 2012.

ROSA, A. V. Projetos em educação ambiental. In: FERRARO Jr, L. A. (Org..). **Encontros e caminhos: formação de educadoras/es ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

SAUVÉ, L. **Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável**: uma análise complexa. Revista de Educação Pública, vol. 10, jul/dez, 1997. Disponível em: http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html. Acesso em 18 de maio de 2016.

SORRENTINO, M.; TRABJER, R.; MENDONÇA, P.; FERRADO-JÚNIOR. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

TOMAZELLO, M. G. C.; FERREIRA, T. R. C. Educação Ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 199-207, 2001.

VIARO, O.; ROBERTI, F. V.; BRESSAN, P. M. Eficácia do Programa Educativo *Zooescola* – o Zoo de São Paulo como instrumento para despertar valores ambientais. **Vet. e Zootec**. 2011 set.; 18(3): 379-383.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de Ensino e o Currículo de Ciências. **Ciência & Cultura**, v. 57, n.4, Out/Dez, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

# A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS: PRÁTICAS E TENDÊNCIAS DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DE DOIS VIZINHOS-PR

Marilaine Zorzan (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
Mara Luciane Kovalski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

## RESUMO

O presente trabalho teve como tema a avaliação da aprendizagem escolar em Ciências. O objetivo foi analisar a prática dos professores em relação à avaliação da aprendizagem. Participaram da pesquisa oito professores de Ciências, os quais responderam a um questionário acerca das suas práticas sobre avaliação da aprendizagem, os mesmos também forneceram cópias de avaliações para serem analisadas. Percebeu-se que a maioria dos professores não realiza a avaliação formativa e dá muita ênfase à prova escrita. Diante desses resultados, ficou evidente a necessidade da formação continuada e da reflexão sobre a prática docente.

**Palavras-chave**: Avaliação formativa, Ciências, Prática docente, Formação continuada.

## INTRODUÇÃO

Avaliar é indispensável em toda atividade humana, a avaliação está presente em vários momentos de nossa vida, seja no ambiente profissional ou escolar. Avaliar exige que se realize um constante trabalho de ação – reflexão. A prática educativa deve estar preocupada em promover e transformar a sociedade e, portanto avaliar não pode ser um ato mecânico, para que possamos contribuir na construção de competências técnicas e sócio – políticas – culturais (RABELO, 1998).

A avaliação da aprendizagem possui posição central no processo de ensino-aprendizagem. Para Sacristán e Gomez (1998, p. 298) a avaliação “se configura como um instrumento de seleção extra-escolar, e não é casual que até hoje seja essa uma de suas funções dominantes”.

Apesar de existirem diversos instrumentos de avaliação, ainda nos deparamos com uma realidade onde a maioria dos educadores mantém um caráter tradicional, são poucos aqueles que procuram se valer de uma avaliação formativa, a qual procura avaliar todo o processo de aprendizagem do aluno.

É devido a esta problemática que o presente trabalho teve por objetivo analisar a prática de alguns professores de Ciências em relação à avaliação da aprendizagem, bem como verificar por meio de aplicação de questionários e análise de cópias de avaliações, se os

professores ainda seguem os modelos tradicionais ou se apresentam um perfil de avaliação formadora.

## AVALIAÇÃO TRADICIONAL

Em 1549, com a chegada a colônia brasileira, os jesuítas implantaram os primeiros colégios contando com incentivo e subsídio da coroa portuguesa. A pedagogia católica foi hegemônica no país entre 1549 a 1759, ano da expulsão dos jesuítas (SAVIANI, 2008).

Libaneo (1986) destaca que na tendência tradicional, a pedagogia é caracterizada pelo ensino humanístico, onde o aluno é educado para atingir, pelo próprio esforço, sua plena realização pessoal. Os conteúdos, os procedimentos didáticos, a relação professor-aluno não estão relacionados com o cotidiano dos alunos e nem preocupadas com suas realidades sociais.

A avaliação tradicional centraliza a atenção nos exames e não auxilia a aprendizagem dos estudantes. Deste modo, os alunos criam certo pânico acerca deste tipo de avaliação que é baseada no exame, o que ocorre na maioria das vezes é a decoreba, e por consequência não há uma aprendizagem significativa dos conteúdos.

A “prova” é o método avaliativo mais antigo e ainda é o mais utilizado. Muitos alunos temem este método por ser algo que reflete a aprovação ou reprovação. Será que este tipo de avaliação tem consequências positivas ou negativas para o futuro do estudante? De acordo com Krasilchik no processo avaliativo (2011, p. 140), “frequentemente o docente inclui com destaque em seus objetivos: desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente, mas prepara provas que aferem apenas a capacidade de memorizar informações”.

Avaliar somente com provas é insuficiente e não reflete a aprendizagem real dos alunos. Deste modo, é importante que os educadores sigam as novas tendências onde se aplicam instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação. Ficar somente no método de aplicação de exames no final de uma etapa de ensino é insuficiente e não se traduz em uma aprendizagem eficaz (LIBÂNEO, 1994).

Os exames são classificados de acordo com Luckesi (2000) em pontuais, classificatórios e excludentes. Pontuais: o que importa não são os acontecimentos anteriores e futuros do educando, mas sim o aqui e agora, o momento da prova. Deste modo, mesmo que o aluno já tenha entregado a prova e lembre-se de alguma resposta de alguma questão que havia deixado sem responder, não há segunda chance, “o momento de fazer a prova já acabou, não adianta chorar” (LUCKESI, 2000, p.3). Classificatórios: Os alunos são classificados em

aprovados ou reprovados, onde obtém uma nota de 0 a 10. As notas dos alunos ficam registradas em seus históricos escolares, então se tiram notas baixas ou altas, estas ficarão sempre registradas (LUCKESI, 2000).

## AVALIAÇÃO FORMATIVA

A avaliação formadora é uma observação sistemática que permite ao educador garantir uma aprendizagem significativa aos seus alunos. A avaliação formativa e a tradicional, também chamada de somativa, servem para diferentes fins. A avaliação somativa é mais bem utilizada para testar os conhecimentos dos alunos em caso de vestibulares e outros concursos, em que se avalia somente o resultado final, estabelecendo uma competição entre os estudantes, pois os classifica em melhores e piores. Já a avaliação formativa é mais adequada ao dia-a-dia da sala de aula, já que acompanha o desempenho diário dos estudantes (SCRIVEN, 1966).

Segundo Morales (2003), a avaliação formadora tem como principal finalidade fazer com que o professor reexamine o ritmo que conduz a disciplina e para que o aluno tome consciência do próprio aprendizado, para que possa corrigir suas falhas.

O propósito da avaliação formadora é avaliar o processo de ensino-aprendizagem como um todo, para melhorar o rendimento dos alunos e evitar os fracassos que se refletem em reprovação e evasão escolar.

É fundamental que o professor acompanhe o processo de construção de conhecimento do aluno, que de acordo com Hoffmann (2014, p. 7) “implica favorecer o desenvolvimento do aluno, orientá-lo nas tarefas, oferecer-lhe novas leituras ou explicações, sugerir-lhe investigações, proporcionar-lhe vivências enriquecedoras e favorecedoras à sua ampliação do saber”.

Um dos objetivos da avaliação formadora é justamente que o professor acompanhe o processo de aprendizagem dos alunos, diagnosticando as dificuldades e propondo soluções para estas.

Na concepção de Rabelo (1998), precisamos elaborar um projeto de avaliação que sirva como um *feedback* para avaliar não só o aluno, seu conhecimento, mas também toda uma proposta de escola, revendo o trabalho pedagógico. Os professores devem sempre se questionar se o seu papel de educador está sendo cumprido com sucesso, se realmente os educandos estão compreendendo os conteúdos e se estão formando pessoas críticas e reflexivas.

Uma avaliação formadora só é possível quando há planejamento por parte dos docentes. Assim como em nossa vida, tudo precisa ser planejado para que ocorra com êxito e os objetivos sejam alcançados. De acordo com Krasilchik (2011, p. 144) “quando a preparação das provas é feita sem planejamento prévio, há o risco de que elas não representem adequadamente os assuntos e as habilidades mais valorizadas durante o curso”.

Para a avaliação da aprendizagem o professor deve escolher os instrumentos avaliativos mais significativos para avaliar seus alunos. Essa escolha, não deve ser feita de maneira isolada, mas deve ocorrer uma sintonia com o processo de ensino, com a escola, equipe pedagógica, pais e alunos, de modo a contribuir para uma formação significativa dos educandos.

A disciplina de Ciências é bastante complexa e, deste modo trás uma gama de opções para o professor trabalhar os diferentes conteúdos. Para que os estudantes desenvolvam suas habilidades intelectuais é importante que o professor una a teoria com a prática, relacionando sempre os fatos do cotidiano com os conteúdos científicos, avaliando seus alunos em todos os momentos.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em três escolas públicas, sendo uma localizada na cidade de Cruzeiro do Iguaçu-PR e duas escolas localizadas na cidade de Dois Vizinhos-PR. Em cada escola foram selecionados aleatoriamente alguns professores de Ciências.

Participaram da pesquisa 8 professores de Ciências, sendo que dois atuam em uma escola de Cruzeiro do Iguaçu-PR, e 6 atuam em escolas estaduais de Dois Vizinhos-PR. Os professores foram denominados como “A, B, C, D, E, F, G e H”, de modo a não citar nomes.

Foi entregue aos professores um termo de consentimento, no qual estava bem explícito o motivo da pesquisa, esclarecendo o nível de confidencialidade e privacidade dos dados obtidos.

Após a assinatura do termo de consentimento, foi entregue aos professores um questionário contendo dez perguntas descritivas acerca da prática docente sobre a avaliação da aprendizagem. As questões foram abertas e a respeito das metodologias avaliativas que o professor utiliza.

As respostas dos questionários foram categorizadas de acordo com a abordagem qualitativa de Ludke e André (2012) e a análise de conteúdo de Bardin (1977). Enquanto

método, a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise em que são usados procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (BARDIN, 1977).

Além dos questionários aplicados, foi solicitado a cada professor uma ou mais cópias de avaliações de Ciências que estes aplicaram a seus alunos. As cópias das avaliações foram analisadas e verificou-se se os métodos utilizados pelos participantes. Foi utilizada a análise documental, que de acordo com Ludke e Andre (2012) pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, em que podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações feitas pelo pesquisador. Outra vantagem é o custo geralmente baixo, porém o pesquisador precisa demandar um tempo maior para selecionar e analisar os dados mais relevantes.

De acordo com Ludke e André (2012), apenas categorizar os dados não torna a análise completa, é necessário que o pesquisador vá além e acrescente discussões e levantando questionamentos acerca do assunto abordado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes desta pesquisa são todos do sexo feminino com idade entre 30 e 50 anos. Observou-se que a maioria possui formação em Ciências Biológicas com habilitação em Matemática, já suas pós-graduações se diversificam. As professoras possuem grande tempo de atuação no magistério, algumas com até 30 anos, Todas já ministraram outras disciplinas, além de Ciências, sendo que se destaca a Matemática.

Acerca da importância que os professores dão em avaliar a aprendizagem, perguntou-se: “Por que é importante avaliar a aprendizagem dos alunos?”. As respostas são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Importância que os participantes atribuem à avaliação da aprendizagem**.

| | Categorias | Unidades de análise |
|---|---|---|
| 1- | Saber se estão obtendo conhecimento sobre os diferentes assuntos abordados e aprofundando o que trazem de senso comum. | 3 |
| 2- | Observar o nível de conhecimento do aluno. | 2 |
| 3- | Perceber se houve compreensão do que foi transposto e se os objetivos foram alcançados. | 2 |
| 4- | Auto - avaliação pelos professores | 1 |
| 5- | Diagnosticar os problemas de aprendizagem e buscar caminhos para melhorar a aprendizagem dos educandos | 1 |

**Fonte: Autora**

Avaliar a aprendizagem dos alunos é indispensável para que os professores possam ter um retorno de seu trabalho, que pode ser negativo ou positivo. O processo de avaliação leva o professor a refletir sobre seus métodos de ensinar. Para Luckesi (2008, p. 33) "a avaliação é um julgamento de valor sobre manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão." Quer dizer que toda a avaliação remete a uma tomada de decisão, ou seja, define os rumos que devem ser tomados pelo professor após o resultado de seu trabalho.

Pelas respostas obtidas percebemos que os professores estão cientes de que a avaliação é um processo indispensável para verificar a aprendizagem dos alunos.

Avaliar é o resultado de um caminho percorrido pelo aluno e mediado pelo professor em que ambos compartilham objetivos, ao passo que o aluno deve ter consciência e comprometimento com a aprendizagem e o professor reflete sobre suas práticas pedagógicas, buscando sempre melhorar sua metodologia (PORTO, 2012).

Neste sentido Hoffmann (2014, p. 6) diz que

> A avaliação, enquanto relação dialógica vai conceber o conhecimento como apropriação do saber pelo aluno e também pelo professor, como ação-reflexão-ação que se passa na sala de aula em direção a um saber aprimorado, enriquecido, carregado de significados, de compreensão (HOFFMANN, 2014, p. 6).

O processo de avaliação necessita de constante ação-reflexão por parte do professor e alunos, sendo que a partir do momento que as dificuldades são diagnosticadas é possível propor soluções para estas.

Sabemos que avaliar de forma significativa requer o uso de diversos instrumentos, perguntou-se aos professores: "Geralmente quais instrumentos de avaliação você mais

utiliza"? Os instrumentos de avaliação mais utilizados pelos professores participantes da pesquisa estão descritos na Tabela 2:

**Tabela 2: Instrumentos de avaliação mais utilizados pelos participantes**

| Categorias | Unidades de análise |
|---|---|
| 1- Prova escrita | 8 |
| 2- Perguntas aleatórias feitas diariamente referentes ao conteúdo estudado | 5 |
| 3- Práticas de laboratório / Relatório | 3 |
| 4- Seminários | 2 |
| 5- Atividades em sala de aula | 2 |
| 6- Confecção de cartazes | 2 |
| 7- Cruzadinhas | 1 |
| 8- Trabalhos para serem feitos em casa | 1 |
| 9- Participação dos alunos | 1 |
| 10- Produção textual com opinião | 1 |

**Fonte: Autora**

A diversidade de instrumentos de avaliação é fundamental para o processo de aprendizagem dos alunos. Avaliar somente através de prova escrita é insuficiente e não traduz de forma eficaz o que os alunos aprenderam. Portanto a avaliação deve ser realizada de múltiplas formas.

De acordo com o ponto de vista de Porto (2012, p. 20), podem ser utilizados diversos instrumentos avaliativos como: "atividades orais e escritas envolvendo a resolução de problemas do cotidiano; construção de modelos didáticos; registros de observação; atividades individuais e coletivas", de modo a envolver os estudantes e levá-los a adotar uma postura crítica e reflexiva que são fundamentais para sua vivência na sociedade.

A prova escrita é um instrumento de avaliação utilizado por todos os professores e é também o mais antigo, existe desde o início da educação. Este instrumento, de acordo com

Krasilchik (2011, p. 140) provoca uma série de complicações quando não é bem planejado pelos professores.

> Tensão emocional: o medo dos estudantes em não conseguir atingir uma nota satisfatória acaba provocando um processo traumático, em que na preocupação destes os leva a apenas decorar o conteúdo e deste modo nem sempre terão uma aprendizagem significativa; mudança de comportamento dos alunos: a mudança de comportamento dos estudantes em vésperas de prova escrita é inevitável e por conseqüência surge o estresse e a ansiedade; estímulo à competição: Há alunos que se sobressaem à outros no quesito prova escrita e isso cria um clima de competição entre estes, em que o objetivo é sempre atingir notas maiores que o outro; alteração do julgamento: Os professores muitas vezes julgam os alunos conforme seu desempenho nas provas e infelizmente o tratamento aos alunos que tiram notas melhores é diferente em relação àqueles que têm desempenho negativo. O fato é que cada indivíduo possui uma personalidade e a forma de aprender de cada um é diferente, portanto o professor deve observar o perfil de cada aluno para poder encontrar alternativas para resolver os problemas de aprendizagem (KRASILCHIK, 2011, p. 140).

Na concepção de Luckesi (2008, p.173), "a prática de provas e exames exclui parte dos alunos, por basear-se no julgamento, a avaliação pode incluí-los devido ao fato de proceder por diagnóstico". A avaliação opera no sentido da totalidade, enquanto o exame procura avaliar no momento da prova, deste modo a avaliação pode oferecer melhores condições de encontrar o caminho para obter resultados mais positivos para a aprendizagem (LUCKESI, 2008).

A respeito da avaliação formadora a questão foi a seguinte: "Você desenvolve avaliação formadora/formativa? Sim ou não? Se sim, descreva em detalhes como você desenvolve."

Foram obtidas "seis" respostas "sim" e duas respostas "não", cada professor respondeu de maneira diferente, segue abaixo uma das respostas:

> *"Nas questões orais, seminários, desenvolvimento de atividades em laboratório, confecção de maquetes; o educando é o autor, o provedor do conteúdo, sendo monitorado pelo educador."* (Professor A).

De acordo com Porto (2012, p.83), "avaliar numa perspectiva formativa implica estar atento à construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais de nossos alunos durante todo o processo de ensino-aprendizagem." Deste modo é importante que o professor esteja atento às atitudes dos alunos, se estes seguem uma postura crítica e investigativa ou não.

Conforme Luckesi (2008, p.180) "a avaliação se destina ao diagnóstico e, por isso mesmo, à inclusão; destina-se à melhoria do ciclo de vida. deste modo por si, é um ato

amoroso." O professor além de avaliar precisa observar as dificuldades dos alunos e não fazer um julgamento inadequado e sim propiciar a este um ambiente de acolhimento.

A avaliação formadora é importante para diagnosticar os problemas de aprendizagem dos alunos, de acordo com Leite; Kager (2009, p.25) "com a função diagnóstica, a avaliação pode auxiliar o progresso e o crescimento do aluno, através do aprimoramento das condições de ensino." O diagnóstico dos problemas remete a uma reflexão que visa uma tomada de decisão por parte dos educadores.

Uma das questões levantadas no questionário foi: "em seu dia-a-dia como professor tem desenvolvido este modelo de avaliação? Sim ou não? Se sim, quais as principais dificuldades que encontra em realizar uma avaliação formadora"? Todos os professores responderam ter dificuldades, sobretudo pela falta de interesse dos alunos e pelas turmas serem muito grandes.

Sabemos que é difícil para os professores deixar de lado os métodos de avaliação tradicionais devido às diversas dificuldades como citadas acima, porém não é impossível para o professor ter uma nova visão de como avaliar seus alunos de modo significativo. O professor deve avaliar o desenvolvimento do aluno, o pensamento crítico, a criatividade, a curiosidade, a capacidade de resolver um problema de diversas formas, a capacidade de trabalhar em equipe, a disposição para procurar e aceitar críticas, a disposição para o risco, o desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento (BRASIL, 1997).

Analisamos duas avaliações de cada professor, sendo que estes foram denominados como professores A, B, C, D, E, F, G e H.A avaliação 1 do professor C apresenta questões apenas de cunho descritivo, como por exemplo, a seguinte:

***Questão 1:*** *" O que significa a palavra Sustentabilidade"?*

Questões descritivas exigem apenas a decoreba dos alunos e não faz com que estes pensem e reflitam sobre um problema para solucioná-lo. O professor precisa instigar os alunos à reflexão e a busca de respostas para os problemas propostos, mas não respostas prontas e sem contextualização, mas sim respostas que demonstrem o que o aluno compreendeu sua capacidade de pensar lógica e criticamente.

A capacidade de resolver problemas e a compreensão de fenômenos não é possível somente através de avaliações de cunho dissertativo, que tem maior função de fazer com que os alunos escrevam e demonstrem o quanto aprenderam sobre os conceitos. Para que os alunos desenvolvam a criatividade e aprendam a tornarem-se pessoas autônomas, são necessárias atividades diferenciadas (KRASILCHIK, 2000).

Ao analisar as questões da avaliação 1 do professor E, percebeu-se que em questões de escolher verdadeiro ou falso, o professor não solicita ao aluno para justificar as alternativas falsas, segue um exemplo:

> ***Questão 1:*** *"Com relação ao meio ambiente complete com V ou F.Nós, como os demais seres vivos, fazemos parte do meio ambiente e dependemos dele para obter alimento, roupas e utensílios.( ) Nosso planeta é formado por um grande número de ambientes.( )"*

Questões deste tipo não são importantes para desenvolver o senso crítico dos alunos, sendo que só propõe a decoreba e o "chute", pois quando os alunos não sabem a resposta poderão arriscar uma alternativa, e por consequência não terão aprendido o conteúdo. O ideal seria o professor solicitar para o aluno justificar as questões quando falsas.

Existem os problemas falsos e os problemas verdadeiros, os falsos são caracterizados pela memorização dos alunos, com questões que exigem uma única resposta correta. Observamos na avaliação1 do professor C, questões deste tipo, onde o aluno utiliza apenas técnicas de solução ao escrever as respostas a esse tipo de pergunta. Deste modo o aluno tende a dar uma resposta automática, imediata e não muito consciente (CAMPOS; NIGRO, 1999).

Algumas questões analisadas foram bem elaboradas, como por exemplo, a questão abaixo proposta pelo professor F:

> ***Questão7:*** *"Observe os conceitos/palavras abaixo. Utilize-as para escrever um pequeno texto. Este deve ter como ideia principal o cuidado com o corpo para manter a saúde: hábitos, saúde, Drogas/ medicamentos, conhecer-se, alimentação, atividades físicas, repouso e laser e atitudes".*

Instigar o aluno a escrever um texto é muito importante para levá-lo a desenvolver seu pensamento aguçado e a habilidade de elaborar as próprias respostas.

Foram analisadas duas avaliações propostas pelo *professor G*, sendo que a avaliação 1 é um roteiro para relatório de aula prática no qual os alunos tiveram que observar as transformações químicas que ocorreram nos alimentos. Os alimentos utilizados foram maçã e limão, os quais foram cortados ao meio e deixados em contato com o ar durante um certo tempo, nesse período os alunos tiveram que observar as mudanças de características químicas que ocorreram nos alimentos. Para avaliar o que os alunos conseguiram interpretar com a experiência, a professora fez algumas perguntas:

> ***Questão (a)****?"O que aconteceu com as metades da maçã?" "É possível com que a maçã e o limão recuperem a forma que tinham antes de ser cortados? Explique".*

O método de avaliação utilizado pelo professor foi muito interessante sendo que através da observação e prática os alunos formulam suas hipóteses. As aulas de laboratório permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, façam a manipulação de materiais e equipamentos e observação de organismos, além de enfrentarem os resultados não previstos, em que a interpretação desafia sua imaginação e raciocínio (KRASILCHIK, 2011).

Através das análises feitas percebeu-se que de um modo geral todas as avaliações possuem questões de padrão tradicional, sendo que poucas questões apresentam características de cunho formador, assim como fez o professor G, que forneceu um roteiro de aula prática, porém todos os demais forneceram apenas avaliações do tipo “prova escrita”, às quais apresentam questões bastante interessantes que levam o aluno a refletir, mas também apresentam várias questões apenas descritivas que remetem a decoreba e que não são importantes para a formação do aluno.

## CONCLUSÃO

Através deste trabalho podemos concluir que a maioria dos professores não dá a devida importância à avaliação da aprendizagem formativa e ainda, adotam os modelos tradicionais de avaliação, dando ênfase ao exame.

As dificuldades dos professores em adotar os métodos de avaliação formadora são nítidas e de fato elas existem, com todas as dificuldades torna-se mais complexo avaliar uma turma com número elevado de alunos, além da falta de materiais e equipamentos nas escolas públicas. Porém, não é impossível e depende do esforço de cada profissional, do comprometimento com a educação. Uma possível solução seria a sensibilização dos professores através de trabalhos de formação continuada sobre a avaliação da aprendizagem. É necessária uma melhoria no sistema de ensino público brasileiro, onde a educação passe a ser uma prioridade e não fique em segundo plano.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília, 1997. 126p.

CAMPOS**,** Maria C. C; NIGRO, R. G. **Didática de ciências:** o ensino aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

HOFFMANN, Jussara, M L. **Avaliação Mediadora:** Uma Relação Dialógica na Construção do Conhecimento. 2014. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_22_p051-059_c.pdf>. Acesso em 25 de abril de 2016.

KRASILCHIK, Myrian. **Prática de ensino de Biologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, Myrian. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das ciências. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em 03 de maio de 2016.

LEITE, Sergio, A, S; KAGER, Samatha. Efeitos aversivos das práticas de avaliação da aprendizagem escolar. **Ensaio:** avaliação das políticas públicas educacionais. Rio de Janeiro, v. 17, n. 62, p. 109-134, jan./mar. 2009.

LIBÂNEO, José. **Democratização da Escola Pública**: A pedagogia crítico-social dos conteúdos. 21. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1986.

_____ **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, Cipriano. **Avaliação da aprendizagem escolar.** São Paulo: Cortez, 2008.

_____**Avaliação da aprendizagem:** compreensão e prática. 2000. Disponível em:**<**http://www.luckesi.com.br/artigosavaliacao.htm.> Acesso em 22 de abril de 2016.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: E. P.U, 2012.

MORALES, Pedro. **Avaliação escolar o que é como se faz.** São Paulo: Edições Loyola, 2003.

PORTO, Amelia. **Ensinar Ciências da natureza por meio de projetos: anos iniciais do ensino fundamental.** São Paulo: Rona, 2012.

RABELO, Edmar. **Avaliação: novos tempos, novas práticas.** 7. ed.Petropolis/RJ: Vozes, 1998.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A.I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica:** primeiras aproximações. 10. ed. São Paulo: Autores associados, 2008.

SCRIVEN, Michael. **The methodology of avaluation**. Disponível em: <http://www.comp.dit.ie/dgordon/Courses/ILT/ILT0005/TheMethodologyOfEvaluation.pdf> Acesso em 28 de janeiro de 2016.

# "PROGRAMA ZOOESCOLA": CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PRESENTES EM PROJETOS DESENVOLVIDOS A PARTIR DA ARTICULAÇÃO ENTRE ZOOLÓGICOS E ESCOLAS

Débora Pardini Lo Turco (Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna/UFSCar-FPZSP)

Camila Martins (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências/USP – Bolsista Doutorado/CAPES)

Kátia Gisele de Oliveira Rancura (Chefe da Divisão de Educação e Difusão da Fundação Parque Zoológico de São Paulo)

**Resumo:**

O presente artigo teve como objetivo compreender as concepções de educação ambiental presentes nos projetos elaborados e executados pelos professores participantes do Programa ZooEscola - Edição 2014 da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, no sentido de refletir sobre as potencialidades e desafios da interface entre zoológicos e escolas. A pesquisa foi delineada em uma abordagem qualitativa e diante dos princípios da educação ambiental crítica, utilizado a Pesquisa Documental para compreender os 14 projetos desenvolvidos por 38 professores participantes deste curso de formação. Observamos a coexistência de tendências de educação ambiental presentes nos projetos e a predominância de uma vertente crítica, destacando o potencial dos zoológicos na formação de professores reflexivos e críticos.

**Palavras-chave:** Fundação Parque Zoológico de São Paulo, formação de professores, Ensino de Biologia, Educação Ambiental.

## INTRODUÇÃO

Como é de conhecimento comum, a pressão exercida pelos seres humanos sobre o ambiente natural tem aumentado no decorrer da história com a exploração desenfreada dos limitados recursos naturais, em vista da produção de seus bens de consumo (ROCHA, 2009). O impacto negativo gerado sobre o ambiente, causado principalmente pela expansão da população humana atrelada à dinâmica econômica da indústria capitalista (exploração de madeira, mineração, pesca, agricultura, etc.), gera uma redução significativa de habitat naturais, causando aos ecossistemas um grande desequilíbrio, o que pode levar à extinção de espécies e uma perda de biodiversidade considerável. Isso então culmina numa crise ambiental global, definida por Taylor (2009) como "uma piora dramática, irreversível e inesperada do ambiente natural, que leva a uma perda de bem-estar significativa" (FOLADORI, 1999; FURRIELA, 2001; TAYLOR, 2009).

Este contexto tem trazido um posicionamento socioambiental que abre oportunidades para transformações no modelo ético, no sentido de promover alterações na visão

antropocêntrica que causa a exaustão de recursos, que seja crítica ao consumo exacerbado, ao desperdício e que promova a educação ambiental em diversos níveis e espaços (SATO; CARVALHO, 2005).

Portanto, a educação ambiental deve ser compreendida como uma força ética, política e pedagógica dentro da sociedade, para promover as mudanças citadas acima. Bracagioli (2007) diz que a educação ambiental possui papéis de, não somente compreender e transformar conhecimentos, mas também de desfragmentar o entendimento do todo, da realidade que nos cerca, construir e reconstruir conhecimento desta realidade. É um processo que exige ação e reflexão, de modo dialógico.

Estes processos são responsáveis pela formação do *sujeito ecológico* e para que a educação ambiental possa contribuir para a formação deste sujeito, ela precisa ter suas raízes e direcionamento para um pensamento crítico e emancipatório, gerando mudanças de valores e atitudes. Porém, este pensamento não se dirige ao sujeito enquanto ser individual, mas como parte de um coletivo, não de modo abstrato, mas real, parte da sociedade (CARVALHO, 2004).

Em relação aos contextos que podemos encontrar a prática e a pesquisa em educação ambiental, destacamos que ela está presente em três níveis: nos espaços formais (escolas), nos espaços não formais (museus, zoológicos, jardins botânicos, aquários, entre outros) e nos espaços informais (interações interpessoais, relações entre grupos e indivíduos), conforme proposto por Brasil (1998), Carvalho (2004) e Oliveira (2012).

Além de ser relevante verificar as características e particularidades da educação ambiental que é desenvolvida em cada um desses contextos, também é uma grande preocupação de pesquisadores de campo a compreensão dos processos educativos que acontecem nesses espaços, ver como se comportam, entendê-los, para que haja diálogo entre teoria e prática, por meio da pesquisa em educação ambiental. Martins (2015) apresenta discussões e reflexões que indicam a importância da pesquisa em educação ambiental nos espaços de educação não formal, uma vez que relata uma experiência desenvolvida na Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP) e sua contribuição para delimitação de diretrizes e formulação de metodologias de pesquisa e práticas educativas que ajudem a envolver os visitantes, permitindo a formação do pensamento crítico e ações voltadas para a conservação da biodiversidade. A autora ainda faz uma revisão sobre as pesquisas em educação ambiental desenvolvidas em zoológicos no âmbito nacional e internacional e, no Brasil, destaca que as investigações ainda são escassas e formam uma grande lacuna.

Observando a trajetória histórica da consolidação do campo da educação ambiental, vale destacar que nele é possível identificar diversas correntes, perspectivas e vertentes que trazem características e pressupostos distintos para a prática e a pesquisa educativa. Uma destas perspectivas é a educação ambiental crítica (CARVALHO, 2004; GUIMARÃES, 2004; LOUREIRO, 2004). De acordo com Guimarães (2004) a educação ambiental crítica tem como objetivo criar ambientes voltados para a educação que promovam a intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, podendo nestes ambientes quebrar as "armadilhas paradigmáticas" dando a possibilidade de, neste exercício, formar educadores e educandos que participem da sociedade com cidadania ativa e transformação da crise ambiental que vivenciamos.

A educação ambiental crítica fundamenta-se na preocupação de contextualizar os cenários ético-políticos propostos como forma de transformar a sociedade, uma vez que tem suas raízes em ideais democráticos e emancipatórios e, dessa maneira, o pensamento crítico pode gerar na sociedade sujeitos emancipados que pensem por si só e pelo coletivo (CARVALHO, 2004). Nesse sentido, ressaltamos que a presente pesquisa está situada na perspectiva da educação ambiental crítica, uma vez que desenvolvemos análises e reflexões visando contribuir para programas de formação de professores que envolvam a dialogicidade, a criticidade e a transformação socioambiental.

**A educação ambiental nos zoológicos e a articulação com a educação formal**

A história dos jardins zoológicos tem início na antiguidade com o hábito de colecionar animais dos imperadores chineses, dos astecas e dos faraós egípcios, costume que foi cultivado entre as famílias nobres de todo o mundo até o século XVIII, quando começaram a aparecer os primeiros zoológicos. Pela pouca possibilidade de conhecer animais exóticos por estarem em espaços urbanos, o público mostrou grande interesse nos zoológicos o que incentivou o aumento do número de instituições existentes (WHEATHER et al., 1992 apud MERGULHÃO; VASAKI, 1998).

Para Mergulhão e Vasaki (1998) os zoológicos se tornaram importantes ferramentas para a conservação, pois suas coleções de animais dão condições para a realização de pesquisas que acrescentam aos trabalhos no campo e trazem grande crescimento ao conhecimento. O conhecimento da ciência e da natureza é extremamente valoroso para contribuir com a conservação do meio ambiente, portanto os zoológicos modernos deixaram de ser "vitrines de animais", passando a incorporar aspectos relacionados à pesquisa, conservação e educação.

Os papéis dos zoológicos podem ser definidos em vários documentos que regulamentam estes espaços, como na Instrução Normativa 169 de 2008 do IBAMA (BRASIL, 2008) que deixa expresso que essas instituições apresentam quatro funções principais, sendo elas o desenvolvimento de pesquisa científica em diversas áreas do conhecimento, a conservação de espécies ameaçadas de extinção, o lazer e a educação.

Com respeito ao aspecto educativo, os zoológicos oferecem um espaço para a interface entre a educação formal e não formal e para o desenvolvimento de temas ligados ao meio ambiente (MERGULHÃO; VASAKI, 1998). Com um público que ultrapassa 134 milhões de visitantes por ano (PATRICK et al., 2007), os zoológicos consistem em um ambiente inspirador para sensibilizar e promover a reflexão e ação de um grande número das pessoas sobre a problemática da conservação da fauna no século XXI. Nesse sentido, o interesse do público faz do zoológico um ótimo ambiente para se realizar propostas de educação ambiental, tanto para o público espontâneo como para as visitas programadas por escolas e outros grupos de todas as faixas etárias.

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo, a qual está situada em um fragmento remanescente de Mata Atlântica transformado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, possui uma série de atividades educativas (ANDRADE, 2011). Sempre voltada para a conservação, a FPZSP segue seu caminho contribuindo com produções científicas, educativas e tecnológicas, as quais são produzidas por estudantes que fazem parte de programas da instituição, como estágio, pós-graduação e outros, atrelados a várias áreas do conhecimento (MARTINS, 2015). As ações educativas são elaboradas pela Divisão de Educação e Difusão (DED), responsável pelo Programa de Educação Ambiental da FPZSP, possibilitando abordagem da temática de conservação em um contexto de Mata Atlântica.

Em relação às características das ações de educação ambiental do zoológico, a DED possui diversas atividades educativas que visam atender a demanda do programa, entre elas estão as várias modalidades de visitas monitoradas com enfoques diferentes como a “Bastidores do Zoológico” que visa entender como funciona a Fundação, “Cadê o Lobo?” aborda a desmitificação do lobo, através de atividades lúdicas para o público infantil, “Conhecer para conservar” com foco na conservação da Mata Atlântica e “Plantando o futuro” abordando sustentabilidade, entre outros roteiros. Também há programas de formação para professores como o Programa ZooEscola e outros cursos, exposições e estratégias educativas utilizando o espaço do Parque (MARTINS, 2015).

Esta breve descrição indica o potencial e o pioneirismo da instituição em relação às práticas educativas desenvolvidas com a interface entre a educação formal e não formal,

especialmente os cursos e programas educativos voltados à formação de professores da rede municipal de ensino sobre aspectos práticos e teóricos da educação ambiental.

Nesse aspecto, a FPZSP possui um programa de formação continuada de professores em educação ambiental intitulado “Programa ZooEscola: a Mata Atlântica como instrumento de ensino”, cuja sua origem e primeira execução aconteceu no ano de 2011. O programa enfatiza a conservação do bioma Mata Atlântica e contribui para integrar os professores (educação formal) com aspectos da realidade dos zoológicos (educação não formal), fortalecendo a sua prática pedagógica e a multiplicação de saberes que inferirão na melhoria da qualidade do ensino e da formação de educandos críticos e atuantes.

Nesse Programa os professores realizam quatro etapas, sendo elas uma formação teórico-prática por meio de três encontros no início do ano; o desenvolvimento de projetos de educação ambiental no ambiente escolar envolvendo a temática da conservação da Mata Atlântica; a realização de uma visita monitorada especial na FPZSP; e a avaliação e apresentação final de todos os projetos desenvolvidos (RANCURA et al., 2015). Uma das maneiras de compreender a percepção dos professores sobre educação ambiental e, especialmente, sobre o que significou o processo educativo de formação continuada desenvolvido pelo Zoológico, é analisar e refletir sobre os projetos e atividades práticas realizadas por esses profissionais. Nesse contexto, a presente pesquisa teve o objetivo de compreender as concepções de educação ambiental presentes nos projetos elaborados e executados pelos professores participantes do Programa ZooEscola - Edição 2014 da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, no sentido de refletir sobre as potencialidades e desafios da interface entre zoológicos e escolas por meio do desenvolvimento de cursos de formação de professores.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada em uma abordagem qualitativa (DENZIN; LINCOLN, 2006), a qual nos dá como ferramentas diversas técnicas interpretativas, não procura enumerar ou medir eventos como a abordagem quantitativa, mas faz parte de seu processo obter dados descritivos a partir do contato direto e interativo entre o pesquisador e o objeto de estudo, para entender os fenômenos observados e estudados. Nesta abordagem frequentemente há necessidade do pesquisador entender o olhar dos participantes da situação em questão, para então, interpretar o fenômeno estudado.

Entre as diferentes técnicas da abordagem qualitativa utilizamos a pesquisa documental, caracterizada pelo uso e análise de documentos impressos, mas também outros tipos de documentos, como filmes, imagens, fotos e gravações; os conteúdos que não passaram por

nenhuma forma de análise são considerados matéria-prima para o pesquisador, que a partir destes desenvolverá sua investigação (SEVERINO, 2014). Os documentos analisados nesta pesquisa foram os projetos desenvolvidos pelos professores participantes do Programa ZooEscola - edição 2014, os quais estavam armazenados na Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

No ano de 2014 o Programa ZooEscola contou com a participação de 38 professores vinculados à Secretaria Municipal de Educação da cidade de São Paulo, os quais estiveram presentes nos três dias dos cursos teórico-práticos, durante a realização da visita monitorada e, finalmente, na apresentação dos projetos. Nesta edição foram desenvolvidos 14 projetos – os quais foram objeto de estudo desta pesquisa – com o envolvimento de 1228 estudantes e a realização de 31 visitas monitoradas sobre a Mata Atlântica nas dependências do Zoológico de São Paulo. Nessa edição, além de abordar a temática da conservação da Mata Atlântica, também foi inserido um subtema relacionado à água, possibilitando a articulação entre as estratégias e conteúdos do curso.

Para a coleta de dados, foi elaborado um roteiro de análise contendo questões e parâmetros que, além de auxiliar nas reflexões sobre os projetos desenvolvidos no Programa ZooEscola – edição 2014, também poderá contribuir para pesquisas e avaliações das futuras edições do programa. Para a análise dos dados, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) a partir das recomendações de Moraes (2005), uma técnica em que são submetidos textos de diversas origens, seja de materiais já existentes ou, então, obtidos a partir da pesquisa como as entrevistas, gravações de aulas, questionários, discussões de grupos, entre outros. A partir do *corpus* da pesquisa (BARDIN, 1977), ou seja, do conjunto de materiais submetidos à análise, foi possível investigá-lo em quatro focos, envolvendo a unitarização dos dados, a categorização, a construção de um metatexto e, finalmente, a teorização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados em duas etapas: primeiramente sobre o processo de construção do roteiro de análise dos projetos e, na sequência, reflexões sobre as concepções de educação ambiental presente nos projetos. Ressaltamos que o roteiro foi elaborado de forma ampla, contendo aspectos sobre as dimensões de conhecimento, valores e participação e detalhes sobre as estratégias educativas que os professores utilizaram para abordar a temática *água.* Entretanto, para esse artigo iremos dialogar apenas com o conjunto de dados referente às concepções de educação ambiental.

**Elaboração de roteiro de análise dos projetos ZooEscola – Edição 2014:**

Para elaboração do instrumento de análise, foram utilizadas diversas literaturas servindo como base para a formulação de um roteiro de perguntas que teve a intenção de identificar os elementos a serem analisados. Uma dessas literaturas foi a de Figueiredo (2013), que em sua dissertação de mestrado analisa materiais de educação ambiental voltados para o contexto das bacias hidrográficas, procurando encontrar os elementos de uma educação ambiental crítica, porém dando maior enfoque no conceito da dimensão de participação política, buscando compreender se esses materiais trazem reflexão para incentivo de participação da sociedade dentro da temática de bacias hidrográficas. Para tal análise a autora elaborou um roteiro de acordo com as suas questões de pesquisas e muitas perguntas presentes em seu roteiro se fizeram úteis para esta pesquisa, assim como o roteiro de análise encontrado no trabalho de Figueiredo et al. (2013), principalmente no que diz respeito à compreensão das três dimensões da educação ambiental crítica. Outro trabalho utilizado para a realização desta etapa foi o de Martins, Angelo e Oliveira (2013) que, também em uma perspectiva da educação ambiental crítica, analisaram quatro jogos educativos voltados para a temática "biodiversidade", tendo sido necessário o desenvolvimento de um roteiro de perguntas que isolassem os pontos cruciais a serem analisados. Muitas das perguntas também serviram como base para a formulação do roteiro de análise desta pesquisa, assim como a organização do roteiro por unidades de análise. Por fim, também nos inspiramos no roteiro de análise da Visita Mata Atlântica desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental em Zoológicos da Divisão de Educação e Difusão da Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

O roteiro de análise para esta pesquisa foi dividido em três unidades, sendo elas: I) concepções de educação ambiental; II) dimensões da educação ambiental crítica; III) estratégias de abordagem do tema do ano. Esta última unidade possui questões amplas que podem ser substituídas para a temática específica de cada ano, permitindo que o instrumento de análise seja válido para todos os projetos realizados no âmbito do Programa. Abaixo apresentamos o roteiro de análise dos projetos desenvolvidos no Programa ZooEscola – Edição 2014, de acordo com a literatura destacada anteriormente:

**Unidade 1: Concepções de educação Ambiental**

A. Quais as concepções de educação ambiental encontradas no projeto?

**Unidade 2: Dimensões da educação ambiental crítica**

A. CONHECIMENTOS – Quais conteúdos estão presentes no projeto? Qual a natureza desses saberes (científico, conhecimento tradicional, popular).

B. CONHECIMENTOS – Apresentam conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais?
C. CONHECIMENTOS - Apresenta interdisciplinaridade para geração de novos saberes?
D. VALORES - Como é trabalhada a relação do ser humano com a natureza? O ser humano é visto como parte das interações ecológicas? Como é apresentada a influência/presença humana na natureza?
E. VALORES - O projeto apresenta preocupação em trabalhar sensibilização e construção de valores e práticas voltados para a conservação e/ou manejo correto do meio ambiente? De que maneira?
F. VALORES – O projeto apresenta atividades ou ações que valorizem as emoções e sentimentos dos alunos em relação à Mata Atlântica e à questão da água?
G. PARTICIPAÇÃO - É incentivado o pensamento crítico sobre as questões ambientais abordadas? De que maneira é provocada a autonomia e a liberdade dos alunos no sentido de formar cidadãos emancipados?
H. PARTICIPAÇÃO - São abordadas questões relacionadas aos problemas socioambientais vigentes?
I. PARTICIPAÇÃO - O projeto contempla a práxis coletiva da cidadania?
J. PARTICIPAÇÃO - Legislações, políticas públicas, ONGs, acordos e documentos oficiais concernentes ao meio ambiente são apresentados nos projetos?

**Unidade 3: Estratégia de abordagem do tema do ano: ÁGUA.**
A. De que maneira a temática água é abordada nos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais?
B. Quais estratégias didáticas esses professores desenvolveram para abordar a temática água?
C. Quais dessas estratégias se aproximam com a perspectiva de educação ambiental crítica?

## Concepções de educação ambiental presentes nos projetos desenvolvidos no Programa ZooEscola – Edição 2014

Para a análise das concepções de educação ambiental presentes nos projetos do Programa ZooEscola foram utilizadas as categorias definidas por Marpica (2008) em sua dissertação de mestrado. Em seu trabalho a pesquisadora procura compreender as abordagens dos conhecimentos, valores éticos e estéticos e a participação política nos livros didáticos, fazendo assim uma análise dos materiais selecionados, também a partir da perspectiva crítica. Também criou categorias para identificar tendências de educação ambiental, as quais são baseadas nas tendências já existentes na área da educação, totalizando quatro categorias, sendo elas: a silenciosa, conservacionista, pragmática e por fim, a crítica.

De acordo com a autora, a categoria silenciosa (S) diz respeito aos trechos de texto que deveriam trazer informações relacionadas às questões ambientais, porém não o fazem; a tendência conservacionista (C) enfatiza a dicotomia entre o mundo natural e o homem, mostrando distanciamento e também colocando a visão romântica da natureza, destacando o homem como o "vilão"; a tendência pragmática (Pr) gira em torno do desenvolvimento sustentável e tecnologias limpas, tendo visão mais utilitarista da natureza e a educação se mostra com o caráter comportamentalista (aquisição de conhecimento e informação relacionada a mudança de comportamento) e, por último, a tendência crítica (Cr) que tem foco na problematização da realidade, no desenvolvimento da autonomia do sujeito e práxis coletiva voltados para as questões e problemas ambientais (MARPICA, 2008).

A partir da análise e interpretação dos projetos, identificamos trechos que demonstram as concepções existentes neles, os quais foram submetidos à análise para identificação das categorias existentes. Dentre os 14 projetos analisados, seis apresentaram somente uma tendência em suas concepções de educação ambiental, sendo elas: silenciosa (1), crítica (3) e pragmática (2). Os demais apresentaram coexistência de tendências de educação ambiental, sendo elas: conservacionista e crítica (1); conservacionista e pragmática (1); crítica e pragmática (4); crítica, conservacionista e pragmática (2). No Gráfico 1 observamos a distribuição de tais tendências, a fim de facilitar a visualização dos dados.

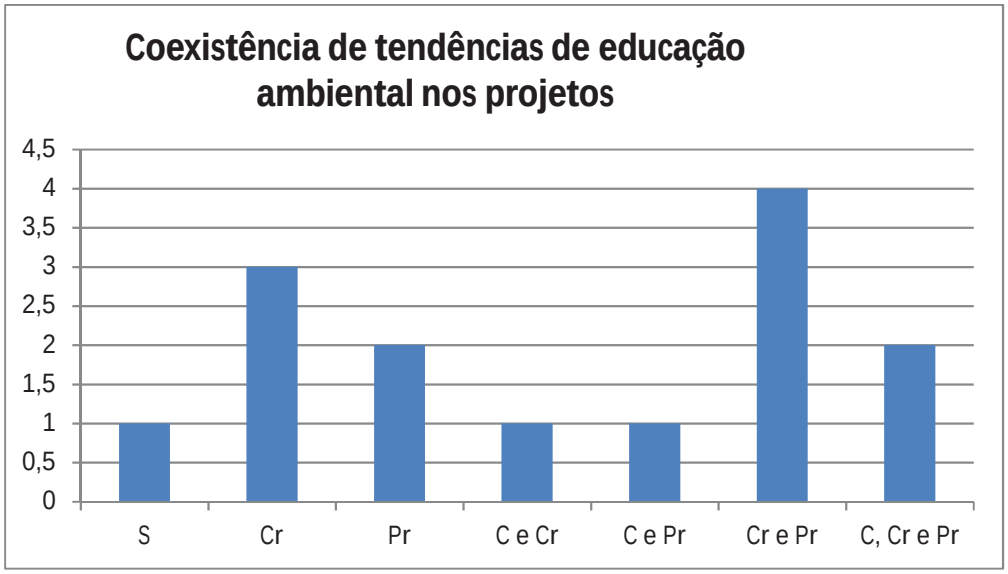



Gráfico 1: Coexistência de tendências de educação ambiental presentes nos projetos do Programa ZooEscola – Edição 2014.

Iared et al. (2011) discutem a coexistência de diferentes tendências de educação ambiental em uma mesma prática educativa a partir de resultados adquiridos em outras pesquisas feitas com análises das tendências de educação ambiental. Neste trabalho é percebido que há impossibilidade de atribuir a uma unidade de análise, sendo ela qual for (entrevistas com professores, livros didáticos, atividades de educação ambiental, educação ambiental nas unidades de conservação), somente uma tendência, pois é frequentemente encontrada a coexistência destas. Esta perspectiva é mais uma vez evidenciada na presente pesquisa, como pode ser visto no gráfico anterior. Tais autoras ao discorrerem sobre essa coexistência de tendências revisitaram alguns trabalhos como de Silva (2007), para compreender as concepções de educação ambiental presentes em mídias televisivas, identificando que a visão normativa e prescritiva de educação ambiental ainda prevalece nesses meios midiáticos. Esta visão se torna responsável por levar publicamente o agravamento dos problemas ambientais, com isso surge à necessidade e urgência do

desenvolvimento de ações educativas que tenham cunho crítico e reflexivo e que atuem na transformação de indivíduos emancipados. A coexistência e sobreposição de tendências é resultado da transição de paradigmas em nossa sociedade.

Nos projetos analisados identificamos a presença da coexistência de tendências de educação ambiental, porém a maioria apresentou traços e características da educação ambiental crítica, aquela que tem como adjetivos o caráter *emancipatório, libertador e transformador* e que parte da premissa de que a participação é um fator condicionante para a realização da ação educativa (FIGUEIREDO, 2013). Podemos destacar que ao perceber que a maioria dos projetos apresenta tal perspectiva, estamos evidenciando a importância e a função do Programa ZooEscola enquanto uma ação educativa de formação continuada de professores que permite o desenvolvimento profissional dos participantes e a formação de docentes reflexivos, críticos e emancipados, que atuam para a superação da problemática ambiental junto aos seus alunos e à comunidade escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo compreender as concepções de educação ambiental presentes nos projetos elaborados e executados pelos professores participantes do Programa ZooEscola - Edição 2014 da Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Observamos que estes apresentaram coexistência de tendências, assim como outros autores da área também identificaram em suas pesquisas envolvendo recursos midiáticos, livros didáticos, diálogo com professores e alunos e em ações educativas em unidades de conservação (SILVA, 2007; MARPICA, 2008; IARED et al., 2011; MARTINS; OLIVEIRA, 2015). A partir desses dados é importante ressaltar que nessa pesquisa não pretendemos esgotar as discussões sobre concepções de educação ambiental presentes na prática dos professores participantes do Programa ZooEscola – Edição 2014, nem mesmo estamos afirmando que as tendências são verdades fixas e imutáveis. Acreditamos que a coexistência de tendências e perspectivas em uma mesma prática educativa (projetos) é interessante por possibilitar que diversos saberes dos professores estejam presentes nas suas ações e discursos. O fato de encontramos duas ou três vertentes em uma mesma ação não a invalida. Muito pelo contrário, pois garante que diversos olhares e percepções sobre a questão ambiental estejam presentes e sejam trabalhados junto aos alunos, sempre buscando a transformação das pessoas que incidem no mundo. Por fim, também observamos que a maioria dos projetos, independentemente de estar atrelado às outras concepções de educação ambiental, apresentou muitas características de uma visão crítica e emancipatória, fazendo com que tenhamos o

posicionamento de que o Programa ZooEscola é um relevante processo formativo de professores que está auxiliando a formação de docentes reflexivos, críticos e atuantes na sua realidade local, contribuindo para a aproximação entre a escola e os zoológicos.

Acreditamos que essa pesquisa possa contribuir de diversas maneiras para a compreensão do Programa ZooEscola junto à equipe educadora da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, no sentido de potencializar as reflexões e práticas consolidadas na instituição. A partir da pesquisa foi possível elaborar e validar um instrumento de análise de projetos que pode auxiliar a equipe educadora em edições futuras, como forma de compreender o sucesso e as possíveis lacunas existentes no Programa ZooEscola. Também permitiu a produção de conhecimentos sobre concepções de educação ambiental presente em práticas e discursos de professores da Rede Municipal de Ensino de São Paulo, fortalecendo o campo de pesquisa em educação ambiental. Finalmente, também esperamos que a pesquisa fortaleça a transformação da visão da população em relação às funções dos zoológicos, destacando seu potencial educador na promoção de práticas e ações educativas significativas e comprometidas com a conservação da biodiversidade, por meio do envolvimento com a comunidade escolar.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. S. *Conhecer para preservar:* sensibilização a respeito da conservação da Mata Atlântica por meio de uma nova proposta de visita monitorada na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Diadema: Universidade Federal de São Paulo, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas).

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Luís Antero Reto (Trad.). São Paulo: Edições 70, 1977. 225 p. (Persona. Psicologia; v.13)

BRACAGIOLI, A. Metodologias Participativas: Encontros e desencontros entre a naturalização do ser humano e a humanização da natureza. Encontros e Caminhos: formação de educadores ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Departamento de Educação Ambiental, v. 2, p. 228-242, 2007.

CARVALHO, I. C. M. *O 'ambiental' como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da educação ambiental.* In: Seuvé, L. Orellana, I. Sato, M. *Textos escolhidos em Educação Ambiental: de uma América a outra.* Montreal, Publications ERE-UQAM, 2002, Tomo I, pp 85-90 (versão em português).

CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação.* In: MMA/ Secretaria Executiva/ Diretoria de Educação Ambiental (Org.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: MMA, 2004.

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. S.; LOGAREZZI, A. *Consumo e resíduo*: fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos: Edufscar, 2006. p. 19-41.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In. DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S (Org.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.* Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIGUEIREDO, A. N. *Análise reflexiva da produção participativa e da dimensão crítica de materiais de Educação Ambiental no contexto das bacias hidrográficas no estado de São Paulo.* 120 p. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

FIGUEIREDO, A. N.; MARTINS, C.; HOFSTATTER, L. J. V.; ANGELO, R. B.; OLIVEIRA, S. M.; BIASOLI, S.; OLIVEIRA, H. T. *Avaliação de materiais educativos: as potencialidades de jogos educativos sobre biodiversidade e de materiais sobre onças para a construção de práticas de educação ambiental crítica no Brasil*. In: ANAIS DO I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE O PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 2013.

FOLADORI, G. *O Capitalismo e a Crise Ambiental*. Raízes. Ano XVIII, p. 31-36, nº 19, 1999.

FURRIELA, R.B.; Educação para o consumo sustentável, IN: *Ciclo de palestras sobre meio ambiente* / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília : MEC ; SEF. 2001.

GUIMARÃES, Mauro. *Educação ambiental crítica. Identidades da educação ambiental brasileira.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

IARED, V. G. et al. Coexistência de diferentes tendências em análises de concepções de educação ambiental. *Revista eletrônica Mestrado em. Educação Ambiental*, v. 27, p. 14-29, 2011.

MARPICA, N. S. *As questões ambientais nos livros didáticos de diferentes disciplinas da quinta-série do ensino fundamental.* 183f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

MARTINS, C. *Elaboração de um espaço educador na Fundação Parque Zoológico de São Paulo para a conservação do mico-leão-preto (Leontopithecus chrysopygus) em uma perspectiva de educação ambiental crítica*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, 2015.

MARTINS, C.; ANGELO, R. B.; OLIVEIRA. H. T. *Potencialidades e limitações de jogos educativos sobre biodiversidade para a construção de práticas de educação ambiental*. In: VII EPEA - ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2013, Rio Claro/SP, Anais do Encontro, 2013.

MERGULHÃO, M. C.; VASAKI, B. N. G. *Educando para a conservação da natureza:* sugestões de atividades em educação ambiental. São Paulo: EDUC, 1998.

MORAES, R. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e influir em discursos. In: GALIAZZI, M. C.; FREITAS, J.

V. (Org.). *Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental*. Ijuí, RS: Unijuí, 2005.

OLIVEIRA, H. T. *Por que abordagens participativas e transdisciplinares na práxis da educação ambiental?* In: MATHEUS, C. E.; MORAES, A. J (Org.). Educação ambiental: momentos de reflexão. São Carlos: RiMa Editora, 2012.

PATRICK, P. G.; MATTHEWS, C. E.; AYERS, D. F.; TUNNICLIFFE, S. D. Conservation and Education: Prominent Themes in Zoo Mission Statements. *The Journal of Environmental Education,* n. 3, v. 38, p. 53-59, 2007.

RANCURA, K. G. O.; ARANDA, B. H.; CAMPOS, F. T. V.; SEDENHO, I.; ROCHA, L. O.; ARAÚJO-BISSA, C. H.; MARTINS, C. *ZooEscola: a Teacher Trainning Program of São Paulo Zoo (Brazil)*. International Zoo Educators Association Journal, v. 51, p. 1-6, 2015.

ROCHA, E. V. *O Ensino da Educação Ambiental com o auxílio de animais taxidermizados*. Revista Católica 1, p. 201-211, 2009.

SATO, M. e CARVALHO, I. *Educação ambiental: pesquisa e desafios.* Artmed, 2005.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. Cortez editora, 2014.

TAYLOR, M.S. *Innis Lecture: Environmental crises: past, present, and future.* Canadian Journal of Economics 4, vol 42, p. 1240-1275, 2009.

WEATHER, R.; KARSTEN E SEAL, U. (eds.). 1992. *The World zoo conservation strategy: the role of zoos and aquaria of world in global conservation*. IUCN. Washington, DC.

# O PIBID NO ENFRENTAMENTO DA PROBLEMÁTICA DA FORMAÇÃO DE PROFESSOR

Raquel Weyh Dattein (PPGEC da UNIJUÍ )
Lenir Basso Zanon (PPGEC da UNIJUÍ)

**Resumo:** No presente texto inferimos sobre um contexto do PIBID, em especial um subprojeto de Ensino de Ciências no qual os bolsistas faziam uso de Diário de Bordo pessoal, possibilitando analisar indícios de processos de constituição docente situados no contexto de suas narrativas reflexivas. A participação de professores da Educação Básica em encontros de formação continuada integrados com o PIBID oportunizou a aproximação entre universidade e escola, articuladamente com a elaboração das escritas narrativas, contribuindo na formação crítica dos bolsistas quanto às práticas pedagógicas. Com a análise de narrativas em níveis de reflexão ao longo do texto, reafirmamos nossas concepções sobre a importância do investimento na formação de professor.

**Palavras-chave:** narrativas, diário de bordo, formação docente inicial, reflexão crítica.

## Introdução

O PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - vem sendo desenvolvido em inúmeras universidades brasileiras, nos últimos anos, cujos resultados são importantes de serem estudados e compreendidos, na perspectiva do enfrentamento da problemática que diz respeito à formação de professores. Em meio a discussões nacionais sobre a permanência total ou parcial desse Programa, socializamos um recorte de uma pesquisa (desenvolvido pela primeira autora) que abrangeu a participação de professores da universidade, da educação básica e licenciandos, argumentando em defesa da importância desse Programa como fator propulsor da constituição docente.

Para tanto, as ações desenvolvidas necessitam ser publicadas a fim de expor os avanços da educação alcançados nesse ambiente, por meio desta participação. Não somente conquistados por uma pessoa, mas pelos envolvidos, tanto professores formadores da universidade como professores e alunos da Educação Básica, que veem sua formação sendo prejudicada pelos cortes nas bolsas. Pelo apoio ao PIBID, por acreditar e experienciar sua capacidade de transformar os licenciandos, que apreciamos sua defesa neste texto.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que tem como foco a iniciação à docência em Biologia mediada por escritas reflexivas em Diários de Bordo (DB)[1], produzidos por 13 bolsistas do PIBID Ciências, incluindo a primeira autora. Atualmente todos são ex-bolsistas,

[1] "O diário de bordo é um objeto de registro da história do educador. Por este meio é possibilitado acompanhar a própria evolução como profissional da educação. Bem como, a narração reflexiva das experiências educacionais mais significativas possibilita a posterior leitura e reflexão do próprio processo formativo (...). É entendido como sinônimo de Diário de Classe, Diário de Aula, Diário de Jornal, Diário do Professor, instrumento mediador e de registro da prática docente, no que se refere à pesquisa da prática. Parte integrada ao processo de investigação-ação." (KIEREPKA; GÜLLICH, 2013, p. 2).

uma vez que são egressos do curso de graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, Estado do Rio Grande do Sul. Buscamos compreender dimensões da iniciação à docência por meio da análise das escritas reflexivas expressas pelos licenciandos, em forma de narrativas[2] registradas no DB, como parte do próprio processo de constituição como futuros professores.

A partir de referenciais teóricos relacionados às narrativas dos bolsistas sobre a iniciação à docência, averiguamos indícios de escritas reflexivas com potencialidade para contribuir na perspectiva de superar o modelo de formação limitado à racionalidade técnica. Tendo em vista que, o contexto formativo vivenciado no PIBID era organizado com base na Investigação-Ação (IA) com enfoque crítico e emancipatório, conforme proposto por Carr e Kemmis (1988). Sendo este um movimento de IA que foi possível por meio de vivências formativas dos sujeitos em três contextos: em aulas de graduação, em atividades de formação dos participantes do PIBID e em encontros mensais do projeto de extensão do Grupo de Estudos e Pesquisa do Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), denominado Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Biologia. Nesses momentos a interação entre os professores em formação inicial, professores de escola e professores formadores era profícua, proporcionando a tríade interativa.

A organização metodológica baseada na Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2013) dos DB possibilitou a análise de discursos de cunho descritivo e interpretativo. O processo de análise dos dados e a construção de categorias ainda se encontram em processo de constituição, por isso elas não são discutidas neste texto. Portanto, neste texto o foco está situado numa reflexão crítica acerca do PIBID com a discussão de algumas narrativas dos licenciandos, as quais são parte dos dados iniciais da pesquisa, e que serão apresentados e debatidos ao longo do texto.

## Das narrativas sobre os Ciclos Formativos ao PIBID Ciências

O foco do PIBIB como política pública tem sido de grande valia para a educação, também na nossa região, que estava, de certo modo, desassistida em relação a uma universidade federal. Nos documentos de regulamentação do PIBID, há a justificativa da implementação do mesmo, sendo ela, a pouca procura pela profissão docente pelos egressos

[2] Apoiados em Reis (2008), o qual afere que o termo narrativa é usado quando refere-se à investigação ou à metodologia de investigação da própria prática docente por meio da escrita em primeira pessoa do singular.

do Ensino Médio. Desse modo, o programa incentiva-os a fazer um curso de licenciatura, pois ao passar por uma seleção, terão uma bolsa que também auxilia nas suas despesas.

No que tange ao PIBID Ciências, a fim de qualificar a iniciação à docência, cada experiência do licenciando, ao ser narrada em DB pessoal, foi produzida a partir de um contexto formativo, num dado momento histórico, as quais são sentidas de modos diferentes, por sujeitos diferentes, cada um ao seu modo. Uma vez que depende de sua história e inserção numa dada cultura, a sistematização oral e escrita das práticas diárias. Sistematizar para compreender nossas experiências e melhorá-las, trocar e compartilhar aprendizagens com outras experiências similares; sistematizar para contribuir para a reflexão teórica com conhecimentos sugeridos de experiências concretas, planejar, agir, refletir, (re)planejar, agir e refletir novamente, como nos sugerem Alarcão (2011) e Holliday (2006), em suas palavras:

> os principais pontos de confluência nas diferentes propostas teórico-metodológicas que conhecemos coincidem em considerar a sistematização de experiências como um processo: a) de reflexão individual e coletiva; b) em torno de uma prática realizada ou vivida; c) que realiza uma reconstrução organizada do ocorrido nela; d) que provoca um olhar crítico sobre a experiência; e) que produz novos conhecimentos (HOLLIDAY, 2006, p. 78).

Todos esses procedimentos podem ser encontrados em narrativas, registradas nos DB, por ser uma unidade compartilhada, interativa, envolve pesquisador e sujeitos de pesquisa, analisando suas atividades formativas ou de seus colegas, ou também, uma investigação que envolve investigador e investigado numa interação constante entre ambos. A relação do sujeito com o sentido de sua experiência, com a linguagem, e a relação do indivíduo com o outro, compreendendo o processo social.

Dizeres expressos pelos sujeitos de pesquisa permitem perceber a dinâmica das relações entre experiências de docência compartilhadas nas escritas, visto que “os professores pesquisadores são, sobretudo investigadores narrativos” (ARAGÃO, 2011, p. 24). Como podemos observar nos exemplos a seguir, em que os licenciandos narram algumas experiências do PIBID: [...] “*as escolas que tem o PIBID estão melhorando cada vez mais, pois os alunos e professores ao visualizar o nosso trabalho ficam muito satisfeitos e agradecidos, com o auxílio da professora supervisora estamos trabalhando para melhorar a qualidade do ensino*” (L9, 2012, p. 9); “*Eu, pessoalmente acho que a escrita do DB me faz refletir mais sobre minhas ações, e como consequência me torna melhor docente em formação inicial*” (L2, 2013, p. 60).

Esses excertos permitem perceber a relevância atribuída pelos pibidianos para o uso do DB, no qual vão investigando as suas ações formativas, notam que ao enfrentar os problemas

das escolas e tentar resolve-los contribui para a qualidade do ensino. No processo de IA vivenciado houve inúmeras discussões teóricas e práticas, como pesquisa para investigar os processos de ensino e de aprendizagem dos licenciandos, a forma como isso influencia na sua constituição, seu modo de ser e agir.

Os licenciandos que têm a oportunidade de fazer uso da narrativa em DB apresentam "condições importantes para poder sistematizar experiências: condições pessoais como interesse em aprender com a experiência, sensibilidade para deixar que a experiência fale por si mesma, habilidade para fazer análise e síntese" (HOLLIDAY, 2006, p. 141). Uma vez que percebem a relação intrínseca entre o seu DB e sua formação inicial, em conversas com pares, isso é perceptível, as preocupações com o ensinar começam a ser alteradas no meio social, que se modifica, há menos preocupação com a crítica vazia sobre a docência, afinal, almeja-se por essa profissão.

Vemos nisso, a relação da formação inicial e continuada, proporcionada pelos encontros de formação da universidade. Assim, com o objetivo de aprimorar a prática pessoal e profissional dos professores, a fim de que suas aulas não sejam as mesmas durante toda sua carreira, o GEPECIEM convidou os professores da educação básica para a formação continuada nos Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Biologia. Propondo o uso do DB no processo formativo, pensando na importância da narrativa como uma das dimensões da metodologia de investigação da prática formativa e docente de todos os participantes.

Sendo esta, uma forma de qualificar as aulas dos professores, bem como, a aprendizagem dos alunos, pois desafia o docente a avaliar como está ensinando e se o aluno está aprendendo por meio desta metodologia de ensino, ou seja, fazendo uma reflexão crítica da própria prática docente. Com encontros de formação mensais, que incluem palestras dialogadas com os participantes, oficinas sobre práticas pedagógicas, discussão de relatos de experiências das aulas dos professores junto dos licenciandos, entre outros.

> Quanto aos licenciandos, o papel das narrativas na formação é especialmente marcante, pois faz com que o hábito de escrever seja desenvolvido desde o início da formação, bem como a pesquisa sobre a própria prática dá contornos ao perfil do professor a ser formado. Com tempo, o processo tende a fazer com que a escrita se torne parte de sua formação/constituição, assumindo a forma desejada: a pesquisa na ação docente (GÜLLICH, 2012, p. 229).

Como o objetivo da educação é sempre avançar, não basta que os professores em exercício investiguem a sua prática diária, é fundamental que os professores em formação inicial também o façam, nos momentos oportunos de sua licenciatura, como por exemplo, durante a inserção num programa de iniciação à docência. Isso foi proposto no subprojeto do

PIBID Ciências EDITAL Nº 001/2011/CAPES da UFFS, *campus* Cerro Largo, de 2011 a 2013, e por meio da pesquisa que estamos fazendo, enfatizamos a eficácia desta ferramenta, de diálogo entre professores em formação inicial e continuada, através dos registros dos bolsistas do programa que participavam do GEPECIEM.

Este iniciou anteriormente ao PIBID Ciências, sendo que essas escritas também continham todas as atividades do programa, além das escritas do grupo de estudo. A fim de esclarecer o processo de produção das escritas reflexivas dos bolsistas do PIBID sobre o GEPECIEM, trazemos abaixo dois excertos em que os bolsistas do PIBID narram em relação aos encontros, valorizando esse contato com os professores em formação continuada:

> *é mais um ano para fazermos nossa formação inicial articulada com a formação continuada dos professores, no tempo que essa formação nos fornece dados e experiências de professores em relação a escola e a sala de aula. Já possuímos esse contato com o ambiente escolar dentro do PIBID Ciências, mas essa formação é importante porque ao modo que expõe as dificuldades, reflete sobre estas tentando encontrar maneiras diferentes de encontrar e resolver o problema, proporcionando um ensino-aprendizagem para os alunos* (L4, 2013, p. 86).

> [...] *posteriormente uma sistematização do diário de bordo, no qual realizo as narrativas das vivências, cotidiano das aulas. Realizando a reflexão das mesmas, examinando o que deu e o que não deu certo nas práticas. Também foi abordada a importância do diário de bordo na formação continuada, na reflexão das práticas, no processo de formação-investigação-ação (Alarcão, 2011; Carr e Kemmis, 1988). As reflexões nos nossos DB nos ajudam a refletir e repensar sobre nossas práticas. Um fato muito interessante e ao mesmo tempo estranho foi participar do encontro de formação com três professores, com os quais eu tive aula no 1° e 2° anos do ensino médio. Sendo que neste momento conversamos, refletimos sobre a atuação em sala de aula, trocamos experiências vivenciadas* (L5, 2013, p. 49).

Ainda há encontros em que alguns integrantes leem seus relatos de experiência narrados no DB para os demais, que pode ser de um encontro ou de alguma aula ministrada, ou de alguma outra situação que vivenciou e considerou relevante para sua constituição docente, mas de forma voluntária e dialógica a leitura. Essa contextualização dos Ciclos formativos é um dado implícito, devido a minha participação como cursista, ou seja, a experiência me permite concordar que o "*processo de formação-investigação-ação*" citado por L5 de fato ocorria nesses encontros formativo e para além deles, pois fazem pensar e transformar nossas práticas docentes. Sendo a IA proposta no Subprojeto do PIBID Ciências como segue:

> A metodologia de trabalho do Subprojeto PIBID Ciências UFFS Cerro Largo será baseada na formação-investigação-ação, em que alternadamente os Bolsistas vão sendo aproximados da realidade através de atividades de formação, reconhecimento e contextualização da escola, iniciação a docência e de avaliação. Através desse conjunto de grandes ações estarão ligadas atividades a serem desenvolvidas que possibilitarão ao longo das intervenções, leituras, orientações e reflexões, uma

> constituição docente inicial em Ciências. Essa possibilidade de ida a prática com a teoria e o retorno da prática à formação com reflexão crítica sobre os processos formativos decorrentes será um modo de tornar a Licenciatura mais atrativa, a Docência mais próxima dos licenciandos e também vai se tornando um modo de valorizar a profissão professor. O foco principal desse subprojeto em Ciências é o Ensino pela Experimentação, incluindo tanto estudos teóricos sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências, como apropriações de práticas cotidianas em laboratório escolar para revitalizar o ensino, melhorar sua qualidade e ampliar suas possibilidades de aplicação na Escola (UFFS; GÜLLICH, 2011, p. 7-8).

Tendo exposto um pouco do funcionamento dos Ciclos Formativos, seguem informações específicas ao campo empírico das ações do PIBID Ciências durante junho de 2011 a junho de 2013, período em que todos participavam dos Ciclos Formativos. Entretanto, tivemos bolsistas que saíram e outros que entraram, também pelo fato do curso de graduação no final do semestre de 2012/2 foi divido em três, sendo eles Ciências Biológicas, Física e Química, mas continuando as Licenciaturas em ambos os cursos, porém com licenciandos agora um pouco mais dispersos nos cursos. No entanto, como continuavam sendo bolsistas, todos tinham registros no seu DB, com as escritas reflexivas dos encontros mensais, além das atividades do próprio programa, conforme o Subprojeto do PIBID Ciências: A experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência (UFFS; GÜLLICH, 2011).

As atividades do PIBID Ciências eram desenvolvidas com base na proposta integradora de pesquisa-formação-ação, na perspectiva da reflexão crítica, por meio de movimentos reflexivos que inter-relacionem pesquisa, ação, formação como uma aprendizagem que demanda estudo, diálogo e interlocução com os ambientes de trabalho (GÜLLICH, 2012). Com aporte teórico nos trabalhos de Alarcão (2011); Nóvoa (2009); Schön (2007), e conforme o procedimento de IA de Carr & Kemmis (1988), o trabalho foi desenvolvido em três etapas, divididas em: 1- atividades de formação, 2- atividades de reconhecimento, contextualização e iniciação a docência e, 3-atividades de avaliação (UFFS; GÜLLICH, 2011). Essas atividades aconteceram durante aproximadamente cinco semestres, desde 07/2011 até 12/2013. A carga horária das atividades do PIBID Ciências foi destinada em geral: no mínimo 8 horas para o desenvolvimento de atividades na escola e 8 horas na universidade para formação e planejamento. Os professores supervisores eram: um para rede pública municipal e três para rede pública estadual, trabalhando de modo integrado com os alunos e professores de cada rede (UFFS; GÜLLICH, 2011).

Alarcão (2011) salienta que para complementar a pesquisa-ação, há inúmeras estratégias para desenvolver a reflexão no sujeito, entre elas, o uso de narrativas, as perguntas

pedagógicas e a supervisão colaborativa. Sendo esta última aprimorada no PIBID, pois as supervisoras (identificadas como S1, S2, S3) eram também corresponsáveis pela formação dos bolsistas na escola, na vivência da prática pedagógica, no contato direto com a sala de aula. Como vemos nos dois excertos a seguir, a relação do professor em formação inicial com o professor em formação continuada, auxilia no enfrentamento de problemas de ambos, pois cada um auxilia com os seus conhecimentos para a constituição do outro.

> *Reunião com a S3. Hoje foi bem aproveitada à tarde. Eu e a L5 com a ajuda da S3 montamos um roteiro de aula sobre o sistema digestório, com início uma prática, e depois teoria, com a confecção de um quebra-cabeça com os órgãos, e depois com massa de modelar. Vamos nos desafiar a fazer primeiro a prática depois a teoria, para mais tarde conseguirmos unir as duas, num momento só* (L1, 2012, p. 116).

> *Na tarde do dia 07 de outubro nos reunimos no laboratório da escola Eugênio Frantz (os cinco bolsistas que lá atuam e a professora S2, para tratar assuntos referentes a organização do laboratório da mesma escola, atribuindo diversas tarefas cada bolsista para que seja executada ao longo do tempo. Na mesma tarde retiramos do laboratório, maquetes que ali estavam e organizamos os jogos didáticos dentro do laboratório. No final conversamos sobre algumas dificuldades que estamos encontrando dentro do PIBID* (L4, 2011, p. 20).

As principais atividades dos bolsistas consistiam em: encontros de formação, orientação e planejamento dos bolsistas com Coordenador de área às terças-feiras de manhã; leituras e estudos orientados para os bolsistas, leitura de livros e referenciais da área de ensino de Ciências; planejamentos entre supervisor, bolsistas e professores da escola, reflexão no âmbito escolar sobre as práticas, inquietudes, profissão, leituras e também para reorganizar o planejamento geral das ações; encontros de planejamento e avaliação entre os bolsistas, coordenador de área, supervisores e professores da escola semestralmente; produção de DB pelo coordenador, supervisores e licenciandos, em que faziam a sua IA; avaliação das ações pelos DB dos bolsistas para anotações de suas experiências, reflexões sobre as vivências e consequente avaliação do processo; participação em eventos com apresentações orais, de banner e como ouvintes, a nível local, regional, estadual e nacional (UFFS; GÜLLICH, 2011).

De modo geral, as comunicações orais eram relatos de experiência desenvolvidos nas escolas, planejados com a supervisora e professora titular, sobre algum conceito que consideraram significativo para uma ou mais turmas, como por exemplo, sobre um conjunto de aulas sobre os micro-organismos, apresentado pela L2, como segue a narrativa do evento.

> *VI Encontro Regional Sul de Biologia (EREBIO-SUL) (...) O turno da amanhã era voltado para o desenvolvimento de oficinas. Eu, L3 e a (...) participamos da oficina: "Biodiversidade da Mata Atlântica – conceitual e reconhecimento nos ecossistemas". Achei simplesmente sensacional!! A professora (...), uma figura, divertida, descontraída... um máximo. Eu não gostava muito da botânica, até o*

> *momento, da forma como ela nos colocou a temática foi incrível! Ela nos pôs a pensar em como ensinaremos essa temática aos nossos alunos, e foi muito divertido. Debatemos também sobre as residências, sobre o modo que tratamos a natureza. No turno vespertino houve apresentações de comunicação oral (...) Foi meu primeiro evento, minha primeira apresentação oral, o medo e a insegurança tomaram conta de mim. Havia uma mulher na minha sala que enchia à todos de questionamentos, fiquei mais insegura ainda. No fim acho que me saí bem melhor do que ousei imaginar. A mulher me fez um questionamento, e respondi normalmente. Percebi que não havia o que temer, estava falando de algo que eu sabia, algo que eu havia feito! Fiquei satisfeita e percebi que essas apresentações em eventos nos acrescentam muito significativamente em nossa formação (...) Aprendi muito com essa professora (...), e com certeza jamais me esquecerei dela e de suas falas. Espero poder ser uma professora ao menos similar a ela. Alguém que toque seus alunos e lhes mostre quão rico e florido o conhecimento pode ser. Enfim, achei o evento ótimo e muito significativo para nossa formação enquanto professores biólogos. Um evento muito interessante que nos coloca a refletir e discutir a docência em biologia. Para o próximo quero escrever mais trabalhos, trocar mais experiências e assim (re)construir meu ser docente* (L2, 2013, p. 80-4).

Averiguamos inicialmente a descrição por parte da L2 sobre a participação num evento em Biologia, e dentro deste participou de uma oficina e coloca sua opinião: "*Achei sensacional!*", e que a professora da mesma a fez pensar de forma divertida como ensinar Botânica aos alunos. Ao escrever sua opinião sobre a oficina, L2 passa do nível de reflexão descritivo para o nível analítico-descritivo (PORLÁN; MARTÍN, 2000). E tratando da mesma situação, retoma a descrição.

Com base em Porlán e Martín (2000), inicialmente as escritas são mais descritivas, nas quais os licenciandos relatam basicamente o fato vivenciado, com mais ou menos detalhes, mas sem reflexão. Posteriormente avança para escritas analítico-descritivas, as quais têm indícios de reflexão, mas ainda com descrição, e por fim, o último nível com escritas valorativas, no qual o sujeito compreende o papel da própria formação, faz uma avaliação da sua prática, e é nesse nível que consideramos a narrativa crítica e reflexiva como parte da constituição docente (PORLÁN; MARTÍN, 2000).

Na sequência da narrativa apresentada acima, a bolsista relata a sua insegurança na apresentação de um relato de experiência a respeito desse conjunto de aulas sobre os micro-organismos (comentado anteriormente pela licencianda no DB), por ser sua primeira apresentação num evento. Ao aguardar sua vez, L2 percebe e crítica as perguntas da professora aos colegas que estão apresentando seus trabalhos, mas ao mesmo escreve que ela quer ser como esta professora, ou seja, isso foi significativo, pois fez a bolsista pensar, avançar para o nível de reflexão valorativo. Entendemos com ela isso ao final, quando expressa o desejo de participar de mais eventos, por perceber sua constituição docente por meio das interações com os colegas nesses encontros.

Ponderamos ser relevante apontar os movimentos formativos desta licencianda antes do evento, em que escreveu sobre uma professora, a qual admirava, pois "*ela me reporta e me passa ideias para que um dia que sabe, eu possa ministrar aulas com a mesma maturidade e confiança*" (L2, 2012, p. 34). Em um momento de trilha ecológica na escola e arredores, com enfoque em botânica relata:

> *[...]eu já comecei a sentir dificuldade nessa parte, já que meu conhecimento sobre botânica é quase nulo (...) apesar de eu ter estudado o assunto, me senti muito insegura, com medo de falar bobagens. Quem mais dominava o assunto era a L13 e claro, a professora (...). Eu, tomada pela insegurança, fiquei mais para trás (...). inclusive eu aprendi muito, e se ano que vem dermos essa aula novamente estarei preparada para auxiliá-los. Depois dessa aula eu percebi que o professor não faz a aula sozinho, nem o aluno a faz. É preciso da intervenção dos dois. Ambos se ajudam e constroem seus respectivos conhecimentos. Hoje, eu aprendi muito mais com eles do que eles comigo, talvez eu devesse agradecer-lhes, afinal, eles contribuíram (novamente) na formação do meu conhecimento* (L2, 2012, p. 42-43).

Com essas narrativas, percebemos que a insegurança da L2 já foi relatada anteriormente, mas o fato dela conseguir olhar de frente reflexivamente para essa dificuldade, auxilia na resolução disso. E ao analisar o DB da L2, lemos suas incursões com a professora na escola, em sala de aula com os alunos, com aulas experimentais teóricas e práticas, pois esse era um ambiente seguro. Já seu primeiro evento era algo novo, diferente, mas a própria escrita no excerto sobre o evento nota-se movimento que a formação fez com a licencianda. Esses diferentes níveis de reflexão propostos por Porlán e Martín (2000) podem ser encontrados em todos os DB, com idas e vindas de descrições superficiais, a reflexões sobre o processo formativo, e reflexões valorativas, com um enfoque na investigação sobre as ações de modo crítico. E como nos traz Alarcão (2011), a formação de professores precisa trazer contextos que promovam o desenvolvimento da reflexão, pois temos dificuldades em progredir nessa perspectiva.

> É preciso fazer um esforço grande para passar do nível meramente descritivo ou narrativo para o nível em que se buscam interpretações articuladas e justificadas e sistematizações cognitivas. Nestes contextos formativos com na base na experiência, a expressão e o diálogo assumem um papel de enorme relevância (ALARCÃO, 2011, p. 49).

Todas essas atividades eram registradas na forma escrita em DB pessoal, constituindo-se um processo de IA, pois ao escrever temos a possibilidade de refletir sobre as ações realizadas, analisar como fazer para qualificar as mesmas. Nos excertos que estamos trazendo, compreendemos os esforços dos pibidianos em escrever reflexivamente, buscando o nível valorativo de reflexão, em escritas que por vezes iniciam com mais descrição, mas que avançam na reflexão, como vemos nos excertos no seguimento da L8.

> *Neste dia pela parte da manhã, foi realizado o Segundo Seminário do PIBID/ Ciências/Letras, foram apresentados os resultados de 2012. Descobri como o programa contribui para a formação de licenciandos, também a importância do diário de bordo. Pois, é uma forma de descrever, entender e* ***refletir a própria prática realizada****, com o hábito de escrever diariamente percebe-se os aspectos conquistados e aspectos que se deve melhorar. Além disso, como o PIBID é importante nas escolas em que é desenvolvido* (L8, 2012, p. 4).

Na narrativa, L8 aborda um seminário de integração entre os PIBIDs do *campus*, nos quais havia compartilhamento de práticas formativas realizadas pelos programas, leituras e discussões de livros, relatos de experiências das aulas e oficinas, entre outras atividades que contribuíam para a formação dos dois subprojetos, de Ciências e Letras. Notamos nesta narrativa e em quase todas as outras nos DB, que inicialmente era descrito o quê, onde e qual dia estava sendo realizada a atividade do licenciando, para posteriormente refletir sobre isso, possibilitando a reflexão sobre a ação (SCHÖN, 2007), ao escrever no DB da sua percepção da importância do PIBID para sua formação.

> Um profissional que reflete na ação tende a questionar a definição de sua tarefa, as teorias na ação das quais ela parte e as medidas de cumprimento pelas quais é controlado. E, ao questionar essas coisas, também questiona elementos da estrutura do conhecimento organizacional na qual estão inseridas suas funções (...). A reflexão na ação tende a fazer emergir não só os pressupostos e as técnicas mas também os valores e propósitos presentes no conhecimento organizacional (SCHÖN, 2007, p. 338-9).

O questionamento é essencial para a pesquisa da própria prática e como citado por Schön (2007), para refletir sobre nossas ações, precisamos ser profissionais questionadores das teorias ditas aplicadas na prática. Nesse viés, a "perícia profissional perdeu progressivamente sua aura de ciência aplicada para aproximar-se de um saber muito mais ambíguo, de um saber socialmente situado e localmente produzido" (TARDIF, 2000, p. 8). Para tanto, estamos tencionando conhecimentos cotidianos e científicos, modificando estruturas historicamente estáticas, e defendemos a narrativa como promotora da formação de sujeitos críticos, como continua nos narrando L8, desafiando-se a fazer escritas reflexivas e valorativas:

> *Às vezes pensamos em desistir, pensamos que não vai dar certo, porém se desistirmos disto, não vai contribuir para mudar a situação. Pois se pretende formar pessoas autônomas e críticas, que agem no meio em que estão inseridas, que promovem atitudes, que refletem sobre quais ações devem ser desenvolvidas, ou seja, que contribuem para haver mudança* (L8, 2013, p. 42).

Dessa forma, justifica-se a pesquisa em andamento, por considerar crucial indagar sobre contribuições da escrita reflexiva sobre um processo de IA crítica para construir novos

subsídios que auxiliem na compreensão da relevância do enfrentamento da problemática da formação de professor. Por quanto, não basta o que já foi pesquisado, é preciso aprender mais com esse processo, ter uma melhor compreensão como isso ocorre em outros contextos, qualificando assim, as metodologias do ensinar.

Dentre os autores que trazem a relevância da narrativa como forma de escrever sobre a própria prática docente tem-se Zabalza (1994), o qual afirma que ao fazer isso nos diários, aprendemos e (re)construímos nossos saberes, permitindo colocar no papel o que estamos pensando e sentindo, a fim de fazer as autocríticas positivas e negativas, mas com consciência, pois estamos fazendo a nossa auto avaliação da experiência docente. E concordamos com o autor quando diz que o diário é difícil de começar a escrever, pelo fato de nossos dias sempre estão repletos de afazeres, não sabermos sobre o que escrever, como fazer uma reflexão sobre uma situação do cotidiano, porém com uma escrita contínua, acredita-se que o professor percebe o aprimoramento da sua ação para com sua formação e a dos alunos através da escrita (ZABALZA, 1994).

A partir da leitura e análise prévia das narrativas do DB da primeira autora deste trabalho, podemos afirmar que a escrita reflexiva na busca por um nível valorativo (PORLÁN; MARTÍN, 2000), auxilia na formação crítica do sujeito, na sua constituição docente, instigando-o ao autoconhecimento, a autonomia, a transformar suas atitudes. Faz-nos buscar mais leituras formativas que auxiliam no ensino dos alunos e na nossa aprendizagem acadêmica. Por esse motivo, justificamos que o PIBID é um fundamento na formação inicial do licenciando, uma forma de conhecer a docência através do convívio nas escolas, observando e auxiliando o professor regente da turma. Ao passar do tempo, com a reflexão e investigação da própria ação docente, buscamos modificá-la na medida em que narramos.

A partir disso, acreditamos que seja essencial o licenciando registrar e refletir sobre suas ações de formação durante o andamento das mesmas, podendo melhorá-las articuladamente com a própria constituição docente. Isso implica em mobilizar conhecimentos sobre as práticas numa formação inicial atenta aos desafios da profissão, compreendidos com a ajuda das narrativas nos DB.

> Estamos no limiar de uma proposta com enormes consequências para a formação de professores, que constrói uma teoria da pessoalidade no interior de uma teoria da profissionalidade. Assim sendo, é importante estimular, junto dos futuros professores e nos primeiros anos de exercício profissional, práticas de autoformação, momentos que permitam a construção de narrativas sobre as suas próprias histórias de vida pessoal e profissional (NÓVOA, 2009, p. 39).

Com esse ensaio de análise queremos destacar a importância de se desenvolver e compreender processos de investigação em que as narrativas reflexivas sejam mobilizadoras da formação docente, pela transformação da constituição de um sujeito inserido em seu entorno. Desde a iniciação à docência, a exemplo do PIBID, esforços empreendidos nessa direção, de promover processos de auto formação compartilhada, pela reflexão sobre os próprios movimentos de (re) significação de conhecimentos sobre teorias e práticas docentes, é que possibilitam o enfrentamento crítico da problemática atinente à formação de professores.

**Referências**

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ARAGÃO, R. M. R. Memórias de Formação e Docência: Bases para Pesquisa Narrativa e Biográfica. In: CHAVES, S. N.; BRITO, M. dos R. de (orgs.). **Formação e docência:** perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica. Belém: CEJUP, 2011, p. 13-35

CARR, W. & KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:** investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências:** um processo de investigação-formação-ação. Ijuí, 2012. (Tese de Doutorado).

KIEREPKA, Janice Silvana Novakowski; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O papel da reflexão na constituição docente: investigação-ação como processo de intervenção. In: **Anais do VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) e XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas.** URI – Santo Ângelo/RS, 2013. Disponível em: http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/ 2013/07/comunicacao/13347_29_JANICE_SILVANA_NOVAKOWSKI_KIEREPKA.pdf Acesso em 20 de jul. de 2016.

HOLLIDAY, Oscar Jara. **Para sistematizar experiências**. Tradução de Maria Viviana V. Resende. 2. ed., revista. – Brasília: MMA, 2006. (Série Monitoramento e Avaliação, 2).

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

NÓVOA, Antônio Sampaio. **Professores:** Imagens do futuro presente. Lisboa, 2009.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor.** Sevilla: Díada Editora, 2000.

REIS; Pedro Rocha dos. **As narrativas na formação de professores e na investigação em educação.** Nuances: estudos sobre Educação. Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Atmed, 2007. Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mXKBDeUKc2kC&oi=fnd&pg=PA7&dq=donald+sch%C3%B6n&ots=ZznIgXvOKq&sig=hAlXV1rU_oo3uuP_5-fj7CpfFRM#v=onepage&q&f=false Acesso em 17 abr. 2015.

TARDIF. Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Belo Horizonte, n. 13, p. 5-24, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS; GÜLLICH, R. I. da C. (2011) **Subprojeto PIBID Ciências:** A experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência. Cerro Largo, RS: UFFS.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula:** contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

# BRINCANDO COM CIÊNCIA: A EXPERIÊNCIA DE OFICINAS NA VIRADA CIENTIFICA DA USP

Amanda Cristina Teagno Lopes Marques (IFSP – Câmpus São Paulo; GEENF/ FEUSP)
Martha Marandino (Faculdade de Educação da USP; GEENF/ FEUSP)
Marcela Espósito Baena (GEENF/ FEUSP)
Samuel Feitosa Vanique (GEENF/ FEUSP)

**Resumo**

Neste artigo relatamos uma proposta voltada ao público infantil realizada no contexto da Virada Científica do ano de 2015, evento promovido pela Universidade de São Paulo durante a Semana Nacional de C&T promovida pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Discutimos a possibilidade de aproximar a criança da ciência através do lúdico, refletindo sobre duas atividades propostas: "Teatro de sombras" e "Expedição Natureza: procurando bichos no jardim". As crianças, entendidas como sujeitos produtores de cultura, têm o direito de serem incluídas também na cultura científica com vistas à promoção da alfabetização científica. Tomando a AC como processo, ressaltamos a importância dos espaços de educação não-formal e, no caso das crianças, da presença do lúdico nas propostas a serem desenvolvidas.
Palavras-chave: ciência – criança – brincar.

## 1. Introdução

Neste artigo apresentamos o relato de uma experiência desenvolvida no contexto da Virada Científica no ano de 2015, evento promovido pela Universidade de São Paulo durante a Semana Nacional de C&T promovida pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação com o objetivo de tornar o universo da ciência e da tecnologia mais próximo da sociedade[1].

As discussões contemporâneas sobre o ensino de ciências vão no sentido de propor como objetivo formativo a alfabetização científica de crianças, jovens e adultos, esta entendida não apenas como apropriação de termos ou conceitos dos diversos campos científicos, mas também implicando a compreensão da natureza da ciência – seu modo de produção e as intrincadas relações estabelecidas com aspectos econômicos, políticos, sociais e éticos –, bem como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (MILLER, 1998; LAUGKSCH, 2000; SASSERON, 2008). Trata-se de promover a formação de cidadãos, capazes de participar dos debates públicos e intervir na sociedade com vistas à promoção do bem comum (CHASSOT, 2014; SANTOS, 2007).

[1] Fonte: http://www.viradacientifica.prceu.usp.br/2015/sobre-a-virada-cientifica/. Acesso em 04/06/2016.

Diante do cenário, conclui-se a escola não constitui o único espaço no qual os processos de aprendizagem e de formação ocorrem; museus, jornais, revistas, e a mídia em geral podem desempenhar um papel importante na promoção do processo de alfabetização científica da população. Nesse sentido, ter acesso a conhecimentos da ciência mostra-se como condição indispensável à participação, em uma perspectiva de inclusão social (MARANDINO, 2014), possibilitando a democratização de saberes que, muitas vezes, permanecem restritos a grupos de especialistas. Aproximar a ciência - entendida como produção humana, contextualizada – da população passa a ser objetivo incluído na agenda governamental de diversos países, dentre os quais o Brasil (NAVAS, MARANDINO, 2009).

Destacamos também a indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão como princípio estabelecido no texto da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96), o que implica o compromisso das instituições de ensino superior com a promoção de ações voltadas à população mais ampla no sentido de democratizar o acesso aos saberes produzidos no âmbito da pesquisa[2].

É nesse contexto que se insere a proposta relatada neste artigo, promovida no âmbito das ações de extensão articuladas por uma universidade pública. Tomamos como foco a discussão sobre as crianças em suas relações com a ciência, partindo do pressuposto de que elas são também sujeito do processo de alfabetização científica, e têm direito a se apropriar de saberes do campo científico com vistas a ampliar a possibilidade de compreensão da realidade na qual se insere. É esse o tema da próxima seção.

## 2. Sobre crianças, ciência e o papel do lúdico na aprendizagem

A possibilidade de inserção da criança pequena[3] na cultura científica vem sendo discutidas nos últimos anos, e a pesquisa sobre a temática, se ainda pequena em comparação àquela que tem como foco estudantes cuja faixa etária se enquadra nos ensino fundamental II e médio, ao menos começa a existir[4]. Emergem pesquisas que têm como foco a criança e o trabalho com conhecimentos científicos, elucidando-se as possibilidades de aproximação das

[2] "Art 43. A educação superior tem por finalidade: VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição." (BRASIL, 1996).

[3] Consideramos aqui crianças pequenas aquelas entre 0 a 10 anos de idade, que frequentam a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental.

[4] Viecheneski *et al* (2015), em análise das atas do ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – do período de 1997 a 2013, indicam que alfabetização científica nos anos iniciais ainda é uma área incipiente naquele contexto, ainda que os trabalhos encontrados tragam contribuições significativas à temática. Borges e Strieder (2013) revelaram que entre os anos de 1997 a 2011 o referido encontro publicou 4382 trabalhos, sendo que desses apenas 13 associaram o ensino de Ciências à Educação Infantil.

culturas infantis à cultura científica, e a iniciação ao processo de alfabetização científica nos anos iniciais da escolarização (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001; SASSERON, 2008; BRANDI *et al*, 2002; VIECHENESKI *et al,* 2013)

Discussões sobre o ensino de ciências começam a incluir as crianças como sujeitos desse processo, cuja orientação vem acompanhando os debates atuais sobre o objetivo da educação científica: formar pessoas capazes de participar criticamente nos debates públicos.

De que criança falamos, afinal? Historicamente, as crianças foram marginalizadas nos estudos sociológicos, assumindo uma posição subordinada na sociedade, concebidas exclusivamente como vir-a-ser, adultos em potencial (CORSARO, 2011). Perspectivas teóricas interpretativas e construtivistas lançam luzes para a infância como construção social, considerando-se que "as crianças, assim como os adultos, são participantes ativos na construção social da infância e na reprodução interpretativa de sua cultura compartilhada." (CORSARO, 2014, pág. 19), e não apenas espectadoras passivas e receptoras da produção do adulto. Nesse contexto, emerge uma criança ativa, partícipe, produtora de cultura, inserida em um contexto social no qual a infância pode ser vivenciada de diferentes maneiras, a depender das representações que se fazem dela, e das condições concretas de existência[5]. As crianças participam ativamente da sociedade mediante um processo de reprodução interpretativa, no qual criam culturas de pares à medida em que selecionam ou se apropriam criativamente de informações do mundo adulto, ressignificando-as. Nesse sentido, "as crianças não se limitam a internalizar a sociedade e a cultura, mas *contribuem ativamente para a produção e mudanças culturais*" (id, pág. 31-2), ao mesmo tempo em que são afetadas pelas sociedades e culturas que integram.

Corsaro (2014) destaca a importância da linguagem e da participação nas rotinas culturais no processo de construção das culturas infantis: desde que nascem, as crianças passam a fazer parte de um grupo social, inserindo-se em uma cultura e apropriando-se de um conjunto de regras, valores e crenças culturais. Não se trata, no entanto, apenas de internalizar o mundo que lhe é apresentado; ao invés disso, ao tentarem se apropriar da cultura do adulto, as crianças produzem coletivamente seus próprios mundos e culturas de pares.

A perspectiva da sociologia da infância possibilita-nos compreender as crianças como produtoras de cultura, alimentadas pela participação em diversas culturas de pares que, por sua vez, recebem influência de diversos campos institucionais (família, escola, religião, política etc.). Quer dizer, as crianças participam dos campos culturais, o que inclui a cultura

[5] As crianças são os sujeitos que se situam na infância, entendida como categoria social de tipo geracional; as crianças crescem, mas a infância permanece na sociedade.

científica: ao se inserirem em um mundo no qual a ciência e a tecnologia se fazem presentes, apropriam-se criativamente de seus elementos. Nesse sentido, as crianças não apenas são capazes de participar do mundo do adulto, como também de se apropriar de elementos dele, recriando-os na configuração de suas culturas de pares que, por sua vez, influenciam a cultura mais ampla. Assim, podem ser consideradas também partícipes da cultura científica, fazendo-se necessário que se reconheça o direito a essa participação; trata-se de considerar também a criança como sujeito do processo de alfabetização científica que, como mencionado, pode ser fomentado por diversas instâncias – e não apenas pela escola – e perpassa toda a vida do indivíduo.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) defendem a possibilidade do desenvolvimento da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental, mesmo antes do domínio do código escrito. Trata-se de uma publicação bastante citada no contexto brasileiro por aqueles que discutem o ensino de ciências para crianças, configurando talvez um marco em relação à temática. Supera-se a concepção de alfabetização como domínio do código escrito, e incluem-se os espaços educativos não formais na promoção da alfabetização científica, ainda que caiba à escola, segundo os autores, a sistematização desse processo. Também Sasseron (2008) discute o processo de alfabetização científica de crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental, apontando três eixos estruturantes, quais sejam: a) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; b) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; c) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Também emergem pesquisas que incluem as crianças menores – da faixa etária atendida pela educação infantil – no processo de alfabetização científica. Dominguez (2014) indica que as crianças pequenas se interessam por assuntos científicos, e são capazes de se apropriar de diversos conhecimentos dessa área. Para tal, é preciso garantir: a manutenção da ludicidade nas interações com os conhecimentos científicos, o acesso a fontes de informação de boa qualidade, o estímulo à expressão infantil por meio de diferentes linguagens. Além disso:

> Cabe destacar que a aproximação entre crianças e Ciências Naturais vai muito além da abordagem conceitual, uma vez que a cultura científica reúne práticas culturais específicas e, possibilitar que os pequenos conheçam algumas delas abre-lhes oportunidades de compreender mais que fatos e conceitos científicos, mas, também, a natureza do conhecimento científico. (DOMINGUEZ, 2014, pág. 31).

Apresentar às crianças práticas de experimentação, observação, uso de instrumentos (lupa, pinça, réguas, balanças etc.), além do acesso a textos informativos, tabelas, gráficos, ilustrações com legendas etc., mostra-se importante.

Em se tratando da aproximação entre ciência e criança, faz-se necessário atentar para a centralidade do lúdico, considerando a brincadeira forma privilegiada de exploração do mundo e de aprendizagem. De acordo com Vigotski (1998), é no brinquedo que a criança aprende a agir em uma esfera cognitiva, guiado por motivações internas; ao brincar, a criança envolve-se em uma situação imaginária e age independentemente do que vê, isto é, os objetos perdem sua força determinante das ações e passam a simbolizar outros elementos, de acordo com o significado que a criança lhes atribui. Além de ser fonte de prazer – uma vez que permite à criança realizar desejos cuja concretização não seria possível na vida real –, o brinquedo cria uma zona de desenvolvimento proximal, impulsionando o desenvolvimento: ele permite o trabalho com signos e formas de representação da realidade, tratando-se de um meio para desenvolver o pensamento abstrato.

De outra parte, o brinquedo figura como fonte de impregnação cultural da criança, apresentando-lhe imagens, símbolos e representações. Mas o brinquedo não reproduz o mundo real, e sim "produz, por modificações, transformações imaginárias" (BROUGÈRE, 2008, p. 43). Quer dizer, o brinquedo coloca a criança em contato com significações culturais que se apresentam na dimensão material do objeto. Entretanto, o processo de construção de referências culturais pela criança através do brinquedo não se faz de maneira passiva; ao contrário, a criança, pela brincadeira, envolve-se em um papel ativo de manipulação e transformação das imagens que lhe são fornecidas pelo brinquedo, inserindo-se em um processo dinâmico de inserção cultural. E é no papel ativo da criança que reside a especificidade do brinquedo em relação a outros suportes culturais.

Ainda que o brinquedo não condicione a apropriação de determinadas imagens culturais, havendo a possibilidade de transgressão, cabe lembrar que ele "influencia e estrutura a cultura lúdica da criança tanto no nível das condutas lúdicas quanto no dos conteúdos simbólicos" (id, p. 57). Desse modo, o objeto estimula certas condutas e possibilita a transmissão de esquemas sociais, o que torna legítimo seu estudo independentemente das interações estabelecidas; o brinquedo encerra, portanto, uma função de socialização, e é "portador de uma multiplicidade de relações em potencial" (id, p. 67), que não se restringem às interações lúdicas (por exemplo, a escolha do brinquedo pela criança, a posse e a negociação para empréstimo, dentre outras relações sociais que se estabelecem com o objeto).

A brincadeira possibilita a entrada na cultura lúdica[6] (BROUGÈRE, 1998), mas também na cultura de uma forma mais ampla. E, nesse contexto, o brinquedo se apresenta como estruturante do conteúdo da brincadeira, apresentando à criança imagens, representações e universos imaginários. O brinquedo é um vetor de socialização, mas o caráter espontâneo e aleatório da brincadeira não assegura a apropriação, pela criança, dos conteúdos culturais veiculados pelos objetos, uma vez que seus resultados são incertos, sendo impossível assegurar aprendizagens na brincadeira, ainda que elas possam ocorrer.

À incerteza do brincar e das aprendizagens dele decorrentes Brougère (2008) responde com a proposta de construção de um "ambiente indutor" (BROUGÈRE, 2008, p. 104):

> O educador pode, portanto, construir um ambiente que estimule a brincadeira em função dos resultados desejados. Não tem certeza de que a criança vá agir, com esse material, como desejaríamos, mas aumentamos, assim, as chances de que ela o faça; num universo sem certezas, só podemos trabalhar com probabilidades. Portanto, é importante analisar seus objetivos e tentar, por isso, propor materiais que otimizem as chances de preencher tais objetivos. (BROUGÈRE, 2008, p. 105)

Diante das reflexões apresentadas, passemos à narração da proposta de atividades desenvolvida na Virada Científica, que teve como público-alvo crianças pequenas.

## 3. Uma proposta em ação: brincando com sombras e procurando bichos no jardim

Pensando nas inter-relações entre criança, ciência e brincar, e objetivando fomentar a aproximação das crianças à cultura científica por intermédio da brincadeira, propusemos duas atividades na Virada Cultural:

**A)** Teatro de sombras. Para o desenvolvimento da atividade, montamos em uma sala escurecida uma estrutura simples, utilizando um aparelho retroprojetor, um varal de barbante com um lençol, e personagens em papel – alguns contando com palito de sorvete para apoio, e outros sem nada, para serem colocados diretamente no vidro para projeção. Além disso, disponibilizamos também papel, caneta, tesoura e cola para que as crianças pudessem construir formas e outros personagens de modo a enriquecer a brincadeira. Nesta atividade, não havia uma ação diretiva por parte dos monitores; eles apenas forneciam os materiais, brincavam junto com as

[6] O autor define cultura lúdica como o "conjunto de regras e significações próprias do jogo que o jogador adquire e domina no contexto de seu jogo" (BROUGÈRE, 1998, s/p.), conjunto de procedimentos que tornam o jogo possível. Não nos deteremos neste elemento uma vez que nosso interesse recai sobre as possibilidades de apropriação, pela criança, na brincadeira, de elementos da cultura científica.

crianças, estimulando-as a experimentar a produção de sombras de diferentes maneiras: com o próprio corpo, com os personagens, no tecido, na parede etc.

Figuras 1 e 2: Teatro de Sombras.
Fonte: as autoras.

**B)** Expedição Natureza: procurando bichos no jardim. Nesta atividade, disponibilizamos lupas de diferentes tamanhos, além de monóculos e outros equipamentos dessa natureza para realizar, em conjunto, uma expedição pelos jardins do prédio da Faculdade de Educação da USP em busca de animais, na terra ou no mesmo no céu. Neste caso, a ação dos monitores foi mais diretiva no sentido de construir uma narrativa lúdica nas quais as crianças eram estimuladas a observar o meio.

Figura 3 – Os instrumentos disponibilizados às crianças

Figuras 4 e 5 – As crianças à procura de animais no jardim
Fonte: as autoras

As atividades tiveram como objetivo proporcionar vivências lúdicas nas quais conhecimentos científicos estivessem presentes, considerando a importância do brincar no processo de aprendizagem e desenvolvimento da criança, e as possibilidades de tomar a criança como sujeito no processo de alfabetização científica. Além da aproximação a conhecimentos conceituais que emergiram durante a atividade – o processo de produção de sombras, a diferença entre insetos e aracnídeos, a estrutura dos animais encontrados etc. –, as atividades estimularam o contato das crianças com instrumentos próprios do campo científico, como lupas e monóculos, além do desenvolvimento de um olhar investigativo e atento ao mundo ao redor. Isto é, estiveram presentes elementos relativos à natureza da ciência, e não apenas conceitos dos campos científicos; a dimensão da tecnologia em sua relação com a ciência também fez-se presente ao possibilitarmos o acesso a instrumentos empregados especialmente no contexto da produção científica, como as lupas.

Ainda que as atividades tenham sido voltadas ao público infantil, identificamos as famílias como partícipes, acompanhando as crianças. Percebemos o envolvimento das crianças nas propostas e, principalmente, a manutenção do caráter lúdico durante a brincadeira; por não se tratar de atividade obrigatória, havendo livre acesso e possibilidade de entrada e saída a qualquer tempo, verificamos que as crianças que permaneceram nas atividades o fizeram porque assim desejaram, o que foi essencial à manutenção do envolvimento nas atividades.

Destacamos, ainda, não ser objetivo das ações promover a sistematização ou a formalização das aprendizagens; nesse sentido, as intervenções propostas pelos monitores

vinham no sentido do estimular a experimentação, enriquecer ou mesmo possibilitar a brincadeira, e não de discutir ou formalizar conceitos.

## 4. Considerações finais

Incluir as crianças pequenas nas propostas que visem à alfabetização científica em um contexto de divulgação da ciência pode ser apresentado como um desafio, à medida em que nem sempre o acesso à produção científica é visto como direito da população de maneira mais ampla, e menos ainda direito da criança, historicamente concebida como ser incapaz.

Se visamos à democratização do acesso ao conhecimento, o que inclui à cultura científica, faz-se necessário repensar não apenas o papel da escola, mas especialmente das diferentes instâncias – dentre elas a própria universidade – nesse processo. Além de produzir conhecimento, cabe às instituições de ensino superior fomentar ações voltadas à população de maneira mais ampla, promovendo a divulgação científica e tornando a ciência – ou elementos dela – mais acessíveis ao público em geral. Romper com o distanciamento entre a universidade e a comunidade mostra-se como desafio, considerando o processo histórico de separação entre essas esferas. Abrir as portas da universidade à comunidade, divulgando ciência, pode constituir uma forma importante de democratizar esses saberes, fazer com que a cultura mais ampla incorpore elementos da cultura científica, e que “pessoas comuns” sejam incluídas nesse universo muitas vezes fechado e restrito a especialistas. Trata-se de condição indispensável à construção de sociedades mais democráticas, atentas aos debates públicos que envolvam ciência e tecnologia em suas implicações com a sociedade, e partícipes deles.

E, se falamos em democratização e abertura de possibilidades, faz-se necessário pensar também na criança e em seu direito de vivenciar experiências nas quais os conhecimentos científicos estejam presentes. Não se trata de sistematizar as aprendizagens, mas fomentar minimamente o acesso a alguns desses saberes. Para tal, destacamos a importância do lúdico e, especificamente, da brincadeira como linguagem privilegiada da criança; ao brincar de produzir sombras, ou de procurar bichos no jardim, a criança apropria-se de elementos da cultura científica – termos, conceitos, procedimentos, atitudes – à medida em que experimenta e se integra à situação imaginária.

Cabe destacar a importância da manutenção de políticas públicas voltadas à popularização da ciência; trata-se de direito da população, condição de exercício pleno da cidadania crítica, responsável e atuante.

Fomentar ações que integrem a criança pequena à ciência pode ser considerado como objetivo assumido neste texto. Esperamos tê-lo alcançado.

## 5. Referências

BORGES, D.L.C.J.; STRIEDER, R.B. Ensino de Ciências na Educação Infantil: um panorama a partir do ENPEC. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, A. M. do A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* (Lei n. 9394/96), de 20 de dezembro de 1996.

BROUGÈRE, G. A criança e a cultura lúdica. *Revista da Faculdade de Educação*, vol. 24, n. 2, Jul/ dez 1998.

_____. *Brinquedo e cultura.* 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica*: questões e desafios para a educação. 6ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

CORSARO, W. A. *Sociologia da Infância*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

DOMINGUEZ, C. R. C. Criança e Ciências Naturais: abordagens possíveis para a Educação Infantil. In: MARTÍNEZ, S. A. *A criança e o ensino de ciências:* pesquisas, reflexões e experiências. Campos dos Goytacazes, RJ: EDUENF, 2014.

LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: a conceptual overview. *Science Education*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 03, N; 1, p. 1- 17, Jun. 2001.

MARANDINO, M. Educação, Ciência e Extensão: a necessária promoção. *Revista de Cultura e Extensão*, vol. 9, p. 89-102, 2014.

MILLER, Jon D. The measurement of civic scientific literacy. *Public Understand of Science*, 7, p. 203-223, 1998.

NAVAS, A. M.; MARANDINO, M. La popularización de la ciencia y la tecnologia em América Latina. El caso de Brasil. *Ciencias – revista de difusión de la facultad de ciências de la UNAM,* v.96, p. 52-60, 2009.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento com prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-550, set/dez 2007.

SASSERON, L. H. *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental:* Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. São Paulo, 2008, 265f. Tese (Doutorado em Educação). USP - Faculdade de Educação. São Paulo, 2008.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECS. *Atas do X ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindoia, 2015.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. *Investigações em Ensino de Ciências*. V. 18 (3), p. 525-543, 2013.

VIGOSTKI, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: _____. *A formação social da mente*: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

# DIÁLOGO ENTRE PESQUISA E ENSINO: O INTERCÂMBIO ENTRE A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO E A PRÁTICA DOCENTE

**Jéssica Laguilio Rodrigues** (Bolsista do curso de Doutorado do PCM/UEM)

**Maria Júlia Corazza** (Professora Doutora do DBI/UEM)

**RESUMO:** Este trabalho analisou os discursos de treze professores pesquisadores do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual da região Noroeste do Paraná com o objetivo de investigar como esses sujeitos relacionam os conhecimentos produzidos em suas pesquisas com os conteúdos trabalhados em suas atividades de ensino na graduação. Para isto, o estudo contemplou professores pesquisadores das diversas áreas como a botânica, ecologia, genética, evolução, biologia celular e bioquímica, sendo estes entrevistados por meio de questões semiestruturadas. As entrevistas gravadas e transcritas foram analisadas seguindo o referencial da análise de discurso, proposta por Orlandi (2001). Os resultados dessa análise evidenciaram a unanimidade dos discursos quanto à aplicação dos conhecimentos de suas pesquisas nos planejamentos de aulas e nas discussões realizadas em sala, que se relacionam com um ensino, de certa forma, contextualizado – no que se refere a trazer o professor e pesquisador em formação mais perto do cenário que está contribuindo para a construção do conhecimento biológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pesquisa em ciências biológicas, Ensino de ciências e biologia, análise de discurso.

## INTRODUÇÃO

No processo de formação inicial de professores de ciências e biologia muito se tem discutido sobre os saberes docentes que devem percorrer ao longo desse processo para se alcançar uma *práxis* de qualidade (TARDIF, 2002; ZEICHNER, 1997; SCHÖN, 1997). Dentre os saberes requisitados estão aqueles relacionados com o conhecimento específico, com a prática e com a capacidade reflexiva para um ensino crítico (SOARES, 2010).

A Universidade tem sido o espaço de construção desses saberes, uma vez que as pesquisas acadêmicas buscam o conhecimento que dão suporte para a formação de novos professores e de pesquisadores. A atividade desses futuros profissionais pode estar dividida ora em um processo sistêmico e metódico para a resolução de problemas em pesquisas, ora em um processo de diálogo dos saberes específicos durante a prática docente. Nos dois processos o profissional lida com o conhecimento científico, o qual não é absoluto e está em contínua transformação. Vale ressaltar que o conhecimento científico gerado pelas pesquisas em ciências naturais compreende o *corpus* de conhecimento teórico, que o professor de ciências e biologia deve construir no seu processo de formação. Por outro lado, o conhecimento científico das ciências educacionais (como o da psicologia da educação, da

didática em ciências, da educação em ciências, por exemplo), satisfaz o *corpus* de conhecimento prático, aquele no qual o professor se fundamenta para levá-lo à sala de aula em forma de ações, juntamente com a teoria a ser ensinada. O importante a ser salientado entre esses dois saberes – o teórico e o prático – é que são complementares, uma vez que para se tornar professor necessita de uma formação que contemple ambos os tipos de conhecimentos.

Todavia, o que se tem observado nas pesquisas realizadas no ensino de ciências é que se tem priorizado uma forma tradicional de formação de professores, para a qual os saberes específicos constituem-se na garantia de um ensino de qualidade (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011). Isto não necessariamente corresponde a total qualidade do ensino, uma vez que pouco se vale o domínio da teoria sem o domínio dos conhecimentos didáticos e pedagógicos.

Nas últimas décadas a didática tem sido o campo da educação que tem se preocupado em responder questões como "o que ensinar", "como ensinar" e "para quem ensinar" (ZABALA, 1998). Neste sentido, a didática é responsável por nortear a prática pedagógica do professor, de modo que o seu ensino rompa com a transmissividade e com as características a-históricas, a-críticas e não contextualizadas dos conteúdos a serem ensinados.

No processo de formação de professores de ciências e biologia as disciplinas de conhecimento teórico, ou seja, de conhecimento biológico, são igualmente importantes quanto as disciplinas de conhecimentos práticos do futuro professor. No entanto, vale ressaltar que as disciplinas teóricas são ministradas por professores pesquisadores, cujas pesquisas contribuem no processo de construção tanto do conhecimento didático-pedagógico, como do biológico que chega aos livros didáticos e aos estudantes, tanto do ensino básico quanto do ensino superior. Por isto, este estudo assumiu a hipótese de que as pesquisas desenvolvidas pelos docentes contribuem em sua *práxis* e na formação de novos professores pesquisadores, no sentido de trazer os conhecimentos biológicos para o contexto dos formandos, evidenciando-se um processo contínuo de construção do conhecimento, como uma das formas de romper com a visão da ciência como produtora de verdades absolutas.

Diante desta premissa, este trabalho buscou investigar se os conhecimentos produzidos pelas pesquisas dos professores pesquisadores das Ciências Biológicas estão sendo dialogados na formação de novos professores e pesquisadores das ciências e da biologia. Para isto, foi imprescindível trabalhar com a análise de discurso (AD) da linha francesa, interpretada por Orlandi (2011), uma vez que se tratou de um estudo com

indivíduos que são particulares e singulares no que se refere a uma história de vida, de um contexto social e de formas de pensamento. Deste modo, o discurso traz imbuído os significados passíveis de interpretação – desde que esses fatores sejam considerados. Os questionamentos lançados aos sujeitos que participaram deste trabalho não se limitaram, simplesmente, a obtenção de suas respostas, mas sim da extração de elementos discursivos que auxiliam na interpretação e atribuição de relações para conseguir chegar ao real significado da enunciação.

Um dos principais elementos discursivos que norteia a análise dos dados é a *formação imaginária*, pois ela é frequentemente observada no discurso quando o sujeito estabelece sua relação com o meio que o cerca, uma vez que seu modo de falar e de produzir certos sentidos assume determinada posição social, a qual pode ser identificada, principalmente, pelo modo como o sujeito se vê em suas construções (ORLANDI, 2001). Em suma, a formação imaginária mostra o quanto o discurso vincula-se ao simbólico e ao político do lugar em que o sujeito está inserido. Sendo assim, a AD permite atravessar esse imaginário condicionante para explicar como os sentidos estão sendo produzidos.

Outro elemento frequente no discurso é a *formação discursiva,* que permite evidenciar certas posições ideológicas referentes a outros discursos (ORLANDI, 2001). Desta forma, realizar uma AD significa também fazer uma análise sociológica e psicológica da linguagem pertinente ao contexto, uma vez que esta encontra-se carregada de ideologia por não ser neutra e tampouco inocente (LANGHI; NARDI, 2005). Segundo Orlandi:

> As palavras falam com outras palavras. Toda palavra é sempre parte de um discurso. E todo discurso se delineia em relação com outros: dizeres presentes e dizeres que se alojam na memória." (ORLANDI, 2001, p. 43)

Diante do exposto, a *formação discursiva* pode ser considerada uma regionalização do interdiscurso de Pêcheux (1975, p. 162), uma vez que para ele "... toda formação discursiva dissimula, pela sua transparência de sentido que nela se constitui, sua dependência com relação ao 'todo complexo dominante' das formações discursivas, intricado no complexo das formações ideológicas". Nesse caso, também é importante destacar que o interdiscurso para Pêcheux se aproxima do conceito de *memória discursiva* proposto por Orlandi (2001). Para essa autora, quando o sujeito enuncia, há embutido no dizer uma estratificação de formulações que já foram feitas por outras enunciações, no entanto, que foram esquecidas. Assim, pode-se dizer que a memória discursiva é composta pelo esquecimento, sendo esta um tipo de memória "inconsciente" por não se ter o controle dos

sentidos que se reconstroem sobre os sentidos do sujeito, fornecendo a ilusão de que o sujeito é a origem do dizer.

Sem os elementos discursivos, até então apresentados, o processo de significação dos discursos seria estritamente mecânico e perderia de vista a qualidade de extrair das entrelinhas o não dito, que também exprime os significados. Por isto, na próxima sessão será explicado como a constituição e a análise dos dados se procedeu neste trabalho.

**Como o discurso é analisado?**

Embora a análise de discurso (AD) tenha se consolidado como uma disciplina, na qual Orlandi, Pêcheux e demais estudiosos da linha francesa esboçaram princípios e procedimentos para a análise de um discurso, há um leque de possibilidades distintas para fazer e apresentar a AD.

O principal ponto de partida é reconhecer quão carregados de sentidos estão as falas ou as diferentes formas de manifestar a linguagem. Como não existe neutralidade diante do discurso, o mesmo se torna passível de interpretações, e, para isso, é preciso utilizar a reflexão, fazendo que o investigador seja o "juíz" na medida em que atribui sentidos para os dizeres dos sujeitos entrevistados (ORLANDI, 2001).

Ao considerar que o presente trabalho buscou compreender se professores pesquisadores de diferentes áreas das ciências biológicas utilizam os conhecimentos produzidos em seu campo de atuação na prática docente, entendemos a importância que as questões da entrevista semiestruturada têm para coletar as evidências determinadas pela linguagem do discurso. São essas evidências (entre o dito e o não dito) que serão capazes de se transformar em sentidos, considerando o histórico do sujeito e sua ideologia, uma vez que determinam o espaço para a sua singularidade, ruptura e resistência no discurso (ORLANDI, 2001). Logo, utilizamos as questões da entrevista como norte para a condução das análises.

Trazemos a análise dos dados a partir de uma organização dos discursos dos treze professores pesquisadores das diversas áreas do curso de Ciências Biológicas que contemplaram este estudo, de forma que os respectivos dizeres possam ser inteligíveis, interpretados e compreendidos pelo leitor. Mas, para isso foi preciso estruturar o dispositivo analítico por meio de uma leitura flutuante das transcrições dos discursos, que nos permitiu buscar responder como os sujeitos utilizam seus conhecimentos da formação e atuação acadêmica em sua prática de ensino.

Para facilitar a interpretação dos discursos, utilizamos as questões das entrevistas para a construção de blocos analíticos, nosso dispositivo de análise. Cada bloco analítico (Quadro 01) apresenta seu objetivo específico que, como um todo, visa contemplar um resgate do contexto da formação e atuação desses sujeitos para estabelecer a relação dos discursos com a sua respectiva historicidade.

**Quadro 01**. Dispositivo de análise: blocos analíticos

| **Blocos analíticos** | **Questões da entrevista semiestruturada** | **Objetivos dos BA** |
|---|---|---|
| 1. Perfil dos sujeitos entrevistados | Inicialmente, pelos dados da sua identificação você fez graduação (...), depois foi para o mestrado em (...), e em seguida ao doutorado em (...). Eu gostaria agora, neste primeiro momento, que você comentasse um pouco dessa trajetória acadêmica. Nesta explanação, gostaria que pontuasse o que te fez escolher a graduação, o que te conduziu, ou incentivou neste percurso. Por que das mudanças (se houver) na atuação.<br>1) E agora, o que você está pesquisando atualmente? Eu gostaria que você me explicasse com as suas palavras sobre a sua área de pesquisa.<br>2) E o que você considera como principal ou principais contribuições desta sua pesquisa tanto para o meio social, acadêmico e científico? Se não ficar claro, pedir para o entrevistado: Conte-nos sobre os objetivos destas pesquisas, sobre as respectivas contribuições.<br>3) Você também é professor aqui nesta instituição. Em quais disciplinas você atua? Tanto na graduação quanto na pós. Poderia comentar um pouco sobre os tópicos destas? | Extrair das enunciações os principais conhecimentos biológicos envolvidos na formação e atuação, bem como o contexto de sua formação.<br><br>* Os elementos da AD que podem ser recorrentes neste bloco são, principalmente, a formação imaginária, a relação de forças e sentidos. |
| 2. Aspectos da relação entre pesquisa e ensino | 4) Você acredita que estas áreas se complementam? A da pesquisa e a do ensino? O ser professor e o ser pesquisador se complementam?<br>5) Como o desenvolvimento da sua pesquisa contribui para o seu ser professor? Ou, como os conhecimentos da sua pesquisa contribuem na sua prática no ensino? | Observar o uso dos conhecimentos adquiridos na formação e atuação no campo de pesquisa em sua prática docente.<br><br>* Os elementos da AD que podem ser recorrentes neste bloco são relações de força e sentidos. |

**Fonte: Elaborado pelas autoras.**

## Analisando os dizeres: interpretações para a produção de significados

Por meio da análise dos discursos de treze professores do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual da região Noroeste do Paraná, conseguimos extrair suas formações imaginárias, isso é, a posição atribuída em virtude do contexto histórico-cultural experienciado (ORLANDI, 2001). Como a entrevista contempla momentos distintos

no que se refere aos questionamentos sobre área de atuação e utilização dos conhecimentos gerados na prática docente, a discussão dos resultados foi dividida conforme foram estruturados os blocos analíticos.

**1º Bloco Analítico:** *Perfil dos sujeitos entrevistados*

As questões que compõem o cerne do primeiro bloco analítico, intitulado *Perfil dos sujeitos entrevistados* (Quadro 02*),* serviram de base para construir evidências relacionadas à trajetória acadêmica e à atuação profissional, as quais envolvem conhecimentos biológicos específicos de cada área.

**Quadro 02 Síntese do primeiro bloco analítico.**

| Bloco analítico | Síntese das respostas obtidas pelos sujeitos |
|---|---|
| 1. Perfil dos sujeitos entrevistados | EC1: Ecologista, trabalha com ecossistemas aquáticos relacionados à biologia das invasões.<br>EC2: Ecologista, trabalha com morfologia e relações ecológicas com peixes de água doce.<br>EC3: Ecologista, estudo de aspectos físico-químicos de ecossistemas aquáticos, macrófitas aquáticas e biologia das invasões.<br>AV: Anatomista vegetal descritivo e aplicado às relações ecológicas.<br>FV: Fisiologista vegetal especialista em metabolismo de carbono e estômatos.<br>SV: Taxonomista e ecologista vegetal de macrófitas aquáticas<br>GN1/EV1: Geneticista, com enfoque no estudo de mutações em isoenzimas de peixes e professor de evolução.<br>GN2/EV2: Geneticista, com enfoque na expressão gênica em abelhas e professora de evolução.<br>GN3/EV3: Geneticista com enfoque na expressão gênica em insetos.<br>BC1: Biologista celular, com enfoque em modificações citoquímicas da estrutura da cromatina em determinados tecidos.<br>BC2: Biologista celular, com enfoque em ultraestrutura molecular de insetos para controle biológico.<br>BQ1: Bioquímico, com ênfase no efeito de herbicidas e no estudo da alelopatia.<br>BQ2: Bioquímico com ênfase em alelopatia e na química da origem da vida. |

**Fonte: Elaborado pelas autoras.**

Este primeiro bloco se tornou indispensável para a constituição dos dados, uma vez que auxilia na resposta da questão problema deste trabalho. Com a AD podemos perceber que os treze professores pesquisadores, identificados como EC1, EC2, EC3, AV, FV, SV, GN1/EV1, GN2/EV2, GN3/EV3, BC1, BC2, BQ1 e BQ2 são “ecologistas”, “botânicos”, “geneticistas”, “evolucionistas”, “biologistas celulares” e “bioquímicos”.

Em uma análise detalhada do perfil de cada um dos treze professores pesquisadores, foram identificados os conhecimentos construídos em suas respectivas trajetórias, uma vez que isso referencia o contexto de seus dizeres (ORLANDI, 2001). Assim, foram evidenciadas em seus discursos as *formações imaginárias* e *discursivas* no decorrer das análises das

entrevistas para a interpretação dos pensamentos desses sujeitos acerca da ciência biologia e a prática de ensino.

Neste primeiro bloco também conseguimos identificar a ocorrência de diferentes abordagens de estudo, mesmo se tratando de áreas semelhantes, como se pode citar, por exemplo, o professor pesquisador EC1, que desenvolve estudos sobre o ecossistema aquático de regiões de um determinado rio para entender a biologia das invasões das espécies, bem como as interações que influenciam na biodiversidade dos seres estudados e o funcionamento geral do ecossistema, enquanto o EC2 realiza pesquisas e orientações acerca da reprodução, crescimento e estabelecimento das populações de peixes de um determinado rio, com ênfase nas relações das problemáticas ambientais e sua interferência nos processos biológicos dos organismos desse ecossistema. Já o EC3 apresenta múltiplas atuações, que percorrem as áreas que envolvem os estudos dos aspectos físicos e químicos, especificamente da ciclagem de nutrientes na planície de inundação; estudos sobre o regime autotrófico/heterotrófico, com o uso do metabolismo microbiano para o estudo da ecologia de sistemas aquáticos; e, também a biologia das invasões, tal como EC1, porém, relacionada às macrófitas.

Dentre os profissionais que atuam na botânica, cada um assume uma linha de estudo diferente, o que justifica as siglas para as legendas dos mesmos. O professor pesquisador AV atua em anatomia vegetal, enquanto FV em fisiologia vegetal e, SV, na subárea de sistemática vegetal. Todas essas três subáreas, embora sejam inerentes à botânica, contemplam conhecimentos biológicos distintos, proporcionando a manifestação de concepções distintas no que se refere às questões propostas nesta investigação.

Dentro do amplo espectro integrativo das divisões acadêmicas da biologia, a genética e a evolução apresentam uma estreita relação, atuando nas mesmas interfaces: variação e hereditariedade. Isso justifica o uso da legenda GN1/EV1, GN2/EV2 e GN3/EV3 para os professores e pesquisadores que atuam tanto na área de genética-evolução no ensino e/ou na pesquisa. Embora os três profissionais compartilhem áreas de estudo, suas atuações se diferenciam, como no caso de GN1/EV1 que ministra a disciplina de evolução e tem seus trabalhos de pesquisa voltados para o estudo de mutações nos genes de isoenzimas de peixes. A professora pesquisadora GN2/EV2 atua no ensino de genética e evolução, realizando também as seguintes pesquisas: identificação de marcadores moleculares da proteína principal da geleia real, com o objetivo de selecionar as melhores abelhas produtoras desse tipo mel; e em análise da expressão gênica que permite identificar a contaminação de abelhas por inseticidas que provocam a desordem de colônias. Já GN3/EV3, além de lecionar a

disciplina de genética geral, ministra aulas e faz pesquisa em genética de populações, possibilitando estudos evolutivos em insetos.

Na biologia celular e na bioquímica, os dois professores de cada área contemplados atuam em pesquisas e em disciplinas semelhantes, uma vez que BC1 e BC2 lecionam a disciplina de biologia celular e, ainda, realizam estudos sobre determinadas moléculas no interior de células de insetos, porém de tecidos e espécies diferentes. O mesmo ocorre entre BQ1 e BQ2, ambos ministram a disciplina de bioquímica e trabalham com a alelopatia em plantas (laboratório de bioquímica de plantas). Mas, BQ2 ainda assume uma linha de pesquisa independente sobre a origem da vida, por meio da teoria da complexidade que envolve as biomoléculas.

Com o perfil desses profissionais, observa-se que as linhas de formação e atuação no ensino e pesquisa encontram-se parcialmente e/ou totalmente relacionadas, uma vez que os estudos desenvolvidos por estes sujeitos também fazem parte da produção de conhecimentos que são ministrados em suas disciplinas.

### 2º Bloco Analítico: *Aspectos da relação entre pesquisa e ensino*

No segundo bloco (Quadro 03), referente aos *Aspectos da relação entre pesquisa e ensino*, é nítido o intercâmbio entre o conhecimento produzido e o conhecimento ministrado.

**Quadro 03 Síntese do segundo bloco analítico**

| **Resumindo:** | |
|---|---|
| **Bloco analítico** | **Síntese das respostas obtidas pelos sujeitos** |
| 2. Aspectos da relação entre pesquisa e ensino | EC1, EC2, EC3, AV, FV, SV, GN1/ EV1, GN2/EV2, GN3/EV3, BC1, BC2, BQ1 e BQ2: utilizam os conhecimentos da pesquisa no ensino. |

**Fonte: Elaborado pelas autoras.**

O Quadro 03 mostra a relevância que as pesquisas desses sujeitos têm para a formação do "eu professor", uma vez que todos foram unânimes em seus discursos quanto à aplicação dos conhecimentos produzidos no campo de pesquisa em suas aulas. Vale ressaltar que eles lecionam disciplinas cujos programas contemplam conteúdos relacionados aos seus trabalhos de pesquisa. Nesse aspecto, EC1 explica a importância que a pesquisa tem para a atividade docente:

> I: Professor, para você essas áreas do ensino e da pesquisa elas se complementam? O ser professor e o ser pesquisador se complementam?
>
> EC1: Acredito que sim. No meu ponto de vista, acho que não conseguimos dissociar a pesquisa do ensino, não tem como. Porque basicamente tudo o que a gente ensina para os alunos

> vem também do nosso conhecimento adquirido durante a pesquisa. Então, muitas vezes, eu creio que se você atua ativamente na pesquisa, você até consegue dar uma aula melhor, principalmente se você ministra aulas na mesma linha de pesquisa que você atua.

A fala de EC1 exprime o sentido de complementariedade do conhecimento pesquisado com o conhecimento ensinado, algo que acontece em uma via de mão dupla, se considerarmos que os problemas que surgem no ensino também levam ao professor pesquisar, como nas palavras de Freire (1996):

> "Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade."

EC2 se aproxima da ideia de EC1 ao afirmar que "se você faz pesquisa, você necessariamente insere no ensino as informações que você colheu com a sua pesquisa". Ao expor seu pensamento, esse profissional faz referência a sua própria prática enquanto professor e pesquisador, continuando o seu dizer com a seguinte frase: "Você lembra! Os exemplos que a gente procurava dar eram exemplos que a gente tinha aqui. A gente discutia muito os problemas regionais, que tinha dentro de ecologia". Nessas enunciações, observamos as evidências de dois elementos peculiares da AD, a formação imaginária e a antecipação (ORLANDI, 2001). A formação é observada logo no início da fala com o dizer que revela um pensamento conclusivo, uma vez que quem faz pesquisa insere o conhecimento produzido no ensino. Portanto, como EC2 se assume como pesquisador da ecologia, ele insere os conhecimentos produzidos em suas pesquisas durante suas aulas. A antecipação confirma isso com "você lembra!", ou seja, o professor prevê que a investigadora retomará a memória para corroborar seu dizer inicial.

O EC3 também explana em seu discurso a importância que o pesquisador tem na produção do conhecimento para ser ensinado, uma vez, que para ele, o professor que não é pesquisador é um bom repassador.

> "Acredito que minhas aulas mudam a cada ano em função da experiência que eu tenho no campo de pesquisa que, coincidentemente, é a ecologia, que é também a disciplina que leciono na graduação e na pós-graduação. [...] essas duas atividades são indissociáveis. Seria possível ser somente um bom professor? Creio que sim, mas nesse caso o professor

> seria um bom "repassador" de conhecimentos. É quase como repetir o que outros já falaram milhares de vezes e que você encontra em qualquer livro ou mesmo em buscas na internet. Vou dar um exemplo: nós temos excelentes professores de cursinho, que lecionam muito melhor do que eu e de muitos de meus colegas da Universidade, só que eles repassam o conhecimento. Essa é a grande diferença. O professor envolvido com a pesquisa está em constante busca por coisas novas. Acredito que essa seja uma importante diferença. Por exemplo, em vários momentos quando estou lendo um artigo científico, vejo uma ideia e penso: olha, isso aqui eu posso usar na aula de ecologia. E imediatamente eu paro a leitura e adiciono essa ideia à aula de graduação ou pós. Eu não consigo dissociar a pesquisa da licenciatura." (EC3).

A crítica realizada por EC3 sobre os professores de cursinho se aproxima da que Ghelli (2004, p.3) faz sobre não haver sentido que "a escola e o professor sejam meros repassadores, copiadores, transmissores de conhecimento", uma vez que "A função da escola, é de construir o conhecimento, ensinar o aluno a pensar, ser questionador, criativo, ensiná-lo a aprender e sobretudo, prepará-lo para aprender a selecionar e interpretar a informação que se produz e da qual dispomos, relacionando-a criticamente com outras fontes." No entanto, é importante destacar que mesmo o professor que não é pesquisador ele não necessariamente se limita a posição de repassador, uma vez que o próprio pode realizar pesquisas bibliográficas do assunto a ser lecionado e, também, ao realizar a transposição de um conhecimento científico para um saber escolar, há a produção de um novo conhecimento por parte desse professor que é levado a sua sala de aula: o conhecimento de "como" ensinar dado conteúdo biológico.

A ideia de que as atividades de pesquisa e ensino se complementam também está presente nos dizeres de BC1, GN2/EV2 e SV. Para SV a "experiência em campo de pesquisa, de leitura e de prática ajuda também na sala de aula, porque aqui (a disciplina) não entra no contexto de tudo o que você está fazendo." – ou seja, os tópicos da disciplina não contemplam conteúdos que são pertinentes ao contexto dos alunos e, para contornar isto, a professora pesquisadora utiliza de seus conhecimentos adquiridos em campo, que provém de um ambiente familiarizado pelos graduandos, para explicar os conceitos biológicos da disciplina de forma mais contextualizada e realística.

Apesar de também concordarem com a interface entre pesquisa e ensino, BC1 e GN2/EV2 no início de seus discursos acrescentam que essa relação ainda pode ser maior ou

menor, dependendo do indivíduo querer fazer isso acontecer e, também, das características da disciplina.

> BC1: Eu acredito que a pesquisa e o ensino se complementam, mas às vezes as áreas que a gente atua faz com que essa complementação seja maior ou menor. Como a biologia celular é muito ampla e a pesquisa que a gente faz é limitada a uma pequena porção da célula, de algum grupo de células, então, a informação que a gente traz ali acaba sendo pequena diante da imensidão da biologia celular.
>
> GN2/EV2: Essas duas coisas, se você quiser, elas convergem. O professor vai lá ensinar, pelo menos a ideia de professor universitário que eu tenho, não é de chegar lá e ficar dando tudo, mas, é dar ferramenta para aqueles alunos procurarem o conteúdo (...). Como eu trabalho muito com abelha e às vezes as pessoas não sabem, eu tento associar tanto o que a gente vê aqui com os conteúdos da sala de aula.

Ambos os professores pesquisadores ressaltam que levam os conhecimentos produzidos em suas pesquisas para o ensino, porém, de modo pontual, ou seja, quando o conteúdo trabalhado permite tal relação. Neste caso, tem-se a demanda de um trabalho reflexivo por parte desses professores para alcançarem maior amplitude de comunicação das suas produções nas pesquisas no ensino das disciplinas, de forma que oportunize um trabalho coletivo de debates e transformações do modo como é concebido o ensino desses conhecimentos (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011).

Por meio dos discursos apresentados, pode-se destacar que, embora tenha sido salientadas algumas características que definem um bom professor, como no discurso de EC3, o mais importante tem sido para esses professores o "como" inserir seus conhecimentos produzidos em suas pesquisas no ensino de suas respectivas disciplinas (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011; ZABALA, 1998). Percebe-se nesses discursos um anseio em romper com a concepção de que o professor universitário é responsável pela transmissão unívoca do conhecimento, uma vez que esta dificulta a atribuição de sentidos e significados dos conteúdos pelos futuros professores e pesquisadores (GHELLI, 2004; LEITE, 1997).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste estudo possibilitou extrair significados dos discursos de professores pesquisadores das Ciências Biológicas que revelaram as implicações dos conhecimentos oriundos das respectivas áreas de atuação para a formação de novos professores e pesquisadores da biologia. Isso se comprova com a afirmação presente nos

discursos sobre o intercâmbio entre os conhecimentos produzidos na prática de pesquisa e na prática docente. Logo, as concepções que os professores construíram por meio de suas formações imaginárias e discursivas sobre os distintos objetos de estudo estão sendo dialogados na formação inicial de novos professores de ciências e biologia – podendo implicar certa influencia na própria prática docente de futuros professores, tendo como característica a aplicação do conhecimento produzido por meio de pesquisa no conhecimento didático pedagógico.

No entanto, para afirmar essa possibilidade – algo que este trabalho não se comprometeu previamente – seria necessário averiguar como os professores lidam com o currículo do curso de Ciências Biológicas, analisando se este permite a relação entre os conhecimentos gerados na pesquisa e os conhecimentos ofertados pelas disciplinas e, até que ponto, esses professores pesquisadores abordam questões-problema para refletir sobre a natureza da ciência biologia e seu respectivo objeto de estudo da pesquisa.

Possivelmente, com a continuidade das análises por aqueles que se interessarem por essa perspectiva, abrangendo pesquisadores das demais áreas das Ciências Biológicas, diferentes formas de pensamento sobre a produção de conhecimentos e a prática docente poderão ser encontrados para as concepções de diversos objetos de estudo pesquisados pela biologia e que são dialogados no ensino da mesma.

Nesta perspectiva, podem tornar-se promissoras as pesquisas voltadas para a investigação de como as formações discursivas construídas em salas de aula, nas diferentes disciplinas das Ciências Biológicas, podem por meio de perguntas elaboradas pelos docentes instigar reflexões contextualizadas e críticas no que diz respeito à construção do conhecimento biológico.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, M. A.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GHELLI, G. M. A construção do saber no ensino superior. **Cadernos da FUCAMP.** v. 3, n. 3 2004. Disponível em:

{http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/issue/view/6/showToc}.

LANGHI, R. NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 2, p. 75-92, 2005.

LEITE. D. B. C. A aprendizagem do estudante universitário. In: LEITE, Denise B. C.; MOROSINI, Marília. **Universidade futurante:** produção do ensino e inovação. Campinas: Papirus, 1997.

PÊCHEUX, M. **Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio.** Campinas: Editora da Unicamp, 1975.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos.** Campinas: Editora Pontes, 2001.

SCHÖN, D. Formar Professores Como Profissionais Reflexivos. In*:* NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação***.* Lisboa: Dom Quixote, 1997, p.77-91.

SOARES, A. C. A Arquitetura da Formação em Serviço dos Professores na Educação de Jovens e Adultos. Porto Alegre: **Dissertação** – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar?** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, K.M. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, A. (coord.) **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Nova Enciclopédia. 1997.

# COMO OS TRABALHOS DE ENSINO DE BIOLOGIA SIGNIFICAM *FORMAÇÃO DOCENTE DE QUALIDADE*? INDÍCIOS PARA UMA PESQUISA

Karine de Oliveira Bloomfield Fernandes (PPGE/UFRJ)[1]
Carmen Teresa Gabriel (PPGE/UFRJ)[2]

**Resumo**

O presente artigo traz um levantamento inicial de trabalhos publicados na Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), buscando identificar discursos produzidos na área de Ensino de Ciências sobre *formação inicial docente de qualidade* produzidos em dois contextos específicos de formação: a Prática de Ensino e o 'Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência' (PIBID). Nesse propósito, a Teoria do Discurso de Ernesto Laclau propicia desconfiar de 'verdades' naturalizadas e entender que a produção do significado do que vem a ser *qualidade* se dá em meio a um acirrado jogo político envolvendo diferentes interesses e demandas.

**Palavras-chave:** Currículo; Formação inicial docente; Teoria do Discurso.

## Introdução

Esse trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla, intitulada *Currículo acadêmico de Ciências Biológicas: deslocando fronteiras na formação inicial docente*, que objetiva investigar as disputas pelo sentido de *qualidade* na formação inicial docente, mais especificamente na área de Biologia. Entre os diferentes espaços de formação, onde circulam variados discursos sobre *formação inicial docente de qualidade*, focalizamos na Prática de Ensino e no 'Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência' (PIBID).

A escolha por esses dois *lócus* de formação se justifica pela valorização que os mesmos destinam ao espaço escolar. Gabriel (2013a) ressalta que em tempos de um "embate" em torno de perspectivas que apostam ora em uma centralidade naturalizada de conceitos, como o de 'escola' ou 'conhecimento', ora na negação do potencial analítico dos mesmos,

[1] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da UFRJ, orientada pela profa. Dra. Carmen Teresa Gabriel e integrante do Grupo de Estudos Currículo, Culturas e Ensino de História (GECCEH) no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo da FE/UFRJ. Professora do Colégio Universitário Geraldo Reis/UFF.

[2] Pós-doutorado na Universidade de Lille/Laboratório CIREL. Professora titular de Currículo da UFRJ. Coordenadora do Grupo de Estudos Currículo, Culturas e Ensino de História (GECCEH), que integra o Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ).

focalizar nos efeitos de deslocamentos possíveis a partir do reconhecimento das falhas ou da provisoriedade das suturas da significação dessa estrutura discursiva, permite pensar outros sentidos para esses significantes. Dito de outra maneira, e no caso do primeiro termo, apesar de todo questionamento, de todas as demandas que vêm sendo endereçadas à escola, questionando a sua "excelência", isso não nos "autoriza a negar radicalmente a potencialidade dessa instituição em significar e agir no e sobre o mundo" (GABRIEL, 2008, p. 214).

Assim, com a lente da abordagem discursiva pós-fundacional, mais especificamente, com a Teoria do Discurso desenvolvida no quadro teórico de Ernesto Laclau, desconfiamos de certezas e verdades instituídas fora do jogo político. Referido autor, pensando no movimento social, tem como uma de suas apostas que "toda configuração social é uma configuração significativa" (LACLAU, 2005, p. 114). Incorporada ao campo educacional, essa ideia tem se mostrado potente para pensar que a atribuição de sentido a algo de existência material é o que permite aos sujeitos o acessarem. Nessa lógica, e como nos aponta Gabriel (2015a), o discurso deve ser entendido como uma categoria, que permite apreender as regras de produção de sentidos pelas quais um determinado fenômeno encontra seu lugar no mundo social e numa determinada formação discursiva (GABRIEL, 2015a).

Nesse artigo, apresentamos um levantamento inicial de quais têm sido os discursos produzidos na área de Ensino de Ciências sobre a *formação inicial docente de qualidade* por meio de um levantamento de trabalhos publicados na Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)[3] edição 3 do ano de 2010. Justifico a escolha dessa edição por se tratar de um volume histórico[4], contendo, pela primeira vez, as publicações de trabalhos apresentados em um Encontro Nacional de Ensino de Biologia, mais especificamente, da terceira edição do evento[5].

Afinal, o ENEBIO é um evento de referência na área e busca por meio da troca de experiências entre pesquisadores, professores e graduandos melhorar o ensino de Ciências e Biologia no país. Desde sua criação, em 2001, o evento, contando com a apresentação de 147 trabalhos já indicava a demanda dessa comunidade por esse espaço de atualização e reflexão. Em sua última edição, 2014, o evento legitima seu espaço e conta com a inscrição de 568

[3] Criada em 1997, a SBEnBio consolidou o campo de Ensino de Biologia criando posteriormente os Encontros Regionais de Ensino de Biologia (EREBIO) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia, promovendo, assim, o desenvolvimento do ensino e da pesquisa em Ensino de Biologia entre profissionais deste campo de conhecimento.
[4] Disponível somente em Cd, produzido para o evento.
[5] III ENEBIO/ IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 5 – Nordeste (IV EREBIO-Regional 5)/ V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales; V ENEBIO/ II Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 1.

trabalhos[6]. Dessa forma, entendemos que a escolha dessa produção testemunha os estudos e práticas realizadas na área de ensino de nosso interesse. Embora não seja o foco principal desse artigo, tendo em vista que trabalhos de licenciandos circulam nesse evento, esse conjunto de textos pode ser considerado como exemplos de narrativas de 'experiência' de formação desses sujeitos que constituem instigantes pistas a serem exploradas.

## Mapeando a formação inicial docente

A revista divide seus trabalhos em sete 'eixos temáticos': *(1)* processo de Ensino-Aprendizagem em Ciências Biológicas; *(2)* Formação de professores de Ciências e Biologia; *(3)* Desenvolvimento de estratégias didáticas para o Ensino de Ciências e Biologia; *(4)* Educação não-formal e divulgação científica; *(5)* História e Filosofia da Ciência; *(6)* Políticas públicas para a Educação em Ciências; *(7)* Relação entre Educação, Ciências e culturas.

Dentro de cada eixo, ao abrir o trabalho completo, existe uma ferramenta de busca, que utilizamos para selecionar os textos a partir das seguintes palavras: "licenciando", "licenciatura", "PIBID", "estágio". A escolha destes termos como critério de seleção se justifica pelo fato de os mesmos remeterem ao interesse da pesquisa mais ampla anteriormente mencionada que é investigar os discursos produzidos pelo PIBID e pela Prática de Ensino, percebidos como dois contextos discursivos, que embora diferenciados, têm em comum o fato de participarem das lutas pela significação do sentido de formação inicial docente.

Após uma primeira busca, descartamos do conjunto de termos previamente selecionados, as palavras "licenciandos" e "licenciatura" por constatar que elas remetiam a trabalhos que não necessariamente tratavam dos alunos em formação inicial agindo no espaço escolar, mas sim de atividades elaboradas nos mais diferentes meios endereçadas a eles. Desse modo, revimos nosso critério e, assim, procuramos somente pelas palavras-chave: "PIBID" e "estágio". Dos 417 trabalhos publicados, 63 podem trazer contribuições para o desenvolvimento da pesquisa.

[6] Informação retirada da "Apresentação" da Revista da SBEnBio, n. 7, 2014. Disponível em: http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/12/Apresentacao-Renbio-Revista-7.pdf Acessado em 22 de agosto de 2015.

Separei dentro de cada eixo os que foram desenvolvidos no âmbito do/ sobre o PIBID (tabelas 1, 5 e 6) e àqueles que traziam em seu discurso referências às experiências vividas na Prática de Ensino, como observado nas tabelas (2, 3 e 4).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eixo temático | Educação não-formal e Divulgação científica | 1 | O Ensino de Biologia: produção de material alternativo utilizando histórias de super-heróis, jogos e textos literários como apoio à compreensão de conteúdos científicos | UFRJ |

Tabela 1: Trabalho pertencente ao eixo temático "Educação não-formal e Divulgação científica", ligado ao PIBID e a respectiva instituição da qual fazem parte seus autores.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eixo temático | Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia | 1 | Aventurando-se em uma experiência de estágio curricular para a aprendizagem da docência | Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia |

Tabela 2: Trabalho pertencente ao eixo temático "Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia", ligado à Prática de Ensino e a respectiva instituição da qual fazem parte seus autores.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eixo temático | Formação de professores de Ciências e Biologia | 1 | A Educação Ambiental e licenciandos de Ciências Biológicas da UEFS: entre conjecturas e certezas | Universidade Estadual de Feira de Santana |
| | | 2 | A prática pedagógica no processo de formação inicial de professores de Ciências e Biologia | UFPE |
| | | 3 | Analisando a importância do Estágio Supervisionado na formação de professores: uma experiência de estágio de observação no Ensino de Ciências | UEB |
| | | 4 | Casos e contextos do Ensino de Biologia em um município do Agreste sergipano: olhar de estagiários | UFS |
| | | 5 | Conhecendo a realidade da profissão do docente de Biologia por meio do Estágio Supervisionado: um estudo de caso | UFS |
| | | 6 | Contribuições das atividades de laboratório e de campo na formação dos licenciandos em Ciências Biológicas | UNIJUÍ |
| | | 7 | Currículo e(m) andanças | Universidade Estadual de Santa Cruz/ BA |
| | | 8 | Da montanha à planície: narrativas e formação de professores de Ciências e Biologia | UnB |
| | | 9 | Discursos de licenciandos em Ciências Biológicas: imagens da função docente em relatórios do Estágio Supervisionado | Universidade Federal de |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Itajubá |
| | | 10 | Dobras, redobras e avessos: uma cartografia da subjetividade docente em Biologia | UFMG |
| | | 11 | Estágio Supervisionado em espaços de interações com a comunidade no extremo Sul da Bahia | UNEB |
| | | 12 | Estágio de Prática de Ensino em dois colégios públicos da Rede Municipal e Estadual de Ensino do Ceará: uma análise crítica | UEC |
| | | 13 | Estágio Curricular Supervisionado em Biologia: vivenciar e refletir a prática | UFG |
| | | 14 | O Estágio Supervisionado na formação de professores: aprendendo por meio de projetos | Centro Universitário Luterano de Palmas |
| | | 15 | O papel do Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências Biológicas na formação de professores | UnB |
| | | 16 | O uso de oficinas como estratégia para formação inicial de professores de Biologia | UFC |
| | | 17 | Populações, comunidades e ecossistemas: da experiência prática à construção de conceitos ecológicos | UFRJ |
| | | 18 | Práticas de Ensino (pela pesquisa) na formação inicial de professores de Biologia: um estudo de caso | UFS |
| | | 19 | Refletindo sobre a Prática de Ensino na formação inicial | UESB |
| | | 20 | Reflexões sobre a profissão de professor: relato e análise de uma experiência com licenciandos em Ciências Biológicas | UNESP |
| | | 21 | Relato de experiência docente: abordagem da Prática de Estágio Supervisionado I | UFAL |
| | | 22 | Uma análise do projeto político pedagógico dos cursos de Licenciatura em Biologia | UFG |

Tabela 3: Trabalhos pertencentes ao eixo "Formação de professores de Ciências e Biologia", ligados à Prática de Ensino e a respectiva instituição da qual fazem parte seus autores.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eixo temático | Desenvolvimentos de estratégias didáticas para o Ensino de Ciências e Biologia | 1 | A atividade experimental no processo de evolução do conceito de germinação do grão de pólen | Universidade Federal da Grande Dourados |
| | | 2 | "Amigos do Zordon": relato da elaboração e utilização de um blog de biologia como recurso didático | UFRJ |
| | | 3 | Analisando o uso de atividades práticas em aulas de Biologia no Ensino Médio | UFPA |
| | | 4 | Animação flash sobre sinapse: um recurso utilizado em EAD | UFPE |
| | | 5 | Argumentação em ciências na EJA: um processo. A temática do lixo como pano de fundo | UFMG |
| | | 6 | Atividades práticas de Botânica como meio de aproximação entre as Instituições de Ensino Superior, a formação docente e o Ensino Médio da Rede Estadual | Centro de Ensino Superior de Uberaba – CESUBE |
| | | 7 | Biologia Marinha: um projeto de abordagem teórico-prática no município de Jaçanã-RN | UFCG |
| | | 8 | Educação Ambiental: trabalhando a pedagogia dos 5 R's e sua aplicabilidade na prática educativa no colégio Barra de Santa Rosa – PB | UFCG |
| | | 9 | Implantação da usina hidrelétrica de Belo Monte: | Instituto Federal de |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | percepções e perspectivas dos alunos de licenciatura plena em Biologia do estado do Pará na abordagem de temas polêmicos em sala de aula | Educação, Ciência e Tecnologia do Pará Sistema Universidade Aberta do Brasil |
| | | 10 | Jogo "Zoologia de invertebrados" para o Ensino Fundamental | UFU |
| | | 11 | O uso de analogias e modelos didáticos no processo de ensino- aprendizagem para o estudo de citologia no Ensino Médio | UERN |
| | | 12 | O uso de texto alternativo ao livro didático: análise de documentos de sete cursos de licenciatura em Ciências Biológicas | UNESP/Bauru |
| | | 13 | Produção e uso de vídeos digitais no Ensino de Biologia: Experiência em uma disciplina de Estágio Supervisionado em Fortaleza | Universidade Estadual do Ceará |
| | | 14 | Simulando a ocorrência de crossing-over na meiose: uma abordagem de aula para o Ensino Médio | UFC |
| | | 15 | Uma proposta de módulo didático para ensinar sobre a diversidade dos fungos no Ensino Médio | Universidade Federal de Santa Maria |

Tabela 4: Trabalhos pertencentes ao eixo "Desenvolvimento de estratégias didáticas para o Ensino de Ciências e Biologia", ligados à Prática de Ensino e as respectivas instituições das quais fazem parte seus autores.

| Eixo temático | Desenvolvimentos de estratégias didáticas para o Ensino de Ciências e Biologia | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | A aplicação do "BIO" como jogo pedagógico no ensino de Biologia em escola publica de Maceió, Alagoas | UFAL |
| | | 2 | A elaboração de um jogo para o ensino de fungos: o vivenciar da docência como meio para a consolidação da identidade docente | UFG |
| | | 3 | A evolução na visão de Darwin: aplicação de jogos didáticos por monitores do projeto PIBID-UFPE | UFPE |
| | | 4 | A importância da experimentação no Ensino de Ciências | UFPE |
| | | 5 | Evolução na visão de Darwin: aplicação de jogos didáticos por monitores do projeto PIBID-UFPE. | UFPE |
| | | 6 | Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxílio na aprendizagem de citologia: baralho das organelas citoplasmáticas | UFPI |
| | | 7 | Desvendando um ecossistema - interações, interferências e suas consequências: uma proposta didática para o Ensino de Ciências | UFRJ |
| | | 8 | Elaborando um recurso didático, chamado jogo | UFG |
| | | 9 | Ensino de microbiologia por meio de jogos de tabuleiro | UnB |
| | | 10 | Inclusão de atividades experimentais para a compreensão de temas abstratos | UFPE |
| | | 11 | O aprendizado de conceitos de ciências através do lúdico: o uso do dominó | UFPI |
| | | 12 | O ensino de Botânica além da teoria: as possibilidades de aulas práticas | UFRRJ |
| | | 13 | O uso de alternativas pedagógicas visando a melhoria do Ensino de Biologia no ensino médio em escolas públicas do estado de Alagoas | UFAL |
| | | 14 | Revisando Histologia: vamos jogar? A utilização de jogo didático como estratégia de ensino | UFC |
| | | 15 | Teia viva: uma proposta na ressignificação curricular do Ensino de Biologia | UFG |

Tabela 5: Trabalhos pertencentes ao eixo "Desenvolvimento de estratégias didáticas para o Ensino de Ciências e Biologia", ligados ao PIBID e as respectivas instituições das quais fazem parte seus autores.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eixo temático | Formação de professores de Ciências e Biologia | 1 | A formação de professores de Biologia no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - UFMG | UFMG |
| | | 2 | A formação inicial de docentes de Biologia e Letras: uma parceria entre Universidade e a escola do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Federal de Tocantins | UFT |
| | | 3 | Concepção de sexualidade e educação: a visão dos bolsistas do PIBID/ Biologia da Universidade Federal de Pelotas | UFP |
| | | 4 | Contribuição das atividades dos alunos-bolsistas do projeto PIBID – área Biologia para a aprendizagem do ofício de professor | UFPI |
| | | 5 | Educar para conscientizar: discutindo sobre o meio ambiente no âmbito das Ciências Naturais | UFRRJ |
| | | 6 | Experiências de práticas de interdisciplinaridade na formação dos professorandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas | UFAL |
| | | 7 | PIBID-UFC: um relato de experiência do grupo de Física sobre a intervenção gravidez x gravidade no projeto multidisciplinar “Pensando naquilo” | UFC |
| | | 8 | Sexualidade na educação: concepção dos discentes de Ensino Médio do Colégio Cassiano dos Nascimento, sobre a importância da abordagem da sexualidade na escola | UFPEL |
| | | 9 | Uma experiência de Ensino de Física através do Projeto Reaprendendo para Viver | UFC |

Tabela 6: Trabalhos pertencentes ao eixo “Formação de professores de Ciências e Biologia”, ligados ao PIBID e as respectivas instituições das quais fazem parte seus autores.

Nessa primeira análise dos resumos dos trabalhos selecionados, e em diálogo com a abordagem discursiva de Marchart (2009), leitor de Laclau, foi possível apontar algumas singularidades relacionadas à forma como o campo do ensino de Biologia participa dos processos de significação em torno da expressão *qualidade de educação*, isto é como ele participa para consolidar e/ou subverter as políticas educacionais hegemonizadas em nosso presente.

Ao operar com a diferenciação entre *político* e *política*, esse autor oferece instrumentos de análise que, no nosso entender, contribuem para fazer avançar o debate. Nessa perspectiva o *político* é entendido como o lugar instituinte, o momento da reativação da contingência e a sua lógica permite, portanto, lembrar e assinalar aquilo que sempre escapa de toda e qualquer tentativa de domesticação política ou social (MARCHART, 2009). Como discute Gabriel (2015b, p. 432), afinal, "desse modo o político é produto de um rompimento, deslocamento, da ordem das coisas estabelecidas por meio da introdução do antagonismo e da contingência". Por outro lado, o termo *política* indica um “conjunto de práticas, discursos e instituições que procuram estabelecer uma certa ordem”, mas que é constantemente afetada pelo político (MARCHART, 2009, p. 191). A lógica da política desempenha o papel contrário

de fazer esquecer a contingência de todo e qualquer processo de significação, isto é, sua função é tentar normatizar o jogo político.

É, pois, a partir da compreensão dessas duas lógicas que olhamos para arena política educacional e para as lutas pela significação em torno da expressão *qualidade na Educação*, tentando capturar as estratégias discursivas que produzem efeitos de estabilidade na sua definição. Interessa-nos, mais particularmente, identificar os significantes mobilizados nessas lutas pelo campo da Biologia que contribuem para a produção de cadeias estáveis de equivalência do termo *qualidade* em meio a processos de formação inicial dos docentes dessa área do conhecimento.

No campo da Biologia é possível identificar um conjunto de termos como “novo”, “original”, “novidade”, "inovador/a", “mudança”, mobilizados de forma recorrente em diferentes textos curriculares, contribuindo para a estabilização da cadeia discursiva definidora de *qualidade*. Os fragmentos abaixo são apenas alguns exemplos entre tantos, que reforçam essa afirmação em diferentes escalas de análise. O primeiro trecho foi extraído de um documento oficial[7] que analisa o papel dos organismos multilaterais nas discussões de projetos educacionais e delineamento de políticas referentes à educação:

> Os processos de gestão também aparecem nos documentos do Banco como estratégia fundamental para pensar a ***melhoria da qualidade da educação.*** Assim, aponta que deve ser fomentada, nos projetos educacionais, uma administração flexível e autônoma dos recursos educacionais em nível institucional. Para tanto, sinaliza que essa ***melhoria exigirá métodos novos de ensino*** para uma aprendizagem ativa, maior atenção à formação dos professores e o uso eficaz dos sistemas de controle e avaliação para a tomada de decisões no campo educativo (BRASIL, 2012, p. 13).

De modo semelhante, esses termos são mobilizados nos trabalhos publicados no ENEBIO, selecionados e analisados.

> A maneira encontrada para inserir na sala de aula ***práticas inovadoras***, foi a aplicação dos jogos didáticos que desenvolvemos e confeccionamos (LIAÑO *et al*., 2010, p. 3443)[8].

[7] BRASIL. Ministério da Educação. *A Qualidade da Educação*: conceitos e definições. Brasília: v. 24, n. 22, MEC/Inep, 2007.
Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BF84EADE4-B76E-49DB-8B35-D196B9568685%7D_DISCUSS%C3%83O%20N%C2%BA%2024.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2014.
[8] 7º Trabalho relacionado na tabela 5.

> Neste sentido, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) contribuiu para a confecção e realização de ***práticas de caráter inovador*** contribuindo assim, para a superação de problemas identificados no processo ensino- aprendizagem (RÊGO *et al.,* 2010, p. 3298)[9].

Importa sublinhar, no entanto que quando analisamos essas estabilizações e trazemos como variável os contextos onde essas articulações discursivas são produzidas, a pluralidade de interesses e demandas que participam e se hibridizam do processo de hegemonização do significante de *qualidade em educação* pode ser perceptíveis.

Ressaltamos que uma análise tendo como foco as fronteiras nas quais são disputadas alguns dos sentidos hegemonizados nessas políticas educacionais em meio às ações desenvolvidas no âmbito do PIBID/BIOLOGIA/UFRJ e da Prática de Ensino de Biologia na UFRJ, pode mostrar nuances das demandas endereçadas à formação inicial docente presentes nas lutas pela significação de *docência de qualidade*.

Nesse propósito, partindo dos fragmentos acima, percebemos que as práticas consideradas como "inovadoras" pelo PIBID são os "jogos didáticos" e, que o discurso que se faz hegemônico – da utilização desses materiais como algo 'novo' que irá contribuir para "a superação de problemas identificados no processo ensino- aprendizagem" -, está em consonância com o texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Acreditando que essa aproximação ao discurso dos documentos oficiais é estratégica, pois legitima o entendimento de *qualidade docente* a partir de seu exterior constitutivo representado pela ineficiência da escola e/ou do ensino, nos apoiamos em Macedo (2009) ao constatar que:

> Ao buscar preencher o significante *qualidade*, os PCN de Ciências defendem o ensino ativo, baseado na observação, na experimentação e nos jogos. A ineficiência das experiências curriculares atuais, em contrapartida, é relacionada a uma pedagogia tradicional e ao ensino enciclopédico, supostamente dominante na educação em Ciências. Essa ineficiência funciona como um exterior constitutivo que permite a hibridação de fragmentos de diferentes discursos pedagógicos e de discursos sobre a Ciência. (MACEDO, 2009, p. 96)

Portanto, entendemos que para entrar no jogo político, o PIBID lança mão de "discursos plurais", pois esses têm a capacidade "de se oferecer como resposta à crise social,

[9] 11º Trabalho relacionado na tabela 5.

de operar como um espaço de inscrição das demandas dos diferentes grupos, de compensar o deslocamento da estrutura social" (MACEDO, 2009, p. 91).

Ao analisar os textos referentes à Prática de Ensino, embora sejam poucos, também encontramos trabalhos que relatam a experiência do uso de jogos didáticos nas aulas. Porém, a justificativa para a utilização dos mesmos é pautada no potencial desse recurso por ser "um eixo que conduz a um conteúdo didático especifico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para aquisição de informações" (PASETO *et al*., 2010, p. 3665)[10].

De igual modo, em outro trabalho, Cunha & Filho (2010)[11] enfatizam o uso desse tipo de material didático como uma estratégia pedagógica, que ajuda a "enfrentar" a dicotomia teoria/prática. Discussão essa, que não é recente no campo educacional e nos remete à escola.

> [...] embora o estágio possa causar sobressaltos a muitos, ele não deixa de ser um campo rico para construção e reconstrução de discursos e busca de caminhos e, sobretudo, momento importante de articulação entre conhecimentos teóricos e práticos. Articulação essa, necessária e desafiadora, posto que a dicotomia entre teoria e prática se põe ainda hoje como um problema a ser superado.
>
> A utilização de outra modalidade didáticas em sala de aula mostrou-se uma valiosa ferramenta de auxílio no ensino de ciências, visto que facilita o entendimento pelo aluno de determinados conteúdos que exigem bastante da capacidade de abstração, assim como pode incentivar a participação durante a aula de uma forma lúdica e descontraída. (CUNHA & FILHO, 2010, p. 4039)

Assim, entendemos que esse tipo de material didático, na perspectiva de Forquin (1992), são 'coisas de escola', possibilitando definir o escolar de forma a considerar as especificidades desse tempo-espaço colocando em evidência a importância da relação com o conhecimento nesse contexto discursivo (GABRIEL, 2015a).

Chamamos, pois, a atenção para a presença de múltiplos discursos que justificam a opção por esse tipo de material didático e simultaneamente investem no significante "novo". Nesse movimento e segundo os interesses que estão em jogo, "alguns significantes são mobilizados nas práticas articulatórias sem que as fronteiras que os definem sejam questionadas" (GABRIEL, 2013b, p. 51).

Outra questão que emerge, ao trazer para a reflexão os processos de hegemonização de sentidos de *qualidade* pode ser observada na análise da tabela 6 referente ao eixo "Formação

[10] 10º Trabalho relacionado na tabela 4.
[11] 14º Trabalho relacionado na tabela 4.

de professores de Ciências e Biologia", quando três trabalhos desenvolvidos no âmbito do PIBID (textos 3, 7 e 8, tabela 6) abordam o tema "sexualidade" e um quarto o "meio ambiente" (texto 5, tabela 6). Chama a atenção, o fato de os mesmos fazerem parte junto a "ética", "pluralidade cultural", "saúde" e "trabalho e consumo" dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A produção de práticas articulatórias definidoras de *qualidade* nesse caso, não se faz a partir da utilização de termos como inovação de recursos didáticos mas sim pela mobilização do significante *temas transversais*. Compreendemos, pois, que, de igual modo, ao alinhar-se aos discursos desse componente curricular, o PIBID entra na disputa por significar a *qualidade na formação inicial de professores*.

## Considerações finais

A análise preliminar traz pistas de que na prática articulatória, palavras como "novo", "inovação" atrelada ao desenvolvimento de materiais didáticos ou ainda a articulação de temas biológicos na perspectiva dos temas transversais, participam da cadeia de equivalência que fixam sentidos de *qualidade* e disputam espaço na formação inicial docente.

De igual modo, tomando os PCN como representações de discursos hegemônicos e entendendo, como Laclau argumenta, que a hegemonia de um discurso particular vai depender da articulação e da fixação de significados no sistema discursivo, percebe-se que o PIBID busca espaço no currículo acadêmico articulando seu discurso de *qualidade* aos dos documentos oficiais e tornando-os equivalentes, ainda que contingencialmente.

Por outro lado, percebemos que as articulações em torno do termo *qualidade,* privilegiadas nas Práticas de Ensino de Biologia não se remetem ao discurso hegemônico estabilizado, entre outros, nos PCN, na medida em que procuram legitimar os usos de materiais didáticos pela mobilização de discursos pedagógicos, que remetem ao 'chão da escola'.

À espera de costuras mais consistentes, as percepções aqui alinhavadas oferecem pistas de investigação que merecem ser melhor exploradas.

**Referencias**

GABRIEL, C. T. Conhecimento escolar, cultura e poder: desafios para o campo do currículo em "tempos pós. In: CANDAU, V. M. & MOREIRA, A. F. *Multiculturalismo, diferenças culturais e práticas pedagógicas.* Editora Vozes: Petrópolis/RJ, p. 212-245, 2008.

GABRIEL, C T. Discurso, demandas e fronteira: articulações teórico-metodológicas na analise de textos curriculares. In: *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade,* Salvador, v. 22, nº 40, p. 55-68, jul./dez. 2013a.

GABRIEL, C. T. Conhecimento científico e currículo: anotações sobre uma articulação impossível e necessária. *Revista Teias*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 33, p. 44-57. 2013b.

GABRIEL, C. T**.** Cultura histórica nas tramas da didatização da cultura escolar. Rio de Janeiro, 2015a (*no prelo*).

GABRIEL, C. T. Docência, demanda e conhecimento escolar: articulações em tempos de crise. *Currículo sem Fronteiras*, v. 15, n. 2, p. 425-444, 2015b.

LACLAU, E. *La razón populista.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Econômica, 2005.

MACEDO, E. Como a diferença passa do centro à margem nos currículos: o exemplo dos PCN. *Educação & Sociedade*. Campinas, v.30, n.106, p. 87-109, jan./abr. 2009.

MARCHART, O. *El pensamento político posfundacional: la deferência política em Nancy, Lefort y Laclau*, 8.ed. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 257p., 2009.

# O RELATO DE UM PROJETO INTERDISCIPLINAR SOBRE O TEMA ÁGUA: UMA EXPERIÊNCIA NO ÂMBITO DO PIBID DE CIÊNCIAS NATURAIS

Antonia Adriana Mota Arrais (Universidade de Brasília – UnB)
Margarete Mendes Lisboa (Universidade de Brasília – UnB)
Larissa da Silva Batista (Universidade de Brasília – UnB)
Gaby Florença de Camargo (Universidade de Brasília – UnB)
Delano Moody Simões da Silva (Universidade de Brasília – UnB)
Franco de Salles Porto (Universidade de Brasília – UnB)

## RESUMO

A água é um tema que favorece a inserção de ações interdisciplinares por abranger vários vieses: social, político, histórico, cultural e outros. Dessa forma, é crucial que a abordagem desse assunto priorize as suas variadas facetas e prime por um aprendizado contextualizado e reflexivo. Assim, esse relato de experiência discorre acerca dos resultados obtidos com a aplicação de um projeto interdisciplinar sobre água, que foi apresentado em uma Feira de Ciências. A ação denotou resultados satisfatórios, uma vez que aspectos voltados para o trabalho em equipe, a autonomia e a construção do conhecimento interdisciplinar foram salientados com a proposta.

**Palavras-chave:** água, projeto, Feira de Ciências, ensino de Ciências, PIBID

## 1. Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um projeto a nível nacional voltado para a formação colaborativa de professores, sendo constituído por licenciandos, docente de instituições superiores de ensino e professores da educação básica. Tal iniciativa tem como objetivos prioritários inserir graduandos de licenciaturas no meio escolar para conhecer a realidade, incentivar e valorizar a carreira de magistério, promover a articulação entre universidade-escola, instituir a conexão entre teoria e prática, possibilitar que os estudantes possam participar e construir experiências metodológicas inovadoras, fomentando a interdisciplinaridade dos saberes (CAPES, 2016).

O PIBID atende as mais variadas disciplinas escolares e uma parcela significativa das instituições superiores de ensino, as quais adotam diversas modalidades para efetivar o

programa em questão, seja por meio de projetos interventivos, regências, monitorias dentre outras.

O PIBID de Ciências Naturais é um dos subprojetos do projeto institucional da Universidade de Brasília e é pautado na observação e na reflexão sobre a realidade escolar, sendo direcionado pelos referencias teóricos atuais que abarcam diversas discussões atuais acerca do ensino de ciências. Por meio do exercício observacional, o grupo do PIBID procura instaurar estratégias para atender as necessidades da escola no qual atuam. Após a aplicação de tais intervenções, o grupo do PIBID é instigado a refletir sobre a sua atuação, implementando um momento de avaliação e (re) significação da sua prática didático-pedagógica. Esse exercício também colabora para que o professor supervisor possa revigorar e refletir quanto a sua *práxis* pedagógica (RAZUCK; SILVA, 2016). As ações efetivadas nesse grupo do PIBID, colaboram para que os licenciandos possam planejar as aulas, confeccionar recursos didáticos diferenciados, repensar a prática didático-pedagógica, inserir metodologias e estratégias de ensino inovadoras e participar de maneira significativa do cotidiano escolar (GOLDSCHMIDT, 2013).

Assim, espera-se que o PIBID de Ciências Naturais contribua para o rompimento do modelo tradicional de ensino, que geralmente foca em regras, perguntas pobres para respostas prontas, valorização da memorização de conceitos, leitura e construção de tabelas e gráficos desarticulados e descontextualizados, temas que não despertam o interesse do alunado, dentre outros; seja rompido e (re) significado, e assim possa ser instaurado um modo de construção do saber que priorize a reflexão e a criticidade acerca das temáticas que envolvem o âmbito científico, considerando que a aprendizagem em ciência é crucial para a compreensão do mundo que nos cerca e as suas decorrentes transformações (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2009; BIZZO, 2009).

Uma das estratégias que podem contribuir para a superação dessa forma fragmentada e descontextualizada do ensino de ciências são as Feiras de Ciências, que podem facilitar a disseminação do conhecimento científico, estimular a participação ativa dos diferentes atores que compõem o contexto escolar, despertar a motivação e o interesse dos educandos pelas temáticas científicas que abarcam o cotidiano, além de permitir “reunir todos os alunos com os mais diversos talentos, jeitos e personalidades, pois engloba uma construção que vai desde a ideia do que será feito, com base no conteúdo a ser trabalhado, até a parte manual e criativa” (JACQUES *et al.,* 2015, p. 441). Complementarmente, Mancuso (2000) e Lima (2008) afirmam que a aplicação e o planejamento de tais Feiras auxiliam no crescimento pessoal e no aprendizado dos discentes, contribuem para o desenvolvimento da autoconfiança e capacidade

comunicativa, instigando os mesmos a tomarem decisões positivas, fomentando o protagonismo juvenil.

De acordo com Barcelos *et al*. (2010), as Feiras de Ciências fornecem palco para um trabalho voltado para o ensino por projetos. Tais instrumentos podem ser definidos como meios pedagógicos compostos de atividades interdisciplinares ou disciplinares, orientadas por um mediador, que tem o objetivo de criar situações de aprendizagem a partir de um problema real e contextualizado atrelado ao cotidiano dos alunos, na perspectiva de instaurar uma formação cidadã voltada para o trabalho em equipe (PAULINO FILHO, 2004). Nesse sentido, Silva *et al.,* (2008, p. 14) destacam que "os projetos abrem uma perspectiva real para que o professor dialogue com os alunos e abra mais espaço no seu planejamento para que o aluno construa a sua autonomia, sendo, de fato, um sujeito ativo da sua aprendizagem".

Assim sendo, foi implementado e desenvolvido um projeto em uma escola da educação básica, no intuito de apresentar os resultados obtidos com este, para a comunidade local em uma Feira de Ciências. A temática selecionada para abarcar a inciativa foi referente à água, considerando que esse recurso não renovável vem sendo reduzido devido a diversos fatores, dentre eles existem as atitudes inadequadas de mau uso por parte dos seres humanos, as super explorações existentes nas reservas subterrâneas e ao mau gerenciamento (ONU, 2015). Logo, é essencial que essa realidade seja reformulada e transformada visando à conservação desse recurso que possui uma extrema importância para os seres vivos, para o campo industrial e para a natureza em si. Conforme Grassi (2001, p. 31), "a água é um recurso fundamental para a existência da vida, na forma que nós conhecemos. Foi na água que a vida floresceu, e seria difícil imaginar a existência de qualquer forma de vida na ausência deste recurso vital". Além do mais, "a água escreve a história, cria culturas e hábitos, determina a ocupação de territórios, vence batalhas, extingue e dá vida às espécies, determina o futuro de gerações" (BACCI; PATACA, 2008, p. 211).

Diante dessa realidade, é crucial que a escola, no seu papel de promotora dos saberes, aborde questões voltadas para a temática de água, de forma interdisciplinar e contextualizada, fomentando a transversalidade desse assunto, permitindo a conexão e a articulação entre os mais diferentes conhecimentos, gerando ações interdisciplinares que tem como objetivo a consecução de uma meta em comum (LAPA; BEJARANO; PENIDO, 2011; BRASIL, 1998).

Para Japiassú (1976, p.74) "a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa". Para esse autor, pode-se falar em uma atividade interdisciplinar sempre que essa for capaz de conectar as fronteiras ao incorporar os resultados de várias

áreas, [...] “que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicos, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados” (JAPIASSÚ, 1976, p. 75). Para Fazenda (1979), a interdisciplinaridade é uma relação baseada nos saberes de várias matérias ou disciplinas, estabelecendo um meio dialógico e não linear.

Nesse contexto, o problema que instigou o projeto em questão, que foi culminado em uma apresentação em uma Feira de Ciências (V Circuito de Ciências 2015), envolveu a visão que os educandos possuíam frente à perda da qualidade de vida diante da escassez dos recursos hídricos no contexto no qual vivem e exercem seu papel de cidadão, compreendendo como atitudes inadequadas podem comprometer a própria sobrevivência. Assim, partindo da relevância de trabalhar tal tema no cotidiano escolar, o presente trabalho busca relatar os resultados obtidos com a inserção do *“Projeto Água”* que foi implementado no intuito de despertar a reflexão dos alunos acerca do tema em questão, explorando diversas vertentes da Geografia, Português e Ciências Naturais, priorizando uma abordagem interdisciplinar.

## 2. Caminho Metodológico

O projeto acerca da temática de água envolveu a participação de sete aprendizes dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental (EF), três professoras, sendo duas de Ciências Naturais, uma supervisora do PIBID, uma de Geografia, seis licenciandos do PIBID, todos atuantes em uma escola pública de uma região administrativa do Distrito Federal.

Para efetivar a consecução do projeto e posteriormente a apresentação na Feira de Ciências, as professoras e os licenciandos do PIBID se reuniram em curtos períodos semanalmente para discutir acerca das estratégias didáticas, recursos pedagógicos, metodologias e estratégias a serem empregadas e as facetas a serem estudadas com os alunos.

As atividades selecionadas para compor a ação pedagógica foram aplicadas pelas professoras em conjunto com os licenciandos do PIBID, sob a orientação dos coordenadores. As tarefas foram as seguintes: i) apresentação de diversos textos, fotografias e letras de músicas com a temática referente à importância da água; ii) em seguida, ocorreu o lançamento das seguintes questões geradoras para constatar os conhecimentos prévios dos alunos: *“Como são os recursos hídricos existentes na sua região? Será que já existiram recursos hídricos no seu bairro que você não conheceu? A falta de recursos hídricos ou a sua poluição interfere*

*na sua qualidade de vida?*; iii) após a investigação propiciada pelas questões, os discentes foram orientados a efetuarem uma entrevista com os familiares para averiguarem a respeito das seguintes indagações: *"Recordando com seus pais, em quais momentos da infância a água está associada a lembranças alegres, quais momentos vocês destacariam?"; "Em seu bairro existe algum corpo d'água que integra a paisagem?"; "Qual a situação e localização desse corpo d'água?"; "Qual "memória" desse "lugar" você e sua família guardam?;"Peça para seus familiares descrevam como esse corpo d'água era no passado. Consiga registros e informações sobre esse corpo d'água"*; iv) posteriormente a efetivação das entrevistas, os alunos realizaram um debate com os mediadores acerca dos resultados encontrados. Mediante a esta ação, foi proposto que os estudantes selecionassem partes das entrevistas que mais causaram emoção, sensibilidade ou qualquer outro tipo de sentimento e transformassem tais dados em poesias. Também foi sugerido que os discentes apresentassem fotografias acerca dos recursos hídricos do contexto no qual estão inseridos que sofreram algum impacto ao decorrer dos anos, no intuito de elaborar uma exposição com tais recursos; v) Após essa etapa, foi realizada a produção de material para decorar o espaço que ocorreria a Feira de Ciências e a montagem da exposição das poesias e fotografias e vi) para finalizar, foi realizado um ensaio para efetivar a etapa de comunicação da informação para a comunidade. Tais intervenções foram aplicadas em seis encontros de aproximadamente três horas.

O projeto em questão foi apresentado no V Circuito de Ciências (2015), uma Feira de Ciências que é organizada pela Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Esse circuito ocorre em três etapas, sendo a local, regional e nacional. As escolas interessadas em participar da programação enviam um projeto para a coordenação da regional de ensino conforme as regras e os prazos estabelecidos no edital. Cada projeto apresentado no dia do circuito é submetido à avaliação, no intuito de selecionar somente os que estiverem mais adequados quanto aos critérios avaliativos para galgar para as etapas posteriores.

Após a finalização do V Circuito de Ciências, com a intenção de elencar as contribuições angariadas para os discentes do ensino fundamental com a participação no evento, foi solicitado que os mesmos elaborassem um relatório dissertativo acerca da importância dessa atividade pedagógica. Após a leitura desses relatórios, alguns trechos foram selecionados para exemplificar os resultados obtidos.

## 3. Resultados e Discussão

Com a inserção do projeto, percebeu-se a importância de trabalhar com a interdisciplinaridade dos saberes, uma vez que a temática escolhida abrangeu vários aspectos referentes à água, como o cultural, histórico, econômico e social (BRASIL, 1998). Nas seguintes transcrições de trechos dos relatos dissertativos dos seguintes alunos do ensino fundamental, pode-se perceber que no *"Projeto Água"* foram abordados vários aspectos do tema em estudo:

*"Eu aprendi que antes avia vários corregos que eram cheios e agora cecaram".* (Aluno EF1)

*"Na feira de ciências eu aprendi sobre a importância da água".* (Aluno EF3)

*"Para aprender sobre os córregos, rios, lagos e que na época dos nossos pais, os lagos e etc eram mais cristalino".* (Aluno EF4).

Esses argumentos mostram a possibilidade de galgar esse assunto em suas várias facetas, tendo em vista que a proposta não ficou restrita apenas aos aspectos conceituais em relação à água, mas permitiu a exploração dos diversos vieses que tal assunto admite adentrar. De acordo com Silva e Mortimer (2012), a inserção de projetos para trabalhar a temática água é um artifício que pode permitir a interdisciplinaridade, auxiliando o professor tradicional na mudança do seu modo de atuar em sala de aula, por meio de uma questão social relevante.

Com a ação aplicada, os discentes expressaram suas opiniões em relação às questões propostas no momento inicial, no entanto os mesmos conseguiram aprofundar suas ideias ao realizarem a entrevista com os seus responsáveis. Assim, nessa etapa, os educandos puderam fazer uma leitura do espaço que vivem atualmente e discutir com os seus familiares a respeito dos recursos hídricos existentes no passado e como a ação humana interferiu na modificação destes, promovendo um resgate cultural. Para Freire (1988, p. 79), a discussão é um ponto crucial, uma vez que "o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado".

A posteriori, os aprendizes comunicaram para a turma os resultados obtidos com a entrevista, mostrando diferentes casos em que os recursos hídricos presentes na sua região foram poluídos e escassos devido às atitudes inadequadas dos seres humanos. Os dados coletados com as entrevistas, foram transformados em poesias, com a orientação dos

mediadores do projeto, no intuito de provocar a sensibilização do público-alvo quanto a preservação dos recursos em estudo. Tais instrumentos foram intercalados na exposição com fotografias do contexto dos alunos que mostravam o descaso humano com os rios, lagos e córregos do contexto dos envolvidos no projeto (Figura 1).

Figura 1- Etapa de preparação do projeto e apresentação no V Circuito de Ciências

Nesse sentido, ressalta-se que a atividade desenvolvida proporcionou aos discentes uma participação ativa dos educandos, priorizando os seus conhecimentos prévios, fomentando a reflexão e a criticidade perante as questões que abarcam o tema água, tendo em vista que os mesmos foram capazes de buscar, registrar, selecionar e comunicar informações importantes referentes à água, portando um olhar interdisciplinar. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apoiam essa ideia, explicitando que no processo educativo o estudante deve ser o protagonista da sua aprendizagem, ou seja, é papel dele [...] “ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico” (BRASIL, 1998, p. 26).

Após a etapa de coleta e sistematização dos dados, os aprendizes elencaram ideias para organizar formas de comunicar os resultados do projeto no V Circuito de Ciências. Durante essa etapa, um dos fatores que ficaram mais evidentes foi em relação à autonomia,

considerando que os aprendizes auxiliaram os mediadores com sugestões para montar e decorar a exposição. Nesse viés, Carvalho *et al.,* (2009, p. 27) expõem a importância de inserir no contexto escolar atividades que tenham a finalidade de "[...] criar alunos autônomos, que saibam pensar, tomar as próprias decisões e estudar sozinhos [...]".

Além da capacidade autônoma, o trabalho em equipe ficou bastante evidenciado com a Feira de Ciências, já que os envolvidos foram capazes de dividir as tarefas relacionadas à apresentação, produção de material e decoração, mostrando aspectos colaborativos. Os relatos a seguir evidenciam tal fator:

*"Com a feira também aprendi a trabalhar em grupo"* (Aluno EF 3).

*"Eu gostei da participação de todos porque cada um ajudou o outro quando precisava" " desmontamos os equipamentos todos juntos"(*Aluno EF 2).

Assim, destaca-se que a colaboração "é uma virtude que precisa ser incentivada e, para isso, são necessárias intervenções do professor para desenvolver nos alunos o sentimento da importância dessa cooperação" (BARBOSA; JÓFILI, 2004, p. 60). Além do mais, o trabalho em grupo permite que os aprendizes discutam ideias e soluções para problemas, reflitam e cooperem entre si, adotando posturas científicas (RODEN; WARD, 2010).

O projeto em questão foi classificado para a etapa regional do V Circuito de Ciências, obtendo maior pontuação na modalidade Séries Finais do Ensino Fundamental, no entanto não foi selecionado para a etapa nacional.

## 4. Considerações Finais

Inserir atividades diferenciadas, como as Feiras de Ciências, no âmbito escolar pode promover um maior interesse por parte dos educandos, mobilizando o aspecto motivacional e criativo destes, diferentemente do que é empregado no método tradicional, que prioriza o processo de transmissão-recepção e a memorização de nomes e conceitos científicos.

Com a proposta aplicada, os aprendizes selecionados para participarem da apresentação do projeto na Feira de Ciências, antes possuíam dificuldade para integrar as aulas regulares, no entanto, com a atividade, desenvolveram diversas atitudes diferenciadas, mostrando segurança e domínio para discorrer para outros sobre a temática água em suas variadas facetas, autonomia para sugerir ideias e atitude para efetuar as ações solicitadas.

Assim, infere-se a importância do grupo PIBID repensar a sua prática didática pedagógica e propor ações interventivas, como Feiras de Ciências, que possam explorar as mais diversas habilidades que os educandos possuem, fomentando ações que exigem a reflexão e criticidade por meio do estudo de problemas que fazem parte do próprio contexto.

**Referências**

BACCI, D. C.; P., E. M. Educação para a água**. Revista de Estudos Avançados**, 22, 211-226, 2008.

BARBOSA, R. M. N.; JOFILI, Z. M. S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química - parceria que dá certo. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p.55-61, 2004.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2009.

BARCELOS, N.N.S.; JACOBUCCI, G.B.; JACOBUCCI, D.F.C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências "vida em sociedade" se concretiza. **Ciência & Educação**, 16(1): 215-233, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais. Brasília: MEC, 1998.

CAPES. Disponível em < www.capes.gov.br> Acesso: 28 mai. 2016.

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.; REY, R.C. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2009.

FAZENDA, I. C. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia. São Paulo: Loyola, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

GOLDSCHMIDT, A. J. As contribuições do programa institucional de bolsa de iniciação à docência (pibid) para a aprendizagem de ciências naturais no ensino fundamental. Monografia. 19p. Universidade de Brasília, 2013.

GRASSI, M. T. As águas do planeta Terra. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Ed Especial, 2001.

JACQUES, B. P.; SOUZA, J. P. M.; BIANCHINI, F R. S.; GALIETA, T. Feira de ciências como uma metodologia de ensino: uma experiência realizada no âmbito do PIBID. In: Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia, RJ/ES, 2015.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LAPA, J.M., BEJARANO, N. R.; PENIDO, M. C. M. Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente. Apresentação de trabalho. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2011.

LIMA, M. E. C. Feiras de ciências: o prazer de produzir e comunicar. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo**. Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologias, n. 6, abr. 2000.

Organização das Nações Unidas. Disponível em: http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/about-this-office/singleview/news/urgent_need_to_manage_water_more_sustainably_says_un_report/ Data de acesso: 10 de Ago 2015.

PAULINO FILHO, J.; NUÑEZ, I.B.; RAMALHO, B.L. Ensino por projetos: uma alternativa para a construção de competência no aluno. In: NUÑEZ I.B. e RAMALHO, B.L. (Orgs.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o novo Ensino Médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 265-283.

RAZUCK, R. C. R. S.; SILVA, D. M. S. Animais do cerrado: indo além da sala de aula. **Ciência e Natura.** v.38 n.1, 2016, p. 484 – 493.

RODEN, H.; WARD, H. As habilidades que os alunos devem ter para aprender ciência: habilidades processuais. In: WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SILVA, P. S.; MORTIMER, E. O projeto água em foco como uma proposta de formação no PIBID. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, N° 4, p. 240-247, 2012.

SILVA, P.B.; BEZERRA, V.S.; GREGO, A.; SOUZA, L.H.A. A pedagogia de projetos no ensino de química - o caminho das águas na região metropolitana do recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos. **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 14-19, 2008.

# UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ÂMBITO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID): TRABALHANDO A TEMÁTICA HIGIENE NA EDUCAÇÃO INTEGRAL

Antonia Adriana Mota Arrais (Universidade de Brasília – UnB)

Whagton de Almeida Souza (Universidade de Brasília – UnB)

Maria Clara Colonna dos Santos e Vasconcelos (Universidade de Brasília – UnB)

Sthephany Vitória Valoz Saturnino (Universidade de Brasília – UnB)

Edelvan Correia Araújo (Universidade de Brasília – UnB)

Delano Moody Simões Silva (Universidade de Brasília – UnB)

## RESUMO

A higiene se faz necessária em todos os momentos da vida. O que não quer dizer que ela sempre foi tida como elementar. Assim, considerando a relevância desse assunto para o meio escolar, o presente trabalho apresenta um relato de experiência acerca de um projeto sobre higiene que foi aplicado para cerca de 40 alunos participantes da Educação Integral de uma escola da rede pública de ensino de uma região do Distrito Federal. O projeto aplicado salientou resultados satisfatórios, uma vez que os educandos atuaram ativamente no processo de ensino aprendizagem, mostrando disposição para dialogar acerca do tema em estudo, por meio das atividades aplicadas juntamente com o processo de mediação, e ainda construíram conceitos inerentes ao assunto e ficaram motivados para a elaboração das paródias.

**Palavras-chave:** higiene, educação em saúde, educação integral, PIBID

## 1. Introdução

### 1.1 Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de Ciências Naturais e a Educação Integral

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, como um programa financiado pela CAPES, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, com o objetivo de garantir aperfeiçoamento e a valorização do professor da

educação básica, o PIBID prevê bolsas para estudantes de licenciatura das Instituições de Ensino Superior (IES), que tem parceria com as escolas de educação básica da rede pública de ensino, para os professores da educação básica, que são os supervisores dos estudantes e para os professores coordenadores, que são docentes da licenciatura da Universidade de Brasília-UnB.

Pesquisas recentes como a de Goldschmidt (2013) evidenciam que o PIBID é um programa que atinge o objetivo de formar professores inovadores, aptos ao encontro e ao confronto com a realidade escolar com vistas à construção de práticas pedagógicas intencionalmente planejadas e executadas para fins de formação discente para a vida em sociedade na perspectiva da solidariedade e da inclusão educacional e social.

Dentro do PIBID existem vários subprojetos que seguem modalidades diferentes e que atendem as mais diversas licenciaturas existentes. Dentre estes, destaca-se o de Ciências Naturais da Faculdade UnB de Planaltina-DF (FUP), que tem o objetivo de formar docentes inovadores na área das ciências, capazes de atuar com os fenômenos da natureza de forma integrada, mediando o conhecimento não apenas sobre como esses fenômenos acontecem e podem ser explicados, mas também como tais fenômenos impactam a vida social das pessoas.

Este conceito é importante porque se alia diretamente aos objetivos específicos do PIBID de Ciências Naturais: aproximar a escola da universidade e vice-versa; permitir que os estudantes se familiarizem com o contexto escolar, futuro lócus de sua profissão; possibilitar a criação e aplicação de projetos de intervenção na parceria professores da educação básica-estudantes universitários e atuar em equipes profissionais colaborativas, capazes de gerar comunidades de aprendizagem em diferentes níveis.

Em outras palavras, o PIBID de Ciências Naturais tem por foco, por um lado, a formação dos estudantes de Licenciatura em Ciências Naturais e; por outro, a formação continuada de professores da educação básica com quem atuamos e dos próprios professores universitários, coordenadores do programa.

O formato do PIBID de Ciências Naturais favorece momentos de reflexão, observação e regência. Para tal, ocorre à coordenação em um dia da semana no horário oposto às aulas para que haja discussão e planejamento das aulas com o supervisor. Da mesma forma, uma vez por semana, há uma reunião com o professor coordenador do PIBID na IES ao qual o programa é vinculado. Os estudantes pibidianos atuam na escola em exercício duas vezes na semana. Com essa ação, os estudantes pibidianos, por meio do processo observacional e da coordenação com o supervisor, recebem e atendem as demandas do meio escolar e em meio

às reuniões com os coordenadores, eles refletem sobre a intervenção realizada. Essa reflexão é essencial para que na formação colaborativa haja uma (re) significação da *práxis* pedagógica (RAZUCK; SILVA, 2016).

No ano de 2016, o PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Faculdade UnB de Planaltina está atendendo três escolas da rede pública do Distrito Federal. Em uma dessas instituições, o PIBID trabalha na Educação Integral. Assim sendo, tal modalidade educativa permeia como objetivo geral a promoção da ampliação do tempo, dos espaços e das oportunidades no meio escolar, por meio de ações que visem à formação integral e global dos discentes (DISTRITO FEDERAL, 2009). Para tanto, a Educação Integral consiste em trabalhar com a totalidade do aluno, considerando a sua pluralidade, prevendo que seja reconhecida a relevância dos saberes formais e não formais, assim como seus conhecimentos prévios para uma aprendizagem mais eficiente e dotada de significados (GONÇALVES, 2006).

Na Educação Integral, os estudantes pibidianos são importantes atores já que atuam na execução diferenciada de atividades que não lembrem a sala de aula tradicional, mas mesmo assim não deixando faltar “recheio” nos temas abordados, trazendo essa mudança para os discentes participantes de tal modalidade.

Pensando no objetivo geral da Educação Integral das escolas públicas do Distrito Federal, foi elencado para ser aplicado um projeto voltado para a Educação em Saúde, considerando que a escola tem papel fundamental e decisivo na formação de hábitos saudáveis, favorecendo o diálogo entre educadores e estudantes e permitindo a discussão das questões que envolvem âmbito da saúde (COSTA; ZANCUL, 2011). Oliveira, Guerreiro e Bonfim (2007) corroboram com essa ideia e afirmam que a saúde deve ser tratada de modo dinâmico e dialógico, considerando o contexto dos alunos e as diversas facetas que envolvem tal tema, como o biológico, social, histórico, econômico, dentre outros. E ainda, no que concerne às Ciências Naturais é importante “apresentar a saúde como um estado de equilíbrio dinâmico do corpo e um bem da coletividade é uma meta que não é simples e que precisa ser reiterada em diferentes momentos, por meio de abordagens diversificadas” (BRASIL, 1998, p. 46).

Assim, não se pode deixar de considerar a importância de inserir propostas diferentes para tratar a temática de saúde, considerando que essa área exige a aplicação de atividades que levem a reflexão e a mudança de comportamento e atitude (BRASIL, 2008). Dessa forma, ressalta-se que a implementação de ações diferenciadas pode contribuir para uma formação

mais consistente do estudante, rompendo com o modelo de ensino passivo que, geralmente, prioriza a memorização de nomes e por meio de aulas teóricas e conceituais que não consideram o cunho investigativo, reflexivo, crítico e cotidiano que abarca a área de Ciências Naturais (BIZZO, 2009).

### 1.2 Educação em Saúde: Algumas Reflexões

Dentre as temáticas que envolvem a área da Educação em Saúde, a higiene é uma que merece destaque considerando que a mesma é de suma importância para que os indivíduos possam ter uma vida de qualidade. No entanto, necessariamente, nem sempre houve essa clareza. Contudo, houve um acontecimento durante a Idade Média que levou a reformulação acerca dos cuidados higiênicos: a Peste Negra ocorrida no século XIV. Tal evento ocorreu na Baixa Idade Média (XI e XIV) quando a Europa ocidental teve uma grande expansão em seus centros urbanos e no comércio. Com isso, houve a migração de parte da população que estava no campo para as cidades e o comércio se tornou bem mais dinâmico. No que diz respeito ao novo estabelecimento da vida cotidiana, ocorreu uma a crescente aglomeração populacional que exigiu maiores cuidados, dentre vários outros, com a higiene. A falta da salubridade prejudica a qualidade de vida das pessoas e, em algumas situações, pode levar à morte, mas, infelizmente, tais conhecimentos não estavam presentes naquele momento.

Com isso, Sevcenko (1994) descreveu a Peste Negra como resultado das péssimas condições higiênicas e de vida que havia nos burgos durante o fim da medievalidade. As cidades cresceram tão rapidamente e de forma tão tumultuosa que cuidados básicos, como o de saneamento e esgoto, foram deixados de lado.

Cônscio do grande número de mortes causadas pela Peste Negra no século XIV, Júnior (2001) observou-se que ela atingiu indivíduos das mais variadas condições socioeconômicas, apesar de que haviam seguimentos sociais bem mais propícios ao contágio, bem como áreas mais suscetíveis ou não a propagação da epidemia. O pesquisador diz que a Peste fora bastante “democrática e igualitária”.

Assim, destaca-se que a higiene sempre esteve atrelada ao cotidiano do povo, sendo considerado um assunto que merece discussão e reflexão em todos os meios, mas principalmente no âmbito escolar , para que as crianças e os adolescentes, desde cedo, possam ir adotando hábitos mais conscientes, pensando na saúde.

Desse modo, partindo da relevância de trabalhar tal tema no cotidiano escolar, o presente trabalho busca relatar os resultados obtidos com a inserção do *"Projeto Higiene"* que foi implementado no intuito de despertar a reflexão dos alunos acerca da importância de manter uma higiene adequada em todos os seus âmbitos: mental, alimentar, corporal, ambiental, dentre outros.

## 2. Caminho Metodológico

A proposta contou com a participação de aproximadamente 40 discentes, entre 11 e 13 anos, da Educação Integral de uma escola da rede pública de ensino de uma região administrativa do Distrito Federal. Tal projeto foi aplicado em março no ano de 2016. A proposta foi executada e planejada por seis estudantes bolsistas da FUP, dois monitores da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF) e uma coordenadora da Educação Integral/ supervisora do PIBID, em consonância com as orientações dos coordenadores do PIBID, em um período de uma semana.

Em meio às coordenações do PIBID, por meio de discussões, foi pensado em um tema gerador para ser desenvolvido no âmbito da Educação Integral. De acordo com Costa e Pinheiro (2013, p. 40), "o trabalho com temas geradores parte do princípio da prática permeada de reflexão, pois há uma união harmônica entre os conhecimentos construídos pela humanidade e sua releitura para a compreensão de situações peculiares que envolvem a realidade local". Assim, o tema gerador selecionado foi *"Educação em Saúde"*.

Considerando que a *"Educação em Saúde"* é uma área muito abrangente, houve a aplicação de uma atividade com o objetivo de realizar uma redução temática, tarefa semelhante à proposta por Martins (2014). Assim, ocorreram as seguintes etapas para a concretização da redução temática: i) foram lançadas as seguintes questões norteadoras: "*O que você entende por saúde?"*; *"Como está a sua saúde*?"; "*Por que assuntos relacionados à saúde são alvos de interesse entre os adolescentes?*"; ii) foi solicitado que os aprendizes construíssem frases sobre a questão anterior: *"Por que assuntos relacionados à saúde são alvos de interesse entre os adolescentes?"*; em um papel separado; iii) para favorecer o diálogo, organizou-se os discentes em círculo e foi exposta cada uma das frases escritas nos papéis separados no centro do círculo. Cada discente retirou uma frase e explicitou para seus colegas a sua opinião, fomentando assim um debate aberto; iv) ao final foi realizada a redução temática para elencar as unidades didáticas a serem construídas.

Por meio do debate, as temáticas elencadas, conforme as considerações dos alunos, foram as seguintes: higiene, alimentação saudável, distúrbios alimentares, sexualidade, dengue, lixo, cuidado com o meio ambiente, violência e drogas.

Dessa forma, iniciou-se um projeto para abordar a temática de *"Higiene",* considerando que dentre os assuntos emergidos na redução temática esse era um dos mais urgentes, uma vez que a turma não estava atenta à questão higiênica, principalmente a corporal e ambiental. As atividades que constituíam tal iniciativa foram as seguintes: i) *discussão de textos e vídeos* - foi proposta aos discentes a realização de uma leitura silenciosa de textos sobre os diversos tipos de higienes existentes e em seguida exibiu-se um vídeo acerca desse assunto, no intuito de fomentar um debate; ii) *peça teatral* - após o debate, os estudantes pibidianos realizaram uma peça de teatro, tendo como base um roteiro, elencando a situação de um professor "não—higiênico" e desorganizado. Com essa atividade, os alunos discutiram entre si o que havia de errado com o professor e quais seriam as formas de corrigir tal equívoco; iii) *experimento "lavar as mãos"* – a ideia da tarefa foi permitir que os alunos pudessem aprender a forma adequada de lavar as mãos e a importância desse ato higiênico para o seu cotidiano. Para tal, dois aprendizes foram vendados e foi solicitado que os mesmos lavassem as mãos com o sabão líquido, mas que na verdade era uma tinta guache. Para fomentar a discussão foram levantadas tais perguntas: *"Eu sei lavar as mãos da maneira correta?"*; *"Como é a maneira correta?"*; iv) *construção de paródias* – posteriormente a realização do experimento, foi proposto aos discentes à elaboração de uma paródia sobre o tema em estudo e suas variadas facetas. Para que ocorresse a construção do recurso, os envolvidos foram divididos em grupos e foi sugerido que os mesmos selecionassem uma música já existente como base para a inclusão do assunto. Para finalizar, os grupos apresentaram a paródia para os colegas da turma.

Após a finalização do projeto, com a intenção de elencar as contribuições angariadas, foi solicitado que o corpo de alunos elaborasse um relatório dissertativo acerca da importância dessa atividade pedagógica. Para exemplificar os resultados obtidos, foi realizada uma leitura desses instrumentos e alguns trechos foram selecionados.

## 3. Resultados e Discussão

A implementação das atividades pedagógicas do projeto *"Higiene"* salientou resultados positivos para os discentes, uma vez que os mesmos tiveram a oportunidade de

participar de modo ativo e construtivo durante a proposta, considerando que os momentos de discussão, fomentado pelas questões expostas pelos mediadores, prevaleceram em todas as etapas, desde a redução temática até a construção das paródias. Inserir questões no processo mediacional é crucial para levar os discentes a refletirem, elaborarem hipóteses, construírem e (re) construírem os primeiros conceitos científicos, além de ensiná-los a pensarem cientificamente (CARVALHO *et al.,* 2009). Além do mais, deve-se considerar que "todo conhecimento é resposta a uma pergunta" (BACHELARD, 1996, p. 18).

Com as discussões geradas pelo caráter das atividades aplicadas, principalmente os textos e vídeos, evidenciou-se também que tal atitude forneceu base para que os estudantes formulassem suas próprias questões, tendo em vista que os mesmos começaram a refletir sobre a sua higiene, principalmente nos âmbitos corporal e ambiental, conforme pode ser observado nos trechos dos relatos dos seguintes alunos:

*"Então sempre temos que fazer essa higiene mas também pensando na economia de água. O projeto me ajudou a saber melhor na higiene pessoal".* (Aluno 2)

*"Eu aprendi sobre higiene que temos que realizar em todo local inclusive na nossa casa e das outras pessoas".* (Aluno 1)

Com isso, elenca-se a importância do papel dos estudantes pibidianos, já que a postura apresentada por estes favoreceu a participação dos alunos, buscando instaurar o interesse pelo tema em estudo e ainda auxiliaram na construção do conhecimento. Nesse sentido, Ward (2010, p. 36) destaca que "os alunos devem ser incentivados a fazer perguntas sobre o mundo que os rodeia. O fato de terem que levantar questões e encontrar as próprias respostas para elas possibilita que eles relacionem novas ideias à experiência passada e usem seu conhecimento e entendimento atuais".

O experimento aplicado para discutir sobre a importância de lavar as mãos de uma forma adequada, favoreceu a aprendizagem de uma forma divertida e dinâmica, considerando que os aprendizes ficaram surpresos ao perceberem que várias partes ficaram sem receber o material, evidenciando como possuem tal hábito errôneo. Em seu relato, determinado discente explicitou que:

*"A atividade de lavar as mãos mostrou que a gente deve lavar as mãos para não ter vermes e bactérias evitando doenças mas lavar as mãos não tira todos os vermes".* (Aluno 2)

Essa descrição expõe que o educando compreendeu o propósito da atividade experimental, e ainda foi capaz de entender como um hábito simples e equivocado pode interferir na sua própria saúde. Atividades que levam a reflexão possuem um maior valor do que aquelas que priorizam um modelo reducionista de saúde que se preocupa apenas com a doença e o agente etiológico, já que estas versam sobre as questões cotidianas (GUINÁTIOS, ALMEIDA; MELLO, 2015).

A atividade da peça teatral causou um pouco de euforia nos alunos, onde os mesmos mostraram-se agitados durante a concretização dessa tarefa pelos estudantes pibidianos. No entanto, mudaram de postura no momento em que apontaram o que deveria ser transformado no professor "não—higiênico" e desorganizado. Um fator marcante salientado por alguns estudantes, durante a discussão, foi a que eles assumiram que possuem algumas das atitudes do professor representado no teatro, principalmente no que diz respeito à organização. Dessa forma, acredita-se que a reflexão pode contribuir para a mudança de postura, fomentando o desenvolvimento de novos valores. Assim, ressalta-se que a Educação em Saúde deve versar em uma ação que vise à melhoria da sua própria a saúde, mas também é interessante galgar caminhos para que os alunos tenham condições de proliferar informações para a sua família e para toda a comunidade (MALIZIA, 2015).

A construção das paródias permitiu que os educandos desenvolvessem várias habilidades criativas ao compor músicas, ensaiar as letras e coreografia. Ao utilizarem músicas conhecidas para converter suas letras no assunto em estudo, em seus mais diversos âmbitos, empregaram diversos conceitos construídos ao decorrer dos encontros. Além do mais, os envolvidos se sentiram motivados e entusiasmados com a proposta, conforme pode-se verificar na seguinte transcrição:

*"Eu achei o trabalho da higiene muito legal por nós termos apresentado paródias e saber que nós temos que nos cuidar pra ter saúde".* (Aluno 3)

Dessa forma, Martins e Pimentel (2009, p. 65) explicitam que "quando motivados, nossos alunos entram no "canal interativo", envolvem-se nas discussões, sentem-se estimulados e querem participar, pois internamente estão mobilizados por estratégias externas".

Em suma, enaltece-se que as atividades aplicadas no *"Projeto Higiene"* alcançaram os objetivos elencados, sendo estes voltados para a reflexão sobre o tema, participação ativa e crítica por meio do lançamento de seus próprios questionamentos e pela construção dos materiais solicitados como, por exemplo, as paródias.

## 4. Considerações Finais

A escola é, de fato, um local bastante apropriado para as mais variadas discussões, inovações, observações, implementações e volta à situações que parecem até já serem superadas. Assim, não se pode deixar de considerar como os discentes sentem-se incentivados ao estudo quando não apenas ouvem aulas teóricas e conceituais. Nesse sentido, deve-se considerar a relevância de instaurar propostas diferenciadas que contribuam para um modo de construção do saber de forma efetiva e ativa, priorizando a reflexão acerca da Educação em Saúde, especificamente no que concerne a higiene em suas variadas facetas.

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de observação por parte do docente em relação ao contexto dos alunos, no intuito de propor ações que possam promover a mudança de atitudes e aquisição de novos valores no meio no qual vivem e desempenham o seu papel de cidadão, fomentando uma formação mais crítica e reflexiva.

A utilização de temas geradores foi uma estratégia extremamente válida, uma vez que os discentes tiveram a oportunidade de trabalhar com assuntos do seu interesse e ainda conseguiram refletir acerca de problemas que faziam parte do seu próprio contexto.

A ação do PIBID foi essencial para a efetivação da proposta em si, pois o grupo teve capacidade autônoma e ativa para elencar as estratégias, separar materiais e construir recursos didáticos para inserção do "Projeto Higiene" no âmbito escolar. Com isso, afirma-se a essencialidade da formação colaborativa, uma vez que essa permite a troca de experiências, favorece a articulação entre escola-universidade e ainda fomenta a discussão e ações para a superação dos problemas que norteiam o processo de ensino aprendizagem.

## Referências Bibliográficas

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências Naturais. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Módulo 12: higiene, segurança e educação.** / Ivan Dutra Faria, João Antônio Cabral Monlevade. – Brasília: Universidade de Brasília, 2008. 75 p.

CAPES. Disponível em < www.capes.gov.br> Acesso: 28 mai. 2016.

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.; REY, R.C. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 2009.

COSTA, S.; GOMES, P. H. M.; ZANCUL, M. S. Educação em Saúde na escola na concepção de professores de Ciências e de Biologia. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. **Anais**. Campinas: ABRAPEC, 2011.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas geradores: educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**. v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

DISTRITO FEDERAL. **Portaria nº 01 de 27 de Novembro de 2009**.

GOLDSCHMIDT, A. J. **As contribuições do programa institucional de bolsa de iniciação à docência (pibid) para a aprendizagem de ciências naturais no ensino fundamental**. Monografia. 19p. Universidade de Brasília, 2013.

GONÇALVES, A. S. Reflexões sobre educação integral e escola de tempo Integral. **Cadernos CENPEC – Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária**. São Paulo, n. 2, p.129-135, 2006.

GUINATIOS, C. C.; ALMEIDA, C. C. M.; MELLO, R. B.; O ensino da saúde através de projeto de investigação. In: **Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia**, RJ/ES, 2015.

JÚNIOR, H. F. **A Idade Média: nascimento do ocidente**. São Paulo: Brasiliense, 2001.

MALIZIA, B. A abordagem do tema saúde nos trabalhos apresentados no V Encontro Nacional de Ensino de Biologia. In: **Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia**, RJ/ES, 2015.

MARTINS, J.C.; PIMENTEL, L. S. L. **O Fazer Pedagógico: (re)significando o olhar do educador**. Rio de Janeiro: Wak, 2009.

MARTINS, N. P. **Articulações entre os temas geradores de Paulo Freire na promoção da educação ambiental na escola.** Dissertação – PPGEC, 2014.

OLIVEIRA, S. S.; GUERREIRO, L. B.; BONFIM, P. M. Educação para a saúde: a doença como conteúdo nas aulas de ciências. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.14, n.4, p.1313-1328, out.- dez. 2007.

RAZUCK, R. C. R. S.; SILVA, D. M. S. Animais do cerrado: indo além da sala de aula. **Ciência e Natura.** v.38 n.1, 2016, p. 484 – 493.

SEVCENKO, N. **O renascimento**. São Paulo: Atual, 1994.

WARD, H. Investigação Científica. In: WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

# A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E A ESCOLHA DE PRÁTICAS COM BASE NAS CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DO PROFESSOR

Brenda Cavalcante Matos (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS)
Vera de Mattos Machado (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS)

*Resumo*

O professor deve conhecer os fundamentos teórico-epistemológicos da ciência que segue, o contrário prejudica o exercício do papel de agente reflexivo sobre sua prática. Sua concepção epistemológica o influencia na escolha de suas abordagens metodológicas. O livro didático (LD) é uma abordagem importante no ensino, por isso, essa pesquisa realizou análises de atividade e de conteúdo de LD e comparou este ao ensino de nível superior com o objetivo de analisar e discutir a epistemologia didática presente em ambos e por fim propor uma reflexão sobre práticas docentes. Se elementos do LD geram equívocos científicos, outros métodos precisam ser pensados para a transposição do ensino. O uso de modelização é uma proposta importante, pois os alunos constroem sua aprendizagem enquanto criam modelos.

*Palavras-chave:* concepções epistemológicas; modelização; didática; práticas de ensino; transposição.

## Introdução

É interessante pensar como uma simples pergunta pode revelar a concepção epistemológica de um professor. Quando questionado sobre "O que é Ciência" invariavelmente ele apresentará, mesmo que de forma inconsciente, a concepção que ele possui a respeito do conhecimento científico (PEREIRA & ARAÚJO, 2010; CHINELLI et al. 2010). Apesar de possuírem suas próprias concepções, os professores muitas vezes não têm o conhecimento sobre os fundamentos teóricos nem epistemológicos da ciência que seguem. Essas concepções, na maioria dos casos, não surgiram através de estudos sobre o assunto, muitas delas são adquiridas de forma automática com base na própria prática pedagógica que vivenciaram em sua formação escolar. Essa falta de percepção, sobre as concepções epistemológicas, é prejudicial para que o professor exerça seu papel de agente reflexivo sobre

sua prática. É importante conhecer em quais concepções epistemológicas acredita para poder refletir sobre elas (CONTRERAS, 2012). Segundo pesquisas de Pereira e Araújo (2010), as concepções baseadas na visão positivista e cartesiana ainda resistem no ensino escolar brasileiro. Os professores defendem a ciência cheia de rigor, objetividade e neutralidade. Essa concepção empírico-positivista, que afirma que a legitimidade dos saberes científicos é garantida pela experiência associada ao método, afasta o aluno do processo de construção do conhecimento, tornando-o mero espectador do 'fazer ciência' pelo professor. O conhecimento é tomado como contínuo e linear, em que cada conhecimento prévio serve de base para um novo e o novo, sem o anterior, não poderia ser apreendido. Para Bachelard (1977), esse continuísmo pode ser um obstáculo epistemológico ao ensino, por isso, uma proposta que visa aplicar os conceitos de ruptura paradigmática, conforme Thomas Kuhn, pode ser uma opção válida para compreender a descontinuidade da ciência (PEREIRA & ARAÚJO, 2010).

A lógica empírico-positivista é posta em cheque pela ciência contemporânea que rompe com os moldes cartesianos sugerindo um pluralismo metodológico. No indutivismo ingênuo, enquanto os sentidos eram necessários para a obtenção do conhecimento científico por meio da observação (CHALMERS, 1993), para Bachelard, na ciência contemporânea, os instrumentos utilizados – os métodos – assumem o papel principal antes ocupado pelos órgãos do sentido, tornando-se fundamentais para o 'fazer ciência' (PEREIRA & ARAÚJO, 2010). Para os autores, "a construção do objeto do conhecimento é obtida na relação sujeito-objeto, mediado pela técnica, como pensam 'os modernos' guiados pelo paradigma da consciência" (PEREIRA & ARAÚJO, 2010, p. 64). Com base no pensamento de Bachelard, Pereira e Araújo propõem que "uma ciência comprometida com a defesa da autonomia e do acesso à verdade do conhecimento científico" deve fazer parte da reflexão dos professores sobre suas práticas educacionais (PEREIRA & ARAÚJO, 2010, p. 65). "O que ensinar" e "como ensinar", devem ser discussões baseadas em concepções epistemológicas para a Educação. Pois estas influenciam nas escolhas feitas pelos professores na hora de organizar seu currículo e de escolher suas abordagens metodológicas. Essas ações tomadas de forma consciente podem contribuir para o ensino e aprendizagem.

A concepção epistemológica didática do professor assim como sua concepção epistemológica científica, influencia sobremaneira o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos em sala de aula. A teoria da Transposição Didática (TD) e a Teoria Antropológica do Didático (TAD) permitem compreender esse contexto. Tanto a TD como a TAD defendidas por Yves Chevallard apontam para a existência de um processo didático necessário a fim de que o estudante experimente uma situação de aprendizagem efetiva

dizendo que: “No cruzamento entre a antropologia dos saberes e a antropologia didática dos conhecimentos se localiza a antropologia didática dos saberes, cujo objeto é a manipulação dos saberes com intenção didática e, em particular, o ensino dos saberes” (CHEVALLARD, 2005b, p. 155). Nesse sentido, a TAD procura analisar como ocorrem as ações educacionais de ensino em contextos específicos na educação formal (escolar) e/ou não-formal, ou seja, como ocorrem as praxeologias[1] no processo de ensino-aprendizagem. E para Chevallard, a escola é o coração do Sistema Didático, pois é nela que se encontram o professor, o aluno e o objeto de estudo (CHEVALLARD, 2009). O que ocorre na maioria das vezes, é que as ações educacionais não variam de acordo com o contexto, mas se repetem no sentido reprodutivista/educacionista com base na transposição didática realizada pelas editoras de livros didáticos (LD), disponíveis para uso escolar. O que é trazido nos livros, por vezes não condiz com a realidade encontrada na escola e dessa forma, os estudantes não dispõem de Organizações Didáticas contextualizadas para sua realidade. É preciso que o docente seja capaz de desenvolver novas Organizações Didáticas, de forma que ele e seus alunos tenham autonomia para manipular modelos explicativos a partir do desenvolvimento de novas técnicas e práticas de ensino (MACHADO, 2011).

Diante do exposto, o objetivo da presente pesquisa constitui-se em analisar a epistemologia da Ciência presente nos livros didáticos (LD) de Biologia que abordam a temática de Histologia, e que são utilizados em sala de aula pelos professores do Ensino Médio. A pesquisa se justifica porque traz à luz a discussão sobre epistemologias didáticas recorrentes dentre os professores do ensino médio e propõe uma reflexão sobre suas práticas docentes.

## Metodologia

Essa pesquisa é de cunho qualitativo e realizou Análise de Conteúdos, segundo critérios de categorização de Bardin (2009) para a análise do livro didático (LD) proposta pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) na categoria “textos e informações” e subcategoria “imagens e ilustrações”; também foi realizada a análise praxeológica de uma atividade proposta no LD “Biologia” (UZUNIAN & BIRNER, 2004) verificando a TD dos conteúdos

[1] Praxeologia – uma forma de responder a uma questão problema, ou a um conjunto delas, de modo que se estabeleça um processo em que se deve buscar ou criar meios para respondê-la(s), regularmente e de forma correta (CHEVALLARD *et al,* 2001, p. 123)

científicos de Histologia e comparando sua metodologia de ensino com aulas teórico-práticas de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em instituição federal de ensino superior.

## Análise de livro didático e proposta de prática de ensino

Há algo em comum entre todas as concepções epistemológicas didáticas, o objetivo final é a aprendizagem do aluno. Independente da concepção epistemológica do educador, ele necessita adequar seus conhecimentos científicos aos conhecimentos escolares que serão repassados ao aluno dentro de sala de aula. Nesse sentido, o LD desempenha um papel de extrema importância nesse processo e muitas vezes ele é o único material de apoio de que o professor e o aluno dispõem. Porém, em alguns casos eles podem dificultar a aprendizagem ao invés de facilitar. Informações mal colocadas podem criar o que Bachellard (1996) chama de obstáculos epistemológicos para a aprendizagem, e o professor como detentor dos saberes docentes e de sua área de formação, deve julgar se um material é didático ou não e então utilizar conhecimentos acadêmicos para fazer sua transposição didática para o ensino escolar.

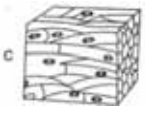
O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) dispõe de um Roteiro para Análise de Livro Didático, com a intenção de ajudar o professor no momento da escolha do LD mais adequado às suas práticas em sala de aula. Esse roteiro analisa o LD a partir de diversos parâmetros – com relação aos dados e forma física do livro; em relação aos textos e informações; e em relação às atividades e exercícios. Desses parâmetros, tomaremos como ponto de análise os *textos e informações* (categoria de análise), mais precisamente, as informações visuais – figuras, imagens e fotos. Neste sentido, o roteiro usa como base de análise uma pergunta: "As ilustrações são apropriadas e importantes para a compreensão do texto?" (BRASIL, 2014). Todos os elementos encontrados em um LD têm o objetivo de ser um facilitador da aprendizagem, e assim também ocorre com as fotos e ilustrações. As ilustrações trazidas no LD têm, de forma geral, a intenção de facilitar o entendimento dos alunos em relação ao tema abordado, e cumprem esse papel a menos que essas ilustrações, quando não muito bem fundamentadas, possibilitam entendimentos equivocados para os alunos.

No estudo da Histologia, as ilustrações nos LD representam tecidos histológicos vistos em lâmina de microscópio ótico, que foram fotografadas para demonstração de alguma parte do tecido que possa ser usado para o ensino. Essa forma de apresentação do conteúdo segue o padrão dos livros acadêmicos de ensino superior, conforme análise em livro de Histologia de Junqueira & Carneiro (2004). As imagens dos LD, tanto acadêmicos como escolares, são

fotografias de lâminas vistas ao microscópio, evidenciando o processo de TD do conhecimento científico para o conhecimento escolar. No Ensino Superior as aulas práticas de visualização de lâminas nos laboratórios de microscopia fazem com que os alunos possam ter a experiência de conhecer, na prática, diversos tecidos histológicos além de obter o conhecimento de como essas lâminas são produzidas. Alunos de escola, na maioria das vezes, não terão essa experiência. Para dificultar ainda mais essa transposição, por vezes, essas imagens utilizadas nos LD não respeitam proporções entre células e tecidos e seu nível de organização. Isso dificulta para os alunos a compreensão de que o conjunto de células forma tecidos. Santa-Rosa & Struchiner (2011) confirmam que as figuras representativas dos livros didáticos dificultam a correlação histofisiológica e também a sua interpretação de tridimensionalidade.

Um exercício presente no livro "Biologia" (UZUNIAN & BIRNER, 2004) para o Ensino Médio, demonstra que as ilustrações não respeitam as correlações histofisiológicas e são falhas na demonstração da tridimensionalidade dos tecidos. No exercício, o aluno é solicitado a classificar informações fornecidas, como falsas ou verdadeiras, com base na ilustração apresentada (Tabela 1).

Tabela 1: Afirmações e ilustrações para resolução do Exercício 21, capítulo 16, do livro "Biologia" (UZUNIAN & BIRNER, 2004), p. 254.

| Afirmações | Ilustração do LD |
|---|---|
| Em (A), observa-se um tipo de tecido estratificado pavimentoso, que pode ser encontrado no esôfago e na pele. | |
| O tecido ósseo ilustrado em (B), é um tipo de tecido conjuntivo formado por material intercelular composto por substâncias inorgânicas (que conferem rigidez ao osso) e por substâncias orgânicas. | |
| O tecido cardíaco, mostrado em (C) é um tipo de tecido muscular que apresenta estrias, com disposição não tão regular quanto a observada na musculatura estriada esquelética, e que apresenta um núcleo por célula. |  |
| Em (D) está indicado um tipo de tecido conjuntivo frouxo, observado nos túbulos renais do homem. | |
| Um tipo de tecido conjuntivo denso (E), rico em fibras colágenas, cujas células são longas e prismáticas, é encontrado no estômago. | |

Fonte: Autoria própria com base em Uzunian & Birner (2004), p. 254.

Apesar de não apresentar recursos para os estabelecimentos das correlações histofisiológicas e proporções entre tecidos, o exercício solicitado exige do aluno esses conhecimentos, conforme discriminado na análise praxeológica da atividade (Quadro 1).

Quadro 1: Análise praxeológica do exercício 21 capítulo 16 p. 254 do livro "Biologia" (UZUNIAN & BIRNER, 2004).

| Tipo de Tarefa (T) | Técnica (τ) | Elementos Tecnológicos |
|---|---|---|
| T1 – Avaliar a veracidade das afirmações apresentadas com respeito às ilustrações histológicas fornecidas. | τ1 - Observar e analisar as ilustrações presentes no exercício<br>2 - Classificar os tipos de tecidos histológicos presentes no corpo humano com suas características principais e singularidades.<br>3 - Ativar elementos da memória sobre o conteúdo ensinado; | - Ilustrações presentes no livro didático<br>- Conhecimentos sobre os tipos de tecidos histológicos e sua localização no organismo;<br>- Conhecimentos sobre as características e particularidades de cada tecido do corpo humano;<br>- Conhecimentos sobre quais componentes compõem os tecidos, além das células que o constituem; |

Fonte: Autoria própria com base em Uzunian & Birner (2004), p. 254.

Essas imagens esquemáticas podem aumentar a chance de equívocos procedimentais da TD (CHEVALLARD, 2005) no ensino da Histologia, acarretando problemas futuros com relação à epistemologia desse conhecimento. E como muitas escolas não dispõem de microscópio ótico para reparar essa falha, outros métodos de ensino necessitam ser pensados para o ensino da Histologia. Nesse sentido, o uso do método de modelização, como forma de ensino de Ciências e Biologia, se torna uma proposta importante para o ensino de Histologia.

Cachapuz (2005) já aponta para a necessidade de renovação do ensino por meio de práticas docentes quando afirma que "para uma renovação no ensino de ciências precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didático-metodológica de suas aulas." (CACHAPUZ et al. 2005, p.10). Endossam esse pensamento os trabalhos de Cardia (2011), Lima *et al.* (2011), Roloff (2010) e Santos (2010) que tiveram suas idéias sintetizadas por Matos & Machado (2015) de que:

> O lúdico tem o papel de facilitar a construção do conhecimento. Desde o Ensino Básico ao Ensino Superior, as atividades lúdicas mostram-se potencializadoras da aprendizagem, pois estimulam o interesse do aluno e estabelecem a relação da experiência prática com o conhecimento teórico

> científico, facilitando a apreensão do conhecimento (MATOS & MACHADO, 2015, p. 412).

Por isso, Matos & Machado (2015) desenvolveram uma proposta lúdica de modelos de células do epitélio usando dobraduras de papel. Esses modelos seriam construídos e montados pelos alunos, que assumiriam o papel de agentes de seu próprio aprendizado, visando o desenvolvimento da base epistemológica do conhecimento científico sobre célula e tecido pelos alunos, com autonomia, conforme pensamento de Bachelard (1996).

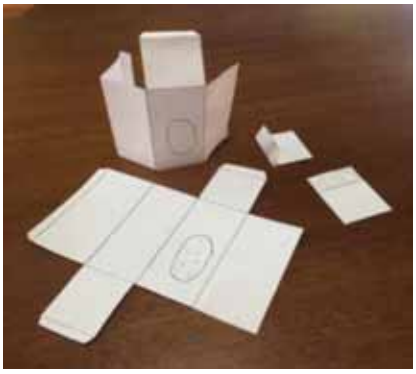


Figura 1: Células em geometria plana e espacial.
Fonte: MATOS & MACHADO 2015, p. 411.

Figura 2: Epitélio pavimentoso estratificado queratinizado (frente) e epitélio colunar com microvilosidades (fundo).
Fonte: MATOS & MACHADO 2015, p. 411.

Há dentro das escolas, todos os dias, o desafio de fugir do comum. Os alunos, de forma geral, não desejam aulas comuns. Analisando esse contexto com base na epistemologia de Kuhn, poderíamos caracterizar o ensino padrão na escola comum como 'ciência normal', enquanto que aulas diferenciadas (com métodos e técnicas diferenciadas) poderiam ser caracterizadas como o que ele designa "ciência extraordinária" (KUHN, 1978). Para ele, "a ciência normal não tem como objetivo trazer à tona novas espécies de fenômeno" e limita "tanto a natureza das soluções aceitáveis como os passos necessários para obtê-las"

(OSTERMANN, 1996, p. 187). Assim, o próprio fato de ensinar de forma diferente já se caracteriza como "trazer à tona novas espécies de fenômeno". Da mesma forma, não há limites para as soluções aceitáveis e de métodos para obtê-las quando se trata de um ensino diferenciado. Os alunos tendem a apresentar um melhor envolvimento com atividades que apresentem maior nível de desafios, que estimulem a criatividade, instiguem a curiosidade e a capacidade de análise; o que confirma a determinação de Kuhn sobre o caráter "construtivo, inventivo e não definitivo" do conhecimento (OSTERMANN, 1996, p. 185).

Tomaremos a liberdade de comparar a epistemologia de Kuhn com a realidade do professor reflexivo e do professor técnico apresentado por Contreras (2012). Apesar de ambos repousarem sob o mesmo paradigma, o professor reflexivo não dá ao professor/pesquisador a mesma liberdade de se abster da análise crítica de seus fundamentos teóricos, conceituais, metodológicos e instrumentais, como é dado ao professor técnico que pratica a ciência normal dentro do paradigma. O professor reflexivo entende a necessidade constante de pensar a respeito de seus conceitos, métodos e práticas. Por isso, o ensino nesse sentido pode ser visto como em constante crise e revolução (KUHN, 1978). Entretanto, não ocorre uma ruptura completa de paradigma porque os dois tipos de ensino estão inseridos dentro da mesma "matriz disciplinar". Segundo Kuhn, uma matriz disciplinar possui quatro tipos de componentes, do qual eu tomarei dois para discussão. Os (1) *modelos particulares* "que fornecem as metáforas e as analogias aceitáveis" dentro do paradigma; e os (2) *exemplares* que "são as soluções de problemas encontrados [...] que ensinam, através de exemplos, os estudantes durante sua educação científica" (OSTERMANN, 1996, p. 187). Dessa forma, a escolha pelo método de modelização e criação de modelos representativos, está inserida na matriz disciplinar das Ciências, pois se utiliza de metáfora e analogias para a criação dos modelos didáticos, ao mesmo tempo que, por meio das soluções encontradas para remediar o problema de representação por modelos, os alunos constroem sua própria educação científica, de maneira que são ensinados pelo próprio método de criação.

Podemos dizer que Kuhn (1978) apresenta idéias que se constituem um importante referencial para o ensino escolar. Dentre as implicações trazidas por seu modelo está a busca pela relação entre epistemologia e aprendizagem, em que o entendimento de sua teoria inspira diferentes metodologias de ensino quando esclarece sobre a dinâmica das mudanças conceituais dentro da Ciência.

Para Bachelard (1934), "o espírito científico é essencialmente uma retificação do saber" (p. 177-178), de maneira que a ciência contemporânea leva o espírito científico à prática de mudanças constantes. A evolução científica depende de uma razão que não seja

absoluta. A substituição de um saber fechado e estático por um aberto e dinâmico, colabora para que o professor una teoria e prática, onde ele possa rever o seu próprio saber sempre que necessário, de forma que ele aprenda enquanto ensina, pois a *Filosofia do Não*, como é conhecida a epistemologia de Bachelard, estimula a renúncia de hábitos e lógicas que engessam o ensino científico.

## Conclusão

Concluímos que o livro didático de Biologia analisado apresenta uma proposta didática para o ensino da Histologia que necessita ser revista a fim de evitar obstáculos epistemológicos ao ensino e aprendizado científico do conteúdo, que podem ser ocasionados pelas desproporções de imagens e ilustrações que apresentam. A proposta de modelização se torna uma alternativa viável para a correção desses equívocos de aprendizagem.

Ações didáticas alternativas podem adaptar as concepções epistemológicas dos professores em relação ao ensino plural. As propostas que se utilizam do pluralismo, possibilitado pela ciência contemporânea, tornam mais fácil a contextualização do ensino à realidade do aluno, por meio da epistemologia didática dos conhecimentos científicos.

Nesse sentido é importante investir na formação do professor reflexivo que se utilize da epistemologia didático-científica para alcançar o objetivo final de propiciar ao aluno um aprendizado efetivo e sem equívocos conceituais.

## Referências

BACHELARD, G. *Le nouvelespritscientifique.* 1934, p. 177-178. In: JOSÉ DE CARVALHO, M. Gaston Bachelard e a renovação da episteme no século XX**.** Ensaios Filosóficos, v. 11 – Outubro 2010.

_____. *A formação do espírito científico.* 1996, cap. 1, p. 17-28.

_____. O racionalismo aplicado. Rio de Janeiro: Zahar, 1977. In: PEREIRA, J. R.; ARAÚJO, M. C. P.; *Concepções de Ciências***:** Uma Reflexão Epistemológica. VIDYA, v. 29, n. 2, p. 57-70, jul./dez., 2009 – Santa Maria, 2010.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Guia de livros didáticos PNLD 2015: Biologia: Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2014. 80 p.
Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015> Acesso em: 13 maio 2015

CACHAPUZ, A. et al. *A necessária revolução do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CARDIA, J. A. P. A Importânciada Presença do Lúdico e da Brincadeira nas Séries Iniciais: Um relato de pesquisa. *Revista Eletrônica de Educação*. Ano V. No. 09, 14 p. jul./dez. 2011.

CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* 1ª ed. Tradução Raul Fiker. São Paulo, SP: Brasiliense, 1993.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. *Estudar matemáticas:* o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Trad. Dayse Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica*. 3.ed. Traducción Claudia Gilman. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005b. (Psicologia cognitiva y educación)

_____. La notion d'ingénierie didactique, um concept à refonder. Questionnement ET éléments de réponse à partir de la TAD. In: 15e *École d'Été de Didactique des Mathématiques* 1226 Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.16, n.4, pp. 1201-1226, 2014 Clermont-Ferrand, 16-23 août 2009a.

CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010

CONTRERAS, J. *A autonomia dos professores*. 2 ed. São Paulo: Cortez editora, 2012.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia Básica.* 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 72-77, 2004

LIMA, E. C.; MARIANO, D. G.; PAVAN, F. M.; LIMA, A. A.; ARÇARI, D. P. Uso de Jogos Lúdicos Como Auxilio Para o Ensino de Química. *Revista Científica Eletrônica da UNISEPE: Educação em foco.* 3ª ed., 15 p. Amparo/SP, março 2011.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. Editora Perspectiva. Coleção Debates. 2ª edição, 1978.

MACHADO, V. de M. *Prática de Estudo de Ciências:* formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana. Tese de doutorado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, 2011.

MATOS, B. C.; MACHADO, V. de M.; Modelização de células do epitélio para o ensino de Histologia: um relato de experiência de elaboração de prática pedagógica. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói, 2015. *Anais do VII EREBIO*, Niterói: MGSC,2015. p. 408-413

PEREIRA, J. R.; ARAÚJO, M. C. P.; *Concepções de Ciências***:** Uma Reflexão Epistemológica. VIDYA, v. 29, n. 2, p. 57-70, jul./dez., 2009 – Santa Maria, 2010.

OSTERMANN, F. *A Epistemologia de Kuhn*. Cad. Cat. Ens. Fis., v.13, n3: p. 184-196, dez. 1996.

ROLOFF, E. M. A Importância do Lúdico em Sala de Aula. In: X SEMANA DE LETRAS – 70 anos: A FALE fala, 2010, Porto Alegre. *Anais Eletrônicos de Comunicações do Grupo 9 – Literatura Infanto-Juvenil*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. 9 p.

SANTA-ROSA, J. G.; STRUCHINER, M. Tecnologia Educacional no Contexto do Ensino de Histologia: Pesquisa e Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 35, n. 2, p. 289-298, 2011.

SANTOS, E. A. do C. *O Lúdico no Processo Ensino-Aprendizagem.* In: IV Fórum de Educação e Diversidade – Diferentes (des) iguais e desconectados, Mato Grosso. *Anais eletrônicos.* Mato Grosso: UNEMAT, 2010. 8 p.

UZUNIAN, A.; BIRNER, E. *Biologia* Volume único, 2ª ed. São Paulo: Harbra, 2004. 887 p.

# UM CORPO CIBORGUE PARA UMA VIDA FELIZ[1]

Geórgia de Souza Tavares (Docente – Universidade Federal do Piauí/ Doutoranda – Universidade Federal do Pará)

**Resumo**

Que desejos de corpos são produzidos pelas mídias publicitárias? De que artifícios lançam mão para produzir tais desejos? Como articulam recursos verbais e imagéticos para fazer desejar? Partindo dessas indagações, problematizamos, neste trabalho, a mídia como um artefato curricular que participa da produção do 'corpo contemporâneo', tanto ou mais que a escola e outros espaços formativos: Com este propósito, fazendo uso de aportes teóricos da semiótica, procedemos a análise de peça publicitária de uma empresa de telefonia e internet. Lançando mão de jogos de cores e velocidades a peça analisada produz um corpo ciborgue, no qual a fusão homem e máquina compõe a unidade biocibernética necessária para garantir uma existência feliz.

**Palavras-chave**: Corpo humano. Mídia. Educação.

Corpo
Casa
Cobertura
Cambiante, cambaleante?
Fixo, móvel...
VIVO!

*"A vida está passando cada vez mais rápido..." "O tempo está passando cada vez mais rápido..."* Essas são frases que ouvimos contemporaneamente. Mas a Ciência Moderna com suas 'certezas' e precisões físicas comprova esse fato? Tempo, uma medida aprisionada por Newton no espaço, pode mudar de jaula? Divagações de humanos.

[1] O artigo é parte do trabalho desenvolvido no GEPECS/IEMCI/PPGECM/UFPA - sob orientação da Prof. Dra. Sílvia Nogueira Chaves.

## Introdução

O corpo contemporâneo pulsa, é múltiplo, não aceita mais ser cindido. “O corpo: superfície de inscrição dos acontecimentos (enquanto que a linguagem os marca e as ideias os dissolvem), lugar de dissociação do EU (que supõe a quimera de uma unidade substancial), volume em perpétua pulverização” (FOULCAULT, 1998, p. 15). O corpo nesta perspectiva está por vir e nunca virá a ser fixo ou imóvel. É sempre móvel, uma superfície onde tudo pode acontecer, onde tudo pode ser criado.

Mas o ranço do modernismo ainda nos faz tomar posse de um corpo. **Meu** corpo. Se no pensamento cristão (que reinava exclusivo na produção de conhecimento no ocidente em toda a Idade Média) o possuidor de tal corpo era a **alma**, por volta do século XVI veste a roupagem de **razão**. É através dela que poderemos conhecer/dissecar as entranhas do corpo biológico, e o conhecendo podermos agir sobre ele. Nesse período, com a Revolução Industrial a todo vapor, o corpo humano é comparado a máquinas, em subserviência à mente que busca um progresso, aperfeiçoar-se, libertar-se da primitividade de ser bicho, natural. Já no século XXI a mecanicidade não é apenas uma comparação, e desejo de perfeição e infinitude ganham forças na cibernética, biotecnologia, fundindo máquina e organismo, é o corpo ciborgue! (TOMAZ TADEU, 2009). E num processo de atualização das dicotomias, Le Breton (2013) fala do homem que passa a se opor à seu próprio corpo.

Ao descrever a tecnologia de fabricação de corpos dóceis, Foucault (2014) diz que uma das características do poder disciplinar é sua função de síntese, de laço coercitivo com o aparelho de produção, e não de extorsão, exclusão. Então, que corpo é fabricado/fabricamos hoje? Pra qual ‘modelo’ de corpo se ‘lança luz’? Pois como dizem Corbin, Courtine e Vigarello (2012, p. 9), “o corpo existe em seu invólucro imediato como em suas referências representativas: lógicas “subjetivas”, também elas variáveis com a cultura dos grupos e os momentos do tempo”.

As Ciências Biológicas, enquanto área de conhecimento, nos ajuda a construir e reconstruir imagens de corpo humano. Entender, olhar com suspeição para o que se veicula nas salas de aula sobre esta temática tem sido foco de alguns trabalhos acadêmicos (ARNT, 2005; BRELAZ, 2011; SILVA, 2010), que giram em torno da descrição de como o livro didático, espaços de formação de professores e aulas de ciências e biologia produzem

visões de corpo humano. Olham para os diversos espaços de subjetivação como currículo que produzem modos de ser no mundo. Não restringe ao currículo escolar, esse é apenas mais um. Os espaços informais de ensino (falo aqui das mídias em geral – televisão, rádio, internet...) são corresponsáveis na formação de conceitos pelos aprendizes, assim como os espaços formais estão cada dia mais 'informatizados' – na máxima Tecnologia nas Escolas – confrontando novas possibilidades de (se) perceber corpo. A mídia vai, então, imprimindo nos corpos marcas, reforçando diferenças, justificando relações desiguais na sociedade, nos reformando constantemente.

Esse trabalho foi produzido a partir de problematizações levantadas durante uma disciplina chamada "*O uso da imagem e os recursos midiáticos para a pesquisa*", cursada no doutorado. Nela aprendemos a importância de se conhecer a linguagem das mídias, entender quais recursos elas utilizam para produzir comportamentos, 'olhar' com suspeição todas as informações que chegam aos nossos sentidos. Kellner (2013, p. 108) defende que um "alfabetismo crítico" em relação à mídia como parte central nos currículos escolares, e usa como um dos argumentos o fato de que "a própria publicidade é uma pedagogia que ensina os indivíduos o que eles precisam e devem desejar, pensar e fazer para serem felizes, bem-sucedidos".

Além disso, estava vivendo um momento de intensos deslocamentos aéreos, o que me fazia pensar constantemente nas possibilidades que a tecnologia nos proporcionam (e subtraem...), e quanta diferença observamos no nosso ritmo de vida. Naquele momento uma imagem me chamou a atenção e decidi escrever sobre seus desdobramentos. Assim, este trabalho se pauta nos seguintes questionamentos: que desejos de corpos são produzidos pelas mídias? Como as peças publicitárias se utilizam do texto para conseguir seus objetivos? Quais os caminhos, os recursos que utilizam? Pois, inspirada pela forma de Foucault conduzir seus trabalhos, o que importa é contar a história que possibilitou os acontecimentos vivenciados.

## Metodologia

Quando olhamos para uma imagem, o todo que vemos nos dá um sentido, desencadeia sensações, pensamentos, interpretações. Para o artigo a escolha foi analisar

uma propaganda de planos de internet ofertados pela operadora de telefonia móvel – Vivo, no ano de 2015 (Figura 01) e para ler o texto imagético selecionado utilizei-me da Semiótica, que captura o sentido do texto através do significado, analisando cada parte, o que pode modificar as primeiras impressões ou ampliar e enriquecer a primeira explicação. Assim, "para construir o sentido do texto, a semiótica concebe o seu plano do conteúdo sob a forma de um percurso gerativo de sentido" (PGS) (BARROS, 2005 p. 13). Segundo a autora, em nossas análises devemos sempre ir do mais simples e abstrato ao mais complexo e concreto, construindo um discurso ao longo das três etapas do percurso: *nível fundamental*, *nível narrativo* e *nível discursivo*, que será entendido no decorrer da análise.

Figura 01: Panfleto distribuído pela operadora telefônica VIVO no ano de 2015.

**Gerando sentidos, num percurso... (PGS)**

**- Nível Fundamental**

Na propaganda analisada, estabeleci como categoria semântica fundamental a seguinte oposição:

HOMEM vs. MÁQUINA

(forma, felicidade, lentidão) (disforme, tecnologia, velocidade)

A oposição pode ser identificada quando o corpo desfigurado do humano se "transforma" em simulacro de fibra ótica, vendendo uma velocidade de ação não alcançada por "humanos normais", e sim por aqueles que vão adquirir o plano. Aqui, o homem é a categoria eufórica (o lado positivo da oposição), máquina a disfórica (o lado negativo), já que a incompletude humana é colocada em questão.

**- Nível Narrativo**

Aqui a felicidade nos chama atenção. A fusão com a máquina é celebrada com muitos sorrisos pelas personagens. Olhando o aspecto topológico[2], o foco da imagem são as pessoas um pouco desfiguradas (simulacro de fibra ótica), usando dois terços do panfleto. A venda do plano de telefonia e internet propõem o alcance dessa velocidade/felicidade, e em qualquer espaço, pois se utiliza o fundo branco[3], e em qualquer tempo, quando não põe relógio nos pulsos dos sujeitos. Ainda sobre o aspecto cromático, a cor roxa é dominante, e ela significa transformação, está ligada ao mundo místico e espiritual, que reitera a intenção "ciborguezante" de nossa existência. Toda afirmação discursiva usa a manipulação para alcançar competências, performances, que leve à uma sansão. Aqui identifico a sedução, um convite à felicidade para "*toda a família*", e todos queremos nos fazer felizes. Tudo se "compra" em nome da felicidade... mas felicidade se compra?

Le Breton (2015), em uma entrevista para a revista Sociologia, alerta para o fato de que "toda descrição do corpo é uma interpretação, a projeção de um sistema cultural de valores e de correspondências". Na propaganda a velocidade é valorizada e reforçada

[2] Distribuição dos componentes na imagem visualizada.

[3] Fundo branco é utilizado nas mídias para passar uma ideia de infinito.

utilizando a aliteração – velocidade – vivo – 4G >> (letras "v" deitadas, na cor e formato das utilizadas no nome da empresa), o que também se configura como isotopia[4], pois nos remete ao fluxo, ao seguir em frente. Quando os humanos ganham qualidades das máquinas (velocidade), identificamos a personificação.

Para finalizar, temos o logotipo da marca, que é um boneco de formato simples, sem expressão nem identificação de sexo, o que nos faz pensar nesse corpo das possibilidades, que pode se transformar, e tal como afirma Sant'Anna (2001, p. 99), que cada um possa construir a vida como uma obra de arte, não buscando elevar artista ou obra, criando patamares, mas sim "relacionar forças, potencializá-las, ampliar suas ressonâncias, realçando ao mesmo tempo o indivíduo e o coletivo, o humano e o não humano, não para coloca-los acima da vida, mas dentro dela".

**- Nível Discursivo**

A propaganda de planos de internet móvel da empresa Vivo foi observada na parte detrás de uma poltrona de um avião, o que leva a pensar nas fronteiras historicamente construídas opondo homem – máquina. A imagem traz os corpos de um homem e uma mulher felizes, desfigurados, metade na "forma humana" e metade como extensão de uma fibra ótica, conferindo características para além do humano – rapidez, conectividade, ausência de forma, fusão, diluição, VELOCIDADE! O homem "moderno", para sua plenitude, corre para alcançar essa tal velocidade, e é na fusão com essa tecnologia que ele "ganha" esses atributos. Sua forma biológica já não dá conta de possibilitar a velocidade de acesso à informação demandada no século XXI. O corpo visceral aprisionado pelas classificações anatômicas, dia-a-dia esmiuçado em nossas salas de aula de ciências e biologia já não representam mais o corpo "vivido", constantemente em um contínuo carne-silício, como afirma Kunzru (2013). Anacronismo? Assim, a campanha publicitária lança mão de mecanismos de manipulação a partir da sedução a ter uma vida feliz, contemporânea, moderna, alimentado pelas possibilidades infinitas do "www". É o mundo nas mãos. O mundo É a mão! Mas como diz Le Breton (2013, p. 190) a condição humana (ainda) é corporal, "a cada instante, o indivíduo interpreta seu meio por intermédio do seu

[4] Recorrência de um mesmo traço semântico ao longo de um texto. Diferentes elementos que nos remetem ao mesmo sentido.

corpo e age sobre ele de acordo com as orientações provenientes de sua educação ou de seus hábitos".

Mas a felicidade na palma das mãos também pode possibilitar isolamento, outra tematização possível de ser levantada com a propaganda. Cada um com seu aparelho, juntos, porém separados, cada um "feliz" em seu mundo particular, ou em seus mundos, no plural, outra possibilidade fascinante (e angustiante, por que não...) quando inventamos mundos e vidas virtuais.

## Conclusão

A sociedade, constantemente em transformação, vai produzindo formas de se existir no mundo, e as pessoas vão se sujeitando, escolhendo em quais vão se posicionar. Assim, esse tipo de propaganda ajuda a produzir desejos ciborgues, pois como afirma Kellner (2013, p. 117) "a publicidade está tão preocupada em vender estilos de vida e em vender posições de sujeito desejáveis, características que são associadas com seus produtos, quanto em vender seus próprios produtos". Corpos reformados, potencializados, melhorados, num contínuo homem-máquina. Pensemos então em nossos desejos, em nossa rotina. O quanto cada um de nos deseja tal velocidade? A vida sem o "www" já não parece possível. Então, diante desta realidade, que desejos escolheremos "comprar"?

## Referências

ARNT, Ana de Medeiros. **De muros, tempos, artes e pingue-pongue aos genes, anfioxos, mórulas e trissomias**: falando do corpo nas práticas escolares. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação – UFRGS, Porto Alegre, 2005.

BARROS, Diana Luz Pessoa. **Teoria Semiótica do Texto**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2005.

BRELAZ, Maura Suely Portela. **O Corpo na superfície de suas inscrições**: narrativas de estudantes da Educação Básica. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – UFPA. Belém, 2011.

CORBIN, Alain; COURTINE, Jean-Jacques; VIGARELLO, Georges. (Org.) **História do corpo**: da Renascença às Luzes. ORTH, Lúcia M. E. (Trad.) 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder.** MACHADO, Roberto. (Org. Trad.) 16. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1998.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir**: nascimento da prisão. RAMALHETE, Raquel. (Trad.) 42. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

KELLNER, Douglas. Lendo imagens criticamente: em direção a uma pedagogia pós-moderna. In: TOMAZ TADEU (Org.). **Alienígenas na sala de aula**. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

KUNZRU, Hari. Você é um ciborgue: um encontro com Donna Haraway. In: TOMAZ TADEU (Org.). **Antropologia do ciborgue**: as vertigens do pós-humano. 2.ed. 1.reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

LE BRETON, David. **Adeus ao corpo**: antropologia e sociedade. APPENZELLER, Marina (Trad.). 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

LE BRETON, David. Entrevista: Le Breton e o corpo-máquina. **Revista Sociologia**. Edição 57. São Paulo: Editora Escala, 2015.
http://sociologiacienciaevida.uol.com.br/ESSO/Edicoes/23/artigo133356-1.asp Acesso em: 06/06/2016.

SANT'ANNA, Denise Bernuzzi de. **Corpos de passagem**: ensaios sobre a subjetividade contemporânea. São Paulo: Estação Liberdade, 2001.

SILVA, Elenita Pinheiro de Queiroz. **A invenção do corpo e seus abalos**: diálogos com o ensino de biologia. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação – UFU. Uberlândia, 2010.

TOMAZ TADEU (Org. e Trad.). **Antropologia do ciborgue**: as vertigens do pós-humano. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

# BIOBINGO: FACILITANDO E ESTIMULANDO A APRENDIZAGEM DA BIOSSEGURANÇA

Alex Oliveira de Castro Castelo (Graduado do curso de Ciências Biológicas/UFC)
Ana Raquel Colares de Andrade (Graduanda do curso de Ciências Biológicas/UFC)
Ana Kamila Medeiros Lima (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Patrícia Victória Lima Lindolfo (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Tainnara Freitas Barbosa (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Maria Izabel Gallão (Profa. do Departamento de Biologia/UFC)
Erika Freitas Mota (Profa. do Departamento de Biologia/UFC)

## Resumo

Nesse trabalho, discutimos a aplicação do *"BioBingo"* em uma atividade de extensão promovida pelo PET/Biologia/UFC com 24 alunos de escolas públicas estaduais de Fortaleza durante a realização do XII Curso de Férias: Biologia em suas Nuances. A partir de um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre Biossegurança e após ser ministrada uma aula sobre este assunto, pode-se afirmar que o jogo se aplica como uma ferramenta alternativa de aprendizagem e avaliação, podendo ser incorporada ao Ensino de Biossegurança como também a outras temáticas inter/multidisciplinares. Ressalta-se ainda que o uso dos jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem deve ser constante, principalmente nas aulas de Biologia, pois estimula e atrai os alunos em torno de um tema de interesse.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Biossegurança, Ensino de Ciências, Jogo Didático, Material Didático, Biologia.

## Introdução

Biossegurança pode ser entendida parcialmente como um conjunto de normas definidas para a proteção do homem, da comunidade e do ambiente, do contato acidental com agentes potencialmente perigosos (PEREIRA; JURBERG e BORBA, 2015).

Outra definição é exposta por Teixeira; Valle (1996), a qual, a definem como:

> Conjunto de ações voltadas para prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico

> e prestação de serviços, as quais possam comprometer a saúde do homem, dos animais, das plantas, do ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos (TEIXEIRA; VALLE, 1996, p. 10).

E no Brasil, conforme Costa; Costa (2009):

> A biossegurança no Brasil possui duas vertentes, ou seja, a Legal, que trata das questões envolvendo a manipulação de organismos geneticamente modificados (OGMs) e pesquisas com células-tronco embrionárias, e que tem uma lei, a de No 11.105, chamada Lei de Biossegurança, e sancionada pelo governo brasileiro em 24 de março de 2005, e a Praticada, aquela desenvolvida, principalmente nas instituições de saúde, e que envolve os riscos por agentes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e psicossociais, presentes nesses ambientes, que se encontra no contexto da segurança ocupacional (COSTA; COSTA, 2009 p. 9).

Portanto desse cenário atual de crescimento que demande uma discussão sobre esses conteúdos, o mesmo deveria estar inserido nos âmbitos escolares, no entanto, a educação em Biossegurança no Brasil, ainda não está inserida nas diretrizes curriculares em nível de educação pública e privada (COSTA *et al*., 2008).

Frente a essa dificuldade da inserção oficial da Biossegurança no Ensino de Ciências, possíveis remediações poderiam realizadas a fim de possibilitar o ensino desse conteúdo por meio de métodos pedagógicos alternativos, por exemplo, o uso de jogos didáticos. Assim, Santos (2010) pontua que é preciso se conhecer outras estratégias de ensino que permitam aos alunos não apenas usar a razão e o intelecto, mas que também instiguem as suas sensações, emoções, sentimentos e assim como a sua intuição.

À vista disso Bordenave e Pereira (2010) colocam que essas estratégias alternativas, sem dúvida fortalecem a comunicação entre o professor e os alunos, favorecendo a apropriação do conhecimento, a sua aplicabilidade e, no caso específico da Biossegurança. Outro ponto é levantando por Pereira, Jurberg e Borba (2015) o qual, expõem que o comprometimento do indivíduo com o seu próprio bem-estar, com adoção de condutas laborais, contribui para um ambiente de trabalho mais seguro.

A necessidade da aplicação de estratégias alternativas faz com que, o uso de jogos didáticos em sala de aula seja considerado uma ferramenta eficiente, pois foge dos métodos de ensino tradicional. Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, os jogos apresentam-se como recursos úteis aos processos de ensino e de aprendizagem, pelo qual, segundo o documento "[...] o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino [...]" (BRASIL, 2006). Diante do exposto e visando facilitar ensino-aprendizagem, foi elaborado e aplicado um jogo com conteúdo sobre Biossegurança.

**Objetivo geral**

Avaliar o jogo didático *BioBingo* como uma alternativa lúdica tanto para facilitar a aprendizagem de conteúdos relativos ao Ensino de Biossegurança dentro do contexto do Ensino de Ciências, como um instrumento avaliativo, melhorando assim o desempenho dos estudantes frente as novas informações e as situações de ensino que as envolvam.

**Objetivos específicos**

• Estimular e engajar os alunos em um aprendizado mais dinâmico e lúdico;

•Trabalhar o conteúdo de Biossegurança de uma forma dinâmica e interativa;

• Aliar situações e vivências necessárias para a formação do aluno como indivíduo crítico dentro do processo de ensino-aprendizagem.

**Metodologia**

A atividade do *BioBingo* foi inspirada no artigo intitulado "A construção de estratégia lúdica para o ensino de biossegurança" de autoria de pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz publicado em 2015 na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 14, Nº 3, 295-311. Foram realizadas adaptações como a inserção de novas, perguntas, cartas, regras, além da inserção de uma aula expositiva dialogada sobre a temática de Biossegurança.

A aplicação do jogo foi uma das atividades executadas durante o "XII Curso de Férias: Biologia em suas Nuances", realizado pelo PET Biologia UFC no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. O evento ocorreu entre os dias 11 e 15 de janeiro de 2015 com alunos de escolas públicas da cidade de Fortaleza. No dia 12 de janeiro a atividade foi realizada com 21 alunos, formando por sua vez, 3 equipes com 7 componentes. Durante a realização do jogo, todas as reações dos alunos foram observadas por integrantes do PET/ Biologia/UFC e devidamente documentadas em diários de campo.

O *BioBingo* é composto por 03 tabuleiros (Figura 01), 03 cartas imagens (Figura 02), 03 cartelas resposta, inúmeras pedras numeradas para serem sorteadas, 36 perguntas e 01 gabarito.

Iniciamos a atividade com a aplicação de um questionário para saber os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre o tema. As perguntas foram

respectivamente: 1. O que é Biossegurança? 2. Onde se faz Biossegurança? 3. Como se faz Biossegurança?

Após os estudantes terem respondido o questionário, foi ministrada uma aula expositiva-dialogada de aproximadamente 50 minutos, com enfoque nos conceitos básicos relacionados à Biossegurança. Após a aula, foi feita a aplicação do jogo que se iniciou com o professor dividindo os alunos em equipes. Em seguida, o professor explicou as regras a todos os alunos.

A duração do jogo foi de aproximadamente 60 min e o jogo se iniciou com o sorteio de uma pedra por parte de cada equipe por rodada, na qual, cada pedra sorteada correspondia a uma pergunta da "Listagem de Perguntas" que era lida em voz alta pelo professor, por exemplo, "Sou um nível de Biossegurança em que dificilmente tenho nas minhas instalações, patógenos para o homem, animais ou plantas? ". Ao saber a resposta correta o aluno deveria associar a cartela contendo a resposta a imagem do "NB-1", assim o aluno deveria anotar no cartão resposta o número correspondente na letra associada à imagem. A cada rodada foi feita uma pergunta para cada equipe, totalizando 3 perguntas por rodada de um total de 12 rodadas, ou seja, 36 perguntas. E após todas as rodadas terem acontecidos coube ao professor certificar se a marcação do aluno estava correta, consultando o "Gabarito" e dessa forma indicou qual foi a equipe que fez a maior pontuação durante o jogo.

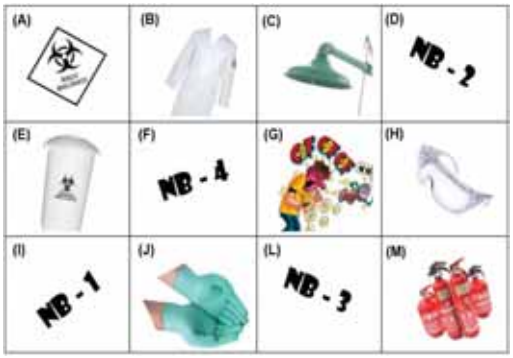



**Figura 01** - Modelo do Cartão Imagem usado no "*BioBingo*".

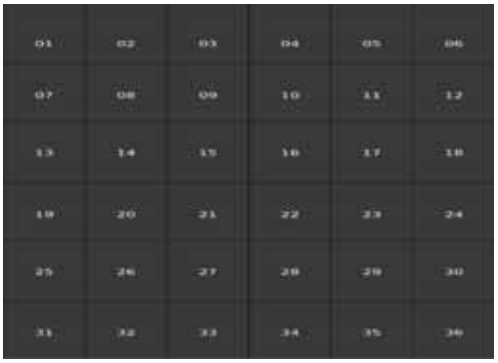


**Figura 02** - Modelo do Tabuleiro usado no "*BioBingo*".

## Resultados

Após análises dos questionários entregues aos alunos individualmente observou-se que o conhecimento que a maioria deles tinha a respeito do tema era bastante escasso, no qual, para a primeira pergunta "O que é Biossegurança? " a maioria dos alunos associou o

significado de Biossegurança à união das palavras Biologia ou vida mais a palavra Segurança. Conforme destacado nas seguintes respostas:

"Ter cuidados em relação a vida". - Aluno A

"É a segurança na biologia, ou com a biologia. Bio ''igual'' biologia, Segurança ''igual'', segurança ''igual'' segurança na biologia". - Aluno B

"Ter cuidado com a vida na área de Biologia". - Aluno C

"Bio significa vida, na minha opinião segurança da vida". - Aluno D

"É o estudo da segurança dos seres vivos". - Aluno E

"Não tenho conhecimento disso. Porém, se for dividir a palavra observará que um substantivo composto, onde a primeira palavra significa vida é segunda segurança". - Aluno F

No entanto, algumas respostas se destacaram por serem até bastantes parecidas com a definição formal de Biossegurança. Conforme transcritas a seguir:

"Um conjunto de medidas que são adotadas visando garantir a segurança". - Aluno G

"É uma área voltada à segurança dos indivíduos envolvidos em atividades com algum tipo de risco presente". - Aluno H

Em relação à pergunta dois "Onde se faz Biossegurança? ", a maioria dos alunos respondeu que se realizam medidas em laboratórios ou em todo lugar ou ainda que simplesmente não sabiam onde, no entanto algumas respostas se destacaram:

"Em todo local onde se faça necessário, tanto onde há riscos ao homem ou ao meio ambiente". - Aluno I

"Onde se produz produtos químicos, onde se realizam pesquisas biológicas". -Aluno J

Quanto à última pergunta analisada "Como se faz Biossegurança?", a maioria dos alunos não sabia como realizavam práticas de biossegurança. No entanto, mais uma vez algumas respostas se destacaram:

"Adotando medidas de prevenção e controle". - Aluno L

"Com equipamentos que instalem a segurança dos organismos envolvidos e com conhecimento prático e prevenção". - Aluno M

"Usando equipamentos de segurança". - Aluno N

Vale destacar que durante a aula expositiva os alunos se mostraram bastante atentos, conforme observados pelos petianos. Provavelmente porque para a maioria deles, os conteúdos abordados eram assuntos novos. Esses conteúdos tratavam de extensões das três perguntas formuladas e analisadas acima, o que pode ter despertado a curiosidade da maioria. E nesse mesmo clima de descobertas e descontração também ocorreu o jogo. Das 12

perguntas feitas para todas as equipes ao longo das rodadas do jogo, duas equipes acertaram todas as perguntas e uma equipe acertou oito perguntas.

**Discussão**

Tendo em vista de que o assunto de Biossegurança, na maioria das vezes não é trabalhado em sala de aula, o quase total desconhecimento dos alunos a respeito desse conteúdo como demonstrados por meio da análise dos resultados dos questionários é bastante plausível, pois como apontam Carvalho *et al.,* (2000) a Biossegurança ainda não se fixou conteudisticamnete no sistema educacional brasileiro de forma satisfatória, visto que, a mesma ainda não está nem inserida nas diretrizes curriculares em nível da educação pública e privada.

No entanto, a observação dos alunos durante uma atividade alternativa, no caso, o BioBingo revelou alguns pontos positivos. Um deles, primeiramente, foi a possibilidade de interação proporcionada pelo trabalho em equipe. Dessa forma, possibilitando a comparação das diferentes percepções entre eles e a troca de conhecimento e discussão para chegar a um consenso e alcançar uma resposta.

Essa interação proporcionada pelo jogo culmina com um avanço no desenvolvimento cognitivo e sócio afetivo dos alunos para a tomada de decisões em conjunto e a necessidade de cooperar com o grupo para a obtenção de um fim comum a todos. Esse resultado corrobora com Rego (2011) que fala sobre a afirmação de Vygotsky, em sermos interativos porque construímos nossos conhecimentos nas trocas que estabelecemos com os outros. Ademais segundo Araújo *et al*., (2010) também ocorreria um aperfeiçoamento da comunicação por parte desses indivíduos envolvidos na atividade.

Outro ponto positivo observado é que durante todo o período, a atividade, se apresentou muito dinâmica, e os alunos se mostraram bastante entusiasmados com realização da mesma. Essas observações estão de acordo com Huizinga (2008) que destaca que as naturezas do aspecto lúdico do jogo relacionam-se às sensações de alegria, prazer e satisfação do jogar em si. Kishimoto (1996), ainda frisa que para conseguirmos desfrutar de toda a potencialidade do jogo como recurso para o desenvolvimento infantil, não podemos opor-se a sua essência, que requer tanto a busca do prazer, quanto da alegria e claro do não-constrangimento do indivíduo diante da atividade.

Partindo, do princípio de que somos indivíduos sociais, as inter-relações que os jogos promovem auxiliam também significativamente para estimular o interesse dos alunos em

aprender. Inclusive um ponto fundamental que é ressaltado que seria em relação da importância do pronto docente para o sucesso da prática. No qual, durante o jogo, o professor assume funções que vão além da simples orientação e cuja, a função principal é na verdade de estimular ainda mais a turma, mantendo assim o ambiente dinâmico de descoberta decorrente da já natural ludicidade do jogo.

A realização do jogo possibilitou a reestruturação e ressignificação dos conteúdos, como demonstrado na diferenciação dos conceitos, por exemplo, de “classe de risco” e dos grupos de “API’s”. Corroborando o que reitera Boggino (2009) que mostra que com o jogo pode-se avaliar se os alunos estavam gradativamente reestruturando e resinificando esquemas e conhecimentos adquiridos ao longo do aprendizado dos mesmos.

E de acordo com o resultado bastante satisfatório dos alunos ainda podemos ponderar que o uso de jogos didáticos se mostrou como um ótimo instrumento avaliativo, pelo qual, segundo Lemos (2008), a avaliação do aprendizado por parte dos alunos facilita um acompanhamento da progressão do conhecimento do indivíduo, ou seja, como ele apreende, interpreta, lida e se apossa-se (ou não), dos significados apresentados, carecendo ser considerados além das tradicionais avaliações, no caso, provas, as falas e ações dos alunos durante as aulas, cenário esse em que o uso de jogos e a sua ludicidade se enquadram perfeitamente.

Durante a idealização e aplicação do jogo houveram algumas limitações e dificuldades associadas a prática que merecem ser frisadas, dentre as dificuldades estiveram a de construir um jogo com um perfil atraente para os alunos, definir os conteúdos de acordo o nível escolar dos respectivos estudantes e ministra-los de uma forma didática e clara para os mesmos. E uma limitação do uso do jogo foi quanto ao tempo de aplicação do mesmo, no qual, por conta de existe um limite de tempo definido para a aplicação do jogo foi necessário idealizar o jogo para uma margem de tempo pequena e limitada para maximizar a atenção do mesmo pelos estudantes durante o jogo.

Considerando tudo isso, a prática do uso de jogos como subsídios lúdicos para trabalhar o conteúdo de Biossegurança representa uma ferramenta auxiliar e bastante útil para a rotina docente. Visto que promovem de forma prazerosa o aprender e através de elementos concretos e atividades práticas, o contato dos alunos com situações-problemas, instigando no corpo discente a curiosidade, o raciocínio e a aprendizagem de conteúdos escolares, e também servindo de imprescindíveis instrumentos de avaliação por parte do conteúdo que foi ministrado em sala de aula, melhorando dessa forma, o processo de ensino aprendizagem.

## Considerações finais

O uso de jogos didáticos como instrumentos tanto facilitadores quanto avaliativos no ensino de Biologia é uma forma alternativa e diferenciada que pode ser adotada pelo docente para apresentar, revisar e avaliar os conteúdos em sala de aula.

Associando tanto aspectos lúdicos quanto cognitivos, os jogos são relevantes para o ensino e formação dos alunos promovendo aspectos como o aumento de estímulo em torno de um tema, dessa forma, reforçando fatores como a memória e o raciocínio e consolidando valores como o respeito e o trabalho em grupo.

Portanto, os professores têm nos jogos um elemento importante para melhorar várias etapas envolvidas no Ensino de Biossegurança, desde o ensino até a avaliação pelo qual, o uso desse recurso pode contribuir para qualificar o trabalho dos docentes junto aos seus alunos e assim favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

## Referências bibliográficas

ARAÚJO, M.F.M.; Sales A.L.; LOPES M.V.O.; ARAÚJO T.L.; V.M. SILVA. Validación de juego educativo para la enseñanza de la valoración cardiovascular. **Investigación y Educación em Enfermería**. Medelín. v. 28, n. 1, p. 83-91. 2010.

BOGGINO, N. A avaliação como estratégia de ensino. Avaliar processos e resultados. Sísifo. **Revista de Ciências da Educação**. São Paulo. p. 79-86. 2009

BORDENAVE, D. J.; A.P. PEREIRA, M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. Petrópolis: Vozes. 2010.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB. 2006.

CARVALHO, P.R.; VALLE, S.; AMARAL, M.A.Z. A biossegurança na universidade brasileira. **Revista Laes Haes.** São Paulo. v. 22, n. 128, p. 118-26. 2001.

CARVALHO, P. R. **O olhar docente sobre a Biossegurança no ensino de ciências**: um estudo em escolas da rede pública do Rio de Janeiro. 2008. 155 f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde). Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2008.

COSTA, M. A. F. **Biossegurança - uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora: FIOCRUZ, 1996.

COSTA, M. A. F.; COSTA. M.F.B.; MURITO. M. M. C.; CARVALHO, P.R.; PEREIRA, M.E.C.; **Biossegurança no ensino médio**: uma discussão preliminar sobre conteúdos em livros didáticos de ciências e práticas docentes. In: Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. **Anais**...Belo Horizonte. 2008.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. **Biossegurança de OGMs Vol.1 - Biossegurança de OGMs**: uma visão integrada. CIBio/IOC. Rio de Janeiro: Publit. 2009.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: I Encontro Regional de Ensino de Biologia **Anais**...Niterói, 2001. p. 389-392.

HUIZINGA, J. **Homo ludens - O jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Editora Perspectiva. 2008.

KISHIMOTO, T. M. **O brinquedo na educação**: considerações históricas**.** In: _____. Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. Cortez: São Paulo. 1996.

LEMOS, E.S. O aprender da biologia no contexto da disciplina embriologia de um curso de licenciatura em ciências biológicas. **Experiências em Ensino de Ciências**. Cuiabá. v.3, n. 2, p. 69-83. 2008.

PEREIRA, M. E. C.; JURBERG, C.; BORBA, C. M. A construção de estratégia lúdica para o ensino de biossegurança. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vigo. v. 14, n. 3, p. 295-311. 2015.

REGO, T.; C.; **Vygotsky - Uma Perspectiva Histórico-cultural da Educação.** Petrópolis: Vozes. 2007.

SANTOS, A. **Didática**: sob a ótica do pensamento complexo. Porto Alegre: Sulina. 2010.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança**: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz. 1996.

# BOTÂNICA NA ESCOLA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE HISTOLOGIA VEGETAL

Marina Macedo (Instituto de Biociências, USP; Bolsista de Mestrado, CAPES)
Suzana Ursi (Instituto de Biociências, USP)

**Resumo**

O presente trabalho trata de um relato de experiência de ensino-aprendizagem de Botânica vivenciada junto a estudantes do 3° ano do Ensino Médio de um colégio particular da cidade de Osasco (SP). Tal relato visa à divulgação de uma proposta realizada com o objetivo da superação da Cegueira Botânica, além da discussão e construção dos conhecimentos relacionados à histologia vegetal, trazendo um olhar diferente para as aulas desse tema no Ensino Médio. Avaliamos que o resultado da experiência foi positivo, uma vez que o processo de ensino–aprendizagem pareceu interessante aos estudantes, contando com sua aprovação, bem como atingiu os objetivos inicialmente propostos pela professora.

**Palavras Chave**

Ensino de Botânica, Ensino-aprendizagem, Aula Prática, Cegueira Botânica.

## Introdução

O estudo das Ciências Naturais faz-se presente desde muito cedo na vida escolar de uma criança. Visto como uma matéria interessante e cheia de atrativos, essas aulas compõem de forma agradável a vivência escolar dos pequenos estudantes. Porém, com o amadurecimento, as aulas de Ciências tendem, muitas vezes, a tornarem-se desinteressantes e enfadonhas, devido ao caráter descritivo e técnico que assumem com o passar dos anos. Isso pode ser melhor observado nos estudantes de Ensino Médio, que, muitas vezes, enxergam as aulas de Biologia como excessivamente teóricas e desimportantes, além de estarem desconectadas de sua realidade (KINOSHITA *et al*., 2006).

Dentro da grande área das Ciências Biológicas, podemos exemplificar o crescente desinteresse acima relatado quando falamos em Ensino de Botânica. Infelizmente, na maioria das vezes, as aulas são vistas como extremamente teóricas e desestimulantes, o que prejudica o ensino, aumentando a desvalorização em relação às plantas. Podemos inferir que isso se deve ao

fato das aulas de Botânica serem geralmente tratadas de maneira reprodutiva, com ênfase na repetição de conteúdos e pouco questionamento sobre o que está sendo ensinado. Podemos citar ainda a falta de infraestrutura nas escolas e um conjunto de professores despreparados no que diz respeito a conteúdos específicos e pedagógicos desta disciplina (KINOSHITA *et al*., 2006).

Neste cenário, trazemos à tona a chamada Cegueira Botânica, termo que se refere a pouca habilidade apresentada pelas pessoas na percepção das plantas que participam de sua rotina, o que compromete a capacidade das primeiras de perceberem a importância dos vegetais para o meio ambiente. Sendo assim, as pessoas que apresentam essa cegueira podem ter dificuldades de perceber as plantas em seu cotidiano ou enxergá-las apenas como um cenário para a vida animal. Além disso, podem ignorar a necessidade destas em suas atividades diárias, bem como não saber quais plantas fazem parte da região em que vivem (WANDERSEE *et al*., 2001; HERSHEY, 2002).

Apesar do histórico referente aos problemas com o ensino Botânico ser antigo, ainda hoje esse é um tema subestimado na área de Biologia. Cabe aos professores, facilitadores no processo de ensino-aprendizagem, consolidar tentativas que visem à diminuição desse problema. Desta forma, uma das maneiras de superar tais entraves poderia ser proporcionar um Ensino que possibilitasse a (re) construção do conhecimento de maneira que esse seja dinâmico e, ao mesmo tempo, que busque uma proximidade com a realidade dos estudantes. Para tanto, a escola precisa ter como objetivo não apenas a transmissão unilateral de conhecimentos científicos, mas também visar modelos que permitam o raciocínio e a investigação para instigar nos alunos uma posição crítica e reflexiva sobre os conteúdos abordados. Nesta perspectiva a escolha de recursos é fundamental para tornar o processo ensino-aprendizagem mais interessante e efetivo (KRASILCHICK, 2008).

Ao observarmos os documentos governamentais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1999), complementados pelo PCN+ Ensino Médio (2002), podemos perceber que há uma tendência dessas orientações em sugerir a construção de currículos que levem em consideração as questões atuais, principalmente no que diz respeito à economia e tecnologia. Além disso, as necessidades atuais formativas, em termos de qualificação humana, pedem a reorganização dos conteúdos a serem trabalhados e das metodologias empregadas nesses, buscando sempre a sugestão de novas estratégias para a condução do processo de ensino-aprendizagem de Biologia.

Nesse cenário, faz-se relevante a busca por novas estratégias didáticas para as aulas de Biologia, especificamente no que diz respeito ao tema reconhecidamente problemático Botânica, visando que os estudantes possam se apropriar do conhecimento de maneira mais contextualizada e dinâmica, minimizando assim a Cegueira Botânica. A proposta que é objeto do presente relato de experiência insere-se justamente nessa perspectiva, ao abordar de forma prática a Botânica, e, mas especificamente, a temática Histologia Vegetal no Ensino Médio.

## Desenvolvimento

### Sujeitos e contexto da aplicação da proposta

Relatamos no presente trabalho uma proposta de prática sobre Histologia Vegetal realizada com alunos do 3° ano do Ensino Médio, no Colégio Cunha Carvalho, situado na cidade de Osasco – SP. A turma foi composta por 22 alunos, sendo 9 do sexo feminino e 13 do masculino. Os estudantes tinham idades que variam dos 16 aos 18 anos. A primeira autora do presente relato foi à professora mediadora das atividades.

No colégio em questão, os estudantes usam como fonte de consulta apostilas do Sistema Positivo. Sendo assim, como conteúdos programáticos para o 3° ano do Ensino Médio, no primeiro semestre de aulas, temos o estudo dos Vírus e dos reinos Monera, Protista, Fungi e Plantae. Quanto ao último Reino, abordam-se inicialmente os quatro grupos principais (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas) [1], apresentando-se suas características gerais e, posteriormente, abrangendo o conteúdo em Histologia e Anatomia Vegetal, trazendo nessa parte uma abordagem mais específica e aprofundada do assunto. Desta forma, temas como composição celular das plantas, vasos condutores e camadas histológicas aparecem no decorrer da disciplina. Normalmente, tais temas são apresentados de forma linear, principalmente por meio de aulas expositivas-dialogadas.

Como já abordado anteriormente, trabalhar plantas com os estudantes não é uma tarefa fácil, uma vez que a Cegueira Botânica faz-se presente de forma acentuada. Perante isso, observa-se um desinteresse prévio dos estudantes na matéria a ser abordada (WANDERSEE *et al*., 2001; HERSHEY, 2002). Em nossa visão, o não reconhecimento dos vegetais como seres

[1] Destacamos que a classificação em Reinos de Whittaker não é atualmente aceita pela comunidade científica, mas ainda é muito utilizada em materiais didáticos como apostilas e livros. Da mesma forma, grupos não monofiléticos, como Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas, também são termos ainda utilizados no ensino básico (DUARTE *et al.,* 2011).

importantes e presentes no cotidiano é uma questão que deve ser transposta, uma vez que, como observado nas palavras de Krasilchick (2008), a formação biológica contribui para que o estudante atue como um cidadão, uma vez que usa os conhecimentos aprendidos para tomar decisões individuais e coletivas, em um contexto de ética e responsabilidade que leva em conta o papel do ser humano diante da biosfera. Como professora da turma em questão, a primeira autora deste trabalho pôde observar esse mesmo desinteresse por parte de seus alunos na execução das atividades inicialmente propostas para o estudo da Botânica. Diante disso, iniciou a busca por formas alternativas de tratar o assunto. Fazendo parte do BOTED (Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, IB-USP), teve contato com diferentes propostas e abordagens, tanto por meio de textos científicos e discussões, como pela consulta aos materiais didáticos disponíveis no site www.botanicaonline.com.br, organizado pelo grupo. A partir de sua experiência profissional, da inspiração das fontes consultadas e do conhecimento e cuidado com sua turma, a professora buscou elaborar uma estratégia mais dinâmica e abrangente, visando não apenas a memorização de grupos e estruturas, mas uma aprendizagem mais dinâmica, na qual os estudantes tivessem maior protagonismo e fosse possível combater a Cegueira Botânica. Assim, surgiu a atividade que será relatada com maior detalhamento a seguir.

**Proposta didática: descrição e execução**

A proposta foi organizada basicamente em três grandes momentos, seguindo-se a metodologia dialética: mobilização do conhecimento inicial, construção do conhecimento e elaboração da síntese desse conhecimento (VASCONCELOS, 2002). De acordo com este autor, o ser humano é um ser ativo e repleto de relações, por isso o conhecimento não pode ser algo transferido ou inventado. Desta forma, a construção do conhecimento se dá através da mobilização inicial do mesmo, sendo esta etapa um momento de sensibilização e levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes. Tal momento é seguido pela construção propriamente dita do conhecimento, quando ocorre a problematização do objeto, e por fim a elaboração da síntese do conhecimento, sendo um momento de elaboração e concretização do que fora discutido.

Iniciamos o estudo da Botânica com a discussão sobre os quatro grupos principais do Reino Plantae, levantando as lembranças que os alunos tinham sobre eles. Perguntas como as seguintes fizeram parte do primeiro momento da aula: '*Quais organismos fazem parte do Reino*

*Plantae? Por quê?*; *O que caracteriza um indivíduo como uma planta?; Quais exemplos vocês poderiam me dar sobre plantas?; Porque elas são diferentes umas das outras?; O que diferencia as plantas dos demais organismos vivos?'*.

Utilizamos este momento como levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos (mobilização), por acreditarmos que tal levantamento é essencial para o sucesso escolar de aprendizagem desses indivíduos. Trabalhando a partir do que os alunos já conhecem ou acreditam, podemos efetivamente mobilizar tais conhecimentos e iniciar a abordagem de um tema de forma mais contextualizada, ancorada nas vivências prévias dos estudantes (BIZERRA e URSI, 2014). Vale ressaltar que o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos auxilia o aumento no nível de atenção destes, bem como a percepção, compreensão e organização das novas informações aprendidas (SHUELL, 1986).

Após esse momento, iniciou-se uma breve conversa sobre quem são esses organismos pertencentes ao Reino Plantae, como eles estão organizados nos diferentes grupos e quais características fazem com que sejam agrupados assim. Nesse momento, a professora auxiliou os estudantes trazendo aspectos evolutivos (como o desenvolvimento de vasos condutores e as diferentes formas apresentadas nos ciclos de vida desses grupos vegetais) fazendo com que a discussão do tema fosse baseada em características comparativas. Para uma compreensão mais aprofundada, os estudantes realizaram uma aula prática para observação e identificação de um representante de cada um dos grupos estudados. Iniciou-se assim o momento de construção do conhecimento, segundo a metodologia dialética.

No laboratório da escola, a turma foi dividida em 5 grupos (4 - 5 alunos) e estes receberam uma lupa, uma pinça e 4 espécimes vegetais ou parte desses, sendo uma planta inteira de musgo (briófita), uma folha de samambaia (pteridófita), uma semente do tipo pinhão (gimnosperma) e uma violeta (angiosperma). A atividade consistia em observar morfologicamente os organismos ou suas partes e tentar encontrar nesses as características discutidas anteriormente em sala de aula. Tal atividade deveria ser resumida em um breve relatório, com desenhos esquemáticos das plantas observadas. Uma das produções dos alunos está apresentada na Figura 1.

Essa atividade inicial ajudou na contextualização ao estudo das estruturas microscópicas que aconteceria posteriormente, pois permitiu aos alunos partirem do que já conhecem (as plantas

e suas partes, sua morfologia) para depois abordar anatomia, fazendo com que as estruturas tivessem sentido e não fossem apenas nomes a serem decorados.

Figura 1: Exemplo de relatório produzido pelos estudantes para atividade prática 1.

Na aula seguinte, de acordo com a programação curricular, deveríamos entrar no tema Histologia Vegetal. Porém, a professora percebeu uma leve desmotivação dos estudantes para tratar de tal assunto, uma vez que, na visão deles, era extremamente teórico e complexo. Como a aula prática de observação e identificação de plantas teve um resultado positivo (em termo de receptividade dos alunos e também, na avaliação da professora, de apropriação dos conhecimentos), optou-se por fazer uma inversão ao que tradicionalmente ocorre: aula teórica seguida de prática. A terceira aula de Botânica começou justamente com a parte prática. No laboratório, com microscópios emprestados do Laboratório de Licenciatura do Instituto de Biociências da USP (LabLic), a turma foi novamente dividida em 5 grupos. Cada grupo recebeu um microscópio ótico, que permitia um aumento de até 40 X; uma folha de violeta com caule (já observada na aula anterior, porém apenas morfologicamente), uma pinça, três Placas de Petri, água, água sanitária, lâminas, lamínulas, lâminas de barbear e corante Lugol.

Posteriormente, a professora explicou aos grupos que o objetivo da aula era a observação de células e tecidos, uma vez que esse é o foco da histologia. Ainda, seria interessante conhecer o interior desses organismos tão presentes em nosso cotidiano. A sala, apesar da grande curiosidade para a prática da observação, tinha realizado atividades de microscopia poucas vezes. Assim, a

professora explicou o porquê do uso de cada material e como eles deveriam ser manuseados/utilizados. Com tal pratica, a professora aproximou os alunos dos métodos tradicionalmente utilizados pelos botânicos, trazendo um pouco do "fazer ciência" para sua aula. Depois dessa breve explicação, os alunos ficaram responsáveis por confeccionar as lâminas, observá-las em microscópio e, como tarefa final, produzir fotografias de seus materiais. Tais fotografias foram produzidas com os próprios celulares dos estudantes, onde os mesmos fotografavam encostando as câmeras na lente do microscópio.

Consideramos o desenrolar da atividade muito interessante, pois os estudantes tentaram atrelar conhecimentos prévios sobre plantas e biologia celular (estudada no primeiro ano do Ensino Médio), com os novos conceitos que estavam sendo tratados na presente aula (Figura 2). A professora pôde perceber isso devido aos comentários que surgiam no desenrolar da atividade, como *"Só células vegetais apresentam cloroplastos, por isso são verdes"*, ou *"Me lembro de quando estudamos células, tinham núcleo e organelas que realizavam atividades específicas"*.

Figura 2: Estudantes realizando a atividade de microscopia, aula prática 2.

A aula seguiu de maneira harmoniosa, sendo que a todo o momento haviam descobertas e dúvidas sobre o que realmente estava sendo observado. Apesar de nunca terem trabalhado com a confecção de lâminas e de nossos materiais serem rudimentares, avaliamos que os estudantes se deram muito bem na realização da tarefa. A curiosidade foi tanta, que até os pequenos folíolos do musgo, que ainda estavam no laboratório devido à aula anterior, foram ao microscópio espontaneamente pelos alunos (Figura 3).

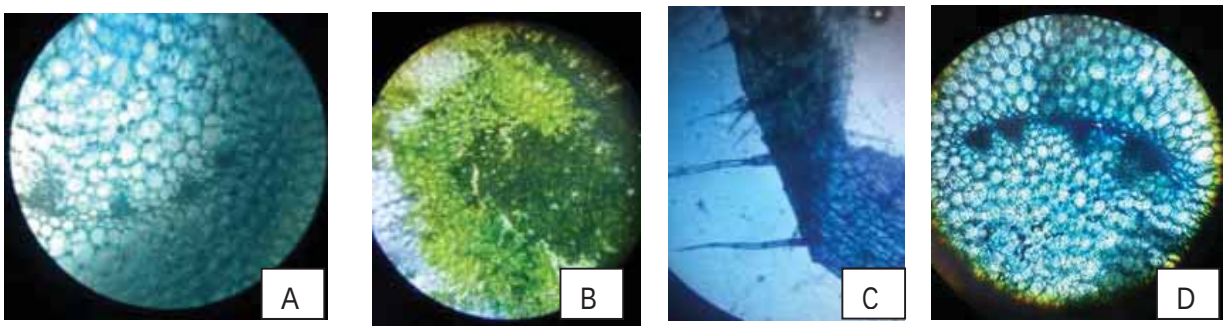



Imagem 3: Fotografias produzidas pelos alunos de lâminas confeccionadas por eles próprios. Em A, podemos observar vasos condutores; em B, corte de folha de musgo verdadeiro; em C, tricomas; e em D, novamente a observação de vasos condutores.

Como terceiro momento da metodologia dialética (síntese do conhecimento), realizamos o fechamento da atividade. Os alunos deveriam enviar à professora as fotografias, a fim de que pudessem discuti-las coletivamente em sala de aula. As imagens foram separadas e apresentadas de forma a que entendessem o que cada um havia observado. Algumas das fotografias enviadas foram escolhidas e analisadas de maneira comparativa com outras fotografias histológicas retiradas de livros (Figura 4).

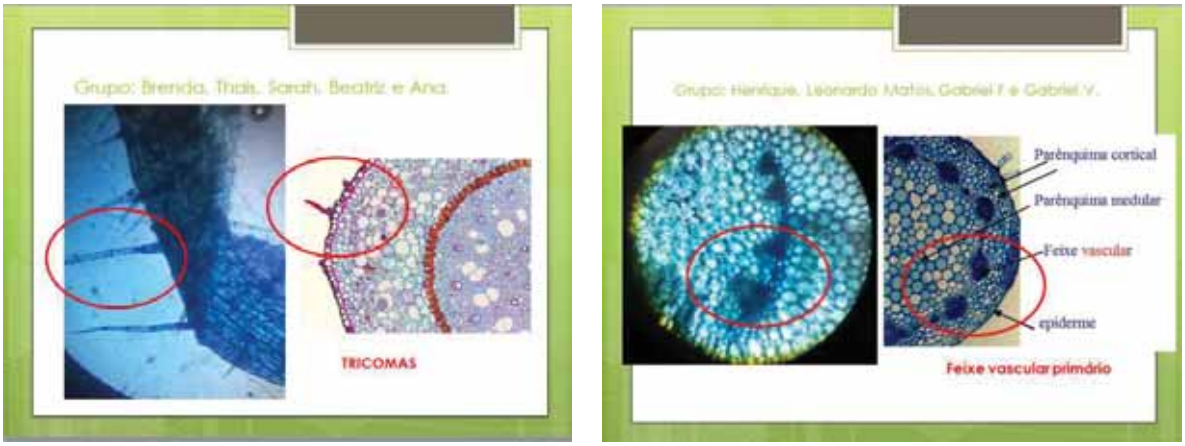



Imagem 4: Exemplos de slides utilizados na discussão sobre as imagens confeccionadas em aula.

A finalização desta atividade se deu com a confecção de um relato auto avaliativo, no qual os estudantes foram chamados a colocar suas opiniões e pontos de vista sobre a atividade realizada. Seguem abaixo trechos dos relatos produzidos por eles:

- *"O trabalho ocorreu em laboratório, e tudo ocorreu normalmente, pois a atividade não era complexa, participando todos os presentes em processos básicos. Foi uma atividade diferente da habitual, a qual aconteceu no processo inverso, primeiro observamos as estruturas da planta ao fazermos as lâminas no microscópio. Cortamos em tiras finas o caule, descolorimos e tingimos de lugol, depois em outra aula estudamos mais a fundo o tema."*
- *"Achei a experiência muito interessante, pois, tornou visível algo que na apostila e nas aulas teóricas são ilustradas. O processo foi bem dinâmico e até divertido e entendemos bem a diferença entre os tipos de planta e de estrutura. Mais aulas deveriam ser práticas, pois é um ambiente fora da sala de aula e traz muito aprendizado."*
- *"O processo 'inverso' de ir primeiro à teoria e depois à prática facilitou no nosso aprendizado do Reino Plantae. Também achamos legal a proposta de sairmos do ambiente da sala de aula e termos contato com novos objetivos."*
- *"Nós achamos o experimento extremamente válido, pois é impressionante como algo tão pequeno é repleto de detalhes, pode-se dizer que ver aquilo daquela forma é um privilégio."*
- *"Aula foi produtiva, pois foi uma nova experiência, na questão prática da matéria. Com essa visualização o entendimento se torna mais fácil e mais rápido, pois é um estilo novo de aula."*

Os relatos dos estudantes corroboram as colocações de CARVALHO *et al*. (2010), ao destacarem como as aulas práticas são de suma importância na formação dos estudantes, uma vez que a maioria deles considera ser mais fácil a compreensão de assunto quando o mesmo é trabalhado de maneira prática. Nessas aulas, os estudantes são os agentes das ações propostas, sendo que interagem com o conteúdo a ser estudado o tempo todo.

Nossos alunos também destacaram positivamente a "*atividade diferente da habitual"*, indicando que a variação nas estratégias de ensino realmente é uma forma poderosa de estimular e atingir mais estudantes, visto que as pessoas aprendem de forma diferente, conforme destacado por Bizerra e Ursi (2014), quando as autoras colocam que o professor carrega consigo a necessidade de observar as individualidades dos estudantes, sendo que cada um aprende melhor a sua forma. Sendo assim, uma solução para agregar a todos é a variação das estratégias.

Além do acima exposto, pode-se notar em alguns trechos dos relatórios dos estudantes (como "*Achei a experiência muito interessante, pois, tornou visível algo que na apostila e nas aulas teóricas são ilustradas. O processo foi bem dinâmico e até divertido e entendemos bem a diferença entre os tipos de planta e de estrutura.")* uma nova visão ao Reino Plantae e aos seus integrantes, o que consideramos um indício de superação da Cegueira Botânica, uma vez que os estudantes foram capazes de enxergar as plantas como seres vivos e participantes de sua rotina.

Acreditamos que conseguimos, com a estratégia descrita, expandir o olhar sobre os organismos vegetais, minimizando a Cegueira Botânica dos estudantes, primeiro permitindo que tais reconhecessem os vegetais como seres vivos e identificassem estruturas especificas de sua morfologia e anatomia, e ainda possibilitando que eles se maravilhassem com seu interior, a ponto de alguns considerarem que "*ver aquilo daquela forma é um privilégio".*

**Conclusões**

O presente relato de experiência evidencia a importância de novas estratégias didáticas para a superação da Cegueira Botânica, que permitam aos estudantes um papel de protagonismo no processo de ensino-aprendizagem e a abordagem mais contextualizada da Botânica. A experiência relatada demonstrou que o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, bem como sua inserção na prática de ensino é um passo importante para a construção de conhecimento. Além disso, observou-se que os objetivos referentes aos conteúdos conceituais e procedimentais inicialmente propostos pela professora também foram atingidos pelos estudantes, como reconhecimento de estruturas anatômicas e histológicas dos vegetais, estabelecimento de relações do conteúdo atual com outros já abordados em aulas anteriores de Biologia, dentre outros. Sendo assim, consideramos que colegas professores com interesses semelhantes aos nossos podem utilizar nossa experiência como inspiração, porém sempre revisando e adaptando as práticas para seu próprio contexto de ensino.

**Agradecimentos**

Ao Departamento de Botânica do IB – USP, aos colegas do BOTED, à coordenação do Colégio Cunha Carvalho e aos estudantes do 3° EM de 2016, pois sem estes, o trabalho não poderia ser realizado.

**Referências**

BIZERRA, A., URSI, S. **Introdução aos Estudos da Educação I.** 1 ed. São Paulo: USP/ Univesp/Edusp, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias./ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC: SEMTEC, 2002.

CARVALHO, U. L. R. *et al*. **A importância das aulas práticas de biologia no Ensino Médio.** In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. Anais. Recife: UFRPE, 2010.

DUARTE, E.R. *et al.* **Classificação e evolução de micro-organismos.** Microbiologia básica para ciências agrárias. Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, 2011.

HERSHEY, D.R. **Plant blindness: "we have met the enemy and he is us".** Plant Science Bulletin, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., TAMASHIRO, J.Y., FORNI-MARTINS, E.R. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. RiMa, São Carlos, p. 162. 2006.

KRASILCHICK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SHUELL, T. **Cognitive conception of learning**. *Review of Educational Psychology, 56*, 4, 411 - 436, 1986.

VASCONCELOS, C.S. **Construção do conhecimento em sala de aula.** 13 ed., São Paulo: Libettad (Cadernos Pedagógicos do Libertad, 2), 2002.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. **Towards a theory of plant blindness**. Plant Science Bulletin, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

# AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA A PARTIR DA ANÁLISE DOS ANAIS DO ENPEC

Paula Vanessa Bervian (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Coordenadora do PIBID Ciências Biológicas/CAPES)
Jiulia Carla Marin (UFFS – Bolsista PRO-ICT/UFFS)
Pâmella Dutra (UFFS)

## RESUMO

Este estudo investigou as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências (EC) e no ensino de Biologia (EB), bem como as utilizadas como estratégias didáticas. A pesquisa foi qualitativa do tipo documental e o *corpus* de análise foi constituído pelos trabalhos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Os dados foram analisados a partir do estabelecimento de categorias emergentes: a) ano de publicação; b) estratégias didáticas; c) níveis educacionais; d) pesquisa. A partir da análise de 6.023 trabalhos publicados nos anais do ENPEC, encontramos 71 trabalhos que relacionam as TIC no EC e EB. Destes, 29 apresentaram estratégias para o EC e EB. Dentre as TIC mais utilizadas como estratégias foram os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino-aprendizagem, Estratégias de ensino, Web 2.0.

## INTRODUÇÃO

O termo tecnologias da informação e comunicação (TIC) possui um significado polissêmico devido à sua amplitude e complexidade. Por isso, é importante justificarmos a nossa escolha por esta terminologia, que conforme Ponte (2000) por um determinado período utilizávamos para nos referirmos ao computador, depois começaram a surgir outros recursos tecnológicos, inclusive digitais, e outros termos surgiram como, as novas tecnologias da informação (NTI) e da relação entre informática e telecomunicações, e assim, a generalização do termo TIC. Concordamos com o autor, que ainda não há um termo, mais adequado, que TIC para designarmos estas tecnologias, visando à superação de uma visão tecnocêntrica em relação à sua utilização "[…] porque o que é importante não é a máquina, nem o facto de lidar com informação, nem o de possibilitar a sua comunicação à distância em condições francamente vantajosas" (p. 64). O importante são as relações das atividades humanas, como seres sociais estamos "[...] permanentemente envolvidos numa teia de relações que desempenham um papel estruturante nos campos cognitivo e social" (p. 68) e desta maneira, potencializando "[...] mudanças qualitativas na identidade humana" (p. 68).

Neste sentido, concordamos com a definição proposta por Matos (2008) que ao utilizarmos o termo TIC, estamos nos referindo a uma variedade de meios computacionais, desde as ferramentas mais tradicionais às mais atuais como os computadores (PC e laptop), as tecnologias móveis (celulares, smartphones, tablets), as tecnologias de imagem e vídeo (dispositivos de recolha e edição de imagem, consoles de jogos entre outros), os softwares sociais (ferramentas da web 2.0, como plataformas de aprendizagem, redes sociais, aplicativos entre outros) e as redes (nas suas múltiplas formas e âmbitos). Portanto, acreditamos que a designação TIC, seja a mais coerente (PONTE, 2000), pois inclusive inclui as tecnologias digitais e móveis. Além disso, devido aos avanços tecnológicos da última década, que transformaram as maneiras de nos relacionarmos com a informação e o conhecimento (MOURA, 2010) não é mais possível desvincular as TIC, especialmente, as ferramentas da web 2.0 e os dispositivos móveis, dos processos de ensino e aprendizagem, bem como a utilização de diferentes estratégias de ensino, em todas as áreas de conhecimento.

Nesse contexto, Trein e Schlemmer (2009) propõe que há um novo paradigma, relacionado com as necessidades desta nova sociedade que emergem da cultura da aprendizagem, do trabalho cooperativo e colaborativo a partir desta diversidade de tecnologias e informações disponíveis que podem ser utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem. Portanto, num trabalho com as TIC é possível potencializarmos mudanças nestes processos, ampliando as possibilidades de estratégias e a interação em processos de colaboração e cooperação, dentre as suas ferramentas que permitem "[...] capturar, armazenar, organizar, pesquisar, recuperar e transmitir a informação de nosso interesse com extrema eficácia" (LEITE; LEÃO, 2009, p. 1). Especificamente, em relação à utilização de ferramentas da web 2.0 como estratégias de ensino e aprendizagem, Coutinho (2008) identificou que a ferramentas mais investigadas em experiências pedagógicas em Portugal foram os blogs, seguidas por wiki, podcast, second life, googleDocs/Pages, youtube, blog + wiki, blog + podcast e social bookmarking.

Segundo Trein e Schlemmer (2009) é fundamental a interação em espaços como ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), comunidades virtuais, blogs, wikis e redes sociais, que possibilitam a interação, construção do conhecimento e a autonomia dos alunos. Para Grosseck, Marinho e Tárcia (2009), neste contexto educativo, o professor poderia selecionar e utilizar as ferramentas da web 2.0 como estratégias para desenvolver e práticas pedagógicas inovadoras, mediando uma aprendizagem personalizada e autônoma, cooperativa e colaborativa, possibilitando a inteligência coletiva. Especificamente na área

de ensino de Ciências (EC) e ensino de Biologia (EB), podemos destacar a pesquisa de Barros (2014) que investigou as concepções, usos, modelos e estratégias da utilização de dispositivos móveis de professores em formação, do curso de Ciências Biológicas. Além dos trabalhos desenvolvidos por Chitolina e Scheid (2015) e Scheid e Siqueira (2016).

É necessário investigar as estratégias de ensino e o papel das TIC na Educação em Ciências, numa perspectiva de trabalho "com" as TIC, superando a visão instrumental relacionada à sua utilização no processo de ensino e aprendizagem em que os conteúdos e os conhecimentos são definidos numa interação entre determinada tecnologia escolhida de acordo com o conhecimento pedagógico (KURTZ, 2015). Dentre as tendências sobre as TIC na Educação em Ciências, apontadas em maior percentual nas revistas qualificadas, destacam-se: a necessidade formativa de professores; como meio, recurso ou estratégia pedagógica no processo ensino e aprendizagem e como proposta formativa para professores, conforme trabalho realizado por Freitas e Kalhil (2015). Portanto, esta pesquisa investigou a utilização das TIC como estratégias didáticas no EC e EB através da análise da produção do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) entre os anos de 2005 a 2015, contribuindo com o panorama das tendências do uso das TIC no EC e no EB. Desta forma, o trabalho com as TIC na sala de aula é imprescindível nesta nova sociedade (TREIN; SCHLEMMER, 2009) em que vivemos. Esta temática recente e promissora possibilita aos professores em formação e demais professores a compreensão das possibilidades de estratégias no EC e EB, com a sua utilização em contexto escolar.

## METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, realizamos uma pesquisa qualitativa do tipo documental onde foram analisados os trabalhos publicados no ENPEC[1] a partir de 2005, nas edições V, VI, VII, VIII, IX e X, sobre a utilização das TIC no EC e EB. Justificamos a escolha das publicações do ENPEC, como *corpus* de análise, por ser um dos eventos nacionais de maior importância na área, que reúne e favorece a interação entre os pesquisadores, com a finalidade de discutir sobre os trabalhos de pesquisa e tratar de temas de interesse da comunidade de professores em ciências. Utilizamos para a análise e estabelecimento das categorias emergentes da pesquisa, os procedimentos de análise temática de conteúdo descrita por Lüdke e André (2013) que compreendem as seguintes etapas: a) pré-análise; b) exploração de material; c) tratamento e interpretação dos resultados.

[1] Evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC).

Realizamos o levantamento dos trabalhos, publicados nos anais do ENPEC[2] nas edições V, VI, VII utilizando as seguintes palavras-chave na busca: ensino de Ciências e Biologia, Tecnologias de Informação e Comunicação, TIC, web 2.0, práticas inovadoras, tecnologias no ensino. A partir da VIII edição, ano de 2011, procuramos pela linha temática[3] número cinco: Tecnologia da informação e comunicação e ensino de ciências. Realizamos a seleção dos trabalhos a partir da leitura dos títulos e dos resumos, após a pré-análise, realizamos a leitura na íntegra dos trabalhos desenvolvidos de acordo com o foco temático da pesquisa. Com a exploração do material, estabelecemos as seguintes categorias de análise: a) ano de publicação, b) níveis educacionais, c) estratégias didáticas, d) pesquisa. Em seguida, realizamos o tratamento e interpretação dos resultados por meio da discussão embasada teoricamente acerca dos resultados encontrados.

Nesta pesquisa, dentre os 6.023 trabalhos apresentados e publicados no evento, em suas últimas seis edições, 71 trabalhos abordaram as TIC no EC e EB e fazem parte do nosso *corpus* de análise. Justificamos a nossa intenção ao realizar esta investigação a partir da V ENPEC, devido ao surgimento do termo web 2.0, no ano de 2005, proposto por O'Reilly (2005). Para a análise, identificamos os trabalhos com a letra C e um número sequencial (Quadro 1).

Quadro 1[4]. Trabalhos relacionados com a temática da pesquisa, publicados nas edições V, VI, VII, VIII, IX e X do ENPEC entre 2005 a 2015

| CÓDIGO | TÍTULO | ANO/EDIÇÃO |
|---|---|---|
| C1 | A terra sob medida - debates de história da ciência em espaços virtuais de aprendizagem | V ENPEC 2005 |
| C2 | Contribuições dos meios tecnológicos – comunicativos para o ensino de ciências | |
| C3 | Software livre e o trabalho colaborativo/cooperativo | |
| C4 | Empleo de un espacio virtual para el trabajo colaborativo en la articulación universidad-escuela media hacia un mejoramiento en la formación de profesores en el área de ciencias naturales | |
| C5 | Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores de ciências | |
| C6 | A utilização da tecnologia da informação no ensino de biologia: um experimento com um Ambiente de modelagem computacional | |
| C7 | O uso da informática no ensino de ciências nas escolas públicas de Niterói/RJ | |
| C8 | Projeto aves: um exemplo de ensino de ciências aliado ao uso das novas tecnologias | |
| C9 | O modelo webquest no processo de ensino-aprendizagem: uma análise à luz da teoria da flexibilidade cognitiva | |

[2] Endereço eletrônico dos anais do ENPEC (até o IX ENPEC) em:<http://www.abrapec.ufsc.br/atas-dos-enpecs/> Endereço eletrônico dos anais do X ENPEC: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/trabalhos.htm>
[3] Esta linha temática, no ano de 2013, foi designada como área 5. Tecnologia da informação e comunicação na Educação em Ciências.
[4] Todos os quadros foram elaborados pelos autores.

| | | |
|---|---|---|
| C10 | Ferramentas colaborativas virtuais: novos espaços para pesquisar e formar professores de ciências | VI ENPEC 2007 |
| C11 | Blogs e ensino de ciências: um estudo exploratório | |
| C12 | A utilização de vídeos didáticos na introdução de conceitos científicos em um museu de ciências | VII ENPEC 2009 |
| C13 | Processo de ensino e aprendizagem da Biologia mediados por webquests: possíveis avanços conceituais. | |
| C14 | Análise das experiências de integração de tecnologias de informação e comunicação no ensino superior por professores das áreas de ciências e da saúde: contribuições do conhecimento pedagógico -tecnológico do conteúdo. | |
| C15 | Caracterização de atividades desenvolvidas em ambiente virtual de aprendizagem, em curso de biologia do ensino médio. | |
| C16 | Formação inicial do professor de ciências biológicas na modalidade a distância: análise de concepções prévias dos licenciandos. | |
| C17 | O olhar da Teoria das Representações Sociais para a prática profissional do professor da área das Ciências e da Matemática: reflexões sobre o processo de apropriação das Tecnologias da Informação e da Comunicação | VIII ENPEC 2011 |
| C18 | A construção de significados em uma aula de Ciências usando uma mídia digital: uma Análise bakhtiniana. | |
| C19 | Estudo sobre o uso pedagógico de jogos digitais em Contextos escolares: explorando aplicativos de sites de Relacionamento | |
| C20 | A Construção de Softwares Multimídia no Ensino de Ciências: uma Contribuição para o Aprendizado de Angiospermas | |
| C21 | Uso de tecnologias de Informação e Comunicação No ensino de Ciências da Natureza: uma experiência com alunos do PROEJA | |
| C22 | O potencial pedagógico da web 2.0: um estudo Exploratório sobre a visão dos professores | |
| C23 | Blog como ferramenta do ensino de botânica | |
| C24 | A informática educativa como apoio ao ensino de Ciências: uma abordagem com foco nos alunos | |
| C25 | Realidade aumentada no ensino de ciências: tecnologia Auxiliando a visualização da informação | |
| C26 | Portal do Professor: contribuições para a docência em Biologia | |
| C27 | Extensão Universitária, Tecnologias de Informação e Educação em Saúde: um olhar sobre os trabalhos Relatados em periódicos na área de Educação em, Ciências | |
| C28 | O Twitter como cenário para o ensino de ciências e matemática | |
| C29 | Recursos educacionais digitais no ensino de ciências na educação básica: um olhar Sobre o sujeito professor | |
| C30 | Laboratório Móvel de Informática (LMI) para o ensino de Ciências e Matemática: uma abordagem de utilização de Um computador por aluno na sala de aula. | |
| C31 | O uso de blogs como modo de mediação das Representações de tecnologia no ensino de ciências | |
| C32 | Blog como recurso didático pedagógico No ensino de ciências: as tecnologias de Ensino na era dos nativos digital | |
| C33 | Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior: Análise das Percepções de Professores das Áreas das Ciências e da Saúde Sobre o Processo de Integração da Ferramenta Constructore em suas Práticas Educativas | |

| | | |
|---|---|---|
| C34 | O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas | |
| C35 | Professores de Biologia que buscam formação continuada online e a web 2.0: Perfil de utilização e perspectivas na formação continuada | |
| C36 | Formação continuada de professores de Ciências e Matemática para o uso das tecnologias de informação e comunicação: caminhos trilhados | IX ENPEC 2013 |
| C37 | A formação continuada de professores e a utilização das TIC disponíveis no Portal dia-a-dia Educação | |
| C38 | Semana "Com-Viver, Com-Ciência e Cidadania": Uma Possibilidade de Integrar Saúde, Currículo e TIC | |
| C39 | O Instituto Nacional de Diagnósticos em Saúde Pública como tema motivador para aulas de biologia no Ensino Médio | |
| C40 | Usabilidade dos dispositivos móveis: verificando a confiabilidade de um questionário a partir da aplicação do coeficiente alfa de Cronbach | |
| C41 | Estudo de caso da percepção dos alunos do 9º ano do ensino fundamental a respeito do conteúdo de ciências presente na educopédia | |
| C42 | A evolução de um projeto com uso de recursos multimídias no ensino de biologia: Pesquisa analítica das referências, meios de acesso e formas de aplicação desses recursos em uma escola pública do Distrito federal. | |
| C43 | Sistema circulatório no 8° ano do Ensino Fundamental- séries finais: utilizando tablets como ferramenta de estudo | X ENPEC 2015 |
| C44 | A lousa digital interativa: táticas e astúcias de professores consumidores de novas mídias | |
| C45 | As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação em Ciências: Tendências de uso em 13 Anos | |
| C46 | O uso de tablets como ferramenta para verificar as concepções sobre insetos construídas por estudantes do 7° ano do ensino fundamental. | |
| C47 | Tendências de pesquisas na área de ensino das ciências: um olhar sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação | |
| C48 | Animações STOP MOTION no estudo contextualizado do Sistema Digestivo para o ENEM | |
| C49 | Software Boardmaker para o ensino de Ciências de alunos com baixa visão | |
| C50 | Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: horizontes para a formação de professores de Ciências. | |
| C51 | O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) por participantes do PIBID Ciências Biológicas em Santo Ângelo (RS) e Ciências da Natureza em Senhor do Bonfim (BA) | |
| C52 | Análise Sociométrica de Interações entre professores de ciências em um programa on-line de formação continuada | |
| C53 | O uso de jogos em contexto de Educação a Distância: caracterização do lúdico digital | |
| C54 | Educação em ciências/biologia a distância: panorama das publicações no ENPEC e ENEBIO | |
| C55 | TIC e Ensino de Ciências: Qual a opinião dos professores sobre esta parceria? | |
| C56 | As Tecnologias de Informação e Comunicação e o ensino: como professores de Biologia têm utilizado animações? | |
| C57 | Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) no ensino de ciências: qual é a possibilidade? | |
| C58 | Análise da atividade assíncronas: Fóruns de discussões em um curso de Licenciatura em Ciências Semipresencial | |

| | | |
|---|---|---|
| C59 | Percepção dos alunos sobre o uso de dispositivos móveis em atividades escolares na educação profissional | |
| C60 | TICs e a função da gamificação na Educação em Ciências a partir de uma visão analítico-comportamental | |
| C61 | Um diagnóstico das publicações sobre o uso, no ensino de ciências, de simulações e laboratórios virtuais, entre 2009 e 2014 | |
| C62 | Estudo exploratório das pesquisas sobre TICs no ensino de Biologia | |
| C63 | A preferência dos usuários entre duas animações com diferentes níveis de interatividade presentes em um software sobre síntese proteica. | |
| C64 | O uso da ferramenta fórum de discussão no ensino de Ciências | |
| C65 | As contribuições do UCA no ensino de Ciências: levantamento e análise das aulas interativas disponíveis no Portal do Professor | |
| C66 | O Uso de Tecnologia Móvel como Ferramenta Pedagógica no Ensino de Ciências | |
| C67 | Utilização de jogo digital no processo de ensino e aprendizagem de Ciências | |
| C68 | Contribuições e desafios de um modelo análogo ao microscópio óptico baseado em smartphone para o ensino de Ciências | |
| C69 | A Prática Pedagógica de uma Professora de Ciências com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino Fundamental | |
| C70 | Integração de Tecnologias no Ensino das Ciências na criação de materiais didáticos para a formação de professores em Educação na Cultura Digital | |
| C71 | O papel do professor em ambiente de aprendizagem colaborativo e investigativo mediado pelo computador: uma análise das interações discursivas e multimodais | |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 6.023 trabalhos apresentados durante as seis edições pesquisadas, do ENPEC, 71 trabalhos compõe o *corpus* de análise desta pesquisa (Quadro 2). Isso significa que 1,2% dos trabalhos abordaram as tecnologias no EC e EB. Cabe destacar que a última edição do evento, X ENPEC, realizado em 2015, apresentou o maior número de trabalhos sobre o tema desta pesquisa, totalizando nove publicações. Enquanto a VI edição apresentou o menor número de trabalhos, apenas duas publicações sobre as TIC no EC e EB.

Quadro 2. Trabalhos publicados nas edições V, VI, VII, VIII, IX e X do ENPEC

| Número | V ENPEC 2005 | VI ENPEC 2007 | VII ENPEC 2009 | VIII ENPEC 2011 | IX ENPEC 2013 | X ENPEC 2015 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trabalhos apresentados | 671 | 1329 | 684 | 1186 | 1046 | 1107 | 6023 |
| Trabalhos analisados[5] | 9 | 2 | 5 | 19 | 7 | 29 | 71 |

Em relação à categoria referente aos níveis educacionais que abordaram as TIC no EC e EB, elencamos as seguintes: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior,

[5] Trabalhos que abordam as TIC no EC e EB, não apenas como estratégias didáticas.

Formação continuada e Pós-graduação e Todos[6] (Quadro 3). O maior número de trabalhos tem como foco de investigação o Ensino Fundamental, num total de 19 publicações. O segundo nível educacional mais investigado, é a Formação Continuada e Pós Graduação num total de 16 trabalhos. Resultado diferente foi encontrado na pesquisa de Coutinho (2009) realizada em Portugal, em que o maior número de experiências ou projetos pedagógicos envolvendo as TIC, especificamente as ferramentas da web 2.0, aconteceram no Ensino Superior.

Quadro 3. Distribuição em diferentes níveis educacionais dos trabalhos que abordaram as TIC nas edições V, VI, VII, VIII, IX do ENPEC

| Anos | Níveis educacionais | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ensino Fundamental | Ensino Médio | Ensino Superior | Formação continuada e Pós-Graduação | Todos* | Total |
| 2005 | C7; C9. | C6. | C2. | C1; C5. | C3; C4; C8. | 9 |
| 2007 | - | - | - | C10. | C11. | 2 |
| 2009 | C12. | C13; C15. | C16. | C14. | - | 5 |
| 2011 | C18; C20; C21 C24; C30; C31. | C25; C26. | C23; C29; C33; C34; C35. | C22; C28; C32. | C17; C19; C27. | 19 |
| 2013 | C41. | C39; C42. | C40. | C36; C37; C38. | - | 7 |
| 2015 | C43; C46; C49; C57; C60; C61; C64; C65; C67. | C48; C56; C59. | C45; C51; C54; C58; C62; C63; C68. | C44;C47; C50; C52; C53;C55; C70. | C66; C69; C71. | 29 |
| Total | 19 | 10 | 15 | 17 | 10 | 71 |

Na categoria, estratégias didáticas (quadro 4) identificamos a utilização de 16 ferramentas e ainda incluímos uma subdivisão que intitulamos como "geral" em que enquadramos os trabalhos em que não houve a especificação das TIC como estratégia de ensino, trazendo-a num contexto mais amplo, como os benefícios que estas podem trazer ao EC e EB. Nesta categoria, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são as TIC mais utilizadas e a segunda são os dispositivos móveis. Resultado diferente ao encontrado no trabalho desenvolvido por Rolando (2011), no Rio de Janeiro, em que o blog é a ferramenta mais utilizada com o propósito de interação e divulgação dos trabalhos por professores como estratégia no ensino de ciências biológicas. Em pesquisas realizadas em Portugal, a estratégia que mais se destaca em contexto educacional também são os blogs (COUTINHO, 2008).

[6] Todos: Nesta categoria, enquadram-se os trabalhos em que o foco de investigação engloba mais de um nível educacional.

Em relação à TIC mais utilizada nos trabalhos do ENPEC, os AVA são considerados importantes softwares educacionais que possuem um conjunto de TIC que possibilitam a superação dos tempos e espaços, possibilitando interações assíncronas e síncronas, numa perspectiva de aprendizagem mais personalizada, no ritmo de cada aluno (RIBEIRO et al., 2007; TREIN; SCHLEMMER, 2009). Em relação aos dispositivos móveis, como possibilidade de estratégia nos processos de ensino e aprendizagem, Nichele e Schlemmer (2014) afirmam que os dispositivos móveis associados a diferentes aplicativos, trouxeram mudanças tanto na forma de nos relacionarmos como na forma de construção de conhecimentos e interação com as informações em rede, sendo um recurso de fácil manuseio que facilita a mobilidade em relação ao conteúdo e aos sujeitos, o que amplia a interação entre professores e alunos.

Quadro 4. As TIC como estratégias no EC e EB nos trabalhos do ENPEC entre os anos de 2005 a 2015

| ESTRATÉGIAS | CÓDIGOS |
|---|---|
| Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) | C1, C4, C5, C10, C15, C16, C21, C33, C41, C50, C58, C62, C64, C71. |
| Dispositivos móveis (smartphones e tablets) | C43, C46, C59, C66, C68, C69. |
| Softwares | C3, C7, C20, C49, C63. |
| Blog | C11, C23, C31, C32, C34. |
| Educação à Distância (EaD) | C52, C53, 54, C70. |
| Laboratório Móvel de Informática | C30, C61, C65. |
| Objeto Virtual de Aprendizagem | C18, C24, C39. |
| Rede social | C28, C42. |
| Game/Gamitificação | C19, C60 |
| Website | C2, C8. |
| Webquest | C9, C13. |
| Vídeo | C12, C48. |
| Modelagem computacional | C6. |
| Lousa Digital Interativa | C44. |
| Realidade Aumentada | C25. |
| Jogo Digital | C67. |
| Geral* | C14, C17, C22, C26, C27, C29, C35, C36, C37, C38, C40, C45, C6, C47, C48, C51, C55, C56, C57. |

Geral*: Subdivisão em que não houve a especificação das TIC como estratégias de ensino, trazendo-a num contexto mais amplo ou investigaram a importância das TIC como estratégias no EC e EB.

Em nossa análise, além das estratégias utilizadas no EC e EB, identificamos trabalhos que realizaram o estado da arte ou investigaram a importância das TIC na

formação de professores e no EC e no EB, num total de nove publicações (Quadro 5). Compreendemos a importância destas pesquisas, pois os professores e pesquisadores desta área buscam entender melhor o funcionamento das ferramentas que as TIC disponibilizam a fim de saber trabalhá-las em suas aulas e possibilitando uma gama de estratégias didáticas.

Quadro 5. Trabalhos analisados nas edições V,VI, VII, VIII, IX do ENPEC entre 2005 a 201 que investigaram a importância das TIC no EC e EB

| CÓDIGO | TÍTULO | ANO/EDIÇÃO |
|---|---|---|
| C22 | O potencial pedagógico da web 2.0: um estudo exploratório sobre a visão dos professores | VIII ENPEC 2011 |
| C26 | Portal do Professor: contribuições para a docência em Biologia | |
| C27 | Extensão Universitária, Tecnologias de Informação e Educação em Saúde: um olhar sobre os trabalhos relatados em periódicos na área de Educação em Ciências | |
| C29 | Recursos educacionais digitais no ensino de ciências na educação básica: um olhar sobre o sujeito professor | |
| C31 | O uso de blogs como modo de mediação das representações de tecnologia no ensino de ciências | |
| C32 | Blog como recurso didático pedagógico no ensino de ciências: as tecnologias de ensino na era dos nativos digitais | |
| C36 | Formação continuada de professores de Ciências e Matemática para o uso das tecnologias de informação e comunicação: caminhos trilhados | IX ENPEC 2013 |
| C37 | A formação continuada de professores e a utilização das TIC disponíveis no Portal dia-a-dia Educação | |
| C40 | Usabilidade dos dispositivos móveis: verificando a confiabilidade de um questionário a partir da aplicação do coeficiente alfa de Cronbach | |

O professor precisa atuar como um facilitador deste processo, um mediador de ideias e um incentivador de novas possibilidades. Deve ser um orientador da aprendizagem, aquele que mostra caminhos e possibilidades para que o aluno aprende com as tecnologias. Portanto, o professor necessita ampliar os olhares para contribuir com o desenvolvimento das TIC, incentivando os alunos a cada dia ter o prazer em aprender com as novas tecnologias.

Concordamos com Freitas e Kalhil (2015) que ao mesmo tempo em que se propagam e amplificam a utilização das TIC, se faz necessário novos entendimentos e compreensões sobre essas tecnologias, suas maneiras de utilização, impactos e como se processam para (re) significarmos a sua utilização em especial seu papel em contexto educativo, tecnológico e sociocultural.

## CONCLUSÃO

A partir da análise de 6.023 trabalhos publicados nos anais do ENPEC, no qual apenas 71 trabalhos apresentam as TIC relacionadas ao EC e EB, número muito pequeno comparado à infinidade de trabalhos publicados no evento, o que mostra que o olhar sobre

as TIC em nossa área, ainda é recente e precisa ser repensando pelos pesquisadores e professores, levando em consideração os que possam investigar todos níveis educacionais, inclusive a Educação Infantil. Nesse sentido, os professores precisam buscar a formação continuada, para compreender o papel das TIC no EC e EB. Cabe destacar que os professores em formação, precisam ter uma formação de qualidade de acordo com as demandas atuais ao longo do curso de Licenciatura. Segundo Coutinho e Junior (2007, p.204) "[...] se queremos que os futuros professores usem as TIC nas suas aulas teremos de lhes proporcionar, na sua formação inicial, experiências pedagógicas em que eles usem [...]".

O uso das TIC em sala de aula pode criar espaços agradáveis e interessantes de aprendizagem, tornando a aula atrativa e proporcionando ao professor momentos adequados para a realização do processo de ensino e aprendizagem eficaz. Cabe ao professor planejar, organizar e propor atividades envolvendo as tecnologias, conforme argumenta Ponte (2002, p. 2), "[...] as TIC constituem ainda um meio de comunicação à distância e uma ferramenta para o trabalho colaborativo [...]". Portanto, as TIC possibilitam ao professor uma maior interatividade e comunicação com seus alunos, onde podem trocar ideias, sugestões, dúvidas e formar conhecimento através dos vários aplicativos encontrados nos dispositivos móveis. Assim, as TIC estão modificando a forma de nos comunicarmos e de relacionarmos, possibilitando grandes mudanças no contexto escolar, onde o conhecimento e o saber vão além das paredes da Escola.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Marcos Alexandre de M. **Concepções, usos, modelos e estratégias da utilização de dispositivos móveis:** uma análise da Aprendizagem Móvel entre professores de Ciências em formação. 2014. 241 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Meio Ambiente e Saúde. 1997. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf >. Acesso em: 28 maio 2016.

COUTINHO, Clara Pereira. Tecnologias web 2.0 na sala de aula: três propostas de futuros professores de Portugês. **Educação, Formação & Tecnologias,** Portugal, v. 2, n. 1, p.75-86, dez. 2009. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/46>. Acesso em: 16 jun. 2016.

_____. Web 2.0: uma revisão integrativa de estudos e investigações. In: ENCONTRO SOBRE WEB 2.0, 1., 2008, Braga. **Actas do Encontro sobre Web 2.0.** Braga: Cied, 2008. p. 72 - 87. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8462>. Acesso em: 16 jun. 2016.

_____; BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. **Blog e wiki**: os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0. In: CIED, 7, 2007, Porto. SIIE. 2007: Actas do Simpósio Internacional de Informática Educativa. Portugal: 2007. p. 199 - 204. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7358>. Acesso em: 28 maio 2016.

CHITOLINA, Renati Fronza; SCHEID, Neusa Maria John. A robótica educacional e as tecnologias da informação e comunicação na construção de conhecimentos substantivos em ciências naturais. **Ciência e Natura,** Santa Maria, v. 2, n. 37, p.283-289, ago. 2015. Trimestral. Disponível em: < http://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/14834/pdf_1 >. Acesso em: 12 jun. 2016.

FREITAS, Eliane Batista de Lima; KALHIL, Josefina Barrera. **As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação em Ciências:** Tendências de uso em 13 Anos. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia. Abrapec: 2015. v. 10, p. 1 - 8. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R0269-1.PDF>. Acesso em: 12 jun. 2016.

GROSSECK, Gabriela; MARINHO, Simão. Pedro. P.; TÁRCIA, Lorena. Educação a distância baseada na Web 2.0: a emergência de uma Pedagogia 2.0. **Educação & Linguagem,** v.12, n.19, p. 111-123, jan./jun. 2009. Disponível em: < http://www.pucminas.br/imagedb/mestrado_doutorado/publicacoes/PUA_ARQ_ARQUI20120827100102.pdf > Acesso em: 08 jun. 2016.

KURTZ, Fabiana. Diniz. **As Tecnologias de Informação e Comunicação na formação de professores de línguas à luz da abordagem histórico-cultural de Vigotski**. Tese (doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Educação nas Ciências, 2015, 279f. Disponível em: < http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre/article/viewFile/9302/8740> Acesso em: 08 jun. 2016.

LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. **A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências.** In: XIV Taller Internacional de software educativo, 2009. Santiago: Anais do Evento, 2009. p. 1 - 6. Disponível em: < http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/10.pdf >. Acesso em: 26 abr. 2016.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: Gen, 2013. 122 p.

MATOS, João Filipe. **Mediação e colaboração na aprendizagem em matemática com as TIC**. In: XVII ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: AS TECNOLOGIA S E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 17., 2008, Vieira de Leiria. Atas. Vieira de Leiria: Spim, 2008. p. 72 - 84. Disponível em: <http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2008/2008_04_JFMatos.pdf> . Acesso em: 01 jan. 2016.

MOURA, Adelina Maria Carreiro. **Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning:** Estudos de caso em contexto educativo. 2010. 597 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Educação, Universidade do Minho Minho Minho Minho, Braga, 2010. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13183/1/Tese Integral.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2016.

NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação,** Porto Alegre, v. 12, n. 2, p.1-9, 2014. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/53497/33014>. Acesso em: 25 abr. 2016.

O'REILLY, Tim. What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. 2005 Disponível em<http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html> . Acesso em: 04 de jun. 2016.

PONTE, João Pedro da. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de Educación,** Madri, v. 3, n. 24, p.63-90, 2000. Disponível em: <http://rieoei.org/rie24f.htm>. Acesso em: 21 maio 2016.

_____. As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. In J. P. Ponte (Org.), **A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico.** Porto: Porto Editora. 2002, p. 19-26. Disponível em:<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4202>. Acesso em: 14 de jun. 2016.

ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro et al. Professores de Biologia que buscam formação continuada online e a web 2.0: Perfil de utilização e perspectivas na formação continuada. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2011. Campinas: ABRAPEC, 2011. v. 7, p. 1 - 13. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0032-2.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2016.

RIBEIRO, Elvia Nunes et al. A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EAD. In: **Congresso Internacional de Educação a Distância**. Curitiba, 2007. p. 1 - 11. Disponível em: < http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/4162007104526am.pdf >. Acesso em: 12 jun. 2016.

TREIN, Daiana; SCHLEMMER, Eliane D. R. Projetos de aprendizagem baseados em problemas no contexto da web 2.0: possibilidades para a prática pedagógica. **E-curriculum.** São Paulo: São Paulo, v. 4, n. 2, 2009. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3225/2147> . Acesso em: 02 jun. 2016.

# ATUAÇÃO DOS BOLSISTAS DO PIBID NA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA CLARA TETÉO – MACAU/RN: A IMPORTÂNCIA DO PIBID PARA A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Anselmo Carlos Barbosa Neto (IFRN/Campus Macau – Bolsista PIBID/CAPES)
Jordan Carlos Coutinho da Silva (IFRN/Campus Macau – Bolsista PIBID/CAPES)
Lenilza Queiroz Do Nascimento (IFRN/Campus Macau – Bolsista PIBID/CAPES)
Mariana S. S. P. da Costa (IFRN/Campus Macau – Coordenador de Área PIBID/CAPES)
Rayane Lourenço de Oliveira (IFRN/Campus Macau – Bolsista PIBID/CAPES)

## RESUMO

O artigo traz um relato da experiência dos bolsistas do PIBID/IFRN-Macau –Subprojeto Biologia em turmas do 2° ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Clara Tetéo, localizada em Macau/RN, visando à realização de aulas de Biologia mais dinâmicas, com uso de jogos didáticos e aulas práticas. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e o relato das experiências de práticas e jogos desenvolvidas na referida turma, sobre os temas: Sistema Digestório, Vírus, Algas e Dengue. Com base nos resultados obtidos, percebemos o quão importante é a utilização destas metodologias na formação de alunos da disciplina de Biologia.

**Palavras-chave:** PIBID. Ensino de Biologia. Aulas práticas.

## INTRODUÇÃO

É notória a demasia de abordagens críticas entre educadores sobre o ensino de Biologia e o desafio de procurar dominar as técnicas e as didáticas de ensino. É perceptível que os cursos de formação de professores buscam novos caminhos e estes revelam uma ruptura com as práticas tradicionais de ensino, onde o professor é o único falante, trazendo apenas aulas expositivas e sem diálogos entre aluno-professor. O PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - é uma oportunidade para ~~todos~~ os estudantes de licenciatura poderem se familiarizar com o seu futuro âmbito de trabalho, ou seja, a sala de aula.

O PIBID é implantado nas Instituições de Ensino Superior, através de parcerias com a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - as instituições que recebem este convênio têm como objetivo fazer com que seus alunos (bolsistas) vivam a realidade das escolas públicas básicas, participando ativamente junto com o professor supervisor de cada escola. Isso faz com que haja uma relação mútua entre ambos os

ambientes, tanto os bolsistas, iniciantes na vida docente, quanto os professores já formados são beneficiados com essa realidade. Com todas essas atribuições, fica claro que qualquer instituição receberia com grande interesse esse convênio, pois é a partir dele que os licenciados irão poder fazer parte do ciclo de ensino, aplicando os conteúdos teóricos com a prática em sala de aula. Para argumentar:

> É de grande importância a inclusão do licenciado no contexto escolar desde o início da sua formação, para que a iniciação à docência ocorra antes mesmo de chegar ao estágio. O Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), traz essa essência nos seus objetivos, oferecendo aos discentes a oportunidade de intensificar e qualificar o processo de formação e iniciação à docência através de participação em pesquisas, planejamento e execução de metodologias inovadoras, além de vivenciar o ambiente escolar, suas rotinas e dinâmicas em relato de experiência, atividades de monitoria ou ligadas a espaços como biblioteca e laboratórios, o graduando estará mais capacitado para desempenhar suas funções de educador. Sem esquecer que o projeto ressalta também a importância deste para formação continuada dos professores das escolas envolvidas. (MORALES et al., 2011, p. 01).

O PIBID é um programa importantíssimo na formação de futuros professores, com ele, os licenciandos podem conviver com diversos alunos e professores formados, nos quais contribuem de forma significativa em sua formação docente. Além dos bolsistas estarem presentes nas aulas teóricas dos professores supervisores, estes são responsáveis pela elaboração de aulas práticas. A Escola Estadual Professora Clara Tetéo, localizada no município de Macau/RN, e os bolsistas do PIBID – Subprojeto Biologia do IFRN- Campus Macau são o foco principal deste trabalho. Como os bolsistas são responsáveis pelas aulas práticas, é importante frisar a importância que esse tipo de aula tem para o ensino de Biologia.

A disciplina de Biologia é tida para os alunos como algo bastante complexo, com diversas denominações de difícil entendimento, é papel do professor e da escola em geral investigar e procurar entender onde estão as principais dificuldades no entendimento desta disciplina, para que assim sejam realizadas estratégias para a melhoria do desempenho dos discentes, Krasilchik (1987, p. 52), afirma que: “para muitos alunos, aprender Ciências é decorar um conjunto de normas, fórmulas, descrições de instrumentos, substâncias e enunciados de leis”. Para tentar mudar esse pensamento da maioria dos alunos, é preciso principalmente do empenho da referida escola e dos seus professores.

Podemos perceber que ao se tratar a Biologia apenas com conteúdos teóricos o rendimento de alunos não é tão eficaz, pois são poucos que se interessam de fato pela matéria.

Com isso, um escape para tornar a Biologia mais atraente é a realização de aulas práticas para assim facilitar o entendimento de determinados conteúdos, as aulas práticas são um auxílio para o professor trabalhar o conteúdo de forma mais dinâmica.

Mesmo sabendo da importância da realização dessas aulas ainda nos deparamos com dificuldades que fazem com que o professor não faça uso desta prática. “Embora a importância das aulas práticas seja amplamente conhecida, na realidade elas formam uma parcela muito pequena dos cursos de biologia [...]” (Krasilchik, 2008, p. 87). Na visão de Borges (1997 apud Zamunaru p. 16, 2006), “muitos professores acreditam que o ensino de Ciências poderia ser melhorado se houvesse aulas práticas nas escolas”. Porém, sabe-se que muitos laboratórios são construídos e esquecidos, seja por falta de material para sua utilização ou por falta de vontade do professor. É fato que professores passam por grandes dificuldades para querer construir com seus alunos atividades práticas e que tentem mostrar o real sentido de determinado processo, porém, muitos desses docentes esquecem que eles precisam se sobressair e procurar sempre inovar em suas aulas.

As aulas práticas podem ser de grande ajuda no processo de ensino-aprendizagem, podendo ajudar no desenvolvimento de conhecimentos científicos, criando assim sujeitos pensantes e críticos. Sabe-se que a falta de recursos muitas vezes impossibilita qualquer professor de realizá-las, porém, existem vários experimentos que são feitos até mesmo em casa, de baixo custo e fácil manuseio, cabe muitas vezes ao professor querer inovar, fazer com que seu aluno obtenha a vontade de aprender.

> Uma das grandes questões que envolvem o ensino de Biologia é quanto à escolha da modalidade didática que o professor deve adotar para exercer essa profissão. A aula expositivo-teórica continua sendo a modalidade didática mais utilizada pelos professores no ensino de Biologia, sem dúvida ela é mais utilizada pelos professores por ser de fácil aplicação. (SILVA; MORAIS; CUNHA; 2011, p. 140).

De acordo com Borges e Lima (2007, p. 166), “o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade”. Nos dias de hoje, onde vários recursos tecnológicos são usados em sala de aula, é menos prazeroso para o aluno ter um ensino de Biologia voltado exclusivamente para conteúdos cheios de teoria, o estudo da Biologia deve propiciar aos seus alunos a chance de desenvolver capacidades que despertem a inquietação, levando os estudantes a desenvolverem posturas críticas, criando assim seres mais participativos. Apesar das dificuldades ao se lecionar a disciplina de Biologia, devido à falta de materiais ou de formação continuada dos

professores, de acordo com Bizzo (2007, p. 66), “cabe ao professor selecionar o melhor material disponível diante de sua realidade. Sua utilização deve ser feita de maneira que possa constituir um apoio efetivo [...]”.

É preciso ter a construção de professores que tenham em sua metodologia a utilização de aulas práticas, é preciso fazer que estes percebam a real importância de se trabalhar com a experimentação, principalmente em aulas da disciplina de Biologia, isso não significa que o conteúdo teórico é menos importante, uma saída para reverter o quadro de rejeição por parte dos alunos para com essa matéria, é fazer uma associação entre as aulas teóricas e práticas. Hoje mais do que nunca a educação precisa de professores que sejam inovadores, que mesmo sabendo da dificuldade que é lecionar não se deixem abater e façam com que suas aulas sejam cada vez mais dinâmicas, produtivas e participativas, mesmo sem recursos, um professor capacitado consegue superar estas limitações e contribui para que seus alunos possam aprender de forma significativa.

O PIBID é uma “válvula de escape”, pois o programa surge com ideias de inovação, de criações de estratégias que consigam reverter o quadro de rejeição por parte dos alunos, sempre dando ênfase as aulas práticas, que para nós futuros professores são de grande contribuição na construção do conhecimento. Então, surgem alguns questionamentos: Como fazer que os alunos de Biologia se envolvam mais com a disciplina e obtenham um bom rendimento acadêmico? As aulas práticas ajudam na construção de alunos mais interessados? Quais as contribuições que os bolsistas PIBID – Biologia tem na formação de alunos mais participativos? Diante disso, iremos expor a real importância que as aulas práticas têm para o ensino de Biologia, em especial para a Escola Clara Tetéo na qual os Bolsistas do PIBID Subprojeto Biologia - IFRN atuam ministrando aulas práticas que servem de auxílio na construção do conhecimento dos alunos, sendo assim, este artigo tem como objetivo refletir sobre a adoção de medidas que caracterizem o processo de teoria e prática no ensino de Biologia, sendo discutida a importância de externar, por meio de aulas experimentais, práticas e jogos didáticos os conhecimentos construídos em sala de aula de forma prática e relevante.

## METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a importância do PIBID e a relevância que as aulas práticas têm para o ensino de Biologia. Os procedimentos metodológicos adotados por este trabalho constituem-se de descrição e análise das atividades realizadas pelo PIBID – Subprojeto Biologia/IFRN – Campus Macau durante a permanência

como bolsistas PIBID na Escola Estadual Professora Clara Téteo. A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987). Foram realizadas diversas atividades práticas na sala do 2º ano "B" turno matutino do Ensino Médio no ano de 2015 (final) e 2016, as atividades práticas tiveram início no começo do ano letivo, sendo mantidas no decorrer do ano, a turma referida é composta por um total de 25 alunos, nas aulas elaboradas sempre contamos com o auxílio da professora supervisora. Estas aulas serviram para que os alunos conseguissem obter melhores resultados na disciplina, o qual foi bastante satisfatório ao decorrer do ano letivo. Foram realizadas além de aulas práticas, observações juntamente a professora supervisora na qual nos enriqueceram para que no futuro consigamos assumir uma sala de aula da melhor maneira, facilitando com os nossos conhecimentos a construção de seres críticos, pensantes e participativos. Realizou-se aulas práticas com os seguintes temas: "Sistema digestório" fazendo uso de modelos didáticos exemplificando assim o nosso sistema, nesta atividade dividimos a sala em grupos de 5 alunos, foram elaboradas questões para que eles identificasse no modelo didático o órgão correspondente a cada questionamento, esta prática teve como objetivos a compreensão a respeito do nosso sistema, bem como suas diversas funções; o jogo amarelinha "Vírus", feito com cartolina em forma de "amarelinha", os alunos foram divididos em grupos e cada um apresentou um líder para responder e jogar, foram elaboradas perguntas acerca do conteúdo, cada líder tinha a chance de jogar, dando progresso ao jogo de acordo com cada acerto, no final do jogo, o grupo com mais acertos obtinham a premiação, esta aula teve como objetivo identificar os diferentes tipos de vírus, suas funções, além das doenças causadas por estes e sua importância para a sociedade; aula prática sobre o "Reino Protista – Algas", onde os alunos puderam conhecer algumas espécies de macroalgas coletadas na nossa cidade, em especial, na praia de Camapum, nesta atividade os alunos puderam compreender a importância das macroalgas para o meio ambiente e nossa sociedade, desmitificando o pensamento errôneo que alguns deles tinham sobre essas espécies; e também foram realizadas atividades referentes a um assunto bastante discutido atualmente, a "Dengue", onde os alunos elaboraram entrevistas com moradores da cidade, realizaram limpezas de possíveis focos do mosquito *Aedes aegypti* em bairros da mesma, sendo apresentado os resultados do trabalho em sala de aula para o restante da turma.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao término da aplicação das atividades práticas, percebemos o quanto os alunos se encontram mais interessados e participativos com esse tipo de metodologia. Sabe-se que a disciplina de Biologia é tida por muitos uma matéria de difícil entendimento, pelos seus diversos processos biológicos e por tantos nomes científicos que muitas vezes confundem o pensamento dos alunos, a articulação entre a teoria e prática contribui para a aprendizagem no sentido de propiciar uma abordagem experimental construtivista (MORTIMER, 2011). Porém, com os estudos sobre metodologias que procuram fugir de aulas teóricas, com uma simples oratória, percebeu-se que possivelmente iríamos obter resultados satisfatórios.

Na aula sobre o "Sistema Digestório" (Figura 1), fizemos uso de um modelo didático exemplificando o nosso sistema, onde os alunos teriam que responder perguntas acerca de cada órgão e indicar no modelo a parte correspondente à pergunta, os resultados dos grupos foram tabulados, percebemos que com essa atividade o entendimento foi melhorado, e os alunos procuraram se interessar mais do que em aulas teóricas, com isso, a aula foi bastante satisfatória.

**Figura 1** – Alunos respondendo as questões com auxílio do modelo didático. **Fonte:** Elaborada pelos autores.

No jogo (amarelinha) sobre "Vírus" (Figura 2), os alunos gostaram bastante da ideia de jogar em sala de aula, no jogo continha perguntas sobre o assunto, a cada "casa" acertada, o aluno teria a oportunidade de responder outra "casa", chegando ao final e sendo vencedor, o grupo com maior número de respostas corretas. Jogos pedagógicos também podem ser usados para melhorar o desempenho de aprendizagem dos estudantes em alguns conteúdos mais complexos (GOMES et al. 2001). Fialho (2007) diz que: "a exploração do aspecto lúdico pode tornar-se uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando, esse processo transparente, ao ponto em que o domínio sobre os objetivos propostos sejam assegurados". Os jogos apresentam circunstâncias mais simples do que as situações

reais que os alunos irão deparar (FERREIRA, 1998). Como já dito, a utilização dessas metodologias são de extrema importância na construção do conhecimento para com os alunos, e isso ficou claro a partir da realização destas aulas, o grupo vencedor do jogo, ganhou um prêmio, os resultados foram bem satisfatórios, após a realização do jogo fizemos uma pergunta sobre a importância das aulas práticas no ensino de Biologia, e todos os alunos concordaram que com essa metodologia, a aula se torna mais interessante e prazerosa.

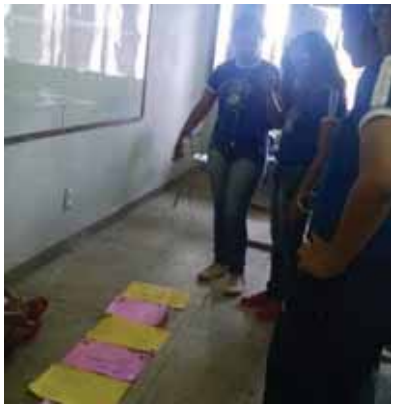


**Figura 2** – Alunos respondendo as questões com auxílio do modelo didático. **Fonte:** Elaborada pelos autores.

Na atividade prática sobre "Algas" (Figura 3), os bolsistas ficaram responsáveis de coletar espécies de macroalgas presentes na praia de Camapum, na cidade de Macau/RN, após isso, foram realizadas atividades mostrando a importância econômica e ecológica destas espécies para o planeta, muitos alunos tinham conceitos formados em suas cabeças errôneos acerca destes seres, chegando a pensar que estas não tinham nenhuma importância para o meio em que vivemos, com isso, podemos construir com eles o conceito correto, deixando claro que esses organismos são essenciais na manutenção da vida em nosso planeta. As aulas práticas sem dúvida, são uma oportunidade para os discentes aplicarem os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas e também para facilitar a compreensão dos conteúdos nos casos de maior dificuldade de aprendizagem. Podem também ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991 apud LEITE, SILVA; VAZ, 2008, p. 3).

**Figura 3** – Bolsista realizando a atividade sobre "Algas". **Fonte:** Elaborada pelos autores.

Por fim, foi realizada uma atividade sobre um tema bastante discutido na atualidade, a "Dengue" (Figuras 4 e 5), propomos aos alunos que eles fizessem diversas atividades, como por exemplo: entrevista com moradores acometidos por alguma doença transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, limpeza de possíveis focos, compartilhamentos em redes sociais mostrando as principais prevenções e recolhimento de garrafas PET'S. Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (CARVALHO et al. 1999). Foi bastante satisfatório trabalhar com um assunto que é tido como um verdadeiro problema social, tentamos por meio dessa aula, plantar uma semente de conscientização nos alunos participantes, para que estes sejam semeadores de boa conduta com o meio ambiente.

**Figura 4** – Alunos apresentando o mural com fotos de focos na cidade. **Fonte:** Elaborada pelos autores.

**Figura 5** – Grupo vencedor da gincana. **Fonte:** Elaborada pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a aplicação das atividades práticas e com os estudos acerca dessa metodologia, percebeu-se o quão é importante o uso de ferramentas que chamem a atenção dos alunos de forma significativa, fazendo com que estes se envolvam nas mais diversas atividades realizadas pelos docentes. Os professores em geral, e em especial os de Biologia, precisam ser inovadores, procurando fazer uso de tecnologias que fujam do quadro, do livro didático e de uma simples oratória, ou aulas sem diálogo. É preciso fazer com que os alunos dessa disciplina tenham mais facilidade em entender os diversos processos biológicos, e só conseguiremos se partirmos para metodologias que façam com que estes fiquem mais interessados.

Como vimos, um recurso bastante interessante é a utilização de jogos lúdicos e aulas práticas, pois além de trabalhar diversas habilidades como leitura, competência e participação em equipe, frisa também a importância do conteúdo teórico. Cabe aos professores da disciplina de Biologia procurarem inovar em suas aulas, fazendo com que os discentes fiquem cada vez mais participativos e críticos.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** – 2ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2007. p. 24-75.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil.** Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciências. Vol. 6 Nº 1. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientação curricular para o ensino médio.** Brasília: 2006. Cap. 01, p. 15-51.

CARVALHO, A. N. P. **Termodinâmica: um ensino por investigação.** São Paulo: Feusp, 1999.

FERREIRA, Marcilene Alves. **O jogo no ensino de ciências: limites e possibilidades.** 1998, p. 374. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, 1998.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Jogos no Ensino de Química e Biologia** – Curitiba: Ibpex. 2007.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia.** In: EREBIO, Rio de Janeiro, 2001, p. 389-92.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: Edusp, 1987.

LUNETTA, Vincent N. **Atividades práticas no ensino da Ciência.** Revista Portuguesa de Educação, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991 apud LEITE, Adriana Cristina Souza; SILVA, Pollyana Alves Borges; VAZ, Ana Cristina Ribeiro. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, n. 7, p. 1-16, 2008.

MORALES et al. **Projeto PIBID como Suporte para Mudanças no Ensino de Matemática.** 2011.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química para o ensino médio.** São Paulo: Scipione, 2011.

SILVA, Francivania Santos Santana da; MORAIS, Leile Jane Oliveira; CUNHA, Iane Paula Rego. **DIFICULDADES DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA EM MINISTRAR AULAS PRÁTICAS EM ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS DO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ (MA).** Revista UNI. Imperatriz (MA). Ano 1. n.1. p.135-149, janeiro/julho, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

ZAMUNARO, Ana Moêmia Braga Rocchi. **A prática de ensino de ciências e biologia e seu papel na formação de professores.** Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2006. P.236. (Tese de Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Bauru, 20 de outubro de 2006.

# ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E MODELAGEM COMO PRÁTICA EPISTÊMICA: DIÁLOGOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

**Eloisa Cristina Gerolin (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP – Bolsista CAPES)**
**Sílvia Luzia Frateschi Trivelato (Faculdade de Educação – USP)**

**Resumo**

Neste trabalho buscamos trazer um diálogo sobre questões teóricas relacionadas ao ensino de Ciências e de Biologia; assim, procuramos fazer um intertexto entre o ensino por investigação e as atividades de modelagem, defendendo que essas atividades representam uma prática epistêmica da ciência. Para isso, trazemos uma discussão teórica que posteriormente é contextualizada com nossa pesquisa, onde relatamos nossos objetivos, nosso contexto de investigação, nossas metodologias e a origem de nossas categorias de análise. Concluímos ressaltando a importância de nossas discussões para a pesquisa e para o ensino na Educação em Ciências e Biologia.

**Palavras-chave:** ensino por investigação; modelagem; práticas epistêmicas.

## Introdução

A ciência e seus adventos estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Seja na compra de um eletrodoméstico ou com relação ao uso de células-tronco embrionárias, o conhecimento científico torna-se mais do que necessário na formação do sujeito como consumidor, como trabalhador, como cidadão e na sua formação em muitas outras instâncias. Essa grande demanda da ciência no dia a dia das pessoas traz à tona a importância do ensino de ciências em âmbitos formativos, visto que uma compreensão adequada da ciência, seus processos e construções está diretamente relacionada com a formação educacional advinda, principalmente, dos contextos e instituições formais de ensino, ou seja, as escolas, as universidades, etc. Espera-se que a educação em ciências em tais instituições formem sujeitos que compreendam a ciência e a tecnologia e suas relações com a sociedade, a política e o meio ambiente como condição para que estes se tornem cidadãos capazes de atuar no mundo atual (CAZELLI; FRANCO, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008).

Esses ideais de um ensino de ciências que conscientize sobre a ciência e seus desdobramentos em diversos âmbitos da vida e que transcenda os muros da escola vêm sendo

objeto de estudo e têm sido defendidos por diversos autores (AULER; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000; SASSERON; CARVALHO, 2011). Tais ideais constituem a raiz do conceito de alfabetização científica, que tem como principal finalidade a formação de cidadãos conscientes e capazes de utilizar os saberes, conhecimentos e práticas científicas para modificar o mundo e intervir na sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2011). No contexto da alfabetização científica, o objetivo central da educação em ciências recai sobre a necessidade de que os estudantes não se limitem apenas a entender os conteúdos, procedimentos e experimentos, mas sim que estes entendam a própria natureza da Ciência e das práticas científicas, de maneira que eles incorporem e expressem aspectos dessa cultura. Dentro dessa concepção de ciência como uma cultura e compreendendo que esta é um constructo social que possui características singulares como *crenças*, *regras*, *linguagem* e *práticas específicas*, as aulas de ciências representam um momento em que o estudante é inserido em um novo contexto cultural onde aprender ciências é entendido como um processo de enculturação, no qual ele é introduzido aos princípios, hábitos e formas de trabalho das ciências; em outras palavras, o estudante tem que se familiarizar com componentes de uma cultura que possui suas próprias maneiras de pensar e encarar o mundo (CAPECCHI, 2004).

## Ensino-aprendizagem por investigação e modelagem: fomentando a alfabetização científica e um ensino de ciências autêntico

Uma das formas de fomentar a alfabetização científica nos contextos educacionais e engajar os estudantes na enculturação científica tem origem em um ensino pautado em aspectos da investigação científica, no qual os estudantes têm a oportunidade de participar de atividades similares às desenvolvidas nos processos de trabalho da ciência (CARVALHO, 2013). Em seu estudo sobre os indicadores do processo de alfabetização científica que se relacionam com as práticas epistêmicas da ciência no contexto escolar, Sasseron e Carvalho (2008, p. 338) afirmam “que o ensino de Ciências deve ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores”.

Com relação aos documentos oficiais que orientam a educação em ciências no Brasil, o ensino de ciências por investigação está em consonância com as orientações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais. Nesse documento, uma das capacidades que os estudantes devem desenvolver durante o Ensino Fundamental é a de “formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de

elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar" (BRASIL, 1997, p. 31).

Assim, afirmamos que as atividades investigativas podem desenvolver nos alunos uma compreensão conceitual, procedimental e atitudinal da ciência, que remetem, respectivamente, ao conhecimento científico construído pela humanidade (fatos, teorias, modelos, leis, etc.), aos procedimentos que a ciência adota na construção de tais conhecimentos e aos valores éticos e morais no campo social e com relação ao uso da ciência (BRASIL, 1997; CAMPOS; NIGRO, 1999).

Sobre o processo investigativo na ciência, Sasseron (2013, p. 43) afirma que "toda investigação científica envolve um problema, o trabalho com dados, informações e conhecimentos já existentes, o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e o controle destas, o estabelecimento de relações entre as informações e a construção de uma explicação". De acordo com a mesma autora, no contexto da sala aula todas as etapas anteriores podem ser percorridas, independente da natureza da atividade a ser realizada; o essencial para uma investigação em sala de aula é o problema gerador e, claro, condições favoráveis para a resolução do mesmo.

Algumas pesquisas da área de educação em Ciências (PASSMORE; STEWART, 2002; SCHWARZ, 2009; SVOBODA; PASSMORE, 2011; WINDSCHITL; THOMPSON; BRAATEN, 2008) utilizam e defendem a modelagem como forma de engajar os estudantes em atividades de ensino investigativas, visto que a construção, revisão e teste de modelos são práticas inerentes à investigação científica:

> […] todas as disciplinas científicas são guiadas em suas investigações por modelos que os cientistas usam para construir explicações para os dados e para continuar a explorar a natureza. O desenvolvimento, uso, avaliação e revisão de modelos e explicações desempenham um papel central na investigação científica e deve ser uma característica proeminente da educação científica dos alunos. (PASSMORE; STEWART; CARTIER, 2009, p. 395, tradução nossa)

Para Windschitl e colaboradores (2008), o cerne da prática científica está no processo criativo do desenvolvimento de hipóteses que sustentarão teorias ou modelos que serão testados por meio de evidências derivadas de observações e da experimentação. Ainda de acordo com esses autores, a investigação através de atividades de modelagem orienta os alunos no processo investigativo, de forma a engajar estes com uma pergunta ou problema;

com o desenvolvimento de modelos experimentais ou com a elaboração de hipóteses e relações causais; com a realização de observações e coleta de dados para testar hipóteses; com a elaboração de modelos para os fenômenos observados; na avaliação do modelo com relação à sua utilidade, poder preditivo e adequação explicativa; no emprego de revisões ao modelo e na aplicação desse a novas situações.

Campell, Oh e Neilson (2012) defendem que atividades de modelagem contribuem para o engajamento dos estudantes nos processos de investigação, uma vez que em tais atividades torna-se possível explorar fenômenos e construir e reconstruir modelos à luz dos resultados de investigações científicas desenvolvidas na sala de aula. Para Louca e Zacharia (2012), a ciência caracteriza-se por ser uma rede complexa e dinâmica de modelos que são criados com a finalidade de gerar e justificar novos conhecimentos, num esforço de explicar os fenômenos do mundo natural; assim, na perspectiva desses autores, a aprendizagem emerge de uma investigação científica centrada na modelagem.

A aprendizagem através de uma investigação baseada em modelagem também inclui a compreensão do propósito da própria modelagem nos processos investigativos, de forma a ajudar os estudantes no entendimento de que tal processo é dinâmico, e que os modelos devem ser consistentes com relação às teorias e evidências, de forma que possam ser usados para prever e explicar múltiplos fenômenos no mundo natural (SCHWARZ, 2009).

Na Biologia temos os modelos de crescimento populacional, o modelo de célula, o modelo do DNA, do fluxo de energia, das teias e cadeias alimentares, entre outros. A construção, revisão e testes de modelos – modelagem – é uma atividade científica pela qual a ciência procura estudar aspectos relevantes dos fenômenos naturais e, assim, desenvolver teorias, explicações, prever comportamentos e representar parcialmente características importantes de fenômenos do mundo natural (GILBERT; BOULTER; ELMER, 2000). Ainda de acordo com Gilbert e colaboradores (2000), os modelos estão na base das pesquisas científicas e são os principais produtos da Ciência, podendo representar entidades concretas, objetos, sistemas, abstrações, ideias, eventos e processos. Para Justi (2006), a construção do conhecimento na ciência está diretamente relacionada com a elaboração de modelos, que assumem o papel de ferramentas do pensamento científico.

Em sua agenda de tendências para estudos epistemológicos na área de Educação em Ciências, Kelly e Duschl (2002) ressaltam como tendência de pesquisa o estudo sobre a modelagem e a formação de explicações nos processos de ensino e aprendizagem. A

modelagem pode ajudar a preencher “lacunas” no processo de alfabetização científica, uma vez que o ensino e a aprendizagem baseada em modelos e modelagem pode fornecer base para compreensão da natureza e dos processos pelos quais a ciência é conduzida e promover o envolvimento dos estudantes com a autêntica investigação científica (BOULTER; GILBERT, 2000; LOUCA; ZACHARIA, 2012).

Com relação à modelagem, Windschitl, Thompson e Braaten (2008) afirmam que o objetivo central dessa atividade consiste em representar um sistema de processos relacionados, eventos ou estruturas com a finalidade de testar uma ideia concebida por meio de observações do mundo real e para avaliar a adequação da representação, ou seja, do modelo, através de padrões de evidências. Tiberghien (2000) define a atividade de modelagem como a elaboração de explicações, interpretações, previsões de situações no mundo material elaboradas por uma pessoa ou por um grupo de pessoas. Para Maia e Justi (2011, p. 2), a modelagem consiste no “o ato ou processo de criar, testar e reformular modelos para um fenômeno, evento ou ideia através da seleção, interpretação, compreensão e integração de aspectos relevantes para descrever e explicar o comportamento do mesmo”. Louca e Zacharia (2012) afirmam que a modelagem consiste na construção de modelos que atuam como representações dos objetos, entidades e processos envolvidos nos fenômenos físicos.

Ressaltamos que não existem regras a serem seguidas no processo de modelagem e que esse processo caracteriza-se por sem complexo, dinâmico e criativo (JUSTI, 2011; JUSTI, 2015). Além disso, a natureza da ideia, fenômeno ou entidade a ser modelada pode influenciar nesse processo, visto que há particularidades na produção do conhecimento nas diferentes áreas das ciências, como por exemplo a biologia, que possui características únicas por lidar com a complexidade dos seres vivos (MAYR, 2005).

Mesmo existindo uma diversidade de descrições e definições do processo de modelagem na literatura e não havendo a existência de regras gerais para esse processo, emerge um consenso que a modelagem se desenvolve a partir de um estímulo inicial (que usualmente provém de uma questão ou problema relacionado a um fenômeno) e quatro etapas subsequentes: observação e coleta de informações sobre o fenômeno, construção do modelo (baseada nas observações feitas e informações coletadas), avaliação do modelo (com relação a sua utilidade, capacidade de predição e adequação explanatória) e revisão/aplicação do modelo (LOUCA; ZACHARIA, 2012).

Na ciência e no contexto escolar é possível utilizar-se de diversos modos de representação para expressar o modelo elaborado. Os modos de representam podem ser inscrições literárias (LATOUR; WOOLGAR, 1997) que consistem em gráficos, mapas, espectros, histogramas, fotografias, texto, desenhos, diagramas e tabelas (WINDSCHITL; THOMPSON; BRAATEN, 2008; BUCKLEY; BOULTER, 2000). Os modos de representação também podem contemplar analogias, modelos concretos, simulações de computador, linguagem verbal oral, expressões matemáticas e gestos (JUSTI, 2011). O modelo sempre será uma representação parcial da entidade modelada, visto que esses não representam a realidade e não podem ser entendidos como cópias da mesma (JUSTI, 2011), mas sim representações que levam em consideração apenas determinados aspectos da entidade e que, por isso, possuem limitações. Essas limitações podem ter origem na impossibilidade de se reproduzir todas as condições, contextos e variáveis que caracterizam ou influenciam a entidade. No caso da Biologia certas leis naturais não obedecem seu caráter determinístico devido à complexidade dos seres vivos; um exemplo disso consiste no conceito de biopopulação que considera cada indivíduo um ser diferente do outro, devido à sua ontogênese (MAYR, 2005).

Com o objetivo de propor uma ferramenta para o planejamento de um ensino fundamentado em atividades de modelagem, Justi (2006) argumenta que o ensino baseado em atividades de construção de modelos está em consonância com um ensino de ciências autêntico, que engaja os alunos no “aprender ciência”, “aprender sobre ciência” e no “fazer ciência". Em relação ao papel do professor nas atividades de modelagem, esses devem atuar de forma a iniciar e conduzir tais atividades explorando as explicações dos alunos, avaliando a adequação do modelo dos alunos com relação à proposta didática, fazendo perguntas que orientem os alunos nas atividades, entre outros (CAMPBELL; OH; NEILSON, 2012; JUSTI, 2006).

Para Lehrer e Schauble (2012), apesar de os modelos e modelagem estarem no cerne da ciência, no contexto escolar normalmente os modelos só aparecem como ilustrações e raramente são utilizados como ferramentas de construção do conhecimento. Ainda de acordo com esses autores, a modelagem é fundamental para o aprendizado e participação em práticas da ciência, porém essa deve sempre ser sempre analisada em relação ao fenômeno que está sendo modelado, não sendo interpretada apenas como um conjunto de habilidades que podem ser aplicadas a qualquer situação geral.

**Modelagem como prática epistêmica**

O processo de modelagem envolve uma diversidade de atividades que possibilitam o desenvolvimento de uma compreensão epistemológica do conhecimento científico, bem como a construção de conhecimento conceitual e procedimental sobre a ciência e seus adventos. Sendo a modelagem uma prática inerente da ciência, podemos afirmar que quando os estudantes trabalham em atividades de construção de modelos esses têm a oportunidade de se engajar com práticas de caráter científico, ou seja, com as práticas epistêmicas da ciência; o engajamento com tais práticas pode promover uma maior compreensão sobre o "fazer" científico e sobre a natureza da ciência

Para Windschitl e colaboradores (2008) as atividades de ensino devem engajar os alunos com práticas autênticas da ciência, e para isso, a linguagem e as atividades desenvolvidas em sala de aula devem estar articuladas com as características epistemológicas do conhecimento científico. Essa visão de modelagem como uma prática epistêmica também é defendida por Justi (2015), que afirma que um ensino de ciências autêntico, ou seja, um ensino de ciências que ensine sobre os processos pelos quais o conhecimento científico é produzido e validado, sobre o papel da criatividade no empreendimento científico, que se proponha a explicar o mundo e seus fenômenos e que auxilie e proponha alternativas para as demandas sociais. Jiménez-Aleixandre (2014) também afirma que a modelagem e argumentação representam importantes práticas epistêmicas da ciência, sendo essas associadas, principalmente, à produção do conhecimento e à comunicação do conhecimento, respectivamente. Campbell e Oh (2015) também afirmam que a modelagem deve ser encarada como uma prática epistêmica da ciência, e que essa atividade representa uma das práticas de caráter científico que os estudantes devem se apropriar na aprendizagem em ciências.

Jiménez-Aleixandre e colaboradores (2008) relatam que as práticas epistêmicas relacionadas à comunicação do conhecimento ganham destaque à medida que a interpretação dos dados fomenta a representação do fenômeno estudado na forma de um modelo, o que articula conhecimento observacional e conceitual e promove o uso de diferentes linguagens. De acordo com Sandoval et al. (2000), diferentes formas de representação do conhecimento (por exemplo: modelos, mapas, diagramas, simulações, gráficos, tabelas) podem dar suporte à aprendizagem epistemológica dos estudantes; nesse mesmo trabalho o autor apresenta princípios para a criação de ferramentas de representação que apoiam os estudantes em suas investigações e no desenvolvimento de práticas epistêmicas.

Kelly e colaboradores (2012 apud JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2014) identificam três perspectivas diferentes (disciplinar, pessoal e social) que relacionam a aprendizagem em ciência e a epistemologia da ciência. Neste trabalho ressaltamos a perspectiva da construção do conhecimento epistemológico como uma prática social, que se representa nas práticas epistêmicas (por exemplo, o trabalho com dados, o estudo do que conta como evidência, etc) dos estudantes em contextos de aprendizagem socioculturais, nos quais os sujeitos constituem uma comunidade que possui suas próprias formas de produzir e justificar o conhecimento (KELLY, 2008).

Considerando o contexto do ensino de ciências, Sandoval (2005) define as práticas epistêmicas como ideias epistemológicas desenvolvidas através de atividades cognitivas e discursivas que os alunos aplicam na construção de seu conhecimento científico em contextos investigativos. Kelly (2008) argumenta que participar efetivamente da ciência envolve a aprendizagem das práticas epistêmicas associadas à produção, comunicação e avaliação do conhecimento e, dessa forma, os objetivos do ensino de ciências devem incluir o desenvolvimento de práticas epistêmicas nos contextos de aprendizagem

## Modelagem como prática epistêmica no Ensino de Biologia: analisando uma atividade investigativa sobre dinâmica populacional

Contextualizando esse ensaio teórico com nossa pesquisa, em nosso estudo buscamos analisar e caracterizar como os alunos constroem modelos para representar a dinâmica de crescimento de uma população que eles estudaram no decorrer de uma atividade investigativa que constitui uma sequência didática de ensino de biologia. A temática da sequência didática compreende o ensino de conceitos de ecologia, destacando-se o conceito de dinâmica populacional e os modelos de crescimento populacional. Nos estudos ecológicos, a dinâmica populacional preocupa-se com o estudo da variação da quantidade de indivíduos de uma determinada população; essas taxas de crescimento de uma população podem ser expressas na forma de gráficos, obtendo-se curvas de crescimento que expressam fenômenos ao longo do tempo e podem dar informações sobre os processos que regulam e que geram alterações na população (ODUM, 1997). As curvas de crescimento populacional podem ser generalizadas e expressas na forma de modelos matemáticos, que são usados para descrever matematicamente um fenômeno, com a finalidade de compreender, gerar previsões, hipóteses e explicações sobre o mesmo (BASSANEZI, 2002).

A atividade objeto de nosso estudo ("Investigação sobre o crescimento populacional de *Lemna sp.*") tinha como objetivo central engajar os alunos em uma investigação científica, cuja pergunta de investigação era "O que acontece com uma população biológica após a colonização por alguns indivíduos de um ambiente com as condições ideais para desenvolvimento da espécie?". Nessa atividade os alunos deviam estudar, registrar e acompanhar uma população biológica de *Lemna sp.* durante 15 dias e, ao final do período de registro e acompanhamento da população, cada grupo de estudantes deveria confeccionar um relatório científico contendo os itens "pergunta", "metodologia", "resultados" e "interpretação".

Para caracterizar como os alunos construíram modelos para o fenômeno estudado (crescimento populacional de Lemnas), estamos identificando as práticas epistêmicas presentes nas interações discursivas e nas inscrições literárias (LATOUR; WOOLGAR, 1997) produzidas pelos estudantes buscando articular e relacionar tais práticas com as etapas do processo de modelagem propostas por Maia (2009) e Maia e Justi (2011). Para isso, estamos desenvolvendo uma fusão de categorias de análise que contemplem tanto as etapas de modelagem como as práticas epistêmicas que se desenvolvem na construção de modelos. Os resultados preliminares de nosso estudo mostram que ao trabalhar com os dados de suas populações de Lemnas os estudantes desenvolvem práticas epistêmicas da ciência, como por exemplo a utilização de conhecimentos prévios para a compreensão do material de estudo (população de *Lemna sp.*) e a construção de critérios para a seleção de procedimentos adequados para a condução da atividade investigativa. Nossos resultados também mostraram que as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos alunos se relacionam diretamente com a natureza de cada uma das etapas que compõem o processo de modelagem. Em um primeiro momento da investigação os estudantes se dedicaram significativamente às práticas epistêmicas relacionadas a busca por informações e características do material de estudo; essa busca utilizou como fonte de informação observações empíricas, conhecimentos prévios, livros e anotações pessoais e a professora. Analisando as interações discursivas, notamos que os estudantes procuraram reunir e criar um repertório de informações sobre o material de estudo, procurando se apropriar e conhecer o mesmo. Nesse processo, destaca-se o grande interesse dos estudantes em conhecer aspectos morfológicos, fisiológicos e ambientais das Lemnas, caracterizando, principalmente, a etapa de modelagem "Ter experiência com o alvo" (MAIA, 2009; MAIA; JUSTI, 2011) na qual o foco recai no estudo das características do material de estudo, com o intuito de reunir informações e construir conhecimentos que podem

ser relevantes no processo de investigação, visto que o fenômeno estudado é diretamente influenciado e relacionado pelas características do material biológico usado no experimento.

## Conclusões

Neste trabalho procuramos fazer uma discussão teórica sobre os possíveis diálogos entre o ensino de ciências por investigação e a modelagem, defendendo que essa atividade representa uma importante prática epistêmica da ciência, considerando que a construção de modelos consiste em uma atividade comumente utilizada nas investigações científicas. Esse diálogo tem papel fundamental em nossa pesquisa, que têm como objeto de análise dados obtidos em uma atividade investigativa de uma sequência didática de ensino de biologia que trata de um modelo biológico: o crescimento populacional. O ensino por investigação e a construção de modelos como prática inerente da ciência mostram que o fazer ciência em sala de aula representa uma oportunidade de engajar os estudantes como protagonistas de seu processo de aprendizagem, resultando em uma maior compreensão sobre os conhecimentos científicos e sobre a natureza da ciência.

## Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 3, n. 2, p. 105-116, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BOULTER, C. J.; GILBERT, J. K. Challenges and opportunities of developing models in science education. In: GILBERT, J. K. e BOULTER, C. J. (Ed.). **Developing models in science education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. cap. 18, p.343-362.

BUCKLEY, B. C.; BOULTER, C. J. Investigating the role of representatios and expressed models in building mental models. In: GILBERT, J. K. e BOULTER, C. J. (Ed.). **Developing models in science education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. cap. 6, p.119-135.

CAMPBELL, T.; OH, P. S. Engaging Students in Modeling as an Epistemic Practice of Science: An Introduction to the Special Issue of the Journal of Science Education and Technology. **Journal of Science Education and Technology,** v. 24, n. 2-3, p. 125-131, 2015.

CAMPBELL, T.; OH, P. S.; NEILSON, D. Discursive Modes and Their Pedagogical Functions in Model-Based Inquiry (MBI) Classrooms. **International Journal of Science Education,** v. 34, n. 15, p. 2393-2419, 2012.

CAPECCHI, M. C. V. M. **Aspectos da cultura científica em atividade de experimentação nas aulas de física**. 2004. (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Ed.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap. 1, p.1-20.

CAZELLI, S.; FRANCO, C. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 3, n. 2, p. 145-159, 2001.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica – questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J.; ELMER, R. Positioning models in science education and in design and technology education. In: GILBERT, J. K. e BOULTER, C. J. (Ed.). **Developing models in science education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. cap. 1, p.3-17.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. Determinism and Underdetermination in Genetics: Implications for Students' Engagement in Argumentation and Epistemic Practices. **Science & Education,** v. 23, n. 2, p. 465-484, 2014.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. et al. Epistemic practices: an analytical framework for science classrooms. Annual American Educational Research Association, 2008, New York.

JUSTI, R. La ensenãnza de ciencias basada en la elaboración de modelos **Ensenãnza de las ciencias,** v. 24, n. 2, p. 173-184, 2006.

_____. Modelos e modelagem no ensino de Química: um olhar sobre aspectos pouco discutidos. In: SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O. A. (Ed.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011. cap. 8, p.209-230.

_____. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da ciência e do ensino de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 17, n. Especial, p. 31-48, 2015.

KELLY, G. J. Inquiry, activity, and epistemic practice. In: DUSCHL, R. A. e GRANDY, R. E. (Ed.). **Teaching scientific inquiry. Recommendations for research and implementation.** Rotterdam: Sense Publishers, 2008. cap. 8, p.99-117.

KELLY, G. J.; DUSCHL, R. A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. National Association for Research in Science Teaching, 2002, New Orleans.

KELLY, G. J.; MCDONALD, S.; WICKMAN, P. Science learning and epistemology. In: FRASER, B. e TOBIN, K. (Ed.). **Second international handbook of science education**. Dordrecht: Springer, 2012. cap. 20, p.281-291.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEHRER, R.; SCHAUBLE, L. Seeding evolutionary thinking by engaging children in modeling its foundations. **Science Education,** v. 96, n. 4, p. 701-724, 2012.

LOUCA, L. T.; ZACHARIA, Z. C. Modeling-based learning in science education: cognitive, metacognitive, social, material and epistemological contributions. **Educational Review,** v. 64, n. 4, p. 471-492, 2012.

MAIA, P. F. **Habilidades investigativas no ensino fundamentado em modelagem**. 2009. (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte.

MAIA, P. F.; JUSTI, R. Habilidades cognitivas no desenvolvimento de um modelo para a cola. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas.

MAYR, E. **Biologia, ciência única – Reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 5. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.

PASSMORE, C.; STEWART, J. A modeling approach to teaching evolutionary biology in high schools. **Journal of Research in Science Teaching,** v. 39, n. 3, p. 185-204, 2002.

PASSMORE, C.; STEWART, J.; CARTIER, J. Model-based inquiry and school science: creating connections. **School Science and Mathematics,** v. 109, n. 7, p. 394–402, 2009.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education,** v. 89, n. 4, p. 634-656, 2005.

SANDOVAL, W. A. et al. Designing knowledge representations for learning epistemic practices of science. Annual American Educational Research Association, 2000, New Orleans.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

_____. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHWARZ, C. Developing Preservice Elementary Teachers' Knowledge and Practices Through Modeling-Centered Scientific Inquiry. **Science Education,** v. 93, n. 4, p. 720-744, 2009.

SVOBODA, J.; PASSMORE, C. The Strategies of Modeling in Biology Education. **Science & Education,** v. 22, n. 1, p. 119-142, 2013.

TIBERGHIEN, A. Designing teaching situations in the secondary school. In: MILLAR, R.;LEACH, J.*, et al* (Ed.). **Improving science education: the contribution of research**. Buckingham/Philadelphia: Open University Press, 2000. cap. 2, p.27-47.

WINDSCHITL, M.; THOMPSON, J.; BRAATEN, M. Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. **Science Education,** v. 92, n. 5, p. 941-967, 2008.

# PODE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO SER POTENCIALIZADOR DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA?

Ana Cecília Romano de Mello (Doutoranda em Educação da UFPR)

Ivanilda Higa (Professora do Departamento de Teoria e Prática de Ensino da UFPR)

## RESUMO

Problematizou-se o estágio supervisionado da Licenciatura em Biologia como possibilidade de desenvolvimento profissional de uma professora da Educação Básica, supervisora de estagiários. A investigação teve abordagem qualitativa e ocorreu por meio de uma entrevista e observação. Identificaram-se alguns aspectos de desenvolvimento profissional: Materiais, Ajuda no Trabalho, Informação, Motivação e Mudança. Relaciona-se essa possibilidade de desenvolvimento à trajetória, ao *habitus* e às condições de carreira da professora. Defende-se que as relações de poder entre universidade e escola devem possibilitar maior autonomia da escola com relação à universidade e redefinir possibilidades para o desenvolvimento profissional dos professores supervisores de estágio de forma mais autônoma.

**Palavras-chave:** Estágio supervisionado; Professor supervisor; Desenvolvimento profissional docente; Relação universidade e escola; Campo educacional.

## INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores no Brasil é atribuída às universidades e Institutos de Ensino Superior. Mesmo quando existia o Ensino Normal, até a Lei e Diretrizes e Bases da Educação de 1971, que institucionalizou o magistério no Segundo Grau na época, essa formação buscava ser realizada na interface entre universidade e escola. Essa interface, apesar de alguns esforços pontuais atuais em diferentes disciplinas das licenciaturas para promovê-la, ocorre majoritariamente durante o estágio supervisionado ou prática de ensino.

Pimenta (2006) observa que no desenvolvimento histórico do estágio supervisionado houveram algumas lacunas e problemáticas, como o distanciamento entre as instituições formadoras de professores: Universidade e Escola; a ausência da figura de um professor experiente na escola para orientar os estagiários em sua formação inicial; e o tempo reduzido do estágio, atribuído a um "número excessivo de alunos em algumas escolas, e à falta de professores capazes e de classes de demonstração e prática" (PINHEIRO, 1967, p. 156 *apud* PIMENTA, 2006, p. 41).

Observando-se essas críticas crônicas a respeito do estágio supervisionado, podemos acrescentar que o desenvolvimento profissional do professor que recebe os futuros professores no momento do estágio, consequentemente, recebeu pouca atenção por parte dos

órgãos governamentais, da escola e da universidade, como observam Albuquerque (2007), Pimenta e Lima (2011) e Galindo (2012; 2014).

Realizando-se uma revisão de literatura em eventos e periódicos da Educação e da Educação em Ciências, Mello (2015) destaca a atenção incipiente que se dá nas pesquisas ao professor supervisor de estágio e a seu desenvolvimento profissional ao exercer sua atividade como supervisor. Dos 52 trabalhos analisados pela autora, sete focalizaram o professor supervisor e desses sete, apenas três discutiram seu desenvolvimento profissional.

O professor que recebe os estagiários, aqui denominado como professor supervisor de estagiários em observância às legislações de 2002 (BRASIL, 2002), integra uma relação marcada por poderes de agentes e instituições, o que caracteriza uma relação de poder dentro de um campo específico (BOURDIEU, 1983b).

Genovez (2008), audaciosamente, propõe o conceito de campo escolar dentro do campo educacional brasileiro, procurando atentar, dentre outras questões, para a relação entre o professor da escola e o da universidade. Segundo Genovez (2008) essa relação está imbricada por diferentes capitais que os agentes dentro do campo possuem, o que lhes confere diferentes posições no campo e, consequentemente, relações de autonomia. Essas relações de autonomia evidenciam-se nos movimentos nos quais o campo escolar absorve ou repele, parcial ou totalmente, as demandas realizadas pela universidade e vice-versa.

Assim, temos de concordar com Garcia (2012), que, fazendo referência à Bourdieu, afirma que essa relação entre universidade e escola pode estar impregnada por um "racismo de inteligência", evidenciando distintas e demarcadas funções e valorações dos professores da universidade e da escola.

Nesse sentido, nos debruçamos sobre o desenvolvimento profissional de uma professora supervisora de estágio ao receber os estagiários na escola, levando em consideração essas relações de poder estabelecidas entre os campos escolar e universitário e seus agentes nas figuras da professora supervisora (da escola), o orientador (da universidade) e os estagiários. Além disso, para a análise de seu desenvolvimento profissional considera-se aspectos de sua trajetória que lhe permitem buscar um reconhecimento (maior destaque no campo em que transita) e lhe implicam em processos de escolha (SETTON, 2015).

Serão discutidos os aspectos desse desenvolvimento baseando-se principalmente em Day (2005) e para entender os fatores que o influenciam, tanto no sentido de sua trajetória pessoal e profissional quanto no que diz respeito às relações e condições às quais está submetida, recorre-se à sociologia praxiológica de Bourdieu.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa tem como guia pressupostos e características da investigação qualitativa, focalizando os significados e processos dos agentes sociais (LESSARD-HÉBERT et al., 2012). As questões às quais esta investigação procurou atentar e constituíram nosso problema de pesquisa são:

*O que o professor aprende na socialização com os estagiários? Que mudanças essa socialização lhe proporciona? Como as condições de seu trabalho influenciam essa aprendizagem? Que tipo de desenvolvimento profissional está sendo possibilitado para o professor durante o estágio?*

Para discutir essas questões, observando o objetivo principal desta investigação anteriormente enunciado, utilizou-se procedimentalmente de uma entrevista semiestruturada com uma professora da rede estadual de ensino do Paraná, que foi supervisora de estagiários do curso de Ciências Biológicas.

Além da entrevista, foi possível realizar a observação durante quatro meses na escola onde trabalhava a professora e estava sendo realizado o estágio supervisionado do curso de Ciências Biológicas. Nessa condição, foi possível observar as relações entre a professora da universidade (orientadora), os professores da escola (supervisores), a coordenação pedagógica e a direção da escola e entre os estagiários da universidade. A observação serviu de entrada ao campo empírico e de complementação à entrevista.Posteriormente, prosseguiu-se à etapa de construção dos dados a partir da análise da entrevista.

A seguir são discutidos resultados decorrentes dessa análise sobre o desenvolvimento profissional de uma professora colaboradora.

## DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Trabalha-se aqui com o conceito de desenvolvimento profissional docente de Day (2005), o qual entende a formação docente como um processo amplo e diretamente relacionado com a atuação do professor e o desenvolvimento do seu ambiente de trabalho. Nesse sentido, a formação docente não abrange somente os cursos de formação inicial e cursos de formação continuada, mas também a aprendizagem com colegas professores, com os alunos e, no nosso entendimento, com os futuros professores, os estagiários.

> Os enfoques do desenvolvimento profissional como linear, mesmo que superficialmente atraentes e plausíveis, são muito simplistas e pouco práticos, já que não se baseiam na perspectiva do “professor como pessoa”, e sim na do “ensinante como empregado”, de caráter sistemático e gerencial [...]. Devem ser considerados tanto os contextos e culturas históricos e organizativos nos quais se situa o trabalho

> como as fases de desenvolvimento emocional e cognitivo dos professores (DAY, 2005, p.93-4, tradução nossa).

Nesse sentido, a partir da entrevista com a professora colaboradora foram sendo entendidos diferentes aspectos de possibilidades de desenvolvimento profissional. Alguns destes aspectos foram categorizados segundo Day (2005) baseando-se em pesquisas sobre formação continuada, outros foram resultantes da nossa análise.

**Aspectos Materiais**: "Se refere aos recursos físicos novos ou revisados que se derivam da participação em ações de formação contínua dos professores em serviço, por exemplo: fichas de trabalho, manuais, que podem influenciar, mesmo que não necessariamente, na atividade de sala de aula" (DAY, 2005, p. 179, tradução nossa).

**Informações**: "Se refere mais à aquisição de conhecimentos "básicos" ou "ampliados" do que a conhecimentos ou destrezas novos" (DAY, 2005, p. 179, tradução nossa).

**Motivacional**: "Refere-se ao aumento do entusiasmo e da motivação que se deriva das atividades de formação contínua, condição prévia para o desenvolvimento do pensamento e da prática" (DAY, 2005, p. 179, tradução nossa).

**Ajuda no trabalho:** Este aspecto foi observado como possibilidade de desenvolvimento profissional por indiretamente permitir condições para uma maior aprendizagem da professora. Assim, foram englobados aspectos como ajuda na divisão da turma de alunos, que, ao possibilitar um número menor de alunos com o professor, potencializa sua aprendizagem com os alunos (DAY, 2005).

**Mudança:** Este aspecto é relatado pela professora de forma vaga: o estágio proporcionando mudança na escola ou na sua vida pessoal. Entretanto, de acordo com o entendimento de desenvolvimento profissional empregado nesta investigação a mudança é a base para o desenvolvimento do professor (MARCELO GARCIA, 1999).

## A PROFESSORA BIA[1]: ALGUNS ASPECTOS EM DESTAQUE

Bia à época da investigação realizada (segundo semestre de 2014) estava com 25 anos e era professora de Biologia em duas escolas estaduais, totalizando 40 horas de trabalho semanal. Seu ingresso na carreria docente do Paraná se deu por meio do Processo de Seleção Simplificado (PSS) do Estado do Paraná, com contrato de duração temporária. A professora foi entrevistada e também permitiu o acompanhamento de suas aulas quando as estagiárias de Ciências Biológicas estivessem presentes, durante cerca de quatro meses.

[1] O nome Bia é fictício como forma de respeitar a privacidade da professora colaboradora.

Bia nasceu no Estado do Espírito Santo, numa cidade pequena próxima à capital capixaba. É possível destacar da sua entrevista alguns aspectos referentes à sua socialização primária na sua família que parecem permanecer em sua constituição enquanto agente e que conformam um arcabouço de disposições que lhe permitem fazer certas escolhas e outras não (SETTON, 2015): a valorização da escolarização e o investimento de esforço individual, familiar e financeiro para obtê-la.

> Meu pai e minha mãe sempre me incentivaram muito a estudar, muito mesmo. Deus me livre se eu falasse que não ia estudar, acho que minha mãe me batia. (risos). Mas, daí a gente se virava, assim, com o que tinha mesmo, a gente vai se virando e graças a Deus deu certo.

Nesse sentido, durante a graduação, realizada numa instituição de ensino particular em sua cidade, Bia trabalhou e recebeu contribuições financeiras dos pais para se manter estudando. Ela foi vendedora informal e também foi bancária, o que, afirma, lhe deu maior estabilidade financeira, apesar de dificultar seus horários nas atividades no estágio da licenciatura, quando estagiária. Além disso, Bia afirma que busca se manter estudando em pós-graduações, tendo realizado, até aquele momento, duas.

Identifica-se que a professora advém de uma classe social média, que segundo Bourdieu (2001) reconhece na escola a possibilidade de ascenção social, investindo seu tempo, dinheiro e esforço na escola.

Seu objetivo ao fazer Ciências Biológicas era se tornar uma bióloga marinha, objetivo que mudou depois. Quando estagiária percebeu que não iria trabalhar com pesquisa na Biologia e resolveu não seguir a carreira que almejava a princípio, abandonando o bacharelado. Talvez essa escolha tenha sido feita ao levar em consideração a necessidade urgente de se manter financeiramente, como contextualiza a professora. Por outro lado, Bia relata que não consegue “deixar” de ser professora para cursar um mestrado, por exemplo.

> E quando eu me formei o problema também era o mercado de trabalho e assim que eu me formei eu consegui começar a dar aula. Então acho que foi um pouquinho de cada coisa que me levou a ser professora. E depois que eu comecei é como se a gente tivesse um vício e você não consegue sair mais. Eu já pensei às vezes tentar fazer mestrado mesmo em outras áreas, fazer pesquisa, só que eu não consigo sair, porque depois que você se apega, você vê que é um dom mesmo aquilo que você está fazendo, você não consegue mais largar, porque você acaba amando tudo que você faz.

Será que a professora não consegue interromper, mesmo que temporariamente, sua atuação como professora por perceber seu “dom” como professora, como relatou acima, ou por não ter condições materiais de assim o fazer? Na linha de investigação adotada neste trabalho não se trabalha com a “ideologia do dom”, aposta-se, outrossim, que as aptidões,

gostos e ações dos agentes integram um arcabouço de possibilidades e disposições que constituem seu *habitus*. Este pode ser assim ser definido:

> [...] *habitus* como sistema subjetivo mas não individual de estruturas interiorizadas, esquemas de percepção, de concepção e de ação, que são comuns a todos os membros do mesmo grupo ou da mesma classe e constituem a condição de toda objetivação e de toda a percepção (BOURDIEU, 1983a, p. 79-80).

Pode-se relacionar sua escolha pela carreira docente a um *habitus* de classe média no qual a carreira docente é uma das profissões viáveis e possíveis de serem escolhidas frente a outras que são tidas como impossíveis (BOURDIEU & PASSERON, 2014), sobretudo levando-se em consideração aspectos financeiros, como é o caso do desejo de ser bióloga marinha que a professora abandonou.

Depois de formada na Licenciatura aos 21 anos, trabalhou por contrato em duas escolas na sua cidade, saindo do emprego do banco. Fez duas pós-graduações, terminando a terceira recentemente. Bia se mudou para Curitiba em 2012, e na época não teve qualquer informação sobre a possibilidade de trabalhar com contrato temporário pelo PSS no Paraná. Ela conseguiu trabalhar como bancária naquele ano durante seis meses.

Em 2013 foi selecionada no PSS e trabalhou 40 horas em uma escola na periferia de Curitiba. Ela conta que a experiência naquela escola foi muito difícil, pela realidade da comunidade e dos alunos ser de grande pobreza e violência, mas, ao mesmo tempo, foi de grande aprendizado.

Com seis anos de carreira na docência, na época da entrevista, Bia era contratada pelo PSS e trabalhava 40 horas em duas escolas, sendo supervisora de estagiários em uma delas, pela segunda vez na sua carreira docente.

## DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL PARA A PROFESSORA BIA

Bia, na nossa interpretação da entrevista concedida, parece valorizar a prática como professora como um processo formativo importante na sua carreira docente. Por outro lado, ela parece não perceber de forma clara sua aprendizagem com os estagiários:

> Então, na verdade, olha, aprender mesmo, eu acho que não, eu acho que eu tentei mais ensinar. Porque, acho que é isso vai muito de perfil de cada professor. Como eu disse, não é porque eu não tive estagiários que eu não levava eles [sua turma de alunos] para o laboratório. [...] Agora, assim, dizer que eu aprendi com as estagiárias... Na verdade, eu sempre fui organizada, então eu conseguia mesmo fazer. Eu sempre fiz minhas aulas práticas, eu sempre fiz roteiros, eu sempre fiz. Nesse ponto eu sou muito organizada.

Da mesma forma, parece que a professora percebe que a ação dos estagiários está mais relacionada às práticas de laboratório, como de fato naquele semestre em questão suas

ações estiveram. Assim, para a professora, que já vinha trabalhando nessa perspectiva de atividades em laboratório, a contribuição da socialização com os estagiários ocorre em outros sentidos, talvez menos explícitos na proposta de estágio, como a **Ajuda no seu Trabalho** que a presença das estagiárias representa para a professora com a possibilidade de divisão das turmas pela metade para trabalhar no laboratório e quando elas trazem **Materiais** diferentes para a escola.

> Mas assim, eu gostei muito, porque, mesmo que eu não esteja, talvez aprendendo com elas. Mas elas me ajudam muito. Me ajudam assim, não é no sentido de ajudar como babá não. É no sentido, assim, de trazer as coisas mesmo. Igual eu disse, você divide a turma, mas quem dá aula é ela.

Day (2005) observa que o tamanho da turma influencia no trabalho do professor e consequentemente na sua aprendizagem. Grandes turmas intesificam o esgotamento e estresse do professor, e, portanto, seu trabalho e sua aprendizagem podem ser prejudicados.

> As turmas de tamanho maior [...] provocam o aumento da carga de trabalho dos docentes, criam condições de gestão e aprendizagem mais complexas para professores e alunos e acarretam em relações pedagógicas mais problemáticas (DAY, 2005, p.100, tradução nossa).

Uma turma menor, por outro lado:

- “ajuda a atrair e manter a bons professores;
- Faz com que os professores estejam mais receptivos à inovação;
- Melhora o clima e a moral da escola;
- Contribui para a sensação de que a escola é um lugar que oferece apóio e acolhimento” (DAY, 2005, p.100, tradução nossa).

Portanto, ao possibilitar à professora lidar com turmas com menor número de alunos, a socialização com as estagiárias pode favorecer seu desenvolvimento profissional.

Entretanto, como a professora afirma, mesmo que as estagiárias não estivessem presentes, ela levaria seus alunos para o laboratório e traria materiais diferentes, pois muito do que entende por ensino e aprendizagem transita nesse aspecto, já que para Bia, impera na sua ação docente trabalhar junto à inovação de suas aulas. Essa disposição pode ter origem, como ela própria comenta, no seu tempo de estudante, quando não teve experiências com aulas práticas ou material demonstrativo e, para contrariar essa prática, quis fazer diferente como professora.

> Porque quando eu fiz Ensino Médio, eu também não tive laboratório. Então, só aquelas aulas em sala de aula, teoria, teoria. Nunca a professora teve coragem de levar uma orelha de pau, um fungo pra mostrar que era um fungo. E daí o que eu falei: “Não. Sempre, eu botei na minha cabeça, quando eu for professora eu vou fazer bastante aula prática, aula de campo, se eu puder, eu vou fazer. Fazer visitas em museus. Sei lá, cinemas. Não sei. Eu vou fazer alguma coisa diferente com eles.

Assim, quando as estagiárias trazem materiais demonstrativos da universidade e realizam aulas práticas, há uma convergência com o que Bia entende como ideal para sua prática, como se percebe no trecho acima.

Ademais disso, pode-se relacionar essa percepção com sua preocupação, na época de sua entrevista, com a carreira, que era como se relacionar com a indisciplina dos alunos. Desta forma, dialoga-se com Day (2005) quando afirma que o desenvolvimento profissional dos professores irá se relacionar com suas preocupações na atividade docente. Nesse sentido, como as estagiárias não estão atuando de forma diferente ao que ela já fazia com relação à indisciplina dos alunos, para a professora parece não ocorrer aprendizagem na socialização.

Percebe-se, além disso, que a atitude de aprendizagem da professora está mais no âmbito individual. Ela mesma, como professora, busca seu desenvolvimento profissional, principalmente fazendo pós-graduações, sendo, portanto, um desenvolvimento profissional mais no âmbito do ensino formal e escolar (CHANTRAINE-DEMAILLY, 1995).

Pode-se relacionar esse fato a sua trajetória de aprendizagem na formação inicial, na qual, com grande esforço de investimento paternal e da própria professora, conseguiu estudar numa faculdade particular. Ou seja, aparentemente, a professora tem para si, como um *habitus* de classe média (BOURDIEU, 2001), que é pelo esforço em adquirir os saberes da escola que ascenderá socialmente e, assim, suas disposições a levam a perceber sua aprendizagem mais nesse sentido do que com uma aprendizagem informal, por exemplo, na interação com os estagiários.

Por outro lado, Bia valoriza a aprendizagem docente por meio de seus pares, como já aconteceu no início de sua carreira em Curitiba, quando trabalhando numa escola julgada por ela como difícil aprendeu a se relacionar com os alunos, principalmente no que diz respeito à indisciplina, na observação de outros professores e com a troca de percepções com seus pares. Assim, o que parece se destacar mais no momento da fase de carreira que a professora estava na época era sua preocupação com a indisciplina dos alunos.

Entretanto, ela destaca alguns aspectos que podem ter sido formativos para a professora como as conversas com as estagiárias a respeito de suas práticas, podendo representar uma troca, um auxílio para refletir sobre sua atividade docente e também como um incentivo. Dessa forma, entendeu-se esse aspecto como sendo de ordem **Motivacional**.

Bia também menciona a importância da atuação das estagiárias para a motivação dos alunos com jogos, aulas diferentes, **Informações** diferentes e outros materiais, sendo uma contribuição para o desenvolvimento profissional da professora, uma vez que auxilia na

melhoria da aprendizagem de seus alunos, objetivo final de qualquer desenvolvimento profissional (MARCELO GARCIA, 1999; DAY, 2005).

Bia faz referência, sem aprofundar muito, que a presença de estagiários na escola deveria significar maiores **Mudanças** na mesma.

> Eu acho que o estagiário, ele tem que vir também pra ajudar de alguma forma, não sei, trazer algo novo, talvez. Tentar mudar em alguma coisa.

Assim, percebem-se diferentes aspectos de desenvolvimento profissional possibilitados na socialização com as estagiárias que se relacionam com a trajetória de vida da professora, com seu *habitus*, permitindo certas escolhas. Da mesma forma, as condições de carreira influenciam em como esse desenvolvimento ocorre para a professora.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A professora Bia aparentava ser bastante preocupada com a aprendizagem das estagiárias e de seus alunos, destacando tudo o que as estagiárias fizeram que afetou positivamente a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, percebe-se que há uma convergência com o que Marcelo Garcia (1999) afirma ser a formação de professores em serviço: só lhe será de interesse o que de fato afetar positivamente a aprendizagem em sala de aula.

Assim, o que a professora mais destacou foram os materiais que as estagiárias trouxeram e as conversas que tiveram com ela, que foram motivadoras. Nesse sentido, percebe-se que as condições de trabalho da professora Bia e de forma geral dos professores das escolas públicas impõem limitações em vários sentidos, seja em questões materiais, por falta de laboratórios ou materiais de laboratórios, seja pelo grande número de alunos, sendo de grande ajuda quando estagiários se responsabilizam por metade da turma, enquanto ela fica com outra metade, seja por tempo para pensar e compartilhar sobre sua atividade em sala de aula com seus pares, buscando um esclarecimento sobre sua prática ou um fortalecimento da mesma.

Romanowski e Mira (2012) refletem sobre outras condições que envolvem o estágio supervisionado numa efetivação complicada:

> a ausência da institucionalização do estágio, dificultando o estabelecimento de parcerias mais efetivas com as escolas; e as possiblidades de acompanhamento implantadas em função das condições institucionais estabelecidas, tais como o número de estudantes por professor para acompanhamento; o acesso/deslocamento às escolas-campo de estágio; o acolhimento e o acompanhamento dos estagiários pelas escolas e seus profissionais, principalmente nos cursos noturnos; a demanda de trabalho dos profissionais das escolas e das IES (ROMANOWSKI & MIRA, 2012, p.197).

Nesse sentido, o estágio supervisionado se insere numa condição delicada da carreira docente, com pouco tempo, pouco recurso, mas ainda assim, com professores com muita abertura e disponibilidade para melhorar sempre o ensino e consequentemente a aprendizagem dos alunos, preocupando-se com questões que lhes afetam como seu contexto familiar, seus problemas pessoais, sua motivação em aprender, como foi visto na professora Bia.

Desta forma, acredita-se que a relação entre universidade e escola deve se adentrar nessa realidade do professor brasileiro, entender suas condições de produção do seu conhecimento e, principalmente, buscar estabelecer uma parceria menos hierarquizada na qual o professor da Educação Básica tenha oportunidade de expressar demandas, seus anseios e seus objetivos de ensino-aprendizagem com a mesma valorização que as demandas da universidade, buscando estabelecer uma parceria colaborativa (FOERSTE, 2004; 2005).

Nesse sentido, com esse tipo de parceria ou com a tentativa de estabelecê-la, o capital simbólico e cultural em jogo na relação entre universidade e escola estaria mais distribuído entre os agentes do campo escolar e universitário (GENOVESE, 2014). Uma relação inserida nesses quesitos tem sentido para se promover uma maior autonomia do professorado da Educação Básica (CONTRERAS, 2012) frente ao professor da universidade (GENOVESE, 2014). Entretanto, sabe-se que são relações que tradicionalmente vêm objetivando-se de forma hierárquica, sem colaboração efetiva do professor supervisor de estágio, muito porque a universidade não o inclui nesse momento (FOERSTE, 2004; 2005) e também devido a suas condições de carreira docente de escola pública.

Para transformar essa relação, é necessário mudar as posições dos agentes no campo, distribuir mais igualmente os diferentes tipos de capital (cultural, social, econômico) (BOURDIEU, 1983b), algo que não é simples, nem rápido de ser implementado. Entretanto, acredita-se que existam iniciativas para isso, como vêm sinalizando alguns estudos na área, nas quais há um maior reconhecimento da ação do professor supervisor de estágio e até mesmo de seu desenvolvimento profissional durante o estágio (ALBUQUERQUE, 2007; GALINDO, 2012; GALINDO, 2014; GENOVESE et al, 2015).

Respondendo à pergunta título deste trabalho, entende-se que o estágio supervisionado pode representar um momento em que se potencialize e estimule o desenvolvimento profissional dos professores de Ciências e Biologia supervisores de estagiários. Entretanto, deve-se atentar para que tipo de desenvolvimento profissional é possível, quais as trajetórias dos professores supervisores de estágios, seus anseios e demandas, em que condições de

trabalho do professor, sob que relações de poder, e para a consequente autonomia docente gerada na parceria para o estágio supervisionado.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, P. Esboço de uma teoria da prática. In: ORTIZ, R. (org.) **A sociologia de Pierre Bourdieu.** Tradução: Paula Montero e Alicia Auzmendi. São Paulo: Ática, 1983a. pp.46-81.

_____ Algumas propriedades dos campos. In: BOURDIEU, P. **Questões de Sociologia**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983b, p. 89-94.

_____ A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. Tradução: Aparecida Joly Gouveia. In: NOGUEIRA, M.A.; CATANI, A. M. (Org.) **Escritos de Educação**. Petrópolis: Vozes, 2001b, p. 39-69.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. **Os herdeiros**: os estudantes e a cultura. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 1 e 2/2002.** Seção 1, p. 9.4 mar. 2002. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos > Acesso em: 12 abr. 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 1**, de 18 de fevereiro de 2002. Seção 1, p. 31. 9 de abril de 2002. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos Acesso em 06 de maio de 2015.

CHANTRAINE-DEMAILLY, L. Modelos de formação contínua e estratégias de mudança. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e a sua formação**. 2ª ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995, p. 139-158.

CONTRERAS, J.D. **A autonomia de professores.** São Paulo: Ed. Cortez, 2012.

DAY, C. **Formar Docentes**: Cómo, cuándo y en qué condiciones aprende el profesorado. Madrid: Narcea, S.A. de Educiones, 2005.

FOERSTE, E. Parceria na formação de professores. **Revista Iberoamericana de Educación** (Online), v. 00, p. 1-13, 2004.

_____ **Parceria na formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2005.

GALINDO, M. A. **O professor da escola básica e o estágio supervisionado**: sentidos atribuídos e a formação inicial docente. 2012. (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

_____ O trabalho colaborativo entre instituições como possibilidade de superação de algumas controvérsias. In: CAMARGO et al. (Org.) **Controvérsias na Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014, p. 89-102.

GARCIA, T.M.F.B. Ensino e pesquisa em Ensino: Espaços da Produção Docente. In: GARCIA, N.M.D ; HIGA, I.; ZIMMERMANN, E.; SILVA, C.C.; MARTINS, A.F.P. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de física e a sala de aula**: articulações necessárias. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012, p. 239-259.

GENOVESE, L.G.R. Os graus de autonomia das práticas dos professores de física: relações entre os subcampos educacionais brasileiros. In: CAMARGO, S.; GENOVESE, L.G.R; DRUMMOND, J.M.H.F.; QUEIROZ, G.R.P.C; NICOT, Y.E.; NASCIMENTO, S. S. (Orgs.) **Controvérsias na pesquisa em ensino de física.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p. 61-88.

GENOVESE, L.G.R.; QUEIROZ, J.R.O.; CASTILHO, D.D. Incorporação do *habitus* de *homo magister* no interior do estágio colaborativo em física: um olhar sobre a relação entre professor supervisor e estagiário. **Ensino Em Re-Vista**, v.22, n.2, p.311-331, jul./dez. 2015

GENOVEZ, L.G.R. Homo magister: conhecimento e reconhecimento de uma professora de ciências pelo campo escolar. 228 f. **Tese** (Doutorado em Ensino de Ciências)- Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2008.

LESSARD- HÉBERT, M.; GOYETTE, G.; BOUTIN, G. **Investigação Qualitativa**: Fundamentos e Práticas. 5ª ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2012.

MARCELO GARCIA, C. **Formação de Professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

MELLO, A.C.R. Desenvolvimento Profissional de professores supervisores de estágio durante a socialização com os estagiários de Ciências Biológicas. 204 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação) - Setor de Educação, UFPR, Curitiba, 2015.

PIMENTA, S. G. **O estágio na Formação de Professores:** Unidade Teoria e Prática? 7ª edição. São Paulo: Cortez, 2006.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 6ª edição. São Paulo: Cortez, 2011.

ROMANOWSKI, J.P.; MIRA, M.M. A relação universidade-escola no estágio supervisionado do curso de pedagogia: desafios e possibilidades. **EntreVer**, Florianópolis, v.2, n.3, p. 184-199, jul./dez, 2012.

SETTON, M.G.J. A escolha e o reconhecimento pela educação: o caso de Antônio. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. especial, p. 1405-1418, dez., 2015.

# ENSINO DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO DE CASO EM BIOÉTICA

Laís Goyos Pieroni (FCLAr – UNESP/Araraquara – Doutoranda/CNPq)
Maria Cristina de Senzi Zancul - (FCLAr – UNESP/Araraquara)

**Resumo**

Neste trabalho apresentamos um relato de experiência desenvolvida com estudantes de um curso de Pedagogia com o objetivo de provocar reflexões sobre problemas que envolvem questões éticas. Realizamos uma atividade focalizando questões bioéticas presentes na terapia gênica, utilizando o método de Estudo de Caso no Ensino de Ciências Naturais. O trabalho incluiu leituras de textos, exibição de filme e discussões ao longo de todo o processo. A atividade proporcionou debates interessantes acerca das questões éticas presentes na pesquisa científica, e os resultados reforçam a importância do Ensino de Ciências na formação de professores dos anos iniciais e a necessidade de uma alfabetização científica e tecnológica.

**Palavras-chaves:** bioética, ensino de ciências, estudos de caso, formação de professores.

## INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências contribui para o desenvolvimento intelectual das crianças, pois auxilia na aquisição de competências, habilidades e valores que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas e lhes possibilitam continuar aprendendo, atingindo patamares mais elevados de cognição (VIECHENESKI, CARLETTO, 2012).

Os conteúdos de Ciências devem fazer parte do currículo na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, a fim de possibilitar às crianças a apropriação de conhecimentos relacionados à ciência e à tecnologia, para que possam interagir com o mundo a sua volta e intervir na realidade de modo mais consciente e responsável. De acordo com Viveiro e Zancul (2014), a necessidade de um acesso mais amplo dos indivíduos à cultura científica justifica o Ensino de Ciências em todos os níveis de escolaridade, desde os anos iniciais. Assim, é preciso pensar na formação de professores que irão trabalhar com as crianças no começo da vida escolar.

A importância do Ensino de Ciências na formação de professores dos anos iniciais é discutida por pesquisadores da área no mundo inteiro, especialmente no que se refere à inclusão de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia (LORENZETTI, 2000).

Considera-se que a inserção de questões que envolvem Ciência e Tecnologia, no Ensino de Ciências, orienta para a promoção da cidadania, com vistas ao desenvolvimento

dos sujeitos enquanto cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia existente (VIECHENESKI, CARLETTO, 2012).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 2000, p. 23) apontam que o ensino de ciências no nível fundamental tem como finalidade apresentar a Ciência "como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo". De acordo com o documento

> A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 2000, p.24).

Nesse sentido, é interessante ressaltar a relevância da inserção do tratamento das relações da Ciência e da Tecnologia com a Sociedade (CTS) nos currículos de Ciências, em todos os níveis de ensino. Em uma abordagem CTS, os conceitos são sempre focalizados em uma perspectiva relacional, de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento estudado, procurando-se destacar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS, MORTIMER, 2002).

A partir das considerações apresentadas, elaboramos uma proposta focalizando questões bioéticas presentes na terapia gênica, que foi desenvolvida com estudantes de um curso de Pedagogia de uma universidade pública no interior do Estado de São Paulo.

Neste texto apresentamos o relato da experiência que teve como objetivo provocar discussões sobre problemas que envolvem questões éticas e as dimensões sociais, políticas e éticas que estão presentes em qualquer tomada de decisão do cidadão.

## Bioética e o Ensino de Ciências

Nas últimas décadas, temos acompanhado o crescimento na produção de conhecimentos nas áreas biotecnológicas, especialmente no que diz respeito a novas técnicas em biologia celular e molecular, com emprego de tecnologias que direta ou indiretamente têm feito parte de nossas vidas. Termos como "Organismos geneticamente modificados", "clonagem", "células-tronco", "terapia gênica", "genômica" são utilizados frequentemente na

mídia impressa e falada, fazendo com que o público reflita sobre as questões éticas e sociais levantadas pela ciência e as tecnologias decorrentes (BOSSOLAN, 2008).

O termo Bioética pode ser etimologicamente definido como "ética da vida", sendo esta uma definição muito ampla. Reich (1995) na obra "Enciclopédia da Bioética" definiu o termo como sendo:

> [...] o estudo sistemático das dimensões morais - incluindo visão moral, decisões, conduta e políticas - das ciências da vida e atenção à saúde, utilizando uma variedade de metodologias éticas em um cenário interdisciplinar (REICH, 1995, p. 21 apud SILVA, 2008, p. 73).

Como exposto, o estudo da Bioética tem caráter interdisciplinar, podendo assim se tornar um rico instrumento metodológico no ensino das disciplinas científicas. Além disso, a maioria dos temas envolvendo bioética encontra-se na relação que a ciência estabelece com a tecnologia e a sociedade. Essa relação cria condições que possibilitam o exercício da cidadania, à medida que abre um espaço permanente de discussão, debate e reflexão e permite, aos cidadãos, tomadas de decisões bem como o desenvolvimento de atitudes e valores que diferentes situações lhes exigem (SILVA, KRASILCHIK, 2013).

Ao debater questões de bioética na escola estamos favorecendo a inclusão de um enfoque CTS no ensino de ciências, possibilitando um espaço de discussões éticas bem como a promoção de valores ético-morais.

## DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Este trabalho foi realizado com oito alunos licenciandos do curso de Pedagogia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, campus de Araraquara que cursavam a disciplina Educação Científica no primeiro semestre de 2016.

### A disciplina Educação Científica

O curso de Pedagogia da FCLAr – UNESP tem, em sua grade curricular, uma disciplina obrigatória, que trabalha os conteúdos e metodologias de Ciências, com duração de um semestre (120 horas). Procurando complementar o trabalho desenvolvido naquela disciplina, Educação Científica (60 horas), optativa, foi planejada com os seguintes objetivos: fazer com que os alunos reconheçam a educação científica como um dos componentes da educação básica, destacando seu papel na formação do aluno; identificar características e atitudes específicas da atividade científica; analisar o significado da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo; identificar as possibilidades formadoras de espaços como museus,

parques, centros de ciências e outros; desenvolver procedimentos relacionados à prática da atividade científica a partir da proposição e abordagem de situações-problema.

A Ementa da disciplina aborda os seguintes aspectos: O que é ciência; características da atividade científica; aspectos e dimensões da educação científica; conteúdos conceituais, procedimentos, atitudes e valores na educação científica; pesquisa, experimentação e práticas na educação científica; educação científica e valores humanos; especificidades educacionais dos diferentes espaços de educação científica como museus, zoológicos, parques, jardins botânicos, observatórios, centros de ciência, entre outros. Usamos como referência para nossas ações os trabalhos desenvolvidos por Sagan (1996), Carvalho (1998), Bizzo (1998), Freire (2002), Chassot (2004), Viveiro e Zancul (2014), além de outros textos complementares, entre os quais Weissmann (1998); Brasil (2000); Zancul (2007); Pavão, Freitas (2008); Ward et al. (2010). Os procedimentos de ensino incluem leituras de textos dos autores citados, além de textos de divulgação científica, discussão sobre filmes e vídeos que abordam temas de Ciências, realização de experimentos a partir de problematizações, visitas técnicas a diferentes espaços da cidade e região, como o Centro de Ciências de Araraquara – CCA, CDCC/USP, entre outros.

**A atividade sobre "A bioética da terapia gênica"**

Em nosso trabalho com professores em formação, consideramos a importância de propor a discussão de alguns temas que propiciem trabalhar conteúdos referentes a atitudes e valores na educação científica e provoquem reflexões sobre algum tipo de problema e sobre as dimensões sociais, políticas e éticas que estão presentes em qualquer tomada de decisão do cidadão. Nesse sentido, propusemos a atividade "A bioética da terapia gênica", abordando as questões bioéticas que envolvem a terapia gênica e utilizando o método de Estudo de Caso no Ensino de Ciências Naturais (QUEIROZ, CABRAL, 2016).

De acordo com Queiroz e Cabral (2016), casos são narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões a respeito de determinados assuntos e que apresentam características peculiares. Um "bom caso" narra uma história, desperta o interesse pela questão, deve ser atual, produz empatia para com as personagens centrais, pode incluir diálogos, é relevante ao leitor, tem utilidade pedagógica, provoca um conflito, força uma decisão, tem generalizações e é curto.

O método de Estudo de Caso proporciona ao aluno a aproximação com problemas reais, aproximando-o do conhecimento científico e tecnológico sobre a temática trabalhada e

desenvolve o pensamento crítico e a habilidade de resolver problemas. As atividades, em sua maioria, são centradas no aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, sendo realizadas em grupos pequenos e com a atuação dos professores como guias ou facilitadores do processo (QUEIROZ, CABRAL, 2016).

A atividade proposta nesse trabalho foi adaptada de um material didático disponível no endereço eletrônico[1] do *Genetic Science Learning Center* da Universidade de Utah (EUA), no módulo "*Gene Therapy: Bandage Molecular?*" e teve a duração de três aulas. Era esperado que os alunos considerassem as questões bioéticas relacionadas à terapia gênica, diferenciassem os tipos de indicações para os ensaios desse tipo de terapia, analisassem a questão do ponto de vista bioético de várias entidades e reconhecessem os riscos e os resultados potenciais envolvidos nos ensaios clínicos da terapia gênica.

Inicialmente, os alunos leram um texto ("Terapia gênica: uma atadura molecular?")[2] com informações essenciais sobre a técnica em questão. Após a leitura, foram apresentados imagens e vídeos que ilustravam alguns dos principais conceitos presentes na terapia gênica, como material genético (ou genoma), mutação, vetores envolvidos na técnica, técnicas *in vivo* e *ex vivo*, as doenças passíveis de serem tratadas através da manipulação genética, entre outros. Em um segundo momento, os alunos dividiram-se em grupos e iniciaram a leitura de três casos de ensaios clínicos de terapia gênica, sendo um deles um exemplo de um caso bem sucedido, outro de um caso não bem sucedido e o terceiro que traz uma mistura de sucesso com efeitos colaterais indesejados. Após a leitura, foi solicitado aos grupos que respondessem, para cada caso, a um questionário de tomada de decisão para assuntos em relação aos quais questões bioéticas são consideradas.

Para o fechamento da atividade os alunos assistiram ao filme *Gattaca – experiência genética*. Trata-se de uma produção americana, lançada em 1997, escrita e dirigida por Andrew Niccol, com quatro personagens principais: Vincent Freeman (Ethan Hawke) e Jerome Eugene Morrow (Jude Law), Anton Freeman (Loren Dean) e Irene Cassini (Uma Thurman). Após a exibição, foi realizado um debate sobre os principais aspectos observados pelos estudantes no filme.

[1] http://teach.genetics.utah.edu/content/

[2] http://teach.genetics.utah.edu/content/genetherapy/#item1

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item, apresentamos e discutimos, separadamente, cada uma das etapas da atividade desenvolvida.

### A discussão sobre o texto referente à Terapia gênica

Após a leitura do texto, observamos que poucos alunos conheciam o termo “terapia gênica” e as técnicas que esse tipo de terapia envolve. No início, a maioria dos estudantes associou a temática a questões relacionadas a células-tronco ou organismos geneticamente modificados (OGM ou transgênicos), temas corriqueiros na mídia brasileira. Houve uma discussão acerca das implicações éticas e sociais envolvidas na terapia gênica, em casos como a alteração de uma característica física ou comportamental de origem genética (cor dos olhos, por exemplo), sem uma necessidade clínica, já que as técnicas desenvolvidas para a terapia gênica podem ser usadas para o melhoramento genético. Destacamos que a maioria dessas características é controlada por múltiplos genes cujas interações ainda são pouco conhecidas e, também, há a interação destes genes com fatores ambientais, tornando o resultado difícil de prever.

### Estudos de caso

O primeiro caso analisado foi a história de Ashanti de Silva, uma menina de quatro anos que se tornou famosa nas comunidades científica e médica por ser a primeira paciente de terapia gênica no mundo. O segundo texto era o caso de Jesse Gelsinger, de 18 anos, a primeira morte conhecida atribuída à terapia gênica, após um tratamento experimental. O terceiro caso narrava a história de Rhys Evans e outras duas crianças francesas. Rhys Evans foi curado pela terapia gênica, porém, as outras duas crianças que se submeteram ao mesmo tratamento desenvolveram leucemia como um possível efeito colateral da terapia.

Os alunos deveriam considerar e indicar as questões éticas de cada caso, listar fatos relevantes, identificar as partes interessadas, ponderar valores e desenvolver possíveis soluções para os dilemas que surgem a partir de tratamentos de terapia gênica. Cada um dos casos tem suas próprias questões éticas e, ao mesmo tempo, compartilham uma questão ética comum: Os ensaios experimentais de terapia gênica devem continuar, considerando-se os riscos conhecidos e os resultados incertos? Os grupos discutiram a respeito de cada caso

analisado e, posteriormente, realizamos uma discussão com as questões apresentadas e suas possíveis interpretações.

No primeiro caso, sobre Ashanti de Silva, os grupos identificaram algumas questões bioéticas para serem discutidas, como o desconhecimento dos efeitos da terapia gênica em seres humanos, já que Ashanti seria a primeira paciente a receber o tratamento e, pelo fato de ser uma criança de quatro anos de idade, necessitaria de uma autorização de seus responsáveis. Ainda nesse caso, os alunos assinalaram, como algumas das possíveis consequências relacionadas às ações realizadas pelas partes envolvidas, o sucesso do tratamento, a possibilidade de reproduzir a terapia em outros pacientes e a qualidade de vida da paciente após a cura da doença.

O caso de Jesse Gelsinger é um caso mal sucedido, pois o jovem era um paciente portador de uma grave e rara doença no fígado, mas que apresentava uma vida saudável com a dieta e os medicamentos que utilizava e, após o tratamento com terapia gênica, sofreu falência múltipla dos órgãos e os aparelhos que o mantinham vivos foram desligados, com autorização de seus pais. Além das questões apontadas, nossos alunos assinalaram ainda o fato do tratamento ser experimental e voluntário em humanos, ou seja, os testes anteriores haviam sido realizados apenas em animais cobaias. Outra questão relevante e que gerou discussão em sala de aula foi a descoberta de que outras pesquisas citadas na narrativa não notificaram mortes ocorridas devidas ao mesmo tratamento de Jesse.

No último caso analisado (Rhys Evans e outras duas crianças francesas), surgiram discussões semelhantes às dos casos anteriores, como o desconhecimento dos riscos e efeitos colaterais do tratamento em pacientes humanos, o fato dos pacientes serem crianças e necessitarem de autorização de seus responsáveis, a necessidade de realização de testes mais eficazes e da divulgação de todos os resultados de uma pesquisa com terapia gênica. Essas questões, assinaladas por nossos alunos, apontam um resultado comum: na opinião de todos os grupos, os tratamentos realizados com terapia gênica são importantes para a vida de muitos portadores de doenças raras e incuráveis, porém, as pesquisas e os testes experimentais devem ser realizados de maneira rigorosa e visando sempre a qualidade de vida do paciente.

**Gattaca: experiência genética**

O filme exibido passa-se num futuro próximo, em uma sociedade onde a manipulação do código genético é uma prática usual. Há dois tipos de indivíduos: os Válidos, pessoas nascidas a partir da engenharia genética, possuindo genes perfeitos; e os Inválidos, pessoas

nascidas a partir da reprodução natural e, consequentemente, geneticamente imperfeitos. *Gattaca* narra a história de dois irmãos, um "válido", manipulado geneticamente, e outro "inválido", o protagonista da história, concebido pelo método natural. Vincent Freeman é um indivíduo geneticamente imperfeito que sonha em ser astronauta, porém, devido aos seus "problemas" genéticos, passa a trabalhar como faxineiro. Com a ajuda de um médico, Vincent assume a identidade genética de Jerome, um homem geneticamente perfeito, ex-atleta, que se torna cadeirante após um acidente e, consequentemente, impossibilitado de ser astronauta. Vincent consegue, então, uma vaga em Gattaca, empresa encarregada da colonização planetária, cujo nome é uma palavra inventada a partir das letras com que se designam as bases químicas que compõem as moléculas do DNA, cujas abreviaturas são sempre grafadas em maiúsculas: G- Guanina, A- Adenina, T- Timina e C- Citosina.

Veiga-Neto (2003) ao analisar as questões presentes no filme e suas implicações educacionais afirma que “o mundo de Gattaca é completamente totalitário. A engenharia genética faz pessoas melhores, mais bonitas, mais inteligentes, mais desejáveis; mas qual o preço que estamos pagando por isso?” (VEIGA-NETO, 2003, p. 73). Essa afirmação expressa o que foi discutido em sala de aula após a exibição do filme. Os alunos questionaram o fato do ser humano interferir na constituição genética de diversos seres vivos, desde plantas, como é o caso dos transgênicos, até um embrião recém-concebido. Outros temas que surgiram durante a discussão foi o uso das células-tronco embrionárias e a clonagem de seres vivos, as questões éticas envolvidas nestas pesquisas e suas controvérsias. Além desses aspectos, abordamos também assuntos mais presentes no cotidiano da sociedade, mas que também envolvem questões éticas importantes, como a transfusão sanguínea e a doação de órgãos. De um modo geral, os alunos reconheceram a importância das questões éticas e sociais nas pesquisas que envolvem a manipulação genética e o quanto somos influenciados e dependentes da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea. Porém, ficou evidente a falta de confiabilidade nestas pesquisas, pois a maioria dos alunos enfatizou os malefícios e resultados insatisfatórios que elas podem proporcionar, além das questões políticas e econômicas que influenciam institutos de pesquisa e cientistas.

## CONSIDERAÇÕES

Consideramos a bioética um importante instrumento para a socialização do debate sobre ciência e tecnologia, capaz de estimular a reflexão crítica e ética no ensino de ciências e propiciar uma visão plural na discussão de temas contemporâneos e controversos.

A atividade "A bioética da terapia gênica" relatada neste trabalho proporcionou discussões interessantes acerca das questões éticas na pesquisa científica e evidenciou a relevância de se trabalhar a perspectiva CTS no Ensino de Ciências. Acreditamos que a abordagem CTS pode trazer impactos positivos na construção do conhecimento de diferentes temas propostos nos currículos.

Em nossas discussões com os professores em formação, buscamos focalizar a ciência como uma atividade humana, intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais, visando preparar o aluno para buscar soluções inteligentes, a fim de compreender a base científica da tecnologia e a base prática das decisões (SANTOS, MORTIMER, 2002).

Concordamos com Santos e Mortimer (2001) quando afirmam que

> A adoção de temas envolvendo questões sociais relativas à C&T, que estejam diretamente vinculadas aos alunos, nos parece ser de primordial importância para auxiliar na formação de atitudes e valores. Para isso, parece ser essencial o desenvolvimento de atividades de ensino em que os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre problemas reais, na busca da construção coletiva de possíveis alternativas de solução (SANTOS, MORTIMER, 2001, p.107).

Atividades como as que apresentamos neste trabalho possibilitam aos estudantes expressar opiniões, argumentar, refletir e tomar decisões fundamentadas no que diz respeito a temas que focalizam o desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações para a sociedade. Contribuem, ainda, para a compreensão da não neutralidade da atividade científica, entendendo que ela está sujeita à interferência de fatores diversos (econômicos, políticos, sociais, morais, éticos etc) (BAZZO et al., 2003).

A inclusão de discussões sobre Ciência e Tecnologia e temas que abordem controvérsias científicas têm o potencial de estimular o educando a sentir-se parte da sociedade em que vive, a se interessar pelos seus problemas, ajudando-o a compreender o mundo que o cerca e, assim, transformá-lo (CHASSOT, 2000; VIEIRA, BAZZO, 2007).

Os resultados obtidos durante nossas discussões com os estudantes sinalizam para a importância do Ensino de Ciências na formação de professores dos anos iniciais e para a necessidade de uma alfabetização científica e tecnológica que possibilite o desenvolvimento integral do estudante, a compreensão da realidade e a superação de problemas presentes no cotidiano.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS**. 01. ed. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos, 2003, 170 p.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 1998.

BOSSOLAN, N. R. S. O tema biotecnologia no manual do professor: leituras e atividades adicionais para a formação docente. In: PAVÃO, A.C.; FREITAS, D.. (Orgs.). **Quanta ciência há no ensino de Ciências.** 1 ed. São Carlos: EDUFSCar, 2008, p. 301-308.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais /Secretaria de educação fundamental. – 2 ed. – Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.
CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 2004.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica:** Questões e Desafios para a Educação. Ijuí: Unijuí, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. (Coleção Leitura).

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PAVÃO, A. C. e FREITAS, D. (org). **Quanta ciência há no ensino de Ciências.** São Carlos, EdUFSCar, 2008.

QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. O. **Estudos de Casos no Ensino de Ciências Naturais**. 1 ed. São Carlos: SP, Art Point Gráfica e Editora, 2016, 116p.

REICH, W. T. Encyclopedia of bioethics. New York: Simon & Schuster Macmillan, 1995.

SAGAN, C. **O Mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro.** São Paulo, Companhia das Letras, 1996.

SANTOS, W. L. P.,; MORTIMER E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 02, n. 02, 2002.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95 - 111, 2001.

SILVA, P. F. **Bioética e valores:** um estudo sobre a formação de professores de ciências e biologia. 2008. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, P. F.; KRASILCHIK, M. Bioética e Ensino de Ciências: o tratamento de temas controversos – dificuldades apresentadas por futuros professores de Ciências e de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 379-392, 2013.

VEIGA-NETO, A. Usando Gattaca: ordens e lugares. In: TEIXEIRA, I. A. C.; LOPES, J. S. M. (Orgs.). **A escola vai ao cinema.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. p. 73-90.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para as crianças. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2012.

VIEIRA, K. R. C. F; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

VIVEIRO, A. A.; ZANCUL, M. C. S. Perspectivas para a formação de professores dos anos iniciais da escolarização em relação aos conteúdos de ciências. In: GOIS, J. (Org.). **Metodologias e processos formativos em ciências e matemática.** 1 ed. São Paulo: Paco Editorial, 2014, p. 1-10.

WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

WEISSMANN, H. (Org.) **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANCUL, M. C. S. Ciências no Ensino Fundamental. In: DEMONTE, A. et al. (Orgs.). **Cadernos de formação: Ciências e Saúde** – 2 ed. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, UNESP, Pró-reitoria de Graduação, 2007 (Pedagogia cidadã).

# A PRODUÇÃO DOS SABERES PROFISSIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Edinaldo Medeiros Carmo (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)
Inácia da Silva Ferraz (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Bolsista FAPESB)

**Resumo**

Os estudos sobre os saberes docentes contribuem significativamente para o debate que envolve a relação entre a prática pedagógica e a formação inicial de professores. Nesse sentido, este trabalho apresenta resultados de uma pesquisa que pretende compreender como os estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas constroem saberes profissionais no decorrer do estágio supervisionado. Como fontes de dados examinamos os relatórios de estágio, os quais foram analisados por meio da Análise de Conteúdo. Os resultados demonstram elementos que apontam para a construção de saberes profissionais oriundos das constantes reflexões de suas práticas no período de estágio mediadas pelo professor formador e pelo professor da educação básica.

**Palavras chave:** Saberes docentes. Formação de professores. Estágio supervisionado.

## Introdução

Compreender o modo como os saberes docentes são produzidos pode fornecer subsídios para entender a prática pedagógica dos professores e intervir, quando necessário, nos processos de formação inicial. Segundo Matos (2007), a formação docente tem sido fonte de estudo nos últimos anos e o principal foco é o aprimoramento da qualidade do ensino, principalmente no que diz respeito à relação teoria-prática. Os resultados destas investigações têm sido refletidos em reformas na área da educação tanto no Brasil como na comunidade internacional. Nestas reformas é possível encontrar muitos conceitos frutos dos pressupostos emergidos destas pesquisas nos textos oficiais que norteiam os currículos escolares.

A preocupação em identificar e definir a natureza do ensino e dos saberes a ele relacionados não é recente. No fim do século XIX já havia trabalhos procurando esclarecer o perfil de um bom professor, elencando uma lista de atributos que caracterizavam este profissional (MEDLEY, 1972 *apud* GAUTHIER *et al.,* 2013). No início do século XX e nas décadas seguintes, surgiram outros trabalhos também voltados a identificar estas características. No entanto, além de apresentarem falhas nas metodologias utilizadas, estes estudos não se

preocupavam em observar a atuação do professor em sala de aula e, desta forma, apresentaram pouca contribuição para o estudo dos saberes docentes (GAUTHIER *et al.*, 2013).

A partir da década de 1960, iniciam-se as pesquisas do tipo processo-produto, as quais preocupavam-se em saber qual era a relação entre a atuação do professor e a aprendizagem do aluno. Já na década de 1970, nos Estados Unidos foram publicados vários trabalhos sobre o ensino, muitos deles atribuindo aos professores a responsabilidade pela crise na educação. Na década de 1980, por sua vez, o foco das pesquisas foi a determinação de um repertório de conhecimentos, buscando reconhecer a profissionalização do ensino (GAUTHIER *et al.*, 2013). Segundo Cardoso, Del Pino e Dorneles (2012), uma das maiores contribuições para tal foi a compreensão de que havia saberes específicos que são produzidos pelos professores e que caracterizam esta profissão. No Brasil, o desenvolvimento de estudos sobre os saberes docentes são marcadamente influenciados pela literatura internacional, principalmente por autores como Tardif, Shulman e Gauthier.

Cardoso, Del Pino e Dorneles (2012) argumentam que estes saberes começam a ser desenvolvidos no processo de formação inicial dos professores e se estendem no decorrer das atividades docentes cotidianas, já como profissionais. No entanto, Tardif (2010, p. 72) destaca que talvez esses saberes são adquiridos ainda na fase "[...] anterior à preparação profissional para o ensino", pois existem estudos (CARTER; DOYLE, 1996; RAYMOND *et al.*, 1993; RAYMOND, 1998; 1998a *apud* TARDIF, 2010) demonstrando que na prática profissional dos professores há evidências de saberes, conhecimentos, competências e valores que foram adquiridos durante a história de vida pessoal e escolar dos docentes, marcando a personalidade dos mesmos. Estes, então, restauram e reutilizam tais saberes e, de maneira inconsciente, os reproduzem em sua prática cotidiana.

Nesta perspectiva, os estudos de Tardif (2010, p. 36) destacam que os professores possuem uma relação com os saberes que não se limita a transmissão dos conhecimentos de referência construídos pela ciência, pois sua prática agrega distintos saberes com os quais estabelece diferentes relações. Assim, o saber dos professores é "[...] um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais". Os *saberes da formação profissional* são ensinados pelas instituições formadoras durante o processo de formação inicial dos professores, tornando os docentes e o ensino sujeitos de estudo das ciências humanas e da educação. Os *saberes disciplinares* correspondem aos mais variados campos do conhecimento científico, sendo ofertados nas instituições formadoras de professores sob a forma de disciplinas que irão fornecer o aporte teórico específico de cada área do conhecimento necessário para os

professores atuarem. Os *saberes curriculares* apresentam-se sob a forma de programas escolares que deverão ser aprendidos e aplicados pelos professores no decorrer de sua carreira profissional. Os *saberes experienciais*, por sua vez, são especificamente produzidos e validados pelos professores no exercício da docência (TARDIF, 2010). Desse modo, no processo de ensino estes saberes são mobilizados, arquitetando um conjunto de saberes específicos da profissão docente.

Os estudos realizados por Gauthier *et al.* (2013) dedicam-se em definir um repertório de conhecimentos que norteiam e apoiam a prática pedagógica dos professores. No entanto, os autores destacam que

> [...] a pesquisa de um repertório de conhecimentos do ensino permite contornar dois obstáculos fundamentais que sempre se interpuseram à pedagogia: primeiro o da própria atividade docente, por ser uma atividade que se exerce sem revelar os saberes que lhes são inerentes; segundo, o das ciências da educação, por produzirem saberes que não levam em conta as condições concretas de exercício do magistério (GAUTHIER *et al.,* 2013, p. 19).

De acordo com os autores, estes dois obstáculos prejudicaram a emergência de saberes profissionais para o ensino, acarretando falsas crenças que influenciaram e ainda continuam influenciando a formação de professores. Assim, ao examinar esses obstáculos, é sugerido primeiramente que a atividade docente é um *ofício sem saberes*, alimentando a ilusão de que para ensinar basta conhecer o conteúdo, ter talento, ter bom senso, seguir a intuição, ter experiência e ter cultura. A segunda crença apresenta uma tendência inversa que admite a necessidade "[...] de formalizar o ensino, mas reduzindo de tal modo a sua complexidade que ele não mais encontra correspondente na realidade" (GAUTHIER *et al.*, 2013, p. 25), reconhecendo a existência de *saberes sem oficio*.

Para Gauthier *et al.* (2013, p. 19) apesar desses obstáculos, os resultados das investigações neste campo permitem considerar que "[...] já se possa falar da presença de um repertório de conhecimentos próprio ao ensino". Assim como Tardif (2010), Gauthier *et al.* (2013) apostam num conjunto de saberes que constituem este reservatório. Para eles, este reservatório é constituído de *saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes das ciências da educação, saberes da tradição pedagógica, saberes experienciais* e *saberes da ação pedagógica*. Nessa perspectiva, Santos (2010) destaca que os saberes disciplinares, os saberes das ciências da educação e os saberes curriculares apontados por Gauthier *et al.* (2013), seguem a mesma linha de raciocínio de Tardif (2010). Já os saberes da tradição pedagógica, são aqueles

incorporados ao longo da história de vida escolar pessoal dos professores, sendo depois consolidados e reproduzidos em algum momento de sua prática pedagógica. Em contraposição ao pensamento de Tardif (2010), Gauthier *et al.* (2013) acreditam que os saberes experienciais produzidos na ação pedagógica só podem ser validados quando investigados pela ciência. Sendo assim, a partir do momento em que os saberes experienciais tornam-se públicos, são criticados e validados por meio da investigação científica, passam a ser chamados de saberes da ação pedagógica.

Outra vertente investigativa no campo dos saberes docentes são os estudos de Shulman (1986), os quais na década de 1980 já discutiam a importância de estabelecer uma base de conhecimentos para o ensino que contribuísse para a formação dos futuros professores. Desta forma, Shulman (1986) procurou investigar onde surge esse conjunto de características que abastecem a base de conhecimentos e como elas influenciam a política de ensino, a reforma educacional e o processo de profissionalização. Para o referido autor, esta base de conhecimento não possui um objetivo final, estando em constante aperfeiçoamento e, apesar da importância dos resultados das pesquisas na área do ensino, estas não são a única fonte que a abastece. Desse modo, sendo o ensino "uma profissão aprendida", o autor propõe três categorias que sustentam a base de conhecimentos do professor: o *conhecimento de conteúdo;* o *conhecimento pedagógico do conteúdo*; e, *o conhecimento curricular* (SHULMAN, 1986).

A primeira categoria, o *conhecimento de conteúdo*, diz respeito aos conhecimentos científicos específicos adquiridos no processo de formação inicial e que serão utilizados durante a atuação profissional dos professores. A segunda, o *conhecimento pedagógico do conteúdo,* refere-se não somente aos conhecimentos disciplinares, mas aos caminhos que se deve percorrer para ensiná-los (CARMO, 2013). Por fim, o *conhecimento curricular* reporta-se aos conteúdos prescritos ao ensino contidos em materiais didáticos e metodologias apropriadas para tal.

Ainda no que se refere aos estudos dos saberes, Tardif (2010), Gauthier *et al.* (2013) e Shulman (1986) atribuem diferentes perspectivas para o saber experiencial. Tardif (2010) o situa como saberes individuais que surgem da experiência obtida com o tempo e a diversidade de situações vivenciadas durante a prática pedagógica, sendo validados os pares. Já Gauthier e colaboradores (2013) acreditam que o saber experiencial deve ser testado cientificamente para depois serem validados. Shulman (1986), no entanto, defende que é essencial a comunidade científica trabalhar em parceria com os docentes experientes e os inexperientes a fim de catalogar esses saberes práticos para tirá-los da "amnésia coletiva" que leva à perda de conhecimentos tão significativos.

Assim, em diálogo com os resultados das investigações destes autores, acreditamos que os resultados deste estudo podem trazer reflexões que possibilitem pensarmos num conjunto de hipóteses envolvendo o estudo das relações entre os saberes docentes e a formação de professores. Desta forma, este trabalho apresenta resultados de uma pesquisa que pretende compreender como os estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas constroem os saberes docentes no decorrer do estágio supervisionado.

Para isso, inspirados na perspectiva qualitativa tomamos como fontes de dados os relatórios de estágio supervisionado produzidos por discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista. Estes relatos foram produzidos ao término das disciplinas relacionadas à Prática de Ensino e apresentados em forma de artigos, os quais traziam as experiências vividas durante o estágio supervisionado. Esses dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), a qual procura descrever e interpretar dados contidos nas mais variadas formas textuais de maneira sistemática com o propósito de compreender o que está por trás dos conteúdos declarados pelos participantes do estudo (MORAES, 1999).

A Análise de Conteúdo foi realizada, portanto, em três etapas. Na primeira, denominada de *pré-análise*, procuramos organizar o material, identificando as unidades de registro. Estas unidades de registro são os elementos obtidos pela decomposição do conjunto de mensagens presentes nos relatórios como, por exemplo, palavras, frases ou orações. Neste processo foram realizadas leituras do material, a fim de identificarmos os núcleos de sentido que indicavam a produção de saber profissional oriundo da prática. Estes núcleos foram destacados do texto a mediada que os identificávamos, sem perder a unidade de contexto em que foram produzidos. Na segunda etapa – *exploração dos dados* – foram realizadas leituras sistemáticas na tentativa de interpretar os sentidos contidos nos relatos. Por fim, no *tratamento e interpretação dos resultados,* foi realizada a interpretação dos dados sustentada pelo aporte teórico utilizado na investigação (GOMES, 2013; MORAES, 1999).

## A produção dos saberes docentes nos relatos dos estudantes

Apresentaremos e discutiremos a seguir os registros encontrados nos relatórios de estágios produzidos pelos estudantes. Para isso, utilizaremos trechos dos depoimentos, nos quais podemos encontrar situações que foram consideradas importantes pelos estagiários em sua formação profissional e que apresentam indícios de produção dos saberes docentes. Um deles destaca:

> A atuação docente pode se dar de diversas formas [...] de modo que haja uma melhor compreensão dos conteúdos pelos alunos [...]. Vale ressaltar que a abordagem de forma técnica, por simples transmissão dos conteúdos, desfavorece o processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas desmotivadoras e gerando um desinteresse de muitos alunos em relação a estes conteúdos. [...] percebemos a importância da aplicação do lúdico na prática docente, como forma de favorecer a participação e o desempenho dos alunos [...] (Relatório A).

Embora, talvez, não seja percebido pelo licenciando, encontramos neste relato elementos que lhe permite perceber que a atuação do professor não deve ocorrer do modo aleatório e desintencional, pois a prática pedagógica deve primar pela aprendizagem dos conteúdos pelos alunos, o que demanda do professor um exercício constante de equalizar as adversidades encontradas na sala de aula, as prescrições curriculares e as reais necessidades de aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, Tardif (2010) e Gauthier *et al.* (2013) defendem que, ao ensinar os professores mobilizam os saberes de acordo com o contexto no qual está inserido a fim de responder as exigências das mais variadas situações de ensino. Gauthier *et al.* (2013), enfatizam que parte do sucesso obtido pelos alunos decorre, provavelmente, da maneira como o professor estrutura suas atividades em sala de aula, determinando tanto o seu comportamento como dos alunos. Desta forma, estes autores ressaltam que uma prática pedagógica eficiente e que de fato promova a melhoria na aprendizagem dos alunos, exige dos professores a busca diferentes recursos pedagógicos e estratégias de ensino compatíveis com os objetivos planejados para a aula, a faixa etária e o nível cognitivo no qual os alunos se encontram.

Nesta perspectiva, foi possível notar no relatório A que o estagiário reconhece a importância de que a prática pedagógica considere o contexto e os conhecimentos dos alunos. Assim destaca:

> Do ponto de vista legal, hoje, os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2012) orientam que o ensino deve ser realizado de forma contextualizada, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos [...] (Relatório A).

Como podemos ver o estagiário demonstra estar ciente das orientações para abordagem dos conhecimentos curriculares e do modo como estes conhecimentos devem ser ensinados, uma vez que ele conhece e cita documentos oficiais que regulamentam o ensino. Desta forma, entendemos a importância de se trabalhar os saberes curriculares na formação inicial, uma vez que estes saberes fornecem uma fonte de conhecimento para a atuação profissional. Como já

citado anteriormente, este é um dos saberes que não é produzido pelos professores, no entanto, é necessário saber o que, como, os fatores influenciam o processo de ensinar e quais as leis e diretrizes regem o ensino.

No relatório B, o estagiário valoriza o domínio de conteúdo como uma ferramenta que proporciona segurança na prática docente:

> Durante a fase de observação, o que foi mais marcante na turma foi o domínio de conhecimento por parte dos alunos. [...] a professora também mostrou ter domínio do que falava, respondendo os questionamentos dos alunos e criando um ambiente de debate sobre o tema [estudado]. Ela também tinha sempre uma "carta na manga", geralmente uma pergunta para interdisciplinar o assunto e motivar os alunos a perguntarem.

Em outro trecho ele também relata que

> [...] após a pior aula do estágio, na qual a mesma foi planejada na noite anterior e o assunto relembrado com uma leitura do livro didático, a orientadora [professora da universidade] fez uma análise e criou um ambiente de discussão sobre a importância do domínio de conteúdo [...].

O conteúdo do qual se refere o estagiário é denominado por Gauthier *et al.* (2013) de saber disciplinar. Este conteúdo específico – o saber a ser ensinado – também não é produzido pelos professores, mas deve ser apreendido durante a formação inicial, tendo em vista que para ensinar determinado conhecimento, o professor deve, primeiramente, dominá-lo de maneira que, como aborda Shulman (1986), ele se torne perito no conteúdo de uma determinada disciplina. O fato de o estágio afirmar que foi a "pior aula do estágio" por não estar dominando o conhecimento que desejava ensinar ressalta que o domínio que o professor possui sobre determinado conteúdo influencia na sua maneira de conduzir as aulas e no processo de aprendizagem dos alunos, uma vez que esse conhecimento lhe permite estabelecer estratégias mais adequadas para a compreensão dos conteúdos, melhorando a gestão da aula e a sua sensibilidade em perceber as dificuldades apresentadas pelos alunos (BERLINER, 1984; CLARK; DUNN, 1991; REYNOLDS, 1992 *apud* GAUTHIER *et al.,* 2013)

Assim como no depoimento do relatório A os relatórios C e D apontam elementos que caracterizam o professor como um profissional dinâmico, que reflete sobre a sua prática e que busca elementos que o distancie de metodologias tradicionais.

> [...] fica evidente a grande importância da utilização de ferramentas diferenciadas durante as aulas. [...] é importante para os professores não apenas em processo de formação, mas os já atuantes, considerarem a

> necessidade de modificar suas aulas, [...] desenvolvendo em seus alunos mecanismos adequados de aprendizagem [...] (Relatório C).
>
> No estágio, foi possível perceber que as aulas de biologia necessitam de práticas inovadoras em que os professores estimulem o raciocínio dos alunos com atividades diferenciadas. Na sala de aula, muitos alunos não conseguem associar os processos biológicos ensinados durante as aulas [...] com as atividades que ocorrem a todo o momento no seu corpo [...] (Relatório D).

Nesse sentido, Gauthier e colaboradores (2013) afirmam que, ao planejarem as atividades de aprendizagem, os professores necessitam adaptar seus planejamentos às habilidades e às necessidades apresentadas pelos alunos. Desta maneira, os conteúdos tornam-se coerentes e contextualizados, ou seja, passam a fazer sentido para o aluno.

Assim, acreditamos que esta inserção no cotidiano escolar em consonância com a reflexão da prática, permite ao licenciando o reconhecimento do estágio supervisionado e da escola como espaço de produção de saberes profissionais que contribui para a formação da identidade docente.

> Todas essas vivências foram importantes na construção da minha identidade docente, pois no primeiro estágio supervisionado que participei, fiquei, de certa forma, refletindo sobre a minha prática e sobre o que queria para o meu futuro profissional (Relatório E).

Portanto, conforme afirma Tardif (2010), essa identidade é construída, pois a docência é uma profissão que, assim como as outras, é aprendida e delimitada por aspectos relacionados à natureza dos conhecimentos específicos, especializados e normatizados adquiridos na formação universitária. No processo de atuação profissional o professor se abre à construção dos seus próprios saberes e experiências, e isso se deve a uma maior segurança e domínio de suas funções. Segundo Silva (2015), esse processo de construção ocorre na medida em que, por meio de novas experiências, o professor reflete suas práticas, transformando e atribuindo novos significados às mesmas, podendo carregar influências que vão desde a infância até o período da graduação. Para esta autora, ainda que a identidade profissional seja pessoal e individual, ela é construída em relações coletivas. Sendo assim, ela não é estática e nem permanente. Desta forma, para o estagiário autor do relatório E, as experiências vivenciadas nos estágios supervisionados, sejam elas positivas ou negativas, contribuem para a construção desta identidade, uma vez que a reflexão de sua prática permite em algum momento ressignificá-la, tornando-a individual.

Para os estagiários autores dos relatórios F e G a contextualização e o uso de estratégias didáticas diferenciadas permitem ao professor no processo de ensino contribuir significativamente na aprendizagem dos conteúdos pelos alunos.

> [...] foi possível observar que os alunos ficam mais interessados quando o conteúdo estudado está mais próximo da realidade deles e que, com experimentos simples ou demonstrações, é possível fazer com que eles procurem respostas para eventos mais complexos (Relatório F).

> No caso do estudo da célula, as imagens ajudam imensamente, pois os alunos puderam observar que se trata de uma estrutura viva e que faz parte de seu organismo [...]. A maioria manifestou grande interesse ao longo das aulas através de uma participação ativa [...] (Relatório G).

Segundo Carmo e Silva (2015), o ato de relacionar os conhecimentos disciplinares adquiridos na universidade às situações vivenciadas no cotidiano escolar revela uma compreensão por parte dos estagiários de que a ação do professor requer conhecimentos específicos do ensino. Segundo Tardif (2000), somente os professores de formação possuem a competência adquirida na academia e nas situações vivenciadas por ele em virtude do exercício de sua profissão, assim como conhecimentos voltados para o ensino e o exercício da profissão docente. Somado a isso, Gauthier e colaboradores (2013) destacam que, basear-se apenas no conhecimento do conteúdo, no talento ou outros adjetivos, o ensino torna-se inviável.

Nesse sentido, os resultados encontrados nesta pesquisa dialogam com os estudos de Tardif (2010), Gauthier *et al.* (2013) e Shulman (1986), os quais apontam para o fato de que os professores possuem um saber específico para o ensino. Este saber é constituído pelo "amálgama" de outros saberes que se inter-relacionam e são mobilizados durante a prática docente (TARDIF, 2010).

Nesta análise destacamos que, embora muitos estagiários tenham destacado a importância da gestão dos conteúdos no processo de ensino, eles também relataram que este processo requer outras habilidades que, de certo modo, influenciam e condicionam a aprendizagem dos alunos.

> Foi possível observar que o professor como mediador do conhecimento tem que se impor com competência, estabelecer limites, dominar bem o conteúdo, respeitar o aluno, ser interativo, comunicativo e dinâmico. O docente tem que ser paciente, pois o que é fácil para um, pode ser difícil para o outro (Relatório H).

O relato acima reconhece o professor como um profissional que possui múltiplos conhecimentos e que necessita dominá-los e utilizá-los astuciosamente durante a prática. Nesse sentido, além do caráter plural do saber docente, Tardif (2010) destaca a importância da posição estratégica ocupada pelos professores, pois, estes são os profissionais que articulam e intermediam as relações entre a sociedade e os conhecimentos produzidos por ela.

Entretanto, muitas vezes essa intermediação torna-se complexa, pois tanto a escola quanto as turmas, além de multiculturais, são também muito dinâmicas. Diante disso, é imprescindível ao professor pensar em como conduzir sua classe considerando também esses fatores. Assim como destacado no relato do estagiário H, Gauthier *et al.* (2013) defendem que a gestão de classe é necessária e significativa para "[...] criar e manter um ambiente ordenado e favorável tanto ao ensino quanto à aprendizagem" (DOYLE, 1986 *apud* GAUTHIER *et al.*, 2013, p. 240). Assim, o professor precisa ser dinâmico e sensível ao ponto de compreender o contexto em que sua turma se encontra para, enfim, perceber e definir sua prática, tendo consciência de que ela, às vezes, inevitavelmente irá mudar diante das influências culturais, socioeconômicas e do desenvolvimento intelectual dos alunos. Logo, essa atividade requer antecipação, planejamento, organização, objetividade e tomada de decisões (GAUTHIER *et al.* 2013).

## Considerações finais

As informações obtidas nos relatórios nos permitiram reconhecer o valor das disciplinas da Prática de Ensino para a formação de professores. Desta forma, em consonância com os autores que referenciam este trabalho, acreditamos que, em conjunto com as disciplinas específicas da área de atuação, o estágio supervisionado oferece importantes elementos para a construção dos saberes profissionais pelos licenciandos. Saberes estes que, como discutido anteriormente, é constituído de um agregado de outros saberes.

Os dados mostram que para os estagiários estes saberes emergiram a partir da reflexão de sua própria prática. Nos relatórios analisados foi destacado que este processo de reflexão foi mediado pelo professor formador e pelo professor da educação básica. Nesse sentido, Tardif (2010) destaca que a experiência dos pares, ou seja, dos demais colegas de trabalho constituem uma importante fonte de aprendizagem.

Ainda no que se refere à reflexão da prática, notamos nas unidades de registro analisadas que os posicionamentos tomados pelos estagiários parecem indicar, ainda que de maneira discreta, a construção de saberes experienciais. Estes saberes, apesar de estarem ligados à

prática, não estão necessariamente conectados ao tempo de atuação profissional, mas às deferentes e significativas experiências vivenciadas. Sendo assim, apesar da breve incursão no exercício docente, os estagiários vivenciaram situações que contribuíram para a manifestação destes saberes. Este fato indica a necessidade de mais investigações no que se refere à construção dos saberes docentes, em especial os saberes experienciais por professores em formação e professores recém-formados.

**Referências**

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições 70, 2011.

CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A. B.; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo de pesquisa sobre os saberes docentes no Brasil. In: IX ANPED SUL Seminário em Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/668/556> Acesso em: 19 jan. 2016.

CARMO, E. M. Formação de professores de Ciências e Biologia: examinando a categoria de saberes docentes em articulação com os estudos do conhecimento escolar. In: CHAPANI, D. T.; SILVA, J. S. (org.). **Debates em educação científica**. São Paulo: Escrituras Editora, 2013.

CARMO, E. M.; SILVA, A. M. Produção de saberes da prática docente na formação inicial de professores de ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia. **Anais**... Águas de Lindóia, 2015. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/lista_area_18.htm>. Acesso em: 25 abr. 2016.

GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas sobre o saber docente. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

GOMES, R. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MATOS, M. C. Currículo, formação inicial do professor e saber docente. **Vertentes**, v. 29, p. 222-233, 2007.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. v. 22, n. 37, p. 1-12, 1999. Disponível em:< file:///C:/Users/pc/Downloads/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf >. Acesso em: 29 set. 2015.

SANTOS, J. J. R. Saberes profissionais: uma incursão conceitual. In: SILVA, C. A.; RIBEIRO, M. M. G.; CRUSOÉ, N. M. C. (Org.). **Desafios educacionais no cotidiano escolar**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1. p.1-22, 1986.

SILVA, A. C. H. A construção da identidade profissional docente a partir dos processos de socialização profissional: o caso dos professores ciências. In: 6º Seminário Brasileiro de estudos Culturais e Educação e 3º Seminário Internacional de estudos Culturais e Educação. **Anais...** Canoas, 2015. Disponível em:<http://www.sbece.com.br/resources/anais/3/1430101701_ARQUIVO_SBECE_Canoas_Trabalho_Completo_Amanda_Carolina_Hora_da_Silva.pdf>. Acesso em: 11 maio 2016.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**. n. 13, p. 5-24, 2000. Disponível em: <http://teleduc.unisa.br/~teleduc/cursos/diretorio/apoio_5427_368/TARDIF_Saberes_profissionais_dos_professores.pdf>. Acesso em: 26 maio 2016.

# O PIBID BIOLOGIA E A OPORTUNIDADE DE INOVAR ESTRATÉGIAS E RECURSOS DIDÁTICOS: UMA EXPERIÊNCIA BEM SUCEDIDA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE.

Gabriel Henrique de Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)
Jaiurte Gomes Martins da Silva (Centro Acadêmico de Vitória - UFPE / ex-Bolsista PIBID)
Thais Soares da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)
Maria José Farias da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / ex-Bolsista PIBID)
Gilmar Beserra de Farias (Centro Acadêmico de Vitória :CAV- UFPE / coordenador PIBID)
Kênio Erithon Cavalcante Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / coordenador PIBID)

**Resumo**: O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma das vias que colabora e impacta atualmente a formação de professores por criar parcerias e ambientes propícios para se testar e aplicar estratégias e recursos didáticos diversos. Neste sentido, analisamos a concepção de pibidianos e ex-pibidianos em Biologia com referência ao quanto o programa colabora/colaborou com sua formação docente e o oportunizou trabalhar estratégias e recursos para aperfeiçoar sua prática docente. Constatamos que os pibidianos se veem melhor inseridos na escola, com boa relação entre professores supervisores e estudantes da Educação Básica, aplicando propostas de ensino diversificadas, assimiladas na formação superior de modo prático, supervisionado e orientado por professores já experientes.
**Palavras Chave**: Formação de Professores, Ensino de Biologia, Educação Básica.

## INTRODUÇÃO

A formação docente ainda sofre constantes modificações no cenário atual em razão dos contextos sócio-históricos (SANTOS, 2007), seja pela grande revolução tecnológica que se insere o âmbito escolar, com a finalidade de remodelar a forma de se ensinar e assim exigindo do professor certo domínio desses recursos, seja pelas novas estratégias de ensino que são postas e que evidenciam a necessidade dos professores saberem o sentido de ter o conhecimento e saber colocar tal conhecimento em prática (MALUCELLI, 2007).

Muitas vezes os futuros professores são (em suas formações) submetidos e exigidos a aprenderem conteúdos que não serão colocados em prática durante a sua atuação docente por serem constituídos de conceitos muito específicos para a Educação Básica, mas que fazem parte da matriz curricular do curso. Essa realidade cria um grande problema, o qual nos faz questionar sobre o que é realmente necessário aprender para ser trabalhado pelo professor na

Educação Básica e o que poderia ser excluído para dar espaço a outras formações significativamente relevantes para a construção profissional do licenciando?

Além disso, muitas vezes as disciplinas, com destaque aos estágios obrigatórios ofertados pela grade curricular do curso, não promovem comumente as situações práticas necessárias para uma boa experiência educacional ao futuro docente por carência de uma boa relação entre o curso e o campo de estágio (FELÍCIO; OLIVEIRA, 2008). Demandam muitas vezes a formação de um profissional que, embora apresente um amplo domínio dos conhecimentos específicos, não teve durante a sua formação a estruturação de suas competências para colocar em prática como docente o que deveria ter sido aprendido nos estágios durante o curso. Malucelli (2007) demonstra que essa problemática pode ser explicada pelo fato dos docentes encararem a prática de ensino como algo simples, que não precisa de tanto aperfeiçoamento de estratégias metodológicas para se trabalhar. A partir dessa ideia, que é vista constantemente na literatura, podemos notar que a principal carência desses profissionais é justamente a ausência de vivências de pesquisas e inovações didáticas que não são promovidas durante sua graduação (MALUCELLI, 2007).

Em trabalho de Viecheneski et al. (2007) afirmam que a proposta aplicada para se trabalhar o ensino das Ciências em nossos sistemas de ensino ainda se limita a simples processos de memorização de conceitos e de termos específicos, de fórmulas e de sistemas classificatórios, o que coloca o estudante na situação de detentor das informações, mas desqualificado a fazer um bom uso desse conhecimento em sua realidade fora da escola.

De forma generalizada, mas não incoerente, acreditamos que essa problemática tem sua origem na formação desses professores, os quais não conseguem, em sua formação, desenvolver competências para trabalhar e realizar a transposição dos conteúdos de forma inovadora, contextualizada e problematizadora, que envolva o estudante no processo de ensino-aprendizagem. O principal desafio, aqui posto, é de formar profissionais da educação que tenham o domínio do conhecimento científico e que apresente competências sobre metodologias do ensino que contribuam para uma formação de cidadãos críticos que se posicionem na tomada de decisão na sociedade (CACHAPUZ et al., 2005).

Nesse processo, as universidades, no compromisso da formação dos professores, precisam criar condições que melhor favoreçam uma prática docente diferenciada em que o licenciando se coloque mais envolvido com o ensino básico, estabelecida por uma ponte entre o que é aprendido na universidade e o que já é trabalhado e o que ainda é necessário de ser trabalhado como inovador nas escolas. Nessa perspectiva, podemos caracterizar, dentre as políticas de governo, a implementação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à

Docência (PIBID) como sendo o promotor de uma formação docente complementar diferenciada. Esse programa vem possibilitar ao estudante das licenciaturas atuar na escola, desenvolvendo suas habilidades docentes, colocando em prática tudo o que é vivenciado no universo acadêmico e o que é assimilado com a troca de experiências com os professores supervisores da Educação Básica. Nesta relação, o pibidiano tem a possibilidade de melhor desenvolver estratégias e recursos que proporcionam aos estudantes da Educação Básica uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Assim, o programa PIBID tem como finalidade colaborar com uma formação diferenciada dos licenciandos, tendo em vista que as disciplinas ofertadas pelo curso, a exemplo dos estágios, muitas vezes não suprem essa necessidade de uma formação completa, na qual o futuro professor consiga desenvolver diversas das competências necessárias para atuar em sua área profissional – a docência – de forma diferenciada quando comparada a um ensino livresco e conteudista.

Portanto, no intuito de acrescentar possibilidades de uma boa formação, fica evidente, com base em diversos autores como Hartmann (2016), Pires el al. (2013), Silva el al. (2014) dentre outros, que o programa PIBID vem apresentando bons resultados referentes à formação docente, diferenciada para uma profissionalização do docente mais compromissada e embasada na realidade de nossas escolas. A partir dessa perspectiva, podemos considerar o trabalho desenvolvido por Silva et al. (2014) no qual relata aspectos e perspectivas de pibidianos que iniciam as atividades no programa. Dentre as perspectivas constatadas por esses no referido trabalho, relatam que o programa contribuirá para uma formação diferenciada, oportunizando que os mesmos desenvolvam estratégias e recursos que irão ajudá-los quando estiverem em atuação. Também compreendem que o PIBID os dará condições para que eles vejam na prática o que é “ser professor”, como também colaborará para uma ampliação da qualidade do ensino público, permitindo o aperfeiçoamento tanto do licenciando como do professor da Educação Básica, uma vez que esse programa favorece a troca de experiências tanto institucional como na própria prática escolar (SILVA et al., 2014).

Ainda de acordo com Silva et al (2014), é possível notar que muitos dos pibidianos que ingressaram no programa não viam a docência como algo programado para suas vidas profissionais, ainda que optaram pela licenciatura. Constata-se que o fato de escolherem a licenciatura não é uma garantia de que realmente desejavam ser professores. Tal aspecto amplia a responsabilidade do PIBID diante desses licenciandos por se colocar como um espaço em que o licenciando / pibidiano se entenderá como futuro professor, e terá a oportunidade de melhor se envolver com a docência.

Seguindo esta linha de raciocínio, e tomando como referência os dados apresentados por Silva et al. (2014), desperta-nos a necessidade de conhecermos as concepções de pibidianos que já vivenciaram e de outros que ainda vivenciam a experiência do programa. Por objetivos, buscamos: 1. Entender se o PIBID proporcionou aos licenciandos vivenciar estratégias inovadoras; 2. Compreender o que os pibidianos entendem por estratégias inovadoras; 3. Identificar em que situações o PIBID reproduz ou reproduziu propostas e estratégias que os licenciandos não consideram como inovadoras; 4. Identificar quais estratégias e habilidades os pibidianos aprenderam durante o curso que conseguiram melhor desenvolver por atuarem junto ao PIBID – Biologia (CAV-UFPE).

Dessa forma, espera-se melhor compreender como o PIBID colabora com a formação da identidade docente de licenciandos de Biologia, como também, aplicando conhecimentos, entendidos como inovadores, nas escolas assistidas pelo programa, no compromisso de colaborar com a qualidade da Educação Básica Pública da região.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa se deu com Licenciandos e Licenciados do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, todos pertencentes ou já pertencentes ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no Subprojeto Biologia CAV-UFPE (Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco). O referido PIBID teve início com cinco bolsistas no Edital de 2012, com ampliação para trinta bolsistas no Edital de 2014. Para compreendermos como o PIBID Biologia CAV-UFPE influenciou / influencia na formação dos pibidianos que fizeram ou fazem parte do referido subprojeto fizemos uso de um questionário com perguntas para respostas discursivas, com abordagens sobre a colaboração do programa para a formação docente e se esse programa realmente proporciona / proporcionou uma formação diferenciada ou se apenas reproduz práticas ditas com não inovadoras. O questionário foi disponibilizado para os pibidianos através de uma ferramenta de formulário on-line da Google (Google Drive).

O questionário aplicado consta de quatro perguntas discursivas que serão apresentadas e analisadas no decorrer deste trabalho, em que podemos observar no quadro seguinte (quadro 01) os principais pontos abordados em cada uma. Um dos critérios para a definição dos pibidianos que responderiam ao questionário foi considerar o tempo de atividade no PIBID Biologia CAV-UFPE. Deveriam ser ex-pibidianos e pibidianos que tivessem, no mínimo, seis meses de atuação no subprojeto, considerando as substituições que ocorreram durante a vigência dos editais. Logo no início do subprojeto com o Edital de 2014, realizamos uma

pesquisa para identificar o perfil dos licenciandos que ingressavam no PIBID, suas expectativas e o porquê de terem optado pelo PIBID (SILVA et al., 2014). Retomamos a pesquisa com a finalidade de verificar em qual (is) aspecto (s) o PIBID contribuiu para a formação desses estudantes, enquanto atuais / futuros profissionais da Educação Básica nestes dois últimos anos.

**Quadro 1**. Ideias centrais abordadas no questionário dos Pibidianos

| | |
|---|---|
| Questão 1 | Entender se o PIBID proporcionou aos estudantes vivenciarem estratégias inovadoras. |
| Questão 2 | Compreender o que os Pibidianos entendem por estratégias inovadoras. |
| Questão 3 | Através da análise crítica do Pibidiano, procurou saber se em algumas situações o PIBID reproduz ou reproduziu propostas e estratégias a que não considera inovadoras. |
| Questão 4 | Que estratégias e habilidades o Pibidiano aprendeu durante o curso que conseguiu melhor desenvolver por atuar junto ao PIBID -Biologia. |

Para fazer a sistematização das ideias coletadas a partir do questionário aplicado, utilizamos o método da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), no qual tem como propósito agrupar ideias similares dos sujeitos a fim de formar categorias que reúnam concepções comuns. Nossas análises agruparam as visões centrais dos pibidianos em referência às questões discursivas, de forma a ilustrar a importância do PIBID para a formação docente dos participantes. No decorrer do texto destacamos alguns fragmentos de fala dos indivíduos com o propósito de enriquecer a discussão e melhor ilustrar as categorias construídas a *Posteriori*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encaminhamos os questionários para 37 Pibidianos que fizeram ou fazem parte do PIBID Biologia CAV-UFPE e que atuaram, no mínimo, seis meses como bolsita no subprojeto. Obtivemos o retorno de 21 questionários, sendo esse quantitativo o nosso material para análise e desenvolvimento do estudo. Na primeira pergunta do questionário, buscou-se compreender se o PIBID Biologia proporcionou aos licenciandos uma vivência de recursos e estratégias inovadoras. Nessa questão, vimos que a grande maioria (95%) afirmou que tiveram uma experiência significativa em relação ao desenvolvimento de novas estratégias de ensino da Biologia.

Na Ideia 1 (Tabela 01), os pibidianos evidenciam que o PIBID proporciona uma liberdade de propor e desenvolver novas estratégias de ensino e recursos didáticos a partir do momento que deu aos licenciandos uma certa autonomia para desenvolver recursos essenciais que facilitam o processo de ensino-aprendizagem dos escolares na Educação Básica Pública. Isso fica claro na fala do pididino 1, quando afirma que “a partir da experiência que vivo no

PIBID, sempre tenho novas ideias para trabalhar com os alunos conteúdos que geralmente eles teem maior dificuldade de aprendizagem."

Como podemos notar, o PIBID assume um importante papel na formação desses licenciandos / licenciados, sendo significativo para uma formação diferenciada que muitas vezes as disciplinas ofertadas pelo curso, a exemplo dos estágios obrigatórios, não conseguem dar conta, na perspectiva em que deveria acontecer. Como podemos ver na Ideia 2 (Tabela 01) os licenciandos destacam que: "O PIBID tem a sua grande significância pelo fato de oferecer mais tempo de atuação, além de promover um maior contato com os alunos, comparado às disciplinas de estágios" (Pibidiano 08). A partir dessa ideia, vemos que o grande diferencial do PIBID está no fato de que os pibidianos teem mais tempo na escola para promover estratégias e aperfeiçoar suas práticas docentes do que é ofertado pelo estágio.

Ainda sobre o tempo de atuação na escola, os licenciandos destacam que as disciplinas de estágios obrigatórios muitas vezes não suprem as necessidades básicas que os licenciandos precisam para poder se aperfeiçoar em suas práticas de ensino. Assim, os graduandos veem o PIBID como uma forma mais conveniente para trabalhar o que foi aprendido durante sua formação. Podemos reforçar tal afirmação, à partir da fala do pibidiano 14 / Ideia 2 (Tabela 1) ao valorizar essa experiência por oportunizá-los a "(...) trabalhar com os alunos boa parte da didática e dos conteúdos vistos por nós durante a graduação", o que ratifica observações também apresentadas em trabalho de Paredes; Guimarães (2012).

**Tabela 01**: Você considera que o PIBID Biologia (CAV-UFPE) te proporcionou vivenciar estratégias e recursos didáticos inovadores? Comente.

| | |
|---|---|
| Ideia 1 **(62,0%)** | O pibidiano dispõe de liberdade para propor e desenvolver novas estratégias de ensino e recursos didáticos. |
| Ideia 2 **( 9,5%)** | O PIBID oferece mais tempo de atuação além de promover mais contato com os alunos, comparado à disciplina de estágio. |
| Ideia 3 **( 9,5%)** | Uso e retomada dos laboratórios proporcionando aulas dinâmicas. |
| Ideia 4 **( 5,0%)** | Integração de temas atuais e do cotidiano dos alunos. |
| Ideia 5 **( 9,5%)** | Trabalhar na prática o que foi visto na minha graduação. |
| Ideia 6 **(14,5%)** | O PIBID não me proporcionou vivenciar tantos recursos inovadores como eu pensava / desejava. |

Além de o PIBID proporcionar condições para que os licenciandos desenvolvam novas estratégias de ensino, podemos ressaltar também que a inserção do PIBID nas escolas contribuiu para que o professor supervisor pudesse ter mais tempo de planejar suas aulas e também fizesse uso de recursos que estão presentes na escola, mas que muitas vezes o docente não podia utilizar por diversas razões, como por exemplo, turmas com um elevado número de alunos.

A partir do PIBID, pode-se fazer a reativação dos laboratórios, que é colocado pelos pibidianos como um espaço essencial para a aprendizagem dos alunos, pois como destacado pelo pibidiano 5 / Ideia 3 (Tabela 01): “Na minha época de escola, não tinha acesso a laboratórios e microscópios. Com o PIBID, o professor de Ciências e Biologia pode colocar em prática boa parte do que se aprende na faculdade, deixando a aula menos cansativa e repetitiva para ambas as partes, aluno e professor”.

Através desse relato, podemos notar que o uso do laboratório favorece significativamente o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que isso desperta o interesse dos alunos em solucionar problemas, favorecendo consequentemente, a construção do conhecimento, sendo então considerado como algo inovador pelos pibidianos aos dias atuais.

Com relação aos outros posicionamentos dos pibidianos em função da primeira questão, observamos que uma pequena parcela dos entrevistados (5,0% / Tabela 01) considera que dentre as estratégias inovadoras que o PIBID proporcionou, a principal foi que, os estudantes conseguiram integrar os temas atuais com o cotidiano dos alunos e isso tem uma real importância, pois, como podemos notar, os pibidianos já compreendem que o conhecimento científico deve ser trabalhado de forma que os alunos possam utilizá-los para solucionar os problemas do seu cotidiano, dando assim sentido ao que está sendo aprendido (CACHAPUZ et al., 2005).

Apenas um pibidiano destacou que o PIBID não proporcionou a vivência de estratégias e recursos didáticos inovadores à medida que o subprojeto só fez uso de modelos didáticos ditos como ultrapassados. Embora, apenas um único licenciando tenha exposto que o PIBID não contribuiu para a sua formação, podemos notar na ideia 6 (Tabela 01) que 14,5% dos entrevistados esperavam / desejavam que o PIBID os proporcionasse maior vivência de práticas inovadoras. Mesmo com tal afirmação, alguns desses entrevistados teem ciência da importância do PIBID para a construção docente, à medida que, mesmo fazendo tal constatação – de que não contribuiu o tanto que desejavam para suas formações com recursos e estratégias a que denominam de inovadoras – eles reconhecem que o PIBID proporcionou uma vivência formativa diferenciada.

A fim de corroborar as respostas obtidas na primeira pergunta, procuramos verificar, a partir da segunda questão, o que os pibidianos entendem por recursos inovadores, uma vez que podemos constatar que as respostas encontradas na questão anterior foram bastante diversificadas, sendo consideradas como recursos inovadores diversas estratégias de ensino.

De acordo com o grau de significância das respostas, podemos notar que na questão dois, a grande maioria dos bolsistas (ideia 1 / Tabela 02) destaca que um recurso é

considerado inovador, a partir do momento em que contribui para o processo de aprendizagem mais contextualizada e aplicada à realidade do aluno, gerando a aquisição de novos conhecimentos. Tal indagação dos pibidianos pode ser considerada como uma afirmação muito genérica e abrangente, pois eles não especificam quais poderiam ser os recursos e/ou estratégias que contribuiriam para uma aprendizagem mais aplicável ao estudante.

Contudo, se atrelarmos tal consideração com a ideia 4 (Tabela 02), podemos concluir que, para que uma estratégia e/ou recurso didático seja considerado inovador, é necessário que os mesmos, possam dar sentido ao objeto de estudo, para que esse conhecimento desperte o interesse dos estudantes e consequentemente os incitem a se questionar mais e procurar responder possíveis problemáticas no decorrer do processo de aprendizagem, condizentes com suas vidas pessoais e sociais (CACHAPUZ et al., 2005).

Podemos reforçar a ideia 4 (Tabela 02) a partir da fala do pibidiano 3, no qual ele afirma que uma estratégia ou recurso didático é inovador à medida que podemos considerá-los como: "(...) algo que seja diferencial, que fuja da aula tradicional; motive o aluno a se interessar mais por determinado assunto, problema; que seja o agente também da mudança; que queira ser o diferencial. Não algo que é visto e depois caia no esquecimento".

**Tabela 02**: O que te faz afirmar que uma estratégia ou recurso didático é inovador? (Qual o seu parâmetro para essa consideração?).

| | |
|---|---|
| Ideia 1 **(45,0%)** | Contribui no processo de aprendizagem, gerando aquisição de novos conhecimentos. |
| Ideia 2 **(10,0%)** | Quando o professor utiliza aulas laboratoriais/práticas além do quadro e piloto |
| Ideia 3 **(10,0%)** | Quando adequa o conteúdo a realidade dos alunos. |
| Ideia 4 **(40,0%)** | Quando dão sentido ao que está sendo estudado. |
| Ideia 5 **( 5,0%)** | Quando os recursos são testados e aprovados previamente, sendo aplicados de forma diferenciada. |
| Ideia 6 **( 5,0%)** | Metodologias que o pibidiano não vivenciou na vida escolar. |
| Ideia 7 **(20,0%)** | Quando é inédito/não são usados com frequência. |
| Ideia 8 **(40,0%)** | Quando desperta o interesse dos alunos. |

Fazendo uma conexão com tais afirmações, reforçamos (a partir das reflexões dos pibidianos) com base na ideia 8 (Figura 2), que o professor precisa desenvolver recursos e estratégias que despertem o interesso dos estudantes em conhecer mais sobre o objeto de estudo. Tais estratégias podem ser criadas a partir da adequação de tais conteúdos à realidade dos estudantes (Ideia 3 / Tabela 02). Essa concepção é considerada na fala do pibidiano 4, ao afirmar que "(...) um recurso didático se torna inovador a partir do momento em que promove uma forma de repassar informações bastante diferenciadas, criativas, relevantes; que busque

principalmente envolver a realidade dos alunos com um conteúdo que pretende-se trabalhar. Neste caso, a forma de aprender algo se torna mais prazerosa e muito mais proveitosa".

Ao analisarmos as outras ideias (2, 6 e 7 / Tabela 02), podemos notar que há diferentes concepções do que eles consideram como recursos e estratégias inovadoras. Muitos creem que aulas laboratoriais, inéditas e aulas que eles não vivenciaram em sua formação básica tornam-se estratégias inovadoras. Porém, podemos observar que isso não procede, pelo fato de que, para que as aulas sejam inovadoras, é necessário que haja um comprometimento por parte do professor em buscar novas estratégias de ensino e também ter o cuidado de testar previamente os recursos, a fim de analisar, se os mesmos garantem uma aprendizagem significativa e inovadora e venham a cumprir os objetivos para um ensino de ciências mais problematizador e contextualizado para o estudante.

Na questão três, procuramos verificar se os pibidianos já se depararam (ou se deparam) com situações onde o PIBID reproduziu/reproduz propostas e estratégias de ensino que não seriam consideradas por eles como inovadoras. Tal indagação tem uma extrema significância, uma vez que nos permite compreender como o PIBID está atuando na escola. Será que ele realmente cumpre com o que propõe em promover uma formação docente diferenciada, ou se no final das contas retoma estratégias ditas como inconsistentes para promover uma aprendizagem diferenciada para o estudante da Educação Básica assistido pelo PIBID ?

Dentre os posicionamentos, verificamos que muitos bolsistas (Ideia 1 / Tabela 03) consideram que o PIBID ainda reproduz propostas e estratégias de ensinos ultrapassadas à medida que os mesmos ainda fazem uso de recursos como slides e modelos didáticos (que para eles, são considerados recursos não inovadores).

Mas devemos saber que os modelos didáticos, se utilizados da forma correta, são uma ótima ferramenta para uma melhor compreensão do que está sendo estudado, dependendo de como são explorados pelo professor, o que faria desses recursos e estratégias inovadores. Assim, mesmo que tais modelos não se caracterizem pelos pibidianos como uma proposta inovadora, por cumprirem com o seu papel de facilitar a compreensão de determinados assuntos, associados às estratégias propostas pelos professores, faz desses recursos algo também inovador.

Para ir de encontro a tal informação, podemos considerar a fala do pibidiano 5, onde ele coloca que para que um modelo didático desempenhe o seu papel de facilitador do conhecimento, faz-se necessário que o professor se coloque como mediador no processo de construção e entendimento: "modelos didáticos produzidos para os alunos sem uma auto

explicação dos mesmos sobre o que foi construído (vivenciado), é como se tivéssemos uma matéria prima que não gera bons produtos (...) não adianta inserir novos métodos sem criar uma conexão entre o conhecimento e os alunos". Tal afirmação ratifica as ideias 3, 6 e 9 (Tabela 03), às quais destacam que o PIBID, ao reproduzir propostas de modelos didáticos ou elaboração de práticas/experimentos sem que haja a possibilidade de questionamentos ou quando os trabalhos propostos não são policiados, não podem ser tidos como inovadores. Para ser inovador, na concepção dos pibidianos, o aluno tem que ser questionado, convidado a ser envolvido na atividade a que o recurso e/ou estratégia é trabalhado.

Com base nas outras categorias / ideias colocadas sobre a pergunta 3, podemos destacar que os bolsistas não veem como prática diferente se eles reproduzirem propostas, estratégias e se eles se colocarem para os alunos como detentores do saber (Ideia 7, Tabela 03), não promovendo uma interação professor-aluno, o que seria de estrema importância para a construção de conhecimentos científicos válidos à formação de cidadãos mais críticos e embasados cientificamente (CACHAPUZ et al., 2005; PAREDES; GUIMARÃES, 2012).

**Tabela 03**: Em sua análise crítica, em que / em quais situações o PIBID Biologia ainda reproduz / reproduziu propostas e estratégias de ensino que você não consideraria como inovador?

| | |
|---|---|
| Ideia 1 **(28,0%)** | Quando usamos os recursos ultrapassados (slides e modelos didáticos) e com frequência. |
| Ideia 2 **( 5,5%)** | Quando a informação em tempo real não pode ser acessada pela falta de conectividade com a internet. |
| Ideia 3 **( 5,5%)** | Quando os trabalhos propostos não são policiados. |
| Ideia 4 **( 5,5%)** | Quando o pibidiano assume o papel do professor titular. |
| Ideia 5 **(17,0%)** | Sempre realizam estratégias inovadoras. |
| Ideia 6 **(11,5%)** | Produção de modelos didáticos pelos alunos sem explorar o que foi construído. |
| Ideia 7 **( 5,5%)** | Professor se apresentando como detentor do saber, sem interação com os alunos. |
| Ideia 8 **( 5,5%)** | Gestão/supervisão não entendem o projeto PIBID como algo inovador. |
| Ideia 9 **(17,0%)** | Aulas práticas/experimentos operacionais sem questionamentos. |

Na última pergunta do questionário, buscou-se verificar que estratégias e habilidades aprendidas na graduação o licenciando conseguiu melhor desenvolver por atuar no PIBID – Biologia. Verificamos que os pibidianos atestam que as disciplinas de estágios, de didáticas / pedagógicas e das metodologias do ensino de Biologia são as mais responsáveis em contribuir para a formação mais prática desses licenciandos / licenciados (Tabela 04). Afirmam que tais disciplinas os proporcionaram construir recursos didáticos e utilizarem metodologias inovadoras que, segundo eles, são essenciais para cativar os alunos sobre os conhecimentos biológicos.

Não distante, essa compreensão dos pibidianos só ratifica a função de tais disciplinas no processo de formação, já que essas são responsáveis em mediar e/ou facilitar o processo de transposição do conhecimento científico abordado pelas disciplinas específicas do curso.

**Tabela 04**: Quais habilidades / estratégias de ensino aprendidas durante o seu curso você conseguiu melhor desenvolver por atuar junto ao PIBID Biologia?

| | |
|---|---|
| Ideia 1 **(22,5%)** | Estratégias aprendidas durante as disciplinas de metodologia, didática e estágio. |
| Ideia 2 **( 5,5%)** | Lidar com pessoas de diferentes idades e concepções. |
| Ideia 3 **(39,0%)** | Domínio em sala de aula e perder a vergonha para falar em público. |
| Ideia 4 **(11,5%)** | Apropriação e correção do conhecimento prévio dos alunos. |
| Ideia 5 **(50,0%)** | Utilizar/construir recursos/metodologia inovadoras e atrativas. |

Além disso, os bolsistas também colocam que dentre as habilidades que o PIBID proporcionou, está a possibilidade de lidar com pessoas de idades e concepções diferentes, como também promover uma maior segurança para falar em público, conseguindo lidar com situações adversas. Tais habilidades conquistadas com a ajuda do PIBID são essenciais para que o licenciando tenha uma boa formação superior, complementar a outras atividades à construção de sua identidade profissional docente.

## Considerações Finais

Ao analisarmos as perspectivas dos pibidianos (SILVA et al., 2014), constatamos que muitos consideraram o PIBID como uma boa oportunidade de melhor se apropriar do que é ser professor. Demanda que deveria ser alcançada com a vivência dos estágios. No entanto, por diversos fatores que não coube ser discutido neste trabalho, percebe-se que os estágios não estão oportunizando aos licenciandos construir uma experiência ainda na graduação que melhor os orientem às futuras práticas docentes, agora como professores.

Considerando nossos resultados, observamos que o PIBID, ainda diante de suas dificuldades por ser um programa recente e em constante construção de uma identidade, vem cumprir muitas das perspectivas dos licenciandos (SILVA et al., 2014), dando-os a oportunidade de aplicar muito do que se é trabalhado na graduação.

Ao darmos ênfase ao conceito inovação, tivemos o desejo de avaliar o quanto o aprendizado no PIBID estimula os licenciandos a diversificar suas práticas, tomando como referência o ensino de Biologia que tiveram na Educação Básica. Consideram que no PIBID possuíram maior oportunidade de dialogar com os professores supervisores e os estudantes da Educação Básica assistidos pelo PIBID Biologia (CAV/UFPE), o que muito colaborou para uma maior e melhor construção de sua identidade docente. Identificaram as dificuldades ainda

comuns no exercício da docência em nossas escolas públicas; mas também tiveram a oportunidade de perceber que, com propostas diferentes – ditas inovadoras – conseguem envolver o estudante da Educação Básica no processo de ensino-aprendizagem. Souberam dar maior significado ao que é importante e relevante de ser trabalhado no ensino de Biologia.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: edições 70, 2011.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

HARTMANN, A. M. **Atividades interdisciplinares do Pibid: entre o ensinar e o aprender em Ciências da Natureza.** Rio Grande do Sul: Oikos Ltda, 2016.

MALUCELLI, V. M. B. **Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade.** Estudo de Biologia, p.113-116, 2014.

PAREDES, G. G. O.; GUIMARÃES, O. M. **Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química.** Revista QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, v. 34, n. 4, 2012, p. 266 – 277.

PIRES, C. D. O.; CARDOSO, A. T. K.; HAYATA, M.; TÁBOAS, L. **Docência e seus desafios: o papel do programa pibid na formação inicial de licenciandos em biologia.** In.: VI Encontro regional Sul de Ensino de Biologia (EREBio – Sul), 2013. Acesso em 28 de maio de 2016. Disponível em: santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/.../poster/.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, 2014, p.474-550.

SILVA, M. J. F.; LIMA, G. H.; BESERRA, G. F.; LIMA, K. E. C. **A construção de uma identidade docente mediada pelas ações e concepções de licenciandos no PIBID Biologia.** Revista da SBEnBio, n.7, 2014, p.4540 – 4551.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. **Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental.** Atos de Pesquisa em Educação - PPGE/ME, v. 7, n. 3, 2012, p. 853-876.

FELÍCIO, H. M. S.; OLIVEIRA, R. A. **A formação prática de professores no estágio curricular.** Revista Educar, Curitiba, n. 32, 2008, p. 215-232.

# O PIBID UNINDO PROFESSORAS DE CIÊNCIAS EM FORMAÇÃO

Raquel Weyh Dattein (PPGEC da UNIJUÍ)
Claudia Luciani Klein (PPGEC da UNIJUÍ)
Neiva Glacimar Almeida dos Santos (PPGEC da UNIJUÍ)
Janice de Fátima Preuss da Cruz (PPGEC da UNIJUÍ)

**Resumo:** Neste relato de experiência versamos trazer a nossa contribuição para a formação de professores em Ciências, do ponto de vista da formação inicial entrelaçada com a formação continuada. As autoras são formadas na área das Ciências da Natureza e pertencem a linha de Currículo e formação de professores de Mestrado Acadêmico em Educação nas Ciências, e tiveram/tem contato com o PIBID na escola e na universidade, numa perspectiva de interação entre o ensino, a pesquisa e a extensão. A partir disso, experienciam e compartilham as marcas que o programa tem oportunizado na sua constituição, como professoras, uma formação voltada para reflexão crítica e emancipatória, baseada em teorias nelas imbricadas a partir dos movimentos formativos que tiveram acesso.

**Palavras-chave:** formação inicial, formação continuada, reflexão crítica.

## Introdução

Neste texto buscamos trazer inquietações e reflexões de professoras da área das Ciências da natureza, as quais de alguma forma estão em contato com Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pesquisando sobre ou atuando em escolas que há imersão de subprojetos. Sendo duas formadas há dois anos em Ciências Biológicas – Licenciatura, uma formada há aproximadamente 15 anos em Química - Licenciatura, e uma formada há mais de 30 anos em Física – Licenciatura.

Todas as quatro professoras afirmam como o PIBID influencia na qualidade da formação dos sujeitos envolvidos, tanto os bolsistas da universidade, equipe diretiva da escola em que os programas atuam, o professor titular da escola na qual os bolsistas são imersos e os próprios alunos, que são oportunizados a ter um ensino de qualidade com diversidade de ações e de práticas. Este ensino está entrelaçado com a pesquisa e extensão, pois ao se submeter ao programa de iniciação à docência, tanto licenciandos quanto professores de escola, têm a possibilidade de qualificar a própria prática docente e formativa, fazendo pesquisa sobre ela no ensino, e compartilhando suas experiências em grupos de extensão.

A partir da vivência desse processo formativo buscamos investigar como as duas egressas da licenciatura e do PIBID pensam que seriam suas ações como professoras titulares ou supervisora, e como as outras duas que tem contato com a escola atuam. Ou seja, o que cada uma das autoras e atoras desse processo de escrita podem expressar sobre a aprendizagem e a formação a qual tiveram ou estão tendo acesso. Buscamos a partir disso, refletir também sobre o que queremos ensinar diferente do tradicional após e durante a vivência dessas experiências.

Cabe esclarecer que o nosso objetivo com este escrito está em relatar reflexivamente a nossa experiência no PIBID, e não os contextos em que se desenvolveram as experiências. Justificamos que os contextos constituem-se por mais de um subprojeto, não sendo possível nessas poucas páginas abordar as condições, as características, a metodologia de trabalho e os contornos de cada um. Também salientamos que as autoras possuem outras publicações a despeito dos subprojetos dos PIBIDs, os quais podem ser encontrados por exemplo, na revista do ENEBIO de 2014.

Deste modo, buscamos no percurso deste texto discorrer sobre essas inquietações, perguntas críticas reflexivas originadas do confronto entre a teoria e a prática, o qual nos move para continuar a investigar nossa formação e a narrar este relato de experiência. Em meio aos cortes parciais ou totais do PIBID em nível nacional, acreditamos ser fundamental abordar os pontos positivos que temos experienciado por meio dele, como uma forma de apontar o quanto essa formação é significativa para a constituição do professor.

## REFLEXÕES EXPERIÊNCIADAS NO CONTEXTO FORMATIVO DO PIBID

Junto ao programa de iniciação à docência, fomos constantemente instigados a refletir sobre a nossa formação, e principalmente nossa prática no planejamento e desenvolvimento do processo de ensino, junto às escolas de educação básica e também da universidade.

> A reflexão é a possibilidade da constituição do professor como reflexivo ganha espaço nas discussões sobre formação demarcando, portanto, a importância da formação de um professor de ensino de ciências reflexivo/pesquisador, ou seja, a formação de um profissional capaz de analisar sua própria prática e através desta aprimorar sua prática pedagógica no sentido de formar cada vez mais pessoas capazes de pensar, formando para o pensamento e não simplesmente para a recepção de informações (BRITO; CHAVES, 2015, p. 4).

Por conseguinte, defendemos a relevância das características experienciadas, na relação entre formação inicial e continuada, pesquisador experiente e jovem pesquisador,

universidade-escola, uso das narrativas e as escritas reflexivas críticas com teorias que possam ir além dos conceitos produzidos no cotidiano. Ou seja, contemplando contribuições na esfera científica no campo do PIBID que temos conhecimento, podemos fazer certas afirmações entre amigas críticas.

> Para os investigadores que permanecem externos aos contextos educativos estudados, isto implica novas relações entre investigadores e praticantes: relações colaborativas, nas quais o "observador" se converte em um "crítico amigo" que ajuda aos "atores" para que ajam com mais sabedoria, prudência e sentido crítico no processo de transformar a educação (CARR & KEMMIS, 1988, p. 173 [Tradução nossa]).

Baseado nos autores acima, Elliott (1990) afirma que o "crítico amigo" pode auxiliar na reflexão do professor sobre sua prática, no momento em que um colega com um pouco mais de experiência sobre o assunto, coloca sua impressão exterior sobre uma aula, uma escrita, ou até mesmo um posicionamento. Compreendemos que há indícios desse "crítico amigo" entre bolsistas e professores de escola ao apresentar seus relatos da experiência diária e confrontar com outras ideias a cerca do que se está trabalhando, oportunidade de discussão com os demais, para reflexão crítica compartilhada entre os sujeitos envolvidos. Nesse pensamento, baseada em Clandinin e Connelly (1991), Alarcão (2011) fala sobre a

> [... ] pesquisa apoiada em narrativas na formação de professores. Este método assenta fundamentalmente no trabalho colaborativo entre colegas, independentemente da sua posição ou experiência. Pressupõe que os membros do grupo partilhem as suas narrativas, contem as suas histórias, as abram à reconstrução, desconstrução e significação, as ofereçam aos outros colegas que, como "critical friends" (amigos críticos) as ouvem ou leem, sobre elas questionam ou elaboram. Este projeto trouxe à luz do dia a compreensão do conhecimento prático dos professores (p. 58)

Ao sermos amigas críticas, surgem alternativas, críticas epistemológicas, com palavras, modelos, simulações didáticas, construindo e descontruindo saberes nesse meio colaborativo do Ensino de Ciências. Como no posfácio de um livro sobre formação de professores, Schnetzler (2014) comenta sobre os capítulos do mesmo e reforça a parceria colaborativa.

> [...] ela enfatiza interações de professores, futuros professores e formadores de professores, os quais, *num coletivo,* pesquisam sobre problemas reais da prática docente em contextos escolares concretos. E aí, a *pesquisa do/no ensino* pode se instaurar, incorporando professores e formadores de professores que juntos trabalham pela melhoria da educação. Com isso, a pesquisa do professor pode se viabilizar e a integração universidade-escola se estabelecer, desde que o propósito da pareceria e da pesquisa seja fundado na promoção da autonomia docente (p. 237 [grifos da autora]).

Assim, averiguamos que o objetivo principal do PIBID não é a concessão de bolsas, mas sim a constituição da identidade do professor como profissional da educação. Para tanto, os pibidianos tornam-se os atores e autores da sua própria formação, corresponsáveis pelas suas conquistas com os professores supervisores e formadores, pois estes são o alicerce dos saberes experienciais que os bolsistas almejam. Ao ter esse contato, os mesmos dialogam saberes profissionais com os professores da escola e juntos levam para a universidade os saberes experienciais, importantes para discutir as próximas formas de atuação dos professores formadores para com a formação inicial, ambos aproximando-se de suas práticas docentes e transformando-as.

> O desenvolvimento de parcerias colaborativas exige, necessariamente, a formação de grupos de estudo, grupos de investigação, formados, minimamente, por professoras universitárias e professoras escolares com o compromisso, entre eles, de participação numa prática investigativa sobre a ação docente (MARTINS, 2016, p. 94).

No caso das duas autoras que são professoras da educação básica e tiveram/tem contato com os bolsistas e professores formadores da universidade, podem afirmar que a vinda do PIBID para escola pública proporcionou o compartilhamento de saberes entre professores em formação inicial e professores em formação continuada, em constante diálogo reflexivo e crítico sobre as ações docentes. Uma vez que os bolsistas acompanham as aulas das professoras supervisoras do programa em toda educação básica, com o objetivo de vivenciar a atividade docente in loco, e a elas, com sua experiência de ensino, compartilham saberes que a docência produz após alguns anos de exercício efetivo.

Os grupos de bolsistas ao cumprir os turnos de acompanhamento, participam de diferentes situações da vida escolar, em contato direto com os professores regentes, planejando e mediando atividades em sala de aula com os alunos, para a produção e elaboração de materiais didáticos. Também participam na organização de todas as atividades propostas pela escola ou solicitadas pelos professores formadores da universidade, como reuniões pedagógicas e encontros com os pais dos alunos, por exemplo. Essas atividades promovidas pelo PIBID unem grupos a fim de formarem-se intelectualmente juntos, como nos diz Martins (2016):

> São condições necessárias para fomentar a disposição para estudar junto, sentir-se à vontade para expressar livremente suas crenças e sentimentos, aceitar críticas, compartilhar experiências e produzir conhecimentos no enfrentamento coletivo das dificuldades e desafios da prática docente. Assim, mediante essas conquistas, é que os participantes do grupo avançam também no sentido da autonomia e da auto regulação no processo de gerenciar a própria formação (p. 95).

As supervisoras das escolas pertencentes ao grupo são do corpo docente efetivo e trabalham em consonância com a proposta pedagógica da mesma, e em diálogo com os bolsistas auxiliam na compreensão desse comprometimento pelos mesmos. As escolas que participam do PIBID apresentam um aumento considerável no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), sendo este um dos motivos para ambos os lados, escola e universidade, desejar a continuidade dos subprojetos. Para tanto, os professores formadores, licenciandos e professores de escola tem a possibilidade de pesquisas suas práticas nesse ambiente compartilhado.

> (...) cabe apostar no desenvolvimento de mecanismos para desencadear o processo de investigação das práticas, de modo a sistematizá-las, o que vai contribuindo para torná-las possíveis de reflexão. Os indícios presentes nas manifestações dos sujeitos evidenciaram que o processo dialógico que se impõe no coletivo desencadeia uma ação reflexiva. À medida que o processo avança, a reflexão vai fluindo no contexto, os participantes vão gradativamente se constituindo mais críticos de sua prática, desse modo perfundindo também no coletivo uma reflexão que é compartilhada, mediada pela teoria e intencionada (GÜLLICH, 2012, p. 185).

Por meio do PIBID há um ganho significativo da escola envolvida e principalmente do aluno em formação, com trocas significativas de conhecimentos e aprendizados práticos. A reflexão crítica desse processo de iniciação a docência como bolsistas e professores da educação básica envolvidas no PIBID, influenciou diretamente no processo de formação inicial e continuada, o qual não estaria sendo tão qualificado sem a interação do mesmo. Além de exigir, como profissão, a termos um perfil de pesquisadoras crítico reflexivas, o que buscamos aprimorar na pós-graduação.

No ensino e na docência, situação em que ocorrem os contatos entre os professores em diferentes níveis de formação, almejamos que seja possível uma dupla dialética. Em que avançamos na interação entre teoria e prática, não nos percebendo no limite de uma e outra.

> Na práxis, o pensamento e a ação (ou a teoria e a prática) guardam entre si uma relação dialética; devem ser entendidas como mutuamente constitutivas, em um processo de interação por meio do qual o pensamento e a ação se reconstroem permanentemente, no seio do processo histórico vivo que se manifesta em toda a situação social real (CARR e KEMMIS, 1988, p.51) [Tradução nossa].

Dessa forma o PIBID contribui para uma relação mais próxima entre universidade e escola. Os professores da universidade sabendo como está acontecendo o ensino dos conceitos na educação básica, podem assim, trabalhar cada vez mais para o aperfeiçoamento desse processo na formação inicial. Sabemos que as Ciências (nos referimos a Biologia,

Física e Química) ensinadas na licenciatura são consideravelmente aprofundadas, por isso ao serem mediadas para a sala de aula da escola de educação básica, poderíamos afirmar que são outras Ciências. Esta sendo contextualizada, para que o aluno consiga compreender, se torne uma aprendizagem concreta, e aos poucos promove o sentido abstrato dos conhecimentos científicos que lhe são mediados.

Para isso, é necessário que o professor esteja preparado com bases teóricas específicas e didáticas, e tenha os instrumentos necessários para ensinar seu alunado com qualidade, introduzindo-os nos conceitos cotidianos e científicos, desenvolvendo-os intelectualmente, e consequentemente, para a sociedade também. Contudo, esta postura exige do sujeito professor "uma autonomia profissional mais extensa e com responsabilidades mais dilatadas, é preciso que sejam os próprios docentes quem construam a teoria educativa, por meio de uma reflexão crítica sobre seus próprios conhecimentos" (CARR; KEMMIS, 1988, p. 58).

Dessa análise é possível depreender que a formação no PIBID visa a constituição de um professor reflexivo e pesquisador de sua prática, buscando sua autonomia, como exemplo disso escrevemos este relato de experiência, tendendo para uma narrativa das autoras, produzida de forma reflexiva e compartilhando as experiências da docência, que também podemos considerar colaborativas, valorizando as interações com o outro, que sempre tem algo a ensinar e aprender. O trabalho formativo deve ocorrer com o professor e não sobre ele, "na perspectiva de contribuir para que os docentes se reconheçam como produtores de conhecimentos, da teoria e da prática de ensinar, transformando, assim, as compreensões e o próprio contexto do trabalho escolar" (IBIAPINA, 2008, p. 12-3).

O PIBID permite diariamente novos conhecimentos, a percepção da contribuição dos cientistas para a área, uma formação sempre com escrita de diário pessoal de formação, leituras, reflexões e trocas de experiências. Podemos afirmar que a formação vivenciada no PIBID fez/faz a diferença, pois transforma nosso modo de pensar e agir como professoras, nos constituindo mais conscientes sobre quais fontes de conhecimento serão utilizadas nas nossas ações na escola.

## PIBID: APRIMORANDO SENTIDOS AOS SIGNIFICADOS

Uma vez que as escolas são invenções humanas, culturais, históricas, são distintas tradições, distintas histórias, distintas produções culturais, e tanto ciência quanto escola, conforme Bachelard (2005) são coisas diferentes, mas ambas vão contra o que definimos

como conhecimento cotidiano. O conhecimento cotidiano é diferente do conhecimento científico e escolar, pois estes dois últimos vão aperfeiçoando, qualificando o primeiro, pelo fato de que estudamos mais, aprendemos mais, porém damos outro sentido aos significados aprendidos, porque a partir do científico cada um forma o seu conhecimento cotidiano (VIGOTSKI, 2005).

Destarte, é fundamental reconstruir o cotidiano, sem substituição pelo conhecimento científico, com o qual nos comunicamos com outros pesquisadores da área, mas de tal maneira que a escola possa ajudar a ressignificar, inter-relacionar com o científico. Porquanto, ambos acomodam o pensamento, nos impedem de estar abertos para o diálogo, não podemos ficar só no mundo do abstrato nem só no mundo do concreto. No mundo dos cientistas, é produzido conhecimento, validando, caso contrário, não teríamos as ciências, cada uma com suas subdivisões, porém se recontextualiza, se transforma conhecimento, se usa na escola, e necessita ser diversificado e contextualizado diariamente (ZANON, 2012).

> [...] discussões atuais sobre a carreira docente enfatizam a complexidade dessa profissão, que envolve conhecimento teórico e prático, marcada pela incerteza e brevidade de suas ações. Os professores têm sido vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua prática pedagógica cotidiana, a qual por sua vez não está limitada ao chão da escola (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 38).

Como professores em formação continuada, o essencial é ter consciência das finalidades dos saberes, dos fazeres e das relações entre saberes e fazeres da docência, pesquisando nossa prática. Afirmamos isso porque há transformação e recontextualizações do conhecimento científico que são constantes, desde quando o professor vai planejar sua aula com o pibidiano, quando vai ensinar e quando o aluno vai estudar o conteúdo. Assim são produzidos novos sentidos, tanto ao conhecimento cotidiano quanto ao conhecimento científico (ZANON, 2012). Para tanto, reforçamos o valor do processo de mediação do conhecimento, a capacidade do professor e do bolsista de falar, de argumentar com os alunos sobre a ciência, auxiliando no seu processo de constituição do conhecimento profissional por meio da reflexão crítica e emancipatória, partindo de entendimentos compartilhados na formação.

> Nesse processo é preciso criar um cenário de reflexão, um ambiente de reflexão crítica, que fomente e promova dialógica e colaborativamente a reflexão crítica sobre os atos de ensino escolar pelos próprios atores desse processo social. Este passo não pode se embasar apenas na memória mnésica, tem que haver uma memória escrita, videogravada, para ser posta à mesa nos instantes coletivos de reflexão, numa experiência coletiva periódica e permanente (MARTINS, 2016, p. 203).

Também queremos deixar registrada a dificuldade sentida no mestrado de escrever reflexivamente, aprender os conceitos científicos, estes relacionados à área da Educação nas Ciências, compreender o que os autores que estamos lendo defendem. Uma vez que, mesmo tendo uma diferença de 30 anos entre uma licenciatura e outra, ainda há pouco de Práticas de Ensino e muito de Biologia, Física e Química nos cursos superiores. Nesse viés, compreendemos que os conceitos científicos podem ser aprendidos na vida profissional para nos atualizar e estudar, de tempos em tempos alguns mudam, porém discutir teóricos da educação, sobre formação docente, saberes docentes, currículo no ensino de ciências, entre outros, é na formação inicial da licenciatura que devemos dar os primeiros passos e que estamos agora aperfeiçoando com o mestrado.

Ao longo dos anos da docência o conjunto de conhecimentos que são desenvolvidos, inúmeras vezes superam os aprendidos na formação inicial, pois vão se aprimorando durante a prática profissional do professor e tomando forma de teorias próprias de cada um.

> O que nos leva a compreender que boa parte desse conhecimento não se origina, necessariamente, de conhecimentos científicos, isto é, das teorias científicas estudadas durante a licenciatura, mas que emergem da prática docente. Na maioria das vezes são conhecimentos construídos a partir das experiências das próprias professoras em suas práticas escolares cotidianas, como também, derivados de suas experiências escolares antes mesmo de sua vida acadêmica, na vivencia com as professoras dessa fase de escolaridade, e mesmo observando e compartilhando suas dúvidas, dilemas e angústias surgidas na docência com suas colegas mais experientes. As professoras empregam desta forma, com certa intensidade, em sua prática profissional do dia-a-dia escolar, os saberes que construíram na convivência com as várias professoras com os quais estudaram durante suas vidas escolares e acadêmicas e com as experiências vivenciadas durante o exercício profissional. Assim, pode-se dizer que o processo de formação de professora é contínuo, pois vai desde o seu primeiro dia de aula, na educação básica, estendendo-se até o final de sua carreira profissional (MARTINS, 2016, p. 67).

Assim sendo, a partir da experiência no PIBID, podemos afirmar que todos os licenciandos deveriam ter a possibilidades de experienciar essa formação, pois ela vai além da licenciatura, ela vai para o dia a dia da escola, para ver os problemas e desafios que lá iremos encontrar junto dos professores que tem a ensinar. Contudo, um programa de iniciação a docência que faça o bolsista acompanhar o professor em sala de aula, em todos os planejamentos e ações, reflexão sobre as ações e novos planejamentos, de modo a investigar suas ações junto do professor em formação continuada.

> Na medida em que a reflexão crítica avança, os professores em constituição vão se expressando (em contextos formativos compartilhados), e também vão sendo

> compreendidas as próprias amarras que advêm de distintas partes: curriculares, políticas e das práticas de Ensino de Ciências (GÜLLICH, 2012, p. 80).

E isso nos desafia a pensar no cotidiano do aluno ao preparar as aulas com conhecimento escolar, pois não temos como mostrar que o conhecimento científico está ali ou acolá, isso ainda é muito abstrato para a Educação Básica. Por isso também confiamos na escrita no caderno desses alunos, porque ali eles escrevem o que aprenderam, a partir da mediação do professor, e vão dando sentido aos conceitos aprendidos ao registrá-los. Com os conhecimentos cotidianos alavancamos esse processo de desenvolvimento desse estudante, no sentido dele se constituir com novas linguagens, novos pensamentos, novas explicações, novas formas de tomada de decisão ante as situações do dia a dia.

> [...] a linguagem, para além da comunicação, é essencial para o desenvolvimento dos processos cognitivos, pois orienta a (re)construção e apropriação do conhecimento, na medida em que permite a produção de sentidos e o desenvolvimento das capacidades psicológicas superiores. Essas evidências estão de acordo com as ideias de Vygotsky (1993) em que a relação entre o pensamento e a palavra é um processo contínuo de idas e vindas em que o pensamento não é simplesmente expresso em palavras, mas é por meio delas que ele passa a existir. Assim, ao falar ou escrever não se está apenas comunicando algo que estaria pronto, mas, durante esses processos, se está reconstruindo o próprio conhecimento, enquanto se faz um esforço em comunicá-lo (SCHELLER; BONOTTO; RAMOS, 2016, p. 18).

Concordamos com os autores da citação acima tanto ao nos referirmos aos alunos da escola quanto a nós, professoras em formação continuada. Visto assim, a linguagem oral pode ser realizada com pouco ou nada de pensamento sobre o que vamos dizer, contudo a escrita de um texto, como este relato de experiência, por exemplo, é preciso concentrar-se no tema e pensar o que iremos narrar, a fim de que a nossa publicação das atividades sejam compreendidas pelos leitores.

Pelo fato de estarmos envolvidas em pesquisas sobre o PIBID e termos contato com esse meio, enfatizamos as dificuldades de pensar e escrever sobre isso. Desde os professores da universidade, bolsistas, professores das escolas e alunos, porque é sabido, sentir o programa fazendo um efeito de qualidade e dialogar sobre isso é um fato, mas descrever de forma reflexiva e crítica sobre isso é outro fato, diferente, e mais difícil. Não obstante, não é impossível, pois se nós mesmos, que vivemos o PIBID, temos a visão de dentro da escola, não publicarmos a nossa experiência, da forma como conseguimos, as pessoas que estão de fora, observando, talvez façam críticas destrutivas e equivocadas.

> Compreendi que o professor não pode ser um ser isolado na sua escola, mas tem de construir, com os seus colegas, a profissionalidade docente. Comecei então a

> interessar-me pelas dinâmicas da construção do saber pelos próprios professores em contexto de ação educativa e numa lógica de epistemologia da prática coletivamente aprofundada (ALARCÃO, 2011, p. 86).

Com isso, queremos também justificar a escrita desse relato, e que ao fazê-lo, estamos colocando em prática um dos objetivos do PIBID, que é interagir o ensino, a pesquisa e a extensão, do nosso ponto de vista. Visto como percebemos os subprojetos que estamos de certo modo envolvidas, nos lançam a narrar nossa participação nos mesmo, investigando nossas ações e as dos alunos, mediando nossos conhecimentos entre colegas e compartilhamos as experiências. Assim, o PIBID se mostra na prática a interação entre o ensino, a pesquisa e a extensão, e nisso vemos como o programa abre novos caminhos na profissão, desafia na escrita, reforça a qualidade da formação inicial e dos professores da educação básica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta escrita, versamos debater numa perspectiva de reflexão crítica e emancipatória na formação de professores, tanto num viés de discutir a interação dos saber docentes com os quais lidamos com as teorias, quanto de conhecimentos que vão além do cotidiano e do científico. Neste contexto, percebemos que a vigilância epistemológica é fundamental quando se aborda o tensionamento das teorias, que implicam em conhecimentos e saberes na docência.

Além disso, trouxemos um pouco de nossas experiências formativas no PIBID, o qual nos fez crescer muito numa perspectiva de estar preparadas para entrar numa sala de aula e desenvolver nosso trabalho, e para além disso nos proporcionou uma formação inicial de qualidade, onde notamos o quão importante é o outro na minha formação, pois sempre temos o que ensinar e aprender. Buscamos trazer também à tona, a importância da reflexão critica, das amigas críticas e colaborativas na escrita, que condiz com a emancipação do sujeito em formação seja ela inicial ou continuada.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 5 ed. Tradução Estela dos Santos Abreu – Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

BRITO, Ivete de Brito; CHAVES, Silvia Nogueira. **Discursos que fabricam Professores de Ensino de Ciências.** In: X Encontro nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia. Anais do X Encontro nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2015. p. 1-6.

CARR, W. & KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:** investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo:** Revista de Educação e Sociedade, v. 1, p. 21-33, 2014.

ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación.** Madri: Ediciones Morata, 1990.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências:** um processo de investigação-formação-ação. Ijuí, 2012. (Tese de Doutorado).

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa:** investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

MARTINS, José Pedro de Azevedo. **Educação ambiental crítica e formação de professoras fundada na investigação-ação e na parceria colaborativa.** Piracicaba, 2016. (Tese de Doutorado).

SCHNETZLER. Roseli Pacheco. Posfácio: novas e velhas constatações sobre a formação de professores de Química/Ciências. In: NERY, Belmayr Knopki; MALDANER, Otavio Aloisio (Orgs.) **Formação de professores:** compreensões em novos programas e ações. Ijuí: ed. Unijuí, 2014. 248 p. Coleção educação em química.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005. Trad. De Jefferson Luiz Camargo, 3ª Ed.

ZANON, Lenir Basso. Tendências curriculares no ensino de ciências/química. Um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. In: ROSA, M. I. P ; ROSSI, A. V.. (Org.). **Educação Química no Brasil** - Memórias, Políticas e Tendências. 01 ed. Campinas - SP: Editora Átomo, 2012, v. 01, p. 235-262.

SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de Lara; RAMOS, Maurivan G. A função da linguagem na sala de aula: percepções de professores de Ciências e Matemática. Revista **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v.7, n.19, p.376-396, 2016.

# CLUBE DE CIÊNCIAS COMO EXPERIÊNCIA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: IMPRESSÕES DE UM DOCENTE EM FORMAÇÃO

Lucas Savassa
Adriana Pugliese (Universidade Federal do ABC)

## RESUMO

Com a finalidade de expandir e incentivar a educação científica no ambiente escolar, este trabalho relata as práticas desenvolvidas em um Clube de Ciências de uma escola pública paulista. De maneira a conscientizar os educandos sobre a importância da autonomia no processo de aprendizagem, as atividades realizadas no Clube tiveram como proposta um intercâmbio entre os conteúdos trabalhados em sala de aula, pautados, principalmente, na prática de experimentação e divulgação científica. Buscou-se fomentar e/ou desenvolver atitudes científicas, ampliando a capacidade criativa e cultural dos alunos, auxiliando o processo de alfabetização científica. Para o professor, as ações do Clube possibilitaram diferentes e ricas reflexões, já que aconteceram ainda durante sua formação docente inicial.

**Palavras-chave**: Clube de Ciências. Alfabetização Científica. Experimentação. Divulgação científica.

## INTRODUÇÃO

Os Clubes de Ciências podem ser considerados como um dos poucos espaços de aprendizado onde seus integrantes (professores e alunos) apresentam entusiasmo e satisfação em aprender e ensinar; e mesmo não havendo uma legislação que os oficialize, continuam a existir, atingindo a cada dia diferentes espaços e contextos educativos.

A flexibilidade nos horários para a realização do Clube é um atrativo que possibilita a integração de novos participantes, de modo a somar esforços de todos os integrantes, permitindo que o Clube não só exista, mas traga a motivação para novas pesquisas e abordagens. Para Mancuso, Lima e Bandeira (1996), além dos Clubes de Ciências serem naturalmente espaços pedagógicos, necessitam ser estabelecidos enquanto espaços políticos, cujos estudantes e professores discutam inclusive questões acerca da cidadania.

De acordo com Mancuso (1998), os Clubes de Ciências possuem potencial para além de um simples conjunto de pessoas associadas em um determinado local, pois enquanto

proposta pedagógica, integramos trabalhos realizados em sala de aula com a possibilidade de aprofundá-los.

Além de envolver questões sobre os conteúdos científicos, o espaço do Clube potencializa discussões e auxilia na construção cidadã: nossa ideia era atrelar as práticas desse espaço com os preceitos da alfabetização cientifica.

Para Sasseron (2008), a proposta atual é que a educação em ciências se dê por meio da alfabetização científica (AC), perspectiva segundo a qual as ciências abordadas em sala de aula devam permitir o envolvimento dos educandos por meio da investigação, das interações discursivas e da divulgação de ideias, transpondo a simples lista de conteúdos disciplinares.

A alfabetização científica se constitui como um processo em constante desenvolvimento, o qual permite aos educandos discutir temas das ciências e o modo como estes estão presentes e influenciam sua vida e a sociedade, além de poder trazer consequências ao meio ambiente. Por ser um processo, a maneira como as ideias são trabalhadas em aulas que visam à AC é muito importante e deve estar ligada às características próprias do fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Chassot (2006) considera a alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres a realização de uma leitura do mundo onde vivem. Através dessa facilidade seria desejável que os chamados alfabetizados cientificamente percebessem a real necessidade de não só transformar o mundo onde vivem, mas sim transformá-lo para melhor.

Contudo, temos inúmeras barreiras que dificultam a AC nas escolas. Krasilchik (1987) nos traz o enfoque de que as ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar, não havendo a preocupação de estimular os educandos a discutir as causas dos fenômenos ou estabelecer relações causais, enfim, entenderem os mecanismos dos processos que estão estudando. Apesar da afirmação datar de quase três décadas, a impressão que temos é que poucas mudanças significativas ocorreram.

Uma forma de mudarmos isso pode ser encontrada através de pesquisas e planejamentos que incluam métodos diversificados, e ainda, adequar os cursos de formação de professores, a fim de buscar conceitos teóricos e práticos para uma melhor compreensão da ciência, despertando nos educandos o interesse por uma alfabetização científica contínua e com criticidade.

Tendo em vista a ampliação do saber e a pluralidade metodológica capazes de estreitar a relação entre educador e educando, espera-se que novas e/ou diferentes práticas pedagógicas sejam utilizadas e experimentadas pelos docentes nas aulas de Ciências.

A transposição do ensino tradicional, baseado em lousa e giz, e da postura passiva dos estudantes diante dos conteúdos propostos em aula são fundamentais para que se possa despertar o interesse do saber, da pesquisa e da análise crítica, fazendo dos educandos agentes participativos no processo de aprendizagem.

Tardif (2010) afirma que ensinar é mobilizar uma ampla variedade de saberes, reutilizando-os no trabalho para adaptá-los e transformá-los pelo e para o trabalho. Ao dar ênfase aos saberes experienciais, como àquele que surge na e pela prática, validados pelo educador e acoplados na constituição de seu profissionalismo, o autor apresenta os saberes que edificam a atividade docente, quais sejam: os saberes da formação profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica), os saberes disciplinares, os saberes curriculares e os saberes experienciais.

Ao defender a prática interativa entre saber profissional e os saberes das ciências e da educação, Tardif (2010) propõe que os saberes do educador, próprios e constituídos a partir de sua identidade e particularidades, sejam integrados às relações entre educandos bem como aos demais atores escolares. Desse modo, os educadores têm de buscar constantemente o aperfeiçoamento do saber, o que inclui uma análise criteriosa de como realizar transposições didáticas adequadas, contextualizadas e pertinentes. A criação de espaços diferenciados de aprendizagem como os “Clubes de Ciências”, onde novas práticas podem ser desenvolvidas e aperfeiçoadas, bem como a relação entre educador e educando estreitadas, pode ser um bom instrumento para realização da transposição didática no contexto de fomento à cultura científica.

Nessa perspectiva, Catalano (2009) afirma que o fundamental em um Clube de Ciências é estimular a criatividade e a curiosidade dos envolvidos, tentando relacionar os conteúdos a outras áreas do conhecimento, os quais envolvam suas práticas sociais. Através desses estímulos correlacionados ao cotidiano do educando, há maior compreensão sobre assuntos relacionados a fatos científicos e melhor aproveitamento em sua aprendizagem.

Assim, podemos citar como constitutiva a participação voluntária do educando, o que beneficia a aprendizagem, buscando desta forma uma alternativa à aprendizagem formal vivenciada em sala de aula.

Torna-se essencial o fato dos alunos estarem dispostos a participar de propostas diferenciadas como a participação em um clube. David Ausubel, ao se referir a aprendizagem

significativa afirma que “um aspecto fundamental é que o aprendiz deve apresentar uma pré-disposição para aprender” (MOREIRA, 2000, p. 5). Entendemos que o fato da participação no Clube ser uma atividade de livre escolha, não obrigatória, legitima essa disposição do aluno.

Tendo em vista estas proposições quanto à importância dos Clubes de Ciências, buscamos desenvolver um trabalho capaz de integrar alunos e professores e que ao mesmo tempo que fomentasse aspectos da AC.

O presente trabalho teve como objetivo expandir e incentivar a prática da alfabetização científica a partir do planejamento, organização e funcionamento de um Clube de Ciências no contexto de uma escola pública da periferia da cidade de São Paulo.

## METODOLOGIA

Este trabalho envolvendo a criação de um Clube de Ciências, foi desenvolvido em uma escola pública estadual, localizada na zona leste de São Paulo, no contexto da formação inicial de professores, já que o responsável pelo Clube era um licenciando (primeiro autor do presente artigo) do curso de Ciências Biológicas. As atividades aconteciam no contraturno, duas vezes por semana e os encontros tinham duração de 2,5 horas. A equipe era composta por dez estudantes (quatro meninos e seis meninas) dos anos finais do Ensino Fundamental (8º e 9º anos) e um licenciando.

Como o enfoque central do Clube era promover a prática de atividades que contribuíssem no processo alfabetização científica, o referencial teórico apoiou-se nos estudos de Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2011) e Chassot (2006).Tomamos ainda por base a o trabalho de Severino e Severino (2012) e sua proposta de iniciar o estudante às práticas de estudo envolvendo pesquisas, trilhando o caminho da autonomia técnica e intelectual no exercício da aprendizagem, tanto significativa como gratificante.

Algumas etapas foram seguidas para que o desenvolvimento das atividades do clube ocorresse. Primeiramente, foi feita a apresentação do projeto nas diferentes turmas de 8º e 9º anos, a partir de uma aula envolvendo temas relacionados à divulgação científica.

Mediante a constatação dos alunos interessados e a efetiva formação do grupo que participaria do clube, as atividades seguiram as etapas: (1) Orientação e elaboração de pesquisas; (2) Produção e discussão de documentos escritos; (3) Exposição dos resultados para a comunidade escolar; (4) Avaliação do trabalho e planejamento de um novo ciclo de atividades.

Durante os encontros, os educandos se dividiam em grupos de interesse de trabalho, e cada um ficava responsável por desenvolver um pequeno projeto. Após a escolha do tema de pesquisa, os estudantes eram orientados na realização do levantamento bibliográfico, na busca de material para realização de experimentos e práticas que deveriam estar contextualizadas com alguma área científica, preferencialmente Química, Física e/ou Biologia.

Cada grupo contou com três aulas para elaborar o experimento e todas as etapas pertinentes, para posteriormente apresentá-los e explicá-los aos outros grupos, em forma de seminário. Deste modo, cada educando trabalhou com um tema/foco de seu interesse, sem deixar de aprender conceitos mais abrangentes, encontrados nos outros trabalhos, ficando ainda comprometido com as explicações e resoluções científicas dos projetos.

A escolha de temas por grupo para o desenvolvimento destes pequenos projetos poderia ser ampla, por isso o professor (educador vinculado ao Clube) a restringiu, dando aos estudantes participantes uma lista com alguns experimentos para escolha. Desse modo, houve uma escolha direcionada, evitando temas inviáveis para os trabalhos no Clube.

Visando uma alfabetização científica no contexto dos eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho (2011), o passo a seguir nas ações do Clube era a confecção de um projeto de pesquisa contendo fundamentação teórica, hipóteses iniciais, materiais e métodos. A partir do desenvolvimento do projeto e realização das atividades práticas, os grupos obtinham resultados os quais eram compartilhados e discutidos com os demais colegas. A partir dessa síntese, as ações e resultados do Clube foram divulgados para o restante da comunidade escolar, no contexto de mais um espaço de educação não formal dentro da escola, uma mostra cultural. Foi reservada uma sala para que os integrantes do Clube expusessem e realizassem alguns experimentos e cartazes com temas de fomento para divulgação científica.

Após a realização da mostra, para o encerramento do primeiro ciclo de atividades do clube, realizou-se debates entre os integrantes de modo a avaliar os pontos positivos e negativos durante todo o processo, culminando no levantamento de propostas para a formação de um novo ciclo de estudos e pesquisas no Clube.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades realizadas no Clube tiveram como proposta um intercâmbio entre os conteúdos trabalhados em sala de aula, pautados, principalmente, na experimentação prática e na divulgação científica. Como o coordenador do curso era um professor em formação,

buscou-se não desvincular o trabalho conceitual da educação formal com aquele ao qual propunha no espaço não formal de educação (o espaço do Clube).

O fato do Clube de Ciências em questão ter sido composto por um número reduzido de alunos favoreceu o processo de ensino e aprendizagem e estreitou as relações interpessoais de todos os envolvidos do grupo.

Buscou-se realizar atividades em que os alunos pudessem interagir, discutindo e trabalhando em conjunto a fim de interligar peças do jogo ConectCiência[1], onde cada membro pode manifestar sua opinião, auxiliando desta maneira a percepção do processo de produção de conhecimento científico proposto pelo jogo. Baseando-se na proposta do mesmo, os alunos expuseram suas opiniões, concepções e interpretações das imagens para unir todas as figuras apresentadas nos eixos articuladores, confeccionando assim, uma estrutura representativa do processo de produção social do conhecimento científico (Figuras 1 e 2).

Figuras 1 e 2: Alunos discutindo e unindo as peças do jogo e seu resultado final respectivamente.

Podemos dizer que em casos como este, ensinar busca modificações na qualidade de ensino e não apenas na apreensão de conteúdos conceituais, mas também procura expandir a leitura de mundo dos membros do Clube, através do processo em que os mesmos se apropriam de conceitos. Pode-se, transversalmente, debater e refletir sobre as questões éticas relacionadas à Ciência, a suas futuras possibilidades profissionais, seus sonhos, sua realidade de aluno(a) de periferia desprovido(a) de recursos, de lazer e poucas possibilidades de mudanças sociais. Percebe-se assim que as práticas desenvolvidas no Clube ratificam a

[1]O ConectCiência foi elaborado pelo Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica do Núcleo de Difusão do INCTTOX — numa parceria com o GEENF/FEUSP. O material educativo é composto por um conjunto de imagens que tem como objetivo promover a reflexão sobre o processo de produção do conhecimento científico. Composto por 24 peças redondas, impressas com 20 imagens relacionadas a quatro eixos interpretativos: história, controvérsias, sociedade e pesquisa. Cada peça possui 4 espaços de conexão o que possibilita que cada peça seja conectada a outras quatro. A partir da observação e interpretação das imagens e da articulação com os eixos interpretativos, busca-se fomentar a discussão sobre a produção social do conhecimento científico. O ConectCiência é indicado para o uso em grupo para jovens a partir de 13 anos, possibilitando a reflexão coletiva sobre o tema (CAFFAGNI, C. W. do A.; MARANDINO, M.; OLIVEIRA, A. D.).

proposta dos eixos estruturantes da AC propostos por Sasseron e Carvalho (2011) no que diz respeito à compreensão básica de conceitos científicos, mas também de fatores éticos e políticos e das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA).

Alguns pontos positivos importantes foram percebidos ao longo dos encontros do Clube: a amizade e alegria dos membros em fazer Ciência juntos, a construção do saber, adquirido através de práticas e discussões realizadas por eles. Outro fator relevante foi a mudança ainda que tímida, porém significativa em relação a sua postura frente ao conhecimento: os membros do Clube se mostravam mais curiosos e exigentes a cada encontro, não se satisfazendo com respostas rápidas ou de senso comum.

A busca por novas pesquisas e curiosidades referentes ao mundo científico se tornaram constantes: os membros sempre procuravam trazer esses fatos para os encontros realizando discussões como uma maneira de identificar o impacto sobre sua realidade bem como a relação com o seu cotidiano, disseminando as discussões para dentro das aulas de ciências do ensino regular e estimulando os demais colegas a participarem de pesquisas na procura de fatos científicos.

Não podemos deixar de mencionar a mudança de postura e concepções pedagógicas que o docente adquiriu ao longo dos encontros do Clube, o que pode refletir na melhoria da qualidade da relação estabelecida com os alunos participantes, em sala de aula com os demais alunos e com o próprio conhecimento científico.

Uma característica importante dos Clubes de Ciências é propiciar condições de continuidade ao que o educando já vem realizando com prazer: uma participação alegre e curiosa unificada à descoberta poderá ser a chave para o sucesso desse espaço de educação (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996), e ainda ampliar a visão do mundo, habilitando o educando à prática de uma educação mais crítica e menos alienante.

Zaballa (2002) afirma que uma Ciência verdadeira não se constrói isoladamente; que o saber científico apenas pode apresentar sentido educativo, quando visa o desenvolvimento humano pessoal e social. Assim, abusca de alternativas para um sistema tão individualista e competitivo no qual estamos inseridos nos levou a realizar o estímulo à participação e autonomia dos estudantes envolvidos com o Clube, numa perspectiva de parceria e não apenas a de aprendizes passivos. A construção desta parceria é apontada por Andaloussi (2004):

> [...] Parceria não se reduz à participação, nem à cooperação. Os atores interessados (pais, docentes, tomadores de decisão, crianças) só

> resolverão seus problemas recíprocos se aceitarem construir a parceria. Intercâmbio permanente, confronto de pontos de vista e realização de ações comuns fazem parte dos mecanismos que permitem construir a parceria, a qual não é estabelecida por decreto, constrói-se a partir das convicções pessoais em um clima de confiança regrado por relações democráticas (ANDALOUSSI, 2004, p.134).

Como propõe Gardner (2003), através de debates e discussões buscamos fomentar e/ou desenvolver atitudes científicas na construção do pensamento, ampliando nos educandos suas capacidades criativas, adquirindo desta maneira não somente o progresso científico, como também mudanças cotidianas.

Foi possível observar claramente mudanças comportamentais de todos os membros do Clube. Ponderando que nossos encontros eram fora do horário de aula (contraturno), a grande maioria tinha por responsabilidade frequentar o Clube, desenvolver atividades e se preparar para monitorar e ajudar os demais colegas que apresentassem dificuldades na execução e elaboração de projetos referentes à prática científica.

A própria escola, baseada somente em questões de ensino formal, voltada para a busca de números e índices de desempenhos cobrados em avaliações externas, esquece muitas vezes de olhar o aluno em uma condição mais holística. No contexto de práticas educativas não formais como o Clube de Ciências alcançamos ações pedagógicas voltadas para a justiça social, liberdade, igualdade e cidadania de seus membros. Essa nossa experiência com o Clube ratifica o discurso de Gohn (2006), pois ao ampliar os saberes que norteiam os estudantes para as práticas sociais e a edificação de novos valores, preparamos os mesmos para uma participação com pessoas diferentes, porém com metas semelhantes.

Na maioria das vezes nossos alunos vão à escola com enorme vontade de adquirir conhecimento, entretanto, apresentam dificuldades tão grandes que os remetem a não se enquadrar no ritmo escolar, pois nos espaços de ensino formal necessitam de resultados imediatos, não conhecem o que é um futuro, e não conseguem entender como, com tantas dificuldades, poderão transformar sua realidade com os conteúdos escolares abordados nas aulas tradicionais (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996). Nesse sentido, o espaço do Clube de Ciências pode ser bastante democrático, acolhedor e incentivador.

## ALGUMAS REFLEXÕES FINAIS

As atividades realizadas no Clube de Ciências não significaram apenas um acúmulo de informações, mas possibilitaram aos envolvidos uma melhor percepção e compreensão do mundo à sua volta, despertaram o senso crítico envolto por questionamentos científicos, e mais que isso, contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento de uma postura de maior autonomia e militância, elucidando de diversas maneiras o papel do estudante em um contexto social e cultural.

É dentro desta perspectiva que acreditamos que um espaço não formal de educação como os Clubes de Ciências possa contribuir no processo de letramento e alfabetização científica dos educandos, trazendo nos mesmos o conceito crítico de experiências relacionadas com a Ciência.

O Clube de Ciências ora apresentado buscou estreitar as relações entre os educandos e os conhecimentos científicos, mediadas por uma abordagem mais prazerosa e próxima da realidade vivenciada, levando em conta o local e a condição socioeconômica da região onde o projeto aconteceu.

Segundo Chassot (2006), a responsabilidade em ensinar Ciências é a busca em transformar nossos alunos e alunas, através do ensino, em homens e mulheres mais críticos, tendo por ambição que através do nosso fazer Educação, os educandos possam tornar-se agentes transformadores de um mundo melhor.

Em relação ao processo de formação docente inicial, o licenciando envolvido nas atividades do Clube conseguiu relacionar sua experiência pedagógica com as leituras e reflexões dos referenciais teóricos norteadores, os quais versaram na literatura sobre alfabetização científica, clubes e ensino de ciências, resvalando nas discussões inerentes dessa etapa de formação profissional.

Como as escolas nem sempre incentivam a pesquisa e a interação do educando com a ciência, muitas vezes fica a critério do docente realizar métodos capazes de fomentar a busca do saber guiado por uma procura contínua no processo de alfabetização científica de seus educandos, possibilitando dessa maneira atividades práticas e pedagógicas correlacionadas com o cotidiano do aluno, as quais facilitam o processo de assimilação dos conteúdos trabalhados, bem como a interação permanente dos mesmos.

Nessa perspectiva, a prática do Clube possibilitou a apropriação de novos saberes pelo licenciando responsável pelo espaço. Tais saberes podem ser nomeados “práticos ou experienciais” (TARDIF, 2010) e estar atrelados a referenciais de tempo e de lugares, que auxiliam na fixação dessas experiências na memória do professor em formação (TARDIF; RAYMOND, 2000).

Ressalta-se aqui a influência que os espaços não formais de educação exercem nos saberes práticos dos professores, entendendo que o Clube de Ciências é também um espaço de educação não formal. Ou seja, defendemos que experiências como esta na condução de um Clube de Ciências pode ser um norte que contribua para a mudança de paradigma em uma prática docente mais crítica e significativa, contribuindo sobretudo para a proposta contemporânea de um ensino de ciências voltado para a efetiva alfabetização científica dos estudantes.

Ensinar Ciências é muito mais que apenas transmitir o conhecimento adquirido, é criar no estudante a percepção do porque aprender ciências, demonstrar de maneira eficaz que todo conhecimento cientifico é útil no dia-a-dia, uma vez que tudo está interligado à ciência, e de maneira que poderão não só entender o que se passa a sua volta como também questionar o porquê das coisas. Ou seja, é perceber que a ciência se estabelece como uma cultura propriamente dita, com linguagem, símbolos e ações próprias a ela.

Sendo assim devemos persistir na criação de novos métodos e espaços de ensino-aprendizagem os quais fomentem a busca do saber científico por parte dos educandos, auxiliando também o processo de formação continuada do docente.

## REFERÊNCIAS

ANDALOUSSI, K. E. **Pesquisas-ações:** ciências, desenvolvimento, democracia. São Carlos: Edufscar, 2004.

CATALANO, C. J. **Clube de Ciências amigo do ambiente:** espaço de construção do conhecimento e formação para a cidadania. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. 4ª Ed. São Paulo: Ed. Unijuí, 2006.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**: a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2003.

GLEISER, M. **A dança do Universo: dos mitos de criação ao Big-Bang.** São Paulo: Cia das Letras, 1997.

GOHN, M. G. M. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio Avaliação e Políticas Públicas em Educação,** Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

GONÇALVES, M. C. **Concepções de educadores e o ensino de probabilidade na escola básica**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2004.

KRASILCHIK, M. **. O professor e o currículo das ciências**. EPU. 1ª ed, São Paulo, 1987.

MANCUSO, R.Eles só querem saber mais. **Revista Nova Escola,** São Paulo, v. 15, p. 26-30, 1998.

_____**.** Feiras de Ciências: produção estudantil, avaliação, conseqüências. **Revista Digital de Educacion y Nuevas Tecnologias,** v. 6, n. 6, p. 1, abr. 2000.

_____**.**; LIMA, R. M.V.; BANDEIRA, A.V. **Clube de Ciências:** criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: CECIRS, 1996.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. S. **Aprendizagem significativa crítica.** In: Encontro Nacional Sobre Aprendizagem Significativa, 3; 11-15 de set. 2000, Lisboa (Peniche). AtasPorto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2000. P. 33-45. Disponível em: http://vicenterisi.googlepages.com/aprend_signif-PostWeingartner.pdf. Acesso em: 01 de out. 2014.

SASSERON, L.H.**Alfabetização Científica no ensino Fundamental** – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**.**Tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16 n.1 pp. 59-77, 2011.

SEVERINO, A. J.; SEVERINO, E. S. **Ensinar e aprender com pesquisa no Ensino Médio**. 1ª Ed. São Paulo: Cortez, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2010.

_____.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 73, p. 209-244, dezembro. 2000.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo:** uma proposta para o currículo escolar. Tradução: Ernani Rosa. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.

# A ESCOLA DEMOCRÁTICA E O PROFESSOR REFLEXIVO: EDUCAÇÃO SEXUAL PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ

Paula da Costa Van Dal (Universidade Estadual de Londrina – Bolsista Mestrado/CAPES)
Neimar Afonso Sornberger (Universidade Estadual de Maringá – Bolsista Doutorado/CAPES)
Álvaro Lorencini Júnior (Universidade Estadual de Londrina – UEL)
Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva (Universidade Estadual de Londrina Doutorado - UEL)
Diego Armando Lopes (Universidade Estadual de Londrina – Bolsista Mestrado/CAPES)

**RESUMO:** A Educação Sexual é considerada um tema transversal pelos documentos educacionais nacionais e estaduais. Além disso, os mesmos documentos preconizam uma formação cidadã, crítica e reflexiva que proporcione a integração da escola com a sociedade. Deste modo, é necessária uma visão complexa e heterogênea do ambiente escolar e que as abordagens metodológicas sejam reflexivas a ponto de proporcionar uma formação democrática, crítica e igualitária. Este trabalho apresenta uma intervenção reflexiva de uma professora de Ciências sobre uma aula de Educação Sexual, e pode ser observado que há uma mistura de perspectivas que direcionam a metodologia utilizada em sala de aula, e que o conteúdo ainda é priorizado como objetivo principal do processo de ensino.

**Palavras-chave:** Professor Reflexivo. Escola Democrática. Cidadania. Educação Sexual.

## Introdução

Os documentos que regem a educação no Brasil, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação (BRASIL, 1998) preconizam de forma explícita a formação cidadã, crítica e reflexiva, isto é, formar um cidadão que tenha autonomia e capacidade de tomar decisões relacionadas ao seu cotidiano por meio de conhecimentos científicos, que tenha capacidade de argumentar e refletir sobre estes acontecimentos. Mas como a escola pode/está proporcionando isso?

Tem-se uma visão ainda muito rígida sobre os conteúdos escolares e suas abordagens em sala de aula, há uma visão simplista que pode dificultar uma compreensão da realidade como um todo por meio dos conteúdos, tanto do ambiente escolar quanto do processo educacional; onde a transmissão de conteúdos e o acúmulo de conceitos com o objetivo unicamente avaliativo, desconectam tanto as disciplinas quanto a realidade dos alunos, o que dificulta uma formação voltada para a atuação social e cidadã.

É esta visão que nos impede de interligar o ambiente escolar (aluno, professor e toda a equipe pedagógica e administrativa) com a sociedade em geral. A partir do momento que consideramos esta

integração é necessária e imprescindível para uma formação cidadã compreendemos a escola como um ambiente complexo. Esta complexidade nos permite entender os fenômenos que se entrelaçam dentro dos acontecimentos escolares, dentro dos processos de ensino e de aprendizagem, proporcionando a conexão com o cotidiano e com a comunidade onde os indivíduos estão inseridos. Ou seja, essa compreensão complexa do ambiente escolar, subsidia uma formação reflexiva e atuante.

Ademais, uma escola comprometida com uma perspectiva complexa tende a ser democrática, igualitária, que possibilita um equilíbrio entre a assimetria funcional das relações e a simetria democrática dos princípios que devem reger as instituições sociais, além de perpetuar o princípio da equidade (reconhecer o princípio da diferença dentro da igualdade) na escola (ARAÚJO, 2000). Para tanto, torna-se inevitável um professor que seja mediador do conhecimento e que proporcione metodologias reflexivas, críticas por meio de conteúdos transversais e que interligue os conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos. Este professor deve ser capaz de refletir sobre a sua própria prática, pois desta maneira a complexidade e a heterogeneidade das salas de aula serão levadas em consideração.

Considerando então que a Educação Sexual é um tema transversal (BRASIL, 1998) e que sua compreensão pode levar a uma formação cidadã (RICARDO, 2009), com uma maior qualidade de vida, este trabalho[1] tem como objetivo analisar uma proposta de intervenção reflexiva a abordagem do tema Reprodução Humana/Educação Sexual por uma professora de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental II de uma escola da rede pública de ensino. Podendo assim inferir se esta metodologia possibilita ou não uma formação crítica, reflexiva e cidadã.

## Referencial Teórico

A formação cidadã, crítica e reflexiva são objetivos traçados pelos documentos que regulamentam/direcionam as práticas docentes dentro da sala de aula, sendo eles a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) frutos da mesma lei. Ademais, no estado do Paraná há uma legislação própria, que atende as documentações federais, mas preconiza suas Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008), as quais estão subdivididas pelas disciplinas e por temas específicos como Educação de Jovens e Adultos; Educação Profissional e, Gênero e Diversidade. Dentro da Diretriz Curricular da disciplina de Ciências tem-se o seguinte trecho:

[1] Esse trabalho compõe uma pesquisa de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina – UEL, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Tendências e Perspectivas do Ensino das Ciências – GETEPEC.

> Nestas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, propõe-se formar sujeitos que construam sentidos para o mundo, que compreendam criticamente o contexto social e histórico de que são frutos e que, pelo acesso ao conhecimento, sejam capazes de uma inserção cidadã e transformadora na sociedade (PARANÁ, 2008, p.33).

Tal cidadania pode ser compreendida como um conjunto de valores que um cidadão/indivíduo possui para que o mesmo possa exercer determinadas funções na sociedade, como é o caso: votar nas eleições, participar da elaboração de leis, entre outros exercícios de função pública (BRASIL, 2007). Ela se edifica na complexidade da vida dos sujeitos, das realidades e vivências que este experimenta durante seu desenvolvimento, constituída tanto por conhecimentos quanto por valores morais. O desenvolvimento da cidadania é, portanto, um processo tanto cognitivo quanto axiológico. E como um papel importante na construção e discussão sobre a cidadania temos a escola, já que, segundo Araújo (2000), o objetivo da escola é formar sujeitos com morais autônomas, que sejam críticos e que, consequentemente, consigam atuar de maneira cidadã na sociedade.

Assim sendo, podemos inferir uma articulação entre a formação cidadã e o ambiente escolar, já que o segundo deve proporcionar o primeiro. Porém, para que isso ocorra, a escola precisa ter uma formação democrática e igualitária, necessita se remodelar podendo então proporcionar uma construção de valores por meio dos conteúdos ministrados pelos professores e de suas metodologias (ARAÚJO, 2008).

Na escola existem múltiplas dicotomias presentes no espaço, nas ações pedagógicas e docentes e também nos conteúdos, como a tradicional sociedade x natureza, ciência x ética, corpo x mente, etc.. Assim, " [...] podemos perceber que essa educação encontra-se alicerçada em uma forma simples de compreensão da realidade, pautada em princípios de disjunção, redução e abstração" (ARAÚJO, 2000, p. 93). Esta forma de compreensão apresentada por Araújo (2000) nos remete a um pensamento simplista que, de acordo com Morin (1997) é um pensamento que desintegra a complexidade do real, que separa o conhecimento científico e a reflexão filosófica; ou seja, o modelo simplista e cartesiano, ainda é usado como uma tentativa de se explicar o cotidiano escolar (ARAÚJO, 2002).

Este modelo nos impede a compreensão da complexidade da escola, observando as disciplinas e os acontecimentos diversos de maneira isolada e distante da formação dos alunos e também dos professores. Ao seguirmos o modelo cartesiano, ou seja, uma visão mais simplista e fragmentada da realidade, de estruturação escolar isolamos também a interação professor-aluno-escola, a qual é imprescindível para a formação cidadã, igualitária e democrática. Ademais, essas interações, sejam elas consideradas complexas ou simplistas, atuam em outras instituições sociais, como a família.

Portanto, Morin (1997) propõe uma visão mais complexa que busca compreender a totalidade dos fenômenos, coordenando, em uma mesma perspectiva, os aspectos parciais e de

totalidade da realidade. Desse modo, a escola será compreendida como um ambiente complexo e que interliga diversos momentos e interações que ocorrem em diversos locais – desde o pátio até a sala de aula – e que se integram na construção do ambiente escolar e dos sujeitos que nela estão inseridos (ARAÚJO, 2002). Então, para que essa visão complexa se estabeleça e para que a escola tenha um contato direto com a sociedade torna-se necessário um processo de democratização, o qual é enfatizado pela Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988), quando esta inclui a gestão participativa como elemento fundamental do processo educacional.

Sendo assim, podemos considerar que a visão cartesiana nos leva a uma preocupação com a transmissão dos conteúdos, pautada em uma perspectiva tecnicista, já uma visão mais complexa do ambiente escolar e da sua interação com as demais instituições, como a família e a comunidade, atende aos objetivos de uma perspectiva mais reflexiva, prática, crítica e cidadã.

De acordo com Lorecini Júnior (2009), a perspectiva prática possui as seguintes características: o professor é mediador; investigador; agente de transformação; a experiência prática do professor é extremamente importante para que este possa modificar/alterar/refletir sobre sua prática; os conteúdos específicos desarticulados dos conhecimentos pedagógicos não promovem o ensino; professor é prático reflexivo: aprendizagem da prática e a partir da prática; o ensino é reflexivo; o contexto escolar é imprevisível e complexo, sendo considerado heterogêneo.

Partindo do pressuposto de que a escola deve ser considerada um ambiente complexo, estar relacionada com a sociedade e promova uma formação cidadã, crítica e reflexiva torna-se fundamental a atuação de um professor reflexivo que possibilite o reconhecimento e posterior integração entre todos estes fatores.

Segundo Schön (1992 *apud* FREITAS; VILLANI, 2002) o professor reflexivo é aquele que possui seu conhecimento baseado na prática e, a complexidade da sala de aula é composta por diversas situações problemáticas que requerem decisões em um ambiente heterogêneo, instável, singular e permeado por conflitos de valores. Assim, pode-se dizer que o saber pedagógico do professor está sendo constantemente elaborado pela **reflexão na ação**, ou seja, pela reflexão empreendida durante e depois da ação. Por meio dessas situações que ocorrem dentro da sala de aula é que o professor desenvolve seu **conhecimento na ação**, ou seja, um saber prático, interiorizado, que permite que suas ações possam ser modificadas/ajustadas de acordo com os eventos relacionados à sua prática docente (SCHÖN, 2000).

Além da reflexão que o professor faz durante a ação, isto é, durante a sua aula, o mesmo ainda realiza a **reflexão para a ação**, citada por Alarcão (2003, *apud*, ROSA-SILVA, 2008); mas definida por Rosa-Silva (2008, p. 38) como um processo "que envolve as reflexões consideradas argumentos e concepções em que o professor se embasa para sistematizar as atividades de ensino, que serão desenvolvidas em sala de aula". Assim, a reflexão para a ação está correlacionada ao

momento do planejamento do professor, onde os conteúdos e as metodologias são correlacionados para atender ao objetivo de formação dos alunos pelo professor.

Após a reflexão para a ação – planejamento, e a reflexão na ação – aula, o professor ainda pode realizar a **reflexão sobre a ação**, que é considerada uma retrospectiva da ação, onde o professor refletirá sobre como o seu conhecimento na ação proporcionou um ensino satisfatório ou não. Apesar de ser uma reflexão que ocorre depois da ação, Schön (2000) afirma que isso pode ocorrer simultaneamente com a reflexão na ação, já que o professor pode refletir sobre um fato que ocorreu minutos antes. O profissional ainda pode refletir sobre a sua reflexão na ação, ou seja, após a ação o professor realiza uma reflexão que originará ações futuras e compreender os problemas para solucioná-los (ALARCÃO, 2001).

Reafirmando então a importância de um professor reflexivo para a escola democrática, Araújo (2000) elencou 7 aspectos que podem interferir, freando ou incrementando a real democratização dos processos educativos, sendo eles: conteúdos escolares; a metodologia das aulas; os valores dos membros da comunidade escolar; as relações interpessoais; a autoestima; o autoconhecimento e a gestão escolar.

Esses 7 aspectos podem ser compreendidos da seguinte forma: os **conteúdos escolares** devem ser trabalhados de uma maneira mais transversal, que tem como objetivo a construção de personalidades morais e críticas, e para que isso ocorra as **metodologias das aulas** devem ser reflexivas e que proporcionem essa transversalidade dos conteúdos. Além disso, **os valores dos membros da comunidade escolar** e **as relações interpessoais** que ocorrem dentro de um ambiente complexo como a escola, interferem na formação cidadã dos alunos e dos demais componentes desta comunidade, atuando na **autoestima** e no **autoconhecimento**. Estes dois últimos aspectos são resultantes da interação dos acontecimentos que ocorrem no ambiente escolar e podem fornecer aos alunos uma autoimagem mais próxima da realidade, o que permite, enquanto sujeitos inseridos em um universo objetivo e subjetivo, viver uma vida mais saudável e equilibrada. Deste modo, para que todos esses aspectos possam ser levados adiante se torna fundamental a atividade da **gestão escolar**, a qual subsidiará a ligação entre os demais aspectos (ARAÚJO, 2000).

Neste trabalho, abordaremos os aspectos relacionados ao processo de ensino, já que o foco é o professor. Daremos ênfase aos conteúdos escolares e a metodologia de ensino. Com relação aos conteúdos escolares, o autor refere-se a uma reorganização escolar sem abrir mão dos conteúdos curriculares tradicionais, mas com a inserção transversal na estrutura curricular, ou seja, as disciplinas deixam de ser vistas como a 'finalidade' da educação e passam a ser encaradas como 'meio' para alcançar sua real finalidade: a construção de personalidade morais autônomas e críticas. Tais disciplinas devem ser ministradas por meio de aulas mais reflexivas e que permitam o diálogo e a construção do autoconhecimento, as quais podem ser subdivididas metodologicamente em aulas

**reflexivas, conceituais concretas, práticas experienciais.** A primeira leva o estudante a refletir de maneira crítica sobre aspectos da realidade pessoal e social; a segunda trabalha com a realidade concreta do cotidiano a partir de experiências do sujeito; a terceira permite a construção de conhecimentos e valores não somente a partir da formalização e/ou conceitualização da realidade, mas a partir das próprias experiências sociais (ARAÚJO, 2002).

Considerando então, a necessidade de abordagens reflexivas e transversais de conteúdos escolares, traremos neste trabalho o conteúdo de Reprodução Humana e Educação Sexual como referencial para uma prática reflexiva que proporcione uma formação cidadã.

No que condiz a Educação Sexual, os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001) afirmam que é necessário que o professor entenda a sexualidade de maneira mais ampla e reflexiva, para que atenda a realidade contemporânea social:

> [...] a abordagem da sexualidade no âmbito da educação precisa ser explícita, para que seja tratada de forma simples e direta; ampla, para não reduzir sua complexidade; flexível, para permitir o atendimento a conteúdos e situações diversas; e sistemática, para possibilitar uma aprendizagem e um desenvolvimento crescente (BRASIL, 2001, p.127).

No entanto, vê-se que as práticas de educadores e educadoras são, muitas vezes, baseadas em crenças, valores e preconceitos advindos de seus caminhos singulares e, sobretudo, inscritas em contextos culturais e históricos determinados, o que pode interferir na formação cidadã (BEIRAS; TAGLIAMENTO; TONELI, 2005). Ademais, partindo do pressuposto de uma escola democrática e atuante, onde a construção de valores e a atuação do indivíduo na sociedade, Ricardo (2009) afirma que o tema sexualidade, abordado dentro da escola, contribui muito para a construção da cidadania, já que este é um tema de interesse dos adolescentes, os quais têm diversas dúvidas sobe o assunto e muitos conhecimentos prévios advindos, muitas vezes, de uma educação não formal.

## Aspectos Metodológicos

Considerando que a escola é um ambiente de formação permanente, a qual se dá por meio da interação entre professor e aluno durante um processo de ensino que proporciona uma educação cidadã, crítica e reflexiva (ROSA-SILVA, 2008); que deve ser compreendido em sua complexidade, ou seja, com a interferência de diversos fatores que auxiliam na composição da formação; esta pesquisa objetivou investigar as reflexões ( sobre a ação de uma professora de Ciências do Ensino Fundamental II da rede pública de ensino de um município no interior do Estado do Paraná.

Para a coleta de informações, no intuito de subsidiar a reflexão, foi utilizada a metodologia da autoscopia, definida por Sadalla e Larocca (2004) como uma videogravação de uma prática,

visando à observação, a análise e autoavaliação pelo protagonista dessa prática. Proporcionando um momento reflexivo ao profissional em foco no momento de análise das sessões das cenas videogravadas.

Neste caso, a autoscopia utilizada foi a trifásica proposta por Rosa-Silva (2008) – com base em Jackson (1968 *apud* SAINT-ONGE, 2001), a qual consiste em três fases: pré-ativa, interativa, pós-ativa. A primeira caracteriza-se pela preparação da aula, a qual pode ser correlacionada com a reflexão para a ação proposta por Alarcão (2003, *apud* ROSA SILVA, 2008); já a segunda fase, a interativa, se dá pela videogravação propriamente dita; a terceira fase, pós-ativa, caracteriza-se pelo processo de intervenção reflexiva, onde o pesquisador proporciona um momento de reflexão ao professor sobre as suas aulas, o qual pode ser comparado com o momento de reflexão sobre a ação proposto por Schön (2000).

Para realizar tal intervenção foi necessário, inicialmente, entrar em contato com a professora de Ciências, a qual denominará neste trabalho de Professora E, e apresentar os objetivos da pesquisa: como o processo de colaboração e reflexão sobre a prática do professor, com os termos de consentimento fossem apresentados e assinados pela professora e pela direção da escola. A turma acompanhada foi um 8º ano, com a qual a professora já havia programado para trabalhar o conteúdo de Reprodução Humana e Educação Sexual, neste caso, a turma participava de um programa do governo para correção de fluxo. Resumidamente, o programa de aceleração reúne jovens do Ensino Fundamental II que foram retidos de ano mais de uma vez. Ademais, esta turma possui maioria meninos e apenas uma menina.

Após este primeiro contato, iniciamos a fase interativa da autoscopia, ou seja, começamos a gravar as aulas. Nesta pesquisa, demos ênfase à primeira aula da professora na turma em questão, a qual foi gravada aos dias vinte e três do mês de Novembro do ano de 2015 com duração de 50 minutos.

Além disso, analisamos a fase pós-ativa, ou seja, a reflexão sobre a ação da Professora de Ciências sobre a aula introdutória aos conteúdos mencionados anteriormente. Para esta coleta utilizamos uma entrevista semi-estruturada adaptada de Rosa-Silva (2008)**,** a qual aborda pontos de reflexão sobre a aula da professora, quais foram os passos que ela seguiu durante a aula, porque escolheu aquela metodologia, se estava refletindo na hora da ação, quais são suas reflexões sobre a aula em si e o que ela espera para as próximas aulas, naquele e em outras turmas. a fim de proporcionar um momento de reflexão à professora em questão. Tal entrevista foi gravada e posteriormente transcrita para a análise.

**Resultados e Discussão**

A Professora E iniciou sua aula falando sobre higiene e cuidados pessoas com corpo, após esta introdução, dirigiu a discussão dialogada para o tema puberdade e as mudanças relacionadas à adolescência. Ao ser questionada sobre o motivo desta abordagem, ela aponta:

> E: *Porque eu vejo essa faixa etária de adolescentes, muitos têm essa fase. Que atravessam esses conflitos, porque eu já passei. Principalmente aqui, porque muitos deles são criados só pela mãe, pela vó. Existe muita questão de drogas na família, de gente presa e a gente sabe que eles além dos conflitos normais da adolescência existem outros problemas para eles. Eu procuro deixar claro para eles que vai passar né. Que é uma fase mesmo de conflitos e eles tem que saber atravessar ela.*

A professora busca uma contextualização do conteúdo a ser trabalhado de forma articulada com a realidade dos estudantes, deste modo, pretende introduzir os conhecimentos científicos relacionados ao tema: Reprodução Humana e Educação Sexual. Tal estratégia de abordagem inicial pode levar a aproximação do conteúdo com os enfrentamentos individuais. No entanto, a professora, ao citar seus objetivos, parece não trazer essa intenção de correlação com a realidade em primeiro plano. O fato de ser um conteúdo previsto para essa faixa etária torna-se mais relevante do que a preocupação com a formação cidadã.

> E: *Primeiro é conteúdo, que faz parte diferenciar esta fase. O que é a adolescência e o que é a puberdade. Mas aí eu já dou uma puxadinha para buscar um pouco a realidade deles, para eles entenderem o que eles estão passando.*

Esta preocupação marcante com os conteúdos considerados obrigatórios é uma das características também vinculadas à uma visão cartesiana da educação e da escola, uma preocupação pela apropriação dos conteúdos como finalidade do processo educativo, e não uma formação cidadã e integral. Ademais, a Professora E considera que este tema traz um constrangimento tanto para ela quantos aos alunos, principalmente nesta turma, composta na maioria por meninos. Ela afirma não enfatizar as figuras presentes no livro didático:

> E*: Porque na verdade, as estruturas eu falo só das principais, a produção dos líquidos, quais são as estruturas, mas o esquema, o desenho, eu não fico nele. Eu deixo a vontade pra eles, alguns têm certas curiosidades, alguns perguntam o que é aquilo, para que serve aquilo. Mas eu não trabalho ela em si porque eu acho que algumas meninas ainda sentem constrangimento com o conteúdo e de falar também. Então algumas glândulas que trabalho no endócrino eu falo que já trabalhamos disso, igual a próstata, olha a localização, por isso o exame é desse jeito. Trabalho de um jeito que não cause constrangimento.*

Segundo Garcia e Lorencini Junior (2004), pelo fato dos professores não terem tido contato com o tema sexualidade na sua formação inicial, surge a dificuldade em se abordar esse tema nas suas

disciplinas ou que ocorra uma futura inserção do mesmo no currículo escolar. Desse modo, os professores passam a considerar a sexualidade como um tema unicamente pedagógico, restringindo sua abordagem sobre uma perspectiva unicamente biológica.

O fato do constrangimento pode ser considerado comum dentre os professores de Ciências que abordam este tema, e para cumprir com as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) em abordar o tema sexualidade, as escolas convidam ou contratam profissionais especializados, como: enfermeiros, médicos, psicólogos para palestras aos alunos. Contudo, os alunos não são mais do que espectadores nesses momentos, pois não são disponibilizados tempo para que os indivíduos façam perguntas e a temática seja discutida a fim do aluno viver a sexualidade de maneira singular (MAISTRO et al, 2009), são interferências pontuais e restritas, que pouco contribuem para uma formação integral e cidadã.

Durante esta aula a professora deu uma grande ênfase sobre sistema reprodutor feminino e o ciclo menstrual, para depois abordar o método contraceptivo da tabelinha por meio do conteúdo do período fértil e da ovulação. Ela justifica sua abordagem pela necessidade dos alunos em conhecerem seus corpos e consequentemente utilizarem técnicas anticoncepcionais de acordo com o período fértil:

> *E: Primeiro objetivo é eles conhecerem os métodos né? Que os métodos da tabelinha, que muitos deles não sabiam o que era nem a tabelinha, só conheciam a de futebol. Mas, além de conhecer o método, pra eles entenderem o que eu falo que não é tão fácil engravidar. Que como eles conhecem a tabelinha eles conhecem o período fértil, então ela (a menina) acaba conhecendo o seu ciclo.*

Podemos perceber como a professora faz a correlação entre os assuntos dentro do próprio conteúdo, saindo da tabelinha para o ciclo menstrual. Porém, pode se perceber que a ênfase é dada com o objetivo de que “a menina conheça o seu ciclo”; nesta perspectiva vinculam-se valores que replicam uma visão onde a mulher é mais responsável por uma gestação, valores não igualitários. No entanto, a proposta da professora pode ser coletiva, já que os meninos também devem conhecer o funcionamento do corpo feminino e que a sala é composta pela maioria meninos.

A professora ainda foi questionada se ela sentia-se segura ao abordar o tema sexualidade na escola, e posiciona-se como uma aprendiz:

> E*: Ah, eu acredito que sim porque, na verdade a gente tá sempre aprendendo. Porque vão ser com esses questionamentos que a gente vai ter que se explicar, né?! (Risos) Na próxima aula a gente já tá mais preparada.*

Infere-se então que a insegurança e o incomodo ao abordar este tema esteja presente de maneira mais involuntária, menos explícita quando a professora prepara suas aulas e escolhe os conteúdos que serão trabalhados e a abordagem que ela fará. Ademais, ao afirmar que as adversidades

que acontecem dentro da sala de aula são importantes para as próximas aulas que a professora ministrará a Professora E indica que realizou reflexões sobre a prática, ou seja, que a professora refletiu sobre suas ações na aula que ministrou e que tais reflexões poderão interferir em uma próxima ação/aula. Isto é, a professora se utiliza do seu **conhecimento na ação** para refletir durante as suas práticas (**reflexão na ação**) e essas **reflexões sobre a ação** a levam a modificar sua prática (SCHÖN, 2000)

Além disso, considerar que a prática pode ser mudada fundamenta a complexidade e a heterogeneidade da sala de aula, isto é, a prática deve ser modificada de acordo com cada turma e com as necessidades de diferentes alunos que compõe a sala de aula. Esta visão complexa (MORIN, 1997) associada a uma prática reflexiva (LORENCINI JÚNIOR, 2009) com a visão transversal dos conteúdos por meio de uma abordagem metodológica reflexiva (ARAÚJO, 2000) pode levar a uma formação cidadã.

Deste modo, percebe-se que de acordo com o objetivo da professora em relação a essa aula (apropriação do conteúdo) pode-se inferir que a metodologia utilizada por ela é transmissiva e unidirecional, baseada em uma pedagogia tradicional de ensino e aprendizagem. Ademais, este contexto pode ser correlacionado com uma visão simplista do ambiente escolar e, consequentemente, da sala de aula, já que esta visão prevê uma fragmentação do ensino em disciplinas e do conhecimento visto em partes.

Portanto, as possibilidades de se formar indivíduos críticos, reflexivos e cidadãos são reduzidas, já que, de acordo com Araújo (2000) e os Parâmetros Curriculares – Temas Transversais (BRASIL, 1998) a formação cidadã só se torna possível com uma metodologia construtivista, bidirecional, dialogada, democrática e que permita uma abordagem transversal dos conteúdos escolares.

## Considerações Finais

As visões que se tem sobre a prática docente, sobre a composição do ambiente escolar, sobre os objetivos dos processos de ensino e aprendizagem interferem de maneira efetiva na abordagem metodológica e na escolha dos conteúdos escolares pelo professor.

Ao se ter uma visão mais cartesiana da educação e da homogeneidade da sala de aula o professor tem como objetivo a “transmissão” do conteúdo, o acúmulo de informações e da não preocupação com a sociedade e com a interdisciplinaridade. Além disso, este tipo de visão não dá espaço para momentos de reflexões e de inter-relação com os acontecimentos cotidianos individuais e coletivos.

Neste trabalho podemos inferir que a professora alterna suas visões e, ao mesmo tempo, alterna os objetivos e as possibilidades que sua aula proporciona aos alunos. Porém, ao ser questionada sobre o seu real objetivo percebemos que a visão que predomina é uma visão mais cartesiana, já que o conteúdo torna-se mais importante do que a própria reflexão e a contextualização.

Para que este tipo de formação seja possível, diversos fatores devem ser levados em consideração, ou seja, a formação deste professor (inicial e/ou continuada) deve também ser vista de maneira complexa. Os cursos de licenciatura deveriam trabalhar mais o conteúdo de Reprodução Humana/Educação Sexual com uma abordagem mais reflexiva, amenizando a questão relacionada ao constrangimento e das possibilidades que suas aulas atenderem as demandas educativas dos alunos. Além disso, a escola deve atuar de maneira democrática tratando o tema de maneira mais transversal dentro do ambiente escolar utilizando-se de sua autonomia para trabalhar dentro dos currículos e documentações estabelecidas pela federação e pelo governo do estado.

**Referências**

ALARCÃO, I., **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

ARAUJO, U. F. . A construção da cidadania e de relações democráticas no cotidiano escolar. In: **ZENAIDE, M.N.T.; SILVEIRA, R. M. G.; DIAS, A. A. (Org.). Direitos Humanos: capacitação de educadores**. 1ed. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2008, v. 2, p. 161-168.

ARAÚJO, U. F., **A construção de escolar democrática: histórias sobre complexidade, mudanças e resistências**. São Paulo: Moderna, 2002. - (Educação em Pauta).

ARAÚJO, U. F., Escola, Democracia e a construção e personalidades morais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.26, n.2, p-91-107, jul/dez 2000.

BEIRAS, A.; TAGLIAMENTO, G.; TONELI, M. J. F. Crenças, valores e visões: trabalhando as dificuldades relacionadas a sexualidade e gênero no contexto escolar. **Aletheia**, Canoas , n. 21, jun. 2005 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942005000100007&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 21 abr. 2015.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigações qualitativas em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: orientação sexual**. 3. ed. Brasília: Ministério da Educação e Cultura; Secretaria da Educação Fundamental, 2001.

BRASIL, **Programa de Ética e Cidadania: construindo valores na escola e na sociedade: protagonismo juvenil/** organização: FAPE – Fundação de apoio à Faculdade de Educação (USP),

equipe de elaboração Ulisses F. Araújo, [et al], - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2007a. 4v.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, Senado, 1988.

BRASIL. **Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96.** Brasília: 1996.

FREITAS, D., VILLANI, A., Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigação em ensino de ciências**. V(7) 3, p.215-230, 2002.

LORENCINI JR, A. As Demandas Formativas do Professor de Ciências. In: **CAINELLI, Marlene Rosa; SILVA Ileizi Fiorelli (Organizadoras). O Estágio na Licenciatura: a formação de professores e a experiência interdisciplinar na Universidade Estadual de Londrina.** Londrina: UEL, 2009, p.21-42.

LORENCINI JÚNIOR, A. **O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação - Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo.

MAISTRO, V. I. A., ARRUDA, S. M., LORENCINI JUNIOR, A. **O papel do Professor em um Projeto de Educação Sexual.** Florianópolis, 2009.

MORIN, E., **Introducción al pensamento complejo.** Barcelona: Gedisa. 1997.

PARANÁ, **Diretrizes Curriculares Educacionais.** Curitiba. Paraná. 2008. Disponível em:http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1 . Acessado em: 20 de Maio de 2016.

PUIG, J. **Democracia e participação escolar.** São Paulo: Moderna, 2000.

RICARDO, M. L. C. **Escola: Espaço de construção de sexualidade e aperfeiçoamento de cidadania.** Londrina, 2009.

ROSA-SILVA, P. O. **Estudo sobre a reflexão de uma professora de ciências: um caso de formação continuada/** Patrícia de Oliveira Rosa-Silva – Londrina, 2008.

SADALLA, A. M. F. de A.; LAROCCA, P. Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.30, n.3, p.419433, set./dez. 2004.

SAINT-ONGE, M. **O ensino na escola: o que é, como se faz.** 2 ed. São Paulo: Loyola, 2001.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem** / Donald A. Schön; trad. Roberto Cataldo Costa – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

# CONFISSÕES DE UM JALECO: METAMORFOSES E RESISTÊNCIAS!

Luciane de Assunção Rodrigues (SEDUC-PA)

Resumo

Este artigo é parte de uma pesquisa acadêmica sobre sexualidade em escolas confessionais. Problematiza a criação de um objeto discursivo da sexualidade: o jaleco. Utiliza as ferramentas analíticas de Michel Foucault. Emergem três objetos discursivos: *o jaleco que veste o sacerdote, o jaleco que veste a ciência e o jaleco que veste a docência.* Esses três objetos discursivos estão imbricados na fabricação de uma *docência decente*. Os conflitos geram a tentativa de escapar desses jogos de poder, produzindo a resistência como condição de possibilidade de recriar a docência, a partir da constituição de uma subjetividade que mobiliza e recusa lugares fixados por regras e normas regulatórias, deixando espaço aberto para que metamorfoses produzam novas docências.

Palavras-chave: Sexualidade em Escolas Confessionais, Jaleco, Subjetividade, Docência.

*"E o segredo é estar disponível para que outras lógicas nos habitem, é visitarmos e sermos visitados por outras sensibilidades".*
*Mia Couto*

## *Jaleco e Docência: imbricações e inquietações...*

Esse artigo é parte integrante da pesquisa de tese de doutorado[1] em processo de construção, que põe o jaleco, artefato usualmente utilizado nas aulas de ciências/biologia, em uma rede discursiva de poder. A problematização desse artefato emerge a partir de inquietações que se movem no campo da docência em escolas confessionais[2] em que há imbricação da sexualidade com a docência, instigando a olhar esses campos com novas lentes, estranhando o corriqueiro, o que está posto e o que foi imposto, como o uso dessa vestimenta nomeada ***jaleco***, usada indistintamente por professores e professoras, desde a educação infantil até o ensino médio.

[1] Esse artigo foi elaborado sob a orientação da Prof.ª. Dra. Sílvia Nogueira Chaves, docente do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará(IEMCI/UFPA).

[2] Escolas confessionais são as que estão vinculadas a uma instituição religiosa e difundem, dentre os conhecimentos sistemáticos de cada disciplina, sua visão filosófica intrinsecamente relacionada à perspectiva religiosa. O presente trabalho refere-se a uma escola que integra uma rede privada de ensino mundial, pertencente a uma igreja protestante (por questões éticas, optamos por não identificar a denominação religiosa e a escola).

Michel Foucault faz uma arqueologia[3] do discurso sobre a sexualidade problematizando o que é proibido, permitido ou obrigatório no campo da sexualidade. Por isso, o *objetivo* dessa pesquisa ao trazer a discussão sobre o jaleco, enquanto objeto profícuo na produção de uma sexualidade docente, cria possibilidade de problematizar as intersecções que estão em suas tessituras, que transfigura-se em um dos aparatos discursivos, transitando na escola confessional, produzindo, inventando e legitimando práticas que estão nas malhas do poder.

Para efeito de análise o *jaleco* será aqui tratado como *objeto discursivo*. Isso implica em tratá-lo nas condições históricas de sua emergência e existência enquanto artefato de subjetivação, assim como os princípios que regem sua subsistência e transformação. Desse modo, proponho uma *análise arqueológica* do objeto jaleco, "cujo centro é a descrição dos acontecimentos, a descrição das transformações dos enunciados, dos discursos" (Fischer, 2012, p.24). Na *esteira foucaultiana*[4], nos desafiamos a uma tarefa "que consiste em não mais tratar os discursos como signos, mas como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam" (Foucault, 2012, p. 60). Nessa perspectiva, o objeto jaleco não será aqui tratado como representação, símbolo de algo. Tampouco serão analisadas as intenções "por trás" de seu uso, mas sim as regras que o fazem ser visto como objeto numa dada rede discursiva.

*Fronteiras Metodológicas e Cenário da Pesquisa...*

No material empírico utilizado para discussão nesse artigo, constam livros que são produzidos pela editora que pertence à instituição eclesiástica à qual a escola está vinculada. Tais livros são distribuídos aos professores e, como um "livro de receitas", trazem em suas linhas os "ingredientes" que *criam/inventam* o *bom professor cristão*.

Nessa perspectiva, o olhar é direcionado para esses livros[5] que, dentre outras normas, tratam da importância e obrigatoriedade do uso do jaleco pelos docentes. Ao realizar a pesquisa no primeiro semestre de 2016 nos livros propostos pela instituição, utilizei as *ferramentas foucaultianas* para tratar o objeto *jaleco* como alvo da análise, considerando-o um *objeto discursivo.* Para empreender a análise do material empírico, o conceito de discurso é posto sob a ótica foucaultiana que trata-o como "conjunto de enunciados que se apoia em

[3] Arqueologia é a análise diferencial das modalidades do discurso, definindo tipos e regras de práticas discursivas que atravessam obras individuais (FOUCAULT, 2012)

[4] Para análise do material empírico dessa pesquisa, utilizei como referencial teórico o pensamento de Michel Foucault, autor que nos convida à conversão do olhar para a problematização das certezas.

[5] Dentre os livros que analisei, destaco para essa pesquisa o livro intitulado "O que esperam de mim como professor da rede adventista... Uma visão panorâmica das atividades profissionais na Educação Adventista: da Administração Escolar ao Serviço de Apoio". Douglas Menslin, 2013. É nesse livro que é mencionado o uso do *jaleco* pelos professores de todos os níveis de ensino dessa escola confessional.

um mesmo sistema de formação; é assim que poderei falar do discurso clínico, do discurso econômico, do discurso da história natural, do discurso psiquiátrico." (FOUCAULT, 2012, p.131)

Para Foucault (2007a; 2008b; 2012), o discurso põe em funcionamento enunciados e relações. Ele se produz em meio às relações de poder e saber. O poder pode ser definido como situações estratégicas complexas que emanam de múltiplos lugares, sofrendo modificações através das lutas e afrontamentos contínuos que transformam e reforçam os discursos que funcionam como instrumentos e efeitos do poder. A análise do discurso trata das relações históricas e das práticas que dão vida aos objetos de que falam, como no caso do objeto discursivo *jaleco*. Os discursos, portanto, legitimam as relações de poder, dando-lhes visibilidade. Eles são práticas de significação do poder.

Nesse sentido, ao mapear enunciados que produzem o jaleco e transitam na escola confessional, emergem questões como: Quando a prática do uso do jaleco passou a ser obrigatória na ordem discursiva da sexualidade em escolas confessionais? Que *corpo docente* o jaleco produz? O que o jaleco diz sobre sexualidade e docência? Que moral é instituída pelo objeto discursivo *jaleco*?

Foucault ajuda a pensar os percursos dos *objetos discursivos* quando sugere os aspectos que importam atentar, dentre eles;

> As condições para que apareça um objeto de discurso, as condições históricas para que dele se possa "dizer alguma coisa" e para que dele várias pessoas possam dizer coisas diferentes, as condições para que ele se inscreva em um domínio de parentesco com outros objetos, para que possa estabelecer com eles relações de semelhança, de vizinhança, de afastamento, de diferença, de transformação. (FOUCAULT, 2012, p.54)

Ao folhear as páginas de um livro escrito e publicado por autores que pertencem à instituição eclesiástica à qual a escola é vinculada e que serve de *material empírico* dessa pesquisa, lê-se as seguintes orientações sobre o que esperam do professor dessa instituição. Dentre inúmeras exigências, é mencionada a figura do *jaleco*, citada no excerto a seguir:

> [...] um professor da rede adventista, não usa roupas que precisam ser cobertas pelo **jaleco**, pois sem o mesmo, as **marcas e as curvas do corpo** ficam tão salientes que parece que a pessoa está como o corpo pintado e não coberto por um tecido. (MENSLIN, 2013, p.82)

A escola confessional assume como missão, além do ensino de conhecimentos acadêmicos, a promoção do desenvolvimento espiritual, intelectual, físico e social do ser. Sua filosofia é fundamentada nas doutrinas cristãs eclesiásticas que visam o aperfeiçoamento do

caráter e o respeito pela dignidade humana. Para que se efetive a formação integral do aluno, a docência é alvo de controle, de disciplina, de imposições e proibições. O exercício de vigilância sobre a sexualidade do professor torna institucionalmente o jaleco como vestimenta de uso obrigatório nesse espaço pedagógico e para que isso se efetive,

> Redobra-se ou renova-se a vigilância sobre a sexualidade, mas essa vigilância não sufoca a curiosidade e o interesse, conseguindo, apenas, limitar sua manifestação desembaraçada e sua expressão franca. As perguntas, as fantasias, as dúvidas e a experimentação do prazer são remetidas ao segredo e ao privado. Através de múltiplas estratégias de disciplinamento, aprendemos a vergonha e a culpa; experimentamos a censura e o controle. (LOURO, 2000, p.27)

A sexualidade incita curiosidade e a curiosidade é a mola propulsora que instiga a problematização dos discursos que instituem e legitimam verdades sobre o jaleco. Mas o que pode haver de tão estranho e aderido a um tecido que está sobre um corpo? É nesse contexto de *vigilância* da sexualidade docente que nasce o jaleco. Mas ao contrário de sufocar a curiosidade, ele a incita, pois carrega discursos que são prenhes de condições de possibilidades do que ele é capaz de suscitar, tanto no corpo que ele ocupa, como no objeto panóptico[6] que ele passa a ser, pois se torna alvo da observação.

Os discursos que produziram o jaleco como objeto discursivo da sexualidade são discursos que suscitam intensas modificações, inquietações e desestabilizações nas ideias. Considerando que o jaleco não "oculta" algo que está encoberto, um corpo que precisa ser descoberto, que precisa ser desvendado, antes, ele faz proliferar discursos sobre a sexualidade, cria, inventa, produz e legitima um modo de exercício da docência que está na fronteira entre o *corpo e a sexualidade*, nos meandros, nas margens e nas intersecções desse duplo confronto que se estabelece no e sobre o corpo.

Tratar o discurso como prática é uma das tarefas empreendidas por Michel Foucault. É a partir de suas teorizações que desafiamos os modos estáveis e tranquilos de enxergar as coisas. A apropriação de outras lentes nos possibilita embaçar e desembaçar a visão, cria condições de produzir outras imagens, outros desenhos, outras configurações tão mais inquietantes e encharcadas de significados do que aqueles que nossos olhos estão acomodados a ver. Proponho a desnaturalização do jaleco como simples vestimenta e a conversão do olhar para pensá-lo como objeto discursivo portador de potentes enunciados sobre sexualidade e docência e sexualidade na docência.

[6] Objeto panóptico é o termo adaptado do conceito de Foucault sobre o *dispositivo panóptico*, que "funciona como uma espécie de laboratório de poder. Graças a seus mecanismos de observação, ganha em eficácia em capacidade de penetração no comportamento dos homens". (FOCAULT, 2008a, P.169). O jaleco passa a ser o objeto panóptico na escola confessional na medida em que ele é alvo de observação em relação à docência.

*Jaleco: entre a docência e a sexualidade...*

O jaleco é um objeto discursivo produzido por enunciados que estão nas relações de poder existentes na escola confessional, tendo como alvo a *sexualidade docente*. Porém, em outras épocas era pensado como objeto da igreja (vestes sacerdotais) e da ciência (vestes do laboratório). Contudo, na escola confessional, tal capa passa a ser o *objeto discursivo da sexualidade*, sendo considerada a "primeira pele" do professor, haja vista que múltiplas possibilidades de visibilidades são acionadas, dentre elas a sexualidade do professor, tal como a inquietação expressa por uma professora que estava sem essa vestimenta: "Sem o jaleco, é como estar sem roupa!"

*Enunciados* prenhes de vontade de poder, vontade de saber e vontade de verdade deram condições de existência ao jaleco, possibilitando a inferência de três *objetos discursivos,* bem como as *instituições* e os *discursos* que criaram o jaleco como objeto discursivo. Os objetos discursivos são: o *jaleco que veste o sacerdote*, o *jaleco que veste a ciência* e o *jaleco que veste a docência*.

O "manto" ou a "túnica" usada pelos sacerdotes jesuítas assemelha-se ao *jaleco* do qual tratamos nesse artigo. Sem um corte evidenciando as curvas de um corpo que está ali, mas não está. Um corpo, cuja sexualidade deveria ceder lugar à santidade e à pureza, pois eram consideradas vestes exclusivas e sagradas desde a antiguidade e os padres jesuítas faziam uso de tal vestimenta ao catequisarem os habitantes originais das Terras brasileiras, por ocasião do "descobrimento" do nosso país.

Que discursos fabricaram o "jaleco sacerdotal"? Que enunciados o produziram? Que docência essa posição discursiva do jaleco pode fabricar? O *jaleco sacerdócio* inventa um modelo de professor que é o sacerdote, o "santo" devotado ao exercício de sua profissão e até nossos dias esse discurso tem ressonâncias na docência. O sacerdote é o professor que exerce o pastorado na sala de aula, cuja missão é a salvação das almas - os alunos.

O processo educacional instaurado na colônia recém-descoberta sofreu forte influência das concepções oriundas do pensamento religioso vigente na época, ou seja, as ideias disseminadas nos âmbitos da economia, política e educação, tinham em seu bojo, o objetivo de promover a proliferação do ideal cristão da igreja católica, em franca ascensão nesse período e com o domínio de todos os setores da sociedade. A palavra de ordem era "Formar

os espíritos de acordo com a doutrina católica era a principal preocupação dos que se debruçavam sobre a educação" (FERREIRA, 2004, p. 73).

*Disciplinar* a conduta de acordo com as crenças e valores propagados pela Igreja Católica era a palavra de ordem da chamada Companhia de Jesus.[7] O exercício do *disciplinamento* começava pelo *corpo sacerdotal* vestido pelo jaleco até as doutrinas difundidas durante as ministrações das aulas. A formação intelectual só adquiria importância quando associada ao ensino das doutrinas da Igreja. Portanto, o cerne do processo educativo jesuítico era a formação dos valores e crenças em consonância com a visão cristã católica.

A missão da Igreja resumia-se em aspectos intrinsecamente relacionados, a saber: a colonização, a educação e a catequese. A *colonização* era a prática da exploração e sujeição dos povos colonizados; a *educação* era o instrumento por meio do qual eram introduzidos a cultura, os valores e as práticas dos países colonizadores; e por fim a *catequese* representava o mecanismo de difusão da religião dos colonizadores com o objetivo de promover a conversão dos povos colonizados à sua doutrina, isto é, à religião católica. A catequese tinha caráter eminentemente pedagógico, tendo como foco central à conversão dos colonizados através de práticas pedagógicas difundidas na escola e do exemplo de vida dos educadores jesuítas (SAVIANI, 2004).

Nesse cenário, evidencia-se a instauração de um tipo de *educação disciplinar* e tecnologias de *poder pastoral*, cujo objetivo era a catequese, o adestramento dos indivíduos, por meio de relações de poder, sendo a Igreja a instituição responsável por tal propagação, com o intuito de tornar os indivíduos dóceis[8] e escravos do poder clerical, cujo caráter ideológico e autoritário manifestava-se também na educação. Além disso, as tecnologias de *poder pastoral*, ao possibilitarem o governo dos outros, possibilitam ao mesmo tempo o governo dos indivíduos sobre si próprios (GARCIA, 2002). A escola representava, portanto, importante instrumento de propagação do pastorado cristão.

[7] A Companhia de Jesus era uma ordem religiosa cuja principal missão consistia em ensinar os indivíduos de acordo com as doutrinas disseminadas pela Igreja Católica. Neste sentido, o ensino era o meio pelo qual ocorria a disseminação dos dogmas da Igreja por meio da pregação. Os padres jesuítas - como eram chamados os integrantes da Companhia de Jesus – destacaram-se como fundadores de povoados, educadores e pregadores (KERN, 2004, p.108). Eram nomeados pela corte portuguesa e viajavam juntamente com as expansões mercantis que tinham o objetivo de conquistar terras para Portugal e colonizar essas terras conquistadas a partir da introdução de sua cultura.

[8] Entendem-se dóceis não como obedientes, mas como indivíduos cujos corpos são moldáveis, maleáveis, isto é, que são disciplinados e engendrados a partir das redes de poder (VEIGA-NETO, 2005, p.85).

A Igreja, por sua vez, tinha a função de vigiar e manter a pureza cultural de seus ensinos. É esse tipo de educação que, até hoje, está enraizada em nossas salas de aula, fazendo-nos sujeitos de um sistema que nos dirige e conforma por meio de práticas pedagógicas que instituem o *poder pastoral*, no que se refere ao *governo das almas*, da *conduta* e dos c*orpos dos indivíduos*.

O *"jaleco que veste a ciência"* é usado nos laboratórios de ciências/biologia/química, em hospitais ou farmácias pelos profissionais da área de saúde. Sua função é dita como direcionada à proteção patológica, isto é contra as doenças que circulam nos ambientes. Que discursos produziram o jaleco que "veste a ciência"? Que discursos sobre esse jaleco ecoam na docência? Esse acessório é imprescindível na ciência, pois as relações de poder que possibilitaram sua existência dão à ciência *status* de autoridade, de quem tem a voz autorizada a falar sobre ciência. O cientista faz uso do jaleco, que configura-se um dos ícones da ciência. O discurso tão naturalizado que criou o *jaleco na ciência* o remete ao laboratório. Nessa perspectiva, o jaleco como objeto discursivo da ciência, emerge em meio às malhas do poder científico que dita um modo de fazer ciência e de ser cientista. Quem o usa está autorizado a falar, a dizer o discurso da ciência, o discurso dito "verdadeiro", porque é "cientificamente comprovado". Portanto, a ciência, enquanto instituição, carrega o poder de determinar quais "verdades" serão propagadas.

E o "*jaleco que veste a docência*" em escolas confessionais? Que discursos criaram o jaleco como o*bjeto discursivo da sexualidade*? De onde emanam essas vozes discursivas do poder? Para a problematização de tais questões, citaremos um trecho extraído do livro que versa, dentre outras recomendações e prescrições, sobre como deve ser a postura do professor dessa rede de escolas confessionais protestante justificando o uso do jaleco: "O jaleco é, além de uma **proteção** à roupa do professor, uma identificação da função e da instituição". (MENSLIN, 2013, p.82. Grifo meu).

Na escola confessional o processo de instauração do jaleco como objeto discursivo tem sua trajetória na história do *sacerdócio (autoridade)* e da *ciência (proteção)*, ambos transmutados para a imagem do professor confessional, haja vista que tal objeto é fabricado em meio aos discursos tecidos nas linhas da *autoridade* e da *proteção.* Porém, o *jaleco que veste o sacerdote* emerge em meio aos discursos de exaltação à *santidade* e à *pureza* do corpo; já o *jaleco que veste a ciência,* é criado nos discursos sobre autoridade científica, que confere *status* ao cientista. Enquanto que o *jaleco que veste a docência*, nasce dos discursos

inquietantes e cambiantes, que trazem o corpo como objeto de desejo e prazer em que o *corpo* e a *sexualidade* docente estão tecidos sob a égide das relações de poder que instituem, enquadram e legitimam regras e normas regulatórias, todas elas estratégias para o controle e disciplinamento dos corpos. Portanto, o *jaleco que veste a docência*, cria, inventa e legitima uma *docência decente*, docência moralizante, entendendo a *moral* tal como Foucault (2007b), isto é,

> (...) o comportamento real dos indivíduos em relação às regras e valores que lhes são propostos: designa-se, assim, a maneira pela qual eles se submetem mais ou menos completamente a um princípio de conduta; pela qual eles se obedecem ou resistem a uma interdição ou a uma prescrição; pela qual respeitam ou negligenciam um conjunto de valores (FOUCAULT, 2007b, p. 26).

Reiterando tal conceito, Foucault (2007b, p.26. Grifo meu) define *moral*, como "um conjunto de valores e regras de ação propostas aos indivíduos e aos grupos por intermédio de aparelhos prescritivos diversos, como podem ser a família, as *instituições educativas*, as igrejas, etc." A *escola*, enquanto *instituição educativa* e instância formativa, prescreve e inscreve sobre os corpos os valores morais que circulam na instituição eclesiástica e têm na escola confessional seu campo fértil de atuação, ganhando *status* de verdade. Por isso, dentre outros objetos discursivos da sexualidade- o *jaleco*- carrega *vontade de poder*, *saber* e *desejo de verdade*, resultado da rede discursiva de poder, que possibilitou sua existência e disseminação dos valores morais da igreja.

Sob essa ótica, é a moral da sexualidade que determina o que deve e o que não deve ser dito, dita as normas de comportamento tanto na igreja, como na *escola confessional*, instituição educativa vinculada à igreja e que ratifica os discursos desta instituição religiosa. Nessa perspectiva, a ênfase é na conduta moral que implica na *constituição de si* como sujeito moral, fabricando modos de subjetivação e produção de uma *ascética ou ascese* (Foucault, 2007b). Castro (2009, p.45), em seu livro Vocabulário de Foucault, comenta que *ascese* é

> "[...] um trabalho de constituição de si mesmo, isto é, da formação de uma relação consigo mesmo que fosse plena, acabada, completa, autossuficiente e capaz de produzir essa transfiguração do sujeito que é a felicidade de estar consigo mesmo. A noção de ascese está determinada pela herança cristã.

Como objeto discursivo que *veste uma docência*, o *jaleco* dá visibilidade a um campo minado de subjetividades. Nesse campo minado, a *ascese* é o mecanismo que assegura a mortificação dos instintos e paixões carnais, subjetivações que se dão no e sobre o corpo, que balizam os princípios, regras e normas regulatórias impregnadas de discursos veiculados pela igreja em relação à sexualidade. Todos esses eventos seriam formas de exercício espiritual

que visam coibir as sensações corporais, fortalecendo o espírito com o objetivo de mortificação dos "desejos carnais", o que demonstra cuidado com o outro, com o rebanho- os alunos. Em relação a esse aspecto da *ascese*, Garcia (2002, p.173), afirma que

> O cuidado dos outros exige um trabalho de perscrutação e de controle sobre os próprios pensamentos e instintos, num ambiente cuidadosamente preparado para facilitar esse trabalho de ascese, de auto-exame e autocorreção, que exige a renúncia de si e o alçar-se a um estilo de pensamento e existência moral superiores. A pedagogia institui um trabalho sobre a consciência que visa a reforma e uma espécie de cura dos indivíduos.

Há explosão discursiva em torno da sexualidade que fabricou o jaleco como objeto discursivo. Instituído na escola confessional, não a partir de proibições ou negações, mas a partir de uma positividade, caracterizada pela *produção* de discursos que têm sua ressonância na docência. Os discursos que circulam na escola confessional tratam a sexualidade como instrumento de controle dos corpos, proliferando o "manual de conduta" que tem a *vontade* de gerir a vida dos indivíduos, fortalecendo as relações de dominação, submissão e sujeição, modos que se reduziriam a efeitos de obediência, pois incitam a sexualidade conservadora, fazendo do jaleco instrumento de vigilância e controle dos corpos docentes.

Além disso, na escola confessional, não só herdamos os discursos dos jesuítas na forma de "catequisar", mas também herdamos a vestimenta sacerdotal, cujos discursos e suas ressonâncias apontam para um modo de ser um *docente decente*, isto é, um docente cuja sexualidade é "protegida" por um jaleco. O discurso do "poder pastoral"[9] está fortemente "enraizado" na *docência decente*. Por isso, com Foucault nos interessamos em fazer uma "(...) história de como nos constituímos sujeitos de verdades (ou de como nos assujeitamos às verdades de nosso tempo, ou ainda de como não cansamos de buscar discursos verdadeiros que nos constituam)" (FISCHER, 2002, p.39).

Desse modo, na escola confessional, o jaleco é uma *invenção* que possibilitou a construção de uma *sexualidade docente*, isto é, uma forma de ser professor cristão em meio às relações de poder, que tem a sexualidade como *fronteira* entre o jaleco e corpo. A visão estereotipada do jaleco é desnaturalizada, pois, ao longo da história, ele metamorfoseou-se em diferentes objetos e abre um campo de visibilidade sobre as multiplicidades de coisas que nos atravessam e nos incitam a falar sobre a docência.

[9] Poder pastoral é uma figura formada no cristianismo a partir da tradição hebraica. Esse poder se exerce sobre um rebanho que, na escola confessional, transmuta-se na relação ovelha-aluno e pastor – professor. (CASTRO, 2009)

Na ciência, o jaleco é um símbolo para dar status. Entretanto, na escola confessional, o jaleco assume outra posição, a partir de outros discursos. Transfigura-se em *objeto panóptico* em que a vigilância sobre o corpo torna-se o alvo da observação. Os discursos que estabeleceram o jaleco como parte da vestimenta do professor, preconizavam que este acessório seria para proteção.

É nas linhas do poder que o *jaleco - objeto discursivo da sexualidade*- é tecido e em sua tessitura está a emergência dos discursos que dizem sobre uma docência ainda desconhecida por muitos: a docência fabricada no interior de instituições eclesiásticas, como é o caso da escola confessional. Instituições que ditam regras e normas regulatórias que determinam um tipo formatado de docência, uma docência cerceada pelas relações de poder, que têm como produtividade a *resistência* aos modos estabelecidos de *ser*, *fazer* e *viver* a docência.

Os discursos que inventaram uma posição discursiva para o jaleco na escola confessional, produzem inquietações, modificações e metamorfoses profundas nas formas de ver as coisas, os acontecimentos, pois há incitação a não silenciar sobre esses discursos que nos aprisionam, engessam, nos direcionam para o *caminho da decência* – o único – esmagando a possibilidade do *devir*, da criação, da (re) invenção na docência.

Colocar o jaleco em discussão nos dá condições de possibilidade para problematização de que sexualidade docente esse objeto discursivo é capaz de fabricar. A desestabilização e fissuras das certezas e verdades sobre o corpo e a sexualidade docente, permite a (re)invenção de uma docência múltipla, além de criar mecanismos de *resistência*, permitindo-nos viver e experimentar processos de contínuas metamorfoses. A problematização do jaleco enquanto objeto discursivo da sexualidade tem uma historicidade que o insere na ordem do discurso, dando visibilidade ao "lugar" do acontecimento e as contingências de sua aparição. (FOUCAULT, 2008b)

O jaleco transita em instâncias discursivas (*igreja, ciência e docência*), dando visibilidade a uma docência, cuja ressonância dos discursos eclesiásticos fabricam uma decência. Os discursos de decência sobre a docência, têm seu *lugar de acontecimento*, sua *historicidade* e ressonâncias oriundas da *instituição eclesiástica* a que a escola confessional está vinculada. Tais discursos criam uma decência balizada nas regras e normas regulatórias que regem a sexualidade e que proliferam nos discursos eclesiásticos, tendo o corpo como o alvo das relações de poder. Essas relações que se estabelecem no e sobre o jaleco são positivas, na

medida em que seu interesse é o controle e disciplinamento dos corpos, produzindo subjetividades.

Os discursos que criaram o jaleco se multiplicam e têm sua dispersão em instâncias discursivas e campos de saber e poder distintos, tais como o *sacerdócio jesuítico*, a *ciência* e a *escola confessional*. A partir dessas instituições emanam relações de poder que têm suas ressonâncias no *discurso religioso*, no *discurso cientifico* e no *discurso pedagógico*. O objeto discursivo jaleco é instrumento de exercício do poder sobre o corpo e a sexualidade. As práticas de adestramento da sexualidade produzem marcas nas superfícies dos corpos, já que o jaleco expõe uma nudez, que não se inscreve na ordem discursiva eclesiástica.

Considerar o jaleco como objeto discursivo da sexualidade, exigiu a conversão do olhar para capturar na superfície das relações discursivas, a vontade de poder e desejo de fabricar *corpos docentes decentes,* prenhes de uma sexualidade que é posta em vigilância constante, mas que tem sua positividade, na medida em que possibilita a emergência de *resistências* e *metamorfoses* que mudam o curso do exercício da docência, adestrando os corpos a partir da *disciplina* que fabrica "corpos submissos e exercitados, corpos 'dóceis'" (FOUCAULT, 2008 a, p. 119).

O exercício de mapear os ditos e não ditos sobre o jaleco, a partir da análise do material empírico que constava de livros produzidos e veiculados pela escola confessional, que prescrevem em seus discursos o bom professor cristão, aquele que abdica de seus prazeres e de sua sexualidade em nome da santidade e pureza, remete-o ao sacerdote jesuíta, cuja missão é o exemplo e a submissão o foco de sua docência.

Portanto, o jaleco se inscreve em uma trama discursiva em que as relações de poder produzem, fabricam, docilizam, criam e inventam formas de ser docente no interior de instituições que ditam regras e normas regulatórias, mas que tem como produtividade formas de resistências contra o que está estabelecido e deve ser seguido. É na *resistência* que se cria, é ela que inventa outras formas de viver a docência em meio às imposições das instituições confessionais no que tange à sexualidade.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, Edgardo. **Vocabulário de Foucault** – Um percurso pelos seus temas, conceitos e autores. Tradução Ingrid Müller Xavier. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FERREIRA, António Gomes Alves. A educação no Portugal Barroco: séculos XVI a XVIII. In: STEPHANOU, Maria e BASTOS, Maria Helena Câmara (Orgs.). **Histórias e Memórias da Educação no Brasil**. 1. v. séculos XVI a XVIII. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Trabalhar com Foucault: Arqueologia de uma paixão**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

FOUCAULT, Michel**. História da sexualidade I:** A vontade de saber. Tradução de Maria Thereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. 18. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2007a.

_____. **História da sexualidade II: O uso dos prazeres.** Tradução de Maria Thereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. 18. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2007b.

_____. **Vigiar e punir**. 35. ed. Petrópolis: Vozes, 2008a.

_____. **A ordem do discurso**. 17. ed. São Paulo: Loyola, 2008b.

_____. **A arqueologia do saber.** Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.

GARCIA, Maria Manuela Alves. **Pedagogias críticas e subjetivação**: uma perspectiva foucaultiana**.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

KERN, Arno Alvarez. A educação do outro: jesuítas e guaranis nas missões coloniais platinas. In: STEPHANOU, Maria e BASTOS, Maria Helena Câmara (Orgs.). **Histórias e Memórias da Educação no Brasil.** 1. v. séculos XVI a XVIII. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

LOURO, Guacira Lopes. Pedagogias da Sexualidade. In: LOURO, Guacira Lopes (Org). **O corpo educado: pedagogias da sexualidade.** Tradução dos artigos: Tomaz Tadeu da Silva. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

MENSLIN, Douglas. **O Que Esperam de Mim como professor da Rede Adventista**. Uma visão panorâmica das atividades profissionais na Educação Adventista: da Administração Escolar ao Serviço de Apoio. Volume II. Curitiba, PR: Editora MM, 2013.

SAVIANI, Dermeval. Educação e colonização: as idéias pedagógicas no Brasil. In: STEPHANOU, Maria e BASTOS, Maria Helena Camara (Orgs.). **Histórias e Memórias da Educação no Brasil.** 1. v. séculos XVI a XVIII. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault & A Educação**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

# O ENSINO LÚDICO DO FILO BASIDIOMYCOTA

Bruna Cristina Tomazini Neto (Universidade Federal da Fronteira Sul)
Fernanda Hubner de Lima (Universidade Federal da Fronteira Sul)
Guilherme Budke (Universidade Federal da Fronteira Sul)
Luciana Soerensen Achermann (Universidade Federal da Fronteira Sul)
Diana Paula Perin(Universidade Federal da Fronteira Sul)
Gisele Arruda (UNIPAR)
Luciana Graciano (Universidade Federal da Fronteira Sul)

**Resumo**
Jogos didáticos favorecem a construção do conhecimento ao aluno, além de constituir-se como um facilitador para o processo cognitivo. Assim, os objetivos deste trabalho foram elaborar, confeccionar e avaliar o jogo didático que visa auxiliar na compreensão e aprendizagem do conteúdo sobre os fungos, mais precisamente, o Filo Basidiomycota. O jogo foi elaborado com base nas literaturas referentes ao conteúdo específico do tema e compreendeu-se de um tabuleiro confeccionado em TNT de tamanho aproximado de 2m de comprimento por 1,5 m de largura, com 16 cartas relacionadas ao tema e um dado. O protótipo, aplicado a alunos de ciências biológicas, demonstrou que o andamento e as regras do jogo estavam satisfatórios, podendo ser aplicado em turmas escolares.

**Palavras-chave:** Fungos. Basidiomycota. Jogo Didático. Ensino. Ciências.

## Introdução

A aprendizagem é um processo contínuo que começa com o início da vida e só é interrompido com a morte. O ser humano está em constante aprendizado e em cada etapa, em cada situação vivenciada, ele está aprendendo. E é através da aprendizagem que o ser humano transforma o meio em que vive (LIMA 2009 in TAVARES, 2013). Nesse sentido, o professor tem um papel significativo no processo de ensino, já que as possibilidades de aprendizagem são promovidas pelo educador, ao proporcionar experiências, reflexões, e informação sobre o objeto de estudo (BRASIL, 1997).

Assim, buscar metodologias que favoreçam e contribuam com a internalização de conhecimentos e com o processo de aprendizagem dos educandos é muito importante. Um método muito utilizado são as atividades lúdicas, pois propõem uma forma mais atraente, dinâmica e interativa de estudo (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, S/D).Desse modo, o jogo na educação escolar constitui-se como um facilitador para o processo cognitivo, além de se constituir como uma manifestação cultural ao refletir as formas como indivíduos se

relacionam e vivem, bem como valores morais e éticos, sendo comparado a uma espécie de espelho do comportamento social (BROTTO, 2000 apud SILVA; PAULA, 2007)

O jogo educativo favorece a criação de um ambiente crítico, fazendo com que o aluno se sensibilize para a construção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas para o desenvolvimento de suas cognições, podendo ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes (MORATORI, 2003).

Dentre as principais dificuldades no ensino de Ciências e Biologia estão a distância entre o que está sendo estudado e o cotidiano do aluno, pois a maioria dos conteúdos a serem estudados nessas disciplinas apresenta-se de forma microscópica sendo que a falta de materiais e laboratórios para aulas práticas dificulta a visualização dos processos fisiológicos, anatômicos e histológicos, consequentemente prejudicando a aprendizagem (TAVARES, 2013).

Outro obstáculo bastante significativo para o ensino das ciências está vinculado na dificuldade que os alunos encontram em problematizar situações formuladas pelos professores, ou seja, conteúdos científicos não despertam muito interesse por parte do educando, já que não estão inseridos em um contexto científico, nem conscientes da relação existente entre essas situações-problema, compreendendo essas atividades como simples exercícios escolares. Essa ação torna-se ainda maior, quando os alunos não conseguem perceber a vinculação do conteúdo com o mundo ao seu redor, por isso não se motivam em buscar soluções e conhecimento destes determinados assuntos (NEHRING et al., 2002)

É neste viés, que os jogos educativos na ciência, surgem como um meio para o melhor desempenho escolar, além de contribuir no processo de ensino-aprendizagem, tornando os conteúdos científicos mais interessantes e prazerosos. Por parte dos alunos, os jogos estabelecidos na sala de aula, fazem com que admitam uma solução acessível para a problematização, apresentada anteriormente, ao seu nível cognitivo, já que se trata de um conteúdo escolar (NEHRING et al., 2002).

Neste sentido, o jogo ganha um espaço ideal na aprendizagem, na medida em que estimula os alunos, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, além de simbolizar um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Podem ainda, possibilitar a aproximação dos alunos ao

conhecimento científico, levando-os a manter uma vivência com os problemas próximos a realidade atual (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, S/D).

A temática escolhida Filo Basidiomycota é um dos grupos pertencentes ao Reino Fungi. O reino fungi compreende aos conhecidos fungos. Eles compõem um grupo de organismos com mais de 97 mil espécies e estima-se que a diversidade de espécies possa chegar até 5,1 milhões (DRECHSLER-SANTOS, 2015). Segundo Raven et al. (2014) os fungos compõem o segundo maior grupo de seres vivos do planeta, suplantado apenas pelo grupo dos insetos. São características comuns dos fungos serem eucariontes, unicelulares ou multicelulares, heterotróficos, aclorofilados, e geralmente filamentosos. A parede celular é de quitina, podendo ainda conter β-glucanos. A fonte de carboidrato armazenada é o glicogênio, assim como os animais e bactérias, alguns podem apresentar lipídeos. Por serem heterotróficos sua nutrição é dada por absorção de substâncias, sendo que eles secretam enzimas digestivas (exoenzimas) para o meio externo contendo a fonte de alimento, as enzimas hidrolisam os compostos alimentares e os absorvem já como uma molécula assimilável. Entre as enzimas produzidas por diferentes espécies de fungos pode-se comentar as capazes de hidrolisar quitina, osso, couro, madeiras e até materiais plásticos. Essa capacidade confere a eles potencial poder de reciclagem de nutrientes no meio ambiente.

Relacionando os fungos com temáticas do cotidiano pode-se dizer que eles são conhecidos principalmente como cogumelos, mofos, bolores e leveduras (fermento) (RAVEN et al. 2014).

Pensando a temática fungos basidiomicetos e sua relação com temáticas ambientais e do cotidiano pode-se dizer que eles são os mais conhecidos e formam estruturas de reprodução macroscópicas. Os mais conhecidos são os cogumelos (Figura 1a) e orelhas de pau (Figura 1b). Ainda podem-se citar osgrupos que são menos conhecidos: fungos gelatinosos (Figura 1c) os “gasteromicetos” e as ferrugens (Figura 1d) e os carvões (Figura 1e). Estão presentes em ambientes aquáticos e terrestres, podem ser parasitas, sapróbios e micorrízicos. São na sua maioria saprófitos e participam da decomposição de folhas, galhos e troncos, sendo encontrados em uma grande variedade de substratos e em diferentes biomas. Sua grande importância, em termos ecológicos é o papel que desempenham na ciclagem de nutrientes (DRECHSLER-SANTOS, 2015).

Quanto à estrutura (Figura 2) os fungos do Filo Basidiomycota podem apresentar-se em formas miceliais ou leveduriformes. O micélio é septado (septos perfurados formando poro com margem em forma de barril) e a reprodução pode ser assexuada e sexuada. Uma

característica fundamental para a identificação desse filo são as formas dos basídios presentes nos basidiósporos (exógenos com quatro basídios) (DRECHSLER-SANTOS, 2015).

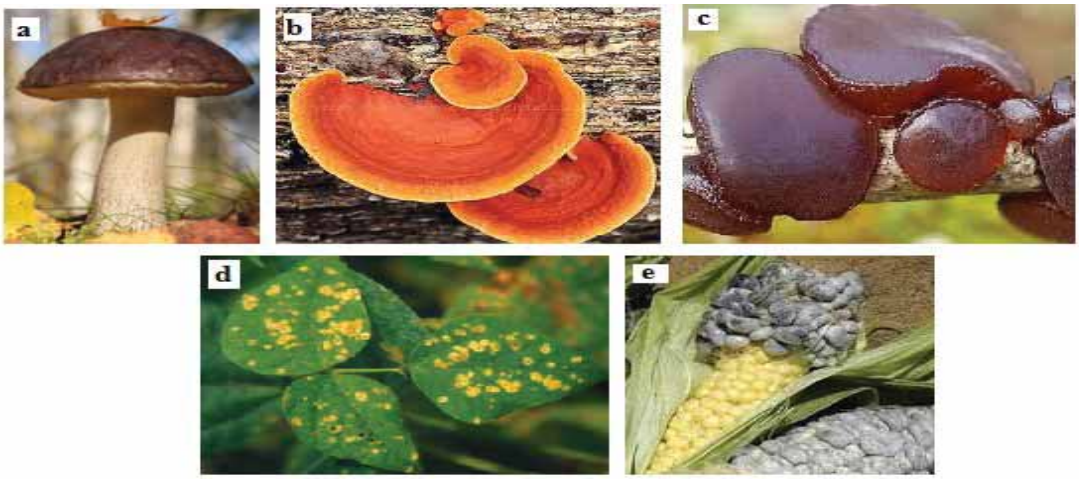



Figura 1. Imagens ilustrativas sobre os diferentes tipos de fungos do Filo Basidyomicota: (a) cogumelo, (b) orelha-de-pau, (c) gelatinosos, (d) ferrugens e (e) carvões. Fonte: //imagens.google.com.br.

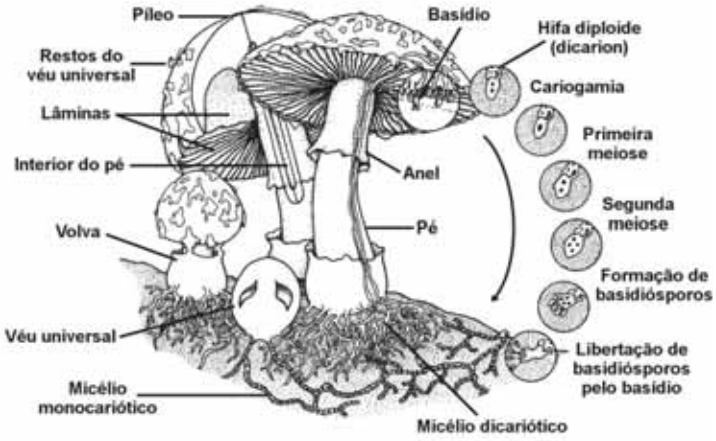



Figura 2. Fungos Basidiomycota. Ciclo de vida de um cogumelo evidenciando partes da morfologia geral. Fonte: Casa das ciências, 2016.

Quanto à importância ecológica, econômica e médica dos basidiomicetos, pode-se comentar como ecológica: contribuição com a ciclagem de nutrientes como os das ordens Russulales e Polyporales, "orelhas-de-pau" que possuem como habitat troncos das árvores ou sob matéria vegetal morta (no caso lenhosa). Eles aceleram a decomposição, enriquecendo o solo com matéria orgânica e muitos nutrientes. Já os cogumelos das ordens Agaricales e Boletales são encontrados mais frequentemente sobre a serapilheira, próximos às árvores atuando na decomposição de folhas mortas e demais restos orgânicos. Ainda algumas decompõem restos animais e vegetais contribuindo para a fertilização do solo e podem ajudar também as plantas a absorverem nutrientes através de associações com as raízes das mesmas. Algumas espécies como *Pleurotus sajor-caju*, *Psilocybe castanella, Pycnoporus sanguineus*

são utilizados na biorremediação, processo que usa organismos vivos para tratar ambientes contaminados (NEVES et al, 2013).

A importância econômica dos basidiomicetos está relacionada principalmente com a alimentação, sendo que muitas espécies são fontes de proteínas, sais minerais, ferro, vitaminas do complexo B, cálcio, fibras outros elementos. Representam popularmente os mais comuns as espécies *Agaricus bisphorus* (Champignon), *Pleurotus osteatus* (Hiratake), *Agaricus blazei* Murril (Himematsutake), *Lentinus edodes* (Shitake), e *Pleurotus* sp. (Shimej) (DRECHSLER-SANTOS, 2015). No setor biotecnológico vários fungos deste grupo podem ser utilizados para aperfeiçoar processos biológicos, como por exemplo, o uso de leveduras (*Saccharomyces* spp.) para a produção de etanol, na panificação, clarificação de sucos e cervejas entre outros (SCHENBERG, 2010; BENASSI, 1989). Outro aspecto importante deste que vale destacar é que algumas espécies causam prejuízo econômico por serem fitopatogênicas de culturas agrícolas: Classe Teliomycetos (ferrugens) e Ustomycetos (carvões). As "ferrugens" afetam os cereais, os pinheiros, o café, a maçã e o amendoim. Os gêneros mais importantes são: *Puccinia, Gymnosporangium* e *Cronartium*. Ainda os "carvões" são fungos parasitas de angiospermas que atacam o milho, a aveia e o trigo (NEVES et al, 2013).

Por fim a importância médica deste grupo se da pela síntese de metabólitos bioativos com atividade: antibiótica, antifúngica, antiviral, citotóxica imunomoduladora, analgésica, cardiovascular, anti-inflamatória, psicoativa, hipoglicemiante, hipolipemiante, entre outras. O *Agaricus brasiliensis*, ("Cogumelo do Sol", "Himematsutake") apresenta efeitos antimutagênicos, antibactericidas, antitumorais e anticancerígenos, além de ajudar na diminuição dos níveis de glicose no sangue e da pressão arterial. O Shiitake (*Shiitake mushroom*) é rico em proteínas, aminoácidos essenciais, vitaminas E, B, C e D, e sais minerais, como cálcio, fósforo, ferro e potássio. Por outro lado, existem espécies venenosas, como a *Amanita* sp., que são alucinógenas e tóxicas, podendo levar a morte (GRANDI, 1998).

O aspecto negativo esta relacionado à possibilidade de causar patologias em humanos e animais como as micoses (todos tecidos, exceto dentes), alergias (respiratórias e cutâneas), infecções (em mucosas, tecidos subcutâneos, órgãos).O fungo leveduriforme *Candida albicans* é um exemplo clássico de patologia fúngica, ele causa a "candidíase": micose que ataca qualquer parte da pele humana, porém com preferências para as mucosas, como a boca e a vagina (local úmido) (LEVINSON, 2010).

Diante do contexto brevemente apresentado buscou-se evidenciar alguns pontos fundamentais no ensino da temática fungos do Filo Basidiomycota como: caracterização geral, habitat, importância ecológica, econômica e médica. O conhecimento desses pontos é

fundamental para que ocorra uma formação mais ampla dos educandos a fim de que possam adquirir conhecimentos relacionados com o mundo real fora das salas de aula ampliando suas competências em participar da vida ativa na sociedade.

Em face deste contexto, desenvolveu-se uma proposta que teve como objetivo a elaboração, a confecção e a avaliação das regras do jogo. O recurso escolhido foi o jogo didático, de modo que auxilie futuramente o processo de ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia.

## Material e Métodos

Antes do desenvolvimento do jogo, delimitou-se um dos conteúdos programáticos do componente curricular de Diversidade e Evolução de Organismos Fotossintetizantes e Fungos, sendo escolhido o tema Filo Basidiomycota. Em seguida, produziu-se possíveis perguntas, sobre o determinado assunto, a serem utilizadas no jogo. Um esboço inicial do tabuleiro foi produzido e então, posteriormente confeccionado. Após a elaboração, o jogo foi apresentado para acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, de modo a avaliar se a atividade lúdica apresentava os resultados esperados. Tal avaliação deu-se através de conversa com os jogadores e observadores, para que os apontamentos sobre o jogo fossem analisados.

## Elaboração dos Jogos

O jogos foi elaborado com o objetivo de auxiliar os alunos na fixação do conteúdo estudado, facilitando a compreensão do tema em questão (Filo Basidiomycota) através de uma atividade lúdica. Primeiramente foi esquematizado o jogo para depois, finalmente, ser confeccionado.

O jogo sobre o conteúdo do Filo Basidiomycota foi intitulado **"Trilha das Basidiomycotas"** foi confeccionado com T.N.T., E.V.A., papel sulfite com imagens de diferentes espécies impressas e perguntas, papel para confecção do dado, cola e tesoura. O jogo compôs-se de um tabuleiro de T.N.T., de medidas aproximadas de 2 metros de comprimento por 1,5 m de largura, cartões-pergunta e um dado, como ilustrado abaixo nas figuras 3 e 4 (assim como nos Anexos 1, 2 e 3). Os peões são os próprios alunos, já que o tabuleiro disponibiliza espaço suficiente para conter pessoas durante o andamento do jogo, além de oferecer uma maior interação entre o jogo e os jogadores. O custo da confecção foi baixo, sendo possível reutilizar materiais disponíveis nas escolas.

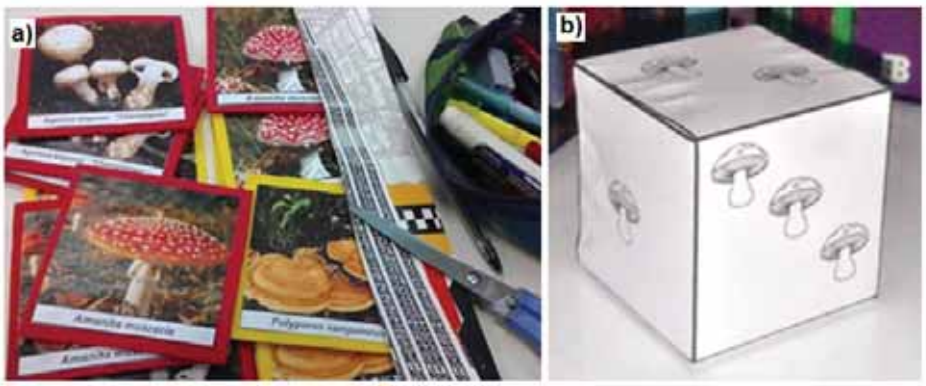



Figura 3. a) Cartões-perguntas confeccionados e b) dado confeccionado para o jogo.

## Regras do Jogo

O tabuleiro foi desenhado com o objetivo de ter uma sequência e de ser realizado um trabalho em grupo para fixação do conteúdo, como pode-se observar na Figura 4. Nesta Trilha, utilizam-se 2 a 4 grupos de jogadores (varia conforme o número de alunos na sala e o objetivo do professor), o jogo inicia-se com a divisão da turma, em seguida a escolha de um representante para cada grupo, estes irão jogar o dado, o grupo que tirar o maior número no dado começará jogando.

Figura 4. Jogo completo confeccionado.

Um de cada grupo será o responsável por ser o peão, e outro por jogar o dado, o restante será responsável por retirar os cartões perguntas (que serão colocados no tabuleiro com as imagens representativas para cima, enquanto as perguntas ficam na parte inferior do cartão) e responder as questões. O tempo do jogo varia conforme cada jogada e quantos segundos são utilizados pelos grupos para responder as perguntas, não podendo passar de 30 segundos para responder cada uma delas. Assim, o grupo iniciante jogará o dado para ver quantas casas andará e, caso acertar a pergunta retirada pelo grupo, terão até 1 minuto para

responder à questão. Caso errarem, o "peão" permanece no mesmo lugar. Se acertarem, ele anda o número de casas retiradas no dado. Vence o grupo que chegar primeiro ao final.

## Desenvolvimento da análise do andamento do jogo e socialização

Após a confecção do material didático ele foi aplicado em sala de aula para a turma da segunda fase do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O objetivo deste momento foi o de verificar se o tabuleiro, as regras e o andamento do jogo seriam adequados para serem utilizados em momentos de ensino nas escolas. O jogo foi também apresentado na IV Semana da Biologia da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), *campus* Realeza a fim de socializar o trabalho desenvolvido no componente com outros acadêmicos. O jogo foi desenvolvido para ser aplicado com alunos do ensino fundamental e do ensino médio, bem como do ensino superior, de modo a auxiliar a compreensão e fixação do conteúdo estudado.

## Resultados e Discussão

O protótipo do jogo Trilha dos Basidiomycotas foi aplicado na segunda fase do curso de Ciências Biológicas e entre os 30 alunos presentes na aula, apenas alguns participaram efetivamente da primeira aplicação do jogo, em que parcela considerável dos que jogaram o consideraram interessante, divertido e, principalmente, uma atividade educativa e ao mesmo tempo, de descontração, podendo realmente ser útil no processo de ensino-aprendizagem. É válido apontar que esse foi apenas um teste de como o jogo pode ser trabalhado em sala de aula.

Como o conteúdo ainda não havia sido trabalhado no componente os estudantes desconheciam parte da temática o qual foram feitas as perguntas nos cartões, poucos realmente conseguiram acertar as respostas no decorrer do jogo e consequentemente, finalizá-lo. As perguntas acertadas pelos alunos eram geralmente de teor bastante simples, como é possível observar na Figura 5. Assim, perguntas mais complexas e aprofundadas como a 3 (Figura 5) não foram respondidas pelos alunos.

É evidente, portanto, que o jogo deve ser aplicado, de preferência, somente após o estudo do conteúdo em sala de aula, para obter-se resultados mais satisfatórios dos que foram obtidos no primeiro teste. Desse modo, observa-se que após as aulas teóricas, seria interessante definir uma data do calendário escolar destinada apenas para colocar o jogo em prática, de modo que os alunos possam estudar o conteúdo antes e aproveitem integralmente o

momento lúdico. Além disso, segundo Silva et al. (2007), o trabalho escolar deve atender aos objetivos teóricos e práticos estabelecidos, contudo, as estratégias para alcançá-los devem ser estruturadas na sala de aula, a partir da realidade de seus alunos, para completar os instrumentos utilizados.

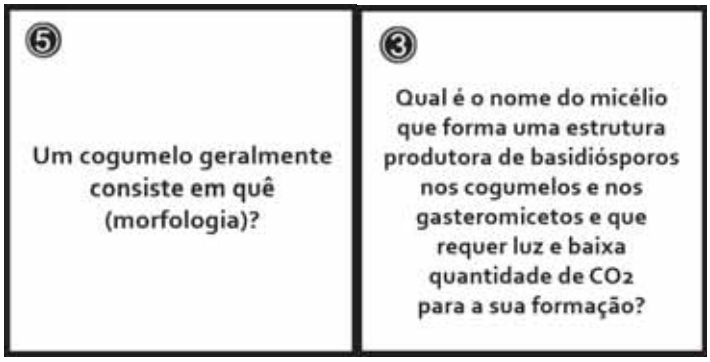



Figura 5. Cartões-pergunta elaborados para o jogo.

Ainda conforme relata Antunes (2012) durante a utilização de um jogo didático o professor pode verificar o conhecimento e a assimilação dos conteúdos pelos alunos o qual com atividades diferenciadas são direcionados a refletir, conceituar, interligar conhecimentos sendo então um momento de descobertas antes não compreendidas.

Durante a exposição do jogo, alguns professores observaram que certas perguntas sobre o conteúdo são muito complexas, o que pode prejudicar o andamento do jogo. Assim, os cartões- perguntas podem ser revistos no momento das aplicações, de modo que somente alguns sejam utilizados, para que o nível de dificuldade seja condizente com a turma em que o jogo será aplicado. Durante a semana da biologia vários participantes comentaram que o desenvolvimento de jogos é muito interessante para o ensino e que contribuem para auxiliar no processo de assimilação dos conteúdos.

## Conclusão

Os jogos didáticos constituem uma importante estratégia para os momentos de aprendizagem, já que instigam os estudantes a conhecerem melhor o conteúdo estudado, através de um momento de descontração e ludicidade, não havendo restrições quanto à idade ou a turma dos alunos, devendo apenas serem adaptados conforme seja necessário.

O jogo Trilha dos Basidiomycotas foi aplicado em uma turma de ensino superior eos resultados obtidos foram positivos, essa aplicação permitiu observar que o tabuleiro, as regras e o andamento do jogo foram adequados, entretanto observou-se também que para a aplicação do jogo os conteúdos devem ser previamente trabalhados e dependendo do nível de

aprofundamento dado em sala de aula algumas cartas podem ser separadas para que o conteúdo que permite o andamento do jogo seja selecionado.

Fica claro, portanto, que os jogos e diversos outros materiais didáticos podem ser confeccionados e utilizados por professores, já que permitem aulas mais dinâmicas e diversificadas, que chamam a atenção dos alunos e colaboram com o processo de ensino-aprendizagem.

**Referências**

ANTUNES, C. **Jogos Para a Estimulação das Múltiplas Inteligências**. Vozes Limitadas: Rio de Janeiro, 2012. p. 01- 301.

BENASSI, V. De T. **Utilização em panificação de leveduras (*Saccharomyces* spp.) provenientes da produção de álcool de cana-de-açúcar.** Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Unicamp: Campinas, 1989.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf >. Acesso em: 19 nov. 2015.

CAMPOS, L. M. L; BORTOLOTO, T. M; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Caderno dos Núcleos de Ensino, 2003, 35-48 p.

CASA DAS CIÊNCIAS. **Banco de imagens**. Fungos Basidiomycota – Ciclo de vida de um cogumelo, 2016.

DRECHSLER-SANTOS, E. R. **Material Complementar ao livro Sistemática Vegetal I:** Fungos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015, 01-43 p.

GRANDI, R. A.P. **Zigomicetos, basidiomicetos e deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas**. Editora: Instituto de Botânica, 1998, 01-181 p.

LEVINSON, W. **Microbiologia médica e imunologia.** Edição 10. ArtMed: Porto Alegre, 2010, 01-663 p.

MORATORI P, B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Trabalhos do Mestrado de Informática aplicada à Educação: UFRJ, 2003, 01-33 p.

NEHRING, C. M.; SILVA, C.C.; TRINDADE, J. A. de O.; PIETROCOLA, M.; LEITE, R.C.M.; PINHEIROS, T. de F. **As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos.** Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 1, 2002, 01-18 p.

NEVES, L.; PAULA, M.T. De.; BRITO, M.; BRAVO, M.; DINIZ, N.; MUZZI, M.R.S. **Taxonomia de Criptógmas - Fungos: Filo Basidiomycota**. Universidade Federal de Minas Gerais: Instituto De Ciências Biológicas (ICB), Belo Horizonte, 2013, p. 1-32.

SCHENBERG, A. C. G. **Biotecnologia e desenvolvimento sustentável**. Estudos avançados. v. 24, n.70, 2010, 07-17 p.

SILVA M. A. S. R; PAULA M. T D. A importância dos jogos cooperativos no ensino superior. **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba, 2007, p. 1621-1623.

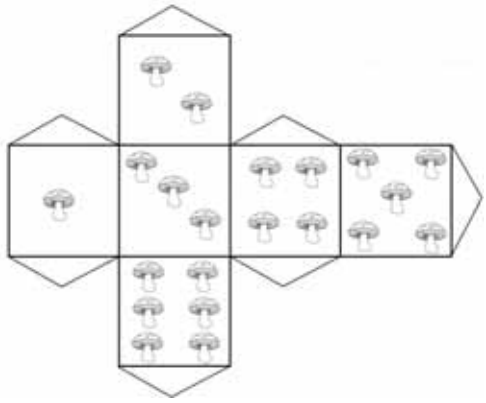
SILVA, A. M. T. B.; METTRAU, M. B.; BARRETO, M. S. L. **O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 88, n. 220, 2007, p. 445-458.

SILVA. A. Da C. **Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio indicados pelo programa nacional do livro didático 2012.** Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. São Paulo – SP, 2014, 01-48 p.

TAVARES, P. C; **Utilização de jogo educativo como proposta para favorecer o ensino de ciências nas turmas do 8º ano da Escola Municipal Maria Caproni de Oliveira, Município de Carvalhópolis MG.** Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Machado, MG., 2013, 01-48 p.

## Anexos

Anexo 1. Figuras de espécies presentes no verso dos cartões pergunta.



Anexo 2. Molde do dado confeccionado.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① Existem quantas espécies do Filo *Basidiomycota?* Dê alguns exemplos. | ② Que papel importante possuem os membros dos *Basidiomycota?* | ③ Qual é o nome do micélio que forma uma estrutura produtora de basidiósporos nos cogumelos e nos gasteromicetos e que requer luz e baixa quantidade de $CO_2$ para a sua formação? | ④ Em que classes podem ser divididos os *Basidiomycota?* |
| ⑤ Um cogumelo geralmente consiste em quê (morfologia)? | ⑥ Responda verdadeiro ou falso: " A estrutura pela qual se reconhece e diferencia-se um cogumelo comestível de um cogumelo venenoso é o basidioma". | ⑦ Os gasteromicetos são caracterizados pelo que? | ⑧ As classes *Teleomycetes* e *Ustomycetes* contém dois grupos fitopatogênicos importantes. Quais são? |
| ⑨ Por que se pode afirmar que os *Basidiomycotas* e os *Ascomycotas* tiveram uma origem em comum? | ⑩ Cite as principais áreas de utilização dos *Basidiomycotas* (no mínimo 3). | ⑪ Responda verdadeiro ou falso: "A reprodução dos fungos *Basidiomycotas* só envolve o tipo de reprodução sexuada e as estruturas de reprodução compreende basicamente a produção de mitósporos". | ⑫ Quais são as substâncias principais que formam a parede celular das estruturas somáticas dos *Basidiomycotas?* |
| ⑬ *Basidiomycota* é um dos três grandes filos que juntamente com *Ascomycota* e *Zygomycota* constituem que sub-reino? | ⑭ Em que formas podemos encontrar as *Basidiomycotas?* | ⑮ Quais são as fases pelas quais o micélio passa? | ⑯ Quais são as formas de reprodução das *Basidiomycotas?* |

Anexo 3. Perguntas desenvolvidas para o jogo.

# LEITURA DE IMAGENS NO SAEB CIÊNCIAS: UM ESTUDO A PARTIR DO ERRO DOS ESTUDANTES

Alexandre Jaloto (Inep)
Lenice Medeiros (Inep)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é caracterizar os sentidos construídos por estudantes do 9º ano do ensino fundamental sobre as imagens de questões de Ciências da Natureza do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica). Os estudantes, pertencentes à rede pública do Distrito Federal, participaram de entrevistas cognitivas, durante as quais avaliaram a construção de duas questões cada. As análises foram realizadas a partir de dois eixos: iconicidade das imagens e textos verbais a elas associados. Os resultados mostram que, em geral, os estudantes produzem sentidos que fazem referência a elementos próximos de suas realidades (como confusão entre seres vivos e seres humanos).
**Palavras-chave**: Leitura de imagens. Avaliação em larga escala. Entrevista cognitiva.

## 1. Introdução

Esse trabalho objetiva caracterizar os sentidos construídos sobre as imagens utilizadas em instrumentos de avaliação de Ciências. Mais especificamente, olhamos para as causas dos erros dos estudantes na aplicação piloto[1] da prova de Ciências da Natureza do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e as relacionamos com a multiplicidade de sentidos produzidos. Neste texto, apresentamos alguns resultados preliminares da pesquisa que se encontra em andamento e integra o projeto "Avaliando as avaliações de larga escala: múltiplos olhares sobre o 'erro' dos estudantes nos itens dos testes de desempenho". Tal projeto se realiza no âmbito da Diretoria de Avaliação da Educação Básica do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira e tem como objetivo geral explicar padrões de comportamento de questões de instrumentos de avaliação de larga escala a partir de análises dos erros dos respondentes.

Iniciamos este texto com a justificativa de nossa filiação teórica aos estudos do discurso e da linguagem e um panorama sobre a abordagem do uso de imagens no ensino de ciências. Em seguida, tratamos dos procedimentos metodológicos de nossa pesquisa e

1 Em 2013 foi publicado um novo documento referencial para os testes de desempenho do SAEB do componente curricular Ciências da Natureza. No mesmo ano, ocorreu uma aplicação piloto que objetivou avaliar a matriz apresentada no documento.

apresentamos a análise de três que continham imagens. Por último, tecemos algumas conclusões.

## 2. A imagem como linguagem

Por ancorarmo-nos nos estudos do discurso e da linguagem, entendemos que textos são objetos simbólicos que produzem sentidos na relação com a historicidade e com a exterioridade; são vestígios da materialidade histórica da linguagem (MARTINS, 2012). Segundo Ramalho (2007, p. 98), "no nível dos eventos concretos, a linguagem manifesta-se como texto, o material empírico de eventos que ocorrem em (redes de) práticas sociais mais amplas". Essa ancoragem é importante para tratarmos as imagens como textos que materializam eventos e produzem sentidos. Mais do que isso, questionamos a transparência das imagens, pois partilhamos o pressuposto de outros trabalhos (MARTINS; GOUVÊA, 2005; MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005; SILVA, H. C. DA et al., 2006) de que uma mesma imagem pode significar de diferentes modos, pois integra um sistema simbólico de representação influenciado por princípios que organizam possibilidades de representação e de significação numa dada cultura; tanto a estrutura e a forma da imagem intervêm na constituição dos sentidos, quanto as posições que os sujeitos ocupam numa dada formação discursiva.

Assim, entendemos que a leitura das imagens das questões de Ciências da Natureza da aplicação piloto do SAEB Ciências — assim como a leitura de qualquer texto — possibilita a construção de diferentes sentidos. Por conta de nossa experiência na docência e nos processos de avaliação em larga escala, assumimos neste trabalho que a constituição de distintos sentidos a partir de tal leitura pode incorrer em erros de participantes de tais processos.

Acreditamos na potencialidade de se olhar para o erro, já que é a expressão da relação entre o que já foi aprendido e o que ainda se faz necessário aprender, indicando potencialidades e limites à continuidade do processo de ensino-aprendizagem (ESTEBAN, 2009). No caso do SAEB, cujo objetivo privilegia a dimensão diagnóstica da avaliação, uma das possibilidades de uso do erro é o enriquecimento do olhar pedagógico para verificar se a questão de fato avalia o que se deseja avaliar; ou seja, se ela contribui para realizar o diagnóstico a que se propôs fazer. O erro devido a diferentes interpretações da imagem, se não estiver relacionado com os níveis de domínio do conhecimento avaliado — no nosso caso, conhecimento de/sobre ciências —, pode limitar os usos dos resultados da avaliação em larga escala.

Portanto, faz-se necessário investigar os sentidos que são construídos sobre as imagens de questões das avaliações em larga escala, a fim de se obter pistas dos motivos que levam os estudantes a cometerem erros ao responderem as questões dos instrumentos. Dito isso, apresentamos a seguir alguns estudos que tratam da abordagem de imagens no ensino de ciências.

## 3. As imagens no ensino de ciências

As imagens têm sido analisadas a partir de diferentes eixos e modelos teórico-metodológicos. Para este trabalho, buscamos estabelecer uma relação entre o erro do estudante e a multiplicidade de sentidos produzidos a partir da leitura das imagens. Entendemos, por isso, que olhar para a iconicidade das imagens e os textos verbais a elas associados pode ser promissor para compreender essa relação e, portanto, elegemos esses dois eixos para pautar nossas análises.

A **iconicidade** se refere ao grau com que a imagem se relaciona com a realidade que busca representar. Quanto maior o grau de iconicidade, menor a abstração. Desenhos figurativos, esquemas, signos normalizados e representações em forma de palavras reduzem a iconicidade da imagem e aumentam sua abstração (SILVA, G. S.; BRAIBANTE; PAZINATO, 2013; SOUZA, 2014). Trabalhos como o de Silva, Braibante e Pazinato (2013) identificaram a ocorrência de imagens no ensino de ciências que demandam interpretação de diferentes códigos simbólicos, por exemplo, a representação de modelos atômicos em que códigos, símbolos e sentidos de setas deveriam ser interpretados para a compreensão do fenômeno. Alguns trabalhos da área de ensino de ciências relacionam o grau de iconicidade das imagens às dificuldades de aprendizagem, que podem estar relacionadas com a presença de elementos abstratos das imagens (MARTINS; GOUVÊA, 2005); com a leitura apropriada de símbolos (STYLIANDOU; ORMEROD; OGBORN, 2002 apud ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2004); ou com a necessidade de se relacionar diferentes ícones imagéticos (ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2004). A descrição de uma imagem por estudantes tende a considerar os elementos reais e a desconsiderar os esquemas, as setas e os símbolos (ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2004). Rego (2011) observou que licenciandos de física transitam de uma imagem mais icônica para uma mais abstrata sem fazer ajustes ou adaptações, como se todas as realidades representadas nas imagens tratassem dos mesmos elementos.

Assumimos que as formas de representar uma dada realidade a partir de uma imagem envolvem escolhas de códigos linguísticos (por exemplo, o sentido de um movimento pode

ser representado por setas ou por desenhos sequenciais; as moléculas podem ser representadas por letras ou por palavras) e que tais escolhas contribuem para a produção de múltiplos sentidos. Portanto, consideramos que o grau de iconicidade da imagem se relaciona com a construção de distintos sentidos na sua leitura.

Os **textos verbais** se referem tanto à relação que é estabelecida entre a imagem e os outros textos da questão (por exemplo, se há ou não uma descrição da imagem) quanto aos textos verbais que lhe fazem referência (por exemplo, existência de legenda ou título). Trabalhos na área já tratam das relações estabelecidas entre os textos verbais e os imagéticos. A compreensão desse conjunto de informações demanda habilidade de leitura multimodal (PEREIRA; TERRAZAN, 2011). Dependendo da forma como os textos imagéticos se relacionam com os verbais (se houver uma desconexão entre o texto principal e a imagem, por exemplo), podem ser construídos obstáculos para a aprendizagem (SILVA, G. S.; BRAIBANTE; PAZINATO, 2013). Os trabalhos apontam também para a importância dos textos verbais para a interpretação das imagens. Por exemplo, os estudantes indicam que a legenda possui um papel pedagógico (MARTINS; GOUVÊA, 2005). Algumas vezes, a legenda é fundamental para a interpretação da imagem (ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2004); em alguns casos, inclusive, ela apresenta informações inexistentes no texto em que a imagem está inserida (PEREIRA; TERRAZAN, 2011). O texto que circunda a imagem também é importante para a sua interpretação, pois pode desempenhar um papel de mediação (ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2004).

A relação estabelecida entre a imagem e o restante do texto pode ser de diferentes naturezas. No que tange a questões de provas e testes, a imagem pode, por exemplo, simplesmente ilustrar uma situação apresentada no texto base[2]; ou pode ser inserida sem apresentação prévia e o enunciado solicitar algum conhecimento científico relacionado à representação. Por isso, assumimos que o modo como essa relação se configura influencia na forma como os sentidos da leitura imagética são produzidos.

Na seção que se sucede, apresentamos os procedimentos metodológicos para a seleção do recorte de nossa pesquisa; mais especificamente, descrevemos as escolhas das questões e dos estudantes entrevistados.

[2] As questões das avaliações produzidas pelo são construídas com base no Guia de Elaboração e Revisão de Itens (BRASIL, 2010), segundo o qual cada uma é dividida em três partes: o texto-base, o enunciado e as alternativas. O texto-base compõe a situação-problema a ser formulada na questão; o enunciado é constituído pela instrução da tarefa a ser realizada; as alternativas são possibilidades de respostas para a situação-problema apresentada e são compostas por um gabarito — alternativa correta — e pelos distratares — alternativas incorretas.

## 4. As questões e as entrevistas cognitivas

Analisamos as questões aplicadas para o 9º ano do ensino fundamental no teste piloto do Saeb Ciências de 2013, cujos resultados psicométricos revelaram um alto grau de dificuldade para o público respondente. O objetivo dessa primeira análise foi identificar as características pedagógicas que pudessem explicar os indicadores de dificuldade empírica, com foco, sobretudo, nos erros dos participantes do teste. A partir dessa análise formulamos hipóteses acerca dos componentes que podem ter contribuído para o aumento do parâmetro de dificuldade das questões e elegemos as mais recorrentes. Selecionamos, então, 12 questões que representavam nossas hipóteses e as testamos junto a estudantes do 9º ano do ensino fundamental, por meio de entrevistas cognitivas.

As entrevistas foram realizadas em dezembro de 2015 em cinco escolas públicas do Distrito Federal. A seleção das escolas e dos estudantes foi feita pelos parceiros da Secretaria de Educação do Governo do Distrito Federal e pelos coordenadores pedagógicos, respectivamente, de tal modo que ao todo fosse possível que cada estudante fosse submetido a duas questões e cada questão fosse avaliada por cinco estudantes.

Utilizamos nas entrevistas o protocolo da sondagem, descrito por Beatty e Willis (2007), que postula a definição prévia das perguntas. Elaboramos as perguntas para avaliar o entendimento dos estudantes quanto à clareza da questão em relação ao texto base, enunciado, comandos e instruções (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Quadro 1. Protocolo das entrevistas cognitivas realizadas com estudantes do 9º ano do ensino fundamental da rede pública do Distrito Federal.

| Pergunta da entrevista | Objetivo da pergunta |
|---|---|
| 1. Você pode repetir a pergunta com suas próprias palavras? | Verificar o entendimento da questão. Aqui será possível constatar se há problema de entendimento de algum vocábulo/conceito/informação presente no texto base e enunciado. |
| 2. Você pode dizer qual alternativa marcou e por que você a escolheu? | Verificar se o percurso cognitivo do participante corroboram as hipóteses formuladas |
| 3. Você tem certeza da sua resposta? | Verificar o nível de confiança do participante |
| 4. Você achou difícil? | Determinar o nível de dificuldade e a probabilidade de chute. |
| 5. Você quer fazer algum outro comentário sobre essa questão? | Agregar comentários que possam ser relacionados às hipóteses formuladas previamente e às construídas no decorrer da entrevista. |

A rotina de entrevistas adotou o seguinte protocolo: entrada do estudante na sala; explicação do objetivo do estudo, com ênfase na avaliação de duas questões do teste e das habilidades e conhecimentos do participante; entrega da questão para avaliação, com tempo livre para leitura do estudante; aplicação das perguntas pré-elaboradas; aplicação de novas perguntas.

Para a etapa da pesquisa apresentada neste trabalho, analisamos as questões selecionadas que continham imagens, por entender que olhar para aspectos multimodais do texto contribui para entender o erro em uma avaliação. Por conta da limitação espacial, neste texto apresentamos as análises de somente três questões.

## 5. Análise das entrevistas

A primeira questão avaliada (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) apresentava, no texto-base, uma figura representando causas e consequências da redução da camada de ozônio. O enunciado demandava a associação da redução da camada de ozônio com modificações no DNA — câncer de pele. No que se refere à iconicidade da imagem apresentada na questão, a identificação dos processos nela representados (causas e consequências da redução da camada de ozônio) requer o conhecimento de determinados símbolos próprios da ciência (UV, CFCs e setas). O fato da seta mais espessa — que passa pela região onde se concentra a fumaça e a camada de ozônio é mais fina — estar apontando para uma mulher exposta ao Sol foi determinante na interpretação. Os entrevistados entenderam "seres vivos" como se referindo a "seres humanos" e buscaram mais (80%) a alternativa B, que dialogava com uma situação já conhecida, ou seja, do efeito do sol sobre a pele humana:

> *"...tá apontando pra mulher, eu acho que dá pigmentação na mulher...";*
> *"Eu entendi que ta perguntando o que é que esse processo aqui pode fazer no ser humano";*
> *"Porque o sol tá apontando pra mulher";*
> *"Porque eu associei com aquele negócio que as pessoas que têm manchas na pele".*

Isso mostra que os estudantes consideraram a imagem como uma fiel representação da realidade e restringiram os efeitos da redução da camada de ozônio aos seres humanos.

Os símbolos UV e CFCs, embora reconhecidos pela maior parte dos entrevistados (apenas um deles manifestou não saber seu significado), foram usados de forma confusa, numa relação genérica com "poluição":

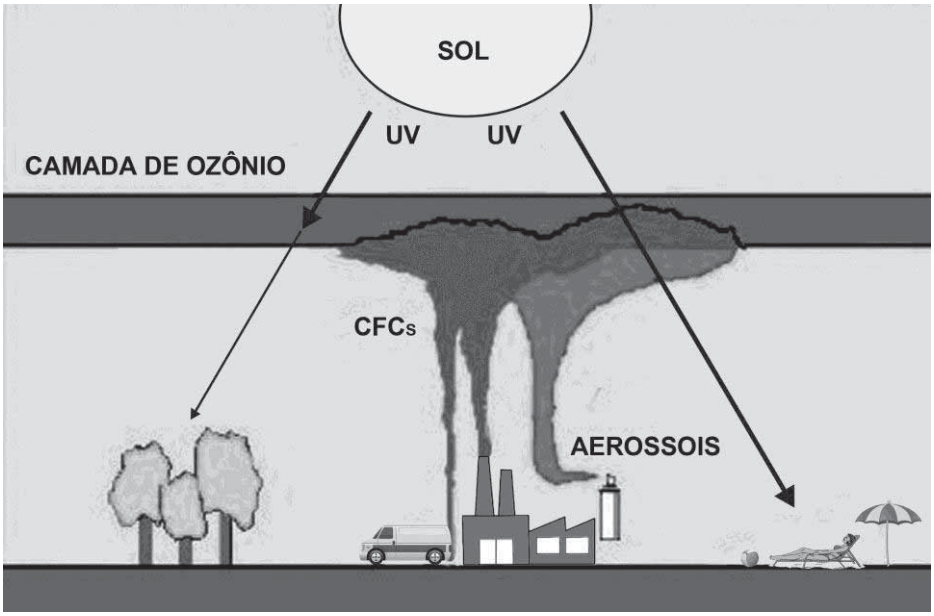
> *"O tema é poluição, mas a pergunta exata tá perguntando o que provoca nos seres vivos";*
> *"Mas, é um gás [pausa] tóxico, eu não sei [pausa] e tá apontando pra mulher, eu acho que dá pigmentação na mulher [pausa]".*

Quanto aos textos verbais, atentamos para o fato de que não há texto de apresentação ou descrição da imagem. A menção que o enunciado faz à figura se dá por meio do trecho "a intensificação do fenômeno representado na figura". Além disso, não há a explicitação de tal fenômeno; a representação da redução da camada de ozônio ocorre somente na imagem. Os entrevistados, quando questionados sobre seu entendimento acerca do fenômeno que estava

representado, em geral o reconheceram como sendo poluição, de forma bem genérica. Apenas um deles (o qual marcou o gabarito) mencionou o efeito dos raios UV e, mesmo assim, afirmou que o tema da questão era a poluição.

*"Eu entendi os raios UV impactando na pele, na genética, modificando a genética".*

*"O que tá chamando a atenção mais aqui é os raios UV, o sol, a poluição, dentro do tema, a poluição..."*




Disponível em: www.ciencias.seed.pr.gov.br. Acesso em: 6 jun. 2013.

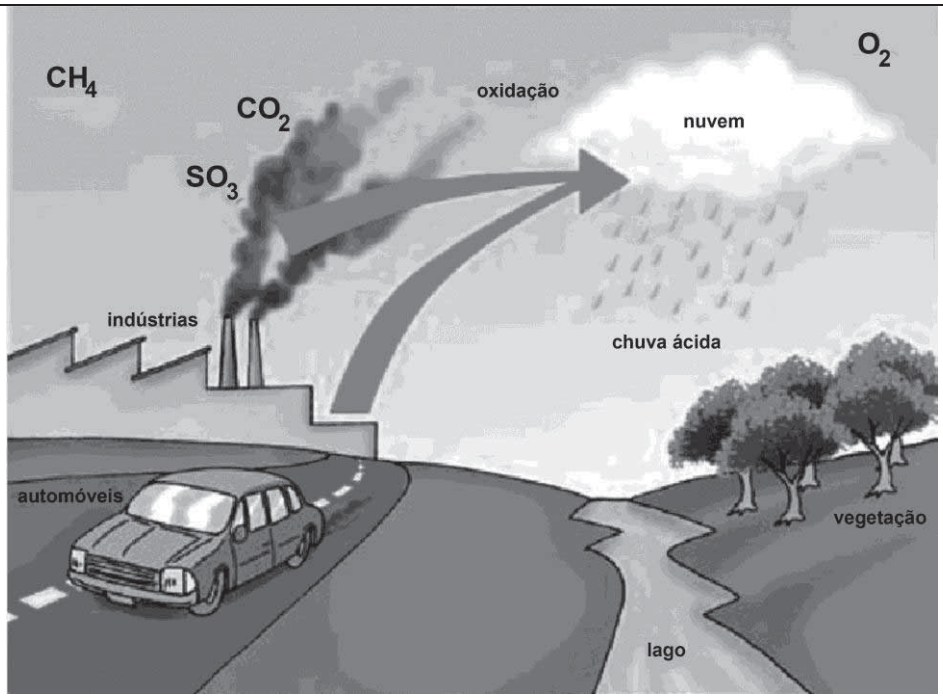
A intensificação do fenômeno representado na figura pode provocar, nos seres vivos

**A)** redução do metabolismo celular.
**B)** pigmentação permanente da pele.
**C)** modificações no material genético.
**D)** estabilização da taxa fotossintética.

Figura 1. Questão 1, que requeria do participante associar o aumento do buraco na camada de ozônio com modificações no DNA — câncer de pele

A análise evidenciou que os estudantes não identificaram que a questão tratava especificamente dos efeitos do aumento da incidência dos raios UV devido à redução da camada de ozônio para os seres vivos. Em vez disso, os sentidos construídos sobre a imagem se relacionam aos efeitos da incidência de raios solares sobre os seres humanos — especificamente o bronzeamento da pele.

Na segunda questão avaliada (Figura 2), o enunciado demandava que o respondente reconhecesse a reação química responsável pela formação da chuva ácida. O texto-base era composto por uma imagem que representava a formação da chuva ácida.




Disponível em: www.educadores.diaadia.pr.gov.br. Acesso em: 7 jun. 2013 (adaptado).

A equação que representa a formação de uma das substâncias responsáveis pela corrosão de materiais na superfície da Terra é:

**A)** $O_2 + O \rightarrow O_3$
**B)** $C + O_2 \rightarrow CO_2$
**C)** $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
**D)** $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$

Figura 2. Questão 2, que requeria do participante reconhecer a reação química responsável pela formação de chuva ácida

No que se refere à iconicidade da imagem, é possível identificar o uso de setas, símbolos, palavras e desenhos para representar esse fenômeno. Os estudantes entrevistados não mostraram conhecer algumas das representações químicas na questão, mais especificamente a representação do elemento envolvido na formação da chuva ácida — $SO_3$:

*"Eu não identifiquei esses aqui."*
*"$CO_2$ é gás carbônico e $O_2$ é oxigênio...? Não lembro direito, mas eu acho que é isso. Mas o $CH_4$ e $SO_3$ eu não lembro."*

Alguns estudantes apontaram reconhecer o símbolo $CO_2$, cuja posição — próxima à fumaça — contribuiu para que fosse estabelecida uma relação entre este gás e os efeitos nocivos ao ecossistema. É possível notar que os estudantes realizaram tal relação principalmente por conta de associações entre elementos conhecidos na imagem, como o próprio gás carbônico, os automóveis e as indústrias:

*"Eu marquei alternativa B porque o que fazem mal pra nós são os automóveis, as fábricas..."*
*"Eu associei assim, por causa que se esse $CO_2$ tá aqui, e a fumaça não faz bem para o meio ambiente, eu associei isso."*

No que diz respeito aos textos verbais relacionados à imagem, não há na questão uma menção à imagem. A relação entre o enunciado e a imagem é estabelecida a partir do conhecimento que a chuva ácida é responsável pela corrosão de materiais na superfície terrestre. Portanto, ocorre o que Halliday (1993) chama de descontinuidade semântica, que pode ser entendida como os saltos semânticos dados pelos autores dos textos. Para se chegar à conclusão pretendida pela mensagem, o leitor precisa estabelecer as relações (ausentes no texto) entre as informações apresentadas e operar com outras informações não apresentadas. De fato, alguns estudantes não reconheceram a solicitação do enunciado:

*Pergunta: Quando você fala da corrosão, você associou alguma coisa aqui ao desenho, você usou alguma coisa da figura?*
*Resposta: "Sim, o que eu já sabia sobre a fumaça saindo da indústria."*
*Pergunta: E chuva ácida, você sabe [o que é]?*
*Resposta: "Não."*

A análise desta questão mostra que os estudantes não associaram a corrosão de materiais na superfície terrestre ao aumento de $SO_3$ na atmosfera. Isso se deveu principalmente a dois aspectos: os sentidos sobre poluição em alguns casos fazem referência à existência de $CO_2$ e o fenômeno da chuva ácida não é associado à ideia de *corrosão de materiais*.

A terceira questão analisada (Figura 3) apresentava, no texto-base, o desenho de um chuveiro elétrico e demandava do respondente identificar aparelhos elétricos que funcionam com resistência — conversor de energia elétrica em térmica.

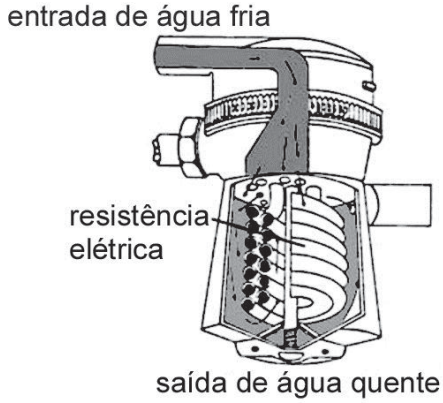
No que tange à iconicidade, a imagem se relaciona fortemente com a realidade que representa (o funcionamento de um chuveiro elétrico) e não houve problemas com a identificação do aparato em si, mas as etapas do funcionamento descritas (entrada de água fria, resistência e saída de água quente) interferiram na interpretação da questão pelos entrevistados. O texto verbal que faz menção à imagem a define como sendo uma figura que ilustra o funcionamento um chuveiro elétrico e o texto do enunciado menciona o "dispositivo ilustrado". Essa dupla menção à ilustração fez com que os estudantes entendessem o dispositivo ilustrado como sendo o chuveiro (entrada de água fria, resistência e saída de água quente) e não a resistência elétrica. Isso fica claro quando analisamos os resultados do exercício de reconstrução do enunciado:

*"Se eu conheço alguma coisa que tenha a mesma, vamos dizer assim, a mesma, talvez coerência com a ilustração, com o desenho".*

*"Pra mim ver qual outro tipo de dispositivo que precisa desse mesmo tipo de funcionamento aqui...a entrada de água fria, resistência elétrica e saída de água quente".*

*"...Mostra a figura de um chuveiro com a entrada de água fria, a resistência elétrica e a saída de água quente; ele quer saber assim, me dá três objetos e quer saber qual alternativa tem o mesmo sistema do chuveiro elétrico".*

A figura ilustra o funcionamento de um chuveiro elétrico.




SUZUKI, R. T. Sistemas prediais de água quente.
Disponível em: http://www.suzuki.arq.br. Acesso em: 12 jun. 2013.

Outros equipamentos residenciais que usam o mesmo tipo de dispositivo ilustrado são:

**A)** Lâmpadas fluorescentes, secador e geladeira.
**B)** Lâmpadas fluorescentes, secador e ferro elétrico.
**C)** Lâmpadas incandescentes, ferro elétrico e secador.
**D)** Lâmpadas incandescentes, ferro elétrico e geladeira.

Figura 3. Questão 3, que requeria do participante identificar aparelhos elétricos que funcionam com resistência — conversor de energia elétrica em térmica

Diante disso, os estudantes buscaram por alternativas que citavam os aparelhos nos quais o funcionamento abarca tanto a entrada de água fria quanto a saída de água quente. Como não havia na questão uma alternativa contemplando essa busca, testemunhamos escolhas e justificativas variadas, conforme alguns dos depoimentos:

*"É porque, assim, no foco aqui da questão é lâmpada, ferro e geladeira. Lâmpada eu não sei se solta líquido de água quente, mas geladeira e ferro elétrico soltam".*

*"A resistência elétrica do ferro, a entrada de água fria na geladeira e a saída de água quente eu fiquei na dúvida".*

*"Da lâmpada fluorescente a entrada de energia, a do secador é entrada de energia e aqui como ela fala que a energia entra e sai água quente, aí então a energia entra e sai o vapor do ferro e do mesmo jeito sai o vapor do secador".*

Na última parte das entrevistas, quando elucidamos que o dispositivo citado no enunciado se referia à resistência elétrica, constatamos uma tendência à alteração da opção previamente marcada, porém uma nova dúvida se evidenciou: a diferença entre as lâmpadas incandescentes e fluorescentes.

Nessa questão, os sentidos construídos sobre a imagem se remetem ao funcionamento do aparato como um todo (entrada de água fria, resistência e saída de água quente). Assim, os

estudantes tiveram dificuldade de encontrar os outros equipamentos que usam resistência elétrica.

## 6. Considerações finais

No que se refere às representações imagéticas nas questões analisadas, o uso de setas e símbolos normalizados, aliado às desconexões entre a imagem e os textos verbais associados a elas, contribuiu para a construção de múltiplos sentidos. Identificamos que, em geral, os estudantes produzem sentidos que fazem referência a elementos próximos de suas realidades (como confusão entre seres vivos e seres humanos), pois os elementos da imagem que para eles são conhecidos tendem a ser privilegiados em detrimento dos esquemas, das setas e dos símbolos. Além disso, o vazio entre os textos verbais e as imagens foi preenchido também a partir do que para eles era real.

## Referências bibliográficas


BEATTY, P. C.; WILLIS, G. B. Research synthesis: the practice of cognitive interviewing. **Public Opinion Quarterly**, v. 71, n. 2, p. 287–311, 2007.

BRASIL. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Guia de elaboração e revisão de itens**. Brasília: MEC/INEP, 2010. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/outras_acoes/bni/guia/guia_elaboracao_revisao_itens_2012.pdf >. Acesso em: 19 jun. 2014.

ESTEBAN, M. T. Avaliação e fracasso escolar: questões para debate sobre a democratização da escola. **Revista Lusófona de Educação**, v. 13, p. 123–134, 2009. . Acesso em: 14 ago. 2015.

HALLIDAY, M. A. K. Some grammatical problems in scientific English. In: HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. (Org.). **Writing science:** literacy and discursive power. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 1993. p. 69–85.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. **O livro didático de ciências** contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro: [s.n.]. p. 9–30.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de ciências por estudantes do ensino fundamental no Brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, 2005. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp415anaasp.pdf>. Acesso em: 24 maio. 2016.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 38–40, 2005. . Acesso em: 24 maio. 2016.

PEREIRA, A. G.; TERRAZAN, E. A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 2, p. 489–503, 2011. . Acesso em: 31 maio. 2016.

RAMALHO, V. C. V. S. Diálogos teórico-metodológicos: análise de discurso crítica e realismo crítico. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, v. 8, 2007. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/les/article/viewFile/1247/901>. Acesso em: 24 maio. 2016.

REGO, S. C. R. Representação da realidade e imagens no ensino de física. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0659-1.pdf>. Acesso em: 31 maio. 2016.

SILVA, H. C. da et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 2, p. 219–233, 2006. . Acesso em: 24 maio. 2016.

SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 159–182, 2013. . Acesso em: 30 maio. 2016.

SOUZA, L. H. P. de. Imagens científicas e ensino de ciências: a construção de representação simbólica a partir do referencial real. In: OLIVEIRA, C. I. C. de; SOUZA, L. H. P. de (Org.). **Imagens n educação em ciências**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014. p. 111–134.

STYLIANDOU, F.; ORMEROD, F.; OGBORN, J. Analysis of science textbook pictures about “energy” and pupils’ readings of them. **International Journal of Science Education**, v. 24, n. 3, p. 257–283, 2002.

ZIMMERMANN, E.; EVANGELISTA, P. C. Q. Leitura e interpretação de imagens de física no ensino fundamental. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. **Anais...** Jaboticatubas: Sociedade Brasileira de Física, 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_leituraeinterpretacaodei.trabalho.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2016.

# CONCEPÇÕES ACERCA DAS DIFERENTES REALIDADES ENCONTRADAS POR FUTUROS PROFESSORES DE BIOLOGIA DURANTE REGÊNCIA EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE CAETITÉ: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Laís Aparecida Moreira Brito (Departamento de Ciências Humanas – UNEB)
Patrícia Santana Reis (Departamento de Ciências Humanas – UNEB)
Alcéster Diego Coelho Lima (Departamento de Ciências Humanas – UNEB)
Líria Maria Pinto Fernandes Montenegro (Departamento de Ciências Humanas – UNEB)
Elizangela Bomfim Gordo (Departamento de Ciências Humanas – UNEB)

**Resumo:** Esse texto trata de uma análise descritiva da realidade do Ensino Médio na rede pública do Município de Caetité, Bahia, a partir de questionários aplicados a licenciandos de Ciências Biológicas que realizaram Estágio Supervisionado nessas instituições. O objetivo foi traçar o perfil dessa etapa da educação no Município através das dificuldades encontradas e percepções decorrentes do Estágio Supervisionado, além das reflexões acerca das vivências do estágio nessas escolas. Foi verificado que a escola com melhores condições estruturais, promovendo o uso dos recursos pelos docentes, possuiu as melhores avaliações, retratando uma realidade diversificada. Portanto, há uma correlação entre condições estruturais, suporte as práticas de ensino e a melhoria do processo pedagógico.

**Palavras-chave:** Ciências Biológicas; Condições de Trabalho Docente; Ensino Médio; Estágio Supervisionado.

## Introdução

A educação, segundo o Artigo 205 da Constituição Federal de 1988, é estabelecida como direito de todos e dever do Estado e da família, reconhecendo a tarefa que cabe a sociedade sua promoção e incentivo. Entendemos que no aspecto social é ela a mantenedora da liberdade e igualdade de oportunidade a todos os cidadãos, independente de sexo, etnia ou classe social (KRASILCHIK, 1998; DEMO, 2002).

Além da Constituição Federal, há outras Leis que tratam da importância e aspectos legais da educação: a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, o Estatuto da Criança e do Adolescente, onde é assegurado o direito a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; e a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que ressalta muitos aspectos os quais já haviam sido abordados pela Constituição, mas se preocupa em detalhar as especificações de algumas diretrizes e princípios.

Neste cenário, que impõe uma educação de qualidade e igualitária, encontramos diferentes nuances entre os colégios públicos de Ensino Médio. Nesse sentido, o Estágio Supervisionado do curso de Ciências Biológicas, para formação docente, faz parte desse cenário como elemento fundamental que interliga Universidade e Educação Básica, onde os futuros professores colocam em prática todos os conhecimentos construídos durante a graduação, além de adquirir experiência docente inicial, contribuindo para a qualidade da educação (CARVALHO, 2001; PIMENTA e LIMA, 2005; CALDAS, 2007; FERNANDES et al., 2014). Segundo Pimenta (2012), a profissão de professor é prática e a formação prepara futuros professores para praticar. É certo que o momento do estágio cause emoções conflitantes entre os estagiários, professores, regentes e alunos. A falta de experiência, a avaliação pelos professores regentes e professores da universidade, o medo da sala de aula, acabam deixando o estagiário inseguro. Porém, segundo Schön (1998) a prática pedagógica é necessária, pois se configura como uma ocasião de construção do conhecimento por meio da reflexão sobre a ação.

A proposta deste trabalho é apresentar uma análise descritiva de três escolas de Ensino Médio, do Município de Caetité na Bahia, comparando as diferentes realidades de ensino enfrentadas por essas instituições e buscando traçar o perfil dessa etapa da educação no Município através das dificuldades encontradas e percepções decorrentes do Estágio Supervisionado em Biologia. Foram apontados aspectos importantes, observados durante as atividades do componente curricular Estagio Supervisionado II, caracterizando as diferentes realidades no Ensino Médio do Município.

## 1. Metodologia

Realizamos uma análise descritiva das experiências de licenciandos em Ciências Biológicas durante o Estágio Supervisionado no Ensino Médio em três escolas da rede pública do Município de Caetité, na Bahia, no período de Março a Junho de 2016, com carga horária média de regência total de 16 horas/aulas por turma. O Estágio faz parte do componente curricular Estágio Supervisionado II, da grade do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia, UNEB, do Departamento de Ciências Humanas em Caetité, que no período descrito anteriormente, foi aplicado aos alunos do VIII semestre.

Este questionário (CHAER et al., 2011) contendo 18 questões (ver Tabela 1), relacionadas a estrutura escolar, alunos e recursos humanos da instituição, foi submetido a graduandos do curso de Ciências Biológicas que realizaram o Estágio Supervisionado nessas três escolas.

Para cada instituição escolar, foram selecionados três estagiários para responderem ao questionário. Por questões éticas o nome destes não foi solicitado, assim como os nomes das escolas também não foram revelados, sendo chamadas Escola A, Escola B e Escola C.

Como forma de complementar os dados e a discussão, os autores relataram por meio de textos descritivos suas experiências de estágio supervisionado nessas mesmas escolas. Para os relatos, foi seguida uma ordem de tópicos que deveriam ser discutidos: (i) estrutura física da instituição escolar; (ii) participação e frequência nas aulas; (iii) liberdade de atuação do estagiário na escola; (iv) desafios em se trabalhar com turmas grandes. Essas narrações foram comparadas de forma que fosse possível traçar um perfil das diferentes realidades encontradas pelos futuros professores de Biologia no Ensino Médio no Município. As turmas que os autores realizaram o Estágio Supervisionado foram a 2ª Série turma A (Ensino Médio integrado ao Técnico/Administração) da Escola A; 1ª Série turma B (Ensino Regular) e 2ª Série turma B (Ensino Regular) da Escola B; e 1ª Série turma A (Ensino Regular) da Escola C.

## 2. Resultados e Discussão

### ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO: DIVERGÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO DE CAETITÉ

As realidades nas três escolas são bastante contrastantes. Enquanto a Escola A possui uma estrutura considerada melhor, as Escolas B e C ficam a desejar, conforme mostra a Tabela 1. Um fato interessante, é que essas escolas encontram-se no mesmo bairro, e duas delas na mesma rua, revelando que mesmo com proximidades espaciais, as realidades que cada uma comporta são muito diversas.

É possível notar que as escolas que tiveram suas estruturas consideradas inadequadas pelos entrevistados, também possuíram os alunos considerados não disciplinados e com dificuldades em manter a atenção deste pelos estagiários (Tabela 1). Dessa forma, indica-se uma possível relação entre qualidade da infraestrutura da instituição escolar e qualidade no processo de aprendizagem (LIMA et al., 2010).

**Tabela 1. Quantidade de estagiários entrevistados que responderam "sim" e "não" as questões.**

| Questões | Respostas dos entrevistados | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Escola A | | Escola B | | Escola C | |
| | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não |
| **Sobre a estrutura física** | | | | | | |
| Considera a estrutura física adequada ao ensino? | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| As salas possuem tamanho adequado? | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| A área de circulação da escola é ampla? | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Há Laboratório de Biologia? | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| O laboratório é devidamente equipado? | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| A administração da escola ou o professor regente dificultaram o uso do laboratório? | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| Há equipamentos multimídia para o uso em aulas? | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 |
| Houve dificuldades ao solicitar esses equipamentos para as aulas? | 0 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Houve alguma dificuldade ou impedimento no uso de recursos durante suas aulas? | 0 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| **Sobre os discentes** | | | | | | |
| Classificaria a turma de estágio como disciplinada? | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| Os alunos foram pontuais com as aulas? | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Houve participação constante dos alunos durante as aulas? | 3 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Houve dificuldades para manter a atenção dos alunos durante as aulas? | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 |
| **Sobre os recursos humanos da escola** | | | | | | |
| O contato com os membros da comunidade escolar foi amigável? | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Houve facilidade de comunicação com os membros da unidade escolar? | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| O professor regente esteve presente durante as aulas? | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Houve liberdade na organização das aulas e escolha das metodologias? | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Houve algum tipo de desentendimento entre o professor regente e o estagiário? | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 |

**2.1 Análises das escolas campo do Estágio Supervisionado**

**2.1.1 Escola A**

- Estrutura física: a escola dispõe de uma área bastante ampla, com três andares de salas e laboratórios, além de quadra poliesportiva e laboratórios de Ciências térreos. Por ser uma escola de Ensino Médio Integrado ao Técnico, a necessidade de estrutura física que comporte os diferentes cursos oferecidos acaba trazendo muitas inovações e incentivos financeiros a instituição. As salas dispõem de TVs de LCD, que facilitam a reprodução de vídeos, filmes, músicas e slides pelos professores e alunos. O laboratório de Biologia é adequado a necessidade das aulas práticas, possuindo os materiais necessários, microscópios em boa quantidade e outros aparelhos. Além do mais, o estagiário teve total acesso ao laboratório para suas aulas práticas.

- Participação/pontualidade: a turma que o estagiário da escola A trabalhou, possuía 34 alunos e apenas um desses mantinha uma rotina de faltas durante do decorrer da primeira unidade, logo, a turma como um todo esteve presente durante as aulas. Em relação à resolução de atividades e participação, houve cumprimento das tarefas solicitadas pelo estagiário. Em geral, a turma se mostrou bastante comprometida com as aulas.

- Liberdade de atuação do estagiário: tanto a professora regente, quanto a direção da instituição escolar, permitiram que o estagiário pudesse decidir sobre suas aulas e metodologias, bem como o uso do laboratório para práticas e oficinas ministradas. A estrutura administrativa e docente da escola sempre incentivava o uso de todos os recursos disponíveis para a execução das aulas.

**2.1.2 Escola B**

- Estrutura física: em um diagnóstico da estrutura física e tecnológica da Escola B, foram observadas salas superlotadas e desestruturadas em relação ao ambiente, não estando

adequadas a quantidade de alunos. O espaço da instituição não era aproveitado adequadamente. Salas abafadas, com somente dois ventiladores ineficazes para refrescar o ambiente, além de janelas que não promoviam uma eficiente circulação do ar por conta das proteções; um quadro branco e uma TV *pendrive* (que segundo relatos da professora regente não funcionava). A claridade da sala prejudicava a projeção de slides e/ou vídeos, e apenas no final do estágio foram colocadas cortinas nas janelas, as quais não sanavam o problema por completo. Os laboratórios são pouco funcionais, sendo que o de Informática ainda é utilizado, porém, pelo tamanho, não comporta uma turma maior que 20 pessoas, tendo o professor que dividir os alunos em grupos. Já o Laboratório de Ciências é minúsculo e inadequado estruturalmente para suportar aulas, apresenta uma bancada mediana, com vidrarias, porém também comporta livros que não cabem na biblioteca, alguns materiais como esqueletos, por exemplo, faltam peças, além dos microscópios não funcionarem. Comporta aproximadamente 15 alunos e é utilizado esporadicamente para aulas de química. Outro ponto sobre o espaço físico da escola é a quadra poliesportiva, que fica em uma posição imprópria, em frente a algumas salas. Enquanto ocorrem aulas de Educação física, os professores nas salas frontais enfrentavam grandes problemas com o barulho feito pelos alunos, dificultando o andamento da aula. Mas como ponto positivo, a escola dispõe de um espaço de convivência e interação dos alunos que é decorado com cadeiras e mesas de madeira que são utilizadas tanto no momento de intervalo e merenda, quanto em aulas de Educação Física com jogos e leitura.

Quanto à parte tecnológica, a escola dispõe de três aparelhos de data show para 10 turmas no período matutino, o que leva o professor a ter que preparar suas aulas sempre com a incerteza do uso desse recurso, tendo que ter sempre um plano alternativo. As caixas de som são relativamente grandes, e não muito funcionais, dificultando a manipulação. A utilização desses materiais fica a cargo de reserva junto ao porteiro da escola.

- Participação/pontualidade: a turma selecionada para regência do estágio I é composta por quarenta alunos, e no penúltimo dia do estágio estava acontecendo ainda transferências de alunos entre os turnos, fato que também ocorreu na turma II. A frequência é oscilante, sendo que nos dias onde acontecem trabalhos e provas a presença se torna mais intensa denotando o interesse por nota. Nos dias em que não ocorrem tais atividades as faltas acontecem em torno dos 15%. As aulas do estágio eram as duas últimas do turno e após o intervalo, nas duas turmas, motivo pelo qual os alunos nunca regressavam no devido horário.

Além disso, os alunos da zona rural, em torno de cinco, saem da sala em horário antecipado ao do término da aula, fazendo com que o professor adiante alguma atividade para casa ou recomendações para as próximas aulas. Essas, que acontecem às sextas-feiras em ambas as

turmas (I e II), também sofreram muita quebra de sequência/andamento por conta dos feriados nesse bimestre.

No colégio houve diferenciação na formação de turmas, onde em uma foram colocados alunos repetentes, de mais idade comparada a outra turma, e com mais problemas de participação e comportamento inadequado. Os alunos não são assíduos, as entregas de trabalhos/atividades não acontecem na data acordada, e dessa forma, dificulta o planejamento do professor. Comportamentos inadequados e falta de comprometimento acontecem quase na totalidade das aulas, promovidas por grupos de alunos formados na sala, ocasionando interrupções que afetam em demasia o andamento da aula. Muitos alunos se sentem prejudicados com tal fato, mas não acordam uma solução para a melhoria. Nos trabalhos em grupos, alguns se empenham em executar e outros não se preocupam com sua participação e colaboração.

- Liberdade de atuação do estagiário; existe na escola um contrato didático/pedagógico entre a equipe gestora e professores, onde regras definidas norteiam o desenrolar das atividades entre alunos, professores e gestores. A regente entregou uma cópia desse contrato no início do estágio. Dentre essas regras, ao todo 17 itens, cita-se: 2 - Utilizar o “Para Casa” como prática cotidiana, com visto diário e monitoramento através da ficha de controle; 3- Monitorar o material escolar do aluno através da ficha de acompanhamento cotidianamente; 5- Cuidado ao relatar problemas com alunos ou aconselhá-los, atentar-se ao uso de termos, tanto verbal quanto escrito. A professora regente aconselhou a fazer o plano de aula sempre com base no livro didático e sem aprofundamentos e seguindo os itens acima conforme determinação estipulada no contrato. Porém, o estágio aconteceu sem muitas cobranças, com a liberdade necessária para o andamento do mesmo e com supervisão positiva da professora regente. Os professores de outras turmas e de outras disciplinas, bem como a diretora da escola, se mostraram muito solícitos e atenciosos, sempre conversando com os estagiários durantes os intervalos e também nos ACCs.

- Desafios em trabalhar com turmas grandes**:** ensinar para um grande número de alunos (acima de 40) se torna uma tarefa difícil principalmente quando o estagiário não tem bagagem de experiência de um professor e ainda não aprendeu a ter “domínio” de classe. O motivo maior desse desafio é o de encontrar alunos desmotivados que não sentem prazer em escutar, discutir, refletir e produzirem conhecimentos a partir da interação. O estagiário se empenha em desenvolver um plano de aula, se esforça para dominar o conteúdo a ser ministrado e vai para sua aula com a certeza que desempenhará uma aula de acordo, porém, quando se depara com essa realidade de aluno, a sensação é frustrante.

A frustração é a emoção que mais faz parte da rotina do estagiário, pois ele acredita que os

alunos estarão ávidos por conhecer algo novo, novos conteúdos, textos informativos, vídeos correlatos, experimentos, pertinentes com os assuntos a serem explorados e no fim se deparam com uma turma que em sua maioria é desinteressada. Esses aspectos chegam a desestruturar toda a linha que ele traçou para ministrar sua aula, e não consegue atingir seus objetivos iniciais. Deparar com alunos que desrespeitam a figura do professor/estagiário também é um grande desafio. A perda de tempo com a manutenção da ordem em sala de aula compromete todo rendimento da aula. Turmas grandes também implicam em uma dificuldade maior para um trabalho direcionado e salas muito cheias dificultam a ensino-aprendizagem, tendo em vista a dificuldade de se adequar uma melhor metodologia para abranger um maior número de alunos, pois cada um aprende de maneira diferente. E algumas vezes por conta de maus comportamentos, o estagiário vê a necessidade de ter uma postura mais rígida e inclusive, solicitar a saída de determinados alunos da sala, obviamente, sob a supervisão do professor regente.

Em dias de avaliação, com a formação de filas, fica impossível para a professora circular pela sala, pois o tamanho reduzido das salas junto a quantidade elevada de alunos gera uma superlotação. Em alguns casos, alunos acabam tendo que ficar fora da sala.

### 2.1.3 Escola C

- Estrutura física: foi percebido que a maioria das turmas do Ensino Médio noturno da Escola C são superlotadas, com turmas compostas por 45 alunos. Dessa forma, os professores relatam que sentem uma enorme dificuldade de trabalhar com esses alunos, e estes acabam sendo prejudicados no processo de ensino-aprendizagem, pois a maioria das 23 salas são muito pequenas para acomodar turmas grandes, com a superlotação as carteiras ficam muito próximas uma das outras, propiciando o barulho, a desordem e as conversas paralelas, além de limitar o professor na escolha de metodologias de ensino que dependem de espaço amplo. Uma resolução do Conselho Nacional de Educação fixa em 30 o número máximo de alunos em sala de aula no ensino médio. (FREITAS, 2016). Porém, como foi relatado, isso não ocorre na prática.

No que se refere a estrutura tecnológica, é insuficiente, visto que a escola possui apenas três aparelhos projetores para os todos os professores utilizarem. Acaba sendo necessário fazer reserva com o porteiro dias antes da aula. O colégio não dispõe de ventiladores, as portas e as janelas das salas ficam abertas com o intuito de auxiliar a ventilação, e o barulho que vem do ambiente externo a escola, acaba atrapalhando a aula. Existem aparelhos de TV com entrada USB que não funcionam e apenas ficam expostos nas salas. Quanto aos computadores, são

poucos para o uso das turmas. Há Laboratório de Biologia, mas o espaço é reduzido, não acomodando turmas grandes. Isso fez com que durante as aulas de estágio nessa instituição os experimentos fossem realizados na sala de aula.

- Participação/pontualidade: um dos mais difíceis desafios que os professores enfrentam na educação são os maus comportamentos dos alunos em sala de aula, e segundo relatos de docentes de outras disciplinas da Escola C a todo o momento o professor depara com atitudes inadequadas, como por exemplo: a formação de grupos que ficam mexendo nos aparelhos celulares e conversando, não prestando atenção e nem interagindo com as aulas. Acabam não realizando as atividades propostas pelo professor, e muitos saem da sala de aula desorganizadamente.

Estão matriculados na turma da 1ª Série, onde foi realizado o estágio, 45 alunos, mas raramente estavam todos durante as aulas. A frequência dos alunos é inferior no período noturno segundo relatos de outros alunos. Muitos trabalham, chegam cansados em suas casas e acabam não frequentando a escola como deveriam. Segundo o Inciso VII, do Artigo 12, da Lei 9394/94, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, cabe às instituições de ensino informar aos pais e responsáveis sobre a frequência escolar dos alunos, até mesmo aqueles que têm a maioridade. Foi observado também que a maioria dos alunos não cumpria com o prazo de entrega de trabalhos solicitados pelo estagiário.

- Liberdade de atuação do estagiário: o estágio foi desenvolvido com liberdade e sem cobranças, pois todas as atividades desenvolvidas pelo estagiário tinham o consentimento do professor regente, com uma relação de diálogo e compreensão.

## 2.2 A Realidade do Sistema Educacional Brasileiro: entendimentos acerca do processo de Ensino-Aprendizagem

A realidade enfrentada pelas instituições escolares e descritas pelos futuros professores de Biologia durante o Estágio Supervisionado, refletem uma preocupante característica do sistema educacional brasileiro. O que realmente está errado?

Como relatado anteriormente, foi verificado uma possível correlação entre infraestrutura da escola e o processo de ensino-aprendizagem. Óbvio que o professor, seja regente ou estagiário, tendo muitos recursos disponíveis para suas aulas, pode aguçar mais o interesse a participação de seus alunos, como Demo (2002) sugere. Dessa forma, é fundamental que a unidade escolar esteja disposta a investir em bons equipamentos, laboratórios, de forma que haja o mínimo necessário para, no caso, ministrar boas aulas de Biologia. Porém, depende-se dos incentivos do governo.

Tanto na Escola B e C, foram relatadas dificuldades de manter a organização em sala de aula. Turmas grandes, salas pequenas, fazem com os alunos se dispersem e não foquem na aula. Isso acaba gerando rendimentos baixos. Nesse caso, é fundamental que a escola tenha uma melhor organização das turmas, bem como um espaço adequado, porém, é fundamental que o professor busque metodologias alternativas para que o aluno sinta a necessidade de participar da aula (KRASILCHIK, 1998). Metodologias onde o aluno deixe de ser o sujeito passivo e se torne o sujeito ativo, fazem com que o processo de ensino-aprendizagem, tão discutido por educadores, realmente seja cumprido (KRASILCHIK, 1998; FERRAZ e BELHOT, 2010).

Na Escola A, a única considerada com estrutura adequada ao processo de ensino, como relatado, houve incentivos ao uso de todos os recursos disponíveis. Esse fato faz diferença no processo de ensino-aprendizagem, como também na formação do futuro professor de Biologia, pois este acaba incentivando a participação dos estudantes (KRASILCHIK, 1998; FERRAZ e BELHOT, 2010).

Outro fator importante é a formação inicial docente (FERNANDES et al., 2014). Precisa-se de profissionais que estejam dispostos a fazer a diferença por meio de uma educação crítica (DEMO, 2002). O currículo desses futuros profissionais docentes precisa possuir um nexo entre as disciplinas, buscando uma contribuição na construção da sociedade humana (PIMENTA e LIMA, 2005). Uma reforma no sistema educacional é necessária, e a universidade enquanto produtora de conhecimento deve buscar em seus licenciandos a melhoria da educação, onde por meio da observação da prática, se busque manter modelos eficientes e descartar sistemas tradicionais que não promovem o processo de ensino-aprendizagem (PIMENTA e LIMA, 2005).

## Considerações Finais

A proposta deste trabalho foi apresentar uma análise descritiva de três escolas de Ensino Médio, do Município de Caetité na Bahia, comparando as diferentes realidades de ensino enfrentadas por essas instituições e buscando traçar o perfil dessa etapa da educação no Município através de percepções decorrentes do Estágio Supervisionado em Biologia.

Nesse estudo, foi possível perceber uma divergência marcante nas instituições escolares de Ensino Médio no Município de Caetité. Existem problemas que precisam ser solucionados de ordem estrutural, como por exemplo, maior número de salas e melhorias nos Laboratórios para as aulas práticas, e é preciso que o professor busque metodologias alternativas para que o processo de ensino-aprendizagem venha a ser real, contribuindo para a formação de pessoas críticas.

Percebemos o quão importante é o estágio supervisionado na formação docente para futuros professores, pois os aproximam da realidade em que irão atuar, tornando-os aptos a enfrentar diversos desafios com as problemáticas reais do ensino. Quando o estagiário entender essas divergências haverá uma melhor compreensão de novos conceitos de práticas e não só a imitação de modelos teóricos que já existem, pois, uma educação de qualidade, inovadora e crítica é almejada.

Essas vivências no Estágio Supervisionado proporcionaram o desenvolvimento de uma visão crítica e consciente da realidade do ensino público, contribuindo para a formação profissional docente.

Há muitos problemas que a escola pública enfrenta no Brasil, porém, é possível intervir na realidade social com uma educação transformadora, a partir de posturas e estratégias alternativas e diferenciadas por meio da ação conjunta docente-discente.

**Referências Bibliográficas**

CALDAS, A. R. **Desistência e resistência no trabalho docente:** um estudo das professoras e professores do ensino fundamental da rede municipal de educação ode Curitiba. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CARVALHO, A. M. P. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. **Ciência & Educação**. v. 7 (1): p. 113-122, 2001.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, v. 7 (7): 251-266, 2011.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5 ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

FERNANDES, P. C.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S. Sentidos de prática pedagógica na produção brasileira sobre formação inicial de professores de ciências (2000-2010). **Educação e Pesquisa**. V. 40 (3): p. 415-434, 2014.

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**. Ano 7, n. 40: p. 55-60, 1988.

LIMA, A. M. B.; SUELI, E.; FRAGA-DO-NASCIMENTO, R. C.. **Infra-estrutura escolar e a relação com o processo de aprendizagem.** Julho/2010. Disponível em<http://www.webartigos.com/artigos/infra-estrutura-escolar-e-a-relacao-com-o-processo-de-aprendizagem/42042/#ixzz4AHohpBpG>.Acesso em 28/04/16, as 19:00 h.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, vol. 3 (3/4) p. 5-24, 2005/2006.

PIMENTA, S. G..;O **Estágio na formação de professores : Unidade teoria e prática?**.11º

ed. São Paulo, Cortez, 2012.

SANTOS**,** E. F.; GIROTTI, M. T. Indisciplina em sala de aula: o jogo como instrumento metodológico para uma possível solução de uma problemática. **Trilhas Pedagógicas**. v. 3 (3) : p. 119-142, 2013.

SCHÖN, D. **El profesional reflexivo:** cómo piensan los profesionales cuando actúan. Barcelona: Paidós, 1998.

# ORIENTAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA: UMA DINÂMICA INTERATIVA CHEIA DE CURIOSIDADES

Samuel Elias Siveris(Universidade da Fronteira Sul Campus Cerro Largo-Bolsista PIBID/CAPES)
Marthoni Massaro(Universidade da Fronteira Sul Campus Cerro Largo-Bolsista PIBID/CAPES)
Elisandra Giordani de Menezes(Professora da Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Otto Flach(CIEP)
Tiago Silveira Ferrera(Professor substituto do Curso de Ciências Biológicas UFFS)

RESUMO

Essa produção, trata-se de um relato, cujo objetivo refere-se a um conjunto de oficinas sobre orientação sexual, desenvolvida nas escolas da rede pública do município de Cerro Largo-RS, para alunos do Ensino Fundamental(EF) e também do programa de Educação de Jovens e Adolescentes(EJA). As oficinas foram elaboradas pelos bolsistas do programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência(PIBID), Subprojeto Ciências Biológicas, da Universidade da Fronteira Sul(UFFS), Campus Cerro Largo. As atividades foram baseadas em dialogar sobre puberdade, desenvolvimento do corpo, Sexualidade, DSTs, propondo uma interlocução mais flexível e interativa entre os alunos, professores e bolsistas, além de vídeos explicativos sobre o tema, filme e socialização para entendimento da temática.

**Palavras-chaves:** Sexualidade, Diálogo, Ensino de Ciências, Temas transversais

## INTRODUÇÃO

A sexualidade é vista desde o nascimento até a morte. Ao nascer, a criança já é um ser sexuado. Por questões de crenças, valores e até mesmo de religião, este tema não é abordado com frequência e de maneira eficiente nas escolas, pois ainda hoje tem restrições para ser falado. Os adolescentes têm necessidade em saber várias questões relacionadas ao corpo e sua sexualidade, visando esta temática pode-se dizer que a orientação sexual, tema transversal do Ensino Fundamental abordado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais das Ciências da Natureza (PCN-CN, 1997), é de grande importância no tratamento curricular da escola, bem como na vida de qualquer pessoa, inclusive na vida das crianças.

> Ao não se garantir espaços e tempos específicos para tratar sexualidade, pode se colaborar pelo fortalecimento de concepções que supõem a sexualidade como assunto secundário, que não tem o devido valor, como status inferior a outras disciplinas, reforçando o caráter marginal que historicamente tem sido atribuído à sexualidade (CARRADORE; RIBEIRO, 2006, p.100).

Tendo por base os PCN (BRASIL, 1997) temos razões para esta tônica ser viável e importante em sala de aula, no que se refere à gravidez precoce, doenças sexualmente transmissíveis (DST), atentando-se também a possíveis problemas de saúde causados pela falta de higienização adequada do corpo, desde o lavar as mãos antes e depois de usar o banheiro, até banhos diários e limpeza correta dos órgãos genitais e higiene geral, sendo necessário ser trabalhada a fim de prevenir e sanar dúvidas e incompreensões das crianças e adolescentes que estão no contexto escolar. Os alunos querem, podem e devem saber sobre o tema. O conhecimento sobre a sexualidade deve ser mediado, sem deixar dúvidas para a criança/adolescente ao mesmo tempo em que não deve-se esgotar o assunto

> [...] consideramos que a escola deve preparar para o viver bem, faz parte do viver bem saber lidar com as múltiplas escolhas, que se nos apresentam no campo da sexualidade [...]. A escola deve sim, assumir a responsabilidade para contribuir para a formação de crianças e adolescentes para que estes possam ser sujeitos de sua própria sexualidade e de sua própria vida. (CARRADORE; RIBEIRO, 2006, P.95).

As dúvidas e a falta de informações podem fomentar ao adolescente uma série de dificuldades e medos de não saberem como duelar ou lidar com os desejos do seu corpo. Tais dilemas e preocupações, antes de qualquer coisa, devem ser esclarecidos ainda em casa, aonde o jovem cresce junto à família. A escola deve atuar como mediadora deste processo, e acreditamos que seja também, especialmente o papel das Ciências em conjunto com demais disciplinas fazer um trabalho responsável de mediação acerca desta temática transversal.

Assim sendo, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS, objetivaram organizar uma oficina sobre orientação sexual com orientando e sensibilizando os adolescentes para entenderem sobre as respectivas mudanças sofridas em seu corpo, prevenindo-se de DSTs, cuidando de sua higiene corporal contribuindo para a qualidade, segurança e bem viver.

## METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas em todas as Escolas da rede pública do município de Cerro Largo, RS, Brasil, sendo 2 Escolas da Rede Estadual e 4 Escolas da Rede Municipal. Esse trabalho foi desenvolvido nas turmas do 6º, 7º, 8º e 9º anos no decorrer do segundo semestre de 2015. As atividades foram realizadas em cada escola num período de 4 horas o que compreende um turno.

O trabalho foi efetivado em cada Escola seguindo as seguintes etapas:

(1) Apresentação dos bolsistas, uma conversa geral sobre o projeto com os alunos. Após seguiu-se a apresentação do filme “Confissões de Adolescente” um filme que retrata a vida de

quatro adolescentes que moram na Barra da Tijuca Rio de Janeiro que ao receberem a notícia que deveriam se mudar de seu pai devido ao alto custo do aluguel, as meninas comprometem a ajudar a reverter a situação da mudança auxiliando nas tarefas domésticas e economizando dinheiro. Durante esse período cada uma das moças vive um momento na vida típico dessa idade como o primeiro beijo, a primeira relação sexual, primeiro emprego e o primeiro rompimento. Em um segundo momento tivemos uma aula em forma de diálogo abordando as temáticas: gravidez na adolescência, doenças sexualmente transmissíveis, utilização de preservativos, métodos anticoncepcionais, os alunos se puderam tirar suas dúvidas sobre o assunto e aperfeiçoar seu entendimento

(2) Apresentação do Kit dos DSTs, que continha camisinha masculina e feminina, métodos anticoncepcionais (pílula), DIU, diafragma, os alunos tiveram acesso a esses matérias podendo manusear entre eles onde também ocorreu uma socialização sobre o uso correto do preservativo masculino.

**Figura 1**- Apresentação do Kit Contraceptivo.

Fonte: MASSARO 2015

(4) Apresentação das DST's que são doenças causadas por vírus, bactérias ou micróbios. A sua transmissão ocorre por meio de relações sexuais porém não sendo a única forma de contágio, doenças como a do Cancro Mole, gonorreia, clamídia, candidíase, hepatite, herpes, HIV(aids), vaginose bacteriana, tricomoníase.

(5) Dinâmica da fenolftaleína que foi realizada com os alunos da seguinte maneira: Distribuímos um copo de água pura para cada aluno, sendo que o professor fica com um copo com soda caustica – Hidróxido de sódio (NaOH). Todos os alunos circulam pela sala inclusive o professor, quando o professor dá o sinal os alunos trocam água do copo com os colegas mais próximos. Repetimos esse procedimento por 4 vezes. Após essa troca os alunos retornam a seus lugares do princípio da dinâmica.

Depois que os alunos se colocaram em seus lugares pinga-se uma gota de fenolftaleína em cada copo e fica-se observando o resultado. O copo do aluno que ficar rosa contraiu o HIV. O copo do aluno em que a água permanecer Incolor: não contraiu o HIV.

**Figura 2**- Dinâmica da fenolftaleína.

Fonte: MASSARO 2015

Para complementar o aprendizado foi solicitado aos alunos que fizessem um relato sobre a oficina, comentando sobre o filme, as conversas com os bolsistas destacando as temáticas abordadas e que desenvolvam os que entenderam sobre as DSTs.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Logo após a apresentação dos bolsistas e uma conversa geral sobre o projeto de educação sexual com os alunos, seguiu-se a apresentação do filme “Confissões de Adolescente” que foi assistido em sala de aula com o objetivo de conscientizar os adolescentes como nos fala (MORAM 2000, p. 57)

> O professor tem um grande leque de opções metodológicas, de possibilidades de organizar sua comunicação com os alunos, de introduzir um tema, de trabalhar com os alunos presencial e virtualmente, de avaliá-los. Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as de comunicação audiovisual/telemática.

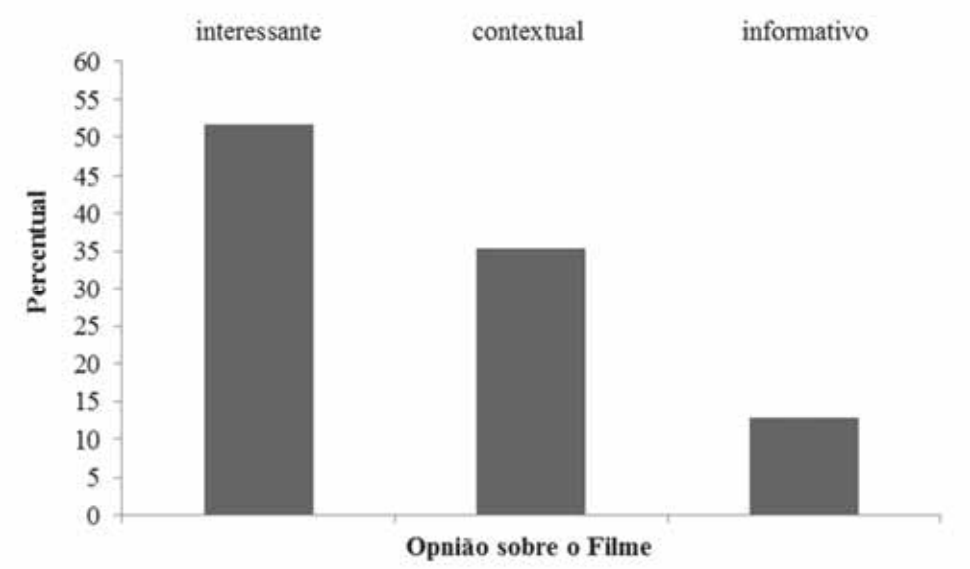
Conforme relatos dos alunos, sendo um total de 90 alunos, 70% dos alunos citaram o filme como um ponto importante para contribuir na socialização dialogada, por se tratar de algo muito próximo do que é vivenciado pelos adolescentes nos dias de hoje, já 30% dos alunos não opinaram sobre o filme. Observando esse resultado percebemos que o professor tem a necessidade de trabalhar várias metodologias no processo de aprendizagem como nos fala (MORAM, 2000, p72)

> (...) onde professores e alunos procuram novas informações, cercar um problema, desenvolver uma experiência, avançar em um campo que não conhecemos. O professor motiva, incentiva, dá os primeiros passos para sensibilizar o aluno para o valor do que se vai fazer, para a importância da participação do aluno neste processo. Aluno motivado e com participação ativa avança mais, facilita todo o trabalho. O papel do professor agora é o de gerenciador do processo de aprendizagem, é o coordenador de todo o andamento, do ritmo adequado, o gestor das diferenças e das convergências.

Com relação ao uso do filme em sala de aula percebemos no relato do aluno 1(2015): *"achei interessante o filme Confissões de Adolescente, por ter uma ligação forte com o assunto abordado. Para mim, ficou mais fácil o entendimento, por mostrar a ligação com o nosso cotidiano e a adolescência, onde muitos se identificaram e tudo ficou mais claro"*. Nesse enxerto podemos identificar que o filme ajudou no entendimento da temática, pois trouxe para o estudante afirmação da importância de cuidados para a sua saúde, o desenvolvimento de atividades do professor tem fundamental importância para a formação de consciência de valores em respeito a atividades em meio a sociedade.

Na figura 3 reafirma-se que mais da metade dos alunos, cerca de 52%, que participaram das aulas envolvendo a temática de educação sexual acharam interessante o assunto, 35% dos alunos entendeu que as aulas foram contextuais e 13% dos alunos mencionaram que as aulas tiveram um enfoque informativo sobre a temática.

**Figura 3 –** Opinião dos alunos sobre o filme.




Durante a socialização da temática o aluno 4 (2015) fez a seguinte pergunta*: "É possível engravidar a mulher "tando"menstruada?* Respondendo para o aluno e também para toda turma esclarecemos que engravidar estando menstruada é possível sim, e acontece com uma frequência

maior que se imagina. Pois não é possível precisar com exatidão, quando uma mulher entra no seu período menstrual e quando, exatamente, ela deixa de estar menstruada. Com esse questionamento feito percebemos que esclarecemos dúvidas dos adolescentes sobre a temática auxiliando e orientado para ter uma vida saudável, assim como nos afirma (MS v7.,2011)

A aluna 5(2015) perguntou: "*Professores, se caso eu tomar pílula e me esquecer de tomar a pílula por um dia, eu posso ficar grávida?"* Esclarecendo a dúvida da aluna, explicamos que sim, pode ocorrer sim a gravidez quando se esquece de tomar o anticoncepcional por um dia e tiver relação sexual, também recomendamos que é muito importante não ter relação sem o uso de preservativo mesmo que sua parceira faça uso de pílula, pois a pílula somente evita a gravidez e não protege contra as DSTs semelhante ao destacado por (MS v7,.2011).

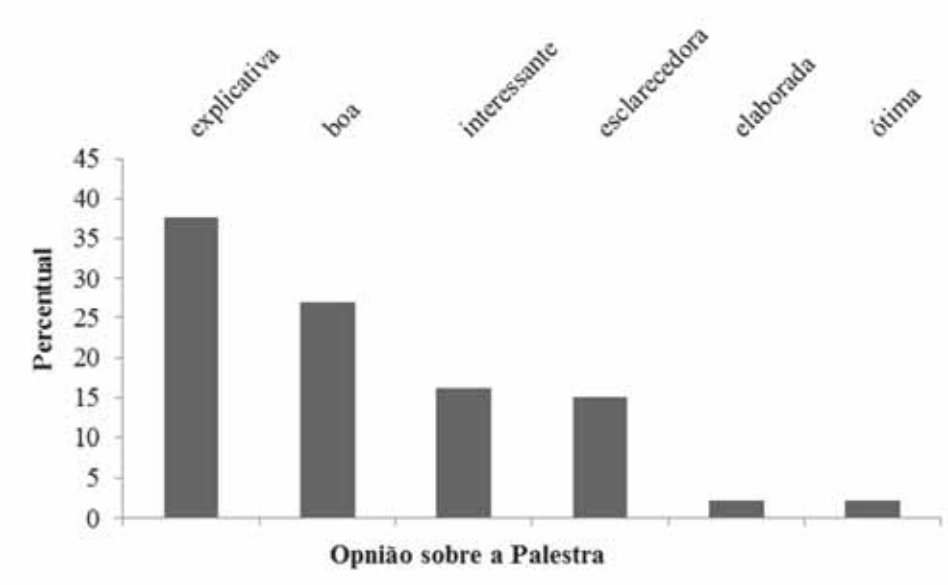
O aluno 6 (2015) fez a seguinte pergunta: "*Como a camisinha masculina consegue evitar a AIDS?"* Explicamos para todos os alunos que o uso do preservativo masculino é necessário em todas as relações sexuais para evitar o risco da contaminação das DSTs. A camisinha masculina impede o contato do pênis direto com a boca, vagina e ânus, nas relações sexuais, impedindo haja contato entre os fluídos sexuais dos parceiros que possuem o vírus HIV, como afirma (MS v7.2011). Explicamos que para que o preservativo proteja nas relações deve ser usado de maneira adequada, com lubrificação e segurança, assim como denota (MS v7., 2011).

Percebemos no seguinte enxerto retirado do questionário do aluno que demonstra uma preocupação em relação as DSTs, denotamos também importância do PIBID nas escolas para ajudar no processo de ensino/aprendizagem dos adolescentes. Conforme a aluna 2 (2015): *"quando estudei este assunto a professora não trouxe imagens reais das doenças, o que para mim foi um choque ao ver as que os bolsistas trouxeram. É muito melhor estudar e aprender tendo demonstrações concretas, pois essas imagens das DST impacta muito a todos nós, devido as feridas que elas causam. Achei muito boa essa ideia de mostrar isso a todos nós"*. Segundo (MS v1., 2011) mostrar a gravidade dessas doenças sexualmente transmissíveis para os alunos através de imagens de pacientes, ajudou na impactação e conscientização para que ocorra um cuidado com a sua saúde. As imagens foram levadas a aula não com o objetivo de causar medo aos alunos para uma futura relação sexual e sim que eles estejam cientes do perigo de se relacionar sem preservativo.

A maioria dos professores hoje, reconhece como necessária e importante a educação Sexual no processo de formação dos alunos, visto que cabe a eles criar oportunidades para as diversas reflexões, em que os alunos possam ter espaço a fim de formar sua própria opinião sobre sexualidade, cabendo ao professor mediar estes contextos. Lima e Borba (2016, p.98) remete que a identidade e igualdade se esvaem de sentido e abrem caminhos para salientemos o que há de diferente no normal e de normal de diferente, potencializando, assim, a desontologização disso que entendemos por identidade.

Como é perceptível na Figura 4, os alunos opinaram sobre a palestra de educação sexual. A maioria dos alunos, cerca de 38%, entendeu que a atividade foi explicativa, 27 % estudantes achou boa as atividades, 16% dos alunos entenderam acharam interessante e 15% interessante o modo que a temática foi trabalhada e cerca de 4 % dos alunos entenderam as atividades como elaborada e ótima. De modo geral é notável que a aceitação do trabalho realizado pelo PIBID nas escolas através de seus bolsistas e professores orientadores. Os alunos demonstram interesse quanto ao aprendizagem reafirmando a importância das intervenções do programa institucional.

**Figura 4 –** Opinião sobre a palestra.




No relato do aluno 8(2015) " (...) *a aula de hoje não foi bem uma palestra, foi como se a gente tivesse conversado com os professores sobre essas doenças que podemos contrair, a gente tenque se cuida porque senão ficamos doentes".* Esta perceptível no entendimento do aluno que se deve ter um cuidado para não se contaminar com as DSTs, e que a forma como foi ministrada a atividade fez com que os alunos se sentissem mais à vontade para tirarem suas dúvidas sobre a temática, os alunos demonstraram interesse em aprender mais, estavam atentos a todas as explicações e perguntas que os colegas realizavam.

Na realização da dinâmica da fenolftaleína, os estudantes puderam de forma lúdica e descontraída experienciar a dinâmica de transmissão de DSTs. Em uma contagem nas turmas a taxa de contaminação ficou entre 60-70%. Conforme (PINTO TRINDADE, 2009, p.16)

> [...]o uso de jogos didáticos em ensino de ciências é uma estratégia de ensino eficaz, pois cria uma atmosfera de motivação que permite ao aluno participar ativamente do processo ensino-apredizagem. Jogar, uma atividade presente nas diferentes sociedades humanas,

> permite que a criança ordene o mundo a sua volta, assimile experiências e informações e, sobretudo incorpore atitudes e valores.

Atividades como estas aliam a teoria á prática, simulando e criando modelos de aprendizagem sobre educação sexual, neste caso DSTs.

## CONCLUSÕES

Levando em conta os fatos percebemos que foi de grande valia a intervenção realizada nas escolas, pois denotamos que os alunos se mostram curiosos e atentos com o conteúdo e que obtiveram um aprendizado com as atividades. Acreditamos que cabe ao professor ensinar e orientar os jovens e adolescentes para a prevenção de cuidados com a saúde corporal. Diante desse relato ficou notável a necessidade de se abordar a temática de DSTs em ambiente escolar de uma forma mais descontraída como a atividade aqui apresentada.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, A.; ARAUJO, L.;PEREIRA, M. E. **Gênero e diversidade na escola: formação de professoras/es em gênero, orientação sexual e relações étnico-raciais**, livro de conteúdo. Rio de Janeiro: CEPESC; Brasília: SPM, 2009.

BORBA, R. Sobre (des)aprendizagem e multidões *queer*: rizomas, multiplicidades e a política menor. In: ALVES, D. S. **Gênero e diversidade sexual:** teoria, política e educação em perspectiva. Tubarão: Ed. Copiart, Chapecó, SC: UFFS, 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Adolescentes e jovens para a educação entre pares**: Saúde e prevenção nas escolas. Brasília :Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Prevenção das DST: HIV e Aids** Saúde e prevenção nas escolas.V.7 Brasília :Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: pluralidade cultural: orientação sexual. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

FIGUEIRÓ, Mary Neide Damico (Org.). **Educação sexual: múltiplos temas, compromisso comum.** Londrina: UEL, 2009.

GARCIA, A. M. A Orientação Sexual na Escola: Como os professores, alunos e pais percebem a sexualidade e o papel da escola na orientação sexual. **Dissertação (Mestrado)**, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2005.

Orientação Sexual: possibilidades e desafios. II Simpósio Internacional de Educação Sexual – II SIES Gênero, Direitos e Diversidade Sexual: Trajetórias Escolares. Maringá, PR, 2011.

MORAN, J. M. **Mudar a forma de ensinar e aprender Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias com tecnologias com tecnologias.** ECA/USP Universidade Mackenzie, Vol. 5 — Nº 9 —, p. 58, jan/jun 2000.

PINTO.T.L**.O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias.** Disponível em: < http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/3039>. Acesso em: 17 de junho de 2016.

# ABORDAGEM SOBRE EDUCAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UMA ATIVIDADE DE INTERVENÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.

**Taiara Alves Sousa[1], Renata Correia[2], Gabriele Marisco[3]**

[1] Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas/UESB. Email:tayjg@hotmail.com

[2] Professora do Departamento de Ciências Naturais/UESB

## Resumo

O trabalho objetivou analisar a influência de uma atividade de intervenção sobre os conhecimentos dos alunos do 8° ano do ensino fundamental II de uma escola pública sobre métodos contraceptivos DST's e AIDS. O tema foi subdividido em métodos contraceptivos, DST´s e AIDS. A metodologia envolveu observação, aplicação de questionários e atividade de intervenção. A observação e o questionário evidenciou que os alunos tinham informações equivocadas. A partir da atividade de intervenção, estabeleceram-se discussões das situações-problemas, buscando aproximar o conteúdo com a realidade vivenciada. Para avaliar a intervenção foi aplicado novamente o questionário. Os resultados demonstraram que a atividade foi eficiente no processo de aprendizagem e motivou o diálogo e a participação efetiva dos alunos, esclarecendo as dúvidas de forma objetiva, desconstruído mitos e preconceitos. Também foi evidenciada a necessidade de formação docente que habilite os profissionais para incorporar educação sexual de forma significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem; Sexualidade; Intervenção.

## Introdução

A educação sexual trata-se de um tema transversal podendo ser trabalhado em várias áreas do conhecimento de acordo os Parâmetros Curriculares Nacionais. A escola, sendo na atualidade um espaço privilegiado para a educação é orientada a divulgar, produzir conhecimentos e sensibilizar os alunos sobre os métodos de prevenção, possibilitando aos professores a tarefa de orientação sexual em Doenças Sexualmente Transmissíveis, como AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida) (SUPLYCY et, al, 2000).

Ensinar os alunos sobre a sexualidade no âmbito escolar é um desafio constante por conta de vários fatores como: crescentes índices de gravidez na adolescência, infecções pelo HIV (Vírus da Imunodeficiência Adquirida) e AIDS, falta de material

didático e dificuldades na formação dos professores. Serafim & Leal (2000) apontam que a Educação Sexual torna-se cada vez mais urgente nestas idades, uma vez que a sexualidade adquire neste momento especial do desenvolvimento dos sujeitos uma grande importância e especificidade. Oliveira-Campos et al. (2014) reforça que é necessário iniciar a abordagem dessa temática ainda no ensino fundamental para que os adolescentes se preparem melhor para a iniciação da vida sexual, com maior autonomia e uso de métodos contraceptivos.

A escola pode ser para muitos estudantes o único ambiente onde terão contato com o assunto sexualidade. Maio (2012) ressalta que a escola tem por função social a transmissão da aprendizagem formal, científica e organizada historicamente, mas ainda apresenta inúmeras dificuldades em trabalhar a temática da sexualidade, em todos os aspectos. Nogueira et al. (2016) considera relevante e pertinente a abordagem de educação sexual na escola e destaca que poder ser utilizado diferentes estratégias para possibilitar o aprendizado.

Segundo Aquino & Martelli (2012), é de responsabilidade do professor problematizar a educação sexual, tornando o espaço escolar um local de promoção da saúde sexual. Neste sentido, Pimenta & Lima (2010) propõem que a formação de professores seja compreendida como superação de uma formação apenas no âmbito de seus fundamentos teóricos, se configurando como uma formação acadêmica voltada aos temas transversais e não somente aos conteúdos biológicos, para que os futuros profissionais da educação proporcionem aos seus alunos conteúdos relacionados à realidade escolar e experiências pessoais.

Dessa forma, faz-se necessário capacitar os professores através da realização de cursos sobre as temáticas da sexualidade, proporcionando aos professores auxílio nas explicações em sala de aula, e no aporte à materiais científicos sobre o tema (NOGUEIRA et al 2016).

Figueiró (2001) considera que o resultado, qualitativamente positivo, só será obtido se o trabalho for feito com alegria, satisfação e espontaneidade e, para isto, há que se começar por sentir que o trabalho é seu. Portanto, é importante que os docentes se mantenham informados e atentos as dúvidas dos discentes, abordando o tema de forma prazerosa e sem preconceitos ou timidez.

Um trabalho de educação sexual significa problematizar a sexualidade, não no sentido de encará-la como problema a ser resolvido, mas de questionar as evidências, apresentar um leque de conhecimentos para que a sexualidade seja compreendida como

um aspecto predominantemente histórico-cultural, e para que os discursos normativos que regem as construções de nossas imagens do masculino e do feminino, bem como as diversas imagens de ter prazer com o próprio corpo e/ ou com o corpo do/a outro/a sejam desconstruídos, permitindo novas vivências acerca da sexualidade (DINIS & LUZ, 2007).

Dessa forma, conhecer a realidade dos alunos, suas dificuldades e expectativas contribuem significativamente para desenvolver um trabalho pedagógico sistematizado e eficiente. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo analisar a influência de uma atividade de intervenção sobre os conhecimentos dos alunos do 8° ano do ensino fundamental II de uma escola pública sobre métodos contraceptivos DST's e AIDS, verificando a opinião dos discentes sobre o papel da escola na abordagem sobre Educação Sexual e sua importância no entendimento dos métodos contraceptivos e a AIDS. Além disso, verificou-se o conhecimento prévio dos alunos sobre métodos contraceptivos e DST's, identificando os possíveis equívocos e lacunas dos alunos nas suas respostas sobre o tema e o reconhecimento de todos os aspectos evidenciados na prática docente, a partir do que apresentam os alunos no desenvolvimento das aulas.

## Metodologia

O trabalho foi realizado com alunos do 8° ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública e Vitória da Conquista-Ba, com faixa etária entre de treze á dezesseis anos de idade. A pesquisa do tipo pesquisa-ação, que visa uma interação direta com o sujeito na busca de um tipo de conhecimento, com vista a intervir nos resultados (THIOLLENT, 2009).

Os dados foram coletados em duas etapas:

### 1. Observação e aplicação de questionário

Em um período de sessenta dias foi realizado observação das aulas da professora regente onde estava sendo abordada a temática Educação Sexual. Os fatos observados foram registrados em caderno de bordo. Após o período de observação foi aplicado um questionário com nove questões, as quais tiveram como objetivo de verificar o conhecimento dos alunos acerca do tema abordado. O questionário foi distribuído para cada aluno responder individualmente.

As informações obtidas a partir dos registros de observação dos dados coletados através dos questionários forneceram subsídios para o desenvolvimento da atividade de intervenção baseada nas necessidades e dificuldades dos discentes.

## 2. Intervenção

O processo de intervenção teve duração de cinco aulas, sendo desenvolvida através de aula expositiva dialogada. Nesta etapa foram realizadas discussões para o esclarecimento de perguntas referentes ao assunto Sexualidade, que foi dividido três sub-temas: métodos contraceptivos, DST´s e AIDS. A metodologia adotada favoreceu a criação de um ambiente propício para a expressão de dúvidas e curiosidades frequentes nessa faixa etária. Vale ressaltar que neste momento era estimulado e valorizado a participação dos alunos. Foram utilizados modelos anatômicos do Sistema Reprodutor Masculino e Feminino, bem como métodos anticonceptivos para auxiliar na discussão do conteúdo.

A atividade se iniciou como a distribuição de fichas com situações-problemas, tendo em vista, a possibilidade dos sujeitos em grupos se posicionarem oralmente indicando possíveis soluções aos problemas evidenciados nas situações descritas.

Ao passo que as discussões eram realizadas, os aspectos mais marcantes foram anotados no caderno de bordo, tendo a preocupação de não se distanciar das falas e obter as informações essenciais que pudessem servir como argumentos para o confronto com as questões do questionário e as observações feitas durante o período em sala de aula.

As questões problemas abordadas em sala foram:

a) Uma menina de 9 anos, é portadora do HIV. Alguns pais de colegas da escola descobriram esse fato e procuraram a administração escolar, pedindo que a menina fosse impedida de frequentar as aulas, já que ela representa risco para as colegas. A direção da escola informou que qualquer discriminação á menina seria ilegal, mas as famílias ameaçaram não mandar mais filhos para a aula se continuasse a frequentar a escola.
b) Uma menina de 16 anos, já teve várias relações sexuais sem camisinha com o namorado. Informado sobre os riscos de contaminação por DST e AIDS, ele quer procurar um serviço médico, mas está constrangida.
c) A e B são um casal de adolescentes que pensam em ter maior intimidade em seu namoro, mas não sabem como fazer para não correr riscos de uma gravidez indesejada ou de contrair uma DST.
d) Tenho 16 anos. Eu e meu namorado nunca transamos, mas ele fica insistindo. Ele me disse que e eu não transar com ele, ele vai arrumar outra namorada. O que eu faço?

e) Tenho 18 anos. Já fiz sexo com a minha namorada umas vezes e depois ela sempre fica preocupada, com medo de engravidar. Eu falo para ela que isso não é assim, que é muito azar engravidar sem querer, ainda mais quem transa de vez em quando. É ou não é?

f) Minha prima, de 15 anos, quer transar com o namorado. Ela quer que seja de camisinha, mas morre de vergonha de comprar ou de ir até o Centro de Saúde para pedir. Como faz?

Os dados obtidos foram analisados de forma descritiva confrontando as respostas dos questionários e das observações anotadas no caderno de bordo.

### 3. Reaplicação dos questionários

Após a execução da intervenção foram distribuídos novamente os questionários com nove questões (anexo) para os alunos, a fim de verificar os resultados da atividade.

As respostas dos questionários foram discutidas em porcentagens analisando cada resposta de antes e depois da intervenção e associando as mesmas com o referencial teórico utilizado para estudo e realização do presente trabalho.

## Resultados e Discussão

*Conhecendo a sala de aula: breve narrativa da observação direta no campo de investigação*

Com a observação percebeu-se a dificuldade dos discentes em entender o conteúdo teórico, ficou evidente que as aulas eram realizadas de forma distante da realidade dos alunos, sendo trazidos para a sala apenas o conteúdo científico. As aulas eram expositivas com a exibição de slides. Esse distanciamento entre os conteúdos e os anseios dos alunos pode justificar a falta de interesse e as conversas paralelas.

Lira & Jofili (2010) relacionou o desenvolvimento de aulas meramente expositivas com o fato de professores desconhecerem a proposta de tema transversal para a temática sexualidade, relatando ainda a falta de preparo e insegurança na abordagem do tema. Zanatta et al. (2016) ainda afirma a necessidade transversalidade sobre o ensino da educação sexual entre as diversas disciplinas, se tornando de fato como componente curricular.

Segundo Koller & Contim (2002), tratar apenas dos aspectos biológicos da sexualidade é reduzi-la ao mecanismo reprodutivo e esvaziá-la de afeto. A boa formação dos docentes, a desmistificação dos tabus da sociedade e a falta de timidez são

aspectos de extrema importância na abordagem correta da temática propiciando a aprendizagem significativa.

Foi possível observar que a idade da maioria dos alunos era avançada para a série em questão, e que nas conversas paralelas durante as aulas da professora regente era comum a abordagem de assuntos como namoro, sexo e relacionamentos. Ficou evidente o interesse pela temática, bem como a timidez em manifestar as dúvidas e curiosidades.

O período de observação e convivência com alunos foi imprescindível para a identificação das lacunas presentes no conteúdo, e permitiu conhecer a relação aluno-aluno e alunos-professora. Lakatos & Marconi (2002) afirmam que é especialmente útil o uso da observação quando se procura evidências a respeito do objeto investigado quando os indivíduos não possuem consciência de elementos que, de alguma forma orientam seu comportamento.

*Conhecimento prévio dos alunos sobre a temática: o que revela o questionário?*

O questionário evidenciou as dificuldades dos alunos sobre a temática mesmo após o assunto já ter sido abordado pela professora regente, demonstrando a necessidade da retomada do conteúdo.

Sobre os métodos utilizados para prevenção da DST e AIDS, 80% dos alunos colocaram a pílula como método preventivo, dessa forma foi evidenciado a confusão entre a prevenção da gravidez e a prevenção das DST´s e AIDS. Martins & Cols. (2006) relatam que a compreensão da prevenção das doenças sexualmente transmissíveis entre os adolescentes é escassa e insuficiente para promover comportamentos sexuais seguro.

Silva (2015) também verificou em seu estudo que o conhecimento dos alunos sobre DSTs é superficial, destacando que isso se deve provavelmente ao fato do tema não ser trabalhado e forma mais aprofundada.

Em relação à forma de contágio do vírus HIV, 70% responderam que a urina de um infectado pode contaminar um indivíduo. Isso demonstra que ainda possuem dúvidas sobre as formas de contaminação da doença, pois colocam a urina como um fator de risco para a transmissão do vírus. Sampaio (2011) diz que o nível de informação sobre DST/AIDS, principalmente, o desconhecimento das formas de infecção é o motivo para a não prevenção e, consequentemente, comprometimento da saúde dos adolescentes.

Oliveira-Campos (2014) reforça que a escola importante na promoção da saúde sexual e se configura como instrumento valioso na prevenção da gravidez indesejada e DSTs em adolescentes.

Os alunos relataram o conceito de sexo e sexualidade de forma correta, isso se deve talvez ao fato desses conceitos serem bastantes citados na atualidade e serem comuns no seu cotidiano. Segundo Heilborn (2013), uma das primeiras formas de classificação do mundo social diz respeito ao sexo das pessoas, dessa forma é possível perceber a relação dos adolescentes com essas conceituações.

Quando abordado sobre a forma de contaminação do vírus por sexo oral os alunos se mostraram confusos, e a maioria considerou que o sexo oral é totalmente seguro, pois o vírus da AIDS não é transmitido pela saliva. Essa resposta equivocada pode ser justificada pelo fato da AIDS ser vinculada ao sexo com a penetração, tanto nas explicações em sala e como nos meios de comunicação.

Relacionando o papel da escola e a educação sexual, 75% dos discentes relatam que o assunto não é falado de forma clara e que há a falta de materiais didáticos necessários para uma melhor explicação dos conteúdos, como pode ser observado nas falas abaixo:

> *Só falam do sistema reprodutor e outras poucas coisas* (Aluno A)
>
> *Os professores não falam muito sobre a Educação Sexual* (Aluno B)

Foi observado que na escola há materiais didáticos, como modelos anatômicos dos sistemas reprodutores, só que estes não utilizados pela docente, a qual relatou não levar esse material para sala de aula por se sentir constrangida. Segundo Moreira (2006), o ensino deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir (trabalho prático). Portanto, podemos inferir que a partir da visualização de modelos e dos métodos contraceptivos os alunos mantêm uma intimidade com conteúdo de forma concreta.

Nogueira et al. (2016) ressalta que materiais didático-pedagógicos são necessários para efetivação da educação sexual na escola e que devem ser incorporados na política públicas de formação e capacitação docente.

Neste contexto, Krasilchik (2004) destaca que a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso

for feito. Portanto estratégias e materiais didáticos são instrumentos eficientes para a aprendizagem significativa.

Ao opinarem sobre os métodos contraceptivos e os quais preveniam as DST's eles se confundiam, colocando anticoncepcionais como métodos de prevenção das doenças e pouco sabiam sobre outros métodos contraceptivos, sendo o de maior escolha nas respostas a camisinha masculina, descartando a camisinha feminina. Espejo (2003) relata que o conhecimento inadequado sobre as diversas possibilidades contraceptivas atua como um fator de resistência ao uso. Os obstáculos existentes para o uso consistente dos métodos contraceptivos, especialmente para as adolescentes mais jovens, incluem as pressões sociais e os papéis de gênero (Cabral, 2003).

*Atividade de intervenção e suas contribuições no aprendizado do aluno*

A utilização das questões problemas permitiu a participação ativa dos alunos, sendo muito eficiente para a expressão das opiniões e evidenciou a importância de relacionar a temática com a realidade vivenciada.

Os alunos conversaram bastante entre si, expressando interesse sobre as perguntas apresentadas e se mostraram bem tranquilos e as manifestações ocorriam de forma espontânea. Dessa maneira, o trabalho foi conduzido sem constrangimento e com respeito à individualidade dos participantes, onde foi possível a expressão de dúvidas e curiosidades de acordo o cotidiano de cada aluno. Apesar das meninas serem mais expressivas sobre as questões citadas, os meninos também expôs suas ideias de forma natural e significativa.

Esse espaço possibilitou discussões sobre gravidez e sexo na adolescência. As situações-problemas possibilitaram a exposição de aspectos fisiológicos e comportamentais e os alunos se mostraram preocupados e conscientes. Também foi perceptível a valorização do diálogo e do respeito à individualidade quando se trata do início da vida sexual. Ao decorrer da aula também foram respondidas diversas perguntas sobre ejaculação, ereção, sexo entre os homossexuais, sempre sendo evidenciada a importância da utilização do preservativo. Esse fato demonstrou uma relação de confiança e respeito entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Para Silva (2015) a intervenção tem efeito positivo na apropriação de novos conhecimentos e defende que quando esse tema é abordado de forma diferenciada, por

exemplo, através de dinâmica de grupo, desperta o interesse do aluno favorecendo o aprendizado.

Considerando o caso de um adolescente que está em situação de risco por ter relações sexuais sem preservativo, foi perguntado sobre o acesso desse menino aos meios de saúde. Os alunos relataram que ele deveria procurar um médico, mas foi possível notar que eles não tinham conhecimento sobre o Centro de Apoio e atenção a Vida (CAAV), localizado na cidade de Vitória da Conquista-BA, o qual realiza exames relacionados à DST/AIDS de forma gratuita. Os alunos se mostraram surpresos e curiosos para saber sobre os serviços prestados sobre o Centro. Dessa forma, foi informado a todos sobre o trabalho realizado pela unidade, local e horário de funcionamento.

A utilização dos modelos anatômicos do sistema reprodutor masculino e feminino possibilitou maior participação dos alunos, o que pode ser notado a partir do envolvimento dos sujeitos através de perguntas e manuseio do material. Foi possível abordar sobre a forma correta de utilização do preservativo feminino e masculino. Notou-se que a turma não conhecia o preservativo feminino e consequentemente sua forma de uso.

De acordo Santana et al. (2015), a abordagem de conteúdos de forma interdisciplinar, contextualizada e significativa, favorece o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias tanto na vida escolar quanto pessoal.

Quanto aos preconceitos existentes sobre pessoas soropositivas os alunos discutiram de forma coerente, ressaltando o combate a essa prática, se mostrando maduros ao abordar a questão.

Ficou evidente que a intervenção possibilitou um melhor aprendizado sobre o conteúdo abordado. Houve um número maior de respostas corretas depois da intervenção e alunos demostraram terem mais esclarecimento sobre as formas de contaminação e prevenção das DST's e relacionaram o preservativo como único e principal método para prevenção das DST's e AIDS.

Silva (2015) também evidenciou que a intervenção trouxe resultados mais satisfatórios e ainda despertou a curiosidade dos alunos sobre a temática.

## Considerações Finais

O tema Sexualidade, DST´s e AIDS são trabalhados na escola, entretanto de forma abstrata e superficial. O conteúdo discutido em sala de aula se restringe muitas

vezes a conceitos meramente biológicos, o qual por si só não supri as carências e curiosidades dos alunos sobre o tema. Notou-se a ausência da contextualização dos conceitos à realidade vivida pelos adolescentes e a necessidade de abordar a Educação Sexual de forma significativa, sendo o aluno sujeito ativo do processo de aprendizagem.

Novas metodologias podem contribuir para um aprendizado mais significativo e para a prevenção desses adolescentes contra essas doenças. Através do diálogo aberto e atentando para as necessidades dos alunos, foi possível abordar a temática livre de preconceitos, mitos e constrangimentos. Dessa forma, o educador no decorrer da explicação do assunto deve se mostrar seguro e lembrar-se que apesar desse tema ser considerado um tabu para muitos indivíduos, é um conteúdo de extrema importância tanto para vida estudantil quanto para a vida pessoal dos alunos.

Vale ressaltar a necessidade de uma formação docente adequada nas universidades, onde os professores de ciências e biologia devem ter o contato com o tema ainda na sua carreira acadêmica, desenvolvendo habilidade e metodologias para abordar o conteúdo nas escolas de forma concreta e significativa.

A intervenção se mostrou eficiente no processo de aprendizagem, propiciando um espaço para a construção do conhecimento com um olhar mais aprofundado sobre a temática, ultrapassando as informações meramente conceituais.

## Referências

AGUIAR, K. F; ROCHA, M. L. **Práticas Universitárias e a Formação Sócio política.** Anuário do Laboratório de Subjetividade e Política, nº 3/4, 1997, p. 87-102.

AQUINO, C; MARTELLI, A. C. Escola e educação Sexual: uma relação necessária. **Seminário de pesquisa em educação da região sul**. Unoeste, 2012.

CABRAL,C. S. **Contracepção e gravidez na adolescência na perspectiva de jovens pais de uma comunidade favelada do Rio de Janeiro**. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 19, p. 283-292, 2003.

DINIS, N; LUZ, A. A**. Educação Sexual na Perspectiva Histórico Crítica**. *In*: Educar, Curitiba: UFPR: n.30, 2007, p.77-87. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/er/n30/a06n30.pdf. Acesso em 30 de mar de 2009.

ESPEJO, X; TSUNECHIRO, M.A; OSIS, M.J.D; DUARTE, G.A; BAHAMONDESE, L; SOUSA, M.H. **Adequação do conhecimento sobre métodos anticoncepcionais entre mulheres de Campinas, São Paulo**. Revista Saúde Pública; v. 37(5), p.583-90, 2003.

FIGUEIRÓ, D. M.N. **Educação Sexual**: Educação Sexual: retomando uma proposta, um desafio. 2.ed. Londrina: UEL,2001.

KOLLER, S.H; CONTINI, M.L.J. **Adolescência e psicologia**: concepções, práticas e reflexões criticas. Rio de Janeiro, 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. LAKATOS, Eva M. & Marconi, Marina de A. Técnicas de pesquisa. In: _____. **Técnicas de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas. 2002, Cap. 3, p. 87-92.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Técnicas de pesquisa. In: _____. **Técnicas de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas. 2002, Cap. 3, p. 87-92.

LIRA, A.; JOFILI, Z. O tema transversal orientação sexual nos PCN e a atitude dos professores: convergentes ou divergentes. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niteroi, v. 3, n. 1, p. 22-41, 2010. Disponível em <http://www.ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/view/105/104>. Acesso em: 15 jan. 2015.

MAIO, E. R. Gênero, sexualidade e educação: questões pertinentes à Pedagogia. In: CARVALHO, E. J. G; FAUSTINO, R. C. (Orgs.). **Educação e Diversidade Cultural.** 2 ed. Maringá: Eduem, 2012. p. 209-222.

MARTINS, L. B. M; COSTA-PAIVA, L. H. S; OSIS, M. J. D; SOUZA, M. H; PINTO-NETO, A. M; TADINI, V. (2006). **Fatores associados ao uso de preservativo masculino e ao conhecimento sobre DST/AIDS em adolescentes de escolas públicas e privadas do Município de São Paulo**, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública, 22*, 315-323.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

NOGUEIRA, N.S; ZOCCA, A. R; MUZZETI, L. R; RIBEIRO P. R. M. *Sala* **de** *aula pelos educadores***.** *Centro Universitário Central Paulista – UNICEP. 2 Universidade Estadual Paulista –UNESP. Artigo* submetido em agosto/2014 e aceito em março/2016. DOI: 10.15628/holos.2016.2302.

OLIVEIRA-CAMPOS, M; NUNESI, M.L; MADEIRA, F.C; SANTOS, M.S; BREGMANN, R.S; MALTA, D.C; GIATT, L; BARRETO, S.M. Comportamento sexual em adolescentes brasileiros, **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar** (PeNSE 2012). Revista brasileira epidemiológica. Suppl PeNSE , p.116-130, 2014.

PIMENTA, S. G. e LIMA, M.S. L. **Estágio e docência**. 5ª Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PISCALHO, I; SERAFIM, I; LEAL, I. **Representações sociais da educação sexual em adolescentes.** Actas do 3.º Congresso Nacional de Psicologia da Saúde. Lisboa: ISPA, 2000.

SAMPAIO, J; SANTOS, R.C, CALLOU, J.L.L; SOUZA, B.B**. Ele não quer com camisinha e eu quero me prevenir: exposição de adolescentes do sexo feminino às DST/AIDS no semi-árido nordestin**o. Saúde soc. [Internet] 2011, 20(1). Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v20n1/19.pdf>. Acesso em 01 mar 2013.

SILVA, R. Quando a escola opera na conscientização dos jovens adolescentes no combate às DSTs. **Educar em Revista**. Curitiba, Brasil, n. 57, p. 221-238, jul./set. 2015

SUPLICY, M. **Sexo se aprende na escola**. São Paulo: Olho d'Água, 2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 15 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

ZANATTA, L.F; MORAES, S.P; FREITAS, M.J.D; BRÊTAS, J.R.S. A educação em sexualidade na escola itinerante do MST. **Educação Pesquisa.** São Paulo, v. 42, n. 2, p. 443-458, abr./jun. 2016.

## ANEXO

### Questionário

**Questões somente com uma alternativa**

1. **Marque o contraceptivo adequado para a prevenção de DST'S e AIDS?**
   a) Pílula
   b) Preservativo (camisinha)
   c) Espermicida.

2. **Quais são as quatro vias de possível transmissão do vírus HIV?**
   a) Drogas injetáveis, esperma, líquido vaginal e saliva.
   b) Esperma, líquido vaginal, sangue, leite materno.
   c) Esperma, líquido vaginal, sangue e urina

3. **As palavras sexo e sexualidade têm:**
   a) Significados iguais. Diz-se sexualidade em vez de fazer sexo para não parecer tão mal.
   b) Significados diferentes: todas as pessoas têm sexualidade desde o nascimento até à morte. Sexo é um ato necessário para a reprodução.
   c)Significados diferentes mas é uma complicação desnecessária: na prática fala-se é de sexo.

4. **As chances de se contrair uma DST através do sexo oral são menores do que sexo com penetração?**
   a) Não. O sexo oral é totalmente seguro, pois o vírus da AIDS não é transmitido pela saliva.
   b) Sim. O fato é que nenhuma das relações sexuais sem proteção é isenta de risco, algumas DST têm maior risco que outras. Independente da forma praticada, o sexo deve ser feito sempre com camisinha.
   c) Não. Tanto no sexo oral como no sexo com penetração os ricos de se contrair os vírus são iguais.

5. **De que forma é possível contrair o vírus HIV?**
   a) pelo abraço ou aperto de mão
   b) fazendo sexo sem proteção ou compartilhando seringas
   c) bebendo água no mesmo copo de alguém que tem vírus

6. **Em sua opinião, a escola cumpri o seu papel no esclarecimento sobre o que é educação sexual**?

   a) Não, os professores não discutem sobre o tema.
   b) Às vezes, o assunto não é falado de forma clara e falta material didático.
   c) Sim, os professores explicam tudo sobre o assunto sexualidade e usa de mecanismos favoráveis para o seu entendimento.

**Questões que podem conter várias alternativas**

7. **Sobre quais métodos você tem conhecimento?**

   a) Camisinha masculina
   b) Anticoncepcionais Orais Combinados (pílula)
   c) Anticoncepcional Injetável
   d) Dispositivo Intra-Uterino (DIU)
   e) Diafragma
   f) Espermicida
   g) Camisinha Feminina
   h) Coito Interrompido
   i) Método do Ritmo ou Tabelinha

8. **Qual (quais) o(s) método(s) anticoncepcional (s) para a prevenção contra DST?**

   a) Camisinha masculina
   b) Anticoncepcionais Orais Combinados (pílula)
   c) Anticoncepcional Injetável
   d) Dispositivo Intra-Uterino (DIU)
   e) Diafragma
   f) Espermicida
   g) Camisinha Feminina
   h) Coito Interrompido
   i) Método do Ritmo ou Tabelinha

9. **O que você aprendeu sobre educação sexual na escola**?

_____
_____
_____
_____
_____

# SENTIDOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NAS QUESTÕES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS DO ENEM

Alexandre Jaloto (INEP – bolsista CAPES)

Isabel Martins (NUTES/UFRJ)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é caracterizar a construção da contextualização nas questões de Ciências da Natureza do ENEM. Agrupamos diferentes discursos sobre o tema que circulam na literatura da área em três eixos: cotidiano, conhecimento científico e conhecimento pedagógico. Nesse trabalho, focamos nas análises realizadas a partir do terceiro. Inspirados na Análise Crítica do Discurso, caracterizamos a representação desses discursos a partir de um recorte das questões que se referem ao tema consumismo. Identificamos que ela se dá principalmente a partir da presença de estratégias pedagógicas como a construção de situações hipotéticas para fins de ensino; explicação de fenômenos sem pressupor conhecimentos prévios; e elaboração de questionamentos sobre textos lidos anteriormente.

**Palavras chave:** contextualização, ENEM, consumismo

## Introdução

Este trabalho tem como objetivo caracterizar a construção da contextualização nas questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O texto está organizado da seguinte maneira: iniciamos com a apresentação da concepção de contextualização no documento que referencia o ENEM. Em seguida, fazemos uma breve apresentação de discussões realizadas no âmbito da área de ensino de ciências que contribuem para a problematização e a conceitualização da concepção de contextualização. Posteriormente, tecemos algumas considerações sobre nossa escolha teórica, a Análise Crítica do Discurso (ACD). Na seção seguinte, apresentamos os procedimentos metodológicos que seguimos em nossa pesquisa. Em seguida, trazemos a análise de uma das questões que compuseram nosso *corpus* para fins de ilustração. Por último, tecemos algumas conclusões.

## A contextualização no ENEM

A reforma curricular do ensino médio ocorrida na década de 1990 teve como principal referência legal a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (BRASIL, 2000) e

foi consolidada em 1998 nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), cuja construção se deu de modo concomitante à elaboração das diretrizes, teve como papel difundir os princípios da reforma curricular, dentre os quais se destaca o balizamento por competências necessárias para a inserção na vida adulta. O documento propõe, com isso, currículos que busquem proporcionar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; promover um diálogo entre os conhecimentos de diferentes áreas, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender (BRASIL, 2000).

É nesse contexto que surge o ENEM, que teve sua primeira versão aplicada em 1998 pelo INEP, autarquia do então Ministério da Educação e do Desporto. A concepção do exame é balizada nas concepções sobre competências e habilidades, situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização, desenvolvidas nos textos teóricos e metodológicos do exame (BRASIL, 2009).

Especificamente sobre contextualização[1], o documento que referencia o exame afirma:

> [...] sempre conhecemos, sobre qualquer tema, muito mais do que conseguimos expressar, linguística ou conscientemente, e esse conhecimento tácito é absolutamente fundamental para a sustentação daquele que se consegue explicitar. Como as avaliações levam em consideração essencialmente a dimensão explícita, é necessário desenvolver-se estratégias de enraizamento de tais formas de manifestação nas componentes da dimensão tácita do conhecimento, continuamente alimentadas por elementos culturais de natureza diversa. Tal enraizamento na construção dos significados constitui-se por meio do aproveitamento e da incorporação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam, na trama de relações em que a realidade é tecida; em outras palavras, trata-se de uma contextuação (BRASIL, 2009, p. 47).

E continua:

> [...] contextuar é uma estratégia fundamental para a construção de significações. À medida que incorpora relações tacitamente percebidas, a contextuação enriquece os canais de comunicação entre a bagagem cultural, quase sempre essencialmente tácita, e as formas explícitas ou explicitáveis de manifestação do conhecimento.

[1] O documento considera que a palavra *contextualização* não faz parte do vocabulário da língua portuguesa e por isso utiliza *contextuar* e *contextuação*. Os sentidos destes termos são compatíveis com aqueles dos neologismos *contextualizar* e *contextualização*, preferidos neste texto, devido à sua ampla utilização em textos educacionais.

(BRASIL, 2009, p. 47–48)

Podemos perceber que o documento, ao fundamentar o processo de contextualização, valoriza elementos culturais no processo de construção de significado. Apesar disso, é possível também considerar uma aproximação da concepção de contextualização com outros elementos, na medida em que o texto afirma que esse processo envolve o aproveitamento e a incorporação de relações em que a realidade é construída. Assim, vemos que o texto do documento que referencia o ENEM permite diferentes possibilidades de interpretações da concepção de contextualização. Por isso, acreditamos ser importante problematizar as distintas descrições e definições sobre contextualização no ensino de ciências.

## A contextualização no ensino de ciências

Neste trabalho, partimos do pressuposto de que a contextualização no ensino de ciências pode ser encarada como um processo de construir uma relação entre o conhecimento científico e o que o cerca — o contexto. Portanto, consideramos tanto as reflexões sobre a concepção de contextualização no ensino de ciências quanto as reflexões sobre a concepção de contexto no ensino de ciências para mapear os discursos sobre contextualização que circulam na área. Podemos reunir tais discursos em três eixos.

O primeiro eixo reúne discursos sobre contextualização que relacionam o conhecimento científico com o **cotidiano**. Nesse tipo de enquadramento, são consideradas a relação entre o conhecimento científico e diferentes realidades; a aplicação direta do conhecimento científico ou de um saber-fazer em um contexto; a relação entre conhecimento científico e experiências de vida ou conhecimentos prévios; a relação entre o conhecimento científico e a tomada de decisão; e as relações com o mundo do trabalho.

O segundo eixo reúne discursos que tratam da contextualização como um processo que relaciona o conhecimento científico com diferentes aspectos do próprio **conhecimento científico**. Quando o processo de contextualização recebe tal tipo de enquadramento, são estabelecidas relações entre o conhecimento científico e os aspectos epistemológicos de sua produção (como a natureza da ciência e a linguagem); os aspectos tecnológicos (que incluem a produção e o uso de artefatos e algumas práticas); os aspectos culturais (como crenças e religiosidades); e os aspectos sociopolíticos (como as visões sobre a ciência, formas de financiamento e elaboração de políticas de pesquisa e desenvolvimento).

O terceiro eixo reúne discursos que relacionam o conhecimento científico com o

**conhecimento pedagógico**. Consideramos que para se contextualizar um conhecimento científico, podem ser utilizadas estratégias didáticas (como a exemplificação); alguns elementos de abordagens curriculares podem ser trazidos à tona (como CTS e história da ciência); e as especificidades do cotidiano escolar e do conhecimento escolar podem ser evidenciadas (como formas típicas de questionamento e interação entre aluno(a) e professor(a)). Além disso, também pode haver referência a interações entre diferentes disciplinas escolares (da mesma área ou de diferentes áreas).

Consideramos que na construção da contextualização nas questões do ENEM, pode haver referência a um ou mais sentidos de contexto e contextualização abordados anteriormente. Por isso, realizamos nossa análise com o objetivo de identificar como as escolhas discursivas dos textos das questões de CNT do ENEM contribuem para construir representações de diferentes perspectivas teóricas de contexto e contextualização. Por isso, na seção seguinte apresentamos nossa filiação teórica à ACD, que contribui para pensar como tais representações se constituem discursivamente.

## Algumas considerações sobre a ACD

A ACD situa-se ontologicamente na perspectiva do realismo crítico de Bhaskar (1979). Fairclough (2003) apresenta uma distinção entre três domínios ontológicos: o potencial é o que é possível por conta da natureza das estruturas sociais e práticas sociais; o "actual" é o que realmente acontece; o empírico é o que sabemos sobre a realidade. Dessa maneira, para a ACD a realidade não pode ser reduzida ao nosso conhecimento sobre ela, o que também é aplicável para os textos: não podemos assumir que a realidade dos textos é exaurida por nosso conhecimento sobre eles (FAIRCLOUGH, 2003).

Em nossas análises, focamos nos significados que se referem à representação do mundo nas orações. A ACD se concentra na investigação das representações dos aspectos do mundo social, e os aborda em termos das representações dos eventos sociais. Quando olhamos para o significado representacional das orações, podemos identificar três tipos principais de elementos: processos, participantes e circunstâncias. Normalmente os processos são compreendidos por verbos; os participantes, por sujeitos ou objetos (direto ou indireto) dos verbos; e as circunstâncias, por advérbios (ou locuções adverbiais) de tempo e lugar. Ao olharmos o texto a partir de uma perspectiva representacional, podemos identificar que elementos dos eventos foram incluídos e quais foram excluídos na sua representação. Não se

pretende comparar a *verdade* sobre um evento com o modo como está representado no texto, mas comparar com diferentes modos de representá-lo. Os elementos que Fairclough (2003) enumera dos eventos sociais incluem formas de atividade; pessoas (com crenças, desejos, valores); relações sociais; objetos; meios (como tecnologias); tempos e espaços; linguagem (e outros tipos de semiose). Em nossas análises, descrevemos como os eventos sociais estão discursivamente representados nas questões. Especificamente, realizamos nossas análises a partir da descrição da representação dos processos, dos participantes e das circunstâncias dos eventos.

**Procedimentos metodológicos**

Nossa pesquisa se insere no projeto "Articulações no Ensino de Ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino" (MACHADO; MARTINS; SANTOS, 2012) aprovado pelo Observatório da Educação, edital CAPES nº 049/2012. Em uma de suas fases, buscamos desenvolver sequências didáticas visando à inserção curricular de questões socialmente agudas — QSA (SIMONNEAUX; LEGARDEZ, 2010). Isto é feito no âmbito de atividades desenvolvidas por um grupo colaborativo[2], composto por professores(as) da educação básica de uma escola estadual no município de Niterói (RJ) e pesquisadores do ensino de ciências, durante o processo de produção de materiais didáticos.

As QSA apresentam uma controvérsia em sua natureza e suscitam posicionamentos diversos por parte dos diferentes atores sociais envolvidos. A origem da controvérsia desse tipo de questão pode estar associada a fatores epistêmicos — intrínsecos ao processo de elaboração do conhecimento científico — ou a fatores não epistêmicos (BARBOSA, L. G. D.; LIMA; MACHADO, 2012)[3]. Entendemos que por conta da controvérsia existente nas QSA, sua abordagem no ensino de ciências pode envolver a referência aos diferentes contextos que trazemos nesse trabalho. Assim, consideramos que ela permite a construção de situações nas questões do ENEM que se relacionam com os distintos âmbitos contextuais tratados nas seções anteriores. Por esta razão, decidimos pela pertinência de um recorte temático no sentido de permitir uma análise mais aprofundada.

[2] Lima e Martins (2014) trazem maiores informações sobre as interações estabelecidas pelo grupo.
[3] Apesar de os autores adotarem o termo problemas sociocientíficos controversos, entendemos que suas reflexões também se prestam para pensar a origem da controvérsia de uma questão socialmente aguda.

A escolha do tema se deu com base em análises de questões que perpassam o cotidiano da escola, realizadas pelos(as) professores(as) integrantes do grupo colaborativo. Os professores sugeriram abordar temas em suas aulas a partir do consenso do grupo sobre a importância de se abordar a questão da *sociedade de consumo* e de sua base, o *consumismo*. Diante da potencialidade já apresentada das QSA e do fato de que o consumismo se mostrou um tema caro à escola, decidimos por adotá-lo como recorte temático de nossa pesquisa.

Baseamo-nos teoricamente em Bauman (1998, 2008) e em Barbosa, L. (2004) para definir consumismo. Entendemos que esse fenômeno se relaciona com um aumento do consumo de bens que não são compreendidos como necessários para a sociedade, mas supérfluos. Esse consumo excessivo acarreta o aumento no descarte de material, o que provoca alguns problemas ambientais. O motor da sociedade de consumidores se relaciona também com a existência daqueles que Bauman (1998) chama de "consumidores falhos" (aqueles cujos meios não estão à altura dos desejos) e, consequentemente, com o aumento das desigualdades sociais.

Para construir o *corpus* de nossa pesquisa, realizamos uma leitura das questões de CNT das edições do ENEM de 2009 a 2013 e selecionamos as que trazem aspectos relacionados com o consumismo. Ao todo foram selecionadas 14 questões de CNT, distribuídas ao longo dos anos de aplicação de acordo com o Quadro 1**Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

| Edição do ENEM | Questões analisadas |
|---|---|
| 2009 | 1 |
| 2010 (1ª aplicação) | 2 |
| 2010 (2ª aplicação) | 3 |
| 2011 | 4 |
| 2012 | 2 |
| 2013 | 2 |
| **Total** | **14** |

Quadro 1. Quantitativo de questões que compõem o corpus por edição do ENEM

**Análise das questões**

Por uma questão de limitação de espaço, neste trabalho focamos nas discussões realizadas a partir do eixo conhecimento pedagógico. A seguir apresentamos as análises de

uma das questões para fins de ilustração, a questão 75 da edição de 2011 (**Erro! Fonte de referência não encontrada.Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

A questão trata do conhecimento sobre deslocamento de equilíbrio químico no contexto do consumo de refrigerantes. Após apresentar o processo que caracteriza o efeito do refrigerante sobre os dentes ("desmineralização dentária"), ele é representado em outros dois momentos posteriores: inicialmente de forma resumida ("perda de minerais em razão da acidez") e posteriormente de forma mais detalhada (com as ações que envolvem redução do pH e deslocamento de equilíbrio). Nessas representações, identificamos a explicação desse fenômeno sem pressupor conhecimentos científicos, o que remete a um estilo característico de textos didáticos.

**QUESTÃO 75**

Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:

$$Ca_5(PO_4)_3OH\,(s) \underset{\text{mineralização}}{\overset{\text{desmineralização}}{\rightleftharpoons}} 5\,Ca^{2+}\,(aq) + 3\,PO_4^{3-}\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

Hidroxiapatita

GROISMAN, S. **Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta.** Disponível em: http://www.isaude.net. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de

A) $OH^-$, que reage com os íons $Ca^{2+}$, deslocando o equilíbrio para a direita.
B) $H^+$, que reage com as hidroxilas $OH^-$, deslocando o equilíbrio para a direita.
C) $OH^-$, que reage com os íons $Ca^{2+}$, deslocando o equilíbrio para a esquerda.
D) $H^+$, que reage com as hidroxilas $OH^-$, deslocando o equilíbrio para a esquerda.
E) $Ca^{2+}$, que reage com as hidroxilas $OH^-$, deslocando o equilíbrio para a esquerda.

Figura 1. Questão 75 da edição de 2011 do ENEM, com o gabarito assinalado

Em um dos momentos em que ocorre essa explicação, é utilizada a expressão “sabe-se que”. O uso do pronome apassivador exclui os atores sociais desse processo, porém podemos inferir que são aqueles envolvidos nas atividades de produção de conhecimento sobre este assunto. Apesar de essa formulação incluir os leitores — estudantes — entre aqueles que estariam cientes desta informação, não são eles os que sabem sobre o principal componente do dente, tampouco a maioria dos indivíduos, mas sim aqueles envolvidos nas atividades de produção de conhecimento sobre este assunto; são estes últimos os atores sociais desse processo. Contudo, entendemos que não é *sabido* que o principal componente é a hidroxiapatita, e sim que a expressão “sabe-se que” é uma representação dos diversos processos de natureza científica que ocorreram durante a produção de conhecimento sobre a composição química do dente, como elaboração e teste de hipóteses, análise e discussão de dados e divulgação de resultados. Acreditamos que o conhecimento científico não é pronto e acabado, portanto, não se sabe em definitivo sobre algo. No entanto, entendemos que em alguns momentos esse conhecimento chega à escola de maneira estabilizada. Assim, identificamos uma ausência dos processos envolvidos na produção desse conhecimento por conta de uma didatização para atender a fins de ensino, o que aproxima o texto do discurso escolar.

O processo “denominado” caracteriza uma representação tipicamente escolar do discurso científico. Em textos de natureza científica o trecho “um sal denominado hidroxiapatita” poderia ser reescrito como “o sal hidroxiapatita”. Há, portanto, a inserção de um novo processo (denominar) e seus atores sociais podem ser os cientistas. Ao inserir o processo “denominado” no texto, está-se indicando que alguém (cientista) denomina o sal de hidroxiapatita. Nesse sentido, a oração do texto poderia ser substituída por “o principal componente do esmalte do dente é um sal que os cientistas denominam hidroxiapatita”.

Nos processos das alternativas, percebemos que os íons ($OH^-$; $H^+$; $Ca^{2+}$) são os sujeitos das orações, ou seja, são personificados ao serem transformados em atores do processo “reage”. Tal forma de representação do discurso científico também é tipicamente escolar e possui fins de ensino.

Podemos identificar nessa questão algumas evidências das especificidades do conhecimento escolar, como a personificação de íons. Outra especificidade evidenciada é o processo de mediação didática (LOPES, 1997) ao se tratar da hidroxiapatita: utilizam-se os

termos “chamado”, que traz para a escola a voz do cientista, e “sabe-se que”, que contribui para estabilizar um determinado conhecimento científico. Além disso, o processo de contextualização privilegia também alguns recursos didáticos, como a explicação do processo que caracteriza o efeito do refrigerante sobre os dentes sem pressupor conhecimentos científicos.

## Considerações finais

Os discursos sobre contextualização que remetem ao eixo conhecimento pedagógico estão representados nas questões principalmente a partir da presença de estratégias pedagógicas como a construção de situações hipotéticas para fins de ensino; explicação de fenômenos sem pressupor conhecimentos prévios; e elaboração de questionamentos sobre textos lidos anteriormente. Também estão representados os discursos que remetem às especificidades do cotidiano escolar — como interações discursivas presentes em materiais didáticos — e do conhecimento escolar — como a estabilização de determinados conhecimentos; personificação de elementos químicos; e didatização do discurso científico. Por último, destacamos a representação de discursos que fazem referência à interação entre disciplinas escolares diferentes. Em nossas análises, identificamos a interação entre a biologia e a química.

## Agradecimentos e apoios

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto “Articulações no ensino de ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino”, que conta com o apoio da CAPES — Observatório da Educação, edital CAPES nº 049/2012.

## Referências

BARBOSA, L. **Sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

BARBOSA, L. G. D.; LIMA, M. E. C. de C.; MACHADO, A. H. Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 113–130, 2012.

BAUMAN, Z. Os estranhos da era do consumo: do estado de bem-estar à prisão. In: BAUMAN, Z. **O mal-estar da pós-modernidade**. Tradução Mauro Gama; Cláudia Martinelli Gama. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998. p. 49–61.

_____. **Vida para consumo:** a transformação das pessoas em mercadoria. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BHASKAR, R. **A realist theory of science**. 2. ed. Brighton: Harvester, 1979.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

_____. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM):** textos teóricos e metodológicos. Brasília: MEC/INEP, 2009.

FAIRCLOUGH, N. **Analysing discourse:** textual analysis for social research. Abingdon: Routledge, 2003.

LIMA, A.; MARTINS, I. O que é uma questão socialmente aguda? – uma análise discursiva a partir de uma comunidade de prática. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Niterói, v. 7, p. 324–334, 2014. . Acesso em: 4 mar. 2015.

LOPES, A. C. Conhecimento escolar em química - processo de mediação didática da ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 563–568, 1997. . Acesso em: 15 jan. 2015.

MACHADO, M. A. D.; MARTINS, I.; SANTOS, W. L. P. dos. **Articulações no Ensino de Ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica:** desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino. Projeto de pesquisa aprovado no edital CAPES nº 049/2012, 2012.

SIMONNEAUX, J.; LEGARDEZ, A. The epistemological and didactical challenges involved in teaching socially acute questions: the example of globalization. **Journal of Social Science Education**, v. 9, n. 4, p. 24–35, 2010.

# "CONSTRUINDO UM FUTURO": UMA OFICINA PEDAGÓGICA COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Everton Viesba-Garcia (Bolsista PROEC/UNIFESP)
Letícia Moreira Viesba (UNIFESP)
Patrícia Bamban (UNIFESP)
Luiz Souza (UNIFESP)
Henrique Petroni (UNIFESP)
Natali Bamban (Faculdade Santa Lúcia - FSL)
Marilena Rosalen (UNIFESP)

**Resumo**

Este artigo tem como objetivo fazer um relato de experiência e uma reflexão sobre o uso de oficinas pedagógicas como instrumento para a Educação Ambiental (EA). Descreve as metodologias e práticas adotadas em uma oficina, desenvolvida no âmbito do Projeto Escolas Sustentáveis para um evento acadêmico e cultural da Unifesp. A oficina foi desenvolvida na Escola Padre Anchieta e buscou instigar os participantes a observarem sua comunidade escolar, para, a partir da compreensão dos problemas e potencialidades socioambientais existentes, propor possíveis soluções e adaptações. A oficina possibilitou refletir sobre a ideia de uma comunidade ideal no viés da sustentabilidade, entender que tanto situações como espaços podem ser transformados e visualizar as condições necessárias à transformação.

**Palavras-chave:** Oficina Pedagógica. Educação Ambiental. Escolas Sustentáveis.

## Introdução

Nas últimas décadas tem se intensificado as discussões sobre educação, economia, saúde, mudanças do clima, direitos humanos e preservação do meio ambiente, infelizmente tais áreas dificilmente aparecem em uma mesma discussão, é notório que a sociedade reconhece suas importâncias e busca soluções para os problemas que envolvem essas áreas, no entanto, buscam-se soluções individuais para problemas que muitas vezes se inter-relacionam. Grande parte dos problemas que envolvem saúde, mudança do clima, direitos humanos e economia são, direta ou indiretamente, relacionados à educação e/ou meio ambiente.

A palavra meio ambiente carrega consigo um importante significado, embora seja comum relacioná-la principalmente às florestas, áreas verdes e animais silvestres, na verdade a expressão "meio ambiente" pode indicar qualquer interação entre os seres vivos e seus habitats, incluindo as interações que perturbam a ordem natural física, biológica e social, como as ações antrópicas. Dos diversos problemas socioambientais existentes atualmente, parte significativa tem como responsável a intervenção inadequada do ser humano no seu entorno, essas interações podem ser provindas do consumo desenfreado dos recursos naturais, do descarte inapropriado dos resíduos gerados pelas atividades antrópicas, e ainda da substituição de áreas produtoras, como as florestas por cidades.

Durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, que aconteceu em 1972 em Estocolmo, foi desenvolvida a Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano, 113 países assinaram a Declaração que em seu artigo 19 diz:

> É indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, visando tanto as gerações jovens, como os adultos, dispensando a devida atenção aos setores menos privilegiados, para assentar as bases de uma opinião pública bem informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades, inspirada no sentido de sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a sua dimensão humana. (ESTOCOLMO, 1972).

Embora, em anos anteriores já tivesse sido percebido a importância da educação para o meio ambiente, foi a partir dessa conferência que se constatou a relevância das ações e processos educativos para as questões socioambientais. Com o crescimento exponencial da população mundial e os avanços da tecnologia, a sociedade incorporou uma falsa noção de abundância e inesgotabilidade dos recursos. Dada à situação da época, durante a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi foram definidos os conceitos, objetivos e princípios da EA. Foi definido, também, que o ensino formal é um eixo fundamental para conseguir alcançá-los.

No Brasil a Lei nº 9795/99, determina em seu art. 2º que:

> A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (BRASIL, 1999).

No ano anterior, em 1998 a EA foi abordada dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais, de forma que favoreceu a constituição de espaços de troca de conhecimentos, experiências e construção da cidadania. A partir daí, os professores, respeitando suas formações, puderam readequar suas aulas de modo que o tema transversal Meio Ambiente fosse contemplado (BRASIL, 1998).

Viesba *et al.*, (2014) diz que as ações de EA desenvolvidas em uma escola ou comunidade favorecem a integração do indivíduo e a coletividade de forma que desenvolvam em conjunto, valores sociais, conhecimentos e habilidades voltadas para a conservação do meio ambiente e a sadia qualidade de vida. Tomazello (2001) considera que a inclusão da EA de forma interdisciplinar e como parte do processo educativo possibilita aos envolvidos (comunidade escolar, neste caso) situar-se de maneira crítica e reflexiva sobre os problemas socioambientais existentes.

As escolas e as comunidades em seu entorno são importantes espaços para criação e desenvolvimento de projetos e ações de EA, considerando que se trata de um *locus* privilegiado para a construção da consciência crítica, do pensamento reflexivo e exercício da cidadania. Viesba *et al.,* (2014, p. 451) define um dos diversos papeis da escola, como sendo:

> A escola como espaço de formação, em conjunto com a EA, deve sensibilizar seus estudantes a buscar conceitos e valores que possibilitem uma convivência harmônica com os seres vivos e meio ambiente, incentivá-los a buscar novos meios de interação, novos métodos de uso dos recursos naturais e formas de redução de impacto.

A escola é um local extremamente favorável para o incentivo a práticas sustentáveis, a transformações individuais e coletivas, a busca pela sustentabilidade e a construção da consciência crítica socioambiental. Deste modo, a escola tem grande importância face à construção de uma sociedade de direitos, ecologicamente correta, economicamente viável e social e culturalmente justa.

## A Oficina Pedagógica Construindo um Futuro

O Projeto Escolas Sustentáveis, cadastrado na Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Unifesp, tem como objetivo implementar práticas sustentáveis em comunidades escolares, além de promover, contribuir e somar-se às ações de EA existentes, buscando fomentar a reflexão-participação-ação dos membros da comunidade escolar na construção de um espaço educador ecologicamente equilibrado, economicamente viável e social e culturalmente justo. Ao longo de 2015, foram desenvolvidas diversas ações pontuais e contínuas em escolas e comunidades do município de Diadema, entre as ações pontuais se encontra a Oficina Pedagógica (OP) “Construindo um Futuro”, objeto deste trabalho.

Pode-se definir oficina como sendo uma importante forma de construir conhecimento, pautando-se principalmente, pela ação-reflexão. Vieira e Volquind (2002, p. 11) conceitua oficina como sendo “*um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto; um caminho com alternativas, com*

*equilibrações que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer*". Portanto, a ideia central de uma oficina é proporcionar vivências significativas baseando-se no tripé: sentir-pensar-agir. Paviani e Fontana (2009) concordam que a metodologia da oficina possibilita uma importante mudança no viés tradicional da aprendizagem (cognição), justamente por incorporar a ação-reflexão.

A OP foi desenvolvida como parte das atividades que compõem a Semana Científica e Cultural da Unifesp Diadema (SCCUD). A SCCUD é um evento organizado desde 2009, por estudantes da Universidade Federal de São Paulo, *campus* Diadema, com o apoio dos docentes dos diversos cursos de graduação e da área técnica e administrativa da instituição. O evento ocorre anualmente e tem o objetivo de promover atividades culturais, palestras, mesas redondas, visitas técnicas, mostras científicas e minicursos, com o intuito de levar o aprendizado para fora das salas de aulas, criar um aprendizado inter-relacionado, a integração entre estudantes, universidades e empresas e valorizar a produção científica e cultural da região (SCCUD, 2009).

A integração entre a Unifesp e a comunidade de Diadema, facilitada pela SCCUD, proporcionou ao Projeto Escolas Sustentáveis realizar uma OP onde os universitários tiveram a oportunidade de interagir com estudantes do ensino secundário do município, bem como conhecer a realidade que está inserida.

A OP "Construindo um Futuro" teve como objetivo instigar os participantes a observarem sua comunidade escolar, para, a partir da visualização e compreensão dos problemas e potencialidades socioambientais existentes, propor possíveis soluções e adaptações. Dias (2002), considera que a EA enquanto um conjunto de processos envolve o reconhecimento de valores e a construção de conceitos, buscando o desenvolvimento das habilidades e transformando as atitudes em relação ao meio ambiente, deste modo conforme a figura 1, a OP tem como objetivos específicos:

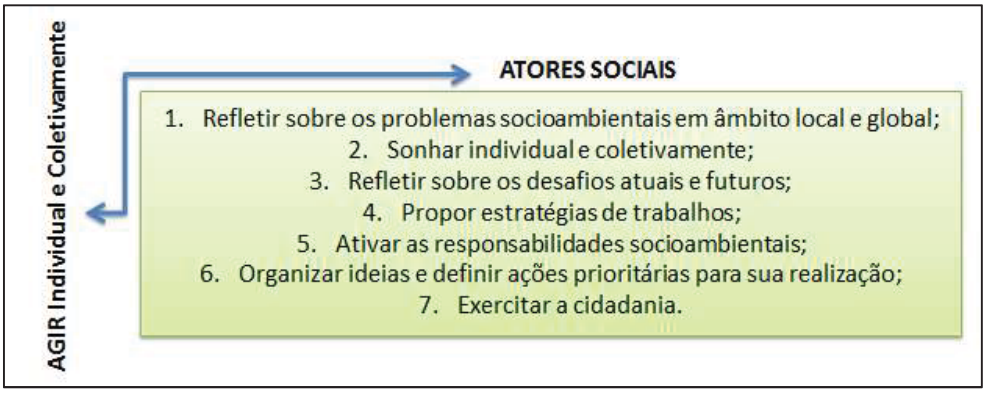



Figura 1. Esquema com objetivos específicos da OP. Fonte: Arquivo Escolas Sustentáveis

A Escola Estadual Padre Anchieta, acolhe projetos de EA desde 2012 por meio do Programa de Iniciação a Docência (PIBID – Didática/Ciências), baseado em um dos eixos norteadores da A3P (Gestão) o Projeto Escolas Sustentáveis procura além de interagir com os estudantes da escola, propor medidas e participação também dos gestores. A escola conta com um número flutuante de 1600 estudantes, o qual parte significativa já tiveram contato direto com o Projeto, e outros foram impactados pelas atividades indiretas que o Projeto exerce no ambiente escolar. A importância da escolha dessa escola para o desenvolvimento de projetos de EA foi devido principalmente ao histórico da cidade em que fica localizada, Diadema. O município de Diadema possui 386.039 habitantes em uma área de 30,7 km², e como fruto destes números é a segunda maior densidade demográfica do país – 12.574 hab/km² (IBGE, 2010), comporta o maior reservatório artificial de água Região Metropolitana de São Paulo, a Represa Billings, que desde os anos 50 tem sofrido intensa pressão exercida pelo crescimento populacional da cidade.

**Desenvolvimento e metodologias**

Foi feito o levantamento na literatura de *papers* e também de planos de aula e atividades ambientais. Para pesquisa e revisão da literatura, foi utilizado o portal "Periódicos Capes", realizando uma busca booleana com as palavras-chave: oficinas, oficinas pedagógicas, dinâmicas pedagógicas e dinâmicas em sala de aula, em seguida foi feito um recorte por *papers* que se relacionavam com EA e educação para a sustentabilidade. Para planos de aula e atividades o levantamento foi feito em sites com viés educacional, entre eles: "Portal do Professor", "Currículo +", "Escola Interativa" e "Nova Escola". A metodologia utilizada foi a mesma já citada. Foram selecionadas duas experiências amplamente difundidas no meio acadêmico e pedagógico, conhecidas popularmente como "Árvore dos Sonhos" e "Muro das Lamentações", após uma análise sobre as metodologias e práticas utilizadas, foi definido que seria feita uma adaptação sobre as experiências.

Ao todo participaram da OP 40 participantes, foram 15 estudantes universitários da Unifesp, 15 estudantes da E.E. Padre Anchieta divididos entre 9º ano e 1º ano do ensino médio, 5 membros da equipe Escolas Sustentáveis e 5 convidados entre gestores da escola, palestrantes e professores convidados. Foram utilizados como recursos, a sala multimídia que conta com 40 carteiras escolares, aparelho projetor de slides, caixas de som *subwoofer* e lousa. Como recurso adicional foi utilizado também o corredor principal da escola, que é utilizado em fluxo contínuo por estudantes e professores, dá acesso aos banheiros dos

estudantes, à coordenação, à sala de recursos, a uma sala de aula, à sala de informática, à sala multimídia e à sala de leitura.

A OP foi desenvolvida e estruturada sob a perspectiva da relação teoria-prática fundamental na educação dialógica (FREIRE, 1996). Desta forma, a OP foi dividida em 7 momentos desenvolvidos no período da manhã, entre as 7 e 13 horas. Os momentos foram: Apresentações (Projeto, escola, comissão SCCUD e equipe), Palestra Meio Ambiente Urbano (por uma representante do setor de EA da Secretaria de Meio Ambiente de Diadema), Palestra Escolas e Sociedades Sustentáveis (pelo professor coordenador do Escolas Sustentáveis), Dinâmica Mar de Problemas, Dinâmica Árvore dos Sonhos, Dinâmica Trilha das Realizações e Discussões finais. Os participantes foram divididos em três grupos, cada grupo contendo 5 universitários e 5 estudantes do ensino básico e sendo responsável por uma temática que se relaciona direta ou indiretamente a problemas ou potencialidades socioambientais, os três temas foram: água, energia e lixo. No decorrer das dinâmicas, os participantes tinham que pensar nas ações reflexivas e atividades de acordo com o tema do seu grupo.

A dinâmica Mar de Problemas consiste em uma adaptação ao Muro das Lamentações, sendo a segunda uma atividade antiquada que muitas vezes não oferece ao participante a possibilidade de abrir seus horizontes e enxergar os problemas socioambientais ao seu entorno. A dinâmica foi desenvolvida levando em consideração os problemas socioambientais em escala global. Entre os problemas atuais se encontra a poluição dos oceanos onde a origem do lixo marinho é, sobretudo, terrestre, cerca de 80%, sendo os restantes 20% de origem marítima (UNEP, 2005). Optou-se por criar um mural com fundo azul e desenhos da fauna marinha, conforme figura 2. O mural levou o nome da dinâmica, Mar de Problemas, assimilando os inúmeros problemas socioambientais à enorme poluição dos oceanos.

Figura 2. Mar de Problemas em analogia ao lixo marinho. Fonte: Arquivo Escolas Sustentáveis

Os participantes investigaram e discutiram sobre os problemas socioambientais que envolvem a comunidade escolar, a partir da observação dos problemas locais e chegando à escala global, foram realizadas as descrições dos problemas em folhas no formato de desenhos representativos, conforme figura 3. Os desenhos foram preenchidos e expostos no mural.

Figura 3. Desenhos representativos com descrições sobre os problemas levantados.
Fonte: Arquivo Escolas Sustentáveis.

Na segunda etapa, os participantes foram estimulados a refletir individual e coletivamente, a partir de questionamentos, entre eles: “Como deve ser uma escola e sociedade sustentável?”; “O que a escola poderia ter de diferente para ser um ambiente mais agradável?”; “Como tornar a comunidade e o bairro em bons espaços de convivência?”. Cada participante detalhou seus “sonhos” em uma folha, em seguida discutiu com seu grupo e verificaram o que era comum entre eles, figura 4.

Figura 4. Grupo descrevendo os “sonhos” em uma folha para a Árvore dos Sonhos.
Fonte: Arquivo Escolas Sustentáveis.

Os grupos selecionaram os “sonhos” mais adequados e de possível realização e deixaram separados os mais utópicos. Em seguida, descreveram seus sonhos em folhas no formato de “folhas de uma árvore”, e aos poucos foram acrescentando-as em uma árvore de galhos secos - a “Árvore dos Sonhos”, figura 5.

Figura 5. Estudante pendurando as folhas com os “sonhos” na Árvore dos Sonhos.
Fonte: Arquivo Escolas Sustentáveis.

Para finalizar o ciclo de dinâmicas, foi desenvolvida a Trilha das Realizações. Após elencarem os problemas socioambientais no Mar de Problemas e refletirem sobre seus “sonhos” e expô-los na Árvore dos Sonhos, os participantes foram estimulados a refletir sobre quais as potencialidades socioambientais da comunidade escolar, analisando os problemas levantados e os desejos para uma comunidade escolar ideal, refletiram sobre quais os caminhos e quais as soluções para caminhar do Mar de Problemas à Árvore dos Sonhos. Observando a situação atual e objetivando-se à situação ideal. Após analisarem as dinâmicas anteriores, discutirem sobre as atividades realizadas e palestras assistidas, os participantes descreveram suas ideias e planos de como seria possível solucionar os problemas do “Mar de Problemas” e como alcançar os sonhos da Árvore dos Sonhos, as ideias foram escritas em folhas no formato de pegadas, em sequência, expostas na parede criando uma trilha entre o Mar de Problemas e a Árvore dos Sonhos, a “Trilha das Realizações”, figura 6.

Figura 6. Estudante fixando as pegadas na Trilha das Realizações.
Fonte: Arquivo Escolas Sustentáveis.

Para finalizar a OP, os membros da equipe Escolas Sustentáveis mediaram uma discussão englobando os três grupos de participantes. A discussão foi de extrema importância para sintetizar todo o conteúdo abordado e temas discutidos.

**Resultados**

A revisão da literatura e o levantamento de atividades e planos de aula possibilitou chegar à conclusão de que existe a disposição dos professores uma gama muito grande de materiais com importante fundamento científico e de acesso livre. Existem diversos contratempos que justificam o baixo uso desses materiais, mas a todo modo, os planos de aula, dinâmicas, oficinas e materiais didáticos podem facilmente ser encontrados.

A OP possibilitou, por meio de diversas atividades práticas, a integração entre estudantes universitários e estudantes da educação básica, criando um ambiente propício para a troca de saberes e reflexões para a solução das atividades. De acordo com Freire (1996), o processo de aprendizagem necessita centralizar-se na interação entre os estudantes e o professor, sendo gradativo, contínuo, respeitando sua cultura, realidade e a comunidade em questão. Aos estudantes universitários a participação na OP possibilitou enxergar a cidade onde estudam a partir de uma nova perspectiva, conhecendo a fundo as comunidades as quais a universidade está inserida, o contexto histórico, social e ambiental e a importância da integração universidade-escola. Já para os estudantes da educação básica, a integração com universitários foi de grande importância, não apenas pela troca de saberes, experiências e reflexões, mas por possibilitar ao estudante se projetar no estudante universitário, entender que existe uma universidade pública de renome em sua cidade e que eles têm total condição para estudar nela. Despertar o interesse dos estudantes da educação básica para o ensino superior foi um resultado o qual não foi previsto na atividade e que também mostrou à equipe a importância do Projeto Escolas Sustentáveis no incentivo à integração universidade-escola.

As três dinâmicas possibilitaram aos participantes conhecer e entender sobre os problemas e potencialidades socioambientais existentes nessa comunidade e município. Reigota (2001) concorda que este processo é importante por favorecer a discussão e avaliação crítica e política dos problemas da realidade individual e coletiva do estudante, bem como de proposições criativas de resoluções. Desta forma os participantes puderam conhecer os problemas socioambientais em sua escala global, mas reconheceram e trabalharam em cima das suas realidades locais, respeitando o contexto em que estão inseridos.

A OP possibilitou aos participantes refletir sobre a ideia de uma comunidade ideal, nos moldes do desenvolvimento sustentável, entender que tanto situações como espaços

podem ser transformados e visualizar as condições necessárias à transformação. Puderam compreender a importância e necessidade de criar metas, prazos e estratégias para atingir um "sonho" e para resolver problemas, reconhecendo a importância do agir individual e coletivo.

Alguns estudantes propuseram intervenções no espaço escolar e em suas comunidades, questionaram a ausência de área verdes na comunidade, a instalação de lixeiras, o melhor aproveitamento do espaço escolar, desta forma interferindo na realidade local e gerando uma reflexão e discussão crítica que favorece benefícios para toda a comunidade.

**Considerações Finais**

As intervenções do Projeto Escolas Sustentáveis tem mostrado que a população do município compreende e reconhece os problemas socioambientais como sendo de origem antrópica, no entanto, muitos têm dificuldades em se colocar como parte do cenário atual e futuro, não tomando para si a responsabilidade compartilhada das causas e não sabendo quais as atitudes necessárias para transformação do quadro ambiental atual. A realização do Projeto tem levado ao reconhecimento da escola enquanto espaço de formação que assume o papel de contribuir na formação socioambiental de seus estudantes. Faggionato (2003) expressa que a EA "*permite que os indivíduos se engajem no enfrentamento e na resolução das problemáticas ambientais (...)",* para possibilitar esse processo de transformação da escola em um espaço educador sustentável é necessário desenvolver processos educativos eficazes, onde os membros da comunidade escolar possam ser sensibilizados e instigados na busca de conhecimentos e transformação de atitudes que permitam a construção de uma sociedade de direitos.

Desenvolver uma OP é uma tarefa complexa justamente porque os participantes são os atores e também os sujeitos que produzem os modos de interação que superam a aplicação acrítica de teorias. A organização de uma oficina gera experiências que permitem a integração teoria-prática e favorece o desenvolvimento da autonomia docente (FREIRE, 1996), além de ter uma contribuição fundamental para a geração do conhecimento a partir da cumplicidade e interação entre professores, estudantes e universitários (VIEIRA; VOLQUIND, 2002).

Como prática pedagógica, a OP desempenha um excelente papel, proporcionando a construção de conhecimentos individuais e coletivos a partir de situações vivenciadas pelos participantes, possibilitando também, aprofundar a reflexão sobre a educação, o meio ambiente e a interação universidade-escola (ABÍLIO, 2005).

Pode-se concluir que a SCCUD desenvolve um importante papel no município de Diadema, e por meio das ações do Projeto Escolas Sustentáveis proporcionou uma

experiência marcante aos estudantes da E.E. Padre Anchieta e estudantes da Unifesp, favorecendo a comunidade e reduzindo os efeitos da vulnerabilidade social que é latente na região (STOCO e ALMEIDA, 2011).

Embora os participantes não tenham um amplo contato com o meio ambiente, estes anseiam por um ambiente melhor, tanto no espaço escolar como em seu entorno na comunidade onde vivem e reconhecem os problemas existentes, mas encontram dificuldades em se colocar como parte do meio ambiente, daí a importância do Projeto Escolas Sustentáveis e do fomento e incentivo de atividades e oficinas como esta que facilitam o reconhecimento dos problemas existentes como sendo de responsabilidade compartilhada.

**Referências**

ABÍLIO, F. J. P. Modalidades e Recursos Didáticos no Ensino de Ciências Naturais. In: ABÍLIO, F. J. P. & GUERRA, R. A. T. (Org.). **A Questão Ambiental no Ensino De Ciências e a Formação Continuada de Professores de Ensino Fundamental**. João Pessoa: UFPB/FUNAPE/LEAL, 2005. pp. 79-90.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências.** Brasília, 1999.

BRASIL; Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental - temas transversais. Brasília: Mec/Sef, 1998. 436 p.

DIAS, G. F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana.** São Paulo: Gaia, 2002.

FAGGIONATO, S. 2003. Percepção Ambiental. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html> Acesso em 12/06/2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/agsn2/> Acesso em: 09 jun. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano** (Declaração de Estocolmo), adotada de 5 a 16 de junho de 1972, Estocolmo, Suécia.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura:** Filosofia e Educação, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p.77-88, 2009. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/16/15>. Acesso em: 09 jun. 2016.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 2001.

SCCUD. **A História da SCCUD**: Objetivos. 2009. Disponível em: <http://unifespsccud.wix.com/sccud>. Acesso em: 10 jun. 2016.

STOCO, S.; ALMEIDA, L. C. Escolas municipais de Campinas e vulnerabilidade sociodemográfica: primeiras aproximações. **Revista Brasileira de Educação**, [s.l.], v. 16, n. 48, p.663-694, set-dez. 2011.

TOMAZELLO, M. G. C. **Educação Ambiental:** abordagem pedagógica de trabalho por projeto. Revista Eletrônia do Mestrado em Educação Ambiental, FURG, vol. 05, jan/fev/mar/2001.

UNEP . **Marine Litter, an analytical overview.** Nairobi (Quénia): UNEP, 2005

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino? O quê? Porquê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

VIESBA, E. *et al*., 2014. Environmental education: a tool for critical and social environmental formation of a certain public school of Diadema-SP. In: **Proceedings of the 6th International Conference on Environmental Education and Sustainability "The Best of Both Worlds"**, Bertioga-SP. Sesc 2014

# CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA ANÁLISE DO PROJETO PEDAGÓGICO FRENTE A FORMAÇÃO ACADÊMICA

Aline Bona Omelczuk (Universidade Federal de Santa Maria)
Ms. Jaiane de Moraes Boton (Universidade Federal de Santa Maria)
Fábio Luis Krützmann (Universidade Federal de Santa Maria)
Dr. Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto (Universidade Federal de Santa Maria)

RESUMO
Discute-se sobre a formação inicial recebida nas instituições de ensino superior; como ela ocorre, quais são as abordagens utilizadas, como o conteúdo científico é ensinado, porém antes de pensarmos sobre essas e outras inúmeras questões, muitas vezes negligenciamos um documento que rege toda a formação, que é, ou deveria ser o norteador de toda instituição de ensino. Nesse sentido, essa pesquisa tem como objetivo analisar como é estruturado o currículo do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria, através da Análise de Conteúdo, tendo como documentos para a análise o Projeto Político-Pedagógico do curso e o Projeto Pedagógico da instituição.
**Palavras-chave:** Formação Inicial, Curso de Ciências Biológicas, Projeto Político-Pedagógico

## INTRODUÇÃO

Um Projeto Pedagógico tem como intuito ser um documento que expõe a intencionalidade, os objetivos educacionais, profissionais, sociais, culturais e os futuros nortes que o curso tomará, assim como, definir as concepções pedagógicas, as bases metodológicas e as estratégias para o ensino e a aprendizagem, além de conter um currículo e a estrutura acadêmica. Esse documento deve estar conectado as normativas institucionais e governamentais que regem a educação, assim sendo, Veiga (2004, p.16) menciona que o PP é um

> [...] instrumento de ação política [que] deve estar sintonizado com uma nova visão de mundo, expressa no paradigma emergente de ciência e de educação, a fim de garantir uma formação global e crítica para os envolvidos nesse processo, como forma de capacitá-los para o exercício da cidadania, a formação profissional e o pleno desenvolvimento pessoal.

E com isso, esse documento deve servir como um conjunto de alternativas, com opções, contendo o registro do perfil desejado ao egresso, definindo assim, um percurso, um norte, um rumo e um caminho que o coletivo, o curso quer construir. Veiga (2004, p.25) ilustra a importância do Projeto Pedagógico da seguinte maneira,

> O projeto político-pedagógico é mais do que uma formalidade instituída: é uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, a

> produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o aluno e o professor e a prática pedagógica que se realiza na universidade. O projeto político-pedagógico é uma aproximação maior entre o que se institui e o que se transforma em instituinte. Assim, a articulação do instituído com o instituinte possibilita a ampliação dos saberes.

Com isso, este estudo tem como objetivo analisar como está estruturado o currículo do Curso de Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada na cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, o qual forma futuros Biólogos e futuros Professores que poderão atuar nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, nas disciplinas de Ciências ou Biologia.

Nesse sentido, tomamos como documento de investigação o Projeto Político-Pedagógico (PPP) ou Projeto Pedagógico (PP) do referido curso, o qual encontrava-se disponível online, no site da universidade[1]. Utilizamos esse documento por compreendermos que, o Projeto Pedagógico de um curso é um manuscrito que norteia a formação, assim como engloba inúmeras outras questões.

Assim, partimos da compreensão de que o processo de construção dos saberes para o exercício da profissão ocorre durante a formação inicial. Remetendo assim à necessidade de compreender como esse curso foi pensado, sua estrutura curricular e sua influência na construção do perfil do egresso.

## HISTÓRICO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSM

Cabe inicialmente elucidar a origem da criação do Curso de Ciências Biológicas da UFSM. Salientamos, porém que não encontramos um histórico completo e que siga uma linha temporal condizente, pois no Projeto Político-Pedagógico disponível existem informações que não estão claramente apresentadas.

Nesse sentido, o Curso de Ciências Biológicas teve sua origem a partir do Curso de História Natural. Desde a sua origem, o curso de CB passou por algumas adequações e modificações ao longo dos anos, até chegar à configuração atual.

O curso de História Natural foi convertido em Licenciatura em Ciências Biológicas, após um tempo modificou-se em Licenciatura Curta em Ciências Biológicas. Passados alguns anos houve o retorno da Licenciatura em Ciências Biológicas, no qual ambos os cursos, Licenciatura e Licenciatura Curta, mantiveram-se simultaneamente em funcionamento como cursos separados. Com a nova reformulação curricular extinguiu-se o Curso de Licenciatura Curta e, a partir da proposta pela Coordenação do Curso de Ciências

[1] Cabe salientar que após a atualização do Portal da UFSM o PPP não se encontrava mais disponível. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <http://site.ufsm.br/> Acesso em: 04/01/2016.

Biológicas, implanta-se a habilitação "Bacharelado". Deste modo, o Curso de CB passou a ter duas habilitações "Licenciatura Plena" e "Bacharelado", com ingresso único.

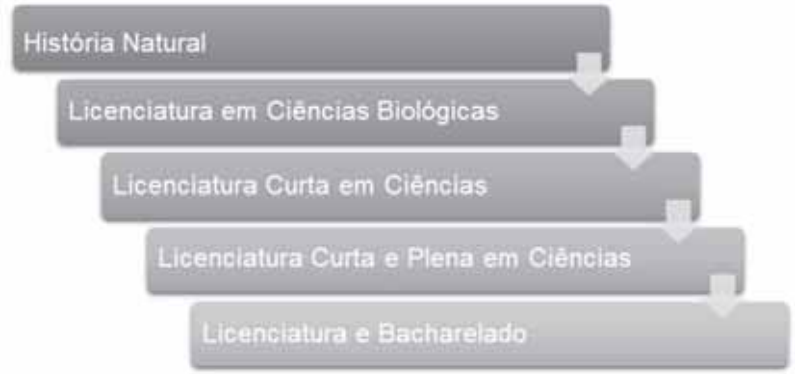



Imagem 01 - processo de "construção" do Curso de Ciências Biológicas da UFSM; Criado pelos autores.

Os alunos de CB cursam os três primeiros semestres juntos, sem distinções e sem escolhas, chamando-se assim esse período de Núcleo Comum. No final do terceiro semestre, o aluno tem que optar por uma habilitação, Licenciatura Plena ou Bacharelado, passando a cursar algumas disciplinas mais específicas da habilitação e outras ainda em conjunto.

Essas informações e dados foram retirados do Projeto Político-Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas da UFSM, no item 02 que se refere a "Justificativa", o qual se encontrava disponível via online, no site da UFSM.

## METODOLOGIA

A pesquisa apresentada neste trabalho é do tipo Documental, a qual tem como objetivo principal adquirir maior conhecimento teórico sobre a temática em questão, para que nas etapas a seguir, obtivéssemos maior compreensão e capacidade de análise dos Projetos Pedagógicos. Nesse sentido a pesquisa documental, que traz o termo documento, no ponto de vista de Severino (2007, p.127), como sendo,

> [...] documento é todo objeto (livro, jornal. Estátua, escultura, edifício, ferramenta, túmulo, monumento, foto, filme, vídeo, disco, CD, etc.) que se torna suporte material (pedra, madeira, metal, papel etc.) de uma informação (oral, escrita, gestual, visual, sonora etc.) que nele é fixada mediante técnicas especiais (escritura, impressão, incrustação, pintura, escultura, construção etc.). Nessa condição, transforma-se em fonte durável de informação sobre os fenômenos pesquisados.

De acordo com o autor, documento é considerado toda forma de registro e sistematização de dados, tornando-se possível a análise por parte do pesquisador. Nesse

sentido, a pesquisa documental pode ser aplicada em três sentidos; como estratégia de coleta, de organização e conservação de documentos; como ciência que elabora critérios para a coleta, organização, sistematização, conservação, difusão dos documentos; e como método de identificação, levantamento e exploração de documentos.

Com base nisso, essa pesquisa utilizou-se da pesquisa documental como fonte de coleta e exploração. Utilizamos como fontes de informação documentos que orientam e regulamentam a formação no Curso de Ciências Biológicas da UFSM, ou seja, o seu Projeto Político-Pedagógico.

Para tanto, utilizamos como metodologia de tratamento e de análise dos dados a técnica de Análise do Conteúdo, que de acordo com Severino (2007) é " uma metodologia de tratamento e de análise de informações constantes de um documento, sob forma de discursos pronunciados em diferentes linguagens: escritos, orais, imagens, gestos. " (SEVERINO, 2007, p.121)

Desse modo Bardin (1977) estabelece três etapas para que se concretize a Análise do Conteúdo, a saber: Pré-análise, que busca a operacionalização e sistematização das ideias, através da elaboração de um esquema do desenvolvimento das operações sucessivas, sendo assim, essa etapa tem por objetivo a organização; a Exploração do Material, a qual consiste em operações de codificação, descontos ou enumerações a partir de normas pré-estabelecidas e o Tratamento dos Resultados, Inferência e Interpretação que são onde os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos e validados.

O presente estudo buscou o Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria, que foi localizado no site da instituição assim como, uma normativa da universidade, nomeada de "Estratégias referentes às condições de implementação prática de propostas", que tem como propósito nortear os cursos no processo de criação, produção e desenvolvimento do PP, o qual também foi identificado no site da instituição[2].

## ANÁLISE DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO

A partir da obtenção do PPP do CCB da UFSM (2005) realizamos uma leitura inicial, de apropriação do conteúdo do documento, para posteriormente iniciarmos a análise

[2] Universidade Federal de Santa Maria, Estratégias referentes às condições de implementação prática de propostas. PROGRAD, 2000. Disponível em<http://w3.ufsm.br/prograd/index.php/documentos/13-documentos/32-ppp-projeto-politico-pedagogico-da-ufsm> Acesso em 20/05/16.

do mesmo. Nesse sentido, o documento que rege a elaboração do PP de cursos da Universidade Federal de Santa Maria traz como um atributo do Projeto Pedagógico,

> A possibilidade de cada curso da UFSM ter uma identidade clara, determinando suas prioridades e estabelecendo, com coerência, suas estratégias de trabalho, depende de que ele seja capaz de formular um Projeto Político-Pedagógico específico. Esse Projeto deve contemplar elementos como: orientações de composição curricular, política de articulação entre ensino, pesquisa e extensão, e perfil de egresso. Por essa razão, deve ser realizada a formalização dos Projetos Político-Pedagógicos, com consideração rigorosa de critérios legais de avaliação e diretrizes curriculares. (UFSM, 2000, p.12)

Essa produção concede publicamente os princípios norteadores do funcionamento do curso, sejam eles internos ou externos, com relação aos alunos ou professores, proporcionando assim, uma organização frente às atividades de forma coerente e fundamentadas. Que tende a buscar coesão entre as áreas de atuação do curso, estratégias pedagógicas, estrutura curricular, disciplinas, docentes e avaliações.

Com relação a estrutura do PP deve-se conter: apresentação, justificativa, objetivos, perfil desejado do formando, áreas de atuação, papel dos docentes, estratégias pedagógicas, currículo (objetivos do currículo, estrutura curricular, elenco de disciplinas (identificação da disciplina, objetivos, conteúdo programático, bibliografia básica e complementar)) e recursos humanos e materiais. Nesse sentido, a Resolução CNE/CES 7, de 11 de Março de 2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, especifica no Art. 2º que,

> O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Ciências Biológicas deverá explicitar: I - o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura; II - as competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas; III - a estrutura do curso; IV - os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos; V - os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas; VI - o formato dos estágios; VII - as características das atividades complementares; e VIII - as formas de avaliação. (Res. CNE/CES 7, 2002, p. 1)

A “Apresentação” se refere a “uma síntese das finalidades, estrutura e dinâmica operacional do Projeto Político-Pedagógico” (UFSM, 2000, p.20). Esse item encontra-se no PPP do Curso de Ciências Biológicas, com menção ao documento da instituição, já citado, contendo também uma breve memória da origem do curso, com suas modificações nominais e curriculares, assim como citações de leis, resoluções e diretrizes que norteiam a formação.

Salienta-se para um dado relevante apresentado nessa estrutura que se refere, “a última reforma curricular do Curso de Ciências Biológicas da UFSM foi feita no ano de

1999, com implantação a partir de 2000. ” (UFSM, 2005, s/p) ficando em exercício até 2005, cerca de 06 anos, quando foram feitas algumas inclusões de dados, assim como verificações de ementas.

Além disso, menciona duas visitas, uma em 2000 e outra em 2004, realizadas pela Comissão de especialistas do MEC para Avaliação das Condições de Oferta dos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas[3], no qual teve como dados dos relatórios as seguintes circunstâncias,

> O relatório final, enviado em dezembro de 2000, apresentou os seguintes resultados, considerados bastante satisfatórios:
> 1. Avaliação do Corpo Docente: Condições Boas;
> 2. Avaliação da Organização Didático-Pedagógica: Condições Muito Boas; e
> 3. Avaliação das Instalações: Condições Muito Boas.
> Em junho de 2004 [...]. O relatório final da verificação in loco do Curso foi o seguinte:
> 1. Organização Didático-Pedagógica: Condições Boas;
> 2. Corpo Docente: Condições Muito Boas; e
> 3. Instalações: Condições Regulares (foram feitas críticas ao mau estado de conservação das instalações, laboratórios e equipamentos, em geral). (UFSM, 2005, s/p)

Percebe-se que o curso manteve um padrão na qualidade dos professores e da parte didático-pedagógica, porém um declive com relação a estrutura física do curso, o que mostra a defasagem e a falta de condicionamento da infraestrutura, sendo que isso pode ocorrer com o passar dos anos em qualquer instituição de ensino, caso não haja a manutenção/atualização.

Finalizando a ‘Apresentação’ é exposto que serão realizadas modificações quanto ao documento, assim como, em algumas disciplinas que estão se mostrando insatisfatórias aos alunos e a adequação à Resolução CNE/CP 2/2002[4], com o objetivo das mudanças serem implantadas a partir do ano de 2005. A partir da análise, pode-se observar que a carga horária exigida na Resolução está sendo contemplada.

[3] De acordo com o documento “Descrição da área e padrões de qualidade dos cursos de graduação em ciências biológicas” desenvolvido pelo Ministério da Educação e do Desporto Secretaria de Ensino Superior, apresentam-se que os seguintes Padrões de Qualidade serão conferidos de acordo com a análise dos seguintes itens: 1) Projeto pedagógico 2) Corpo docente 3) Biblioteca 4) Laboratórios e equipamentos 5) Infraestrutura física 6) Apoio e acompanhamento discente 7) Administração acadêmica (1997, p.12)

[4] A RESOLUÇÃO CNE/CP 2, DE 19 DE FEVEREIRO DE 2002, refere-se a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior, exigindo no mínimo 2.800 (duas mil e oitocentas) horas, tendo como componente; 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso; 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico cultural e 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

No documento cita-se que “no que se refere à carga horária do Bacharelado, ainda não foi fixada pelo CNE” (UFSM, 2005, s/p), porém atualmente há a existência da Resolução CNE/CES nº 213/2008, a qual estabelece que os cursos de Ciências Biológicas (Bacharelado) devem cumprir 3.200h. Revelando com isso, que o Curso de Ciências Biológicas da UFSM necessita ser revisado para, então, entrar em consonância com a legislação vigente.

O segundo item apresentado no PP do Curso de CB da UFSM é a “Justificativa”, a qual tem como objetivo compor-se de uma explicitação sintética das condições do curso, assim como, justificar o projeto e suas dimensões técnicas e políticas (UFSM, 2000). No Projeto Pedagógico analisado expõem-se uma narrativa sobre a importância da ciência e da biologia, do mesmo modo, que apresenta a regulamentação da profissão de biólogo, Lei 6.684 de 1979 e a regulamentação do exercício da profissão com o Decreto nº 8.8438, de 1983, onde cita-se o seguinte trecho;

> CAPITULO II - Da profissão de Biólogo - o biólogo poderá:
> I - formular e elaborar estudo, projeto ou pesquisa científica básica e aplicada, nos vários setores da biologia ou a ela ligados, bem como aos que se relacionam à preservação do meio ambiente, executando direta ou indiretamente as atividades resultantes desse trabalho; II - orientar, dirigir, assessorar e prestar consultoria a empresas, fundações, sociedades e associações de classe, entidades autárquicas, privadas ou do Poder Público, no âmbito de sua especialidade; III - realizar perícias, emitir e assinar laudos técnicos e pareceres, de acordo com o currículo efetivamente realizado. (BRASIL, 1983, p.1)

Em sequência é citada a Resolução nº10 de 2003 implementada pelo Conselho Federal de Biologia (CFBio) que dispõem sobre as atividades profissionais do biólogo na prestação de serviços, com a menção da existência da listagem de 22 áreas e subáreas de conhecimento. Entretanto, em 2010, com a Resolução de nº 227, o CFBio traz novas atividades e áreas regulamentadas ao exercício do Biólogo, tais como, Meio Ambiente, Biodiversidade, Saúde, Biotecnologia e Produção, o que evidencia que o PPP do curso pode estar à parte das novas configurações e demandas do biólogo contemporâneo.

Encerra-se esse item, novamente com a trajetória percorrida pelo Curso de Ciências Biológicas da UFSM. Faltando então, de acordo com o PPP da UFSM (2000), os objetivos da “Justificativa”, pois não houve até o momento a explicação e justificativa do projeto, assim como as dimensões técnicas e políticas que o amparam.

Na dimensão dos “Objetivos” menciona-se como essencial conter no PPP a explicitação das realizações do Curso que consolidam os princípios e diretrizes estabelecidas no Projeto Político-Pedagógico Institucional, assim como, na legislação

educacional e profissional (UFSM, 2000). Na análise realizada é mencionado como objetivo geral,

> Promover a formação de profissionais capacitados a utilizar os conhecimentos das ciências biológicas, através do ensino e/ou da pesquisa, para compreender e transformar o contexto sócio-político do seu meio, entendendo as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Orientar escolhas e decisões, em valores e procedimentos, visando a preservação do meio ambiente, recursos naturais e biodiversidade. (UFSM, 2005, s/p)

Assim como, nomeiam os objetivos específicos da habilitação da Licenciatura e do Bacharelado. Verificamos que somente um dos objetivos mencionados se diferencia nas habilitações, neste caso no objetivo da Licenciatura inclui-se "Assumir o papel de educador, atuando na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva sócio-ambiental; ", sendo esse o único item que se refere a formação de professor.

Já com relação ao "Perfil Desejado do Formando", que deve apresentar as definições dos diferentes perfis profissionais, assim como contemplar as competências e habilidades, através da formação científica e humanística, enfatizada pelos aspectos éticos, socioambientais e de cidadania, a serem desenvolvidas pelos alunos (UFSM, 2000, p. 20). No PPP do CCB da UFSM verifica-se que, o mesmo inicialmente esclarece o que é Biologia, assim como relata o que o estudo de Biologia deve promover.

Expõe o Perfil desejado ao Licenciando e ao Bacharelado, diferenciando-se na utilização de termos específicos para cada área, como por exemplo, para a Licenciatura, utiliza, educador, ensino, formação, prática didática, aprendizagem, pesquisa e docente. E para o Bacharelado, comprometido, ética e social. Nesse sentido, verificamos que o CCB faz menção para uma formação mais geral, mencionando também que,

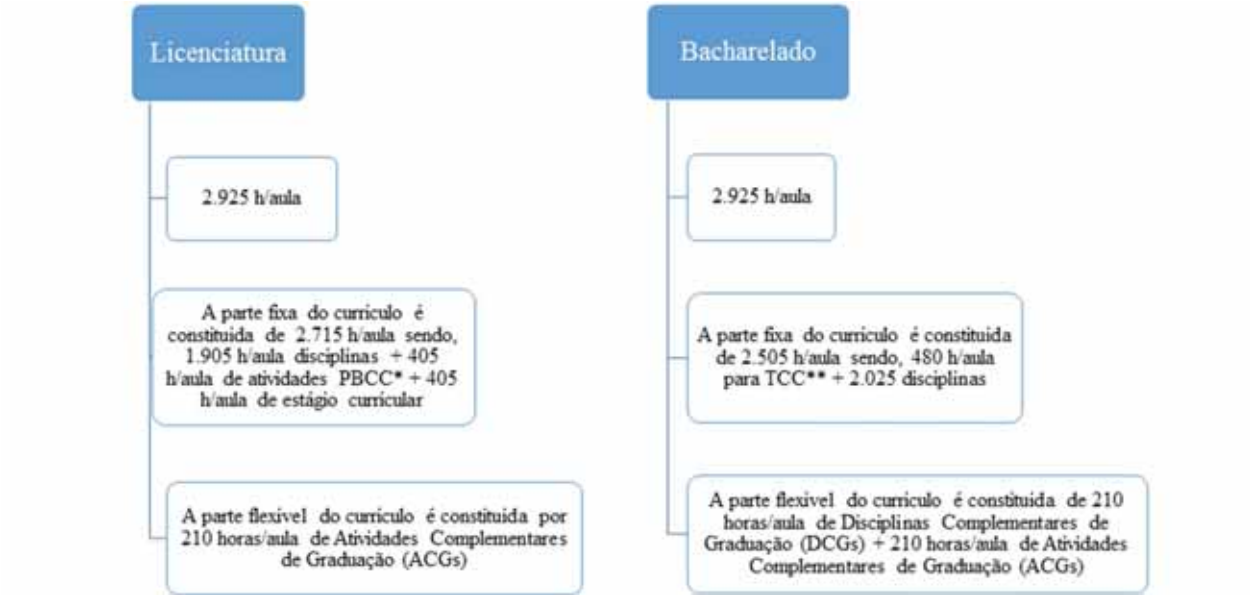
> [...] o graduado em Ciências Biológicas, seja bacharel ou licenciado, deverá possuir uma formação sólida, ampla e histórica dos conceitos, princípios e teorias da Biologia. Deverá estar em condições de desenvolver ações estratégicas para o diagnóstico de problemas, a elaboração e execução de projetos sendo capaz de utilizar o conhecimento acumulado e também de produzir novos conhecimentos. Além disso, deverá estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade, atendendo o mercado de trabalho com uma visão ética e humanística (UFSM, 2005, s/p)

O "Papel do Professor" também faz parte da construção do PPP, onde deve conter o comportamento e as atitudes que o docente deve assumir para efetivação do Projeto Pedagógico do Curso (UFSM, 2000, p.20). Deste modo, algumas atribuições mencionadas aos docentes são; privilegiar atividades obrigatórias de campo e de laboratório, inserir a instrumentalização técnica, estimular os alunos às atividades curriculares e extracurriculares, além de explicitem a metodologia utilizada para garantir equilíbrio entre a

aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Em alguns trechos é solicitado ao docente que estimule, ajude e conduza os alunos, porém não descreve como o mesmo pode realizar essas atribuições, podendo causar assim, um sentimento de desamparo aos professores.

Com relação às "Estratégias Pedagógicas", que se referem ao planejamento de atividades que envolvam docentes, discentes, corpo técnico e administrativo para a efetivação do curso (UFSM, 2000, p. 20), o curso de CB, apresenta que os docentes, discentes, assim como Colegiado e Coordenação, devem incentivar a participação em atividades de ensino, extensão e pesquisa, sendo de responsabilidade do corpo docente a oferta a nesses ambientes.

Contudo, é apontado também nesse item, questões que se referem a estrutura do Curso de Ciências Biológicas, assim como, a explicação de como ocorre a escolha das habilitações, de como a carga horária é dividida na habilitação Licenciatura e Bacharelado e algumas outras diferenças entre as habilitações, como mencionadas na imagem a seguir.




*denominadas PBCC – Práticas de Biologia como Componente Curricular – abrangendo atividades relacionadas com o treinamento didático em conteúdos de Biologia com estreito vínculo com o Ensino Fundamental e Ensino Médio;
**Trabalho de Conclusão de Curso.
Imagem 02 - comparação entre as habilitações, criado pelos autores.

A partir desses dados podemos verificar diferenças consideráveis nas formações, onde busca-se suprir a demanda de cada habilitação. Com isso, compreendemos que tais dados são relevantes ao Projeto Pedagógico, porém, poderiam estar locados em outro item.

A "Avaliação" presente no PPP do CCB (2005), não consta como uma obrigatoriedade do PP da UFSM (2000), nesse sentido são expostos itens de "Avaliação

Externa", onde são apreciadas avaliações realizadas pelo MEC e pela UFSM com o intuito de regulamentá-lo. Já na "Avaliação de Aprendizagem" se refere ao processo interno que o professor de cada disciplina (obrigatórias, DCG's, TCC's e de Estágio Curricular Supervisionado) realiza junto ao regimento da instituição e do curso.

Na "Avaliação Interna", relata-se a normatização do curso junto ao CCNE (Centro de Ciências Naturais e Exatas) onde o curso de Ciências Biológicas é alocado, do mesmo modo que traz o relato de uma auto avaliação realizada com alunos e professores, no ano de 2004, no qual foram consideradas como principais resultados,

> [...] as muitas das dúvidas dos alunos estavam ligadas a seu desconhecimento do programa das disciplinas e/ou descontentamento com o professor das mesmas. Além de problemas particulares de relacionamento aluno-professor, constatamos, mais uma vez, o prejuízo causado na formação de nossos alunos devido a designação de alguns professores substitutos, sem preparo para o programa das disciplinas para as quais foram designados. Também observamos uma grande falta de clareza em relação às atribuições futuras de um biólogo bacharel versus um biólogo licenciado, apesar desse tópico ser normalmente discutido com os alunos, durante seu primeiro semestre de Curso. (UFSM, 2005, s/p)

Com relação ao "Currículo", a construção do mesmo deve ter por base as áreas do conhecimento, contemplando as diretrizes curriculares e a legislação educacional e profissional pertinentes, tendo em vista a formação científica e considerando, ainda, o desenvolvimento de habilidades e atividades formativas (UFSM, 2005, p.20). Em análise do documento, verificamos a existência da "Estrutura do Currículo", do "Elenco de Disciplinas", da "Sequência Aconselhada", assim como as ementas das disciplinas. Porém, cabe salientar que, no presente momento não temos como objetivo analisar as disciplinas existentes e suas configurações.

No último item "Recursos Humanos e Materiais" há a descrição dos recursos utilizados para funcionamento do Curso, tais como corpo docente, recursos materiais (retroprojetor, TV's, videocassetes, computadores), além da relação de Departamentos que estão ligados ao CCB que disponibilizam materiais e laboratórios de pesquisa. Porém, ao final menciona novamente a visita realizada pelo MEC no ano de 2004, e as considerações que foram realizadas, demonstrando interesse em realizar melhoras, tanto em infraestrutura, quanto em materiais, biblioteca e recursos financeiros.

Contudo, salientamos que esta é uma análise inicial, com foco na estrutura do currículo e nas legislações que regem o curso, porém a mesma faz parte de um projeto mais amplo, que buscará a interlocução entre este documento e a prática docente. Desta forma, temos como expectativa que o exposto trabalho possa causar, a partir das nossas análises inquietações, movimentos e possíveis mudanças.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que, o presente trabalho tem grande valia, pois faz menção a uma área da educação a qual não se tem muitos estudos e pesquisas, principalmente por se tratar de uma análise de um Projeto-Pedagógico, que envolve questões políticas, educacionais e de formação de cidadãos. Nesse sentido, Moreira (2005, p.1) menciona que,

> São pouco numerosos os estudos sobre currículos do ensino superior. Enquanto os currículos dos demais graus de ensino têm sido com frequência objetos da atenção dos pesquisadores, ainda carecemos de investigações que nos permitam melhor compreender a especificidade e a complexidade envolvidas no processo de planejar e desenvolver currículos na universidade.

Nessa perspectiva, temos como desfecho da análise a carência de espaços onde se possa discutir o currículo de cursos de graduação, com o intuito de clarificar a formação, tanto para os alunos, quanto para os professores envolvidos. Assim como, incentivar alunos (graduando e pós-graduandos) a estudarem e pesquisarem essa área de atuação.

Com relação ao Projeto Político-Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas da UFSM, compreendemos que ele demanda algumas modificações e atualizações, já que sua última atualização tem pelo menos 11 anos. Assim como há a necessidade de se explanar mais alguns assuntos, como por exemplo, a diferença entre as habilitações, as modificações que foram realizadas na última reforma curricular e atualizações referentes ao curso.

No entanto, também almejamos por um olhar crítico, por mais reflexão e participação dos alunos com relação a formação do educador em ciências/biologia e do biólogo, para que mudanças concretas, tanto no PPP do curso, quanto na estrutura do curso, ocorram.

Por fim, esperamos que este nosso trabalho, incentive outras pesquisas e reflexões frente a concepção dos Projetos Pedagógicos dos cursos. Onde alunos, professores e comunidade acadêmica possam juntos repensar a formação desejada, assim como, ajudar a construir um curso coerente com as necessidades e demandas da realidade atual.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa, Edições 70, 1977.

BRASIL, **Lei 6.684/79**. 1979. Regulamenta as profissões de Biólogo e de Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6684.htm> Acesso em: 25/05/16

BRASIL. **Decreto nº88.438/1983**. Regulamentação do exercício da profissão de Biólogo. 1983. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-88438-28-junho-1983-438424-publicacaooriginal-1-pe.html> Acesso em: 23/05/16.

BRASIL. **Resolução CNE/CES 7/2002**. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p. 12. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES07-2002.pdf> Acesso em: 23/05/16.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 1301/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas. 2001. Disponível em: <phttp://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf> Acesso em: 23/05/16.

CFBio. **Resolução nº 227**. 2010. Disponível em: <http://www.cfbio.gov.br/area-de-atuacao> Acesso em: 31/05/16

CFBio. **Resolução CFBio nº 10.** 2003. Disponível em: <http://www.cfbio.gov.br/artigos/RESOLUcaO-CFBio-N%C2%BA-10-DE-05-DE-JULHO-DE-2003> Acesso em: 23/05/16

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR. **Descrição da área e padrões de qualidade dos cursos de graduação em ciências biológicas**. Brasília, 1997.

MOREIRA, A. F. B. **O processo curricular do ensino superior no contexto atual.** 2005. In I. P. A. Veiga & M. L. de P. Naves (Orgs.). Currículo e avaliação na educação superior. Araraquara, SP: Junqueira & Marin

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23.ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

UFSM. **Projeto Político-Pedagógico da Universidade Federal de Santa Maria.** Santa Maria, 2000.

UFSM. **Projeto Político-Pedagógico do curso de Ciências Biológicas**. Santa Maria, 2005.

VEIGA, I. P. A. **Educação Básica e Educação Superior**: projeto político-pedagógico. Campinas, SP: Papirus, 2004.

# EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS. UMA ABORDAGEM ENVOLVENDO LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS NATURAIS E ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Aline Firminio Sampaio (Instituto Federal de Brasília *Campus* Planaltina-IFB)
Franco de Salles Porto (Universidade de Brasília-UnB)

**Resumo:** Este trabalho relata a utilização da experimentação problematizadora como proposta pedagógica dialógica para ensinar conteúdos de Ciências durante a realização do Projeto "Iniciação Científica Junior da FUP" que teve a participação de dez bolsistas do Ensino Médio de escolas públicas de Planaltina-DF. Nesse projeto os licenciandos utilizaram a experimentação em uma perspectiva dialógica, incentivando o diálogo, o levantamento de hipóteses, o registro das atividades e a discussão conceitual do experimento. Ao final, foi perceptível o aumento do interesse e compreensão dos alunos do Ensino Médio pelos conteúdos de Ciências e, além disso, o desenvolvimento de atividades dialógicas permitiu aos licenciandos uma reflexão sobre suas práticas em sala de aula.
**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, experimentação, formação de professores.

## Introdução

O ensino de Ciências, no Brasil, passou a ser obrigatório no Ensino Fundamental a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº. 4.024/61. Após essa determinação foi necessário suprir a necessidade de profissionais para atuarem nesse segmento e ministrarem essa disciplina, assim foram criadas as Licenciaturas Curtas em Ciências. Para Krasilchik (1987), esse modelo não proporcionou uma boa formação docente para o ensino fundamental porque era um curso de curta duração que não proporcionava uma formação experimental adequada e nem conhecimento científico suficiente, o que resultou em um profissional dependente do livro didático. No entanto, somente com a promulgação da nova LDB de nº. 9.394/96 que essa modalidade de licenciatura foi extinta e tornou-se obrigatória a formação em nível superior dos profissionais da educação através de cursos de licenciaturas plenas (MAGALHÃES JUNIOR e PIETROCOLA, 2011). De acordo com os autores, com essa exigência muitos cursos de licenciatura curta começaram a formar professores em outras áreas de Ciências, principalmente em Ciências Biológicas. Surge, nesse contexto, a necessidade de criação de cursos de Licenciatura Plena em Ciências para formar professores

que possam lecionar a disciplina de Ciências utilizando uma didática que integre as áreas das ciências naturais.

Apesar de já existirem cursos de Licenciatura Plena em Ciências Naturais voltados para atender as exigências de uma formação mais generalista e interdisciplinar para o Ensino Fundamental, como os localizados nos Estado do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia, Piauí, Pará, Amazonas, Rio Grande do Sul, Paraíba e no Distrito Federal (MAGALHÃES JUNIOR e PIETROCOLA, 2005; IMBERNON et al, 2011), ainda não há uma proposta pelo MEC de Diretrizes Curriculares que embase a formação desse profissional que irá lecionar a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Ou seja, não há uma legislação específica que favoreça a construção de uma identidade própria para a formação desses professores. Assim, o formado em Biologia continua atuando de forma majoritária nesse segmento posto que a formação do professor de ciências está centralizada na área de Ciências Biológicas, com pouca distinção filosófica e metodológica entre os tipos de formação para o Ensino Médio e Fundamental, existindo poucas diferenças de especificidade de objetivos na formação do profissional que irá atuar nesses segmentos (GARCIA, FAZIO e PANIZZON, 2011).

Devemos nos preocupar com qualidade da formação inicial dos professores, pois inúmeras vezes percebemos que alguns professores possuem uma visão muito simplista da sua prática pedagógica e que muitos licenciandos e licenciados não se consideram bem preparados e seguros para seguirem com suas carreiras como docentes (PIMENTA e LIMA, 2004; ROSA e SCHNETZLER, 2003). Neste contexto, Schnetzler (2002) observa que há uma ineficiência dos cursos de Licenciaturas, que ainda formam seus professores baseados em uma racionalidade técnica caracterizada pela separação entre a teoria e a prática.

Diante desse cenário buscou-se desenvolver em conjunto com um grupo de formandos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e uma aluna de Pós-graduação um rol de atividades pedagógicas que incluíam jogos, oficinas e experimentação que enfatizam a importância da atuação docente ser planejada de forma flexível, de modo a permitir a adaptação perante as necessidades cognitivas dos alunos. Essas atividades foram desenvolvidas durante oito meses, com dez alunos do primeiro ano do ensino médio participantes do Projeto de Iniciação Científica Junior (PICJr). Nesse trabalho enfatizaremos as práticas experimentais que foram desenvolvidas e que estavam embasadas em uma proposta experimental problematizadora e dialógica.

**O Projeto Cientista Junior**

O Projeto de Iniciação Científica Junior (PICJr) teve início em 2012 na Universidade de Brasília. No *campus* da Faculdade UnB Planaltina (FUP), esse projeto recebeu o nome de "Cientista Junior na FUP" e era composto por subprojetos coordenados por docentes da universidade que desenvolviam atividades com estudantes do Ensino Médio das escolas públicas de Planaltina. Nesse trabalho focaremos o relato do desenvolvimento das atividades experimentais de um dos subprojetos conhecido como "Experimentos de Ciências" que teve a participação de dez bolsistas, seis licenciandos, uma aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e dois professores do curso de Licenciatura em Ciências Naturais. Esse subprojeto foi desenvolvido no Laboratório de Apoio à Pesquisa e ao Ensino de Ciências I (LAPEC I) que tem como uma de suas linhas de pesquisa o desenvolvimento de atividades experimentais para o ensino de ciências com materiais de baixo custo e fácil acesso (ROTTA et al, 2012).

**Formação de professores de Ciências: Uma proposta embasada na experimentação problematizadora**

As necessidades formativas dos Professores de Ciências são detalhadas por Carvalho e Gil-Pérez (1993) e esse assunto é ainda mais complexo quando se trata da atuação nas séries finais do Ensino Fundamental. Os problemas enfrentados na formação inicial dos professores de ciências e as possibilidades de formação com um perfil reflexivo e pesquisador de sua própria prática são discutidos por Freitas e Villani (2002). A ausência de identidade própria para a formação de professores de ciências para o Ensino Fundamental e a falta de uma legislação específica para a formação desses profissionais pode ter implicações sobre a qualidade da formação e também na qualidade do ensino de ciências como um todo. (GARCIA, FAZIO e PANIZZON, 2011).

No entanto, para que ocorra a formação de um docente pesquisador/reflexivo de sua prática docente é necessária a criação de um ambiente favorável, durante formação inicial, que proporcione a reflexão sobre o ensino de ciências. Assim, questionar e refletir a respeito das metodologias didáticas usualmente abordadas nas aulas e a proposição de metodologias didáticas diversificadas que não pactue com um ensino monótono e desestimulante, podem auxiliar o futuro professor a compreender e atuar frente à complexidade das relações existentes em uma sala de aula, fornecendo a ele recursos metodológicos para atender as necessidades educativas que compõem o processo de ensino.

Consideramos também a importância de uma formação que valorize as ações educativas humanizadas porque ensinar é uma atividade humana. Assim, essa visão poderá facilitar ao docente a necessidade de considerar que a diversidade cultural dos estudantes é um dos fatores que faz com que os indivíduos reajam e sejam afetados diferentemente pelas ações dos professores. (LABURÚ, ARRUDA e NARDI, 2003). Para Freire (1996) uma educação humanizadora está relacionada a uma interação dialógica entre professores e alunos na sala de aula, visando a superação da concepção bancária da educação que considera os educandos meros receptores e sujeitos passivos de suas aprendizagens. Nesse modelo dialógico o professor considera as vivências de seus alunos e as valoriza, não se colocando como o detentor do conhecimento com o papel de transferi-los para os alunos. Durante o desenvolvimento dos processos de ensinar e de aprender existe a necessidade de um trabalho coletivo e de diálogo constante.

Uma prática docente que pretenda ampliar a eficácia desses complexos processos de aprendizado dos estudantes requer um modelo argumentativo e o entendimento das condições sociais e culturais nas quais estes argumentos se desenvolvem. Nesse contexto, uma proposta de ensino investigativa é composta por situações instigantes, desafiadoras e dialógicas, que envolvem a solução de problemas e não se limitam apenas as ações de manipulação e observação. Para tanto, a intervenção específica e intencional do professor torna-se essencial (AZEVEDO, 2003).

Para que o futuro licenciado consiga desenvolver práticas docentes em uma abordagem metodológica pluralista, problematizadora e dialógica é importante que sua formação inicial contemple esses aspectos e proporcione um ambiente onde os alunos possam pensar, debater, justificar suas ideias e aplicarem seus conhecimentos em diferentes situações. Desta forma, para realizar aulas experimentais na proposta metodológica citada anteriormente é fundamental uma formação inicial que contemple um conhecimento adequado sobre o saber experimental porque a ausência desse conhecimento pode ser um dos fatores que dificultam a realização de experimentos no âmbito escolar. A visão inadequada sobre a função pedagógica da experimentação no ensino de Ciências aliada a falta de apoio pedagógico e de material por parte das escolas podem dificultar o desenvolvimento de atividades experimentais investigativas (COELHO, NUNES e WIEHE, 2008). É recomendado que atividades experimentais sejam desafiadoras, envolvam um problema ou uma questão que motivem os alunos (THOMAZ, 2002). A motivação é um ponto importante, mas que não garante a aprendizagem conceitual, além disso, a experimentação não deve ser utilizada como uma

maneira de comprovar a teoria, pois pode gerar no aluno uma visão dogmática da Ciência (GONÇALVES e MARQUES, 2006; LABURU, 2006).

Nos fundamentos da experimentação problematizadora proposta por Francisco Jr. Ferreira e Hartwing (2008), observa-se que essa pretende ir além da experimentação investigativa, a partir do momento que propõem a importância da escrita, fala e leitura para compor a discussão conceitual do experimento. E contempla três momentos pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

A inexistência de laboratórios com materiais convencionais não pode ser um pressuposto para limitar as atividades experimentais, pois muitos experimentos não exigem um espaço especial para a sua realização, podendo ser feitos em sala de aula (BORGES, 1997; GIOPPO, SCHEFFER e NEVES, 1998). No entanto, em muitos cursos de formação de professores as disciplinas experimentais são ministradas em laboratórios equipados que em nada lembram a realidade da maioria das escolas públicas brasileiras. Este contexto pode contribuir na aquisição de uma visão inadequada pelo licenciando que poderá limitar a realização de experimentos nas escolas de Educação Básica, devido à ausência de um laboratório.

**Metodologia**

As atividades pedagógicas desenvolvidas nesse subprojeto de Iniciação Científica Junior (PICJr) “Experimentos de Ciências” na Faculdade UnB de Planaltina em parceria com a escola CED 3 de Planaltina foram realizadas com dez alunos bolsistas do primeiro ano do Ensino Médio (ICJr) e incluíam jogos, oficinas e experimentação. Essas atividades foram desenvolvidas durante dois anos por um grupo de seis licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e uma aluna de pós-graduação. Nesse trabalho serão enfatizados os resultados das atividades experimentais de química e de física que foram desenvolvidas.

No primeiro momento, os experimentos foram elaborados pelos licenciandos com materiais simples e de baixo custo, de acordo com uma das linhas de pesquisa do LAPEC I, que busca aliar os pressupostos da metodologia pluralista para melhorar o ensino e aprendizagem com as atividades experimentais em uma abordagem problematizadora (FRANCISCO JR., FERREIRA e HARTWIG, 2008).

Após cada encontro dos licenciandos com os ICJr era realizada uma discussão sobre as práticas docente. De acordo com Carr e Kemmis (1986 apud ABEGG e BASTOS, 2005, p. 3), “uma prática de ensino-investigativa nesta perspectiva é organizada heuristicamente pelos passos: *planejamento, ação, observação, reflexão e replanejamento*, formando uma espiral

cíclica que produz um movimento no contexto ação-reflexão-ação". Segundo Abegg e Bastos (2005, p. 3),

> ... esses passos se organizam através de duas dimensões: a primeira faz menção ao caráter *reconstrutivo-construtivo*, e a segunda ao peso *discursivo ou prático* do processo. Cada um dos momentos implica uma *olhada retrospectiva* e uma *intenção prospectiva* que formam conjuntamente uma "*espiral auto-reflexiva de conhecimento e ação*".

Em resumo, existiam dois momentos com os licenciandos, o primeiro para a preparação e adequação dos experimentos e o segundo para a avaliação sobre a prática docente e a atividade experimental desenvolvida com o grupo de estudantes do PICJr.

Os encontros com os estudantes do projeto de Iniciação Científica Junior ocorriam duas vezes por semana no LAPEC I. Durante os encontros, as atividades experimentais foram desenvolvidas seguindo os pressupostos descritos por Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008) para a experimentação problematizadora em sala de aula. Neste contexto, os estudantes do PICJr realizavam os experimentos que eram previamente elaborados e discutidos com os licenciandos e com a aluna de pós-graduação que participam do projeto. Os ICJr eram estimulados a elaborem hipótese para explicar os fenômenos que observavam e registrarem as conclusões resultantes das discussões coletivas.

Caracterizamos, assim, a presente pesquisa como sendo um estudo qualitativo (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) porque esse tipo de pesquisa considera o contexto em que o caso se situa para o melhor entendimento da manifestação do problema e identifica as opiniões divergentes ou convergentes frente à situação social.

## Resultados e discussão

Os licenciandos apresentavam e desenvolviam um experimento juntamente com os estudantes do PICJr, antes de qualquer exposição teórica. A partir dessa etapa os estudantes precisam elaborar e registrar suas hipóteses para explicarem os fenômenos observados. Essas hipóteses eram anotadas na lousa pelos licenciandos. Os licenciandos eram orientados para instigarem a participação dos alunos do PICJr por meio de questionamentos que verificassem suas hipóteses.

Durante esses diálogos os licenciandos inseriam os conceitos científicos que auxiliavam os estudantes do PICJr a validarem ou a refutarem suas hipóteses. Essa metodologia dialógica foi uma maneira de conduzi-los a pensar sobre a validade de suas hipóteses para explicarem os fenômenos observados.

No próximo momento, os licenciandos organizaram as hipóteses validadas e sistematizavam o conhecimento gerado pelas discussões estimulando os estudantes a escreverem sobre os fenômenos observados e aproximando as ideias iniciais apresentadas pelos alunos das concepções cientificas.

Assim, acreditamos estar proporcionando aos futuros professores a vivência em um ambiente onde a dinâmica pedagógica relativa à prática docente é contrária àquela considerada tradicional, onde se apresentam as respostas prontas; por uma prática capaz de problematizar e estimular o diálogo crítico entre os alunos. De acordo com Freire (1996), durante os processos de ensinar e aprender é fundamental uma abordagem que contemple um trabalho coletivo e com diálogo constante, pois a educação humanizadora está relacionada a uma interação dialógica entre professores e alunos na sala de aula.

O professor ao considerar as vivências de seus alunos e valorizá-las, não se coloca como detentor do conhecimento e supera o modelo de educação que considera os educandos meros receptores, sujeitos passivos de suas aprendizagens.

Nessa concepção da experimentação problematizadora o processo de aprendizagem ocorre em um ambiente dialógico, permeado pela negociação de novos significados para conceitos prévios, em um espaço de encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo. Assim, o processo de ensino não é visto como de simples substituição das concepções iniciais dos estudantes pelos conceitos científicos, mas como um processo de construção de significados (MORTIMER e SCOTT, 2002). Essa tendência, de tratar os conteúdos escolares a partir das experiências sociais vividas no cotidiano dos alunos, fortalece o papel mediador da escola entre as vivências individuais de seus alunos e as articulações com as questões sociais e políticas, de sua cidade, do país ou do planeta terra (LEITE e FEITOSA, 2011).

No entanto, os licenciandos relutaram, inicialmente, quando eram orientados para realizarem suas aulas experimentais na perspectiva problematizadora. De acordo com suas falas, eles acreditavam que a teoria deveria ser apresentada e discutida inicialmente, em uma curta exposição do conteúdo, e depois a realização do experimento. Eles argumentavam que sem uma explanação teórica prévia, o aluno não seria capaz de levantar nenhuma hipótese plausível. Nesse ponto, observamos que para os licenciandos a experimentação era utilizada como uma maneira de comprovar a teoria (GONÇALVES e MARQUES, 2006). É importante ressaltar para os licenciandos que a abordagem experimental problematizadora em aulas dialógicas consiste em ouvirem e conhecerem as concepções de mundo que os alunos trazem. A partir dessas concepções iniciais é possível mediar a ressignificação dos conceitos prévios e

possibilitar uma participação mais ampla dos alunos na construção dos significados dos conteúdos, além de romper com a passividade no processo de ensino no qual os saberes dos prévios dos estudantes são banalizados.

Outra dificuldade apresentada pelos licenciados no início das práticas problematizadoras foi realizarem os questionamentos e estimularem a participação dos estudantes do PICJr nas discussões propostas. Podemos exemplificar essa situação durante o experimento de extração do DNA do morango e do tomate, onde os licenciandos foram orientados a perguntarem por que precisamos macerar as frutas. No entanto, durante a realização do experimento os licenciandos já apresentavam a explicação do por que as frutas precisavam ser maceradas, esquecendo-se do questionamento. Nas reuniões realizadas após as práticas experimentais com os professores da universidade para a avaliação da prática docente. Os licenciandos relatavam que ficavam um pouco tensos e inseguros frente a uma nova abordagem metodológica e se esqueciam das perguntas. Argumentavam que era mais fácil explicar logo o que acontecia, ao invés de ficarem esperando que os alunos levantassem as hipóteses. No entanto, com as orientações adequadas e realizações de mais práticas pedagógicas, os licenciandos conseguiram desenvolver seus experimentos em uma abordagem dialógica e problematizadora.

Os professores orientadores do projeto precisaram direcionar as atividades de construção do experimento, juntamente com a equipe, de maneira que fossem consideradas as ideias e vivências prévias dos licenciandos, bem como o estimulando ao debate, à pesquisa e à reflexão sobre suas práticas docentes. A troca de saberes de forma dialógica entre os sujeitos envolvidos no ato educativo pelo qual se constrói um conhecimento novo é importante e o professor é tido como um problematizador do conhecimento e estimulador de perguntas que conduzem a reflexões críticas sobre as perguntas (LEITE e FEITOSA, 2011).

Por outro lado, os estudantes do PICJr também não conseguiram no início das atividades dialogarem com os licenciandos ou com os professores orientadores, pois de acordo com seus relatos não estão acostumados a participarem ativamente das aulas, já que em suas aulas ouviam a explicação do professor, copiavam os textos e respondiam os questionários. Mortimer e Scott (2002) relatam que há diferentes formas de interação em sala de aula, mas há pouco espaço para os estudantes fazerem e falarem e assim muitos acabam nunca falando nada.

## Conclusão

Observamos que apesar de existir uma ampla variedade de metodologias que podem

ser utilizadas para tornar mais eficaz o ensino e a aprendizagem nas aulas de Ciências é importante uma formação inicial que propicie um ambiente onde os licenciandos possam conhecer e desenvolver abordagens didáticas diversificadas para enriquecerem suas futuras práticas docentes. Nesse contexto, os professores das instituições formadoras podem orientar e direcionar atividades de construção de atividades docentes que considerem as ideias prévias dos licenciandos, estimulando-os ao debate, à pesquisa e à reflexão sobre suas práticas docentes.

Notamos que quando o futuro professor vivencia uma formação baseada em uma concepção dialógica de aprendizagem é possível desenvolver mais facilmente essas práticas em suas futuras aulas, rompendo com o que Freire denominou de educação bancária. Pois a formação ética é tão importante quanto à formação técnico-científica, sendo essas duas formas inseparáveis. Assim acreditamos que o papel do Ensino de Ciências não pode ser reduzido a um mero treinamento de habilidades práticas e memorização mecânica de conteúdos referente à Ciência marcado por uma visão dominante de um ensino enciclopédico, conteudista e tradicional de ensino.

Por outro lado, também observamos que os alunos do Ensino Médio quando imersos em um ambiente que estimule a participação ativa nas atividades didáticas desenvolvidas são capazes de se envolverem mais ativamente nas aulas e se apropriarem mais efetivamente dos conteúdos de ciências.

## Agradecimentos

Agradecemos à Prof. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta e à licenciada Marcia Conceição Rocha Lima pelo apoio e pelas contribuições dados ao longo deste trabalho, o que tornaram a realização desta pesquisa possível.

## Referências

ABEGG, I.; DE BASTOS, F. da P. Fundamentos para uma Prática De Ensino-Investigativa Em Ciências Naturais E Suas Tecnologias: Exemplar de uma Experiência Em Séries Iniciais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, vol. 4, n. 3, 2005.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino Por Investigação: Problematizando As Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de Ciências**: Unindo a Pesquisa a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

BORGES, A. T. O papel do laboratório no ensino de ciências. In: Moreira, Marco Antonio et al. (Orgs.). **Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. RS-Porto Alegre, 1997.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1998.

COELHO, S.M.; NUNES, A. D.; WIEHE, L. C. N. Formação Continuada de Professores Numa Visão Construtivista: Contextos Didáticos, Estratégias e Formas de Aprendizagem no Ensino Experimental de Física. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física,** v. 25, n.. 1, p. 7-34, abr., 2008.

FRANCISCO JÚNIOR; W. E.; FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, P. S.; FAZIO, X.; PANIZZON, D. Formação inicial de professores de ciências na Austrália, Brasil e Canadá: uma análise exploratória. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 1-19, 2011.

GONÇALVES, F. P. & MARQUES C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

IMBERNON R. A. L.; GUIMARÃES, E. M.; GALVÃO; R. M. S.; LIMA, A. C.; SANTIAGO. L. F.; JANNUZZI, C. M. L. Um Panorama dos Cursos de Licenciatura em Ciências Naturais (LCN) no Brasil a partir do 2º Seminário Brasileiro de Integração de Cursos de LCN/2010. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 1, p. 85-93, 2011.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, jan./abril, 2003.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

LEITE, R. C. M.; FEITOSA, R.A. As contribuições de Paulo Freire para um Ensino de Ciências Dialógico. In: VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências/ I CIEC – Congreso Iberoamericano de investigación en Ensenãnza de las Ciencias. Editora da ABRAPEC. Campinas-SP, UNESP, 5 a 9 de dezembro de 2011.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; PIETROCOLA, M. Políticas educacionais e história da formação e atuação de professores para a disciplina de ciências. In: V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências 2005. **Atas do V ENPEC**, n° 5, 2005.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; PIETROCOLA, M. Atuação de Professores Formados em Licenciatura Plena em Ciências. **Alexandria** (UFSC), v. 4, p. 175-198, 2011.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 7, n. 3, p. 1-24, 2002.

ROTTA, J. C. G.; RAZUCK, R. C. S. R.; VIVEIRO, A. A.; PORTO, F. S. Um Projeto de Extensão Universitária Como Perspectiva para a Realização das Práticas de Ensino em um Curso de Formação de Professores. In: LEITE, C.; ZABALZA, M. (org.). **Ensino superior**: inovação e qualidade na docência. 1ed. Porto: CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, 2012, p. 8425-8436.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, 17 (3), p. 360-369, 2000.

# O MEIO AMBIENTE NOS ANOS INICIAIS: INVESTIGANDO A ABORDAGEM DA TEMÁTICA A PARTIR DOS RECURSOS UTILIZADOS EM AULAS

Rosemar de Fátima Vestena (Centro Universitário Franciscano-UNIFRA)
Elenize Rangel Nicoletti (Universidade Federal de Santa Maria-UFSM)

**Resumo:** Objetivou-se investigar como o tema meio ambiente foi inserido nos anos iniciais do ensino fundamental, a partir da análise dos recursos didáticos utilizados pelo professor. A pesquisa é de abordagem qualitativa e de cunho descritivo-exploratório realizada numa escola municipal de Santa Maria, RS, em uma turma de segundo ano do ensino fundamental. A coleta de dados deu-se por uma pesquisa documental nos materiais didáticos dos escolares em 98 dias letivos. Como norteadora das análises, tomaram-se vinte tipos de recursos didáticos que podem ser utilizados pelos docentes em suas aulas. Os resultados apontam que o tema meio ambiente foi inserido em um projeto pontual com duração de uma semana, porém diferentes recursos foram utilizados no desenvolvimento do referido projeto.
**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Educação ambiental. Recursos didáticos. Ensino Fundamental.

## 1 Introdução

O ensino de Ciências da Natureza (CN), no decorrer da história, tem se apropriado de diferentes abordagens metodológicas para nortear o processo de ensino e aprendizagem. Atualmente, devido à perspectiva Construtivista e Sócio-Interacionista (VIGOTSKY, 1987, 1988) a preocupação não está apenas em o estudante construir seu conhecimento, mas também em ler, interpretar e inserir-se criticamente e atuante na sociedade. Essa posição epistemológica vem ao encontro das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino de Ciências Naturais que enfatizam ser preciso pensar na formação de cidadãos críticos. Os PCN ressaltam a importância de "mostrar a Ciências como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para conhecer o homem como parte do universo e como indivíduo [...]" (BRASIL, 1997, p.21). Porém este documento oficial não tem contemplado as especificidades dos três primeiros anos escolares. Nesta perspectiva a área das CN necessita tomar notoriedade no ciclo de alfabetização que compreende os três primeiros anos do ensino fundamental. Assim segundo Brasil (2012) ensinar ciências para crianças significa criar ambientes de aprendizagem em que

os estudantes sejam protagonistas envoltas em atividades de investigação, construção de respostas de modo colaborativo, expressão de seus conhecimentos de formas variadas e valorizadas em seus querer saber e descobrir. Nesse sentido, Selbasch e Antunes (2010) reforçam esses apontamentos destacando que, "o conhecimento científico deve ser aprendido desde as séries iniciais e deve ser sempre estreita sua relação com a tecnologia e com os problemas sociais e as questões ambientais" (SELBASCH; ANTUNES, 2010, p.35). O aluno precisa aprender ciências para desenvolver seu espírito crítico e elaborar juízos sobre benefícios e riscos das práticas científicas e tecnológicas. Compreender que a ciências não é unicamente boa ou totalmente cruel, ter capacidade para avaliá-la e dela usufruir em benefício próprio e no coletivo, positivamente.

Os conteúdos da área de EC são pautados segundo Brasil (1997) em eixos temáticos: Ambiente; Ser Humano e Saúde; Recursos Tecnológicos e Terra e Universo. Estes são reforçados no documento Brasil (2012) e tratados pela terminologia de Vida nos Ambientes, Ser Humano e saúde, Materiais e Transformações e Sistema Sol e Terra. Estes necessitam ser contemplados ao longo do ensino fundamental, apresentando-se gradativamente com maior complexidade no decorrer dos diferentes ciclos. São organizados em eixos para que não sejam abordados como assuntos isolados, mas sim, articulados aos conteúdos de diferentes blocos/conteúdos, áreas e temas transversais.

De acordo com Veloso e Dal-Farra (2015), a transversalidade do tema MA é justificada pela necessidade de abordar os problemas ambientais com enfoque global e interdisciplinar. Os autores apontam que a elaboração e a execução de ações transversais e interdisciplinares exigem que o docente conheça o cenário no qual os conteúdos das disciplinas são ensinados, e também, consiga fazer uma maior interação com os diferentes campos do saber (VELOSO; DAL-FARRA, 2015). Assim, os professores em suas propostas interdisciplinares costumam lançar mão de recursos didáticos para auxiliá-los na transposição didática[1]. Desta forma se faz possível aproximar os saberes científicos do conhecimento de mundo que os alunos já possuem, para que o processo de ensino e aprendizagem desperte o interesse e a curiosidade, tornando-se uma aprendizagem que tenha sentido para quem ensina e para quem aprende.

[1] Refere-se a um processo em que o saber científico passa por uma série de transformações e adaptações até constituir-se em "saber ensinado". Isso ocorre porque o conhecimento científico, ao se transformar em conteúdo escolar, é retirado do seu contexto de produção e, portanto, sofre um processo de descontextualização e transformação para tornar-se um conteúdo a ser aprendido no contexto escolar (PORTO; RAMOS; GOULART 2009).

Existem muitos recursos de ensino que o professor pode incorporar ao seu plano de aula, conforme suas necessidades, conteúdos e temáticas. Desse modo, pode-se agregar às aulas atividades que incluam o teatro, vídeos e tele ou radio jornalismos, paródias, banco de imagens, experimentações, saídas de campo, filmes, moldes anatômicos, histórias infantis e contos, textos e reportagens com informações científicas, pesquisas, atividades em grupos, observações sistemáticas, maquetes, entrevistas, jogos, portfólios, música, desenhos e recursos oriundos das novas tecnologias (COELHO, 2000; MORAES; LIMA, 2004; SALLES; KOVALICZEN, 2007; SELBACH; ANTUNES, 2010; LOPES, 2012).

Esse trabalho trata-se de um recorte da pesquisa realizada por Borges (2012), acerca da inclusão das Ciências da Natureza nos anos iniciais em uma das escolas pesquisadas pertencente à rede pública do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Apropria-se especialmente dos dados referentes à temática meio ambiente para dar suporte e encaminhar às análises desta pesquisa.

Diante do exposto, este estudo objetiva investigar como o tema MA vem sendo inserido no ensino fundamental, a partir da análise dos recursos metodológicos utilizados pelo professor, em uma turma de anos iniciais.

## 2 Metodologia

Como metodologia de pesquisa, utilizou-se da abordagem qualitativa, a partir de um estudo descritivo-exploratório realizado em uma escola, em uma turma dos anos iniciais (2º ano) do ensino fundamental da rede municipal de ensino de Santa Maria, RS. Para a coleta de dados foi realizada uma pesquisa documental nos materiais didáticos dos escolares. Como norteadora das análises, tomaram-se vinte tipos de recursos didáticos que podem ser utilizados pelos docentes em suas aulas durante um semestre letivo.

Os dados foram interpretados pela análise de conteúdo que segundo Martins (2006), compreende três etapas: i) Pré análise: coleta do material a ser analisado; ii) Descrição analítica: estudo do material, orientado pelas hipóteses e referencial teórico; iii) Interpretação inferencial: com os quadros de referência, os conteúdos são revelados em função dos propósitos do estudo. As identidades da instituição e do estudante foram preservadas.

## 3 Resultados e Discussão

Após análise de 98 dias letivos nos registros de um escolar do segundo ano, constatou-se que a temática MA foi abordada, apenas, durante uma semana, sendo escolhida como tema

de uma proposta interdisciplinar para a semana do meio ambiente na escola, que ocorreu nos primeiros dias de junho.

Dentre a diversidade de recursos didáticos passíveis de serem utilizadas pelos docentes para mediar suas propostas didáticas nos anos iniciais elencam-se 20 destes para este estudo. O Quadro 1 expõem uma síntese de recursos e sinaliza àqueles que foram selecionados pela docente para o desenvolvimento das atividades alusivas à semana do meio ambiente na escola. Para abordagem do tema MA, evidenciou-se a utilização de nove, dos vinte recursos metodológicos selecionados para a análise.

**Quadro 1:** Recursos didáticos utilizados, ao abordar o tema Meio Ambiente, em uma turma de segundo ano do ensino fundamental

| | Recursos | Utilizados | | Recursos | Utilizados |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Teatro | | 11 | Trabalho em Grupo | |
| 2 | Vídeos | | 12 | Pesquisa | X |
| 3 | Histórias e Contos | X | 13 | Entrevista | |
| 4 | Banco de Imagens | X | 14 | Rádio e Telejornalismo | |
| 5 | Maquetes | | 15 | Observação | X |
| 6 | Saída de Campo | X | 16 | TIC's | |
| 7 | Atividade prática/Experimentação | X | 17 | Filmes comerciais | |
| 8 | Moldes Anatômicos | | 18 | Elaboração de material visual | X |
| 9 | Textos Informativos | | 19 | Música | X |
| 10 | Projetos | | 20 | Desenho | X |

**Fonte:** autoras

Para viabilizar a proposta interdisciplinar a professora, no transcorrer de suas aulas, na medida em que procurava trabalhar os conteúdos e temáticas acerca do MA, se utilizou de recursos incluindo as diferentes áreas do conhecimento. Estes recursos, conteúdos e áreas envolvidas podem ser visualizadas no quadro 2.

**Quadro 2-** Síntese das atividades realizadas na proposta interdisciplinar do segundo ano do Ensino Fundamental, que abordaram o tema MA.

| Ordem | Recursos | Conteúdos | Áreas envolvidas |
|---|---|---|---|
| 1º | História infantil | Leitura e interpretação de texto;<br>Produção textual;<br>Contagem de sílabas e número de letras;<br>Ordem crescente e decrescente dos números;<br>Habitat, nicho, reprodução e ciclo vital;<br>Organização do formigueiro. | ·Ciências da Natureza<br>·Linguagens<br>·Matemática |
| 2º | Saída de campo (no pátio da escola) | Nome científico das plantas observadas;<br>Reflexões sobre a preservação ambiental. | ·Ciências da Natureza<br>·Linguagens<br>·Ciências Humanas |
| 3º | Observação | | |
| 4º | Música | Separação silábica;<br>Pontuação;<br>Ritmo. | ·Linguagens |
| 5º | Pesquisa | Pesquisa realizada sobre o que é reciclagem;<br>Elaboração de frases. | ·Ciências da Natureza<br>·Linguagens |
| 6º | Atividade prática | Plantio de árvores no pátio alusivo ao dia do Meio ambiente. | ·Ciências Humanas |
| 7º | Desenho | Biodiversidade e relação entre os seres vivos;<br>Desenhos, traços, cores e imagens. | ·Ciências da Natureza |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8º | Confecção de folder | | ·Linguagens |
| 9º | Saída de campo (na comunidade) | Entrega dos panfletos à comunidade escolar; | · Ciências da Natureza<br>· Ciências Humanas. |
| 10º | Desenhos | A importância da água. | ·Ciências da Natureza<br>·Linguagens |
| 11º | Banco de Imagens | Frases a partir de imagens relacionadas a ciências;<br>Separação silábica;<br>Contagem de letras. | ·Ciências da Natureza<br>·Linguagens<br>·Matemática |

**Fonte:** autoras

Na sequência de atividades, os recursos desenho e saída de campo foram utilizados por duas vezes. Observa-se que para dar início das atividades a professora trabalhou a partir de uma *história infantil*, intitulada "A vida de Formiga", a partir da qual os alunos realizaram tarefas típicas do português, como a leitura, interpretação de texto e a produção textual. Também foi observada a inclusão da matemática, através da contagem de sílabas, número de letras e ordem crescente e decrescente. Ainda, foram abordadas algumas especificidades do ensino de ciências como: habitat natural das formigas, reprodução, ciclo vital, modo de vida das formigas e organização do formigueiro. Ressalta-se que, conforme se observou nos registros do caderno do estudante, esses conhecimentos foram trabalhados a partir do conhecimento de senso comum. É importante salientar que os conhecimentos cotidianos, construídos na interação dos sujeitos com o meio físico e social são importantes, pois ao serem organizados, direcionam e articulam boa parte das ações do dia a dia. Entretanto, a escola não pode limitar-se ao conhecimento de senso comum e sim estabelecer um diálogo com o conhecimento científico. É importante reconhecer suas diferenças e oportunizar aos estudantes se apropriarem desse conhecimento para desenvolverem autonomia no pensar e no agir (CRESPO; POZO, 2009).

Com o intuito de observar o ambiente foi realizada uma *saída de campo.* Esta foi uma atividade significativa, uma vez que a experiência vivenciada pelos alunos foi utilizada para as atividades posteriores. Nesse sentido, houve a valorização da *observação* realizada a campo. Essa proposta de ensino vem ao encontro da teoria construtivista, em que se defende o conhecimento como resultado da interação do sujeito com o ambiente. Piaget *apud* Moraes (1995) concluiu que cada criança constrói ao longo do processo de desenvolvimento o seu próprio modelo de mundo. Essa aula também se alinha com o que está explicito nos documentos Brasil, (1997; 2012), os quais objetivam mostrar a ciência como alicerce para a compreensão do mundo e suas transformações, e que cada indivíduo precisa se reconhecer como parte deste universo.

Outro aspecto relevante, relacionado à saída de campo, foi o registro do nome científico das plantas observadas na comunidade. Observou-se a preocupação da professora em estabelecer relações entre o conhecimento de senso comum (nomes populares) e o científico (nomes científicos das plantas). Ainda, foram feitos questionamentos, acerca da relação homem e meio ambiente, os quais suscitaram reflexões e discussões entre a turma, fatores que contribuíram para a formação da consciência crítica sobre a problemática ambiental e formação cidadã (SELBACH; ANTUNES, 2010). Os autores enfatizam a importância do protagonismo dos alunos em buscar soluções e serem capazes de pensar e agir imediatamente desenvolvendo ações e atitudes econômicas e preservacionistas para um ambiente sustentável. Assim, a partir das discussões os alunos elaboraram frases. Moraes e Lima (2004) sinalizam que é necessário que os alunos tenham a oportunidade de formular, elaborar, produzir, de aprender e pensar. Com base nas frases formuladas pelos alunos, a professora trabalhou com a disciplina de Português e Matemática, evidenciando o caráter interdisciplinar das aulas, que integraram mais de uma área do conhecimento.

Na sequência, conforme se pode visualizar na Figura 1, a professora disponibilizou aos alunos a *música* "Amigo Planeta", porém a letra da música foi utilizada apenas para conhecimentos de português, como a separação silábica e pontuação. Nesse sentido, não houve a valorização dos conhecimentos relacionados às ciências contidos na composição, como a água, planeta e as interações ambientais.

**Figura 1.** - Letra da música Amigo Planeta

**Fonte:** material do estudante

Analisando a letra da música, acredita-se que esta poderia ter sido melhor explorada, pois, de acordo com Porto, Ramos e Goulart (2009) o eixo temático ambiente comporta o estudo da conceituação e elementos que o compõem a preservação ambiental, a sustentabilidade do planeta, a poluição, o aquecimento global e a biodiversidade.

Na aula seguinte, a educadora solicitou que os alunos pesquisassem o significado da palavra reciclar. De acordo com Moraes e Lima (2004, p.146):

> Vendo o aluno como pesquisador, o professor coloca-se como organizador, facilitador, mediador entre o aprendiz e o objeto de conhecimento. Auxilia o aluno a descobrir e redescobrir. Intervém, organiza, facilita, desafia, questiona. Instiga o aluno a desvendar conflitos, a buscar a autonomia necessária a esse processo de construção.

Demo (1998) corrobora com Moraes e Lima (2004) e também sinaliza que educar pela *pesquisa* deve estar presente em todo percurso educativo, pois é uma metodologia de ensino que representa a base de uma proposta emancipatória de educação. Como se percebe, trata-se de uma proposta pertinente, porém, o resultado deste trabalho foi reduzido a uma correção individual, tornando simplista uma atividade que poderia ter sido melhor explorada.

A partir da solicitação da pesquisa, a professora poderia ter explorado os dados trazidos pelos estudantes, estimulando-os para que trocassem informações. Neste contexto, poderia ter explicado os diferentes recipientes (cores) para separação seletiva do lixo; tempo de decomposição de cada tipo de lixo; as consequências da separação inadequada do lixo; o destino do material reciclado; e ainda, poderia ter sugerido uma pesquisa no bairro para conhecer onde há pontos de coleta de lixo.

Moraes (1995, p.12), enfatiza que, "os conteúdos do ensino de ciências devem preferencialmente derivar-se do cotidiano dos alunos, de modo que aquilo que aprendem na escola lhes seja útil para melhorar suas condições de vida e da comunidade em que vivem". Nesse sentido, acredita-se que havia um grande potencial a ser explorado a partir da pesquisa solicitada, podendo dar sequência a aulas de matemática, geografia, história, etc.

Para comemorar o dia do meio ambiente, 5 de junho, os alunos fizeram uma *atividade prática*, que consistiu no plantio de árvores no pátio da escola. Ressalta-se que esta prática é um bom começo para incentivar o hábito do cultivo de plantas contribuindo para o cuidado com o planeta. Entretanto, este trabalho poderia ter englobado a observação, o registro do desenvolvimento das plantas ou os cuidados diários, o que poderia ter enriquecido ainda mais a experiência e trazido significados mais concretos a vida dos alunos.

Como se observou o fato da educadora levar os alunos para plantarem árvores fez com que os alunos tenham possibilidade de adquirir o hábito do cultivo e cuidado das plantas, mas em contrapartida, analisando o que orientam os PCN de CN (BRASIL, 1997), fica claro que pouco adianta atividades e conceitos soltos, sem que os alunos compreendam o valor daquela ação, qual o seu significado, ou seja, o que estes conceitos e propostas desencadearão nos

alunos, em seu benefício próprio e no coletivo. "Por essa razão, o estudo das Ciências da Natureza é apresentado como uma área para qual concorrem conhecimentos oriundos de diversas áreas, contribuindo para a compreensão progressiva das inter-relações entre a natureza e a sociedade e o indivíduo" (BRASIL, 2012).

A partir das discussões em sala de aula, os alunos fizeram *desenhos* que foram incluídos em *panfletos* por eles confeccionados. Segundo Ainsworth, Prain e Tytler (2011), as representações visuais, como desenhos livres ou orientados são bem-vindas nas escolas uma vez que são catalizadores da criatividade, de novas relações entre os fatos e oportunizam a testagem e elaboração de novos conhecimentos.

Como atividade relevante destaca-se a elaboração de mensagens acerca da preservação do ambiente. Após redigirem as frases, os alunos panfletaram na comunidade, no momento de uma *saída de campo*. Os estudantes tiveram a oportunidade de exercer a cidadania, alertando a comunidade local sobre seus direitos e deveres com o nosso planeta.

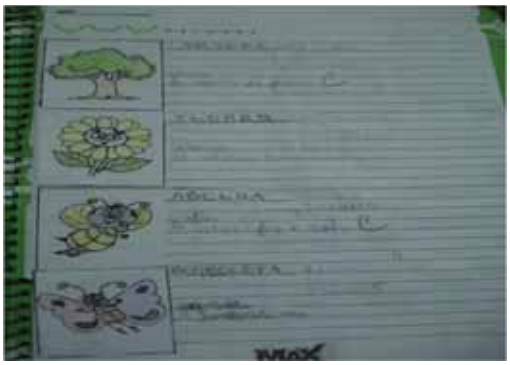
Demo (1998) salienta que os educandos precisam formular, elaborar e socializar suas ideias, são ações essenciais para formação do sujeito, porque são atitudes que potencializam as competências, à medida que se supera a recepção passiva do conhecimento, mobilizando outras habilidades. A partir da participação e construções dos alunos, permitiu-se a oportunidade de criarem alternativas e proporem soluções, potencializando seus saberes e fazeres, que foram socializados na comunidade.

Após essa atividade os alunos realizaram *desenhos,* partindo da frase "Os seres vivos não sobrevivem sem a água". Na ilustração (Figura 2) em que o estudante desenhou peixes na água, nuvens e chuva. Nesta representação gráfica observa-se uma tendência de representação mais naturalista do ambiente, pois o mesmo desenhou apenas elementos vivos e não vivos sem incluir o ser humano. Segundo Boer (2007), a representação do meio ambiente naturalista é muito difundida nas escolas. Esta procura dar ênfase aos elementos da natureza, porém sem a participação e presença dos humanos. Nessa concepção o MA é sinônimo de natureza e o homem é visto como um agressor. Nesta oportunidade poder-se- ia enfatizar o porquê os seres vivos não sobrevivem sem água e qual sua função e importância para os diferentes fenômenos ambientais. Poderia ser abordado a questão da água no planeta e o reflexo das mudanças climáticas que afetam a agricultura, a sociedade como um todo e consequentemente a economia; ainda, problemas relacionados ao desequilíbrio ambiental, como o aquecimento global. A partir desta discussão se articulariam as demais áreas do conhecimento, aproveitando-se das temáticas advindas das Ciências da Natureza (Ambiente e Terra e Universo).

**Figura 2-** Desenho de escolar de 2º ano, demostrando concepção naturalista da natureza.

**Fonte:** Material do estudante

**Figura 3** – Imagens utilizadas pela professora para desencadear a construção de frases.



**Fonte:** Material do estudante

Foi solicitado aos alunos que escrevessem frases do lado de imagens fornecidas em uma folha (Figura 3), que realizassem a separação silábica e a contagem de letras dos nomes das figuras. Observa-se que as imagens foram infantilizadas e reduzidas a uma concepção naturalista e antropocêntrica da natureza. O fato das imagens de plantas e animais conterem olhos e bocas estereotipados são hábitos muito difundidos pela mídia e no ambiente escolar, especialmente para os anos iniciais. Esta forma de expressão apesar de produzir a empatia das crianças, acaba provocando uma visão distorcida das CN. Neste sentido como a professora estava desenvolvendo atividades alusivas a semana do meio ambiente poderia ter sido mais criteriosa na escolha das figuras ou ter instigado os estudantes desenharem os animais e vegetais para posteriormente provoca-los a desenvolverem outras atividades.

Os educadores devem propiciar espaço para que os alunos sejam os protagonistas da ação, para expressarem seus saberes, dúvidas para que juntos na relação, aluno-aluno, aluno-professor, possam construir e potencializar seus saberes (BRASIL, 2012).

Constatou-se que a professora utilizou variados recursos didáticos, porém, dentre os utilizados, a música e a pesquisa poderiam ter sido melhores exploradas, incluindo atividades que envolvessem as demais áreas do conhecimento. Embora a docente demonstre interesse em promover aulas diferenciadas, poderia ter incluído outros recursos, tais como: experimentação, as TICs e ainda, o livro didático, que contribuiria com um bom aporte teórico e metodológico para suas aulas. Porém, este, embora distribuído gratuitamente pelo Ministério da Educação pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), não foi utilizado.

No decorrer dos demais dias letivos, permaneceu a ênfase nas disciplinas de Português e Matemática. Neste sentido, a inserção da área das CN segundo os registros contidos no caderno do estudante esteve associada à semana do MA. No entanto, segundo Delizoicov e Angotti (2007), os projetos desenvolvidos nas escolas precisam estar dentro de um enfoque

globalizador no que tange os conteúdos e as áreas de conhecimento respeitando os seguintes princípios: i) Aprendizagem significativa, com base nos conhecimentos prévios do educandos; ii) Previsão de uma estrutura lógica e sequencial dos conteúdos, na ordem que facilite sua aprendizagem; iii) Sentido de funcionalidade do objeto de estudo; iv) Memorização compreensiva das informações e v) avaliação do processo durante toda a aprendizagem.

Acredita-se que a professora poderia ter discutido questões de cidadania e o cuidado como o meio, incentivando os alunos perceberem que fazem parte da natureza. Nicoletti (2013) apresenta que um dos grandes desafios que o professor enfrenta na atualidade é o de fazer seu aluno compreender que ele faz parte do meio em que está inserido. Neste sentido, enquanto a temática ambiental não estiver incluída na sala de aula esta compreensão ficará ainda mais distante.

Algumas pesquisas sobre as concepções de professores de ensino fundamental acerca do MA apontam uma visão antropocêntrica do meio, como sendo um local de onde extraímos os recursos para nossa sobrevivência (OLIVEIRA; OBARA; RODRIGUES, 2007). Nesse sentido, também se discute se a maneira pontual como as atividades foram desenvolvidas não contribui com a disseminação dessa visão, como se o ambiente merecesse atenção apenas uma parte do ano. Guimarães (2004) afirma que a educação ambiental deve ser um processo contínuo e permanente, precisando acompanhar o aluno durante todos os estágios de aprendizagem, inclusive fora do ambiente escolar. Assim como o autor, acredita-se na importância da inclusão de discussões acerca do MA ao longo de todo período escolar, e não apenas em atividades pontuais, sendo que esta temática é de fácil interlocução com os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento.

## 4 Considerações finais

Investigar como o tema MA vem sendo inserido no ensino fundamental, a partir da análise dos recursos didáticos utilizados pelo professor foi o objetivo da presente pesquisa. Após análise dos cadernos de um escolar ficou perceptível a baixa inclusão da temática MA em sala de aula, sendo esta, abordada apenas durante um projeto específico na semana do meio ambiente.

Evidencia-se o cuidado que a docente teve em diversificar o uso de diferentes recursos didáticos, promovendo atividades dialógicas e interativas, prevalecendo o uso de métodos que desenvolvessem habilidades da escrita. Os livros didáticos, embora ricos em detalhes sobre o tema meio ambiente, não foram utilizados. Entretanto, acredita-se que o

período destinado para abordagem da temática foi curto, uma vez que se trata de um tema transversal, podendo ser incluído nos planejamentos ao longo do ano letivo, com informações das diferentes áreas do conhecimento, contribuindo com a formação de cidadãos críticos, por meio de um ensino globalizado.

Percebeu-se que em determinados momentos a professora apresentou uma visão antropocêntrica acerca do MA. Neste sentido, acredita-se na necessidade de realizar uma revisão/reconstrução dessas concepções que permitem uma integração do aluno com o meio, de modo a desenvolver o espírito crítico e de preservação e cuidado com o ambiente.

## 5. Agradecimentos

A professora Rita de Cassia Borges pelas suas pesquisas, coleta e disponibilidade de dados para este artigo.

## 6. Referências

AINSWORTH, S.; PRAIN, V.; TYTLER, R. Drawingto Learn in: **Science Education**, v.333, n.26, p.1096-1097, ago. 2011. Disponível em: http://product.design.umn. Acesso em: 28 fev. 2014.

BOER, N. **Educação ambiental e visões de mundo:** uma análise pedagógica e epistemológica. 2007. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Centro de Ciências Físicas e Matemáticas; Centro de Ciências da Educação; Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BORGES, R. C. **A presença das ciências da natureza nos registros dos escolares dos anos iniciais:** conteúdos, métodos e avaliação. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Curso de Pedagogia, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. P**arâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 1997199b. v. 4.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2ºe3º anos) do ensino fundamenta**l. Brasília: MEC/SEB. 2012.

COELHO, N. N.. **Literatura infantil:** teoria, análise, didática. São Paulo: Moderna, 2000.

CRESPO, M. Á. G.; POZO, J. I. **A aprendizagem e o ensino de ciências***:* do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

DEMO, Pedro. **Conhecimento Moderno**: sobre ética e intervenção do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, P.M.M. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007, (Coleção Docência em Formação).

GUIMARÃES, M. A **formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004. (Coleção Papirus Educação).

LOPES, J.M. O cinema como um aliado. **Nova Escola**. 7. ed. São Paulo, p.8. mai., 2012.

MANZANO, M. A. A temática ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental: concepções reveladas no discurso de professoras sobre sua prática. **Dissertação** (Mestrado em Educação para a Ciência),Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2003.

MARTINS, G. de A. **Estudo de caso**: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2006.

MORAES, R. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização.** 2. ed. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 1995.

MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

NICOLETTI, E.R. Explorando o tema água através de diferentes abordagens metodológicas no ensino fundamental. **Dissertação** (Mestrado Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2013.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências.** Belo Horizonte: FAPI. 2009.

SALLES, G.; KOVALICZN, R. O mundo das Ciências no espaço da sala de aula: o ensino como um processo de aproximação. In: NADAL, B.G. (Org). **Práticas Pedagógicas nos anos iniciais**: concepção e ação. Ponta Grossa: Vepg, 2007.

SELBACH, S; TUNES, C. **Ciências e didática**: coleção como ensinar bem. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

VELOSO, N.D.; DAL-FARRA; R. A. (2015). Educação ambiental na formação inicial de professores de matemática em boa vista: temas transversais e interdisciplinaridade. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v.4, n.2, 2015. Disponível em: <http://seer.canoas.ifrs.edu.br/seer/index.php/tear/article/view/296/146>. Acesso em: 01 mai. 2016.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988.

# O QUE PENSAM OS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

Leodiane Baia Ferreira (Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) – UFPA)

Ricardo Leite Ferreira Filho (Inst. Feder. de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA)

**Resumo**

Esta pesquisa analisou a concepção de alunos do ensino médio sobre Educação Ambiental (EA), com o objetivo de diagnosticar os fatores que estão atrelados a construção de suas concepções de meio ambiente. Para tanto, foi abordada a pesquisa qualitativa com questionários contendo perguntas abertas. Analisado os resultados, a EA na visão dos alunos está ligada a conceitos oriundos da construção de um conhecimento antropocêntrico, sendo percebida como uma formar de cuidar do meio ambiente, através de valores que devem ser construídos na escola. Entretanto, verificou-se que apenas as disciplinas como Biologia/Geografia trabalham EA, apontando para necessidade de construção de práticas interdisciplinares na escola que busque a consolidação de uma EA permanente.

**Palavras - chaves**: educação ambiental; visão; interdisciplinaridade.

## 1 JUSTIFICATIVA

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em seu Art. 1º, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL,1999c).

Partindo deste princípio, e de que é preciso se construir uma economia sustentável que venha suprimir a destruição que o modelo de economia atual tem feito sobre o meio ambiente, que entra em cenário a Educação Ambiental (EA), como forma de construir valores e formar cidadãos capazes de ajudar na construção de um planeta mais sustentável. Uma vez que, só há desenvolvimento quando os benefícios do crescimento servem à ampliação das capacidades humanas, sendo as coisas mais elementares: ter uma vida longa e saudável, ser instruído, ter acesso aos recursos necessários a um nível de vida digno e ser capaz de participar da vida em comunidade (VEIGA, 2010).

O caminho real e possível para construção de uma consciência ambiental perpassa pelas ações e práticas voltadas ao ambiente escolar, tendo a EA como uma das principais aliadas para a mudança de atitudes e formação de uma consciência ambiental na sociedade. O trabalho com EA dentro das escolas é muito relevante para que o educando se reconheça, reconheça o outro e assim conheça o seu ambiente e passe a entendê-lo e principalmente respeitá-lo. Para Tozoni-Reis (2004):

> [...] a EA tem como princípios objetivos contribuir para a construção de sociedades sustentáveis e equitativas ou socialmente justas e ecologicamente equilibradas e gerar, com urgência, mudanças na qualidade de vida, maior consciência de conduta pessoal, assim como harmonia entre os seres humanos e destes com outras formas de vida. (TOZONI-REIS 2004, p. 6-7).

A concepção de EA corrobora com a PNEA em seu Art, 2º, e pode ser considerada ampla e complexa, onde a EA "é um componente essencial e permanente da educação estadual e nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal" (BRASIL, 1999c). Pode-se dizer, então que a mistura de órgãos, leis e programas rege a EA no Brasil de uma forma cada vez mais acentuada e busca implementá-la em maior e melhor escala em todos os âmbitos da educação brasileira (ALKIMIN; DORNFELD, 2013). Além do mais, torna-se urgente pensar em EA como uma forma de construir conhecimentos que sirvam para a emancipação e para a transformação da sociedade (LOUREIRO, 2005).

No entanto, para Lipai, Layrargues e Pedro (2007), uma política nacional de EA não garante que todas as escolas estejam integralizando esse tema no seu percurso de formação, pois em geral, confunde-se a EA como um eixo temático exclusivo das disciplinas como Ciências e Geografia. Paralelamente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu Art. 26º, parágrafo 7º enfatiza que, "a educação ambiental deve estar de forma integrada aos conteúdos obrigatórios" (BRASIL, 1996a).

Não obstante, o novo entendimento do processo de aprendizagem sugere a necessidade de estratégias de ensino mais adequadas, tornando evidente a necessidade de um currículo integrado que valorize o conhecimento contextual, no qual as várias disciplinas sejam vistas como recursos a serviço de um objetivo central (TRIGUEIRO, 2003). Desta forma, sendo o Ensino Médio, etapa final da educação básica e que tem como uma das finalidades "aprimorar o educando como pessoa humana" (BRASIL, 1996a, Art. 35º) é preciso portanto, investigar como os alunos desta etapa de ensino concebem a educação ambiental no contexto escolar, bem como diagnosticar os fatores que estão atrelados a esta visão de meio ambiente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Vários autores e obras encontrados na literatura em educação têm se dedicado a problematizar a EA na perspectiva dialógica e crítica como Guimarães (2004), Carvalho (2004) Loureiro (2005), Tozoni-Reis (2004), entre outros que vêm trazendo importantes contribuições para construção de uma epistemologia sedimentar em EA no processo de formação do seu campo teórico.

Desde a segunda metade dos anos 90, o Brasil vem realizando esforços por intermédio da criação e implementação de diretrizes e políticas públicas no sentido de promover e incentivar a educação ambiental. Com o intuito de avaliar esses avanços, o Ministério da Educação (MEC) iniciou, em 2005, um projeto de pesquisa denominado "O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?" (LOUREIRO; COSSÍO, 2007). Objetivando mapear a presença da educação ambiental nas escolas, bem como seus padrões e tendências, ainda na sua primeira fase, o projeto possibilitou traçar um breve panorama nacional através da observação e análise de indicadores construídos com base nos dados dos Censos Escolares entre 2001 e 2004 – elaborados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (INEP)/MEC (VEIGA; AMORIM; BLANCO, 2005).

Apesar da relevância da pesquisa, é preciso considerar as diferenças regionais na qual estão inseridos os espaços escolares, já que vivemos em um país que, devido à sua própria história, apresenta uma diversidade enorme de crenças, culturas e formas de expressão, o que torna cada comunidade única, com características próprias (XAVIER; FLÔR, 2015).

## 3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida classifica-se como qualitativa uma vez que para Tozoni-Reis (2008) a pesquisa em educação tem abordagem essencialmente qualitativa porque, na interpretação dos fenômenos educativos preocupemo-nos em explorar as ações educativas no sentido de desvelar uma realidade diversa, dinâmica, complexa e específica com o objetivo de compreender a realidade educativa da forma mais complexa e abrangente possível.

O universo da pesquisa foi constituído por alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Francisco Xavier, que consiste de uma escola situada no centro do município de Abaetetuba, Pará, e atende um público diversificado de alunos provenientes de bairros carentes e da zona rural do município. Para tanto, a amostra foi composta por 36 alunos matriculados regularmente no turno vespertino, na 3ª série do Ensino Médio.

O instrumento para a obtenção dos dados consistiu da aplicação de um questionário composto por 6 questões abertas, aplicados individualmente, seguindo metodologias descritas por Viertler (2002). Já a avaliação dos conhecimentos foi analisada na perspectiva de interpretação – estudada, fundamentada, analisada, refletida – da realidade investigada que, sem perspectiva de neutralidade, é vista a partir dos paradigmas pelos quais compreendemos as relações sociais e ambientais (TOZONI-REIS, 2008).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSOES

### 4.1 A Concepção dos Alunos

**Questão 1**

Esta questão procurou obter informações sobre o conceito de meio ambiente na visão dos alunos, onde a maioria, cerca de 47% apresentou como resposta “o lugar onde vivemos”; os demais, responderam relacionando o conceito de meio ambiente: à natureza, fauna e a flora (19,5%); ao conceito de lugar que devemos preservar (9%) e 8,5% não responderam conforme **Tabela 1**.

É importante inferir, diante destas respostas, que quando os alunos se referiram a seres vivos, citavam apenas os animais e não o homem como integrante da natureza e do universo de seres vivos. Ou seja, está claro que o conceito de meio ambiente para eles, perpassa pela construção de um conhecimento que se formou através de uma visão antropocêntrica, onde a natureza é vista como produto de exploração que deve suprir as necessidades da sociedade moderna.

Se, no passado, o objetivo da escola era ensinar às crianças os conhecimentos necessários à produção da sociedade urbana e industrial, hoje o desafio é educar na perspectiva de uma nova sociedade sustentável. Assim, já não basta ensiná-las a pensar o mundo, a compreender os processos naturais e culturais. É preciso que elas aprendam a conservá-lo e a preservá-lo. Isto implica rever as concepções de mundo e de conhecimento que orientam as propostas curriculares, em que a natureza não tem valor em si mesma, é simples matéria-prima morta para a economia industrial e a produção de mercadorias, é simples objeto de estudo de humanos interessados em colocá-la a seu serviço (TIRIBA, 2007).

**Tabela 1.** Compreensão dos alunos sobre meio ambiente.

| Respostas | Número de alunos | % |
|---|---|---|
| **Lugar em que vivemos** | 17 | 47 |
| **Preservar** | 9 | 25 |
| **Natureza (fauna e flora)** | 7 | 19,5 |
| **Não responderam** | 3 | 8,5 |

**Questão 2**

A questão 2, permitiu identificar o conhecimento dos alunos sobre o que é educação ambiental. Dos resultados obtidos, 39% dos alunos responderam que educação ambiental consiste em cuidar do meio ambiente com atitudes e valores, 22% responderam que incide em conscientizar as pessoas, (**Tabela 2**).

Segundo Jacobi (2003), a reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, cria uma necessária articulação com a produção de sentidos a educação ambiental. O desafio que se coloca é de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não-formal. O enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como referência que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano.

Por outro lado, os professores precisam conhecer o assunto e buscar com os alunos mais informações, enquanto desenvolvem suas atividades: pesquisando em livros e levantando dados, conversando com colegas das outras disciplinas ou convidando pessoas da comunidade para fornecer informações, dar pequenas entrevistas ou participar das aulas na escola. Essa vivência permite aos alunos perceber que a construção e a produção dos conhecimentos são contínuas e que, para entender as questões ambientais há necessidade de atualização constante (BRASIL, 1998b).

**Tabela 2**. Compreensão dos alunos sobre educação ambiental.

| Respostas | Nº de alunos | % |
|---|---|---|
| **Cuidar do meio ambiente com atitudes e valores** | 14 | 39 |
| **Conscientização das pessoas** | 8 | 22 |
| **Preservação** | 8 | 22 |
| **Estudo do meio ambiente** | 4 | 12 |
| **Não respondeu** | 2 | 5 |

**Questão 3**

Esta questão permitiu identificar se a educação ambiental é abordada nas aulas de outras disciplinas, além de Biologia, onde 58,5% dos alunos responderam que não é abordada (**Tabela 3**). De fato, a construção de um currículo escolar que contemple uma prática pedagógica voltada pra a construção de uma educação ambiental torna-se ofuscada, tendo em vista que este currículo encontra-se engendrado por disciplinas fragmentadas e delimitadas que possuem prazos e períodos para que seus conteúdos sejam cumpridos.

Por outro lado, a não abordagem da educação ambiental em outras disciplinas na escola pode estar ligada a construção ecologizada de educação ambiental, que tem perpassado por uma delimitação de assuntos ligados apenas à disciplinas como Geografia e Biologia. Este fato, tem levantado amplas discussões acerca da criação da educação ambiental como uma disciplina o currículo escolar, buscando assim, sua integralização de fato nas escolas, o que para Oliveira (2007), remete a uma sensação de insegurança do (a) professor (a), gerada pela sua formação específica, que não contempla, obviamente, os amplos aspectos da temática ambiental.

Além disso, há poucas possibilidades de formação ao longo da carreira docente, o que remete a uma fragilidade na formação de professores no que tange aos governos e instituições de ensino. Portanto, para pensar a inserção da dimensão ambiental na escola, é fundamental considerar estas três esferas: a organização e o funcionamento das escolas; o currículo, com suas metodologias e práticas de ensino desenvolvidas pelo professor; e as estratégias para a formação inicial e continuada de professores (as) para a atuação na área (FRACALANZA, 2004).

**Tabela 3.** Abordagem sobre educação ambiental em outras disciplinas na escola.

| Respostas | Nº de alunos | % |
|---|---|---|
| **Não é abordada** | 21 | 58,5 |
| **Apenas em disciplinas como Geografia** | 13 | 36 |
| **Não respondeu** | 2 | 5,5 |

**Questão 4**

Quando perguntados se tiveram alguma atividade no corrente ano letivo sobre educação ambiental, do universo amostral de 36 alunos, todos responderam que não tinham realizado nenhuma atividade. De fato, o ano letivo de 2016 começou tardiamente na escola devido à greve do ano anterior e, como os professores seguem um currículo escolar, que encontra-se sendo debatido em vista de mudanças, não é de se espantar que o assunto não tenha sido abordado este ano. O que nos remete ao fato de que, os professores não conseguem

transversalizar educação ambiental com os conteúdos que ministram, abordando o assunto apenas nas aulas de ecologia, que pela análise do currículo escolar é abordado apenas no final do ano letivo.

Para Leff (2008), a incorporação do meio ambiente à educação formal, limitou-se em grande parte a internalizar os valores de conservação da natureza; os princípios do ambientalismo incorporaram-se através de uma visão das inter-relações dos sistemas ecológicos e sociais para destacar alguns dos problemas mais visíveis da degradação ambiental, como a contaminação dos recursos naturais e serviços ecológicos, o manejo do lixo e a deposição de dejetos industriais. A educação interdisciplinar, entendida como a formação de mentalidades e habilidades para apreender a realidade complexa, reduziu-se à incorporação de uma "consciência ecológica" no currículo tradicional.

**Questão 5 e 6**

A questão 5 procurou investigar a percepção dos alunos sobre os problemas ambientais dentro do ambiente escolar, onde cerca de 58,3 % citaram o lixo como grande problema ambiental dentro da escola, apontando aos próprios estudantes como causadores da problemática, "sujeira dos próprios alunos que não cuidam da escola".

Por outro lado um considerável número de alunos, cerca de 27% apontaram outros problemas ambientais na escola como sujeira, desperdício de alimentos, de água, entre outros Além disso, uma considerável porcentagem (14%) respondeu que não existe nenhum problema ambiental na escola, apontando para uma não conscientização ambiental, conforme **Gráfico 1**. Em algumas respostas os alunos questionam a falta de lixeiras seletivas para comportar o lixo.

**Gráfico 1**. Problemas ambientais citados pelos alunos na escola.

Na questão 6 procurou-se investigar os problemas ambientais que os alunos percebem na cidade de Abaetetuba, onde todos citaram o problema do lixo nas ruas, feiras, praças e vários outros espaços da cidade. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010e), a implantação da coleta seletiva é obrigação dos municípios, e metas referentes à coleta seletiva fazem parte do conteúdo mínimo que deve constar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos das cidades.

No município de Abaetetuba a coleta do lixo é realizada pela prefeitura, através dos caminhões de coleta, onde o lixo é coletado pelas ruas do bairro e é encaminhado para o lixão do município, que consiste em uma área de depósito dos resíduos sólidos. No entanto, este lixão encontra-se em uma região a céu aberto, sem proteção dos lençóis freáticos, causando danos a fauna e flora ao redor do lixão. Por isto, o município carece de uma política de educação ambiental significativa que vise a implementação gradativa e efetiva da coleta seletiva do lixo. O que só pode ser realizado através da parceria entre escola e sociedade, que vise a conscientização da população local sobre a importância da separação e destinação correta do lixo. Pois, para Dias (2004) a incorporação da dimensão ambiental no ensino formal (programas) deve incluir uma revisão dos conteúdos programáticos, incorporando-se conteúdos representativos da região, ou seja, considerando-se as características, problemas e desafios regionais.

## 5 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, foi possível analisar que a visão de Educação Ambiental dos alunos do ensino médio da escola São Francisco Xavier está construída a partir de uma concepção antropocêntrica da natureza, comumente presente no currículo escolar e frequentemente ensinada nas disciplinas de Biologia e Geografia, além disso, ainda é um tema muito difuso e pouco abordado na escola, fato este que pode estar ligado a deficiência na formação de professores engajada na temática ambiental.

Para Oliveira (2007), a inadequação da formação docente soma-se ao trabalho a mais que significa inserir essa preocupação (educação ambiental) por conta própria na sua atuação profissional. Somado a isso, ao olharmos o currículo escolar na atualidade, encontramos uma compartimentalização dos conhecimentos que não conversam entre si, ou seja, quando o professor de uma determinada disciplina entra na sala de aula, os alunos abrem suas “caixinhas mentais” da referida disciplina, e quando a aula acaba fecham-na, e preparam-se para um abrir e fechar de “caixinhas mentais” conforme a mudança de disciplinas e horários na escola. A

tendência atual, em todos os níveis de ensino, é analisar a realidade segmentada, sem desenvolver a compreensão dos múltiplos conhecimentos que se interpenetram e conformam determinados fenômenos (BRASIL, 2000d).

Compreende-se que as ações escolares em Educação Ambiental, só podem ser realizadas com profissionais que estejam engajados na adoção de alternativas metodológicas, que contemplem a elaboração de projetos interdisciplinares para consolidar as bases de uma educação ambiental significativa e permanente. Para isto, na proposta de reforma curricular do Ensino Médio, a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência (BRASIL, 2000d).

Para esta nova proposta, a perspectiva de formação global se consolida com as necessidades de uma sociedade que reclama por soluções aos problemas ambientais que o modelo de desenvolvimento capitalista trouxe. Tais demandas, exigem uma preocupação com a formação global do homem, a superação de sua visão fragmentada e o desenvolvimento de uma visão interdisciplinar do mundo (JAPIASSU, 1976).

E assim, através dos resultados que este trabalho obteve, torna-se essencial a elaboração de projetos interventivos na escola com intuito de estimular a disseminação do conhecimento ambiental através da interdisciplinaridade, gerando ações efetivas em relação à EA, além de oferecer subsídios para uma proposta político-pedagógica de Educação Ambiental Crítica que busque a contribuir com o desenvolvimento de sua prática.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, L. D.; BARBOSA, M. de F. N.; BARBOSA, E. M. Educação Ambiental: análise comparativa dos dados obtidos com os atores sociais de uma escola pública de ensino médio de Campina Grande/PB. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande/RS, v. 32, n. 1, p. 58-78, 2015. ISSN 2318-4884. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/4921/0>. Acesso em 26 mai. 2016.

ALKIMIN, G. D. de; DORNFELD, C. B. A educação ambiental sob a ótica dos alunos do Ensino Médio no município de Ilha Solteira/SP. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇAO AMBIENTAL (EPEA), 7º, 2013, Rios Claro/SP. **Anais eletrônicos**... Rios Claros/SP: UNESP, 2013, p. 1-16. ISBN 978-85-87197-23-8. Disponível em: <http://www.epea.tmp.br/epea2013_anais/pdfs/plenary/0066-1.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2016.

ARCANJO, J. G.; SANTOS, P. R.; LEAO, A. M. A. **Dificuldades na Aprendizagem de Conceitos Científicos de Biologia**. 2010. Disponível em: <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/ resumos/0001/R0664-1.PDF>. Acesso em: 25 mai. 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional -** LDB. Lei número 9.394 de 20 de dezembro de 1996a. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 26 mai. 2016.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 1998b.

_____. **Lei que institui a Política Nacional de Educação Ambiental** - PNEA. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999c. Disponível em<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 26 mai. 2016.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília**: MEC, 2000d. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 20 de ago. de 2016.

_____. **Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010e. Disponível em <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em 16 de jan. de 2016.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental***:* princípios e práticas. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FRACALANZA, H. As pesquisas sobre educação ambiental no Brasil e as escolas: alguns comentários preliminares. In: TAGLIEBER, J. E.; GUERRA, A. F. S. (Org.) **Pesquisa em educação ambiental**: pensamentos e reflexões; I Colóquio de Pesquisadores em Educação Ambiental. Pelotas: Ed. Universitária, UFPel, 2004. p. 55-77.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P.P. (Org). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília, MMA. Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 25-35.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.118, p. 189-205, mar. 2003.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Ed. Imago, Rio de Janeiro, 1976.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1996.

LEFF, H. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 6ª ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

LIPAI, E. M.; LAYRARGUES, P. P.; PEDRO, V. V. Educação ambiental na escola: tá na lei. In: MELLO, S. da S; TRAJBER, R. (Org.). **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: MEC: MMA: UNESCO, 2007.p. 23-34.

LOUREIRO, C. F. B. Teoria Crítica. In: FERRARO-JUNIOR, L. A. (Coord.) **Encontros e Caminhos**: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 323-332.

LOUREIRO, C. F. B.; COSSÍO, M. F. B. O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental? In: MELLO, S. da S; TRAJBER, R. (Org.). **Vamos Cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: MEC/MMA/UNESCO, 2007, v., p. 57-63.

OLIVEIRA, H. T. Educação Ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?!. In: MELLO, S. da S; TRAJBER, R. (Org.). **Vamos Cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: MEC/MMA/UNESCO, 2007, v., p. 115-122.

PIERSON, A. H. C; NEVES, M. R. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, p. 120-131, 2001.

TIRIBA, L. Reinventando relações entre seres humanos e natureza nos espaços de educação infantil. In: TRAJBER, Rachel; MELLO, Soraia. (Org.). **Vamos Cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: MEC/MMA/UNESCO, 2007, v., p. 220-228.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Pesquisa-ação em Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Botucatu/SP, vol. 3, n. 1, p. 155-169, 2008. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/pea/article/download/30044/31931> Acesso em: 26 mai. 2016.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas-SP: Autores Associados, 2004. (Coleção educação contemporânea).

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas-SP: Autores Associados, 2004. (Coleção educação contemporânea).

TRIGUEIRO, A. (Org.). **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

VEIGA, A; AMORIM, E; BLANCO, M. **Um retrato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2005. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/{8A3C33BB36F5377F280AB}_MIOLO_TEXTO%20DISCUSSÃO%2021.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2016.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VIERTLER, R. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M.; MING, L.C.; SILVA, S.P. **Encontro regional de etnologia e etnoecologia**. Rio Claro: UNESP; CNPQ, 2002, p.11-29.

XAVIER, P. M. A; FLÔR, C. C. C. Saberes Populares e Educação Científica: Um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 308-328, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-172015000200308&script=sci_abstract> Acesso em: 26 mai. 2016.

# O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS: UM ENSAIO COMPARATIVO ENTRE ESTRATÉGIAS DE ENSINO EM CONTEXTO BRASILEIRO

Camila Boszko (Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura/Bolsista de Iniciação Científica PROBCI/FAPERGS/UFFS)

Roque Ismael da Costa Güllich (Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/Coordenador PIBID Ciências Biológicas/CAPES/UFFS)

**Resumo**

Este trabalho objetivou analisar se as seguintes estratégias de ensino em contexto brasileiro: Educar pela Pesquisa; Experimentação Investigativa; Resolução de Problemas; Ensino por Investigação,oportunizam a promoção do Pensamento Crítico (PC). Para tanto, utilizamos 4 critérios norteadores da análise: Conteúdo; Capacidades do Pensamento; Atitudes e Valores; Normas e Critérios, tendo por base o estudo de Vieira e Tenreiro-Vieira (2013). Analisamos um total de 4 critérios, com 39 elementos constituintes. A estratégia que mais apresentou elementos foi o **Ensino por Investigação**. Salientamos que não objetivamos apontar uma estratégia ideal; mas sim estimular processos de análise quanto a promoção do PC. O professor constitui-se como sujeito principal e lhe cabe tornar-se ativo e crítico para adaptá-las e utilizá-las conforme o objetivo a ser atingido.

**Palavras-chave:** ensino de Ciências; metodologias de ensino; formação de professores; educação em ciências;

## 1. Contextualizando

Atualmente, cada vez mais é debatido o uso de estratégias de ensino que estimulem o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes. Com o objetivo de torná-los não só mais preparados profissional e socialmente, mas também para que consigam atender suas necessidades pessoais, oportunizando a estes que consigam visualizar e concretizar seus objetivos de vida.

Nos últimos anos, muitos documentos foram construídos tendo como base um processo de ensino e aprendizagem baseado no estímulo do pensamento crítico e na construção da alfabetização científica[1]. Muitos destes documentos têm como foco a

[1] Sinônimo de Literacia Científica Vieira e Tenreiro-Vieira (2013).

reestruturação do currículo, dentre os quais, temos como exemplos o projeto Europeu *Beyond 2000: science education for the future* (Millar; Osborne, 1998), e o documento desenvolvido em Portugal "Ciências físicas e naturais – competências essenciais no ensino básico" (Ministério da Educação/Departamento de Educação Básica [ME/DEB], 2001).

Porém, mesmo com essa crescente discussão a nível mundial e com a construção destes documentos norteadores desde 1990, no Brasil pouco se discute o processo de pensamento crítico e, ainda mais raramente, o desenvolvem. Desde 1996 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) reforça a necessidade de uma reorganização na Educação Básica de forma urgente, para que seja possível acompanhar as mudanças sociais e culturais ocasionadas pelos processos de globalização. Entretanto, ainda hoje, o ensino de Ciências se estrutura tendo como base a transmissão de conceitos, o que ocasiona uma aprendizagem frágil a qual nem sempre oportuniza ao aluno a compreensão de seu contexto histórico e social, muito menos dando-lhe a possibilidade de intervir adequadamente neste.

Com base nas premissas discutidas, este trabalho objetiva realizar uma análise de algumas estratégias de ensino utilizadas em contexto brasileiro para ensinar Ciências e verificar se estas promovem o pensamento crítico, possibilitando assim o fomento da discussão sobre a temática a nível nacional, objetivando a construção de um referencial de aporte para que, cada vez mais, estes processos possam ser refletidos e desenvolvidos.

## 2. Metodologia

O presente trabalho baseia-se em um processo de pesquisa qualitativa em educação, de caráter documental (LÜDKE; ANDRÉ, 2011). Com o intuito de comparar e analisar se os processos de pensamento crítico estão presentes nas seguintes estratégias de ensino: a) Educar pela Pesquisa; b) Experimentação Investigativa; c) Resolução de Problemas; d) Ensino por Investigação; procedemos a seleção de textos (livros ou capítulos de livros) utilizados amplamente para descrever as estratégias já referidas e que procurasse manter profunda relação com a criação ou utilização como referencial padrão em contexto brasileiro para o desenvolvimento da estratégia de ensino em questão. A

decisão por estas se deve pelo reconhecimento de que as cinco estratégias já referidas tenham em seu escopo a ideia do desenvolvimento de pensamento crítico ou reflexão crítica quando olhadas tendo como referencial esta temática. Utilizamos como principal referencial teórico os critérios e elementos que definem a promoção do pensamento crítico em Ciências segundo Vieira e Tenreiro-Vieira (2013), a saber: 1)**Conteúdo** - a. Termos/vocabulário, b. Condições necessárias e suficientes, c. Correlação e causa, d. Hipóteses, e. Conhecimento conceitual e axiológico; 2)**Capacidades de Pensamento** - a. Tomar decisões, b. Formular a questão/problema a resolver, c. Estabelecer razões apropriadas, d. Avaliar razões, e. Analisar e avaliar argumentos, f. Argumentar e contra-argumentar, g. Procurar diferentes pontos de vista, h. Identificar falácias, i. Avaliar a credibilidade de uma fonte, j. Fazer generalizações, k. Formular hipóteses, l. Tirar conclusões, m. Investigar, incluindo o planejamento do controle efetivo das variáveis, n. Fazer juízos de valor, o. Avaliar crenças e cursos de ação, p. Avaliar o processo de pensamento; 3)**Atitudes e Valores** - a. Autoconfiança no uso das capacidades para pensar de forma crítica, b. Atitude inquidora, c. abertura de espírito, d. Procurar estar bem informado, e. Procurar tanta precisão quanto o assunto permitir, f. Confiança e respeito pelas razões, g. Humildade intelectual, h. Coragem intelectual, i. Empatia intelectual, j. Integridade intelectual, k. Perseverança intelectual, l. Imparcialidade ou equidade; 4)**Normas e Critérios** - a. Rigor, b. Precisão, c. Clareza, d. Consistência, e. Validade, f. Controle de variáveis.

O primeiro passo da análise foi a realização de leitura e discussão dos referenciais teóricos de cada estratégia. Na sequência, realizou-se uma busca sobre diferentes estratégias de ensino, tendo como critério serem preferencialmente capítulos de livros, para que assim se pudesse delimitar a procura, de posse do maerial foram selecionadas cinco estratégias de ensino utilizadas amplamente em contexto brasileiro para ensinar Ciências (ver quadro 1). Feito isso, realizou-se a análise de conteúdo das estratégias de ensino baseados na perspectiva de Lüdke e André (2011), que contém três momentos: pré-análise, exploração do material e o tratamento e interpretação dos resultados para favorecer a análise do potencial para promoção do pensamento crítico em Ciências e a criação de quadro comparativo entre elas.

**Quadro 1. Referências utilizadas na análise das estratégias**

| Estratégia de Ensino | Referências |
|---|---|
| Educar pela Pesquisa | MORAES, Roque, GALIAZZI, Maria do Carmo, RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque, LIMA, Valderez M. do R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. |
| Experimentação Investigativa | MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. **EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA:** indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2013. |
| Resolução de Problemas | CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática das CIÊNCIAS:** O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999. |
| Ensino por Investigação | CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática das CIÊNCIAS:** O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999. |
| Situações de Estudo | MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino. *In:* MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências:** Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Editora Unijuí, 2004, p.43-64. |

## 3. Caracterizando o Pensamento Crítico em Ciências

A definição de pensamento crítico pode apresentar divergências, mas baseia-se, essencialmente, em um pensamento racional, que pode ser intencional e/ou focado, tendo foco uma prática reflexiva e de constante avaliação. Paul (2005, *apud* Vieira e Tenreiro-Vieira, 2014) caracteriza-o como um

> pensamento disciplinado e autodirigido, em que o pensador crítico sistemática e intencionalmente: desenvolve atitudes; toma consciência dos elementos do pensamento; impõe critérios intelectuais ao pensamento; guia a construção do pensamento de acordo com critérios intelectuais e avalia a eficácia do processo de pensamento tendo em conta o propósito e os critérios intelectuais.

Tenreiro-Vieria (2014, p. 15) apontam algumas capacidades relacionadas ao pensamento crítico:

> fazer e responder a questões de clarificação, resumir, analisar argumentos, avaliar a credibilidade de fontes, fazer deduções, formular hipóteses e conclusões, fazer juízos de valor, identificar falácias, identificar assunções e argumentar.

Ennis (1985, *apud* Vieira e Tenreiro-Vieira, 2014) aponta que pensamento crítico é geralmente utilizado para se referir a atividades prática e reflexiva, cuja meta é uma crença ou uma ação sensata. Para o autor "o pensamento crítico é uma forma de

pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer" (idem, p. 46). O pensamento crítico vem a envolver um conjunto de disposições, as quais vêm a traduzir o que o autor designa como sendo uma tendência para agir de forma crítica. "Incluem: procurar estar bem informado, utilizar e mencionar fontes credíveis, procurar razões, procurar alternativas, ter abertura de espírito e procurar tanta precisão quanta o assunto o permitir" (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2014, p. 176).

O trabalho de Vieira e Tenreiro-Vieira (2013), também aponta para o fato de que existam poucos estudos focados no estabelecimento de estratégias promotoras do pensamento crítico no ensino de Ciências. Para Vieira e Tenreiro-Vieira (2014, [s.p.]) devem ser dadas oportunidades aos alunos em aulas de Ciências em experiências que promovam o pensamento crítico e que podem "desencadear a necessidade de construir e desenvolver conhecimentos, atitudes / valores, habilidades de pensamento e padrões", para que que resultem em aprendizagem em Ciências que resultem no desenvolvimento da "capacidade de saber como agir responsável em contextos e situações de relevância pessoal e social", o que demonstra a forte inclinação da perspectiva do PC no ensino de Ciências para com um ensino que leve à tomada de decisões e análise do compromisso social destas.

## 4. Analisando as Estratégias de Ensino

O termo "estratégia" possui inúmeras definições, muitas destas confusas e contraditórias. Porém, utilizamos neste trabalho o termo Estratégia como sendo detentor de um sentido, de sequências de processos/ações/atividades em prol de um objetivo central (CLARKE; BIDDLE, 1993; LAMAS, 2000).

Apesar de que a discussão sobre o Pensamento Crítico venha crescendo em âmbito nacional, as estratégias de ensino nem sempre levam em consideração as capacidades deste. Goodlad (1983) e Sirotnik (1983), realizaram estudos sobre diferentes estratégias de ensino desenvolvidas no mundo, e perceberam que as metodologias utilizadas atualmente são muito similares àquelas utilizadas no final do século XX. Não temos por intenção menosprezar as estratégias de ensino utilizadas pelos professores,

objetivamos aqui fazer uma discussão sobre as diferentes estratégias e sobre as diferentes capacidades que estas possibilitam desenvolver e/ou construir.

Para facilitar a discussão e o entendimento da análise, realizamos uma caracterização das estratégias de ensino comparadas em relação ao potencial de promoção do pensamento crítico em Ciências utilizadas nesta investigação (ver Quadro 2).

**Quadro 2. Caracterização das Estratégias de Ensino**

| Estratégias de Ensino | Características/descrição |
|---|---|
| Educar pela Pesquisa | A pesquisa em sala de aula, como estratégia de ensino, constitui-se como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o **questionar dos estados do ser, fazer, e conhecer, possibilitando construir-se novos argumentos** que possibilitem atingir novos patamares deste ser, fazer e conhecer, estágios estes então comunicados *a posteriori* (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002). |
| Experimentação Investigativa | Esta estratégia propõe que se trabalhe a partir de perguntas dos alunos e professor sobre os fenômenos da natureza em estudo. Nesta, a mediação ocorre por diferentes artefatos, podendo estes ser: a fala, o diálogo, o registro escrito, entre outros. Exige a interação a partir dos significados e sentidos iniciais atribuídos ao fenômeno estudado, para, **na indagação buscar compreensões mais complexas sobre o mesmo**. A construção de hipóteses sobre o que é observado no desenvolvimento do experimento favorece o surgimento de uma rede de conexões entre o conhecimento dos estudantes e a teoria (MOTTA; DORNELES; HECKLER; GALIAZZI, 2013). |
| Resolução de Problemas | A **situação problema** é apresentada aos alunos, a partir da leitura do enunciado do problema, da identificação e do debate das **questões propostas**, e esclarecimento de termos desconhecidos e demais dúvidas. Depois, estimulam-se os alunos para buscarem identificar questões específicas contidas no problema, nesta etapa os alunos devem **propor hipóteses** explicativas. Dando continuidade, são realizados estudos afim de testar as hipóteses propostas e construir novos conhecimentos que permitam alcançar os objetivos de aprendizagem. Feito isso, **o problema e as possíveis soluções** são (re)discutidos em sala de aula, no grande grupo, e com a participação de todos os alunos faz-se uma análise das hipóteses construídas,refutando-se as necessárias com base nos conhecimentos construídos (CAMPOS; NIGRO, 1999). |
| Ensino por Investigação | Inicia com a elaboração de um enunciado de algum **problema norteador** do conteúdo; a partir deste, os alunos constroem fundamentação e hipóteses, as quais serão testadas pelos mesmos. Para tanto, elabora-se estratégias de teste (experimental ou não) e posterior interpretação dos resultados. Pode-se fazer o compartilhamento dos resultados entre os colegas (divulgação). Podem **surgir novos problemas**, e então, reinicia-se o ciclo (PÉREZ, 1993 *apud* CAMPOS; NIGRO, 1999). |
| Situações de Estudo | Tem como objetivo desenvolver-se a partir da vivência social dos alunos, para que assim possa vir a facilitar a interação pedagógica de modo a **estimular à construção (de forma interdisciplinar) do pensamento e da aprendizagem**. Procura integrar a vivência do aluno com os conteúdos a serem ensinados. As situações de estudo são acompanhadas e avaliadas na forma de pesquisa. (MALDANER; ZANON, 2004). |

O desenvolvimento do pensamento crítico, estimulado principalmente pelos professores e a escola, constitui-se essencial para viver na sociedade atual. Por isso, realizamos uma análise de diferentes estratégias de ensino, utilizadas no contexto da educação brasileira, buscando investigar se estas estimulam ou não a promoção do pensamento crítico em Ciências, bem como quais são os elementos constituintes estimulados para a promoção deste. Com o objetivo de facilitar a compreensão da análise realizada, elaboramos um quadro no qual contém as estratégias de ensino e os critérios analisados (ver quadro 2).

**Quadro 3. Critérios analisados nas Estratégias de Ensino**

| Elementos de Análise | | Estratégia de Ensino | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Critérios** | **Elementos Constituintes** | **Educar pela Pesquisa** | **Experimentação Investigativa** | **Resolução de Problemas** | **Ensino por Investigação** | **Situações de Estudo** |
| **1.Conteúdo** | a.Termos/vocabulário; | X | X | X | X | X |
| | b.Condições necessárias e suficientes; | X | X | X | X | X |
| | c.Correlação e causa; | X | X | X | X | X |
| | d.Hipótese; | X | X | X | X | |
| | e. Conhecimento conceitual e axiológico. | | X | | X | X |
| **2.Capacidades de Pensamento** | a. Tomar decisões; | | X | X | | |
| | b.Formular a questão/problema a resolver; | X | X | X | X | X |
| | c.Estabelecer razões apropriadas; | | | X | | |
| | d.Avaliar razões; | | | X | | |
| | e.Analisar e avaliar argumentos; | X | X | X | X | |
| | f.Argumentar e contra-argumentar; | X | | X | X | X |
| | g.Procurar diferentes pontos de vista; | X | | | X | X |
| | h.Identificar falácias; | X | X | X | X | |
| | i.Avaliar a credibilidade de uma fonte; | X | | | X | |
| | j.Fazer generalizações; | | X | X | X | |
| | k.Formular hipóteses; | X | X | X | X | |
| | l.Tirar conclusões; | X | X | X | X | X |
| | m. Investigar, incluindo o planejamento do controle efetivo de variáveis; | X | X | | X | |
| | n. Fazer juízos de valor; | | | | X | |
| | o.Avaliar crenças e cursos de ação; | X | | | X | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | p.Avaliar o processo de pensamento. | X | | | X | |
| **3.Atitudes e Valores** | a. Autoconfiança no uso das capacidades para pensar de forma crítica; | X | X | | X | |
| | b.Atitude inquiridora; | X | X | | X | |
| | c.Abertura de espírito | X | X | | X | |
| | d.Procurar estar bem informado; | X | | X | X | |
| | e.Procurar tanta precisão quanta o assunto o permitir; | X | | | X | |
| | f.Confiança e respeito pelas razões; | X | | | X | |
| | g.Humildade intelectual; | X | X | X | X | |
| | h.Coragem intelectual; | X | X | X | X | X |
| | i.Empatia intelectual; | X | | | X | |
| | j.Integridade intelectual; | | | | X | |
| | k.Perseverança intelectual; | X | X | | X | |
| | l.Imparcialidade ou equidade. | | X | X | | |
| **4.Normas e Critérios** | a.Rigor; | X | X | | X | |
| | b.Precisão; | | X | | X | |
| | c.Clareza; | X | X | X | X | X |
| | d.Consistência; | X | X | | X | |
| | e.Validade; | X | X | | X | |
| | f.Controle de variáveis. | | X | | | |

A partir dos dados analisados, podemos perceber que todas as estratégias utilizadas na investigação possuem alguns elementos constituintes promotores do pensamento crítério. Porém, nenhuma destas possui todos os elementos analisados.

Ao analisarmos o critério **conteúdo**, percebemos que as cinco estratégias de ensino analisadas possuem os quatro primeiros elementos constituintes. Diferenciando-se, assim, somente quanto ao elemento constituinte “e”, que diz razão ao conhecimento conceitual e axiológico, o qual somente duas das cinco estratégias promovem. Dessa maneira, acreditamos que o critério conteúdo não seja favorável para se utilizar como parâmetro para avaliarmos a potencialidade de promoção do PC, quando analisamos apenas um texto de referência acerca da metodologia/estratégia de ensino,sendo que uma alternativa seria pensar-se em exemplos de estratégias de ensino ligadas à temas/temáticas, para tentar-se contemplar de forma mais ampla a relação com os

conteúdos de ensino, pois em nossas escolhas de textos prevalece a descrição teórico-metodológica das propostas.

Quanto à análise das **capacidades de pensamento**, acreditamos que este seja o critério mais prudente para a análise da promoção do PC. Além disso, pudemos perceber que o questionamento (formular a questão) caracteriza-se como fundamental nesta descrição e análise; ao lermos os referenciais bases da análise, em todos os casos, ficou claro uma preocupação em estimular o questionamento no processo de ensino e aprendizagem. Fato que vem a corroborar com a afirmação de Vieira e Viera (2005), que dizem que os questionamentos constituem a maior parte da investigação em sala de aula. Outro elemento presente nas cinco estratégias analisadas foi o "l" que é "Tirar conclusões", talvez, porque a partir do estímulo do questionamento, proposto no item "b" por todas as estratégias também, venha como consequência o estímulo a criar-se/buscar-se conclusões pertinentes. Todos os outros itens não foram observados nas cinco estratégias, sendo que os itens "e", "f", "h" e "k" foram encontrados em quatro das cinco estratégias analisadas. Os itens "g","m"e "j" foram encontrados em três estratégias, os itens "a", "i", "o" e "p" foram encontrados em duas e os itens "c", "d" e "n" apenas em uma. Das estratégias analisadas, a que mais apresentou elementos constituintes do critério 2 - conteúdo - foi o Ensino por Investigação (13:16), seguido por Educar pela Pesquisa (11:16), Resolução de Problemas (10:16), Experimentação Investigativa (7:16) e Situações de Estudo (4:16).

Com o processo investigativo, desenvolvendo os passos da análise, foi possível depreender que o critério atitudes e valores tem pouca valia como parâmetro de análise do potencial das estratétias de ensino de Ciências brasileiras para a promoção de PC. Isto, visto que analisando os referencias escolhidos para a caracterização das estratégias de ensino, percebemos que os conteúdos atitudinais não se fazem presente de forma significativa nas descrições das estratégias analisadas. Fato este, que nos leva a acreditar que não são utilizados como parâmetro de organização de metodologia de ensino. Os conteúdos atitudinais não referem-se somente à comportamentos, "referem-se também a sentimentos ou valores que os alunos atribuem a determinados fatos, normas, regras, comportamentos ou atitudes" (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 50), e a promoção e/ou estímulo destes sentimentos e valores característicos dos conteúdos atitudinais não

ficaram explícitos nos referenciais analisados. A estratégia Ensino por Investigação, foi a que melhor demonstrou preocupação com atitudes e valores, estando presente neste critério numa proporção de 11:12 dos elementos de descrição.

**Normas e critérios**, o item 4 da análise, trouxe muitos elementos presentes em três das estratégias analisadas: Experimentação Investigativa (6:6), Ensino por Investigação (5:6) e Educar pela Pesquisa (4:6). Porém, a partir da análise deste item/critério, compreendemos que a análise deste critério pode não ser pertinente para perceber a presença da promoção do PC nas estratégias em contexto brasileiro, visto que os elementos constituintes deste item se constituem como um espelhamento muito direto do método científico, e isso de todo modo pode estar estimulando a ideia do tecnicismo ou da racionalidade técnica, o que tende a reforçar a estaticidade e não o desenvolvimento do pensamento Rosa e Schnetzler (2003); Carr e Kemmis (1988). Sendo assim, as estratégias de ensino em contexto brasileiro tendem a não fazer o uso e menção destes elementos em seu corpus teórico-metodológico, em nome da crítica à racionalidade técnica e/ou instrumental, advinda da Ciência positivista.

## 5. Considerações finais

Ao todo foram analisados 4 critérios, com 39 elementos constituintes do processo de promoção do pensamento crítico em Ciências. Na comparação entre as estratégias de ensino em contexto brasileiro, a que mais apresentou estes elementos foi o "**Ensino por Investigação**", apresentando 34 elementos, seguida de "Educar pela Pesquisa" com 29, "Experimentação Investigativa" com 26 elementos, "Resolução de Problemas" apresentando 19 elementos e "Situações de Estudo" com 10 elementos constituintes. Ressaltamos que nosso objetivo não é apontar uma estratégia ideal; de outro lado desejamos iniciar e divulgar uma análise quando a promoção do PC nestas estratégias a partir de verificações através de referenciais específicos que são de origem Portuguesa, o que nos interessa analisar com maior profundidade e em comparação noutros trabalhos. Cabe todavia ao professor tornar-se ativo e crítico para adaptá-las e utilizá-las conforme o objetivo a ser atingido nas aulas de Ciências.

Também podemos perceber através da revisão da literatura da área, foi que as estratégias "Educar pela Pesquisa" e "Situações de Estudo" são as duas, dentre as cinco analisadas, que tem sido utilizadas tanto como estratégia de formação de professores quanto como estratégias de ensino de ciências. Caberia, assim, (re)pensá-las dentro dos elementos constituintes para que pudessem ser pensadas, tanto na formação continuada e/ou inicial de professores tanto quanto como estratégia de ensino para promoção do PC. Este é um caminho/campo que em termos brasileiros, nos parece ainda carente de análise e de proposições, pois em geral as propostas curriculares nacionais, propostas de formação de professores e propostas de ensino(estratégias/metodologias) parecem sofrer grande descompasso em contexto brasileiro.

Convém ressaltar que os critérios utilizados nesta análise são de origem Portuguesa, por isso acreditamos que haja a necessidade de serem realizadas adaptações, com o intuito de melhor analisar a promoção do PC em Ciências em contexto brasileiro. Salientamos, também que, a partir desde processo investigativo, surgiram outros elementos constituintes dos critérios analisados, que serão abordados em discussões futuras, pois como já anunciado trata-se de um primeiro ensaio.

**Referências**

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática das CIÊNCIAS:** O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARR, W. ; KEMMIS, S. Teoria Crítica de la enseñanza – la investigación-acción em la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Rocca. 1988

CLARKE, H.H.; BIDDLE, A.W. **Teaching critical thinking.** Englewood Cliffs, NJ: Pretince-Hall, 1993.

ENNIS, R. H. A logical basis for measuring critical thinking skills. Educational Leadership, Alexandria, VA (USA), Association for Supervision and Curriculum Development, v. 43, n. 2, p. 44-48, oct. 1985. *Apud* TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática**. Revista Brasileira de Educação**, v. 18 n. 52 jan.-mar. 2013.

GOODLAD, J.L. **A place called school**. New York: McGraw-Hill.1983.

LAMAS, E. P. R. **Dicionáio de metalinguagens da didáctica.** Porto: Porto Editora, 2000.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2011.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino. *In:* MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências:** Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Editora Unijuií, 2004, p.43-64.

ME/DEB. Currículo nacional do ensino básico. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação, 2001. *Apud* TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática**. Revista Brasileira de Educação**, v. 18 n. 52 jan.-mar. 2013

MILLAR, R.; OSBORNE, J. Beyond 2000: science education for the future. London: King's College, School of Education, 1998. *Apud* TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática**. Revista Brasileira de Educação**, v. 18 n. 52 jan.-mar. 2013.

MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. **EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA:** indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque, LIMA, Valderez M. do R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

PAUL, R. The state of critical thinking today. New Directions for Community Colleges, 130, 2005, 27-38. *Apud* TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico**. Documentos de trabajo de Iberciencia, n. 02. Iberciencia: Madrid, España, 2014.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. **A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS.** Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

SIROTNIK, K. A. **What you see is what you get – consistency, persistency and mediocrity in calssrooms**. Harvard Educational Review¸ n 53, p.16-31. 1983.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Estratégias de ensino e aprendizagem e a promoção de capacidades de pensamento crítico Anais**. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias. Univerisdade de Girona: Girona, ES, 2013.

_____;_____. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico**. Documentos de trabajo de Iberciencia, n. 02. Iberciencia: Madrid, España, 2014.

VIERA, R. M.; VIERA, C. **Estratégias de Ensino/Aprendizagem.** Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

# O USO DE FILMES COMERCIAIS NO TRABALHO PEDAGÓGICO DO PROFESSOR: EDUCAÇÃO EM SAÚDE EM FOCO[1]

Bruna Schweinberger (Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS Cerro Largo)
Eliane Gonçalves dos Santos (Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS Cerro Largo)

**Resumo:** Os filmes comerciais são instrumentos valiosos para relacionar questões do cotidiano com os conteúdos escolares, possibilitando amplos debates e reflexões sobre os saberes e conhecimentos que neles são apresentados. O presente artigo é uma parte da pesquisa que objetivou analisar os filmes A vida de Louis Pasteur (EUA, 1935) e Carandiru (Brasil, 2003). A metodologia consistiu em um longo contato com o campo de pesquisa, observação sistemática e variada dos filmes, registro em caderno campo e escolha de cenas para a análise propriamente dita, a fim de identificar as abordagens de saúde em determinados contextos/cenas e possibilitar uma reflexão mais alargada do uso de filmes e das questões correlatas à saúde no Ensino de Ciências e Biologia.

**Palavras-chave:** cinema, instrumento didático, ensino, modelos de saúde.

## INTRODUÇÃO

Para iniciar a discussão sobre o uso de filmes comerciais nas salas de aula, gostaríamos de expressar um pensamento ainda presente no imaginário das pessoas, que a exibição fílmica no ensino ainda está associada ao dito "matar aula" (NAPOLITANO, 2005, SANTOS;SCHEID, 2013). Contudo, há pesquisas recentes que sinalizam um avanço e trabalho nas salas de aula com filmes, apresentando as inúmeras possibilidades e potencial desse instrumento na educação e para a aprendizagem (ARAÚJO, 2007).

Para alguns pesquisadores como Balestrin (2011), é quase impossível descrever o que visualizamos num filme, assim, como representar as cenas que buscamos analisar. Contudo há os que buscam o "transladar" das imagens. Além disso, busca-se que os alunos possam fazer sua própria leitura da cena a fim de proporcionar um olhar mais atento sobre o que está sendo apresentado.

Diante disso, a utilização de filmes busca uma reflexão do aluno com o que está sendo exibido, proporcionando um olhar crítico do contexto de um filme. Algumas abordagens têm mais enfoque em certas áreas do conhecimento, como exemplo a saúde, que pode ser apresentada ao espectador de diversas maneiras nos filmes.

[1] Parte da pesquisa sobre "O uso de filmes comerciais como recurso didático para discutir as representações de saúde e doença", aprovado no edital n° 615/UFFS/2015 Bolsas de Iniciação Científica em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação 2015/2016 - PIBITI/CNPq e PRO-ICT/UFFS.

A educação em saúde é um tema de grande relevância no ensino. Sendo assim, as Diretrizes de Educação para a Saúde (Ministério da Saúde, 1980, p.370) definem a Educação em Saúde é "uma atividade planejada que objetiva criar condições para produzir as mudanças de comportamentos desejados em relação à saúde".

No próximo bloco trataremos da importância e possibilidade do cinema no ensino, apresentaremos os conceitos dos modelos: biomédico e biopssicossial de saúde e, posteriormente, as análises que realizamos dos filmes A vida de Louis Pasteur (1935) e Carandiru (1998), a fim de identificar nas cenas abordagens dos modelos de saúde que podem auxiliar para a contextualização e debate de tais temáticas em sala de aula.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O filme é um instrumento de ensino capaz de proporcionar conhecimento e reflexão acerca do que está sendo apresentado através de imagens e som. O uso desse tipo de metodologia é pouco utilizado nas escolas, em virtude de estar cercado de paradigmas com discussão em seu real potencial.

Acredita-se que os filmes comerciais são instrumentos importantes para o debate de assuntos pertinentes ao ensino de Ciências. Neste trabalho buscaremos analisar e identificar em duas películas qual abordagem de saúde, biomédica ou biopsicossocial, está presente no enredo dessas mídias.

Pesquisadores, como Filho; Lemos (2008), têm defendido o surgimento de uma nova geração, batizada de "Geração Digital" também conhecida como "Geração On-Line", "Geração Internet", "Geração Conectada", "Geração Z" (de *zapping*) ou "Geração Pontocom", a qual, desde muito cedo, trava contato e convive com tecnologias como: celulares, computadores e tantos outros aparatos tecnológicos, os quais "têm contribuído na produção de uma vida inteiramente diferenciada daquela de representantes das gerações anteriores" (FILHO; LEMOS, 2008, p.17). Diante de tal realidade, torna-se urgente que a escola repense a maneira como desenvolve o trabalho pedagógico com os alunos, sendo necessária a incorporação desses aparatos tecnológicos nas aulas.

Assim, pensar o uso de filmes no trabalho pedagógico do professor como método de ensino mediador do conhecimento, se dá por que o filme é um instrumento poderoso na sala de aula, que aproxima ficção e realidade, para Araújo (2007, p.1) "estes constituem uma possibilidade do saber, da memória, do raciocínio, da imaginação, e da estética entre outros,

ou seja, de integração dos saberes". Tendo em vista, que a Geração Z está em constante transformação, cada dia mais com enfoque na tecnologia.

Desta forma, nós professores necessitamos ultrapassar as barreiras de sala de aula e enfrentar os dilemas da sociedade, buscando formar alunos para o mundo real, de maneira que esses tenham condições e possibilidade de compreender o que está nas entrelinhas e posicionar-se diante das mais variadas situações. As possibilidades que os filmes como instrumento pedagógico proporcionam são inúmeras, Araújo (2007, p. 1) exemplifica:

> auxiliam na formação do cidadão ao: mobilizar a expressão e a comunicação pessoal; intensificar as relações dos indivíduos tanto com seu mundo interior como com o exterior; auxiliá-lo a compreender a diversidade de valores que orientam tanto seus modos de pensar e agir como os da sociedade; favorecer o entendimento da riqueza e diversidade da imaginação humana; torná-lo capaz de perceber sua realidade cotidiana mais vivamente, reconhecendo e decodificando formas, sons, gestos e movimentos que estão à sua volta.

Nessa perspectiva o que se busca com este trabalho são a possibilidade e a significância das mídias como um instrumento pedagógico no ensino com potencialidade para a discussão de certas temáticas, como saúde e as compreensões que os alunos têm sobre dela.

O conceito de saúde tem uma grande evolução histórica em virtude de estar relacionada com o contexto cultural, social, político e econômico. Após anos de estudos pertinentes ao significado universal, a Organização Mundial de Saúde, divulgou a Carta de Princípios de 7 de abril de 1948 (desde então o Dia Mundial da Saúde), implicando o reconhecimento do direito à saúde e da obrigação do Estado na promoção e proteção da saúde, diz que "Saúde é o estado do mais completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de enfermidade".

Contudo, nem todas as nações reconheciam esse conceito e a OMS sofreu críticas dos países acerca dessa teoria deixando claro que o contexto real de cada país devesse entrar neste conceito, levando em consideração quatro pontos que Scliar (2007, p.10) descreve:

> 1) as ações de saúde devem ser práticas, exeqüíveis e socialmente aceitáveis; 2) devem estar ao alcance de todos, pessoas e famílias - portanto, disponíveis em locais acessíveis à comunidade; 3) a comunidade deve participar ativamente na implantação e na atuação do sistema de saúde; 4) o custo dos serviços deve ser compatível com a situação econômica da região e do país.

A partir disso, o conceito foi sendo introduzido de forma mais contextualizada em virtude de todos os pontos relacionados com o seu devido significado. Assim, os primeiros cuidados com saúde, segundo Scliar (2007, p.11) foram:

> [...]adaptados às condições econômicas, socioculturais e políticas de uma região deveriam incluir pelo menos: educação em saúde, nutrição adequada, saneamento básico, cuidados materno-infantis, planejamento familiar, imunizações, prevenção e controle de doenças endêmicas e de outros frequentes agravos à saúde, provisão de medicamentos essenciais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e Médio (Brasil, 1998, 2006) indicam que a saúde deve ser tratada como um tema transversal e em conformidade com as orientações propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 1986) centrando-se na promoção de saúde a partir de uma perspectiva mais ampla.

Para análise de saúde retratada nos filmes A vida de Louis Pasteur (1935) e Carandiru (1998) buscamos respaldo na pesquisa da autora Martinho (2011) que apresenta as abordagens em saúde, classificadas em três fases distintas: biomédica, comportamental e socioecológica, feitas a partir de um levantamento e revisão da literatura.

A abordagem biomédica é descrita como doença, nela o conceito de saúde apenas identifica que o corpo precisa de cuidados, reporta-se ao corpo como uma máquina procurando solucionar apenas o que aparece com deformidade. Assim como Martins; Santos e El-Hani (2012, p.04) descrevem:

> [...] a saúde é discutida em oposição à doença, o tratamento e a cura do corpo são privilegiados, e as influências sobre a saúde oriundas de níveis mais elevados do que o biológico, como os níveis social, cultural e psicológico, são negligenciadas.

Já, a abordagem comportamental é uma transição entre as abordagens biomédica e socioecológica. Ela está entre esses dois, com o enfoque no meio em que o indivíduo está inserido, não deixando despercebidos, como por exemplo: o senso comum e o conhecimento empírico. Para essa representação Martins; Santos e El-Hani (2012, p.05) completam:

> [...] ela apresenta uma visão intermediária da saúde, na medida em que o seu principal foco não está apenas na vigilância de doenças específicas e dos aspectos nelas envolvidos, mas também em vários outros determinantes que contribuem para a saúde, a saber, comportamentos, hábitos de vida, escolhas conscientes, convívio familiar e social etc.

Finalmente, a abordagem socioecológica é focada no coletivo de saúde, a qual visa em a harmonia entre os indivíduos e o ambiente, Martins; Santos e El-Hani (2012, p.05) entendem o conceito de saúde como sendo "o bem estar biopsicossocial e ambiental. Sob essa perspectiva, o que determina a saúde dos indivíduos e/ou das comunidades são suas reações frente às condições de risco ambientais, psicológicas, sociais, econômicas, biológicas, educacionais, culturais, trabalhistas e políticas".

## METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa em educação com recorte para a Educação em Saúde, a qual seguiu o aporte teórico de Lüdke e André (2013), aonde se desenvolveu um estudo descritivo e exploratório de dois filmes comerciais para identificar como esses apresentam em determinado contexto o conceito de saúde.

Foram selecionados os seguintes filmes comerciais: *A vida de Louis Pasteur* (EUA, 1935). Filme que trata da vida do pesquisador, e seu esforço para defender sua teoria dos germes e todas as controversas que o assunto envolveu. *Carandiru* (Brasil, 2003). Um médico (Luiz Carlos Vasconcelos) se oferece para realizar um trabalho de prevenção do vírus da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) no maior presídio da América Latina, o Carandiru. Lá convive com a realidade dos cárceres, que inclui violência, superlotação das celas e instalações precárias.

Após a seleção dos filmes procedeu-se a análises dos mesmos, que aconteceu durante a exibição. Pois "a imagem, como um texto, pode ser lida por meio de diferentes lentes teóricas, possibilitando dessa forma, uma multiplicidade de leitura e análise visuais" (BALESTRIN; SOARES, 2013, p.88).

Para a realização desta pesquisa, seguimos os caminhos metodológicos propostos por Balestrin e Soares (2013) com filmes: um longo contato com o campo de pesquisa (neste caso, os dois filmes), observação sistemática e variada (assistir ao filme, programa de diferentes modos, sem interrupção, com pausas para registros, assistindo os extras), registro em caderno campo (descrição das cenas fílmica, como questões e pontos que parecem potencialmente interessantes para a análise), escolha de cenas para a análise propriamente dita.

Por meio desses procedimentos, buscamos identificar as abordagens de saúde em determinados contextos apresentados pelos filmes, a fim de possibilitar uma reflexão mais alargada do uso de filmes e das questões correlatas à saúde no Ensino de Ciências.

### As abordagens de saúde pelas lentes dos filmes

Ao buscar nesses dois filmes, A vida de Louis Pasteur e Carandiru, abordagens de saúde, não podemos esquecer como nos apresenta Scliar (2007), que o conceito de saúde

reflete a conjuntura social, econômica, política e cultural de uma determinada época. Partindo desta premissa que observamos no enredo do filme de Pasteur episódios sobre a contaminação do rebanho francês pela bactéria do Antrax, a guerra franco-prussiana, os embates entre a comunidade científica acerca das teorias da abiogênese e biogênese, problemas esses que caracterizavam a França do final do século XIX. O filme Carandiru apresenta uma pequena realidade dos presídios brasileiros. O qual mostra uma grande parcela de oprimidos e uma pequena de dominadores (nesses inclusos policiais e presos). Uma cadeia dominada por justiceiros, álcool e drogas. Retratada a dominação dos presos sob a polícia. Além de todas essas situações, transparece o trabalho de um médico que busca mostrar os perigos e prevenir a propagação do vírus da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS).

No filme A Vida de Louis Pasteur (1935), há destaque para o modelo biomédico, nele o conceito de sanitarismo está mais acentuado em virtude da época, do contexto histórico, século XIX, época em que as mulheres morriam da febre de parto, devido à falta de assepsia das parteiras e dos médicos, que não sabiam a origem da patologia, os avanços nos estudos e pesquisas sobre os microrganismos possibilitaram entender mais desses seres e prover técnicas eficazes para “tentar” combatê-los, como a pasteurização e esterilização dos equipamentos. Selecionamos para esse trabalho três cenas que apresentam este modelo, caracterizado pela preocupação com a doença, sem que seja considerado contexto da mesma, entre outros fatores.

A primeira cena [08min15seg até 08min59seg], Pasteur está indo a uma festa no Palácio para explicar sua teoria dos germes, quando o cocheiro que o conduz é chamado para ver sua esposa que acabou de dar a luz, ao entrarem no quarto os dois visualizam a parteira com seus utensílios e a mulher que acabou de morrer. Na ocasião, Pasteur observa que a parteira está organizando os utensílios para auxiliar no próximo parto, quando ele toma os “panos sujos de sangue” e joga-os no fogo, sugerindo a ela pegue panos limpos. Louis Pasteur não era médico, era químico, mas estudava e acreditava que existiam microrganismos capazes de provocar doenças e inclusive a morte. Inicia-se a luta do químico para “provar” suas teorias sobre esse tipo de vida. Nessa cena fica evidente que para prevenir é importante ter hábitos de higiene como esterilizar bem os materiais, lavar as mãos, cuidados para impedir a contaminação com microrganismos.

Cena 2 [55min33seg até 01h02min18seg], um médico busca a ajuda de Pasteur com um menino russo diagnosticado com raiva. Uma grande parte da Europa já conhece os estudos de Pasteur sobre a doença da raiva, é neste cenário que o mesmo enfrenta um grande

dilema, de um lado ajudar o menino que sofre com os primeiros sintomas da doença por outro lado os riscos de suas teorias não funcionarem e provocar a morte do menino de imediato.

Cena 3 [01h07min26seg até 01h12min50seg], o parto da filha Anette (Louis). Após ter dedicado grande parte da vida as pesquisas sobre a existência dos microrganismos, eis que Pasteur enfrenta um dos seus piores críticos, o médico Chabornet, para que sua filha possa dar à luz. Contudo, foi abrindo mão do estudo de uma vida inteira, que ele faz um acordo com o médico para fazer o parto da filha, porém de acordo com os seus métodos, começando por ferver os instrumentos cirúrgicos e lavar bem as mãos antes do contato com a parturiente.

Nas três cenas, há ênfase do modelo biomédico, que trata a doença, o corpo como uma máquina, preocupando-se com os detalhes que possam desencadear uma nova doença ou até mesmo torná-la mortal, portanto, conhecer o agente causador, tratamento e profilaxia são pontos que se destacam nesse filme. Os demais fatores relacionados ao sujeito e suas relações com o ambiente não são considerados nesse modelo.

O contexto histórico apresentado no filme aborda o pouco conhecimento que médicos tinham sobre o funcionamento do corpo e dos agentes patológicos, além das condições de vida de uma parcela da população e do saneamento básico precários que favoreciam o adoecimento. Desta maneira, quando a ciência avança na compreensão dos microrganismos e as condições e expectativa de vida da população melhoram, acreditamos que as pessoas iniciaram a conceber a saúde como ausência de doença.

Diante desses fatos, consideramos que ao propor o trabalho com as produções cinematográficas em sala de aula, para além de conhecer o filme, é necessário que o professor tenha ciência do contexto histórico que esse foi produzido e filmado. Essas informações permitem que ele explore mais esse instrumento e contextualize o conhecimento, pois por meio de filmes questões importantes de uma sociedade, como cultura, costumes e tradições podem ser identificadas e debatidas no contexto escolar.

Na década de 1990 do século XX, o Brasil e o mundo assombraram-se com a AIDS e sua propagação, fatores que contribuíam para o aumento dos casos foram a falta de controle do sangue utilizado para transfusões sanguíneas, o consumo de drogas e relações sexuais sem nenhum tipo de prevenção. O filme Carandiru, é baseado em fatos reais e no livro escrito pelo médico Dráuzio Varella, aborda o trabalho de prevenção a AIDS no maior presídio da América Latina: a Casa de Detenção de São Paulo, o Carandiru, vítima de um dos dias mais negros da história do Brasil, quando a Polícia Militar do Estado de São Paulo, a pretexto de manter a lei e a ordem, fuzilou 111 pessoas. Em contra ponto disso, o médico testemunha

solidariedade, organização e, acima de tudo, uma grande disposição de viver. (GLOBO FILMES, 2003)

No filme brasileiro, o Carandiru (2003), também se identificou em seu enredo a presença da abordagem biomédica, pois as ações do médico são na prevenção, tratamento e possível cura de doenças. Mas, ao longo da história do filme foi percebida uma preocupação comportamental oriunda do médico que faz a pesquisa no presídio.

No desenrolar do filme é possível identificar algumas abordagens do modelo biomédico, uma delas bem marcante pode ser percebida na cena 15min39seg até 33min 29seg, nesta destacando a preocupação do médico com as doenças que ocorrem neste ambiente em que os presos estão inseridos, sendo algumas delas: Aids, tuberculose, sarna entre tantas outas. Assim como o posicionamento do comportamento médico em relação à exposição aos riscos que os presos estão alocados, ~~assim~~ realizando algumas consultas, diagnósticos para poder entender o contexto do ambiente que é retratado nas cenas.

Na cena, que gira em torno de 47min 14seg até 48min 20seg, podemos denotar aspectos do modelo biomédico, pois, esta passagem se dá na enfermaria do presídio, as primeiras percepções de doenças retratadas pelo médico. Assim, como os autores Martins, Santos e El-Hani (2012, pg. 252) descrevem "[...] nesse tipo de abordagem, no construto teórico-operacional em que se apoiam os cuidados com a saúde, ou seja, o olhar sobre a saúde e a prática médica é alicerçado na doença".

Nas cenas de 1h02min50seg até 1h03min25seg, representa o modelo biomédico partindo para uma transição para o modelo comportamental, na versão do médico, que se preocupa, como uma forma de assistência, que os presos sigam os tratamentos ofertados por ele para curar suas doenças. O modelo comportamental tem como objetivo modificar os padrões individuais de exposição ao risco, por meio das chamadas mudanças comportamentais.

Entendemos que o trabalho do professor em sala de aula com esses dois filmes pode suscitar discussões sobre o que é o modelo biomédico e o comportamental, bem como o modelo biopsicossocial a fim de ampliar o entendimento e as possibilidades de compreender de maneira sistêmica o conceito de saúde, a qual abarca conhecimentos mais amplos sobre o ser humano em suas relações/interações com o ambiente. Essas duas películas constitui-se como um instrumento com potencialidade de trabalho e discussões conceituais de temas além dos de saúde, tais como: teoria biogênica, natureza do conhecimento científico, método científico, história da ciência, vírus, imunização, orientação sexual, preconceito, gênero entre

outros. Acreditamos que os filmes contribuem para (re) significar conceitos de ciências e biologia e contribuir para a formação cidadã dos sujeitos.

## CONCLUSÃO

O que buscamos apresentar neste artigo foi a possibilidade do uso dos filmes comerciais como instrumentos de aprendizagem, buscando mostrar e contextualizar que o mesmo está conectado com nova geração digital. Além do mais, salientamos que esta proposta pedagógica deva estar mais presente no cotidiano das escolas visto que o próprio PNC traz esse tipo de metodologia como base de conhecimento.

A escolha dos filmes: A vida de Louis Pasteur (1935) e Carandiru (1998) se deu por estes apresentar dois cenários totalmente distintos. Um mostra o início dos estudos com microrganismos e a questão sanitária do final do século XIX, enquanto o outro retrata o trabalho de um médico no início da década de 1990, tentando orientar e promover minimamente o entendimento e a prevenção do vírus da AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), em um dos principais presídios do Brasil, o Carandiru, o qual foi marco da maior chacina já registrada em rebelião de presos. A AIDS doença que na época, ainda era pouco conhecida e os estudos sobre ela insipientes. Além, do cenário precário, sem nenhum suporte de cuidados com a saúde e condições dignas de vida dos presos no sistema carcerário.

Nos dois filmes percebe-se a presença do modelo biomédico, retratado pela autora Martinho (2011) como uma forma diagnosticar a doença, observando o indivíduo como uma máquina deixando questões pertinentes da doença de lado. Enquanto que em certas cenas o modelo comportamental está enfocado com a presença do médico no filme Carandiru (1998), que retratada a doença, mas busca conhecer o contexto em que a doença foi desenvolvida, assim, como desenvolver comportamentos de cuidado de si com os presos, na tentativa de evitar maior propagação de doenças sexualmente transmissíveis.

Sendo assim, a utilização de filmes comerciais como instrumento pedagógico tem uma potencialidade muito significativa, visto que desenvolve as habilidades em sala de aula contribuindo com a alfabetização científica. Além do mais, essa contribuição pode ser utilizada por qualquer professor de qualquer área de conhecimento, tornando-se interdisciplinar, tendo o enfoque no objetivo do professor em determinado filme escolhido, para desenvolver sua temática.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.S. **Possibilidades pedagógicas do cinema em sala de aula**. Revista Espaço Acadêmico, n 79. Dez. 2007.

BALESTRIN, A.B. **O corpo rifado**. 2011. 178 p. Tese (Doutorado em Educação), Uiversidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BRASIL. (2000b). **PCNEM: Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Parte III**. Brasília: MEC-SEMTEC.

BRASIL. (2002a). **PCN + ensino médio: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC-SEMTEC.

BRASIL. (2002b). **As cartas da promoção da saúde**. Brasília: Ministério da Saúde.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de Educação para a Saúde**. Brasília. 1980

FILHO, J.F; LEMOS, J.F. Imperativos de conduta juvenil no século XXI: a "Geração Digital" na mídia impressa brasileira. **Comunicação, mídia e consumo**, vol 5 n 13 p. 11, 2008.

LUDKE, M. ANDRÉ, A.D.E.M. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. 2 ed. EPU: São Paulo, 2013.

MARTINHO, B.F.M. **Contributos do Cinema para o Ensino – Aprendizagem do PLE: da teoria à prática.** 2011, 91 p. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 2011.

MARTINS L.; SANTOS S.G.; EL-HANI N.C. Abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, V17(1), pp. 249-283, 2012.

NAPOLITANO, M. **Como usar a televisão na sala de aula**. São Paulo. Contexto, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Carta de Ottawa*. In **Primeira Conferência Internacional Sobre Promoção da Saúde**, Ottawa: 1986. Disponível em: http://www.opas.org.br/coletiva/uploadArq/Alma-Ata.pdf. Acesso em: 25 abr. 2016

SANTOS, Eliane Gonçalves dos; SCHEID, Neusa Maria John. **Dicas de Filmes para aprender sobre História da Ciência**. Santo Ângelo: FURI, 2012. p. 19.

SCLIAR M. **História do Conceito de Saúde.** Rev. Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 17(1):29-41, 2007.

**RECANTO DAS LETRAS.** Resenha de filmes. Disponível em <http://www.recantodasletras.com.br/resenhasdefilmes/2436526> Acesso em: 29 mai. 2016.

**GLOBO FILMES**. Carandiru. Disponível em <http://globofilmes.globo.com/filme/carandiru/> Acesso em: 29 mai. 2016.

**A VIDA DE LOUIS PASTEUR**. Direção: William Dieterle. Interpretes: Paul Muni, Josephine Hutchinson, Anita Louise, Donald Woods, Fritz Leiber e outros. EUA: Warner Bros Pictures, 1935 (87min), DVD.

**CARANDIRU**. Direção: Hector Babenco. Interpretes: Luiz Carlos Vasconcelos, Milton Gonçalves, Ivan de Almeida, Aílton Graça, Maria Luisa Mendonça e outros. BRASIL: Globo Filmes, HB Filmes, Columbia Tristar, 2003 (2h28min), DVD.

# ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS POR ALUNOS: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Cristiane Pereira-Ferreira (Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ)
Thiago Saide Martins Merhy (Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ)
Analu Fonseca de Sa (Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ)
Tânia Goldbach (Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ)

**Resumo**

O ensino de genética impõe uma série de desafios. Para enfrentar tais dificuldades a literatura sugere o uso de materiais lúdicos. Além disso, trabalhos mostram que a construção participativa na elaboração de recursos didáticos lúdicos intensificam o potencial de contribuição da ludicidade no ensino. Neste contexto, o presente trabalho relata e discute as percepções de alunos do Ensino Médio que participaram da elaboração e apresentações de uma atividade com conteúdo de genética sobre o próprio aprendizado. Como resultado, a construção participativa se mostrou como uma estratégia para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, que pode ser utilizada com outros temas, em outros níveis de ensino, além da genética e do Ensino Médio.

**Palavras-chave:** construção participativa, material lúdico, aprendizagem em Biologia

## Introdução

O ensino da genética no nível médio impõe muitos desafios que são sentidos tanto pela experiência de professor, como relatados na literatura da área. A fragmentação, a abstração e descontextualização do conteúdo, desatualização dos livros didáticos, a necessidade de conteúdos de diferentes origens para a compreensão da genética (GOLDBACH et al, 2009), a simplificação da abordagem de temas complexos (GOLDBACH e MACEDO, 2007) são os fatores que dificultam o ensino dessa ciência.

Cirne (2013) sugere como uma forma fecunda de enfrentar as dificuldades do ensino de genética o uso de estratégias que favorecem a interação professor-aluno e as atividades colaborativas, como o uso de modelos e atividades lúdicas, como materiais potencialmente significativos para a aprendizagem. A contribuição dessas mesmas atividades também é ressaltada por diversos outros autores da área (TRIVELATO e SILVA, 2012; MARANDINO, *et al*. 2009; KRASILCHIK, 2008; NARDI *et al.,* 2004; CARVALHO *et al.,* 2004).

Avançando para além da utilização dessas estratégias, Pereira-Ferreira e Meirelles (2010 e 2015) desenvolveram a "construção participativa" de um material lúdico com alunos de nível fundamental para o ensino e aprendizagem na área de educação em saúde como sugestão para a superação da fragmentação do conteúdo. O referencial teórico utilizado em tal pesquisa, que alcançou resultados positivos na aprendizagem dos alunos participantes, foi a construção compartilhada do conhecimento, metodologia desenvolvida na Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) no início dos anos 90 durante a prática de educação em saúde (CARVALHO *et al*, 2001). Seus pressupostos, assim como os da pedagogia Freiriana, são centrados em experiências estimuladoras de autonomia e decisão, no rigor metodológico e na reflexão crítica sobre a prática educativa (CARVALHO *et al*, 2001).

Adotando esses pressupostos em relação ao ensino da genética, foi desenvolvida uma atividade, da qual alunos do Ensino Médio participaram da elaboração. A proposta foi lançada pelo professor regente da turma como exercício de aula, cujo conteúdo tinha sido trabalhado. Essa atividade foi desenvolvida por um grupo de três alunos e professor, que durante aproximadamente um mês discutiram várias ideias. Os alunos que interagiam nos intervalos, apresentaram sugestões ao professor no término de cada uma das suas aulas. As peças do material foram produzidas em três dias em encontros extraclasse pelos alunos utilizando recursos como impressão em papel, plastificação de cartas e colagem.

Esse material tem o título "Heredograma é coisa de família" e trata-se de uma oficina de montagem de heredograma de quatro famílias conhecidas de desenhos animados e filmes a partir de dicas, cuja resolução envolve conceitos sobre sinalização do heredograma, alelos dominantes e recessivos. O material foi utilizado pela turma e aplicada como oficina em duas edições anuais do evento "Genética Nossa de Cada Dia" desenvolvido no Espaço Ciência Viva (ECV - Rio de Janeiro) pelos alunos que as elaboraram para os visitantes. Este evento é aberto para o público em geral, desta forma recebe pessoas de todas as idades e de todos os níveis de ensino. Em um espaço coberto e outro ao ar livre, foram montados vários estandes com vários trabalhos interativos com o tema genética. Os visitantes circulam livremente pelos estandes, permanecendo em cada um deles o tempo que desejassem. Durante todo o tempo de apresentação em ambos os eventos nos quais material desenvolvido em questão esteve, os alunos interagiram com o público utilizando linguagem adequada ao grupo atendido. Esses momentos foram tão dinâmicos que por várias vezes cada um dos alunos conversava com um ou com um grupo de visitantes diferentes.

Os alunos participantes foram convidados a responder a uma entrevista com a intenção de analisar se a experiência de participação na elaboração e aplicação dessas atividades contribuíram para sua aprendizagem sobre genética, de acordo com suas próprias percepções, cujo resultado o presente trabalho pretende apresentar e discutir.

## Caminho metodológico

Para analisar as contribuições da participação na elaboração das atividades de genética para a aprendizagem dos alunos, de acordo com as próprias percepções foi realizada uma entrevista após um ano e seis meses do início desse processo, ocasião na qual havia acontecido duas apresentações nos eventos anuais "Genética Nossa de Cada Dia". Esses alunos durante esse intervalo de tempo seguiram suas rotinas escolares em períodos subsequentes.

A entrevista aplicada teve caráter semiestruturado e tratou de analisar as percepções dos alunos a respeito de suas participações na elaboração e nas apresentações do material e sua relação com a própria aprendizagem. Foi composta por doze tópicos, que podem ser resumidamente agrupados nos seguintes temas: experiência de elaboração e apresentações da atividade, percepção sobre a própria aprendizagem, resgate de conceitos envolvidos na oficina elaborada e motivação gerada pelo processo de elaboração e apresentações do material.

Três alunos que participaram da elaboração e aplicação das atividades e seus responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido sobre a pesquisa. Os alunos responderam a uma entrevista, que foi audiogravada e transcrita. As falas foram analisadas qualitativamente de acordo com a tematização (FONTOURA, 2011) e os resultados discutidos segundo a construção participativa (PEREIRA-FERREIRA, 2007) e a construção compartilhada do conhecimento (CARVALHO *et al*, 2001).

## Resultados e discussão

Nesta seção, os resultados são apresentados de acordo com os temas da entrevista realizada. Inicialmente, os alunos foram estimulados a contar como foi o processo de elaboração e apresentações do material. Ao discursar sobre esse tópico, os participantes demostraram bastante empolgação como se o que aconteceu há um ano e seis meses atrás fosse muito recente, lembrando inclusive, a elaboração com riqueza de etapas e detalhes, como por exemplo, a fala do professor que ao propor o trabalho, avisou que não valeria pontos para compor as notas e mesmo assim gostariam de participar e ideias que o grupo teve durante as etapas de elaboração do material que foram abandonadas na versão final Tal

resultado mostra como a experiência de participação permanece na memória dos alunos por algum tempo, sendo possivelmente um fator que estimule a disposição para aprender de forma geral. Este, certamente, é um fator essencial para a aprendizagem, quando consideramos que aprender é uma ação individual e idiossincrática em que se faz necessário a intencionalidade, um esforço para relacionar os conhecimentos prévios e novos com estabilidade e clareza (MOREIRA, 2008)

Em relação ao tema percepção sobre a própria aprendizagem, foram realizadas três perguntas (1) sobre o motivo que os levaram à participação; (2) se o processo contribuiu na própria aprendizagem e de que forma e (3) sobre a relação dos conceitos de genética envolvidos na atividade com o tempo decorrido desde sua elaboração e sua segunda aplicação no EVC. Sobre o primeiro questionamento, os alunos destacaram que o motivo para a participação seria "ensinar visitantes no ECV". Os alunos acreditam terem facilitado o primeiro contato com conceitos necessários para a compreensão de temas em genética e que a experiência oferecida será lembrada pelos participantes em sala de aula contribuindo para aprendizagem escolar, já que a maioria eram adolescentes e pré-adolescentes. A impressão dos alunos está relacionada às próprias características e contribuições do lúdico no ensino. Brincar desafia a compreensão sobre o conteúdo habitual e reagir ao conteúdo que não é, agregando conhecimento (STUDART, 2005). O lúdico favorece a construção de saberes, a qualidade e a quantidade de informações apreendidas (VIVAS e SEQUEDA, 2003) e por estar ligado à realidade, permitir o domínio e determinação para o uso de novos conhecimentos em situações diferenciadas é que o lúdico contribui para o ensino, encorajando o envolvimento e a re-elaboração de conceitos.

Em relação à própria aprendizagem, os alunos responderam que o momento de elaboração do material foi bem oportuno como estímulo para estudar porque coincidiu com a ocasião em que o mesmo assunto estava sendo explorado nas aulas de Biologia. Relacionando esse resultado com o anterior, pode-se observar que, apesar dos alunos terem percebido os benefícios para a própria aprendizagem, não perceberam que o professor estaria provocando essa situação naquele momento também com essa intenção, descaracterizando o próprio aprendizado como motivo para a participação. Hoje, com a velocidade de construção de novos conhecimentos que substituem conceitos antigos não se deve exigir no ensino a memorização e repetição (MEIS, 2000). Além disso, cada aluno é um desafio porque não existe ensino sem que haja aprendizagem, levando o professor a refletir sobre estratégias estimuladoras (FONSECA *et al*, 2002). Assim, a construção compartilhada de materiais lúdicos por discentes e docente mostra-se como uma tática fecunda no despertar o interesse por aprender (PEREIRA-FERREIRA e MEIRELLES, 2015). Além do material lúdico levar o professor a

condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (ANTUNES, 2005) e estimularem o interesse de alunos, também dinamiza e diferencia o trabalho do professor, servindo-lhe de estímulo também perante a necessidade de estar sempre gerando situações estimulantes para seus alunos (PEREIRA-FERREIRA, 2007).

Os alunos entrevistados destacaram no seu detalhamento, que aprenderam conceitos de modo mais profundo do que o professor, que também participou do processo, havia trabalhado em sala com a turma. Para os alunos, a elaboração e a apresentação contribuíram de modos diferentes para o próprio aprendizado. A elaboração ajudou na construção dos conceitos porque para cumprir tal etapa, foi necessário pesquisar e se aprofundar no tema relacionando com conteúdo que já tinham aprendido. A apresentação contribuiu para consolidar os conceitos porque como o público atendido era composto por diferentes níveis de escolaridade e idades era necessário adequar a linguagem, o que fez com que os estudantes mediadores reelaborassem suas explicações sobre cada um dos conceitos apresentados. Na fala dos alunos, ambas as etapas (elaboração e apresentação) exigiram esforço cognitivo e por isso aprenderam durante o processo, conforme o exemplo abaixo:

> "*Os dois modos foram proveitosos. Para fazer, a gente pesquisou mais, muito mais que que o professor deu em sala. Pensar sobre o que a gente já sabia. E o contato com o público leigo, crianças, pessoas que nunca viram o que a gente estava apresentando... Você tem que ter uma desenvoltura para adaptar para cada público, criança, adulto, idosos. Tem que ter cada um, uma abordagem diferente."* (aluno A)
>
> *"As duas coisas ajudaram, mas ajudaram de maneiras diferentes. A gente teve que pesquisar muito para elaborar o material, discutir, ver o que era melhor fazer. Apresentar lá... Porque de início, a gente tinha uma fala preparada e nada é assim, exatamente como a gente previa. A gente tinha que adaptar para criança, adaptar para um adulto, tinha que fazer esse jogo e isso me ensinou muito. De qualquer forma tinha que pensar."* (aluno B)

O esforço cognitivo, referido pelos próprios alunos, é essencial para que haja aprendizagem e foi considerado em diversas teorias. Piaget (1988), por exemplo, afirma que a mudança cognitiva ocorre quando há interação entre as experiências e os esquemas previamente construídos. Para aprender significativamente, é necessário ancorar novos conhecimentos aos subsunçores na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2012). Sendo desta forma, impossível aprender sem esforço cognitivo. Além disso, a linguagem, também

contemplada no discurso dos alunos, tem um papel central na teoria de aprendizagem de Vygotsky (2007), que ressalta a palavra como mediadora da formação social da mente, fundamentando o diálogo como princípio do processo de ensino-aprendizagem. O que também serve de base para a construção participativa, que dá atenção e valoriza a linguagem não científica dos alunos pela aproximação, possibilidade de diálogo e participação. De acordo com a construção participativa (PEREIRA-FERREIRA, 2007), a dialogia e a consideração de saberes de origens diferentes sem julgamento de valor são essenciais para que haja participação efetiva e possivelmente aprendizagem. Conforme a experiência relatada pelos alunos entrevistados, a partir do compartilhar, explorar e discutir é possível reformular atuar, disseminando conhecimentos construídos (SMEKE e OLIVEIRA, 2001).

Sobre a relação dos conceitos de genética envolvidos na atividade com o tempo decorrido desde sua elaboração e sua segunda aplicação no EVC, relataram que depois de decorrido um ano da primeira apresentação precisaram apenas relembrar como tinham desempenhado a dinâmica de aplicação do material.

Em relação ao resgate de conceitos envolvidos na oficina elaborada, os alunos demonstraram, explicando corretamente, alguns dos conceitos envolvidos com a atividade, como por exemplo, simbologia do heredograma, alelos recessivos e dominantes, probabilidade do aparecimento de uma característica, que haviam consolidado sua aprendizagem sobre eles. Além disso, justificaram sua aprendizagem, mesmo sem serem solicitados na entrevista, ressaltando a importância da participação nas atividades, conforme as falas abaixo:

> *"Na maioria dos trabalhos, a gente absorve mais, indo atrás, procurando por nós mesmos, tendo que apresentar, pensar nas falas, explicar para alguém, internaliza mais o aprendizado do que professor e exercício depois."* (aluno B)
>
> *"Quando você está na sala de aula, o professor pode ser o mais maravilhoso possível, mas quando você tem que fazer o papel do professor, você tem que saber mais do que vai ensinar. Mais do que se você fosse fazer uma prova."* (aluno A)

Na medida em que a experiência, a socialização e a participação são componentes importantes no processo de aprendizagem, a construção participativa de recursos didáticos lúdicos mostrou-se uma estratégia fértil em aprendizagem de acordo com os estudos de Pereira-Ferreira (2007), o que se mostrou também como resultado do presente trabalho segundo a percepção dos alunos envolvidos no processo participativo.

A respeito da motivação gerada pelo processo de elaboração e apresentações do material, no momento em que os alunos receberam o convite para responder a entrevista, se colocaram em prontidão e se mostrando animados. Ao responder as perguntas, os alunos expressaram sentimento de orgulho de acordo com os relatos abaixo:

> *"Uma gratificação imensa! Inclusive uma professora da primeira vez que gente apresentou, ela chegou 'Olá! Posso tirar foto das peças, das perguntas? Porque eu sou professora de Biologia e queria levar para os meus alunos.' Nesse momento bate aquilo, putz, tira lá a foto, tira! O melhor exemplo de gratificação que a gente tem. Foi muito bom!" (aluno A)*
>
> *"Foi muito legal! É legal a gente ver uma coisa que a gente fez dando certo, que foi o que aconteceu, deu certo, as pessoas entenderam." (aluno B)*

O resultado observado nas expressões dos alunos entrevistados, foi o mesmo relatado em Pereira-Ferreira e Meirelles (2015), elevação da auto-estima dos alunos, sentimento de orgulho, que estimulam o interesse pela aprendizagem significativa e contribuem para o desenvolvimento de autonomia.

Também se demonstraram estimulados para participar em outras oportunidades, justificando essa escolha, ressaltando o papel da participação em sua própria aprendizagem, como mostram as falas a seguir:

> *"Se perguntasse se queria de novo, lógico! Tô com um projeto agora de Física. Eu não sou, oh meu Deus, apaixonado por Física, mas eu vou estar junto com meus amigos, a ideia foi superinteressante. E a gente tá lá, tá fazendo O importante é participar! Agrega conhecimento, experiência! Você poder espalhar o que aprendeu para mais pessoas!" Muito bom, gratificante, show de bola! As ideias têm sempre discussões.* (aluno A)
>
> *"Eu gostaria muito de participar de outros, participar de um projeto novo. A experiência é o mais legal. Você poder dizer que você elaborou um projeto, participou de um projeto, apresentou ele. Você absorve as coisas. Melhor do que só na sala de aula."* (aluno B*)*

Não existe como formar sujeitos participativos na sociedade, senão lhes for permitido e estimulado que participem de atividades na sua formação básica a média, já que a experiência e o diálogo são componentes importantes para a aprendizagem. Além disso, o trabalho em grupo é favorecido pelo uso de materiais didáticos lúdicos (TORRES *et al*, 2003).

**Considerações finais**

Em busca da aprendizagem de conceitos básicos da genética por alunos do ensino médio, neste trabalho, procurou-se usufruir das contribuições dos materiais lúdicos e da construção participativa. Trabalhando-se com a construção participativa de recursos lúdicos, torna-se possível o diálogo e a socialização em grupos, o que caracterizou a percepção dos alunos sobre seu rpórpio aprendizado de modo positivo. Esta construção pôde despertar nos alunos um sentimento de suas efetivas participações e estímulo para a criatividade e para o compartilhar ideias, o que foi facilitado pela participação e pelas características do lúdico.

O jogo está presente em tudo que acontece no mundo (HUIZINGA, 2014). A ludicidade no ensino contribui para o desenvolvimento cognitivo, social e cultural, propondo pesquisa de conteúdos e diálogo (DOHME, 2004; Santos *et al*, 2004), garantindo a liberdade verbal, diminuindo o receio em se expor e ampliando as possibilidades de construção do conhecimento das pessoas participantes (FONSECA *et al*, 2002). Essas contribuições tornam-se mais intensas com a participação na sua elaboração, que de acordo com os resultados observados, mostra-se mais uma vez, como uma estratégia com potencial em estimular a construção de conhecimento, auxiliando no trabalho do professor. Neste artigo, a construção participativa foi realizada com tema genética, mas foram desenvolvidos outros temas em Nunes (2006) e em Pereira-Ferreira e Meirelles (2015), sugerindo que a mesma metodologia pode ser usada em outros níveis de ensino com temas diferenciados.

**Referências**

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências.** Petrópolis: Vozes, 2005.

CARVALHO, A.M.P. *et al.* **Ensino de Ciências:** Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, M. A. P; ACIOLI, S; STOTZ, E. N. O processo de construção compartilhada do conhecimento: uma experiência de investigação científica do ponto de vista popular. In: VASCONCELOS, E. M. (org.) **A saúde nas palavras e nos gestos: reflexões na rede de educação popular e saúde**. São Paulo: Hucitec; 2001. p.101-114.

CIRNE, A. D. P. P. **Dificuldades de aprendizagem sobre conceitos de genética no ensino fundamental.** 2013. 269 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2013.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação:** o caminho de tijolos amarelos do aprendizado.

Petrópolis: Vozes, 2004.

FONSECA, L. M; SCOCHI, C. G; MELLO, D. F. Educação em saúde de puérperas em alojamento conjunto neonatal: aquisição de conhecimento mediado pelo uso de um jogo educativo. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 2, p. 166-171, 2002.

FONTOURA, H. A. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. In:____. **Formação de professores e diversidades culturais:** múltiplos olhares em pesquisa. Niterói: Intertexto, 2011. p. 61-82

GOLDBACH, T; MACEDO, A. G. A. Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: contribuições para uma nova "genética escolar". In.: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA, 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/apresenta0.html>. Acesso em 01 ago 2016.

GOLDBACH, T; *et al*. Problemas e desafios para o ensino de genética e temas afins no ensino médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. Disponível em < http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/listaresumos.htm>. Acesso em 01 ago 2016.

HUIZINGA J. **Homo ludens:** o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: EDUSP, 2008.

MARANDINO, M., SELLES, S.E. e FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MEIS, L. **Ciência e educação:** o conflito humano-tecnológico. Rio de Janeiro: Senac, 2000.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. In:____. (org.) **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: EPU; 2012. P. 159-173.

MOREIRA, M. A. A Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: MASINI, E. F. S. (org.) **Aprendizagem Significativa:** condições para a ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor, 2008. p. 15-44.

NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R.E.S. **Pesquisa em Ensino de Ciências:** contribuições para a formação do professor. São Paulo: Escrituras, 2004.

NUNES, V. L. B. **A prevenção à dengue na prática de professores em formação:** estratégias de intervenção educativa. 2006. 108 p. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

PEREIRA-FERREIRA, C; MEIRELLES, R. M. S. Avaliação da metodologia participativa na elaboração de um jogo: uma forma de trabalhar com a transversalidade construindo

conhecimento e contribuindo para a promoção da saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 275-292, 2015.

PEREIRA-FERREIRA, C; MEIRELLES, R. M. S. Participación de los alumnos en la construcción de un material didáctico: sus concepciones sobre el tema el agua y la salud como base para la preparación de las atividades. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 28, n. 1, p. 61-72, 2010.

PEREIRA-FERREIRA, C. Participando e apreendendo: elaboração de uma metodologia para a construção de recurso lúdico sobre "água e saúde" para o ensino fundamental. 2007. 138f. **Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde)** - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2007.

PIAGET, J. **Problemas de Psicologia Genética.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1988.

SANTOS, S. M. P; *et al.*. **O Lúdico na Formação do Educador.** Petrópolis: Vozes; 2004.

SMEKE, E. L. M; OLIVEIRA, N. L. O. Educação em saúde e concepções de sujeito. In: VASCONCELOS, E. M. (org.) **A saúde nas palavras e nos gestos:** reflexões na rede de educação popular e saúde. São Paulo: Hucitec; 2001. p.115-136.

STUDART, D.C. **Aparatos interativos e o público infantil em museus:** características e abordagens. O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil. Rio de Janeiro: Vieira & Lent (UFRJ), Casa da Ciência (FIOCRUZ), 2005.

TORRES, H. C; *et al.* A experiência de jogos em grupos operativos na educação em saúde para diabéticos. **Cadernos de Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1039-47, 2003.

TRIVELATO, S.F; SILVA, R.L.F. **Ensino de Ciências** - Coleção Ideias em Ação. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

VIVAS, E; SEQUEDA, M. G. Um juego como estratégia educativa para el control de Aedes aegypti em escolares venezolanos. **Revista Panamericana Salud Publica**, Washington, v.14, n. 6, p. 394-401, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes; 2007.

# FILOSOFIA PARA CRIANÇAS COMO MODELO PARA ENSINAR CONCEITOS BÁSICOS DE BIOLOGIA CÉLULAR E GENÉTICA PARA ALUNOS DOS 7º. ANO/ 8ª. SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lucas Almeida Alencar (Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal – SEDF)
Louise Brandes Moura Ferreira (Universidade de Brasília – UnB/FUP)

## Resumo

Este trabalho relata a produção de uma unidade didática para o ensino de Biologia da Célula e Genética no 7º. ano/ 8ª. série do Ensino Fundamental. A unidade foi modelada no Programa de Filosofia para Crianças de Matthew Lipman nos aspectos que tratam do desenvolvimento das habilidades do raciocínio crítico que podem ser aplicadas no ensino de Ciências. A unidade didática é composta por um diálogo intitulado *Clara e as Ciências da Natureza*, com três capítulos e um manual do professor. Os capítulos tratam da aprendizagem de alguns conceitos da Biologia da Célula e Genética utilizando habilidades de pensamento. De maneira análoga aos trabalhos de Lipman, o objetivo foi o de despertar a curiosidade e desenvolver o raciocínio crítico dos leitores.

**Palavras-Chave:** Ensino de Genética. Ensino de Biologia Celular. Filosofia para Crianças.

## Introdução

## O Programa de Filosofia para Crianças

Criado por Matthew Lipman (1922-2010) no final dos anos 1960, o Programa de Filosofia para Crianças objetiva estimular o desenvolvimento de habilidades de pensamento para que os alunos adquiram o chamado “pensar bem”, desenvolvendo o pensamento crítico (LIPMAN, 1990, p. 37).

O Programa, destinado aos aprendizes da educação básica, é constituído por livros de leitura em forma de diálogo, chamados “novelas filosóficas”, para os alunos e pelo manual do professor, cuja metodologia contempla planos de discussão e exercícios.

As novelas filosóficas são histórias nas quais os personagens são crianças e em menor número adultos, tais como professores, pais e avós, que refletem sobre situações problemáticas do dia a dia em ambientas vários tais como a escola, e espaço público e o lar. Nessas situações, os personagens exercitam habilidades de pensamento e mostram como podem se comportar racionalmente. Todas as interações se dão sob a forma de diálogo no espírito de "deliberações não-adversariais" (LIPMAN, 2003, p. 94). Por exemplo, na obra *A descoberta de Ari dos Telles* (LIPMAN, 1995, p. 10) lê-se o seguinte diálogo entre Toninho e Ari:

> - Meu pai sempre diz que, quando eu crescer, vou ser um engenheiro como ele. E quando digo que talvez eu queira ser outra coisa, ele fica bravo.
> - Por que ele acha você daria um bom engenheiro? - Pergunta Ari.
> - Porque sempre tiro boas notas em Matemática. Ele sempre me diz: "Todos os engenheiros são bons em Matemática e você é bom em Matemática. Portanto, descubra você mesmo".

O trecho da história se desenvolve mostrando que os personagens compreendem a conclusão não válida "todas as pessoas que são boas em matemáticas são engenheiros" e isso tem implicações para a vida de Toninho que, apesar de ser bom em matemática, busca outra profissão que não seja a de seu pai.

De modo geral, no manual do professor os planos de discussão são usados para explorar e esclarecer conceitos, enquanto os exercícios são empregados para reforçar as habilidades de pensamento demonstradas pelos personagens (LIPMAN, 1996 p. 14). Para Lipman (1996) esclarecer conceitos por meio dos planos de discussão é também importante para a formação de uma estrutura de compreensão que possa dar sentido à construção das habilidades de pensamento, tanto para crianças como para os professores. Em outras palavras, os planos de discussão objetivam que os alunos desenvolvam habilidades de raciocínio de maneira que isso seja significativo para eles.

Os conteúdos das novelas tratam das disciplinas da Filosofia tais como a Lógica, como vimos acima em *A Descoberta de Ari dos Telles* (LIPMAN, 1995), a Ética, a Estética, a Metafísica, entre outras, sem o uso de jargão. Lipman construiu o Programa de forma a não usar o vocabulário técnico da disciplina pois, de acordo com sua teoria, o que importa é o incremento do pensar bem dos alunos por meio da investigação filosófica e não que esses tenham que aprender o significado dos conceitos pertinentes a essa disciplina. Em outras palavras, termos da linguagem cotidiana que remetem aos conceitos filosóficos e com quais as crianças se sintam mais à vontade devem ser utilizados em sala de aula e, somente assim, paulatinamente, evoluir para uma linguagem mais refinada onde os termos filosóficos sejam de

fato compreendido e assimilados pelas crianças. Os aprendizes devem interessar-se pelas ideias mais do que preocupar-se com conceitos filosóficos com excesso de carga teórica (Lipman et al. 1992).

Quando estudantes encaram uma explicação científica como uma ferramenta que facilita como aprender cientificamente, raramente eles memorizam explicações como uma série de fatos (TSCHAEPE, 2012). A Filosofia para Crianças compartilha as ideias de Dewey, ao propor trazer um conjunto de casos dentro de um determinado tema e deixar os estudantes livres para fazerem quantas inferências quiserem. Quando os alunos são levados a investigar situações-problema, a fim de resolvê-las, novos conhecimentos e habilidades podem ser adquiridos e os alunos realmente aprendem de forma mais eficiente como participantes ativos (TSCHAEPE, 2012).

Nas novelas de Lipman, os personagens mais velhos da história costumam mediar as situações problemáticas, mas são as crianças que fazem o papel ativo da descoberta e reflexão. Lipman publicou as seguintes novelas filosóficas para o nível fundamental (traduzidas para o português): *Issao e Guga* (1997) (2º, 3º e 4º período), *Pimpa* (1997) (4º, 5º e 6º ano), *A Descoberta de Ari dos Telles* (1995) (6º e 7º ano) e *Luisa* (1999) (8º e 9º ano).

Segundo o autor, o desenvolvimento das habilidades de pensamento é central, pois "a criança que adquiriu proficiência nas habilidades de pensar não é simplesmente uma criança que cresceu, mas uma criança cuja verdadeira capacidade de crescer foi ampliada" (LIPMAN, 2001, p. 36). O diálogo veiculado pelas novelas filosóficas e como atividade pedagógica em sala de aula é importante para reproduzir a diversidade da conversação filosófica que ocorreu através dos séculos. Os aprendizes, tal como preconiza a Filosofia para Crianças, são levadas a refletir, considerar alternativas, ouvir cuidadosamente o que o outro tem a dizer, prestar atenção às definições e aos significados dos conceitos, reconhecer alternativas nas quais não haviam pensado anteriormente e realizar um grande número de atividades mentais que não teriam acontecido se o diálogo não tivesse ocorrido. Além disso, os participantes reproduzem em seus próprios processos de pensamento a estrutura e o processo da conversação da classe. Nesses termos, à medida que o diálogo ocorre, os participantes da discussão desenvolvem atitudes críticas em relação ao que as outras pessoas acreditam e dizem (LIPMAN, 2001, p. 45).

Lipman (2001) espera que Filosofia para Crianças dê frutos numa sala de aula heterogênea, onde estudantes tratem de experiências e estilos de vida diversos, onde se explicitem diferentes crenças na importância das coisas, e onde exista uma pluralidade de maneiras de pensar que em vez de serem depreciadas, sejam consideradas inerentemente valiosas. Estilos de pensamento devem ser igualmente levados em consideração e a criança que

chega de forma intuitiva e especulativa às conclusões, seja tão respeitada quanto aquela que explicita analiticamente suas opiniões.

Nesse sentido, para Lipman (2001) a variedade de estilos de pensamento na sala de aula pode contribuir significativamente para a criação de uma comunidade de investigação. Sendo sua concretização algo positivo para a aprendizagem dos alunos pois, quando enfoques muito diferentes são aceitos abertamente, diminui a competição hostil e as contribuições dos diferentes participantes são bem recebidas (LIPMAN, 2001. p. 69). Assim, um leque de contribuições é aberto, permitindo que todos os participantes estejam envolvidos no diálogo.

## Ensino de Ciências na 7ª. série/8º. ano

O ensino de Ciências busca a iniciação científica na escola, ajudando os alunos a recriar e romper com conceitos do senso comum, propor problemas, levantar hipóteses, realizar experimentações e fundamentar conclusões, servindo de suporte para o estudo de acontecimentos físicos, químicos e biológicos do universo (Secretaria de Educação do Distrito Federal, SEDF, 2013, p. 99). O entendimento do mundo natural deve servir para a formação do pensamento crítico, capacitando o estudante a atuar como agente transformador da realidade na qual está inserido.

No que diz respeito à Biologia Celular e à Genética, as maiores dificuldades dos estudantes das séries finais do ensino fundamental são: compreender os vegetais como seres que contém células, identificar células em estruturas rígidas, relacionar o crescimento com a divisão celular e relacionar a presença do material genético nas células somáticas (BANET, AYUSO, 1995; CABALLER, GIMÉNEZ, 1992; CARLAN, SEPEL, LORETO, 2013; CHATTOPADHYAY, 2005; LEWIS, LEACH, WOOD-ROBINSON, 2000; MARTÍN, SOTO, 2009; PALMERO, 2000; PEGARORO, OLIVEIRA, KLEIN, ANDRADE, BRECHARA, RUIZ, OGO, NAKAYAMA, MELICIANO, SANTOS, CUPELLI, 2003;). Essas dificuldades advêm do fato de os alunos não possuírem um raciocínio estruturado sobre os conteúdos mencionados, bem como da desconsideração (materializadas em materiais didáticos, algumas vezes dos próprios professores) das concepções alternativas por eles criadas, sendo esses importantes para a sua aprendizagem.

De acordo com os conteúdos de célula e níveis de organização dos seres vivos encontrados no 8º ano das Orientações Curriculares da Secretaria de Educação do Distrito

Federal (SEDF, 2010), almeja-se que os alunos compreendam que os seres vivos são formados por unidades fundamentais que se organizam dando origem às estruturas complexas (p. 161).

Visou-se desenvolver uma proposta educativa baseada no Programa de Filosofia para Crianças. Esta é uma proposta educacional para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, cuja pedagogia já foi aplicada no ensino de Ciências obtendo resultados positivos (SPROD, 1994; FERREIRA, 2004; MELO, 2013). De acordo com as orientações da educação básica do Distrito Federal (SEDF, 2013), é necessário que o educador seja mediador do processo, por meio de suas intervenções, reconhecendo as necessidades dos estudantes, sua realidade, considerando-o como ser pensante capaz de agir na sociedade por meio da compreensão do mundo e de suas transformações, bem como contribuir com a produção do conhecimento científico.

## Metodologia

O desenvolvimento da unidade de ensino que aqui relatamos é fruto de uma Dissertação de mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências (ALENCAR, 2014). O objetivo dessa proposição didática foi desenvolver uma unidade de ensino composta por um diálogo científico intitulado *Clara e as Ciências da Natureza* modelado no Programa de Filosofia para Crianças (Lipman, 1990, 1996, 2001, 2003) e um manual para o professor voltado para alunos do 7º ano/8ª série do ensino fundamental acerca de conceitos básicos de Biologia Celular e Genética. Buscou-se desenvolver o argumento de que algumas habilidades de pensamento presentes no Programa podem auxiliar na compreensão desses conceitos.

O desenvolvimento do diálogo se deu através de um longo processo de leitura e reflexão. Os textos que fundamentam o roteiro se espelham nas novelas filosóficas de Lipman *Pimpa* (1997), *A Descoberta de Ari dos Telles* (1995) e *Issao e Guga* (1997). Ao longo dessas histórias, crianças curiosas e investigativas são os personagens protagonistas e se mostram engajados na inquirição filosófica por meio do diálogo entre elas mesmas e com os adultos.

Além do foco nas habilidades de pensamento e no desenvolvimento do pensamento crítico no diálogo, os personagens expressam ao longo dos três capítulos, algumas concepções alternativas e dificuldades de aprendizagem que são apontadas nos resultados das pesquisas nas áreas de ensino de Biologia da Célula e Genética. Nesse sentido, o diálogo incorpora questões que são pertinentes aos aprendizes nas séries finais do ensino fundamental.

De modo específico, procurou-se questionar o que seria importante discutir na Biologia da Célula e Genética do 7º. ano/8ª. série utilizando a Filosofia para Crianças como modelo e com foco no desenvolvimento das habilidades de pensamento. Como são várias dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem dessas disciplinas e não sendo possível abordá-las em um único material didático, fez-se uma primeira lista de conceitos que foram: morfologia da célula localização (capítulo 1), núcleo e hereditariedade (capítulo 2) e tipos de células com a distinção entre células somáticas, germinativas e sexuais (capítulo 3).

O diálogo científico *Clara e as Ciências da Natureza* trata de uma criança interessada em ciências que se maravilha e interroga acerca das características das células e da informação genética. Clara e sua pequena comunidade de investigação, formada por seus colegas de classe, uma criança vizinha e seus pais, demonstram habilidades cognitivas e disposições para a inquirição. No diálogo, temos o professor de Clara, Lucas, que é carismático, dedicado, e tem prazer em lecionar a sua matéria.

No primeiro encontro, os alunos devem receber um capítulo do diálogo e fazer a leitura em conjunto. Cada capítulo contém cerca de 10 páginas. Se necessário, o professor pode solicitar que a turma leia novamente ou leia extratos do texto. Após a leitura, o professor pedirá que os alunos comentem a respeito de suas impressões sobre o diálogo, quais são os temas que foram discutidos na leitura e perguntará se tinham as mesmas concepções dos personagens fictícios do diálogo. Após a discussão de cada capítulo, será solicitado aos alunos que registrem questões mencionadas no diálogo para melhor esclarecimento. Adicionalmente a aula da leitura do capítulo, são previstas mais uma ou duas aulas para realização das práticas que dão sequência às aulas dos capítulos do diálogo. As descrições das aulas práticas estão no manual do professor.

Este produto educativo apresenta inovação com relação ao Programa de Filosofia para Crianças, pois os diálogos incorporam as concepções alternativas encontradas na literatura de ensino de Biologia da Célula e Genética (ALENCAR, 2014), promovendo a discussão das mesmas.

Ao longo dos capítulos, Clara apresenta várias concepções corretas e errôneas acerca das questões levantadas pelo professor, mostrando no diálogo que a mesma tem concepções prévias, busca respostas e demonstra curiosidade para aprender sobre novos assuntos. A Clara tem o perfil de um "personagem visível" segundo Sprod (SPROD, 2011, p. xiv). Esse perfil foi escolhido com o objetivo de motivar os leitores a se tornarem mais curiosos e questionadores.

Sob esse viés, Lipman (1996) acrescenta que em uma comunidade de investigação, as crianças podem fazer uso do comportamento de outras crianças como modelo para o seu próprio comportamento. Ou seja, se uma criança é silenciosa, as outras podem também o ser, mas se

uma criança faz uma pergunta e demonstra um comportamento investigativo, as outras também podem demonstrá-lo (LIPMAN, 1996, p. 317). Isso significa que o comportamento de uma determinada criança pode servir de exemplo para outras.

Nesses termos, pretendeu-se apresentar o modelo da personagem Clara como estímulo para que o leitor seja influenciado a ser mais questionador e desenvolver o pensar bem. E também mostrar a importância de compreender os conhecimentos prévios dos alunos para o processo de ensino-aprendizagem (BASTOS, 1992. p. 66).

Para cada capítulo do diálogo, há um manual do professor com sugestões e orientações de atividades a serem realizadas após a leitura. O manual do professor é um recurso que serve como subsídio ao docente, contendo atividades suplementares práticas que os alunos farão após a leitura do diálogo. Para Lipman (1996), a importância do manual de instruções está no fato de que ele propicia aos professores uma valiosa forma de estruturação pois incorpora habilidades de pensamento que estão fora do alcance da maioria dos professores (LIPMAN, 1996, p. 325). Além disso, no manual de *Clara e as Ciências da Natureza* são sugeridos textos com leitura complementar para o professor.

A seguir um resumo dos três capítulos e as atividades correspondentes no manual do professor:

Capítulo 1 – O que vemos ao microscópio?

No capítulo 1, a aluna Clara observa pela primeira vez células ao microscópio. Clara nunca havia visto uma célula e também não sabe muito bem o que ela é. Ao longo do capítulo, ela constrói alguns entendimentos sobre as células, fazendo questionamentos com o professor, uma amiga mais velha e com a família.

Para este capítulo, no manual do professor, há uma atividade sobre o raciocínio em escala, que é uma habilidade de pensamento. A personagem Clara constrói a hipótese de que as células são bem pequenas. Mas quão pequenas são as células? No manual as atividades práticas que envolvem no capítulo 1 são o uso de microscópico para observar células, a habilidade de pensamento sobre o pensar em escala (relações entre escala envolvendo unidades de medida como micrômetro). Lê-se:

> "[...] Com a intenção [de guiar os estudantes nos primeiros passos no estudo da microscopia], preparamos uma atividade fundamental para a correta compreensão do mundo celular ...Nossa atividade busca comparar alguns tipos celulares com objetos comuns do dia-a-dia para facilitar a compreensão dos alunos. ... Professor, que tal trabalhar uma relação de escala com os alunos através de objetos conhecidos? Peça aos alunos para trazerem objetos esféricos de diferentes diâmetros e coloque-os sobre a mesa. Exemplos: laranja, bola de gude, bolas de isopor, limão,

> bola de futebol, bola de basquete, bola de tênis, etc. Apresente o tamanho de algumas células aos alunos tais como: óvulo humano (130 µm), hemácia (8 µm), célula epitelial da pele (30 µm), bactéria *E.coli* (2 µm). Solicite aos alunos para fazerem um comparativo do tamanho das células com os objetos da mesa e apresentarem os cálculos realizados. [...] " (ALENCAR, 2014, p. 83)

b) Capítulo 2 – Como são as células?

O capítulo 2 inicia-se com Clara dizendo que havia observado várias células na aula de Ciências e com isso aprendera muitas coisas novas. Entretanto, ao longo do capítulo, questões são colocadas acerca das células como a cor, a necessidades do uso de corantes para enxergar algumas delas e estruturas celulares. O capítulo se encerra com uma discussão em sala de aula sobre a localização da informação hereditária.

No manual, há uma atividade prática tradicional onde faz-se observações ao microscópio de células da mucosa oral, camadas da cebola e fígado bovino.

> "[...] [Esta atividade] sugere uma discussão com os alunos sobre as estruturas observáveis nas três células bem como as estruturas comuns, e também semelhanças e diferenças entre as mesmas. Deve-se discutir por que algumas estruturas das organelas não são observadas (aspectos relacionados ao tamanho e coloração, por exemplo). [..]" (ALENCAR, 2014, p. 88)

c) Capítulo 3 – Informação hereditária

O capítulo 3 desenvolve-se com o professor Lucas perguntando aos alunos sobre como a informação hereditária é transmitida. Após a aula, ao chegar em casa, Clara discute com seus pais sobre o que havia aprendido sobre a transmissão da informação hereditária e, no dia seguinte, ao retornar à escola, leva consigo algumas concepções alternativas. O professor apresenta aos alunos as definições de células somáticas, germinativa e sexuais, bem como a localização do material genético e transferência da informação hereditária. O capítulo finaliza com Clara indagando o porquê de ela ser mais parecida com a mãe do que com o pai, dado que recebeu metade da informação hereditária de cada um.

No manual, as atividades correspondentes ao capítulo três do diálogo, tratam da informação genética e apresentam um heredograma para uma atividade com os alunos. A atividade objetiva que o aluno perceba, visualmente, os traços dos pais sendo transmitidos para as gerações seguintes. Os traços são representados por diferentes cores no canudinho, e o aluno fará as transferências dos "traços" através dos canudinhos em um modelo de maneira lúdica.

## Considerações Finais

Matthew Lipman foi um filósofo e educador com propostas significativas para ensinar Filosofia para Crianças através do desenvolvimento do pensar crítico. Seu trabalho tem se mostrado bem-sucedido no que diz respeito ao incremento da reflexão e do papel ativo dos alunos em sala de aula. O principal recurso para tal é um diálogo filosófico seguido de um manual com sugestões de discussão e participação dos alunos.

Procurou-se desenvolver um recurso análogo para o ensino de Ciências através de três capítulos voltados para os conteúdos de Biologia. O primeiro capítulo tratou de discutir o papel de um instrumento científico, o microscópio, e a relação do observador para com o instrumento através da busca por respostas aliadas à curiosidade. O segundo capítulo, dando sequência ao primeiro, procurou apresentar uma introdução ao ensino das células e a sua estrutura. O terceiro capítulo buscou discutir a presença e a transmissão da informação hereditária, dando sequência ao estudo da célula, tratando da sua localização e presença no organismo humano. O terceiro capítulo é onde uma maior quantidade de termos científicos são apresentados, no qual o aluno deverá compreender a localização do material genético, a diferença das células somáticas e germinativas, e a relação entre DNA, Genes e Cromossomos.

Além do ensino do conteúdo de ciências, o principal da proposta objetivo é que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento que possam contribuir para o pensar crítico e reflexivo. A partir do desenvolvimento das habilidades de pensamento poderá ser criada uma comunidade de investigação em que o papel do aluno torna-se vivo e dinâmico, enquanto o professor assume o papel de orquestrador dos diálogos e discussões em sala de aula.

O produto educativo apresenta inovação com relação ao Programa de Filosofia para Crianças pois os diálogos incorporam as concepções alternativas encontradas na literatura de ensino dos conteúdos de Biologia da Célula e Genética. O papel do professor é central para aplicá-lo, mediando as discussões, incentivando à participação dos alunos bem como o respeito de uns para com os outros. Entretanto, pesquisas empíricas necessitam ser realizadas para validar a proposta como em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, Lucas Almeida. **Filosofia para Crianças como modelo para ensinar conceitos básicos de Biologia Celular e Genética para alunos dos anos finais do ensino fundamental**. Brasília, 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília.

BANET, E. AYUSO, E. **Introducción a la Genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: contenidos de enseñanza y conocimientos de lós alumnos**. Ensenanza de Las Ciencias, 1995,13 (2), 137-153.

BASTOS, F. **O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau**. Em Aberto, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 7p, 1992.

BRASIL, BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais - 5ª a 8ª séries. Brasília, DF, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília, DF, 1998b.

BRASIL, SEDF. Secretaria de Educação Básica. **Currículo educação básica. Ciências Naturais** - 5ª a 8ª séries. Brasília, DF, 2010.

BRASIL, SEDF. Secretaria de Educação Básica. **Currículo em movimento da educação básica. Ciências Naturais** - 5ª a 8ª séries. Brasília, DF, 2013.

BRASIL, BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Currículo educação básica. Biologia** – Ensino Médio. Brasília, DF, 2010.

CABALLER, M. J. y GIMIMÉNEZ, I. **Las ideas de los alumnos y alumnas acerca de la estructura celular de los seres vivos**. Enseñanza de las ciencias, 1992, 10 (2), 172-180.

CARLAN, F. A. SEPEL, L. M. N. LORETO, E. L. S. **Explorando diferentes recursos didáticos no ensino fundamental: uma proposta para o ensino de célula**. Acta Scientiae, v.15, n.2, p.338-353, maio/ago. 2013.

CHATTOPADHYAY, A. **Understanding of genetic information in higher secondary students in northeast India and the implications for genetics education**. Cell Biology Education Vol. 4, 97–104, Spring 2005.

FERREIRA, L. B. M. **The role of a science story, activities, and dialogue modeled on philosophy for children in teaching basic science process skills to fifth graders**. Dissertation Abstracts International. 2004.

LEWIS, J. LEACH, J. WOOD-ROBINSON, C. **What's in a cell? – young people's understanding of the genetic relationship between cells, within an individual. Journal of Biological Education**. V. 34, n. 3, p. 129-132, 2000.

LIPMAN, M. **A Filosofia vai à escola**. Tradução de Maria Elice de Brzezinski Prestes e Lucia Maria Silva Kremer. São Paulo: Summus, 1990.

LIPMAN, M. SHARP, A, M. FEED, R. F. **Studies in Philosophy for Children – Harry Stottlemeier's Discovery**. Temple University Express. 1992.

LIPMAN, M. **A descoberta de Ari dos Telles**. Tradução de Sylvia Judith Hamburguer Mandel São Paulo: Centro Brasileiro de Filosofia para Crianças, 1995.

LIPMAN, M. **O pensar na educação**. Tradução de Ann Mary Figheira Perpétuo. Petrópolis: Vozes, 1996.

LIPMAN, M. ***Pimpa*.** Tradução de Sylvia Judith Hamburguer Mandel. São Paulo: Centro Brasileiro de Filosofia para Crianças, 1997.

LIPMAN, M. **A Filosofia na sala de aula**. Tradução de Ana Luiza Fernandes Falcone. São Paulo: Summus, 2001.

LIPMAN, M. **Thinking in education** (2nd ed.). New York: Cambridge University Press, 2003.

MARTÍN, E. H. S. SOTO, I. S. **Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación**. Paradigma, Vol. XXX, Nº 1, Junio de 2009.

MELO, Juliana Ricarda. **Percepções de estudantes de licenciatura em Ciências Naturais sobre uma unidade didática acerca da humanização da ciência com base nos estudos de**

**Gregor Mendel sobre a hereditariedade**. Brasília, 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília.

PALMERO, M. L. R. **Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza de la Biologia y la investigación en el estudio de la célula**. Investigações em Ensino de Ciências – V5(3), p. 237-263, 2000.

PEGORARO, O. M. E. OLIVEIRA, V, L, B. KLEIN, T, A, S. ANDRADE, E. BRECHARA, F. RUIZ, J. L. OGO, M. Y. NAKAYAMA, P. MELICIANO, N, V. SANTOS, R, B. CUPELLI, R, L. **A formação de conceitos em Biologia Celular**. IV Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências. Universidade Estadual de Londrina, Depto. de Biologia Geral, Londrina, PR. 4p, 2003.

SPROD, T. **Developing higher order thinking through whole class discussion in a science classroom.** Unpublished masters dissertation, University of Oxford, Oxford. 1994.

SPROD, T. **Discussions in Science. Promoting conceptual understanding in the middle school years. Acer press**. 174p, 2011.

TSCHAEPE, M. **The student as Philosopher-Scientist: Dewey's conception of scientific explanation in science education**. Education and Culture. 12p, 2012.

# UMA PROPOSTA DE INSERÇÃO DE CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS DISCIPLINAS DE CIÊNCIAS E GEOGRAFIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Evonir Albrecht (Universidade Federal do ABC - UFABC)

**Resumo**

O Ensino de Astronomia tem sido alvo de diferentes pesquisas e fomenta discussões quanto a sua abordagem na Educação Básica. As Propostas Curriculares dos estados e os Parâmetros Curriculares Nacionais não apresentam clareza e especificidade em relação à proposição desta temática na Educação Básica. A falta de clareza e especificidade prejudica o planejamento e o desenvolvimento do tema em sala de aula. Temas como estações do ano e fases da Lua sequer são apresentados nos documentos. Este artigo, resultado de uma pesquisa de Doutorado apresenta um possível encaminhamento para o trabalho com Astronomia nas disciplinas de Ciências e Geografia, é fruto de uma investigação de caráter documental. Ressalta-se que se trata apenas de uma proposta e não de um roteiro.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências; Ensino de Astronomia; Currículo; Educação Básica.

## Para início de conversa

Diante das atuais propostas de criação de uma nova Base Nacional Comum (BNC) é importante discutirmos sobre o Ensino de Astronomia e a sua inserção nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, conforme foi recomendado, em 1998, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998a; 1998b). Pois o que observamos é que, passado mais de quinze anos, este tema continua à deriva da prática em sala de aula. Tal aspecto tem-se justificado pela carência de professores na área de ciências (BRETONES, 1999; LANGHI & NARDI, 2007; 2009; 2010; FARIA & VOELZKE, 2008; GONZAGA & VOELZKE, 2011), e na formação dos professores que atuam nos anos iniciais, a saber os professores que atuam no Ensino Fundamental I, formados em pedagogia, e no Ensino Fundamental II, licenciados em sua grande maioria em Biologia.

Na tentativa de suprir a carência de formação no ensino de Astronomia, algumas instituições têm promovido cursos de atualização sobre o tema, mas em geral, estes cursos apresentam, na maioria das vezes, apenas conteúdos específicos deixando o aspecto metodológico de lado (LANGHI **&** NARDI, 2009). Tal fato nos aponta que o ensino e a aprendizagem da Astronomia necessitam de mais atenção, principalmente na formação de

professores. Segundo Barrio (2003, p. 16-17), os professores que ensinam Astronomia nem sempre possuem formação nessa área. Leite (2006), em uma pesquisa com professores também aponta que:

> grande parte dos professores que pesquisamos sentia-se insegura para trabalhar esse tema em sala de aula, não apenas pela grande expectativa dos alunos, mas também pela pouca ou nenhuma formação acadêmica desses professores em conteúdos desta área (LEITE, 2006, p.11).

Essa falta de preparo para o trabalho com os conteúdos de Astronomia se acentua na primeira etapa do Ensino Fundamental, visto que, quem trabalha com as crianças do 1º ano ao 5º ano são pedagogos e não possuem formação nesta área. A graduação que fizeram, possivelmente, não oferecia disciplinas correlatas. Bretones (2006), quando fez um levantamento dos cursos de Licenciatura no Brasil, apontou o quão defasada é a formação voltada para o ensino dessa temática. Desta forma, "fica claro que são pouquíssimas as oportunidades, no país, para que os professores tenham uma formação inicial para lecionar conteúdos de Astronomia (BRETONES, 2006, p.16)."

Na segunda etapa do Ensino Fundamental, do 6º ano ao 9º ano, o conteúdo de Astronomia fica a cargo de professores de Ciências e/ou Geografia. Frisa-se que quem trabalha com Ciências nesta faixa são os profissionais formados em Biologia, que na maioria das vezes, nunca cursaram qualquer disciplina relacionada com Astronomia. A principal fonte de consulta destes professores normalmente são os livros didáticos que, muitas vezes, apresentam erros conceituais a respeito do tema (LANGHI & NARDI, 2007). O mesmo se observa quanto a disciplina de Geografia.

Vale destacar que não se faz necessário exigir dos cursos de formação de professores que abordem os conceitos de Astronomia no mesmo nível dos cursos que formam astrônomos, mas que ofereçam disciplinas sobre esta temática nas quais sejam demonstradas formas de desenvolver o tema em sala de aula (SACRISTÁN, 2000; LANGHI & NARDI, 2009). Isso possibilitará aos professores segurança para trabalhar com esses conteúdos. Nesse sentido, Leite (2006), ao investigar a questão do ensino de Astronomia, além de analisar aspectos da formação continuada, apresentou pistas para desenvolver o trabalho com esse tema em sala de aula.

Em alguns casos, o tema Astronomia, quando é contemplado na formação de professores aparece como uma disciplina complementar. Bretones (2006) observou que dos cursos de formação de professores, apenas três cursos de Ciências oferecem disciplinas

obrigatórias sobre Astronomia, nos cursos de Geografia, apenas quatro e nos de Física, sete. Já em 1998 os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998c) apontavam que:

> A formação de professores de quinta a oitava séries também precisa ser revista; feita em nível superior nos cursos de licenciatura, em geral não tem dado conta de uma formação profissional adequada; formam especialistas em áreas do conhecimento, sem reflexões e informações que dêem sustentação à sua prática pedagógica, ao seu envolvimento no projeto educativo da escola, ao trabalho com outros professores, com pais e em especial, com seus alunos (BRASIL, 1998c, p.35).

Há necessidade de rever os cursos de formação de professores que, em muitos casos, têm a mesma apresentação curricular há vários anos e, em outros, foram reduzidos para cortar custos, oferecendo apenas o mínimo necessário para formação de professores. Fala-se também, atualmente, em propiciar autonomia aos professores para a seleção de conteúdos, montar o seu planejamento. Apesar de ser algo extremamente bom é importante perguntar: Onde o professor buscará os conteúdos mais específicos e qual ênfase pode ou deve ser dada aos conteúdos selecionados no planejamento para o trabalho com Astronomia?

Considerando que livros didáticos normalmente são uma das únicas fontes de consulta dos professores, é importante dar atenção aos conteúdos que aparecem nesses materiais, pois Boczko (1998) aponta que existe uma falta de cuidados na abordagem dos temas ligados à Astronomia nos livros didáticos. Esse mesmo cuidado também é apontando por Langhi e Nardi (2007) quando afirmam que algo que acontece com bastante frequência é a questão dos erros conceituais:

> Dentre os diversos erros conceituais em Astronomia encontrados nos livros analisados, destacam-se neste artigo os mais comuns, relativos a conteúdos sobre estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias; aspectos de ordem histórica e filosófica relacionados com Astronomia (LANGHI & NARDI, 2007, p.91).

Nesta perspectiva, o ensino da Astronomia se justificativa por auxiliar a entender que a Ciência é uma construção humana, passível de reinterpretações e mudanças de paradigmas. Como apontado por Pietrocola (2005), a escola tem "como um de seus papéis a função de sistematizar a transmissão das experiências coletivas passadas bem sucedidas e adaptá-las às necessidades atuais, visando preparar as futuras gerações para enfrentar o mundo de hoje (p.11)". Portanto, a inserção da Astronomia na Educação Básica é necessária, uma vez que auxilia no entendimento de fenômenos que ocorrem no cotidiano e, a escola é, ou deveria ser,

o meio mais eficaz de aprendizagem destes fenômenos, promovendo a formação para a cidadania.

Neste aspecto, este trabalho pretende apresentar uma sugestão aos professores de Ciências e Geografia para o trabalho com Astronomia nos anos finais da Educação Básica. Esta proposta traz também encaminhamentos metodológicos, materiais (de domínio público), sugestões de filmes e desenhos, dentre outros.

**Metodologia Utilizada**

O presente trabalho é parte de pesquisa qualitativa de doutorado, a qual analisou três propostas curriculares de três estados distintos. Tais propostas norteiam a Educação Básica nestes estados. As propostas analisadas são de Ciências e Geografia dos anos finais do Ensino Fundamental, por serem estas as disciplinas que trabalham com a temática.

Após feita a análise destes documentos e o levantamento de conteúdos de astronomia presentes nestes, os dados foram categorizados e comparados com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com a finalidade de observar se as orientações presentes nos PCN estavam contempladas. Posteriormente, foram construídas categorias para proceder na análise e para tal, utilizou-se Bardin (2011) como fundamentação.

Feita a análise, observou-se que os conteúdos apresentados eram demasiadamente gerais e pouco específicos quanto a profundidade dos temas apresentados. Pautando-se neste aspecto, propomos uma sugestão de temas para facilitar o trabalho desta temática nos anos finais do Ensino Fundamental, corporificando tal proposta com sugestão de materiais, livros, desenhos animados e outros, preferencialmente de domínio público, para que todos os Educadores tivessem acesso ao material. Tal sequência é apresentada neste artigo.

**Propostas de Inserção de Astronomia em Ciências e Geografia para o Ensino Fundamental.**

**Quadro 01 – Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia em Ciências e Geografia no 6º ano do Ensino Fundamental**

| **Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia no 6º ano** | |
|---|---|
| **Conteúdos para Ciências** | **Conteúdos para Geografia** |
| **Eixo Temático: Terra e Universo** | **Eixo Temático: Os fenômenos naturais, sua regularidade e possibilidade de previsão pelo homem** |
| - A formatação e a definição do dia:<br>• Horário de acordar e de dormir.<br>• Dia-claro e noite.<br>• Rotação<br>- O tempo:<br>• Medidas de tempo.<br>• O tempo como definição humana.<br>- O calendário: | - Local:<br>• Localização Geográfica dentro de seu bairro; município; estado e país.<br>• Pontos cardeais para localização;<br>- Estudo dos mapas:<br>• Escalas.<br>• Medindo a distância de casa até a escola;<br>• O corpo como referencial de medida; |

| | |
|---|---|
| • Criação do calendário;<br>• Calendário Solar e Lunar.<br>- A Lua:<br>• Características da Lua (tamanho em relação à Terra e temperatura).<br>- O Sol:<br>• Características (temperatura; tamanho e classificação como estrela).<br>• Função<br>- As estações do ano:<br>• Ocorrência.<br>• Equinócio.<br>• Solstício. | • Diferença entre: Terra e terra. |

Quadro 01 – Elaborado pelo autor.

**Sugestões de Atividades Para Serem Desenvolvidas no Sexto Ano**

No sexto ano do Ensino Fundamental, primou-se por apresentar, para o início do trabalho docente com o tema, conceitos próximos à realidade dos alunos. Os conteúdos são apresentados buscando explorar o que o aluno conhece e partindo desta realidade incorporar novos conceitos, muitas vezes desconhecidos pelo aluno ou aprendidos de forma equivocada.

O primeiro conteúdo proposto em Ciências é o reconhecimento de um dos fenômenos que norteiam a vida do ser humano, que é a formatação do dia. Neste ponto, o professor pode explicar aos alunos sobre o porquê do dia ter 24 horas; horário convencional de acordar e de dormir; diferença entre Dia-claro e noite e, também sobre o movimento de rotação que é um dos responsáveis por este fenômeno. Em concomitância com os conteúdos de Astronomia propostos para Ciências, são também apresentados conteúdos para Geografia. Esta sequência pode ser trabalhada de forma a complementar o que é abordado em Ciências, uma vez que são temas que se inter-relacionam.

Ao trabalhar em Ciências o conceito de dia, as noções de tempo, a criação do calendário, as estações do ano, o professor de Geografia poderá abordar a localização geográfica do aluno, relacionando o seu bairro ao município e ao estado, para após associá-lo como parte do Brasil e do mundo. Sobre mapas e conceitos de escala, um texto interessante pode ser encontrado em Vianna (2010, p.135-150), no qual, o professor encontrará os diferentes tipos de escala e sugestões para trabalhá-la em sala de aula, utilizando o próprio corpo como instrumento de medida.

Em relação aos materiais de apoio de Astronomia, destaca-se o lançamento, por parte do Ministério da Educação, da coleção “Explorando o Ensino”, dividido em vários volumes, disponíveis gratuitamente em sua página na *internet* para *download*. Este material é bastante detalhado e apresenta textos para facilitar a inserção dos conteúdos astronômicos em sala de

aula. Destes volumes, o onze e o doze (NOGUEIRA, 2009a; 2009b) são específicos de Astronomia e podem ser utilizados desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Estes dois volumes apresentam a parte histórica, apontando as novas descobertas e os resultados da Exploração espacial.

Desenhos animados como o "Pica Pau" e os "Jetsons" também podem ser utilizados pelos professores, como material pedagógico, com o objetivo de observar os erros presentes nos mesmos. Por exemplo, viagens espaciais nas quais os personagens não utilizam roupas específicas, respiram como se estivessem na superfície da Terra e falam como se o som se propagasse no vácuo.

**Quadro 02 – Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia em Ciências e Geografia no 7º ano do Ensino Fundamental**

| **Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia no 7º ano** | |
|---|---|
| **Conteúdos para Ciências** | **Conteúdos para Geografia** |
| **Eixo Temático: Terra e Universo** | **Eixo Temático: Os fenômenos naturais, sua regularidade e possibilidade de previsão pelo homem** |
| - A Terra, a Lua e o Sol:<br>• Horário de nascimento do Sol e da Lua.<br>• As fases da Lua.<br>• As estações do ano.<br>• Conhecimento popular X conhecimento científico associado às fases da Lua.<br>• Eclipses:<br>• O Sol, fonte de energia.<br>- Dimensões da Terra, da Lua e do Sol,.<br>• Distâncias (casaXescola; TerraXLua; SolXTerra).<br>• Visualização da Lua e do Sol.<br>• Construção de maquetes.<br>- Espaço:<br>• O Sistema Solar.<br>• Características e composição do Sistema Solar.<br>• Órbitas dos planetas.<br>• Rotação e translação.<br>• Demais planetas do Sistema Solar.<br>• Asteroides; meteoroides e cometas; planetas anões e satélites.<br>- Estrelas:<br>• O Sol como estrela.<br>• Sol X estrelas.<br>• A representação das estrelas.<br>- Vida no Sistema Solar:<br>• Vida na Terra.<br>• Formas de vida no Sistema Solar.<br>- A Origem:<br>• Ciência ou Crença. | - Escalas:<br>• Mapas do Sistema Solar.<br>• Carta celeste.<br>- Composição da Terra:<br>• a crosta.<br>• as placas.<br>• evolução dos continentes.<br>- A Lua e o Sol:<br>• Características<br>• Semelhanças e diferenças.<br>• Semelhanças com a Terra.<br>- Latitude e Longitude:<br>• Linha do equador.<br>• Trópicos e Meridianos. |

Quadro 02 – Elaborado pelo autor.

**Sugestões de Atividades Para Serem Desenvolvidas no Sétimo Ano**

No sétimo ano, a sequência dos conteúdos apresentada parte também daquilo que o aluno percebe, neste aspecto o Sol e a Lua são os corpos celestes que o acompanham ao longo de cada dia. E, partindo desta premissa o professor pode pedir que o aluno descreva fenômenos que observa ao longo de cada mês, como as fases da Lua.

Em relação aos tamanhos dos corpos, no caso o Sol, a Lua e a Terra, em Geografia, o professor pode trabalhar com escalas e criar, junto com os alunos, estes três corpos respeitando a escala para facilitar a compreensão de suas dimensões. O professor de Geografia pode, também, trabalhar a Terra e suas principais características, criando um modelo para estudo da crosta e das placas, apontando desde a evolução dos continentes até o modelo atual. Juntamente com o estudo da crosta, também podem ser abordadas Latitude e Longitude, com intuito de identificar as diferentes características de cada região do Brasil e do mundo.

Para entender as estações do ano, em Canalle (2009, p.140-158) é proposta a construção de uma maquete em escala, com o Sol, a Lua e a Terra, na qual respeita-se a inclinação terrestre, sendo este um dos fatores para determinação das estações do ano. Assim, Ciências e Geografia podem trabalhar em parceria, cada qual estudando e ressaltando o seu objeto de estudo. Em Geografia, o professor pode trabalhar com a análise estrutural de cada um dos três corpos da maquete. Em Ciências o professor pode explicar, com mais clareza, a inclinação do eixo terrestre e sua influência nas estações do ano, os movimentos de rotação e translação e, a distância e tamanho aparente das estrelas.

Uma maquete construída na disciplina de Geografia poderá ser utilizada na disciplina de Ciências, para reconhecer os planetas do Sistema Solar e, as distâncias em relação ao Sol e entre os próprios planetas. Neste ponto, o professor pode introduzir conceitos como velocidade da luz. O professor também pode ressaltar as mudanças ocorridas na divisão dos planetas e nas características desde 2006, que foi o ano da reclassificação de Plutão como Planeta anão.

**Quadro 03 – Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia em Ciências e Geografia no 8º ano do Ensino Fundamental**

| **Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia no 8º ano** | |
|---|---|
| **Conteúdos para Ciências** | **Conteúdos para Geografia** |
| **Eixo Temático: Terra e Universo** | **Eixo Temático: Os fenômenos naturais, sua regularidade e possibilidade de previsão pelo homem** |
| - Big Bang:<br>• Definição. | - Origem do Universo:<br>• Formação Planetária.<br>- Composição dos planetas: |

| | |
|---|---|
| • Origem do Sistema Solar.<br>• Vida na Terra.<br>• Surgimento do homem.<br>- Queda de corpos na Terra:<br>• Meteoritos.<br>• Meteoritos famosos.<br>• Extinção dos dinossauros.<br>- Representação da Terra:<br>• Gravidade terrestre.<br>• Sol, Lua Terra e as marés.<br>• As estações do ano.<br>• Inclinação do eixo da Terra.<br>- Galáxia:<br>• A Via-Láctea.<br>• Representação e classificação.<br>• O Sistema Solar (localização na Via-Láctea).<br>• O ano-luz.<br>- Céu noturno:<br>• As constelações.<br>• Brilho aparente das estrelas.<br>• Estrela ou planeta.<br>• Grandes distâncias.<br>- Movimento dos corpos:<br>• Movimento aparente e movimento real.<br>• Referencial. | • Característica da Terra.<br>• Núcleo terrestre.<br>• Características dos demais planetas do Sistema Solar.<br>- Latitude e Longitude:<br>• A Linha do equador.<br>• Trópicos e Meridianos da Terra e dos demais planetas.<br>- Terra e Lua:<br>• Estrutura.<br>• Solo.<br>• Relevo e clima. |

Quadro 03 – Elaborado pelo autor.

**Sugestões de Atividades Para Serem Desenvolvidas no Oitavo Ano**

No oitavo ano os conceitos vão se aprofundando um pouco, em Ciências, estuda-se pela primeira vez o Big Bang, como o primeiro tema a ser trabalhado e concomitantemente, o tema Origem do Universo em Geografia. Os dois conteúdos relacionam-se o tempo todo, um complementado as definições do outro. Aqui ressalta-se a importância de um diálogo bem afinado entre os professores de Ciências e Geografia para que ocorra a interdisciplinaridade.

Em seguida, retomam-se os conteúdos vistos anteriormente para aprofundamento. Em Ciências, o professor pode trabalhar com o conceito do surgimento de vida na Terra e as diversas teorias. A evolução do Universo e a queda de corpos na Terra é outro tema bastante interessante para complementar o primeiro tema proposto. Em Geografia, o professor pode trabalhar com as particularidades do planeta Terra, as camadas que a formam, e o núcleo. Neste ponto, o professor pode comparar as características dos demais planetas do Sistema Solar para observar semelhanças e diferenças e discutir sobre as condições de ocorrência da vida.

As visitas em ambientes não formais, como os museus de Ciências, por exemplo, o "Catavento" que apresenta exposição sobre Astronomia, pode fortalecer o que o aluno aprendeu sobre o tema e pode ser feita em parceria com Ciências e Geografia. Os Planetários

também se enquadram como ambientes não formais de aprendizagem, pois as imagens e projeções ajudam a promover uma melhor compreensão do que foi estudado em sala de aula.

**Quadro 04 – Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia em Ciências e Geografia no 9º ano do Ensino Fundamental**

| **Proposta de Conteúdos para o Ensino de Astronomia no 9º ano** | |
|---|---|
| **Conteúdos para Ciências** | **Conteúdos para Geografia** |
| - Movimento dos corpos:<br>• Rotação e a translação.<br>• Gravidade terrestre.<br>• Atração Gravitacional.<br>• Atração dos corpos.<br>• Gravitação Universal.<br>- Geocentrismo e Heliocentrismo:<br>• Referencial.<br>• Geocentrismo.<br>• Heliocentrismo.<br>- Movimento do Sol:<br>• Equinócio e Solstício.<br>• A duração do dia.<br>• Dia-claro e noite.<br>• Origem do calendário.<br>- Céu noturno:<br>• As constelações.<br>• Cruzeiro do Sul e as Três Marias.<br>• Chuva de Meteoros (Estrela Cadente).<br>• Cometas.<br>- Estrelas:<br>• Características e composição.<br>• Brilho e magnitude.<br>• Distâncias.<br>- Sistema Solar:<br>• Planeta.<br>• Classificação.<br>• Características.<br>• As órbitas.<br>• Os satélites naturais.<br>• Os eclipses.<br>• Planetas anões.<br>- Galáxias:<br>• Tipologia.<br>• Via-Láctea e o Sistema Solar.<br>• Distâncias na Via-Láctea.<br>• Andrômeda.<br>• Vida em outras Galáxias.<br>- Espaço:<br>• A corrida espacial.<br>• Os satélites artificiais e os telescópios.<br>• O Hubble.<br>• O ônibus espacial.<br>• Profissão Astronauta. | - Relevo:<br>• Na Terra.<br>• Na Lua.<br>• Nos demais planetas do Sistema Solar.<br>- Cartografia:<br>• Os pontos cardeais.<br>• Latitude e Longitude.<br>• Mapas terrestres.<br>• Mapas Celestes.<br>• Mapas do Sistema Solar.<br>• Movimento dos cometas e sua representação.<br>- O GPS (*Global Positioning System*; Sistema Global de Posicionamento):<br>• Localização Via Satélite.<br>• Aplicações na Engenharia Aeroespacial. |

Quadro 04 – Elaborado pelo autor.

**Sugestões de Atividades Para Serem Desenvolvidas no Nono Ano**

No nono ano, parte-se dos conceitos de movimento dos corpos. Neste ponto é interessante o professor utilizar o movimento aparente do Sol para estruturar a ideia de referencial. Uma atividade interessante é solicitar aos alunos para desenhar em uma folha de papel o que vê no céu. Neste ponto o professor pode, utilizando materiais baratos e fáceis de serem conseguidos, construir um relógio de Sol, ou, caso já o tenha feito anteriormente na escola, proceder na sua manutenção, melhorá-lo e aprofundar os estudos referentes.

Para o professor de Geografia, no estudo do relevo e das comparações entre a Terra, Lua e demais planetas, o professor pode utilizar o filme "Núcleo: missão ao centro da Terra", para oferecer uma ideia da estrutura interna da Terra e comparar com o que é apresentado nos livros didáticos. Estruturar uma comparação da Lua e os demais planetas do Sistema Solar com a Terra para apontar características que diferenciam-na dos demais. Aspectos como relevo, composição e estrutura são pontos que podem ser trabalhados de forma interdisciplinar, entre Ciências e Geografia.

Com o auxílio do professor de Matemática é possível construir as órbitas dos planetas no sistema solar e entender a excentricidade das órbitas dos mesmos. Para facilitar este trabalho Canalle (2009, p.78-90), propõe uma atividade para confecção e compreensão das órbitas, como se trata de elipses, é possível desenvolver este trabalho com o auxílio da Geometria, abordada na Matemática.

Para finalizar a exploração do Universo, o professor de Ciências pode trabalhar o texto "Cadê os ETs?"(GENDLE & MURRAY, 2010, p.18-25), que aborda as questões de existência de vida fora da Terra e os limitadores na comunicação e na detecção de formas de vida em outros planetas. O texto é interessante e apresenta informações que possibilitam ao professor estruturar discussões sobre extraterrestres, assunto que desperta interesse no ser humano há vários anos.

O professor de Geografia pode utilizar textos de apoio como encontrado em Philbin (2006, p. 265-268), que conta a história da criação e uso do GPS, do inglês, *Global Positioning System*, traduzido para o Português como Sistema Global de Posicionamento, amplamente utilizado no cotidiano para facilitar o deslocamento e as viagens.

**Considerações**

É importante ressaltar que o objetivo da apresentação dessa proposta é disponibilizar mais um material de apoio para os professores. De forma alguma se teve a intenção de

determinar o que os professores devem fazer, pois os resultados da análise das Propostas Curriculares apontam que os conteúdos de Astronomia presentes nas Propostas analisadas aparecem de forma demasiadamente variada, confusa, sem uma estruturação mais específica e pouco auxiliam o professor na montagem do seu planejamento. No tocante à relação com os PCN, estes apresentam uma redação mais clara que as propostas, mas ainda são confusos e pouco específicos. Com este trabalho, não esperamos sob hipótese alguma substituir os documentos oficiais, o que queremos é propor uma possível sequência de conceitos, métodos e de suporte teórico com a finalidade de auxiliar e facilitar o trabalho docente, no ato do planejamento das aulas para o trabalho com conteúdos de Astronomia.

Por fim, ressalta-se a importância de repensar o Ensino de Astronomia no Brasil, com a intenção de contribuir para a construção de um currículo mais dinâmico e que dialogue nas diferentes áreas do conhecimento. Que possa cumprir com a função de auxiliar na construção de uma Educação que Eduque em Ciências, para que o aluno possa entender o meio no qual está inserido, reconhecendo-se como agente de transformação do meio em que vive.

**Referências**

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p.

BARRIO, J. B. M. **El planetário:** um recurso didáctico para la enseñanza de la astronomia. 2003. 342 f. Tese (Doutorado)-Universidade de Valladolid, Espanha, 2003.

BOCZKO, R. Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental. In: EXPOASTRO98 ASTRONOMIA: EDUCAÇÃO E CULTURA, 3., 1998, Diadema- SP. **Anais...** Diadema/SP: SAAD, 1998. p.29-34.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais :** ciências naturais. Brasília: MEC /SEF, 1998a. 138p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** geografia. Brasília : MEC/SEF, 1998b. 156p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais :** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais . Brasília : MEC/SEF, 1998c. 174p.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil.** 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Geociências)– Universidade de Campinas, Campinas/SP, 1999.

_____. **A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu.** 2006. 281 f. Tese (Doutorado)–Universidade de Campinas, Campinas/SP, 2006.

CANALLEJ. B. G. Desenhando elipses de qualquer excentricidade. In: NOGUEIRA, S. **Astronomia:** ensino fundamental e médio. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009. p. 78-89. (Coleção explorando o ensino; v. 11).

FARIA, R. Z.; VOELZKE, M. R. Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 30, n. 4, p.4402-1 a 4402-10, 2008.

GENDLER, R.; MURRAY, D. Cadê os ETs? **Para Saber e Conhecer,** São Paulo, n. 9, p.18-25, mar. 2010.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. Análise das concepçõeses astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 33, n. 2, p.2311-1-2312-1, junho 2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** v. 24, p.87-111, 2007.

_____;_____.Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 31, n. 4, p.4402-1 a 4402-11, 2009.

_____;_____. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Ensaio,** v.12, n. 02, p.205-224, maio/ago. 2010.

LEITE, C. **Formação do professor de ciências em astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade.** 2006. 274 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006.

NOGUEIRA, S. **Astronomia:** ensino fundamental e médio. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009a. 232p. (Coleção explorando o ensino; v. 11)

_____. **Astronomia:** ensino fundamental e médio. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009b. 348p. (Coleção explorando o ensino; v. 12).

PHILBIN, T**. As 100 maiores invenções da história: uma classificação cronológica.** Tradução Flávio Marcos e Sá Gomes. Rio de janeiro: DIFEL, 2006. 416p.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento de mundo. In: PIETROCOLA, M. **Ensino de física:** conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.p.9-32.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 352p.

VIANNA, P. C. G. Escala: instrumento para a compreensão do mapa. In: BUITONI, M. M. S. **Geografia:** ensino fundamental. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. p.135-150. (Coleção explorando o ensino). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option= com_ content&view =article&id=16903&Itemid=1139> Acesso em: 21 fev. 2012.v.22.

# ABORDAGENS DE SAÚDE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: ANÁLISE DAS COLEÇÕES APROVADAS NO PNLD/2012

Liziane Martins (Universidade do Estado da Bahia – Campus X / PIBID/CAPES)
Grégory Alves Dionor (Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana / CAPES)
Graça Simões de Carvalho (Universidade do Minho)
Charbel Niño El-Hani (Universidade Federal da Bahia)

**Resumo:** Dentre as várias ferramentas que os professores dispõem, o livro didático (LD) se tornou objeto de interesse e estudo de vários pesquisadores. Ademais, este é um recurso pedagógico de grande circulação que geralmente constitui-se no único material dos professores e estudantes. Porém, esse material pode apresentar certas limitações em diversas áreas, como a da Saúde. Buscamos, então, analisar os livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD/2012, através de uma investigação epistemológica, por meio da análise de conteúdo. Percebemos que há ainda o predomínio de uma abordagem biomédica da saúde, reducionista e focada apenas nos aspectos biológicos, apesar da abordagem socioecológica ter despontado nos últimos anos como a mais adequada.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia; Educação em Saúde; Análise de Conteúdo.

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação em Saúde, entendida como as experiências educativas organizadas nos diversos ambientes de aprendizagem com a finalidade de promover a construção de conhecimentos teóricos e práticos em prol da saúde individual e coletiva (VALADÃO, 2004), é um meio de propiciar aos indivíduos e às comunidades acesso à informação, ao empoderamento (*empowerment*), à reflexão e à sensibilização acerca de sua saúde. Esta expressão denomina uma linha de pesquisa que tem ganhado destaque nas investigações sobre Ensino de Ciências e Educação nos últimos anos, constituindo uma designação apropriada, por ser genérica, e não emblemática de qualquer concepção de saúde, política ou educação.

As pesquisas sobre Educação em Saúde podem contribuir no que concerne à formação dos alunos para que se tornem capazes de uma tomada de decisão consciente e justificada acerca da saúde individual e coletiva. Ademais, aprender sobre saúde pode contribuir para o bem estar dos indivíduos e o desenvolvimento/aprimoramento de sua criticidade e cidadania, por dar-lhes condições para avaliar e participar de decisões que atingem suas condições de saúde. Daí a importância de a população ter acesso a informações sobre saúde, qualidade de vida, escolhas saudáveis, bem como ser empoderada para entender e questionar as políticas públicas em saúde, o papel da indústria farmacêutica na economia, a importância de hábitos de vida saudáveis, os impactos socioambientais na vida dos indivíduos, a saúde como direito e dever dos indivíduos e das comunidades etc.

A Educação em Saúde, assim, tem repercussão direta na vida dos indivíduos, dos seus familiares e da comunidade, a partir do entendimento das implicações de determinadas decisões, posturas, comportamentos e ações para a saúde individual e coletiva. Neste cenário, e se pensarmos no contexto escolar, é necessário destacar, também, a importância de que o currículo escolar promova condições para o desenvolvimento individual e social dos alunos (STERN; ROSEMAN, 2004) de modo que se tornem capazes de questionar e refletir sobre o mundo que o cerca, a partir da compreensão do papel da ciência na saúde e da forma com que esse conhecimento pode contribuir para a qualidade de vida e o bem estar.

Além disso, no Ensino Médio deve-se criar condições para a aprendizagem pelos alunos acerca do processo histórico e social da ciência e suas tecnologias como conhecimentos desenvolvidos e apropriados socialmente para a transformação, ampliação e aprimoramento das capacidades, potencialidades dos indivíduos (BRASIL, 2006). Assim, pode-se formar alunos capazes de compreender o impacto dos diversos aspectos históricos e sociais em sua própria saúde, possibilitando-os de atuarem de forma ativa na construção da qualidade de vida do meio onde se encontram.

Desse modo, em Biologia, espera-se que, ao falar de questões ambientais, de saúde e de biotecnologia, por exemplo, os alunos entendam a relação entre os conhecimentos biológicos específicos e seus impactos na economia, política, meio ambiente e sociedade. Assim, se almeja que as questões supracitadas sejam recontextualizadas no ambiente escolar, para que os alunos compreendem a intricada relação entre os diversos aspectos da saúde. Uma das formas de se inserir tais contextos na escola é através de sua inserção nos livros didáticos do Ensino Médio, já que esse se configura como o principal instrumento norteador da prática pedagógica. Ademais, é importante que os professores contem com livros didáticos, acompanhados de guias do professor, e outros materiais instrucionais bem elaborados, já que, por muitas vezes, no início da docência, os professores terão os livros como norteadores da sua atividade em sala de aula e, a partir deles, desenvolverão melhor sua capacidade de escolha de conteúdos e procedimentos que visem uma formação mais adequada dos alunos (BALL; FEIMAN-NEMSER, 1988).

Assim, a Educação em Saúde pode ser uma eficiente estratégia para que questões sociais, culturais, históricas, econômicas, ambientais sejam tratadas durante o ensino de conteúdos de biologia. No entanto, para que isso se torne realidade, os materiais didáticos precisam contemplar essas dimensões, já que a seleção de conteúdo e as escolhas metodológicas devem ser coerentes com nossas intenções educativas e os livros didáticos, por exemplo, muitas vezes ditam os conteúdos que devem ser tratados nas aulas e sua sequência, assim como o

desenrolar da prática pedagógica (GAYÁN; GARCÍA, 1997; NÚÑES et al., 2003).

Então, é fundamental que esses instrumentos, por seu papel importante no processo de ensino e aprendizagem, propiciem condições para uma aprendizagem de Educação em Saúde compatível com os objetivos do Ensino Médio, mostrando a intricada rede de relações da natureza e seus impactos na saúde humana (BRASIL, 2000). Além disso, como destacam os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000, p. 20), é importante que as intenções educativas garantam aos alunos uma visão sistêmica dos fatos/eventos individuais e coletivos, para que possam "relacionar degradação ambiental e agravos à saúde humana, entendendo-a como bem estar físico, social e psicológico e não como ausência de doença".

Sob esta ótica, o presente estudo tem como objetivo investigar como a Educação em Saúde tem sido abordada por livros didáticos de Biologia publicados no Brasil e certificados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Ensino Médio, Ministério da Educação (MEC). Estamos particularmente interessados em verificar se os livros apresentam uma visão mais global de saúde, como proposto pela OMS e pelo MEC, ou uma abordagem tendencialmente biomédica, que historicamente dominou o tratamento do tema em nosso país (ver CHAMMÉ, 1996; COELHO; ALMEIDA-FILHO, 2002; CUTOLO; CESA, 2003).

A análise do tratamento da saúde nos livros didáticos depende, contudo, da construção de uma tipologia de abordagens da saúde, que se mostre capaz de distinguir diferentes maneiras de compreendê-la, bem como variadas formas de ação em relação a ela. Esta tipologia fornece um marco teórico para a análise dos livros didáticos.

## 2 ABORDAGENS DE SAÚDE

Durante a idade moderna, uma visão da medicina fortemente na dimensão biológica da saúde e, em especial, da doença veio a predominar, a **abordagem biomédica**. Ela ganhou espaço, principalmente, com a crescente compreensão de aspectos anátomo-fisiológicos e bioquímicos, que trouxeram consigo o apelo às atribuições naturais do corpo (QUINTERO, 2007). Além disso, outros avanços filosóficos e científicos contribuíram para que essa visão se consolidasse como, por exemplo, a teoria microbiana elaborada por Pasteur e Koch (OLIVEIRA; EGRY, 2000) e a teoria boorseana (BOORSE, 1975; 1977) que defende a formulação básica de que "saúde = ausência de doença", sendo a saúde compreendida como o funcionamento corpóreo normal e a normalidade através da realização das funções biológicas pelos componentes do corpo (EWLES; SIMNETT, 2003; NAIDOO; WILLS, 2009).

Tesser e Luz (2002) destacam que a doença se constitui, nessa abordagem, no construto teórico-operacional em que se apoiam os cuidados com a saúde, ou seja, o olhar sobre a saúde e a prática médica são alicerçados na doença. Desta perspectiva, a saúde é discutida em oposição à doença, o tratamento e a cura do corpo são privilegiados, enquanto as influências sobre a saúde em outros níveis para além dos biológicos são negligenciadas (CARVALHO et al., 2008).

Em contraste com a abordagem biomédica dominante, tem sido cada vez mais reconhecida a necessidade de tratar da saúde de modo interdisciplinar, reunindo contribuições epistemológicas, antropológicas, históricas, sociais, culturais, comportamentais, e não somente biomédicas (QUINTERO, 2007; KHAN, 2013). Foi neste quadro que emergiu a **abordagem socioecológica**, que, em vez de tratar a saúde como mera ausência de doença, como faz a abordagem biomédica, se apoia numa visão positiva e coletiva de saúde, como "bem-estar físico, mental e social" (OMS, 1986, p.1).Dessa perspectiva, os principais determinantes da saúde, seja no âmbito individual ou coletivo, são as reações dos indivíduos frente às condições de risco ambientais, psicológicas, biológicas, educacionais, culturais, ocupacionais e políticas (WESTPHAL, 2006; HOYOS, OCHOA; LONDOÑO, 2008).

Mais do que curar doenças, as ações socioecológicas de saúde visam à educação, orientação, sensibilização e a mudanças comportamentais dos indivíduos, lado a lado com ações que tenham como alvo, além do indivíduo, a coletividade como: padrão adequado de alimentação e nutrição, assim como de habitação e saneamento; boas condições de trabalho; oportunidades de educação ao longo de toda a vida; ambiente físico limpo; apoio social para famílias e indivíduos; estilo de vida responsável; e um espectro adequado de cuidados com a saúde (BUSS, 2000).

Ademais, na abordagem socioecológica dá-se grande ênfase ao papel da educação na promoção da saúde, devido à sua capacidade transformadora e formadora dos indivíduos. Ela constitui uma maneira de empoderar as pessoas para que sejam agentes ativos na busca de saúde individual e coletiva, bem como na realização de intervenções na comunidade de modo orientado e buscando o bem-estar sociocultural, com consciência de que a saúde é um direito das pessoas e comunidades.

## 3 PERCURSO METODOLÓGICO

O *corpus* de análise utilizado no presente estudo foi constituído por oito coleções de livros didáticos (LDs) de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLD), do Ministério da Educação (BRASIL, 2011), para distribuição nas

escolas brasileiras no período de 2012 a 2014. Ao todo, estas coleções reúnem 24 livros organizados em oito coleções de três livros cada, nos quais analisamos as abordagens de saúde utilizadas. A opção pelos livros avaliados por esse programa decorre das seguintes razões: primeiro, o programa busca universalizar a distribuição dos livros didáticos entre os estudantes do Ensino Médio das escolas públicas e, portanto, ao analisarmos os livros aprovados por ele, trabalhamos com uma amostra bastante representativa dos livros em uso no sistema educacional público brasileiro; segundo, as coleções são submetidas a uma avaliação que visa averiguar se os LDs submetidos pelas editoras satisfazem critérios mínimos de qualidade para que sejam recomendados para compra pelo MEC, o que implica que os livros analisados são materiais de boa qualidade, nos quais se poderia ter alguma expectativa de uma abordagem mais sofisticada da saúde (MARTINS, 2011).

Utilizamos, no presente estudo, a técnica de análise de conteúdo: a análise categorial (BARDIN, 2000; BAUER, 2002; FRANCO, 2008), que engloba operações de desagregação dos textos em unidades de análise, as categorias, construídas através de reagrupamentos analógicos feitos mediante a busca de características compartilhadas por elementos do texto (ver BARDIN, 2000), com o intuito de elucidar conteúdos implícitos nas mensagens veiculadas pelos LDs, por meio de procedimentos sistemáticos, metodologicamente explícitos e replicáveis (BAUER, 2002). As categorias foram construídas por um processo de generalização a partir dos conteúdos das unidades de análise, mas sob a luz de critérios derivados da literatura sobre as abordagens biomédica e socioecológica da saúde.

O uso destes critérios foi padronizado por meio de um instrumento de análise (Quadro I) que contemplou diferentes variáveis típicas destas abordagens de saúde, que foi por nós construído e validado (MARTINS, 2011; MARTINS, SANTOS; EL-HANI, 2012). Este instrumento (Quadro I) sistematiza oito indicadores de saúde, a partir dos quais se pode identificar as abordagens biomédica e socioecológica. Estes indicadores são aqueles mais frequentemente citados na literatura como característicos de cada abordagem de saúde. A combinação de variantes dos indicadores de saúde fornece as bases para a classificação das unidades de análise encontradas nos livros didáticos, de acordo com a abordagem de saúde utilizada, biomédica (a) e socioecológica (b) (Quadro I).

**Quadro I**: Indicadores de saúde e suas variantes para a análise dos textos e das atividades propostas pelos livros didáticos (Adaptado de MARTINS, 2011; MARTINS, SANTOS; EL-HANI, 2012).

| Indicadores de saúde | | Variantes dos indicadores de saúde | |
|---|---|---|---|
| **1** | O que é saúde? | 1a* | Ausência de doença e/ou Bem-estar físico e mental. |
| | | 1b** | Bem-estar físico, mental, social, cultural e ecológico e/ou Condições de exercer a autonomia através de escolhas saudáveis que levam a uma melhor qualidade de vida. |
| **2** | Determinantes da saúde | 2a | Fatores biológicos (físico-químicos, genéticos, psicológicos, fisiológicos individuais). |
| | | 2b | Fatores biológicos, socioeconômicos, culturais, ambientais, históricos. |
| **3** | Restauração da saúde | 3a | Medicamentosa, hospitalocêntrica, usando apenas intervenções médicas, reações imunológicas e/ou Mudanças de estilos de vida individuais (alimentação adequada, lazer, controle de estresse, atividade física etc.). |
| | | 3b | Mudanças individuais + mudanças sociopolíticas. |
| **4** | Intervenções | 4a | Individual e/ou Familial. |
| | | 4b | Coletiva e/ou institucional. |
| **5** | O que é doença? | 5a | Ausência de saúde e/ou Consequência de escolhas individuais desfavoráveis ao equi mente-meio. |
| | | 5b | Desequilíbrio físico, mental e socioambiental. |
| **6** | Etiologia das doenças | 6a | Unicausal (biológica). |
| | | 6b | Multicausal (biológica + comportamental + atitudinal + ambiental). |
| **7** | Prevenção das doenças | 7a | Unimodal (ações de natureza biológica). |
| | | 7b | Multimodal (ações de natureza biológica + comportamental + sociopolítica). |
| **8** | Aspectos de saúde | 8a | Aspectos patológico, terapêutico, curativo e/ou relacionados ao desenvolvimento de comportamentos e hábitos saudáveis. |
| | | 8b | Aspectos biológicos, históricos, econômicos, culturais, sociopolíticos e ambientais. |

* a – abordagem biomédica;
** b – abordagem socioecológica

Através da combinação de variantes do Quadro II, foi possível classificar as imagens de acordo com a abordagem de saúde adotada, biomédica (a) ou socioecológica (b).

**Quadro II**: Indicadores de saúde e suas variantes para a análise das imagens (Adaptado de MARTINS, 2011; MARTINS, SANTOS; EL-HANI, 2012).

| Indicadores de saúde | | Variantes dos indicadores de saúde |
|---|---|---|
| **1** | Formas de aquisição/trans-missão das doenças | 1a= Envolvendo patógenos ou vetores e/ou ações individuais (p. ex.: uso de preservativo, higiene pessoal, exposição a fatores oncogênicos, condições genéticas, lavagem dos alimentos etc.). |
| | | 1b= Envolvendo patógenos ou vetores + ações individuais + ações coletivas (sociopolíticas). |
| **2** | Prevenção das doenças | 2a= Evitar contato com patógeno ou vetor ou condição de risco e/ou mudanças individuais (p. ex.: alimentação adequada, lazer, controle de estresse, atividade física). |
| | | 2b = Evitar contato com o patógeno ou vetor ou condição de risco + mudanças individuais + mudanças coletivas (p. ex.: saneamento básico, gestão participativa do ambiente comunitário etc.). |
| **3** | Restauração da saúde | 3a= Medicamentosa, hospitalocêntrica, usando apenas intervenções médicas e/ou mudanças individuais em decorrência de orientações /recomendações. |
| | | 3b= Mudanças individuais, em decorrência de orientações e empoderamento + mudanças sociopolíticas. |

A fim de aumentar a validade interna dos achados do estudo, foram feitas análises independentes dos livros didáticos por dois pesquisadores, conforme Lecompte e Goetz (1982). A taxa de concordância entre estas análises atingiu 92%, o que indica a confiabilidade do estudo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos livros que compunham o *corpus* da pesquisa, percebemos que os livros didáticos disponíveis para escolha pelos professores das escolas públicas brasileiras, por meio do PNLD, priorizam a abordagem biomédica. Nossos achados são compatíveis com outros estudos brasileiros (MARTINS, 2011; MARTINS, SANTOS; EL-HANI, 2012) e internacionais (CARVALHO et al., 2008; CARVALHO; CARVALHO, 2008; KOSONEN et al., 2009) que mostraram que os fatores biológicos, característicos da abordagem biomédica, são os mais enfatizados ao se discutir os processos de saúde e doença.

Nas unidades analisadas, encontrou-se que suas discussões trazem a etiologia das doenças enfocadas nos construtos da abordagem biomédica. Isto é, em todos os casos em que o textos (principal e complementares) e as atividades dos livros consideraram a **etiologia das doenças, um modelo unicausal, focado nos fatores biológicos**, foi empregado, sem dar-se atenção a fatores comportamentais, sociais e ambientais.

Neste modelo unicausal, a etiologia da doença foi diminuída a uma visão reducionista do processo de contágio e, consequentemente, a restauração da saúde está vinculada apenas à eliminação do agente biológico (protozoário, bactéria, vírus, inseto), desconsiderando aspectos comportamentais, sociais, políticos e ambientais envolvidos na doença e, muitas vezes, cruciais para a contaminação e o adoecimento dos indivíduos, bem como para a disseminação da doença. Esta visão unicausal da etiologia das doenças também se contrapõe à abordagem socioecológica, que se compromete com um modelo multicausal.

A maioria das unidades de análise que discutiram formas de tratamento da saúde enfocou **medidas medicamentosas, hospitalocêntricas e/ou associadas a mudanças comportamentais**, isto é, intervenções médicas e mudanças no estilo de vida dos indivíduos são corriqueiramente relacionadas nestes livros à restauração da saúde.

No entanto, é reconhecido que as intervenções que visam promover a saúde da população devem ocorrer não só nesta perspectiva biomédica, mas também em esferas mais abrangentes, até em um nível político e socioambiental, inserindo-se a promoção da saúde em diversos contextos da comunidade (JUDD, FRANKISH; MOULTON, 2001). Porém, é muito

árdua (para não dizer quase impossível) a tarefa de identificar todas as influências, todos os contribuintes multifatoriais para a saúde individual (CARRIÓ, SUCBMAN; EPSTEIN, 2004).

Houve também um grande predomínio da abordagem biomédica ao se tratar a prevenção das doenças. Isso já era esperado, uma vez que encontramos uma grande prevalência dessa abordagem quando se tratou da etiologia das doenças e da restauração da saúde. Os livros, geralmente, abordam as doenças por meio de uma discussão de seu agente causal e de suas formas de tratamento e prevenção. Assim, a **prevenção de doenças foi unimodal** na maioria das unidades que discutiam medidas profiláticas. Por exemplo, ao tratar de algumas viroses em um texto complementar da seção "Aprofunde seus conhecimentos", o livro de Linhares e Gewandsznajder (2010, p. 37) apresenta apenas a vacinação como medida preventiva.

Ao discutirem as intervenções de saúde, os livros, na maior parte das unidades de registro, **responsabilizam o indivíduo ou os familiares pela manutenção e tratamento da saúde dos doentes**. Além disso, ao propor ações em prol da saúde e da qualidade de vida, eles tendem a recomendar o que se deve fazer de uma perspectiva individual, indicando atividades ou práticas de saúde apenas para o indivíduo. Dessa forma, negligencia-se o papel da coletividade e das políticas públicas nas ações de saúde.

Trabalhar alguns temas que envolvem questões sociais, ambientais, econômicas e científicas mais complexas não é uma tarefa simples. Assim, é compreensível, por um lado, que muitos livros didáticos discutam saúde apenas em termos de aspectos biológicos. Contudo, essa é uma decisão com consequências importantes, porque favorece um ensino de Biologia no qual tais temas são trabalhados de tal forma que parece, para os alunos, que as soluções para problemas sociais complexos, como aqueles relativos à saúde e ao meio ambiente, são de responsabilidade apenas de profissionais de saúde, pesquisadores ou engenheiros, por exemplo (FENSHAM, 2012). Perde-se de vista, assim, as responsabilidades dos tomadores de decisão, das agências governamentais e da própria comunidade quanto à saúde como um direito, o que inclui um meio ambiente saudável.

Na medida em que esse modo de abordar a saúde privilegia os construtos da abordagem biomédica, em detrimento da socioecológica, esses materiais didáticos também trazem dificuldades para o ensino e a aprendizagem de conceitos, processos e comportamentos envolvidos na manutenção ou recuperação da saúde individual e/ou coletiva (ver MOHR; SCHALL, 1992).

Por fim, cabe destacar que o trabalho de Educação em Saúde, visando à promoção da saúde em termos mais abrangentes, deve considerar alguns valores, como o tratamento digno dos indivíduos, considerando que eles têm seu valor próprio, inteligência e capacidade de

escolha, assim como liberdades individuais que devem ser respeitas, mas sem perder o foco no bem comum. Além disso, Labonté (1999) ressalta que a promoção de saúde é para todos, mas devemos ter como prioridade as populações que vivem em condições de pobreza e discriminação, visto o risco maior que correm. Sendo os livros didáticos um meio de fácil acesso, inclusive sendo distribuído pelo próprio governo nas escolas públicas, acaba por se tornar um instrumento no processo de transformação social e empoderamento para a tomada de decisões em saúde, para tais populações menos favorecidas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das abordagens de saúde em oito coleções de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovadas pelo PNLD/MEC 2010, incluindo um total de 24 livros de oito coleções, mostrou haver um amplo predomínio da abordagem biomédica, com apenas alguns indicadores de uma abordagem socioecológica. Nossos achados são compatíveis com outras pesquisas que apontam a prevalência dessa abordagem biomédica em livros didáticos brasileiros e internacionais.

Os achados do presente estudo mostram ser relevante investigar meios de realizar uma recontextualização didática bem sucedida das discussões sobre os limites da abordagem biomédica e da importância de uma abordagem socioecológica que são encontradas em documentos de instituições brasileiras e internacionais, como o Ministério da Educação e a Organização Mundial da Saúde, bem como em publicações nos campos do conhecimento dedicados à saúde e à Educação em Saúde. Tal investigação poderia propiciar condições para um aprimoramento dos materiais didáticos, a exemplo dos livros analisados no presente estudo, e do trabalho pedagógico, de modo a promover um tratamento mais abrangente das questões de saúde, que tenham na devida consideração as dimensões sociais, políticas, econômicas, ambientais, culturais, biológicas e psicológicas da saúde e dos processos patológicos. Este tratamento poderia levar a uma superação das limitações da abordagem biomédica, focada sobretudo na dimensão biológica da doença, e, por conseguinte, promovendo uma compreensão mais integral da saúde como direito e dever dos indivíduos e das comunidades.

## 6 REFERÊNCIAS

BALL, D. L.; FEIMAN-NEMSER, S. Using Textbooks and Teachers' Guides: A Dilemma for Beginning Teachers and Teacher Educators. **Curriculum Inquiry**, v. 18, n. 4, p 401-423, 1988.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

BAUER, M. W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BOORSE, C. On the distinction between disease and illness. **Philosophy and Public Affairs**, v. 5, n. 1, p. 49-68, 1975.

_____. Health as a theoretical concept. **Philosophy of Science**, v. 44, n. 4, p. 542-573, Dec. 1977.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **PCNEM**: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Parte III. Brasília: MEC-SEMTEC, 2000.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, volume 2. Brasília: MEC-SEB, 2006.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). **Guia de Livros Didáticos PNLD 2012**: Biologia. Brasília: MEC-SEB, 2011.

BUSS, P. M. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 5, p. 163-177, 2000.

CARRIÓ, F. B.; SCUBMAN, A. L.; EPSTEIN, R. M. The Biopsychosocial Model 25 Years Later: Principles, Practice, and Scientific Inquiry. **Annals Of Family Medicine**, v. 2, n. 6, p. 576-582, Nov./Dez., 2004.

CARVALHO, A.; CARVALHO, G. S. de. Eixos de valores em Promoção da Saúde e Educação para a Saúde. In: PEREIRA, B. O.; CARVALHO, G. S. de. (Ed.). **Actividade física, saúde e lazer**: modelos de análise e intervenção. Lisboa: Lidel, 2008, p. 195-205.

CARVALHO, G. S.; DANTAS, C.; RAUMA, A. et al. Comparing health education approaches in textbooks of sixteen countries. **Science Education International**, v. 19, n. 2, p. 133-146, 2008.

CHAMMÉ, S. J. Modos e modas da doença e do corpo. **Saúde e Sociedade**, v. 5, n. 2, p. 61-79, 1996.

COELHO, M. T. A. D.; ALMEIDA-FILHO, N. de. Conceitos de saúde em discursos contemporâneos de referência científica. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 315-333, mai./ago. 2002.

CUTOLO, L. R. A.; CESA, A. I. Percepção dos alunos de curso de graduação em medicina da UFSC sobre a concepção saúde-doença das práticas curriculares. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 32, n. 4, p. 75-89, 2003.

EWLES, L.; SIMNETT, I. **Promotion Health** – a practical guide. 5th ed. London: Baillière Tindall, 2003.

FENSHAM, P. J. Preparing Citizens for a Complex World: The Grand Challenge of Teaching Socio-scientific Issues in Science Education. In: ZEYER, A.; KYBURZ-GRABER, R. (Org.). **Science, Environment, Health**: Towards a Renewed Pedagogy for Science Education. London: Springer, p. 7-29, 2012.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008. (Série Pesquisa, v. 6).

GAYÁN, E.; GARCÍA, P. E. Como escoger un libro de texto? desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. **Enseñanza de las ciencias**, Número Extra, V Congresso, p. 249-250, 1997.

HOYOS, M. L.; OCHOA, D. A. R.; LONDOÑO, C. R. Revisión crítica del concepto "psicosomático" a la luz del dualismo mente-cuerpo. **Pensamiento Psicológico**, v. 4, n. 10, p. 137-147, 2008.

JUDD, J.; FRANKISH, C. J.; MOULTON, G. Setting standards in the evaluation of community-based health promotion programmes – a unifying approach. **Health Promotion International**, v. 16, n. 4, p. 367-380, 2001.

KHAN, A. K. M. D. Health conceptions among adolescents of a Bangladeshi rural population. **Bangladesh Journal of Medical Science**, v. 12, n. 1, p. 30-33, 2013.

KOSONEN, A. L.; HAAPALA, I.; KUURALA, S. et al. Health knowledge construction and pedagogical style in Finnish health education textbooks. **Health Education**, v. 109, n. 3, p. 226-241, 2009.

LABONTÉ, R. Health promotion in the near future: remembrances os activism past. **Health Education Journal**, v. 58, p. 365-377, 1999.

LECOMPTE, M.; GOETZ, J. Problems of reliability and validity in ethnographic research. **Review of Educational Research**, v. 52, n. 1, p. 31-60, 1982.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. v. 2. São Paulo: Ática, 2010.

MARTINS, L. **Saúde no contexto educacional**: as abordagens de saúde em um livro didático de biologia do ensino médio largamente usado. 2011. 173f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

MARTINS, L.; SANTOS, G. S.; EL-HANI, C. N. Abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 17, p. 249-283, 2012.

MOHR, A.; SCHALL, V. T. Rumos da Educação em Saúde no Brasil e sua Relação com a Educação Ambiental. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 199-203, 1992.

NAIDOO, J.; WILLS, J. **Fondations for health promotion**. 3rd ed. London: Baillière Tindall, 2009.

NÚÑES, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, abr. 2003. Disponível em: http://rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf, acesso em: 27 fev. 2014.

OLIVEIRA, M. A. C.; EGRY, E. Y. A historicidade das teorias interpretativas do processo saúde-doença. **Revista da Escola de Enfermagem** – USP, v. 34, n. 1, p. 9-15, mar. 2000.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Ottawa Charter for health promotion**. First International Conference on Health Promotion, Ottawa, Canada, 1986. Disponível em: http://www.who.int/hpr/NPH/docs/ottawa_charter_hp.pdf, acesso em: 12 out. 2015.

QUINTERO, M. del C. V. Tres concepciones históricas del proceso salud-enfermedad. **Hacia Promoción de la Salud**, v. 12, p. 41-50, 2007.

STERN, L.; ROSEMAN, J. E. Can Middle-School Science Textbooks Help Students Learn Important Ideas? Findings from Project 2061's Curriculum Evaluation Study: Life Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 6, p. 538-568, 2004.

TESSER, C. D.; LUZ, M. T. Uma introdução às contribuições da epistemologia contemporânea para a medicina. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 7, n. 2, p. 363-372, 2002.

VALADÃO, M. M. **Saúde na escola**: um campo em busca de espaço na agenda intersetorial. 2004. 154 f. Tese (Doutorado em Serviços de Saúde) – Departamento de Prática de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

WESTPHAL, M. F. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In: CAMPOS, G. W. S.; MINAYO, M. C. S.; AKERMAN, M. et al. (Org.). **Tratado de saúde coletiva**. São Paulo: HUCITEC / Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 635-667, 2006.

# O PAPEL DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO NA ESCOLA: UM OLHAR SOBRE ESTA FERRAMENTA NA CULTURA CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES

Ingrid de Araújo
Adriana Pugliese (Universidade Federal do ABC)

## RESUMO

A utilização da experimentação é considerada algo essencial na aprendizagem científica. Este trabalho investigou como as aulas experimentais estão presentes na prática de professores de Ciências e Biologia e como podem auxiliar na alfabetização científica (AC) dos alunos. O estudo foi realizado em duas escolas estaduais de São Paulo, onde apenas uma continha laboratório. Foram realizadas entrevistas e coletados dados a partir de questionários. Diversas razões justificam a utilização de atividades práticas pelos docentes, dentre elas uma melhor compreensão do conteúdo teórico; mas dificuldades como a falta de conhecimentos prévios dos alunos também foram apontadas. Há grande interesse dos alunos em desenvolver atividades práticas e experimentais nas aulas de Ciências, tal qual propõe a AC.

**Palavras-chave:** Aulas práticas. Alfabetização científica. Atividades experimentais.

## INTRODUÇÃO

A ampliação das atividades experimentais com a possibilidade de relacionar teoria e prática fundamentadas na aprendizagem contribui para o desenvolvimento e compreensão de um processo educativo atraente, reflexivo e dinâmico. Segundo Rosito (2008), a utilização da experimentação é considerada algo essencial na aprendizagem científica, especialmente o que tange o ensino de Ciências.

Ao promover a interatividade, o contato e a observação, os fenômenos observados em uma perspectiva experimental auxiliam os alunos a superar obstáculos e sintetizar o conteúdo de maneira interpretativa; vão além de aulas pouco participativas e possibilitam uma formação mais crítica e diversificada.

De acordo com Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. Sendo assim, é importante ampliar o conhecimento por meio de atividades diversificadas, seja

no escopo do currículo escolar ou na condição de atividades extracurriculares, realizadas na escola ou em outros espaços, as quais possibilitem aos educandos aproximações com os estudos propostos. Tais atividades podem ainda transpor a posição dos alunos enquanto meros espectadores do saber e torná-los agentes participativos.

Os caminhos da aprendizagem em Ciências podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual. As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia a dia, levam a grandes descobertas (BRASIL, 2002). É importante que o professor direcione a realidade aos interesses dos alunos, refletindo sobre a sua metodologia, buscando assim novos caminhos para tornar o aprendizado mais atrativo, interessante e participativo.

Muitas vezes, a metodologia tradicional assume o livro didático como guia primordial, o que pode dificultar a introdução de outras ferramentas no processo de ensino-aprendizagem. Visando a melhoria e o incremento de sua prática pedagógica, assim como o relativo afastamento do livro didático em suas aulas, os professores têm se dedicado ao exercício de tentar relacionar vários métodos de ensino em seu cotidiano, em especial as aulas referentes ao ensino de Ciências e Biologia (NASCIMENTO; COELHO, 2009).

Independente do tipo de aula prática que se realize, é essencial que essas atividades aconteçam mediante a metodologia de resolução de problemas e não apenas de forma que os alunos sigam um protocolo pré-estabelecido. Jiménez-Aleixandre, Rodríguez e Duschl (2000), ao relatarem práticas de ensino de Ciências nas escolas, discutem sobre o significado de “fazer ciência” e “fazer lição”, concluindo que a maioria dos alunos acaba por “fazer lição” na escola, se distanciando cada vez mais do “fazer ciência”.

Axt (1991) justifica a realização de atividades práticas e aponta vários fatores para a contribuição dessas atividades atreladas ao ensino de Ciências. Para o autor, as experimentações irão contribuir para: o trabalho científico, a aquisição de conhecimento, o desenvolvimento mental dos alunos e ainda na reformulação conceitual.

Diante dessa perspectiva, o trabalho apresentado teve como objetivo verificar e avaliar quais as repercussões que as aulas nos laboratórios e práticas experimentais de Ciências e Biologia causam nos alunos, e se apontam indícios de contribuição para o processo de alfabetização científica.

## METODOLOGIA

O presente trabalho está inserido em uma abordagem metodológica qualitativa com a finalidade de estudar de que modo as aulas práticas estão presentes nas ações pedagógicas de professores de Ciências e Biologia e como as mesmas auxiliam na alfabetização científica dos alunos.

Com a finalidade de transpor o método tradicional de ensino enquanto simples lista de conteúdos disciplinares e proporcionar aos educandos uma ação mais interativa na construção do saber apresentamos as atividades experimentais como uma prática da chamada alfabetização científica.

Isso porque, de acordo com Sasseron (2008), promover a alfabetização científica seria abordar as Ciências em sala de aula de modo a permitir aos educandos o envolvimento através da investigação, exposição de ideias e interações discursivas, ou seja, um método não tradicional cujos educandos são sujeitos participativos na construção do saber.

Tal qual afirma Chassot (2006), realizar a alfabetização científica ao longo do processo de ensino, é propiciar aos educandos uma leitura do mundo onde vivem e, a possibilidade de transformá-lo. É de suma importância apresentar ao educando não apenas sua posição como um espectador, mas como um agente de transformação, sendo capaz de construir conclusões e exercitar a experimentação através do conhecimento ampliado e elaborado.

Para a realização deste trabalho, utilizamos o método de entrevista que se consistiu em um dos instrumentos utilizados para a obtenção de dados, seguindo o proposto por Alves-Mazzotti (1999) e Lüdke e André (2013), que defendem a possibilidade da entrevista ser a principal técnica de coleta. As entrevistas foram do tipo semiestruturada (MINAYO, 2012), nas quais foram combinadas perguntas abertas e fechadas, permitindo um discurso mais livre dos entrevistados. Além das entrevistas, os sujeitos responderam a questionários.

Os sujeitos foram alunos e professores de duas escolas estaduais do município de São Paulo. A Escola X, situada na zona leste, atende alunos do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1ª a 3ª série) e não dispõe de laboratório; a Escola Y na zona sul, atende somente alunos do Ensino Médio (1ª a 3ª série) e dispõe de três laboratórios (Química, Física e Biologia), todos devidamente equipados. Todos os professores de Ciências e Biologia, que lecionam nas escolas estudadas, participaram da pesquisa.

Vale ressaltar que o questionário não foi respondido pelos alunos da Escola X, pois não houve autorização por parte da equipe gestora da unidade escolar para a aplicação de tal instrumento metodológico. Assim, em relação aos discentes, os dados apresentados nesse artigo dizem respeito aos alunos da Escola Y.

Ao analisar como ocorre determinada aula de um mesmo conteúdo com a utilização do laboratório e sem este recurso, a pesquisa averiguou a perspectiva tanto do professor quanto do aluno, explorando as diferenças e as contribuições que um laboratório pode (ou não) fornecer ao processo de alfabetização científica dos estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a presente pesquisa contém dados referentes a docentes e discentes da Educação Básica, primeiramente apresentaremos aqueles referentes aos professores e em seguida os que dizem respeito aos alunos.

*Sobre os professores*

Na Escola X, os três professores de Ciências e Biologia foram entrevistados e responderam ao questionário. Apesar da escola não apresentar laboratório, dois professores realizam atividades práticas em suas aulas, e apenas uma professora não faz uso desse recurso.

Na Escola Y, os dois professores de Biologia relataram sobre suas práticas pedagógicas e, mesmo a escola possuindo laboratórios, somente um professor os utiliza em suas aulas, enquanto o outro professor não realiza atividades práticas ou em laboratório.

Para melhor compreendermos o perfil dos professores analisados chamaremos o grupo de professores da Escola X de grupo A, e os professores da Escola Y de grupo B.

Entre estes grupos, os professores que compõem o grupo A, lecionam a disciplina de Ciências para o Ensino Fundamental, enquanto os professores do grupo B lecionam a disciplina de Biologia para o Ensino Médio.

Ao serem indagados se utilizam ou já utilizaram atividades práticas em suas aulas de Ciências ou Biologia, todos os professores responderam que sim. Mas ao explicarem as razões da utilização de atividades práticas, as respostas foram variadas:

> Utilizo aulas práticas para contribuir na compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula. (Professor 1 do grupo A).
>
> Utilizo muito pouco devido ao tempo curto de aula (50 minutos). Tenho muitas aulas, 48 no total. (Professora 2 do grupo A).
>
> Atividades práticas utilizam vários sentidos ao mesmo tempo. São absolutamente necessárias para um bom entendimento da teoria. (Professor 3 do grupo A).
>
> No Estado (referindo-se a rede pública estadual de ensino) não utilizo por falta de materiais, e na particular o conteúdo é muito corrido, não tenho tempo de preparar aulas de laboratório. (Professor 1 do grupo B).
>
> Utilizo como uma forma diferenciada de aula, para que os alunos possam ter contato com a Biologia na sua realidade. (Professor 2 do grupo B).

Analisando os pontos positivos, os problemas mencionados pelos professores dos dois grupos e considerando também os desafios da realização de atividades práticas, encontramos na presente pesquisa questões semelhantes àquelas discutidas por Axt (1991) como "[...] o domínio de conceitos que os professores possuem; a correspondência do material às condições de ensino-aprendizagem da nossa realidade escolar; a adequação do material às necessidades e habilidades dos alunos; a integração da experimentação ao ensino" (p. 87).

Todas as justificativas mencionadas pelos professores entrevistados estão relacionadas entre si e é possível notar que o uso da experimentação exige muito de alguns docentes. Ao serem perguntados sobre a frequência do uso de atividades práticas, dois professores responderam que não as realizam em suas aulas, e três professores realizam esse tipo de atividade de uma a três vezes no bimestre.

Em relação às dificuldades encontradas para a realização de atividades práticas, os professores apontam questões como: a disponibilidade de um espaço dentro da escola; a correria das aulas; a falta de infraestrutura das escolas (por exemplo, ausência de tomadas, bancadas apropriadas etc.), o que exige adaptações constantes das atividades; a falta de material e/ou tempo para preparo das aulas; e ainda a falta de conhecimentos prévios dos alunos, em especial algumas competências e habilidades para a disciplina de Biologia.

Axt (1991) aponta como um fator referente às dificuldades encontradas em atividades experimentais a falta de equipamentos e a impossibilidade de fazer reparos ou reposições. Diferentes podem ser os motivos que culminam as dificuldades estruturais, e mesmo não havendo um apoio frequente da gestão da escola, é importante que o professor

relate os problemas encontrados e solicite providências dos gestores responsáveis, visando assim o bom funcionamento das instalações da unidade escolar, o que contribuiu para a fruição de seu trabalho e potencializa a realização de um número maior de atividades práticas.

A respeito da falta de conhecimentos prévios mencionados por um dos professores do grupo B (Escola Y, com laboratórios), Bastos (1998) aponta que algumas ações tendem a auxiliar esse embate, como a criação de argumentos convincentes que contradigam as ideias "não científicas" dos alunos ou a demonstração a partir de experimentos, vídeos, textos, relatos etc. de situações reais, onde as teorias dos estudantes não sejam aplicáveis. O autor ainda enfatiza que outra boa estratégia seria identificar entre as ideias prévias dos alunos, pontos de partida consistentes para a construção de ideias cientificamente corretas, além da proposta de currículos em que os argumentos e situações reais mencionados acima sejam utilizados no sentido de favorecer a mudança conceitual nos alunos.

Os professores entrevistados mencionaram "a importância do domínio dos conteúdos e de possuir uma visão ampla sobre a construção do conhecimento científico". Independente do nível de ensino em que atue essas são condições obrigatórias ao docente, pois caso contrário, torna-se difícil uma prática pedagógica voltada à alfabetização científica, ficando restrita a mera execução de tarefas. Tal fato é destacado por Carvalho e Gil-Pérez (2003) como duas das nove necessidades formativas de professores de Ciências: a ruptura com visões simplistas sobre o ensino de Ciências, e conhecer a matéria a ser ensinada.

A análise das respostas assinaladas pelos professores no questionário aponta que o uso de atividades práticas e experimentais ainda é uma realidade distante nas salas de aula das escolas estudadas.

Ao discutirem as atividades experimentais no ensino de Ciências, Lima e Marcondes (2005) afirmam que a visão simplista dos professores, referente às atividades experimentais, constitui um obstáculo para a aprendizagem significativa; e que quando acontecem atividades práticas, geralmente estas têm por objetivo apenas verificar conceitos já aprendidos pelos alunos, desconsiderando objetivos educacionais propriamente ditos.

Raboni (2002) justifica, no entanto, que embora as atividades práticas figurem no ideário de professores como elemento fundamental no ensino de Ciências, elas estão quase ausentes na sala de aula, ocorrendo apenas esporadicamente e com objetivos diversos daqueles explicitados nas propostas que as defendem, e até mesmo conflitantes. O autor discute ainda alguns resultados parciais em sondagens com professores, mostrando que as atividades práticas não estão sistematicamente no cotidiano das aulas porque podem

acrescentar dificuldades ao professor mais que auxiliar. Assim, o papel do professor (direta ou indiretamente) é um obstáculo a ser superado a fim de explorar o potencial de uma atividade de experimentação no escopo do ensino de Ciências (LIMA; MARCONDES, 2005).

*Sobre os alunos*

O questionário foi respondido pelos alunos da Escola Y, com laboratórios, os quais são utilizados apenas por um professor. O instrumento elaborado para os alunos trata de algumas questões sobre a utilização de atividades práticas, analisando ainda como essas atividades podem auxiliar no processo de aprendizagem dos mesmos.

Em um primeiro momento, aplicou-se o questionário para 37 alunos da 1ª série do Ensino Médio, alunos do professor 2 do grupo B, que costuma realizar atividades práticas no laboratório de Biologia da escola onde leciona.

Sobre a realização de atividades práticas, foi possível apurar que todos os alunos do grupo pesquisado realizam-nas: 31 alunos descrevem que essas são aulas regulares, enquanto 6 alunos apontam que a realização dessas atividades acontece esporadicamente. De todo modo, os dados mostram que os alunos gostam da dinâmica das aulas práticas: aproximadamente 84% dos alunos destacam a necessidade desse tipo de metodologia no ensino de Biologia. Os estudantes atribuem às aulas práticas a compreensão e associação do conteúdo ministrado em sala de aula pelo professor e enfatizam que o fato da aula não acontecer somente em sala (ou seja, deixar de usar métodos tradicionais de ensino), já desperta o interesse dos alunos. Os estudantes defendem a realização de mais aulas do tipo experimental, onde possam interagir com o conteúdo e aprender manuseando instrumentos.

É relevante situar o laboratório na perspectiva dos alunos: a sugestão de aulas práticas normalmente é bem recebida tanto por alunos do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio. Para os estudantes, o laboratório é um ambiente diferente, interativo, e que dispõe de equipamentos muitas vezes nunca vistos.

Ao contrário de outros ambientes na escola como bibliotecas, auditórios, refeitórios, o laboratório está sempre fechado. No imaginário dos alunos participantes da pesquisa, o laboratório contém muitas possibilidades: é o espaço de vidrarias, de reagentes, de instrumentos e materiais desconhecidos, do esqueleto e de seres biológicos em vidros. É um espaço onde ele, o aluno, é um participante ativo do processo de ensino, onde pode questionar sem restrições o professor, os colegas e a si mesmo, porque teoricamente, seria um espaço de exploração do desconhecido.

O questionário também foi aplicado para outros 34 alunos da 1ª série do Ensino Médio da Escola Y, alunos do professor 1 do grupo B, que não realiza atividades práticas e não fazem uso dos laboratórios que a escola possui.

Quando questionados sobre a realização de atividades práticas em laboratório nas aulas de Biologia, todos os 34 alunos responderam que não realizam atividades práticas nas aulas do professor 1 do grupo B, mas demonstram certa expectativa:

> Acredito que se fossemos ao laboratório ter uma aula prática ajudaria a entender melhor a matéria. (Aluno 1 do professor 1 do grupo B).
>
> Seria mais fácil de entender o conteúdo, colocando a mão na massa, realizando o experimento. (Aluno 2 do professor 1 do grupo B).
>
> Eu teria mais liberdade para perguntar na aula prática algo que não sei, na aula teórica tenho medo de perguntar e todos rirem, na aula prática poderia chamar o professor e perguntar sem que todos ouvissem, eu aprenderia mais se realizasse aulas diferentes. (Aluno 3 do professor 1 do grupo B).
>
> A aula prática ajudaria a estimular o meu aprendizado, nem presto muito atenção na aula teórica, não entendo quase nada das explicações do professor. (Aluno 4 do professor 1 do grupo B).

Para Giordan (1999), é de conhecimento o fato de a experimentação despertar forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização, os quais costumam atribuir a ela um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. O autor ainda diz que a experimentação, no entanto, não requer um local especial para sua realização. É possível realizar experimentos em diversos ambientes no espaço escolar, adequando ao mesmo tempo experimentos, ambientes escolares e o conhecimento a ser ensinado.

Segundo Krasilchik (2005) “o ambiente no qual os alunos trabalham é um dos elementos na transmissão das ideias da escola sobre currículo e sobre o processo ensino-aprendizagem”. Disponibilizar para alunos e professores um espaço adequado ao ensino de Ciências é investir na melhoria do ensino desta área.

De acordo com as respostas dos alunos do professor que não realiza práticas no laboratório, observa-se que todos os estudantes gostariam de realizar aulas práticas; os alunos questionam o fato de a escola dispor de laboratório e eles não conhecerem sequer o espaço; todos os 34 alunos mencionaram que se realizassem aulas práticas, poderiam compreender melhor o conteúdo trabalhado em sala de aula pelo professor.

Além da motivação, as aulas de laboratório inicialmente necessitam de preparo das atividades experimentais e que o professor esteja familiarizado com o laboratório e conteúdo da aula a ser realizada (POSSOBOM; OKADA; DINIZ, 2003). Mesmo que alguns dos fatores sejam limitantes, nenhum deles justifica ausência de aulas práticas. Um pequeno número de atividades interessantes e desafiadoras para o aluno já pode ser suficiente para suprir as necessidades básicas desse componente essencial à formação dos jovens, que lhes permite relacionar os fatos às soluções de problemas, dando-lhes oportunidades de identificar questões para investigação, de elaborar hipóteses, de organizar e interpretar dados e, a partir deles, fazer generalizações e inferências (KRASILCHIK, 2005).

É interessante notar que tanto alunos como professores não mencionam as diferentes vertentes de aulas experimentais. Mesmo que todos concordem que uma abordagem experimental seja importante no ensino de Ciências, seu ganho efetivo nem sempre é percebido pelos envolvidos no processo.

Carvalho (2010) comenta que apesar das atividades experimentais estarem muito tempo nos currículos escolares e de possuírem diferentes abordagens, não significa que os professores tenham familiaridade com elas. A autora ainda aponta que quando presente, as atividades não proporcionam autonomia aos estudantes, e compara tais atividades à “receita de cozinha”, ficando os alunos presos a inúmeras orientações e protocolos estipulados pelos professores, os quais muitas vezes limitam o processo de aprendizagem. É o que Jiménez-Aleixandre, Rodríguez e Duschl (2000) chamam de “fazer lição”, o que os distancia cada vez mais do “fazer ciência”.

Nessa perspectiva, por mais que conhecer conceitos seja um dos eixos propostos no processo de alfabetização científica (SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2011), outras questões se mostram pertinentes. Para que o ensino aconteça na perspectiva da alfabetização científica, as atividades experimentais deverão atender questões referentes à superação de práticas tradicionais de ensino, abrindo espaço para uma postura mais argumentativa dos alunos. E ainda, no contexto do presente estudo, relacionar conteúdos específicos de Biologia com outras áreas de conhecimento, a fim de contextualizar e/ou transpor o conhecimento da sala de aula para o cotidiano dos estudantes e vice-versa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de laboratórios e aulas práticas podem ser ferramentas complementares para o ensino de Ciências e Biologia, bem como recurso fundamental para a concretização da experiência para além da teoria, especialmente porque pode contribuir para a cultura científica dos estudantes, se apoiando no anseio de formar cidadãos alfabetizados cientificamente, independente de suas escolhas profissionais.

Para os alunos, as atividades práticas tornam o conteúdo interessante e agradável, além de ilustrar e ajudar na compreensão do conteúdo teórico desenvolvido em sala de aula, proporcionando situações específicas e momentos de aprendizagem que dificilmente apareceriam de forma interativa em aulas tradicionais de lousa e giz.

As atividades práticas e experimentais compartilhadas por toda a classe sob a orientação do professor podem enriquecer e fortalecer conceitos espontâneos associados ao processo de aprendizagem dos mesmos. Ao professor, agente do processo, cabe apresentar o conceito de que aprender baseia-se na condição de relacionar um novo conhecimento com aquele já existente, na perspectiva de que, em alguns momentos, o saber do senso comum seja substituído pelo saber científico, ou que ambos convivam.

É importante que durante a formação docente, inicial e continuada, o professor se aproprie de práticas pedagógicas que envolvam atividades experimentais, preferencialmente investigativas ou que levantem questões problematizadoras, permitindo possibilidades concretas de abordagem dos diferentes eixos estruturantes da alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011).

Nessa perspectiva, nota-se a importância da prática argumentativa nas atividades experimentais seja em sala de aula, no laboratório ou outro espaço escolar, e consequentemente, na construção do pensamento crítico do aluno. Aulas práticas que se aproximem mais do “fazer ciência” aparecem como uma estratégia de apropriação da linguagem e cultura científica.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa**.** 2. Ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de Ciências. In: MOREIRA; AXT. **Tópicos em ensino de Ciências.** Porto Alegre: Sagra, 1991.

BASTOS, F. Construtivismo e Ensino de Ciências. In: NARDI, R. **Questões Atuais no Ensino de Ciências:** educação para a ciência. São Paulo: Escrituras, vol.2, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA**. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio.** Brasília: 2002.

CARVALHO, A. M. P. Práticas experimentais no ensino de Física. In:CARVALHO, A. M. P. et al. (Orgs.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 53-78.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2003. 120p. (Coleção Questões da Nossa Época, v. 26).

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 4ª Ed. São Paulo: Ed. Unijuí, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Química Nova na Escola. São Paulo, n. 10, p.43-49, nov. 1999.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; RODRÍGUEZ, A. B.; DUSCHL, R. A. "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics King's College, **Science Education**, v. 84, p. 757-792, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LIMA, V. A.; MARCONDES, M. E. R**.** Atividades experimentais no ensino de química: reflexões de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. Enseñanza de Las Ciencias**. Barcelona, número extra. VII congresso. 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. 2 ed. São Paulo: Editora EPU, 2013,112p.

MINAYO, M. C. S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: MINAYO, M. C. S.; GOMES, S. F. D. R. (Orgs.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** 32ª ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, p. 61-77, 2012.

NASCIMENTO, S. S. B.; COELHO, C. P. **Utilização da Prática Expositiva Dialógica para o Ensino de Biologia**. In: Congresso de Educação do Sudoeste Goiano, Jataí. Anais do XXV CONADE, 2009.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e ciências**: relato de uma experiência. In: GARCIA, W. G.; GUEDES, A. M. (Orgs.). **Núcleos de ensino**. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, 2003. p. 113-123.

RABONI, P. C. A. **Atividades Práticas de Ciências atuais na Formação de Professores para as séries iniciais.** Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação-Unicamp, 2002.

ROSITO, B. A. O. **Ensino de Ciências e a Experimentação.** In: MORAES, R. (Org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental** – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. Tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.

_____.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16 n. 1, 2011.

# OS CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA E DESAFIOS DA PROFISSÃO DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Kelly Mayara S. da P. Santos (Instituto Federal de Educação, Ciência, Tecnologia Piauí-IFPI)

Jairo Gabriel da Silva Nascimento (IFPI)

Ítalo Vitor Monção da Silva(IFPI)

Marjorie Pereira Gualter (IFPI)

Ana Célia Furtado Orsano (IFPI)

## RESUMO

Este estudo aborda as memórias de professoras do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência, Tecnologia Piauí, Campus Teresina Central. Objetiva analisar a construção de saberes e os motivos que levaram essas professoras a escolha da profissão e os desafios vivenciados durante a formação inicial e continuada. É uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e de campo. Utilizou entrevistas narrativas para coleta de dados, fundamentada por estudos de Nóvoa (1999), Imbernón (2009) e outros. Após análise de conteúdo a partir de Bardin (2011), conclui-se que construção de saberes plurais e fatores como afinidade, mercado de trabalho, admiração pelo trabalho de professores ao longo do Ensino Básico e outros, permitiram as entrevistadas escolherem à Docência.

**Palavras-chave**: desenvolvimento profissional. Professor. Formação continuada. Prática pedagógica.

Os saberes desenvolvidos pelo professor em sua trajetória pessoal e profissional devem ser o início para análise do trabalho (NOGUEIRA, 2014). Neste caso, conhecer o professor e o que faz parte do seu cotidiano, como suas relações pessoais e outras particularidades, é importante para entender o sujeito-professor.

Neste sentido, o processo de formação de professores é tema de muitas obras, principalmente livros e artigos. Há a necessidade de analisar quais motivos levam a escolha da profissão, os desafios vividos durante sua formação inicial e formação continuada, o investimento na qualificação profissional e desenvolvimento da Prática Pedagógica. Brito (2011, p.19), comenta que: “as reflexões sobre as aprendizagens docentes ratificam que o ser

professor configura-se como um processo, uma construção permeada por aprendizagens que se efetivam em situações diversas".

Como metodologia selecionada para a obtenção das informações, utilizou-se uma entrevista narrativa com gravação do áudio e posterior transcrição, a qual se iniciou através da seguinte frase: "Fale sobre sua trajetória profissional docente, o que influenciou sua formação inicial e atualmente influencia em sua formação continuada". A ênfase em um questionamento abrangente, proporcionou às entrevistadas uma oralidade mais completa, pois não houve interrupções e as memórias relatadas foram seguindo uma linha cronológica. Assim, destacamos as narrativas das professoras:

> Vamos iniciar lá da educação básica, sempre estudei em colégios públicos ao longo da minha formação. Eu sempre me espelhava em alguns tipos de professores, somente ao fim da educação básica eu fui pra uma escola privada, e nesta escola além de olhar os professores tínhamos um serviço de assessoria psicológica com psicopedagogo uma vez por semana, e sempre eu ia para poder saber que tipo de formação eu queria no ensino superior[...] Eram conversas sobre as disciplinas que eu gostava e como ficou entre química, biologia e língua portuguesa, então, ela me aconselhou que fosse para a área da saúde e quando fiz o primeiro vestibular na Universidade Federal do Ceará (UFC), não pleiteei vaga para ser professora, mas sim para o curso de enfermagem, na UFC aconteciam duas fases, enquanto no Piauí era somente uma fase, e passei para a segunda fase na UFC, e depois fiz para Odontologia aqui na Universidade Federal do Piauí (UFPI) [...] antes de voltar para o Ceará para a segunda etapa já comecei a pesquisar e querer saber o que era a enfermagem, e vi que não iria me dar bem naquela profissão. Fiquei mais um ano estudando somente em casa e quando fui fazer pela segunda vez aqui na UFPI o vestibular, já não fiz mais para enfermagem por não me ver na profissão. Comecei a olhar que o perfil para odontologia já não me enquadrava e por fim lembrando-me do ensino médio (ginásio), então, passei para a UFPI para fazer Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia. Eu também não sabia o que era a licenciatura ou o bacharelado, mas sabia que eu queria a Biologia. (PROFESSORA 1).

> Quando eu estava no 3º ano ainda não tinha decidido ainda o que realmente queria, mas a disciplina que eu mais gostava era a Biologia. Eu tinha um professor

> chamado" Luciano Mourão", que usava violão, músicas, vídeos em suas aulas fazendo com que eu gostasse ainda mais da disciplina. (PROFESSORA 2).

Observamos no depoimento que as professoras iniciam suas memórias a partir da educação básica, momento em que receberam as primeiras influências para a escolha de suas profissões. Observamos que a formação inicial é o espaço no qual o futuro professor vivenciará situações que abrange a carreira docente, como o cotidiano de uma escola, a curiosidade e diferença de perfis estudantis, a relação com os companheiros de trabalho, domínio do conteúdo, entre outras aprendizagens docentes. Contudo, ao concluir o curso e se tornar propriamente um professor, o sujeito não é um profissional completo, ao longo de sua trajetória docente surgirão vários desafios e o conhecimento está sempre em constante desenvolvimento e aperfeiçoamento.

> Lembro que quando eu estava encerrando minha graduação, acabei tendo uma bolsa de prestação de serviços no Estado. Eu trabalhava no Ensino Noturno, que era semelhante ao EJA, na época não tínhamos essa modalidade, mas o perfil dos alunos que tinha lá era de alunos que tinham saído da escola já na idade regular, trabalhavam durante o dia todinho e a noite iam ter que estudar e aí faziam lá sua formação. E aí foi onde eu experimentei no final da minha graduação tomar de conta, não mais como prática, mas agora como a profissional responsável por aquela turma. E aí eu reconheço que nessa época, eu não sei se já entrar direto no EJA, trabalhar com adultos, eu achava meio complicado tá trabalhando com esses alunos porque a grande maioria deles trabalhava o dia todo e aí tinha que fazer um monte de coisas para poder chamar atenção pra aula. Mas como eu já estava no final da minha formação, nesse espaço eu tava querendo continuar a estudar, então, foi pouca a minha experiência nessa modalidade, aí sai. Acabei ficando dois anos estudando, somente estudando, na época não tinha a possibilidade de tá experimentando docência no Mestrado. Quando retornei, acabei ficando na Embrapa. O único momento que eu tinha de tá conversando sobre o que tava acontecendo lá era nos dias de campo da Embrapa. Então, quando a Embrapa fazia seus dias de campo, eu ia lá com minha orientadora, pra dizer o que tava acontecendo, como é que acontecia, explicava o que tava acontecendo nessa bolsa. Nesse espaço eu entrei no Instituto, abriu concurso, comecei a experimentar agora de novo efetivamente e tomando de conta de várias turmas, à docência de

> educação básica no Instituto e comecei na antiga UNED Floriano, atualmente Campus Floriano. (PROFESSORA 1).

> Quando eu passei só poderia ministrar aula depois do 4º período, aí comecei dando aula em cursinhos populares, que eram a noite, para pessoas que trabalhavam o dia todo, [...] na época o desafio era você dar aula para alunos que vinham de um dia todo de trabalho, cansados, onde eu teria a obrigação de chamar a atenção dos alunos para a aula, então, eu tive essa difícil adaptação, porque copiava no quadro os assuntos e a maioria das vezes os alunos estavam dormindo, quando passei a trazer o assunto especifico voltado para o cotidiano deles, ai sim ele se mostraram mais interessados. Economicamente para mim não era bom, porque eles pagavam muito pouco, atrasava muito, mas na época eu era estudante, tinha que pagar minhas xerox e materiais da universidade. Aí logo depois [...] dei aula para alunos de 3ª a 4ª série, aí foi outro desafio, porque dá aula para crianças é complicado e em uma instituição privada mais complicado ainda, porque lá a gente era monitorado o tempo todo, tinha câmeras na sala, na porta tinha uma vidraça onde a diretora ficava acompanhando o tempo todo, onde a gente trabalhava de segunda a sexta, sendo que todo sábado tinha encontro pedagógico, domingo a gente passava cortando EVA e produzindo cartazes, era muito cansativo. O bom de trabalhar Ciências com crianças é que as crianças gostam, porque nessa fase elas estão descobrindo o mundo, mas foi difícil! Uma hora você está dando aula pra alunos de preparatório a noite, logo após você está lidando com crianças, é uma adaptação um pouco difícil. (PROFESSORA 2).

A partir das narrativas podemos observar situações que exigem atitude de resiliência por parte do professor. Nas narrativas podemos perceber o comentário de Cunha (2012), sobre o fato de que mesmo o profissional com anos de experiência, diante de uma nova situação na área docente, sente-se como um professor em início de carreira.

> Em Floriano [...] queria continuar a Pós-Graduação e agora tinha pleiteado vaga de doutorado [...] a este tempo o Instituto me libera de sala de aula e passei 4 anos afastada de Floriano [...] em 2004 eu retornei. Quando eu saí o cenário era que tinha somente eu como professora de Biologia, lá na educação básica quando retornei comecei a esbarrar com algumas dúvidas que os alunos tinham nos temas

> mais polêmicos da Biologia e levantavam questionamentos em sala, o que me motivou a estudar também as outras áreas e não só aquela de minha formação continuada, por conta desses alguns alunos que levantavam questionamentos. Ao final do ano a turma era nivelada por aqueles alunos que estavam sempre entrando com seus questionamentos e tinham muitos alunos que não gostavam disso e eu percebia que era bom para todos e me motivava a continuar lendo ainda mais. (PROFESSORA 1).

> Eu terminei a minha graduação, passei no Mestrado e comecei a dar aula no Ensino Superior, mais especificamente em faculdade particular, de certa forma eu pensei: já teria facilidade, pois há aquele pensamento que você pode cobrar mais dos alunos, mas não, os alunos eram acostumados a receber o assunto "mastigado", tive que voltar muito em outros assuntos para que eles pudessem acompanhar, e ficava meio complicado, pois você tem um curto período de tempo para ministrar a disciplina, e quando eu vim para o IFPI, a dificuldade, em relação ao médio integrado, é que você tem as aulas reduzidas por conta do técnico, tenho que compactar bastante os conteúdos. Em relação ao Superior, foi a primeira vez que eu dei aula para o curso de Ciências Biológicas, nas faculdades eu sempre dei aula em cursos distintos da minha formação, como: Medicina, Enfermagem, Educação Física, Nutrição, Biomedicina e Farmácia, de certa forma eu me senti mais à vontade, porque o curso faz parte da minha vida e de certa forma fica mais fácil para mim, pois posso passar um pouco da minha experiência ao longo desses anos. (PROFESSORA 2).

O processo de formação continuada do docente não deve ser algo técnico, ou seja, com padronização da forma de transmissão de assuntos e métodos de ensino-aprendizagem, como afirma Rubem Alves (1980, p.67), sobre o uso rigoroso de um método, que para o autor "não pode ser o critério inicial e final [...], a obsessão com o método pode ter consequências desastrosas", principalmente durante a formação de novos professores que sairão desse curso de formação com grandes problemas. Em relação a esse aspecto a professora 1 narra:

> Como ministrar uma disciplina que não faz parte da formação continuada é bem difícil então nos apegávamos muito aos livros didáticos e não saia daquela moldura de livro, pois esta ação de se apegar muito a um livro acaba que o

> professor nem contempla o que está proposto e nem o que está no livro, levando a problemas na formação dos alunos. (PROFESSORA 1).

A ausência de uma formação continuada e percebida pela professora, o que a leva a uma prática limitada ao livro didático, demonstra uma reflexão por parte da docente sobre essa necessidade de formação continuada para exercer com qualidade sua profissão, além disso, falta maior inter-relação entre os professores, troca de ideias, planejar juntos. Consideramos que o desenvolvimento profissional docente está intimamente ligado com a interação entre o professor e seus alunos, pois segundo Paulo Freire o sujeito que se abre ao mundo e ao outro inaugura com seu gesto a relação dialógica, estando o conhecimento sobre um tabuleiro de xadrez somos todos (professores e alunos) peças que são manipuladas por este jogo, mas que ao mesmo tempo, peças que querem influenciar no desenrolar da partida (ALVES, 1980; FREIRE, 1996). Assim, retomamos as narrativas.

> Em 2004 retornando, [...] foi autorizado trabalhar agora com Educação Básica e Educação Superior em Biologia nos Campi de Floriano e Teresina Central. Não encontrei problemas, pois agora com mais uma qualificação estava dentro dos planos trabalhar com formação de professores e em fevereiro de 2004 as turmas já estavam me esperando e trabalhei com as turmas de módulos 1 e 5. Então, nós professores da Biologia tínhamos mudado de classe, mas agora trabalharíamos com alunos do 1º e 2º Grau e também com a formação de professores, como éramos poucos, então, trabalharíamos em todas as partes da Biologia e acabávamos dividindo as disciplinas pela área de formação continuada tanto no Médio como no Superior. Essa possibilidade dos Institutos Federais é que durante a noite eu era professora do Superior e durante a manhã era a professora do Ensino Médio é fantástica pela transposição de ensinar algo no Ensino Superior e aplicar logo pela manhã no Médio, o que não era possível em universidades que não tinham seus colégios de aplicação. Sempre digo aos meus alunos em sala de aula que eu não sou professora de uma disciplina, na verdade minha formação por estar em uma Licenciatura me dá a possiblidade de trabalhar com qualquer disciplina que esteja em nosso currículo, mas claro que se houver professores que são mais da área pedagógica eles irão dominar bem mais que eu, ficando melhor para o professor, aluno e para o processo de ensino-aprendizagem. (PROFESSORA 1).

Confirmamos na narrativa que o professor é sempre sacrificado pelo excesso de trabalho e a diversidade de disciplina que tem que trabalhar e na maioria das vezes sem a devida preparação/formação específica para a disciplina, para a área de conhecimento específico que esta requer, levando o professor a se virar sozinho por meio dos livros e dos saberes experienciais, sendo estes os saberes que resultam do exercício da atividade profissional docente, e são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações diversas, específicas relacionadas ao espaço escolar e não escolar e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão. Nesse sentido, "incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habitus e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser" (TARDIF, 2002, p. 38). É a partir dessas experiências que o professor constrói sua prática pedagógica.

Conforme Lima (2012), a construção de uma prática pedagógica consistente e contextualizada, permite ao professor criar e buscar soluções para enfrentar suas dificuldades, desenvolvendo estratégias de trabalho, independente do contexto profissional e social onde se encontra. O momento fundamental é a da reflexão crítica sobre a prática, pois é pensando sobre a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática (FREIRE, 1996). Nóvoa (1999, p.25 ) ainda complementa dizendo que:

> É necessário criar os dispositivos que permitam que situações fundamentais para o aprofundamento da carreira docente — por exemplo, a possibilidade de trabalhar durante um período de tempo fora da escola ou de frequentar formações longas — não sejam investidas numa perspectiva de "fuga ao ensino". (NÓVOA, 1999).

Sobre esses aspectos destacamos as narrativas das professoras, reconhecendo que ao narrar sua história de formação a professora reflete sobre suas práticas, e demonstra essa reflexividade em suas memórias sobre a docência em sala de aula.

> Todas as vezes que eu ministro uma disciplina eu faço tudo diferente porque li outras coisas e vi algo de interessante em uma área que não é de minha formação que pode ser aplicada aquela disciplina e quando eu termino a disciplina vou pensar o que foi legal e que pode continuar e o que não foi legal que precisamos reformular, e para concluir meu planejamento é sempre com um mês de aula, pois junto comigo peço que os alunos digam como eles serão avaliados, em comum acordo, tanto que vemos na fisionomia do aluno que ele tem receio de falar e

> interagir, e quando partimos para a implementação do projeto vemos que algo não vai poder acontecer da maneira inicial tendo que ser alterado durante o semestre, reconheço que é algo muito trabalhoso e que muitos professores não querem trilhar, por ser mais tranquilo chegar e começar a disciplina com tudo pronto e sem a personalidade da turma, então, tentando aplicar diversas ferramentas de avaliação, tentando contemplar a heterogeneidade da turma aí se consegue, pois em algum, o aluno pode não se dar bem, mas em outro, ele pode ser bem melhor. (PROFESSORA 1).

> As experiências que eu tive até hoje continuam me ajudando, porque às vezes eu encontro casos parecidos, e assim eu vou saber como lidar. Então, o fato de eu ter passado por todos os níveis da educação, me ajudou muito. Porque talvez se eu tivesse ficado só no Ensino Superior e de repente passar em um concurso pra dar aula em Ensino Médio, como é que eu iria fazer? Já que são turmas completamente diferentes. Então, por eu ter passado por todos os níveis, Fundamental I e II e Ensino Médio, e hoje em dia eu dou aula em Pós-graduação, eu criei metodologias e saídas para todos os níveis. (PROFESSORA 2).

As professoras demonstram graus de reflexividade diferentes, observando-se maior criticidade na primeira professora, que apresenta uma reflexão na e sobre a ação. Uma formação deve propor um processo que confira ao docente conhecimentos, habilidades e atitudes para criar profissionais reflexivos ou investigadores em que o eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento de instrumentos intelectuais para facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente, cuja a meta principal é aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a educação e a realidade social de forma comunitária, conforme pontua Imbernón (2009), cujas ideias podem ser relacionadas às narrativas que seguem, nos levando a reflexões sobre a formação dessas professoras quanto as questões discutidas pelo autor.

> Para que eu pudesse classificar numericamente de 0 a 10 o meu desenvolvimento profissional primeiro teria que estabelecer vários critérios, como por exemplo: (1) estar experimentando novos horizontes, que deveria colocar nessa nota e que deveria valer muita coisa, para querer pisar em vários solos novos supostamente

minados por não serem antes explorados de alguma maneira; (2) o outro critério seria de estar formando recursos humanos, investindo e inserindo fazendo com que os alunos que entraram no módulo 1 queiram continuar até a conclusão do curso e queiram inclusive continuar em sala de aula, que ele possa trabalhar em pesquisa pura, mas sem sair da sala de aula, pois o investimento nessa formação é que eles possam retornar com aqueles saberes adquiridos em sala de aula para fazer o 'boom' que precisamos na sala de aula, pois ele também como professor precisa interferir na vida profissional de seus alunos; (3) e o último critério seria que o professor pudesse participar de simpósios e conferências e sair um pouco da sala e firmar parcerias com outros professores para poder proporcionar ao aluno uma experiência em eventos e outros locais. Esses são o que no momento eu julgo como importante; para o primeiro tendo até 5,0 de pontuação e os outros dois respectivamente valendo 3,0 e 2,0. Para o primeiro que é estar utilizando novos horizontes me daria 5,0, pois creio estar continuamente explorando caminhos diferentes, para o segundo em que temos a formação de alunos eu me daria 2,0 e na participação em eventos me daria 1,0 totalizando com um desenvolvimento com nota de 8,0 pontos; eu ainda tenho muita coisa para fazer e melhorar. Lá na minha formação inicial eu fui saber o que era desenvolvimento profissional bem lá no final e em contato com alguns professores que me incentivavam e pude colaborar na prática com o desenvolvimento desses professores e sem saber com o meu estando em laboratórios, auxiliando professores, querendo conhecer algo a mais, comecei a ver aquele universo em que ele tinha essa vontade de interferir na vida profissional desses alunos e mostrava como fazia tudo passava horas ensinando quando voltava do campo e comecei a pensar 'eu quero fazer isso aí'; não sabia como era que fazia isso, mas queria fazer e foram esses professores que começaram a clarear o meu caminho profissional. (PROFESSORA 1).

A UFPI só ofereceu as disciplinas básicas que a gente tem por obrigação pagar, mas outro subsídio não. E com relação não só à Docência, mas como a pesquisa também, a UFPI também não ofereceu muita oportunidade para ingressar em algum Mestrado [...], eu levei vários “não” na cara. Então, eu fiz o meu caminho. A instituição claro, eu faço parte do laboratório de pesquisa dentro da instituição, mas o curso de Biologia não abriu as portas; eu tive que abrir outras portas, de outros cursos para que eu entrasse. Mas com relação à docência, só as disciplinas

> mesmo. Com elas eu aprendi muito, porque os professores eram excelentes. (PROFESSORA 2).

Assim, compreendemos a necessidade de que a instituição formadora ofereça possibilidades para uma formação continuada, para o desenvolvimento de pesquisa e até mesmo, de forma mais simples possibilitar momentos de trocas de experiências entre os professores na própria instituição. Rubem Alves (1980, p.13 ) ainda diria que:

> Os educadores são como as velhas árvores. Possuem uma fase, um nome, uma "estória" a ser contada. Habitam um mundo em que o que vale é a relação que os liga aos alunos, sendo que cada aluno é uma "entidade", portador de um nome, também de uma "estória", sofrendo tristezas e alimentando esperanças. E a educação é algo para acontecer neste espaço invisível e denso, que se estabelece a dois. Um espaço artesanal.

As situações são diferenciadas, apesar de aspectos comuns, pois guardam entre si aproximações que permitem a essas professoras transformarem as situações, estratégias de sucesso em alternativas prévias para a solução de novas situações semelhantes, no sentido de desenvolver uma forma específica à sua profissão. Portanto, sendo os professores seres com história e portadores de nome, os alunos contribuem multuamente com outros fatores para que esse profissional possa se desenvolver.

## CONCLUSÃO

Compreendemos que no exercício cotidiano de sua profissão os professores vivem situações concretas, difíceis e que a partir dessas situações se faz necessário que desenvolvam habilidade, capacidade de interpretação, improvisação, resiliência, articulação dos saberes, assim como segurança para decidir qual a melhor forma, estratégia para resolver, contornar determinada situação.

A partir dos resultados e análises apresentadas inferimos que o processo de torna-se um professor, por parte dessas professoras analisadas, faz-se por meio da aquisição e da construção dos saberes necessários à sua prática profissional, que ocorre de forma complexa, sendo esse processo marcado por diferentes situações as quais elas se viram obrigadas a enfrentar no percurso de suas profissões e diferentes experiências durante a vida. Desde o

ensino médio, desde a formação inicial, elas vivenciam os saberes das experiências, mas essas não são as únicas fontes de saber dessas professoras, pois a prática profissional é resultante da relação existente entre os seus diferentes saberes, adquiridos não somente na sua preparação profissional, mas durante todo o seu percurso de formação no decorrer de sua trajetória escolar como aluna, no seu trabalho, por meio das relações estabelecidas.

No decorrer dessa formação, na construção desses saberes, destacamos que os fatores considerados pelas professoras como os mais fortes na determinação de suas escolhas para serem docentes foram a afinidade que adquiriram com a docência, mercado de trabalho, curiosidade em relação a essa profissão, admiração pelo trabalho de professores ao longo do Ensino Básico e outros, permitiram a escolha por essa profissão – ser professor.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. A. **Conversas com quem gosta de ensinar.** São Paulo: Cortez, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRITO, A. E. A formação inicial como processo constitutivo de aprendizagens e de saberes docentes. In: SOBRINHO, J. A. de C. M.; LIMA, M. da G. S. B. (Org.). **Formação, prática pedagógica e pesquisa em educação**: retratos e relatos. Teresina: EDUFPI, 2011, p. 17-31.

CUNHA, R. C. da. As narrativas autobiográficas e a aprendizagem da docência: uma proposta de estudo com professores do curso de Letras-Inglês em início de carreira. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16. Campinas. **Livro 2**. Junqueira & Marin Editores. Campinas: UNICAMP, 2012, p. 001278 - p.001289.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências.** São Paulo:Cortez, 2009.

LIMA, M. D. F. Processo formativo inicial de professores à distância: os Memoriais de aulas de didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16. Campinas. **Livro 2**. Junqueira & Marin Editores. Campinas: UNICAMP, 2012, p. 002445 - p.002456.

NOGUEIRA, M. de P. P. Reconstrução de saberes docentes: contribuições da formação continuada nas salas de apoio pedagógico específico. In: SIMPÓSIO EDUCAÇÃO E SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA: DESAFIOS E PROPOSTAS A ESCOLA E SEUS SENTIDOS, 9. Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro-CAp-UERJ, 2014. 10 p.

NÓVOA, A. **Profissão professor.** 2 ed. Porto: Porto Editora, 1999.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

# O DESPERTAR DO SUJEITO ECOLÓGICO

Dorneles de Oliveira Silva (Universidade Federal de Alagoas)

Julielle de Oliveira dos Santos Carmo (Universidade Federal de Alagoas)

## RESUMO

Formar sujeitos ecológicos sensíveis a conservar o meio ambiente é um passo importante no âmbito da educação ambiental. Este trabalho buscou identificar o conceito de sujeito ecológico que alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental II trazem consigo e construir de forma teórica e prática um conceito novo abrangendo as dimensões desse sujeito. Por meio de um projeto o qual foi dividido em quatro momentos de forma ampla e lúdica, desvelar o que os alunos entediam sobre sujeito ecológico e ampliar e consolidar um novo conceito. Observou-se que em uma turma este conceito era distante e abstrato, mas este foi aceito de modo a sensibilizá-los. Numa outra, alunos tinham uma visão mais completa, porém houve rejeição da ideia desse sujeito ecológico.

**Palavras-chaves:** Educação ambiental, Sujeito Ecológico, Lúdico

## INTRODUÇÃO

Os sujeitos devem ser sensibilizados a respeitar o meio em que vivem, cuidando e valorizando a natureza e cada ser vivo que dela faz parte. “A educação ambiental apresenta-se como um elemento indispensável para a transformação da consciência ambiental e pode levar à mudança de valores e comportamentos” (SILVA, p. 04, 2012). Dentro do tema Educação Ambiental este trabalho buscou responder o seguinte problema: qual o conceito de sujeito ecológico que alunos das séries iniciais do ensino fundamental trazem consigo?

O conceito de sujeito ecológico para a maior parte da sociedade é baseado em comportamentos ou ações pontuais como realizar a coleta seletiva, jogar o lixo no local correto ou reciclar, em contrapartida outra parcela acredita que comportar-se ecologicamente não é uma obrigação social. “O sujeito ecológico é um conjunto de ideias que inspiram atitudes ecologicamente orientadas, não sendo ele universal” (CARVALHO, 2007, p. 137).

Trabalhar o conceito de sujeito ecológico com crianças é um passo essencial para sensibilizá-los sobre a importância de valorizar o meio ambiente. “A educação ambiental é essencial em todos os níveis dos processos educativos e em especial nos anos iniciais da

escolarização, já que é mais fácil sensibilizar as crianças sobre as questões ambientais do que os adultos" (MENDONÇA et al., p, 02, 2011).

Formar o sujeito ecológico é uma tarefa que demanda um longo tempo, o simples fato de o indivíduo realizar uma ação ecologicamente correta não o traz para este pleno conceito, mas demonstra que ele tem um comportamento ecológico, no entanto existem grupos que não se identificam, pois ser um sujeito ecológico é uma escolha. "É preciso considerar que há também na sociedade pessoas e grupos que absolutamente não se identificam com os apelos de uma existência ecológica" (CARVALHO, 2007, p. 137).

Em busca de responder o problema e colaborar para ideia mais ampla de sujeito ecológico, esse trabalho objetivou analisar o conceito deste sujeito trazido pelos alunos, assim como construir de forma teórico-prática um novo conceito de sujeito ecológico, abrangendo suas diversas dimensões e, levando o público alvo não só a sensibilizar-se sobre ele, mas que despertem o desejo de praticá-lo independente do contexto socioeconômico e ambiental.

Para cumprir com os objetivos foi preciso realizar estratégias que possibilitasse caracterizar a ideia prévia de sujeito ecológico trazida pelos alunos. Em seguida, interviu-se de forma lúdica para sensibilizar o indivíduo para a prática do sujeito ecológico. Buscou-se ainda conceituar esse sujeito levando em consideração suas diferentes dimensões, incentivando a construção do ser ecológico com bases nesse novo conceito.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

"A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal" (BRASIL. Lei 9.795, 1999, art. 2). "Todos têm direito à educação ambiental como parte do processo educativo mais amplo" (BRASIL. Lei 9.795, 1999, art. 3). Trabalhar a formação do sujeito ecológico é uma das formas articuladas de trabalhar educação ambiental, assegurando assim ao indivíduo um direito que lhe é garantido por lei.

Preocupar-se em manter a cidade limpa, jogar o lixo no local adequado, economizar água e energia elétrica podem ser ações que pessoas executam para sentirem-se ecologicamente corretas, no entanto protestar contra os desmatamentos, exigir saneamento básico, transporte público de qualidade para que menos carros circulem evitando poluição, cobrar ações de políticas públicas que ajudem a manter o comportamento ecológico, evitar

preconceitos, respeitar o próximo e a natureza, talvez para essas mesmas pessoas, não seja função do sujeito ecológico.

"O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos" (BRASIL. Lei 9.795, 1999, art. 5) são objetivos fundamentais da educação ambiental. Para construir o sujeito ecológico é essencial que os alunos entendam que este sujeito deve abranger todas essas dimensões. Segundo Carvalho (2007, p.138):

> Pela indiferença e pela descrença, por exemplo, na ética, pode-se contribuir para um mundo nada ecológico, uma vez que a perda das esperanças num mundo compartilhado deixa as pessoas indiferentes e sem motivação para ações solidárias, que podem melhorar seu mundo social e ambiental e as predispõem a se fecharem e não se importarem com o que está em volta delas.

Alguns indivíduos não se sensibilizam com causas ambientais e acham que são alheios a elas. "Ser ecológico é uma opção, não uma imposição ou uma verdade auto evidente, e aí entra o papel da escola e do educador, que é um formador de opinião na batalha das ideias que atravessam nossa sociedade todo o tempo" (CARVALHO, 2007, p. 138). Como ser um sujeito ecológico é uma opção, a escola e os educadores devem se atentar e criar situações motivacionais que possibilitem o despertar desse sujeito. De acordo com Carvalho (2005, p.06):

> Enquanto uma identidade narrativa ambientalmente orientada, o sujeito ecológico seria aquele tipo ideal capaz de encarnar os dilemas societários, éticos e estéticos configurados pela crise societária em sua tradução contracultural; tributário de um projeto de sociedade socialmente emancipada e ambientalmente sustentável.

"A educação ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade" (MENDONÇA et al, 2011, p. 02). Incentivar atitudes ecologicamente corretas, formar cidadãos críticos e preocupados com o meio ambiente é uma das funções da escola, por isso, educadores devem atentar-se a importância de se trabalhar as diversas questões socioambientais com crianças e adolescentes, pois como afirmam Mendonça et al (2011, p. 02)

> A cada dia que passa a questão ambiental tem sido considerada como um fato que precisa ser trabalhada com toda sociedade e principalmente nas escolas, pois as crianças bem informadas sobre os problemas ambientais vão ser adultas mais preocupadas com o meio ambiente, além do que elas vão ser transmissoras dos conhecimentos que obtiveram na escola sobre as questões ambientais.

"Embora a formação do sujeito ecológico tenha lugar em todas as experiências que nos formam durante a vida, a escola toma parte entre essas experiências como um elo vital deste ambiente-mundo em que vivemos" (Carvalho, 2007, p. 138). "A escola deve iniciar a tratar a educação ambiental a partir dos conhecimentos prévios dos alunos permitindo que os alunos analisem a natureza de acordo com as práticas sociais" (BORTOLON & MENDES, 2014, p. 128), sendo os educadores uma peça importantíssima nesse processo:

> O professor ocupa um lugar investido de muito poder e responsabilidade na formação de novas subjetividades, como é o caso do sujeito ecológico. Mas, ao mesmo tempo, todo educador também sabe dos seus limites quanto a assegurar sobre os caminhos a serem seguidos pelos que participam do processo de construção de saberes ecológicos. Este me parece o mistério e a beleza da educação. Não se trata de ter certeza de que todos seguirão no caminho que o educador acredita, embora suas crenças sejam sinceras, e a incerteza seja parte de sua motivação para educar. Contudo essa posição não é motivo para frustração do educador, mas é condição do educar como processo de liberdade, de abertura e de não-coerção do outro. Educar é um convite para conviver, também nesse aspecto (Carvalho, 2007, p. 140).

## METODOLOGIA

O projeto ocorreu na cidade de Maceió, no segundo semestre de 2015, na Escola Municipal Jaime Amorim Miranda. Duas turmas de 6º ano do ensino fundamental II do turno matutino participaram do projeto, o 6º ano "A", com um total de 25 alunos e 6º ano "D", com 30 alunos. Para a execução do projeto foram utilizados Datashow, caixa de som para as apresentações em PowerPoint e vídeo. Todo o projeto foi aplicado seguindo o tempo de duas aulas de cada turma, levando assim duzentos minutos, ou quatro aulas, assim dividido esse tempo em quatro momentos diferentes.

No primeiro momento, através de uma roda de conversa, foi lançada a pergunta sobre o que eles entendiam sobre o sujeito ecológico; ouviu-se o que os alunos entendiam sobre "sujeito ecológico", porém deixando-os à vontade para que não se sentissem constrangidos, por acharem que estariam sendo avaliados. Em seguida, pediu-se que escrevessem em uma folha de caderno, de forma sucinta, o que para eles era o "sujeito ecológico". O intuito foi conhecer quais os conceitos prévios e comportamentos na concepção dos alunos, os tornam sujeitos ecológicos. Para esta ação foram utilizados vinte minutos.

O segundo momento ocorreu no espaço de tempo de vinte minutos e teve como foco, conceituar o sujeito ecológico em seus vários ângulos através da apresentação em PowerPoint, mostrando textos imagéticos, onde podia ser notada ações mais diversas e ampla desse sujeito ecológico, desde pôr o lixo no lixo ao respeito de uns para com os outros.

Inicialmente, a pergunta feita aos alunos foi se eles consideravam-se sujeitos ecológicos. O foco deste momento era explicar que há intensidades e modos ecológicos diferentes e que o sujeito ecológico precisa se importar com os problemas ambientais, sociais, econômicos e políticos.

Foi realizada uma contação de história para o terceiro momento o qual durou trinta minutos, onde por meio de teatralização houve o incentivo a construção do novo conceito de sujeito ecológico. A história tratava-se de uma cidade suja, cheia de problemas políticos, socioeconômicos e ambientais, que tem sua realidade transformada depois que um garoto luta para alertar a sociedade a cobrar seus direitos e batalhar por melhores condições de vida. Foi usado um cenário virtual feito em PowerPoint. Ao final, um vídeo "criança ecológica", da Secretária do Meio Ambiente da cidade de São Paulo, foi utilizado para complementar a apresentação.

A quarta ação, teve duração de trinta minutos e foi voltado para a avaliação dos alunos. A turma foi dividida em 04 grupos, onde estes ficaram livres para escolher uma forma (desenhos, textos, cordel, etc.) para relatar o novo conceito de sujeito ecológico construído por eles em meio a todo o trabalho realizado.

## RESULTADOS

### Resultados 6º D

Em cada turma os resultados foram diferentes. O 6º ano "D" foi à primeira turma trabalhada. No primeiro momento, onde ouviu-se os alunos sobre o que era o sujeito ecológico, a maioria (70%), respondeu que era uma pessoa que estudava ecologia; 26,67% falou que é o sujeito que estuda ecologia e ciências; apenas um aluno (3,33%) respondeu que era uma pessoa que estuda a história da terra e seus astros.

No segundo momento 100% dos alunos se consideraram sujeitos ecológicos, justificando que não jogam lixo no chão, não sujam a escola, levantam-se no ônibus para dá o lugar a idosos e gestantes. No momento da contação de história e da apresentação do vídeo eles se mostraram interessados e interagiam o tempo todo com os contadores de história (os aplicadores do projeto), tendo participação ativa com opiniões e interferências durante a história.

No momento da avaliação, cada grupo escolheu seu modo de relatar os novos conhecimentos apreendidos. A maioria se expressou através de desenhos e a outra parte por meio de textos. Nos desenhos os alunos demostraram situações de respeito a natureza e ao

próximo. Desenharam paisagens limpas e criaram situações contra o desmatamento; lixeiras indicando o local apropriado para colocar o lixo; pessoas se elogiando; chuvas de lixo, rios e ambientes poluídos e pessoas tristes por isso; pessoas apanhando excrementos do cachorro na rua; respeitando a natureza; quadrinhos com mensagens de que precisamos cuidar melhor da nossa cidade e que juntos conseguiremos isso.

Os alunos que se expressaram por meio de textos escreveram que sujeitos ecológicos são aqueles que: se preocupam desde o lixo até o desmatamento; faz sua parte para ajudar o planeta terra; não joga lixo na rua, bem como, não deixa o colega jogar; mantém a escola limpa; respeita os mais velhos; agem educadamente; cuida da natureza e respeita o mundo.

**Resultados 6º A**

No 6º ano "A" durante o diálogo e na escrita os alunos apresentaram diferentes concepções sobre o sujeito ecológico, no entanto, demostraram ter uma compreensão mais ampla de como esse sujeito deveria se comportar. Surgiram respostas como: o sujeito ecológico é o homem que cuida do mundo, o preservando; ajuda pessoas e animais; não poluem e economizam água; se importam com a natureza, com a terra, com o meio ambiente e amam o mundo. Apenas dois alunos responderam que o sujeito ecológico é uma pessoa que estuda ecologia e protege o planeta.

No segundo momento 50% dos alunos responderam que não se consideravam sujeitos ecológicos, pois jogam lixo no chão, sujam a escola, e às vezes desrespeitam os mais velhos. Os outros 50% se consideraram sujeitos ecológicos em alguns aspectos, uns por não jogar lixo no chão, outros por não sujar a escola, e ainda respeitar o próximo. Durante a contação de história e a apresentação do vídeo eles também se interessaram e interagiram com os contadores de história.

No momento da avaliação eles também escolheram texto e desenhos como forma de relatar o que tinham apreendido durante o projeto. Fizeram desenhos que representavam: respeito a natureza; diferenças entre planeta poluído e limpo; lixeiras de coleta seletiva, pessoas limpando as ruas e jogando lixo no local correto; pessoas economizando água, plantando árvores e ajudando o próximo. Nos textos vieram mensagens como: o sujeito ecológico coloca o lixo no lixo; protege o meio ambiente e a sua gente; cuida da cidade, das plantas e dos animais; não é a favor da violência; respeita o próximo e a natureza, buscando um mundo melhor.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, os alunos do 6º "D" mostraram não ter um conceito claro sobre o que é o sujeito ecológico, entretanto, o novo conceito criado durante o projeto, foi apreendido e aceito de modo a contribuir para a formação de seus sujeitos. Em relação ao 6º "A", apesar de alguns alunos terem uma visão mais ampla de sujeito ecológico, a percepção foi que a maioria da turma rejeita a ideia deste conceito, pois, revelaram que agiam de forma antiecológica, jogando lixo na rua, sujando a escola e desrespeitando o próximo.

O que se percebe é que em ambas as turmas falta uma interligação do que eles são e o seu papel nesse ambiente onde vivem, não houve uma busca por parte das instituições escolares de onde vieram para trabalhar o sujeito ecológico, já que a escola onde foi aplicado o projeto só possui o ensino Fundamental II e recebe os alunos de outras escolas e, a própria escola não busca um entendimento integral dos fenômenos que segundo Chalita, (2002) uma "educação holística", uma educação que estimule o senso crítico, que estimule métodos e traga à tona discussões, que desperte os interesses dos alunos.

Abordou-se no projeto conceitos amplos do sujeito ecológico, como se importar com problemas sociais, políticos, questões de preconceitos, discriminação e guerras. Mas foi observado que os alunos em seus registros sobre o que apreenderam durante o projeto, não mencionaram esses aspectos. Com isso, percebe-se que a formação do sujeito ecológico é contínua e que ao longo do amadurecimento pessoal e intelectual é que esse sujeito vai criando forma e força dentro de cada indivíduo.

É preciso então, trabalhar a educação ambiental desde a educação infantil, em um amplo espectro, contemplando não só o consumo racional do que a natureza nos proporciona, mas uma educação que vise também uma nova construção social voltada também para a mudança de valores pessoais, políticos, sociais e econômicos. "A Educação Ambiental na escola não deve ser conservacionista, conduzindo apenas ao uso racional dos recursos naturais, mas aquela voltada para o meio ambiente, para uma profunda mudança de valores, em uma nova visão de mundo" (DIAS, 2004).

Foi percebido que quando se elabora projetos que trabalhem essa educação ambiental mais ampla, os indivíduos interessam-se pelos temas abordados e buscam em si, em sua bagagem prévia, seus conhecimentos à cerca do tema proposto, tornam-se indivíduos mais ativos, mais participantes, porém é necessário um trabalho mais intensivo nas escolas que elabore nos alunos uma análise crítica como nos recomenda Silva, (2012) a escola deve iniciar

a tratar a educação ambiental a partir dos conhecimentos prévios dos alunos permitindo que os alunos analisem a natureza de acordo com as práticas sociais. Uma análise crítica poderá contribuir profundamente para as mudanças de valores sobre o cuidado com o meio ambiente.

Assim, poderíamos dizer que se investigarmos mais a fundo, vamos encontrar diferentes intensidades e modos de ser ecológico por resistência e que isto pode estar ligado a falta de interesse ou falta de acesso a informação como nos mostra Escrivão, (2011, p. 102) que o baixo acesso à informação e ao conhecimento ambiental, levando à resistência e ao desinteresse.

Por fim é preciso que haja uma abordagem maior nas escolas sobre essa educação ambiental que trata de todos os níveis do indivíduo, afinal a escola é formadora e pode ela instruir para o sujeito ecológico como para o antagonismo disso. A escola é igualmente envolvida por várias subjetividades que podem estar em acordo ou em antagonismo com os ideais ecológicos. “Nesse sentido, pode se converter num espaço educador mais ou menos propício à formação de identidades ecológicas ou predatórias” (CARVALHO, P. 139). “Portanto, é a partir da informação e do conhecimento que as pessoas tomam conhecimento dos problemas e das necessidades do ambiente em que vivem e modificam seu comportamento” (LAGERWEIJ, 1999).

## CONCLUSÃO

O projeto se mostrou produtivo quanto ao cumprimento dos objetivos, podendo ser comprovada de acordo com os resultados obtidos. Trabalhar o sujeito ecológico, lida diretamente com sensibilização do indivíduo, sendo assim torna-se um processo contínuo e complexo, onde é necessário se valer do interesse daqueles que serão alcançados.

Apesar da rejeição de alguns alunos em praticar ações orientadas ecologicamente, a maioria mostrou-se aberta em aceitar que ações ecológicas variam de acordo com cada um, e que dificilmente seremos totalmente ecológicos, no entanto, devemos procurar melhorar o sujeito ecológico que há dentro de nós.

Ficou claro que esse processo de formação do sujeito ecológico demanda tempo, não curto, mas longo, é um trabalhar constante e que ações isoladas podem levar os alunos a uma reflexão mais intensa e sincera de quem são, mas que a construção do sujeito ecológico é um processo, não existe fórmulas, não há caminhos ou modos predeterminados que garantam que esses valores sejam plenamente adotados.

É preciso que haja uma compreensão de que o professor ocupa um lugar investido de muito poder e responsabilidade na formação, como é o caso do sujeito ecológico, mas todo educador também sabe dos seus limites quanto a assegurar sobre os caminhos a serem seguidos pelos que participam do processo de construção de saberes ecológicos.

## REFERÊNCIAS

BORTOLON, B.; MENDES, M. S. S. A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, v. 5, n.1, p. 118-136, 2014.

BRASIL. **Lei 9.795**, de 27 de Abril de 1999.

CARVALHO, I. C. M. A **invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais. Educação Ambiental; pesquisa e desafios**. Porto Alegre, Artmed, 2005.

CARVALHO, I. C. M.. **Vamos cuidar do Brasil, conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Ministério do meio ambiente & Ministério da educação – UNESCO. Brasília, 2007. P 135-141. v. 216.

CHALITA, Gabriel**. Educação: a solução está no afeto**. São Paulo: Gente, 2002;

DIAS, Genebaldo. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004;

ESCRIVÃO, G. **A gestão do conhecimento na educação ambiental**, Perspectivas em Ciência da Informação, v.16, n.1, 2011, p. 102;

LAGERWEIJ, N. Environmental knowledge, attitudes, and behavior in dutch secondary education. **The Journal of Environmental Education, Madison,** v. 30, n. 2, 1999, p. 102;

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L; OLIVEIRA, I. P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, 2011;

SILVA, D. G. **Importância da educação ambiental para a sustentabilidade**. São Joaquim, 2012;

SILVA, M. N., **A educação ambiental na sociedade atual e sua abordagem no ambiente escola**r, 2012; disponível em: http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-na-sociedade-atual-e-sua-abordagem-no-ambiente-escolar.

# ENSINO DE BIOLOGIA E POLÍTICAS PÚBLICAS CONSERVADORAS: POSSIBILIDADES DE REFLEXÃO E RESISTÊNCIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Maria Matos (Colégio de Aplicação da UFRJ e PUC-Rio)
Isabel Van Der Ley Lima (Colégio de Aplicação da UFRJ e PUC-Rio)
Natália Tavares Rios (Colégio de Aplicação da UFRJ e PUC-Rio)
Carla Mendes Maciel (Colégio de Aplicação da UFRJ)

## RESUMO

O trabalho discute a formação de coletivos docentes como estratégia de resistência a movimentos conservadores que propõem a despolitização dos espaços escolares através de diferentes Projetos de Lei. Neste contexto, discutem-se tais iniciativas e a formação de coletivos docentes como a oficina "Gravidez na Adolescência" e o grupo de formação continuada de professores "Compartilhando Boas Práticas do Ensino de Ciências e Biologia entre escolas públicas". Tais atividades promovem o estreitamento de vínculos entre professores de diferentes instituições públicas, por um lado fomentando a reflexão da função social do professor de Biologia e por outro constituindo-se em uma importante estratégia para ampliar o debate sobre temas socioculturais no ensino de Ciências e Biologia.

**PALAVRAS-CHAVE: movimentos políticos conservadores na educação, ensino de Biologia, formação continuada de professores.**

## INTRODUÇÃO

Atualmente, estão em pauta para discussão várias iniciativas como projetos de lei (PL) que pretendem regular o trabalho docente. Se aprovados, esses projetos podem trazer consequências significativas para o ensino de Ciências e Biologia. Em especial, para um ensino que se pretenda ser crítico, no sentido de contextualizar seus conteúdos específicos no que se referem a aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais que compõem a sociedade atual, marcada por relações desiguais de poder, de reconhecimento e legitimação.

Além dos projetos relacionados diretamente a estrutura curricular, como os currículos oficiais de vários estados e municípios, e a proposta do Ministério da Educação (MEC) de uma Base Nacional Curricular Comum (BNCC), observamos uma ascensão de movimentos políticos conservadores que se materializam em PL apresentados em diferentes instâncias.

A nível federal, temos como principal exemplo o PL nº 867/2015 conhecido como "Escola sem Partido". No estado do Rio de Janeiro, há o PL nº 867/2014, homônimo ao projeto federal. Como iniciativas já aprovadas, podemos citar a lei da "Escola Livre", no estado de Alagoas, e ainda no estado do Rio, no município de Nova Iguaçu, a lei que proíbe a distribuição de materiais didáticos e discussões sobre questões de gênero nas escolas.

Em seu artigo terceiro, o projeto "Escola sem Partido" (PL nº 867/2015) pretende proibir em sala de aula o que chama de "*a veiculação de conteúdos ou a realização de atividades que possam estar em conflito com as convicções religiosas ou morais dos pais ou responsáveis pelos estudantes*." Entretanto, não seria a escola o local onde o aluno tem a possibilidade de ser apresentado a diversos temas, inclusive os que diferem das convicções religiosas ou morais de sua família? No caso da aprovação dessa lei, um professor de Ciências e Biologia não poderia apresentar os conhecimentos científicos sobre clonagem ou uso de células tronco para alunos os quais as famílias considerassem esses conhecimentos conflitantes com suas religiões?

O que deve ser ensinado pelos professores de Ciências e Biologia? Essa não é uma questão com uma resposta simples. Para Selles e Ferreira (2005), as Ciências Biológicas não podem prescindir de uma reflexão no âmbito social. Para essas autoras,

> Tal aspecto torna-se ainda mais visível quando a ciência alimenta debates contemporâneos acerca de tópicos como gravidez e aborto, sexualidade e homossexualidade, racismo, drogas, fome, questões ambientais e religiosas; de aspectos relativos à biotecnologia (SELLES; FERREIRA, 2005 p.51).

Nesse sentido, é difícil imaginar um ensino de Ciências e Biologia contemporâneo que não envolva a discussão sobre questões socioculturais. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) as Ciências Naturais devem ser ensinadas para que os alunos possam se apropriar de conceitos e procedimentos que os permitam questionar o que veem e ouvem, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervenção e nos usos de recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos e para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Nesse sentido, os projetos de lei citados, são um retrocesso do ponto de vista das políticas públicas e ameaçam todo o trabalho reflexivo sobre os temas controversos que se relacionam com o currículo de Ciências e Biologia.

Além desses projetos, que pretendem impedir que o professor discuta temas relacionados a questões sócio-políticas e tratam o conhecimento escolar como um conhecimento supostamente neutro, há ainda os projetos como o PL nº 8099/2014 e o PL nº

5336/2016 que pretendem inserir o criacionismo na base curricular dos ensinos fundamental e médio. O Projeto nº 8099/2014, em sua justificativa, chama o ensino da evolução de "Ensino darwinista" e que este levaria os estudantes a "desacreditarem da existência de um criador". Em seu texto, o ensino de evolução é tratado como um ensino doutrinador, na medida em que é colocado no mesmo status do ensino de uma doutrina religiosa.

Nesse trabalho, pretendemos discutir sobre a formação de coletivos de professores como estratégia para ampliar o debate sobre temas socioculturais no ensino de Ciências e Biologia. Para isso, primeiramente aprofundaremos a discussão sobre esses PL decorrentes de movimentos políticos conservadores que têm se fortalecido nos últimos tempos. Em seguida, discutiremos a função social do professor de Biologia e a formação de coletivos docentes como estratégia de resistência a esses movimentos conservadores que pretendem uma despolitização dos espaços escolares. No terceiro tópico, buscando contrapor a perspectiva de educação defendida por esses movimentos, relataremos o desenvolvimento de uma oficina sobre o tema "Gravidez na Adolescência"; uma demanda de um grupo de professores da rede estadual do estado do Rio de Janeiro que participaram de um projeto de extensão coordenado pelo Setor Curricular de Ciências Biológicas do Colégio de Aplicação da UFRJ (CAp UFRJ). O sucesso das oficinas levou à continuidade do projeto com a organização de um grupo de formação continuada de professores que pretende refletir sobre temas controversos no ensino de Biologia.

## MOVIMENTOS CONSERVADORES NA EDUCAÇÃO

Vivemos atualmente um contexto de avanço de ofensivas conservadoras que se caracterizam pela intolerância e não aceitação da diferença. Na educação, as ofensivas conservadoras se destacam no movimento "Escola sem Partido", que deu origem a diversos PL, especialmente o já mencionado nº867/2015.

De acordo com Penna (2016), o "Escola sem Partido" surgiu em 2004 por iniciativa de um advogado que ao questionar a escola, argumentando que seu filho estava sendo doutrinado, sentiu na comunidade escolar resistência e defesa do professor, levando-o a criar o movimento que denomina "Programa Escola sem Partido". Porém, apesar de ter se originado há mais de dez anos, o movimento ganhou força apenas nos últimos anos, com o recrudescimento de iniciativas conservadoras na sociedade. Desde então, vem propondo projetos de lei que avançam sobre as políticas públicas em educação. O primeiro PL que propunha a criação do "Programa Escola sem Partido" em uma rede de ensino foi fruto de

uma parceria entre o criador do movimento e o deputado estadual Flávio Bolsonaro, no Rio de Janeiro em 2014. Em âmbito nacional, é colocado para tramitação no Congresso Nacional como o PL nº867/2015, tendo como principal objetivo alterar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB).

As alterações propostas removem o caráter educacional da escola, com uma concepção de educação escolar extremamente simplista, que a reduz à instrução. Os professores são meros instrutores, com o dever de entregar um conteúdo pronto e não reflexivo e os alunos, apenas receptores passivos de informações. Em oposição ao projeto de educação defendido atualmente na LDB e pelas pesquisas em educação, que trazem uma concepção formativa mais ampla, crítica e questionadora. É possível perceber o caráter instrucional do "Escola sem Partido" ao estudar o *site* do movimento, como a pesquisa realizada por Penna (2016). Neste, sugere-se como principal embasamento teórico o livro "Professor não é educador" de autoria de Armindo Moreira, no qual há uma dissociação clara entre os atos de educar e de instruir, devendo a escola e o professor apenas instruir, e a família e a igreja educar.

Nesse contexto, o PL nº867/2015 propõe alterar os princípios da educação presentes no Artigo 206 da Constituição de 1988. Essa alteração recomenda excluir o princípio do pluralismo de concepções pedagógicas e o princípio da liberdade de ensinar, dissociando a ideia de liberdade para aprender de liberdade para ensinar. No entanto, entendemos que a liberdade de aprender e ensinar devem ser exercidas juntas, pois são pilares da mesma estrutura. Como o aluno terá liberdade de aprender sem o professor ter liberdade de ensinar?

Outros artigos do PL reforçam o conceito reducionista de educação. O já mencionado terceiro artigo proíbe o trabalho com questões que entrem em conflito com as convicções religiosas ou morais dos pais ou responsáveis pelos estudantes. Considerando a heterogeneidade de alunos nas salas de aula das escolas, com as mais diversas crenças e valores morais, seria inviável na prática não colocar diferentes visões de mundo em conflito e debate. E, como defendemos anteriormente, não seria a escola justamente o espaço para o convívio com a diferença e o questionamento de diferentes formas de explicar o mundo?

Para justificar o PL, o movimento "Escola sem Partido" defende uma suposta neutralidade ideológica na escola. Mas como construir essa neutralidade? Nos parece que a própria defesa de uma neutralidade indica um posicionamento ideológico. Seria impossível desenvolver qualquer prática pedagógica que não trouxesse alguma ideologia por trás. O importante é considerar que à medida que a comunidade escolar é formada por diversos

professores, alunos, pais e funcionários, com diferentes ideologias, no conflito e no debate entre elas, o aluno cresce e a formação se amplia.

A defesa da suposta neutralidade ideológica pelo movimento aparece no que denominam combate à doutrinação, no qual colocam para os alunos que "*Você pode estar sendo vítima de doutrinação ideológica quando seu professor se desvia frequentemente da matéria objeto da disciplina para assuntos relacionados ao noticiário político ou internacional*". Nesse trecho notamos a tentativa de separação entre a matéria objeto da disciplina e assuntos relacionados ao noticiário, à sociedade. Trata-se de uma tentativa de despolitizar a escola e torná-la completamente descontextualizada. Além disso, desconstrói a identidade profissional docente, ao impedir que o professor exerça sua função como intelectual, produtor de conhecimento escolar, impossibilitando que reflita sobre as ações pedagógicas a partir de sua realidade e das necessidades de seus alunos.

Além do PL nº867/2015, há muitos outros PL de viés conservadores apoiados pelo movimento. Destacamos o PL nº 1859/2015, que propõe acrescentar o seguinte parágrafo ao terceiro artigo da LDB: "*a educação não desenvolverá políticas de ensino, nem adotará currículo escolar, disciplinas obrigatórias, ou mesmo de forma complementar ou facultativa, que tendam a aplicar ideologia de gênero, o termo gênero ou orientação sexual*". O termo ideologia de gênero foi cunhado pelo próprio "Escola sem Partido" na criação de uma campanha contra a discussão sobre a categoria gênero na escola. Nessa campanha, difundiram a ideia de que trabalhar questões de gênero equivaleria a destruir a família tradicional e incentivar a homossexualidade, concepção repleta de preconceitos e desconhecimento de como acontece o processo pedagógico. Nesse debate, o movimento teve um ganho político importante ao conseguir excluir o termo gênero de todo o Plano Nacional da Educação (PNE) em 2014 e assim, a meta de combate à desigualdade de gênero.

Ainda dentre PL conservadores do movimento destacam-se os mencionados PL nº 8099/2014 e o nº 5336/2016 que propõem inserir o criacionismo na educação básica, em consonância ao fundamentalismo religioso relacionado ao "Escola sem partido".

Elemento importante para legitimação desse movimento é a criação de um ambiente de ódio ao professor e à escola. Penna (2015), em uma pesquisa das imagens do *site* e das redes sociais do "Escola sem Partido", mostra como os professores, as escolas e referenciais teóricos importantes para os campos educacionais são atacados não através da argumentação racional, mas de representações no qual aparecem como monstros ou vampiros que abusam e

corrompem crianças inocentes, tentando transformá-los em militantes ou degenerados sexuais.

Todo esse contexto conservador tem potencial para influenciar enormemente o cotidiano escolar, incluindo as aulas de Ciências e Biologia. Como construir conhecimentos em Biologia com o impedimento de debater diferentes visões de mundo, sem ir contra valores morais e religiosos das famílias? Considerando o ataque ao ensino de evolução feito na defesa do ensino do criacionismo e a Teoria da Evolução como base de organização de toda a Biologia, cabe a pergunta, qual Biologia poderemos ensinar? Resgatamos aqui a reflexão de Dobzhansky, que coloca “nada na Biologia faz sentido, exceto à luz da Evolução” (1964, p. 449).

Em relação à suposta neutralidade ideológica e interdição do diálogo entre o conteúdo da disciplina escolar e questões sociais, políticas e culturais, cabe aqui a reflexão: como descontextualizar o ensino de Ciências e Biologia e impedir que o currículo seja atravessado por tantas questões que aparecem em nossas aulas, no debate com os alunos? No trabalho sobre o corpo humano, por exemplo, surgem naturalmente questões de gênero e sexualidade; nas aulas de ecologia, discussões sobre justiça ambiental são colocadas; ou ainda, ao tratar do conteúdo genética, debates sobre ética e biotecnologia intrigam os alunos. Como poderemos não discutir tais questões? Assim sendo, acreditamos que é preciso refletir sobre o papel do professor de Biologia e debater essas questões na formação de professores. Nos questionamos como a formação de professores pode problematizar tensões colocadas pelos movimentos conservadores que avançam sobre a educação atualmente? Que características da formação de professores nos ajudam a contestar e resistir a esses movimentos conservadores? Entendemos que nesse contexto, a dimensão coletiva na formação e atuação do professor é fundamental para fortalecer a dimensão intelectual e autônoma do trabalho docente, combatendo a ideia de professores como meros técnicos, implícita nas defesas dos projetos de leis aqui analisados.

## DIMENSÃO COLETIVA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Para refletirmos sobre o papel do professor de Biologia, cabe um resgate às Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial em Nível Superior (licenciaturas, de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para Formação Continuada,

aprovada em 2015[1]. Essas Diretrizes trazem como aptidões desejadas dos egressos dos cursos de formação:

> VI - promover e facilitar relações de cooperação entre a instituição educativa, a família e a comunidade;
>
> VII - identificar questões e problemas socioculturais e educacionais, com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, a fim de contribuir para a superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas, de gênero, sexuais e outras;
>
> VIII - demonstrar consciência da diversidade, respeitando as diferenças de natureza ambiental-ecológica, étnico-racial, de gêneros, de faixas geracionais, de classes sociais, religiosas, de necessidades especiais, de diversidade sexual, entre outras;
>
> IX - atuar na gestão e organização das instituições de educação básica, planejando, executando, acompanhando e avaliando políticas, projetos e programas educacionais;
>
> X - participar da gestão das instituições de educação básica, contribuindo para a elaboração, implementação, coordenação, acompanhamento e avaliação do projeto pedagógico;
>
> XI - realizar pesquisas que proporcionem conhecimento sobre os estudantes e sua realidade sociocultural, sobre processos de ensinar e de aprender, em diferentes meios ambiental-ecológicos, sobre propostas curriculares e sobre organização do trabalho educativo e práticas pedagógicas, entre outros; (RESOLUÇÃO Nº 2 DO MEC, 2015 p. 8 e 9)

Estas aptidões trazem elementos da atuação docente que ampliam seu papel social, convidando os professores da educação básica a atuarem como promotores, motivadores e fomentadores das relações entre a escola e a comunidade, articulando suas demandas. Também devem estar atentos e ser capazes de lidar com as complexas e diversas formas de discriminação que se intensificam no cotidiano escolar, por um lado pela democratização do acesso à Educação Básica, por outro pelo momento histórico atual de ascensão de movimentos conservadores que se materializam em PL citados anteriormente.

Assim, as pretensões são grandiosas e quase sempre cruéis na medida em que as condições de trabalho dos professores da Educação Básica limitam, nos mais diversos aspectos, a atuação política e intelectual do professor. Neste sentido, é importante considerar o conceito de professor como um *intelectual transformador* (GIROUX, 1997) capaz de construir novos significados para o currículo escolar a partir dos diferentes referentes que o formam, inclusive aqueles de sua formação inicial. Pois, o professor, enquanto mediador destes conteúdos, ao planejar sua ação pedagógica, escolhe abordagens e dá visibilidade ou não a determinados conflitos nele implícitos. Nesse sentido, como discutimos anteriormente, os movimentos conservadores atuais reforçam a desconstrução da identidade profissional dos

[1] O texto prevê o prazo de 2 (dois) anos para que as alterações nos cursos sejam realizadas, tendo como data final para estas adaptações Julho de 2017.

docentes ao impedir que atuem como intelectuais, produzindo conhecimento e refletindo sobre suas ações pedagógicas.

Reconhece-se assim, a necessidade de desenvolver programas e currículos de formação de professores, seja inicial ou continuada, que formem intelectuais críticos, capazes de colocar em prática o discurso da democracia e justiça, enfatizando para estes profissionais o papel da escola na vinculação de conhecimento e poder. Desta maneira, estimula os professores a se verem no papel de intelectuais que trabalham a serviço de uma educação democrática, construindo nas escolas novas relações sociais que possibilitem formas alternativas de luta, contribuindo para o estabelecimento de uma contra-hegemonia (GIROUX; McLAREN, 2011). Nas palavras dos autores:

> Na verdade, desejamos remodelar a educação do professor enfocando-a como um projeto político, como uma forma de política cultural que defina os futuros docentes como intelectuais responsáveis pela criação de espaços públicos onde alunos possam debater, assimilar e adquirir o conhecimento e as habilidades necessárias à luta rumo à concretização de um mundo mais justo e humano. (GIROUX; McLAREN, 2011 p. 158)

Tendo em vista tais dimensões social, política e intelectual do professor e os desafios específicos que se colocam para as disciplinas de Ciências e Biologia, a formação de coletivos de professores se colocou como uma importante estratégia para ampliar o debate sobre temas socioculturais no ensino de Ciências e Biologia. Esta dimensão coletiva do trabalho docente está prevista e valorizada nas Novas Diretrizes para Formação de Professores:

> II - efetiva articulação entre faculdades e centros de educação, institutos, departamentos e cursos de áreas específicas, além de fóruns de licenciatura; (...)
>
> IV - interação sistemática entre os sistemas, as instituições de educação superior e as instituições de educação básica, desenvolvendo projetos compartilhados;
>
> V - projeto formativo que assegure aos estudantes o domínio dos conteúdos específicos da área de atuação, fundamentos e metodologias, bem como das tecnologias;
>
> VI - organização institucional para a formação dos formadores, incluindo tempo e espaço na jornada de trabalho para as atividades coletivas e para o estudo e a investigação sobre o aprendizado dos professores em formação; (RESOLUÇÃO Nº 2 DO MEC, 2015 p. 8 e 9)

Tais princípios para a formação inicial fomentam a dimensão coletiva e a articulação de diferentes áreas de conhecimento, bem como das diferentes etapas da formação docente. No que se refere à dimensão coletiva da formação docente, o Setor Curricular de Ciências Biológicas do CAp UFRJ tem valorizado esse aspecto na formação inicial e continuada de professores. Temos buscado em nossos projetos articular Instituições de Ensino Superior e as

de Educação Básica visando construir reflexões que contribuam para melhoria da escola pública. Como exemplo da realização destes trabalhos, descreveremos na próxima seção a oficina "Gravidez na adolescência", desenvolvida no contexto de um projeto de extensão, e o grupo de formação continuada que acontece atualmente. Defendemos o potencial deste espaço como estratégia de resistência aos movimentos conservadores mencionados, que pretendem uma despolitização dos espaços escolares.

## A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES COMO ESTRATÉGIA DE RESISTÊNCIA

A primeira experiência aqui relatada integrou o projeto intitulado "Diversificando Estratégias de Ensino de Ciências e Biologia no Diálogo Universidade-Escola" desenvolvido por meio da parceria entre docentes do Colégio de Aplicação da UFRJ, do *Projeto Fundão Biologia* e do CIEP 369 – Jornalista Sandro Moreyra, localizado no município de Duque de Caxias, RJ[2]. Nesse projeto, foram desenvolvidas ações de formação continuada que buscavam, entre outros aspectos, diversificar estratégias de ensino de Ciências e Biologia, por meio da realização de oficinas de formação docente no espaço do CIEP. A proposta do projeto era que as temáticas abordadas nas oficinas fossem definidas coletivamente, de forma que os docentes do CIEP 369 apresentassem as suas demandas pedagógicas e os docentes do CAp UFRJ e do *Projeto Fundão Biologi*a procurassem atendê-las de acordo com sua área de formação.

Assim, a princípio haviam sido propostas oficinas cujos temas estão presentes em estratégias didáticas e temáticas tradicionalmente abordadas no ensino de Ciências e Biologia. Porém, ao longo dos encontros com os professores do CIEP, percebemos que as demandas apresentadas por eles apontavam para temas que articulavam a Biologia com questões sociais e políticas, tais como a gravidez na adolescência. Essa demanda apareceu em virtude do número elevado de adolescentes grávidas que frequentavam o CIEP e que, muitas vezes, abandonavam os estudos. Além disso, a direção da escola e o corpo docente entendiam que o número de jovens grávidas era considerado no processo de avaliação que a rede estadual fazia das escolas, de forma que era preciso pensar sobre essa questão. Buscando então atender a essa demanda, elaboramos uma oficina de produção de materiais didáticos para os professores abordando a gravidez na adolescência.

[2]O referido projeto foi desenvolvido entre os anos de 2011 e 2012 como parte do Programa "*Apoio* à *Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública Sediadas no Estado do Rio de Janeiro*" financiado pela FAPERJ.

Durante o processo de elaboração da oficina, ficou claro que a gravidez na adolescência não pode ser interpretada somente à luz dos conhecimentos biológicos, uma vez que está relacionada a aspectos sociais, tais como evasão escolar, menor grau de escolarização, entrada precoce de homens jovens no mercado de trabalho, entre outros aspectos. Desse modo, a elaboração de uma oficina para professores sobre a gravidez na adolescência tornou evidente que apenas os saberes disciplinares oriundos da Biologia abordariam o tema de forma muito superficial. Assim, foi necessário o aprofundamento teórico em outras áreas, tais como as Ciências Sociais e Saúde Coletiva para compreendermos a temática de uma forma mais ampla (MATOS *et al.,* 2014).

Dessa maneira, consideramos que para abordar a gravidez na adolescência em sala de aula, de forma que os alunos tomem decisões autônomas sobre seu futuro e seu corpo, é necessário que os discentes tenham contato com discussões que envolvam tanto Ciências Biológicas quanto Ciências Sociais (MATOS *et al.,* 2014). Porém, se propostas como o PL nº 867/2015 forem implementadas, não seria possível a abordagem de um tema tão pertinente na escola, pois o mesmo está entrelaçado com questões sociais, culturais e, sobretudo, políticas, uma vez que a gravidez adolescente relaciona-se diretamente com a ausência de públicas voltadas para Saúde Coletiva.

Além disso, as propostas presentes no PL nº 867/2015 vão de encontro à abordagem do tema gravidez na adolescência, mesmo que só considerássemos seu viés biológico. Como seria possível, por exemplo, abordar o uso de contraceptivos, se o uso dos mesmos porventura entrasse "*em conflito com as convicções religiosas ou morais dos pais ou responsáveis pelos estudantes*"?

A elaboração da oficina sobre a gravidez na adolescência torna evidente que o ensino de Biologia deve estar articulado com problematizações de questões socioculturais que vivenciamos na atualidade. Essa articulação torna o ensino mais contextualizado e, possivelmente, mais transformador (MATOS *et al.,* 2014). Porém, a aprovação desse projeto de lei limitaria essa potencialidade do ensino de Biologia nas escolas. Para fazer frente a propostas como essas, acreditamos ser necessário o fortalecimento de coletivos de professores que ampliem o debate de temas socioculturais no ensino de Ciências e Biologia. Defendemos que esta é uma estratégia de resistência legitima aos movimentos conservadores que vêm retirando completamente a autonomia do professor.

É justamente na busca do fortalecimento dos coletivos docentes que se insere a segunda experiência desse relato: a institucionalização do projeto de extensão

"Compartilhando Boas Práticas do Ensino de Ciências e Biologia entre escolas públicas" que tem como objetivo proporcionar o estreitamento de vínculos entre professores de diferentes escolas públicas, formando uma rede de coletividade docente.

Neste projeto, foi implementado um grupo de formação continuada de professores da escola básica que vem fazendo reuniões quinzenais. O grupo é formado por professores da rede pública municipal, estadual e privada do Rio de Janeiro, professores do CAp-UFRJ, do COLUNI – UFF, do Colégio Pedro II e por alunos de licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. As ações do grupo de formação continuada buscam aprofundar a discussão teórica de temas relacionados ao ensino de Biologia levantados pela demanda dos professores participantes e, a partir dessa discussão, elaborar coletivamente estratégias didáticas voltadas para o ensino desses temas que possam ser desenvolvidas em diferentes contextos escolares e compartilhadas entre os professores.

Em nossas primeiras reflexões, percebemos que houve uma inquietação recorrente entre os participantes do grupo, apontando para o desejo dos docentes em aprofundar a discussão de temas considerados "controversos" e que dialoguem com questões para além do conteúdo biológico, tais como questões de gênero e reprodução; evolução e religião; genética e ética; impactos ambientais e justiça socioambiental.

Apesar do interesse em trabalhar tais temas com seus alunos, os professores vêm relatando que enfrentam muitas dificuldades para abordá-los na sala de aula, face à influência dos movimentos conservadores nos espaços escolares. Essa influência vem culminando, inclusive, com situações de assédio moral sofrido por docentes que abordam temáticas "controversas" na sala de aula. O discurso que vem permeando esses espaços é o mesmo presente no "Escola sem partido", de que determinados assuntos são de responsabilidade da família e não da escola.

Por acreditarmos que discursos como esse esvaziam a função social da escola e que o ensino de Biologia não pode estar desarticulado de questões sociais e políticas, o grupo optou por aprofundar as discussões acerca de um dos temas considerados "controversos". A proposta do grupo é pensar coletivamente em estratégias didáticas envolvendo essas temáticas que possam ser efetivamente desenvolvidas em sala de aula. Consideramos que esta seria uma forma legítima de nos posicionarmos politicamente de forma contrária aos movimentos conservadores pelos quais a sociedade brasileira está passando.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho apresentamos uma reflexão sobre a atuação docente no ensino de Biologia no contexto atual de avanço de movimentos conservadores na educação que se traduzem em Projetos de Lei. Discutimos características desses Projetos especialmente com a descrição das propostas do movimento denominado "Escola sem Partido". Dentre elas, enfatizamos a defesa de uma suposta neutralidade ideológica na educação, que proíbe que sejam trabalhadas na escola questões que entrem em conflito com valores morais e religiosos da família. Essa suposta neutralidade busca também impedir o diálogo entre o objeto de ensino (conteúdo) e aspectos socioculturais e políticos. Argumentamos que a ação educativa é sempre ideológica e que a escola deve ser um espaço de convívio com a diferença e o debate de diferentes visões de mundo. Em relação ao ensino de Biologia, argumentamos como esses movimentos conservadores impedem reflexões sobre a própria ciência Biologia, ao contrariar a Teoria Evolutiva, central na organização dessa Ciência. Mostramos também como na prática pedagógica nas aulas de Biologia os temas sociais perpassam o currículo e são trazidos pelos próprios estudantes. Assim, por exemplo, questões da categoria gênero surgem enganchadas ao currículo na discussão sobre reprodução humana (BASTOS, 2015). Defendemos que, para uma formação mais ampla e crítica, questões socioculturais devem fazer parte do currículo de Biologia e precisam ser problematizadas na formação docente, no embate com a visão educacional reducionista que sustenta os movimentos conservadores atuais.

Para exemplificar nossa perspectiva, descrevemos a oficina de formação docente e produção de materiais didáticos sobre gravidez na adolescência desenvolvida em um projeto de extensão em uma escola estadual. Reflexões originadas na concepção da oficina conceberam posteriormente um grupo de formação continuada no CAp-UFRJ, com professores de diversas instituições da educação básica, no qual temos refletido sobre questões socioculturais que dialogam com o ensino de Biologia. Acreditamos que o conhecimento da disciplina escolar Biologia é diferente do conhecimento da ciência de referência Biologia (LOPES; MACEDO, 2011). Nesse sentido, o que ensinamos na escola é influenciado pela Ciência Biologia, mas não unicamente. Há outras questões sociais, políticas e culturais que se relacionam às finalidades sociais educativas que formam o conhecimento escolar. O professor precisa ser entendido como intelectual produtor desse conhecimento e capaz de refletir sobre formas de trabalhar com ele na sua realidade. Com as reflexões desenvolvidas pelo grupo de formação continuada de professores temos construído mecanismos de resistência ao conservadorismo que ameaça as conquistas educativas das

últimas décadas. No que tange ao ensino de Biologia, consideramos que esses mecanismos de resistência são importantes para a manutenção de uma educação comprometida com formas de justiça social e ambiental, em uma sociedade com mais igualdade e tolerância.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, F. **A diretora sabe que você está trabalhando isso na sala de aula?: Diversidade sexual e ensino de ciências**. 180f. Dissertação de Mestrado . Departamento de Educação PUC-Rio. Rio de Janeiro. Brasil. 2015.

BRASIL, Conselho Nacional da Educação. **Resolução no 2, 1º de Julho de 2015.**

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares Nacionais: ciências naturais.** 2ª ed. Brasília: DP&A, 2000.

DOBZHANSKY, T. Biology, Molecular and Organismic. **American Zoologist**, v. 4, n.4, p. 443-452, nov. 1964.

GIROUX, H.A. Os professores como intelectuais transformadores. In: GIROUX, A.H. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p.157-164.

GIROUX, A.H.; MAcLAREN, P. Formação do professor como uma contraesfera pública: a pedagogia radical como uma forma de política cultural. In: MOREIRA, A.F.; TADEU, T.(orgs.). **Currículo, cultura e sociedade.** 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2011. p.141-173.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

MATOS, M.; MACIEL, C. M.; PORTO, F. S.; LIMA, I. VILELA, M. L. e RIOS, N. Oficina "A gravidez na adolescência e a escola": tensões vivenciadas no ensino de Biologia. In: AYRES, A. C. M.; CASSAB, M. e TAVARES, D. L. (orgs.) **Ao longo de toda a vida: conhecer, inventar, compreender o mundo.** Curitiba: Editora Prismas, 2014. P.187-205.

PENNA, F. de A. O ódio aos professores. In: **Movimento Liberdade para Educar** (Julho de 2015). Disponível em: <https://liberdadeparaensinar.wordpress.com/2015/09/18/o-odio-aos-professores/>. Acesso em 13 de julho de 2016.

PENNA, F. de A. Entrevista com Fernando de Araújo Penna: "Escola sem partido" - série "Conquistas em risco": depoimento. (20 de Abril, 2016). Rio de Janeiro: **ANPED.** Disponível em: <http://www.anped.org.br/news/entrevista-com-fernando-de-araujo-penna-escola-sem-partido-serie-conquistas-em-risco>. Acesso em 13 de julho de 2016.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S. Disciplina escolar biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. *In:* MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S.; AMORIM, A.C.R. **Ensino de Biologia: conhecimentos, valores e disputas**. Niterói: Eduff, 2005. p.50-61.

# A VIVÊNCIA DO PIBID EM SALA DE AULA: A PRÁTICA COMO CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO INICIAL

Elayne Bezerra Ribeiro (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE – Bolsista PROMAC)

Viviana Félix Garcia (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE – Bolsista PROEX)

Kilvya Edite Bezerra Gonçalves (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE – Bolsista PBEPU)

Marlos Dellan de Souza Almeida (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE – Bolsista PBEPU)

Clarice Cartaxo Cavalcante (Escola Estadual Filgueiras Lima – Bolsista PIBID/CAPES)

Profa. Me. Maria Márcia Melo de Castro Martins (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE – Bolsista PIBID/CAPES)

Prof. Dr. Fernando Roberto Ferreira Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE)

## RESUMO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa que oportuniza aos licenciandos uma melhor formação inicial, investindo na relação articulada entre teoria e prática ao longo do processo formativo e no contexto do trabalho docente. O presente trabalho é um relato da experiência vivida em sala de aula onde se evidencia as contribuições do PIBID como construtor de uma concepção sobre o que é ser um “professor” a partir da prática. A experiência foi uma atividade prática sobre os alimentos e seus nutrientes, por meio da construção de pirâmides alimentares na tentativa de fortalecer o processo de aprendizagem. A atividade gerou grande envolvimento dos bolsistas, além de antecipar a percepção dos mesmos sobre aspectos intrínsecos do cotidiano da sala de aula.

**Palavras-chave:** Iniciação à docência. Formação de professores. Pirâmides alimentares.

## INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios da educação nos dias de hoje é “conquistar” os jovens para a profissão docente, e mesmo de alunos que já cursam licenciaturas. Não é raro observar que muitos destes, estando até mesmo no final da graduação, ainda não conseguem se identificar com a profissão. Nesse sentindo, a formação desses professores vem se tornando um desafio para as instituições formadoras, já que é esperado delas que consigam oferecer

uma formação inovadora, que se diferencie dos modelos tradicionais. O modelo de educação tradicional, para Maldaner (2006), é o mais utilizado pelos cursos de licenciatura e consiste, muitas vezes, na dicotomia entre teoria e prática e pela falta de integração entre as disciplinas, o que fragiliza o processo formativo.

De acordo com Galiazzi (2003), os alunos iniciam, na maioria das vezes, os cursos de licenciatura sem refletir sobre a escolha de sua profissão, e quando se deparam com a realidade de um professor, acabam manifestando o desagrado em relação à profissão. Para que isto não aconteça é necessário que ocorram estímulos e incentivos durante a formação inicial e que eles proporcionem os conhecimentos sobre a docência, sendo fundamental a motivação no processo formativo. Além disso, é essencial que os discentes construam suas concepções sobre o que é ser professor, a partir da prática de ensino.

A formação é apresentada como um fenômeno complexo, que está associado ao processo de desenvolvimento pessoal e ligado a aspectos que envolvem o processo de construção de uma função social, isto é, a formação constitui-se uma ação que exige saberes e fazeres específicos no ambiente de atuação profissional. E nesse contexto, a formação e a atuação dos professores se constituem em um complexo processo que necessita desde cedo que seja fundamentado, a fim de capacitá-los para o exercício de sua profissão (GARCIA, 1999).

Um dos maiores dilemas encontrados na formação nos cursos de Licenciatura é a tímida integração entre a realidade escolar e as práticas vivenciadas no âmbito da Universidade, o que fragiliza a formação dos futuros professores para o exercício da docência. Segundo Pimenta (2004), a integração da escola e universidade é um fator importante no processo de formação inicial dos licenciandos, através desta interação é possível que os bolsistas de Iniciação a Docência (ID) compartilhem experiências vividas na sua formação inicial, estabelecendo uma rede de relações de conhecimentos e aprendizagens no intuito de entender a realidade e transpassá-la.

Na busca de superar a problemática encontrada na formação inicial de professores, considerando a função da desconexão entre a escola e a universidade, Zeichner (2010) propõe a construção de um “Terceiro espaço” que reúna o conhecimento prático ao acadêmico, onde ocorra a relação entre o ensino e aprendizagem, visando gerar novas oportunidades de aprendizagem para a formação docente inicial. Este “Terceiro espaço” defendido pelo o autor, é um espaço que estimule e incentive a aproximação entre a universidade e a escola, e ainda uma maneira de inserir os discentes dentro da escola, antecipadamente, e construindo conhecimentos sobre a sua própria função na docência.

Assim, o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) surge como esse "Terceiro espaço" que contribui na formação inicial, fundamentando todo o processo e, principalmente, contribuindo na fixação dos licenciandos no curso e a sua identificação com a docência. O PIBID surgiu a partir de uma ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESU), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Sendo um projeto que busca promover a inserção dos futuros professores dos cursos de licenciatura na docência, permitindo que estes possam atuar no âmbito escolar.

O subprojeto Biologia da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu/Universidade Estadual do Ceará (FECLI/UECE) incorpora a prática ao processo formativo, possibilitando aos bolsistas ID praticar e ensinar. De acordo com Tardif (2002), a vivência com o ambiente escolar permite aos bolsistas ID entender as diversas interações no âmbito escolar e possibilita a capacidade de enfrentar situações variáveis e transitórias. Assim, o PIBID busca proporcionar aos bolsistas ID o contato mais direto com a realidade escolar, visando aperfeiçoar a sua formação inicial para o campo de trabalho profissional, futuramente.

O subprojeto Biologia/FECLI/UECE, em parceria com cinco escolas da região do centro-sul do Ceará, promove a articulação entre a escola e a universidade, possibilitando a inserção dos bolsistas ID em sala, com intenção de melhorar a formação inicial e auxiliar na compreensão da escola. Além disso, o PIBID não busca somente a melhor formação de professores, também se constitui como incentivo para que os futuros docentes mantenham uma melhor aproximação com a realidade em sala.

Atualmente, o ensino ainda ocorre, na maioria das escolas, sem ser conferida real importância numa aprendizagem efetiva, que venha a ter um resultado positivo para os educandos, pois, na maior parte do ano letivo, o ensino se torna algo rotineiro para os alunos e professores, além disso, no atual momento, existe uma exigência de atualização permanente para o professor que se encontra imerso na prática escolar, que nem sempre consegue superar tais desafios. Desta forma, o PIBID, como programa relacionado à melhoria do ensino, permite estabelecer vínculo entre essa prática e a teoria, envolvendo, academicamente, estudantes universitários em formação inicial, promovendo novas maneiras de lidar com heterogeneidade e pluralidade no âmbito da sala de aula e fornecer experiências de ensino fora do espaço acadêmico.

De acordo com Garcia (1999), as experiências de aprendizagem promovem a melhoria do conhecimento, competências e disposições, que possibilitam aos discentes intervir, profissionalmente, no desenvolvimento do ensino, buscando a qualidade da educação ofertada aos alunos. As escolas públicas brasileiras são carentes de uma educação mais intensa e estruturada, seja por falta de um apoio significativo do governo, a falta de profissionais comprometidos e satisfeitos com sua graduação ou até mesmo pela falta de participação dos pais na educação dos filhos. O PIBID, ao ser inserido nas escolas, proporciona experiências formativas importantes aos futuros professores, descortinando a realidade do ambiente escolar, contribuindo para a construção de uma identidade com a docência.

Os licenciados, inseridos no Programa, têm a oportunidade de se aproximar mais do contexto da prática docente, construção que vai se consolidando ao longo do curso de graduação. Para Cunha (2011), o conhecimento se constrói pelo cotidiano, o que vai além dos saberes adquiridos durante a formação, englobando as vivências pessoais, culturais e conhecimentos práticos, onde os cursos de licenciatura necessitam proporcionar aos sujeitos oportunidades de se depararem com situações práticas para, a partir delas, propor formas de ensinar. Neste sentindo, fica evidente que a prática docente requer mobilização de saberes práticos associados ao conhecimento teórico, e desta forma o PIBID incentiva a prática docente, potencializando uma formação inicial bem fundamentada.

As atividades práticas desenvolvidas no PIBID tornam o processo ensino-aprendizagem dentro de sala de aula um diferencial, pois facilita ao aluno uma melhor compreensão do conteúdo mediado pelo Professor, permite ao bolsista ID a oportunidade de vivenciar o dia-a-dia escolar de forma mais participativa, auxiliando no processo dialético entre teoria/prática. Para a CAPES, elevar a qualidade da formação inicial contribui na articulação teoria-prática, a qual promove a integração entre o ensino superior e o ensino básico, o que é refletido na melhora da qualidade das ações nos cursos de licenciaturas (BRASIL, 2014).

Sobre a importância das atividades práticas, Borges (2002) afirma que a aula prática desperta a curiosidade e o interesse do aluno, além de facilitar a relação com os conteúdos vistos em sala de aula, principalmente, os mais complexos. Essas atividades práticas desenvolvidas pelos professores não precisam ser, necessariamente, em laboratório; elas se tornam mais relevantes quando os materiais utilizados na prática estão no cotidiano do aluno, já que as práticas feitas pelos alunos não têm a mesma função das desenvolvidas pelo professor (ATAIDE; SILVA, 2011).

O professor tem que planejar as atividades práticas de forma que facilite o aprendizado dos conteúdos, fazendo com que os alunos questionem, observem e relacionem a teoria com a prática. Pois, uma informação exclusivamente teórica resulta na falta de explicações como o conhecimento é sistematizado, produzido e também é refletido na dificuldade em estabelecer relações entre o conhecimento adquirido nas aulas e o seu cotidiano (FREIRE, 1998).

Como exemplo de um conteúdo considerado complexo pela maioria dos alunos, pode-se mencionar a composição química dos seres vivos e os principais grupos de macromoléculas (proteínas, lipídeos, carboidratos, etc.). Nesse caso, é fundamental fazer com que os alunos compreendam a relação desses compostos com os alimentos "reais" consumidos por eles no dia-a-dia. Nessa direção, o uso de qualquer ferramenta metodológica que facilite essa aproximação é muito bem-vindo.

Uma das metodologias mais utilizadas para apresentar o conteúdo mencionado anteriormente, relacionando-o com os alimentos consumidos pelos alunos, é a utilização de representações gráficas chamadas de pirâmides alimentares. A pirâmide alimentar foi adotada pelo United Stades Department of Agriculture (USDA) em 1992, como forma de apresentar a melhor distribuição dos alimentos conforme suas funções para a população, pois segundo Welsh, Davis e Shaw (1992), todas as outras formas de apresentação estavam ultrapassadas.

Hoje, a pirâmide alimentar é considerada um guia alimentar por ser mais conhecida e divulgada na sociedade. Por esse motivo, ela deve ser entendida para que possa servir como um recurso didático para a educação nutricional. Sabemos que muitos jovens não possuem hábitos alimentares saudáveis, então, é importante que esses adolescentes possam conhecer e exercer a alimentação saudável para desfrutar de seus benefícios.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi relatar uma experiência metodológica que se utilizou das pirâmides alimentares construídas por alunos do Ensino Médio, facilitando, assim, a compreensão dos conteúdos teóricos trabalhados nas aulas expositivas. E, paralelamente, também expor as contribuições do PIBID como elemento construtor de uma concepção sobre o que é ser um "professor", levando-se em conta a visão dos bolsistas ID, licenciandos do Curso de Ciências Biológicas, através das atividades práticas desenvolvidas em uma escola pública, no município de Iguatu.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A atividade das pirâmides alimentares foi desenvolvida em uma das Escolas de Ensino Médio, parceira do PIBID, localizada no município de Iguatu/CE. Essa instituição está localizada na zona urbana do município, funciona nos três turnos (matutino, vespertino e noturno) para uma clientela de, aproximadamente, 400 alunos, distribuídos em seis turmas de primeira série, quatro de segunda série e quatro de terceira série. A escola apresenta uma organização semestral dos componentes curriculares, ou semestralidade, onde as disciplinas são divididas em dois blocos (A e B). A pesquisa foi desenvolvida nas duas turmas de 1ª série do turno matutino.

A atividade foi realizada em três momentos distintos. Inicialmente, os bolsistas ID envolvidos, juntamente com a professora supervisora, discutiram e planejaram que a atividade diferenciada poderia ser aplicada nas turmas de primeira série com o propósito de fortalecer o processo de ensino-aprendizagem e que ao mesmo tempo, pudesse ser utilizada como forma de avaliar o desempenho dos discentes. A atividade foi escolhida de acordo com o conteúdo que estava sendo ministrado pela supervisora, a saber: “A composição química dos seres vivos”. No planejamento, foram decididos também os procedimentos metodológicos para a aplicação da atividade em sala de aula, além da seleção dos materiais a serem utilizados.

No segundo momento, foi produzido o material utilizado na atividade. Foram confeccionadas cinco pirâmides alimentares, utilizando os seguintes materiais: isopor, cola, fita adesiva preta, papel madeira e estilete. Para cada pirâmide produzida foi utilizada uma folha de isopor de 15 cm de espessura, cortada em diagonal, formando, assim, dois triângulos retângulos, unindo as suas respectivas alturas e, desta maneira, formando um triângulo isóscele (Figura 1). Em seguida, todas as pirâmides foram revestidas por papel madeira e logo após, utilizando fita adesiva preta, foram contornadas e divididas em quatro níveis:

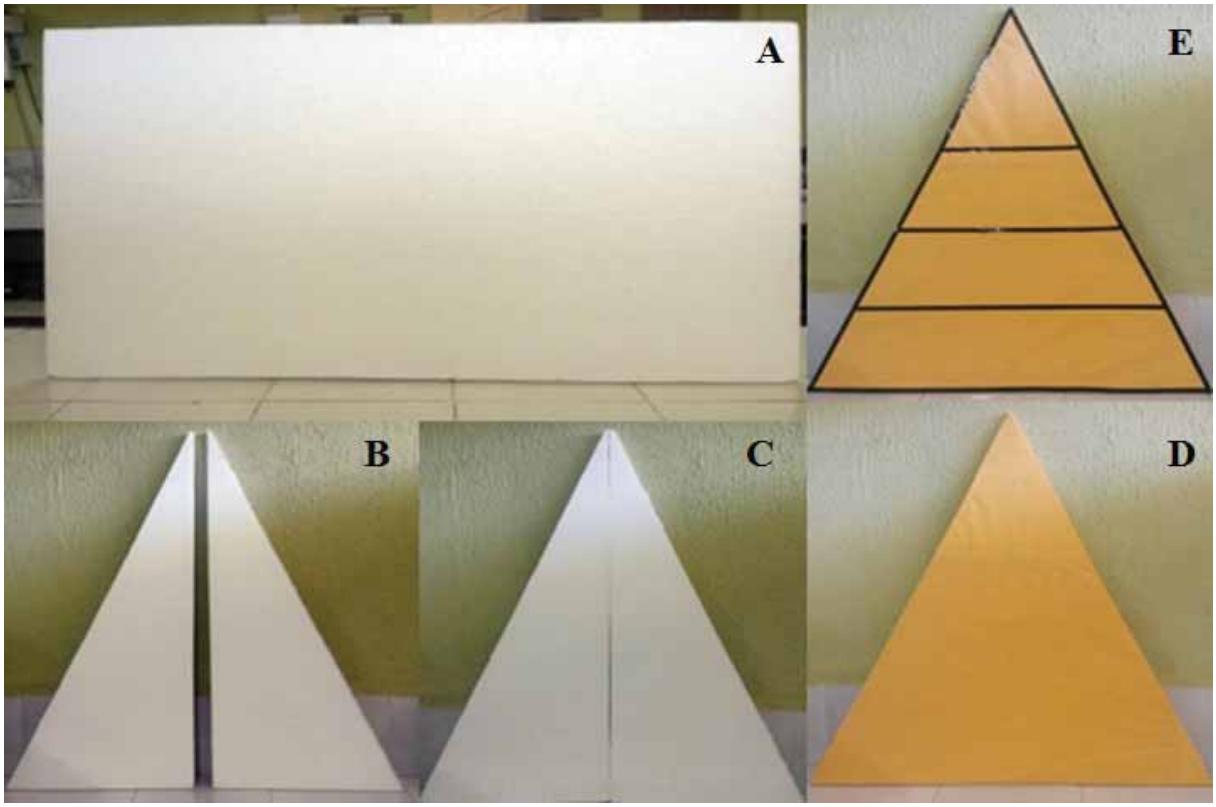
a) 1º nível (base da pirâmide): carboidratos, bem como os alimentos energéticos;

b) 2º nível: grupo das vitaminas, sais minerais e fibras, onde estão presentes os alimentos reguladores;

c) 3º nível: grupo das proteínas e alimentos construtores;

d) 4º nível (topo da pirâmide): grupo dos lipídeos, bem como os alimentos energéticos extras.

**Figura 1.** Sequência da elaboração da pirâmide alimentar (A, B, C, D e E).




No terceiro momento, houve a vivência da atividade em sala de aula. Os alunos foram organizados em cinco equipes, sendo que cada grupo ficou responsável por uma dieta específica, quais sejam: a) obesos em dieta para perda de peso; b) gestantes; c) idosos; d) jovens atletas; e) diabéticos. Antes do início da atividade prática, os bolsistas ID explicaram como seria realizada a atividade, fizeram uma pequena revisão do conteúdo estudado ao longo do bimestre, ressaltando a importância da pirâmide alimentar como um guia visual para representação da alimentação saudável (LANZILLOTTI; COUTO; AFONSO, 2005), bem como a importância da prática de exercícios físicos. Em seguida, cada equipe recebeu uma pirâmide, uma placa de identificação de um grupo alimentar e alfinetes. As figuras dos alimentos foram disponibilizadas em cima da mesa para que as equipes pudessem escolher quais alimentos seriam adequados para cada grupo alimentar e seus devidos níveis, nesse momento, os bolsistas ID observavam e auxiliavam os alunos para que eles desenvolvessem a atividade conforme orientações. Logo após a realização da prática, cada equipe apresentou sua pirâmide, justificando a localização dos alimentos nos níveis alimentares adequados para a dieta específica do seu grupo. Em seguida, os bolsistas ID analisaram cada pirâmide construída, apontando as correções necessárias, explicando que os alimentos possuem em sua constituição vários nutrientes e que para escolher em que nível da pirâmide devem ser

inseridos, deve-se levar em consideração o nutriente que os constituem em maior quantidade, por exemplo: o arroz é um alimento rico em carboidrato e se encaixaria no 1º nível (base da pirâmide). Nesse sentindo, os bolsistas ID ressaltaram a importância dos alimentos específicos para cada dieta e a quantidade ingerida por cada grupo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compreendemos, então, que o PIBID contribui na formação inicial, sendo um grande precursor na construção da identidade profissional, pois nos proporciona uma conscientização sobre o papel de ser um "professor", através das experiências vividas na docência.

Demonstrar aos alunos várias formas de ensinar Ciências é mostrar que o conhecimento científico pode estar presente no cotidiano deles. As aulas práticas, as quais se utilizam de materiais de baixo custo, são uma forma de levar atividades dinâmicas para fortalecer o processo de aprendizagem relacionando a teoria com a prática, além disso, desenvolver atividades em grupo proporciona uma interação na hora de aprender em sala de aula, mostrando, assim, que os alunos podem aprender não só com o professor, mas também com os outros alunos através das trocas de emoções e conhecimentos (VEIGA, 2000).

A maior dificuldade encontrada no desenvolvimento da atividade foi mostrar aos alunos a relação entre o conteúdo teórico com a realidade do seu dia a dia. Infelizmente, isso é uma realidade escolar, principalmente no ensino de Ciências, onde os alunos têm enfrentado dificuldades na assimilação dos conteúdos, em grande medida, por observarem um enorme distanciamento entre os conteúdos teóricos, do livro didático e a vida, o dia a dia deles.

No momento da atividade prática é importante que o professor estimule, incentive os alunos e faça com que eles gostem do assunto, através de práticas que condizem com a realidade do discente (PESSOA, 2001). Este foi o caso da pirâmide alimentar, onde proporcionamos aos alunos uma atividade em que pudessem utilizar e associar os conceitos teóricos no seu dia a dia para aprimorar e fortalecer os conhecimentos prévios que ainda não estavam associados.

As aprendizagens construídas pelos bolsistas ID, desde o momento do planejamento da atividade até a vivência, foram importantes para a formação dos mesmos. Para que isso fosse possível, é fundamental o ato de planejar. Durante o planejamento percebeu-se o quanto é importante que os professores tenham tempo suficiente para a preparação das aulas, principalmente, aquelas que envolvem a construção de material didático. Nesse sentido, Libâneo (1994, p. 222) afirma:

> A ação de planejar, portanto, não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle administrativo, é, antes, a atividade consciente da previsão das ações político – pedagógicas, e tendo como referência permanente às situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural) que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que integram o processo de ensino.

A Figura 2 apresenta em quatro momentos distintos todo o percurso de construção da atividade: construção prévia das pirâmides (planejamento), construção e orientação junto aos alunos da turma e também a apresentação na turma do que foi construído em conjunto. Esse foi um momento de muitas experiências, pois, como futuros docentes, os bolsistas ID puderam ter um contato real com os alunos, participando ativamente de todo o processo.

A atividade foi desenvolvida em duas séries de primeiro ano e, apesar do sucesso da atividade em ambas as turmas, foram possíveis observar diferenças entre as séries. Na série A, os alunos eram mais numerosos, participativos, comunicativos, interagiam bem entre si e apresentaram maior conhecimento prévio do assunto, consequentemente, a atividade transcorreu de forma mais tranquila e com maior sucesso. Já na série B, os alunos eram menos numerosos, menos participativos e comunicativos, o que dificultou um pouco a realização da atividade, pois, eles demonstraram, além de uma menor curiosidade e interesse, um conhecimento mais superficial.

**Figura 2.** Aplicação da atividade em sala de aula, desde a preparação do material pelos bolsistas ID (A) até a apresentação da pirâmide pelos alunos (D).

Nessa mesma sala tivemos uma experiência bastante valiosa, onde consideramos como nova, especialmente, no que diz respeito à história da educação. Foi adotada uma metodologia que pudesse incluir um aluno com deficiência para participar diretamente da prática. O aluno, com Transtorno Global de Desenvolvimento (TGD), precisava um pouco mais de atenção para realizar a atividade, porém não tivemos tanta dificuldade em incluí-lo no grupo, onde ele conseguiu participar e apresentar a pirâmide. Sabemos o quanto é desafiador, atualmente, incluir os alunos com deficiência na educação brasileira, especialmente por não possuírem professores que tenham suporte e orientação (BUENO, 1999). Ressalte-se como fundamental nesse processo, o fato de que a turma já possui uma dinâmica que facilita a inclusão do aluno com deficiência, fazendo com que ele se sinta parte da turma.

Assim, a prática e, consequentemente, a oportunidade de sermos bolsistas ID, contribuiu efetivamente para nossa formação inicial, trazendo experiências que, geralmente, são escassas durante a licenciatura. É necessário que o licenciando viva seu campo de atuação profissional, conhecendo todas as especificidades do que é ser professor. Segundo Nóvoa (2003), a Universidade é um campo significativo na formação de professores, mas não somente isso, o conhecimento primordial é adquirido na escola, por meio da experiência e reflexão sobre a experiência. A reflexão é uma atividade que exige normas e métodos próprios, não surge do nada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a formação inicial nos cursos de licenciatura tem-se pouco contato com a realidade da sala de aula, portanto, os momentos vivenciados nesse ambiente são um grande desafio, onde há uma troca de conhecimento e saberes entre professor/licenciando e licenciando/aluno. Ao inserirmos uma atividade interativa, fica mais fácil perceber esse processo, pois possibilita um contato maior com os alunos e uma melhor avaliação do que aprenderam do ponto de vista da teoria, dos conceitos. Essa oportunidade nos propicia estabelecer relação entre teoria e prática, levando em conta a realidade acerca da sala de aula e vivenciando experiências importantes, que contribuem para nossa formação docente, a qual será, constantemente, transformada e melhorada como consequência desse contato.

A prática da Pirâmide Alimentar é um tema importante, pois além de auxiliar os alunos a fixar o conteúdo mediado pelo professor sobre os alimentos e os nutrientes que contem, contribui também para introduzir o conhecimento, mesmo que superficialmente, de uma alimentação saudável e seus benefícios. No decorrer da prática, pudemos ter uma visão

sobre o envolvimento dos alunos, sua participação, sua evolução e também suas dificuldades. Isso nos proporcionou ampliar o conhecimento sobre o processo da aprendizagem dos discentes em sala de aula, buscando sempre metodologias que inovem essas práticas e que sejam efetivas na compreensão/construção do conhecimento científico.

Nesse sentindo, as atividades desenvolvidas pelo subprojeto e vivenciadas pelos bolsistas ID, proporcionaram aos licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará, uma imersão dos discentes na dimensão prática da formação, onde foi possível potencializar a assimilação do conhecimento pelos estudantes do Ensino Médio e os saberes necessários ao exercício da docência. Além de reforçar a necessidade do envolvimento dos licenciandos no seu futuro campo de atuação e possibilitando a percepção de saberes necessários ao fazer docente.

A experiência que adquirimos nesse contato com a sala de aula foi fundamental para refletirmos sobre o papel do professor na vida dos alunos. É importante termos a consciência de que, no contexto social em que estamos inseridos, elaborar estratégias que possibilitem a evolução dos métodos didáticos utilizados traz benefícios, principalmente, para a sociedade. Uma vez que será possível cultivar um conhecimento que não esteja voltado apenas para a linguagem e conteúdos científicos, mas também que favoreça o desenvolvimento de habilidades, como a criatividade, o raciocínio lógico, os valores éticos e sociais, que farão com que este indivíduo possa atuar de maneira justa, emancipada e com discernimento na comunidade em que vive.

## REFERÊNCIAS

ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **HOLOS**, Ano 27, v. 4, p. 171-181, 2011.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n.3, p.291-313, 2002.

BUENO, J. G. S. Crianças com necessidades educativas especiais, política educacional e a formação de professores: generalistas ou especialistas? **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 3, n. 5, p. 7-25, 1999.

BRASIL. CAPES. Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **PIBID**. Disponível em: <http:// www.capes.gov.br/educaçao-basica/capespibid>. Acesso em: 09 jan. 2016.

CUNHA, M. I. **O bom professor e sua prática.** São Paulo: Papirus, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa.** Porto: Porto Editora, 1999.

LANZILLOTTI, H. S.; COUTO, S. R. M.; AFONSO, F. M. Pirâmides alimentares: uma leitura semiótica. **Rev. Nutr**., Campinas v.18, n.6, p.785-792, nov./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732005000600009&script=sci_arttext> Acesso em: 21 fev. 2016.

LIBÂNEO, J.C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores.** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

NÓVOA, A. Palestra: Novas disposições dos professores: A escola como lugar da formação; Bahia: **II Congresso de Educação do Marista de Salvador**, jul. 2003. Disponível em: <http://docs.di.fc.ul.pt/bitstream/10451/685/1/21205_ce.pdf> Acesso em: 10 fev. 2016.

PESSOA, O. F. **Os Caminhos da Vida.** São Paulo: Scipione, 2001.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** São Paulo: Cortez, 2004.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.

VEIGA, I. P. A. O seminário como técnico de ensino socializado. In: VEIGA, I.P. A. (org). **Técnicas de ensino: Por que não?** Campinas: Papirus. 2000.

WELSH, S.; DAVIS, C.; SHAW, A. Development of the food guide pyramid. Nutrition Today, **Annapolis**, v.27, n.6, p.12-23, 1992.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidade. **Educação**, v. 35, n. 3, p. 479-504, maio/ago. 2010.

# DIDÁTICA E ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DOCENTE DE LICENCIANDOS DE BIOLOGIA: UM DIÁLOGO EM CONSTRUÇÃO

Juan Carlos Ferreira Paulino (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PROEX - FECLI/UECE)
Marlos Dellan de Souza Almeida (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PBEPU - FECLI/UECE)
João Neto da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PROEX - FECLI/UECE)
Jose Dalankerson Galvão da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PROMAC - FECLI/UECE)
Elayne Bezerra Ribeiro (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PROMAC - FECLI/UECE)
Prof. Dr. Fernando Roberto Ferreira Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE)
Profa. Me. Maria Márcia Melo de Castro Martins (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PIBID/CAPES - FECLI/UECE)

## RESUMO

Este estudo tem por objetivo compreender as interfaces entre os conhecimentos adquiridos na área da Didática e o desenvolvimento do Estágio Supervisionado, e como aquela pode contribuir na formação do estagiário como futuro professor. A pesquisa utilizou um questionário semiestruturado como instrumento de coleta de dados. A Didática, como ciência materializada em disciplina acadêmica, encerra importantes conhecimentos que precisam ser incorporados à formação e atuação de docentes**.** Assim, enquanto disciplina, precisa ser conduzida na direção de socializar conhecimentos voltados para a compreensão do fenômeno educativo, contribuindo para a superação das dificuldades encontradas no Estágio Supervisionado, se configurando como campo imprescindível à formação de licenciandos.

**Palavras-chave:** Formação Inicial. Teoria. Prática. Indissociabilidade. Docência.

## INTRODUÇÃO

Este estudo trata de uma investigação realizada no âmbito da relação Didática e Estágio Supervisionado no processo de formação docente inicial, desenvolvido durante a disciplina de Didática, por alunos do IV semestre do Curso de Licenciatura em Ciências

Biológicas, de uma universidade pública cearense. Tece considerações importantes sobre o necessário diálogo entre esses campos disciplinares, no tocante à qualidade da formação de futuros professores de Biologia.

O Estágio Supervisionado é uma exigência da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 (BRASIL, 1996) aos cursos de formação de professores. Segundo Oliveira e Cunha (2006), o Estágio Supervisionado é uma atividade que propicia ao aluno para que adquira a experiência no âmbito da docência, relativamente importante à sua inserção em seu campo de atuação profissional. É uma atividade obrigatória, realizada por alunos de cursos de Licenciatura e deve atender à uma carga horária pré-estabelecida pela instituição de ensino formadora.

Constitui-se como experiência de reconhecida importância para a formação de professores, pois é, geralmente, o primeiro contato do licenciando, como futuro docente, com a escola. Contudo, essa atividade, historicamente, tem sido cercada por desafios de naturezas distintas, exigindo seu repensar nos cursos de licenciatura e nas formas como tem sido vivenciada nas escolas. É necessária que a mesma seja explicitada, com clareza, para os agentes envolvidos nessa atividade, sobretudo destacando a importante relação que precisa ser estabelecida com a escola pela universidade, durante a condução da mesma, principalmente, no tocante ao papel do Estágio como um elemento integrador, conforme destaca Andrade (2005, p. 2):

> O Estágio permite a integração da teoria e da prática, o encontro do geral com o particular, do conceitual com o concreto, do virtual com o real. É, portanto, o Estágio, uma importante parte integradora do currículo, a parte em que o licenciando vai assumir, pela primeira vez, a sua identidade profissional.

O Estágio é uma atividade de caráter educativo e complementar ao ensino, que tem por finalidade integrar o estudante ao meio profissional, e contribuir para a constituição de sua identidade com a docência, já que se configura como um contato direto com a docência, em seus aspectos social, econômico, cultural e político. Proporcionará também o início de uma rede de relacionamentos no seio da escola e deixará o estudante mais preparado para o exercício do magistério.

Segundo Bianchi, Alvarenga e Bianchi (2005), o Estágio Supervisionado é uma experiência que proporciona ao licenciando a oportunidade de reconhecer a realidade da profissão e identificar os enfrentamentos que o exercício da docência revela. Este momento é oferecido durante a formação acadêmica nos cursos de licenciatura, a partir da segunda

metade dos mesmos, quando o graduando já se encontra inserido nas discussões acadêmicas mais direcionadas para as práticas de ensino.

Os estágios vão muito além de disciplinas acadêmicas que devem ser cumpridas. Eles possibilitam também uma oportunidade de qualificação pessoal e profissional, além de poder complementar uma ampla integração entre as universidades, as escolas e as comunidades.

Assim, o Estágio Supervisionado carece de integração com uma diversidade de conhecimentos e saberes, a exemplo dos discutidos no campo da Didática, uma vez que esta tem como objeto de estudo o ensino. Nesse sentido, destaca Castro (1991, p. 21):

> [...] É certo que a didática tem uma determinada contribuição ao campo educacional, que nenhuma outra disciplina poderá cumprir. E nem a teoria social ou a econômica, nem a cibernética ou a tecnologia do ensino, nem a psicologia aplicada à educação atingem o seu núcleo central: o Ensino.

Nessa direção, o presente artigo foi desenvolvido com o intuito de se fazer conhecida a importância que a Didática tem no tocante à fundamentação teórica e prática no desenvolvimento do Estágio Supervisionado. Segundo o que aponta Maciel e Mendes (2010, p. 1):

> Os estágios supervisionados possuem relevância nos currículos dos Cursos de Licenciatura no Brasil, uma vez que se constituem oportunidade de vivências específicas da docência. Estas experiências devem transcender a mera obrigação curricular assumindo uma função protagonista em meio à formação inicial.

Há, contudo, muitos desafios a enfrentar durante a realização dessa atividade, para além das questões intrínsecas à sala de aula e aos processos de ensino e aprendizagem. Dificuldades e equívocos de diferentes dimensões permeiam o Estágio Supervisionado, como no âmbito da gestão, que, nesse caso, acentuam-se pelo fato de os estagiários não terem compreensão da relação entre a escola e as pessoas que por elas transitam (LIMA, 2008). Para que o estagiário tenha um bom desempenho na escola, é importante tecer um diálogo com a equipe gestora, para que se tenha uma orientação sobre as dificuldades que podem se apresentar durante o desenvolvimento do Estágio.

No tocante às dificuldades encontradas pelos licenciandos estagiários, Caires e Almeida (1997) trazem em seu trabalho alguns exemplos, como sendo as limitações mais frequentes encontradas em meio ao cenário de estágio: a excessiva burocracia e pouca abertura da instituição, a falta de apoio dos vários agentes envolvidos no estágio, e a inexistência de um espaço físico próprio.

Acrescentando às questões apontadas por Caires e Almeida (1997), a formação didática dos professores se fundamenta na pesquisa da evolução histórica das soluções para problemas concretos. Na formação desses profissionais para a educação é de suma importância trazer diferentes formas de como se trabalhar, didaticamente, os conteúdos específicos, considerando as dificuldades encontradas nesse percurso. Nesse sentido, a didática configura-se como precursora das práticas de ensino, subsidiando os estagiários para o exercício pedagógico intencional, oferecendo-lhes fundamentos para problematizar a realidade escolar, bem como os processos de ensino e aprendizagem.

Assim, esse trabalho teve como objetivo compreender as interfaces entre os conhecimentos adquiridos na área da Didática e o desenvolvimento do Estágio Supervisionado, e como aquela pode contribuir na formação do estagiário como futuro professor.

## METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em uma universidade pública cearense, junto a cinco alunos do VIII semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da referida instituição, que, à época do estudo, estavam cursando disciplinas de Estágio Supervisionado. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário semiestruturado, contendo 05 questões voltadas para a percepção desses estagiários que versavam sobre o ensino da Didática e a interseção dos conhecimentos e aprendizagens desse campo com o desenvolvimento das atividades de estágio.

Em relação ao instrumento utilizado para a coleta de dados, Gil (1999, p. 128) o define como:

> A forma de se obter um resultado muito ou pouco saliente de questões exibidas por escrito para as pessoas que vão ser questionadas, tendo como finalidade o conhecimento das opiniões desses sujeitos, podendo avaliar os seus sentimentos, interesses, e situações vivenciadas.

Os nomes dos entrevistados foram mantidos em anonimato, e para identificá-los foram utilizados números: Estagiário 1, Estagiário 2, Estagiário 3, Estagiário 4 e Estagiário 5. Em relação aos aspectos legais, foram cumpridos os preceitos estabelecidos na Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012, a qual informa que a ética da pesquisa implica em respeito aos participantes em sua autonomia e dignidade, passivo de vulnerabilidade, assegurando seu direito de decidir sobre participar ou não da pesquisa, por meio de manifestação livre, expressa e esclarecida (BRASIL, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando os sujeitos foram indagados sobre a relação entre os conteúdos da disciplina de Didática e o Estágio Supervisionado, responderam:

> *Didática dar a nós alunos, a noção e sugestões de como trabalhar em sala de aula, bem como a importância de trabalhar aulas diferenciadas e te dar a "didática" de como agir da melhor maneira com seus futuros alunos. E nos subsídios para o estágio (Estagiário 01).*
>
> *A Didática contribui de várias formas para o estágio, uma delas é para a elaboração do plano de aula, planejamento como professor e confecção do relatório (Estagiário 02).*
>
> *A questão dos métodos de ensino, a questão da metodologia que vai utilizar e em qual faixa etária aplicar, isso ajuda bastante e a questão da especificidade dos conteúdos que vão ser atribuídos para cada público (Estagiário 03).*
>
> *A disciplina de didática está totalmente ligada ao estágio supervisionado, uma vez que todos os conhecimentos adquiridos durante essa disciplina será ferramenta essencial na compreensão da teoria e na hora da prática nos estágios supervisionados (Estagiário 04).*
>
> *A disciplina de didática prepara os futuros professores para se tornarem docentes que possam repassar conhecimentos de forma didática (Estagiário 05).*

As falas dos sujeitos destacam a Didática como campo de conhecimento que subsidia, teoricamente, os caminhos que levam ao aprendizado e à prática de futuros professores, norteando o fazer doente dos estagiários, constituindo-se como disciplina primordial para a formação de professores, uma vez que socializa conhecimentos sobre a realização do trabalho em sala de aula, proporcionando, assim, uma reflexão sobre o campo de atuação profissional docente (BASTOS; MARTINS, 2014), além de facilitar a construção e o aprimoramento de metodologias próprias de ensino.

A respeito das aprendizagens adquiridas na disciplina de Didática para desenvolver o Estágio Supervisionado, os estagiários destacaram:

> *Na minha experiência pessoal, não pude adquirir aquilo que verdadeiramente deve ser repassado na disciplina de didática, uma vez que a própria professora que ministrou não possuía a didática para dar a própria aula. Só pude ter noção no Estágio Supervisionado I (Estagiário 01).*
>
> *Utilizo como base para fazer os planos de aulas que serão utilizados com a turma (Estagiário 02).*
>
> *No estágio supervisionado, muitas vezes, temos que abrir mão do que é visto na teoria porque acabamos tendo muitas surpresas e acabamos nos deparando com algo novo (Estagiário 03).*

> *A didática oferece uma base inicial para o futuro professorno sentido de guiar este para um melhor aproveitamento de suas aulas, visando sempre a aprendizagem do aluno (Estagiário 04).*
>
> *Toda a aprendizagem adquirida na disciplina de didática é essencial para desenvolvermos com qualidade o estágio (Estagiário 05).*

Configurando-se como ponto de partida para a inserção do estagiário em suas primeiras experiências profissionais, a didática facilita a construção de ferramentas, como por exemplo, o plano de aula, para o melhor aproveitamento das aulas, como destacado pelos Estagiários 02 e 04. Embora, para o Estagiário 01, não tenha sido possível tecer um diálogo entre Didática e Estágio, o que aponta para a necessidade de construção de uma integração consistente entre os saberes da didática à prática de ensino. A fala do Estagiário 01 nos conduz, ainda, a uma preocupação com a prática docente do professor universitário no tocante à necessidade de repensar e reorganizar seu fazer pedagógico e articulá-lo aos distintos campos de saberes que estão envolvidos na formação de futuros professores, destacadamente os estágios supervisionados. Visto que é nestes, geralmente, que se dá o primeiro grande impacto dos estudantes com a prática profissional, sendo um momento crucial no processo de formação inicial, por via do choque com a realidade e com a responsabilidade de assumir os papéis inerentes à função de professor (ALBUQUERQUE; GRAÇA; JANUÁRIO, 2005).

Daí, percebemos o quão significativo é o desenvolvimento adequado da disciplina de Didática nos cursos de formação de professores, oferecendo as aprendizagens necessárias para facilitar o desenvolvimento do estágio. Entretanto, a prática docente em sala de aula revela a necessidade de ressignificar muitas dessas aprendizagens, tendo em vistas as particularidades que são encontradas junto a cada grupo de alunos.

Nessa direção, concordamos com Candau (1984), quando nos ensina que a didática não pode ser um apêndice de orientações mecânicas e técnicas, ela deve ser desenvolvida de um modo crítico para uma prática educativa, onde educador e educando atuem conjuntamente.

Quanto à percepção dos estagiários sobre o que a Didática pode oferecer ao futuro professor, considerando o exercício da docência na escola, obtivemos como resposta:

> *A didática mostra como será a realidade da sala de aula, dando e mostrando maneiras de melhor se trabalhar com seus alunos (Estagiário 01).*
>
> *A didática contribui de forma a fornecer ao futuro professor a maneira de se elaborar uma boa aula, ou seja, uma aula que supere as expectativas dos alunos (Estagiário 02).*

> *A didática oferece uma base inicial para o futuro professor, no sentido de guiar este para um melhor aproveitamento de suas aulas, visando sempre a aprendizagem do aluno (Estagiário 03).*
>
> *Ela lhe direciona, lhe dar viés de planejar uma aula com mais qualidade e tem a função de lhe proporcionar reflexões do seu papel enquanto docente (Estagiário 04).*
>
> *Muitas, dentre elas a forma como o docente deve se preparar para ministrar as aulas de forma coerente e profissional (Estagiário 05).*

No sentido de fundamentar a prática, a Didática implica, diretamente, na produção e condução de uma boa aula, na perspectiva dos sujeitos pesquisados, uma aula que vá ao encontro dos anseios dos alunos. Como afirma Libâneo (1994), a teoria pedagógica orienta a ação educativa escolar mediante objetivos, conteúdos e tarefas da formação cultural e cientifica, tendo em vista evidências sociais concretas.

Foi indagado aos sujeitos se conseguem estabelecer ou identificar relações entre a Didática com as demais disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Ao que nos responderam:

> *Podemos aprender muito, por exemplo, a fazer um artigo, maneiras de melhor apresentar seminários e, assim, se preparar melhor para o futuro em sala de aula (Estagiário 01).*
>
> *Independente da disciplina é necessário que sejam utilizadas todas as ferramentas impostas pela didática, como por exemplo, a postura que se deve ter ao explorar o conteúdo (Estagiário 02).*
>
> *A didática tem relação com todas as disciplinas, devido ao fato de ser uma disciplina metodológica ela dá subsídio para professores de qualquer área funcionando esta como um método de ensinar, é um método de repassar o conteúdo [...] Como sendo um curso de licenciatura, a didática está totalmente relacionada com qualquer disciplina, já que estamos treinando para ser professores (Estagiário 03).*
>
> *Toda disciplina ministrada por qualquer professor traz uma abordagem da essência da didática, porque a didática está em todas as outras disciplinas, cujo um dos objetivos é a estratégia de ensino (Estagiário 04).*
>
> *As disciplinas de uma certa maneira estão co-relacionadas umas com as outras, visto que estamos nos formando em licenciatura (Estagiário 05).*

As falas sinalizam a Didática como disciplina integradora, devendo, portanto, entrelaçar-se com toda e qualquer disciplina, se materializando na mediação pedagógica intencional dos conteúdos, buscando o desenvolvimento destes a partir do envolvimento dos estudantes em diversos cenários de aprendizagem. Assim, é necessária a relação da Didática com outras disciplinas, uma vez que essa pode auxiliar a desenvolver a postura pedagógica, ética, estética e técnica do futuro professor. Desse modo:

> [...] não se trata de cada professor ou grupo de professores ter de construir, isoladamente, todas os conhecimentos didáticos elaborados pela comunidade científica, mas sim proporcionar-lhes o apoio e a reflexão necessária para que participem na reconstrução e na apropriação desses conhecimentos [...] (CACHAPUZ et al., 2001, p. 171).

Quanto às sugestões dos estagiários sobre o ensino de Didática na Universidade, sendo uma disciplina que forma futuros docentes, tem-se:

> *Ter bons professores para repassar a disciplina, como a que está à frente, no momento. Porque se não tivermos um professor com boa didática, não tem como adquiri-las (Estagiário 01).*
>
> *Acredito que na didática deveria ser mais trabalhado sobre a elaboração da monografia para evitar tantas dificuldades que o aluno encontra quando se encontra nesse momento (Estagiário 02).*
>
> *A questão da prática, em si, colocar mais a prática em ação, por exemplo, vemos muita teoria na didática, é uma disciplina mais teórica e acabamos reproduzindo apenas as ideias de autores sem pôr em prática. Uma outra sugestão é trabalhar como trabalhar os conteúdos em cada faixa etária (Estagiário 03).*
>
> *Que todos os alunos do curso de Ciências Biológicas tivessem o privilégio de ter uma disciplina de didática ministrada por professores que entendam do assunto, e que tenha, no mínimo, encanto e dedicação em transmitir os conhecimentos da melhor maneira possível. E que as demais turmas que venham depois de vocês tenham o doce privilégio de ter professores competentes e dedicados (Estagiário 04).*
>
> *Que a mesma fosse ministrada por professor da área, assim como melhorasse a metodologia com práticas (Estagiário 05).*

É perceptível na fala dos estagiários o diferencial que existe quando um professor da área ministra a disciplina de Didática, embora, essa não seja uma prática constante nos cursos de formação de professores. Não é raro ver professores sem formação específica ministrando a disciplina de Didática. Esse aspecto precisa ser repensado nos cursos de licenciatura, pois:

> Uma formação global e integral de professores de Ciências e Biologia exige acionar conhecimentos apreendidos nas diversas disciplinas do curso. Nesse processo de articulação de saberes, a ação didática é capaz de oferecer múltiplos enfoques nas habilidades e possibilidades nas relações entre as diversas teorias e a prática docente (BASTOS et al., 2012, p. 9).

Os sujeitos destacam, ainda, a necessidade de intensificação do diálogo entre teoria e prática na disciplina de Didática, a exemplo de como abordar os conteúdos em diferentes faixas etárias dos estudantes. Aqui, reafirmamos a importância do embasamento teórico orientando a prática, e desta ressignificando a teoria. Contudo, o excesso de teoria em detrimento da prática pode fragilizar a formação docente, na medida em que aos licenciandos não sejam oportunizadas experiências práticas no campo da Didática, do

Ensino. Assim, advogamos que esse diálogo seja tecido no âmbito de vivências escolares que antecedam ao Estágio Supervisionado e não fiquem restritas a este, e que seja mediado por ações de investigação. A pesquisa, nesse sentido, também iniciaria os licenciandos em práticas investigativas, que podem colaborar para a escrita do Trabalho de Conclusão de Curso, a monografia, como demanda o Estagiário 02.

Buscar compreender como a Didática relaciona-se com o Estágio faz-se importante e necessário, dado que, durante o estágio, o futuro professor passa a enxergar a educação com outro olhar, procurando entender a realidade da escola e o comportamento dos alunos, dos professores e dos profissionais que a compõem (JANUARIO, 2008). E que é no desenvolvimento dessa atividade que o licenciando poderá problematizar a realidade escolar, articular a teoria aprendida com a prática profissional, inserir-se no futuro campo de trabalho, e essa situação de inserção se torna mais segura quando o licenciando está embasado científico e didaticamente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos achados da investigação, foi possível perceber a importância da Didática para o desenvolvimento do Estágio Supervisionado, ligando o ensino e a aprendizagem em uma via de mão dupla. São os métodos adquiridos nessa disciplina que irão proporcionar a formação docente mais adequada, deixando o futuro professor com mais segurança para lidar com o ensino e as diversas situações que ocorrem em sala de aula. Ao sair da universidade levará consigo uma orientação didática, a qual se espera que esteja para além dos métodos de ensino, da técnica. Antes, esteja prenhe de significados, tanto na dimensão política, como ética, estética e social. E não como um conjunto de teorias a serem aplicadas em sala de aula, como se a escola fosse o espaço de aplicação de um conhecimento externo, alheio aos sujeitos que ali estão e a constituem.

As falas dos estagiários expressam o reconhecimento da Didática como campo de conhecimento importante e necessário que nos ensine a inovar e mediar saberes no tocante à formação de futuros professores e às praticas pedagógicas que desenvolverão na escola. Contudo, é preciso estar ciente de que a oferta dessa disciplina nos cursos de licenciatura é uma preparação inicial.

É importante destacar a necessidade de os professores de Didática investir na qualidade de sua própria aula, empregando métodos diferenciados para que os alunos sejam envolvidos pelas questões que permeiam e dão sentido a esse campo disciplinar, incorporando esses conhecimentos em seu futuro fazer docente. Para tanto, os licenciandos

precisam experienciar uma diversidade de metodologias, distanciando-se de uma teoria desarticulada da prática, ainda que se tenha a clareza de que será no exercício da profissão que se constituirá sua profissionalização. Nessa direção, cabe ressaltar a importância da disciplina de Didática ser ministrada por professores da área. Caso contrário, corre-se o risco do não diálogo, o que implica no tímido aproveitamento por parte dos estagiários das teorias que antecedem o contato destes com a prática docente, deixando os licenciandos, de certa forma, desassistidos, aumentando assim seus anseios frente à prática do estágio.

Percebeu-se com esse estudo que a Didática, mesmo tendo sido vivenciada pelos sujeitos de forma predominantemente teórica, encerra um universo de possibilidades quanto ao desenvolvimento do ensino, tomando como principal objetivo a boa qualidade da formação docente. Nesse sentido, é chamada a construir um diálogo com os diversos conteúdos da formação dos futuros professores, sobretudo no que tange ao fazer pedagógico do licenciando em sala de aula, durante o desenvolvimento do Estágio Supervisionado.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A.; GRAÇA, A.; JANUÁRIO, C. **A Supervisão Pedagógica em Educação Física**: a perspectiva do orientador de estágio. Lisboa: Livros Horizonte, 2005.

ANDRADE, A. M. A. O Estágio Supervisionado e a Práxis Docente. In: SILVA, M. L. S. F. da. (Org.). **Estágio Curricular**: Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática. Natal: EDUFRN, 2005. Disponível em: <www.educ.ufrn.br/arnon/estagio.pdf> Acesso em: 19 set. 2015.

BASTOS, V. C.; HEERDT, B.; BATISTA, I. L. A Didática das Ciências e da Biologia nas Licenciaturas em Ciências Biológicas das Instituições de Ensino Superior Públicas do Paraná. In: IXANPED SUL Seminário de pesquisa em Educação na Região sul, 9, 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: 2012.p. 2-12.

BASTOS, M. S.; MARTINS, M. M. M. C. A importância da Didática para a Formação de Professores do Curso de Pedagogia. In: XIV Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa. Fortaleza, 14. 2014, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza 2014. p. 1-6.

BIANCHI, A. C. M.; ALVARENGA, M; BIANCHI, R. **Orientações para o Estágio em Licenciatura**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei n. 9.394/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso 10 abr. 2016.

_____. **Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2016.

CACHAPUZ, A. PRAIA, J. GIL-PÉREZ, D. CARRASCOSA, J. MARTÍNEZ-TERRADES, I. A emergência da didáctica das Ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v.14, n.1, p.155-195, 2001. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/374/37414108.pdf>. Acesso em: 19 set. 2015.

CAIRES, S.; ALMEIDA, L. S. Vivências e Percepções do Estágio: Dificuldades na adaptação à Instituição e Variáveis Associadas. **Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxia e Educación**, Minho, v. 1, n. 1, 33-40, 1997. Disponível em: <http://ruc.udc.es/bitstream/2183/6590/1/RGP_1-4.pdf>. Acesso em: 19 set. 2015.

CANDAU, V. M. (Org.). **A didática em questão**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1984.

CASTRO, A. D. de. A Trajetória Histórica da Didática. **Série Idéias**, São Paulo, v.1, n.11, 15-25, 1991. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_11_p015-025_c.pdf>. Acesso: 18 set. 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JANUARIO, G. O. Estágio Supervisionado e suas contribuições para a prática pedagógica do professor. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA E INVESTIGAÇÕES DE/EM AULAS DE MATEMÁTICA, 2, 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: II SHIAM, 2008. p. 1-8.

LIMA, M. S. L. Reflexões sobre estágio e prática de ensino na formação de professores. **Rev. Diálogo Educ**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 195-205, 2008. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=1836>. Acesso em: 19 set. 2015

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

MACIEL, E. M.; MENDES, B. M. M. **O Estágio Supervisionado na formação inicial**: algumas considerações, Piauí, 2010.

OLIVEIRA, E. S. G.; CUNHA, V. L. O estágio Supervisionado na formação continuada docente à distância: desafios a vencer e Construção de novas subjetividades. **Revista de Educación a Distancia**, Espanha, ano. V, n. 14, 2006. Disponível em: <http://www.um.es/ead/red/14/>. Acesso em: 18 set. 2015.

# UMA ANÁLISE DO CONTEÚDO SOBRE VÍRUS ABORDADO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA (PNLEM 2015)

**Mariane Beatriz Karas (UFFS – Bolsista PROBIC/FAPERGS)**
**Erica do Espirito Santo Hermel (UFFS)**

**Resumo**

Os vírus, relativamente abstratos por serem microscópicos, são de difícil compreensão. Como os livros didáticos são o principal recurso utilizado em sala de aula, o conteúdo sobre vírus presente em três coleções de livros didáticos de Biologia recomendadas pelo PNLEM 2015 foi analisado. O conteúdo é abordado de modo fragmentado, priorizando dos aspectos morfológicos aos funcionais, diminuindo a qualidade pedagógica do livro e limitando uma perspectiva interdisciplinar. Ainda, o vírus está principalmente associado à doenças e epidemias, gerando uma imagem nociva, e ignorando seus outros papéis positivos no meio ambiente. Assim, são necessárias certa reflexão e criticidade dos professores para o uso adequado do livro em sala de aula.

**Palavras-chave:** Significação conceitual; Currículo; Recurso didático.

## Introdução

O conteúdo acerca dos vírus é ensinado no Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, e no Ensino Médio, na disciplina de Biologia. Segundo Pelczar Jr., Chan e Krieg (1997):

> [...] Os vírus são entidades infecciosas não-celulares, cujo genoma pode ser DNA ou RNA. Replicam-se somente em células vivas, utilizando toda a maquinaria de biossíntese e de produção de energia da célula para a síntese e transferência de cópias de seu próprio genoma para outras células (p. 378).

Por tratar-se de seres microscópicos, a concepção sobre os vírus limita-se à imaginação, o que os torna relativamente abstratos e de difícil compreensão. Crianças cursando a sexta série do Ensino Fundamental não conseguem caracterizá-los adequadamente. Para elas

> [...] “O vírus é parecido com um mosquito comprido, tem duas asinhas e vive em água parada, ele é muito pequeno”. “O vírus deve ter muitas células, deve ser como um grão de areia”. “Parece um ovo quebrado, é muito pequeno e pode provocar muitas doenças”. “O vírus é redondo, incolor”. “O vírus vive no computador” (COLOMBARI; MELO, 2006).

Mas, geralmente, os vírus são reconhecidos por estarem associados a doenças e epidemias. No presente momento, a disseminação de epidemias é uma grande preocupação, visto a extensa divulgação nas mídias a respeito das mesmas (dengue, febre Chikungunya, zika vírus, gripe aviária, H1N1, AIDS, entre outras), bem como as campanhas organizadas para o combate ou prevenção a elas no Brasil e no mundo.

Porém, além da área da saúde, o estudo dos vírus abrange também uma grande diversidade de ramos do conhecimento, como as áreas de Biotecnologia, Bioética e

Economia. Sendo assim, o estudo dos vírus tem grande potencial de gerar discussões, além de ser de vital interesse para a humanidade.

> A Virologia tem alcançado um grande desenvolvimento devido, principalmente, aos avanços nos conhecimentos sobre a biologia molecular dos vírus e técnicas moleculares de diagnóstico. Além disso, a Virologia é uma das áreas das Ciências Biológicas que mais tem atraído novos profissionais e pesquisadores. Esse interesse deve-se a emergência de novas viroses, incluindo a AIDS, e à reemergência de antigas viroses, por exemplo, a dengue, considerando-se também a preocupação com o potencial da pandemia de gripe provocada pelo vírus influenza (SANTOS; ROMANOS, 2008, p. 532).

Com relação a essa temática, acredita-se que o Livro Didático (LD) desempenha um importante papel no ambiente escolar, pois é um material de apoio tanto para o professor, quanto para os estudantes, mas que por vezes é o único recurso utilizado nas aulas, o que o torna singular no processo de ensino-aprendizagem. Conforme Choppin (2004, p. 553), o LD se estabelece como um referencial, sendo "o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações".

Sabe-se sobre a importância dos LDs, pois em 1929 foi criado um órgão denominado Instituto Nacional do Livro (INL), que é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira. Em 1985, o Ministério da Educação (MEC) estabeleceu como prioridade o aprimoramento dos LDs criando o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e, em 2007, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), para que os professores das diversas áreas de conhecimento pudessem se orientar na escolha do livro didático a serem usados na escola. Os livros são avaliados pelo MEC conforme critérios previamente discutidos. Esse procedimento foi aperfeiçoado, sendo aplicado até hoje. Os livros que apresentam erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo são excluídos do Guia do Livro Didático. No entanto, sabe-se que ainda é possível encontrar livros que apresentam alguns problemas, como, por exemplo, erros conceituais, erros imagéticos e informações equivocadas (CAIMI, 2014).

LDs de Biologia publicados entre 1997 e 2002 apresentam problemas relacionados aos conceitos empregados e à contextualização dos vírus, possivelmente levando à aquisição de um conhecimento equivocado por parte dos alunos, interferindo assim no processo adequado da aprendizagem. As obras baseiam-se em uma aprendizagem mecânica, desconsiderando os conhecimentos prévios, não explicitando a importância de se estudar o vírus e não associando esse conteúdo à realidade (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010).

Atualmente, o ensino nas escolas está direcionado a educar em termos de construção de conhecimento e a formação de cidadãos críticos e autônomos. Dessa forma, é essencial que os LDs acompanhem esse progresso, com o propósito de facilitar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem. Com relação a isso, o Guia do Livro Didático traz em sua proposta:

> Nesse processo inovador de ensino e aprendizagem, no qual tanto o aluno quanto o professor estão cada vez mais se apropriando de ferramentas da Ciência para a reconstrução do conhecimento e da linguagem científica, o livro didático aparece como um instrumento de apoio, problematização, estruturação de conceitos, e de inspiração para que os alunos, e o próprio professor, investiguem os diversos fenômenos que integram o seu cotidiano (BRASIL, 2010, p. 12).

No entanto, Vasconcelos e Souto (2003) dizem que as informações nele são apresentadas de forma linear e fragmentada, além de conter muitas informações que acabam por virar um problema, além de dificultar a perspectiva interdisciplinar. Faz-se necessária, portanto, uma postura crítica por parte dos professores, no momento da escolha dos LDs e, também, ao utilizar este material no decorrer de suas aulas. Afinal, é importante interferir e esclarecer eventuais interpretações equivocadas, para que isso não afete o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Libâneo (1990, p. 52):

> Ao selecionar os conteúdos da série em que irá trabalhar, o professor precisa analisar os textos, verificar como são abordados os assuntos, para enriquecê-los com sua própria contribuição e a dos alunos, comparando o que se afirma com fatos, problemas, realidades da vivência real dos alunos. (...) Ao recorrer ao livro didático para escolher os conteúdos, elaborar o plano de ensino e de aulas, é necessário ao professor o domínio seguro da matéria e bastante sensibilidade crítica.

Como o LD exerce uma grande influência no trabalho dos professores de Biologia, torna-se cada vez mais necessário a avaliação destes exemplares. Assim, conhecendo-se a relevância dos LDs como recurso didático e a importância dos vírus no nosso cotidiano, a presente pesquisa analisou o conteúdo sobre vírus apresentado nos LDs de Biologia recomendados pelo PNLEM 2015.

## Metodologia

No presente estudo foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), onde foram analisados os conteúdos sobre vírus em 9 LDs (três coleções) de Biologia recomendados pelo PNLEM 2015, os quais foram denominados L1, L2... L9, sucessivamente (Quadro 1). Para tanto, foram analisadas as coleções de LDs de Biologia mais distribuídas, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (BRASIL, 2015).

Quadro 1: Livros didáticos de Biologia analisados neste trabalho.

| LIVRO | REFERÊNCIAS |
|---|---|
| L1 | LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio.** Ensino Médio, v. 1. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013. |
| L2 | LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio.** Ensino Médio, v. 2. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013. |
| L3 | LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio.** Ensino Médio, v. 3. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013. |
| L4 | AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia em contexto.** Vol. 1. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2013. |
| L5 | AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia em contexto.** Vol. 2. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2013. |
| L6 | AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia em contexto**. Vol. 3. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2013. |
| L7 | LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**. Vol 1. 2. Ed. São Paulo: Ática, 2013. |
| L8 | LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**. Vol 2. 2. Ed. São Paulo: Ática, 2013. |
| L9 | LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**. Vol 3. 2. Ed. São Paulo: Ática, 2013. |

A análise dos livros didáticos foi realizada em etapas, de acordo com a análise de conteúdos (BARDIN, 2011), seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, foi realizada uma leitura exploratória em cada livro, para verificar como o conteúdo é apresentado. Após esta etapa, para a análise, considerou-se os tópicos existentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sobre vírus, que defendem o estudo dos modos de transmissão, prevenção e sintomas das doenças sexualmente transmissíveis, enfatizando as formas de contágio, disseminação e prevenção da Aids (BRASIL, 1998). Para tanto, utilizamos os parâmetros (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e se apresenta ou não textos complementares) e critérios (fraco; regular; bom; e excelente) propostos por Vasconcelos e Souto (2003). As atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros) e os recursos adicionais ou complementares (glossários; atlas; cadernos de exercícios; guias de experimentos; guia do professor; entre outros) também foram analisadas de acordo com eles.

## Resultados e Discussão

Foi possível perceber algumas diferenças com relação à organização nas três coleções de livros didáticos analisadas. L1, L2 e L3 encontram-se divididos em unidades e dentro das mesmas há a subdivisão em capítulos. Já os livros L4, L5 e L6 estão organizados em módulos e dentro destes estão os capítulos. Por fim, os livros L7, L8 e L9 estão organizados em unidades, que estão subdivididas em capítulos. Com relação a sua organização, L3 foi o LD

que mais dedicou páginas para o ensino sobre vírus, tanto em relação ao percentual, quanto ao número de páginas. Já L1 não apresentou páginas dedicadas à temática (Quadro 2).

Quadro 2: Dados obtidos dos livros didáticos de Biologia analisados quanto ao número de unidades, de capítulos, do total de páginas e das páginas relacionadas à temática vírus.

| Livro | Número de unidades – módulos | Número de capítulos - temas | Número total de páginas | Páginas sobre a temática vírus | % |
|---|---|---|---|---|---|
| **L1** | 2 | 12 | 320 | 0 | 0 |
| **L2** | 3 | 11 | 320 | 1 | 0,31 |
| **L3** | 3 | 15 | 320 | 21 | 6,56 |
| **L4** | 4 | 12 | 280 | 1 | 0,36 |
| **L5** | 4 | 11 | 320 | 1 | 0,31 |
| **L6** | 4 | 12 | 320 | 9 | 2,81 |
| **L7** | 7 | 23 | 306 | 7 | 2,29 |
| **L8** | 5 | 25 | 315 | 12 | 3,81 |
| **L9** | 4 | 20 | 309 | 6 | 1,94 |

Também foi verificado como o conteúdo científico é apresentado (Quadro 3). É possível perceber que todos os LDs analisados estão classificados com conceitos “bom” ou “excelente” no que diz respeito à adequação do conteúdo e à clareza do texto. Em relação ao grau de coerência e integração das informações, a maioria dos resultados aponta para o conceito “bom”. Megid Neto (2002, sem página) observou melhorias nos últimos anos relacionadas ao “aspecto gráfico e visual, na correção conceitual, [...] na supressão de informações ou ilustrações que podem propiciar riscos à integridade física do aluno”. No entanto as informações acerca dos vírus ainda são abordadas de forma muito simplista nestes livros e, muitas vezes, e não se relacionam com nosso cotidiano.

Quadro 3: Análise do conteúdo teórico sobre vírus nos livros didáticos de Biologia.

| Parâmetros | Adequação do conteúdo | Clareza do texto | Induz a interpretação incorreta? | Grau de coerência e integração das informações | Apresenta textos complementares |
|---|---|---|---|---|---|
| **L1** | - | - | - | - | - |
| **L2** | 4 | 4 | Não | 3 | Sim |
| **L3** | 4 | 4 | Não | 3 | Sim |
| **L4** | 4 | 4 | Não | 3 | Sim |
| **L5** | 4 | 4 | Não | 3 | Sim |
| **L6** | 4 | 3 | Não | 3 | Sim |
| **L7** | 4 | 4 | Não | 3 | Sim |
| **L8** | 4 | 4 | Não | 3 | Sim |
| **L9** | 4 | 4 | Não | 3 | Sim |

Classificação: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou ter (sim) se não apresentar ou não ter (não).

Neste estudo, nenhum dos livros apontou possíveis interpretações erradas, ou seja, os conceitos apesar de simplistas, não induzem a erros. Todos os LDs, exceto L1, apresentaram textos complementares. “Textos complementares podem garantir uma abordagem mais atualizada, uma vez que em sua maioria tratam de questões presentes de forma mais direta na realidade do aluno e que necessariamente não são contempladas pelos programas oficiais” (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 97).

Ainda, com relação ao conteúdo, analisamos a presença ou ausência e o grau de abordagem dos seguintes assuntos: estrutura viral; ciclos de replicação; bacteriófagos; vírus de plantas; vírus de animais; e saúde humana.

L1 não aborda a temática virologia. L2 aborda somente a saúde humana no capítulo1, intitulado “Reprodução e desenvolvimento embrionário humano”. Neste espaço são abordadas algumas DST’s, entre elas o HPV. Brevemente, é explicado o que significa a doença e quais são os sintomas. Não há nenhuma imagem. Estrutura viral, ciclos de replicação, bacteriófagos, vírus de plantas e de animais e retrovírus também não foram abordados neste livro.

L3, por sua vez, é o que mais dedica páginas para a temática, são 21 páginas no capítulo 2, intitulado “Vírus”. A estrutura viral é descrita como uma “cápsula proteica (capsídeo) envolvendo o material genético” (p. 30). Há uma figura exemplificando a estrutura, mostrando o aspecto interno e em corte mediano. Além disso, em relação à estrutura, o mesmo livro explica que “alguns vírus são chamados envelopados porque apresentam um envelope lipoproteico que envolve o nucleocapsídeo” (p. 31), e apresenta uma imagem exemplificando um vírus envelopado. Os ciclos de replicação são abordados neste livro, os ciclos lítico e lisogênico são exemplificados com um desenho esquemático. Os bacteriófagos também são abordados neste livro, inclusive, fazem parte da explicação do ciclo lítico. Com relação aos vírus de plantas, o livro aborda a estrutura destes vírus, quais são os efeitos que causam e como ocorre a transmissão. Por exemplo, são citados os vírus do mosaico do tabaco e da batata. A descoberta dos vírus é abordada exemplificando o vírus do mosaico do tabaco, como se deram os estudos e como ocorre a infecção viral. Apresenta também uma imagem do vírus do mosaico do tabaco.

Vírus de animais também foram abordados de forma muito completa, explicando como ocorre a penetração destes vírus em células animais. Além disso, são explicadas duas

situações que podem ocorrer, dependendo do tipo de ácido nucleico do vírus. Ou seja, "quando o ácido nucleico é o DNA, o processo de transcrição e tradução é o tradicional, como é o caso do adenovírus e dos vírus da varíola, da herpes e da hepatite" (p. 34). E, quando o ácido nucleico é o RNA, duas situações podem ocorrer, dependendo do tipo de vírus. Assim, ou "o RNA é transcrito em várias outras moléculas de RNA que passarão a controlar a síntese proteica, como é o caso dos vírus da gripe, da raiva, da encefalite e da poliomielite" (p. 34). Ou,

> o RNA é inicialmente transcrito em DNA por meio da enzima transcriptase reversa, e essas moléculas de DNA recém-formadas incorporam-se ao DNA da célula, e podem ser transcritas em moléculas de RNA, que passarão a comandar a síntese proteica. Esse é o caso dos retrovírus, como é o caso do vírus da AIDS (p. 34).

Dessa forma, pode-se perceber que o livro aborda o que são também os retrovírus.

Em relação à saúde humana, o livro aborda de forma muito completa esse assunto. Inicialmente, há explicações sobre o que é um agente etiológico, o que significa o termo transmissão e o que é o hospedeiro. O livro dedica uma página para explicar e exemplificar o que são doenças emergentes (febre hemorrágica, pneumonia asiática, gripe aviária e gripe suína), e doenças reemergentes (dengue). O livro dedicou duas páginas para explicações sobre a AIDS, caracterizando a doença e a sua manifestação no organismo, além de explicar detalhadamente como pode ocorrer a transmissão e quais são as medidas preventivas. Há uma imagem que explica o ciclo reprodutivo do vírus HIV, acompanhada de um texto explicativo. Além da AIDS, são abordadas outras doenças virais, como por exemplo: gripe, dengue, febre amarela, varíola, herpes simples, catapora, herpes zoster, mononucleose, verrugas, condiloma acuminado, câncer genital, rubéola, resfriado, poliomielite, hepatite (B, C, D e E), sarampo, caxumba e raiva. Todas as doenças são abordadas de forma detalhada, quanto à causa, prevenção, sintomas e tratamento. Este foi o único livro que contemplou todos os assuntos, e dedicou explicações detalhadas a respeito dos mesmos.

L4 não tem nenhum capítulo dedicado à temática, mas aborda os vírus no capítulo 2, intitulado "O que caracteriza a vida?", a partir de um texto complementar intitulado "Vírus: vivos ou não vivos?". O texto aborda a descoberta dos vírus, cita exemplos de doenças provocadas por vírus e que afetam os seres humanos e, no seu decorrer, o texto responde à pergunta do título.

L5 também não tem um capítulo sobre a temática vírus, abordando-o no capítulo 8 intitulado "Aplicações do conhecimento genético". A partir do assunto clonagem do DNA, os bacteriófagos são abordados como sendo vetores de clonagem. Assim sendo, em uma página

é explicada a estrutura de um bacteriófago, bem como a necessidade do mesmo aderir-se a bactérias. Assim, o texto afirma que o vírus mais utilizado como vetor de clonagem é o fago lambda e explica como ocorre a clonagem molecular em um vírus bacteriófago. Os outros assuntos não foram abordados neste livro.

Já L6 destina um capítulo para a temática "Vírus e bactérias". A estrutura viral é descrita citando que: "Os vírus são constituídos por uma ou algumas moléculas de ácido nucleico, que pode ser DNA ou RNA, protegidas por um envoltório denominado capsídeo. Os ácidos nucleicos virais, envoltos pelas proteínas do capsídeo, constituem o nucleocapsideo" (p. 28). Além disso, o livro ainda aborda os significados de envelope viral e vírion. Também há imagens (representações e micrografias) do vírus do mosaico do tabaco, adenovírus, vírus da gripe e bacteriófago T4. Nas representações estão indicadas as estruturas. Ciclos de replicação (ciclo lítico e lisogênico) não são abordados, mas o livro mostra o ciclo reprodutivo de um bacteriófago. Bacteriófagos são brevemente abordados e são exemplos para a multiplicação de um vírus e há também uma imagem que representa o ciclo reprodutivo de um bacteriófago. Vírus de plantas não são abordados, há uma imagem sobre a estrutura do vírus do mosaico do tabaco, porém, não há nenhuma menção sobre ele. Vírus de animais foram abordados neste livro, a partir da exemplificação de zoonoses virais, e também dos vírus que são transmitidos por animais (arbovírus). Com relação a saúde humana, o livro conceitua os termos epidemias, endemias e pandemias. Além disso, aborda de maneira geral o tratamento e prevenção de doenças virais, mas sem exemplificar. A única doença que foi aprofundada foi a gripe, abordada em duas páginas. Inicialmente, há um resgate histórico sobre a doença e depois são detalhados os diferentes tipos de vírus da gripe. Os retrovírus também não foram abordados neste livro.

L7 aborda os vírus no capítulo 7, intitulado "Uma visão geral da célula". Inicialmente, são citadas algumas doenças causadas por vírus, demonstrando sua importância, e após, a estrutura viral é definida: "Sua organização é muito simples: são cápsulas de proteína (às vezes há outras substâncias, como lipídios e glicídios) com material genético (DNA ou RNA) em seu interior" (p. 81). Após, o livro explica porque os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios. No capítulo 16, intitulado "Reprodução", são abordadas algumas DST's, como por exemplo, herpes genital, condiloma acuminado, hepatite B e AIDS. As causas, sintomas, prevenção e tratamento são contemplados nas doenças citadas. Outros assuntos, como bacteriófagos, vírus de plantas e de animais, ciclos de replicação e retrovírus não foram abordados.

L8 dedicou o capítulo 2 para a temática vírus e definiu a estrutura viral como: "formados por uma cápsula de proteína, o capsídeo (capsa = caixa), com várias subunidades, os capsômeros (meros = parte). No interior do capsídeo há um ácido nucleico (DNA ou RNA). A esse conjunto damos o nome de nucleocapsídeo" (p. 23). Os ciclos reprodutivos (ciclo lítico e lisogênico) não são abordados, mas o livro exemplifica a reprodução dos bacteriófagos. Os bacteriófagos são abordados e seu ciclo reprodutivo é explicado e exemplificado através de uma imagem. Os retrovírus são também abordados neste livro e definidos como "vírus de RNA", mas esta abordagem é simplificada, em comparação ao L3. Sobre os vírus de plantas, somente na introdução do capítulo, o vírus do mosaico do tabaco é abordado, em um contexto histórico. Vírus de animais são abordados de forma indireta, a partir do assunto: "doenças causadas por vírus", onde são citadas a dengue, febre amarela e raiva, que são transmitidas por animais. Em relação a saúde humana, são exemplificadas as seguintes doenças: gripe e resfriado comum, poliomielite, dengue, febre amarela, raiva, condiloma acuminado, herpes e AIDS. Sobre estas há uma breve explicação sobre a causa, sintomas, prevenção e tratamento.

E, por fim, L9 não dedicou nenhum capítulo para a temática, entretanto, aborda os vírus em diversos momentos. No capítulo 7, intitulado "As aplicações da genética molecular", os vírus servem de exemplos para a atividade das enzimas de restrição, no sequenciamento de genomas e de plantas transgênicas, citando que a "Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) produz mamão, batata e feijão imunes a certos vírus" (p. 101). No capítulo 9, intitulado "A teoria sintética: variabilidade genética e seleção natural", os vírus são exemplos para os assuntos relacionados à resistência de bactérias aos antibióticos, em um texto complementar sobre a evolução da AIDS. No capitulo 11, intitulado: "Evolução: métodos de estudo", o sequenciamento do RNA do vírus da AIDS é abordado, pois ele ajudou a decifrar sua origem. E, finalmente, no capítulo 20, intitulado "Poluição", encontramos exemplos de vírus de plantas: "O combate biológico com parasitas é muito eficiente, pois muitos deles são altamente específicos. Alguns exemplos: o baculovírus (Baculovirus anticarsia), vírus não tóxico que ataca apenas a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*)" (p. 285).

Também foi investigado se existem questões relacionadas à temática, quando esta é abordada nos livros, e como estas questões estão sendo apresentadas. Além disso, verificou-se se os objetos de pesquisa indicam fontes complementares de informação. É possível perceber, que todos os livros contêm em seus capítulos algumas atividades, que tem relação direta com

a temática. Na maioria dos livros, existem atividades multidisciplinares e que priorizam a problematização. Em relação a fontes complementares de informação, não há outras fontes para que o aluno possa aprofundar seus conhecimentos sobre o assunto (Quadro 4).

Quadro 4: Atividades propostas nos livros didáticos de Biologia para complementação da aprendizagem**.**

| ATIVIDADES | SIM | NÃO |
|---|---|---|
| Propõe questões ao final de cada capitulo/tema? | L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. | L1 |
| Os que propõem as questões são: multidisciplinares? | L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. | L1 |
| As questões priorizam a problematização? | L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. | L1 |
| Atividades tem relação direta com o conteúdo trabalhado? | L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. | L1 |
| Indica fontes complementares de informação? | | L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. |

Sim = exemplares que apresentam. Não = exemplares que não apresentam.

Quanto à presença de recursos complementares nos LDs, todos os livros apresentam propostas para atividades de pesquisa e textos informativos. No entanto, a maioria dos livros não apresenta experimentos, nem sugestões de leitura (Quadro 5) e isso limita a formação adequada do aluno, pois

> [...] o desenvolvimento da capacidade investigativa e do pensamento científico são diretamente estimulados pela experimentação. Através de um experimento, o aluno tem oportunidade de formular e testar suas hipóteses, coletar dados, interpretá-los e elaborar suas próprias conclusões, baseadas na literatura sobre o tema (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 100).

Quadro 5: Recursos complementares apresentados nos livros didáticos de Biologia analisados.

| RECURSOS COMPLEMENTARES | SIM | NÃO |
|---|---|---|
| Experimentos | L3, L4 e L5. | L1, L2, L6, L7, L8 e L9. |
| Textos informativos | L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. | L1 |
| Sugestões de leituras | | L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. |
| Atividades de pesquisa propostas | L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9. | L1 |

Sim= quais exemplares apresentavam. Não= quais exemplares não apresentavam.

A temática vírus não está homogeneamente distribuída entre os LDs analisados de uma mesma coleção e nem mesmo entre as diferentes coleções. O conteúdo é mais bem desenvolvido nos terceiros livros das coleções de Lopes e Rosso (2013) e Amabis e Martho (2013) e no segundo livro da coleção de Linhares e Gewandsznajder (2013). Isso pode significar a existência de currículos distintos nas escolas, considerando-se que o LD é um material amplamente utilizado para o planejamento anual, a programação e o desenvolvimento das aulas pelos professores, principalmente, por meio do uso de textos, imagens e exercícios (GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011), dificultando,

assim, o processo de aprendizagem do aluno quando troca de escola, exigindo certa atenção dos professores.

Também foi possível perceber que o conteúdo sobre vírus prioriza os aspectos morfológicos aos fisiológicos, promovendo uma visão fragmentada do vírus pelo aluno. Essa fragmentação diminui a qualidade pedagógica dos livros didáticos, pois pontos importantes e essenciais do conteúdo podem estar omitidos, o que dificulta muitas vezes a compreensão dos conceitos envolvidos (CALDAS; SALTIEL 2001), limitando uma perspectiva interdisciplinar (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Todos os LDs analisados associam o vírus à doenças e epidemias, gerando uma imagem negativa, nociva. Essa abordagem está de acordo com as preocupações humanas em relação a questões de saúde e comerciais ao longo da história (UJVARI, 2003). No entanto, é importante salientar que eles também apresentam papéis positivos atuando como agente inseticida (MOSCARDI; SOUZA, 2002), vetores vacinais (QUEIROZ, 2011) e na evolução humana (VAN BLERKOM, 2003). Informações como estas deveriam estar presentes ao longo do texto, ou mesmo em quadros complementares nos LDs. Apenas L9 abordou estas questões de forma mais ampla.

## Considerações finais

O livro didático atua como mediador na construção do conhecimento e com a criação do PNLD, avaliando-o e distribuindo-o às escolas, observou-se uma melhoria em relação ao conteúdo abordado. No entanto, alguns erros conceituais ainda podem ser encontrados. Os LDs de Biologia ainda apresenta o conteúdo de modo fragmentado, dificultando o desenvolvimento de uma aprendizagem mais integrada dos fenômenos estudados. Então, o professor ainda assume um papel importante na escolha do LD, refletindo, criticando e modificando seu conteúdo, a fim de utilizá-lo adequadamente em sua prática pedagógica.

## Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação e Cultura. **PNLD:** Dados estatísticos. 2015. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 11 fev. 2016.

BRASIL. Guia de livros didáticos: **PNLD 2011:** Ciências. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. Disponível em

<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guiado-livro/item/2349-guia-pnld-2011-%E2%80%93-anos-finais-doensino-fundamental>. Acesso em: 08 fev. 2016.

CAIMI, Flávia Eloisa. O livro didático no contexto do PNLD: desafios comuns entre disciplinas escolares. In: ANPEDSUL, 10., 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 2014. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/646-0.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2016.

CALDAS, H.; SALTIEL, E. Uma metodologia de análise de textos escolares: um exemplo com conteúdo de física. **Revista Portuguesa de Educação,** v. 14, n. 1, p. 215-237, 2001.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas:** sobre o estado da arte. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.3, p. 549-566, set./dez. 2004.

COLOMBARI, Maria Regina Barion; MELO, Silvana Regina de. Como trabalhar temas de Ciências de forma dinâmica e construtiva: uma experiência. **Arquivos do Mudi**, Maringá, PR, v. 10, n. 3, p. 23-28, set./dez. 2006.

GUIMARÃES, Fernanda Malta; MEGID NETO, Jorge; FERNANDES, Hylio Laganá. Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0977-1.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2015.

LIBÂNEO, J. C. Didática. **Coleção Magistério:** 2º Grau. São Paulo: Cortez, 1990.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas**.** São Paulo: EPU, 2001. 38p.

MEGID NETO, Jorge. Representações e novas perspectivas do livro didático na área de Ciências: o que nos dizem os professores, as pesquisas acadêmicas e os documentos oficiais. In: MARFAN, M. A. (Org.). **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação**. Formação de Professores. Volume 1. Brasília: MEC, SEF, 2002. Disponível em: < https://www.fe.unicamp.br/formar1/producao/pdf/artig02_congqualidade.pdf>. Acesso em: 05 maio 2015.

MOSCARDI, Flávio; SOUZA, Marlinda Lobo de. Baculovírus para o controle de pragas. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, n. 24, p. 22-29, jan./fev. 2002.

PELCZAR JUNIOR, Michael Joseph; CHAN, E. C. S; KRIEG, Noel R. **Microbiologia:** conceitos e aplicações. v. 1. 2. ed. São Paulo: Pearson, 1997. 524 p.

QUEIROZ, Sabrina Ribeiro de Almeida. **Estratégias moleculares para utilização do vírus da febre amarela como vetor vacinal**. 2011. 113 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saúde Pública, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011. Disponível em: <http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2011queiroz-sra.pdf>. Acesso em: 03 abril 2016.

SANTOS, N.S.O.; ROMANOS M.T.V.; WIGG .M.D. **Introdução a Virologia humana.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008, p.532.

VAN BLERKOM, Linda M. Role of viruses in human evolution. **Yearbook Of Physical Anthropology**, New York, n. 46, p.14-46, 2003. Anual.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

# O CONTEÚDO SOBRE VÍRUS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

**Mariane Beatriz Karas (UFFS – Bolsista PROBIC/FAPERGS)**
**Erica do Espirito Santo Hermel (UFFS)**

**Resumo**

O vírus é microscópico, então sua concepção limita-se à imaginação, afastando-o do cotidiano, tornando-o relativamente abstrato. Como os livros didáticos são o principal recurso utilizado em sala de aula, o conteúdo sobre vírus presente em 6 livros didáticos de Ciências foi analisado. Considerou-se: adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e se apresenta ou não textos complementares e atividades, tendo como critérios: fraco; regular; bom; e excelente. As informações acerca dos vírus ainda estão sendo abordadas nestes livros de forma muito simplista e, muitas vezes, sem relacioná-los com nosso cotidiano, exigindo certa reflexão e criticidade dos professores para seu uso adequado em sala de aula.

**Palavras-chave:** Virologia; Significação conceitual; Currículo.

## Introdução

A temática vírus é ensinada no Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, e no Ensino Médio, na disciplina de Biologia. De acordo com Junqueira e Carneiro (2013, p. 338):

> Os vírus são estruturas constituídas por um genoma de DNA ou RNA, sem capacidade de multiplicação independente e que dependem das organelas celulares para sua proliferação. Eles não são capazes de utilizar energia nem apresentam a maquinaria necessária para a síntese de suas próprias moléculas e, por isso, são parasitas intracelulares obrigatórios, causando muitas doenças nos animais e plantas.

Crianças de 11-12 anos, cursando a sexta série, quando questionados sobre o vírus, apresentam descrições curtas e confusas, informações vagas e pouco conhecimento a respeito:

> [...] “O vírus é parecido com um mosquito comprido, tem duas asinhas e vive em água parada, ele é muito pequeno”. “O vírus deve ter muitas células, deve ser como um grão de areia”. “Parece um ovo quebrado, é muito pequeno e pode provocar muitas doenças”. “O vírus é redondo, incolor”. “O vírus vive no computador” (COLOMBARI; MELO, 2006).

Nessa pesquisa foi possível observar a confusão que os alunos fazem em relação aos conceitos de vírus, células, animais e mesmo programas de computador. Essas concepções, provavelmente, são oriundas das campanhas de combate ao mosquito da dengue, o que os leva a associar vírus e mosquitos; às concepções equivocadas sobre vírus e células, devido ao tamanho microscópico de ambos; à histórica preocupação com doenças e epidemias; e ao uso generalizado dos computadores.

O vírus é microscópico, então sua concepção limita-se à imaginação, afastando-o do cotidiano e tornando-o relativamente abstrato. Então, na tentativa de superar essa abstração e qualificar o ensino da temática vírus, de modo a facilitar a compreensão pelos alunos, uma série de metodologias têm sido utilizadas pelos professores, entre elas a produção de

maquetes, apresentação do tema, construção de jogos didáticos, exibição de filmes, entre outras (COLOMBARI; MELO, 2006; ROSADAS, 2012). No entanto, o principal recurso utilizado em sala de aula para o ensino de Ciências ainda é o livro didático (GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011).

Segundo Freitas e Rodrigues (2008) o livro didático atua como mediador na construção do conhecimento, e é importante salientar que

> O meio impresso exige atenção, intenção, pausa e concentração para refletir e compreender a mensagem, diferente do que acontece com outras mídias como a televisão e o rádio, que não necessariamente obrigam o sujeito a parar. O livro, por meio de seu conteúdo, mas também de sua forma, expressa em um projeto gráfico, tem justamente a função de chamar a atenção, provocar a intenção e promover a leitura (p. 26).

Erros conceituais graves como preconceito, informações erradas e analogias impróprias, além do risco à saúde dos estudantes, costumavam ser amplamente observados em livros didáticos de Ciências (BIZZO, 2000). No entanto, Caimi (2014), analisando Guias de Livros Didáticos referentes aos anos de 2008 e 2011, aponta "avanços na produção gráfica e visual dos livros, na correção conceitual e na supressão de situações de estereótipos e preconceitos" (p. 1). Megid Neto (2002, sem página) também observou melhorias nos últimos anos relacionadas ao "aspecto gráfico e visual, na correção conceitual, na eliminação de preconceitos e estereótipos da raça, de gênero ou de natureza sócio-econômica, na supressão de informações ou ilustrações que podem propiciar riscos à integridade física do aluno".

Todavia, nos livros didáticos ainda

> persistem problemas quanto ao enfoque descontextualizado dos conteúdos; o pouco protagonismo dos estudantes frente ao trabalho com o livro; à dissociação entre os conhecimentos científicos e a vida cotidiana; à ênfase às atividades de memorização e sistematização de informações, em detrimento de atividades complexas de pensamento, dentre outros (CAIMI, 2014, p. 1).

Batista, Cunha e Cândido (2010), analisando a temática virologia em livros didáticos de Biologia publicados no período 1997-2002, observaram que os mesmos apresentam problemas relacionados aos conceitos empregados e à contextualização, interferindo no processo de aprendizagem, o que levaria os alunos a adquirirem um conhecimento equivocado. As obras baseiam-se em uma aprendizagem mecânica, desconsiderando os conhecimentos prévios, não explicitando a importância de se estudar o vírus e não associando esse conteúdo à realidade, o que levaria a uma diminuição da motivação e, consequentemente, do aprendizado dos alunos.

Como o livro didático exerce uma grande influência no trabalho dos professores de

Ciências e de Biologia, torna-se cada vez mais necessário a avaliação destes exemplares. Assim, para assegurar a qualidade das obras adotadas pelas escolas, o Ministério da Educação criou, em 1996, o Programa Nacional do Livro Didático (PNDL), para os anos finais do Ensino Fundamental, para que os professores das diversas áreas de conhecimento pudessem se orientar na escolha do livro didático a serem usados na escola. No entanto, os livros ainda apresentam alguns problemas (CAIMI, 2014). Portanto, a presente pesquisa analisou o conteúdo sobre vírus apresentado nos livros didáticos de Ciências recomendados pelo PNLD 2014.

## Metodologia

No presente estudo foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), onde foram analisados os conteúdos sobre vírus em 6 livros didáticos de Ciências recomendados pelo PNLD 2014. Para tanto, foram analisadas as coleções de livros didáticos de Ciências mais distribuídas, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (BRASIL, 2015), os quais foram denominados L1, L2... L6, sucessivamente (Quadro 1).

Quadro 1: Livros didáticos de Ciências analisados neste trabalho.

| LIVRO | REFERÊNCIAS |
|---|---|
| **L1** | CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências Naturais 7° ano:** Aprendendo com o cotidiano. 4. Ed. São Paulo: Moderna, 2012. |
| **L2** | CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências Naturais 8° ano:** Aprendendo com o cotidiano. 4. Ed. São Paulo: Moderna, 2012. |
| **L3** | SHIMABUKURO, Vanessa. **Projeto Araribá:** Ciências 7° ano. 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2012. |
| **L4** | SHIMABUKURO, Vanessa. **Projeto Araribá:** Ciências 8° ano. 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2012. |
| **L5** | GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris Ciências 7° ano**: Vida na Terra. São Paulo: Ática, 2012. |
| **L6** | GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris Ciências 8° ano**: Vida na Terra. São Paulo: Ática, 2012. |

A análise dos livros didáticos foi realizada em etapas, de acordo com a análise de conteúdos (BARDIN, 2011), seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, foi realizada uma leitura exploratória em cada livro, para verificar como o conteúdo é apresentado. Após esta etapa, para análise, considerou-se os tópicos existentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sobre vírus. Para tanto, utilizamos os parâmetros (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e se apresenta ou não textos complementares) e critérios (fraco; regular; bom; e excelente) propostos por Vasconcelos e Souto (2003). As atividades propostas

(questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros) e os recursos adicionais ou complementares (glossários; atlas; cadernos de exercícios; guias de experimentos; guia do professor; entre outros) também foram analisadas de acordo com eles.

## Resultados e Discussão

Foi possível perceber algumas diferenças com relação à organização nos livros didáticos analisados. L1 e L2 são divididos em capítulos e dentro destes há uma subdivisão de temas. Já L3 e L4 encontram-se divididos em unidades e os conteúdos estão divididos em temas dentro das unidades. L5 e L6, por sua vez, estão divididos em unidades e dentro destas estão os capítulos.

No quadro abaixo (Quadro 2) é possível observar mais claramente as diferenças entre os livros, principalmente com relação a sua organização. Além disso, buscamos expor os percentuais referentes ao número de páginas dedicadas à temática vírus, em relação ao numero total de páginas dos livros.

Quadro 2: Classificação dos dados obtidos dos livros didáticos de Ciências analisados em relação ao número de unidades, de capítulos, do total de páginas e das páginas relacionadas à temática vírus.

| Livro | Número de unidades – módulos | Número de capítulos - temas | Número total de páginas | Páginas sobre a temática vírus | % |
|---|---|---|---|---|---|
| **L1** | 3 | 19 | 271 | 4 | 1,47 |
| **L2** | 4 | 15 | 296 | 1 | 0,34 |
| **L3** | 8 | 48 | 232 | 2 | 0,86 |
| **L4** | 8 | 61 | 240 | 5 | 2,08 |
| **L5** | 4 | 29 | 352 | 13 | 3,69 |
| **L6** | 4 | 19 | 288 | 10 | 3,47 |

A partir deste quadro, é possível depreender que L5 foi o livro que mais abordou a temática vírus, tanto em relação ao percentual, quanto ao número de páginas. Já L2, foi o que apresentou o menor percentual e número de páginas dedicadas à temática.

Realizamos um estudo para verificar como o conteúdo científico é apresentado (Quadro 3). É possível perceber que todos os livros didáticos analisados estão classificados com conceitos “bom” ou “excelente” no que diz respeito à adequação do conteúdo e à clareza do texto. O mesmo pode ser observado com relação ao grau de coerência e integração das informações, entretanto, nesta categoria, a maioria dos resultados aponta para o conceito

"bom". Acreditamos que as informações acerca dos vírus ainda estão sendo abordadas nestes livros de forma muito simplista e, muitas vezes, sem relacioná-los com nosso cotidiano.

Neste estudo, nenhum dos livros apontou conceitos que levassem a interpretações incorretas. Ou seja, os conceitos apesar de simplistas, não induzem a erros. Apenas dois livros (L2 e L3) não apresentaram textos complementares sobre a temática. Ainda, com relação ao conteúdo, analisamos a presença ou ausência e o grau de abordagem dos seguintes assuntos: estrutura viral; ciclos de replicação; bacteriófagos; vírus de plantas; vírus de animais; e saúde humana.

Quadro 3: Análise do conteúdo teórico sobre vírus nos livros didáticos de Ciências.

| Parâmetros | Adequação do conteúdo | Clareza do texto | Induz a interpretação incorreta? | Grau de coerência e integração das informações | Apresenta textos complementares |
|---|---|---|---|---|---|
| **L1** | *4* | *4* | *Não* | *4* | *Sim* |
| **L2** | *4* | *4* | *Não* | *4* | *Não* |
| **L3** | *4* | *3* | *Não* | *3* | *Não* |
| **L4** | *4* | *4* | *Não* | *4* | *Sim* |
| **L5** | *4* | *4* | *Não* | *4* | *Sim* |
| **L6** | *4* | *4* | *Não* | *4* | *Sim* |

Classificação: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou ter (sim) se não apresentar ou não ter (não).

L1 contempla a temática virologia no capítulo "Diversidade da vida microscópica" e utiliza quatro páginas para o conteúdo. Neste, a estrutura viral é abordada de forma simples, sendo descrita como organismos formados por "um envoltório externo, dentro do qual se abriga o que é chamado de material genético do vírus" (p. 179). Há uma imagem que representa o vírus causador da gripe, na qual são identificadas estas duas estruturas. O envoltório externo deveria ser chamado de capsídeo, o nome correto desta estrutura, ou, ao menos, o livro deveria fazer uma menção explicativa a respeito. A saúde humana é abordada, contemplando as seguintes doenças: AIDS, sarampo, caxumba, hepatite infecciosa, febre amarela, dengue, catapora, varíola, raiva, poliomielite e paralisia infantil. As doenças apenas são citadas e há uma breve explicação sobre a transmissão das mesmas. Sobre a AIDS há uma nota que diz: "A AIDS é um tema tão importante que é estudado com detalhe no capítulo 15" (p. 181), intitulado "Sexo, saúde e sociedade". No tema doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) a AIDS é abordada de forma mais completa, onde há explicações sobre o que é a doença e como ocorre a transmissão e a prevenção. Neste livro não são abordados os ciclos de replicação, bacteriófagos, vírus de plantas e vírus de animais.

Em L2 não há capítulo dedicado à temática vírus, porém, no capítulo 5, intitulado "Respiração pulmonar", há o tema "Distúrbios do sistema respiratório", neste há uma página que aborda os vírus, a qual intitula-se "Resfriados e gripes são viroses". Apenas a saúde humana é abordada, sem mencionar os outros assuntos.

Já em L3, há duas páginas dedicadas aos vírus e nestas são explicadas a estrutura viral: "(...) são formados apenas por uma molécula de ácido nucleico, que pode ser DNA ou RNA, envolvida por uma cápsula de proteína, chamada capsídeo" (p. 87). Há também imagens da estrutura viral, mas nestas apenas está identificado o material genético. O livro faz menção aos bacteriófagos: "alguns vírus tem estruturas para aderir ou se fixar a células, como o bacteriófago, que tem cauda e fibras da cauda" (p. 87). Com uma imagem, a estrutura de um bacteriófago é mais detalhada, ou seja, na imagem estão identificadas a cabeça (DNA e capsídeo), cauda e fibras da cauda. Além disso, o livro apresenta as etapas de uma infecção viral em uma bactéria. Sobre os vírus de plantas, o livro apresenta o vírus do mosaico do tabaco. Uma imagem descreve sua estrutura (envoltório protéico e RNA) e há um pequeno texto que descreve o tamanho do vírus, informando que "o primeiro vírus descoberto foi o do mosaico do tabaco, que ataca plantações de tabaco" (p. 87). Vírus de animais são citados de forma indireta, mas sem exemplificar: "Os vírus causam doenças ou infecções, chamadas viroses. Podem parasitar animais, plantas e organismos unicelulares" (p. 88). Em relação à saúde humana, o livro cita as seguintes doenças: caxumba, rubéola, raiva, sarampo, hepatite infecciosa, dengue, gripe, poliomielite, herpes, febre amarela e AIDS, sobre estas há uma breve explicação sobre a prevenção. Além disso, há um destaque sobre a AIDS, explicitando o que significa o nome da doença, como se manifesta, apresentando uma sequência de imagens mostrando a saída de um vírus HIV de um linfócito. Retrovírus e ciclos de replicação não são abordados neste livro.

Em L4 também não havia nenhum capítulo dedicado para a temática vírus, mas foi abordado em duas unidades. Na unidade 2 intitulada "Período de mudanças", há um tema intitulado "A gravidez, a gestação e o parto", no final deste há duas páginas dedicadas às DSTs. Neste espaço são citadas as DSTs mais comuns, entre elas: herpes genital, AIDS, condiloma acuminado e hepatite B. Há pequenas explicações sobre o que causa as DSTs, quais são as formas de transmissão, se tem cura e definição de portadores assintomáticos. Além disso, há algumas atividades sobre a temática para serem desenvolvidas pelos alunos. Na unidade 7, intitulada "Tum...tum...tum... o pulsar da vida", há o tema "O sistema imunitário", neste há um texto sobre a AIDS, explicando o significado do termo HIV, como

ocorre a manifestação da doença no organismo humano, como ocorre o diagnóstico e o tratamento. Além disso, apresenta uma imagem obtida por microscopia eletrônica, que mostra a saída de um vírus de uma célula infectada. Assim, sobre os vírus este livro aborda apenas a saúde humana, não citando a estrutura viral, os ciclos de replicação, bacteriófagos, vírus de plantas e de animais e retrovírus.

L5 dedicou 13 páginas para a temática no capítulo 6 “Os vírus e a saúde do corpo”. Sobre a estrutura viral, o livro cita: “A organização dos vírus é muito simples: Eles são envoltórios ou cápsulas de proteínas (às vezes, apresentam substâncias adicionais) que abrigam o material genético” (p. 67). Há imagens dos vírus da poliomielite, do tabaco, da gripe, do HIV e do bacteriófago, nas quais as estruturas são identificadas. Os ciclos de replicação não são abordados, apenas há uma explicação sobre a reprodução dos bacteriófagos, mas não cita os ciclos lítico e/ou lisogênico. A estrutura dos bacteriófagos é abordada, e, além disso, há uma imagem obtida através de microscopia eletrônica mostrando uma bactéria sendo atacada por vírus (bacteriófagos) e outra imagem mostrando a reprodução de um bacteriófago. Em relação aos vírus de plantas, o livro cita o baculovírus e é explicado que este vírus é utilizado para combater a lagarta da soja sem afetar outros animais ou plantas. Sobre isso há uma imagem obtida por microscopia eletrônica, que mostra um baculovírus infectando uma célula. Há também neste capítulo, uma imagem do vírus do mosaico do tabaco, entretanto não há explicações a respeito. A saúde humana é abordada, inicialmente com explicações sobre anticorpos, vacinas e soros. Posteriormente, foram abordadas as doenças: dengue, raiva e AIDS, citando o que é a doença, quais são os sintomas, como deve ocorrer à prevenção, e como é o tratamento. Sobre a dengue há fotografias da larva e do mosquito e de um folheto de campanha de prevenção. Sobre a AIDS também há imagens obtidas por microscopia óptica e eletrônica, mostrando o vírus aderido aos glóbulos brancos. Rotavirose, poliomielite e hepatite viral são brevemente abordadas. Vírus de animais e retrovírus não são citados.

Em L6, os vírus são abordados no capítulo 18, intitulado “Doenças sexualmente transmissíveis”. Este livro aborda apenas a saúde humana, explicando o que são cada uma das doenças, quais são os sintomas, como deve ocorrer à prevenção e qual é o tratamento. As doenças são causadas por bactérias, protozoários e vírus. As virais citadas são: herpes, HPV, hepatite B e AIDS. Há também imagens da estrutura viral do HPV, da hepatite B e da AIDS. Mas não há descrições ou explicações sobre a estrutura dos vírus. Ciclos de replicação, bacteriófagos, vírus de plantas e de animais e retrovírus também não foram abordados.

Nesta pesquisa também foi verificado se os livros indicavam fontes complementares de informação. É possível perceber que todos os livros contém em seus capítulos algumas atividades, que tem relação direta com a temática (Quadro 3). Na maioria dos livros, exceto L3, existem atividades multidisciplinares e que priorizam a problematização. Em relação a fontes complementares de informação, todos os livros, exceto L3, indicam outras fontes para que o aluno possa buscar mais informações sobre o assunto.

Quadro 4: Atividades propostas nos livros didáticos para complementação da aprendizagem**.**

| Atividades | Sim | Não |
|---|---|---|
| Propõe questões ao final de cada capitulo/tema? | L1, L2, L3, L4, L5, L6. | |
| Os que propõem as questões são: multidisciplinares? | L1, L2, L4, L5, L6. | L3. |
| As questões priorizam a problematização? | L1, L2, L4, L5, L6. | L3. |
| Atividades tem relação direta com o conteúdo trabalhado? | L1, L2, L3, L4, L5, L6. | |
| Indica fontes complementares de informação? | L1, L2, L4, L5, e L6. | L3. |

Sim = exemplares que apresentam. Não = exemplares que não apresentam.

Averiguamos também quais foram os recursos complementares presentes nos livros didáticos (Quadro 4). Todos os livros apresentaram propostas para atividades de pesquisa e todos, exceto L3, apresentaram textos informativos e sugestões de leitura. A maioria dos livros não apresentou experimentos.

Quadro 5: Recursos complementares apresentados nos livros didáticos de Ciências analisados.

| Recursos complementares | Sim | Não |
|---|---|---|
| Experimentos | L1, L2 | L3, L4, L5, L6 |
| Textos informativos | L1, L2, L4, L5, L6 | L3 |
| Sugestões de leituras | L1, L2, L4, L5, L6. | L3 |
| Atividades de pesquisa propostas | L1, L2, L3, L4, L5, L6 | |

Sim= quais exemplares apresentavam. Não= quais exemplares não apresentavam.

Algumas pesquisas relacionadas, direta ou indiretamente, ao tema vírus podem ser encontradas na literatura sobre livros didáticos de Ciências e de Biologia, como o conteúdo sobre vacinação (SUCCI; WICKBOLD; SUCCI, 2005), AIDS (TELES, 2006), dengue (ASSIS; PIMENTA, 2013) e virologia (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010).

Analisando três livros didáticos de Ciências do 7º ano, publicados em 2004, 2006 e 2012, utilizados em duas escolas estaduais em Ilhéus – BA, Bomfim e Silva (2013) observaram algumas deficiências em relação ao conteúdo, como na abordagem histórica, adequação ao ano, atlas, caderno de exercícios e guia dos professores. No entanto,

> [...] de um modo geral os aspectos positivos dos livros didáticos predominam, como exemplo, a clareza dos textos, nível de atualização, grau de coerência entre as informações apresentadas, qualidade das ilustrações, grau de relação com as informações contidas no texto, possibilidade de contextualização, além da presença de alguns recursos adicionais (BOMFIM; SILVA, 2013, sem paginação).

Obtivemos resultados semelhantes na presente pesquisa. Também é importante salientar que todos os livros didáticos analisados relacionaram os vírus a doenças. O vírus, geralmente, é reconhecido por estar associado a doenças e epidemias. Desde a invenção da agricultura e a constituição dos aglomerados humanos, do deslocamento provocado por interesses comerciais, fome ou guerras, houve a disseminação de germes virulentos pelos homens nas comunidades visitadas, levando a propagação de epidemias (UJVARI, 2003). Atualmente, a disseminação de epidemias ainda é uma grande preocupação, visto a extensa divulgação nas mídias (gripe aviária, H1N1, AIDS, dengue e Ebola, entre outras) e as campanhas organizadas para o combate ou prevenção a elas no Brasil: dengue, AIDS, febre amarela, etc.; e por meio da vacinação: H1N1, herpes, sarampo, rubéola, caxumba, febre amarela, entre outras.

No entanto, os vírus também desempenham outros papéis, como o baculovírus que é usado na agricultura como inseticida biológico atuando no controle da lagarta-da-soja (MOSCARDI; SOUZA, 2002), citado apenas em L5. Além disso, estudos têm sido realizados para usá-los, por meio de manipulação genética, como estratégia para o desenvolvimento de vacinas, sob a forma de vetores vacinais (QUEIROZ, 2011).

O vírus também parece ter um papel na evolução humana devido a duradoura interação que teve com o homem, pois, "[...] conjuntamente com outros parasitas, o vírus provavelmente contribuiu para a pressão de seleção manter a diversidade do principal complexo de histocompatibilidade (MHC) e uma forte resposta imune" (VAN BLERKOM, 2003, p. 14, tradução própria). A mesma autora ainda sugere que o "[...] compartilhamento de vírus poderia ter afetado a diversidade de espécies hominídeas, tanto através da promoção quanto da eliminação da divergência em populações hospedeiras menos resistentes" (p. 14, tradução própria). Ou seja, é importante desassociar o vírus da imagem de um mero causador de doenças, mostrando os outros papéis que eles desempenham na natureza. E isso deveria constar dos livros didáticos, que são utilizados como material de pesquisa por alunos e professores (GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011), a fim de evitar a consolidação de significações conceituais equivocadas por parte de ambos.

**Considerações Finais**

Devido à relevância do estudo dos vírus e da importância do livro didático enquanto ferramenta de ensino, acreditamos na importância de estudos que verifiquem a validade de seu uso. A partir deste estudo, percebemos algumas características comuns em relação ao modo como os livros didáticos de Ciências abordam os vírus. Questões relacionadas às doenças e à saúde humana foram tratadas em todos os livros analisados, fortalecendo a imagem nociva de que os vírus existem para causar doenças, devendo ser combatidos e erradicados.

O vírus foi apresentado de forma simplista, predominando seu aspecto estrutural, sendo seu funcionamento abordado de modo superficial. Seus ciclos de replicação e mesmo a variedade dos tipos de vírus não foram levantados em todos os livros.

O estudo dos vírus é um tema complexo, dificultado pelas dimensões microscópicas e pela necessidade de abstração para uma melhor compreensão conceitual. Portanto, diferentes abordagens, que propiciem a formação de conceitos significativos, são indispensáveis.

Este estudo reforça ainda mais a importância de uma escolha consciente dos livros didáticos por parte dos professores, para que a coleção escolhida consiga abranger os conteúdos necessários, para que não ocorram equívocos na interpretação e na significação conceitual e para que, consequentemente, a aprendizagem dos alunos não fique comprometida.

**Referências**

ASSIS, Sheila Soares de; PIMENTA, Denise Nacif; SCHALL, Virgínia Torres. A dengue nos livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência e Educação,** Bauru, v. 19, n. 3, p. 633-656, jul./set. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000300009>. Acesso em: 07 maio 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, Alexandre Luna. Análise do tema virologia em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Ensaio,** Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145-158, jan./abr. 2010. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/263/331>. Acesso em: 07 maio 2016.

BIZZO, Nelio. Falhas no ensino de Ciências. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 159, p. 26-31, 2000.

BOMFIM, M. G; SILVA, Z. M. O livro didático de Ciências para o Ensino Fundamental: uma reflexão. In: JORNADA BAIANA DE PEDAGOGIA (JORNAPED), 1., 2013, Ilhéus. **Anais Eletrônicos.** Ilhéus: UESC, 2013. Disponível em: <http://nead.uesc.br/jornaped/anais_2013/meio_ambiente/o_livro_didatico_de_ciencias_para_o_ensino_fundamental-uma_reflexao.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação e Cultura. **PNLD:** Dados estatísticos. 2015. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 06 maio 2016.

CAIMI, Flávia Eloisa. O livro didático no contexto do PNLD: desafios comuns entre disciplinas escolares. In: ANPEDSUL, 10., 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 2014. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/646-0.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2016.

COLOMBARI, Maria Regina Barion; MELO, Silvana Regina de. Como trabalhar temas de Ciências de forma dinâmica e construtiva: uma eperiência. **Arquivos do Mudi,**Maringá, PR, v. 10, n. 3, p. 23-28, set./dez. 2006. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19984/10809>. Acesso em: 07 maio 2016.

FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 26-33, 2008.

GUIMARÃES, Fernanda Malta; MEGID NETO, Jorge; FERNANDES, Hylio Laganá. Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0977-1.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas**.** São Paulo: EPU, 2001. 38p.

MEGID NETO, Jorge. Representações e novas perspectivas do livro didático na área de Ciências: o que nos dizem os professores, as pesquisas acadêmicas e os documentos oficiais. In: MARFAN, M. A. (Org.). **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação**. Formação de Professores. Volume 1. Brasília: MEC, SEF, 2002. Disponível em: <

https://www.fe.unicamp.br/formar1/producao/pdf/artig02_congqualidade.pdf>. Acesso em: 05 maio 2016.

MOSCARDI, Flávio; SOUZA, Marlinda Lobo de. Baculovírus para o controle de pragas. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, n. 24, p. 22-29, jan./fev. 2002. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio24/baculo.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

QUEIROZ, Sabrina Ribeiro de Almeida. **Estratégias moleculares para utilização do vírus da febre amarela como vetor vacinal**. 2011. 113 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saúde Pública, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011. Disponível em: <http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2011queiroz-sra.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

ROSADAS, Carolina. "Quem sou eu? Jogo dos vírus": Uma nova ferramenta no ensino da Virologia. **Revista Brasileira de Educação Médica: RBEM**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 264-268, abr./jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v36n2/16.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

SUCCI, Camila de Menezes; WICKBOLD, Daniela; SUCCI, Regina Célia de Menezes. A vacinação no conteúdo de livros escolares. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 75-79, 2005.

TELES, Fabio Nei. **AIDS nos livros didáticos:** análise dos livros de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) - 2005. 2006. 116 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ensino de Ciências, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.nebad.uerj.br/publicacoes/monografias/livros didaticos_AIDS.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

UJVARI, Stefan Cunha. **A história e suas epidemias:** a convivência do homem com os microorganismos. Rio de Janeiro: Senac Rio, 2003. 328 p.

VAN BLERKOM, Linda M. Role of viruses in human evolution. **Yearbook Of Physical Anthropology**, New York, n. 46, p.14-46, 2003. Annual.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

# ICTIOFAUNA LOCAL: UM ESTUDO PRÁTICO COM OS PRINCIPAIS PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL DO MUNICÍPIO DE IGUATU – CE

Juan Carlos Ferreira Paulino (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PROEX - FECLI/UECE)
Mairla Oliveira Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE)
Elvis Alves da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE)
Ricardo Rodrigues da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE)
Sdena Oliveira Nunes (Instituto de Ciências del Mar - Universitat de Barcelona - Bolsista CNPq)
Elayne Bezerra Ribeiro (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PROMAC - FECLI/UECE)
Profa. Dra. Alana Cecília de Menezes Sobreira (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PIBID/CAPES- FECLI/UECE)

## RESUMO

Utilização de metodologias alternativas apresenta-se como um fator favorável para o processo de ensino\aprendizagem. O objetivo desse trabalho foi realizar um estudo sobre os peixes e transmitir esse conhecimento para os alunos do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE. Foi feito o levantamento das espécies comerciais e logo após foi elaborado um guia ilustrado. Os alunos participantes consideraram o trajeto metodológico aplicado satisfatório e o conteúdo abordado de fácil percepção e compreensão. Pode-se concluir que a comercialização de peixes é uma atividade que contribui para a economia local. A produção do guia ilustrado despontou como uma forma de mostrar de maneira simples, os resultados encontrados em uma pesquisa mais ampla.

**Palavras-chave:** Peixes comerciais. Guia ilustrado. Metodologias educacionais.

## INTRODUÇÃO

A Ictiologia é um ramo da Zoologia que se ocupa em estudar os peixes, suas relações, seu comportamento e sua classificação. Constitui-se uma área de grande importância, pois, tanto pesquisa para manutenção da atividade econômica pesqueira e quanto para a conservação de ecossistemas aquáticos. Tem uma história milenar, que remonta à

antiguidade pré-clássica e clássica, nomeadamente às civilizações egípcia e grega (INSTITUTO CAMÕES, 2003). Para Barton (2007), os primeiros ictiologistas foram caçadores e coletores que aprenderam como obter o mais útil da pesca, como consegui-la em abundância e em que época poderia estar disponível.

A importância da Ictiologia como área de conhecimento está explicita no fato de que os peixes compõem o mais antigo e numeroso grupo dentre os vertebrados existentes, representados por formas extremamente diversificadas e adaptadas às mais diferentes condições ambientais (SOUZA et al., 1999). Possuem importância ecológica e ambiental, uma vez que estão presentes na maioria das cadeias tróficas aquáticas e mantém um equilíbrio natural no meio. Cabe ressaltar ainda a grande relevância econômica dos peixes como importantes fontes de alimento para os seres humanos e como subsídio à geração de emprego e renda para a economia por causa da piscicultura.

O Brasil é considerado um dos países mais ricos em termos de biodiversidade ictiológica, possuindo aproximadamente 2.587 espécies de água doce (BUCKUP; MENEZES; GHAZZI, 2007) e 1.298 espécies marinhas (MENEZES et al., 2003). O bioma Caatinga apresenta uma ictiofauna constituída por cerca de 240 espécies, distribuídas em sete ordens. Desse total, 136 são consideradas endêmicas (ROSA, 2003).

Para muitos, trabalhar o conteúdo “peixes”, assim como outros seres vivos, em sala de aula, de forma tradicional, muitas vezes torna-se cansativo para o aluno. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN´s, indicam que o processo de ensino-aprendizagem está relacionado com o incentivo às atitudes de curiosidade, à persistência na busca das informações de preservação do ambiente, sua apreciação e respeito à individualidade e à coletividade (BRASIL, 1998). Nesse sentido, a utilização de metodologias alternativas torna-se um fator favorável para a assimilação de conhecimentos pelos discentes. As aulas práticas tem se comprovado como eficiente na busca pela aprendizagem, pois leva o aluno a manter um contato direto com o objeto de estudo, o que incentiva seu envolvimento e sua participação, quando existe uma relação com o seu contexto de vida (RONQUI; SOUZA; FREITAS, 2011).

Os guias ilustrados também representam uma ferramenta que interferem no processo de aprendizagem, nas percepções e representações da construção do conhecimento. Torna-se um instrumento que auxilia na construção da prática pedagógica e promove a contextualização do cotidiano vivenciado pelos alunos, com o conteúdo que se trabalha em sala de aula. É a produção de recursos didáticos lúdicos que promove a criatividade e

desenvolve novas aptidões aos alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e eficaz.

A vivência com aulas do tipo prática vem sendo considerada cada vez mais importante, uma vez que o Ensino de Ciências deve ter como sentido principal a compreensão da natureza.

De acordo com Monteiro e Montenegro (2008) as atividades práticas permitem aos alunos uma observação e compreensão mais clara dos assuntos que são abordados em aula. Dessa forma, o aluno é capaz de aprender de uma forma crítica e reflexiva. Ronqui, Souza e Freitas (2011, p. 1) consideram como principais funções das aulas práticas:

> Estimular a curiosidade científica, [...] desenvolver a capacidade de resolver problemas, [...] e as habilidades de modo a permitir que os alunos tenham contato direto com fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos. Além disso, é nas aulas práticas que os alunos enfrentam resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio.

De forma prática, o processo de aprendizagem não se dá apenas pelo fato do aluno ouvir o professor ou apenas folhear o caderno ou o livro didático, mas deve estabelecer uma relação entre teoria e prática, objetivando não uma comparação, mas provocando o interesse nos alunos, gerando discussões e assim garantindo um maior rendimento nas aulas (POSSOBOM; OKADA; DINIZ, 2002). As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 31) deixam claro que:

> [...] a proposta de práticas que apenas confirmem a aula teórica é rotina comum nas aulas de Biologia, mas deve ser evitada tanto quanto possível pelo professor. As aulas práticas, longe de constituírem mera confirmação dos fenômenos ensinados na teoria, devem desafiar o aluno a relacionar informações.

É necessário destacar ainda que, segundo Barbosa (2011), para que uma aula prática se sobressaia de uma forma proveitosa e atrativa, deve haver uma preparação seguindo determinados passos, como por exemplo, “a escolha de técnicas adequadas, a adequação do tempo da aula à sua execução, o domínio do conteúdo e da técnica”.

Educar e formar bons profissionais resulta de um processo que exige novos saberes, novas metodologias e novas técnicas que visem à aprendizagem significativa. Este trabalho pretende promover motivação, procurando contextualizar o cotidiano, buscando ampliar o conhecimento e o senso de curiosidade sobre o ambiente que os cerca, reconhecer os principais aspectos anatômicos, fisiológicos, morfológicos de peixes, bem como identificar os que possuem importância comercial, principalmente os encontrados no município de

Iguatu/Ceará e circunvizinhança. O trabalho mostra-se relevante para os estudantes de cursos superiores de Ciências Biológicas, uma vez que atuarão como futuros profissionais que repassarão os conhecimentos adquiridos para as próximas gerações. A pesquisa procurou ainda despertar para o conhecimento de espécies, pretendendo inserir a produção de um guia ilustrado, que poderia ser um elemento didático de suma importância no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, esse trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre as espécies de peixes mais comercializados, elaborando um guia ilustrado enfatizando as cinco espécies mais comuns da região no município de Iguatu/CE e promover um estudo investigativo sobre as diferenças morfológicas, fisiológicas e anatômicas dessas espécies para transmitir esse conhecimento para alunos do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE.

## METODOLOGIA

Essa pesquisa é de caráter quali-quantitativa com uma abordagem exploratória. Segundo Marconi e Lakatos (2006), os estudos exploratórios são investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos. Para Gil (2002) a pesquisa com caráter exploratório tem como objetivo proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com o propósito de torná-lo mais explícito. No caso da pesquisa tratada neste trabalho, envolve levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que conhecem o tema abordado, isto é, aqueles que comercializam os peixes de procedência regional, que serão utilizadas como base para a produção do guia ilustrado.

Primeiramente aconteceu a caracterização da Área de Estudo, onde se percebeu que o município de Iguatu está localizado na região Centro-Sul do estado do Ceará (06°21'32" S 39°17'56” O), apresentando uma área de aproximadamente 1 029,002 km² e a população conta atualmente com 96.495 habitantes (BRASIL, 2010). O nome Iguatu tem origem indígena que significa "água boa" ou "rio bom” (IGUATU, 2012). Está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe com outros 24 municípios, correspondendo a 16,56% do

território cearense. O maior reservatório em acumulação de água desta bacia é o Açude Orós localizado na cidade do mesmo nome (CEARÁ, 2012).

Suas principais fontes de água são Rio Jaguaribe, Rio Trussu e diversas lagoas destacando-se a do Iguatu (a de maior acumulação d'água natural do estado), e como principal açude, o Trussu. Além destes, podem ser citado outros corpos de água, nos quais há a criação de peixes, com os açudes do Retiro, do Riacho Vermelho, do Governo, e as lagoas do Barro Alto, do Baú e do Saco. Para os moradores das localidades onde estão inseridos esses corpos hídricos, essa atividade é uma fonte bastante rentável (BARBOSA, 2011). Outros açudes importantes para a piscicultura na região são o Açude de Orós (Orós), do Muquén (Cariús) e do Ubaldinho (Cedro).

Foi realizado um levantamento das espécies de peixes comercializadas para consumo humano no município de Iguatu. Com o propósito de obter informações foram visitados estabelecimentos que comercializam variedades de pescados na sede do município. Essa visita foi realizada no mês de setembro de 2015, em um período de três dias, com aplicação de questionário semiestruturado aos comerciantes, obtendo-se oito questionários respondidos em oito estabelecimentos distintos, nos quais três peixarias, um açougue, um supermercado, uma mercearia e duas bancas em feira livre.

Após o levantamento dos dados, referente ao questionário realizado com os comerciantes, deu-se início a produção de um guia ilustrado com as espécies citadas no questionário, e foram escolhidas as cinco espécies mais comercializadas, a fim de transmitir um estudo com um grupo de alunos do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE.

A elaboração do guia ilustrado deu-se início após a verificação dos dados apresentados no questionário realizado com os comerciantes de peixes, identificando-se as espécies encontradas e quais são as características da região. Como uma ferramenta didática, ele serve de acervo didático para a Coordenação de Ciências Biológicas da FECLI/UECE. O guia foi produzido e custeado pelo aluno pesquisador do projeto.

Foi feita uma pesquisa bibliográfica, a fim de buscar subsídios para adquirir uma quantidade maior de informações relacionadas ao tema "peixes", que foram repassadas aos alunos. Ainda nessa etapa, foi utilizado o guia ilustrado já pronto, a fim de obter um estudo mais detalhado das espécies encontradas regionalmente.

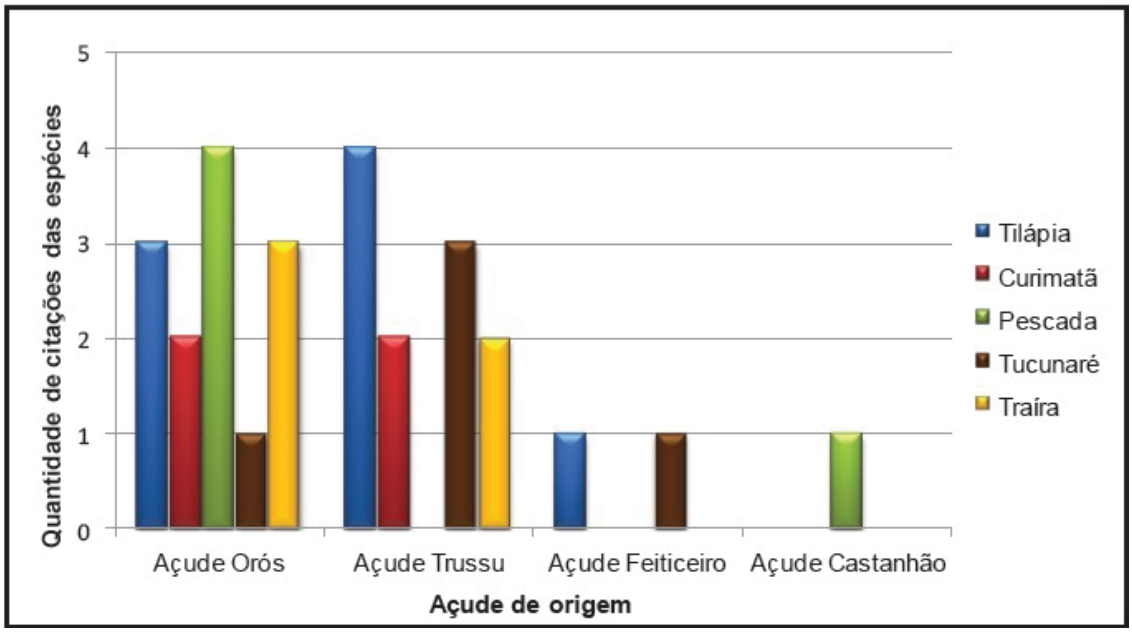
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo mostra que as espécies comercializadas referidas nos questionamentos foram na sua maioria de água doce capturadas nos açudes regionais: Açude de Orós, localizado na cidade de mesmo nome; Açude Roberto Costa (Trussu) no município de Iguatu; Açude de Feiticeiro, situado em Feiticeiro, Jaguaribe; e Açude Castanhão, localizado em Nova Jaguaribara.

Para esses açudes as espécies registradas foram: Tilápia (*Sarotherodon niloticus*), Pescada (*Plagioscion squamosissimus*), Curimatã (*Prochilodus lineatus*), Traíra (*Hoplias malabaricus*), Tucunaré (*Cichla ocellaris*), Carpa (*Cyprinus carpio*), Piau (*Leporinus friederici*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e Carí (*Hypostomus affinis*). No entanto, foram citadas nos questionários algumas espécies oriundas de água salgada, sendo transportadas da capital Fortaleza, foram elas: Cavala (*Scomberomorus cavalla*), Merluza (*Merluccius hubbsi*) e Pargo (*Pagrus pagrus*).

As cinco espécies mais comercializadas em Iguatu citadas no questionário e sua distribuição em relação ao açude de origem podem ser observadas na Figura 1.

**Figura 1.** Distribuição das cinco espécies mais comercializadas por açude de origem.




É possível identificar no gráfico que no Açude de Orós houve frequência total das 5 espécies mais citadas. Segundo Kubitza (2011), só para a espécie Tilápia, o açude de Orós

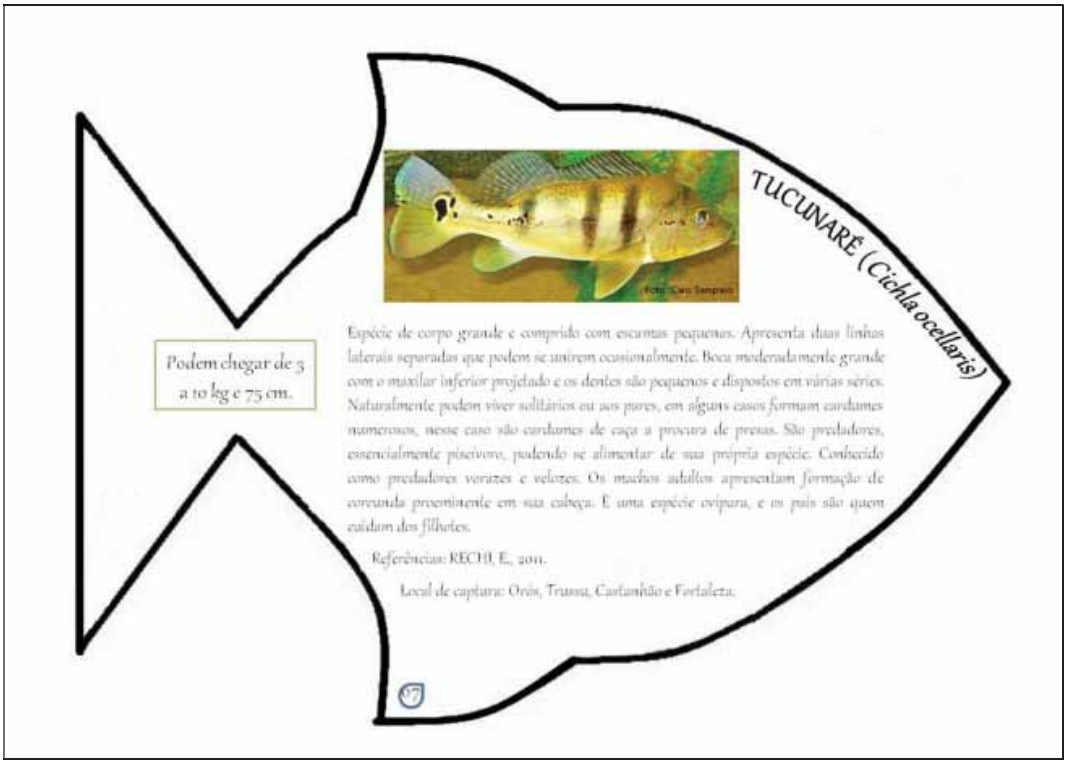
reúne aproximadamente 6.200 tanques-rede, estimando uma produção média mensal de 15 toneladas. O açude Trussu apresentou um maior número de citações para as espécies Tilápia e Tucunaré, apesar de ter ocorrido uma queda de cerca de 90% na quantidade de captura do Tucunaré nos açudes públicos da região (BARBOSA, 2011). Cabe ressaltar que a comercialização dos peixes citados depende da disponibilidade e da época de captura ao longo do ano.

Para Campeche (2011) foram consideradas como as principais espécies de importância social e econômica: o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), o pacamã (*Lophiosilurus alexandri*), o curimatã (*Prochilodus sp.*), o piau (*Leporinus sp.*) e o dourado (*Salmius franciscanus*), tendo a Caatinga de um modo geral como local de pesquisa. A importância social dessas espécies está relacionada ao hábito alimentar das populações ribeirinhas dos rios existentes nesta região. A econômica, por sua vez, está vinculada à comercialização dessas espécies nos mercados locais da região, porém o manejo destas espécies nos rios da Caatinga ainda é em pequena escala. Bento e Bemvenuti (2008) realizaram um estudo em sua região, Pelotas-RS, no qual identificou que as cinco espécies mais pescadas estudadas por ele, também são aquelas que contribuem diretamente na subsistência da comunidade de pescadores.

Após a observação dos dados obtidos nos questionários com os comerciantes de peixes foi produzido o guia ilustrado com um total de 15 páginas. O guia ilustrado apresenta uma breve introdução sobre o histórico da cidade de Iguatu/Ceará, local de desenvolvimento da pesquisa, e uma sequência de páginas abordando informações de 07 espécies, das 09 citadas nos questionários, de peixes de água doce. As espécies foram selecionadas de acordo com a sua frequência de ocorrência na coleta.

O guia ilustrado foi elaborado na forma de álbum, recortado em formato de um peixe, contendo textos e imagens para cada espécie selecionada, as quais para Sartori e Roesler (2005), é uma forma excelente de atrair o leitor, desde que estejam diretamente relacionadas ao objeto de estudo. Os textos apresentaram informações explicativas a respeito de anatomia, fisiologia, morfologia, além de dados sobre habitats e alimentação, das espécies de peixes mais frequentes de origem regional. Esses dados foram obtidos através de pesquisa bibliográfica ou fornecidos pelos próprios comerciantes. Ao final, o guia ilustrado apresenta imagens de alguns açudes, onde os peixes citados são encontrados com frequência. Foram produzidos 04 exemplares do guia ilustrado, que servem como acervo didático para a Biblioteca da FECLI/UECE.

**Figura 2.** Exemplo de uma das páginas do guia ilustrado em forma de álbum.




De acordo com Sales (2005), a utilização de material impresso em formas alternativas, como o guia ilustrado ou álbum seriado, é capaz de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, se utilizado de maneira correta pelo educador, isso permite de certa forma que a atividade ganhe mais dinamismo e produtividade.

Os alunos foram investigados sobre as principais espécies comerciais de peixes que eles conhecem: verificou-se que entre os cinco com maior número de citações, com exceção da sardinha que é um peixe de água salgada, os quatro primeiros, tilápia, curimatã, tucunaré e traíra, estão entre os cinco peixes mais comercializados na região de Iguatu/CE, corroborando com os dados encontrados no levantamento ictiofaunístico realizado com os comerciantes de peixes em Iguatu/CE em fase anterior desta pesquisa. Verificou-se ainda que há a comercialização dos peixes corró e piau, citados nos questionário, porém menos intensificada.

É possível verificar através que os participantes da pesquisa possuem um bom conhecimento acerca da ictiofauna comercial da região de Iguatu/CE, tendo em vista que os

participantes atuam como consumidores no mercado de peixes regional, e entre eles há descendentes de pescadores.

Gomes et al. (2011), encontraram em seus resultados que a maior parte do mercado comercializado na sua área de pesquisa (Tangará/RN) é composto por peixes de água doce, e que a espécie mais citada pelos comerciantes foi a tilápia. PINTO et al. (2011), também pesquisaram quais eram os peixes comerciais de sua região (Itapetinga, BA), nas quais também por sua maioria de água doce, entre eles, Curimatã, Traíra, Piau e Tilápia. Já Chung et al. (2010 apud GOMES et al., 2011), foi observado em suas análises que a maioria dos peixes comercializados (Natal, RN), são de água salgada. Isso leva a crer que o comércio de peixes é variável de região para região.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comercialização de peixes é uma atividade que contribui para a economia local do município de Iguatu, como fonte de renda para pescadores, com lucro para comerciantes e como produto para consumidores. É importante destacar que os peixes comercializados na região são oriundos, entre outros, dos maiores açudes do estado do Ceará.

Com relação à transmissão das informações aos graduandos, a produção do guia ilustrado com as espécies comerciais da região despontou como uma forma de mostrar de maneira simples, os resultados encontrados em uma pesquisa mais ampla.

É importante que os professores, em especial de Ciências, reavaliem seu papel de mediadores entre aluno e conhecimento, procurando os métodos e técnicas adequadas ao que se pretende repassar.

A procura por melhor qualificação profissional se faz presente na vida da maioria dos professores atuais. Dessa forma, a aplicação de atividades como palestras, minicursos, formações para professores e licenciandos, representa um importante momento. Além disso, durante a formação em nível superior, o aluno deve passar pela aprendizagem teórica e prática para que possa adquirir o saber necessário à pesquisa ou ao mercado de trabalho.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, H. Peixamento: açudes e lagoas de Iguatu recebem alevinos. **Diário do Nordeste.** Ceará, 21, dezembro, 2011. Agricultura.

BARTON, M. **Bond's Biology of fishes**. Califórnia – EUA: Ed. Thomson, 3ªed. 2007.

BENTO, D. M.; BEMVENUTTI, M. A. **Os peixes de água doce da pesca artesanal no sul da Lagoa dos Patos, RS** – Subsídios ao ensino escolar. Revista Eletrônica: Cadernos de Ecologia Aquática, vol 3, nº2, 2008. Disponível em: <http://www.ceac.furg.br/revista/artigos/25_Douglas&Marlise.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2016.

BRASIL, 1998. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 138p.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **IBGE cidades** @. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=ce>. acesso em: 02 abr. 2016.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília** – DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BUCKUP, P. A; MENEZES, N. A; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional – UFRJ, 2007. 195 p.

CAMPECHE, D. Peixes. In: **Agência de Informações Embrapa – Bioma Caatinga.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2011). Disponível em:<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5twggzh02wx5ok01edq5sxyqd69q.html>. Acesso em: 17 mai. 2016.

CEARÁ. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH. **Sub-bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe:** Características Gerais. Disponível em: <http://portal.cogerh.com.br/categoria2/Ger-Iguatu.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, V. D. S.; SILVA, L. F. N.; ANDRADE, J. J. L.; NETO, J. C. B.; SANTOS, F. G. A. Caracterização da comercialização de pescado em feira-livre no município de Tangará/RN – Brasil. **XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia.** UFAL, 2011.

IGUATU. Prefeitura Municipal de Iguatu. **A Cidade.** Disponível em: < http://www.iguatu.ce.gov.br/?op=paginas&tipo=secao&secao=3&pagina=3>. Acesso em 02 abr. 2016.

INSTITUTO CAMÕES. **Ictiologia,** 2003. Disponível em: <http://cvc.institutocamoes.pt/ciencia/d21.html>. Acesso em: 30 fev. 2016.

KUBITZA, F. Açude de Orós - Tilapicultura consolida desenvolvimento econômico e social, mas piscicultores ainda lutam por licenciamento. **Panorama da Aquicultura.** Julho-Agosto, 2011.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** Ed. 3, Atlas, São Paulo, 2006.

MENEZES, N. A; FIGUEIREDO, J. L; MOURA, R. L; DUTRA, G. F. **Catálogo de peixes marinhos do Brasil reúne 1298 espécies**, 2003. Disponível em: < http://www.conservation.org.br/noticias/noticia.php?id=2>. Acesso em: 27 abr. 2016.

MONTEIRO, S. C. G.; MONTENEGRO, P. F. G. P. **Uso de tilápias (Oreochromis niloticus) em aulas práticas.** In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 11., ENCONTRO DE EXTENSÃO, 10., 2008. João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB. 2008.

PINTO, R. C. L. B.; SANTOS, R. S.; MACIEL, W. L. S.; MACIEL, C. M. R. R.; MACIEL JÚNIOR, A. **Sistema de comercialização de peixes nas feiras livres na sede do município de Itapetinga, BA.** Enciclopédia Biosfera. Goiânia, vol.7, nº 13, 2011. Disponível em: http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20ambientais/O%20sistema.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2016.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência.** Disponível em: < http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=atividades%20pr%C3%A1ticas%20de%20laborat%C3%B3rio%20no%20ensino%20de%20biologia%20e%20de%20ci%C3%AAncias%3A%20relato%20de%20uma%20experi%C3%AAncia&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2F200.189.113.123%2Fdiaadia%2Fdiadia%2Farquivos%2FFile%2Fconteudo%2Fartigos_teses%2F2011%2Fbiologia%2Fartigos%2F1atividades_praticas.pdf&ei=nzuhT7eEK4eY8gSv0PyQCA&usg=AFQjCNGSa_MyB0nQn4zH-vyjEI31cY7hFw>. Acesso em: 02 abr. 2016.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R; FREITAS, F. J. C. A importância das atividades práticas na área de Biologia. **Revista Cientifica – Facimed**, Cacoal – RO, v. 3, n. 3, 2011.

SALES, M. V. S. **Uma reflexão sobre a produção do material didático para EAD.** 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/044tcf5.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2016.

SARTORI, A. S.; ROESLER, J. **Produção de materiais didáticos para propostas inovadoras.** Disponível em: <http://www2.fec.uff.br/cread2005/anais/Cap.%2040_pag.%20268_272.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2016.

SOUZA, N. G. S.; WORTMANN, M. L. C.; KINDEL, E. A. I. A importância de considerar-se o ambiente no estudo dos peixes. In: WORTMANN, M. L. C; SOUZA, N. G. S; KINDEL, E. A. I. (Org). **O estudo dos vertebrados na escola fundamental.** São Leopoldo – RS: Ed. UNISINOS, 1999. p. 111-117.

# OS DESAFIOS VIVENCIADOS POR PROFESSORES FORMADORES DE PROFESSORES DE BIOLOGIA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA E AS PERSPECTIVAS DE MUDANÇAS IMPOSTAS PELAS NOVAS BASES CURRICULARES[1]

Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Faculdade de Educação UFMG)
Marina Assis Fonseca(Faculdade de Educação UFMG)
Marina de Lima Tavares(Faculdade de Educação UFMG)

**Resumo**

Neste trabalho iremos relatar aspectos do processo de formação inicial de professores de Biologia de uma universidade pública de Minas Gerais, especialmente o que concerne atividades relacionadas aos Estágios Supervisionados. Buscamos relatar experiências e levantar reflexões que dialogamcom autores, tais como Shulman (1986,2004); Schon (1992); Nóvoa (1992);Diniz Pereira (2014). Propomos algumas reflexões as quais, ainda que não sejam inéditas, necessitam serem enfatizadas no atual cenário de reforma curricular dos cursos de licenciatura, demandadas no contexto do Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014, em especial no que concerne ao incremento da carga horária prática a ser cumprida pelos futuros professores.

**Palavras chave:** Estágios Curriculares; Formação Decente; Reformas Curriculares.

## Introdução

Escrever um artigo coletivo é uma forma de partilhar conhecimentos, além de contribuir para o registro de práticas vivenciadas e de reflexões que delas emergem pelos sujeitos envolvidos. Nesse sentido, como formadoras de professores,vimos nesta escrita uma oportunidade de diálogo entre pares de ofício visandoregistrar aspectos gerais de como as disciplinas sob nossa orientação voltadas para a formação de professores de Biologia, estão organizadas,e são conduzidas numa lógica que visa estabelecer relação entre as perspectivas teórica e prática, as quaissão essenciais para a formação docente.

Além do registro, consideramos relevante sistematizar reflexões que a prática docente nos suscita, enquanto orientadoras de estágios. Para tanto, dissertamos sobrecontribuições dos estágios na formação docente, abordando como os estudantes nos parecem chegar às disciplinas de estágios,discutindo experiências e temas relevantes notranscorrer dessas, assim como nossas impressões sobre como os estudantes parecem deixar os estágios.

[1] Apoio: FAPEMIG

Entendemos que tais reflexões podem contribuir para um debate, em curso em nossa universidade assim como ocorrem em outras pelo país, fomentadas pela Reforma Curricular das Licenciaturas, estabelecida no Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014. Portanto, propomos algumas reflexões buscando nos inserir no debate acerca da formação docente.

O processo de formação inicial dos professores de Biologia da universidade em que lecionamos ocorre em parte noInstituto de Ciências Biológicas e em parte da Faculdade de Educação.

Neste texto nossa discussão estará centradanas disciplinas lecionadas na Faculdade de Educação. Atualmente, o grupo de professores da área de ensino de Ciências e Biologia é responsável por lecionar cinco disciplinas para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas,a saber:Análise Crítica da Prática Pedagógica e Estágio I, II e III e Didática do Ensino de Ciências e Biologia I e II. Nesse artigo o foco será nas disciplinas de estágio.As disciplinas de Estágio I, II e III estão dividas as 400 horas de estágio curricular obrigatório No Estágio I, a carga horária é de 60 horas, sendo 45 horas de campo de estágio e 15 horas de encontros presenciais com o professor na faculdade de educação. O Estágio II, consta de 150 horas, sendo 135 horas de campo de estágio na escola e 15 horas de encontros presenciais. O Estágio III, consta de 210 horas, sendo 180 horas de campo de estágio na escola e 30 horas de encontros presenciais.Já as disciplinas Didáticas I e II tem um foco maior nas discussões teóricas relativas a área de ensino de ciências e biologia.

Apresentaremos a dinâmica das disciplinas de estágio, bem como algumas reflexões sobre nossa prática com os estágios, Trazemos também nossa percepção, enquanto professoras formadoras de professores, de como os alunosingressam no cursoe de como finalizam suas experiências de estágio. Por fim, faremos algumas considerações sobre o atual formato de curso, com base nossa experiência docente e nos referenciais teóricos que compartilhamos, bem como algumas sugestões que nos parecem interessantes de serem incorporadas nas novas propostas.

**Evolução da dinâmica das disciplinas ao longo do tempo**

***Estagio I***

No estagio Ihá a proposta de uma abordagem mais geralda escola enquanto instituição. Orienta-se o estudante a cumprir a carga horária em duas escolas, afim de ampliar a diversidade de vivências de cada um e da turma no que se refere à formas de organização dos espaços, aos perfis dos sujeitos da comunidade escolar, as propostas curriculares das escolas, entre outros.Objetiva-se que os estudantes entrem em contato com a diversidade de espaços

formais em que os professores atuam, refletindo sobre suas repercussões para a prática pedagógica e para a atuação profissional dos mesmos,

Para tanto, os estudantes desenvolvem habilidades e estratégias para a caracterização de aspectos das escolas em que atuam com uma postura convergente com a pesquisa etnográfica.Logo no início da disciplina, os estudantes são orientados a redigir uma autobiografia descrevendo eventos considerados relevantes em suas experiênciasenquanto estudantes de ciências e biologia, eventuais incursões na docência, incluindo uma problematização e um posicionamento em relação aos fatos narrados.A partir de então, os estudantes são orientados a redigirem *relatos reflexivos* semanais nos quais descrevem em detalhe ao menos um evento ocorrido nas escolas considerado relevante ou notável, bem como apresentam uma reflexão acerca do que o futuro professor aprendeu a partir desta experiência, considerando o seu significado para a sua formação enquanto professor de biologia/ciências. Os diários reflexivos podem ser de temas livres, a escolha dos estudantes, ou de temas específicos, de acordo com o andamento das discussões. Um tema inicial que tem se mostrado produtivo é sobre o "clima escolar", o qual descreva impressões gerais sobre a qualidade das relações entre os diferentes sujeitos dacomunidade escolar em questão.

No decorrer do semestre, diante da diversidade de ocorrências, vivência e percepções, as discussões são conduzidas Estágio I, com o objetivo de ajudar os estudantes aressaltarem algum aspecto que os inquietam mais e que os mobilize, a ponto de motivá-los a desenvolver um questionamento mais profundo e o levantamento de referencias teóricos que os auxiliem a ampliar o olhar e o conhecimento sobre a questão. A partir de então, os estudantes desenvolvem seminários, os quais permitem levantar questões relevantes de suas experiências de estágio e refletir sobre elas com certo aporte teórico obtido a partir da leitura de artigos do campo de pesquisa em educação. Nessas disciplinas, os estudantes também desenvolvem um artigo sobre o tema em foco. A partir desta dinâmica consideramos possível atingir o objetivo central da disciplina, que é que o estudante tenha um contato inicial com a pesquisa em educação, se possível, fazendo pequenas incursões enquanto produtor de conhecimento, bem como estabelecendo relações entre a produção acadêmica e o trabalho nos espaços educativos.Todos os artefatos produzidos no decorrer da disciplina são organizados num *portifólio*, constituindo-se inclusive enquanto instrumentos de avaliação na disciplina.

***Estagio II***

No estágio II, o estudante realizará as mesmas práticas propostas para o Estágio I, exceto a autobiografia, entretanto, buscando focar mais nos aspectos da sala de aula de Ciências da Natureza e Biologia e sua articulação com o contexto escolar mais amplo. Nesse momento, o

estudante passará a fazer uma imersão nesse ambiente, dada a carga horaria proporcionalmente maior. Assim, terá a oportunidade de observar mais aulas, de se aproximar mais do professor supervisor e dos estudantes, dialogando e tirando duvidas, seja por meio de conversas informais ou por meio de pequenas entrevistas, em que busque conhecer mais sobre ensinar e aprender biologia e ciências.

Nesse estagio, os estudantes observam vários aspectos acerca da metodologia do professor,eas reações que os estudantes tem diante das mesmas (de se envolverem ou não), as posturas do professor supervisor, seu nível de motivação oudesmotivação, e como esse e outros fatores refletem nas turmas.Da mesma forma que no Estágio I, os estudantes desenvolverão atividades relacionadas às suas experiências de estágio, que são a produção de um artigo com base em uma investigação realizada no campo de estágio e a apresentação de um seminário sobre esse processo. Para esses trabalhos, solicita-se que a temática investigada tenha relação com a área de Ensino de Ciências e Biologia e que seja, de preferência, relacionada à experiência do estudante como estagiário em sala de aula. Dessa forma, busca-se que o estudante reflita sobre as repercussões desses diversos aspectos para a prática pedagógica e para sua atuação profissional.

***Estagio III***

No estágio III, o estudante deverá obrigatoriamente experimentar a regência, adotando metodologias de ensino diferenciadas. Para tanto, deverá executar um planejamento de sequência didática, com a produção ou adequação de materiais didáticos e instrumentos de avaliação. Ao longo do semestre, o discente atuará em diferentes tarefas realizadas em uma ou mais turmas de Ciências Naturais e/ou Biologia, lecionando seqüência de aulas que aborde conteúdo previsto na programação do professor do ensino básico.

A esta altura, é esperado que o estudante conheça determinadas abordagens ao ensino de ciências, tais como Ensino por Investigação, Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, pedagogia de projetos e outros temas relevantes, tais como,discussões acerca de construção de conceitos, das interações discursivas, e da diversidade em salas de aula de Ciências e Biologia,, uma vez que tais temas já foram trabalhados em disciplinas obrigatórias da licenciatura, especialmente, na“Didática e Instrumentação para o Ensino de Ciências” I e II.Sugere-se que o estudante elabore uma sequência de ensino que seja inspirada nas citadas abordagens e em artigos que se refiram ao ensino dos conceitos/temas em questão (ou que, ao menos, não contrarie pressupostos estabelecidos nos documentos que estabelecem parâmetros nacionais para a educação em ciências).Durante o semestre letivo, os estudantes acompanham as turmas nas quais irão atuar, propõem o planejamento da sequência de ensino a ser

desenvolvida em uma ou mais turmas, discutem a sequencia com o professor do estágio, com o professor supervisor e com colegas de turma e apresentam a experiência de regência para a turma em um seminário, no qual relatam resultados e trazem reflexões acerca de sua prática de regência.Objetiva-se que, ao final do Estágio III, o discente tenha desenvolvido competências mínimas para sua atuação no campo da educação em ciências e relacionadas à profissão docente, articulada às experiências no espaço escolar.

**Reflexão sobre a organização dos estágios**

Após a apresentação, em linhas gerais, da estrutura e práticas mais comuns aos estágios supervisionados, apresentaremos algumas percepções,com base em nossas experiências docentes, como formadores de professores de ciências e biologia deste curso de licenciatura.Na oportunidade dos estágios, os estudantes vão a campo com uma postura de observadores e aprendizes do ofício docente. A contribuição das práticas promovidas nas salas de aulas na Faculdade de Educação está, entre outras, em discutir a partir da riqueza e da complexidade das situações vividas pelos futuros docentes nas escolas campo, sejaem seus aspectos positivos ou negativos.Interagimos com os estudantes, a partir das reflexões registradas e narradaspor eles. Partimos do principio que não estamos avaliando a escola, nem o professor. Nós estamos sim, analisando vários aspectos da escola, entre eles: aspectos da organização da sala de aula, da postura do docente, sua metodologia, a aprendizagem dos estudantes, além da própria dinâmica da escola (de que elementos é constituída, quem são seus sujeitos e as práticas vivenciadas por eles).Além das relações internas à sala de aula, outras, exteriores a ela (professores entre si na sala dos professores; estudantes entre si nos espaços da escola) são objetos de problematização e reflexão.

Em muitas situações são observados bons exemplos, práticas docentes produtivas e boas referencias de posturas.Outras vezes não. Os estudantes seguem enquanto observadores críticos de aspectos que julgam relevantes e que, mesmo muitas vezes sendo bastante negativos, funcionam como situações a problematizar e oportunidades de aprender.Implícita ou explicitamente, conduzimos as discussões com base em nossas próprias crenças, visões e mundo, como é da essência da profissão docente. Naturalmente, nossas falas estão “contaminadas” por pressupostos teóricos dos quais compartilhamos em nossa formação e carreira. Estes, de certa forma, regem a formação de professores, realizada pelos autores, enquanto orientadores.

Entretanto, nem nós enquanto docentes, nem os estagiários podemos ter a pretensão de nos antecipar ao que poderá acontecer, nem de propor, a priori, abordagens ao ensino de ciências para turmas de ciências e biologia sem uma imersão inicial em seus contextos, com uma

compreensão mínima da dinâmica da sala de aula e da escola da qual faz parte. Partimos da visão de cada escola, enquanto um espaço único, especifico da historia de cada comunidade, das sutilezas das relações entre os membros de sua comunidade, de como a mesma se constitui, enquanto espaço produtivo/promotor ou improdutivo/opressor para seus diferentes sujeitos.

Dos dilemas e tensões vividos na formação de professores sob a ótica dos formadores, encontramos em Shon (1992), uma possibilidade de subsidiar a discussão de um curso que amplie a formação do professor de um mero repassador de conteúdos para um professor reflexivo. O que nos leva a buscar uma formação que desconstrua as concepções enraizadas nos estagiários-docentes em formação- acerca do que seja o oficio docente e reconstruir conceitos e outras concepções que embasam uma formação mais reflexiva e interativa do ponto de vista prático e teórico.

A seguir iremos apresentar as impressões que nossa prática sugere acerca de como os estudantes chegam aos estágios, os principais temas e reflexões que ocorrem no processo como os estudantes nos parecem deixar, ou seja, finalizar os estágios. Assim, pretendemos organizar algumas reflexões que podem ser úteis no momento de se pensar numa nova estrutura curricular para a formação docente. Tais impressões e relatos foram organizados a partir de alguns encontros entre as autoras para debater o tema, e considerando anotações pessoais feitas no decorrer do desenvolvimento das supervisões de estágio.

**Visão sobre a carreira docente e identidade docente**

Os estudantes chegam aos estágios conscientes de que estão se habilitando para uma atividade profissional que tem forte viés de desvalorização e parecem se questionar sobre tal opção. Ou seja, ao mesmo tempo em que se sentem atraídos pela carreira, apresentam, muitas vezes, aspectos de “repulsa” à mesma, ou muitas duvidas sobre tal escolha. Esse é um tema bastante complexo e cheio de nuances, uma vez que engloba desde representações sociais até aspectos psicológicos e práticos da vida pessoal dos futuros docentes. Ainda que amplo e complexo, é um tema que necessita ser enfrentado, logo de início, para que não permaneça “latente” no decorrer dos estágios. Portanto, uma prática que julgamos importante é construir um espaço coletivo de escuta e troca, bastante acolhedor e franco, para que os estudantes expressem seus anseios, sonhos, receios e inquietações acerca da profissão para a qual estão buscando uma habilitação.

Ferreira, et al. (2003) discutem porque, apesar de tantos “problemas” e desprestígio, as pessoas continuam se tornando e se mantendo professores. Os autores concluem que alguns aspectos psicológicos constituem um núcleo que o docente busca proteger constituído por três

aspectos, a saber*: a necessidade de pagamento de uma dívida pessoal*, uma espécie de legado da aprendizagem da disciplina que lhe foi proporcionada, a qual o docente se propõe a perpetuar; a *necessidade de ser amado*, relacionada ao reconhecimento de sua competência profissional; e a *necessidade de controle*, de modo a evitar repetir situações difíceis, vividas em sua própria história, como estudante. É possível perceber traços de tais elementos nas autobiografias dos estudantes e ajuda-los a explicitar, assumir e elaborar tal aspecto como algo inerente ao seu desejo em ser professor.Um aspecto interessante de ser abordado nesse contexto é o engajamento dos docentes em meio às comunidades em que atuam. E este é um aspecto que parece guardar uma relação com o interesse dos estudantes pela carreira docente: a oportunidade de se engajar efetivamente e contribuir para determinada comunidade, na qual a escola se insere. Quando o tema do engajamento comunitário, como elemento ligado ao conceito de felicidade é abordado, alguns estudantes parecem mais tranquilos em assumirem plenamente o desejo e a escolha pela carreira docente, frente à situações de falta de incentivo bastante comuns nas escolas, a exemplo dos comentários ouvidos pelos estagiários nas salas dos professores do tipo: “O que? Você quer ser professor? Não acredito! Não faça isso...” e acontecimentos do gênero.

Nesse sentido, buscamos ressaltar que baixos salários, falta de condições materiais, ente outras não devem ser usadas como pretexto para desprezo pelo potencial papel do professor na aprendizagem dos estudantes ou pelos próprios estudantes (muitas vezes rotulados como “desinteressados”) os quais muitos estagiários relatam observar no decorrer dos estágios, dependendo da escola e professor que acompanham. Entendemos que tal caminho de debate na formação docente, além de problematizar delicadas situações que caracterizam a educação contemporânea, permite vislumbrar aspectos relacionados à Identidade Docente e focar a discussão em “quem é o professor?”; “qual é o professor que o estudante almeja anseia ser?”; “a carreira docente pode ser distinta de um padrão ligado aos jargões de *profissão ruim, desvalorizada, e mal remunerada*”? Nóvoa(1992) colabora com essa reflexão nos indagando sobre a identidade desse professor em sua carreira docente. Afinal como o professor constrói sua carreira, ou mesmo se o professor entende que a profissão docente é uma carreira que carrega consigo uma identidade posta socialmente, e, que, no entanto pode ser reconstruída pelos próprios docentes e transformada em seu percurso docente. Entendemos que, desta forma, a discussão não fica estacionada no lugar das “queixas” e foca-se na formação do profissional docente: quem é esse profissional? o que considera-se o perfil de um bom professor, bem formado, e que poderia atuar com competência nas mais variadas situações e contextos?”. Um bom profissional seria aquele que, mesmo diante de adversidades

contextuais enormes, as quais são reais e não devem ser subestimadas ou banalizadas, ainda assim, encara com competência os compromissos éticos e profissionais implicados na docência. Com essa abordagem buscamos deixar claro alguns compromissos que os docentes, em especial o professor de ciências, necessitam estar cientes para assumirem. E, posteriormente, aprofundamos a discussão em pressupostos de abordagens ao ensino de ciências, como Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente; Ensino por Investigação; Temas Sociocientíficos, como eixos de orientação às observações, debates e incursões à docência que serão desenvolvidas pelos estagiários

**Pressupostos sobre ensino transmissivo de conteúdos conceituais e conhecimentos prévios.**

Ainda que não seja um discurso hegemômico, os licenciandos ainda chegam com uma visão de que o ensino ocorre necessariamente de forma transmissiva. Além da visão do ensino transmissivo, muitos licenciandos também chegam com a crença de que conhecimentos prévios, são indispensáveis à compreensão de outros níveis de ensino. Essa visão, muitas vezes, está atrelada à uma visão dos estudantes prioritariamente em déficit em relação a um conteúdo que supostamente seria possível esgotar. Tal visão, centrada em conteúdos a esgotar, não se coaduna com a visão do ensino centrado em habilidades e costuma ser muito pouco generosa com os estudantes, uma vez que os parâmetros se centram em formalização de conceitos das disciplinas e muitos menos na compreensão dos mesmos em seus possíveis contextos e aplicação e em níveis de compreensão crescentes (referências sobre construção de conceitos).

O questionamento ou rompimento com essa visão, ainda que possa ter início em outros espaços de aprendizagem de sua formação (inclusive em algumas disciplinas do Instituto de Ciências Biológicas que, na prática, nos parece reforçar tal pressuposto), parece de fato ter início a partir da experiência do estágio. Isso porque os estudantes passam a verificar, na prática, que o pressuposto do ensino transmissivo e as práticas associadas a ele, podem não ter eficácia por diversas razões. Nesse sentido, é importante deixar clara a opção por pressupostos construtivistasem nossa orientação aos licenciandos.

Por mais que os licenciandos se deparem com um orientador de estágiona escola-campo que tenha uma visão transmissiva, tradicionalista, e que não se dispõe a inovar, consideramos que o lugar do aprendiz do ofício docente é o de problematizar tais pressupostos e tal postura profissional.

A partir das experiências de estágio, os estudantes geralmente explicitam as críticas aos pressupostos do ensino transmissivo, sugerindo ser esse o modo como muitos de seus

professores compreendem os processos de ensino-aprendizagem, como se restringindo a transmitir de resultados de suas pesquisas no campo das ciências biológicas. Os estudantes dizem compreender que, em seu curso de licenciatura, aprendem o conteúdo no instituto de Biologia e conhecimento didático e didático do conteúdo (Shulman,2004) na Faculdade de Educação. Entretanto, os próprios estudantes questionam os pressupostos transmissivos, aos quais estão expostos na maior parte do seu curso de licenciatura, e como isso os influencia como futuros docentes, já que muitas vezes demonstram dificuldade emressignificar tais pressupostosao construírem sua identidade como docentes..

**Como os estudantes deixam os estágios?**

Muitas vezes, os estudantes relatam que os orientadores de estágio desconstroem muito do que aprenderam implicitamente, enquanto alunos de graduação, acerca do fazer docente. Entendemos que essa seja uma boa contribuição, uma vez que não nos interessa perpetuar tendências e metodologia que compreendemos, e que pesquisas indicam, não serem promissoras por não facilitarem o ensino-aprendizagemnem o desenvolvimento de competências.

Nos vemos, muitas vezes, ao longo das discussões dos estágios, desconstruindo uma estrutura rígida, muito tradicionalista e excessivamente focada em conteúdos conceituais e menos focada na formação do sujeito e em sua emancipação.Conforme sugerimos anteriormente, nos parece queapenas quando os estudantes chegam para cursar disciplinas de didática e estágio supervisionado, eles passam a questionar tal tipo de formação, tecendo críticas às deformações que advém dessas práticas e seus pressupostos e intencionalidades. Uma hipótese para esse tipo de questionamento é a de que um modelo do ensino transmissivo já não faça mais sentido por si só. Na era da informatização, a própria ideia do professor como detentor do conhecimento está absolutamente desgastada.

Ena Faculdade de Educação, existe a possibilidade de que as tais críticas, que os próprios estudantes fazem, encontrem ressonância e fundamentação.

Consideramos, assim, que é muito importante importante, jogar luz sobre as especificidades e demandas da licenciatura em Ciências e Biologia, a qual, é de extrema relevância social. Entendemos que a posição dos cursos de licenciatura na atualidade, associada aos bacharelados, dificulta, senão, impede o atendimento às demandas de formação que a profissão decente exige.

Ao finalizarem as disciplinas de estágio, nos parece que os estudantes tomam conhecimento de que existem espaços e veículos para discussão das questões que eles levantam, seja sobre aspectos gerais do ensino e da escola, seja sobre aspectos específicos do ensino-aprendizagem

de ciências e biologia. Isso parece ter relação com o amadurecimento do próprio campo do ensino de ciências nas universidades do Brasil. Os resultados de pesquisas no campo da educação e do ensino de ciências fomentam e se constroem como base para discussões mais consistentes e para uma visão sobre a profissionalização docente. Tal conhecimento se relaciona também com o papel social dos docentes, que vai além de uma visão ultrapassada da Faculdade de Educação enquanto lócus de formação docente, constituindo-se também como centro de pesquisas, que investiga a sala de aula, os sujeitos da escola, práticas metodológicas, e outras questões específicas.

No caso da Faculdade na qual lecionamos, os programas de pós graduação acadêmico, e mais recentemente, profissional, tem contribuído para a produção relacionada à investigação da escola e aproximado estudantes das licenciaturas, que vem esses programas como possibilidades de continuidade de estudos e formação continuada.

**Discussão e conclusões**

Problematizar a estrutura e dinâmica de um curso de licenciatura no momento de reforma curricular, preconizada pelo PNE (2014), é algo que consideramos muito relevante para se pensar em novas possiblidades para esta formação.

Consideramos ainda, que essa discussão vai no sentido de desconstrução de concepções internalizadas pelos estudantes durante sua escolarização e reforçadas inclusive durante a graduação, que muitas vezes ocorre num processo de formação docente dividido entre institutos que pouco dialogam entre si.Esse modelo pressupõe uma formação na qual o estudante aprende o conteúdo e depois irá aprender a fazer a transposição do mesmo.Shulman(1986) nos alerta sobre como a formação docente pode considerar que um docente em formação possa aprender o conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo sem levar em conta as práticas escolares.

Pensando nos estágios supervisionados, momento em que o licenciando se adentra nas salas de aula, há que se perguntar como esse estagiário dará conta de ensinar o conteúdo de ciências e biologia com adequação pedagógica necessária que suporte todos os elementos que emergem nessa prática em sala de aula.O que nos sucinta outro questionamento: como os cursos de formação de professores de ciências e biologia vem se delineando para alcançar tal objetivo? A lógica de uma formação em que se dá o conteúdo inicialmente e depois, se pensa em formas de ensinar a ensinar, parece não favorecer a formação dos docentes com as competências que se idealiza para os mesmos.Em nossa perspectiva, o desafio da formação docente na atualidadeébuscar sustentação teórico-práticaque promova uma formação que diminua a distância entre teoria e prática.

Outra questão que nos parece relevante para se pensar em propostas de reformas em currículos de licenciaturas é a própria identidade desses cursos em suas universidades. Tratam-se de cursos subalternos aos bacharelados? Ou de cursos que apresentam especificidades que precisam ser consideradas na construção de um currículo adequando para a formação integral de um professor?

Segundo Diniz-Pereira (2014), baseado em Cochran-Smith e Lytle (1999), a "pesquisa dos educadores" está alinhada com alternativas baseadas em modelos críticos/feministas/ reconstrucionistas para a pedagogia e o currículo. Elas defendem que a "pesquisa dos educadores" deve ser estimulada tanto nos programas de formação inicial como nos "em serviço".Isso requer, tanto nos programas de formação inicial quanto nos "em serviço", processos que estimulem professores e formadores de professores a construírem suas próprias questões e então comecem a desenvolver ações que são válidas em seu contexto local e nas comunidades. (p. 63).Contudo, as citadas autoras também levantam o seguinte problema: interromper os modelos tradicionais da formação profissional é algo extremamente difícil de se fazer consistente e completamente. Elas discutem queestruturas inovadoras são necessárias, mas não suficientes para perceber o potencial da "pesquisa dos educadores" como geração de uma forma de conhecimento legítima e única bem como significado profundo do crescimento profissional que pode alterar radicalmente o ensino e a aprendizagem (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1993, p. 85). Assim sendo, não existem maneiras simples e óbvias de criar as condições que fomentem a "pesquisa dos educadores" nos programas de formação inicial e continuada de professores.Ao mesmo tempo, na opinião dessas autoras, para se tentar resolver e superar esses problemas, "professores precisarão estabelecer redes de comunicação e criar fóruns onde tal colaboração seja possível" (p. 22).

Superar esses obstáculos requer a construção e o apoio de comunidades intelectuais de professores pesquisadores ou redes de comunicação de pessoas que entrem em contato com outros professores, constituindo 'uma pesquisa comum' com significado para suas vidas de trabalho (Westerhoff 1987) e que olha sua pesquisa como parte de esforços mais amplos para transformar o ensino, a aprendizagem e a escola. (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1993, p. 85-86).

Essa reflexão nos ajuda a pensar em como articular a formação de professores em uma base curricular nova que apresenta para os campos deEstágios mais800 horas. Consideramos que suainserção na escola poderia ser melhor articulada no sentido de se ter um compromisso de ambos os lados: Escola e Universidade/Teoria e Prática. O estudante poderia investigar

problemas reais enfrentados pela escola, trazer para a sua faculdade debater, organizar e construir propostas de ensino e de alternativas para resolução.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) cumpre hoje um pouco este papel, já que os estudantes trabalham por até dois anos em uma mesma escola, com um mesmo supervisor e se reúnem semanalmente para debater as questões da escola, quais projetos seriam adequados, discutindo teoricamente e organizando um planejamento, criticando-o. Isso proporciona um trabalho bastante integrado entre o formador do professor na universidade, o próprio professor na escola que apoia o estudante, o que cria um movimento universidade-escola-universidade; licenciandos -professores em serviço e formadores de professores. Essa rede tem demonstrado certa eficácia na formação docente.

Outro aspecto a se pensar para esse aumento na carga horária dos estágios é o momento em que essas novas 400 horas serão acrescentadas, se seria mais no inicio do curso, por exemplo. Pensamos que possivelmente uma inserção inicial do estudante de licenciatura em Biologia na escola poderia mobilizar vários aspectos de sua formação, favorecendo questionamento que atualmente costumam ser feitos ao final do curso. Esta inserção de carga horária e alteração no período de oferta poderiam interferir positivamente inclusive, na interação desses estudantes com os professores das diferentes faculdades em que cursam disciplinas e quem sabe, favorecer um maior diálogo entre teoria e prática em seu processo de formação.

**Referências**

BRASIL. Plano Nacional de Educação 2014-2024 [recurso eletrônico] : Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 86 p. – (Série legislação ; n. 125)Disponível em:*pne.mec.gov.br/*O *Plano Nacional* Acesso em: 15 agosto 2016.

DINIZ-PEREIRA,J.E. **Diferenças teórico-metodológicas e conceituais entre pesquisas sobre formação docente' e 'pesquisas na formação docente'**. *Educação em Foco* (Belo Horizonte). Ano 17 - n. 23 - julho 2014 - p. 45-58

FERREIRA, D. B; VILLANI, A; BAROLI, E. **Lakatos: um referencial para se pensar a produção e sustentação docente**. *Atas do VII ENPEC.* Florianópolis, 2000

NÓVOA, A. **A formação de professores e profissão docente**. In: NÓVOA, A. (coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote. 1992.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**.In: NÓVOA, Antonio (coord.).Os professores e sua formação. Lisboa: Editora Dom Quixote. 1992.

SHULMAN, L. S. **Thosewhounderstand: knowledgegrowth in teaching.** *EducationalResearch*, v. 15, n. 2, p.4-14, 1986.

_____. **The wisdomofpractice**: essaysonteaching, learningandlearning to teach. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.

# ESTUDO SOBRE OS LIMITES DA INSERÇÃO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE[1]

**Maycon Raul Hidalgo** (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática – PCM/UEM – Bolsista CAPES/DS)

**Resumo**

O objetivo deste trabalho foi identificar as dificuldades dos licenciandos na inserção da História e Filosofia da Ciência (HFC) como ferramenta de ensino de ciências. Para tanto, formamos um grupo de trabalho com 16 licenciandos de um curso de Ciências Biológicas que possibilitou momentos de discussões acerca da HFC enquanto ferramenta de auxílio ao Ensino de Ciências. Nossos resultados apontam que durante o primeiro contato com os pressupostos da HFC os licenciandos enfrentam diversas dificuldades, muitas delas devido às concepções de ensino que tiveram contato em suas próprias formações básicas. Ao fim, propomos que a inserção da HFC na formação inicial deve ter como característica a integração prática, por meio de planejamentos paralelos às discussões teóricas, auxiliando assim os licenciandos a compreenderem como trabalhar com esta ferramenta de ensino.

**Palavras chave:** Ensino de ciências, História e Filosofia da Ciência, Formação de Professores.

## Introdução

A História e Filosofia da Ciência (HFC) é atualmente defendida, enquanto ferramenta de apoio ao professor de Ciências, entre os mais variados pesquisadores da área. No entanto, as pesquisas apresentadas na literatura atual voltam-se principalmente para as possibilidades que a HFC pode proporcionar no ensino básico.

Neste cenário surgem algumas críticas, como as proferidas por Mathews (1995), Bastos e Krasilchick (2004), Borges (2007), Meghlioratti, Andrade e Caldeira (2010), Bizzo (2012) Cachapuz (2014), entre outros que afirmam ser necessário um olhar mais sistemático para a formação inicial de professores sob a perspectiva da HFC, compreendendo assim as dificuldades que se apresentam aos licenciandos quanto à utilização de novas perspectivas e metodologias que são propostas.

A HFC tem como característica proporcionar maiores interações entre os

[1] Este artigo teve por base o trabalho de dissertação defendido em 30/01/2015.

diferentes campos de conhecimento, como nos afirma Cachapuz (2014); e torna-se essencial que os professores sejam formados de modo a serem capazes de utilizar desta ferramenta.

Com a HFC o ensino do conhecimento científico passaria a se integrar em uma perspectiva de ensino “em” e “sobre” ciências. De acordo com Mathews (1995), um ensino “em” ciências se configura como sendo a apresentação e discussão dos fatores internos da ciência, ou seja, de suas leis, teorias, hipóteses, etc.; já o ensino “sobre” ciências, diz respeito às categorias externas da ciência, isto é, as relações sociais que compõe a construção do conhecimento.

Apesar dos documentos oficiais já contemplarem a HFC como uma atividade de extrema importância no processo de EC em suas elaborações acerca do como trabalhar com esta ferramenta, tais documentos fazem este processo parecer mais simples do que é realmente (BIZZO, 2012). É neste sentido que o presente trabalho se insere, buscando discutir com os próprios licenciandos as dificuldades encontradas na utilização da HFC como ferramenta de auxílio ao professor.

**Metodologia**

O presente trabalho foi realizado com dezesseis estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade pública do estado do Paraná com o objetivo de identificar as dificuldades que os licenciandos têm em inserir as perspectivas da HFC no ensino dos conteúdos científicos. Para tanto, constituímos um grupo de trabalho (GT) onde os licenciandos foram convidados a participar da presente pesquisa a partir de leituras sobre as atividades que vem sendo realizadas com a ferramenta HFC.

Os dados foram coletados por meio de gravação em áudio para posterior transcrição e análise. A organização dos dados seguiram os pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2011) que possibilita “tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (p. 125). Utilizamos a categorização “a posteriori” que implica em conceber as categorias por meio do próprio corpus, isto é, a partir de um processo de releitura dos dados - esta forma de categorizar é também conhecida como emergente. Os dados foram analisados a partir da literatura pertinente.

## Resultados e discussões

As discussões foram realizadas em sete encontros, sendo que tiveram como base textos de introdução à HFC e artigos que relatam a utilização da HFC no processo de ensino e aprendizado de Ciências. Os debates ocorridos nos possibilitou organizar e categorizar as principais dificuldades argumentadas pelos licenciandos; esta pode ser visualizada no quadro 01.

**Quadro 01: Dificuldades na inserção da HFC no Ensino de Ciências.**

| | DIFICULDADES - Discussões iniciais (DI) | Citações por Licenciando (L) | Total de citações |
|---|---|---|---|
| 1 | Insegurança | L1: 01 - L2: 01 - L3: 01 - L5: 01 - L7: 01 - L9: 01 - L4: 02 - L15: 02 - L16: 02. | 12 |
| 2 | Escolha e transposição de conceitos | L16: 01 - L4: 02 - L7: 02 - L8: 02 - L9: 02. | 09 |
| 3 | Desmotivação dos alunos | L2: 01 - L4: 01 - L14: 01 - L7: 01 - L3: 02. | 06 |
| 4 | Tempo para Leituras | L1: 01 - L3:01 - L9: 01 - L4: 01 - L8: 01 - L14: 01. | 06 |
| 5 | Excesso de conceitos | L7: 01 - L8: 01 - L13: 01 - L15: 02. | 05 |
| 6 | Reducionismo dos livros | L1: 01 - L3: 01 - L14: 01 - L8: 02. | 05 |
| 7 | Fragmentação das disciplinas | L2: 01 - L4: 01 - L13: 02 | 04 |
| 8 | Atividades de apoio | L1: 01 - L2: 01. | 02 |

**Fonte: autores.**

Como é possível identificar no quadro 01, a principal dificuldade dos licenciandos em trabalhar com a HFC no processo de ensino e aprendizado de Ciências se pauta na '*insegurança'*. Porém, identificamos duas vertentes dessa dificuldade. A primeira relacionada ao como lidar com a indisciplina dos alunos, ou seja, em relação às atitudes do ser professor, como podemos ver no relato seguinte:

> L14: [...] como eu vou dominar a sala de aula [risos da sala] por que o conteúdo eu tenho confiança, mas eu não sei se dou conteúdo ou paro a molecada [E4].

A insegurança relatada por L14 é relacionada ao agir enquanto professor e pode ser compreendida se considerarmos que os licenciandos estavam em seus primeiros contatos como professores, isto é, no processo de estágio supervisionado. Nossos dados corroboram com a perspectiva de Bejarano e Carvalho (2003) quando afirmam ser comum aos professores iniciantes sentirem-se inseguros quanto suas posições, i.e, suas atitudes enquanto professores. Nesta perspectiva, consideramos que a insegurança apresentada não deve ser considerada como um empecilho à utilização da HFC como

ferramenta de ensino, visto que está relacionado ao tornar-se professor e não com a ferramenta proposta em si.

A segunda vertente da categoria em questão está relacionada diretamente com a HFC, pois demonstra a insegurança em trabalhar com uma ferramenta a qual lhes é estranha. Para os licenciandos há uma dificuldade em compreender a *integração entre os conceitos* e a HFC no processo de ensino e aprendizado, como pode ser compreendido no relato a seguir:

> L13: Eu acho que não estou preparada para dar aula desse jeito professor, tipo, não sei se a gente consegue fazer essa integração que a gente tem discutido [A sala fica em silêncio] [E7].

Perceba-se que L13 relata a insegurança quanto sua capacidade de utilizar-se da HFC no processo de ensino. Compreendendo o processo de ensino e aprendizagem como uma atividade social, temos de considerar que somos levados a utilizar das mesmas estratégias de ensino ao qual tivemos contato enquanto estudante, como afirma Nóbrega e Prado (2012); neste sentido, compreende-se a dificuldade dos licenciandos em sentir-se seguros quanto à utilização da HFC como ferramenta de ensino, visto que não foram formados em uma perspectiva integradora, semelhante a proposta apresentada. O desafio, deste modo, perpassa a necessidade de que esta proposta seja apresentada com maior ênfase e com aspectos da prática docente, auxiliando os licenciandos na diminuição de tal insegurança.

Seguindo o quadro 01, a segunda dificuldade mais citada é a *escolha e transposição de conceitos*, e nesta categoria torna-se mais evidente a dificuldade dos licenciandos em abordarem os conceitos de modo integrado; tratando o ensino de ciências, por meio da HFC, de modo essencialmente linear e conteúdista, como é possível perceber no relato a seguir:

> Questão apresentada: Como vocês abordariam a HFC no processo de ensino?
>
> L8: Acho que no começo, sabe? Eu acho que a HFC deve ser no início da aula, a explicação do porque ele está estudando aquilo, sabe? Como era e porque aconteceu, porque é importante. Assim, sem chegar e ir colocando as fórmulas e leis no quadro, mas apresentar primeiro o porquê daquelas formulas e leis [E3].

O relato apresentado demonstra a intenção de uma abordagem histórica no sentido linear do conceito, discutindo sim, em alguns momentos, as transições pelas quais a Ciência passou, mas, por fim, qual seria o produto desta abordagem de ensino? Os elementos retirados das discussões iniciais não nos apresenta essa relação, no entanto, é possível inferir, dado as características do ensino tradicional ao qual esta abordagem

linear tem base, que o acúmulo de dados ao qual o aluno se debruçaria na tentativa de memorizar nomes e datas realocando-os em uma avaliação seria o aspecto final deste tipo de inserção da HFC.

Devemos ressaltar que ao defendermos a inserção da HFC no ensino, espera-se que o professor seja capaz de auxiliar o aluno a compreender não somente o conceito em si, mas também a construção da própria ciência; como nos afirma Mathews (1995) a HFC deve prezar pela compreensão da construção do conhecimento, tendo, o aluno, base para a construção do seu próprio, isto é, uma aprendizagem "em" e "sobre" a ciência.

A HFC não deve assim ser compreendida no sentido de memorização de datas e nomes, mas na capacidade do aluno em discutir e rediscutir os assuntos propostos, estabelecendo relações com novas ações do cotidianos em que se insere. Os dados que ora apresentamos remete novamente, em maior ou menor grau, às característica da própria formação pelo qual os licenciandos estiveram expostos; cabe aqui a afirmação de Morin (2012, p.24): "Como nosso modo de conhecimento desune os objetos entre si, precisamos conceber o que os une". Nossos dados demonstram que é preciso inserir este 'conceber' já nas salas de aula das licenciaturas auxiliando os licenciandos na dificuldade que apresentam em trabalhar os conceitos de modo integrado.

A dificuldade 03, refere-se à *desmotivação dos alunos,* do ensino básico, em relação à aprendizagem, para o estudante não há uma motivação ou integração nos conceitos que lhes proporcione um "querer" estudar a ciência. Vejamos os relatos:

> L2: Mas, sei lá, é tudo muito separado, os alunos nem sabe por que estão estudando isso ou aquilo e [...] (frase fica incompleta com a interrupção de L3) [E4].
>
> L3: [...] ele vê a ciência como algo inatingível (L3 – E4) (**L2 concorda**).

Perceba-se que ao apresentarem o quadro geral da educação (em suas visões) os licenciandos discutem também a necessidade de encontrar algum aspecto que proporcione uma integração entre os conceitos. Ora, não é exatamente este o princípio da utilização da HFC? Neste caso, percebe-se a dificuldade dos licenciandos em compreender a HFC em uma perspectiva integradora ao utilizarem argumentos da falta de conexão dos conceitos como dificuldade para a utilização da HFC.

Este aspecto relaciona-se diretamente com a dificuldade apresentada anteriormente, pois ao compreenderem a inserção da HFC como um aspecto linear e conteúdista, as integrações dos conceitos são dificultadas. Neste contexto, eles são

incapazes de transcender os modelos teóricos comentados em sala, compreendendo a falta de integração como dificuldade a principal da ferramenta proposta.

A desmotivação dos alunos apresentada insere-se neste contexto, visto que ao não compreenderem como integrar tais conceitos no processo de ensino os licenciandos temem pela falta de interesse deles. Consideramos assim prerrogativas de Mathews (1995), Oiagen (2007), Corrêa (2010), Ortiz e Silva (2014), Hidalgo e Lorencini Jr. (2014), etc., que afirmam ser necessário a inserção de aspectos práticos da HFC enquanto ferramenta de ensino nos cursos de formação de professores, para que estes sejam capazes de compreender os princípios e as características integrados que ferramenta pode proporcionar ao ensino de Ciências, reafirmamos que esta dificuldade – bem como as anteriores - tende a diminuir se a utilização da HFC for abordada com maior ênfase durante os cursos de formação de professores.

Por outro lado, temos de considerar a dificuldade 04, *tempo para leituras*. Essa é relativa aos próprios licenciandos, sendo relatada da seguinte forma:

> L14: [...] é que eu acho que muita leitura, é complicado, porque a gente não está acostumado a ficar lendo tanto, a gente não tem tempo (E4).

Perceba-se que o obstáculo “tempo” está presente em algumas citações, e é recorrente em vários momentos, demonstrando uma falta de organização do próprio tempo disponível; assim como da falta de familiaridade com leituras. Considerando que compreender a inserção da HFC no ensino de ciências necessita do entender o contexto em que se construíram determinadas teorias, suas significações filosóficas, discussões institucionais referentes à educação científica, bem como as leituras da área científica e de ensino, é essencial que o professor construa um referencial da própria prática.

Faz-se necessário que o professor de ciências compreenda sua disciplina em todas as suas vertentes; se por um lado, a HFC é uma ferramenta que pode contribuir para um ensino mais “humanizado” da ciência, por outro, não é possível alcançar seu objetivo, caso os professores não compreendam o cerne das discussões históricas e filosóficas a que tal perspectiva de ensino propõe (MATHEWS 1995).

Relembramos, aqui, a segunda vertente da primeira dificuldade apresentada; ela dizia respeito à insegurança que a falta de conhecimento sobre as propostas e possibilidades que a HFC poderia trazer ao ensino. Contudo, ao apresentarem a dificuldade tempo de leituras percebemos a falta de organização de estudo e assiduidade com as leituras que embasam tal proposta; deste modo, pensamos que para que a HFC se

concretize como uma ferramenta de ensino realmente eficaz, precisamos construir junto aos licenciandos - e professores em atuação - a cultura em leituras dos materiais sobre a área em que atuam, não somente em relação aos conceitos básicos, mas também em relação as características históricas e filosóficas deste conhecimento. Realçamos, neste sentido, que a inserção destas ações já no processo de formação de professores pode auxiliar na formação desta cultura, e consequentemente diminuir as dificuldades de abordagem da HFC.

Seguindo o quadro 01, a próxima dificuldade apresentada refere-se ao *excesso de conceitos* necessário de ser trabalhado no ensino básico. Sendo a HFC uma perspectiva de ensino que demanda tempo para ser trabalhada em sala de aula, seria, de acordo com os licenciandos, demasiado complicado utilizá-la no processo de ensino de ciências. Vejamos o relato:

> L13: Eu concordo professor, e até acho que se a gente conseguisse integrar seria melhor, mas sabe o que eu acho professor? É que é muito conteúdo, se você for ver o livro inteiro, é muita coisa [E6].

A questão do excesso de conceitos foi um assunto amplamente debatido enquanto fator limitante na inserção da HFC no ensino. A fala de L13 exemplifica este aspecto, entretanto o livro é percebido como um currículo a ser "vencido", logo abordar os conteúdos com o viés da HFC torna-se um obstáculo. A tendência em tratar o livro didático como currículo a ser seguido demonstra por um lado a fragilidade de compreensão dos conceitos curriculares, e por outro uma insegurança – já discutida anteriormente - oriunda do conflito de seus modelos de professor.

"Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado, a decompor e não a recompor" diz-nos Morin (2012, p15). Concordamos com o autor, e pensamos que a dificuldade ora discutida está diretamente ligada a este processo, pois somente em um sistema essencialmente fragmentado e linear o "vencer" o conteúdo torna-se um objetivo de ensino. Em um momento em que fala-se frequentemente de interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, é preciso resgatar a capacidade de reintegrar o conhecimento. Para tanto, não podemos ser ingênuos em pensar que esse processo é uma tarefa simples, pois tal perspectiva deve necessariamente alcançar a educação básica e, no entanto, não é possível que isso aconteça antes de alcançar a formação dos professores, que lá irão atuar. Em geral, o ciclo de desintegração dos conceitos mantêm-se.

Como nos diz Bejarano e Carvalho (2003), e nossos próprios dados demonstram, os professores sentem-se inseguros frente aos desafios da profissão. Assim, esperar que eles iniciem o processo de integração do conhecimento sem, em sua formação, terem realmente vivenciado e refletido sobre esse processo pode ser considerado ingenuidade. Já afirmamos e reafirmamos aqui a necessidade da HFC ser inserida no processo de formação de professores, contudo é preciso frisar que esta inserção deve necessariamente ter em seus aspectos atividades que permitam os licenciandos vivenciarem as variadas formas de utilização da ferramenta, contribuindo para a diminuição das inseguranças e compreensão das possibilidades de integração do conhecimento que a ferramenta proporciona.

A próxima dificuldade apontada pelos licenciandos é o *reducionismo dos livros* didáticos. Vejamos um dos relatos:

> L8: Mas não dá para ficar só em um ponto de vista, porque o livro só traz um ponto de vista e num rodapézinho sabe [E5].

Percebemos que L8 menciona como os aspectos da HFC são apresentados nos livros ao qual ele tem contato. A menção ao "rodapézinho" infere sobre a visão da inserção da HFC que o próprio livro traz, como um conteúdo a mais a ser trabalhado - de forma descontextualizada. No entanto, deve-se considerar o fato de que, apesar de os livros didáticos serem um elemento de extrema importância no processo de ensino e aprendizagem e, por muitas vezes, ser o principal instrumento de informações científicas confiáveis dos alunos, ele não deve de forma alguma sê-lo também para os professores.

Deste modo, pensamos que o livro necessita de um aprimoramento em relação aos aspectos da HFC, e como nos apresenta Rosa (2008), tal melhoria vêm sendo feita a partir das avaliação PNLD[2]. O livro, ao nosso ver deve ser um apoio ao estudante, contudo não devemos nos esquecer que o livro deve prezar pelos conceitos e conteúdos específicos das disciplinas não tornando-se um livro de HFC. Assim, é papel do professor atuar de forma a instigar tal reflexão, ajudando-o a buscar novas fontes de discussão do assunto. Novamente atenua-se a necessidade dos docentes estarem conscientes do processo de construção de conhecimento, em suas variadas vertentes; para tanto é preciso que tais profissionais conscientizem-se da necessidade da leitura, tanto dos clássicos como das novas perspectivas, de sua área de atuação.

[2] Programa Nacional de Livros Didáticos

A *fragmentação das disciplinas* também foi citada pelos licenciandos, como é possível perceber no relato a seguir:

> L4: Porque é como a gente discutiu, não é isolado né, se não fica tudo em compartimento do mesmo jeito, acho que a gente ainda não conseguiu dar conta nem da interdisciplinaridade e seria interessante para dar certo para colocar a HFC [E6].

Percebe-se que o licenciando concorda com a necessidade de integrar os conceitos, apenas não consegue encontrar uma forma para concretizar seu pensamento neste sentido. Como já discutimos anteriormente esta dificuldade pode ser explicada à luz das ideias de Matthews (1995), Bejarano e Carvalho (2003), Nóbrega e Andrade (2012), entre outros, quando defendem que cada licenciando traz consigo uma compreensão do que é ser professor, oriunda de suas vivências enquanto alunos. Quando na transição do ser aluno ao ser professor a pressão da responsabilidade que lhe pesa, o faz buscar inconscientemente modelos para se apoiar em sua prática profissional.

Os licenciandos entram em uma dualidade, por um lado concorda com os pressupostos teóricos da necessidade de integração dos conceitos e, por outro, não consegue reinterpretar sua prática de modo integrado, retomando assim o processo de fragmentação dos conceitos; igualmente como vimos durante as discussões da escolha e transposição de conceitos e sobre o excesso de conceitos. Não existe um modelo intermediário para que este licenciando se apoie em sua ação pedagógica. Por isso temos constantemente afirmado que tal modelo deve necessariamente ser-lhes apresentados durante sua formação profissional inicial.

Chegamos à dificuldade com menos citações durante as discussões aqui apresentadas, a saber: *atividades de apoio*. Compreenda-se como atividade de apoio todo o processo de atividades correlatas ao conteúdo específico que possa auxiliar de algum modo no alcance dos objetivos propostos pela aula em questão, para tanto o local de realização pode ser considerado como todo espaço pedagógico ao qual o professor tenha possibilidade de planejar e aplicar as atividades. Vejamos seguinte relato em relação ao conteúdo de Evolução:

> L2: É professor, tá a gente discutiu que tem que integrar e tudo mais, e tem até aqueles exemplos do texto, mas o material é muito pouco não é, é mais filosófico teórico né? [E7].

No relato de L2 percebe-se que para ele, os conteúdos que possuem um grau de abstração maior, no caso os conteúdos mais *filosóficos,* devem ser tratados de forma expositiva, por não possuir muitas atividades práticas. Tal aspecto pode inferir que para

o licenciando em questão, atividades de apoio resumem-se em atividades práticas, isto é, que resultem em um produto a ser observado. Um sentido empirista do processo de ensino e da utilização de atividade de apoio.

Contudo, como nos apresenta Corazza, Lorencini Jr. e Magalhães Jr. (2014) as atividades devem ser estabelecidas de modo que as interações dialógicas sejam proporcionadas; o aluno deve ter a liberdade de demonstrar seu conhecimento, formulando hipóteses, debatendo conceitos, organizando mapas conceituais, relacionando concepções e conteúdos, de modo que a interação não se restrinja ao professor-aluno, mas também no sentido aluno-aluno.

Igualmente às dificuldades apresentadas anteriormente, para proporcionar um ambiente como o que defendemos aqui é preciso que os professores tenham tido contato durante sua formação com este tipo de abordagem; assim a formação inicial constitui-se como o momento ideal para inserir este modo de compreender as atividades de apoio entre os estudantes, bem como integrar ao pensamento do professor em formação novas formas de ver o ensino de ciências e as atividades de apoio que não o empírico – como é o caso da ferramenta ora proposta. Ressaltamos que não estamos aqui deflagrando e/ou negando a potencialidade das atividades práticas que tenham como objetivo a observação de fenômenos – estes com seus potenciais já amplamente discutidos e fundamentados - mas refletindo sobre novas formas de abordar conteúdos abstratos.

## Considerações finais

Tratamos até aqui as dificuldades apresentadas pelos licenciandos quando questionados sobre a viabilidade de utilizar a HFC como ferramenta de ensino. As discussões foram marcadas por limitações inerentes à prática docente que levaram os licenciandos a repensarem, por meio das discussões em grupo sobre a HFC, aspectos como a *escolha e transposição de conceitos, o excesso de conteúdo, a insegurança, a desmotivação dos alunos, os reducionismos dos livros e as atividades de apoio*.

Nossos resultados indicam que a principal dificuldade dos licenciandos em utilizar a HFC como ferramenta de apoio ao ensino está na capacidade de se desvincular dos modelos de professor e aluno que lhes acompanharam por grande parte de suas vidas, enquanto estudantes da educação básica – quiçá, também na educação superior. Este fator permeou todas as categorias discutidas demonstrando que durante a formação inicial é

necessário que se tenha uma maior vivencia e reflexão acerca das perspectivas de ensino à qual estamos a defender.

Os licenciandos mostram-se aptos a discutirem os problemas da educação científica (os reducionismos, simplificações e a desmotivação dos alunos), inclusive propondo e relacionando aspectos das teorias centrais do construtivismo como a relação do ensino e aprendizagem, das metodologias diferenciadas, inter e multidisciplinaridade, entre outros.

Ao que refere-se à inserção da HFC, constatamos que os licenciandos tendem a oscilar entre dois perfis, sendo um *perfil teórico* em que buscam argumentos em seu arcabouço teórico para discutir os problemas e possíveis soluções; e um *perfil prático* onde retornam aos seus pré-modelos sempre que as discussões os colocam como atuantes do processo. Pensamos deste modo, que para a inserção da HFC no processo de ensino e aprendizagem ser bem sucedida no ensino básico, faz-se necessário que antes os cursos de licenciaturas comecem a utilizar esta ferramenta de modo contínuo no processo de formação de professores, inclusive proporcionando vivencias com este enfoque, para que as oscilações entre os dois perfis (teórico e prático) sejam cada vez menores.

Pensamos ser necessário ressaltar aqui a dificuldade "*tempo para leituras*" que corresponde a falta de hábitos de leitura de textos bases para a compreensão de conceitos. Este fator é um limitante para a ferramenta que ora se apresenta, pois um dos pilares desta ferramenta está na capacidade dos professores em integrar conceitos inserindo os estudantes em um ambiente dialético e crítico, no entanto como pode um professor instigar os senso crítico de seus alunos a partir de concepções e considerações que ele próprio não domina? Ponderamos assim, ser necessário um processo de apresentação destes conceitos históricos e filosóficos de modo que o licenciando sinta a necessidade de buscar as informações necessárias em textos que abordam esta perspectiva de ensino, principalmente na imersão destes professores em formação em situações de ensino em que a ferramenta HFC seja o enfoque central.

Propomos para novos trabalhos o acompanhamento de planejamentos de aulas com o auxílio da HFC, visando identificar e discutir quais as dificuldades são apresentadas neste momento de aprendizagem do ser professor.

**Referências**

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASTOS, F.; KRASILCHICK, M. Pesquisa sobre a Febre Amarela (1801-1903): uma reflexão visando contribuir para o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 417-442, 2004.

BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. Tornando-se professor de Ciências: crenças e conflitos. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 01-15, 2003.

BIZZO, N. **Pensamento científico**: a natureza da ciência no ensino fundamental. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

BORGES, R. M. R. Resgatando vivências e teorias. In: BORGES, R. M. R. [org.]. **Filosofia e História da Ciência no contexto da educação em ciências**: vivências e teorias. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

CACHAPUZ, A. F. Educação em Ciências: caminhos percorridos e dinâmicas de mudança. In: MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O.; LORENCINI JUNIOR, A.; CORAZZA, M. J. **Ensino de ciências:** múltiplas perspectivas, diferentes olhares. Curitiba: CRV, 2014.

CORRÊA, A. L. História e Filosofia da Biologia na formação inicial de professores: reflexões sobre o conceito de Evolução Biológica. **Dissertação** (Mestrado em Educação para a Ciência) Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Bauru, 2010

HIDALGO, M. R.; LORENCINI Jr, A. Contribuições da história e filosofia da ciência para o ensino. In: **I Seminário de Ensino de Ciências, Biologia e Educação Ambiental**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2014.

MATHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual da reaproximação. Trad. Claudia Mesquita de Andrade. **Cad. Cat. Ens. Fís**., v.12, n. 3, p. 164-214, dez., 1995.

MEGHLIORATTI, F. A; ANDRADE, M. A. B. S; CALDEIRA, A. M. A. Ensino de Biologia: a necessária compreensão das relações entre Biologia e ideologia. In: FERRAZ, D. F. et al. (Orgs.). **As ciências Biológicas em diferentes contextos.** Cascavel: EDUNIOESTE, 2010. (Coleção Biologia em foco; n. 2).

NOBREGA, M. J; PRADO, R. Apresentação. In: BIZZO, N. **Pensamento científico**: a natureza da ciência no ensino fundamental. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

OIAGEN, E. R. Ideias para uma reflexão sobre nossa Práxis. In: BORGES, R. M. R. [org.]. **Filosofia e História da Ciência no contexto da educação em ciências:** vivências e teorias. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

ORTIZ. E. SILVA, M. R. A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A CONTEXTUALIZAÇÃO DE ESPISÓDIOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA. In: **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, 2014.

ROSA, S. R. G. **História e filosofia da Ciência nos livros didáticos de Biologia do ensino médio:** do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana e a sua relação com a descoberta do DNA como material genético. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

# A BIOLOGIA CELULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE HISTÓRICA DO CONTEÚDO (1923-2004)

Elivelto Richter (Universidade Federal da Fronteira Sul)

Erica do Espírito Santo Hermel (Universidade Federal da Fronteira Sul)

RESUMO

É fundamental analisar como a Biologia Celular foi historicamente desenvolvida nos livros didáticos, já que os livros atuais são o produto de um processo contínuo, influenciado pelas ideias prevalecentes em cada época. Esse artigo apresenta uma pesquisa documental, procedida na análise do conteúdo de Biologia Celular em 30 Livros Didáticos de Biologia publicados no Brasil entre 1923 e 2004. Os resultados descrevem uma célula fragmentada, privilegiando seu aspecto estrutural. Os livros mais recentes apresentam uma melhor adequação, clareza e integração do texto e recursos adicionais como textos complementares. Atualmente, o Livro Didático já não é a única ferramenta de ensino, mas continua sendo constantemente utilizado. Então uma análise crítica de seu conteúdo ainda é necessária.

**Palavras-chave:** Célula, Ensino, Currículo.

## INTRODUÇÃO

Em 1665, o cientista inglês Robert Hooke publicou um livro denominado de "Micrographia". Esse trabalho foi muito significativo, pois reportava a primeira definição da célula após a observação da cortiça em um microscópio composto (BARBOSA, 2014). Sua descoberta revolucionou o entendimento constitutivo de todos os seres vivos e foi a base para os avanços nessa área.

Após três séculos e meio, tem-se um vasto conhecimento sobre a Biologia Celular e isso se deve aos avanços científicos e tecnológicos decorrentes. Segundo Gomes (2008, p. 10),

> O aparecimento, a aceitação e a consolidação da Biologia aconteceram durante o período do primeiro quarto do século XX, marcado por uma grande influência do ensino superior na evolução da disciplina no ensino secundário. Houve ainda a influência de avanços científicos da própria Biologia como ciência em diversos campos como a evolução, a genética, a citologia e fisiologia, como também dos avanços na psicologia.

No século XIX foram utilizados os primeiros Livros Didáticos (LD) no Brasil, que tinham origem francesa (MARIANO, 2008). Esses livros foram utilizados no Colégio Pedro II, que serviu de padrão para o ensino brasileiro no fim do século XIX e começo do século XX (LORENZ, 1995). A grande maioria dos LDs brasileiros foram publicados a partir de 1923, sendo obras relativas à História Natural e a Elementos de Zoologia e Botânica. Esses

compêndios clássicos eram destinados ao ensino ginasial que correspondiam às últimas séries do curso médio (NETO, ROSAMILHA E DIB, 1974).

O LD surgiu ao mesmo tempo em que o Ensino de Biologia, e por muito tempo, ele foi a única ferramenta de apoio ao ensino e à pesquisa. Por isso sua influência no ensino é duradoura. São argumentos que podemos utilizar para responder a essência da utilização do LD por professores. A utilização do LD é uma tradição difícil de ser rompida, pois ele foi inserido na formação de muitos professores, sendo a base dos currículos de Ciência, estabelecendo o rumo do Ensino de Biologia. De acordo com Krasilchik (2011, p. 67)

> [...] o livro didático tradicionalmente tem tido, no ensino de biologia, um papel de importância, tanto na determinação dos conteúdos dos cursos como na determinação da metodologia usada em sala de aula, sempre no sentido de valorizar o informativo e o teórico.

O estudo de Biologia Celular sempre foi restrito à métodos descritivos e teóricos de ensino, impulsionados principalmente pela referência do LD. Esse fato é motivado por a Biologia Celular ser uma Ciência microscópica e por ser uma área com descobertas recentes pouco divulgadas em períodos do século passado. Assim, o principal recurso discente na busca de informações celulares no século XX era unicamente o LD, sendo um recurso pedagógico unânime nos espaços educativos brasileiros.

A Biologia Celular é uma Ciência complexa que vem ao longo do tempo acumulando transformações e novas descobertas. Investigar como se transfigurou esses conhecimentos em épocas passadas é afirmar que a Ciência está em constante evolução, amparada pelas inovações tecnológicas e pelas descobertas científicas. Os LDs de épocas passadas são documentos que expressam a história da Biologia Celular no Ensino de Biologia. Esses documentos também apresentam pedagogias sucessivas no ensino, que são influenciadas pelo contexto político e social de cada período.

Segundo Gomes, Selles e Lopes (2013, p. 480) “as disciplinas escolares resultam de processos de manutenção e de mudança, uma vez que estão intrinsecamente ligadas às finalidades da educação escolar”. Com base nessas afirmações, podemos considerar que os objetivos do ensino estão sempre em constante transformação, e as disciplinas, conteúdos, orientam-se por meio dos acontecimentos de determinada sociedade e época. Assim, o sistema de ensino assume novas configurações, metodologias e objetivos. A Ciência está em contínuo progresso, e os conhecimentos científicos e as disciplinas escolares devem acompanhar e refletir essas mudanças.

Situaremos alguns períodos históricos marcantes para o ensino de Ciências e Biologia que refletiram em mudanças nas propostas educativas alicerçando os objetivos do ensino de Ciências e do conteúdo do LD:

a) 1923-1949, nesse período ocorreu a substituição dos livros didáticos franceses anteriormente utilizados em sala de aula por livros brasileiros nas escolas (LORENZ, 1995);

b) 1950-1959, nesse período o objetivo do ensino de Ciências era transmitir informações atualizadas, por meio do uso do laboratório; e tinha como visão da Ciência no currículo: atividade neutra enfatizando produtos (KRASILCHIC, 1987);

c) 1960-1969, nesse período o objetivo do ensino de Ciências era vivenciar o método científico, por meio do uso do laboratório e de discussões de pesquisa; e tinha como visão da Ciência no currículo: evolução histórica enfatizando o processo (KRASILCHIC, 1987);

d) 1970-1979, nesse período o objetivo do ensino de Ciências era pensar lógica e criticamente, utilizando jogos e simulações e resolução de problemas; e tinha como visão da Ciência no currículo: produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos (KRASILCHIC, 1987);

e) 1980-1996, nesse período o objetivo do ensino de Ciências era analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, utilizando jogos, simulações e resolução de problemas; e tinha como visão da Ciência no currículo: produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos (KRASILCHIC, 1987);

f) 1997-2004, período após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) e da criação do PNLD para Ciências – Anos Finais (1997).

Ao longo deste texto apresentaremos uma pesquisa que busca retratar o contexto histórico do conteúdo de Biologia Celular em LDs brasileiros publicados a partir de 1923. Evidenciaremos por meio deste trabalho a evolução dos conhecimentos citológicos e pedagógicos retratados em LDs clássicos, investigando também possíveis paradigmas no ensino celular. Esse trabalho promoverá a reflexão docente por meio da análise comparativa entre o ensino de Biologia Celular passado e o atual, apontando novos caminhos para a práxis educativa.

## METODOLOGIA

Nesta pesquisa qualitativa documental (LÜDKE; ANDRÉ, 2001), analisamos 30 LDs publicados no Brasil entre 1923 e 2004, com ênfase na análise do conteúdo de Biologia

Celular. Os livros foram nominados de L1, L2, L3... L30 e subdivididos conforme a classificação temporal de períodos importantes para o ensino de Ciências e Biologia supracitado no texto introdutório. Ou seja, foram analisados 5 LDs por período mencionado (quadro 1). Os LDs pesquisados pertencem ao acervo do GEPECIEM (Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

**Quadro 1**: Livros Didáticos analisados e publicados no Brasil entre 1923 e 2004.

| Período | Livro | Referência |
|---|---|---|
| 1923-1949 | **L1** | PEREIRA, Dr. L. R. **Botânica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Officinas Graphicas Alba, 1931. 448 p. |
| | **L2** | PEREIRA, Dr. L .R. **Zoologia.** 1.ed. Rio de Janeiro: [sn], 1923. 753 p. |
| | **L3** | POTSCH. V. **Zoologia**. Rio de Janeiro: [sn] , 1936. |
| | **L4** | CALVACANTI, A. G. L; POTSCH, C**. História Natural**: Biologia Geral e Botânica. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1946. 368 p. |
| | **L5** | PAULI STI; CENSOR, Can. Dor. MARTINS LADEIRA. **Elementos de História Natural**. 3.ed. Rio de Janeiro: Livraria Paulo de Azevedo e Cª, 1923. 326 p. |
| 1950-1959 | **L6** | BEÇAK, M. L; BEÇAK, W. **Biologia**: Primeiro Volume. 1 ed. São Paulo: Supertipo LTDA, 1959. 113 p. |
| | **L7** | DUARTE, J. C. **Ciências Naturais**: primeiro ano normal-segundo e terceiro anos colegial. 3 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. 415 p. |
| | **L8** | BARROS, A. **Curso de Biologia**: Biologia geral , noções de higiene e zoologia. 5 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1956. 524 p. |
| | **L9** | BARROS, A. **Curso de Biologia**: Botânica geral. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959. 317 p. |
| | **L10** | DÉCOURT, P. **História Natural**: Botânica. 3 ed. São Paulo: Edições melhoramentos, 1953. 277 p. |
| 1960-1969 | **L11** | ANTUNES JÚNIOR, Antônio; ANTUNES, José. **Biologia**: Botânica, Zoologia e Biologia Geral - para o ciclo colegial. São Paulo: Companhia editora nacional, 1964. 461 p. |
| | **L12** | OLIVEIRA, V; LEITE, J. M. **Biologia**. 3. ed. São Paulo: Editora do Brasil S/A, 1965. 251 p. |
| | **L13** | BOLSANELLO, A; FILHO, J. D. van de B; CONTE, F; FÉLIX,R. **Biologia**. São Paulo: Editora F.T.D. S/A, 1967. 581 p. |
| | **L14** | ANTUNES, J. A; ANTUNES, J. **Compêndio de História Natural**: Segundo ano do colegial - Botânica, mineralogia e geologia. 7. ed. São Paulo: Companhia editora nacional, 1960. 251 p. |
| | **L15** | ANTUNES, J. A; ANTUNES, J**. Compendio de História Natural**: Terceiro ano do colegial - Zoologia, Biologia Geral e Higiene. 6. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1960. 348 p. |
| 1970-1979 | **L16** | DUARTE, J. C. **O corpo Humano**. 8. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1971. 214 p. |
| | **L17** | VERSANI, M .Z. R. **Os seres vivos**: Para o curso Ginasial. Belo Horizonte: Editora Educação e Cultura Ltda, 1973. 103 p. |
| | **L18** | PEDERSOLI, J. L. **Biologia I**. 7. ed. Belo Horizonte: Livraria Lê Editora Ltda, 1976. 156 p. |
| | **L19** | BARROS, A. **Botânica**. 15 ed. São Paulo: Livraria Nobel S.A, 1970. 281 p. |
| | **L20** | PESSOA, O. F. **Biologia na escola secundária**. 4. ed. [S.l]: Companhia Editora Nacional, 1970. 370 p. |
| 1980-1996 | **L21** | FONSECA, A. **Biologia**: Segundo grau e vestibulares. 22. ed. São Paulo: Editora Ática, 1982. 415 p. |
| | **L22** | CIPULLO, R. **Biologia.** São Paulo: FTD, 1986. 132 p. |
| | **L23** | MARCONDES, A. C; LAMMOGLIA, D. A. **Aulas de Biologia**: Citologia e Embriologia. São Paulo: Atual, 1981. 269 p. |

| | | |
|---|---|---|
| | **L24** | GOWDAK, D; MATTOS, N. S. **Biologia**. São Paulo: FTD, 1991. 487 p. |
| | **L25** | SILVA JUNIOR, C; SASSON, S. **Biologia 1**: Citologia – histologia. 4. ed. São Paulo: Atual, 1984. 276 p. |
| 1997-2004 | **L26** | SOARES, J. L. **Fundamentos de Biologia**: a célula, os tecidos, embriologia. São Paulo: Scipione, 1998. 340 p. |
| | **L27** | PAULINO, W. R. **Biologia Atual**: Citologia e Histologia. São Paulo: Ática, 2001. 383 p. |
| | **L28** | CHEIDA, L. E. **Biologia Integrada**. São Paulo: FTD, 2002. 222 p. |
| | **L29** | MACHADO, S. **Biologia**: para o ensino médio. São Paulo: Scipione, 2003. 536 p. |
| | **L30** | LOPES, S. **Bio**. São Paulo: Saraiva, 2004. 606 p. |

**Fonte:** Richter e Hermel, 2016.

Os procedimentos metodológicos seguiram algumas etapas, conforme os pressupostos de Lüdke e André (2001), sendo elas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação.

Na pré-análise realizamos uma leitura preliminar dos documentos. Nessa etapa foram selecionados apenas os LDs que abordavam o conteúdo de Biologia Celular. Na exploração do material, analisamos o conteúdo de Biologia Celular dos LDs selecionados seguindo algumas categorias de análise: (I) Para análise do texto, (a) adequação a série; (b) clareza do texto; (c) grau de coerência e integração das informações; (d) apresenta texto complementares. Para essa categoria de análise os critérios qualitativos foram: (1) fraco; (2) regular; (3) bom; (4) excelente. (II) Verificamos também no conteúdo/texto as atividades propostas (questões propostas, atividades práticas, trabalhos em grupos entre outros). (III) Também foi analisada a presença de recursos adicionais como glossário, caderno de exercícios, guia de experimentos etc. (VASCONCELOS E SOUTO, 2003). (IV) Investigamos como se dá a descrição da célula nos LDs (estrutural e fragmentada ou integrada e funcional).

A seguir, apresentamos o tratamento dos resultados e interpretação da pesquisa, realizamos um diálogo dos resultados obtidos, exemplificando, refletindo e (re)significando o conteúdo de Biologia Celular nos LDs ao longo da história, realizando a inter-relação com literaturas científicas sobre o assunto. Julgamos, assim, que por meio da metodologia aplicada, obtemos resultados que constituem um propósito para aguçar o olhar crítico sobre o conteúdo teórico de Biologia Celular em LDs sob uma perspectiva Histórica, Cultural e Social.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 93) “no ensino de Ciências, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores”. A escolha do LD é

uma ação de grande reponsabilidade do professor, por isso fazer a análise do conteúdo do LD é muito relevante para suceder uma boa escolha. Conhecer o conteúdo se faz necessário, pois equívocos conceituais ainda persistem nos LDs (CAIMI, 2014).

Por meio da análise do conteúdo de Biologia Celular em livros históricos podemos perceber que essa Ciência vem passando por grandes reformulações nos últimos tempos. Hoje, pelos avanços da microscopia sabemos uma infinidade de conhecimentos celulares. Mas a definição celular nem sempre foi clara. Em 1923, (L2, p. 29, [grifos nossos]) afirma que *"[...] tendo em vista que processos especiaes de coloração e grandes augumentos já conseguidos com as objectivas dos microscópios modernos tem feito ver nucleos em grande numero de bactérias* [...]". Hoje sabemos que bactérias não possuem envoltório nuclear, essa característica é derivada de células eucarióticas.

Entre 1923 e 1949 a descrição de células nos LDs era restrita à definição de uma estrutura limitada por uma membrana, contendo em seu interior um núcleo imergido no protoplasma. Mas os autores dos LDs não tinham total certeza e clareza dessa definição de célula, isso fica evidente na descrição de L1 (1931, p. 23), *"a escola franceza admite como cellula toda porção limitada de protoplasma, a allemã, entretanto, só adimitte como cellula o typo perfeito, isto é um elemento formado pór protoplasma, limitado por uma membrana envolvente e contendo, em seu seio, um núcleo".*

No final do século XIX o cientista Camilo Golgi descobriu o complexo de Golgi. Mas a abordagem dessa organela nos LDs ocorreu bem mais tarde. Dos livros analisados, L3 (1936 p. 16, [grifos nossos]) foi o primeiro livro a mencionar essa estrutura celular, com grande grau de desconfiança: "*no seio do protoplasma de inúmeras células, notamos uma formação tendo o aspecto de um filamento sinuoso formando uma rede mais ou menos extensa , com trajecto variado e variável, que constitue o chamado aparelho reticular de Golgi. A interpretação dessa formação ainda se encontram no dominio das hyphoteses".* Esse fato assegura uma grande distância temporal entre as grandes descobertas científicas e a popularização desses conhecimentos por meio do LD.

Os conhecimentos conceituais e didáticos sobre célula em LDs evoluíram de forma significativa até os dias atuais, melhorando uma série de aspectos das informações apresentadas. É possível perceber uma evolução gradativa na adequação do LD à série, na clareza do texto, integração e coerência das informações e apresentação de recursos complementares (quadro 2). Constatamos esse progresso dos conhecimentos de Biologia

Celular nos LDs, quando L15 (1960) afirma que o *Homo sapiens* possui 48 cromossomos. Em virtude do desenvolvimento científico e tecnológico hoje sabemos que uma célula diploide humana possui 46 cromossomos.

**Quadro 2**: Análise do conteúdo /texto de Biologia Celular em Livros Didáticos de Biologia publicados no Brasil entre 1923 e 2004.

| Parâmetros/Livros | Adequação à série | Clareza do texto | Grau de coerência e integração das informações | Apresenta textos complementares |
|---|---|---|---|---|
| L1 | 1 | 1 | 1 | NÃO |
| L2 | 1 | 2 | 2 | NÃO |
| L3 | 1 | 1 | 1 | NÃO |
| L4 | 3 | 3 | 2 | NÃO |
| L5 | 1 | 1 | 2 | NÃO |
| L6 | 4 | 3 | 3 | NÃO |
| L7 | 3 | 3 | 2 | SIM |
| L8 | 2 | 3 | 2 | SIM |
| L9 | 1 | 2 | 2 | NÃO |
| L10 | 3 | 2 | 3 | NÃO |
| L11 | 2 | 2 | 1 | NÃO |
| L12 | 3 | 2 | 2 | NÃO |
| L13 | 2 | 1 | 1 | NÃO |
| L14 | 2 | 1 | 1 | NÃO |
| L15 | 1 | 2 | 2 | NÃO |
| L16 | 2 | 1 | 1 | NÃO |
| L17 | 1 | 1 | 1 | NÃO |
| L18 | 3 | 3 | 3 | NÃO |
| L19 | 1 | 1 | 1 | NÃO |
| L20 | 3 | 3 | 3 | SIM |
| L21 | 4 | 3 | 3 | NÃO |
| L22 | 3 | 2 | 2 | NÃO |
| L23 | 3 | 3 | 3 | NÃO |
| L24 | 4 | 4 | 3 | NÃO |
| L25 | 3 | 4 | 3 | NÃO |
| L26 | 4 | 4 | 4 | NÃO |
| L27 | 3 | 3 | 3 | SIM |
| L28 | 3 | 3 | 3 | SIM |
| L29 | 3 | 4 | 3 | SIM |
| L30 | 4 | 4 | 3 | SIM |

**Fonte**: Richter e Hermel, 2016. **Nota**: (1) fraco; (2) regular; (3) bom; (4) excelente.

Mas existem autores de LDs que permanecem estagnados ao longo do tempo em relação aos conceitos de citologia utilizados. Os Livros L9 (1959) e L19 (1970) foram editorados pelo mesmo autor. Na análise do conteúdo verificou-se que os conceitos da edição mais recente pouco se alteram em relação à edição mais antiga. Nesses 11 anos que separam as duas edições muitos avanços ocorreram, mas o autor desconhece essas informações.

Existe um paradigma histórico no conteúdo de Biologia Celular apresentado nos LDs, que se refere à forma fragmentada e estrutural em que a célula é abordada. Dos 30 livros analisados apenas um deles apresentou a célula de maneira integrada e funcional (quadro 3).

Esse fato pode revelar o motivo de que grande parte dos alunos terem dificuldade de compreender conceitos celulares. A célula é dividida e estudada de forma desintegrada e estática, sendo trabalhada a partir de unidades organizacionais (organelas, membrana plasmática, núcleo), voltando-se para a memorização dessas estruturas. Essa dinâmica de estudo celular norteado em etapas faz com que os conceitos estudados estabeleçam pouca relação. Isso ainda é agravado quando os processos de divisão e metabolismo celular são evidenciados separadamente. Desse modo, torna-se difícil o aluno realizar a reflexão e imaginação dos processos celulares de forma dinâmica e funcional, pois o objetivo principal do conteúdo volta-se para a fixação de conceitos. Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 94)

> Uma leitura atenta da maioria dos livros de Ciências disponíveis no mercado brasileiro, entretanto, revela uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização.

**Quadro 3**: Descrição da célula nos Livros Didáticos de Biologia publicados no Brasil entre 1923 e 2004.

| Descrição da Célula | |
|---|---|
| Fragmentada e Estrutural | L1, L2, L3, L4, L5, L6, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17, L18, L19 ,L20, L21, L22, L23, L24, L25, L26, L27, L28, L29, L30 |
| Integrada e Funcional | L7 |

**Fonte**: Richter e Hermel, 2016.

E essa fragmentação dos conteúdos não se limita à Educação Básica. Em diferentes cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas o conteúdo de Biologia Celular também se apresenta fragmentado e homogêneo (HERMEL, 2015). Ou seja, a célula não é apresentada de forma integrada, o que dificultaria uma melhor compreensão de seu papel como e fazendo parte de um organismo.

Além do conteúdo-texto, os LDs podem dispor de recursos complementares, que são mecanismos que tem por função propiciar um melhor entendimento dos conceitos, estimulando a pesquisa, a prática e oferecendo recursos para melhor compreender o conteúdo e os termos científicos. Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 100) “definimos como recursos complementares ou adicionais os artifícios encontrados pelos autores para facilitar e direcionar a interação entre o livro e os professores e alunos”. Entre 1923 e 1949 poucos

eram os recursos complementares nos LDs (quadro 4). O conteúdo de Biologia Celular da primeira metade do século XX era composto principalmente por descrições pouco detalhadas com alguns desenhos ilustrativos sobre a célula.

**Quadro 4**: Recursos complementares apresentados nos Livros Didáticos de Biologia publicados no Brasil entre 1923 e 2004.

| Recursos Complementares | |
|---|---|
| Texto Complementar | L7, L8, L20, L27, L28, L29, L30 |
| Vocabulário | L13 |
| Guias de Experimentos | L13, L21, L22, L28 |
| Atividade Complementar | L17, L28 |
| Resumo | L20, L26 |

**Fonte**: Richter e Hermel, 2016.

Foi a partir de 1980 que os LDs começaram a apresentar com maior frequência recursos complementares para auxiliar na aprendizagem celular. Mas ao longo da história os recursos complementares tinham caráter dogmático, ou seja, eles tinham por função consolidar o conteúdo abordado pelo LD. Poucos LDs analisados apresentaram recursos que retratavam novas informações, estimulavam a problematização e a discussão científica.

É tradicional o ensino de Biologia Celular estar centrado na memorização e na fixação de nomes de organelas e funções, sem o entendimento da dinâmica funcional. O quadro 5 denota que as atividades propostas nos LDs eram compostas quase na totalidade por questionários, que denunciam a aprendizagem celular mecânica, sendo poucos os estímulos para discussões, problematizações e reflexões em grupo. Nesse sentido Krasilchik (2011, p. 70) coloca que "o livro deve ser base para discussão em classe e não apenas fonte de informações inertes".

**Quadro 5**: Atividades propostas nos Livros Didáticos de Biologia publicados no Brasil entre 1923 e 2004.

| Atividades propostas | |
|---|---|
| Questionário | L5, L13, L16, L18, L21, L22, L23, L25, L25, L26, L27, L28, L29, L30 |
| Atividades Práticas | L9 |

Fonte: Richter e Hermel, 2016.

Estudos de Rocha e Silveira (2010) analisaram as dificuldades de internalização de conceitos celulares por estudantes de nível superior. Essa dificuldade se deve à forma tradicional de abordagem da Biologia Celular, segundo eles "o conteúdo apresenta um fim em si mesmo, a metodologia é fixada na transmissão de verdades de alguém que sabe para

alguém que nada sabe e a avaliação considerada como medida do tanto memorizado pelo aluno" (p. 881).

Essa pesquisa histórica não busca julgar os equívocos cometidos por vários autores de LDs quanto à célula, pois temos que ter clareza do momento histórico e o contexto científico e tecnológico dos períodos. Queremos evidenciar que em grande parte da história do ensino de Biologia Celular, o LD era o único meio de informação para apresentar os conhecimentos sobre a célula produzidos. Deste modo, o LD era o protagonista essencial nas relações de ensino.

Mas sabemos que na atualidade existem variados e acessíveis meios de pesquisa na busca de saberes celulares. Ou seja, o LD já não é a única fonte de informações para a geração de conhecimentos. Por esse motivo, professores devem praticar um olhar crítico sobre o conteúdo de Biologia Celular nos LDs quando utilizados na prática educativa.

Os LDs transmitem um estereótipo de célula fragmentado, estática funcionalmente e seus recursos e atividades priorizam a memorização. Romper com esse modelo requer proferir um olhar analítico sobre o LD e na própria prática docente. Os saberes apresentados pelos LDs devem ser a base para as discussões, onde as informações apresentadas podem ser interpretadas como conhecimentos flexíveis, que se somam a outros recursos didáticos na prática docente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecer o contexto histórico da Biologia Celular em LDs é fundamental para compreender de que modo os saberes didáticos e pedagógicos, aliados aos conhecimentos científicos, continuam em constante transformação. As práticas educativas no estudo da célula no momento atual podem ser práticas contestadas no futuro. Mas os equívocos cometidos são componentes importantes para o progresso, assim a Ciência e a Didática se modelam, tomam novas formas, buscando sempre gerar conhecimentos, que possam ser significativos e acessíveis.

O LD sempre foi a base do ensino brasileiro. Cabe aos professores atuantes refletir sobre sua utilização vinculando os objetivos da educação contemporânea. Os professores devem estar preparados para saber analisar as informações apresentadas pelo LD e possuir em suas práticas estratégias de ensino que priorizam a pesquisa em diversos meios de informação.

Somente assim o conteúdo do LD será questionado, analisado e refletido, tornando-se apenas mais um recurso de ensino entre tantos outros.

A célula deixou de ser uma estrutura imaginária, pois na atualidade temos representações e descrições dinâmicas que vão aos íntimos detalhes celulares. Com isso, a pedagogia no ensino de citologia, os recursos didáticos e a prática docente devem se manter em contínua atualização, para que possam expressar as descobertas de um passado recente e não de um passado longínquo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, T. A. P. **Historicidade e atualidade do estudo da célula nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental**. 2014. 143p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

CAIMI, F. E. O livro didático no contexto do PNLD: desafios comuns entre disciplinas escolares. In: ANPEDSUL, 10., 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 2014. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/646-0.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.

GOMES, M. M. P. L. **Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição.** 2008. 250 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Estudos Sociais Aplicados Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rj, 2008. Disponível em:<http://www.uff.br/pos_educacao/joomla/images/stories/Teses/maria_margarida_gomes.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016

GOMES, M. M.; SELLES, S. E. & LOPES, A. C. 2013. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 477-492.

HERMEL, E. E. S. O ensino de Biologia Celular na formação inicial de professores de Ciências e de Biologia. In: FARIAS, I. M. S. et al. (Org.). **Didática e prática de ensino na relação com a formação de professores.** Fortaleza: EdUECE, 2015. p. 4502-4507. (Coleção Práticas Educativas).

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de ciências.** São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos de Ciências na Escola Secundária Brasileira: 1900 a 1950. **Educar**, Curitiba, n. 10, p. 71-70, 1995.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MARIANO, N. R. C. Ordenar, civilizar e instruir: os livros didáticos e a construção do saber escolar no Brasil oitocentista. In: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA, 13., Guarabira-PB, 2008. **Anais...** Guarabira-PB: UEPB, 2008. p. 1-12.

NETTO, S. P.; ROSAMILHA, N.; DIB, C. Z. **O livro na educação**. Rio de Janeiro: Primor/INL, 1974. 256 p.

ROCHA, M. P.; SILVEIRA, D. T. O que eles sabem sobre células. **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 876- 882, 2010.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental-Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

# APRENDENDO DE MANEIRA DIVERTIDA: PERCEPÇÕES DE GRADUANDOS SOBRE UM MUSEU INTERATIVO DE CIÊNCIAS

Emilly Teixeira de Sousa (Graduanda em Ciências Biológicas, UFC – Bolsista PIBID)

Raphael Alves Feitosa (Departamento de Biologia - UFC)

Amanda Hellen Gomes de Mesquita ( Graduanda em Ciências Biológicas, UFC – Bolsista Pid)

Yasmim Brandão Ferreira (Graduanda em Ciências Biológicas, UFC – Bolsista de Iniciação Científica/UFC)

**Resumo**

Este presente artigo tem como propósito a reflexão sobre as percepções de um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas sobre as atividades desenvolvidas em um museu de ciências. O espaço visa à divulgação científica e tecnológica, auxiliando na estratégia de aprendizado de forma lúdica e interativa. Através das narrativas dos estudantes evidencia-se que os próprios enquadram o museu como um espaço onde a teoria se une a prática, prezando pela interatividade e ludicidade, tornando o aprender divertido. Desse modo, a ciência acaba por se tornar mais acessível ao público, que participa de forma ativa como sujeito dessa reconstrução do saber.

**Palavras-Chave:** Museus de ciência; Ludicidade; Divulgação Científica.

## 1. Introdução

Visando estimular o desenvolvimento social e cultural da sociedade, alguns entusiastas do ensino de ciências vêm desenvolvendo a promoção de conhecimento em espaços não formais de ensino ao longo dos últimos anos. Os museus são representeastes desses espaços, os quais possuem como caraterística uma forma de aprendizagem interativa, contribuindo para a popularização da ciência e da tecnologia (FEITOSA; LEITE, 2012; FERNÁNDEZ, 2001; GOHN, 2008).

Gohn (2008) indica que os museus são classificados por como espaços não formais de educação. Dentro dessa categoria também se encontram os centros culturais, os museus de artes, as bibliotecas, os parques ecológicos, zoológicos, centros e museus de ciências. Suas

ações independem da imposição de programas curriculares pré-estabelecidos, podendo atuar de forma mais livre, acompanhando e tratando grandes questões atuais, tendo o dinamismo e o pluralismo como características implícitas em suas práticas educativas.

Neste contexto, pode-se dizer que os museus são fundamentais para a construção de uma memória nacional através de suas histórias e da preservação de obras (MARANDINO, 2001). Além disso, são lócus de produção de conhecimento, oportunidade de lazer e de construção social sobre aquilo que foi visto.

De acordo com Queiroz e colaborares (2002), o museu possui o objetivo de contribuir de diversas formas para a educação científica do público, ou seja, concretiza o diálogo da exposição com público, reconstruindo a comunicação científica para os visitantes.

Fernández (2001) indica que a concepção e a atuação dos museus começaram a mudar nas primeiras décadas do século XX, quando o mundo passava por transformações decorrentes dos reflexos da Revolução Industrial em meados do século XIX. Com o surgimento da diversidade dos museus, começaram a criar as classificações e tipologias para eles. Dessa forma, podemos destacar os museus de ciências, que fazem uma interação com os visitantes, visando uma maior possibilidade de comunicação e conhecimento científico.

Na cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, podemos citar como exemplo desses espaços o museu científico da Seara da Ciência. Esse que é um espaço de divulgação científica e tecnológica da Universidade Federal do Ceará (UFC), criado em 1999 por um grupo de professores dessa universidade. Ele tem como objetivo estimular a curiosidade pela ciência, cultura e tecnologia, demonstrando relações com o cotidiano e promovendo a interdisciplinaridade entre diversas áreas do conhecimento (UFC, 2016). Atualmente, ele conta com um salão de exposições com várias atrações científicas de Biologia, Física, Matemática e Química, cujo tema central do espaço é “proibido não mexer”.

Devido à importância sociocultural desse tema, um grupo de graduandos do curso de Ciências Biológicas, modalidades Licenciatura e Bacharelado, realizaram uma excursão ao espaço supra indicado no ano de 2015, como parte das atividades da disciplina de Instrumentalização para o Estudo da Ciência I (IPEC I). O objetivo da visitação coliga-se ao da referida disciplina, que foi analisar o potencial de espaços de ensino não formal para a difusão dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Durante a oportunidade, o grupo realizou uma atividade guiada ao salão de exposições do museu. Em seguida, os graduandos foram convidados a refletir sobre as suas percepções

acerca dos conhecimentos (saberes/fazeres) científicos, advindas da visitação e da interação com os objetos museológicos, através da escrita de diários de aula.

Assim, o objetivo da presente pesquisa é analisar as percepções dos alunos do primeiro semestre do curso de Ciências Biológicas da UFC sobre a interação com os objetos museológicos vivenciados pelo grupo durante uma visita guiada ao museu da Seara da Ciência.

Ao analisarmos o museu como um meio de intensa interação utilizou-se o referencial teórico de Maturana e Varella (2004), destacando o impacto que tal intercâmbio pode causar nos estudantes. Também trazemos como base teórica Schmidt, Ribas e Carvalho (1999), ao ressaltarem a importância de que o professor compreenda os anseios dos novos estudantes.

Destacamos na presente pesquisa o museu interativo como um espaço onde a teoria está aliada a prática (SCHMIDT; RIBAS; CARVALHO, 1999). Essas autoras reconhecem que a teoria e a prática encontram-se em indissolúvel unidade e que ambas são inseparáveis. A união destas traz uma experiência rica para os alunos, ressaltando a ideia de práxis defendida pelos autores Feitosa e Leite (2012), ao falarem que o sujeito através da própria experiência vivida irá se apropriar verdadeiramente de conhecimentos.

## Procedimentos metodológicos

Esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, com embasamento em Narrativas de Vivências de 16 estudantes da disciplina de IPEC I, do curso de Ciências Biológicas da UFC. O grupo era heterogêneo, com idade variando entre 18 e 22 anos, sendo composto por cinco homens e onze mulheres.

Segundo o ponto de vista de Garro (1994, p.777), através das narrativas temos acesso à experiência da maneira como a percebemos, ou melhor, da maneira como a interpretamos. Seguindo essa linha, a visita foi percebida através de cada estudante de uma forma particular, através de aspectos afetivos, sociais e experimentais ali envolvidos.

Os sujeitos da pesquisa foram denominados ficcionalmente com nomes de cientistas, a saber*:* Albert Einstein, Rosalind Frankling, Rita Levi-Montalcini, Antoine Lavoisier, André Marie Ampère, Carl Linné, Charles Darwin, Galileu Galilei, Rachel Carson, Mária Telkes, Barbara McClintock, Gertrude Elion, Elizabeth Blackwell, Cecilia Payne-Gaposchkin, Ida

Noddack e Emmy Noether. Escolhemos essa identificação por compreender que o relevante papel que os museus de ciência possuem para a divulgação do pensamento científico.

A visitação guiada ocorreu ao órgão de divulgação científica e tecnológica da UFC, o museu da Seara da Ciência, no ano de 2015. Nessa oportunidade, os graduandos participaram da visitação interativa do salão de exposições do museu. A Seara da Ciência, por sua vez, localiza-se no *Campus do Pici*, um dos *Campi* dessa universidade.

O procedimento de visitação ocorreu da seguinte forma: inicialmente, os graduandos foram apresentados ao museu pelos monitores do espaço; Em seguida, o grupo teve total liberdade para interagir com os objetos museológicos do espaço; Por fim, a caravana se reuniu no centro do salão de exposições para dialogar sobre o papel do Biólogo no que tange a divulgação científica.

Ressalta-se que os objetos contidos no museu são interativos e que os visitantes podem tocar nas peças de exposição, as quais trazem temas ligados a Biologia (Sistema Digestivo, Fósseis, Sistema esquelético, entre outros), Física (Ótica, Ondas, Movimento, Forças, Energia), Matemática (Área de figuras geométricas, História da matemática, Estatística) e Química (Magia da Química, Elementos da Tabela Periódica, entre outros).

Após a visitação, os graduandos foram convidados a refletir sobre as suas percepções e conhecimentos (saberes/fazeres) científicos advindos da visitação. Sobretudo, aqueles que foram frutos da interação com os objetos museológicos. Para tanto, como ferramenta pedagógica para potencializar a reflexão individual dos integrantes do grupo, sugeriu-se que os mesmos escrevessem em diários de aula aquilo que achavam importante ao longo da visitação ao museu de ciências.

O instrumento de coleta de dados escolhido para o estudo foi por meio de narrativas de experiências, as quais estavam contidas nos relatórios de atividade, os diários de aula, decorrentes das percepções e interpretações dos estudantes advindos da visita ao Seara da Ciência. Os Diários de aula (ZABALZA, 2004) consistem num conjunto de narrações que refletem as perspectivas do estudante, nas dimensões objetiva e subjetiva, sobre os processos mais significativos da sua ação.

Para adequar a presente investigação aos preceitos éticos da pesquisa com seres humanos, os graduandos que aceitaram participar da pesquisa assinaram, de livre vontade, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No documento, os mesmos permitiram que seus diários fossem utilizados para a pesquisa.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, utilizou-se como método categorização dos dados coletados a Análise de Conteúdo. Puglisi e Franco justificam que para tal análise o ponto de partida é a mensagem, seja ela "verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada" (PUGLISI; FRANCO, p.13, 2005).

Seguindo o referencial metodológico de Puglisi e Franco (2005), optou-se por elencar as etapas da técnica de Análise de Conteúdo, o qual as autoras organizam o processo de análise em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Na fase inicial, foi realizada uma exaustiva leitura do material coletado na pesquisa. Na segunda, os dados foram verificados e ordenados de acordo com semelhanças entre as percepções dos alunos, obtidas através de seus diários de aula. Por fim, seguindo os padrões encontrados, passou-se para a fase final, a categorização dos resultados.

Seguindo a análise de conteúdo, após analisados, os dados contidos nos diários foram caracterizados em três aspectos: Museu interativo e de ciência acessível; Museu como local de articulação entre teoria-prática; Aprendendo sobre ciência de maneira divertida. Esses dados são apresentados a seguir.

**Museu interativo e de ciência acessível**

Podemos observar nas narrativas que os estudantes analisaram a Seara como um espaço que preza pela interatividade. Essa ideia pode ser exemplificada na percepção do estudante "Albert Einstein", descrita abaixo:

> *"Institutos como Seara da Ciência possuem uma proposta ainda mais dinâmica e eficiente do que os comuns museus de exposição cientifica. Ao investir em atividade interativas com o público-seguindo o lema ``é proibido não mexer``- ela aproxima as tecnologias ao público de forma orgânica, de fácil assimilação e atrativa". (Albert Einstein)*

Também é possível destacar, a partir das análises das perspectivas dos alunos que visitaram o museu, que a consequência dessa interatividade acarreta em uma maior facilidade de assimilação do conteúdo. Isso ocorre devido ao fato de que, ao propor que o público interaja com os objetos e tecnologias do local, característica do Seara da Ciência, facilita-se a apreensão dos preceitos científicos:

> *"Uma boa forma de utilizar o Seara nas aulas é promovendo a interação entre grupos, como também, utiliza aquela grande variedade de objetos para facilitar a compreensão de assuntos pelos alunos". (Rosalind Frankling)*

Os dados expostos acima vão ao encontro da visão de Maturana e Varela (2004), ao falarem que a vida é um processo de conhecimento, onde os seres vivos acabam por construir seus conhecimentos por meio da interação e não de uma atitude passiva. Aproveitando todos os recursos que o museu tem a oferecer, as "aulas" acabam por se tornar mais interativas e atrativas despertando maior atenção.

Indo ao encontro da visão de seu colega, outro estudante destacou:

> *"Após a interação de todos com os objetos, os monitores realizaram experimentos químicos nos quais era necessária a participação da plateia. A comunicação com público chamou minha atenção, por proporcionar ainda mais a interação do mesmo com o local". (Rita Levi-Montalcini)*

Após a leitura de tais relatos, apoiamos o que dizem as autoras Schmidt, Ribas e Carvalho (1999), ao indicarem que é substancial que o divulgador da ciência, em especial o educador, enfrente o desafio de compreender os tempos novos para abarcar os anseios das novas gerações e vislumbrar um rumo para o futuro. Aulas mais interativas e que busquem estimular a participação dos estudantes acabam por se tornar um anseio para esses alunos, pois despertam mais ainda sua atenção para os temas científicos de maneira prazerosa.

Pode ser destacado também nas seguintes narrativas descritas pelos alunos que analisaram a Seara como um espaço que preza por uma ciência acessível ao público e com o comprometimento de divulgação científica:

> *"Por ser um órgão de divulgação cientifica e, além disso, um museu interativo, torna a ciência acessível ao público em geral. Os objetos em exposição divertem, ensinam e chama a atenção do público à tópicos científicos relacionados à ótica, mecânica, conversar de energia e acústica. [...] Tais práticas facilitam o entendimento por atrair a atenção dos alunos para a ciência". (Rita Levi-Montalcini)*

> *"A Seara assume um papel muito importante na divulgação científica cearense, pois é um dos poucos espaços onde se vê a difusão da ciência de*

> *forma simples e objetiva, trazendo diversos elementos do cotidiano do público atendido". (Gertrude Elion)*

Diante dessas narrativas, podem-se notar as perspectivas dos alunos a respeito da influência que o espaço tem em disseminar o conhecimento, através da divulgação científica. No museu os visitantes podem assimilar, por meio da interatividade, o saber da ciência. Além disso, propicia a possibilidade de integração com as pessoas leigas e o conhecimento científico, adquirindo assim uma estimulação para que essas pessoas busquem um interesse em compreender sobre os assuntos vistos no museu.

Tal pensamento pode ser visto nos discursos abaixo:

> *"Centro de Ciência como esses, interativos, são importantes para a divulgação científica porque, como são abertos a população, esclarecem as crianças e aos adolescentes que a ciência é algo que faz parte do nosso dia a dia, além de estimularem essas pessoas a seguir uma carreira cientifica". (Elizabeth Blackwell)*

> *"O Seara da ciência funciona como um dos principais centros de divulgação científica para escolas e a comunidade dentro da UFC, pois procura tornar palpável e acessível experimentos que explicam importantes leis da ciência". (Cecilia Payne-Gaposchkin)*

> *"Sendo tão evidente a necessidade de alcance da ciência a toda a sociedade – científica ou não- e uma maior facilidade de integração da comunidade leiga ao meio científico, ambientes como o Seara da Ciência se mostra essencial para realizar essa tarefa". (Ida Noddack)*

> *"[...](a visitação) tem como intuito expandir o conhecimento para além da comunidade científica, por meio de experientes dinâmicos e de fácil entendimento". (Emmy Noether)*

Esses dados se coligam ao trabalho de Marandino (2001), no qual a autora destaca que os museus se caracterizam como espaços de produção, educação e divulgação do conhecimento. Não obstante, a relação dos museus com as escolas e universidades configurou-se como relevante, ao longo dos anos. Isso faz com que esse público seja prioritário em muitas instituições museais.

Diante disso, é notória a necessidade que os museus têm de se colocarem como espaço de divulgação científica, tendo como responsabilidade de oferecer para todos os segmentos sociais, informação de qualidade, expondo os resultados científicos de forma clara e atraente. Dessa forma os museus podem contribuir efetivamente para a alfabetização e letramento científicos, bem como atualização científico-tecnológica da população.

**Museu como local de articulação entre teoria-prática**

Foi destacado nos diários dos alunos o reconhecimento da importância da teoria estar aliada à futura prática profissional. Ademais, os graduandos informam que essas duas esferas estão, normalmente, separadas em suas vidas acadêmicas.

> "*A aula na Seara da Ciência se mostrou muito produtiva. Podemos observar experimentos e demonstrações de leis da física e da química, que geralmente só nos é mostrada de forma teórica". (Antoine Lavoisier)*
>
> "*A experiência foi bastante enriquecedora pois a teoria é muito importante, mas quando ela se alia a prática forma-se uma união que faz com que o conhecimento fique muito mais fixado, além de não ficar uma atividade chata, monótona". (André Marie Ampère)*
>
> *"A visita ao Seara proporcionou uma melhor visão sobre a ciência, mostrando que o ensino dela não precisa, necessariamente ser restrita a uma sala de aula ou um laboratório, mas sim em um ambiente mais dinâmico, que mostre através de conjunto de elementos que lá possui, a ciência aplicada a nossa realidade e vivência". (Carl Linné )*

Os relatos acima se conectam com o que Schmidt, Ribas e Carvalho (1999) ressaltam em sua pesquisa: a prática pedagógica pressupõe uma relação teórico-prática, pois a teoria e a prática encontram-se em indissolúvel unidade e só por um por um processo de abstração podemos separá-las reforçando o conceito de práxis.

De adiante das percepções dos estudantes, apontamos que a experiência de observar algo prático daquilo que era aprendido somente em teoria na sala de aula foi enriquecedor. A união entre teoria e prática causou um impacto positivo aos estudantes ao proporcionar que os alunos tivessem contato e observassem a teoria em prática, o que acabou facilitando o entendimento do saber cientifico dos visitantes.

Essa percepção é explícita no discurso de uma aluna:

> *"A visita ao Seara da ciência foi bastante instrutiva, graças à explicação dos monitores e a interação com os objetos expostos, que apresentam ligação direta a alguma teoria ou experimento cientifico. Assim, também se torna uma atividade didática, pois alia o conhecimento teórico à prática, facilitando o entendimento ou mesmo fixando a percepção". (Rita Levi-Montalcini)*

Tendo como base a análise exposta acima, a partir dos discursos do grupo investigado, concordamos com Feitosa e Leite (2012), ao defenderem a ideia de que somente o sujeito pela própria experiência vivida em conhecer apropriar-se-á verdadeiramente de conhecimentos. Essa interação, ao estar vinculada a práxis, união indissociável da teoria e da prática, deve permitir ao profissional em formação inicial ter condições de superar os desafios da docência.

**Aprendendo ciência de maneira divertida**

A partir da análise de conteúdo dos relatos proferidos pelos estudantes, podemos destacar que o museu é percebido pelos sujeitos dessa pesquisa como sendo um espaço que preza pelo conhecimento interativo e lúdico como forma de despertar interesse e repassar conhecimento ao público.

> *"[...] e o melhor de tudo, estava aprendendo de uma forma bastante dinâmica e divertida, o que despertou ainda mais meu interesse por aquele mundo e por aquele momento". (Rosalind Frankling)*

A percepção de Rosalind Frankling é seguida por seus colegas de turma, os quais destacaram em seus diários:

> *"Foi uma atividade interessante divertida, onde conhecemos um pouco sobre a história da ciência e sobre o funcionamento de certos mecanismos que ajudam a divulgar a ciência de uma forma mais acessível e interessante ao público". (Charles Darwin)*

> *"É inegável a sensação de diversão, interação e deslumbramento ao visitar tal ambiente. O Seara propõe uma sensação de diversão inteligente. As 'brincadeiras' são uma forma da ciência se comunicar. Particularmente, foi uma experiência interessantíssima, divertida, curiosa e informativa. Além*

> *de serem curiosos (algo que está bem relacionado a área científica), os experimentos eram divertidos, instigantes e pareciam cada vez mais convidativos*". *(Galileu Galilei)*

Podemos observar nas narrativas acima a relação entre vivenciar os mecanismos/experiências que o Seara proporciona como um fator que atrai o visitante. Isso, por sua vez, torna a ciência mais acessível ao público. Tal percepção vai ao encontro do que defendem Queiroz e colaboradores (2002) e Marandino (2001), ao indicarem que os museus interativos possuem o objetivo de contribuir de diversas formas para a educação científica do público. Nesses espaços, há o diálogo da exposição com público, materializando a divulgação científica para os visitantes.

O dinamismo e ludicidade inerentes ao espaço do Seara, por possuir como característica a interatividade, funcionam como vias geradoras de informação. A ciência é vista como algo leve e que pode ser entendido através de suas várias nuances.

Tais caraterísticas são importantes contribuições para os futuros Biólogos, haja vista que a visitação ao museu permitiu vivenciar emoções ligadas ao prazer de aprender, gerando experiências pessoais e coletivas que vão além da visão cognitivista. Um espaço-tempo que comporte tal dimensão é relevante para o ser humano em sua plenitude (MATURANA; VARELA, 2004; QUEIROZ *et al*., 2002).

Foi digno de nota que o grupo percebeu que o museu potencializa uma visão de ciência que pode ser repassada de forma menos complexa e distanciada do público, tanto juvenil quando adulto. Isso está visível nas narrativas abaixo descritas.

> "*O Seara da Ciência é um museu divertido e dinâmico, com grande enfoque para explicação cientifica infantil. Com experimentos simples e interativos, aprender ciências e mais interessante, tanto para as crianças que fazem visitaram, quanto para adolescentes e adultos*". *(Rachel Carson)*
>
> "*A visita a Seara da Ciência da UFC foi bastante divertida e interessante, pois foi possível se entreter com atividades sobre assuntos que a maioria dos alunos estudam em classe". (Mária Telkes)*
>
> "*Locais como esse, que mostram a ciência como algo acessível e divertido, e não como algo complicado e distante, atraem todos os tipos de público, e posso dizer que são espaços que podem ajudar a implantar, principalmente nas mentes dos mais jovens o sonho de ser cientista*". *(Barbara McClintock)*

## Considerações finais

A partir das perspectivas dos graduandos, contidas nos seus diários, podemos concluir que o museu da Seara da Ciência se mostrou como um espaço que preza pela interação com seu público. Através da experimentação conjunta entre visitantes e o conhecimento científico lá exposto, alia-se a teoria com a prática. O resultado disto é que os visitantes conseguem melhorar sua compreensão de ciência. Dessa forma, os estudantes vivenciaram um processo de ensino-aprendizagem de forma dinâmica e lúdica.

No que concerne ao referido museu, a aproximação com uma nova forma de ensino aprendizagem é uma oportunidade única de se aproximar das necessidades e problemas prementes da sociedade. Para, além disso, é uma oportunidade de divulgação dos conceitos e resultados de suas pesquisas com uma linguagem simples e compreensível, permitindo que os novos conhecimentos gerados possam mais rapidamente fazer parte do cotidiano do cidadão comum.

## Agradecimentos

Agradecemos a CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior) pela bolsa Pibid, a FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de IC e a PROGRAD (Pró- Reitoria de Graduação) pela bolsa Pid.

## Referências

FEITOSA, R.A; LEITE, R. C. M. A Formação de professores de ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14 , n. 01. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00035.pdf>. Acesso em: 16 maio 2016.

FERNÁNDEZ, L. A. **Museologia y museografia**. 2. ed. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2001.

GARRO, L.C. Narrative representations of chronic illness experience: cultural models of illness, mind, and body in stories concerning the temporomandibular joint (TMJ). **Soc Sci Med**, Massachusetts, v. 6, n. 38, p. 775-88, 1994. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0277953694901503>. Acesso em: 10 out. 2015.

GOHN, M. da G. Educação Não-Formal. In._____. **Educação Não-Formal e Cultura Política**: Impactos sobre o associativismo do terceiro setor. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 90-111.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Cad. Cat. Ens. Fís**., Florianópolis, v. 18, n.1, p.85- 100, 2001.

MATURANA, H.R.; VARELA, F.J - **A Árvore do Conhecimento:** as bases biológicas da compreensão humana. 4. ed. São Paulo: Pala Athenas, 2004.

QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

SCHMIDT, L; RIBAS; M.; CARVALHO, M. A Prática Pedagógica como Fonte de Conhecimento. In: ALONSO, M. Q. (Org.). **O Trabalho Docente**: Teoria e Prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2003. p. 21-35,

UFC – Seara da Ciência. 2016. Disponível em: <http://www.searadaciencia.ufc.br/>. Acesso em: 01 jun. 2016.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

# FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UM ESTUDO DO PIBID-BIOLOGIA EM CRATEÚS-CE

Emily Teixeira de Sousa (Graduanda em Ciências Biológicas, UFC – Bolsista PIBID)

Raphael Alves Feitosa (Departamento de Biologia - UFC)

Antonia Dália Chagas Gomes (Licenciatura Matemática- IFCE, Campos Crateús – Bolsista PIBID)

Yasmim Brandão Ferreira (Graduanda em Ciências Biológicas, UFC – Bolsista de Iniciação Científica/UFC)

Ruana Silva Sousa (Graduanda em Ciências Biológicas, UFC – Bolsista de Iniciação Científica/Funcap)

## RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar as percepções dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Biologia, de uma universidade da cidade de Crateús-CE, a respeito das contribuições desse programa para sua formação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com base em Narrativas de Vivências, no qual foi utilizada como ferramenta de coleta de dados a entrevista. Como técnica de análise, foi realizada uma Análise de Conteúdo. Os dados revelaram que o Programa tem um relevante papel na formação inicial docente, tendo em vista que lhes colocam no ambiente escolar e estes passam a ter contato com metodologias e realidades escolares. Destarte, os bolsistas passam a adquirir experiência na docência, o que lhes dará suporte na futura profissão.

**Palavras chaves:** Formação de Professores; Ensino de Biologia; PIBID.

## Introdução

Dentre os vários problemas educacionais existentes no Brasil, um dos percalços para o seu desenvolvimento é a formação de professores. Embora se tenha passado por uma releitura da profissionalização inicial da categoria, com a criação das Diretrizes Curriculares Nacionais

para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002), deixando para trás a ideia que o professor deve apenas deter conhecimento sobre a disciplina que ele lecionará, a formação inicial de professores ainda possui diversas dificuldades.

Com relação a essa problemática, Gatti (2010, p.1359) destaca que em função das graves dificuldades que enfrentamos no que diz respeito às aprendizagens escolares em nossa sociedade, a qual se complexifica a cada dia, "avoluma-se a preocupação com as licenciaturas, seja quanto às estruturas institucionais que as abrigam, seja quanto aos seus currículos e conteúdos formativos".

Tentando superar esse quadro, o governo Federal tenta implantar medidas para conseguir sobrepujar essa problemática e contribuir para uma educação pública de maior qualidade. Uma delas é o investimento em políticas públicas de formação inicial (BRASIL, 2010; FLORES, 2010; GATTI; 2010).

Sendo assim, a formação inicial docente torna-se um importante meio para se diminuir as lacunas formativas dos futuros educadores, incluindo saberes e fazeres que superem a visão hegemônica do ensino, aquela mais tradicional e conteudista, cujas ações escolares possuem pouco efeito na aprendizagem. Se o professor obtiver uma formação inicial de qualidade esses problemas poderão ser gradativamente minimizados, pois ele terá, além do embasamento teórico, vivência prática em determinadas situações, que lhe darão suporte para implantar metodologias diferenciadas e adequadas ao contexto escolar de seus educandos.

> Uma das finalidades da formação inicial é a de preparar os futuros professores para trabalharem em escolas em contextos de mudança, o que implica uma reflexão permanente sobre o papel dos professores e sobre o seu profissionalismo e a forma como este é entendido. (FLORES, 2010, p.02).

Nesse contexto, surge o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), uma programa que teve inicio em 2007, foi deliberado pelo decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010 como uma ação conjunta entre o Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação Superior (SESu) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES). O Programa visa, sobretudo, dar suporte a formação inicial de professores (BRASIL, 2010).

Dentre os objetivos do programa, podemos destacar: o incentivo a formação de docentes em nível superior para a educação básica; contribuir para a valorização do magistério; elevar a

qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar (BRASIL, 2010).

Desta maneira o PIBID parece ser de grande valia para a formação inicial de professores, inclusive na área de ciências da natureza, mais especificamente da disciplina escolar Biologia, objeto de estudo da presente investigação. Destaca-se que o tema já vem sendo abordado na área de ensino de ciências (PAREDES; GUIMARÃES, 2012; SANTANA; OLIVEIRA, 2012; SILVA *et al*., 2012), porém há poucas referências sobre estudos no contexto específico do semiárido nordestino.

O atual ensino de Biologia pode ser caracterizado como sendo bastante metódico, conteudista, acrítico e apolítico (FEITOSA; LEITE, 2012). Tais características, muitas vezes, tornam o ensino da área monótono para estudantes do ensino básico, dificultando o aprendizado dos conhecimentos biológicos. Certamente, a formação inicial é um espaço-tempo para a experimentação de metodologias diversificadas, as quais podem potencializar as práticas curriculares dos futuros professores que superem o atual quadro educativo.

Tendo em vista os aspectos abordados acima, o presente artigo tem como objetivo analisar as percepções dos bolsistas de um grupo PIBID, subprojeto Biologia, de uma universidade da cidade de Crateús-CE, a respeito das contribuições desse programa para sua formação.

## Metodologia

Esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa (GARRO, 1994; SILVA; TRENTINI, 2002), com embasamento em Narrativas de Vivências acadêmicas de quatro estudantes selecionados com o requisito de estarem participando ou terem participado do Programa Institucional de Iniciação a Docência (Pibid), subprojeto Biologia, na cidade de Crateús. O grupo analisado conta, atualmente, com dez bolsistas graduandos em Ciências Biológicas. Contudo, apenas quatro se disponibilizaram a participar da investigação.

Sobre a perspectiva metodológica, Lima, Geraldi e Geraldi (2015, p. 3) destacam que as Narrativas de Vivências decorrem de uma "[...] situação não experimental, mas vivencial. A

especificidade delas reside no fato de que o sujeito da experiência a narra para, [...] extrair lições que valham como conhecimentos produzidos a posteriori".

Silva e Trentini (2002) relatam que tais narrativas incluem vários episódios que, geralmente, são colocados numa sequência de acontecimentos, dos quais nem sempre há uma interpretação temporal, estabelecendo-se a experiência como um processo.

Indo ao encontro dessa visão, Garro (1994, p.777) indica que, por meio das narrativas, "podemos ter acesso à experiência do outro, porém de modo indireto, pois a pessoa traz sua experiência a nós da maneira como ela a percebeu, ou melhor, da maneira como a interpretou".

A pesquisa foi realizada com bolsistas do PIBID-Biologia da Universidade Estadual do Ceará, *Campus* Cratéus. A cidade de Crateús está localizada a cerca de 300 km da capital cearense, e conta com uma população com mais de 72.000 habitantes, possui uma área de 2.985, 441 $Km^2$, e está situado no sertão dos Inhamuns (CEARÁ, 2010). Essa região abrange quinze municípios da região geográfica do sudoeste do Ceará. Considerando que a referida região possui como peculiaridades climáticas a carência hídrica sazonal, torna-se bastante relevante estudar os processos que podem levar a formação de profissionais que possam atuar e residir nessa região cearense, evitando, assim, o processo de emigração para outras cidades.

Foram entrevistados quatro estudantes bolsistas do Programa Institucional de Iniciação a Docência (Pibid), aqui denominados como Sra. Freire, Sr. Vygotsky, Sra. Piaget e Sr. Rousseau. O grupo era formado por informantes com idade variando entre 18 e 24 anos.

Foram realizadas entrevistas individuais, no ano de 2016, nas quais o tema principal eram as percepções do grupo sobre as atividades desenvolvidas pelo PIBID em questão, nas escolas públicas da cidade. O material utilizado para retenção dos dados foi gravador de voz digital.

As informações coletadas nas entrevistas orais foram transcritas fielmente para documentos de texto eletrônicos. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, utilizou-se como método de analise a Análise de Conteúdo.

Puglisi e Franco (2005) destacam que a Análise de Conteúdo passou a ser usada para produzir inferências acerca de dados verbais e/ou simbó1icos, mas, obtidos a partir de perguntas e observações de interesse de um determinado pesquisador. Logo, "o ponto de partida da Análise de Conteúdo é a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada" (PUGLISI; FRANCO, 2005, p.13).

Seguindo o referencial metodológico de Puglisi e Franco (2005), optou-se como ferramenta de análise de dados a Análise de Conteúdo. Assim, decidiu-se por seguir as etapas da técnica de Análise de Conteúdo, as quais as autoras organizam o processo de análise em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Abraçando essa perspectiva metodológica, a análise seguiu da seguinte forma: na fase inicial, foi realizada uma exaustiva leitura do material coletado na pesquisa. Na segunda, os dados foram verificados e ordenados de acordo com semelhanças entre as percepções dos alunos, obtidas através de seus diários de aula. Por fim, seguindo os padrões encontrados, passou-se para a fase final, a categorização dos resultados.

Utilizando esse pressuposto, os dados contidos nas entrevistas foram analisados, inicialmente, através de agrupamento de padrões de semelhanças. Em seguida, após leituras sucessivas do material coletado, passamos a organizar os dados em duas categorias presentes nos resultados, a saber: o papel do PIBID na formação de professores de biologia, que traz a visão dos entrevistados sobre a influência do PIBID para a sua formação; e o primeiro contato com a sala de aula, tópico que vai tratar da percepção e reação dos entrevistados ao entrar na sala de aula como um futuro professor. Os dados contidos nessas categorias organizativas serão expostos a seguir.

## O papel do PIBID na formação de professores de biologia

Segundo que relataram os entrevistados, o PIBID traz para a formação profissional dos licenciandos uma visão realística da situação escolar, pois o coloca em contato direto com o meio em que irá exercer sua profissão. Isso permite que este futuro professor, ao planejar suas aulas, consiga superar as várias dificuldades que surgem em sala. Além disso, possibilita que o bolsista tenha contato com diversas metodologias didáticas e, com isso, possa criar suas próprias atividades pedagógicas.

Os entrevistados relataram que o programa tem grande influência na sua formação docente, principalmente no aprimoramento do saber prático, devido às experiências em sala de aula. A respeito disso, destaca uma entrevistada:

> *O PIBID é importante, primeiramente, como eu já disse, no aprimoramento da minha formação e também pra ganhar mais experiências, saber já de imediato como se comporta os alunos, como eu devo agir (...) quando ocorre*

> *indisciplina, como eu devo agir nessas ocasiões dentre outras coisas. (Sra. Freire)*

O "aprimoramento" citado pela entrevistada parece ser uma referencia as experiências adquiridas em sala de aula, ou seja, as vivências cotidianas no ambiente escolar. Os bolsistas passam a lidar com as adversidades que circundam a profissão docente e, assim, ficam aclimatados a determinadas situações, conforme destaca a entrevistada:

> *"[...] isso até me ajudou bastante em contato com a sala de aula, porque eu já tinha aquele conhecimento de metodologias, de como me comportar, e isso me ajudou bastante nos estágios" (Sra. Piaget).*

No discurso acima, percebe-se que a "Sra. Piaget" afirma que ter tido contato com o PIBID antes dos estágios obrigatórios de sua licenciatura. Isso, por sua vez, lhe ajudou na atividade de estágio e, consequentemente, em sua formação profissional.

Segundo o que se percebeu nas entrevistas, podemos inferir que as atividades desenvolvidas pelos bolsistas do Programa permitem o desenvolvimento de um saber-fazer profissionalizante. A esse respeito, Santana e Oliveira (2012, p.2) destacam que

> Nos cursos de licenciatura aprendemos que o professor é concebido como elemento fundamental no processo de melhorias qualitativas exigidas pela sociedade. A formação, a qualificação e a capacitação são indispensáveis como quaisquer outros indicadores para um ensino de qualidade.

Conforme Santana e Oliveira (2012) afirmam, o professor é um dos entes mais importantes da sociedade, desta maneira sua formação e qualificação são fatores preponderantes no sucesso ou insucesso dessa profissão, o que ocorre muitas vezes é a não valorização da formação docente, e assim a educação torna-se cada vez mais deficiente.

O PIBID vem somar-se a outras práticas curriculares vinculadas a formação do professor nas licenciaturas, pois busca levar o aluno-bolsista para o âmbito escolar e lhe mostrar as possibilidades, dificuldades e técnicas da profissão.

Para os licenciandos de Biologia esse contato é importante e traz benefícios tanto imediatos quanto em longo prazo, conforme afirmou um dos bolsistas:

> *Bem, eu sempre acreditei que o PIBID tem duas contribuições: ele tem uma contribuição á curto prazo e uma contribuição á longo prazo. A contribuição*

> *á curto prazo vem [...] não só pela questão financeira, mas também pela questão dos supervisores. Porque os supervisores, eles têm esse contato com os bolsistas, que no caso vão nos ajudar. [...] E aqueles supervisores que, por exemplo, estão lotados em escolas com 200 horas, eles já vão ter uma ajuda a mais em suas aulas. E a contribuição á longo prazo é porque esses bolsistas vão mais preparados para a sala de aula ao término da faculdade. (Sr. Vygostky)*

A partir dessa afirmação, percebemos a relevância que o PIBID representa para esse licenciando, pois além de fornecer auxilio financeiro aos estudantes, propicia sua articulação com outras atividades no curso universitário. Destarte, os supervisores ainda colaboram com os futuros professores em várias situações que circundam a profissão, revelando a importância do supervisor nesse processo, pois o mesmo compartilha experiências e orienta os bolsistas.

Sobre esse tema, os dados da presente pesquisa somam-se aos de comentários de Paredes e Guimarães (2012, p. 268), os quais denotam:

> Consideramos o PIBID um espaço importante na formação inicial em que seria possível garantir aos futuros professores a oportunidade de refletirem sobre os problemas reais de ensino-aprendizagem nas escolas participantes, fundamentados no arcabouço teórico da área de ensino de ciências e desenvolver atividades em sala de aula capazes de gerar mudanças significativas na aprendizagem.

Dentre os vários objetivos do PIBID, um deles é a inserção do aluno bolsista no cotidiano escolar para que este valorize o magistério e consiga realizar um bom trabalho. Pois, conforme mostra pesquisa de Gatti (2010), a formação de professores reflete a fragilidade da educação brasileira. Desta maneira, o PIBID busca dar um suporte inicial na formação de docentes através da aproximação da universidade com a escola básica.

Na formação de professores de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) há uma preocupação ainda mais latente, tendo em vista que essas disciplinas são tidas como “difíceis” por muitos alunos do ensino básico (FEITOSA; LEITE, 2012). Consequentemente, isso incide negativamente nos indicadores de aprendizagem, por isso é necessário que haja uma forte preparação de futuros professores nestas áreas, para que estes consigam desenvolver práticas que permitem aos alunos aprender e que tornem o ensino da área mais atrativo.

**O primeiro contato com a sala de aula**

Os *pibidianos* entrevistados informaram que o programa em análise foi o primeiro contato deles com a sala de aula. Embora o intuito do PIBID não seja que os alunos estejam na escola apenas para ministrar aulas, as atividades de regência acontecem em algum momento no subprojeto, durante a atuação desse grupo de bolsistas.

Segundo o que apuramos nas entrevistas, o referido subprojeto PIBID trabalhou com projetos de ensino, os quais buscam fazer um trabalho multidisciplinar, com todos os entes da escola e os bolsistas (graduandos, supervisores e coordenador).

Informou-se que o primeiro contato com a sala de aula nem sempre coincide com o ato de ministrar aula, tendo em vista que o aluno-bolsista desse subprojeto, inicialmente, observa as regências dos professores supervisores da escola. Nesse momento, o grupo investiga o ambiente escolar. Assim, o futuro educador vai se inserindo no contexto da escola, para que possa criar e implantar as atividades planejadas pelo grupo.

Esse primeiro contato é planejado e acompanhado através de reuniões entre os participantes do PIBID – supervisores, coordenador e licenciandos. Tal relação colaborativa pode proporcionar um avanço significativo para o processo de formação profissional, haja vista que isso ocorreu em outras atividades profissionais correlatas. Feitosa e Leite (2012) traçam um apanhado de diversos grupos científicos e artísticos que portavam essa característica colaborativa e que obtiveram sucesso profissional. Para esses autores, a colaboração mútua entre aprendizes de diferentes níveis/idades/vivências também é relevante para os futuros professores.

Nesse contexto, os entrevistados evidenciaram que o primeiro contato com a sala de aula foi para observar a regência de professores titulares e, posteriormente, foi lhes sugerido pela supervisora ministrar uma aula de biologia.

Eles afirmaram que ficavam nervosos e apreensivos ao entrar numa sala de aula como regente. Essa percepção é explícita, por exemplo, no discurso da “Sra. Piaget”:

> *O primeiro contato com a sala de aula sendo bolsista foi assistindo as regências que eu ia pra sala de aula assistir a aula, ver, conhecer como funciona a metodologia que a professora usava, como era o comportamento dos alunos, como era a interação entre aluno e professor. E após isso, foi me sugerido (...) ministrar uma aula para esses alunos. Eu sentei com a supervisora para planejar uma aula, depois de planejada a aula, num é (...),*

> *logo em seguida (...), eu fui ministrar a aula. Claro, (...) tendo em vista que era a primeira vez que eu entrava em sala de aula como professora, ministrando aula, a ansiedade e o nervosismo tomou conta. (Sra. Piaget)*

A partir da fala da entrevistada percebe-se que o primeiro contato com a escola acontece como um preparo para a possível regência do bolsista, pois estes observam todo o contexto da instituição de ensino. Com isso, ganham uma visão do que é feito e também do que pode ser feito para conduzir as atividades do subprojeto.

Indo ao encontro de seu colega, "Sr. Rousseau", afirmou que, mesmo depois de ter tido vários contatos com a escola e o ambiente escolar, em sua primeira aula apresentou um enorme medo e apreensão:

> *Eu tinha medo, medo e apreensão porque era um ambiente novo pra mim, principalmente porque eu estava em uma posição diferente. "Alguns anos atrás, eu estava como um aluno e agora eu estava como um docente". (Sr. Rousseau)*

Na fala do supra indicado bolsista, percebe-se que o ambiente novo a qual se refere é a mudança de posição de receptor para emissor, ou seja, ele estava na frente, para tentar conduzir uma aula, tarefa difícil e instável. Desta maneira é evidente que o PIBID se torna um mediador e orientador nessa etapa da formação inicial.

A esse respeito Flores (2010, p.13) destaca:

> Ao iniciar a actividade (sic) docente, de forma autónoma, os professores não se sentem preparados para enfrentar as realidades da escola e da sala de aula (que atribuem à discrepância teoria/prática) e evocam a sua experiência enquanto alunos para resolver as dificuldades diárias com que se vão confrontando.

Como afirma Flores (2010), ao deixar o futuro professor iniciar sua pratica docente sem nenhuma preparação e orientação, o mesmo apresentará fortes dificuldades para se manter em sala de aula, principalmente por haver uma enorme diferença entre a teoria e a realidade prática.

Esses resultados se aproximam aos resultados da investigação de Silva e colaboradores (2012), ao destacarem as experiências de um grupo PIBID da área de Física:

> A interação dos acadêmicos com o espaço escolar foi de grande valia para eles, um momento em que o retorno à escola se faz pelo viés quase

> profissional, onde existiu um reencontro, porém, com outra postura: a de não estar na sala de aula como aluno e sim como coparticipante do processo de ensino e aprendizagem. (SILVA *et al*., 2012, p.223)

Sendo assim, o PIBID traz um aparato para os bolsistas, tendo em vista que estes têm uma maior preparação e orientação para que possam ministrar aulas. Embora haja um choque no que concerne à mudança de postura dentro da escola (de aluno para professor) os pibidianos tem uma preparação e conseguem driblar as situações adversas dentro da sala de aula.

## Considerações Finais

Segundo os relatos dos entrevistados, as atividades desenvolvidas pelo PIBID, subprojeto Biologia, são importantes para os futuros professores de Biologia da cidade de Crateús. Isso porque o programa traz contribuições na formação inicial desses alunos - tanto no que concerne a ajuda financeira para a sua manutenção na universidade como no delineamento da atividade docente.

O PIBID insere os bolsistas no ambiente escolar, futuro local de trabalhos desses indivíduos, lhes mostrando as realidades escolares e metodologias de ensino. Esses resultados apoiam a visão postulada por Feitosa e Leite (2012) e os dados empíricos de vários autores (PAREDES; GUIMARÃES, 2012; SANTANA; OLIVEIRA, 2012; SILVA *et al*., 2012).

As percepções dos bolsistas demonstram que eles veem o programa como um relevante instrumento na formação inicial de professores de Biologia da cidade de Crateús, fazendo que os, até então universitários, valorizem o magistério e entendam que o ensino de ciências tem que ser chamativo e divertido para tornar as aulas mais atrativas.

A essência desse programa é de grande valia para a formação de professores. No caso da Biologia, tende a ser uma chance para que futuros educadores consigam atingir de forma mais direta os alunos, ou seja, abordem os conteúdos disciplinares com metodologias que realmente tenham efeito na aprendizagem.

## Agradecimentos

Agradecemos a CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior) pela bolsa Pibid, a FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de IC e a PROGRAD (Pró- Reitoria de Graduação) pela bolsa Pid.

**Referências**

BRASIL, Casa Civil. **Decreto Nº 7.219**, de 24 de junho de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7219.htm>. Acesso em: 20 maio 2016.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução Nº 01**, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf> Acesso em: 20 maio 2016.

CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil municipal de Crateús**. 2012. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2012/Crateus.pdf>. Acesso em: 25 maio 2016.

FEITOSA, R.A; LEITE, R. C. M. A Formação de professores de ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p. 35-50, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00035.pdf>. Acesso em: 16 maio 2016.

FLORES, M. A. Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 182-188, 2010.

GARRO, L.C. Narrative representations of chronic illness experience: cultural models of illness, mind, and body in stories concerning the temporomandibular joint (TMJ). **Soc. Sci. Med.**, v. 6, n. 38, p. 775-88, 1994. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0277953694901503>. Acesso em: 10 out. 2015.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302010000400016>. Acesso em: 01 jun. 2016.

LIMA, M. E. C. de.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.1, v.31, p. 17-44, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698130280>. Acesso em: 21out. 2015.

PAREDES, G. G. O.; GUIMARÃES, O. M. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na escola**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012.

PUGLISI, M. L.; FRANCO, B. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber livro, 2005.

SANTANA, A. dos S.; OLIVEIRA, V. L. B. Reflexões Acadêmicas Durante a Formação Inicial de Professores em Ação no PIBID de Biologia UEL. **Revista Eletrônica Pró-Docência UEL. Ed**, Londrina, n. 2, p. 02-03, 2012.

SILVA, L. G. F.; LOPES, R.L.S.U.; SILVA, M.F. da; TRENNEPOHL JÚNIOR, W. Formação de professores de Física: experiência do Pibid-Física da Universidade Federal de Rondônia. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 9, n. 16, p. 213-227, 2012.

SILVA, D. G. V. da; TRENTINI, M. Narrativas como técnica de pesquisa em enfermagem. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.10, n.03, p. 423-432, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692002000300017>. Acesso em: 12 out. 2015.

# NEM SÓ DE PROVA ESCRITA SOBREVIVE A AVALIAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E COORDENADORES SOBRE A APRENDIZAGEM ESCOLAR

Profa. Mirtes Mara Rodrigues Alencar (Escola de Ensino Médio Josefa Alves Bezerra)
Fernanda Fernandes da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE, Bolsista PBEPU/UECE)
Profa. Adna Ferreira de Lemos Melo (Escola de Ensino Fundamental Clara Alves de Araújo)
Elayne Bezerra Ribeiro (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE, Bolsista PROMAC/UECE)
Ednuzia Ferreira Fernandes (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE, Bolsista PBEPU/UECE)
Profa. Dra. Alana Cecília Menezes Sobreira (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE, Bolsista PIBID/CAPES)
Prof. Dr. Fernando Roberto Ferreira Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE)

## RESUMO

A avaliação consiste em um processo escolar contínuo fundamental para a aquisição de uma prática pedagógica eficaz. No quesito biológico trata-se de uma construção consecutiva do conhecimento. Esta pesquisa teve por objetivo investigar a concepção dos professores de Biologia das Escolas Públicas Estaduais do município de Iguatu/CE sobre a aprendizagem dos alunos. Foram utilizados dois questionários semiestruturados. O primeiro foi aplicado aos professores, o segundo, designado à coordenação pedagógica. A partir das informações obtidas foi verificado que o processo de avaliação nas escolas pesquisadas ainda apresenta traços tradicionalistas, avaliação escrita e trabalhos em grupo prevalece. Portanto, faz-se necessário uma mudança psicopedagógica na concepção avaliativa escolar.
**Palavras-chave:** Prática avaliativa. Ciências. Educação.

## INTRODUÇÃO

A avaliação é uma ferramenta utilizada para obter o nível de aprendizagem dos alunos das escolas, contudo, mesmo com ampla discussão a respeito, seus procedimentos ainda são muito rudimentares e pouco diversificados. Além disso, a sua utilização descontextualizada a torna deficiente em razão da banalização do seu uso cotidiano, com finalidade apenas estimativa e não qualitativa do conhecimento adquirido ao longo da vida escolar.

Desde o princípio, o processo de avaliação na Educação Básica tem sido centralizado em métodos tradicionais que se apoiam em questionários avaliativos para verificar o nível de aprendizagem dos alunos visando, exclusivamente, à obtenção de notas, ou seja, com caráter apenas de aprovação ou reprovação e, em alguns casos, como forma de

premiação e punição (LUCKESI, 2003). Corroborando com essa tese, Garcia (1999) afirma que a aprendizagem não é prazerosa quando restringida à atribuição de notas, pois os alunos passam a estudar para obter uma boa nota e não para aprender o conteúdo, deixando de lado o exercício da dúvida e a criação de novas ideias.

Desse modo, o professor deve buscar trabalhar de forma consciente e coerente, diversificando os instrumentos de avaliação para que seja possível abranger todas as facetas dos estudantes. Para isso a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996) abre espaço para que as escolas elaborem suas próprias propostas de avaliação por meio de seus documentos oficiais, entre eles: Projetos Pedagógicos, Planos de Estudos e Regimentos Escolares.

O processo de avaliação da aprendizagem desempenha diversas funções na prática pedagógica dos professores, tais como: diagnóstica, formativa, somativa e contínua. Sendo, portanto, necessário conhecê-las, teoricamente, para melhor aplicação de sua prática. Sendo apresentadas a seguir:

A avaliação diagnóstica, descrita por Oliveira (2007), se refere ao método de investigar o conhecimento prévio dos alunos antes da exposição do conteúdo como forma de verificar dificuldades refletidas na aprendizagem. A avaliação formativa está designada a direcionar o processo de ensino e aprendizagem, no que se refere à orientação, ao apoio e às correções precisas que se adeque às particularidades do educando (GIL, 2006). O mesmo autor afirma que a avaliação somativa, por sua vez, tem caráter pontual, advinda de critérios pré-estabelecidos para o ensino formal ou informal que levam em consideração toda uma sequência de ações desenvolvidas. Segundo Kraemer (2005), esta é sinônima de cálculo final da aprendizagem, ou seja, é a soma de todos os resultados colhidos ao longo do processo de ensino. Portanto considerada como forma tradicionalista.

A avaliação deve contatar avanços e/ou dificuldades advindas de um processo contínuo entre professor e aluno. Portanto, quaisquer que sejam os resultados, eles representam “a qualidade do trabalho escolar tanto do professor como dos alunos” (LIBÂNEO, 1994, p. 195).

No entanto, percebe-se que muitas escolas têm adotado apenas métodos convencionais que lhes permite maior conforto, por se sentirem apreensivos quanto ao uso de novas alternativas de avaliação. Os próprios membros envolvidos no processo educacional aceitam a realidade sem questionar, analisar e planejar, por exemplo, a possibilidade de implantar outras ideias aos Projetos Políticos Pedagógicos da escola.

O planejamento é um processo educativo indispensável no desenvolvimento escolar, sendo, portanto, imprescindível para que a avaliação seja coerente e tenha consistência, sem deixar de ser dinâmica e atrativa. A avaliação dinâmica é aquela que consegue prender a atenção do aluno e o interesse de acertar não pelo simples fato de obter uma nota, mas por evidenciar seu conhecimento e habilidade sobre o assunto.

Avaliar requer do professor capacidade para criticar de forma construtivista observando não apenas a quantidade de acertos e erros e sim a qualidade dissertativa, descritiva ou explicativa de uma reposta. Desse modo, o aluno consegue observar o professor não como um detentor do juízo e da verdade absoluta configurada no autoritarismo, mas como um aliado que valoriza suas diferenças, percepções e desenvoltura diante do processo contínuo de aprendizagem. A avaliação do conhecimento biológico demanda tais atitudes, pois se trata de uma construção consecutiva do conhecimento, sujeita a diversas alterações em pequenos intervalos de tempo. Isso sugere maiores esforços por parte do docente em manter-se atualizado. Entretanto, ao longo das experiências vivenciadas no ambiente escolar durante o desenvolvimento das ações promovidas pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) no decorrer da graduação no curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação Ciências e Letras de Iguatu (FECLI) surgiram alguns questionamentos que impulsionaram a realização dessa pesquisa: como as escolas de Iguatu estão desenvolvendo o processo de avaliação? Quais têm sido os critérios para essa ação? E como os professores arquitetam essa ação tão importante para a educação?

Tendo em vista que tal problemática envolve todo ambiente escolar, é preciso empenhar-se para compreender claramente o trabalho pedagógico desenvolvido e suas influencias no processo de assimilação e absorção do conhecimento dos alunos. Desse modo, o foco principal dessa investigação é o profissional docente e sua atuação como avaliador.

## METODOLOGIA

A pesquisa trata de uma investigação descritiva e exploratória com uma abordagem quantitativa, mas, também qualitativa. De acordo com Gil (2008), as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou experiência, permitindo assim estabelecer relações entre variáveis ou comparativas.

Primeiramente a coleta de dados foi realizada em dezembro de 2014 a janeiro de 2015, o instrumental da pesquisa (composto por dois questionários semiestruturados) foi

submetido a um teste piloto com dois professores e um coordenador de uma escola localizada em Cariús – município próximo a Iguatu, a qual não está inserida na pesquisa – tendo como objetivo verificar a clareza, a objetividade dos questionários, o tempo que seria necessário para responder o questionário, dentre outros aspectos operacionais. Após a avaliação os profissionais fizeram as seguintes observações: as perguntas são relevantes, apresentam clareza com relação ao tema abordado e linguagem correta, sendo, portanto, apto a ser efetivamente aplicado. Os sujeitos da pesquisa foram oito professores de Biologia e sete coordenadores pedagógicos das Escolas Estaduais de Ensino Médio de Iguatu/CE em exercício docente em sala de aula ou exercendo o ofício de coordenação pedagógica há pelo menos um ano, independentemente de serem efetivos ou temporários. Na ocasião foi entregue à direção das respectivas instituições um Termo de Autorização para Realização da Pesquisa. Para preservar o anonimato, as Escolas foram numeradas de 1 a 5: E1, E2, E3, E4 e E5. Quanto aos coordenadores pedagógicos e professores foram identificados de acordo com a escola em que trabalha pela inicial C e P, sucessivamente, seguindo-se a mesma lógica, por exemplo, C1E2 se refere ao coordenador 01 da escola 02.

A escola E1 atualmente conta com 38 profissionais docentes, sendo 07 efetivos e 31 temporários, e atende a 321 alunos. Em relação à estrutura física, a escola possui 11 salas de aula, 08 laboratórios, entre os quais 01 é de Biologia, 01 sala de vídeo e 01 sala destinada ao desenvolvimento de atividades de projetos interdisciplinares, 01 secretaria, 02 coordenações, 01 diretoria, 02 cozinhas, 01 almoxarifado, 04 banheiros e 01 quadra poliesportiva.

A escola E2 possui uma estrutura física composta de 12 salas de aula, 01 sala de direção, 01 para coordenação e secretaria, 01 sala de educação física, 01 centro de multimeios, 01 laboratórios de Informática, 01 de Química, 01 de Física e 01 de Biologia, 01 sala destinada ao Grêmio estudantil e 01 sala multifuncional de atendimento especializado aos deficientes visuais e auditivos e 01 cantina. Em 2014 foram matriculados 972 alunos e apresenta uma relação de 55 profissionais docentes (20 efetivos e 35 temporários).

A escola E3 dispõe de 08 salas de aula, 01 biblioteca, 01 secretaria, 01 sala para direção, 01 sala de professores, 01 cantina, 01 sala de vídeo, 04 banheiros, 01 laboratório de ciências e 01 laboratório de informática. Neste ano, o quadro de professores está composto por 32 professores (13 efetivos e 19 temporários) e foram matriculados 549 alunos.

Quanto à estrutura física a escola E4 conta com 09 salas de aula, 01 biblioteca, 01 laboratório de informática, 01 sala de vídeo, 01 sala de professores, 01 laboratório de Ciências, 01 cantina, 03 banheiros, 01 secretaria, 01 sala de direção e coordenação e uma

quadra poliesportiva. Atualmente, estão matriculados 460 alunos e por 12 professores efetivos e 13 temporários.

A escola E5 possui 701 alunos e a equipe de professores está composto por 07 docentes efetivos e 28 temporários. Quanto a sua estrutura física, a escola apresenta: 07 salas de aulas, 01 centro de multimeios, 02 laboratórios educacionais de Informática, 01 Laboratório de Ciências, 01 ginásio poliesportivo, 01 sala destinada ao grêmio estudantil, 01 cantina, 01 pátio e 01 bloco administrativo.

O primeiro questionário foi aplicado aos professores e foi organizado em três blocos: informações pessoais, informações relacionadas ao ambiente escolar e informações direcionadas a prática pedagógica do professor, sendo este última de caráter mais específico e contendo 13 questões. E o segundo questionário, composto por 07 questões semelhantes ao segundo bloco do instrumental anterior, foi designado à coordenação pedagógica das respectivas escolas.

Por ser uma pesquisa quanti-qualitativa, optou-se pelo questionário semiestruturado, uma vez que a combinação de respostas múltiplas, que é facilmente interpretável, com perguntas abertas que permite ao informante apresentar livremente sua opinião, proporciona uma exploração mais profunda sobre o assunto sem prejudicar a tabulação (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999). Após a coleta de dados os questinários respondidos pelos participantes foram tabulados utilizando como ferramenta o software Microsoft Excel, em seguida os dados foram organizados em tabelas visando uma melhor compreensão e discussão dos resultados.

Além do tratamento percentual dos dados obtidos, as justificativas apresentadas nas questões de forma subjetiva tiveram seu conteúdo analisado de forma crítico-reflexiva, visando compreender mais profundamente a concepção dos professores e coordenadores acerca do processo de avaliação da aprendizagem escolar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo teve como sujeitos oito profissionais docentes da disciplina de Biologia e sete coordenadores pedagógicos de cinco escolas públicas estaduais de Iguatu - CE, tendo como foco principal a prática pedagógica avaliativa dos professores. Dessa forma, será apresentado a seguir o perfil desses educadores que se disponibilizaram a participar da pesquisa, ou seja, as informações pessoais dos mesmos.

Com base no Quadro 01 (ver a seguir) os sujeitos possuem uma faixa etária semelhante (média de 32,7 anos), sendo que um dos professores não respondeu a idade. A maioria é do sexo feminino (05) e apenas dois (02) professores possuem vínculo temporário com a Secretaria de Educação. Do total de oito professores todos possuem formação na área de atuação o que representa uma grande evolução se comparada com a realidade do ensino de Ciências, na década de 80, onde as escolas sofriam com a falta de professores nessa e em outras áreas (KRASILCHIK, 1987).

Observamos, ainda, que com relação ao tempo de experiência, em média eles possuem 8,4 anos, sendo que um dos professores não respondeu essa pergunta. O mais experiente leciona a 14 anos e o menos, a 03 anos. Outro dado importante é que dos oito (08) professores, cinco ou já possuem curso de pós-graduação (especialização – 04, e mestrado – 01) ou estão concluindo. Isso mostra que há certa preocupação dos professores em relação a formação continuada, que segundo Martins (1991), consiste no aperfeiçoamento contínuo do processo de formação profissional e qualificação da prática docente tão requerida pelo sistema educativo que busca elevar o grau de eficiência integrada as mudanças sociais, culturais e científicas vivenciadas no contexto atual da sociedade.

**Quadro 01**. Informações pessoais dos professores

| Idade | Sexo | | Vínculo | | Área de formação | Tempo de experiência | Pós-graduação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Feminino | Masculino | Efetivo | Temporário | | | |
| 34 | X | ---- | X | ---- | Ciências (Hab. Biologia) | 11 anos | Especialização |
| 28 | ---- | X | X | ---- | Biologia | 03 anos | ---- |
| 30 | ---- | X | X | ---- | Biologia | ---- | Cursando especialização |
| 38 | ---- | X | X | ---- | Biologia | 13 anos | Especialização e mestrado |
| ---- | X | ---- | X | ---- | Biologia | 14 anos | ---- |
| 38 | X | ---- | X | ---- | Biologia | 08 anos | Especialização |
| 33 | X | ---- | ---- | X | Biologia e Química | 07 anos | Especialização |
| 28 | X | ---- | ---- | X | Biologia | 03 anos | ---- |

Para além desses atributos apresentados pelos professores foi questionado ainda sobre a sua satisfação com a profissão, onde 75% (06 professores) afirmaram estar satisfeitos, pois acreditam na profissão e gostam de ensinar, porém, desses que afirmaram estarem satisfeitos, 02 professores não estão satisfeitos com a desvalorização e reconhecimento profissional. Os outros 25% (02 professores) afirmam, taxativamente, estarem insatisfeitos com a profissão pelos mesmos motivos anteriores além do tempo insuficiente para desempenhar suas funções corretamente e pela falta de respeito e profissionalismo por parte dos colegas de trabalho.

Em seguida o questionamento foi a respeito do papel da coordenação no processo avaliativo na concepção dos professores: Constatou-se que 06 professores (75%) afirmaram que a coordenação acompanha o andamento por meio de reuniões periódicas, tais como: planejamento escolar, semana pedagógica. Enquanto, que apenas 01 professor (12,5%) assegura que a coordenação acompanha as ações e promove capacitações pedagógicas sobre o referido assunto. E o outro professor (12,5%) alega que a coordenação não se envolve, deixando tais procedimentos a critério do professor, mas oferece apoio quando solicitada. Em seguida, interrogaram-se também quais as condições de apoio a escola oferece aos professores nas suas práticas avaliativas. Assim, metade dos professores assegura que a escola oferece tanto o recurso material quanto o pedagógico sempre que solicitada; 03 professores dizem ser apenas por meio de concessão de material (papel, caneta, impressão, cópias); e um professor respondeu que a escola oferece apoio apenas pedagógico (palestras, cursos, debates e sugestões metodológicas). Segundo Libânio (2004) o coordenador pedagógico é o principal articulador do trabalho pedagógico, sendo responsável, diretamente pela integração e viabilização de todo o processo educativo e, juntamente com os pais e professores oferecer a assistência necessária para que os alunos sejam capazes de construir seu próprio trajeto de vida ao longo de sua formação cidadã na escola.

Quando questionados sobre os instrumentos avaliativos adotados pela escola, todos (08 professores) afirmaram que utilizam provas escritas e trabalhos em grupo; logo em seguida, a opção mais citada foi a atividade de pesquisa, por sete professores. Também foram mencionados os instrumentos: gincanas ou competições (06 professores), atividades lúdicas (04 professores) e provas orais (02 professores) (Quadro 02).

Diante destas informações pode-se perceber que as formas de avaliações por mais que sejam variadas a que prevalece é a avaliação escrita e trabalho em grupo, para analisar o nível de aprendizagem dos alunos das escolas pesquisadas. Outro método também muito importante que é o seminário, aparece com apenas 12,5% de utilização. Portanto as avaliações

são uma forma de qualificar os alunos a partir do contéudo que está sendo apresentado, e uma alternativa bastante eficiente para a melhoria na aprendizagem dos mesmos.

**Quadro 02**. Instrumentos avaliativos utilizados na escola

| Instrumentos avaliativos | Nº de Respostas (%) |
|---|---|
| Provas orais | 02 (05%) |
| Provas escritas | 08 (20%) |
| Seminários | 05 (12,5%) |
| Trabalhos em grupo | 08 (20%) |
| Atividades pesquisadas | 07 (17,5%) |
| Atividades lúdicas | 04 (10%) |
| Gincanas ou competições | 06 (15%) |
| **Total de respostas** | **40 (100%)** |

De acordo com o Quadro 03 sobre o objetivo principal da avaliação, cinco professores (25%) afirmam ser: orientar a prática pedagógica e verificar o nível de aprendizagem dos alunos, e três professores (15%) acreditam ser: autoavaliar, avaliar a metodologia aplicada e integrar o conhecimento e aprendizagem, e um professor (05%) ainda alegam ser a atribuição de notas.

**Quadro 03.** Objetivo principal da avaliação

| Objetivo principal da avaliação | Nº de respostas (%) |
|---|---|
| Verificar o nível de aprendizagem dos alunos | 05 (25%) |
| Orientar a prática pedagógica | 05 (25%) |
| Autoavaliação | 03 (15%) |
| Avaliar a metodologia aplicada | 03 (15%) |
| Integrar conhecimento e aprendizagem | 03 (15%) |
| Atribuir notas | 01 (05 %) |
| **Total de respostas** | **20 (100%)** |

O objetivo da avaliação pode variar de acordo a realidade observada no ambiente escolar, com o instrumental utilizado, entre outros motivos, porém toda avaliação deve contribuir direta ou indiretamente para o processo de ensino e aprendizagem. De outra

forma a avaliação não passa de simples “pedagogia do exame” (LUCKESI, 1996, p. 21), que precisa ter registros, exclusivamente, escritos para comprovar de fato a aprendizagem do aluno.

Ao questionarmos se os professorem apresentavam dificuldades para avaliar a aprendizagem dos alunos, cinco professores (71%) responderam sim, enquanto que apenas dois professores (29%) afirmaram não ter nenhuma dificuldade.

Dos professores que afirmaram ter dificuldade, foram questionados quais são elas, destacando-se as seguintes justificativas:

> A avaliação é muito complexa salas lotadas isso dificulta a forma de avaliar, pois é necessário ter certo conhecimento do aluno para que sejam utilizadas estratégias variadas e adequadas (P1E2).
>
> Quanto ao estabelecimento de critérios para avaliar quando a prova é subjetiva (PE3).
>
> A falta de tempo para conhecer melhor cada discente e acompanhar o nível de aprendizagem com eficiência (P1E5).

Embora alguns justifiquem não haver dificuldade para avaliar, ressaltam que a quantidade de alunos em sala de aula é um dos fatores responsáveis pela dificuldade no processo avaliativo dos professores. Excesso de alunos em sala de aula não combina com qualidade educacional conforme afirma Ozório (2003).

**Quadro 04**. Tipos de avaliações utilizados pelo professor

| Tipos de avaliação | Nº de Respostas (%) |
|---|---|
| Avaliação contínua | 04 (31%) |
| Avaliação somativa | 04 (31%) |
| Avaliação formativa | 03 (23%) |
| Avaliação diagnóstica | 02 (15%) |
| **Total de respostas** | **13 (100%)** |

Ao analisar o Quadro 04 percebemos que quatro professores (31%) realizam avaliações contínuas e somativas, apenas 23% utilizam a avaliação do tipo formativa e 15%, a avaliação diagnóstica.

Quando questionados se os mesmos realizam habitualmente provas escritas, todos afirmaram que sim, utilizando as seguintes justificativas para o uso dessa metodologia avaliativa: cinco professores (31%) afirmam ser para avaliar a metodologia aplicada, quatro

(25%) dizem ser para cumprir normas da escola e diagnosticar as dificuldades dos alunos e apenas três (19%) para verificar a aprendizagem (Quadro 05).

**Quadro 05**. Justificativa dos professores quanto ao uso de avaliações escritas

| Justificativa / motivo | Nº de Professores |
|---|---|
| Para avaliar a metodologia aplicada | 05 (31%) |
| Para cumprir normas da escola | 04 (25%) |
| Para diagnosticar as dificuldades dos alunos | 04 (25%) |
| Para verificar a aprendizagem | 03 (19%) |
| **Total de respostas** | **16 (100%)** |

Em relação ao tipo de prova escrita que eles costumam aplicar, seis professores (75%) apontaram a prova mista com questões objetivas e subjetivas, justificando que "elas são complementares", uma vez que oferecem maior subsídio para o professor auxiliar os alunos nas suas dificuldades de aprendizagem (P1E2 e P2E2) e prepara-los para as avaliações externas, tais como: Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), vestibulares e concursos públicos (PE1, P1E4, P1E5). Os outros dois professores (25%) realizam apenas provas objetivas, e não apresentaram justificativas.

Ao comparar os resultados observados entre professores e coordenadores podemos destacar, por exemplo, os instrumentos avaliativos utilizados na escola, onde a maioria das respostas apresentam bastante semelhança entre as quais se destacam a utilização de provas escritas 23% e trabalhos em grupos 19%. Porém, se diferenciam em relação aos seminários, os quais são mencionados em 12,5% das respostas dos professores e 23% pelos coordenadores e as atividades lúdicas aparecem em 10% nas respostas dos professores, mas não foram mencionadas por nenhuma dos coordenadores (Quadro 06).

De acordo com os PCNs "tão importante quanto o que e como avaliar são as decisões pedagógicas decorrentes dos resultados da avaliação", é necessário, portanto que haja acordo entre professores, coordenadores, gestores, alunos e pais para que de fato os propósitos escolares sejam alcançados (BRASIL, 1997).

**Quadro 06**. Instrumentos avaliativos utilizados na escola

| Instrumentos avaliativos | Nº de Respostas (%) |
|---|---|
| Provas orais | 02 (6%) |
| Provas escritas | 07(23%) |
| Seminários | 07 (23%) |
| Trabalhos em grupo | 06 (19%) |
| Atividades pesquisadas | 06 (19%) |
| Atividades lúdicas | – |
| Gincanas ou competições | 03 (10%) |
| **Total de respostas** | **31 (100%)** |

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos podemos inferir que, de um modo geral, a avaliação escolar apresenta algumas inovações, embora os métodos tradicionais ainda façam parte da nossa realidade. É provável que esta atitude esteja associada, entre outros fatores, à insatisfação profissional. Um professor desestimulado, dificilmente será um estimulador de novas ideias, e a educação cotidianamente é movida por essa capacidade de criar e recriar o conhecimento por meio da curiosidade e criatividade.

É necessário que a coordenação juntamente com os professores busque uma constante inovação da prática avaliativa para atender a realidade escolar, a necessidade e o contexto social e cultural do copo discente que a compõe. Cabe também ao professor enquanto componente principal dessa ação que deseje ser um agente de transformação capaz de modificar constantemente sua dinâmica de trabalho. Desse modo, avaliar o ensino e a aprendizagem torna-se uma tarefa de extrema complexidade. Compreender todos os aspectos, critérios, instrumentalização e responsabilidades do processo avaliativo, demanda muito esforço e capacitação pedagógica. Entretanto, capacitar requer investimento, por parte dos professores, dos coordenadores, dos gestores e de toda a escola e, primordialmente, por parte das instituições governamentais.

Embora esse trabalho tenha possibilitado maiores aprofundamentos acerca do tema para que sejam refletidos, analisados e revigorados, espera-se que a partir desse estudo outras pesquisas sejam realizadas no intuito de contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem discente e, consequentemente, da educação.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** 2 Ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394/96. Governo Federal. **Brasília, MEC/SEMTEC.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2016.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação: Brasília, 1997. p. 55.

GARCIA, R. L. A Avaliação e suas implicações no fracasso/sucesso In: ESTEBAN, M. T. (Org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos.** Rio de Janeiro: DP&A, p. 29-49, 1999.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior.** São Paulo: Atlas, p. 247, 2006.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KRAEMER, M. E. P. Avaliação da aprendizagem como construção do saber. **V Colóquio internacional sobre gestão universitária na América do Sul.** Mar del Plata, 2005.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática.** 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

_____. **Didática.** São Paulo: Cortez, 2 ed., p. 195, 1994.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática.** Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

_____. Avaliação da aprendizagem escolar: apontamentos sobre a pedagogia do exame. In: - **Avaliação da aprendizagem escolar**. Sp: Cortez, p. 17-26, 1996.

MARTINS, E. C. **A formação permanente dos professores dentro do sistema educativo.** In Revista Inovação v.4, 1991.

OLIVEIRA, G. P. **Avaliação Formativa nos Cursos Superiores**: Verificações Qualitativas no Processo de Ensino-Aprendizagem e a Autonomia dos Educandos, 2007. Disponível em: <www.rieoei.org/deloslectores/261Pastre.PDF>. Acesso em: 21 mar. 2016.

OZÓRIO, V. A. Excesso de alunos em sala de aula não combina com qualidade educacional. **Revista Nova Escola**, Junho/Julho de 2003. Disponível em:< http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0071.html> Acesso em: 16 mar. 2016.

# ANÁLISE DA TRANSPOSIÇÃO MUSEOGRÁFICA DO PAINEL "OS MICRÓBIOS SE REPRODUZEM" DO MUSEU DE MICROBIOLOGIA – UM ESTUDO ATRAVÉS DE MAPAS CONCEITUAIS.

Laila Antunes (Museu de Microbiologia/Instituto Butantan – Fundação Butantan)
Adriano Dias de Oliveira (Museu de Microbiologia/Instituto Butantan – Fundação Butantan)

**Resumo:** Este trabalho foi desenvolvido no Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (SP) e tem como objetivo entender quais transformações o debate a respeito da geração espontânea sofreu ao ser exposto no painel "Os micróbios se reproduzem" da exposição do museu. Os dados dos saberes de referência e dos saberes a ensinar (exposto) foram organizados em mapas conceituais e posteriormente analisados a luz da teoria da Transposição Didática em duas frentes: quanto ao conteúdo e quanto a concepção do aparato. Identificamos que a linguagem do referido painel se aproxima de uma linguagem escolarizada, algo pretendido pelos conceptores da exposição, mas, muito distante das diferentes tensões presentes no debate sobre a geração espontânea, assim como do próprio desenvolvimento científico gerado.

**Palavras-chave:** Transposição didática, transposição museográfica, mapas conceituais, biogênese, abiogênese, Pasteur, história da ciência.

## 1- Introdução

O Museu de Microbiologia foi fundado em 2002 e tem como missão *estimular a curiosidade científica nos jovens e propiciar oportunidades de aproximação entre a cultura científica e o público em geral, por meio de sua exposição e das suas ações educativas*[1], além de também divulgar as atividades desenvolvidas pelo Instituto.

Seu espaço conta com uma exposição de longa duração, onde os visitantes podem compreender um pouco da história da microbiologia por meio de uma mesa expositiva com 18 painéis. Ao redor dessa mesa há ainda computadores com animações e programas interativos, além de objetos históricos utilizados em laboratórios do próprio Instituto. Há também uma

1Extraído do site institucional.

exposição destinada à crianças de quatro à seis anos, um espaço externo chamado de *Praça dos Cientistas*, um auditório e um Laboratório Didático.

A mesa expositiva, citada acima, contém dezoito painéis que relatam a história da microbiologia, desde a invenção do primeiro microscópio até a descoberta dos príons relacionados à doença da "vaca louca", assunto que estava em evidência na época que o museu foi inaugurado.

Nesse trabalho realizou-se a análise apenas do painel 2 – Os Micróbios se reproduzem – que trata sobre a dúvida que existiu até o século XIX acerca da origem dos microrganismos diante do embate entre a existência ou não da geração espontânea, tendo como referencial teórico a teoria da Transposição Didática.

**1.1- Justificativa:**

O tema apresentado no painel 2 – Os Micróbios se reproduzem – da mesa da exposição de longa duração, é um grande marco para a história da microbiologia, mostrando-se uma chave para que o visitante possa sair do museu com uma melhor compreensão de um acontecimento da história da ciência. Pensar em como essa temática é tratada nesse museu é interessante no sentido de compreender o objetivo de se trabalhar história da ciência em um espaço de educação não formal, assim como de entender a seleção de determinados conteúdos estratégicos para a promoção do conhecimento de uma descoberta científica fundamental para a consolidação da microbiologia. Além disso, entender as transformações ocorridas em determinados conteúdos da exposição pode revelar um potencial de diferentes ações para o próprio setor educativo do museu, além de poder contribuir para a futura reformulação desse espaço.

**1.2- Objetivo:**

Entender que transformações o conteúdo a respeito do debate sobre a geração espontânea sofreu ao sair do saber de referência e ser representado no painel 2 da mesa expositiva do Museu de Microbiologia.

**2- Transposição didática e museográfica**

Uma das principais funções de um museu é transmitir conhecimento sobre um determinado assunto. Para que o conteúdo selecionado chegue ao público, diversas escolhas e

seleções são feitas sobre que aspectos do conteúdo pretendido devem ser tratados, assim como sobre de que forma o mesmo será apresentado. Nesse processo ocorrem mudanças significativas no conteúdo que irão possibilitar a compreensão do espaço expositivo pelo visitante.

No campo do Ensino de Ciências essas mudanças são conhecidas como Transposição Didática (TD), termo cunhado por Michel Verret em 1975, onde afirma-se que

> *a educação tem como função não somente a seleção dos saberes a serem utilizados no ensino, mas também a de tornar tais saberes efetivamente transmissíveis e assimiláveis, sendo, para isso, necessário que existam esforços de reorganização, reestruturação ou de transposição didática* (OLIVEIRA, 2010).

Porém, o conceito de TD tomou forma com Chevallard e Joshua, ao elaborarem materiais para o ensino de matemática. Para Yves Chevallard (1991, apud OLIVEIRA, 2010), um determinado conteúdo em geral é produzido em um contexto científico, como as universidades ou outras instituições de pesquisa, locais denominados por ele como produtores do *saber sábio.*

Todo esse processo de transformação implica em atribuir ao conhecimento mais puro, por assim dizer, uma "roupagem didática" a fim de torna-lo transmissível. Essa adaptação surge da necessidade de adequação de meios para cumprir os propósitos de cada esfera, uma vez que os próprios objetivos da comunidade acadêmica são diferentes dos da escola. (MATOS FILHO,et al. 2008)

Dessa forma, a comunidade científica formula questões e busca respondê-las dentro de determinada demanda num contexto histórico e social. Esses saberes novos precisam ser comunicados à comunidade científica, em um primeiro momento, e depois à própria sociedade, logo, todo o processo de adequação necessária é denominado Transposição Didática. (MATOS FILHO,*et al*. 2008)

É importante ressaltar ainda que o percurso de transposição que o conhecimento científico percorre, desde sua produção até tornar-se um conteúdo para ser ensinado, ocorrem sim transformações diversas, porém tais transformações não podem ser vistas apenas como uma mera simplificação do saber produzido, como aponta Xavier (2014).

Já a noção de transposição em museus surgiu apenas anos depois com Simonneaux& Jacobi (1997 apud OLIVEIRA, 2010) que começaram a pensar o conceito de Transposição Museográfica a partir das ideias de Chevallad ao estudarem a produção de pôsteres em uma exposição sobre biotecnologia. Eles analisaram as escolhas linguísticas e de conteúdo nos artigos

científicos que apoiaram o conteúdo dos pôsteres e apresentaram uma avaliação de como a exposição foi feita, mostrando que a Transposição Museográfica é um processo que envolve diferentes elementos como espaço, linguagem, conceitos e textos (SALGADO, 2011).

No contexto nacional, o trabalho de Marandino (2001) está entre os primeiros que buscou compreender os processos de transposição dos saberes nos museus. Mais recentemente as dissertações de mestrado de Oliveira (2010) e Salgado (2011) buscaram se aprofundar na compreensão do distanciamento ou proximidade que determinado conteúdo científico exposto tem em relação ao saber de referência, no caso, ambos trabalharam com o conceito de biodiversidade.

Partindo das ideias aqui levantadas, Marandino (2004) faz uma série de questionamentos interessantes para se pensar transposição tanto na escola quanto nos museus. Por meio de suas perguntas é possível estabelecer um norte epistemológico para a reflexão do tema:

> *É possível assim perceber, por um lado, o impacto do conceito de transposição didática na produção científica no campo educacional, seja formal ou não-formal, como no caso dos museus. No entanto, é possível também apontar os desafios na realização do que poderia ser chamado de uma "boa transposição didática" ao se produzir conhecimentos escolares e museais. Que distância os conceitos, as ideias e os fenômenos científicos apresentados no ensino e na divulgação devem ter do âmbito em que foram produzidos? Serão os objetivos da ciência iguais àqueles do ensino de ciências?* (MARANDINO, 2004)

A citação acima coloca em pauta não apenas a necessidade de compreender de que maneira os conteúdos presentes em um material didático, seja um livro ou uma exposição, foram pensados e organizados para tal finalidade, mas, sobretudo de um olhar crítico que se deve ter em relação a essas produções didáticas.

A pesquisa realizada no painel 2 da exposição de longa duração do Museu de Microbiologia caminhou no mesmo sentido das referências mencionadas acima, em que o objetivo foi entender como um tema fundamental para a consolidação da microbiologia foi representado em uma exposição que justamente tem o propósito de apresentar esse campo de conhecimento.

**3- Metodologia:**

Essa pesquisa possui elementos que a coloca em um quadro metodológico qualitativo. Análise de documentos, informações oriundas de entrevistas e descrição do objeto investigado caracteriza o caráter qualitativo desse estudo.

**3.1- Instrumentos de coleta**

**3.1.1- O saber de referência**

Para identificar quais fontes foram usadas pelos pesquisadores na elaboração dos conteúdos do aparato, nos apoiamos na tese de Gruzman (2012). O referido trabalho foi fundamental para esta pesquisa, uma vez que revela as intenções dos pesquisadores envolvidos na concepção conceitual do museu e quais tipos de fontes possivelmente foram pesquisadas para a exposição. A partir da pesquisa de Gruzman (2012) foram selecionadas três referências: um capítulo do livro de graduação "Microbiologia" de Tortora, Funke e Case (2005); um capítulo do livro didático "Bio" de Lopes (2002); o capítulo cinco da biografia "Pasteur" de Patrice Debré (1995).

**3.1.2- O saber a ensinar**

**Painel 2: Os micróbios se reproduzem**

Esse painel tem 97cm de altura X 1,60 cm de comprimento e é composto por textos, imagens e objetos, que ficam organizados em espécies de caixas de texto.

No lado esquerdo há réplicas 3D de vidrarias do tipo *pescoço de cisne* remetendo ao experimento realizado por Pasteur. No centro abaixo do título há um texto sobre a origem da microbiologia médica.

À esquerda há uma ilustração do rosto de Pasteur seguido de seu nome e data de nascimento e de morte. Mais à esquerda, há um microscópio de Leitz utilizado no Instituto na década de 1940. Ainda à esquerda, mais abaixo, há uma ilustração que descreve o experimento de Pasteur.

**3.2- Análise de dados**

A análise foi dividida em duas frentes:

- concepção do aparato: visa compreender, a partir da pesquisa de Gruzman (2012), as escolhas feitas pelos envolvidos na concepção do museu que determinaram o discurso expositivo, nesse caso, do painel 2.
- conteúdo transposto: visa confrontar os saberes de referências selecionados com o saber exposto no painel 2.

Todos os dados levantados, tanto do saber de referência quanto do saber a ensinar (painel 2 da mesa expositiva), foram organizados em mapas conceituais e posteriormente confrontados a fim de identificar que elementos de referência aparecem ou não no painel, e, a partir dessa análise, expor que aspectos fundamentais contidos nesse momento histórico para a microbiologia foram reforçados ou omitidos na exposição.

### 3.3- Mapas conceituais

Mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são diagramas indicando relações entre conceitos em um esquema bidimensional que destaca palavras chaves conectadas por flechas com um verbo de ligação. São diferentes de esquemas, organogramas ou diagramas, uma vez que não implicam necessariamente em uma representação de hierarquia ou temporalidade. Essa representação gráfica busca explicar um fenômeno ou situação através de suas múltiplas relações tendo por objetivo responder a uma pergunta focal (MOREIRA, 2011).

Podem ser usados de diversos modos dentro da área da educação, enquanto instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem ou ainda como meio de avaliação (MOREIRA, 2011).

Neste trabalho, será feito o uso de Mapas Conceituais para organizar as informações coletadas possibilitando um padrão para análise, método inspirado no modo organizacional utilizado por Salgado (2011), que observou a transposição didática do tema biodiversidade no Aquário de Ubatuba e utilizou como instrumentos de coleta tanto os aquários quanto textos expostos, entrevistas e ainda livros manuais de graduação que tratassem da temática. Justamente pela variedade das informações e pela necessidade de padronizá-las que o uso de mapas conceituais foi escolhido como método mais adequado nesse caso.

**4- Análise da concepção do aparato**

Para compreender a forma como a exposição de longa duração foi concebida, nos apoiamos na tese de doutorado de Gruzman (2012), que realizou uma série de entrevistas com os idealizadores da exposição do Museu de Microbiologia.

Ainda que os termos Transposição Didática e Transposição Museográfica não apareçam na pesquisa mencionada acima, fica claro como esse fenômeno esteve presente em toda a construção da exposição, ainda que talvez não de forma consciente. Um excerto do idealizador identificado como M2, é bem ilustrativo disso:

> *Mas assim, na realidade nós tivemos até que tentar baixar um pouco o… não é baixar o nível, é simplesmente fazer uma leitura para leigos. Então, para gente foi até mais difícil, porque a gente lia e falava: "Hummm, está muito científico". Então, nós fomos, né, corrigindo, corrigindo, até ficar uma leitura mais… mais palatável, mais tranquila…*

Para fazer essa transposição museográfica, esses idealizadores buscaram diferentes fontes e definiram qual seria considerada como "saber de referência" para tomar como base. Os conceptores mencionam livros voltados para a graduação, além de consultas à trabalhos científicos disponíveis na internet, quando julgavam necessário. Além de a equipe conceptora ter em mente a ideia de transpor esse saber de modo a ser "mais palatável, mais tranquilo", houve também uma noção conteudista, com uma preocupação em transmitir conceitos, como se pode notar na fala do conceptor M4:

> *É muito fácil uma criança tomar aquele icosaedro que representa o vírus, como um vírus, propriamente [...] Então ele não é um museu para ser visitado como se pode ver quadros, ou ver bichos em formol, ou pra ver cobras no aquário. Ele tem que ser pensado de outra forma. Então ele é um museu feito para passar conceitos*.

A estrutura, no sentido museográfico, também revela um pouco de como a exposição foi concebida, quais eram os referenciais desses conceptores no que se refere a um modelo que poderia funcionar para atingir os objetivos da exposição. O seguinte excerto da entrevista revela um pouco isso:

> *E depois [a exposição] tem toda uma sequência didática em cima de uma mesa que o aluno percorre e…, lê até onde ele quer ler. [...] Então o conjunto da mesa é*

> *uma espécie de livro aberto em cima da mesa, com ilustrações: figuras, microscópios, modelos e assim por diante.*

Nesse excerto a autora entrevista o idealizador identificado como M1, e fica perceptível a intenção de buscar como referência uma lógica expositiva similar a um livro didático.

Em relação ao painel 2, o objetivo foi mostrar ao visitante que os microrganismos só podem surgir a partir da reprodução de outro microrganismo, e não de modo espontâneo, porém essa informação não poderia ser representada apenas com microscópio como observa-se no relato do conceptor identificado como M4:

> *Mas nem tudo é microscopia. Havia outras formas indiretas [de tratar microrganismos]. Então, os experimentos do Pasteur está lá abordados em uma determinada altura, que eu não me lembro direito, mas que tem aqueles frasquinhos. A intenção era que houvesse frascos para se ver como objeto físico, mas que se explicasse também o experimento do Pasteur com os caldos de cultura, com a contaminação pela exposição do ar e, depois, pela fervura, não se deixando contaminar. Que se explicasse, talvez o monitor, que a gente sabe como é que um microrganismo passa de um lugar para outro, como ele contamina as coisas, evidências diretas da existência de microrganismos e como eles se dividem e sobrevivem nas coisas.*

Nesse painel há maior ênfase ao experimento do que ao cientista. Pouco se fala sobre a biografia de Pasteur e essa escolha se repete por muitos outros painéis. Ao falar sobre o primeiro painel e sobre o primeiro microscópio, o idealizador identificado como M4 relata as escolhas de prioridade que foram feitas durante os recortes de conteúdos para se construir cada painel. Ele afirma que:

> *O microscópio em si do Leeuwenhoek justifica toda a prancha, mais que a própria imagem do Leeuwenhoek. O instrumento e a forma de ver o microrganismo é mais importante do que o sujeito que o descobriu, o próprio cientista, etc. e tal.*

Essa fala é uma chave importante para se pensar a forma como o conteúdo de biogênese x abiogênese é retratado no painel 2, com um foco maior no experimento do que na figura do Pasteur.

**5- Análise dos mapas conceituais sobre o conteúdo do painel "Os micróbios se reproduzem"**

Ao confeccionar cada um dos mapas do saber de referência, buscou-se ser o mais fiel possível ao conteúdo daquele livro específico. Cada mapa possui suas particularidades e revelam muito no que diz respeito ao objetivo de cada publicação. Os três capítulos dos livros escolhidos se propõem a trabalhar o mesmo tema, porém, a forma como essas informações são apresentadas podem mudar de acordo com as intenções de cada livro.

Ao se escrever algo, escolhas são feitas, transposições são feitas, como já foi dito, mas antes de se pensar como se deu esse processo, é importante estar claro que essas escolhas são pautadas no objetivo de cada texto, pensando no público alvo, suporte e relações com os demais conteúdos de cada obra que não estão sendo analisadas aqui.

Cada mapa realizado teve como objetivo responder a uma pergunta focal que buscou explicar como se deu o debate sobre geração espontânea em cada obra específica e no painel 2 da mesa expositiva.

No mapa conceitual sobre do livro de graduação Microbiologia, a história se inicia com a descoberta de Francesco Redi que utilizou frascos com carne abertos e tampados para descobrir a origem das larvas. Trata também da disputa que envolveu Needham e Spallanzani na tentativa de compreender melhor a noção de geração espontânea, cita o pesquisador Virchow como autor do termo biogênese e termina apresentando Pasteur como palavra final da questão, comprovando a biogênese através de experimento com caldos nutritivos lacrados e aquecidos.

A história é apresentada de modo linear e lógico, com poucos atores e quase sem debates simultâneos - com exceção do debate Needham e Spallanzani – dando uma noção de hierarquia temporal na qual cada personagem histórico citado avança mais sobre o estudo do anterior, contudo sem mencionar que qualquer um deles possa ter tido contato com os trabalhos dos predecessores, algo fundamental no desenvolvimento científico.

O mapa feito para o capítulo do livro Bio, de Sônia Lopes, inicia-se com a definição de abiogênese seguida de informações que também seguem uma lógica temporal. Inicialmente fala da origem dos questionamentos sobre a origem do conceito depois cita Aristóteles que considerava a existência de um "princípio ativo" na natureza. Traz ainda os experimentos de Redi e Helmont, que julgava que ratos eram originários de camisas com suor e trigo. A primeira observação de microrganismos é citada como fator que retoma a questão, seguido do debate entre

Needham e Spallanzani, que por fim são resolvidas por Pasteur através do experimento “pescoço de cisne” provando a biogênese.

Já o mapeamento feito a partir de um capítulo da biografia de Pasteur traz um número consideravelmente superior de informações quando comparado aos dois anteriores, pois contextualiza todo o debate que foi feito ao longo da história da humanidade antes de Pasteur e depois. Ainda foca na disputa acadêmica entre Pasteur e Pouchet. O texto em si é mais longo comparado aos demais e com uma linguagem mais narrativa, própria do gênero textual biográfico, acrescentada de documentos como trechos de trocas de correspondências. Essa modalidade de escrita possibilitou também maior articulação entre as experiências prévias dos cientistas e suas ideias.

A forma como a sociedade científica do período influenciou na aceitação e validação dos experimentos também fica muito mais marcada nesse caso, como é possível observar, uma vez que pelo menos outros dois cientistas - Spallanzani e Schwann – haviam chegado a ideias muitos semelhantes às de Pasteur, porém não tiveram a mesma aceitação. Mesmo Pasteur também não é aceito com sua teoria de imediato, como fica expresso no mapa em todo o eixo “geração espontânea depois de Pasteur”, por meio do longo debate com Pouchet.

O último mapa é o do painel expositivo que traz um número menor de informações como de fato é esperado, uma vez que se trata de um conteúdo exposto em um museu com a temática da história da microbiologia.

Há uma centralidade na figura de Pasteur, contudo, assim como nos livros Bio (LOPES, 2002) e Microbiologia (TORTORA, FUNKE e CASE, 2005), sua presença se limita unicamente ao seu experimento, sem trazer informações acerca de sua trajetória com questionamentos do tipo “o que o levou a estudar esse tema?” e ainda sem mostrar o amplo debate no qual o assunto estava inserido há séculos. Essa combinação promove a perpetuação da ideia de “cientista gênio” predestinado ao sucesso além da continuidade do pensamento de que ciência se faz sozinho, sem a necessidade de conhecimento prévio, quando as outras fontes mostram que o conhecimento foi construído através dos tempos, testado e repensado muitas vezes até chegar ao modelo aceito atualmente.

Na mesa observa-se ainda que há um grande enfoque ao experimento pescoço de cisne, com a réplica da vidraria e um esquema bidimensional que mostra o passo a passo da experiência,

informação mais rica do que as encontradas no manual de graduação, similar à encontrada no livro didático e ausente na biografia.

Dessa forma, observa-se de modo geral que durante a transposição optou-se por privilegiar o experimento e Pasteur, de modo a fazer com que o visitante compreenda o experimento em si, através do conjunto de informações formado principalmente pelo texto, vidrarias em 3D e esquema bidimensional.

## 6- Considerações finais

Ao se observar os mapas dos saberes de referência em contraponto com o mapa do painel, observa-se maior continuísmo e proximidade com o manual de ensino médio de Lopes (2002). Esse dado vai ao encontro dos ideais que emergem das entrevistas, em que se buscou promover um saber escolarizado na exposição.

A tentativa de aproximar um museu de ciências ao saber escolar pode engessar outras formas de expor conteúdos científicos e suprimir a noção de história de ciência não linear, o que pode, como já foi dito, contribuir para o reforço do mito de "cientista gênio", gerando uma alienação do público ao processo de construção do conhecimento.

Compreende-se que as escolhas feitas foram, ainda que inconscientemente, direcionadas pelo contexto histórico e social no que diz respeito a concepções de ensino de ciências mais tradicional. Nesse sentido, podemos dizer que há uma sintonia entre o que se pretendeu e o que foi museografado.

Contudo, a literatura de referência analisada aqui indica que houve um amplo debate que envolveu uma série de pesquisadores, cheio de disputas que envolviam tanto crenças religiosas quanto raciocínio lógico na interpretação dos experimentos. Logo, compreender esse tipo de multiplicidade ideológica pode ser muito enriquecedor no ensino de ciências.

Além disso, os próprios experimentos em si também evoluíram muito, sendo possível observar as mudanças no modo de pensar ciência, desde tentativas mais simples como as realizadas por Redi, até experimentos mais complexos como os elaborados por Spallanzani. Além dos avanços técnicos citados, nota-se uma comunidade científica mais organizada e fortalecida com o tempo. Ambos os aspectos podem possibilitar uma dimensão mais completa dos vários fatores que influenciam o fazer científico.

**7- Referências Bibliográficas**

DEBRÉ, Patríce. *Pasteur*. Tradução Maria Alice Sampaio Dória, Renata Maria Parreira Cordeiro. São Paulo: Scritta, 1995.

GRUZMAN, Carla. *Educação, ciência e saúde no museu: uma análise enunciativo-discursiva da exposição do museu de microbiologia do Instituto Butantan*. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.

LOPES, Sonia. Introdução à Biologia e a orígem da vida, citologia, reprodução e embriologia, histologia. In: LOPES, Sonia. *Bio*, vol.1, Ed. Saraiva, São Paulo, 2002.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*. Anped, maio/jun/jul/ago, n.26, 2004.

MATOS FILHO, Maurício, et al. A transposição didática em Chevallard: As deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- EDUCARE- PUC- PR, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. L.F. Editorial, São Paulo, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. *Instituto de Física* - UFRGS. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf acessado em 03/02/2016.

OLIVEIRA, Adriano Dias de. *Biodiversidade e museus de ciência: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas*. Interunidades Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2010.

SALGADO, Maurício de Mattos. *A transposição museográfica da biodiversidade no aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais*. Interunidades Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2011.

TORTORA, Gerard J, FUNKE Berdell R., CASE Christine L. *Microbiologia*. Tradução: MARTINS, Roberta. - 8.ed.- Porto Alegre: Artmed, 2005.

XAVIER, JeniferVirgino dos Santos. Transposição Didática da classificação biológica em livros didáticos de biologia disponíveis na rede pública de ensino. *Revista da SBEnBio*, nº 7, 2014.

http://www.butantan.gov.br/cultura/Paginas/default.aspx acessado em 06/10/2015.

# AVALIAÇÃO ESCOLAR NO CONTEXTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Anderson Oliveira Novaes (Graduando em Lic. em Ciências Biológicasda Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)
Alday de Oliveira Souza( Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

**RESUMO:** O presente trabalho relata a forma como o tema avaliação foi abordado no momento do estágio supervisionado do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Vitória da Conquista. O objetivo principal da atividade foi discutir, refletir, orientar e reestruturar a avaliação na prática pedagógica dos estagiários. A atividade foi realizada em dois momentos: o primeiro momento se constituiu em uma análise das avaliações após a sua aplicação, enquanto que o segundo foi a análise de uma segunda avaliação antes de aplica-la. Tal proposta levou os estagiários a refletirem sobre suas avaliações, de modo a torná-lasmais significativas e entender a relação direta entre concepções/práticas avaliativas e a visão do professor sobre o processo de construção de conhecimento.

**PALAVRAS CHAVES:** Avaliação. Estágio Supervisionado. Formação Inicial.

## ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A AVALIAÇÃO

A avaliação sempre se fez presente em diferentes contextos, desde a nossas atividades diárias como no espaço escolar Assim, pode-se inferir que avaliar é uma atividade humana de reflexão de suas ações. Segundo Vasconcelos (2009), o ato de avaliar na vida cotidiana dá-se permanentemente pela unidade imediata de pensamento e ação, a partir de juízos, opiniões assumidas como corretas e que ajudam nas tomadas de decisões. O autor também enfatiza que essa forma de ver a avalição fica implícita nos aspectos pessoais dos indivíduos, bem como naqueles adquiridos em suas relações sociais.

No entanto, essas avaliações diferem significativamente dos processos pedagógicos e avaliativos que acontecem no espaço escolar. Nesse espaço, a história nos mostra que o ato de avaliar ganhou a dimensão de analisar, quantificar e classificar a aprendizagem dos alunos. Essa visão desconsidera todos os outros aspectos que podem ter relação direta ou indiretamente na avaliação, como afirma Hoffmann (2014, p. 17),

> a avaliação é [...] uma ação ampla que abrange o cotidiano do fazer pedagógico e cuja energia faz pulsar o planejamento, a proposta pedagógica e

> a relação entre todos os elementos da ação educativa. Basta pensar que avaliar é agir com base na compreensão do outro, para se entender que ela nutre de forma vigorosa todo o trabalho educativo.

Nessa perspectiva, a avaliação escolar tem a função real de analisar e compreender o processo de ensino e aprendizagem, ajudar na elaboração e reelaboração da proposta pedagógica de cada professor, com vista a buscar uma ação pedagógica que propicie a aprendizagem do aluno.

Luckesi (2000) segue nessa mesma linha, quando afirma que o papel da avaliação é diagnosticar a situação da aprendizagem, com vista a subsidiar a tomada de decisão para a melhoria da qualidade do desempenho do educando. Segundo o autor, a avaliação, é processual, dinâmica e inclusiva, ou seja, ela não deve priorizar o resultado pelo resultado dos testes, provas, trabalhos, mas sim o processo de ensino aprendizagem como um todo.

Portanto, para o autor, a avaliação está para além da expressão resultado numérico/classificatório que confina os alunos em adjetivos, como bons ou maus, determinando o sucesso ou insucesso na vida escolar. Este modelo arcaicode avaliação pressupõe que os indivíduos aprendam do mesmo modo, no mesmo momento e tenta evidenciar competências isoladas, além de não levar em consideração que os indivíduos assimilam o conhecimento de forma e modo diferentes, pois não existe a uniformização do aprender.

Hoffmann (2009) também aponta que a avaliação pode seguir pela linha da mediação que consiste na reflexão permanente do educador sobre sua realidade, e acompanhamento, passo a passo, do educando, na sua trajetória de construção do conhecimento. Ou seja, a avaliação possibilita um diálogo entre o professor e o aluno de forma que as práticas de ensino sejam repensadas de acordo com a realidade sociocultural de seus alunos. Nesta perspectiva de avaliação, o erro é considerado como parte do processo de construção do conhecimento e não como algo passível apenas de punição.

Outro percurso apontado pela autora é a avaliação formativa que se fundamenta num processo de aprendizagem em seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais, buscando a aprendizagem significativa que visa revelar, em seu contexto, falhas do processo de ensino aprendizagem, isto é, a mesma pode fornecer subsídios que

permitem localizar possíveis deficiências no processo de ensino aprendizagem, de modo a possibilitar reformulações do mesmo e assegurar o alcance dos objetivos propostos.

Apesar dos teóricos apresentarem caminhos para a avaliação que visam mediar o conhecimento, a prática no interior da escola, ao longo dos anos, ficou restrita apenas à quantificação do conhecimento e consequentemente classificação. Haydt (2000) considera que a avaliação somativa busca classificar o aluno no final da unidade, semestre ou ano letivo, sob uma perspectiva do desempenho do aluno, sendo assim, o objetivo da mesma é classificar o discente, visando a aprovação ou reprovação baseada em caracteres de mensuração. O autor também acrescenta que avaliar o resultado do ensino faz parte do trabalho docente "verificar e julgar" (grifo nosso). Nesse sentido, a avaliação é comum na sala de aula, fazendo parte do dia a dia escolar e, desta forma, é imprescindível o professor aperfeiçoar suas técnicas.

Sordi (2010) considera que esse modelo histórico de avaliação foi reproduzido acriticamente pela escola e professores, como se não houvesse outra forma de avaliação; ela ainda nos convida a refletir sobre a quem interessa esse modelo de avaliação.

A avaliação, na realidade, deve ser entendida e praticada como um momento de formação do aluno e executada pelo professor de forma ética, justa e respeitosa, não sendo permitida qualquer espécie de discriminação.A avaliação, nessa perspectiva, assume dimensões mais abrangentes, como: 1-ter clareza sobre os objetivos que se quer alcançar; 2- deve ser um processo contínuo, para que o docente possa ter informações pertinentes sobre o processo de ensino-aprendizagem e possa intervir na sua prática ou nos fatores que estão interferindo na aprendizagem;3-avaliar formativamente qualifica o ensino-aprendizagem, exige a participação da instituição e de todos os envolvidos, enfatiza os aspectos qualitativos, institui mecanismos de superação das dificuldades dos alunos além de olhar as redes de relações que ocorrem no ambiente escolar. Ao se avaliar um indivíduo, não se está verificando apenas os aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores; nesse processo,o aluno encontra-se envolvido na sua integralidade.

Colaborando com essa mesma ideia, Malavasi (2010) analisa que a avaliação deve ser assumida coletivamente por grupos e pessoas em sua construção e deve estar explícita a sua forma de ação, no projeto político-pedagógico da escola. Ela alerta que, caso não haja o registro, a instituição deve traçar um caminho a ser operacionalizado, com ordem, visão de futuro, procurando agregar as posições de seus associados, significando que a ação pedagógica avaliativa deve ser conduzida de forma estruturada.

## A AVALIAÇÃO NO EXERCÍCIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

O estágio supervisionado é um momento muito importante para a formação do futuro professor, pois é um "ensaio" da docência, no qual o licenciando tem a oportunidade de vivenciar, agora na condição de professor, mas ainda como aluno, o espaço de sala de aula, assumindo a autoria no processo de ensino. Segundo Monteiro (2002), durante a formação inicial, especificamente, ao cursar os componentes curriculares relacionados à Prática de Ensino, os futuros professores,

> "[...] vivem um momento estratégico em sua vida profissional, vivenciando um ritual de passagem. Ele/ela é, ao mesmo tempo, aluno e professor, portanto tem a sensibilidade aguçada para perceber as repercussões da ação educativa com olhos de quem ainda se sente como aluno".(MONTEIRO, 2002, p. 141).

Nesse sentido, o estágio supervisionado se configura como momento singular da formação docente, pois permite ao futuro professor conhecer o seu contexto de atuação profissional por dentro. As situações reais de ensino vivenciadas neste período contribuem para que ele, se aberto ao processo de reflexão da formação no qual está inserido, perceba as nuances que envolvem a profissão e, por um processo de produção de saberes da prática, inicie a construção de um repertório de saberes profissionais oriundos da atuação no ensino (GAUTHIER *et al.,* 2013).

Cabe considerar que a inversão de posição social dos estagiários – agora na condição de professor – representa, como evidência Monteiro (2002), um momento estratégico da formação, pois ele conhece e vivenciou aquele contexto na condição de aluno da Educação Básica. No entanto, agora está no papel de professor. Anteriormente, o aprendizado era como estudante da escola, agora é como professor na formação inicial. Desse modo, o professor é um dos poucos profissionais que já frequentaram o espaço de trabalho, antes mesmo de escolherem à docência como atividade profissional. Este aspecto parece colocar a formação para docência em uma posição privilegiada, pois permite se conhecer antecipadamente, em uma posição invertida, o seu contexto de atuação.

## VIVENCIANDO A AVALIAÇÃO NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Um dos aspectos, discutidos durante o Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Vitória da Conquista, foi a avaliação. Neste contexto, este artigo se dedicará a fazer um relato sobre a metodologia utilizada com os estagiários, para discutir e refletir os aspectos que envolvam a avalição.

A docente responsável pelo Estágio Supervisionado propôs aos estagiários uma atividade diferenciada que fosse organizada em dois momentos distintos. O primeiro momento se constituiu em uma análise das avaliações após a sua aplicação. Inicialmente a coordenadora do estágio distribuiu as avaliações com os estagiários, que fizeram previamente uma avaliação, com base em um roteiro que lhes foi distribuído. O roteiro continha sete questões descritas a seguir:1) As questões das avaliações foram elaboradas atendendo a forma como foi ensinada na sala de aula?; 2) As questões eram relevantes ao tema abordado?; 3) A atividade avaliativa apresenta um equilíbrio entre questões fáceis, médias e difíceis?; 4) As questões eram claras quanto ao objetivo de cada pergunta?; 5) As questões foram de cunho decorativo?; 6) Existiram perguntas contextualizadas que provocavam o raciocínio do aluno?; 7) Em termos gerais, as questões foram bem elaboradas ou deixavam margem a dúvidas. Em seguida, os estagiários responsáveis pela análise da prova emitiram o seu parecer, tendo como base os aspectos teóricos já discutidos ao longo do curso e, nos quesitos indicados, em seguida, abria-se para um debate geral da turma.

Destaca-se que este momento foi bastante significativo, pois possibilitou ter um olhar mais distanciado das questões elaboradas, haja vista as diferentes opiniões emitidas, permitindo uma visão mais ampla do tema debatido. Sendo assim, o debate propiciou um momento de reflexão acerca das questões elaboradas, tirando-os, de certo modo, de um “olhar viciado”, que os limitou no momento da construção da avaliação, bem como os mostrou o quanto o repertório dos questionamentos pode atrapalhar o desempenho do alunado. Desta forma, os questionamentos devem apresentar diversas configurações, de modo a comtemplar todo o corpo discente.

Levando em consideração isso, percebe-se que o docente no momento da construção da avaliação deve buscar ter um olhar reflexivo e/ou crítico do seu repertório de questionamentos, uma vez que os mesmos podem estar distantes do que foi trabalhado em sala, não trazendo nenhuma reflexão sobre a realidade dos alunos ou da

região onde vivem. Portanto, esses tipos de questionamentos não estimulam o senso crítico dos mesmos, não apresentando uma aplicabilidade. Por conseguinte, limita-se a abstração, configurando, geralmente, em questões decorativas.Talvez o movimento no momento da elaboração seja o reflexo do que Luckesi (2005, p.30) afirma: "Em nossa vida escolar, fomos muito abusados com os exames (...)". "(...), hoje no papel de educadores, repetimos o padrão".

Nessa mesma linha, Hoffmann (1993) considera que a distorção do que é aplicado e como deveria ser desenvolvida a avaliação nas escolas está diretamente relacionada à concepção que o professor possui sobe o tema e que isto é reflexo da sua história de vida como aluno e como professor.

Diante das discussões vivenciadas, entende-se que a avaliação não se configura como uma ferramenta que circunscreve apenas se os alunos aprenderam ou não, bem como se os mesmos estudaram ou não, mas se apresenta como um dispositivo significativo para o docente refletir sua prática, de modo a contribuir com o aprendizado do aluno. Portanto, Ressalta-se que a avaliação é uma mão de via dupla, na qual permite diagnosticar alunos e professores em perspectivas distintas.

O segundo momento foi a análise de uma segunda avaliação, antes de ser aplicada. Os estagiários apresentavam suas provas e, em seguida, abria-se para debate sobre a estrutura da prova, os objetivos das questões dentre outros aspectos. Neste contexto, destacamos que os estagiários, no momento da construção da avaliação, se encontravam em uma perspectiva diferente a da anterior.

Neste cenário, compreende-se que o repertório dos questionamentos dos estagiários se mostrou bem distinto da avaliação anterior. Nesta perspectiva, ficou bastante evidenciado que continham em sua estrutura diversos aspectos discutidos no primeiro momento, no qual foi destacado por todos os estagiários durante a discussão.

Neste sentindo, pode-se dizer que a proposta se mostrou bastante profícua, pois levou os estagiários a refletirem sobre suas avaliações, de modo a torná-las mais significativas distanciando-se da visão tradicional e sem qualquer reflexão, vigente na educação brasileira. Entende-se que diversas questões se encontravam contextualizadas, menos decorativas e bastante diversificadas.

Sendo assim, a proposta proporcionou reflexão dos estagiários sobre a avaliação. Concomitantemente, outros aspectos da prática docente também são atividades importantes para formação inicial, vendo que as mesmas se configuram como um dispositivo bastante significativo, e que a potencialidade de tais atividades dentro de sua

estrutura pode conter subsídios que permitam ter um olhar mais crítico e/ou reflexivo acerca da sua prática docente, buscando se distanciar de propostas que engessem o aluno dentro do processo de ensino-aprendizagem.

As atividades desenvolvidas possibilitaram enxergar a importância do papel do educador, como mediador e facilitador no processo de ensino aprendizagem. O professor ao assumir esse papel, ele consegue entender como é importante sua relação com os alunos, e como fica mais fácil nortear suas ações pedagógicas, e encontrar um método pertinente para avaliar os alunos com vista a perceber a evolução do conhecimento dos mesmos.

Desse modo, esses dois momentos permitiram avaliar os aspectos positivos e negativos das questões elaboradas pelos mesmos, buscando refletir, ressignificar e modificar todos os aspectos que envolvem uma avaliação.

À vista dessa conjuntura, as atividades realizadas mostraram o quanto é importante pensar na construção de uma avaliação, pois a mesma irá refletir no desempenho do alunado. Assim, foi bastante evidenciado, nas discussões, a importância da avaliação, contendo uma variedade de questionamentos, visto que há alunos que têm uma maior facilidade em questões discursivas, enquanto que outros, nas objetivas. Logo, cabe ao docente, refletir sobre esse aspecto, buscando valorizar as potencialidades e singularidades dos discentes.

Outro aspecto que merece atenção foi as discussões sobre a contextualização das perguntas, pois estas ajudam o aluno refletir sobre o que foi dito em sala, se distanciando das questões puramente decorativas, que não contribuem para a reflexão e aprendizado dos alunos.

Por consequência, destaca-se que o objetivo das discussões não tinha o intuito de julgar os estagiários, mas sim de discutir e refletir sobre o processo avaliativo e as diversas perspectivas, já que cada estagiário tem uma maneira de elaborar e pensar uma avaliação, o que enriqueceu enormemente as discussões, permitindo que todos os estagiários tivessem uma visão mais ampla e reflexiva sobre avaliação.

Nessa perspectiva, Sordi et al. (2009), consideram que; Ação intencional dos educadores de fazer experimentar aos futuros professores outros usos da avaliação, levando-a a assistir a aprendizagem dos estudantes contribui de forma significativa em sua formação inicial.As autorasenfatizamque;

> (...) os cuidados pedagógicos na forma de ensinar a planejar e desenvolver a organização do trabalho escolar são importantes e devem crescer mais ainda quando a categoria avaliação emerge, dada a centralidade que ela detém na realidade escolar e social, e que precisa ser contestada e problematizada, no mínimo, pelos profissionais da educação. (SORDI et al. , 2009, p. 325?)

Diante disto, destaca-se a importância dos professores formadores buscarem propostas que incentivem a reflexão dos alunos-professores sobre a prática docente, bem como a mesma pode contribuir para o aprendizado de seus alunos e sua formação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Salienta-se que a experiência de se discutir avaliação durante o estágio supervisionado foi bastante significativa, pois permitiu ter um olhar mais reflexivo sobre a sua importância, função e forma. Assim sendo, é importante que os docentes, que trabalham com o estágio supervisionado, busquem estimular em seus alunos uma reflexão sobre avaliação, visto que a formação inicial é um momento em que o discente vai desconstruindo e reconstruindo aspectos referentes à sua prática docente, enquanto futuro professor.

Dessa forma, percebe-se a real importância em discutir a avaliação durante o estágio supervisionado, pois, diante da atividade proposta, foi possível detectar alguns equívocos na elaboração das questões que seguiam os padrões vivenciados ao longo da trajetória escolar. Os questionamentos dos alunos-professores e da docente responsável pelo estágio propiciaram momentos de reflexões, de modo a promover a reorganização da avaliação, tornando-a mais coerente e significativa.

Nesse contexto, compreende-seo quanto a elaboração das avaliações, bem como as discussões foram enriquecedoras para a formação do estagiário, pois mostraram o quanto o repertório foi se modificando e ampliando o olhar sobre a avaliação. Logo, pode-se entender que a elaboração das questões pode facilitar ou dificultar a compreensão, podendo interferir no desempenho do alunado em testes, provas,dentre outras atividades. Ainda acrescenta-se que a proposta desenvolvida mostrou que a avaliação pode estimular o senso crítico dos discentes, com situações problemas ou com perguntas mais próximas da sua realidade. Portanto, mostrou que questões de cunho decorativo não contribuem de forma alguma para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, discutir a avaliação durante o estágio supervisionado é uma forma interessante de desmitificar diversos aspectos negativos que se carrega na formação do

docente. Além de instigar os alunos-professores a exercitarem o verdadeiro significado da avaliação, enquanto processo continuo de aprendizagem para o professor e o aluno, essa percepção poderá contribuir na modificação do olhar dos alunos-professores em formação inicial.

## REFERÊNCIAS

GAUTHIER, C. *et al.***Por uma teoria da pedagogia:**Pesquisas Contemporâneas sobre o Saber Docente. 3 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem.** São Paulo: Ática, 2000.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré- escola a universidade.** Porto Alegre: Mediação, 2009.

_____.**O Jogo do Contrário em Avaliação**. 9ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

_____. **Avaliação mito e desafio**: **uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Educação & Realidade, 1993.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

. **Avaliação da aprendizagem na escola:reelaborando conceitos e criando a prática**. 2 ed. Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005.

MALAVASI, M.M.S. Avaliação de qualidade potencializada pela participação dos vários segmentos da escola. In: **Convergências e tensões no campo da formação do trabalho docente: Avalição educacional; educação a distancia e tecnologias da informação e comunicação; educação profissional e tecnológica; ensino superior; politicas educacionais.** Org. Dalbem, A. I.L.F. et al. Belo Horizonte, 2010 870p. ( coleção Didática e Prática de Ensino, textos extraídos do XV ENDIPE). Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/52186863/ Convergencias-e-tensoes-no-campo-da-formacao-e-do-trabalho-docente>. Acessado em 12/ 9/2012.

MONTEIRO, A.M. A prática de ensino e a produção de saberes na escola. In: CANDAU, V. M. (org). **Didática, currículo e saberes escolares.** 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SORDI, M.R.L & LUDKE, M. Da avaliação da aprendizagem à avaliação institucional: aprendizagens necessárias. **Revista Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v.14, nº 2 p. 313-336, Jul. 2009. Disponível em <http://www. scielo.br/scielo. php?script=sciarttext&pid =S 1414-40772009000200005> Acessado em 3/11/2011.

SORDI, M. R. L. Por uma aprendizagem maiúscula da avaliação da aprendizagem. In: **Convergências e tensões no campo da formação do trabalho docente: Avaliação educacional; educação a distância e tecnologias da informação e comunicação; educação profissional e tecnológica; ensino superior; políticas educacionais.**. DALBEM, A. I. L. F. et al (Org). Belo Horizonte, 2010 870p. (Coleção Didática e Prática de Ensino, textos extraídos do XV ENDIPE). Disponível em http://pt. scribd. com/doc/ 52186863/Convergencias-e-tensoes-no-campo-da-formacao-e-do-trabalho-docente. Acessado em 12/ 9/2012.

Vasconcelos, C.S. **Avaliação da aprendizagem- práticas de mudanças: por uma transformadora**. São Paulo: Libertad, 2009.

# CENAS DE LEITURA DE UMA REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA CRIANÇAS EM SALA DE AULA

Sheila Alves de Almeida (Universidade Federal de Ouro Preto – ICEB/DEBIO)

**Resumo**
Este trabalho trata das interações e práticas de letramento mediadas pela revista *Ciência Hoje das Crianças* em uma turma de séries iniciais do Ensino Fundamental. A perspectiva teórico-metodológica de análise inspira-se nas concepções de Bakhtin e Vygotsky acerca da interação verbal e na "memória pedagógica" sobre os acontecimentos de sala de aula. As análises apontam que o uso da revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula faz circular a linguagem de divulgação científica. Ressalta-se, a importância da revista nas aulas de Ciências dado o nível de envolvimento das crianças e da professora, a aprendizagem de conteúdos de ciências e a qualidade da participação de todos durante a experiência pedagógica com o periódico. Entretanto, essa postura não é construída espontaneamente e está relacionada, entre outras coisas, ao acesso à revista na sala de aula e à forma como as atividades de ensino foram conduzidas pela professora.

**Palavras-chave:** Letramento, divulgação científica, ensino de Ciências

## INTRODUÇÃO

Atualmente, um número significativo deinvestigações tem se orientado no sentido de compreendera leitura nas aulas de ciências, buscando assim entender os processos que professores e estudantes vão construindo acerca da linguagem e formação de conceitos no ambiente escolar (ALMEIDA, M. et al 1993, 2010; ESPINOZA, 2009, 2010, MORTIMER 1998, 2002 ).

Ao discutir o fazer pedagógico desenvolvido nas aulas de Ciências, Weissmann (1998) afirma que o trabalho com texto seguido de uma série de perguntas constitui uma das propostas de intervenções mais frequentes em sala de aula. Para essa autora, essa prática esconde um modo de intervenção transmissivo cuja finalidade única é desenvolver a habilidade do aluno de encontrar a informação solicitada no texto.

Na comunidade científica, um texto constitui uma ferramenta de prestígio para comunicar ideias, informar, suscitar questionamentos e, sobretudo, divulgar conhecimentos e buscar aprovação. Para Espinoza, Casamajor e Pitton (2009, p. 97), o texto, associado à exposição oral do professor constitui importante alternativa para uma aproximação das crianças com a linguagem científica. Contudo, essas autoras chamam a atenção para o fato de que a compreensão do texto não constitui tarefa simples. Nessa perspectiva, é preciso garantir um ensino de textos de ciências às crianças que as introduza no universo dessa linguagem.

Para essas autoras, o texto nas aulas de Ciências proporciona ao leitor a oportunidade de refletir sobre as vozes e linguagens do discurso científico. Assim sendo, espera-se que o texto apresentado nas aulas de ciências seja um aparato de conhecimento, capaz de modificar os estágios de desenvolvimento da criança. Afinal, o objetivo desse tipo de texto é oferecer informações baseadas em estudos e experimentações científicas, cabendo ao mediador, a elaboração de estratégias para o desenvolvimento da atividade de leitura nessa área.

Para Espinoza (2010, p. 123) só é possível interagir com determinados conhecimentos nas aulas de ciências pela explicação do professor ou pela leitura. Enfatiza que nessas aulas, normalmente não se pensa em situações de leitura como cenário no qual ao mesmo tempo em que se ensinam e se aprendem conhecimentos da área também se ensina e se aprende a ler. As situações propostas costumam partir do princípio de que os alunos já sabem ler, e que isso é suficiente para interpretar um texto.

Por sua vez, Gouvêa (2000) afirma que o trabalho com textos no ensino de ciências é um caminho para que os alunos aprendam a usar a linguagem científica adequadamente, dentro de um contexto de uso. Segundo essa autora, o texto científico se caracteriza pela formalidade e é denominado como tal não só porque versa sobre ciência, mas também porque apresenta uma organização esquemática convencional, estruturas sintáticas e o conjunto léxico utilizado que os usuários da linguagem científica aprendem no seu processo de socialização. Portanto, para essa autora, a leitura de textos de ciências exige um aprendizado.Nesse caso, a descrição, a definição, a explicação e a argumentação são aspectos da linguagem científica que precisam estar presentes nos textos e na sala de aula para que a ciência não perca a essência de sua linguagem. Assim, a leitura nas aulas de ciências necessitam ter como referência tanto as características da linguagem científica como as práticas de leitura dessa linguagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental de Ciências (PCN 1998) enfatizam a busca de informações variadas como um procedimento importante para a construção do conhecimento das ciências. Nesse sentido, a leitura é indicada como uma modalidade fundamental desse procedimento para que o aluno possa confrontar e reelaborar suas concepções. Esse documento destaca a dificuldade das crianças na leitura de textos de ciências em virtude, principalmente da impessoalidade dessa linguagem que é contrária à linguagem cotidiana que prefere formas pessoais.

Em 2004, Rojo desenvolveu uma pesquisa para aferir as modalidades de gêneros de discurso presentes nos livros didáticos de Língua Portuguesa, mais utilizadas pelos professores das escolas públicas brasileiras. Nesse estudo, constatou que cerca de 20% eram

textos de divulgação científica. De acordo com Rojo (2004), esse gênero integra intermitentemente as práticas de letramento escolares, embora raramente sejam abordados como objetos de estudo. Rojo (2008) afirma que a partir da segunda metade dos anos 1990 aumentou, significativamente, o número de materiais disponíveis ao professor. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs de 1998 pavimentaram a estrada para o trabalho com a diversidade de gêneros dentro da sala de aula.

Com efeito, a revista Ciência Hoje das Crianças têm sido objeto de muitas pesquisas no campo da educação. A tese de Gouvêa, produzida em 2000, constitui uma iniciativa importante para a compreensão de como se processa a leitura da revista Ciência Hoje das Crianças – CHC, pelos infantes e como a leitura desse tipo de texto aproxima esse público da linguagem científica. Gouvêa inaugura um olhar para o leitor da revista CHC. Em sua investigação, o estudo das práticas de leitura foi realizado mediante entrevistas com crianças que liam regularmente a revista em suas casas e eram assinantes do periódico. Uma das indicações apontadas pela autora é que a maioria das crianças pode não entender todos os conceitos expostos, mas acompanha a linha de exposição do texto (GOUVÊA, 2000).

Embora esses trabalhos ressaltem a importância do discurso de divulgação científica para as crianças, nenhum deles se debruçou sobre o aspecto que aqui interessa: as interações e práticas de letramento mediadas por uma revista de divulgação científica nas aulas de Ciências das séries iniciais. Assim, com vistas à importância da leitura de textos de divulgação científica e da revista CHC nas aulas de ciências nas séries iniciais nos debruçamos sobre as seguintes questões:*como a revista CHC é incorporada ao cenário das aulas? Quais os objetivos da leitura da revista nas aulas de Ciências? Como se processa essa leitura? Como se configuram as interações e práticas de letramento no trabalho com a revista CHC em sala de aula?*

Para responder a essas questões acompanhamos uma sala de aula, no trabalho com a revista, por três meses. Afinal, o destaque desta investigação são as práticas efetivas de sala de aula, em que ocorre a recepção da revista CHC, com crianças das séries iniciais em aulas de Ciências. Assim, mais do que descrever a escola, interessa-nos compreender o que nela se cria, permanece e se transforma no contexto dos sujeitos que nela se encontram. Desse modo, neste trabalho, nossa proposta é apresentar uma reflexão do processo vivido pela turma em interação com a revista CHC, por meio de uma narrativa que lançou mão de uma descrição cuidadosa das interações comunicativas, de filmagens, mapas de ações e cadernos de campo. Buscamos no texto escrito estreitar o diálogo entre os dados da pesquisa de campo e as memórias na tentativa de compreender e sistematizar conhecimentos a partir das aulas de

ciências mediadas pela revista. Isso posto, segue uma breve apresentação do periódico, para em seguida, tratarmos de questões metodológicas, dos resultados que foram organizados em *cenas* ocorridas na sala de aula.

**A revista Ciência Hoje das Crianças**

Criada em 1986, *Ciência Hoje das Crianças* (CHC)é a revista de divulgação científica para crianças da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC. A revista tem caráter multidisciplinar e publica, sob as formas mais variadas, temas relativos às ciências humanas, exatas, biológicas, às geociências, ao meio ambiente, à saúde, às tecnologias e à cultura. Seu objetivo é promover a aproximação entre cientistas, pesquisadores e público infantil em geral, destacando práticas e conhecimentos científicos e estimulando a curiosidade das crianças para fatos e métodos das ciências. Além disso, ela se propõe a divulgar aspectos da cultura brasileira, possibilitando a ampliação do universo cultural das crianças.

A CHCtem como público-alvo crianças entre 7 e 14 anos. A publicação recebe tratamento gráfico e editorial cuidadoso e diversificado, que lhe confere uma de suas principais características: a agilidade de linguagem escrita e visual. Os artigos científicos são enviados espontaneamente ou encomendados pela equipe. Os artigos da CHC recebem tratamento jornalístico, mas sempre são assinados por pesquisadores, fonte daquela informação.

A CHC surgiu como encarte da revista *Ciência Hoje* dos adultos e, ao longo de sua história, a CHC foi penetrando nas escolas, adquirindo caráter paradidático, não proposto inicialmente. Atualmente, mais de 60 mil escolas públicas do Brasil recebem a revista em suas bibliotecas. A revista tem uma tiragem de 340 mil exemplares por mês. Dessa parcela apenas 10% são assinantes.

**METODOLOGIA**

Com o objetivo de compreender as interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das crianças na sala de aula recorremos a uma escola da rede municipal de Belo Horizonte. Na sala de aula onde a pesquisa foi realizada as crianças se encontravam na faixa etária entre nove e dez anos – 4º ano do Ensino Fundamental. A professora atuava nas séries iniciais por vinte anos e havia se formado em Pedagogia, fazia menos de dez anos. Ela e todos os responsáveis pelas crianças assinaram termo de consentimento livre e esclarecido para participar da pesquisa, no qual foram descritos os procedimentos de registro e a não identificação dos sujeitos de pesquisa quando da publicação dos resultados.

Acompanhamos as aulas de Ciências, em uma das turmas que a professora atuava, durante três meses e o acervo da pesquisa corresponde a 18 horas de filmagens ordenadas por data, um caderno de campo, entrevistas áudio gravadas e transcritas e documentos normativos da escola. Com efeito, foi possível construir um cronograma fixo para as filmagens: às terças-feiras na última aula e às quintas-feiras nos dois primeiros horários. Após cada filmagem, seguiam-se os seguintes procedimentos: assistir às fitas repetidas vezes, com o objetivo de representar as interações das crianças e professora com a CHC, os padrões discursivos das aulas e a organização do trabalho com a revista. Após esse minucioso exame das aulas, procedeu-se a construção de mapas de ações, que dimensionam em uma tabela as ações mediadas pelo discurso dos participantes, as formas de uso da revista, o tempo transcorrido e as observações de campo (ALMEIDA, 2011).

Após, a coleta dos dados e a construção dos mapas de ações, a narrativa foi utilizada como "memória pedagógica" (CUNHA, 1997) dos acontecimentos da sala de aula. Pois, de acordo com Cunha (1997), o trato dos dados narrativos tem como objetivo suscitar o reconhecimento e a reflexão do processo vivido. Nesse sentido, o principal objetivo com a escrita da narrativa consiste em compreender as ações da turma no trabalho com a revista CHC. A propósito, assinala Ginzburg: "se a realidade é opaca, existem zonas privilegiadas - sinais, indícios que permitem decifrá-la" (GINZBURG, 1991, p.177).

A história da turma em torno da leitura da revista nos ajuda a viver a possibilidade de conhecer as práticas pedagógicas sedimentadas na lembrança, nos movimentos que constituem os docentes que ensinam também ciências nas séries iniciais. Dessa forma, a narrativa revela um caminho (im)previsível percorrido pela professora, um saber que se transforma, tarefas realizadas e histórias que podem ser contadas nas cenas descritas na difícil tarefa de decifrar, garimpar, selecionar, reordenar e de interpretar dados advindos das filmagens, mapas de eventos, anotações e memória.

**CENA 1**

As paredes cuidadosamente pintadas e enfeitadas foram o limite da primeira aula com a revista *Ciência Hoje das Crianças.* Nas estantes espalhadas pelos cantos da sala, estavam cadernos, livros didáticos e de literatura. A manhã estava quente. Pouco antes das 7 horas da manhã, nada se mexia. Alguns minutos depois, o barulho dos alunos ao entrar na sala parecia acordar toda a escola. Era o começo de mais uma aula de Ciências. O fim do turbilhão de vozes foi marcado pelo *bom dia* da professora que iniciou o trabalho ajeitando as crianças nas carteiras enfileiradas no espaço da sala. Terminada essa tarefa, ela colocou-se diante da turma

e apresentou a pesquisadora como alguém que iria ajudar no trabalho de sala de aula. Após, caminhou até a sua mesa, recolheu uma pilha de folhas e explicou que naquele momento fariam um questionário sobre um material com o qual trabalhariam nas aulas de Ciências. As recomendações da professora foram expressas: o cabeçalho seria preenchido primeiro para evitar esquecimentos e, para responder às perguntas, seria necessário observar a imagem na folha com atenção. O exercício deveria ser realizado individualmente. Depois, escreveu a data no quadro e distribuiu os questionários. Não houve nenhuma manifestação de recusa ou queixume para a realização da tarefa. As crianças correram os olhos no papel e se colocaram a postos para a realização da atividade. Enquanto preenchiam o cabeçalho, alguns alunos murmuravam assuntos diversos. Uma aluna, em alto e bom som, quis saber se as perguntas poderiam se referir a qualquer revista CHC. O questionamento dessa aluna indicou que ela conhecia o periódico enquanto o sorriso e o aceno afirmativo da professora denunciavam a resposta de uma das questões para os mais atentos.

Aos poucos, o silêncio reinou na sala. Enquanto as crianças liam e escreviam, a professora caminhava entre as carteiras observando os registros, avaliando as respostas e corrigindo a postura dos alunos. Em alguns momentos, interrompia a caminhada atendendo à solicitação de crianças que pediam esclarecimentos de uma questão ou aprovação a uma resposta dada.Atenta ao relógio, a professora cronometrava o tempo das crianças, orientando para que respondessem à questão seguinte. Atendendo à solicitação de algumas crianças, a professora registrou várias palavras no quadro para auxiliar na escrita das respostas.

O fim dessa tarefa foi marcado pelo fim do silêncio. Então, a professora recolheu todos os questionários, colocou-se à frente da turma e anunciou a correção. Ela lia, comentava e avaliava as respostas. Assim, ensinava aos alunos a forma correta de elaborar respostas ao mesmo tempo em que apresentava a CHC às crianças e introduzia esse periódico na agenda da sala de aula. As crianças respondiam às questões como sendo uma tarefa rotineira.

Pouco depois da correção, a professora preparou o retroprojetor para que todas as crianças pudessem ver a capa de uma CHC na parede. A projeção causou um turbilhão de comentários. A professora perguntou às crianças o nome da revista, a data, os títulos, o que iriam encontrar naquela edição e o que a imagem representava. Encerrou esse momento com um discurso sério chamando a atenção para a importância da revista, que trazia temas de ciências e era produzida especialmente para crianças. Com a mesma postura buscou na mesa uma revista, abriu em uma página previamente marcada e leu: *Por que soltamos pum?* A leitura desse título quebrou a solenidade do momento e arrancou gargalhadas de toda a turma. Leu esse artigo rodeada por olhos e ouvidos atentos. Em alguns momentos, ela interrompia a

leitura para esclarecer algumas palavras do texto. Depois, discursou mais uma vez sobre a importância daquele material que tinha como finalidade explicar alguns fenômenos da ciência para as crianças.

Enquanto a professora distribuía diferentes edições da revista para levarem para casa, muitos disputaram o número que continha o texto lido. Várias crianças esperaram em pé, ou saíram de seus lugares para escolher o periódico que desejavam ler. Ao receber as revistas, os alunos ficaram com olhos fixos nas imagens, folhearam, leram títulos, mostraram aos colegas, trocaram edições. As páginas da revista abriam às crianças um mundo até então desconhecido. Durante um tempo, cada qual do seu jeito explorou a revista. Passados alguns minutos, a professora deu prosseguimento à aula, registrando no quadro de giz definições de palavras e expressões como: manchete, editor, editorial, artigo, siglas, SBPC, divulgação científica, etc. Durante a cópia, várias crianças mantiveram abertas as revistas no colo ou sobre a mesa. E, entre uma cópia e outra, elas liam o periódico num gesto furtivo. Ao término da aula, a professora realizou a chamada e o sinal indicou a saída alvoroçada das crianças para o recreio.

**CENA 2**

Na manhã do segundo dia de trabalho com as revistas, a aula de Ciências era a última do horário. Ao entrar na sala, a professora cumprimentou as crianças com afeição e ocupou o mesmo lugar, à frente da turma, para falar aos alunos. Depois de chamar a atenção para o *tempo curto da aula* quis saber das crianças sobre a experiência de leitura da revista no ambiente doméstico. Foram muitas as crianças que queriam partilhar suas leituras. Em meio a essas vozes, um menino disse que havia se interessado pelo artigo *Por que a girafa tem o pescoço comprido*? Todos olharam para ele com expectativa e curiosidade. Contudo, quando foi convidado a explicar o assunto, sacudiu negativamente a cabeça e declarou, sem delongas, que não havia compreendido o texto.

A liberdade que as crianças tinham de dizer sobre o texto expunha inclusive o não entendimento sobre o mesmo. Essa liberdade modificava a relação entre leitor e texto no espaço de sala de aula. De outra forma, se a tradição escolar sustentava que a professora devia ser sempre uma intermediária da leitura, a experiência das crianças com a CHC sustentava que a leitura acontecia sem o comando de uma autoridade. E não entender o texto da revista era também uma experiência de leitura. Ainda que o título do artigo tivesse aguçado a curiosidade do aluno, a explicação universal daquele fenômeno presente no texto estava muito distante de sua compreensão naquele momento. Fato é que o menino confidenciou sua dúvida para toda a turma, sem nenhum constrangimento. A professora pareceu desapontada. Diante

da dúvida, ela manteve-se em silêncio e prosseguiu ouvindo outras crianças que aguardavam a sua vez de falar, com o dedo levantado. E, assim, temas diversos tratados pela CHC surgiram nos relatos de leitura. E todos os olhares se voltavam para o leitor. Em meio aos relatos, as crianças ausentes da aula anterior reclamavam sua CHC.

Depois de um tempo, a professora, provavelmente inconformada pela falta de respostas, retornou à questão do pescoço das girafas perguntando às crianças o que pensavam sobre o assunto. Algumas delas levantaram hipóteses sobre a questão e a professora incentivou-as à leitura desse artigo que explicava a pergunta. Depois disso, prosseguiu ouvindo outras experiências de leitura.

Um menino quis falar sobre o código Morse. Felipe foi o autor desse discurso sobre a linguagem dos códigos. Era um menino silencioso. Ele lia clandestinamente na sala de aula. Em algumas ocasiões, enquanto a professora ordenava outras tarefas, o menino-leitor enfiava os olhos famintosdebaixo da mesa e via as cores vivas das folhas da revista. A irmã desse menino compareceu à escola para saber a origem das revistas que encantava o irmão. Naquele dia, as crianças falaram sobre chuva de granizo, estrelas, planetas e bactérias. As informações eram tão interessantes que os ouvintes, vez por outra, pediam mais detalhes sobre o assunto. Uma menina levantou o dedo e, com a permissão da professora, falou sobre a *parceria* de humanos e golfinhos na pescaria. Ao falar da maré da praia, fez um gesto com a mão mostrando o movimento de onda.

A experiência de leitura deixou rastros nas suas palavras e se estendeu pelo seu corpo. Ela ficou fascinada pelas algas marinhas e, muito surpresa, alterou a voz ao narrar aos colegas a leitura realizada na CHC, sobre a ausência de dentes nos pássaros, os tipos de bicos e de alimentação das aves. As *palavras da revista* na boca das crianças eram tão cheias de vibração e vivacidade que despertavam a curiosidade de quem não havia lido o artigo. A solenidade com que se revestia aquele momento, a forma pela qual as crianças comunicavam a leitura, a postura do público ouvinte, tudo indicava o gosto delas pelos assuntos da CHC. Às vezes, quando acontecia de algum aluno também ter lido o mesmo artigo do colega, esse *afinava* o seu discurso com o de outros e encaixava outras ideias no relato.

A leitura em casa, segundo as crianças, era feita no quarto, na sala e no quintal, sentados ou deitados, em geral, acompanhadas de irmãos, primos e avós. A leitura realizada no ambiente doméstico era quase sempre compartilhada. A liberdade para relatarem suas experiências permitia a efetiva participação das crianças e tirava o foco da professora. Naquele dia, depois de ouvir as crianças, a professora comentou: *"é diferente né, gente?*

*Diferente porque a gente chegava aqui, aí a gente estudava um pouquinho no livro, fazia um resumo, umas perguntas... E agora é diferente".*

Após esse momento, outras revistas foram distribuídas às crianças. E, então, houve uma comemoração geral na sala de aula. Os alunos receberam os exemplares de forma efusiva: alguns se levantaram para esperar as revistas e outros se dirigiram à professora para tentar receber antes dos demais. As crianças tiraram a revista do plástico, observaram a capa, as imagens, compartilharam ideias sobre os textos e mostravam os artigos que tinham interesse de ler. Mãos escolhiam o artigo, examinavam imagens e texto. Depois disso, a professora conduziu as crianças a explorarem a CHC chamando a atenção para a observarem a capa, o editorial e a seção de Bate-papo. Essa exploração foi entremeada por comentários das crianças e da professora sobre os artigos presentes naquela edição.

Por fim, as crianças foram orientadas a realizar a leitura individual e silenciosa que foi invadida por comentários de alunos e da própria professora sobre o que encontraram na CHC. Nesse entremeio, algumas crianças esqueceram o corpo cruzando as pernas sobre a cadeira, ou esparramando-se sobre a mesa. Dessa forma, a revista se dava a ler, se mostrava, se insinuava com os corpos visíveis. Em algumas ocasiões, a professora corrigia essa postura, em outras, verificava o texto que deixava as crianças tão relaxadas. O sinal anunciou o fim do horário de aula enquanto a professora incentivava a leitura em casa e anunciava a continuidade do trabalho com a CHC para a aula seguinte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à questão geral deste trabalho, que busca através da narrativa, compreender nas cenas de leitura da revista, as práticas de letramento mediadas pela CHC em sala de aula, constatou-se que as interações mediadas pela revista se dão no contexto de determinadas relações de ensino, contexto esse constituído e transformado por essas interações. Assim, o espaço da sala de aula transforma a leitura da CHC, mas é também por ela transformado. Na rotina do trabalho com a revista, o tempo das aulas é cronometrado, há exercícios após a leitura e a tentativa de homogeneizar as práticas de leitura e ensino. Percebeu-se nessas práticas, o interesse manifesto das crianças pelos artigos da revista e a importância das ilustrações que acompanham o texto.

Por outro lado, durante as aulas investigadas, foi possível perceber um processo marcado pela tensão constitutiva das interlocuções na sala de aula e pelo envolvimento significativo dos alunos e professora com os textos do suporte. Diferentes estratégias

discursivas e metodológicas foram utilizadas pela professora para o uso da CHC nas aulas de Ciências.

A CHC interferiu nas formas de organizar e administrar a aula assim como sofreu interferências na natureza do gênero produzido. Essa interferência não se deu propriamente na estrutura da aula – ler textos, conversar sobre eles, responder a questionários e corrigi-los - mas nas formas que outros gêneros começaram a fazer parte do ato comunicativo modificando o gênero aula.

Ademais, as cenas de sala de aula revelam um predomínio de gêneros do domínio escolar, pois os gêneros que se manifestam na sala de aula obedecem às restrições normativas da instituição. Em se tratando da esfera escolar, segundo Bunzen e Rojo os gêneros que aí circulam estão ligados aos projetos discursivos realizados no enunciado. Uma das características essenciais desse projeto é a finalidade didática de ensinar, instruir (2005, p. 90). Dessa forma, os gêneros da CHC aparecem em sala de aula didatizados. No desenvolvimento do trabalho com a CHC, dentre os gêneros escolares, percebem-se àqueles que são utilizados para organizar o ambiente de aprendizagem, como o questionário, as anotações de aula, os exercícios e o para casa.

Em todas as cenas de sala de aula a professora coloca em jogo o uso da revista, o uso da linguagem de divulgação científica no ambiente escolar. Ela não institucionaliza conceitos. Ela faz circular a revista e parte do uso da mesma para refletir sobre ela e sua linguagem. Nesse sentido, as perguntas na sala são recorrentes devolvendo às aulas de ciências uma característica inerente a essa área do conhecimento. As situações orais foram fundantes e organizadoras do processo ensino-aprendizagem. Ao falar do artigo, a preocupação das crianças centra-se na explicação do conceito presente no artigo. Ressalta-se, por fim, a importância da revista CHC nas aulas de Ciências dado o nível de envolvimento das crianças e da professora, a aprendizagem de conteúdos de ciências e a qualidade da participação de todos durante a experiência pedagógica com o periódico. Entretanto, essa postura não é construída espontaneamente e está relacionada, entre outras coisas, ao acesso à revista na sala de aula e à forma como as atividades de ensino foram conduzidas pela professora. Isso evidencia a escola como *lócus* de aprendizagem onde os alunos podem descobrir o prazer, a curiosidade e o mistério, escondidos nos textos de divulgação científica.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. O texto de divulgação científica como recurso didático na mediação do discurso escolar relativo à ciência. In Pinto. Gisnaldo A. (org.). **Divulgação científica e**

**práticas educativas**. Ed. CRV: Curitiba. 2010

ALMEIDA, M. J. P.M. e ICON, A. E. Divulgacão Científica e texto literário – uma perspectiva cultural em aulas de física, **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.10, nº 1, 1993, p. 7-13, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

ALMEIDA. S.A. Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula. **Tese** – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CUNHA, M. I. Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 1-2, jan. 1997 .

ESPINOZA, A. CASAMAJOR. A. PITTON. E. **Enseñar a leer textos de cienciasPaidós**, Buenos Aires, 2009.

ESPINOZA, A. M. **Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos**, Ática, São Paulo, 2010.

GINZBURG, C. "Sinais: raízes de um paradigma indiciário" In _____. **Mitos, Emblemas e Sinais: morfologia e história**. São Paulo: Cia das Letras, 1991.

GOUVÊA, G. A Divulgação Científica para Crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças. **Tese**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.

MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensinosecundário. **Em Aberto**, Brasília, v. 7. n. 40, p. 24-41, 1988.

ROJO, R. (Org.). **Gêneros orais e escritos na escola/tradução e organização**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

_____. **O letramento escolar e os textos da divulgação científica – A apropriação dos gêneros de discurso na Escola**. Linguagens em (Dis)curso – v. 8, n. 3,p. 581-612,set/dez. 2008.

WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

**APOIO:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG & Pró-reitora de pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal de Ouro Preto.

# FÍSICA DIVERTIDA: TEORIAS DE EINSTEIN NA REVISTA *CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS*

Sheila Alves de Almeida (Universidade Federal de Ouro Preto – ICEB/DEBIO)

**Resumo**

Este trabalho tem como objetivo analisar um artigo de uma edição comemorativa da revista Ciência Hoje das Crianças publicada em 2005, cujo propósito foi divulgar a vida e obra de Albert Einstein para as crianças. Frente ao desafio de apresentar Einstein à infância, de forma clara e adequada, para análise do artigo da revista serão consideradas a linguagem, as imagens e a visão de ciência e cientistas. Assinala-se que a metodologia de análise do material é inspirada nos trabalhos de Bakhtin sobre dialogismo para compreensão dos procedimentos discursivos, verbais e visuais por meio dos quais a revista interpela e dialoga com as crianças. Os resultados mostram que a linguagem escrita e a linguagem imagética são a ponte para a compreensão do dizer dos autores – cientistas e jornalistas.

**Palavras-chave**: divulgação científica para crianças, física, Einstein.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, assuntos ligados a ciências, destinados a crianças, na forma escrita, têm sido inseridos com alguma frequência, nos suplementos infantis de grandes jornais de circulação nacional, entre os quais citam-se: *Gurilândia (Estado de Minas, MG); Folhinha (Folha de São Paulo, SP); Globinho (O Globo, RJ); Diário do Nordeste Infantil* (*Diário do NE*, *CE*); *Almanaque* (*O Popular*, *GO*); *Gazetinha* (*Gazeta do Povo*, *PR*)[1]; entre outros. As revistas infanto-juvenis de circulação nacional de mais destaque são: *Recreio, Mundo Estranho, Ciência Hoje das crianças*. Esses impressos possibilitam a aprendizagem das diversas linguagens, apresentam diferentes estratégias comerciais e publicitárias e circulam em diferentes espaços sociais. Para Chartier (1996), as revistas em quadrinhos, os jornais e revistas infantis são materiais de leitura preferidos pelas crianças. Segundo o autor, há uma diversidade de revistas no mercado, com nível de exigência e qualidade muito variáveis, permitem leituras parciais ou seletivas; cada um pode escolher ali, em função de suas competências e gostos, a história em quadrinhos ou o assunto que lhe convém. Pode até mesmo contentar-se em olhar as fotos e suas legendas sem sentir-se fora da leitura. (CHARTIER, 1996, p. 66).

Gouvea (2005), em suas investigações, adverte que, ao se produzir um artigo de divulgação científica para crianças, se deve levar em conta que elas estão em processo de

[1] Fonte de consulta: ANDI; IAS (2002, p. 27).

desenvolvimento cognitivo, não têm todas as habilidades e competências desenvolvidas. Um dos problemas desses artigos, segundo a autora, diz respeito à explicação de um conceito para crianças: até que ponto o texto deve discutir as questões de ciências. Salienta que um artigo dessa natureza publicado em uma revista não pode abordar todo o processo de construção de um conceito, pois esse tipo de suporte induz a leituras caleidoscópicas, não indicadas para elaboração de conceitos. No entanto, constatou, em sua pesquisa, que as crianças realizam leituras nem sempre esperadas pelo autor, mas que se aproximam do conceito apresentado.

Em relação à opinião dos editores de artigos de divulgação científica para crianças, Gouvea (2000) apresenta, em seu trabalho, pelo menos duas posições: aqueles que pensam a criança considerando as questões da ciência e possuem compreensão mais social e histórica dessa criança; aqueles que consideram o universo das crianças sem, necessariamente, levar em conta o contexto histórico e social da criança. Gouvea (2000) percebe, no trabalho dos editores, diferentes estratégias adotadas durante o processo de transformação do texto científico em texto de divulgação. Há editores que pensam a edição mediada pela especificidade da linguagem científica e seus critérios de edição estão associados a preocupações vinculadas à ciência. Outros têm, como prioridade, a expressão numa linguagem informal para chegar até as crianças, e então enfatizam o uso de brincadeiras, do humor e da analogia.

Por sua vez, em seu trabalho de divulgação científica destinado ao público infantil, Massarani (2007) assinala que diversas pesquisas têm mostrado maior recepção pelas crianças de ideias relacionadas à ciência em comparação com adolescentes e adultos. De acordo com a autora, esse fato, aliado à grande curiosidade infantil, deve ser levado em conta ao empreender iniciativas de divulgação científica para as crianças. No entanto, essa autora ressalta que a linguagem de divulgação científica é uma das maiores preocupações dos autores que produzem textos para crianças. Massarani salienta que, no caso da CHC, 80% dos textos publicados são produzidos por cientistas, contudo, esses textos são reescritos em virtude da inadequação da linguagem. Afinal, é necessário levar em conta as especificidades do leitor a quem a publicação é endereçada. Sobre os diversos impressos destinados às crianças que circulam na mídia, Massarani (2005) alerta que, em geral, o conteúdo científico é de baixa qualidade, é duvidoso e apresentado de forma inadequada. Em sua opinião, esses materiais não estabelecem relações significativas com o entorno e não favorecem a aquisição de uma visão mais realista da atividade científica. Assim, na maioria das vezes, a informação científica não estimula a curiosidade, nem a interatividade de forma que as crianças possam participar do processo de aprendizado da linguagem das ciências. Para Massarani (2007) a

prática de divulgação científica para crianças deve levar em consideração os seguintes recursos:

> […] vínculo con la vida cotidiana; referencia a la cultura popular; apoyo en la historia y en la tradición; vínculo entre arte y ciencia; utilización de analogías y metáforas; desacralización de la ciencia; utilización de ironía y humor; y reconocimiento de los errores humanos. [...] Es preciso también tratar al lector como alguien inteligente, independientemente de su edad. Esto es muy importante ya que hay una tendencia generalizada a dirigirse a los niños de una forma poco adecuada, exagerando el 'infantilismo'. La argumentación usada para menospreciar la capacidad de comprensión de los niños es, en general, el cuestionamiento de si el contenido científico es efectivamente captado por el público. Este es el punto clave de la divulgación científica orientada a cualquier edad y no un problema exclusivo de los niños (MASSARANI, 2007, p.2, grifos da autora).

Já Giering (2008), em suas análises sobre os discursos que circulam na mídia, destaca que os textos relativos a ciências para as crianças, em sua maioria, apresentam resultados de pesquisa ou de achado científico. Conforme sua análise, esses textos se estruturam a partir do problema que aparece no título, ou no início do texto em forma de pergunta. Daí vem uma explicação – resposta – e, em seguida, a conclusão. O processo para se chegar às explicações fica, em segundo plano, ou simplesmente não aparece. Por isso, as descrições e narrações são mais presentes do que as explicações.

Por sua vez, ao discorrer sobre o que deve ser levado em conta na produção de materiais impressos de divulgação científica para crianças, Baredes (2008) afirma que o conteúdo deve ser interessante, de forma que a criança sinta valorizada sua curiosidade, seu interesse e sua capacidade de compreensão. Recomenda a autora que, a leitura de textos de ciências deve ser um convite ao leitor à construção de novas perguntas. Ressalta ela que alguns textos de ciências são incompreensíveis para as crianças, pois apresentam uma linguagem tão rebuscada que só atingem um grupo especifico. Por outro lado, há textos de ciências que banalizam tanto a linguagem que nada acrescentam aos conhecimentos das crianças.

Tendo percorrido as principais ideias de autores acerca da divulgação científica para crianças, é importante trazer à tona algumas reflexões a partir dessas leituras. A primeira questão que precisa ser assinalada é que embora o assunto suscite interesse, a escassez de trabalhos e pesquisas científicas sobre esse tema ainda é enorme. A maioria dos trabalhos está concentrada a partir da década de 2000. A preocupação com a qualidade da informação que é apresentada às crianças está presente em todos os trabalhos citados. A banalização da linguagem na tentativa de tornar os conceitos acessíveis às crianças é denunciada pelos autores. O vínculo entre a vida cotidiana e a ciência é visto como uma questão-chave para a divulgação científica para crianças, nos trabalhos aqui referidos. Apenas Massarani destaca o

lugar da escola na divulgação científica para os pequenos. Quanto à interação das crianças com o texto de divulgação científica pode ser observada apenas nos trabalhos de Gouvea. Em seu trabalho de pesquisa Almeida (2011) destaca que dos veículos de divulgação científica para crianças existentes no Brasil apenas revista *Ciência Hoje das Crianças* se dedica exclusivamente à publicação de conteúdos de Ciência e Tecnologia com a produção de textos de cientistas e divulgadores da ciência. Para Bakhtin "um traço essencial (constitutivo) do enunciado é o seu "direcionamento" a alguém, o seu "endereçamento". À diferença das unidades significativas da língua – palavras e orações – que são impessoais, de ninguém e a ninguém são endereçadas, o enunciado tem autor [...] e destinatário." (*grifos da autora*, p. 301). Nessa perspectiva, refletir o discurso de divulgação científica para criança considerando as especificidades do destinatário é ampliar esse debate e adentrar formalmente em um universo que aflora com muitos embates. Diante dessas questões, discutir como as teorias de Einstein são apresentadas às crianças em uma revista de divulgação científica para crianças se faz importante. Para tanto, conhecer de perto essa revista é um bom começo para a compreensão da problemática a ela subjacente.

## A revista *Ciência Hoje das Crianças*

Criada em 1986, *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) é a revista de divulgação científica para crianças da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC. A revista tem caráter multidisciplinar e publica sob as formas mais variadas temas relativos às ciências humanas, exatas, biológicas, da Terra, ao meio ambiente, à saúde, às tecnologias e à cultura. Seu objetivo é promover a aproximação entre cientistas, pesquisadores e público infantil em geral, incentivando o fazer e o saber científicos e estimulando a curiosidade das crianças para fatos e métodos das ciências. Além disso, ela propõe-se a divulgar aspectos da cultura brasileira, possibilitando a ampliação do universo cultural das crianças.

A CHC tem como público-alvo crianças entre 8 e 14 anos. Com pauta diversificada, a revista tem múltipla utilização: para as crianças, como material de leitura e de apoio à pesquisa escolar; para os professores, como alternativa ao material estritamente didático; para as bibliotecas, como fonte permanente de consultas. Todas as matérias científicas são produzidas por pesquisadores e professores da comunidade científica brasileira e versam sobre objetos e métodos de pesquisa atualmente investigados. A publicação recebe tratamento gráfico e editorial cuidadoso e diversificado, que lhe confere uma de suas principais características: a agilidade de linguagem escrita e visual.

A CHC é composta basicamente por três artigos grandes - sobre diferentes temas da ciência - experiências, jogos, contos, resenhas (livros, discos, filmes, peças de teatro, televisão, brinquedos), cartaz - patrimônio natural, cultural e histórico - e uma seção de cartas que incorpora à publicação as contribuições do público. Os artigos científicos são enviados espontaneamente ou encomendados pela equipe. Os artigos da CHC recebem tratamento jornalístico, mas sempre são assinadas por pesquisadores, fonte daquela informação.

A CHC surgiu como encarte da revista *Ciência Hoje* dos adultos e, ao longo de sua história, a CHC foi penetrando nas escolas, adquirindo caráter paradidático, não proposto inicialmente. Atualmente, mais de 60 mil escolas públicas do Brasil recebem a revista em suas bibliotecas. A revista tem uma tiragem de 340 mil exemplares por mês. Dessa parcela apenas 10% são assinantes. Em uma palestra proferida na Universidade Federal de Ouro Preto, no dia 21 de junho de 2011, Bianca Encarnação – Editora Executiva da CHC, ressaltou que o conteúdo da revista sofre influência dos Parâmetros Curriculares Nacionais e por essa razão é comprada pelo Ministério da Educação – MEC. Quanto à leitura da CHC, no ambiente escolar, Bianca Encarnação salientou sua preocupação sobre o acesso à revista pelas crianças de escolas públicas. A editora considera importante o papel do professor em garantir o acesso das crianças à revista e aos textos de divulgação científica em geral para democratizar a ciência. Foi compartilhando com posições como essa que investimos em pesquisas sobre a divulgação científica para crianças e encontramos, nesse percurso um campo de estudos, ainda pouco explorado, que reafirma a importância desse material para o desenvolvimento do letramento nas aulas de ciências das séries iniciais.

## FÍSICA PARA AS CRIANÇAS...

O artigo da edição de junho de 2005 da revista CHC “1905, um ano para nunca esquecer”, tem como objetivo apresentar os três trabalhos de Einstein publicados nesse ano para as crianças. Verifica-se na primeira página a opção dos editores por um desenho em que o físico aparece conduzindo em um carro antigo, com uma criança à frente, pela ilustração que representa Einstein na infância, onde está inscrito a fórmula da teoria da relatividade. Os cones parecem anunciar as três teorias que serão explicadas às crianças: o movimento das partículas, o efeito fotoelétrico e a teoria da relatividade. Averígua-se ao longo do texto a utilização da voz ativa que corrobora com os elementos visuais – Einstein é o autor das teorias. O movimento das partículas é o primeiro trabalho descrito, certamente desconhecido pelas crianças.

Figura 5: excerto de página da CHC, edição de junho de 2005

Nos primeiros parágrafos, o autor descreve a descoberta do movimento browniano. A explicação do movimento da partícula aparece nos parágrafos seguintes, a partir do uso de analogias: nos estudos do físico, ele imagina os líquidos como um monte de “bolinhas” se movendo. Então, se um grão de pólen for solto dentro do líquido, no meio de um imenso número de “bolinhas”, o grão de pólen vai “trombar” com as “bolinhas” o que vai resultar no movimento de zigue-zague.

O texto apresenta a ideia de que toda matéria é constituída por moléculas, mas essa única imagem não auxilia as crianças na teoria descrita pelo cientista. Nesta parte do artigo é abordada a ideia do que seja “molécula”, no entanto, também aqui as relação dialógicas que prevalecem não estão a favor da divulgação de saberes científicos porque a forma de abordagem desse conceito não esclarece e nem amplia os conhecimentos da criança sobre o mesmo. Por outro lado, em função da faixa-etária que se destina a revista, dificilmente as crianças têm informações sobre esse assunto. E, para Bakhtin, todos os enunciados, independente da modalidade, estão ligados aos enunciados anteriores e enunciados antecipados de falantes seguintes. Os enunciados são produzidos a partir de pedaços de enunciados de outros, e ainda:

> nossa fala... é preenchida com palavras de outros, variáveis graus do que é de nós próprios, variáveis graus de consciência e de afastamento. Essas palavras de outros carregam com elas suas próprias expressões, seu próprio tom avaliativo, o qual nós assimilamos, retrabalhamos e reacentuamos (Bakhtin apud Fairclough, 2001, 134).

Segundo Bakhtin, um texto apresenta relações intertextuais horizontais com os textos subsequentes e os textos que o precederam. Desta forma, os textos incorporam outros textos

como se estivessem respondendo-os, ou seja, “os enunciados são intertextuais, construídos por elementos de outros textos” (Fairclough, 2001, 134).

Assim, pode-se observar na primeira parte desse artigo que entre as dimensões verbal e visual não se estabelece uma relação dialógica, haja vista as lacunas de informação nos elementos visuais que não correspondem ao verbal. Para o movimento browniano, o desenho pode ajudar a criança a pensar no fenômeno, mas para a explicação construída por Einstein temos:

Figura 6: excerto de página da CHC, edição de junho de 2005

O objetivo dessa imagem é mostrar às crianças que as coisas são feitas de partículas muito pequenas. No entanto, essa informação pode não representar bem essa ideia haja vista que as partículas aparecem como seres dotados de vida, indicando que todas as coisas se originam de átomos, mas podendo significar uma infinidade de sentidos às crianças, pois “até nas artes plásticas, a imagem visual da forma interna é consideravelmente subjetiva” (BAKHTIN, 1992, p. 86). Os sentidos formados para a molécula, que é um representante do mundo das partículas muito pequenas, não comportam o animismo como forma de expressão de suas propriedades. Talvez, esse seja um sentido prioritário na comunicação científica para crianças.

Na página seguinte, encontramos outro trabalho do físico, a explicação para o efeito fotoelétrico com o título “uma descoberta digna de um grande prêmio”. Na tentativa de explicar o fenômeno de forma linear, o texto foi divido em três partes. Na primeira, nos deparamos com uma pergunta sobre porque as portas dos elevadores abrem e fecham sozinhas, na tentativa de aproximar o fenômeno do cotidiano das crianças. Observa-se nessa parte do texto o uso de uma linguagem lúdica que interpela o leitor, contudo, no *corpus* do texto, essa linguagem desaparece dando lugar a um tom impessoal, a um discurso de autoridade. Na construção socioideológica dos indivíduos, as vozes poderão funcionar de

diferentes maneiras: algumas funcionarão como vozes de autoridade, já outras como vozes internamente persuasivas (Bakhtin, 1981, 342).

O texto é longo e divide o espaço das páginas com as imagens. Apenas a questão apresentada no primeiro parágrafo aproxima o conceito do universo das crianças, mas ao longo do texto não há uma retomada para a explicação sobre o abre e fecha das portas e o efeito fotoelétrico. A segunda parte do texto apresenta a descoberta do fenômeno. A explicação sobre o efeito fotoelétrico aparece com o auxílio de metáforas e analogias em diferentes momentos do texto, respeitando a construção histórica do conceito. O fim do texto apresenta a explicação de Einstein para o fenômeno que constatou que a luz não era uma onda contínua, mas "um jorro de bolinhas" que, dependendo da cor da luz, essas bolinhas teriam uma capacidade maior ou menor de arrancar os elétrons da placa. Essas explicações para o efeito fotoelétrico, a partir da construção histórica desse conhecimento e as metáforas e analogias auxilia o leitor no entendimento do conceito, no entanto, como as crianças pequenas não têm abstração suficiente para entender o que o físico desenvolveu, possivelmente, essas explicações, ainda que em uma linguagem clara para os adultos, sejam difíceis à compreensão da criança. Por outro lado, as imagens também não auxiliam o pequeno leitor no entendimento do efeito fotoelétrico. Aliás, como podem ser observadas, apenas duas imagens são utilizadas para compor o texto:

Figura 7: excerto de página da CHC, edição de junho de 2005

A imagem que aparece destacada no meio das páginas é uma ilustração estilizada do fenômeno. A imagem mostra que luzes de diferentes cores projetadas na placa faz com que os elétrons sejam arrancados das placas de metal. Mas, a ilustração não é capaz de representar toda a complexidade do fenômeno. Anote-se que, em termos de acabamento do enunciado,

confere-se concretude material e visível ao objeto ao lançar mão de uma criança espantada observando um efeito científico que não pode ser visto a olho nu.

Nesse mesmo artigo, a teoria da relatividade também é explicada. Esse trabalho de Einstein aparece por último, com uma linguagem que interpela o leitor. Inicialmente ganha relevo o interesse do físico pela luz. Após, a velocidade da luz é tematizada com exemplos que levam às crianças a pensar em situações de carros e ônibus em movimento. A teoria é descrita para as crianças em duas páginas e duas ilustrações compõem o texto:

Figura 8: excerto de página da CHC, edição de junho de 2005

No entanto, antes de refletir sobre como essa teoria foi escrita na CHC para o público infantil é preciso retomar ideias de como os conceitos de tempo, distância e velocidade desenvolvem-se em nível psicológico. Curiosamente, essa questão foi proposta em 1928 por Albert Einstein a Jean Piaget. A provocação de Einstein inspiraria 15 anos mais tarde uma das obras mais conhecidas de Piaget: a noção de tempo na criança.

Em seus trabalhos sobre a noção de tempo, Piaget realizou estudos sobre a sucessão dos acontecimentos percebidos e sobre a ideia de simultaneidade. O método empregado nos dois estudos foi muito semelhante e consistiu em dois carrinhos que se deslocavam de um ponto a outro no espaço. Os carrinhos podiam partir do mesmo ponto ou de pontos diferentes, ter a mesma velocidade ou velocidades diferentes e ainda andar durante o mesmo tempo, ou tempos diferentes. Piaget perguntava às crianças: qual carrinho tinha andado mais tempo, ou qual tinha maior velocidade, ou ainda qual tinha percorrido a maior distância. Ele descobriu que as crianças que se encontravam no período pré-operacional não conseguiam coordenar as sucessões temporais e espaciais e também não julgavam que os movimentos eram

simultâneos. Em geral, confundiam os conceitos de tempo, distância e velocidade, não distinguindo muito bem um conceito do outro. Ao fazerem julgamentos sobre tempo, por exemplo, afirmavam que a duração era sempre proporcional ao caminho percorrido.

Dessa forma, concluiu que o conceito de tempo somente é adquirido quando a criança já tem a noção de velocidade sob uma forma operatória, isto é, como uma relação entre o espaço percorrido e essa dimensão (tempo), comum às diferentes velocidades. Considerou ainda que os conceitos de tempo, distância e velocidade são construtos, não estão presentes a priori na mente da criança, mas requerem uma construção. A tese de Piaget é a de que existe um progresso e continuidade da noção de tempo desde as primeiras explicações elaboradas até a teoria da relatividade de Einstein. Nessa perspectiva, a ilustração abaixo, presente no artigo sobre a explicação da teoria da relatividade, possivelmente não será compreendida pela maioria das crianças, exatamente porque exigiria delas uma descentralização e um pensamento reverso – compreender a velocidade da luz do ponto de vista do menino que está fora do ônibus e do menino que está dentro do ônibus.

Figura 9: excerto de página da CHC, edição de junho de 2005

Conforme os estudos de Piaget, explicar para a maioria das crianças “que o tempo não passa igual para todo mundo”; “que dentro do ônibus os segundos se dilatam”; que o tempo é relativo porque passa de forma mais lenta para quem está dentro do ônibus não é pertinente porque elas não compreendem esse conceito que depende da compreensão de outros como: evento, simultaneidade, velocidade da luz, etc. Assim, a tentativa de simplificação das ideias do físico não colabora para a leitura do artigo mediante a complexidade das teorias. Acreditamos que, como a criança vive em um mundo físico, talvez fosse mais interessante explorar a noção de tempo e espaço, destacando Einstein como importante estudioso nessa área.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar este trabalho, faz-se necessário destacar que na edição comemorativa sobre Einstein a CHC buscou contemplar o leitor infanto-juvenil por meio de utilização de procedimentos verbo-visuais para a compreensão da vida e obra do físico, no entanto, parece-nos que essa expectativa, no artigo analisado, pode não corresponder aos objetivos em função da complexidade dos conceitos científicos envolvidos.

O artigo analisado apresenta ideias dos três trabalhos publicados por Einstein em 1905. Embora o objetivo da CHC seja aproximar as crianças desse conhecimento, a informação, nesse artigo, poderá ficar muito distante das crianças porque não há pontes com o contexto vivido. Para Gouvea (2000), em uma revista de ciência para criança, os desafios e os pré-requisitos de conhecimento são inúmeros. De onde se começa até onde ir, esse é o problema. E, nesse artigo que trata dos principais trabalhos de Einstein nota-se que os trabalhos do físico envolvem um grau de abstração e solicita a compreensão de conceitos difíceis para a maioria das crianças, além de serem conteúdos a que ela ainda não teve acesso na escola. Por outro lado, a apresentação de três trabalhos complexos de Einstein em um só artigo, também pode ser uma barreira para a compreensão do texto. Contudo, é preciso ressaltar que a revista CHC não menospreza a capacidade das crianças de pensar e, como é produzida para um público heterogêneo o artigo em questão possivelmente será mais facilmente compreendido por crianças na faixa etária entre 10 e 11 anos, dada a capacidade de abstração e compreensão desse público. Talvez seja esse o ponto chave para a escolha desse artigo no trabalho em sala de aula.

**APOIO:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG & Pró-reitora de pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal de Ouro Preto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A. Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula. *Tese* – Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação - FEUSP, 2011.

BAKHTIN, M.; VOLOCHINOV, V. N. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: HUCITEC, 1997.

_____. *Marxismo e filosofia da linguagem*. 7ª ed. São Paulo: Hucitec, 1981.

BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal***.** São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BAREDES, C. Um livro de ciência para crianças é um livrinho de ciência? MASSARANI, Luisa (Org.) . *Ciência & Criança: A divulgação científica para o público infantoi-juvenil.* Rio de Janeiro: Museu da Vida, 2008. p. 61-64.

BRUNER, J. (1997). Atos de significação. Porto Alegre: Artes Médicas

CHARTIER, A. M; et al. *Ler e escrever: entrando no mundo da escrita.* Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FAIRCLOUGH, Norman. 2001. *Discurso e mudança social.* Brasília: Editora Universidade de Brasília.

GIERING, M. E. A divulgação científica midiática para crianças e os fins discursivos. *Revista do GEL* (Araraquara), v. 5, p. 109-128, 2008.

GOUVÊA, G. *A Divulgação Científica para Crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças.* Tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação, Gestão e Difusão em Biociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.

_____. A revista Ciência Hoje das Crianças e práticas de leituras do público infantil. In: MASSARANI, L. (org). *O pequeno Cientista Amador: a divulgação científica e o público amador.* Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2005.

MASSARANI L. Não na frente das crianças! As controvérsias da ciência e a divulgação científica para o público infanto-juvenil, In: Journal of Science Communication. Disponível em http//www.jcom.sissa.it/archive/07/01/Jcom0701(2008)C01/Jcom0701 (2008) C02 /Jcom0701(2008)C02_po.pdf (Acesso em 24/01/2014).

MASSARANI L. La divulgación científica para niños. In: *Quark: periodismo científico en un mundo diverso*, nº 34, outubro-dezembro/2007. Disponível em http:// www.prbb.org/quark/17/017040.htm (Acesso em 24/01/2014).

ORMASTRONI, M. J. S. A Divulgação Científica no Meio Infanto Juvenil. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, nº 4, p. 23-25, 1989.

ROQUETTE-PINTO, E. A história natural dos pequeninos. In: MASSARANI, L. (org) *O pequeno cientista amador - a divulgação científica e o público infantil.* 1. ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2005. P. 59-63.

TOROK. S. Falar de ciência para crianças: algumas dicas. IN: MASSARANI, Luisa (Org.) . *Ciência & Criança: A divulgação científica para o público infantoi-juvenil.* Rio de Janeiro: Museu da Vida, 2008. p. 49-54.

**Revista:**

*Ciência Hoje das Crianças*: Revista de Divulgação Científica para Crianças – Revista da SBPC, São Paulo, ano 18, nº 158 jun. 2005. ISSN 0103-2054.

# ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA EXPERIÊNCIA COM A LENDA DA IARA

Marília Frade Martins (Universidade Federal do Pará – UFPA)

Diana Gonçalves do Santos (Universidade Federal do Pará –UFPA/Bolsista CNPQ)

**Resumo**

O artigo é um relato de experiência narrado por duas mestrandas do programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Diante de leituras realizadas sobre Estudos Culturais e Complexidade foi desenvolvida uma oficina com o objetivo derelacionar as lendas amazônicas e o ensino de ciências para ensinar a importância do cuidado e conservação dos rios que envolvem a Ilha do Combu. A oficina foi desenvolvida no projeto Ciência da Ilha, utilizando a sequência didática como principal metodologia. Avaliamos que a proposta foi alcançada, através da experiência que possibilitouo desenvolvimentodos objetivos vigentes no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil no tema Natureza e Sociedade.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Lenda da Iara. Sequência didática.

## Contando uma história

Era uma vez, na Universidade Federal do Pará (UFPA), no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas duas mestrandas que decidiram realizar uma oficina que colocasse em práticas as leituras e discussões sobre possibilidades para ensinar ciências a crianças pequenas por meio das *histórias da tradição*. Elas já haviam lido sobre os Estudos Culturais (LOUREIRO, 2001) e Complexidade (MORIN, 2006) e desejavam ter uma experiência que as permitissem entrar no mundo das lendas amazônicas para falar sobre Natureza e Sociedade. Esta história poderia ser uma fantasia, mas se tornou realidade.No ano de 2015, através do Projeto Ciências na Ilha pertencente ao Clube de Ciências da UFPA[1] levamos a proposta pedagógica a crianças de 3 a 6 anos moradoras da Ilha do Combu, em Belém, Pará.

Apoiadas no Referencial Curricular para a Educação Infantil (1998) entendíamos que praticas desta natureza poderia potencializar o ensino de ciências em uma perspectiva

[1]O projeto Ciências na Ilha promove educação e divulgação científica na Amazônia é vinculado ao Clube de Ciências da UFPA (CCIUFPA) que foi fundado oficialmente em 1979, por iniciativa da professora Terezinha Valim Oliver Gonçalves, com uma turma de estudantes de graduação em Licenciatura em Ciências Naturais. A professora, na época, cursava o mestrado e elaborava a sua dissertação, cujo tema versava sobre a criação de espaços alternativos para a formação de professores de ciências e matemática. É um ambiente de formaçãocomplementar do IEMCI, voltado para a concepção e desenvolvimento de projetos de iniciação científica infanto-juvenil e de extensão, no âmbito da formação inicial e continuada de professores da Educação Básica. O Clube promove atendimento às comunidades do entorno da UFPA e às populações ribeirinhas (GONÇALVES, 2000, p. 16).

interdisciplinar[2], usando os discursos das crianças sobre o que vivem e presenciam em seu no local de morada, logo:

> O trabalho com os conhecimentos derivados das Ciências Humanas e Naturais deve ser voltado para a ampliação das experiências das crianças e para a construção de conhecimentos diversificados sobre o meio social e natural. Nesse sentido, refere-se à pluralidade de fenômenos e acontecimentos — físicos, biológicos, geográficos, históricos e culturais —, ao conhecimento da diversidade de formas de explicar e representar o mundo, ao contato com as explicações científicas e à possibilidade de conhecer e construir novas formas de pensar sobre os eventos que as cercam. (BRASIL, 1998, p. 166).

Não queríamos desenvolver uma oficina excessivamente científica. Jugávamos importante abraçar temas sobre a natureza, os seres vivos e a preservação dos rios, mas gostaríamos de fazer isso de maneira que as crianças pudessem experimentar suas próprias explicações e representação sobre o mundo diante da Ciência. Passamos dias ruminando sobre a escolha da possível estratégia: cantiga de roda; literatura infantil e brincadeiras foram algumas das ideias que passaram por nós. No entanto, optamos por utilizar uma lenda amazônica como forma de valorizar a cultura do lugar.

LOUREIRO (2001) vem dizer que os saberes místicos transformama função estética da cultura amazônica:

> A visualidade, a relação com o rio e a floresta, a contemplação ativa e produtora de símbolos e outros elementos, tudo se foi tornando portador de função estética, a qual emerge no campo dialético das funções, com uma dominância ora intensiva, ora extensiva. Não há, em tudo, evidentemente, o mesmo grau de dominância do estético (LOUREIRO, 2001, p.401).

Desta forma, desenvolver uma oficina para crianças que são nativas da Ilha do Combu, resgatando a cultura por meio da oralidade ressalta a importância dos elementos da natureza e de como a cultura local preservae conserva o respeito pelo meio ambiente. Entendemos que as narrativas repassadas por gerações através das lendas podem ser levadas pelas crianças em sala de aula e explicar determinado acontecimento que surge em suas regiões ribeirinhas ou rurais.

Geralmente, tais narrativas são vistas como simples leituras de complementação de aula.Entretanto, mas semergulharmos em suas histórias veremos que há diversos conhecimentos que podem também contribuir com o processo de alfabetização cientifica de forma lúdica e dinâmica. Além disso, as lendas abrangem a relação com conhecimentos pertinentes a escolarização de crianças.

[2]Interdisciplinaridade: buscar não só no dia-a-dia das práticas concretas nas salas de aula, como também nas instâncias do planejamento educacional, especialmente do planejamento curricular. Pensou-se em fundir as disciplinas, principalmente do 1 ° e 2° Graus, pelo menos, dentro de grandes áreas - Ciências Naturais, Ciências Sociais, Linguagem, etc. (VEIGA-NETO, 2006, p.12).

Para Morin (2013) o conhecimento representa um problema a ser enfrentado nos sistemas educacionais, pois imbuídos de regulamentação e normalização,rejeita ideias e explicações de mundo que não estão carregadas da marca cultural da ciência. Acontece que a rejeição de representações e interpretações consideradas tolas, estúpidas e perigosas excluem maneiras de ser e viver da sociedade.

Quantas crianças não ouviram que "está errado" suas explicações sobre a chuva baseada em crenças sobre santos, ou que tiveram seus medos e avisos sobre os perigos das matas ridicularizados ao contarem histórias sobre a Matinta Pereira? A separação que naturaliza conhecimentos como fatos da vida e coloca outros na ordem do desviante e do absurdo cria uma falsa impressão de que na Ciência não há erros e ilusões, apenas verdades e certezas. Pensar que apenas o conhecimento que éconsiderado pelos currículos formais e pelas instituições de pesquisas científicas é válido, nega que no mundo existem outros saberes que nos mostram que a vida é também mistérios e encantos.

Assim, elegemos trabalhar com lendas da Amazônia, pois concordamos que "os mitos e as lendas representam uma das muitas formas de explicar os fenômenos da sociedade e da natureza e permitem reconhecer semelhanças e diferenças entre conhecimentos construídos por diferentes povos e culturas" (BRASIL, 1998, p. 167). Tínhamos em mente um objetivo principal: **relacionar as lendasamazônicas e o ensino de ciências para ensinar a importância do cuidado e conservação dos rios que envolvem a Ilha do Combu.**

Desejávamos trabalhar o cuidado com os rios, pois ele circula toda vida dos moradores da Ilha Combu. Recontar histórias de forças místicas que protegem as matas e os rios é particularmente interessante, pois são através desses recursos que pessoas que vivem em localidades como na Ilha do Combu tiram seu sustento. É no rio também que os moradores lavam suas roupas e realizam trajetos à escola, igreja, casa de parentes e capital Belém. Nele as crianças brincam, aprendem cedo a nadar e a respeitar o tempo das marés.

É comum os estudantes da ilha trazerem as lendas para sala de aula, pois a comunidade ribeirinha ainda preserva no imaginário o respeito pelos seres encantados que protegem o lugar. É por meio destas subjetividades, que os ribeirinhos cultivam em sua cultura, que podemos experimentar outras formas de ensinar ciências. Por esses motivos, elegemos a lenda da Iara, que narra a história de uma sereia amazônica que habita os rios da região.

Na história, Iara passa por situações de luta, tragédia e redenção. Ela comete um crime contra seus irmãos que a queriam matar e como castigo é jogada ao rio por seu pai, o pajé da tribo. Mas o rio salva Iara a transformando em sereia e, assim, ela o habita por toda a

eternidade, o vigiando, zelando e encantando marinheiros desavisados. A história é utilizada para advertir sobre os perigos do rio e o respeito que se deve ter por ele. Além disso,

> [...] as histórias são importantes porque ensinam; educam ampliam o conhecimento; iluminam; provocam reflexões pessoais e coletivas; despertam sentimentos adormecidos; comovem; proporcionam momentos de ludicidade, alimentam a cognição, o espírito e a alma; transmitem valores; recriam a memória; ativam a imaginação; aliviam as dores do coração, auxiliando na transformação pessoal e na cura dos ferimentos psíquicos; mantêm a viva a tradição e expandem a linguagem, enriquecendo o vocabulário. (FARIAS, 2006, p. 30).

Para nós, relacionar a cultura do lugar, as lendas e conteúdo de Natureza e Sociedade pertinentes à etapa escolar da Educação Infantil é uma experiência que oportuniza ao Ensino de Ciências caminhos,interpretações e representações do mundo que junto aos conhecimentos científicos evidenciam a diversidade cultural da sociedade. Pensamos em trazer o conto da Iara em uma nova versão, da sereia preocupada com os mananciais aquáticos por conta da poluição que é causada pela ação do homem em detrimentodo despejo de resíduos sólidos e poluentes na natureza.

Assim, narrar a lenda da Iara a fim de promover reflexões e sensibilizar os estudantes sobre a importância de preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos permitiria mostrar o ciclo global da água e a importância de sua preservação. Isto porque éem todo o processo de estados físicos da água, na passagem de solido para líquido e gasoso que o processo de renovação e purificação acontece. Rios, lagos, córregos, oceano e tantos outros mananciais aquáticos, ao se renovarem, constituem novas vidas em forma de vegetação, animais e seres humanos que dependem da água para continuar sobrevivendo.

Assim,Carvalho (2015) nos diz que:

> Não importa onde vivemos, quem somos, o que fazemos, nós dependemos da água para sobreviver, talvez seja o único recurso natural que tem a ver com todos os aspectos da civilização humana, é um agente natural essencial como um componente bioquímico dos seres vivos, como meio de vida das espécies animais e vegetais, como elemento dos valores sociais e culturais, além do fator de produção de vários bens de consumo (CARVALHO,2015, p.65).

Diante da relação que os moradores da Ilha do Combu têm com as águas dos rios que as rodeiam, pensamos em fundamentar e criar uma prática educacional baseada na realidade das crianças. A intenção era de promover um aprendizado reflexivo por meio da oralidade, que incitasse-nos aprender a aprender. Para nós, como professoras,devemos estar abertas a escutar os estudantes em seus discursos, poiseles nos mostram caminhos e outros modos de experimentar a pratica de ensinar.

**Os personagens em cena**

Na construção da oficina, buscamos direcionar em uma abordagem qualitativa, que além dos dois personagens principais da nossa história – o Ensino de Ciências e a Lenda da Iara – precisamos criar outros personagens que tornassem possível a realização da experiência. Neste sentido, Flick (2009) vem dizer que:

> A pesquisa qualitativa está baseada em texto, e na escrita, desde notas de campo e transcrições até descrições e interpretações, e, finalmente, a interpretação dos resultados e da pesquisa como um todo. Sendo assim, as questões relativas à transformação de situações sociais complexas (ou outros materiais, com imagens) em textos, ou seja, de transcrever e escrever em geral, preocupações centrais da pesquisa qualitativa (FLICK, 2009, p.09).

Diante disso, a oficina teve duração de 3h e a participação de 28 crianças de 3 a 6 anos. Quando estávamos pensando em nossa atividade, imaginávamos que trabalharíamos apenas com 15 crianças, mas a surpresa causada pela grande demanda do Ciências na Ilha fez com que redistribuíssemos algumas atividades para atendermos a todos.

Escolhemos desde o princípio trabalhar por meio da sequência didática por compreender que esta permite focar no conteúdo a ser ensinado em diferentes etapas e, também, possibilita a inserção de diferentes áreas do conhecimento de maneira interdisciplinar. Segundos os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 236)“as sequências de atividades se constituem em uma série de ações planejadas e orientadas com o objetivo de promover uma aprendizagem específica e definida. São sequenciadas para oferecer desafios com graus diferentes de complexidade”.

Para tanto, dividimosa sequência em quatro etapas (ver Quadro 1) que atendessem os objetivos para Natureza e Sociedade traçados no Referencial (BRASIL, 1998) : (1) roda conversa sobre os conhecimentos dos alunos a respeito da lenda; (2) apresentação teatral por meio de painel interativo sobre o tema e discussão reflexiva; (3) experimentação científica de purificação da água com uso de material reciclável, seguida de roda de conversa sobre as aprendizagens dos estudantes; (4) produção pictórica e socialização, exemplificados para melhor compreensão no quadro abaixo:

**Quadro 1:** Sequência didática

| ETAPA | ATIVIDADE | DESCRIÇÃO | OBJETIVO | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| **1.** | **Roda de Conversa** | Boas-vindas aos alunos (músicas); Apresentação dos professores e da turma; Acordo com a turma sobre os afazeres do dia. | Aproximar ministrantes e alunos, percebendo seus conhecimentos e estabelecendo acordos de parceria para as atividades do dia | Quadro branco para anotar os acordos do dia |

**Quadro 1:** Sequência didática (conclusão)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2.** | **Contação de História – Lenda da Iara** | Através de painel interativo, contar junto com as crianças a lenda da Iara. | Integrar os conhecimentos das crianças sobre a lenda e sobre a natureza, e fazer *questionamentos que os levem a negociar ideias e formular explicações e soluções para o tema* "cuidado com os rios". Explorar a oralidade e narrativa em sequência lógica. | Painel interativo confeccionado pelos ministrantes. |
| **3.** | **Experimento Científico** | Etapas: Montar o filtro (levar os materiais e deixar separados em kits) Despejar a água Observar a purificação | Mostrar que os materiais recicláveis, recursos naturais e a água podem ser reaproveitados para utilização social do cotidiano. | 5 garrafas pets; Água barrenta do rio; Terra branca; Areia preta; Carvão; Pedra grossa; Pedra Fina; Algodão Copo descartável |
| **4.** | **Produção individual sobre a Lenda - Desenho** | Sentados individualmente expressar livremente através de desenho as atividades vivenciadas.<br><br>No momento de entrega, anotar NOME, IDADE e DIZERES sobre o desenho. | *Registrar informações através de desenhos e explorar o registro oral.*<br><br>Perceber a subjetividade das crianças sobre o tema. | Giz de cera colorido Papel A4 |

Optamos por produzir o painel interativo para que os alunos pudessem montar o cenário da história observando vegetação, animais e o ambiente que envolvem o lugar. Outro importante aspecto desta escolha é que as crianças puderam contar a história enquanto construíam o cenário junto conosco que monitorávamos a atividade.

Para o experimento científico de purificação da água, separamos as crianças em grupo e com auxílio de monitores, que nos ajudavam no momento da atividade,elas puderam montar o filtro e observar o processo de purificação. Antes desse momento, uma demonstração na roda de conversa, após a atividade com painel interativo, foi realizada para que as crianças fossem instigadas a realizar perguntas, despertando curiosidade.

**Fechando a cortina**

A sequência didática desenvolvida com alunos da Educação Infantil, estudantes de escolas da Ilha do Combu, foi uma experiência voltada ao Ensino de Ciências. As crianças participaram de todos momentos propostos com atenção e empolgação, fazendo perguntas. Na história sobre a Lenda da Iara, que criamos juntos, elaboramos outros finais para a partir do painel interativo.

Propositalmente, nós levamos além de imagens de árvores, canoa, flores e peixes, itens que são descartados nos rios como garrafas pets, pneus e celulares. As crianças a princípio pensaram nestes objetos como utensílios dos personagens da história. Ao percebemos esta lógica de pensamento, passamos a instiga-las fazendo perguntas como: Quais animais eles já viram no rio? Como eles 'andam' pelo rio? Se eles veem as mesmas coisas por todo o caminho quando estão 'andando' de barco?

Nesse momento, os alunos expressaram as diferenças de paisagem entre braços de rios que percorrem no seu dia-a-dia. Disseram que em frente à cidade de Belém há muito lixo como pneus e garrafas e assim adicionaram ao cenário. Alegaram que quando o rio fica pequeno, o que quer dizer quando a maré está baixa, há galhos e folhas. Conversamos então sobre o que era lixo e o que fazia parte da natureza do lugar, não precisando ser retirado do rio. As crianças inventaram respostas para deixar os troncos e frutos que caem das árvores alegando que a Iara gostava de brincar com eles e precisava se alimentar.

Direcionamos o ensino de ciências através das práticas cotidianas dos estudantes, os levando a refletir a respeito, com o objetivo de contribuir para qualidade de vida e influenciar ações e atitudes sobre o meio ambiente e a cultura tradicional. Isto possibilitadesenvolver práticas educacionais de conservação e aproveitamento do que de bens materiais e imateriais que circulam no lugar onde vivem.

As crianças contaram sobre a utilização da água do rio na rotina de casa: todos a utilizam para tarefas domésticas como lavar espaços, animais, roupas e banho. Já quando perguntamos se eles bebiam a água do rio a resposta foi unanime: não, ela é suja. Conversamos sobre como poderíamos filtrar a água para depois ferve-la a tornando potável. Assim, realizamos o experimento com materiais descartados na natureza, como as garrafas pets. As crianças foram divididas em grupos ainda na roda de conversa.

O experimento científico de purificação da água não funcionou em todos os grupos. Em alguns filtros montados, os algodões separados não estavam colocados em posição adequada e não filtraram as sujeiras como o esperado. Explicamos para as crianças a

importância de montar o experimento com cuidado e as deslocamos para outros grupos a fim de continuarem a observação.

Os desenhos expressaram o entrosamento que as crianças tiveram com esta atividade. Selecionamos apenas 7, pois algumas crianças, ainda muito pequenas, estavam em etapa inicial da *praxia* fina. Todos os desenhos abaixo são de crianças de 5 anos de idade. De modo geral, quando perguntávamos o que eles haviam desenhadoas respostas circulam em torno da lenda da Iara, o cuidado com o rio e a vida da criança (ver Figura 1: Desenhos A, B, C e D). Alguns disseram que o desenho retratava o rio limpos após eles mesmos limparem. Já outro alegaramque o rio foi limpo com ajuda da Iara.

**Figura 1**: Desenhos A, B, C e D

Entendemos que as representações fiéis das paisagens exploradas no painel interativo não são os objetivos centrais da atividade. Observemos que os objetivos a serem trabalhados em Natureza e Sociedade para crianças de 4 a 6 anos foram alcançados ao retratarem a história criada em conjunto, pois exploraram *o registro das informações, utilizando o desenho*

*como forma, mas também a comunicação oral ao relatarem o que desenharam*(ver Figura 2: Desenhos E, F e G).

**Figura 2:** Desenhos E, F e G

Ressaltamos que as crianças não fizeram registros sobre o experimento científico de purificação da água. Para eles, as razões principais dos rios serem limpos, em seus desenhos, são a Iara e as elas mesmas. Pensamos que o experimento poderia ter possibilitado maior manipulação e que as crianças tivessem tempo para explorá-lo individualmente, o tornando assim mais atrativo para a faixa etária.

Outra avaliação importante que fazemos,diante dos objetivos a serem trabalhados, a respeito da atividade diz sobre a oportunidade que as crianças tiveram *de confrontar suas ideias e as de outras crianças*. Durante todo o desenvolvimento da atividade, elas tiveram que negociar os objetos que inseririam no painel integrativo e onde eles seriam colocados. Houve debate sobre o que poderia ser considerado lixo e os motivos que levam as pessoas a jogá-los no rio. Diferentes opiniões nesse momento foram importantes para que as crianças pudessem *formular coletivamente a história, revelando conclusões individuais sobre o tema cuidado com os rios em questão.*

No que tange nossa motivação inicial de experimentar na prática nossas leituras a respeito dos Estudos Culturais e Complexidade, especialmente, no que diz respeito a

superação da fragmentação e hierarquização dos conhecimentos em mais ou menos importantes avaliamos que nosso desejo foi alcançado, pois exercitamos um mundo e uma sociedade onde os valores e os saberes milenares repassados por meio das histórias se articularam aos saberes científicos (FARIAS, 2010) pertinentes à etapa da escolarização.

Pensamos que é necessário este tipo de experimento para que possamos criar outras formas de organizar e explorar os conhecimentos dentro das escolas. É imprescindível que as crianças possam confrontar-se com as diversas explicações sobre o mundo e modos de viver, uma vez que serão elas que os ajudarão a conviver com a multiplicidade de culturas, opiniões e contradições da sociedade atual. No entanto,

> Em vez de corrigir esses desenvolvimentos, nosso sistema de ensino obedece a eles. Na escola primária nos ensinam a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor; e a eliminar tudo que cauda desordens ou contradições ao nosso entendimento. (MORIN, 2004, p. 15).

Sendo assim, a oficina que buscou relacionar por meio de lendas e do ensino de ciências a importância do cuidado e conservação dos rios que envolvem a Ilha do Combu alcançou a proposta para qual fora pensada, além de ser uma experiência quedemonstra a professores possibilidades para desenvolver os objetivos vigentes no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil no tema Natureza e Sociedade.

## Referências

BRASIL**. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil** / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998. 3v.: il. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf> Acesso em: 20 jun. 16.

CARVALHO, A. **Meio Ambiente e Interdisciplinaridade**. Teresina: Gráfica e Editora Halley, 2015.

FARIAS, C. A. **Alfabetos da alma**: histórias da tradição na escola. Porto Alegre: Sulina, 2006.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

GONÇALVES, T. V. O. **Ensino de Ciências e Matemática e formação de professores**: marcas da diferença. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, 2000.

LOUREIRO, J. de J. P. **Cultura Amazônica**: uma poética do imaginário. São Paulo: Escrituras, 2001. (Obras reunidas).

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MORIN, E. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. Tradução Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez, 2013.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2006.

VEIGA-NETO, A. J. **Currículo, disciplina e interdisciplinaridade**. São Paulo: FDE. Série Ideias, 1995.

# DESAFIOS NA ABORDAGEM DA TEORIA DA EVOLUÇÃO HUMANA NO ENSINO DE BIOLOGIA: OLHAR DOS PROFESSORES

Chaiane Katiucia Nonato Ribeiro (Centro Universitário Barão de Mauá)
Natália Cristina Curvelo Silveira da Silva (Centro Universitário Barão de Mauá)
Bruna Gomes (Centro Universitário Barão de Mauá)
Andréa Cristina Tomazelli (Centro Universitário Barão de Mauá)
Marcelo Nunes (Centro Universitário Barão de Mauá)

## RESUMO

A origem e a evolução humana são temas instigantes, polêmicos e altamente complexos quanto ao seu campo de abordagem na biologia evolutiva. Há vários fatores que podem levar ao sucesso ou ao fracasso da compreensão dessa teoria, entre eles estão: estudantes, as ferramentas didáticas e o professor. Deste modo, essa pesquisa objetivou analisar os fatores que influenciam no ensino da Teoria da Evolução Humana por meio de questionários respondidos por treze professores de Biologia atuantes em escolas públicas estaduais do município de Sertãozinho (SP). Os resultados apontaram a existência de barreiras relacionadas ao ensino do Neodarwinismo e á religião, além da necessidade do aprimoramento de estratégias de contexto científico que favoreçam o ensino-aprendizagem da teoria da Evolução Humana.

**Palavras-chave:** Evolução Biológica, Ensino de Evolução, Evolução Humana, Criacionismo e Evolucionismo.

## INTRODUÇÃO

O tema evolução é elemento estruturante e indispensável na compreensão apropriada da maioria dos conceitos encontrados nas Ciências Biológicas. A abordagem da teoria da evolução como eixo norteador do ensino de biologia possibilita articulações de conhecimentos biológicos que são trabalhados de forma desconexa, mostrando coerência nas relações entre os organismos vivos e integrando os distintos conhecimentos produzidos por outros ramos da biologia, como a sistemática e a morfologia (CICILLINI, 1997).

As OCN (Orientações Curriculares Nacionais) de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, que têm por objetivo orientar as práticas pedagógicas, ressaltam a importância da Evolução como um dos temas estruturantes e propõe incluí-la no currículo escolar como chave para compreensão significativa dos conteúdos da Biologia (BRASIL, 2006). Apesar da grande importância da biologia evolutiva, como eixo integrador das demais áreas da biologia e, sendo assim, necessária para a assimilação da diversidade da vida, ela não representa prioridade nos currículos educacionais atualmente (CARNEIRO, 2004; OLEQUES; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Pereira (2009), a evolução é mal compreendida tanto por professores quanto por alunos de Biologia, isso porque existem fatores que apontam para problemas no processo de ensino e aprendizagem do tema, como concepções inadequadas sobre a natureza da ciência e influências religiosas de natureza controversa. Ainda segundo a autora, a complexidade do tema exige um preparo do professor para mediar conflitos, já que dentre os problemas envolvendo o ensino da evolução, destaca-se o conflito gerado no confronto com a visão religiosa dos estudantes, quando o professor apresenta a visão científica, situação que muitos professores têm grande dificuldade para enfrentar. Assim, objetivou-se neste trabalho, identificar os fatores que influenciam o processo de ensino-aprendizagem da Teoria da Evolução Humana por meio de análises sobre a dificuldade dos docentes em desenvolver esse tema.

## METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no ano de 2015, por meio de uma abordagem quanti-qualitativa baseada na aplicação de questionários estruturados para treze professores atuantes no ensino de biologia de escolas públicas estaduais do município de Sertãozinho, interior de São Paulo.

A fim de garantir o anonimato dos entrevistados, proporcionar maior liberdade e segurança nas respostas e, também, por não expor o entrevistado à influência do pesquisador, o instrumento de coleta de dados escolhido foi o questionário. Visando evitar quaisquer tipos de constrangimento e possíveis más interpretações das questões, o instrumento de dados passou por um pré-teste seguido de adequações e posteriormente a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Barão de Mauá – Ribeirão Preto (SP).

Para conseguir os dados necessários para este estudo, solicitamos a colaboração de vinte e sete docentes aleatoriamente, alguns foram abordados nas escolas, outros durante o

encontro semestral de docentes de Biologia de escolas estaduais de Sertãozinho e os demais durante uma atribuição de aulas do estado; porém, apenas treze se prontificaram a participar da pesquisa. Desse modo, para definir o tamanho amostral de professores utilizamos o método de amostragem não probabilística por conveniência, como cita Mourão Júnior (2009).

Os dados coletados para este estudo foram obtidos por meio de um questionário contendo seis questões sobre o ensino de Evolução Humana, entre elas discursivas e de múltipla escolha. Minayo (1993) cita que para uma boa construção de diagnóstico da pesquisa, a divisão de categorias principais e específicas é essencial. Segundo Bardin (1977, p.117), a função da utilização da categorização é "classificar elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero, com critérios previamente definidos", facilitando a compreensão das respostas para o pesquisador. Deste modo, os dados coletados foram categorizados, codificados, tabelados e posteriormente analisados, como sugerem Marconi e Lakatos (2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos dados obtidos com a aplicação do questionário, observou-se que a faixa etária dos professores colaboradores encontrou-se entre 21 e 54 anos. Ao ser questionado quanto a sua religiosidade, doze docentes afirmaram apresentar crenças religiosas, porém apenas 11 confirmaram ser praticantes ativos de suas crenças. Foram mencionados três grupos religiosos, são eles: Católico, que corresponde a maioria dos participantes, somando sete professores; Espírita, mencionado por três; Evangélico, que corresponde a dois docentes e apenas um professor afirmou ser Agnóstico. Segundo Almeida e Falcão (2005), existem muitos obstáculos que tornam difícil a abordagem da teoria da evolução em sala de aula, como as crenças religiosas, ideologias e filosofias, tanto por parte dos alunos, quanto por parte dos professores. Deste modo, possuir religião e ser praticante da mesma, também pode influenciar de forma significativa o modo com que o docente se relaciona com o tema evolução.

Com o propósito de analisar as concepções dos professores em relação a ilustrações que frequentemente causam equívocos por parte dos estudantes e que estão presentes em muitos materiais didáticos, lhes foi apresentada uma imagem que representa a evolução do homem em forma linear (Figura 1) e em seguida lhes foi questionado se concordavam com o uso desta imagem em aula. Para melhor visualização, separamos as respostas em três

categorias: os que concordam com o uso da figura, os que não concordam por motivos científicos e os que não concordam por motivos religiosos.

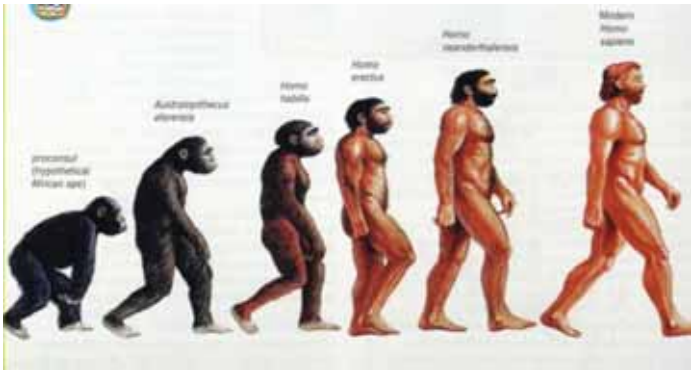


**Figura 1 –** Esquema da evolução humana de forma linear.
Fonte: WHALLEY *et. al.* 2005.

**Concordam com o uso da figura:** Esta categoria compreende cinco docentes participantes; e, para estes, a imagem parece não apresentar problemas para o aprendizado do conteúdo, como mostra a afirmação de um professor:

> *"Sim, pois é importante o aluno perceber os 'passos' da evolução humana, e esta figura mostra com nitidez a postura da coluna vertebral, os membros (braços) que diminuíram e outros aspectos evolutivos."*

Resultados similares foram encontrados no trabalho de Oleques, Bartholomei-Santos e Boer (2011), para os autores as respostas desses professores retratam uma concepção muito próxima ao senso comum e que é provável que tais respostas tenham a influência da mídia e de alguns livros didáticos que ainda apresentam essa concepção equivocada de evolução humana.

**Não concordam por motivos científicos:** Nesta categoria estão as respostas de sete docentes que participaram da pesquisa. Para estes, o infográfico apresentado no questionário não representa adequadamente o processo de evolução humana. Evidenciada na seguinte resposta:

> *"Não, pois ele não representa a ideia evolutiva aceita atualmente, onde a evolução não apresenta um aspecto finalista, mas sim uma série ramificada de caminhos evolutivos com finais diversos e*

*coexistentes. Finais estes que podem se tornar inícios de outros caminhos futuros."*

Segundo Ridley (2006), a árvore filogenética ou filogenia é um diagrama ramificado que mostra as relações entre as espécies. Esta seria a melhor maneira de ilustrar a evolução do homem, pois, uma filogenia mostra com qual outra espécie uma determinada espécie compartilha o ancestral comum mais recente, como observado na figura 2, onde está claro que os homens primitivos não descendem dos macacos antropoides (gibão, orangotango, gorila e chimpanzé) e que, estes últimos surgiram na Terra aproximadamente ao mesmo tempo em que o homem. Sugere ainda que, homens e macacos possuem um mesmo ancestral comum, o que revela a existência de um parentesco genético entre os macacos antropóides e o homem.

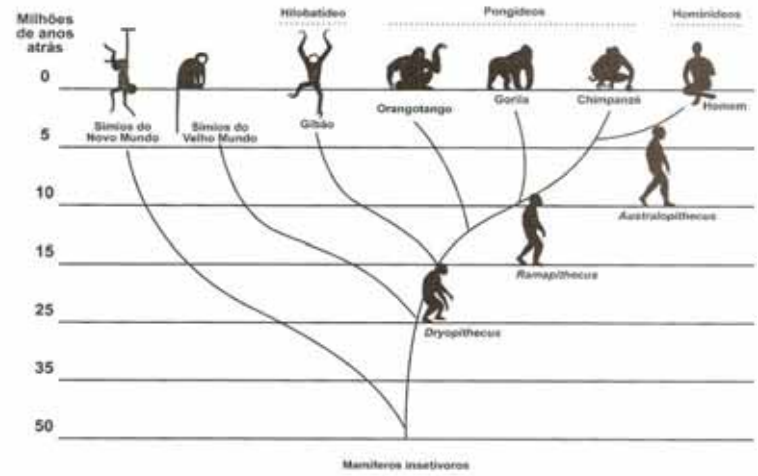



**Figura 2** – Árvore filogenética provável dos antropoides.
Fonte: ENEM, 1998.

**Não concordam por motivos religiosos:** Esta categoria compreende apenas um professor e mostra que em alguns casos a religião pode influenciar nas concepções dos professores. Para Moura e Silva-Santana (2012) ensinar evolução humana representa um desafio para alguns docentes, seja pela carência ou fragilidade da formação ou por desafios internos embasados por crenças e dogmas. Para muitos professores o tema desperta lados opostos de reflexão, um repleto de conceitos e dogmas religiosos e outro, trilhado pela ciência, a qual muitas vezes tem suas teorias interpretadas de forma equivocada. Na afirmação abaixo, fica evidente este dilema:

> *"Não concordo. Pois sendo religiosa não acredito nessa evolução. Como educadora se tiver que lecionar este tema, explico o que os livros ensinam, mas coloco minha posição religiosa."*

Souza e Dorvillé (2014) relatam em seu estudo que alguns dos professores entrevistados mencionaram a necessidade que sentem em expor aos alunos diferentes formas de explicação para o surgimento da vida e da biodiversidade nas aulas de evolução, abordando o criacionismo em nome da defesa do acesso dos alunos a diferentes explicações. Os autores descrevem que alguns deles encaram o criacionismo e a evolução como hipóteses alternativas de mesmo potencial explicativo, embora de naturezas distintas.

Quanto à quantidade de aulas disponibilizadas para abordar o conteúdo de Evolução Humana, quatro professores disseram utilizar entre uma e cinco aulas para lecionar o tema, seis afirmaram precisar de seis a dez aulas, dois responderam levar dezesseis ou mais aulas e um docente não soube responder a questão. Esse resultado difere de outras pesquisas que relatam uma quantidade bem menor de aulas disponibilizadas, como no trabalho de Moura e Silva-Santana (2012), que descrevem que os docentes utilizam entre uma e quatro aulas. Segundo os autores, a desarticulação entre os conteúdos também dificulta o dimensionamento do tempo, muitas vezes é necessário um maior número de aulas para tratar o tema evolução, já que o ensino de biologia costuma ser mostrado de forma fragmentada. Todavia, outros fatores como o método que o professor utiliza para ministrar suas aulas também pode dificultar o entendimento do aluno e fazer com que um maior número de aulas seja necessário.

Com o intuito de conhecer os principais obstáculos, na concepção de professores, para o ensino de evolução humana, perguntamos aos docentes sobre suas maiores dificuldades dentro da sala de aula durante a abordagem do tema; as respostas foram divididas em quatro categorias: diversidade de opiniões, desinteresse dos alunos, conflitos religiosos e complexidade do conteúdo.

**Diversidade de opiniões:** Apenas um professor manifestou em suas respostas significados que se enquadram nesta categoria, acreditando que as várias explicações que os alunos têm para explicar a diversidade da vida são o maior obstáculo para o ensino/aprendizagem do tema evolução.

Os autores Costa, Melo e Teixeira (2011) constataram que os alunos que fizeram parte do universo de pesquisa de seu estudo procuraram, em diferentes graus, construir uma síntese entre teorias científicas e o conhecimento religioso por meio da criação de modelos pessoais. Os autores concluíram que esta tomada de posição é um caminho que parece confortável para

os estudantes que se predispuseram a compreender os modelos explicativos científicos sem que, para tanto, tivessem que abrir mão de suas concepções teístas acerca da relação entre Deus e Natureza; o que pode levar a uma tendência de mescla entre estes dois mundos nas respostas, pois abrir mão totalmente de suas concepções seria abandonar o eixo organizador da sua visão de mundo.

**Desinteresse dos alunos:** Apenas um professor respondeu de acordo com essa categoria. Esse resultado se assemelha ao estudo de Moura e Silva-Santana (2012), no qual, a falta de interesse por parte dos alunos em estudar o tema evolução humana é apontada como a terceira maior dificuldade. No entanto, em contradição, Tavares, Mortimer e El-Hani (2009), quando pesquisaram a forma como o aluno argumenta aspectos da teoria da evolução em sala de aula, perceberam que os alunos levantam muitos questionamentos sobre assuntos relacionados à evolução humana, a exemplo do parentesco do homem com o macaco, mostrando grande interesse pelo tema.

**Conflito com a religião:** Para a grande maioria dos participantes da pesquisa, ou seja, nove docentes, o conflito com a religião é a maior dificuldade para o professor. Tal resultado é confirmado por trabalhos realizados com estudantes, como de Oliveira e Bizzo (2011), em que relatam que os estudantes têm dificuldade em aceitar as teorias evolutivas, influenciados por concepções religiosas. Para Pereira (2009), ciência e religião, são instituições que constroem discursos distintos sobre a natureza, cabendo ao professor o papel fundamental de esclarecer as características distintas entre elas, de forma a diminuir a ocorrência de conflitos desnecessários.

**Complexidade do conteúdo:** Esta categoria representa dois dos docentes colaboradores. Estes acreditam que, por possuir muitos conceitos complexos, a evolução humana é mal compreendida e, geralmente, menosprezada pelo aluno. Concordando com Moura e Silva-Santana (2012), este obstáculo pode ser amenizado se o professor propuser atividades alternativas, como o uso de jogos para aumentar o interesse e a compreensão dos conceitos da evolução ou criando situações em que o aluno seja solicitado a relacionar os mecanismos evolutivos.

Objetivando conhecer as propostas dos docentes para um melhor ensino de evolução humana, perguntamos sobre suas sugestões para abordar o conteúdo. Um professor não respondeu a questão. As respostas obtidas dos demais participantes foram divididas em quatro categorias: utilização de multimídias, explicação do tempo geológico, a partir dos conhecimentos prévios e interdisciplinaridade.

**Utilização de multimídias:** Esta categoria representa seis professores questionados. Estes docentes acreditam que o uso das diversas ferramentas existentes hoje, para apresentação de informações, que recorre simultaneamente a diversos meios de comunicação, mesclando texto, som, imagens fixas e animadas, facilita o entendimento do aluno. Para Sousa, Miota e Carvalho (2011) é essencial que o professor se aproprie da gama de saberes advindos da utilização das tecnologias digitais da informação e da comunicação para que estas possam ser sistematizadas em sua prática pedagógica, pois estas geram a dinamização e ampliação das habilidades cognitivas, devido à riqueza de objetos e sujeitos com os quais permitem interagir; além disso, possibilitam a extensão da memória e de atuação em rede; e, também, permitem a ocorrência da democratização de espaços e ferramentas, pois estas facilitam o compartilhamento de saberes.

**Explicação do tempo geológico:** Nesta categoria se enquadra a resposta de apenas um professor, que acredita que o entendimento da escala temporal em que ocorre a evolução é de extrema importância para uma melhor compreensão do conteúdo. A construção da noção de tempo geológico é necessária à compreensão da teoria da evolução e também para a constituição de uma perspectiva evolucionista para as ciências biológicas. Entretanto, segundo Tidon e Vieira (2009), a magnitude da escala de tempo evolutivo, tão diferente da escala da vida cotidiana, é difícil de ser percebida e deve ser trabalhada com cuidado.

**Partir dos conhecimentos prévios:** Nesta categoria estão as respostas de dois professores; para estes, o aprendizado deve valorizar o que o aluno já conhece para desenvolver o conhecimento científico. Para Almeida e Falcão (2005) a aquisição de conhecimento é moldada pelas situações e problemas previamente dominados; assim, muitas de nossas concepções vêm das primeiras situações que fomos capazes de dominar ou de nossa experiência tentando modificá-las. No entanto, existe uma lacuna entre o conhecimento construído ao interagir com o meio e o conhecimento científico, cabendo ao professor mediar esta transposição de conhecimentos.

**Interdisciplinaridade:** Esta categoria corresponde a três dos docentes participantes. Para estes, estudar a evolução interligando as diversas disciplinas é a melhor forma de trabalhar o tema. Isto reflete o reconhecimento por parte destes professores da importância da evolução tanto na estruturação da Biologia como uma ciência unificada, como no potencial explicativo do tema para diversas áreas das ciências (SOUZA; DORVILLÉ, 2014). Estes resultados demonstram ainda que a prática desses professores está em consonância com as políticas educacionais nacionais que explicitam a necessidade de um enfoque evolutivo interdisciplinar com o ensino de Biologia (BRASIL, 2006).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados encontrados apontaram que, apesar de alguns professores demonstrarem explicações influenciadas por suas crenças de maneira a interferir na compreensão dos alunos, para a grande maioria dos professores entrevistados a maior dificuldade para lecionar o tema Evolução Humana está relacionada aos conflitos religiosos apresentados pelos estudantes em sala de aula, o que resulta em uma abordagem receosa do tema por parte do professor.

Não foi constatada, neste trabalho, nenhuma relação entre a quantidade de aulas utilizadas para lecionar o tema evolução humana e o fato do docente ser praticante ou não de sua religião. Porém, percebemos que os professores que argumentam com explicações religiosas tendem a disponibilizar menos aulas para o conteúdo em questão.

Quanto ao uso de ilustrações representando a evolução humana de forma linear, a maioria dos docentes percebe que a interpretação do senso comum constitui um grande obstáculo para a aprendizagem do tema. Esta percepção da dificuldade de compreensão por parte dos alunos é mais comum nos docentes com mais idade, e consequentemente mais experientes. Os resultados mostram que estes professores estão atentos às dificuldades dos alunos e que se preocupam em facilitar a compreensão dos mesmos. Como forma de melhorar ou facilitar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo, uma grande parte dos docentes acredita que o uso de multimídias pode ajudar no entendimento do tema. Há ainda um grupo que reconhece que trabalhar o tema de forma interdisciplinar é muito importante e produtivo.

Um dado muito importante é que, apesar das diferentes crenças e dificuldades dos professores, nenhum dos docentes que participaram da pesquisa negligencia o conteúdo em questão. Porém, consideramos importante o desenvolvimento de cursos de aperfeiçoamento para que o professor domine melhor o conteúdo e, assim, sinta-se mais preparado para lidar com os conflitos que podem surgir durante a aula, desconstruindo o cenário de disputa entre religião e ciência e facilitando a compreensão e aceitação do tema, deste modo, tornando o ensino de evolução eficiente e de qualidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.V.; FALCÃO, J. T. R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação**, v.11, n.1, p. 17-32, 2005.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Trad. RETO. L. A.; PINHEIRO A. Lisboa: Edições 70, p.117, 1977.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2016.

CARNEIRO, A. P. N. **A evolução biológica aos olhos de professores não licenciados.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/87246/210787.pdf?sequence=1> Acesso em: 28 de jul. de 2015.

CICILLINI, G. A. **Produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio:** a teoria da evolução como exemplo. 1997. Tese (Doutorado) – UNICAMP, Campinas, São Paulo, 1997. 147f.

COSTA, L. O.; MELO, P. L. C.; TEIXEIRA, F. M. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. **Ciência & Educação**. v.17, n.1, 2011.

ENEM 1998 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Ministério da Educação.** Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-anteriores/provas-e-gabaritos> Acesso em: 25 ago. 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 296 p.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cad. Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, jul./set. 1993.

MOURA J. C. S.; SILVA-SANTANA, C. C. A evolução humana sob a ótica do professor do ensino médio. **Revista Metáfora Educacional** – versão on-line, Feira de Santana – BA, n. 13, p. 93-108, jul. - dez. 2012. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4153133> Acesso em: 30 mar. 2015.

MOURÃO JÚNIOR, C. A. Questões em bioestatística: o tamanho da amostra. **Rev. Int. Est. Exp**., v. 1, n. 1, p. 26-28, 2009.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. **Evolução biológica:** percepções de professores de biologia de Santa Maria, RS. 2010. 66f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciencias**. v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n.1, p. 57-79, 2011.

OLIVEIRA, M. C. A. **Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas origem da vida e evolução biológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. 173f.

PEREIRA, H. M. R. **Um olhar sobre a dinâmica discursiva em sala de aula de biologia do ensino médio no contexto do ensino da evolução biológica.** Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2009. 167f.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

SOUZA, E. C. F.; DORVILLÉ, L. F. M. Ensino de evolução biológica: concepções de professores protestantes de ciências e biologia. **Revista da SBEnBio,** n. 7, p. 1855-1866, out. 2014.

TAVARES, M. L.; MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. Argumentação em salas de aula de biologia sobre a teoria sintética da evolução. In: VII Encontro de pesquisa em educação de ciência. 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/906.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2015.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, Campinas, n. 107, abr. 2009. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n107/a08n107.pdf> Acesso em: 25 fev. 2015.

WHALLEY, K.; NEVILLE, C.; ROBERTSON, P.; RICKARD, G.; PHILLIPS, G.; JEFFERY, F.; ELLIS, J. **Science Focus 4**. Pearson Educational Australia, Melbourne. 2005.

# CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: O RECONHECIMENTO DE HÁBITOS ALIMENTARES DE ALUNOS DO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Silvia Niza de Jesus Terra (Faculdade de Educação – UFRJ)

Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação – UFRJ)

**Resumo**

O currículo de Ciências pode ser enriquecido por estratégias didáticas que valorizem o trabalho de professores que almejam despertar o interesse dos alunospor determinados conteúdos curriculares, bem como facilitar o diálogo entre suas vivências com a construção dos conhecimentos escolares. Sob esta perspectiva, é apresentada uma atividade com encartes publicitários de supermercado para reconhecimento de hábitos alimentares de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental durante o ensino do tema *Alimentação*. A atividade mostrou que a maioria dos alunos tem preferência por alimentos de baixa qualidade e possibilitou discussõessobre a boa alimentação. Posteriormente, foram produzidos relatos sobre mudanças de hábitos alimentares que evidenciaram efeitosda vivência da atividade.

**Palavras-chave:** currículo de Ciências; ensino de Ciências; alimentação; hábitos alimentares;

## Introduzindo a temática

O presente trabalho retrata uma experiência didática vivida com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental de duas escolas da Rede Privada, na cidade do Rio de Janeiro (RJ). A atividade desenvolvida é proposta no bloco de conhecimentos a ensinar sobre o Sistema Digestório Humano. Introduzir esse bloco com a temática *Alimentação* possibilitou dialogar com as vivências dos alunos, produzindo reflexões sobre seus hábitos alimentares para, posteriormente, elaborar uma abordagem fisiológica. A atividade foi realizada com o auxílio de encartes publicitários de supermercados para o reconhecimento dos alimentos de preferência dos alunos, seguido da exibição do documentário "Muito Além do Peso"[1].

[1] O documentário "Muito Além do Peso" foi lançado em 2012, abordando a qualidade da alimentação de crianças brasileiras e os efeitos do *marketing* em suas escolhas alimentares. O filme é fruto de uma longa

As escolas, onde a atividade foi desenvolvida, estão localizadas nos bairros da Penha (Escola A) e Brás de Pina (Escola B), na zona Norte da cidade do Rio de Janeiro. A escola A apresenta trinta e quatro alunos[2] na turma do oitavo ano e a escola B, catorze. Ambas as escolas atendem alunos de classe média e são conhecidas como "escolas de bairro". A escola A dispõe de pouco espaço para execução de práticas externas, já a escola B conta com um amplo e equipado laboratório, quadra poliesportiva e salas amplas. As duas escolas incentivam o ensino de Ciências, disponibilizando materiais sempre que necessário e prestando assistência pedagógica, além de apoio a propostas diferenciadas.

No trabalho são explorados primeiramente: alguns elementos da disciplina escolar Ciências buscando refletir sobre perspectivas que dinamizam o seu ensino; os enfoques curriculares que vêm constituindo essa disciplina ao longo de sua história; a saúde e a qualidade de vida como uma perspectiva que se forma a partir das relações escolares entre finalidades educacionais que tanto têm como base conhecimentos de natureza científica como também aqueles relacionados a aspectos da vida social e cotidiana. Em seguida, são apresentadas reflexões acerca da proposta de elaboração da atividade didática sobre o tema *Alimentação*. E por último, são abordados os detalhes da atividade prática desenvolvida na aula em questão seguidos das considerações finais.

## Compreendendo as finalidades sócio-históricas da disciplina escolar Ciências

Partindo de trabalhos como os de Marandino, Selles e Ferreira (2009) e Gomes (2008, 2013), pode-se considerar que a disciplina escolar Ciências vem se constituindo sócio-históricamente em meio a tensões entre as diversas finalidades escolares que a caracterizam, em que determinados conhecimentos podem ser mais valorizados para o ensino do que outros. Tal constatação nos permite compreender que o currículo não é algo dado, pronto e acabado. Ele é construído e recriado constantemente por professores e instituições de acordo com as finalidadeseducacionais mais fortemente valorizadas em cada período histórico, que são também influenciadas pelos contextos sociais.

As disciplinas escolares constituíram-se como um meio de organizar os diferentes conhecimentos currículares. Tal forma de organização é isenta de neutralidade e pode ser

trajetória da Maria Farinha e do Instituto Alana na sensibilização e mobilização da sociedade sobre os problemas decorrentes do consumismo na infância. Para assistir: http://www.muitoalemdopeso.com.br

[2] Embora a turma da Escola A tenha trinta e quatro alunos, no dia da realização da atividade cinco alunos faltaram e sete não concluíram ou não entregaram a atividade a tempo.

considerada como uma forte forma de controle das atividades de ensino. Uma das principais críticas a esse modelo é o fato de a estrutura disciplinar não contemplar a diversidade de temas sociais, privilegiando alguns em detrimento de outros. No bojo desta questão, surgem alternativas como os temas transversais e interdisciplinares. Portanto, pode-se considerar que a disciplina escolar Ciências surge mesclando diversos elementos dos campos científico e social, sendo este último um aspecto bastante importante para a consolidação desta disciplina no cenário brasileiro. Seus principais enfoques curriculares versam entre a história natural; a ecologia; a anatomia, fisiologia e saúde humanas; a ciência e a experimentação; a ciência e a tecnologia e a vida cotidiana. Tais enfoques consolidaram-se como tradições durante o percurso da formação e estabelecimento das Ciências como disciplina escolar (GOMES, 2008; 2013).

Ainda segundo os trabalhos de GOMES (2008; 2013), o enfoque "anatomia, fisiologia e saúde humanas" encontra nesta disciplina um espaço para o ensino de aspectos relacionados ao estudo do corpo humano. Assim, valoriza-se nesse enfoque curricular a apresentação, aos estudantes, da organização do corpo, sua anatomia e fisiologia, funções de sistemas e principais estruturas, traçando um paralelo com questões referentes à saúde e prevenção de doenças. Esta diversidade de conteúdos de ensino podem ser mais ou menos valorizados de acordo com as propostas curriculares, os professores ou os materiais didáticos como, por exemplo, os livros didáticos.

Entretanto no cenário das práticas curriculares de ensino de Ciências, há enormes desafios, encontrados pelos professores, no que diz respeito à implementação de estratégias didáticas que possibilitem uma compreensão mais abrangente e aprofundada dos conhecimentos relacionados ao corpo humano. Por exemplo, de acordo com Dorvillé et al. (2010), em um trabalho sobre a vivência escolar na formação inicial de professores de Biologia, embora os livros didáticos ofereçam propostas que auxiliem os professores na realização de atividades práticas didáticas, muitos acabam por "pular" essa parte que parece ser tão importante para que os estudantes se sintam motivados pelos conhecimentos escolares.

É sabido que os aspectos relacionados à temática *Alimentação* geralmente fazem parte do currículo proposto para o oitavo ano, uma vez que é nessa etapa do ensino fundamental que são abordados aspectos da anatomia e fisiologia do corpo humano, além daqueles relacionados à saúde, qualidade de vida e doenças. Nesse contexto curricular, pela análise dos livros,indicados como materiais didáticos nas escolas A e B, é possível perceber que essa

temática apenas aparece em um deles. Nesse livro, no entanto, é apresentada de maneira breve e sem sugestões de atividades. Reconhecendo que os livros didáticos podem ser vistos como construções curriculares que representam as seleções de conteúdos de ensino que vencerem determinadas disputas em torno do que é considerado importante no ensino de Ciências (GOMES, 2013), é importante problematizar a constatação dessa desvalorização.

Por outro lado, diversos aspectos relacionados à *Alimentação* são considerados de suma importância no ensino de Ciências por documentos oficiais, tal como em Brasil**(**2014):

> A alimentação adequada e saudável é um direito humano básico que envolve a garantia ao acesso permanente e regular, de forma socialmente justa, a uma prática alimentar adequada aos aspectos biológicos e sociais do indivíduo e que deve estar em acordo com as necessidades alimentares especiais; ser referenciada pela cultura alimentar e pelas dimensões de gênero, raça e etnia; acessível do ponto de vista físico e financeiro; harmônica em quantidade e qualidade, atendendo aos princípios da variedade, equilíbrio, moderação e prazer; e baseada em práticas produtivas adequadas e sustentáveis (BRASIL, 2014, p.8).

Desse modo, a proposta de aprofundamento da temática *Alimentação* no ensino de Ciências nas escolas A e B tornou-se um desafio durante o ano letivo de 2016, valorizando-a como indispensável ao ensino do corpo humano e da saúde.

## Construindo a proposta didática para o tema *Alimentação*

A ideia de abordar a Alimentação surgiu na unidade de Sistema Digestório. Objetivando identificar os hábitos alimentares dos estudantes do oitavo ano e promover um debate em torno de concepções de saúde relacionadas a bons e maus hábitos alimentares e saúde. Para tal, foram destinados quatro tempos, divididos em dois encontros. No primeiro, foi realizado uma atividade com encartes publicitários de supermercados, e no segundo, foi apresentado o documentário “Muito Além do Peso”. Os materiais utilizados na atividade dos encartes foram solicitados previamente aos alunos, tais como tesouras e colas bastão, cabendo à professora fornecer os encartes publicitários de jornais e uma folha com um carrinho de supermercado vazio impresso. O documentário foi baixado previamente no site oficial do próprio filme. A escola A disponibilizou *data show* e caixa de som para a reprodução do filme e a escola B dispõe de uma sala de vídeo.

O início da atividade foi marcado por uma breve exposição sobre o Sistema Digestório, como funções e órgãos envolvidos. Na escola B, foi solicitado à turma que fizesse um círculo com as cadeiras, possibilitando um ambiente diferente, mais dinâmico dos modos de aulas considerados mais tradicionais. Na escola A, a realização do círculo foi impossilitada pelo formato da sala, porém os estudantes puderam se sentar de modo a visualizar os demais trabalhos, mesmo estando enfileirados. Em seguida, foi explicado de maneira objetiva a finalidade da atividade e sua metodologia. Por fim, foi distribuído o material. Vale destacar que, quando os alunos observaram os encartes como material que seria utilizado durante a aula, demonstraram grande euforia e ficaram entusiasmados aguardando o início da atividade.

Os encartes apresentam em geralpublicidade de diversos itens de uma determinada rede de supermercados, tais como alimentos e utensílios para o lar. Conseguir encartes em número suficiente para cada uma das duas turmas não foi uma tarefa simples, sendo assim os encartes utilizados foram aqueles de um supermercado que não se opôs a sua disponibilização. A princípio, foi pedido aos alunos que selecionassem trinta itens do encarte disponibilizado. Em seguida, foi solicitado que recortassem e colassem os itens selecionados em na folha com o carrinho de supermercado. Esta etapa ocorreu durante cerca de 30 a 40 minutos e nos próximos 30 minutos se deu a elaboração de uma tabela com os itens selecionados pela turma no quadro. Nas duas escolas, todos os alunos demonstraram participação e interesse pela atividade, executando as tarefas de acordo com as instruções. Com o passar do tempo, os alunos começam a expor suas dúvidas iniciais: “Posso comprar algo que não seja comida?”, “É compra do mês?”, “Vou precisar pagar pelo o que comprar?”, “Preciso deixar o preço?”. A atividade aconteceu de forma livre, não sendo colocado nenhum critério de escolha de itens para os alunos.

Em seguida, ocorreu a exibição do documentário “Muito além do peso” que surpreendeu pelo efeito de atenção e concentração que os alunos deram ao filme desde o seu início, mesmo apesar de alguns problemas técnicos ocorridos na escola B. Como o filme aborda a realidade alimentar de crianças e jovens, parece ter havido uma identificação por parte dos alunos. O filme causa bastante impacto, pois mostra dados precisos sobre determinadas substâncias alimentares consumidas pela maioria dos jovens estudantes das escolas A e B. São também apresentados dados estatísticos sobre o desenvolvimento de doenças relacionadas a maus hábitos alimentares dos jovens brasileiros. E por último, o documentário também promoveum debate sobre os abusos da propaganda e *marketing* dirigidos principalmente ás crianças em restaurantes do tipo *fast-food* e em embalagens de

produtos comercializados em mercados, assim como a associação com brinquedos. Foi informado aos alunos que os dados estatísticos podem estar desatualizados, visto que o filme é do ano de 2012.

**Refletindo sobre a atividade de ensino da temática *Alimentação***

Após o término da atividade de colagem, os alunos assinaram seus nomes nas folhas representativas das compras de cada um, e, foi feito um quadro esquemático no quadro negro, categorizando os ítens em: Itens básicos (arroz, feijão, macarrão); Chocolates; Refrigerantes; "Frituras" (alimentos que precisam se fritos para serem consumidos); Higiene Pessoal; Itens domésticos (copos, lâmpadas, pilhas, entre outros utensílios); "Pizza/Cereais matinais/Sorvete" e Carnes. A tabela elaborada na escola B é apresentada na figura 1.

Figura 1:tabela feita no quadro da escola B

A tabela foi sendo preenchida de acordo com a relação dos itens alimentares selecionados para a compra de cada estudante. Se o item era observado no trabalho do aluno, marcava-se um "x"na tabela e se não aparecia, marcava-se um "-". As tabelas 1 e 2 mostram os dados coletados respectivamente nas turmas da escola A e B.

As tabelas elaboradas nas duas escolas apontam dados interessantes sobre os hábitos alimentares dos estudantes. Na escola B, foi possível perceber que entre os catorze estudantes da turma: apenas um aluno não incluiu algum ítem básico ao seu carrinho; doze dos catorze colocaram algum produto como chocolate; onze incluíram refrigerantes nas suas compras;

todos os alunos incluíram algum alimento para fritura antes de consumido; onze lembraram-se da necessidade de produtos de higiêne; dez estudantes colocaram no carrinho algum ítem doméstico; apenas um aluno não incluiu pizza/cereais/sorvete; e um não colocou carne. Já na Escola A, dos vinte e dois alunos que tomaram parte da atividade: vinte incluíram chocolate em suas compras; vinte incluíram produtos como cereais/cereais/sorvete; e dezenove incluíram frituras. Apenas doze dos vinte e dois alunos desta turma lembraram-se se incluir produtos básicos ao seu carrinho.

| Itens Alunos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Básicos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X | X | X | X |
| Chocolates | X | X | X | X | X | X | X | - | - | X | X | X | X | X |
| Refrigerantes | X | X | X | X | X | X | - | X | X | - | X | X | - | X |
| Frituras | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Higiene | - | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X | X |
| Domésticos | - | - | X | - | X | X | X | X | - | X | X | X | X | X |
| P/C/S | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X | X | X | X |
| Carnes | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X |

Tabela 1:ocorrência de itens alimentares na Escola A

| ìtens/alunos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Básico | - | X | X | - | - | - | X | X | X | X | X | X | X | - | X | X | - | X | - | - | - | - |
| Chocolate | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X |
| Refriegerante | - | - | X | X | - | X | X | X | X | X | - | X | - | X | X | - | X | X | X | - | X | - |
| Fritura | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X | X | X | X | X | - | X | X | X | X | X |
| Higiene Pessoal | - | X | X | - | X | X | X | - | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X |
| Itens domésticos | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | - | - | - | X | X | X | X | X | X | - | - | X |
| P/C/S | X | - | X | - | X | X | X | X | X | X | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Carnes | - | - | X | X | - | - | X | - | X | X | X | X | X | X | X | - | - | - | X | - | - | - |

Tabela 2: ocorrência de itens alimentares na Escola A

Nas duas escolas, os alunos mostraram-se atentos e surpresos com a montagem da tabela no quadro, que refletia as suas preferências e disseram que embora tenham escolhidos

determinados itens alimentares, tais escolhas não refletem a realidade de compra de sua família. Alguns justificaram suas escolhas de itens apenas pelo fato de não ter que pagar pela compra realizada.

Outro ponto questionado, foi a oferta de produtos ditos de má qualidade ser maior do que produtos de boa qualidade, como por exemplo, as cantinas das duas escolas participantes apenas oferecem opções de biscoito, refrigerante, sucos industrializados, salgados, cachorro-quente, entre outros de qualidade semelhante, ainda que tal ação seja proibida por lei[3]. E surpreendentemente, o filme Muito Além do Peso retratou um episódio exatamente igual ao que ocorreu em uma das escolas: no dia das crianças, um palhaço vestido do personagem "Ronald Mc'Donald" ir até o ambiente escolar divertir as crianças.

Uma aluna em particular, relatou sua preocupação com seus hábitos alimentares. Segundo ela, a avó apenas prepara alimentos de grande valor calórico e que até mesmo a salada apresenta uma grande quantidade de azeite, tornando algo saudável em algo muito calórico. Essa estudante manifestou preocupação com sua saúde, pois há casos de obesidade em sua família. Uma segunda aluna que tem diabetes, também relatou que está se alimentando melhor, demonstrando grande interesse pela saúde, assim como com a sua estética.

Posteriormente, foi confeccionado um mural apresentando as produções realizadas na atividade. A montagem de um mural foi um recurso visual interessante, pois possibilitou uma observação do conjunto das produções e permitiu retornar diversas vezes ao tema, em outros tópicos do bloco Sistema Digestório.

Figura 2: alunos da escola B realizando a atividade

[3] Lei nº 4508, de 11 de janeiro de 2005. Proíbe a comercialização, aquisição, confecção e distribuição de produtos que colaborem para a obesidade infantil, em bares, cantinas e similares instalados em escolas públicas e privadas do estado do rio de janeiro, na forma que menciona.

Figura 4: alunos da escola A durante a atividade

Figura 3: materiais utilizados

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse conjunto de atividades nas práticas curriculares de ensino de Ciências provocou inquietações em relação aos hábitos alimentares dos estudantes dessas duas turmas. Em um primeiro momento, muitos entre os alunos demonstravam verbalmente não se importarem com a sua qualidade alimentar e de sua família. Porém, a partir de todas as problematizações e discussões alguns passaram a demonstrar maior preocupação a respeito dos alimentos consumidos, e muitos até ficaram constrangidos, semanas após o trabalho, em mostrar seus lanches na frente da professora.

Assim, é possível afirmar que toda a estratégia para promover o debate sobre o tema *Alimentação* causou um forte impacto nos alunos. Mesmo após o término do bloco de planejamento sobre sistema digestório, alguns alunos relataram experiências sobre sua alimentação e sua intenção de melhorá-la. Além disso, foi possível perceber como o assunto sempre vem se mostrando recorrente durante aulas de outros temas, possilitando que os alunos estabelecessemdiferentes relações com outras temáticas relevante no currículo da disciplina Ciências.

Concluindo, pode-se argumentar que o trabalho tenha possibilitado aos alunos se tornarem mais conscientese críticos em relação aos seus hábitos alimentares. Porém também é importante destacar que há limitesnos resultados educacionais da experiência aqui relatada, pois algumas horas trabalhando esse tema é muito pouco perto da pressão que o universo do consumo por alimentos de má qualidade promove na vida dos jovens estudantes. Mas ainda assim, é possível perceber que todo o trabalho desenvolvido promoveua curiosidade e a responsabilidade dos estudantes em relação ao consumo dos alimentos.

**Referências**

BRASIL, Ministério da Saúde. *Guia Alimentar Para A População Brasileira*. Brasília, 2014. Disponível em: http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/novembro/05/Guia-Alimentar- para-a-pop-brasiliera- Miolo-PDF- Internet.pdf. Acesso em – 06 de junho de 2016.

DORVILLÉ, Luiz F. M.; AYRES, Ana C. M.; ANDRADE, Everardo P.& SELLES, Sandra E.*Uma Outra Escola do Outro Lado da Janela (A vivência escolar na formação inicial de professores de Biologia)*. Cadernos de Educação, Pelotas, 2010.

GOMES, M. M. *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C. *Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos.Educação e Pesquisa* (USP. Impresso), v. 39, p. 477-492, 2013.

MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. A disciplina escolar ciências e suas especificidades. In: Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

# ENSINO DE BIOLOGIA: METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO CONTEXTO DO PROGRAMA NOVOS TALENTOS

Breno Machado de Almeida (Universidade Estadual do Ceará- UECE)
Rayslane Torres Rodrigues(Universidade Estadual do Ceará- UECE)
Sebastiana Raila Soares Martins(Universidade Estadual do Ceará- UECE)
Jaqueline Rabelo de Lima (Universidade Estadual do Ceará- UECE)
Nilson de Souza Cardoso (Universidade Estadual do Ceará- UECE)

**RESUMO**

A busca por novas metodologias de ensino vem ganhando cada vez mais espaços nas salas de aula, para o Ensino de Ciências essa é uma demanda ainda mais urgente, em função da dificuldade de aproximação dos tópicos teóricos apresentados na sala de aula com a vida cotidiana. Nessa perspectiva este trabalho fez o uso de aulas teórico-práticas, produção e uso de modelos e jogos didáticos, para abordar o tema microscopia e biologia celular, com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II da Escola de Cidadania Padre Bonfim, Cratéus-CE. Pelos resultados constata-se que o uso diferentes estratégias pedagógicas para o Ensino de Ciências no Fundamental II tornam as aulas muito mais atrativas e consequentemente a aprendizagem aumentará significativamente.

**Palavras-Chaves:**BNCC, Ensino de ciências, Aulas práticas.

## 1. INTRODUÇÃO

Vivemos em constante transformação, em muitos casos estasmudanças estão atreladas ao desenvolvimento tecnológico e ao avanço da Ciência, no âmbito escolar essa realidade não é diferente, vive-se em constante transformação,no ambiente escolar adotar métodos alternativos de ensino nas aulas de Ciências é fundamental no processo de ensino-aprendizagem(MALAFAIA, BÁRBARA, RODRIGUES,2010).No Ensino de Ciências a compartimentalização dos conteudos é uma das grandes barreiras para o aprendizado, entretanto, o uso de atividades lúdicas e de novos métodos alternativos de ensino são ferramentas promissoras no processo de ensino-aprendizagem(MARQUES; SALOMÃO, 2014).

A escolasempre se configurou como uma instituição responsável por proporcionar e deter todo o conhecimento necessário para o indivíduo, porém esse entendimento vem mudando com o passar dos anos, a ideia de que o aluno é

responsável pela construção do seu conhecimento vem ganhando força nas discussões atuais (DIÓRIO; RÔÇAS, 2014).

Furlan et al. (2011) ressalta que é comum a abordagem detemas relacionados à área de conhecimento da biologia pelos veículos de comunicação, televisão, jornais, revistas e pela internet, para o autoristo demanda dosprofessores a necessidade de apresentação dos assuntos de uma forma que o aluno perceba a utilização do conhecimento científico com a vida cotidiana.

As discussões acerca de temas relacionados às Ciências reforça a necessidade de que o professor elabore suas aulas contextualizadas ao cotidiano dos alunos,quando a atividade prática envolve um tema já trabalhado em sala, os estudantes ampliam seus conhecimentos acerca de fenômenos que acontecem no seu dia a dia, consequentemente gerando um debate de ideias, no qual cada um expõe suas ideias (LEITE; SILVA; VAZ, 2005).

É imprescindível, para uma aprendizagem eficiente, instigar a criticidade do educando na perspectiva de torná-lo um agente de transformação. Superar a dissociação entre a teoria e prática, aplicar a realidade aquilo que é dito em sala, dinamizando o conhecimento, perfazem caracteres necessários neste ensejo(ANDRADE; MASSABNI, 2011).

As aulas práticas, que envolvem a experimentação científica podem abordar desde assuntos propostos nos livros didáticos, como temas transversais elencados nas diretrizes curriculares, podendo também trabalhar a interdisciplinaridade e a contextualização dos assuntos (PEREIRA; LIMA; GALLÃO, 2014).

Para Andrade e Massabni (2011) as possibilidades da aprendizagem por meio das aulas práticas dependem de como essas aulas são propostas e desenvolvidas com os alunos; aulas práticas que instigam e transformam o modo de pensar dos educandos e que possibilitem a interatividade, permitindo a conexão com a sociedade, caracterizam-se como a melhor alternativa na construção do saber científico. Contudo o autor acrescenta que aulas práticas reprodutoras, autoexplicativas e que não abre espaço para o questionamento e uma participação efetiva dos alunos, não despertam interesse e desmotivam os mesmos para o ensino das Ciências.

Neste contexto, Cruz (2008) argumenta que não há necessidade de laboratórios e equipamentos sofisticados para realizar atividades práticas, pode-se utilizar materiais de baixo custo e fácil obtenção na ausêcia do ideal. Partindo desse pressuposto podem-se utilizar materiais que fazem parte da rotina dos alunos com a finalidade de demonstrar que a Ciência está presente no seu cotidiano.

O uso do lúdico se torna cada vez mais necessário no que diz respeito à aprendizagem das Ciências, investir em estratégias pedagógicas diferenciadas, atrai e fomenta nos educandos a criatividade, e o gosto pela investigação permitindo aos mesmos um contato proximal com o ensino em Ciências(NEVES et al., 2015).

O programa Novos Talentos têm como objetivo fortalecer a realização de atividades extracurriculares com enfâse no Ensino em Ciências.Entende-se que os espaços educacionais devam ser expandidos para além dos limites das salas de aula, possibilitando ampliação da visão dos educandos e educadores em relação às Ciências e as diferentes formas de interação entre os diversos ramos do conhecimento, principalmente por meio de um processo de ensino e aprendizagem que interligue a teoria e a prática, reflexão e ação, desafios locais e visão de mundo (BRASIL, 2012).

Diante do exposto, o presente trabalho busca incentivar ointeresse para o estudo de Ciências a partir do desenvolvimento das atividades do programa Novos Talentos, ou seja, esperamos despertar nos alunos o espírito investigativo e o interesse por fazer Ciências. Para alcançar tais objetivos, foram selecionados conteúdos propostos nasDiretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica e da Base Nacional Comum Curricular, em sua primeira versão, posta à consulta popular.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é uma proposta prevista na Constituição que consiste na elaboração de um documento servirá de referência para a elaboração dos currículos escolares. Como o próprio nome sugere, esse documento virápara dar suporte às escolas e um norte para os trabalhos realizados em salas de aulas (BRASIL, 2015).

De acordo com a primeira versão da BNCC o estudo da célula aliado ao uso da microscopia, deve começar no 6º ano do Ensino Fundamental II. Entretanto, em função de problemas estruturais, formativos entre outros é comum que turmas de 8º ano, ainda não tenham tido contado com o tema, ouque este tenha sido superficialmente abordado.

Pelo exposto, este trabalho visou à inserção das aulas práticas e lúdicas no âmbito escolar, objetivando o despertar nos educandos o espírito investigativo, contribuindo na construção do ensino e aprendizagem das Ciências. Para isto desenvolve-se um projeto voltado para uma escola da rede pública no interior do estado do Ceará, salientando a relação direta entre a teoria e a prática na perspectivamelhoria da aprendizagem dos temas abordados em sala de aula na área da Biologia.

## 2.METODOLOGIA

As atividades foram realizadas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II, do turno da manhã da Escola de Cidadania Padre Bonfim situada na cidade de Crateús, Ceará. A turma era composta por 31 alunos, porém apenas 17 estudantes participaram do projeto. O trabalho se deu por meio de intervenções no contraturno das aulas dos estudantes, a turma foi dividida em dois grupos, do primeiro grupo compareceram 12 alunos e no segundo 5 alunos. As atividades aconteceram durante 3 dias, com duração de 4 horas diárias, totalizando 12 horas.

Com enfoque em conteúdos de BiologiaCelular, foram empregadas metodologias alternativas tais como: jogos didáticos, construção de modelos didáticos e aulas práticas.As atividades foram aplicadas no laboratório da Universidade Estadual do Ceará (UECE),campus Faculdade de Educação de Crateús (FAEC).

Como ponto de partida para a realização dos trabalhos optou-se por introduzir os conteúdos tais como: microscopia, célula procariótica, célula eucariótica animal e vegetal, por meio de aulas teórico-expositivasa fim de reafirmar os conteúdos trabalhados anteriormente pela instituição escolar dos mesmos e facilitar no desenvolvimento das atividades.

Objetivando a consolidação do que foi visto na teoria utilizaram-se aulas práticas e jogos didáticos para uma melhor fixação de conteudo. As referidas aulas práticas consistiram no preparo de vizualização de lâminas preparadas, células da vegetal (cebola) e de células animais (mucosa oral). Ao final de cada prática os alunos fizeram desenhos com legendas do que foi observado no microscópio.

Também foram utilizados jogos didáticos como recursos metodológicos.O uso desse recurso didático facilita o processo de ensino e aprendizagem e ao mesmo tempo

constituem uma forma alternativa de avaliação(CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003). Partindo desse pressuposto, utlizou-se os jogos didáticos denominados “Quebra-cabeça do Microscópico”, “Jogo Tudo ou Nada” e o jogo online “Célula Vegetal e Animal – Legendar” para atingir tais objetivos.

O Jogo Tudo ou Nada é composto por uma mesa como suporte e cartas contendo perguntas e respostas. Cada turma foi dividida em dois grupos, e para cada equipe distribuiu-se uma premiação. A premiação deveria ser apostada por completo, se apostassem tudo em uma única alternativa e caso errassem a premiação seria dada aos outros participantes. Como havia dúvidas na escolha da resposta o prêmio muitas vezes era distribuído nas outras opções, assim evitava-se a perda por completo do bônus.

O último jogo foi aplicado com uso do computador, de modo *online*, denominado de “Célula Vegetal e Animal - Legendar”, como o próprio nome sugere o aluno deveria associar cada organela a sua designação. Cada grupo deveria legendar dez estruturas presentes em cada tipo de célula.

Também foram realizadas oficinas de modelagem usando a massa de biscuit. Cada grupo, a partir de imagens previamente selecionadas, construiram modelos tridimensionais de células. Após a preparação todos apresentaram seus respectivos modelos para as demais equipes.

Foram realizadas avaliações no primeiro e no último dia de atividades, objetivandoverificar os progressos na aprendizagem. Estas foram realizadaspor meio de questionários avaliativos aplicados após a conclusão dos trabalhos realizados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Escola não é unica fonte de aprendizagem para os estudantes, suas experiências pessoais, devem ser aproveitadas para contextualizar e embasar as discussões previstas na grade curricular.Segundo Carvalho et al. (2014) avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos que se deseja trabalhar é fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, a primeira etapa de desenvolvimento desse projeto consistiu na realização de uma discussão com os alunos, a fim de identificar seus conhecimentos

prévios sobre o tema. Foi possível constatar que os alunos apresentavam conceitos errôneos e/ou incompletos sobre microscopia e biologia celular.

A partir da análise desses conhecimentos prévios, foram realizadas aulas teórico-expositivas, para apresentaçãoe desenvolvimento inicial dos temas. Após a apresentação de cada tema os alunos foram estimulados a participarem de um debate sobre as ideias apresentadas, objetivando relacioná-las a vida cotidiana.

As aulas expositvas são essenciais, pois permitem ao professor apresentar um novo tema, trabalhar conhecimentos prévios dos alunos, relacionar os conteudos com cotidiano dos alunos a fim de tornar a aprendizagem significativa. Nesse contexto osautores Silva e Dantas (2014), Corrêa e Nacimento (2014) ao apresentarem propostas didáticas de ensino de Ciências ressaltam que, para o aproveitamento de um recurso didático, é necessárioque o aluno tenha visto o conteudo de forma expositiva.

Além de aulas teóricas também foram realizadas aulas práticas, quedespertaram grande curiosidade entre os alunos, além de estímulo pessoal, uma vez que alguns estavam conhecendo um laboratório de Ciências pela primeira vez.

As atividades práticas são importantesporincentivar aelaboração de estratégias e hipótese para resolução de problemas. O caráter investigativo das aulas práticas tem grandes possibilidades de promover a construção do conhecimento, pois exige conhecimentos prévios e a aplicabilidade desses conceitos na interpretação da prática e na construção de novos conhecimentos com a finalidade de tentar dar sentido aoexperimento realizado (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Ao fim de cada aula prática, os alunos foram convidados a desenhar o que visualizaram ao microscópio (figuras 1 e 2), segundo Nascimento e Duarte (2014), os desenhos didáticos constituem-se como uma forma atraente e descontraída dos alunos demonstrarem a visão deles sobre determinado assunto.Por meiodas representações com suas respectivas legendas foi possível evidenciar que os educandos assimilaram conceitos relativos aos principais constituintes da célula eucariótica animal e vegetal, bem como suas particularidades. Além disso, eles puderam vivenciar os procedimentos básicos de preparo e observação lâminas ao microscópio.

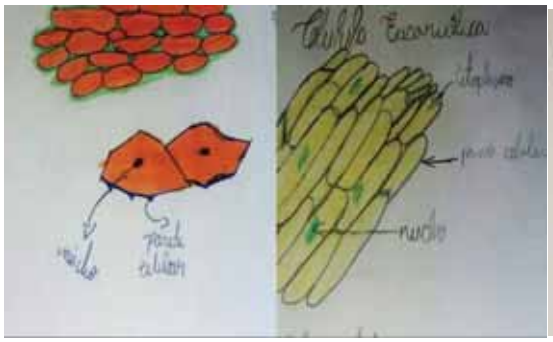


Figura 1: Desenhos da célula eucariótica vegetal. Fonte: arquivo pessoal.

Figura 2: Desenhos da célula eucariótica animal. Fonte: arquivo pessoal.

Outra estratégia metodológica utilizada foi à construção de modelos tridimensionais.Asfiguras 3 e 4 demonstraram a estrutura básica de um organismo procarionte (bactéria) e da célulaeucariótica vegetal, construídas pelos estudantes. A construção desses modelos permitiu a identificaçãodasprincipaisdiferenças entre os dois tipos celulares.

Figura 3: Célula procariótica. Fonte: arquivo pessoal.

Figura 4: Célula eucariótica vegetal. Fonte: arquivo pessoal.

A utilização desses modelosfoi muito importante para a compreensão dos diferentes tipos celulares, isto porque, eles permitem a visualização de estruturas que só poderiam ser vistas ao microscópico (OLIVEIRA et al., 2015).

Além de construírem os modelos, os alunos também apresentaram suas construções à turma,seguindo-se de uma discussão acercadas características de cada tipo celular. Esta atividade permitiu realizar aferição do nível de apropriação dos conceitos trabalhados. Ao final da atividade, toda a turma foi capaz de identificar e descrever as diferenças entre organismos procariontes e eucariontes.

Também foram utilizados três jogos didáticos, como alternativa metodológica. O primeiro foi o “quebra-cabeça do Microscópio”. Neste caso, a figura do microscópio, suas partes e respectivas funções foi distribuída com a turma. Os estudantes tiveram a tarefa de reunir e denominar todas as peças para formar o microscópio óptico. Após a montagem, cada grupo fez uma pequena apresentação para o restante da turma. Nessa exposição foi possível perceber que eles demonstraram conhecimento acerca do funcionamento, constituição e das respectivas funções dos componentes do microscópio (Figura 5), assimos alunos colocaram em prática, por meio do uso lúdico, o que aprenderam na teoria (NEVES; SOUSA; ARRAIS, 2014).

Outro jogo proposto foi o “Tudo ou Nada!”, essa foi a atividade na qual percebemos um maior entusiasmo e participação entre os alunos (figura 6). Todos os grupos queriam ganhar a premiação da outra equipe;ressaltamos que esta tarefa exigia a aplicação dosconhecimentos adquiridos ao longo dos três dias de atividades.

Figura 5: Alunos explicando o funcionamento do microscópio. Fonte: arquivo pessoal.

Figura 6: Alunos jogando o Jogo Tudo ou Nada. Fonte: Arquivo pessoal.

O entusiasmo dos alunos e o elevado percentual de acertos reforça a teoria de que o jogo didático está ganhando espaço como uma ferramenta ideal no processo de ensino e aprendizagem, pois estimula a curiosidade e, além disso, coloca o professor na condição de condutor, ou seja, um semeador e avaliador da aprendizagem (RIBEIRO; ARAÚJO; RIBEIRO, 2014).

No último dia de atividades foi aplicado um jogo (*online*), após a sua conclusão verificou-se que, dentre os 04 grupos pré-formados,três conseguiram designar todas as

estruturas celulares, e a umaequipe obteve 80% de acertos. Estes resultados comprovam a eficácia da utilização de diferentes metodologias que utilizam o lúdico para ensinar biologia celular e microscopia. Embora trata-se de uma metodologia que pode promover competição, percebemos grande integração e harmonia entre os participantes.

Como método de avalição final do processo, e objetivando quantificar o progresso da aprendizagem optou-se por aplicar questionários avaliativos, no primeiro e último dia de atividades. O questionário aplicado no último do projeto era composto por treze perguntas objetivas relacionadas aos conteúdos trabalhados ao longo dos dias atividades.

Observou-se um ótimo desempenho dos estudantes, o nível de acerto foi acima de 75% em onze questões. Esse elevado percentual de acertos comprova que houve aprendizagem dos temas abordados. Com base na entrevista diagnóstica realizada no primeiro dia foi possível evidenciar que as metodologias utilizadas foram eficientes na promoção da aprendizagem dos alunos. Este fato foi comprovado por meio do desempenho dos alunos em relação aos questionamentos iniciais comparados com os finais respondidos durante a realização das atividades.

Nas questões 7 e 11, que tratam da célula vegetal e da célula procariótica versus célula animal, respectivamente, verificou-se um baixo índice/quantitativo de acertos, apenas 3 alunos acertaram essas questões, possivelmente esse número reduzido de acertos relaciona-se ao fato que essas questões possuíam maior grau de dificuldades, já que exigiam que os alunos relacionassem a célula vegetal e animal com o seu cotidiano, demonstrando a dificuldade que estes apresentam em aproximar conceitos científicos da vida cotidiana.

Ao final do último dia de atividades também retomamos as discussões que foram aplicadas no primeiro dia do projeto, constatou-se que a grande maioria dos conceitos trabalhados foram assimilados ao longo do desenvolvimento do projeto, o que mais uma vez comprova a validade do uso do lúdico como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem. Muitos autores têm realizados estudos que comprovam a eficácia da aplicação de metodologias alternativas tais como: jogos didáticos e aulas práticas, como um recurso promissor para alcançar níveis elevados de aprendizagem (CORPE; MOTA, 2014; NEVES; SOUSA; ARRAIS, 2014; RIBEIRO; ARAÚJO; RIBEIRO, 2014).

Como forma de avaliar o projeto foi solicitado que os alunos relatassem o que acharam desta experiência fora do ambiente escolar. A resposta foi unânime, todos gostaram muito das atividades realizadas, inclusive perguntaram se haveriam novas atividades práticas.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências ainda é pouco lúdico e contextualizado,muitas vezes o único recurso utilizado é o livro didático. Partindo dessa premissa, o presente trabalho buscou utilizar diferentes metodologias de ensino, como estratégia para melhoria da aprendizagem.

Os resultados permitemconstatar que o uso de modelos didáticos de ensino acrescenta qualidade no aprendizado dos estudantes. Através da execução desse projeto, observou-se que o desenvolvimento de práticas lúdicas incentiva e desperta o senso crítico, a criatividade e a curiosidade por fazer Ciência.

Por meio de métodos alternativos de ensino foi possíveldesmistificar o estereotipo de que a Ciência só pode ser feita por cientistas em seus laboratórios, evidenciamos, por meio do uso de materiais que fazem parte da rotina dos estudantes, que a Ciência está presente em nosso cotidiano.

Este trabalho permitiu concluir que pode-se trabalhar diferentes estratégias pedagógicas para o Ensino de Ciências, especificamente no Ensino Fundamental II. O uso de metodologias alternativas, principalmente no ensino de Ciências, pode tornar asaulas mais atraentes e consequentemente despertar, entre os estudantes, o desejo em participar e debater o conteúdo que está a ser trabalhado.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências Practical activities development: a challenge to science teachers. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. Portaria nº 592, de 17 de Junho de 2015. **Diário oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, n. 144, 18 jun. 2015. Seção 1. p. 16.

BRASIL, Ministério da educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Regulamento do Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares, Brasília, DF, 2012.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, p. 35-48, 2003.

CARVALHO, et al. Conhecimentos prévios de estudantes do ensino fundamental, sobre conceitos básicos de ecologia.**Revista Sbenbio: V Enebio e II Erebio Regional 1**, n. 7, p.1992-2003, out. 2014.

CORPE, F. P.; MOTA, E. F. Utilização de modelos didáticos no ensino-aprendizagem em Imunologia. **Revista Sbenbio: V Enebio e II Erebio Regional 1**, n. 7, p. 2070-2080, out. 2014.

CORRÊA, R. S.; NACIMENTO, T. G. Baralho celular: jogo didático para o ensino de citologia em aulas de ciências do ensino fundamental.**Revista Sbenbio: V Enebio e II Erebio Regional 1**, n. 7, p. 6288-6298, out. 2014.

CRUZ, Dalva Aparecida da. Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas. **Dia a dia educação**. Londrina, 2008. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_dalvd_aparecida_cruz.pdf>. Acesso em 03 maio de 2016.

DIÓRIO, A. P. I.; RÔÇAS, G. Pensando o ensino de ciências e biologia a partir da construção de produtos educacionais: um relato de experiência. **Revista Sbenbio,** Regional, v. 7, n. 7, p.504-516, out. 2014.

FURLAN et. al. Extração de DNA Vegetal: O que estamos realmente ensinando em sala de aula?. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 01, p. 32-36, 2011.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Ensaio Pesquisa em Educação Ciências (Belo Horizonte)**, vol.7, n.3, p.166-181, 2005.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 4, n. 2, p. 165-182, 2010.

MARQUES, F. S.; SALOMÃO, S. R. Ensino de Biologia e atividades lúdicas: o jogo de tabuleiro conectando conteúdos de Evolução e Ecologia no Ensino Médio.**Revista Sbenbio: V Enebio e II Erebio Regional 1**, n. 7, p. 2072-2084, out. 2014.

NASCIMENTO, T. A.; DUARTE, A. C. S. Estratégias pedagógicas do ensino de ciências no fundamental I: uma análise a partir de dissertações. **Revista Sbenbio: V Enebio e II Erebio Regional 1,** n.7, p.7077-7084, out. 2014.

NEVES, A. L. L.; SOUSA, G. M.; ARRAIS, M. G. A produção de jogos didáticos de botânica como facilitadores de ensino de ciências EJA. **Revista Sbenbio: V Enebio e II Erebio Regional 1**, n. 7, p. 553-563, out. 2014

NEVES, et al. Palpite orgânico: as contribuições dos jogos no processo de ensino de química. **Intesa – Informativo Técnico do Semiárido,** Pombal-PB, v. 9, n. 2, p.58-60, jun. 2015.

OLIVEIRA, et al. Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de biologia. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 11, n. 20, p.514-524, 31 jan. 2015

PEREIRA C. J. E.; LIMA, J. R.; GALLÃO, M. I. Aulas Práticas de Biologia em uma escola pública do ensino médio no Estado do Ceará: Estudo de caso**. Revista da SBEnBio: V Enebio e II Erebio Regional 1** n. 07, p.1410-1422, out. 2014.

RIBEIRO, K. V.; ARAÚJO, S. S.; RIBEIRO, K.V. Uma forma alternativa de ensino: jogo didático "reutilizando ideias". **Revista da SBEnBio: V Enebio e II Erebio Regional 1**, n.7, p.4385-4392, out. 2014.

SILVA, J. S.; DANTAS, S. M. M. M. "Conhecendo as parasitoses do Brasil": jogo de tabuleiro.**Revista Sbenbio: V Enebio e II Erebio Regional 1**, n. 7, p. 4328-4338, out. 2014.

# REFLETINDO SOBRE OS CORPOS: A IMPORTÂNCIA DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA EM SEXUALIDADE PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM BIOLOGIA

Paulo Ricardo Santos de Sousa
(Licenciando em Ciências Biológicas - Bolsista do PIBID Biologia UFC-EEM Liceu do Conjunto Ceará)

José Roberto Feitosa Silva
(Departamento de Biologia - Coordenador do PIBID Biologia UFC)

## RESUMO

Corpos, gêneros e sexualidades são termos usados na escola quando se fala sobreeducação sexualpara esclarecer a diferença entre sexo biológico e identidade sexual.Educador@s devem possuir um bom embasamento teórico ao abordar esse assunto com seus alun@s, para lidar com diversas problemáticas. O Projeto “Corpos: Expressões e Impressões” foi iniciado pelo PIBID Biologia UFC e trabalhado na EEMLiceu do Conjunto Ceará com outros PIBIDs, de forma interdisciplinar, através de quatro oficinas. Uma destas,retratada neste textoproporcionou o esclarecimento de dúvidas d@s alun@s e a reflexão de suas concepções sobre o tema, além de ter fornecido uma experiência interdisciplinar para @s ministrantes, que compartilharam experiências a partir de diferentes formações disciplinares.

**Palavras-chave:**corpo humano; gêneros; sexualidades; identidade sexual; formação docente.

## 1. INTRODUÇÃO

Corpos, gêneros e sexualidades. Palavras singulares, em seus respectivos plurais, com diferentes concepções e controversas aceitações. Elas são termos ou conceitos? Quais os seus significados? Essas são possíveis perguntas que @s educador@s poderiam utilizar em sala de aula ao propor a discussão sobre um assunto muito importante, principalmente na adolescência: a identidade sexual. Como será que @s adolescentes entendem e concebem as identidades sexuais, sua e d@s outr@s ao seu redor? É complexo formular uma resposta à essa pergunta dentro de um contexto do ensino. As três palavras são termos com vários conceitos, ou seja, possuem diversos significados. Isso se deve à transversalidade dessas

expressões dentro de diversas áreas do conhecimento, que no ensino básico se inserem dentro das disciplinas escolares como biologia, filosofia, sociologia, história, entre outras.

No presente texto justificamos a utilização do caractere '@', para fazermos referências aos gêneros, na orientação adotada por Magalhães &Ribeiro (2013):

> [...] porque entendemos que a linguagem institui relações, poderes, lugares, produzindo e fixando diferenças e, neste sentido, o ocultamento do feminino, usando o masculino para referir-se aos dois gêneros, institui e demarca os lugares, constituindo o masculino como o padrão hegemônico.(MAGALHÃES &RIBEIRO, 2013, p. 7)

O corpo humanoé, muitas vezes, tratado apenas como uma unidade biológica. Furlani (2011), ao analisar o discurso do corpo na educação sexual, principalmente na disciplina Biologia, denomina-o de biológico-higienista, caracterizado por abordar de forma inquestionável as premissas do determinismo biológico. Essa forma clássica de abordagem do corpo em educação sexual no ensino de ciências e biologia deve ser repensada,de modo a abranger todas as possíveis problemáticas enfrentadas pelos alunos (questões de gênero, preconceito, compreensão da sexualidade, respeito às diferenças, etc.). É necessário adicionar à compreensão biológica do corpo que este é uma unidade construída ao longo do tempo, que sofre influências de diferentes contextos – histórico, social, cultural e pessoal – e vai sofrendo modificações constantes em sua personalidade. Ao dialogar esses conhecimentos sobre os corpospodemos chegara uma compreensãode suas identidades. Pinho & Pulcino (2016) falam sobre a mutabilidade das identidades dos indivíduos (os corpos):

> Sendo a construção da identidade um processo relacional e contínuo, e admitindo sua incompletude, seria melhor falarmos em *identificação* no lugar de identidade, pois ela nos dá a ideia de uma relação entre indivíduos e práticas discursivas. A identificação aponta-nos o reconhecimento de uma característica comum, mas também o seu caráter processual, de algo que está sendo, é transitório e vai se modificando de acordo com as experiências e os encontros.(PINHO & PULCINO, 2016, p. 6)

A identificação, sugerida no texto como substituta da palavra identidade, nos remete à individualidade, à subjetividade de cada um. Por sua vez, esse está ligada ao caráter e à personalidade. Diante de todos os contextos influenciadores das suas identificações, os corpos apresentam reações que são subjetivas, frutos de sua essência mutável, ou seja, uma forma individual de pensar e agir, além das formas como querem se mostrar para o mundo, exibindo as identificações adquiridas com o tempo. Esses dois olhares sobre os corpos, interno (impressões) e externo (expressões), devem ser contemplados ao se discutir educação sexual – os educadores sexuais devem estar aptos a lidar com problemáticas biológicas, psicológicas, sociais e pedagógicas, desconstruindo-se de preconceitos e tomando para si uma

fundamentação teórica robusta (COSTA *et al.*, 2001). Esta é a perspectiva de interpretação que vem sendo feita pelos bolsistas do Programa PIBID Biologia da Universidade Federal do Ceará a partir da análise de como o corpo humano é retratado nas aulas de Biologia e gerando um projeto intitulado "Corpos: Expressões e Impressões", no qual o discurso biológico-higienista mencionado não foi fortalecido ao abordar a temática dos corpos dentro do espaço escolar.

O ambiente escolar, como espaço de educação formal,é essencial para guiar os indivíduos em constante formação na busca daquilo com o qual se identificam, com a definição que eles se enquadram em um determinando momento no tempo,porém a educação informal, que ocorre dentro dos grupos sociais, fora da escola,nos quais cada indivíduo tem acesso, também o faz. Em ambas formas de disseminação do conhecimento, os indivíduos acabam escolhendo algum modelo – contexto, pessoa, história, etc. – para seguir e se basear para constituir sua identificação (COSTA *et al.*, 2001; EPSTEIN & JOHNSON, 2009).

Epstein e Johnson (2009) trazem em seu texto que "Quando jovens dão significado às suas vidas, usam narrativas e imagens que já foram produzidas em outro lugar.", o que reforça a ideia das influências exteriores e do papel delas na construção do indivíduo como autônomo sobre si. Esses comportamentos são facilmente observados no ambiente escolar, que é um espaço de expressão. Ressalta-se aqui a importância do educador como indivíduo dotado da capacidade e do dever de estimular os jovens a desenvolver sua autoestima através do diálogo, como comentado por COSTA *et al.* (2001). Diálogo esseque entra nessa relação de poder como um fator apaziguador, desconstruindo a hierarquia e tornando a relação educador-educando mais horizontal e próxima, fazendo cumprir o papel de um formador comprometido com a emancipação dos indivíduos em relação a padrões e estereótipos pré-estabelecidos de sexualidade que, como construção sócio-histórico-cultural, tem normas de comportamento impostas (MAIA *et al.*, 2012).

A principal responsável pela divulgação desses estereótipos é a mídia, que bombardeia os jovens com um grande número de informações e imposições. A originalidade e a personalidade individual deles se esvaem e dão lugar a um desejo cego e intenso de se encaixar em padrões, muitas vezes pré-determinados.A estereotipagem da beleza é um fator crítico no desenvolvimento do jovem, diretamente ligado à manutenção de sua autoestima dentro dos grupos sociais nos quais este jovem se insere e se relaciona.Pinho & Pulcino (2016) trazem em seu texto outro tipo de padrão imposto: a heteronormatividade. Esse padrão

imposto tem a ver com a identidade sexual do indivíduo, e não tem relação direta com o sexo biológico, que por sua vez é descrita por COSTA *et al.* (2001) como sendo "um dos elementos fundamentais da identidade geral, a qualé delineada desde os primeiros momentos da vida e definida na adolescência, compreendendo a interação com os pais, fatores morais, culturais, sociais, religiosos, entre outros" e é constituída por três fatores: identidade de gênero, papel de gênero e orientação afetivo-sexual. Esses fatores sofrem represália por causa dos padrões heteronormativos, que constituem-se como um conjunto de valores que conferem sentidos às diferenças entre os gêneros e tentam criar argumentos para o discurso de poder que estabelece hierarquia entre os sexos.

Esses três fatores citados são, constantemente, confundidos e ligados excessivamente ao sexo biológico, como se este fosse o único determinante da identidade sexual de um corpo, além de apresentar um discurso discriminatório e preconceituoso. Sob uma perspectiva evolutiva, Menezes *et al.* (2010) refutam a dissociação entre o conceito de sexo e gênero, relatando que certos comportamentos estariam diretamente ligados com um determinado sexoporém reconhece que a distinção desses conceitos é necessária para o reconhecimento que as características de gênero não são restritas ao conjunto de cromossomos de um indivíduo, mas sim fruto da relação de fatores fisiológicos e socioculturais. Ao definir gênero e falar sobre identidade de gênero dissociada de sexo biológico, os autores propõem os seguintes conceitos:

> Assim, propõe-se a adoção do termo "gênero" para se referir a padrões comportamentais tipicamente masculinos e femininos (de acordo com a maior frequência de emissão dos mesmos entre homens e mulheres), "sexo" para a diferenciação genética e morfológica dos organismos em homens e mulheres (tendo a intersexualidade como um desafio teórico de enquadramento) e, por fim, "identidade de gênero" para a forma como um indivíduo se percebe e se classifica como masculino ou feminino.(Menezes *et al.*, 2010, p. 247)

Costa *et al.* (2001) retratam a genitalidade – o sexo biológico – como a anatomia do órgão genito-reprodutor, destacando sua função de satisfação erótica na adolescência e na adultez, diferenciando-a da sexualidade – conjunto de aspectos afetivos, eróticos, amorosos e da história de vida – ao definir todos os elementos da identidade sexual, destacando que esses fatores podem ou não influenciar diretamente um no outro:

- *Identidade de gênero:*identificação do indivíduo quanto ao sexo masculino ou feminino, independente do sexo biológico e formato do corpo;
- *Papel de gênero:* refere-se ao desempenho de certos comportamentos ligados a um sexo específico;

- *Orientação afetivo-sexual:*refere-se à afinidade do indivíduo na escolha do parceiro ou parceira, em critérios eróticos e afetivos.

Deve-se ressaltar que, ao nascer com um determinado sexo biológico, um indivíduo pode se enxergar como uma pessoa do gênero oposto ao seu sexo, podendo ou não desempenhar um papel de gênero ligado ao seu sexo biológico ou ao sexo com o qual ele se identifica. Além disso, a anatomia do órgão reprodutor não define com qual tipo de parceir@ uma pessoa poderá e deverá relacionar-se, cabendo a esse indivíduo perceber e compreender sua orientação afetivo-sexual. Essas correlações entre os termos nem sempre é compreendida pel@s adolescentes, ou até mesmo os adultos, sendo papel d@s educador@s procurarem desconstruir preconceitos e adicionar valores de igualdade e respeito.São muitas as premissas que ess@s educador@s necessitam conhecer, são tantos conceitos e teorias, tantas problemáticas e diferenças que, por vezes, é difícil saber como lidar com o assunto. Entretanto, @ educador@ deve sempre buscar uma alternativa metodológica, além de procurar estabelecer vínculos horizontais com @ educand@ para facilitar o compartilhamento de experiências e dúvidas. Costa *et al.* (2001) escrevem:

> É fundamental considerar que tanto a família e a escola como os profissionais de saúde podem contribuir para que adolescentes vivenciem a sexualidade e suas relações afetivas de forma satisfatória e sem riscos, vinculada ao respeito mútuo e sem discriminação de gênero. (Costa *et al.*, 2001, p. 223)

Baseando-se nesse princípio do respeito mútuo, o recorte feito no presente trabalho, inserido no projeto “Corpos: Expressões e Impressões” do PIBID Biologia/UFC, objetivou identificar os conhecimentosd@s alun@s e desconstruirpreconceitos sobre a temática de sexualidade, contribuindo para o início de um processo formativo interdisciplinar d@s docentes-pesquisador@s, no caso @s bolsistas envolvid@s. Se inseriram também nesse projeto outros PIBIDs que desenvolviam atividades nessa escola.

## 2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

### 2.1. O planejamento

O Projeto “Corpos: Expressões e Impressões” foi idealizado pelo PIBID Biologia UFC e realizado em três escolas da rede Estadual do Ceará: Escola de Ensino Médio (EEM) Liceu do Conjunto Ceará, EEM Liceu da Messejana e Escola de Ensino Fundamental e Médio (EEFM) Santo Afonso. O presente trabalho aborda um conjunto de atividades que ocorreram em uma das escolas: a EEM Liceu do Conjunto Ceará.

A atividade inicial do projeto na escola Liceu do Conjunto Ceará foi espalhar em diversos espaços de circulação de alun@s dentro da escola, perguntasligadas a temática do corpo humano, dos afetos, incluindo as relações de gênero. Um total de 27 questões, criadas pel@s bolsistas dos PIBIDs foram elaboradas, confeccionadas com cola colorida e cartolina e coladas nas paredes e próximos destas foram colocadas caixas ou bolas grandes de isopor, coloridas e também criadas pel@s bolsistas como forma de atrair a curiosidade d@s alun@s. Cada alun@ tinha liberdade para responder ou fazer comentário, livre e anonimamente em pedaços de papel e colocá-los dentro dessas urnas. Após uma semana letiva foram retiradas as urnas e @s bolsistas se reuniram para analisar um total de 75comentários contidos nas urnas utilizando a metodologia de Paulo Freire (BRANDÃO, 1981) para encontrar palavras que se repetiam ou que pudessem estabelecer temáticas nas quais um grupo delas se encaixaria, objetivando formar os **temas geradores** que dariam direção ao projeto. No total foram gerados 6 temas: I – Corpos e Expressões; II – Corpos e Impressões; III – Relacionamentos; IV – Relações socioculturais; V – Sexo e Corpo e VI – Sexualidade e Gênero.

Após o estabelecimento dos temas geradores foi feita uma reunião com os outros PIBID's da escola, objetivando planejar a interdisciplinaridade dentro das futuras atividades. Nessa reunião foi explicitado o trabalho já iniciado e abriu-se um momento para sugestões. Os supervisores dos Programas (professores da escola) também se fizeram presentes e continuaram participando dos demais momentos de planejamento para a continuidade do projeto. Os grupos que se inseriram junto ao da Biologiaforam Filosofia e Letras Português, também da UFC, e Sociologia da UECE (Universidade Estadual do Ceará).Optou-se por dividir o grande grupo em quatro equipes, com cada uma contendo ao menos um bolsista de cada PIBID. Os grupos fariam intervenções na forma de oficinas a serem realizadas em dia que não houvesse aulana escola, de modo a não interromper o calendário letivo. Foi feita a ampla divulgação na escola e @s alun@s se inscreveriam na oficina de seu interesse.

As quatro oficinas realizadas ocorreram em 2 sábados – 7 e 21 de novembro de 2015 - com as seguintes temáticas: (1) Corpos, Gêneros e Sexualidades, (2) Discursos de Poder, (3) Gravidez na adolescência e (4) Análise de anúncios e propagandas ligados ao tema. Além delas, no 2º dia foi realizada uma palestra de culminância, com uma mulher trans, intitulada "A Despatologização da Identidade Trans". A oficina 1 é a que foi objeto de relato neste trabalho. Foi ministrada por 6 bolsistas, sendo um da Biologia, duas da Filosofia, uma do Português e duas da Sociologia.

2.2. A ideia da oficina

Quando pensamos sobre as palavras Corpos, Gêneros e Sexualidades elas podem parecer, inicialmente, três temas completamente distintos, mas a verdade é que ao trabalhar um deles em sala de aula, rapidamente um assunto se liga ao outro, tornando transversais suas abordagens, ou seja, a explicação sobre um sempre dialoga com a explanação sobre o outro, criando uma correlação durante as discussões geradas. O objetivo da oficina foi esclarecer aos alunos a diferença e a relação entre esses termos, apresentando as temáticas de diversidade sexual e de gênero, movimentos feministas e LGBTTTQ, quebra de estereótipos e respeito mútuo, buscando sempre esclarecer qualquer dúvida por parte dos alunos através de discussão e problematização decorrente dessa terminologia.

Para acompanhar o desenvolvimento das atividades, cada alun@ presente na oficina recebeu um caderno, denominado "Diário de Bordo" para escreverem suas impressões sobre os assuntos abordados, sobre as dinâmicas utilizadas, dúvidas e relatos pessoais que se relacionassem com as discussões. Em cada atividade foi dado um tempo para que el@s escrevessem no diário, além do próprio tempo da atividade.Ao todo foram realizados três dinâmicas, cada uma focada em um dos temas que compõem a oficina, mas sem nunca se distanciar dos outros dois. No primeiro sábado foram discutidos os temas **gêneros e sexualidades**, e no segundo a temática dos **corpos**, retomando as ideias do primeiro dia da oficina, além das dúvidas levadas pelos alunos através dos diários de bordo.

2.3. As dinâmicas

**ATIVIDADE I – GÊNEROS:***O que é que pertence a quem?*

Para essa atividade utilizou-se 3 cartazes com os símbolos de masculino (marte) e feminino (vênus) - eles separados e juntos - e fichas de papel com palavras. Estabeleceram-se os objetivos dedesconstruir a concepção dos estereótipos que @ alun@s possuem sobre gêneros através de problematização e discussão com base nos resultados da dinâmica. Para tal, @s alunos foram dispostos num círculo ao redor dos cartazes, com as palavras dispostas no chão, viradas para baixo. Assim, um@ alun@ por vez, virava uma das fichas e colocava perto do símbolo que representaria o gênero. Viradas todas as fichas, foi observado o resultado e iniciada a discussão com base na concepção geral observada.

Ao dispor @s alun@s em círculo ao redor dos cartazes estabeleceu-se um clima de diálogo durante a explicação da atividade, para que fosse possível, no decorrer da dinâmica, discutir as temáticas abordadas. As palavras utilizadas estão no Quadro 1.

**Quadro 1.** Lista de palavras e expressões utilizadas para a Atividade I.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Absorvente | Alistamento militar | Artes marciais | Brincos | Calcinha |
| Carros | Casamento | Cerveja | Cozinhar | Cueca |
| Cuidar dos filhos | Engenharia | Esmalte | Estudar | Futebol |
| Gravidez | Maquiagem | Menstruação | Pênis | Piercing |
| Saia | Salão de beleza | Sentimento | Sustentar a família | Sutiã |
| Tarefas domésticas | Tatuagem | Útero | Vagina | Videogames |

**ATIVIDADE II – SEXUALIDADES:** *E se fosse comigo...?*

Para essa dinâmica foram usadas folhas de papel contento histórias hipotéticas escritas pel@s bolsistas, com temas relacionados a preconceitos com as variadas sexualidades e alguns também ligados ao corpo e ao sexo. Como objetivos, estavam refletir sobre os diversos preconceitos existentes relacionados à sexualidade e ao sexo através de simulações na quais @s alun@s seriam o personagem-alvo do preconceito. A dinâmica seguiu como a brincadeira do repolho, uma bola feita com as histórias amassadas uma sobre a outra, que passou de mão em mão com uma música tocando, de forma que quando a música parasse, quem estivesse segurando o repolho iria ler tentando interpretar o personagem. A a partir daí foi discutido sobre qual tipo de preconceito e de que forma esse preconceito estava sendo realizado contra as pessoas, além de discutir sobre o que a pessoa que leu faria em relação ao ocorrido.

Os temas das histórias estão no Quadro 2. Ao todo, haviam 10 histórias dialogando esses temas.

**Quadro 2.** Temas das histórias utilizadas na Atividade II

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bissexualidade | Conflito com pais | Conservadorismo | Lesbiedade | Estereótipos |
| Gravidez na adolescência | Mulher e o mercado de trabalho | Relacionamento aberto | Empoderamento feminino | Machismo |
| HIV | Namoro | Homossexualidade | Sexo | Transexualidade |

**ATIVIDADE III – CORPOS:** *Quem é meu corpo?*

O material utilizado para essa dinâmica foi apenas o Diário de Bordo e o quadro branco. O objetivo foi retratar a história e a concepção de corpos d@s alun@s, identificando o que, para el@s, seria o corpo ideal. Para isso, os alunos deveriam responder no seu Diário de Bordo às seguintes perguntas: *O que é o corpo? Como eu era? Como eu sou? Como eu gostaria de ser?* Após finalizarem a escrita dos textos foi explanado o conceito de corpo pel@s bolsistas e geradauma discussão a partir daí, buscando retomar assuntos das primeiras duas atividades.

Nessa atividade também entram dúvidas que @s alunos tenham sobre questões relacionadas ao corpo. Todos os tópicos a serem discutidos foram escritos no quadro branco da sala para iniciar a discussão, que relacionou diretamente a temática dos corpos com as temáticas de gênero e sexualidade.

Os temas colocados para discussão após a escrita dos alunos foram: (a) Definição biológica de organismo; (b) Definição sócio-histórica-cultural de corpo; (c) Mídia e estereótipos; (d) A história do seu corpo – Como era, como é e como gostaria de ser e (e) Sexo e Identidade Sexual.

**ATIVIDADE IV – PALESTRA:** *A Despatologização da Identidade Trans*

A palestra foi ministrada por uma mulher trans, aluna do curso de graduação em Filosofiada UFC, objetivando abordar conceitos e definições ligados à essa identidade, explicando social e biologicamente a transexualidade, discutindo sobre o preconceito e as dificuldades de assumir-se com essa identificação. Houve participação dos alunos que estiveram presentes nas quatro oficinas.

Após finalização da oficina os diários de bordo foram recolhidos para leitura e observação do material escrito pel@s alun@s. Posteriormente foi devolvido a cada um.

## 3. ANÁLISE DAS ATIVIDADES E DO MATERIAL PRODUZIDO

Nos resultados da Atividade Iconstatamos que haviam mais fichas colocadas no cartaz que simbolizava ambos os gêneros, ou seja, eles distribuíram as palavras afirmando que

elas são coisas comuns ao masculino e ao feminino. Isso foi discutido e dado como positivo,assim como também as palavras que eles colocaram como sendo exclusivas de um só gênero foram comentadas. Apenas duas palavras ficaram fora do cartaz citado: Alistamento militar, colocado para o masculino, e gravidez, colocada para o feminino. Eles afirmaram que era algo muito específico que não conseguiam ver como o outro utilizaria. Isso foi discutido e problematizado levando às questões como *"Porque a mulher não pode se alistar? Homem também não engravida?"*. As respostas foram debatidas partindo da premissa da transexualidade: um homem trans que possua um útero pode engravidar e uma mulher trans, por ser considerada homem socialmente, pode se alistar. Tais debates foram inseridos na discussão seguindo um preceito semelhante ao resultado do trabalho de ANJOS (2000), que encontrou, num estudo de conflito de opiniões, possibilidades de subversões (perturbações) e permanências de ideias sobre a identidade sexual e as ideias de gênero e a relação entre ambas e delas com o sexo biológico, ou seja, era esperado que eles desconstruíssem a relação de poder e a segregação entre masculino e feminino, porém não completamente, devido à noção de que vários conceitos já eram carregados com eles há bastante tempo.

Das 10 histórias da Atividade II, apenas 7 foram lidas e interpretadas, devido ao tempo. A cada história iniciava-se uma discussão para refletir sobre aquele assunto. Esta se iniciava com a pergunta *"O que você faria se fosse com você?"* que deveria ser respondida por quem leu a pergunta, após isso os outros iam adicionando relatos e opiniões para enriquecer as histórias. Essa discussão foi enriquecida com o fato deles não tentarem ler como narradores, mas sim como personagem. Ao adotar essa ideia leva-se o indivíduo a desenvolver uma empatia com a história, por imaginar e adotar aquilo como sendo com ele, remetendo aos modelos de identidade que Epstein e Johnson (2009) falam.

Durante a Atividade III a participação dos alunos foi maior, tanto escrevendo quanto discutindo, levantando dúvidas sobre sexo, sobre conhecer o corpo, sobre os embates com as religiões, além doesclarecimento de dúvidas sobre a relação entre corpo, gênero e sexualidade. Observou-se aqui também um grande empoderamento por parte das alunas mulheres, que já se identificavam com o movimento feminista e defenderam seus pontos de vista e seus direitos durante discussões com alguns meninos que questionavam a relação de poder entre homens e mulheres. Essa desconstrução, assim como na atividade I, remete à perturbação da relação dominante estabelecida pela heteronormatividade entre homem e mulher, quebrando o padrão heteronormativos (ANJOS, 2000; PINHO & PULCINO, 2016).

A Palestra de culminância das atividades contou com a presença de muitas pessoas e serviu para esclarecimentos sobre o tema. Alguns alun@s não se sentiram muito confortáveis com o assunto e levantaram pontos de vista conservadores e tradicionalistas, que foram postos em discussão com a palestrante e os demais que estavam assistindo, gerando uma discussão sobre o papel da heterossexualidade para a população mundial, questionando a integridade das orientações não-heterossexuais. Ressalta-se, através dessa vivência, a importância de @s educador@s debaterem com seus alunos as temáticas ligadas à sexualidade de forma a tentar desenquadra-los de ideologias preconceituosas (COSTA *et al.*, 2001; LOURO, 2000; MAIA *et al.*, 2012).

A análise dos diários de bordo mostrou que eles estavam atentos ao que estava sendo discutido durante a oficina, sempre copiando alguma dúvida ou algo que lhes foi esclarecido, além de elogiar a iniciativa da oficina e pedir por mais atividades assim. A atividade que foi mais mencionada na escrita foi a que tratou da temática **corpos**, na qual a maioria descreveu-se no passado com termos e contextos que o diminuíam, mostrando um tom de pejoratividade e descontentamento com o que eles eram antes. Durante o momento em que escreviam foi perguntado como el@s se viam no passado em comparação com o presente e a resposta mais comum foi *"o tempo nos melhorou"*. Em contraste com isso, sobre a pergunta de como el@s gostariam de ser no futuro, muitas escreveram de acordo com estereótipos clássicos, como "*ter mais corpo, ficar sarado, emagrecer, alisar os cabelos,* etc.", o que mostra que eles absorvem muito do que lhes é imposto pelas mídias, os padrões da sociedade (EPSTEIN & JOHSON, 2009). As discussões e problematizações geradas na atividade serviram, segundo os diários de bordo, para esclarecer muitas dúvidas, além de ampliar seus horizontes de relacionamento com outras pessoas e compreender a necessidade de respeitar as diferenças.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enriquecimento que o Projeto "Corpos" e a atividade proporcionaram à minha formação como futuro docente de Ciências e Biologia foi enorme, pois devido às diversas horas de estudo e discussões dentro do grupo PIBID, de planejamento e de preparação fui capaz de articular informações e debater em grupo com os alunos a importância do respeito mútuo, além de tê-los feito compreender diferentes conceitos ligados à identidade sexual e tirar suas dúvidas.A formação docente para a educação sexual deve ser rica de embasamento

teórico para fornecer ao educador a capacidade de debater e problematizar questões intrínsecas dessa temática, tornando-o agente ativo na construção de indivíduos autônomos, compreensivos e reflexivos sobre suas ações em relação a outras pessoas (COSTA *et al.*, 2016; PINHO & PULCINO, 2016). O docente carregado de informações e dotado da capacidade de motivação transforma também o aluno num agente ativo e reflexivo sobre essa temática. Além disso a realização de trabalho com bolsistas de PIBIDs de outras disciplinas reforçou a necessidade desse deslocamento de olhares, saindo da perspectiva do conteúdo disciplinar parao diálogo constante e permanente entre @s educador@s.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, G. Identidade sexual e identidade de gênero: Subversões e permanências. **Sociologias**, Porto Alegre, a. 2, n. 4, p. 274-305, 2000.

BRANDÃO, C. R. **O que é o método Paulo Freire.** (Coleção Primeiros Passos: 38) 1ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1981. 113 p.

COSTA, M. C. O.; LOPES, C. P. A.; SOUZA, R. P.; PATEL, B. N. Sexualidade na adolescência: desenvolvimento, vivência e propostas de intervenção. **Jornal de Pediatria,** Porto Alegre, v. 77, supl. 2, p. 17-24, 2001.

EPSTEIN, D.; JOHNSON, R. Jovens produzindo identidades sexuais. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 83-92, 2009.

FURLANI, J. **Educação sexual na sala de aula: relações de gênero, orientação sexual e igualdade étnico-racial numa proposta de respeito às diferenças.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

LOURO, G. L. Corpo, Escola e Identidade. **Educação e Realidade,** Porto Alegre, v. 25, n. 2, p. 59-76, 2000.

MAGALHÃES, J. C. & RIBEIRO, P.R.C. Meninos tem mais neurônios que as meninas? Discutindo pedagogias culturais e representações de gênero. *In:* SILVA, F. F. *et al.*(Org.).**Sexualidade e escola: compartilhando saberes e experiências.** 3ª ed. Rio Grande: Editora da FURG, 2013. 186 p.

MAIA, A. C. B.; EIDT, N. M.; TERRA, B. M.; MAIA, G. L. Educação Sexual na Escola a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Psicologia em estudo,** Maringá, v. 17, n. 1, p. 151-156, 2012.

MENEZES, A. B.; BRITO, R. C. S.; HENRIQUES, A. L. Relação entre Gênero e Orientação Sexual a partir da Perspectiva Evolucionista. **Psicologia: Teoria e Pesquisa,** Brasília, v. 26, n. 2, p. 245-252, 2010.

PINHO, R.; PULCINO, R. Desfazendo os nós heteronormativos da escola**:** contribuições dos estudos culturais e dos movimentos LGBTTT. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, 2016.

# BIOTECNÉTIKA: O JOGO

Arianne Francielle Silva Brão (SEED – PR)

Pesquisas apontam que Genética é o conteúdo com as maiores dificuldades de ensino em Biologia, tornando-se necessárias atividades diferenciadas que proporcionem ao aluno maior compreensão. O presente trabalho apresenta em detalhes o jogo Biotecnétika, composto por 84 cartas, sendo 26 cartas- tema e 58 cartas-conceito e uma folha de respostas com a descrição de todo o conteúdo abordado no jogo. O objetivo do jogo é relacionar as cartas-temas (perguntas) com as cartas- conceito (resposta), sendo que uma mesma carta-tema tem diversas cartas-conceito e as cartas-conceitos podem estar relacionadas a mais de uma carta-tema, assim permitindo ao aluno uma melhor integração entre os conceitos de Genética.

**Palavras-chave**: Genética, Biotecnologia, Lúdico

## INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços ocorridos no campo da Educação, houve poucas mudanças metodológicas no interior das salas de aula. Ou seja, ainda ocorre um predomínio de aulas expositivas com a transmissão de informações pelo professor, em especial na rede pública de ensino (Balbinot, 2005). Além disso, a maneira como frequentemente esses conteúdos são abordados em classe, faz com que os estudantes percam o interesse, passando a decorá-los para garantir a aprovação.

Diversas pesquisas (Dias, 2008; Cantiello e Trivelato, 2003; Scheid e Ferrari, 2006; Fabrício et al., 2006; Primon, 2005; Giacóia, 2006; Infante-Malachias et al., 2010; Banet e Ayuso, 1995; Bahar et al., 1999; Knippels, 2002; Cid e Neto, 2005; Haambokoma, 2007; Tsui e Treagust, 2007; Chu, 2008; Gericke, 2009; Topçu e Şahin-Pekmez, 2009; Çimer, 2012; Smith e Knigth, 2012) têm apontado que Genética é o tópico em que se concentram as maiores dificuldades de ensino-aprendizagem no que tange ao ensino de Biologia.

Para Knippels (2002, Holanda) existem cinco diferentes grupos de obstáculos para a aprendizagem, que nem sempre ocorrem separadamente:

1. Vocabulário e terminologia específica;
2. Conteúdo Matemático nas atividades das Leis de Mendel;
3. Processos citológicos;
4. Natureza abstrata devido à sequência no currículo.
5. A natureza complexa da Genética (Knippels, 2002, p.27, tradução nossa).

Dessa forma, a Genética tem se caracterizado como uma área que apresenta grandes deficiências provenientes das dificuldades enfrentadas por alunos e professores durante o processo de ensino-aprendizagem, tornando necessárias atividades diferenciadas que complementem o ensino desse conteúdo e proporcione ao aluno maior compreensão e, se possível, de forma mais prazerosa.

Segundo Yamazaki e Yamazaki (2006) o ensino empregando brincadeiras, jogos, desafios etc., parece provocar aprendizagem mais eficiente, em que os estudantes, além de se manifestarem mais dinâmicos quando em meio ao processo, mostram-se também dispostos a continuar a aprendizagem mesmo que em outros contextos.

Kishimoto (2005) atesta que quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa, e desde que seja mantida a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando a situação de aprendizagem. Contudo, são escassas as investigações sobre as vantagens da utilização de jogos e brincadeiras como recursos didáticos para além da Educação Infantil.

Pereira et al. (2012) apontam que os jogos podem ser produzidos em vários níveis, com potencial utilização desde a formação básica até a graduação. Demonstram a importância dos jogos didáticos para o ensino, revelando seu potencial de emprego a professores e alunos, salientando que as estratégias de educação nem sempre devem ser formais. Além disso, ainda ressaltam que boa parte do material disponibilizado em pesquisas da área de ensino de Biologia não está disponibilizada de forma direta ou com o detalhamento necessário, tanto do ponto de vista de como é o jogo em questão, quanto se ele foi validado em experiências reais de ensino.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar o jogo Biotecnétika em detalhes para permitir sua reprodução e utilização em sala de aula . O jogo teve sua eficiência como recurso didático-pedagógico para o ensino de Genética comprovada por Brão (2013) e Brão e Benevides-Pereira (2015), por meio do contraste de mapas conceituais, um antes e outro depois da aplicação do jogo e por questionário respondido pelos alunos participantes. Os dados mostraram que em 60% dos casos a utilização do jogo auxiliou o processo de ensino-aprendizagem de Genética, potencializando a aprendizagem dos alunos.

## O JOGO

O jogo Biotecnétika (Biotecnologia+Genética) teve como base os conceitos apresentados em livros didáticos (Amabis e Martho, 2009; Linhares e Gewandsznajder, 2008). Há dois tipos de cartas: as cartas-tema (perguntas) e as cartas-conceito (resposta), que se relacionam entre si, sendo que uma mesma carta-tema tem diversas cartas-conceito e as cartas-conceitos podem estar relacionadas a mais de uma carta-tema. O objetivo do jogo é relacionar as cartas-conceito (cartas do jogador) com as cartas-tema (cartas da mesa).

No total são 84 cartas, sendo 26 cartas- tema e 58 cartas-conceito. Há também uma folha de respostas com a descrição de todo o conteúdo abordado no jogo. É importante ressaltar que o conteúdo presente nas cartas-conceitos não se refere somente a conceitos, mas também a exemplos, eventos, técnicas e processos, sendo o termo 'carta-conceito' utilizado para diferenciar os tipos de cartas.

Podem participar até cinco jogadores, sendo que um deve ser nomeado juiz e não participa da atividade, tendo como função avaliar se as cartas-conceito estão relacionadas corretamente às cartas-tema com o auxílio da folha de respostas. Durante o jogo, os alunos se revezam no papel de juiz, sendo um aluno diferente para cada partida.

Figura 01 – Cartas do jogo.

Fonte: Foto da autora.

## PROCEDIMENTOS

Souza e Santos (2010) alertam que antes de se utilizar uma atividade lúdica, os educadores primeiro devem abordar e discutir o conteúdo com o aluno, para só depois aplicar a atividade. Desta forma, o jogo é introduzido após as turmas terem terminado o período de aulas sobre o conteúdo de Genética.

As cartas-tema ficam na mesa e as cartas-conceito são distribuídas igualmente entre os jogadores (eventualmente alguém ficará com uma carta extra, dependendo do número de participantes). O juiz vira uma carta-tema e os jogadores deverão relacionar as cartas-conceitos que possuem na mão a carta-tema do juiz e convencê-lo de que há uma relação lógica. O juiz, caso tenha dúvidas, consulta a folha de respostas. Uma vez estabelecida uma relação entre as cartas, elas deverão ser "descartadas" e outra carta-tema deverá ser virada para começar uma nova rodada. Vence o jogo aquele que conseguir relacionar todas suas cartas-conceitos às cartas-temas 'sorteadas'.

## FOLHA DE RESPOSTAS

*Genética: ramo da biologia que estuda a forma como se transmitem as características biológicas de geração para geração.*

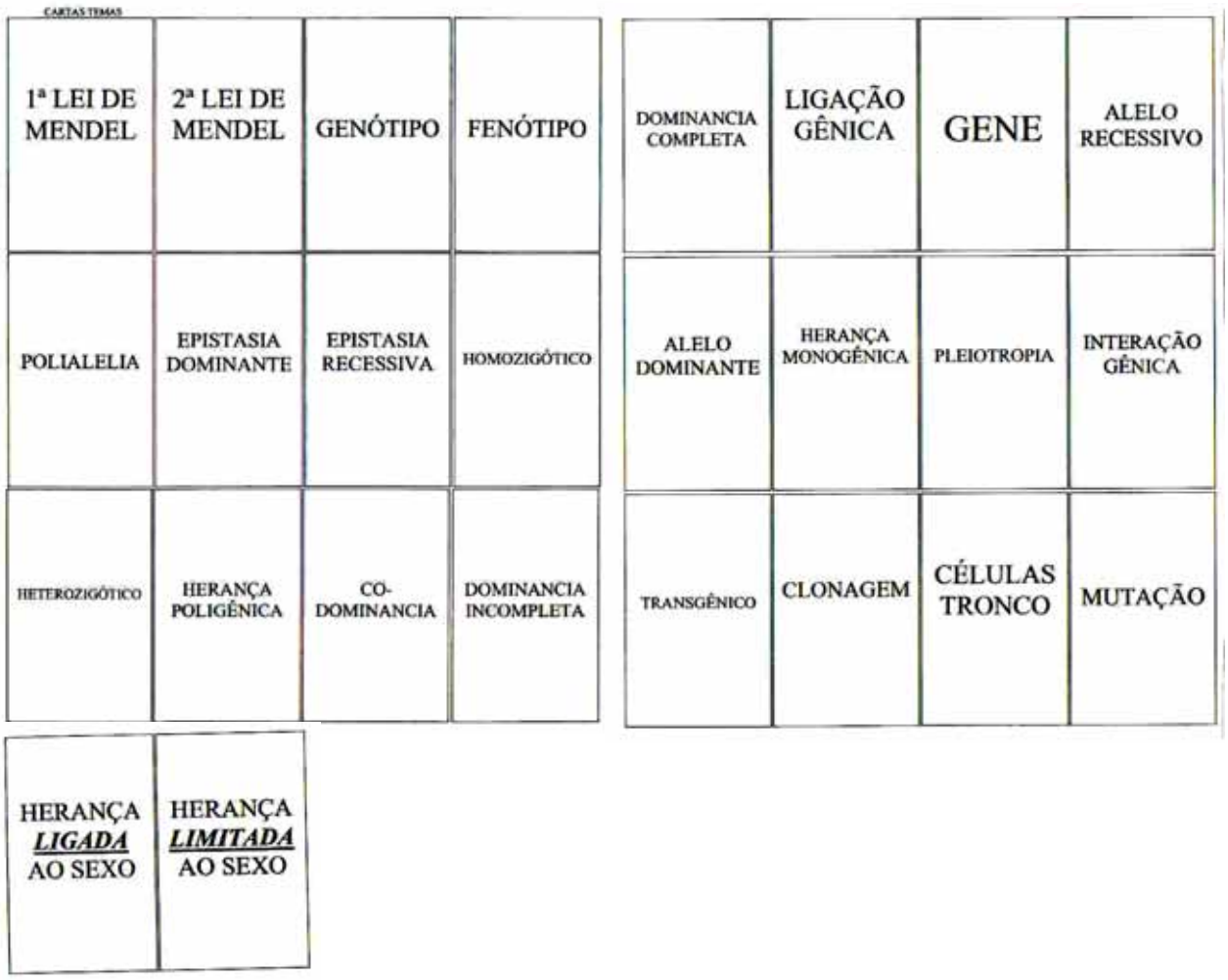
- **Gene** é a porção do DNA que codifica um polipeptídio, proteína ou enzima responsável pela característica, ou seja, é a sequência de bases que codifica a característica.
- **Genótipo** é o conjunto de genes de um indivíduo e pode ser representado por AA, Aa ou aa.
- **Fenótipo:** características observáveis, morfológicas.
- Alelos são formas que um gene pode apresentar. **Alelo dominante** (A) é o alelo que se expressa em homozigose ou heterozigose e **alelo recessivo** (a) é o alelo que se expressa em homozigose e não se expressa em heterozigose.
- **Polialelia:** Um conjunto de três ou mais alelos pertencente a um mesmo gene, ocorrendo de dois a dois em um organismo diplóide, é denominado alelos múltiplos, como é o caso do sistema sanguíneo ABO, cujos alelos podem ser representados por $I^A$, $I^B$ e i.
- **Homozigóticos** são os indivíduos que possuem os alelos em homozigose ou os dois alelos iguais (aa ou AA).
- Já os **heterozigóticos** são os indivíduos que possuem os alelos em heterozigose ou dois alelos diferentes (Aa).
- A **primeira lei de Mendel** descreve a separação dos alelos de cada gene, que ocorre com a separação dos cromossomos homólogos durante a meiose (formação de gametas A ou a).
- Já a **segunda Lei de Mendel** descreve a segregação independente dos alelos considerando mais de dois genes. Quando ocorre essa segregação independente, temos a proporção genotípica 1:2:1:2:4:2:1:2:1 e fenotípica 9:3:3:1 para o cruzamento entre heterozigotos.

- **Ligação Gênica**: Genes localizados em um mesmo cromossomo não têm essa segregação independente, como é o caso da cor do corpo e tamanho da asa em *Dhosophila melanogaster*.
- **Dominância completa** A dominância é a propriedade de um alelo (dominante) de expressar-se em heterozigose, desse modo, heterozigóticos apresentam o fenótipo homozigoto. A proporção genotípica em F2 é de 1:2:1 e a fenotípica é de 3:1.
- Já a **Dominância Incompleta** é quando o heterozigótico apresenta um fenótipo intermediário entre os homozigóticos, como a flor 'Maravilha', que possui flores vermelhas, rosas (heterozigótico) e brancas. Nesse caso, em F2 tem proporções fenotípicas iguais as genotípicas (1:2:1).
- Ainda há a **codominância**, que é a propriedade dos dois alelos expressarem-se. Desse modo, heterozigóticos apresentam os dois fenótipos homozigotos, como o sistema sanguíneo MN que possui os genótipos MM, MN, NN.
- **Herança monogênica** somente um par de alelos determina a característica. São exemplos o tamanho da planta da ervilha usada por Mendel e a cor da sua semente.
- **Pleiotropia**: Quando um gene determina mais de uma característica, como é o caso do gene causador da doença fenilcetonúria.
- **Interação Gênica** é a interação de dois ou mais genes na produção de uma mesma característica, como a forma da crista da galinha.
- **Epistasia**: é um tipo de interação gênica que acontece quando um gene interage mascarando a ação de outro gene. Esse mecanismo pode ocorrer por manifestação **epistática dominante**, quando apenas um alelo dominante de um gene mascara outro gene com proporção fenotípica em F2 de 13:3; **e recessiva**, quando são necessários os dois alelos recessivos do para mascarar, com proporção fenotípica em F2 de 9:3:4.
- **Herança Quantitativa ou Poligênica**: herança em que uma característica é codificada por dois ou mais genes, cujos alelos exercem efeitos cumulativos, como a cor da pele humana. O **alelo efetivo** (representado por A) é responsável pela produção máxima da característica (no caso da pele, a melanina) e o **alelo não-efetivo** (representado por A') é responsável pela produção mínima da característica. A cor da pele depende da quantidade de alelos efetivos e não-efetivos que o indivíduo possui.
- **Herança ligada ao sexo**: Genes que se situam no cromossomo X. Exemplos dessa herança são o daltonismo e a hemofilia, que ocorrem em homens com o alelo recessivo e em mulheres quando estas forem homozigóticas recessivas.
- **Herança limitada ao sexo:** Há, heranças ligadas ao cromossomo Y, como a hipertricose auricular e que ocorre em indivíduos do sexo masculino.
- A **mutação** é uma alteração permanente no material genético. No contexto biológico, a mutação é bastante importante, pois são nestas mutações que ocorrem à origem de novas espécies.
- A **biotecnologia** é a tecnologia aplicada às pesquisas biológicas, é um conjunto de conhecimentos que visa o desenvolvimento de métodos e técnicas que originem produtos úteis e contribuam para a resolução de problemas, como é o caso da produção de insulina humana a partir de bactérias.
- As **enzimas de restrição** ou endonucleases de restrição, reconhecem seqüências específicas de DNA e as cortam. È um tipo de biotecnologia.
- **PCR** também é uma biotecnologia que permite criar múltiplas cópias de DNA sem a utilização de um organismo vivo, conhecida por ser divulgada em programas como 'CSI'.
- **Eletroforese** é outra biotecnologia que permite separar fragmentos de DNA produzindo um padrão e é muito utilizada em testes de paternidade.

- Já a **engenharia genética** é uma biotecnologia que tem usado determinados métodos e procedimentos para a criação de moléculas de DNA que não existiam na natureza. Como exemplos de engenharia genética temos a manipulação do DNA para estudar e melhorar características e a criação de transgênicos.
- **Transgênicos** são organismos modificados geneticamente em laboratórios com o propósito de conseguir aprimorar a qualidade de um produto, como a soja, batata, cacau.
- **Clone** é um organismo geneticamente idêntico a outro. É um processo natural ou artificial (ovelha Dolly) em que são produzidas cópias geneticamente idênticas de outro ser.
- **Células-tronco** são células que não possuem uma função determinada, apresentando uma enorme capacidade de se transformar em qualquer outro tipo de célula, como as células embrionárias.

## CARTAS-TEMA

Figura 02 – Cartas-tema

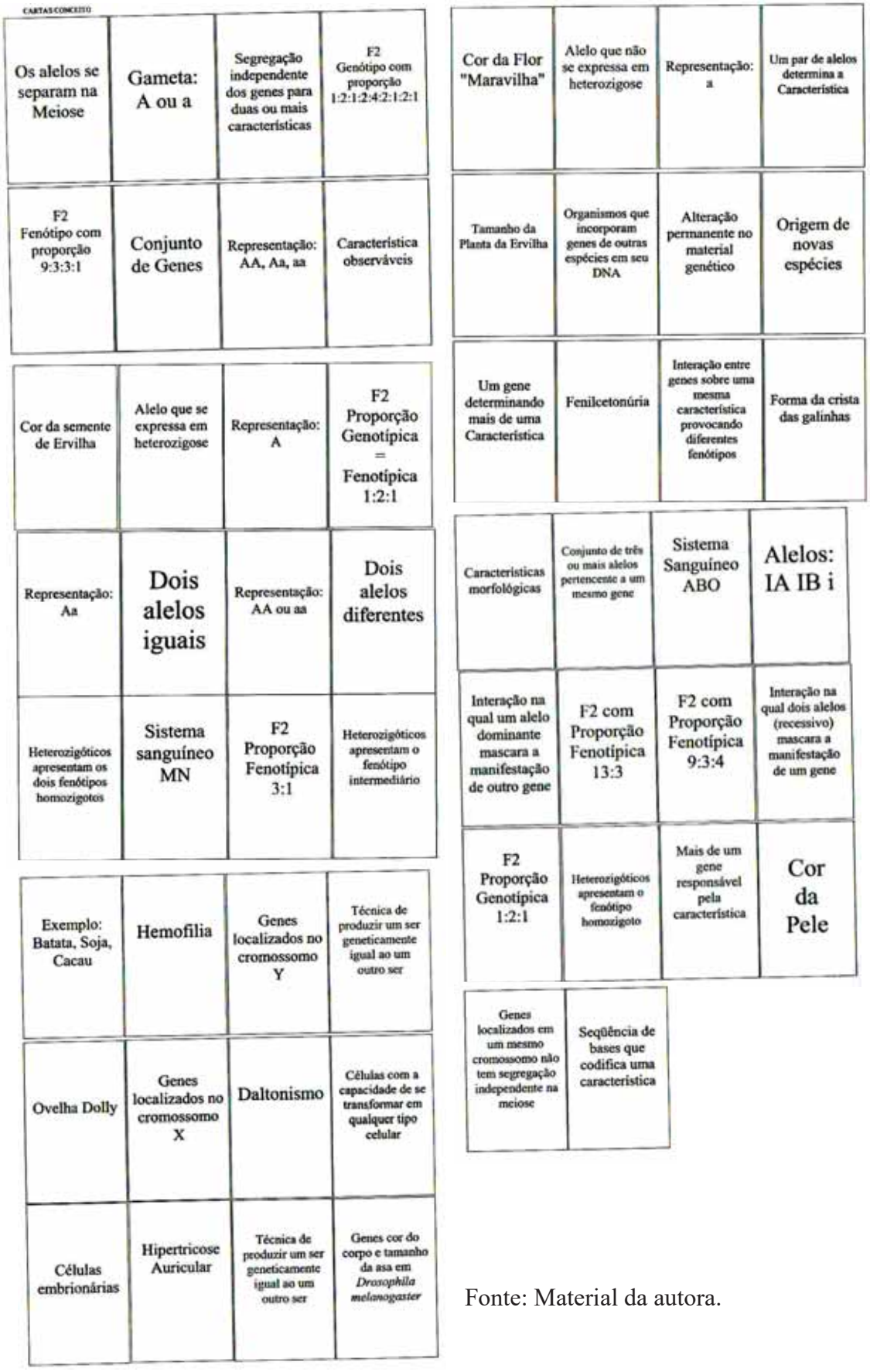



Fonte: Material da autora.

OBS: O arquivo para impressão em "pdf" está disponível para download gratuito em: www.profarianne.blogspot.com.br

## CARTAS-CONCEITOS

Figura 03 – Cartas-conceito




Fonte: Material da autora.

## AGRADECIMENTOS

À Ana Maria Teresa Benevides Pereira (Pontifícia Universidade Católica – PR) pela colaboração na formulação deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. Volume 3, São Paulo: Editora Moderna, 2009.

BAHAR, M; JOHNSTONE, A. H.; HANSEL, M. H. Revisiting learning difficulties in biology. **Journal Biology Education**, v.33, nº2, p. 84-86, 1999

BALBINOT, M. C. Uso de Modelos, Numa Perspectiva Lúdica, no Ensino de Ciências. In: IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na sua Escola, 2005, Lajeado, **Anais...,** Lajeado, 2005.

BANET, E.; AYUSO, E. Introducción a la Genética en la Enseñanza Secundaria y Bachillerato: Contenidos de Enseñanza y Conocimientos de los Alumnos. **Enseñanza De Las Ciencias**, v. 13, nº2, p. 137-153, 1995.

BRÃO. A. F. S.; **Biotecnétika – jogo integrador de conceitos em Genética**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

BRÃO. A. F. S.; BENEVIDES-PEREIRA, A. M. T.; Biotecnétika: possibilidades do jogo no ensino de genética. **REEC – Revista Eletrônica Enseñanza De Las Ciencias** . V. 14, nº 01, p. 55-76, 2015

CANTIELLO, A. C.; TRIVELATO, S. L. F. Dificuldades de vestibulandos em questões de genética. In IV ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. **Anais...,** Bauru, 2003

CHU, Y. **Learning Difficulties in Genetics and the Development of Related Attitudes in Taiwanese Junior High Schools**. Tese (Doutorado em Educational Studies – Science Education) – Universidade de Glasgow, Glasgow, 2008.

CID, M.; NETO, A. J.; Dificuldades de Aprendizagem e Conhecimento Pedagógico do conteúdo: o Caso da Genética. **Enseñanza de las Ciencias**, número extra, p. 1-5, 2005.

ÇIMER, A. What makes biology learning difficult and effective: students' views. **Educational Research and Reviews** Vol. 7, nº 3, pp. 61-71, 2012

DIAS, M. A. da S. **Dificuldades na Aprendizagem dos Conteúdos de Biologia: evidências a partir das Provas de Múltipla Escolha do Vestibular da UFRN (2001-2008)**. Tese (Doutorado em Ensino) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

FABRÍCIO, M. de F. L.; JÓFILI, Z. M. S.; SEMEN, L. S. M; LEÃO, A. M. dos A. A Compreensão das Leis de Mendel por Alunos de Biologia na Educação Básica e na Licenciatura. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 08, nº 01, p. 1-21, julho de 2006.

GERICKE, N. **Science versus School-science; Multiple models in genetics – The depiction of gene function in upper secondary textbooks and its influence on students' understanding**. Tese (Doutorado em Biology Education) – Universidade de Karlstad, Karlstad, 2009

GIACÓIA, L. R. D. **Conhecimento básico de Genética: concluintes do Ensino Médio e graduandos de Ciências Biológicas.** Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

HAAMBOKOMA, C. Nature and Causes of Learning Difficulties in Genetics at High School Level in Zambia. **Jounal of International Devilopment and Cooperation** Vol. 13, nº1, p. 1-9, 2007

INFANTE-MALACHIAS, M. E.; PADILHA, I. Q. de M.; WELLER, M.; Santos, S.; Comprehension of basic genetic concepts by brazilian undergraduate students. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 9 Nº3, p 657-668, 2010.

KISHIMOTO, T. M. O Jogo e a Educação Infantil. In: KISHIMOTO, T. M**, Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 8ª Ed., São Paulo: Editora Cortez, 2005.

KNEPPELS, M. C. P. J.; **Coping with the abstract and complex nature of genetics in biology education : The yo-yo learning and teaching strategy.** Tese (Doutorado em Science and Mathmatics Education) – Universidade Utrecht, Utrecht, 2002.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. Vol. Único. 1ª Ed., São Paulo: Editora Ática, 2008.

PEREIRA, W. A.; SOUZA, N. R.; SILVA, B dos A. F. S.; OKUDA, L. V. O.; GOLDBACH, T. Jogos Didáticos Voltados Para o Ensino de Biologia – Ênfase em Genética e Temas Correlatos. In: GOLDBACH, T. (Org.). **Jogos didáticos – Temática genética e afins: Coletânea dos jogos - NEDIC & Levantamento da área**. 1ª ed. Rio de Janeiro: IFRJ-Reitoria, 2012.

PRIMON, C. S. F. **Análise do conhecimento de conteúdos fundamentais de Genética e Biologia Celular apresentado por graduandos em Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na Escola**. V. 01, nº 01, p. 17-18, 2006. Disponível em: <www.geneticanaescola.com.br> Acesso em: 16 fev. 2011.

SMITH, M. K.; KNIGTH, J. K.; Using the Genetics Concept Assessment to Document Persistent Conceptual Difficulties in Undergraduate Genetics Courses. **Genetics**, v. 191 nº 1, p. 21-32, 2012

SOUZA, N. R. de; SANTOS, L. dos. A Ludicidade e o Ensino de Ciências em Inhumas: das teorias às visões dos professores. IV Seminário de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG, 2010, Inhumas, **Anais...,** Inhumas, 2010

TOPÇU, M. S.; ŞAHİN-PEKMEZ, E. Turkish Middle School Students' Difficulties in Learning Genetics Concepts. **Journal of Turkish Science Education**. V. 6, nº 2, p. 55-62, 2009

TSUI, C. Y.; TREAGUST, D. F. Understanding Genetics: Analysis of Secondary Students' Conceptual Status. **Journal of Research in Science Teaching**. V. 44, nº. 2, p. 205-235, 2007

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. de O. Sobre o uso de Metodologias Alternativas para Ensino-Aprendizagem de Ciências. **Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea**, Editora Coelho, 2006.

# COLORINDO A GENÉTICA QUANTITATIVA

Arianne Francielle Silva Brão (SEED-PR)

No ensino das Ciências o uso do lúdico tem apresentado bons resultados, pois despertam o interesse. Propomos que a Genética Quantitativa seja ensinada através de atividades lúdicas, utilizando recursos acessíveis economicamente. Foram criadas três atividades, abordando a cor da pele, dos olhos e do cabelo que foram aplicadas às turmas de 3º ano do Ensino Médio de um colégio da rede estadual de ensino e a duas turmas de Genética Geral do curso de graduação em Ciências Biológicas, numa cidade do noroeste do Paraná, Brasil. Os alunos, tanto de Ensino Médio quanto os acadêmicos, avaliaram de maneira positiva com 100% de aprovação, mostrando que estas atividades apresentam uma alternativa interessante para melhorar o processo ensino-aprendizagem da Genética.

**Palavras chave**: metodologias alternativas, cor da pele, cor do cabelo, cor do olho, atividades lúdicas.

## INTRODUÇÃO

Observamos que ainda hoje no ensino das Ciências, sejam elas físicas, químicas, sociais ou biológicas, há um predomínio de aulas expositivas, pautadas na transmissão de informações pelo professor, geralmente apresentando uma lista de termos e conceitos a serem decorados, baseados no livro didático. Segundo Balbinot (2005), a grande desculpa para o uso das aulas expositivas é a falta de um laboratório e o fato da matéria ser fragmentada. Tais aulas, muitas vezes, são consideradas 'entediantes e maçantes' pelos alunos, desse modo sendo pouco proveitoso para eles.

Uma estratégia para mudar essa situação tem sido o uso de metodologias alternativas. Yamazaki e Yamazaki (2006) propõem uma mudança significativa na prática de educadores que pretendem, de fato, ensinar ciências. Uma metodologia alternativa que vem sendo utilizada atualmente é o lúdico no ensino.

Uma vez que o interesse despertado pela atividade lúdica produz como resposta, o empenho intencional para um propósito, a introdução do lúdico no ensino tornou-se uma das práticas educativas mais eficazes.

Do ponto de vista pedagógico, Rizzi e Haydt (1986), Machado (apud Cabrera, 2006), Cabrera (2006), Rantichieri (2006) e Alves (2007) concordam que o lúdico é uma atividade que impulsiona naturalmente o gosto e o prazer pelo estudo, motivando para uma nova aprendizagem e fixando uma noção já conhecida e não simplesmente promovendo uma

recreação, assim propiciando ao aluno construir uma aprendizagem consciente e espontânea, pois o lúdico por ser uma atividade física e/ou mental, aciona e ativa as funções psico-neurológicas e os processos mentais. Contudo, é necessário que a atividade lúdica não seja imposta tornando-se obrigatória, pois dessa forma rompe com o caráter livre que deve ter.

Em Biologia e principalmente em Genética, muito dos conteúdos são ensinados utilizando-se apenas de ilustrações esquemáticas de livros didáticos, tornando-os muito abstratos, e assim dificultando a sua compreensão. Primon (2005) verificou que mesmo alunos de graduação em Ciências Biológicas têm dificuldades em entender conceitos básicos de Genética, como mutação, variabilidade genética, conceito e localização do DNA, relação entre DNA e aminoácidos. Giacóia (2006) fez uma pesquisa semelhante ao de Primon, com alunos concluintes do Ensino Médio (3º ano) e com graduandos em Ciências Biológicas também. Os resultados não foram muito diferentes: a maioria dos alunos de Ensino Médio não conseguia sequer explicar o que é gene, sem dizer que não sabiam o que são as Leis de Mendel e os acadêmicos se confundiram bastante ao responderem as questões. Segundo Vilela (2007), a dificuldade no ensino-aprendizagem aumenta quando observamos que muitos docentes não têm segurança para trabalhar os avanços que a tal área alcançou, pois a inclusão da Biologia Molecular, Genética e Biotecnologia nos currículos de graduação são relativamente recentes e muitos professores que estão atuando em sala de aula se formaram se formaram há anos, não possuindo uma formação teórico/prática atualizada.

Embora exista uma ampla bibliografia sobre o tema, são poucas ou quase inexistentes aquelas que trazem atividades que possam auxiliar o ensino de fenômenos e conceitos de genética, de uma maneira lúdica e compreensível.

Quando se trata de Genética Quantitativa, as dificuldades são ainda maiores, pois esse tipo de herança é considerado complicado pelos alunos, inclusive para alunos de graduação, uma vez que a Genética Quantitativa engloba as heranças onde há mais de um gene determinando uma característica. Hancock (2006) verificou em suas pesquisas que estudantes tradicionalmente acham o campo da genética quantitativa particularmente difícil de entender.

Como exemplo de heranças quantitativas, podemos citar a cor das sementes de trigo, a cor da pele, olhos e cabelos no ser humano, a altura e o peso de diversos organismos (Amabis e Martho, 2009; Lopes e Rosso, 2005; Linhares e Gewandsznajder, 2008; Silva Jr e Sasson, 2005). As interações entre esses genes podem ser aditiva (nesse caso cada gene contribui com uma ‘parcela’ para a característica), de dominância e recessividade, (sendo a característica determinada por mais de um gene, mas é a dominância de cada um e entre eles que dará o

resultado final) e sobredominância (sendo que o heterozigoto é fenotipicamente 'superior' aos dois homozigotos).

Em trabalho anterior, (Brão e Lapenta, 2011) foi analisada a Genética Quantitativa em 14 livros didáticos e mesmo os livros que tinham sido aprovados pelo PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio) continham erros sobre conceitos básico desse padrão de herança, como a denominação dos alelos em dominante e recessivo, mesmo se tratando da interação aditiva, confundindo os alunos e levando-os a falsas conclusões.

Tais fatos tornam ainda mais necessária a utilização de metodologias alternativas para facilitar o ensino deste conteúdo.

Nas atividades criadas, foram empregadas as cores para demonstrar a Genética Quantitativa para os alunos, utilizando a cor da pele, cor do cabelo e cor do olho.

A cor da pele é definida pelo efeito aditivo de mais de três diferentes genes, sendo que cada gene possui dois alelos que contribuem de forma igual para o fenótipo sendo que um dos alelos que cada gene tem produção máxima de melanina e o outro alelo tem a produção mínima (Amabis e Martho, 2009; Lopes e Rosso, 2005; Linhares e Gewandsznajder, 2008; Silva Jr e Sasson, 2005). O alelo de produção máxima é chamado de efetivo ou aditivo e o de produção mínima, não-efetivo (Linhares e Gewandsznajder, 2008).

Os tons de cabelo do preto ao loiro passando pelos marrons se processam da mesma forma que a cor da pele, sendo que o diferencial é a cor 'ruiva', que está relacionada ao excesso de pigmento pheomelanina (cor vermelha), que não foi convertida a eumelanina (cor escura) pela proteína codificada no gene MC1R (melanocortin-1 receptor), encontrado no cromossomo 16 e que também está relacionado à presença de 'sardas' na pele. Quando se tem genótipo AA temos a conversão total da pheomelanina em eumelanina e não há a presença da característica. Se o individuo possuir genótipo aa, não há a conversão da melanina vermelha em melanina preta e desse modo se manifesta a característica ruiva, pois o excesso de pheomelanina acaba se acumulando nos tecidos dérmicos (cabelos ruivos, e na pele como sardas). Quando o genótipo é Aa, o indivíduo apresenta somente sardas na face (Starr e Ding, 2009).

A genética da cor dos olhos é a herança de maior complexidade, pois apresenta caráter dominante/ recessivo, epistasia e ainda é relacionada ao efeito físico denominado de 'Efeito Rayleigh' – a cor do olho resulta do efeito de reflexão da luz, assim a melanina presente na íris é sempre a mesma, mas a quantidade presente nos olhos faz refletir diferentes cores. Essa herança é determinada por três genes, sendo o gene EYCL1 (Gey Gene), encontrado no cromossomo 19, responsável pela produção mediana de melanina na íris, refletindo a cor

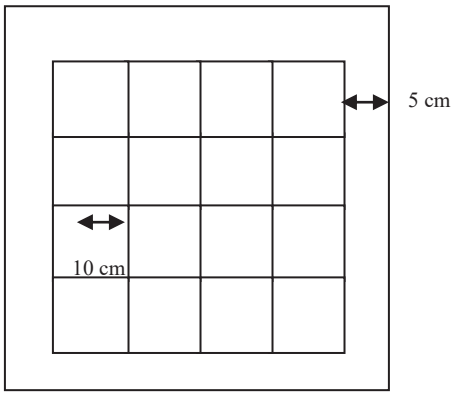
verde (dominante - G) e azul (recessivo - g), o gene EYCL2 (Central Brown Eye Color Gene) encontrado no cromossomo 15, recentemente descoberto e ainda pouco estudado, e o gene EYCL3 (Bey Gene) encontrado no cromossomo 15, que tem a produção máxima de melanina e assim a cor resultante da reflexão da luz é a cor castanha (dominante - B) e azul (recessivo - b) e ainda epistático dominante sobre o gene EYCL1 (Amabis e Martho, 2008 e 2009).

## AS ATIVIDADES

Primeiramente foi pesquisado como ocorre a herança da cor da pele, dos cabelos e dos olhos em livros didáticos e em artigos científicos. A partir da teoria, foi elaborado um modelo ou atividade, de caráter lúdico, para cada herança, sendo denominadas “Pondo a mão na massa e modelando a herança” (cor da semente de trigo e cor da pele), “Essa morena, como loira, deu uma bela ruiva” (cor do cabelo) e “Esse brilho dos teus olhos...” (cor dos olhos).

Para a atividade “Pondo a mão na massa e modelando a herança” foi utilizado massinha de modelar nas cores marrom e salmão (para herança da cor da pele) e nas cores vermelho escuro e branco (para cor da semente de trigo), onde cada ‘barrinha’ (cor) foi cortada em 64 pedacinhos iguais com o auxilio de um estilete. 32 pedacinhos da cor vermelho escuro e branco foram enrolados em bolinhas para representar o produto de cada alelo de cada gene. Uma placa de isopor de medidas 50 cm x 50 cm x 1 cm foi utilizada para realização de um quadrado de Punnett, onde com a régua e a caneta hidrocor, foi feita uma margem de 5 cm e dentro do quadrado resultante os quadrados menores com 10 cm (Figura 01). Com a caneta hidrocor, colocar o resultado de um cruzamento duplo heterozigótico no quadrado, para que haja a demonstração de todas as possibilidades de cores.

Figura 01. Esquema da placa de isopor com o Quadrado de Punnett

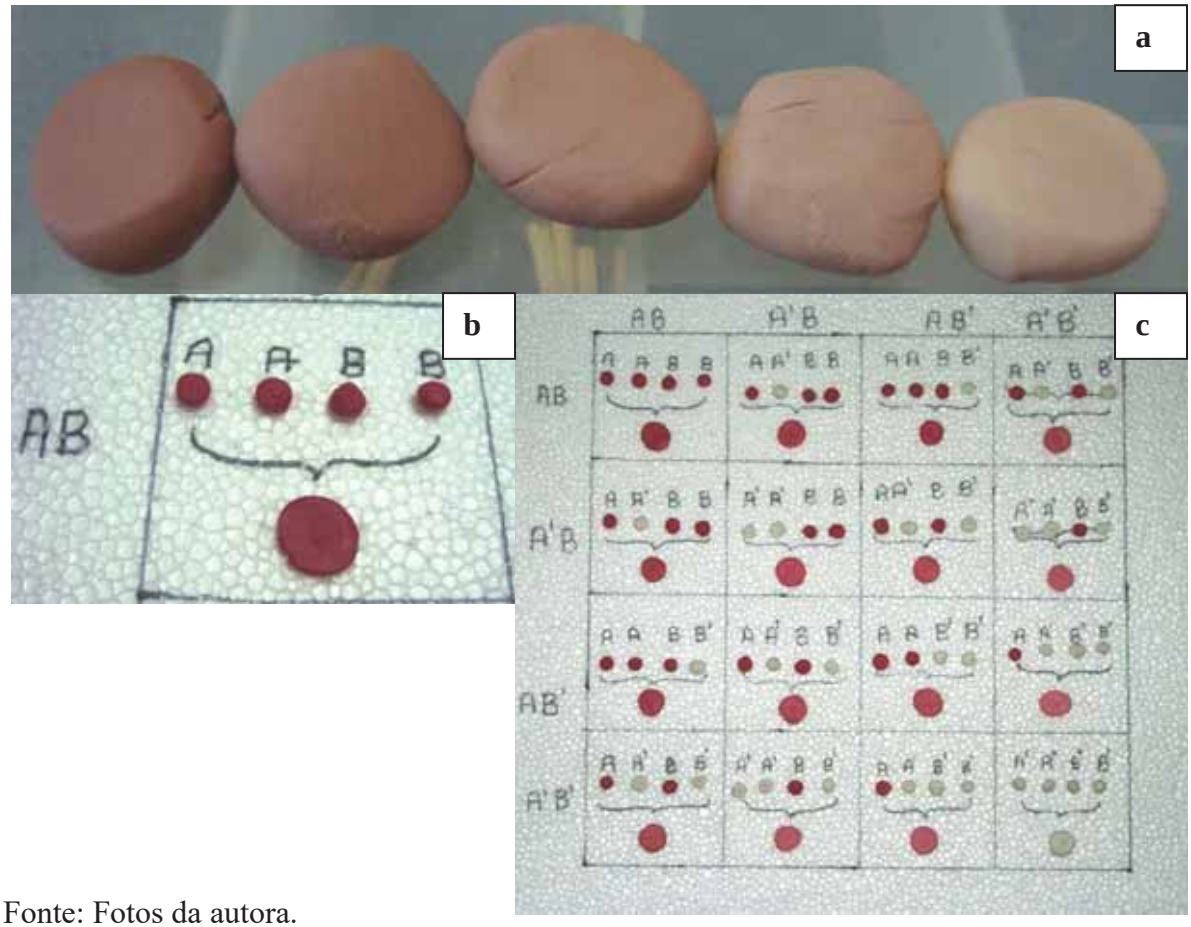



.

Depois, foram utilizados palitos de madeira (‘palitos de dente’) cortados em quatro pedaços, para fixar as bolinhas de massinha (produtos do gene) com o auxilio de cola de

isopor no quadrado de Punnett (Figura 02c), onde um dos quadradinhos menores foi deixado sem colar, para a demonstração durante a aula. No final do cruzamento, misturar as quantidades correspondentes de produto dos alelos (com as 32 massinhas restantes) para obter os diferentes tons e colar no quadrado de Punnett, lembrando de deixar sem colar o produto do quadradinho para demonstração (Figura 02b). Os outros 64 pedacinhos de massinha nas cores marrom e salmão serão utilizados pelos alunos na realização da atividade (Figura 02a). Para realizar a atividades com os alunos, precisamos também de pedaços de papel (1 cm x 3 cm) com os alelos dos genes – A, A', B, B'.

Figura 02. Esquemas do modelo. (a) Tons de pele obtidos a partir da mistura de massinha marrom e salmão. (b) Detalhe do quadrado de Punnett para a cor da semente de trigo, com os genes, seus produtos e o fenótipo resultante. (c) Modelo da cor da semente de trigo pronto.




Fonte: Fotos da autora.

Para a atividade "Essa morena, como loira, deu uma bela ruiva" foi utilizada cartolina americana nas cores preto, marrom e amarelo, cortado em quadrados de 10 cm x 10 cm, cada cor para simbolizar as cores de cabelo cuja herança se processa da mesma forma que a da cor da pele. Como o diferencial se dá ao ruivo, utilizamos tinta vermelha para trabalhar essa

opção de cor de cabelo. Precisamos também de pedaços de papel (1 cm x 3 cm) com os alelos do gene MC1R (A e a)

Já para a atividade “Esse brilho dos teus olhos...”, utilizamos papel cartão nas cores marrom, verde e azul, cortados em quadrados de 8 cm x 8 cm (para representar o pai) e círculos de 8 cm de diâmetro (para representar a mãe). Para deixar essa atividade mais simples para o Ensino Médio, foram colados pedaços de papel de 1 cm x 4 cm com os genótipos (BBGG; BBGg; BBgg; BbGG; BbGg; Bbgg; bbGG; bbGg) atrás dos cartões – Figura 03.

Para o Ensino Médio, as atividades foram aplicadas na forma de Oficina de Genética Quantitativa, em contraturno, em um colégio da rede estadual da cidade de Maringá – PR, Brasil. Por se tratar de uma atividade não-obrigatória, os alunos interessados em participar se inscreveram para Oficina, totalizando 21 indivíduos de 15 a 20 anos. Contudo, no dia da realização da Oficina, houve um temporal na cidade e somente seis alunos conseguiram chegar ao colégio para a realização das atividades. Dos seis alunos, cinco eram do sexo feminino e somente um era do sexo masculino.

Figura 03. Material para a atividade pronto.

Fonte: Foto da autora.

As mesmas atividades foram aplicadas a duas turmas do segundo ano de graduação do curso de Ciências Biológicas - Integral, nas aulas da disciplina Genética Geral, em uma universidade da região noroeste do Paraná, Brasil. Como as atividades foram aplicadas no período das aulas, a participação foi maior que no Ensino Médio, num total de 28 indivíduos, sendo vinte acadêmicas e oito acadêmicos.

Para ambas as turmas, de Ensino Médio e Graduação, o conteúdo já havia sido trabalhado em sala de aula pelos professores regentes, antes da aplicação das atividades pela pesquisadora.

As atividades foram iniciadas com a explicação realizada pela pesquisadora sobre como ocorre a cor da pele, utilizando um modelo já pronto – Cor da Semente de Trigo – lembrando que a interação genética que ocorre na cor da semente de trigo é aditiva, como na cor da pele e para que não haja confusão com a Herança Mendeliana, adotaremos alelo efetivo A e alelo não-efetivo A'.

Os alunos, tanto de ensino médio quanto de graduação, foram organizados em grupos de três a quatro alunos, que sortearam dois conjuntos de cada gene, ou seja, dois genótipos e fizeram o cruzamento (quadrado de Punnett) entre esses genótipos para a característica cor da pele. Com o resultado do cruzamento, eles fizeram os possíveis fenótipos da F1 com a massinha de modelar e verificaram em qual classe seus indivíduos pertencem: negro, mulato escuro, mulato médio, mulato claro ou branco. Observaram também os resultados obtidos pelos outros grupos de genótipos diferentes.

A explicação de como a cor do cabelo ocorre foi feita pela pesquisadora. Ainda em grupos, os alunos sortearam um quadrado com a cor de cabelo (preto, marrom e amarelo) para cada integrante e um gene MC1R. Aqueles que tiverem a dupla mutação no seu gene (genótipo aa) pintaram com a tinta vermelha os seus 'cabelos' e observaram os resultados (o vermelho ficou mais visível nos 'cabelos' mais claros e menos notável nos 'cabelos' mais escuros, assim temos os vários tons de cabelos ruivos – Figura 04). Os grupos que tiveram a mutação em somente um dos alelos (genótipo Aa) serão 'sardentos', mas não ruivos, então não pintaram seus 'cabelos', assim como aqueles que não apresentaram a mutação (genótipo AA).

A próxima atividade aplicada foi a da cor dos olhos, iniciada com a explicação dada pela pesquisadora sobre o padrão dessa herança. Os grupos sorteiam a cor dos olhos para o 'pai' e para a 'mãe'. Para o Ensino Médio, no verso dos cartões estão os genótipos, então os alunos fizeram somente o cruzamento e representaram F1. Já para a Graduação, os acadêmicos tiveram que descobrir os possíveis genótipos a partir da cor do olho, e depois de realizado os cruzamentos, representaram a possível F1.

Figura 04. Resultado da atividade.

Fonte: Foto da autora.

As atividades foram finalizadas com uma discussão sobre os resultados obtidos, com o tema: Será que as diferenças entre os indivíduos e o preconceito são produtos biológicos ou culturais?

Após a discussão, foi realizado um questionário com os alunos para sabermos se o assunto foi compreendido de maneira mais eficaz com a aplicação das atividades e qual delas eles gostaram ou que melhor trabalhou o assunto. Para o Ensino Médio elaboramos três questões, onde perguntamos o que eles achavam das atividades, se eles entenderam melhor a matéria com a realização delas, por que, qual delas eles acharam mais eficientes e qual mais gostaram. Já para os acadêmicos pedimos para eles analisarem as atividades do ponto de vista de aluno, se ajudaram ou não a uma melhor compreensão da matéria e do ponto de vista de futuros professores, se a atividade ajudaria no processo ensino-aprendizagem com seus futuros alunos e também de que forma isso aconteceria.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre a opinião dos estudantes em relação às atividades em geral, os alunos do Ensino Médio responderam que acharam as atividades: interessantes, agradáveis, interativas, legais, inteligentes, divertidas, esclarecedoras e objetivas e todos ainda responderam que as atividades ajudaram na compreensão da matéria, sendo as justificativas mais relevantes: “eu pude visualizar o que acontece realmente.”, “pela didática diferenciada, mais dinâmica a aula.”, “deu para interagir e ter mais participação coletiva.”, “a matéria ficou mais palpável”.

Os acadêmicos também responderam que a prática ajudou a entender melhor a matéria, e ainda ressaltaram que “práticas rápidas e bem feitas sempre ajudam a entender melhor a matéria”, “mostra como funciona a interação dos alelos”, “torna papável a teoria”, “com a parte prática fica mais fácil entender a teoria”, “foi um experimento bastante didático”, “a observação da parte prática e da representação das possibilidades de forma a atrair a atenção ajudaram a entender as variações fenotípicas dentro de uma população”.

Quando perguntamos qual das atividades os alunos do Ensino Médio mais gostaram, 67% disseram que gostaram de todas e 33% afirmaram que gostaram mais da atividade da cor do cabelo. Em relação à eficiência das atividades, 67 % responderam que todas foram eficientes, enquanto 16,5% afirmam que a mais eficiente foi a da cor da pele e segundo outros 16,5% declaram que a atividade sobre a cor dos olhos foi a mais eficiente.

Todos os acadêmicos responderam que do ponto de vista de futuros professores, as atividades melhorariam o processo de ensino-aprendizagem, pois a prática auxilia o entendimento da teoria e ainda completam que “a pratica possibilita o aluno a pensar por si

próprio", "desperta ainda mais o interesse pelo conteúdo – já que é quase divertido", "promove uma aproximação aluno-aluno e aluno-professor", "práticas atraem a atenção do aluno e fazem com que ele realmente fixe o conteúdo", "com a massa de modelagem mostra que a cor da pele é uma herança quantitativa", "a representação lúdica dos conceitos vistos na teoria facilitariam a compreensão dos conteúdos", "além de estimular o raciocínio lógico (para fazer os cruzamentos), esta prática estimula também a memória visual, fazendo com que o aluno assimile melhor o conteúdo com a realidade".

Os relatos obtidos na pesquisa, bem como os questionamentos dos alunos durante a execução das atividades, indicaram que ao participarem destas, estes alunos e acadêmicos conseguiram ampliar a compreensão de herança quantitativa, uma vez que a atividade realizada funcionou como uma ação facilitadora do processo ensino-aprendizagem.

De acordo com os relatos, a atividade mais eficaz foi a da herança da cor da pele, pois além de ser a que melhor representa o conceito de herança quantitativa apresentado pelos livros didáticos e de ser o exemplo mais didático e o mais próximo da realidade do aluno, foi a que mais os alunos se empenharam em realizar.

Isso demonstra que o ensino de genética com o auxilio das atividades lúdicas e participativas, onde o aluno manuseia o material, fazem com que os conteúdos fiquem mais próximos da realidade para os alunos, além de estimular a criatividade. Pereira et al (2010), já havia observado em sua pesquisa com modelo em Genética Populacional que as práticas lúdico-pedagógicas geram resultados de aprendizagem superiores às clássicas aulas expositivas.

As respostas dos acadêmicos mostram a grande importância em elaborarmos novos materiais didáticos que possam auxiliar alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem, e comprovam que as atividades aqui propostas podem funcionar como uma estratégia de ensino.

Ao responder "promove uma aproximação aluno-aluno e aluno-professor" os acadêmicos ressalvam os resultados encontrados por Pereira et al. (2010) quando este aplicou o seu modelo a graduandos de Ciências Biológicas e observou de imediato uma interação maior entre alunos e dos mesmos para com o professor durante a atividade lúdica.

A realização das atividades tornou possível, além do progresso no processo de ensino-aprendizagem, discutir não somente os fatores biológicos das "cores do se humano", mas também os fatores sociais que estão interligados a essa questão, como o preconceito racial. Portando mesmo tratando-se de uma questão biológica, o tema possui caráter multidisciplinar e foi possível ser trabalhado isso, principalmente durante a realização da atividade da cor da

pele. Isso possibilitou uma reflexão por parte dos alunos e segundo Antunes e Sabóia-Moraes (2010), a reflexão é que forma pessoas críticas e capacitadas a gerar mudanças sociais.

Nossa pesquisa indicou que o uso de atividades práticas e de modelos didáticos no ensino de genética é possível, mesmo em condições escassas como as que temos em escolas públicas, uma vez que os materiais e a metodologia utilizados foram apropriados, pois são de baixo custo, sendo acessíveis aos professores e alunos. Também temos que destacar que devido ao tipo de material utilizado, tanto os alunos quanto os acadêmicos não tiveram dificuldades em realizar as atividades, o que facilita ainda mais a compreensão e interação desses alunos com o conteúdo relacionado.

Contudo, devemos observar que como os alunos e os acadêmicos já tinham estudado a teoria em sala de aula, isso facilitou a aplicação das atividades, embora os alunos do Ensino Médio tenham relatado que a conteúdo foi ‘passado muito rápido’ durante as aulas regulares, e que eles ‘não sabiam bem’ a matéria. Logo não é só o modelo ‘sozinho’, mas como ele foi aplicado, articulado a teoria que fez com que o processo melhorasse. Knechtel e Brancalhão (2010) afirmam que essas atividades devem ser utilizadas como mais um recurso para facilitar o ensino de Ciências, porém não deve ser apenas a única ferramenta utilizada.

Nossos resultados corroboram com Orlando et al (2009) e Pereira et al (2010) que observaram que as atividades que usam de modelos concretos para o ensino de teorias abstratas aumentam interesse pelo conteúdo, estimulando a participação dos alunos. E assim como Pereira et al (2010), nós também tivemos 100% de aprovação do modelo e este atendeu às expectativas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos que a aplicação das atividades lúdicas aumentou o interesse dos alunos pelo conteúdo de Genética Quantitativa, principalmente por facilitar a compreensão do mecanismo de funcionamento dessa importante herança genética.

Desse modo, as atividades realizadas apresentam uma alternativa interessante para melhorar o processo ensino-aprendizagem da Genética para o Ensino Médio, além de desenvolver as habilidades dos professores em formação, que futuramente terão que trabalhar esse conteúdo de difícil compreensão teórica com seus alunos em sala de aula.

## AGRADECIMENTOS

À Ana Silvia Lapenta (Universidade Estadual de Maringá - PR) pela colaboração na formulação deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. M. S. **A Ludicidade e o Ensino de Matemática**. Campinas: Editora Papirus, 2007

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. Volume 3, São Paulo: Editora Moderna, 2009.

BALBINOT, M. C. Uso de Modelos, Numa Perspectiva Lúdica, no Ensino de Ciências. In: IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na sua Escola, 2005, Lajeado, **Anais...**, Lajeado, 2005.

BRÃO, A. F. S. e LAPENTA, A. S. A Genética Quantitativa e os Livros didáticos Brasileiros. V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL), IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE), 2011, Londrina, **Anais...**, Londrina, 2011

CABRERA, W. B. **A Ludicidade para o Ensino Médio na Disciplina de Biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

GIACÓIA, L. R. D. **Conhecimento básico de Genética: concluintes do Ensino Médio e graduandos de Ciências Biológicas.** Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

HANCOCK, C. E. **Identification and Remediation of Student Difficulties With Quantitative Genetics.** Tese (Doutorado em Genetics) - Pietermaritzburg: University of KwaZulu-Natal, KwaZulu-Natal, 2006

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHAO, R. M. C. **Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências**. PDE – Secretaria da Educação do Estado do Paraná, 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses /2010/Ciencias/Artigos/estrategias_ludicas.pdf>. Acesso em 13 de fevereiro de 2011.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. Vol. Único. 1ª Ed., São Paulo: Editora Ática, 2008.

LOPES, S. e ROSSO, S. **Biologia** Volume Único. São Paulo: Editora Saraiva, 2005

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M. da; FUZISSAKI C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A. de; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C. e TRÉZ, T. de A e. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos

de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, Nº 01, Artigo A, 2009

PEREIRA, D. D.; LIMA, J. S. de; SEIXAS, N. B.; LIMA, M. M. de; ANDRADE, C. C. de; SILVA, N. P. P da; VALERIA, C. e MAIA, R. T. Elaboração e utilização de Modelo Didático no Ensino de Genética de Populações. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010. X. **Anais...** Recife: UFRPE, 2010.

PRIMON, C. S. F. **Análise do conhecimento de conteúdos fundamentais de Genética e Biologia Celular apresentado por graduandos em Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005

RANTICHIERI, A. C. T. **O Lúdico e o Processo de Ensino - Aprendizagem: Memorial de Formação** - Universidade Estadual de Campinas, Campinas,2006.

RIZZI, L. e HAYDT, R. C. C. **Atividades Lúdicas na Educação da Criança**. São Paulo: Editora Ática, 1986

SILVA JR, C. da e SASSON, S. **Biologia 3** - César E Sezar. São Paulo: Editora Saraiva, 2005

SPIGOLON, R. **A Importância do Lúdico no Aprendizado: Memorial de Formação.** Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006

STARR, B e DING, Z. (2009) **Ask a Geneticist. Understanding Genetics – Human Health and The Genome.** Stanford University. Disponível Em <http://www.thetech.org/genetics/ask.php>

VILELA, M. R. **A Produção de Atividades Experimentais em Genética no Ensino Médio.** Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. de O. Sobre o uso de Metodologias Alternativas para Ensino-Aprendizagem de Ciências. **Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea,** Editora Coelho, 2006.

# O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERCEPÇÃO DOS DOCENTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICIPIO DE IGUATU/CE

Marlos Dellan de Souza Almeida (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – Bolsista PBEPU – FECLI/UECE)
Juan Carlos Ferreira Paulino (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PROEX – FECLI/UECE)
João Neto da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – Bolsista PROEX – FECLI/UECE)
Elayne Bezerra Ribeiro (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – Bolsista PROMAC – FECLI/UECE)
Profa. Me. Lucicleide Carlos Teixeira (Escola Estadual Filgueiras Lima – Bolsista PIBID/CAPES)
Profa. Dra. Alana Cecilia de Menezes Sobreira (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE - Bolsista PIBID/CAPES)

**RESUMO**

Esse estudo teve como objetivo diagnosticar o Ensino de Biologia desenvolvido em uma das escolas parceiras do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), a partir da percepção dos professores de Biologia. É um estudo exploratório, de abordagem qualitativa e utilizou-se do questionário como técnica de coleta de dados. Os dados foram submetidos a uma aproximação da Análise de Conteúdo. Os resultados sinalizam que o Ensino de Biologia está cercado de aspectos que merecem atenção, em particular, a escassez de recursos didático-pedagógicos no ambiente escolar. Assim, o estudo apontou para necessidade do fortalecimento da parceria escola-universidade, na elaboração e adoção de novas práticas de ensino em Biologia que atendam às atuais demandas e tendências de ensino.

**Palavras-chave:** PIBID. Prática Docente. Desafios.

## INTRODUÇÃO

Com a ampliação dos avanços biológicos em seus mais diversos aspectos, percebe-se que ensinar Biologia, no contexto atual, requer do sistema educacional brasileiro

adotar mudanças no currículo e no processo de ensino, que diretamente exige dos professores sequências didáticas que consigam abordar estes novos conceitos como estratégia de aproximar tais conhecimentos ao cotidiano dos alunos (KRASILCHIK, 2005).

Dessa forma, quando se aproximam os conhecimentos biológicos ao contexto social dos alunos e os relacionamos aos conhecimentos prévios dos mesmos, em geral, torna-se possível ressignificar palavras e termos desconhecidos presentes em Biologia, uma vez que estes, quando carregados de significados concretos, possibilitam uma aprendizagem significativa.

Para Ausubel (2003), considerar o conhecimento prévio do aluno é condição necessária para agregar novas aprendizagens. Igualmente, Pius, Rosa e Primon (2008) discorrem que para aprender conteúdos ou conceitos, estes devem fazer sentido para o estudante, se isso não ocorre ele irá reproduzir as informações nas avaliações e, em seguida, desconsiderá-las.

O estudante, quando chega à escola, já traz consigo um leque de conhecimentos, estes, até então, adquiridos com sua família, a partir dos meios de comunicação, no seu dia-a-dia. Para uma aprendizagem significativa, faz-se necessário levar em conta a disposição e o sentido para aprender, a capacidade e os conhecimentos prévios do aluno (SILVA, 2005). O professor é levado a considerar o que o aluno carrega como experiência e, a partir desse reconhecimento, buscar metodologias que torne o educando protagonista do seu conhecimento.

Devido a um modelo educacional arraigado numa perspectiva tradicional, a transmissão do conhecimento ainda ocorre de maneira passiva. Mais especificamente na Biologia, o intenso desenvolvimento biotecnológico mundial faz surgir novos conceitos e técnicas científicas com uma maior rapidez, contribuindo para enriquecer essa área, e ao mesmo tempo dificultando o acompanhamento de tais novidades, por parte dos estudantes.

Krasilchik (2005) aponta, ainda, que os objetivos do ensino de Biologia são: o aprendizado de conceitos básicos, a análise do processo de investigação científica e a análise das implicações da ciência e da tecnologia na sociedade, envolvendo os discentes no debate de problemas do seu cotidiano, aumentando a comunicação da escola com a comunidade. Desta forma, o professor tem um papel fundamental para que os objetivos propostos pela autora consigam ser materializados no fazer pedagógico em sala de aula, de forma a potencializar uma aprendizagem seja significativa.

Na Educação Básica, o ensino de Biologia apresenta grandes desafios, os quais apontam para questões de natureza diversas. Os insucessos na aprendizagem dos conteúdos

biológicos estão, dentre outros fatores, relacionados com as distintas concepções de ensino e aprendizagem em ciências, a organização curricular, a formação de professores nos cursos de licenciatura, as condições de trabalho dos professores, as metodologias de ensino utilizadas e a infraestrutura da escola. Nessa direção, afirma Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2003, p. 31):

> Os desafios do mundo contemporâneo, particularmente os relativos às transformações pelas quais a educação escolar necessita passar, incidem diretamente sobre os cursos de formação inicial e continuada de professores, cujos saberes e práticas, tradicionalmente estabelecidas e disseminadas, dão sinais inequívocos de esgotamento.

Desse modo, é possível entender as características das práticas de ensino de Ciências/Biologia que tem predominado na Educação Básica, uma vez que a dicotomia teoria-prática permeia a formação inicial dos professores, arraigando-se em sua prática docente.

As críticas em torno das práticas de ensino dos professores da escola pautam-se na reprodução dos conhecimentos apresentados no livro didático, não raro de forma asséptica, descontextualizada, e fortemente fragmentada.

Nessa perspectiva, o professor assume papel de mero executor de um conjunto de regras, normas, "propostas pedagógicas", orientações curriculares, dentre outros, sendo sua prática docente pensada por especialistas que definem conteúdos e programas a serem seguidos.

As pesquisas no campo da formação de professores apontam, ainda, a necessidade de reinventarmos a docência em Biologia (CHAVES, 2013). Esta autora aponta que talvez tenhamos naturalizado, ao longo de muitos anos, que a vida tratada pela Biologia escolar deveria se restringir à sua versão anatomo-fisiológica, e por isso estranhamos pensá-la de outros modos. De tanto vê-la, de dada forma, ficamos cegos a novas possibilidades. Enquanto almejamos laboratórios escolares equipados com potentes artefatos de visibilidade, a vida acontece na escola diante de nossos olhos sem que a enxerguemos. Talvez precisemos mudar de posição para prender novas formas de ver/pensar.

Assim, faz-se necessário conhecer os saberes que os professores de Biologia constroem no exercício da profissão, suas percepções a respeito do ensino e da aprendizagem em Biologia, as dificuldades nesses processos, e o que apontam como aspectos a avançar.

Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa através de um questionário que buscava conhecer as percepções de professores de uma escola parceira do PIBID no município de Iguatu, Ceará, sobre o ensino de Biologia, objetivando traçar pontos de análises que fomentem discussões sobre o cenário que abarca essa temática.

## METODOLOGIA

O presente trabalho trata do diagnóstico do ensino de Biologia em uma escola pública do município de Iguatu/CE, a partir da percepção dos professores dessa área. Constitui-se numa ação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, subprojeto de Biologia da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI, campus da Universidade Estadual do Ceará em Iguatu/CE.

A pesquisa, de caráter exploratório "[...] favorece a familiaridade, o aumento da experiência e uma melhor compreensão do problema a ser investigado [...]" (YIN, 2005, p. 24). Também tem carácter descritivo por "[...] descrever as características de uma população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre as variáveis [...]" (CHEMIN, 2012, p. 58).

Quanto ao método de abordagem, caracteriza-se como qualitativa por se tratar de uma "[...] investigação de valores, atitudes, percepções e motivação [...]" (GONÇALVES; MEIRELLES, 2004. p. 199), os quais objetivou analisar o perfil do professor, bem como estabelecer aspectos sobre o ensino de Biologia. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário com perguntas abertas para "[...] permitir o informante responder livremente, usando sua própria linguagem [...]" (CHEMIN, 2012, p. 67). Contou com um total de 22 perguntas, e destas foram selecionadas 08 para análise nesse estudo. As perguntas envolviam vários aspectos relacionados à: formação dos professores; principais dificuldades que encontram ao trabalhar os conteúdos de Biologia; principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no que diz respeito à aprendizagem dos conteúdos; metodologias mais utilizadas, da mais para a menos utilizada; opinião do professor sobre a metodologia que considera adequada aos conteúdos ministrados e sobre o que mudariam no tocante a pratica do ensino de Biologia. Foi perguntado se, em geral, os alunos compreendem bem os conteúdos ministrados e quais as estratégias utilizadas para os que não expressam aprendizagem satisfatória.

A escola também entrou em evidência nas perguntas, e o professor foi indagado se a escola oferece condições para o bom desempenho das aulas, e se a mesma apresenta um projeto pedagógico adequado à realidade da escola.

Assim, as questões selecionadas discorrem sobre as percepções dos professores sobre o ensino de Biologia. O roteiro de perguntas foi respondido por duas professoras (denominadas P1 e P2) da escola parceira do PIBID, onde as mesmas ministram aulas de Biologia.

Após os questionários terem sido respondidos, as questões foram analisadas pelos bolsistas ID, utilizando-se de uma aproximação com a técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Visto que este método compreende que o propósito da análise é ir além do descrito, fazendo uma decomposição dos dados e buscando as relações entre as partes que foram decompostas. Para Bardin (1977), é na interpretação que se busca os sentidos das falas e das ações para se chegar a uma compreensão ou explicação que vá além do descrito e analisado.

Nessa direção, a análise de conteúdo, acrescenta Severino (2007, p. 121), "envolve a análise do conteúdo das mensagens, o enunciado dos discursos, a busca do significado das mensagens".

A análise dos dados foi organizada em três etapas: pré-análise, correspondente à organização, observação e comparação do material coletado; descrição analítica, referente à descrição dos conteúdos das respostas citando a fala dos entrevistados; e interpretação referencial, associação entre as respostas e conceitos do referencial teórico da pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentamos o perfil dos sujeitos e informações relacionadas à sua formação inicial e continuada. As professoras P1 e P2 têm, respectivamente, 42 e 39 anos. Ambas são licenciadas em Ciências Biológicas e possuem pós-graduação. P1 é pós-graduada em Biologia e Química, pela Universidade Regional do Cariri-URCA e P2 possui pós-graduação em Educação Ambiental, pela Faculdade São Francisco da Paraíba-FASP. Atualmente, P1 leciona somente Biologia, e P2 leciona tanto Biologia quanto Química. A professora P1 tem 15 anos de experiência profissional e a professora P2, 10 anos.

Considerando o objetivo da pesquisa, ou seja, analisar as percepções de docentes sobre o ensino de Biologia, os sujeitos, quando indagados sobre as principais dificuldades encontradas para trabalhar os conteúdos de Biologia, destacaram:

> (A falta de) Recursos materiais, tecnológicos e currículo engessado (P1).
>
> A falta de recursos didáticos (P2).

A escassez de recursos didáticos no ambiente escolar é uma questão, que há muito é considerada como uma dificuldade ao desenvolvimento de um ensino de boa qualidade. Quase sempre os livros didáticos constituem-se como material predominante no ensino de Biologia. Estes, segundo Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2003, p. 239):

> [...] além de apresentarem deficiências já apontadas em vários trabalhos de pesquisa, estão organizados segundo sequencias rígidas de informações e atividades. Têm sido usados como único material didático pelos os professores, impondo um ritmo uniforme e a memorização como prática rotineira nas escolas. Sobretudo, servem como verdadeiras "muletas", minimizando a necessidade do professor de decidir sobre sua prática na sala de aula e preparar seu material didático.

Sendo o professor responsável por organizar o processo de ensino, terá oportunidades de selecionar recursos didáticos mais adequados, adaptá-los e criar novos meios de ensino, se o mesmo tiver acesso às alternativas de materiais, de forma a preservar sua responsabilidade face à condução do ensino, bem como o aspecto criativo e prazeroso de sua atividade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2003).

Os sujeitos destacaram, ainda, as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos, no que diz respeito à aprendizagem dos conteúdos de Biologia:

> Aprender uma variedade de conceitos e palavras que não fazem parte do cotidiano deles (P1).
>
> A quantidade de termos científicos (P2).

É nítido que entre as dificuldades enfrentadas pelos os alunos em sala de aula, os nomes ou termos científicos aparecem como agravantes no processo de aprendizagem. As barreiras encontradas no entendimento daqueles vão de termos longos, desconhecidos e não relacionados com o cotidiano do aluno, a pronúncias diferentes da escrita. Nesse sentido, Krasilchik (2005) destaca que os educandos não conseguem se envolver com as aulas porque são utilizadas palavras desconhecidas, porque os alunos atribuem outros sentidos aos termos proferidos pelo professor, além do uso demasiado de termos técnicos pelo docente, dificultando o entendimento.

Quando indagadas sobre quais metodologias trabalhavam em sala de aula, citaram, em ordem decrescente, da mais utilizada a menos utilizada:

> Leitura de texto e discussão entre os grupos; Produção de textos colaborativos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA); Objetos de Aprendizagem; Livro didático para resolução de atividade e acompanhamento das explicações dos conteúdos; Atividades experimentais realizadas pelos discentes; as metodologias menos utilizadas são: Aulas de campo, seminários (P1).
>
> Leitura e discussão de textos sobre o conteúdo; Aulas práticas; Aulas expositivas; Objetos de aprendizagem; Aulas de campo (P2).

As respostas das docentes de Biologia apresentaram como ponto forte a inserção de textos como instrumento metodológico para desenvolver, nos estudantes, habilidades de leitura, competência que ainda precisa alavancar no ensino de Ciências (BRASIL, 2006). Para

que isso ocorra, é preciso que os professores aperfeiçoem esta atividade, agregando outros recursos, como por exemplo, a construção de textos colaborativos através dos espaços virtuais.

Nessa direção, Krasilchik (2005) corrobora com a ideia da leitura, porém direciona a textos biológicos, considerando que estes são importantes para a compreensão da ciência em seus aspectos filosóficos, quando divulgam características dos cientistas que contribuíram para o avanço das pesquisas.

Outro aspecto a ser considerado na resposta da professora P1 diz respeito aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que experimenta com seus alunos, como ferramenta importante para dinamizar o ensino de Biologia. Almeida (2003) indica que o uso do AVA permite integrar vários recursos de maneira organizada, capazes de promover a interação entre sujeito e objeto.

Em relação às metodologias menos utilizadas em sala de aula, a professora P1citou o seminário, porém este, quando bem planejado, envolvendo a participação de todos os alunos, buscando o debate, pode torna-se uma ferramenta que agrega conhecimento, e isto consegue superar o rendimento das aulas expositivas presentes no cotidiano da sala de aula (DEMO, 2008).

Outro elemento relatado pelas professoras e que menos utilizam no cotidiano escolar se refere às aulas de campo, embora Viveiro e Diniz (2009) reconheçam as potencialidades desse tipo de aula para aproximar os alunos ao meio ambiente e aguçá-los a questionar. Ainda em relação à realização de aulas de campo, Krasilchik (2005) destaca algumas dificuldades que envolvem essa modalidade de aula, apontando como exemplos, riscos de acidentes, contratação de transporte e autorização dos pais dos alunos.

Quando as professoras foram indagadas sobre a adequação das metodologias que utilizam aos conteúdos ministrados, responderam:

> Sim, até o ponto em que os estudantes estão interagindo com os colegas e docente. Entretanto, é preciso o professor também avaliar constantemente esses métodos, verificando o que está sendo positivo ou negativo na aprendizagem dos estudantes e mudar, se necessário (P1).
>
> Busco sempre utilizar metodologias que facilitem o processo de aprendizagem, acredito que são adequadas (P2).

As docentes se utilizam de metodologias para potencializar a relação aluno-aluno e professor-aluno. Para tanto, ressaltam a importância de utilizar metodologias para facilitar a aprendizagem dos estudantes, e ao mesmo tempo, avaliando se esses métodos estão contribuindo para aprendizagem dos discentes para modificá-los, quando necessário. Haydt

(2006) destaca que o planejamento de ensino deve atender às necessidades dos alunos e, ao mesmo tempo, tomar precaução para não se afastar de pontos cruciais a serem trabalhados.

Quando as docentes foram indagadas se os alunos compreendem bem os conteúdos ministrados e qual a estratégia que utilizam para os alunos que não compreendem tão bem os conteúdos, as professoras disseram que:

> Às vezes penso que não, embora quando eu os avalio percebo que nas suas respostas, sejam subjetivas ou objetivas, são positivas (P1).
>
> Geralmente, os meus alunos demonstram compreender os conteúdos. Para os que não compreendem, busco explicar de forma mais simples, utilizando exemplos mais próximos da realidade deles (P2).

O professor é responsável, dentre suas atribuições, por perceber se seu aluno está assimilando os conteúdos mediados, identificando as dificuldades nesse processo, de forma a estabelecer metodologias adequadas, a fim de alcançar os objetivos quanto à aprendizagem dos estudantes, desenvolvendo um ensino reflexivo e crítico.

> Os métodos de ensino, portanto, não se restringem a quaisquer modelos, processos e técnicas [...] antes de se fundarem em passos, medidas e procedimentos, os métodos de ensino se firmam num método de reflexão e influência sobre a realidade educacional [...] A prática educativa em nossa sociedade, quando da transmissão e assimilação ativa de conhecimento e habilidades, deve ter em cena o preparo de crianças e jovens para um entendimento mais amplo da realidade social [...] (LIBÂNEO, 1994, p. 151-152).

A respeito da escola, as professoras foram convidadas a opinar sobre as condições que a escola oferece para o bom desenvolvimento das aulas de Biologia e o que estaria faltando para uma melhor qualidade das aulas. De acordo com as docentes:

> Não. Faltam recursos materiais e tecnológicos, Recursos financeiros para implementar as aulas como saídas a campo. Estruturar as salas de aula com as inovações tecnológicas. Laboratórios revitalizados, com equipamentos, vidrarias e sustâncias apropriadas para o uso (P1).
>
> Não. Faltam ambientes pedagógicos diferenciados, recursos pedagógicos, equipamentos básicos como ventiladores e lâmpadas nas salas de aula, estrutura adequada no laboratório de Ciências (P2).

O processo de aprendizagem não envolve apenas um responsável, faz-se necessário o desenvolvimento de atividades em conjunto. Nesse cenário, a escola tem um papel singular, uma vez que há o entendimento de que a escola precisa fornecer as condições básicas para que os indivíduos envolvidos possam desenvolver seu papel, mas isso nem sempre é atendido. [...] o ensino é inerente das condições concretas de cada situação didática: o meio sociocultural em que se situa a escola, as atitudes do professor, os materiais didáticos

disponíveis, as condições de vida, conhecimentos e atitudes dos alunos (LIBÂNEO, 1994, p.92).

Sobre o projeto pedagógico da escola, foi questionado dos sujeitos da pesquisa se é adequado à realidade da mesma e o que as professoras pensam sobre dos programas de suas disciplinas. A esses questionamentos, obtivemos como respostas:

> Sim. O mesmo atende aos parâmetros exigidos pelos órgãos governamentais. Porém, precisa-se de algumas mudanças tanto no programa das disciplinas, como também na estrutura curricular do ensino médio (P1).
>
> Tem. Considero adequado (P2).

As respostas revelam que o Projeto Político Pedagógico da escola atende as necessidades, estando este de acordo com os parâmetros exigidos pelos órgãos governamentais. No entanto, a docente (P1) chama atenção para haver algumas mudanças no programa de disciplinas como na estrutura curricular do Ensino Médio.

Sobre o Projeto Político Pedagógico, Lima (2004) afirma que este deve ser considerado um norte para se alcançar os objetivos, bem como deve estar sempre disponível para ser consultado, não podendo a escola deixar de utilizá-lo, no intuito de manter o compromisso com a aprendizagem dos alunos.

Por último, foi indagado se as docentes conheciam ou sugeririam outro modelo de ensino que, na concepção delas, funcionaria melhor do que o atual, segundo as professoras:

> A inclusão da pesquisa como processo de ensino (P1).
>
> A construção do conhecimento pelo aluno (P2).

As docentes afirmaram que a pesquisa como processo de ensino pode ser inserida como um novo modelo de ensino, assim como tornar a construção do conhecimento pelo aluno uma prática rotineira no ambiente escolar. Nesse sentido, as propostas de P1 e P2 estão intrinsecamente relacionadas: a pesquisa como processo de construção do conhecimento.

Sobre a inclusão da pesquisa como processo de ensino, Ludk e Cruz (2005) trazem que, embora já tenha encontrado um bom número de defensores, a prática da pesquisa pelo professor da Educação Básica é cercada por dificuldades, mesmo reconhecendo-se os ganhos, que pode seguir-se do entusiasmo de pesquisa do professor.

Assim, a pesquisa incorporada à prática docente poderia trazer contribuições à condução da construção do conhecimento por parte dos estudantes. Nesse sentido, Schnetzler (1992) considera que o aluno não aprende pela simples assimilação de algum conceito obtido

de fora, mas por um processo seu, de especificidade própria, de concessão de significado, que resulta da interação das ideias.

O estudo realizado nos leva a concordar com Selles (2014), quando defende que o ensino de Biologia não pode ficar restrito apenas aos conteúdos biológicos. O que exige um esforço de formar futuros docentes, reconhecendo a trama em que estamos inseridos e a partir da qual construímos sentidos para o mundo natural e para as relações vitais entre todos os seres. Nessa direção, Freire (1998, p. 41 apud SELLES, 2014, p.22) nos diz: "se somos professores de Biologia, é óbvio que devemos ensinar Biologia, mas sem seccioná-la da trama histórico-social, cultural e política".

Assim, o ensino de Biologia requer, [...] trazer outras representações culturais e outros sujeitos para dialogar com os alunos da escola, é viabilizar esses espaços, é ampliar seu universo cultural, é auxiliá-los a construir sentidos, [...] onde formadores da universidade seguem juntos com licenciandos e professores no espaço escolar (SELLES, 2014, p. 21-22).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado contribui para ampliar nossa compreensão sobre como os professores de Biologia concebem o ensino dessa área, quais as maiores dificuldades apresentadas e quais os procedimentos metodológicos que podem ser mobilizados para potencializar a aprendizagem dos alunos.

Os professores, embora apontem a escassez de recursos tecnológicos na escola, e de incentivos financeiros para dar suporte às propostas pedagógicas, como aulas de campo, os mesmos têm empregado esforços na direção de superar essas dificuldades.

Ao final, percebemos que professores e alunos, encontram dificuldades em desenvolver as atividades propostas para a disciplina de Biologia, e que essas são agravadas pelas limitações que envolvem a escola. No entanto, tais dificuldades são amenizadas pelo trabalho docente, que busca metodologias alternativas visando à aprendizagem significativa do aluno, e pelo Projeto Político Pedagógico que atende, ainda que parcialmente, às necessidades da escola, bem como o plano da disciplina.

Nesse sentido, a realização dessa pesquisa nos conduz a refletir sobre a prática do ensino de Biologia na escola, possibilitando a construção de novos caminhos para o desenvolvimento e aprimoramento das metodologias de ensino, visando promover experiências formativas para os alunos, no tocante à sua constituição como agente de seu aprendizado, e para o professor, numa perspectiva de formação continuada.

**REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Educação a Distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2 p. 327-340, 2003. Disponível em: <http:www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2015.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** Uma Perspectiva Cognitiva. 1. ed. Lisboa: Paralelo Editora Ltda., 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL, **Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) Resultado Nacional – PISA** 2006, Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), Brasília, DF. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Relatorio_PISA2006.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2015.

CHAVES, Sílvia Nogueira. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. ed. 1. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

CHEMIN, Beatriz Francisca. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos**: planejamento, elaboração e apresentação. 2. ed. Lajeado: Ed. da Univates, 2012.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 3.ed. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

DEMO, Pedro. **Metodologia para quem quer aprender**. 1. ed. atlas. São Paulo, 2008.

GONÇALVES, Carlos Alberto; MEIRELLES, Anthero de Moraes. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2006.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: Edusp, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, Maria Socorro Lucena. Um sonho comum chamado Projeto Político-pedagógico. In: ALMEIDA, Ana Maria Bezerra de; LIMA, Maria Socorro Lucena; SILVA, Silvina Pimentel. (Orgs.). **Dialogando com a Escola.** 2. ed. rev. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2004. (Coleção Magister).

LUDK, Menga; CRUZ, Giseli Barreto da. Pesquisa e formação docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 1-10, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742005000200006>. Acesso em: 28 jul. 2015.

PIUS, Felipe Rodrigues; ROSA, Érik Jony; PRIMON, Cátia Sueli Fernandes. Ensino de Biologia. In: I Jornada de iniciação cientifica e tecnológica da uniban, 1., 2008, São Paulo. **Anais**... São Paulo: Unibam Brasil, 2008. p. 1-3. Disponível em: <http://www.uniban.br/pesquisa/iniciacao_cientifica/pdf/ciencias_humanas/educacao/ensino_biologia.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2015.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano.11, n. 55, p. 17-22, 1992. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/813/731>. Acesso em: 09 ago. 2015.

SELLES, Sandra Escovedo. Desafios de formação e da prática de professores de Biologia: abrindo janelas. In: BARZANO, Marco Antônio Leandro; FERNANDES, José Artur Barroso; FONSECA, Lana Claúdia Souza de; SHUVARTZ, Marilda. (Orgs) **Ensino de Biologia:** experiências e contextos formativos. 1. ed. revisada, Goiânia: Índice Editora, 2014.

SILVA, Ana Cristina Ramos da. Os Conhecimentos Prévios no Contexto da Sala de Aula. **Revista Metáfora Educacional**, Bahia, versão on-line n. 2, p. 7-11, 2005. Disponível em:<http://www.valdeci.bio.br/pdf/n02_2005/conhecimentos_previos_ana.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2015.

YIN, Robert. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

# AHISTÓRIA EM QUADRINHOS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: MULTIMODALIDADE, LETRAMENTO E LUDICIDADE

Cláudia Avellar Freitas (FACED/UFJF/Coordenadora de área PIBID/CAPES/UFJF)
Lethycia Lopes Pereira(Bolsista PIBID/CAPES)
Raphaela de Paula Augusto(Bolsista PIBID/CAPES)
Rodolfo Oliveira Rocha (bolsista BIC/UFJF)

**Resumo**

Este trabalho relata experiência de execução de uma sequência didática para ensino de hábitos saudáveis para uma turma de 5° ano do ensino fundamental de escola pública da rede estadual de Minas Gerais, que teve como regente uma professoraque é supervisora em projeto do PIBID. A sequência foi encerrada com a produção de uma história em quadrinhos pelas crianças. As histórias feitas revelam o conhecimento dos estudantes sobre o assunto e indicam queo desenho está intimamente ligado ao desenvolvimento da escrita, pois estes alunos eram pouco habituados a escrever e apresentavam muita dificuldade em desenvolver textos com começo meio e fim e, após esta última atividade, a maior parte conseguiu construir uma historia com enredo completo, seguindo uma cronologia.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Produção de textos multimodais. PIBID. Anos iniciais do ensino fundamental.

## Introdução

Neste trabalho relatamosnossa experiência em uma atividade de ensino de ciências na qual solicitamos aos alunos de uma turma de quinto ano do ensino fundamental que produzissem uma história em quadrinhos. Esta produção se deu como desfecho de uma sequência didática planejada e colocada em prática em sala de aula desta turma, que pertencia a uma escola estadual, localizada na zona norte de Juiz de Fora, Minas Gerais. Trata-se de uma turma peculiar queteve como regente a mesma professora por três anos seguidos, sendo a docente supervisora de bolsistas em projeto do PIBID, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O PIBID é um programa da CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior), que busca incentivar a formação dos graduandos nos cursos de licenciatura, além de promover a aproximação entre as escolas de educação básicae as universidades formadoras de professores, visando articular teoria e prática. O programa é dividido em subprojetos, orientados por coordenadores, professores nas

universidades. Cada subprojeto é formado por um grupo de licenciandos bolsistas, que atuam nas escolas básicas, orientados por professores,destasmesmas escolas, denominados professores supervisores.A docente que era regente da referida turma, na época da confecção das revistas em quadrinhos, supervisionava o trabalho de seis bolsistas dos cursos de licenciatura em Pedagogia, Ciências Biológicas, Química e Física.

As bolsistas e a supervisora deste subprojeto interdisciplinar, orientadas pela coordenadora, desenvolveram leituras e debates sobre a perspectiva teórico-metodológica denominada "Ensino de Ciências por Problematização" (CARVALHO, 2004) e, seguindo as diretrizes curriculares do Estado de Minas Gerais e da escola, construíram a sequência didática com o objetivo de mudar atitudes e hábitos alimentares das crianças.Iremos narrar,tanto nossa experiência na execução e avaliação da atividade, quanto nossas primeiras análises para tentar compreender como o desenho pode auxiliar os alunos na aprendizagem de conteúdos da disciplina escolar Ciências Naturais.

Como já havíamos observado que, nesta turma especificamente, as crianças gostavam muito de desenhar, propusemos a elas a redação de histórias em quadrinhossobre o conteúdo "hábitos saudáveis e qualidade de vida". Partimos do pressuposto de que o uso de textos multimodais e do desenho, de forma não especializada, ajuda na compreensão da ciência, pelas crianças, quando permite a aproximação entre as ideias que as crianças já possuem e utilizam cotidianamente e o conhecimento científico escolar.

Os resultados da atividade foram tão interessantes que nos despertaram o desejo de analisar de forma mais qualificada as revistas produzidas pelos alunos, a fim de entender quais eram as vozes ou horizontes socioculturais (CAPELLE e MUNFORD, 2015; BAKHTIN, 2006) em que se ancoravam os discursos das revistinhas. Estamos, neste momento, trabalhando nesta análise e pretendemos divulgá-la, posteriormente, em um artigo.Sentimos ser impossível interpretar os textos focalizando exclusivamente a linguagem escrita, visto que esta consiste em apenas um dos elementos representativos do texto dos quadrinhos, queé multimodal e por isso deve ser lido a partir da conjunção de todos os modos semióticos nele configurados. Essa nossa narrativa procura trazer contribuições para os professores, tanto em sua formação inicial, quanto em formação continuada, sobre o uso da multimodalidade na educação em ciências das séries iniciais do ensino fundamental.

## Estudos sobre a multimodalidade

As revistas produzidas pelos estudantes foram apresentadas, pelo grupo da escola estadual citada, em uma reunião semanal do subprojeto interdisciplinar de ciências do PIBIDe

despertaram encantamento e a curiosidade de todos. Sentimos ser necessário investigar melhor suas condições de produção e desenvolver uma análise do material a partir da semiótica social. Sob a orientação da professora da Faculdade de Educação fizemos um levantamento bibliográfico no qual identificamos que há uma preocupação em difundir, esclarecer e debater o uso da multimodalidade na educação entre os professores, a fim de promover o desenvolvimento de novas atividades didáticas e apresentar uma nova forma de leitura dos textos que circulam na sociedade em geral e na escola particularmente. Esta nova formaleva em consideração experiências vividas, sejam elas populares e culturais ou técnicas e científicas. Observamos que alguns dos trabalhos inclusive fomentam futuras discussões entre multimodalidade e popularização da Ciência (MARTINS, GOUVÊA e PICCININI, 2005; CARVALHO, 2007; CAPPELLE e PAULA, 2013; CAPPELLE e MUNFORD, 2015).

Discursos multimodais são aqueles que expressam ideias por diferentes meios semióticos usados conjuntamente, tais como: texto verbal, imagens, esquemas, fluxogramas, linguagem oral (fala), gestos e expressões faciais (KRESS e VAN LEEUWEN, 2001) assim como as histórias em quadrinhos produzidas pelas crianças. Aulas de ciências, em geral, são multimodais e a análise do tipo de discurso que constitui estas aulas envolve o exame de como os participantes produzem e interpretam signos em diferentes meios, o que envolve a consideração simultânea dediversos modos linguísticos verbais (o que se fala e se escreve) com modos não verbais (gestos, imagens, expressões faciais).

Grande parte dos textos impressos usados em aulas de ciências também são categorizados como multimodais. Os trabalhos encontrados em nosso levantamento evidenciam a enorme gama de diferentes meios semióticos em atuação no ensino básico e suas várias possibilidades de uso multimodal, nas quais diferentes formas de linguagens possibilitam a apropriação de conceitos pelos interlocutores e são construídas e trabalhadas de maneira dinâmica e maleável por professores e alunos. Os trabalhos lidos evidenciam que estas formas mais dinâmicas de uso da linguagem estão atreladas às atividades chamadas de inovadoras no ensino de Ciências e de Biologia e indicam que um tema para pesquisa tão novo e complexo como o uso da multimodalidade na educação, requer discussões, debates e produções acadêmicas mais aprofundadas.

Kress e van Leeuwen (id.) investigaram diferentes situações em que discursos multimodais foram utilizados, inclusive aulas de ciências, e afirmam que discursos assim produzem significados em articulações múltiplas, para além da ideia da linguística tradicional, que sustenta que um signo ou conjunto de signos tem dupla articulação: a mensagem é articulada a sua forma e ao seu significado. Para os autoresdiscursos são conhecimentos

socialmente construídos sobre algum aspecto da realidade e se realizam sob a forma verbal e extralinguística, sendo desenvolvidos em contextos socioculturais específicos, de acordo com interesses particulares dos sujeitos socioculturais envolvidos. Assim, pode-se dizer que o discurso multimodal que constitui uma aula de ciências, se realizará de formas distintas em cada sala de aula, em cada turma, pois, cada professor construirá, com cada turma, uma aula apropriada para uma dada situação sociocultural na qual eles se encontram.

Em uma interação professor aluno, mediada por um texto multimodal ou não, o aluno pode interpretar o discurso de forma diferente daquela em que ele foi intencionalmente concebido. A diferença pode ocorrer porque alguns alunos não compartilham do mesmo conjunto de valores e códigos que o professor (FREITAS,2009), o que vale tanto para os elementos verbais, quanto para os elementos não verbais dos discursos. Acreditamos que a situação comunicacional se torna mais complexa à medida que são usados mais elementos semióticos (modos) diferentes em uma interação discursiva, porém ainda sabemos muito pouco sobre isso, pois, a centralidade que as linguagens verbais oral e escrita possuem nas investigações em Educação em Ciências precisa ser revista. É muito importante acrescentar às nossas práticas educativas as atividades de multiletramento (DIONÍSIO, 2014) e o desenvolvimento de recursos multimodais para ensinar e também pensamos ser fundamental produzir investigações que nos possibilitem captar e analisar discursos que envolvam não apenas linguagem verbal, mas também as linguagens capazes de representar as relações complexas do mundo natural que o discurso científico pretende comunicar, tanto os discursos proferidos pelos professores, quanto por estudantes.

Assim foi feito por Cappelle e Munford (2015), em trabalho de análise da produção de textos multimodais por crianças em uma sequência didática sobre adaptação e cuidado parental, idealizada para uma turma de terceiro ano do ensino fundamental. As autoras visavam compreender, pela análise da produção das crianças, a relação entre conceitos biológicos, como ciclo de vida, e aspectos procedimentais da biologia, como os registros de mudança ao longo do tempo de vida. Além disso, buscaram caracterizar, nos desenhos das crianças, o uso de símbolos que demarcariam transições e as diferentes formas de articulação entre desenho e texto verbal. As autoras afirmam, citando Driver (1999, apud CAPELLE E MUNFORD, 2015) que a aprendizagem de Ciências “constitui-se como um processo de enculturação no qual membros menos experientes são inseridos nessa cultura por membros mais experientes, por meio do contato com a linguagem e com as práticas científicas” (id, 2015, p.124).

Concordamos com a afirmativa apresentada neste mesmo trabalho de que os estudantes têm poucas oportunidades de construir representações visuais em aulas de ciências e acrescentamos que isso também ocorre em relação à produção de complexos textos multimodais, tais como infográficos (PAIVA, 2011). É preciso que as atividades em sala de aula de ciências envolvam mais estas produções, pois“a aprendizagem de conceitoscientíficos e sobre a ciência também envolve a participação em práticas que implicam ouso e a produção dessas representações” (CAPPELLE e MUNFORD, 2015, p.129).

A partir do texto citado tomamos conhecimento do trabalho de Ainsworth e colaboradores (2011), que apresenta cinco justificativas para se usar a atividade de produção de desenhos na educação em ciências: desenhar aumenta o engajamento dos estudantes nas atividades, pois eles se sentem mais motivados a aprender do que quando é adotada a abordagem tradicional de ensino; desenhar aprofunda o entendimento dos estudantes sobre como as palavras, desenhos e convenções próprias das ciências representam as coisas e fenômenos naturais e como elas contribuem para elaborar explicações e resolver problemas; desenhar possibilita a construção de raciocínios científicos: cada tipo de meio semiótico tematributos que potencializam ou limitam o que os estudantes podem fazer entender; desenhar pode ajudar osestudantes a organizar o conhecimento e integrar novos saberes àqueles que eles já dominavam;desenhar possibilita uma forma específica de se comunicar: por meio dos desenhos os estudantes explicitam certas formasde pensamento e também criam oportunidades para mostrar ao professor o que eles não conseguem por meio das palavras.

**Metodologia**

O tema da sequência didática que originou a produção das revistas em quadrinhos que iremos analisar foi“hábitos saudáveis e qualidade de vida”. A sequência didática foi iniciada com uma roda de conversas, que giraram em torno do que era considerado pelas crianças como "hábitos alimentares saudáveis". Orientamos nossas atividades a partir dos pressupostos do ensino de ciências por investigação, então, ao iniciar uma temática com os estudantes,sempre buscamos partir da identificação de alguns de seusconhecimentos prévios. Assim, pedimos para que elas citassem os hábitos que considerassem saudáveis e fomos listando no quadro. Depois, perguntamos quais práticas eram recorrentes entre eles e quais ficavam apenas nos discursos e anotamos a frequência com a qual os alunos repetiam as atividades consideradas saudáveis cotidianamente.

Em um segundo momento, a partir dos resultados coletados na aula anterior, a equipe de bolsistas PIBID construiu um gráfico, em forma “de pizza” e o exibiu aos estudantes, o que

proporcionou mais conversas e discussões em torno do assunto, já que, em alguns casos, houve discordâncias do que era considerado saudável como hábito diário. Em todas as sequências didáticas que executamos naquela turma, naquele ano, professora junto com os bolsistas PIBID, utilizamos vídeos. Nesta sequência exibimos dois vídeos: o primeiro com enfoque nas práticas de higiene e o segundo enfatizando a alimentação saudável. Os vídeos foram mostrados com a intenção de fixar alguns conceitos e dar exemplos. Acreditamos que o uso do vídeo prende a atenção do aluno, convidando-o a prestar atenção e instigando-o a participar das aulas exibido suas opiniões e ideias. Além disso, observamos durante o ano anterior, em aulas com esta mesma turma, que os vídeos promoviam discussões muito interessantes e que, até mesmo alunos que não falam nada durante atividades que usam apenas a escrita, como a “tempestade cerebral” (escrita das ideias e ou hipóteses dos alunos no quadro e discussão), após a exibição do vídeo se manifestavam, apresentando suas ideias e fazendo perguntas.

Em um terceiro momento, a turma foi dividida em pequenos grupos que ficaram responsáveis por montar cartazes,visando uma primeira produção textual multimodal coletiva. A orientação era que eles fizessem os cartazes para serem pregados no pátio da escola, com o intuito de conscientizar a comunidade escolar a respeito de “bons” hábitos de vida. Dessa maneira, explicamos aos alunos que eles poderiam trabalhar a partir de desenhos ou colagens e que a parte escrita deveria ser objetiva, deveria provocar o interesse e prender a atenção do leitor e, ao mesmo tempo, deveria ser instrutiva, informando-o do que é recomendável ou não fazer para se criar hábitos saudáveis de vida. Antes de expor no pátio seu cartaz, cada grupo precisou apresentar para o restante da turma os conceitos presentes nele, qual a sua importância e porque os escolheram em detrimento de outros.

Para encerrar, solicitamos que montassem uma história em quadrinhos sobre bons hábitos e boa alimentação. Esta atividade, em princípio, tinha como promover uma ação que pudesse ser prazerosa para os estudantes e compilasse em só texto o que eles tinham aprendido. Para a confecção dos quadrinhos disponibilizamos a todos uma mesma capa com o desenho da "Turma da Mônica" (FIGURA 1) e a orientação foi que, em casa, cada um desenhasse uma história em quadrinhos, usando a capa entregue a eles,narrando uma história a sua escolha, utilizando, ou não personagens da turma da Mônica.

Ao solicitarmos esta atividade aos alunos não tínhamos como objetivo avaliar a sua aprendizagem sobre o tema, porém o resultado nos surpreendeu pela qualidade das produções. Em um primeiro olhar logo percebemos que a escrita de muitos deles se aprimorou, embora ainda trouxesse erros na grafia das palavras e percebemos que as produçõesnos

permitiamanalisar e avaliar como o desenho pode ser usado como um incentivo a escrita, contribuindo para sistematização do conhecimento apreendido.

Figura 1

**Resultados**

É importante destacar que, ao avaliarmos os resultados da produção das histórias em quadrinhos, optamos por considerar, além das questões de cunho cognitivo, as interpretações dos estudantes fundamentadas em suas vivências e suas interações sociais (VYGOTSKY, 1982). Buscamos analisar os discursos presentes nas cartilhas que as crianças nos entregaram, pensando no que foi colocado além da palavra, contextualizando tempo, espaço e vivencias dos alunos.O fato de estarmos desenvolvendo atividades do projeto interdisciplinar de ciências naturais do PIBID, nesta mesma escola, com a mesma turma e professora, desde 2012, nos permitia isso, uma vez que já conhecíamos todos os estudantes e grande parte de suas famílias que sempre estavam presentes na vida escolar das crianças. No caso da atividade solicitada aos estudantes, a ordem foi criar uma história a partir de um desenho pré-estabelecido, a história em quadrinhos da Turma da Mônica, ideia dos bolsistas PIBID, aprovada pela professora supervisora. Os bolsistas usaram desenhos previamente estabelecidos para a capa e as crianças deveriam produzir, no interior do caderno dado, uma história, de forma adequada a uma audiência específica: as bolsistas PIBID. Consideramos que desenhar, a partir de umaimagem com uma orientação discursivapreviamente posta, para propor a elaboração de uma história ligada ao contexto vivenciado pelo desenhista, exige um trabalho criativo que altera os significados previamente estabelecidos para cenários e personagens (KRESS e VAN LEEUWEN, 2001).

As crianças desenvolveram a atividade em casa e a maioria resolveu utilizar os próprios personagens da Turma da Mônica, mas mudaram algumas características deles, como as relações de parentesco, os cenários e transformaram alguns personagens, principalmente os adultos, em “vigilantes da saúde”. Alguns os desenharam, coloriram e fizeram os balões com frases, já outros decidiram por recortar de revistas os personagens e apenas escreverem nos balões. Mesmo aqueles que detestam escrever e que quase nunca o faziam se envolveram com a atividade, escrevendo nos balões pelos quais falam os personagens dos quadrinhos de forma clara, objetiva e com coesão em relação às suas expressões faciais, gestos e ao cenário, evidenciando coerência no uso dos diferentes modos semióticos e uma possível consciência multimodal. Cada criança fez uma história e a turma produziu vinte e dois cadernos com histórias em quadrinhos

Argumentamos que o desenho deve ser cultivado em turmas de alunos já alfabetizados para que a criança não trabalhe apenas com a linguagem verbal no processo criador, mas sim com todo o corpo e mente, a partir do raciocínio espacial, movidas pela necessidade de organizar personagens e suas falas em um cenário, além de sentir um grande prazer quando desenham. O desenho revela mais que apenas uma ilustração, ele pode ser forma de representação icônica da realidade, uma forma de expressão dos sentimentos e dos conhecimentos dos alunos (concepções prévias ou alternativas às escolares) sobre nutrição e alimentação, por exemplo. A tarefa de bolar a história em quadrinhos foi, para a criança, a nosso ver, um meio para compreensão e assimilação do conteúdo, podendo ser usada para a avaliação da aprendizagem pelos professores. Não existem padrões para a criatividade infantil, possibilitar descobertas e a percepção das crianças de seus próprios saberes é tarefa primordial para a educação científica.

Avaliamos que essa atividade contribuiu para a aquisição de alguns conhecimentos pelos estudantes. No que diz respeito ao conteúdo “hábitos saudáveis”,percebemos que há coerência entre o explicado em sala de aula pelos bolsistas, o escrito pelos alunos em suas produções e a mudança de comportamento e atitudes observadas, em relação aos lanches que levavam para escola. A professora avaliou que a atividade atingiu seu objetivo e que apesar de haver erros de ortografia nos balões escritos pelos estudantes, eles demonstraram significativa evolução na redação de narrativas.

Em um primeiro movimento de análisedas histórias em quadrinhos a partir das teorias da multimodalidade, diagnosticamos que os alunos produziram-nas com cuidado de combinar as falas dos personagens, escritas nos balões, e suas expressões faciais e corporais.Nosso diagnóstico se baseou em trechos retirados das histórias em quadrinhos como as das figuras 2

e 3 que mostram duas páginas da mesma história em sua sequência. Na figura 3 a personagem que interpretamos ser a "nutricionista" da qual Mônica e Magali falam na figura 2, aparece dizendo que vão todos tomar um chá e vão falar de saúde, pelas expressões faciais que as alunas escolheram para os personagens do sexo masculino, Cascão e Cebolinha, interpretamos que eles não gostaram disso e que as garotas acharam engraçado. Interpretamos que a personagem Mônica é, nesta narrativa multimodal, a representante da voz das bolsistas PIBID e da professora, mesclando discursos de diferentes horizontes sociais (BAKHTIN, 2006), como acontece em uma aula de ciências. A nutricionista apresenta o discurso da ciência, com autoridade para isso. A Mônica, com olhar de espanto, vê Cebolinha expressar o conhecimento escolar, ao dizer aquilo que as bolsistas ensinaram, prescrevendo o que devemos comer, entretanto, o saber popular também está representado, pela fala da Magali, de que a melancia ajuda a funcionar bem o intestino.

Figura 2

Figura 3

Percebemos que foi por meio do desenho que esta criança criou as falas e recriou as formas expressivas que já vieram prontas nos recortes da história original. Seu texto nos

indica que ela pode ter imaginado as situações verossímeis que produziu a partir do que lhe foi ensinado nas aulas e do que foi aprendido por ela em seu dia a dia, a partir das várias expressões culturais que lhe envolvem.

No caso das histórias em quadrinhos, o desenho está também intimamente ligado ao desenvolvimento da escrita, os alunos eram crianças pouco habituadas a escrever e apresentavam muita dificuldade em desenvolver textos coerentes com começo meio e fim, quando eram solicitadas. Por meio desta última atividade da sequência didática a maior parte (18 estudantes) conseguiu construir uma historia com enredo completo, seguindo uma cronologia. Desta maneira, podemos dizer que a construção das revistinhas contribuiu na internalização do conteúdo proposto na disciplina ciências escolar e também permitiu maior segurança no processo de escrita.

**Referências Bibliográficas**

AINSWORTH,S.E.;PRAIN, V. eTYTLER,R. Drawing to learn in science. **Science**, 333 (6046).2011. pp. 1096-1097. Acessado em 05/05/2016 em http://eprints.nottingham.ac.uk/29252/7/Drawingtolearn.pdf

BAKHTIN,M. / VOLOCHíNOV **Marxismo e Filosofia da Linguagem.**12 ed.São Paulo: HUCITEC, 2006.

CAPPELLE, V.; PAULA, H. F. "Comunicação multimodal na gestão de atividades em uma sala de aula de Biologia." **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, SP, Novembro de 2013. Acessado em www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0552-1.pdf.

CAPELLE, V.; MUNFORD, D. "Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental." **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,** v.8, n.2, p.123-142, junho 2015. Acessado em http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p123.

CARVALHO, A. M. P. "Habilidades de Professores para Promover a Enculturação Científica." **Revista Contexto & Educação**, v. 22, n. 77, 2007. Acessado em https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084.

CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004.

DIONISO,A.P.; VASCONCELOSL.J.; SOUZA,M.M. **Multimodalidades e Leituras**. Recife: Pipa Comunicação, 2014. https://issuu.com/pibidletras/docs/et1-multimodalidades-e-leituras.

FREITAS,C.A. **A escolarização dos conteúdos imagéticos da Biologia**. Tese (doutorado em educação e inclusão social). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

KRESS e VAN LEEUWEN (2001) **Multimodal Discourse**. Londres: Arnold.

MARTINS,I.; GOUVÊA,G.; PICCININI, C. "Aprendendo com Imagens." **Ciência e Cultura.**vol.57 n.4 São Paulo Oct./Dec. 2005.

PAIVA,F.A."Categorização de texto multimodal de revista de divulgação científica popular brasileira". **Linguagem em Foco**. Fortaleza: UECE, V. 3, Nº 5, 2011, pp.115 – 128.

VYGOTSKY, L. S. **La imaginación y el arte em la infância.** Madrid: Akal, 1982

# O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: PIPOCA E CELULAR, DUPLA DO ESTOURO?

**Santer Alvares de Matos** (Centro Pedagógico e Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)
**Anne Kely Marques Nascimento** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)
**Arjuna Casteli Panzera** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)
**Márcio Antônio da Silva** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)
**Vânia Natividade C. da F. Dias** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)

**RESUMO:** O relato de experiência docente apresentado está inserido na temática de formação continuada de professores de Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia e Ciências), em um curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação. Nesse relato apresentamos um sequenciamento didático com viés investigativo e, ao descrevê-lo refletimos sobre as características investigativas observadas. Como resultado principal, observamos que a atividade investigativa apresenta significativo potencial para a formação reflexiva de professores de Ciência da Natureza. Nas considerações finais apresentamos implicações do presente trabalho para futuras pesquisas sobre o Ensino de Ciências por investigação.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências por investigação. Formação docente. Ensino de Ciências.

## I. INTRODUÇÃO

O presente relato de experiência docente se insere na temática de formação continuada de professores de Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia e Ciências), sendo fruto de nossas vivências e reflexões enquanto professores em um curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI).

O ENCI é um curso de especialização desenvolvido e ofertado, desde 2005, pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) vinculado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O curso é realizado à distância com encontros presenciais. Atualmente o ENCI encontra-se em sua 6ª turma e possui duração de dois anos, incluindo a redação de uma monografia ao término do curso.

O ENCI possui como objetivo a qualificação e a atualização de docentes, visando a melhoria do Ensino de Ciências na Educação Básica a partir da formação continuada e reflexiva. As discussões com os professores-cursista partem do que se entende por "ensino por investigação" tendo sendo o alicerce de todo o ENCI. Um dos objetivos do curso é embasar os professores-cursistas do que seja a atividade investigativa e de como ela pode transformar a visão de ensino de Ciências e a reflexão sobre porque, como e para quem ensinar Ciências (SÁ, 2009).

No entanto, Sá (2009), assim como Anderson (2002), concluíram não ser possível conceituar, em sentido clássico, o termo ensino por investigação e, se feito, poderia limitar a compreensão da natureza de uma atividade complexa como é a atividade investigativa no âmbito do Ensino de Ciências.

A ausência de um conceito estabelecido não é para o ensino por investigação um problema. Entretanto, autores como Munford e Lima (2007) chamam a atenção para duas concepções que consideram problemáticas: a frequente associação entre atividades investigativas e práticas experimentais e, a vinculação automática entre ensino por investigação e atividades ditas "abertas", nas quais os alunos têm autonomia para escolher questões, determinar procedimentos e decidir como analisar seus resultados. Concepções problemáticas como as descritas, deturpam a compreensão do que seja a autêntica atividade investigativa (MUNFORD e LIMA, 2007).

Embora possamos perceber um interesse crescente pelo tema entre os pesquisadores e educadores da área de Ciências sobre o ensino por investigação (GOMES e BORGES, 2004; AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2004; SÁ *et al.*, 2007; MUNFORD e LIMA, 2007, SÁ, 2009; SILVA, 2009), Rodrigues (2008) afirma que a abordagem sobre ensino por investigação ainda não está bem estabelecida no Brasil.

Tendo em vista a ausência de um conceito estabelecido, do reduzido volume de pesquisas e da importância pedagógica do ensino por investigação, são recomendadas duas ações: aumentar o volume de pesquisas na área e, através da formação continuada de professores, estimular a prática pedagógica fazendo-se uso do ensino por investigação.

Sá (2009), em sua tese, dá indícios de que o curso teria causado algum impacto no modo como os professores-cursistas interagem com seus estudantes em atividades de sala de aula. Desse modo, a formação continuada é o caminho possível para que o professor-cursista busque mudanças na efetividade de sua prática, por meio da compreensão da concepção de

ensinar por investigação, possibilitando um aprendizado mais significativo para seus estudantes.

A partir das observações e reflexões vivenciadas durante o ENCI os professores formadores relatam, no presente trabalho, uma reflexão sobre uma proposta investigativa desenvolvida com professores-cursistas durante um dos encontros presenciais. Deste modo, pretendemos: (I) apresentar o sequenciamento didático dessa proposta e (II) refletir sobre as características investigativas da atividade.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

### a) Ensino de Ciências por Investigação

A definição do que seja ensino por investigação não é consensual entre os pesquisadores da área de ensino de ciências. Segundo Sá *et al.* (2007, p.2), não há uma definição clara do que seja ensino por investigação, mesmo onde tal proposta *"já está bem consolidada, como é o caso dos Estados Unidos, falta uma definição clara do conceito de ensino por investigação"*.

Entre os pesquisadores o que verificamos é a existência de uma polissemia em relação ao sentido do termo investigação, bem como de inúmeras perspectivas diferentes de ensino (GRANDY e DUSCHL, 2007; ANDERSON, 2002). Alguns pesquisadores compreendem o ensino por investigação como o que mais se aproxima da atividade conduzida por cientistas em suas práticas profissionais (CHINN e MALHOTRA, 2002; DEBOER, 2006). Para outros, porém, ensinar por investigação consiste em um tipo especifico de trabalho prático realizado em aulas de Ciências (TAMIR, 1990). Gott e Duggan (1995), assim como outros pesquisadores, consideram o ensino por investigação como uma estratégia metodológica que se centra na resolução de problemas e no exercício da autonomia.

Ensinar por investigação representa um termo de conceitualização, no sentido clássico, impossível de ser realizada (SÁ, 2009). Entretanto, a palavra investigação pode nos auxiliar na compreensão do que venha a ser uma atividade investigativa. No Dicionário Eletrônico Houaiss (2009) encontramos as seguintes definições para investigação: *"estudo ou série de estudos geralmente extensos e rigorosos sobre alguma coisa"* e *"conjunto de atividades e diligências tomadas com o objetivo de esclarecer fatos"*.

Nesta perspectiva, as atividades investigativas são aquelas nas quais os estudantes se envolvem em questões de caráter científico, priorizando a localização de evidências para

responder questões e formular explicações, sendo capazes de avaliarem explicações em relação a teorias diversas, justificando e comunicando suas explicações (NRC 2000; CARVALHO, 2004; MUNFORD e LIMA, 2007).

A maioria dos pesquisadores na área afirma que a problematização pode representar o início da atividade investigativa (MUNFORD e LIMA, 2007). Assim sendo, o que caracteriza uma atividade como sendo investigativa não é a identidade da própria atividade, mas a sequência didática da atividade. Desta maneira, uma aula prática pode ou não ser considerada investigativa. Munford e Lima (2007) chamam a atenção de que uma atividade experimental, muitas vezes, pode não apresentar características essenciais de uma atividade investigativa, não sendo considerada como tal.

Segundo Munford e Lima (2007), é importante conceber a possibilidade de múltiplas configurações com diferentes níveis de direcionamento por parte do (a) professor (a) em se tratando das atividades investigativas. Ensinar por investigação não poderia ser diferente, já que a própria natureza da atividade investigativa é complexa.

No entanto, não podemos abrir mão da abordagem investigativa, pois a mesma contribui para o desenvolvimento da autonomia que se dá mediante o engajamento dos estudantes em atividades de interesse próprio sem contar do estímulo a natureza curiosa da nossa espécie (RODRIGUES, 2008).

De acordo com Sá *et al.* (2007), uma atividade investigativa deve: (I) Construir um problema (problematização) que instigue e oriente o trabalho do estudante e do professor. Se existe um problema que seja autêntico, ele desencadeará debates, portanto é necessário valorizar o debate e a argumentação. (II) Propiciar a obtenção e a avaliação de evidências, as atividades de investigação conduzem a resultados que precisam ser sustentados por evidências para que esses resultados sobrevivam às críticas. (III) Aplicar e avaliar teorias científicas, ou seja, criar situações em que esse conhecimento possa ser aplicado e avaliado na solução de situações-problema. (IV) Permitir múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno. As características investigativas proposta por Sá *et al.* (2007) será a adotada por nós na reflexão realizada no presente trabalho.

Sendo o ensino de Ciências por investigação, algo incipiente e complexo é fundamental que em cursos de formação continuada, os professores possam comparar suas práticas com aquelas que lhes são apresentadas, possibilitando uma reflexão sobre a própria prática docente. Assim, o professor assume sua prática a partir do significado que ele mesmo atribui a ela (GOUVÊA, 1995). Deste modo, torna-se fundamental abordarmos um pouco

sobre a importância do processo de formação continuada no exercício da profissão de professor.

**b) Formação continuada de professores**

A reflexão da prática pedagógica deve ser privilegiada nos cursos de formação continuada, devendo o professor assumir o papel central na própria formação e ser ativo no processo de construção e transformação da prática pedagógica de modo a ampliar as possibilidades de rompimento com os tradicionais padrões de cursos de formação continuada (SANTOS *et al.*, 2006).

Os programas de formação continuada realizados no Brasil e, em especial na linha de Ciências da Natureza, possuem a limitação de serem cursos de reciclagem ou de capacitação, geralmente de carga-horária reduzida, nos quais não se rompe com a racionalidade técnica dos professores desta área específica (MARANDINO, 1997; ROSA, 2000). Entretanto, segundo Rosa *et al.* (2003), o Brasil passa por um período diferenciado no que se relaciona as reformas curriculares e na formação dos professores.

Nesta perspectiva o curso no qual o presente trabalho foi desenvolvido possui vários diferenciais. Primeiramente por ocorrer sob a supervisão de um dos centros de ensino de Ciências de excelência no Brasil. Em segundo, por permitir que o professor-cursista tenha a oportunidade de ser o sujeito construtor do processo da própria formação, promovendo a reflexão sugerida por Santos *et al.* (2006) e, consequentemente, favorecendo a mudança efetiva da prática docente. Em terceiro, devido à abordagem de ensino capaz de promover nos alunos o gosto em fazer ciência, desenvolvendo entre tantas coisas a importante autonomia. Em quarto, por possuir uma carga-horária compatível com a necessidade e capacidade de promover a reflexão da prática docente através da Educação a Distância (EaD).

Santarosa *et al.* (2005) afirmam que os cursos de formação continuada à distância estão se consolidando no mundo inteiro impactando, significativamente, o processo de ensino e aprendizagem, pois apresentam novas perspectivas de acesso ao conhecimento e formação que não se limitam no tempo e espaço o que possibilita o desenvolvimento e gerenciamento da autonomia do professor.

Os cursos de formação continuada de professores devem enfatizar o aspecto formador da educação e não apenas a assimilação de conteúdos. Assim, o professor terá a oportunidade de refletir que os processos de ensino e aprendizagem não se resumem na repetição de uma aula e sempre com as mesmas estratégias, mas na necessidade de que o aluno seja capaz de

modificar suas concepções sobre o mundo natural. O professor deve desenvolver estratégias que oportunizem ao aluno romper com os conceitos prévios errôneos, fortalecendo os cientificamente corretos (LÔBO, 2001).

O professor formado na perspectiva proposta pelo curso ENCI está, potencialmente, capacitado para utilizar metodologias que romperiam com o modelo tradicional de ensino de Ciências, fornecendo subsídios para que os alunos consigam solucionar problemas (LÔBO, 2001).

O processo de formação continuada permite que o professor seja capaz de modificar a sua própria prática docente, e a se tornar um agente transformador do meio ao qual está inserido (TARDIF, 2002).

Assim, a formação continuada é um caminho possível para que o professor busque as mudanças necessárias à atividade docente, favorecendo a prática eficaz capaz de tornar o aprendizado dos alunos mais significativo.

## III. REFLEXÕES SOBRE UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Este relato de experiência partiu da aplicação de uma sequência didática em três municípios do estado de Minas Gerais. A escolha dos municípios se deu em função dos polos presenciais do curso ENCI, sendo a sequência didática desenvolvida durante um encontro presencial ocorrido no mês de setembro de 2015.

A sequência didática foi elaborada de modo que os professores-cursistas refletissem sobre os efeitos das ondas eletromagnéticas emitidas pelos telefones celulares sobre grãos do milho de pipoca, sendo essa a problematização inicial. Para subsidiar a atividade, haviam questionamentos que os professores-cursistas deveriam responder.

A construção da sequência didática foi realizada pela equipe de professores formadores, tendo em suas etapas a finalidade de explorar as evidências que comprovem ou refutem o questionamento proposto.

Dividimos a atividade investigativa em duas partes. Na primeira apresentamos um vídeo para os professores-cursistas. No vídeo observamos um grupo de pessoas que utilizam aparelhos celulares para estourar grãos de milho de pipoca (**Figura 1**).

**Figura 1:** Pipoca estourando por meio das ondas do celular?

Durante o desenvolvimento do vídeo é possível observar alguns professores-cursistas intrigados com o ocorrido. Seria mesmo possível estourar grãos de milho de pipoca por meio das ondas eletromagnéticas do celular? Mesmo antes de ser proposta a problematização, já estava constituído o problema autêntico, proporcionado debates, instigando e orientando o trabalho do professor-cursista. Desse modo, podemos observar uma das características de uma atividade investigativa proposta por Sá *et al.* (2007): a constituição da situação problema.

Após assistir ao vídeo os professores cursistas receberam a primeira parte da atividade investigativa, transcrita a seguir:

> **Atividade Investigativa: Celular e Milho de Pipoca**
> Veja o vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?v=D7PNFxGGh3c, acesso em 11/08/2015.
> a) Você acha que esse vídeo é falso ou verdadeiro? Justifique a sua resposta.
> b) O que faz o milho de pipoca estourar no vídeo apresentado? Elabore uma proposta para investigar a veracidade do vídeo.
> c) Qual fundamento científico levou os "atores" do vídeo a decidirem pelo uso dos celulares para estourar o milho de pipoca?
> d) Como se explica o fato da pipoca estourar em uma panela comum ou em um forno de micro-ondas?
> e) Porque não se usa milho comum para fazer pipoca?
> f) Seria possível fazer pipoca com milho "carunchado"?

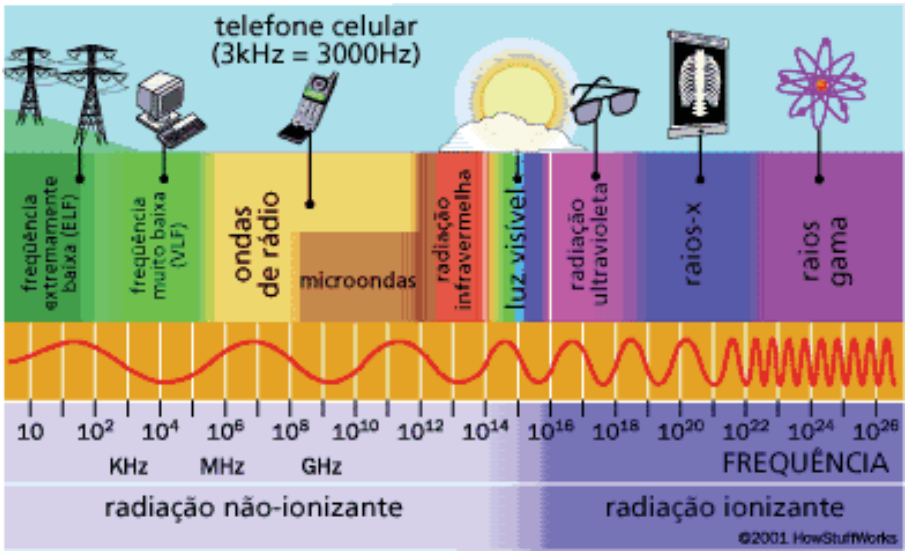
Como podemos observar, o primeiro questionamento da atividade reforça a situação problema gerada pelo vídeo. A maioria dos professores-cursistas se posiciona favoravelmente a veracidade do fato e, muitos, afirmam que o celular emite o mesmo tipo de onda eletromagnética do equipamento de micro-ondas ("que também estoura pipoca"). Ao associar o estouro da pipoca nos celulares ao aparelho micro-ondas, os professores-cursistas fazem uso de conceitos científicos (ondas eletromagnéticas), buscando aplicá-los na tentativa de resolver

a situação problema. Assim, podemos observar outra das características propostas por Sá *et al.* (2007): aplicar e avaliar teorias (conceitos) científicos.

No segundo questionamento (b) observamos que os professores-cursistas são instigados a buscarem evidências teóricas e metodológicas para sustentar o argumento de que as ondas do celular estouram os grãos de milho de pipoca. Diante do questionamento, foi inevitável a proposta de reprodução da situação apresentada no vídeo. Como o professor formador havia previsto e levado os grãos de milhos de pipoca, os professores-cursistas foram capazes de reproduzirem a situação, havendo grande espanto e frustração, pois não conseguiram realizar o "estouro" dos grãos de milho de pipoca. Diante da frustração, várias foram as "novas" hipóteses levantadas: o milho estava com "problemas"; os celulares do vídeo eram antigos e, provavelmente, emitiam outro espectro de onda eletromagnética; e será que o milho estourou em função de um "efeito especial" do vídeo? Desse modo, podemos observar que os professores-cursistas estavam engajados a levantarem hipóteses diversas que propiciaram a obtenção e a avaliação de evidências que não conseguiram sustentar o fato dos grãos de milho estourarem por meio das ondas dos celulares, observando, assim, outra característica da atividade investigativa proposta por Sá *et al.* (2007).

Nesse momento o professor formador propõe a discussão dos três últimos questionamentos que objetivam, basicamente, a reflexão do que proporciona o estouro dos grãos de milho de pipoca. No entanto, como já era esperado, havia a necessidade de um adensamento teórico tanto sobre o espectro e potência das ondas eletromagnéticas, quanto do estourar dos grãos de milho de pipoca. Desse modo, foi proposta, a leitura e discussão, em grupos, da segunda parte da atividade investigativa, transcrita a seguir:

> **Atividade Investigativa – Celular e Milho de Pipoca**
> **Potência do micro-ondas:**
> Segundo a USDA Food Safety and Inspection Service (Serviço de Inspeção e Segurança Alimentícia dos EUA) é possível estimar a potência do seu micro-ondas a partir do tempo de fervura da água. Para isso, coloque uma xícara de água em um recipiente. Adicione cubos de gelo e mexa até que a água esteja gelada. Despeje o excesso de água, deixando apenas uma xícara. Coloque o recipiente dentro do micro-ondas. Ajuste o aparelho para quatro minutos em potência alta. Observe através do vidro para ver quando a água ferve. Se demorar menos de dois minutos, o micro-ondas é de 1.000 watts ou mais; se levar 2,5 minutos, ele tem uma classificação de 800 watts ou mais; se ferver em 3 minutos, a potência estimada é de 650 a 700 watts.
> 1. A partir dessa descrição o que você pode sugerir sobre a relação entre o tempo de fervura e a potência do micro-ondas?
> 2. Descubra qual a potência do seu celular. Compare essa potência com a do micro-ondas.
> 3. Observe no espectro eletromagnético da figura abaixo, a faixa de funcionamento de alguns dispositivos:




Os alimentos geralmente contêm uma certa porcentagem de água. O forno micro-ondas funciona na frequência de 2,45 GHz ($10^9$ Hz) e suas ondas carregam energia que é cumulativamente absorvida pelas moléculas da água, utilizando o fenômeno da ressonância.

**Composição média da semente de milho comum:** carboidratos: 64%; lipídios: 5%; proteínas: 10%; água: 21% (Fonte: UFV).

**Por que o milho de pipoca estoura?**

(Revista Abril – Marina Motomura - Edição 79)

Todo grão de milho tem três partes: o embrião, onde fica o material genético, o endocarpo e o pericarpo, compostos principalmente de amido e água. A diferença do milho de pipoca é que ele tem menos água (cerca de 14,5%) do que o milho comum e seu pericarpo tem uma casca quatro vezes mais resistente que a dos milhos que usamos para comer e fazer canjica.

Ao colocar a pipoca na panela ou no micro-ondas, o calor faz com que a água de dentro do grão se transforme em vapor, que tenta sair e empurra a casca do pericarpo. Ao mesmo tempo, o amido, antes sólido, começa a virar uma espécie de gelatina, aumentando de tamanho. Somadas, a pressão do vapor d'água e do amido chegam a 10 kg/cm$^2$, cinco vezes mais que a de um pneu de carro!

A pressão é tanta que a casca estoura! Em contato com o ar, o amido gelatinizado se solidifica e se transforma na espuma branca que comemos. Quando o pericarpo tem rachaduras ou é pouco duro, o vapor d'água escapa, a pipoca não vinga e surge o piruá. Outro motivo para a pipoca não estourar é quando o grão tem água a mais ou a menos na composição.

**Após a leitura dos textos responda as seguintes questões:**

1. Quais conceitos de Ciências da Natureza (Biologia, Química ou Física) podem ser abordados com essa atividade?
2. Como o professor deve conduzir essa atividade em sala de aula?
3. Os conceitos que foram sugeridos para serem construídos com a atividade devem ser abordados antes ou depois do experimento? Por que?
4. Você acha que esse é um bom exemplo de uma atividade investigativa?

Após a leitura e discussão em grupos, os professores-cursista já possuem aporte teórico que os permitiram a afirmar que o celular é incapaz de estourar o milho de pipoca e o porquê o milho de pipoca estoura. Desse modo, podemos observar que a atividade investigativa propiciou, ao professor-cursista, o desenvolvimento de estratégias que oportunizaram romper com conceitos prévios errôneos, fortalecendo os cientificamente

corretos. Lôbo (2001) afirma a importância que tal movimento de ruptura (não científico para o científico), por meio de atividades reflexivas, possui para o ensino de Ciências.

Ao apresentarem os resultados da discussão das questões "Após a leitura dos textos", observamos que os professores-cursistas conseguiram classificar a atividade como sendo investigativa, apontando algumas de suas características que já haviam sido trabalhadas em outros momentos.

Do mesmo modo, os professores cursistas foram capazes de refletir sobre a atividade realizada, tanto no aspecto metodológico quanto do conceitual. Algumas vezes os professores conseguiram apontar fortes traços de interdisciplinaridade para a aula e pontuaram, como aspecto positivo, o engajamento que a atividade proporcionou. Outros professores cursistas refletiram que a atividade possibilitou o uso do celular, de forma peculiar, em sala de aula, já que não foi utilizado para falar, mandar mensagens ou acessar a internet, mas para fazer uso do princípio de funcionamento dessa tecnologia tão presente em nossas vidas. Assim, como apontado por Tardif (2002), acreditamos que a atividade proposta propiciou a formação reflexiva por parte do professor cursista, ao compreender que a atividade investigativa pode modificar a própria prática docente de forma a propiciar a importância das evidências no "mundo" científico.

## IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi o de apresentar o sequenciamento didático de uma atividade investigativa realizada com professores em formação continuada. De igual maneira, o trabalho buscou pontuar as características investigativas observadas durante a realização da sequência didática.

A partir da análise realizada foi possível observar as quatro características, propostas por Sá *et al.* (2007), para as atividades investigativas: constituição de um problema, obtenção e avaliação de evidências, aplicação e avaliação de teorias (conceitos) científicos, e, permitiu múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno.

Após a realização da sequência didática os professores-cursistas pontuaram, de forma reflexiva, a importância da estratégia do ensino de Ciências por investigação, pois proporcionou a explicação teórica para o fenômeno do estourar grãos de milho de pipoca. De igual maneira, os professores-cursistas, reconheceram que o ensino de Ciências por

investigação é uma estratégia capaz de possibilitar a mobilização de competências e habilidades na resolução ou compreensão de situações-problema.

Novas pesquisas sobre as potencialidades do ensino de Ciências por investigação devem ser realizadas, quer seja pela importância da estratégia de ensino ou pelas ainda incipientes pesquisas no tema.

## V. REFERÊNCIAS

ANDERSON, R. D. Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1): 1-12, 2002.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de Aula. *In:* Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. Organizado por Anna Maria Pessoa de Carvalho, Editora Thomson, 2004.

CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

CHINN, C; MALHOTRA, B.A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86:175-218.

DEBOER, G. E. Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools. *In:* Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning and teacher education. Organized by FLICK, L.B. & LIDERMAN, N.G. Springer, 2006.

Dicionário Eletrônico Houaiss. *Editora Objetiva*. 2009.

GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T. Fatores que influenciam no desempenho de estudantes durante investigações. *In:* Atas do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, IX, 2004, Jaboticatubas. Minas Gerais: SBF, 2004.

GOTT, R. & DUGGAN, S. Investigative Work in the Science Curriculum. Série: Developing Science and tecnology education. *Open University Press*, 1995.

GOUVEIA, M. S. F. Ensino de Ciências e Formação continuada de professores. *Educação e Filosofia*, 17(1) 227-257. Jan/Jun. 1995.

GRANDY, R. & DUSCHIL, R. Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference. *Science & Education*, v.16, n.2 fevereiro, 2007.

LÔBO NETO, Francisco J.S. Educação à distância: referências e trajetórias. Rio de Janeiro: *Associação Brasileira de Tecnologia Educacional*; Brasília: Plano Editora, 2001.

MARANDINO, M. A Formação Continuada de Professores em Ensino de Ciências: problemática, desafios e estratégias. *In:* Magistério, Construção Cotidiana. CANDAU, V. M. (org.). 2 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

MUNFORD, D; LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.9 n.1, 2007.

NRC - National Research Council. Inquiry and the National Science Standards: A guide for teaching and learning. New York, *National Academy Press*, 2000.

RODRIGUES, B.A.; BORGES, A.T. O ensino de Ciências por investigação: reconstrução histórica. *In:* XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba. p.1-12. 2008.

ROSA, M.I.F.P.S. A pesquisa educativa no contexto da formação continuada de professores de Ciências. *Tese (Doutorado).* Unicamp: Faculdade de Educação, 2000.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci S., et al. Formação de professores da área de Ciências sob a perspectiva da investigação-ação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1): 58-69, 2003.

SÁ, E.F; PAULA, H.F.; LIMA, M.E.C.C.; AGUIAR, O.G. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de Ciências. *VI ENPEC*, 2007.

SÁ. E.F. Discurso de professores sobre ensino de ciências por investigação. 2009. *Dissertação (mestrado em Educação)* Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.

SANTAROSA, Lucila M. Costi. Formação de professores a distância e em serviço através de ambientes digitais - a vivência do PROINESP. *Novas Tecnologias CINTED-UFRGS na Educação*. v.3, n.2, novembro, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos, et al. Formação de professores: Uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.8,n.1, 2006.

SILVA, F.A.R. O ensino por investigação e as práticas epistêmicas: referências para a análise da dinâmica discursiva da disciplina "Projetos em Bioquímica". *VII ENPEC*, 2009.

TAMIR, P. Pratical Work in school: an analysis of current pratic, *In:* WOOLBOUGH, BRIAN (ED), Pratical Science. Milton Keynes: *Open University Press*, 1990.

TARDIF, M. *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Rio de Janeiro. Editora Vozes, 2002.

# BIODIVERSIDADE NA ESCOLA E AS TRÊS DIMENSÕES DO SABER: CONCEITOS, VALORES E FORMAS DE PARTICIPAÇÃO

Érica Cristina de Oliveira Roberto (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP)
Diego de Moura Campos (Instituto de Biociências - USP)
Rosana Louro Ferreira Silva (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP)

**Resumo:** Considerando-se que o processo educativo deve abranger as três dimensões do saber, conceitos, valores e formas de participação, o tema biodiversidade é importante para o trabalho pedagógico com estas dimensões, dentro de uma perspectiva de educação ambiental crítica. Assim, o objetivo desta pesquisa é, a partir do uso de mídia audiovisual, explicitar e analisar os conhecimentos relativos a estas três dimensões presentes nos discursos de estudantes do ensino médio sobre a biodiversidade. Os dados foram coletados utilizando-se a técnica do grupo focal, e foram transcritos e analisados a partir da técnica de análise de conteúdo. Os resultados mostram que há uma dificuldade conceitual relacionada ao tema, e que as formas de participação foi a dimensão mais presente no discurso dos estudantes.
***Palavras-chave**: educação ambiental crítica, educação científica, mídia, biodiversidade.*

## 1. Introdução

Os séculos XX e o XXI têm sido marcados por várias propostas de modificações nos objetivos da educação científica. O ensino predominantemente conteudista e descontextualizado está sendo substituído por um ensino mais formativo, preocupado não apenas com conteúdos conceituais, mas também atitudinais e axiológicos. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96) expressa a necessidade dessa reformulação curricular, a fim de propiciar ao aluno *a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação.*

Nas escolas, ainda há uma compreensão equivocada da finalidade do ensino médio, visto frequentemente como preparatório para as avaliações nacionais, como o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), e para os principais vestibulares, estabelecendo-se uma possibilidade de acesso ao ensino superior. Assim, enfocam-se muito mais a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, em detrimento dos demais objetivos expressos na lei. Tal fato justificaria, dentro desta perspectiva, o ensino conteudista e que prioriza a memorização, dando-se pouca ênfase ao desenvolvimento do pensamento crítico, à formação ética e socialmente responsável. Particularmente, no ensino de Biologia, ainda se enfatizam processos descritivos e excesso de terminologias, sem estabelecerem-se vínculos com a análise do funcionamento das estruturas dos seres vivos;

trata-se de um *ensino teórico, enciclopédico, que estimula a passividade, o exame vestibular que exige conhecimentos fragmentários e irrelevantes* (KRASILCHIK, 2004, p. 16). No mesmo caminho da autora, Santos (2007) atribui a precariedade da educação científica ao fato de o ensino das ciências dar, ainda, ênfase na resolução repetida de exercícios e na memorização de vocábulos, fórmulas e sistemas de classificação. Tais mecanismos não permitem que estudantes apreendam o significado da linguagem científica, tampouco extrapolem esses significados ao entendimento das questões ambientais, sociais, econômicas, políticas, éticas e culturais relativas ao uso dos conhecimentos científicos. Assim, presumimos que a escola parece não estar dando conta de formar cidadãos com nível de conhecimento que os tornem aptos a agirem no mundo e fazerem as transformações que se fazem necessárias.

### 1.1 Interface entre educação científica e educação ambiental

Em detrimento de apenas transmitir conhecimentos muito específicos e descontextualizados, o ensino de Biologia, dentro da perspectiva da educação científica, deve abordar aspectos integradores do conteúdo, que permitam ao aluno desenvolver o raciocínio crítico, exercer a cidadania e ter a capacidade de extrapolar os conhecimentos científicos para a sua própria realidade. Além disso, como aponta Chassot (2003), não é mais possível conceber um ensino de ciências que não inclua os aspectos sociais e culturais dos estudantes. Um dos caminhos para se alcançar uma educação científica nesta perspectiva é através da alfabetização científica.

Sasseron e Carvalho (2011) estabeleceram três eixos estruturantes da alfabetização científica: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Cachapuz *et al* (2011) consideram que a alfabetização científica é um elemento essencial da educação básica na formação da cidadania, e que *se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos* (p. 29). A educação científica vai muito além de preparar estudantes para serem futuros especialistas nas áreas de Biologia, Física ou Química. Deve, antes, voltar-se aos aspectos sociais e pessoais, contribuindo para que a população tome consciência das complexas relações entre ciência e sociedade, dando-lhes condições de compreender os problemas emergentes na atualidade, bem como de participar na

tomada de decisões. Assim, o ensino de ciências, nas escolas, deve integrar os aspectos conceituais, procedimentais e axiológicos.

Entendemos que os princípios da alfabetização científica são, também, norteadores do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Teixeira (2003) faz uma revisão sobre o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no Brasil, e aponta que as disciplinas científicas tradicionalmente se desenvolvem de modo a não considerar aspectos históricos e questões sociais e que algumas pesquisas que avaliaram o ensino recentemente constataram que o ensino de ciências é predominantemente conteudista. Como consequência, há a construção de uma visão equivocada da ciência, que não se conecta com as realidades sociais e não se relaciona com as inovações tecnológicas e suas implicações para a sociedade.

A importância da abordagem CTS, dentro do ensino de ciências, é porque ela enfatiza a relação que há entre a atividade científica e o desenvolvimento tecnológico, atrelando-o à emergência de problemas socioambientais. Tais problemas devem ser estudados e analisados sob uma perspectiva histórica, política, econômica e ética.

Em nossa pesquisa, quando se trata do trabalho de questões ambientais na escola, defendemos a ideia de que os princípios que norteiam a educação ambiental estão intimamente relacionados à perspectiva da alfabetização científica. Como visto, o ensino nas escolas deve ir além da mera transmissão de conteúdos científicos, devendo ser contextualizado e significativo aos alunos, e ainda de caráter social, permitindo ao estudante a compreensão da realidade e dotando-o de meios para a tomada de decisões, capacitando-os para a ação.

Sauvé (2010) estabelece uma interface entre a educação científica e a educação ambiental. A educação científica que adota a perspectiva ciência-tecnologia-meio ambiente promove uma cultura científica que considera as complexidades e os contextos das realidades sociais, de modo que a educação científica e a educação ambiental se entrecruzam de maneiras complementares. Mais do que reconhecer as interfaces entre educação científica e educação ambiental, é urgente a necessidade de integrá-las, com a valorização do cruzamento entre os saberes científicos, de experiência e os tradicionais (SAUVÉ, 2010).

As relações que os seres humanos exercem sobre seu ambiente são complexas e predatórias; daí, a necessidade, como propõe Carvalho (2006), de se buscar por práticas educativas fundamentadas não apenas nos conhecimentos conceituais, mas também nos conhecimentos axiológicos – valores estéticos e éticos - e na participação e cidadania, a fim de ampliar a sensibilidade e a percepção dos educandos a respeito das questões socioambientais. As propostas educativas que forem pautadas nestas três dimensões têm

maior potencial para a formação de estudantes com uma visão mais crítica e ampla da sociedade e seus problemas.

A educação ambiental surge em um momento de fragilidade da sociedade moderna, em que emergem questões ambientais de alta complexidade. Há várias abordagens de educação ambiental, sintetizadas por Silva (2007) em três tipologias principais: educação ambiental pragmática, conservadora e crítica. Nossa escolha recai sobre a educação ambiental crítica, pois esta tem grande identificação com o processo educativo. Esta abordagem *se apoia na práxis, onde a reflexão subsidia a ação, e esta traz novos elementos para a ação* (SILVA, 2007, p. 61). Para Loureiro (2012), em consonância com a tradição crítica, os pressupostos para uma sociedade sustentável se dão por meio de movimentos sociais e em ações coletivas e cotidianas, que objetivam a ruptura com os padrões atuais de sociabilidade. A educação ambiental crítica permite um entendimento multidimensional das questões ambientais e procura, intencionalmente, promover uma mudança de atitudes e valores para a formação do sujeito ecológico, capaz de ações transformadoras nas questões socioambientais (CARVALHO, 2012).

### 1.2 A biodiversidade na mídia e as três dimensões do saber

Um dos grandes temas de destaque da atualidade é a perda da biodiversidade. Devido a isso, torna-se importante a discussão do tema nos mais diferentes espaços educativos. A escola, ao pensar em um currículo dentro da abordagem CTS e da perspectiva da educação ambiental, não pode desconsiderar a importância deste assunto na promoção de uma educação científica dentro dos pressupostos já expostos anteriormente, que não se restrinja aos aspectos conceituais do tema.

É em 1992, com a realização da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente (Eco-92), no Rio de Janeiro, que o tema Biodiversidade passa a ser questão central dos assuntos políticos e científicos. A partir de então, a palavra biodiversidade se populariza na mídia e na ciência, passando a fazer parte do senso comum, com significados que vão muito além do conceito biológico de biodiversidade (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010), passando a incluir questões de ordem política, social, econômica, estética, cultural, entre outros. Assim, o tema biodiversidade deve ser visto e ensinado dentro de uma perspectiva sócio-ambiental (KAWASAKI; OLIVEIRA, 2003).

A partir do momento que a biodiversidade ocupa seu lugar na mídia, os estudantes já chegam à escola com concepções formadas a respeito do tema. Explicitar e entender que tipos de significados os estudantes apresentam sobre a biodiversidade, dentro do tripé de

dimensões do processo educativo (conceituais, valores e formas de participação), têm grande relevância para o processo educativo. Acreditamos que estudar a biodiversidade nos seus mais diferentes aspectos propicia ao estudante a compreensão de conceitos científicos e conhecimentos necessários para sua atuação crítica na sociedade, já que *falar sobre biodiversidade implica discutirmos aspectos sociais, políticos, éticos e estéticos da vida dos cidadãos* (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010, p. 45).

Os conhecimentos relativos às Ciências têm ultrapassado as fronteiras escolares e o conteudismo escolar, estando cada vez mais presentes nos diferentes meios de comunicação, tais como jornais, revistas, vídeos, exposições e museus, ampliando o acesso da população às novidades científicas e tecnológicas. Assim, é necessário considerar a influência que a mídia exerce sobre a formação dos estudantes. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2012) recomendam o uso *de diferentes mídias como processos de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes* (p. 7). Isto contribui para se ampliar a motivação dos estudantes, além de promover diferentes leituras e análises críticas a respeito dos temas trabalhados.

## 2. Objetivo

O principal objetivo deste trabalho foi analisar as dimensões de conhecimentos, valores éticos e estéticos e formas de participação que um grupo de estudantes do ensino médio de uma escola estadual do município de São Paulo apresenta sobre a biodiversidade, após serem expostos a um vídeo sobre a temática. Trata-se de um recorte de uma pesquisa maior, financiada pelo CNPq, que busca compreender como as três dimensões de conhecimentos estão presentes nos discursos de um grupo de estudantes do ensino médio, de professores da educação básica e de alunos da licenciatura sobre a biodiversidade, a partir da exibição de materiais audiovisuais sobre este tema, destacando limites e possibilidades desta mídia para a construção de uma visão mais ampla (holística) do conceito de biodiversidade pelos estudantes, em uma perspectiva de educação ambiental crítica.

## 3. Aspectos metodológicos

A presente pesquisa foi delineada em uma abordagem qualitativa, em que se busca analisar a realidade no seu acontecer natural, procurando compreender o processo que ocorre (BODGAN; BIKLEN, 1982). Dentro deste tipo de abordagem, que abarca diferentes procedimentos de pesquisa, escolhemos o trabalho com o grupo focal. O trabalho com grupo focal permite a coleta e análise de um conjunto de dados relativos a conceitos, experiências,

crenças, sentimentos, atitudes, e reações de um grupo selecionado de pessoas, mais do que outros métodos podem permitir (GATTI, 2012).

A primeira etapa da pesquisa foi a busca e triagem de recursos audiovisuais referentes a assuntos sobre a biodiversidade. Junto ao grupo de pesquisa do qual fazemos parte, analisamos vários vídeos, a fim de avaliar se eram adequados à proposta da pesquisa. O vídeo selecionado foi o documentário Biodiversidade 2010, do programa Expedições, emprestado da Mostra VerCiência, com a devida autorização de uso por parte da curadoria da mostra. A escolha deste vídeo recaiu sobre o fato de apresentar, dentro do tema Biodiversidade, as três dimensões do processo educativo propostas por Carvalho (2006), as dimensões de conhecimentos conceituais, valores e participação e cidadania.

Após a escolha e análise do vídeo, passamos à etapa de construção de questões problematizadoras a respeito do mesmo, elaboradas de modo a permitir, no debate do grupo focal, a explicitação de conhecimentos, valores e formas de participação que os estudantes apresentam sobre o tema Biodiversidade. Estas questões foram apresentadas aos alunos em três momentos, durante a realização do grupo focal; primeiro, em uma sondagem sobre os conhecimentos acerca do tema, antes da exibição do filme: *"Vocês já ouviram falar sobre alguma questão ambiental? E sobre biodiversidade, já ouviram? Onde vocês ouviram falar sobre biodiversidade? Vocês têm alguma ideia sobre o que seja a Biodiversidade?"*. No segundo momento, após a exibição da primeira parte do vídeo, as questões foram: *"Vocês gostaram ou não do vídeo? Por quê? O que chamou mais a atenção de vocês no vídeo? O que vocês entenderam sobre a biodiversidade? Mudou alguma coisa sobre o que vocês achavam que era? Por que conhecer a biodiversidade?"*. E, no terceiro momento, após a exibição da segunda e última parte do vídeo: *"Vocês gostaram ou não do vídeo? Por quê? O que chamou mais a atenção de vocês no vídeo? Retomemos a questão de por que conhecer a biodiversidade, qual é a importância da biodiversidade? A biodiversidade está presente no seu dia-a-dia? Explique. Que atitudes contribuem para a conservação da Biodiversidade? Todos, na sociedade, têm as mesmas atitudes?"*. Estas questões levaram à formulação de questões novas, conforme se encaminhavam as discussões no grupo focal. A decisão de dividir o vídeo em duas partes ocorreu por dois motivos: não tornar a atividade demasiadamente cansativa, e ter um maior direcionamento da discussão, já que a primeira parte do vídeo exibe elementos mais conceituais, e a segunda parte, elementos mais relacionados aos valores e formas de participação.

Finalmente, em novembro de 2015, foi realizada a aplicação do primeiro grupo focal, em uma escola estadual do município de São Paulo, no bairro de Itaquera. Embora o convite

tenha sido feito a quinze estudantes do primeiro ano do ensino médio, participaram do encontro apenas cinco estudantes. Todos apresentaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por seus responsáveis, autorizando a participação na pesquisa. Este grupo focal foi acompanhado pela professora da turma, pela pesquisadora que conduziu as discussões do roteiro e por um aluno de iniciação científica que auxiliou na captação do áudio e vídeo e no tratamento dessas informações. Em maio deste ano, foi feito um novo grupo focal, com sete estudantes de outra escola estadual do município de São Paulo, mas os dados não serão utilizados nesta pesquisa.

Os dados coletados foram transcritos e categorizados, utilizando-se como suporte para a análise de conteúdo o ambiente WEBQDA[1], desenvolvido pela Universidade de Aveiro, em Portugal, e que o Instituto do qual fazemos parte adquiriu licença[2]. Destaca-se que esse ambiente auxilia na organização dos dados e das categorias, na contagem de tempo das falas, no levantamento de palavras mais frequentes, entre outros itens de organização. No entanto, quem define as categorias e codifica é sempre o pesquisador.

Optamos por utilizar, nesta pesquisa, categorias de análise já propostas por outros autores, pois estas se encontram bem definidas e estabelecidas na literatura, como a de Carvalho (2006), que apresenta as três dimensões necessárias ao processo educativo – dimensão de conhecimento, dimensão de valores éticos e estéticos, e dimensão da participação e cidadania, e as de Thiemann e Oliveira (2013) que, partindo destas três dimensões, adaptaram-nas para o trabalho com a biodiversidade, que deve contemplar três aspectos (dentro dos quais estão dezesseis conceitos): as esferas de conteúdos, de valores e de atuação.

## 4. Resultados e discussões

É importante salientar, primeiramente, que os estudantes participantes da pesquisa falaram menos do que o esperado durante as discussões, sendo que a maioria das frases eram curtas, tendo que ser bastante estimulados tanto pela pesquisadora como pela professora da turma para participar/falar mais, provavelmente por não estarem acostumados com esse tipo de atividade.

Na primeira parte da discussão, antes da exibição do vídeo, fizemos uma sondagem para verificar quais conhecimentos os alunos tinham em relação à biodiversidade. As

[1] https://webqda.com
[2] A licença teve início em junho de 2015.

respostas deixam claro que não havia, dentro do grupo, grande conhecimento a respeito do tema, como observado no trecho abaixo:

> *Pesquisador: E sobre biodiversidade, já ouviram falar? Algo que lembre...*
> *E1: O que é bio…[aluna se enrola ao falar]..diversidade?*
> *Pesquisadora: A gente que quer saber!*
> *Pesquisador: É, vocês sabem o significado?*
> *Pesquisadora: Mas assim, o que lembra essa palavra?*
> *E4: Diversas... coisas...*
> *Pesquisadora: Diversas coisas de que?*
> *E4: da natureza, da vida*
> *Pesquisadora: da vida, da natureza, que mais? [silêncio, risos] Meninos, falem mais!*

O desconhecimento a respeito da biodiversidade foi retratado em um estudo brasileiro intitulado "O que os brasileiros pensam sobre a biodiversidade?", que mostrou que 56% dos entrevistados não ouviu falar sobre o conceito de biodiversidade (BRASIL, 2006). Entretanto, no ensino formal, o assunto é geralmente tratado no segundo ano do ensino médio, mas já há uma introdução ao tema na educação básica.

Após a exibição da primeira parte do filme, retomamos esta questão:

> *Pesquisador: E o que vocês entenderam por biodiversidade, mudou alguma coisa?*
> *Pesquisadora: Vendo o vídeo, daquilo que vocês falaram no começo, né? O que é a biodiversidade?*
> *E3: Diversas formas de vida*
> *[murmúrios] E?: de animais*
> *Pesquisadora: Diversas formas de vida... de animais, o que mais?*
> *E5: Plantas.*
> *E6: Plantas... aglomera tudo, basicamente aglomera tudo*
> *Pesquisadora: E mais alguma coisa além de animais e plantas?*
> *E1: Água, não sei... [risos]*

Percebemos, assim, que o vídeo contribuiu, mesmo que parcialmente, ao início do entendimento do conceito de biodiversidade apresentado pelos alunos.

Observamos que os alunos responderam à questão focados na diversidade de formas de vida. Isto está de acordo com o encontrado na literatura sobre o tema. Martins e Oliveira (2015), em um estudo sobre a concepção de biodiversidade de professores e estudantes do ensino fundamental II, mostraram que 75% dos estudantes sinalizaram a biodiversidade segundo o conceito de variedade de espécies. No já citado estudo brasileiro "O que os brasileiros pensam sobre a biodiversidade?", os 43% que "já ouviram falar" de biodiversidade foram apresentados a uma lista e perguntados sobre que elementos a compõem. As plantas e os animais foram citados por 72% e 70% dos entrevistados, respectivamente (BRASIL, 2006).

Mas nosso estudo não se restringiu ao conceito biológico de biodiversidade. Procuramos abarcar, com o vídeo selecionado e com as questões elaboradas para o roteiro do grupo focal, conhecimentos relacionados aos valores éticos e estéticos e às formas de participação e cidadania a respeito do tema.

Quando perguntamos "Por que conhecer a biodiversidade?", as respostas dos alunos, inicialmente, se concentraram na esfera dos conceitos, abordando a questão da extinção das espécies e da interdependência entre as espécies. Entretanto, seguindo a discussão, a esfera de valores vem à tona, como a resposta de um aluno, que diz *"...senão ela acaba...e nós iremos junto com ela"*, dando a entender que a natureza é importante para a manutenção da vida humana. Apresentamos, abaixo, alguns exemplos de respostas categorizadas dentro das esferas de valores:

> *Por causa que tem muita gente que é muito apegada aos animais, quando, tipo, morreu parece gente da família e só tem, tipo, a mãe, o filho e o cachorro, ela vai ficar mais apegada com o cachorro, é a mesma coisa com o cachorro, quando acontece alguma coisa lá na minha família, ele começa a chorar e ele é muito apegado a todo mundo de casa, aí ele começa a chorar e todo mundo fica triste por ele.*
>
> *Gostei, como tipo, mostra que a biodiversidade ela serve pra várias coisas, faz, é, usa, pode usar como combustível, como alimento, é...*
>
> *Sei lá, eu vi uma vez uma charge que era a chapeuzinho vermelho e aí ela entrava em uma floresta, só que não havia a floresta, era só uns toco assim de árvore, aí falava assim "você quer contar essa história para sua filha?" é uma coisa assim, no futuro, quando nós tivermos nossos filhos ou não...*
>
> *Sobre os indígenas, eu acho que o trabalho deles tem que ser valorizado, porque eles que tão aí, tão mais expostos à natureza, mais perto, eles que têm que ser mais valorizado e a gente nunca vê notícia falando sobre os índios.*

Observa-se, na fala dos alunos, que o que chamou a atenção foi o destaque aos valores de uso, ao pensamento do futuro e a questão dos povos tradicionais indígenas, que embora não tenham tido voz no vídeo e apenas mostrado muito pontualmente, foi citado por um dos estudantes. Para uma aluna, discutir sobre a preservação dos animais silvestres a fez lembrar-se da importância dos animais domésticos na nossa sociedade, atribuindo outro tipo de valor à discussão, que não estava expresso no vídeo.

Dentre as três dimensões do conhecimento - conceitos, valores e formas de participação - esta última foi a mais frequente nas falas dos estudantes na discussão do grupo focal. Uma aluna lembrou-se de um problema local, como expresso abaixo:

> *Essa coisa do desmatamento aconteceu comigo. Atrás da minha casa tinha uma chácara, nessa chácara tinha uma árvore que tinha mais de cem anos, assim, e tinha um monte de ninho de passarinho! Ai, eu achava a coisa mais linda! Só que eles venderam a chácara, venderam pra um empresário, sei lá, aí ele queria*

> *construir o condomínio e eles cortaram essa árvore e eu bati o pé com a minha mãe, fiz greve de fome, sabe [risos] subir na árvore, doida! Só que eles cortaram a árvore, aí antes eu abria a janela e entrava um monte de passarinho, assim, a gente tinha que deixar rede, mas hoje em dia não.*

Em um momento da fala, os alunos começaram a pegar para si a culpa que é colocada no discurso do vídeo.

> *Eu acho que isso significa que nós estamos, sei lá, a gente tá acabando com a nossa mata, cada vez a gente tá mais, sei lá, a gente tá querendo mais cidade, pra gente ter mais casas, cada vez a gente quer mais condomínio, e isso acaba, porque tem uma hora que não vai ter mais, não vai ter o que...*
>
> *É que, o que ela tava falando, é, tipo, é, tão matando árvores, tão desmatando tudo, pra construírem mais e mais coisas pro ser humano.*

No entanto, outro aluno interage percebendo que talvez não sejam exatamente eles os "culpados" que aparecem no filme:

> *Não, é que eles usam "nós", eu não entro nessa questão de nós, acho que eles são, o pessoal é, eu faço a minha parte, cuido da água, tipo assim, eu não vejo que eu teria coragem de desmatar árvore, essa parte [inaudível], acho que é mais o povo que, digo, se interessa na parte tipo dinheiro, ganância...*

Nas análises dos dados transcritos do grupo focal, foi utilizado como suporte para a análise de conteúdo o ambiente WEBQDA, como mencionado anteriormente. Nós identificamos que 35 referências, mas que correspondiam a 6,73% de todo o texto transcrito, estiveram relacionadas aos conteúdos científicos; um total de 33 referências, totalizando 8,58%, estavam associadas aos valores e 35 referências, totalizando 12,53%, às formas de atuação, tendo essa ocupado a maior parte do discurso sobre biodiversidade. Como o programa calcula a porcentagem de cada fala em relação ao texto total, observamos que isso não concentrou nem metade da discussão, pois muito foi utilizado em perguntas, em incentivos, em contar histórias que não tinham relação com o tema, entre outros. No entanto, tais dados permitiram identificar a pluralidade do discurso da biodiversidade, as dificuldades conceituais relacionadas ao tema e a predominância das falas em que se exploram formas de atuação.

## 5. Considerações finais

Nossa pesquisa procurou explicitar e analisar as concepções de estudantes do ensino médio a respeito da biodiversidade dentro de três dimensões de conhecimentos: a de conhecimentos conceituais, de valores éticos e estéticos e de participação e cidadania, após assistirem a um vídeo sobre o tema.

Pelos resultados do grupo focal, embora o vídeo traga elementos importantes sobre a biodiversidade, vimos, pelas respostas dos estudantes, que são necessárias mediações docentes no sentido de discutir não só os conceitos, mas também a perspectiva histórica da situação atual, a questão dos interesses que levam a determinadas situações, abordar criticamente os interesses do capitalismo na biodiversidade e os seus reais valores, quem são os causadores e quem sofre as consequências da perda da biodiversidade, entre outros aspectos. Se essa mediação não for feita de forma crítica, reproduziremos um discurso frequente do fatalismo e da culpa que em nada contribuirá para pensar em formas de atuação coletivas.

Considerando que as políticas públicas educacionais ressaltam constantemente a necessidade de disponibilizar recursos midiáticos no contexto social da sala de aula, entendemos que os resultados da pesquisa podem trazer possibilidades de pensar nesse uso de maneira a incentivar a discussão de conceitos, valores e formas de participação sobre biodiversidade na educação básica, focando a perspectiva de educação ambiental crítica dentro da educação científica.

## 6. Referências

BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. 335 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto de Estudos de Religião. **O que os brasileiros pensam sobre biodiversidade**: pesquisa nacional de opinião (comparação com dados dos estudos de 1992 – 1997 – 2001). Brasília: MMA/ISER/VOX Populi, 2006, 61p.

_____. Resolução 2/2012, dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

_____. Lei nº 9.394/, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011. 261p.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012. 255p.

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. C. S.; LOGAREZZI, A. **Consumo e resíduo:** fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos: EdUFSCar, 2006. p. 19 - 41.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89 – 100, jan/fev/mar/abr, 2003.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro Editora, 2012. 77p. (Série Pesquisa 10).

KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. **Biodiversidade e educação:** as concepções de biodiversidade dos formadores de professores de biologia. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, 2003**.**

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197 p.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação:** um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez, 2012. (Coleção questões da nossa época vol. 39).

MARTINS, C.; OLIVEIRA, H. T. Biodiversidade no contexto escolar: concepções e práticas em uma perspectiva de educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 127-145, 2015.

MOTOKANE, M. T.; KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências? In: MARANDINO, M.; MÔNACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade**: pesquisa, divulgação e educação. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010, p. 30 – 60.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro: v.12, n. 36, p. 474-549, set/dez. 2007.

SASSERON, L. M.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p. 59 -77, 2011.

SAUVÉ, L. Educación científica y educación ambiental: um cruce fecundo. **Enseñanza de las ciencias**, v. 28, n. 1, p. 5 – 18, 2010.

SILVA, R. L. F. **O meio ambiente por trás da tela**: estudo das concepções de educação ambiental dos filmes da TV Escola. 2007. 258f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas do Brasil. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 3, n.1, p. 88 – 102, 2003.

THIEMANN, F. T., OLIVEIRA, H. T.. Biodiversidade: sentidos atribuídos e as contribuições do tema para uma educação ambiental crítica. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.8, n.1, p. 114-128, 2013.

# CONCEPÇÕES DE SAÚDE EM LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO: ARTICULAÇÕES NA CONSTRUÇÃO DA CULTURA ESCOLAR

Bruno Malizia (Colégio Pedro II e PPGEAS - UERJ)
Ana Cléa Moreira Ayres (Faculdade de Formação de Professores e PPGEAS - UERJ)

**Resumo**

Nossa pesquisa visa refletir sobre a produção da cultura escolar a partir da análise do tema "saúde" em livros didáticos de Biologia. Apresentamos aqui a análise do primeiro volume de uma coleção aprovada pelo PNLD/2015. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com base em análise documental. Corroborando outros estudos, os dados indicam predomínio da abordagem baseada na concepção biomédica. Porém,no volume analisado, em muitos momentos esta se articula às concepções comportamentais e socioambientais através de exemplos de situações concretas e/ou que representam problemas sociais relevantes. Parece-nos que a articulação dos conhecimentos biológicos com saúde e a abordagem em perspectivas mais amplas, constitui-se uma estratégia potente de didatização do conhecimento abordado pelo livro.

**Palavras-chave:** Currículo; Conhecimento escolar; Didatização.

## Introdução

Este trabalho é parte de uma pesquisa que pretende refletir sobre a produção da cultura escolar a partir da análise do tema "saúde" em livros didáticos do ensino médio. Tal pesquisa, ainda em fase inicial, enquadra-se no conjunto de estudos que procuram desnaturalizar o currículo, entendendo-o como processo de seleção de conhecimentos presentes na cultura mais ampla, seleção esta que não ocorre de maneira desinteressada e neutra. Ao contrário, ocorre em meio a disputas de poder entre segmentos sociais, na tentativa de decidir quais conhecimentos devem ou não ser transmitidos na escola e, desta forma, serem perpetuados na sociedade. (FORQUÍN, 1992, 1993; GOODSON, 1997; MOREIRA E CANDAU, 2007; JULIA, 2001)

Tomamos o livro didático como material empírico de nossa pesquisa por entendermos que, embora outros recursos circulem no interior das escolas, esses ainda constituem-se como componente fundamental do trabalho de professores e alunos, oque

justifica a volumosa soma de recursos destinados à sua avaliação e aquisição no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)[1].

Como apontam Nascimento e Prata (2015),no contexto escolar a disciplina Ciências Naturais tradicionalmente é responsável pelo tratamento das questões de saúde no ensino fundamental, embora documentos curriculares, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),as tenhamconsiderado como um dos "temas transversais"[2](BRASIL, 1997). No ensino médio esta tarefa tem ficado a cargo, fundamentalmente, da disciplina Biologia. Consideramos que analisar como as concepções sobre saúde aparecem no livro didático destas disciplinas pode nos dar pistas de como a temática é tratada na escola. Assim, é no entrelaçamento dos elementos currículo, cultura escolar, livro didático e saúde que este trabalho se situa.

Falar em concepção de saúde significa entender que esta é dinâmica, modificando-se ao longo da história e variando em diferentes contextos sociais e culturais(SCLIAR, 2007). É preciso considerar ainda que, longe de haver a superação de uma concepção com o advento de outra, várias delas convivem com maior ou menor intensidade em diferentes setores da sociedade.

Por outro lado, falar em concepção de saúde na escola implica em refletir sobre como as concepções que circulam na sociedade são ressignificadas pedagogicamente tornando-se, assim, objeto de ensino. Na tentativa de entender este processo, nosso estudo busca compreendercomo diferentes concepções de saúde circulam no currículo do ensino médio a partir de livros didáticos. Neste trabalho preliminar nos ocuparemos de apresentar e discutir os dados referentes aoprimeiro volume de uma coleção de livros aprovada pelo PNLD/2015.

Ao tomarmos o livro didático como nosso material de análise em uma perspectiva curricular, não podemos desconsiderar, tal como aponta Selles (2004, p. 64),que ao longo da história este material pode ser compreendido como "um poderoso mecanismo de seleção e organização dos conteúdos". Desta maneira, em consonância com a autora, consideramos o livro didático como artefato cultural e reflexo da materialização de uma seleção e organização do que se ensinar na escola.

[1]Segundo dados do Portal do FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), o PNLD 2014, 2015e 2016 teve um custo anual de mais de um bilhão de reais com aquisição de livros e mais de cento e oitenta milhões com a distribuição.Disponível em: http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos. Acesso em: 10/06/2016.

[2]Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem cinco temas transversais considerados de "urgência social" a serem abordados por todas as disciplinas. São eles: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual.(BRASIL, 1997)

**Concepções de saúde e sua apropriação na escola**

O trabalho de Scliar (2007) demonstra como o conceito de saúde, e consequentemente o de doença, foi encarado pela humanidade ao longo do tempo. Tais termos estiveram – e em alguma medida ainda permanecem – fortemente marcados por explicações mágico-religiosas que foram predominantes até que a medicina se fortalecesse com o avanço da ciência moderna. Este autor descreve distintosconceitos que se constituíram em diferentes países até que em 1948, com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização Mundial da Saúde (OMS), foi possível pactuar entre os países membros uma definição de saúde. Apesar do consenso construído na época, Scliar (2007, p. 37) aponta que o conceito estabelecido como: "o estado do mais completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de enfermidade", segue sofrendo críticas, tanto de natureza técnica, quanto política.

No Brasil, desde o século XIX, o enfrentamento de problemas ligados à saúde se entrelaça direta ou indiretamente com a questão educacional, a partir do entendimento de que é preciso modificar comportamentos e atitudes para se adequar a uma vida mais saudável e combater as epidemias. Assim institui-se a Educação Higiênica que se baseava em "ordens prescritivas e medidas consideradas científicas e a política se baseava no uso da força policial para tratar questões relativas à saúde" (VENTURI& MOHR, 2012,p. 2). A partir de 1920, por influência norte-americana, o termo higiênica foi substituído por sanitária, mantendo-se, no entanto, a mesma lógica, centrada em ações de higiene como forma de prevenção de doenças transmissíveis. É com esta perspectiva, comportamental e individualista, que a temática da saúde entra na escola, sob a forma de inspeção escolar, "visando à higienização e à moralização das pessoas e dascidades" (FREITAS & MARTINS, 2008, p. 13). Conforme aponta Stephanou (2000, p. 2),

> "apesar dos fatores hereditários e das más influências do meio familiar que tivessem atuado sobre a criança, na escola poder-se-ia desenvolver novos hábitos como forma de ir constituindo uma "segunda natureza", no sentido da naturalidade e incorporação visceral com que tais hábitos estruturam os modos de ser de cada indivíduo".

Segundo Freitas e Martins (2008), a abordagem da saúde na escola permanece com uma visão biomédica e reducionista até à década de 1980. Mesmo com a introdução dos chamados Programas de Saúde no currículo escolar, na década de 1970,

não há mudança significativa nesta visão, apesar de apresentar uma maior abertura para aspectos da comunidade. Foi a partir da segunda metade da década de 1980, com a Conferência de Ottawa, que surge o conceito de Promoção da Saúde e esta deixa de ser uma responsabilidade exclusivamente individual, incorporando determinantes de "natureza política, social, econômica, ambiental e cultural" (FREITAS e MARTINS, 2008, p. 14).

Apesar desta mudança de perspectiva, diversas pesquisas recentes realizadas em livros didáticos de Ciências e Biologia demonstram que o enfoque dado ao tema nestes materiais ainda é predominantemente biomédico[3]. Por outro lado, no campo da pesquisa em Educação em Ciências, o tratamento deste tema se dá de forma a ampliar o enfoque para além do biomédico, incluindo concepções/abordagens comportamental, socioambiental e cultural (MOREIRA, VILELA e SELLES, 2014). O Edital PNLD/2015 segue esta tendência e recomenda que o conhecimento biológico – e neste inclui-se o conhecimento sobre saúde –seja tratado de forma mais integrada e ampla. Segundo o referido edital,

> nas diversas abordagens que o ensino de Biologia pode assumir nas escolas do ensino médio, uma visão integrada e sensível dos conhecimentos biológicos não deve se apresentar dissociada a aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais de sua produção (BRASIL, 2013, p. 61).

Segundo Westphal (2006), a concepção biomédica se baseia na ideia de saúde como ausência de doença. Esta abordagem, puramente médica, vê o corpo como uma "máquina", que funciona harmonicamente de maneira a manter as perfeitas condições do organismo. Qualquer alteração no funcionamento desta "máquina" leva o indivíduo a adoecer. A concepção comportamental atribui ao indivíduo seu estado de saúde, considerando aspectos relacionados ao seu estilo de vida, higiene e alimentação como determinantes desta condição. Nesta concepção a escola pode intervir de maneira bastante direta no que diz respeito à orientação de uma postura saudável da adoção de hábitos de vida que possam garantir uma condição de saúde adequada. Martins (2011, p. 27) destaca que "a abordagem comportamental se aproxima da biomédica porque muitas de suas práticas visam à prevenção de doenças, mas também se diferencia daquela, por este não ser o principal objetivo da abordagem, mas uma consequência de um estilo de vida saudável".Já a concepção socioambiental, considera a saúde para além

[3] Ver por exemplo: Martins, 2011; Lima e Moreira, 2012; Monteiro, 2012.

dos fatores biológicos, pois leva em conta tambémaspectos ambientais, culturais, sociais e econômicos, sendo assim uma visão mais coletiva e menos individual (WESTPHAL, 2006).

A classificação de concepções de saúde exposta acima é usada frequentemente nos estudos do nosso campo. Embora trazendo certos riscos, como qualquer tentativa de classificação, a consideramos fértil também para o nosso trabalho até o momento.

**Nosso material de análise e o percurso da pesquisa**

Neste trabalho apresentaremos a análise do Volume 1 da coleçãointitulada"Biologia – Unidade e Diversidade", de autoria José Arnaldo Favaretto[4], aprovada pelo PNLD/2015, cujo conteúdo envolve Biologia Celular e Molecular (Bioquímica), Embriologia e Histologia, temas que são facilmente associados às questões de saúde em uma perspectiva biomédica.

Nosso primeiro passo foi realizar a análise estrutural do volume em relação ao número de capítulos e seus títulos, número de páginas, conteúdos abordados e a identificação da presença da temática saúde em cada capítulo. Os seus 16capítulos, distribuídos em 464 páginas,apresentam um texto básico, que ocupa a maior parte do capítulo, que chamamos de *corpo do texto*. Apresentam ainda as seguintes seções diferenciadas[5]: (i) *Abertura* - que, segundo o autor, pretende "estimular a reflexão"; (ii) *Boxes*-com "definições, etimologias, glossários e informações complementares"; (iii) *A notícia* - com recortes de jornais ou revistas e propostas de discussão; (iv) *Atividade prática*-com atividades que procuram "estimular a observação e elaboração de hipóteses"; (v) *Atividades* -com questões do ENEM, de vestibulares e também inéditas; (vi) *Conexões* - com textos para debate e expressão de opiniões; (vii) *Texto e contexto* - com atividades envolvendo diferentes linguagens; (viii) *Vá em frente* – que visa estimular a busca de informações em outras fontes[6].

Em seguida realizamos a análise, que se deu com a leitura profunda e detalhada de cada capítulo do volume 1 e a montagem de uma tabela para organização dos dados. Em cada capítulo procuramos identificar: (i) o conteúdo no qual a temática de saúde é

[4] Este livro é editado pela Editora Saraiva e sua primeira edição foi em 2013, mesmo ano do lançamento do Edital PNLD/2015.
[5] Nem todos os capítulos apresentam todas as seções.
[6] Estas seções são apresentadas pelo autor no início de cada volume iniciando com o título "Conheça seu livro" (FAVARETTO, 2013, pp. 4 - 7).

abordada; (ii) a sessão do capítulo em que a temática aparece; e (iii) as concepção(ões)presente(s).

A classificação dos diferentes tipos de abordagens se baseou nas categorias propostas por Westphall (2006), sendo divididas em: biomédica, comportamental e socioambiental.Consideramosa abordagem como biomédica quando o enfoque do tema limitava-se aos aspectos fisiológicos, etiológicos, bioquímicos e citológicos da doença e ainda quando se referia à intervenção direta ou indireta de um profissional da saúde para contornar um determinado agravo. Consideramos como comportamental quando a abordagem destacava aspectos do comportamento individual do sujeito, como seus hábitos alimentares, de higiene e outras medidas pessoais relacionadas a um estilo de vida saudável. Por fim, consideramos como socioambiental quando o tema saúde era abordado para além de fatores biológicos e de comportamento individual, ampliando a compreensão do tema, levando em conta fatores sociais, econômicos e culturais envolvidos no problema de saúde abordado. É importante frisar que em alguns momentos do livro mais de uma concepção foi encontrada no tratamento de um único tema.

O estudo caracteriza-se metodologicamente como pesquisa qualitativa com base em análise documental(LÜDKE e ANDRÉ, 1986), pois consideramos o livro didático como um documento que expressa uma perspectiva curricular.

**Articulações entre biologia e saúde no livro didático**

Identificamos a presença da temática estudada em todas as partes do livro, sendo mais frequentes no *corpo do texto*e nas seções *Abertura* e *Conexões.*A relação que o livro faz entre os conteúdos de biologia e de saúde, de maneira geral, demonstra preocupação em discutir problemas que podem fazer parte da vida dos estudantes e, em muitos casos, de promover um debate sobre questões de saúde fundamentais e urgentes para a população. Problemas como hipertensão, cáries e osteoporose; desnutrição e diarreia; obesidade; HIV e Aids; hábitos alimentares humanos em diferentes regiões; problemas de saúde que acometem indígenas pelo contato com os não indígenas, entre outros assuntos, estão presentes no livro. Vários destes são apresentados articulados a aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais, ou seja, com uma abordagem que podemos considerar como socioambiental.

No entanto, conforme esperávamos, identificamos a predominância daconcepção biomédica no tratamento da saúde. Esta está presente emcerca de 46% das menções ao

tema e apareceu em todas as seções do volume em quantidade de vezes maior ou igual às outras concepções, exceto na *Abertura*, onde a concepção socioambiental apareceu mais vezes (9) que a biomédica (8), e na seção *Vá em frente*, em que a concepção comportamental aparece mais (4) que a biomédica (3).

A predominância da concepção socioambiental na *Abertura* pode ser encarada como uma estratégia para aproximação do conteúdo à realidade do aluno através de exemplos que direta ou indiretamente podem estar relacionadosàsua vida.Forquin (1992) destaca a exemplificação como um importante dispositivo de didatização voltado para a "concretização" dos saberes escolares. Esta pode ser uma forma de, ao introduzir determinado conteúdo a partir de exemplos concretos, mais do que estimular o interesse dos estudantes,promover a didatizaçãodo conhecimento biológico. Este aspecto diferencia os livros didáticos dos livros acadêmicos, pois estes pouco se preocupam com aspectos culturais e focalizam sua análise nos aspectos biomédicos, associados às práticas prescritivas da medicina que supervalorizam a doença e sua cura.

Embora não tenhamos encontrado um capítulo cuja abordagem seja, a nosso ver, exclusivamente biomédica, nossa análise demonstrou que em alguns deles esta é claramente predominante. Nocapítulo 2 - *A célula – um sistema eficiente* -, por exemplo, destacamos duas passagens nas quais o autor articula o conteúdo do capítulo com saúde. Na seção 2, com o título "Bem simples, mas é uma célula!", descreve as características de uma célula procariótica utilizando como exemplo uma bactéria.Em relação a este organismo, aponta: "*a* ***cápsula bacteriana****, associada à patogeinicidade de algumas espécies, ou seja, a capacidade de provocar doenças*" (FAVARETTO, 2013, p. 41, grifo do autor). Posteriormente, em um *Bo*x, o autor destaca o uso de antibióticos como recurso no tratamento de doenças bacterianas: "*Determinados antibióticos (como as penicilinas e cefalosporinas) bloqueiam a síntese de componentes da parede de células bacterianas, sem interferir nas células humanas, podendo ser usado no tratamento de doenças causadas por bactérias*" (FAVARETTO, 2013, p. 41). Embora doenças provocadas por bactérias e seu combate com uso de antibióticos façam parte da vida cotidiana, a abordagem do conteúdo neste momento é exclusivamente biomédica,centrada na ação médica(WESTPHAL, 2006). Esta abordagem diminui a possibilidade de atuação autônoma dos sujeitos, desconsiderando perspectivas atuais de promoção da saúde (BATISTELLA, 2007).

Os dois capítulos seguintes tratam da composição química da célula: *De que somos feitos? Substâncias que constroem a vida,* no capítulo 3 e *De que somos feitos?*

*Proteínas e vitaminas*, no capítulo 4. Apesar de tratarem da mesma temática geral, estes capítulos abordam saúde de forma bastante diferente. O texto da *Abertura do capítulo* 3 trata de um importante problema social - a elevada taxa de mortalidade infantil provocada pela desidratação como consequência da diarreia. Apesar de o texto tratar deste problema, o autor não opta por realizar uma abordagem comportamental ou socioambiental, trazendo apenas a abordagembiomédica, como podemos ver nos trechos a seguir:

> Diarreia e vômitos acarretam perda considerável de líquido corporal. Essa deficiência de água afeta o metabolismo, podendo ser fatal se ultrapassar 15% da massa corporal. [...] Diarreias infecciosas agudas, como a provocada por cólera, podem levar a desidratação intensa em poucas horas. Nesses casos o tratamento deve ser iniciado urgentemente. [...] Na maioria dos casos, o uso de antibióticos é desnecessário e até prejudicial, pois afeta a microbiota (ou flora bacteriana) normal do intestino. (FAVARETTO, 2013, p. 53).

Ao contrário, o capítulo 4 se mostrou como um dos mais diversificados em relação às abordagens. Logo na *Abertura*, no texto intitulado "*Além do detalhe bioquímico*",como indica o próprio título, o autor entrelaça fome, desnutrição e produção de excedentes de alimentos para exportação. Diz o texto: "*Em outras palavras, a fome no país não se explica pela falta de alimentos, mas, sim pela impossibilidade de parte da população brasileira adquirir os produtos básicos da sua alimentação*" (FAVARETTO, 2013, p. 71). No decorrer do capítulo o autor aborda de forma bastante relevante problemas relacionados às carências nutricionais (avitaminoses, calórica e proteica), trazendo, inclusive, um acontecimento histórico comum em livros didáticos - "*Em 1519, comandada pelo Português Fernão de Magalhães, uma esquadra espanhola partiu para primeira circum-navegação do globo (...) a fome a sede e as batalhas mataram quase toda a tripulação, que também perdeu muitas vidas para o* ***escorbuto***" (FAVARETTO, 2013, p. 80, grifo do autor) - e hábitos culturais de outros países, como o que vemos na Figura 1.

Figura 1: Imagem demonstrando hábito culturalque afeta a saúde

Fonte: Favaretto(2013, p. 81)

Outro capítulo que articula as três abordagens é o7 -*Vida e energia – células e processo de transformação*.Na *Abertura* o autor traz um texto do médico Dráuzio Varella intitulado "*Fogão a lenha*"[7],quetratado uso doméstico de combustível derivado de biomassa e discuteas consequências ambientais e humanasdeste uso. Antes do texto, porém, o autor introduz o temaentrelaçando as abordagens biomédica, comportamental e socioambiental, como observado no trecho a seguir:

> Na maior parte do mundo, a madeira é consumida em quantidade muito superior à capacidade natural de reposição, o que resulta em desflorestamento, desertificação e destruição do hábitat de milhares de espécies. Além dos efeitos ambientais, uma grande preocupação é a saúde das pessoas que vivem nessas moradias, em geral sem ventilação adequada, que permitem à fumaça se espalhar pela casa. Asma brônquica, bronquite crônica, catarata e câncer de pulmão são alguns dos problemas associados ao fogão a lenha. (FAVARETTO, 2013, p.131)

Analisando *Abertura* do capítulo 7, vemos que aspectos comportamentais, relacionados ao uso do fogão a lenha nas moradias;ambientais, relacionados à retirada e à queima da madeira, e biomédicos, relacionados às consequências da fumaça provocada pela queima para a saúde humana, estão presentes nesta parte do livro. Ainda que esta parte não seja indispensável para a compreensão do conhecimento estritamente biológico abordado no capítulo, a leitura e discussão do texto podem ser utilizadas pelo professor de modo a contribuir para a compreensão mais ampla do conhecimento envolvido.

O autor aproveita também para relacionar o tema do capítuloàoutra situação comum na vida de jovens e adultos. Com um textode quase meia página intitulado "*Álcool, uma droga legalizada*" (FAVARETTO, 2013, p. 138) o autor explora o processo de metabolismo do álcool no organismo humanoexplicando os danos às células e a suspeita de predisposição genética para o alcoolismo. Logo abaixo apresenta duas imagens conjugadas, cuja legenda enfatiza problemas decorrentes do consumo do álcool (Fig. 2). Desta forma, possibilita a discussão do tema com base nas concepções biomédica e comportamental.

Vale ressaltar que este capítulo trata de um tema bastante específico e complexo da Biologia - bioenergética - explorando aspectos bioquímicos da fotossíntese e da respiração celular. A opção de associá-lo à questões de saúde com os variados enfoques, principalmente trazendo para a discussão questões culturais, sociais e comportamentais,

[7]Retirado do jornal Folha de São Paulo de3 dez. 2011, segundo indicação do próprio autor do livro.

pode funcionar como estratégia de didatização, uma vez que torna-o mais concreto e relevante para os estudantes. Desta forma, um conhecimento acadêmico dos mais complexos do campo da biologia pode se tornar um conhecimento escolar, passando a compor o que Forquin (1993,p.167) chama de "cultura escolar", ou seja, "o conjunto dos conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados, organizados, 'normalizados', 'rotinizados', sob o efeito dos imperativos de didatização, constituem habitualmente o objeto de uma transmissão deliberada no contexto das escolas", podendo, assim, ser trabalhado pelos professores e estudantes.

Figura 2: Imagem demonstrando as consequências da ingestão de bebidas alcoólicas e acidentes no trânsito.

Fonte: Favaretto (2013, p. 138)

Da mesma forma, o capítulo 12- *Desenvolvimento animal – etapas de uma revelação* - também vai além da abordagem biomédica. No capítulo encontramos um texto denominado *"Diferenciação celular em cordados"*, que apresenta um subtítulo *"Desenvolvimento humano"*. Esta parte do texto discute a relação entredesenvolvimento embrionário saudável e má formação fetal. Com relação a este tema o autor afirma que: *"Tais situações reunidas sob denominação de teratogênese podem ter origem genética ou ambiental – desnutrição da mãe, medicamentos usados sem orientação, agentes infecciosos, uso de álcool, fumo ou outras drogas pela gestante"* (FAVARETTO, 2013, p. 232), demonstrando também uma articulação entre as três concepções de saúde, que aparecem a partir de uma situação concreta.

Estes são alguns exemplos de como o autor se utiliza de questões ligadas à saúde humana de forma articulada com os conteúdos de biologia trabalhados neste volume da coleção. Sem a pretensão de esgotar os momentos do livro nos quais esta articulação ocorre, os exemplos apontados nos permitem refletir sobre a apropriação que o autor faz de concepções ampliadas de saúde e, desta forma, amplia também o entendimento do conhecimento biológico a ser trabalhado na disciplina.

**Considerações finais**

Conforme apresentamos neste trabalho, diferentes concepções de saúde circulam na sociedade e acabam por alcançar a escola através de políticas e programas de prevenção de doenças e, mais recentemente, de promoção da saúde, e/ou impulsionada pelas pesquisas no campo da Educação em Ciências apropriadas, dentre outros meios e recursos, pelos materiais didáticos. As concepções de saúde - biomédica, comportamental e socioambiental – propiciam diferentes abordagens para o tratamento da temática saúde no contexto das disciplinas Ciências e Biologia. Analisamos, então, como estas abordagens se articulam em um livro didático de biologia do ensino médio contribuindo para forjar a cultura escolar no âmbito desta disciplina.

No volume do livro analisado, o autor opta por trabalhar os conteúdos de saúde articulando-os aos conteúdos biológicos a partir de diferentes formas: em alguns momentos predomina claramente uma abordagem estritamente biomédica e em outros momentos esta aparece entrelaçada a abordagem comportamental e/ou socioambiental. A constância da presença da abordagem biomédica, mesmo quando outras abordagens são articuladas a esta, nos parece indicar a busca por garantir a especificidade da disciplina escolar Biologia, a partir do que Goodson (1997) chama de finalidades acadêmicas, ou seja, aproximando-a do universo das Ciências Biológicas.

Por outro lado, a busca pela didatização dos conhecimentos das Ciências Biológicas no contexto escolar leva a busca de concretizar tais conhecimentos, trazendo exemplos da vida cotidiana dos estudantes ou de problemas vivenciados pela sociedade em âmbito mais geral. Assim, o autor opta, em muitos momentos da apresentação do conteúdo biológico, por articulá-lo à conhecimentos de saúde, que podem cumprir tal necessidade. Neste processo, os conhecimentos de saúde são abordados não só a partir da concepção biomédica. Esta, em vários capítulos e seções, aparece articulada à concepções mais ampliadas, comportamentais e socioambientais, cumprindo, desta forma, com outras finalidades do processo de escolarização, ampliando o entendimento dos estudantes sobre o papel da biologia na sociedade.

Cabe destacar ainda que grande parte das vezes em que o tema saúde é apresentado com uma abordagem que articula suas diferentes concepções ocorre nas seções diferenciadas, ou seja, fora do *corpo do texto*. Isto significa que o uso destas seções nas aulas de Biologia dependerá, em grande parte, do preparo e do interesse professor em tratar os conteúdos de forma ampla.

**Referências**

BATISTELLA, C. F. Abordagens Contemporâneas do Conceito de Saúde. In: FONSECA, A. F. e CORBO, A. M. D. (Orgs.). **O território e o processo saúde-doença**. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino de Ciências. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Edital de convocação 01/2013-CGPLI.** Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2015. Brasília: MEC/FNDE, 2013.

FAVARETTO, J. A. **Biologia, unidade e diversidade**. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria e educação.** N. 5, p. 28-49, 1992.

_____. **Escola e Cultura:** as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar.Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FREITAS, E. O. ; MARTINS, I. Concepções de saúde nos livros didáticos de ciências. **Ensaio.** Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, p. 1-22, 2008.

GOODSON, I. **A Construção Social do Currículo**. EDUCA, Lisboa, 1997.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico.**Revista Brasileira de História da Educação**. Nº 01, p. 09-44, 2001.

LIMA, A.; MOREIRA, Abordagens de Saúde: o que encontramos nos livros didáticos de ciências. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. (Edit.) **O livro didático de ciências**: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro, 1. ed., 2012.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E, 1986.

MARTINS, L. **Saúde no Contexto Educacional:** as abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente usado no ensino médio brasileiro. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feria de Santana, Bahia, 2011.

MONTEIRO, P. H. N. **A saúde nos livros didáticos no Brasil:** concepções e tendências nos anos iniciais do ensino fundamental. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade, São Paulo, 2012.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Currículo, conhecimento e cultura. In: BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. **Indagações sobre currículo:** currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, 2007.

MOREIRA, L. B.; VILELA, M. L.; SELES, S. E.Abordagens sobre corpo humano e saúde na educação em ciências: levantamento em periódicos brasileiros (1996 –

2014).In: **Anais do III Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4**.Juiz de Fora, MG: UFJF, 2015.

NASCIMENTO, M. S.; PRATA, R. V. Doenças negligenciadas dos livros didáticos de ciências: uma análise a partir das abordagens de saúde. **Ciência em Tela**, v. 8, p. 1-12, 2015.

SCILIAR, MOACYR. História do conceito de saúde. **PHYSIS:** Rev. Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, 17(1):29-41, 2007.

SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais de escolarização. **Educação em foco**. V. 8, n.1 e n.2, p 63-78, 2004.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação.**V.10, n. 1, p. 101-110, 2004.

STEPHANOU, Maria. Saúde pela educação: escolarização e didatização de saberes médicos na primeira metade do século XX. In: **Anais do I Congresso Brasileiro de História da Educação.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

VENTURI, T.; MOHR, A. Análise da Educação em Saúde em publicações da área da Educação em Ciências. **VIII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Investigação e Ensino de Ciências.**Campinas, SP: UNICAMP. 2011.

WESTPHAL, M. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In: CAMPOS, G. W. S. et al (orgs). **Tratado de saúde coletiva.** São Paulo: HUCITEC; Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2006.

# BIOSSEGURANÇA: DO CAMPO ÀS ANÁLISES – PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO DE ALUNOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE BIOSSEGURANÇA DE CAMPO

Bruno Ferreira Guilhon (Universidade Federal do Ceará - UFC)
Ana Fontenele Urano Carvalho (Universidade Federal do Ceará -UFC)
Ana Karolina Rodrigues de Almeida (Universidade Federal do Ceará - UFC)
Paulo Ricardo Santos de Sousa (Universidade Federal do Ceará - UFC)
Fernando César Araújo Moreira (Universidade Federal do Ceará - UFC)
Ítalo dos Santos Lourenço (Universidade Federal do Ceará - UFC)

**Resumo:** A biossegurança é uma área do conhecimento fundamental para o exercício correto e prudente da ciência. Configura-se como um campo relativamente novo e, devido a isso, é incomum na grade curricular dos cursos de graduação, além de distante do ponto de vista prático para muitos alunos atualmente. O presente trabalhou buscou avaliar o conhecimento prévio dos alunos da disciplina de "Ecologia de Populações e Comunidades" sobre Biossegurança de Campo e repassar os conhecimentos aprendidos na disciplina de Biossegurança, no contexto de aplicação dos alunos. O resultado encontrado foi que eles possuem um bom nível de entendimento sobre o assunto, mas nem sempre o praticam, o que pede maior investimento no ensino de Biossegurança em cursos de graduação.

**Palavras-chave:** Educação; Ensino de Biossegurança; Aulas de Campo**.**

## 1. Introdução

### 1.1. Caracterização do ensino em Biossegurança

A biossegurança é um campo do conhecimento bastante amplo e presente no âmbito das Ciências da Natureza e no cotidiano relacionado às ações ocupacionais de saúde e segurança no trabalho. Compreende um conjunto de normas (doutrina de comportamento que visa atingir atitudes e condutas que diminuam o risco) definidas para a proteção do homem, da comunidade e do ambiente do contato acidental com agentes potencialmente perigosos (ZARATE DE GELFO *et al.*, 2009). Além disso, é uma ciência emergente que dialoga conteúdos e saberes de diferentes ciências (PEREIRA *et al.*, 2009) e é importante para o contexto atual da sociedade devido à amplitude dos seus objetivos (ROCHA & FARTES, 2001). Dessa forma, o seu ensino deve ser abordado de forma multidisciplinar, a fim de contemplar as mais diversas situações nas quais esse conhecimento pode ser

aplicado, perpassando pelo aprendizado da biossegurança legal e da praticada (COSTA & COSTA, 2010).

Diante da importância e da complexidade desse tema, pode-se inferir que para um ensino satisfatório as abordagens desse conteúdo devem explorar o caráter transversal do assunto através de uma contextualização significativa com os conhecimentos prévios dos alunos.

Uma abordagem que facilitaria os mecanismos de ensino-aprendizagem do tema é o uso dos conceitos estruturantes, que efetuaria isso transformando a forma de compreensão do aluno, permitindo-o assimilar assuntos que antes não lhe eram relevantes ou não lhe conferiam sentido (PEREIRA *et al.*, 2009). Os conceitos mais abordados são **risco**, **perigo** e **acidente** (COSTA & COSTA, 2010). Essas três palavras podem fazer com que o ensino de biossegurança proporcione aos alunos a alteração do estado de passividade diante do conhecimento.Pereira*et al.* (2012), ao abordar esses conceitos citados por Costa e Costa (2010) explicam a relação entre eles:

> Para avaliar riscos, segundo eles, é necessário antes identificar os perigos que são fontes desses riscos, para que a biossegurança possa ser aplicada de forma a minimizar as consequências de um possível acidente. (PEREIRA*et al.*, 2012, p. 1645)

No decorrer da vida acadêmica os alunos participam de diversas atividades e projetos que requerem atenção e lhes oferecem risco. Dessa forma, o conhecimento de biossegurança se faz necessário a fim de prezar pela segurança e otimização do trabalho onde o indivíduo realiza suas atividades. Entretanto, há falta de informação e um aparente desconhecimento das duas vertentes de biossegurança, o que pode ser relacionado ao fato da biossegurança ser discutida em vários segmentos. Costa e Costa (2010) explicam:

> [...] tanto em nível da moderna biotecnologia, quanto em relação a pesquisas com células-tronco embrionárias e aos agravos provocados pelos agentes de riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e psicossociais. Esse leque de opções faz com que as percepções dos alunos e docentes sobre a biossegurança sejam bastante diversificadas. (COSTA & COSTA, 2010, p. 1744)

O pouco investimento no ensino desse tema, somado ao distanciamento aparente da biossegurança aos alunos, faz com que eles tenham dificuldade de assimilar esse conteúdo, cabendo aos educadores buscar abordar esse conteúdo dialogando-o com a rotina dos alunos, além de preocuparem-se com a importância e a relevância da Biossegurança para a formação de diferentes perfis profissionais.

Além disso, como vem sendo notado em sala de aula, os alunos também não costumam questionar o que está sendo abordado, apenas aceitam e acomodam o

conhecimento passado sem refletir acerca de sua relação com este, comprometendo assim o aprendizado. De acordo com Coll *et al*. (1997) a aprendizagem escolar é um processo ativo do ponto de vista do aluno, no qual ele constrói, modifica, enriquece e diversifica seus esquemas de conhecimento sobre os diferentes conteúdos escolares a partir da importância e significado que podem ser atribuídos a esse conteúdo e ao próprio fato de aprender. Assim, para que a aprendizagem seja significativa é necessário que o aluno perceba a relação entre o que está aprendendo e a sua vida. Isso envolvendo seu raciocínio, análise, imaginação, relacionamento entre ideias, coisas e acontecimentos (PINTO & TAVARES, 2010). Nesse ponto, o lúdico se encaixa como ferramenta para auxiliar no processo de consolidação do aprendizado. Como Pinto e Tavares (2010) abordar:

> O lúdico desempenha um papel vital na aprendizagem, pois através desta prática o sujeito busca conhecimento do próprio corpo, resgata experiências pessoais, valores, conceitos, busca soluções diante dos problemas e tem a percepção de si mesmo como parte integrante no processo de construção de sua aprendizagem, que resulta numa nova dinâmica de ação, possibilitando uma construção significativa. (PINTO & TAVARES, v. 2, n. 3, p. 233, 2010)

Dessa forma, por meio de uma abordagem didática mais interativa e que busque fazer o aluno demonstrar o seu potencial criativo e não o replicador, o desempenho pode vir a aumentar, possibilitando assim uma aprendizagem mais dinâmica e sólida.

### 1.2. Biossegurança e o Curso de Ciências Biológicas

O ensino deBiossegurança é uma ação educativa interdisciplinar, perpassando por questões de saúde, ambientais e sociais, tornando-a um conjunto de conhecimentos necessários para a formação profissional de diversas áreas e demandado por vários perfis de trabalho (COSTA & COSTA, 2010; ZARATE DE GELFO*et al.*, 2012).

Considerando o perfil transversal dessa nova ciência, pode-se estabelecer variados pontos da importância dela para diferentes formações. Por exemplo, para os graduandos em Ciências Biológicas, sejam de licenciatura ou bacharelado, ela adiciona conhecimentos sobre orientações, regras e técnicas para assegurar e otimizar o trabalho que estiver sendo realizado, seja em campo, laboratório ou sala de aula, além de se relacionar com a ecologia e o meio ambiente e fornecer uma melhor capacitação profissional, o que irá proporcionar a essesalunos uma maior gama de oportunidades profissionais.

Diante disso, objetivou-se realizar um projeto sobre biossegurança aplicada ao campo como requisito avaliativo da disciplina optativa de Biossegurança ofertada aos Cursos de Ciências Biológicas e Biotecnologia da UFC durante o período de 2015.2. A equipe foi composta por 5 alunos de Ciências Biológicas, de licenciatura e bacharelado.

1.3. Objetivos Gerais

Analisar a defasagem na área de Biossegurança, em especial Biossegurança aplicada ao campo, observada nos alunos de Ciências Biológicas da UFC.

1.4. Objetivos Específicos

Avaliar o conhecimento prévio dos alunos da Disciplina de "Ecologia de Populações e Comunidades" sobre biossegurança de campo;comparar o conhecimento prévio dos alunos com os adquiridos após a aula ministradae compreender os mecanismos de ensino da disciplina de Biossegurança através de experiência prática e leituras.

## 2. Abordagem Metodológica

Para a execução do Projeto osalunos do 3° semestre do curso de Ciências Biológicas configuraram-se como sujeitos da pesquisa, possibilitando o levantamento de dados.O Projeto foi realizado com permissão da Professora ministrante da disciplina de "Ecologia de Populações e Comunidades". No total, 25 alunos participaram das atividades propostas pela equipe, sendo elas:I – Responder ao questionário avaliativo pré-aula (diagnose); II – Assistir a aula apresentada em Power Point sobre Biossegurança de Campo; III – Participar da dinâmica de fixação e IV – Responder ao questionário avaliativo pós-campo (comparativo e avaliativo).

O Questionário de Diagnose (Q1) foi elaborado com 10 perguntas, todas de caráter subjetivo, conforme mostra o Quadro 1.A aula foi preparada no modelo expositivo, em "Power Point", mas foi planejada para ser ministrada de forma mais descontraída, principalmente pelo fato dos membros do grupo serem próximos de pessoas daquela turma. O Quadro 2 apresenta os tópicos que foram discutidos durante a aula.

**Quadro 1.** Questões colocadas no Questionário de Diagnose.

| |
|---|
| 1. O que você entende por Biossegurança? |
| 2. Como você acha que a Biossegurança pode ser abordada nas aulas de campo? |
| 3. Quais vestimentas você deve usar para uma aula de campo? Liste 4. |
| 4. Descreva qual o comportamento adequado de um estudante em campo. |
| 5. O que é o essencial que deve estar na sua mochila? |
| 6. Quais os tipos de alimentos você pode/deve levar para campo? |

| |
|---|
| 7. O que você deve fazer no planejamento da sua aula de campo? |
| 8. Como você deve explorar o ambiente sem se arriscar? Ex.: Checar embaixo das rochas à procura de animais. |
| 9. Explique como você acha que deve ser a coleta de algum material em campo, desde o recolhimento até a análise. |
| 10. Sobre as suas aulas de campo ou afins, relate uma situação em que você ou alguém agiu errado em campo. |

**Quadro 2.** Tópicos abordados na aula ministrada pela equipe.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Termos e Conceitos | O que levar na mochila | Comportamentos antes, durante e depois do campo | Vestimentas - EPI |
| Conhecimento do local | Riscos no campo | Coleta de amostras | Análises em laboratório |

A dinâmica de fixação ocorreu logo após a aula, consistindo em uma competição de equipes através da brincadeira de dança das cadeiras, na qual as equipes foram dispostas em duplas. Para quem sentava era permitido responder as perguntas elaboradas em diferentes categorias de dificuldade. Em caso de acerto, a pontuação era computada.

As respostas do Q1 foram analisadas antes da elaboração do Questionário de Comparação e Avaliação (Q2). O Q2 foi aplicado três semanas depois da aula vinculada ao projeto eapós a aula de campo dos sujeitos da pesquisa. Sua elaboração foi baseada no Q1, para finalidades de comparação das respostas. Para o Q2, algumas questões foram removidas ou modificadas, por decisão do grupo, pois a comparação dessas respostas não apresentariam mudanças relevantes para a pesquisa. Além disso, foram adicionadascinco questões para que os alunos respondessem e avaliassem a aula ministrada. Todas as questões do Q2 estão no Quadro 3. A avaliação do questionário foi qualitativa ou quantitativa, dependendo da questão, e as análises foram feitas por todo o grupo através de discussão até se chegar a um consenso. Todos os resultados foram reunidos em gráficos para fins comparativos.

**Quadro 3.** Questões do Questionário de Comparação e Avaliação.

| |
|---|
| 1. O que você entende por Biossegurança? |
| 2. Descreva qual o comportamento adequado de um estudante em campo. |
| 3. O que é o essencial que deve estar na sua mochila? |
| 4. Quais os tipos de alimentos você pode/deve levar para campo? |
| 5. O que você deve fazer no planejamento da sua aula de campo? |
| 6. Num estudo de campo para saber a situação de tocas no chão (habitadas ou não habitadas) como você deve proceder? |
| 7. Explique como você acha que deve ser a coleta de algum material em campo, desde o recolhimento até a análise. |
| **PARA AVALIAR NOSSA AULA, RESPONDA ÀS SEGUINTES QUESTÕES:** |
| 8. Avalie a clareza do conteúdo abordado na aula: |
| *( ) Ruim ( ) Regular ( ) Boa ( ) Excelente* |
| 9. Como a aula contribuiu para o seu aprendizado em Biossegurança? |
| *( ) Nada ( ) Pouco ( ) Razoavelmente ( ) Muito* |
| 10. A dinâmica pós-aula ajudou no seu aprendizado? |
| *( ) Não participei ( ) Sim ( ) Não* |
| 11. O conteúdo abordado em sala contribuiu para a atuação no seu trabalho de campo? |
| *( ) Sim ( ) Não* |

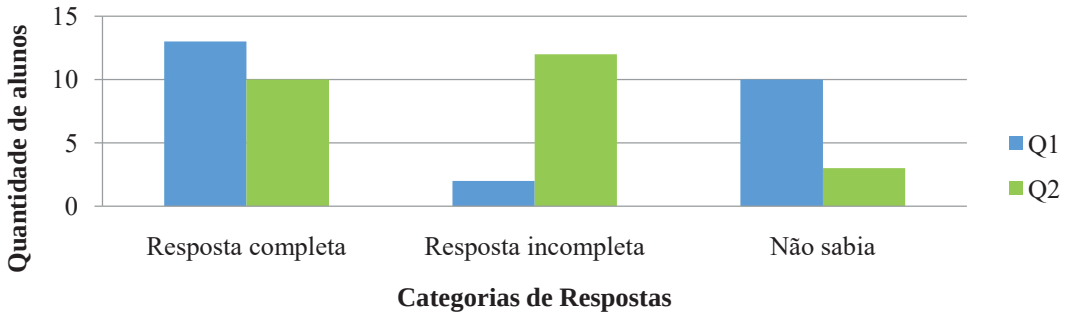
## 3. Resultados e Discussão

A aula objetivou ser realizada em formato interativo, mantendo um caráter cômico a fim de aproximar e manter a atenção dos alunos. No entanto, houve pouca participação por parte deles, e aquelesque mais participaram pertenciam a um mesmo grupo. Além disso, percebeu-se também evasão durante a aula devido ao tempo comprometido pela aula anterior da própria disciplina, restando assim poucos alunos ao final para a realização da dinâmica de fixação que, apesar da evasão, mostrou-se bastante proveitosa e houve grande participação e entusiasmo dospresentes. Com isto, pôde-se perceber que os alunos conseguiram fixar o conteúdo apresentado em aula e aplicaram os seus conhecimentos de forma lúdica, divertindo-se no processo.Após a análise das respostas aos questionários e a comparação dos dados anteriores e posteriores à aula, pôde-se observar uma considerável melhora nas respostas.

Em relação à primeira questão houve uma mudança nas categorias de respostas predominantes. O número de respostas completas foi menor, contudo o perfil da turma melhorou, pois a maioria dos alunos se aproximou da resposta correta (Gráfico 1). Os dados anteriores corroboram o mencionado por Costa e Costa (2010), no que se refere à falta de

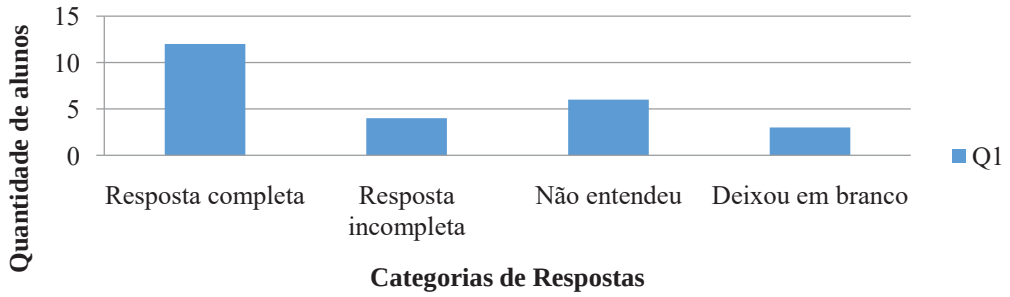
conhecimento por parte dos alunos, mas o resultado posterior é condizente com a avaliação que eles fizeramda aula, que pode ser vista ao final do trabalho (Figura 1).

**Gráfico 1.** Perfil de respostas à questão1: "O que você entende por biossegurança?".



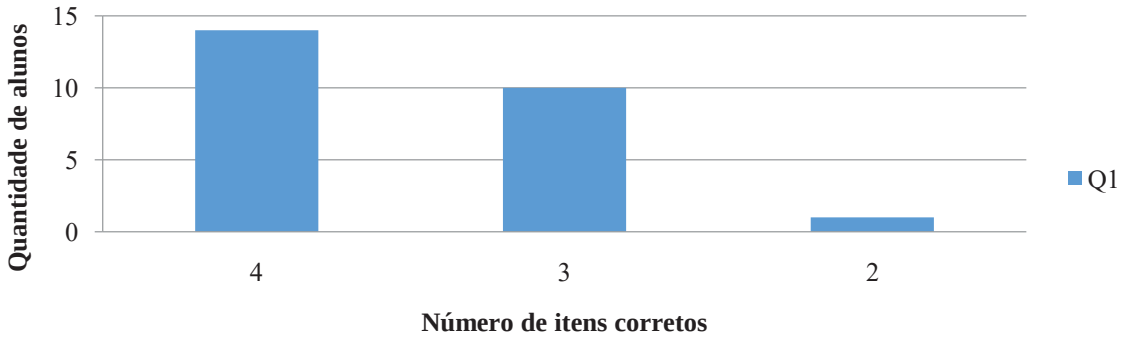

Na segunda questão, aproximadamente metade dos alunos conseguiram relacionar a aplicação da biossegurança em campo, no entanto 36% não entenderam ou não sabiam informar esta aplicação (Gráfico 2). Esse valor demostrou-se inicialmente preocupante, por se tratar de um conhecimento requerido de forma bem clara, mas após a aula pôde-se observar que os alunoscompreenderam o conceito da biossegurança aplicada ao campo.

**Gráfico 2.** Perfil de resposta da questão2: "Como você acha que a Biossegurança pode ser abordada nas aulas de campo?"



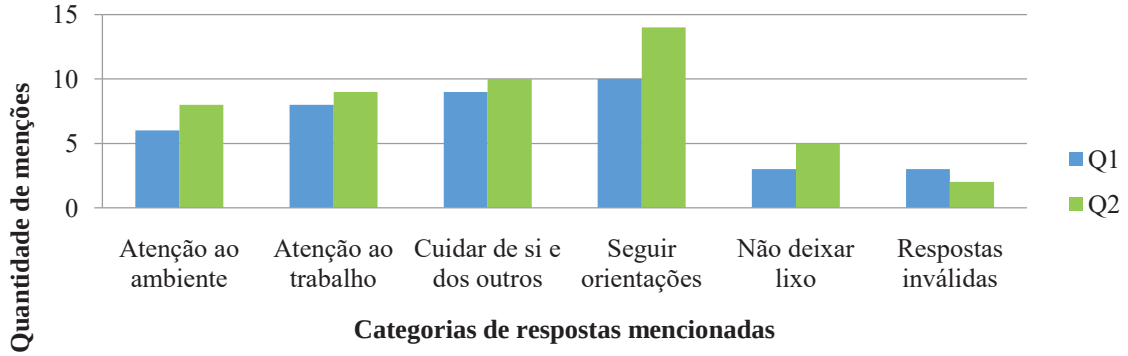

Na terceira questão observou-se a fixação das recomendações passadas em aulas anteriores pelos professores, antes de aulas de campo, pois a maioria do grupo listou entre 3 e 4 das vestimentas pedidas na pergunta e não houve nenhum aluno que não soubesse citar algum destes itens (Gráfico 3).

**Gráfico 3.** Perfil de resposta da questão 3: "Quais vestimentas você deve usar para uma aula de campo? Liste 4."



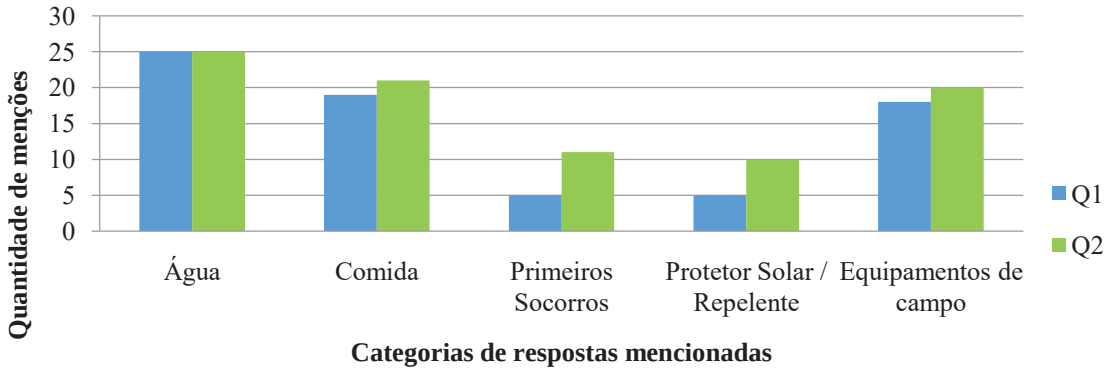

As respostas da quarta questão, sobre os comportamentos adequados em campo, mostraramuma melhoria no conhecimento após a aula (Gráfico 4). Estefoi o tópico do questionário mais relacionada aos três conceitos estruturantes relacionados por Pereira *et al.* (2012 *apud.* COSTA & COSTA, 2010), pois lida diretamente com os riscos e os perigos de acidente em campo.

**Gráfico 4.** Perfil de resposta da questão4: "Descreva qual o comportamento adequado de um estudante em campo."



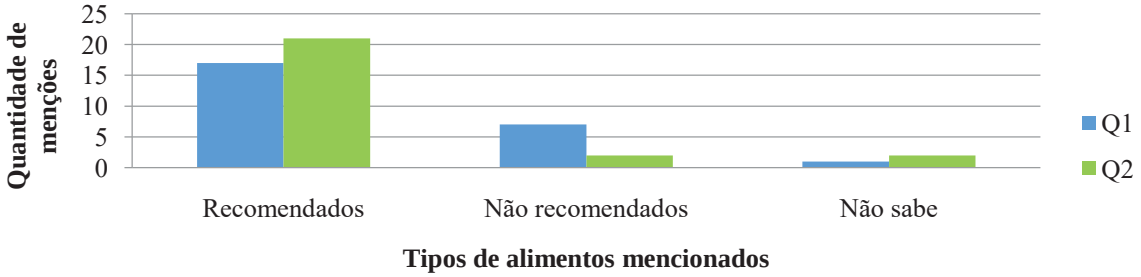

O Gráfico 5 demonstra que o perfil de respostas da quinta questão também melhorou entre o Q1 e o Q2, corroborando com a avaliação da aula (Figura 1). Esse tópico foi ressaltado como importante de se avaliar devido à recorrência das aulas de campo para esses alunos dentro do curso em questão, ou seja, eles devem sempre estar preparados e cientes do que é o essencial levar para desempenhar suas atividades.

**Gráfico 5.** Perfil de resposta da questão 5: "O que é o essencial que deve estar na sua mochila?"



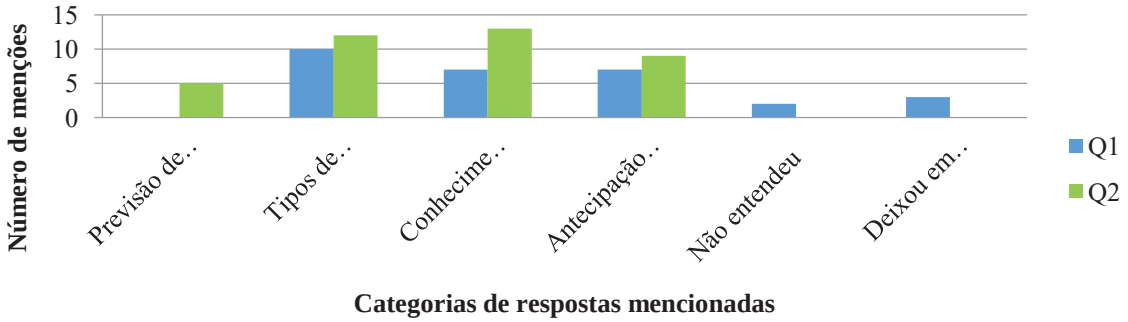

É notável, com base na observação dos gráficos da sexta questão (Gráfico 6), que inicialmente os alunos não analisavam criteriosamente quais alimentos levariam à aula de campo.Eles simplesmente escolhiam os produtos que estavam habituados a consumir e carregavam em suas bolsas, o que implicava na presença de alimentos perecíveis ou que possuíssem concentrações elevadas de sódio, não sendo estes recomendados tendo em vista o esforço e as condições do trabalho em campo.

**Gráfico 6.** Perfil de respostas da questão 6: "Quais os tipos de alimentos que você pode/deve levar para campo?"



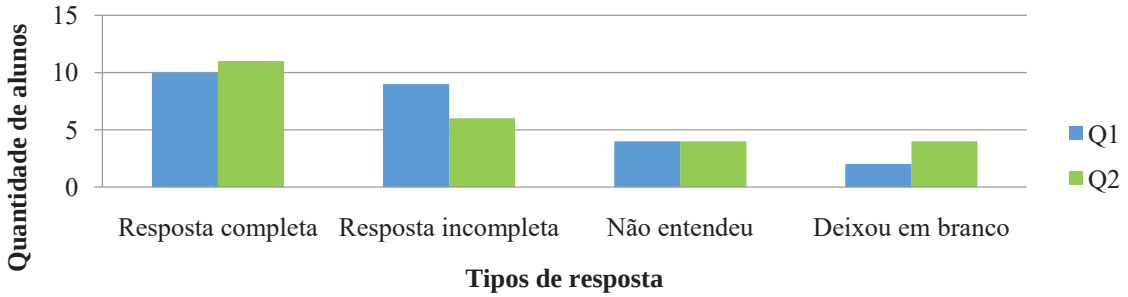

Na sétima questão também pôde-se notar um aumento na frequência dos itens citados, além da adição de um item que não havia sido observado nas respostas do Q1(Gráfico 7), mostrando que houve fixação do conteúdo ministrado. O planejamento para aulas de campo é útil a fimde garantir o sucesso dos trabalhos e o cumprimento dos objetivos didáticos. A prática de preparar-se bem para tal atividade é uma ação interdisciplinar, pois envolve pesquisas que perpassam por diversas áreas do conhecimento e agregam mais informações àquelas fornecidas pelos professores em sala de aula (SENICIATO & CAVASSAN, 2004; OLIVEIRA & ASSIS, 2009).

**Gráfico 7.** Perfil de respostas da questão7: "O que você deve fazer no planejamento de sua aula de campo?"



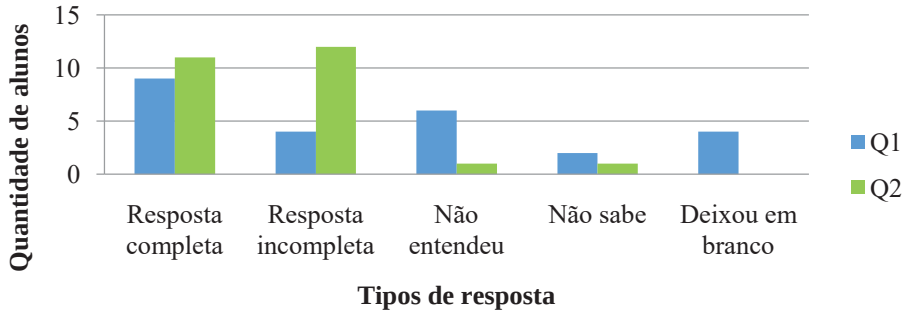

Os resultados da oitava questão não tiveram um desenvolvimento satisfatório na comparação de Q1 e Q2 (Gráfico 8), talvez pelo fato do enunciado ter ficado confuso em Q1, o que fez o grupo mudá-lo para o Q2. Pode-se inferir, a partir do gráfico, que é necessário dar mais enfoque nesse assunto, pois uma situação comum do biólogo em campo é manusear tocas e, se feito de forma incorreta, pode causar acidentes.

**Gráfico 8.** Perfil de respostas da questão 8: "Num estudo de campo para saber a situação de tocas no chão (habitadas ou não habitadas) como você deve proceder?"




Os resultados da nona questão apresentaram um ótimo desenvolvimento (Gráfico 9), mostrando que houve uma ótima assimilação desse tópico após a aula. A importância desse tópico é dada no aspecto de dialogar o conteúdo teórico com duas aplicações práticas que dialogam entre si, o campo e o laboratório, incrementando o aprendizado do aluno e possibilitando-o assimilar de forma mais fácil o assunto (DOURADO, 2006).

**Gráfico 9.** Perfil de respostas à questão 9: "Explique como você acha que deve ser a coleta de algum material em campo, desde o recolhimento até a análise."



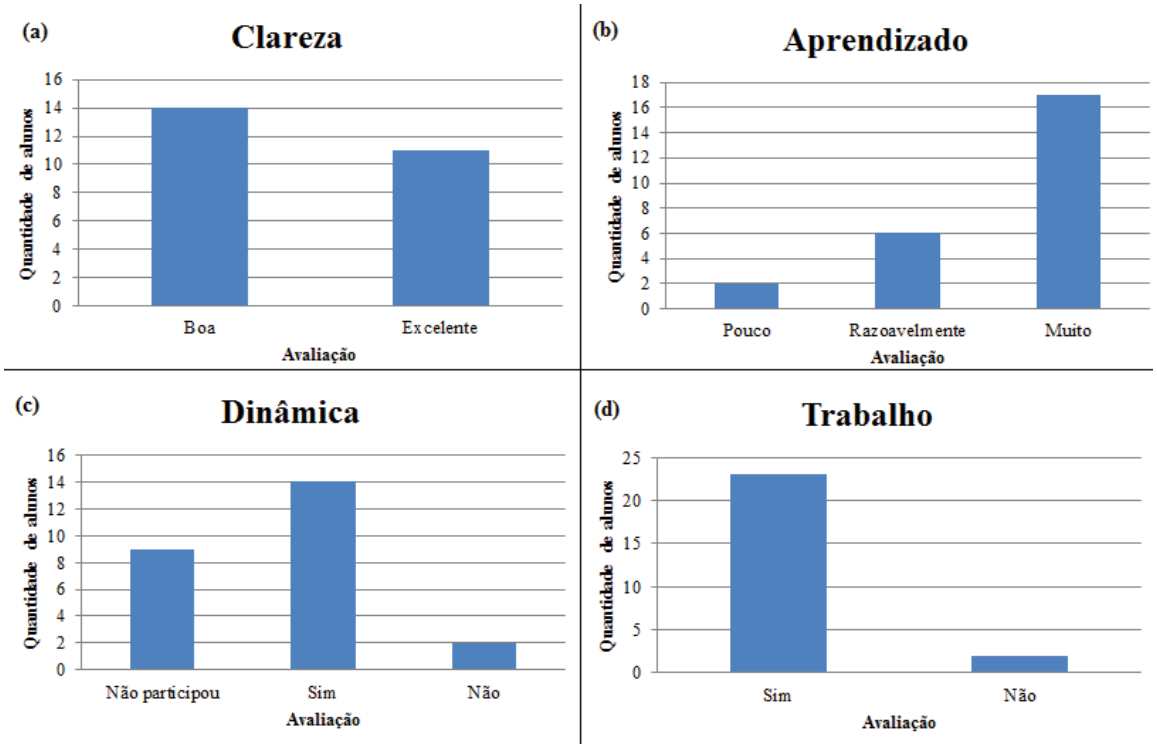

Na décima questão do Q1, cujo pedia relatos de situações errôneas vivenciadas pelos alunos em campo, pode-se perceber que eles conseguiam mencionar, mesmo antes da aula, ações que não deveriam ser realizadas em campo, tais como:

> "Um colega me derrubou nas pedras na Praia do Pacheco" (Aluno 3)
>
> "Uma pessoa estava com o estilete na mão e quase furou a outra" (Aluno 11)
>
> "Alguém não levou água suficiente ou não levou comida adequada" (Aluno 17)
>
> "Já fui de sapato aberto para campo" (Aluno 19)
>
> "Amigos meus jogaram lixo em campo" (Aluno 23)

Pôde-se perceber pela avaliação, que eles fizeram da aula, que a maior parte do grupo afirmou que a ela foi boa e contribuiu para o aprendizado em Biossegurança e para a aplicação no trabalho deles em campo, conforme mostra a Figura1.

A partir da análise das questões comparativas e das avaliativas, pôde-se perceber que o perfil do conhecimento sobre biossegurança de campo dos alunos avaliados é bom, tendo em vista que todas as questões foram elaboradas objetivando enquadrar um assunto específico dessa área aplicada e, se a aula foi realmente proveitosa para eles e o conhecimento adquirido foi aplicado adequadamente, eles se tornam agora agentes disseminadores desses saberes, tornando-se ativos no processo de educação através do princípio de *fazer - ser - aprender* (COSTA & COSTA, 2010; PEREIRA *et al.*, 2009).

**Figura 1.** Gráficos de avaliação da aula quanto a: (a) clareza do conteúdo; (b) contribuição para o aprendizado em biossegurança; (c) se a dinâmica ajudou a fixar o conteúdo e (d) contribuição para o trabalho em campo.




## 4. Considerações Finais

Após a aplicação da aula os alunos apresentaram-se em processo de consolidação do aprendizado. Entretanto, alguns deles não alcançaram esse nível de compreensão do conteúdo, mesmo com a avaliação da aula tendo sido positiva, não corroborando o resultado geral encontrado. Portanto, são necessários novos trabalhos com a turma para reforçar noções básicas e mais aplicadas sobre biossegurança.

Além disso, percebeu-se que, apesar dos alunos possuírem certo nível de conhecimento teórico em biossegurança e até conseguirem citar recomendações básicas para aulas de campo, com frequência não aplicam esses conhecimentos e acabam negligenciando a sua importância. Este resultado pode ser relacionado ao fato de o campo ser um local aberto e dinâmico, ou seja, possui muitos elementos que podem distrair os alunos durante a realização de seus trabalhos, dando margem à manifestação de um comportamento inadequado ou pelo fato de a biossegurança ainda apresentar-se como um tema bastante distante de suas vivências, como explanado anteriormente em relação à biossegurança legal.

Dessa forma, faz-se necessário o incentivo e o investimento no ensino da disciplina de Biossegurança nos cursos de graduação, pois este campo do conhecimento configura-se como um pré-requisito e um guia prático para o bom exercício das atividades de pesquisa, bem como para a segurança de todos.

**Referências**

COLL, César et al. El constructivismoenel aula. **Graó**, 1997.

COSTA, M. A. F. & COSTA, M. F. B. Educação em Biossegurança: contribuições pedagógicas para a formação profissional em saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, supl. 1, p. 1741-1750, 2010.

DOURADO, L. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do laboratorial e do trabalho de campo. **Revista Eletrónica de Enseñanza da lasCiencias**, v. 5, n. 1, p. 192-212, 2006.

OLIVEIRA, C. D. M. & ASSIS, R. J. S. Travessias da aula em campo na geografia escolar: a necessidade convertida para além da fábula. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 195-209, 2009.

PEREIRA *et al.* A importância da abordagem contextual no ensino de biossegurança. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1643-1648, 2012.

PEREIRA *et al.* Reflexões sobre conceitos estruturantes em biossegurança: contribuições para o ensino de ciências. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 296-303, 2009.

PINTO, Cibele Lemes; TAVARES, Helenice Maria. O lúdico na aprendizagem: apreender e aprender. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 226-235, 2010.

ROCHA, S. S. & FARTES, V. L. B. Biossegurança e competência profissional: um novo desafio para a educação no setor saúde. **Caderno CRH**, v. 14, n. 34, p. 125-140, 2001.

SENICIATO, T. & CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciências e Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

ZARATE DE GELFO, A. M. *et al.*Bioseguridad e higiene em laformacióndel odontólogo. **Acta Odontológica Venezolana,** Caracas, v.47, n. 1, p. 102-109, 2009.

# O LÚDICO CONTRIBUINDO PARA A COMPREENSÃO DO TEMA "ÁGUA" NAS AULAS DE CIÊNCIAS: RELATO DA CRIAÇÃO DE UM JOGO

Tamires Gonçalves Nogueira (Universidade Federal do Ceará - Bolsista PIBID/CAPES)

José Roberto Feitosa Silva (Coordenador PIBID/Biologia. Universidade Federal do Ceará)

Emilly Teixeira de Sousa (Universidade Federal do Ceará - Bolsista PIBID/CAPES)

## RESUMO

Este artigo tem como propósito a reflexão e utilização de jogos didáticos como uma das estratégias facilitadoras da aprendizagem do aluno, sendo uma prática que promove grandes vantagens no que se refere a apropriação e construção do conhecimento. Assim, a proposta deste trabalho foi a elaboração de um jogo lúdico para o ensino relacionado ao tema Água. O jogo baseia-se nas regras de um jogo de cartas em grupo. Para alcançar as metas propostas o mesmo deve estar aliado a objetivos pedagógicos de maneira que sua aplicação não tenha um fim em si, mas que venha a complementar as ações de ensino. O jogo abordado tem como base o livro didático. Este pode ser utilizado para que o discente seja capaz de apreender o conteúdo, bem como torná-lo apto a buscar meios de conhecimento sobre o assunto.

**Palavras-Chave:** Jogo lúdico, Ensino de Ciências, Estratégias didáticas

## 1. INTRODUÇÃO

Refletindo sobre as dificuldades encontradas pelos professores de Ciências e Biologia na abordagem de determinadas temáticas que possam estar muito distantes de despertar o interesse do aluno, optamos por pensar em uma forma de mobilizar sua atenção em uma atividade diferente da simples exposição do conteúdo onde somente o professor fala e os alunos ouvem passivamente. Pesquisas nas áreas de metodologia de ensino e de didática das ciências discutem a necessidade de se repensar os modos de abordagem dos conteúdos escolares para além das aulas tradicionais meramente expositivas. Os momentos dos estágios de observação no curso de Ciências Biológicas realizados pelas autoras desse trabalho em aulas de uma escola pública proporcionaram reflexões sobre formas alternativas de nos afastarmos do ensino tradicional e usarmos outras estratégias de aproximarmos o aluno do conteúdo a ser abordado. A partir de uma destas observações, surgiu a ideia de elaborarmos uma atividade motivadora e divertida: um jogo.

> Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo. (Friedman, 1996, p. 41)

Assim, nesta perspectiva, os jogos lúdicos se assentam em bases pedagógicas, porque envolve várias propostas diversificadas que ajudam a contribuir para o desenvolvimento do aluno como, por exemplo, a flexibilidade a partir de novas combinações de ideias, a ausência de pressão no ambiente por motivo de ocorrer de forma lúdica e ajuda na aprendizagem de noções e habilidades.

> Todas essas ideias dão a oportunidade para os alunos desenvolverem suas habilidades de comunicação e sua capacidade de trabalhar cooperativamente em grupo, enquanto, simultaneamente, desenvolvem seu conhecimento e seu entendimento científico. (Hellen Ward ...[et al.],2010, p.167)

Desta forma, observa-se uma existência muito próxima entre jogo lúdico e o ensino de conteúdos escolares, favorecendo o recurso para motivação do estudo às necessidades do educando e consequentemente oferecendo condições do aluno vivenciar situações-problemas, a partir do desenvolvimento desses jogos.

Nessa mesma concepção, pode ser observado que os jogos são concebidos e utilizados no contexto educacional, e são empregados por meio de diferentes metodologias utilizadas pelo professor. Percebemos que todos os dias existe uma busca em métodos de ensino diversificados para atrair a atenção dos alunos para os conteúdos oferecidos em sala. E nessa abordagem observa-se que ensinar através dos jogos torna-se um processo facilitador como auxílio do progresso educacional.

> Educar a criança por meio do lúdico é colocá-la diante de situações que possam ajudá-la em seus impulsos instintivos. Ela pode ser incentivada, encorajada e orientada a desenvolver manifestações instintivas da sua infância, e isso auxiliará no desenvolvimento de sua inteligência. (Carvalho, 2010, p. 07)

Objetivamos, com o presente trabalho, a criação e o desenvolvimento de um jogo lúdico para facilitar a aprendizagem do conteúdo programático do tema “Água”, nas aulas de Ciências. Por ser um tema interdisciplinar viabiliza a valorização do aprendizado através de uma integração onde as disciplinas se encontram, de forma a romper os limites disciplinares.

Cabe ressaltar que a simples implementação do citado jogo não é suficiente para garantir a apreensão do conteúdo ministrado, pois também requer uma participação ativa do educador como mediador entre o conteúdo disciplinar e a aprendizagem deste pelo aluno.

## 2. ELABORAÇÃO DO JOGO

Este jogo foi desenvolvido como uma das atividades do nosso estagio supervisionado do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública. Esse estágio ocorreu no ensino fundamental II de uma escola pública, onde iniciamos com observação de duas turmas de sexto ano, como forma de ambientação das duas estagiárias (o estágio ocorre em duplas de estudantes) ao ambiente de sala de aula, observando a atuação do professor da turma assim como o comportamento e as ações dos alunos no momento da aula.

Durante as observações que fizemos todas as aulas foram abordadas de forma expositiva onde o professor era o centro das atenções, falando o tempo todo e não possibilitando a manifestação dos alunos. Observamos que esse comportamento do docente promovia um desinteresse muito grande por parte da turma. Diante dessa dificuldade optamos por desenvolver em nossas aulas atividades que trouxessem uma maior aproximação das estagiárias (futuras professoras) utilizando o recurso da ludicidade.

O professor da disciplina Ciências, após o momento que realizamos a observação, selecionou, juntamente conosco, o tema que abordaríamos no estágio de regência. Em seguida, pesquisamos no livro adotado na escola (Projeto Araribá Ciências. 6º Ano. Editora Moderna. 2010) a temática que iríamos trabalhar: “Água”. Após a leitura do assunto e preparo da aula, que seria também expositiva, tivemos a ideia de concluirmos nossas atividades sobre o tema com uma abordagem lúdica, na qual conseguisse explorar todo o conteúdo abordado em sala de aula, ressaltando a utilização da interdisciplinaridade.

> A interdisciplinaridade, enquanto princípio mediador entre as diferentes disciplinas, não poderá jamais ser elemento de redução a um denominador comum, mas elemento teórico-metodológico da diferença e da criatividade. A interdisciplinaridade é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão dos seus limites, mas, acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade (ETGES, 2000, p. 18).

Assim foi iniciada a elaboração do jogo para que pudéssemos aplicar em sala. Primeiramente foi escolhido de que forma iriamos trabalhar essa ludicidade e pesquisando em

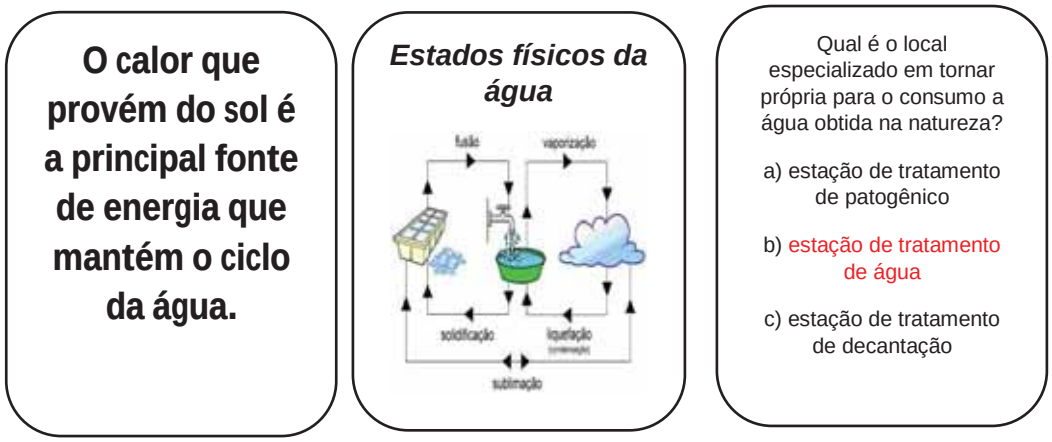
artigos, sites, livros e lendo sobre o assunto escolhemos elaborar um jogo de cartas que funcionaria como um jogo de "baralho" para que eles pudessem jogar em grupos, pois ao trabalharem em conjunto suas ideias e seus esforços são direcionados para um objetivo em comum e todos são responsáveis pelas falhas e pelo sucesso do grupo como um todo.

O material utilizado para confecção do jogo foi escolhido por ser de baixo custo e fácil manipulação pelos professores e alunos. Confeccionamos 48 cartas que comporiam o jogo, divididas em seis temas que foram abordados na unidade.

As cartas continham conceitos, imagens e perguntas sobre os conteúdos abordados no livro didático. As cartas, no total de 48, foram impressas utilizando papel resistente ao manuseio constante (papel 40kg). As 48 cartas continham em sua maioria, abordagem de conceitos (24 cartas). Outras (18) traziam imagens e 6 cartas perguntas que exigiriam uma resposta do aluno.

As perguntas e os conceitos foram retirados do livro Projeto Araribá – Ciências 6º ano, unidade 5, subdivididos em temas que são transdisciplinares 1. A água nos seres vivos e na terra, 2. O tratamento da água, 3. A contaminação da água, 4. Estados físicos da água, 5. O ciclo da água e 6. Propriedades da água. Podendo ser trabalhados em conjunto com outros professores como um aluno ressaltou: "*Professora água é visto na geografia também né? "*, Outras disciplinas também podem abordar essa temática.

Figura 1 – Exemplares das cartas: Carta conceito (A), Carta imagem (B), Carta pergunta (C).




(A) (B) (C)

Fonte: Cartas elaboradas pelas autoras

## 2.1 REGRAS DO JOGO E SUAS FINALIDADES NA APRENDIZAGEM

O jogo é composto por 48 cartas distribuídas em oito cartas para cada um dos seis temas existentes da unidade 5 do livro. Essas oito cartas são compostas por três imagens representando um tema, quatro cartas-texto (que seria os conceitos do tema) e uma carta-pergunta (que seria uma pergunta sobre o tema).

Para jogar é necessário de no mínimo 2 jogadores e no máximo 6, de modo a estimular a interação social, a comunicação, possibilitando autonomia aos participantes.

Antes de iniciar a partida, as cartas-pergunta devem ser retiradas do "baralho", após este procedimento um dos jogadores irá "embaralhar" o restante das cartas (cartas com imagens e cartas com conceitos) e distribuí-las, de modo que cada jogador receba apenas sete cartas. O restante das cartas deve ser misturado às cartas perguntas que foram reservadas, e estas, farão parte do monte que servirá para a futura "compra". O jogo inicia no sentido anti-horário, após a escolha de quem iniciará a partida. O jogador escolhido compra a primeira carta do monte, se está for útil para formar o seu jogo, ele a mantém nas mãos e descarta na mesa qualquer outra carta que não tenha utilidade. Nesse caso o próximo jogador pode reaproveitar a carta que foi descartada ou se preferir, pode comprar do monte. No decorrer do jogo, ao escolher uma carta pergunta, o jogador deverá selecionar outro jogador para o qual irá lançar a pergunta, caso o mesmo acerte a resposta, terá o direito de comprar duas cartas do monte, podendo descartá-las, sem nenhum prejuízo, caso as mesmas não o interessem. Caso o escolhido erre a resposta deverá ficar uma rodada sem jogar. O jogo continua de acordo com a ordem estabelecida, devendo "comprar" e descartar as cartas que não lhe seja útil. Portanto, o aluno deve manter sempre 05 cartas nas mãos e não deverá mostrá-las aos demais competidores, pois as mesmas só deverão ser reveladas ao final da partida. Cabe a cada jogador escolher qual tema quer formar; se optar por formar jogo sobre o tema 1, por exemplo, deverá encontrar as cartas que possibilitem a formação dos conceitos e imagens desse tema. Ganha o jogo o competidor que completar primeiro um conjunto correto de cartas que caracterize um tema (03 cartas imagens e 04 cartas conceito).

## 2.2 APLICAÇÃO DO JOGO

Após os dias de regências, aplicamos o jogo em sala sendo abordado como última atividade do conteúdo ministrado. Primeiramente dividimos a turma em seis equipes com seis alunos cada, e colocamos os grupos distantes uns dos outros, em seguida entregamos um jogo de cartas para cada equipe e lemos as regras para todos.

Depois disso, deixamos os alunos à vontade para iniciarem o jogo, quando observamos que grande parte da turma compreendeu corretamente o intuito da atividade, como uma alternativa de reflexão sobre o que foi abordado nas aulas anteriores.

Notamos também que uma pequena parte da turma não compreendeu o intuito do jogo. Então sentamos com eles e fomos explicando como funcionava a atividade. Em seguida orientamos também que eles poderiam utilizar o livro para esclarecerem alguma dúvida que fosse surgindo. Assim, retornando ao livro tanto como fonte de compreensão do conteúdo como estimulando também o exercício da leitura.

## 3. RESULTADOS ALCANÇADOS

É evidente que não pudemos fazer uma avaliação da aprendizagem apenas com a aplicação do jogo. Não podemos, porém, desmerecer a capacidade que os alunos tiveram de realizar a atividade com sucesso, apesar do pouco tempo de atuação das estagiárias durante as regências que resultaram neste relato. O que esperávamos deles nesse período era que conhecessem, principalmente, o assunto em uma perspectiva que aliasse o conhecimento científico utilizado nas aulas de Ciências ao que eles vivenciaram em sala de aula "através do lúdico, promovendo o prazer em aprender e interagir em um grupo.

> Os jogos e brincadeiras são extremamente úteis para despertar potencialidades e habilidades que precisam de algum estímulo para ser desenvolvidas no indivíduo, tais como, atenção percepção, compreensão, entre outros. Os jogos se mostram eficazes e facilitam a aprendizagem, sendo assim, um auxílio na construção do conhecimento tanto individual com coletivamente dos educandos. (GUIMARÃES, 2009, p. 18).

Em um determinado momento da aplicação do jogo, um aluno confessou: "*Professora gostei muito do baralho porque o assunto ficou mais legal*". Pode ser observado também em uma conversa de dois alunos de um grupo que diziam: *" Cara, essa imagem com certeza é sobre estados físicos da água, junta com essas outras duas ai que tu já fica perto de fechar um tema"*. Diante disso, pode ser evidenciado que através dessa atividade, houve uma familiarização de conhecimentos e na interação entre os alunos. Assim, consideramos os jogos como um recurso adicional a ser construído e explorado em sala de aula, vindo a somar fatores positivos ao processo de ensino-aprendizagem.

> A designação *operações formais* pretende indicar que alunos do Segundo Grau e, antes de tudo, de nível superior, não pensam apenas operatoriamente, mas avançam mais e mais em direção a raciocínios formais e abstratos. Já não dependem, na mesma medida, de material visual concreto, como sucede

> com as crianças em idade escolar inferior. Questões lógicas simples, que recorrem integralmente à capacidade representativa, como a pergunta se há mais pássaros ou maior número de pardais, já não geram mais dificuldades consideráveis na idade dos 11 ou 12 anos. (KESSELRING, 2008, p.140)

Diante disso é importante ressaltar que sempre haverá diferenças entre as formas de jogar de cada turma, pois assim como nem todos aprendem pelo mesmo método também nem todos jogam da mesma maneira. Alguns são mais competitivos, outros jogam por ser algo divertido e outros jogam pelo prazer da descoberta (ALVES, 2014). Dessa forma, nem todas as turmas obterão o mesmo rendimento de aprendizagem, pois além do material didático utilizado em sala, fatores, como o grau de interesse e de motivação de professores e alunos, influenciam nesse processo.

## 4. **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante da análise da experiência vivenciada durante o decorrer do estágio supervisionado, ficou evidenciada a importância da utilização do lúdico como estratégia de aprendizagem para alunos, instigando os estudantes a utilizar o maior número possível de recursos pedagógicos com o intuito de estimular a aprendizagem em virtude de que, nessa fase, eles são suscetíveis às sugestões e são condicionados a avançarem mais em raciocínios formais e abstratos.

Pode ser concluído também que através do trabalho desenvolvido utilizando o jogo, é possível dizer que eles deveriam ser incorporados em sala de aula nas diversas disciplinas, por ser um método de ensino-aprendizagem que auxilia a compreensão do conteúdo proposto com eficiência e rapidez.

> A exploração do aspecto lúdico, pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdo, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente, ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado (FIALHO, 2007, p. 16).

Dentre os aprendizados que os jogos proporcionam, está interação entre professor, aluno e conhecimento proporcionando momentos agradáveis com a turma e estabelecer a cooperação necessária, para que o processo de ensino e aprendizagem possa ser entendido como uma construção de conceitos imprescindíveis a sua formação.

Através da implantação e a utilização de jogos educativos nas aulas pudemos observar uma forma de aprimoramento e facilitação do conhecimento e a compreensão de forma prazerosa, ampliando a visão de mundo e o desempenho educacional do estudante.

A modificação da rotina escolar com a elaboração de aulas mais praticas, dinâmicas e divertidas, faz com que despertem a curiosidade e principalmente o interesse do aluno para que a aprendizagem seja espontânea e significativa. Porém isso não significa dizer que o lúdico é o único meio para se ensinar, mas é um recurso diferenciado a ser trabalhado.

> Os benefícios de usar jogos como estratégia positiva na sala de aula podem ser enormes. Todavia, apenas deixar que os alunos joguem para tornar a aula interessante não é a resposta. O jogo deve ser planejado e controlado. Para que o jogo seja usado de forma produtiva, os alunos devem estar atentos e concentrados na atividade, e os jogos devem ser motivadores e divertidos. (Hellen Ward ...[et al.],2010, p.163)

Diante disso, visto que atualmente o método de ensino tradicional ainda é predominante, percebe-se a necessidade de que os professores reformulem e inovem sua prática pedagógica.

## 5. **BIBLIOGRAFIA**

ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito à prática. 1a Ed. São Paulo: Editora DVS. 152 p. 2014.

CARVALHO, A. **O lúdico no desenvolvimento da criança**. 1.ed. São Paulo: Rideel.40 p. 2010.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. Curitiba: IBPEX. 151 p. 2007.

FRIEDMANN, A. Brincar, crescer e aprender: o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna. 128 p. 1996.

GUIMARÃES, L. R. **Atividade Para Aulas de Ciências**. São Paulo: Nova Espiral. 112 p. 2009.

KESSELRING, T. **Jean Piaget**. Caxias do Sul, RS: Educs. 337 p. 2008.

SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá Ciências**. 6º Ano. São Paulo: Moderna. 2010.

WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de Ciência**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

# O CONCEITO ENERGIA NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Sandra Maria Wirzbicki (Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS/ UFRGS)

Maria Cristina Pansera-de-Araújo (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande Sul - UNIJUÍ)

José Claudio Del Pino (Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS)

**Resumo:**No ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), é fundamental introduzir os estudantes (licenciandos e da educação básica) em debates contemporâneoscom um sólido conhecimento científico, crítico e reflexivo na área. Assim, o ensino de conteúdos/conceitos complexos como "energia"no metabolismo energético celular com abordagens inadequadas ou restritas a um campo disciplinar tem repercutidocom concepções simplistas dos professores e estudantes. Neste trabalho, trazemos resultados de entrevistascom professores de Biologia sobre as compreensões do conceito "energia", ao longo da sua formação inicial e continuada. Acredita-se na formação como processo contínuo e com inter-relações na área de CNT.

**Palavras-chave:** Energia; Formação inicial e continuada; Experiência docente.

## Introdução

Em decorrência da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, BRASIL, 1996), movimentos de mudança no currículo, no ensino e na formação de professores passaram a ser objeto de estudos e discussões em diferentes níveis educativos e campos de saber. O desafio de concretizar um ensino com finalidade de potencializar o pleno desenvolvimento do educando (artigo 1º, BRASIL, 1996), contrapõe-se aos aprendizados de Ciências marcados pela tendência a uma mera repetição de respostas prontas, "com as mesmas palavras". Contudo, o que se percebe é a permanente relação dicotômica entre as práticas escolares e os discursos prescritivos de especialistas ou das políticas públicas. Pode-se afirmar que isso ocorre porque os professores da Educação Básica pouco participam do processo de construção dos documentos orientadores do ensino, organizados em âmbito nacional.

Nesteartigo, os estudos centram-se nas abordagens do complexo conceito de "energia" no metabolismo energético celular na Biologia do Ensino Médio (EM) no que se refere às compreensões do conceito, em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), na perspectiva dos professores.A complexidade do ensino de "energia" pode ser remetida à Morin (2007), no sentido de buscar novas formas de "conhecimento pertinente", fundado em

compreensões não segmentadas, que superem os limites de visões simplistas e fragmentadas, abordando os complexos sistemas de relações sistematicamente implicados.

Nas Ciências, o entendimento do que é a "energia" não pode ser visto como uma concepção simples nem consensual, sendo importante considerar as amplitudes dos significados.Nem mesmo dentro da área, as abordagens de conteúdos e conceitos transdisciplinares, como é o caso de "energia", contemplam inter-relações de conhecimentos entre disciplinas (WIRZBICKI; ZANON, 2009), o que situa e justifica a importância de estudos em busca de conhecimentos e ações que contribuam para a perspectiva da articulação dos conceitos/conteúdos na área.

No ensino escolar, o conceito "energia" restringe-se, geralmente, ao campo de formação dos professores de cada disciplina (Biologia, Física e Química), sem contemplar inter-relações na área, de modo que a sensação predominante é a expressão de conceitos diferentes, sem intercomplementaridade, com a permanência de concepções simplistas de professores e estudantes. Acredita-seque o entendimento de "energia" como conceito unificador(ANGOTTI, 1991) pode facilitaras aprendizagensdas CNT no EM.

Nesta pesquisa, considera-se o entendimento de que a aprendizagem propicia o desenvolvimento humano (VIGOTSKI, 2001), em que o significado de um conceito está associado com movimentos de relação em redes complexas de conexão. Direciona-se o olhar para condições de ensino que, na maioria das situações, resultam em aprendizados isolados e repetitivos que pouco ou nada contribuem para o pleno desenvolvimento das potencialidades humanas.

Estetrabalho decorrente de pesquisas anteriores (HAMES, 2007; ZANON, 2003; WIRZBICKI, 2010) realizadas no âmbito do Gipec-Unijuí,[1]nas quais foi possível constatar a tendência, por parte dos professores e das escolas, de manter as práticas fragmentadas, com necessidade de aprofundamento e ampliação das compreensões dos conteúdos do ensino escolar relativos à "energia".

Pode-se afirmar que parte dos professores, em especial do recorte desta pesquisa, ainda não percebeu a amplitude e a complexidade das relações envolvidas na compreensão escolar de "energia". Mesmo após anos de escolarização ou até de atuação, no caso de professores de CNT, as compreensões de "energia" mantêm-se limitadas aos conhecimentos cotidianos.Wirzbicki (2010) apresenta a discussão em uma perspectiva histórica, em que o ensino de Ciências passou e continua passando por alterações. Ainda hoje, entretanto, discute-

[1] Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Gipec-Unijuí).

se sua insuficiência, tendo em vista dificuldades no âmbito escolar sobre as quais é importante empreender discussões e reflexões que apontem melhorias no ensino de Ciências.

> Infelizmente, mantém-se [...] precário com professores que enfrentam nas escolas problemas de sobrecarga, de falta de recursos e de determinações que deveriam seguir sobre as quais não foram ouvidos. As modificações promovidas por diferentes elementos ao longo dos diversos patamares de decisões que atuam nos componentes curriculares – temáticas e conteúdo, modalidades didáticas, recursos e processos de avaliação – confluem para um cenário que raramente é o planejado pelos emissores do currículo teórico (KRASILCHIK, 2000, p. 88).

Por isso, é fundamental empreender esforços no sentido de uma compreensão mais ampla das repercussões, no ensino, de formas diferenciadas de tratamento dos conteúdos complexos, a exemplo da "energia". Nessa área, percebe-se que as abordagens convencionais refletem a visão de uma sequência linear e fragmentada de conteúdos, o que tende a dificultar o desenvolvimento de conceitos escolares que contemplem inter-relações de conhecimentos diversificados. Infelizmente, na formação inicial dos professores, prevalece o modo fragmentado de abordar conceitos no âmbito de cada disciplina; e desconstruir isso depois é bem mais complicado. Por isso, se aposta em uma formação que integra realmente a escola e a universidade.

As simplificações relativas ao conceito de "energia" são reforçadas nos livros didáticos de Biologia para o EM (LDBEMs) e nas aulas, em que as abordagens permanecem limitadas a este campo disciplinar. Desta forma, "o conceito de energia química, assim empobrecido, antes de facilitar, dificulta a aprendizagem porque retém o pensamento no patamar de uma simplicidade apenas aparente" (OLIVEIRA e SANTOS, 1998, p. 20).

Nesse sentido, romper com visões simplificadas e distorcidas acerca de "energia" demanda uma formação científica que não é alcançada unicamente na formação inicial. É necessário permanecer em constante aprendizado, refletindo sobre a própria ação escolar, estabelecendo interações com professores da área de CNT e ações interdisciplinares que possibilitarão compreensões inter-relacionais e intercomplementares acerca de conceitos complexos, como o de "energia".

Neste trabalho tem-se a pretensão de problematizar a questão: Quais as compreensões de "energia" os professores de Biologia do EM possuem a partir de sua formação inicial, continuada e experiência docente?

## 2. Relações escolares entre professores, estudantes e saberes

Tem-se socialmente uma grande instituição – a escola –, produto histórico da ação humana, individual e coletiva, lugar de aprendizagem, ensino e socialização (MARQUES, 2000). Ensinar não é produzir conhecimento novo, mas mediar. Aí se fundamenta a

importância do corpo docente na instituição escolar, pois cabe aos professores transformar o conhecimento científico para a forma ensinável e, dessa forma, produzir algum conhecimento, motivando os estudantes a continuar aprendendo a aprender. Reforça Marques que:

> [...] não pode haver educação escolar de qualidade, enquanto não nos entendermos os educadores sobre o que se constitui em aprendizagem válida, por que e como aprendem os alunos, sob quais motivações internas e estímulos externos, e a que nível de organização na escola e na sala de aula de aula (2000, p. 13).

Isso porque as aprendizagens somente se efetivam se individuadas, mais propriamente singularizadas na constituição do sujeito que aprende. A constituição dos indivíduos acontece nas relações, influenciadas pelo outro e pelo ambiente em que está inserido cultural e socialmente. A individualidade humana pressupõe a necessidade das interações sociais. Isso supõe processos de interação e intercomunicação sociais que apenas são possíveis graças a sistemas de mediação altamente complexos, produzidos socialmente (VIGOTSKI, 2001).

De acordo com Marques (2000), uma sala de aula voltada à qualidade das aprendizagens exige: um projeto político-pedagógico; um projeto para o curso dos estudos na escola e outro para a atuação integrada da turma de alunos e equipe de professores, de modo queo ensino das disciplinas sejaflexível e inter-relacionado, uma vez que a aprendizagem ocorre pelo desenvolvimento das competências de relacionar, bem como pela estruturação mais compreensiva, coerente e aberta à complexidade de articulações entre dados, fatos, percepções e conceitos. Em síntese:

> [...] ser professor significa exercer o domínio de seu específico campo e processo de trabalho, passo a passo e a qualquer momento, o que significa trabalhar com o rigor científico dos conhecimentos que faz seus e com os meios materiais e instrumentais de que se apropria na capacidade de elaborá-los ou de reconstruí-los segundo as exigências de sua proposta pedagógica (MARQUES, 2000, p. 120).

A capacidade dos estudantes de interagir e argumentar acerca dos saberes e conhecimentos em sala de aula coloca o professor em uma condição de busca e interlocução com conhecimentos das vivências dos estudantes.

Assim, a docência constitui-se lugar de destaque nas relações, pois propicia interações entre seres humanos no desenvolvimento do conhecimento científico.Segundo Tardif e Lessard,(2005): “a docência é um trabalho cujo objeto não é constituído de matéria inerte ou de símbolos, mas de relações humanas com pessoas capazes de iniciativa e dotadas de uma certa capacidade de resistir ou de participar da ação dos professores” (p. 35).

Precisa-se estudar a docência como totalidade de componentes em contexto escolar que não é simples nem natural, mas uma construção social com múltiplas facetas, influenciadas pelos alunos “formados” pela própria escola, pelos professores que ali atuam e por inúmeras situações em que estes sujeitos estão envolvidos. Inserir-se no coletivo escolar é

um caminho que torna o trabalho docente mais leve; a própria interdisciplinaridade auxilia na organização de seu plano, favorecendo as aprendizagens dos alunos, os quais poderão estabelecer vínculos com outras disciplinas e com a sua realidade vivencial.

Na perspectiva de escola, a formação e ensino até aqui defendidos propõe a discussão das concepções de "energia",no metabolismo energético celular, de professores de Biologia do Ensino Médio, em atuação, que refletem aspectos de suas aprendizagens iniciais e as práticas decorrentes na sala de aula.

## 3. Aspectos Metodológicos

A metodologia deste trabalho é de natureza qualitativa, a partir de um estudo de caso que, segundo Lüdke e André (1986), se caracteriza pela coleta de dados em um processo que envolve: "o contato direto do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada mediante trabalho de campo" (p. 18).

Após a pesquisa sobre o conceito "energia" nos LDBEM (WIRZBICKI; PANSERA-DE-ARAUJO e DEL PINO, 2014), foi realizada uma entrevista semiestruturada comcinco professores de Biologia do Ensino Médio (PEMB) do município de Ijuí/RS. Quatro deles são de escolas da rede pública estadual e um de escola pública municipal. Todos são egressos daLicenciatura em Ciências Biológicas da Unijuí, provenientes de diferentes turmas desde 1990 até 2008.

O acompanhamento das cinco entrevistas foi realizado mediante registros das falas dos sujeitos em áudio gravações e anotações em agenda de campo. As falas foram transcritas posteriormente. A análise, desenvolvida com base na Análise Textual Discursiva (ATD, MORAES e GALLIAZI, 2011),centrou-se nos turnos de falas dos entrevistados, identificados por PEMB. Os turnos de fala dos sujeitos foram numerados na ordem em que aconteceram, iniciando um em cada entrevista realizada, também numerando a sequência das entrevistas. Por exemplo, PEMB2-8 corresponde ao registro da segunda entrevista, no turno de fala 8.

As transcrições das entrevistas desenvolvidas com PEMB1, PEMB2, PEMB3, PEMB4 e PEMB5, respectivamente, apresentam informações sobre a formação, compreensões iniciais e ao longo do exercício da docência, bem como suas concepções sobre o uso de imagens, perspectivas contextuais e interdisciplinares, entre outros aspectos relevantes do ensino e aprendizagem do conceito "energia" no metabolismo celular.

Recortes das transcrições são apresentados e analisados no tópico 4, com a finalidade de sustentar as argumentações, justificar e ampliar os diálogos acerca das compreensões conceituais de "energia" ao longo da formação inicial e continuada dos professores.

## 4. As afirmações dosPEMB entrevistados sobre a formação e compreensão do conceito "energia"

Durante o EM, nem sempre é possível desenvolver uma compreensão adequada de objetos representados, quando as discussões forem orientadas de forma isolada pelas diferentes disciplinas da área de CNT. A articulação da área, somada ao respeito às capacidades de abstração dos estudantes, que, em geral, são tardias e ocorrem ao longo do EM para o entendimento das estruturas moleculares e supramoleculares envolvidas na aprendizagem de "energia", são alguns dos fatores que podem garantir maior êxito nos processos de ensino e aprendizagem deste conceito.

Assim, aprendizados com defasagens e limitados a meras exemplificações e ilustrações, que não levam em conta a complexidade envolvida na abstração, não propiciam processos de significação conceitual do nível atômico-molecular. As fragilidades estão para além dos conceitos, estão no caminho proposto para a aprendizagem em que os conceitos são trazidos de imediato, sem explicação. O papel do professor é interferir quando necessário, problematizando o que os LDBEMs abordam, pois, como refere Tardif (2002), o ensino se desenvolve em um contexto amplo de interações e, com frequência, "os condicionantes aparecem relacionados a situações concretas que não são passíveis de definições acabadas e que exigem improvisação e habilidade pessoal, bem como enfrentar situações mais ou menos transitórias e variáveis" (idem, p. 49).

Pode-se afirmar que carências na formação do professor, a exemplo das concepções acerca de "energia", ampliam ainda mais as dificuldades de compreensão dos objetos complexos expressos nos LDBEMs relacionados à "energia" do metabolismo energético. Quando questionados sobre **"o que lembravam e como expressavam seu entendimento sobre o conceito "energia" ao concluir o curso de Graduação"**, os PEMBs responderam:

> **PEMB1-6**: Bem assim de momento. Outras assim eu não consigo lembrar. As Bioquímicas (I e II) em que a gente construiu um mapa metabólico de todos os processos de troca de "energia" que ocorriam dentro da célula, da produção de "energia" dentro da célula.
>
> **PEMB2-6**: Eu lembro, não lembro não, não tenho muita compreensão. Na verdade, me parece que eu aprendi mesmo Biologia quando eu entrei para a sala de aula, não sei se é o mais comum.
>
> **PEMB-63**: Eu me lembro principalmente no componente de Citologia que a gente teve, que nós trabalhamos, mas mais assim, conceito, conceitonão atividade, algo prático.
>
> **PEMB4-4**: Eu não sei a princípio o conceito de "energia" ele não é um conceito claro, assim que tu chega e cita ele não é, a princípio não é. Ele é um conceito que está intrínseco ali nas disciplinas, nas explicações enfim, mas ninguém, ninguém não, não existe uma conceituação específica: "energia" é isso. Então se fala em "energia" em reações químicas que se tem a temperatura, o calor é "uma" energia, é pra ser uma "energia"que se transfere entre os corpos, então se fala muito. Aí o ser vivo precisa de "energia" para sobreviver, mas o que é essa "energia"? [...] Eu não lembro assim durante a Graduação de ter tido uma conceituação clara disso.
>
> **PEMB5-4**: O que eu lembro da questão da "energia" para mim ela é a vida, que tudo começa pela fabricação da "energia" das plantas, é ela que dá vida a todo o ambiente. Eu tenho uma lembrança assim muito da questão dos mapas que a gente fazia, de fotossíntese, de respiração, essa questão.

Existem lembranças dos professores ligadas a alguns momentos da Graduação, mas são pontuais e aparentemente não foram significadas, tendo em vista que reportam o componente e não oconceito “energia” ou outras relações. Pode-se afirmar que estas concepções não são as mesmas dos tempos da Graduação, mas sim o que entendem atualmente. Para esta questão, apenas PEMB4 demonstrou ter construído uma concepção mais significativa sobre o conceito “energia”. PEMB2 afirma que construiu o conhecimento sobre o conceito, ao longo da prática, mas não exemplificou como fez isto. É necessário levar em conta que a compreensão dos objetos de estudo representados, muitas vezes extrapola os conhecimentos usuais de um professor de Biologia e requer conceitos químicos que, isolados e descontextualizados, não bastam por si só. Um vasto movimento em prol das ciências que se interpenetram e se fundem vem sendo efetivado como propõe Marques (2002):

> [...] depois de isoladas e fragmentadas as ciências se defrontam, no século XX, com o desafio de se recomporem na unidade perdida através de inter-relacionamentos e inter-dependências e novas bases, não de simples sujeição de umas a outras, mas de recomposição de suas especificidades na unidade de suas intercomplementaridades, desde que o mundo contemporâneo se faz crescentemente diversificado e plural ao mesmo passo que as distâncias nele se encurtam (p. 72).

Dessa forma, o mundo de hoje se faz penetrado pelo dinamismo das ciências e é crescentemente complexo, isto é, diferenciado e plural, mas, ao mesmo tempo, unitário. Nessa perspectiva, as ciências se requerem sempre mais específicas nas áreas do saber a que se dedicam; diversificadas, por isso, interdependentes e intercomplementares.

Assim, cabe ao professor de Química e de Física contribuir com explicações relativas às substâncias, transformações e interações em nível atômico-molecular, auxiliando o professor de Biologia e vice-versa, com ações articuladas que permitam compreensões coerentes com as ciências.

> Cabe reiterar a visão da complexidade e da amplitude do conceito “energia”, nem sempre assim consideradas no ensino de CNT, em diversos níveis. A compreensão e ressignificação do conceito passam pelo estabelecimento de necessárias conexões entre compreensões relativas a conhecimentos produzidos em contextos diversificados, desde os científicos até os cotidianos, os de nível teórico e abstrato até os vivenciais, a exemplo da respiração. São complexas as compreensões e as relações entre conhecimentos relativos às formas de “energia” envolvidas em transformações abordadas em nível atômico-molecular (WIRZBICKI, 2010, p. 73).

Para avançar na significação dos conceitos é essencial mobilizar pensamentos em redes de relações entre conceitos, no diálogo com os professores das demais disciplinas da área, como Marques (2002) referenda ao afirmar a necessidade de: “desenvolver competências de relacionar, comparar, inferir, pela estruturação mais compreensiva, coerente e aberta às complexidades das articulações entre dados, fatos, percepções e conceitos” (p.

138). Estas ações poderão constituir um processo de aprendizagem que, nas interações, possibilite a significação dos conceitos pelos estudantes.

Apostando nas experiências agregadas a partir da prática docente, questionou-se os PEMB a respeito dos **"entendimentos desenvolvidos desde a graduação até agora, para o trabalho de ensinar, nas aulas de Biologia. Continua a tua compreensão inicial?Houve alguma mudança? Hoje qual é o teu entendimento sobre o conceito energia?"**

> **PEMB1-10:** Eu estou conseguindo, eu não entrei em "energia", propriamente, com os alunos de 1º ano eu vou entrar daqui umas 2 aulas. A gente está terminando o básico das células, então agora a gente vai trabalhar as mitocôndrias. Assim como eu estou entrando agora, eu estava afastada desde a minha formação que foi em 2009, eu não estava em sala de aula. Então o que está acontecendo, eu estou retomando muito conceito Eu estou tendo que estudar muito! Para poder estar em sala de aula. E ainda o que é que eu vou trabalhar especificamente sobre esse assunto, [...] e dentro desse assunto eu quero chamar ali para o biodigestor, abordar essa questão e ainda o que exatamente eu vou precisar, de uma maneira mais sintética assim com eles, pelo tempo que eu tenho com eles.
>
> **PEMB2-10:** Meu Deus, na verdade mudou muito meu conceito, e, quando eu fui percebendo essas coisas eu fiquei maravilhada. E até hoje, como sou professora de Biologia ou bióloga como queira, eu tenho assim tranquilidade para conversar sobre algumas dietas alimentares, produção de "energia" com qualquer profissional da área da saúde. Mas esse conceito, a sequência, a valorização de algumas moléculas energéticas, a necessidade, as transformações, eu acredito que ainda tudo eu não sei, mas que cresceu, cresceu muito. Na verdade eu precisei aprender para ter tranquilidade de ir ali na frente e fazendo meus esquemas que os meus professores faziam lá, que eu não sabia de onde eles tiravam aquilo lá. E é bem assim que funciona, para todo mundo, não tem segredo e eu não sou a única que faz isso. Agora o que eu precisei estudar quando eu comecei trabalhar! Eu lembro que o 1º ano que entrei, porque eu já comecei com EM, eu trabalhava umas 20 horas e eu estudava umas 40 horas, eu acho. E é assim, é na prática, por isso que esses dias eu li uma frase que um estudioso disse que: o aluno só compreende realmente conceitos quando ele exercita alguma coisa assim, na prática e na verdade é o que acontece com a gente, bem legal.
>
> **PEMB3-10:** Para mim a "energia" além de ela ser indispensável, em todas as nossas formas, tanto a fisiologia, como metabolismo em todos os sentidos, não só para os seres humanos, mas também para os animais e as plantas. É a partir dela que a gente consegue sobreviver, essa geração de "energia", o momento que pararmos de produzir essa energia, [...] nós não temos mais a nossa vida, a "energia" ela é indispensável.
>
> **PEMB4-10:** Sei lá, tenha sido acrescentado ao longo do tempo de experiência de trabalho, mas ele foi, não foi assim perceptível a ponto de você dizer: Ah é isso aqui, não. As leituras, a prática diária ela vai modificando as relações que acontecem na mente e daqui um pouco você passa fazer ligações e ter uma percepção diferente de um determinado conceito. Mas no meu ver não que ele tenha sido especificamente claro ou que ele tenha sido pontual ao longo desses anos, mas alguma coisa foi acrescentada sim, isso é visível, porque no momento que você passa, vamos dizer assim a ensinar, ou encaminhar o indivíduo para buscar conhecimento, consequentemente a mente faz relações e aí você junta conceitos e conhecimentos do passado, da atualidade, daquilo que você leu e vai construindo algo. Então muito provavelmente o meu conceito de "energia" hoje ele é mais claro e mais presente, não sei se mais claro, mas mais presente no meu dia-a-dia do que lá na graduação, porque hoje eu preciso fazer uso desse conceito, mesmo não sendo tão claro mas eu faço uso dele.
>
> **PEMB5-12:** Eu acho que sempre tem mudanças. Toda vez que você vai acrescentando conhecimento, você vai trabalhando com os alunos vai, você sempre vê uma diferença. No início assim para mim "energia" não era algo que era importante, só a partir então do meu trabalho, das relações que você vai fazendo com os próprios alunos no decorrer dos conteúdos, você vai vendo o quanto ela é importante, o quanto ela essencial hoje para nós. Eu acho assim que até os alunos mesmo você trabalhando na idade que eles estão, eles não tem esse entendimento compreensão, por mais que você mostre, por mais que você trabalhe e daí a gente vai vendo isso no decorrer do nosso crescimento pessoal, do nosso crescimento profissional, você vai vendo essa questão da "energia".

Observa-se que a experiência agregou bastante para PEMB2, PEMB4 e PEMB5 desenvolverem uma concepção qualificada de "energia". PEMB2 relata com encantamento como consegue discutir questões de "energia" do metabolismo celular com profissionais da saúde, graças ao estudo e planejamento das suas ações, contudo ainda expressa uma situação

de incompletude quanto a abstração do conceito. PEMB4 e PEMB5 apontam desenvolvimento em suas concepções, a partir das interações estabelecidas com os estudantes, nas relações para explicar o conceito em aula.

Apesar de diferenças nas concepções/compreensões dos PEMBs, eles exercem papel fundamental na formação de conceitos, e interferem intencionalmente nos processos de ensino e de aprendizagem. O papel do professor mediador, com suas intervenções pedagógicas carregadas de intencionalidades, é essencial ao desenvolvimento dos sujeitos em contexto escolar. É importante que ele considere noções próprias dos estudantes, valorizando os conhecimentos no desenvolvimento de situações pedagógicas potencialmente favoráveis às práticas dos processos de aprendizagem como sistemas de relação inerentes aos esquemas conceituais em questão.

Percebe-se a necessidade de um nível de significação mais elevado. A assimetria conceitual entre sujeitos que interagem orientados para um objeto de conhecimento, abordado sob perspectivas diversas, conforme a visão que se adota sobre a participação do outro e o papel da linguagem no processo de conhecimento, é fundamental para desencadear a significação dos conceitos e a aprendizagem destes.

Por conta de limitações em processos de formação inicial e continuada, pode-se afirmar que grande parte dos professores possivelmente ainda não percebeu a amplitude e a complexidade das relações envolvidas no ensino de "energia" na escola. É possível perceber esta afirmação nas compreensões acerca do ATP e ADP expressas pelos professores entrevistados em resposta à questão: "**Expresse a compreensão sobre a transformação: ATP $\rightleftharpoons$ ADP + Pi. O que ela significa para você em termos da "energia" envolvida?"**

> **PEMB1-28**: Perder um elétron? Tenho que dar uma revisada.
>
> **PEMB2-24**: Em termos de ATP, eu não tenho muita compreensão não, transformado em ADP e P, pensaria assim pra te dizer que seria quando há o consumo de "energia"; consumo de "energia" pela célula vai transformar em ADP e P, quando produz está sendo produzida pela respiração celular daí vai formar o ATP, que é uma molécula energética, bem mais energética que o ADP.
>
> **PEMB3-20**: Olha, bem sinceramente, nesse momento, não é tão claro, em função que agora depois de 5 anos que eu me formei, que eu estou voltando à sala de aula. Então passei certo tempo sem trabalhar alguns conceitos, agora estou voltando. Mas a questão da geração de "energia" eu tenho bem claro, a questão do metabolismo que a partir do momento que os alimentos entraram no sistema digestório o final vai ser a produção de "energia" que é o que nos mantém vivos e faz todo funcionamento aqui do nosso corpo.
>
> **PEMB4-26**: A primeira reação que é a quebra do ATP, é a quebra da molécula com a consequente liberação de "energia", e aí vem de novo que é essa "energia"? É uma "energia" necessária para a função metabólica acontecer, que a meu ver se converte ou é, acaba sendo o calor num ser homeotérmico, liberando ali uma outra molécula que é o ADP com uma capacidade menor de "energia", enfim, da quebra do ATP resta uma molécula de menor potencial energético, e o inverso é de novo o que? O ADP se somando a um outro elemento e aí ao fazer essa associação está somando "energia" novamente, para montar de novo a molécula de ATP. A palavra criar não é o ideal, tem que tomar cuidado, pra fazer essa molécula de ATP, acho que é isso.
>
> **PEMB5-26**: Essa formulazinha, eu para mim eu sempre digo para os alunos que ela é a manutenção da vida. Tem que ocorrer isso aí para que a vida continue.

Pode-se compreender que PEMB1, PEMB3 e PEMB 5 possuem entendimentos bemsimplificados das interconversões entre ATP e ADP. Já PEMB2e PEMB4 têm maior tempo de atuação no ensino de Biologia, o que indica que esta experiência agrega conhecimentos que enriquecem suas práticas.Limitações relativas a compreensões adequadas podem ser explicadas pela pouca interlocução dentro da área de CNT, tanto em espaços de formação inicial, quanto continuada.

No contexto escolar, a inerente abstração nos processos de conhecimento sobre a "energia" implica inúmeras compreensões, (re)contextualizações e (re)significações. Por isso, o ensino não pode se limitar a abordagens simplistas e precariamente relacionadas a situações reais, a exemplo de abordagens sobre as transformações físicas, químicas e biológicas que mantêm a vida. Sua compreensão com (re)significação conceitual requer conhecimentos produzidos em contextos diversificados – os científicos e os cotidianos, os de nível teórico/abstrato e os vivenciais –, a exemplo da respiração que, na escola, saindo do plano da realidade vivida, é objeto de compreensão diferenciada, mediante relações no plano da idealidade dos conceitos.

> Em algumas situações o conceito de energia, por ter um caráter mais abstrato, mas ao mesmo tempo ser identificado em várias formas, como luz e calor, passa a ser concebido como algo superior, não compreensível. Já, em outras, passa a ser considerado de forma simplista ignorando-se seu grau de abstração. As duas visões fazem parte da cultura primeira das pessoas, com forte apego ao imediatismo das evidências. Sabem que a energia é útil, identificam-na nos fenômenos elétricos. No entanto, não percebem outras possibilidades, além das diretamente observadas (AUTH, 2000, p. 70).

Isso situa a importância da recontextualização fundamentada sobre a especificidade dos processos de significação dos conceitos escolares, levando em conta a noção de que os processos de conhecimento (científicos, escolares ou cotidianos), nunca lineares tampouco homogêneos, têm características descontinuístas e plurais (LOPES, 1999).

Apesar de diferenças nas concepções/compreensões dos PEMBs, estes exercem papel fundamental na formação de conceitos, e interferir intencionalmente nos processos de ensino e de aprendizagem é de grande importância para os sujeitos envolvidos. O papel do professor mediador, com suas intervenções pedagógicas carregadas de intencionalidades, é essencial ao desenvolvimento dos sujeitos em contexto escolar. É importante que ele considere noções próprias aos estudantes, valorizando os conhecimentos no desenvolvimento de situações pedagógicas potencialmente favoráveis às práticas dos processos de aprendizagem como sistemas de relação inerentes aos esquemas conceituais em questão.

A assimetria conceitual entre sujeitos que interagem orientados para um objeto de conhecimento, abordado emdiversasperspectivas, conforme a visão adotada sobre a participação do outro e o papel da linguagem no processo de conhecimento, é fundamental

para desencadear a significação dos conceitos e a aprendizagem destes.Isso reitera a visão da função essencial do professor, no sentido de mediar processos de abstração e generalização requeridos pela aprendizagem tipicamente escolar.

## 5. Considerações Finais

Estabelecer diálogos com as concepções dos PEMBs sobre "energia" ao longo de seus processos formativos foi uma maneira de corroborar a análise realizada anteriormente nos LDBEMs, que apresentam vários problemas (WIRZBICKI; PANSERA-DE-ARAUJO e DEL PINO, 2014), visto que as carências provenientes da formação inicial e das limitações no espaço da escola também foram identificadas.

A compreensão do conceito "energia", abstrato e complexo por natureza, muitas vezes, mesmo após anos de escolarização ou de ensino, no caso dos PEMBs, mantém-se restrita aos conhecimentos do senso comum, vinculada ao campo de cada disciplina das Ciências da Natureza, sem contemplar inter-relações entre linguagens, objetos, metodologias e significados conceituais intermediados na área. Ainda hoje, o conceito energia é despercebido como conceito unificador da área, como já propôs Angotti (1991).

Nessa perspectiva, espera-se que os cursos de formação inicial e continuada de professores abram espaços para discussões sobre fatores que restrinjam as práticas docentes, cerceadas ao seguimento de um LD ou a concepções ultrapassadas, sem estabelecimento de relações dentro e fora da área específica. A visão de um professor de CNT é de um sujeito em permanente processo de formação, sistematicamente aberto para novos conhecimentos e reflexões, incluindo os colegas que atuam em outras disciplinas, bem como os dos pesquisadores da área de ensino e dos estudantes.

## 6. Referências

ANGOTTI, J. A. P. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de ciências**.1991. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 1991.

AUTH, M. A. Conceitos unificadores e o ensino de ciências. In: **Espaços da Escola**, Ijuí: Ed. Unijuí, RS, v. 38, p. 63-80, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: Ministério da Educação, 1996.

HAMES, C. et al. Contextualização e Interdisciplinaridade como Perspectiva na Formação para o Ensino em Ciências Naturais In: **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis. Anais do VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. V.6.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. In: **São Paulo em Perspectiva**, v. 14 n.1, p.85-93, 2000.

LOPES, A. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano.** Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999. 236p.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, M. O. **Aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2000.

_____. **Educação nas ciências: interlocuções e complentaridade.** Ed. Unijuí, 2002. 160 p.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C**.Análise Textual Discursiva**. 2 ed. Revisada. Ijuí: Unijuí: 2011.

MORIN, E.**Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 12. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2007.

VIGOTSKI, Lev. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

OLIVEIRA, J. R. de; SANTOS, J. M. A energia e química. In: **Química Nova na Escola.** São Paulo: Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química. n.8, Novembro 1998, p.19-22.

TARDIF, M. **Saberes Docentes & Formação Profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

_____.; LESSARD, C. **O trabalho Docente – Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

WIRZBICKI, S. M.; ZANON, L. B. A Complexidade de Processos de Significação Conceitual de Energia num Espaço de Formação para o Ensino de Ciências. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis. Anais do VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

WIRZBICKI, S. M. **Abordagens e reflexões sobre a significação conceitual de energia em espaços interativos de formação de professores.** 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí.

_____.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; DEL PINO, J. C. Descritores das Abordagens de Energia nos Livros Didáticos Brasileiros de Biologia do Ensino Médio. In: **RevistaBio-grafía:** Escritos sobre la biologia e suensenãnza. Número 13. Bogotá: 2014, p.177-191.

**ZANON, L. B. Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de química.** 2003. Tese de Doutorado. Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba (SP).

# CURRÍCULOS DE BIOLOGIA: COMPREENDENDO A ECOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS ALEMÃES E BRASILEIROS

Luiza Maria Abreu de Mattos[1] (Doutoranda PPGE/Faculdade de Educação/UFRJ - Escola Alemã Corcovado)
Achim Hartmann-Kretschmer[2] (Escola Alemã Corcovado)
Maria Margarida Gomes (PPGE/Faculdade de Educação/UFRJ)

**Resumo:** Integrando perspectivas sócio-históricas dos estudos curriculares com as dos estudos comparados, apresentamos uma análise sobre os conhecimentos em ecologia e meio ambiente propostos em currículos alemães e brasileiros da disciplina escolar Biologia,com base na análise de livros didáticos utilizados em uma escola bilíngue alemã no Brasil. Nossas análises indicam que os conhecimentos em ecologia apresentam uma organização superficial semelhante nos livros dos dois países analisados, porém, esses conhecimentos são configurados e valorizados de formas distintas, podendo ser relacionados de formas significativamente diferentes com as tradições utilitárias, pedagógicas e acadêmicas.

**Palavras-chave**: ecologia, meio ambiente, livros didáticos, currículo, Biologia, Brasil, Alemanha, estudo comparado

## Introdução

Neste trabalhotemos como objetivo apresentar uma análise sobre os currículos alemães e brasileiros da disciplina escolar Biologia usando livros didáticos como fontes de pesquisa, integrando perspectivas teóricas sócio-históricas com as de estudos comparados.[3]Buscamos assim compreender como são propostos,para o ensino, os conhecimentos em ecologia e meio ambiente a partir de livros didáticos utilizados em uma escola bilíngue alemã no Brasil. Para tal, consideramos com base em (GOMES, 2008) que a ecologia nos currículos escolaresengloba uma diversidade de aspectos culturais, sociais e ambientais, além dos

[1] Professora de Biologia da Escola Alemã Corcovado.
[2] Professor de Biologia da Escola Alemã Corcovado.
[3] Esta pesquisa vem sendo desenvolvida no contexto do Grupo de estudos Currículos escolares, ensino de Ciências e materiais didáticos que é parte do NEC – Núcleo de estudos de currículo da UFRJ. Tem caráter exploratório e se insere num estudo comparado mais amplo, que tem como objetivo investigar a inserção de finalidades, ideais e conhecimentos relacionados ao tema ecologia e meio ambiente no currículo da disciplina escolar Biologia, no Brasil e na Alemanha.

fundamentos da ecologia como campo de pesquisas científicas da área das Ciências Biológicas.

De acordo com Pingel (2010), os estudos comparados nos permitem alcançar um entendimento mais aprofundado das questões abordadas, ajudando no entendimento das problemáticas nacionais e fortalecendo processos de produção acadêmica relacionados à identidade e independência cultural regional. Nesse sentido, Brasil e Alemanha se mostram como países com grande potencial para esse tipo de estudo, por apresentarem contextos educacionais e ambientais bastante distintos, nos permitindo, como afirma Amaral (2015), "buscar conhecimentos e explicação para questões educacionais além dos limites locais". Dessa maneira, entendemos que um estudo comparado entre esses dois países com características tão distintas, apresenta o potencial de nos permitir entender mais profundamente quais são as tendências internacionais e as questões regionais relacionadas ao tema em questão.

A partir de um breve levantamento[4] sobre trabalhos acadêmicos no campo da educação comparada sobre Brasil e Alemanha, podemos afirmar que a escassez de investigações comparativas sobre esses dois países é notável. Nenhum trabalho sobre o ensino dos temas ecologia e meio ambiente, ou sobre livros didáticos pode ser encontrado, reforçando a originalidade dessa pesquisa, assim como seu potencial para contribuir para essa lacuna na área. Os poucos trabalhos encontrados, no entanto, trazem algumas contribuições interessantes no que se refere a aspectos comparativos dos sistemas educacionais alemão e brasileiro, dentre os quais destaca-se a possibilidade de comparar o Programa Nacional do Livro Didático brasileiro ao sistema de seleção dos livros didáticos nas escolas alemães, haja visto que na Alemanha, assim como no Brasil, os professores possuem autonomia para escolher livros didáticos e outros materiais que serão adotados na escola, desde que esses materiais tenham sido pré-selecionados por programas governamentais (SCHMIDT, W. H.; HOUANG, R. ; SHAKRANI, S., 2009). Portanto, investindo na potencialidade de um estudo comparativo entre os currículos de Biologia desses dois países, iniciamos, com este trabalho, investigando como são propostos os conhecimentos em ecologia e meio ambiente em dois

[4] Tal levantamento foi realizadoem 14 bases de dados nacionais e internacionais,no 2º semestre de 2015. Foram utilizadas diferentes combinações de palavras chave nas ferramentas de busca de cada portal, como por exemplo "education", "teach", "curriculum" e "school" combinadas com os termos "comparative+Brazil+Germany". As bases consultadas foram as seguintes: www.scielo.br/ ; www.scielo.org/ ; www.periodicos.capes.gov.br/ ; https://doaj.org/ ; https://www.base-search.net/ ; http://journaldatabase.info/ ; http://eric.ed.gov/ ; http://edubase.modalbox.com/portal/ ; http://bancodeteses.capes.gov.br/ ; http://bdtd.ibict.br/ ; www.dominiopublico.gov.br/ ; www.ndltd.org/ ; http://www.educacao.ufrj.br/ppge/ppge-teses.html ; http://pergamum.inep.gov.br/pergamum/biblioteca/).

livros didáticos de Biologia para o ensino médio, sendo um alemão e um brasileiro, ambos aprovados pelos programas governamentais dos seus respectivos países.

O trabalho se organiza em três seções: na primeira seção exploramos alguns aspectos das relações entre conhecimentos de ecologia e educação ambiental nos currículos de Biologia;já na segunda seção apresentamos a base teórica do trabalho; e na terceira seção trazemos os resultados da análise dos livros. Por fim, tecemos algumas conclusões provisórias.

**Ecologia e educação ambiental no ensino de Biologia**

Tradicionalmente, o enfoque interdisciplinar é tido como uma característica intrínseca ao ensinode questões ambientais. No entanto, a Biologia, juntamente com a Geografia, são as duas disciplinas escolares que historicamentesão mais frequentemente associadas ao ensino detemas ambientais e ecológicos. Essa situação, já bastante conhecida pelos estudiosos da área, pode ser explicada tanto pela associação dos temas inerentes a essas disciplinas à temática ambiental, como por um envolvimento dos profissionais desses dois campos e suas respectivas instituições representantesem projetos e movimentos socioambientais(LOUREIRO et al., 2006). Segundo Amorim et. al. (2004), a relação existente entre a Biologia e o ensino da temática ambiental se deu a partir de dois movimentos que ocorreram simultaneamente: o primeiro, relativo à ascensão da Ecologia e dos estudos de campo como partes integrantes das Ciências Biológicas; e o segundo, relacionado aos movimentos ambientalistas propriamente ditos. No entanto, como o campo da Ecologia se desenvolveu no âmbito do paradigma científico da Biologia,isso acabou por produzir uma distinção profunda entre os campos daEcologia e da Educação Ambiental.A Ecologia, como uma disciplina de base universitária, se constituiu valorizando fortemente o trabalho de campo como estratégia para a educação científica mais geral, se apoiando nas tradições naturalistas e relegando a Educação Ambiental a uma posição subordinada (GOODSON,1983). A influência das tradições mais acadêmicas da Ecologia na abordagem das questões ambientais nos ajuda a entender algumas questões atuais do ensino de Biologia, como a forte tendência a uma perspectiva descritiva e classificatória na descrição do meio e o predomínio de práticas pedagógicas que se referem estritamente à natureza e que frequentemente não consideramaspectos relativos à relação sociedade-natureza (CARVALHO, 2005).

Atualmente, no entanto, observamos um movimento crescente de presença da Educação Ambiental no ensino de Biologia (LOUREIRO et al. 2006).Diversos estudos (OLIVEIRA, 2009; SANTOS, 2010; GOMES, 2008, 2009) apontam que a Educação

Ambiental tem penetrado em espaços curriculares e produzido inovações na disciplina escolar Biologia. Essas inovações têm se dado tanto pela inserção de conteúdos vinculados a objetivos utilitários e/ou pedagógicos como também pela abordagem de conteúdos com objetivos de caráter mais acadêmico, nesse caso, frequentemente vinculados à Ecologia como ciência (OLIVEIRA, 2009). Frequentemente, em um primeiro momento, ocorre uma aproximação maior desse tipo de iniciativa com conhecimentos das disciplinas escolares Ciências e Biologia e com perspectivas conservacionistas da Educação Ambiental. Porém, em um momento posterior, os discursos próprios da Educação Ambiental, mais associados a perspectivas críticas, vão aparecendo e eventualmente acabam por se tornarem predominantes (SANTOS, 2010). Dessa maneira, podemos entender que a abordagem das questões ambientais no ensino da disciplina escolar Biologia sofre várias influências, dando-se especial destaque ao campo científico da Ecologia, assim como à importância crescente da Educação Ambiental para as transformações curriculares do ensino de Biologia nos últimos anos. De acordo com Gomes (2009), esses saberes são reorganizados e reestruturados, configurando-se como conhecimentos escolares que expressam finalidades próprias do nível básico de ensino. A autora indica ainda que esses processos podem ficar expressos em materiais curriculares como, por exemplo, os livros didáticos que, portanto, se configuram como fonte de estudos acerca dos modos de pensar e fazer o ensino, que devem ser analisados de forma integrada com a história das disciplinas escolares (GOMES, 2008).

Sendo assim defendemos que em um mundo tão profundamente marcado pelas questões ambientais, é preciso investigar e compreender como os currículos escolares vêm produzindo sentidos a respeito da ecologia, meio ambiente e de seu ensino. Nesse trabalho nos propomos a fazer isso a partir de um estudo comparado em uma perspectiva sócio-histórica, usando livros didáticos como fontes de pesquisa.

**Estudos comparados em perspectiva sócio-histórica e os livros didáticos**

Segundo Nóvoa e Yariv-Mashal (2003) é preciso reconciliar os estudos comparados com os estudos históricos, a partir de novas concepções de espaço, tempo e da relação entre esses dois conceitos. Os autores argumentam que os estudos comparados como método de pesquisa e como atividade intelectual (e não apenas como modo de governança) devem adotar uma perspectiva histórica, através da qual é possível entender os problemas do presente pela forma como esses se constituem através do passado e como esses processos possibilitam a construção de um futuro. Nesse sentido, esses autores advogam contra a noção muito comum de que a educação comparada tenha a capacidade de realizar no espaço o que a história da

educação realiza no tempo, e defendem que é necessário levar em conta tanto a noção de tempo, quando a de espaço em ambas as áreas, ou de outra forma incorremos no risco de cair em uma tal compressão do momento instantâneo, que o passado passa a se assemelhar a uma causa sem efeito e o futuro, a um efeito sem causa.

Os autores recorrem a Michel Foucault e a Thomas Popkewitz, ao lançar mão do conceito de "história" de Foucault, e quando se referem à necessidade de multiplicação da noção de espaço baseados em Popkewitz. O conceito de "história" de Foucault abordado por Nóvoa e Yariv-Mashal se refere à história dos problemas no presente, ou à "genealogia dos problemas", noção cunhada por este autor, segundo a qual os fatos são objetos de conhecimento trazidos à tona em sistemas conceituais no qual determinados processos são vistos como problemas (LOTRINGER, 1996 apud NÓVOA E YARIV-MASHAL, 2003). Nesse sentido, a história através da qual determinadas questões se tornam problemas, explicaria o que somos hoje. Já Popkewitz (POPKEWITZ, 1999 apud NÓVOA E YARIV-MASHAL, 2003) mostra que conceitos temporais têm sido deslocados por conceitos espaciais tais como "elaboração de mapas", "desenvolvimento de campos discursivos", "geografia institucional" e "espaços ideológicos". Dessa maneira, assumimos junto com Nóvoa e Yariv-Mashal, a necessidade de articular os estudos comparados com estudos históricos, considerando-se as discussões sobre as concepções de tempo e espaço trazidas pela pós-modernidade.

Nos apoiamos também em Pingel (2010) ao assumir que os livros didáticos podem ser entendidos como expressões do conhecimento oficialmente reconhecido pela sociedade como aquele que deve ser transmitido para as crianças no intuito de prepará-los para a vida. Dessa forma, além de fatos, dados e outras informações, os livros didáticos também expressam regras, normas e padrões de comportamento, que resultam de disputas e decisões curriculares relacionadas à história das disciplinas escolares (GOODSON, 1983). Particularmente na perspectiva de estudos comparados que estamos assumindo, é de extrema relevância estabelecer que os livros didáticos não podem ser concebidos como fatores neutros e naturalizados, mas que são, sim, resultados de construções históricas e disputas intelectuais (CHOPIN, 2004, 2009).

Os livros analisados são edições em volume único adotados para o ensino médio em uma escola alemã no Brasil, a Escola Alemã - Corcovado Deutsche Schule, Rio de Janeiro: Biologia: volume único, de Sergio Linhares e Fernando Gewandsznajder, editora Ática, 2011; e BiologieOberstufe-Gesamtband, de Anne Born, Brigitte Engelhardt, Gabriele Gräbe, UlrichWeber , editora Cornelsen, 2009.

A escolha desses dois livros foi feita, por se tratarem de materiais usados nessa escola bilíngue que atende aos currículos dos dois países, alemão e brasileiro, e que, portanto, possui materiais que estão de acordo com ambos os sistemas de ensino.

**Ecologia proposta para o ensino em livros didáticos do Brasil e da Alemanha**

A partir de uma análise comparativa entre esses dois livros, a análise foi organizada considerando-se os estudos curriculares de IvorGoodson (1983; 1997) sobre a história das disciplinas escolares. Essa perspectiva se baseia na concepção de currículo como construção social, que se constitui como um terreno de contestação, fragmentação e mudança. Nesse sentido, as disciplinas escolares evoluem sócio-históricamentea partir de conflitos e disputas de poder, resultando em oscilações entre padrões de mudança e estabilidade. Goodson(1997) se baseia em um modelo proposto por Layton (1973 apud GOODSON, 1997), segundo o qual as disciplinas escolares tendem a adentrar o espaço da escola em função de sua associação com objetivos utilitários (ligados aos interesses cotidianos das pessoas) e pedagógicos (associados à aprendizagem dos estudantes), porém sua permanência e legitimação nesse espaço geralmente depende de sua aproximação com as tradições acadêmicas (voltadas para os interesses da formação universitária).Assim, nossas análises partem da premissa de que os livros didáticos expressam essas construções curriculares sócio históricas e que, portanto, refletem disputas entre objetivos e tradições de caráter utilitário, pedagógico ou acadêmico.

Em um primeiro momento, realizamos uma análise preliminar da organização estrutural dos dois livros. Ambos se organizam em sessões, subdivididas em capítulos, que por sua vez se subdividem em itens. O livro brasileiro possui nove sessões, e o alemão, oito, sendo que, com poucas exceções, os mesmos temas estão presente em ambos os livros, embora agrupados de formas distintas.Por exemplo, o capítulo de genética do livro brasileiro apresenta conteúdos relacionados à genética clássica, que estão reunidos no livro alemão com outros assuntos em um capítulo denominado hereditariedade, reprodução e desenvolvimento.

Especificamente no que se refere aosconhecimentos em ecologia, estesestão reunidos em ambos os livros em uma sessão específica. Tal sessão no livro brasileiro se divide em nove capítulos, já no livro alemão, em apenas quatro. Portanto, certos temas que no livro brasileiro se encontram separados em capítulos distintos, no livro alemão se encontram agrupados: o capítulo alemão denominado “relações entre seres vivos” contempla conteúdos que no livro brasileiro se encontram nos capítulos “relações ecológicas” e “populações”; a mesma coisa acontece no capítulo “ecossistemas” do livro alemão que engloba conteúdos dos capítulos “distribuição dos organismos na biosfera”, “cadeias e teias alimentares” e “ciclos biogeoquímicos” do livro brasileiro. De uma forma geral, pudemos observar então que a princípio os dois livros organizam os conteúdos relacionados à ecologia da mesma forma, mantendo esse tema dentro de uma sessão que é subdividida em temas que parecem ser basicamente os mesmos, embora agrupados de formas distintas. Esses temas por sua vez parecem indicar uma forte influência da tradição acadêmica da Ecologia, pois possuem uma grande semelhança com subdivisões típicas do campo acadêmico da Ecologia, como ecologia de populações e ecologia de ecossistemas.

Um outro aspecto que se destaca na subdivisão dos temas se refere ao fato de que no livro brasileiro determinados conceitos, como por exemplo nicho ecológico e sucessão ecológica, são tratadas como itens específicos e possuem um capítulo exclusivo para serem apresentados, enquanto no livro alemão geralmente esses aspectos conceituais aparecem de forma integrada a outros conteúdos. Entendemos que essa diferença indica uma tendência dos livros brasileiros a darem maior ênfase aos aspectos acadêmicos do que os livros alemães, atribuindo grande importância a conceitos teóricos e abstratos, enquanto no livro alemão parece haver uma ênfase maior em integrar esses aspectos a outros temas que em geral possuem caráter mais utilitário ou pedagógico como é o caso do conceito de nicho ecológico que é tratado no livro alemão junto com a relação ecológica de competição.

Por outro lado, percebemos uma situação inversa a essa ao analisarmos aspectos relacionados à relação do ser humano com o meio ambiente. Enquanto no livro alemão conhecimentos relacionados a esse assunto se encontram concentrados em um capítulo específico, denominado “ser humano e meio ambiente”, no livro brasileiro, não há um capítulo específico sobre esse assunto, mas o mesmo se encontra presente em praticamente todos os capítulos, e de forma mais intensa no capítulo sobre “poluição”.

Figura 1

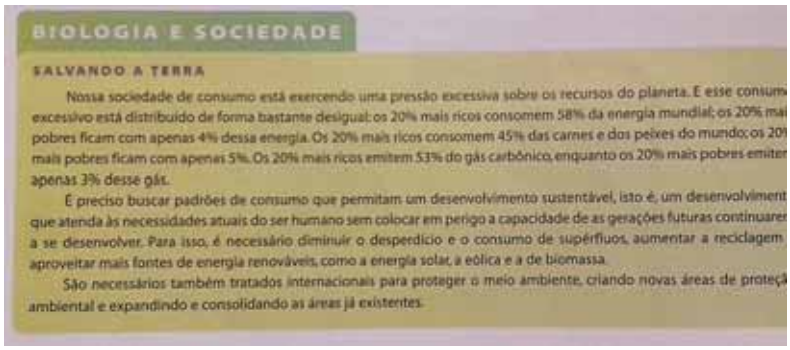



Figura 2

No livro alemão, esse capítulo se concentra principalmente em aspectos científicos e utilitários da relação ser humano natureza, como informações sobre formas apropriadas para o uso do solo, e formas de evitar pragas em áreas de cultivo, evidenciando uma forte influência de tradições acadêmicas e utilitárias, como exemplificado no esquema da figura 1. Já no livro brasileiro, esse tema apresenta uma abordagem que parece bastante influenciada pela Educação Ambiental em seu viés crítico, trazendo em diversos capítulos questionamentos que relacionam a exploração da natureza ao modelo sócio econômico vigente, como no exemplo da figura 2.Em relação a esse aspecto, o livro brasileiro parece estar sendo mais influenciado pelas tradições acadêmicas do campo da Educação Ambiental do que o livro alemão,que apresenta uma abordagem mais fortemente relacionado à tradição da Ecologia enquanto campo acadêmico ou a uma abordagem utilitária.

No que se refere às formas de apresentação dos conhecimentos (uso de imagens e gráficos) no livro alemão, são muito abundantes as fotos de situações reais, assim como gráficos e tabelas oriundos de produções científicas, que aparecem incorporados aos textos. Já no livro brasileiro, as imagens mais frequentes são esquemas didáticos ou gráficos e tabelas produzidos especificamente para fins didáticos e fotos são pouco comuns.

Em relação a esse aspecto, o livro brasileiro parece apresentar uma influência maior das tradições pedagógicas, dando destaque para aspectos como a interpretação de esquemas e gráficos por parte dos alunos a partir de materiais produzidos para fins didáticos. Já o livro alemão parece valorizar mais aspectos das tradições acadêmicas ao colocar o aluno em contato com um formato de apresentação de conhecimentos mais próximo do conhecimento científico, priorizando imagens mais realistas e gráficos e quadros mais complexos e que se aproximam mais daqueles apresentados em artigos científicos.

Imagens sobre o mesmo tema“relações ecológicas” apresentadas no livro brasileiro (figura 3) parecem ser mais didatizadase no livro alemão (figura 4) se aproximam de produções do campo acadêmico, científico.

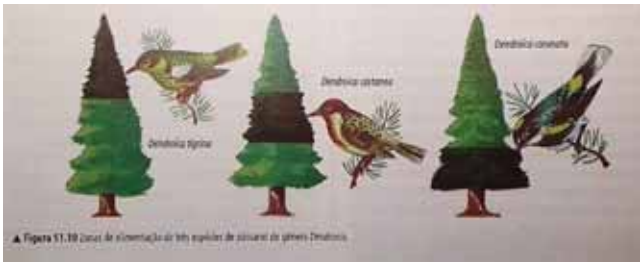



Figura 3

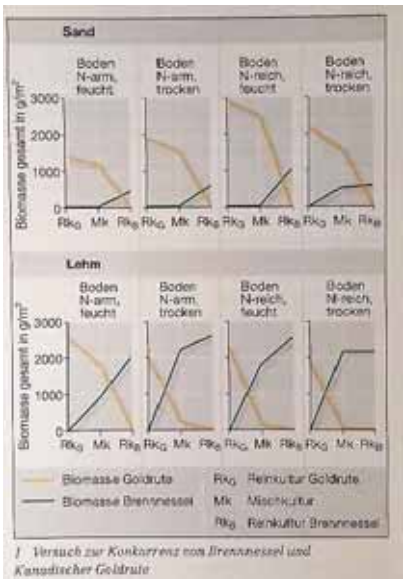



Figura 4

O último aspecto analisado se refere às propostas de atividades presentes nos dois livros. Em relação a esse aspecto também há diferenças significativas. No livro alemão, a maioria das propostas de atividades se apresenta ao longo de todo o capítulo de forma integrada ao texto e, em geral as atividades se referem principalmente a levantamento de dados pelos alunos e interpretação e formulação de gráficos e tabelas (figura 5, as atividades podem ser identificadas pela numeração).

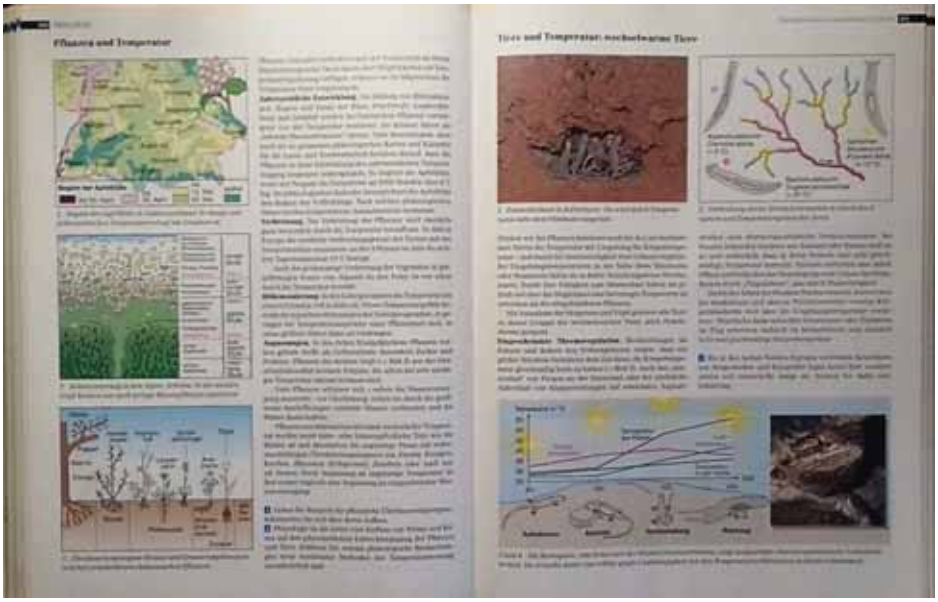


Figura 5

Já os exercícios no livro brasileiro se encontram todos concentrados no final de cada capítulo e são constituídos majoritariamente de questões de concursos oriundas de exames de acesso às universidades (vestibulares e Enem).

Em relação a esse aspecto, nos parece que o livro alemão apresenta uma forte influência de tradições pedagógicas, sinalizada não só pela integração entre atividades e texto, mas também pelo formato das atividades propostas que sempre buscam estimular a autonomia e a criatividade dos alunos para encontrar soluções para situações problema, interpretando ou produzindo materiais. Já o livro brasileiro apresenta uma ênfase enorme nos exercícios de vestibular e Enem, que apresentam em sua maioria um caráter fortemente acadêmico.

## Considerações finais

Nossas análises indicam uma forte influência das tradições acadêmicas e pedagógicas no livro alemão, evidenciada principalmente pelo enfoque cientificista dos conteúdos tratados, que prioriza fortemente o desenvolvimento do conteúdo diretamente a partir da produção científica do campo da Ecologia, como por exemplo através da utilização de gráficos e tabelas de artigos científicos. Os diversos recursos didáticos que se apresentam nos capítulos, tais como atividades que envolvem construção e interpretação de dados como gráficos, tabelas e pesquisas e sugestões de experimentos didáticos que aparecem ao longo do texto, evidenciam por sua vez tanto a influência das tradições acadêmicas, quanto de tradições pedagógicas. Já as tradições utilitárias foram mais fortemente percebidas no capítulo que aborda a relação ser humano natureza, haja visto que o enfoque principal nesse assunto são aspectos relacionados a utilização da natureza pelo ser humano.

Já no livro brasileiro, a tradição acadêmica também parece estar fortemente presente, porém a partir de um enfoque mais teórico, tendo em vista o nível de detalhamento dos temas abordados, assim como a abordagem majoritariamente descritiva e conceitual. A influência das finalidades pedagógicas, no entanto, parece menos presentes, podendo ser percebidas apenas em esquemas e quadros apresentados ao longo dos capítulos. Por outro lado, é possível reconhecer ao longo de toda a sessão sobre ecologia no livro brasileiro, a presença de aspectos relacionados à tradição utilitária, visto que em praticamente todos os capítulos, há textos extras que se referem a temas relacionados a aspectos do cotidiano que abordam temas da relação ser humano natureza. Em relação especificamente a esse aspecto, o livro brasileiro parece estar sendo fortemente influenciado por tradições advindas da Educação Ambiental, ao priorizar um enfoque crítico sobre essas questões, o que não pode ser percebido no livro alemão. Essa situação nos indica que um ponto interessante a ser mais explorado em estudos

futuros, seria a possibilidade de investigarmos se essa relação entre o ensino de ecologia e a Educação Ambiental tem se apresentado como uma tendência internacional, ou se tem se apresentado como uma questão especifica do contexto brasileiro.

Concluímos que, nos materiais analisados, os conhecimentos em ecologiaapresentam uma organização superficial semelhante, porém são configurados e valorizados de formas distintas nas edições de cada país, podendo ser relacionados de formas significativamente diferentes com as tradições utilitárias, pedagógicas e acadêmicas. Enquanto o livro alemão parece ter como fortes influências as tradições acadêmicas relacionadas ao campo de pesquisa da Ecologia e as tradições pedagógicas voltadas para os processos de aprendizagem do aluno, o livro brasileiro parece estar mais voltado para as tradições acadêmicasrelacionadas ao campo teórico da Ecologia, sendo fortemente influenciado pelos exames de concursos de acesso às universidades (vestibulares e Enem), porém paralelamente também parece estar sofrendo uma influência significativa do campo da Educação Ambiental.Acreditamos que as diferenças encontradas podem ser relacionadas às referências sociais e educacionais específicas de cada país,que precisam ser mais profundamente investigadas em análises mais ampliadas e aprofundadas, que poderão ser conduzidos no contexto do projeto de estudo comparado do qual essa investigação exploratória faz parte.

**Referências**

AMARAL, M. P. . Trends, challenges and potential of international and comparative education today. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 259-281, 2015.

AMORIM, A. C. R; PRADO, G. V. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, W. M. de; CAMARGO, T. de S. Currículo e Ambiente, ou quando assumir identidades é (não) diferir. In: **ECCOS – Escola Básica e Sociedade - Revista Científica**, São Paulo, 2004.

CARVALHO, L.M**. . A Temática Ambiental e o Ensino de Biologia**: Compreender, Valorizar e Defender a Vida. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. (org.) **Ensino de Biologia**: Conhecimentos e Valores em disputa. Niterói: Eduff. 2005, p. 85-99,.

CHOPPIN, A. . “História dos livros e das edições didáticas sobre o estado da arte”. In: **Educação e Pesquisa**. Volume 30, Nº 3, São Paulo. 2004, p. 549- 566.

CHOPPIN, A. .**O manual escolar:** uma falsa evidência histórica. História da Educação/ ASPHE , n. 27. Tradução Maria Helena Câmara Bastos. Pelotas: FAE/

UFPel., jan./abr, 2009, p. 9-76.

GOMES, M. M. P. de L. .**Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de ciências**: aspectos sócio-históricos de sua constituição. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Programa De Pós-Graduação Em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

_____. **Conhecimentos ecológicos nas disciplinas escolares Ciências e Biologia**. Projeto de Pesquisa - Faculdade de Educação da UFRJ. 2009. Disponível em: <http://www.sigma-foco.scire.coppe.ufrj.br/UFRJ/sigma/projetos/consulta/relatorio.stm?app=PROJETOS&codigo=17282&buscas_cruzadas=ON> acesso em: ago. 2014

GOODSON, I. F. .**School subjects and curriculum change**: case studies in curriculum history. London: Croom Helm. p.41 a 56, 1983.

_____. **A Construção Social do Currículo**, EDUCA, Lisboa, 1997.

LINHARES, S., GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia: volume único**. Ática, 2011.

LOUREIRO, C. F. B. , AMORIM, E. P., AZEVEDO, L. & COSSÍO, M. B. . Conteúdos, gestão e percepção da Educação Ambiental nas escolas. In: TRAJBER, R. & MENDONÇA, P. R. ( Orgs.) **Educação na diversidade**: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. 1ª edição. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. p. 33-77. 2006.

Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao5.pdf> acesso em: set. 2014

LOTRINGER, S. (ed.) (1996). **Foucault live - Collected interviews 1961-1984**(New York, Semiotexte).

NÓVOA, A., YARIV-MASHAL, T. .Comparative research in education: A mode of governance or a historical journey?.**Comparative education**, v. 39, n. 4, p. 423-438, 2003.

OLIVEIRA, C. S. .**Educação ambiental na escola**: diálogos com as disciplinas ciências e biologia. Dissertação (Mestrado em Educação). - Programa De Pós-Graduação Em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

PINGEL, F. **UNESCO guidebook on textbook research and textbook revision**. Unesco, 2010.

POPKEWITZ, T.(1999) A Social Epistemology of Educational Research, in T. POPKEWITZ, & L. FENDLER (eds.), **Critical Theories in Education: Changing Terrains of Knowledge and Politics**(New York and London, Routledge), pp. 17-42.

SANTOS, A. V. dos. **Investigando a disciplina escolar Educação Ambiental em Armação dos Búzios, RJ**: entre histórias e políticas de currículo. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação). - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SCHMIDT, W. H., HOUANG, R., SHAKRANI, S. . International Lessons about National Standards. **Thomas B. Fordham Institute**, 2009.

BORN, A., ENGELHARDT, B., GRÄBE, G., ULRICH, W. .**BiologieOberstufe-Gesamtband**, 2009.

# POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Ronaldo Santos Santana (Universidade Federal do ABC – Bolsista CAPES)
Luana Alba Peres (Universidade Federal do ABC – Bolsista PAE PROEC UFABC)
Victor AntonioStanisci (Universidade Federal do ABC – Bolsista PAE PROEC UFABC)
Fernanda Franzolin (Universidade Federal do ABC – UFABC)

## RESUMO

Este estudo visa a investigar as possibilidades apresentadas e os desafios enfrentados, por monitores de um curso de formação continuada, na implementação de atividades investigativas em um espaço não formal de educação. Os monitores atuavam em um curso de extensão em uma Universidade pública. Eles desenvolveram atividades investigativas com estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e realizaram registros diários, que foram utilizados como dados nesta pesquisa. Foram evidenciados tanto possibilidades como desafios nas categorias: gerir a atenção e disciplina da turma; conduzir determinado trajeto com os estudantes; registrar informações no papel; entre outros. Evidenciar possibilidades e desafios contribui para fundamentar ações da formação continuada e pesquisas da área.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo evidenciar as possibilidades encontradas e os desafios enfrentados por monitores na implementação de atividades investigativas (AIs), com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em um projeto de extensão universitária.

A extensão universitária realiza um papel importante, pois é um instrumento que torna possível a integração da sociedade ao ambiente acadêmico, por meio da prestação de serviços de professores e pesquisadores à comunidade. Tal contexto pode ser chamado de ambiente não formal de educação e as atividades desenvolvidas são consideradas como ligadas à educação não formal. A educação não formal se refere às atividades de ensino que são planejadas e implementadas fora de um sistema educacional formal e podem ser conduzidas por grupos que possuem interesses específicos (GASPAR, 1992; MONTEIRO, et al., 2012). Em tais ambientes, as atividades podem ser realizadas por docentes coordenadores, pesquisadores e por monitores.

A atividade de monitoria, na maioria das vezes, pode ser caracterizada como uma ação aonde estudantes e monitores criam condições mais favoráveis para o aprendizado e sua experiência, proporcionando a inserção de ambos na rotina da vida acadêmica (SILVA; BELO, 2012). Os monitores são, geralmente, graduandos que auxiliam um docente ao orientar outros estudantes com dificuldade em disciplinas, ou um aluno que desfrutará de uma formação atrelada com atividades nas áreas de ensino e na pesquisa (NASCIMENTO; SILVA; SOUZA, 2010).

Sobre as possibilidades da atividade de monitoria, Silva e Belo (2012, p. 1) afirmam que: "*O exercício da monitoria é percebido como um subsídio necessário à prática docente, pois o aluno-monitor além de complementar seus conhecimentos, adquire habilidades, capacidade de interação e trabalha a postura diante de determinadas situações*". Os autores afirmam que a monitoria é uma atividade que tem se tornado cada vez mais relevante, tem sido incentivada na academia e pode-se otimizar suas potencialidades com a reflexãosobre os resultados das experiências com os graduandos.

Dessa forma, o presente trabalho procurou evidenciar as possibilidades e os desafios enfrentados por monitores, em espaços não formais, que interagiram com o ensino de Ciências por investigação (ENCI), implementando AIs aos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O ensino de Ciências por investigação pode ser caracterizado como uma abordagem didática que tem sido recomendada em diversos países. Ele pode ser colocado em prática pelos professores por meio das AIs. Estas, são atividades plurifacetadas que engajam os alunos na: realização de observações; elaboração de perguntas; investigação em livros ou outro tipo de fonte; realização de experimentações; coleta, análise e interpretação de dados; e comunicação dos resultados (NRC, 1996).

A literatura defende que o ENCI tem sido implementado por diferentes caminhos (ABD-EL-KHALICK et al., 2004). Geralmente, o ponto inicial de uma atividade investigativa é a proposição de uma pergunta de investigação ou um problema (CARVALHO, 2013; ZOMPERO; LABURÚ, 2011; ZANON; FREITAS, 2007). Ele desencadeará uma investigação experimental, envolvendo a manipulação de materiais, em um laboratório ou na sala de aula, ou uma investigação bibliográfica, onde os dados serão alçados por meio de um relato de uma experimentação, trazido pelo professor, ou por uma pesquisa realizada pelos estudantes em livros didáticos, na internet, entre outros (MUNFORD; LIMA, 2007).

Após a coleta dos dados, pode ser iniciada a análise para uma posterior interpretação e divulgação dos resultados. As autoras supracitadas afirmam que a autonomia discente é variante em AIs. Os alunos podem realizar uma atividade investigativa totalmente aberta, onde eles propõem a pergunta de investigação e todo o percurso investigativo, ou pode ter menos autonomia, participando apenas na análise e na interpretação dos dados.

A literatura aponta possibilidades das atividades investigativas em diferentes aspectos, como na: aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (AZEVEDO, 2008); alfabetização científica (OVIGLI; BERTUCCI, 2009); desenvolvimento da argumentação (COLOMBO JUNIOR et al., 2012); compreensão da natureza da Ciência (ZOMPERO; LABURÚ, 2011); entre outras. Elas são recomendadas em documentos oficiais nacionais e internacionais (MUNFORD; LIMA, 2007).

No entanto, as pesquisas evidenciam que as AIs não são implementadas frequentemente no cotidiano escolar (COLOMBO JUNIOR et al., 2012; ZOMPERO; LABURÚ, 2011; MATOS; VALADARES, 2001), mesmo os professores e a literatura valorizando-as. Ademais, a literatura aponta desafios enfrentados pelos professores ao implementarem AIs, por exemplo: o tempo para implementação (CARVALHO, 2010); os materiais disponíveis e a insegurança relacionado ao conteúdo (BENETTI; RAMOS, 2013); e a formação inicial dos professores (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013) são fatores apontados pelas pesquisas como desafios.

Contudo, há carência de investigações que visam a compreender as possibilidades e os desafios das atividades investigativas por graduandos, no papel de monitores, que implementaram AIs com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no âmbito da educação não formal. Gouw, Franzoline Fejes (2013) investigaram os desafios na implementação com professores dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e outros autores investigaram a implementação com alunos de graduação no âmbito da educação formal (BERLLUCCO; CARVALHO, 2014; VINTURI; VECCHI; GHILARDI-LOPES, 2014; ZÔMPERO; FIGUEIREDO; MELLO, 2013).

Nesse sentido, esta pesquisa procurou investigar quais foram as possibilidades encontradas e os desafios enfrentados, por dois universitários, ao atuar na monitoria de um projeto de extensão que procurava desenvolver atividades investigativas dentro de uma Universidade. Identificar tais elementos é importante para compreender o que os graduandos já conseguem desenvolver e em quais aspectos precisam de mais apoio.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante um projeto do Programa de Apoio a Ações de Extensão (PAE) da Pró-reitoria de Extensão e Cultura daUniversidade Federal do ABC (PROEC UFABC), em um curso cujo título foi "Oficina Pedagógica: Ensinando ciências com atividades investigativas". No projeto houve duas ações, a primeira foi a realização de um curso onde o objetivo era oferecer aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental subsídios para compreender o que são atividades investigativas utilizadas no ensino de Ciências, a sua importância e como trabalhar com elas. Para a segunda ação, foram selecionadas três professoras cursistas para realizar três visitas na Universidade com seus alunos. Os discentes foram até a Universidade para realizar AIs, na área do Ensino de Ciências, conduzidas por monitores do curso[1].

As professoras cursistas lecionavam a alunos do segundo e terceiro ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em diferentes escolas, de um município da região metropolitana de São Paulo. Na Universidade, os alunos visitaram o Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências, que é composto por três ambientes. Dois deles são salas com lousa, cadeiras rotativas e mesas redondas e o outro é um laboratório úmido. Os discentes visitaram, também, outro laboratório úmido que é utilizado para as pesquisas e ensino na graduação e na pós-graduação da Universidade, um auditório e áreas comuns do prédio universitário, como o pátio e as escadas de acesso. As visitas dos alunos tinham a duração de aproximadamente duas horas.

Na primeira visita dos alunos, foi apresentada uma exposição sobre como funciona uma Universidade e a pesquisa científica. Foram discutidas questões como: o que é uma pesquisa; como os cientistas encontram respostas para um problema de investigação; e quem e onde se pode pesquisar. Após esse momento, foram explicadas as regras do laboratório e feitos alguns acordos importantes para a realização das atividades.

A partir desse momento, todas as atividades foram realizadas em dois grupos paralelos, nos quais as crianças foram divididas.Os dois monitores participantes dessa pesquisa ficaram com umdos grupos, intermediando a atividade investigativa. Além da ação dos pesquisadores e monitores, a professora dos alunos também acompanhou as atividades. As professoras dos Anos

[1] O atendimento às crianças das três professoras selecionadas foi baseado nas atividades desenvolvidas pelo Centro de Aprendiz de Pesquisados da Universidade de São Paulo, localizado no CEPEMA (Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente), instituição que forneceu subsídios necessários para a implementação desta ação.

Iniciais serão identificadas como professora 1; professora 2; e professora 3. Os monitores serão identificados como monitora 1 e monitor 2. A seguir serão apresentados brevemente (tabela 1) os sujeitos da presente pesquisa:

**Tabela 1** - Quadro de apresentação do currículo resumido dos monitores do curso

| | | |
|---|---|---|
| **Monitora 1** | Ano de ingresso | 2011. |
| | Cursos concluídos | Técnico em Informática. |
| | Cursos em andamento[2] | Bacharelado em Ciência e Tecnologia.<br>Bacharelado em Engenharia Ambiental e Urbana.<br>Licenciatura em Ciências Biológicas. |
| | Informações complementares | Experiência com monitoria de informática para crianças. |
| **Monitor 2** | Ano de ingresso | 2013. |
| | Cursos concluídos | Nenhum. |
| | Cursos em andamento | Bacharelado em Ciência e Tecnologia.<br>Licenciatura em Química.<br>Bacharelado em Química. |

Em cada sala havia uma atividade investigativa diferente proposta e, estas, tinham uma duração média de uma hora. Assim, quando os grupos finalizavam a primeira AI era realizada uma troca entre eles. Todas as atividades eram finalizadas com um registro.

Tendo cada escola realizado três visitas, no primeiro encontro, as atividades propostas tinham diferentes níveis de autonomia discente. Em um dos experimentos – onde o objetivo foi investigar o quanto de açúcar se ingeria ao mastigar um chiclete – a pergunta de investigação foi proposta pelo monitor e a metodologia da investigação foi totalmente proposta pelos alunos. Em outro experimento, o objetivo foi classificar alguns objetos segundo critérios estabelecidos em grupo para simular um museu, onde houve a valorização da diversidade de critérios de classificação utilizados pelos alunos.

No segundo encontro, as crianças foram levadas a um laboratório úmido utilizado pela graduação e pós-graduação, a fim de conhecerem a pesquisa de um "verdadeiro" cientista (ou pesquisador). Neste laboratório os alunos puderam, também, realizar uma atividade investigativa utilizando o microscópio de luz. A atividade consistia em investigar e observar se todas as células de nosso corpo eram iguais.

[2]Na Universidade Federal do ABC, os alunos podem sair com mais de uma titulação. Os monitores em questão estavam matriculados no Bacharelado em Ciências e Tecnologia e já estavam realizando as disciplinas dos demais cursos como disciplinas livres do primeiro curso.

Na última visita, os estudantes realizaram duas atividades investigativas. Uma envolvendo os conhecimentos da Química e o conceito de pH, em que foi utilizado suco de repolho roxo para investigar a acidez e alcalinidade de diferentes tipos de substâncias. A outra era uma atividade investigativa de classificação dos animais, cujo objetivo foi classificar e formar grupos de diferentes animais, dispondo as respectivas figuras de cada animal em uma cartolina de acordo com a classificação que a criança julgasse pertinente.

Os dados que foram utilizados na presente pesquisa foram alçados do relatório final realizado por cada monitor. Neste, eles realizaram registros sobre os desafios enfrentados e as possibilidades após a visita de todos os alunos. Ao total foram elaborados registros de 9 visitas, sendo 3 visitas para cada professora participante.Foi realizada uma análise de conteúdo do material (BARDIN, 2011) a fim de evidenciar as possibilidades e desafios dos monitores ao implementarem atividades investigativas com os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do registro realizado pelos monitores, foi possível evidenciar as possibilidades e os desafios enfrentados por eles durante a implementação de atividades investigativas. Tais elementos foram categorizados e serão apresentados na tabela 2.

**Tabela 2**: possibilidades e desafios na implementação de atividades investigativas por monitores.

| | Categorias | Nº de citações | Frequência (%) |
|---|---|---|---|
| **POSSIBILIDADE** | Gerir a atenção e disciplina da turma. | 9 | 37,50 |
| | Conduzir determinado trajeto com os estudantes. | 2 | 8,33 |
| | Registrar informações no papel. | 1 | 4,16 |
| | Realizar contratos didáticos com os alunos. | 1 | 4,16 |
| **DESAFIO** | Gerir a atenção e disciplina da turma. | 5 | 20,83 |
| | Conduzir determinado trajeto com os estudantes. | 2 | 8,33 |
| | Registrar informações no papel. | 2 | 8,33 |
| | Trabalhar em grupos com os estudantes. | 2 | 8,33 |

A possibilidade mais frequente foi *gerir a atenção e disciplina da turma* durante a implementação das atividades investigativas. Ela foi citada pelos dois monitores em todos os três encontros dos alunos na Universidade. Durante a aplicação da atividade com os alunos da professora 2, no primeiro encontro, a monitora 1 afirma: "*na atividade do açúcar senti que as*

*crianças estavam concentradas e realmente intrigadas com as perguntas. Elas respeitaram o espaço e as regras. Não senti dificuldade na condução da atividade*". A única dificuldade que a monitora sentiu nesse momento era uma dificuldade dos estudantes – e não dela –, eles não conseguiam realizar os registros de avaliação da atividade. O monitor 2 também evidenciou essa possibilidade durante a primeira visita da professora 1. Ele diz que: "*a turma da professora 1 foi a mais concentrada/quieta"*. Ele caracterizou o grupo de estudante como tranquilo e receptivo às informações.

No entanto, *gerir a atenção e disciplina da turma* foi evidenciado, também, como um desafio em outros momentos. Na primeira visita, o monitor 2 caracterizou a turma da professora 1 como tranquila e receptiva, já no segundo encontro, administrar a concentração e disciplina da turma apareceu, em alguns momentos, como possibilidades e, em outros, como um desafio. Mas as dificuldades foram maiores na terceira visita. O monitor afirma que: "*foi um pouco difícil de se trabalhar. Eles não paravam de falar, estavam bastante dispersos*" (monitor 2). A monitora 1 também teve dificuldade com o grupo que estava intermediando, ela relatou em seus registros que os alunos estavam dispersos e não prestava atenção nas orientações e discussões da atividade investigativa.

Os monitores precisavam se deslocar com os alunos em diversos momentos, por exemplo: no trajeto do ônibus escolar até o local onde seria realizada a atividade; no trajeto do auditório da Universidade até o laboratório de pesquisa em ensino; no trajeto do ônibus até o laboratório de um pesquisador na Universidade; entre outros.

Igualmente ao caso anteriormente relatado, *conduzir determinado trajeto com os estudantes* em alguns encontros foi evidenciado como um desafio e, em outros, como uma possibilidade. Após finalizar as atividades investigativas com os alunos da professora 2, no primeiro encontro, o monitor 2 afirma que sua: "*maior dificuldade foi a condução das crianças até o ônibus, pois paramos o fluxo em frente ao bloco A e elas se dispersaram*". Entretanto, no segundo encontro, com os mesmos estudantes, o monitor 2 afirmou que dessa vez a turma foi calma e os estudantes estavam bem colaborativos durante a atividade. A monitora 1 não relatou em seus registros tais desafios e o apresenta como uma possibilidade. Na terceira visita, com os alunos da professora 1, ela diz que: "*não tivemos problemas com relação ao ir e vir das crianças de uma sala para outra, nem do ônibus para a Universidade*".

Registrar informações no papel, igualmente, foi evidenciado como possibilidades em algumas turmas e um desafio em outras. O monitor 2 relata na primeira visita, da professora 3, que: "*essa turma demandou menos tempo para a realização da atividade do museu, pois eles escreviam mais rápido, com menos dificuldade e tinham o raciocínio mais acelerado*". Em seus registros ele afirmou que acredita que tal desempenho foi em função da idade mais avançada dos alunos, que tinham em torno de 9 anos. Todavia, na segunda visita da professora 3, a monitora 1 relata isso como um desafio, ela afirma que:

> *[...] O tempo não foi suficiente para realizar os registros, nem da atividade nem do CAP UFABC. Acredito que se deixássemos a atividade do microscópio por último teria ocorrido melhor, pois eles se dispersaram depois dela (talvez devido ao ambiente diferente ou o tempo de concentração ter se esgotado). Não usamos o reforço positivo para aqueles que se comportavam e isso pode ter agravado a situação (todos buscavam chamar nossa atenção pelo "mau exemplo").*

Antes de relatar esse desafio, a monitora evidenciou diversas dificuldades que aconteceu com essa turma. Em seus registros, ela disse que essa foi a turma mais difícil e eles apresentaram diversos problemas disciplinares neste encontro. No caso relatado anteriormente, pelo monitor 2, ele afirmou que realizou um *contrato didático* com os seus alunos: "*neste dia eu fiz alguns combinados com as crianças, como por exemplo, alertá-los sobre a cadeira (que ela pode ser perigosa) e orientá-los a não ficarem se mexendo muito em cima dela*" (Monitor 2).

Por fim, *trabalhar em grupos com os estudantes* foi evidenciado como um desafio. No registro dos monitores, o único momento que essa categoria apareceu foi no primeiro encontro de formação. A situação aconteceu com uma turma específica, os alunos da professora 1, com os dois monitores. Eles relataram que: "*tivemos alguns problemas em relação ao trabalho em equipe*" (monitor 2); "*tivemos alguns problemas em relação ao trabalho em grupo, quando alguns alunos não colaboravam entre si e acabaram realizando 4 museus diferentes no mesmo espaço de EVA*" (monitora 1). Segundo os monitores, a turma não chegava a um consenso e isso causava um atrito entre os alunos, levando-os a cada um fazer seu museu em vez de desenvolver um único para o grupo.

Não foram encontrados na literatura dados que se relacionam de maneira direta com as categorias evidenciadas na presente pesquisa. No entanto, Monteiro et al. (2014) realizou uma pesquisa e evidenciou outros desafios de monitores em um centro de Ciências. Os resultados da pesquisa dos autores anteriormente citados demonstram que os monitores, ao explicar um

fenômeno físico a alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, apenas descrevem o funcionamento do equipamento experimental e apresentam dificuldades em gerir uma relação com os alunos que possibilite a discussão e análise de conceitos científicos. Os autores evidenciaram, também, que as explicações dos monitores, às vezes, apresentavam deficiências conceituais.Nessa pesquisa, porém, os maiores desafios sentidos pelos monitores não eram relacionados à questão conceitual e sim a disciplina das crianças, apesar de ter ocorrido em momentos específicos e com algumas turmas, pois na maioria das situações não tinham esse problema.

Todavia, é valido lembrar que o foco dessa pesquisa era os registros dos próprios monitores, considerando seus sentimentos expressos. Outrossim, é possível realizar futuras pesquisas sobre os registros vídeo gravados e identificar outros desafios ou possibilidades não notadas pelos próprios monitores.

Por outro lado, concordamos com Silva e Belo (2012), quando afirmam que a monitoria acadêmica é próxima, em alguns aspectos, da atividade de iniciação à docência e defendem que é necessário um aprimoramento da monitoria, a fim de atender ao objetivo de melhorar a formação dos graduandos para a docência.

Assim como ocorre no cotidiano escolar com os professores (AQUINO, 1998), a preocupação com a indisciplina passa a ser a principal preocupação dos monitores, apesar dela não ser tão frequente durante as intervenções realizadas. Identificar essas questões que afligem esses graduandos é importante para possibilitar-lhes orientações. Essas podem ir ao encontro da reflexão proposta por Aquino (1998) buscando com que seus “problemas” disciplinares deixarem de ser prioritários, pois poderá nortear a sua preocupação com a ação na intervenção do professor e no conhecimento e não nas condutas dos alunos.

Se a questão com a indisciplina foi uma grande preocupação no registro dos monitores, quando pararam para escrever esse artigo conseguiram extrapolar essa dimensão. Viram que as atividades realizadas com as crianças tiveram bons resultados, seu caráter investigativo foi o precursor para que hipóteses fossem levantadas pelas crianças, bem como a construção de metodologias com grande participação delas.

Notou-se, durante uma das atividades, que o uso de painéis lúdicos com informações pertinentes acerca de tal atividade ajudou os alunos a obterem um maior rendimento e entendimento sobre o que estava sendo ensinado, fato que foi observado quando os alunos

recorriam à escala de acidez pendurada na parede para verificar se a solução ao qual eles se deparavam era básica, neutra ou ácida. Após recorrerem à escala, conseguiam responder com muita agilidade e, aos poucos, foram adquirindo segurança ao dizer se algo era ácido ou básico, somente consultando tal painel na parede. Outro painel que os alunos dispunham, em outra atividade, expunha a quantidade de açúcar presente em alguns dos alimentos consumidos por elas no dia-a-dia. A visualização da quantidade de açúcar ajudou-as a assimilar melhor a relação entre peso e densidade, além de ser mais uma maneira de captar a atenção delas, com imagens lúdicas e coloridas dos alimentos.

Ao longo de toda a oficina, consideramos que foi notável a melhora no andamento das atividades, bem como no gerenciamento de tempo e de ferramentas para captar a atenção das crianças, quando esta se encontra esgotada ou quando o ambiente as cativa muito, como por exemplo, pessoas se exercitando nos corredores da Universidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, os autores deste trabalho procuraram investigar as possibilidades e desafios na implementação de AIs por monitores, em um espaço de educação não formal, e concluem que gerir a atenção e disciplina da turma, conduzir determinado trajeto com os estudantes e registrar informações no papel, em alguns momentos foram evidenciados como possibilidade e em outros como um desafio. Outra possibilidade evidenciada foi realizar contratos didáticos com os alunos, visando mantê-los seguros e com uma boa conduta disciplinar durante a atividade. Trabalhar em grupos com os estudantes foi evidenciado como um desafio. Pesquisas de outras naturezas, como estudos de casos, pesquisas colaborativas e pesquisas-ação podem ser realizadas se aprofundando em cada elemento aqui evidenciado ou evidenciar novos elementos em outros contextos.Por fim, consideramos que a participação dos monitores não apenas no trabalho com o projeto, mas na escrita de uma produção escrita pode expandir sua visão inicial sobre os resultados de seu próprio trabalho, pois refletir sobre suas preocupações podem trazer novo olhar sobre elas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F.; BOUJAOUDE, S.; DUSCHL, R.; LEDERMAN, N.G.; MAMLOK-NAAMAN, R.; HOFSTEIN, A.; NIAZ, M.; TREAGUST, D.; TUAN, H.L. Inquiry in Science Education: International Perspectives, **Science Education**, v. 88, n. 3, p.397-419. 2004.

AQUINO, J. G. A indisciplina e a escola atual. **Revista da Faculdade de Educação**. São Paulo, v. 24, n. 2, p. 181-204, 1998.

AZEVEDO, M.N. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em Ciências.** 2008. 224f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BELLUCCO, A.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 30-59, 2014.

BENETTI, B.; RAMOS, E.M. Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos Anos Iniciais. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, São Paulo. **Anais** do IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP, 2013.

CARVALHO, A.M.P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação - condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

_____, A.M.P. As práticas experimentais no ensino de Física. In CARVALHO, A.M.P. et al. **Ensino de Física**. São Paulo, Cengage Learning, 2010.

CAVALHEIRO, P.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem e cooperação em atividades de monitoria para o ensino de Ciências no nível fundamental.**Experiências em Ensino de Ciências** (UFRGS), v. 2, n. 3, p. 1-47, 2007.

COLOMBO JUNIOR, P.D.; LOURENÇO, A.B.; SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da argumentação na resolução de uma "atividade de conhecimento físico". **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 17, n.2, p. 489-507, 2012.

GASPAR, A. O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciência. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.9, n.2, p.157-163, 1992.

GOUW, A.M.S.; FRANZOLIN, F.; FEJES, M.E. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de Ciências. **Ciênc. educ**., Bauru, v.19, n.2, p. 439-454, 2013.

MATOS, M.G.M.; VALADARES, J. O efeito da actividade experimental na aprendizagem da Ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. **Investigações em ensino de Ciências**, v.6, n. 2, 2001.

MONTEIRO, M. A. A.; MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A.; SILVA, L. F. Avaliação de monitorias realizadas em um centro de ciências.**Ciência e Natura**, v. 36, n. 3, p. 337-348, 2014.

MONTEIRO, M. A. A.; MONTEIRO, I. C. C.; SENA, G. J. ; AMORIM, C. E. S. O Papel do ensino Informal de Ciências: Uma análise sobre o impacto do show de energia sobre o interesse

dos alunos para cursos das áreas de ciências exatas. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 7, n. 2, p. 114-124, 2012.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. E. Ensinar Ciências por investigação: O que estamos de acordo? **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, p. 72-89, 2007.

NASCIMENTO, C. R.; SILVA, M. L. P.; SOUZA, P. X. **Possíveis contribuições das atividades de monitoria na formação dos estudantes-monitores do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE**. 2010. 25f. Trabalho de conclusão do curso (Pedagogia) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1996. **National science education standards**. Washington, DC: National Academy Press.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de Ciências Naturais nos currículos de Pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição** (UFRJ), v. 14, n.2, p. 194-209, 2009.

SILVA, R.S.; BELO, M.L.M. Experiências e reflexões de monitoria: contribuição ao ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 8, n. 7, p. 1-6, 2012.

VINTURI, E.F.; VECCHI, R.O.; GHILARDI-LOPES, N.P. Sequências didáticas para a promoção da alfabetização científica: relato de experiência com alunos do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n.3, p. 11-25, 2014.

ZANON, D.A.V.; FREITAS, D. A aula de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v.10, n.1, p. 93-103, 2007.

ZÔMPERO, A.F.; FIGUEIREDO, H.R.S.; MELLO, K.C. Diferenciação e reconciliação de significados produzidos por alunos dos Anos Iniciais em atividades investigativas: uma abordagem ausubeliana. **Experiências em ensino de Ciências**, v.8, n. 2, p. 116-125, 2013.

ZOMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.3, p. 67-80, 2011.

# A IMPORTÂNCIA DE TEORIZAR ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Magnólia Silva Queiroz (Universidade do Estado da Bahia – UNEB)

**Resumo**

As atividades práticas favorecem a implementação dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências e desenvolvem competências que permitem a experimentação. Sendo a densidade um conteúdo integrante desta ciência, o objetivo deste trabalho é apresentar uma reflexão sobre a importância de teorizar práticas experimentais realizadas por alunos da Universidade do Estado da Bahia. A pesquisa qualitativa se desenvolve a partir de duas práticasexperimentais eanalisa minuciosamente os tópicos de densidade. Como resultado, pode-se afirmar que se a apresentação deste conteúdo durante as práticas não estiver relacionada com os objetos necessários para um ensino de ciências sólido, pode comprometer este ensino e continuar perpetuar alunos com conhecimentos escassos.

**Palavras-chave**: experimentação; conhecimento; ciência.

## Introdução

A densidade é caracterizada como um conteúdo de ciências que pode ser aplicada em várias situações do quotidiano das pessoas, porém enquanto conteúdo escolar, a densidade apresenta inúmeros problemas, devido ao não ensino adequado pelos professores e consequentemente pela não aprendizagem pelos alunos.

O ensino de ciências que é difundido nas escolas se caracteriza pela mediação didático-pedagógica de conteúdos teóricos e práticos preconizados pelo currículo e inseridos no livro didático. Este é um eficaz instrumento de trabalho para a atividade docente e para a aprendizagem dos alunos, é uma ferramenta pedagógica que está presente no interior das escolas e tem um local de destaque devido à sua característica de orientar os conteúdos/conhecimentos que devem circular nas salas de aulas. Porém, estes conteúdos/conhecimentos precisam de uma releitura conforme o contexto da sala de aula para que deste modo tenha ressonância na vida dos alunos.

Segundo Rosito (2008), o ensino de ciências tem considerado para uma significativa aprendizagem científica, a prática de atividades experimentais, tanto na sala de aula como no laboratório, pois as atividades práticas propiciam uma interação maior entre professores e alunos, proporcionando dessa forma condições de análises e reflexões para uma melhor compreensão dos processos da ciência uma vez que o papel central do ensino de ciências é proporcionar ao educando oportunidade de mudanças seja no aumento das possibilidades de

compreensão e interação durante as aulas. Neste sentido, estas devem ser planejadas como aulas práticas de campo, laboratoriais e/ou experimentais sempre adequadas à realidade do contexto do conteúdo.

Assim, os conteúdos de ciências ao serem trabalhados como atividades práticas experimentais são consideradas uma forma de favorecer a consecução dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências. Deste modo, é fundamental que este ensino se volte ao desenvolvimento de competências que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias, possibilitados pela observação, experimentação, demonstração, comparação, estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos (BRASIL, 2000).

Nas atividades práticas os alunos se encontram numa posição mais ativa e crítica e isso pode estar ligada a aprendizagem de ciência, a aprendizagem sobre a natureza da ciência e a prática da ciência (HODSON, 1994).

Assim, as atividades experimentais têm sido valorizadas no campo da educação em ciências, principalmente a partir da década de 1960. Entre os professores especialistas aqueles que tiveram oportunidade de vivenciá-las durante sua formação, consideram-nas fundamentais para aprendizagem de seus alunos. Estudos apontam os benefícios das atividades experimentais para a aprendizagem e o crescimento de capacidade, como a resolução de problemas; a observação e o registro de dados; a compreensão de teorias; a relação entre fatos e princípios; além da motivação na busca de aprender mais sobre a disciplina (GOLDBACH, 2009).

Neste sentido, Villani e Freitas (1998) revelam que através da prática, é possível estabelecer categorias progressivas de sucesso escolar como o envolvimento intelectual, emocional, confronto e o posicionamento do educando em relação ao saber científico por permitir a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação, chegando até formular soluções que possam ser aplicadas no cotidiano.

Sendo o contexto da pesquisa sobre atividades práticas experimentais no ensino de ciências, estudos mostram que nas escolas, essas atividades ainda são pouco frequentes, embora permaneça a crença dos professores de que, por meio delas, pode se transformar este ensino.

O ambiente acadêmico é o local mais adequado para o desenvolvimento de ações voltadas à realização de oficinas, pois as ações implementadas sempre oferecem oportunidades para se refletir sobre as atividades realizadas, o que contribui para o exercício da docência assim como o conhecimento e crescimento de todos envolvidos no processo, trazendo aplicabilidade

da teoria de forma contextualizada, além de permitir a interação da comunidade acadêmica neste processo.

Assim, durante a formação de professores é imprescindível o redirecionamento entre a teoria e a prática, centrando as análises na prática docente, assim como é necessário articulações de conhecimentos do professor tanto com a prática, quanto com os conhecimentos teóricos acadêmicos da formação básica. Tais articulações possibilitam o desenvolvimento da capacidade reflexiva, que favorece o compromisso com o ensino de qualidade e a competência para atuar (PIMENTA & GHERDIN, 2002).

A grande maioria dos pesquisadores e dos professores do ensino de ciências reconhece a importância de atividades práticas experimentais como estratégia que facilita o processo de ensino e aprendizagem nessa área. Entretanto, a falta de equipamentos, turmas com grande número de alunos, falta de infraestrutura nas escolas, carga horária reduzida para planejamento do professor e pouca qualificação dos professores, dicotomia entre teoria e pratica são as várias dificuldades em acontecer essas atividades (AXT, 1991 e ZANONet al, 2000). Porém, para este trabalho o foco está no modo pouco reflexivo com que os professores as elaboram e fazem uso do trabalho prático, onde os experimentos são realizados de forma aleatória,sem reflexão, desvinculados do conteúdo e do contexto.

Diante da importância que tem as atividades práticas experimentais no contexto escolar e na vida de um aluno, o professor ao executá-la não pode eximir de apresentar uma abordagem consistente e interdisciplinar em que os conhecimentos são compreendidos a partir das relações que esta área estabelece com outras áreas do conhecimento.

Assim, neste trabalho, o objetivo é descrever a reflexão da teorização dos questionamentos das atividades práticas realizadas em oficinas com o conteúdo densidade em uma disciplina do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

## Material e Métodos

A pesquisa é qualitativa e apresenta uma análise fundamentada nos elementos que se constituem significativos para o pesquisador, a partir das suas experiências enquanto professor de ciências e do ensino acadêmico.

Sobre esta modalidade de pesquisa, pontuam Bogdan e Biklen (1994), é apresentar uma reflexão particular visando responder as inquietações de um pesquisador a partir de um referencial qualitativo. Hoje, um número expressivo de pesquisadores da área de educação tem demonstrado interesse pela pesquisa qualitativa, pois esse tipo de investigação coloca-os

em contato direto com o ambiente, com os sujeitos e com os problemas que estão sendo estudados e, respondem sobre uma realidade localizada, num determinando tempo, a partir de critérios rigorosos o que caracteriza a ciência.

Neste trabalho, as práticas experimentais aconteceram no pátio da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, *campus* II, Alagoinhas-BA em que os estudantes de biologia ao se depararem com o desafio de executar as práticas no ensino de ciências com materiais de baixo custo, elencaram o conteúdo densidade e escolheram dois experimentos que apresentaram em forma de oficina.

A pesquisa em sala de aula, nos cursos de licenciatura, tem sido apontada como uma possível solução para a problemática das licenciaturas, por Moraes e Ramos (1998), entre outros, pois é fundamental para superar o entendimento entre teoria e prática.

A necessidade da realização dessa oficina partiu dos próprios acadêmicos da referida licenciatura, durante as discussões de um componente curricular de cunho pedagógico tomando como base o entendimento de que atividades práticas não são exclusivas as realizadas em laboratórios, e levando em consideração que em muitas escolas da rede municipal e estadual de ensino básico baiano não têm estrutura de laboratório de ensino de ciências. Assim, diante da atual realidade, os acadêmicos entenderam que para se construir conhecimento a sala de aula também se constitui em um laboratório, ou seja, em local para fazer ciência e dessa forma pesquisaram, elaboraram atividades e demonstraram as práticas no pátio da universidade.

Assim, no primeiro experimento, os estudantes de biologia relacionaram conhecimentos sobre a densidade dos corpos com o sobe e desce de uvas passas, quando estas foram colocadas dentro de um copo transparente contendo ¾ de refrigerante gaseificado de limão gelado aberto no momento da atividade prática. No experimento teste, as uvas passas foram colocadas em água gelada. A partir disso, foram refletidos os seguintes questionamentos: Qual fenômeno está relacionado com o movimento de subir e descer das uvas passas? Até quando esse fenômeno se repetirá dentro líquido? As bolhas dentro do refrigerante são de qual gás? Por que algumas uvas passas, apesar de estarem com muitas bolhas de gás não flutuam e ficam no fundo do copo? Por que o refrigerante deve estar gelado? Qual a importância de estudar densidade?

No segundo experimento, os estudantes colocaram ¾ de água em temperatura ambiente em dois copos transparentes e em seguida acrescentaram uvas passas, posteriormente, adicionaram um comprimido efervescente em um dos copos. Com isso, surgiram as seguintes reflexões: O que está presente no comprimido efervesvente que fez as uvas passas que

estavam no fundo do copo subirem e descerem? Por que o efervescente no início da dissolução está no fundo do copo e à medida que dissolve sobe?

Todos esses questionamentos são importantes para a execução da oficina e para estabelecer um contato maior com o conhecimento. Considerando a complexidade da prática pedagógica e da articulação do conhecimento específico de ciências, buscou destacar a importância de se pensar na formação docente.

O resultado desses questionamentos está em forma de texto a partir de uma discussão qualitativa fundamentada na perspectiva de atividades práticas experimentais que se acredita favorecer a melhoria do ensino de ciências.

Para teorizar os questionamentos foi necessário fazer o estudo doconteúdo densidade em dois livros didáticos de ciências e de textos complementares da internet.

**Resultados e discussão**

O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico, acuriosidade e ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea (Academia Brasileira de Ciências, 2008).

As experiências vivenciadas durante as atividades práticas experimentais foram consideradas de fundamental importância para o preparo da docência, pois desencadearam em várias reflexões sobre a prática pedagógica no ensino de ciencias. Uma dessas reflexões se refere à formação docente quanto ao conhecimento específico desse componente curricular, à formação didática e à prática de ensino que são necessárias para uma atuação nas escolas. Isto está relacionado com o processo de aprender a ensinar, de tornar-se professor. Assim, ao responder as questões sobre a densidade possibilitou exercer a prática pedagógica de modo reflexivo.

Densidade (d) (ou densidade absoluta), ou massa específica (p) de uma substância é uma grandeza intensiva, isto é, que não depende da quantidade de matéria.

É uma propriedade física importante da matéria dada pela razão massa (M) e seu volume (V), que na atividade prática experimental apresentada está relacionada com o movimento de subir e descer das uvas passas no refrigerante de limão. Assim, as uvas passas flutuam quando se encontram em equilíbrio sob a ação conjunta das forças de gravidade (força peso) e do empuxo. Para umcorpo flutuante ocorre a condição força peso igual ao empuxo.

Os estados da matéria podem, de forma simplificada, ser agrupados em sólido, líquido e gasoso. Uma das propriedades macroscópicas que geralmente distingue esses três estados da matéria é a densidade, pois em geral (mas nem sempre) a densidade de gases é menor do que

a de líquidos, e essa menor ainda do que a de sólido. Na atividade experimental trabalhada essa relação foi percebida, pois a presença de quantidade apreciável de gás $CO_2$ (dióxido de carbono ou gás carbônico) dissolvido no refrigerante sob pressão, fez com que as bolhas de gás se prendessem na superfície das uvas passas, fazendo com que a densidade desse conjunto se tornasse menor do que a do líquido, e por isso elas sobem. Isto significa que o gás $CO_2$ altera a densidade das uvas passas. Quando as uvaspassas atingem a superfície, algumas bolhas estouram e a densidade das uvas passas torna-se então maior do que a do líquido, e elas afundam. Assim, o processo repete-se até que a quantidade de bolhas formadas não seja suficiente para que as uvas passas flutuem. Algumas que afundaram, apesar de estarem com muitas bolhas de gás não flutuam e continuam depositadas no fundo do copo, pois esse conjunto uvas passas mais gás carbônico apresentam densidade maior que o refrigerante.

A densidade depende do tipo de substância, mas é em geral influenciada pela temperatura e pela pressão. Esse comportamento foi observado com o refrigerante de limão gelado que aumentou a pressão favorecendo a atividade experimental.

Quanto ao calor, este ajuda na reação. Assim, quando se adicionou o comprimido efervescente, que é formado basicamente por carbonato, bicarbonato de sódio, ácido cítrico e outros compostos, à água, a dissolução ocorreu imediatamente e essas substâncias reagiram produzindo gás carbônico. Como em qualquer outra combinação química, o calor da água em temperatura ambiente acelerou o processo de dissolução do efervescente. O gás carbônico presente adere às uvas passasalterando a densidade destas ocorrendo o sobe e desce das passas até finalizar a liberação de gás.

O conhecimento da densidade é muito utilizado no cotidiano. Assim, na área médica utilizam de muitas maneiras as medidas de densidade, como, por exemplo, testes em sangue e urina. A densidade normal do sangue humano encontra-se entre 1,04 e 1,06 g/mL. Como a densidade aumenta com a concentração de células vermelhas, uma densidade anormalmente baixa pode indicar anemia. Da mesma forma, a densidade normal da urina é de 1,02 g/mL. Algumas doenças geram aumento na excreção de sais e elevação correspondente na densidade da urina.

Fazer a teorização da densidade a partir dessas duas práticas experimentais foi importante para perceber as afinidades que esse conteúdo faz com outras áreas do conhecimento como a biologia e a matemática assim como é necessário estabelecer relações com outros conteúdos de química como reações químicas, força peso e empuxo.

**Considerações finais**

Segundo Maldanner (2007), o ensino de ciências se mantém de modo tradicional em muitas escolas, o que gera insatisfação por parte dos alunos e, em consequência, também dos professores. Assim, ao teorizar questionamentos favoreceu para refletir sobre o processo de ensinar a partir da oficina vivenciada, além de possibilitar o desenvolvimento de postura crítica.

As abordagens mediadas pela oficina se constituem num ponto forte para a aprendizagem dos conteúdos de ciências assim como para o preparo da docência, pois desencadeou em várias reflexões sobre a prática pedagógica neste ensino. Desse modo, refletir sobre a formação de professores através de oficinas contribuiu para uma base de conhecimento específico e para tornar-se professor.

As atividades práticas experimentais para trabalhar a densidade no 9º ano do ensino fundamental II se constituem de recursos flexíveis, dinâmicos, materiais de baixo custo e utilizáveis em sala de aula que é o próprio laboratório de ensino, e importante devido à complexidade desse conteúdo e os dados analisados neste trabalho, pois apresenta grande potencial para o ensino dependendo do contexto em que é inserido na sala de aula. Sendo assim, a reflexão do conhecimento teórico da densidade para o ensino de ciências favoreceu para o pensar a ciência viva.

Destaca-se a importância, sobretudo, de um conhecimento sólido sobre o conteúdo densidade, para utilizar diversas referências no sentido de ampliar e aprimorar esse tema para promover aulas significativas.

**Referências bibliográficas**

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica**: propostas para superar a crise. Rio deJaneiro: Academia Brasileira de Ciências,2008. 56p.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de Ciências. In: MOREIRA & AXT. **Tópicos em ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências** – Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 2000.

GOLDBACH, T.et al. Atividades práticas em livros didáticos de biologia: investigações e reflexões. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia,** v.1, n.1, 2009.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

MALDANER, O. A. Situações de estudo noensino médio: nova compreensão deeducação básica. In: NARDI, Roberto(organizador). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. SãoPaulo: Escrituras, 2007.

MORAES, R; RAMOS, M; GALIAZZI, M.C. A pesquisa em sala de aula. CASE, 2, 04 a 08 de outubro de 1998, Curitiba. (Módulo temático).

PIMENTA, S. G.; GHERDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002, p. 129-150.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3 Ed. – Porto Alegre, 2008.

TIEDEMANN, P. W. Conteúdos de Química em Livros Didáticos de Ciências. **Revista Ciência & Educação**. SD.

VILLANI, A; FREITAS, D. Análise de Uma Experiência Didática na Formação de Professores. 1998.Disponível em: www.if.ufrgs.br/public/ensino.Acesso em 12/04/2016.

ZANON, L. B. e SILVA, L. H. A. A Experimentação no Ensino de Ciências, Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. CAPES/UNIMEP, 120-53. 2000.

# O TRATAMENTO DE ÁGUA COMO TEMÁTICA PARA ABORDAR CONCEITOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Aleson da Silva Fonseca (UFRN, Bolsista do PIBID Biologia/CAPES, E-mail: fonseca.aleson@gmail.com)
Kaline Soares de Oliveira (Escola Ciências na Escola Municipal Celestino Pimentel)
Ivaneide Alves Soares da Costa (UFRN, Coordenadora do PIBID Biologia/CAPES)
Giulianna Paiva Viana de Andrade (UFRN, Coordenadora de área PIBID Biologia/CAPES,E-mail: giulipaiva@yahoo.com.br)

**RESUMO**

O presente artigo traz o tema tratamento da água associado ao conteúdo separação de misturas, desenvolvido com a abordagem CTS de forma investigativa, a fim de sensibilizar os estudantes quanto à preservação dos corpos d´água. A proposta foi realizada com alunos do 9º ano de uma escola pública de Natal/RN em parceria com o projeto PIBID Biologia/ UFRN. A intervenção envolveu cinco momentos: 1° Levantamento do conhecimento prévio; 2° Fundamentação teórica; 3° Atividade experimental; 4° Avaliação e construção de um produto didático e 5º Socialização. Os resultados obtidos no questionário final demonstraram uma grande redução das concepções alternativas. Além disso, as estratégias de ensino utilizadas contribuíram para o envolvimento, participação e aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Educação CTS. Separação de Misturas. PIBID Biologia.

## INTRODUÇÃO

O movimento CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), surge após a segunda guerra mundial, como uma medida para a reflexão coletiva sobre as ações humanas, dentro do que podemos destacar como os três pilares da humanidade, debatendo os produtos da ciência, as tecnologias que são desenvolvidas anos após anos, e como a sociedade vive e interage com os outros elementos do ambiente (SANTOS, 2007). Os Parâmetros Curriculares Nacionais trazem o tema água como eixo transversal, que deve ser abordado de forma interdisciplinar, a fim de garantir a compreensão do mundo, permitindo que estudantes tenham competência necessária para o exercício da cidadania (BRASIL, 2008). Contudo, temáticas ligadas a recursos naturais estão dentro do campo da Educação Ambiental e CTS.

Desta maneira, a educação CTS visa a formação para a cidadania, a partir da integração científica, tecnológica e social do indivíduo, auxiliando na formação de um indivíduo letrado cientificamente. Cuba (2010) relata que embora a temática ambiental seja um tema transversal de grande importância, alguns professores não se sentem na obrigação e nem preparados para aborda-la.

Pensando nisso, é importante destacar que a água é um elemento básico fundamental à vida, sendo o componente insubstituível em diferentes atividades sociais, além de manter o equilíbrio ecológico. No entanto, hoje muito se fala em escassez hídrica, e tal problema, está ligado ao crescimento exorbitante e sem planejamento dos grandes centros urbanos, de modo que usamos cada vez mais dos recursos hídricos do nosso país. Além disso, problemas ligados à industrialização, a expansão da agricultura e pecuária acabam desmatando grandes áreas, o que podem comprometer a disponibilidade de água no futuro (SETTI et al., 2001). Infelizmente das poucas reservas de água que temos disponíveis, algumas apresentam diversos problemas por contaminação, encontrando-se impróprias para o consumo.

Sparenberger e Ramos (2007) revelam uma ideia de certa forma inadequada, em que o nosso país está seguro graças as nossas inúmeras reservas de água doce. Entretanto, de nada adianta ter água, se ela estiver contaminada, sem as suas propriedades e recomendações básicas exigidas pelos órgãos de fiscalização, o que a torna sem valor econômico. Contudo, para que isso possa ser revertido, o homem desenvolveu as Estações de Tratamento de Água (ETA´s) como uma medida de tornar a água boa para o consumo humano, eliminando todos os agentes contaminantes.

Sabe-se que a água, como um elemento do meio, pode ter diversas interferências humanas e não podemos nos esquecer do processo de tratamento que ela recebe após a sua captação, sendo usadas diversas tecnologias para sua análise, esse conhecimento é fruto da ciência, utilizado para um bem de toda a sociedade. Contudo, é fundamental destacar a escola como um local para a discussão coletiva deste assunto, fazendo uma abordagem desta temática para uma maior compreensão que pode, inclusive, futuramente, vir a melhorar a nossa gestão hídrica (PIZA, 2010).

O cenário crescente do aumento populacional está intimamente ligado aos problemas de poluição hídrica, exigindo cada vez mais de métodos que contribuam para o tratamento de água. Sendo assim, as ETA´s são espaços que utilizam técnicas de separação de misturas para o tratamento de água contaminada.

Segundo a Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental – ReCESA (2008), as ETA´s utilizam várias técnicas, sendo elas a coagulação, etapa responsável pela adição de cloreto de potássio para que as partículas em suspensão se agreguem umas as outras. Em seguida segue para etapa de floculação, que consiste em aumentar ainda mais os flocos das partículas que ainda ficaram na água. A decantação é o momento seguinte, nele os flocos decantam e assim, são separados da água que segue para etapa de filtragem, essa etapa é o momento em que a água deve passar por várias camadas de

pedras, areia e carvão ativado. Isso ajuda ainda mais na purificação e diminuição da turbidez que restou das etapas anteriores e contribui ainda para remoção de patógenos através da desinfecção. Após essas e outras etapas, é feito a correção do pH através da adição da cal.

A fim de contribuir para o desenvolvimento de novas técnicas aplicadas no amplo processo da educação ambiental, de maneira crítica, se faz necessário realizar atividades de intervenção para mobilização coletiva, buscando que os discentes reflitam sobre novas formas e alternativas que viabilizem escolhas sustentáveis, entendendo as tecnologias usadas na gestão e tratamento dos recursos hídricos (GUIMARÃES, 2004). Também é necessário promover uma reflexão sobre o papel antrópico nas transformações ambientais ligadas a contaminação por agentes químicos, físicos e biológicos da água. Effting (2007) destaca a expressão "ética ecológica" de modo que, o indivíduo passa a repensar seus atos de acordo com os limites da natureza, desta forma estará agindo de forma ética, pautada no respeito com os recursos naturais.

Diante do exposto, o objetivo foi introduzir o conteúdo de Separação de Misturas, visto na disciplina de Ciências no 9º ano do ensino fundamental e contextualizá-lo criticamente com as diversas tecnologias utilizadas para o tratamento de água, buscando sensibilizar os alunos quanto à preservação dos corpos d´água contribuindo na formação dos estudantes para que estes se tornem pessoas ativas no desenvolvimento sustentável.

## PERCURSO METODOLOGICO

A proposta de ensino foi aplicada na Escola Municipal Celestino Pimentel que é conveniada ao programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID Biologia/CAPES) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O público alvo desta iniciativa foram alunos de 9° ano do ensino fundamental. Os autores desse trabalho dividiram a intervenção em cinco momentos: (1º) Aplicação de questionário de conhecimentos prévios; (2º) Fundamentação teórica por meio de aula expositiva dialógica; (3º) Atividade prática experimental sobre tratamento da água; (4º) Avaliação e construção de um produto didático e (5º) Socialização da atividade na escola.

(1º momento): O levantamento dos conhecimentos prévios se deu a partir da aplicação de um questionário composto por cinco perguntas: "Toda água recém-coletada de uma fonte natural pode ser utilizada para consumo humano, sem devido tratamento?"; "Você considera importante a análise da qualidade da água, antes de ocorrer a distribuição para a população?"; "Você sabia que a água que você utiliza para beber passa por um processo de tratamento?";

"Você sabe o que é uma ETA (Estação de Tratamento de Água)?"; "Você conhece alguém que já teve algum problema de saúde decorrente do uso de água contaminada? Cite o tipo de doença".

(2º momento): Partindo do conhecimento prévio do aluno, foi realizada uma Fundamentação teórica. Inicialmente foi usado um mapa conceitual e os estudantes foram motivados a falar o que eles sabiam sobre o tema, os usos, os problemas ambientais, a importância para a humanidade, toda a fundamentação ocorreu por meio de aula expositiva dialógica. Outra estratégia usada foi o resgate dos conceitos básicos a partir de imagens sobre o tema exibidas utilizando recurso audiovisual. Também foi utilizada uma conta de água como estratégia de ensino para discutir e fundamentar sobre a importância de ocorrer o tratamento da água, quais as tecnologias e custos usados para obter a separação dos diversos componentes dissolvidos, após a sua captação.

(3º momento): A atividade prática experimental tinha como objetivo promover a reflexão dos alunos sobre as possibilidades de separação dos materiais e investigação das características químicas e físicas da água, usando abordagem investigativa. Para isso, um experimento utilizando quatro recipientes contendo diferentes amostras de água foi elaborado de acordo com a metodologia de Porto e Porto (2012), com adaptações (fig 1). Os recipientes denominados A, B C e D apresentavam: (A) água turva, contaminada por esgoto doméstico e material orgânico e inorgânico; (B) água, folhas de árvores, raízes de grama e sementes; (C) água, areia, pedaços picados de papel de bala, tampinhas de plástico encontradas em refrigerante; e (D) água potável. Em seguida, os alunos foram questionados sobre "qual a maneira mais adequada para separação dos componentes de cada amostra?".

**Figura 1. Amostras de água usadas para a atividade experimental. (Fonte: Arquivo pessoal)**

A atividade experimental foi realizada com os alunos divididos em quatro grupos. Cada grupo recebeu diversos tipos de materiais como: Flanela, gargalo de uma garrafa pet cheia de furos que simularia um peneirador, carvão ativado, algodão, uma porção areia fina, substância para testes de Nitrato, solução de aquário para aferição de pH, quatro recipientes plásticos com as amostras de água, termômetros para aferir a temperatura da água, tubos de ensaio, pipetas de plástico e duas folhas A4, que estava impressa uma tabela para anotar os resultados e observações para cada amostra. É importante ressaltar que em nenhum momento, foi falado como deveria ocorrer a separação das misturas. Deste modo, cabendo a cada grupo optar por qual método usar, não havendo interferência do professor, que atuou apenas como mediador das discussões dos grupos, perguntando a turma qual seria a melhor forma de obter a separação correta dos materiais.

Durante o experimento, os alunos avaliaram a temperatura e determinaram o nitrato e pH por meio de kits comerciais. Os resultados foram registrados pelos alunos em tabela. Em seguida, cada grupo escolheu a melhor forma para separar os componentes de cada recipiente.

Para finalização do experimento, que ocorreu após o término da separação das misturas, os alunos foram questionados sobre se as amostras que passaram pelo processo de separação de misturas, estavam boas para o consumo humano. A seguir, os alunos foram direcionados a observarem lâminas da amostra “A” no microscópio. Para isso, pranchetas de microrganismos foram usadas para os alunos observarem alguns organismos que vivem na biota aquática, revelando diferentes organismos que estavam presentes na amostra, expondo os prejuízos que esses microrganismos podem trazer à saúde, caso a água fosse ingerida, discutindo algumas doenças de veiculação hídrica.

(4º momento): Realizou-se uma avaliação que consistiu em um teste com quatro perguntas, sendo três discursivas e uma objetiva.

(5º momento): Os alunos foram instruídos para confecção de um cartaz como produto didático resultante da atividade, para posterior socialização na turma, a fim de comunicar os resultados obtidos durante a investigação do experimento. Nigro (2012) afirma que a aprendizagem pode avançar com a troca de opiniões, pois isso leva a uma reflexão pautada nas inúmeras experiências vividas por outras pessoas. Pensando nisso, a socialização deixa de ser apenas um momento em que o estudante comunica o que aprendeu, e passa a afirmar como aprendeu e o que pensa sobre o assunto, assim é possível observar se algumas concepções foram alteradas. Em seguida, ocorreu a avaliação com um questionário impresso, entregue aos estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das informações obtidas através do questionário de conhecimento prévio revelou que quando questionados se toda água recém coletada de fonte natural, mesmo sem o devido tratamento, poderia ser utilizada para o consumo humano? 59% dos alunos responderam que a água poderia ser usada para a ingestão, como destacado por um fragmento de texto do aluno: *Sim, porque a água ela foi coletada de uma fonte natural, onde não tem bactérias* (Aluno A).

A partir da avaliação da resposta de um aluno, foi possível identificar que eles entendem a expressão "fonte natural" como "sem contaminação", pois em grande parte das respostas obtidas tinham este tipo de explicação. No entanto, 29% responderam que não poderia, destacando a presença de fatores que podem afetar a saúde humana: *Não, porque ela pode conter muitas impurezas que pode fazer mal a saúde* (Aluno B).

Dos 17 alunos avaliados, apenas 12% não responderam a essa pergunta.

Richter (2009) assegura que a água para ela ser classificada como potável, ou seja, está pronta para o consumo humano, sem trazer riscos à saúde, ela deve ser cristalina, sem gosto e sem cheiro. Sendo que os fatores físicos, químicos e até mesmo biológicos alteram a qualidade, o que a torna inviável para a comercialização.

A segunda pergunta questionava se eles consideravam importante a análise da qualidade da água antes de ocorrer à distribuição a população, e todos foram unânimes ao dizerem que sim. A fim de esclarecer este resultado, destacamos uma frase retirada de um dos questionários: *Sim, eu julgo importante, porque a água por mais que tenha sido coletada de uma fonte natural, ela pode ter presença de substâncias incolores* (Aluno C).

A resposta obtida exemplifica que eles conhecem a importância de haver uma avaliação do padrão de qualidade, de modo que, estejam dentro dos limites estabelecidos pelos órgãos de saúde pública.

Desta forma, para água ser potável ela deve estar livre de qualquer agente contaminante e prejudicial à saúde humana, e deve estar de acordo com as exigências da legislação. Assim, para que se atinja este padrão de qualidade, é necessário que passe por uma série de tratamentos desde a sua captação antes de chegar às nossas casas (ARAÚJO et al., 2013).

Quando questionados se eles sabiam que a água que ingerimos passa por um processo de tratamento, 96% dos alunos afirmaram que sabiam, enquanto que apenas 6% mostraram que desconheciam essa informação. Assim, abordar este assunto é fundamental, pois a partir do momento que o aluno compreende a natureza, ele pode se tornar um sujeito consciente dos

seus atos, de modo que, suas ações e intervenções poderão minimizar os efeitos sobre os recursos naturais (CARVALHO, 2004).

A questão seguinte, perguntava se eles sabiam o que era uma Estação de Tratamento de Água, 59% das respostas falaram que sabiam, enquanto que 41% desconheciam. Os pesquisadores queriam saber com a última pergunta do questionário, se eles conheciam alguém que teve algum tipo de problema de saúde por uso de água contaminada, 80% das respostas diziam que não conheciam. Entretanto, 20% diziam conhecer alguém que teve este tipo de problema. Inclusive, em um dos questionários, um aluno respondeu que teve infecção intestinal, febre seguida de dor de cabeça. O que pode explicar este último resultado, é que o bairro onde os alunos moram, existe saneamento básico, o que diminui muito o risco de doenças de veiculação hídrica da população.

Na etapa seguinte, os diálogos iniciaram com um mapa de conceito previamente estruturado como uma ferramenta para obter a concepção dos alunos sobre a água. O mapa de conceito partia da palavra "Água" que levaria o aluno a pensar qual a utilidade dos recursos hídricos, a sua composição química e utilização, com isso, os alunos citaram que a água era formada por $H_2O$, destacaram a importância dela para irrigação e navegação, usavam água para beber e lavar louças e roupas, posteriormente, o mapa questionava sobre quais os elementos possivelmente presentes em uma amostra de água sem o devido tratamento, este último ponto, fez os estudantes destacarem a presença de bactérias e minerais. Em seguida, alguns tipos de problemas ligados a essas bactérias foram explicados e enfatizado que na natureza não existe água 100% pura.

Merten e Minella (2002) ressaltam que quando se fala de qualidade da água isso não significa pureza. Entretanto, remete as características e propriedades químicas, físicas e biológicas que seguem padrões exigidos pelos órgãos de saúde pública.

Na etapa de fundamentação teórica, foi possível identificar que os discentes sabiam o conceito de substância, reconheciam a água como uma substância, compreendiam os motivos ligados a não ingestão de água suja. No entanto, não conheciam a característica química da água de ser polar, sendo necessária a intervenção do licenciando do PIBID para a explicação deste aspecto, esse resultado está ligado ao fato de que os estudantes ainda não haviam tido aula sobre o assunto.

Ao final desse momento, foram projetadas diferentes imagens de tipos de água (água do mar, da chuva, do rio e de uma lagoa), em seguida foi questionado qual daquelas águas poderiam ser consumidas pelos seres humanos mesmo sem o devido tratamento. Os alunos explicaram que não podemos consumir água do mar, por causa da alta concentração de sal.

Quando foram perguntados sobre a água do rio e da lagoa, responderam com insegurança que não podiam consumi-las, porque poderia ter a presença de microrganismos patogênicos.

A água da chuva por outro lado, levantou uma breve discussão entre os alunos, por um lado, parte dos estudantes afirmavam que a água da chuva é pura porque vinha do céu. Por outro lado, um aluno retrucou à concepção alternativa de toda a turma, mostrando que não necessariamente, a água da chuva era pura, pois ela poderia vir na forma de chuva contendo outros elementos associados em sua composição química. Essa explicação aponta que o aluno associou a propriedade da água ser polar e tinham a propriedade de interagir com outros compostos químicos de caráter hidrofílico. Segundo Gehlen et al., (2012), abordar problemáticas que envolvem o contexto do estudante ajuda na compreensão de conceitos. E ainda destacam o papel da educação CST como uma possibilidade para uma melhor compreensão dos problemas sociais.

A partir desta observação do aluno, mencionou-se com destaque o exemplo da chuva ácida, em que as altas concentrações de enxofre na atmosfera podem ocasionar a diminuição do pH da água que está na forma de vapor na atmosfera, precipitando na forma de chuva ácida.

Os discentes não conheciam os parâmetros químicos, físicos e biológicos da água, e a importância desse conhecimento para o seu dia a dia. Assim, uma conta de água foi utilizada como ferramenta para despertar a curiosidade deles e mostrar a importância desses parâmetros para comprovar que a água distribuída para a sociedade civil pela CAERN é potável e segue as exigências e recomendações dos órgãos de saúde pública. A Agência Nacional de Águas (2005) faz um alerta sobre a contaminação das reservas de água doce das grandes cidades, que estão sendo contaminadas por lançamentos de esgoto doméstico e/ou industriais, alterando suas propriedades, agravando ainda mais esse problema. Pensando nessas problemáticas ambientais, é que torna necessário usar a EA para sensibilização (CONRADO et al., 2016).

Para simulação da ETA, os alunos foram questionados sobre como seria a melhor maneira de separar a mistura do recipiente “A” que estava contaminada com esgoto doméstico e material inorgânico. Como alguns estudantes já haviam conhecido uma ETA, eles sabiam que precisavam do sulfato de alumínio para ocorrer a coagulação e floculação seguida da correção do pH pela cal. Além disso, conseguiram associar o carvão ativado, algodão e areia fina como componentes fundamentais para montar a etapa da filtração. Com esse material, todos os grupos montaram um sistema de filtração e adicionaram os reagentes obtendo água cristalina como resultado final desse processo.

No recipiente B, tinha água, folhas de árvores, raízes de grama e sementes, os estudantes usaram primeiro o peneirador para separar os materiais presentes. Como eles constataram que a água estava amarelada por causa da matéria orgânica em suspensão. Os estudantes optaram em filtrar o líquido com areia fina. Dos quatro grupos, apenas um conseguiu eliminar os materiais em suspensão. Para isso, após a filtração, eles adicionaram sulfato de alumínio para coagular as partículas em suspensão, em seguida filtraram novamente com areia fina, obtendo água cristalina do filtrado. Enquanto que para o recipiente C (continha água, areia, pedaços picados de papel de bala, tampinhas de plástico), todos os grupos usaram a técnica da captação dos resíduos. Já o recipiente D não passou por nenhum processo de separação, uma vez que a água já estava cristalina.

Desta forma, o experimento com amostra de água "A" gerou muitas dúvidas que foram solucionadas com a mediação do licenciando do PIBID lançando perguntas sobre uma imagem de uma ETA reproduzida em "Datashow" que faziam os estudantes refletirem sobre as técnicas. Com isso, todos os grupos conseguiram obter água cristalina. Para amostra "B", apenas um grupo conseguiu reconhecer a necessidade da captação dos materiais, passando por uma primeira filtragem, ao líquido filtrado foi adicionado o reagente de coagulação de material em suspensão, concluindo com mais uma filtração. O experimento "C" e "D" não gerou dúvidas nos alunos.

Com os resultados da avaliação e dos cartazes, foi possível observar que os alunos assimilaram bem os conceitos e elementos citados durante a oficina. A avaliação continha quatro perguntas para serem respondidas de forma discursiva: "1º Porque não podemos consumir água suja?"; "2º Sabemos que a água passa por todo um processo de avaliação e tratamento para que seja posteriormente usada para a distribuição à população. A partir desta afirmativa, cite no mínimo um desses vários processos de tratamento e explique"; "3º Na natureza existe água "100% pura"? Justifique"; "4º Qual aspecto da oficina foi mais significativo para você?".

As respostas dos alunos foram coerentes com os elementos abordados durante a aplicação da oficina, mostrando relação com situações do dia a dia. Os alunos responderam à primeira pergunta explicando que a água apresentará bactérias ou substâncias capazes de trazer prejuízos à saúde humana, muitos destacaram doenças como diarreia e o câncer de estomago.

Os resultados da segunda pergunta demostraram que os alunos compreenderam os elementos de uma estação de tratamento, discorreram de forma correta sobre as etapas de filtração e coagulação, sendo as etapas mais comentadas nas respostas obtidas. As respostas

obtidas referentes à terceira pergunta não demostraram nenhuma concepção alternativa, de modo que os discentes explicaram que a água pode ter elementos dissolvidos nela, como minerais, material orgânico ou inorgânico.

A última pergunta questionava qual o aspecto da oficina foi mais significativo para o aluno. Para esse questionamento, havia três opções de escolhas: (a) Contribuiu para entender a importância e utilidade da água de uma forma mais crítica (70% dos alunos marcaram essa opção); (b) Contribuiu para que o aluno pudesse conhecer e compreender como as alterações na qualidade dos mananciais de água afeta os seres vivos (18%); (c) Contribuiu para entender algumas doenças de veiculação hídrica (12%).

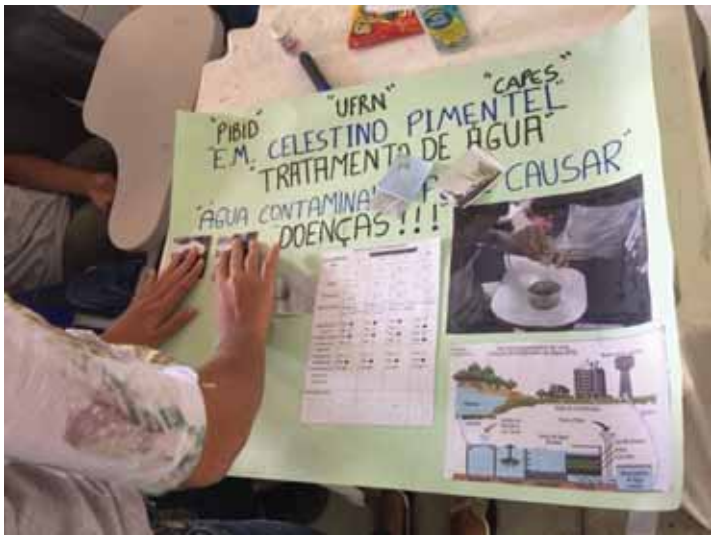



**Figura 2. Alunos confeccionando o produto da intervenção. (Fonte: Arquivo pessoal).**

Os cartazes confeccionados por cada grupo (Figura 2), também foram avaliados para saber se haviam concepções alternativas. Entretanto, nenhum erro conceitual foi encontrado, o que demostra que cada grupo conseguiu elaborar o seu cartaz, anexando fotos da oficina, trazendo frases de alerta sobre a ingestão de água sem o devido tratamento, colocaram imagens de microrganismos presentes na água, citaram doenças ligados à água contaminada. Breda e Picanço (2011) afirmam que essa questão de cunho ambiental, tomou proporções internacionais, sendo pauta para a discussão entre as nações, traduzindo uma preocupação mundial, sobre os efeitos de uma sociedade capitalista.

## CONCLUSÃO

A avaliação feita após a aplicação da proposta de ensino revelou que associação da abordagem CTS e investigativa por meio de atividade prática experimental, aliada a fundamentação teórica dialogada, contribuíram significativamente para o envolvimento e

aprendizagem do aluno. A discussão e o domínio dos elementos citados, tais como conceitos de substâncias, técnicas de tratamentos de água, qualidade da água, doenças de veiculação hídrica, responsabilidade social e ambiental são fundamentais para a consolidação de uma nova postura, estando pautadas dentro dos objetivos da própria Educação Ambiental (CONRADO et al*.*, 2016).

A aplicação do questionário e da confecção dos cartazes foi usada como forma de avaliar se a proposta foi um recurso eficiente no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, foi notável o quanto foi proveitoso e eficaz a ideia da proposta, uma vez que além de motivar os alunos a pensarem criticamente, contribuiu ainda para a aprendizagem significativa dos estudantes. Isso ficou evidente nos resultados obtidos no questionário final. A socialização feita com a produção dos cartazes estimulou que os alunos tivessem curiosidades sobre determinados aspectos da própria formação do licenciando, questionando sobre as formas de trabalho, a atuação, mercado, e dentre outros aspectos, o que mostra o quanto os alunos se sentiram tocados e estimulados a entrarem na área das ciências biológicas para que pudessem também ajudar nas pesquisas dentro do campo da gestão ambiental e da limnologia. Todavia, essa concepção de futuro demostrada pelos alunos, mostra que o objetivo da proposta foi realmente atingido, sensibilizando estudantes sobre as doenças, as formas de tratamento e a preservação dos recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil:** Caderno de recursos hídricos 1. 1º ed., 176 p. Brasília: ANA, SPR/DF, 2005.

ARAÚJO, M. F. F.; NASCIMENTO, V. S. F.; SANT´ANNA, E. M. E.; COSTA, I. A. S.; PANOSSO, R. F. **Doenças de veiculação hídrica: conhecendo e prevenindo**. 1º ed., 30 p. Natal: EDUFRN, 2013.

BRASIL. **Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil**: 1997-2007. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

BREDA, T. V. & PICANÇO, J. L. A educação ambiental a partir de jogos: aprendendo de forma prazerosa e espontânea. **II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade.** Goiânia. 2011.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2ª ed., 256 p. São Paulo: Cortez, 2004.

CONRADO, L. M. N.; CHAGAS, M. M. & SILVA, V. H. **Educação ambiental e interdisciplinaridade: conceitos e diálogos na formação de professores**. 1º ed., 88 p. Natal: Offset Editora, 2016.

CUBA, M. A. **Educação ambiental nas escolas**. ECCOM. v. 1. n. 2. 23-31 p. 2010.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios**. Especialização em Planejamento para o desenvolvimento sustentável. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 90 p. 2007.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências**. Ciência & Educação. v. 18. n. 1. 22 p. 2012

GUIMARÃES. M. **A formação de educadores ambientais**. 2º ed., 173 p. Papirus. Campinas. 2004.

MERTEN, G. H & MINELLA, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. v.3. n.4. 2002.

NIGRO, Rogério G. **Ciências: soluções para os dez desafios do professor, 1º ao 3º ano do ensino fundamental**. 96 p. São Paulo: Ática, 2012.

PIZA, A. A. P. **O ensino de ciências e a conservação dos recursos hídricos: uma proposta metodológica usando um espaço não formal.** Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas. Manaus. 141p. 2010.

PORTO, L. & PORTO, A**. Ensinar ciências da natureza por meio de projetos: anos iniciais do ensino fundamental**. 136 p. Belo Horizonte: Rona, 2012.

REDE DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL – ReCESA. **Abastecimento de água : operação e manutenção de estações de tratamento de água** : guia do profissional em treinamento : nível 2 / Ministério das Cidades. 92 p. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Belo Horizonte : ReCESA, 2008.

RICHTER, Carlos A. **Água: métodos e Tecnologias de Tratamento**. 1º ed., 340 p. São Paulo: Editora Blucher, 2009.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** Ciência & Ensino. vol. 1. número especial. 2007.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. de M.; PEREIRA, I. C. **"Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos"**. Agência Nacional de Energia Elétrica. Agências Nacionais de Águas. 3ª Ed. 225 p. 2001.

SPARENBERGER, R. F. L. & RAMOS, A. M. T. **A crise ambiental e água subterrânea**. Revista de águas subterrâneas. 16 p. 2007.

# FINALIDADES DA EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Sarah Berrios Kreuger (NUTES/UFRJ – Bolsista CAPES)
Rita Vilanova Prata (NUTES/UFRJ)

**Resumo**

O presente trabalho vincula-se à temática da educação para a cidadania na educação em ciências. Considerando que um dos problemas centrais para os profissionais que atuam na educação em ciências é implementar mudanças, no sentido de promover formas mais democráticas, realizamos um levantamento bibliográfico de pesquisas que discutiam as finalidades da educação para a cidadania na educação em ciências e buscamos apresentar algumas tendências para o estado atual desta temática. Argumentamos que as tendências, bem como as finalidades encontradas no artigo, devem ser trabalhadas de maneira articulada e conjunta na educação em ciências, pois tal apreensão significa uma ferramenta importante para a compreensão das recomendações no ensino desta disciplina.

**Palavras-chave:** educação cidadã, ensino de ciências e educação em ciências.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho vincula-se à temática da educação para a cidadania na educação em ciências com foco nas finalidades que a primeira assume nas pesquisas sobre o ensino desta disciplina. Este tema vem ganhando espaço nas discussões sobre políticas educacionais, currículos e didática, mas como sabemos, ainda que seja possível reconhecer os avanços e esforços empregados na pesquisa, a educação científica, comprometida com objetivos de promover formas mais democráticas que considerem o desenvolvimento de aptidões como a participação social e a tomada de decisões, ainda demanda um empreendimento teórico e prático para o campo das ciências (VILANOVA e BANNELL, 2011).

O texto se ancora em uma linha de pesquisa que desenvolve estudos e debates sobre as finalidades da educação em ciências no currículo e na política educacional, considerando os discursos contemporâneos da cidadania. Nosso foco direciona-se para a discussão do potencial da educação em ciências na ampliação das formas de participação na sociedade, considerando as suas relações com a racionalidade científica e com o conhecimento científico (VILANOVA e BANNELL, 2011; VILANOVA, 2013; VILANOVA, 2015; MIRANDA e VILANOVA, 2015). Este trabalho possui como objetivo realizar um mapeamento de pesquisas que abordaram as finalidades da educação para a cidadania na educação em ciências no Brasil e apontar alguns sentidos que a temática vem assumindo na pesquisa nesta área.

## EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO PARA CIDADANIA

A pesquisa em educação em ciências já vem, há algum tempo, discutindo o papel da educação para a cidadania como um componente desta disciplina. Vilanova (2015), por exemplo, propõe articulações entre a educação em ciências, ciências e cidadania, utilizando como base modelos liberais de democracia. Com base no trabalho de Barry (2000), a autora identifica aspectos curriculares e políticos vinculados a três modelos que conjugam ciência e cidadania, a saber: *consumo de ciência*, atrelado a discursos liberais-tradicionais de cidadania, ressaltando vantagens e benefícios que a ciência pode oferecer; *esfera pública*, que estimula o debate público sobre questões que envolvem a ciência e a tecnologia e *pesquisa cooperativa*, onde indivíduos não especialistas opinam nas diferentes etapas da produção do conhecimento científico.

De acordo com Cassab (2008), é legítimo afirmar que a educação em ciências deve incluir em seus objetivos uma educação cidadã democrática, considerando que *"O conhecimento científico e suas formas de produção devem estar disponíveis a todos, seja para proporcionar a participação coletiva nas discussões públicas e decisões políticas, seja para permitir sua utilização na vida diária com o fim de melhorar as condições de vida"* (p. 5).

Schibeci e Lee (2003) apontam como um aspecto nodal para a construção de uma educação cidadã nas ciências a viabilização de meios para a população questionar esta ciência, desconstruindo a imagem que essa população obtém da natureza da ciência e do trabalho do cientista. Para Santos e Mortimer (2001), a articulação entre educação em ciências e cidadania leva em conta o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, o que demanda ir além do ensino de conceitos científicos e requer uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores:

> Uma educação científica que se pretende neutra é ideologicamente tendenciosa. Ela, ao invés de preparar o cidadão para participar da sociedade, pode reforçar valores contrários ao ideal de democracia e de cidadania, ao não questioná-los. Nesse sentido, ao pensar em reformas curriculares, precisamos superar a posição ingênua de reduzir essa tarefa à inclusão de novos conceitos que expliquem melhor os princípios científicos relativos às questões tecnológicas. Também não é suficiente mencionar as conseqüências do desenvolvimento científico e tecnológico, sem desenvolver uma consciência para a ação social responsável (p. 107-108).

Toti e Pierson (2008) também pontuam a centralidade da ideia de ciências e cidadania relacionada com vias à formação política. Esta ideia, conforme os autores, deve equivaler a uma identificação com a cultura, com o conhecimento dos interesses sociais da comunidade,

perpassados por questões de cunho ético e moral, de forma a promover uma tomada de consciência.

## METODOLOGIA

Nesta etapa, utilizamos para encontrar os trabalhos referentes ao tema pesquisado, as seguintes palavras-chave: *"Educação para Cidadania + Ensino de ciências" e "Educação para a Cidadania + Educação em ciências"*, sem corte de período temporal. Dos resultados, focamos nos artigos em língua portuguesa que abordavam a cidadania relacionada à educação em ciências, ensino de ciências e educação científica no intuito de evidenciarmos os sentidos construídos nas pesquisas. Foram lidos os resumos de todos os trabalhos que não se enquadraram no escopo de nossa revisão e os artigos selecionados foram lidos na íntegra.

Para os critérios de inclusão, selecionamos artigos que tinham como objetivo discutir as articulações da educação para a cidadania na educação e no ensino de ciências. Como critérios de exclusão, tomamos como base trabalhos que focaram em outras disciplinas específicas, como: Biologia, Física, Química, Educação Física e etc.

As palavras-chave *"Educação para Cidadania + Ensino de ciências"* foram buscadas em 3 diferentes Portais. No Portal *Capes* encontramos 12 resultados totais e apenas 2 artigos foram utilizados para esta revisão, para o Portal *Scielo* encontramos 179 resultados, entretanto só 1 artigo foi aproveitado, considerando nossos critérios de inclusão e de exclusão. Tomando como base os mesmos critérios, no Portal *Google Scholar* obtivemos 946 resultados, dos quais 18 artigos foram utilizados para esta revisão.

Os termos: *"Educação para a Cidadania + Educação em ciências"* também foram buscados nos Portais citados anteriormente. No Portal *Capes* encontramos 49 resultados totais, em que 4 artigos foram considerados relevantes para a nossa pesquisa. No Portal *Scielo* encontramos 37 trabalhos, mas nenhum artigo enquadrava-se no escopo de nossa pesquisa, já no Portal *Google Scholar* obtivemos 804 resultados totais e 4 desses trabalhos foram utilizados em nossa revisão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito na seção de Metodologia, tivemos para as palavras-chave de *"Educação para Cidadania + Ensino de ciências"* um resultado total de 21 artigos selecionados. Para as palavras-chave de *Educação para a Cidadania + Educação em ciências"* obtivemos um resultado total de 8 artigos selecionados, somando 29 artigos para as duas palavras-chave. Entretanto, 4 destes trabalhos eram similares, dessa forma trabalhamos apenas com 25 artigos em nossa revisão.

Com base no levantamento, pudemos distinguir três principais tendências nos estudos sobre as finalidades de educar para a cidadania, sendo elas: *Participação Social, Tomada de Decisão e Transformação Social.* Estes sentidos, foram definidos *a posteriori* nas análises, a partir da leitura integral dos trabalhos.

Vinculamos o sentido de *Participação Social* a onze dos artigos selecionados. Nesses trabalhos os autores, de maneira geral, compreendem que um dos principais eixos para se articular a educação para a cidadania na educação em ciências é promover uma participação ativa e política de toda a comunidade escolar, capacitando essa população para agir coletivamente, a partir de um acesso igualitário e autêntico dos conhecimentos de forma a emponderá-los para compreender e atuar nos problemas sociais. Na tendência de *Tomada de Decisão* foram encontrados 6 trabalhos que residiam na ideia de uma educação cidadã nas ciências associada ao debate público e à busca de uma solução que atenda aos interesses da maior parte da coletividade, desenvolvendo o indíviduo para a tomada de decisão para a ação social responsável. Na tendência de *Transformação Social,* encontramos 8 artigos que residiam no fato da transcendência das estruturas, ou seja, compreende-se a educação para a cidadania na educação em ciências como força de resistência para a ideologia dominante, com vias a desenvolver a capacidade crítica da comunidade escolar, visando o bem-estar coletivo, de forma a transformar a realidade.

**Educação para a cidadania na educação em ciências e as finalidades de participação social**

Conrado e El Hani (2010), em seus estudos, procuraram discutir alguns aspectos referentes à abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na educação em ciências para a formação do cidadão participativo. Os autores entendem que devem ser criadas condições para que o estudante desenvolva capacidades de conhecer, gerenciar, julgar e agir, mediante a discussão de problemas da vida cotidiana. Sendo assim, o ensino CTS deve ser capaz de discutir as capacidades citadas anteriormente para que se incorporem noções de respeito, igualdade, liberdade, coletividade, sendo estas essenciais para a vivência da democracia.

Em consonância com os achados anteriores, Santos e Martins (2009) realizaram um estudo que teve como objetivo principal conceber, realizar e avaliar o impacto de um *Workshop* sobre Organismos Geneticamente Modificados (OGM) para alunos do Ensino Secundário, tema que se justifica pela sua atualidade, interesse e aplicabilidade à vida dos alunos, principalmente no que diz respeito a alimentos geneticamente modificados. O estudo reuniu um conjunto de reflexões acerca da importância da educação em ciências para o exercício de uma cidadania responsável e destacou que embora o curso não os tenha tornado

especialistas em OGM, os mesmos adquiriram um conjunto de informações que lhes viabilizaram sua ativa participação e direito de escolha enquanto consumidores conscientes.

Teixeira e Cicillini (2003), seguindo por este mesmo caminho, apontam que:

> (...) a relação entre ensino de ciências e cidadania acontece a partir da reflexão individual e/ou coletiva, na qual a noção de cidadania é entendida pelos alunos como um processo construído nas relações destes com vários elementos e instituições sociais, permeados por aspectos políticos e econômicos que vão ganhando significados por meio das participações ativas e das intervenções que os mesmos poderão estabelecer (p. 3).

Muito embora se tenha percebido estudos que promovam a participação social nas finalidades da educação para a cidadania na educação em ciências, Oliveira e Viviani (2009) afirmam que *"reconhecer as condições de opressão e degradação e se posicionar individualmente não é suficiente, é necessário que haja também engajamento na busca pela transformação, por meio da participação política na sociedade"* (p. 9). E reiteram a importância de instrumentos, a exemplo: o livro didático, que tem como finalidade a educação e a formação política na educação em ciências (VILANOVA, 2009). Dessa maneira, os estudos de Vilanova (2013) se coadunam com as afirmações de Oliveira e Viviani (2009), entendendo o livro didático como um instrumento para que se possa perseguir as finalidades da educação para a cidadania, uma vez que se percebe certa estabilidade deste instrumento no cenário educacional brasileiro.

Vilanova (2013) destaca, em um dos pontos de suas análises, que tiveram como objetivo identificar os sentidos de cidadania presentes nos livros didáticos de Ciências, a importância da educação para a cidadania na participação social, pois retrata em seus achados que: *"O que podemos destacar como ponto comum entre esses enunciados é a afirmação de uma cidadania passiva (ou privada), em que o caráter de participação ativa na vida pública pelos cidadãos está ausente"*. E finaliza suas análises afirmando o caráter hibridizado do discurso de cidadania presente nesses instrumentos, ora com perspectivas humanistas, ora cientificistas. Assim, julga-se relevante compreender mais profundamente os fundamentos político-filosóficos dos textos que dão subsídio aos caminhos das políticas públicas educacionais, dos currículos e da didática na educação em ciências para que busquemos formar indivíduos mais comprometidos com a participação nas decisões sobre ciências e seus impactos sociais (idem).

Outro estudo também realizado por Vilanova (2015) procurou discutir os sentidos que a cidadania vem adquirindo nas recomendações para a educação em ciências e evidenciou que:

> As mudanças sugeridas nos textos da política dos livros didáticos, conforme buscamos discutir nas seções anteriores, recontextualizam as recomendações para a educação em ciências presentes nos textos das pesquisas atuais na área da educação em ciências. No entanto, pudemos destacar que os debates e tensões inerentes às mudanças discursivas acabam por sofrer um certo apagamento. Esta forma de comunicação, típica das reformas, em face da complexidade dos processos de regulação das políticas públicas de educação, vem sendo problematizada por autores como Barroso (2005) e Ball e Bowe (1992), pois os processos de ajustamentos e reajustamentos que operam nas diversas instâncias do sistema escolar tornam improvável o sucesso de estratégias de mudança desta natureza (p. 194).

Outro fator, além dos livros didáticos, pode ser evidenciado nos estudos de Sá e Martins (2005) e Corrêa e Araujo (2014), em que se destaca a formação para a cidadania na educação em ciências. Segundo os pesquisadores, os docentes são atores essenciais na formação política e cidadã, uma vez que o modo como estes abordam e debatem os conteúdos das disciplinas em sala de aula fortalece as discussões, que visam promover estratégias que desenvolvam uma cultura de participação ativa do discente. Deste modo, consideramos que as visões que os professores possuem da ciência têm implicações nas maneiras como eles ensinam-na (VILANOVA, 2015) e salientamos que as esferas de elaboração dos textos políticos podem influenciar as esferas da prática pedagógica recontextualizando suas finalidades.

Em consonância com o exposto, Almeida (2006) analisou o processo de ensino e aprendizagem adotado pelos Professores do Ensino Fundamental no Município de Camaçari - BA para a melhoria da qualidade do ensino local e formação da cidadania. Constatou que há uma: *"(...) visão limitada do professor, restringindo as questões sociais ao âmbito da localidade, não percebendo que estas estão inseridas num todo maior, em nível nacional e internacional, ligadas numa rede de interações sociais, políticas e ambientais na qual a participação política das pessoas tem um papel crucial"* (p. 12). Desta maneira, defende-se o investimento na formação desses atores sociais (professores e estudantes) para debate político, de forma que estejam preparados para participar ativamente das questões que tangem a Ciência e a Tecnologia (FERNANDES e CHRISPINO, 2010).

**Educação para a cidadania na educação em ciências e as finalidades da tomada de decisão**

Segundo o trabalho de Pian (1992), existem duas principais vertentes políticas para a educação em ciências, sendo elas: a alfabetização científica e o movimento CTS, citado no item anterior. A autora identifica que os resultados científicos e tecnológicos são obtidos como respostas a exigências sociais e devem ser repassadas aos alunos. Dessa maneira,

entende-se que a comunidade escolar, e em especial a educação em ciências, deve contribuir para educar politicamente o cidadão nas decisões que afetem o bem-estar-social e promover uma tomada de decisão responsável por parte do estudante com relação ao seu papel.

Dentro da perspectiva realizada por Pian (1992), Toti e Pierson (2008), as ideias de cidadania possuem potencial (enquanto conceito em construção) capaz de ampliar os diálogos interdisciplinares entre educação em ciências e a área da Educação em geral. Assim, a educação para a cidadania se assume enquanto mola propulsora para a educação científica na sua finalidade essencial de formar para a tomada de decisão responsável. Contudo, Toti et al (2009) sugerem que, para que esta tendência seja realmente compreendida, é necessário esclarecer e analisar as ideias de cidadania que estão sendo apresentadas nos estudos de educação em ciências, identificando e discutindo suas bases, fundamentos, justificativas, objetivos, metodologias de ensino e culturas de aprendizagem.

Retomando a proposta do movimento CTS, Santos e Mortimer (2001) afirmam que o objetivo principal desse movimento se firma em capacitar os estudantes para a tomada de decisão, além de uma ação social responsável. Dessa maneira, o conceito de tomada de decisão se vincula essencialmente a uma atitude cuidadosa que nos remete a uma habilidade de usos e conhecimentos relevantes; consciência e compromisso com valores; capacidade de transformar atitudes; habilidades e valores em ação. Os pesquisadores afirmam que a tomada de decisão em uma sociedade democrática pressupõe o debate público, por esta razão se torna essencial a participação do cidadão neste debate, para a busca de uma solução que atenda ao interesse da maior parte da coletividade.

Por outro lado, Santos (2012) adverte que o ensino CTS não deve ser entendido como um “slogan” da educação para a cidadania na educação em ciências, mas deve superar a carência que observamos nos currículos de Ciências a respeito da formação política e para a cidadania, de forma a auxiliar os alunos na tomada de decisão de questões relativas à ciência e à tecnologia.

Corroborando a visão de Martins (2011), compreendemos a educação para a cidadania democrática assentada nos princípios de que todos exercem um papel preponderante na sociedade, na qual se inscreve a disciplina de Ciências Naturais para uma posição de destaque na tomada de decisão individual e coletiva.

**Educação para a cidadania na educação em ciências e as finalidades da transformação social**

O trabalho realizado por Gerolin e Rosalen (2014) objetivou analisar as práticas pedagógicas do projeto “ciências e cidadania”, desenvolvido em uma escola pública do

município de Diadema - SP; este estudo evidenciou uma concepção de cidadania transformadora uma vez que:

> "Ensinar ciências exige reflexão por parte do professor e muito planejamento, para que a educação científica básica proporcione ao estudante as ferramentas necessárias para que ele compreenda os conteúdos e ao mesmo tempo consiga amplificar seus conhecimentos de maneira a contextualizá-los com sua vida e sociedade (p. 152)".[1]

Nesse sentido, o projeto trabalha na perspectiva da alfabetização científica (vertente citada anteriormente) a fim de conscientizar, contextualizar os conteúdos de ciência com a vida política, social e pessoal dos estudantes.

Nos estudos de Piassi (2011), em que refletiu criticamente sobre a concepção de cidadania implícita nos Parâmetros Curriculares Nacionais, no sentido de contribuir para o debate do papel da universidade na transformação da realidade da Educação Básica do nosso país, constatou-se que a educação em ciências pode ser uma das bases fundamentais para a educação cidadã. No entanto, o autor afirma que não basta uma mudança nos conteúdos e nem em seus métodos, mas espera-se que essas mudanças reflitam nas práticas sociais dos estudantes, nos seus interesses culturais, levando-os a efetivas transformações em seu modo de vida.

Piassi (2011) reforça ainda a necessidade do engajamento da universidade em formar os estudantes-universitários com atividades de pesquisa e extensão para a transformação de nossas escolas e adverte a necessidade das Diretrizes Curriculares Nacionais incluírem orientações mais efetivas em relação às mudanças no cenário educacional, tendo em vista a transformação da realidade.

O trabalho de Verrangia e Silva (2010) buscou articular a educação das relações étnico-raciais e o ensino de ciências em um contexto de formação para a cidadania. O estudo permitiu investir e contribuir para o fomento do debate e da pesquisa sobre o papel do ensino de ciências na formação de cidadãos em um curso de formação continuada de professores. Sob esta ótica, o ensino de ciências, que influenciará diretamente na educação em ciências, irá auxiliar na construção de relações positivas e no engajamento em lutas por eliminação de quaisquer formas de desigualdade social e discriminação sob o horizonte da transformação social.

Santos et al (2005), seguindo a ótica da educação para a cidadania na transformação social, buscaram conhecer as concepções dos professores da Educação de Jovens e Adultos na

[1] Concordamos que o estudo também poderia ser incluído na categoria de *Participação Social* para esta revisão de literatura, entretanto, por se apresentar como um estudo de campo e com finalidades de formação para a cidadania para a Participação e Transformação Social, achamos por bem enquadrá-lo neste item.

interface ensino de Ciências Naturais e Cidadania. Sinalizaram, sobremaneira, na importância da formação do cidadão crítico, para atitudes que possibilitem essa transformação social, visando assim, o bem-estar coletivo. Segundo o estudo, há três pontos essenciais que definem a cidadania e se alinham com os objetivos de nossa pesquisa, sendo eles: participação, reinvindicação e transformação. Sem estes a ideia de cidadania fica restrita apenas ao campo teórico.

Apreendemos a ideia de transformação social nas pesquisas de Pierson e Toti (2009), onde destaca que: *"a polissemia das ideias de Cidadania parece trazer consigo importantes elementos para o diálogo entre diferentes contextos da Educação em ciências e com outras áreas de conhecimento, compartilhadas"* (p. 1767). Identificamos nos estudos de Duarte (2004) essa interdisciplinaridade como uma possível conexão entre cidadania e ciências na perspectiva da cultura. A pesquisadora argumenta sobre a importância de se ensinar a História da Ciência, Filosofia da Ciência, onde se permite um movimento em espiral que: *"retoma e reconstrói, a níveis diferentes de complexidade e de profundidade, questões que se colocam no campo da didática das ciências e, simultaneamente, integram novos elementos, permitindo a transformação e gerando a inovação"* (p. 320).

Nos estudos de Silva e Gonzaga (2014), que objetivavam avaliar a interface entre currículo-educação e suas implicações para o ensino de ciências na Amazônia, a partir de um grupo de professores do Curso de Mestrado Acadêmico, alcançaram a ideia de transformação social alinhada com o pensamento Freireano, em que a Educação deve ser chave para as transformações da realidade e atuar como força de resistência para a ideologia dominante.

Assim sendo, conforme o trabalho de Teixeira (2003), a educação em ciências deve contemplar os problemas da sociedade, sem se fechar apenas em conceitos, fórmulas, algoritmos, fenômenos e processos a serem memorizados acriticamente, mas possibilitar aos alunos *"a leitura do mundo e a interpretação/reflexão sobre os acontecimentos presentes em nossa dura realidade"* (p. 101).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na revisão de literatura apresentada neste trabalho, destacamos três tendências principais: participação social, tomada de decisão e transformação social. Ressaltamos que, embora tenhamos percebido tendências nas formas de articular educação em ciências e cidadania nos diversos estudos apresentados, os seus sentidos se articulam e compõem partes importantes de um todo, que permeiam políticas, pesquisas, currículos, práticas, etc. Neste sentido, percebe-se nas três tendências apresentadas um reforço na promoção e na participação política do estudante, do professor e da população de maneira geral. Esta

participação deve ser reforçada através das aulas de educação em ciências articuladas às outras disciplinas, fomentando seu caráter interdisciplinar. A participação e formação política também devem ser ressaltadas nos livros didáticos, em documentos oficiais (PNE, DCN, etc.)[2] e na docência, para que se possa viabilizar questionamentos e reflexões críticas do papel da educação científica.

Os trabalhos também ressaltam a importância da contextualização dos conteúdos de Ciências na vida cotidiana do estudante, de forma que estes conteúdos os empodere a tomar decisões para uma ação social responsável com vias à transformação de sua realidade.

Apesar de termos discutido as tendências e suas finalidades de maneira separada, considerando os limites e o enfoque deste artigo, argumentamos que elas devem ser trabalhadas de maneira articulada e conjunta na educação em ciências, pois tal apreensão significa uma ferramenta importante para a compreensão das recomendações no ensino desta disciplina e para a discussão dos limites e possibilidades da abordagem desta temática na educação em ciências.

**REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, T. J. B. Abordagem dos Temas Transversais nas Aulas de Ciências do Ensino Fundamental, no distrito de Arembepe, Município de Camaçari-BA. **Candombá – Revista Virtual.** v. 2, n. 1, p. 1 – 13, 2006.

BARRY, A. Making the Active Science Citizienchip. Paper presented at the 4s/EASST Conference, **'Techoniscience, citizienchip and culture'**, University of Vienna, 2000.

CASSAB, M. A Democracia como balizadora do Ensino das Ciências na Escola: Como discutir esse desafio? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em ciências:** v. 8, n. 1, 2008.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N.; Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. **II Simpósio Nacional de Ensino de ciências e Tecnologia.** Curitiba: n. 11, 2010.

CORRÊA, A. L. L.; ARAÚJO, M. S. T. de; O conceito de cidadania em situação de ensino e aprendizagem na percepção dos alunos de uma instituição pública federal de nível técnico. **Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.:** São Paulo, v. 3, n. 1, p. 5-20, 2014.

DUARTE, M. C.; A História da Ciência na Prática de Professores Portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

[2] Plano Nacional de Educação e Diretrizes Curriculares Nacionais.

FERNANDES, M. C. dos.; CHRISPINO, A. Alfabetização Científico-Tecnológica: Elementos para um protagonismo político em C & T. In.: **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia.** Curitiba, N. 3, 2010.

GEROLIN, E. C.; ROSALEN, M. S. Educação para a Cidadania e Ensino de ciências. **Cadernos de Educação.** V. 13, n. 27. p. 141-157, 2014.

MARTINS, I.P. (2011). Ciência e Cidadania – Perspectivas de Educação em Ciência. Em L. Leite, A. S. Afonso, L. Dourado, T. Vilaça, S. Morgado & S. Almeida (Organizadores) (2011). **Atas XIV Encontro Nacional de Educação em ciências: Educação em ciências para o trabalho, o lazer e a cidadania** (p. 21-31), Braga: Universidade do Minho.

MIRANDA, E.; VILANOVA, R. Political Culture Perspectives in Science Education for Citizienship. In: **11th Conference of the European Science Education Research** – ESERA. Helsinki, 29 de agosto a 04 de setembro de 2015.

OLIVEIRA, K. R.; VIVIANI, L. M. Livro didático de ciências e meio ambiente: possibilidades de educação para a cidadania. In: **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em ciências.** Florianópolis, SC, 2009.

PIAN, M. C. D. O Ensino de ciências e a Cidadania. **Em Aberto**. Brasília: ano 11, n. 55, 1992.

PIASSI, L. P. Educação Científica no Ensino Fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados nos PC. **Ciência e Educação.** Bauru: v. 17, n. 4, p. 789-805, 2011.

PIERSON, A.; TOTI, F. A polissemia das ideias de cidadania como intermediário para a interlocução entre referências na educação em ciências. **Enseñanza de las Ciencias,** Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 1767-1771, 2009.

SÁ, P.; MARTINS, I. Ciência, Cidadania e Desenvolvimento Sustentável: concepções de professores do 1º ciclo. Enseñanza de Las Ciencias: n. extra, VII Congresso, 2005.

SANTOS, E.; MARTINS, I. P. Ensinar sobre alimentos geneticamente modificados. Contribuições para uma cidadania responsável. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V. 8, n. 3, 2009.

SANTOS, P. O. et al. O Ensino de ciências Naturais e Cidadania sob a ótica de professores inseridos no programa de aceleração de aprendizagem da EJA – Educação de Jovens e Adultos. **Ciência e Educação.** Bauru: v. 11, n. 3, p. 411-426, 2005.

SANTOS, W. L. P. dos.; MORTIMER, E. F.; Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de ciências. **Ciência e Educação**. Bauru: v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e Cidadania: confluências e diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em ciências e Matemáticas.** V. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SCHIBECI, R.; LEE, L. Portrayals of Science and Scientists, and "Science of Citizienchip**". Research in Science and Tecnological Education:** n. 21, p. 177-192, 2003.

SILVA, S. S.; GONZAGA, A. M. A interface currículo-educação em Ciências na Amazônia: narrativa de professores em formação continuada. **RBPG, Brasília:** v. 11, n. 23, p. 219 - 243, 2014.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação Científica e Movimento C.T.S. no Quadro das Tendências Pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências:** v. 3, n. 1, p. 88-102, 2003.

TEIXEIRA, R.S. e CICILLINI, G.A. Educação e saúde, educação ambiental e CTS: contribuindo para a formação do cidadão. In.: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em ciências.** Baurú, SP, 2003.

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C.; Educação Científica e Cidadania: relações recíprocas em pauta e um referencial em construção? In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.** Curitiba, 2008.

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C.; SILVA, L. F. Diferentes Perspectivas de Cidadania presentes nas discussões atuais em defesa da abordagem CTS na Educação Científica. In: **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em ciências.** Florianópolis, SC, 2009.

VERRANGIA, D.; SILVA, P. B. G. e.; Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de ciências. **Educação e Pesquisa.** São Paulo: v. 36, n. 3, p. 705-718, 2010.

VILANOVA, R. Discurso da Cidadania e Educação em ciências nos Livros Didáticos. **Revista Ensaio.** Belo Horizonte: v. 15, n. 2, p. 141-154, 2013.

VILANOVA, R. Educação em ciências e cidadania: mudança discursiva e modos de regulação na Política do Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência e Educação.** Bauru: v. 21, n. 1, p. 177-197, 2015.

VILANOVA, R. O tema cidadania na política brasileira de distribuição de livros didáticos de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, número extra, VII Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 2279-2283, 2009.

VILANOVA, R; BANNEL, R. I.; Discursos Contemporâneos da cidadania e o ensino de ciências Naturais. In: BANNEL, R. I. et al, **Educação para a Cidadania e os limites do liberalismo.** Rio de Janeiro: 7 Letras, 2011.

# A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E O TEMA "GENE" NA REVISTA SUPERINTERESSANTE NO BRASIL

Jéssica Engel do Nascimento (UNIOESTE)
Kamilla Zabotti (UNIOESTE)
Alexandre Scheifele (UNIOESTE)
Márcia Borin da Cunha (UNIOESTE)
Lourdes Aparecida Della Justina (UNIOESTE)
Wellington Soares de Lima (UNIOESTE)

**RESUMO:** Os Textos de Divulgação da Ciência (TDCs)constituem uma mescla de dois gêneros discursivos, científico e jornalístico, queobjetivam popularizar a ciência por meio de uma linguagem própria, coloquial e comrecursos que pretendem atingir amplamenteo público leitor, sob o propósito de, por vezes,"vender" seu produto, ou seja, a informação. Assim, buscaram-se identificar quais são os recursos utilizados por jornalistas-divulgadores na estrutura textual de 19 reportagens,publicadas no ano de 2015 na Revista *Superinteressante,* sobre o tema "Gene". Como principal resultado alcançado,aponta-se a utilização de recursos didatizantes, comodefinições e metáforas. Constatou-se, ainda, que a presença da voz do cientista esteve presente em todas as 19 reportagens analisadas, recurso que imprime maior credibilidade ao texto.
**Palavras-Chave:**Revista Superinteressante, Divulgação Científica, Recurso Didatizante,Jornalista-Divulgador.

## INTRODUÇÃO

Os quatros últimos séculos antes da virada do milênio foram palco para o desenvolvimento de pesquisas no campo da ciência e para o impulso do avanço científico, bem como o desenvolvimento tecnológico, resultando no contexto atual. Sobre este momento da História da Ciência, Alexandre Koyré, no ano de 1939,o nomeou como"Revolução Científica"(PECHULA, 2007).Dentre tantas realizações, citamos a teoria da Evolução, proposta por Charles Darwin, em 1859,publicada na obra *A origem das Espécies.* Darwin revolucionou a visão sobre a ideia de que o mundo era constante e de curta duração, propondo uma visão de mundo em evolução e a adaptação dos seres vivos por meio da seleção natural(MAYR, 2009). Ainda no campo da Biologia, destaca-se,também,a proposta de Watson e Crick sobre omodelo DNA, em 1953, fato que propiciou um grande avanço científico nas diversas áreas da Biologia (PECHULA, 2007).

Desta forma, o avanço na produção do conhecimento científico, a partir da segunda metade do século XX, propiciouavanços na informação e na Divulgação Científica (DC)para o público leigo. Assim, o conhecimento científico não ficou mais restritoapenas à academia.Esta acessibilidade propiciada pela DCrefere-seaos meios midiáticos de comunicação que divulgam a ciência e atingem grande parte da população, sendo elesa televisão, o rádio, os jornais e as revistas. Para Ivanissevich (2001), estes meios conferem um caminho mais imediato e abrangente para intensificar a DC.

A partir do exposto, entende-se que os meios de divulgação são um negócio, ou seja, possuem um produto a ser vendido (a informação), o qual é posto em dúvida pelos cientistas que muitas vezes questionam a credibilidade e o compromisso em relação à forma comoo conteúdo científicoestá sendo popularizado (IVANISSEVICH, 2001). Pechula (2007, p. 214) faz uma análise detalhada sobre a intencionalidade dos meios de comunicação em divulgar a ciência, apontando que:

> Esses meios (televisão, revistas, jornais), divulgam o conhecimento, instigando o imaginário de que a ela cabe a resolução dos problemas, especialmente, daqueles que envolvem a sobrevivência da humanidade, do planeta e do cosmo. Promovem, ainda, o imaginário de que o conhecimento científico é acessível a todos.

Quando a autora,no trecho acima,acusa a ideia de que cabe à ciência "[...]a resolução dos problemas" (PECHULA, 2007, p. 214),apresenta uma críticasobre a ideia de que conhecimento científico é, muitas vezes, abordadopelos meios de divulgação sob uma perspectivapositivista da ciência, ou seja, que ele é capaz resolver todos os problemas da sociedade, sendo desprovida de valores. Dito de outra forma, a ciência é posta como um campo de conhecimento neutro.

Além da análise acerca da intencionalidade dos meios de comunicaçãopara divulgar a ciência, faz-se necessário compreender qual o método ou abordagem que os jornalistas utilizam para elaborar os textos de DC,os quais, diversas vezes, buscam apenas "vender"o seu produto, a informação. A escolha do tema, bem como o impacto visual,são recursos utilizados com o objetivo de"fisgar" o leitor ou telespectador, configurando-se,assim,como um apelo inicial à leitura. Comumente, há uma maior venda quando se utilizam temas, títulos e imagens impactantes, pois é a melhor forma, não necessariamente o melhor conteúdo,que assegura a audiência (IVANISSEVICH, 2001).

Segundo Leibruder (2003), os textos de DC,como discurso de transmissão de informação, caracterizam-se por possibilitar a compreensão dos leitores acerca do conhecimento científico, utilizando uma linguagem clara, objetiva e próxima do público. Tais textosse constituem como uma mescla de dois gêneros discursivos, o científico e o jornalístico. Deste modo, utilizam-se do conhecimento gerado na academia, o qual está presente no discurso científico, e o modificam com o intuito de atingir o público, resultando no discurso jornalístico. Ou seja, o jornalista-divulgador utilizará uma linguagem coloquial,visando possibilitar uma leitura fluída, deixando de lado o hermetismo do discurso especialista (LEIBRUDER, 2003).

O discurso jornalístico, de transmissão de informação, é marcado pela objetividade, clareza e concisão da linguagem (LEIBRUDER, 2003). Entretanto, questiona-se até que ponto a veracidade e concisão dos fatos são preservados nesse contexto. Há um compromisso com o saber ou somente o interesse em vender a informação? Indaga-se, também, quais são os métodos utilizados pelos jornalistas na escrita dos textos de DC para atrair os leitores. Estes são alguns dos vários questionamentos que emergem da leitura crítica dos textos de DC. Deste modo, o presente trabalho busca analisar quais são as característicasdos Textos de Divulgação da Ciência (TDC) que tratam sobre o tema "Gene"nos textos publicados na revista *Superinteressante*.

Os TDCs configuram-se como uma abordagem linguística coloquial que objetiva aproximar o leitor do texto para, desta forma, apresentar um caráter metalinguístico (LEIBRUDER, 2003). Assim, recursos como a voz do cientista, a presença de procedimentos explicativos, contextualização dos conhecimentos científicos, apelo inicial à leitura e metáforas são exemplos de elementos didatizantes empregados pelo divulgador no ato de compor o texto.

Desta maneira, o presente estudo analisou como os textos de DC se configuram quanto à abordagem do tema "Gene", nas produções de DC presentes na revista*Superinteressante*. A escolha deste meio de DC (a revista),justifica-se pela amplitude de pessoas que a referida publicação atinge. Outro motivo, é que a revista tem se tornado cada vez mais atraente para os receptores, constituindo-secomo uma fonte de aquisição do conhecimento adicional aos espaços formais (escola). Como posto, otema "Gene" foi selecionado, pois se coloca como um assunto que gera uma gama de

discussões e, até mesmo,muita incompreensão por parte da população em geral. Ainda que a questão tenha relevância nas pesquisas científicas, as quais evoluíram rapidamente desde a proposta do modelo da molécula de DNA, ocorrida em 1953, a perspectiva sobre o assunto sofreu diversas mudanças com o desenvolvimento de novas pesquisas.

Apontamos ainda como mote deste trabalho, o déficit na aprendizagem sobre a genética no ensino de Biologia. Acercada questão, Moreno (2007) aponta vários fatores que contribuem com a manutenção deste quadro, dentre eles: má formação docente, dificuldade na compreensão de termos e conceitos de genética, má qualidade dos livros didáticos e desinteresse dos alunos pelas aulas. Para a autora, soma-se ainda como agravante no ensino da genética aabordagemque a mídiarealiza sobre o tema. Por diversas vezes,verifica-se que introduz noções e conceitos científicos que nem sempre são corretos, expondo uma visão de genialidade, com certa dose de sensacionalismo, deixando de lado os passos, as dificuldades e fatos históricos que estão por trás dotrabalho do cientista, além de também divulgar visões positivas ou negativas sobre o conhecimento científico (MORENO, 2007). Todos estes aspectos acabam por contribuir comum aprendizado insuficiente sobrea genética.

Em vista do que foi exposto, apresentaremos na sequência os caminhos que nortearam a análise sobre as reportagens selecionadas a respeito do tema genética e como emergiram os resultados e considerações posteriores.

## METODOLOGIA

Na apresentação do objetivo principal desta pesquisa, o qual consiste em verificar as características das publicações sobre o tema“Gene”recorrentesna Revista *Superinteressante*, estabelecemos como coleta de dados artigos referentes à temática “Gene”disponíveis em meio digital da revista e pertencentes ao ano de 2015. Para tanto, o aspecto metodológico que orienta a análise dos dados configura-se como uma abordagem qualitativa, a qual, de acordo com Lüdke e André (1986), possibilita a relação expressa entre o pesquisador e seu ambiente de pesquisa, sendo considerada, inclusive, como uma fonte natural e direta de dados. Contudo, esta pesquisa também abarca aspectos quantitativos, pois realiza o levantamento de reportagens referentes aos genes no período determinado.

No quadro 1, apresentamos as reportagens selecionadas da Revista *Superinteressante*que fizeram parte da nossa análise e as informações referentes ao período de publicação de 2015. Para designar os volumes analisados, identificamos as revistas com a letra R, seguida da numeração cardinal: 1 a19. A escolha desta revista ocorreu pelo fato de possuir um elevado número de leitores, os quais acreditam na rigorosidade e confiabilidade dos seus artigos. Entretanto, como constatado, os textos não são produzidos por especialistas, mas por jornalistas formados em comunicação (KEMPER, 2008).

A primeira etapa dessa análise compreendeu a organização do material, que inclui os fragmentos das reportagens selecionadas sobre o tema "Gene", e a apresentação dasconsiderações preliminares. Na sequência, passou-se à descrição analítica em que os materiais escritos foram submetidos a um estudo, norteado por eixos e categorias embasadas e adaptadas segundo a perspectiva deLeibruder (2003) e Fraga e Rosa (2015), sendo elas: a voz do cientista, os elementos didatizantes, a contextualização dos conhecimentos científicos, o apelo inicial à leitura e as metáforas.

**Tabela 1**: Reportagens selecionadas e analisadas na pesquisa.

| CÓDIGO | TÍTULO | PERÍODO |
|---|---|---|
| R1 | **Gene aumentou nosso cérebro** | Abril de 2015 |
| R2 | **Odeia acordar cedo? Cientistas descobriram que isso é culpa da genética** | Maio de 2015 |
| R3 | **Vinho do futuro não vai dar ressaca** | Junho de 2015 |
| R4 | **Índios brasileiros têm genes próximos ao dos aborígenes australianos** | Julho de 2015 |
| R5 | **7 coisas que você precisa saber sobre assédio** | Julho de 2015 |
| R6 | **Estudo relaciona olhos claros à propensão ao alcoolismo** | Julho de 2015 |
| R7 | **Engenharia genética cria ratos mais inteligentes** | Agosto de 2015 |
| R8 | **Cientistas criam cérebro em laboratório** | Agosto de 2015 |
| R9 | **Enfim, a chave do emagrecimento** | Agosto de 2015 |
| R10 | **10 mitos e verdades sobre o câncer que você sempre se perguntou** | Setembro de 2015 |
| R11 | **Entenda por que alguns fumantes são menos vulneráveis aos malefícios do cigarro** | Setembro de 2015 |
| R12 | **Encontrada a marca genética da homossexualidade** | Outubro de 2015 |

| | | |
|---|---|---|
| R13 | **Você ainda vai ter um coração de porco** | Outubro de 2015 |
| R14 | **O gene egoísta** | Outubro de 2015 |
| R15 | **Por que elefantes quase não têm câncer - e como isso pode nos ajudar?** | Outubro de 2015 |
| R16 | **Injeção de células geneticamente modificadas cura câncer em bebê** | Novembro de 2015 |
| R17 | **Descoberto o gene do bêbado inconveniente** | Novembro de 2015 |
| R18 | **EUA liberam venda de salmão transgênico; entenda** | Novembro de 2015 |
| R19 | **Cientistas explicam o que nos torna mais espertos que os chimpanzés** | Novembro de 2015 |

**Fonte:** Os autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na sequência, apresentaremos as discussões e descrições das categorias de análise, os textos selecionados da Revista *Superinteressante*e a fundamentação da literatura utilizada. Para cada categoria, são apresentados alguns recortes dos textos como forma de exemplificação.

### Apelo inicial à leitura

Identificamos como elemento atrativo para a leitura da reportagema utilização de imagens e títulos polêmicos ou com duplo sentido (FRAGA; ROSA, 2015). Entre as 19reportagens analisadas, 13 apresentaram este recurso que remete o interlocutor àleitura, como percebemos na análise dos dois exemplos transcritos a seguir.

Em R17, destaca-se o apelo inicial à leitura com a utilização do título *"Descoberto o gene do bêbado inconveniente"*, em que o autor demonstra a intenção de atrair o leitor ao indicar a possibilidade de haver um gene responsável pelo alcoolismo. O título ainda remeteà ideia de que a construção social e culturaldo indivíduo não é responsável pelo alcoolismo, e sim um problema genético.Já em R13, há uma interação direta do jornalista com o leitor, gerando impacto chocante ao afirmar no título "*Você ainda vai ter um coração de porco*". Esta constatação pode ser tomada como verdade por muitos leitores,já que não apresenta espaçopara dúvida. Tendo em vista que que a população acredita, e a manchete reforça,na ideia da ciência como verdade absoluta e salvadora, o título instiga o imaginário das pessoas sobre a possibilidade de um

transplante de coraçãosuíno como alternativa para solucionar o problema de doação de órgãos(PECHULA, 2007).

**Contextualização dos conhecimentos científicos**

Para Fraga e Rosa (2015, p. 212),

> A contextualização pode ter diferentes significados e ocorrer por meio de referências à realidade dos estudantes, abarcando desde as experiências do cotidiano, as aplicações ao trabalhoaté o exercício da cidadania, em um dado contexto sociocultural, produzido historicamente. Na DC, a contextualização aproxima o cidadão de conceitos da sociedade tecnológica, de modoa compreendê-la criticamente e a refletir sobre esses conhecimentos em suas vivências diárias.

Esta categoria de análise consiste no recurso de fazer referência aos fenômenos do diaadia. Alguns artigos trazem logo no início do textoa intenção de explicar situações cotidianas a partir de uma perspectiva científica, como fica explícito no trecho de R18: *"Uma das maiores preocupações ambientais com o peixe transgênico é que ele pode competir com as espécies "normais". Um peixe gigante, que cresce muito rápido e come mais, com certeza levaria a melhor na hora de capturar recursos? Comida*".De acordo com o exemplo extraído, percebe-se que o jornalista-divulgador cita que o peixe transgênico, ao ser inserido no referido contexto ambiental, pode gerar um desequilíbrio ecológico no ecossistema ena cadeia alimentar em questão.

**Elemento didatizantes**

Dentre os diversos elementos didatizantes, que se configuram como estratégias utilizadas para facilitar a compreensão dos textos de DC para o grande público, aponta-se como enfática o emprego dos recursos como definição,nomeação,exemplificação, comparação, metáforas e parafrasagem (LEIBRUDER, 2003). A definição consiste em um dos elementos mais usuais utilizados pelo jornalista-divulgador, pois se faz necessário explicar termos científicos pouco conhecidos do públicoalvo. Já a nomeação é o processo inverso da definição, apresentando primeiramente a explicação seguida do termo (LEIBRUDER, 2003). Verificou-se em R9o elemento didatizante do tipo definição, como se apresentaa seguir: *"Adipócitos* ***são***(grifo nosso) *as células que armazenam gordura"*. Em R19, evidenciamos a presença da nomeação no trecho*"'nosso cérebro tem mais neocórtex', a massa cinzenta",* exemplo no qual o

jornalista-divulgador utiliza uma metáfora (massa cinzenta) para a explicação sobre o neocórtex.

Para Leibruder (2003), a exemplificação é um recurso utilizado com o objetivo de tornar os conceitos abstratos mais compreensíveis por meio de situações concretas,comumente apresentadas por meio da expressão *por exemplo*, conforme identificado em R10:*"O câncer nos testículos,* ***por exemplo***(grifo nosso)*, não costuma retornar após dois anos do tratamento"*.Quanto ao recurso didatizante comparação, é empregado na explicação de conceitos e fenômenos contrastando ou fazendo analogias com a experiência do cotidiano do leitor (LEIBRUDER, 2003), assim como se apresenta em R14,*"O livro vendeu que nem pão quente e cerveja gelada, esgotando-se em seis meses"*, títulono qual o autor faz uma comparação do sucesso de venda do livro tal como ocorre na venda de pão e cerveja.

Ainda na perspectiva de Leibruder (2003, p. 245), a metáfora "[...] ocorre quando há propriamente transferência de um determinado termo para um campo semântico distinto daquele ao qual comumente é associado". Um exemplo deste campo semântico é identificado em R9,*"Todo almoço, seu colega de trabalho faz aquele* ***vulcão havaiano*** *de arroz e feijão, cercado por um* ***mar*** *de torresmo e nenhuma salada* ***à vista***(grifos nossos)". Outro também é verificado em R11,:*"isso significa que, alguém que possui o gene "****do bem****"*(grifo nosso) *e que fumou a vida inteira, pode não ter nenhum problema com a doença - mas apenas com ela"*. Nota-se que em R11, o jornalista-divulgador utiliza aspas para indicar a metáfora, já em R9, utiliza termos pertencente ao campo semântico de uma ilha, no caso, o Havaí.

A parafrasagem consiste na explicação de conceitos ou termos provenientes do uso cotidiano empregados por meio de expressões metalinguísticas, como*isto éeou seja*. Em R5, evidenciamos o uso deste recurso didatizante no trecho a seguir:

> *Aliás, a pesquisadora sobre violência de gênero Holly Kearl já destacou que, em geral, comentários que não tem a ver com o gênero da pessoa (****ou seja****, que não só destinado a mulheres, como o "gostosa" comumente ouvido), sorrisos e elogios são recebidos bem(grifo nosso)* (R5).

As expressões metalinguísticas identificadas no texto conferem "riqueza textual", bem como mesclam os diversos recursos linguísticos utilizados nos textos de DC, conforme apresentado no exemplo extraído de R5(LEIBRUDER, 2003).

**Voz do cientista**

A presença do pesquisador no texto caracteriza-se pela incorporação da sua fala,atuandocomo uma autoridade a quem se atribui um caráter de confiabilidade e impossibilidade de dúvidas na produção de DC.Deste modo, é verificadaa ocorrência de citações de pesquisadores, órgãos e instituições de pesquisa renomadas,utilizadas com o intuito de passar a imagem de veracidade à informação abordada (LEIBRUDER, 2003).Tal estratégia foi encontrada em todos os 19 textos analisados, conforme os seguintes exemplos de R15, R18 e R19, respectivamente:

> ***De acordo com o coautor do estudo**, **Joshua Schiffman** "Por todas as razões lógicas, elefantes **deveriam** desenvolver muito câncer, e, na verdade, já **deveriam** estar extintos, graças ao grande risco da doença. **Achamos** que produzir mais p53 é um jeito de a natureza manter as espécies vivas". [...] **Os cientistas** sempre **souberam** que existia algo de errado nesse processo, porque enquanto até 25% da população humana morre de câncer, menos de 5% da popuação de elefantes morre com a mesma doença. Agora **eles** já **sabem** um dos possíveis motivos.*(grifos nossos) (R15)

> *Mas, como explica**o professor Eric Hallerman, da Universidade de Virgínia**, "Geralmente, os hormônios de crescimento do salmão não agem nos meses mais frios".* (grifos nossos)(R18).

> *Um **grupo de pesquisadores da Universidade George Washingtonbuscou**responder a questão da forma mais material possível: observando o formato dos cérebros. Usando ressonância magnética, **escanearam** os cérebros de 218 humanos e 206 chimpanzés. Nisso, **mediram** duas coisas: o tamanho e o formato dos sulcos - isto é, as "dobras" - cerebrais. E **compararam** os resultados entre cérebros que **eles sabiam** ser aparentados - de irmãos, alguns deles gêmeos idênticos - ou não relacionados. Isso foi para avaliar a influência dos genes nos resultados, já que irmãos têm genes parecidos - ou iguais, no caso dos gêmeos.*(grifos nossos)(R19).

Nos trechos apontados, observa-se a presença da voz do cientista, destacada pelos grifos, além do emprego de verbosassertivos como dever, achar, saber e buscarreferindo-se às descobertas e constatações que geram credibilidade ao texto de DC.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os textos de DC analisados nesta pesquisa, os quais totalizaram 19 reportagens,apresentaram, em sua maioria, todos os elementos estruturais utilizados por

jornalistas-divulgadores para elaboração dos mesmos. Contam, também, com a presença da voz do cientista que se evidencia na composição dos textos analisados identificando-se aí o apelo inicial a leitura, aspecto presente em 13 das 19 reportagens. Contudo, em relação aos elementos didatizantes, verificou-se que o campo semântico mais utilizado foram as metáforas e a definição e oselementos menos frequentes foram a nomeação, a exemplificação e a parafrasagem. Possivelmente, isso ocorreupelo fato de que o jornalista-divulgador utilizou metáforas e definições como forma de dialogar diretamente com o leitor e com seu mundo, aproximando, assim, o conhecimento científico com os fenômenos do cotidiano por meio de uma linguagem coloquial,sustentada pelas estratégias linguísticas.

Em relação ao tema "Gene",concluímos que de forma geral os textos justificaram problemas e situações, como alcoolismo, obesidade, transplante de órgãos, dificuldades em acordar cedo, ressaca causada pelo vinho, câncer em fumantes e homossexualidade, como sendo responsabilidade da genética, ou seja, que a causa desses tópicos são provenientes de "genes defeituosos" do organismo. Porém, não apontam que o meio social, histórico e cultural influencia ou podem influenciarnas questõeslevantas. Mais uma vez, tentam enfatizar a ideia de que a ciência é capaz de respondera todas as questões da sociedade, sendo que, nos textos analisados, a culpa dos problemas, falhas ou deficiências recaem unicamente sobre a genética.

Por fim, conclui-seque os elementos didatizantestêm a sua relevância nos TDCs, pois auxiliam na compreensão e no acesso do grande público aos assuntos científicos e tecnológicos, por vezes vistos como inalcançáveis. Em contrapartida, se esses elementos não forem abordados de maneira correta e sensata pelos jornalistas-divulgadores, podem levar o leitor a apreender conceitos e conhecimentos de forma errônea ou equivocada, disseminando a ciência de maneira indevida.

## REFERÊNCIAS

FRAGA, F. B. F. F; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015.

IVANISSEVICK, A. A divulgação científica na mídia. **Ciência & Ambiente – Divulgação Científica**, v. 23, p. 77-77, 2011.

LEIBRUDER, A. P. O discurso de divulgação científica. In: BRANDÃO, H. N. (Coord.). **Gêneros do discurso na escola**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. São Paulo:EPU, 1986.

MAYR, E. **O que é Evolução**. Trad. Ronaldo Di Biassi. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

MINAYO, M. C. de S (Org.). **Pesquisa social:** Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORENO, A. B. **Genética no Ensino Médio: dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula**. 2007. 54 p. Trabalho Final (Especialista no Ensino de Ciências) Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

PECHULA, M. R. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 211-222, 2007.

# INFLUÊNCIAS DO PROJETO TRILHA SUBAQUÁTICA NA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE AMBIENTES MARINHOS E COSTEIROS

Suzana Ursi (Instituto de Biociências, USP)
Naomi Towata (Instituto de Biociências, USP; Bolsista Doutorado CNPq)
Luis Carlos Saito (Instituto de Biociências, USP; Bolsista Doutorado CAPES)
Pércia Paiva Barbosa (Instituto de Biociências, USP; Bolsista Doutorado CAPES)
Marina Macedo (Instituto de Biociências, USP; Bolsista Mestrado CAPES)
Amanda de Oliveira Viana (Instituto de Biociências, USP)
Flávio Berchez (Instituto de Biociências, USP)

**Resumo**

Este trabalho visou investigar se e como a Percepção Ambiental em relação aos ecossistemas marinhos e costeiros de um grupo de estudantes do Ensino Médio de cidades litorâneas foi influenciada pela participação no Projeto de Educação Ambiental Trilha Subaquática. Verificou-se que, apesar da proximidade física, muitos estudantes não estabelecem relações com esses ambientes. Quando isso ocorre, são predominantemente utilitaristas. A participação no projeto não alterou profundamente essa perspectiva utilitarista, porém aumentou de forma considerável o sentimento de aproximação e vontade de preservar tais ambientes, bem como ampliou significativamente a percepção sobre sua biodiversidade, incluindo reconhecimento e valorização de organismos pouco destacados normalmente, como as algas marinhas.

**Palavras-chaves:** Percepção Ambiental, Educação Ambiental, Ambientes Costeiros.

## Introdução e Objetivos

Apesar da importância de nossa extensa área costeira e da necessidade de debates e ações sobre a conservação de tais ambientes, são poucos os projetos de Educação Ambiental (EA) realizados em ecossistemas costeiros no Brasil (PEDRINI *et al.* 2014). O Projeto Trilha Subaquática (TS) é uma deles. Realizado desde 2002, oferece trilhas guiadas com pontos interpretativos (BERCHEZ *et al.*, 2007). Recentemente, tem passado por ciclos de avaliações e reformulações, incorporando a abordagem transdisciplinar (entendida segundo MAX-NEEF, 2005) e a temática das mudanças climáticas globais como eixos norteadores. Dessa forma, o TS assume um lugar de destaque na EA em ambientes marinhos e costeiros, sendo alvo de diferentes pesquisas. Elas representam um importante auxilio nesse processo de aprimoramento e suas principais tendências foram sumarizadas por Katon (2015). Sobre as investigações envolvendo público espontâneo, temos estudos sobre impactos da visitação (ex. PEDRINI *et al.*, 2007; 2008), bem como análises de concepções-percepções sobre os

ambientes marinhos e costeiros (ex. PEDRINI *et al.*, 2010) e influências de mudanças climáticas nesses (ex. GHILARDI-LOPES *et al.*, 2015). Uma segunda tendência envolve pesquisas sobre concepções, formação ou atuação de monitores (PEDRINI *et al.*, 2008; URSI *et al.*, 2009; UCHIYAMA *et al.,* 2014). Quando consideramos o público escolar, temos trabalhos voltados às influências da trilha virtual Mergulho Fora D'Água em diferentes concepções de estudantes (TOWATA, 2010; TOWATA *et al.*, 2013; URSI *et al.*, 2013). Investigações com natureza semelhante a da presente pesquisa também já foram realizadas, com foco na Percepção Ambiental (PA).

Considera-se que estudos sobre PA são subsídios importantes para elaboração e implementação de atividades de EA, podendo, assim, influenciar positivamente no processo de conservação ambiental. O termo PA possui uma natureza complexa e transdisciplinar, sem uma definição rígida no campo biológico (MARIN, 2008). Dentro da diversidade possível, adotamos no presente artigo a definição de Del Rio e Oliveira (1996): relação entre o indivíduo e o meio no qual está inserido, que ocorre por meio dos mecanismos perceptivos e cognitivos. Dentre os estudos que verificaram as possíveis influências da participação no TS sobre a PA de diferentes públicos escolares, Katon 2015 destacou influências positivas para professores durante uma experiência de formação continuada. Já Katon *et al.* (2013) verificaram que a participação de estudantes do interior de São Paulo no TS auxiliou no estabelecimento de relações entre o ambiente marinho e o cotidiano desses estudantes, bem como uma percepção mais realista desses ambientes. Katon *et al*. (2014) enfocou estudantes de um curso de técnico em meio ambiente, constatando que a participação no TS foi capaz de influenciar conceitualmente os participantes, bem como de promover o estabelecimento de relações afetivas com o ambiente. Em investigação semelhante, porém com estudantes do Ensino Básico, Savietto *et al.* (2014) concluíram que as visões utilitaristas e românticas que são associadas à relação com o ambiente marinho não sofreram profundas alterações após o TS. No entanto, questões relacionadas à percepção da biodiversidade foram consideravelmente alteradas, evidenciando a sensibilização que a participação em atividades no ambiente natural pode ocasionar.

A partir dessa diversidade de investigações científicas, evidencia-se que o TS constitui uma rica oportunidade para realização de pesquisas que visam compreender as concepções e percepções sobre ambientes marinhos e costeiros, bem como as possíveis influências de atividades de EA e as melhores formas de realizar tais atividades. O presente trabalho explora justamente esse contexto, tendo como objetivo específico investigar se e como a PA de um

grupo de 30 estudantes do Ensino Médio de cidades litorâneas foi influenciada pela participação em atividades do Projeto TS no verão de 2014/2015.

**Metodologia**

Os sujeitos desta investigação foram 30 estudantes do Ensino Médio de três escolas da rede pública de cidades litorâneas (Caraguatatuba e Ubatuba, SP) que participaram de três atividades do TS (Mergulho Fora D´Água, Mergulho Livre e Trilha dos Ecossistemas, descritas por BERCHEZ *et al*., 2007), em novembro de 2014 no Parque Estadual da Ilha Anchieta (Ubatuba). Dentre os estudantes, 19 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idades entre 14-18 anos. A metodologia utilizada foi predominantemente qualitativa, embora alguns dados obtidos tenham sido submetidos a quantificações simples. Utilizou-se o modelo de semi-experimento (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008) com questionários para a coleta de dados, visando comparar a PA dos estudantes antes e após o TS. Apenas estudantes que responderam aos dois questionários foram incluídos nesta pesquisa e as questões analisadas são apresentadas no Quadro 1. Os questionários foram aplicados nas escolas, pelos professores, aproximadamente uma semana antes e três meses após a realização do TS. Os dados coletados foram submetidos à análise de conteúdo (BARDIN, 2011), com cálculo da porcentagem de ocorrência de diferentes categorias. Visando complementar essa coleta, foram também realizadas duas entrevistas em grupo, com cinco estudantes, antes (na escola) e imediatamente ao final das atividades do TS (Ilha). As entrevistas versaram sobre expectativas em relação à atividade e impressões após sua realização. Alguns pontos que consideramos de destaque são abordados no presente trabalho.

Quadro 1. Questões utilizadas para obtenção de dados (modificadas de SAVIETTO, 2014).

| Questão | Questionário Inicial e Final | |
|---|---|---|
| **1** | Ao pensar em ambiente marinho e costeiro, quais as três primeiras palavras que vem à sua mente? | |
| **2** | Você acha que existe alguma relação entre o seu dia-a-dia e os ambientes marinhos e costeiros? ( ) Sim. ( ) Não. Explique. | |
| **3** | Descreva quais seriam seus sentimentos durante o mergulho. | Descreva quais foram seus sentimentos durante o mergulho. |
| **4** | Descreva o que você espera observar durante o mergulho. | Descreva o que você observou durante o mergulho. |
| **5** | Você espera encontrar impactos ambientais (causados pelo ser humano) nos ambientes marinhos e costeiros? ( )Sim. ( )Não. Justifique. | Você encontrou impactos ambientais (causados pelo ser humano) nos ambientes marinhos e costeiros? ( ) Sim. ( ) Não. Justifique. |
| **6** | Como as mudanças climáticas globais podem influenciar os ambientes marinho e costeiro? | |
| **Apenas questionário final** | | |
| **7** | Após a atividade que você realizou pelo Projeto Trilha Subaquática, algo mudou na sua relação com os ambientes marinhos e costeiros? | |
| **8** | Sobre as atividades que você realizou pelo Projeto Trilha Subaquática: a) Destaque o que você mais gostou. b) Destaque o que você menos gostou: | |

**Resultados e Discussão**

Ao pensarem no ambiente marinho e costeiro, as palavras mais citadas pelos estudantes antes do TS foram: peixe, água e mar. Já após o projeto, algas, peixes e mar foram as palavras mais lembradas, sendo que a porcentagem de citações sobre algas teve um aumento bastante acentuado. Também ocorreu aumento em categorias como "vida/diversidade", "beleza/perfeição" e "rochas/pedra/areia" (sendo que nessa última foi incluída a citação ao costão rochoso, ambiente observado no mergulho do TS) (Figura 1).

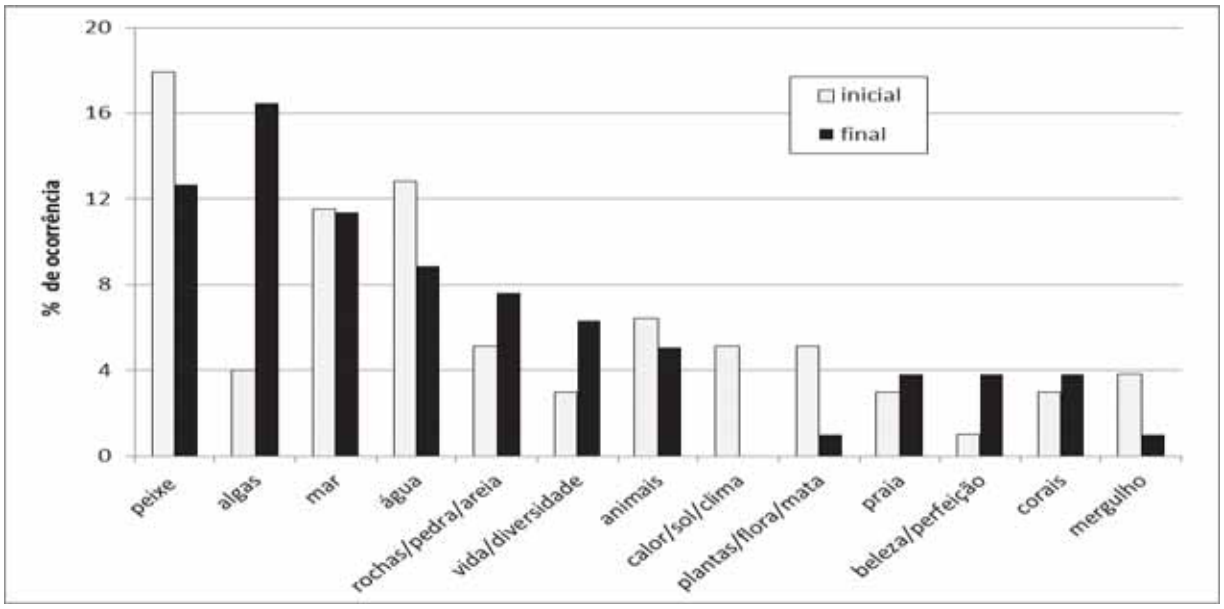



Figura 1. Ocorrência das citações para as três primeiras palavras que vem à mente ao pensar em ambiente marinho e costeiro (Questão 1). Apenas categorias com mais de 4% estão representadas.

Na Questão 2, que abordou a relação do dia a dia com o ambiente marinho e costeiros, inicialmente, 63% dos estudantes estabeleceram tal relação e essa porcentagem aumentou para 90% após a participação no TS. Dentre as justificativas para os que não relacionam esse ambiente com seu cotidiano, as mais citadas referem-se ao fato dos estudantes não frequentarem a praia. Isso também foi evidenciado na fala de um estudante, durante a entrevista realizada antes do TS: "*quem é de Caraguá não vai muito a praia... tipo, quem é daqui já está tão acostumado que não liga muito, turista que vem pra cá que vai muito pra praia*". Inicialmente, uma categoria relacionada ao distanciamento da realidade do estudante com o ambiente marinho foi citada, porém, após o TS, essa categoria deixou de existir, evidenciando que as atividades em campo devem ter auxiliado na ampliação da percepção dos estudantes, que, possivelmente, tenham se reconhecido como mais integrados ao ambiente como um todo. Já entre os que conseguiram estabelecer relação de seu dia a dia com os ambientes marinhos e costeiros, inicialmente as principais justificativas eram morar no litoral

e ir à praia, seguidas por alimentação e influência dos hábitos dos estudantes nesses ambientes. Após o TS, os produtos derivados de algas foram a justificativa mais citada, seguida de morar no litoral, bem como influência dos hábitos dos estudantes. Apenas após a participação no projeto a categoria Natureza foi citada, evidenciando uma possível percepção mais integrada dos ecossistemas marinhos e costeiros como parte do meio (Tabelas 1-2).

Tabela 1. Categorias, porcentagem de ocorrências, descrição e exemplos das categorias para aqueles que responderam "sim" na Questão 2.

| Categoria | % de ocorrências | | Descrição | Exemplo |
|---|---|---|---|---|
| | Inicial | Final | | |
| Mora | 26 | 17 | Morar no litoral | *"O mar é algo do dia-a-dia de quem mora no litoral.* |
| Frequenta | 16 | 3 | Ato de ir à praia estabelece a relação com o ambiente marinho | *"vou sempre a praia"* |
| Influência | 11 | 14 | Indica relação de influência de seus hábitos para esses ambientes | "Sim, *dependendo do que nos fizemos pode afetar o meio ambiente marinho*" |
| Alimentação | 11 | 7 | Reconhecimento de alimentos originados no mar | *"Sim, pois o peixe que eu como vem do mar."* |
| Trabalho | 5 | 3 | Trabalhar nos ambientes marinhos e costeiros | *"Já trabalhei com marina* e, moro no litoral." |
| Oxigênio | 5 | 3 | Produção de oxigênio | *Pois as plantas e algas fornecem o oxigênio necessário para os seres vivos.* |
| Natureza | 0 | 7 | Indica que esses ambientes fazem parte da natureza | *"Pois faz parte da natureza* e passamos muitas vezes por lá." |
| Produtos derivados | 0 | 21 | Reconhecimento de produtos derivados de algas | *"As algas presentes nos produtos que usamos diariamente"* |
| Não justificou | 26 | 24 | Apenas assinalou | - |

Tabela 2. Categorias, porcentagem de ocorrências, descrição e exemplos das categorias para aqueles que responderam "não" na Questão 2.

| Categoria | % de ocorrências | | Descrição | Exemplo |
|---|---|---|---|---|
| | Inicial | Final | | |
| Não frequenta praia | 18 | 33 | Não tem o costume de visitar praias | *"não, porque eu não costumo ir a praia"* |
| Nunca foi | 18 | 0 | Nunca frequentou praia/costão | *"Porque eu nunca visitei esse ambiente."* |
| Diferente/Distante | 9 | 0 | Cotidiano não tem semelhança com esses ambientes | *"Porque eu não vejo nada semelhante com um mundo marinho"* |
| Não justificou | 55 | 67 | Apenas assinalou | - |

Ao serem questionados sobre quais sentimentos eram esperados e quais foram sentidos efetivamente durante o mergulho, percebeu-se que o medo inicial declarado por alguns estudantes não se confirmou após o mergulho. As respostas de um estudante específico evidenciaram bem essa transição: "*prenderia a respiração (olfato); uma pressão no ouvido; com gosto salgado na boca; com medo de tudo que me toca e a visão embaçada*" para "*No*

*começo medo, mas depois energia, felicidade e interesse*". Sentimentos positivos e de expectativa/curiosidade foram os mais presentes antes e depois do TS, mas os primeiros sofreram considerável aumento após a atividade (Tabela 3), evidenciando a satisfação com a experiência, como exposto em "*Foi um sentimento único, meu primeiro mergulho foi inesquecível, tudo que eu vi foi lindo, conheci coisas incríveis, adquiri conhecimento com as instrutoras e com o mergulho em si"*.

Tabela 3. Categorias, porcentagens de ocorrências e exemplos das categorias na Questão 3.

| Categoria | % de ocorrências | | Exemplos |
|---|---|---|---|
| | Inicial | Final | |
| Sentimentos positivos | 52 | 75 | liberdade, bem estar, alegria, encantada/o, prazer, emoção, tranquilidade, leveza, animação, energia |
| Sentimentos de expectativa, curiosidade | 33 | 20 | curiosidade, aproveitar ao máximo, expectativa, descoberta, conhecer coisas novas, interesse |
| Sentimentos negativos | 12 | 0 | medo, medo bom |
| Não se aplica/não respondeu | 3 | 5 | ?, audição-visão |

Na Questão 4, que perguntava o que os estudantes esperavam observar no ambiente durante o mergulho e o que observaram efetivamente, a grande maioria respondeu citando seres vivos para as duas situações (Figura 2). No entanto, as expectativas iniciais focavam-se bastante em peixes e a grande maioria dos invertebrados citados foram corais. Observar coisas novas também foi uma expectativa presente. Algumas frases chamaram a atenção, indicando uma visão mais idealizada e romântica, como: "*A vida em baixo do mar. Como vimos na televisão kkk!*" ou "*Todas as belas coisas que existem nas profundezas*". Na entrevista realizada com alguns estudantes antes do TS, isso também foi evidenciado, um deles declarou, por exemplo, que estava "*achando que ia ver um golfinho*". Em outra fala de estudante, obtivemos: "*a maioria das pessoas, elas acham que sabem sobre o mar, mas na verdade, as pessoas elas olham e falam assim o mar tá cheio, sei lá, de água... água salgada com seres vivos que lá existem."* Porém, suas expectativas eram "*a partir deste projeto, nós vamos aprender mais coisas, né?! ... também vamos saber sobre a preservação e essas coisas que são de todas as riquezas que temos aqui*". Posteriormente, os estudantes ressaltaram um cenário mais real, compatível com o costão no qual realizaram a atividade de mergulho livre durante o TS, onde as algas ganharam especial destaque e os ouriços foram os invertebrados mais citados. A frequência de estudantes que destacaram o costão como um todo e a vida marinha em geral também aumentou. Os resultados evidenciam uma ampliação na PA, com maior valorização da biodiversidade real do ecossistema, como destacado na frase: "*Percebi*

*que havia muitos seres vivos em ambientes que pensei que não existiria.*". As citações sobre a beleza do ambiente continuaram presentes, com um pequeno aumento em porcentagem.

Pensando-se nas expectativas e na percepção sobre impactos antrópicos no ambiente visitado, os estudantes imaginaram mais impactados do que efetivamente perceberam, uma vez que antes do TS, 93% deles declaram esperar impactos, contra 47% que declararam observar impactos durante a atividade. 30% dos estudantes não apresentaram justificativas para suas respostas. Quanto aos demais, inicialmente, as justificativas mais citadas para a observação de impacto foram as ações humanas em geral, sem apresentar tipos específicos (ex. "*Pois o homem já prejudicou grande parte desses ambiente*"; "*Pois só o fato do ser humano visitar e apreciar, já pode causar estrago*"), seguida por poluição e presença de lixo. Os alunos que não esperavam impactos justificaram suas respostas com base no local visitado fazer parte de uma área de preservação/ser um Parque. Já após o TS, a limpeza, a preservação e a ausência de poluição e lixo foram as justificativas mais citada (ex. "*porque a água era limpinha sem nenhuma poluição, "pois a área que estivemos era preservada"*). Dentre os estudantes que reportaram impactos após o TS, as respostas foram bem compatíveis com a real situação do Parque visitado, como: "*na trilha terrestre, alguns pontos que foram afetados pela construção de casas e penitenciária a décadas atrás*", "*praias cheias de lixo*", "*os animais que levaram à ilha impactaram o ambiente*".

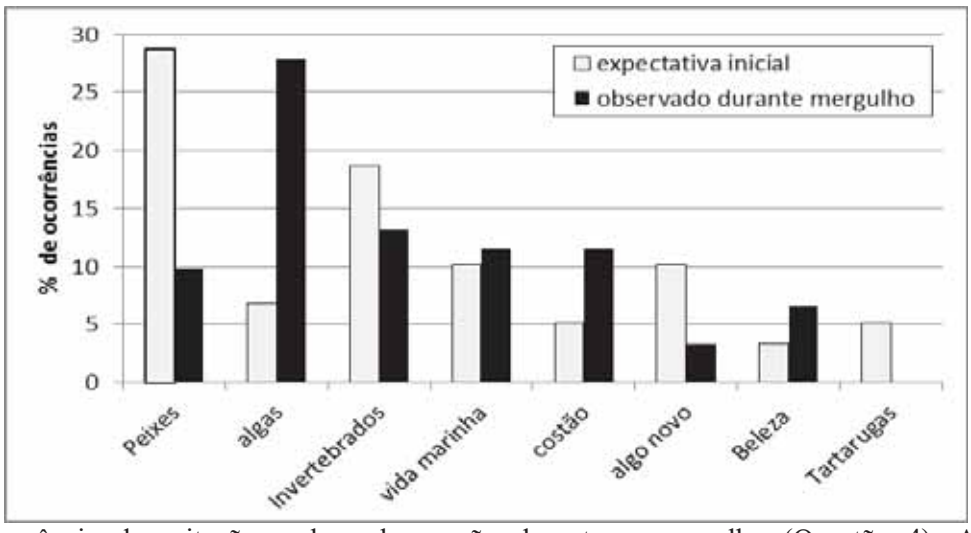



Figura 2. Ocorrência das citações sobre observação durante o mergulho (Questão 4). Apenas categorias com mais de 5% estão representadas.

Além de investigar a percepção dos estudantes sobre impactos locais, no ambiente de realização do TS, também buscamos apreender sua percepção sobre impactos globais, como os relacionados às mudanças climáticas. Tal assunto tem sido abordado com importância crescente no TS e esperava-se que a participação no projeto influenciasse a percepção dos

estudantes, o que pôde ser verificados nos resultados obtidos, porém em intensidade menor do que se gostaria (Figura 3). Como resultado positivo, a porcentagem da categoria "Sem resposta/Não se aplica/Sem justificativa" sofreu diminuição, mas ainda pudemos notá-la em frequência muito alta, evidenciando que o tema é complexo. Os prejuízos à vida marinha foram ressaltados após o TS, bem como a influência nas marés. No projeto, um ponto bastante destacado pelos monitores é a zonação do costão e a influência das marés nessa distribuição, o que pode ter influenciado no destaque dados por alguns estudantes às alterações no regime de maré (ex. "*Pois a maré muda e isso afeta os animais*")

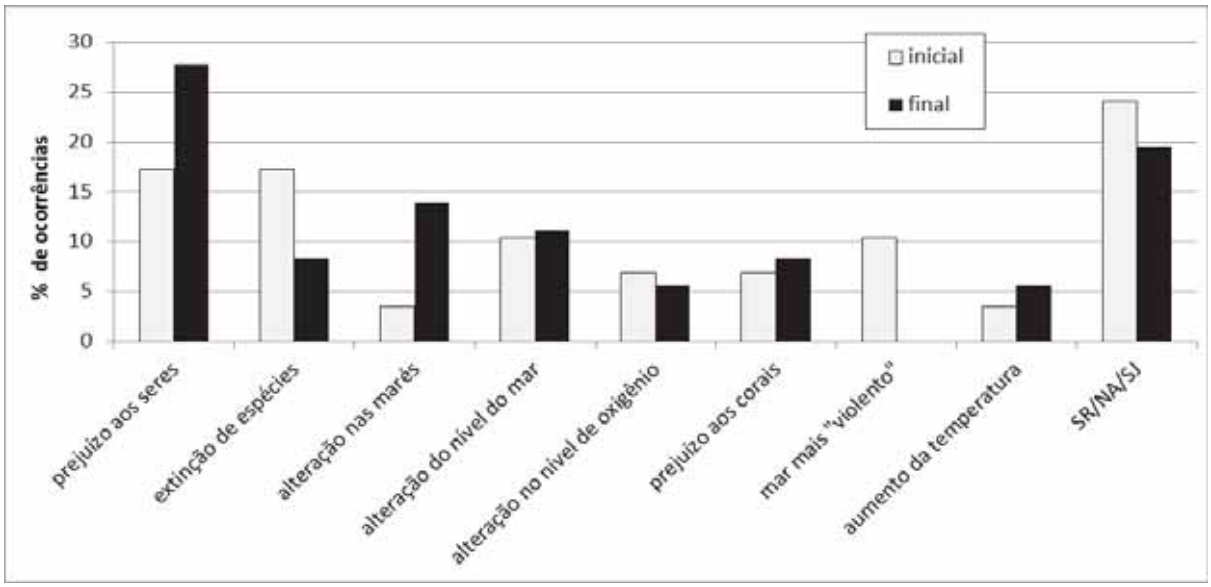



Figura 3. Ocorrência de citações sobre influencias das mudanças climáticas globais (Questão 6). SR, Sem resposta; NA, não se aplica; SJ, sem justificativa.

Ao serem questionados sobre sua própria percepção acerca de uma possível mudança na relação com os ambientes marinhos e costeiros após as atividades, 16% não responderam à questão. No entanto, todos os outros (84%) responderam afirmativamente, sempre destacando aspectos positivos para tal mudança como ampliação nos sentimentos relacionados à preservação desses ambientes específicos (36% de ocorrências) ou do ambiente como um todo (20%). Também foram verificadas várias citações sobre aproximação ou valorização da vida marinha (20%, ex. "*me conscientizei a favor a vida marinha, para evitar deixar lixo na natureza*") ou aprendizado (18%), incluindo assuntos bem específicos, como evidenciado no trecho de resposta a seguir: "*aprendi que as algas marinhas são as maiores geradoras de oxigênio do planeta*". Uma resposta que chama a atenção refere-se à valorização do entorno: "*Comecei a dar valor ao local em que vivemos.*".

Ao serem questionados sobre o que mais e menos gostaram no TS, 16% dos estudantes não responderam. Entre os respondentes, o "mergulho/mergulho livre" foi a atividade mais apreciada (41 % de ocorrência). Verificamos ainda 10% de ocorrência da categoria "Trilha na mata" e 7% de "Tudo". Alguns estudantes escolheram a observação de seres vivos como pontos alto do projeto, 17% citaram animais (sendo os peixes mais frequentes) e 7% citaram algas. As monitoras também foram citadas (7%) por serem consideradas "*muito simpáticas e atenciosas*". Ao serem questionados sobre o que menos gostaram, a categoria mais frequente, com 50 % de ocorrência, foi "gostei de tudo/nada". O pouco tempo para as atividades e a temperatura baixa da água também foram citados como aspectos negativos (15 e 12%, respectivamente). Em uma citação, um estudante afirmou não ter gostado de "*não ver animais*". Certamente ele observou invertebrados durante o mergulho, porém a resposta evidencia como a percepção é seletiva e o conceito de animal ainda está muito atrelado aos cordados. Outra categoria que merece destaque, com 19% de ocorrência, é "Mergulho fora d'Água" (MFA), pois alguns estudantes destacaram que atividade foi "*cansativa e longa*". Parece razoável que em um ambiente natural as atividades que envolvam tal ambiente sejam mais apreciadas e mais proveitosas. Nesse ponto, tomando-se como ponto de partida a avaliação dos estudantes investigados no presente trabalho, uma sugestão para melhoria do TS é utilizar a atividade MFD não no Parque, mas sim em situações nas quais não seja possível estar em contato direto com o ambiente natural. Isso já ocorreu em uma escola da cidade de São Paulo. Nessa ocasião, o MFD foi muito bem avaliado, causando bastante interesse em relação ao ambiente marinho. Mesmo assim, o grande número de perguntas tornou a atividade, para alguns estudantes, cansativa (TOWATA, 2013).

Se o MFA recebeu críticas por parte de alguns estudantes, o mergulho livre foi declarado como um atividade encantadora, o que foi percebido nas respostas das Questão 3 e 8, tendo papel de destaque na ampliação da PA dos estudantes sobre os ecossistemas marinhos e costeiros. A importância do contato com o ambiente natural no estabelecimento de vínculos, principalmente afetivos, tem sido destacada (ex. SENICIATO e CAVASSAN, 2004) e pôde ser corroborada no presente trabalho, evidenciada também em trechos da entrevista após o TS, como: "*eu achei muito legal, porque eu pude ver muitas coisas, rochas, ouriços, bichinhos, algas e gostei muito do contato com a natureza, algo incrível! Foi a primeira vez que vim na Ilha Anchieta.*" e "*O que eu gostei muito muito muito foi do mergulho, nossa assim, dessa proximidade, das alagas, peixes. Teve uns peixes passando!*".

Destacamos ainda que, geralmente, apresentamos dificuldades em estabelecer relações com ambientes distantes de nosso cotidiano, porém tal relação é mais presente ao pensarmos em ambientes familiares (DEL RIO e OLIVEIRA, 1996). Assim, seria esperado que os sujeitos da presente pesquisa tivessem uma proximidade natural com os ambientes marinhos e costeiros, o que não foi verificado para cerca de 40% deles antes do TS (Questão 2). A queda nessa porcentagem após o projeto sugere sua eficiência em promover uma maior aproximação com o ambiente, o que já foi observado em trabalhos que investigaram o TS anteriormente (ex. KATON *et al*.,2013; KATON *et al*.,2014; SAVIETTO *et al*., 2014). Os próprios estudantes, ao responderem à Questão 7, declararam a mesma percepção, destacando mudanças positivas, inclusive relacionadas ao sentimento de preservação e valorização da biodiversidade presente nos ambientes marinhos e costeiros.

No entanto, os tipos de relações estabelecidos são prioritariamente utilitaristas, relacionados à moradia, lazer e alimentação. Esse tipo de relação com o mar e a costa já foi destacado por outros autores (ex. IRWIN, 2001) e está bastante presente na mídia de massa e na escola (ex. livros didáticos). A participação no TS parece reforçar isso em algum grau, principalmente se levarmos em conta o grande aumento na citação de produtos derivados de algas nas respostas da Questão 2. Katon *et al.* (2013) já ressaltaram a importância do discurso dos monitores que mediam a atividade de mergulho ser cuidadoso nesse sentido, pois o reconhecimento da vasta utilidade das algas realmente encanta e surpreende estudantes (URSI, 2011), mas a valorização da biodiversidade deve superar as abordagens meramente utilitaristas. Por outro lado, um aspecto que destacamos como muito positivo refere-se às algas estarem entre os organismos mais lembrados após as atividades (evidente principalmente nas respostas das Questões 1, 2 e 4 e entrevista), pois elas realmente são organismos muito abundantes e o destaque dados pelos estudantes indica uma percepção mais realista desse ambiente após a realização do TS.

Quanto à percepção de impactos ambientais, os estudantes apresentaram respostas corretas e relacionadas ao local de visitação, pois, como destacado por Oliveira (2006), a Ilha Anchieta foi muito impactada com a construção de uma penitenciária. A introdução de capivaras também representou outro impacto que merece destaque, além da grande presença de turistas que visitam as praias do Parque. No entanto, pensar globalmente, na influência das mudanças climáticas nos ambientes marinhos e costeiros, é uma tarefa mais complexa e tal dificuldade já foi reportada por Guilardi-Lopes *et al.* (2015). Os sujeitos da presente pesquisa

tiveram dificuldades mesmo após o TS, porém deram destaque principal a dois pontos bastante abordados no projeto: prejuízos à biodiversidade e mudança no nível das marés.

## Considerações finais

Apesar da proximidade física, muitos estudantes residentes no litoral não estabeleceram relações com os ambientes marinhos e costeiros. Quando isso ocorreu, foram predominantemente utilitaristas. Tal situação é fruto de uma complexa combinação de fatores (como histórico e interesses pessoais, bem como condições socioeconômicas e culturais) que não foram foco da presente pesquisa, mas, certamente, são relevantes para futuras discussões e aprofundamentos da investigação. A participação no TS não alterou profundamente a perspectiva utilitarista dos estudantes, porém aumentou de forma considerável o sentimento de aproximação e vontade de preservar tais ambientes, bem como ampliou significativamente a percepção sobre sua biodiversidade, incluindo reconhecimento e valorização de organismos pouco destacados normalmente, como as algas marinhas. Quanto à percepção de impactos, principalmente os globais, sugerimos que o tema seja tratado de forma mais explicita e simplificada, pois os estudantes demostraram maior dificuldade ao abordá-lo. Outro destaque refere-se à necessidade de cuidado por parte dos monitores do TS ao tratar elementos dos ecossistemas marinhos e costeiros como recursos, visando superar a visão utilitarista dos estudantes e abordando o tema da biodiversidade de forma mais abrangente. Finalmente, destacamos que o MFA poderia ser utilizado como uma alternativa, em situações nas quais as atividades em campo (Mergulho Livre, Trilha dos Ecossistemas) não pudessem ser realizadas.

**Agradecimento**: ao Programa BIOTA/FAPESP (Proc. 2013/50709-6), pelo apoio financeiro.

## Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo.* São Paulo: Edições 70, 2011.

BERCHEZ, A.S.F. et al. Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. *OLAM Ciência & Tecnologia,* Rio Claro, v. 7, p. 181-209, 2007.

DEL RIO, V; OLIVEIRA, L. *Percepção Ambiental*: a experiência brasileira. 1. ed., São Paulo: Studio Nobel, 1996.

GHILARDI-LOPES, N. P.; TURRA, A.; BUCKERIDGE, M. S.; SILVA, A.C.; BERCHEZ, F.A.S; OLIVEIRA, V.M. On the perceptions and conceptions of tourists with regard to global environmental changes and their consequences for coastal and marine environments: A case study of the northern São Paulo State coast, Brazil. *Marine Policy,* v. 57, p. 85–92, 2015.

IRWIN, A. *Sociology and the Environment.* Cambridge, Polity Press, 2001.

KATON, G.F. *Percepção ambiental de professores em ecossistemas costeiros: influência de uma vivência formativa do Projeto Trilha Subaquática.* Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências (USP), 2015.

KATON, G.F.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S.; OLIVEIRA, V.M.; URSI, S. Percepção de estudantes que vivem distantes do litoral sobre o Ambiente Marinho. *Enseñanza de las ciências,* número extra, p. 1342-1347, 2013.

KATON, G.F.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S.; URSI, S. Percepção de Ambientes Marinhos e Costeiros: uma visão de estudantes de um curso técnico em meio ambiente. *Revista da SBEnBio*, v.7, p.2648-2660, 2014.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa pedagógica*: do projeto à implementação. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 328p.

MARIN, A.A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.

MAX-NEEF, M.A. Foundations of transdisciplinarity. *Ecol. Economics*. v. 53, p.5-16, 2005.

OLIVEIRA, S. M. *Ilha Anchieta. Rebelião, fatos e lendas.* Pindamonhangaba: Editora São Benedito, p. 164, 2006.

PEDRINI, A.G. et al. Efeitos ambientais da visitação turística em áreas protegidas marinhas: estudo de caso na Piscina Natural Marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *OLAM Ciência & Tecnologia*, v. 7, p. 678-696, 2007.

PEDRINI, A. G.; DUTRA, D.; ROBIM, M. J.; MARTINS, S. L. Gestão de Áreas Protegidas e Avaliação da Educação Ambiental no Ecoturismo: Estudo de Caso com o Projeto Trilha Subaquática. *OLAM Ciência & Tecnologia*, v. 8, p. 31-55, 2008.

PEDRINI, A.G.; MESSAS, T.; PEREIRA, E.S.; GHILARDI, N.P.; BERCHEZ, F.A.S. Educação Ambiental pelo Ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 3, p. 428-459, 2010.

PEDRINI A.G., URSI S., BERCHEZ F.A.S., CORREIA M.D., SOVIERZOSKI H.H., MOCHEL F. Metodologias em Educação Ambiental para a conservação socioambiental dos ecossistemas marinhos. *In*: Pedrini A.G. e Saito C.H. *Paradigmas Metodológicos em Educação Ambiental*. Petrópolis: Editora Vozes, p. 132-151, 2014.

SAVIETTO, S. F.; KATON, G.F.; TOWATA. N.; BERCHEZ, F.A.S.; URSI, S. Ambientes Marinhos e Costeiros: qual a percepção de estudantes de escolas do litoral norte de São Paulo? *Revista da SBEnBio*, v.7 p. 6746-6757, 2014.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências - Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, v. 10, n.1, p.133-147. 2004.

TOWATA, N. *Análise da atividade de extensão Mergulho Fora d'Água: implicações nas concepções de estudantes do ensino fundamental sobre o ambiente marinho.* Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências (USP), 2010.

TOWATA, N.; KATON, G.F.; BERCHEZ, F.A.S.; URSI, S. Ambiente marinho, sua preservação e relação com o cotidiano: influência de uma exposição interativa sobre as concepções de estudantes do Ensino Fundamental. *Enseñanza de las Ciencias*, v. Extra, p. 3554-3559, 2013.

UCHIYAMA, S.; BERCHEZ, F.A.S; URSI, S. Impactos das mudanças globais em ambientes marinhos e sua biodiversidade: concepções de monitores ambientais em formação. *Revista de da SBEnBio*, v. 7, p. 6802-6810, 2014.

URSI, S. Estudo das algas no Ensino Básico: desafios e propostas. In: *Anais do 62º Congresso Nacional de Botânica*. Fortaleza: EdUECE, p. 273-276, 2011.

URSI, S.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S.; GHILARDI-LOPES, N. P. Concepções sobre Educação Ambiental em Curso de Formação par Educadores do Projeto Ecossistemas Costeiros. *Anais do VII Enpec*, Florianópolis, SC, Brasil, 2009.

URSI, S.; TOWATA, N.; KATON, G.F.; BERCHEZ, F.A.S. Influência de exposição interativa sobre ambiente marinho e sua biodiversidade nas concepções de meio ambiente de estudantes do Ensino Fundamental. *Enseñanza de las Ciencias*, v. Extra, p. 3575-3580, 2013.

# CONSERVAÇÃO DE MORCEGOS E ENSINO DE ECOLOGIA: UMA PROPOSTA DE AÇÃO DIALÓGICA COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Júlia Machado de Lima, Mestrado em Ensino de Ciências, PPGEC/UnB
Maria Rita Avanzi, Núcleo de Educação Científica do IB/UnB

**Resumo**

O objetivo deste trabalho é investigar a expressão de afetividade de estudantes de ensino fundamental com morcegos a partir de intervenções educativas desenvolvidas por meio do diálogo entre conhecimento científico e senso comum, com a intenção de provocar atitudes conservacionistas em relação a esses animais. Em uma pesquisa do tipo etnográfico e partindo de conceitos como comunicação (Paulo Freire), experiência e saber da experiência (Jorge Larrosa), elaboramos atividades dialógicas ao longo de nove encontros, e os materiais produzidos pelos estudantes foram analisados com base na análise de conteúdo.Ao final dos encontros, observamos uma mudança de atitude de muitos estudantes com relação aos morcegos, indicando uma crescente afeição por esses animais.

**Palavras-chave:** saber da experiência; comunicação; diálogo de saberes; afetividade

## Introdução

O presente trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado elaborada no contexto do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB). O objeto de estudo da referida dissertação é a educação para conservação de morcegos e gira em torno de dois problemas principais: a conscientização da população para conservação desses animais e a forma de se trabalhar essa questão.

Morcegos são animais que sofrem recorrente ojeriza pelo público. A simples menção da palavra “morcego” costuma provocar reações adversas nas pessoas (BERNARD, 2005). O desconhecimento da biologia e do comportamento desses animais é entendido como a principal causa dessa aversão percebida (SCAVRONI, 2008).

Especula-se que o hábito noturno dos morcegos é um dos motivos para essa aversão, o que levou à criação de fantasias e lendas por parte dos humanos (IZECKSOHN, 2007), como as histórias sobre vampiros de origem europeia (BERNARD, 2005). Outros fatores que podem ser associados a essa aversão são: o hábito hematófago de algumas espécies – que são apenas três em um total de aproximadamente 1.120 (BERNARD, 2005; REIS *et al.*, 2007); a

associação com a raiva (SILVA *et al.*, 2013); o hábito de dormir de cabeça para baixo e a utilização de cavernas como abrigo (ANDRADE; TALAMONI, 2015).

O que realmente preocupa os pesquisadores que estudam morcegos –quiropterologistas – são as atitudes do público contra esses animais, resultado dessa aversão. Há relatos de agressões físicas(RIBEIRO; MAGALHÃES JÚNIOR, 2015), disparos de estilingue, queima de pneus dentro de cavernas e utilização de pomadas venenosas nas costas dos morcegos com o objetivo de diminuir o tamanho da população (DONATO et al., 2009).

Observando esse contexto, os quiropterologistas se dedicam a produzir atividades para conscientizaçãodo público, na tentativa de desenvolver "atitudes amistosas e de proteção" (SCAVRONI *et al.*, 2008, p.3) com relação a esses animais. Os morcegos são reconhecidos pelas diversas funções que desempenham no ecossistema (NOWAK, 1991 *apud* RANUCCI *et al.*, 2014), e essa é uma das principais justificativas utilizadas para o esforço sobre a sua conservação.

A metodologia de muitos trabalhos deeducação para conservação dos morcegos consiste em um método pré e pós-teste, em que o público responde a um questionário prévio sobre morcegos, em seguida participa de alguma atividade e depois responde a um questionário novamente(DONATO *et al.*, 2009; RANUCCI *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2013). No entanto, observamos algumas fragilidades nesse método, como: o tempo reduzido; assuntos e explicações que partem do ponto de vista dos pesquisadores, não levando em consideração as questões do público; e a dificuldade de avaliar se houve alguma mudança no valor que o público dá aos morcegos.

O presente trabalho foi proposto como uma alternativa para essas fragilidades, recorrendo à criação de vínculos afetivos entre humanos e morcegos. O foco dos trabalhos dos quiropterologistas costuma ser o fornecimento de informações sobre a "diversidade de espécies, complexidade biológica e importância ecológica" (REIS *et al.*, 2007) dos morcegos, pois acreditam que só é possível preservar o que se entende. No entanto, alguns autores reconhecem que a percepção cultural negativa de um animal costuma resultar em pouca curiosidade sobre ele (SOUZA; SOUZA, 2005; BRUNO; KRAEMER, 2010).

Portanto, o estabelecimento de vínculos afetivos entre humanos e morcegos se mostra uma proposta interessante para atingir a conservação desses animais. Quando a percepção cultural se torna positiva, a curiosidade com relação a esses animais aumenta, incrementando as chances de preocupação com a conservação. Obviamente, informações técnicas continuam

sendo importantes, pois fornecem outra perspectiva sobre esses animais, mas elas constituem um elemento para alcançar o objetivo principal, que é a conexão afetiva entre o público e os morcegos.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho é investigar as relações entre conhecimento científico e popular sobre morcegos a partir de uma intervenção educativa com estudantes do 6º ano de ensino fundamental de uma escola pública de Paranoá (DF). Podemos afirmar que seu propósito maior é a aproximação. Aproximação entre humanos e morcegos, como uma alternativa para a conservação desses animais; e aproximação entre conhecimento científico e senso comum, por meio de uma perspectiva dialógica para ampliar a compreensão sobre esses animais e sobre as relações que os humanos estabelecem com eles. Acreditamos que o espaço para expressão do senso comum e para o estabelecimento de um diálogo com conhecimentos científicos é uma porta que se abre para que as pessoas em geral possam pensar os morcegos sob outra perspectiva.

**Conceitos guiadores**

Trabalhos sobre conservação podem se encaixar tanto na perspectiva da Educação Ambiental (EA), que é o conjunto de práticas educativas relacionadas com a questão ambiental (LAYRARGUES, 2004), quanto na perspectiva do Ensino de Ecologia. Na realidade, Manzochi(1994) constata que a Ecologia é uma área do conhecimentoque pode contribuir para as práticas da EA por meio de diferentes abordagens. Com base nos estudos de Lago e Pádua (1991), a autoraapresenta quatro principais abordagens da Ecologia: a natural, a humana, o conservacionismo e o ecologismo.

De todas essas abordagens, a Ecologia Natural, que apresenta forte caráter teórico-científico, é a única efetivamente utilizada no ensino de Ecologia. Ela enfoca o ecossistema como um todo e trata de mecanismos e processos em nível de populações e comunidades. No entanto, Manzochi (1994) sugere a inclusão das outras abordagens no ensino de ecologia. Para este trabalho, fizemos uso da abordagem do conservacionismo, que é descrito por Lago e Pádua (1991) da seguinte forma:

> Nasceu justamente da percepção da destrutividade ambiental da ação humana. (...) é de natureza mais prática e engloba o conjunto das ideias e estratégias de ação voltadas para a luta em favor da conservação da natureza e da preservação dos recursos naturais. Esse tipo de preocupação deu origem aos inúmeros grupos e entidades que formam o amplo movimento existente hoje em dia em defesa do ambiente natural. (p. 14-15)

Complementando a ideia do conservacionismo no ensino de Ecologia, Pérez-Mesa (2013) analisa pesquisas a respeito das concepções de biodiversidade e sua relação com o ensino, apontando caminhos para um trabalho multicultural sobre biodiversidade. A autora agrupou essas pesquisas em cinco categorias:1) concepções de biodiversidade catalogadas como "errôneas", 2) falta de conhecimento de biodiversidade como causa de sua perda, 3) alfabetização do ambiente; 4) educação e diversidade cultural, 5) educação em biodiversidade e formação de professores.

Dessas categorias, a quarta é a que mais convém para este trabalho, pois trata de artigos que trazem uma abordagem cultural para o ensino de ciências. Aqui, estamos considerando que o senso comum e a ciência são duas culturas diferentes e o objetivo é relacioná-las entre si. Não que uma tenha que absorver a outra, mas que ambas possam dialogar.

> Abordar as concepções de biodiversidade a partir de uma perspectiva cultural supõe o reconhecimento do diverso, do diferenciado, de onde emerge o sujeito situado, pertencente a um coletivo, cujos conhecimentos são proporcionados mediante ideias, palavras, imagens como marcos de interpretação de realidades associadas com a biodiversidade. Assim as diferentes concepções de biodiversidade implicam seu reconhecimento como uma construção que se transforma segundo as condições históricas e sociais particulares, ao passar por processos de negociação e conflito sobre seu significado (PÉREZ-MESA, 103, p. 139)

Pérez-Mesa dialoga com uma ideia de Paulo Freire que é central neste trabalho: a de comunicação. O princípio dessa ideia está na afirmação de que "a leitura do mundo precede a leitura da palavra" (FREIRE, 1989, p. 9), que significa dizer que os indivíduos já possuem a leitura de determinados elementos antes do estabelecimento de uma leitura formal sobre eles. Essas primeiras leituras vão se estabelecendo através da interação com objetos, com a natureza, com os familiares e com as crenças de seu povo.

Essas leituras, nas quais se inclui a relação dos humanos com a natureza e, em especial, com os animais, possuem significado cultural para os sujeitos. Ao longo de gerações, enquanto modificam a natureza, homens e mulheres são, ao mesmo tempo, modificados por ela e assim vão construindo sua história e sua cultura (FREIRE, 1983). Logo, a relação estabelecida entre humanos e morcegos é, também, uma elaboração cultural.

Quando o trabalho dos quiropterologistas é conscientizar o público a respeito dos morcegos com o intuito de conservação desses animais, o objetivo é modificar a leitura do público a respeito desses animais. No entanto, a tentativa de sobreposição de uma forma de pensar sobre a outra desperta uma reação nos sujeitos, que é "uma reação de defesa ante o 'invasor'

que ameaça romper seu equilíbrio interno" (FREIRE, 1983, p. 19). Para Paulo Freire, a invasão cultural é uma das características que marca a prática antidialógica (FREIRE, 1983, p. 26).

Portanto, há que se prestar atenção na forma como se dá o processo de conscientização, pois o efeito da ação pode levar a um resultado adverso à intenção original. Se o objetivo é fazer com que os educandos de qualquer idade substituam seus conhecimentos por outros, então estaremos promovendo uma prática extensionista, sobre a qual Paulo Freire (1983) comenta:

> Parece-nos, (...), que a ação extensionista envolve, qualquer que seja o setor em que se realize, a necessidade que sentem aqueles que a fazem de ir até a 'outra parte do mundo', considerada inferior, para, à sua maneira, "normalizá-la". Para fazê-la mais ou menos semelhante a seu mundo (p. 13).

No contexto da educação, a extensão se opõe à comunicação, que é indispensável para o pensar. Para Paulo Freire (1983), "não há um 'penso', mas um 'pensamos'. É o 'pensamos' que estabelece o 'penso' e não o contrário" (p. 45).

> Por isso é que a tarefa do educador não é a de quem se põe como sujeito cognoscente diante de um objeto congnoscível para, depois de conhecê-lo, falar dele discursivamente a seus educandos, cujo papel seria o de arquivadores de seus comunicados.
> A educação é comunicação, é diálogo na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados (FREIRE, 1983, p.46).

Um caminho, portanto, é promover a comunicação entre as duas culturas – a do senso comum e a científica – frente ao tema morcegos. Dessa forma, os sujeitos se colocam em contato com o mundo para conhecê-lo novamente, sob outra perspectiva. Assim, podem refletir sobre seu conhecimento e reinventá-lo, transformando sua realidade.

> No processo de aprendizagem, só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em apreendido, com o que pode, por isto mesmo, reinventá-lo; aquele que é capaz de aplicar o aprendido-apreendido a situações existenciais concretas.
> Pelo contrário, aquele que é 'enchido' por outro de conteúdos cuja inteligência não percebe; de conteúdos que contradizem a forma própria de estar em seu mundo, sem que seja desafiado, não aprende (FREIRE, 1983, p. 16).

Neste trabalho, buscamos estabelecer uma comunicação entre conceitos construídos pela comunidade científica a respeito dos morcegos e a compreensão dos estudantes, construída a partir de sua convivência com esses animais ou com histórias que ouvem a seu respeito.

Além disso, para que as informações sobre morcegos sejam realmente assimiladas e não meramente percebidas, neste trabalho nos ocupamosda experiência do público com os

morcegos. “A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, não o que toca” (LARROSA, 2002, p. 20). O cerne desta definição está na estreita relação entre a experiência, sua capacidade transformadora e o sujeito da experiência. O resultado da experiência é singular, pois o saber da experiência é o sentido que cada pessoa confere ao que lhe acontece. O saber da experiência é diferente do saber científico e do saber da informação. Ele

> se adquire no modo como alguém vai respondendo ao que vai lhe acontecendo ao longo da vida e no modo como vamos dando sentido ao acontecer do que nos acontece. No saber da experiência não se trata da verdade do que são as coisas, mas do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece (LARROSA, 2002, p. 27).

**Metodologia**

Experiência, saber da experiência e leitura de mundo se relacionam com a pesquisa qualitativa, pois um de seus fundamentos é “o entendimento de um fato particular e não a sua explicação causal” (ANDRÉ, 1995, p.16). Esse fato particular é percebido dentro de determinado contexto, com todos os seus componentes e suas interações e influências – elementos da leitura de mundo. Portanto, a pesquisa qualitativa entende que um fenômeno depende de seu contexto e se dedica a compreender o acontecimento dentro deste universo.

André objeta que o termo pesquisa qualitativa é muito abrangente e sugere “denominações mais precisas para determinar o tipo de pesquisa realizada” (ANDRÉ, 1995, p. 24-25). Seguindo esta orientação, estabelecemos que a pesquisa utilizada nesse trabalho é a do tipo etnográfico. Das características da pesquisa do tipo etnográfico descritas por André (1995), as que mais se destacam neste trabalho são: 1) preocupação com o significado que as pessoas dão a si mesmas, às suas experiências e ao mundo ao seu redor; 2) ênfase no processo da pesquisa, na sequência de acontecimentos e não nos resultados finais; 3) o pesquisador é o instrumento principal na coleta e análise de dados, o que permite adaptações teóricas e metodológicas conforme o surgimento de novos cenários; 4) busca da formulação de hipóteses, conceitos, abstrações e teorias, mas não a sua testagem. Por isso, o plano de trabalho é aberto e flexível.

A pesquisa foi desenvolvida a partir da elaboração e aplicação de atividades educativas com estudantes do 6º ano do ensino fundamental, com os seguintes objetivos: integrar os conhecimentos familiares com os científicos a respeito de morcegos; expressar experiências com esses animais; familiarizar-se com a diversidade de morcegos; reconhecer a importância desses animais; vivenciar os processos de pesquisa.

As produções dos estudantes foram interpretadas por nós por meio da Análise de Conteúdo, que se dispõe a analisar vários tipos de mensagem, como as verbais (orais e escritas), gestuais, silenciosas, figurativas, documentais (FRANCO, 2007). Como os estudantes produziram materiais de diversas espécies, essa parecia a análise mais adequada.

A proposta de trabalho foi executada em uma escola do Paranoá, uma região administrativa do Distrito Federal. Essa escola acolhe o Programa Mais Educação, que implementa atividades no contraturno que complementam a formação do cidadão. Foram realizados nove encontros semanais, nos quais os estudantes participaram de atividades bastante variadas relacionadas aos morcegos.No decorrer das semanas, as atividades planejadas inicialmente foram repensadas e reorganizadas de forma a adequar-se à dinâmica estabelecida pelo grupo.

**Resultados**

Utilizamos diversas estratégias para trabalhar o tema morcegos e, portanto, a diversidade de material produzido foi grande. Devido à restrição de tamanho para esta publicação, priorizamos algumas dessas estratégias e as produções decorrentes delas.

Para iniciar as atividades, levantamos as concepções iniciais dos estudantes a respeito dos morcegos por meio de três atividades: associação de palavras, desenhos e perguntas. Os desenhos foram feitos em vários momentos do trabalho, sendo alguns planejados, outros improvisados e outros espontâneos, então pudemos observar o desenvolvimento da relação que os estudantes demonstraram com os morcegos.

No primeiro encontro, solicitamos que os estudantes se organizassem em grupos e escrevessem cinco palavras que associavam com a palavra morcego. Organizamos o total de palavras em cinco categorias (Quadro 1): *Imaginário* acolhe o rol de palavras que remetem a histórias de vampiros e do Batman e é aqui utilizada no sentido de mitologia, de onirismo coletivo, de expressão do afetivo (MAFFESOLI, 2001); *Aparência* relaciona palavras sobre o aspecto físico do morcego; *Hábitos* traz palavras relacionadas com seu modo de vida; e *Classificação* elenca palavras com associações à posição taxonômica dos morcegos. Algumas palavras, por possuírem mais de um significado, figuram em mais de uma categoria. Aquelas que apareceram mais de uma vez estão com o número de repetições entre parênteses.

Quadro 1. Categorias de palavras associadas à palavra *morcego*.

| Imaginário | Aparência | Hábitos | Classificação |
|---|---|---|---|
| Escuridão | Assustador | Noturno | Animal |
| Morte | Horrível | Venenoso (2x) | Bicho |
| Medo | Feio (2x) | Carnívoro | Rato |
| Assustador | Fedido | Mordida (2x) | Rato voador |
| Alho | Feroz (2x) | Mordidas | |
| Cruz | Ele é marrom | Sangue | |
| Vampiro (5x) | Preto | Caverna | |
| Vampiresco | Filhote | Predador | |
| Mordida (2x) | Um animal muito | Enxerga no escuro | |
| Mordidas | bonito | Voa | |
| Sangue (2x) | | Dorme de cabeça | |
| Batman (2x) | | para baixo | |
| | | Um animal de | |
| | | cabeça para baixo | |

Podemos observar, na categoria *Imaginário*,uma associação bastante representativa com vampiros, o que já era esperado devido às histórias que permeiam nossa sociedade. A categoria *Aparência* relaciona muitas palavras negativas sobre os morcegos, apesar do enunciado “um animal muito bonito”, que nos surpreendeu. Algumas palavras da categoria *Hábitos* se mostram coerentes com os dados científicos da biologia dos morcegos, pois eles, de fato, são predadores, voam, dormem de cabeça para baixo e vivem em cavernas. A última categoria, *Classificação*, dá pistas sobre as relações taxonômicas compreendidas pelos estudantes.

Este primeiro exercício sugere que alguns estudantes conhecem determinados aspectos sobre a biologia dos morcegos, mas isso não muda a aversão que sentem por eles. Nestecontexto,procuramos reforçar a preocupação em estabelecer vínculos afetivos entre os humanos e os morcegos, pois a dimensão cognitiva não é o determinante para a conscientização.

Além da associação de palavras e de um desenho, solicitamos aos grupos que escrevessem três perguntas sobre morcegos que seriam respondidas posteriormente. Essas perguntas também foram organizadas em categorias (praticamente as mesmas das palavras associadas) e listaremos aqui algumas delas (Quadro 2).

Quadro 2. Perguntas feitas no primeiro encontro

| Imaginário | Aparência | Hábitos | Interação humano-morcego |
|---|---|---|---|
| Eles são vampiros? | Existe morcego fêmea? | Por que eles gostam do escuro? | O que ele faz de mal? |
| Por que o morcego chupa sangue humano só à noite? | Ele consegue ficar vivo muito tempo? Por quê? | Qual é o alimento que os morcegos mais gostam? | Qual é o sintoma da picada do morcego? |
| É verdade que morcego vira homem em lua cheia? | Qual é a cor exatamente certa do morcego? | Qual é o barulho que o morcego faz? | É verdade que o morcego é perigoso e que ele mata? |

Podemos observar, novamente, uma frequente associação de morcegos com vampiros. Inclusive há uma pergunta que mistura a lenda dos vampiros com a dos lobisomens, mas que é muito interessante. Uma quantidade considerável de perguntas estava relacionada ao hábito noturno desses animais. A última categoria é diferente do quadro das palavras associadas: aqui aparecem perguntas sobre a interação entre humanos e morcegos, o que nos parece que é uma busca por respostas que o conhecimento do senso comum não consegue trazer, ou responde insatisfatoriamente.

No segundo encontro, as perguntas foram respondidas com apresentação de vídeos e imagens. No terceiro encontro, os estudantes sintetizaram, em uma ficha, o que eles haviam aprendido no encontro anterior. Aí já pudemos observar uma aproximação afetiva entre eles e os morcegos. No encontro seguinte, os estudantes fizeram novamente um desenho sobre morcego e então uma mudança chamou a atenção.Os primeiros desenhos tinham algo em comum: caninos para fora da boca e, em alguns casos, sangue escorrendo, numa demonstração clara da associação com vampiros. Um deles (Figura 1) ainda apresenta morfologia humana, expressa no tronco, pernas e braços. No segundo momento de criação de desenhos, um estudante representou morcegos se alimentando de frutas (Figura 2), demonstrando uma compreensão mais abrangente sobre a diversidade de hábitos alimentares dentro desse grupo de animais.

Figura 1. Desenho do primeiro encontro

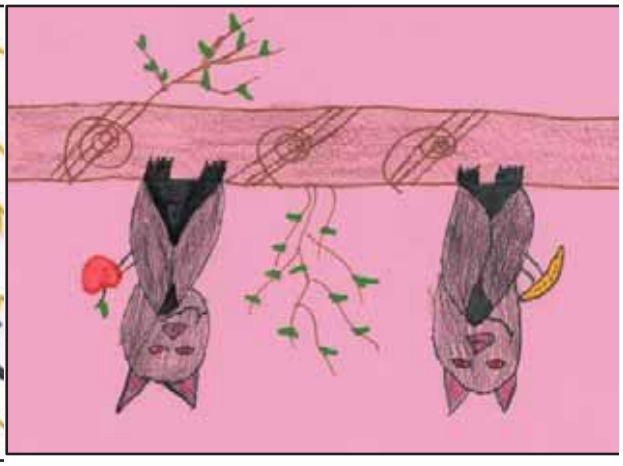


Figura 2. Desenho de encontro posterior

Uma outra atividade que resultou em produções muito interessantes foi a escrita de uma redação na qual deveria haver a participação de um morcego. A variedade de histórias e o conteúdo delas foramsurpreendentes, demonstrando o foco que cada estudante deu para o trabalho com morcegos. Em uma redação, o morcego desempenha papel de mocinho, que salva uma humana de seu pai morcego; em outra, é o vilão, que é poupado da morte pelos humanos para não ser extinto; em outra história, o morcego morde um humano e lhe transfere poderes especiais, à semelhança do que aconteceu com o super-herói Homem Aranha; outra redação conta a história de um homem que encontra um morcego na rua, mas não sabe como cuidar dele e prefere levá-lo para o zoológico.

A última atividade que realizamos foi a confecção de um jogo do tipo Super Trunfo. Trata-se de um jogo de cartas que consiste em comparar valores de diferentes características de um objeto. Por exemplo, o Super Trunfo de dinossauros traz características como altura, peso e comprimento; o de motos compara características como velocidade e cilindradas. Cada carta possui um tipo de dinossauro ou moto, com seus valores próprios.

O objetivo da elaboração desse tipo de jogo foi reconhecer a variedade de morcegos enquanto se elaborava as cartas, o que atingimos com êxito. Os estudantes receberam um resumo com características de algumas espécies de morcegos, sendo que essas informações foram retiradas de um livro técnico sobre esses animais. A partir desse resumo, eles negociaram e escolheram as características que seriam comparadas, assim como os valores. O resultado final foram quinze cartas como a da Figura 3.

Figura 3. Carta do Super Trunfo: Morcegos

Figura 4. Nova espécie de morcego

Quando jogamos o Super Trunfo: Morcegos, os estudantes concluíram que aquelas cartas não eram suficientes e que eles deveriam complementar o jogo com cartas criadas por eles mesmos, que continham imagem e descrição da espécie nova (Figura 4). A espontaneidade dessa atitude nos surpreendeu positivamente, pois percebemos a afeição que surgiu entre os estudantes e os morcegos.

## Considerações finais

A conclusão a que chegamos, ao final de todas as atividades, é que neste grupo de estudantes, certamente, foram estabelecidos vínculos afetivos com os morcegos. Alguns elementos dos trabalhos produzidos pelos estudantes sugerem que as atividades promoveram a formação de saberes da experiência (LARROSA, 2002), como: os vínculos afetivos demonstrados, o hibridismo de elementos fantasiosos com conceitos científicos e as diferenças percebidas nos desenhos ao longo dos encontros. Essa integração de elementos indica também uma ampliação da leitura de mundo (FREIRE, 1989) dos estudantes sobre a biologia dos morcegos.

## Referências

ANDRADE, T. Y. I.; TALAMONI, J. L. B. Morcegos, anjos ou demônios? Desmitificando os morcegos em uma trilha interpretativa. **Revista Simbio-Logias**, São Paulo, v. 8, n. 11, p. 179-187, dez. 2015.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995. 130p. (Série Prática Pedagógica).

BERNARD, E. Morcegos vampiros: sangue, raiva e preconceito. **Revista Ciência Hoje**, 2005.

BRUNO, M; KRAEMER, B. M. Percepções de estudantes da 6ª série (7º ano) do "Ensino Fundamental" em uma escola pública de Belo Horizonte, MG sobre os morcegos: uma abordagem etnozoológica. **E-Scientia**, v. 3, n. 2, p. 42-50, 2010.

DONATO, C. R. et al. Conscientização dos alunos da Escola Municipal Maria Ione Macedo Sobral (Laranjeiras, Sergipe) sobre os morcegos e sua importância ecológica. **Scientia Plena**, Sergipe, v.5, n. 9, p. 1-4, set. 2009.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise do Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2007. 80p.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 93p.

FREIRE, P. A importância do ato de ler. In: FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989. p. 9-14.

IZECKSOHN. E. Apresentação. In: REIS, N. R. et al. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007, 253p.

LAGO, A.; PÁDUA, J. A. **O que é ecologia**. 10. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1991. 108 p. (Coleção Primeiros Passos).

LARROSA J. B. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan./fev./mar./ abr. 2002.

MANZOCHI, L. H. **Participação do ensino de ecologia em uma educação ambiental voltada para a formação da cidadania**: a situação das escolas de 2º grau do município de Campinas. 1994. 2v. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

PÉREZ-MESA, M. R. Concepciones de biodiversidad: una mirada desde ladiversidad cultural. **Revista Internacional de InvestigaciónenEducación**, Bogotá, v. 6, n. 12, Edición especial Enseñanza de lasciencias y diversidad cultural p.131-155, jul. – dez. 2013.

RANUCCI. L. et al. Concepção de estudantes sobre a importância dos morcegos no ambiente. **UNOPAR Científica: ciências humanas e educação**, Londrina, v. 15, n. 1, p. 5-10, jan. 2014.

REIS, N. L. et al. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007. 253p.

RIBEIRO, N. C. G.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Crianças e adultos no museu: suas concepções sobre morcegos. **UNOPAR Científica: ciências humanas e educação**, Londrina, v. 16, n. 4, p. 263-268, 2015.

SCAVRONI. J.; PALEARI, L. M.; UIEDA, W. Morcegos: realidade e fantasia na concepção de crianças de área rural e urbana de Botucatu, SP. **Revista Simbio-Logias**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 34-51, nov. 2008.

SILVA, S. G.; MANFRINATO, M. H. V.; ANACLETO, T. C. S. Morcegos: percepção dos alunos do ensino fundamental 3º e 4º ciclos e práticas de educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v.19, n. 4, p. 859-877, nov. 2013.

SOUZA, C. E. P.; SOUZA, J. G. (Re)Conhecendo os animais peçonhentos: diferentes abordagens para a compreensão da dimensão histórica, sócio-ambiental e cultural das ciências da natureza. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS, n. 5, 2005, Águas de Lindoia. Atas do V ENPEC.

# DESPERTANDO INTERESSE POR GENÉTICA ATRAVÉS DO USO DE MATERIAIS LÚDICOS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

Cristiane Pereira Ferreira (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Analu Fonseca de Sá (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Victor Hugo Camilo Evangelista (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Carlos Eduardo Baptista Santos (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Luiza Rocha (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Tânia Goldbach (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Thiago Saide Martins Merhy (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

**Resumo**

A genética é um dos temas da biologia que mais desperta interesse nas pessoas. Porém, geralmente, esse tema é de difícil compreensão. Por isso, a partir de uma proposta do Espaço Ciência Viva (Rio de Janeiro), foram elaborados e apresentados nesse espaço de educação não formal dois materiais didáticos lúdicos que abordam conceitos de genética para o evento "Genética Nossa de Cada Dia". Nesse processo, contamos com a participação de alunos de diversos níveis de ensino. Assim, o presente artigo apresenta os recursos desenvolvidos e a experiência de apresentação, destacando seu potencial em despertar o interesse de aprendizes e visitantes do evento, bem como sua possível contribuição para a aprendizagem.

**Palavras-chave**: Ensino de genética. Material lúdico. Modelos didáticos.

## INTRODUÇÃO

A elaboração do presente trabalho decorreu de um convite para que desenvolvêssemos dois módulos de oficina para o Sábado da Ciência realizado no dia 26 de setembro de 2015, com a temática "Genética nossa de cada dia". Esse evento é realizado pelo espaço não formal de divulgação científica conhecido como Espaço Ciência Viva (ECV), localizado no bairro da Tijuca no Município do Rio de Janeiro – RJ. Esse evento sempre ocorre na tarde do último sábado de cada mês, de forma gratuita e congregando um público bastante heterogêneo,

constituído, principalmente por crianças e suas famílias. Em média 400 pessoas visitam o evento. Cada Sábado da Ciência possui um tema central, a ser abordado através de atividades como: módulos interativos; palestras; exibição de esquetes; oficinas experimentais e jogos lúdicos.

A escolha da genética como tema motivador para o Sábado da Ciência se justifica por ser uma das áreas de grande destaque da Biologia por estar diretamente relacionada a assuntos de grande interesse do público, como: reprodução, características fisicas e hereditariedade (REIS et al., 2014). Destaca-se que os conceitos de herança e de fluxo gênico são essenciais para o entendimento da evolução e da diversidade biológica (BANET e AYUSO, 2003). Apesar disso, alguns autores (BEDOR et al., 2011; GOLDBACH et al., 2013) tem apontado dificuldades no ensino e aprendizagem da genética. Entre os problemas mais citados estão a fragmentação e a pouca contextualização no ensino de genética (GERICKE e HAGBERG, 2007), levando a problemas na compreensão do tema pelos alunos (CHATTOPADHYAY, 2005). Outro fator que pode estar influenciando negativamente nesse processo, reside no fato de que os professores ensinam e avaliam o conteúdo de genética, geralmente, por meio de exercícios em que se utilizam da matemática como ferramenta principal na resolução das questões, prejudicando a aprendizagem sobre os conceitos da genética (BAHAR e JOHNSTONE e HANSELL, 1999). Deste modo, estes aspectos, já levantados pela comunidade de pesquisadores e professores nas últimas décadas (BAHAR e JOHNSTONE e HANSELL, 1999), ainda seguem como desafios presentes para o ensino de genética o que justifica e estimula o desenvolvimento de abordagens que busquem recontextualizações didáticas com vistas a uma visão integradora (GOLDBACH et al., 2015; GOLDBACH e EL-HANI, 2008).

Mediante ao exposto, o ensino de genética necessita de urgentes reconstruções didáticas metodológicas. A aplicação de atividades dinâmicas, como experimentos, modelos didáticos e jogos lúdicos podem auxiliar e complementar o trabalho dos professores e mediadores, despertando o interesse dos alunos pelo conteúdo (HALLOUN, 1996). Nos útimos anos, o uso desses materiais tem sido recorrente ganhando destaque no ensino de Biologia e Ciências (KRASILCHIK, 1996). Essas ferramentas buscam promover representações esquematizadas e concretas que facilitam a interlocução, tornando a compreensão do conteúdo mais fácil (GIORDAN e VECCHI, 1996). Assim, o uso de modelos permite a manipulação do material (FETEIRA et al., 2005), podendo favorecer

abordagens comparativas, o que é importante no ensino de genética, especialmente no entendimento dos conceitos de genótipo e fenótipo.

Constatamos assim, que a demanda de materiais didáticos lúdicos para o ensino de Genética é cada vez maior. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os materiais didáticos desenvolvidos, bem como relatar a experiência de sua aplicação no Sábado da Ciência, que teve como título "Genética Nossa de Cada Dia" no Espaço Ciência Viva.

## APRESENTAÇÃO DOS MÓDULOS

Partindo da experiência como professor e das necessidades apontadas pela pesquisa em ensino de genética, um dos autores desse artigo convidou seus alunos (também autores), da turma de Ensino Médio na qual o conteúdo que pretendia abordar nos materiais estava sendo trabalhado, alunos da Graduação em Ciências Biológicas e alunos da Pós-Graduação em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro para elaborar os recursos didáticos. O primeiro grupo de alunos participou da elaboração da atividade "Heredograma é Coisa de Família" e os demais, da oficina "Genótipo e Fenótipo". Dessa forma, as ideias expressas nas atividades desenvolvidas resultaram da discussão coletiva, que aconteceu em 5 encontros em horários extra-classe.

A intenção foi de elaborar materiais que despertassem o interesse do público visitante do evento "Genética Nossa de Cada Dia" e que tivessem potencial de promover a discussão de alguns conteúdos de genética, como genótipo, fenótipo, hereditariedade e representação de genealogia. Em relação ao estímulo ao interesse, como o público dos Sábados da Ciência no ECV tem sido bastante heterogêneo em relação ao nível escolar e idade, por exemplo, ao elaborar as propostas, foram alvo de atenção a atratividade visual, a possibilidade de variar o nível de dificuldade na resolução das atividades e a adequação da linguagem no momento da apresentação, sem perder a qualidade da informação científica.

Os materiais desenvolvidos foram testados por alunos voluntários utilizando o espaço da biblioteca da instituição escolar. As modificações e sugestões pertinentes foram incorporadas às atividades, que foram consideradas pelo grupo, aptas a serem utilizadas no evento "Genética Nossa de Cada Dia".

**Oficina 1 - "Heredograma é coisa de família"**

Os heredogramas são esquemas que representam, utilizando uma série de símbolos, os indivíduos de uma família. Os símbolos possuem diferentes significados, como sexo, grau de parentesco, geração, ordem de nascimento, presença de uma característica, entre outros. Assim, os heredogramas são utilizados para observar a descendência ou ascendência de um indivíduo, sendo possível avaliar como uma característica se comporta ao longo das gerações. Desse forma, podemos tentar prever como serão as próximas gerações. Essa oficina teve como proposta trabalhar esses conceitos de forma contextualizada utilizando como modelos heredogramas de famílias fictícias famosas como Flintstones, Simpsons, Rei Leão e Harry Potter. Cada uma delas apresentando um nível de dificuldade diferenciado.

O material didático é constituído por quatro kits, um para cada família. Cada kit contém uma prancha com dicas que auxiliam na montagem do heredograma, cartas com imagens dos componentes das famílias e barras que são utilizadas para estabelecer as relações entre os membros. Todas essas peças são imantadas para a montagem do heredograma em uma placa metálica, que acompanha o material, e plastificadas para ampliar a durabilidade espontaneidade durante o manuseio. Todos os materiais utilizados são de fácil reprodução e serão disponibilizados em nosso site (http://www.nedic-ifrj.weebly.com/), assim como a recomendação de utilização do material.

Na experiência de aplicação dos materiais no ECV, a atividade se iniciou com uma breve explicação sobre árvore genealógica e posteriomente cada visitante, ou grupo de visitantes, sendo informados sobre os níveis de dificuldade, escolheu uma família fictícia para montar seu heredograma, a partir da lógica presente nas dicas da prancha correspondente. Ao longo da atividade e ao término, com o heredograma montado, os mediadores (alunos que participaram da elaboração do material) tiveram a oportunidade de apresentar os conceitos de genética pertinentes à atividade, como por exemplo, a simbologia, ferramenta muito utilizada no ensino da genética escolar.

**Oficina 2 - "Genótipo e Fenótipo"**

Todos os organismos têm seus corpos formados por células. Existem dois tipos de células: as procariotas e as eucariotas. Nas últimas, a maior parte do material genético, ácido desoxirribonucleico (DNA), encontra-se no núcleo. No caso dos seres humanos, encontram-se no núcleo 46 moléculas de DNA. Estas são responsáveis por determinar o funcionamento e as características do nosso corpo, o que em genética chamamos de fenótipo. Os trechos do DNA

nos quais encontramos o código para cada uma de nossas características são chamados de genes (AMABIS e MARTHO, 2013). Dentre as diversas definições que podemos encontrar para a palavra gene, a mais usual é: segmento de DNA que codifica um produto funcional (polipeptídeo ou RNA) (JOAQUIM e EL-HANI, 2010). Alguns dos genes possuem variações, chamadas de alelos, que determinam diferentes fenótipos. Existem fenótipos que só se expressam quando os alelos estão em homozigose sendo, esse alelo classificado como recessivo. Por outro lado, aqueles alelos que são capazes de, em dose única determinar o fenótipo, ou seja, em homozigose ou heterozigose, são conhecidos como alelos dominantes (AMABIS e MARTHO, 2013).

Essa oficina teve como objetivo introduzir e discutir os conceitos de genes, alelos, genótipos e fenótipos, apresentados de forma resumida acima. Compondo a atividade foram utilizados copos descartáveis coloridos, os vermelhos representaram um conjunto de alelos femininos e os azuis, os masculinos. Em cada um deles foram colados de modo aleatório as letras que representavam os alelos de cinco características.

Para a realização da atividade foram considerados dois níveis de dificuldade. Para realizar o nível mais simples, direcionado para crianças, os visitantes eram sugestionados a escolher um conjunto de alelos da mãe e outro do pai, que eram cruzados utilizando apenas linguagem oral e comparados a uma tabela de correspondência entre genótipo e fenótipo. Ao longo da atividade, as crianças montaram um modelo de rosto de acordo com o genótipo escolhido. Para a montagem desse modelo, a oficina dispôs de abóboras de plástico para representar cabeças. Nessas abóboras, pedaços de velcro foram fixados para que os visitantes pudessem prender os olhos, a boca, as orelhas, o nariz, que dispunham da parte correspondente do velcro e peruca para representar o cabelo. Cada uma das peças podia exibir duas características que eram escolhidas de acordo com o fenótipo. Essas peças foram confeccionadas utilizando borracha E.V.A e cola quente ou compradas prontas, como no caso dos olhos e perucas.

No segundo nível de dificuldade, os visitantes escolhiam os conjuntos de alelos da mãe e do pai (dois de cada um), para cada característica e preenchiam uma tabela com o genótipo e o fenótipo de cada um dos indivíduos. Realizavam a meiose, segregando os conjuntos de alelos, representada pela separação dos copos. Após a meiose, era escolhido um copo de cada indivíduo, para representar a formação do zigoto. Posteriormente as combinaçòes alélicas também foram anotadas na tabela, determinando-se o genótipo e o fenótipo do filho gerado. Seguindo essas informações, o modelo foi montado, como citado

anteriomente. A tabela foi impressa e plastificada, de modo que pudesse ser escrita com caneta para retroprojetor e apagada utilizando uma flanela com álcool.

No primeiro nível de dificuldade, os mediadores discutiram com os visitantes a origem das características expressas e a correspondência entre genótipo e fenótipo. No segundo nível de dificuldade, além desses conceitos, foram discutidos, número de cromossomos, processo de meiose e formação de gametas, genes, alelos, padrão de dominância entre os alelos, genótipo e fenótipo.

## APLICAÇÕES DOS MATERIAS PRODUZIDOS

Resgatando a experiência de aplicação dos materiais no evento do ECV podemos destacar algumas observações. O público visitante, bem diverso, como já dito anteriormente, se envolveu bastante com a resolução das atividades de modo e por tempo diferentes. Crianças pequenas foram mais atraídas pela oficina “Genótipo e Fenótipo” e não disponibilizaram tempo suficiente para a atividade “Heredograma é Coisa de Família”. Porém, ambas as atividades foram bastante frequentadas por crianças maiores, pré-adoslescentes, adolescentes e adultos. Alguns fizeram questão de se apresentarem como professores e solicitaram o envio dos materiais para que pudessem utilizar em sua sala de aula. De modo geral, os visitantes se mostraram interessados não somente na execução das atividades, como também nas exposições dos monitores sobre os conceitos de genética desenvolvidos.

Apesar do material ter sido utilizado com bastante sucesso num espaço de educação não formal, acreditamos que sua utilização no espaço de educação formal seja recomendada. Essa recomendação se fundamenta no fato de que houve um interesse por parte dos alunos convidados de forma livre, sem nenhuma obrigatoriedade e no tempo extra-classe, em participar do projeto. Demonstrando que a atividade gerou curiosidade nos alunos. Além disso, o interesse dos professores visitantes do evento solicitando o envio dos materiais para utilizarem em suas aulas de Ensino Médio.

Os materiais elaborados e apresentados estimulam que os visitantes (no caso do evento no espaço de educação não formal) e os alunos (no caso de um espaço formal de educação) se coloquem numa posição ativa para realizar as tarefas propostas. A atividade do visitante/aluno é essencial para que haja aprendizagem no contexto de todas as teorias que compartilham da ideia de que o conhecimento é algo construído. Embora as teorias utilizadas no estudo da

aprendizagem destaquem aspectos diferentes, todas consideram o aprendente como um sujeito ativo no processo da aprendizagem. Para Piaget, por exemplo, o sujeito assimila os objetos através de sua ação física e mental e as construções efetuadas interagem com as anteriores permitindo que a assimilação seja cada vez mais quantitativa e complexa (SOUZA, 2002). Na teoria sócio-construtivista de Vygotsky (2007), o ser humano é considerado um sujeito ativo, que se relaciona com o mundo e através dessa interação constrói e reconstrói o conhecimento. Para haver aprendizagem significativa, segundo a teoria de Ausubel, é necessário que novos conhecimentos interajam com os conhecimentos prévios na estrutura cognitiva de modo não-arbitrário e não-literal (MOREIRA, 2008), sendo impossível realiza-la sem que o sujeito esteja numa postura ativa, estimulando assim questionamentos mais aguçados e complexos (DEMO, 2005; SCHEIN e COELHO, 2006; RODRIGUES e COELHO e AQUINO, 2009). Da mesma forma, os materiais propostos, não pretendem se responsabilizar pela construção de todo o conhecimento dos conceitos de genética abordados e sim despertar a curiosidade e o interesse, estimulando a aprendizagem de alguns pontos e questionamentos na tentativa de que a simpatia pelo tema acompanhe o visitante/aluno e que possa impulsionar novas pesquisas e novas aprendizagens em diferentes tempos e espaços.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Refletindo sobre todo o processo de elaboração e apresentação dos materiais, podemos observar seu potencial em estimular o interesse na participação das atividades e em oferecer oportunidade de discussão de vários conceitos importantes da genética. Neste sentido, acreditamos que através da posição ativa em que colocam seus participantes, o material tem potencial na construção da aprendizagem, sem a pretensão de ensinar todo o conteúdo, mas visa despertar o interesse por novas buscas.

Embora nosso trabalho de pesquisa continue no sentido de responder nossos questionamentos em relação a contribuição efetiva dos materiais na aprendizagem, bem como sua utilização nos espaços formais de educação, consideramos que as atividades possam ser úteis nos espaços formais e não formais de educação para trabalhar conceitos de genética abrangendo conteúdos do Ensino Médio e de forma mais simples, do Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J.M, MARTHO, G.R. **Biologia em contexto 2**. 1ª edição, editora Moderna, São Paulo, 2013.

BAHAR, J., JOHNSTONE, A.H., HANSELL, H. Revisiting Learning Difficulties in Biology. **Journal of Biological Education**, v.33, p.84-86, 1999.

BANET, E., AYUSO, G. E. Teaching of Biological Inheritance and Evolution of Living Beings in Secondary School. **International Journal of Science Education**, v.25, p.373-407, 2003.

BEDOR, P., SADDOCK, V., GUSMÃO, G. A. S. B., GOLDBACH, T. (2011) Jogo "Genes & Interações – caminhos a percorrer": dinâmica e aceitação. Anais do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)/ IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do Int. Council of Associations for Science Education (ICASE), Londrina: EREBIO-Sul/ICASE, 2011.

CHATTOPADHYAY, A. Understanding of genetic information in higher secondary students in Northeast India and the implications for genetics education. **Cell Biology Education**, v.4, p. 97–104, 2005.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 7ª edição. Campinas: Autores Associados, 2005.

FETEIRA, P.W., LEDA,L.R., SANTORI, R.T., DORVILLÉ, L.F.M., AYRES, A.C.B.M. Confecção em acrílico de arcadas dentárias de mamíferos: um recurso didático para o ensino de ciências e biologia. In: **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RL/ES (EREBIO)**. Rio de Janeiro, 2005.

GERICKE, N. M., HAGBERG, M. Definition of historical models of gene function and their relation to students' understanding of genetics. **Science & Education**, Vol 16, n.7-8, pp 849-881, 2007.

GIORDAN ,M., VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Ed. Artes médicas. Porto Alegre, 1996.

GOLDBACH, T.; PEREIRA, W. A.; OLIVEIRA, T. C.; NICOLINI, L. B. Desafios relativos a construção de abordagens integradoras e atualizadoras para a genética escolar Águas de Lindóia. In: **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2015.

GOLDBACH, T.; EL-HANI, C.N. - Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Idéias sobre genes na divulgação científica e no contexto escolar. ALEXANDRIA **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 153-189, 2008.

GOLDBACH, T., PEREIRA, W. A., SILVA, B. A. F. S, OKUDA, L. O, SOUZA, N. R. Diversificando estratégias pedagógicas com jogos didáticos voltados para o ensino de biologia: ênfase em genética e temas correlatos. Barcelona. **Revista Ensenanza de las Ciências**, no extra: 1566-1572, 2013.

HALLOUN, I. Schematic modelling for meaningful learning of physics. Journal of **Research in Science Teaching** n14, vol. 2, pp 1019-1041, 1996.

JOAQUIM, L.M., EL-HANI, C.N. A genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene. **Scientiæ Zudia**, v. 8, p. 93-128, 2010).

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3. ed. Harbra. São Paulo, 1996.

MOREIRA, M. A. A teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: MASINI, E. F. S; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Vetor, 2008. p.15-44.

REIS, V.P. G. S., AMARANTE, A.L.A.P., OLIVEIRA, S.V., CAREIRO, M.C.L., RIOS, K.B.O., SEPÚLVEDA, C.A.S. O ensino de genética mendeliana na educação básica: uma proposta de sequência didática utilizando experimentos controlados em *Drosophila melanogaster***. Revista Sbenbio**, v. 7. p. 7286-7295, 2014.

RODRIGUES, C. R, COELHO, S. M, AQUINO, A. S. Ensino de Física nas séries iniciais: um estudo de caso sobre a formação docente. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 3, p. 575-608, 2009.

SCHEIN, Z. P, COELHO, S. M. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 72-98, 2006.

SOUZA, M. T. C. C. As noções de sujeito e objeto na teoria de Jean Piaget. In: Simão, L. M; SOUZA, M. T. C. C; COELHO JÚNIOR, N. E. **Noção de objeto e concepção de sujeito**: Freud, Piaget e Boesch. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p.53-60.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro, Martins Fontes, 2007.

http://dificuldadesemciencias.blogspot.com.br/2014/08/super-dicas-de-palavras-de-ciencias.html

http://www.todosri.com.br/arvore-genealogica-rei-leao/

http://nerdpai.com/arvore-genealogica-dos-wesleys/

# CONTRIBUIÇÕES DA OBRA DE STEPHEN BALL PARA A PESQUISA NO CAMPO DA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Sarah Berrios Kreuger (NUTES/UFRJ – Bolsista CAPES)

Gustavo Figueiredo (NUTES/UFRJ)

Paula Ramos (NUTES/UFRJ)

**Resumo**

Este trabalho apresenta uma revisão de literatura que investigou o modo como o campo da Educação em Saúde vem se apropriando da obra de Stephen Ball. Para tal, realizamos um levantamento bibliográfico de artigos do campo da Educação em Saúde que utilizam este aporte teórico em seus manuscritos. Encontramos 17 artigos que se enquadraram no escopo deste estudo e foi possível distinguir quatro categorias principais que relacionam o campo da Educação em Saúde com o autor. Concluímos o trabalho identificando que a temática tem articulado referenciais dos dois campos de estudo (saúde e educação), por meio tanto de pesquisas interdisciplinares como por meio de políticas públicas intersetoriais com objetivo de integrar os campos da saúde e da educação através de práticas integradas nas escolas.

**Palavras-chave:** educação em ciências e saúde, Stephen Ball, interdisciplinaridade.

## INTRODUÇÃO

O cenário mundial contemporâneo vem sendo marcado por uma intensa mudança nos papéis do Estado - e suas relações com o mercado - em que este assume a função de fiscalizador dos setores públicos e privados e não mais provedor (BALL, 2014). O modelo descrito se insere no ideário neoliberal e vem sustentando, em nível mundial, a lógica de reforma do Estado com ênfase em setores até então mais preservados pelo conceito de "Bem estar social". Assim, ainda que com inúmeras resistências por parte dos trabalhadores, avançam em todo mundo reformas estruturais na educação, previdência, saúde e trabalho, induzindo a construção de "nova sociedade", "novo trabalhador", "novo professor" e "novo aluno" (BALL, 2001).

Em âmbito global, as políticas educacionais deixam de ficar restritas aos Estados-nação, sendo substituídas por uma nova governança, baseadas em redes políticas formadas por diferentes atores privados como agências, ONGs, empresas, empreendedores etc. Essas redes políticas são formadas por relações complexas de interdependência recíproca e revelam "*uma ideologia que promove os mercados sobre o Estado e a regulação e o avanço de interesse próprio individual sobre o bem coletivo e o bem-estar comum"* (LINGARD, 2009, p.18).

Assim como acontece na educação, também a área da saúde e, especificamente o campo da educação em saúde, vem sendo amplamente afetado por esse contexto de

transformações neoliberal. Em rigoroso e detalhado estudo sobre a reforma de sistemas de saúde, Almeida (2008) estuda os sistemas de saúde de diversos países e analisa de forma comparada as tendências internacionais, os distintos modelos e resultados concluindo que *"configura-se, no início do século XXI, um quadro social latino-americano ainda mais desigual com as reformas* [nos sistemas públicos de saúde] *cujas manifestações se revestem de enorme complexidade e cujo enfrentamento exigiria mudanças econômicas, sociais e políticas profundas."* (Id., p. 943)

No campo das políticas educacionais, Stephen Ball analisa o cenário global atual a partir dos fundamentos da nova sociologia crítica da educação e desenvolve um referencial de pesquisa que atualmente denomina "sociologia das políticas", que se refere à análise dos processos políticos com base em teorias e métodos sociológicos. De acordo com Lopes e Macedo (2011), a abordagem vem contribuindo com a produção acadêmica brasileira no campo da educação, por meio de um marco teórico que se reflete em publicações de artigos científicos em livros, periódicos e livros de referência nacional para as áreas de currículo, política educacional e formação de professores.

Considerando, especificamente, o campo da educação em saúde, Casotti et al (2007) analisaram preliminarmente a produção acadêmica da área e identificaram como um dos desafios a busca por consolidação e construção de identidade, já que é um domínio que incorpora diferentes formações e é essencialmente voltada para a prática – com ênfase em relatos de experiência e estudos de caso.

Com a perspectiva de que a obra de Ball possa contribuir com a base conceitual do campo da Educação em Saúde, buscamos analisar como esse aporte teórico vem sendo incorporado ao campo de pesquisa e quais as suas potenciais contribuições.

## O REFERENCIAL DE STEPHEN BALL: CONCEITOS E PRINCÍPIOS

Em uma análise das contribuições de Stephen Ball para a pesquisa em políticas educacionais e políticas curriculares no Brasil, Mainardes e Gandin (2013) afirmam que as ideias do autor começaram a ser utilizadas pelos pesquisadores brasileiros no final dos anos noventa com destaque para o uso dos conceitos de recontextualização do discurso, a micropolítica da escola e a abordagem do ciclo de políticas. Segundo Lopes (2006), este referencial permite superar uma visão determinista nas investigações buscando estabelecer relações não dicotômicas e compreender *"as conexões mutuamente constitutivas entre o global e o local, entre o específico e o geral"* (LOPES, 2006, p. 633).

Contribuindo com a problematização da obra de Ball no contexto latino-americano, Mainardes (2006) afirma que um dos dispositivos teóricos de Ball mais citado em pesquisas

brasileiras é o seu modelo analítico do "ciclo contínuo de políticas curriculares", composto por três contextos produtores de sentidos que se inter-relacionam: o contexto de influência (global), o contexto da produção de texto (político) e o contexto da prática (local). Esses contextos se conectam de forma não-linear e permitem olhar para o currículo como um fenômeno complexo que incorpora diferentes arenas de natureza macro (contexto de influências e de produção do texto) e micro (de prática). O primeiro contexto define-se como o *Contexto de Influência* - onde normalmente ocorrem os discursos políticos já construídos, e onde ocorrem as disputas para quem influencia e determina as finalidades da educação e do que é ser educado; o segundo contexto sendo denominado por *Contexto de Produção dos Textos das Definições Políticas* - mantem-se associado estreitamente com o primeiro contexto para que possam ser definidas as políticas e os discursos no terceiro contexto que se define como *Contexto da Prática* - onde definições curriculares são recriadas e onde ocorrem as "interpretações das interpretações" (LOPES, 2004).

Ball (2014) aponta que estes contextos estão influenciados por uma ordem sistêmica maior, ou redes de influência, que se denomina *Neoliberalismo*. Este, constitui-se na sociedade atual, como um conjunto complexo de doutrinas econômicas, mas com projetos políticos bem definidos que se prezam em fortalecer o mercado e em enfraquecer o Estado de Bem-Estar Social. Para isso, implementam-se formas performáticas de controle, julgamentos, comparações, onde o desempenho (de indivíduos e organizações) é visto como medida de produtividade e como meta de resultados a serem alcançados. Desse modo, os discursos de *Performatividade* são recontextualizados e operam como dispositivos de regulação no sentido de selecionar, privilegiar alguns discursos e excluir outros, processo este que Ball (2012) denomina *Recontextualização.*

Sabemos que, nos processos de *Recontextualização*, ocorre o que Lopes (2005) chama de "reinterpretações", ou por assim dizer "interpretações das interpretações". Juntamente com os processos das chamadas "reinterpretações", temos ainda a "tradução" pontuada em Ball (2012) como um entendimento da política na prática, que está articulada com a noção de "interpretação" e se desdobra em outro conceito muito trabalhado por Ball (2012) denominado *Enactment.* Lopes (2016) o define como uma "Atuação das Políticas", significando "*tanto interpretação quanto tradução, reunindo dinâmicas psicossociais, históricas e contextuais relacionadas com os textos e imperativos para produzir ação e atividades políticas" (p. 5).*

Este referencial, seus conceitos e princípios, é instrumento relevante para analisar de maneira mais abrangente e complexa, as mudanças que têm sido identificadas no contexto da pesquisa do campo de Educação em Saúde.

## METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura com busca de artigos científicos no aplicativo *Google Acadêmico* com os seguintes descritores em língua portuguesa: "Formação em saúde" + "Ball", "Formação na saúde" + "Ball", "Educação na saúde" + "Ball", "Educação para a saúde" + "Ball". O resultado da busca específica identificou somente 6 trabalhos.

Devido ao reduzido número de artigos encontrados, realizou-se outra busca em língua inglesa com os seguintes descritores: "Health education" + "Ball", "Education for health" + "Ball" e "Health training" + "Ball". O resultado da busca em idioma inglês produziu mais 10 resultados.

Por fim, foi realizada uma terceira busca, agora também em idioma espanhol, com os seguintes descritores: "Formación em salud" + "Ball", "Educación em salud" + "Ball", "Educación para la salud" + "Ball", "Enseñanza en salud" + "Ball", "Enseñanza de la salud" + "Ball", "Enseñanza para la salud" + "Ball", "Formación para la salud" + "Ball", resultando apenas 1 trabalho encontrado.

Com base em leitura na íntegra dos 17 artigos acadêmicos da área de educação em saúde que apresentavam o referencial de Ball no corpo do texto e em suas referências bibliográficas, foi realizada uma análise a partir do levantamento bibliográfico, organizamos quatro categorias de análise que representam diferentes níveis de relação entre educação e saúde encontrados na revisão da literatura conforme sintetizado no quadro 1:

**Quadro 1: Classificação das Referências Bibliográficas de acordo com as Categorias de análise**

| Categorias de Análise | Referências Bibliográficas |
|---|---|
| I. Currículo na Educação Superior em Ciências e Saúde | *Bagnato (2012), Lowe (2011), Santos e Leite (2012) e Viana et al (2012).* |
| II. Cuidado e Promoção da Saúde | *Cribb e Ball (1994), Hill (2003), Kruse el al (2012), Lloyd (2011), Perroca e Ek (2004) e Vieira et al (2013).* |
| III. Saúde no currículo da Educação Básica | *Cliff et al (2009), Evans e Davies (2012), Gray et al (2015), Guimarães (2008) e Penney (2008).* |
| IV. Ações de Saúde na Escola | *Gómez e Cadena (2013) e Wright (2012).* |

*Fonte: Elaboração pelos autores.*

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### I. Currículo na Educação Superior em Ciências e Saúde

O currículo da formação em saúde foi discutido em quatro artigos que utilizaram os conceitos de Ciclo de Políticas (VIANA et al, 2012; SANTOS e LEITE, 2012), Recontextualização (BAGNATO, 2012) Poder e Subjetividade (LOWE, 2011).

Os trabalhos que abordaram o conceito de ciclo de políticas enfocaram, especificamente, a prática pedagógica em sala de aula, destacando o papel das imagens tridimensionais no ensino de anatomia humana (SANTOS e LEITE, 2012 e a relação entre teoria e prática na formação inicial de professores (VIANA et al. 2012). Esses trabalhos abordaram o contexto da prática, considerando-o como um espaço de produção de política. Viana et al (2012) por exemplo, se basearam no conceito de Ciclo de Políticas para analisar os sentidos atribuídos e conhecimentos mobilizados nas atividades práticas da disciplina "Laboratório de Ensino de Patologia" do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Os autores relacionaram as análises da prática pedagógica com os diferentes modelos de formação docente discutidos na literatura (racionalidade técnica, racionalidade prática e racionalidade crítica) e verificaram que embora houvesse a predominância de conteúdo biológico, a disciplina também agregava outras formas de conhecimento. Os autores concluíram que o contexto da prática é um espaço produtor de sentido, em que se disputa discursivamente a hegemonia na formação de professores.

Bagnato (2012) analisou o processo de discussão curricular ocorrido na graduação de Enfermagem de uma universidade pública do Estado de São Paulo. Nesse trabalho, o conceito de recontextualização foi utilizado para analisar de que maneira o texto das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Graduação em Enfermagem são (ou não) apropriados e ressignificados no campo pedagógico. Segundo a autora, foi possível verificar que as DCN *"oferecem balizamentos e orientações que, na prática acadêmica, sofrem modificações e reapropriações causando tensões entre os campos oficial e pedagógico"*. Com essa perspectiva, a autora concluiu que *"múltiplos são os olhares para compor o caleidoscópio currículo, que vai sendo construído, negociado e renegociado em vários níveis e campos, assumindo perspectivas individuais e coletivas, locais e globais"* (BAGNATO, 2012, p. 183).

Diferente dos outros artigos, que utilizaram os conceitos de Ball como referencial teórico-metodológico, o trabalho de Lowe (2011) apenas citou o autor, sem aprofundar a discussão conceitual, para explorar as questões de poder e identidade na formação em saúde. Entretanto, vale a pena destacar que Lowe (2011) entrevistou profissionais de saúde e identificou a presença de um silêncio em relação às questões de gênero e sexualidade no currículo de formação desses profissionais. O autor concluiu que no contexto do currículo neoliberal, a identidade e a subjetividade dos profissionais de saúde são formadas em meio à negação da diferença.

**II. Cuidado e Promoção da Saúde**

Nesta categoria, os trabalhos trataram principalmente das práticas de cuidado em saúde – especificamente, Medicina e Enfermagem - e basearam-se no referencial de Stephen Ball tanto para discutir criticamente os valores empregados no cuidado quanto para reforçar as escolhas metodológicas adotadas. Os trabalhos que se propuseram a problematizar os valores do cuidado em saúde, discutiram os conceitos de Saúde Holística (PERROCA e EK, 2004; CRIBB et al., 1994), qualidade do cuidado (LLOYD, 2011) e Performatividade (KRUSE et al., 2012); já os que utilizaram o autor para reforçar suas escolhas metodológicas, apenas o citaram – sem aprofundar seus conceitos – para apoiar a seleção e análise de dados, em relação aos princípios da análise situada (*grounded analysis*) (HILL, 2015) e ao ciclo de políticas (VIEIRA et al., 2003).

Entretanto, é muito importante destacar que no Brasil o uso da expressão *"holismo"* é pouco utilizado e sofre duras críticas nas áreas de pesquisa em saúde pública e saúde coletiva, havendo sido substituído, desde a década de 1990, pelo uso do conceito de *"integralidade"* que foi adotado como princípio estruturante do Sistema Único de Saúde (SUS) quando da promulgação da Lei 8080 – conhecida como Lei Orgânica da Saúde - que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços que constituem o SUS (Brasil, 1990).

Na perspectiva da sociedade brasileira, o termo "integralidade" amplia para o coletivo e politiza o significado termo "holismo" e contém quatro características principais de acordo com Pinheiro & Mattos (2007). Para os autores, o princípio da integralidade pressupõe: i) A integração de ações de promoção, proteção e reabilitação à saúde compondo os múltiplos níveis do cuidado; ii) Constitui-se em uma forma de atuação renovada da pratica tradicional, abrangendo as dimensões biológicas, psicológicas e sociais no que vem se denominando de "clínica ampliada dos sujeitos" (Campos, 2003); iii) Garantia de continuidade do cuidado nos distintos níveis de atenção do sistema de saúde; iv) Articulação de um conjunto de práticas e políticas públicas intersetoriais vinculadas a projetos políticos de transformação social (PINHEIRO & MATOS, 2007).

Ainda sobre o contexto inglês, o trabalho de Lloyd (2011) se propôs a analisar a qualidade do cuidado de crianças na Inglaterra, a partir da percepção delas próprias. Os autores concluíram a diferença de felicidade das crianças cuidadas por um dos pais e daquelas cuidadas por outra pessoa não é significativa ou é muito pouco significativa. Para discutir a qualidade do cuidado, os autores citam o trabalhos de co-autoria de Ball em que discute as políticas e o mercado da Educação Infantil na Inglaterra.

O conceito de performatividade foi tratado no trabalho de Kruse et al (2012) e analisou os discursos sobre obesidade nos periódicos brasileiros de Enfermagem e o modo como essas linguagens subjetivam as enfermeiras no cuidado ao paciente obeso. O artigo problematiza o fato de que socialmente o corpo é associado à performance e a obesidade vista como um problema da modernidade e uma condição a ser combatida.

De modo geral, podemos destacar que, no Brasil, os trabalhos relacionados ao cuidado e promoção à saúde, discutiram muito o papel da prática nas áreas de Medicina e Enfermagem, sendo estes campos com características de perfis cuidadores, coadunando-se com o trabalho de Casotti el al (2007, p. 8) quando pontua que estas áreas são *"essencialmente mediadas e apoiadas na relação entre o profissional e o usuário, ou coletivos"*. Os referenciais de Stephen Ball contribuíram tanto para aprofundar a reflexão, a visão crítica e discutir os valores transmitidos e construídos nessa prática quanto para compreendê-la em sua complexidade como um espaço que vai além da implementação e produz políticas. Desse modo, as políticas produzidas, de uma maneira geral, promovem o que Ball (2005) denomina de Performatividade, também mencionado no artigo de Kruse et al (2012). Esta estimula mecanismos de controle, julgamentos, comparações, além de reforçar uma retórica de "autonomia" econômica, que vem a alterar as subjetividades dos indivíduos para manutenção do sistema dominante.

**III. Saúde no currículo da Educação Básica**

A saúde no currículo da Educação Básica foi abordada em cinco artigos que se basearam nos conceitos de: recontextualização (GUIMARÃES, 2008; PENNEY, 2008; GRAY et al., 2015), performatividade (CLIFF et al., 2008) e enactment (EVANS e DAVIES, 2012).

A recontextualização foi o principal conceito explorado pelos trabalhos que abordaram a saúde como componente curricular na Escola. De modo geral, os referidos trabalhos problematizaram o lugar desvalorizado que a Educação Física ocupa no currículo e propuseram um reposicionamento dessa disciplina como um caminho para abordar as questões de saúde na escola. Nesse sentido, com base na análise de documentos oficiais e observação de reuniões curriculares da escola, Guimarães (2008) concluiu que a escola é um agente na produção de suas políticas, pois ainda que os documentos oficiais ofereçam diretrizes, os encaminhamentos político-pedagógicos das instituições são construídos na prática. Essa visão da escola como um espaço de produção de políticas também é tratada no trabalho de Gray et al (2015). Para os autores, embora o conceito amplo de saúde (como bem-estar físico, mental e social) esteja contido nos documentos; na prática, o discurso de saúde

como condicionamento e bem-estar físico é o que orienta principalmente o currículo. Penney (2008) também defende a ideia de uma "Educação Física e Saúde"[1] para além das questões do corpo físico e dos esportes, devendo ser contextualizada sob uma perspectiva sócio-cultural que compreende o estudante em seu contexto sócio-histórico-cultural.

O trabalho de Cliff et al (2009) se baseou no conceito de performatividade de Ball para caracterizar a concepção prevalente de algumas escolas em relação à disciplina de Educação Física. Segundo os autores, o discurso da performatividade vem alterando a subjetividade e o trabalho dos professores, já que consistem em uma "tecnologia, uma cultura ou um modo de regulação que emprega julgamentos, comparações e controle" (CLIFF et al, 2009, p.16). Como proposta, Cliff et al (2009) apresentam a perspectiva sociocultural como uma mudança recente no currículo da disciplina de "Educação Física e Saúde" e uma alternativa ao discurso da responsabilidade pessoal pela saúde.

O manuscrito de Evans e Davies (2012) além de tratar da recontextualização existente no discurso de obesidade, exercício e dieta na disciplina de "Educação Física e Saúde", abordou a teoria do Enactment. Nesse sentido, Evans e Davies (2012) assumiram esta teoria como um referencial teórico-metodológico importante para analisarem o quanto os discursos de obesidade, exercício e dieta são recontextualizados e incorporados nas políticas na sua inter-relação com os atores, textos, tecnologia, linguagem e artefatos que estão presentes no currículo da disciplina de "Educação Física e Saúde". Como resultado de sua pesquisa, Evans e Davies (2012) apontaram que o discurso a respeito de obesidade, exercício e dieta deve ser compreendido de maneira mais ampla e aprofundada sob a égide de uma perspectiva sociocultural.

**IV. Ações de Saúde na Escola**

Para discutir a categoria de Ações de saúde na escola dois trabalhos utilizaram o conceito de: Biopolítica de Foucault (GÓMEZ e CADENA, 2013) e Classe Social (WRIGHT et al., 2012). O trabalho de Gómez e Cadena (2013) apresenta uma análise crítica sobre as concepções de problemas de aprendizagem das pessoas com necessidades educativas especiais de um "Programa de Saúde da Escola" de Bogotá. Os autores se basearam no conceito de biopolítica de Foucault. Esse conceito foi discutido com base no livro de Ball que discute como a biopolítica de Foucault se expressa na escola. No trabalho de Wright et al (2012), os autores discutiram como o imperativo de saúde e as ideias associadas à obesidade vem impactando as crianças do ensino fundamental e a relação com seus corpos. Para tratar

[1] Nos trabalhos de Penney (2008), Evans e Davies (2012) Gray et al (2015) a disciplina se denomina como: "Educação Física e Saúde".

do tema, os autores se apoiam na concepção de Ball sobre classe social para discutir a relação entre classe social, saúde e corpo.

As principais preocupações desses trabalhos relacionaram-se com às concepções de saúde e corpo na sociedade e como estas se refletem na cultura escolar. Chama atenção o fato de que os trabalhos sobre saúde como componente escolar, em geral, são relacionados a disciplina de Ciências e Biologia (VENTURI et al, 2013); mas nesses trabalhos estiveram voltados para a disciplina de Educação Física. Assim como nas outras categorias, o referencial de Ball contribuiu tanto para aprofundar a reflexão, a visão crítica e discutir os valores transmitidos e construídos nas práticas escolares quanto para compreendê-las em sua complexidade, analisando a relação entre os contextos de influência e de texto que são recontextualizados na prática.

Neste sentido, Venturi et al (2013) pontuam que a Educação em Saúde deve ser inserida e discutida nas diversas disciplinas do currículo escolar de forma crítica e reflexiva e para que este objetivo seja realmente efetivo em sala de aula, deve-se investir na formação inicial e continuada do professor, visto que este preparará o aluno para agir com autonomia, ensinando conhecimentos realmente significativos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da presente revisão de literatura buscou analisar como a temática da Educação em Saúde apropriou-se do referencial de Stephen Ball, considerando um eixo importante a ser trabalhado nas diversas disciplinas do currículo da Educação Básica, Educação Superior e em especial na disciplina escolar de Ciências.

Identificamos na revisão da literatura quatro categorias importantes, onde a primeira abordava o *Currículo na Educação Superior em Ciências e Saúde*, citando conceitos como: Ciclo de Políticas, Recontextualização e Enactment. A segunda categoria objetivou analisar a *Cuidado e Promoção da Saúde*, trabalhando os conceitos de: Integralidade, Tradução, Justiça Social, Ciclo de Políticas e Performatividade. A terceira categoria, por sua vez abordou a *Saúde no currículo da Educação Básica*, conjugando os conceitos de: Recontextualização, Ciclo de Políticas, Performatividade e Enactment. Por fim, a quarta categoria objetivou olhar para as *Ações de Saúde na Escola* utilizando conceitos de Biopolítica e Classe Social retirados dos referenciais de Foucault.

É necessário refletir o quanto os campos de pesquisa em saúde relacionam-se com os diversos contextos educacionais como nos Currículos da Educação Superior e da Educação Básica, na Formação Profissional e da saúde no contexto da escola. A pesquisa no campo da educação em saúde tem articulado no Brasil referenciais originários dos dois campos de

estudo e produzido novos conhecimentos por meio tanto de estudos interdisciplinares como por análises de políticas públicas intersetoriais que tem como objetivo integrar os campos da saúde e da educação através de práticas integradas nas escolas.

Por fim, cabe destacar que o uso do referencial de Stephen Ball neste campo ainda é incipiente e que se fazem necessários outros estudos, mais abrangentes, para verificar o modo como pode se dar a incorporação dos referenciais teórico-metodológicos propostos pelo autor no estudo de questões relacionados à saúde já que no campo da educação, especialmente no de currículo, já se pode considerar consolidada a influência de Stephen Ball nas produções científicas.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

ALMEIDA, C. Reforma de sistemas de saúde: tendências internacionais, modelos e resultados. In: GIOVANELLA, et al. **Políticas e Sistema de Saúde no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 871-944, 2008.

BAGNATO, M. H. S. Recontextualização Curricular no Ensino de Enfermagem. **Currículo sem fronteiras:** v. 12, n. 3, p. 173-189, 2012.

BALL, S. J. Diretrizes Políticas Globais e Relações Políticas Locais em Educação. **Currículo sem fronteiras:** v. 1, n. 2, p. 99-116, 2001.

BALL, S. J. **Educação Global S. A.: novas redes políticas e o imaginário neoliberal.** Ponta Grossa: UEPG, 2014.

BALL, S. J. et al. **How Schools Do Policy** – Policy Enactments in Secondary Schools. London/New York: Routlegde, 2012.

BRASIL. *Lei No. 8080/90,* de 19 de setembro de 1990. Brasília: DF. 1990. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm Acesso em: 10 jun. 2016.

CAMPOS, G.W.C. **Saúde Paidéia**. São Paulo: Editora Hucitec, 2003.

CASOTTI, E.; BRANT, V. M.; PIMENTA, D. NESPOLI, G. Educação em saúde: reflexão preliminar sobre a constituição do campo. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, Florianópolis. Anais: ABRAPEC, 2007

CLIFF, K. P.; WRIGHT, J.; CLARKE, D. What does a 'Sociocultural Perspective' mean in Health and Physical Education? **University of Wollongong – Research Online (Papers):** p. 165-179, 2009.

CRIBB, A.; BALL, S. J.; BIGNOLD, S. Linking the parts: an exemplar of philosophical ans practical issues in holistic nurses**. Journal of Advanced Nursing:** n. 20, p. 233-238, 1994.

EVANS, J.; DAVIES, B. Embodying policy concepts. **Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education:** v. 33, n. 5, p. 617-633, 2012.

GÓMEZ, J. M. L.; CADENA, H. N. G. Concepciones y abordajes de los problemas de aprendizajeenel programa salud al colegio: Una problematización desde larelaciónsalud-medicina-educación. **Cultura Educación y Sociedad:** v. 4, n. 2, p. 45-59, 2013.

GRAY, S.; MACISAAC, S.; JESS, M. Teaching 'health' in physical education in a 'healthy' way. **RETOS: Nuevas tendenies em Educacion Fisica Deportes y Recreacion,** v. 28, p. 165-172, 2015.

GUIMARÃES, M. R. V. A Educação Física no processo de Construção permanente da Política Curricular. **Pensar a Prática:** v. 11, n. 2, 2008.

HILL, F. J. Complementary and alternative medicine: the next generation of health promotion? **Health Promotion International:** v. 18, n. 3, 2003.

KRUSE, M. H. L.; SCHENINI, F. da S.; RIBEIRO, R. G.; OLIVEIRA, S. G.; CERVELIN, A. F.; Saúde e obesidade: discursos de enfermeiras. **Aquichan:** v. 12, n. 2, p. 109-121, 2012.

LINGARD, B. Testing times: the need for new intelligent accountabilities for schooling. QTU Professional Magazine. 2009. Disponível em: <http://www.qtu.asn.au/vo24_lingard.pdf>.

LLOYD, K. Health-related quality of life and children's happiness with their childcare. **Child: care, health and development:** v. 38, n. 2, p. 244–250, 2011.

LOPES, A. C. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? **Revista Brasileira de Educação:** n. 26, 2004.

LOPES, A. C. Política de Currículo: Recontextualização e Hibridismo. **Currículo sem fronteiras:** v. 5, n. 2, p. 50 – 64, 2005.

LOPES, A. C. Relações macro/micro na pesquisa em currículo. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo. v. 36, p. 619-635, 2006.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. Contribuições de Stephen Ball para o estudo de políticas de currículo. In: BALL, S. J.; MAINARDES, J. (Orgs). **Políticas educacionais: questões e dilemas.** São Paulo: Cortez, p. 248-282, 2011.

LOWE, W. Silences in Healthcare education ans practice: gender and sexuality. **Gay & Lesbian Issues and Psychology Review:** v. 7, n. 3, 2011.

MAINARDES, J. Abordagem do Ciclo de Políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais. **Educação e Sociedade:** v. 27, n. 94, p. 47-69, 2006.

MAINARDES, J.; GANDIN, L. A. A abordagem do ciclo de políticas como epistemologia: usos no Brasil e contribuições para a pesquisa sobre políticas educacionais. In: TELLO, C.; ALMEIDA, M. L. P. de (Orgs). **Estudos epistemológicos no campo da pesquisa em política educacional**. Campinas: Mercado das letras, p. 143-167, 2013.

PENNEY, D. Playing a political game and playing for a position: Policy and curriculum development in health and physical education. **European Physical Education Review:** v. 14, n. 1, p. 33-49, 2008.

PERROCA, M. G.; EK, A. C. Swedish advanced home care: organizational structure and implications of adopting this care model in Brazilian health care system. **Revista Latino-americana de Enfermagem:** v. 12, n. 6, p. 851-858, 2004.

PINHEIRO, R. & MATTOS, R. Construção da Integralidade: cotidiano, saberes e práticas em saúde. Rio de Janeiro: IMS-UERJ/ABRASCO, 2007.

SANTOS, M. C. dos; LEITE, M. C. L. A utilização de imagens tridimensionais no ensino da anatomia humana para a profissionalização em saúde: percepções de um estudo etnográfico em sala de aula. In: **I SEMINÁRIO INTERNACIONAL – IMAGENS DA JUSTIÇA, CURRÍCULO E EDUCAÇÃO JURÍDICA**, 2012.

VENTURI, T.; PEDROSO, I.; MOHR, A. Educação em Saúde na escola a partir de uma perspectiva pedagógica: discussões acerca da formação dos professores. In: **EREBIO – SUL**, 2013.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S.; MORO, L. Relações entre teoria e prática na formação dos professores: investigando práticas sociais em disciplina acadêmica de um curso de Ciências Biológicas. **Educação em Revista:** v. 28, n. 4, p. 17-49, 2012.

VIEIRA, D. K. R.; ATTIANEZI, M.; HOROVITZ, D. D.; LLERENA JR., JUAN C. Atenção em genética médica no SUS: a experiência de um município de médio porte. **Physis - Revista de Saúde Coletiva:** v. 23, n. 1, p. 243-261, 2013.

WRIGHT, J.; BURROWS, L.; RICH, E. Health imperatives in primary schools across three countries: intersections of class, culture and subjectivity. **Discourse - Studies in the Cultural Politics of Education:** v. 33, n. 5, p. 673-691, 2012.

# A IMPORTÂNCIA DA REFLEXÃO SOBRE CIÊNCIA E CIENTISTAS EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES[1]

Leonardo Oliveira Barbosa (Rede Municipal de Ensino de Contagem; PROMESTRE/FaE/UFMG)
Nilma Soares da Silva (Faculdade de Educação – UFMG)

## RESUMO

Este estudo, parte de dissertação do PROMESTRE/FaE/UFMG, objetivou identificar as concepções sobre ciência e o agir dos cientistas apresentados por professores de Ciências Naturais em um curso de atualização. Para identificar essas concepções repetimos com os professores atividades adaptadas apresentadas no artigo de Kosminsky e Giordan (2002). Em relação à concepção sobre ciência, os professores não fizeram menção à comunidade científica e apresentaram respostas com visões reducionistas e escolarizadas. Quanto à concepção sobre o agir dos cientistas, verificamos a existência da concepção tradicional de ciência. Constatamos que as discussões durante as atividades proporcionaram intensa reflexão dos professores a respeito de suas próprias concepções e a influência delas em suas aulas.

**Palavras-chave**: concepções de ciência e cientista, formação continuada, ensino de ciências.

## INTRODUÇÃO

Planejar e ministrar aulas de Ciências Naturais considerando uma concepção de ciência humanista, discutida pela Filosofia da Ciência, é um desafio permanente para os professores da disciplina. As correntes mais atuais entendem a "Ciência como linguagem ou construção humana capaz de estabelecer relações de significado com o mundo, não exclusivamente natural [...]" (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 14). Nos perguntamos: Em que momento os professores da disciplina se preocupam com essas concepções? Quais

[1] Agradecimento ao apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG

são as concepções sobre ciência dos professores de Ciências Naturais do Ensino Fundamental?

Quando analisamos todo o caminho que uma descoberta passa até ser validada como conhecimento, vemos que a exclamação Eureka! (famosa exclamação atribuída ao matemático grego Arquimedes de Siracusa (287–212 a.C.) quando descobriu como resolver um complexo dilema apresentado pelo rei Hierão) que significa "encontrei" ou "descobri", não passa de uma visão ultrapassada e reducionista do que é ciência. Ciência não se faz em um passe de mágica. Ciência se faz com a participação de diversos atores e fatores. "Para os defensores de uma concepção humanista, a Ciência é uma atividade humana, histórica, influenciada pelo contexto social, passível de críticas e em permanente construção." (FOUREZ, 1995; MORAIS, 2007 *apud* POMPEU; ZIMMERMANN, 2009, p. 9).

Muitas vezes os professores estão preocupados em cumprir o currículo e passar para os alunos os conhecimentos validados pela sociedade que não refletem sobre as concepções que permeiam sua maneira de planejar e conduzir as aulas. Segundo Kosminsky e Giordan (2002, p. 14) a visão reducionista e escolarizada dos alunos em relação ciência é "sustentada pelos argumentos dogmáticos dos professores que, por vezes, resumem os conteúdos específicos de suas disciplinas a fórmulas e expressões numéricas, sem as devidas contextualizações." Sendo assim, admitimos que dialogar com professores em cursos de formação continuada sobre concepções de ciência é importante, pois pode propiciar ao profissional a oportunidade de tomada de consciência dos valores, ideias e concepções que os guiam em seus planejamentos diários.

Esse artigo é parte da dissertação do Mestrado Profissional em Educação e Docência ofertado pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (PROMESTRE/FaE/UFMG). Ofertamos um curso de atualização a professores que atuam no Ensino Fundamental na disciplina de Ciências Naturais nomeado "Desenvolvimento de Projetos de Trabalhos Práticos no Ensino de Ciências". O curso foi uma parceria entre o Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (CECIMIG/FaE/UFMG) com a Secretaria Municipal de Educação de Contagem (SEDUC) e o PROMESTRE/FaE/UFMG. Apresentamos neste estudo as nossas reflexões sobre um grupo de atividades desenvolvidas com os professores cursistas no 1º encontro presencial nas quais discutimos acerca da visão de ciência e cientista. Nosso objetivo, enquanto pesquisadores, foi identificar e refletir as/sobre concepções de ciência e agir dos cientistas dos professores cursistas, registradas por eles por meio de uma atividade de

leitura e discussão do artigo “Visões de Ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio” (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002).

## MATERIAL E MÉTODO

A coleta de dados sobre a concepção de ciência e o agir dos cientistas aconteceu no 1º encontro presencial em um curso de atualização, “Desenvolvimento de Projetos de Trabalhos Práticos no Ensino de Ciências”, com carga horária de 30 horas para professores da disciplina Ciências Naturais que atuavam no 3º ciclo do Ensino Fundamental.

As concepções de ciência e o agir dos cientistas dos professores cursistas foram coletadas de duas maneiras: por meio de respostas escritas e de desenhos, mesma metodologia utilizada no artigo de Kosminsky e Giordan (2002). Porém fizemos uma adaptação, os professores cursistas fizeram a atividade em grupo, diferente dos alunos do artigo citado que fizeram a atividade individualmente. Como era um curso de formação de professores debatemos com os cursistas as concepções que foram registradas por eles. A atividade foi dividida em 04 momentos:

(1) Cada grupo recebeu uma folha com a orientação para responder por escrito as questões em grupo. As perguntas foram: a) Para que servem as expressões numéricas e as fórmulas usadas em Ciências? b) A natureza obedece às leis das Ciências? c) O que é Ciências?

(2) Ainda divididos nos grupos do 1º momento, cada grupo recebeu dois conjuntos de folhas. Cada conjunto de folhas tinha uma orientação diferente. Depois de ler as orientações de cada conjunto, cada grupo escolheu uma orientação para seguir. As orientações eram as seguintes: a) Ilustrem as ações dos cientistas no conjunto de 03 folhas com inscrição: segunda-feira, quinta-feira e domingo (escrevam no verso de cada folha o que desejam representar). b) Ilustrem as ações dos cientistas no conjunto de 03 folhas com inscrição: quinta-feira 10h, quinta-feira 16h e quinta-feira 23h (escrevam no verso de cada folha o que desejam representar). Terminada a atividade cada grupo identificou suas folhas de respostas e ilustrações e trocou pelo material de outro grupo.

(3) No 3º momento os professores foram orientados a ler as respostas e observar as ilustrações do material do outro grupo. Após breve discussão entregamos a cada professor o artigo “Visões de Ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio”. Solicitamos que todos lessem o tópico “Ideias dos alunos sobre Ciências e o fazer dos cientistas” (páginas

14 e 15) e os quadros 1 e 2 (páginas 15 a 17). Após a leitura três questões foram colocadas em debate: a) Qual a visão de ciências apresentada nas respostas do grupo para as três questões? b) Qual a visão de cientista e de ciência explicitada nas ilustrações 1 e 2? c) Essas visões se assemelham ou são distintas das visões encontradas pelos pesquisadores do artigo?

(4) No 4º momento foram exibidos em slides dois trechos do artigo com posterior discussão, sendo eles:

• "Embora correntes mais atuais entendam a Ciência como linguagem ou construção humana capaz de estabelecer relações de significado com o mundo, não exclusivamente natural, não se nota menção alguma à comunidade científica, predominando visões reducionistas e escolarizadas nos registros dos alunos." (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 14).

• "Em todas as representações, observa-se um cientista do sexo masculino, solitário e interagindo somente com seu mundo. Nas únicas cenas em que se representam outras pessoas, elas são vistas como objetos: tanto o homem como cobaia, como a mulher na foto de parede. Representativa disto é a figura do domingo no primeiro conjunto, na qual o cientista está isolado e perdido no papel vazio. Nota-se a preponderância do caráter experimental dado ao agir do cientista, desconsiderando, aparentemente, a troca de informações entre os pares, as elaborações teóricas e as próprias ciências não experimentais." (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 14-15).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estiveram presentes no 1º encontro presencial do curso "Desenvolvimento de Projetos de Trabalhos Práticos no Ensino de Ciências" 16 professores (08 professores no turno da manhã e 08 professores no turno da tarde). Os professores cursistas foram divididos em grupos de 04 pessoas.

Apresentamos no quadro 1 as respostas dos professores cursistas para as três perguntas (primeiro momento):

Quadro 1: Resposta dos professores cursistas às questões relacionadas as concepções de ciência e as respectivas interpretações relativas as quais representações, noções e visões de ciência destes professores.

| Perguntas | Respostas | Interpretações |
|---|---|---|
| Para que servem as expressões numéricas e as fórmulas usadas em Ciências? | "Traduzir, comprovar a teoria (ilustrar). Comprovar a aplicabilidade do conteúdo teórico através da simbologia." | Representação da realidade. |
| | "Para demonstrar e comprovar os fenômenos da natureza." | Representação da realidade. |
| | "Servem para expressar textualmente o processo que está sendo analisado. Quantificando-o e permitindo que ele seja utilizado em outras situações." | Representação da realidade, com coleta de dados. |
| | "Representar numericamente os fenômenos naturais de forma simplificada." | Representação da realidade. |
| A natureza obedece às leis das Ciências? | "Na verdade as leis das ciências tentam explicar os fenômenos naturais, mas elas não são verdades absolutas, estão em constante mudança." | Noção das Ciências como elaborações humanas. |
| | "Não. As leis são elaboradas de acordo com o entendimento que temos dos fenômenos da natureza." | Noção das Ciências como elaborações humanas. |
| | "A natureza obedece as suas próprias "leis". As leis foram criadas a partir da observação de vários processos naturais buscando a explicação dos mesmos." | Noção das Ciências como elaborações humanas. |
| | "Não, as leis das ciências são formuladas à partir das observações dos fenômenos naturais." | Noção das Ciências como elaborações humanas. |
| O que é Ciências? | "Conjunto de teorias, que buscam explicar diversos fenômenos (naturais, sociais, humanos, entre outros)." | Visão tradicional. |
| | "Construção de conhecimentos em todas as áreas." | Visão escolar e generalista. |
| | "Busca do conhecimento de forma organizada nas várias áreas, a partir da observação, experimentação e repetição." | Visão tradicional. |
| | "Conjunto de conhecimentos humanos que buscam a compreensão da natureza e da vida." | Visão de construção humana. |

Para cada pergunta acima categorizamos as interpretações: Na primeira pergunta: "Para que servem as expressões numéricas e as fórmulas usadas em Ciências?" consideramos as respostas dos professores como "Representação da realidade". As fórmulas e expressões numéricas usadas pelos cientistas, para os professores, tentam simbolizar a natureza e seus fenômenos. Na segunda pergunta: "A natureza obedece às leis das Ciências? classificamos as respostas como "Noção das Ciências como elaborações humanas". Para os professores cursistas as leis das Ciências são uma tentativa humana de interpretação da natureza. Na última pergunta: "O que é Ciências?" interpretamos as quatro respostas em 03 categorias. Uma categoria é a "Visão escolar e generalista" na qual a Ciência é considerada o

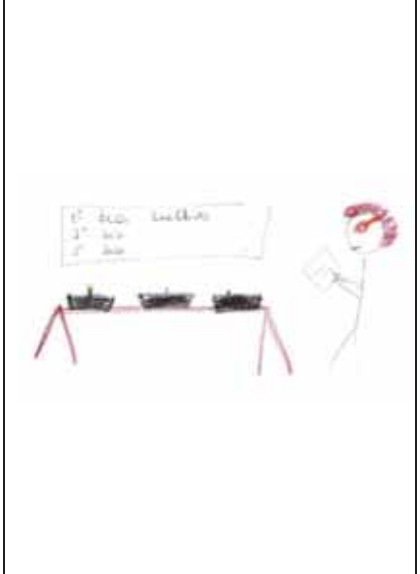
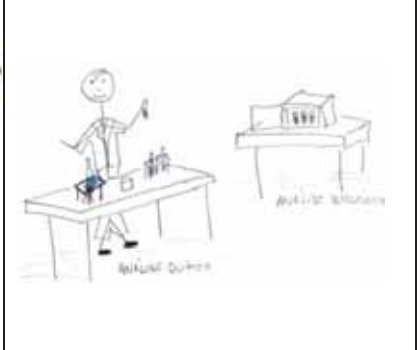
conhecimento em todas as áreas como as disciplinas escolares. Outra categoria é a "Visão tradicional" em que o conhecimento é buscado e explicado de maneira organizada, em suas diversas áreas, por meio do método científico. A terceira categoria é a "Visão de construção humana" na qual a resposta do grupo aponta a ciência como construção humana ou linguagem que tenta interpretar o mundo.

Não encontramos, nas respostas dos professores apresentadas no quadro 1, nenhuma menção à comunidade científica. Por mais que as respostas dos professores sejam mais elaboradas, em comparação com as respostas dos alunos pesquisados no artigo de Kosminsky e Giordan (2002), na resposta dos professores também predominam visões reducionistas e escolarizadas sobre ciências. Encontramos apenas fragmentos de uma concepção humanista de ciência.

No segundo momento, quando foi solicitada a representação, por meio de desenhos, das ações dos cientistas observou-se descontração entre os cursistas, talvez porque desenhar exige um pouco de habilidade artística. Porém, em nossa análise, os professores cursistas apresentaram algumas ideias similares às ideias dos alunos pesquisados do artigo.

No quadro 2 apresentamos os desenhos dos professores sobre cientista e seu agir. Nossas interpretações procuraram sinais de concepções tradicional e/ou humanista de ciência nas ilustrações dos professores. Baseamos nossas análises na afirmação de Pompeu e Zimmermann (2009) sobre as concepções de ciência. Para os autores a ciência compreende uma atividade autônoma, neutra, objetiva e benéfica à humanidade, na concepção tradicional, concebendo teorias científicas verdadeiras, em um processo progressivo e cumulativo, não influenciado por fatores externos (GARCIA; CEREZO; LÓPEZ, 1996 *apud* POMPEU; ZIMMERMANN, 2009, p. 8-9). No que diz respeito à concepção humanista, como dito anteriormente, "a Ciência é uma atividade humana, histórica, influenciada pelo contexto social, passível de críticas e em permanente construção" (FOUREZ, 1995; MORAIS, 2007 *apud* POMPEU; ZIMMERMANN, 2009, p. 9).

Quadro 2: Representações dos professores cursistas sobre cientista e seu agir, com as respectivas interpretações.

<table>
<tr><td colspan="3">Cada linha corresponde a um grupo de professores, sendo a primeira referente aos diferentes dias (segunda-feira, quinta-feira e domingo) e as demais referentes aos diferentes horários (quinta-feira 10h, quinta-feira 16h e quinta-feira 23h).</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="3">Na segunda-feira o cientista se depara com uma situação-problema e tem uma ideia. Faz levantamento bibliográfico na biblioteca e na internet. Na quinta-feira está trabalhando no experimento (cultivo de uma espécie de planta). De acordo com o grupo, ele anota as observações. Na parte da manhã do domingo o cientista faz novas observações e coleta de dados, o restante do dia ele está livre.<br><br>Interpretação: As ações do cientista passam pelas etapas da pesquisa em grande velocidade. Ele faz observações da germinação de uma planta até no domingo. Na parte do dia livre ele está fazendo churrasco sozinho.</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="3">Às 10h o cientista coleta água em um poço natural de uma fazenda experimental para análise físico-química e biológica. Às 16h ele realiza testes físico-químicos para comprovar ou não a presença de substância e elementos químicos na água coletada, e prepara testes biológicos para verificação de presença de micro-organismos. Às 23h o cientista está repousando enquanto o estagiário verifica o experimento.<br><br>Interpretação: O cientista trabalha durante todo o dia sozinho em suas coletas e testes. À noite, enquanto descansa, surge a figura do estagiário apenas para acompanhamento do crescimento de micro-organismos nos testes biológicos. O que é estranho é o estagiário observar o crescimento de micro-organismos à noite.</td></tr>
</table>

Essa sequência de desenhos mostra um dia de atividade no campo para observação de comportamento animal. Às 10h o cientista dorme após o trabalho noturno de observação e pesquisa de campo. Às 16h está a caminho do trabalho para montagem de armadilha. Às 23h está observando o comportamento animal.

**Interpretação:** Esses desenhos nos mostram uma atividade do cientista, porém ele é outro cientista solitário. Realiza todo o trabalho sozinho. E como vive para a ciência, até enquanto dorme sonha com a observação que terá que fazer.

Às 10h o cientista está coletando borboletas no campo. Às 16h ele está em seu laboratório identificando as borboletas que coletou durante o dia. Às 23h o cientista está na danceteria.

**Interpretação:** O cientista trabalha solitariamente durante o dia. No mesmo dia coleta e identifica as borboletas, pulando a etapa de montagem dos insetos que demanda muito tempo. Mais um desenho que mostra atividades científicas sendo realizadas rapidamente. À noite esse cientista tem um momento de diversão.

Constatamos nos desenhos dos professores algumas características dos cientistas: (1) os cientistas são do sexo masculino: (2) são solitários no seu fazer científico, salvo o estagiário que apareceu apenas enquanto o cientista dormia e em outro desenho que cientista está em uma danceteria ao lado de uma mulher; (3) realizam várias etapas de sua pesquisa em um curto espaço de tempo, com exceção de uma sequência de desenhos que mostra um dia de atividade no campo para observação de comportamento animal; (4) todos realizam pesquisa experimental. No entanto, nos desenhos dos professores, os cientistas parecem cidadãos comuns, sem o estereótipo de "cientista maluco" como aqueles elaborados pelos alunos pesquisados do artigo.

No terceiro momento houve um momento de descontração quando os grupos de professores trocaram as produções (momentos 1 e 2). Eles ficaram mais "atentos" aos desenhos do outro grupo sobre as ações dos cientistas (segundo momento) do que ler as respostas da primeira atividade. Solicitamos aos professores que lessem o artigo entregue conforme orientação (leitura do tópico "Ideias dos alunos sobre Ciências e o fazer dos cientistas" (páginas 14 e 15) e os quadros 1 e 2 (páginas 15 a 17). Após a leitura projetamos as três perguntas: a) Qual a visão de ciências apresentada nas respostas do grupo para as 03 questões? b) Qual a visão de cientista e de ciência explicitada nas ilustrações 1 e 2? c) Essas visões se assemelham ou são distintas das visões encontradas pelos pesquisadores do artigo? Poucos professores se arriscaram a opinar. A professora Sônia[2] respondeu:

*"Tanto o nosso como o deles a questão da solidão. De todos aqui no final das contas o cientista está sozinho."*

A professora percebeu que tanto nos desenhos dos professores quanto nos desenhos dos alunos o cientista trabalha sozinho. Na mesma linha de discussão, à tarde, outra professora (Geralda) tentou justificar o desenho do cientista solitário dizendo que a orientação da atividade pedia para desenhar a ação do cientista (no singular). Porém, quando leu novamente a orientação percebeu que a atividade pedia para desenhar as ações dos cientistas (no plural). Acreditamos que a visão de um cientista solitário esteja tão impregnada na maneira de pensar dos professores cursistas que detalhes da orientação da atividade (ilustrar as ações dos cientistas) não foram considerados na elaboração dos desenhos.

Como já dissemos anteriormente, um dos fatores que influenciam a visão de ciência e de cientista dos alunos é atuação do professor. (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 14). Uma professora (Carla) corrobora com essa afirmação:

*"Até por que a visão deles é "espelhada" no que a gente faz com eles."*

Ficamos com a impressão de que os professores silenciaram quando perceberam que os seus registros, principalmente os desenhos, ficaram semelhantes aos dos alunos do Ensino Médio, e que os autores do artigo faziam uma crítica àquela concepção de ciência. Para nós, todos os professores estavam em profunda reflexão tentando compreender o que se passava e refletiram sobre os seus conceitos.

No quarto momento exibimos dois trechos do artigo que indicam em sua pesquisa a ausência da comunidade científica e das ciências não experimentais; a predominância do

[2] Os nomes dos professores citados no artigo são fictícios.

caráter experimental e a solidão dos cientistas, nos desenhos dos alunos de Ensino Médio. A ausência da comunidade científica nos desenhos dos professores sobre as ações dos cientistas proporcionou reflexões importantes. O professor Nivaldo disse:

*"Pensando na minha prática quando a gente usa a história de alguns cientistas para ilustrar: Newton, Galileu e tudo mais. Geralmente é um cientista. Até o Darwin que foi um problema para ele. Não foi ele que descobriu. Se não foi ele, não foi ele sozinho. (...) A gente tira a comunidade científica do cientista."*

Ele confirmou o que Kosminsky e Giordan (2002) afirmam sobre a visão reducionista e escolarizada nos registros dos alunos. Quando não se contextualiza a história dos cientistas e suas descobertas (comunidade científica, sociedade, cultura, economia, entre outros), os professores contribuem para que os alunos tenham uma visão equivocada de ciência e estereotipada de cientista. Como afirmou a professora Carla:

*"O que eu já disse. Eles refletem o que a gente faz com eles em sala de aula. Na realidade eles ficam até limitados pelas visões que a gente carrega para a sala de aula. Entendeu. Assim, a gente não auxilia na desconstrução dessa imagem de cientista. Que tem contribuição da mídia. Que tem contribuição de filmes, de livros que eles leem, (...) mas a gente não contribui com o nosso fazer para desconstruir essa visão de cientista. Às vezes a gente até reforça."*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grupo de professores em formação continuada se envolveu em uma discussão sobre suas próprias visões de ciências e o agir dos cientistas a partir da proposta de atividade realizada em outro estudo por Kosminsky e Giordan (2002).

Acreditamos que os momentos de: (1) elaboração de respostas e confecção dos desenhos para as perguntas sobre ciência e agir dos cientistas, (2) comparação com os resultados dos alunos publicados no artigo "Visões de Ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio" e (3) leitura e discussão sobre essas concepções e as considerações dos autores do artigo foram importantes no processo de formação continuada dos professores cursistas e no aprimoramento de sua prática docente. Tomamos como pressuposto que a prática docente que pode ser influenciada pelos momentos de reflexão sobre as concepções de ciência e agir dos cientistas e que podem influenciar as concepções dos alunos. Provavelmente os alunos desses professores terão acesso a uma visão mais ampla

e crítica em relação à ciência, e estarão mais atentos às visões inverídicas da ciência divulgadas pelo senso comum, pela mídia, pelos livros e filmes.

Constatamos que a atividade teve papel importante em nosso curso de formação continuada (Desenvolvimento de Projetos de Trabalhos Práticos no Ensino de Ciências) porque promoveu momentos de reflexão/discussão de um tema fundamental para a formação do professor de ciências. Para alguns pode ter sido, inclusive, a retomada de uma discussão já realizada durante a formação inicial e/ou continuada, ao passo que para outros pode ter sido novidade. É importante que os professores cursistas fiquem atentos, durante o planejamento didático e as aulas de ciências, à concepção de ciência e de cientista que está sendo vinculada. No caso específico do curso oferecido e parcialmente relatado e analisado nesse trabalho, no qual buscamos o resgate da estratégia pedagógica Projetos de Trabalhos Práticos (MOURA; BARBOSA, 2006, p. 2019-220; WANDERLEY, 2015), ressaltamos a importância dessa discussão como forma de proporcionar ao professor a retomada de oportunidades de aproximação entre a ciência dos cientistas e a ciência escolar (MUNFORD; LIMA, 2007, p. 4) de uma forma mais consciente acerca do fazer científico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. *Trabalhando com projetos:* planejamento e gestão de projetos educacionais. Petrópolis: RJ: Vozes, 2006.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 9, p. 1-20, 2007. Disponível em:<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>. Acesso em: 12 jul. 2016.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, n.15, p. 11-18, 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/> Acesso em: 15 out. 2010.

POMPEU, S. F. C.; ZIMMERMANN, E. Concepções sobre ciência e ensino de ciências de alunos da EJA. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Florianópolis, 2009, p. 12. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/812.pdf>. Acesso em 31 mai. 2015.

WANDERLEY, E. C. *Projetos de trabalhos práticos em feiras e mostras de ciências e tecnologia.* Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/cpinfo/educacao/docs/11a.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2015.

# MULHERES E CIÊNCIA: A TRAJETÓRIA DE MULHERES CIENTISTAS DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UFRRJ

Julia Dionisio Cavalcante da Silva (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

Lana Cláudia de Souza Fonseca (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

**Resumo:**

A ciência moderna e os espaços acadêmicos de produção científica foram historicamente estruturados desconsiderando a participação e a contribuição das mulheres. Fator que atualmente se reflete, dentre outros aspectos, na dificuldade de reconhecimento e identificação mulheres cientistas em suas carreiras. Esta pesquisa aborda a trajetória de mulheres cientistas do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da UFRRJ, sob a perspectiva das relações desiguais de gênero que permeiam os espaços sociais, inclusive o científico. A partir da análise de narrativas biográficas obtidas em entrevistas de mulheres cientistas, é possível observar a estrutura social androcêntrica que se apresenta constantemente no cotidiano destas mulheres e os papéis de gênero a que estão sujeitas.

Palavras chave: Mulheres, Ciência, Gênero, Autoimagem, Representatividade.

## I. Apresentação:

O presente trabalho traz os resultados de pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e teve como objetivo principal compreender como se configura a carreira de uma mulher cientista a partir da estrutura social androcêntrica que constituiu a Ciência e o espaço acadêmico científico profissional.

Segundo Lamoureux (2009) a histórica distinção entre os domínios públicos e privados legou às mulheres apenas o que diz respeito ao domínio privado, ou seja, família e questões domésticas, já o domínio público corresponde apenas aos homens, sendo caracterizado pela independência, responsabilidade e razão. Inicialmente, a produção científica não estava associada a espaços acadêmicos oficiais, no entanto, a partir do século XIX, a Ciência passa por um processo de profissionalização e formalização institucional, que significou transferência de laboratórios e espaços de pesquisa para as universidades e centros

oficias, que correspondiam ao domínio público, excluindo, portanto, as mulheres do empreendimento científico e da carreira de cientistas, pois eram impedidas de frequentarem oficialmente as universidades, apesar de sua contribuição informal(TOSI, 1998; SCHIEBINGER, 2001).

Löwy (2000) aponta que o caráter cumulativo do empreendimento científico faz com que o passado excludente às mulheres continue a pesar sobre o presente. Segundo a autora, apesar da maior inserção feminina observada atualmente, os "grandes cientistas", considerados porta-vozes autorizados da Ciência ainda são geralmente do sexo masculino, como são os vencedores dos prêmios Nobel e representantes das academias de ciências. Portanto, a Ciência, é um território masculino, não devido ao fato das mulheres serem menos capazes, mas por conta de sua "exclusão" da esfera pública (ALBUQUERQUE, 2006).

Atualmente, apesar de não haverem restrições institucionais para o ingresso de mulheres nas universidades, estas ainda lidam com constantes questões relativas aos papéis de gênero, ou seja, expectativas sociais, como maternidade, casamento e opção por carreiras socialmente consideradas femininas, que, apesar de não as impedirem completamente de atingir seus objetivos e potencial, restringem suas escolhas e direcionam os caminhos a serem percorridos (VELHO & LEÓN, 1998; LETA, 2003). Na área das Ciências da Natureza, por exemplo, é possível observar a maior presença feminina no campo das Ciências Biológicas do que na Química ou na Física. Hayashi et al (2007), a partir de informações do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq de 2004, ressaltam que pesquisadoras do sexo feminino da área de Ciências Biológicas correspondem a 52,7% do total. De acordo com Guedes (2008), nos cursos de Engenharia (Elétrica, Civil e Mecânica) a porcentagem de homens formados gira em torno de 92%, em Física 70% e em Química 66%, já nas Ciências Biológicas o percentual de mulheres graduadas é de 76%.

Na UFRRJ, campo de pesquisa para este trabalho, segundo dados publicados nos Relatórios de Gestão de 2013 e 2014, as Engenharias oferecidas (agrícola, agrimensura, alimentos, materiais, florestal e química) apresentam 55% de discentes do sexo feminino matriculadas, em Física são 38% e em Química 63%. Já em Ciências Biológicas 67% de discentes do sexo feminino na graduação e na pós-graduação, segundo os mesmos relatórios, 52% são mestrandas e 56% doutorandas. Em termos de docência, o Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde conta com 44% de docentes sexo feminino.

Não há dúvidas que a área das Ciências Biológicas é um campo de conhecimento diferente dos demais em termos de representatividade de mulheres, tanto em formação quanto atuantes em pesquisa e ensino. É, portanto, imprescindível o desenvolvimento de pesquisas

sob perspectiva de gênero e ciência nesta área, melhorando o entendimento sobre as possíveis modificações em curso e estagnações independente da proporcionalidade observada entre os sexos. Com isto em vista, este trabalho visa compreender a estrutura social androcêntrica, ou seja, hegemônica, que constituiu e ainda se faz presente na Ciência e o espaço acadêmico científico profissional. A partir do ponto de vista das mulheres profissionais e levando em consideração as especificidades da UFRRJ, centro de excelência fundado para pesquisas agrárias e inicialmente dedicada a um público majoritariamente masculino, e das Ciências Biológicas, como campo das ciências com distribuição proporcional entre homens e mulheres e tendência à maioria feminina em suas diversas áreas. (MAFFIA, 2002).

## II. Caminho metodológico da pesquisa:

A metodologia adotada neste trabalho foi qualitativa, baseada em histórias de vida tópicas, obtidas através de entrevistas semiestruturadas, que ocorreram entre setembro e outubro de 2015, cujo foco foi a trajetória acadêmica e profissional de mulheres cientistas da área de Ciências Biológicas.

Para a coleta de informações, as entrevistas continhamoito perguntas[1],sendo a primeira denominada geradora, objetivando situar o tema, dar impulso à narrativa e provocar a reflexão. Asperguntas seguintes, classificadas como orientadoras, objetivaram levantar as concepções de ciência e cientista, descrever as trajetórias e refletir sobre as questões profissionais e como estas se relacionam com as questões pessoais. As categorias de análise foram estabelecidas a partir de questões recorrentes na literatura sobre Ciência e Gênero, são elas: Despertar para Ciência, Referências Inspiradoras, Autoimagem Profissional, Conciliação Família e Carreira e Dificuldade Enfrentadas.

O campo de pesquisa foi o Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da UFRRJ e os sujeitos, cinco mulheres cientistas deste instituto, representando três departamentos com maior número de professoras. As entrevistadas foram escolhidas de acordo com as áreas de atuação, tendo em vista suas características profissionais, acadêmicas e pessoais, todas se encontram na faixa etária de 50 anos, trabalham como docentes e pesquisadoras no ICBS e tem formação em Ciências Biológicas. De modo a preservar as informações pessoais e as identidades das entrevistadas, os pseudônimos Lise, Rita, Bárbara,

[1] As perguntas foram: Como você chegou à carreira científica?; O que é um/a cientista?; Você se enxerga como esse/a cientista?; Quando você despertou para a ciência?; Na sua juventude existiu alguma referência para esta carreira?; Quais foram as maiores dificuldades ao longo de sua trajetória científica? Você sente/sentiu que estas dificuldades ocorrem/ocorreram por ser mulher? Como você lida com a carreira e a família?

Doroty e Irene foram utilizados, em alusão aos nomes de grandes mulheres cientistas reconhecidas internacionalmente (Lise Meitner, Rita Levi-Montalcini, Bárbara McClintock, Dorothy Hodgkin-Crowfoot e IrèneJoliot-Curie. Lise e Rita representaram o Departamento de Biologia Animal (DBA), Bárbara representou o Departamento de Genética (DG) e Irene e Doroty representaram o Departamento de Botânica (DB). Todas as entrevistas foram áudio gravadas e realizadas no ICBS, no próprio local de trabalho das professoras.

Segundo Goldenberg (2004) a utilização do método biográfico é uma maneira de revelar como as pessoas universalizam, através de suas histórias de vida e de suas ações, a época histórica em que vivem. Assim, através da análise das narrativas destas mulheres, é possível observar a estrutura social que se reproduz no meio acadêmico e científico. Silva & Ribeiro (2011) afirmam que transitar nas narrativas de mulheres cientistas, implica perceber que os entendimentos destas mulheres sobre a participação de mulheres e homens na Ciência não podem ser compreendidos fora dos contextos sociais e culturais em que estão inseridas. Portanto é possível perceber a maneira como estas mulheres enxergam e interpretam as situações particulares à vida de profissionais do sexo feminino, cientistas ou não e as relações desiguais entre os gêneros que se apresentam cotidianamente.

## III. Histórias de vida tópicas - caminhos das mulheres na Ciência:

Diversos desdobramentos atuais podem ser apontados como resultantes da hierarquia social entre homens e mulheres que se reproduz no espaço científico. Como por exemplo é o caso da dificuldade de identificação das meninas com a carreira científica, descrita por Buck (2008). Neste ponto, segundo Schiebinger (2001), a escassez de exemplos de cientistas do sexo feminino na historiografia da Ciência que é veiculada tradicionalmente,é uma questão fundamental em termos de representatividade. O que, segundo a autora, dificulta a inserção de meninas e jovens mulheres em temas e cursos relacionadas às ciências, por não se sentirem representadas tendem a relutar em se apropriarem do empreendimento científico. Para os meninos, os modelos e exemplos são cotidianos e todas as carreiras de desdobram como possibilidades. Segundo Buck et al (2007) é mais provável que estudantes optem por uma carreira quando se identificam com um exemplo/modelo ali presente, portanto, a partir de referências anteriores é possível observar motivações para escolhas e opções futuras. Referências do mesmo sexo também são fundamentais para meninas, pois o vínculo afetivo é importante para a identificação de modelos ou referências para profissões futuras, desta forma, a escolha por carreiras próximas é mais lógica do que as que são representadas por um

homem distante, emocionalmente inacessível, excêntrico, branco, de meia idade, usando óculos e jaleco, que é a representação usual do cientista presente no imaginário popular.Estas figuras estereotipadas de profissionais cientistas são fortemente difundidas pela sociedade, assim como a ideia de que a ciência é povoada por homens e identificada com a masculinidade(SCHIEBINGER, 2001; SOARES & SCALFI, 2014).O que torna o espaço científico, mesmo que simbolicamente, ainda mais inacessível e a profissão "cientista" distante da realidade feminina.

Nas curtas falas de Rita e Bárbara é possível observar este estereótipo do senso comum da profissão de cientista, com jaleco, laboratórios e materiais de observação. O que restringe a atuação do profissional da ciência a um espaço específico que o de laboratório, reforçando, ainda mais, o estereótipo:

> Eu gostava daquela coisa da pessoa que parecia muito inteligente ou a pessoa que fazia coisas com computadores e lupas, aquela coisa de colocar *jalequinho* e de ter lupa [...]Eu tinha essa coisa da observação, isso para mim era muito fantástico, tipo descobrir coisas. (Rita, DBA).

> Tinha um seriado, um que chamava o "O homem do fundo do mar', e tinha uma pesquisadora, que eu nunca esqueci o nome dela, a doutora Elizabeth. E ela sempre usava um jaleco, tinha o cabelo preso e sempre vivia num laboratório de estudos oceânicos (Bárbara, DG).

Além disso, a fala de Bárbara evidencia como o papel da mídia foi fundamental ao veicular a imagem de uma mulher como cientista profissional e colaboradora ativa de um enredo de ficção. Soares &Scalfi (2014) apontam que a imagem divulgada pela mídia, neste caso de profissionais cientistas, pode influenciar a percepção de crianças e adolescentes em relação à ciência e ao profissional cientista, podendo prevalecer até a idade adulta e que, normalmente, segundo as autoras, destaca-se a influência negativa e estereotipada. No entanto, para o caso de Bárbarafoi interessante o contato com a personagem para abrir a possibilidade de um campo profissional baseado na percepção de representatividade, como observamos na continuidade de sua fala:

> Eu achava aquilo o máximo. E eu olhava aquele seriado e mais até do que o homem do fundo do mar, eu gostava da doutora Elizabeth [...] Aquele seriado para mim marcou muito, a doutora Elizabeth. Não que seja isso o disparador do meu interesse, mas que marcou. Como carreira, como profissão, aquilo ficou gravado em mim. Eu tinha aí, penso que uns 13 ou 14 anos e eu nunca esqueci o nome dela. (Bárbara, DG).

Schiebinger (2001) define a representatividade como uma questão fundamental para a aproximação e apropriação da área científica pelas mulheres. A autora ressalta que tanto a mídia quanto os espaços de educação são essenciais para a superação do processo histórico que tende a invisibilizar as figuras femininas da ciência edistanciar as meninas da Ciência. A fala de Doroty, sobre a professora orientadora e o perfil de pesquisadora, demonstra a importância da sensação de representatividade nos mais diversos momentos da formação:

> Eu tive uma professora que me orientou, os professores que são formadores de conhecimento, ela era uma professora que estava ligada a um instituto de pesquisa, na minha universidade ela era uma das poucas que tinham esse perfil e ela me estimulou a gostar da botânica. Na graduação foi o *start* mesmo, por conta dessa professora que tinha todo o perfil cientista. (Doroty, DB).

Segundo Buck et al (2007), no caso de meninas, o contato com profissionais do sexo feminino e que denotem afeição são consideradas importantes para meninas e jovens mulheres em formação. O termo 'perfil cientista' que Doroty usa para descrever a orientadora remete ao aspecto profissional que lhe atrai na carreira acadêmica, que é o da pesquisa. Perceber este perfil em uma professora e ser por ela estimulada, motivou Doroty a buscar uma carreira semelhante.

Outra questão interessante é o contraponto entre a imagem do cientista tradicional, homem branco da elite (SILVA & RIBEIRO, 2012), com a autoimagem estabelecida pelas mulheres cientistas quanto ao seu papel profissional. Quando questionadas sobre a representação que tinham, enquanto profissionais no campo da produção científica, mulheres cientistas tentem a se descrevercomo aquém dos parâmetros de cientista, de acordo com os critérios estabelecidos pela comunidade científica e internalizados por elas (BARROS LIMA, 2002). Segundo Schiebinger (2001) sentimentos de autodúvida e inadequação são recorrentes na fala de cientistas mulheres, o que as leva a constantemente questionarem suas capacidades e desempenho profissional, dificultando a afirmação enquanto profissionais desta área. Esta questão associada ao imaginário popular do profissional cientista que, segundo a autora, está presente dentro e fora da academia reflete na percepção das mulheres cientistas sobre a imagem profissional que constroem de si mesmas. A fala abaixo é interessante neste sentido:

> O cientista é um curioso, a princípio, todo o cientista é um curioso, mas nem todo o curioso é um cientista. Eu me vejo no meio do caminho, não exatamente como eu gostaria, daquela cientista que realmente consegue dar respostas mais robustas aos questionamentos. (Bárbara, DG).

Bárbara utiliza artigos no masculino para conceituar o que, para ela, seriao cientista, evidenciando a parcialidade da própria Língua Portuguesa ao gênero masculino. Além disso, é possível observar uma nota de insatisfação quanto a atual posição profissional que ocupa, que ainda não é a que gostaria em termos de 'respostas mais robustas', ou seja, produções relevantes para a área.Valores e fatores de ordem androcêntrica contribuíram para a construção deste imaginário, onde o cientista reside numa figura extremamente produtiva e bem-sucedida, além de tipicamente masculina.

Para Barros Lima (2002), as prescrições do que é tradicional e socialmente esperado das mulheres, maternidade e casamento, entra em conflito com a carreira científica profissional, onde o crivo de qualidade hegemônico é masculino, em termos de produtividade e dedicação exclusiva. O comprometimento com outros aspectos da vida que não somente a carreira é considerada uma escolha e, neste aspecto, a fala de Lise demonstra a dificuldade em alcançar um equilíbrio que proporcione uma conciliação entre a carreira ea maternidade, ao responder à pergunta sobre a autoimagem profissional:

> Não sou. Tipo assim gente, acho que cientista já é demais, *né*. Eu não me sinto hoje uma pesquisadora porque eu vejo muito que pesquisadora *tá* ligada à pós-graduação e eu não estou [...] Ser mãe, ser professora, não ia dar conta de ser uma *grande* cientista. Tudo é com muito sacrifício, né, sempre fica alguma coisa para trás e eu acho que o que ficou para trás, talvez, seja essa parte da pesquisa. Porque, realmente isso eu não consegui dar conta. Porque também tem muita coisa envolvida. (Lise, DBA).

Lise, além de não se enxergar como cientista, ressalta o conflito entre as múltiplas tarefas que se desdobram em seu cotidiano que dividem sua atenção, dentre elas, a responsabilidade da maternidade, que socialmente recai sobre a mulher.Schiebinger (2001) e Barros Lima (2002) apontam que os critérios estabelecidos para profissionais no campo da produção científica são de parâmetro masculino, onde as expectativas sociais dizem respeito apenas à dedicação ao âmbito profissional. Mulheres cientistas lidam, além das atribuições profissionais, com assédios, discriminação, maternidade e conciliação família e carreira, ou seja, questões cotidianas que tendem a afetar suas vidas profissionais (LIMA, 2013). Ou seja, as mulheres que adentram no empreendimento científico precisam se adequar e, quando não o fazem não recebem o reconhecimento dos pares e nem de si mesmas. Quando Lise utiliza o termo '*grande* cientista', destaca a necessidade de afirmação frente à profissão, onde a excelência é fundamental e ditada por normas masculinas de dedicação, como viagens

constantes, alta produtividade, horários de trabalho longos e inflexíveis, dedicação exclusiva e responsabilidades familiares. São critérios estabelecidos e internalizados pela comunidade científica com um todo. Lise, assim como Rita, pertence ao Departamento de Biologia Animal, onde as mulheres representam apenas 35% do total de docentes.

No Departamento de Botânica as falas são diferentes, Irene e Doroty se identificam e de apresentam como cientistas:

> Olha, eu sou uma pessoa muito curiosa, sempre fui, esse é o elemento principal para ser um cientista ser considerado, eu me sinto, eu me vejo. (Irene, DB).

> Eu me enxergo dessa maneira, como um cientista de hoje, atual, em que ele realmente desenvolve a pesquisa do seu interesse [...] eu acho que eu me encaixaria nesse perfil de um cientista atual. (Doroty, DB).

Ambas pertencem ao Departamento de Botânica, onde o número de docentes mulheres corresponde a 72% do total, portanto, o meio científico em que convivem é feminino e as/os cientistas com quem trabalham são, em sua maioria, mulheres. Velho & León (1998) afirmam que quando as mulheres atingem uma proporção marcante em determinada área, constituindo uma "massa crítica", existe a tendência para a reavaliação dos parâmetros masculinos. Portanto, Irene e Doroty, quando indagadas, respondem que se encaixam dentro da sua concepção de cientista, sem levar em consideração os moldes tradicionais que definem cientista e que ainda figuram nos meios acadêmicos.

A Botânica é uma área das Ciências Biológicas bastante específica por apresentar perfil feminino, segundo Costa &Osada (2006) é um ramo historicamente feminino, muitas mulheres aristocratas atuavam como botânicas por hobby, descrevendo e ilustrando estruturas vegetais. No entanto, após a profissionalização da Ciência que ocorreu na segunda metade do século XIX, as mulheres foram afastadas da área, por não poderem ingressar formalmente nas universidades e trabalhar nos laboratórios como profissionais. A fala de Doroty é significativa por retratar um aspecto da própria área da Botânica, que é a predominância de mulheres, reflexo de uma construção histórica. No Departamento de Botânica do ICBS da UFRRJ as mulheres são ampla maioria, os homens representam apenas 28% do corpo docente deste departamento. É possível observar como esta inversão de proporções pode modificar as relações entre mulheres e homens no âmbito profissional:

> A Botânica é diferente, eu acho que quem sofreria seriam os homens, porque a Botânica tem esse perfil, de serem mais mulheres que trabalham nessa área. Então eu nunca tive dificuldades, pelo contrário, sendo mulheres eu *tô*mais ligada à área da Botânica. (Doroty, DB).

Para Doroty não existem discriminações e as maiores dificuldades para mulheres, estas seriam, então, sofridas pelos homens. Ou seja, para ela, quando a proporção de homens e mulheres se inverte, a opressão passa a ser sentida pela minoria, que neste casoé masculina. Com esta análise, Doroty demonstra que não compreende a hierarquia que existe entre os gêneros, associando a opressão à presença de uma maioria hegemônica representada nos espaços, sem perceber a possibilidade de relações igualitárias sem que haja uma parcela minoritária que sofra as consequências. Além disso, Doroty afirma se sentir 'mais' ligada à Botânica por haver mais mulheres nessa área, o que facilita a sensação de pertencimento, a inserção e o reconhecimento dentro da área. Neste último trecho, Doroty demonstra como a reavaliação dos parâmetros é fundamental para sua carreira:

> Eu não escolhi ser uma excelente cientista, eu acho que eu tenho potencial, queria, mas eu quis dividir isso. E talvez isso comprometeu, compromete o meu sucesso, porque o que é o sucesso? Porque eu acho que sou muito bem-sucedida, mas se você medir isso é uma coisa muito subjetiva. Então eu escolhi ser o que eu sou, o que eu sou são todas essas questões que envolvem minha vida, o profissional e o pessoal [...] Cada um escolhe o que desejaria ser. A produtividade é muito importante na carreira científica e ela que vai te dizer que você é um cientista renomado ou não, né. Mas *pra*mim não é só isso. (Doroty, DB).

Retomando a questão da massa crítica, é interessante observar que mesmo não questionando ou compreendendo a estrutura androcêntrica presente no espaço aonde está inserida, cujo modelo de produtividade é masculino, Doroty reavalia e resignifica o sentido de ser 'bem-sucedida', demonstrando que não está disposta a seguir um modelode cientista que envolve dedicação total à vida profissional. Desta forma, embora ambas demandem atenção constante, Doroty desejaequilibrar a carreira e família, integrando ciência e vida pessoal, e afirmando ser este o seu verdadeiro sucesso.

De maneira geral, é possível observar como está presente na vida cotidiana destas mulheres cientistas o processo de socialização distintos para mulheres homens, independe do grau de escolaridade, da idade, do tipo de relação afetiva, estrutura familiar ou o tempo de prática profissional.

## IV. Considerações finais:

Os relatos individuais compartilham aspectos que se relacionam com o ‘ser uma mulher nos campos da atividade profissional’. Ou seja, o espaço científico profissional demonstra ser um espaço profissional como qualquer outro, onde os problemas sociais e culturais se reproduzem e influenciam nas relações dos presentes constantemente, criando, mesmo que de maneira sutil, a relação hierárquica entre os gêneros.

O espaço científico profissional está impregnado com os ideais de meritocracia, imparcialidade e neutralidade acima de tudo, relacionando as conquistas unicamente à capacidade dos indivíduos e ignorando as relações de poder que se desdobram em todos os espaços sociais. Desta forma, as relações de poder entre homens e mulheres são naturalizadas e poucas vezes são percebidas e compreendidas. A superação depende de homens, mulheres e a constante reflexão sobre os problemas que se apresentam. É preciso que a comunidade científica reconheça e trabalhe para superar este sistema de opressões que sistematicamente beneficia a elite que estruturou o empreendimento científico, ou seja, homens da elite ocidental.

Em termos de capital científico, a contribuição da produção feminina representa ganhos para a Ciência como um todo, portanto, trabalhar pela superação da hierarquia entre os gêneros e pela verdadeira inclusão, a que cria as possibilidades para a inserção e reconhecimento das mulheres, é essencial para melhorar as possibilidades de avanços tecnológicos e tornar o empreendimento científico verdadeiramente neutra, imparcial e universal.

## V. Referências Bibliográficas:

ALBUQUERQUE, V.M.S. Origens do processo de marginalização das mulheres na ciência: uma análise das influências culturais nas teorias que legitimaram uma educação desigual entre sexos. **Revista Emancipação** – Fundação Araucária. Ponta Grossa: Ed. UEPG, v.6, n.1, p.69-96, 2006.

BARROS LIMA, N.R.L. As Mulheres nas Ciências: O Desafio de uma Passagem... A Passagem do Privado para o Público. In: COSTA, A.A.A; SARDENBERG, C.M.B. (Org.).

**Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA. Coleção Bahianas, v. 8, p. 51-66, 2002.

BUCK, G.A. et al. ExaminingtheCognitiveProcessesUsedbyAdolescentGirls and WomenScientists in IdentifyingScience Role Models: A FeministApproach. **WileyInterScience**. Publicado online em WileyInterScience (www.interscience.wiley.com), Dez., 2007.

FOX KELLER, E. Linguagem Científica (Sexuação da). In: HIRATA, H. *et al* (Org.). **Dicionário Crítico do Feminismo.** 2ª ed. São Paulo: Editora UNESP, p. 129-133, 2009.

GUEDES, M.C. Presença feminina nos cursos universitários e nas pós-graduações: desconstruindo a ideia da universidade como um espaço masculino. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos.** Rio de Janeiro, v. 15, suplemento, p. 117-132, 2008.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar:** como fazer uma pesquisa qualitativa em Ciências Sociais, 8ª ed., Rio de Janeiro e São Paulo: Ed. Record, 2004.

HAYASHI, M.C.P.I. *et al.* Indicadores da participação feminina em Ciências e Tecnologia. **TransInformação.** Campinas, v.19, n. 2, p.169-187, 2007.

LAMOUREUX, D. Público/Privado. In: HIRATA H. *et al* (Org.). **Dicionário Crítico do Feminismo**. 2ª ed. São Paulo: Editora UNESP, p. 208-213, 2009.

LIMA, B.S. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na física. **Revista Estudos Feministas**. Florianópolis, v. 21, n. 3, p.883-903, 2013.

LÖWY, I. Universalidade da ciência e conhecimentos "situados". **Cadernos Pagu**, n. 15, pp.15-38, 2000.

MAFFIA, D. Crítica feminista à ciência. In: COSTA, A.A.A; SARDENBERG, C.M.B. (Org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA. Coleção Bahianas, v. 8, p. 25-38, 2002.

SCHIEBINGER, L. **O Feminismo mudou a ciência?**. Bauru: EDUSC, 2001.

SILVA, F.F.; RIBEIRO, P.R.C. A participação das mulheres na ciência: problematizações sobre as diferenças de gênero. **Revista Labrys Estudos Feministas.** n. 10, 2011.

SOARES, G.; SCALFI, G. Adolescentes e o imaginário sobre cientistas: análise do teste "Desenhe um Cientista" (DAST) aplicado com alunos do 2º ano do Ensino Médio. In:

CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO, 2014, Buenos Aires. **Anais do Congresso Ibero-americano de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação,** 2014.

TAVARES, D.A.L. **Estudo sócio-histórico da formação docente em Ciências Biológicas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1968-1986).** 2011. 185 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

TOSI, L. Mulher e ciência: A Revolução Científica, a Caça às Bruxas e a Ciência Moderna. **Cadernos de Pagu.** São Paulo, v. 10, p.369-397, 1998.

VELHO, L.; LEÓN, E. A construção social da produção científica por mulheres.**Cadernos Pagu.** São Paulo, v. 10, p. 309-344, 1998.

# QUEIMANDO LIVROS E CURRÍCULOS: CONSIDERAÇÕES SOBRE A HISTERIA NEOFUNDAMENTALISTA NAS DISCUSSÕES DE SEXUALIDADE E GÊNERO

Alexandre Luiz Polizel (Universidade Estadual de Maringá – NUDISEX)
Fabiana Aparecida de Carvalho (Universidade Estadual de Maringá)

**Resumo:**O pensar políticas públicas é refletir sobre as eleições de saberes dados como formativos, e os artefatos que garantem a implementação destes como verdades em meio às tradições inventadas. O presente ensaio teórico discute as influências neofundamentalistas e conservadoras junto às questões curriculares de gênero e diversidade sexual. São trazidas as intervenções dos Planos Nacionais e Estaduais de Educação, como, também, a influência de discursos conservadores em artefatos culturais, entre eles, o livro didático. Destaca-se o plano de tensões e de correlações de forças entre a imposição de regras e normatividade e a visibilidade de pessoas LGBTs com a pretensão de se contribuir para esclarecimentos e para a educação para sexualidades nas escolas.

**Palavras-Chave:**Gênero; Sexualidades; LGBTs; Currículos, Livros didáticos.

## Apresentação:

Apresentamos, dentro dessa proposta de ensaio teórico, uma discussão acerca das ideologias e dos posicionamentos neofundamentalistas que irão incidir ou influenciar os debates educacionais em correlações de força e jogos de saber poder. Dentro das questões elencadas, tensiona-se a imposição de regras e de normatividade e a visibilidade de pessoas LGBTs em discursos, circunstâncias e legislações atuais, como, também em artefatos curriculares e em recursos didáticos.

## Na fogueira ideológica...

*'Bücherverbrennung'* éuma palavra alemã e significa *'queima de livros'*. Durante a ascensão do regime nazista, nas décadas de 1930 e 1940 do Século XX, muitos livros foram queimados em praças públicas, em clima de convulsão popular e sobre o emblema de pasteurização literária ou de referentes que seriam condizentes com as posições ideológicas do sistema. Esse regime, em seus ideários de conquista, impôs visões de mundo e deslocamentos de poder pautados em visões passionais, porém parciais e facetadas, acerca das complexidades sociais e humanas.

Para se garantir uma vida não fascista, Michel Foucault, na década de 1960, postulou que o poder é uma rede imanente que perpassa as instâncias sociais e a vida das pessoas. Ele é difuso e pode ser acionado em táticas de governamentabilidade, nos regimes disciplinares, nas

relações saber-poder e no domínio/cuidado de si e dos outros. Prefaciando o livro "Anti-Édipo: capitalismo e esquizofrenia", de Gilles Deleuze e Félix Guatarri, Foucault (2010) também nos deixou um alerta ao lembrar que não se deve, jamais, apaixonar-se pelo poder, pois o vínculo intrínseco a ele poderia culminar não em sua mobilização por pessoas, mas em processos violentos de imposição de valores e de práticas ditatoriais que irrompem, por exemplo, dentro de regimes totalitarismos de governo e de controle.

A paixão pelo poder, portanto, fez queimar livros, denegrir currículos[1], omitir termos, padronizar entendimentos! A perseguição a teóricas/os que contradizem as ideologias autoritárias, embora amenizada nos governos que se dizem democráticos, continua e se traveste de outras táticas.

Essas considerações, que funcionam como um anteâmbulo deste ensaio, são trazidas, aqui, para contextualizar que o Brasil atravessa um período de "tomada de poder de extrema direita e que se reveste da autoridade religiosa para justificar a inflexibilidade de suas proposições no processo de regulação e políticas públicas" (LIONÇO, 2015, p.13-14), mas, também, nas compreensões de gênero e sexualidade que irão incidir em documentos educacionais e políticas sociais.

Quem se lembra, por exemplo, do Projeto Escola sem Homofobia, promovido pelo Ministério da Educação (MEC), que foi um importante programa para se inserir nas escolas negociações de respeito e inclusão em relação às sexualidades LGBTs (lésbicas, gays, bissexuais e transgêneros)? O material se expandiu para o cenário nacional no ano de 2010 e, no Estado de São Paulo, tinha sido aplicado em termos de práticas pedagógicas que motivaram as intervenções com temas correlatos à orientação afetivo-sexual, gênero e diversidade. No mesmo período, por pressão de deputados e representantes políticos neofundamentalistas, o material do programa foi batizado de "Kit Gay" e, em seguida, vetado para utilização e arquivado nas dependências da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI/MEC).

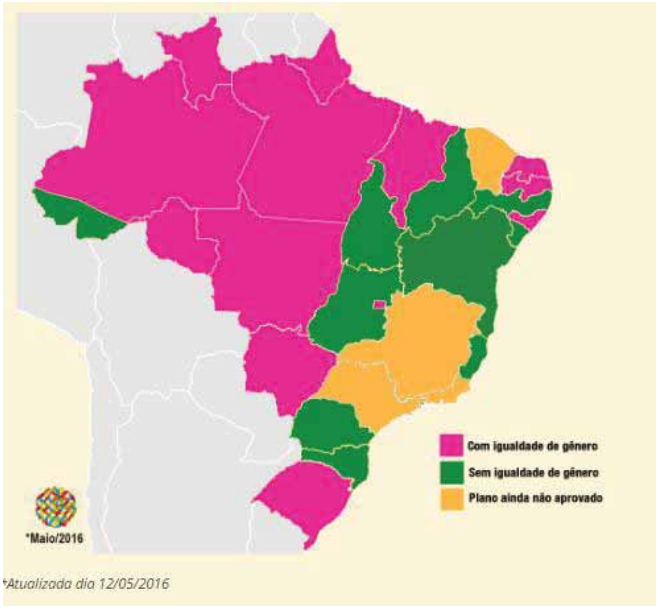
Este arquivamento pode ser tomado, numa primeira análise, por seu contexto simbólico, pois se trata de um catalisador que aglutinou reações de negação da população e uma caça às bruxas, em âmbito nacional, acerca da palavra, dos entendimentos e das políticas cujas perspectivas são atravessadas pelas proposições e entendimentos de gênero. Esta estratégia de seleção de saberes, nunca é inocente (SILVA, 2015; GOODSON, 1995)

[1]Nossa concepção de currículo se aproxima da Goodson (1995) que o considera como artefato sociocultural. Ao organizar e institucionalizar os saberes, o currículo-artefato irá eleger os saberes tidos como formativos e verdadeiros e inventar uma tradição cultural que poderá ser repetida e replicada.

Num segundo momento, podemos mirar e ver que os inquisidores das sexualidades e dos gêneros se adensam, partidariamente, na representatividade política do Senado Federal e da Câmara dos Deputados, em bancadas apelidadas de "BBB" – Boi, Bala e Bíblia, e se aglutinam em torno do bordão: "Deus, Família e Propriedade". Assim, a fogueira acessa para a queima do Projeto Escola sem Homofobia se reacende, quando nos anos de 2014, 2015 e 2016, Municípios, Estados e o âmbito nacional discutem, votam e aprovam os Planos de Educação – documentos que estabelecem metas para se reduzir desigualdades educacionais durante o decênio 2014-2024. Apagam-se, nas redações dos projetos, as delineações que faziam menção a gênero, diversidade sexual, regionalidades, pertencimento étnico e cultural em função de uma generalização semântica que não evoca as diferenças e nem as representações específicasque devem ser consideradas junto ao combate à discriminação (CARVALHO et al, 2015).

Embora a maioria dos Estados tenha mantido as referências à igualdade de gênero em seus documentos, em seções plenárias onde o debate conseguiu ser mais plural (conforme os dados apontados pelo Movimento "De olho nos planos[2]" e disposto na Figura 1), o burburinho conservador imprimiu uma voz autoritária, diretiva e que não dialoga com as diferenças e necessidades culturais (TIBURI, 2016) em termos de igualdade de gênero.

**Figura 1- Referência à Igualdade de Gênero nos Planos de Educação**




**Fonte:**http://www.deolhonosplanos.org.br

[2]Iniciativa composta por movimentos e entidades como: Ação Educacional, União dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME), Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais de Educação (FNCE) e UNICEF.

A mesma voz é encampada por movimentos acalorados defendidos por pessoas que professam dogmas católico-romanos e neopentecostais, numa confusa pauta de publicidade política que arrebata seguidoras/es em igrejas, escolas, câmaras de vereadores, conselhos municipais e estaduais e que convenciona a denominar a militância, a igualdade de gêneros e as sexualidades como uma “Ideologia de Gênero”.

Conforme apontaEagleton (1997), o conceito de ideologia é complexo e multifacetado, envolvendo compreensões que passam pela produção de significados e valores na vida social, pelo grupamento de ideias características das classes sociais, pelas ideias – falsas ou não – que ajudam a legitimar o poder dominante, por distorções ou comunicações manipuladas, por pensamentos identitários que conferem posições aos sujeitos, por conjunturas discursivas de poder, por veículos pelo quais se acionam os entendimentos de mundo; a noção de ideologia está intimamente ligada à linguagem, a sistemas sígnicose a decursos sociais. Em sua acepção mais aproximada dos estudos marxistas, a ideologia se relaciona aos diversos meios pelos quais as ideais da classe dominante se naturalizam aos olhos do povo, porém nunca desligados de correlações de força e da produção de consciências que emanam de sistemas como as linguagens, as leis, as políticas, a moral e a religião e que podem estabelecer uma inversão de realidade e de consciência (MARX; ENGELS, 1998).

É importante demarcar pontos específicos dessas definições: vínculo às classes dominantes, grupamento de ideias para legitimar práticas e conjunturas de poder, inversão e manipulação da realidade e da consciência para servir a determinados fins, principalmente para se discutir e apontar a apropriação das pesquisas e das bases teóricas advindas das epistemologias feministas e dos grupos minoritários pelos grupos religiosos. Essa apropriação tem criado um poder de policiamento, de censura e de perseguição religiosa por sobre os estudos de gênero e por sobre as políticas e documentos educacionais que determinarão as práticas escolares.

Desde os anos de 1960, as/os teóricas/os de gênero postulam e reiteram a construção cultural e relacional dos gêneros, dos corpos e das sexualidades, desprendendo-os da essencialização genética, física ou genital. Essas categorias não essencializadas tornam-se compreendidas em termos de práticas discursivas, negociações e efeitos constitutivos, assim, os papéis e as vivências das pessoas não seriam predominantemente marcados pelo sexo biológico, mas moldados em contingências sociais que determinam gêneros em termos de ser pessoas com identificações e papéis masculinos, femininos e/ou transgêneros. Ressalvamos que cada contribuição nessa historiografia dos gêneros e das sexualidades teve seu contexto e contingências, mas, para efeito de suas compreensões, destacamos os debates de Beauvoir

(1966) acerca da condição da mulher e de sua força de trabalho; a ideia de sexualidade como dispositivo discursivo e de regulação de Foucault (2015), os trabalhos de Scott (1986) que portam os gêneros como categorias analíticas; as análises de Saffiotti (1987) acerca da imposição do patriarcado; a crítica à divisão binária do mundo sustentada pela dominação masculina de Bourdieu (1999); a ideia de performatividade dos gêneros Butler (2003), entre outros.

É no plano dessas ideias que os argumentos religiosos e conservadores irão entrar e gerar inversões e manipulações de entendimentos, principalmente a partir das crenças religiosas que reafirmam o binarismo de gênero derivado das categorias sexuais macho e fêmea e dos atributos sociais depositados no deslocamento do sexo biológico para justificar diferenças. A Conferência Nacional de Bispos do Brasil (CNBB), por exemplo, expede orientações e notas, direcionadas à comunidade e a políticas/os, que posicionam a igualdade de gêneros como contrárias às leis divinas que determinam que homem e mulheres se diferenciem por seus atributos sexuais e naturais.

Estas movimentações religiosas se inflamam e instauram uma nova conformação de *Bücherverbrennung*ao utilizar de estratégias semelhantes: silenciar discursos que contrariem as normas vigentes, difamar os registros desses, coagir ao impor poder e medo, ameaçar deslocando os tabus sociais contra a opinião das pessoas e migrando os dogmas religiosos para as pautas políticas e legislativas.

Outros fatos políticos adensam essa migração e deixam em evidência a cumplicidade do Estado com a doutrinação religiosa e nos aproxima de uma nova caçada das liberdades de expressão dos grupos minoritários.

Recentemente, na cidade de Recife (PE), o vereador Carlos Gueiro (PSB) formulou oProjeto de Lei Municipal 26/2016, que propunha a suspensão e a retirada de livros didáticos relacionados à temática de gênero e sexualidade. Gueiro, em declaração pessoal, argumentou que o MEC poderia atear fogo em todo o material que não estivesse adequado às proposições do Plano Municipal de Ensino (GABRIEL, 2016). Embora essa postura possa nos parecer ficcional, ou, ainda, um conclame histérico de um político inflamado, concordamos com Tiburi (2016), quando ela nos lembra que a distância entre o ato de dizer e o ato de fazer é extremamente curto.

Gueiro não foi e nem é a/o única/o a se ancorar no discurso autoritário e na perseguição da palavra gênero como estratégia de omissão e retirada do trabalho com diferenças. Ser contrária/o as sexualidades diferenciadas e à perspectiva construcionista e

relacional dos gêneros virou, no País, mais que uma inversão discursiva, uma bandeira facistas (TIBURI, 2016).

Em 10 de janeiro de 2016, outro baluarte da moral, o Deputado Jair Messias Bolsonaro, postou em rede social um vídeo intitulado: **"Livros do PTensinam sexo para criancinhas nas escolas"**[3]. O Deputado inicia seu discurso indagando se as pessoas conhecem o currículo escolar e suas ameaças para induzir a curiosidade infantil ao sexo, para instigar a pedofilia e para se disseminar livros didáticos em escolas públicas com a temática de diversidade sexual. Em outras declarações do político, há a mesma gana e a sobreposição de discursos que tentam alinhar as políticas públicas para a promoção da igualdade de gênero e para o combate de violências sexuais contra LGBTs a uma meta esquerdo-partidária e contrária aos princípios familiares e às identidades dadas ao nascimento com os sexos.

Essas falas não serão nunca ingênuas e evidenciam o campo de tensões no qual se criam os saberes sobre a sexualidade e os sexos. Nota-se que a repetição incessante de normas e padronizações sociais nas falas e atitudes destacadas, colando nas sexualidades das pessoas dispositivos de controle e de regulação.

## Sexualidade: território de disputa

Sexualidade é uma palavra colocada em evidência por uma explosão discursiva de significados, representações e discursos e não pela ideia de repressão como imaginamos (FOUCAULT, 2015). As políticas e práticas regulatórias inventam as sexualidades aceitáveis como normais e as que merecem ser vigiadas.

Nota-se, também, nos discursos conservadores um incisivo apelo à vigília da sexualidade familiar, da sexualidade infantil, da sexualidade adolescente e a correção das sexualidades homossexuais. Enquanto que para as três primeiras é dada uma ordem natural, que não é natural, e a ideia de que elas podem ser corruptíveis e que, por isso mesmo, devem ser sempre vigiadas, à última se regala o lugar dos desvios e da perdição. Essacriação discursiva é também uma estratégia de manutenção de poder (FOUCALT, 2015). Dentro dos processos naturalizantes, encontram-se o casal e a sexualidade conjugal que estão sendo reforçados pelos regimes que classificam as/os desviantes e fora das regras como anormais. O mais sutil nesse campo de estabelecimento de diferenças, em nossa atualidade, é que se elaboram problemas, patologizam-se os prazeres, classificam-se as perversões, estabelecem-se

[3] Fonte: <https://www.facebook.com/jairmessias.bolsonaro/videos/576132129202444/>. Grifos nossos.

processos de cura, tornam-se promíscuas justamente as sexualidades LGBTs e os gêneros construídos.

Quando Bolsonaro nos diz em seu vídeo:

> "Veja outra coisa, por exemplo, (começa a ler no livro), um menino pode gostar de outro menino, e, uma menina pode gostar de outra menina. Está na cara que, para o historiador que fez esse livro aqui, isso é normal[...], mas é uma coletânea de absurdos que estimula as crianças a se interessarem por sexo",

Ele cria, portanto, uma demarcação patológica a invalidar identidades e desejos que existem no campo educacional e que merecem se sentir representadas. Ao abrir sua fala com a pergunta: "[...] mas você conhece o currículo escolar?", aponta também que o mesmo não deve falar das identidades diferenciadas, mas sim na normalidade para salvar o país. Conclama-se, assim, um educação salvadora que, de acordo com Carvalho et al (2015), apaga recortes de raça, classe, regionalidade, gênero e diversidade sexual.

Disciplinar essas identidades é essencial para que se prevaleçam os discursos, normas hegemônicas e enunciados que irão criar regimes de verdade.

As descrições anatômicas dos corpos, as investidas sobre as condutas das mulheres para garantir seu papel na maternidade e na família, a socialização da heterossexualidade normativa, as estratégias pedagógicas que irão vigiar o corpo de crianças e jovens e a perversão dos prazeres (FOUCAULT, 2015) perfazem esses regimes de verdade que irão modular representações e governar modos de ser nos currículos e nas escolas.

Neste contexto, portanto, irão se fixar dispositivos pedagógicos que sustentarão uma educação amparada na 'pedagogia do sexo seguro'. Não estamos aqui desconsiderando as práticas preventivas, mas tracionando a ideia de seguridade atrelada ao sexo reprodutivo, heterossexual, cisgênero, branco e bem estabelecido socialmente. Em termos curriculares, a ideia do sexo conjugal e hetero irá criar metanarrativas (SILVA, 2015) que se sobrepõem às nuanças e particularidades de comunidades onde as práticas sexuais são diferenciadas, as questões étnicas são outras e o específico da orientação afetivo-sexual de cada pessoa também é diferente. Ao não se trazer as vozes das minorias e dos diferentes nos documentos curriculares, outorga-se um silêncio que vai reforçar o exótico e o preconceito (SANTOMÉ, 2013). E, à medida que as discussões dos movimentos sociais (direitos das mulheres, LGBTs, negros, pessoas com necessidades especiais ou limitações físicas) vão ganhando espaço e pautas nas políticas públicas e educacionais e reivindicam direitos e possibilidades de

existir,os mesmos tendem a ser reprimidos coercitivamente, para que não se falem mais deles e não se ameace o que já está estabelecido como aceitável.

Embora Bolsonaro fale da política de livros didáticos e da difusão de educação para sexualidades junto a crianças, em termos de identidades e corpos diferenciados, os currículos ainda possuem um caráter bem reprodutivista e estão aquém de veicular e debater a construção de papéis sociais generificados e as sexualidades LGBTs; como documentos curriculares oficiais, eles também configuram um alto potencial de governabilidade sob os corpos (FOUCAULT, 2014).

Tolomeotti e Carvalho (2015), por exemplo, criticam as representações em livros didáticos e as materialidades demarcadas nesses recursos. Para as autoras: a)o corpo é apresentado num plano cartesiano anatômico e fisiológico, onde nenhuma parte pode faltar ou apresentar defeito em seu funcionamento maquínico; b)as materialidades representadas são, quase sempre, brancas e tem seus lugares sociais muito bem definidos; c)ao corpo jovem e magro delega-se saúde, e, ao velho e/ou gordo o espaço da doença. Nos livros analisados, as/os LGBTs não aparecem e a sexualidade é expressa apenas em seu caráter reprodutivo, dissociado do prazer ou da sociabilidade.

Considerando as convenções editoriais e a própria materialidade dos livros didáticos, percebemos que suas verdades são sempre verdades (AMARAL; MEDIG NETO, 1997), que as editoras, quando questionadas e/ou sugestionadas sobre diferenças não consideram as indagações (MEDIG NETO; FRACALANZA, 2003) e, que dentro da escola, ele geralmente tem sido o único instrumento utilizado pelo professorado para subsidiar aulas e dinâmicas (FRISON et al., 2009).

Podemos, neste intervalo da leitura, fazer uma inferência dessas convenções como dispositivos. Para Foucault (2015), o dispositivo é sutil, opera pelo dito e pelo não dito escaramuçado em leis, discursos, regimentos, projetos arquitetônicos, panfletos e também em livros. E mais: é incessantemente repetido em enunciados e falas que irão reiterar a ideia dominante, axiomática e de validade.

Logo, a perseguição a livros que trazem outras narrativas, empreendida por fundamentalistas, reitera o estabelecimento comercial das editoras que publicam livros didáticos baseados nas abordagens tradicionais dos conteúdos e das representações, como, também, desmantela perspectivas interseccionais que visam inserir as identidades étnico-raciais, LGBTs, femininas e regionalizadas nas escolas através de mecanismos e dispositivos de repetição do que já se convencionou e se padronizou.

Trata-se de um contraponto e de contradições que se colocam na contramão de recomendações internacionais e nacionais que se pautam pelos direitos humanos. O próprio Plano Nacional de Promoção à Cidadania e aos Direitos Humanos (BRASIL, 2009) endossa a importância dos livros didáticos para o combate à violência contra lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais; sugere a inserção de temáticas e famílias LGBTs; propõe a integração do gênero considerando os recortes de raça, classe, orientação sexual e identidade de gênero; e, sobretudo, estimula a inserção que abordem a diversidade sexual, respeito e dignidade nas bibliotecas públicas.

Na mesma esteira, a Lei nº 11.340/2006, ou Lei Maria da Penha, também irá respaldar estudos, pesquisas, campanhas, livros práticas educativas e preventivas voltadas ao gênero, à prevenção de violências contra mulheres. No Capítulo III, artigo 8º., pede-se para que haja:

> II - a promoção de estudos **e** pesquisas, estatísticas e outras informações relevantes, com a perspectiva de gênero e de raça ou etnia, concernentes às causas, às conseqüências e à freqüência da violência doméstica e familiar contra a mulher, para a sistematização de dados, a serem unificados nacionalmente, e a avaliação periódica dos resultados das medidas adotadas;
> V - a promoção e a realização de campanhas educativas de prevenção da violência doméstica e familiar contra a mulher, voltadas ao público escolar e à sociedade em geral, e a difusão desta Lei e dos instrumentos de proteção aos direitos humanos das mulheres;
> VIII - a promoção de programas educacionais que disseminem valores éticos de irrestrito respeito à dignidade da pessoa humana com a perspectiva de gênero e de raça ou etnia;
> IX - o destaque, nos currículos escolares de todos os níveis de ensino, para os conteúdos relativos aos direitos humanos, à eqüidade de gênero e de raça ou etnia e ao problema da violência doméstica e familiar contra a mulher. (BRASIL, 2006).

Os mesmos aspectos interseccionais encontram-se fundamentados em documentos oficiais de ensino como: Parâmetros Curriculares Nacionais de Pluralidade Cultural e Orientação sexual (BRASIL, 1998); Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências e Biologia (PARANÁ, 2008a, 2008b); Diretrizes Curriculares de Gênero e Diversidade Sexual (PARANÁ, 2010); Diretrizes curriculares nacionais para a Educação das Relações étnico-raciais e para o ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana (BRASIL, 2004); e, pelos próprios Planos Educacionais que, mesmo após os apagamentos dos gêneros com o objetivo de invisibilizar identidades, submetem-se e complementam a Lei Maior que é a Constituição Federal a garantir a liberdade de ser e se expressar.

Nesse terreno contraditório de se conquistar direitos ou de submetê-los às medidas doutrinárias, o fundamentalismo ganha forças tensionando a visibilidade da alteridade. Há que

se prestar atenção nos argumentos que são invertidos na lógica facista e autoritária (TIBURI, 2015). Algumas dessas inversões desconsideram as conquistas em relação à prevenção da violência de gênero, do abuso infantil, da crítica à LGBTfobia, do reconhecimento de tipos familiares e estão envoltas em discursos histéricos e religiosos que distorcem os posicionamentos de igualdade de gênero em termos de patologização, psiquiatrização e demonização das sexualidades. Agindo sob o viés de se criar um pânico moral e a culpabilidade em função das crenças religiosas, o conservadorismo prende as possibilidades das novas práticas e cria uma falsa ideia de estar se protegendo famílias e pessoas das deturpações sexuais.

Assim, o interesse pela caça e "queima" de livros didáticos e de currículostenta cimentar o que foi fraturado com as conquistas, os direitos e as visibilidades.

**Considerar as fissuras...**

Mesmo com as dissidências e contradições nas políticas públicas e educacionais para a sexualidade e os gêneros, não podemos de deixar de pensar os currículos junto aos aspectos que precisam ser fissurados. Na problematização de questões e necessidades atuais, aparece a emergência de novas narrativas, das identidades diferenciadas e das sexualidades constituidoras das pessoas. "[...] A preocupação não está em como estabilizar o conhecimento, mas em explorar suas fissuras, suas insuficiências, suas traições e mesmo suas necessárias ilusões." (BRITZMAN, 2015, p. 108).

Inspirados pelas discussões de Tiburi (2016), conclamamos currículos não fascistas, mesclados, também, à materialidade de outros artefatos culturais como literaturas, poesias, cinema, músicas, murais das ruas, teatros, redes, prazeres que desloquem para as escolas o reconhecimento da diversidade humana.

É preciso desestabilizar a docilidade dos corpos e a padronização das diferenças... Quando se tratam de currículos, não podemos ser sedentários. E, quando se trata de educação, é preciso provocar os saberes e se exercer o contra-poder.

As ideias trazidas aqui não possuem o objetivo de fechar discussões. São antes questões imanentes que podem, a partir de agora, delinear novos perfis para as escolas, alguns deles livres e empoderados, mas, outros, subordinados a regimes de coerção

**Referências**

AMARAL, Ivan Amorosino.; MEGID NETO, Jorge. **Qualidade do livro didático de Ciências:** o que define e quem define? Ciência & Ensino, Campinas, n.2, p. 13-14, 1997.

BEAUVOIR, Simone. **O segundo sexo:** fatos e mitos. São Paulo: Difusão Europeia do Livro. 1996.

BOURDIEU, Pierre. **A dominação masculina**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de História e Cultura Afro-brasileira e africana.** Brasília, 2004.

_____. **Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006** – Lei Maria da Penha. Diário Oficial da União (da) Republica Federativa do Brasil. Brasília, seção 1, pagina 1, 08/08/2016.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais – Caderno 10:** Pluralidade cultural e orientação sexual. Brasília, 1998.

_____. Secretaria Especial de Direitos Humanos. **Plano nacional de promoção a cidadania e direitos humanos para lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais.** Brasília, 2009 .

BRITZMAN, Deborah. Curiosidade, sexualidade e currículo. In: LOURO, Guacira Lopes (Orgs). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, p.83-112, 2015.

CARVALHO, Fabiana Aparecida de; POLIZEL, Alexandre Luiz; SANTANA, Naomi Neri; SANCHES, Khawana. Políticas públicas e (in)visibilidades escolares: Entre (des)conhecer, apagar e trabalhar com o combate à violência de gênero. In: CORREA, Crishna Mirella de Andrade; MAIO, Eliane Rose. **Observatório de Violência de gênero:** Entre politicas públicas e práticas pedagógicas. Curitiba: CRV, 2015. p.71-89.

EAGLETON, Terry. **Ideologia:** uma introdução. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista / Editora Boitempo, 1997.

FOUCAULT, Michel. O anti-Édipo: uma introdução à vida não fascista. In: DELEUZE, Gilles; GUATARRI, Félix. **Anti-Édipo:** capitalismo e esquizofrenia. São Paulo; Editora 34, 2010.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade I:** a vontade de saber. 3ª ed. São Paulo: Paz & Terra, 2015

_____. **Vigiar e punir:** Nascimento da prisão. 42 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2014

FRISON, Marli Dallagnol; VIANNA, Jaqueline; CHAVES, Jéssica Mello; BERNARDI, Fernanda Naimann. Livro didático como instrumento de apoio para construção de proposta de ensino de ciências Naturais. In: **Anais VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009

GABRIEL, Sávio. Vereador do Recife sugere que MEC queime livros. **Diário de Pernambuco, 24/02/2016**. Disponível em:< http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/politica/2016/02/24/interna_politica,628908/vereador-sugere-que-mec-queime-livros-que-citam-identidade-de-genero-e.shtml >. Acesso: 25 de mai 2016

GOODSON, Ivor, F. **Currículo:** teoria e história. Petropoliz: Vozes, 1995.

LIONÇO, Tatiana. **Fundamentalismo Religioso e Estado Laico**. p. 13-14, 2015. Disponível em: <https://https://br.boell.org/sites/default/files/fundamentalismo_religioso_e_estado_laico_-_reuniao_ampliada.pdf> Último acesso: 10 Dez. 2015.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MEDIG NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. **O livro didático de ciências:** problemas e soluções. Ciência & Educação, 9(2), 2003, p. 147-157

PARANÁ. Secretaria de Educação do Estado do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação básica:** Ciências. 2008a

_____. Secretaria de Educação do Estado do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação básica:** Biologia. 2008b.

_____. Secretaria de Educação do Estado do Paraná. **Diretrizes curriculares de gênero e diversidade sexual da secretaria de estado da educação do Paraná.** 2010

TOLOMEOTTI, Tamires.; CARVALHO, Fabiana Aparecida de. Podem os corpos e as corporeidades abjetas serem discutidas nos currículos e livros de ciências?. In: **Anais IV Seminário Enlaçando Sexualidades**, Salvador, 2015.s/p.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, Thomas Tadeu (Orgs). **Alienígenas na sala de aula:** Uma introdução aos estudos culturais em educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SAFFIOTI, Heleieth. **O poder do macho**. São Paulo: Moderna, 1987.

SCOTT, Joan Wallach. Gender: A Useful Category of Historical Analysis. In: **The American HistoricalReview**, vol. 91, nº 5. Dez., 1986. p. 1053-1075.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade:** uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2015

TIBURI, Marcia. **Como conversar com um facista.** Rio de Janeiro: Record, 2016

# A DISCIPLINA DE DIDÁTICA PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA

Maria Danielle Araújo Mota (Universidade Federal do Ceará- UFC
Universidade Federal de Alagoas- UFAL)
Raquel Crosara Maia Leite (Universidade Federal do Ceará – UFC)

**Resumo**

O objetivo deste trabalho é analisar as ementas das disciplinas de Didática do Ensino de Biologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição pública federal do nordeste brasileiro a fim de discutir possíveis implicações do modelo atualmente proposto. Olhar para a prática docente do professor de ciências da educação básica requer lançarmos mão de lentes que ampliem nossa visão sobre as condições de formação e trabalho desse profissional. As disciplinas de Didática do Ensino de Biologia integradas às demais disciplinas científicas podem indicar caminhos que levem à transformação da situação atual que contribuam para a formação do professor bem como para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

**Palavras-chave:** Didática das ciências. Formação do professor. Licenciatura em Ciências Biológicas

## INTRODUÇÃO

Faz-se necessário a articulação da Didática das Ciências e Biologia com a formação docente, a fim de que os professores construam saberes a respeito da profissão e tenham suporte para atuarem em sala de aula, possibilitando assumir propostas curriculares pautadas na ciência, cultura, tecnologia e meio ambiente permitindo assim, relacionar adequadamente teoria e prática em diversas situações de aprendizagem do estudante em sala de aula.

Assumimos que os professores devem ser profissionais interdisciplinares, uma vez que para um adequado exercício de sua profissão se faz necessário a interação de conhecimentos disciplinares que permeiam sua disciplina, como os conhecimentos teórico-conceituais, os histórico-filosóficos e os didático-pedagógicos, tratando assim de maneira global e integrada as questões de ensino e de aprendizagem de sua disciplina (BATISTA, 2009).

Considerando as contribuições da Didática das Ciências e da Biologia para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, lançamos o seguinte questionamento: O curso

de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior pública federal está possibilitando aos seus alunos discussões importantes sobre essa temática?

O objetivo deste trabalho é analisar o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição pública federal do nordeste brasileiro, particularmente as ementas das disciplinas de Didática do Ensino de Biologia a fim de discutir possíveis implicações do modelo atualmente proposto.

## DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E BIOLOGIA E OS DESAFIOS DE FORMAR O PROFESSOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A utilização de modalidades e recursos didáticos diversificados tais como audiovisuais, ferramentas computacionais, práticas no laboratório e na sala de aula, atividades externas, programas de estudo por projetos e discussões, entre outras, quando ocorre, geralmente se dá por iniciativas esporádicas de alguns professores, levadas a diante por esforço pessoal de tais profissionais.

Dessa forma o trabalho escolar, na maioria das vezes, acontece dissociado do cotidiano do aluno e se apresenta ineficiente no objetivo de promover uma educação científica (KRASILCHIK, 2004). Surge assim a necessidade de promover o avanço científico e tecnológico que impulsiona, entre outros aspectos, a formação de uma sociedade educada cientificamente com qualidade e que reconheça que aprender de maneira significativa e permanente neste campo de conhecimento abre caminhos para o desenvolvimento do ser humano, propiciando-lhe uma interação maior com a vida, a sociedade e o meio ambiente.

Nesses aspectos, observa-se que o ensino de Biologia e Ciências permanecem ainda, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas e à dependência do livro didático com mínima participação dos alunos, apesar dos constantes avanços na pesquisa em educação e ensino de ciências com novas abordagens epistemológicas e metodológicas para a educação científica.

São muitos os desafios que encontramos no ensino e aprendizagem das ciências e biologia. Diversos são os obstáculos epistemológicos presentes em situações de aprendizagem dessas áreas, que inviabilizam a compreensão das concepções científicas a respeito do mundo natural pelos alunos da educação básica e do Ensino Superior.

Nesse sentido, torna-se necessário buscar "[...] novos referenciais teóricos e novos desenhos de pesquisa para tentar compreender e fazer progredir a educação escolar em Ciências" (CALDEIRA e BASTOS, 2009, p. 22). Nesta proposta de formação docente, a

História, Filosofia e Sociologia das Ciências (HFCS) se tornaram um importante referencial para os desdobramentos das pesquisas nessa nova perspectiva, que logo foi denominada de Didática das Ciências.

Sabemos que a construção do conhecimento nas diversas Ciências possui caráter epistemológico próprio e ao se investigar a estrutura e dinâmica de cada uma delas nota-se importantes singularidades, identificadas na forma que cada uma delas passou historicamente por obstáculos próprios que contribuíram de maneira ímpar para a construção de seus conhecimentos e destaca-se o desafio na universidade em estabelecer esses diálogos e ressignificar o entendimento e aprendizagem do estudante.

As discussões em Didática Geral ajudaram a estabelecer gradativamente princípios gerais para a ação Didática, como:

> -Focar o trabalho pedagógico em conteúdos e atividades de ensino que tenham sentido em termos de formação intelectual e cultural como também formação para a cidadania;
> - Incentivar os questionamentos e a participação intelectual dos alunos;
> - Estar atendo ao tipo de 'bagagem' que o aluno traz;
> - Relacionar o conteúdo de ensino a situações e exemplos com os quais os alunos já estejam familiarizados etc. (CALDEIRA e BASTOS,2009, p. 24).

Diante disso, destaca-se que o conhecimento científico se distingue do conhecimento escolar, no entanto, pesquisas na área de Educação em Ciências com abordagens histórico-filosóficas argumentam que os alunos, ao construírem uma compreensão de um determinado conceito, às vezes passam por obstáculos epistemológicos semelhantes aos encontrados na dinâmica histórica da construção de tal conceito. A Didática das Ciências incorporou estes princípios ao longo do seu desenvolvimento, adaptando-os às suas questões próprias, uma vez que o objeto de ensino em que tal área dedica-se, as Ciências, possui caráter epistemológico próprio.

Nesse mesmo sentido, Cachapuz *et al* (2001) também nos apresentam uma gama de linhas de pesquisa na área de Educação em Ciências que dedicam seus estudos a Didática das Ciências, mostrando o quão este campo de pesquisa está consolidado pelo menos no contexto internacional.

Estes autores destacam que no Brasil o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) também foi de grande importância para os desdobramentos da Didática das Ciências, possibilitando também a contextualização do Ensino de Ciências, por meio de

reflexões atuais que favorecem a ampliação das noções dos estudantes a respeito das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio ambiente e sua exploração em sala de aula.

Uma possível maneira de realizar a articulação entre a reflexão das práticas de ensino e as pesquisas acadêmicas seria os professores refletirem a respeito dos problemas de ensino e de aprendizagem presentes em suas aulas, assim, buscariam nas pesquisas possíveis contribuições para evitar alguns percalços de aprendizagem em Ciências.

Entretanto

> [...] não se trata de cada professor ou grupo de professores ter de construir, isoladamente, todas os conhecimentos didáticos elaborados pela comunidade científica, mas sim proporcionar-lhes o apoio e a reflexão necessária para que participem na reconstrução e na apropriação desses conhecimentos [...] (CACHAPUZ *et al*, 2001, p.171).

Para que isso aconteça, é necessário que as disciplinas de Didática Geral e Didáticas Específicas nos cursos de formação de professores assumam um papel fundamental de articulação entre as diferentes áreas do conhecimento presentes na matriz curricular e que exista diálogo e planejamento entre os professores.

É aconselhável que, por intermédio dessas disciplinas, o futuro professor pudesse perceber como os diferentes conhecimentos podem ser trabalhados na escola de educação básica, principalmente, nos aspectos relativos aos conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) e metodologias de ensino.

## NOVAS PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA ÁREA DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A formação de professores de Ciências, ao promover a articulação entre saber e fazer institui no currículo o perfil de professor a ser formado. Esta escolha se manifesta no currículo dos cursos de licenciatura, que passam a retratar opções, continuidades e rupturas.

Segundo Fracalanza *et al* (1987), a consolidação do ensino de ciências e consequentemente sua melhoria estão vinculadas à formação de professores. O currículo precisa ter como base um conjunto de teorias e práticas que dão sustentação às vivências e aos conhecimentos a serem construídos na escola. Envolve, portanto, tempo e espaço característico com aspectos simbólicos, linguísticos, epistemológicos, científicos, políticos, sociais e ideológicos que o identificam e guiam a prática do professor de Ciências e Biologia.

O currículo não se restringe a matrizes e planos de disciplina. Um currículo se constitui no cotidiano escolar, com suas rotinas, conteúdos abordados ou negados, espaços de convivência ou de poder, regulação e emancipação, programação e sistematização. (Forquin, 2000)

No Ensino Superior, o papel das Didáticas então seria o de trabalhar numa perspectiva multidimensional, levando em consideração não só a articulação do conhecimento específico com o didático como também discutindo o papel da educação, do ensino e do saber específico num determinado contexto e assim, fortalecer o ensino e a aprendizagem na área de Ciências e Biologia.

Em relação à Didática das Ciências, o papel articulador de diferentes campos do conhecimento é ainda mais desafiador. Essa disciplina deve integrar não só os conhecimentos advindos da Didática, enquanto objeto de estudo, como também aqueles das Ciências Físicas, Químicas e Biológicas.

Fortalecendo essas reflexões e de acordo com Jean Pierre e Develay (2009, p. 123) "para o professor observar, analisar, gerir, regular e avaliar as situações de aprendizagem que ele coloca, necessita de ferramentas diversas para situações que se apoiam na reflexão didática". Com este trabalho queremos propor os processos cognitivos enquanto uma ferramenta didática de conhecimento professoral para a intervenção consciente no desenvolvimento intelectual dos alunos.

Dessa forma, o professor precisa compreender seu papel no ato da troca e diálogos em sala de aula. A Didática das Ciências pode contribuir, neste sentido, para a formação do professor além de buscar harmonizar as condutas de ensino e dos processos de aprendizagem escolar para aperfeiçoar a aprendizagem dos conteúdos conceituais bem como dos atitudinais e procedimentais.

## METODOLOGIA

Este estudo da Didática das Ciências visa analisar o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Biologia de uma universidade federal no nordeste brasileiro com foco nas disciplinas Didática do Ensino de Biologia I e II bem como a forma como estão estruturadas no Projeto Político Pedagógico (PPP).

Esta universidade foi escolhida em virtude da necessidade de compreender melhor a estrutura do curso e também, por este apresentar duas disciplinas cujo nome é Didática do

Ensino de Biologia (I e II), ofertadas em semestres letivos consecutivos, uma no 5º semestre e a outra no 6º semestre.

Estudou-se uma situação particular acreditando que a reflexão desenvolvida sobre a Didática das Ciências de forma específica, em um curso determinado, contribuiria para a legitimação desta disciplina no contexto acadêmico.

Para o levantamento dos dados foi realizada a análise documental. O principal documento analisado foi o Projeto Político Pedagógico do Curso, atentando-se principalmente para as ementas das disciplinas de Didática.

Valorizaram-se as matrizes curriculares, o projeto pedagógico e os planos de ementas das disciplinas. Os documentos e os dados coletados e analisados possibilitaram a caracterização das disciplinas e os objetivos que cada uma delas tem na Didática das Ciências e Biologia.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino de Ciências e Biologia perpassam pela formação docente seja no âmbito da Educação Básica ou do Ensino Superior, assim a formação de professores passou a constituir objeto de um sem número de investigações, embora estas sejam menos frequentes em se tratando do professor formador de professores para atuar na área de Ciências e Biologia.

Atualmente as pesquisas direcionam as didáticas mais específicas, como a Didática da Biologia, da Física e da Química, visto as diferenças epistemológicas e necessidades de ensino-aprendizagem destas áreas.

Pelo PPP, pode-se perceber que na universidade investigada é ofertada a disciplina Planejamento, Currículo e Avaliação de Aprendizagem no quarto semestre e em seguida, nos próximos semestres, as disciplinas de Didática do Ensino de Biologia I e II.

Na ementa da Disciplina Didática de Ensino de Biologia I, estão elencados os seguintes conteúdos: processos de ensino-aprendizagem em Ciências Naturais e Biologia na Educação Básica; tendências do ensino de Ciências Naturais em diferentes momentos históricos no Brasil e no mundo; abordagens socioculturais e interação sujeito e conhecimento científico.

Essa disciplina é ofertada no 5º semestre junto ao Estágio Supervisionado I que tem como ementa: acompanhamento de uma experiência local de educação não-escolar (trabalhos desenvolvidos em comunidades locais por iniciativa das próprias comunidades, ONGs e/ou

movimentos sociais). Reflexão sistematizada dessa experiência, ressaltando a sua dimensão educativa para a formação profissional do professor de Ciências Naturais e/ou Biologia.

E na ementa da Didática do Ensino de Biologia II, que é ofertada no 6º período: alternativas metodológicas para o ensino de Ciências Naturais e Biologia, estratégias de ensino, o papel da experimentação no ensino de Ciências Naturais, avaliação de recursos didáticos e avaliação da aprendizagem. Nesse mesmo período, os alunos começam o estágio supervisionado II que tem como ementa: mapeamento e diagnóstico da educação escolar na região, visita a diferentes instituições escolares de ensino fundamental e médio, públicas e privadas nos meios urbanos e rural, atenção especial para a condição do ensino de Ciências Naturais e/ou de Biologia nessas instituições e propostas de intervenção para a melhoria da educação escolar e do ensino de Ciências Naturais e/ou Biologia na região.

Esses aspectos são importantes para a formação dos professores, entretanto de acordo com os resultados de pesquisa da área de Didática das Ciências, há a necessidade de contextualizá-los, por meio da articulação com as questões de ensino e de aprendizagem específicas das Ciências e Biologia como contrato didático, transposição didática, obstáculos epistemológicos entre outras abordagens.

Observa-se que as disciplinas de Didática do Ensino de Biologia I e II pouco dialogam com os Estágios Supervisionados I e II, o que pode dificultar o envolvimento dos alunos nas disciplinas.

Caldeira e Bastos (2009) descrevem que nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, os graduandos entendem que a Didática é a disciplina em que se aprenderá a colocar em prática a teoria que estudaram nas demais disciplinas.

Isso sugere uma visão tecnicista ou instrumentalista, mas salientam que estes mesmos licenciados podem, simultaneamente, apresentar outra noção de característica quase oposta, no qual os conhecimentos acadêmicos em educação não servem para nada e que a aprendizagem da docência ocorre na prática, o que sugere uma visão empírica de senso comum.

Cachapuz *et al* (2001) descrevem que devemos levar em conta tradições docentes extremamente enraizadas como a de que ensinar é uma tarefa simples, bastando que se tenha algumas noções da prática docente, conheça o assunto e tenha alguns conhecimentos pedagógicos de caráter geral. Na formação dos docentes é necessário considerar estas situações para problematizá-las e assim, estimular a reflexão.

Estas noções, tecnicista ou instrumentalista e empírica, podem estar presentes no decorrer da formação e na vida profissional pela maneira descontextualizada que as

disciplinas curriculares são apresentadas aos acadêmicos. Há, portanto, a necessidade de se levar em consideração que eles irão ensinar Ciências e Biologia e que estas áreas do conhecimento possuem seu próprio campo epistemológico. E assim, refletir sobre a importância que tem todas as disciplinas de saberes específicos da formação do professor integrado aos saberes específicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Pesquisas já mostraram a ineficiência de uma formação de professores que separa os conteúdos científicos dos didático-pedagógicos (MACDERMOTT, 1990; VIENNOT, 1997 *apud* CACHAPUZ *et al*, 2001).

Em uma das ementas analisadas, apesar da disciplina ser nomeada como Planejamento, Currículo e Avaliação da aprendizagem encontra-se preocupações com o processo de ensino e aprendizagem da área de Biologia articulados à didática dirigida ao ensino de Ciências e de Biologia, assim como a contextualização histórica do processo didático para o ensino de Ciências e de Biologia além de posicionamentos pedagógicos e epistemológicos para o ensino destas.

Para Caldeira (2009), a Didática é a articulação entre a teoria e prática na formação do professor. Nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas cabe distinguir dois campos interligados para articulação entre a teoria e a prática: o campo da Biologia em que a teoria e a prática aparecem como trabalho do biólogo; e o campo de Ensino de Ciências e Biologia em que a teoria e a prática aparecem como trabalho do professor.

No campo do Ensino são necessárias teorias tanto da área da educação quanto teorias da área da Biologia para subsidiar o desenvolvimento da prática com uma permanente reflexão entre teoria e prática. Auxiliar o futuro professor nesta ponte teoria e prática requer um docente formador que possui conhecimentos epistemológicos teóricos e práticos tanto da área da educação quanto da área de Biologia, para assim, fortalecer a formação do professor licenciado em Ciências Biológicas. Nesse sentido, evitar-se-á a falta de compreensão e valoração dos conteúdos pedagógicos pelos estudantes durante a licenciatura (Lippe e Bastos, 2007).

Portanto, apesar da formação do professor de Ciências e Biologia ser complexa e envolver inúmeras disciplinas, é necessário que haja planejamento e integração dos professores para que ações efetivas aconteça no processo formativo dos licenciados e que os mesmos possam contribuir e promover a transposição/adaptação do conteúdo científico acadêmico para a realidade escolar.

Vale ressaltar que o documento analisado apresenta algumas disciplinas específicas de formação de professores voltada a Ciências e Biologia como, por exemplo, Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia, Projetos Integradores e Didática de Ensino de Biologia I e II. Essas disciplinas proporcionam aos alunos discussões gerais relacionadas a resultados de pesquisas da Didática das Ciências, podendo dar visibilidade e fomentar as discussões aprofundadas provindas desse campo de pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES

No tocante à formação do professor que atuará na educação básica, Cachapuz (2005), Carvalho e Gil-Perez (2001) e Campanario (2002) advogam as contribuições da Didática das Ciências para sua formação pedagógica. Este último autor destaca que, frequentemente, encontra queixas que denunciam os métodos de ensino baseados quase exclusivamente na aula expositiva e aponta a escassez de estudos nessa área além da descontinuidade dos estudos já realizados.

A Didática das Ciências e Biologia constitui um campo específico de investigação cujo objeto de estudo é delineado pelas problemáticas subjacentes ao ensino e a aprendizagem das ciências, quer dizer: "na medida em que os conhecimentos científicos são específicos e não podem aprender-se (nem, portanto, ensinar-se) da mesma maneira que, p.e, os Musicais, ou os de Educação Física". (CACHAPUZ, 2005, p. 199).

Olhar criticamente para a prática docente do professor de Ciências da educação básica requer lançarmos mão de lentes que ampliem nossa visão sobre as condições de formação e trabalho desse profissional. Compartilhamos com Campanário (2002) o entendimento de que as iniciativas que visem à formação didático-pedagógica do docente devem investir na sensibilização desse profissional no sentido de conduzi-lo à percepção da necessidade de incrementar e ressignificar sua prática pedagógica no tocante ao ensino de ciências, ressaltando seu papel na construção de concepções de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento por futuros professores, uma vez que imprime suas marcas na formação e prática docente desses sujeitos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, Irinéa de Lourdes. Reconstruções histórico-filosóficas e a pesquisa interdisciplinar em educação científica e matemática. In: Batista, Irinéa de Lourdes; Salvi, Rosana Figueiredo.

(Org.). **Pósgraduação em ensino de ciências e educação matemática: um perfil de pesquisas.** 1a ed. Londrina: Eduel - Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009.

CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; BASTOS, Fernando. A Didática como área de conhecimento. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine S. Nicolini Nabuco de. (Orgs.). **Introdução à Didática da Biologia.** São Paulo, Escrituras, 2009, p.13-33.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de.; GIL-PEREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 6. ed., São Paulo: Cortez, 2001.

CACHAPUZ, A. F. et al. (Org.). **A emergência da Didática das Ciências como campo específico de conhecimento**. Revista Portuguesa de Educação, v. 14, n. 001, Universidade do Minho. Portugal, Braga: 2001. p. 155-195.

_____. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo, Cortez, 2005.

_____. Investigação em Didática das Ciências em Portugal. In: **Didática e Formação de Professores**: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal. São Paulo: Cortez, 2008.

CAMPANARIO, Juan Miguel. Asalto al castillo: ¿ a qué esperamos para abordar em serio la formación didáctica de los profesores universitários da ciencias? **Ensenãnza de las Ciencias,** Madrid, v.20, n. 2, 315 – 325, 2002. Disponível em: http://www2.uah.es/jmc/an22.pdf Acesso em: 02 junho de 2016

JEANPIERRE, Astolfi; DEVELAY, Michel. **A Didática das Ciências**. 13º ed. Campinas SP: Papirus, 2009

FORQUIN, J. **O currículo entre o relativismo e o universalismo**. Educação & Sociedade, ano XXI, n. 73, Dez. 2000. .

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LIPPE, Elisa Marcia Oliveira; BASTOS, Fernando. Formação inicial de professores de biologia: Fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, Florianópolis. Anais. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

# ‘ILHA DO FUNDÃO E MARÉ – ENTENDENDO O PASSADO PARA PENSAR O FUTURO’: REFLEXÕES SOBRE A PRODUÇÃO E USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Aline Pirola Rossetto (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX)[1]
Raissa Dias Theberge (IB/UFRJ)[2]
Valquíria Albuquerque (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX)[3]
Vander Luiz Guimarães Sampaio (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX)[4]
Valmíria Moura (IB/UFRJ)[5]
Marcia Serra Ferreira (FE/PPGE/UFRJ – Faperj e CNPq)[6]

**Resumo:** O trabalho apresenta o material didático ‘Ilha do Fundão e Maré: entendendo o passado para pensar o futuro’, que foi desenvolvido em meio às nossas ações de extensão e pesquisa no ‘Projeto Fundão Biologia’, que são voltadas para a formação de professores e a melhoria do ensino de Ciências e Biologia. Tendo sido concebido para explorar temáticas socioambientais relativas à Ilha do Fundão – local que abriga, desde 1967, o maior campus da UFRJ – e o seu entorno, em especial as relações ecológicas e histórico-culturais, a produção e uso desse material didático tem nos permitido refletir sobre as suas potencialidades e limites no ensino, extensão e pesquisa, percebendo a importância desse processo em nossa formação.
**Palavras-chave:** currículo, ensino de ciências, formação de professores, extensão.

## Introdução

Esse trabalho tem como objetivo apresentar o material didático ‘Ilha do Fundão e Maré: entendendo o passado para pensar o futuro’. Ele foi desenvolvido em meio às nossas ações de extensão e pesquisa no âmbito do ‘Projeto Fundão Biologia’, uma iniciativa de extensão pioneira na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) voltada para a formação de professores e a melhoria do ensino na educação básica. Especificamente, temos como objetivo refletir sobre as escolhas que vimos fazendo na produção desse material didático, entendendo a importância de todo o processo em nossa formação inicial e continuada.

[1] Licencianda em Ciências Biológicas pela UFRJ, atua como bolsista PIBEX no *Projeto Fundão Biologia*.
[2] Licenciada em Ciências Biológicas pela UFRJ, atua como voluntária em ações do *Projeto Fundão Biologia*.
[3] Graduada em Ciências Biológicas pela UFRJ, atuou como bolsista PIBEX no *Projeto Fundão Biologia*.
[4] Licenciando em Ciências Biológicas pela UFRJ, atua como bolsista PIBEX no *Projeto Fundão Biologia*.
[5] Graduada em Ciências Biológicas pela UFRJ, atua como voluntária em ações do *Projeto Fundão Biologia*.
[6] Professora da Faculdade de Educação e do PPGE/UFRJ, coordena o *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ), e o *Projeto Fundão Biologia*. É bolsista de produtividade (PQ2) do CNPq e jovem cientista do estado do Rio de Janeiro (JCNE/FAPERJ).

Como mencionado, o 'Projeto Fundão Biologia' é uma iniciativa de extensão pioneira em nossa universidade, tendo surgido em 1983 como parte de uma ação mais ampla – o 'Projeto Fundão: desafio para a Universidade' –, em meio a demandas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em especial do 'Subprograma Educação para a Ciência' (SPEC). Na ocasião, diversas unidades acadêmicas da instituição reuniram-se em torno de uma iniciativa "que buscava a melhoria do ensino de Ciências e Matemática por meio de ações como a busca de soluções locais, a formação de professores e o incentivo à pesquisa na área" (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 6). Desde então, o 'Projeto Fundão Biologia' veio produzindo uma crescente autonomia em relação aos outros setores do 'Projeto Fundão: desafio para a Universidade', ainda que mantendo um permanente interesse em estabelecer parcerias com escolas e professores. É nesse contexto que desenvolvemos, desde 2006, um subprojeto[7] voltado para a preservação e revitalização do acervo existente, assim como para elaboração de novos materiais didáticos, com vistas a fomentar ações de formação inicial e continuada de professores e futuros professores de Ciências e Biologia.

Nesse movimento, já desenvolvemos materiais didáticos voltados, por exemplo, para o ensino de conhecimentos escolares em Ecologia (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014) e sobre Cladística (SOUZA *et al.*, 2014). No primeiro caso, entre os anos de 2012 e 2013, produzimos um material versátil – que pode ser utilizado como jogo da memória e para a montagem de cadeias e teias alimentares – sobre a Mata Atlântica, em especial a sua biodiversidade e as relações ecológicas entre os seres vivos (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014). No segundo caso, elaboramos, no ano de 2013, em parceria com um professor de Biologia das redes públicas de ensino no Rio de Janeiro, um material didático para abordar a temática cladograma na educação básica (SOUZA *et al.*, 2014). Em ambos, buscamos refletir sobre as escolhas que vimos fazendo na seleção das temáticas, conteúdos, metodologias e recursos e, em especial, sobre as especificidades dos conhecimentos escolares, entendendo a importância de todo esse processo em nossa formação inicial e continuada.

O material didático 'Ilha do Fundão e Maré: entendendo o passado para pensar o futuro' é parte, portanto, de tal movimento, tendo sido desenvolvido em meio à reflexões mais amplas sobre a formação de professores, os currículos escolares e o ofício docente. Buscando explicitar o processo de elaboração do mesmo, nas próximas seções iniciamos abordando o seu contexto de produção para, então, apresentar uma rica descrição do mesmo.

[7] Estamos nos referindo ao subprojeto *Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do 'Projeto Fundão Biologia'*. Para saber mais sobre essa iniciativa, ver Ferreira *et al.*, 2013.

**Contexto de produção do material didático**

Inicialmente, a ideia de produzir um material didático voltado para a compreensão de temáticas socioambientais emergiu em meio à experiências de uma das autoras deste trabalho em outra ação de extensão da universidade, o 'Projeto Capim-Limão'. Esse projeto tem focalizado a construção de diálogos entre os saberes locais e a universidade utilizando temáticas como biodiversidade, meio ambiente, consumo, sustentabilidade socioambiental, saúde, produção de alimentos, agricultura familiar, agricultura urbana e soberania alimentar, entre outros, a fim de atingir o objetivo de uma de suas frentes de atuação, que consiste na difusão de uma Educação Ambiental embasada em sua principal vertente: a Agroecologia. Para realizar essa tarefa, o 'Projeto Capim Limão' possui uma área de Agrofloresta Experimental, no campus da UFRJ localizado na Ilha do Fundão, que funciona como uma espécie de espaço didático vivo – denominado *Ocupação Verde* –, onde são desenvolvidas atividades de trilhas pedagógicas com estudantes de escolas e de projetos parceiros.

O maior *campus* da UFRJ, a Cidade Universitária, localiza-se na zona norte da cidade do Rio de Janeiro e é formado por uma junção de oito ilhas – Baiacu, Bom Jesus da Coluna, Cabras, Catalão, Fundão, Pindaí do Ferreira, Pindaí do França e Sapucaia – na antiga Enseada de Inhaúma e aterradas entre 1949 e 1952.[8] Essa região da Baía de Guanabara sofreu uma série de intervenções antrópicas que transformaram, ao longo dos anos, a paisagem e o modo de vida, principalmente no que se refere ao uso do território em relação à moradia, transporte, organização do trabalho e manejo dos recursos naturais.

A ideia do material didático foi fomentada, especificamente, quando, em 2014, foi realizada uma vivência agroecológica na *Ocupação Verde* com estudantes do quarto ano da Escola Municipal Tenente Antonio João (MENDES *et al*., 2015), situada no próprio *campus* da UFRJ, na Ilha do Fundão[9]. O público atendido por essa instituição é, em sua maioria, residente do Complexo da Maré[10] e da Vila Residencial[11]. Antes do início de uma trilha

[8] O arquipélago original era formado por nove ilhas, pois incluía a Ilha dos Macacos (Ilha do Pinheiro), que foi incorporada ao continente na década de 1980, aproximadamente trinta anos após o aterramento das oito ilhas que formaram a Cidade Universitária.

[9] Desde 2014, a Escola Municipal Tenente Antonio João participa de ações semanais de Educação Ambiental promovidas pelo 'Projeto MUDA', em parceria com o 'Projeto Capim Limão'.

[10] O início da ocupação do Complexo da Maré deu-se com o crescimento urbano desordenado da cidade do Rio de Janeiro, em resposta às políticas de remoções de moradias pobres do centro realizadas pela prefeitura. Para saber mais, ver Diniz, Belfort & Ribeiro (2013).

[11] A construção da ponte Rio-Niteroi foi um empreendimento que atraiu mais moradores para o entorno da Ilha do Fundão. Parte de seu canteiro de obras localizava-se em uma área de aterro remanescente da antiga Ilha de Sapucaia - uma das oito ilhas que deu origem à Ilha do Fundão e, após o término da obra, muitos trabalhadores

pedagógica com os referidos estudantes, houve uma contação de história com vistas a explicitar as relações entre as intervenções antrópicas e as referidas transformações, trazendo à tona a memória biocultural[12] local, de maneira que as reflexões oriundas desse resgate do passado agissem como intermédio para a compreensão dos processos socioambientais observados no presente. Ao final da atividade, uma roda de avaliação foi feita para que os alunos trouxessem aspectos positivos e negativos da ação. A partir daí, considerando a relevância do resgate da memória biocultural para se pensar em Educação Ambiental, emergiu a ideia de produzir um material didático que facilitasse a compreensão das principais transformações socioambientais que foram mencionadas na contação de história.

Essa oportunidade se materializou no âmbito do 'Projeto Fundão Biologia', uma vez que o subprojeto no qual estamos envolvidos tem um explícito interesse na elaboração de materiais didáticos que partam do interesse de professores e escolas, em especial as do entorno da Ilha do Fundão, colocando a universidade em um explícito diálogo com a educação básica. Ela consistiu em um grande desafio para a nossa equipe ao unir as seguintes propostas: *(i)* desenvolver um material que pudesse auxiliar na abordagem das histórias da Ilha do Fundão e do Complexo da Maré, visto que ambas estão intimamente relacionadas; *(ii)* compreender a complexidade dos processos de transformação socioespacial aos quais a região foi submetida ao longo dos anos, conectando-os com o momento presente; *(iii)* traduzir essas informações em linguagem lúdica e didática, que nos possibilitasse trazer à tona a memória biocultural, desenvolvendo uma Educação Ambiental conectada à realidade próxima dos diferentes atores sociais envolvidos; *(iv)* incentivar um olhar interdisciplinar sobre o território, esclarecendo como as mudanças ambientais sofridas na região estão intimamente relacionadas a processos sociais, políticos e econômicos de um dado momento histórico e de que maneira isso contribuiu para a atual conjuntura socioespacial.

Buscando enfrentar o desafio em questão, fizemos uma série de reuniões periódicas, a partir das quais produzimos o planejamento de nossas ações até a materialização das mesmas em um material didático propriamente dito. Iniciamos fazendo uma ampla revisão bibliográfica, tendo como objetivo que a mesma nos auxiliasse na compreensão da complexidade dos diversos fatores antropogênicos que resultaram na drástica transformação

se instalaram no local, dando origem a atual Vila Residencial da UFRJ, que até pouco tempo era conhecida como Vila dos Funcionários.

[12] De acordo com Toledo & Barrera-Bassols (2015), a memória da espécie humana pode ser dividida em *genética* e *linguística*, que certificam uma íntima relação da humanidade com a natureza, e *cognitiva*, que oferece elementos para compreender, avaliar e qualificar essa experiência histórica. O conjunto dessas três memórias significa, para os autores, a *memória biocultural*.

da região. Nesse momento, foram consultados: *(a)* censos e tendências demográficas produzidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); *(b)* publicações que remontam à história da ocupação da região por populações indígenas, quilombolas e camponesas e sua relação com a colonização portuguesa (ALVES, 2001; BENCHIMOL, 1992; FERNANDES, 2013; HALDER, MENDONÇA & MONTEIRO, 2008); *(c)* dados sobre a degradação ambiental desde o nível nacional, estadual, municipal e regional (ALVES, 2001; AMARAL, 2006; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2001; PROGRAMA CANAL DO FUNDÃO, REVITALIZAÇÃO DA BAÍA DE GUANABARA, 2015; ROSA, 2001); *(d)* publicações sobre a história da ocupação do Complexo da Maré e da Vila Residencial (ARAUJO, 2012; BENETTI & MAIA, *s/d*; DINIZ, BELFORT & RIBEIRO, 2012 e 2013; REDES/OBSERVATÓRIO DE FAVELAS, 2014).

Em concomitância com esse levantamento e a leitura das produções encontradas, fizemos três visitas ao 'Museu da Maré', instituição localizada no Morro do Timbau e que mantém um conjunto de ações voltadas para o registro, preservação e divulgação da história das comunidades da Maré. Tais visitas possibilitaram a consulta a um rico acervo fotográfico, além de um profícuo diálogo com os colaboradores do museu. Estes, em sua totalidade, são residentes locais e possuem uma bagagem inestimável de informações, que nos auxiliaram a debruçar sobre a complexa trajetória da região da Maré e entorno da Ilha do Fundão.

Partindo de reflexões conjuntas a respeito das leituras realizadas, assim como de nosso diálogo com o 'Museu da Maré', o grupo optou pela confecção de um material didático que nos permitisse acessar processos sociohistóricos que, normalmente, estão 'invisibilizados' para os estudantes. É sobre ele que versa a próxima seção.

**Descrição do material didático**

Como já explicitado no próprio título do material didático, ele foi concebido para explorar temáticas socioambientais relativas à Ilha do Fundão e à Maré, em especial as relações ecológicas e histórico-culturais. Tal escolha refere-se ao fato de essa ilha abrigar, desde o ano de 1967, o maior campus da UFRJ, o que inclui instâncias como a *Reitoria*, o *Hospital Universitário*, o *Parque Tecnológico* e quatro dos seis centros universitários, com suas respectivas unidades acadêmicas: o *Centro de Ciências da Saúde*, o *Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza*, o *Centro de Letras e Artes* e o *Centro de Tecnologia*.

Em seu formato atual, sempre em discussão e passível de mudanças[13], o material didático 'Ilha do Fundão e Maré: entendendo o passado para pensar o futuro' ficou composto por: *(i)* um mapa ilustrando o que é hoje a região da universidade a partir de pontos de referência como escolas, associações, feiras e locais de cultura e lazer; *(ii)* um conjunto de doze 'cenas', representadas por peças que podem ser 'encaixadas' em cima do mapa; *(iii)* um primeiro roteiro para o professor, composto por textos que descrevem cada uma das cenas, além de temas correlatos e sugestões para uso didático e referências bibliográficas; *(iv)* um segundo roteiro para o professor, com questões sobre as cenas que poderiam auxiliar no trabalho com o material junto aos estudantes da educação básica.

No que se refere ao mapa, nossa principal produção em torno da qual foi concebido todo o material didático, ele foi composto por uma ilustração sobre o que é hoje a Ilha do Fundão e a Maré, além de conter uma série de pontos de referência, como um conjunto de escolas que foi selecionado durante o processo de construção do mapa, por serem mais conhecidas na região, sendo elas: a Escola Municipal Tenente Antônio João, localizada no próprio *campus,* próximo à antiga Ilha do Bom Jesus; a Escola Municipal Bahia, próxima a Avenida Brasil, em Bonsucesso; o CIEP Operário Vicente Mariano, inserido na comunidade Bento Ribeiro Dantas; o CIEP Professor César Pernetta, localizado no Parque União; o Centro de Educação de Jovens e Adultos – CEJA Maré; o Centro de Estudos e Ações Solidárias da Maré (CEASM), localizado no Morro do Timbau. Foram também incluídos outros pontos, como a Igreja do Bom Jesus, ainda presente na ilha que leva o mesmo nome, a Igreja Universal – que funciona em uma antiga fábrica de processamento de café – e o Museu da Maré, estes dois últimos também localizados no Morro do Timbau.

Também as associações de moradores, que constituem significativos pontos de referência, foram representadas no nosso mapa. Selecionamos quinze entidades, uma na Vila Residencial, a AMAVILA, e o restante na Maré: a Associação dos Moradores e Amigos do Conjunto Esperança; a Associação de Moradores da Vila do João; a Associação de Moradores da Vila do Pinheiro e Salsa e Merengue; a Associação de Moradores do Conjunto Pinheiro; a Associação dos Moradores do Morro do Timbau; a Associação de Moradores da Baixa do Sapateiro; a Associação de Moradores do Conjunto Bento Ribeiro Dantas; a Associação de Moradores da Nova Maré; a Associação de Moradores do Parque Maré; a Associação de Moradores da Nova Holanda; a Associação de Moradores do Parque Rubens Vaz; a

[13] Nesse momento, por exemplo, o material didático está passando por uma nova revisão gráfica, assimilando as contribuições dos professores e estudantes que já tiveram contato com o mesmo.

Associação de Moradores do Parque União; a Associação de Moradores do Parque Roquete Pinto; a Associação de Moradores da Praia de Ramos. Representamos, ainda, as Feiras Agroecológicas que ocorrem em algumas unidades da UFRJ e a Feira da Teixeira, a mais antiga do bairro, criada em 1965 e situada no Parque Maré. Outros pontos de cultura e lazer selecionados para serem representados no mapa foram: as Escolas de Samba Boca de Siri e Gato de Bonsucesso, localizadas, respectivamente, nas comunidades Roquete Pinto e Nova Holanda; a Lona Cultural Albert Vianna, localizada na divisa, entre a Baixa do Sapateiro e Nova Maré; a 'Redes de Desenvolvimento da Maré', localizada na Nova Holanda; a Luta pela paz e o Observatório de Favelas, organizações sociais importantes na região, que desenvolvem projetos envolvendo jovens das comunidades do Complexo da Maré; o Pontilhão Cultural, que fica abaixo da Linha Amarela, onde são promovidos festivais de música, além da utilização recreativa de sua quadra de futebol e pista de skate.

Inicialmente, havíamos pensado na elaboração de dois mapas da região, sendo um antigo e um atual. A ideia era partir do primeiro como referência principal e contar a história das transformações até chegar ao segundo. Havíamos pensado, por exemplo, em uma superposição dos mapas, que conteriam cenas e elementos referentes a esses dois tempos (antes e depois). Em nossas discussões e trabalho coletivo, 'suspeitamos' que os estudantes não reconheceriam e nem se identificariam com o mapa antigo. Percebemos, então, que poderia ser mais interessante, do ponto de vista didático, trabalhar com o mapa atual como referência principal, partindo do presente e 'invertendo a seta do tempo'. Posteriormente, resolvemos 'abandonar' a própria ideia de produzir um mapa antigo, pelo menos como uma peça inteira, que se sobreporia ao mapa atual trazendo elementos do passado. Tal decisão foi baseada no fato de que, no planejamento de nossas ações, optamos por abordar transformações ocorridas em diferentes tempos históricos, que iriam desde o descobrimento do país até, por exemplo, a construção da Linha Vermelha a partir de 1978. Não seria possível representar todos esses momentos em um mapa único, tornando-se evidente que teríamos que pensar em outro modo de planejar a construção do material didático.

Foi a partir de toda essa reflexão que decidimos produzir apenas um mapa (vide Figura 1), que representasse o momento presente, colocando o passado em peças soltas que foram por nós chamadas de 'cenas'. Em meio a instigantes debates, elencamos doze temas-chave para serem representados em formato de 'cenas', que serviriam para serem 'encaixadas' no mapa, de modo que pudessem ser utilizadas para articular passado e presente, com vistas a pensar o futuro. Foram eles: Cena 1 – *Conhecendo a Ilha do Fundão e seu entorno*; Cena 2 –

*O valor dos extintos manguezais*; Cena 3 – *Mudando o curso dos Rios*; Cena 4 – *Qualidade das águas na Baía de Guanabara*; Cena 5 – *Mudanças no Solo*; Cena 6 – *Ambiente, Recursos e Subsistência*; Cena 7 – *Dinâmica Populacional*; Cena 8 – *As Lutas por Condições Dignas de Moradia*; Cena 9 – *Deslocamentos: Fluxo Migratório*; Cena 10 – *A fauna*; Cena 11 – *Meios de Transporte*; Cena 12 – *Cultura e Lazer*. Nossa ideia foi que cada professor, refletindo sobre o uso do material no seu próprio planejamento, pudesse interagir de forma mais autônoma com o mapa, selecionando as 'cenas' mais adequadas para dar ênfase a um determinado assunto e/ou tempo histórico e/ou produzindo novas 'cenas', de modo a ampliar a possibilidade de uso do material nas diversas escolas e salas de aula.

O mapa e as doze 'cenas' foram acompanhados de dois roteiros, ambos voltados para os professores que desejem trabalhar com o nosso material didático. São eles: *(c)* um primeiro, de caráter mais 'teórico', composto por textos que descrevem cada uma das 'cenas', além da abordagem de temas correlatos, de sugestões de outros materiais didáticos e de referências bibliográficas; *(d)* um segundo, de caráter mais 'prático', com sugestões de questões sobre cada uma das 'cenas' que podem servir para auxiliar no trabalho com o material didático junto aos estudantes da educação básica. Entendemos que esses dois roteiros do professor fornecem interessantes pistas para o desenvolvimento de planejamentos que incluam o material didático 'Ilha do Fundão e Maré: entendendo o passado para pensar o futuro' nos ensinos fundamental e médio, em ações de Educação Ambiental que possam ser realizadas tanto nas disciplinas escolares Ciências e Biologia quanto em outros espaços e tempos curriculares. Nesse contexto, o tempo de duração média e a maneira de utilizar o material didático podem variar segundo critérios como, por exemplo, a faixa etária dos estudantes e as discussões que forem propostas em meio ao uso de cada uma das 'cenas'.

*Figura 1* – Mapa ilustrando a região do Complexo da Maré e Ilha do Fundão, compondo o material didático "Ilha do Fundão e Maré: entendendo o passado para pensar o futuro".

## Considerações finais

Desde a sua primeira versão, o material didático 'Ilha do Fundão e Maré: entendendo o passado para pensar o futuro' tem sido utilizado com professores e estudantes da educação básica, objetivando tanto avaliá-lo quanto fomentar o debate sobre o tema em escolas da região. Até o presente momento, ele já foi utilizado nos seguintes contextos: *(1º)* no VII Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional Rio de Janeiro/Espírito Santo (EREBIO RJ/ES) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), realizado em agosto de 2015 na Universidade Federal Fluminense (UFF), onde pudemos discutir com professores e licenciados a produção e finalidades do material didático; *(2º)* na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), em outubro de 2015, na qual, além das produções já citadas, investimos na ampliação de fotos cuidadosamente selecionadas a partir do acervo fotográfico do 'Museu da Maré' para a confecção de um 'varal', além da reprodução do mapa em preto e branco em folhas de papel A4, que puderam ser coloridas pelos estudantes que nos visitaram; *(3º)* em aulas de Educação Ambiental no quarto e quinto anos da Escola Municipal Tenente Antonio João, em parceria com a equipe da Rede de Agroecologia da UFRJ, da qual o 'Projeto Fundão Biologia' faz parte. Nesse momento de uso didático do material junto ao ensino fundamental, produzimos, ainda, um caça-palavras. Em todos esses contextos, vimos

refletindo sobre as potencialidades e limites do material didático produzido em nossas ações de extensão, assim como em nossa própria formação inicial. A continuidade do trabalho desenvolvido prevê a intensificação do uso desse material didático em outras escolas na Maré e entorno, repensando essa produção e uso em contextos de ensino, extensão e pesquisa.

**Referências bibliográficas**

ALBUQUERQUE, V.; MOURA, V.; SOUZA, M. L.; SILVA, C. S. M. & FERREIRA, M. S. Projeto Fundão Biologia – UFRJ: produção de material didático para a abordagem da Ecologia no Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia* (SBEnBio), v. 7, p. 5380-5387, 2014.

ALVES, J. R. P. (org.). *Manguezais: educar para proteger*. 96p. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 2001.

AMARAL, L. C. P. *Degradação ambiental e perspectivas de saúde: um olhar retrospectivo sob a sub-bacia hidrográfica do Canal do Cunha*. 168p. Rio de Janeiro: ENSP, 2006.

ARAÚJO, H. M. M. *Museu da Maré: entre educação, memórias e identidades*. Tese de doutorado. PUC-Rio, Departamento de Educação, 2012.

BENCHIMOL, J. L. *Pereira Passos: um Haussmann tropical: a renovação urbana da cidade do Rio de Janeiro no início do século XX*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes, Departamento Geral de Documentação e Informação Cultural, Divisão de Editoração, v. 11, 1992.

BENETTI, P. & MAIA, S. A. (coord.). *Regularização Fundiária da Vila Residencial*. Rio de Janeiro: Pró-Reitoria de Extensão (PR5) da UFRJ, s/d.

DINIZ, E.; BELFORT, M. C.; RIBEIRO, P. (org.). *Memória e identidade dos moradores de Nova Holanda*. Núcleo de Memória & Identidade da Maré. Rio de Janeiro: Redes da Maré, 2012.

DINIZ, E.; BELFORT, M. C. &; RIBEIRO, P. (org.). *Memória e identidade dos moradores do Morro do Timbau e Parque Proletário da Maré*. Núcleo de Memória & Identidade da Maré. Rio de Janeiro: Redes da Maré, 2013.

FERNANDES, D. *Índios da Guanabara*. História Viva 115, 2013. Disponível em: http://www2.uol.com.br/historiaviva/reportagens/indios_da_guanabara.html. Acesso em: 24/06/2013.

FERREIRA, M. S.; SILVA, C. S. M.; SILVA, C. F. C.; SOUZA, M. L.; BEDA, M. A.; MOURA, V. & ALBUQUERQUE, V. *Projeto Fundão 30 anos. Biologia*. 32 p. Rio de

Janeiro: Pró-Reitoria de Extensão (PR5) da UFRJ, 2013.

Fundação SOS Mata Atlântica/INPE. *Atlas dos remanescentes florestais do Rio de Janeiro*. Programa Canal do Fundão, Revitalização da Baía de Guanabara. 2001. Sitio eletrônico http://www.gfdesign.com.br/canaldofundao/projeto.php. Acesso em 18/06/2015.

HALDER, S. J. B.; MENDONÇA, M. M. & MONTEIRO, D. Agricultura urbana natural aqui do Rio de Janeiro. *AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia*. 2008. Disponível em: http://aspta.org.br/2011/05/agricultura-urbana- natural-aqui-do-rio-de-janeiro/. Acesso em: 18/06/2015.

MENDES, E. T. B.; ROSSETTO, A. P.; MIRANDA, J. A. T; THEBERGE, R. D. & SOARES Jr, S. Vivência Agroecológica com Alunos de 4° ano na Ocupação Verde do Capim-Limão. *Cadernos de Agroecologia*, Volume 10, Nº 3, 2015.

REDES/Observatório de Favelas. *Guia de Ruas Maré 2014*. 132p. Rio de Janeiro: 2014.

ROSA, M. S. *Baía de Guanabara: Programa de Revitalização Ambiental*. 44p. Rio de Janeiro: CIMA, 2001.

SOUZA, M. L.; ALBUQUERQUE, V.; MOURA, V.; SILVA, C. S. M.; WESSMAN, K. & FERREIRA, M. S. Currículo de Biologia: produção de material didático sobre o tema 'Cladograma' no Projeto Fundão Biologia – UFRJ. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia* (SBEnBio), v. 7, p. 5371-5379, 2014.

TOLEDO, V. M. & BARRERA-BASSOLS, N. *A memória biocultural. A importância ecológica das sabedorias tradicionais*. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2015.

# SIGNIFICANDO A REFORMA CURRICULAR NO ENSINO DE BIOLOGIA: ANÁLISE DE PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO ENPEC (2011-2015)

Isabella Monteiro Souza da Costa (UFRJ – Bolsista PIBIC/CNPq)[1]
Juliana Marsico (FE/PPGE/UFRJ – CAPES)[2]
Marcia Serra Ferreira (FE/PPGE/UFRJ – Faperj e CNPq)[3]

**Resumo:** O trabalho investiga os sentidos que a noção de *reforma curricular* vem assumindo no Ensino de Biologia como área do conhecimento. Interessa-nos perceber como os estudos na área têm significado os processos de mudança e/ou *inovação* nos currículos da formação de professores. No diálogo com a História e as Políticas de Currículo, analisamos 18 produções apresentadas, entre 2011 e 2015, no ENPEC, evento organizado bienalmente pela ABRAPEC. Evidenciamos como, em meio a variados *contextos da prática* e componentes curriculares distintos, com destaque para a PCC, as *inovações* vêm sendo reguladas pelo significante *prática*, na relação com a *teoria*. Percebendo as relações entre conhecimento e poder, somos então instigados a produzir modos subversivos de *inovar* os currículos.
**Palavras-chave:** currículo; formação de professores; inovação; reforma curricular.

## Introdução

Nesse trabalho, objetivamos investigar os sentidos que a noção de *reforma curricular* vem assumindo no Ensino de Biologia como área do conhecimento. Interessa-nos, em especial, perceber como os estudos nessa área têm significado os processos de mudança e/ou *inovação* nos currículos da formação de professores. Para realizar essa tarefa, analisamos produções acadêmicas que foram apresentadas em três edições (2011-2015) do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), evento organizado bienalmente, desde 1997, pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Tal opção refere-se ao fato de esse evento ter se constituído como uma importante iniciativa a congregar os pesquisadores em ensino nas Ciências Biológicas, na Física e na Química, assumindo os seguintes objetivos da entidade:

[1] Licencianda em Ciências Biológicas pela UFRJ, atua como bolsista PIBIC/CNPq no *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ).
[2] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, é bolsista CAPES e atua no *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ). É Professora Substituta de Didática e Prática de Ensino em Ciências Biológicas na mesma instituição.
[3] Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, coordena o *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ). É bolsista de produtividade (PQ2) do CNPq e jovem cientista do estado do Rio de Janeiro (JCNE/FAPERJ).

> (…) promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, por meio da realização de encontros de pesquisa e de escolas de formação de pesquisadores, da publicação de boletins, anais e revistas científicas, bem como atuar como órgão representante da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento.[4]

Ele foi produzido no âmbito das pesquisas "Sentidos das relações entre teoria e prática em cursos de formação de professores em Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo" e "Reformas em curso na formação de professores em Ciências Biológicas: significando a inovação curricular no tempo presente", ambas desenvolvidas no *Grupo de Estudos em História do Currículo*, que é parte do *Núcleo de Estudos de Currículo* da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NEC/UFRJ), com recursos do CNPq e da Faperj. Nelas, temos produzido uma abordagem discursiva para as investigações históricas no campo, entendendo os currículos e as disciplinas como "construções sócio-históricas que produzem e hegemonizam significados sobre quem somos e sobre aquilo que sabemos" (FERREIRA, 2014, p. 187). Nesse movimento que vimos construindo, como já anteriormente afirmado:

> O interesse do 'Grupo de Estudos em História do Currículo' pela elaboração de séries históricas não parte (...) da adoção de regras definidas *a priori* com vistas a refazer percursos originários e/ou verdadeiros. Ele tampouco pretende encaixar os discursos investigados em classificações já tradicionalmente produzidas em campos científicos. Diferentemente, temos investido na construção de um modo de fazer história no campo do Currículo que pretende realizar "uma *descrição dos acontecimentos discursivos* como horizonte para a busca das unidades que aí se formam" (FOUCAULT, 2010[5], p. 30, *grifos do autor*), focalizando nas relações que são produtoras de regularidades discursivas (FERREIRA, 2013, p. 83).

É em meio a tal perspectiva que vimos percebendo os enunciados da formação inicial de professores nas Ciências Biológicas sendo historicamente produzidos em meio a outros discursos, em um movimento que cria regras sobre *quem somos* e sobre *como devemos atuar* como formadores de professores e professores da educação básica. As produções acadêmicas aqui analisadas são compreendidas, então, como superfícies textuais que se inscrevem e participam de todo esse movimento, regulando o ensino e a formação de professores (inicial e continuada) no âmbito da Educação em Ciências.

[4] http://abrapecnet.org.br/wordpress/pb/sobreaabrapec/
[5] FOUCAULT, M. *A arqueologia do saber*. 7ª. edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

**Mapeamento e análise das produções acadêmicas**

Interessadas em perceber os sentidos de *reforma curricular* em produções acadêmicas na área do Ensino de Ciências, tomamos como referência as últimas três edições do ENPEC, realizadas entre 2011 e 2015, selecionando artigos em atas disponibilizadas no sítio eletrônico da ABRAPEC[6]. Nossa opção por elaborar o levantamento das produções nesse intervalo de tempo se apoiou nos seguintes aspectos: *(a)* uma vez que as reformas curriculares na formação inicial de professores foram fomentadas, no tempo presente, pela promulgação de legislação específica a partir do início dos anos 2000[7], assumimos o período de dez anos como um tempo suficiente para que o tema da reforma começasse a aparecer com mais frequência nos estudos na área; *(b)* o fato de a ferramenta de busca ser a mesma nessas três ultimas edições, que procura o descritor tanto no título quanto nas palavras-chave, permitindo o uso dos mesmos critérios para selecionar os textos a serem investigados.

Em um primeiro movimento, realizamos a busca nas atas de cada um dos eventos por meio do descritor *reforma curricular*. Em um universo de 3.526 trabalhos aprovados nas três edições do evento, encontramos 114, assim distribuídos: 44 nas atas da oitava edição (2011); 30 na nona edição (2013); 40 na décima edição (2015). Em um segundo movimento, organizamos os 114 trabalhos (títulos, autores, instituições e palavras-chave) encontrados na primeira busca em um arquivo *word* e, com o auxílio da ferramenta *localizar*, utilizando os descritores *biologia* e *ciências biológicas*, filtramos 22 textos relacionados ao Ensino de Biologia: 6 nas atas da oitava edição (2011); 8 na nona edição (2013); 8 na décima edição (2015). Por fim, em um terceiro movimento, organizamos os 22 trabalhos (títulos, autores, instituições e palavras-chave) encontrados na segunda busca também em um arquivo *word* e, novamente, com o auxílio da ferramenta *localizar*, por meio dos descritores *formação* e *licenciatura*, chegamos a um conjunto de 18 textos, assim distribuídos: 3 nas atas da oitava edição (2011); 7 na nona edição (2013); 8 na décima edição (2015). Foram esses 18 textos, que se referem a investigações sobre *reformas curriculares na formação inicial (licenciatura) e continuada em cursos e ações na área das Ciências Biológicas*, que passaram a constituir o nosso arquivo de pesquisa.

Buscando uma lente teórica para a análise dessas 18 produções, defendemos que uma abordagem discursiva permite enxergar as *regras*, os *sistemas de raciocínio* que produzem os *regimes de verdade* sobre os quais é pensada a reforma curricular nos discursos acadêmicos

[6] http://abrapecnet.org.br/wordpress/pb/

[7] Estamos nos referindo, em especial, aos Pareceres CNE/CP 9/2001 e CNE/CP 28/2001, assim como às Resoluções CNE/CP 1/2002 e CNE/CP 2/2002.

veiculados nas produções selecionadas. Nesse movimento, assumimos uma aproximação entre as noções de *estabilidade* e *mudança* propostas por Ivor Goodson (1995 e 1997) com as noções foucaultianas mobilizadas por Thomas Popkewitz (1994 e 2001). Ainda que tais autores inscrevam-se em perspectivas teóricas distintas, defendemos, como já destacado em Jaehn & Ferreira (2012, p. 269), que tais aproximações "ampliam o leque de possibilidades da análise histórica do currículo, ajudando-nos a perceber a escolarização de um modo mais complexo e fluido nas diversas situações de pesquisa".

Para Ivor Goodson (1995 e 1997), por exemplo, os estudos que focalizam as mudanças curriculares deveriam se preocupar em investigar, de forma articulada, aspectos relativos à constituição das próprias disciplinas com aspectos externos a elas. A *estabilidade*, segundo esse autor, resultaria de uma ausência de sintonia entre as transformações planejadas em um nível e os interesses produzidos em outros. Nesse sentido, ainda que *estabilidade* e *mudança* sejam conceitos relacionados, o que ocorreria, frequentemente, seria a prevalência da primeira, em um processo no qual as *inovações*, sem o apoio de grupos externos, não produziriam *novos* padrões que viessem a se tornar tradições curriculares.

Já Thomas Popkewitz (1994, p. 185) está mais centralmente interessado em "uma história do currículo que privilegie o conhecimento como um problema de regulação social". Nesse movimento, o autor se alinha à Michel Foucault, uma vez que o que passa a interessá-lo "é o poder enquanto elemento capaz de explicar como se produzem os saberes e como nos constituímos na articulação entre ambos" (VEIGA-NETO, 2003, p. 66). Tal perspectiva, de acordo com Jaehn & Ferreira (2012, p. 262), ao transformar o modo como compreende as relações entre conhecimento e poder:

> (...) desloca o sujeito do centro – como categoria de ator e agência, elemento ativo da ação humana e, portanto, o sujeito constituidor do mundo – para se concentrar na linguagem e suas formas normalizadoras de constituição da realidade, dentro e fora da escola, pelo Estado, pelas políticas, mas também pelo próprio discurso pedagógico. Consequentemente, o tratamento dispensado aos dados também é modificado. Não se trata de ignorar documentos, observações, dados estatísticos ou entrevistas como fontes de pesquisa, mas de focar nos padrões discursivos que são produzidos historicamente e que atribuem significados à escolarização.

Colocamos, ainda, nesse diálogo, as contribuições da abordagem do ciclo de políticas de Stephen Ball e Richard Bowe (1992). Para os autores, as políticas são elaboradas em diferentes contextos, articulados entre si, dentre os quais destacamos: *(a)* o *contexto de influência*, no qual ocorre a disputa entre grupos de interesse para "influenciar a definição das

finalidades sociais da educação e o que significa ser educado" (MAINARDES, 2006, p. 51). Este é também o contexto no qual é formado o discurso de base para a política, a partir de conceitos legitimados por grupos inseridos no governo, no processo legislativo, por produções e intercâmbios acadêmicos, dentre outras influências; *(b)* o *contexto de definição dos textos políticos*, que seria o resultado de disputas e acordos entre grupos que atuam em diferentes lugares da produção de textos e controlam as representações políticas; *(c)* o *contexto da prática*, onde os autores consideram que as políticas são 'implementadas' de distintas formas, pois estão sujeitas a reinterpretações e recriações dentro das distintas instituições, o que pode sugerir/visibilizar processos de resistência e/ou de subversão das políticas.

Na interlocução com todos esses autores, lançamos um primeiro olhar sobre os resumos dos 18 trabalhos selecionados, evidenciando que um grande número deles (10 produções) teve como objetivo analisar a implementação e o desenvolvimento das atividades referentes à *Prática como Componente Curricular (PCC)* na formação inicial de professores nas Ciências Biológicas, a fim de compreender como ela emerge e vem sendo significada nos currículos de diferentes instituições de ensino superior no país, cada uma delas entendida como um *contexto da prática*, no sentido proposto por Ball & Bowe (1992). São eles: Farias, Guilherme & Almeida (2013); Pereira & Mohr (2013); Silvério, Torres & Maestrelli (2013); Barbosa & Cassiani (2015); Souza *et al.* (2015); Matoso & Oliveira (2015); Pereira, Venturi & Mohr (2015); Orlandi (2015); Silva, Jofili & Carneiro-Leão (2015); Torres (2015).[8]

Na maioria dessas produções (7 textos), a análise foca na caracterização do próprio PCC como um *novo* componente curricular, oriundo de reformas recentes, sem que os referenciais teóricos necessariamente se explicitem nos resumos. É o caso de Pereira & Mohr (2013, p. 1), por exemplo, cuja investigação teve "como objetivo identificar e caracterizar a inserção da PCC em cursos de graduação de Ciências Biológicas e analisar as configurações curriculares em função da legislação que institui a PCC". Em outros 2 textos, abordagens discursivas ajudam na construção dos objetivos de estudo relacionados à PCC, que se voltam para: "compreender a produção de significados sobre a relação teoria/prática e sobre a noção de inovação curricular" (SOUZA *et al.*, 2015, p. 1); "compreender, mediante os enunciados dos professores, as atividades referentes à Prática como Componente Curricular (PCC) desenvolvidas em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal

[8] Quatro desses trabalhos (MATOSO & OLIVEIRA, 2015; PEREIRA, VENTURI & MOHR, 2015; ORLANDI, 2015; TORRES, 2015) compuseram, no evento de 2015, uma sessão coordenada pela Profa. Dra. Adriana Mohr intitulada *Prática como Componente Curricular em debate: a formação de professores de Ciências e Biologia em Universidades do Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil*.

de Campina Grande" (BARBOSA & CASSIANI, 2015, p. 1). Por fim, em Farias, Guilherme & Almeida (2013, p. 1, *grifo original*), as Políticas de Currículo são acessadas com o objetivo de investigar "a inserção da *prática* na formação inicial docente".

Investigando os resumos das outras 8 produções do nosso arquivo de pesquisa, encontramos 2 textos cujos objetivos estão diretamente voltados para aspectos do *estágio curricular*, focalizando "a importância do Diário de Bordo como instrumento de reflexão da prática docente durante a realização da etapa de regência" (DIAS *et al.*, 2013, p. 1) e "as limitações e contribuições da aproximação do conceito de experiência formativa por parte de licenciandos de Biologia, a partir de uma proposta de estágio curricular" (SOARES, DINIZ & CARVALHO, 2013, p. 1). Outras 2 produções se referem, igualmente, a formação inicial nas Ciências Biológicas, focalizando, especificamente, a inserção da *ambientalização curricular* nesses currículos (ROCHA, PEREIRA & BARBOSA, 2011; VILELA & FARIAS, 2013).

Diferentemente, os últimos 4 textos analisados dizem respeito a aspectos formativos que não se referem aos currículos formais das licenciaturas. São eles: iniciativas curriculares na formação inicial e continuada de professores em um mesmo projeto de extensão – o *Projeto Fundão Biologia* – desenvolvido na Universidade Federal do Rio de Janeiro (SILVA *et al.*, 2011; CASARIEGO, SILVA & FERREIRA, 2013); "ações produzidas pelo Centro de Ciências do Estado da Guanabara (CECIGUA) para a formação continuada de professores em Ciências e Biologia, nas décadas de 1960/70, em meio às ações de um movimento mais amplo de renovação desse ensino" (LUCAS, VALLA & FERREIRA, 2011, p. 1); "a formação pedagógica do Docente do Ensino Superior (DES) que atua nas Licenciaturas em Ciências Biológicas no Brasil" (HOFFMANN & DELIZOICOV, 2015, p. 1).

Em análise preliminar, evidenciamos o quanto o significante *prática* se articula à noção de *reforma curricular* que vem sendo assumida na pesquisa em Ensino de Biologia. Afinal, mesmo em textos que não se referem, diretamente, à PCC ou ao estágio curricular, as *inovações* curriculares foram investigadas em componentes curriculares e projeto de extensão que investem, em alguma medida, em uma formação de caráter prático. É o caso, por exemplo, de Hoffmann & Delizoicov (2015, p. 1) quando destacam "que algumas pós-graduações já inovam nessa questão [a oferta de disciplinas para a formação pedagógica do Docente do Ensino Superior], ofertando disciplinas de cunho pedagógico em suas grades curriculares, não somente visando à docência no Ensino Superior, mas também à reflexões em torno da Educação Básica". Outro exemplo pode ser evidenciado nas produções que tomam como objeto as *oficinas pedagógicas* de um projeto de extensão na UFRJ, indicando-nos:

> (...) o quanto o uso de metodologias ativas de caráter prático foi se mesclando às tradições experimentais dos conhecimentos científicos, evidenciando os diálogos que vieram sendo estabelecidos entre passado e presente nas ações formativas que foram produzidas e disseminadas no âmbito do 'Projeto Fundão Biologia' (CASARIEGO, SILVA & FERREIRA, 2013, p. 1).

Em um número bem menor de trabalhos (2 produções), a noção de *reforma curricular* vem sendo também preenchida por meio de enunciados que argumentam em favor da *ambientalização curricular* nos currículos aqui investigados, indicando-nos "como acontece a aproximação da dimensão ambiental no âmbito curricular" (VILELA & FARIAS, 2013, p. 1). É sobre tais enunciados – os que se referem à *prática* e à *ambientalização curricular* como *inovações* capazes de *reformar* os currículos da formação de professores – que nos deteremos na próxima seção, agora analisando os 18 textos completos.

**Sobre as inovações que significam as reformas curriculares**

Como destacado em Ferreira (2015, p. 276), o binômio teoria e prática "tem se constituído como uma questão central para a formação de professores secundários no Brasil desde sua inauguração no ensino superior, nos anos de 1930", ainda circulando nos dias atuais nos textos das reformas curriculares. Não é por acaso, portanto, que a introdução da PCC é defendida, por exemplo, "com o intuito de romper com uma formação de professores em que a teoria e a prática são trabalhadas de forma dicotômica" (BARBOSA & CASSIANI, 2015, p. 2). Em estudos anteriores (FERREIRA, 2015; FERREIRA, SANTOS & TERRERI, 2014; TERRERI & FERREIRA, 2013; VIANA *et al.*, 2012 e 2015), temos dado especial atenção aos sentidos de teoria e prática que têm sido produzidos nessas reformas curriculares em meio a um *sistema de raciocínio* que apresenta o *novo* em oposição a algo que deve ser superado, em um processo que torna aceitável e elegível a *novidade*. No diálogo com Popkewitz (2001), em Ferreira, Santos & Terreri (2014, p. 9) destacamos que:

> Teoria e prática constituem (...) um par binário ao qual se associam variados outros binômios que significam os currículos da formação de professores – tais como velhos ou novos, ultrapassados ou contemporâneos, distantes ou próximos da realidade –, regulando a mesma e o próprio ofício docente. É em meio a esse sistema que nos definimos como bons ou maus professores de Ciências e Biologia, tomando decisões sobre o que e como ensinar em meio a discursos que nos constituem e nos posicionam no mundo.

Percebemos, nesses discursos de *reforma*, que "a *dimensão prática* [emerge] como um princípio organizador do currículo que deve estar presente ao longo de todo o curso"

(TERRERI & FERREIRA, 2013, p. 1003). Assim, nos textos investigados, a PCC é enunciada como "a proposta que pretende fazer da prática uma dimensão presente ou *diluída* em todos ou em muitos componentes curriculares das chamadas *disciplinas do conteúdo específico*" (FARIAS, GUILHERME & ALMEIDA, 2013, p. 5, *grifos originais*), assumindo um "papel relevante dentro do processo formativo inicial dos professores" (SILVA, JÓFILI & CARNEIRO-LEÃO, 2015, p. 5).

Algumas produções argumentam, no entanto, que, embora a PCC tenha sido efetivamente incluída nos cursos *reformados*, ela ainda se alinha ao modelo da racionalidade técnica (MATOSO & OLIVEIRA, 2015; PEREIRA, VENTURI & MOHR, 2015). É nessa direção que Orlandi (2015, p. 14) destaca, por exemplo, a *novidade* da racionalidade prática, indicando-nos que:

> As mudanças no campo de pesquisa de formação de professores e as críticas ao modelo da racionalidade técnica compõem o contexto do surgimento do novos currículos de licenciatura. O novo modelo de formação busca dar destaque para a racionalidade prática. O que se almeja é uma formação de professores que consiga associar os aspectos práticos e teóricos e desta forma produzir saberes durante a sua prática pedagógica.

Como já explicitado, outro sentido de *reforma* que emerge em um número menor de produções investigadas (2 textos) mobiliza a noção de *ambientalização curricular*, percebida por Vilela & Farias (2015, p. 2) como imprescindível "para que os cursos de graduação sejam capazes de formar profissionais aptos a acompanhar as novas demandas socioambientais". Em direção semelhante, tal noção é defendida em Rocha, Pereira & Barbosa (2011, p. 2) quando os autores afirmam que:

> Um bom planejamento não pode negligenciar as questões ambientais, as questões sociais e nem tampouco descuidar das questões econômicas. Então, não podemos pensar numa sociedade sustentável se não agir no nível da educação e, por isso, tal atitude constitui um imperativo. É consenso entre especialistas e educadores a importância que hoje tem a inclusão de temas e questões ambientais nas pautas de discussões e nos programas escolares em todos os níveis de ensino. Isto tem se caracterizado como um grande desafio para os planejamentos curriculares e para os professores.

A *ambientalização curricular* é enunciada, portanto, como uma *inovação* urgente e *necessária* na formação inicial de professores nas Ciências Biológicas, reinventando um sentido de *prática* que não é mais preenchido somente pelo ofício profissional e pelo mundo do trabalho. Nessas produções, o referido significante se amplia ao assumir que a formação de professores deve ensinar como atuar na escola, nos vários níveis de ensino, produzindo uma

espécie de *prática* cidadã. É nessa direção que os sentidos de *prática* e de *ambientalização curricular* de certo modo se encontram, produzindo as *novidades* da formação de professores, inicial e continuada, nas Ciências Biológicas.

**Considerações finais**

Nesse trabalho, argumentamos que a investigação acerca dos sentidos que a noção de *reforma curricular* vem assumindo na área de Ensino de Biologia nos possibilitou compreender como, em meio a *contextos da prática* distintos, as *inovações* vêm sendo reguladas pelo significante *prática*, produzido na relação com a *teoria*. Como já mencionado, tal perspectiva tem nos permitido 'enxergar' as *regras*, os *sistemas de raciocínio* que produzem os *regimes de verdade* sobre as quais tem sido pensadas, no tempo presente, as *reformas curriculares* para a formação de professores. O entendimento de todos esses aspectos dá visibilidade às relações entre conhecimento e poder, instigando-nos a produzir modos subversivos de inovar esses currículos.

**Referências bibliográficas**

BALL, S. J. & BOWE, R. The policy processes and the processes of policy. In: Stephen J. Ball; Richard Bowe; Anne Gold (orgs.). *Reforming education and changing schools: case studies in policy Sociology*. Londres/Nova Iorque: Routledge, p. 6-23, 1992.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parecer CNE/CP 9*, de 08 de maio de 2001. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF: D.O.U., 18 jan. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parecer CNE/CP 28*, de 02 de outubro de 2001. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF: D.O.U., 18 jan. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução CNE/CP 1*, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF: D.O.U., 9 abr. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução CNE/CP 2*, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília, DF: D.O.U., 4 mar. 2002.

FERREIRA, M. S. História do Currículo e das Disciplinas: apontamentos de pesquisa. In:

André Márcio Picanço Favacho; José Augusto Pacheco; Shirlei Rezende Sales. (Org.). *Currículo, conhecimento e avaliação: divergências e tensões*. 1ª ed. Curitiba: CRV, p. 75-88, 2013.

FERREIRA, M. S. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: Antonio Flavio Moreira; Vera Maria Candau. (Org.). *Currículos, disciplinas escolares e culturas*. Petrópolis: Vozes, 2014, p. 185-213.

FERREIRA, M. S. História do Currículo e das Disciplinas: produzindo uma abordagem discursiva para investigar a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas. In: Miriam Soares Leite; Carmen Teresa Gabriel. (Org.). *Linguagem, Discurso, Pesquisa e Educação*. 1ª ed. Petrópolis/Rio de Janeiro: DePetrus/FAPERJ, p. 265-284, 2015.

FERREIRA, M. S.; SANTOS, A. V. F.; TERRERI, L. Currículo da formação de professores nas Ciências Biológicas: por uma abordagem discursiva para investigar a relação entre teoria e prática. *ETD. Educação Temática Digital*, 2016 (*no prelo*).

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

JAEHN, L. & FERREIRA, M. S. Perspectivas para uma história do currículo: as contribuições de Ivor Goodson e Thomas Popkewitz. Currículo sem Fronteiras, v. 12, n. 3, p. 256-272, Set/Dez 2012.

MAINARDES, J. Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para análise de políticas educacionais. Educação & Sociedade. Campinas, v. 27, n. 94, p. 47-69, jan./abr. 2006.

POPKEWITZ, T. S. História do currículo, regulação social e poder. In: Tomaz Tadeu da Silva (org.) *O sujeito da educação: estudos foucaultianos*. Petrópolis: Vozes, p. 173-210, 1994.

POPKEWITZ, T. S. *Lutando em defesa da alma: a política do ensino e a construção do professor*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TERRERI, L.; FERREIRA, M. S. Políticas curriculares para a formação de professores: sentidos de teoria e prática nas Ciências Biológicas. *Revista de Educação Pública* (UFMT), v. 22, p. 999-1020, 2013.

VEIGA-NETO, A. *Foucault & a educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S.; MORO, L. Relações entre teoria e prática na formação de professores: investigando práticas sociais em disciplina acadêmica de um curso nas Ciências Biológicas. *Educação em Revista* (UFMG. Impresso), v. 28, p. 17-49, 2012.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S.; FERNANDES, P. C. Relações teoria-prática na

formação de professores de Ciências: um estudo das interações discursivas no interior de uma disciplina acadêmica. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas/Education Policy Analysis Archives*, v. 23, p. 1-35, 2015.

**Textos analisados**

BARBOSA, A. T. & CASSIANI, S. A prática como componente curricular no curso de formação de professores de Biologia: algumas possibilidades. In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 1-8, 2015.

CASARIEGO, F. M. ; SILVA, C. F. C. & FERREIRA, M. S. Investigando decisões curriculares no âmbito do Projeto Fundão Biologia – UFRJ (1989-2012). In: *Atas do IX ENPEC*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-8, 2013.

DIAS, V. B.; PITOLLI, A. M. S.; PRUDÊNCIO, C. A. V. & OLIVEIRA, M. C. A. O Diário de Bordo como ferramenta de reflexão durante o Estágio Curricular Supervisionado do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz – Bahia. In: *Atas do IX ENPEC*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-8, 2013.

FARIAS, C. R. O.; GUILHERME, B. C. & ALMEIDA, A. V. A dimensão prática na formação inicial: reinterpretações locais das políticas curriculares para a Licenciatura em Ciências Biológicas. In: *Atas do IX ENPEC*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-7, 2013.

HOFFMANN, M. B. & DELIZOICOV, D. A formação pedagógica dos Docentes do Ensino Superior: uma análise curricular dos Programas de Pós-Graduação de Ciências Biológicas. In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 1-8, 2015.

LUCAS, M. C. ; VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Tradições curriculares na formação de professores em Ciências e Biologia: o caso do CECIGUA nos anos de 1960/70. In: *Atas do VIII ENPEC*. Campinas: ABRAPEC, p. 1-12, 2011.

MATOSO, J. R. & OLIVEIRA, M. C. A. Prática como Componente Curricular (PCC) no Projeto Pedagógico (PP) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FACEDI-UECE. In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 27-35, 2015.

ORLANDI, E. M. A prática pedagógica como componente curricular na formação de professores: a visão de graduandos do curso de Ciências Biológicas (Diurno) da Universidade Federal de Santa Catarina. In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 11-18, 2015.

PEREIRA, B. & MOHR, A. Prática como Componente Curricular em cursos de Licenciatura de Ciências Biológicas no Brasil. In: *Atas do IX ENPEC*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-8,

2013.

PEREIRA, B.; VENTURI, T.; MOHR, A. A formação pedagógica nos currículos das Licenciaturas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 3-10, 2015.

ROCHA, G. S. D. C., PEREIRA, M. G. & BARBOSA, A. T. Ambientalização curricular no curso de Ciências Biológicas numa universidade pública: primeiros resultados. In: *Atas do VIII ENPEC*. Campinas: ABRAPEC, p. 1-14, 2011.

SILVA, A. M. P. M. da ; JÓFILI, Z. M. S. ; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A. A prática como componente curricular na formação do professor de Biologia: o caso da UFRPE. In: In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 1-8, 2015.

SILVA, C. F. C. ; THOMAZ, B. P. G. C. ; FERNANDES, K. O. B. ; FERREIRA, M. S. . Investigando a formação de professores no Projeto Fundão Biologia - UFRJ: entre tradições curriculares e contextos educacionais e acadêmicos. In: *Atas do VIII ENPEC*. Campinas: ABRAPEC, p. 1-10, 2011.

SILVÉRIO, L. E. R.; TORRES, J. R. & MAESTRELLI, S. R. P. Um panorama sobre as "Práticas como Componente Curricular" no curso de graduação em Ciências Biológicas da UFSC. In: *Atas do IX ENPEC*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, p. 1-8, 2013.

SOARES, M. N.; DINIZ, R. E. S & CARVALHO, A busca pela experiência formativa no estágio curricular de uma licenciatura em ciências biológicas: análise de uma proposta. In: *Atas do IX ENPEC*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, p. 1-8, 2013.

SOUZA, P. F. ; FONSECA, L. R. ; ETTER, F.; SANTOS, A. V. F. ; FERREIRA, M. S. Prática como Componente Curricular: entre tradições e novidades no currículo da formação de professores nas Ciências Biológicas. In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 1-8, 2015.

TORRES, J. R. Prática como Componente Curricular em dois cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSCAR Sorocaba. In: *Atas do X ENPEC*. Águas de Lindoia: ABRAPEC, p. 19-36, 2015.

VILELA, B. T. S. & FARIAS, C. R. O. Ambientalização curricular no ensino superior: o caso do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). In: *Atas do IX ENPEC*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, p. 1-8, 2013.

# AS INFLUÊNCIAS DO PIBID NO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DOCENTE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Isadora Mendes Gondim (Universidade Estadual do Ceará- Bolsista Pibid/Capes)

Andrezza Nunes Barbosa(Universidade Estadual do Ceará- Bolsista Pibid/Capes)

Stefany Lopes Bezerra(Universidade Estadual do Ceará- Bolsista Pibid/Capes)

Ubirajara Moreira Paz Júnior(Universidade Estadual do Ceará- Bolsista Pibid/Capes)

Ísis Benevides Maia Ribeiro(Universidade Estadual do Ceará- Bolsista Pibid/Capes)

Isabel da Glória Cavalcante Neto (Escola de Ensino Fundamental e Médio João Mattos- Supervisor doPibid/Capes)

Camylla Alves do Nascimento Pessoa (Universidade Estadual do Ceará- UECE)

## RESUMO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é um importanteprojeto de valorização do magistério, poispossibilita aos licenciandos uma vasta atuação no seu campo de trabalho desde o início da sua formação. Este trabalho tem como objetivo analisar as influênciasda participação no PIBID Biologia na constituição e construção da carreira docente de licenciados egressos desse programa,bem comoa suarelevância na formação de professores de ciências e biologia.Os dados obtidos por meio dos questionários revelam uma percepção positiva do PIBID na formação dos licenciandos, pois possibilita a oportunidade de ter contato com a complexidade da realidade escolar e representa um espaço-tempo de reflexão crítica das experiências vivenciadas.

**Palavras-Chaves:**Influências do PIBID. Formação docente. Professores de ciências e biologia.

## 1 INTRODUÇÃO

O Programa de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado e implementado pela CAPES em 2007, com a finalidade depromover maior capacitação aos estudantes de Ensino Superior em licenciaturas,qualificando-os e preparando-os para esse vasto e apurado mundo do magistério. Conceber aos graduandos de licenciatura oportunidades de vivenciar a complexidade dos ambientes escolares, e constatar a devida e, muitas vezes, não

compreendida, importância da prática docentedesde o início da graduação é, também, uma das finalidades do programaamplamente distribuído pelas universidades brasileiras.

O PIBID realiza um trabalho de inserção na vida docente na escola, fazendo com que os licenciandos aprendam e ensinem pela pesquisa.Desta forma, o programa oportuniza significativas vivências que evidenciam e minimizam a distância entre teoria e prática de maneira relevante para sua formação.Em vista disso, quando se pensa em educação básica de qualidade, temos que refletir sobre o desafio de uma formação dos professores que capacitem os licenciandos para atuarem no cotidiano da escola(BRAIBANTE; WOLLMANN, 2012).

Assim, para alcançar esse desafiono que diz respeito à formação inicial de professores, o PIBID vem se consolidando como uma das mais importantes iniciativas do governo federal. Um diferencial do programa assenta no convívio dos bolsistas com os supervisores, professores da Educação Básica, com o objetivo de promover a inserção dos licenciandos no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica, para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.

Nesse contexto, o PIBID Biologia da Universidade Estadual do Ceará (UECE) apresenta como princípios gerais: possibilitar ao bolsista a experiência no cotidiano escolar e desenvolver habilidades relacionadas aos conhecimentos sobre biologia de maneira dinâmica e didática. Assim, quando se pensa em uma educação pública de qualidade, se faz necessária a vivência de licenciandos na realidade das escolas, sob uma perspectiva de uma atuação diferencial, preparando-os para o seu futuro campo profissional, contribuindo para uma formação de educadores capacitados para atuarem nesse âmbito.

Contudo, alguns desafios ocasionados pela fragmentação e descontextualização do ensino e descompassos da educaçãobásica ainda são enfrentados.Diante dessa complexidade e do grande desafio de formar professores de Ciências e Biologia qualificados para o exercício da docência,destacamos como problema central a seguinte questão: Quais as influências das experiências vivenciadas no espaço escolar por licenciados egressos do PIBID Biologia da Universidade Estadual do Ceará, visando a construção de sua carreira profissional docente?

Para buscar respostas ao problema de pesquisa, o trabalho tem por objetivo analisar as influênciasda participação no PIBID Biologia na constituição e construção da carreira docente de licenciados egressos desse programa. Desse modo, verificamos a contribuição do PIBIDna prática docente e sua importância sobre a realização do que é ensinar.Além disso, representa um espaço-tempo de reflexão crítica acerca das experiências

vivenciadas no âmbito escolar. No decorrer do trabalho, também foi possível averiguar o que o projeto mudou na concepção de seus egressos sobre a docência, assim como as repercussõesdessas vivências no exercício profissional docente.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa teve uma abordagem quali-quantitativa. A parte que se confere por quantitativa consistiu em análises numéricas, feitas em tabelas, acerca das respostas do questionário de cada entrevistado. E a análise qualitativa foi ainterpretação, de modo geral,dos motivos e significados que os licenciandos apresentam nos discursos para que houvesse a escolha da sua profissão como docente ou não. Além disso, esse trabalho tem um caráter de pesquisa de campo, buscando, assim, a obtenção de dados e informações sobre as opiniões, ações e características de determinado grupo de pessoas, tendo como seus representantes, nove licenciados egressos do PIBID Biologia da Universidade Estadual do Ceará que participaram do programa no período entre 2014 e 2016.

Na pesquisa de campo, o instrumento utilizado para coleta de dados contemplou a aplicação de um questionário semiestruturado com doze questões, sendo estas de caráter tanto objetivo quanto subjetivo, que colheram informações acerca da importância e da influência do PIBID Biologia na escolha da carreira profissional na área do magistério, apontando os benefícios que o programa proporcionou. Essa etapa de coleta de dados teve a duração de aproximadamente uma semana, e foi realizada em abril de 2016.Os dados da pesquisa foram coletados por meio de questionário, pois é

> uma ferramenta bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes (GIL, 2008, p.140).

O questionário foi elaborado coletivamente, com perguntas que, primeiramente, fossem específicas à prática do magistério. Em seguida, foram introduzidos assuntos mais abrangentes, que ajudaram a entender o(s) motivo(s) que levaram o licenciado a escolher o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

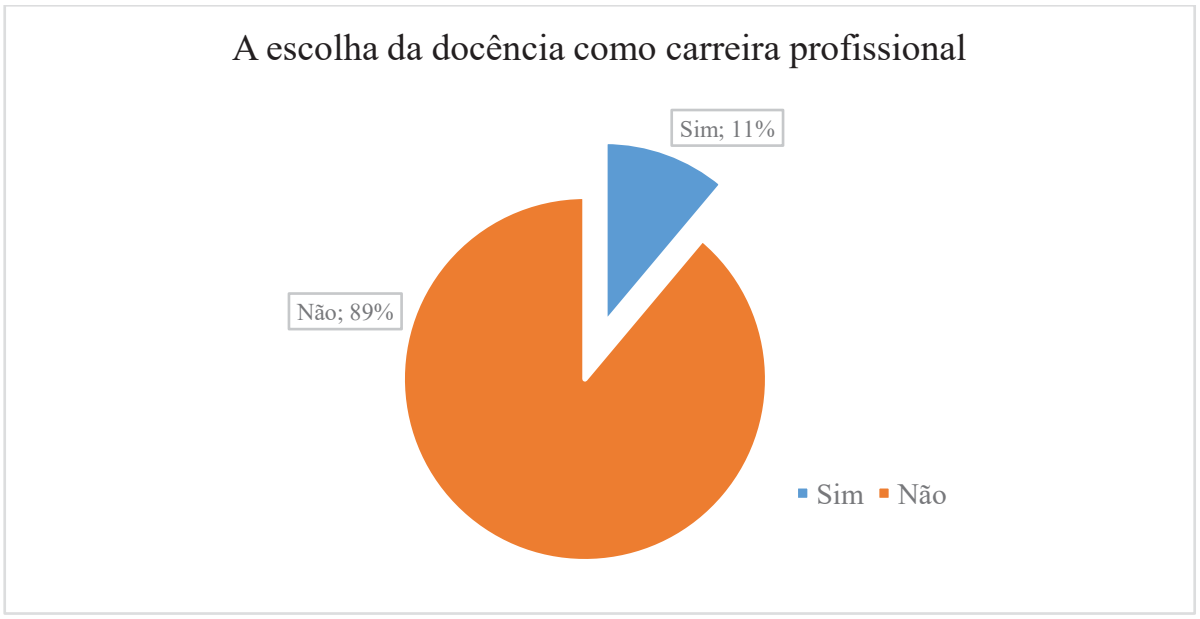
Os dados coletados possibilitaram estabelecer indagações simples que favoreceram o diálogo do sujeito individual com o ser coletivo. Assim, as perguntas e respostas contidas nos questionários foram tabuladas e analisadas pelos pesquisadores. Para a tabulação dos dados e análise das informações foi utilizado o programa Microsoft Excel 2013.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos nas respostas dos questionários possibilitaram a análise das opiniões dos licenciados egressos do PIBID, sobre ascontribuições do PIBID na construção de sua carreira docente.

A primeira questão indagava sobre a Licenciatura em Ciências Biológicas ser ou não a primeira opção quanto à formação universitária, qual ou quais motivos levaram o aluno a optar pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, e se pretendiam seguir ou não a carreira docente. Dos nove licenciados pesquisados, oito deles afirmaram não ter escolhido a docência como área de atuação profissional. A maioria justifica o seu ingresso na instituição de ensino na modalidade de licenciatura pelo fato de não haver outra modalidade do curso, encontrando apenas a opção que prepara para a docência, em vez de bacharelado, como demonstra o Gráfico 1.

**Gráfico 1 - Concepções dos licenciados expressa nos questionários sobre a escolha da docência como carreira profissional,antes do ingresso na instituição de Ensino Superior**



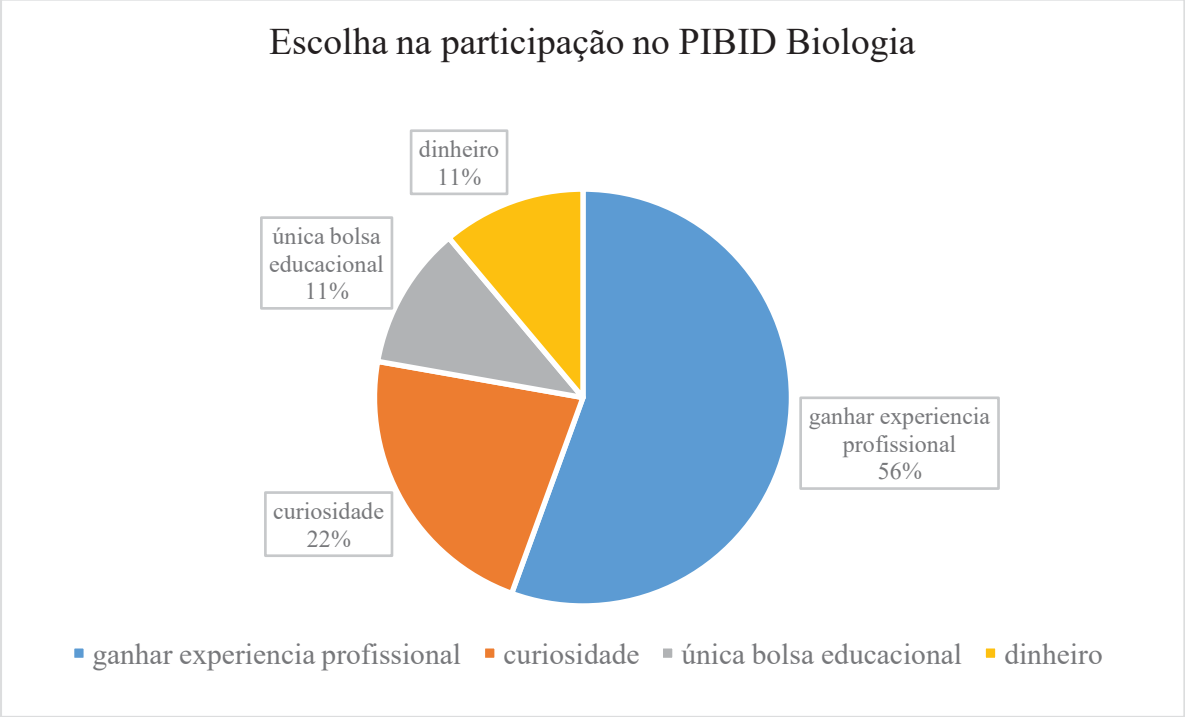

Fonte: Elaborado pelos autores.

A preferência dos sujeitos pela modalidade do bacharelado, mesmo optando por um curso de licenciatura, parece coincidir com os argumentos evidenciados por pesquisas que declaram o desprestígio da atividade do magistério priorizando o trabalho de pesquisa nas universidades (MALDANER, 2000). Uma das justificativas para rejeição quanto à docênciaassentam, segunda Pereira (1999), nas dificuldades presenciadas pelos licenciados

enquanto alunos da educação básica, bem como o desprestígio pela atividade desenvolvida por seus professores, parecem distanciar desses alunos, o desejo pela docência.

Quanto à segunda questão que se referia à escolha na participação do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Biologia, obtivemos uma maior diversidade nas respostas.Contudo, pudemos perceberque obter experiência e preparação profissional para docência é umadas maiores preocupações dos participantes, como ilustra o Gráfico 2.

**Gráfico 2 – Concepções dos licenciados expressa nos questionários sobre a escolha de participar do PIBID Biologia.**




Fonte: Elaborado pelos autores.

A grande maioria dos sujeitos escolheu participar do PIBID para enriquecer seu currículo, ganhando experiência profissional, fortalecendo a preparação para o futuro egresso da instituição, e o início da obtenção de uma carreira profissional. O discurso mais encontrado entre estes, 56% participantes, é que o PIBID representa uma bolsa auxiliadora na preparação para o profissionalismo docente, onde os bolsistas podem vivenciar a realidade de muitas escolas da rede pública, promovendo e desenvolvendo projetos que alavancam e os preparam para a carreira profissional. Corroborando com Canário (2001, p. 40),

> [...] a prática profissional, no quadro da formação profissional inicial de professores, ganhará em ser entendida como uma tripla e interativa situação de formação que envolve, de forma simultânea, os alunos (futuros professores), os profissionais no terreno (professores cooperantes) e os professores da escola de formação.

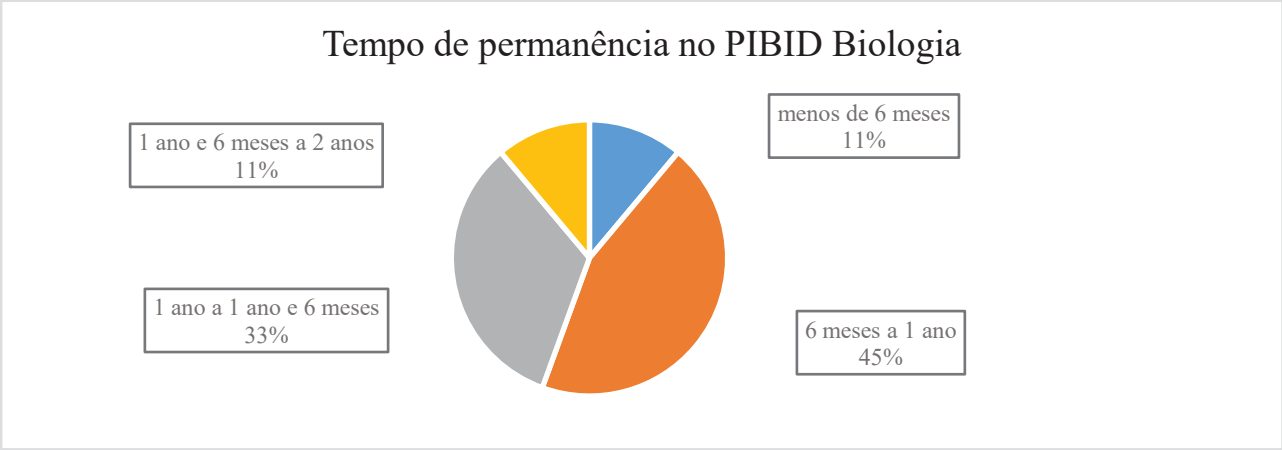
Dos novelicenciados, dois, ou seja, 22% dos participantes disseram que viam no PIBID uma oportunidade de conhecer as atividades pertinentes à carreira docente. Nesta sessão, encontramos os interessados em experimentar as singularidades do cotidiano escolar por meio do projeto. Mesmo sem saber se iriam seguir no ramo da licenciatura, eles se disponibilizarama participar de projetos na área docente, com o objetivo de decidir se gostariam de ingressar na carreira de magistério. Como diz (IZA et al., 2014), "ser-professor(a)" é uma construção angariada no decorrer de um longo processo, pois é preciso tempo para assimilar a formação, para aprender como agir, para tomar decisões e, principalmente, para se reconhecer como um formador das futuras gerações.

Dos entrevistados, 11% só entraram no PIBID, pois não encontraram outrasopções de bolsas relacionadas à docência na Universidade. Neste contingente, encontramos professores decididos por seguir a carreira profissional. Desde cedo, buscavam preparar-se para a formação docente e experiências melhores, para além dos estágios supervisionados.Dessa forma, adquiriram prática no magistério, que lhes proporcionaram uma maior habilidade na docência em relação aos que não a exerceram, o que salienta a importância do exercício da profissão, iniciada pelo PIBID. Assim, segundo Canário (2001, p. 32), a experiência representa"o desenvolvimento dos estudos sobre as práticas formativas que coloca no centro das discussões a questão a revalorização epistemológica da experiência".

Os outros 11%, disseram que entraram no PIBID apenas por conta do dinheiro que a bolsa proporcionava. No entanto, depois de participar do projeto, encantaram-se pela área. Contudo, ainda estavam duvidosos acercado caminho que iriam trilhar, pois afirmaram certos receios em seguir a carreira profissional docente, devido à desvalorização cultural e financeira da própria sociedade em relação à docência.

Quando a pergunta quatro indagava em torno do período de participação do bolsista no PIBID, encontramos uma grande variação de respostas. Com maior unanimidade, em períodos de umano, alguns passaram apenas seis meses e outrosconcluíram até dois anos, como mostra o Gráfico 3.

**Gráfico 3 –Período de participação dos licenciados como bolsistas do PIBID Biologia.**

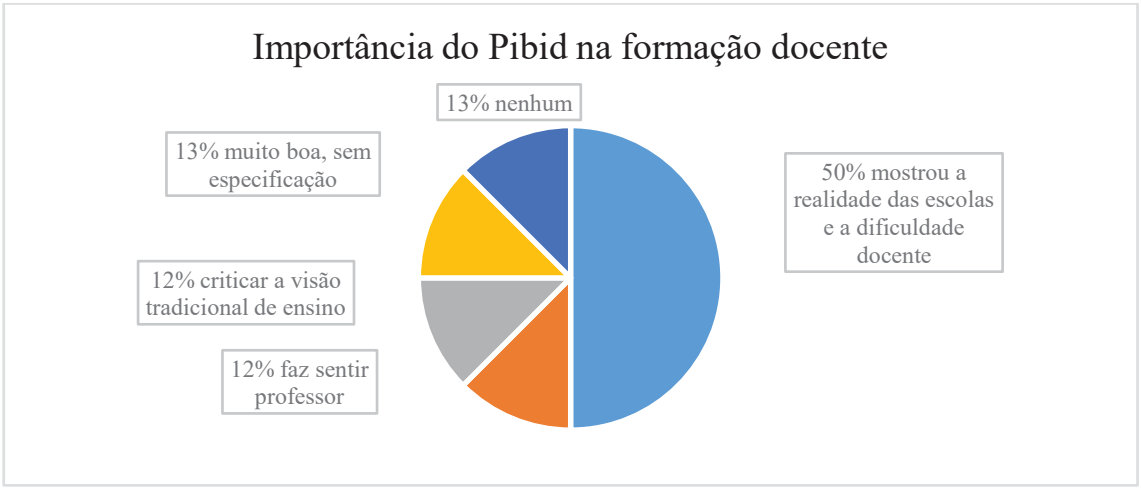



Fonte: Elaborado pelos autores.

Acredita-se que os motivos pelos quais os alunos não permaneceram dois anos como bolsistas, sejamvariados. Desde a falta de interesse de lecionar, como no começo da graduação, até mesmo por estarem se formando. Outros motivos que podem ocasionar a evasão de alunos do programa são a falta de investimentos, ameaças desua extinção por parte do governo federal,sua reformulação e cortes consideráveis, tornando-se instável a continuidadedas atividades.

Na quinta questão, que estava relacionada com a importância que o PIBID teve na formação docente, os participantes comentaram que a bolsa teve uma grande relevância, e que a maioria delas discorrem sobre a vivência na própria realidade das escolas que os docentes trabalham, além de vivenciarem as dificuldades relacionadas à execução do trabalho docente, como demonstra o Gráfico 4.

**Gráfico 4 –Concepções dos licenciados sobre a importância do PIBID na sua formação docente.**




Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos entrevistados, 12% disseram que, participando do PIBID,era possível se sentir professor, com todas as qualidades, dificuldades e desafios.Outros 12% ressaltaram que a importância do PIBID era oportunizar uma reflexão crítica de várias experiências vivenciadas e observadas, bem comoproporciona umavisão mais holística e crítica da forma tradicional de ensino. Diante dessa realidade mecanicista de educação, a partir das reflexões possibilitadas pela vivência no cotidiano escolar durante a participação no PIBID, os licenciados buscam utilizar novas metodologias e estratégiasque proporcionam uma maior interação e participação dos alunos.Este fato ajuda a encorajá-los a indagar o que foi ensinado, procurando obter o máximo de desenvolvimento daspotencialidades de cada discente.

Ainda no mesmo contexto, 13% comentaram que o PIBID não teve relevânciana formação docente, e, por este motivo, participaram por menos deseismeses doprograma. Outros 13% comentaram que o PIBID foi muito importante na formação docente, mas não ressaltaram os pontos positivos dele.Apesar de alguns licenciados não responderem com argumentos significativos,para Vidor (2012), a formação inicial representa o alicerce sobre o qual o futuro professor irá construir as bases do seu fazer pedagógico, o que justifica a necessidade de que lhe sejam proporcionadas experiências de qualidade durante a sua formação.

Nessa indagação, é possível identificar as influências do programa na formação inicial dos seus bolsistas. Obtivemos respostas que versam sobre grandes benefícios advindos do programa, em relação à prática do magistério. Como afirma uma das entrevistadas “O PIBID me permitiu conhecer a dinâmica de uma escola, além de seus pontos positivos e deficientes, e, também, me estimulou a pensar em metodologias alternativas de ensino”.Assim, concordando comDelizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), sobre a importância de uma coletividade em sala de aula, com ações orientadas que levem a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes, que é um dos pontos mais trabalhados no programa.

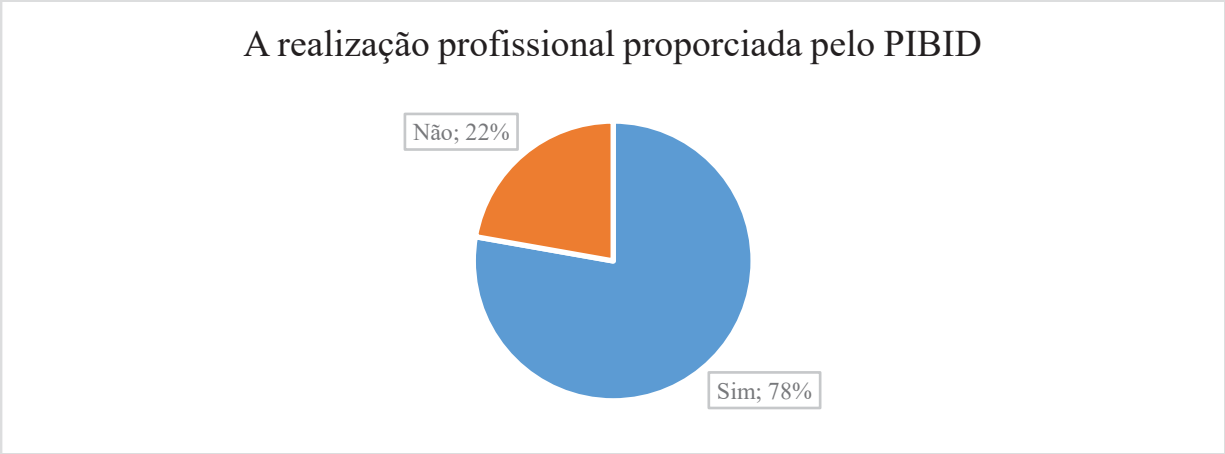
Por meio do PIBID, os bolsistas tiveram a oportunidade de ter contato com a realidade escolar, com os principais problemas referentes às questões de ensinoe de aprendizagem e que esses professores, a partir das experiências vivenciadas, são educadores qualificados capazes de promover uma transformação na educação científica, em busca de formar cidadãos críticos e conscientes para que possam participar ativamente das decisões políticas, econômicas e sociais (BRAIBANTE; WOLLMANN,2012).

Portanto, corroborando com o que foi narrado na citação acima, os licenciandos, ao serem inseridos no projeto, obtiveram, por consequência, um aumento na eficiência da profissão, em relação aos licenciandos que não fizeram parte do programa. É notório, como observamos que o PIBID inspira tanto aqueles que almejam, quanto os que não almejam à docência.

Desta forma, constatamos que o PIBID exerce um papel indispensável na formação dos licenciandos, ao verificarmos o indicativo dos resultados obtidos sobre a influência do programa no auxílio de garantir a maestria no exercício da docência. É inegável, portanto, que os benefícios advindos do programa diferenciam os que os usufruem, dos que não, formando docentes mais capacitados ao magistério, o maior objetivo de um curso de licenciatura.

A indagação seis questionava se o PIBID proporcionou alguma realização profissional. Dos entrevistados, oitoresponderam positivamente, com alguns argumentos já apresentados anteriormente, como mostra o Gráfico 5.

**Gráfico 5 –Concepções dos licenciados sobre a realização profissional proporcionada pelo PIBID.**



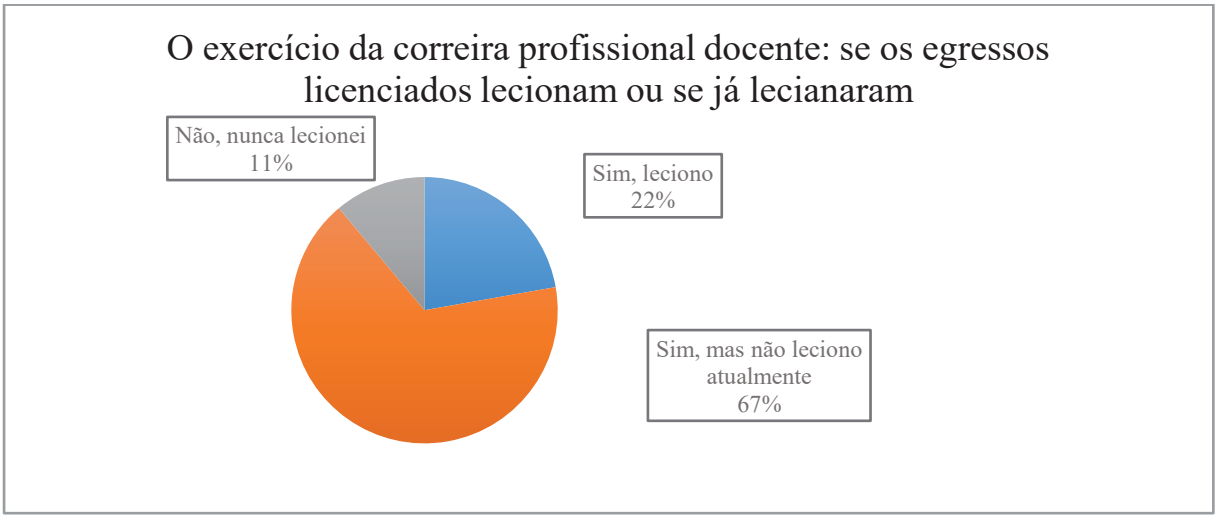

Fonte: Elaborado pelos autores.

As respostas referentes à pergunta nove que indagava sobre os participantes lecionarem ou não atualmente, constatam que 22% deles lecionam no presente momento; 67% já lecionaram, contudo, nos dias atuais, não estão lecionando; e 11% dos mesmos nunca lecionaram, como ilustra o Gráfico 6.

Dentre vários argumentos explanados pelos participantes da pesquisa, em relação aos motivosque atualmente não lecionam, os que mais se destacaram foram: a pouca oferta de

emprego, ocasionada, principalmente, devido a atual crise econômica e política do país, e os baixos salários. Isso tudo ligado, também, a precariedade das condições de trabalho e instabilidade do emprego.

**Gráfico 6 –O exercício da carreira profissional docente por licenciados egressos do PIBID**.




Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se perceber, então, que, apesar da maioria não ter escolhido a carreira docente como opção para o ingresso no curso de Ciências Biológicas, o PIBID proporcionou uma grande mudança, pois, segundo o gráfico 5, 78% disseram que, graças ao PIBID, conseguiram uma realização profissional, e que esses ou lecionam ou já lecionaram, o que revela que o programa foi decisivo para aproximar os licenciados da sua profissão.

Em outra pergunta, os participantes confirmaram que existe uma grande diferença dos alunos que participaram do PIBID,em relação aos que faziam apenas as disciplinas pedagógicas, incluindo os estágios supervisionados. Os bolsistas conseguem aprofundar-se na experiência docente, “pois ele está inteiramente incluso dentro da realidade escolar”,afirma uma das participantes egressas do programa.

Hoje, os participantes da pesquisa, que são professores da educação básica, concordam que o PIBID alavancou seus interesses pela área docente, e preparou-lhes para a atuação profissional. Afirmam, ainda, que o programa os ajudou a compreender a carreira e o desafio do trabalho de um professor, que a concepção que eles detinham era incompleta, pois não enxergavam como o magistério poderia influenciar na vida dos alunos. Dessa forma,

passaram a compreender a importância da profissão docente para a transformação da sociedade.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado consistiu na coleta de dados para a análiseda influência que o PIBID Biologia exerce no aluno de Licenciatura em Ciências Biológicas, com a finalidade que este escolha o exercício da carreira profissional docente. Na análise desses dados, foi observado que a docência, de início, não fazia parte da escolha profissional de boa parte dos licenciados. Porém, quando se tratou da principal questão, que é o papel do PIBID na formação de um futuro docente, foi visto que aproximadamente 80% dos bolsistas egressos acreditam que existe diferença entre um aluno de Licenciatura que tem contato com a realidade escolar apenas por meio das disciplinas pedagógicas, e o aluno que, além disso, participa do programa, acrescentando positivamente na capacidade de realizar práticas pedagógicas e diferentes metodologias de ensino.

Desse modo, pode-se destacar que a participação no PIBID possibilita aos licenciandos a reflexão sobre a prática docente vivenciada na complexidade do cotidiano escolar. Assim, para Freire (2003, p. 39) “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

É importante ressaltar que aproximadamente 78% dos egressos atualmente ou exercem ou já exerceram a profissão docente.Muitos afirmaram que o PIBID foi fundamental para o desenvolvimento de estratégias de ensino, o que é a uma das maiores dificuldades de professores, pois existe a necessidade de entender o que o aluno precisa e, a partir desse ponto, desenvolver ideias que o ajudem em seu crescimento. Assim, o programa estimulou a capacidade de elaboração de metodologias para a prática da docência.

Diante do exposto, constata-se que o PIBID tem fundamental importância para que alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará possam participar de maneira ativa no âmbito escolar, e entendam a importância do magistério como profissão. Dessa maneira, pode-se concluir que o programa tem forte influência no crescimento acadêmico e profissional de um licenciado, e atinge o objetivo de formar docentes qualificados capazes de melhorar a situação do ensino nas escolas.

## REFERÊNCIAS

BRAIBANTE, M. E. F.; WOLLMANN, E. M. A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química. **Química Nova na Escola,** Santa Maria, v. 34, n. 4, p.167-172, nov. 2012. Disponível em: <file:///F:/artigo/seleção de trabalhos para artigo enebio/02-PIBID-90-12.pdf>. Acesso em: 02 maio 2016.

CANÁRIO, R. A prática profissional na formação de professores. In: CAMPOS, Bártolo Paiva (Org.). **Formação profissional de professores no ensino superior.** Porto, Portugal: Porto, 2001. p. 31-45

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. e PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

IZA, D. F. V. et al. Identidade docente: As várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação,** São Carlos, v. 8, n. 2, p.273-292, 2014. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/978/339>. Acesso em: 03 jun. 2016.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Unijuí- RS, 2000.

PEREIRA, J. E. D. As Licenciaturas e as Novas Políticas Educacionais para a Formação Docente. **Educação & Sociedade**, ano XX, nº 68, Dezembro, 1999.

VIDOR, C. B. O papel do PIBID na formação de licenciandos de física: a perspectiva do futuro professor. 2012. 70 f. **Monografia de Graduação**- Curso de Física Licenciatura, PontifÍcia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de FÍsica, Porto Alegre, 2012.

# A VIVÊNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Diogo Careli dos Santos (Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - UFMS)

**Resumo**

Este relato objetiva enfocar o desenvolvimento da formação docente inicial, no exercício do Estágio Obrigatório em Ciências Físicas e Biológicas na Educação de Jovens e Adultos. Optamos pela abordagem qualitativa das anotações do Diário de Campo do Estágio, no qual foram registradas as ocorrências em sala de aula, uma vez que tais fatos disponibilizaram uma riqueza de elementos para reflexão e discussão sobre o exercício da docência. Os professores, formados e atuantes, necessitam repensar suas práticas educacionais, logo os futuros professores também necessitam refletir essas questões em seu processo de formação. Por este viés, concluímos que a Regência é uma etapa vital desse processo e que essa modalidade de ensino carece de atenção quanto aos fundamentos de didática que a permeiam.

**Palavras-chave:** Supletivo; Formação de professores; EJA; Ciências/Biologia; Licenciatura.

## INTRODUÇÃO

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996, avanços significativos ocorreram influenciando a formação docente. Por exemplo, a obrigatoriedade de graduação – formação inicial – para todos os professores do ensino básico (fundamental e médio). Entendemos, dessa forma, que tenha havido uma contribuição para melhorar a qualificação do profissional docente. Apesar de sabermos que ainda há muito que se aprimorar nesse sentido, conforme pesquisas atuais sobre a formação inicial docente apontam (SANTOS e GRECA, 2007).

Nesse contexto, em meados da década de 1990, passou a vigorar o Decreto nº 3.276, de 06 de dezembro de 1999, Artigo 5º, que dispõe sobre a formação docente inicial, cuja contribuição auxiliou para a construção de novos paradigmas na formação docente, mais notadamente nas Licenciaturas. Convém aqui uma breve referência ao fragmento do decreto:

> § 1o As diretrizes curriculares nacionais observarão, além do disposto nos artigos anteriores, as seguintes competências a serem desenvolvidas pelos professores que atuarão na educação básica:
> I - comprometimento com os valores estéticos, políticos e éticos inspiradores da sociedade democrática;
> II - compreensão do papel social da escola;
> III - domínio dos conteúdos a serem socializados, de seus significados em diferentes contextos e de sua articulação interdisciplinar;
> IV - domínio do conhecimento pedagógico, incluindo as novas linguagens e tecnologias, considerando os âmbitos do ensino e da gestão, de forma a promover a efetiva aprendizagem dos alunos;

> V - conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica;
> VI - gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional (BRASIL, 1999, p.339).

É nesse sentido que a formação docente inicial em Ciências Biológicas, realizada no curso de Ciências Biológicas Licenciatura, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), direciona suas ações. Dentre as diversas atividades de formação do curso, foi pensado e inserido o Estágio Obrigatório em Ciências Físicas e Biológicas – Etapas I e II, para os anos finais do ensino fundamental, bem como o Estágio Obrigatório em Biologia – Etapas I e II, para o ensino médio, totalizando uma carga horária de 400h. Cada uma dessas etapas é desenvolvida semestralmente a partir do 5º semestre do curso, conforme a Resolução do Coegnº483-2014[1].

Diante do exposto, com este relato objetivamos apresentar como ocorreu o desenvolvimento da formação docente inicial, pelo exercício do Estágio Obrigatório em Ciências Físicas e Biológicas – Etapa II[2], pertinente ao ensino de Ciências, a partir do procedimento chamado de "Regência", permitindo a vivência docente do estagiário na escola. Nesse sentido, Pimenta e Gonçalves (1990) consideram que a finalidade do estágio é propiciar ao acadêmico uma aproximação com a realidade na qual atuará, desenvolvendo reflexões a partir do contato com a escola.

## METODOLOGIA

Neste relato, abordaremos apenas a etapa reservada à Regência para o ensino fundamental na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) conforme já comentado, realizada de forma prática-teórica abrangendo a carga horária de 190h. Desse modo, foi escolhida uma escola pública do município de Campo Grande – MS, conveniada à Universidade, permitindo o cumprimento dessa importante etapa da formação docente inicial.

A partir disso, optamos por uma abordagem qualitativa sobre as anotações do Diário de Campo do Estágio, no qual todas as ocorrências em sala de aula foram registradas de forma escrita, uma vez que tais fatos disponibilizaram uma riqueza de elementos para reflexão e discussão sobre o exercício da docência. Esse pensamento é reforçado pela observação de Pimenta e Lima (2004, p. 104): "Compreender a escola em seu cotidiano é condição para

[1] Link do arquivo http://ccbs.sites.ufms.br/files/2015/08/Res_Coeg_n%C2%BA_483-2014.pdf. Acesso em abril/2016.
[2] A Etapa I já havia sido realizada no semestre anterior por meio da Observação da Realidade Escolar, Observação de Aula, Coparticipação, Reflexão, Elaboração de Relatório Parcial e Revisão Teórica.

qualquer projeto de intervenção, pois o ato de ensinar requer um trabalho específico e reflexão mais ampla sobre a ação pedagógica que ali se desenvolve".

É importante esclarecer que, o presente relato levou em consideração os fatos percebidos por um dos autores. Desse modo, o texto a seguir será apresentado na primeira pessoa do singular. No entanto, as reflexões sobre este Estágio Supervisionado foram realizadas de forma coletiva entre orientadora[3] e orientando.

## DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

A escolha da escola muitas vezes acaba por se tornar uma ação dificultada pela disponibilidade de tempo, diante da necessidade de conciliar trabalho e o curso de graduação. Nesse sentido, minha orientadora do estágio e eu teríamos de encontrar uma escola que ministrasse os anos finais do Ensino Fundamental no período noturno.

Pela indisponibilidade de horário das escolas estaduais parceiras, devido à acentuada extinção do ensino fundamental noturno da forma clássica, como opção restaram-nos as escolas municipais de Campo Grande, MS. Contudo, o declínio da modalidade clássica abre a demanda para a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Logo no início do Estágio, surgiu outra grande dificuldade: conciliar o horário disponível para o estágio com a carga horária disponibilizada pela escola. Por esse motivo, tive que realizar boa parte da Observação da Realidade Escolar durante o intervalo entre as aulas. Com o início das atividades, fui muito bem recebido pela Diretora, me direcionando para a supervisão da Professora Regente de Ciências, que aceitou prontamente a supervisão do estágio.

O período escolar noturno costuma ser geralmente utilizado por pessoas que trabalham durante o dia, não dispondo de tempo diurno hábil para se dedicar aos estudos. Por outro lado, nessa instituição a maioria dos jovens que estavam matriculados nesse período não trabalhava, sendo compostos em sua grande parte por recém-egressos da UNEI[4].

No primeiro dia de Regência, começando com a turma Intermediária C, o conteúdo "Reino das Plantas" foi iniciado com o grupo Briófitas. Ao perguntar sobre as plantas os alunos presentes tiveram timidez para se expressar, provavelmente pela novidade quanto ao diferente método de aula, isto é, pela sondagem do conhecimento prévio dos alunos.

[3] Professora Doutora Vera de Mattos Machado, orientadora de Estágio Supervisionado do curso de Ciências Biológicas Licenciatura, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e também orientadora deste artigo.
[4] Unidade Educacional de Internação, na qual os menores de idade que cometem algum ato infracional cumprem uma medida socioeducativa que foi aplicada como punição.

Percebi que a pergunta: “O que vocês entendem sobre plantas?”, ainda era muito complexa para os alunos, supostamente pela vergonha de errarem e pela estranheza em comparação ao método que a professora utilizava. Pela perspectiva de Ramos e Silva (2013, p.25), a dificuldade ao se desenvolver no contexto escolar o conteúdo de Botânica existe desde que a mesma foi instituída como Ciência. Isto, tanto do ponto de vista do professor de Ciências, que precisa ensinar tal temática, como pelo aluno, que precisa aprendê-lo.

O aluno A apresentou muito interesse quando comecei a explicar a etimologia das palavras, relacionando-as com a Morfologia Vegetal. O aluno B sempre demonstrou certo interesse pelas aulas de Ciências, aumentado e transparecido pelo grande entusiasmo ao perceber que as palavras Criptógamas e Fanerógamas tinham "um porquê” de existirem, momento da aula em que sua curiosidade foi aguçada. Para Freire (1996) a curiosidade é o fator que move o aprendizado, de forma construtiva e produtiva, implicando o seu exercício, tornando possível o desenvolvimento da capacidade crítica do educando.

Os alunos perguntaram se era exigido que copiassem a explicação do quadro, por esse motivo informei que isto seria proveitoso. Passei a explicar o significado das setas de ligação presentes no esquema desenhado no quadro, entre um tópico e outro, referentes à classificação das plantas.

Já para a turma Intermediária B, seguindo o mesmo conteúdo, comecei a aula com as perguntas diagnósticas, que para a minha surpresa, causou uma reação muito boa com a turma. Frequentemente esse grupo era rotulado pela professora, alegando que os alunos não eram interessados [‘não querem nada com nada’ e ‘só pensam em sexo e maconha’]. Porém, percebi que o comportamento “inadequado” se devia, em grande parte, a uma aula geralmente tradicionalista. Pude perceber esse contexto comportamentalista durante a Observação de Aulas, quando o tema era passado em forma de texto no quadro, carteiras alinhadas e com solicitações constantes de silêncio aos alunos. A partir do momento no qual mostrei um método de aula diferente, os alunos começaram a conversar entre si, porém, sobre a temática dada. Esse comportamento “inadequado”, quando tratado de forma a conter a inquietude e curiosidade, se torna um ato de transgressão, uma vez que para Freire (1996), o ato de se abrir ao outro e ao mundo, estabelecendo uma relação dialógica, se confirma como curiosidade, ou seja, uma inquietação indagadora, capaz de nos mover a acrescentar novas perspectivas sobre o assunto abordado.

No começo alguns alunos ficaram confusos, perguntando se não haveria textos extensos para que copiassem do quadro, e os informei que as minhas aulas de regência seriam

realizadas de forma diferente, permitida pela professora regente. Os alunos gostaram muito da aula, apesar de poucos presentes em sala (cinco alunos).

Vale destacar a grande evasão de estudantes da EJA na escola. O resultado de tal processo é o fracasso do aluno e da própria instituição, sendo vital a busca de estratégias para reverter tal evasão, refletindo sobre o cotidiano desses sujeitos. (CERATTI, 2008; OLIVEIRA. 2008) Tal problema é respaldado em Santos (2007), que pela urgência em mudar o foco sobre o trabalho pedagógico, encontra no educador a responsabilidade de criar uma "dinâmica metodológica" que desperte o interesse do aluno, revertendo o fracasso escolar e, por consequência, a evasão dos mesmos.

Nessa turma, a Intermediária B, consegui mostrar a classificação das plantas de forma mais simples, onde a maioria dos alunos interagia entre si e comigo. No começo da aula houve certa dificuldade na compreensão etimológica das classificações de Criptógamas e Fanerógamas, mas com o decorrer da aula, a turma conseguiu assimilar os termos. Duas jovens levantaram a questão: "Professor, o tomate é fruta?", porém, logo em seguida alegaram a necessidade de irem embora, fato que me fez reformular e refletir sobre a aplicação daquela aula para aquelas alunas em específico (SCHÖN, 1982). Por esse motivo, sugeri a elas que realizassem uma pesquisa, cujo resultado seria trazido para a discussão na aula seguinte. Após a saída das alunas, expliquei aos demais que os populares termos "fruta" e "legume" diferenciam os frutos "doces" e "não doces" respectivamente e, que para a Ciência, todos são frutos, inclusive os famosos "legumes".

No segundo dia de aula, ainda sobre o grupo Briófitas, como regra apenas quatro alunos da turma Intermediária C estavam presentes e, por esse motivo, a professora pediu que eu repetisse a primeira aula. Dessa vez, estavam presentes os "alunos que são bons de trabalho", pelo ponto de vista da professora, os alunos "interessados e inteligentes".

Fiz novamente as perguntas diagnósticas visando constatar o conhecimento prévio daqueles alunos considerados bons. Porém, infelizmente percebi que o esforçado aluno D, agia de forma tímida por não conseguir responder às perguntas, demonstrando provável medo em errar. Pior ainda seria se aquele "bom de serviço" fosse assim, apenas por ser copista e ter boas notas, não por realmente ser pensante. De acordo com Freire (1987), quando o aluno não expressa um tema gerador, evidenciando-se pelo "tema do silêncio", o mais óbvio a ser realizado é a adaptação. Tal efeito adaptativo do professor pode transformar o tema do silencio em tema gerador, ponto de partida para o processo educativo de ação cultural de caráter libertador. Ou seja, o ato de ensinar inexiste sem o ato de aprender e vice-versa.

Nessa turma o aluno E não se fazia presente, um aluno que considerei impressionante devido suas respostas às perguntas diagnósticas direcionadas à turma, sempre relacionando os assuntos a algum conhecimento prévio. Inclusive esse mesmo aluno participava da aula sem ser indagado, quando sentia vontade. Nesta Regência de aula, o tema foi trabalhado de forma a integrar os alunos com seus conhecimentos, causando certa estranheza neles, porém, reagindo bem no decorrer da aula. Essa prática, que encontra respaldo em Ramos e Silva (2013, apud Vygotsky, 1987, p.48), destaca a importância da palavra como um signo no processo de formação conceitual, cujo objetivo é identificar qual a representação mental, neste caso de forma verbalizada, de cada aluno a respeito do conteúdo de Botânica.

Após o intervalo, também para a Turma Intermediária B, a professora solicitou que eu repetisse a aula da semana passada. Fomos informados da aplicação de um simulado a todas as turmas, ao qual a nota atribuída seria contada como nota final do quarto bimestre escolar.

Voltando à aula, refiz algumas perguntas diagnósticas, método que motivou respostas dos alunos que já haviam assistido àquela aula anterior, repetindo o que havia sido abordado. As respostas me deixaram bastante satisfeito, visto que indicavam a compreensão sobre os assuntos explicados. Mas o foco eram os alunos que não tinham vindo naquele dia, por isso repeti a pergunta direcionando-a aos faltantes, que prontamente adaptaram as respostas dadas por aqueles que já haviam assistido à aula. Isso evidenciou que a Turma Intermediária B tinha um grande potencial para a aprendizagem através da interação social, na qual participa ativamente ao menos um aluno mais capaz (RAMOS E SILVA, 2013), mesmo que esta turma tenha sido propensa ao pré-julgamento da professora, como a “sala mais problemática”.

Ao questioná-los sobre quais plantas conheciam, as respostas trouxeram como exemplo a maconha, evidenciando a forte presença dessa planta alucinógena na sua realidade. Inclusive pude perceber a utilização e o comércio clandestino dentro da escola, apesar de todas as medidas paliativas para tal comportamento. Mesmo assim, não descartei a maconha como planta e a utilizei como exemplo em aula. Pude observar a importância e necessidade de se repensar o trabalho já realizado pela instituição, mas de forma mais aprofundada e diferenciada sobre temas como uso e abuso de drogas entre os alunos da escola. Durante a abordagem das características individuais de cada grupo, peguei os exemplos que os alunos deram no início da aula e partimos para a classificação das plantas. Surpreendentemente a maconha, citada por último pelos alunos, foi logo classificada e reconhecida como uma Angiosperma, por possuir flor e fruto.

Depois apresentei um vídeo que o aluno F havia me mostrado no início da aula, que registrou a colheita e preparo da maconha no país vizinho, Paraguai. Notei que num determinado momento, um homem passava borrifando a maconha, que era posteriormente seca e embalada. Diante do vídeo exposto, chamei a atenção dos alunos e perguntei a eles se "tomariam ou cheirariam veneno de barata, de rato, etc.", prontamente o aluno F disse "você está louco", que nunca iria se envenenar. Então mostrei o vídeo para eles, focando na parte da borrifação, perguntando o que seria aquilo, qual o propósito daquela borrifação, contudo não souberam explicar. Falei então, que aquilo era uma dedetização, veneno puro para a maconha não "carunchar", o que os assustou pela novidade, pois achavam que era tudo natural e não poderia fazer mal. Nesse momento eu disse que não era bem assim, que realmente o processo inteiro é muito tóxico.

Quanto a esse tema, os alunos provavelmente nunca foram abordados dessa maneira, talvez pelo receio por parte dos professores em fazer alusão ou promoção do uso da maconha na escola. Esta escolha do conteúdo programático pelo professor, deixando de escutar uma sugestão dos educandos, que por sua vez se acomodam passivamente à escolha do educador, evidencia fortemente a concepção "bancária" da educação, criticada por Paulo Freire (1987). Por esta razão, o tratamento do assunto trazido à tona pelos alunos foi levado em consideração para aquele momento do contexto escolar.

Trocando de sala, para a Turma Intermediária D, os poucos alunos que estiveram presentes, cerca de oito, perguntaram o motivo da minha demora em voltar ao Estágio. Expliquei que meu afastamento havia ocorrido por causa da greve na UFMS e, depois de sanar todas as dúvidas, peguei o giz e escutei: "Ele vai passar no quadro", significando que eu iria dar o mesmo tipo de aula da professora regente. Quando comecei a desenhar e não a escrever no quadro, eles perguntaram se era para copiar o desenho e eu respondi que era relevante, visto que o assunto era novo e não estava abordado no livro didático. Prosseguindo a aula, expliquei as classificações das plantas de acordo com suas características morfológicas, dentre elas: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. As classificações foram explicadas, levando em consideração o significado etimológico de cada termo científico, sempre estimulando a participação dos alunos.

Tomei cuidado para não dificultar a explicação, o que poderia causar um bloqueio no primeiro contato com esse tipo de abordagem. Os alunos sentiram certa apreensão ao terem uma forma diferente de aprender. Não seria apenas cópia do que era passado no quadro, antes, seria uma relação entre palavra e significado, uma ação associativa que "atribui à atividade

simbólica uma função organizadora específica [...] e produz formas fundamentalmente novas de comportamento" (VYGOTSKY, 1994).

No decorrer da aula, os alunos entenderam bem os conceitos aplicados, evidenciado pela associação que fizeram aos nomes das plantas, elencados por eles mesmos durante o início da aula. Ficou evidente que gostaram da metodologia, inclusive quando solicitei que não faltassem na próxima aula, por motivo de análise das plantas em estereomicroscópio[5].

Na semana seguinte, para a turma Intermediária C, perguntei novamente a eles quais plantas conheciam, visto que havia alguns alunos que não vieram na última aula. Nesse dia, abordei os ciclos de vida dos principais grupos de plantas: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. O aluno E estava presente e colaborou muito com seu conhecimento prévio, mesmo sem indagação direta. Para Vygotsky (1994) existem determinadas situações nas quais a fala adquire uma importância tamanha que, se for ignorada ou proibida, os alunos não serão capazes de compreender o significado. Como este aluno havia faltado na última aula, deduzi que o conhecimento anterior faria falta para ele, porém, ele participou ativamente da aula, inclusive citando o termo "coníferas" como pertencentes ao grupo das Gimnospermas. Interessante que não abordei esse termo na última aula e, mesmo se tivesse utilizado, esse aluno não estava presente. A argumentação utilizada pelo aluno E possivelmente indica a "curiosidade" citada por Paulo Freire (1996), tão necessária para a evolução da formação conceitual do aluno.

O aluno D faltou à aula, como é costumeiro entre os alunos que trabalham durante o dia. A aluna C sempre introspectiva, escutando sua música no fone de ouvido, participava apenas quando eu a indagava diretamente, movido pela advertência do bom senso, citado por Freire (1996) como "algo a ser compreendido no comportamento silencioso, assustado, distante, temeroso, escondendo-se de si mesmo".

Relacionei os ciclos de vida com a morfologia apresentada na aula anterior e aos nomes das plantas citadas, conhecidas pela maioria dos alunos. Percorrendo a sala, notei que a professora estava copiando alguns termos científicos em uma folha a parte, me dizendo que estava relembrando o seu tempo de faculdade. Então eu disse que não via nenhum problema em relembrar e copiar algumas etimologias dadas em aula. Segundo Tardif (2000, p.15), as ações docentes são heterogêneas no que diz respeito aos "objetivos internos da ação e aos saberes mobilizados". Ele ainda observa que os conhecimentos são construídos em função dos

[5] Estereomicroscópio é um instrumento ótico que permite a visualização ampliada e também tridimensional dos itens em observação, podendo chegar a um aumento de 80x.

contextos em que o trabalho ocorre, ou seja, naquele momento a supervisora de estágio também estava em processo de formação.

Relembrei aos alunos que por ser prática a próxima aula, seria importante que não faltassem, visto que as plantas seriam analisadas com a ajuda de um estereomicroscópio. Essa novidade despertou o interesse do aluno E.

Ao me dirigir para a sala da turma Intermediária B, do mesmo modo que fiz com a Intermediária C, perguntei novamente quais as plantas que mais conheciam. Mais uma vez a maconha foi citada, e eu novamente a tratei como uma planta qualquer, dando a mesma importância que dei ao copo-de-leite, a rosa, a manga, etc.

Com os nomes das plantas em separado no quadro, passei a apresentar os ciclos de vida de cada grupo, desde as Briófitas até as Angiospermas. Quando percebi, os alunos estavam agitados, olhando a professora substituta na outra sala e instigando outros alunos para que também a notassem. Quando isso ocorreu, a professora substituta fechou a porta da sala onde estava, e por isso me senti na obrigação de refletir com os alunos causadores dessa situação constrangedora que pareceram entender o ponto de vista em questão, desculpando-se. Prossegui com a aula, relacionando o ciclo de vida dos principais grupos de plantas com os nomes dados por eles no início, podendo auxiliar na compreensão do que seja Angiosperma, visto ser o grupo das plantas mais conhecidas pelos alunos.

Após o intervalo, iniciei a aula para a Turma Intermediária D, uma das poucas salas que tem uma clientela mais velha, comparando à idade dos alunos das outras salas. A média de idade é de 35 a 40 anos, que para o ensino fundamental é bem tardio. Porém, ao ministrar a aula de maneira diferente esses alunos se mostraram muito mais interessados e participativos do que os mais novos. Nesse caso, é perceptível uma provável coibição da curiosidade no seu aprendizado, tendo com apoio a fala de Freire (1987):

> Na educação de adultos, por exemplo, não interessa a esta visão "bancária" propor aos educandos o desvelamento do mundo (...). A questão está em que, pensar autenticamente, é perigoso. O estranho humanismo desta concepção "bancária" se reduz à tentativa de fazer dos homens o seu contrário – o autômato, que é a negação de sua ontológica vocação de Ser Mais. (FREIRE, 1987, p.35)

Perguntei-lhes novamente quais plantas eram as mais conhecidas. Rapidamente enchi um terço do quadro com as sugestões, percebendo ali o conhecimento popular pela influência da alimentação pessoal na escolha das plantas, fora a ornamentação pelas flores, a utilização de plantas medicinais, etc.

Continuei a explicar como funciona o ciclo de vida dos representantes do Reino das Plantas, tomando o cuidado para sempre relacionar o assunto com o que os alunos haviam exemplificado. Inclusive, também foi possível explicar se o tomate era fruta e os diferentes tipos de frutos, não deixando de mostrar sua importância ecológica e econômica. A maioria dos alunos confundiram briófitas com lodo, fato comum, visto que há pouquíssima importância dada para os seres vivos microscópicos, quer sejam plantas ou animais, por passarem despercebidos ao olho nu. Quando mencionei que haveria um estereomicroscópio para a análise dos objetos de estudo, os alunos ficaram curiosos. Para alguns foi a primeira vez que tiveram contato com uma ferramenta "científica".

Para o dia da aula prática, utilizamos um estereomicroscópio emprestado do Laboratório de Botânica da UFMS, cones de gimnospermas e também alguns espécimes de Briófitas, Pteridófitas e Angiospermas. Ao chegar à Escola, preparei o equipamento para cada uma das turmas Intermediárias que, sem exceção, ficaram maravilhados com a oportunidade de visualizar um mundo microscópico até então desconhecido. Desde as cápsulas dos musgos, os soros e esporângios das samambaias e até mesmo a visível diferenciação dos tecidos vegetais de uma manga. Mostrou-se mais divertida, especificamente, a visualização do *annullus* contido nos esporângios das Pteridófitas, momento no qual muitos deles associaram a forma e coloração dessa estrutura a uma lagarta ou minhoca. Desse modo, perguntei a eles como os esporos sairiam do esporângio, sendo rapidamente respondido pelo aluno E que disse "essa bolinha explode". Complementei que além de "explodir" era necessário outro tipo de mecanismo, onde a evaporação da água contida no *annullus* causava um efeito catapulta para impulsionar os esporos, como se fosse um estilingue. Nesse momento o aluno F comentou: "eita, então esses esporos vão longe pra caramba!", mostrando a possível associação com a velocidade e distância que uma pedra alcança quando atirada com um estilingue.

Para a última aula, os alunos foram informados sobre o projeto e concordaram em participar. Cada aluno destacou uma folha de caderno para executar algumas atividades relacionadas ao tema Meio Ambiente (MA), onde foi pedido que desenhassem na metade da primeira página o seu entendimento por meio ambiente.

Após analisarem a música "O Meio Ambiente", interpretada pelo cantor Mv Bill[6], a letra foi discutida e pedi que desenhassem novamente o quê, agora então, representaria o MA. Após o desenho, alguns alunos verbalizaram em conclusão que o homem é realmente o

[6] Disponível em http://www.letras.com.br/#!mv-bill/o-meio-ambiente. Acesso em dez/2015.

responsável por tudo o que ocorre no MA, desse modo, perguntei a eles se gostariam de escrever isso na folha, tendo total aceite da turma.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado propicia uma imersão do futuro professor na realidade escolar em toda a sua complexidade. Ao longo do estágio percebemos que o professor regente apresentou algumas dificuldades inerentes ao exercício da docência, sendo que a primordial necessidade é o indivíduo como profissional da educação ser mais reflexivo quanto as suas práticas (SCHÖN, 1982).

De acordo com Moreira (2001), a própria prática quando pesquisada, se revela como a mais simples estratégia para garantir competência, causando uma mudança na forma de controle político do professorado. Essa preocupação em encorajar a classe docente a se tornar reflexiva denota o anseio de fazer tal professorado funcionar.

Por esse motivo, cremos que uma Universidade formadora de professores não pode se afastar de seus egressos, devendo acompanhá-los posteriormente à sua formação inicial em frequentes cursos de formação continuada. Essa prática pode contribuir para a manutenção de profissionais intelectualmente preparados para a atitude reflexiva (MOREIRA, 2001). Por isso, também concordamos com a ótica de Pimenta e Lima (2004, p.45), que defendem o estágio como uma dinâmica,

> [...] instrumentalizadora da práxis docente, entendida esta como atividade de transformação da realidade [...] atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade [...] no contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da comunidade que a práxis se dá.

Portanto, do mesmo modo como os professores já formados e atuantes necessitam repensar suas práticas educacionais, os futuros professores também necessitam refletir essas questões durante seu processo de formação. Por isso, nos cursos de Ciências Biológicas Licenciatura é vital que os graduandos realizem uma profunda reflexão e discussão sobre didática, unindo teoria e prática, exigindo que o futuro professor não apenas identifique as deficiências educacionais existentes na área do ensino, como também ofereça alternativas viáveis para sua transformação.

Diante do relato apresentado, sobre a experiência de Regência ao longo do Estágio Obrigatório Supervisionado em Ciências Físicas e Biológicas da UFMS, realizado na EJA, concluímos que tal etapa é muito importante no processo da formação inicial docente, e que essa modalidade de ensino para jovens e adultos ainda carece de atenção quanto aos fundamentos teórico-práticos que a permeiam.

**REFERÊNCIAS**

BELLINI, L. M.; RUIZ, A. R. Escola estatal, escola pública e conhecimento: avaliando caminhos contraditórios na formação de professores e seus alunos. *Estudos em Avaliação Educacional*, n. 23, p. 119-136, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CP nº 2*, de 9 de junho de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos relativos à duração dos cursos e idade mínima para ingresso nos cursos de EJA; idade mínima e certificação nos exames de EJA; e Educação de Jovens e Adultos, desenvolvida por meio da Educação a Distância. *Resolução CNE/CEB nº 3*, de 15 de junho de 2010.

CERATTI, M. R. N. *Evasão escolar*: causas e consequências. Programa de desenvolvimento educacional (PDE), SEED/PR, Curitiba, 2008.

CONSELHO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO DA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. Que aprovou o Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura. *Resolução COEG/UFMS nº 483*, de 15 de outubro de 2014.

DELIZOICOV, D. et al. *Ensino de Ciências:* fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia:* saberes necessários à prática pedagógica. São Paulo: Paz e Terra, p. 165, 1996.

_____. *Pedagogia do oprimido.* 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, 1987.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, cultura e formação de professores. *Educar em revista*, Curitiba, n. 17, p. 39-52, 2001.

OLIVEIRA, P. C. S. de; EITERER, C. L. Evasão escolar de alunos trabalhadores na EJA. *In: Anais do 1º Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica*, Belo Horizonte, CEFET-MG, p. 1-7, jun./2008.

GONÇALVES, C. L.; PIMENTA, S. G. *Revendo o ensino de 2o. grau:* propondo a formação de professores. São Paulo: Cortez, 1990.

PIMENTA, S. G; LIMA, M. do S. L. *Estágio e docência.* São Paulo: Cortez, 2004.

RAMOS, F. Z; SILVA, LH de A. *Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica.* Curitiba: Prismas, 2013.

SANTOS, M. A. M. T. *A* produção do sucesso na educação de jovens e adultos*:* o caso de uma escola pública em Brazilândia. 2007. 179f. *Dissertação (Mestrado em Educação)* – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.* Ijuí: Unijuí, p. 13-88, 2006.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, 2000.

VYGOTSKI, L. S. *A formação social da mente.* 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

# COMPREENDENDO AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE O STEAM E AS SUAS TRANSFORMAÇÕES NA CONSTRUÇÃO DE UM CURRÍCULO GLOBALIZADOR PARA O ENSINO MÉDIO

Mariana Peão Lorenzin (Colégio Bandeirantes – Mestranda Interunidades no Ensino de Ciências/USP)

Alessandra Fernandes Bizerra (Instituto de Biociências - USP)

**Resumo**

Inspirado pelo movimento Maker, o STEAM propõe a organização do Ensino de Ciências baseada em projetos interdisciplinares que integram as Ciências, Tecnologias, Engenharias, Artes e Matemática. A partir de princípios dateoria da *atividade*, este trabalho analisou as concepções iniciais de professores sobre essa proposta, suas transformações ao longo do desenvolvimento do currículo para as aulas de laboratório do Colégio Bandeirantes, escola particular de São Paulo, localizando as contradições emergentes. Revelando a mudança do conceito do STEAM, de estratégia de ensino com base no conhecimento integrado para estratégia de aprendizagem com foco no aluno, a atribuição de sentido e apropriação do significado da nova organização curricular permite aos professores ressignificar sua prática.

**Palavras – chave:**Ensino de Ciências, concepções, STEAM, Teoria da Atividade.

## OEnsino de Ciências: organização e a necessidade de reorganização

Tradicionalmente estruturado pela relação entre os processos científicos e a produção da Ciência, com ênfase nos produtos e resultados que, apenas, descrevem a realidade em caminhos previamente estabelecidos (CAMILLO; MATTOS, 2014),o Ensino de Ciências mantémo conhecimento estático, estruturável, ordenável em uma sequência rígida e organizada por matérias e disciplinas (HERNANDEZ; VENTURA, 1998).

Embora tal fragmentação possibilite a organização da realidade, partir de princípios descontextualizados, gerais e totalizadores sobre os processos de ensino e aprendizagem, pode conduzir a uma visão *"simplificadora e reducionista das múltiplas dimensões que intervêm nas situações educativas"* (ZABALA, 2009), valorizando exclusivamente o conteúdo científico na elaboração de currículos escolares.

Como resultado dessa organização do ensino, Bastos (2011 apud CAMILLO; MATTOS, 2014) apontadificuldadesdos estudantes na argumentação e na elaboração de justificativas, bem comona tomadade decisões em situações que dependem de uma análise ampla e recontextualizada.O autor ressalta também, o desenvolvimento de conflitosno uso do raciocínio e a ausência da compreensão do conhecimento científico como produção humana.

Assim, não sendo apropriada pelos sujeitos, as Ciências demonstram ser uma realidade independente da atividade humana, sem promover a consciência e a transformação social, o que, atualmente, não atende às necessidades de um contexto pautado na lógica das múltiplas dimensões da sociedade.

Diante disso e compreendendo a produção de conhecimento como um processo intencional, integrador, flexível e mediado pelas interações; a articulação dos conceitos, pelo enfoque globalizador; e a organização do ensino por projetos, com ênfase na aprendizagem de estratégias e procedimentos, busca superar a transmissão de conteúdos informativos e emerge como uma necessidade para a promoção do pensamento reflexivo e complexo (ZABALA, 2002).Essa qualidade do pensamento possibilitariacompreender as diferentes dimensões da realidade, captar, expressar a totalidade de forma mais ampla e integral (MORAN, 2003),permitindo a aplicação dos conceitos às situações sociais reais (HERNANDEZ; VENTURA, 1998).

Para tanto, é preciso reorganizar o currículo de Ciências para além do estudo epistemológico da origem do conhecimento e da descrição ontológica, incluindo a axiologia para compreender a tomada de decisões e escolhas diante dos valores (BASTOS; MATTOS, 2009 apud CAMILLO; MATTOS, 2014). Tal abordagem pode promover conexões que permitam a compreensão mais completa da realidade e alterar significativamente o formato de organização das escolas a fim de que, ao refletir as conexões globais,se tornem compatíveis com o momento atual (RILEY, 2012).

## STEAM: uma proposta de organização do ensino de Ciências por projetos

Em resposta à necessidade de melhorias no ensino de Ciências e Matemática como forma de inclusão social e de aumentodo interesse dos alunos em carreiras nas áreas de Tecnologia e Engenharia, o STEM – sigla para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (do inglês: Science, Technology, EngineeringandMathematics), foi apresentado pela Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina dos Estados Unidos como uma proposta de ensino globalizador. Baseado em projetos e, por meio da proposição de

problemas, o STEM busca articular e aplicar os conhecimentos das disciplinas escolares para que, integrados à estrutura de conhecimento do indivíduo, possam ser significativos em uma situação concreta (SOUSA; PILECKI, 2013).

No entanto, embora proporcione a exploração de modo integrado de quatro áreas do conhecimento com oportunidades do ensino experimental que objetivam desenvolver a observação, o questionamento e a resolução de problemas,não são contemplados, nessa proposta, processos de inovação e criatividade, essenciais no século XXI (RILEY, 2012).

Assim, buscando a ampliação das formas de percepção do mundo, a integração das Artes ao STEM é proposta como uma forma de transformar o currículo pela complementaridade entre a visão subjetiva apresentada pelas Artes e as explicações objetivas das Ciências. A superação da oposição histórica entre ciências e artes contribuiria, nesta perspectiva, para a tomada de decisões reflexivas, buscandoa criação de novas produções culturais (SOUSA; PILECKI, 2013).

Ao reconhecer a importância e incorporar as Artes e o Design na organização das atividades de ensino, a proposta STEM recebe o “A” e, passa a ser reconhecida como STEAM.

Impulsionadopelos conhecimentos das Artes e promovida em torno de uma questão essencial conectada à realidade epor meio depráticas criativas e reflexivas, o STEAM apresenta uma proposta de ensino em que não há sentido alinhar conceitos em metas específicas de uma única disciplina (RILEY, 2014).

Embora não se trate de uma ideia nova, as limitações e as diferentes interpretações sobre a integração de conceitos no contexto da Educação podem representar uma das razões pela qual essa prática, de fato, não ocorra com maior prevalência na escola (RILEY,2012).

Dessa forma, por envolver mudanças na concepção do currículo da área de Ciências,compreender o sentido e o significado dado pelos professores ao ensino pautado em projetos e, em particular, ao STEAM é fundamental para a sua implementação na educação básica e, por isso, merece suporte teórico robusto para análise das tensões e contradições emergentes.

Por seu caráter dialético e interdisciplinar, a teoria da atividade apresenta-se como um referencial para a análise das transformações das concepções dos sujeitos envolvidos na reorganização curricular.

**Teoria da atividade como unidade de análise da reorganização curricular do Ensino de Ciências**

Fundamentada na escola de psicologia russa que remete às dimensões social, histórica e cultural da formação dos indivíduos e de suas relações com o outro e com o mundo, a Teoria da Atividade é um referencial interdisciplinar que permite leitura complexa dos fenômenos, sob a perspectiva materialista dialética.Por esse referencial, o foco de análise é o desenvolvimento dos sujeitos em suas *atividades* e a sistematização dessasnos permite a localização de contradições e tensões, elementos fundamentais para o surgimento de Ciclos Expansivos de Aprendizagem e novas *atividades*.

Nessa perspectiva, *atividades*são *"processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre como o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo"* (LEONTIEV, 2001).

Assim, a *atividade* humana socialmente significativa, orientada a objetos e mediada por instrumentos pode ser considerada como unidade básica da existência e da produção de cultura humana, pela qual há a emergência das potencialidades da consciência e do desenvolvimento(LEONTIEV, 1983).

Ao se apropriar da cultura e da história social e se colocando no interior dessa história, o indivíduo se constitui em relações concretas com outros indivíduos em um processo de prática social coordenada em ações e operações, orientada a um objeto que sintetiza os motivos diante das necessidades biológicas e culturais instauradas (LEONTIEV, 2004).

Dessa forma, no movimento entre o geral e o individual, a dinâmica da *atividades* transcende o aspecto individual, produzindo relações sociais fundamentais para os processos de mudança. (LEONTIEV, 1983).

Nesse contexto, as contradições são compreendidas como fonte de mudança e desenvolvimento para a Atividade, conduzindo ao questionamento e à transformação expansiva por meio da resolução dos conflitos (ENGESTRÖM, 2001).

Nesse contexto, considerando o caráter coletivo das atividades, a análise de uma proposta de reorganização do ensino de Ciências por esse referencial possibilita compreender o significado construído sobre o STEAM no contexto escolar, bem como sua apropriação e as transformações dos sujeitos envolvidos no seu desenvolvimento.

## Objetivos

Parte do projeto de pesquisa “Sistemas de Atividades e STEAM: possíveis diálogos na construção de um currículo globalizador para o Ensino Médio”, este trabalho, pretendeinvestigar, sob uma perspectiva social, histórica e cultural, as concepções iniciais de professores acerca do conceitode STEAM, tomando como foco de análise umaproposta de organização do currículo de aulas de laboratório das disciplinas de Física, Química, Biologia, Artes e Matemática para 1a.série do Ensino Médio no Colégio Bandeirantes. Objetiva-se, ainda, no contexto da *atividade*, compreender como se dão as transformações dessas concepções ao longo da implantação da reorganização curricular,considerando o movimento entre o individual e o coletivo, a partir da localização de contradições emergentes.

## Abordagem metodológica

A pesquisa sobre a concepção de professores acercada organização do currículo com base no STEAM foi desenvolvida como um estudo de caso sobre o desenvolvimento de uma proposta de reorganização curricular das aulas práticas em laboratório, no Colégio Bandeirantes, escola da rede privada paulista.

Para a sua realização, a coleta de dados foi dividida em duas fases. Na primeira fase do trabalho, foram investigadas as concepções dos 20 docentes envolvidos no planejamento do currículo STEAM por meio de uma representação livre em desenho e pela aplicação de um questionário em formato digital, contendo questões fechadas de múltipla escolha e questões abertas sobre as suas percepções iniciais.

A segunda fase da pesquisa, com o intuito de investigar as transformações nessas concepções ao longo do processo, deu-se após um ano de desenvolvimentoda proposta em que foram realizadas reuniões de planejamento e ações de formação de professores e, diante dequatro meses de implantação do currículo STEAMnas 1as. séries do Ensino Médio.Nesse momento, foram aplicados novos questionários aos mesmos professores, contendo as questões iniciais e,12 novas questões voltadas para a compreensão das transformações ocorridas. O segundo questionário foi validado pelo grupo de pesquisa CHOICES (IBUSP) e por dois dos professores participantes do projeto. O número de professores participantes da segunda coleta de dados foi igual a 14.

Neste trabalhoserão analisadas duas questões presentes nos questionários, voltadas para a compreensão dos sentidos dados pelos sujeitos ao STEAM.

Com o olhar amplo às concepções dos professores, em ambos os momentos da pesquisa, as respostas à pergunta “O que você entende por STEAM?”, presenteno questionário, foram organizadas e copiadas no software *Wordle*para a construção de uma nuvem de palavras que destaca, por ordem decrescente de tamanho, os termos e os conceitos que foram, por mais vezes, citados nos textos.Dessa forma, os termos mais utilizados pelos professores aparecem em maior tamanho, com maior destaque.Para o aprofundamento da análise, as respostas aos questionários e as representações em desenho de três professores, representantes do grupo, sobre o conceito do STEAM foram selecionadas e transcritas integralmente.

As nuvens de palavras constituídas a partir das respostas do grupo de professores, assim como as representações sobre o STEAM e as respostas escritas de três professores foram analisadas no movimento entre a teoria e os dados, paracomparar, no nível individual e coletivo, a transformação das concepções a respeito dessa proposta,as contradições emergentes, suas aproximações e distanciamentos, nas duas fases da investigação.

**Resultados e análise**

Inicialmente compreendida pelos professores como uma proposta de ensino que, por meio da metodologia de projetos, busca integrar as disciplinas de Física, Química, Biologia, Matemática, ao ser conduzida pelas Artes, o STEAM apresentava seu foco na organização do ensino voltada para a formação conceitual e acadêmica do aluno, o que pode ser percebida na primeira nuvem de palavras (Figura 1).

Essa representação que sistematiza os termos mais citados pelos professores, fornecendo indícios de conceitos que podem ser considerados importantes para a análise, apresenta, no momento inicial da pesquisa, que coincide com o início do planejamento do novo currículo com base no STEAM. No diagrama,os termos “Conhecimento” e “STEAM”com maior destaque, seguidos pelas palavras “aluno”, “desenvolvimento”, “forma” e “tecnologia”.

Constituída a partir das respostas ao questionário na segunda fase da pesquisa, apresenta os termos mais citados por 14 professores, a nuvem de palavras 2 (Figura 1), apresenta uma percepção diferente sobre a nova organização curricular.

O destaque para a palavra “aluno”, seguido dos termos “conhecimento”,“habilidades” e “projetos” indica a transformação nas concepções sobre o STEAM como uma proposta de ensino, baseada em projetos, que objetiva a formação integral do aluno, considerando, além da formação acadêmica, o desenvolvimento de habilidades.

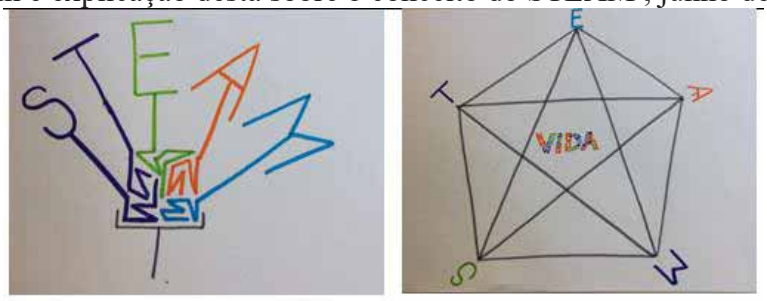
| Nuvem de palavras 1, jun. de 2015 | Nuvem de palavras 2, maio de 2016. |
|---|---|
| | |

Fig.1. Concepções sobre o STEAM em nuvem de palavras, em dois momentos distintos.

A construção do sentido do STEAMa partir do diálogo entre os aspectos individuais e o coletivo torna-se visível pela análise das respostas de três professores, nomeados como Professor 1, Professor 2 e Professor 3, à pergunta do questionário que reflete a concepção sobre o STEAM, nos dois momentos pesquisados e, também o desenho que representa sua percepção inicial e a sua explicação para esse conceito, apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.**Respostas à pergunta "O que você entende sobre o STEAM" e representações das concepções de três professores sobre essa proposta nas duas fases da pesquisa.

| | |
|---|---|
| Professor 1 | Resposta à pergunta "O que você entende sobre o STEAM?", junho de 2015.<br><br>"Estratégia integrada para ensino de ciências e matemática aplicadas à engenharia, conduzida pela arte". |
| | Imagem e explicação desta sobre o conceito do STEAM, junho de 2015.<br> <br><br>Fig. 3. Representação do conceito de STEAM (Professor1), junho de 2015.<br><br>"Tentei fazer um mix. (...) 'Nossa, mas eu não tenho todas essas certezas, né?' Então me deu vontade de colocar uma interrogação, né? (...) Só que na polia eu procurei pendurar coisas que normalmente a gente não pendura, na aula de Física." |
| | Resposta à pergunta "O que você entende sobre o STEAM?", maio de 2016.<br><br>"Um processo no qual o aluno é protagonista do seu conhecimento e da sua evolução ao lado dos seus pares mas que não dispensa o conteúdo como insumo para esta evolução". |

<table>
<tr><td>Professor 2</td><td>Resposta à pergunta “O que você entende sobre o STEAM?”, junho de 2015.<br><br>“Uma forma de aprendizagem em que se trabalha um determinado tema a partir da junção de diferentes disciplinas, mas com um objetivo em comum”.</td></tr>
<tr><td></td><td>Imagem e explicação desta sobre o conceito do STEAM, junho de 2015.<br> <br>Fig. 4. Imagem sobre o conceito de STEAM (Professor 2), junho de 2015.<br><br>“Me dei o direito de puxar um pouquinho para a Química. (...) Seria como o aluno vai chegar pra iniciar o curso dele, vamos dizer assim. (...)Então eu fui adicionando (...) uma seria criatividade, uma seria organização, conhecimento, trabalho em equipe, método científico, coisas que utopicamente seriam.... Então seria o aluno antes, menorzinho, para um aluno maior”.</td></tr>
<tr><td></td><td>Resposta à pergunta “O que você entende sobre o STEAM?”, maio de 2016.<br><br>“Um trabalho realizado por projetos, relacionados a temas específicos, interagindo as diferentes disciplinas e colocando o aluno como protagonista no sistema de aprendizagem”.</td></tr>
<tr><td>Professor 3</td><td>Resposta à pergunta “O que você entende sobre o STEAM?”, junho de 2015.<br><br>“STEAM é um método de aprendizagem por projetos que integra áreas de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemáticas”.</td></tr>
<tr><td></td><td>Imagem e explicação desta sobre o conceito do STEAM , junho de 2015.<br>  <br><br>Fig. 5. Imagens que representam o conceito de STEAM (Professor 3), junho de 2015.<br>“O que mais me chama a atenção é a integração entre as áreas diferentes pra formar um todo que não faria tanto sentido se fosse uma parte só (...) eu vejo uma relação muito mais forte entre as outras disciplinas Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática e Artes aparece como aquela coisa inusitada e que está sendo adicionada nesse todo(...)eu gostei dessa forma,</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | dessa coisa porque ela não dá peso para nenhuma das matérias. A ideia seria que a gente conseguisse chegar nesse equilíbrio. Todos interligados(...)Dentro disso, essa conexão de tudo eu botei esse 'vida' feito das várias cores das várias matérias pensando nisso, isso que os alunos vão desenvolver, esse projeto, e aliás, esse aprendizado através desse STEAM precisa mostrar pra eles que isso que eles estão fazendo é útil para a vida deles(...)". |
| | Resposta à pergunta "O que você entende sobre o STEAM?", maio de 2016.<br><br>Um método de aprendizagem baseada em projetos, integrando disciplinas relacionadas ao pensamento científico, como física, química e biologia, com a matemática e as artes. Trata-se de um método capaz de valorizar mais a disposição do aluno em gerar seu próprio interesse pelo trabalho em vez de impor o trabalho ao aluno como uma obrigatoriedade. Porém, mais do que isso, a matéria valoriza de forma diferente as habilidades subjetivas como o trabalho em equipe, persistência, criatividade e auto-avaliação. |

De modo comum, as primeiras respostas dos professoresretratam a concepçãodo STEAM como um método de aprendizagem que integra Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, seja ressaltando as Artes como condutoras do processo, destacandoa presença de um tema único abordado pelas diferentes disciplinas, diante de um objetivo comum, ou a organização do trabalho por projetos.

Representada de diferentes formas por meio dos desenhos, a ideia deintegração de conceitospode ser representada, por exemplo, por elementos da Física,em que são "pendurados" objetos de estudo de outras disciplinas; por elementos químicos e de reações entre eles que conduzem à transformação do aluno no início do curso e ao final deste, ou ainda pelo uso de cores que demonstra o equilíbrio ao integrar as cinco áreas do STEAM.

No entanto, apesar da perspectiva da integração, é possível visualizar manifestações da valorização de elementos específicos de disciplinas específicas e a percepção da adição das Artes como algo externo às Ciências, Engenharia eMatemática.

Após um ano do planejamento do novo currículo, o STEAM passou a ser compreendido como uma forma de organização da aprendizagem em que, por meio do trabalho por projetos interdisciplinares, o aluno é o protagonista da construção do conhecimento.

Esses dados refletem mudanças na concepção dos professores sobre o STEAM. Citado com maior frequência pelos professores no início do planejamento, o termo "Conhecimento", objeto de transformação do currículo, aparece com tamanho reduzido na segunda

representação dos professores, deixando de ser o foco da proposta e permitindo a emergência, em destaque, do termo “aluno”.

Essa transformação na percepção da organização do currículoSTEAMaproxima a concepção dos professores do conceito teórico dessa proposta, apresentada por Riley (2012), como uma forma de aprendizagem baseada em projetos, em que as disciplinas são intencionalmente integradas para o desenvolvimento do aluno, a partir do diálogo, questionamento e colaboração, em que o conhecimento é compreendido como uma ferramenta para a descoberta e a criatividade.

A compreensão e apropriação do conceito do STEAM por parte dos professores é condição fundamental para a organização do ensino pautado em um currículo globalizado.

Como afirma Moretti (2011), somente na prática pedagógica, constituída na unidade entre a atividade prática docente e a atividade teórica na transformação da realidade da escola, é possível o conhecimento do professor sobre o seu próprio trabalho.

O processo de construção coletiva entre os professores, permitiu atribuir novo sentido ao STEAM levando a novas formas de ação, a partir de uma nova necessidade estabelecida.

Nesse sentido, amudança da concepção do STEAM como organização do ensino orientado pela valorização do conteúdo para uma organização que objetiva o desenvolvimento do aluno pode indicar a transformação do motivo da *atividade* dos sujeitos envolvidos. Uma vez apropriado pelos professores, o conceito do currículo STEAM passa a apresentar sentido à *atividade* do indivíduo e do grupo.

No movimento de transformação das concepções, vivenciado no processo de construção do currículo, também emergem as contradições que direcionam a *atividade* dos sujeitos.

Apesar de termos como “STEAM” e “Tecnologias”, “disciplinas” e “áreas” apresentarem menor destaque na segunda nuvem de palavras, o que pode indicar compreensão da proposta a partir da integração dos termos e de seus conceitos, de modo que não se destacam isoladamente; as respostas individuais dos três professores indicam a predominância de elementos específicos das disciplinas de acordo com a formação de cada professor como a Física na representação do Professor 1, o privilégio à disciplina de Química, dado pelo Professor 2, para retratar a formação do aluno e as cores e a sensação declarada pelo Professor 3 sobre a adição de Artes em um contexto científico, externo e oposto à sua essência.

Essas manifestações podemindicar a tensão entre o trabalho fragmentado em disciplinas específicas e a integração destas no STEAM, sendo vistas como disciplinas que

estão unidas, áreas que foram adicionadas umas às outras ou a verdadeira interdisciplinaridade, o que merece atenção e negociação para sua resolução.

**Conclusões**

A análise das concepçõessobre STEAM de professores envolvidos no desenvolvimento de uma proposta de organização do currículo para as aulas práticas dos laboratórios,no Colégio Bandeirantes, revelou, na relação dialética e pautada no diálogo entre os sujeitos, o movimento e as transformações das concepções individuais e coletivas.

Anteriormente voltada para a formação acadêmica e estruturada sobre conteúdos específicos e fragmentados, o ensino dessa área, na perspectiva do STEAM, passou a ser considerado e compreendido pela integração entre as disciplinas para que, por meio de práticas mais ativas, objetivaa formação integral do aluno.

Partindo do pressuposto de que somente, ao se apropriar e compreender a realidade é possível humanizá-la (MORETTI, 2001), o movimento entre o indivíduo e o grupo, pautado na reflexão, deve ser compreendido como o desencadeador de novos sentidos na apropriação do objeto da *atividade*, impregnando de significados mais humanos.

**Referências Bibliográficas**

CAMILLO, J.; MATTOS, C. Educação em Ciências e a Teoria da Atividade Cultural-Histórica: contribuições para reflexões sobre tensões na prática educativa. RevistaEnsaio, no.01, vo. 16, p. 211-230, Belo Horizonte, 2014.

ENGESTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. JournalofEducationandWork.v.14, n.1, p. 133-156, 2001.

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.* Porto Alegre: Artmed, 1998.

LEONTIEV, A. N. Actividad, conciencia, personalidade. La Habana: Pueblo y Educación, 1983.

_____, Uma contribuição à teoria de desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A.N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 2001.

_____, O desenvolvimento do psiquismo. 2ª ed.; São Paulo: Centauro, 2004.

MORAN, J.M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica.* Campinas: Papirus, 2003.

MORETTI, V.; MOURA, M.O. Professores de Matemática em Atividade de Ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente. Ciência e Educação, v.17, n.2, p.435-450, 2011.

RILEY, S.M. STEAM Point. EducationCloset, Westminster, 2012.
_____. No permission required. Visionyst Press, Westminster, 2014.

SOUSA, D.A.; PILECKI, T. From STEM to STEAM: using brain-compatible strategies to integrate the arts. Ed. Corwin, 2013.

ZABALA, A. *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

_____. Os enfoques didáticos. In: COLL, C. et al, *O construtivismo na sala de aula.* 6a.ed. São Paulo: Ática, 2009.

# CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DA COMUNIDADE ESCOLAR ACERCA DO *Achatina fulica*: UM ESTUDO EM CAMPO GRANDE/MS

Thuany Rezende Valadares (Universidade Católica Dom Bosco – Bolsista Pibic/CNPQ)

Maria Aparecida de Souza Perrelli (Universidade Católica Dom Bosco)

**Resumo:** O controle da infestação do *Achatina fulica* (caramujo gigante africano) exige ações do poder público e a participação popular. Visando inserir os estudantes nesse contexto, foi desenvolvida uma pesquisa com alunos da educação básica, em Campo Grande-MS, objetivando identificar, por meio de um questionário, suas concepções e práticas relacionadas ao caramujo. Os principais resultados mostram que os estudantes não diferenciam *A. fulica* de outros gastrópodes comuns nos jardins (lesma e caracol), associam-no ao vetor da esquistossomose e usam métodos perigosos à sua saúde e ao ambiente no controle da infestação. Os dados sugerem grande carência de informações acerca do problema e indicam a necessidade de levar em consideração as concepções dos alunos na inserção do tema na escola.

**Palavras-chave:** Caramujo gigante africano. Infestação. Percepções. Ensino de ciências

## INTRODUÇÃO

A espécie *Achatina fulica* Bowdich, 1822, popularmente conhecida por caramujo gigante africano, é um molusco pulmonado terrestre, originado do leste do continente africano (RAUT; BARKER, 2002). Devido ao seu hábito alimentar generalista e sua estratégia reprodutiva de hermafroditismo, encontra-se disseminado em vários lugares do mundo (BARÇANTE et al., 2005).

Sua introdução no Brasil ocorreu na década de 1980 no intuito de substituir uma iguaria francesa, o Escargot, mas a falta de interesse dos comerciantes e a rejeição da população tornaram inviável a produção, e seus criadores descartaram os indivíduos no ambiente natural (TELES; FONTES, 1998).

A introdução da espécie no país vem ocasionando problemas na agricultura, ambiente e saúde pública, destacando-se a transmissão de parasitoses (HENRIQUE; SOUTO; VASCONCELOS, 2007; PAIVA, 2004; SCHIFFLER et al., 2008; TELES; FONTES, 1998).

Colley e Fischer (2009) apontam a importância do controle e manejo do *A. fulica*, frisando a contribuição da população de maneira geral. Contudo, devido à ausência de informações corretas e de fácil entendimento para a população, esse processo é dificultado. Algumas ações de controle químicas irregulares são utilizadas pela população urbana e rural, podendo causar impactos sobre o ambiente.

Souza et al. (2014) mostram, em seu trabalho, que a inter-relação de estratégias educativas com estudos das percepções da população a respeito dos conceitos ecológicos possibilita esclarecimentos de possíveis dúvidas que esta pode apresentar acerca do assunto.

A escola é um ambiente que tem capacidade de abranger o conhecimento popular e relacioná-lo com os conceitos científicos (LAJOLO, 1996). Tendo em vista que cada indivíduo percebe de maneira única o mundo em que vive, é importante que o professor conheça aquilo que o aluno já sabe a respeito do que ele vai ensinar. Moreira (2010), baseado em Ausubel (1980), afirma que se fosse possível isolar um único fator como o que mais influencia a aprendizagem, dir-se-ia que seria a percepção prévia. Sendo assim, torna-se um espaço propício e essencial para conhecer os saberes populares acerca das relações dos seres humanos com esses animais.

Nessa perspectiva, a pesquisa já relatada objetivou o levantamento e análise das percepções dos alunos da educação básica a respeito do *Achatina fulica* e os problemas enfrentados no manejo e controle deste molusco. Tem, como expectativa, oferecer subsídios aos professores para elaboração de programas que incluam o molusco como conteúdo de ensino, e mobilizem os alunos e seus familiares no auxílio ao controle da infestação deste nos diferentes ambientes.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa de modalidade qualitativa, de caráter exploratório e descritivo. Foi realizada na cidade de Campo Grande – MS, Brasil, no período de agosto de 2014 a agosto de 2015. Os sujeitos participantes da pesquisa foram 200/ alunos da educação básica de escolas públicas de Campo Grande, distribuídos no 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio. As escolas convidadas a participarem da pesquisa abrangem as sete regiões do município de acordo com a subdivisão descrita na Lei complementar 186, de 12 de dezembro de 2011, conforme a Figura 1. A escolha das escolas participantes de cada região obedeceu ao critério de maior probabilidade de ocorrência do molusco no ambiente, ou seja, em bairros com muitos terrenos abandonados, próximos a lagoas e córregos, e/ou próximos a reservas florestais, e cujos habitantes apresentaram queixas acerca da presença do molusco na região.

Os bairros e escolas selecionados foram:

a- Bairro Vila Margarida – Escola Estadual Maria Eliza Bocayúva Corrêa da Costa.

b- Bairro Parati – Escola Estadual Maestro Heitor Villa Lobos.

c- Bairro Otávio Pécora – Escola Estadual Advogado Demosthenes Martins.

d- Bairro Centro – Escola Estadual 26 de Agosto.

e- Bairro Coophavilla – Escola Estadual Padre José Scampini.

f- Bairro Vila Carlota – Escola Estadual Orcírio Thiago de Oliveira.

g- Bairro Santo Amaro – Escola Estadual Arlindo Andrade Gomes.

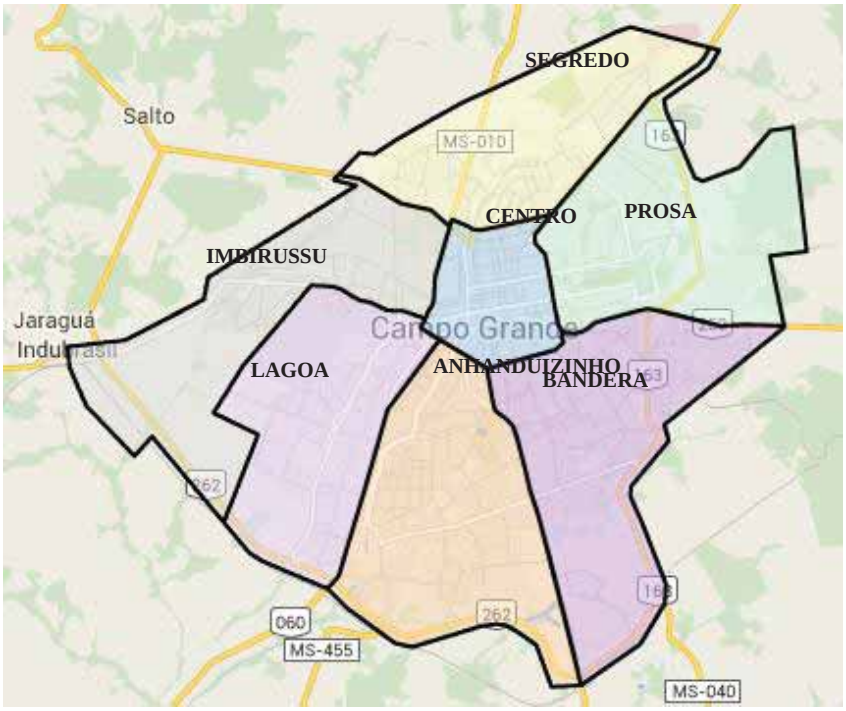



Figura 1. Mapa das subdivisões do município de Campo Grande, MS, Brasil. Fonte: http://capital.ms.gov.br/semadur/mapoteca (2015).

A coleta de dados foi realizada mediante a aplicação de um questionário aos alunos das referidas escolas, contendo questões fechadas e abertas. Para a elaboração do questionário priorizou-se investigar as percepções dos sujeitos sobre questões relacionadas à epidemiologia, ecologia, morfologia, formas de controle, e também seus sentimentos e atitudes em relação ao molusco *A. fulica*. O questionário constou de três partes com as seguintes características: (1) a primeira referia-se à identificação do sujeito investigado (nome, idade, sexo, escola em que estuda, série, bairro onde mora); (2) a segunda relacionava-se ao possível reconhecimento, pelo aluno, da espécie do molusco em questão. Constava de duas fotografias, sendo que uma delas representava um caracol de jardim e outra o *A. fulica*. Para deixar mais claro, foram colocados à disposição dos alunos exemplares de conchas de ambos os moluscos para serem visualizadas. Diante dessas imagens foi solicitado que o aluno respondesse, de acordo com seus conhecimentos, por qual nome reconhece cada um dos moluscos apresentados, quais são as diferenças que ele percebe entre eles e em quais lugares e quando são avistados esses animais.

(3) A terceira parte indagava sobre os conhecimentos, sentimentos, expressões e atitudes em relação à presença do animal em seus domicílios. Também foi solicitado que o aluno desenhasse uma cena, uma situação vivenciada por ele ou por alguém que ele conhecesse, relacionada ao *A. fulica.* Os desenhos foram adicionados considerando o que

afirmam Andretta e Liblik (2011): o desenho ocupa, no campo das linguagens, uma forma de comunicação tão importante como a oral e a escrita.

A aplicação do questionário foi realizada em dias escolhidos pelas escolas aos alunos que se dispuseram, espontaneamente, a participar da pesquisa. Participaram um mínimo de três e um máximo de oito alunos em cada série/ano. Os alunos foram liberados pelos professores e se reuniram na biblioteca ou em uma sala de aula livre, onde responderam ao questionário de forma individual.

A análise dos dados obtidos constituiu-se na leitura criteriosa dos depoimentos registrados nas transcrições, organizando-os com o agrupamento de elementos emergentes, estabelecendo duas categorias para análise: as falas que mais se repetiram e as que apareceram menos vezes, denominadas principais e variantes, respectivamente. A posteriori, foram discutidos à luz da literatura sobre estudos de percepção, buscando oferecer recomendações para os programas de educação ambiental, tendo a comunidade como coparticipante do processo.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos foram organizados destacando-se das falas dos sujeitos as ideias principais e suas variações. Procurou-se também verificar se havia correlações entre as ideias e o ano escolar, idade, escola e sexo dos participantes da pesquisa.

Após a organização, seleção e análise dos dados, foi possível identificar as seguintes percepções dos alunos em relação ao *A. fulica*:

**a- Sobre a diferença entre o *A. fulica* e outros gastrópodes não patogênicos.**

Os alunos referem-se ao *A. fulica* como lesma, caracol ou caramujo, não diferenciando esse molusco patogênico de outros (como, por exemplo, o caracol de jardim *Megalubulimus* sp) não patogênicos. A fala de um dos alunos é representativa: “[...] eu acho que ambos são da mesma espécie e possui aquela casca nas costas”. Alguns apontam certas diferenças na coloração da concha, tamanho, forma e ambientes em que são encontrados, mas, mesmo assim, afirmam que se trata do mesmo molusco. Esse fato pode estar relacionado à ausência do tema *A. fulica* (morfologia externa e características diferenciais dos demais moluscos) como conteúdo escolar. Sendo assim, os alunos acabam por relacionar a imagem deste com algo mais semelhante possível com que já teve contato prévio. Essa análise vai ao encontro do que expressa Moreira (2006, p. 5): “Nossos nomes para as coisas e os seus significados, nossas teorias e nossas concepções desenvolvem-se e se modificam de forma concomitante à

nossa ação, na medida em que interagimos e percebemos o que nós e os outros fizemos e dissemos previamente".

**b - Sobre o habitat e a infestação do caramujo africano**

Apesar de não distinguirem o caramujo africano dos demais, os alunos afirmam que percebem a presença de grande quantidade de ambos em suas casas, no bairro, na rua, na escola, em praças, em terrenos abandonados, em casas de familiares e em lugares com acúmulo de lixo. Segundo os alunos, "ele gosta de lugar úmido e molhado", informação esta que comprova a sua percepção da presença dos moluscos após chuvas. Os desenhos elaborados pelos alunos confirmam essa percepção (figura 2 e 3). O trabalho de Pereira, Thiengo e Monteiro (2012), tendo também alunos como sujeitos de sua pesquisa, mostra que estes notam o aumento da presença do *A. fulica* no município estudado, isto é, em Barra do Piraí, no RJ..

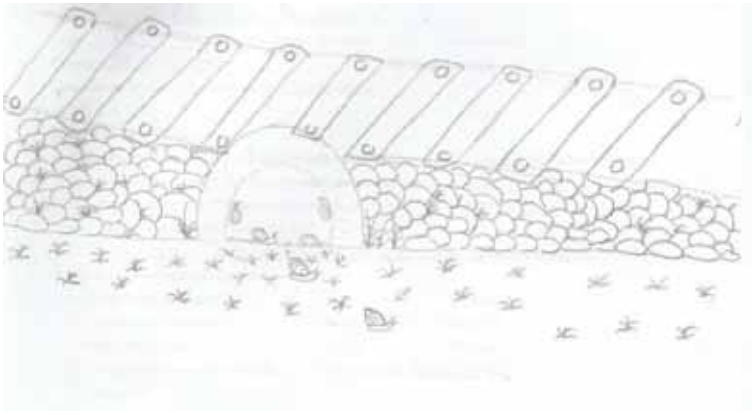


Fig. 2. Desenho de um aluno mostrando a presença do molusco em perímetro urbano.

Fig. 3. Desenho de um aluno representando a infestação do molusco no domicilio.

**c- Sobre a relação do *A. fulica* com os problemas ambientais e de saúde pública**

Os alunos citaram o *A. fulica* como o transmissor da doença esquistossomose, conhecida popularmente como barriga d´água. Além da esquistossomose foi citado que os caramujos causam também alergias. A rigor, a esquistossomose tem como hospedeiro intermediário o caramujo do gênero *Biomphalaria.* O equívoco dos alunos pode estar relacionado ao fato de que a esquistossomose é um assunto que faz parte do currículo escolar, enquanto as doenças veiculadas pelo *A fulica* não.

**d- Sobre as sensações provocadas pela presença do *A. fulica*.**

A maioria dos sujeitos investigados demonstrou e expressou sentimentos negativos em relação ao animal. Os alunos citaram nojo, repulsa e medo. Consideram o animal feio e gostariam que não existisse. A figura 4 representa alguns desses sentimentos negativos em relação ao animal.

Figura. 4. Desenho demonstrando reação de uma pessoa ao avistar o *A fulica*.

Essas percepções negativas em relação ao molusco, observadas na pesquisa, tanto os alunos do sexo masculino quanto o do sexo feminino, foram também registradas nos trabalhos de Boaventura (2007); Pereira, Thiengo e Moreira (2012); além de Souza, Alves e Alves (2007). Explicações para este resultado podem estar relacionadas ao fato de os alunos associarem essas impressões às características morfológicas do *A. fulica*, ou seja, sua coloração castanha, tamanho (são moluscos grandes, podendo alcançar a 12 cm), à liberação de muco, à aglomeração em grande quantidade nos quintais das residências e em locais públicos, além de serem vistos se alimentando de restos de lixos deixados em terrenos desocupados.

Por outro lado, apesar de a maioria associar o molusco a sentimentos negativos, alguns alunos disseram não temer o contato com esses animais; outros consideraram o molusco interessante ou divertido até mesmo demonstraram interesse em falar sobre o assunto, como

se pode observar no depoimento: “Acho eles muito inofensivos”; ou então “Ele é um animal importante assim como todos os outros tem o seu papel”. O desenho de um aluno (figura 5) expressa uma visão positiva do animal.

Figura. 5.Ilustração que mostra “simpatia” do aluno em relação ao animal.

**e - Percepções dos alunos acerca do controle/eliminação do** *A. fulica*

Em relação às formas utilizadas para combater a presença do *A.fulica* nas residências, os alunos relatam principalmente o uso de “sal de cozinha”, como se pode ver no depoimento: "Quando joga sal, eles começam a borbulhar e morrem". Pesquisas realizadas por outros autores também indicam que este é o método prevalente de controle utilizado pela população, como se pode observar em Pereira, Thiengo, Monteiro (2012) e Boaventura, Thiengo, Monteiro (2011). Há citações de outros métodos como “esmagando-o”, “jogando no lixo”, “tirando com uma pá”, “chutando-o”. Esses métodos também foram observados por Boaventura (2007) e Pereira, Thiengo e Monteiro (2012). Verificou-se também a utilização de inseticidas (os alunos tratam o termo como veneno) na tentativa de eliminação do molusco, como pode ser observado nesse trecho “eu jogo veneno e sal para queimar”. Tais métodos de controle podem causar danos ao ambiente e àqueles que o praticam, além de não serem eficazes, principalmente na eliminação dos ovos do molusco. Sabe-se que o uso indiscriminado de venenos eleva o risco de intoxicação de animais domésticos, aves, crianças e adultos.

Os alunos relatam, ainda, que coletam os animais com as mãos, sem o devido uso de equipamento de segurança (luvas). Relatam, ainda, o uso do animal em brincadeiras (chutes). Os métodos de controle do caramujo, utilizados pelos alunos, podem ser vistos figura 6 - 11.

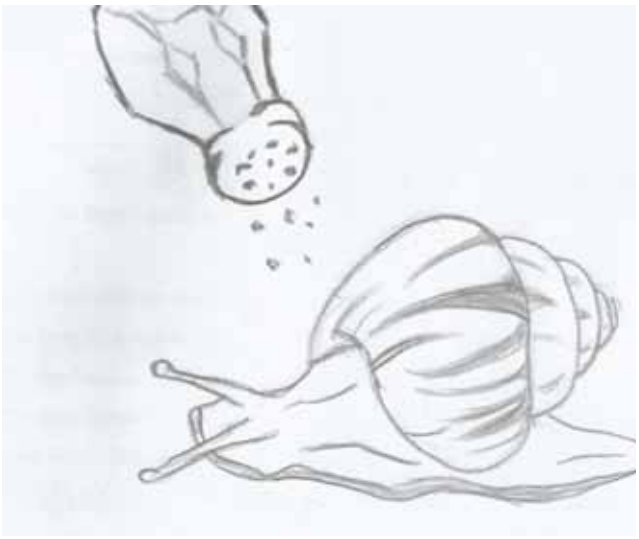


Fig. 6. Utilização de sal de cozinha.

Fig.7. Utilização dos pés para esmagamento

Figura 8.Utilização de um martelo.

Figura 9. Enterrando o molusco.

Figura 10. Utilização de venenos.

Figura 11. Uso de fogo na eliminação do molusco.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada mostrou que os sujeitos (alunos da educação básica de Campo Grande, MS) lidam ou tendem a lidar com o problema da infestação do *A. fulica* orientados pelos conhecimentos do senso comum. Verificou-se que os alunos não diferenciam o *A. fulica* de outros gastrópodes comuns nos jardins; que associam o *A. fulica* com a esquistossomose, mas não às doenças que pode atuar como transmissor; utilizam-se de métodos perigosos à sua saúde e ao ambiente nas tentativas de controle (fogo, sal, inseticidas diversos, catação sem proteção das mãos) e também usam o molusco em brincadeiras diversas.

Considerando que a escola é um espaço importante para a construção do conhecimento e que a participação da comunidade escolar é fundamental na resolução do problema de infestação do molusco *A. fulica* em Campo Grande, MS, faz-se necessário incluir o tema como conteúdo de ensino.

Vale complementar informando que os resultados obtidos nesta pesquisa subsidiaram a elaboração de uma versão preliminar de dois materiais didáticos, intitulados “Vamos conversar? (*Achatina fulica*)”, em forma de cartilha, além de “Kaue e Aquira: caramujo africano”, uma história infantil. Tais materiais poderão auxiliar o professor na introdução do tema como conteúdo de ensino de ciências. Espera-se que este trabalho possa também contribuir para a elaboração de outras propostas voltadas à solução do problema.

## REFERÊNCIAS

ANDRETTA, P.; LIBLIK, A. M. P. . Desenho: da imagem mental à representação gráfica: uma proposta para o ensino da Matemática. In: **XV EBRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, 2011, Campina Grande/PB. Ebrapem em movimento: desafios e perspectivas. Campina Grande/PB: Editora da Universidade Estadual da Paraíba, 2011. v. 01.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H**. Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARÇANTE, J. M. P.; BARÇANTE, T. A.; DIAS, S. R. C.; LIMA, W. S.. Ocorrência *de Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda: Achatinoidea) no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. Santa Teresa, n. 18, p. 65-70, nov. 2005.

BOAVENTURA, M. F. F. **Caramujo africano (Achatinafulica): os discursos da mídia e os conhecimentos e práticas de controle por parte dos agentes comunitários de saúde e moradores de Inhoaíba**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2007.

BOAVENTURA, M. F. F; THIENGO, S. C.; MONTEIRO, S. Infestações por caramujo africano (Achatina fulica): análise de conteúdo das matérias jornalísticas e de materiais educativos sobre o tema no Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 9- 24, 2011.

COLLEY, E.; FISCHER, M. L. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. **Revista Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 674-683, dez. 2009.

HENRIQUE, B. J. S.; PEREIRA, B. S. C. S.; VASCONCELLOS, C. M. *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) e a saúde pública. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Rio de Janeiro, RJ. **Anais**... Caxambu: SEB, 2007.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, v. 16, n. 69, p. 3-9, jan./mar. 1996.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 2000, Lisboa Peniche. **Anais...** Lisboa, 2.ed, 2010.

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: EPU. 2006.

PAIVA, C. do L. (Ed.). ***Achatina fulica* (Moluscos): praga agrícola e ameaça à saúde pública no Brasil.** 2004. Disponível em: <http://www.geocities.com/lagopaiva/achat_tr.htm>. Acesso em: 15 abr. 2015.

PEREIRA, Z.M; THIENGO, S.C; MONTEIRO, S.O caramujo africano em contexto escolar: as percepções do ensino fundamental e o estudo da helmintofauna associada ao caramujo em Barra do Pirai (RJ). **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 275-288, 2012.

RAUT, S.K.; BARKER, G.M. *Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as pests in tropical agriculture. In: BARKER, G.M. (Ed.). **Molluscs as crop pests**, Wallingford: CABI Publishing, 2002, p. 55-114.

SCHIFLER, C. L.; GOMES, F. F.; EDERLI, N. B.; OLIVEIRA, F. C. R. *Achatina fulica* Bowdich (1822) um novo hospedeiro de espécies de *Cryptosporidium* (Apicomplexa, Cryptosporidiiae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 17, supl. 1, p. 273-276, 2008.

TELES, H. M. S; FONTES, J. F. Angiostrogiliase e escargot: nova ameaça à saúde pública. **Secretários de Saúde**, São Paulo, SP, n.5, p, 24-26, 1998.

SOUZA, R. M.; ALVES, A. G. C.; ALVES, M. S. Conhecimento sobre o molusco gigante africano *Achatina fulica* entre estudantes de uma escola pública na Região Metropolitana do Recife. Revista **Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p.81-89, 2007.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/Pibic pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica que possibilitou a realização da pesquisa;

Aos alunos da E.E. Maria Eliza Bocayuva Correa da Costa, E. E. 26 de Agosto, E. E. Arlindo Andrade Gomes, E. E. Advogado Demosthenes Martins, E. E. Maestro Heitor Villa Lobos, E. E. Padre José Scampini, E. E. Orcírio Thiago de Oliveira, participantes da pesquisa, o que subsidiou a pesquisa;

Aos amigos queridos Lennon, Gustavo, Gabriela e Vanessa pelo incentivo e auxilio na coleta de dados.

# A LINGUAGEM BASEADA EM SÍMBOLOS PARA A APRENDIZAGEM DE CADEIA ALIMENTAR NO NÍVEL FUNDAMENTAL

Marcia Cristina Schneider (Secretaria Municipal de Educação/Dourados)
Lenice Heloísa de Arruda Silva (Faculdade de Ciências e Ambientais/UFGD)

## RESUMO

Este trabalho teve como propósito investigar a pertinência de atividades utilizando a linguagem de sistemas energéticos, para aprendizagem de estruturas e funções da cadeia alimentar no quinto ano do Ensino Fundamental. Por meio de uma abordagem da pesquisa qualitativa, a coleta de informações para construção dos dados da investigação implicou no registro em caderno de campo das observações, dos desenhos dos alunos e gravações em vídeo das interações verbais ocorridas durante o desenvolvimento das atividades. Os resultados da análise dos dados evidenciaram que o desenvolvimento das atividades, utilizando símbolos da linguagem de sistemas energéticos, contribuiu para a elaboração do conhecimento dos alunos sobre cadeia alimentar, bem como a compreensão do funcionamento da mesma.

**Palavras-chave:** linguagem dos sistemas; elaboração de conceitos, ensino de conceitos ecológicos.

## INTRODUÇÃO

O estudo em torno da ecologia, especialmente no que se refere ao ensino da cadeia alimentar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tem sido objeto de interesse abrangendo diversos aspectos, dada a relevância da temática para a conscientização dos alunos sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente (CAPRA, 2006). Podemos inferir que as crianças são naturalmente curiosas sobre o seu mundo e gostam de explorar os seus arredores. Querem sempre saber o porquê e o como dos acontecimentos do ambiente que os cerca e essa condição intelectual indagadora é a grande força que impulsiona a aquisição e a acumulação do saber científico. No entanto, cabe pontuarmos que em termos de conceitos ecológicos as crianças apresentam dificuldade em sua aprendizagem e problemas conceituais que marcam

seus conhecimentos cotidianos. Nesse sentido, carregam equívocos relativos à compreensão da cadeia alimentar, como por exemplo, não conseguem entender conexões simples, não percebem que as plantas verdes são importantes para os consumidores primários, não reconhecem o papel e importância dos insetos no ecossistema e, ainda, não compreendem o papel dos decompositores para o reaproveitamento da matéria orgânica presente nos organismos mortos, a qual é transformada em outros materiais que serão utilizados pelos produtores.

Tal problemática se prende ao fato de que nos anos iniciais do Ensino Fundamental, geralmente, conforme Schneider (2012), os professores ensinam sobre cadeia alimentar de modo simplificado, de acordo com que propõe o livro didático. Analisando o conteúdo de cadeia alimentar abordado em algumas coleções de Ciências utilizadas no quinto ano, Schneider (2012) aponta que os autores apresentam ilustrações e desenhos da cadeia alimentar marcado com setas, mostrando a sequência de alimentação em que um organismo serve de alimento para o outro, envolvendo uma relação simplificada entre produtor, consumidor e decompositor. Além disto, nem sempre consta exemplificação de como a energia flui nos ecossistemas. Segundo a referida autora, tal situação pode levar o aluno a compreender que as setas servem somente para ligar um elemento ao outro e concluir que um “come o outro”, simplificando as relações que existem na cadeia alimentar. Outro problema apresentado pela autora está nos conceitos básicos de cadeia alimentar, pois os livros apresentam apenas que os consumidores são herbívoros e que os outros são carnívoros, não relacionando os insetos com os aspectos de seu hábito de alimentação e suas peças bucais, deixando algumas lacunas para que os alunos consigam montar uma cadeia alimentar. Entende-se que para compreender esse conceito é muito importante o estudo sobre os insetos, suas peças bucais e o modo como se alimentam. De acordo com essa análise, Schneider (2012) considera que o aluno não consegue montar uma cadeia alimentar usando insetos existentes em seu ambiente, restringindo-se aos exemplos do livro didático. Diante desse contexto, a integração de ideias sobre alimentação e energia em uma perspectiva ecológica não é evidente nos livros didáticos analisados.

Desse modo, compreendemos que não se pode negar que para uma elaboração significativa de cadeia alimentar os alunos devem ter conhecimento básico sobre os insetos, para entenderem melhor o papel deles em nosso ambiente, bem como a linguagem dos sistemas, permitindo uma apropriação dos conceitos envolvidos nessa cadeia.

Nesses termos, este trabalho teve como objetivo norteador investigar se atividades utilizando a linguagem dos símbolos energéticos, uma ferramenta da Ecologia de Sistemas,

para representar as estruturas e as funções importantes da cadeia alimentar, pode possibilitar aos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental a elaboração conceitual e compreensão do funcionamento dessa cadeia.

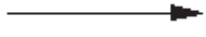
## METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A investigação proposta neste trabalho se orienta por uma abordagem qualitativa, tendo em vista que esta tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Essa perspectiva supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação investigada, possibilitando sua inserção no contexto de investigação, para melhor compreendê-lo (LUDKE E ANDRÉ, 1986). Desse modo, o desenvolvimento desta investigação implicou a participação de uma professora/pesquisadora e a de vinte e oito alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública, localizada em um município do Estado de Mato Grosso do Sul. A faixa etária dos alunos era de 10 a 11 anos. A escolha do quinto ano se deu por conta da abordagem do conteúdo de meio ambiente estar presente na ementa curricular e nos livros didáticos desse nível escolar, e, também, porque a escola onde foi realizada a investigação já vem desenvolvendo projetos na área de meio ambiente e possui uma horta para uso da merenda. Outro fator que determinou a escolha dessa escola se deu pelo fato de a professora/pesquisadora ser membro do corpo docente da instituição, o que lhe possibilitou maior disponibilidade de espaço e tempo na escola para o desenvolvimento da investigação.

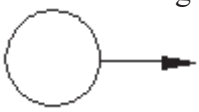
Para a realização do estudo, mediante a permissão da direção e da coordenação pedagógica, efetuou-se, primeiramente, visita à sala de aula para breve diagnóstico da turma do quinto ano, no intuito de verificar se os alunos haviam estudado em anos anteriores conteúdos relativos à cadeia alimentar. Posteriormente, procedeu-se o desenvolvimento de atividades.

Na sala de aula os alunos foram reunidos em um grande círculo e a professora/pesquisadora explicou-lhes os conceitos básicos de ecologia, com o objetivo de promover o aprofundamento, a revisão de conceitos, o esclarecimento de contradições e equívocos, a reavaliação de termos de uso diário. Depois desse momento foi solicitado aos alunos que formassem grupos para se dirigirem à horta da escola. Nesse local, a professora/pesquisadora os acompanhou e pediu a eles que identificassem e registrassem em seus cadernos os seres vivos que consideravam os produtores, consumidores e decompositores. Após essa atividade os alunos retornaram à sala de aula.

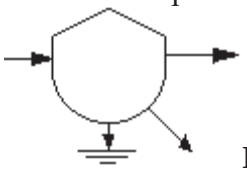
De posse das informações até aqui coletadas, a professora/pesquisadora fez primeiramente uma revisão dos conteúdos, no intuito de sanar dúvidas que persistiam nos alunos. Posteriormente, ela explicou-lhes que na Engenharia Ecológica foi desenvolvida, entre suas ferramentas principais, uma linguagem baseada em símbolos para descrever o funcionamento dos ecossistemas. Os símbolos são simples e estabelecem graficamente as relações dos sistemas. Apresentamos a seguir uma breve visão geral dos símbolos da linguagem de sistemas energéticos.



**Caminho Energético -**
Fluxo de energia ou materiais.

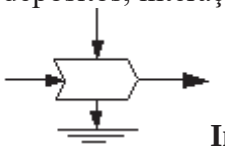


**Fonte de Energia -**
Energia que acompanha cada recurso usado pelo ecossistema, como o sol, o vento, as marés, as ondas nas praias, a chuva, as sementes trazidas pelo vento e pelas aves.

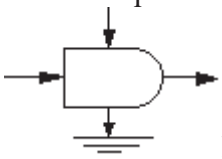


**Depósito -** É um lugar onde a energia se armazena. Ex: recursos como biomassa florestal, solo, matéria orgânica, água subterrânea, areia, nutrientes, etc.

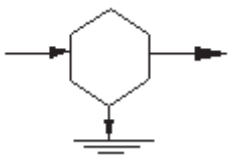
**Sumidouro de Calor -**
Energia dispersa e que não pode ser reutilizada, como a energia solar não aproveitada durante a fotossíntese, e o calor que sai pelo metabolismo animal. Estas dispersões estão associadas a depósitos, interações, produtores, consumidores, e símbolos de interrupção.



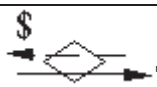
**Interação -**
Processo que combina diferentes tipos de fluxo de energia e de materiais.



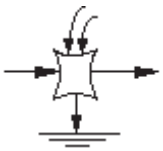
**Produtor -**
Unidade que faz produtos a partir de energia e materiais primários, como árvores, colheitas ou fazendas.



**Consumidor -**
Unidade que utiliza os produtos fabricados pelos produtores, como insetos, gado, microrganismos, seres humanos e cidades.




**Transação -**
Intercâmbio comercial de dinheiro para energia, materiais ou serviços prestados.



**Interruptores -**
Processo que inicia e termina que não é constante, como um incêndio ou a polinização das flores.

**Caixa -**
Símbolo para definir os limites de um sistema, subsistema, etc.

Símbolos que representam partes de uma floresta:

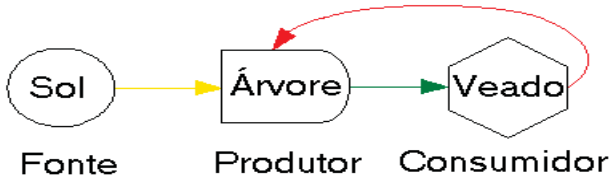



Figura 1.1- Símbolos da linguagem de sistemas energéticos, Fonte: Odum, 1996.

Prosseguindo nas atividades, a professora/pesquisadora mostrou aos alunos como desenhar os símbolos, por meio da linguagem dos sistemas. Em seguida, para auxiliar a compreensão dos alunos, ela ensinou os símbolos do Sol; dos produtores; dos consumidores e as setas [o fluxo de energia através da cadeia alimentar]. Depois disso, ela entregou aos alunos uma apostila contendo informações que constavam os símbolos usados para diagramar ecossistemas e um modelo simples de cadeia alimentar utilizando símbolos. Os alunos aprenderam a diagramar uma cadeia alimentar distinguindo os níveis tróficos usando os símbolos de energia.

Após essas atividades a professora pesquisadora encaminhou novamente os alunos à horta para que, a partir das observações dos seres vivos nela encontrados, fizessem um desenho usando os símbolos para representarem a cadeia alimentar do ambiente natural. Os alunos retornaram à sala de aula e a professora/pesquisadora analisou os desenhos de cada grupo. O exercício teve como escopo o fornecimento de conhecimento direto sobre os principais tipos de organismos que compõem a cadeia alimentar e sobre qual a relação que se estabelece entre os produtores, os consumidores e os decompositores.

Assim, os dados da investigação foram coletados a partir dos seguintes instrumentos: vídeo gravações, registros escritos e desenhos dos alunos, registros escritos da professora/pesquisadora no diário de campo.

As informações que serviram de base para a construção dos dados foram os registros tanto em sala de aula, quanto no ambiente natural da horta, durante o desenvolvimento das atividades. É imprescindível ressaltarmos que o uso do recurso do vídeo permite que o pesquisador levante muitos dados para a pesquisa. Contudo, como qualquer instrumento metodológico adotado, apresenta suas limitações. No que diz respeito ao diário de campo, entende-se que ele pode trazer riqueza de dados, registro de detalhes, aspectos e expressões que a filmadora não consegue captar, além de permitir marcar impressões pessoais da professora/pesquisadora sobre o momento, os quais foram importantes no contexto geral da pesquisa.

Procurou-se fazer anotações sempre que possível durante as observações ou, logo após, para não se perderem detalhes relevantes. Por meio da filmadora, procurou-se registrar a dinâmica das ações e das atividades desenvolvidas, assim como as falas dos sujeitos participantes da investigação, isto é, as interações discursivas ocorridas entre a professora/pesquisadora e os alunos, tanto na sala de aula, quanto no ambiente da horta.

A construção dos dados implicou várias leituras e releituras das transcrições, relativas às observações e aos registros do diário de campo, dos vídeos e das atividades realizadas pelos grupos escolhidos para análise. Tais fontes de dados foram, por sua vez, recortadas e submetidas à análise do conteúdo neles expressos, para se extrair descrições e interações desenvolvidas durante a investigação.

Dada à variedade de instrumentos, os dados deles obtidos foram analisados separadamente; somente ao final eles foram agrupados.

Sob esse viés, vale lembrarmos que Vygotsky (2000, p. 86) apresenta alguns princípios metodológicos para análise dos processos humanos, sugerindo o estudo da história de sua constituição. Segundo ele, “numa pesquisa, abranger o processo de desenvolvimento de uma determina coisa (...) significa, fundamentalmente, descobrir sua natureza, sua essência". Nesse sentido, ele defende um estudo de processos e não de produtos ou objetos, “uma vez que é somente em movimento que um corpo mostra o que é”. Vygotsky (2000) defende, também, que, numa análise objetiva dos fenômenos, mais do que a enumeração de características externas de um processo, deve-se procurar revelar as relações dinâmico-causais reais. Ou seja, no estudo de um processo, deve-se privilegiar uma análise explicativa e não descritiva. A seguir apresentamos os resultados e discussão.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES DA INVESTIGAÇÃO

Por meio da análise dos dados, pudemos constatar que em cada etapa da construção da cadeia alimentar houve por parte dos alunos uma evolução na elaboração desse conceito, cada estudante desenhou sua cadeia. Percebemos que o grupo foi bastante minucioso no momento de escolher os insetos para serem representados na cadeia alimentar. Foram escolhidos insetos já conhecidos, inclusive seu hábito alimentar. Os alunos colocaram o Sol e através de setas ilustraram a direção do fluxo de energia**.** Desenharam, também, a planta no primeiro nível trófico e o herbívoro que iria consumi-la. Posteriormente desenharam o consumidor terciário, que é um carnívoro e, por fim, os decompositores. Indicaram que quando os seres vivos viessem a morrer seriam decompostos pelos fungos e bactérias, os quais promoveriam a reciclagem da energia na horta. Os alunos utilizaram as setas, expressando que sabiam a sua função para representar o fluxo de energia. Tais fatos podem ser evidenciados na figura 1.1 a seguir, na qual um grupo de alunos apresenta um desenho com os quatro símbolos utilizados neste trabalho.

Figura 1.1: Desenho de uma cadeia alimentar de uma aluna do quinto ano do ensino fundamental. Fonte: Própria.

Isso nos leva a considerar que houve uma compreensão dos alunos sobre a cadeia alimentar e seu funcionamento, bem como o emprego dos símbolos para a representação desses conceitos. Nesse sentido, Vygotsky (1989) nos diz que as crianças não desenham aquilo que veem, mas sim o que sabem a respeito dos objetos. Representam seus pensamentos, seus conhecimentos e/ou suas interpretações sobre uma dada situação vivida ou imaginada.

Observamos durante a filmagem que o trabalho em grupo estimulou a interação social, na medida em que os alunos trocavam ideias entre si; promovendo, assim, a evolução dos seus conhecimentos. Eles conseguiram entender a ligação entre as plantas e as demais espécies da horta, bem como perceber a rede que liga todos os organismos e os faz tão dependentes uns dos outros.

Fato curioso é que os alunos não utilizaram o modelo desenhado no livro didático usado por eles em sala de aula. Além disso, acrescentaram a linguagem dos sistemas em seus desenhos. Isso pode ser observado também na Figura 1.2.

Figura 1.2: Desenho de uma cadeia alimentar de dois alunos do quinto ano do ensino fundamental. Fonte: Própria.

Através da análise dos dados apreendidos, podemos verificar que os alunos entenderam que os insetos também fazem parte da cadeia alimentar e que suas peças bucais e seus hábitos alimentares os colocam em determinado nível trófico dessa cadeia. Compreenderam, ainda, que um dos processos de integração que influencia a estrutura é o das relações alimentares dentro da comunidade.

Os alunos, participantes da pesquisa, conseguiram entender a ligação entre as plantas e as demais espécies da horta e perceber a rede que liga todos os organismos e os faz tão dependentes uns dos outros.

Desse modo, concordamos com Rego (2002, p. 98), fundamentada na perspectiva vygotskiana, ao inferir que:

> (...) o sujeito produtor de conhecimento não é um mero receptáculo que absorve e contempla o real nem o portador de verdades oriundas de um plano ideal; pelo contrário, é um sujeito ativo que em sua relação com o mundo, com seu objeto de estudo, reconstrói (no seu pensamento) este mundo. O conhecimento envolve sempre um fazer, um atuar do homem.

O emprego dos conceitos científicos em diferentes contextos (falado, escrito ou desenhado), por parte dos alunos, sugere que, ao aplicarem adequadamente os termos científicos, eles demonstraram reconhecer esses termos. Os desenhos, por exemplo, evidenciam que eles transformaram seus conceitos cotidianos. Vygotsky (1989) reitera essa

ideia ao considerar que a criança emprega o desenho como meio mais eficiente para exprimir seu pensamento.

Observamos no que diz respeito aos conceitos básicos de cadeia alimentar, que os alunos aprenderam os atributos criteriais desse conceito. Constatou-se, assim, que a maioria dos alunos conseguiu avançar no processo de elaboração conceitual. Esse processo proporcionou a eles o rompimento com significados do conceito cotidiano e a internalização de significados mais generalizantes. Pode-se notar o avanço deles em cada detalhe dos desenhos. A utilização dos desenhos, segundo Giordan e Vecchi (1996), constitui uma abordagem que permite descobrir as concepções dos alunos, é por meio do desenho que os alunos explicam com maior abrangência o que compreendem sobre cadeia alimentar.

Abaixo, transcrevemos trechos de um episódio de ensino, referente às explicações dos alunos[1] sobre seus desenhos de cadeia alimentar.

> **Kawasai:** A planta é produtora, eu uso a seta para indicar o fluxo de energia, o produtor tem uma maior quantidade de energia, que transfere parte desta energia para os consumidores, o último vai ficar com a quantidade menor de energia porque parte foi utilizada por eles.
> **Alunos:** A rúcula vai ser o produtor. (Todos responderam juntos)
> **Camila:** O gafanhoto como um primeiro consumidor.
> **Jeferson:** E o sapo como consumidor também!
> **Paula:** A planta tem uma maior quantidade de energia, que transfere para o consumidor primário, e parte dessa energia vai para o sapo, o sapo é o consumidor secundário e a cobra come o sapo, o último vai ficar com a quantidade menor de energia porque a energia já passou por todos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por intermédio da análise dos dados apreendidos, verificamos que os alunos entenderam que, dentro da horta, cada população tem um papel determinado e que a sobrevivência dos insetos encontrados na horta depende da integração entre as diferentes espécies. Compreenderam que um dos processos de integração que influencia a estrutura é o das relações alimentares dentro da comunidade.

Destacamos que foi durante as interações discursivas que o grupo pode negociar e compartilhar informações relativas aos componentes da cadeia alimentar. O ambiente social é um dos principais contribuintes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, pois quando eles estão em pares um oferece assistência para o outro para ajudar a completar a tarefa através das interações colaborativas. A interação entre alunos, no momento do desenho da

[1] Os nomes dos alunos são fictícios

cadeia alimentar, impactou significativamente suas formas de pensar. Assim, o grupo construiu redes conceituais, o que fez com que eles conseguissem progredir cognitivamente, apropriando-se do conhecimento. Tal atividade possibilitou a resolução dos desafios dos alunos, respeitando-se os níveis de desenvolvimento pessoal, para que cada um conseguisse acompanhar e continuar interessado no que estava fazendo. Tal situação vem ao encontro do que concebe Vigotski (2001), segundo o qual o desenvolvimento da autonomia do indivíduo nasce da atividade compartilhada.

Nesse contexto, conforme nos diz Vygotsky (2000), a sistematização do aprendizado escolar produz algo fundamentalmente novo no desenvolvimento da criança.

Por derradeiro, sob essa perspectiva e com base nos resultados obtidos e nos desenhos analisados, podemos inferir que as atividades utilizando símbolos contribuíram para a elaboração do conhecimento dos alunos sobre cadeia alimentar e compreensão do funcionamento da mesma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPRA, FRITJOT *et al*. **Alfabetização ecológica:** a educação das crianças para um mundo sustentável. Tradução Carmen Fischer. São Paulo: Cultrix, 2006.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. ***Do saber:*** **das concepções dos aprendestes aos conceitos científicos**. 2 ed. Porto Alegre: Artemed; 1996, 222p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1988, 99p.

ODUM, H.T. **Environmental accounting: EMERGY and Environmental decision making**. New York: Wiley, 1996. 370 p., il

REGO, TERESA C. VYGOTSKY. **Uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação.** Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

SCHNEIDER, M.C. **A Alfabetização Ecológica a partir de uma horta: Aproximando Teoria e prática no Ensino Fundamental**. 2012. p.165. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2012.

VYGOTSKY, L. S. ***Pensamento e linguagem***. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo Martins Fontes, 2001.

# A EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA EM LIVROS DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS

**Raquel Angélica A. C. de Albuquerque (IFRJ- Bolsista CAPES)**

**Maria Cristina do Amaral Moreira (IFRJ)**

**RESUMO**: O presente trabalho busca entender o livro didático de ciências para o ensino dos anos iniciais, sobretudo a experimentação didática. Nesse estudo apresentamos resultados de revisão de literatura e a análise do livro didático do 4° ano do ensino fundamentalda coleção Porta Abertas de ciências. As análises apontaram que o livro analisado explora pouco as atividades experimentaisno livro para esse ano escolar. Além disso, a maioria traz o formato de experimentação ilustrativa, não contemplando,em geral, a participação do aluno em todas as etapas da atividade, nosquestionamentos enas questões de interesse para investigar.

**Palavras-chave:** Livro didático, Experimentação didática, Ensino de ciências, Anos iniciais

## Introdução

O livro didático (LD) está presente no dia a dia da sala de aula, e constitui dentre os materiais da prática pedagógicaum dos mais utilizados pelos professores e alunos, e em muitos casos o único disponível. Nesse sentido, configura-se como um importante objeto pedagógico voltado para o ensino-aprendizagem(MACEDO, 2004).

Oliveira (2007) destaca a função do livro no seu papel cultural e educacional,aspectos indispensáveis para inserção dos alunos na sociedade. Segundo esse autor, pesquisas sobre o LD, no ensino fundamental,corroboram para o entendimento desse objeto como o principal representante do currículo nas últimas décadas.

Selles e Ferreira (2004) entendem que o LD não apenas traz conteúdos, mas também formas de ensinar esse conteúdo.Por essa razão, pesquisadores sugerem que na formação inicial,o LD seja problematizado com os professores na relação com o ensino de ciências (GÜLLICH e PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Nessa pesquisa, tratamos a expressão experimentação a partir da sua polissemia[1], quer dizer, entendendo que uma mesma palavra pode incluir mais do que

[1]Para Bakhtin (1995) as “mesmas palavras” significam de forma diferente, uma vez que, ganham vida a partir de apreciações sociais valorativas do processo enunciativo, que apontam para diferentes aspectos históricos, nem sempre sinalizados linguisticamente, mas convocados na enunciação.

uma interpretação. Procuramos esclarecer pelo referencial teórico da pesquisa o que entendemos por experimentação no contexto da prática pedagógica que resumidamente pode ser compreendida como uma atividade que busca aproximar os alunos do trabalho científico levando-os a mobilizar conhecimentos teóricos e práticos.

Nossa preocupação é que a experimentação didática, da forma comovem sendo realizada na sala de aula para os anos iniciais, não atende às necessidades cognitivas da criança assim como as reflexões e demandas das pesquisas em ensino de ciências.

**Um panorama das pesquisas do LD para o ensino de ciências nos anos iniciais**

Pesquisas em ensino de ciências têm discutido a construção de uma visão crítica de professores e alunos, na qualidade dos LD, bem como seus limites e possibilidades (EMMEL e ARAÚJO, 2012). Dessa forma, entendemos que o LD de ciências para os anos iniciais,ao mesmo tempo em que auxilia, pode levar professores e alunos aos obstáculos durante a aprendizagem, como por exemplo: falta de material adequado, linguagem inadequada, pouca diversidade de propostas de atividades experimentais no LD entre outras.

Pensando nos anos iniciais, parece bastante favorável um ensino de ciências que articule diversos saberes de modo interdisciplinar, ou seja, incluindo as disciplinas de física, química e biologia, nos anos iniciais do ensino fundamental, tornando o aluno capaz de tomar de refletir, sobre questões da sua vida, orientado por tais saberes.

Realizamos uma revisão de literatura em encontros relevantes para a área e, outraem revistas da área de ensino de ciências. Essas revisões foram feitas a partir de dos termos, experimentação, ensino fundamental, atividades experimentais, atividades práticas; buscadas, no título do trabalho/artigo, resumo, e nas palavras-chave. A revisão de literatura nos possibilitou compreender o estado das pesquisas voltadas ao nosso objeto de estudo.

A revisão que envolveu a revista da SBEnBIOmostrou um total de 35 trabalhos acadêmicos voltados a experimentação no LDrepresentando 5,67% do total das publicações. Percebemos uma carência de trabalhos em todos os níveis escolares, desde os anos iniciais até a graduação. Porém, mantendo a tradição das pesquisas voltadas ao ensino de biologia, o ensino médio ainda é o segmento escolar mais pesquisado nos trabalhos encontrado.(ALBUQUERQUE e MOREIRA, 2015).

A outra revisão[2] teve como objetivo compreender o que as pesquisas mais consolidadas discutem sobre as atividades experimentais, anos iniciais e o LD em revistas, tanto na grande área de ensino como na da educação, *Qualis* estratos A1, A2, B1 e B2, por intermédio da versão eletrônica de revistas de acesso livre da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Em ambas as revisões, fizemos o recorte de busca referente ao período de 2005 a 2015.

Encontramos doze artigos relacionados às atividades experimentais no ensino fundamental, sendo dois comuns a Educação (Ed) e ao Ensino de Ciências (EC).

Identificação cinco artigos que discutem atividades experimentais e o LD, e cinco que embora discutam as atividades experimentais no ensino fundamental não fazem a relação com o LD.Dos cinco trabalhos que discutem atividades experimentais e o LD apenas três estão relacionados aos anos iniciais.

Essa revisão permitiu entender que há ainda um número reduzido de publicações discutindo atividades experimentais, ensino fundamental/anos iniciais e o LD. Além disso, há a preocupação grande em relação à formação de professores para esse segmento escolar.

Outra discussãoque prevaleceu na revisão diz respeito aos tipos de atividades experimentais as quais não se deveria estimular no ensino de ciências (demonstrativa e ilustrativa), quase todos os artigos corroboram com a ideia de que é relevante, levar o aluno por intermédio das atividades experimentais à construção do conhecimento.

**As atividades experimentais para os anos iniciais**

Como já dito, o ensino de ciências se faz necessário desde os primeiros anos de escolarização. No entanto, cada nível escolar tem suas demandas de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos alunos. O aluno dos anos iniciais ainda está desenvolvendo certas habilidades e competências e, portanto, o fundamental nesse estágio é que o ensino permita que ele se reconheça como individuo parte integrante de uma sociedade sobre a qual possa refletir e interferir.

No ensino de ciências encontramos propostas que defendem os estudos de conceitos científicos na iniciação de crianças nos anos iniciais de escolaridade.

[2]Essa revisão encontra-se em andamento, através do grupo de pesquisa com parceria com a Faculdade de Educação da UNIRIO.

Entendemos que a apropriação de conceitos e procedimentos científicos é um processo que vai se constituindo lentamente, não sendo exatamente o foco principal desse ensino.

Nesse item baseamo-nos na importância das atividades experimentais no contexto escolar para os anos iniciais, que além de contribui para dar sentido à ciência escolar, pode promover a construção de uma aprendizagem crítica e reflexiva sobre as ciências. Dessa forma, as atividades experimentais podem possibilitar não só numa ruptura com as metodologias tradicionais, mas também como uma estratégia para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Lima e Maués (2006) consideram que o pensamento e a palavra nas crianças estão circunstanciados ao que os conceitos cotidianos permitem associar. Há uma abundância de conexões entre elementos distintos e uma pobreza entre relações lógico-abstratas. As crianças nessa fase da vida falam com desenvoltura sobre o que pensam, sem medo ou vergonha de errar. Estão desarmadas para ouvir explicações diferentes das delas, ainda que muitas vezes não as compreendam ou concordem com elas.

Para discutir o ensino de ciências e a experimentação nos anos iniciais Colinvaux (2004), por intermédio da psicologia infantil de estudos piagetianos, ressalta a importância do desenvolvimento da habilidade do pensarna criança.Estudos, sobre atividades experimentais para os anos iniciais, mostraram as crianças constroem seus conhecimentospor processos cognitivos que se originam e desenvolvem a partir da interação com a realidade. Nesta direção complementa que a ideia das atividades experimentais nesse segmento sugere um fértil caminho para introduzir as ciências para as crianças.

**Metodologia**

A presente pesquisa tem uma abordagem qualitativa, tendo em vista que o objeto de estudo em questão é o de entender as atividades experimentais do LD para os anos iniciais. Para Minayo (2001, p. 21) a pesquisa qualitativa volta-se para o “universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, das atitudes”. Portanto, o fenômeno social ao qual nos debruçamos diz respeito a uma faceta da realidade social do ensino de ciências.

No caso dessa pesquisa para analisar as atividades experimentais dos LD recorremos à metodologia da análise do conteúdo (AC) de Bardin (2011). Constituíram-

se como *corpus* da pesquisa as quatro atividades experimentais presentes na coleção didáticada Editora FTD Porta Abertas de Ciências do 4º ano dos anos iniciais.A escolha da coleção baseou-se na busca realizada no site do MEC e no do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) na qual identificamos essa coleção como a mais adotada na rede pública de ensino do Brasil.

Depois da leitura flutuante do material selecionado e antes de fazer o recorte da unidade de registo (um tema, uma palavra ou uma frase) procuramos entender a coleção de uma forma mais ampla.O livro é composto por nove unidadescom certa estabilidade de apresentaçãonum total de 160 páginas. Ao início de cada uma, é colocada uma imagem relacionada com o cotidiano do aluno acompanhada de uma pergunta voltada para o foco da unidade. De certa forma, esse formato parece corresponder a uma perspectiva que busca os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto a ser tratado na unidade.

A seção selecionada como recorte da pesquisa foi a*investigando e experimentando* (IE) que tem a característica de apresentar uma atividade experimental relacionada ao que se pretende ensinar na unidade. Apresenta-se sempre separada do texto principal em caixa de boxe, o que configura uma sessão específica com destaque no texto.

Encontramos somente quatro unidades de registro sendo que duas delas se localizavam logo após a explicação do tema no corpo texto, e as outras duas delas com a função de introduzir um determinado tema. Em geral, tem formato parecido, apresentando, os materiais, um passo a passo, e ao final são incluídas questões a serem respondidas no caderno ou oralmente com o professor. Podem variar na quantidade dos experimentos sugeridos e na modalidade dos mesmos (um deles diz respeito à modelagem).

A seguir apresentamos as categorias que elaboramos para a análise das quatro unidades de registro encontradas no livro do 4º ano do ensino fundamental. São elas: o tema, o formato do experimento, natureza do envolvimento do aluno e as imagens.

**Quadro I**: Categorias de análise

| CATEGORIAS | EXPLICAÇÃO | |
|---|---|---|
| a -Tema | Os assuntos relacionados às atividades experimentais. Procuramos os nos títulos dos capítulos, no texto principal do capítulo e nos títulos das atividades experimentais. | |
| b - Formato do Experimento | O passo a passo das atividades experimentais, material, como fazer e, indagações sobre o que foi realizado. | Atividade experimental ilustrativa (AEI): Interpretações, ilustrações, relações. Ênfase na determinação experimental de propriedades e na comprovação de leis ou relações entre variáveis. |
| | | Atividade experimental práticas (AEP): Trabalha com os níveis intelectuais: observar e interpretar, classificar, controlar variáveis, planejar experimentos, e procedimentos tais como: medir, manipular, entre outras. |
| c- Natureza do envolvimento do aluno | **Teórica-** Parte de uma hipótese ou aprendizagem a partir do estudo teórico pelo qual se pretende interpretar um fenômeno.Os alunos são direcionados pelas ideias: as operações com objetos são especialmente realizadas para explorar algumas ideias conhecidas anteriormente[3].<br>**Prática-** Ênfase na compreensão procedimental da ciência; participação no planejamento e realização da investigação. O foco está na observação de material empírico. Geralmente no contexto da vida cotidiana. | |
| d- Imagens | A presença e a natureza da imagem. Fotografia, desenho. Função da imagem. | |

**Fonte:**Adaptada de Caamaño (2010) e de Millar, Le Maréchal e Tiberghien (1999).

## Resultados e discussão

A primeira IE, cuja temática são as mudanças de estado da agua especificamente a evaporação, é intitulada “Cadê a água que estava aqui? ” (GIL e FANIZZI,2013, p.32) e foi caracterizada como uma atividade experimental ilustrativa. Nessa atividade a natureza do envolvimento o aluno tem algum nível de ação com ênfase na compreensão procedimental da ciência; e pouca participação no planejamento e realização da investigação. A atividade experimental possui imagem ao lado do material, com uma menina levantando um tule, e olhando para o prato vazio, com um rosto de insatisfação, acreditamos que a ideia era questionar cadê a água, porém, a imagem da menina demonstra uma insatisfação ou reclamação.

A segunda IE denominada “Descobrindo as propriedades do ar” (GIL e FANIZZI, 2013, p. 56-57) também tem o formato de uma atividade experimental ilustrativa, mesmo tendo sido pedido que manipule materiais. Parece haver um direcionamento da participação dos alunos não apenas no passo a passo, mas nas imagens, levando a compreensão de uma ciência indutivista. Nessa atividade a natureza do envolvimento o aluno tem algum nível de ação. A atividade experimental possui

[3]Em certo nível, todas as observações são guiadas pelas ideias dos observadores (ou dos professores através das instruções) direcionados pelas evidências empíricas.

quatro imagens e todas elas são desenhos. Cada desenho representa algum aspecto da realização da atividade

A IE III “Planta também transpira” (GIL e FANIZZI, 2013, p.94-95) é uma das atividades que utilizada para introduzir o conhecimento da transpiração em plantas. Foi caracterizada com uma atividade experimental prática, pois os alunos são estimulados amanipular, observar, ilustrar, interpretar, controlar variáveis, elaborar tabelas entre outros procedimentos. Nessa atividade a natureza do envolvimento do aluno está mais voltada às ações e, embora apresentando uma relação com o cotidiano, direciona a participação dos alunos com os procedimentos práticos. Essa atividade experimental não possui imagens.

Por fim a quarta IE “Imitação de fóssil” (GILe FANIZZI,2013, p. 149). Nessa atividade a natureza do envolvimento do aluno é a prática, ela direciona a participação dos alunos dando ênfase na compreensão procedimental. Levando a uma analogia de como são formados os fósseis. Não leva a formulação nem discussão de uma hipótese. Nessa atividade a natureza do envolvimento do aluno é a prática, ela direciona a participação dos alunos dando ênfase na compreensão procedimental. Levando a uma analogia de como são formados os fósseis. Essa atividade experimental possui três imagens explicando o procedimento de cada passo a passo

Consideramos que o LD do 4º ano apresenta um número reduzido de atividades experimentais distribuídas nas nove unidades. Das quatro atividades experimentais analisadas, duas atividades, a I e a III, possibilitam aos estudantes a realização de coleta, além de uma pequena discussão dos resultados e análise de informações.

Os experimentos propostos são, em geral, bastante simples e duas IE (I e II) procuraram explorar situações do cotidiano das crianças (ar e água). A maioria do IE apresentou alguma dificuldade em relação aos materiais sugeridos (quanto à quantidade e qualidade) e no o procedimento a ser seguido. Por exemplo, na IE I não é especificado o entendido de “lugar seguro” para o experimento, podendo gerar inúmeras interpretações tal qual, seguro de luz solar, de mosquitos, para as crianças.

Há perguntas no final das IE (I, II e III), solicitando que os alunos respondam em seu caderno o que pode sugerir um “gabarito” ou resposta final do professor. Nenhuma das IE apresentou perguntas mais abertas e de conotação investigativa.

Embora busque em diversos momentos a interdisciplinaridade nos conteúdos, não percebemos isso nas atividades experimentais encontradas. Sentimos a falta de imagens relacionadas ao cotidiano do aluno em todas as atividades experimentais, pois as que possuem imagens são do tipo desenho servindo apenas de base ilustrativa do material utilizado, sem contribuir para a contextualização.

**Considerações finais**

Concluímos que algumas atividades experimentais permitem uma pequena participação dos alunos na realização das propostas sugeridas. Mesmo que, na maioria das atividades, essa participação seja parcial, exigindo grausdiferenciados de ação. Entendemos que na maioria delas quem indica a metodologia a qual o aluno vai seguir para realização da atividade proposta é o texto na pessoa do professor, pois o formato das mesmas flexibiliza pouco as ações.

Por fim, as atividades experimentais analisadas não contemplam os questionamentos que partem dos alunos, não possibilitam que eles escolham uma questão do seu interesse para investigar. O que contraria tanto a visão dos pesquisadores da revisão de literatura, quanto da fundamentação teórica os quais têm a preocupação em reforçar que essas atividades devem possibilitar o aluno a propor a metodologia do seu conhecimento, construindo o aprendizado.

Nossa análise corrobora com a visão apontada pela revisão de literatura que entende que precisamos mais atividades experimentais para essa faixa etária nas quais os alunos participem ativamente na resolução de problemas, e menos atividades demonstrativas, nas quais o aluno apenas comprova um fenômeno.

**Referências**

ALBUQUERQUE, R.A.A.C; MOREIRA, M.C. A**. uma revisão de trabalhos sobre o livro didático em encontros regionais de ensino de biologia.** 2015.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1995.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

CAAMAÑO, A. Los trabajosprácticos em cienciasexperimentales. **Aula de Innovación Educativa**. n. 9, p. 61-68, 1992 Disponível em: <http://www.grao.com/revistas/aula/009-el-trabajo-en-grupo--el-reflejo-de-la-practica-en-la-elaboracion-de-los-proyectos/los-trabajos-practicos-en-ciencias-experimentales> Disponível em:20/7/2016

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contraponto**. 4, n.1, p.105-123, Itajaí, jan/abril,2004.

EMMEL, R; ARAÚJO, M, C, P. A pesquisa sobre o Livro Didático no Brasil: Contexto, Caracterização ereferenciais de análise no período 1999-2010.**Anais** IX ANPED SUL, 2012. Disponível em: http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2938/569 Acesso em: 22/04/2016.

GIL, A; FANIZZI, S. **Porta Abertas de ciências**. 4º ano,1ed., Editora FTD, 2013.

GÜLLICH, R, I, C.; SILVA, L, H, A. O enredo da experimentação no livro didático: reprodução de teorias e verdades científicas. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis. **Atas.** Campinas: ABRAPEC, 2011.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio:** pesquisa em educação em ciências. v. 8, n. 2, p. 161-175, 2006.

MACEDO, E. Imagem e Pesquisa em Educação: Currículo e Cotidiano Escolar: O livro didático como dispositivo curricular. **Revista Educação & Sociedade**, v. 25, n. 86, p. 15-16, 2004

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo, SP. Cortez, 2009.

MILLAR, R.; LE MARÉCHAL, J-F. & TIBERGHIEN, A. Mapping the domain-varieteis of practical work. p. 33- In: LEACH, J. & PAULSEN, A. C. (eds). **Practical Work in Science Education**. Kluwer Academic Publishers - Roskilde University Press, Denmark ,1999.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social.** Teoria, método e criatividade. 18 ed. ; Vozes, 2001.

OLIVEIRA, E. M.Q. **O uso do livro didático de matemática por professores do ensino fundamental.** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

# A BIOLOGIA FORENSE NO JOGO DIDÁTICO: UMA FERRAMENTA MOTIVACIONAL PARA O ENSINO DE GENÉTICA EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA[1]

Marina Amaral Neves (Aluna PROMESTRE – UFMG)

Maria Luíza Rodrigues da Costa Neves (Faculdade de Educação – UFMG)

**RESUMO**

O presente trabalho apresenta resultados de uma pesquisa em andamento e tem como objetivo verificar se a aplicação de um jogo com o caráter investigativo da Biologia Forense no ensino de Genética, desperta e mantém a motivação de estudantes do ensino médio. Sustenta-se nos referenciais teóricos de Ensino de Ciências por Investigação, utilização de jogos didáticos, à luz da Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (2000). A metodologia de cunho qualitativo utilizou como instrumentos de coleta de dados, diário de bordo, filmagens e questionários. Neste artigo, apresentamos alguns resultados preliminares e já concluímos que a utilização do jogo como ferramenta pedagógica com carater investigativo aumenta a motivação dos alunos e possibilita a reconstrução de conceitos de genética.

**Palavras-chave:** Ensino por Investigação, Jogo Didático, Biologia Forense, Ensino de Genética

## INTRODUÇÃO

A tendência de organização do currículo de Biologia passa por uma organização do conhecimento científico sistematizado (classificação dos seres vivos, corpo humano, genética, etc.) como se a natureza e os seus eventos fossem sistematizados. Então, podemos nos perguntar se a organização do currículo e das aulas por temas ou fenômenos do cotidiano, utilizando uma abordagem investigativa, não tornariam o ensino de biologia mais atrativo, ou se um currículo aliado a recursos pedagógicos mais dinâmicos não promoveria uma melhor aprendizagem com aplicação prática na sociedade.

Segundo Cachapuz et. al, (2005), para uma renovação do ensino de Ciências precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didático-metodológica de suas aulas. Agora não é só uma questão de tomada de consciência e de discussões epistemológicas, é também necessário um novo posicionamento do professor em suas classes para que os alunos sintam uma sólida coerência entre o falar e o fazer. Este é um ponto bastante complexo, pois os professores para

[1] Apoio: FAPEMIG

o desenvolvimento de suas aulas necessitam de materiais instrucionais coerentes com um ensino por investigação, o que implica uma mudança no currículo e em propostas de atividades didáticas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) estão tentando incorporar essas novas tendências em educação, visando uma metodologia mais investigativa.

> *"Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica.* (PCNEM, 2000)

Nesta perspectiva, o objetivo deste presente trabalho foi analisar a eficácia de uma abordagem investigativa ao trabalhar os conceitos de genética por meio de um jogo didático com práticas de biologia forense.

## REVISÃO DA LITERATURA

A justificativa pela escolha da Biologia Forense se deve ao fato de que essa área da Ciência tem grande influencia da Biotecnologia e uma enorme aplicação social. Além disso, há um aumento do interesse dos jovens pelo "universo das perícias criminais", o chamado "efeito CSI (do inglês: *Crime Scene Investigation*)". Existe uma curiosidade social em saber como ocorre uma investigação criminal na identificação dos autores dos crimes, que tem sido cada vez mais aguçada pelas várias séries televisivas que retratam o cotidiano de pesquisadores forenses. Estas séries vêm atingindo principalmente o público adolescente, o que torna uma justificativa importante para o uso da prática forense na sala de aula, substituindo as atividades tradicionais por novos métodos para o ensino e a aprendizagem de genética.

De acordo com Funkhouser e Deslich (2000), estudantes do ensino médio não têm um conhecimento básico do processo científico. Para resolver este problema, os autores utilizaram a ciência forense para motivar positivamente os estudantes e aumentar o seu nível de interesse.

> *"Algumas das vantagens deste método são: a ciência forense é multidisciplinar; aulas de ciências forenses podem integrar várias ciências para resolver um problema específico, o qual é na maioria dos casos um crime; a ciência forense apela para o detetive natural em pessoas e também para aqueles que gostam de resolver quebra-cabeças; a ciência forense é adequada para todas as idades e permite às crianças serem ensinadas a pensar criticamente e resolver problemas e mostra como a ciência pode ser útil e agradável."* (FUNKHOUSER; DESLICH, 2000)

Conceitos e técnicas da Biotecnologia, utilizadas pelas Ciências Forenses, tais como estrutura do DNA e marcadores moleculares, reação em cadeia da polimerase (PCR) e impressões digitais do DNA (DNA finger printing), apresentam uma variedade de aplicações de extrema importância para a sociedade, como os testes de paternidade, criminalística, identificação de restos mortais humanos ou animais, arqueologia e biologia conservacionista. Na sala de aula, a aplicação desses conceitos e práticas poderia aumentar o interesse dos alunos pelos conteúdos da Genética, uma vez que os conceitos abordados no ensino deste conteúdo são, geralmente, de difícil assimilação, sendo necessárias práticas que auxiliem no aprendizado dos alunos.

A genética é vista pelos alunos como um dos conteúdos mais difíceis de biologia, o que se deve ao fato dessa área exigir que o aluno possua conhecimentos prévios de outras áreas, como citologia e biologia molecular e que ele seja capaz de relacionar esses conhecimentos com os conteúdos de genética que são apresentados (CARBONI; SOARES, 2007). Uma explicação para o mau aproveitamento apresentado pelos alunos pode ser a maneira como a aula é ministrada, normalmente de forma tradicional, em que os alunos são passivos e devem decorar toda a informação transmitida pelo professor.

Assim, Campos et al (2003), sugerem que o professor deve adotar em suas práticas medidas que preencham as lacunas deixadas pelo ensino tradicional, em que prevalece a transmissão/recepção de conhecimentos. Por esse motivo, optou-se nessa pesquisa pelo desenvolvimento de um jogo didático.

> *"O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico, e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem."* (CAMPOS et. al., 2003)

Por fim, a escolha das autoras por uma abordagem investigativa justifica-se não apenas na própria temática da Biologia Forense que é investigativa *per si*, como também em diversos trabalhos que apontam a eficácia dessa abordagem. De acordo com Hodson (1992), uma atividade investigativa não necessariamente de laboratório, é, sem dúvida, uma importante estratégia no ensino de Ciências em geral. É preciso que sejam realizadas diferentes atividades, que devem estar acompanhadas de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu conhecimento.

No Brasil, os estudos sobre ensino de ciências por investigação cresceram muito na última década (e.g. AZEVEDO, 2004; CACHAPUZ et. al., 2005; MUNFORD & LIMA,

2007; SÁ, 2009). Segundo Azevedo (2004), utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação. A situação problemática deve ser interessante para o aluno e, de preferência, envolver situações cotidianas para que o ensino seja contextualizado.

Segundo Sá (2009), esse tipo de atividade é significativamente diferente das atividades de demonstração tradicionalmente realizadas nas aulas de Ciências, pois faz com que os alunos participem mais, elaborem hipóteses sobre o fenômeno em foco, analisem os resultados obtidos, discutam com os colegas, façam conexão entre as novas "descobertas" e os conhecimentos anteriormente adquiridos e se posicionem em face desses "avanços" alcançados. Tudo isso confere caráter investigativo a tal atividade.

De acordo com Neves e Talim (2013), os alunos perdem a motivação e o interesse à medida que avançam em idade e escolaridade e um dos fatores pode estar associado ao tipo de estratégia metodológica adotada pelos professores. No ensino médio, já foi observado que há uma desmotivação dos alunos em aprender Genética. Os estudantes apresentam dificuldades em se envolver com tarefas que envolvem conceitos de natureza mais abstrata como os de Genética e isso acarreta geralmente uma desmotivação em se manter na tarefa até o fim. Nesta perspectiva, estamos verificando se uma estratégia metodológica que utiliza o jogo como ferramente pedagógica pode envolver os alunos e mantê-los motivados até o final da tarefa melhorando a aprendizagem.

Para verificar se a aplicação do jogo com caráter investigativo com a temática da Biologia Forense no ensino de Genética desperta e mantém a motivação de estudantes do ensino médio, essa pesquisa sustenta-se na Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (2000) que postula que as necessidades psicológicas básicas precisam ser satisfeitas para designarmos que o objeto é de interesse do sujeito.

> "Nossa abordagem se concentra principalmente em necessidades psicológicas, as necessidades inatas para competência, autonomia e relacionamento, mas nós, é claro, reconhecemos que a satisfação das necessidades básicas advém, em parte, de se envolver em atividades interessantes." (DECI; RYAN, 2000)

## METODOLOGIA

A metodologia é de cunho qualitativo com observação participante. A pesquisa foi realizada com 47 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede privada de ensino da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Os dados, por ora analisados neste artigo,

são da primeira fase da pesquisa, quando da aplicação do jogo com uma abordagem investigativa na temática da Biologia Forense para estudar alguns conceitos de genética. A metodología de aplicação do jogo na escola passou por algumas etapas como será descrito a seguir.

Após a elaboração e confecção do jogo com tabuleiro e instruções para uma investigação criminal com atividades experimentais relacionadas ao mesmo, o jogo foi aplicado na escola. Os estudantes foram divididos em seis grupos, cada qual recebendo um desenho da cena do crime e objetos da cena para analisarem. Os estudantes deveriam desvendar o crime observando a cena com a realização das atividades experimentais indicadas pelo jogo, como: teste presuntivo e confirmativo de sangue humano utilizando reagente Kastle-Meyer e tiras imunocromatográficas, análises comparativas utilizando fotos, caligrafia, digitais e leitura de bandas de DNA. Cada objeto analisado indicava uma pista diferente para desvendar o caso e solucionar o suposto crime. Assim, o jogo visava à aprendizagem de conceitos de Genética e das práticas das Ciências Forenses, além de proporcionar discussões, elaboração de hipóteses e fomentar a curiosidade dos alunos, estimulando-os a aprender e aplicar os conceitos na vida cotidiana, uma vez que investigações criminais estão diretamente relacionadas com a vida em sociedade.

Os conceitos de Biologia envolvidos no jogo foram: sangue, DNA, genes, especificidade antígeno-anticorpo, biotecnologia (DNA fingerprint, eletroforese, análise papiloscópica), e também conceitos de Química como densidade e pH. Desse modo, o jogo pode também possibilitar um trabalho interdisciplinar, podendo inclusive na aula de química os próprios alunos fabricarem o Reagente de Kastle-Meyer. Tais conceitos são referendados pelo Conteúdo Básico Comum (CBC, 2013) e precisam ser previamente estudados em sala de aula para a realização do jogo, caso contrário diversas dúvidas poderão surgir nos alunos, impossibilitando sua execução correta e o aproveitamento do jogo. Abaixo um trecho o Conteúdo Básico Comum de Biologia em que os conteúdos trabalhados no jogo estão destacados.

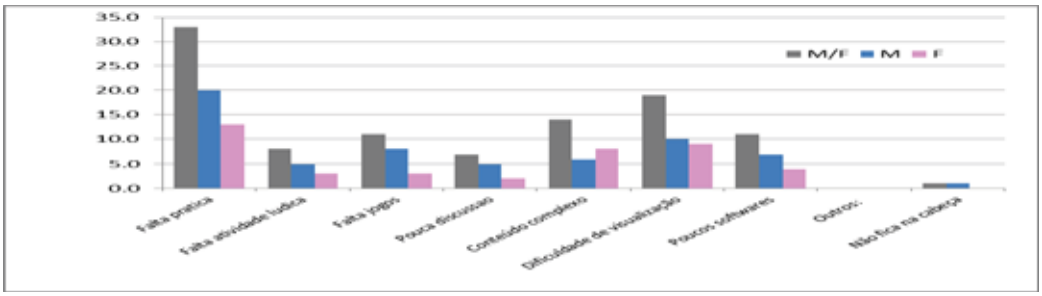
> *"Tecnologias na genética: avaliar textos e discutir sobre patentes e tecnologias do DNA; posicionar-se criticamente sobre as questões que envolvem o uso de biotecnología; reconhecer os benefícios da biotecnologia na saúde, na produção de alimentos e outros."* (CBC, 2013)

Para a coleta de dados foram utilizadas filmagens, questionário pré-teste e pós-teste e diario de bordo.

## RESULTADOS

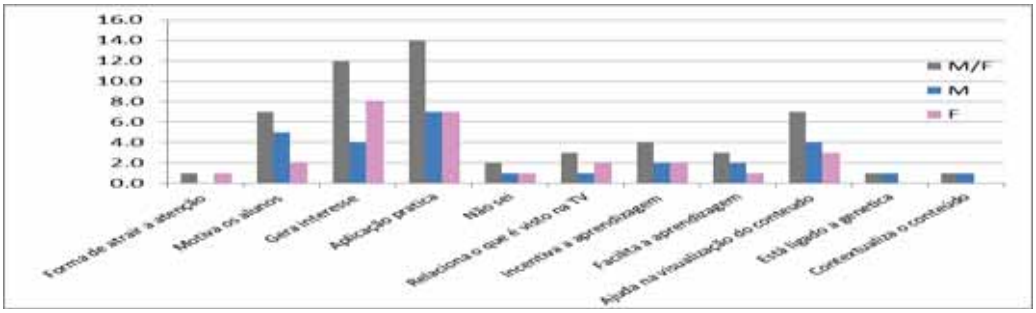
Antes da aplicação do jogo, foi realizado um questionário que levantou informações sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Genética. Os alunos também responderam sobre seu interesse por Biologia Forense e séries televisivas de investigação criminal e se gostariam que este tipo de abordagem compusesse o currículo de biologia. As respostas encontram-se tabuladas nos gráficos 1 e 2. O total de estudantes que respondeu a esses questionários foi 47. Na legenda, M sexo masculino e F sexo feminino.

**Gráfico 1 - Dificuldades no processo de aprendizagem de Genética.**




Nota-se que as principais dificuldades no processo de aprendizagem de Genética estão na falta de práticas e dificuldade de visualização, 70,2% e 40,4% dos alunos respectivamente, seguidas da complexidade do conteúdo (29,8%), falta de jogos e falta de softwares (23,4% ambas).

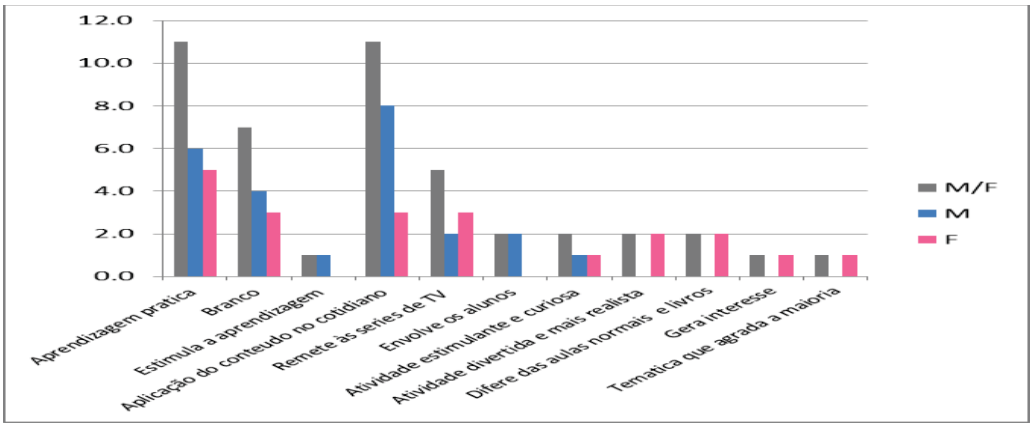
**Gráfico 2 - Justificativa sobre a Biologia Forense para compor o currículo de Biologia.**




Nota-se que há um resultado interessante. A maioria dos estudantes afirma que o tema biologia forense como abordagem investigativa poderia motivar o aprendizado e que é uma aplicação prática do conteúdo e ajuda na visualização, o que corrobora com os resultados do gráfico 1 sobre a falta/dificuldade em aprenderem sobre tais conteúdos. Além disso, declararam que biologia forense gera interesse e motiva os alunos, pois atrai a atenção e incentiva/facilita a aprendizagem, por relacionar seriados investigativos da TV.

Após o pré-teste, o jogo foi então aplicado na turma. Seguinte à realização do jogo, os alunos foram convidados a responder um novo questionário. Foram levantadas as concepções dos mesmos acerca do jogo e sua aplicabilidade como recurso didático em sala de aula em uma abordagem investigativa. Foi verificado que 68,8% declararam que a atividade foi muito boa e 29,2% avaliaram como boa e 85,1% dos alunos declararam que gostariam de um currículo com atividades investigativas e contextualizadas. Sobre a Biologia Forense, para contextualizar o conteúdo de Genética, como fator motivacional para o aprendizado, 91.5% responderam que sim, como vistos no gráfico 3.

**Gráfico 3 – Justificativa sobre a Biologia Forense como motivadora do aprendizado.**




Estas justificativas corroboram as respostas do questionário em que os alunos afirmaram que o tema biologia forense como abordagem investigativa poderia motivar o aprendizado porque é uma aplicação prática do conteúdo, que gera interesse, envolve os alunos e estimula a aprendizagem, por estar ligada ao cotidiano e remeter aos seriados televisivos, agradando assim à maioria dos estudantes.

Além dessas análises, as pesquisadoras realizaram também uma análise comparativa quantitativa e qualitativa das respostas abertas dos alunos sobre os conceitos envolvidos no jogo, tais como: O que é DNA?; Qual a função do DNA?; Do que o DNA é constituído?; O que são genes?; Quais as vantagens para a sociedade da decodificação do DNA?; O que é Biotecnologia?; De que é composto o sangue?; Qual o modelo utilizado para explicar a ligação específica de proteínas como enzimas e anticorpos?

O total de estudantes que respondeu a esses questionários foi 47. As respostas foram agrupadas em 4 grupos diferentes e categorizadas. Segundo Bardin (1977), a categorização é um processo do tipo estruturalista, que comporta duas etapas: (1) o inventário: isolar os elementos; e (2) a classificação: repartir os elementos e procurar ou impor uma certa organização às respostas.

A categorização pode empregar dois processos inversos: (1) é fornecido o sistema de categorias e repartem-se da melhor maneira possível os elementos, à medida em que vão sendo encontrados. Esse procedimento é aplicável no caso da organização do material decorrer diretamente dos funcionamentos teóricos hipotéticos; e (2) o sistema de categorias não é fornecido e resulta da classificação analógica e progressiva dos elementos. O processo de categorização aplicado nesta pesquisa foi o primeiro, pois a pesquisadora conhecia de antemão – a partir de uma leitura prévia sistemática das respostas dos alunos aos questionários – quais as categorias e as dimensões sobre as quais buscaria quantificação de freqüências.

No grupo C foram agrupadas as respostas consideradas corretas, no grupo MN as respostas consideradas mais ou menos certas, no grupo I as respostas consideradas incorretas e no grupo NB as respostas nulas ou em branco. Primeiramente será explorada no quadro a seguir a análise comparativa quantitativa.

**Quadro 1 – Análise quantitativa comparativa da categorização dos questionários**

| | PRÉ-TESTE | | | | PÓS-TESTE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUESTÕES | C | MN | I | NB | C | MN | I | NB |
| O que é DNA? | 33 | 3 | 6 | 5 | 38 | 1 | 6 | 2 |
| Qual a função do DNA? | 16 | 22 | 7 | 2 | 25 | 16 | 4 | 2 |
| Do que o DNA é constituído? | 14 | 24 | 7 | 2 | 30 | 10 | 6 | 1 |
| O que são genes? | 14 | 8 | 13 | 12 | 20 | 10 | 12 | 5 |
| Quais as vantagens para a sociedade da decodificação do DNA? | 31 | 8 | 3 | 5 | 33 | 7 | 3 | 4 |
| O que é Biotecnologia? | 26 | 13 | 0 | 8 | 21 | 16 | 2 | 8 |
| De que é composto o sangue? | 46 | 0 | 1 | 0 | 47 | 0 | 0 | 0 |
| Qual o modelo utilizado para explicar a ligação específica de proteínas como enzimas e anticorpos? | 6 | 15 | 1 | 25 | 8 | 17 | 21 | 1 |
| TOTAL | 49,5% | 24,7% | 10,1% | 15,7% | 59% | 20,5% | 14,4% | 6,1% |

Categorizando as respostas em 4 grupos – corretas (C), mais ou menos (MN), incorretas (I) e nulas ou em branco (NB) – foi possível observar que um maior número de alunos se encaixou na categoria que enquadravam as respostas corretas, considerando o questionário pós-teste em relação ao pré-teste, exceto pela questão sobre a definição de biotecnologia em que, após o jogo, um menor número de estudantes se encaixou na categoria C e houve um aumento dos grupos MN e I. Há que se perguntar o motivo desse resultado uma vez que o jogo lida diretamente com a biotecnologia. Talvez o fato de que ao lidarem diretamente com essa área da Genética, que não têm contato no dia-a-dia da sala de aula, isso provocou confusão em suas concepções prévias. Porém, isso não corrobora com os demais resultados, uma vez que dentre todos os conceitos perguntados aos alunos esse foi o único que obteve resultado desfavorável após o jogo.

Com relação à porcentagem total de respostas, houve um aumento de 9,5% de respostas no grupo C e 4,3% de respostas no grupo I no questionário pós-teste em comparação ao questionário pré-teste, enquanto que nos grupos MN e NB houve diminuição de 4,2% e 9,6% respectivamente. Por meio desses resultados, supõe-se que os alunos que se enquadravam na categoria mais ou menos no questionário pré-teste passaram a se enquadrar na categoria correta no questionário pós-teste e os alunos que deram respostas nulas ou em branco antes da realização do jogo se dividiram entre respostas corretas e incorretas após o jogo.

Quanto à análise qualitativa, notamos que há evidências que sugerem que houve um salto qualitativo nas respostas dos alunos referentes aos conceitos estudados, como apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 2 – Análise qualitativa comparativa da categorização dos questionários**

| QUESTÕES | PRÉ-TESTE | PÓS-TESTE |
|---|---|---|
| O que é DNA? | "Ácido desoxirribonucleico."; "Fita dupla de bases nitrogenadas."; "Material genético.". | "DNA é uma fita dupla de ácido desoxirribonucleico que traz o material genético e traça o fenótipo de cada indivíduo.". |
| Qual a função do DNA? | "Armazena material genético."; "Carrega características genotípicas."; "Passar características adiante.". | "Definir a estruturação genética de cada indivíduo por meio de suas ligações de bases nitrogenadas."; "Codifica nossas características e garante a hereditariedade."; "Transcreve informação que será posteriormente decodificada na síntese proteica.". |
| Do que o DNA é constituído? | "Fosfato, pentose e bases nitrogenadas." | "Fita dupla formada por bases nitrogenadas ligadas por ligação de hidrogênio, pentose e grupo fosfato.". |
| O que são genes? | "Fragmentos de DNA."; "Conjunto codificado de DNA.". | "Partes codificantes do DNA que identificam e determinam nossas características.". |
| Quais as vantagens para a sociedade da decodificação do DNA? | "Descoberta e tratamento de doenças."; "Evolução dos meios agrícolas."; "Descobrir a origem da espécie humana."; "Engenharia genética."; "Identificação de parentesco."; "Resolução de crimes.". | "O conhecimento do material genético é a base para manuseá-lo, encontrando formas para se curar doenças."; "Solução de problemas genéticos, desenvolvimento de novos medicamentos, evolução dos meios agrícolas, resolução de crimes, identificação de parentesco, transgênicos, clonagem, entre outras.". |
| O que é Biotecnologia? | "Tecnologia aplicada à vida."; "Estudo de organismos que visa auxiliar a medicina."; "Manipulação da biologia com tecnologia.". | "Estudo da genética para fins de melhorar a vida economicamente, socialmente e ecologicamente."; Ciência que estuda os genes e busca suas aplicações nos campos da medicina, agropecuária e etc.". |
| De que é composto o sangue? | *"Glóbulos vermelhos, glóbulos brancos, plaquetas e plasma.";* *"Hemoglobina, oxigênio, glóbulos brancos, material genético.".* | "Plasma (água e sais minerais), hemácias, plaquetas, leucócitos e linfócitos.". |
| Proteínas como a hemoglobina, anticorpos e enzimas se ligam através de uma ligação muito específica. Cite o nome do modelo que utilizamos para explicar essa ligação e explique como ela ocorre. | *"Chave-fechadura."* | "Modelo chave-fechadura. Cada enzima é específica para cada substrato e cada anticorpo para seu antígeno.". |

Assim, podemos inferir que o jogo auxiliou no aprimoramento dos conhecimentos dos estudantes sobre os conceitos envolvidos. Essa análise corrobora com o que os próprios alunos responderam no questionário após a realização do jogo. Quando perguntados ao final desse questionário a respeito dos conteúdos aprendidos com o jogo, 42,5% dos estudantes responderam que foi possível aprender conceitos novos e os demais disseram que, mesmo já sabendo os conceitos, a atividade serviu para acrescentar uma qualidade e aprimoramento aos conceitos que os alunos já possuíam, sinalizando que a ferramenta utilizada pode ser favorável para melhoria do ensino de genética no ensino médio.

## CONCLUSÕES

Nesta pesquisa foi criado e desenvolvido em sala de aula com 47 alunos do 3º ano do ensino médio um jogo investigativo com práticas da Biologia Forense.

O jogo pode ser considerado uma atividade de Ensino por Investigação, pois a ação do aluno não se limita apenas ao trabalho de manipulação ou observação, o jogo contém características de um trabalho científico: o aluno reflete, discute, explica e relata, o que dá à atividade as características de uma investigação científica segundo Azevedo (2004).

Além disso, o jogo apresenta aspectos de atividade científica descritos por Pérez e Castro (1996). Dentre eles estão: apresenta situações problemáticas abertas; incentiva a reflexão do estudante sobre a relevância e interesse potencial das situações propostas, o que dá sentido ao seu estudo; fortalece a análise qualitativa significativa, o que ajuda a compreender e limitar as situações; levanta a questão das hipóteses como uma atividade fundamental da investigação científica, capaz de orientar o tratamento de situações e fazer explícitas as pré-concepções dos alunos; ressalta o desenvolvimento de concepções e planejamento de atividades experimentais pelos próprios alunos; considera a análise cuidadosa dos resultados, de acordo com os conhecimentos disponíveis, das hipóteses formuladas e dos resultados das demais equipes de estudantes; garante especial importância para o desenvolvimento de memórias científicas que reflitam o trabalho executado e destaca o papel da comunicação e debate na atividade científica; reforça a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho, que interajam entre si.

Podemos dizer também que nesse tipo de trabalho há um envolvimento emocional por parte do aluno, pois ele passa a usar suas estruturas mentais de forma crítica, demonstra suas habilidades por conta própria e também interage com seus pares.

Por meio das respostas dos estudantes aos questionários concluimos que a maioria dos alunos gostaria de aprender Genética utilizando com mais frequência atividades

investigativas e contextualizadas com aplicação prática como o jogo de Biologia Forense desenvolvido. Além disso, os estudantes responderam que a temática da biologia forense como abordagem investigativa motivou o aprendizado, uma vez que contextualizou o conteúdo de Genética relacionando-o com o cotidiano e envolveu os alunos de forma mais ativa e dinâmica, gerando um maior interesse que aulas convencionais.

Essas análises nos permitem uma discussão à luz da Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (2000). Considerando que os estudantes julgaram a atividade interessante, que a turma esteve todo o tempo envolvida e se relacionando em grupo e que os alunos demostraram autonomia (auto-iniciativa e autorregulação dos alunos diante de suas ações) e competência (força inerente ao ser humano que o motiva a interagir de forma eficaz/competente com seu entorno) para realização das investigações no jogo, podemos inferir que o jogo de Biologia Forense pode ser considerado uma ferramenta motivacional para o aprendizado. Essa análise corrobora os estudos de Funkhouser e Deslich (2000) que afirmaram que a ciência forense motiva positivamente os estudantes e aumenta o seu nível de interesse.

Assim, os resultados do presente estudo indicam que uma abordagem investigativa é necessária em cursos puramente tradicionais e que, portanto, as escolas deveriam incentivar mais abordagens como esta em que a aprendizagem parta de uma questão problematizadora e o conteúdo de ciências seja estudado para solucionar tal questão através da elaboração de hipóteses e discussões.

Esta pesquisa aponta a necessidade de mais estudos sobre currículos com abordagem investigativa e sua relação com a motivação dos alunos, buscando respostas para um ensino que seja mais dinâmico, com participação ativa dos alunos e socialmente contextualizado, que venha facilitar o aprendizado, além da possibilidade de usufruir de ferramentas pedagógicas diferenciadas como os jogos, que os alunos parecem apreciar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Maria Cristina. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO et al**. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**, p. 19-33. São Paulo: Thomson, 2004.

BRASIL (2000). **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 01/05/16.

CAMPOS; FELÍCIO; BORTOLOTO. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Caderno dos Núcleos de Ensino,** p. 35-48, 2003.

CACHAPUZ; CARVALHO; GIL-PEREZ; PRAIA; VILCHES (org). **A necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez. 2005.

DECI; RYAN. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, v. 55, p. 68-78, 2000.

FUNKHOUSER; DESLICH. Integrating Forensic Science: Forensics can be the basis of a unique curriculum that fosters analytical thinking and problem solving. **The Science Teacher**, vol. 67, n. 6, p. 32-25, Sep 2000.

MUNFORD; LIMA. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 9, n. 1, 2007.

NEVES; TALIM. O interesse de estudantes de ensino fundamental por temas de Ciências: um estudo de caso transversal**. VII ENPEC**, 2013.

PEREZ; CASTRO. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo**. Enseñanza de las ciencias**, v. 14, n. 2, 1996.

SÁ, Eliane. Discursos de Professores sobre Ensino de Ciências por Investigação. 2009. **Tese (Doutorado em Educação)** – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

# ENSINO DE BIOLOGIA E GÊNERO: O QUE DIZEM AS NARRATIVAS NÃO-BINÁRIAS?

Neilton dos Reis (Universidade Federal de Juiz de Fora)
Raquel Pinho (PUC-Rio/Bolsista CNPq)

**Resumo:** Neste trabalho, apresentamos parte dos resultados de uma pesquisa que visou o levantamento e análise de práticas pedagógicas realizadas no Ensino de Biologia acerca das temáticas de gênero e sexualidade. Os resultados aqui elencados e discutidos concernem a entrevistas com jovens estudantes e egressos do Ensino Médio do Rio de Janeiro que possuem identidades não-binárias para o gênero e suas percepções acerca das aulas de Ciências e de Biologia, bem como das experiências de discriminações relacionadas a tais diferenças vividas no ambiente escolar. Objetivamos, assim, suscitar uma ação reflexiva que relacione as aulas de Ciências e Biologia com a diversidade trazida por tais estudantes.
**Palavras-chave:** *Gênero; Diversidade; Discriminação; Ensino de Biologia*

## 1. Introdução e aportes metodológicos

Esse trabalho é fruto de uma pesquisa realizada no ano de 2015 para um trabalho de conclusão do curso de licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Intitulado *Diversidade de gêneros e Ensino de Biologia: casos de prazeres e corporeidades não-binários*(DOS REIS, 2015a), objetivou (re)pensar os enlaces entre ensino de Biologia, gêneros não-binários e Teoria Queer no Ensino Médio. Obtivemos dados resultantes de levantamento bibliográfico e entrevistas com professoras, professores e estudantes que nos ajudaram a relacionar e construir essa argumentação.

Nesse texto utilizaremos os resultados produzidos com o primeiro grupo de entrevistadas[1]: estudantes com identificação não-binária para o gênero[2], para pensar as possibilidades de ampliação no entendimento das perspectivas de jovens com identificação não-binária em práticas pedagógicas de gênero e sexualidade. A utilização de narrativas como ferramenta de análise é corrente nas pesquisas em educação, principalmente por proporcionar um contato direto com os agentes envolvidos no processo a ser estudado.

[1] Nesse texto, ao nos referirmos aos sujeitos da pesquisa utilizaremos a nominação feminina, referente a *pessoas*.

[2] Refere-se a pessoas que não contemplam sua identidade de gênero como 100% masculina ou 100% feminina, mas permeiam por elas, fixando-se ou não em identidades entre esses polos ou para além dessa linha.

Todas as pessoas participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, através do qual assumiram, de maneira voluntária, livre e esclarecida, os riscos e benefícios da pesquisa e se declaravam cientes dos objetivos e interesses da metodologia em questão. Este termo foi encaminhado, junto com as informações pertinentes ao trabalho, à Comissão de Ética da Universidade onde o trabalho foi desenvolvido, para a avaliação geral dos procedimentos a serem utilizados, tendo sido aceito.

As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro semiestruturado. Em outras palavras, os roteiros construídos serviram de base para a realização das entrevistas, mas não as encerram. Optamos pelo tipo semiestruturado, principalmente, pela sua flexibilidade, de forma a conferir a segurança do método e dar liberdade para explorar o assunto conforme o conforto da pessoa entrevistada. Na Tabela 1, está apresentada a parte inicial do roteiro. Foi a partir das respostas obtidas nessas perguntas que esse texto foi construído.

*Tabela 1:* Perguntas utilizadas do roteiro de entrevistas com estudantes

| | *Pergunta central* | *Possíveis desdobramentos* |
|---|---|---|
| **1.** | Me conte um pouco sobre a sua trajetória pessoal e escolar. | Quais escolas você frequentou? Você gostava da escola? Por que? |
| **2.** | Alguma disciplina abordou conteúdos relacionados a sexualidade? | SE SIM: Como foram essas aulas? O que fizeram professoras/es? E estudantes? |
| **3.** | E aulas sobre gênero ou afetividade? Você teve? | SE SIM: Como foram? O que o professor fez? Os alunos fizeram alguma coisa? |
| **4.** | Quando você estudou conteúdos de sexo, estava dentro de um bloco específico? | SE SIM: Qual? Em quais matérias?<br>SE NÃO: Como apareceu, então? |
| **5.** | Na abordagem desses conteúdos, como você se sentia? | Você se via representado? Você se identificava de alguma forma? Por que? |

*Fonte*: Elaboração própria

A análise das falas dessa parte metodológica foi realizada qualitativamente de duas formas. Em um primeiro momento, os dados foram tratados através do software Atlas *Ti*. Tal ferramenta foi escolhida por: amplitude na estruturação de dados quando gerados, apresentação didática das análises, possibilidade de criação de redes com cruzamento de informações e facilidade na exportação de diferentes tipos de arquivos.

No segundo momento, as entrevistas analisadas no Atlas *Ti* foram comparadas entre si e à fundamentação teórica. Após atenta leitura, foram destacados aspectos em comum e casos específicos, a serem discutidos. Assim, perguntamos: Como estes estudantes com identidades de gênero não-binárias percebem as aulas de Ciências e de Biologia? Qual papel de docentes no rompimento de preconceitos e discriminações motivadas pelas

diferenças de gênero e/ou sexualidade? A escolha desses dois pontos específicos se deu pela por percebê-los enquanto relacionais. Essa percepção, como apontaremos ao longo do texto, fica latente tanto nos referenciais teóricos da área (seção 2) quanto nas narrativas de estudantes (seção 3).

## 2. "O *assunto é bem focado em uma coisa só*": Situando as temáticas no Ensino de Biologia

Em trabalhos anteriores (DOS REIS e PINHO, 2015b), pudemos identificar o processo histórico que institucionalizou o Ensino de Ciências e de Biologia como um dos principais responsáveis pelos conteúdos relacionados às temáticas de gênero e sexualidade na Educação Básica. Como indicado na Figura 1, a inserção dessas temáticas na escola se constrói numa emergência do campo da saúde e da moral: os enunciados científicos (sob formato de saudável e patológico) são utilizados em sala de aula para regrar comportamentos, identidades e corpos. Nesse sentido, sujeitos sãos e doentes são produzidos, bem como morais e imorais.

*Figura 1:* Momentos de inserção das temáticas de gênero e sexualidade nos documentos da Educação

*Fonte:* Elaboração própria

Encaramos a entrada da temática nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN – BRASIL, 1998), sob o nome de *Orientação Sexual,* como bastante emblemática, pois significou interesse concreto do Estado na promoção da temática. Nele, são três os eixos principais a partir dos quais o tema deve ser trabalhado: "Corpo: matriz da sexualidade", "Relações de gênero" e "Prevenção de doenças sexualmente transmissíveis/AIDS"; sendo

esse último o de maior enfoque e preocupação nos diversos extratos do sistema educacional. Os PCN trazem uma abordagem privilegiada desse tema a partir do sexto ano do Ensino Fundamental (antiga quinta série), uma vez que é a partir daí que os conteúdos e espaços específicos podem ser selecionados para o trabalho.

No mesmo ano de lançamento de tal documento a transdisciplinaridade indicada para o tema era evidenciada por autores da área, como Rita Segato (1998, p. 2) que analisou a questão de forma global: "a abertura transdisciplinar atual coloca à mostra, justamente, o limite da capacidade de uma única disciplina para dar conta dos fenômenos sociais". Entretanto, ainda que estimulada, a transversalização raramente ocorre no contexto escolar, ficando sob responsabilidade ainda do Ensino de Ciência e Biologia o tratamento de questões da sexualidade – até mesmo por conta da carga histórica herdada das décadas anteriores de ligação de políticas de controle da sexualidade a essas disciplinas escolares.

Durante o levantamento bibliográfico realizado e como aponta Tatiana Souza (2010, p. 15) observamos que existe um enfoque nas pesquisas sobre a discussão das sexualidades na Educação Básica, em primeiro plano, se o trabalho tem sido realizado, ou seja, se as escolas têm assumido a responsabilidade de tratar de temas há décadas velados. Contudo, entendo que a escola nunca deixa de se posicionar frente às temáticas a ela pertinentes, como essa. Seus agentes responderão às questões levantadas em salas de aula, nos corredores ou em debates, seja com diálogo, seja com um ato discriminatório, seja com omissão. O silêncio também ensina (LOURO, 2000, p. 19).

Concernente às escolas que tratam diretamente do tema, há uma tendência em tratar sexualidade como um problema, uma questão a ser analisada apenas sob ótica da saúde pública (ALTMANN, 2001, p. 283). Dessa forma, as perspectivas médicas permanecem nos espaços educacionais, com discursos extremamente parecidos. Como aponta Helena Altmann (2003, p. 283) "ela [a sexualidade] é vista como um problema de saúde pública e a escola desponta como um local privilegiado de implementação de políticas públicas que promovam a saúde de crianças e adolescentes". O exemplo mais forte desses discursos é a reiteração do tratamento de gravidezes na adolescência como *precoces* e/ou *indesejadas*, o que nos leva aos questionamentos: Indesejada por quem? Precoce pra quem? E também a invisibilidade de sexualidades divergentes da heteronormatividade[3] e dos gêneros divergentes do binário.

[3]Diz-se da matriz, conjunto de normas e regras, social e culturalmente construídas que institucionalizam a heterossexualidade como padrão normal para a sexualidade humana.

Assim, os sentidos produzidos na disciplina de Biologia acerca do corpo, da sexualidade e do gênero atuam como produtores e reprodutores de uma situação sociocultural para as diferentes identidades sexuais e de gênero. Quando a docente de Biologia reforça a sexualidade em um discurso médico e heteronormativo, ele impede que identidades não-binárias ocupem espaços legítimos e possíveis. Esse lugar, reforçado pelos currículos culturais, são continuamente marginalizados e, as identidades neles alocadas, tem seus direitos repetidamente violentados.

Pensando de forma específica nas discriminações geradas no espaço escolar pela constituição binária de gênero é importante salientar que as categorias da sexualidade (heterossexual, homossexual, bissexual *etc*) também foram idealizadas dentro do binarismo. De forma que uma educação para sexualidades e identidades diversas pode, mesmo atenta às sexualidades divergentes, reforçar uma matriz binária e, por isso, se contradizer. Indo além, como aponta Maria Heilborn (2002, p. 88) "de alguma maneira, toda função pedagógica é um pouco criminosa culturalmente, porque valores da pessoa que está sendo educada acabam sendo destruídos". Como isso, percebe-se a importância de uma pedagogia questionadora da constituição das identidades – uma vez que essas também são formuladas dentro de uma matriz de gênero.

Como apontam Adriano Senkevics e Juliano Polidoro (2012, p 17) a biologia, compreendida popularmente como a ciência responsável pelos saberes do corpo, sexo e reprodução, deve ter seu contexto pensado em novos olhares. Esse esforço reflexivo deve ser realizado na interface biologia e ciências sociais de forma a repensar o poder de controle exercido sobre corpos e prazeres na Educação Básica e a construção de identidades e alteridades dentro dos muros da escola, bem como suas consequências dentro e além deles.

## 3. "*Me senti bem acuado. Foi desconfortável*": Pensando sujeitos e discriminações

A Tabela 2 apresenta um resumo das características das cinco pessoas entrevistadas na categoria estudante. Entre os achados da pesquisa, temos considerações sobre: (*i*) as mudanças de escolas e turnos; (*ii*) a forma reducionista que os temas de gênero e sexualidade aparecem nas aulas de Biologia; (*iii*) a invisibilização e o silenciamentoimpostos às diferentes de gênero e sexualidade nas aulas de Biologia; (*iv*) ao papel do Ensino de Biologia na construção de sentimentos de estranheza com prazeres e identidades outras, o que leva à reiteração de preconceitos; (*v*) as situações de discriminação que perpassaram os diversos espaços e agentes do cotidiano escolar.

*Tabela 2:* Características de estudantes

| | *Idade* | *Gênero declarado* | *Onde cursou o Ensino Médio* | *Quando concluiu o Ensino Médio* | *Tipo de colégios que frequentou* |
|---|---|---|---|---|---|
| **Estudante 1** | 20 anos | Blurfluximprigênero de cadoneutrois e pangênero | Rio de Janeiro | Evadido em 2012 | Colégio público |
| **Estudante 2** | 23 anos | Trans masculino não-binário | Minas Gerais | 2010 | Colégio particular |
| **Estudante 3** | 19 anos | Agênero | Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro | 2012 | Colégio particular |
| **Estudante 4** | 18 anos | Gênero fluido | Rio de Janeiro | 2015 | Colégio público |
| **Estudante 5** | 20 anos | Bisher e Trans masculino afeminado | Rio de Janeiro | 2013 | Colégios particulares e Colégio público |

*Fonte:* Elaboração própria

De forma geral, as trajetórias escolares perpassam por vários colégios, turmas e turnos. As mudanças foram motivadas por diversos fatores: grupo de amizades, influências familiares na busca de um ensino melhor ou sentimento de exclusão da dinâmica escolar. Estudante 1, por exemplo, não chegou a concluir o Ensino Médio, mas reconhece a importância de fazê-lo, assim como todas as outras pessoas entrevistadas. A necessidade de mudanças neste sistema é evidenciada, mas o processo educativo em geral é defendido por elase corroborado por essa insistência de permanência.

No que concerne ao Ensino de Biologia, as impressões de estudantes não variam muito, geralmente encaram-no como deficiente e reducionista porque incapaz de tratar com eficiência dos meandros da diversidade sexual e de gêneros, como podemos observar nas respostas dadas à pergunta "Você estudou, em aulas de Ciências e/ou Biologia, questões relacionadas à sexualidade e/ou gênero? Quais foram suas impressões?".

> *Estudante 1: Em biologia? Sim. Sistema reprodutor em anatomia.*
>
> *Estudante 2: Assim, o assunto é bem focado em uma coisa só, tipo, é as relações sexuais são bem voltadas para o binário de gênero, só homem e mulher, assim, não envolve mais nada. Se você é homossexual você é completamente invisibilizado dentro daquele estudo. Porque, por exemplo, até hoje lésbicas não tem como ter um relacionamento sexual seguro, não existe isso, então é bem precário nesse sentido assim.*
> *[...] Eu acho que a única vez que eu estudei foi em Ciências nessa matéria de sexualidade, porque aí é papel do professor mostrar como a DST se propaga, pra gente se prevenir usando camisinha e tal. Foi só nessa parte mesmo, não teve nenhuma outra matéria que tenha sido abordada.*

*Estudante 3: Sim, Biologia no meu primeiro e segundo ano. Antes eu tinha uma matéria de Programa de Saúde. Programa de Saúde que era só sobre essa questão de prevenção à DST. [...] Era mais a questão de prevenção de DST, não era muito abordada a sexualidade em si. Era mais a prevenção de DST. Prevenção de gravidez. Prevenção. De doenças e tudo mais. Não a parte de sexualidade.*

*Estudante 4: Ele [o professor] meio que puxou um debate meio ruim porque ele foi falar de pessoas Trans e ele foi megatransfóbico nas coisas que ele falou. Aí eu fiquei meio de fora, discutindo com ele lá que ele estava falando besteira. Então eu achei aquilo errado, ele meio que banalizou sabe?! Ele quis explicar e ele banalizou totalmente*
*[...] Aí ele queria puxar o debate se essas pessoas poderiam mesmo usar o banheiro ou não. Tipo, gente isso é pra ser discutido?! Se a pessoa pode entra no banheiro ou não? Isso é não é pra ser discutido, sacou?!*

*Estudante 5: Eu me lembro, vagamente, de na sétima série, eu acho, de uma pessoa que perguntou na aula de Ciências ainda, que estava tendo coisa sobre órgãos sexuais e reprodução, e a pessoa levantou a mão pra perguntar alguma coisa quanto à sexo mesmo. E eu não me lembro exatamente o que ela perguntou, mas eu me lembro que todo mundo começou a rir e a professora desconversou completamente. Era uma coisa que não podia ser falado, assim. Mas, foi o máximo assim, nas aulas de Biologia eu nunca tive nada. Nos três colégios.*

Nas falas acima, é possível perceber o sentimento de invisibilidade quando as temáticas de sexualidade e identidade de gênero são tratadas numa perspectiva biológica moralista. Não há apenas uma dificuldade em tratar das dimensões sociais de temas da Biologia, há acima disso um constrangimento moral sobre tais temas, o que os torna tabus e impossibilita qualquer diálogo. Considerando que a maioria das pessoas entrevistadas nessa categoria não tinha conhecimento da sua não-binaridade de gênero à época escolar, mas sentiam o desconforto e o desajuste com o binário, o quadro se agrava, pois o "respaldo científico" de tais docentes reitera uma "sexualidade normal" entre macho e fêmea.

Estudante 4 conta que, nas aulas de Biologia, *ser homem* ou *ser mulher* era sinônimo, respectivamente, de ter um pênis ou de ter uma vagina, invisibilizando as possibilidades transexuais. Soma-se a isso o fato que, em nossa cultura, a transexualidade é também invisibilizada ou patologizada, como aponta Nadia Pino (2007, p. 151). O contato que estudantes poderiam ter com informações atualizadas sobre o assunto dentro da escola é minado por armadilhas normalizadoras.

*Estudante 2: Ninguém tem conhecimento e se tem as pessoas não querem falar, porque é um assunto sujo, um assunto que denigre seu caráter, sei lá o que, um assunto que as pessoas não querem tratar, então se falar de homossexualidade, homossexualismo nas escolas já era*

> *um tabu há 10 anos atrás, agora então falar de transexualidade então, eu acho que nem meus professores para falar a verdade nem conheciam sobre.*

O assunto "sujo", que aparentemente mancha o caráter docente e impregna a escola com temáticas intratáveis, é visto por estudantes como mal abordados, quando são abordados. Tais estudantes se formaram numa matriz binária e heteronormativa, que foi desconstruída posteriormente pelo contato com vias alternativas de conhecimento.

Nas aulas de educação sexual, a temática da prevenção foi correntemente abordada, o que reforça Maria Heilborn (2002, p. 90) quando afirmou a abordagem médica da sexualidade na escola. Não é objetivo, aqui, negar a importância desse trabalho com adolescentes e jovens que estão iniciando (ou já têm iniciadas) suas vidas sexuais – a prevenção contra a AIDS, por exemplo, é resultado de fortes lutas de conscientização coletiva e políticas públicas em saúde muito fomentadas pelos movimentos LGBTT[4]. Entretanto, mesmo o trabalho preventivo deve ser analisado no sentido de perceber seus reforços heteronormativos, uma vez que a abordagem da prevenção não contempla como normais nem configurações diferentes da heterossexual monogâmica nem diferentes formas de prazer nestas e em outras configurações.

> *Estudante 3: Tipo: "Poxa, então não é normal sentir o que estou sentindo? Não é normal querer fazer sexo com outros homens? Não é normal isso?". Então, eu me sentia estranho nesse aspecto. Nunca estranhei gênero porque a professora nunca falou de gênero, essa parte eu não me sentia tanto assim. Mas quanto à sexualidade eu me sentia bem estranho.*

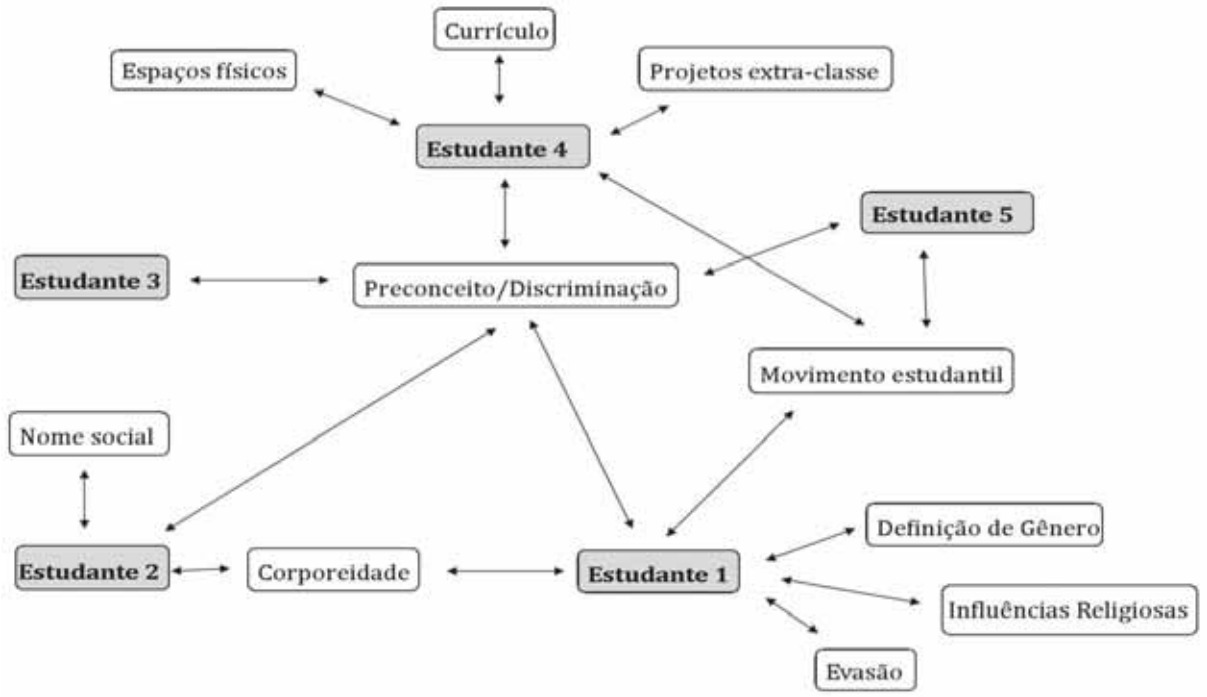
Dessa forma, a escola – e mais especificamente o Ensino de Biologia – tem responsabilidade, na construção desse sentimento de estranheza com os próprios prazeres, que se configura enquanto um saber e será decisiva na constituição do sujeito, impactando negativamente, como já apontou Helena Altmann (2001, p. 582). Os mecanismos de construção são diversos: abordar o homem como um pênis e a mulher como uma vagina; explorar o quão negativos podem ser os efeitos de uma relação sexual; encarar toda gravidez na adolescência como precoce ou indesejada – e com efeitos apenas para as meninas grávidas; tender à patologização de sexualidades divergentes da heteronormatividade.

[4]Elegemos a sigla LGBTT para indicar grupos de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais. Entendemos que existam muitas combinações desses termos no esforço de representar as diferenças sexuais e de gênero. No entanto, acreditamos que nenhuma combinação dá conta da diversidade de identidades que habitam esses grupos.

Todos os assuntos até aqui destacados eram respostas previstas na construção do roteiro, uma vez que este constava de perguntas acerca das identidades das entrevistadas, de suas experiências em aulas de Ciências e de Biologia e, como um todo, suas experiências em Educação Sexual. Entretanto, é interessante, ainda, observar quais os temas que surgem espontaneamente por essas pessoas quando conversamos um pouco mais sobre a escola e as aulas de Biologia e de Ciências. A Figura 2 indica apenas temáticas não previstas pelos roteiros, mas que apareceram nas entrevistas.

De acordo com a Figura 2, a única temática que não estava prevista e que foi citada por todas as cinco pessoas entrevistadas foi a questão dos preconceitos e discriminações presentes no ambiente escolar em relação aos sujeitos de identidades de gênero e sexualidades diversas. O fato do principal enlace temático entre estudantes ter sido o relato de casos discriminatórios de lgbttfobia nos diz muito do cotidiano de nossas escolas.

*Figura 2:* Rede entre estudantes com identidades não-binárias de gênero e assunto abordados fora do roteiro.




*Fonte:* Gerada pelo software Atlas TI a partir das análises das entrevistas

> *Estudante 1: Eu tive todo o tipo de recepção, não era assumido na escola estadual com exceção de poucas pessoas a maioria era indiferente, mas supostamente, grupos de inimigos falavam que os outros passavam boatos sobre mim. Eu sou bastante "ingênuo", devido ao autismo, e era pior bullying, só dos meninos héteros[sexuais] que se viam como muito populares e tomavam bastante espaço no geral.*

*Estudante 2: Por exemplo, eu não estudei homossexualismo, homossexualidade, transexualidade, não estudei nada, eu estudei por fora, quando eu comecei a me identificar com isso. E aí na escola nunca era falado. E quando era falado era no meio de chacota, no meio escolar a questão de bulliyng é muito forte ainda, então se você se identifica ou se você mostra pra sua turma que você tem alguma tendência a seguir aquele caminho você é visto como chacota, você é excluído dos grupos, você não faz mais parte, você é uma coisa que as pessoas não querem mais se relacionar com aquilo, então é bem, exclui muito as pessoas.*

*Estudante 3: É eu nunca me sentia tão representado, porque eu sempre senti atração tanto por homens como por mulheres e eu não me sentia muito representado porque se falava só de sexo heterossexual cisnormativo. Então, eu me sentia meio estranho quanto àquilo.*

*Estudante 4: Também teve um vídeo de um grupo de quatro garotas no vestiário e elas fizeram um vídeo se beijando. Todas foram transferidas depois daquilo. Na época eu era bem nova, faz bastante tempo. Então eu não sabia, mas eu estranhei o porquê elas foram punidas a ponto de serem transferidas e toda a carga que elas tiveram. Eu só via aquelas garotas chorando pela escola depois que o vídeo foi espalhado. Então a coordenação foi megalesbofóbica. Eles, invés de dar um apoio ao que elas sofreram, um apoio pelo bulliyng e tal, não, eles expulsaram as garotas da escola para outros lugares.*

*Estudante 5: Eu me lembro dela [a professora] passar uma prova sobre homossexualidade. E era uma coisa meio esquisita, assim. Mas, eu me senti meio mal, na verdade. No começo, quando ela chegou pra falar sobre isso, eu achei que ia ser uma parada super interessante. Mas, aí, não foi. Me senti bem acuado. Foi desconfortável, assim, a situação.*

Observando todas as narrativas é possível dizer que as situações de preconceito e discriminação perpassaram por diversos espaços do cotidiano escolar. De violências sofridas por elas mesmas a violências sofridas por outros sujeitos, todas subjetivaram e controlaram os comportamentos, escolhas e corpos das pessoas entrevistadas. A chacota, a exclusão do grupo de amigos, os silêncios do currículo, as punições: tudo colaborou para os sentimentos de desconforto e, por vezes, de medo que circulam pelas identidades não-binárias.

O preconceito e as discriminações não se restringem ao convívio de estudantes, mas aparecem também nas relações professora-estudante e funcionárias-estudantes. Nessa última relação, as situações de preconceito e discriminação ganham uma qualificação mais institucional que pedagógica – sujeitas a punições, por exemplo, de ordem administrativa. As formas pejorativas com que professoras e professores tratam estudantes foi também relatado por outras entrevistadas. Isso indica que muitas profissionais não sabem como lidar com a diversidade na escola, acabando por negar as diferenças, o que ofende e agride estudantes, de forma velada ou não. A negação das diferenças não acontece apenas através de xingamentos, da linguagem ativa, do que é dito. A invisibilidade de algumas identidades

nas aulas também é uma forma de exclusão. Guacira Louro (2000, p. 67) afirma que tão ou mais importante do que é dito, é o que não é dito, aquilo que é silenciado, porque pra ele não há possibilidade de contestação, contribuindo para reiteração da ordem heteronormativa. Nós aprendemos o tempo todo.

Concernente às aulas de Ciências e de Biologia, acreditamos que as discriminações não ocorrem apenas nos tratamentos com estudantes, mas também através dos discursos construídos pelas disciplinas. Não abordar determinados assuntos, ou estudá-los de forma não-representativa das identidades, claramente corrobora para os sentimentos de estranheza apontados por estudantes. É papel de docentes assegurar a valorização da diversidade sexual e de gênero dentro do espaço escolar. Nesse sentido, aliás, entendemos que toda profissional em uma escola – da merendeira à direção, da professora de sociologia à professora de biologia – é responsável pelo combate às discriminações.

## 4. Considerações finais

De acordo com Anne Fausto-Sterling (2006), Adriano Senkevics (2012), Juliano Polidoro (2012) e Alexandre Bortolini (2011), assim como vimos aqui, o Ensino de Ciências e Biologia, ao assumir um posicionamento que tende ao reducionismo da diversidade, agrava as consequências do não-reconhecimento de estudantes não-binários durante o processo educativo. A partir dos relatos analisados, compreendemos que há uma evidente necessidade de ampliação do conceito de sexualidade e de gênero dentro do campo do Ensino de Ciências e de Biologia, de forma a não se restringir aos componentes anatômicos e fisiológicos dos corpos. Entendemos também que elaborar aulas e práticas pedagógicas intencionalmente representativas, escapando dos exemplos restritos ao binarismo e à heteronormatividade reduziria as chances de tratar as diferenças de gênero e sexualidade como moralmente incorretas ou biologicamente patológicas.

Transportar todos esses questionamentos para a realidade de professoras e professores de Biologia não é simples. Pensar conceitos socioculturais relacionados ao Ensino de Biologia é um exercício complexo, mas possibilita entender que o sexo não é apenas biológico, tem também um caráter cultural e histórico. Entretanto, a utilização de conceitos socioculturais não nega a materialidade estudada na Biologia, mas vai torná-la complexa e próxima à realidade das alunas e dos alunos.

Quanto à não-binaridade de gênero, parece-nos que é uma temática cada vez mais próxima de estudantes de Ensino Médio, principalmente de adolescentes e jovens LGBTT. Portanto, valorizar as ações de estudantes como forma de trazer novos ares e novos

conhecimentos ao currículo se mostra potencial em uma escola que queria romper não só com o binarismo de gênero, mas também com o binarismo de docente que detém todos os conhecimentos - discente apático, ou mesmo saberes legitimados - saberes alternativos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais interessante, rico e inclusivo.

## 5. Referências bibliográficas

ALTMANN, Helena. Orientação sexual nos parâmetros curriculares nacionais. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis.v. 9, p. 575-585, 2001.

DOS REIS, Neilton. **Diversidade de gêneros e Ensino de Biologia: casos de prazeres e corporeidade não-binários**. Monografia. 105p. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2015a.

DOS REIS, Neilton; PINHO, Raquel. Educação sexual e políticas públicas em diversidade: Desinstrumentalizando o ensino de biologia. **VII Encontro Regional de Ensino de Biologia.** RJ/ES. 2015b.

BORTOLINI, Alexandre. Diversidade sexual e de gênero na escola. **Revista Espaço Acadêmico**,Maringá,v. 11, n. 123, p. 27-37, 2011. ISSN 1519-6186

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental**,Brasília, 1998.

FAUSTO-STERLING, Anne. **Cuerpos sexuados: la política de género y laconstrucción de lasexualidad**. Barcelona: Melusina, 2006.

HEILBORN, Maria. Fronteiras simbólicas: gênero, corpo e sexualidade. **Cadernos Cepia**,Rio de Janeiro,v. 5, p. 73-92, 2002.

LOURO, Guacira. **O corpo educado: Pedagogias da sexualidade.** Traduções: Tomaz Tadeu da Silva. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PINO, Nádia. A teoria queer e os intersex: experiências invisíveis de corpos des-feitos. **Cadernos Pagu**, Campinas,v. 28, p. 149-174,2007.

SEGATO, Rita. **Os percursos do gênero na antropologia e para além dela**. Série Antropologia. Brasília:Departamento de Antropologia, Universidade de Brasília, 1998.

SENKEVICS, Adriano; POLIDORO, Juliano. Corpo, gênero e ciência: na interface entre biologia e sociedade. **Revista da Biologia**,São Paulo,v. 9, n. 1, p. 16-21, 2012.

SOUZA, Tatiana. **Educação Sexual no Currículo escolar: Um estudo da temática no desenvolvimento consciente da saúde do adolescente**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Especialização em Educação e Promoção da saúde, Universidade de Brasília.

# A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E OS SABERES DOCENTES NA SELEÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA: O ESTADO DA QUESTÃO

Raquel Sales Miranda (Programa de Pós-Graduação em Educação-UECE/Bolsista FUNCAP)
José Ossian Gadelha de Lima (Programa de Pós-Graduação em Educação-UECE)

**RESUMO**

O presente artigo apresenta o levantamento das pesquisas, no âmbito do cenário nacional no período de 2004 a 2015, sobre as implicações da 'formação de professores' e dos 'saberes docentes' na seleção do livro didático (LD) de Biologia. Para isso, buscas foram realizadas nos arquivos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, do Portal de Periódicos da Capes e de dois eventos científicos: Encontro Nacional de Ensino de Biologia e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Foram identificados nove trabalhos relacionados à temática pesquisada. Dentre estes, a maioria trata da seleção e uso do LD, no entanto, nenhum aborda os 'saberes docentes' envolvidos na seleção do LD.

**Palavras-Chave**: Formação de professores, Saberes docentes, Livro Didático de Biologia.

## 1 Introdução

O Livro Didático (LD) é uma obra escrita com a finalidade específica de ser utilizada numa situação didática. Para Lajolo (1996, p. 4), "Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática".

A escolha do LD utilizado na escola pública é feita em várias etapas por meio do Programa Nacional do Livro Didático, o PNLD, que é o segundo maior do mundo em se tratando de compras de livros (SAMPAIO; CARVALHO, 2010). Este programa apresenta várias etapas e uma das principais é aquela em que o professor seleciona o LD que irá utilizar, durante os próximos três anos, na escola em que atua.

As pesquisas que envolvem o LD apresentam grande diversidade temática justificada, entre outros fatores, pela complexidade desse objeto de pesquisa e pela variedade de agentes que estão envolvidos no seu processo de produção, seleção e utilização (FRACALANZA, 2006; MUNAKATA, 2012; CHOPPIN, 2004; LORENZ, 2010). No entanto, Lorenz (2010), Choppin (2004) e Teixeira e Megid Neto (2012) afirmam que a maioria destas pesquisas apresentam enfoque apenas na análise dos conteúdos presentes nestes livros.

Já os estudos relativos ao LD de Biologia são raros. Esta singularidade foi detectada pelo baixo número, encontrado por Ferreira e Selles (2003) e Roquette e Ferreira

(2011), de artigos relativos à temática. Para chegarem a esta conclusão, os referidos autores realizaram um levantamento entre as produções publicadas em periódicos nacionais e em edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Neste sentido, infere-se que devem ser escassos os trabalhos com o propósito de analisar as implicações da 'formação de professores' e dos 'saberes docentes' na seleção do LD de Biologia, utilizado nas escolas públicas. Assim, com o intuito de investigar sobre a possiblidade de esta escassez se configurar como uma realidade concreta no âmbito da produção científica brasileira, foi elaborado o Estado da Questão (EQ) sobre as implicações da 'formação de professores' e dos 'saberes docentes' na seleção do LD. Destarte, este trabalho apresenta o relatório final referente a esta investigação.

O processo de elaboração de um EQ, segundo Nóbrega-Therrien e Therrien (2004), constitui-se em uma busca seletiva e crítica de estudos relacionados à temática de interesse do pesquisador nas fontes de produção científica. Nesse sentido, o seu desenvolvimento é essencial para nortear um trabalho investigativo, já que pode auxiliar na redefinição dos objetivos e das categorias centrais do objeto de estudo. Ainda, de acordo com estes autores, é fundamental deixar claro que existem diferenças entre o Estado da Arte e o EQ, pois o primeiro se constitui em um mapeamento das produções científicas em um determinado campo do conhecimento, resultando em um inventário descritivo da produção acerca de um tema. Já o EQ é elaborado a partir de um levantamento bibliográfico seletivo, com as finalidades de delimitar o objeto de investigação, de identificar categorias teóricas e, ainda, de indicar a contribuição de futuros trabalhos para o campo científico.

Assim, o presente artigo tem o objetivo de apresentar um mapeamento, realizado no âmbito do cenário nacional, dos estudos publicados acerca das implicações da 'formação de professores' e dos 'saberes docentes' na seleção do LD de Biologia.

## 2 Caminho metodológico

Antes de iniciar as buscas, ou seja, o mapeamento das publicações, foram definidos os descritores que permeiam a temática da seleção do LD de Biologia: 1. Formação de professores (Formação docente); 2. Livro didático; 3. Saberes docentes; 4. Ciências Biológicas (Biologia).

Após a definição dos descritores, optou-se por combiná-los com o auxílio do

operador booleano[1] 'AND', tendo sido também utilizadas algumas palavras cognatas entre parênteses. Assim, foram definidas as seguintes combinações: 1. Formação de Professores (formação docente) AND Livro didático; 2. Saberes docentes AND Livro didático; 3. Ciências Biológicas (Biologia) AND Livro didático; 4. Formação de Professores (formação docente) AND Ciências Biológicas (Biologia); 5. Saberes docentes AND Ciências Biológicas (Biologia). Estas combinações foram utilizadas nos *sites* disponíveis na *internet* para identificar as produções que atenderiam a pelo menos uma delas.

O período mapeado compreendeu os anos de 2004 a 2015. A definição desse intervalo de tempo se deve à temática desta pesquisa, pois, como o seu propósito foi investigar o processo de seleção dos LDs de Biologia nas Escolas Públicas, só faz sentido a realização desse estudo a partir de 2004, ano de criação e implantação do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM)[2].

Definidos os descritores e o período a ser pesquisado, o próximo passo foi a definição dos locais (portais, *sites*) de busca. Optou-se pela realização do levantamento das pesquisas no âmbito do cenário nacional. Para isso, foram utilizados como fontes de busca o *site* da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal de Periódicos da Capes e os *sites* de dois eventos científicos, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), sendo respectivamente, um específico da área de pesquisa e educação em Ciências e outro da área de Ensino de Biologia.

Devido à não disponibilização *online* dos trabalhos publicados nas edições do ENEBIO realizadas antes de 2010, somente puderam ser analisados aqueles apresentados nos eventos promovidos a partir desta data e que estavam disponíveis na *internet*.

## 3 Resultados das buscas

Para a seleção das pesquisas que se relacionam ao tema estudado, foram considerados também os trabalhos que, embora estejam diretamente ligados a outras áreas do conhecimento, como Linguística, Química e Ciências, apresentavam temática similar.

[1] Operadores booleanos, como 'and', 'or' e 'not', são utilizados para relacionar palavras em uma expressão de busca. Quando esses caracteres são utilizados em levantamentos bibliográficos, facilitam a identificação de trabalhos mais diretamente relacionados com a temática pesquisada.

[2] O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado em 1985, mas apenas em 2004 foi implementado o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM). Em 2010, estes dois foram reunidos em um único programa que hoje atende os alunos de Ensino Infantil, Fundamental e Médio, denominado PNLD.

As buscas no *site* da BDTD[3] foram realizadas com o auxílio da ferramenta de busca avançada, tendo sido encontrados 500 trabalhos, dos quais 16 foram selecionados pelo título e, após a leitura dos resumos, constatou-se que apenas 02 (dois) se relacionavam com a temática pesquisada. Os outros trabalhos não foram selecionados porque tratavam de outros assuntos não relacionados à temática pesquisada.

Para compor o cenário das pesquisas de âmbito nacional, foram analisados os artigos indexados no *Qualis* de A-1 a B-2 (Área de Educação) no Portal de Periódicos Capes[4]. Nestas buscas não foram especificados bancos de dados nem outros filtros, já que os resultados de 2004 a 2015 não se apresentaram de forma muito numerosa. Foram encontrados 102 artigos, dos quais 03 (três) foram selecionados pelo título, no entanto, apenas 02 (dois) destes, após a leitura de seus resumos, abordavam a temática de interesse. Os artigos que foram excluídos da seleção tinham como enfoque: análise de livros, temas específicos da Biologia e critérios de avaliação do LD.

A análise dos trabalhos publicados em eventos foi a mais trabalhosa e demorada, pois cada uma das edições do evento, normalmente, estava em um *site* diferente, sendo que algumas não se encontravam mais disponíveis para consulta. Foram analisadas três edições do ENEBIO[5] e cinco edições do ENPEC.

O primeiro evento analisado foi o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Para identificar as produções relacionadas à temática pesquisada, fez-se a leitura dos títulos de todos os trabalhos apresentados. Em seguida, foram lidos os resumos daqueles previamente selecionados, pois não havia ferramentas para busca de descritores. Foram encontrados os resultados apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Trabalhos encontrados nos anais do ENEBIO no período de 2010-2014**

| Edições do ENEBIO | Trabalhos encontrados a partir dos descritores | Trabalhos relacionados com a temática | Percentual de trabalhos relacionados com a temática |
|---|---|---|---|
| **III ENEBIO (2010)** | 43 | 0 | 0 % |
| **IV ENEBIO (2012)** | 39 | 0 | 0 % |
| **V ENEBIO (2014)** | 67 | 3 | 2,01 % |
| **Total** | **149** | **3** | **2,01 %** |

Fonte: elaborada pelos autores.

[3] http://bdtd.ibict.br/vufind/
[4] http://www.periodicos.capes.gov.br.
[5] http://www.sbenbio.org.br/

Dos 149 trabalhos encontrados, apenas 03 (três) se relacionavam com a temática. Os demais trabalhos foram excluídos após leitura de títulos e de resumos por apresentarem outros assuntos não relacionados à temática pesquisada.

O segundo evento pesquisado foi o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). A partir da leitura da lista de todos os títulos e posterior leitura de resumos dos trabalhos pré-selecionados, foram encontrados os resultados apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Trabalhos encontrados nos anais do ENPEC no período de 2004 a 2015**

| Edições do ENPEC | Trabalhos encontrados a partir dos descritores | Trabalhos relacionados com a temática | Percentual de trabalhos relacionados com a temática |
|---|---|---|---|
| **V ENPEC (2005)** | 4 | 0 | 0 % |
| **VI ENPEC (2007)** | 25 | 0 | 0 % |
| **VII ENPEC (2009)** | 22 | 1 | 0,725 % |
| **VIII ENPEC (2011)** | 44 | 0 | 0 % |
| **IX ENPEC (2013)** | 43 | 1 | 0,725 % |
| **Total** | **138** | **2** | **1,45 %** |

Fonte: elaborada pelos autores.

Das cinco edições do ENPEC realizadas no período pesquisado, analisou-se os trabalhos apresentados nas modalidades de comunicação oral e de painel. Os anais dos eventos estavam disponíveis no *site* da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)[6].

Dos 138 trabalhos encontrados, apenas 02 (dois) se relacionavam com a temática estudada. Aqueles que não foram selecionados após a leitura dos resumos, tratavam de temas como análise de livros, prática docente, formação inicial, temas específicos da Biologia, recursos didáticos, avaliação, dentre outros que não eram de interesse desta pesquisa.

### 3.1 Estudos sobre a formação de professores e os saberes docentes relacionados à seleção do livro didático de Biologia: dialogando com os achados

Após o levantamento no âmbito do cenário das pesquisas nacionais, foram selecionadas 09 (nove) produções que apresentavam relação com a temática pesquisada. Dentre os textos selecionados, estão 02 (duas) dissertações encontradas na BDTD, 02 (dois) artigos (um publicado na 'Revista Lusófona de Educação' e outro na Revista 'Trabalhos em

[6] http://www.abrapec.ufsc.br/enpecs-anteriores/

Linguística Aplicada') do Portal de Periódicos da Capes, e 05 (cinco) trabalhos apresentados em eventos científicos (três no ENEBIO e dois no ENPEC) (Quadro 1).

**Quadro 1 – Síntese do mapeamento realizado em todos os locais de busca no período de 2004 a 2015**

| Título | Tipo de trabalho/ano | Autor | Instituição/Local |
|---|---|---|---|
| **Seleção e uso do livro didático na visão de professores de ciências: um estudo na rede municipal de ensino de Florianópolis** | Dissertação/ 2013 | Marcelo D' Aquino Rosa | Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina |
| ***"Só quero saber do que pode dar certo, não tenho tempo a perder":* escolhas e usos do livro didático de história em escolas municipais.** | Dissertação/ 2012 | Carolina Penafiel de Queiroz | Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro |
| **A formação de professores e o livro didático: avaliação e controle dos saberes escolares** | Artigo da Revista Lusófona de Educação- *Qualis* A1)/ 2010 | Alice Yoko Horikawa; José Lima Jardilino (Professores pesquisadores) | Universidade Nove de Julho (São Paulo) |
| **O livro didático na perspectiva da formação de professores** | Artigo da Revista 'Trabalhos em Linguística Aplicada' - *Qualis* B1)/ 2009 | Rosane Rocha Pessoa (Professora pesquisadora) | Universidade Federal de Goiânia (Goiânia) |
| **O papel do livro didático de Biologia na opinião de professores em formação: implicações sobre a escolha e avaliação** | Trabalho publicado no V ENEBIO/ 2014 | Mariana Leite da Silveira; Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo | Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte |
| **Concepções sobre a seleção do livro didático de Biologia em uma escola estadual de educação profissional: o que pensam os professores** | Trabalho publicado no V ENEBIO/ 2014 | Raquel Sales Miranda (Bolsista CNPq); Raquel Crosara Maia Leite | Universidade Federal do Ceará |
| **O livro didático e a formação de professores de Ciências em processo de iniciação à docência** | Trabalho publicado no V ENEBIO/ 2014 | Tamini Wyzykowski (Bolsista PIBID); Roque Ismael da Costa Güllich | Universidade Federal da Fronteira Sul - Santa Catarina |
| **Questões relacionadas à seleção e utilização do livro didático por professores de Química da Região Sul da Bahia** | Trabalho publicado no VII ENPEC/ 2009 | Juliana de Oliveira Maia (Bolsista FAPESB); Luciana Passos Sá; Edson José Warthe | Universidade Estadual de Santa Cruz – Bahia |
| **A seleção e o uso do livro didático na visão de professores de Ciências: um estudo na rede municipal de ensino de Florianópolis** | Trabalho publicado no IX ENPEC/ 2013 | Marcelo D' Aquino Rosa | Programa de Pós-Graduação em educação científica e tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina |

Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com dados obtidos a partir da análise dos 09 (nove) trabalhos selecionados e de consulta realizada na Plataforma Lattes[7], verificou-se que 04 (quatro) deles são oriundos de Programas de Pós-Graduação, 02 (dois) são produções de professores doutores e 03 (três) são de alunos de graduação, com bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), em conjunto com seus orientadores. Assim, foi possível perceber que a temática pesquisada tem sido objeto de investigações principalmente de professores pesquisadores, de mestrandos e de doutorandos, o que indica um maior aprofundamento das pesquisas que têm sido desenvolvidas sobre a seleção do LD.

Quanto ao ano de publicação dos trabalhos, observou-se que o período de 2004 a 2008 não apresenta nenhum trabalho relativo ao objeto de investigação. Foram identificados trabalhos que relacionavam o LD à 'formação de professores' somente a partir de 2009, porém a frequência dessas publicações se manteve baixa até 2014. Vale ressaltar que, neste último ano, foi registrado o maior número de trabalhos publicados e, em 2015, não foi encontrado nenhum trabalho divulgado. Esses dados permitem inferir que, apesar de já terem se passado mais de 10 anos do lançamento do PNLEM, ainda são poucas as publicações que focalizam a influência da 'formação de professores' e dos 'saberes docentes' na seleção do LD.

Outro aspecto observado se refere ao fato das instituições de origem destas produções apresentarem uma distribuição não uniforme entre as Regiões geográficas brasileiras. Desse modo, vale ressaltar que as Regiões Nordeste e Sul apresentam, cada uma, três produções. A Região Nordeste apresenta produções em eventos científicos, sendo 01 (uma) de cada um dos Estados do Rio Grande do Norte, do Ceará e da Bahia. Já as pesquisas realizadas no Sul se concentram em Santa Catarina, que apresenta 01 (uma) dissertação e 2 (dois) artigos em eventos científicos. A Região Sudeste apresenta 02 (duas) produções, sendo 01 (uma) de cada um dos Estados do Rio de Janeiro (uma dissertação) e de São Paulo (artigo de periódico). A Região Centro-Oeste apresenta apenas 01 (um) artigo de periódico (Goiás). Até 2015 nenhuma instituição da Região Norte havia publicado resultados de trabalhos de pesquisa nessa área.

Objetivando um maior aprofundamento da análise destas produções, optou-se por examinar três aspectos formais, comuns a todos os trabalhos de natureza científica: os

[7] A Plataforma Lattes está vinculada ao CNPq e integra uma base de dados com currículos de pesquisadores de todo o Brasil.

objetivos, os principais referenciais teóricos e a metodologia. Assim, os artigos e os trabalhos publicados em eventos científicos foram lidos na íntegra. Das dissertações foram analisados os capítulos referentes à introdução, ao referencial teórico e à metodologia.

A partir deste EQ, foi possível perceber que as teses e as dissertações em âmbito nacional muito pouco têm discutido sobre a relação entre a seleção do LD, a formação de professores e os 'saberes docentes', pois as 02 (duas) dissertações localizadas tratam estritamente do processo de seleção e do uso do LD. Em apenas 01 (uma) delas foi realizada uma análise superficial sobre a formação inicial e a continuada, tendo sido estas somente citadas, sem desenvolver uma discussão sobre suas influências no processo de seleção do LD. Além disso, estes 02 (dois) trabalhos foram produzidos por Programas de Pós-Graduação de áreas como Ciências e História.

A partir dos dados coletados no Portal de Periódicos da Capes, foi possível perceber que as publicações sobre a temática pesquisada ainda se apresentam de forma bastante reduzida. Neste sentido, vale ressaltar que neste banco de dados só foram encontrados trabalhos que relacionavam a 'formação de professores' e a seleção do LD. Dos 02 (dois) artigos encontrados, apenas 01 (um) discute a relação entre esta formação e o contexto histórico-cultural que justifica a importância do LD nas escolas. O outro trata somente da relação entre a formação inicial e a seleção do LD, já que o público-alvo da pesquisa são os estudantes de licenciatura. Não foram encontrados trabalhos que relacionassem 'saberes docentes' ao processo de seleção do LD.

Observa-se que, apesar de terem sido analisados títulos de 6.659 trabalhos apresentados em três edições do ENEBIO e em cinco do ENPEC, apenas 05 (cinco) deles, correspondendo a 0,07% do total, foram selecionados por apresentarem relação com a temática aqui investigada. Estes resultados indicam que há uma grande carência de estudos científicos referentes à 'formação de professores' e aos 'saberes docentes' relacionados ao processo de seleção do LD.

Dentre os 05 (cinco) artigos selecionados no ENEBIO e no ENPEC, 01 (um) aborda a influência da formação inicial no processo de seleção do LD, e outro analisa essa mesma influência nas compreensões sobre o LD no currículo. Os outros 03 (três) trabalhos discutem, de maneira superficial, a possibilidade da formação (inicial ou continuada) proporcionar momentos formativos relacionados à seleção e ao uso do LD. Nenhum destes 05 (cinco) artigos aborda os 'saberes docentes' e sua relação com o processo de seleção do LD.

A partir destas constatações, foi possível observar que os trabalhos analisados evidenciam o processo de seleção e o uso do LD, no entanto, somente alguns poucos fazem

menção à ‘formação de professores’, sem promover uma discussão de sua influência na seleção do LD. Os trabalhos que mais se aproximam da temática de investigação aqui proposta estão restritos aos eventos de natureza científica.

Quanto aos referenciais teóricos utilizados para a elaboração destes trabalhos, foram identificados alguns autores que estão presentes na maioria deles. Assim, os que mais se repetiram nas produções selecionadas foram Choppin (2004), Batista (1999; 2003) e Lajolo (1996), os quais foram adotados para embasar as discussões sobre LD. Para fundamentar as discussões sobre a ‘formação de professores’ na área de Ciências e de Biologia, os autores mais utilizados foram Carvalho e Gil-Pérez (2000; 2011), Delizoicov (1995) e Krasilchik (1987; 2004; 2011).

Quanto aos referenciais teóricos utilizados para embasar a temática do LD de Ciências e de Biologia, foram citados os seguintes autores: Nuñez *et al.* (2001; 2003; 2009), Megid Neto e Fracalanza (2003; 2006; 2013) e Fracalanza (2005).

Também foi possível perceber que, apesar de nenhuma destas produções focalizar a temática relacionada aos ‘saberes docentes’, muitas delas usam como referencial as leituras de Tardif (2000; 2008; 2012), pesquisador consagrado nesta temática, além de trabalhos de outros autores que discutem sobre os ‘saberes docentes’ específicos da área de Ciências, como Nuñez *et al.* (2003) e Carvalho e Gil-Pérez (2001).

A análise das metodologias descritas nos trabalhos selecionados foi pautada nos instrumentos utilizados para coleta de dados e no público-alvo das pesquisas. Dessa forma, foi possível verificar que diversas estratégias de pesquisa foram adotadas, incluindo a utilização de levantamento histórico, a observação de aulas, a aplicação de oficinas didáticas, a elaboração de fichas de avaliação de LD e análises de diários de bordo. No entanto, a maioria dos trabalhos demonstra que seus autores utilizaram as entrevistas e os questionários para desenvolver a técnica do estudo de caso específico. O público-alvo descrito nestes trabalhos de pesquisa estava constituído de professores em processo de formação e de professores em exercício, sendo que essa segunda categoria foi a mais pesquisada por estas investigações.

## 4 Considerações finais: sugestões para futuros estudos

Ao final deste percurso foi possível destacar alguns resultados relevantes: a maioria dos trabalhos selecionados para a elaboração deste EQ aborda temática relacionada à seleção e ao uso do LD. Entretanto, poucos são aqueles que abordam assuntos referentes à

‘formação de professores’ e nenhum deles reporta-se aos ‘saberes docentes’ associados à seleção do LD.

A partir dessas constatações, entende-se que a construção deste EQ contribuiu para tornar mais evidente a importância em desenvolver pesquisas que estabeleçam um diálogo entre a ‘formação de professores’ e os ‘saberes docentes’ envolvidos na seleção do LD de Biologia, pois são aspectos que precisam ser discutidos a nível acadêmico, na tentativa de buscar melhores condições de trabalho tanto para o professor quanto para o aluno.

Por fim, entende-se que este trabalho apresenta limitações relacionadas ao período e aos locais pesquisados. Neste sentido, considera-se ser possível a existência de trabalhos sobre a temática estudada em outros locais de busca e/ou em outros períodos de tempo. No entanto, a pesquisa realizada evidencia que, mesmo tendo se passado mais de dez anos do surgimento do Programa Nacional de Livros Didáticos para o Ensino Médio, ainda existem poucas pesquisas que ouvem o professor, no sentido de compreender as possíveis contribuições atribuídas à formação e aos ‘saberes docentes’ à tarefa de selecionar o LD.

## Referências Bibliográficas

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. O saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Thomson, 2001, cap. 7, p. 107-124.

CHOPPIN, Alain. História dos Livros e das edições didáticas: sobre o estudo da arte. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez., 2004. Disponível em: http://wwww.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf. Acesso em: 10 jan. 2016.

FERREIRA, Márcia Serra; SELLES, Sandra Escovedo. A produção acadêmica brasileira sobre livros didáticos em Ciências: uma análise em periódicos nacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru. **Anais eletrônicos**. Bauru: ABRAPEC, 2003, p. 1-10. Disponível em: <http://www.abrapec.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/11/IV-ENPEC.rar>. Acesso em: 10 out. 2015.

FRACALANZA, Hilário. Livro Didático de Ciências: novas ou velhas perspectivas. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (org.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006, cap. 6, p. 173-189.

LAJOLO, Marisa. Livro Didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto,** Brasília, ano 16, p. 2-9, n.69, jan./mar., 1996. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=24187>. Acesso em: 12 nov. 2015.

LORENZ, Karl. **Ciência, Educação e Livros Didáticos do Século XIX**: os compêndios das Ciências Naturais do Colégio de Pedro II. Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2010. 366 p.

MUNAKATA, Kazumi. O livro didático: alguns temas de pesquisa. **Revista Brasileira de História da Educação,** Campinas, v. 12, n. 3, p. 179-197, set./dez., 2012. Disponível em: <http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/view/455>. Acesso em: 06 fev. 2016.

NÓBREGA-THERRIEN, Sílvia Maria; THERRIEN, Jacques. Trabalhos Científicos e o Estado da Questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 15, n. 30, jul./dez., 2004.

NUÑEZ, IsauroBeltrán; RAMALHO, Betânia Leite; SILVA, Ilka Karine P. da; CAMPOS, Ana Paula N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 1, n. 31, p. 1-11, mai./ago. 2003. Disponível em: < http://rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ROQUETTE, Diego Amoroso Gonzalez; FERREIRA, Marcia Serra. Livros didáticos de Biologia: investigando a produção acadêmica no 'ENPEC'(2007-2009). ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas, **Anais eletrônicos**. Campinas: ABRAPEC, 2011, p. 1-9. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/index.htm>. Acesso em: 10 out. 2015.

SAMPAIO, Francisco Azevedo de Arruda; CARVALHO, Aloma Fernandes de. Com a palavra, o autor: Em nossa defesa: um elogio à importância e uma crítica às limitações do Programa Nacional do Livro Didático. São Paulo: Sarandi, 2010. 432 p.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrônica de Enseñanza de Las Ciencias,** Vigo, v. 11, n. 2, p. 273-297, mai./ago., 2012. Disponível em: <http://reec.educacioneditora.org/>. Acesso em: 05 jan. 2016.

# ENLACES EM CONCEITO DE GÊNERO, FORMAÇÃO DOCENTE E ENSINO DE BIOLOGIA

Neilton dos Reis (Universidade Federal de Juiz de Fora)
Lana Claudia de Souza Fonseca (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)
Raquel Pinho (PUC-Rio/Bolsista CNPq)

**Resumo:** Neste trabalho, apresentamos parte dos resultados de uma pesquisa que analisou práticas pedagógicas realizadas no Ensino de Biologia acerca das temáticas de gênero e sexualidade. Os resultados aqui elencados e discutidos concernem a entrevistas com quatro professoras de Biologia do Ensino Médio do Rio de Janeiro sobre suas conceituações de gênero e sexualidade, bem como sobre a relação dessas conceituações com o campo teórico e suas formações docentes. Objetivamos, assim, suscitar uma reflexão que relacione a formação docente aos saberes docentes da área de gênero e sexualidade. Apostamos que debater as tais temáticas no âmbito das licenciaturas em Biologiapode auxiliar na compreensão sobre identidade e diferença, e no posterior trabalho nas salas de aula.
**Palavras-chave:***Gênero; Saber docente; Formação docente; Ensino de Biologia*

## 1. Introdução e aportes metodológicos

Esse artigo é fruto de uma pesquisa realizada no âmbito de um trabalho de conclusão do curso de licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro intitulada *Diversidade de gêneros e Ensino de Biologia: casos de prazeres e corporeidades não-binários*(DOS REIS, 2015). Nele objetivou-se estudar os enlaces entre Biologia, gêneros não-binários e Teoria Queer no Ensino Médio. Obtivemos dados resultantes de levantamento bibliográfico e entrevistas semiestruturadas com professoras, professores e estudantes de Ensino Médio do estado do Rio de Janeiro, que nos ajudaram a pensar e construir essa argumentação.

A escolha de entrevistas se deu na tentativa de conseguir uma percepção geral do processo educativo, de forma a identificar como as (re)ações de professoras, professores e estudantes afetam não só as práticas pedagógicas no Ensino de Biologia, mas a construção dos sujeitos e das relações entre eles. A utilização dessa metodologia justifica-se pelas palavras de Rosália Duarte: “entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais

ou menos bem delimitados, em que os conflitos e contradições não estejam claramente explicitados" (DUARTE, 2004, p. 215).

Nesse texto, trazemosos resultados concernentes às entrevistas realizadas com docentes. A seleção de docentes para entrevistas objetivou um relato das práticas desenvolvidas para discutir a educação sexual e que, talvez, se propunham a desinstrumentalizar[1] o Ensino de Biologia. Apenas professoras e professores que relataram discutir a temática foram escolhidas para o cumprimento dessa etapa. Tal pré-requisito foi determinado por acreditarmos, baseados em trabalhos como o de Adriano Senkevics e Juliano Polidoro (2012), que é baixo o número de profissionais que trabalhem efetivamente a temática dentro de um planejamento curricular, de forma que a escolha de uma amostragem totalmente ao acaso teria fortes possibilidades de não obter nenhum dado destas práticas pedagógicas.

As entrevistas foram realizadas de forma semiestruturada, ou seja, os roteiros (Anexo 1) foram construídos para a realização das entrevistas, entretanto elas não permaneceram fechadas aos mesmos. Optamos pelo tipo semiestruturada por ser orientada, mas flexível, conferindo segurança e dando liberdade para explorar o assunto conforme o conforto do entrevistado. Seguindo tal método obtivemos dois grupos principais de narrativas: um já previsto pela própria estrutura do questionário (como discussões acerca da formação docente das pessoas entrevistadas, suas definições de gênero, os objetivos explícitos no planejamento de aulas) e outro concernente às temáticas levantadas pelas próprias entrevistadas[2] (e unicamente por elas, não tendo aparecido na categoria de estudantes). Como recorte para esse trabalho, escolhemos expor e discutir as questões pertencentes ao primeiro grupo de narrativas.

Para apresentar o conceito de gênero estabelecido por professoras e professores de Biologia em sua aulas, bem como as implicações que tais conceitos produzem nas identidades e relações de estudantes, trazemos uma discussão teórica da definição de gênero e sua relação com o conceito de sexo biológico, e as narrativas trazidas pelas docentes acerca da temática, principalmente nas respostas às perguntas 1 a 5 do roteiro estabelecido (Anexo 1).

[1] O termo desinstrumentalização (e verbo associado) é utilizado para definir as práticas que buscam uma ampliação das aulas de Biologia para além dos conteúdos atualmente propostos nos currículos formais, de forma a trazer conceitos e discussões que, muitas vezes, escapam da área de Ciências Naturais.

[2] Sendo maioria feminina, quando tratadas no plural, usarei o feminino: *as entrevistadas*.

**2. *"O sexo biológico é o masculino e feminino. Gênero é como uma pessoa se identifica no mundo. Seria isso?"* – Gênero, sexo biológico e determinismos**

Os conceitos de gênero e sexo têm sido alvos de disputa no meio acadêmico, político e social – seja no cenário internacional, seja no nacional. As discussões que instauraram no Brasil em especial no ano de 2015, como apresenta IzabelleMundim (2015) acerca da inclusão da temática nos Planos Municipais, Estaduais e Nacional de Educação, são semelhantes às que ocorreram na França no ano de 2013 (GENRE ET BIOLOGIE, 2013). Pensando com Jorge LarrosaBondia (2002, p. 20), "as palavras produzem sentido, criam realidades e, às vezes, funcionam como potentes mecanismos de subjetivação". Nesse sentido, as palavras *gênero* e *sexo* e seus conceitos associados são disputados por instituições e correntes ideológicas devido a suas potencialidades de subjetivação e produção de verdades.

Anne Fausto-Sterling (2006, p. 18) aponta que, em 1972, dois sexólogos, John Money e AnkeEhrhardt, ajudaram a popularizar o gênero como fator separado de um determinismo biológico, à época classificado como *sexo*. Eles argumentaram que o gênero estaria relacionado ao entendimento sociocultural do que é um homem ou uma mulher, suas expressões e condutas sociais e, enfim, o posicionamento e identificação com esses fatores ditos masculinos ou femininos. Enquanto que o sexo seria determinado pelos atributos físicos – as informações anatômicas e fisiológicas do corpo em questão. O termo *identidade de gênero* passou a ser utilizado.

Cabe aqui, no entanto, trazer a reflexão sobre o determinismo biológico, supostamente natural, para a ideia de sexo. Bem como repensar a dicotomia que coloca sexo e gênero em polos distintos. Todas as definições apresentadas demonstram gênero como uma forma de organização social dos sexos, a partir de uma interpretação, variável em função de tempo e cultura, desses. Entretanto, como faz Judith Butler (2003, p. 24), questionamos essa "descontinuidade radical" entre um dado que seria estruturalmente natural (sexo) e outro socialmente construído (gênero), uma vez que o próprio conceito e entendimento de que há um macho e uma fêmea na espécie humana é um dado culturalmente localizado. Como veremos na próxima seção, a contestação da rigidez física do sexo que leva a compreender sua dimensão cultural, se aplicada aos saberes escolares de disciplinas como Biologia, encontrará resistências em diversas etapas de ensino – desde a Educação Infantil à formação docente em Biologia.

Ainda sobre essa dicotomia, Anne Fauto-Sterling (2006, p. 17) diz que nossa concepção do que é o gênero masculino ou feminino vai definir também a nossa concepção

de sexo, porque afeta o conhecimento científico que construímos sobre ele. É o que Judith Butler (2003, p. 38) define como *matriz de normas de gênero*. Se pensarmos que a sociedade moderna se constituiu com base nos preceitos determinados pela ciência e na importância que esta tem na (re)produção de saberes, podemos imaginar algumas armadilhas na polarização gênero/sexo.

Anne Fauto-Sterling (2006, p. 40) apresenta também algumas concepções da filósofa feminista Elizabeth Grosz, que encara alguns dados biológicos como anteriores à construção do significado. Assim, defende que alguns instintos ou "pulsões biológicas" constituem-se pré-existentes para o desenvolvimento da sexualidade. Porém, esses dados biológicos, como os instintos, nunca são suficientes quando analisados isolados das construções de significação em torno deles. Em outras palavras, mesmo que esse biológico pré-existente ocorra, ele ganha contornos muito diferentes em cada cultura porque é fortemente influenciado por ela. Dessa forma, identidade do sujeito (e também sua identidade de gênero) vai se produzindo ao longo da vida, num processo de reprodução de outras já estabelecidas, ou de repulsão. O indivíduo se apropria dos comportamentos de sexo e gênero a ele estabelecidos e os (re)significa interiormente, aceitando ou rejeitando-os. Esse processo de aceitação/rejeição vai manter antigos conceitos, ou mesmo produzir novos. Assim, ler as próprias peças anatômicas, ou *sexo*, é uma das etapas da construção individual, que vai ser regrada pela matriz de gênero da cultura de referência.

Baseada em todas essas considerações da relação constitutiva de natureza e cultura, Anne Fauto-Sterling (2006, p. 45) afirma, por fim, que "na maioria das discussões públicas e científicas, sexo e natureza se entendem como reais, enquanto que gênero e cultura se entendem como construídos. Porém, estas são falsas dicotomias" (tradução livre).

Assim, nesse trabalho, identifico sexo biológico como dado culturalmente estabelecido para designar a natureza dos corpos. Como indica Judith Butler (2003, p. 25) sexo é um "efeito do aparato de construção cultural que designamos por *gênero"*. Tradicionalmente entendido como algo que antecede ao gênero – que está neutro a ele, sexo aparece aqui desconstruído do que se polarizou como macho e fêmea, entendido como também um aparato para a manutenção binária do gênero. Além disso, não entendemos as divergências das combinações cromossômicas XX e XY como patológicas ou afastadas do sistema reprodutivo humano. Ao contrário, acreditamos que o entendimento delas enquanto patologias reforça a normatização, a higienização e a biologização de um sistema binário. Como explica Nádia Pino,

> A experiência *intersex*mostra em níveis extremados a normalização compulsória dos corpos e das identidades, pois evidencia a restrição das identidades de gênero ao binarismo homem-mulher e a das identidades sexuais a uma suposta coerência necessária entre corpo sexuado, práticas e desejos. (Nádia PINO, 2007, p. 152)

Por gênero, devido à complexidade do conceito resultante das disputas nesse campo teórico, compreendemos como a multiplicidade de discursos, produtos de cultura, acerca do que seja *ser homem* e *ser mulher*. Por ser discurso, é logicamente impossível localizá-lo num estado pré-discursivo – ou natural – da espécie humana. O gênero, enquanto matriz, se funda sobre uma percepção abstrata, como aponta Rita Segato (1998, p. 11). Uma percepção variável de cultura a cultura, região a região, pessoa a pessoa. Com isso, o entendimento de gênero masculino, ou masculinidade, por exemplo, é abstrato, porém estará travestido de signos que tornam material o pensamento. Um gênero vai se confundir com os signos a ele fixado. Os significados serão perceptíveis, sensíveis, entretanto não vai se resumir, fixar ou ser orientado neles. Judith Butler (2003, p. 12) reforça essa complexidade de observação apontando que o "conceito de gênero exige um conjunto interdisciplinar e pós-disciplinar de discursos, com vistas a resistir à domesticação acadêmica dos estudos sobre gênero ou dos estudos sobre as mulheres". A identidade de gênero se caracteriza na concepção individual de *sou homem, sou mulher* ou *sou um gênero a parte dessas opções.* Enquanto que a expressão de gênero é a representação física dessa identificação.

Dentro dessas delimitações da diferença entre sexo e gênero, concordamos com Anne Fauto-Sterling (2006, p. 18) quando, nesse trabalho, encaro que "ter um pênis em vez de uma vagina é uma diferença de sexo; que os meninos obtenham notas em matemáticas melhores que as meninas, é uma diferença de gênero". Mas, amplio o olhar, como a mesma autora incita, para além desse binário vagina/pênis e meninas/meninos; bem como rompo com a relação implícita que se estabelece entre vagina/meninas e pênis/meninos, pensando ambos os conceitos (gênero e sexo) dentro de um espectro de expressões. Tais rompimentos sinalizam para construções não-binárias das identidades.

## *3. "O que eu aprendi em relação a isso foi procurando, lendo coisas, artigos" –* Conceitos de gênero e formação docente

Todas as entrevistadas são licenciadas em Biologia e possuem atuação docente de mais de uma década (a única professora graduada em 2008 já trabalhava com professora de Ensino Fundamental 1). Cada entrevistada define gênero à sua maneira.

> *Professora 1: Gênero. Gênero é... seria o masculino e feminino, né?! Homem ou mulher. É o sexo biológico. Não. O sexo biológico... É complicado isso. Pois é. O sexo biológico é o masculino e feminino. Gênero é como uma pessoa se identifica no mundo. Seria isso? É, é isso. O Gênero é o masculino ou feminino. A pessoa pode ser do sexo masculino e se identificar no gênero feminino.*
>
> *Professora 2: O que? Feminino e masculino? É que atualmente isso já não está tão marcado.*
>
> *Professor 3: O que eu entendia como gênero era mais essa definição do sexo mesmo: masculino, feminino. E a partir do momento que a gente teve na sociedade uma outra abertura, uma outra ideia de gêneros – aí veio aquela ideia dos transgêneros, LGBTs, aquelas coisas todas – a gente amplia isso. Então, assim, eu imagino que no início, no meu primeiro entendimento, eu tinha como a maioria da população: masculino e feminino. A medida que você passa a discutir essas outras situações da sexualidade dentro da sociedade, eu percebo a ideia de gênero mais ampla.*
>
> *Professora 4: Eu entendo que gênero é uma construção social. Que na verdade, não necessariamente, está relacionado à sua anatomia, à anatomia da pessoa, àquele sexo que é dado no momento do nascimento: vê o órgão sexual e diz se é homem ou se é mulher, menino ou menina. Então, gênero eu entendo que é uma construção social onde a pessoa vai se identificar a partir do momento que ela vai começar a ter contato com o externo. E com seu interno. Então você vai se identificar com o gênero masculino, ou com o gênero feminino, isso num sentido até binário. Porque tem aqueles que não vão se identificar nem com um, nem com o outro, vão permear os dois campos do gênero, vamos dizer assim.*

As concepções apresentadas, de forma geral, apontam para o binário de gênero estabelecido socialmente. A Professora 1 mantém uma delimitação binária, mas suscita questões de transexualidade, por exemplo, indicando uma proximidade com as diferentes realidades identitárias de gênero e, mesmo com uma pluralidade dentro do próprio binarismo - uma vez que uma pessoas transexual que migra de um polo a outro do binário ainda se localiza no mesmo, mas o pluraliza. Da mesma forma, Professora 2 indica uma abertura quando diz, entre risos, que "*hoje em dia a marcação de gênero e sexualidade não é tão restrita*". A não-restrição apontada pela professora deixa transparecer o trânsito que a mesma observa nas identidades e sexualidades. A escola, como espaço de socialização, torna-se um espaço privilegiado para a observação da expressão desses trânsitos, bem como de suas consequências para a dinâmica social estabelecida.

Professor 3 indica para uma ampliação na percepção de gênero a partir do contato com discussões que abrangem as diversidades. Seu entendimento das possibilidades de identidades foi modificado quando há na sociedade espaço para a reverberação e expressão

das mesmas. Entendemos, aqui, que esse espaço se constrói a partir da difusão dos debates das pautas LGBTT e feministas no espaço público das instituições e das mídias culturais.

De todas as entrevistadas, aquela que mais se aproximou da delimitação de sexo e de gênero estabelecida nesse trabalho, baseadas em Judith Butler (2003, p. 25), Rita Segato (1998, p. 11) e Anne Fauto-Sterling (2006, p. 18), foi a Professora 4. Assim, por mais que em nenhum momento de sua formação tenha lido especificamente tais autoras, ela se utiliza da vivência, contato e olhar diferenciado trazidos dos movimentos sociais que participa. A mesma professora faz, ainda, uma crítica ao termo *ideologia de gênero* que têm se difundido socialmente como substituição à *identidade de gênero*. Segundo ela "*não gosto desse nome que é um nome usado pela bancada fundamentalista*". A bancada fundamentalista a qual se refere é o grupo de deputados e senadores religiosos e conservadores que ocupam assentos nas Câmaras de Deputados e no Senado Federal.

Diferentes experiências resultam em diferentes saberes docentes para uma mesma temática. Para nenhuma das entrevistadas o termo gênero foi conceituado em qualquer momento da formação inicial. Assim, as diferenças de conceituação estão de acordo com as vivências pessoais, gerando influência na forma e na importância de como ele é trabalhado na sala de aula. Por exemplo, Professora 1, por ter orientação homossexual, diz pesquisar sobre o assunto de sexualidade e gênero para melhor compreensão de sua própria identidade e seus direitos. E Professor 3 e Professora 4 possuem uma atuação profissional diferenciada, com o projeto de aulas integradas e com participação em movimentos sociais e grupos pela internet, respectivamente.

> *Professora 1: Na formação da Faculdade? Não. Não lembro. Não. Com certeza, não. O que eu aprendi em relação a isso foi procurando, lendo coisas, artigos. Mas, na graduação muito pouco. Muito pouco. Nada, poderia dizer.*
>
> *Professora 2: E assim, eu não sei dentro da formação de vocês atualmente como isso se estabelece, se vocês têm alguma coisa dentro da área, que a gente não tinha na minha época em nenhuma das diferenças. Essas questões dos gêneros, da deficiência, não lembro ter tido na minha época nenhuma disciplina que preparasse a gente pra trabalhar essa questão da inclusão. Ainda é motivo de muito espanto em algumas coisas. De muito preconceito ainda. A gente vê isso.*
>
> *Professora 4: Até porque a gente não tem formação disso nas faculdades. E aí depois que se forma, já cai no mercado de trabalho, pra ter formação [continuada] é mais complicado ainda. Porque a pessoa não tem tempo, vai dar aula em mil escolas e às vezes também não quer saber, acha que tem que dar aula só de Biologia. Então, é complicado. Difícil você ver isso nas escolas, de maneira bem ampla, disseminada,*

> *fazendo com que toda a escola se mobilize pra dar conta disso, eu acho que deve ser muito difícil. Nem sei se existe isso.*

É importante destacar que as professoras entrevistadas tiveram formação em diferentes tempos, em décadas diferentes. Dessa forma, a promoção dos assuntos ligados à diversidade sexual e de gênero nas licenciaturas em Biologia tem, em concordância com Leandro Corciso Souza (2008), sido praticamente inexistente. E essa conta em débito, com aponta a Professora 4, tem sido cobrada no chão da escola, pelas questões trazidas por estudantes.

Além das/os próprias/os estudantes, a Internet tem se mostrado também um meio de obter informação e conhecimento. Citada por todas as professoras entrevistadas, ela é um dos principais meios de articulação de movimentos sociais, o que auxilia na disseminação de textos, artigos e vídeos relacionados à educação para diversidade sexual e de gênero. A Professora 1, inclusive, mantém um blog sobre educação (na área de Educação Ambiental Crítica), no qual compartilha experiências relacionadas ao seu trabalho e também ao seu mestrado, realizado na área.

A Professora 2 cita, ainda, o envolvimento com organizações estudantis como outro meio para a complementação da formação profissional durante a própria graduação.

> *Professora 2: Fiquei 5 anos na Rural. Era na época de efervescência política, então acho que toda a minha formação, meu período de formação humana, como pessoa e a questão de como sou profissionalmente hoje, é influência dessa vivência. O que talvez pra mim tenha sido mais rica, em questão da minha formação pessoal, grupo de pessoas e de amigos que a gente conserva até hoje e a maneira de ver o mundo mesmo.*

O mesmo aconteceu com o Professor 3, que compôs o grupo de amigos da Professora 2, quando graduandas. Assim, os outros espaços que vão além das disciplinas universitárias podem contribuir em uma formação diferenciada e auxiliar na construção de um trabalho mais amplo nas questões de sexualidade e gênero, como apontou Cláudia Vianna (2015, p. 13) ao ressaltar a importância de movimentos sociais para ampliação de discussões que antes eram incentivadas apenas nos ambientes das Universidades.

A Professora 2 ressalta a importância em tais assuntos de não reforçar preconceitos e discriminações no Ensino de Biologia. As entrevistas pontam que estar próximo às concepções de gênero influenciam as professoras no (re)conhecimento e no trabalho com a temática, em especial com estudantes de gêneros e sexualidades divergentes da heteronormatividade.

> *Professora 4: Eu só tive uma aluna trans durante toda minha carreira de magistério. Até que na turma dela não tinha problema nenhum não. Assim, na ficha ainda tinha o nome masculino e aí foi ridículo porque você recebe a turma, foi o primeiro dia de aula, e você vai lendo o nome dos alunos. Aí teve uma hora que eu falei, sei lá, "Antônio" e aí uma pessoa no final da sala, toda montada, toda feminina, fez um "eu" tímido. Aí caraca, que merda. A escola deveria ter feito um trabalho. Aí no final da aula, porque não tinha mais como, eu fingi que nada aconteceu. Aí no final da aula eu perguntei: "como você quer ser chamada?", aí ela "ah, meu nome é Lívia". Aí eu risquei lá e coloquei. Hoje em dia com o nome social também facilita pra caramba essa lei.*

O trabalho da Professora 4, a relação que estabelece com suas alunas e seus alunos e sua concepção de gênero são fortemente marcados na sua narrativa. Os direitos que a professora garante para estudantes que divergem da heteronormatividade em sua sala de aula é uma consequência de sua concepção tanto de gênero quanto de ação docente para além da transmissão sistemática de conteúdos.

Sinalizamos, ainda, que existem dificuldades impostas a professoras e professores que tentam o trabalho com sexualidade e gênero dentro dos conteúdos de Biologia; de forma que, ainda as professoras entrevistadas busquem o diálogo e estejam abertas à temática alguns fatores são limitantes para a efetuação do mesmo.

> *Professora 2: Olha, a abordagem, atualmente, no estado, tanto no estado quanto no município, os currículos estão muito fechados. Você recebe já um pacote pronto de determinado conteúdo que você tem que trabalhar. Então no estado, especificamente, você tem o Saerjinho. E nós damos dois tempos, são dois tempos de biologia por semana. É um currículo que eles chamam de Currículo Mínimo, mas que é muito extenso pra clientela que a gente tem. Até por conta do material de apoio. [...] A gente tem alguns materiais na página da Secretaria. Mas são materiais que focam também, que são muito engessados. Focando aquele conteúdo específico e pra você trabalhar muito pela avaliação escrita. A escola tem que cumprir meta, o Saerjinho, a pontuação do Saerjinho e a frequência dos alunos no Saerjinho, influenciam nessas metas que vão terminar com uma bonificação, ou não, no ano seguinte.*

Os currículos estabelecidos pelas Secretarias de Educação, bem como as metas que servem para a avaliação e elaboração de um ranking de escolas, é apontado pela Professora 2 como um desses fatores que limitam a ampliação da discussão de temáticas socioculturais nas aulas de Biologia. Trabalhar questões de gênero e sexualidade dentro de qualquer aula em que isso não esteja presente nos conteúdos do currículo mínimo é ocupar um tempo

destinado às aulas de determinada disciplina que, provavelmente, será cobrado por parte da direção, das colegas de profissão, da Secretaria e de estudantes.

## 4. Considerações finais

Ao analisar as entrevistas, destacamos que: (*i*) o conceito de gênero trazido pelas professoras ainda recai em binarismos, apesar de vislumbrarmos questionamentos em relação a isso; (*ii*) a formação inicial não prepararam para a temática, sendo um espaço de lacunas e silenciamentos; (*iii*) tais docentes reconhecem que há preconceitos e discriminações atrelados às diferenças de gênero e que estas não deveriam ocorrer; (*iv*) não há especificação destes preconceitos, ou seja, não foram abordados os termos machismo, sexismo, misogenia ou homofobia; (*v*) há relação entre a concepção de gênero adotada e o trabalho com estudantes de gêneros e sexualidades outros; (*vi*) esses docentes encontram resistências no cotidiano escolar para trabalhar as temáticas.

Reconhecendo a potencialidade das ações docentes na construção de relações e identidades na escola, cabe aqui reforçar a importância de repensar a formação docente na área de Biologia para possibilitar ferramentas de trabalho com gênero e sexualidade. Apostamos que debater as teorias, discussões e pesquisas em tais temáticas no âmbito das licenciaturas em Biologiapode auxiliar na compreensão sobre identidade e diferença, e no posterior trabalho nas salas de aula.

Ainda que muitas aproximações das teorias de gênero no Brasil sejam fortes nas áreas de pesquisa em Educação, ficam restritas a pequenos setores da produção acadêmica, ou seja, não atingem a formação de docentes de forma sistêmica, nem tampouco chegam ao chão da escola. Fazer reverberar tais pesquisas em todas as instâncias educativas nos parece ser um caminho para a potencialização dos debates e do respeitos às identidades e diferenças.

## 5. Referências bibliográficas

BUTLER, Judith. **Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2003.

BONDIA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação** [online], 2002, n.19, p.20-28. ISSN 1413-2478.

DOS REIS, Neilton. **Diversidade de gêneros e Ensino de Biologia: casos de prazeres e corporeidade não-binários**. Monografia. 105p. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2015.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em revista,** Curitiba, v. 24, p. 213-225, 2004.

FAUSTO-STERLING, Anne. **Cuerpos sexuados: la política de género y laconstrucción de lasexualidad**. Barcelona: Melusina, 2006.

GENRE ET BIOLOGIE. **Genre et biologie : Contre l'usurpation du discours scientifique**. 2013. Disponível em <https://genreetbiologie.wordpress.com>. Acesso em 05 de junho de 2016.

MUNDIM, Izabelle. **O que é a ideologia de gênero que foi banida dos planos de educação afinal?** UOL Educação. 2015. Disponível em <http://educacao.uol.com.br/noticias/2015/08/11/o-que-e-a-ideologia-de-genero-que-foi-banida-dos-planos-de-educacao-afinal.htm>. Acesso em 05 de junho de 2016.

PINO, Nádia. A teoria queer e os intersex: experiências invisíveis de corpos des-feitos. **Cadernos Pagu,** Campinas,v. 28, p. 149-174, 2007.

SEGATO, Rita. **Os percursos do gênero na antropologia e para além dela**. Série Antropologia. Brasília: Departamento de Antropologia, Universidade de Brasília, 1998.

SOUZA, LeandoCorciso. **Gênero e sexualidade na formação de docentes em Biologia.** Monografia. 58p. Universidade Federal do Paraná, Curso de Licenciatura em Ciências Sociais. 2008.

VIANNA, Cláudia. O movimento LGBT e as políticas de educação de gênero e diversidade sexual: perdas, ganhos e desafios. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 791-806, 2015.

## 6. Anexo 1: Roteiro de entrevistas com professoras

| | *Pergunta central* | *Possíveis desdobramentos* |
|---|---|---|
| **1.** | Me fale um pouco sobre a sua trajetória de formação e profissional. | Há quanto tempo você trabalha como professor? Em que nível de ensino? |
| **2.** | O que você entende por gênero? | Existe alguma diferença entre sexo e gênero? Ou entre sexualidade e gênero? Como você explicaria estes conceitos? |
| **3.** | Você conhece gêneros não-binários? | Como você explicaria um gênero não-binário? |
| **4.** | Você tem/já teve alunos de gêneros não-binários? | SE SIM: Conte um pouco sobre eles. Quando foi? Como foi essa experiência? Como era a sua relação com esse aluno? E entre ele e os outros alunos? |
| **5.** | Você costuma falar de educação sexual em suas aulas? | Como isso acontece? Quais são os temas abordados normalmente? |
| **6.** | Quando você precisa preparar uma aula sobre educação sexual, quais são seus objetivos? | E quais são as maiores dificuldades na preparação? E na execução, tem dificuldades? Já aconteceu alguma coisa que te marcou nestes momentos? |

| | | |
|---|---|---|
| **7.** | As práticas pedagógicas relacionadas à educação sexual ocorrem de forma isolada ou integrada a outras disciplinas? | Como você percebe essas práticas na dinâmica escolar? A escola tem algum projeto? |
| **8.** | Você conhece a Teoria Queer? | SE SIM: Você desenvolve práticas educacionais com embasamento na Teoria Queer? Como você avalia tais práticas? |

# RELATO DE EXPERIÊNCIA DOCENTE- DANDO SANGUE PELA CIÊNCIA: RELATO DO PROTAGONISMO CIENTÍFICO JUVENIL EM ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO INTEGRAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Anna Carolina de Oliveira Mendes (C. E. Alfredo Neves, Nova Iguaçu – RJ)

## RESUMO

O Ensino Médio, como etapa final da Educação Básica, está sempre presente nas principais pautas de discussões, reflexões e problematizações. Para tanto, a Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro estabeleceu em 2007 o Programa de Educação Integral com o propósito de desenvolver um ensino mais atrativo e formar cidadãos mais críticos. **Objetivo**: demonstrar o protagonismo científico juvenil dos alunos aliado à interdisciplinaridade. **Desenho do projeto**: três atividades desenvolvidas de maneira protagonista pelos alunos e conduzidas sob o formato de circuito, em conjunto com a palestra de uma sexóloga. **Avaliação**: O projeto repercutiu de maneira positiva na comunidade escolar e foi inserido de maneira definitiva no calendário escolar, passando de um dia para uma semana.

**Palavras-Chave:** Protagonismo, Educação integral, Jogos didáticos, Ensino de Biologia.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB), lei n.º 9.394 de 20/12/1996 – título II, art. 3º, que apresenta, entre outros, os princípios de "I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; e (...) IX - garantia de padrão de qualidade;" a educação escolar pública de qualidade deve ser assegurada pelo Poder Público nas formas em que lhes caiba à lei, os Estados responsáveis pelo Ensino Médio e os Municípios pela educação Infantil e Fundamental a fim de que sejam efetivados os incisos educacionais nela previstos. (BRASIL, 1996, p. 2-3).

Em consonância com a LDB, foram também criados os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's – com o objetivo de, entre outras coisas, oferecer um ensino contextualizado e interdisciplinar, incentivando assim o raciocínio e a capacidade de aprender. (BRASIL, 2000). A aplicabilidade de tais parâmetros depende de maneira direta do

aperfeiçoamento da prática docente. Entretanto, mesmo após 16 anos da publicação de tal documento, ainda esbarramos em muitas questões impeditivas à plena completude dos Parâmetros, tais como falta de insumos, recursos e demandas cada vez maiores por um modelo de ensino conectado às mudanças que ocorrem a todo tempo no País e no mundo.

Esse acelerado processo de mudança coloca a escola contemporânea no epicentro do processo de transformação, uma vez que informações são atualizadas em frações de segundos, tornando assim o conhecimento rapidamente superado (BRASIL, 2000). Tal fato exige um ensino cada vez mais dinâmico, o que demanda, por conseguinte, a utilização dos mais variados recursos que atendam a essas novas exigências. Nesse processo de renovação, a sala de aula muitas vezes se torna um ambiente de pouca relevância para a consolidação do conhecimento. (BRANQUINHO, 2007).

O Ensino Médio, como etapa final da Educação Básica, está sempre presente nas principais pautas de discussões, reflexões e problematizações no âmbito da mídia, dos círculos acadêmicos, das organizações econômicas e em diversos espaços da sociedade. Isso se deve, em grande parte, ao alto índice de fracasso escolar observado nessa etapa da educação formal nas últimas décadas. O problema do Ensino Médio, historicamente constatado, é hoje um dos principais desafios para as políticas educacionais, sendo extremamente complexa a constituição de políticas que supram suas reais demandas. (AZEVEDO; REIS, 2014)

Com o objetivo de atender a essas novas demandas por um ensino médio diversificado, transformador e que conseguisse alcançar múltiplas realidades, tendo como foco principal a formação de um sujeito autônomo e um cidadão protagonista, a Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro – SEEDUC-RJ – iniciou uma reformulação em sua rede no ano de 2007, com o início da implementação de um Ensino Médio integral, inicialmente apresentado com duas vertentes diferenciadas: o Programa Dupla Escola e a Solução Educacional para o Ensino Médio.

O Programa Dupla Escola tem como base a jornada dupla, ou seja, a carga horária é aumentada, tornando-se integral e fazendo o aluno perceber a importância dos estudos para seu futuro. E para tornar a ampliação da carga horária atrativa, os espaços escolares são transformados e adaptados para recebê-los por tempo maior. As disciplinas, de maneira similar, precisaram começam a trabalhar de maneira conjunta ao utilizar, de maneira real, a interdisciplinaridade e a contextualização na aplicação de seus conteúdos (GOVERNO DO ESTADO..., 2007).

A Solução Educacional para o Ensino Médio prevê o desenvolvimento cognitivo associado ao socioemocional e de maneira intencional e estruturada. Nesse formato, é possível observar uma mudança substancial em vários aspectos como: gestão, avaliação e formação. Nessa proposta, o currículo é centralizado e orientado em prol do projeto de vida do estudante, em um formato de ensino protagonista que passa a ser estimulado e fomentado. Outrossim, o aluno deixa de ser um mero receptor de conteúdos e passa a ser o sujeito principal de sua formação e como consequência será um cidadão crítico para a sociedade (GOVERNO DO ESTADO..., 2012).

O objetivo principal desse relato de prática docente é demonstrar o protagonismo científico juvenil em alunos que fazem parte de um colégio de educação integral vinculado ao programa de Solução Educacional para o Ensino Médio e o maior interesse dos mesmos quando submetidos a aulas diferenciadas e atrativas que valorizem o conhecimento de vida e os vinculem aos temas propostos.

### 1.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PRÁTICA

Colégio Estadual Alfredo Neves está localizado no município de Nova Iguaçu, região metropolitana do Rio de Janeiro e é vinculado ao programa de Solução Educacional para Ensino Médio. Atualmente há cerca de 450 alunos matriculados no Ensino Médio Integral e 24 professores, todos com jornada de trabalho ampliada na qual são acrescidos tempo de dedicação ao projeto.

A Vinculação ao programa ocorreu em 2014 e, após 2 anos, é notório o avanço dos alunos quando observados itens como proposição de ideias e o desenvolvimento das mesmas.

## 2. JUSTIFICATIVA PARA A REALIZAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE

São notórias as condições problemáticas enfrentadas no âmbito educacional no Brasil. No ensino de Biologia, a problemática existente diz respeito à aprendizagem dos alunos, uma vez que, ao não vincular os conteúdos dessa disciplina à realidade dos alunos, o conhecimento se torna fragmentado e não é possível atingir o objetivo principal, proporcionar ao aluno um conhecimento científico. No entanto: “Não se pode traduzir esta problemática como questão apenas do professor (‘culpa’), primeiro, porque ele também é vítima do sistema [...]” (DEMO, 2007, p.42).

Outro fator que por vezes dificulta a aprendizagem dos conteúdos de Biologia diz respeito à extensa utilização de termos científicos dessa disciplina, muitas vezes apresentados de forma equivocada ou como desnecessários, fatos que não ajudam no momento do

entendimento de determinada parte do conteúdo. O ideal seria dar chance ao aluno de ouvir/compreender os termos técnicos e fazer disso um facilitador para sua aprendizagem. (DA SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011)

Dentre o extenso currículo de Biologia ao longo dos 3 anos do Ensino Médio, alguns assuntos são relatados como de mais difícil compreensão quando abordados através da metodologia tradicional (teórico-expositiva). Biologia Celular e Genética estão entre os principais conforme podemos observar em alguns trabalhos citados abaixo:

> "O que se verifica muitas vezes no estudo de biologia celular é que tal área é tratada pelos professores como um ensino que se justifica por si mesmo, sendo assim, quando se estuda a célula e suas funções, não há uma articulação destes conteúdos com os seres vivos e o meio ambiente em que vivem." (FREITAS et al, 2009)

> "Um dos maiores problemas no ensino da Genética se encontra na veiculação da ideia/visão de Ciência como verdade inquestionável, pois esta concepção dificulta o entendimento da natureza da atividade científica como também, desestimula os estudantes a elaborarem perguntas, uma vez que, a reflexão e capacidade de formular perguntas é um dos maiores desafios da ciência." (SCHEID; FERRARI, 2006, p. 17)

A fim de conjugar a necessidade de criar aulas atrativas e dinâmicas – princípios norteadores das Escolas de Ensino Médio Integral – à reconhecida dificuldade em se ministrar determinados conteúdos de biologia, optou-se por desenvolver uma proposta de prática pedagógica que consistiu no desenvolvimento de um grande projeto que englobou desde oficinas até a elaboração de jogos didáticos. Krasilchik (2004) sugere o emprego de jogos educacionais que auxiliem os alunos na reflexão e assimilação do conteúdo por intermédio do raciocínio próprio e o reforço do assunto que promova a interação, exercitando assim o conhecimento adquirido. A proposta diferencia-se das demais uma vez que os alunos não somente participaram das oficinas e jogos, eles também foram responsáveis pela elaboração dos mesmos, tornando-os sujeitos de seu próprio aprendizado.

## 3. PROJETO SANGUE

O Projeto escolhido para relato de experiência docente foi idealizado e realizado em 2015, entre os meses de outubro e dezembro, com culminância ocorrida no dia 10 de Dezembro. O Projeto foi idealizado por mim em conjunto com meu coordenador de monitoria de Biologia (a escola possui um programa de monitoria composto exclusivamente por alunos regularmente matriculados). Outros 9 alunos atuaram como participantes na elaboração e condução das dinâmicas e dos jogos. Cabe ressaltar aqui que, na etapa de elaboração, tivemos diversos grupos de estudos onde os alunos puderam se apropriar dos temas a serem trabalhados. No dia da Culminância, eu, juntamente com uma professora convidada do

Colégio Estadual Chico Anysio (escola também pertencente ao programa de educação integral do Estado do Rio de Janeiro) atuamos apenas como supervisoras das atividades.

Por se tratar de um projeto piloto, foram ofertadas poucas vagas para inscrição dos alunos da escola, um total de 20. As atividades foram realizadas no formato de circuito, onde uma atividade/oficina não seria pré-requisito para o desenvolvimento das demais. Dessa forma, para termos 2 grupos não tão grandes (com aproximadamente 10 alunos cada), optamos por iniciar duas das quatro atividades propostas ao mesmo tempo.

Antes de detalharmos as atividades desenvolvidas, cabe ressaltar que todas elas foram iniciadas com uma etapa de problematização e contextualização, uma vez que não tinha uma triagem de série, então tínhamos alunos de todas as séries do Ensino Médio, partindo do princípio que nem toda atividade prática e ou lúdica em biologia deve ser precedida de aula teórica, muitos conteúdos trabalhados ao longo das oficinas e jogos não eram de domínio de todos.

Faz-se mister informar que, embora o tema do projeto tenha sido sangue, o escopo foi um pouco mais amplo, abordando diversos assuntos. Sendo assim, o nome será revisto na implementação oficial do projeto no calendário das atividades de Biologia na escola.

### 3.1. Desenvolvimento do Projeto

**Atividades desenvolvidas:**

- ✓ Circuito Funcional sobre Tipagem Sanguínea e Fator Rh;
- ✓ Jogo Didático de Organelas Citoplasmáticas;
- ✓ Palestra com Sexóloga;
- ✓ Jogo Didático de Doenças Sexualmente Transmissíveis;

#### 3.1.1. Circuito Funcional sobre Tipagem Sanguínea e Fator Rh.

O objetivo dessa dinâmica foi auxiliar o entendimento dos alunos em um tema bem complexo, porém familiar, pois a grande maioria dos alunos, mesmo em círculos sociais já ouviu falar de grupos sanguíneos. Contudo, quando se deparam com livros didáticos e seus respectivos diagramas, o aluno muitas vezes é incapaz de correlacionar anticorpos, antígenos e tipos de hemácia.

O circuito funcional, muito em evidência nos dias de hoje na prática de atividades físicas é caracterizado por combinar uma série de exercícios que trabalham força muscular, flexibilidade, coordenação motora e equilíbrio.

Por que juntar as duas coisas? É notória a necessidade que o adolescente tem de se movimentar, principalmente alunos de escola integral, uma vez que permanecem muito tempo em sala de aula sentados. Além disso, torna o aprendizado mais divertido. Contudo, talvez a mais importante razão deu-se no fato que foi possível estabelecer um eixo interdisciplinar (corpo e movimento) entre 3 disciplinas do currículo: Biologia, Educação Física e Cultura Corporal.

O desenvolvimento ocorreu da seguinte forma: em um primeiro momento, os alunos foram ao laboratório de ciências e aprenderam um pouco sobre tipagem sanguínea e sua importância. Após essa etapa, eles foram para a quadra da escola, onde foram organizados em times. Em um dado momento, com um time por vez, teria que percorrer um circuito confeccionado com materiais da escola (cones, cordas e bambolês) e, ao final, jogar 3 dados (quadro 1) sendo um de cada vez, e observar a pergunta do dado 1 com as respectivas informações dos outros dados e responder. Em caso de resposta errada o time não pontuava. O time vencedor seria aquele que percorresse todo o circuito e acertasse as perguntas em um menor espaço de tempo.

**Quadro 1: Descrição das informações contidas nos Dados;**

| Dado 1 | Dado2 | Dado3 |
|---|---|---|
| Doa sangue para? | $I^AI^A$ | DD |
| Recebe Sangue de? | $I^Ai$ | Dd |
| Tipo Sanguíneo | $I^BI^B$ | Dd |
| Antígeno | $I^Bi$ | DD |
| Anticorpo | $I^AI^B$ | Dd |
| Perdeu a Vez | ii | dd |

**Fig. 1 - Problematização e apresentação da dinâmica.**

**Fig. 2 - Realização da dinâmica**

### 3.1.2. Jogo Didático de Organelas Citoplasmáticas

O Jogo foi elaborado com base na literatura existente sobre jogos didáticos e conteúdos específicos sobre o tema central do jogo: Organelas citoplasmáticas.

Para a elaboração foram realizados diversos grupos de estudos para que os temas abordados no jogo fossem de domínio completo de todos os envolvidos.

O jogo recebeu o nome de **"O CAMINHO DAS ORGANELAS"** e foi confeccionado de maneira simples: um tapete de lona plástica, pezinhos de papel e as casas de papel cartão cobertas com papel contact. Os dados de numeração foram confeccionados com papel paraná e cobertos com EVA e contact.

**Composição do jogo**: Tapete de lona com as casas já grudadas e dados. Os pinos são representados pelos próprios alunos.

**Desenvolvimento e Regras**: antes do ínicio do jogo, todos os alunos assistiram a uma "mini-aula" do tema com *data-show* para se familiarizarem com os assuntos. A dinâmica do jogo é de simples assimilação: o jogador lança o dado e obtêm uma numeração que será utilizada para se deslocar no tabuleiro. Ao chegar à casa de destino, o "aluno-pino" lê a pergunta e a responde. Em caso de acerto, o "aluno-pino" permanece nela. Em caso de erro, o "aluno-pino" volta para a casa de onde originou a jogada. Todas as perguntas foram criadas de maneira divertida, para que o jogo não se tornasse algo entediante. No quadro 2 é possível ver algumas perguntas utilizadas nas casas. Além das perguntas, foram colocadas casas com condições/comando similares aos encontrados em jogos de tabuleiros tradicionais, com as seguintes condições: "Volte duas casas", "Fique sem jogar uma rodada", "Avance duas casas".

Recomenda-se que seja jogado por no máximo 6 pessoas, para que a espera não desanime os participantes. O vencedor é o "aluno-pino" que primeiro termina o caminho traçado.

**Quadro2 - Exemplo do conteúdo das casas do jogo**

| | |
|---|---|
| Sou Considerada a Light da célula, forneço energia na forma de ATP e como sou chic possuo meu próprio DNA...quem sou eu???R: Mitocôndria | Na biologia, a matemática enlouquece e a divisão precede a multiplicação. A organela celular responsável pela divisão celular é o: R: Centríolo. |
| ALERTA, você consumiu açaí infectado com as fezes do barbeiro e contraiu a doença de chagas. Volte duas casas! | Você, profissional da área de saúde tratou de dois pacientes sem trocar a luva e procedimento podendo acarretar uma infecção em um dos dois. Fique sem jogar uma rodada. |
| Depois de uma "Night" regada a Skol beats o fígado fica sobrecarregado metabolizando todo o álcool ingerido. Qual a organela celular que está presente no fígado e é responsável por desintoxicar o organismo:<br>R: Retículo Endoplasmático Liso. | Poderia trabalhar em um supermercado, uma vez que uma das minhas funções principais é o empacotamento e transporte de nutrientes dentro da célula:<br>R: Complexo de Golgi |

**Fig. 3 - Momentos do jogo "O caminho das Organelas"**

### 3.1.3. Palestra com Sexóloga;

A abordagem cada vez mais constante na mídia de temas relacionados ao sexo e ao erotismo propicia a precocidade da iniciação sexual, bem como a sua banalização. Diante desses fatos, faz-se necessário uma abordagem sobre sexualidade com adolescentes para suscitar uma educação sexual mais efetiva e consequentemente diminuir os índices de gravidez na adolescência e infecção por doenças sexualmente transmissíveis – DST's. (MOIZÉS; BUENO, 2010).

Uma vez que o escopo do projeto contemplava um jogo didático sobre DST's, achamos que caberia convidar uma pessoa que pudesse palestrar e conduzir momentos didáticos, bem como o esclarecimento de dúvidas. A palestrante convidada, Dra. Sônia Camanho, Psicóloga e especialista em sexologia, conduziu a atividade. As dúvidas foram coletadas ao longo do mês anterior, dando liberdade aos mesmos de não se identificarem ao fazerem as perguntas.

**Figura 4 - Momentos da Palestra**

### 3.1.4. Jogo Didático de Doenças Sexualmente Transmissíveis;

Assim como o Jogo das organelas, esse também foi elaborado com base na literatura existente sobre jogos didáticos e conteúdos específicos sobre o tema central do jogo: DST´s. E também envolveu a realização de grupos de estudo para apropriação do tema. O jogo recebeu o nome de **"DOMINÓ DAS DST'S"** e foi confeccionado de maneira simples, com pedaços de papelão retangulares, fotos impressas e papel contact para envolver as peças.

O Jogo é composto de 45 Peças e deve ser jogado por 5 jogadores, cada um retirando do embaralhamento 9 peças. As doenças trabalhadas no jogo foram: HIV, herpes, gonorreia, HPV e sífilis. As regras e características do jogo são todas citadas abaixo:

- O jogo será iniciado pelo jogador que contiver a peça: HIV/HIV;
- As peças do dominó das DST's - são compostas por duas pontas, onde podemos encontrar: fotos ou sintomas ou o nome da doença. O encaixe de uma peça com a outra ocorrerá entre peças iguais e/ou quando uma peça "respondia" a outra, exemplo: Nome gonorreia e a foto da doença, ou o sintoma de herpes com o nome herpes;
- Quando um jogador não possuir uma peça que encaixe em qualquer extremidade, ele deve passar a vez;
- Quando nenhum jogador possuir uma peça que encaixe em qualquer extremidade, o jogo fica "trancado". O jogo pode ser "destrancado" ao se reposicionar uma das peças das extremidades, que, por serem correlatas, ocasionam o trancamento do mesmo.
- Quando o primeiro jogador consegue ficar sem peças na mão, tendo encaixado todas elas, ele é considerado o vencedor.

**Figura 5 - Dominó das DST's**

## 4. Análise e Avaliação da Experiência docente

Ao realizar um projeto com escopo que utilizava em grande parte metodologias alternativas, ficou caracterizado a seguinte possibilidade: o trabalho coletivo entre professor e alunos e uma aprendizagem mais significativa para os estudantes, fossem eles os inscritos nas oficinas ou os que ministraram as mesmas.

Lançar mão do uso de metodologias alternativas nas escolas para auxiliar no processo de ensino- aprendizagem, de maneira particular no ensino de biologia, pode ser a solução para

que, como enfatiza Lopes e Borba, "[...] talvez, possamos falar menos em ensino e escolarização e mais em educação" (LOPES; BORBA, 1994, p. 59). Dessa forma, os estudantes terão oportunidade de serem os próprios agentes construtores do seu conhecimento, passarão a pensar, criticar, investigar, refletir e terão ambientes de ensino mais descontraídos.

Ao final do dia da culminância deste projeto, apesar do cansaço, o sentimento de realização era total. Foram dois meses intensos de elaboração para apenas um dia de evento, que se mostrou curto para realização de tantas atividades. Pode-se se dizer que um projeto dessa magnitude é um desafio na carreira de qualquer docente. Não pelo evento em si, mas sim pelo fato do mesmo ter sido apenas coordenado por mim, sendo que a parte prática fora toda realizada por um grupo de alunos que mostraram uma linda veia protagonista e conseguiram dar conta de todas as atividades.

Em 3 anos trabalhando no projeto de solução educacional, foi possível notar o quão preparados esses meninos e meninas estão para gerenciar uma série de projetos. Basta apenas que o professor deixe de tentar conduzir toda e qualquer prática docente e saiba também orientá-los para o desenvolvimento das mesmas. Paulo Freire (2007) afirmou que o educando espera não um "professor licencioso", mas um educador com "bom senso", capaz de orientar as atividades, tomar decisões, estabelecer tarefas, cobrar as produções individuais e coletivas do grupo, o que manifesta o reflexo da autoridade competente e o exercício da liberdade.

Esse projeto funcionou como piloto e mostrou-se um sucesso entre os participantes. Os resultados auferidos foram apresentados em um debate realizado no dia seguinte e ele foi incorporado ao calendário oficial da escola e ocorrerá todos os anos em um esquema de funcionamento que consiga englobar, no mínimo, 100 inscritos que farão as atividades descritas e outras a serem inseridas. Também chegou-se à conclusão que o projeto ocorrerá não em apenas 1 dia de culminância, mas em 1 semana.

Por fim seguem algumas avaliações dos verdadeiros protagonistas desse projeto:

"O Projeto Sangue me fez aprender a ouvir, a liderar, a lidar com problemas e pressão por prazos. Esse projeto intensificou minha rotina de estudos, mas que, quando saiu do papel, foi gratificante". (Eduardo Fonseca, coordenador de monitoria à época, um dos idealizadores do projeto, hoje aluno de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ).

"Participar do Projeto Sangue foi gratificante. Aprendemos muito com a professora e uns com os outros. Tive a oportunidade de aprender com outros alunos e foi uma experiência ótima, pois saímos um pouco da rotina, aprendendo de uma forma diferente e divertida." (Julia Viana, atual coordenadora de monitoria e aluna do 2ºano - **organizadora**).

"O Projeto Sangue para mim foi um marco muito importante, uma vez que me tirou da vivência de sala de aula e me mostrou na prática todas as coisas que eu só ouvia na teoria. Ajudou a fixar os conteúdos e me desafiou a resgatar conteúdos que estavam soltos no meu subconsciente mas que eram importantes para o

vestibular". (Gabriela Galdino, aluna do 3º ano à época e hoje cursa Licenciatura em Física na UFRJ-**participante**).

## 5. Referências Bibliográficas

AZEVEDO, J.C.; REIS, J.C. (Orgs). **O Ensino médio e os desafios da experiência: movimentos da prática**. São Paulo: Moderna, 2014.

BRANQUINHO, L. A. **A Prática Pedagógica da Educação Atual**. Goiânia: Omnia, [2015 ou 2016]. Disponível em: <http://meuartigo.brasilescola.com/pedagogia/a-pratica-pedagogica-educacao-atual.htm>. Acesso em 14 Mai 2016, 15:20:30.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de diretrizes e bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394/96. Brasília: 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Bases Legais. Brasília: MEC/SEF, 2000.

DA SILVA, F.S.S.; MORAIS, L.J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA). **Revista Uni**, Imperatriz, nº 1, Jan-Jul, p.135-149. 2011.

DEMO, P. **Os desafios modernos da educação**. Petrópolis: Vozes. 14 ed. 2007.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 30 ed. 2007.

FREITAS, M.E.M. et al. Desenvolvimento e aplicação de kits educativos tridimensionais de célula animal e vegetal. **Ciências em Foco**, Campinas. v. 1, n. 2, 11p., ago. 2009. Disponível em <http://ojs.fe.unicamp.br/ged/cef/article/viewFile/4475/3519>. Acesso em 14 Mai 2016, 17:45:00.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Programa Dupla Escola – conheça**. Disponível em <www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=1149929>, acesso em 16 Jun 2016, 20:32:00.

_____. **Solução Educacional para o Ensino Médio**. Disponível em < http://rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=2299715>, acesso em 16 Jun 2016, 20:35:00.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo. EdUSP. 4ed. 2004.

LOPES, A.R.L.V; BORBA, M. C. Tendências em Educação Matemática. Roteiro. **Revista da UNOESC**, Joaçaba, v. 41, n. 32, p.49-61. jul-dez. 1994.

MOIZÉS, J.S; BUENO, S.M.V. Compreensão sobre sexualidade e sexo nas escolas segundo professores do ensino fundamental. **Revista da Escola de Enfermagem da USP.** São Paulo, v. 44, n. 1. p.205-212. jan.-fev. 2010.

SCHEID, N.M.J; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na Escola**. São Paulo, v.1, n.1, p. 17-18. jan-jun. 2006.

# DE CONSUMIDOR A PROVEDOR: A PRODUÇÃO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

RithieleFacco de Sá (PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFSM)
GracieliDall Ostro Persich(PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFSM)
Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto(PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFSM)

## RESUMO

O seguinte relato apresenta o acompanhamento da produção de recursos audiovisuais feitos por 17 licenciandos em biologia na disciplina de Estágio Supervisionado. A turma se dividiu em cinco grupos e as temáticas escolhidas foram: “Divisão Celular”, “Sistema Digestório”, “Sistema Cardiovascular”, “Estudo dos Solos e Educação Ambiental” e “Identidade de gênero e orientação sexual nas escolas”. Cada vídeo foi elaborado a partir de uma compilação de materiais disponíveis na web. Os critérios para escolha dos temas foram as dificuldades de ensino/aprendizagem apresentadas por professores e relatadas na bibliografia. Percebeu-se a importância desse tipo de vivência (projeto, pré-produção, produção e pós-produção) na formação inicial docente, uma vez que visa o trabalho colaborativo.

**Palavras-chave**: Estágio Supervisionado; Formação Continuada; Formação Inicial; Material Didático;Produção de Vídeo; Recursos Audiovisuais; Recursos Educacionais Abertos.

## MOTIVAÇÕES

Vivemos rodeados por informações. Nossos alunos hoje têm, literalmente, a informação na palma da mão. Cada vez mais os professores precisam fazer malabarismos para se fazerem compreender e chamar a atenção dos alunos. Uma possível solução para tal dificuldade é a inclusão de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula. Solução essa, que ainda representa um dos maiores desafios de inovação pedagógica, seja pelo atual uso das TIC, que muitas vezes são empregadas apenas como um apêndice ou uma bonificação, pela dificuldade de acesso nas escolas, ou ainda, pela falta de formação tecnológica dos professores (PONTE, 2000; PLACIDO, 2015). No que tange tal dificuldade,

os recursos audiovisuais permitem aos alunos entrarem em contato com o conteúdo na forma de imagens e sons, despertando a curiosidade e possibilitando explorar o conteúdo de forma contextualizada, bem como, permite ao professor propor um planejamento interdisciplinar (RIBEIRO; CAIXETA; LIMA, 2014).

Os vídeos podem ser utilizados pelo professor em diversos momentos em sala de aula: como motivador de aprendizagem, como recurso introdutório a um conteúdo, como complemento à explicação do professor e como demonstrador, de modo a elucidar explicações abstratas e de difícil compreensão aos alunos (ROSA, 2000). Vídeos abordando as mais diversas temáticas de Ciências e Biologia estão disponíveis em diversos sites da *web*, o que facilita o acesso a esses materiais, por estarem disponíveis de forma gratuita e a qualquer momento, desde que haja conexão adequada. No entanto, mesmo com a gama de recursos audiovisuais disponíveis, bem sabemos que nem todos os materiais disponíveis *online* são, de fato, materiais capazes de sanar adequadamente todas as necessidades de aprendizagem, ressaltando a importância a mediação docente.

Seguindo a definição internacional mais recente de Recursos Educacionais Abertos (REA), conforme a Declaração de Paris Sobre Recursos Educacionais Abertos (2012) temos que:

> REA são materiais de ensino, aprendizagem e investigação em quaisquer suportes, digitais ou outros, que se situem no domínio público ou que tenham sido divulgados sob licença aberta que permite acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuitos por terceiros, mediante nenhuma restrição ou poucas restrições. O licenciamento aberto é construído no âmbito da estrutura existente dos direitos de propriedade intelectual, tais como se encontram definidos por convenções internacionais pertinentes, e respeita a autoria da obra.(Disponível online).

O presente projeto da disciplina de supervisão de estágio no ensino médio traz a iniciativa de incentivar a produção de conteúdos educacionais digitais audiovisuais abertos, visando o enriquecimento curricular e o aprimoramento da prática docente, bem como contribuir para a formação de professores, tanto inicial por meio das atividades de estágio supervisionado, quanto continuada por meio de parcerias formadas com professores em atuação na educação básica e tecnológica. Além disso, procurou-se tornar disponíveis recursos, metodologias, materiais e práticas pedagógicas inovadoras na educação em

Ciências, com a finalidade de colaborar na constituição de uma cultura de produção coletiva e colaborativa aberta.

Neste trabalho relata-se o acompanhamento de alunos do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio, na produção de conteúdos educacionais audiovisuais digitais abertos para o ensino de Ciências e Biologia. A elaboração dos vídeos ocorreu de forma colaborativa entre os discentes inscritos na disciplina, com supervisão dos docentes, a fim de colaborar com a capacitação dos futuros professores, bem como constituir parte de um acervo educacional para subsidiar a prática docente na Educação Básica.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

A sede da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) está localizada na região central do Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Santa Maria. O curso de Ciências Biológicas é um dos 88 Cursos de Graduação Presencias ofertados pelo campus sede e o período ideal para sua conclusão é de oito semestres. O ingresso no curso se dá por turma única, no primeiro semestre do ano letivo, com 44 alunos ingressantes por ano. Estes alunos optam, no quarto semestre, entre Licenciatura Plena ou Bacharelado, sendo o número de vagas variáveis de acordo com a demanda. Dentre as disciplinas da grade curricular do curso em modalidade Licenciatura Plena, encontram-se os estágios supervisionados, em questão o Estágio Supervisionado no Ensino Médio, que permite maior aproximação dos licenciandos aos alunos do Ensino Médio, através de etapas de observação, monitoria e docência.

A Disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio, é uma disciplina de dois semestres que vem sendo ministrada, nos últimos anos, por um professor universitário e um aluno de pós-graduação através de docência orientada. Tem-se buscado, a cada ano, a execução de atividades diferenciadas de modo a acrescentar mais habilidades à formação inicial dos futuros docentes. Para isso, procura-se promover atividades que permitam aos licenciandos gerar alguma produção de material didático e estimular o interesse dos mesmos à pesquisa em educação.

No ano de 2014 foi proposto aos alunos que fizessem vídeos com situações do dia-a-dia incluindo explicações científicas para tais vídeos, com amparo nos conteúdos de Biologia abrangidos no Ensino Médio. Este material está disponível no acervo do Laboratório de Educação em Ciências da Natureza (LECN) localizado no prédio número 16 da UFSM, no Centro de Educação (CE), no bloco três e na sala número 3360. No ano de 2015 os alunos

produziram materiais didáticos inéditos, também disponíveis no LECN, onde podem ser reservados para empréstimo e uso em sala de aula. Entre esses materiais, destacou-se a produção de jogos de tabuleiro, jogos de ação, apresentações interativas, modelos em forma de maquete e reproduções adequadas a alunos não-videntes.

Neste sentido, no ano de 2016 tomou-se como proposta a confecção de recursos audiovisuais com objetivo de auxiliar professores da educação básica na preparação de suas aulas, disponibilizando os referidos materiais para estes profissionais de modo aberto, via *web*. Embora sempre tenha existido a preocupação com a confecção de materiais inéditos e de fácil acesso a comunidade acadêmica e escolar, a proposta do ano de 2016 destaca-se por diversos fatores. Apesar da produção de vídeos ser uma atividade crescente na geração atual das juventudes inseridas no mundo digital, o diferencial desta atividade é o fato do vídeo ser produzido com o intuito de auxiliar professores que já estão atuando na educação básica e não tem tempo para buscar este material no momento de planejar suas aulas. Principalmente por essa razão, os vídeos representam uma compilação de recursos educacionais abertos, principalmente audiovisuais, existentes e disponíveis na *web*.

Para atingir esse objetivo, durante as aulas da disciplina de Estágio Supervisionado, sugeriu-se que os alunos produzissem um vídeo com o intuito de auxiliar os colegas professores nas suas abordagens em sala de aula. Para tal, os alunos deveriam ser criteriosos na escolha do tema - constatando em bibliografia as dificuldades encontradas em trabalhar em sala de aula tal conteúdo. Após, deveriam elaborar um acervo contendo possibilidades que o professor poderia fazer uso com os alunos nas escolas, apontando pontos positivos e negativos do material investigado, bem como onde os materiais poderiam ser encontrados.

## CAMINHOS PARA A PRODUÇÃO

A produção do material, de modo a facilitar a execução pelos licenciandos, foi dividida em cinco principais etapas:

**Etapa 1**: Formação dos grupos e escolha das temáticas.

A turma de licenciandos composta de 17 alunos se dividiu, em última análise, em 5 grupos para trabalho, onde fizeram a escolha de suas tematicas. O critério para formação do grupo foi principalmente a compatibilidade de horários para reuniões extraclasse, uma vez que além das disciplinas ofertadas pelo curso, os alunos possuem horas a serem cumpridas dentro de escolas, nos processos de observação, regência e monitoria das aulas dos professores supervisores nessas instituições.

Foi solicitado que, além de escolher o tema, os alunos fizessem uma defesa em relação à escolha do mesmo, a qual pudesse ser criticada e complementada pelos colegas. Para tal, os grupos tiveram de recorrer à bibliografia específica para fortalecer sua defesa de temática. Após a escolha, os alunos formularam uma defesa de temática, que foi apresentada aos colegas. Apenas um grupo substituiu sua proposta após a defesa, por ter percebido incompatibilidade no que diz respeito ao solicitado pelos professores.

De princípio, formaram-se seis grupos, dois grupos escolheram temáticas semelhantes: um escolheu o tema "Mitose" e o outro "Meiose", então, foi sugerido que fizessem o trabalho juntos, com a temática mais ampla "Divisão Celular". A sugestão foi prontamente aceita pelos alunos. Formando-se assim um total de cinco grupos de trabalho.

As temáticas selecionadas e a estruturação dos vídeos, seguem descritos abaixo:

**Grupo 1**: contando com cinco licenciandos, escolheu a temática da "Divisão Celular". Para montagem do vídeo, separaram a "divisão celular" em duas etapas, assim como é separada em sala de aula, tendo como produto dois vídeos: um sobre mitose e outro sobre meiose. Na busca de recursos, os alunos encontraram diversos vídeos e selecionaram aqueles que consideraram mais lúdicos para uso em sala de aula. A estruturação de ambos os vídeos segue uma encenação problematizando o assunto e posterior comunicação direta com o ouvinte, sugerindo vídeos que podem ser utilizados em diversos momentos da explanação do conteúdo.

**Grupo 2**: os três licenciandos que formam o grupo optaram pela temática "Sistema Digestório". Para montagem do vídeo os proponentes utilizam um avental maquete, com o sistema digestório confeccionado em feltro e colado ao tecido do avental com velcro. Vestidos com tal avental, executam o vídeo em uma conversa direta com o ouvinte, enquanto rodam em primeiro plano as sugestões que estão sendo comentadas.

**Grupo 3**: escolheu a temática "Sistema Cardiovascular". Este grupo conta com três licenciandos. Para montagem do vídeo, os proponentes se põem sentados atrás de uma mesa e gravam o vídeo em estilo telejornal, comentando as possibilidades disponíveis *online* e suas utilizações em sala de aula.

**Grupo 4**: optou pela temática "Estudo dos Solos e Educação Ambiental". Para montagem do vídeo os três licenciandos deste grupo fazem uso do mesmo tipo elucidado no "grupo 3", em estilo telejornal.

> **Grupo 5**: definiu como temática "Identidade de gênero e orientação sexual nas escolas". A proposta dos três integrantes do grupo é a elaboração de um vídeo estilo programa de entrevista de convidados, onde um dos componentes do grupo faz o papel do entrevistador com alguns convidados explanando os mais diversos assuntos relacionados à temática. Este vídeo também conta com relatos pessoais e as perguntas mais comuns acerca do tema. Este foi considerado o grupo de temática mais polêmica, uma vez que muitos professores apresentam dificuldade em abordar tal assunto. O grupo 5 também se destaca pela escolha de um tema transversal segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), recorrente na vida dos alunos e constante motivo de questionamento aos professores, que nem sempre estão preparados para responder suas perguntas.

Para chegar até tais temáticas, os grupos partiram da reflexão das dificuldades apresentadas pelos próprios quando alunos da educação básica e de relatos de professores da educação básica; além de considerarem a revisão bibliográfica sobre dificuldades de ensino/aprendizagem de seus temas. Todos os vídeos estarão disponíveis, após os reparos finais, em um canal do *Youtube* bem como nos ambientes virtuais do LECN.

**Etapa 2**: Elaboração dos projetos.

Os alunos foram instruídos a elaborar, a partir de suas defesas de temática, um projeto que explicitasse seus motivos para a escolha da mesma, bem como a metodologia que iriam seguir na confecção do vídeo. Contendo revisão bibliográfica, materiais complementares e avaliação de diversos materiais existentes online e não citados no vídeo, tal projeto poderá servir como reforço e apoio no auxílio da preparação das aulas pelos professores e estará disponível no mesmo link dos vídeos, nos ambientes virtuais do LECN.

Outro intuito do projeto foi fornecer um "passo a passo" para possíveis interessados em organizar materiais no mesmo estilo, uma vez que é inviável abordar todas as temáticas de Ciências e Biologia de uma vez só. Esta etapa exigiu esforço dos alunos, uma vez que existiu a necessidade de revisão bibliográfica, atividade que mesmo em grupo demanda tempo, e serviu para fortalecer o trabalho colaborativo dentro do grupo, permitindo que todos os componentes trabalhassem concomitantemente no mesmo arquivo, podendo contar sempre com o auxílio dos professores da disciplina para tal, assim como a disponibilização de espaço para reunião dos grupos.

**Etapa 3**: Produção do roteiro e pré-produção do vídeo.

Esta etapa consistiu na formulação do roteiro e na gravação prévia e amadora do que os alunos estagiários pretendiam apresentar. Para fornecer apoio técnico e capacitação aos alunos, foram contatados especialistas na produção de recursos audiovisuais. Para tanto, foi firmada uma parceria com o Estúdio 21. Tais especialistas proporcionaram uma oficina gratuita aos alunos, onde deram as instruções básicas sobre formulação de roteiro e técnicas de filmagem, abrangendo assuntos como produção adequada de roteiros, enquadramento, planos de gravação, formatos e resoluções de imagem, captação de áudio, captação de luz e técnicas de edição de vídeo aos alunos da disciplina de Estágio Supervisionado. Os alunos se mostraram extremamente envolvidos com a atividade, aproveitando o momento para fazer perguntas e sanar suas dúvidas. O minicurso durou cerca de quatro horas e contou com a participação de uma Diretora de Produção, um Roteirista, um Cinegrafista e um Editor.

Os grupos se reuniram durante o período destinado para a aula e confeccionaram seus roteiros, e nos dias subsequentes, realizaram as primeiras filmagens para as quais utilizaram recursos disponibilizados pelo LECN, bem como seus recursos próprios. Com base na oficina e as informações sobre gravação e edição de vídeo, os grupos elaboraram o vídeo teste, que foi utilizado para compor a avaliação dos alunos na disciplina.

**Etapa 4**: Produção final do vídeo.

Para a realização desta etapa, foi elaborado um projeto interno, com o qual se obteve uma parceria entre o grupo de pesquisa do LECN, que inclui alunos da pós-graduação e graduação, professores da Educação Básica e Ensino Superior, com o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM). A partir desta parceria, os alunos tiveram acesso ao laboratório de filmagem do CTISM, onde receberam um auxílio dos alunos e funcionários do mesmo, na produção final do vídeo, uma vez que a escola possui um laboratório de filmagem com equipamentos profissionais - que deram maior qualidade aos vídeos confeccionados pelos alunos. Esta versão final, é a que estará disponível online para acesso público.

**Etapa 5**: Divulgação dos vídeos.

Em primeiro momento, os grupos fizeram uma apresentação interna de seus trabalhos, onde cada grupo recebeu contribuições dos colegas e alunos da pós-graduação, que foram convidados a assistir à apresentação dos vídeos para auxiliar no ajuste dos mesmos. Em segundo momento, foi feita uma confraternização com os supervisores de estágio nas escolas, onde executou-se a versão final dos vídeos. Em sequência, os vídeos serão divulgados online.

## REFLEXÕES E PERSPECTIVAS

Em primeiro momento os alunos apresentaram certa dificuldade para compreender a proposta, uma vez que produzir um vídeo onde não deveriam "dar aula" e sim partir do material pronto e ainda assim realizar uma produção inédita, os pareceu um tanto controverso. Porém, ao compreenderem a proposta, os licenciandos se mostraram interessados e envolvidos em cumprir tal meta. Foram momentos intensos de revisão bibliográfica e captação de argumentos para escolha da temática. Uma vez escolhido o tema, os alunos relataram até mesmo divertirem-se na produção do projeto e escolha e avaliação dos materiais, uma vez que passaram horas assistindo vídeos no *youtube.com* e navegando na *web*. O olhar mais crítico na procura de materiais permitiu que os alunos escolhessem, dentre o grande número de materiais disponíveis, aqueles mais eficientes em auxiliar os professores da Educação Básica.

Como fechamento da atividade os alunos responderam a um breve questionário, onde expressaram os pontos positivos e negativos que encontraram no decorrer da atividade, bem como suas percepções sobre atividades colaborativas. Quando questionados sobre o que mais lhes havia agradado durante a produção dos vídeos, 42% dos alunos informaram que o processo de pesquisa sobre o tema foi o mais interessante, seguido do processo de construção do vídeo (32%) e da possibilidade de auxiliar professores atuantes na educação básica (25%).

A respeito do que menos os agradou, 33% disseram ter gostado de todo o processo, não tendo nada a reclamar, outros 33% não gostaram dos prazos, que foram considerados muito curtos para execução adequada da proposta, 25% não gostaram de produzir materiais para entrega, sendo que desses, 17% não gostou de produzir o material em vídeo, uma vez que julgaram essa proposta muito difícil e 8% não gostaram de escrever o projeto, uma vez que este demandou muito tempo. Ainda, 8% reclamaram da falta de participação dos colegas.

Sobre a execução de atividades colaborativas em pequenos grupos, os alunos consideraram o trabalho em equipe proporcionado por esse tipo de atividade como sendo o fator de maior importância nas suas formações iniciais (84%), destacando a importância de lidar com opiniões diferentes das suas, algo que, segundo eles, será recorrente em suas futuras atividades profissionais como educadores. Também foram considerados importante: a utilização de ferramentas de trabalho colaborativas (8%) e a troca de experiências entre os colegas, alunos, professores e profissionais envolvidos no processo (8%).

Em uma reflexão a respeito da prática de produção de materiais didáticos, 50% dos licenciandos afirmam que continuarão produzindo recursos didáticos, não necessariamente em vídeo, com o intuito de subsidiar suas práticas docentes e a de seus colegas. O restante afirma

que talvez volte a produzir matérias didáticos, considerando que a produção dependerá da necessidade de materiais diferenciados, uma vez que julgam que existe uma gama muito variada de matérias disponíveis e bons. Nenhum aluno exclui a possibilidade de produzir matérias no futuro.

A partir de reflexões feitas pelos licenciandos, conseguiu-se perceber a importância de produções colaborativas na formação inicial docente, uma vez que permite aos alunos perceberem as necessidades de outrem, ficando aqui uma possível sugestão para produções posteriores.

Espera-se que os futuros licenciados tenham percebido a grande gama de possibilidades existentes na produção de recursos didáticos colaborativos, mesmo utilizando-se de infraestrutura simplificada com recursos baratos e de fácil acesso. Bem como, tenham discernimento para reconhecer a qualidade, ou não, dos recursos didáticos disponíveis atualmente. Instigou-se que deixem de ser simples consumidores de recursos didáticos, audiovisuais ou não, e passem a produtores de tais. Esta é uma proposta plausível, uma vez que possuem formação acadêmica bem estruturada, com boa base nos conceitos biológicos, científicos e didáticos. Esse fato permite que sejam produtores de materiais de qualidade ou ao menos bons críticos a respeito daqueles materiais existentes e veiculados a mídia com milhares de acessos.

Ao final do período de duração da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino Médio, os recursos audiovisuais produzidos estarão disponíveis ao público e serão de uso aberto. Destaca-se a relevância da reflexão acerca da importância da criação de recursos didáticos que auxiliam a prática docente e da constante revisão acerca dos principais problemas enfrentados em sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Apresentação dos temas transversais, orientação sexual**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília** : MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/orientacao.pdf> Acesso em: 19 Mai 2016.

DECLARAÇÃO DE PARÍS SOBRE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS.O **Congresso Mundial Sobre Recursos Educacionais Abertos**. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) Paris. 2012. Disponível em:

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/WPFD2009/Portuguese_Declaration.html>. Acesso em: 10 Jun 2016.

PLÁCIDO, M.E.S. et al. A leitura no mundo contemporâneo frente às tecnologias da informação e comunicação – TIC na educação: proessor, desafios e perspectivas. In: **Anais do Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca**. 2015. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1970/1471> Acesso em: 23 Mai 2016.

PONTE, J.P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de educación**, n. 24, p. 63-90, 2000. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3993/1/00-Ponte%28TIC-rie24a03%29.PDF> Acesso em: 23 Mai 2016.

RIBEIRO, A.M.; CAIXETA, R.; LIMA, M. Educação Científica e Metodologia de Ensino de Biologia: Uma Experiência em confecção e Utilização de Vídeos na sala de aula. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**. V. 7, p. 246–253, 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/blog/revista-sbenbio-edicao-7/> Acesso em: 18 Mai 2016.

ROSA, P.R.S. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 17, p. 33-49, 2000. Disponível em: <http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/handle/123456789/1557> Acesso em: 21 Mai 2016.

# ANÁLISE DE CONTEÚDO DE MÍDIAS AUDIOVISUAIS AMBIENTAIS – A ESFERA DE ATUAÇÃO EM FOCO

Marcia Cristina Bacic (Programa Interunidades em Ensino de Ciências/ USP)

Rosana Louro Ferreira Silva (Programa Interunidades em Ensino de Ciências/USP)

**Resumo**: Nesse artigo apresentamos as análises de duas mídias audiovisuais sob a ótica da educação ambiental crítica focando nos elementos da esfera de atuação da educação para a conservação da biodiversidade. Nosso objetivo é o de analisar e discutir os elementos da esfera de atuação política e comunitária apresentados nesses vídeos com vistas à sua utilização como recurso pedagógico, apontando seus potenciais e seus limites para promover uma educação ambiental crítica. Para tal utilizamos a metodologia qualitativa de análise de conteúdo, utilizando categorias relacionadas à abordagem crítica da educação ambiental e datemática da biodiversidade. As mídias apresentaram elementos relacionados à esfera de atuação, embora a prevalência e a qualidade tenham diferido em virtude da perspectiva adotada.

Palavras-chave: educação ambiental crítica, biodiversidade, mídia

## INTRODUÇÃO

Como construtos sociais que são, as informações veiculadas pela mídia, e a própria mídia como veículo, não dispensam reflexões que desmistifiquem o caráter de verdade absoluta dados às suas mensagens, principalmente quando estão cobertas pelo *status* da ciência. Elas trazem a necessidade de um mediador que possa ensinar e motivar as reflexões, debates e reconhecer a influência da cultura nas significações construídas pela e a partir da mídia.

A utilização de recursos midiáticos pelos professores em suas aulas traz a necessidade da triagem e seleção do material a ser utilizado. Em nosso trabalho buscamos nos aprofundar em referenciais teóricos que proporcionassem a escolha e análise desses materiais de forma crítica.Nesse estudo trabalhamos com mídias de temática voltada à educação ambiental focada na biodiversidade, que não foram concebidas a priori como material didático, mas que consideramos ter uma abordagem sociocultural da temática, sem deixar de lado os conteúdos científicos relacionados ao tema.

A lei nº 9.795/1999, que regulamenta a Educação Ambiental no Brasil, em seu artigo primeiro, a define como "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente".

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) (Brasil, 2013), faz-se referência ao fato de que a educação ao não transmitir a ideia do conhecimento como pronto e acabado, cria novas possibilidades e "oferece lugar para que os próprios educandos reinventem o conhecimento e criem e recriem cultura" (Brasil, 2013, p. 116).

Educar o cidadão criticamente para que ele não seja um reprodutor de valores da sociedade de consumo em suas práticas, é um ideal que converge com os pressupostos da educação ambiental crítica (Loureiro, 2007).Sendo assim, acreditamos que exibir uma mídia sem o fomento de discussões não pode ser consideradouma ação de educação ambiental, pois são as construções efetuadas a partir dessas mesmas mídias é que podem ter esse *status*.

A educação ambiental, assim como a educação em geral, deve entender o ser humano como integral, não o reduzindo à cognição. Segundo Meira e Pilotto (2010, p. 53): "A cognição envolve todo o processo da vida, incluindo a percepção, as emoções, a intuição, a criação, a imaginação e as relações afetivas construídas".Justamente por acreditarmos que a educação não se resume à cognição, consideramos o trabalho com as mídias audiovisuais essencial, pois elas conseguem trabalhar múltiplas dimensões da percepção que proporcionam potencialidades para a transmissão de mensagens e sensações. Isso pode ser vantajoso para a aprendizagem, mas ao mesmo tempo, torna necessária uma preparação para o consumo crítico desses produtos.

A questão da importância do uso crítico das mídias e da instrumentação para a avaliação da qualidade desses materiais pelos cidadãos é tão urgente que a Unesco (2013) elaborou um documento no qual consta um currículo para a promoção da alfabetização midiática e informacional nos professores e educandos, no qual destaca a necessidade da avaliação crítica do conteúdo midiático.

Nosso estudo visa analisar tanto o conteúdo das mídias como a recepção dele pelos professores e alunos. Nesse artigo apresentamos um recorte no qual apresentamos dados e discussões sobre as análises de duas mídias audiovisuais quanto à dimensão social do

conteúdo veiculado (esfera de atuação), como essa dimensão se apresenta na mídia, que mensagens podem transmitir e quais discussões podem fomentar.

Investigações sobre o estado da Arte das pesquisas em EA, como a desenvolvida por Carvalho e Farias (2011), mostram-nos que ainda há poucos trabalhos publicados sobre a temática "Mídias e Educação Ambiental", daía importância da análise de objetos da mídia, que se justifica pela necessidade de saber os potenciais e as limitações dos recursos midiáticos para promover a educação ambiental numa perspectiva crítica.

## OBJETIVOS

Nosso objetivo central nesse trabalho é o de analisar materiais audiovisuais com temática da biodiversidade, que agreguem conhecimentos científicos, valores e atuação política frente aos dilemas ambientais, e discutir os elementos da esfera de atuação política e comunitária apresentados nesses vídeos com vistas à utilização como recurso pedagógico para promover uma educação ambiental crítica.

## METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada é qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994) que utiliza a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2011). A triagem das mídias foi efetuada no YouTube (site de compartilhamento de vídeos na internet), utilizamos como palavras-chave para pesquisa: biodiversidade, educação ambiental, Globo Ecologia, Repórter Eco, Discovery Channel (usadas isoladamente ou combinadas entre si) e a primeira pesquisa foi efetuada no mês de maio de 2014, na qual selecionamos o vídeo *Florestas Vazias*; tendo prosseguimento no mês de agosto de 2014 no qual selecionamos o vídeo *Ilhas de Biodiversidade*.

Os vídeos foram selecionadosseguindo os seguintes critérios: apresentação de temática ambiental relacionada à biodiversidade; tempo de duração compatível com a apresentação e discussão preliminar em uma hora-aula de 50 minutos; inclusão das esferas de conteúdos científicos, valores e atuação para a educação ambiental com foco na biodiversidade (Thiemann e Oliveira, 2013); facilidade de acesso para o professor; linguagem de fácil compreensão; imagens e som de alta qualidade; adequação aos biomas e à cultura brasileira.

Derivamos dos trabalhos de Thiemann e Oliveira (2013) e Silva (2007) categorias que foram utilizadas para a análise das mídias com o propósito de mediar o processo de triagem e análise dos vídeos.

A tipologia desenvolvida por Silva (2007) é adequada à realidade brasileira e bem concisa. Segundo a autora, as concepções de educação ambiental são divididas em 3 categorias: crítica, conservadora e pragmática. A concepção conservadora busca transmitir conhecimentos ambientais e acredita que essas informações possam gerar mudanças de atitude; a concepção pragmática incorpora a ação individual ou coletiva (embora pontual) como forma de possibilitar o desenvolvimento sustentável e não leva em conta os conflitos socioambientais; a educação ambiental crítica busca a transformação social através da reflexão e ação sobre os conflitos ambientais, identificando e responsabilizando os setores sociais responsáveis pela degradação ambiental e pela injustiça social.

A educação para a biodiversidade, assim como a educação ambiental de uma forma geral segundo Thiemann e Oliveira (2013), inclui conceitos ligados aos valores, aos conteúdos científicos e à atuação (vide figura 1).

| **Esfera de valores** | **Esfera de conteúdos científicos** | **Esfera de atuação** |
|---|---|---|
| Diversidade cultural humana | Interações e interdependência | Manutenção e conservação da biodiversidade |
| Ética ambiental | Origem da biodiversidade | Danos/Ameaças à biodiversidade |
| Atividades de contemplação/ sensibilização | Conceitos básicos: população, nicho ecológico, ecossistema | Perda da biodiversidade |
| Valores existenciais em contraponto a valores de uso | Medição da biodiversidade | Gestão participativa, formação crítica |
| Importância da biodiversidade | Conceituação da biodiversidade | Políticas públicas, ações coletivas |

*Figura 1: Adaptação de Thiemann e Oliveira (2013) - Autoria própria*

As falas, sons e imagens das mídias foram transcritas para possibilitar a análise de conteúdo do material, o tempo gasto em cada esfera foi contabilizado em segundos e somado de modo a obtermos o tempo dedicado à cada uma das esferas.

Como atuação, são considerados os conceitos vinculados às ações e ao engajamento político, e segundo a categorização desenvolvida pelas autoras envolve: manutenção e conservação da biodiversidade em parques ambientais ou similares, a gestão participativa, a formação crítica, políticas públicas e ações coletivas. Os elementos dessa esfera presentes nas mídias são discutidos nesse artigo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mídias selecionadas abordam o tema da perda da biodiversidade na Mata Atlântica: *Florestas Vazias* (Globo Ecologia) e *Ilhas de Biodiversidade* (Ipê/Probio). Essas mídias apresentam abordagens diferentes de problemáticas ambientais similares, uma com uma visão mais conservadora/pragmática (*Florestas Vazias*) e outra com uma visão libertadora e crítica (*Ilhas de Biodiversidade*).

A perda da biodiversidade é o foco principal do *Florestas Vazias*. O programa versa sobre o problema da simplificação da floresta do Parque Estadual Carlos Botelho e em outros trechos de Mata Atlântica devido à redução da fauna de grandes mamíferos, que prestam um serviço ecossistêmico na floresta.

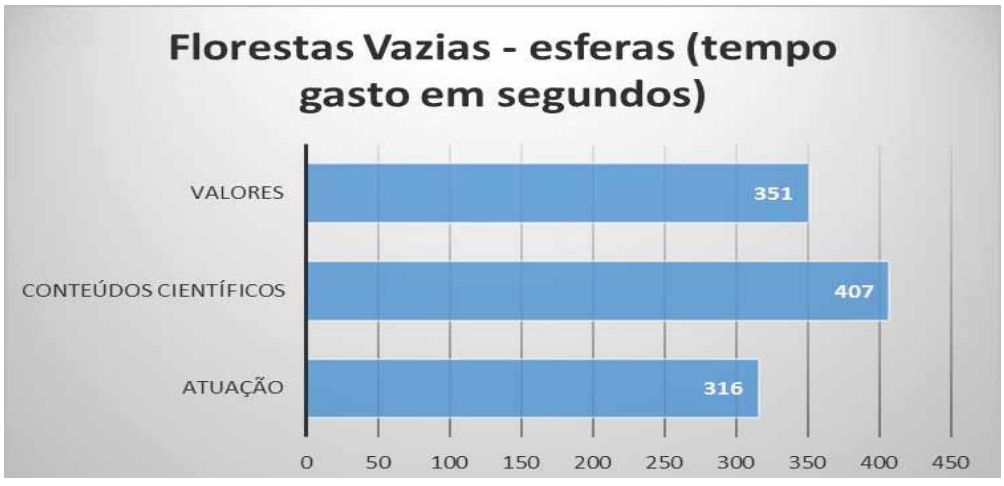



*Figura 2: Autoria própria*

No total a mídia dedicou 1074 segundos a conteúdos relacionados às esferas (isoladas e/ou sobrepostas), desses ela gastou 407 segundos em conteúdos científicos, 351 segundos em

valores e 316 segundos na esfera de atuação (vide figura 2). Segue uma perspectiva mais voltada para abordagem de conteúdos científicos e de sensibilização em relação à temática.O vídeo *Florestas Vazias* apresenta questões relacionadas à atuação apenas em breves falas e as imagens não acompanham a mesma ideia, reduzindo-se a tomadas da floresta focando animais e plantas em seu ambiente natural, como se não houvesse a presença humana naquele local (exceto a do entrevistador e dos entrevistados). Conteúdos relacionados à atuação foram identificados em 27 trechos da transcrição, a frequência absoluta das citações está apresentada na figura 3.

Apresentamos a seguir trechos de falas que destacam as ações propostas para a minimização dos problemas relatados no vídeo:

> "[...] ações de fiscalização para poder coibir a caça, [...] ações de educação ambiental, [...] programas de gerem alternativas de economia, de renda". (Florestas Vazias, 2012)

Nesses trechos é pressuposta a presença humana na região, pois todas as ações envolvem a interação com a população de forma direta ou não, mas a omissão de imagens e/ou falas dessas pessoas, perpetua a ideia do ser humano como separado da natureza. Há um choque entre a concepção do pesquisador que está sendo exprimida através da fala e a concepção expressa na editoração do vídeo, que continua negando a complexidade dos conflitos apresentados, a dimensão política da questão. Nastomadas que ocorrem durante a fala citada há tomadas de pessoas caminhando pela floresta, mas as pessoas são o entrevistador e a equipe de pesquisa que está sendo entrevistada. A população do entorno não aparece. As imagens comunicam uma visão conservadora da educação ambiental, não convergindo com as falas nos momentos em que as questões sociais são apontadas. Isso pode revelar que a concepção de educação ambiental e meio ambiente dos pesquisadores (falas) é divergente da concepção do diretor e do editor do vídeo.

A predominância das esferas de conteúdos científicos e de valores no *Florestas Vazias*, quantitativa e qualitativamente reforça uma visão de educação ambiental entre conservadora e pragmática. A dimensão social da esfera de valores (cultura) e a dimensão política da esfera de atuação (políticas públicas, ações coletivas) foram pouco frequentes nas falas, e nas imagens não apareceram.

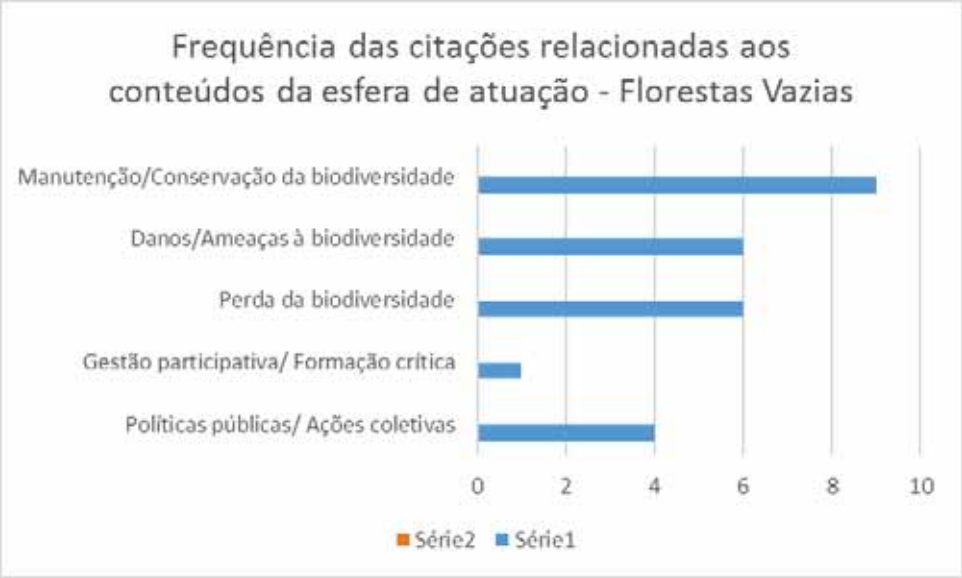



*Figura 3:Autoria própria*

Na figura 3 podemos ver a distribuição das citações relacionadas à esfera de atuação entre os conteúdos que são componentes da mesma. De um total de 24 citações, a maioria (21) foi relacionada à manutenção/ conservação/danos e ameaças e perda da biodiversidade. Apenas 5 citações se referiram a aspectos de gestão participativa/formação crítica/políticas públicas/ ações coletivas.

Quanto à comunidade da região do entorno do parque é possível perceber, a partir das falas citadas, que é uma população carente, que caça e extrai palmito para sobreviver e que não encontra outras alternativas de renda. Problemas sociais que são ocultados no vídeo. As pessoas envolvidas nesse conflito não têm direito à voz no vídeo, são silenciadas. As falas durante o programa se restringiram ao apresentador, ao repórter, ao diretor do Parque e aos pesquisadores.

Em síntese a mídia *Ilhas de Biodiversidade* aborda projetos desenvolvidos pelo Ipê em parceria com os assentados do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra que visa a produção e cultivo de mudas de plantas nativas ou de uso dos agricultores, para fazer um abraço verde em torno do Parque Estadual do Morro do Diabo, o manejo das ilhas de biodiversidade, e a proteção contra o efeito de borda nos fragmentos florestais. O vídeo apresenta também um projeto que está conseguindo aumentar a população do mico-leão-preto e diminuir o risco de extinção, inclusive com a perspectiva de salvar a espécie.

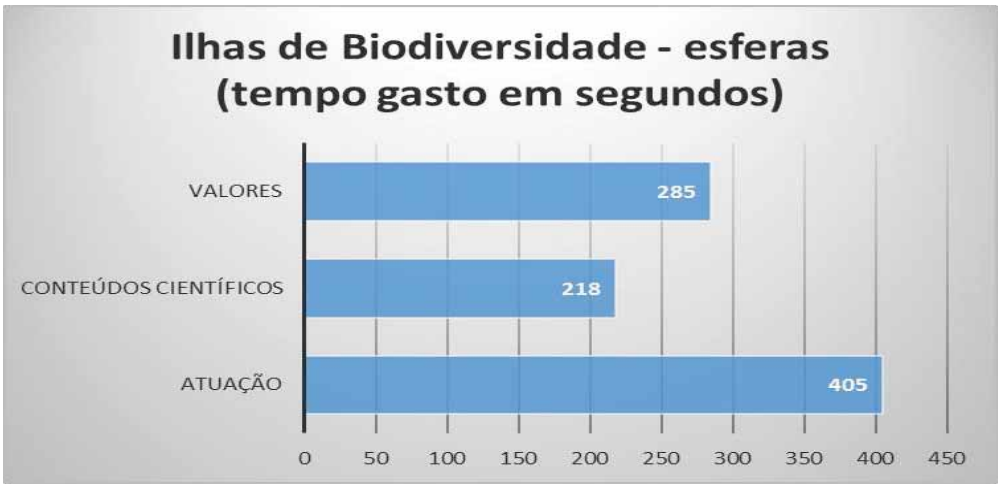



*Figura 4: Autoria própria*

No total a mídia dedicou 908 segundos em conteúdos relacionados às esferas (vide figura 4). Nota-se na figura 4 que a esfera de atuação é prevalente no vídeo (405 segundos), seguida pela esfera de valores (285 segundos) e a esfera de conteúdos científicos com menor frequência (218 segundos).

Os conceitos associados à esfera de atuação tomaram 405 segundos do tempo total da mídia, o que representa cerca de 54% do total. Isso demonstra um foco especial nos conceitos ligados à esfera de atuação, mostrando ações críticas e modificadoras frente às questões socioambientais. Alguns desses fragmentos possuem conceitos de valores e atuação associados.

Os conceitos ligados à esfera de atuação foram encontrados em vários trechos da transcrição. Destacamos, a seguir um deles:

> Pesquisadores, ambientalistas, agricultores que já foram Sem Terra e agora participam da reforma agrária ecológica, prefeituras, funcionários de unidades de conservação, o esforço coletivo valoriza cada vez mais o Parque Estadual do Morro do Diabo. (Ilhas de Biodiversidade, 2002)

Algumas imagens também remetiam à esfera de atuação, pois mostravam o trabalho dos agricultores e técnicos agrícolas na produção das mudas, desde a coleta e tratamento das sementes até o plantio (essas imagens remetem tanto às técnicas científicas, quanto à participação dos atores sociais, pertencendo, ao mesmo tempo, às esferas de conteúdos científicos e de atuação).

O Ilhas de Biodiversidade por decidir não silenciar a voz da população do entorno do parquetraz uma perspectiva crítica e libertadora da temática ambiental. A seguir vemos a fala do agricultor Iderval Alves da Silva:

> Sei tirar semente, sei plantar semente, se o vizinho precisa de uma árvore, eu dou para ele a árvore, né? Eu planto eucalipto, eu planto pequi, eu germino, faço germinação de qualquer tipo de semente [agora que, que] eu não sabia de nada disso. (Ilhas de Biodiversidade, 2002)

Jacobi (2005, p. 244) apresenta a dimensão que deve ter uma educação ambiental crítica "a politização da problemática ambiental, a participação dos sujeitos, o que explicita uma ênfase em práticas sociais menos rígidas, centradas na cooperação entre os atores".A ênfase em envolver as comunidades locais e trazer alternativas para que a preservação do ambiente possa ser feita sem prejudica-las e inclusive, trazendo alternativas de renda, é algo que se destaca no vídeo *Ilhas de Biodiversidade*, conferindo-lhe uma abordagem crítica e transformadora da educação ambiental.

As imagens do vídeo*Ilhas de Biodiversidade* reforçam conceitos da área de atuação, exemplos das situações em que aparecem os agricultores e suas famílias apresentadas nas imagens são: assentados plantando mudas nativas, o tratamento das sementes, agricultores em sala de aula.

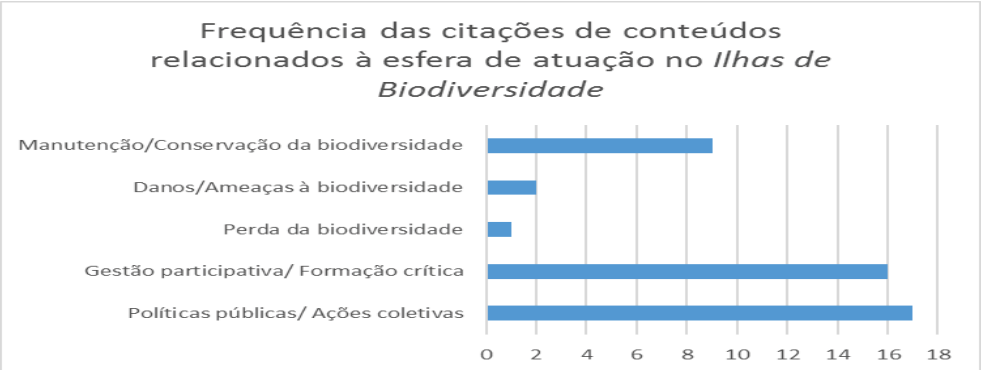



*Figura 5: Autoria própria*

Em relação à frequência das citações de conteúdos da esfera de atuação, tivemos um total de 43 citações. No *Ilhas de Biodiversidade* (Figura5) temos que a maioria delas enfocava políticas públicas/ações coletivas/gestão participativa/ formação crítica (33 citações), e embora a temática do vídeo estivesse relacionada também à manutenção/conservação e danos/ameaças/perda da biodiversidade, o número de citações foi inferior (10 citações).

Thinen e Silva (2014) analisaram os filmes da 4a mostra do Circuito Tela Verde, utilizando as mesmas categorias que agora aplicamos. O vídeo “No rumo do Uçá” foi escolhido para ser analisado pelas pesquisadoras, por ter uma perspectiva crítica da educação ambiental. Esse vídeo também explora a esfera de atuação da educação para a conservação da biodiversidade, mostrando a população local, dando direito à voz aos menos favorecidos e envolvendo os atores sociais na resolução dos conflitos, assim como o “Ilhas de Biodiversidade” (um dos vídeos analisados em nosso estudo).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo aqui apresentado destacamos uma das fases que seriam importantes da mediação docente ao trabalhar com mídias, que se refere à escolha e análise das potencialidades do material a ser utilizado. Para a promoção da educação ambiental numa perspectiva crítica, os materiais selecionados pelo professor devem apresentar elementos de conteúdos científicos, valores e atuação. Dentro desse enfoque, discutimos aqui os conteúdos da esfera de atuação em dois vídeos que mostraram atender aos critérios para a utilização como recurso para fomentar discussões a respeito da temática ambiental relativa à biodiversidade.

A esfera de atuação foi bem presente nos dois vídeos com temáticas ligadas à conservação/preservação, ameaças/perda da biodiversidade. O que os diferencia são as questões ligadas à gestão participativa, à formação crítica, às políticas públicas e às ações coletivas. O Florestas Vazias relata o problema e propõe soluções, mas não mostra a aplicação das mesmas. O Ilhas de Biodiversidade aponta os problemas e mostra as ações que estão sendo efetuadas para a solução dos mesmos, o que demonstra uma perspectiva crítica no enfrentamento dos problemas socioambientais.

Essas mídias apresentam abordagens diferentes de problemáticas ambientais similares, uma com uma visão mais conservadora/pragmática (Florestas Vazias) e outra com uma visão libertadora e crítica (Ilhas de Biodiversidade).

As características do vídeo, as mensagens transmitidas através das falas, dos sons e das imagens, precisam ser “lidas” pelo professor, ressignificadas e a mediação orientar a visão dos alunos para esses pontos que precisam ser notados e discutidos. É preciso treinar o olhar, buscar referenciais teóricos, construir a cada dia a própria prática, e desenvolver saberes (Freire, 2013). Um desafio que tem que ser transposto.

Consideramos de extrema importância o reconhecimento da abordagem predominante nas mídias para que as discussões possam ser adequadamente direcionadas pelo professor, e sejam promotoras de uma educação ambiental crítica e transformadora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:


BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011, 279 p.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto editora, 1994.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013, 562 p.

CARVALHO, I.C. de M.; FARIAS, C.R. de O. Um balanço da produção científica em educação ambiental de 2001 a 2009 (ANPEd, ANPPAS e EPEA) Revista Brasileira de Educação, v.16, n.46, jan./abri., 2011.

GLOBO ECOLOGIA *Florestas Vazias*, 2012. Disponível em: http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2012/03/sindrome-da-floresta-vazia-e-o-empobrecimento-da-biodiversidade.html, acesso em 03/04/2015.

IPÊ/ PROBIO *Ilhas de Biodiversidade – Corredores ecológicos restauram a paisagem do Vale do Paranapanema*. Rio de Janeiro: Raiz Savaget, 2002. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=6opgtOap8Ls, acesso em 05/11/2015.

JACOBI, P.R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. São Paulo: *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005

LOUREIRO. C.F. *Educação ambiental crítica: contribuições e desafios* in: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. UNESCO, Brasília, 2007. 248 p.

MEIRA, M.; PILLOTTO, S. *Arte, afeto e educação – a sensibilidade na ação pedagógica.* Porto Alegre: Mediação, 2010, 139 p.

SILVA, Rosana Louro Ferreira. *O meio ambiente por trás da tela - estudo das concepções de educação ambiental dos filmes da TV escola*. 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-25042007-104315/>. Acesso em: 2016-01-29.

THIEMANN, F.T.; OLIVEIRA, H.T. Biodiversidade: abordagem de conceitos organizados em esferas que contemplam aspectos de conteúdos científicos, valores e atuação, na perspectiva de uma educação ambiental crítica, In: *Anais do VII EPEA* , Rio Claro , SP, 2013.

THINEM, A.C.; SILVA, R.L.F. O conceito de biodiversidade retratada em uma mostra audiovisual ambiental, São Paulo: *Sbenbio*, 2014, pp. 788 – 799.

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: PRÁTICA EDUCATIVA EMÁREAS VERDES CONCEBIDAS COMO ESPAÇOS PEDAGÓGICOS

Ariadne da Costa Peres Contente (IEMCI/UFPA)
Flavio Augusto da Silva Contente (IARI/PARÁ)
Financiamento:PAPIM 2015/UFPA

**Resumo**:espaços não formais podem promover a educação não formal e envolver áreas de grande relevância socioambiental com potencial e vocação educativa. Com o objetivo de proporcionar experiências formativas alicenciandosnestes espaçospor meio de atividades lúdicas/interativascontextualizadas com a realidade amazônica, foi concebido o Projeto FORMAÇÃO DE PROFESSORES: AÇÕES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS POR MEIO DE TRILHAS ECOLÓGICAS LÚDICAS E INTERPRETATIVAScujos registros e as atividades subsidiaram a produção de um material paradidático como roteiro referencial para professores a partir das metodologias e estratégias trabalhadas.
Palavras-Chaves: Espaço Não Formal, Formação de Professores, Ensino de Ciências.

Espaços não formais são espaços institucionais e não institucionais nos quais a educação não formal pode se fazer presente. Para Marandino (2004, p. 12), a autora que baliza o conceito de Educação não formal assumido por nós no projeto FORMAÇÃO DE PROFESSORES: AÇÕES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS POR MEIO DE TRILHAS ECOLÓGICAS LÚDICAS E INTERPRETATIVAS,a Educação não formal“é qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que se realiza fora dos quadros do sistema formal (de ensino) para fornecer determinados tipos selecionados de aprendizagem a subgrupos específicos da população, tanto de adultos quanto de crianças”.

Já para a definição de espaços não formais, trazemos as categorias descritas por Jacobucci (2008, p. 56): espaços institucionais, por definição da autora são aquelesregulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos museus, centros de ciências, parques ecológicos, parques zoobotânicos, jardins botânicos, planetários, institutos de pesquisa, aquários, zoológicos, dentre outros.

Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria espaços não institucionais. Nessa categoria a autora inclui: teatros, parques,ruas, praças, terrenos, praias,

cavernas, rios, lagoas, campos de futebol, dentre outros inúmeros espaços, e podem envolver áreas de grande relevância socioambiental com alto potencial e vocação educativa.

Com base na definição destas duas autoras, o projetoassume como espaços não formais, as áreas verdes como os fragmentos florestais, os parques, as praças, o jardim da escola, os bosques, as áreas verdes no entorno da escola, ou seja, espaços reconhecidos com potencial vocação pedagógica e que precisam ser protegidos. Corroboram também com a mesma concepção, Benini& Martin (2011), enfatizando que as áreas verdes possam ser espaços potencialmente educacionais e necessários de serem protegidos:

> "todo espaço livre (área verde / lazer) que foi afetado como de uso comum e que apresente algum tipo de vegetação (espontânea ou plantada), que possa contribuir em termos ambientais (fotossíntese, evapotranspiração, sombreamento, permeabilidade, conservação da biodiversidade e mitigue os efeitos da poluição sonora e atmosférica) e que também seja utilizado com objetivos sociais, ecológicos, científicos ou culturais – permitindo realizar uma leitura real do que vêm a ser uma área verde pública no espaço urbano (BENINI & MARTIN, 2011, p.1)."

A proteção destas áreas é respaldada pela sua concepção de área de domínico publico na resolução do CONAMA,que define estas áreas verdescomo "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização" (Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006).

Assimfragmentos florestais, bosques, jardins, praças ou outros espaços arborizados podem ser concebidos como espaços pedagógicos para a educação não formal. Neste sentido entendemos que a utilização destes espaços nesta perspectiva também promove uma valorização e proteção dos mesmos, haja vista que a comunidade escolar passa a olhá-los como um espaço potencialmente escolarizado, uma extensão da própria sala de aula.

Por outro lado, enxergar espaços aparentemente subutilizados na comunidade, no bairro, na cidade, pode ser uma alternativa, mas nunca a solução, para contornar a dura realidade das escolas em nosso estado, onde não há manutenção predial, infraestrutura e logística.

Dentro da perspectiva de contribuir com melhorias para a Educação Básica dentro dos princípios pensados para a Educação em Ciências, para a Educação do Século 21 (MORIN, 2001), o projeto objetivou proporcionar experiências formativas aos licenciandos do curso Licenciatura Integrada em Educação em Ciências Matemática e Linguagens[1] na perspectiva da Simetria Invertida, onde o futuro professor vivencia o papel do aluno antes.

[1] Licenciatura que objetiva formar professores para o trabalho educativo profícuo e diferenciado nos anos iniciais da Educação Básica (1ª a 5ª anos e 1ª e 2ª etapas da Educação de Jovens e Adultos).

> A compreensão desse fato evidencia a necessidade de que o futuro professor experiencie, como aluno, durante todo o processo de formação, as atitudes, os modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende venham a ser concretizados nas suas práticas pedagógicas (BRASIL, 2002).

As experiências formativas propostas e realizadas com os educandos, procurou proporcionar a prática educativa emespaços não formais, trazendo aspectos do saber local, do conhecimento prévio dos alunos, fortalecendo o papel de mediador do professor, o diálogo de saberes e a construção de valores para o exercício da cidadania,

O projeto teve suporte financeiro do PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE INTERVENÇÃO METODOLOGICA – PAPIM edital 2015 da Universidade Federal do Pará e terá sua continuidade financiada pelo PROGRAMA INTEGRADO DE APOIO AO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – PROINT edital 2016-2017/UFPA nos próximos dois anos e com o envolvimento de quatro instituições parceiras: o Instituto de educação Matemática e Cientifica (IEMCI) da UFPA (curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens), o Instituto de Estudos Costeiros (IECOS)/ Campus Bragança-UFPA(cursos Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Ciências Naturais), o Instituto ARIRI VIVO (Circuito Educacional Arte na Trilha), o Projeto Agentes Monitores Ambientais (AMA)/FUNDAÇÃO CENTRO DE REFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLA BOSQUE PROFESSOR EIDORFE MOREIRA-FUNBOSQUE**.**

**Começando a trilhar caminhos...**

Tendo como referência teórica as contribuições de David Ausubel, o principio da Simetria Invertida e as discussões que permeiamuma Educação em Ciências e uma Educação Ambiental critica e transformadora foi concebido e ministrado o curso “FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: Práticas Educativas em Espaços Não-formais”para os licenciandos contemplados como público-alvo. O curso foi estruturado nos seguintes temas:

- ÁREAS VERDES: meio ambiente (CAPRA, 2006), construção do conceito de áreas verdes; a necessidade do diálogo entre saberes tradicionais e científicos; áreas verdes como áreas protegidas;
- ÁREAS PROTEGIDAS: histórico do surgimento das áreas protegidas no mundo e no Brasil; principais áreas protegidas no Brasil;

- SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC): importância, contexto histórico e tipos de UC´s, uso e importância para processos educacionais;
- ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO: áreas verdes como espaços não formais de ensino;
- TRILHAS: O que é uma trilha? O que não é uma trilha? Recursos naturais em áreas verdes: trabalhando os recursos por meio de trilhas interpretativas;
- ELEMENTOS ESSENCIAIS NA FORMAÇÃO DOCENTE: processo de ensino e aprendizagem em espaços não formais na perspectiva da simetria invertida, saberes necessários a pratica docente (FREIRE, 1996; TARDIF, 2012);
- PLANEJAMENTO DE AÇÕES PARA PRÁTICAS EDUCATIVAS: uso de materiais paradidáticos como elementos formativos e informativos –leitura do livro *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica*; e por ultimo, elaboração de roteiro lúdico trazendo aspectos da cultura local e trabalhando conceitos científicos por meio da construção de uma peça teatral encenada em trilhas interpretativas itinerantes.

Figura 1 – Momento de produção textual no curso (Foto: Flavio Contente)

Tais temas foram trabalhados objetivando a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos para elaboração e reelaboração de outros conhecimentos, tornando a aprendizagem significativa, além de prazerosa e eficaz (PELIZZARI *et. al*, 2002, p. 40).

Figura 2 – Socialização das produções textuais (Foto: Flavio Contente).

As estratégias trabalhadas foram a aula dialogada, a discussão de textos, a exibição de vídeos, a elaboração de atividades e planos de ação,a avaliação coletiva e a pesquisa em sala de aula.

No momento mais específico dos enfoques temáticos, as atividades previstas se configuraram em momentos de apresentação de ideias e propostas de ensino. Os critérios de avaliação foram a participação, a assiduidade e a realização das atividades acadêmicas conforme as ações propostas durante o curso. Quanto aos instrumentos, considerou-se a elaboração e execução das atividades.

Como atividade culminante, os licenciandose os professoresministrantes elaboraram uma peça teatral como atividade lúdica tendo como temas a valorização cultural e biológica dos recursos naturais e paisagens locais. Foram realizados encontros para o planejamento da peça teatral, para a elaboração da história, do enredo, dos atos a serem encenados, da escolha dos personagens e suas falas, da adequação da linguagem para os anos iniciais; para a elaboração dos cenários, para determinar o tempo de duração, para selecionar os conceitos a serem trabalhados; dentre outros aspectos.

Com o título de *A Viagem de George na Amazônia*, a atividade propôs conectar saberes em espaços não formais de ensino objetivando conhecer o meio ambiente, seus constituintes vivos permeados por aspectos do imaginário lendário local por meio de uma atividade lúdica, uma peça teatral encenada em espaços não formais.

Os personagens escolhidos foram: o primo-turista de prenome George; a prima Mundica, moça interiorana; a árvore de açaí; a árvore de uxi; a índia amazona; a cutia; o madeireiro; o caçador; o vendedor de picolé com sabores de frutas locais; a Iara, a mãe d'água; o vendedor de farinha de tapioca no Ver-O-Peso e o narrador da aventura de George. A proposta para estes personagens é que eles interagissem entre si, e na licença do imaginário infantil, estabelecendo uma interlocução entre si: humanos e não humanos falam no decorrer da peça.

A peça foi estruturada em atos/cenas, e inicia com a chegada de George na Amazônia, mas precisamenteá região das ilhas de Belém; o encontro dos primos:Mundica apresenta a floresta a George (e os dois seguem caminhando); no percurso se dá o encontro com a árvore de Açaí (onde ocorre a interlocução árvore/índia/madeireiro); na sequencia o encontro com a arvore de Uxi(onde se deu a interlocução da árvore/cutia/caçador).

Das ilhas, George e Mundica atravessam o rio Guamá para chegar ao Ver-O-Peso (de barco, os primos atravessam o rio para conhecer um dos principais pontos turísticos de Belém, mas no percurso encontram a Iara); a Iara, Mãe D'água conta a sua lenda e convida George e Mundica a proteger o ambiente no qual ela vive.

Já no Ver-o-Peso, Mundica e George conhecem os vendedores de açaí e de picolés de uxi. Em todo o percurso da peça, saberes e conhecimentos científicos foram trabalhadosnuma

perspectiva dialógica.Ao final entoou-se uma musica regional alusiva aos recursos naturais locais. A música escolhida foi "Sabor Açaí" de Nilson Chaves.

Para o vestuário e confecção do cenário, alguns materiais foram reaproveitados como, por exemplo, garrafas pet. Procurou-se utilizar itens de fácil aquisição, facilmente encontrados e disponíveis na escola e/ou na comunidade escolar. A realização da atividade durou em média de no mínimo30 a no máximo 50 minutos.

Figura 4 – Montando o açaizeiro (Foto: Flavio Contente)Figura 5 – o cenário da Iara (Foto: Flavio Contente)

Figura 6 – Momento da travessia para o Ver-O-Peso (Foto:Flavio Contente)

Figura 7 –O tucano explanando a importância da conservação dos frutos do açaizeiro base de sua alimentação na região (Foto: Flavio Contente)

Figura 8 – O grupo de licenciandos envolvidos(Foto: Flavio Contente)

Assim, a peça elaborada em uma trilha itinerante teve além de sua encenação para professores e alunos da educação básica, o registro de todos os seus passos desde sua concepção até sua realização. A partir destes registros foi elaborado um material paradidático onde foram apresentadas a estratégia e a proposta da prática educativa elaboradas e desenvolvidas no projeto. A proposta é que este paradidático possa proporcionar o uso destes espaços como espaços pedagógicos e de vivências educativas, no qual futuros professores e professores poderão estar utilizando em espaços diversos em suas ações pedagógicas, podendo a critério, dos professores, ser ampliada e adaptada a realidade local.

Figura 9 –Esboço do material paradidático elaborado.

A motivação dos alunos em realizar as atividades julgadas por eles inovadoras e diferenciadas, foi a certeza de estarmos no caminho certo. Embora próximo da finalização do curso, a ausência de três licenciandas e consequentemente de três personagens (a cutia, a índia e o madeireiro), ter gerado uma preocupação a mais, pois uma apresentação já estava programada e agendada em uma escola publica.

O grupo de licenciandos propuseram então, algumas mudanças em relação as lacunaspresentes. Esta atitude bem como a realização posterior da atividade, sinalizou o desenvolvimento da desejadaautonomiapara os nossos educandos. Assim, no lugar da cutia, entrou o personagem tucano; a aluna que incorporou a personagem de uma das árvores, incorporou as falas da índia; a aluna que encenou a vendedora de açaí, também compôs a personagem do madeireiro, sem prejuízo da mensagem e do conhecimento a ser compartilhado.

Do ponto de vista do trabalho em grupo, este se tornou mais coeso e melhorou as relações interpessoais e a comunicação entre os licenciandos.A intervenção didático-científica desejada se deu pela elaboração da atividade lúdica que consistiu na peça de teatro, onde conceitos científicos foram trabalhados e dialogados com saberes locais.

Como avanços teóricos, experimentais e práticos obtidos podemos destacar que a partir do principio da Simetria Invertida, metodologias formativas e estratégias de ensino lúdicas foram elaboradas para atuação em espaços não formais (no caso, áreas verdes) e registradas em um paradidáticocomo registro da atividade elaborada.

Do ponto de vista sócio-ambiental podemos dizer que a utilização, principalmente, de áreas verdes, além de possibilitar e oportunizar aos futuros professores vivências diferenciadas do ambiente da sala de aula, na interação com os recursos naturais presentes, e na valorização de tais espaços o que de certa forma contribui para a conservação dos mesmos, pois por envolver alunos e professores em um espaço externo a sala de aula, acaba repercutindo e consolidando na comunidade local a importância daquele espaço como espaço pedagógico, de escolarização e atuação docente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINI, S. M.; MARTIN, E. S. Decifrando as áreas verdes públicas. **Revista Formação**, n.17, volume 2 – p. 63-80, 2011. Disponível em: Acesso em: 10 de junho de 2015.

BRASIL, 2001. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Parecer CNE/CES 09. Brasília: MEC/SEB. PADUA, S.M. 1997.

CAPRA, F. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes Necessários à prática Educativa. 17 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JACOBUCCI, D. F. C. C**ontribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica.** Em Extensão, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

MARANDINO, M. ; SILVEIRA, R. V. M. ; CHELINI, M. J. E. ; FERNANDES, A. B. ; GARCIA, V. A. R. ; MARTINS, L. C. ; LOURENÇO, M. F. ; FERNANDES, J. A. ; FLORENTINO, H. A. . **A educação não formal e a divulgação científica:** o que pensa quem faz?. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC, 2004, Bauru. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC, 2004.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

PELIZZARI, A. (Org.). **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

Resolução CONAMA Nº 369/2006 - "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - **Publicação DOU** nº 061, de 29/03/2006, págs. 150-151.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13 ed. Petrópolis, Vozes, 2012.

# O DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE PARASITOSES A PARTIR DA PROPOSTA METODOLÓGICA DE TEMAS GERADORES

**Janaína Ferreira Hudson Borges**[1] **(Programa de Mestrado Profissional em Educação e Docência-FaE/UFMG)**

**Marina de Lima Tavares (Faculdade de Educaçao/UFMG)**

**Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Faculdade de Educaçao/UFMG)**

RESUMO: O artigo discute o impacto do desenvolvimento e aplicação de uma sequência de ensino sobre parasitoses, em uma turma de estudantes do 8º ano de uma escola municipal de Pedro Leopoldo/MG, desenvolvida com base na proposta de temas geradores de Paulo Freire (1975). As atividades envolveram três etapas que visavam a problematização da realidade, o desenvolvimento de conceitos relacionados ao tema gerador parasitoses e a aplicação de conhecimentos voltados à realidade dos estudantes. Os resultados mostram que houve participação e envolvimento dos estudantes nas três etapas, através de problematizações relacionadas ao tema e aos seus contextos de vida, desenvolvimento e aplicação de conceitos trabalhados nas atividade. Observamos ainda que a sequência de ensino favoreceu o diálogo entre os estudantes e a pesquisadora e que a proposta metodológica de ensino traz maior significado aos temas abordados em salas de aula de ciências.

Palavras-chave: Temas geradores, ensino de ciências, ensino de parasitoses

## 1. INTRODUÇÃO

Esse artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado concluída em Fevereiro de 2016. A pesquisa teve como objetivo desenvolver uma sequência de ensino sobre parasitoses, com base em uma adaptação da proposta metodológica dos Temas Geradores de Paulo Freire, envolvendo, como parte das atividades, a produção de vídeos por estudantes do oitavo ano ensino fundamental de uma escola pública de Minas Gerais.

Segundo Paulo Freire, temas geradores são entendidos como aqueles relacionados ao cotidiano dos estudantes e que possuem significado concreto para eles, permitindo a construção de novos conhecimentos voltados para uma compreensão crítica de suas realidades (FREIRE, 1975). Pesquisadores da área de ensino de ciências como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) tem desenvolvido metodologias para o ensino de temas de ciências, com

[1] APOIO: FAPEMIG

base nessa proposta, tendo em vista a relevância de se abordar temas relacionados à realidade dos estudantes na construção dos conhecimentos.

Nesse artigo, apresentamos os resultados da aplicação da sequência de ensino sobre o tema gerador parasitoses e discutimos se esta abordagem pode favorecer a aprendizagem de ciências a partir do envolvimento dos estudantes na problematização de suas realidades, no desenvolvimento de conceitos relacionados ao tema gerador parasitoses e na aplicação de conhecimentos às suas realidades.

O tema central da sequência de ensino, parasitoses, foi selecionado pela pesquisadora principal desse artigo e autora da dissertação na qual ela se baseia. Além de ser professora da escola em que a sequência foi desenvolvida, a pesquisadora atuou na condução da sequência de ensino na turma pesquisada. Esse tema foi selecionado com base no recorrente interesse pelo tema, nas turmas lecionadas por ela, visto que muitos alunos apresentavam relatos de pessoas que foram acometidas por diferentes parasitoses, como a esquistossomose. A fim de confirmar a relevância do tema, a pesquisadora também fez um levantamento no sistema de saúde da região e verificou que parte dos relatos dos estudantes procediam, confirmando que algumas parasitoses eram recorrentes nas localidades onde os estudantes residem.

Consideramos assim, o tema parasitoses como o tema gerador de nossa sequência de ensino e que sua abordagem poderia atender à demanda dos estudantes, uma vez que aparentemente esse tema era relevante para eles.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Autores como Monroe e colaboradores (2013), citam que crianças em idade escolar são as mais acometidas por parasitoses intestinas. Além disso, associam a ocorrência dessas doenças a fatores como condições de higiene pessoal, acesso precário ao saneamento básico e falta de programas de educação sanitária para a população.

Ao imergirmos nos documentos curriculares oficiais de ensino de ciências, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências Naturais do 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental e os de temas transversais, ambos publicados em 1998, notamos que em diversas situações há menção às abordagens que permitem tratar o tema parasitismo, como por exemplo as adaptações e relações entre os seres vivos, a relação do ser humano com a natureza.

Já na proposta inicial da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Ciências (BRASIL, 2015), há a sugestão de que questões relacionadas às parasitoses sejam trabalhadas associadas a pesquisas de campo dos problemas nas cidades que podem causar algum tipo de contaminação por parasitas.

Além de o tema parasitoses estar presente em documentos curriculares nacionais para o ensino de ciências, consideramos que nossa proposta de trabalhar com o tema gerador parasitoses vai ao encontro da perspectiva de trabalho da proposta inicial da BNCC, visto que os estudantes da escola em que a pesquisa foi realizadas vivem em um município em que há uma alta recorrência de parasitoses na população.

A fim de construir nossa sequência de ensino, buscamos um aporte teórico que considerasse o tema como algo mais imbricado às questões reais enfrentadas pelos estudantes e que nos auxiliasse a articular o tema parasitoses com essas questões assim como a problematizar e levantar possibilidades de solução para esses problemas. Assim, nos pareceu relevante partir da proposta metodológica de temas geradores, apresentada por Paulo Freire (1975), privilegiando realidades sociais como ponto de partida para o processo de construção do conhecimento e para uma compreensão crítica de suas realidades.

Por essa pesquisa ter o foco em metodologias de ensino de ciências, pesquisamos autores da área de ensino de Ciências que já desenvolvessem propostas de ensino numa perspectiva de levantamento e desenvolvimento de temas geradores e salas de aula. Assim, para desenvolver a sequência de ensino de nossa pesquisa, tomamos como base os trabalhos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Segundo esses autores, a delimitação de temas geradores deve ser estabelecida a partir de um processo de investigação temática, composta por 5 etapas, a saber:

- Levantamento preliminar das condições locais: visando aproximação da situação vivida pelos estudantes, em que são realizadas coletas de dados mediante fontes documentais obtidas em órgãos governamentais, ou entrevistas com representantes, lideranças locais ou pais de estudantes, por exemplo.
- Análise das situações e escolha de codificações: os dados apreendidos na etapa anterior são analisados, e são selecionados pelos professores situações que sintetizam visões dos sujeitos sobre a realidade a ser compreendida no processo.

- Círculo de investigação temática: através da participação dos sujeitos envolvidos, pode-se verificar as situações realmente significativas, caso isso for confirmado, estas situações podem auxiliar definir o tema gerador.
- Redução temática: após delimitação do tema gerador, ocorre o planejamento e programa de ensino, em que são selecionados os conteúdos fundamentais para a compreensão do tema gerador, a partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores.
- Desenvolvimento de temas geradores em sala de aula: o tema gerador selecionado é trabalhado em sala de aula levando-se em consideração a articulação do tema em seus contextos e de conteúdos científicos relacionados a ele.

Em relação as atividades da sequência de ensino pautadas na proposta metodológica de temas geradores, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) afirmam que elas devem contemplar três momentos pedagógicos:

- Estudo da Realidade (ER): envolve a problematização inicial, objetivando promover um distanciamento crítico do estudante, frente às interpretações das situações propostas nas discussões. Nesta etapa, são apresentados aos estudantes problemas reais, relacionados aos seus cotidianos, em que o professor explora os conhecimentos apresentados pelos estudantes acerca do assunto, possibilitando então novas problematizações a partir das informações apresentadas inicialmente.
- Organização do Conhecimento (OC): é marcado por atividades que abordam os conceitos científicos que serão desenvolvidos a partir do tema gerador.
- Aplicação dos Conhecimentos (AP): é caracterizado pela síntese que mescla saberes anteriores ressignificados a partir dos conceitos desenvolvidos na etapa anterior, permitindo, portanto uma nova leitura do mundo vivido.

Na sequência de ensino aqui apresentada, procuramos atentar para as características dos três momentos pedagógicos nas atividades que propomos.

## 3. METODOLOGIA

A sequência de ensino aqui relatada e analisada foi desenvolvida pautando-se nas contribuições de Delizocov, Angotti e Pernambuco (2002) e buscou explorar elementos da proposta metodológica de temas geradores de Paulo Freire (1975).

Essa sequência foi aplicada no segundo semestre de 2014, em uma turma de 25 estudantes, do oitavo ano de uma escola pública da região metropolitana de Minas Gerais. A escola está

localizada em uma área central da cidade de Pedro Leopoldo e atende, além dos estudantes provenientes da área central, estudantes de áreas rurais e da periferia da cidade.

Para o desenvolvimento da sequência de ensino foram utilizadas 11 aulas de 50 minutos, conforme organização apresentada no quadro 1:

Quadro 1: Descrição dos momentos pedagógicos presentes nas atividades da sequência de ensino

| Aula | Atividades | Momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) |
|---|---|---|
| 1 | Apresentação de tema, proposta de entrevista com familiares e comunidade. | Estudo da Realidade |
| 2 | Discussão sobre frases e conhecimentos relacionados a parasitose. | |
| 3 | Apresentação e discussão de resultados da entrevista proposta na aula 1. | |
| 4 | Pesquisa sobre características da parasitose proposta para pesquisa. | Organização do conhecimento |
| 5 | Discussão das características da parasitose estudada | |
| 6 | Discussão das características da parasitose estudada | |
| 7 | Seleção de tema de produção de vídeo | Aplicação do conhecimento |
| 8 | Planejamento e organização de roteiros de filmagem | |
| 9 | Apresentação dos vídeos produzidos pelos grupos de estudantes. | |
| 10 | Discussão dos vídeos produzidos pelos grupos de estudantes. | |
| 11 | Avaliação da atividade | |

Fonte: Elaborado pelas autoras

Exceto na atividade desenvolvida na aula 11, todas as outras atividades foram planejadas e desenvolvidas em grupos de 4 a 6 estudantes, a fim de favorecer a interação entre os estudantes e o resgate de situações significativas para o grupo.

A coleta de dados do desenvolvimento da sequência de ensino ocorreu com anotações de caderno de campo, filmagens da dinâmica das aulas, gravações em áudio, registro escrito produzido pelos estudantes e análise dos materiais (vídeos e similares[2]) produzidos pelos estudantes.

Com base nesses dados, analisamos se os objetivos propostos nas atividades e aos três momentos pedagógicos aos quais elas correspondiam foram alcançados. Nosso foco de

[2] Alguns grupos produziram apresentações de *slides* ou ainda entrevista na forma de áudio.

análise foi a participação e diálogo entre estudantes, e entre estudantes e pesquisadora durante o desenvolvimento das atividades.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse tópico discutiremos o desenvolvimento dos três momentos pedagógicos ao longo das atividades realizadas na sequência de ensino. Para isso, apresentaremos as atividades desenvolvidas em cada momento pedagógico, seus objetivos e alguns aspectos relevantes observados durante sua aplicação em sala de aula.

O primeiro momento pedagógico de estudo da realidade (ER), contemplou as atividades desenvolvidas nas aulas 1, 2 e 3. Este momento foi marcado por atividades que visavam problematizar o tema e verificar a relevância deste para os estudantes.

As atividades 1 e 2 foram desenvolvidas em aulas geminadas, totalizando uma hora e quarenta minutos. Na primeira atividade, os estudantes foram orientados a pesquisar, através de entrevista junto aos moradores dos locais onde residiam ou familiares, informações relacionadas as parasitoses mais comuns nestes locais.

Para isso, foi necessário retomar conceitos relacionados ao que era uma parasitose. Essa situação foi relevante, uma vez que os alunos puderam apresentar suas dúvidas com relação ao assunto. Por exemplo, quando a pesquisadora explicou aos estudantes que as parasitoses eram doenças causadas por seres vivos, uma das estudantes fez questionamentos sobre o que era um ser vivo. Este questionamento desencadeou a participação de outros estudantes a fim de caracterizar o que era um ser vivo.

A partir dessa situação, utilizando o conceito de ser vivo, foi solicitado aos estudantes exemplos de parasitoses, que foram prontamente relatados pelos estudantes. Destacamos que nesta ocasião, assim como em outras que se seguiram, que as discussões relacionadas a esquistossomose despertaram maior interesse dos estudantes, o que acabou direcionando as atividades e intervenções seguintes para esta parasitose específica.

Ainda na aula geminada, na segunda atividade, os estudantes analisaram frases relacionadas às parasitoses, semelhantes àquelas encontradas em livros didáticos e sites. Consideramos importante desenvolver esta atividade uma vez que os estudantes poderiam durante a realização da primeira atividade (entrevistas sobre o tema com moradores de sua região) encontrar falas e explicações com estes conteúdos o que poderia resultar em uma dificuldade em registrar e comunicar estas informações.

Nessa atividade destacamos que algumas das frases analisadas em sala de aula desencadearam questionamentos, que nos mostraram a relevância do tema em discussão para os estudantes da turma. Um exemplo, foi durante a discussão da frase "entre os sintomas da esquistossomose (barriga d'água), podemos destacar a diarreia, o vômito, o emagrecimento e o inchaço do abdome". Nesse momento da discussão, alguns estudantes, entendendo barriga d'água como sintoma, trouxeram diversos questionamentos e relatos que sugeriam a relevância desta doença para eles, entre elas: *" Ô professora, barriga d'água é quando a barriga incha"*, *"Meu pai fala que não pode tomar muita água que dá barriga d'água"*, *"Tem um homem lá perto de casa que morreu de barriga d'água"*, *"Tipo....o Kaiki, aquele que mora lá perto de casa. Aquele moleque nadou no ribeirão e pegou xistose"*. Tais contribuições serviram também para a pesquisadora problematizar o tema e questionar algumas falas, a fim de envolver os demais estudantes na discussão.

Na terceira aula, os estudantes trouxeram os dados das pesquisas realizadas junto às localidades onde residiam para discussão com a turma. Dentre os exemplos de parasitoses apresentados pelos estudantes destacaram-se a micose, a dengue, a doença de chagas, a cólera, a barriga d'água, giardíase, "verminoses", oxiurose e amebíase. Na discussão desta atividade observamos novamente, um envolvimento maior dos estudantes quando os relatos eram sobre esquistossomose, o que nos permitiu constatar a relevância dessa parasitoses para estes estudantes.

Assim, ao longo das três primeiras aulas, verificamos que os estudantes realizaram as atividades propostas e também, atenderam às expectativas do momento pedagógico inicial proposto por Delizocov, Angotti e Pernambuco (2002) – estudo da realidade – visto que, estudantes e pesquisadora levantaram problematizações e realizaram discussões sobre essas problematizações nos contextos de vida dos participantes da turma.

Nas aulas 4, 5 e 6, foram trabalhados aspectos relacionados ao segundo momento pedagógico, o de organização do conhecimento (OC). Desse modo, as atividades foram organizadas a fim de promover a construção de novos conhecimentos a partir daqueles apresentados nas atividades anteriores e de desenvolver a compreensão científica das situações problematizadas até o momento.

Na quarta atividade, os estudantes foram organizados em grupo e orientados a pesquisar, em livros didáticos e sites pré-selecionados, as características da parasitose de interesse da turma, neste caso, a esquistossomose. Entre as características destacavam-se o nome popular e

científico do causador da parasitose, as maneiras de contaminação, a função dos órgãos afetados pelos parasitas, sintomas e possibilidades de tratamento.

Durante o desenvolvimento dessa atividade destacamos a dificuldade dos estudantes em localizar as informações nos livros didáticos, por estas estarem ausentes ou ainda estarem implícitas no texto. Outra observação que nos chamou a atenção, e que foi apontada pelos estudantes, é que as ilustrações relacionadas aos ciclos das doenças apresentavam caramujos de espécies diferentes. Neste caso, visto que os livros didáticos foram os principais instrumentos consultados pelos estudantes, estes erros poderiam resultar em equívocos quanto a identificação do hospedeiro, e possivelmente na ação de evitar o contato com a água de locais contaminados.

Nas aulas 5 e 6, os dados provenientes das pesquisas realizadas pelos estudantes na quarta atividade foram apresentados pelos grupos. Notamos aqui que os estudantes respondiam às questões basicamente com transcrições do material consultado, como por exemplo a resposta de uma estudante para a solicitação de informações acerca da transmissão da doença: "*Os miracídeos, indivíduos jovens, no corpo de certos caramujos que tem a concha espiralada e achatada lateralmente. Dentro dos caramujos, os miracídeos se multiplicam e se transformam em outras larvas. As cercárias saem dos caramujos e nadam livremente na água*".

O exemplo acima foi explorado pela pesquisadora a fim de que os estudantes explicassem o que haviam respondido. A partir de então, foi possível observar que os estudantes não compreendiam aquilo que haviam respondido, fato este que resultou em uma discussão mais conceitual acerca das definições de miracídeo e cercária, bem como a relação do desenvolvimento da larva e transmissão da doença. Para tanto, foi utilizado novamente as imagens do ciclo do parasita e os textos que os acompanhavam.

Ainda nesta aula, foram observadas outras problematizações, ora apresentadas pela pesquisadora, ora apresentadas pelos estudantes como por exemplo, *"Professora, e se no caso a pessoa colocar essa água na caixa d'água e tomar banho com ela? E se ela beber essa água?", "Então se acabar com os caramujos, acaba com a doença?"*.

Destacamos aqui, que essas problematizações foram consideradas relevantes não apenas para os estudantes que as relatavam, mas também para outros estudantes que procuravam explicar, articular conceitos, ou ainda trazer novos questionamentos à fala do colega.

A fim de relacionar conhecimentos mais conceituais da ciência com as vivências e problematizações apresentadas em situações anteriores, algumas questões como lançamento

de esgoto da cidade, a eliminação do caramujo e o investimento em saneamento básico na cidade também foram discutidas.

Destacamos que a intervenção constante da pesquisadora, na discussão de questionamentos e construção de conhecimentos a partir destes, bem como a tentativa de dialogar com os problemas provenientes do cotidiano dos estudantes foi relevante, visto que novas problematizações foram surgindo ao longo das atividades e essa contextualização aparentemente contribuiu para melhor compreensão do tema de ciências trabalhado em sala de aula, atendendo às expectativas do momento pedagógico de organização do conhecimento, proposto por Delizocov, Angotti e Pernambuco (2002).

Nas aulas 7, 8, 9, 10 e 11, foram contemplados aspectos presentes no terceiro momento pedagógico, o de aplicação do conhecimento (AC), em que as atividades foram organizadas a fim de promover a aplicação e sínteses de conhecimentos, a partir da maneira como foram incorporados pelos estudantes, possibilitando a articulação entre conhecimentos científicos e situações reais relacionadas ao tema.

A sétima atividade, foi desenvolvidas a fim de possibilitar aos estudantes que apresentassem considerações acerca da relevância do tema para eles e para a população de uma maneira geral. Através dessa atividade, novamente pudemos notar a relevância da esquistossomose para estes estudantes. Observamos também, que nessa atividade, os alunos já traziam explicações que remetiam ao conteúdo que foi desenvolvido nas atividades anteriores da sequência de ensino, na etapa que corresponde a organização do conhecimento.

Na oitava atividade, os estudantes deveriam produzir um roteiro de filmagem, destacando aspectos relacionados a esquistossomose que consideravam relevante e que deveriam ser apresentados em seus vídeos. O objetivo desta atividade era que os estudantes produzissem uma proposta de vídeo sobre o tema trazendo aspectos que considerassem relevantes das discussões realizadas ao longo das aulas. Destacamos que nesta atividade foram apresentados roteiros variados em que os estudantes procuravam apresentar informações acerca da esquistossomose, ou ainda problematizar algumas situações de seus cotidianos.

A partir dessa atividade, os estudantes desenvolveram seus vídeos[3], nos quais observamos diferentes modos de aplicação de conceitos, alguns voltados para exposição em detalhes do ciclo da doença, sua transmissão e riscos, e outros mais focados na discussão de questões

[3] Uma análise mais detalhada dos vídeos produzidos nesta atividade foi realizada na dissertação da primeira autora deste trabalho.

socioambientais, como a situação do ribeirão poluído que atravessa a cidade e os problemas que isso pode causar para a população.

Já na atividade final da sequência de ensino, os estudantes fizeram uma avaliação das atividades propostas. Nesta avaliação os estudantes destacaram a importância da atividade de produção do vídeo e do desenvolvimento das atividades da sequência de ensino. Eles também destacaram a necessidade de obterem mais informações sobre o tema a fim de enriquecerem os vídeos produzidos com mais dados.

Consideramos que as atividades desenvolvidas nas aulas de 7 a 11 foram relevantes na aplicação e sistematização de conhecimentos, já que os estudantes selecionaram e organizaram informações, imagens e textos de interesse, para construir um material de sua autoria (o vídeo) com uma perspectiva própria sobre o tema parasitoses, atendendo às expectativas do momento pedagógico de aplicação do conhecimento, proposto por Delizocov, Angotti e Pernambuco (2002).

Retomando as contribuições de Freire (1975), destacamos que tanto a abordagem do tema parasitoses a partir da realidade e relevância apontada pelos estudantes durante a sequência de ensino, quanto as atividades de construção e aplicação de conceitos conectados a esta realidade, mostraram-se eficientes uma vez que permitiu aos estudantes refletirem sobre questões que permeavam seu cotidiano e que interferiam na recorrência destas parasitoses, assim como na utilidade destas informações a fim de se evitar o contágio destas doenças, ou ainda situações que possam favorecer a ocorrência delas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo apresentar parte dos resultados de uma dissertação de mestrado na qual foi desenvolvida e aplicada uma sequência de ensino sobre o tema gerador parasitoses com a produção de vídeos pelos estudantes, em que procuramos discutir, as contribuições dessa proposta para a aprendizagem de ciências a partir do envolvimento dos estudantes na dinâmica de ensino e aprendizagem em sala de aula.

O foco desse artigo foi o desenvolvimento da sequência de ensino que buscou adaptar a proposta de temas geradores para o ensino de ciências para entender, inicialmente, qual tema de ciências despertava maior interesse nos estudantes e qual a relevância que eles atribuíam a esses temas e, posteriormente, desenvolver atividades que permitissem aos estudantes uma problematização de suas realidades, o desenvolvimento de conceitos relacionados ao tema gerador parasitoses e a aplicação de novos conhecimentos às suas realidades.

Observamos que, à medida que as atividades eram desenvolvidas, novas problematizações eram propostas tanto pela pesquisadora ou pelos estudantes, e que isso auxiliou na compreensão da relevância do tema para estes estudantes.

Em relação ao desenvolvimento de conceitos, esses se deram associados às problematizações apresentadas, e foi estimulado pela busca de um maior entendimento dos estudantes sobre a ocorrência das parasitoses em suas comunidades.

Já no momento de aplicação do conhecimento, os estudantes puderam selecionar as informações que consideraram mais relevantes sobre as discussões realizadas sobre o tema durante as aulas, sejam elas provenientes de suas realidades, de momentos de construção de conceitos, ou ainda de conceitos que não haviam sido explorados durante a aula.

Ressaltamos aqui, que as atividades de produção de roteiros e vídeos pelos estudantes mostraram-se eficientes enquanto estratégia para aplicação de conhecimentos, no entanto, tendo em vista a limitação deste artigo estas serão apresentadas em uma outra oportunidade.

Concluímos assim, que a inserção de atividades que envolvem a abordagem de temas a partir da proposta metodológica de temas geradores pode contribuir para a aprendizagem de ciências, uma vez que partem de elementos do cotidiano dos estudantes, permitindo a construção de conceitos e releitura de suas realidades.

Consideramos ainda que a abordagem de temas de ciências voltadas para os temas geradores pode auxiliar o professor na maneira como selecionar conteúdos, e contribuir ainda para uma aprendizagem mais significativa dos estudantes, visto que a os conceitos científicos podem ser utilizados pelos estudantes para compreensão de suas realidades.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/saude.pdf> Acesso em: 20 Mar. 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacional: Temas Transversais**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf> Acesso em: 20 Dez. 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Secretaria de Educação Básica – Brasília: MEC/SEB, 2015. Disponível em: <http http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-1versao.revista.pdf> Acesso em: 10 Dez. 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009. 107 p.

MONROE, N. B. et al O tema transversal saúde e ensino de Ciências: Representações Sociais de Professores Sobre as Parasitoses Intestinais. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.18, p. 7-22, 2013. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID317/v18_n1_a2013.pdf> Acesso em: 23 nov. 2013.

# O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA CONSTITUIÇÃO DOCENTE: DIÁLOGOS E REFLEXÕES PARA FORMAÇÃO INICIAL E CONCEITUAL

Paolla da Silva Rohod (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS)
Mariana Gonçalves Antunes (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS)
Fernanda Zandonadi Ramos (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS)

**Resumo**: Este trabalho traz a análise de discursos realizados durante uma aula para os alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental no período de regência do Estágio Obrigatório Supervisionado em Ciências Físicas e Biológicas, realizado em uma escola de Mato Grosso do Sul. Os dados foram coletados por questionamentos e diálogos entre os alunos e professoras estagiárias. Neste trabalho apresentamos a análise dos questionamentos feitos para a identificação dos conhecimentos que os alunos possuem sobre os vegetais, objetivando analisar as possíveis contribuições que esses dados podem propiciar no processo de ensino-aprendizagem. Todos esses questionamentos foram importantes para que identificássemos o conhecimento do aluno e articulássemos com o saber científico.

Palavras – chave: Formação inicial – Ensino de ciências - Evolução conceitual

## 1. Introdução

O Estágio Supervisionado em licenciaturas é uma disciplina essencial para o curso e a formação docente, principalmente pelo fato de que nesse momento o licenciando terá a primeira experiência com a docência em uma perspectiva sistematizada. Isso, considerando que durante a graduação o sujeito se apropria de conhecimentos pedagógicos da profissão e do exercício docente, por meio do desenvolvimento de disciplinas científicas específicas de sua futura área de atuação como, por exemplo, as Práticas de Ensino e os Estágios Supervisionados no contexto escolar, estes geralmente desenvolvidos em nível fundamental e médio.

Antes de ingressar em um curso de licenciatura, o sujeito possui um conhecimento assistemático quanto à constituição do ser professor e da profissão docente, este é adquirido pelas experiências vivenciadas no contexto escolar, principalmente na Educação Básica. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1993), este conhecimento faz parte da formação ambiental, em que o sujeito começa a compreender o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem a partir das experiências vivenciadas com seus professores, desde a Educação Básica até o período de graduação.

Corroborando com essa ideia Tardif (2012), afirma que estas compreensões sobre o papel docente são adquiridas sem uma reflexão crítica sobre o processo educacional e os saberes necessários a docência, quando internalizadas pelo sujeito permanecem por muito tempo nas representações que o mesmo traz sobre o professor, o que pode se reproduzir e influenciar até mesmo no período de formação inicial, quando o sujeito ingressa em um curso de graduação – licenciatura.

Por isso, destacamos a necessidade da formação inicial docente desenvolvida em uma perspectiva crítica reflexiva, em que as disciplinas pedagógicas sejam trabalhadas de forma participativa, interativa e reflexiva, para que o licenciando possa se ver como professor pesquisador da própria prática pedagógica. Isso, considerando que é no estágio que o licenciando pode visualizar e interagir com as questões mais diversas que envolvem a educação, este é o momento de se encontrar como profissional, estabelecer metas e conhecer as verdadeiras limitações para refletir sobre as mesmas e buscar possíveis soluções, visando melhorar a prática pedagógica.

Colaborando com essa ideia, Pimenta e Gonçalves (1990) consideram que o estágio tem como objetivo, exatamente isso, propiciar ao aluno o contato com a realidade na qual atuará. Assim, ao refletir de forma coletiva e sistemática sobre as situações adversas que poderão vivenciar no âmbito escolar os licenciandos se apropriam de conhecimentos e saberes necessários à docência. Buriolla (1999, p.10), destaca que “o estágio é o lócus onde a identidade profissional é gerada, construída e referida; volta- se para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica e, por isso, deve ser planejado gradativa e sistematicamente com essa finalidade”. Com base nessa ideia, podemos perceber a importância do Estágio Supervisionado para a formação docente, como uma grande oportunidade para compreender e fortalecer a identidade profissional ainda em transformação, bem como o desenvolvimento de experiências vivenciadas e discutidas de forma crítica-reflexiva para que essas possam ser executadas da melhor maneira possível.

A partir destas considerações e destacando o papel da reflexão sobre as ações vivenciadas durante o Estágio Supervisionado, neste trabalho apresentamos a análise dos episódios/questionamentos feitos para a identificação dos conhecimentos que os alunos possuem sobre os vegetais, objetivando analisar as possíveis contribuições que esses dados poderiam propiciar no processo de ensino-aprendizagem.

## 2. Caminhos Percorridos

Este trabalho apresenta os dados obtidos durante a etapa de regência desenvolvida na disciplina de Estágio Supervisionado em Ciências Físicas e Biológicas do curso de Ciências

Biológicas – Licenciatura, de uma universidade pública localizada no estado de Mato Grosso do Sul.

Esse estágio foi realizado em dupla, duas professoras estagiárias, em uma turma do sétimo ano, com cerca de 30 alunos de uma escola pública localizada no mesmo estado e teve como etapas os processos de observação, coparticipação e regência.

Em cada etapa do estágio, fizemos anotações em um diário de bordo que visaram dar aporte para as reflexões realizadas após cada dia de vivência. Nesse período contamos com as reuniões individuais, apenas com a professora formadora-orientadora, e coletivas [professora formadora orientadora e colegas], com o objetivo auxiliar os licenciandos em relação a qualquer dúvida ou problema encontrado nas escolas, bem como debater, discutir, compartilhar e refletir sobre as diversas experiências vivenciadas.

Os dados apresentados neste trabalho foram coletados a partir dos diálogos estabelecidos entre alunos e dos mesmos com as professoras estagiárias. Esses foram registrados em diário de bordo e, posteriormente, analisados qualitativamente, por meio da análise textual discursiva descrita por Moraes (2003). Essa é considerada pelo autor como um processo que possibilita novas compreensões através de auto – organização, envolvendo três elementos: unitarização, categorização e comunicação dos dados.

Segundo Moraes (2003), o primeiro passo para realizar esta análise é desmontar os textos, processo conhecido como unitarização, com o objetivo de formar unidades para analisar os dados em detalhes. A prática de unitarização pode ser caracterizada em três etapas: “1. fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; 2. reescrita de cada unidade de modo que assuma um significado, o mais completo possível em si mesmo; 3. Atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida” (MORAES, 2003, p.195).

A segunda etapa consiste em estabelecer relações de forma a combinar os elementos unitários a fim de se formar uma categoria que visa compreender as informações como um conjunto, em um processo chamado de categorização.

Posteriormente, “produz-se um metatexto, descrevendo e interpretando sentidos e significados que o analista constrói ou elabora a partir do referido corpus” (MORAES, 2003, p. 202).

Os discursos realizados pelos alunos e professoras estagiárias e as análises desses questionamentos serão apresentados a seguir.

## 3. Resultados e discussões

Neste trabalho optamos por apresentar os discursos estabelecidos entre os alunos e nós, professoras estagiárias, em uma aula introdutória aos conteúdos dos grupos vegetais, em que a partir de questionamentos buscamos identificar o conhecimento dos alunos em relação ao tema.

Para tal, iniciamos a aula com a discussão sobre o que os alunos sabiam em relação a caule, folha, raiz e flor. A partir da análise proposta e de acordo com os discursos dos alunos identificamos que as respostas variavam conforme as seguintes unidades: 1) local encontrado –> formas; 2) estrutura - > formas; 3) estruturas vegetais -> coloração; 4) definições- raiz - > caule -> folhas.

Para definir as categorias foi necessário estabelecer relações, visando agrupar as unidades, o que resultou nas seguintes categorias: i) definição de raiz; ii) conceito de caule; iii) associações. A partir disso, construímos o metatexto apresentando alguns episódios e nossas reflexões.

Durante o momento introdutório da aula trouxemos alguns exemplos de caules, raízes, folhas, flores e frutos comestíveis que foram apresentados de modo aleatório para os alunos com o objetivo de observar se eles sabiam diferenciá-los.

Ao visualizarem os vegetais, percebemos que, de modo geral, os alunos sabiam identificar o que eram flores, frutos e folhas, mas a dúvida era generalizada quando se tratava das representações e conceitos de caule e raiz.

Tais discussões/questionamentos foram essenciais para identificarmos as concepções dos alunos quanto aos conceitos dos grupos vegetais, bem como a análise da natureza dos mesmos, identificando se esses conhecimentos foram construídos em seu cotidiano, por aspectos visuais, representacionais e/ou vivenciados, pela transmissão de conhecimento de outras pessoas.

Posteriormente, essas informações foram utilizadas para associação/articulação dos conhecimentos cotidianos aos científicos, visando à evolução conceitual dos alunos. Para Ramos (2012) e Ramos e Silva (2013), fundamentadas em Vygotsky, a associação entre tais conhecimentos se justificada por considerar que apesar de diferentes, os dois conhecimentos (cotidiano e científico) podem se relacionar e se completar, assim ambos deve ser considerado para o processo de evolução conceitual.

Segundo Vygotsky (2000), os conhecimentos cotidianos são elaborados nas relações sociais, antes mesmo do indivíduo frequentar o ambiente escolar, ocorrendo de maneira assistemática, sem uma hierarquia conceitual lógica, por meio de situações vivenciadas e experiências do dia-a-dia. Dessa forma, o teórico considera que o desenvolvimento do conceito cotidiano deve atingir um determinado nível para que o aluno possa aprender o conceito científico e tomar consciência dele.

Assim, podemos considerar que quando os alunos iniciam a vida escolar trazem conhecimentos cotidianos para sala de aula, muitas vezes como uma verdade absoluta, e mesmo após aprenderem o conceito cientifico continuam apresentando respostas obtidas no convívio social, isso quando tais conhecimentos não são relacionados com o que eles já sabem. Desse modo, ressaltamos a necessidade de identificarmos os conhecimentos trazidos pelos alunos e sua articulação aos científicos, para que tanto um quanto o outro evoluam conceitualmente.

Apresentamos a seguir um dos diálogos/questionamentos para identificação das limitações dos alunos quanto aos conceitos que os mesmos demonstraram apresentar mais dificuldade, raiz e caule.

Ao visualizarem a batata inglesa e serem questionados se a mesma era um caule ou uma raiz, uma aluna respondeu: "*é uma raiz*". Ao perguntar para a sala se concordavam com a resposta apresentada pela aluna, a maioria respondeu que sim, porém três alunos demonstraram dúvida. Em meio a essa questão, um aluno disse em tom de brincadeira: *"Ah professora! Por que não trouxe exemplos de árvore? É tão mais fácil ver o que é caule quando é marrom e madeira"*.

Com isso, podemos perceber na fala deste aluno que o conceito de caule muitas vezes pode estar relacionado diretamente com aspectos representacionais/visual e ao conhecimento comum do cotidiano. Assim, consideramos que apesar dos alunos terem contato na própria alimentação com caules, muitas vezes esses vegetais não são identificados por eles. A partir disso, perguntamos:

Professoras estagiárias: Por que acreditam que é uma raiz?
Aluna I: Porque vive embaixo da terra.

A partir dessa resposta podemos perceber novamente a questão dos aspectos visuais como influência na concepção dos alunos, mas também pode se admitir que essa informação possa ter sido transmitida por outra pessoa durante o cotidiano do aluno. Com base nesses discursos podemos considerar que os alunos desconheciam os demais tipos de raízes e caules encontrados na natureza, assim como na concepção deles "viver embaixo da terra" era um ponto decisivo para a constituição desse conceito.

Como percebemos a influencia da questão visual na constituição e/ou formação conceitual, questionamos os alunos quanto:

**Professora estagiaria**: *Mas o que serão esses pontos verdes?*
**Aluna I**: *Parecem folhas.*
**Professora estagiaria**: *Se forem folhas, a batata inglesa será a raiz?*
**Aluna II**: *Raiz não tem folha, eu acho.*
**Aluno I**: *Então não é raiz?*
**Professora estagiaria**: *De qual estrutura da planta vocês veem que saem as folhas?*
**Alunos**: *Do caule.*
**Aluna I**: *Mas, então essa batata é um caule e não uma raiz.*

Nos discursos acima, podemos observar que a partir dos questionamentos e com base nas respostas dadas pela aluna I e pelos colegas, a própria chegou à conclusão de que a batata inglesa não era uma raiz e sim um caule.

Apresentamos esse episódio para demonstrar como foram desenvolvidos os questionamentos iniciais para a identificação das concepções dos alunos sobre os vegetais. Isso, antes de introduzir os conteúdos sistematizados. Podemos observar que as respostas eram discutidas e o conhecimento evoluía conforme as argumentações e respostas, ou seja, não houve transmissão de conhecimento pronto e tido como verdade absoluta, os alunos foram se apropriando de saberes sistematizados, a partir do que eles já sabiam, pela evolução conceitual e mediação pedagógica.

De modo geral, observamos que as respostas dos alunos apresentaram algumas características similares que foram unitarizadas e categorizadas, para serem comunicadas, como demonstramos a seguir:

1- Definição de raiz -> Local encontrado –> formas

**Discurso I**: *(...) é uma raiz porque vive embaixo da terra.*

**Discurso II**: *(...) as raízes parecem "fios".*

**Discurso III**: *(...) a batata inglesa é uma raiz.*

Segundo Ramos (2012) e Ramos e Silva (2013), esse fato pode ser explicado pela teoria vigotskiana, no qual admite o estabelecimento de associações com características que são encontradas em objetos observados, a fim de formar um conceito. Isto pode ser evidenciado nos discursos apresentados pelos alunos, o primeiro levava em consideração a localidade em que a batata inglesa era encontrada [discurso I] e/ou sua forma [discurso II], o que mostra que eles desconheciam demais tipos de raízes. No entanto, posteriormente, foi possível perceber que para alguns alunos, a localidade era mais determinante para a formação do conceito do que a forma apresentada, uma vez que embora pensassem a princípio que raiz eram "fios", admitiam que a batata inglesa fosse uma raiz [discurso III].

Essas associações também foram observadas por Ramos e Silva (2013), ao trabalharem uma sequência didática com alunos de Ensino Médio para apropriação de conhecimentos sobre morfologia floral. As autoras relataram que muitas vezes os alunos se detinham aos aspectos perceptivo-visuais para descrever estruturas vegetais, fato que foi observado durante um discurso em que os alunos confundiram o pedúnculo com o caule por relacioná-los de acordo com a função de sustentação apresentada pelas duas estruturas, coloração e forma. Essas associações também foram notadas em nosso trabalho, como podemos observar a seguir:

2 – Definição de caule -> estrutura-> forma:

***Discurso IV****: Por que não trouxe exemplos de árvore? É tão mais fácil ver o que é caule quando é marrom e madeira.*

Os alunos tinham como o estereótipo de caule uma estrutura lenhosa, semelhante ao caule de árvores e arbustos, o que mostra que para eles estruturas não lignificada, como encontradas nas ervas, não são caules.

Este fato mostra que para constituir um conceito os alunos se atentaram as características mais comumente encontradas na natureza e/ou em fotografias [discurso IV]. Por outro lado, no mesmo discurso também podemos admitir que ao contrário dos demais alunos, este podia estar em dúvida se a batata inglesa era realmente uma raiz, pois trouxe a consideração de que seria mais fácil ver se era realmente um caule, se este fosse de árvore e não se fosse um conjunto de "fios", como foi uma das definições dada à raiz pelos demais alunos. No entanto é possível perceber que ele não tinha elementos suficientes para chegar à conclusão de que era um caule, uma vez que os aspectos visuais "marrom e madeira" novamente criavam um determinante para a definição.

3– Associações ->estruturas vegetais-> coloração-> formação conceitual

**Discurso V**: *(...) É tão mais fácil ver o que é caule quando é marrom (...*).

**Discurso VI**: *os pontos verdes parecem folhas.*

**Discurso VII***: Raiz não tem folha, eu acho.*

**Discurso VIII***: as folhas saem do caule.*

**Discurso IX***: então não é raiz?*

**Discurso X***: Mas, então essa batata é um caule e não uma raiz.*

Os discursos mostram que os alunos, novamente, utilizavam os recursos visuais e aspectos mais comumente encontrados na natureza para chegar à definição [discursos V e VI]. Dessa vez, os alunos associam a cor e/ou morfologia com a estrutura.

Segundo Ramos (2012) e Ramos e Silva (2013), fundamentadas em Vygotsky, no segundo estágio do processo de formação conceitual os indivíduos estabelecem associações entre objetos levando em consideração semelhanças encontradas entre o que é observado, isso para se orientar e formar conceitos. De acordo com essa ideia, podemos considerar que os alunos que apresentaram essas associações em seus discursos estavam no segundo estágio do processo de formação conceitual, defendido por Vygotsky (2009).

Percebemos que os alunos tinham convicção de que a estrutura verde eram folhas, pois diante da indagação se eram folhas ou raiz nenhum aluno levantou a hipótese de não ser uma folha [discursos VII e VIII], o que demonstra, mais uma vez, a importância dos aspectos representacionais/visuais para a formação de conceitos, uma vez que as folhas são visualizadas com maior frequência no dia-a-dia com a coloração verde. Outro aspecto evidenciado foi o fato dos alunos apresentarem dúvidas de algo que até então era uma certeza

para a maioria, que batata inglesa era uma raiz [discurso IX]. A partir disso pode-se considerar que o confronto de diferentes conhecimentos cotidianos trazidos pelos alunos possibilitou a evolução conceitual dos próprios, evidenciado pela mudança do discurso ao longo da aula e a conclusão obtida por eles [discurso X].

## 4. Considerações finais

Ressaltamos que após a identificação do conhecimento que os alunos possuem, por meio da análise das respostas apresentadas por eles, a partir dos questionamentos, entendemos que havia necessidade de desenvolver a articulação do que eles já sabiam conhecimentos cotidianos, com os conceitos científicos, que são constituídos nas situações reais de ensino no processo de sistematização e hierarquização destes conhecimentos.

Destacamos que essa interação entre professoras estagiárias/aluno, aluno/aluno e aluno/objetos de conhecimentos [vegetais trazidos para o desenvolvimento da aula], possibilitou a compreensão, interesse e aprendizagem dos alunos, considerando sempre que a ação dele sobre o objeto de conhecimento foi mediada pelos signos (imagens e palavras/conceito) e/ou por outros sujeitos (alunos e/ou professoras estagiárias), na formação conceitual.

Além das contribuições para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, essa experiência proporcionou para nós, estagiárias, a vivência escolar e a compreensão de que existem meios diferenciados de ensinar, e que se considerarmos os alunos como parte importante para a construção do conhecimento os resultados podem ser mais significativos, pois podemos proporcionar aos mesmos a elaboração/reelaboração, apropriação e/ou evolução conceitual.

## REFERÊNCIAS

BURIOLLA, M. A. **O Estágio Supervisionado**. São Paulo: Cortez, 1999.

CARVALHO, A. M. P. & GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993.

GONÇALVES, A.V; PINHEIRO, A. S; FERRO, M. E. **Estágio Supervisionado e práticas educativas:** diálogos interdisciplinares. Dourados: UEMS, 2011.

GONÇALVES, C.L.; PIMENTA, S.G. **Revendo o ensino de 2ºgrau, propondo a formação do professor.** São Paulo: Cortez, 1990.

MORAES, R. **Uma tempestade de luz:** a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*. v.9, n.2, p. 191-210, out. 2003.

PIMENTA S. G. **O estágio na formação de professores:** unidade teoria e prática? São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, S.G.; LIMA, M.S.L. **Estágio e docência.** 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de Botânica no contexto escolar.** *Dissertação* (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2012.

RAMOS, F. Z; SILVA, L. H. A. **Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica**. Curitiba: Prismas, 2013.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VYGOTSKY. L.S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

# UM BREVE PANORAMA DO ENSINO DE ECOLOGIA A PARTIR DOS TRABALHOS APRESENTADOS NO V ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA

Matheus Fabricio Verona (Departamento de Ciências Biológicas – FEUC)
Edmar de Souza Lima (Graduando em Ciências Biológicas – FEUC)

**Resumo**
Frente aos intensos e contínuos desequilíbrios ambientais, partimos do pressuposto que somente um Ensino de Ecologia comprometido com a realidade e interligado às diversas áreas é possível sensibilizar os alunos para, ao menos, minimizar tais problemas. Então, este estudo tem como objetivo apresentar um breve panorama dessa área a partir de trabalhos do V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBio). Os resultados mostram que os artigos são variados quanto aos objetivos/resultados e incluem diversos campos da Ecologia. Logo, consideramos ser essa uma área com grande potencial para ser pesquisada junto ao Ensino de Biologia, assim como, apresenta extrema relevância para promover Educação Ambiental e criar cidadãos ambientalmente educados.
**Palavras chave:** Ensino de Biologia, Ensino de Ecologia, Educação Ambiental, ENEBio.

## Introdução

Segundo Odum (1988), desde o início dos tempos o homem interage com aspectos ecológicos, pois necessitava conhecer a natureza para poder manipulá-la e, consequentemente, conseguir sobreviver. Com o passar do tempo, o ser humano foi se tornando modificador do ambiente para melhor tirar proveito dele. Desde a Grécia, com filósofos como Sócrates, Aristóteles e Hipócrates é possível encontrar referências ligadas à natureza.

O primeiro a propor o nome Ecologia foi o biólogo alemão Ernest Haeckel em 1869. A palavra Ecologia deriva do grego *oikos*, que significa 'casa' ou 'lugar onde se vive'. Logo, Ecologia é o estudo das relações do organismo com o ambiente (ODUM, 1988). Conhecer e estudar a formação dos ecossistemas – unidade básica e central dos estudos em Ecologia – é de grande importância para fazer um manejo ambiental de regiões que foram degradadas ou que sofrem algum tipo de ação antrópica.

Então, por ser uma ciência que engloba várias áreas, alguns tópicos podem não ser contemplados no currículo proposto para o ensino escolar da educação básica. Logo, discutir tal temática justifica-se pela necessária integração dos aspectos ecológicos – que é de grande importância para manutenção de nossa biodiversidade e, também, à criação de pessoas éticas que entendam seu papel de agentes modificadores do ambiente que vivemos.

Sendo assim, por consideramos *a priori* que o Ensino de Ecologia constitui elemento essencial à escolarização básica, julgamos ser de extrema importância avaliar a relação da Ecologia com o contexto educacional, pois o estudo sobre o ambiente exige uma abordagem transversal e, por consequência, uma formação mais ampla dos educandos. Nesses termos, buscamos analisar artigos acadêmicos apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBio), promovido pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia no ano de 2014, que tiveram dentre seus objetivos de estudo o *Ensino de Ecologia*, buscando assim traçar um panorama dessa área junto ao Ensino de Biologia em nosso país.

**Ensino de Ecologia: algumas considerações**

De acordo com Motokane e Trivelato (1999), a Ecologia é uma ciência relativamente nova, que possui definições e temáticas peculiares, porém de grande importância para o posicionamento no mundo, consequentemente envolve temas que os professores devem conhecer bem, para melhor trabalhar com seus alunos. Vale destacar que estudar Ecologia faz com que os educandos compreendam a ligação do ser humano com tudo aquilo que está a sua volta e, por conseguinte, da necessidade de preservar os recursos que temos.

Segundo Lignani e Azevedo (2013), o ambiente se torna objeto de estudo em 1970, com o início do movimento ambientalista, assim a Ecologia deixa de ser somente um ramo acadêmico e se torna parte da educação, da política, da cultural e da sociedade como um todo. É nesse período que, também, se inicia a utilização da expressão Educação Ambiental (EA) em escolas, universidades, instituições não governamentais e que se passa a questionar a forma como cuidamos do ambiente (BRASIL, 1998).

Em diversas propostas curriculares é possível encontrar como objetivo de aprendizagem desenvolver conhecimentos científicos básicos e, também, valores sobre a necessidade de preservar. Porém, o Ensino de Ecologia não trata apenas de assuntos com cunho, diretamente, ecológico, é importante potencializar situações que possibilitem formar um cidadão crítico e conhecedor de seus direitos e deveres relacionados às questões ambientais (LIGNANI; AZEVEDO, 2013).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, (BRASIL, 1998) é necessário mudar a forma de se pensar, adotando novos conceitos, aceitando novas opiniões. A EA se torna indispensável, pois, a cada dia é mais necessário criar formas sustentáveis de interagir com a natureza e descobrir soluções para questões ambientais. A educação não consegue resolver todos os problemas de ordem ambiental, mas é requisito importante para isso.

Nesse sentido, ao estudar Ecologia, as pessoas se tornam mais críticas e conscientes daquilo que cada um necessita fazer para que possamos viver melhor. Dessa forma, todas as pessoas ligadas, direta ou indiretamente, ao Ensino de Biologia têm como obrigação focar a construção de conhecimentos nas mais diversas áreas do ramo da Ecologia, para que assim, o aluno se torne mais consciente sobre o ambiente em que vive e atua, bem como dos processos relacionados à manutenção da vida. Esse trabalho, realizado ao longo da escolarização básica deve, por exemplo, criar condições para que o aluno, diante de uma notícia, seja capaz de opinar criticamente a respeito dos temas ligados a essa área (JÚNIOR, 2008).

Tradicionalmente, porém, o Ensino de Ecologia é focado somente em aspectos conceituais, por exemplo: definição de ecossistemas ou de sucessão ecológica, deixando, na maioria das vezes, pouco espaço para tratar da relação entre o homem e o ambiente, visto que somos grandes modificadores dele (LIGNANI; AZEVEDO, 2013). Estudar Ecologia não é, apenas, compreender aspectos conceituais. O ser humano só cuida daquilo que conhece. Quando não estudamos algo, não podemos dar o devido valor à sua preservação. Além disso, os conhecimentos construídos são levados por toda vida (FONSECA; CALDEIRA, 2008).

Para que isso se torne possível, uma das opções é a abordagem das temáticas ambientais de forma a integrar as diferentes disciplinas do currículo escolar. Segundo os PCN (BRASIL, 1998), esse tipo de trabalho pode trazer novidades à escola, e ser um agente modificador, é possível criar práticas pedagógicas que envolvam professores e alunos em geral. Qualquer ação, tomada pela escola, no ambiente, terá maior efeito se a comunidade de seu entorno for envolvida – comunidade essa, composta, por pais, alunos e professores. Em muitas unidades escolares, projetos ambientais que deveriam ser executados, são transmitidos como teorias, apenas se ensina o conceito sem abranger questões mais profundas.

Sendo assim, de acordo com recomendações oficiais, a temática ambiental deve ser abordada de forma transversal, pois tais assuntos abrangem várias áreas do ensino, algo que potencializa a construção de conhecimentos de modo bastante completo e interligado a diferentes práticas. A relação entre as pessoas e o ambiente está diretamente ligada às questões sociais, econômicas, culturais, políticas, e estas podem ser alteradas se todos buscarmos promover uma ideia de ambiente saudável e de igualdade (BRASIL, 1998).

Entretanto, a maioria dos educadores possui uma visão ingênua sobre Ecologia e isso se agrava com o passar dos anos, pois os conceitos relacionados a essa área vão se alterando e tornando mais complexos. Segundo Motokane e Trivelato (1999), há várias dificuldades ao ensinar Ecologia, entre elas: não existem muitos trabalhos científicos interligados à educação; trata-se, como já abordamos, de uma área em constante evolução e muitos professores não contaram com uma formação inicial sólida na área, bem como apresentam diversos obstáculos à concretização de uma formação continuada e, finalmente, os temas socioeconômicos ligados às questões ambientais mudam de acordo com a atualidade, porém a elaboração de material didático é lenta, por consequência, ao ser lançado já está defasado. Porém, segundo os PCN (BRASIL, 1998), para que o professor seja capaz de executar todas estas ações é necessário ter melhores salários e condições de trabalho mais dignas.

Apesar de tais aspectos, concordamos com Júnior (2008), ao destacar que, como educadores, temos um papel de extrema importância na formação de cidadãos capazes de atuar na realidade. Logo, a escola não pode deixar esta responsabilidade de lado, e para isso é necessário buscar formas atuais e inovadoras de se ensinar. Pois, não se trata apenas de decorar assuntos, e sim entender a importância das informações trabalhadas (BRASIL, 1998).

**Ensino de Ecologia: uma análise prática**

Procurando estabelecer conexões entre a temática aqui discutida e sua inserção no contexto educacional, analisamos os trabalhos apresentados no V ENEBio e que possuíam entre suas palavras chaves *Ecologia* e/ou *Ensino de Ecologia*.

A escolha de tal evento justifica-se pelo fato de que ele reúne professores da Educação Básica que atuam com o ensino de Ciências e/ou Biologia nas diferentes etapas da escolaridade, educadores que desenvolvem experiências no campo da Educação em Ciências

em diversos espaços educacionais e, também, pesquisadores e estudantes dessas áreas. Além disso, outro aspecto que consideramos importante ressaltar é que tal evento aceita trabalhos nos formatos pesquisa, relato de experiência e proposta de atividade/material didático. O que, em nossa concepção, amplia a participação de professores da educação básica que se sentem motivados para relatar atividades diárias de sala de aula. Logo, analisar o documento que reúne os trabalhos desse evento nos apresenta informações relevantes quanto às práticas realizadas no contexto escolar em relação ao Ensino de Ecologia.

Em sua quinta edição (ocorrida em outubro de 2014 na Universidade de São Paulo) o evento teve como tema central 'Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia' e contou com 568 trabalhos aprovados, reunidos no número sete da Revista de Ensino de Biologia (REnBio) da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio).

Para a seleção dos artigos a serem analisados, realizamos uma busca pelas palavras chave 'ecologia' e 'ensino de ecologia' no sítio eletrônico da sétima edição da REnBio. Como resultados dessa seleção foram encontrados vinte e dois artigos, conforme quadro 01, a seguir.

Todos os textos selecionados – independentemente da categoria (pesquisa acadêmica, relato de experiência, produção de material didático) ou da forma de apresentação (oral, pôster) – foram lidos na íntegra e fragmentados, a exemplo de Hoffmann, Delizoicov e Maestrelli (2011), sob quatro unidades de análise: objetivo do estudo; principais referências bibliográficas; principais resultados e instituições de origem dos autores. A apreciação desse material seguiu uma abordagem qualitativa e interpretativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

**Quadro 01:** Trabalhos do V ENEBio que apresentavam como palavras-chave *Ecologia* ou *Ensino de Ecologia.*

| Identi-ficação | Título | Autores | Instituição |
|---|---|---|---|
| $T_1$ | Vivências em Ecologia contribuições à prática docente: uma coletânea de práticas em Ecologia desenvolvidas com alunos de graduação do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro | Deia M. Ferreira; Laísa Freire; Marcele A. P. Monteiro; Rocha F. F. Miguel; Reinaldo L. Bozelli | Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) |
| $T_2$ | Conhecimento científico e escolar no Ensino de Ecologia: a dualidade entre paradigmas ecológicos em um livro didático | Rodrigo M. dos Santos; Sandra L. E. Selles; Mariana L. Vilela | Universidade Federal Fluminense (UFF) |
| $T_3$ | Concepções de estudantes do Ensino Fundamental sobre Fatores Bióticos e Abióticos e suas Implicações ao Ensino de Ecologia | Márcia C. Schneider; Lenice H. de A. Silva | Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) |
| $T_4$ | Ensino de Biologia e atividades lúdicas: o jogo de tabuleiro conectando conteúdos de Evolução e Ecologia no Ensino Médio | Fernanda da Silva Marques; Simone Rocha Salomão | Universidade Federal Fluminense (UFF) |
| $T_5$ | Biomas: estudo através de Jogo Didático | Maria I. Gallão; Alex O.C. Castelo; Francisco B.S. Teófilo; Andreza M. Rocha; Ana R.C. Andrade; Ana B.S. Martins; Aline S. Santos | Universidade Federal do Ceará (UFC) |
| $T_6$ | Análise do Conteúdo Ecologia no Livro Didático considerando os estatutos do conhecimento biológico | Maurício Francisco Gomes; Letícia Almeida Silva | Faculdade Anhanguera de Anápolis / Universidade Federal de Goiás |
| $T_7$ | Proposta de saída de campo à Floresta da Tijuca: uma experiência de formação docente inicial | Mariana L. Vilela; Bibiane S. Santos; Giovanni W.M. | Universidade Federal |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Oliveira; Lohayne B. Moreira; Sandra L.E. Selles | Fluminense (UFF) |
| $T_8$ | O jogo como estratégia pedagógica na construção de conceitos em Ecologia no Ensino Médio | Maria L. R. da C. Neves; Núbia Rodrigues Soares | Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) |
| $T_9$ | Conhecimentos Prévios de estudantes do Ensino Fundamental, sobre conceitos básicos de Ecologia | Fabricia C. Carvalho; Adriana S. Santos; Andreia V. Melo; Gerlania C. M. Nascimento; Ivaneide Costa | Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) |
| $T_{10}$ | Preparação do guia didático trilha histórico-ecológica no Museu da Vida por licenciandos em Biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ: buscando a emoção e a reflexão dos alunos | Daniel Baptista da Silva; Regina Rodrigues Lisbôa Mendes | Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) |
| $T_{11}$ | Abordagem histórica do conceito de flutuações populacionais cíclicas – problemática abordada por Elton | Emiliana Gloria Moreira Cunha; Lilian Betânia Reis Amaro; Cristiane Costa do Carmo | Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) |
| $T_{12}$ | Proposta de um jogo de tabuleiro sobre o tema Fundamentos da Ecologia para Ensino Médio | Naiara C. M. Silva; Stephanne M.A. Fernandes; Carla C. Moura; Sandra M.M.M. Dantas | Universidade Federal do Piauí (UFPI) |
| $T_{13}$ | Comparações entre o material do Currículo Oficial do Estado de São Paulo e os Parâmetros Curriculares Nacionais: reflexões sobre o tema Ecologia. | Allan D. Miranda; Eula R. C. Almeida; Janaina P. Silva; Taitiâny K. Bonzanini | Universidade de São Paulo (ESALQ) |
| $T_{14}$ | Percepção dos estudantes do Ensino Médio sobre a importância das abelhas para o equilíbrio do ecossistema | Fabiana Alcântara Takahashi Tavares; Janes Kened | Universidade Federal do Pará (UFPA) |
| $T_{15}$ | Projeto Fundão Biologia – UFRJ: produção de material didático para a abordagem da Ecologia no Ensino Fundamental | Valquiria Albuquerque; Valmíria Moura; Mariana L. Souza; Caroline S. M. Silva; Márcia S. Ferreira | Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) |
| $T_{16}$ | Trilhas interpretativas na área verde da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conceitos ecológicos | Emilie S. A. da Costa; Ivaneide A. S. da Costa; Kaline S. de Oliveira; Andreia V. de Melo | Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) |
| $T_{17}$ | Aplicação do jogo eletrônico Calangos no Ensino do conceito de Nicho Ecológico | Ricardo F. Machado; Charbel Niño El-Hani; Angelo C. Loula; Maria C. L. Carneiro; Vanessa P. G. S. Reis; Cláudia A. S. Sepulveda | Universidade Federal da Bahia (UFB) |
| $T_{18}$ | Características do levantamento de hipóteses em sala de aula | Teresa da Silva Nunes; Marcelo Tadeu Motokane | Universidade de São Paulo (FFCLRP) |
| $T_{19}$ | Guia didático do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – sede Petrópolis: aproximando escola e parque através de uma atividade de formação docente | Wellington Machado Pimentel; Regina Mendes | Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) |
| $T_{20}$ | A construção de um argumento em uma sequência didática aplicada a professores de Ciências e Biologia | Sofia Valeriano Silva Ratz; Marcelo Tadeu Motokane | Universidade de São Paulo (FFCLRP) |
| $T_{21}$ | Propostas de atividades experimentais em Livros Didáticos de Biologia, adotadas por escolas estaduais do município de Barreiras – Bahia - Brasil: a Ecologia em questão (dados preliminares) | Pedro Paulo Alves Rocha Filho; Magnólia Silva Queiroz | Universidade do Estado da Bahia (UNEB) |
| $T_{22}$ | Avaliação dos recursos visuais em quatro Livros Didáticos sobre o tema de Ecologia | Larisse R. Gadêlha; Celeste A. Oliveira; Jady Nepomuceno; Magnólia Silva Queiroz | Universidade do Estado da Bahia (UNEB) |

**Fonte:** Revista de Ensino de Biologia (REnBio) da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), número 7.

**Instituições de origem dos trabalhos selecionados / apresentados no V ENEBio**

Analisando a origens dos trabalhos apresentados e selecionados (como já descrito anteriormente) foi possível identificar as instituições de ensino de onde eles foram provenientes. Tais dados encontram-se sintetizados no quadro 02, a seguir.

No quadro 02, nota-se que a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal Fluminense (UFF) apresentaram três trabalhos cada, ou seja, as universidades do estado do Rio de Janeiro se destacaram, nesse evento, quanto à preocupação com a temática Ecologia.

**Quadro 02:** Instituições de origem dos autores dos trabalhos apresentados no V ENEBio sobre *Ecologia* ou *Ensino de Ecologia*.

| Instituições de Ensino | Número de Trabalhos Apresentados |
|---|---|
| UFRJ | 3 |
| UFF | 3 |
| UFRN | 2 |
| FFP / UERJ | 2 |
| USP / FFCLRP | 2 |
| UNEB CAMPUS IX | 2 |
| UFPI | 1 |
| USP / ESALQ | 1 |
| UFPA | 1 |
| UFMS | 1 |
| FAA / UFG | 1 |
| UFC | 1 |
| UFB/UEFS | 1 |
| UFMG | 1 |

**Fonte:** Revista de Ensino de Biologia (REnBio) da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio).

Fazendo uma análise do referido quadro, é possível dizer que as universidades do sudeste evidenciaram um maior interesse para que seus alunos pesquisassem temas relacionados à temática ambiental, bem como sobre a importância do Ensino de Ecologia nas salas de aula, algo que sugere, ainda que de maneira incipiente, uma possível linha de pesquisa desenvolvida por docentes das referidas instituições, que se especializam no estudo / orientação dessa área do Ensino da Biologia.

**Objetivos dos trabalhos selecionados**

Foi possível reunir os trabalhos apresentados no encontro em quatro objetivos de estudo: sete artigos tiveram como objetivo relatar resultados obtidos de projetos de práticas educativas; seis trabalhos foram sobre análise de livro didático; três estiveram centrados na verificação de conhecimentos prévios dos educandos e, por último, seis trabalhos tiveram como foco criar/analisar estratégias didáticas relacionadas ao uso de jogos. Estes dados podem ser sintetizados no gráfico 01, a seguir.

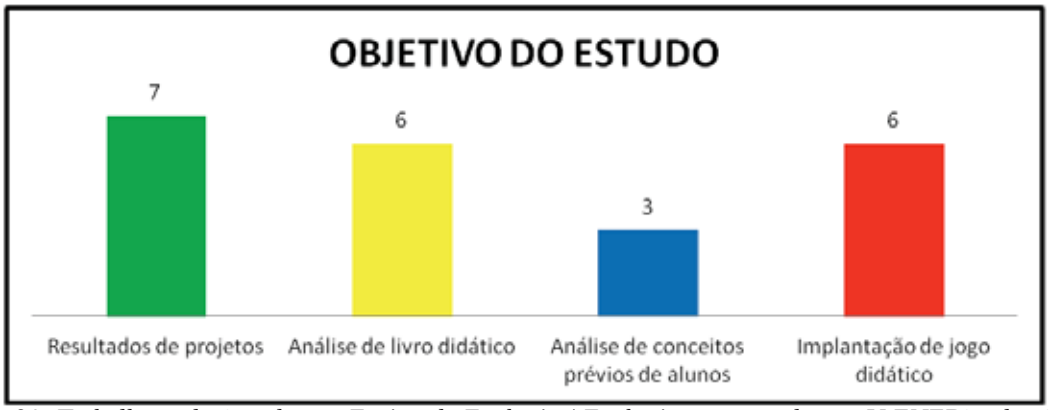



**Gráfico 01:** Trabalhos relacionados ao *Ensino de Ecologia* / *Ecologia* apresentados no V ENEBio classificados de acordo com o 'objetivo de estudo'.

Dos trabalhos analisados sete tiveram como objetivo de pesquisa **relatar resultados obtidos com o desenvolvimento de projetos –** $T_1$; $T_7$; $T_{10}$; $T_{16}$; $T_{18}$; $T_{19}$; $T_{20}$. Reunimos nessa categoria os artigos que tiveram como proposta descrever e analisar pesquisas desenvolvidas na educação formal ou não-formal, que abordavam, direta ou indiretamente aspectos ecológicos.

Avaliando estes artigos, que representaram a categoria com maior número de trabalhos, é possível dizer que apresentaram (ainda que abordassem assuntos bem variados), como principal objetivo facilitar a compreensão dos educandos sobre temas relacionados à área de Ecologia e, para isso, envolveram desde alunos da educação básica, licenciandos em Ciências Biológicas e professores em serviço, tanto em sala de aula como fora dela.

Dada à importância que apresentam no cotidiano escolar, outros seis artigos, aqui avaliados, se dedicaram à análise de livros didáticos utilizados junto à educação básica de diversas regiões do Brasil. Por isso, esses estudos foram reunidos na categoria **Análise de Livro /Material Didático**. São eles: $T_2$; $T_6$; $T_{11}$; $T_{13}$; $T_{21}$; $T_{22}$.

Considerando que os livros didáticos são instrumentos que estão presentes no dia a dia das escolas de todo o território nacional, e que direcionam as práticas pedagógicas, dando suporte aos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, julgamos que – independentemente da análise ser relativa a um capítulo específico ou abrangendo toda a obra, com foco em um aspecto específico – todos os trabalhos apresentam grande potencial para auxiliar no aprimoramento da área de Ensino de Ecologia.

Outra categoria elaborada a partir da seleção dos trabalhos do V ENEBio, foi a **Análise de Conhecimentos Prévios**. Logo, os artigos em questão buscaram, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, conhecer as concepções alternativas dos educandos em relação a diferentes aspectos ecológicos: $T_3$; $T_9$; $T_{14}$.

Apesar de ser indiscutível a importância dos conhecimentos prévios para a prática de uma aprendizagem significativa, uma vez que essas informações devem constituir o ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, essa foi a categoria que contou com o menor número de trabalhos apresentados durante o V ENEBio.

Por sua vez, seis dos trabalhos analisados tiveram temática relacionada à implantação de jogos didáticos como um instrumento educativo facilitador da aprendizagem de temas ecológicos e, também, com potencial para desenvolver outras habilidades atreladas ao Ensino de Biologia. Sendo assim, tais artigos foram reunidos na categoria **Implantação de Jogos Didáticos**: $T_4$; $T_5$; $T_8$; $T_{12}$; $T_{15}$; $T_{17}$.

Podemos constatar que os trabalhos inseridos nessa categoria estiveram vinculados tanto à apresentação de propostas de elaboração de jogos, como também à avaliação desses instrumentos didáticos na conquista dos objetivos pretendidos.

## Principais Referências Bibliográficas

As principais referências utilizadas nos artigos analisados e que foram citadas em mais de um trabalho, estão sintetizadas no quadro 03, a seguir.

Consideramos completamente coerente e pertinente que as duas primeiras referências contidas no quadro 03 – os Parâmetros Curriculares Nacionais – tenham se repetido entre os trabalhos selecionados. Isso porque apresentam considerações oficiais, via Ministério da Educação, quanto à prática em sala de aula. Ressaltamos, entretanto, que esperávamos encontrar uma maior repetição desse referencial entre os trabalhos avaliados, pois, certamente, eles são pontos de partida para outras discussões em relação à temática ambiental.

Nesse mesmo sentido, a utilização do livro 'Ecologia', de Odum (1988) é, certamente, uma referência primordial para abordarmos conceitos ecológicos. O que justifica sua repetição entre os trabalhos e, mais uma vez, nos surpreende quanto ao número reduzido de artigos que o utilizam. Ricklefs (2011)[1] segue a mesma linha de raciocínio ao apresentar um embasamento didático que evidencia os organismos na natureza como o fundamento da Ecologia e salientando, também, um pensamento evolutivo.

**Quadro 03:** Principais referências bibliográficas utilizadas de maneira simultânea nos trabalhos avaliados.

| Referências Bibliográficas que se repetem nos trabalhos avaliados | Nº de trabalhos |
|---|---|
| BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: adaptações curriculares**. Brasília: MEC/SEF/SEESP. 1998. 138 p. | 3 |
| BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. | 2 |
| GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991. | 2 |
| KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EdUSP, 2008. 197p. | 2 |
| LUDKE, M.; ANDRE, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986. | 2 |
| MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez. 2009. 215p. | 2 |
| RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. | 2 |
| ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. | 2 |
| PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: LTC, 1990. | 2 |

[1] Destacamos que essa referência não faz parte de nossa lista de *Referências Bibliográficas*, pois não a consultamos para elaboração de nosso trabalho, mas sim, foi citada por alguns dos artigos aqui avaliados. Isso justifica o fato de constar *apenas* no quadro 03.

Ludke e André (1986)[1], no livro *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*, constituem um referencial para subsidiar as pesquisas educacionais com cunho qualitativo, por abordar, entre outros aspectos, fundamentos dos diversos instrumentos de coleta de dados e, também, embasamentos que amparam as pesquisas nessa área. Vale salientar, ainda, que compõe o referencial bibliográfico de diversas disciplinas de cursos de pós-graduação da área de ensino. Gil (1991)[1] apresenta-se, da mesma forma, como uma obra que auxilia na elaboração de projetos de pesquisa, mostrando ferramentas de coleta de dados que contribuem para a elaboração de levantamentos de questões de pesquisa e, supostamente por isso, aparece como referência entre os trabalhos analisados.

Nesse mesmo sentido, salientamos Krasilchlk (2008)[1] que constitui referência básica e essencial para pesquisas ligadas à área de Ensino de Biologia por fornecer práticas educacionais embasadas nas legislações vigentes e literatura educacional. Seguindo essa mesma linha de raciocínio, porém constituindo um referencial mais atualizado, Marandino; Selles; Ferreira (2009)[1] – importantes pesquisadoras na área de Ensino de Ciências/Biologia – apresentam uma obra que auxilia na sustentação de práticas docentes por aproximar os sentidos entre o que se trabalha na formação profissional e o que é realizado nos diferentes espaços do ensino de Biologia.

Vale salientar que, apesar de todos os trabalhos analisados terem como uma de suas palavras-chave *Ecologia* ou *Ensino de Ecologia* abordam temáticas bastante diversas dentro dessa grande área, algo que julgamos 'pulverizar' os referenciais teóricos. Consideramos pertinente, ainda, ressaltar, que isso pode ser um indicativo de que falta um *corpus referencial* para a área em questão, ou seja, obras que possam constituir elementos básicos e fundamentais para ancorar trabalhos em Ensino de Ecologia. Logo, realizar trabalhos como esse, que sintetizam tais informações, é de extrema importância na busca pela consolidação dessa subárea do Ensino de Ciências Naturais.

**Principais resultados dos trabalhos avaliados e categorizados**

Todos os trabalhos analisados que foram reunidos na categoria *Relatar resultados obtidos com o desenvolvimento de Projetos* tecem importantes considerações, principalmente, no sentido de cada um deles apresenta potencial para aprimorar um Ensino de Ecologia – quer em ambiente formal ou não formal – voltado para o desenvolvimento de alunos (e professores) capazes de aprender (e ensinar) com reflexão.

Ao sintetizar as considerações dos trabalhos avaliados que tiveram como objetivo de pesquisa, *Análise de Livro / Material Didático* podemos apontar, primeiramente, que é indiscutível a importância que o livro didático apresenta junto aos processos de ensino e aprendizagem na educação básica brasileira, isso se reflete, por exemplo, no número de artigos que versaram sobre esse aspecto. Ainda em relação às informações apresentadas nos parágrafos anteriores, destacamos que, de maneira geral, esses instrumentos didáticos, apesar

de aprovados no Programa Nacional do Livro Didático precisam de reformulações constantes e atenção por parte de seus autores para evitar aspectos ressaltados corriqueiramente em pesquisas educacionais, como a fragmentação das informações, a superficialidade de determinadas temáticas, a omissão de dados relevantes à reflexão, ao uso demasiado de generalizações, à visão antropocêntrica e utilitarista do ambiente, entre tantos outros.

Apesar de conter apenas três artigos inseridos na categoria *Análise de Conhecimentos Prévios*, tais pesquisas, assim como outros trabalhos relacionados às concepções alternativas, evidenciam a associação direta entre as informações que os educandos trazem à escola e seu cotidiano, ou seja, é natural a conexão com o seu convívio social. Logo, quando as relações buscadas durante uma avaliação de concepções prévias se distanciam dessas informações, as associações estabelecidas tornam-se mais escassas, ressaltando, então, a importância de um processo de ensino e aprendizagem coerente com o desenvolvimento cognitivo do aluno e centrado em dados que, literalmente, façam sentido para os aprendizes, ou seja, que sejam úteis para a interpretação e compreensão do ambiente ao seu redor.

Quanto à *Implantação de Jogos Didáticos*, todos os autores – ainda que tenham avaliado jogos de diferentes naturezas e abordando diversos aspectos da Ecologia – ressaltam a importância desse recurso didático no ensino de Biologia/Ciências. Salientamos, contudo, que não existem, em educação, fórmulas mágicas, ou seja, certamente, essa estratégia não representa *'a'* solução para os problemas de ensino e aprendizagem na área do conhecimento em questão, porém, como professores ou futuros professores devemos considerar essa (a exemplo dos resultados obtidos nessas pesquisas), como *'mais uma'* alternativa ao ensino.

**Considerações Finais**

A cada ano, as alterações ambientais vêm se tornando maior em nosso país, trazendo prejuízos à fauna e à flora, causando extinção de espécies, perda de biodiversidade, alterações essas, que, muitas vezes, as pessoas não têm ciência. Por isso, abordar tal temática em sala de aula, institui alunos mais críticos e que entendam a importância da preservação, bem como de se criar políticas públicas que protejam nosso ambiente e, portanto, consideramos de extrema importância a inclusão dessas discussões às aulas relacionadas ao Ensino de Ecologia.

A análise dos trabalhos apresentados no V ENEBio permitiu-nos constatar que vários abordaram o Ensino de Ecologia, porém, não foi possível correlacioná-los a uma universidade específica ou a um grupo de pesquisa. Da mesma forma, os referenciais bibliográficos, os temas e objetivos são, igualmente, diversos.

Sendo assim, consideramos que se trata de uma área com grande potencial para ser pesquisada junto ao Ensino de Biologia. Logo, dado à sua relevância, julgamos ser coerente a inclusão destes temas nas aulas de Ensino Fundamental e Médio, e também no Ensino Superior visando à formação de professores.

Além disso, não podemos esquecer que trabalhar essa temática com foco na reflexão é uma maneira de fazer com que o aluno compreenda seu papel integrante e modificador do

ambiente. Buscando, assim, atingir o objetivo de "[...] contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida [...] local e global" (BRASIL, 1998, p.187).

**Referências**

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A.M.A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v.1, n.3, p.70-92, set./dez. 2008.

HOFFMANN, M.B.; MAESTRELLI, S.R.P.; DELIZOICOV, N.C. Analogias e Metáforas no Ensino de Biologia: um panorama dos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: Unicamp, 2011.

JÚNIOR, R.M. **O Estudo de Ecologia No Ensino Médio: Uma Proposta Metodológica Alternativa.** 2008.165f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

LIGNANI, L. de B.; AZEVEDO, M.J. da C. "Casa" de quem? História Ambiental e o Ensino de Ecologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2013.

MOTOKANE, M.T.; TRIVELATO, S.L.F. Reflexões sobre o Ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Anais...** Valinhos, 1999.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

# ENTRE DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES: O OLHAR DA COMUNIDADE ESCOLAR SOBRE O PIBID

José Vágner Rebouças Filho (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Mariana Silva Alves Barbosa (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Larissa Fortes Lima (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Hamanda Brandão Pinheiro (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Talita da Silva Braga (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Aldejane Albuquerque Silva ( Escola de Ensino Fundamental e Médio João Mattos – Supervisora PIBID/CAPES)
Camylla Alves do Nasciento Pessoa (Universidade Estadual do Ceará –UECE)

**RESUMO**

Este artigo traz a visão da comunidade escolar, sobre a atuação do PIBID Biologia UECE, dentro de uma instituição escolar estadual localizada na cidade de Fortaleza/Ceará, buscando analisar a percepção desta, acerca das atividades desenvolvidas pelo PIBID Biologia – UECE. Para isso, foi realizada uma entrevista com alunos, professores, coordenadora e direção. Os dados obtidos revelam que o PIBID é de suma importância para a formação socioescolar dos alunos, pois, proporciona uma movimentação nas escolas, instituindo um ritmo mais dinâmico ao cotidiano escolar, principalmente, no que diz respeito à utilização de atividades lúdicas, o que aumenta as possibilidades de ensino e de aprendizagem.

**Palavras-chave:** PIBID. Aprendizagem. Educação Básica.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o século XIX, com a criação das chamadas Escolas Normais, o Brasil tem se deparado com o debate em torno dos distintos modelos formativos de professores, que tem sido captado pelos diversos embates intelectuais que envolvem não apenas as várias concepções pedagógicas, como também, as diversas perspectivas de ciência (SAVIANI, 2011). Acerca desse processo formativo, Weber (2003, p. 1129) relata que

> a semelhança do que ocorreu em outros países, a função docente, no Brasil, foi sendo normatizada a partir do momento em que o Estado, para atender às necessidades de escolarização impostas pelo processo de modernização da sociedade brasileira, evoca a si o controle da escola.

Um dos fatores cruciais que afastam o Brasil de um desenvolvimento significativo na educação é a escassez de políticas educacionais eficazes que aproximem os docentes dos discentes. Contudo, há ainda programas educacionais que buscam alcançar melhorias no sistema de ensino e de aprendizagem, levando em consideração justamente o

fato de que um dos pontos chaves para um desenvolvimento exponencial da educação é uma relação harmônica entre alunos e professores, de forma que possam trabalhar juntos para a construção de uma educação de qualidade. Dessa forma um programa de iniciação à docência, como o PIBID, serve para, além de tudo, estimular e iniciar os licenciandos a terem uma vivência maior como docentes.

Deste modo, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem como objetivo incentivar a carreira do magistério, utilizando a sala de aula como espaço de reflexão crítica que proporcionam aos licenciandos a vivência de situações reais de ensino e de aprendizagem. Dentre os seus objetivos, podemos citar, o de incentivar as escolas públicas de Educação Básica, mobilizando seus professores como formadores dos futuros docentes, tornando-os protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério, o que vai de encontro às metas do Plano Nacional de Educação voltadas para uma educação científica de qualidade (BRASIL, 2000).

Além disso, o PIBID abrange várias áreas de ensino nas escolas, como, matemática, física, biologia, artes, dentre outros, o que é bastante benéfico para a reformulação do sistema de ensino e de aprendizagem no país. Ao se tratar do programa voltado para biologia, pode-se dizer, que é uma iniciativa de suma importância para que haja uma melhor construção e compreensão do conhecimento científico por parte dos alunos. A criação de ambientes de aprendizagem que estimulem a proposição de atividades de caráter investigativo tem sido foco de pesquisas em ensino de ciências, nas últimas décadas, com o objetivo de permitir aos estudantes compreenderem a natureza da investigação científica a se engajarem neste tipo de atividade (GRANDY; DUSCHL, 2007).

As escolas contempladas com o programa, algumas vezes, vivenciam um cotidiano carregado de contradições e conflitos, onde se refletem os problemas sociais enfrentados pelos adolescentes e jovens na atualidade, tais como, violência, droga, desgaste familiar, entre outros. Diante dos problemas apresentados, os bolsistas têm o objetivo não só de realizar atividades diferenciadas, mas também de conhecer e instigar os alunos a compreenderem novas formas dinâmicas de aprendizagem de conceitos, de procedimentos e de atitudes, para que, os discentes possam manifestar seus pensamentos e aprenderem novos pilares para a vida.

Neste contexto, o PIBID Biologia da Universidade Estadual do Ceará (UECE) apresenta como princípios gerais, possibilitar ao bolsista a experiência do cotidiano escolar e desenvolver habilidades relacionadas aos conhecimentos sobre biologia de maneira dinâmica e didática. As atividades desenvolvidas pelo PIBID Biologia Uece no âmbito escolar,

vislumbram uma educação científica de qualidade, em que os alunos da Educação Básica possam utilizar o conhecimento científico no seu cotidiano, em diferentes momentos e que estes conhecimentos, possibilitem uma participação crítica e consciente nas decisões políticas, econômicas e sociais.

Assim, o trabalho tem como objetivo geral, analisar a percepção da comunidade escolar acerca das atividades desenvolvidas pelo PIBID Biologia – UECE. Cabe ressaltar, a importância das visões que foram analisadas (alunos, professores e gestores) para constatar a importância do projeto para a formação dos alunos da Educação Básica e dos bolsistas, por meio das vivências em sala de aula com alunos de diferentes comportamentos.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa com natureza exploratória, visto que, a coleta das informações, ocorreu junto aos próprios sujeitos, e com caráter de pesquisa de campo, buscando, assim, a obtenção de dados e informações sobre as opiniões, as ações e as características de determinado grupo de pessoas, tendo como representantes dos sujeitos da presente pesquisa, os professores, alunos e núcleo gestor de uma escola estadual situada em Fortaleza/CE.

Na pesquisa de campo, o instrumento utilizado para coleta de dados, contemplou a participação dos pesquisadores, orientados para uma interação entre pesquisados e pesquisadores, por meio de entrevistas com roteiro semiestruturado. As entrevistas foram realizadas com os membros da comunidade escolar, dentre eles, quatro alunos, dois professores, uma coordenadora e a diretora.

Inicialmente ao chegar à escola para realização da pesquisa, foram apresentados os objetivos do trabalho, bem como a sua importância para a comunidade escolar. Tais pressupostos, foram abordados com todos os entrevistados, tornando-os assim, cientes da pesquisa a qual estavam sendo submetidos, após os esclarecimentos sobre a realização e seus objetivos, a entrevista inicia-se com a apresentação dos entrevistados.

Estas, foram realizadas em locais com uma privacidade adequada para o desenvolvimento da conversa e também para promover certa tranquilidade e conforto aos sujeitos, permitindo-os assim expressar seus pontos de vista com maior liberdade. As entrevistas com os alunos foram realizadas na sala dos professores, mantendo assim, um ambiente adequado para expressar suas ideias, já com os professores à entrevista ocorreu na sala de coordenação escolar e na sala dos docentes, enquanto que, com a coordenadora e a diretora, as entrevistas foram realizadas na sala da direção.

O roteiro da entrevista é composto por seis perguntas abertas. O objetivo nesta etapa, foi compreender holisticamente, a partir da opinião de representantes da escola, as possíveis contribuições do PIBID para a escola e para o processo de ensino e de aprendizagem. Os estudos foram realizados nos meses de abril e maio de 2016. As perguntas e respostas, contidas nas entrevistas, foram tabuladas e analisadas pelos entrevistadores. Para a tabulação dos dados e análise das informações, foi utilizado o programa Microsoft Excel 2013.

Após o término das entrevistas, os dados foram reunidos para análise e tabulação sobre os benefícios gerados a partir da participação dos bolsistas do PIBID Biologia na rotina da escola. Com a análise dos dados coletados, foi possível ainda, formular considerações plausíveis, acerca dos resultados apresentados pelas entrevistas e assim compreenderem o que precisa ser melhorado nas intervenções do PIBID na escola e analisar o que já está adequado para as necessidades de uma educação científica de qualidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as afirmações das respostas relacionadas à primeira questão da entrevista, onde perguntava como os sujeitos conheceram o PIBID, é notório que a maioria conheceu o PIBID na escola em questão, exceto, um professor que conheceu o programa por meio de outra Instituição de Ensino, como supervisor do programa e uma coordenadora que o conheceu por meio de outra escola.

De acordo com as respostas da segunda questão da entrevista, como mostra o Gráfico 1, que indagava qual a expectativa sobre a implantação do programa, pode-se observar uma expectativa inicial do PIBID como um programa voltado à substituição de professores. Na representação do primeiro gráfico foi possível observar que a maioria dos entrevistados, tinha uma ideia prévia de que o PIBID fosse um programa de substituição de professores, quando estes, não estivessem disponíveis, ou seja, seria apenas uma ferramenta sem custo monetário que viria a suprir alguns déficits, em alguns momentos na escola, o que é uma visão errônea, já que o PIBID não tem o objetivo de substituir professores faltosos, mas sim, de auxiliar e de realizar novas atividades no âmbito escolar com o acompanhamento dos professores supervisores.

**Gráfico 1- Concepções dos sujeitos acerca do PIBID antes da sua implementação na escola.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ainda na segunda indagação, houve também algumas colocações no que diz respeito à expectativa de realização de atividades lúdicas como jogos didáticos e atividades extracurriculares de uma forma geral, uma vez, que tais ações, modificam a dinâmica da aula e a rotina da escola. No entanto, segundo os membros da gestão escolar, há ainda uma carência dessas atividades junto aos alunos, visto que, necessitam de tal auxílio para um maior envolvimento durante as aulas. Portanto, o PIBID, seria nesse quesito, um meio de conquistar o interesse e o desenvolvimento dos discentes por meio da inserção de atividades lúdicas que possibilitem os alunos a se envolverem ativamente em suas aprendizagens.

Por fim, foi mencionado pela coordenadora, por um professor e por um aluno que, desde o primeiro momento, teve-se a percepção de que o programa seria uma ferramenta de suma importância para escola, com o objetivo de desenvolver novas metodologias de ensino e de aprendizagem como oficinas, palestras e minicursos, e segundo relato de alguns alunos, a maioria dos bolsistas são jovens com ideais e princípios distintos, proporcionando uma maior harmonia entre docentes e discentes, permitindo-os assim uma maior interação e liberdade de expressão nas práticas realizadas na escola.

Em relação à terceira questão da entrevista, que perguntava qual a necessidade da implantação de um programa como esse na escola, foi afirmado unanimemente pelos entrevistados, que existe sim, uma grande necessidade de um programa com princípios inovadores como o PIBID. Segundo os discursos, uma grande relevância do programa, assenta na utilização de uma metodologia voltada para a parte prática do ensino, como a implementação de atividades que estimulem o espírito científico.

De acordo com a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior), o PIBID tem como um dos objetivos, inserir os licenciandos no cotidiano

de escolas da rede pública de educação, possibilitando-os vivenciar oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar. Desse modo, a prática educacional é uma prática social que representa uma ação política de cidadania, permitindo formas de ações conduzidas por seus fundamentos, sejam eles filosóficos ou científicos (GATTI, 2013).

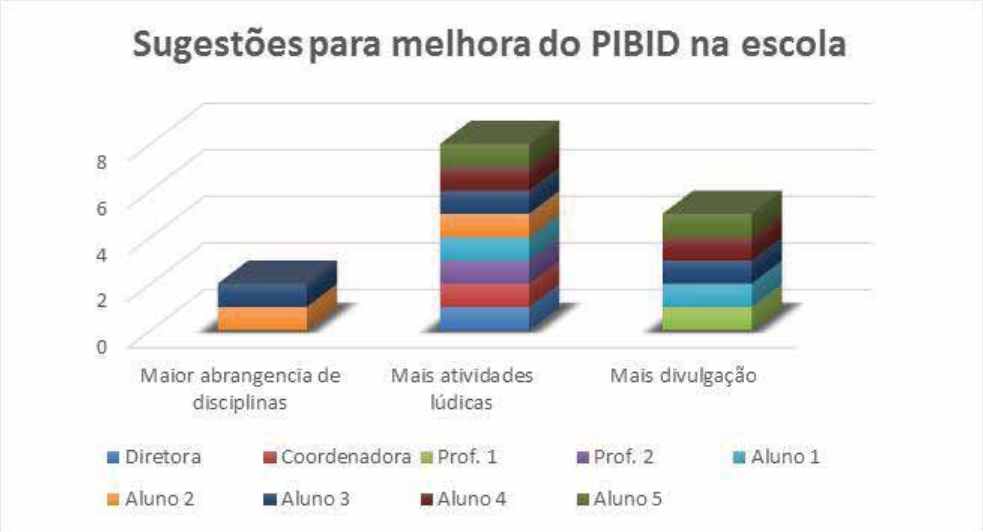
Cabe mencionar, que o PIBID, é um artifício necessário para a mudança de paradigma na educação de uma forma geral, já que este atua com uma proposta de abordagem interdisciplinar, utilizando conteúdos de diversas áreas do conhecimento, contribuindo para um melhor desenvolvimento socioescolar, além de promover uma integração entre Ensino Superior e Educação Básica. Além disso, os professores da escola podem contar com um auxílio na produção e na realização de atividades diferenciadas que possam possibilitar uma maior reflexão sobre a problemática educacional. Nesse sentido, o PIBID atua também, capacitando os professores supervisores, uma vez que, estes aprendem uma gama de ideias advindas dos bolsistas que junto as dos professores irão contribuir para alcançar o objetivo da escola em formar cidadãos críticos e participativos (CASTELA, 2014).

Ao se tratar da quarta questão, que abordava sobre o interesse dos alunos em participar das atividades do PIBID, constatou-se de acordo com os relatos dos professores que existe um grande interesse por parte dos alunos em participar das atividades realizadas pelos bolsistas, mas para que este interesse possa abranger mais discentes, os docentes acreditam que deveria ser feita uma explicação de como funciona o programa, desde suas diretrizes até seus direitos e deveres, para que assim, o PIBID possa contar com uma participação maior da comunidade escolar em suas atividades.

Outro aspecto bastante relevante, presente nos discursos dos entrevistados, foi a melhoria no rendimento dos alunos que se interessam e participam das atividades propostas pelos bolsistas na escola, o que nos leva a uma conclusão que indica o PIBID como um programa que vem contribuindo não só para capacitação de professores em seu processo de formação inicial, mas também, interfere nos resultados de aprender e de ensinar em uma perspectiva emancipatória, contribuindo para a melhoria da qualidade da Educação Básica.

Já a quinta questão, perguntava o que os entrevistados achavam que deveria mudar, para que o programa consiga envolver um número cada vez maior de alunos nas suas atividades e, consequentemente, contribuir qualitativamente para a melhoria da educação pública no país, como mostra o Gráfico 2.

**Gráfico 2- Sugestões para melhorar o PIBID na escola**




Fonte: Elaborado pelos autores.

Os relatos dos professores entrevistados revelam que deve-se ter uma maior disponibilidade de recursos didáticos, pois estes, são de suma importância para reivindicar o interesse e a busca pelo conhecimento por parte dos alunos, tornando assim o PIBID indispensável no tocante a realização de atividades, tidas como ponto chave, para uma mudança de paradigma social no quesito de adquirir novos valores e princípios estudantis, referentes a um maior interesse pelas atividades da escola, tendo-a como um ambiente agradável e de aprendizagem.

A análise das entrevistas dos alunos permite-nos indicar fatores preponderantes para a organização e sucesso do programa. Segundo esses relatos, a maior barreira que impede um desenvolvimento melhor do programa e, consequentemente, da educação é a falta de abrangência do PIBID em todas as disciplinas, não só em química, biologia, física, matemática, mas também nas disciplinas de português, história, geografia, língua estrangeira, dentre outras, para que todos os estudantes possam ter o auxílio dos bolsistas, munidos de uma gama de metodologias e didáticas diferenciadas que proporcionam uma melhor chance de entendimento de conceitos científicos. Além disso, foi citada também por parte dos alunos a necessidade da realização de mais atividades lúdicas periodicamente, uma vez que, é uma metodologia, que instiga mais o aluno a participar das atividades e, consequentemente, aprender mais.

Neste sentido, cabe ressaltar a importância de se trabalhar com as questões que envolvam a formação cidadã na escola de forma contextualizada e interdisciplinar, utilizando estratégias de ensino e de aprendizagem diversificadas, como a criação e a utilização de jogos, histórias em quadrinhos e outros materiais. O uso de materiais didáticos que

estimulam a criatividade e o lúdico no ensino das Ciências Naturais são recursos que tem se destacado na aprendizagem por despertar o interesse e a participação dos alunos (MESSEDER; RÔÇAS, 2009).

Em meio a tantos desafios de melhorar a atuação do programa na escola pode-se chegar a uma prerrogativa de que são vários os fatores necessários para fazê-la, mas um destes foi apontado por todos os entrevistados que se refere à presença de atividades lúdicas no cotidiano escolar, pois reúne teoria e prática em uma única ação, permitindo ao educador o exercício de pensar sobre o lúdico de forma séria, científica e de praticá-la como ato de educar, instruir e divertir, tornando assim o processo de aprendizagem mais acessível ao público discente (ALMEIDA, 2014).

As respostas da sexta questão, que abordavam sobre a melhoria dos alunos depois da implantação do programa, permitem indicar que os professores, os alunos e o núcleo gestor, notaram que houve uma melhora significativa no rendimento dos discentes depois da implantação do PIBID na escola, uma vez que, o trabalho que vem sendo desenvolvido, tem potencializado uma relação de comprometimento entre os alunos, bolsistas e professores, uma vez que, muitas atividades expandem-se para além da sala de aula, ampliam-se a visão do entorno e, consequentemente, do todo, e o educar passa a ser percebido como um processo que ultrapassa a percepção cognitiva (KULLOK, 2002).

Desse modo, os dados apresentados indicam que o PIBID promove o resgate da função da escola, e esta passa a ser percebida como uma oportunidade de realização profissional para os bolsistas. Tendo em vista as considerações tecidas, pode-se afirmar que o PIBID possibilitou uma movimentação nas escolas, pois se desacomodam práticas pedagógicas e se institui um ritmo mais dinâmico ao cotidiano escolar, principalmente no que diz respeito à criação de materiais didáticos e instrucionais.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os aspectos abordados no decorrer das entrevistas, pode-se concluir que o PIBID Biologia UECE, tem suma importância para a formação socioescolar dos alunos, uma vez que promove atividades diferenciadas no cotidiano escolar, considerando a interdisciplinaridade como fator crucial para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos. Tal interdisciplinaridade se faz presente nas oficinas, nas palestras, na produção de jogos didáticos organizados pelos bolsistas, para um melhor entendimento dos conceitos científicos. Desse modo, os discentes são contemplados com estratégias de ensino diversificadas, o que aumenta suas possibilidades de ensino e de aprendizagem.

Além disso, os relatos apontam certos aspectos que precisam ser melhorados no programa como, por exemplo, uma maior divulgação do PIBID tanto na escola quanto na sociedade de um modo geral, bem como, uma maior abrangência do programa para todas as disciplinas, implantando assim, novas metodologias de ensino e de aprendizagem e também a necessidade de utilização de mais atividades lúdicas que desperte o interesse e a participação dos alunos. Porém, apesar da necessidade de melhorias, o PIBID é um programa educacional que se faz indispensável na comunidade escolar, uma vez que, as atividades desenvolvidas buscam a aquisição de novos valores e princípios estudantis referentes a um maior interesse pelas atividades da escola, tendo-a como um ambiente agradável e de aprendizagem. Cabe pontuar também que o programa cultiva espaços para socialização de experiências e de formação de todos os envolvidos (CASTELA, 2014).

Portanto, os dados aqui apresentados indicam que o PIBID conjuga várias virtudes e provoca um impacto importante no âmbito escolar, pois se volta a ações de formação docente que transcendem os moldes mais convencionais e que geram um grande movimento no campo das aprendizagens, fortalecendo o ensino e atestando a necessidade de políticas públicas como a do PIBID.

## REFÊRENCIAS

ALMEIDA, P.N. **Educação lúdic**a: Brincadeiras e jogos populares - Atividades de ensino-aprendizagem. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2014.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 4.155, de 1998.** Aprova o Plano Nacional de Educação. Disponível em: http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/0503t.PDF. Acesso em 13/06/2012, 2000.

CASTELA, G.S. **O PIBID como Espaço de Formação de Professores em Letras no Paraná.** Porto Alegre: Evangraf, 2014.

GATTI, B. A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educa em Revista**. Curitiba. n. 50. 2013.

GRANDY, R.; DUSCHL, R.A. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference. **Science & Education**, v. 16, p. 141-166, 2007.

KULLOK, M.G.B. **Relação Professor-Aluno**: contribuições a prática pedagógica São Paulo: Edufal, 2002.

MESSEDER, J. C; RÔÇAS, G. O lúdico e o ensino de ciências: um relato de caso de uma licenciatura em química. **Revista Ciências & Ideias,** Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2009.

SAVIANI, D. **História das Ideias Pedagógicas no Brasil**. Campinas: Editores Associados, 2011.

WEBER, S. Profissionalização docente e políticas públicas no Brasil. Educ. Soc., Campinas, vol.24, no.85, p.1125-1154. 2003.

# COMPREENDENDO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DE UM PROJETO DE DINAMIZAÇÃO DE SABERES ENTRE A UNIVERSIDADE E A ESCOLA

Flaviana Alves de Oliveira (Instituto de Biologia/Mestranda PPGE-UFRJ)
Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação/PPGE - UFRJ)

**Resumo**

O trabalho apresenta reflexões sobre experiências de formação docente inicial em atividades de pesquisa, ensino e extensão desenvolvidas no contexto da Escola Municipal Chile, localizada no Rio de Janeiro. Buscamos compreender de que forma o projeto "Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a Universidade e a Escola" contribuiu para as experiências docentes iniciais de professoras de Ciências. Para refletir sobre as ações do projeto, dialogamos com teóricos do campo da formação de professores e do currículo, de modo a entender a ressignificação de "olhares" sobre aspectos relativos ao espaço escolar, aos processos formativos, aos saberes docentes e aos conhecimentos acadêmicos e escolares.

**Palavras chaves:** Ensino de Ciências; Currículo de Ciências; Formação docente inicial.

## Introduzindo a temática

No presente trabalho trazemos reflexões sobre experiências de formação docente inicial vivenciadas em atividades de ensino, pesquisa e extensão ao longo do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mais especificamente tais atividades são problematizadas aqui como processos de formação docente desenvolvidas no contexto da Escola Municipal Chile (EMC), localizada no Município do Rio de Janeiro. Buscamos compreender de que forma o projeto "Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a Universidade e a Escola"[1] pode ser considerado como uma contribuição para a formação de professores de Ciências e Biologia.

Nesse contexto, o relato é o resultado de interlocuções entre a primeira autora do trabalho, futura professora de Ciências e Biologia, e a coordenadora[2] do referido projeto. Assim, a partir de nossos diálogos, refletimos acerca das experiências de formação docente inicial vivenciadas tanto pela primeira autora[3] como pelas outras estagiárias do projeto em questão. Procuramos entender de que maneira o referido projeto vem nos ajudando a ressignificar os

[1] Financiado pela FAPERJ a partir do Edital Nº 34/2013 - Programa Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública Sediadas no Estado do Rio de Janeiro, tendo sido implementado no período de março de 2014 a fevereiro de 2015.
[2] Professora dos componentes curriculares Didática Especial e Prática de Ensino das Ciências Biológicas do Curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da UFRJ.
[3] Aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas-UFRJ e estagiária do Projeto Fundão Biologia - UFRJ.

"olhares" sobre aspectos relativos ao espaço escolar, aos processos formativos, aos saberes docentes e aos conhecimentos acadêmicos e escolares.

O projeto foi desenvolvido no âmbito do Projeto Fundão Biologia-UFRJ que atua desde 1983 na formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia no Rio de Janeiro. O eixo principal das ações na EMC foi a organização de uma 'Sala de Ciências' para produção e dinamização de saberes a respeito de materiais didáticos e atividades experimentais referentes aos currículos da disciplina Ciências e da disciplina eletiva 'Iniciação à Ciência' para estudantes do 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Tais ações foram concretizadas por laços estabelecidos entre os três elementos constituintes da equipe de trabalho na escola, as estagiárias do Projeto Fundão Biologia-UFRJ[4], as professoras de Ciências da EMC[5] e a coordenadora do referido projeto[6], tendo como cerne principal o fortalecimento da formação docente dos atores sociais participantes do projeto.

Diversas ações, que visassem a promoção de processos de formação docente, foram desenvolvidas, sob múltiplas perspectivas, a partir de quatro eixos de objetivos: (1) planejamento, aquisição de materiais de ensino e organização da Sala de Ciências; (2) participação dinâmica nas aulas das professoras de Ciências por estagiárias do projeto; (3) promoção de oficinas de formação continuada com a finalidade de possibilitar a formação de professores de Ciências da Escola Municipal Chile bem como de outras instituições escolares da região; e (4) participação em eventos acadêmicos para socialização das análises dos resultados do projeto.

A análise das ações desenvolvidas pelo projeto na EMC demonstra que estas contribuíram para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências, da formação, capacitação e atualização dos professores, além da formação docente inicial dos estudantes de Licenciatura da equipe do Projeto Fundão Biologia-UFRJ (OLIVEIRA et al., 2016). A equipe do projeto acredita que tais esforços contribuíram tanto para modificar a atuação docente na escola como para fortalecer o enfrentamento dos impasses da carreira e da complexidade do contexto escolar pelos professores da referida instituição escolar (TARDIF & LESSARD, 2005).

Cabe destacar que, em 2015 e 2016, mesmo depois do término do período de implementação das ações do projeto, toda a experiência acumulada e os resultados do projeto em questão culminaram no estabelecimento, na EMC, do componente curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, o estágio supervisionado de Prática de Ensino. Com isso, diversos estudantes vêm contribuindo para dar continuidade às propostas de dinamização do ensino de Ciências e de utilização da Sala de Ciências. Portanto, a proposta de formação docente continua em ação, contribuindo também para diversificar as experiências possíveis de formação profissional a serem realizadas pelos alunos de Licenciatura.

[4] Bolsistas de Iniciação Científica (IC) FAPERJ e do Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX/UFRJ.
[5] Professoras de Ciências EMC, Vanessa Stefano e Viviane Fontes, bolsistas de Apoio Técnico (TCT) FAPERJ.
[6] Professora da Faculdade de Educação UFRJ e do Projeto Fundão Biologia-UFRJ.

As reflexões sobre as experiências de formação docente inicial dialogam com autores do campo de formação de professores, tais como Tardif (1999). Buscamos compreender de que modo as atividades de produção de materiais didáticos na EMC correlacionam-se com os saberes que são mobilizados pelos professores na sua prática cotidiana. Reconhecemos, então, os saberes docentes como amálgamas de saberes advindos de diversas fontes, isto é, os saberes disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais (TARDIF, 2012). Além disso, do mesmo modo que Moraes (2015), argumentamos que o professor pode ser considerado como autor de suas produções, contribuindo para a construção do currículo no contexto escolar.

Por outro lado, também reconhecemos o papel de todas as ações do projeto na reconfiguração da prática docente, dialogando com Marandino, Selles e Ferreira (2009), uma vez que as professoras de Ciências puderam repensar suas práticas e utilizar estratégias didáticas diversificadas nas aulas de Ciências. Reconhecemos assim, ao lado dessas autoras, o valor dos conhecimentos escolares não como uma mera reprodução de conhecimentos produzidos em outras instâncias. Trazemos ainda para ampliar as nossas reflexões o trabalho de Moreira (2012) uma vez que entendemos o currículo como um campo de tensões entre um projeto e uma prática que intenta concretizá-lo.

O trabalho configura-se em duas sessões. Primeiramente, dialogamos com as contribuições de Gatti (2014) como uma forma de repensar as vivências profissionais com base em um contexto de formação docente mais ampla. Na segunda parte do relato, discutimos nossa inserção na EMC a partir de observações participantes do cotidiano escolar (ANDRÉ, 2012) e também relatamos as primeiras impressões sobre a escola no contexto das discussões propostas por Tardif e Raymond (2000) sobre o “choque cultural” gerado no contato inicial com o cotidiano escolar. Com isso, relacionamos as experiências de formação inicial com algumas das ações desenvolvidas no âmbito do projeto, como: (1) A construção da sala de Ciências e suas contribuições para a experimentação didática; (2) A disciplina Iniciação à Ciência e suas interlocuções com os conhecimentos acadêmicos e escolares; (3) A produção de materiais didáticos no estabelecimento de discussões acerca da profissão e autonomia docentes.

**Ressaltando alguns aspectos dos debates sobre a formação docente no Brasil**

Com a finalidade de redimensionar as experiências de formação inicial à luz do panorama da formação de professores nas licenciaturas no país, buscamos dialogar com autores que vêm pesquisando as características da formação docente nas universidades do Brasil. Assim, as reflexões sobre os processos de formação profissional, materializados nas experiências vivenciadas no projeto “Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a Universidade e a Escola”, podem conversar com os aspectos levantados pela pesquisadora Bernadete Gatti

(2014), especialmente aqueles referentes ao componente curricular da prática de ensino dos cursos de licenciaturas no Brasil.

Segundo Gatti (2014), o cenário sobre a formação docente no Brasil é desanimador. Existe uma diversidade de problemas acumulados quanto à temática nos cursos de formação nas universidades. De acordo com a autora, é preciso criatividade das instituições de ensino superior para inovar e romper com o modelo formativo de professores, o esquema 3+1, em que as licenciaturas são organizadas como complementações dos bacharelados. Gatti ainda ressalta que "os cursos de licenciatura mostram-se estanques entre si e, também, segregam a formação na área específica dos conhecimentos pedagógicos, dedicando parte exígua de seu currículo às práticas profissionais docentes [...]" (GATTI, 2014, p.39).

Acrescentando-se a isso, existem os problemas advindos das condições em que os estágios curriculares são realizados. Segundo Gatti (2014), a maior parte dos estágios supervisionados envolve atividades de observação, sem um diálogo permanente entre as instituições formativas e as escolas, sem plano de atividades sólido e bem formulado, com uma supervisão burocrática e pontual. De acordo com a mesma, os estágios acabam não se materializando como práticas concretas de formação docente e nem como espaços reflexivos de formação. Ainda, segundo a pesquisadora, existem poucos esforços que remam em outra direção. São muito escassos os referenciais que tratam de iniciativas de atividades inovadoras com estágios supervisionados nas licenciaturas no país.

O conjunto de críticas de Gatti (2014) nos instigou a dar voz ao projeto em curso na EMC, procurando evidenciar como o espaço escolar pode constituir-se como um espaço formativo importante na interlocução com a universidade. Com isso, acreditamos que nossas experiências de formação inicial na EMC foram importantes como processos formativos, mas que ao mesmo tempo, não podem ser vistos como acabados e delimitados. Pelo contrário, segundo Langhi e Nardi (2012), a formação inicial deveria ser denominada de trajetória formativa docente intermediária, uma vez que ela se posiciona entre a trajetória anterior de vida pré-profissional – socialização pré-profissional composta de experiências familiares e escolares que ajudam a construir conceitos sobre alunos, ensino e aprendizagem – e a futura e próxima carreira profissional. Portanto, acreditamos que a formação inicial não pode dar conta de fornecer profissionais já acabados, pois a identidade profissional docente é modelada ao longo da prática profissional docente em diferentes espaços de socialização, sendo as experiências de formação inicial somente uma das múltiplas possibilidades de aquisição de elementos para consolidação da carreira docente (TARDIF & RAYMOND, 2000).

Na seção a seguir, desmembramos de que maneira as ações do projeto contribuíram para desconstruir as primeiras impressões de professoras em formação inicial sobre o contexto da EMC, opiniões estas que foram concebidas antes mesmo da inserção na escola, ou seja, conceitos estabelecidos sobre o que deveria ser uma "boa" escola, um "bom" professor e um "bom" ensino.

**Convivendo com o ensino de Ciências no cotidiano escolar**

A realização das atividades do projeto na EMC foi realizada por meio da nossa inserção no cotidiano escolar a partir de observações e registro em cadernos de campo das aulas das professoras de Ciências. Para isso, discutimos em reuniões, a importância de um aporte teórico-metodológico que nos permitisse observar a prática escolar e o contexto da produção e utilização dos materiais didáticos no seu dia a dia. Dessa maneira, utilizamos a pesquisa do tipo etnográfico (ANDRÉ, 2012) como inspiração metodológica. E a partir da observação participante, mergulhamos nas situações escolares, sendo afetada por estas e afetando-as.

Conforme explicitado por André (2012), existem alguns problemas enfrentados nos estudos sobre a prática escolar cotidiana, que é o distanciamento do sujeito do objeto de estudo. Em nossa vivência no projeto, constatamos certas dificuldades em relação ao binômio *objetividade x participação*, pois as experiências pessoais das professoras em formação inicial, muitas das vezes, acabaram por gerar determinadas opiniões e concepções acerca de determinados acontecimentos do contexto escolar da EMC. Assim, foi possível exercitar o estranhamento, ou seja, o olhar para o já conhecido como algo desconhecido. Dessa maneira, referenciais teóricos do campo do ensino de Ciências e da formação de professores foram contribuindo para instigar um novo olhar sobre determinados aspectos do cotidiano da escola e do ensino de Ciências.

Nesse sentido, podemos afirmar que, no início do projeto na EMC, as bolsistas do projeto, futuras professoras em formação, vivenciaram um "choque cultural" relacionado à realidade escolar. De acordo com Tardif e Raymond (2000), esse processo está relacionado com o confronto inicial de pré-concepções acerca da escola com a complexa realidade escolar. Apesar dos autores relacionarem esse embate inicial com a fase do início efetivo do indivíduo como professor, ampliamos tal noção para abarcar as experiências vivenciadas pelas participantes do projeto. Assim, também, no período de implementação das ações do projeto na escola, se pode afirmar que o processo inicial de transição de um idealismo sobre a escola para situações cotidianas permitiu entender de forma mais concreta a realidade da sala de aula.

O primeiro "choque" se deu na convivência com os alunos da EMC. Apareceram os alunos "reais", ou seja, estudantes com diferentes características e singularidades. Em alguns momentos, determinados comportamentos dos alunos com suas respectivas professoras pareceram agressivos, mas ao longo das discussões no projeto foram sendo ressignificados como parte do jeito de ser da adolescência, o que foi sendo relacionado a diversos modos de se lidar com os diferentes sujeitos de cada turma.

Além disso, também foi vivenciado um processo de descaracterização do professor "ideal" uma vez que diversas maneiras de ser professor foram expostas pelas observações das bolsistas do projeto. Assim, uma visão muito "academizada" do ensino das Ciências fez crer que o "bom" professor é aquele que tem domínio pleno dos conteúdos e que os ensina estritamente à sua turma. Com o cotidiano, foi-se aprendendo que a seleção e organização do

ensino é tão importante quanto às necessidades, carências e aprendizagens dos alunos. Além disso, cada turma é diferente da outra, e, portanto, os modos de ensinar e aprender são outros, requerendo abordagens didáticas diversas.

E por fim, o "bom" ensino da disciplina também foi problematizado, pois inicialmente a ideia era que este deveria ser "conteúdista" e bem diversificado quanto às estratégias de ensino. Contudo, essa visão foi sendo desconstruída uma vez que foi se percebendo o ensino como constituído por múltiplas facetas para além dos conhecimentos específicos, como a organização do próprio contexto escolar que estabelece limites e exigências. Todos esses aspectos puderam ser percebidos ao longo de atividades diversas sobre as quais apresentamos algumas reflexões a seguir.

## 1. A organização da Sala de Ciências

Inicialmente, foi idealizado um laboratório escolar de Ciências, mas a impossibilidade de se promover as obras necessárias para o encanamento de água e gás na sala disponibilizada pela escola acabou por promover uma mudança de plano. Com isso, a sala tornou-se um espaço temático para o ensino dessa disciplina. Diante dessa nova realidade, uma das professoras de Ciências da escola enunciou em uma das primeiras reuniões do projeto: "Será que vale a pena montar uma sala temática?". Isso pode ser atribuído primeiramente, a uma frustração devido ao projeto anteriormente imaginado, e segundo, a uma visão tradicional de que os experimentos devem ser realizados em laboratórios de Ciências.

Assim, para a organização da sala de Ciências, foram adquiridos armários para alocação dos materiais de laboratório, mesas grandes para a realização de experimentos, equipamentos eletrônicos, como um laptop e uma impressora. Dentre os materiais de laboratório, foram providenciados microscópios, lupas e vidrarias. Também foram adquiridos diversos modelos didáticos, como corpo humano e de outros seres vivos. Assim, o espaço tornou-se um polo dinamizador do ensino de Ciências na referida escola, contribuindo para uma formação mais consolidada tanto dos alunos como dos docentes.

A construção desse espaço permitiu resgatar a experimentação didática no contexto da EMC. Conforme apontado por Marandino, Selles e Ferreira (2009), muitos professores desejam ampliar as estratégicas didáticas para o ensino de Ciências, mas não conseguem diante dos impasses estruturais das instituições escolares. Diante disso, o referido projeto buscou equipar a Sala de Ciências visando ampliar as formas de atuação docente. Com isso, as professoras sentiram-se mais seguras em suas propostas de ensino que envolvessem experimentos para fins didáticos.

Então, uma das primeiras contribuições do projeto à formação inicial foi o aprendizado das possibilidades e limites da realidade escolar. A Sala de Ciências, mesmo que distinta do projeto inicial, possibilitou a ampliação de estratégias didáticas, nos permitindo compreender que os experimentos complexos e "cientifizados" nem sempre servem para realidade do contexto escolar. Como já apontado por Marandino, Selles e Ferreira (2009), os licenciandos,

com suas experiências recentes em laboratório, criam expectativas de reprodução de suas vivências acadêmicas na escola, mas são confrontados com as finalidades e exigências escolares. Com isso, o ajustamento das atividades propostas, adaptando-as ao contexto escolar, como a elaboração de experimentos para fins didáticos acabou por instigar a nossa criatividade, impulsionando a investigar novas práticas experimentais de acordo com contexto.

## 2. A disciplina Iniciação à Ciência

Além da disciplina Ciências, a "Iniciação à Ciência" também é parte do currículo da EMC, mas é escolhida pelos alunos de acordo com seus interesses individuais. Foi proposta pelas professoras de Ciências a fim de contribuir para a vivência de práticas experimentais pelos estudantes e para a compreensão dos processos de produção dos conhecimentos em Ciências. Experimentos e roteiros didáticos foram elaborados pela equipe do projeto, que orientavam os alunos a fazer e registrar observações, a levantar questões, a formular hipóteses e a construir argumentos explicativos de acordo com os conhecimentos científicos sistematizados e escolarizados.

A primeira atividade proposta tinha como finalidade a compreensão do processo de fotossíntese com o experimento da *Elódea*. Kawasaki e Bizzo (2000) afirmam que a fotossíntese é um conceito bastante apropriado para tratar de conhecimentos científicos de forma integrada na escola. Para isso, um roteiro didático intitulado "Como se explica? " foi utilizado. A partir da discussão dos resultados da experiência, os alunos relacionaram a formação de bolhas de oxigênio ao processo de fotossíntese, formulando perguntas e hipóteses sobre esse processo. Alguns estudantes ficaram em dúvida sobre qual seria a fonte de alimento da planta, a luz ou os nutrientes presentes na água. Posteriormente, as professoras explicaram a origem das bolhas observadas no tubo de ensaio do béquer iluminado relacionando-as com a combinação das moléculas de água e gás carbônico, que em presença da energia luminosa, formando glicose e oxigênio. Além disso, os alunos observaram ao microscópio a folha de *Elódea* e a registraram em desenhos com seus respectivos cloroplastos.

As análises e reflexões em torno de atividades experimentais como essa possibilitaram às professoras em formação inicial perceber que há especificidades didáticas que marcam o ensino da fotossíntese na escola tornando-o distinto do que é realizado nas disciplinas acadêmicas do curso de Licenciatura. Tal percepção também é apontada por Vasconcellos, Gomes e Ferreira (2003) quando analisam abordagens do ensino da fotossíntese em livros didáticos acadêmicos e escolares. Se por um lado, os primeiros apontam aspectos relacionados ao micro processo do fenômeno, aqueles relacionados à transferência da energia luminosa em energia química, por outro, nos livros didáticos a fotossíntese está relacionada às noções de cadeia alimentar, alimento, aos componentes do ambiente e também às distinções entre plantas e animais.

Foi possível, então, aprender que a experimentação didática pode tornar-se uma ferramenta didática instigante para a apreensão dos conhecimentos escolares. A partir das experiências e das discussões teóricas no projeto, também repensamos o valor do conhecimento escolar, reconhecendo a importância da escola, e daquilo que é produzido por seus alunos e professores. Dessa maneira, os conhecimentos escolares têm sua especificidade e não são meras simplificações dos conhecimentos científicos. Assim, repensar a originalidade do que é produzido no contexto escolar, valorizando essa produção para fins de ensino na escola básica, nos permite redimensionar a formação docente inicial uma vez que "a profissão docente antes compreendida como um espaço de simples 'reprodução' de conhecimentos simplificados passa a ser reconhecida em seu caráter criativo de transformação dos conhecimentos científicos e acadêmicos em conhecimentos escolares" (MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009, p. 94).

## 3. A produção de materiais didáticos

A produção de materiais didáticos, no contexto do desenvolvimento das ações do projeto, era realizada a partir das demandas do ensino de Ciências daquela escola. No entanto, algumas tensões eram criadas pela sua utilização, pois a escola recebia materiais apostilados que atendiam aos conteúdos básicos exigidos pelas avaliações obrigatórias oficiais. Tal fato gerava em determinados momentos dúvidas nas professoras de Ciências sobre a utilização de materiais alternativos uma vez que estes não atendiam ao que tais avaliações abordavam. Em outras palavras, o ensino de Ciências na escola é fortemente marcado pelas pressões exercidas de tais avaliações. À vista disso, os conteúdos prescritos nos materiais didáticos oficiais são enfatizados pelos professores, uma vez que estes é que servem de parâmetro para elaboração das avaliações bimestrais, contribuindo para um estreitamento do currículo.

Tais observações nos permitem perceber que, como argumentado por Moreira (2012), o currículo é um campo de tensões entre um projeto e uma prática que intenta concretizá-lo. As avaliações bimestrais oficiais na EMC contribuem para controlar e padronizar o que é ensinado. Esse processo não se dá de maneira desinteressada, pelo contrário, corresponde a um processo de escolhas que visam sistematizar, padronizar e avaliar o desempenho tanto dos docentes como dos discentes. No entanto, percebemos em acordo com Goodson (2012), que a ação docente pode ressignificar as prescrições curriculares, como neste contexto, em que a produção de materiais didáticos escolares em diálogo com a universidade foi se tornando uma forma de colocar em questão o que é prescrito nos materiais didáticos e avaliações oficiais.

A oficina de zoologia pode exemplificar a maneira encontrada pelas professoras de Ciências de romper algumas das "amarras" dos materiais pedagógicos oficiais em que a diversidade animal é apresentada de forma muito limitada. As professoras, diante disso, demandaram uma atividade sobre a diversidade zoológica. Sugerimos, assim, a oficina da coleção didática de zoologia do Projeto Fundão Biologia-UFRJ como forma de os estudantes ampliarem os seus conhecimentos sobre os animais a partir do contato com os exemplares

zoológicos. Com isso, produzimos novas significações no currículo escolar, enriquecendo os conteúdos sobre os seres vivos.

Essas observações permitem perceber, como apontado por Lopes e Macedo (2011), que modelos baseados na racionalidade técnica ainda influenciam fortemente os currículos escolares. Portanto, refletir sobre os mecanismos de resistência docente na elaboração de atividades e materiais que se afastem dos padrões exigidos, nos fez perceber que legitimar os conhecimentos escolares construídos por meios das inter-relações entre os diversos atores sociais atuantes no contexto escolar é uma maneira de qualificar o papel do profissional docente, fortalecendo-o frente aos constrangimentos impostos pelo currículo padronizado.

Por outro lado, os professores não podem ser vistos como meros "idiotas cognitivos", ao contrário, são profissionais que se utilizam de uma série de saberes plurais, personalizados, heterogêneos e singulares para exercerem sua profissão (TARDIF, 1999). Nesse sentido, a elaboração de materiais em conjunto com as professoras contribuiu para a introdução de novas ideias que refletem uma nova maneira de conceber o currículo escolar (MORAES, 2015).

Uma vez que a atuação no projeto permitiu refletir sobre a complexidade da carreira docente em suas múltiplas faces, percebemos que há uma multiplicidade de saberes inerentes à profissão docente e que podem ser mobilizados para resistir a imposições advindas de instâncias superiores e que também são utilizados no próprio cotidiano escolar. Além disso, para as futuras professoras de Ciências, o projeto contribuiu para a construção de uma concepção de docência mais crítica, entendendo a importância do que é produzido na escola, e também, descontruindo o que deve ser a escola, o professor e o ensino ideal.

**Considerações finais**

À guisa de conclusão, trazemos para as reflexões finais a ideia de que "viver apenas num andar é viver bloqueado. Uma casa sem sótão é uma casa onde se sublima mal; uma casa sem porão é uma morada sem arquétipos" (BACHELARD, 2003 apud VEIGA-NETO, 2012, p.267). A partir dessa ideia, como explicitado por Veiga-Neto (2012), é preciso ocupar outros andares que não apenas os pisos intermediários da casa e ir aos porões para compreender os fenômenos educacionais e sociais. A missão é afastar do porão a escuridão, e com isso, as verdades pré-concebidas, os estereótipos. As nossas vivências no projeto, nossas produções curriculares em conjunto com as demais professoras, os nossos estudos teóricos sobre currículo, conhecimentos escolares, conhecimentos acadêmicos, saberes docentes contribuíram para a desconstrução de verdades pré-estabelecidas sobre o "bom" ensino, o "bom" professor" e a "boa" escola.

Ainda segundo Veiga-Neto (2012), em contraponto ao porão da casa, existe o sótão, o lugar da imaginação, das inovações, das reflexões, dos sonhos. Nossas reflexões nos permitiram ir para além das verdades já estabelecidas sobre o contexto escolar, ressignificando diversas noções, como, por exemplo, a de erro e acerto na experimentação e o

próprio conceito de conhecimento. Assim, acreditamos que projetos interessantes como o projeto em questão podem sim contribuir para uma formação docente inicial consolidada, entendendo que intrinsicamente esta apresenta determinados limites, mas que mesmo assim, são essenciais para o início da trajetória profissional uma vez que permitem a construção de novos significados sobre o contexto escolar e a prática docente.

É claro que o escopo deste relato não pretende esgotar todos os possíveis desdobramentos do projeto na formação docente na referida instituição escolar. Percebemos que os resultados do projeto também contribuíram para a formação docente continuada das professoras da escola. Pretendemos investigar tais constatações em um próximo trabalho.

**Referências bibliográficas**

ANDRÉ, M. E. D. A. A *etnografia da prática escolar*. 18ª ed. Campinas: Papirus, 2012.

GATTI, B. A Formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. *Revista USP*, São Paulo, n. 100, p. 33-46, dez/jan/fev. 2014.

GOODSON, I. F. *Currículo:* Teoria e História. Petrópolis: Vozes, 2012.

KAWAZAKI, C. S. & BIZZO, N. Fotossíntese nos livros didáticos de biologia: uma análise retórica. *Anais do I EREBIO*. Niterói: UFF: SBEnBio, 2000.

LANGHI, R.; NARDI, R. Trajetórias formativas docentes: buscando aproximações na bibliografia sobre formação de professores. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.5, n.2, 2012.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. *Teorias de Currículo*. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. Coleção Docência em Formação, Cortez Editora, 2009.

MORAES, B. G. S. *Materiais didáticos como 'inovações' curriculares: entre saberes docentes e 'tradições' da Disciplina Escolar Ciências.* 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, UFRJ, Rio de Janeiro.

MOREIRA, A. F. B. Os princípios norteadores de políticas e decisões curriculares. *Revista Brasileira de Políticas e Administração da Educação*, v. 28, n. 1, p. 180-194, jan/abr. 2012.

OLIVEIRA, F. A.; VARGAS, A. C. D.; PINTO, G. F.; MANTUANO, L.R. ; MASQUIO, V. S. ; FONTES, V. P. ; GOMES, M. M. . Formação de professores a partir da dinamização do currículo de Ciências: Construindo laços entre a Universidade e a Escola. In: *III Congresso Nacional de Formação de Professores e XIII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores - Profissão de Professor: cenários, tensões e perspectivas*, 2016, Águas de Lindóia/SP. São Paulo: UNESP/Prograd, 2016. v. 3. p. 3745-3756.

TARDIF, M. "Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério". Rio de Janeiro, PUC-Rio, 1999 (mimeo).

_____. *Saberes docentes e formação profissional*. 13ª ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

_____; LESSARD, C. *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Petrópolis: Vozes, 2005.

_____; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Educação & Sociedade*, ano XXI, nº 73, 2000.

VASCONCELLOS, D. V.; GOMES, M. M.; FERREIRA, M. S. A fotossíntese em livros acadêmicos e escolares. In: SELLES, S. E. *et al* (Org.). *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*. Niterói: UFF: SBEnBio RJ/ES, 2003. p. 63-66.

VEIGA-NETO, A. É preciso ir aos porões. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v.17, n.50, mai/ago. 2012.

# DENGUE, ZIKA E FEBRE CHIKUNGUNYA: A ABORDAGEM SOCIOECOLÓGICA DE SAÚDE A PARTIR DE UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA

Liziane Martins (Universidade do Estado da Bahia – Campus X / PIBID/CAPES)
Grégory Alves Dionor (Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana / CAPES)
Dália Melissa Conrado (Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana)
Nei de Freitas Nunes-Neto (Universidade Federal da Bahia)

**Resumo:** Pesquisas, no âmbito da educação CTSA, vêm apontando a necessidade de se usar as ferramentas de ensino de modo contextualizado com o cotidiano dos alunos, bem como a importância de problematizar questões sociais, econômicas e históricas no ensino de ciências. A educação em saúde, no ensino de ciências, tem sido cada vez mais relevante e prioritária para a formação de indivíduos capazes de promover a saúde. Este artigo, de caráter teórico, discute como uma Questão Sociocientífica (QSC) pode favorecer um Ensino de Biologia que possibilite a inclusão da abordagem socioecológica de saúde. Para isso, apresentamos um importante tema de saúde e os aspectos socioambientais envolvidos. Em seguida, apresentamos uma QSC sobre esse tema, com considerações para sua aplicação no ensino médio.
**Palavras-chave:** Educação em Saúde; Educação CTSA; Ensino de Biologia; *Aedes aegypti*.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento dos casos de microcefalia, no Brasil, problemas de saúde recorrentes dos períodos chuvosos ganharam destaque da mídia e da população, visto que essa doença passou a ser associada ao vírus Zika. O vetor deste vírus, o mosquito *Aedes aegypti*, responsável também pela transmissão da dengue e da febre Chikungunya, se tornou, então, "o grande vilão" da saúde pública. Devido a isto, uma inquietação com estas doenças foi instaurada nos serviços de saúde, principalmente pelo aumento do número de notificações, tomando grandes proporções no que tange à preocupação de toda a sociedade. Uma mobilização para o combate aos vírus da Zika, da Dengue e da febre Chikungunya tomou conta de toda a população e o contexto escolar não se eximiu de sua responsabilidade.

Frente a esse cenário, e à importância de se preparar o cidadão para lidar com problemas socioambientais como os mencionados acima, é relevante indicar a Educação em Saúde (ES) como um meio de se incluir no Ensino de Biologia discussões dessa natureza. Todavia, não podemos perder de vista que estudos apontam que as escolas precisam adotar em suas práticas pedagógicas uma visão mais abrangente de saúde, evitando um foco limitado principalmente à prevenção de doenças, não a caracterizando apenas como imagem oposta à

da doença, discutindo a saúde a partir de uma perspectiva mais dinâmica e abrangente do que a partir de um modelo biomédico de saúde. Dentre as formas de se pensar essa discussão mais abrangente está a abordagem socioecológica de saúde (BRASIL, 1997; FERREIRA; DIONOR; MARTINS, 2013). Desse modo, vê-se a necessidade de se avaliar as implicações de se inserir estratégias e materiais instrucionais que não só discutam os pressupostos teóricos e práticos da saúde numa perspectiva mais integradora, mas que visem o aprendizado de forma crítica, reflexiva e empoderadora.

Na abordagem socioecológica, o que determina a saúde dos indivíduos e/ou comunidades são suas reações frente às condições de risco ambientais, psicológicas, sociais, econômicas, biológicas, educacionais, culturais, trabalhistas e políticas (HOYOS, OCHOA; LONDOÑO, 2008). Nesse sentido, o compromisso de promover a saúde não é apenas com ações de saúde individuais, mas, também, coletivas (e muitas vezes políticas).

Entretanto, na educação, as discussões são focadas sob uma abordagem biomédica, que pressupõe o significado de saúde como ausência de doença (e encontra uma elaboração mais cuidadosa em Christopher Boorse [1975, 1977]), sendo esta a visão predominante na qual se baseia para quaisquer ações relacionadas à saúde do indivíduo. Ou seja, enquanto a abordagem biomédica se ocupa, sobretudo, de uma visão negativa do processo de saúde (que seria o enfoque na doença), a socioecológica busca ultrapassar esses limites, considerando a saúde como a presença de um estado de capacidades e funcionalidades humanas positivas, em pensamento, sentimento e comportamento (KEYES, 2007). Por essas características, essa abordagem é mais consonante com os alicerces dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e da OMS.

Diante deste cenário, da Educação em Saúde, é necessária a adoção de técnicas e métodos de ensino que possam viabilizar uma discussão do processo de saúde e doença, a partir de uma visão abrangente, incluindo dimensões sociais, culturais, históricas etc. Para isso, é importante considerar a necessidade de uma aprendizagem mais ampla dos conteúdos, considerando suas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais.

Para Conrado e Nunes-Neto (2015), inspirados em Zabala (1998) e Coll *et al*. (1992), a dimensão conceitual traz o arcabouço epistemológico, ligado à compreensão dos conceitos e princípios, bem como o entendimento de evidências e fatos; a dimensão procedimental tem um caráter metodológico, abordando atividades que necessitam do domínio de procedimentos, métodos e técnicas; já a atitudinal refere-se aos aspectos axiológicos, principalmente no que

diz respeito às atitudes, aos valores e às normas referentes a situações que necessitam de um juízo moral, abordadas por meio de contextos que estimulam reflexões sobre os elementos éticos e políticos da atividade científica.

A importância de tratar a ES nesta perspectiva está, portanto, na possibilidade de que, a partir dos processos de ensino e aprendizagem de temas que despertam o interesse dos estudantes, como a temática Saúde, estes possam desenvolver a sua autonomia para usar o conhecimento de forma crítica e reflexiva em suas vidas (VENTURI; PEDROSO; MOHR, 2013), tendo a capacidade de relacionar as mais diversas situações do seu cotidiano com os determinantes de sua própria saúde e os vários fatores da sociedade (socioeconômicos, ambientais, culturais, entre outros). Como exemplo, citamos a capacidade de refletir sobre os impactos causados pelo destino inadequado do lixo para a proliferação de mosquitos, ou que políticas públicas insuficientes ou deficientes, para o atendimento da população em relação à prevenção e ao tratamento de certas doenças, repercutem socialmente com a emergência de uma epidemia, por exemplo, provocada por vírus da Dengue, da Zika ou da febre Chikungunya.

Para isso, conta-se com ferramentas que podem auxiliar na inclusão de questões sociais e ambientais nos assuntos vinculados ao Ensino de Biologia, podendo isso ser possível, por exemplo, através de várias estratégias de ensino, em especial ao ensino por meio de Questões Sociocientíficas (QSCs). Neste contexto, as QSCs são importantes, pois, geralmente, trazem debates com mais destaque para a sociedade atual, o que favorece o diálogo e a discussão; além disso, elas exigem do estudante a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades para pensar criticamente sobre soluções para problemas atuais de sua realidade, a partir de discussões e reflexões sobre interesses e necessidades que orientam o desenvolvimento científico e tecnológico, consequências sociais e ambientais da atividade científica, além de questões morais e éticas relacionadas com a QSC (HODSON, 2013; MARTÍNEZ-PÉREZ *et al*., 2011; ZEIDLER; NICHOLS, 2009), incluindo os assuntos vinculados à saúde e seus vários determinantes.

A relevância de utilizar as QSCs para tratar a ES no ensino de ciências está, portanto, na possibilidade de que, a partir de temas sociais controversos, relacionando-os com conhecimentos científicos da atualidade, desperte-se o interesse dos estudantes para a temática Saúde, possibilitando que estes possam aprender conteúdos científicos e também desenvolver habilidades, valores e atitudes para participar ativamente de ações que melhorem

as condições de vida para indivíduos, sociedades e ambientes (BENCZE; ALSOP, 2009; MARTÍNEZ-PEREZ; CARVALHO, 2012; MARTINS et al., 2015). Assim, terão a capacidade de relacionar as mais diversas situações do seu cotidiano, como os determinantes de sua própria saúde, e outros vários fatores (socioeconômicos, ambientais, culturais, entre outros).

A partir dessas discussões, fomentadas pela preocupação da população e das autoridades governamentais, debater as implicações de doenças como Dengue, Zika e febre Chikungunya na escola é essencial para os estudantes: entenderem todo o contexto enfocado pela mídia atualmente acerca dessas doenças, bem como o cenário político envolvido e as diversas causas da propagação de doenças desta natureza; refletirem sobre as consequências socioeconômicas do grande número de casos registrados; e traçarem relações entre a atual conjectura e os aspectos biológicos relacionados, incluindo consequências socioambientais.

Considerando o exposto, o presente estudo objetiva discutir como uma Questão Sociocientífica (QSC) pode favorecer um Ensino de Biologia que possibilite a inclusão da abordagem socioecológica de saúde, através do exame de um caso. Assim sendo, apresentaremos a seguir uma breve discussão sobre os vírus associados a doenças de grande visibilidade atualmente, transmitidas pelo *A. aegypti*, e os aspectos socioambientais envolvidos. Esta seção é importante para contextualizar a QSC, sobre esse tema, apresentada posteriormente. E, por fim, discutiremos as implicações da proposta abordada, com considerações para sua aplicação no Ensino Médio.

## 2 ASPECTOS DA ABORDAGEM SOCIOECOLÓGICA NAS DISCUSSÕES SOBRE DENGUE, ZIKA E FEBRE CHIKUNGUNYA

O aumento no número de casos de Dengue é alarmante, ocorrendo em mais de 100 países, arriscando cerca de 2,5 bilhões de pessoas a serem contaminadas tanto em áreas urbanas como nas periurbanas e rurais dos países tropicais e subtropicais (BRAGA; VALLE, 2007). No entanto, o cenário nem sempre foi assim, já que, segundo as autoras, o Brasil obteve êxito com a campanha de erradicação continental do *Aedes aegypti*, em 1955. Mas, em 1967, houve sua reintrodução e, seis anos depois, em 1973, foi eliminado o último foco e o vetor, novamente, considerado erradicado do território brasileiro (BRASIL, 2002; NOBRE, ANTEZANA; TAUIL, 1994).

Todavia, segundo Braga e Valle (2007), em 1976, devido a falhas na vigilância epidemiológica e mudanças sociais e ambientais decorrentes da acelerada urbanização, o mosquito foi capaz de retornar ao Brasil. Desde então, o Ministério da Saúde tem desenvolvido ações, como a elaboração de um Plano de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEA*a*), que visa combater o vetor, vigiar os portos, aeroportos e fronteiras, informar a sociedade etc (BRASIL, 2001), sem muito sucesso. Isso porque, segundo Brasil (2001), a não universalização e a descontinuidade das ações provocaram um aumento no número de doentes e propagação deste mosquito.

Assim, as causas para os surtos de Dengue, nos últimos anos, são complexas, pois há muitos aspectos, além da presença do *Aedes aegypti* infectado, que devem ser considerados quando tratamos de uma doença como a dengue.

Tauil (2001) ressalta, ainda, que a reintrodução da dengue no cenário nacional não se deve apenas pela presença do seu agente etiológico, o vírus do gênero Flavivírus, que é transmitido pela picada do mosquito, mas, sim, por uma série de outras questões. Por exemplo, o êxodo rural fez com que os problemas de habitação e saneamento básico das cidades se agravassem. Assim, o abastecimento de água e a coleta de lixo mostraram-se insuficientes e inadequados, gerando um aumento no número de criadouros potenciais do vetor (TAUIL, 2001). Associado a essa questão, temos um aspecto econômico a considerar: a produção industrial moderna produz em grande quantidade recipientes descartáveis, que são cada vez mais consumidos, e a falta de destino adequado para esses materiais faz com que seu descarte ocorra em locais inapropriados, contribuindo para a proliferação do mosquito. Agrega-se a isto o aumento na produção e no consumo de automóveis, pois, segundo Gubler (1997), por não haver um local adequado para o descarte dos pneus, principal criadouro dos mosquitos vetores, estes se acumulam nas comunidades e contribuem para a disseminação da doença.

Neste contexto, e sabendo que, atualmente, cerca de 70% dos municípios brasileiros possuem notificações de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* (BRAGA; VALLE, 2007), o cenário se agrava, por este ser, também, o vetor das doenças febre Chikungunya e Zika. Estas últimas ganharam espaço na mídia devido a uma epidemia nos últimos meses, assim como a relação entre o vírus Zika e os casos de microcefalia em recém-nascidos.

É importante considerar que as mudanças demográficas e a adoção de comportamentos não saudáveis e que afetam o meio ambiente, como o consumismo, o

descarte inadequado do lixo, o descuidado com o acúmulo de água em vasos de plantas e o depósito de ferro velhos descobertos, bem como a redução de recursos humanos e financeiros para o desenvolvimento de políticas públicas de educação e saneamento contribuem para este contexto epidemiológico.

Suk e Semenza (2011) ressaltam que, além da atenção ao sistema público de saúde, é necessário que reconheçamos que a globalização associada às mudanças ambientais, sociais e demográficas podem favorecer o contágio dos indivíduos por vírus da Zika e da febre Chikungunya. Isto pode ter se dado pelo desenvolvimento dos meios de transporte e viabilidade de locomoção terrestre e aérea, o que possibilita um tráfego maior das pessoas entre as regiões e, consequentemente, pode levar o vírus para locais, até então, sem casos de doentes notificados.

Portanto, podemos perceber que discutir Dengue, Zika e febre Chikungunya, no ensino de ciências, pode remeter a diferentes e variados aspectos (mais do que apenas informações sobre os vírus, o vetor, os sintomas e os tratamentos), como propõe a abordagem de saúde socioecológica, pois fatores geográficos, sociais, econômicos, políticos e ambientais são determinantes para o surgimento e a disseminação destas doenças.

## 3 PROPOSTA DE UMA QSC PARA DISCUTIR SAÚDE A PARTIR DA ABORDAGEM SOCIOECOLÓGICA

A seguir, apresentamos uma proposta de ensino baseada em uma QSC, aplicável ao Ensino Médio e que pode mobilizar conteúdos de diversas áreas, pois as discussões sobre Dengue, Zika e Chikungunya suscitam reflexões sobre diversas questões, como: epidemiológicas e socioeconômicas, como o papel desenvolvimento urbano na incidência da doença (História e Geografia); a influência política e dos meios de comunicação de massa na produção, no consumo e no descarte de materiais e consequências socioambientais (Sociologia e Meio Ambiente); os conceitos de saúde e doença, função e mal função, assim como questões éticas da prática médica (Filosofia); aspectos médico-hospitalares e farmacológicos (Saúde); aspectos ambientais e anatômico-fisiológicos das doenças (Biologia); modelagem matemática para a compreensão da dinâmica de disseminação da doença nos indivíduos e o comportamento da população do vetor (Matemática); educação popular e educação sanitária (Educação), dentre outras.

Apesar da relevância desses múltiplos olhares, este trabalho se restringe a duas das áreas mencionadas acima: Saúde e Biologia. Para tanto, estabelecemos alguns objetivos de aprendizagem (COLL et al., 1992; ZABALA, 1998) conceituais (C); procedimentais (P); e atitudinais (A), para o Ensino de Biologia, que podem ser planejados e desenvolvidos a partir da aplicação dessa proposta de ensino baseada em QSC. Inserimos códigos de cada objetivo entre parênteses, para facilitar a posterior menção a eles, em questões sugeridas para a abordagem da QSC em sala de aula. Posteriormente, no Quadro 01, apresentamos uma proposta de ensino baseada em QSC sobre Dengue, Zika e febre Chikungunya, em formato de caso.

- Discutir dados numéricos de novos casos dessas doenças no mundo (C1);
- Reconhecer as influências ambiental e comportamental no surgimento e na disseminação da doença (C2);
- Caracterizar Dengue, Zika e Chikungunya, para identificar os sinais e sintomas e as características anatômicas e fisiológicas relacionadas às patologias, bem como formas de tratamento e controle da doença (C3);
- Compreender a abordagem socioecológica da saúde e seus princípios teóricos, por meio da percepção da variedade de condicionantes que influenciam a saúde individual e coletiva (C4);
- Compreender, a partir de conceitos e princípios teóricos da ecologia, como fatores ecológicos influenciam a saúde individual e coletiva (C5);
- Levantar bibliografia que aborda as principais doenças ocasionadas por vírus transmitidos pelo *Aedes aegypti* (P1);
- Analisar o perfil socioeconômico dos indivíduos em relação com a situação-problema, associando com os problemas de desigualdade social no Brasil (P2);
- Elaborar um quadro comparativo dos sinais e sintomas das três doenças (P3);
- Investigar a influência do contexto sociocultural para a manutenção de práticas de prevenção das doenças (P4);
- Avaliar dados epidemiológicos, para discutir se há (ou não) um controle da doença atualmente (P5);
- Listar ações colaborativas para reduzir o risco de contaminação e disseminação dessas doenças (P6);
- Sensibilizar-se sobre a importância de ações individuais e seus reflexos na comunidade, de modo a reduzir ao máximo os focos de propagação das doenças (A1);
- Refletir sobre as causas da falta de investimento nas pequenas cidades, as consequências das mudanças nos cenários político e econômico, e as formas de se utilizar os recursos naturais (A2);
- Discutir criticamente os valores subjacentes ao poder público e privado, com ênfase sobre os aspectos políticos, econômicos e sociais, na promoção de saúde local (A3);

- Conhecer e avaliar criticamente as legislações relacionadas com a proteção dos leitos dos rios e ocupação urbana (ver, por exemplo, leis que tratam sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, as normas gerais sobre a proteção da vegetação, a exploração florestal etc.) (A4);
- Discutir valores morais, interesses e ideologias presentes nos discursos (principalmente nos meios de comunicação de massa) e práticas (principalmente nas políticas públicas e ações coletivas) de combate e de prevenção a essas doenças (A5);
- Empoderar-se para exigir políticas públicas de promoção da saúde e de prevenção e tratamento das doenças (A6).

**Quadro 01**: Caso sobre Dengue, Zika e febre Chikungunya, para a abordagem da QSC sobre o tema em sala de aula.

*O Parque de entretenimentos ou desentendimentos?*

"A crise chegou no interior!" Era a manchete no folheto que convocava os representantes comerciais da cidade Nova Colônia para discutirem e buscarem uma possível solução para a queda de empregos e lucros da região.

Nos arredores da cidade, corre o Rio Ouro Azul que, apesar de não ser muito utilizado para a pesca, devido a pouca quantidade de peixes, sempre foi visto como local de lazer e diversão para os moradores da cidade de Nova Colônia e as circunvizinhas.

Os micro e pequenos empresários, como os pais de Pedro, que são os principais movimentadores da economia local, consultaram a associação de moradores e a prefeitura sobre a possibilidade de construir um complexo de lazer, aproveitando a área dos arredores do rio. O planejamento previa uma área para prática de esportes, parque infantil, uma praça de alimentação, quiosques com pequenas lojas, área de ciclismo e caminhada, e trilhas ecológicas. A prefeitura se comprometeu em acrescentar o parque na rota da coleta de lixo, da vigilância sanitária e divulgá-lo como ponto turístico da cidade.

Entretanto, devido ao baixo orçamento disponibilizado pelos empresários para a construção do complexo de lazer, foi necessário reutilizar alguns materiais: na tentativa de criar um marketing acerca da preocupação com o meio ambiente em torno do parque, utilizaram centenas de pneus usados em toda a construção, desde a divisória das áreas até os bancos das praças.

Em pouco tempo, o Complexo Ecológico de Lazer Ouro Azul tornou-se atração local e ponto turístico da cidade, alavancando o comércio da microrregião e mobilizando grande parte da população, visto que este Complexo se tornou a principal atividade econômica da cidade. Ele emprega cerca de 100 funcionários, dentre eles os pais de João, e disponibiliza 15 quiosques para os vários comerciantes venderem ali seus produtos (lanches, roupas de praia, artesanatos etc.).

Além disso, a área em torno do parque passou a se desenvolver, formando um novo bairro, atraindo novos comerciantes e moradores em apenas um ano de funcionamento. A família de Mariana foi uma das que se instalaram próximo ao parque.

Nove meses depois, um surto de Dengue, Zika e Chikungunya assolou o país e principalmente as cidades menores, como Nova Colônia, não estavam preparadas para atender a demanda pelo serviço de saúde, no caso de uma endemia. A irmã de Mariana começou a apresentar manchas vermelhas no corpo, nos primeiros dias, sem febre e com pouca dor nas articulações. Outros casos na vizinhança começaram a aparecer.

A população local se mobilizou e muitos começaram a pedir que o parque fosse desativado,

para a realização de adaptações e outras medidas necessárias com vistas a evitar um possível aumento no número de mosquitos na cidade.

Preocupados com a situação, João, Pedro e Mariana iniciaram uma discussão sobre o assunto na hora do recreio, que se estendeu durante a aula de Biologia.

Pedro: - Eu sei que esse vírus está atingindo muita gente, mas sou a favor da manutenção do parque aberto. Não tem nada lá que possa propagar essas doenças e é um espaço super legal pra correr, brincar, comer e encontrar os amigos.

João: - Apesar de eu discordar de Pedro, pois o parque tem aqueles pneus velhos e vem gente de tudo quanto é lugar, o fechamento do parque prejudicará muitas pessoas, incluindo minha família.

Mariana: - Vocês só estão pensando em si mesmos! Vocês não moram próximo ao parque e não tem ninguém doente em casa. O povo só quer aproveitar, mas na hora de limpar e preservar o parque, cada um se protege em sua casa e ninguém se importa com o espaço público.

- Ouvindo a conversa, a professora pergunta: Vocês concordam ou não com Pedro, João e Mariana? O que podemos fazer para evitar propagação do vírus e do vetor? E o parque deve ou não ser fechado?

Abaixo, no Quadro 02, indicamos algumas questões específicas (que podem ser compreendidas como questões norteadoras) sobre a situação-problema para serem discutidas em sala de aula e que podem direcionar o estudo sobre o tema da QSC de acordo com a abordagem socioecológica de saúde. Para explicitar a relação dessas questões com os objetivos de aprendizagem C, P, e A, acima mencionados, apresentamos, ao final de cada questão, os códigos referentes a eles.

**Quadro 02**: Questões relacionadas ao caso "O Parque de entretenimento ou desentendimentos?" para a discussão sobre o tema da QSC.

1. Quais são as regiões do mundo mais afetadas por essas doenças? (C1)
2. Que condições ambientais e culturais dessas regiões favorecem a proliferação dessas doenças? (C2, C4, C5, A1, A3)
3. Quais as principais características (sinais e sintomas) dessas doenças? Como diferenciá-las? (C3, P1 e P3)
4. Que aspectos individuais e coletivos influenciam no surgimento e na disseminação da doença? Qual a natureza desses aspectos (ambientais, psicológicos, políticos, sociais, econômicos etc.)? (C4, C5, P4, A1 e A3)
5. Essas doenças são causadas pelo grupo dos arbovírus. Quem são os arbovírus e quais outras doenças são ocasionadas por este grupo? (P1)
6. Você concorda com as justificativas de Pedro e João para manter o parque aberto? Justifique. (C2, C5, P2 e A3)
7. Qual sua opinião sobre os argumentos de Mariana sobre o uso de espaços públicos? (C2, C5, P2 e A3)
8. Se você fosse Mariana, quais seriam suas justificativas para o fechamento do parque? (C2, C5, P2, A1 e A3)
9. A mídia tem relatado que a Zika, a Dengue e a febre Chikungunya se tornaram um problema de

saúde pública mundial. Você concorda? Por quê? (P5 e A5)
10. Se o parque permanecer aberto, que medidas poderão ser tomadas para evitar a contaminação das pessoas e a disseminação dessas doenças? (P6 e A1)
11. Quais seriam as consequências para a comunidade, caso o parque seja interditado? (A2 e A3)
12. Você acha que a criação do Parque foi a ideia mais viável para a situação de crise da cidade? Justifique. (A2 e A3)
13. Se o Complexo Ecológico de Lazer Ouro Azul fosse construído a 60m de distância do leito do rio Ouro Azul, e, sabendo que o rio possui cerca de 30m de largura, o parque obedeceria às atuais normas de proteção ambiental? Quais as implicações do desmatamento das matas ciliares? (C2, C4, A3 e A4)
14. Qual a relação da divulgação, pelos meios de comunicação, por um lado, da importância de se adotar comportamentos de prevenção individual e coletiva à criação de mosquitos, e, por outro lado, do incentivo ao consumismo individual a bens de uso particular? (C4, P4 e A5)
15. Quais as formas de combate que existem hoje para reduzir o número do mosquito? Quais desses métodos estão associados ao consumo de técnicas ou tecnologias que geram problemas socioambientais? (P4, A2, A3 e A5)
16. Se você fosse um morador da vizinhança do parque, que ações você poderia elaborar para exigir dos governantes de Nova Colônia e dos gestores e empresários do parque para que tomem providências na prevenção, no controle e no tratamento da comunidade no caso de um possível surto dessas doenças? (C3, C5, P2, P4, P6, A1, A3 e A6)

As questões sugeridas para serem utilizadas durante o estudo da QSC poderão ser adaptadas a depender da forma como o professor pretenda utilizá-las (levando em conta todos os fatores contextuais relevantes, como conhecimentos prévios, tratamento dos conteúdos relacionados ao tema, sistematização da aula, tempo disponível etc.). Sugerimos, também, utilizar a QSC juntamente com atividades que visem debates entre os estudantes e posicionamento justificado sob diferentes pontos de vista. É importante destacar que questões adicionais poderão ser necessárias, de modo a conduzir a aula, a partir das discussões propostas pelos estudantes e dos objetivos de ensino pretendidos pelo professor.

Por fim, a partir da proposta apresentada acima, ao considerarmos a abordagem das dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos, a partir do uso de QSCs, poderemos viabilizar, além da aprendizagem de conceitos (associados, por exemplo, à fisiologia humana, à zoologia, à saúde e à ecologia); o desenvolvimento do raciocínio crítico; o debate fundamentado; a reflexão sobre valores, interesses e ideologias das sociedades; e a prática de virtudes, como respeito a diferentes opiniões, responsabilidade e solidariedade.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo discutiu as possibilidades se realizar uma Educação em Saúde pautada na abordagem socioecológica, a partir do uso de uma QSC, articulando três pontos principais: (i)

assuntos típicos do currículo de Biologia, como os vírus; (ii) temas de relevância atual, a exemplo de dengue, febre Chikungunya e Zika; e (iii) discussões mais abrangentes de saúde, incluindo aspectos econômicos, sociais, políticos, ambientais, culturais etc.

A inclusão de discussões mais abrangentes na Educação em Saúde, a partir do uso de QSCs, é condizente com a abordagem socioecológica de saúde, e visa promover diálogos entre conteúdos científicos e o contexto socioeconômico e ambiental no qual os indivíduos estão inseridos, estimulando a capacidade crítico-reflexiva dos alunos, por meio de temas atuais ligados ao contexto dos estudantes, o que consideramos fundamental para uma melhor formação e atuação dos estudantes a favor de melhores condições de saúde, tanto individuais, quanto coletivas e ambientais. Desse modo, o aprendizado do conteúdo científico não fica limitado à memorização de seus conceitos, mas é expandido para sua aplicação no cotidiano, juntamente com uma melhor compreensão sobre a natureza da ciência e da tecnologia, ao incluir discussões sobre interesses e valores inerentes à atividade científica, e sobre suas conexões com a sociedade e o ambiente.

Diante do agravamento das questões de saúde, como as discutidas aqui, é importante que a educação, e seus diferentes agentes, se posicionem critica e ativamente, buscando – a partir do conhecimento científico, mas também provenientes de outras áreas – ações para, ao menos, mitigar as causas de tais problemas. Esperamos que o presente trabalho possa ser útil para mais discussões sobre os arbovírus e os aspectos socioecológicos da saúde na ES, entre outros assuntos; e, a partir disso, possibilitar aplicações em salas de aula de biologia.

## REFERÊNCIAS

BENCZE, L.; ALSOP, S. Ecojustice through responsibilist Science Education. In: **Annual Conference of the Canadian Society for the Study of Education**, Ottawa, 2009.

BOORSE, C. On the distinction between disease and illness. **Philosophy and Public Affairs**, v. 5, n. 1, p. 49-68, 1975.

_____. Health as a theoretical concept. **Philosophy of Science**, v. 44, n. 4, p. 542- 573, Dec. 1977.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** [online], v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente e saúde. Brasília: MEC-SEF, 1997.

___. Fundação Nacional de Saúde. **Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue**. Brasília: Funasa, 2001.

___. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD)**. Brasília: Funasa, 2002.

COLL, C. et al. **Los contenidos de la Reforma**. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana, 1992.
CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. Dimensões do conteúdo em questões Sociocientíficas no ensino de ecologia. In: **Atas do XVI ENEC** – Encontro Nacional de Educação em Ciências. Lisboa. 2015. p. 432-435.
FERREIRA, R. L.; DIONOR, G. A.; MARTINS, L. Educação em saúde: é possível adentrar a escola? **Candombá** - Revista Virtual, v. 9, p. 44-56, 2013.
GUBLER, D. J. Dengue and dengue hemorragic fever: Its history and resurgence as a global health problem. In: GUBLET, D. J.; KUNO, G. **Dengue and Dengue and Hemorragic Fever**. New York: CAB International, 1997, p. 1-22.
HODSON, D. Don't Be Nervous, Don't Be Flustered, Don't Be Scared. Be Prepared. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v.13, n.4, p.313-331, 2013.
HOYOS, M. L.; OCHOA, D. A. R.; LONDOÑO, C. R. Revisión crítica del concepto "psicosomático" a la luz del dualismo mente-cuerpo. **Pensamiento Psicológico**, v. 4, n. 10, p. 137-147, 2008.
KEYES, C. L. M. Promoting and protecting mental health as flourishing: a complementary strategy for improving national mental health. **American Psychologist**, v. 62, n. 2, p. 98-108, feb./mar. 2007.
MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. de; LOPES, N. C.; et al. Abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições à pesquisa da área. In: **VIII Enpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.
MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 727-741, jul./set. 2012.
MARTINS, L.; DIONOR, G. A.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, NEI F. Health Education with Socioscientific Issues. In: **11th biannual Conference of the European Science Education Research Association** (ESERA), 2015, Helsinki, Finlândia. Programme. Helsinki, Finlândia: ESERA, 2015. p. 1-4.
NOBRE, A.; ANTEZANA, D.; TAUIL, P. L. Febre Amarela e Dengue no Brasil: epidemiologia e controle. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 27, supl. III, p. 59-66, 1994.
SUK, J. E.; SEMENZA, J. C. Future infectious disease threats to Europe. **American Journal of Public Health**, v. 101, n. 11, p. 2068-2079, 2011. Disponível em: <http://ajph.aphapublications.org/doi/pdf/10.2105/AJPH.2011.300181>, acessado em: fev. 2016.
TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia da dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 99-102, 2001.
VENTURI, T.; PEDROSO, I.; MOHR, A. Educação em saúde na escola a partir de uma perspectiva pedagógica: discussões acerca da formação de professores. In: **Atas do VI EREBIOSUL** – Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, 2013, Santo Ângelo. VI EREBIOSUL. SBEnBio, 2013.
ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.
ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific Issues: theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p.49-58, 2009.

# PERSPECTIVAS DA CULTURA NA EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS: A ESCOLA E A CIÊNCIA NA SOCIEDADE ATUAL

Samuel Molina Schnorr (PPG em Educação – USP)
Maurício Pietrocola (Faculdade de Educação – USP)

**Resumo**
A presente investigação parte dos estudos de Anthony Giddens, Clifford Geertz e William Sewell, abordando os conceitos de cultura, estrutura, recursos e esquemas de ações para pensar a educação e o ensino de ciências. A partir deste referencial, problematiza-se à cultura escolar na educação e no ensino de ciências, bem como fomenta aproximações à cultura científica e suas implicações na sociedade. Esses elementos constituem na sociedade, discursos e ações que permitem instituir uma cultura escolar, em que, por meio da educação se consolidam como uma prática social difundida atualmente. A cultura escolar e científica, neste contexto tornam-se diretamente afetada pelas políticas públicas, economia e tecnologia, tornando imperativo pensar a educação e o ensino de ciência nestas perspectivas.
**Palavras-chave:** educação; cultura; ensino de ciências; cultura escolar e científica.

## Introdução

A sociedade sofre diversas mudanças ao longo do tempo, no entendimento de sua própria construção e, consequentemente, o que se pensa e é produzido pelo homem. Nas descobertas científicas e suas aplicações tecnológicas, relacionam-se os desenvolvimentos nas leis, na política, no modo de viver coletivo, na cultura, na ética e no meio ambiente (VOGT, 2006). A vida é, cada vez mais, influenciada pelo poder e saber, sendo estas áreas investigadas com um exponencial crescimento, levando à construção de conhecimentos e compreensões do mundo e de suas culturas, tendo diretamente um impacto sobre as ações no coletivo (PERÉZ-GOMÉZ, 2001; FOUCAULT, 1982).

Tratando a cultura como um eixo que permeia os demais campos sociais e entendido como ações que os sujeitos realizam na sociedade é possível pensar e problematizar a educação e o ensino de ciências nesse cenário. Nesse sentido, a cultura é intrínseca ao humano, não acreditando em um estereótipo cultural que uma determinada comunidade observada possui, mas sim uma transposição de culturas (SEWELL, 1992), que se sobrepõem a todo instante na vida dos sujeitos. Ou seja, existe uma cultura dominante, entretanto não é somente ela que atravessa os atores sociais e compõe suas identidades, conforme referenciais teóricos aqui adotados (SEWELL, 1999; GIDDENS, 1979; GEERTZ, 1973).

A cultura é entendida como um comportamento apreendido que é transmitido de geração em geração e formam símbolos e significados que são representativos tanto para os sujeitos que fazem parte desta cultura, quanto para os que não se identificam com ela (SEWELL, 1999). Fazendo um paralelo aos animais, estes também transmitem determinadas ações e conhecimentos para outras gerações – o que atualmente é melhor comprovado; essa compreensão extrapola um entendimento de cultura estritamente ligada ao homem, mas que pode ser também uma característica pertencente aos seres vivos.

Assim, a cultura pode ser compreendida, de acordo com Sewell (1999), como uma estrutura de símbolos e significados que moldam o comportamento e atitudes do ser humano que pertencem a uma determinada comunidade. Identificar e compreender essas estruturas

culturais que preenchem a sociedade é importante para que se possa perceber porque um determinado conhecimento se sobrepôs ao outro, porque uma certa organização social impera sobre outras. Na escola, como Instituição em que a cultura fica evidente, é fundamental pensar em uma relação entre os conhecimentos que podem ser explorados na educação para que se possa nela operar e produzir outros sentidos e significados.

É, principalmente, na escola que manifestações de poder e conflito predominam e são constantemente ligados aos contextos sociais estruturados, tanto em um ambiente local, como globalmente, pois é imperativo pensar acontecimentos que ocorrem no mundo influenciando culturalmente uma grande escala de ações (FORQUIN, 1993). Assim, são produzidos, transmitidos e recebidos significados, discursos e sentidos que irradiam no âmbito escolar e moldam a identidade dos sujeitos. Ainda hoje, essas ações são produzidas em uma dicotomia de quem possui o poder-saber (FOUCAULT, 1982), de tomar decisões de um lado e, de outro, aqueles que recebem, isto é, há distintas camadas sociais hierarquizadas que no espaço escolar ditam rumos e decisões de uma minoria para uma maioria.

Portanto, questões políticas e econômicas, principalmente, invadem a educação, tornando-a uma fonte de poder e recursos que servem a poucos sujeitos e são objetos constantes de lutas e reivindicações. Pois, esta é formada por distintas camadas que não se encontram estáveis, mas sim são produtoras de tensões que deixam esse processo um ambiente historicamente fomentado por disputas. A dimensão cultural na escola produz e reproduz as ações que permeiam a sociedade em que ela está inserida e assim são espelhos de uma organização que usa a escola como uma Instituição que domina a cultura e as resistências, objetivando organizar as diferenças e normalizar os que, por ventura, divergirem do aceito, desse nivelamento aceitável.

Atualmente, o ensino de Ciências desenvolve, conforme Vogt (2006), uma cultura científica para possibilitar que os estudantes apliquem esses conhecimentos na sociedade, relacionando o seu espaço de vivência. Por isso, é importante olhar atentamente para os aspectos culturais na escola, destrinchando saberes e poderes que são privilegiados, formam identidades e conduzem ações. Ainda, promover um protagonismo aos alunos que nesse ínterim se encontram mais longe de tomar suas próprias decisões, ser construtores de sua própria prática social e preencher culturalmente sua identidade.

**Metodologia**

O conceito de cultura é muito discutido na educação atualmente, sobretudo nos estudos sociológicos e suas respectivas pesquisas (SILVA, 2006). É importante destacar que esse conceito equivale a uma polissemia, assumindo distintas interpretações das correntes que se dedicam a estudar esse campo. Assim, tentar conceituar e operar estudos culturais torna-se um desafio, pois é um termo que hoje apresenta vários sentidos, sendo amplo e complexo nas diversas definições que se desdobram e se inserem em análises variadas, a depender do propósito do estudo e aplicabilidade, bem como do seu contexto histórico.

Novos temas e conceitos são incorporados às investigações que tratam dessa temática, inclusive os que tentam investigar a cultura escolar, como Forquin (1993) e Peréz-Goméz (2001), as quais entendem a escola com um olhar menos naturalizado, ou seja, que consideram os processos históricos, contemporâneos, as influências internas e externas que percorrem esse contexto. De acordo com Silva (2006), vários enfoques têm pensando a escola como objeto de estudo, distinguindo a existência de uma cultura própria dessa Instituição, que a conforma de maneira muito particular, com uma prática social própria e única.

Pode-se dizer que dentre as perspectivas de análise, a cerca da cultura escolar, destacam-se os estudos que buscam entender as estruturas internas da escola e sua dinâmica (CÂNDIDO, 1979; CHERVEL, 1990). Problematizam elementos tanto na história das disciplinas escolares, quanto acerca da maneira como a sociedade e a escola escolhem aspectos culturais para realizar os processos de ensino e aprendizagem. Nessa paisagem, a cultura escolar é compreendida como um espaço intricado, que colabora para instituir uma identidade dos atores presentes nessa trama.

Considerando a escola com uma pluralidade cultural e que neste território cabem diversas análises, a delimitação que será feita neste texto parte dos estudos de Anthony Giddens (1979), Clifford Geertz (1973) e William Sewell (1992; 1999), abordando, principalmente, os conceitos de cultura, estrutura, recursos e esquemas de ações. Esses autores pertencem a uma mesma linha de pensamento dentre os estudos sociais e por isso são complementares em suas ideias, embora tragam enfoques distintos para as suas análises. Ainda, há poucas pesquisas na educação e ensino de ciências que tramam esses autores e conceitos por eles desenvolvidos, o que justifica a importância de ventilar outras teorias e hipóteses para as problemáticas atuais.

Os trabalhos sobre cultura escolar surgiram nos anos de 1980 no Brasil, mas a concepção de uma cultura escolar se fortaleceu nos anos de 1990 (SILVA, 2006), oferecendo atualmente distintas disposições investigativas. Este texto, portanto, esboça uma leitura inicial do quadro conceitual em estudo e das possibilidades de pesquisa a partir deste referencial teórico, permitindo, ainda que de forma basal, contribuir para os estudos nesse campo, na aposta do ineditismo dos conceitos aqui desenvolvidos no ensino de ciências.

Portanto, a intenção é de, a partir dessas discussões, neste referencial teórico, tecer problematizações com relação à cultura escolar na educação e no ensino de ciências, bem como suas implicações na sociedade atual. Além disso, possibilitar aproximações à cultura científica, entendida primeiramente aqui como a cultura que se refere aos processos de produção e difusão do conhecimento, tendo como um dos elementos a divulgação científica.

**Resultados e discussões**

A educação escolar é o mote de diversos estudos que se dedicam a entender sua função social e cultural (CHERVEL, 1990; MAFRA, 2003). Na perspectiva dos estudos culturais, a escola, de acordo com Viñao Frago (1998), tem sido apontada como local de

sobreposição e conflito de culturas, como um ambiente plural, em que, ao mesmo tempo, reúne grande diversidade humana, mas tenta uma normalização de condutas. Ainda, possui legitimidade social para ser a Instituição responsável, formalmente, pela formação dos indivíduos, ao mesmo tempo em que vem consolidando, apesar de ser interpenetrada pela variedade de interpretações de mundo, a sua própria cultura.

Dentro do referencial adotado nesta pesquisa, Geertz (1973), afirma a cultura como um elemento intrínseco à natureza humana, que atravessa os contextos biológicos e evolutivos e, desse modo, a cultura se baseia em símbolos humanos que precisam fazer sentido. Assim, o autor afirma que uma tarefa efetiva para a compreensão da sociedade é interpretar e compreender o significado dos símbolos, defendendo que a cultura é como uma teia de significados construída pelos próprios homens, buscando uma ciência interpretativa que está à busca destes significados. Nesse sentido, a cultura pode ser entendida como uma construção social que se adapta às condições e interferências internas e externas no âmbito das sociedades, e que em suas Instituições, como é o caso da escola, a cultura se consolidaria a partir de suas estruturas condicionantes.

No mesmo sentido, Pérez Gómez (2001) considera a escola como um espaço de sobreposição de culturas, pois em seu interior, convivem diferentes propostas e diferentes culturas advindas dos alunos, professores e funcionários. Mafra (2003) investiga a cultura na escola a partir das questões relativas aos diferentes grupos culturais existentes no espaço escolar, suas marcas identitárias, os modos como interagem entre si e com a cultura hegemônica no cotidiano.

Desse modo, Waller (1961), indica a ideia de que a escola possui a sua própria cultura que seria distinta de outras Instituições, levando em conta seus valores e sistemas simbólicos. Cândido (1979) destaca a existência de uma dinâmica da escola, a qual seria resultado da integração entre seus atores e a relação com a estrutura social externa, que muitas vezes, se sobrepõe aos acontecimentos da própria escola. Nesse sentido, o autor afirma que, apesar da organização ser semelhante em grande parte das escolas, cada uma apresenta singularidades por desenvolver de maneira particular suas ações sociais, o que garante a existência de várias culturas escolares.

Outrossim, Sewell (1992), aborda o conceito de cultura como um sistema de símbolos e significados, entendimento aceito também por uma boa parte dos antropólogos atualmente. O autor evidencia a necessidade de um vocabulário conceitual para abordar essa temática, demonstrando como as ações dos sujeitos nas estruturas sociais podem gerar transformações, destacando a escola como um espaço profícuo para isso acontecer. Essas estruturas são consideradas, neste referencial, como múltiplas que podem se cruzar ou sobrepor, por isso são dinâmicas e abrangem os processos de interação social, constituindo e sustentando mutuamente esquemas culturais e distintos recursos que promovem e delimitam a ação social,

com uma tendência a serem reproduzidas nessas interações[1]. Desse modo, a prática social seria a soma de esquemas de ação mais os recursos, projetando-se como o reflexo da estrutura.

Sewell (1992, p. 15), em uma perspectiva histórica, argumenta que "no mundo das lutas e estratégias humanas, muitos pensamentos, percepções e ações consistentes com a reprodução de padrões sociais existentes falham em acontecer, e vários inconsistentes acontecem o tempo inteiro", o que demostra que nem sempre as estruturas mostram a repetição de padrões sociais em que os atores só reproduzem o mesmo, e, assim, evidencia a importância de olhar para como este padrão muda ao longo do tempo e quais recursos e esquemas são postos em prática. Pode-se associar essa ideia a perspectiva da microfísica do poder nas estruturas arquitetônicas escolares, que representam uma função simbólica e estética, formando elemento e modos de constituição de uma cultura (FOUCAULT, 1982).

Nessa mesma linha de pensamento, Sanchéz Mora (2003), defende que a ciência é uma produção humana que desempenha um papel indiscutível no processo de civilização. Portanto, como produção intelectual que é, os seus resultados se refletem em todos os domínios da sociedade. Muitos ainda acreditam que a ciência é algo alheio às atividades humanas e, entretanto, a ciência faz parte da cultura e é fundamental para a sua construção (VOGT, 2006).

Nesse sentido, Sewell (1999) afirma que os sujeitos são capazes de aplicar diferentes e até incompatíveis esquemas de ações. Possuem, também, acesso a diferentes fontes de recursos que têm uma característica polissêmica e podem ser de dois tipos: humanos e não humanos; o primeiro é considerado, pelo autor, como a força física, habilidade, conhecimento e compromissos emocionais que podem ser usados para melhorar ou manter o poder, incluindo também o conhecimento dos meios de ganhar, manter, controlar e propagar esses recursos; já o segundo são os objetos que são produzidos ou não pelos seres humanos, que podem ser usados para melhorar ou manter o poder naturalmente. O autor afirma que os dois tipos de recursos são distribuídos de forma desigual, no entanto, alguns recursos humanos e não humanos são controlados por todos os membros da sociedade, não importa o seu status social e econômico, sendo possível entender os sujeitos como capacitados a acessar os recursos de ambos os tipos.

Assim, o conhecimento de uma regra ou esquema de ação pode resultar na capacidade de transpor ou estender esses recursos e esquemas virtuais, aplicando-os criativamente, nos diferentes contextos, em diferentes estruturas, ação esta que se potencializa no *agency* de cada ator. Uma série de recursos podem ser reinterpretados e mobilizados, permitindo que o ser humano tome decisões, individual ou coletivamente para transformar a sociedade, nem sempre sendo uma ação racional – estas são características deste conceito. Nesse sentido, a

[1] Sewell (1992), cita como exemplo de uma estrutura permanente o capitalismo, pois este se manifesta em um longo tempo histórico na sociedade e consegue manter uma estrutura que se utiliza basicamente dos mesmos recursos e esquemas de ações.

escola se mostra como um ambiente potente para pensar no *agency* de professores e alunos, principalmente. Há demonstrações que se tornam evidentes nos processos que ocorrem em sala de aula que se consolidam na transposição de esquemas e recursos advindos de outros contextos, adaptados para fazer sentido na escola.

No caso da produção do conhecimento, essa cultura englobaria não somente o conhecimento que produz resultados, mas, também, as tentativas de construir teorias alternativas de saber, novos modos de produzir conhecimento, a emergência de novas ciências e o ambiente no qual essas iniciativas se fazem presente. De outro modo, a cultura científica tem relação tanto com a ciência oficial ou normal, na definição de Kuhn (1970), como com aquela ciência pré-paradigmática, ou que não se afirmou por razões diversas, pois há possibilidades de pôr a funcionar esquemas e recursos distintos ou que não são reproduzidos na escola, normalmente.

A cultura científica, de acordo com Vogt (2006), é abrangente também no que se refere às várias visões sobre o processo de cognição humana, reconhecendo a diferença existente entre crença, que tem um valor individual e particular, e conhecimento, aquilo que é coletivamente sancionado. E, nesse aspecto, está na esfera conceitual da cultura científica o interesse em investigar como aspectos culturais não-científicos influenciam enormemente a criação e a valorização das teorias e das descobertas científicas (BLOOR, 1994). Ainda, quais são os recursos que professores e alunos se utilizam para desenvolver um pensamento científico e, principalmente, quais esquemas estão presentes nas aulas de ciências e como eles são operados.

Anthony Giddens (1979) e depois Sewell (1999), seguindo o mesmo escopo teórico, percebem os sujeitos como sendo produzidos cultural e estruturalmente, mas possibilitando, também, evidências desse elemento de *agency*, sendo que as regras e os recursos caracterizam a ação dos indivíduos. Giddens (1979), afirma que as estruturas são potencialmente mutáveis e moldam as práticas das pessoas, mas que essa prática pode também modificar as estruturas, enfatizando que os sujeitos podem (re)conhecer e serem capazes de agir a favor e contra as estruturas que os formaram[2].

Conforme Vogt (2006), vive-se um momento em que há uma mobilização em torno da constituição de uma cultura científica com o intuito de torna-la indispensável tanto para a consolidação de uma mão de obra técnica especializada – suprindo uma necessidade do mercado; como para que os cidadãos possam apreende-la e tomar decisões a partir das ações e movimentos econômicos e políticos presentes na sociedade. Sewell (1999), afirma que há Instituições – a escola como uma delas – que dominam a cultura, tentando organizar as diferenças, normalizando as resistências e aquilo que diverge. A partir disso, pode-se considerar a cultura hoje como uma rede globalizada e que sua dimensão consegue atingir

[2] Bourdieu (2002) acredita em uma natureza *(habitus*) do conhecimento social profundamente internalizada, incorporada e largamente inconsciente nos sujeitos atuantes, sendo que as estruturas são semelhantes, há, nesse sentido, um determinismo estrutural abrangendo todas as experiências sociais.

sociedades que até pouco tempo eram negligenciadas; fica nítido, atualmente, uma dominação de algumas culturas sobre outras.

No âmbito da ciência, essa alteração busca a formação da sociedade baseada no conhecimento. Para construção e desenvolvimento desta sociedade é importante que haja educação e promoção de uma cultura científica nos centros educacionais, com ações que abarquem desde a exposição de disciplinas que desenvolvam com os seus pares, saberes, valores e habilidades específicas, bem como uma noção do todo, do mundo globalizado impactado pela economia, política, ou seja, por diversos fatores externos que muitas vezes são esquecidos no processo de formação. A sociedade buscaria, assim, representar toda a movimentação necessária entre ciência e cultura.

Neste momento se percebe a importância e a necessidade da divulgação científica para a construção e propagação da cultura científica (SÁNCHEZ MORA, 2003). Essa atividade possui características próprias quando se trata da produção do conhecimento científico. Entretanto, não se condiciona apenas à produção quando busca gerar a circulação social do conhecimento científico por meio, principalmente, da educação, desde a fase da alfabetização científica e da divulgação formal e informal. O seu objetivo principal, de acordo com Sánchez Mora (2003), deve ser proporcionar o acesso da população aos meios e aos resultados da produção científica, cultural e pedagógica.

Ao objetivar a discussão do conceito de cultura escolar, neste referencial, como por exemplo: Sewell (1999) e Forquin (1993), percebe-se que é possível estabelecer algumas definições acerca do que os autores aqui estudados discutem sobre a cultura e práticas sociais. Nesse sentido, sabe-se que ações dos atores que compõe a Instituição escolar são fortemente vinculadas ao que estes vivenciam em sociedade num espaço mais amplo, não ficando restrito a um só momento. Esses elementos constituem na sociedade atual, discursos, práticas e ações que permitem instituir uma cultura escolar (PERÉZ-GOMÉZ, 2001), em que, por meio da educação, do governo, dos centros de pesquisa, se consolidam como uma prática social difundida atualmente.

Essas considerações, de acordo com Giddens (1979) e Sewell (1999), a cerca do conceito de cultura desenvolvido pela sociedade, seus esquemas de ações e recursos que mobilizam e constroem, afasta-se da crença em um determinismo cultural. Isso significa entender que a cultura, neste contexto, torna-se diretamente afetada pelas políticas públicas, economia, educação, desenvolvimento da ciência e da tecnologia, ou seja, pelos elementos sociais e tecnológicos que impactam as estruturas da sociedade e configuram as práticas sociais, também na escola.

Desse modo, compreende-se que as práticas sociais desenvolvidas na escola são fundamentais para o entendimento da cultura escolar, particularmente no que se refere à sua forma de organização, seleção de conteúdos curriculares e ao desenvolvimento de relações interpessoais, assim como os discursos e as formas de comunicação e de linguagens, presentes no cotidiano escolar, constituem um aspecto fundamental de sua cultura. O que prioriza o

entendimento de como os recursos e esquemas são postos em práticas e as evidencias de *agency* que os atores presentes nesse espaço colocam em funcionamento.

A cultura pode ser pensada como uma produção humana que desempenha um papel no processo de civilização, portanto, como produção que é, os seus resultados e perspectivas se refletem em todos os domínios da sociedade, inclusive na escola. Nessa discussão sobre a relação existente entre educação e cultura, observa-se que esta se materializa na medida em que há nos conteúdos da educação a transmissão do conhecimento, crenças, hábitos e valores que são repassados na escola para os alunos mediante os conteúdos e saberes curriculares. Essa transmissão é limitada a determinados aspectos da totalidade cultural, porque, como ressaltado anteriormente, os limites em questão seriam decididos pelos interesses sociais de uma classe hegemônica. Assim, estudar a cultura escolar também é investigar os processos e produtos das práticas escolares, isto é, práticas que permitem a transmissão de conhecimentos e a imposição de condutas circunscritas à escola.

Neste momento se percebe a importância e a necessidade dos diferentes estudos de cultura e, mais especificamente, a cerca da cultura escolar. Esta possui características próprias quando se trata de sua importância para a sociedade e principalmente com os atores envolvidos nesses processos. Fica, assim, evidente a necessidade de reconhecer a dimensão cultural como um dos estruturantes da educação escolar e, portanto, a importância de entender como esta relação acontece no cotidiano escolar, ou seja, como se expressam as diferentes dimensões desta problemática no dia a dia das escolas e quais são seus impactos na formação de professores e aluno, bem como de que modo a cultura científica se relaciona nessas estruturas e recursos que podem ser promovidos no ambiente escolar.

**Considerações Finais**

A Instituição escolar vem constituindo, com o passar dos tempos, suas próprias formas e normas de funcionamento, sua linguagem, gestos, hierarquia de poder, entre sujeitos e conhecimentos, estratégias de uso dos poderes individualizados e coletivos. Nessa perspectiva, o espaço escolar apresenta características disciplinadoras, a qual conta com dispositivos para produzir corpos dóceis (FOUCAULT, 1982), constituindo-se um modo de vida capaz de desconstruir e codificar elementos. Estes expressam um sistema de intenções, valores e discursos que são próprios de uma tradição cultural, como os muros escolares, os papéis de cada ator, a sua ação dentro da Instituição e os limites que devem ser respeitados.

Perceber como essas perspectivas adentram nesse campo, quais esquemas e recursos são postos em prática são estratégias fundamentais para compreender uma cultura científica escolar. Portanto, cultura escolar e cultura científica: quais são os esquemas de ação e recursos próprios dessa cultura? Como entender esses conceitos, partindo de uma ideia da sobreposição da cultura escolar e da cultura científica? Esses questionamentos permitem uma expansão da pesquisa realizada até então e são marcadores para desenvolver melhor esses processos de constituição de identidades e saberes na educação.

Nesse sentido, a cultura escolar é tanto o conjunto de saberes presentes nas determinações dos mitos, dos comportamentos, das tradições, das inovações e das relações sociais. Por outro lado, pode ser interpretada como uma variável ideológica/científica dependente da cultura hegemônica. Para tanto, é importante investigar esquemas e recursos que são postos em prática nesses espaços que são condicionantes para a formação da cultura escolar. Portanto, o significado do termo cultura tem se mostrado importante diante da necessidade de entendimento dos processos escolares históricos e atuais. A compreensão da cultura como conjunto de práticas que conferem determinados significados aos lugares, aos indivíduos e aos grupos, inscreve-se no propósito de construir possibilidades de investigações histórico-educativas.

Desse modo, é importante pensar nos esquemas de ação e recursos próprios dessa cultura científica na escola, neste momento, pois é a partir dele que se pode problematizar as condições que existem para que essa cultura escolar e cientifica se consolide como prática social na educação e ensino de ciências. A cultura escolar não é somente reprodutora, nem se abstém das mudanças que ocorrem na sociedade, pois ela tem sua própria identidade construída entre os seus atores, que possuem a capacidade de operar mudanças e transformações no ambiente em que estão, como desenvolvido aqui por meio do conceito de *agency*.

**Agradecimentos**

Os autores prestam seus agradecimentos pelo financiamento desta pesquisa, por meio do processo 2015/21926-4, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

**Referências**

BLOOR, D. *La dimensione sociale della conscenza.* Milano: Raffaelo Cortina Editore, 1994.

BOURDIEU, P. Estruturas, habitus e práticas. In: BOURDIEU, P. *Esboço de uma teoria da prática.* Oeiras: Celta, p. 163-184, 2002.

CÂNDIDO, Antônio. A estrutura da escola. In: PEREIRA, Luiz; FORACCHI, Marialice M. (Orgs.). *Educação e sociedade:* leituras de sociologia da educação. 10. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p. 107-128, 1979.

CHERVEL, André. *História das disciplinas escolares:* reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria & Educação, Porto Alegre, v. 2, p. 177-229, 1990.

FORQUIN, Jean-Claude. *Escola e cultura:* as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do poder.* Rio de Janeiro: Edições Graal, 1982.

GEERTZ, Clifford. *The Interpretation of Cultures.* New York: Basic, 1973.

GIDDENS, Anthony. *Central problems in social theory:* action, structure and contradiction in social analysis. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1979.

KUHN, T. S. *The structure of scientific revolutions.* Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

MAFRA, L. de A. A sociologia dos estabelecimentos escolares: passado e presente de um campo de pesquisa em re-construção. In: ZAGO, Nadir et al. (Orgs.). *Itinerários de pesquisa:* perspectivas qualitativas em sociologia da educação. Rio de Janeiro: DP&A, p. 109-136, 2003.

PERÉZ-GOMÉZ, A. I. *A cultura escolar na sociedade neoliberal.* Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SÁNCHEZ MORA, Ana María. *A divulgação da ciência como literatura.* Rio de Janeiro: Casa da Ciência, Ed. da UFRJ, 2003.

SEWELL, William H. *A theory of structure:* duality, agency and transformation. American Journal of Sociology v. 98, n. 1, p. 1-29, 1992.

SEWELL, William H. The concept(s) of culture. In*: Beyond the cultural turn:* new directions in the study of Society and Culture. V. E. Bonnel; L. Hunt (Orgs.). Berkeley: University of California Press, 1999.

SILVA, Fabiany de Cássia Tavares. Cultura escolar: quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. *Educar em revista*, Curitiba, n. 28, p. 201-206, 2006.

VIÑAO FRAGO, Antonio. Por una história de la cultura escolar: enfoques, cuestiones, fuentes. In: FERNANDEZ, C. A. et al. Cultura y civilizaciones. *III Congreso de la Asociación de Historia contemporánea.* Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidade de Valladolid, p. 167-183, 1998.

VOGT, Carlos (Org). *Cultura científica*: desafios. São Paulo: Edusp, 2006.

WALLER, Willard. *The sociology of teaching.* New York: Russel & Russel, 1961.

# A NATUREZA DA CIÊNCIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO: COMO ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA VEEM OS CIENTISTAS

Renato Araújo Torres de Melo Moul (PPG em Ensino de Ciências – UFRPE )

Mariana Ribeiro Porto Araujo (PPG em Ensino de Ciências – UFRPE / Bolsista FACEPE)

Thais Karoline Ferreira da Silva (PPG em Ensino de Ciências – UFRPE / Bolsista CAPES)

Thayana Patrícia da Silva Marques(PPG em Ensino de Ciências – UFRPE / Bolsista CAPES)

Raíza Nayara de Melo Silva (PPG em Ensino de Ciências – UFRPE / Bolsista CAPES)

**Resumo:** Por vezes, as visões sobre natureza da ciência são deformadas e distorcidas devido a um modelo de ensino que não insere as abordagens de história e filosofia da ciência, apresentando a concepção de cientista como um indivíduo superior na sociedade. A fim de observar se há alterações nas concepções sobre natureza da ciência ao longo da educação básica, comparamos as visões de estudantes do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio acerca de quem é o cientista, utilizando a análise do discurso do sujeito coletivo. Os discursos apresentados nos revelam as semelhantes concepções que possuem os estudantes quanto ao conceito de cientista, desde o local de trabalho até aos perfis de grau de intelectualidade avançado. Observamos que mesmo com o passar dos anos, as concepções apresentam explícitas similitudes entre os grupos distintos, demonstrando visões deturpadas da ciência.

**Palavras-chave:** Ciência; Cientistas; Discurso; Sujeito-Coletivo.

## INTRODUÇÃO

Ao refletir sobre o ensino de ciências, uma primeira questão que se apresenta é a importância que os conhecimentos científicos têm para a vida das crianças, principalmente quanto às demandas sociais decorrentes do desenvolvimento tecnológico e científico (PORTO et al., 2009), de modo que seja compreendido o meio como esse desenvolvimento interfere em seu dia-a-dia. Com relação a isso, visualizamos no currículo de ciências a necessidade da aprendizagem acerca da natureza da ciência e da sua relação com a sociedade e cultura (MC COMAS, 2000). Salienta-se que por natureza da ciência nos referimos a um conjunto de estudos de ordem histórica, filosófica e sociológica da ciência que nos permita identificar o que é ciência, como e quem a faz a sua repercussão na sociedade.

Neste sentido, compreender a natureza científica tornou-se um dos aspectos essenciais da literacia científica, que nos permita refletir e avaliar criticamente as políticas e propostas científicas e tecnológicas que tem influência e é influenciada sobre/por nós (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2002). Recai assim, sobre o ensino de ciências, a missão de discutir esses aspectos filosóficos e históricos da ciência, que são apontados como uma alternativa para provocar reflexões e discussões que fundamentam as visões de ciência (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011; GUERRA; REIS; BRAGA, 2013).

Variadas pesquisas acerca da concepção de estudantes sobre a natureza da ciência chegaram, em suma, a similares resultados (AIKENHEAD, 1973; LEDERMAN, 1992; ROTH, LUCAS, 1997; ABD-EL-KHALICK, LEDERMAN, 2000). As concepções, segundo Reis et al. (2006, pág. 53) podem ser definidas "como estruturas mentais conscientes ou subconscientes formadas por crenças, conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências, inerentes a cada indivíduo", sendo importantes por representar um pensamento individual que age sobre os comportamentos e ações dos sujeitos. Entre as concepções inadequadas dos estudantes mais comuns encontradas incluem, entre outros aspectos, a consideração do conhecimento científico como absoluto; a ideia de que o principal objetivo dos cientistas é descobrir leis naturais e verdades; lacunas para entender o papel da criatividade na produção do conhecimento e incompreensão da relação entre experiências, modelos e teorias (HARRES, 1999). Com relação aos cientistas, os estudantes apresentam imagens estereotipadas, como homem louco que utiliza bata branca, a barba, óculos, equipamentos de laboratório e fórmulas (CLAMBERS, 1983), influenciadas por veículos midiáticos (filmes, desenhos, propagandas), mas que também estão relacionadas à forma de ensino que contribui para construção de concepções limitadas sobre a natureza da ciência. Fourez (1995) diz que em nossa moderna sociedade, a comunidade científica é um grupo social relativamente bem definido, sendo considerados como possuidores de conhecimentos específicos, úteis e mesmo passíveis de retribuição, gozando de reconhecimento interno e externo. Cardoso et al., (2015) apontam que imagens sobre a ciência são transmitidas pelas práticas educacionais mesmo quando os professores não planejam isso, num discurso inconsciente que pode ter como base filosófica concepções que são muito distintas das que se buscam desenvolver no ambiente escolar e que podem se tornar até mesmo prejudiciais à formação dos estudantes.

Dessa forma, Cachapuz *et al.*, (2011) indicam que mais do que transmitir conhecimentos prontos e verdades absolutas, a educação científica deve propor-se a desenvolver capacidades e valores, de modo que seja capaz de formar cidadãos alfabetizados cientificamente, que reflitam sobre seu papel na tomada de decisões responsáveis. Logo, é de suma importância o fornecimento de uma educação que afaste os discentes da construção de aspectos deformados da ciência, visando uma independência intelectual, como também participação no exercício da cidadania e democracia. Esta educação na visão de diversos autores (GAGLIARDI, 1988; CARVALHO e PÉREZ, 1993; GIORDAN e VECCHI, 1996) deve incorporar a história da ciência no ensino de disciplinas específicas. Esta abordagem traz à tona o conhecimento do processo de construção da ciência e:

> "ao explicitar elementos do processo de construção, favorece a compreensão de que a ciência é uma atividade humana em permanente movimento e construção. Essa característica quando explicitada e explorada no processo didático-pedagógico, tem auxiliado a compreensão de alunos e professores de que o conhecimento científico mesmo quando utilizado como referência, não é algo

> acabado, definitivo, mas, igualmente, submetido a um permanente processo de construção e reconstrução (Slongo, 2006, p. 14)".

É necessário ressaltar que as definições sobre ciências ou mesmo cientistas – por parte dos estudantes – não concluem em si a problemática das deformadas concepções, uma vez que não trazem consigo explicações aprofundadas acerca dos procedimentos dos cientistas ou como surge um problema em ciências num dado contexto histórico. Como afirmam Kosminsky e Giordan (2002), as dimensões social, histórica, universal e objetiva, bem como as particularidades de sua linguagem, não podem vir a ser apreendidas pelos estudantes através de uma definição vernacular, no entanto, este distanciamento de como se fazem as ciências e como elas são ensinadas nos parece fonte de muitos equívocos e desajustes entre como se pensa o mundo e se resolvem problemas nas salas de aula de quaisquer das ciências.

Tendo por base as pesquisas e respostas citadas, este estudo objetivou a análise das concepções acerca da natureza da ciência, mais especificamente sobre o cientista, de alunos da série final do Ensino Fundamental II e das três séries do Ensino Médio de uma escola privada, a fim de comparar os seus discursos individuais e coletivos e a consequente evolução da construção das concepções.

## METODOLOGIA

Este trabalho possui uma natureza qualitativa e teve por embasamento a Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) de modo a realizar comparações sobre as concepções empreendidas por estudantes das quatro séries envolvidas. A pesquisa parte de uma investigação realizada numa escola privada na Região Metropolitana de Recife (PE), no âmbito das disciplinas de Ciências e Biologia, com a participação de 30 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, bem como dos 1º ano, 2º ano e 3º ano do Ensino Médio, totalizando 120 participantes. Após a entrega e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram realizados quatro encontros, um em cada turma, em que inicialmente, foi lido um texto provocador sobre o que é o cientista:

> "O cientista virou um mito. E todo mito é perigoso, porque ele induz o comportamento, inibe o pensamento. Este é um dos resultados engraçados (e trágicos) da ciência. Se existe uma classe especializada em pensar de maneira correta (os cientistas), os outros indivíduos são liberados da obrigação de pensar e podem simplesmente fazer o que os cientistas mandam. Quando o médico lhe dá uma receita você faz perguntas? Sabe como os medicamentos funcionam? Será que você se pergunta se o médico sabe como os medicamentos funcionam? Ele manda, a gente compra e toma. Não pensamos. Obedecemos. Não precisamos pensar, porque acreditamos que há indivíduos especializados e competentes em pensar. Pagamos para que ele pense por nós (Alves, 2000)."

Em seguida, foi solicitado aos alunos que escrevessem a respeito de suas visões sobre quem é o cientista, numa folha de resposta, sem identificação, de forma individual e com

tempo livre. Estas respostas foram a base para nossa análise, que visava compreender o que os estudantes pensam sobre atividade científica e quais as palavras mais associadas a um cientista.

O discurso pode ser compreendido em duas dimensões, como pronunciamento político, caracterizado por sua eloquência e formado por signos rebuscados; como uma manifestação concreta da língua, dotado de sentido e de significado socialmente construído (FERNANDES, 2007). Assume-se o discurso como aporte para a formação e expressão ideológicas que estão impregnadas nas palavras, carregado da necessidade de elementos linguísticos (FERNANDES, 2007) e não como um período contínuo de fala e/ou escrita (CRYSTAL, 1985). Assim, segundo Taylor e Robichaud (2004) o discurso é geralmente superior à frase; orientado por se envolver no tempo e visar um fim; interativo, principalmente na conversação; contextualizado; regido por normas sociais como todo comportamento social; assumido em um interdiscurso, adquirindo sentido apenas no interior de um universo de outros discursos.

O discurso individual mostra não apenas a percepção e concepção individual de mundo, mas uma percepção compartilhada que forma também um discurso compartilhado e coletivo (GONDIM; FISCHER, 2009), uma vez que o contexto macro também é compartilhado. Desse ponto, inserimos a contribuição de Lefèvre e Lefèvre (2005) no tocante à metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Embasado na consideração de que o pensamento individual se expressa conforme um processo de internalização anteriormente ocorrido e socialmente construído, Lefèvre e Lefèvre (2005) sugerem quatro operações para produzir DSCs: (1) Expressões-Chave (E-Ch), (2) Ideias Centrais (IC), (3) Ancoragens (AC), e (4) Discursos do Sujeito Coletivo (DSC) propriamente ditos, explicados brevemente na Tabela 1.

**Tabela 1.** Operações do Discurso do Sujeito Coletivo

| | |
|---|---|
| **E-Ch** | Trechos selecionados do material verbal de cada depoimento, que melhor descrevem seu conteúdo. |
| **IC** | Fórmulas artificiais que descrevem os sentidos presentes nos depoimentos de cada resposta e nos conjuntos de respostas de diferentes indivíduos, que apresentam sentido semelhante ou complementar. |
| **AC** | Fórmulas sintéticas que descrevem as ideologias explícitas no material verbal das respostas individuais ou das agrupadas. |
| **DSC** | Reunião das E-Ch presentes nos depoimentos, que têm IC e/ou AC de sentido semelhante ou complementar, escrito na primeira pessoa do singular para representar o pensamento de uma coletividade. |

Fonte: os autores

Utilizamos o procedimento descrito por Lefèvre e Lefèvre (2005) que sugerem um processo de: (a) seleção de expressões-chave presentes nos discursos individuais que representem ideias centrais; (b) formulação de um excerto que descreva os sentidos presentes nos depoimentos; e/ou (c) formulação de um excerto que descreva ideologias presentes nos depoimentos; e, por fim, (d) elaboração de um depoimento que represente o dizer coletivo. Como os autores indicam o uso de ideias centrais e/ou ancoragens, priorizamos o uso da IC às AC, pois ambas objetivam identificar, nomear e marcar um posicionamento ou ideia de outro. Através desse procedimento é possível, segundo Gondim e Fischer (2009), apreender a língua, o sujeito, a história e a ideologia subjacente. Baseados nessa abordagem e para melhor organização dos dados, facilitando a construção do DSC, utilizamos um modelo de instrumento de análise do discurso (IAD) apresentado no quadro abaixo, sendo elaborado um para cada um dos quatro grupos envolvidos na pesquisa:

**Quadro 1.** Ilustrativo com o instrumento de análise do discurso (DUARTE et al., 2009).

| Sujeito | Discurso | Expressões Chave | Ideias Centrais | Ancoragens |
|---|---|---|---|---|
| **02** | "*Cientista é o profissional que faz experiências para sempre ir descobrindo coisas novas na Ciência*." | 1. Cientista faz experiências.<br>2. Ele sempre descobre coisas novas. | O cientista descobre coisas novas para a Ciência com suas experiências. | - |
| **19** | "*O cientista é aquele no qual se confia para dar instruções sobre o assunto o qual ele é especialista. É respeitado pelas pessoas por ser conhecido como um alguém de alto grau intelectual que está sempre na busca para a cura de doenças*." | 1. O cientista é aquele no qual se confia para dar instruções.<br>2. É respeitado seu alto grau intelectual<br>3. Está sempre na busca para a cura de doenças | O cientista é confiável porque tem especialidade nas instruções que dá.<br>Tem o respeito das pessoas pelo alto grau de inteligência.<br>Busca sempre a cura de doenças. | - |
| **21** | "*Cientistas são profissionais que trabalham em laboratórios fazendo experiências e tem uma extrema importância*." | 1. Cientistas são trabalham em laboratórios.<br>2.Fazem experiências. | Cientistas estão trabalhando em laboratórios e fazem experiências de extrema importância. | - |

Fonte: os autores

Em seguida, verificamos as E-Chs e ICs com maiores aparições para cada grupo de estudantes e as utilizamos para elaborar os discursos coletivos de cada turma, analisando-os e comparando-os ao final.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos a seguir os discursos coletivos construídos a partir das respostas individuais dos estudantes, detalhado para as quatro séries escolares analisadas neste trabalho.

**Quadro 2**. Discursos coletivos obtidos após análise

| Série | Discurso do Sujeito Coletivo |
|---|---|
| **9º ano EF** | "*Em minha opinião os cientistas são pessoas muito inteligentes que trabalham em laboratórios fazendo experimentos. Eles são muito estudiosos, pensam, perguntam, ensinam e fazem muitas descobertas, algumas boas e outras ruins, contribuindo para melhorar a vida de toda sociedade. É uma pessoa que a gente pode confiar, pois ele conhece todas as verdades, sabe sobre tudo*". |
| **1º ano EM** | "*Eu acho que o cientista é muito inteligente, alguém muito importante para a sociedade, cheio de conhecimentos. Por isso é respeitado por todos nós. Ele passam muitos anos pesquisando e descobrem teorias novas que mudam a humanidade. Quando estão no laboratório fazendo seus experimentos, ajudam a sociedade e os animais com suas descobertas.*" |
| **2º ano EM** | "*O cientista é aquele que estuda as Ciências de modo que consiga explicar, por meio do seu conhecimento, as "coisas" da vida (as doenças, os mistérios, a natureza, os fenômenos físicos e químicos). Muitas vezes dentro de um laboratório, o cientista busca aprimorar suas técnicas para obter teses e soluções para ajudar a humanidade. Essas contribuições, que são frutos da sua grande intelectualidade, geram nesse indivíduo uma importância relevante para o mundo.*" |
| **3º ano EM** | "*Considero o cientista a pessoa que trabalha no laboratório realizando pesquisa e descoberta com a finalidade de contribuir para a melhoria da sociedade, por exemplo: descobrir a cura para uma doença. Ele é uma pessoa muito inteligente, que sabe de tudo, vive se questionando, por esse motivo vive numa busca incansável pela resposta. Para responder suas perguntas, ele procura fundamentação em um ou mais teorias*". |

Fonte: os autores

Os discursos apresentados nos revelam as semelhantes concepções que os grupos de estudantes possuem quanto ao conceito de cientista, demonstrando características estereotipadas conduzidas por visões deformadas da ciência. Neste sentido, os quatro grupos apresentam alguma similitudes: a) restringe a atividade dos cientistas a um local de trabalho numa ação solitária, o laboratório; b) avalia a atividade científica positivamente, uma vez que a associam ao progresso e desenvolvimento social; c) percebe a descoberta como elemento intrínseco à atividade científica. Outro elemento explicitamente comungado nos discursos reconhece o cientista como alguém muito inteligente, cheio de intelectualidade, colocado num patamar acima dos demais cidadãos, devido ao seu grande conhecimento, sua verdade absoluta. Fourez (1995) aponta que a comunidade científica usufrui um estatuto privilegiado, semelhante ao dos feiticeiros ou dos padres em determinadas culturas.

Estes resultados convergem com os dados obtidos por Kosminsky e Giordan (2002), em que se nota uma visão reducionista e dogmática nas respostas dos estudantes, apontando um cientista livre de influências do meio externo, trancado em seu laboratório com experimentos que levam a velozes descobertas. É neste sentido que Forato, Pietrocola e Martins (2011) destacam a importância de se aprender a ciência como um empreendimento humano, abordando a história da ciência como uma estratégia pedagógica adequada para

discutir certas características da natureza da ciência (NDC). É importante ressaltar que as Diretrizes Nacionais para Educação Básica, assim como a Base Nacional Comum Curricular, estão orientadas sob uma perspectiva de um ensino de Ciências que favoreça o desenvolvimento de múltiplos aspectos humanos, incluindo a compreensão das concepções epistemológicas acerca da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico (BRASIL, 2013). Sendo assim, as expectativas geradas sobre os estudantes que estão finalizando o Ensino Médio são a de uma elaboração aprimorada e pessoal dos conhecimentos adquiridos de modo que os internalize e favoreça um pensamento crítico e humanista sobre a ciência.

Todavia, algumas daquelas orientações não alcançam a prática pedagógica, na qual a educação científica ainda exibe aspectos que divergem da realidade, o que leva os estudantes a uma percepção distorcida da ciência e do trabalho do cientista, como ahistórica, aproblemática, ateórica, entre outras (GIL PEREZ et al., 2001), como visto em nossos dados.

Este problema mostrou-se como um processo contínuo, uma vez que os estudantes do 3º Ano EM apresentam concepções semelhantes aos do Ensino Fundamental. Observamos que as visões estereotipadas sobre os cientistas tornam-se cristalizadas no decorrer das séries, devido às visões desenvolvidas pelos estudantes, em que associam os cientistas às pessoas que realizam grandes descobertas, que vivem isolados no laboratório. Essas concepções distorcidas da ciência/cientista acabam refletindo na educação científica, o que nos leva a concordar com Cachapuz et al. (2005), quando discutem sobre as distorções nas visões da ciência, afirmando que as visões empobrecidas causam rejeição e desinteresse pelos estudantes, o que torna a ciência uma disciplina tediosa, sem atrativo algum, acarretando no estudo superficial da disciplina, com a memorização dos conteúdos, num ensino descontextualizado, longe da realidade do aluno, dificultando a construção do conhecimento.

Com base nos discursos dos alunos nos deparamos com a situação real no ensino das ciências, que está embasado num paradigma da escola tradicional, baseada na simplista transmissão dos conhecimentos, tendo o aluno como agente passivo, um receptáculo de informações, em que este não se insere dentro do processo educativo e nem como um ser que possui relações com a natureza. Mesmo quando os docentes são sensíveis à importância da história da ciência em suas aulas, Martins (2007) mostra que o desafio está em sensibilizar muitos estudantes, que são resistentes às inovações, às quebras dos currículos, cheios de apego ao “tradicionalismo”. O autor mostra que ainda há um abismo entre o valor atribuído à História e Filosofia da Ciência (HFC) por parte dos professores e a sua utilização, com qualidade, como conteúdo e estratégia didática nas salas de aula. Para isso, Cardoso et al. (2015) indicam que abordar o trabalho de alguns autores como Karl Popper, Thomas Kuhn, Irme Lakatos e Paul Feyerabend pode facilitar a compreensão da construção do conhecimento científico promovido num novo contexto de ensino, dissolvendo também, segundo Gil-Pérez

et al., (2002), um conjunto de distorções da natureza das ciências, chamado de "epistemologias espontâneas". Outros autores, como Slongo (2006), apresenta a história da ciência como coluna vertebral no ensino, permitindo que se agreguem reflexões no processo de aprendizagem.

## CONCLUSÕES

Diante desse cenário, percebemos a necessidade da modificação na estrutura das aulas de ciências e biologia, em que os professores instiguem os alunos a interpretar e compreender os fenômenos naturais, refletindo sobre o papel da ciência que está associado aos benefícios produzidos para a sociedade bem como também os efeitos colaterais que ocasionam problemas socioambientais. Por esse motivo, os professores devem utilizar novas estratégias que levam construção da concepção de Ciência/Cientista mais coerente, em que se valorizam o trabalho cooperativo e os conhecimentos num processo contínuo de produção.

Propor um melhor planejamento didático para tratar criticamente sobre a NDC e focar numa formação de professores que suscite discussões sobre a epistemologia da ciência é um sensato caminho para os primeiros passos. Concordamos com Forato, Pietrocola e Martins (2011), que o objetivo não é transformar o professor num historiador ou epistemólogo da ciência, no entanto, é possível e necessário desenvolver ações que busquem fornecer elementos para lidar com os desafios dos usos da HFC em ambientes de ensino, durante a formação inicial e também na formação continuada.

Para isso é uma sugestão a implantação, nos currículos da formação inicial dos professores de ciências, as disciplinas de história e filosofia da ciência (CACHAPUZ, et al., 2011) a qual contribuem para um ensino mais contextualizado, no qual o professor irá refletir sobre o seu papel na formação do cidadão responsável e na aprendizagem dos alunos, pois as atitudes do professor contribuem para a construção de concepções adequadas dos alunos acerca da ciência. Para que isso ocorra há uma necessidade de utilizar estratégias que afastem os alunos das visões deturpadas da ciência, como a problematização e o diálogo sobre o conhecimento científico em busca de dirimir a visão da ciência única, universal e verdadeira.

## REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of literature. **International Journal of Science Education**, v.22, n.7, p. 665-701, 2000.

AIKENHEAD, G. The measurement of high school students' knowledge about science and scientists. **Science Education**, n.57, p.539-549, 1973

ALVES, R. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e suas regras. 13ª ed. São Paulo: Edições Loyola. 2008.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora. 1994.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes curriculares nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC, 2013.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, educação em ciência e ensino das ciências.** Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional. 2002.

CACHAPUZ, A. et. al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M..; PRAIA J.; VILCHES A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo. Editora Cortez, 2011.

CARDOSO, D.; NORONHA, A.; WATANABE, G.; GURGEL, I. Texto jornalístico sobre ciência: uma análise do discurso sobre a natureza da ciência. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 229 – 251.

CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

CHAMBERS, D. Stereotypic images of the scientist: The Draw-a- Scientist test. **Science Education**, n.67, p. 255-265. 1983.

CRYSTAL, D. **Dicionário de lingüística e fonética**. Rio de Janeiro: Zahar. 1985.

DUARTE, S. J. H.; MAMEDE, M. V.; ANDRADE, S. M. O. Opções Teórico-Metodológicas em Pesquisas Qualitativas: Representações Sociais e Discurso do Sujeito Coletivo. **Saúde Soc**. São Paulo, v.18, n.4, p.620-626, 2009.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.

FOUREZ, G. **A construção das Ciências**: Introdução à filosofia e à ética das Ciências. São Paulo: Unesp. 1995.

GAGLIARDI, R. Cómo utilizar la História de las Ciencias en la enseñanza de las ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 3, p. 291 – 296, 1988.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPÚZ, A.; PRAIA, J. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. Ciência & Educação, v.7, n.2, p.125153, 2001.

GIL-PÉREZ, D.; GUISASOLA, J.; MORENO, A.; CACHAPUZ, A.; CARVALHO, A. M. P.; TORREGROSA, J. M.; SALINAS, J.; VALDÉS, P.; GONZÁLES, E.; DUCH, A. G.; DUMAS-CARRÉ, A.; TRICÁRICO, H.; GALLEGO, R. Defending Constructivism in Science Education. **Science & Education**, Dordrecht, v.11, p.557-71, 2002.

GIORDAN, A.; VECCHI. **As origens do saber**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GONDIM, S.; FISCHER, T. O discurso, a análise do discurso e a metodologia do discurso do sujeito coletivo na gestão intercultural. **Cadernos Gestão Social**, v.2, n.1, p.9-26. 2009

GUERRA, A.; REIS, J. C.; BRAGA, M. A. History, philosophy and science in a social perspective: a pedagogical project. **Science & Education**, Dordrecht, v. 20, n. 1, p. 1485-1503, 2013.

HARRES, J.B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, pp. 197-211, 1999.

KOSMINSKY, L; GIORDAN, M. Visões sobre ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, v.15, p. 11 – 18, 2002.

LEDERMAN, N. G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v.29, n.4, p.331-359. 1992.

LEFÈVRE, F. **Discurso do Sujeito Coletivo:** um novo enfoque em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul – RS: EDUCS. 2003.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. **Depoimentos e discursos**: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Liber Livros Editora. 2005.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. O sujeito coletivo que fala. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.10, n.20, p.517-524. 2006.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MCCOMAS, W. F. The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In: _____ (Ed.), **The nature of science in science education**: Rationales and strategies. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2000. pg. 53-70.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências.** Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: "Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas". **Revista Electrónica de Enseñanza delas Ciencias**, v. 5, n. 1, 2006.

ROTH, W. M. & LUCAS, K. B. From "truth" to "invented reality": a discourse analysis of high school physics students' talk about scientific knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v.34, n.2, p.145-179, 1997.

SLONGO, I. I. P. Contribuições da História da Ciência para a formação inicial dos professores de Biologia. In: **Ensino de Ciências: pesquisas e reflexões**. (Org.). TEIXEIRA, P. M. M. R. Ribeirão Preto: Holos Editora. 2006.

# O ENSINO DO FLUXO DE INFORMAÇÃO GÊNICA MEDIADO POR MODELOS DIDÁTICOS: DO DNA À PROTEÍNA

Elson Silva de Sousa*
Cleide Renata da Silva Machado*
Marcia Pantoja Contente*
Ronivaldo Castro Pacheco*
Denize Rodrigues Martins*
Carla Regina da Silva Machado*
*Instituto de Educação Matemática e Científica - UFPA

**RESUMO**

Objetivamos auxiliar o ensino e a aprendizagem do conteúdo curricular ácidos nucleicos, por meio da elaboração de modelos biológicos manipuláveis, utilizando-se de materiais de baixo custo. A proposta da construção de modelos didáticos tridimensionais ocorreu na disciplina de Biologia Molecular do curso de licenciatura em Biologia de uma escola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, em que foram construídos três modelos didáticos e utilizados para explicar o fluxo de informação gênica. Observamos que houve ótima receptividade por parte dos alunos participantes. Consideramos que a confecção e utilização de modelos didáticos podem enriquecer e trazer significativas contribuições nas aulas de Biologia.

**Palavras-chaves:** Ácido Nucleicos, Modelos Didáticos, Ensino de Genética.

## INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea vem passando por inúmeras mudanças nos campos econômico, cultural, tecnológico e social, não cabendo mais as instituições de ensino continuarem utilizando as mesmas estratégias, as quais pouco motivam os estudantes que vem acompanhando as mudanças ocorridas na sociedade, principalmente as tecnológicas.

No ensino de Biologia, não acorre de forma diferente como mostra Fernandes (1998), muitos estudantes veem a biologia como uma disciplina técnica que trabalha muitos conceitos, gráficos e modelos de forma mecânica, impossibilitando a aprendizagem, tornando essa ciência monótona e com pouco significado. Diante disso, espera-se que as aulas de biologia ocorram de maneira mais democrática, onde o aluno deixa de ser um mero receptor de conhecimentos pronto e acabado e passe a ser o construtor desse processo.

Apresentamos, neste trabalho, uma alternativa para o ensino do DNA/RNA por meio da construção de modelos didáticos em vistas às dificuldades encontradas por professores de biologia para ensinarem os conteúdos curriculares de genética, principalmente, devido à complexidade e abstração dos conceitos básicos para o entendimento dos processos bioquímicos do DNA/RNA que garantem a vida (TEMP, 2011).

Pelo fato deste conteúdo está diretamente ligado ao cotidiano dos estudantes, quando estes se deparam com questões como: teste de paternidade, tipagem sanguínea, características hereditárias entre outros, não conseguindo relacionar esse saber com os conhecimentos científicos, os quais muitas vezes são trabalhados na escola utilizando como único recurso o livro didático, com imagens estáticas que inviabilizam a percepção das especificidades dessas estruturas genéticas.

Na situação de aprendizagem que relatamos, os acadêmicos do curso de Licenciatura em Biologia participaram ativamente da elaboração de modelos didáticos biológicos e da promoção de um evento acadêmico que teve como público alvo os discentes de uma escola pública de Ensino Médio da rede estadual de educação do Maranhão.

O modelo didático configura-se como qualquer representação que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, facilitando a compreensão do aluno (MARQUES; FERRAZ, 2008).

Em relação a esses modelos Cavalcante e Silva (2008), relatam que ao trabalhar com esse tipo de metodologia, permite aos estudantes a manipulação de instrumentos, estimulando-os a relacionar teoria e prática, proporcionando-lhes condições para o entendimento dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, que geram reflexões sobre o mundo em que vivem.

A troca de ideias e orientações sobre o andamento da proposta ocorreu durante o desenvolvimento da disciplina de Biologia Molecular ministrada pelo primeiro autor deste trabalho numa escola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

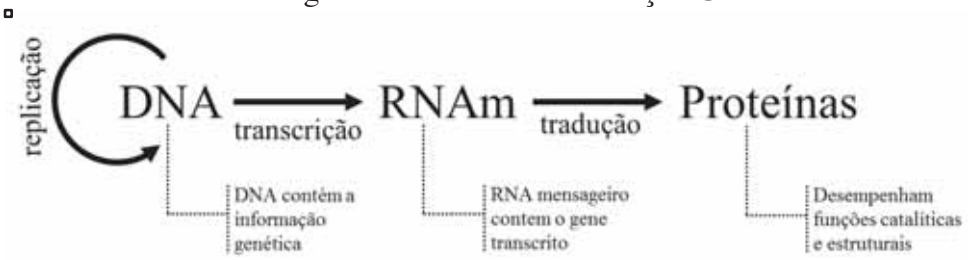
O desenvolvimento da proposta teve por objetivo auxiliar o ensino e a aprendizagem do conteúdo curricular relacionado à estrutura e funcionamento das moléculas nucleicas. Foram contemplados nos objetivos específicos a elaboração de modelos biológicos manipuláveis, utilizando-se de materiais de baixo custo e de fácil preparação.

## O FLUXO DE INFORMAÇÃO GÊNICA

O ácido desoxirribonucleico (DNA) foi descoberto por Friedrich Miescher, em 1869, no entanto, somente em 1953 James Watson e Francis Crick propuseram a estrutura de hélice dupla do DNA. Neste modelo tridimensional, o DNA é constituído de duas fitas de unidades de desoxirribonucleotídeos que se enrolam em torno do eixo da hélice. Watson e Crick também desenvolveram estudos sobre como o DNA seria replicado e lançaram as bases para a transferência da informação genética para a produção de proteínas, processo intermediado por moléculas de RNA (ZAHA; FERREIRA; PASSAGLIA, 2014).

Na revista Nature, em agosto de 1970, Crick publicou o artigo *Central Dogma of Molecular Biology*[1] em que ilustrou os mecanismos de transmissão e expressão da hereditariedade. O dogma central, conforme é demonstrado de forma simplificada na figura 1, postula que as informações genéticas contidas no DNA são transferidas para o ácido ribonucleico (RNA). Em sequência, a mensagem gênica contida nas moléculas de RNA é, então, traduzida para a produção de proteínas.

Figura 1 - Fluxo de Informação Gênica




Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Cabe destacar que os processos e etapas do fluxo de informação gênica, apesar de conceitualmente simples, envolve uma maquinaria e interações bioquímicas extremamente complexa.

Resumidamente, a **replicação** é o processo em que o DNA produz cópia de si mesmo. Na **transcrição** que ocorre no citoplasma das células eucarióticas uma molécula de RNA é formada a partir de uma molécula molde de DNA. Por último, a **tradução** é o processo responsável pela produção de proteína a partir da leitura da mensagem contida no RNA mensageiro com a participação de outros tipos de moléculas de RNA, por exemplo, O RNA transportador (RNAt) e o RNA ribossômico (RNAr) (ZAHA; FERREIRA; PASSAGLIA, 2014).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta teve início a partir de reuniões com dezoito acadêmicos do curso superior de Biologia de uma escola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, com o propósito de promover a construção do projeto que se orientou para a construção de modelos didáticos tridimensionais.

Foram construídos três modelos didáticos utilizando como materiais madeirites, isopor, papéis e outros materiais. Os modelos construídos foram apresentados e utilizados para a explicar as estruturas básicas dos ácidos desoxirribonucleico, ribonucleico e o dogma central da genética a estudantes do ensino médio.

[1] CRICK, F. Central dogma of molecular biology **Nature**, v. 227, n. 5258, p. 561-563, 1970. Disponível em: Fonte: http://www.nature.com/nature/focus/crick/pdf/crick227.pdf. Acesso em: jun. 2016.

Terminada a confecção dos modelos, os licenciandos em Biologia promoveram a realização do Workshop de Biologia Molecular. O evento foi dividido em dois momentos. No primeiro, se deu a palestra sobre o tema *"Os ácidos nucleicos e a Sociedade"*. No outro momento, foram apresentados ao público presente, em grupo, os três modelos didáticos. O público-alvo do Workshop foram estudantes de uma escola de ensino médio da rede estadual de educação.

A seguir, são apresentados o objetivo pedagógico, bem como a descrição dos objetivos específicos, dos materiais e procedimentos, e orientações gerais na utilização dos modelos didáticos biológicos construídos.

## DESCRIÇÃO DOS MODELOS DIDÁTICOS BIOLÓGICOS

O objetivo geral dos modelos descritos abaixo é de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem para a compreensão do fenômeno biológico da replicação por meio da participação ativa dos educandos na construção, visualização e manipulação de objeto tridimensional concreto. De forma que a participação e a interação tríade aluno-material-professor possibilite superar a complexidade e a abstração dos conceitos científicos relacionado ao processo genético em questão.

### Modelo 1 - Replicação

O **objetivo pedagógico** do modelo da replicação é possibilitar ao estudante a compreensão da multiplicação do seu material genético e permitir o entendimento, pelo estudante, da propagação do código genético que permeia a existência da vida.

Os **materiais** e **procedimentos** utilizados na construção do modelo apresentado conforme a figura 2 foram: 2 folhas de isopor (30 mm), 1 pacote de palitos roliço de madeira (para churrasco), 4 folhas de papel sulfite A4, 5 potes de cores diferentes de tinta guache e pincéis, 25 bolas de isopor, 1 cola branca, 1 fita adesiva transparente, 1 arame recozido, 1 tesoura e estilete.

1. Cortar as folhas de isopor para construir um kit de peças quadriláteras. Depois, dividir as peças em quatro conjuntos. Pintar com tinta guache cada conjunto de peças com uma cor diferente (amarelo, vermelho, azul, verde).
2. Confeccionar com papel sulfite uma série de letras A (adenina), T (timina), G (guanina) e C (citosina). Nas peças amarelas colar numa das faces a letra A, nas vermelhas T, azuis C e nas peças verdes a letra G.
3. Quebrar os palitos roliço em pedaços menores e de mesmo tamanho. Depois, ligá-los com fita adesiva transparente em grupos de dois e grupo de três. Os palitos simbolizam as pontes de hidrogênio estabelecidas entres as bases nitrogenadas.

4. Produzir com o restante do isopor dois números 3, dois números 5 e duas setas com disposição para representar o sentido das fitas de DNA e um triângulo a fim de afigurar a helicase.

5. Montar o esquema de representação da dupla hélice de DNA. Para isso, utilizar o arame recozido e as bolinhas de isopor pintadas nas mesmas cores que forem pintadas as peças quadriláteras.

Figura 2 - Modelo Didático da Replicação

Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Na aplicação deste modelo, os licenciandos explicaram ao público o que simbolizava cada peça fazendo referência a estrutura tridimensional do DNA. Depois, perguntaram quais regularidades os participantes percebiam no esquema montado. Os alunos de ensino médio, geralmente apontavam o fato da timina (T) sempre está pareada à adenina (A) e a citosina (C) à Guanina (G), além de constatarem que haviam três palitos entre C-G e entre A-T eram apenas dois, isto é, a representação das ligações peptídicas.

Após explicar sobre a replicação do DNA os alunos eram instigados a reparar as diferenças e semelhanças entre o formato do modelo linear e da estrutura em hélice.

Posteriormente, foram convidados a pensar numa proposta que explicasse a forma do DNA se duplicar, quer dizer, como a célula poderia fazer outra estrutura linear semelhante, a partir daquela disponibilizada.

Entre as hipóteses dos alunos para a replicação do DNA, os modelos conservativo e dispersivo foram levantados, semelhantemente as possibilidades imaginadas nos anos 1950. Embora o modelo proposto por Watson e Crick, em 1953, apontasse para a replicação semiconservativa do DNA, os modelos conservativo e dispersivo permaneceram como possibilidade até o final dos anos 1950 quando Matthew Meselson e Franklin Stahl elaboraram um experimento capaz de distinguir os três modelos alternativos[2] para a

[2] No **modelo conservativo**, as duas fitas parentais de DNA se associam novamente após servirem de moldes para a síntese das fitas novas, restaurando a dupla-hélice parental. Enquanto no **modelo dispersivo**, cada fita das duas moléculas-filhas contém uma mistura de DNA parental e DNA recém-sintetizado. Em um terceiro modelo, chamado de **modelo semiconservativo**, as duas fitas da molécula parental são separadas e cada uma serve de molde para a síntese de uma nova fita complementar. (REECE, 2015)

replicação do DNA. Os experimentos de Meselson e Stahl confirmaram o modelo semiconservativo de replicação do DNA.

Concluída a etapa de simular a replicação semiconservativa do DNA, foi oportunizado um espaço para discussão e tira dúvidas sobre a replicação de DNA.

**Modelo 2- Transcrição**

O **objetivo pedagógico** do modelo da transcrição é demonstrar o processo de produção do RNA a partir do DNA e evidenciar as semelhanças e diferenças estruturais entre os ácidos nucleicos.

Os **materiais** e **procedimentos** utilizados na construção desse modelo foram: balões de cores sortidas (branco, vermelho, azul, verde, laranja, lilás), 1 barbante, 1 papel cartão (amarelo, vermelho, azul, verde, cinza), 1 cola, 1 pincel marcador permanente, 1 tesoura.

1. Elaborar com a utilização dos papéis cartão um esquema em duas dimensões para representar o DNA que servirá de molde para a síntese de proteínas e a RNA polimerase.
2. Formar um conjunto de trios de balões para retratar os nucleotídeos de RNA. Para isso, juntar três balões de cores diferentes, sendo que a cor laranja (fosfato) e lilás (ribose) sempre estará presente no agrupamento, assim, para cada trio de balões unidos por barbantes apenas uma cor de balão será diferente dos demais. Este, representará as bases nitrogenadas (branco, vermelho, azul, verde).

Figura 3 - Modelo Didático da Transcrição

Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Inicialmente, os licenciandos montaram um DNA molde no centro da sala, entregaram para cada participante um trio de balões (nucleotídeo) e anotaram no quadro branco, a seguinte definição do termo transcrição.

> "Processo em que uma molécula de RNA se forma tomando por molde uma cadeia de um DNA, que é chama cadeia modeladora. A

> cada adenina-nucleotídeo do DNA se liga um uracila-nucleotídeo, e a cada citosina-nucleotídeo se fixa um guanina-nucleotídeo de RNA. O processo se desenvolve de tal sorte que se torna perfeitamente possível dizer-se a sequência de nucleotídeos de um desses ácidos nucleicos a partir do conhecimento da sequência de nucleotídeos do outro" (SOARES, 2005, p. 465).

Depois de explicar o objetivo da atividade e o significado de cada peça do modelo, um dos participantes foi escolhido pelo grupo para manusear a peça que representava o RNA polimerase na fita de DNA modeladora. Cada vez que a peça se movia em direção 5' □ 3' do DNA, o aluno que segurasse o trio de balão que contivesse o nucleotídeo correspondente deveria fixá-lo no barbante estendido, de tal forma que no final da atividade, se tivesse uma sequência de nucleotídeos de RNA.

**Modelo 3 - Tradução**

O **objetivo pedagógico** do modelo da transcrição é demonstrar como ocorre a produção das proteínas e reconhecer através do modelo construído que o processo de produção de proteína ocorre de forma interligada entre RNA mensageiro, RNA transportador, ribossomo e aminoácidos

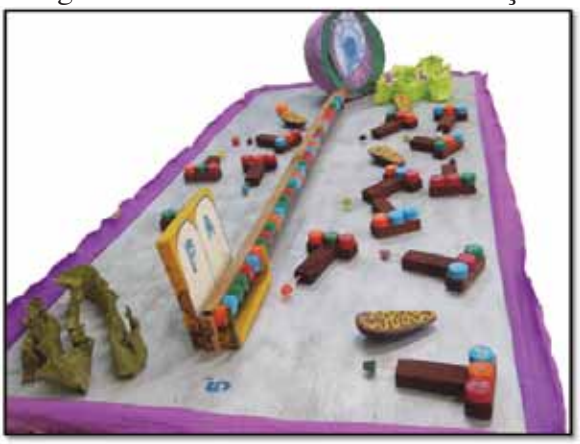
Os **materiais** e **procedimentos** utilizados na construção do modelo apresentado na figura 4 foram: 1 base de compensado (120 cm/60cm), 80 tampas de garrafa pet (4 cores), 1 papel crepom parafinado, 1 bola de isopor (diâmetro), 1 caibro de madeira leve (medida), 1 caixa de palitos roliço de madeira (de dentes), 1 pacote de balas de jujubas, 2 peças de madeira leve, 1 toalha branca de TNT (tecido-não-tecido), 1 caixa de tinta guache e pincel, 1 massa para modelar, 1 martelo e pregos, 1 cola branca, 1exemplar do código genético.

1. Forrar a base de compensado com toalha de TNT e fixar nas suas extremidades papel crepom.
2. Representar o núcleo celular com a bola de isopor, para isso, cortar um quarto da bola e pintá-la a fim de ser possível demonstrar os constituintes interno do núcleo.
3. Utilizar papel crepom para afigurar o retículo endoplasmático liso e rugoso. No rugoso pintar pontinhos com tinta guache preta no crepom para representar os ribossomos.
4. Produzir com a massa de modelar estruturas citoplasmáticas como, por exemplo, as mitocôndrias, lisossomos e os centríolos.
5. Usar o caibro de madeira leve para construir peças em formato de T invertido **(RNA transportador**) e prender na base três tampas de garrafa pet de cores sortidas para simular os anticódons.
6. Fixar no centro da base de compensado uma peça de caibro de madeira leve (**RNA mensageiro**) e, em fileira, prender tampas de garrafa pet para simular os códons.

7. Ligar as duas peças de tábuas perpendicularmente entre si e pintá-las para montar o **RNA ribossômico**.

8. Fincar balas de jujubas (**aminoácidos**) com os palitos roliços em cada peça que representam o RNA transportador.

Figura 4 - Modelo Didático da Tradução



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

A utilização deste modelo didático ocorreu da seguinte forma. Os licenciandos apresentaram e discutiram o significado de cada peça do modelo atentando-se para a explicação da correspondência e interação códon e anticódon. Em seguida, os alunos de ensino médio foram convidados a inserir as peças em forma de T (RNA transportador) a medida que o RNA mensageiro era percorrido pelo RNA ribossômico, observando os sítios[3] P e A.

Assim, foi possível que os alunos acompanhassem e participassem da simulação da **iniciação** (complexo de iniciação), **decodificação** (seleção do códon correto pela interação códon-anticódon), **translocação** (movimentação do RNAt), **alongamento** (crescimento da cadeia polipeptídica pela adição de aminoácidos - jujubas), e, por fim, o **término** e saída da cadeia peptídica do ribossomo.

## CONTEXTUALIZAÇÃO PRÁTICA

Durante a interação de ensino e aprendizagem, os estudantes exploraram os materiais com o manuseio das peças e foram estimulados a pensar em situações do cotidiano que envolvessem a temática abordada, pois "aprender através de uma experiência material ou imaginativa é atividade prazerosa, pois engaja-se não somente a razão, mas também as emoções" (MARQUES; FERRAZ, 2008).

Observamos que houve ótima receptividade por parte dos alunos quanto a aplicação do recurso didático e também para compreender o material genético dos seres vivos.

[3] O RNA ribossômico apresenta sítios de ligação para o RNAt. O **sítio P** (sítio **p**eptidil-RNAt) contém a molécula de RNAt ligada à cadeia polipeptídica em formação, e o **sítio A** (sítio do **a**minoacil-RNAt) contém o RNAt que carrega o próximo aminoácido a ser adicionado à cadeia (REECE et al., 2015).

Krasilchick (2004) enfatiza que um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia são os modelos didáticos, para mostrar objetos tridimensionais.

Consideramos que a experiência que resultou dessa prática foi de grande valia não apenas para os estudantes participantes, mas também para a formação docente tanto dos licenciandos quanto dos autores por compreender que processos de confecção e utilização de modelos didáticos podem enriquecer e trazer significativas contribuições nas aulas de Ciências, principalmente àquelas que cobram a visualização de estruturas biológicas. "O significado básico que toda situação de aprendizagem deveria ter para os alunos é o de possibilitar o incremento de suas capacidades, tornando-os mais competentes e possibilitando-lhes desfrutar do uso delas" (TAPIA; MONTERO, 2004).

Notamos que quando se utiliza uma metodologia a qual o estudante se sinta atraído, o elo estabelecido entre os estudantes e o professor é mais significativo, pois o uso de modelos didáticos na explicação da estrutura e processos que envolvam ácidos nucleicos mostrou ser bastante atrativo e eficiente nessa abordagem, levando-nos a perceber que devemos rever os métodos que utilizamos no dia-a-dia em nossas salas de aulas. A elaboração e execução desse trabalho revelou o quanto os estudantes se envolvem quando se trata de atividade diferenciadas e lúdicas, pois o ensino torna-se mais prazeroso e divertido, uma vez que, essas atividades são vistas como ações que permitem os estudantes se divertirem ao mesmo tempo que aprendem algo (TEIXEIRA, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecemos que há limitações relacionadas ao uso de modelos didáticos no ensino, mas estas podem ser minimizadas caso a utilização ocorra numa prática reflexiva com um planejamento direcionado e outros aspectos que se possa considerar na efetivação da aprendizagem.

Os modelos didáticos elaborados podem ser considerados como materiais significativos para o ensino da genético, graças à possibilidade de os estudantes assimilar conceitos abstratos das estruturas assim como sua dinâmica de interação no que diz respeito aos processos do fluxo de informações gênicas (VAZ, 2012).

Por fim, é de suma importância promover aprendizagens que tornem o aluno sujeito de sua própria formação, e ao professor mediar o conhecimento. A educação deve estimular a criatividade e oportunizar a todos os sujeitos a perspectiva de sucesso (ZANCAN, 2000).

Portando, esperamos que a divulgação deste trabalho alcance outros professores da Educação Básica interessados nas ideias aplicadas neste trabalho. Entendemos que os modelos biológicos apresentados podem ser modificados e/ou reelaborados.

**REFERÊNCIAS**

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. de F. A. de. **Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, julho de 2008.

FERNANDES, H. L. **Um naturalista na sala de aula. Ciência & Ensino.** Campinas, Vol. 5, 1998.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia.** São Paulo: EDUSP; 2004.

MARQUES, D. N. V.; FERRAZ, F. F. **O Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematizadora**. Cascavel, 2008.

SOARES, J.L. **Dicionário etimológico e circunstanciado de Biologia**. São Paulo: Scipione, 2005. 534p.

TAPIA, J. A.; MONTERO, I. Orientação motivacional e estratégias motivadoras na aprendizagem escolar. In.: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. **Desenvolvimento psicológico e educação:** Psicologia da educação escolar. 2ª Ed. Artmed, Porto alegre, 2004.

TEIXEIRA, S. R. de O. **Jogos, brinquedos, brincadeiras e brinquedoteca: Implicações no processo de aprendizagem e desenvolvimento**. Ed. Wak, Rio de Janeiro, 2010.

TEMP, Daiana Sonego. **Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de Biologia**. Dissertação Mestrado em Educação em Ciências – Santa Maria RS, 2011. p.13.

REECE, J. B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 1442 p.

VAZ, José Murilo Calixto et al. Material didático para ensino de biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, 2012.

ZAHA, A.; FERREIRA, H. B. F.; PASSAGLIA, L. M. P. **Biologia Molecular Básica.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ZANCAN, G.T. **Educação Científica: Uma Prioridade Nacional.** São Paulo, 2000.

# O MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS - PERNAMBUCO E A BIOQUÍMICA: VIVENCIANDO UMA ALTERNATIVA TEÓRICO-METODOLÓGICA DURANTE A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Janaína de Albuquerque Couto (DMFA / UFRPE)

Risonilta Germano Bezerra de Sá (PPGEC / UFRPE)

Rafael Santos de Aquino (IF Sertão- PE)

Fernanda Muniz Brayner-Lopes (SEDUC-PE)

Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão (DMFA e PPGEC / UFRPE)

Zélia Maria Soares Jófili (PPGEC / UFRPE)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi discutir uma experiência com licenciandos em Ciências Biológicas utilizando o Modelo das Múltiplas Perspectivas-Pernambuco (MOMUP-PE), na perspectiva de construção conceitual em domínios complexos e pouco estruturados. A proposta focou a temática Integração Metabólica durante a disciplina Bioquímica dos Sistemas, havendo a apresentação de um caso real trabalhado por meio de imagens e discussões, reconstruído em equipes a partir de Esquemas Conceituais em *Parking Lot* (ECPL). A partir dos esquemas foram criadas cinco categorias de análise, observando-se a sistematização e articulação dos conceitos em situações reais. Na maioria dos esquemas, as vias metabólicas foram bem empregadas, sendo a maior dificuldade a articulação das possibilidades metabólicas.

## PALAVRAS CHAVE:

Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco. Formação docente. Formação de conceitos. Bioquímica. Flexibilidade Cognitiva.

## INTRODUÇÃO

Em algumas áreas disciplinares, em particular as que envolvem conhecimentos microscópicos e moleculares, a exemplo da Bioquímica, da Genética e da Biologia Celular, as dificuldades são inúmeras. Frequentemente, os docentes universitários trazem a influência de um percurso profissional *stricto sensu* focado na linearidade de suas áreas específicas e do ensino tradicional. Essa perspectiva entra em contradição com a necessária realidade do egresso das licenciaturas.

Tal perspectiva, analisada por Knight e Wood (2005), parece incoerente com uma prática de reconhecimento do sucesso por parte dos estudantes de Biologia, pautada no somatório dos conhecimentos factuais acumulados ao longo da escolarização formal. O instantâneo acesso a

um conjunto de novas informações disponibilizadas na Web choca-se com uma perspectiva curricular ainda voltada ao enciclopedismo e à memorização.

Assim sendo, como podemos compreender o significado dos conceitos? Acreditamos que estes devem ser enfatizados em relação à realidade, que transcende a perspectiva de escolarização formal. O estudo de Biologia requer compreender **o que é Vida** e **o que mantem a Vida**, em uma perspectiva individual (estruturas e processos relacionados às características e necessidades de uma dada espécie) e em uma perspectiva de correlação com o ambiente, nos aspectos bióticos e abióticos. Na prática, o ensino da Biologia ainda requer um detalhado conhecimento de fatos e de conceitos, sendo frequente distingui-los entre si, por serem categorizados como parte do macro e microuniverso.

Segundo Carneiro-Leão, Sá e Jofili (2010) a compreensão dos processos que levam a formação de conceitos está relacionada aos mecanismos que o indivíduo é capaz de desenvolver diante de uma situação que exija o exercício de um trabalho mental para compreende-la. Significa ainda, entender quais são as possíveis relações estabelecidas, numa dinâmica capaz de favorecer, de forma efetiva, a aprendizagem.

Tradicionalmente, Vigotski (1999) afirma que os processos desenvolvidos na formação de conceitos devem ser considerados “como uma função do crescimento social e cultural global do adolescente, que afeta não apenas o conteúdo, mas também o método de seu raciocínio” (p. 73). O teórico defende que o conhecimento é construído a partir da interação sujeito-objeto, como uma produção social decorrente da atividade humana via uma relação dialética e mediada semioticamente, de modo que o homem, ao transformar a natureza, a constitui em objeto do conhecimento e, ao mesmo tempo, transforma a si mesmo em sujeito de conhecimento.

Neste trabalho, apresentamos um estudo realizado com Licenciandos de Ciências Biológicas, na disciplina de Bioquímica dos Sistemas, cuja perspectiva foi aprofundar novos aspectos referentes às possíveis articulações de processos bioquímicos e fisiológicos envolvidos numa situação real. Para tal utilizou-se a proposta metodológica desenvolvida por Brayner-Lopes (2015), denominada de Modelo Múltiplas Perspectivas – Pernambuco (MOMUP-PE), descrito com mais detalhes na metodologia.

## CONCEITOS EM BIOQUÍMICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A Bioquímica, em suas bases, envolve um conjunto de conceitos voltados em parte para a organização molecular da célula e em parte para os processos metabólicos envolvidos na transformação, interconversão e armazenamento de moléculas (glicogênio e triglicerídeos), além da biossíntese de ATP[1]. Na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), tais

[1] Sigla em Bioquímica que significa Trifosfato de Adenosina: Molécula responsável por armazenar energia em suas ligações químicas.

conceitos são trabalhados em duas disciplinas distintas, denominadas Bioquímica Molecular e dos Sistemas, respectivamente.

Desde 2007, constatamos que o ensino-aprendizagem de conceitos abstratos e complexos em Ciências e Biologia, especialmente em uma perspectiva articulada e não linear é pouco contemplado pela aplicação isolada de teorias da aprendizagem, que não apontam alternativas metodológicas permitam superar os impasses identificados no ensino-aprendizagem desses conceitos (BRAYNER-LOPES, 2015; SOUZA, 2015; MACÊDO, 2014; SILVA, 2011; SÁ, 2007).

O trabalho desenvolvido por Jofili *et al*. (2010), envolvendo o conceito de glicólise junto a licenciandos em Ciências Biológicas, destaca a existência de *lacunas conceituais* envolvendo os conteúdos necessários à compreensão do conceito trabalhado, a exemplo de funções orgânicas, reações químicas, ligações químicas e o próprio metabolismo celular que envolve as transformações energéticas e a interconversão molecular.

Seriam, entretanto, verdadeiras *lacunas conceituais*? Ou se trata da dificuldade de articular questões abstratas, envolvendo o universo microscópico (célula e molécula) e o funcionamento macroscópico (fisiologia)? Carneiro-Leão *et al.* (2013) ponderam a desconexão entre a perspectiva paradigmática desses estudantes (linearidade *versus* não linearidade; paradigmas cartesiano, sistêmico e complexo) e a natureza necessariamente articulada entre os fenômenos biológicos. Se este olhar é focado nas dificuldades da aprendizagem, não se deve desconsiderar a outra face do fenômeno – o processo de ensino e como este docente percebe e reage frente a tal realidade.

Uma análise para se compreender melhor esse processo e avançar na prática pedagógica do docente em Ciências e Biologia se apresenta nos estudos de Sá *et al*. (2008). As pesquisadoras avaliam que nos espaços de formação continuada para professores de Ciências e Biologia, bem como no espaço escolar, é comum o desabafo de professores diante das grandes dificuldades e o insuficiente sucesso no esforço de levarem os estudantes a aprenderem, considerando a possibilidade de que, aparentemente, os estudantes aprendem menos e também possuem pouco interesse pelo que aprendem. As autoras afirmam que esta descrição de fatos é possível de ser apreciada não só nas salas de aula, mas também nos resultados de pesquisas na área de Ensino de Ciências e Biologia.

## MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS - PERNAMBUCO

O MOMUP foi desenvolvido por Carvalho (2011), a partir de princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (SPIRO *et al*., 1987, 1988). A TFC é "*uma teoria construtivista da aprendizagem e do ensino que dá ênfase na complexidade do mundo real e à pouca*

*estruturação de muitos domínios do conhecimento*"[2] (SPIRO *et al*., 1991 apud CARVALHO, 1998, p. 160).

Existem aspectos fundamentais nessa definição que sugerem seu uso no contexto de ensino de Bioquímica já referido. Um desses aspecto é a ênfase na *complexidade do mundo real*. O termo complexidade tem natureza polissêmica, podendo ser compreendido no senso comum como sinônimo de "difícil", mas também como algo estruturado por muitos elementos. Tais elementos, em conjunto, constituem um sistema, estabelecendo relações entre si e com o ambiente. Assim, deveria ser estudado de forma global, considerando todas as suas interdependências, de modo que constitui uma unidade funcional maior, cujas qualidades não se encontram nos seus componentes isolados (UHLMANN, 2002).

Mariotti (2000) descreve o paradigma complexo como o abraço entre os paradigmas cartesiano e o sistêmico. Além disso, para o mesmo autor, a complexidade compreende a razão como evolutiva, pois progride por mutações e reorganizações profundas através da elaboração de uma série de construções operatórias criadoras de novidades, as quais correspondem às mudanças paradigmáticas. Para Estrada (2009), a Complexidade é dialógica, porque opera com macroconceitos recursivos. Em outras palavras, tratam-se de grandes unidades teóricas de caráter complementar, concorrente e antagonista. Utiliza, portanto, o conceito de "sistema auto-organizado complexo". Entretanto, estamos tão acostumados a aplicar a lógica cartesiana que sentimos dificuldades para utilizar ou reconhecer outros sistemas de pensamento (MARIOTTI, 2000), o que se reflete em nossa prática docente (BEHRENS, 2008).

O MOMUP-PE foi adaptado por Brayner-Lopes (2015)[3] apresentando uma nova organização de raciocínio e permitindo elaborações conceituais mais detalhadas. O modelo em questão permite estabelecer relações conceituais a todo momento, facilitando as articulações, as inferências, o aprofundamento conceitual e estimulando, paralelamente, a verticalização conceitual e a compreensão do fenômeno em um contexto mais amplo. Deste modo, o fenômeno deixa de ser algo isolado e passa a fazer parte de um contexto que traz uma história mais próxima da realidade conceitual explorada.

A elucidação de um fenômeno parece estar presente em um conjunto contextual próprio e não isolado nas partes. À medida que o indivíduo (estudante) se move de uma fase inicial e introdutória, para fases de conhecimentos mais aprofundados, o conteúdo estudado tende a se tornar mais complexo e sua aplicação menos estruturada. A aprendizagem nesses domínios exige diferentes representações do conhecimento, ampliando a capacidade de possibilidades

[2] Spiro *et al*. (1988) enumeram as características que identificaram em domínios pouco-estruturados como sendo: 1 - vários conceitos interagindo entre si são pertinentes na aplicação a um caso e 2 - a combinação desses conceitos é inconsistente em casos do mesmo tipo.

[3] Observou a necessidade de introduzir algumas modificações no MOMUP original, para atender ao enfoque paradigmático (que permeia a formação de docentes universitários numa perspectiva inovadora) e a articulação de conceitos da Biologia, considerando o entrelaçamento entre os paradigmas sistêmico e complexo. O conjunto de adaptações implementadas ao modelo original permite sua denominação como MOMUP-PE.

de aprendizagem a partir das múltiplas dimensões de análise (SPIRO *et al*.,1987; SPIRO e JEHNG, 1990).

O MOMUP-PE trabalha com um único Caso, o qual pode ser decomposto em unidades menores - os Minicasos, os quais exploram aspectos particulares do Caso, ajudando a elucidá-lo. Durante o processo de internalização conceitual, observam-se aspectos processuais específicos reconhecidos por Brayner-Lopes (2015) tais como: (1) Desconstrução orientada e reflexiva: aprofundamento conceitual na perspectiva da Biologia *sistêmico-complexa* através da construção individual de um Esquema Conceitual em *parking lot* (ECPL); (2) Reconstrução articulada e paradigmática: Reelaboração das articulações conceituais na construção de novo ECPL, Coletivo e cooperativo. O Quadro 01 apresenta os aspectos estruturadores do MOMUP-PE.

**Quadro 01- Aspectos metodológicos do MOMUP-PE (**BRAYNER-LOPES, 2015)

| | |
|---|---|
| CASO | Constitui uma unidade complexa representada por acontecimentos concretos do mundo real, que pode ser contextualizado por um filme, capítulo de um livro, tirinhas, vídeos, imagens, etc. |
| MINI CASO | São concatenações completas e interdependentes de um caso que auxiliam no reconhecimento e aprofundamento de aspectos importantes de sua análise. |
| TEMA | Representam conjunto de conceitos relacionados para interpretar o caso. |
| COMENTARIO TEMÁTICO | Organização paradigmática de conteúdo, em forma de afirmação, negação ou interrogação, que visam a explicitar o tema e que podem se materializar em textos verbais e não-verbais. |
| TRAVESSIA TEMÁTICA | Conexões individuais baseadas em crenças e saberes que orientam/embasam a perspectiva de relações e a organização paradigmática de conteúdo. |

## METODOLOGIA

Esta proposta metodológica focou a "Integração Metabólica", sob o ponto de vista da Bioquímica, tendo como base a aplicação do MOMUP -PE, segundo Brayner-Lopes (2015). A sequência metodológica a ser descrita foi aplicada numa turma de 28 discentes do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da UFRPE, cursando o segundo período, no âmbito da disciplina Bioquímica dos Sistemas.

A referida temática permite resgatar os conceitos trabalhados no decorrer da disciplina, bem como aprofundar novos aspectos referentes à possíveis articulações de processos bioquímicos e fisiológicos envolvidos numa situação real. Assim sendo, o **caso** abordado se refere ao emagrecimento da cantora Adele, atrelado à seguinte pergunta: *Emagrecer: questão de saúde ou um ponto de vista?*

O caso foi escolhido por permitir uma visão sistêmica das vias metabólicas dentro de um contexto, capaz de permitir a abordagem dos vários possíveis fatores que condicionam um indivíduo a uma situação de obesidade bem como ao emagrecimento. A sequência metodológica foi planejada e aplicada de acordo com o Quadro 02.

**Quadro 02- Sequência metodológica**

| Encontro | Atividade | Etapa na aplicação do MOMUP-PE |
|---|---|---|
| 1º | Apresentação de imagem sensibilizadora, mostrando o "antes" e o "depois" do emagrecimento da cantora Adele[4]. | Apresentação do Caso<br>Desconstrução<br>Apresentação de Comentários Temáticos |
| | Apresentação da questão norteadora:<br>EMAGRECER: QUESTÃO DE SAÚDE OU UM PONTO DE VISTA? | |
| | Apresentação de imagens (capas de revista): estratégias de emagrecimento, casos de anorexia, modelos *plus size* e padrões de beleza "atléticos". | |
| | Apresentação dos Mini Casos: Mini Caso 1: Obesidade (Adele "antes"); Mini Caso 2: Dieta (Adele "depois") | |
| 2º | Atividade em grupo, mediante divisão da turma em seis equipes. Cada Mini Caso foi reconstruído por três equipes: Mini Caso 1, grupos G1, G2 e G3; Mini Caso 2, grupos G4, G5 e G6 Construção de um esquema conceitual em *Parking Lot.* (ECPL: Macêdo, 2014), apresentando termos e imagens relacionadas a articulação e integração das vias metabólicas. | Reconstrução coletiva |
| 3º | Continuação da atividade iniciada no encontro anterior. Socialização dos ECPL pelas equipes, ressaltando a relação com o Caso. | |

## ANÁLISES E RESULTADOS

A partir dos esquemas conceituais elaborados pelos grupos, foram criadas cinco categorias de análise (Quadro 03), observando-se a sistematização e articulação dos conceitos em situações reais. Os ECPL foram elaborados pelos grupos para explicar os Minicasos 1 e 2, a partir do Caso apresentado – a integração metabólica relacionada ao processo de emagrecimento da cantora Adele, questionando-se possíveis hábitos que precederam o emagrecimento (Figura 1) ou mudanças nutricionais que conduziram ao processo de emagrecimento (Figura 2).

**Quadro 03 – categorias de análises**

| CATEGORIAS | |
|---|---|
| 1 | Relação entre o EC e os Mini Casos (Adele: antes/depois do emagrecimento) |
| 2 | Aplicação das vias metabólicas envolvidas no processo |
| 3 | Vinculação ao objetivo da atividade proposta |
| 4 | Visão sistêmica dos processos (articulação entre as vias metabólicas e os processos fisiológicos) |
| 5 | Lacunas conceituais |

As categorias foram analisadas com base no MOMUP-PE (Brayner-Lopes, 2015).

[4] Adele é uma cantora e compositora britânica que emagreceu mais de 30 kg, saindo de uma condição de obesidade a partir de mudanças no estilo de vida, com a introdução de hábitos mais saudáveis, incluindo dieta, atividade física e abandono do tabagismo.

A **categoria 1** envolvia identificar articulações do esquema com o Mini Caso em estudo, o que foi evidenciado nos grupos G2, G4 e G6. O grupo G2 apresentou uma sequência de eventos metabólicos provenientes de uma alimentação hipercalórica, coerente com uma situação de sobrepeso, conduzindo ao estímulo da lipogênese. Já o grupo G4 apresentou um estado alimentado equilibrado associado a uma atividade física como condutores do emagrecimento. O grupo G6 abordou situações ditas como de "gasto", as quais se adequam a uma situação de emagrecimento.

A **categoria 2** se referia à apresentação de vias metabólicas envolvidas no processo, sendo identificadas em praticamente todos os grupos. Apenas G3 abordou de maneira inadequada a participação das vias metabólicas numa situação de obesidade. Esta categoria foi proposta para analisar o aprofundamento do conteúdo conceitual específico em Bioquímica.

A **categoria 3** envolvia a identificação de esquemas não vinculados ao objetivo da atividade proposta, mas que estejam conceitualmente corretos se analisado fora do contexto estabelecido. Tal abordagem foi feita pelos grupos G1, G3e G5. O grupo G1 apresentou uma sequência de eventos metabólicos provenientes de uma alimentação não especificada, mas que pode resultar em lipogênese e ser causa do sobrepeso da cantora, entretanto não foi feita uma associação. G3 também apresentou uma sequência de eventos metabólicos provenientes de uma alimentação não especificada e que resulta em obesidade, mas sem identificação do tipo de alimentação e o que resultou na obesidade. O grupo G5 apresentou um estado alimentado e um não alimentado, mas sem relação com o que pode ter levado ao emagrecimento da cantora.

A **categoria 4** envolvia as dificuldades na conexão entre as vias metabólicas e os processos fisiológicos, identificadas na maioria dos grupos, mas em proporções diferentes. No caso do G1, embora o grupo tenha conseguido compreender o papel de cada via, o esquema deixou claro a dificuldade de perceber as vias dentro se um contexto metabólico complexo e integrado. G2 trouxe as vias predominantemente de forma sequencial, e no caso nas imagens do cérebro e do intestino delgado, desconexas. G3 apresentou as palavras dispostas de maneira desconexa, não deixando claro os processos metabólicos envolvidos. Os principais eventos metabólicos responsáveis pela obesidade não foram abordados. G4 identificou vias metabólicas, entretanto não estabeleceu conexões sistêmicas, como podemos observar nas imagens do fígado e do cérebro, onde há pouca integração com os eventos descritos. G5 apresentou vias bioquimicamente coerentes, mas pouco integradas.

A **categoria 5** envolvia lacunas conceituais, identificadas em G3 e G4. O grupo G3 trouxe as siglas VET e GET como antagônicas, mas que não foram explicadas, nem com legenda nem na apresentação as estudantes recordaram do que se tratava. O esquema não aborda os principais eventos metabólicos e fisiológicos envolvidos e não condiz com a proposta. G4 aborda Glicogênese e Glicogenólise, vias características no estado alimentado e jejum curto respectivamente, entretanto ambas são apresentadas no estado alimentado.

Na maioria dos esquemas, as vias metabólicas foram bem empregadas, sendo a maior dificuldade observada a articulação das possibilidades metabólicas. Entretanto, a medida que os esquemas eram apresentados, a maioria das equipes passavam a ter mais facilidade em integrar os conceitos. O processo de desconstrução e reconstrução estabelecido por Brayner-Lopes (2015) veio sendo observado como algo dinâmico e constante, tanto nas discussões em aula quanto no processo de desenvolvimento e explicação oral dos esquemas. Assim sendo, foi possível identificar aspectos que relacionam a aplicação do MOMUP-PE à uma metodologia bastante satisfatória para trabalhar um conteúdo específico, permitindo a articulação de conceitos e o aprofundamento do tema em questão.

**Figura 1- Esquemas elaborados pelos Grupos G1, G2 e G3 trabalhando o Mini Caso 01 (Obesidade) durante o Encontro 02**

*As caixas de texto inseridas nos ECPL de G2 e G3 se devem ao pequeno tamanho da grafia

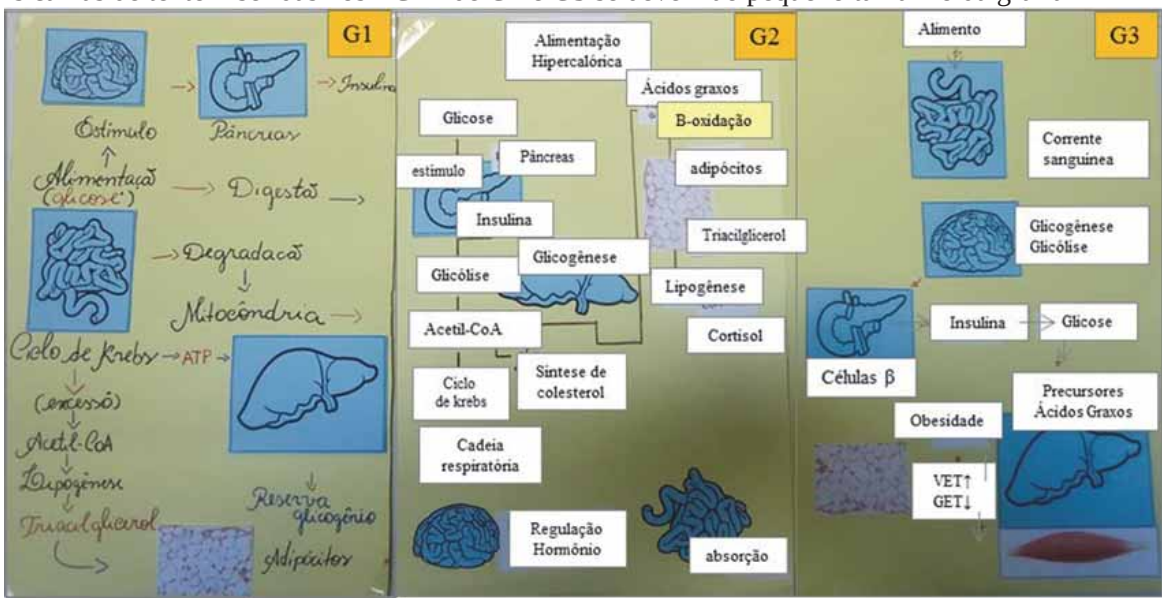
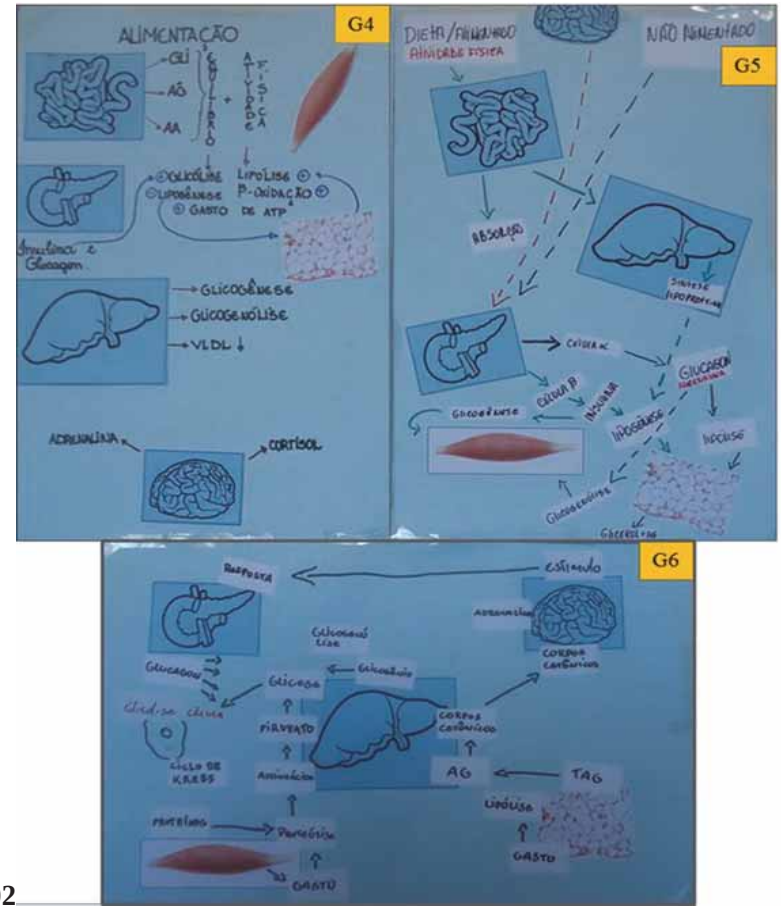


**Figura 2- Esquemas elaborados pelos Grupos G3, G4 e G5 trabalhando o Mini Caso 02 ( Dieta/ Emagrecimento) durante o Encontro**




02

## CONSIDERAÇÕES

Em uma primeira leitura dos resultados, destacamos as dificuldades vivenciadas em relação a aprendizagem do conceito de **integração metabólica**, que possam levar ao questionamento de que forma o MOMUP-PE configura uma ferramenta facilitadora na construção de conceitos de natureza complexo- abstrata. Destacamos que o modelo vivenciado proporcionou observar a dinâmica interna do processo de formação do conceito, tendo em vista que a orientação dada não foi a de *definição*, comum nos métodos tradicionais e sim resgatar os conceitos trabalhados no decorrer da disciplina, bem como aprofundar aspectos referentes às possíveis articulações de processos bioquímicos e fisiológicos envolvidos numa situação real.

Observamos que o método é capaz de combinar a palavra do material da percepção, permitindo acompanhar o processo onde uma determinada combinação de atributos se liga a determinadas palavras na elucidação da tarefa proposta.

Observamos ainda, que a sistematização realizada pelos estudantes, mesmo imobilizada pela quase ausência de articulação com conceitos mais elaborados, representa uma resposta ao processo de mediação estabelecido nos grupos. A mediação em consonância com o

pensamento de Vigostski, representa uma função de crescimento social e global dos estudantes, refletindo-se no conteúdo, mas também no raciocínio dos participantes deste estudo.

Por fim consideramos que os resultados obtidos neste estudo, representam um primeiro estágio necessário no processo de formação de conceitos, em que as dificuldades percebidas em sala de aula se apresentam em uma atividade materializada, que permite ao estudante sair da dimensão de conceitos fragmentados para um contexto articulado e significante, proporcionando uma mudança na forma de pensar e relacionar ideias.

## REFERÊNCIAS

BRAYNER-LOPES, F. M. **Formação de docentes universitários:** um complexo de interações paradigmáticas**.** Tese de Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015. 260f.

CARNEIRO-LEÃO, A. M. DOS A., SÁ, R. G. B. DE, E JÓFILI, Z. M. S. **Formação do Pensamento Científico no Ensino de Ciências:** a Biologia e suas Interfaces como Ponto de Reflexão. In: ANAIS do IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. 2010.

CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; CARDOSO, S. C. S.; BRAYNER-LOPES, F. M. ; JÓFILI, ZÉLIA MARIA SOARES . **Os Paradigmas Científicos de Licenciandos de Biologia registrados a partir de um Estudo Sistêmico sobre os Níveis de Organização dos Seres Vivos**. In: Enseñanza de las Ciencias, v. 1, p. 689-695, 2013.

CARVALHO, A. A. A. **Os documentos estruturados segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva**: **importância dos Comentários Temáticos e das Travessias Temáticas na transferência do conhecimento para novas situações.** Tese de Doutorado em Educação, na área de Tecnologia Educativa. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 1998, 456f..

CARVALHO, A. A. A. A **Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o Modelo das Múltiplas Perspectivas. Universidade do Minho, P**ortugal, 2011.

ESTRADA, A. A**. Os fundamentos da teoria da complexidade** In: Edgar Morin. Revista Akrópolis, Umuarama, v. 17, n. 2, p. 85 - 90, abr./jun. 2009. Revista Eletrônica. Disponível em: <http://revistas.unipar.br/akropolis/article/ view/2812/2092 >. Acesso em: 04 nov. 2015.

JOFILI, Z., SÁ, R. G. B. DE CARNEIRO-LEÃO, A. M. DOS A. **A via glicolítica:** Investigando a formação de conceitos abstratos no ensino da Biologia**.** (2010). Disponível em: <https://www.academia.edu/2434978/A_via_glicolitica_investigando_a_formacao_de_conceitos_abstratos_no_ensino_de_biologia>. Data de Acesso: 02 Out. 2014.

KNIGHT, J. K.; WOOD, W. B. **Teaching more by lecturing less. Cell Biology Education**, v. 4, p. 298 – 310, 2005.

MACÊDO, P. B. **Investigando as relações sistêmicas homem-ambiente-teia alimentar à luz do Modelo das Múltiplas Perspectivas de Aprendizagem - MOMUP.** 2014, 125f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2014.

MARIOTTI, H. **As paixões do ego:** complexidade, política e solidariedade. 2. ed. São Paulo: Palas Athena. 2000. 365 p**.**

SÁ, R. G. B. **Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração**. 2007, 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SÁ, R. G. B.; BRAYNER-LOPES, F, M.; PEREIRA, A. F.; JOFILI, Z. M. S. e CARNEIRO-LEÃO, A. M. DOS A. **Conceitos Abstratos**: **desafios para o ensino-aprendizagem de Biologia.** (2008). Disponível em: <http://www.pe.senac.br/ascom/congresso/anais/2008/ap_19_09_T/03_conceitos-abstratos.pdf >. Data de Acesso: 19 Fev. 2016.

SILVA, V. F. **Investigando estratégias e aportes teóricos para a apropriação de conceitos de expressão gênica**. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011, 214 f.

SOUZA, A. F. **Relações discursivas na compreensão de processos biológicos Sistêmico-complexos em uma rede social**: contribuições para a formação do docente universitário. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

SPIRO, R. & JEHNG, J. **Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the non-linear and multidimensional traversal of complex subject matter.** D. Nix & R. Spiro (Eds.), **Cognition, Education, and Multimedia**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990.

SPIRO, R. *et al*. **Knowledge Acquisition for Application:** Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In: B. C. BRITTON & S. M. GLYNN (Eds.), **Executive Control in Processes in Reading**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 177-199. 1987.

SPIRO, R. J *et al*. **Cognitive flexibility theory**: advanced knowledge acquisition in Ill – structured domains. In: Annual Conference of the cognitive Science society. Hillsdale: Erlbaum, 1988.

UHLMANN, G. W. **Teoria geral dos sistemas:** do atomismo ao sistemismo- uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta proto-teoria. São Paulo, p. 1 - 84, 2002. Disponível em: http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/teoria _sistemas.pdf. Acesso em: 25 jun. 2012.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes (traduzido do Thought and Language por Jefferson Luiz Camargo), 1999.

# PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE O ENSINO DO CORPO HUMANO NAS DISCIPLINAS ESCOLARES CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Carine Valiente Costa Viannay (Mestranda PPGEAS – FFP/UERJ)
Sandra Lúcia Escovedo Selles (Faculdade de Educação – UFF)

RESUMO

O trabalha investiga abordagens sobre o corpo humano nas disciplinas Ciências e Biologia presentes na produção acadêmica da área de Educação em Ciências. Realizou-se um levantamento de teses, dissertações e artigos acadêmicos nacionais publicados de 1996 a 2015. Este levantamento identificou 27 trabalhos que abordam o ensino do corpo humano. Para sua análise foram utilizadas as categorias *Biomédica, Comportamental/higienista, Socioambiental* e *Cultural*. Dentre os trabalhos analisados os resultados sugerem que há predominância da abordagem cultural, na qual, seus autores defendem que as dimensões do corpo não se limitam a processos fisiológicos e moleculares, mas abrangem um ser cultural, social, dotado de experiências interativas vividas corporalmente.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Ensino de Biologia, corpo humano.

## Compreendendo a temática

Os conteúdos a respeito do corpo humano vêm ocupando um espaço representativo nos currículos das disciplinas escolares Ciências e Biologia por mais de dois séculos (SANTOS, 2011). Em termos da produção curricular oficial, a relevância do ensino do corpo humano vem sendo reforçada desde pelo menos duas décadas, como se pode verificar no destaque que recebe nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental, aqui referidos como PCNs (BRASIL, 1998). Neste documento, a presença desses conteúdos evidencia como estes figuram como uma referência educacional para o contexto escolar que não pode ser ignorada. Nesse documento, o corpo humano aparece como principal conteúdo curricular em um dos quatro eixos temáticos de "Ciências Naturais" que são: "Terra e Universo"; "Vida e Ambiente"; "Tecnologia e Sociedade" e "Ser humano e saúde". Além dos eixos temáticos sugeridos para os quatro ciclos do Ensino Fundamental, os PCNs também inserem assuntos relacionados ao corpo humano em temas transversais como "orientação sexual", "saúde" e "pluralidade cultural". Em um documento mais recente, na versão preliminar da Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2015), o corpo humano aparece como conteúdo curricular em duas das cinco unidades de conhecimento (UC) do componente curricular Ciências: "Bem estar e saúde" e "Vida: Constituição e reprodução".

A representatividade da temática nos currículos oficiais justifica-se, dentre várias razões, por constituir um importante meio de identificação do aluno com os conteúdos ensinados. De acordo com Talamoni e Bertolli Filho (2005), a maioria das experiências da infância são vividas corporalmente e, mais tarde, com a sua crescente inserção social e suas

influências familiares e culturais estas experiências corporais são acrescidas de valores e significados pessoais que definirão a construção da sua imagem corporal.

Neste sentido, é importante refletir sobre o caminho trilhado pelo ensino do corpo humano na escola e seu estabelecimento como conteúdo curricular. De acordo com Sílvia Trivelato (2005), as descobertas científicas a respeito do corpo humano ao longo da história influenciaram e vêm influenciando a forma como esse conteúdo é ensinado nas escolas. Tanto os primeiros estudos sobre o corpo humano pelos anatomistas e fisiologistas dos séculos passados quanto as perspectivas teóricas e metodológicas contemporâneas, como a biologia molecular, vêm atuando sobre a forma de conceber o corpo na escola. De acordo com a autora, o ensino fragmentado do corpo humano, divido em sistemas e órgãos isolados, muitas vezes representados em pranchas e esquemas separadamente do corpo sem demonstrar interdependência entre eles, é um reflexo do caminho trilhado pela ciência e da formação acadêmica deste conhecimento[1]. O período renascentista, por exemplo, trouxe grandes avanços nos conhecimentos anatômicos com a introdução das práticas de dissecção e das técnicas de desenhos e esquemas do corpo humano, que o apresentavam divido em ossos e articulações, órgãos do tórax, órgãos abdominais.

Após o surgimento do microscópio, foi possível conceber o corpo humano sob uma nova dimensão. O mundo microscópico, as funções e estruturas celulares possibilitaram a aproximação do homem de outros seres vivos e abriram as portas para estudos comparativos. Para a Trivelato (2005), talvez, essa seja uma das razões pelas quais, no Ensino Médio, os sistemas fisiológicos são tratados comparativamente entre os diferentes grupos animais. A cada novo estudo científico, o corpo humano assume novas dimensões e perspectivas e gradativamente muitos deles vão sendo apropriados e ressignificados no âmbito da educação básica, produzindo mudanças nos conteúdos escolares.

Entretanto, limitar o estudo do corpo apenas aos resultados de investigações científicas produzidas a respeito da sua anatomia e fisiologia prioriza sua dimensão orgânica em detrimento das dinâmicas humanas que exercem influência sobre os modos como se pode compreender o corpo. No contexto escolar, reduzir o estudo às perspectivas anatômicas e fisiológicas significa ignorar que os alunos são dotados de corpos inseridos numa dada cultura, de uma dada sociedade em um dado momento histórico. Na contemporaneidade, quando a valorização da “corpolatria” estabelece padrões corporais geralmente inalcançáveis para muitos, a imagem corporal baseada nestes padrões passa a ocupar um papel central, provocando angústias e frustrações em parte significativa da população. Isto é ainda mais evidente na adolescência, quando as transformações físicas e psicológicas características dessa fase somam-se às pressões sociais por um corpo “perfeito”, idealizado. Além das transformações e descobertas a respeito do próprio corpo, é usualmente na adolescência que

[1] Embora respeitemos a interpretação da autora, cabe discutir que, operando com referenciais do conhecimento e cultura escolares, pode-se considerar que o modo analítico de decompor os problemas complexos em unidades – ou na linguagem da autora, fragmentar – tem sido uma das características da produção do conhecimento escolar.

se aguçam as descobertas e as curiosidades a respeito de outros corpos. A sexualidade amplificada e o interesse por outros corpos implica em mais exigências e cobranças com o próprio corpo. Assim, além de adequado a todos os padrões, este corpo deve ser desejável e atraente a outros olhos. Essas pressões, somadas às tradições curriculares do ensino do corpo humano na disciplina Ciências que tendem a acentuar a anatomia e a fisiologia com tonalidades biomédicas, colocam inúmeros desafios para sua abordagem escolar.

Nesta perspectiva, a escola e seus atores compõe o quadro que exercerá influência na formação dessa imagem corporal, podendo construir e desconstruir conceitos e padrões estabelecidos a respeito dos corpos dos alunos. A construção dessa imagem demanda a desconstrução do discurso exclusivamente "bio-medicalizado" para que conteúdos biológicos dialoguem com aspectos sociais, culturais e emocionais. Por exemplo, para Trivelato (2005), apesar da grande importância social e cultural que o corpo humano representa na vida do adolescente, o ensino deste não parece estar comprometido com uma abordagem sociocultural. Os conteúdos anatômicos, biomédicos e fisiológicos são priorizados em detrimentos de outras abordagens. As partes do corpo e suas funções são divididas em órgãos e sistemas, são fragmentadas e compartimentalizadas para que possam "caber" no ensino:

> Observamos que as práticas curriculares que vêm se repetindo nas escolas, parecem bastante comprometidas com uma abordagem reducionista, particularmente com relação ao estudo do corpo humano. Esse corpo que é dividido e compartimentalizado para caber no ensino, vai se apresentando em aspectos funcionais, celulares e moleculares, por uma forte tradição curricular que se expressa em organização de tópicos, em ilustrações, esquemas, equações e etc. (TRIVELATO, 2005, p. 127)

A despeito da ênfase que a autora confere à abordagem reducionista e biomédica no ensino do corpo humano, estudos recentes vêm apontando perspectivas de mudança neste quadro. Por exemplo, Vilela e Selles (no prelo) afirmam que a hegemonia das tradições de ensino de caráter biomédico e higienista vem sendo interpeladas por perspectivas sociais e culturais, provocando mudanças no ensino de Ciências. Tal argumento fundamenta-se teoricamente nos contextos de influências nos ciclos de políticas de currículo assim descritos por Ball (2011) os quais foram mobilizados analiticamente pelas autoras em três contextos de produção curricular: (i) a mediação docente e os condicionantes escolares; (ii) a produção de conhecimento na pesquisa em Educação em Ciências e na Formação de Professores; e (iii) as políticas públicas para a Educação. Nessa análise, as autoras encontram evidências de que nesses três contextos, a abordagem sociocultural a respeito do corpo humano e saúde vem deslocando a hegemonia das abordagens como a biomédica e higienista.

Visto que o corpo humano assume papel representativo nos currículos de ciências e Biologia no Brasil e que a temática fomenta discussões importantes acerca do seu ensino na área da pesquisa em educação (TALAMONI; BERTOLI FILHO, 2005), foi realizada um estudo na literatura da área de Educação em Ciências, que tem como objetivo entender como o ensino do corpo humano tem se apresentado nas pesquisas acadêmicas e qual sua representatividade na pesquisa nacional no período compreendido entre 1996 e 2015.

**Metodologia**

A opção pelo levantamento da literatura sobre as pesquisas que vêm sendo realizadas sobre o corpo humano tem como finalidade examinar a presença e o enfoque desta temática em um dado período de tempo. Isto porque examiná-la em um período de duas décadas pode identificar e refinar historicamente o entendimento de como a pesquisa vem expressando as abordagens sobre o corpo humano. Para esse estudo, tomou-se como referência para análise dos artigos, as categorias referentes a abordagens do corpo humano, elaboradas por Moreira, Vilela e Selles (2015): *biomédica e/ou fisiológica; comportamental; socioambiental; e cultural*, descritas a seguir.

*A) Abordagem Biomédica e/ou fisiológica*: esta abordagem valoriza os aspectos anatômicos e fisiológicos do corpo humano e possui enfoque da dicotomia saúde x doença; *B) Abordagem comportamental*: relacionada ao estilo de vida e ao comportamento do aluno em relação aos cuidados com seu próprio corpo, como por exemplo os hábitos de higiene, alimentação saudável e prevenção de doenças. *C) Abordagem Socioambiental*: relaciona o corpo humano aos meios sociais e ao ambiente em que está inserido. *D) Abordagem Cultural*: concebe o corpo humano como dotado de cultura, vivências, experiências sensoriais e sentimentais.

Para o levantamento dos artigos, foram realizadas buscas, utilizando a palavra-chave “ensino do corpo humano” em teses, dissertações, periódicos e artigos publicados em anais no período de 1996-2015. As fontes investigadas foram: Banco de teses e dissertações da CAPES; Catálogo de teses e dissertações em Ensino de Biologia produzido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia[2]; Base de dados IBICT[3]. Base de dados de periódicos do SCIELO e no Google Acadêmico; Anais de congressos e livros da área de Ensino de Ciências.

Utilizando os descritores “Ensino” e “Corpo Humano” nas bases de dados de teses e dissertações, junto com o refinamento dos trabalhos encontrados nas três bases de dados apresentadas para este fim, foram obtidas 13 pesquisas que abordavam o corpo humano no Ensino de Ciências, sendo destas 10 dissertações de mestrado e três teses de doutorado. Posteriormente, foi feita a leitura, algumas do texto completo, outras apenas pelo resumo disponibilizado pelo banco[4]. De modo semelhante, foi realizada uma busca nas bases de dados do SciELO, no Google acadêmico e nos Anais do ENPEC para identificar as abordagens do ensino do corpo humano em artigos acadêmicos, totalizando 14 trabalhos. O cruzamento da análise de toda a produção acadêmica do período permitiu identificar a metodologia e o

[2] TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.) *35 anos da produção acadêmica em ensino de biologia no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1972-2006)*. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2012.
[3] Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.
[4] Quando o resumo da dissertação parecia insuficiente para a análise e o texto completo estava disponível, foi necessário consultar o texto completo de modo a não comprometer o processo analítico.

referencial teórico empregados em cada estudo, com vistas a compreender em qual ou quais das 4 categorias empregadas (A, B, C e D)[5] o estudo expressava a abordagem dos autores acerca do corpo humano na escola. Este resultado encontra-se disposto e categorizado, na tabela a seguir.

**Quadro comparativo da produção acadêmica a respeito do tema "Ensino do corpo humano."**

| Tipo de produção | Autor/ano/título | Metodologia | Referencial Teórico | Categoria |
|---|---|---|---|---|
| Artigo acadêmico | SANTOS, 2011. **Gênero e sexualidade no espaço escolar: lembranças de futuros/as professores/as.** | Pesquisa qualitativa (MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2001) Análise de dados: Análise de conteúdo (BARDIN, 2010). | Corpo, Gênero e Sexualidade (BRITZMAN, 1996; LOURO, 2007; 2010; PERES, 2009; SOUZA; QUEIROZ; FARIA, 2010) | D |
| Artigo acadêmico | TELES; MUNFORD, 2013. **Argumentação e construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de Ciências sobre Corpo Humano em uma turma do 8o ano do ensino fundamental.** | Análise de dados: Etnografia Interacional (CASTANHEIRA *et al.*, 2001; DIXON & GREEN, 2005) e a Pragma-Dialética (van EEMEREN et. al., 1996, 2002) | Etnografia Interacional (DUSCHL, 2008; BAKER, 2009; BILLIG, 1989; CHIARO & LEITÃO, 2005; SCHWARZ, 2009) | A |
| Artigo acadêmico | TALAMONI; BERTOLI FILHO, 2011. **Corpo e representação.** | Coleta de dados: entrevista com 29 jovens estudantes com idade entre 13 e 14 anos. Análise de dados: Análise de conteúdo (BARDIN, 2010) | Representações sociais (MOSCOVICI, 1978) | D |
| Artigo acadêmico | TALAMONI; BERTOLI FILHO, 2005. **Representações sociais do corpo humano: Desafios e implicações para o Ensino de Ciências.** | Artigo teórico. | Representações sociais. (MOSCOVICI, 1978) | D |
| Artigo acadêmico | DAL-FARRA *et al.*, 2011. **Os sistemas respiratório de cardiovascular do ser humano em livros didáticos do Ensino Fundamental.** | Dados: Livros didáticos de Ciências do 8º ano do E.F. Análise: Teoria fundamentada em dados (CHARMAZ, 2009); (FLICK, 2007) | Educação em Saúde (MOHR, 2000) | A |
| Artigo acadêmico | BRELAZ; CHAVES, 2011. **O Corpo: Superfície de Inscrição do Mercado de Consumo.** | Análise de narrativas – *modo de discurso* (LARROSA, 2002) – de alunos de 7º e 8º ano de uma escola. | Michael Foucault (1994; 1997; 2002; 2009) | D |
| Artigo acadêmico | BRELAZ; CHAVES, 2011. **O corpo inscrito pelas práticas Biomédicas.** | Análise de narrativas – *modo de discurso* (LARROSA, 2002) – de alunos de 7º a 9º ano de uma escola. | Michael Foucault (1994; 1997; 2002; 2009) | D |
| Artigo acadêmico | TALAMONI; BERTOLI FILHO, 2009. **Corpo e educação: as representações de professores do Ensino Fundamental.** | Artigo teórico. | Representações sociais. (MOSCOVICI, 1984). | D |
| Artigo acadêmico | SOPELSA, 2011. **O ensino e a aprendizagem de Ciências: uma interação mediada pela pesquisa.** | Coleta de dados: entrevistas semiestruturadas com uma professora de Ciências da 4ª série e seus alunos. | Psicologia da Educação. (VYGOTSKY, 1989; 1998; 1999) | C e D |
| Artigo acadêmico | RODRIGUES; FONTES, 2002. **Identificação do papel da escola na educação sexual dos jovens.** | Coleta de dados: Aplicação de questionário para alunos do último ano de escolaridade. | Referencial teórico não apresentado | A |
| Artigo acadêmico | MARTINS; HOFFMANN, 2009. **Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências.** | Coleta de dados: Livros didáticos de Ciências da 1ª e 2ª séries do E.F. | Perspectiva relacional de gênero. (SCOTT, 1991; LOURO, 1998; CASAGRANDE, 2005) | D |
| Artigo acadêmico | BERTOLLI FILHO; OBREGON, 2000. **Corpo, Comunicação e Educação.** | Artigo teórico. | Teorias sociais. (LÉVI-STRAUSS, 1975; MAUSS, 1974; RONY, 1996; MARX, 1967; FOUCAULT, 1979) | D |
| Artigo acadêmico | DELIZOICOV; CARNEIRO; DELIZOICOV, 2004. **Movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino.** | Artigo teórico. | História e Filosofia da Ciência. (ABRANTES, 1998; 2002; ZANETIC, 1988) | A |
| Artigo acadêmico | SHIMAMOTO, 2009. **Representações sociais dos professores de Ciências** | Coleta de dados: Associação livre de palavras, Triagens hierarquizadas sucessivas e entrevistas | Representações sociais. (MOSCOVICI, 1978; JODELET, 1989) | C e D |

[5] Em alguns artigos ou teses, foi possível reconhecer que o estudo apoiava-se em mais de uma categoria.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Naturais sobre corpo humano** | semiestruturadas (ABRIC, 1994). Análise: Análise de conteúdo (BARDIN, 1977) | | |
| Dissertação de Mestrado | SILVA, 2011. **Educação Sexual no Ensino de Ciências: Um estudo com foco nos professores** | Coleta de dados: Documentos curriculares nacionais, entrevista professores da rede pública | Referencial teórico não apresentado | D |
| Dissertação de Mestrado | SILVA, 2011. **Analogias e metáforas em práticas educativas na educação sexual.** | Coleta de dados: Aplicação de um questionário, com estudantes de 9 a 12 anos de duas escolas sobre uma poesia sobre o corpo humano de autoria da pesquisadora. | Metodologia de Ensino com Analogias (MECA) | D. |
| Dissertação de Mestrado | MATHIAS, 2011**. Relações raciais em livros didáticos de Ciências.** | Coleta de dados: Livros didáticos de Ciências voltados para as séries finais do ensino fundamental.<br>Análise de dados: Análise de conteúdo das ilustrações. | **Referencial teórico não apresentado** | D |
| Dissertação de Mestrado | GERMANO,2012. **Relações entre saúde, estética e biopoder nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental** | Coleta de dados: Livros didáticos de Ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental. | Genealogia de Michel Foucault. | D |
| Dissertação de Mestrado | MORAES; 2012. **Orientação sexual em uma escola de Ensino Médio: possibilidades e limites.** | Análise de documentos da escola, dos temas transversais dos PCN, da realização de grupos focais com professores/as e alunos/as e do diário de campo. | Estudos Culturais (Guacira Lopes Louro e Jane Felipe de Souza) | D |
| Dissertação de Mestrado | GUERRA; 1996. **Das tecnologias de poder sobre o corpo à vivência da corporeidade: A construção das oficinas como espaço educativo.** | Coleta de dados: Oficinas com alunas do 4º ano de magistério e Alunos de licenciatura em Biologia. | Teorias discursivas (Michel Foucault) | D |
| Tese de Doutorado | SOUZA, 2001. **Que corpo é esse? O corpo na família, mídia, escola, saúde...** | Coleta de dados: Realização do curso "Uma releitura da dicotomia corpo/ organismo" oferecido para professores de Biologia do ensino médio | Estudos Culturais nas suas versões pós-estruturalistas e de Foucault | D |
| Tese de Doutorado | SHIMAMOTO, 2004. **As representações sociais dos professores sobre corpo humano e suas repercussões no ensino de Ciências Naturais.** | Coleta de dados: Técnicas de associação livre de palavras, triagens hierarquizadas sucessivas e as entrevistas semiestruturadas com professores de Ciências da rede pública<br>Análise de conteúdo (Bardin) | Representações sociais (Perspectiva Moscovicinana) | D |
| Dissertação de Mestrado | SANTOS, 1998. **Um olhar caleidoscópico sobre as representações culturais de corpo.** | Coleta de dados: Etnografia (observação-participante), realizada em uma sala de aula de Ciências de um curso de supletivo de 1º grau, noturno, voltado para o atendimento de trabalhadores metalúrgicos.<br>Análise de dados: Análise crítica do discurso. | Teorias discursivas (Michel Foucault) | D |
| Dissertação de Mestrado | BARROS. 2010. **Corpos, gêneros e sexualidade: Um estudo com as equipes pedagógicas e diretivas de uma escola da região Sul do RS.** | Coleta de dados: Entrevistas semiestruturadas e grupos focais com professores e equipe pedagógica de uma escola.<br>Análise de dados: | Estudos culturais (FOUCALT, 2005; 2007; 2009; WEEKS, 2007) | D. |
| Dissertação de Mestrado | SILVA, 2005. **Etnia Negra nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental: Transposição Didática e suas implicações para o ensino das ciências.** | Coleta de dados: Livros didáticos de Ciências, entrevistas, questionários e análise documental.<br>Análise de dados: Metodologia interativa (OLIVEIRA, 2005) | Transposição didática (CHEVALARD) | D |
| Dissertação de Mestrado | MARQUES, 2008. **O Corpo na escola: Discursos e práticas pedagógicas dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.** | Entrevistas semiestruturadas com professoras do ensino-básico, análise de materiais didáticos produzidos pelas professoras e dos livros didáticos utilizados por elas. | Estudos culturais, perspectiva pós-estruturalista. | D |
| Tese de Doutorado | SILVA, 2010. **A invenção do corpo e seus abalos: Diálogos para o Ensino de Biologia.** | Coleta de dados: Livros didáticos de Biologia, Documentos curriculares, entrevistas e grupos focais com professores e alunos da rede pública. | Teorias discursivas (FOUCAULT e DELEUZE) | D |

Analisando as teses e dissertações encontradas, foi possível perceber a predominância de pesquisas com enfoques em temas relacionados ao corpo humano, para buscar compreender quais os significados e o espaço que estas temáticas ocupam no currículo de Ciências e Biologia. Neste sentido, temas como sexualidade, etnia, e representação corporal são frequentemente abordados nesses trabalhos, os quais procuram entender de que

forma seu ensino têm se dado na escola. Das 13 pesquisas analisadas, quatro apresentam a sexualidade como foco temático enquanto os outros 9 trabalhos se dedicam a investigar as representações sociais do corpo humano buscando ressignificá-lo nos espaços que ocupa.

Por exemplo, a análise dos trabalhos de Guerra (1996), Shimamoto (2004), Souza (2001) e Santos (1998) mostra que estes se aproximam na medida em que buscam compreender as concepções de corpo humano na escola por meio das representações sociais e culturais de professores e alunos a respeito do tema. Todos esses trabalhos encontraram representações de corpos idealizados, puramente biológicos e mecanizados, um ensino fragmentado e dissociado, assim como uma padronização étnica e biotípica dos corpos.

Apesar dessas representações terem sido identificadas pelos autores dos artigos, seus estudos defendem uma visão de ensino do corpo humano de modo holístico, integrado, culturalmente e socialmente inserido e desnaturalizado, como é possível perceber em Shimamoto (2004):

> É preciso que o corpo, enquanto expressão da natureza humana seja contemplado numa perspectiva holística; compreendida como um grande sistema de interação. Para que o processo ensino-aprendizagem em Ciências concorra para esta finalidade, é imprescindível que o professor tenha consciência e aprecie criticamente as suas próprias representações, para que elas não contribuam, junto aos alunos, para a construção de uma concepção de corpo humano fragmentado e dissociado de si, dos outros e do mundo. A análise das representações e de suas implicações sobre as ações pedagógicas, investigadas nesta pesquisa, oferece subsídios significativos, para mudanças na prática pedagógica, o que é desejável quando se almeja promover uma melhor qualidade para o ensino das Ciências Naturais. (p.10)

Ampliando o campo de pesquisa para artigos científicos, foi realizada uma busca, nos mesmos moldes da que foi feita com dissertações e teses, nas bases de dados do SciELO, no Google acadêmico e nos Anais do ENPEC. No período do presente levantamento, foram encontrados 14 trabalhos, dos quais 13 abrangem o corpo humano em uma perspectiva cultural (categoria D) como é o caso de Martins e Hoffman (2007). As autoras problematizam as questões de gênero através das representações em livros didáticos de ciências. Os resultados demonstram a forte presença de dicotomias “menino x menina” como designação de papéis sociais, tarefas, roupas e brincadeiras específicas para cada gênero, caracterizando a estereotipagem dos gêneros masculino e feminino. Além disso, esses resultados apresentam o gênero feminino como inferior e submisso assumindo papéis secundários na sociedade. Este trabalho evidencia como as representações nos livros didáticos podem refletir as finalidades escolares os quais são destinados e influenciar a formação da cultura escolar.

Semelhantemente, alguns autores buscaram compreender as representações sociais de alunos e professores da Educação Básica a respeito do corpo humano, como é a caso de Sopelsa (2004) e Shimamoto (2009). Os autores consideram os corpos como entidades culturais e sociais e procuram desprender as dimensões a respeito do corpo humano de perspectivas puramente biológicas, fragmentadas e sem interação com ambiente. Neste sentido, buscaram em suas pesquisas examinar em que medida alunos e professores possuem visões que se aproximam ou se afastam das que os autores defendem.

Sopelsa (2004) procurou compreender como emergem e são explicitadas as dimensões sobre corpo humano nos anos iniciais de escolaridade. Para tal, realizou entrevistas semiestruturadas com professores e alunos da 4ª série do ensino fundamental com idade entre 9 e 12 anos. Através das entrevistas, a autora constatou que as representações que os alunos apresentavam sobre o corpo estavam carregadas de aspectos culturais e, com isso, buscou mediar uma dimensão de um "corpo todo" e integrado e a compreensão dos significados que o 'próprio corpo' tem tanto para o desenvolvimento da aprendizagem quanto para a autoestima dos discentes.

Semelhantemente, Shimamoto (2009) realizou entrevistas com professores do ensino básico com o intuito de compreender suas concepções a respeito do corpo humano. O resultado da pesquisa constatou a predominância de elementos da dimensão biológica de corpo humano na estrutura central das representações sociais dos professores. Segundo a autora, essas concepções repercutem na prática pedagógica docente uma vez que o ensino do corpo preconiza os aspectos biomédicos em detrimentos de aspectos socioculturais. O trabalho também discorre sobre a importância de um ensino integrado e holístico do corpo, afirmando que "O corpo é também esculpido pelas emoções, pela linguagem, pela cultura, pela sensibilidade, e aprisioná-lo numa perspectiva biológica é impedir sua expressividade." (SHIMAMOTO, 2009, P.10).

No estudo realizado por Rodrigues e Fontes (2002), os autores se propuseram a investigar o sucesso da escola na educação sexual dos jovens, buscando identificar os conhecimentos básicos que os alunos possuem sobre sexualidade, ao final de 12 anos de escolaridade. A pesquisa foi realizada utilizando questionários com perguntas predominantemente de cunho biológico e biomédico com objetivo de aferir conhecimentos sobre a morfologia e a fisiologia dos aparelhos reprodutivos masculino e feminino, métodos contraceptivos e DSTs. Segundo os autores, os dados sugerem a omissão do papel da escola acerca desta problemática, pois para eles nem sempre a informação que os alunos adquirida nesta instituição foi a mais adequada.

As conclusões de seu trabalho sugerem que a abordagem que o orienta corresponde à concepção biomédica e/ou fisiológica, pois reiteram a valorização do conhecimento científico relacionado às ciências de referência como saber legitimado. Deste modo, acabam por categorizar como errôneas, superficiais ou insuficientes conceitos trazidos/produzidos em outras instâncias. Tomar como referência a identificação anatômica e biomédica como representativa do sucesso da escola em relação à sexualidade, pode ocultar outros conhecimentos e valores importantes para serem apropriados pelos alunos. Neste sentido, como afirma Lopes (2000), deixa de ser valorizada a investigação das singularidades culturais produzidas pelas instituições escolares ou esta torna-se dependente da comparação com as características do conhecimento de referência, estabelecido como padrão de saber legitimado.

Mais outros três trabalhos buscaram compreender os aspectos pedagógicos do ensino do corpo humano e sua correlação com o ensino e a aprendizagem, e a análise que efetuamos

também mostra pertinência à categoria biomédica e/ou fisiológica (A). Como exemplo, Delizoicov *et. al.* (2004) ratifica em seu trabalho a importância de história da ciência no ensino e, para isso, utiliza a gênese da analogia "coração-bomba" pelo modelo proposto por Harvey e afirma que a omissão da história da ciência no uso das analogias pode acarretar dificuldades na aprendizagem. Já Bertoli Filho e Obergon (2000) retrataram as dificuldades docentes para abordar as temáticas a respeito do corpo e a importância da temática na construção dos sujeitos. Estas perspectivas parecem evidenciar "o que falta" no ensino do corpo humano e ao detectá-la, afirmam que esta lacuna prejudica o processo de ensino-aprendizagem, procurando estabelecer estratégias para um ensino satisfatório da temática.

Em resumo, do total de todos os 27 trabalhos analisados (dissertações, teses e artigos) foram encontrados quatro trabalhos cujos autores expressam uma concepção categoria biomédica e/ou fisiológica do corpo humano (categoria A). A análise mostrou que há dois trabalhos que expressam simultaneamente duas abordagens do corpo humano, enfatizando concepções socioambientais e culturais (C e D). Os demais 21 trabalhos sugerem que seus autores mobilizam uma concepção cultural para o trabalho com o corpo humano na escola.

**Conclusões**

Os resultados do levantamento realizado permitem evidenciar que, de 27 trabalhos analisados num período de 19 anos, 21 deles explicitam que seus autores sustentam a concepção de ensino do corpo como aquela que abrange o corpo para além de perspectivas puramente biológicas e fisiológicas. Assim, compreendem as dimensões de um corpo que não se limita a uma série de processos fisiológicos e moleculares e sim que determina um ser cultural, social, dotado de experiências interativas vividas corporalmente. Esses 21 trabalhos ratificam, ainda, a importância da escola no processo de inserção social dos alunos. Assim, discordam de um ensino que se resuma a atender as finalidades acadêmicas da escolarização, mas sim defendem o que atribua sentidos mais amplos ao corpo humano, pois reconhecem o aluno como indivíduo dotado de sentimentos e emoções. Tendência semelhante foi sugerida por Vilela e Selles (no prelo) quando argumentam que a hegemonia das tradições de ensino de caráter biomédico e higienista vêm sendo interpeladas por perspectivas sociais e culturais, provocando mudanças no ensino de Ciências. Deste modo, os resultados do presente estudo acenam com perspectivas do ensino do corpo humano que potencializam o trabalho com os alunos e alunas, oferecendo-lhes nas aulas de Ciências referências que contribuam para o processo de produção de suas identidades em bases menos reduzidas ou estereotipadas.

**REFERÊNCIAS**

ALVES, W. *Tensões curriculares no ensino da nutrição e digestão humana:* investigando relatos de professores de Ciências e Biologia. 2014. Monografia de Especialização. CESPEB – Curso de Especialização Saberes e Práticas da Educação Básica. Ênfase em Ensino de Ciências e Biologia – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

BERTOLLI FILHO, C.; OBREGON, R. L. *Corpo, comunicação e educação*. Bauru: Ciência & Educação, v. 6, n. 1, 2000.
DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. S.; DELIZOICOV, D. *O movimento do sangue no corpo humano:* do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. Ciência & Educação, v. 10, n. 3, 2004
GERMANO, A. P. *Relações entre saúde, estética e biopoder nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental.* 2012. 104 f. Mestrado acadêmico em educação. Instituição de ensino: Universidade Regional de Blumenau.
GUERRA, A. F. S. *Das tecnologias de poder sobre o corpo à vivência da corporeidade:* a construção da oficina como espaço educativo. 1996. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
JÚNIOR, C. A. O. M.; DE OLIVEIRA, M. P. P. A formação dos professores de ciências para o ensino fundamental. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Rio de Janeiro, 2005.
LOPES, A. C. *Conhecimento escolar e conhecimento científico*: Diferentes finalidades, diferentes configurações. Currículo e epistemologia: Ed. Unijuí, 2007.
MACEDO, E. *Esse corpo das ciências é o meu?* In: AMORIM, A. C. et al Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005. p.131-140.
MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. *Ensino de Biologia:* histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo, Ed. Cortez, 2009.
MARTINS, E. F.; HOFFMANN, Z. *Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n. 1, p. 106-120, 2009.
MATHIAS, A. L. *Relações raciais em livros didáticos de ciências*. 2011. 102 f. Mestrado acadêmico em educação instituição de ensino: Universidade Federal do Paraná biblioteca depositária: biblioteca do setor de ciências humanas, letras e artes.
MONTEIRO, A. M. *Professores*: entre saberes e práticas. Educação & Sociedade, v. 22, n. 74. Campinas, p. 1-15, 2001.
MOREIRA, A.F.B.; SILVA, T.T. *Sociologia e teoria crítica do currículo*: uma introdução. In: Moreira, A.F.B.; Silva, T.T. Currículo, cultura e sociedade. (pp. 7-37). São Paulo: Cortez, 1995.
MOREIRA, L. B.; VILELA, M. L.; SELLES, S. L. E. *Abordagens sobre corpo humano e saúde na Educação em Ciências:* levantamento em periódicos brasileiros (1996 - 2014). In: *Anais do III Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4 SBEnBio (MG, TO, GO, DF)*. Universidade Federal de Juiz de Fora: Juiz de Fora, 2015.
RODRIGUES, I. T.; FONTES, A. *Identificação do papel da escola na educação sexual dos jovens*. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 2, p. 177-188, 2002.
ROQUETTE, D. A. G. *Modernização e retórica evolucionista no currículo de Biologia*: Investigando livros didáticos das décadas de 1960/70. 2011.150 f. Mestrado acadêmico em educação, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. 01/06/2011.
SANT'ANNA, D.B. *Higiene e higienismo entre o Império e a República*. In: Del Priore, M.; Amantino, M. (Orgs.). *História do Corpo no Brasil.* (pp. 283-312). São Paulo: Editora da Unesp, 2011.
SANTOS, L.H.S; RIBEIRO, P.R.C (Orgs.). *Corpo, Gênero e Sexualidade, Instâncias e práticas de produção nas políticas da própria vida.* Rio Grande: Editora da FURG, 2011.
SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. *Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências*. Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.
_____. *Análise de livros didáticos em Ciências:* entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. Educação em Foco, Juiz de Fora, v. 8, n. 1, p. 63-78, 2003.
SHIMAMOTO, D. F. *As representações sociais dos professores sobre corpo humano e suas repercussões no ensino de Ciências Naturais*. São Carlos, 2004. Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos. Tese de Doutorado.
SHIMAMOTO, D. F. *Representações sociais dos professores de ciências naturais sobre corpo humano.* Rev. Brasileira de Pesq. em Educ. em Ciênc., v. 6, n. 2, 2009.
SOPELSA, O. *O ensino e a aprendizagem de ciências*: uma interação mediada pela pesquisa. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 1, 2011.

SOUZA, N. G. S. *Que corpo é esse? O corpo na família, mídia, escola, saúde* ... 2001. Tese de Doutorado em Bioquímica Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre

TALAMONI, A. C. B.; BERTOLLI FILHO, C. *Representações sociais do corpo humano: desafios e implicações para o ensino de ciências*. V Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, p. 1-12, 2005

TRIVELATO, S. *Que corpo/ser humano habita nossas escolas?* In MARANDINO, M. SELLES, S. E., FERREIRA M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005. v. 1.

VARGAS, C.D.; MINTZ, V.; MEYER, M. A. A. O corpo humano no livro didático ou de como o corpo didático deixou de ser humano. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, 1988

# USO DE JOGOS DIDÁTICOS NA APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA CELULAR: ESTUDO ANTES E DEPOIS DA EXPLICAÇÃO DO CONTEÚDO TEÓRICO

Vitória Lara Martins Marques (Universidade Federal do Ceará – Bolsista Monitoria de Projetos de Graduação/UFC)
Francisco Breno Silva Teófilo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET/UFC)
Raphael Alves Feitosa (Departamento de Biologia – Universidade Federal do Ceará)
Maria Izabel Gallão (Departamento de Biologia – Universidade Federal do Ceará)
Denise Cavalcante Hissa (Departamento de Biologia – Universidade Federal do Ceará)

## RESUMO

Considerando a importância da utilização de métodos ativos para facilitar o processo educacional, o trabalho analisou a efetividade do uso de jogos didáticos como meio de aproximação do aluno ao conteúdo teórico. A aplicação dos jogos foi realizada com estudantes do primeiro semestre dos cursos de Ciências Biológicas e de Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os alunos jogaram antes e depois da apresentação da teoria. No total, foram utilizados cinco jogos, dos quais dois abordavam a Síntese Proteica, dois acerca do Tráfego de Vesículas e um sobre Citoesqueleto. Como resposta às práticas, os alunos responderam questionários, a partir dos quais foi possível aferir a eficácia dos jogos didáticos na aprendizagem dos conteúdos teóricos de biologia celular.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Síntese proteica. Transporte vesicular. Citoesqueleto.

## 1. INTRODUÇÃO

Seja no ensino básico ou no ensino superior, os jogos didáticos têm se mostrado como um recurso cada vez mais comum dentro das salas de aula. Chateau (1987, p. 13) destaca que embora sejam geralmente associados à infância, os jogos apresentam “papel capital [...] no desenvolvimento da criança e mesmo do adulto”. Quanto a ludicidade, o autor ainda comenta que, através do uso desses materiais, acontece a criação dos chamados "mundos de utopia" no qual os jogadores do "mundo real" podem se desprender de técnicas e constrangimentos e mergulhar, verdadeiramente, na temática do jogo (CHATEAU, 1987). Nessa perspectiva, sua definição pode ser diretamente aplicada aos jogos com finalidades pedagógicas, visto que estes buscam potencializar a assimilação dos estudantes em determinados assuntos de diferentes áreas do conhecimento.

Kishimoto (1996, p. 25) também reconhece a importância dos jogos didáticos ao afirmar que esses materiais funcionam como um "eixo que conduz a um conteúdo didático específico". Assim, com uma aplicação correta desses instrumentos, o aluno pode vir a assumir um novo papel na dinâmica escolar, no qual se tornará protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Reforçando essa ideia, autores como Campos, Bertoloto e Felício (2002, p. 49) também reconhecem que:

> Estes processos envolvem conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, ainda hoje, sofrem influências da abordagem tradicional do processo educativo, na qual prevalecem a transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo.

Quando associados à biologia celular, os jogos didáticos possibilitam a compreensão de conceitos e processos que muitas vezes não são simples de serem assimilados, possivelmente por parecerem abstratos, enquanto estruturas microscópicas. Por exemplo, ao se abordar o tema Síntese Proteica, é necessária a compreensão da dinâmica das moléculas de RNA mensageiro, RNA transportador e ribossomos, além de fatos como o código genético ser degenerado e a construção de proteínas a partir dos aminoácidos. Da mesma forma, assuntos como Transporte de Vesículas entre as organelas do Retículo Endoplasmático, Complexo de Golgi e Lisossomos também acabam sendo confusos para os alunos devido a complexidade do tema. Outro caso é o entendimento do Citoesqueleto e seus componentes, visto que estes são responsáveis por diversos processos, dentre eles a movimentação de estruturas celulares, manutenção da forma e movimentação da célula (CARVALHO; RECCO-PIMENTEL, 2013).

Além das dificuldades relacionadas ao aprendizado, também é necessário considerar o fato de que por ser ofertada a alunos do primeiro semestre (no caso da UFC), a disciplina lida com estudantes que estão expostos ao processo natural de adaptação do recém-ingresso nas Universidades. Nesse período, os alunos vivenciam uma série de experiências que vai desde conhecer novas pessoas até o contato com métodos de aprendizado diferentes dos aplicados na maioria das escolas. Esse somatório de novos obstáculos pode levar, muitas vezes, ao baixo rendimento acadêmico e/ou a uma evasão escolar.

Levando em consideração tais aspectos, jogos didáticos foram utilizados nas aulas de Biologia Celular para graduandos do primeiro semestre em Ciências Biológicas e Biotecnologia, buscando melhorar a compreensão acerca dos assuntos: Síntese de Proteínas, Citoesqueleto e Tráfego de Vesículas. Assim, o objetivo do presente trabalho é analisar as contribuições desses materiais didáticos na aprendizagem dos alunos envolvidos, averiguando a eficiência desses antes e depois da apresentação teórica dos conteúdos supracitados.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Foram utilizados cinco jogos nos quais dois tratavam da Síntese de Proteínas (SP1 e SP2), dois acerca do Tráfego de Vesículas (TV1 e TV2) e um sobre Citoesqueleto (CT) (FIGURA 1). Todos jogos utilizados foram desenvolvidos artesanalmente por alunos de semestres anteriores da disciplina de Biologia Celular da UFC. A aplicação dos jogos foi realizada em duas turmas do primeiro semestre do curso de Ciências Biológicas, uma cursando a modalidade Licenciatura, com 19 alunos, e, a outra, Bacharelado, 20 alunos, e em uma turma do primeiro semestre do curso de Biotecnologia, com 51 alunos. Objetivando que os mesmos pudessem ter contato com todos os jogos, formaram-se cinco grupos, distribuídos pelos respectivos jogos, e, conforme um grupo terminava a prática em um, migrava para outro, criando-se um "rodízio" entre os jogos.

Figura 1. Jogos didáticos utilizados. A e B – Jogos relacionados ao tema Síntese de Proteínas, C, D e E – Jogos sobre tema Tráfego de Vesículas e E – Jogo desenvolvido com base no conteúdo de Citoesqueleto. Simbologia: A – Síntese Proteica 1 (SP1), B - Síntese Proteica 2 (SP2), C – Tráfego de vesículas 1 (TV1), D e E - Tráfego de vesículas 2 (TV2) e F - Citoesqueleto (CT).

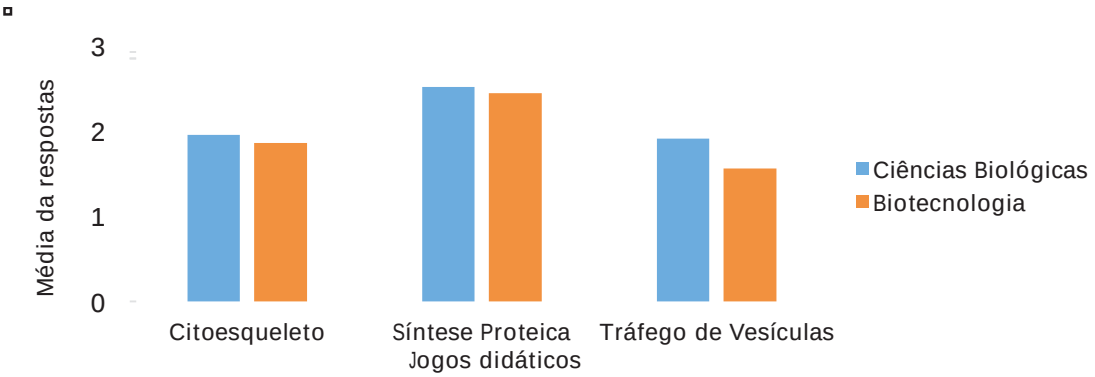
Fonte: Elaborado pelos autores.

Como forma de mensurar a eficácia dos jogos, após cada aplicação os estudantes preencheram um questionário contendo oito perguntas objetivas e duas abertas, nas quais poderiam avaliar a prática e sugerir outros assuntos com os quais tinham dificuldades e julgavam que a aplicação de jogos poderia ajudar (APÊNDICE 1). Também foram consideradas as observações do comportamento dos alunos em sala, durante a prática, e comentários dos mesmos após os jogos, por meio de entrevistas.

### 2.1. Aplicação pré-explanação teórica

Durante a primeira parte da análise, antes da introdução do conteúdo teórico, os alunos mostraram-se bastante confusos quanto à atividade, solicitando a ajuda dos professores e monitores frequentemente. Por outro lado, relembraram aulas que tiveram no ensino médio, o que os ajudou na prática. Pôde ser avaliada, a partir desta aplicação, a capacidade dos jogos de introduzir o conteúdo teórico. Mesmo com todas essas dificuldades, as respostas dos questionários indicaram que, tanto nas turmas do curso de Ciências Biológicas quanto no curso de Biotecnologia, os alunos acreditam ter um conhecimento prévio razoável quanto às principais temáticas dos jogos, sendo o conteúdo de "Síntese proteica" o mais lembrado, seguido diretamente por "Citoesqueleto" e "Tráfego de vesículas" (FIGURA 2).

Figura 2. Avaliação dos alunos das turmas de Biologia e Biotecnologia sobre o conhecimento prévio acerca dos temas dos jogos didáticos antes da apresentação do conteúdo teórico pelo professor. As notas no questionário tinham escala entre 0 e 4, onde 0 – péssimo, 1 – Ruim, 2 – Regular, 3 – Bom e 4 – Excelente.




Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação à capacidade de jogar sem conhecimento prévio, os estudantes também julgaram como indispensável a existência de conhecimentos prévios para entender as dinâmicas dos jogos. Houve, no entanto, em ambos os cursos, uma tendência a crer que os jogos que envolviam o tema de síntese de proteínas eram mais "jogáveis".

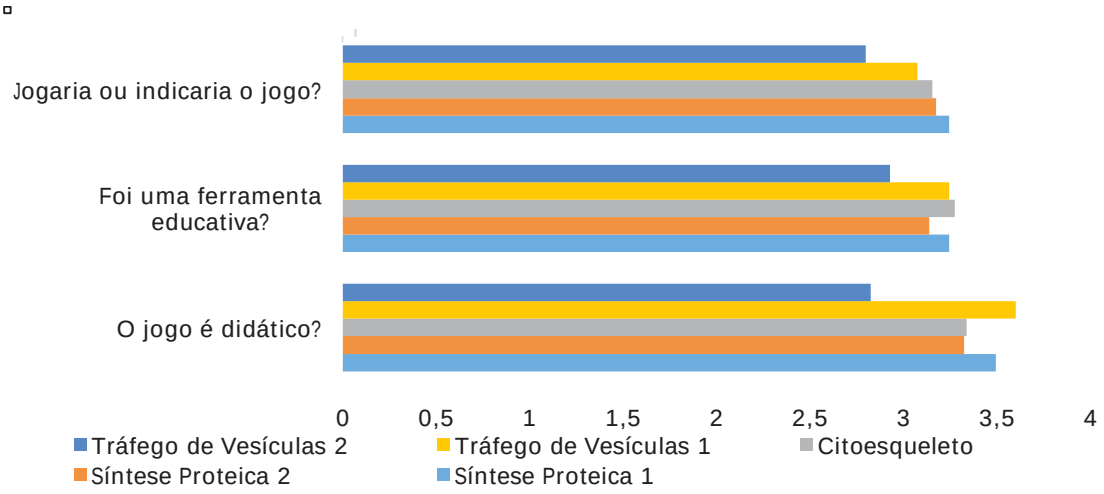
Nesse sentido, foi possível notar que esses jogos conseguiram ser mais bem-sucedidos que outros na introdução dos conteúdos, principalmente por facilitarem uma jogabilidade mais intuitiva e fluida. O inverso aconteceu com jogos que envolviam a resolução de perguntas classificadas como "difíceis" e, consequentemente, exigiam um maior conhecimento por parte dos alunos. Nas questões abertas do questionário, os estudantes sugeriram que jogos de maior complexidade fossem utilizados exclusivamente por alunos que já tivessem mais expertises no assunto. No entanto, os estudantes ressaltaram que jogos fáceis demais não os conferiam vontade de jogar. Falkembach (2007, p. 1) comenta que "se o ensino for lúdico e desafiador, a aprendizagem prolonga-se fora da sala de aula [...] e acontece de forma interessante e prazerosa".

Outro fato destacado pelos estudantes é a importância de formular regras claras, visando não prejudicar a dinâmica do jogo e integrar aqueles que não dominam o conteúdo.

Os jogos SP1, SP2, TV1 e CT obtiveram boas avaliações, sendo considerados didáticos, bem como uma ferramenta auxiliadora no processo de aprendizagem e fixação do conteúdo que os alunos indicariam para outros estudantes e/ou jogariam novamente. O jogo TV2, foi avaliado pelos alunos nesses três quesitos como "regular", sendo também o mais criticado pelos alunos nas questões abertas do questionário (FIGURA 3). Alguns estudantes alegaram que o TV2 é demorado, contém perguntas difíceis, além de regras, objetivos e alguns termos confusos. Considerando que Tráfego de Vesículas é um assunto sobre o qual os estudantes alegaram ter menos conhecimento, é natural essa rejeição por parte dos mesmos. O Citoesqueleto, embora também tenha sido um assunto considerado pouco conhecido pelos alunos, foi bem avaliado nesses tópicos, o que pode indicar que o jogo auxiliou os estudantes ainda que os mesmos não se julgassem conhecedores do tema. Os jogos SP1 e SP2 se saíram bem nas três perguntas do questionário, havendo uma leve preferência pelo segundo, em contraposição ao primeiro, que foi classificado por alguns alunos como monótono.

Os jogos mais bem-sucedidos nessa primeira etapa da prática apresentavam, em geral, ilustrações didáticas e envolviam conceitos mais simples ou com os quais os alunos tiveram maior contato durante a vida escolar. Acredita-se que a estética dos jogos foi um aspecto importante para atrair e proporcionar o entendimento por parte dos estudantes; outros aspectos como as instruções simples, evitando dúvidas; os objetivos claros e o grau de dificuldade mediano contribuíram para a aceitação dos jogos (ALVES, 2014).

Figura 3. Avaliação dos alunos das turmas de Biologia e Biotecnologia analisando três perguntas antes da apresentação do conteúdo teórico pelo professor. As notas no questionário tinham escala entre 0 e 4, onde 0 – péssimo, 1 – Ruim, 2 – Regular, 3 – Bom e 4 – Excelente.



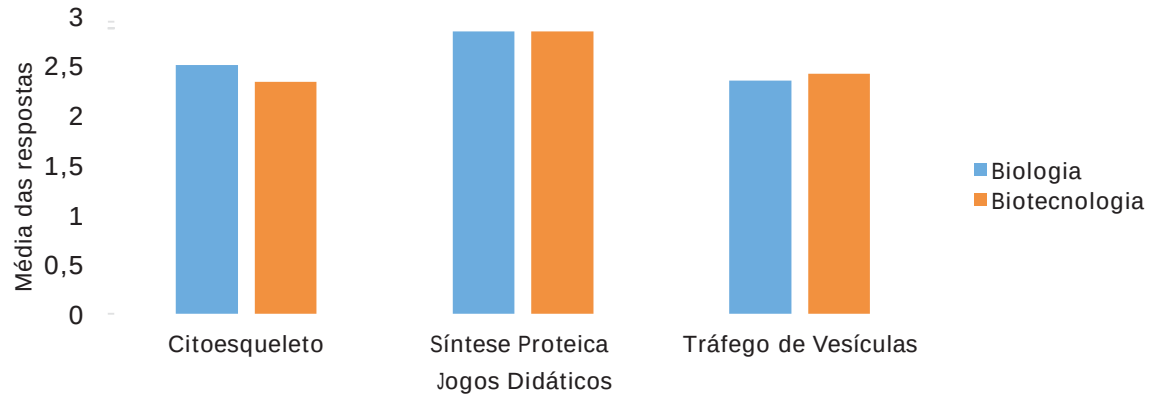

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 2.2. Aplicação pós-explanação teórica

Após as aulas teóricas, os jogos foram utilizados como método para facilitar o entendimento, sanar as dúvidas dos alunos e na revisão do conteúdo. Além de conhecerem melhor os assuntos, os estudantes empregaram, também, o contato que já haviam tido com os jogos na primeira aplicação dos mesmos. A análise dos novos questionários apontou que ambas as turmas consideraram ter um entendimento prévio dos temas maior do que o apontado antes da aula teórica, na primeira aplicação dos jogos (FIGURA 4). Ainda assim, os alunos classificaram o conhecimento dos temas como regular, mesmo após a explanação da teoria feita pelo professor. Desse modo, conclui-se que a apresentação teórica dos conteúdos é, muitas vezes, insuficiente para que os alunos entendam a abstração dos processos celulares. Em consequência, quando se deparam com formas alternativas de abordagem que exigem certa abstração, os alunos ficam "perdidos". Esse dado fortalece a necessidade de se utilizar recursos didáticos para aprendizagem dos conteúdos de Biologia Celular. Para Alves (2014), os jogos buscam simplificar o complexo e destaca:

> O fato de um *game* ser uma abstração da realidade faz com que o jogador compreenda o que está acontecendo, uma vez que a complexidade foi simplificada no contexto desse *game*. Além disso, oferece a possibilidade de análise entre a relação de causa e efeito num espaço de tempo que não seria possível num mundo real (ALVES, 2014, p. 40).

Figura 4. Avaliação dos alunos das turmas de Biologia e Biotecnologia sobre o conhecimento prévio acerca dos temas dos jogos didáticos após a apresentação do conteúdo teórico pelo professor. As notas no questionário tinham escala entre 0 e 4, onde 0 – péssimo, 1 – Ruim, 2 – Regular, 3 – Bom e 4 – Excelente.




Fonte: Elaborado pelos autores.

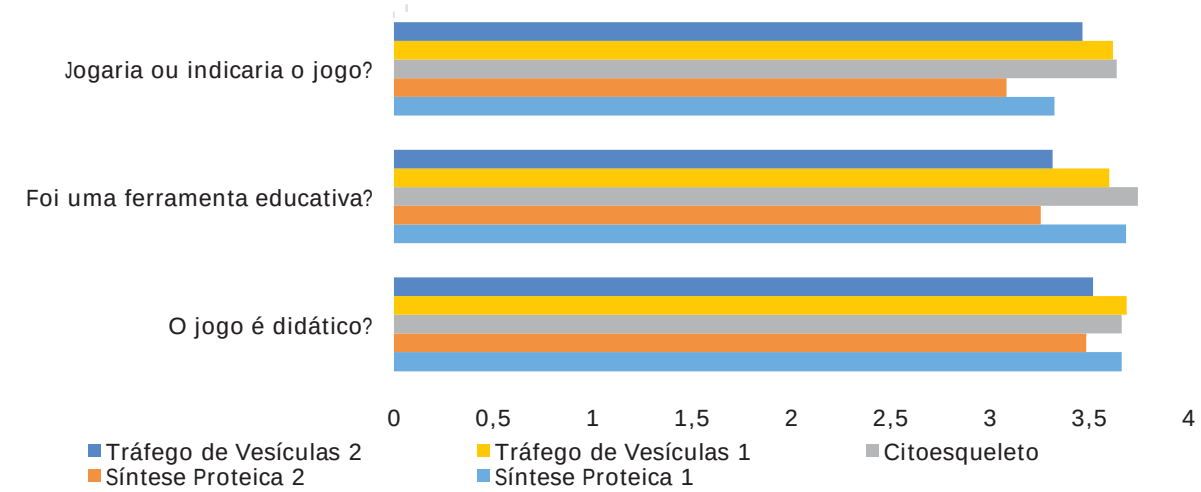
Com relação ao incentivo dos jogos na disciplina de Biologia Celular, os resultados mostraram que, em geral, os materiais foram eficientes em estimular os alunos perante a

disciplina durante a aplicação após a aula teórica. Provavelmente devido ao fato dos alunos estarem mais confiantes acerca dos temas, tendo-os visto em sala de aula, o que permitiu maior fluidez na prática dos jogos, por causa de uma diminuição das dúvidas. Os jogos também passaram a ter notas mais elevadas nas perguntas que indagavam a possibilidade de indicação do jogo e se eles poderiam ser considerados como uma ferramenta educativa.

Ainda no questionário, os alunos comentaram como a visão dos jogos didáticos mudou após a aula teórica. Jogos que, em primeiro momento, foram classificados como "entediantes" se tornaram mais dinâmicos e didáticos após uma maior compreensão da matéria. As dúvidas relativas à falta de clareza em regras e objetivos dos jogos, no entanto, persistiram, bem como a recomendação de reformular alguns, tornando as práticas menos repetitivas.

Um exemplo disso foi a avaliação do jogo CT que obteve notas maiores após a explanação do conteúdo teórico, se tornando o jogo preferido dos alunos que, por sua vez, passaram considera-lo como um jogo didático, como uma ferramenta educativa que indicariam ou jogariam novamente (FIGURA 5). O jogo TV2 que havia sido considerado o menos interessante antes da explanação do conteúdo teórico, passou a ser avaliado positivamente na segunda aplicação. O contrário aconteceu com o jogo SP2 que passou a ser considerado o menos interessante. Nesse caso, acredita-se que o conhecimento prévio somado a teoria em sala pode tê-lo tornado simples para os alunos e, assim, desestimulante.

Figura 5. Avaliação dos alunos das turmas de Biologia e Biotecnologia analisando três perguntas após a apresentação do conteúdo teórico pelo professor. As notas no questionário tinham escala entre 0 e 4, onde 0 – péssimo, 1 – Ruim, 2 – Regular, 3 – Bom e 4 – Excelente.

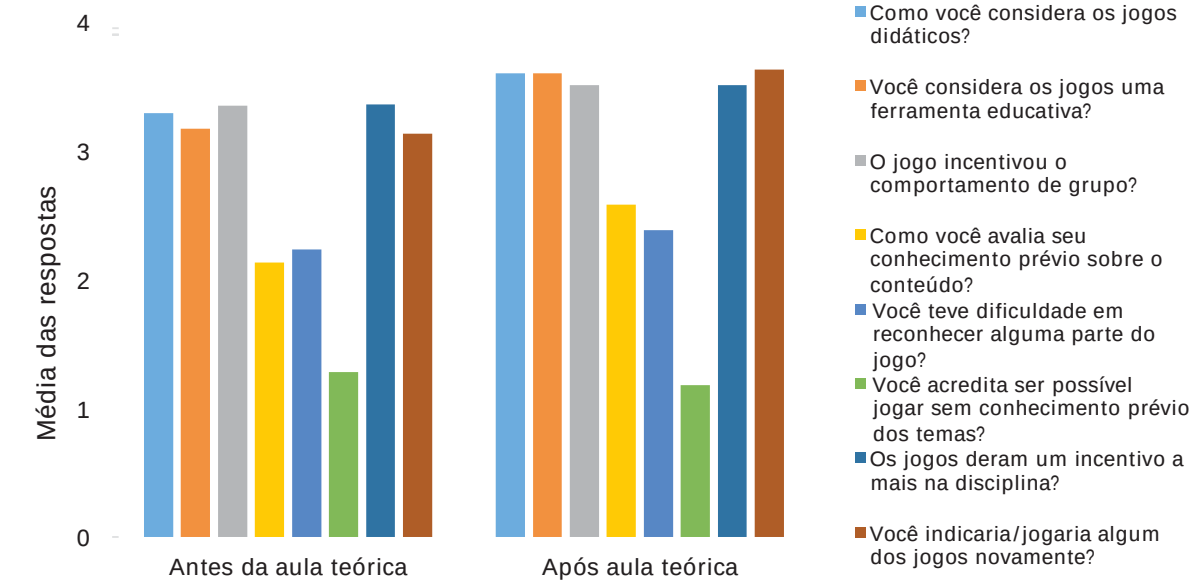



Fonte: Elaborado pelos autores.

De uma forma geral, os alunos avaliaram a atividade de utilização dos jogos como uma boa oportunidade para aprender conteúdos de Biologia Celular, sendo essa avaliação considerada próxima a excelente quando os jogos são utilizados após apresentação dos conteúdos teóricos (FIGURA 6). Os estudantes foram unânimes na opinião de que é necessário conhecimento prévio dos temas para jogar os jogos, o que diminuiria a dificuldade em reconhecer algumas peças dos mesmos.

Os jogos foram considerados uma ferramenta educativa, incentivando a participação dos alunos na disciplina quanto ao comportamento de grupo (FIGURA 6). Essa já é uma das vantagens atribuídas à utilização dos jogos (ALVES, 2014) e nesse caso foi especialmente importante para integrar e ambientar os alunos, visto que estes eram recém-ingressados na universidade. Sabe-se que na transição para o ensino superior, os alunos estão expostos à um período de mudança e de adaptação ao meio acadêmico, compreendendo desde conhecer novas pessoas, até novos métodos de aprendizado diferentes dos aplicados e presenciados na maioria das escolas. Alguns alunos têm uma maior dificuldade em contrapor esses obstáculos, levando a uma diminuição das notas e/ou a uma evasão escolar (SANTOS; ALMEIDA, 2001). Desse modo, dentre as estratégias que podem minimizar estes impactos proporcionados pela transição na universidade e construir um ambiente mais acolhedor, estão os jogos didáticos.

Figura 6. Avaliação dos alunos das turmas de Biologia e Biotecnologia analisando as oito perguntas dos questionários, antes e após a apresentação do conteúdo teórico pelo professor. As notas no questionário tinham escala entre 0 e 4, onde 0 – péssimo, 1 – Ruim, 2 – Regular, 3 – Bom e 4 – Excelente.




Fonte: Elaborado pelos autores.

Quando questionados sobre a contribuição dos jogos na resolução da prova, a grande maioria dos alunos (97%) afirmou que a atividade teve um papel importante no seu desempenho, contribuindo para uma melhora da nota:

> *"Sim, ajudou bastante a entender os mecanismos, pois mostraram uma visão geral e tridimensional dos processos, o que ajudou na teoria"* (aluno do curso de Biologia, UFC).

> *"Os jogos foram bem legais e interativos. Na primeira vez que joguei fiquei meio confusa. Mas depois, na segunda vez, quando já tinha visto o conteúdo, os jogos foram de grande ajuda para a prova"* (aluna do curso de Biotecnologia, UFC).

Demonstrando a importância do uso de recursos didáticos na aprendizagem de assuntos que escapam a percepção sensorial dos alunos, atividades alternativas que envolvem além da explanação teórica do conteúdo, como os jogos didáticos fazem com que os estudantes aprendam ativamente, se questionem sobre o que está acontecendo e sejam aptos a explicar os fenômenos estudados.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação em sala de cinco jogos didáticos sobre os temas de Síntese Proteica, Tráfego de Vesículas e Citoesqueleto facilitaram a aprendizagem dos alunos da disciplina de Biologia Celular, permitindo um maior entendimento dos processos e estruturas envolvidos nos temas abordados. Os jogos contribuíram não somente na aprendizagem dos temas, mas também tiveram uma atuação como incentivo na afinidade dos alunos pela disciplina de Biologia Celular e no comportamento em grupos. Os jogos didáticos são uma abordagem pedagógica que ajuda o professor a alcançar os objetivos estabelecidos de forma engajadora, segura e divertida. Além disso, o jogo tem um alto potencial de improviso, podendo ser utilizado antes ou após a aula teórica, o que permite que o mesmo aborde diversos pontos desse conteúdo. Entretanto, o uso dos jogos não elimina a necessidade das explanações teóricas, constatando-se que o conhecimento prévio dos tópicos é importante para melhor aproveitar o uso dos jogos e atrair o interesse dos alunos por estes.

**AGRADECIMENTOS**

Aos alunos da turma de Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado, e Biotecnologia/UFC 2016.1. Aos monitores do Laboratório de Biologia (BIOLAB).

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito à prática**. 1. ed. São Paulo: DVS Editora, 2014. 175 p.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, 2003, p. 35-48. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.

CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. São Paulo: Summus Editorial, 1987. 145 p.

CARVALHO, H. F.; RECCO-PIMENTEL, S. M. **A Célula**. 3. ed. Manole, Barueri , 2013. 672 p.

FALKEMBACH, G. A. M. **O Lúdico e os Jogos Educacionais**. *In:* CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Mídias na Educação – Módulo 13, Porto Alegre - RS, 2007, p. 1-8. Disponível em: < http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2016.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, 1996. 183 p.

SANTOS, L.; ALMEIDA, L. S. Vivências académicas e rendimento escolar: estudo com alunos do 1.º Ano. **Análise Psicológica**, n. 2, 2001, p. 205-207.

## APÊNDICE

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS

**Escreva o nome do seu jogo:** _____

| 0- Péssimo; 1- Ruim; 2- Regular; 3- Bom; 4- Excelente | Nota |
|---|---|
| 1. Você considera jogos didáticos: | |
| 2. Os jogos serviram como ferramenta no processo de aprendizagem/fixação do conteúdo? | |
| 3. O jogo de alguma forma incentivou o comportamento de grupo e as relações pessoais entre os participantes? | |
| 4. Como você avalia seu conhecimento prévio sobre o conteúdo dos jogos? | |
| 5. Ao longo dos jogos, você teve dificuldades em reconhecer alguma função específica de determinada parte ou objeto? | |
| 6. Você acredita ser possível jogar sem o conhecimento prévio dos temas abordados? | |
| 7. Os jogos deram um incentivo a mais na disciplina? | |
| 8. Você indicaria/jogaria algum dos jogos novamente? | |

| 9 - Apresente críticas, sugestões, aspectos positivos que devem ser reforçados e/ou negativos que devem ser superados. |
|---|
| |
| 10 - Cite assuntos relacionados à Biologia da Célula com os quais você tem dificuldade e concorda que a existência de jogos facilitariam a compreensão. |
| |

Apêndice 1. Questionário utilizado para avaliação do uso dos jogos didáticos como ferramenta facilitadora do conteúdo de Biologia Celular.

# A TRILHA INTERPRETATIVA COMO ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O QUE PENSAM OS PROFESSORES?

Diego Armando Lopes Colman (Universidade Estadual de Londrina - Bolsista Capes)
Paula Costa Van Dal (Universidade Estadual de Londrina - Bolsista Capes)
Ronaldo Adriano Ribeiro Silva (Universidade Estadual de Londrina)

## RESUMO

Atualmente as problemáticas relacionadas ao meio ambiente têm sido discutidas com intensidade, o que proporcionou assumir a Educação Ambiental (EA) por uma estratégia para a conscientização das pessoas. Uma das maneiras de se promover essa conscientização a respeito da EA é por meio da Interpretação Ambiental (IA), que pode ser caracterizada como um processo que viabilize esta tomada de consciência e que possui como uma de suas ferramentas as trilhas de caráter interpretativo. Neste artigo trazemos os resultados de uma investigação em que procuramos por meio da análise de um roteiro e de entrevistas semiestruturadas, compreender as percepções de alguns professores acerca da EA e da IA. Além disso, buscamos também levantar com esses depoentes a possibilidade de integrá-las – a EA e a IA – às suas práticas, considerando o planejamento de uma atividade que envolvesse o percurso de uma trilha. Entre os vários resultados de pesquisa que obtivemos desçamos os seguintes: a trilha representa um ambiente favorável quando se pretende trabalhar questões ambientais, sendo evidente que a Interpretação Ambiental caracteriza-se como um processo rápido e momentâneo, enquanto a Educação Ambiental se estabelece com um processo longo de formação.

**Palavras-chave**: Educação Ambiental, Interpretação Ambiental, Trilhas Interpretativas.

## Introdução

Com o passar dos anos os problemas ambientais estão cada vez mais evidentes e discussões acerca do assunto são inevitáveis e fundamentais, quando se pensa em mudanças de atitudes para a internalização e a mobilização em função de uma conscientização ambiental das pessoas. A Educação Ambiental (EA) se consolida como uma estratégia em potencial no combate aos problemas civis, sociais e culturais, tendo como um de seus focos a expansão das perspectivas a respeito dessas mudanças culturais e sociais que tanto precisam ser efetivadas (SORRENTINO, 2005).

Assumindo que a EA tem como principal foco de trabalho a construção dessa consciência nas pessoas a respeito dos inúmeros problemas a partir de experiências e práticas relacionadas ao meio ambiente e, por conseguinte, a aquisição de certa responsabilidade perante o ambiente em que vive. E que a Interpretação Ambiental (IA) se mostra como um

momento específico que contribuirá para a formação desse indivíduo de forma integral nesta perspectiva de EA. Trazemos a partir de análises de um roteiro de campo elaborado por professores de Ciências e Biologia, algumas considerações relativas à compreensão dessa aproximação entre a EA e IA, por meio de trilhas e de como essas trilhas podem contribuir com esse processo de apropriação e alteração de expectativas e hábitos.

Antes de apresentarmos as especificidades da investigação que realizamos, indicaremos o que assumimos por EA, IA e trilhas, e como esses conceitos projetaram os nossos movimentos no campo da pesquisa.

**Os compromissos da Educação Ambiental**

Entende-se por EA os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 2005).

Nascendo como um processo educativo em que se trabalham as questões ambientais dentro dos contextos voltados para os valores éticos e regras políticas de convívio social, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da interferência na apropriação e do uso da natureza (SORRENTINO, 2005**).**

Caracterizada como um momento voltado para o reconhecimento de valores e classificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento de habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus biofísicos (SATO, 2003).

Possuindo por objetivos a mudança de percepção da comunidade no que diz respeito aos problemas ambientais. Pelo fato de essa mudança poder contribuir com a capacidade de desenvolver consciência e sensibilidade no estabelecimento de conexões com problemas locais e até mesmo em escalas globais, torna-se fundamental o conhecimento desses assuntos e das problemáticas relativas a eles (NOVAES, 1993).

Em função desses fatos relativos à EA, atividades voltadas para as questões relacionadas ao meio ambiente e ao comportamento da sociedade precisam ser programadas e organizadas, obedecendo alguns princípios citados por Smith (1995, *apud* SATO, 2003). Tais princípios foram descritos de forma resumida na sequência. *Sensibilização*: processo de alerta, é o primeiro passo para alcançar o pensamento sistêmico sobre a dimensão ambiental e educativa; *Compreensão*: conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem o sistema natural nessa fase está inserido na delimitação da área de estudo e suas características; *Responsabilidade*: reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e direcionar a manutenção do ambiente que o cerca; *Competência*: capacidade de avaliar e agir efetivamente no sistema em prol da sua conservação; *Cidadania*: capacidade em

participar ativamente, buscando a preservação do ambiente, resgatando a ética suscetível na conciliação entre a natureza e a sociedade.

Nas últimas décadas a EA assumiu definitivamente uma posição transformadora, passando a ser um meio de alertar a comunidade acerca da sua influência nos problemas ambientais presentes. E também, nos fatos de como ela poderia se posicionar com relação às mudanças necessária, para um desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2003).

No escopo da EA existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas, em contra ponto aos inúmeros trabalhos teóricos que induzem a um distanciamento da sociedade do ambiente. Uma dessas ferramentas que destacamos em nossa pesquisa é a IA, caracterizada como um meio efetivo para se promover a interação entre os diferentes grupos e suas relações com o meio ambiente (BRASIL, 2005).

Cabe ainda ressaltar que, embora as discussões relativas à EA sejam recomendadas por inúmeras instituições; exigida pela Constituição (BRASIL, 1988); declarada como prioritária por todas as instâncias de poder; ela não se encontra em atividade plena e, quando acontece, nem sempre é aceita e desenvolvida. Em nossa visão, esse descompasso ocorre, pois implica na mobilização pessoal e de coletivos por melhorias profundas do ambiente, e, em muitos casos, não está de acordo com os interesses daqueles que ainda não compreenderam a sua devida importância.

Por outro lado, quando realizada com certo comprometimento, a EA pode promover mudanças de comportamento individual e coletivo, fortalecendo valores como o respeito, a cidadania, a responsabilidade, possibilitando assim a consolidação de uma sociedade mais justa e empenhada na resolução dos problemas que acometem o meio ambiente.

**Os princípios da Interpretação Ambiental**

Segundo Mello (2006), um dos objetivos da EA é o de transformar as teorias apresentadas nas salas de aula em prática, e para que isso seja possível o uso de recursos ecológicos é fundamental, destacando-se as trilhas interpretativas como um deles.

Essas trilhas, por sua vez, são utilizadas com frequência em projetos, visando não somente a transmissão de conhecimentos, mas buscando sempre que possível analisar os significados dos eventos observados no ambiente bem como as características do mesmo e como esses eventos convergem em seu cotidiano (ZANIN, 2006).

No bojo da EA existem inúmeras possibilidades de se trabalhar os diversos temas, destacando-se a IA como uma dessas formas, e, por conseguinte suas características.

A IA é uma área que está sendo estudada desde a década de 50 do século passado, quando surgiram as primeiras teorizações acerca do assunto. O conceito de IA foi elaborado por pesquisadores estadunidenses, por meio de uma proposta em que alguns panfletos eram distribuídos com o intuito de auxiliar turistas na compreensão de aspectos presentes na natureza. Entre eles destacamos: a interpretação equivocada sobre fenômenos geológicos que

estavam ocorrendo no Parque Nacional de Yellowstone. Pelo fato de a estratégia ter alcançado seus objetivos mediante o auxílio de alguns guias desse parque, foi então criado o primeiro programa de interpretação da natureza pelo Serviço de Parques Nacionais norte-americanos (NUNES, 1991).

Esse programa dedicou-se a promover, sempre que possível, a EA, utilizando recursos disponíveis do próprio local de visitação, possibilitando assim a sensibilização e o aprendizado daqueles que a praticam.

Cabe destacar ainda que as atividades relacionadas com à IA podem ser conduzidas por guias, monitores e planejadores e elas têm como característica principal proporcionar aos seus participantes a percepção real do ambiente e suas manifestações. Desta forma, torna-se possível afirmar que aqueles que estão envolvidos na atividade passam por um desenvolvimento como ser humano, (SANTOS; FLORES; ZANIN, 2012), em que aprendem fazendo, perguntando, refletindo e respondendo, permitindo um avanço na educação ambiental que visa a conscientização dessa pessoa e o estabelecimento do seu papel perante o ambiente que a cerca (VASCONCELLOS, 2006).

Para que isso se desenvolva adequadamente é preciso a utilização de uma linguagem que não aborde a ciência de maneira técnica, ao mesmo tempo em que não descaracterize a importância da consciência ambiental, proporcionando aos visitantes, em sua grande maioria não cientistas, leigos no assunto, uma compreensão clara da importância e do papel da natureza (HAM, 1992).

De acordo com o Projeto Doces Matas (2002), para que a IA passe a ser prazerosa é fundamental que ela possua algumas características como: ser interessante, amena, cativante, prender a atenção da audiência e, até mesmo, divertida. Situando as trilhas nesse contexto da IA é fundamental que os visitantes consigam compreender a relação do que foi estudado em sala de aula e o seu cotidiano, por meio das observações proporcionadas pelo percurso nessas trilhas.

**Trilhas**

Consideramos para essa proposta investigativa as trilhas como uma ferramenta importante da IA. Sabendo que a IA pode ser compreendida como a transição de conteúdos teóricos em atividades práticas, torna-se possível citar as trilhas interpretativas como uma forma de se trabalhar a IA. Fica evidente então que em uma escala imediata e que ao longo de um processo formativo pode-se alcançar resultados significativos dentro da EA (MELLO 2006).

Ao pensar a respeito de trilhas interpretativas, é de suma importância ampliar os horizontes e compreender o potencial de percepção e interpretação do meio ambiente que pode ser proporcionado durante seu percurso, destacados por meio de procedimentos criativos

e envolventes, considerando a natureza transdisciplinar destas atividades por quem as promove (GUIMARÃES, 2011).

As trilhas interpretativas favorecem o desenvolvimento da percepção do ambiente e como suas constantes manifestações estão relacionadas direta ou indiretamente com todos os seres vivos, permite que as pessoas observem-nas não como um espaço isolado, em que os acontecimentos não sofrem com suas intervenções. Mas que a natureza tem sido afetada constantemente por ações que, na maioria das vezes, são negativas à manutenção dos ambientes naturais (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

Elas também se constituem por espaços onde os ambientes naturais são usados para dar explicações sobre o meio ambiente, a flora, a fauna e os fenômenos naturais que estão diretamente relacionados a elas e que promovem o contato mais estreito entre as pessoas e a natureza, podendo ser consideradas como significativo instrumento pedagógico (GUILLAUMON *et al.*, 1977).

Uma trilha traz encantamento e sabedoria, quando é trabalhada de forma responsável e voltada para a conscientização ambiental, revela detalhes da paisagem externa que se conectam à paisagem interna evidenciando sentimentos e emoções por meio das imagens e dos cenários, criando perplexidade (LIMA, 1998). Por isso a importância de sempre ser elaborada com cuidado e estudo para que suas características não se percam.

Quando se trabalha com trilhas interpretativas desde sua criação até o momento em que acontecem as visitas, o desafio é sempre o mesmo: criar consciência, incorporar apreciação e/ou sugerir uma nova maneira de pensar ou encarar algo relacionado ao meio ambiente ou não (VASCONCELLOS, 1998).

Segundo Silveira (2013), cada indivíduo possui uma maneira própria de perceber, reagir e responder de acordo com suas ações e como elas afetam o ambiente em que vive. Sendo assim as respostas estão diretamente relacionadas com essa percepção, que pode se caracterizar como individual ou coletiva, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas que cada pessoa cria quando se depara com a devida situação.

## Procedimentos metodológicos

Trazemos a seguir, separadamente em ordem de execução, diversos esclarecimentos a respeito dos procedimentos de seleção dos participantes da pesquisa, coleta de informações e análise dos dados, etapas que compuseram este processo investigativo.

### A seleção dos professores

Os professores convidados a participarem do projeto eram todos formados em Ciências Biológicas (habilitação licenciatura) e no período da coleta cursavam uma

especialização em Ensino de Ciências Biológicas, proposta por uma instituição pública de ensino superior do norte do estado do Paraná.

Nesse processo formativo os professores possuíam um professor orientador que era responsável por uma disciplina da área de Educação Ambiental, aproveitando a disciplina ofertada os professores (alunos da especialização) que a cursavam, foram convidados a participarem desta investigação que aqui relatamos. Um total de nove professores passou então a constituir este grupo que investigamos.

O primeiro contato com os professores foi em sala de aula, momento em que os pesquisadores apresentaram-se, explicando detalhes de como seria desenvolvida a investigação. Foi ressaltada a importância da omissão de alguns procedimentos relativos à atividade e sua condução, afim de que tais informações não tornassem tendenciosa a coleta de dados. Foi indicado ainda que se fossem dados muitos esclarecimentos eles poderiam criar pré-conceitos a respeito do que seria desenvolvido, fato que camuflaria alguns resultados, podendo até interferir na intenção primária da proposição: chegarem ao local da coleta de dados desprovidos de estratégias e ideias pré-estabelecidas.

Primeiro encontro

Para a coleta de informações foi escolhido uma trilha no Jardim Botânico localizado na cidade de Londrina no estado do Paraná, que pode ser observada na imagem a seguir.

Figura 1: Mapa de delimitação da Trilha do Jardim Botânico de Londrina

**Fonte:** GOOGLE MAPS.

No primeiro encontro os professores foram caminhando pelo Jardim Botânico e observando tudo que estava a sua volta, até que chegassem ao local onde a trilha começava. Neste contato inicial com a trilha os professores percorreram de forma livre e

descompromissados de quaisquer registros. A intenção era a de que se ambientassem com o local.

Após a primeira volta pela trilha foi proposto aos professores que escolhessem pontos que eles consideravam relevantes para uma aula que pudesse ser planejada na trilha.

Segundo encontro

Uma semana após o primeiro contato dos professores com a trilha os mesmos voltaram ao local, agora com uma tarefa mais específica em que os professores pautando-se nas anotações relativas aos pontos deveriam escolher de cinco a sete pontos.

Esse limitante de pontos foi estabelecido juntamente com outros pesquisadores colaboradores do Grupo de Pesquisa: Tendências e Perspectivas do Ensino de Ciências (GETEPEC) da Universidade Estadual de Londrina. Ele justifica-se em função da necessidade de um controle das discussões posteriores relativas a cada um dos pontos, se não tivéssemos esse limite, aumentaria a probabilidade de dispersão das discussões e reflexões.

De acordo com Ham (1994) as pessoas têm limites definidos para assimilar novas informações, e a capacidade de organização influi na capacidade de retê-las. Estudos revelam que a maioria das pessoas é capaz de absorver em média sete informações diferentes em um dado momento, podendo variar de cinco a nove ideias.

A interpretação deve ter estrutura coerente potencializando os seus objetivos, fazendo com que o visitante não fique exausto, o que evita a dispersão. Isso significa que as ideias precisam seguir uma sequência lógica e estejam correlacionadas, constituindo um início, um meio e um fim, sempre com pertinência a uma ideia de maior amplitude (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

Nesta segunda volta na trilha os professores houve uma organização temporal, ou seja, a cada dois minutos um deles entrava na trilha, fato que os distanciava geograficamente, a fim de que não trocassem ideias ou informações durante o trajeto a respeito dos pontos que cada um deles pudesse selecionar.

Terceiro encontro

Após essa coleta, em uma reunião com o grupo de pesquisa GETEPEC, foi definido que seriam realizadas entrevistas individuais e semiestruturadas com os professores. O objetivo principal desta entrevista seria o de dar oportunidade a eles para que comentassem sobre suas escolhas e, complementassem as informações que ainda estavam nos relatórios já entregues em momentos anteriores.

Para Queiroz (1988), a entrevista semiestruturada é uma técnica de coleta de dados que propõe uma conversação continuada entre informante e pesquisador e que deve ser

dirigida por este de acordo com seus objetivos de pesquisa, por isso a importância de se definir os objetivos com clareza.

Deste modo, a entrevista teve apenas as primeiras perguntas definidas, após uma introdução comum eram abordadas as escolhas de cada professor, fato que conduzia a entrevista para desdobramentos singulares, pois cada um argumentava de uma forma própria, o que levava os pesquisadores a deflagrarem novos questionamentos induzidos pelos depoimentos anteriores.

**Análise da entrevista**

Para apresentar neste artigo selecionamos uma dessas entrevistas, que foi transcrita e analisada. Nela buscamos evidenciar as percepções do professor relativas ao desenvolvimento de uma atividade na trilha e de como essa atividade poderia contribuir para o processo de formação relacionado à EA e à IA.

> Pergunta: Qual a importância da trilha para os seus alunos?
> Resposta do professor: Sala de aula é um saco! O cara já esta lá há anos, eu já estou na sala há anos, então pra mim se já tiver um negócio pra eu sair e pra ver um negócio diferente melhor. O cara já ta cansado de ta lá, escuta você, escuta o outro e vai escutar o que vem depois. Eu sei que é um saco. Então se tem a probabilidade de ir, nem que seja no jardim da esquina ou pracinha e mostrar qualquer coisa que seja, tem que ir. Já levei aluno em supermercado, já fiz de tudo pra tirar ele de lá, porque eu acho um saco, nem que seja pra mudar de sala ou o ambiente.

Nesse primeiro depoimento fica evidente a necessidade de tornar o ensino mais agradável e interessante para os alunos, característica essa que vai ao encontro dos objetivos da interpretação ambiental. Esse professor indica que para ele a sala de aula é um ambiente saturado, cansativo e carregado de uma rotina pesada, por isso a opção dele por atividades fora da sala de aula, sempre que possível, para diminuir o estresse contínuo vivenciado por ele e proporcionar novas experiências aos estudantes.

> Pergunta: Então você considera um dos pontos importantes ao se fazer a trilha seria tirar o aluno da sala de aula?
> Resposta do professor: Sim o ambiente já esta cansativo, uma coisa é ver no slide outra é ver pessoalmente, poder pegar a planta, ou o que tiver, para eles verem o ambiente como ele é de fato.

Nesse relato o professor valoriza o fato de o estudante ter contato com algo diferente da sala de aula, no caso específico os elementos da natureza presentes em uma trilha. Percebe-se que a intenção do professor é a de que os estudantes relacionem os conteúdos da trilha com o seu cotidiano. Pois, isso oportuniza trazer para perto de si algo antes distante, observar de perto e até mesmo tocar, fazendo assim maior sentido quanto à necessidade de preservação.

> Pergunta: Qual a contribuição da trilha para os seus alunos?
> Resposta do professor: Eu acho que assim, eu vou pegar muito pelo meu exemplo, porque eu só fui ter essa vivência na faculdade, então eu acho que faltou isso no meu Ensino Médio. Não dá pra culpar a escola, porque era em uma cidade grande e não existia onde levar, mas acho que é interessante para o próprio aluno ver, porque aqui em Londrina o povo tem quintal, praça, bosque dá pra ele ver isso e dizer isso eu vi naquela aula, olha lá na minha casa tem isso, como eu posso trabalhar isso?

A própria vivência do professor como aluno fez com que ele percebesse a falta de atividades relacionadas ao meio ambiente, sendo assim o mesmo se responsabiliza em proporcionar aos seus alunos experiências não vividas na sua infância e que fizeram falta.

> Pergunta: Você acha importante ter pontos definidos?
> Resposta do professor: Eu sou desapegada, vou antes e vejo o que da pra trabalhar se der pra trabalhar ok se não tudo bem, se o aluno quiser falar de outra coisa que ele acha pertinente vamos discutir sobre isso, às vezes ele não quer ouvir a sua proposta, então temos que dar liberdade ao aluno.

Em atividades de IA o diálogo com aqueles que participarão tem muito valor, ao abordar o assunto o professor manifesta uma abertura, facilitando assim com que seus alunos tenham liberdade propor atividades que sejam do seu interesse deles, deixando de lado a ideia de que o professor deve impor a atividade e os alunos devem, apenas, executar sem ao menos opinar sobre os seus reais interesses.

**Conclusões**

Ao analisarmos a entrevista foi possível perceber que a trilha se apresenta como uma ferramenta de trabalho, quando se busca a valorização do meio ambiente, além de aproximar o aluno da natureza e fazer com que ele se sinta parte daquele local. Neste momento em que se desenvolvem as características da IA, prazerosa, encantadora, proporcionando uma atividade diferente daquela rotina da sala de aula, o que cada vez tem sido mais questionada por aqueles que buscam inovar suas formas de ensinar.

A trilha despertou neste professor o sentido de preservação e que relacionado com outras medidas e experiências contribuiu para sua formação em EA. Contudo o ocorrido mostra-se como um processo mais longo, em que ele poderá perceber sua importância perante as questões ambientais que o rodeia.

Sendo assim atividades relacionadas a trilhas precisam ser incentivadas e realizadas sempre que possível.

**Referências**

BRASIL, Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). **Educação Ambiental**. Capítulo 1, p.67, 2005.

GOOGLE MAPS. **Jardim botânico de Londrina** [2016]. Disponível em:< https://www.google.com.br/maps/place/Jardim+Bot%C3%A2nico+de+Londrina/@-23.3627056,51.1776967,695m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x94eb42d3dea08859:0x451fb3192b102a23!8m2!3d-23.3627105!4d-51.175508>. Acesso em: 01 jul.2016.

GUILLAUMON, J. R.; POLL, E.; SINGY, J. M. **Análise das trilhas de interpretação**. São Paulo: Instituto Florestal, p.57, 1977. (Bol. Técn. IF, 25).

GUIMARÃES, S. T. de L. **Trilhas Interpretativas e Vivências na Natureza**: reconhecendo e reencontrando nossos elos com a paisagem... Depto. de Geografia – IGCE/UNESP, Rio Claro, 2011

HAM, S. H. **Interpretacion ambiental**: uno guia pratico para gente com grandes ideas y presupuestos pequeños. Colorado (USA), 1992.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo (USP), n.118, p.189-205, 2003.

LIMA, S. T. Trilhas interpretativas: a aventura de conhecer a paisagem. **Cadernos Paisagem**. Paisagens 3, Rio Claro, Universidade Estadual de São Paulo, n.3, p.39-44, 1998.

MELLO, N. A. **Práticas de Educação Ambiental em Trilhas Ecológicas**. Publicação de divulgação do Curso de Ciências Biológicas. Santa Cruz do Sul: UNISC, 2006.

NOVAES, R. C. Educação ambiental. Tbilisi, 1977 – Rio de Janeiro, 1992. Análise comparativa de documentos internacionais. In: RODRIGUES, A. M. (Org.). **Meio Ambiente Ecos da Eco**. Campinas: IFCH/UNICAMP, n.8, p.47-58, 1993.

NUNES, M. L. **Interpretação da natureza**. 1991. 20fls. Trabalho elaborado para a disciplina de Conservação da Natureza, do curso de pós-graduação. (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Exatas Naturais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1991.

PROJETO DOCE MATAS/GRUPO TEMÁTICO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL. **Manual de introdução à interpretação ambiental**. Belo Horizonte, 2002.

QUEIROZ, M. I. P. Relatos orais: do “indizível” ao “dizível”. In: VON SIMSON, O. M. (Org. e Intr.). **Experimentos com histórias de vida (Itália-Brasil)**. São Paulo: Vértice, Editora Revista dos Tribunais, Enciclopédia Aberta de Ciências Sociais, v.5, p.68-80, 1988.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2003.

SILVEIRA, D. I. **Processo de criação de uma trilha interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental**. 2013. 102 fls. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

SANTOS, M. C.; FLORES, M. D.; ZANIN, E. M. Educação ambiental por meio de trilhas ecológicas interpretativas com alunos NEES. **Monografias Ambientais**, v.5, n.5, p.982-991, 2012.

SORRENTINO, M. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p.285-299, 2005.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR**. 1998. 139 fls. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1998.

SIQUEIRA, L. F. Trilhas interpretativas: Uma vertente responsável do (eco) turismo. **Caderno Virtual de turismo**, n.14, 2004.

VASCONCELLOS, J. M. O. Educação e interpretação ambiental em unidades de conservação. Cadernos de conservação. **Fundação O Boticário de Proteção à Natureza**. Curitiba, n.4, p.86, 2006.

ZANIN, E. M. Projeto trilhas interpretativas – a extensão, o ensino e a pesquisa integrados à conservação ambiental e à educação. **Vivências**, v.1, n.1, p.26-35, 2006.

# MICRO-ORGANISMOS: CONCEPÇÕES E APRENDIZAGENS DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL MAIOR

Carlos Augusto Silva e Silva (Universidade Federal do Pará- UFPA/IEMCI- Bolsista CAPES)
Dhemersson Warly Santos Costa (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Janes Kened Rodrigues dos Santos (Faculdade de Química- UFPA)

Resumo: O artigo analisa as concepções prévias e aprendizagens expressas por estudantes do 7º ano do ensino fundamental, antes e depois de participarem de uma oficina sobre os micro-organismos, através do auxílio de um microscópio didático alternativo. Sob o aporte teórico da perspectiva qualitativa e Análise de Conteúdo, utilizou-se a construção de mapas conceituais, ilustrações pictográficas e produções textuais como instrumentos de coleta de informações. Com base nos resultados prévios, a maioria dos sujeitos associava os micro-organismos apenas aos malefícios. No entanto, após a intervenção, muitos estudantes passaram a considerar as contribuições ambivalentes (benefícios/malefícios) dos micro-organismos. Diante disso, percebemos a relevância da intervenção para a aprendizagem e desmistificação destes seres.

**Palavras - chave:** ensino de microbiologia, concepções, aprendizagens.

## INTRODUÇÃO

Os micro-organismos são seres vivos unicelulares, visíveis apenas ao microscópio e constantemente associados a malefícios (KIMURA et al. 2013; SOUZA; RUMJANEK, 2009). Tortora et al. (2012, p.2) afirmam que "a maioria desses seres contribuem de modo essencial na manutenção do equilíbrio dos organismos vivos e dos elementos químicos no nosso ambiente". Entretanto, no senso comum, os micro-organismos são conhecidos por causar diversas doenças e poucos estudantes indicam os possíveis benefícios que tais seres podem propiciar (SOUZA; RUMJANEK, 2009).

Diversos estudos utilizam as representações contidas no senso comum, denominadas como concepções, para o ensino e aprendizagem de estudantes, pois posteriormente estas informações podem contribuir na construção de caminhos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem.

Tendo em vista tais asserções, Kimura et al. (2013), fomentam a ideia de que as concepções prévias são válidas no processo de ensino e aprendizagem, podendo ser utilizadas também em pesquisas na educação para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, analisando quais influenciam na formação destas representações, posteriormente atuando como ponto de partida para aprendizagem, sem, é claro, menosprezar os saberes que os alunos

trazem do sociocultural, mas, sobretudo, pensar novas possibilidades de ver aquilo que os cerca, através de outras lentes, como por exemplo, a científica.

O desenvolvimento de competências relacionadas à microbiologia é de grande importância para propiciar uma qualidade de vida àquele que aprende (CARNEIRO et al. 2012). As concepções prévias ou concepções espontâneas (MORTIMER, 1996) desempenham um papel importante influenciando diretamente as conjunturas atitudinais, bem como decisões e a autonomia para a resolução de problemas que perpassam pelo cotidiano.

Neste sentido, Zompero (2009) defende que é necessário através de pesquisas, saber quais as concepções emergem relacionadas aos micro-organismos, bem como a desmistificação destes seres, tornando-se indispensável para o professor de Ciências que deseja consolidar aprendizagem através de processos didáticos para o ensino de microbiologia, proporcionando possíveis mudanças conceituais, reflexões e ressignificações de condutas diante das crenças e valores iniciais.

Destarte, para que haja a desmistificação dos micro-organismos, além de saber quais concepções povoam o imaginário dos estudantes, é necessária a construção de uma intervenção que sucumbe os muros do tradicionalismo, rompendo com diversas barreiras informativas, de modo que se venham propagar na sociedade como um todo, não apenas os impactos negativos trazidos por estes seres, da mesma maneira que as relações benéficas proporcionadas pelos micro-organismos (RAHMEIER et al. 2011; PRADO et al. 2004).

Todavia, por se tratar de organismos invisíveis ao olho nu, o grau de abstração pode obstruir o processo de ensino e aprendizagem sobre microbiologia, que tende a envergar-se frequentemente para os pilares da tradicionalidade, proporcionando um ensino distante do cotidiano do estudante. Geralmente em uma abordagem puramente expositiva, de modo mecânico e sem significação alguma, necessitando assim de novas propostas para o desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula, para que a abstração seja condicionada ao concreto e observável (CASSANTI et al. 2006; PRADO et al. 2004).

Aulas com práticas diferenciadas e mais participativas são apontadas como boas propostas para viabilizar o desenvolvimento em sala de aula sobre o mundo microbiológico, pois despertam a curiosidade e a criatividade dos alunos (PRADO et al. 2004). Estas atividades, também, são um meio para que os estudantes construam de modo colaborativo não apenas atributos conceituais, mas, sobretudo, atitudes e procedimentos no que se refere à microbiologia e a vida social.

Com vistas ao exposto, o presente artigo segue com o objetivo de saber quais são as principais concepções de estudantes do ensino fundamental sobre os micro-organismos

presentes na água, antes e após a participação em uma oficina com a utilização da construção de um microscópio alternativo.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Pautada sob a lente da pesquisa qualitativa, bem como os princípios que a regem (LUDKE; ANDRÉ, 1986), o estudo proposto teve como principal objetivo realizar uma intervenção pedagógica desvelando-se sobre a temática microbiologia.

O cenário de coleta das informações foi uma Escola Municipal de Ensino na cidade de Altamira-PA. Para participar da intervenção didático-pedagógica foram selecionadas três turmas, compostas por alunos do sétimo ano, com idade entre 10 a 15 anos, totalizando 80 sujeitos. Por se tratar de uma sessão com três encontros (intervalo de uma semana para cada encontro) e atividades relacionados à microbiologia, não foram utilizadas as informações obtidas daqueles alunos que faltaram ao menos em um dos encontros. Foi solicitada autorização dos responsáveis para a participação dos filhos na atividade e utilização das informações coletadas na pesquisa.

A intervenção foi organizada em três etapas principais em cada turma, com uma média temporal de uma hora e trinta minutos por encontro. Na primeira etapa, a obtenção dos dados, os alunos expressaram suas concepções acerca dos micro-organismos através de três instrumentos de coleta: ilustrações pictográficas, mapas conceituais[1] e registros escritos. Neste sentido, cremos que meios como estes, além de ser uma forma diferente para investigações de concepções, motivam o aluno na hora de aprender, além disso, podem ser utilizadas para acompanhar e avaliar o aprendizado. Vale ressaltar ainda que os alunos não possuíam experiências com os mapas conceituais, portanto, foi utilizado parte do primeiro encontro para explicar os principais procedimentos inerentes a este método.

No segundo encontro, foi realizada uma oficina, intitulada: *Observando os micro-organismos através de um microscópio caseiro*, que teve como principal intuito construir um

[1] Os mapas conceituais são representações gráficas, também conhecidas como mapas de conceitos. Estes devem ser elaborados através de um eixo principal, denominado por Novak e Gowin (1999) de questão focal, a partir dos mapas conceituais pode-se criar um esquema gráfico hierarquizando conceitos. Uma das grandes utilidades desta estratégia é apontar os conceitos mais e menos gerais, como também na avaliação/aprendizagem, não como um método único e acabado, mas como uma forma de contribuir na construção de um determinado conhecimento.

microscópio alternativo inspirado na proposta por Planinsic (2011)[2]. Por fim, foi realizado a construção de novos mapas conceituais, ilustrações pictográficas e registros escritos, a fim de diagnosticar se houveram mudanças correlacionadas às noções prévias dos participantes transcritas na atividade inicial.

Os dados coletados através das três modalidades de registros foram tratados através da ferramenta analítica da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977), que consiste no emprego da leitura da mensagem textual para compreensão de sentidos a priori que os sujeitos apresentavam. Ainda com base nesta perspectiva teórica, as categorias foram delimitadas com base na sistematização das informações considerando a Descrição, Tratamento dos resultados e Interpretação sobre elementos coletados.

Todos os dados foram categorizados e triangulados de acordo com as concepções que prevaleciam em ambos os registros coletados, iniciais e finais. Por conseguinte, foi comparado o antes e o depois dos registros escritos, ilustrações pictográficas e mapas conceituais. Para a citação das produções dos estudantes, cada turma foi codificada com uma letra, A, B ou C, e os alunos de cada uma delas receberam uma numeração de modo aleatório, sendo assim designados, por exemplo: 1-A, 2-A, 3-A...

À vista disso, foi feita uma leitura minuciosa nos registros produzidos pelos alunos, analisando as ideias prévias destes. Em seguida, foram extraídas as principais concepções de cada aluno, posteriormente organizadas em categorizações tendo em vista a peculiaridade das palavras, expressões ou informações proferidas para cada categoria (Tabela 1). Cabe ressaltar, que em cada categorização, não foi utilizado a rigor apenas um aluno, tendo em vista que muitos destes poderiam apresentar mais de uma concepção e/ou visão sobre a temática posta em questão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram analisadas 319 unidades de registros, sendo que, dentre estas, 129 faziam menções às concepções prévias em relação à oficina, e 190 foram encontradas nos

[2] Este autor expôs uma forma inovadora de visualizar pequenos organismos por intermédio de utensílios simples do cotidiano, através de amostras com água, meio de cultura para protozoários, laser cor verde com potência de saída 5mW Classe III-B (embora seja possível a utilização de um laser com menor intensidade), seringa sem agulha de 5 ML e suporte para ambos. Por intermédio deste aparato, é possível visualizar através de imagens projetadas de diversos micro-organismos como, por exemplo, paramécios e rotíferos, sendo que alguns destes movimentam-se, porém, sem riquezas estruturais.

registros posteriores. Dentre os dados encontrados, submergiram quatro categorias assim denominadas: *depreciativas, valorativas, equivocadas e conceitualmente superficiais*. Com base nos resultados ulteriores à intervenção pedagógica, as três primeiras categorias supracitadas permaneceram, e outra surgiu: *ambivalentes*. (Tabela 1).

**Tabela 01:** Esquema sintético que expressa às categorizações anteriores e ulteriores, bem como as unidades de registros utilizadas como indicadores procedimentais.

| CATEGORIAS | UNIDADES DE REGISTROS/INDICADORES |
|---|---|
| **Depreciativas** *(Antes e depois da intervenção)* | Doenças; nojo; desprezo; poluição; contaminação; apodrecimento; alimentos. |
| **Valorativas** *(Antes e depois da intervenção)* | Alusão à natureza; benefícios para saúde; importância das vacinas; importância nas plantações; produção de alimentos. |
| **Equivocadas e conceitualmente superficial** *(Antes e depois da intervenção)* | Vermes; larvas; briófitas; formigas e deficiência taxonômica. Registros com pouca informação. |
| **Ambivalentes** *(Apenas após a intervenção)* | Evidências valorativas e depreciativas |

### *Categoria 01: depreciativas*

*Antes da oficina*

Na categoria *depreciativas*[3], 43 alunos agregaram os micro-organismos às doenças, ratos, fezes, vermes, contaminação, germes e morte. Dentre estes alunos, observamos que 36 associaram os micro-organismos em algum momento com doenças, 21 associaram à contaminação e 4 expressaram nojo ou desprezo. Estes sujeitos percebiam a negatividade dos micro-organismos, possuindo uma ideia notavelmente contraproducente.

O aluno 15B relata que os micro-organismos são: *organismos vivos que transmitem doenças e são chamados de micróbios e outros 1000 tipos de doenças transmissíveis e etc.* Este estudante carrega consigo concepções que versam sobre a depreciação dos seres microscópicos. (Figura 01).

[3] As doenças foram às associações mais citadas dentre os malefícios promovidos pelos micro-organismos, bem como termos como pneumonia, dor no estômago, febre, e que poderiam acarretar em idas ao hospital, chegando até mortes.

**Figura 01:** Atividade construída por aluno do sétimo ano, expressando as doenças como malefícios causados por micro-organismos (Aluno-15B).

Os micro-organismos são seres que estão sempre associados a danos causados à saúde (KIMURA, 2013; SOUZA & RUMJANEK, 2009; SILVEIRA et al. 2011; BIZERRA et al. 2009; CASSANTI et al. 2006), contudo, podemos encontrar diversos que não são patológicos e que estão associados diretamente ao benefício humano e do ambiente. Entretanto, os estudantes desta categoria demonstraram ideias que prevalecem o estereótipo de repulsa para com estes seres, por esse motivo, o ensino de microbiologia torna-se fundamental para desmistificação dos prejuízos causados pelos seres microscópicos (KIMURA, 2013).

*Depois da oficina*

Após a oficina, muitos alunos evidenciaram em algumas de suas produções aspectos negativos inerentes aos micro-organismos. Unidades de sentido como poluição, contaminação, sujeira são encontrados em atividades de 3 alunos, evidenciando o fato de que os micro-organismos causam a contaminação das águas, e posteriormente, com o consumo, danos à saúde, como exemplo, no recorte do registro escrito do Aluno 9-B: *os micro-organismos causam contaminação da água (...) água suja (...) poluição.*

Notou-se também que 43 alunos utilizaram palavras ou expressões para explicar sobre doenças, desses um total de 23 associaram às mazelas, como: meningite, ebola, gripe, amebíase e verminose. Dentre os malefícios apontados por 4 alunos, está o apodrecimento de alimentos, cuja exemplificação foi feita através da deterioração das frutas.

***Categoria 02: valorativas***

*Antes da oficina*

Com relação à categoria *Valorativas*, apenas 5 alunos indicaram que os micro-organismos proporcionam algum benefício. No entanto, mesmo sendo estimulados através de perguntas, os estudantes não conseguiram aprofundar suas respostas, apenas evidenciaram que existiriam micro-organismos bons para saúde dos seres humanos e/ou natureza, desvelando um disparate com relação às demais aplicações destes organismos. (Figura 02)

**Figura 02:** Mapa conceitual elaborado por aluno do sétimo ano, onde este elenca os micro-organismos à natureza, rio e mares (Aluno 20-A).

Embora tidos como vilões, os micro-organismos são utilizados amplamente na indústria farmacêutica, biotecnologia, no combate às mazelas, produção de substâncias naturais, entre outros (RAHMEIER et al. 2011). Portanto, faz-se necessário que os alunos entendam os micro-organismos de maneira ampla, integral, sem pendenciar para apenas características que são mais difundidas na mídia, ou até mesmo em sala de aula.

*Depois da oficina*

Após a oficina, as concepções relacionadas aos benefícios foram bastante evidenciadas pelos estudantes em suas produções. Cerca de 68 alunos descreveram aspectos vantajosos dos micro-organismos, como a importância para a saúde humana, lavouras, ecossistemas, indústria alimentícia e farmacêutica. Entretanto, 14 estudantes apontaram ideias benéficas de forma bem superficial, utilizando-se, por exemplo, de expressões como *micro-organismos do bem*.

No que se refere a estas associações valorativas destacamos os registros escritos dos estudantes: aluno 15-A: *eu acho que os micro-organismos ajudam em muitas coisas, mas também atrapalham em várias outras, mas isso acontece para o equilíbrio (ecossistema)* e

aluno 8-B*: Os micro-organismos se mexem ente si de um lado para o outro, e podem (...) nos dá um bom resultado na nossa saúde.*

Sabe-se que, por meio de informações pertinentes aos proveitos destes micro-organismos, os alunos adquirirão competências para associar questões do dia a dia a estes seres, estimulando a curiosidade e a investigação. Prado et al. (2004, p. 127) afirmam que o ensino referente a microbiologia se destaca pelo fato de "ser um tema relacionado às questões básicas de cidadania, envolvendo o meio ambiente, o cotidiano, a higiene, a maternidade, a empregada, o faxineiro, o engenheiro, o político e etc."

Com base nessas afirmações ressaltamos a importância de 68 alunos atribuírem parte do conhecimento adquirido associando o tema aos fatores benéficos que os micro-organismos podem propiciar na biotecnologia, indústria farmacêutica, alimentação, entre outros.

***Categoria 03: equivocadas e conceitualmente superficiais***

*Antes da oficina*

Os dados expressos nesta categoria indicaram que 31 estudantes, apontaram algum tipo de dificuldade ou superficialidade conceitual em relação aos micro-organismos, como por exemplo: associação com vermes, larvas da dengue ou lombrigas, em que 10 alunos apontaram esse tipo de correlação, estas afirmações ganham respaldo nos registros escritos do Aluno 21-C, em que este afirma: *dentro de uma água tem micro-organismos de bactérias e vários mosquitos da dengue (larvas) e são todos iguais.*

Tais associações apontam equívocos relacionados à dimensão destes seres. Estes dados são sustentados pelos estudos de Kimura et al. (2013) e Zompero (2009), onde averiguam que muitos alunos da educação básica ainda classificam micro-organismos de maneira errônea, incluindo organismos como, lombrigas, larvas de mosquito da dengue, vermes, ao grupo dos micro-organismos.

Dentre as concepções equivocadas, 2 alunos indicaram que os micro-organismos seriam musgos, ou seja, estes pequenos seres foram agregados ao grupo das briófitas. Por último, ao explicar seu desenho 1 aluno afirmou que as bactérias não estariam dentro dos micro-organismos, que poderiam viver no mesmo habitat, porém, tratavam-se de seres microscópicos distintos. Resultados como esses foram encontrados na pesquisa de Simonneaux (2000), em que este autor discute sobre o problema conceitual, inerentes ao equívoco de estudantes que diferenciam bactérias de micro-organismos. Outro problema

detectado foi o fato de que 13 estudantes elencavam os micro-organismos às substâncias não vivas, como partículas, átomos e moléculas.

Por esse motivo, é importante que se dê atenção às problemáticas conceituais, tendo em vista a necessidades de que estes conceitos sejam de fato incorporados de maneira correta. As informações chegam até aos estudantes, mas é importante que esses consigam sistematizá-las e transformá-las em conhecimento científico.

*Depois da oficina*

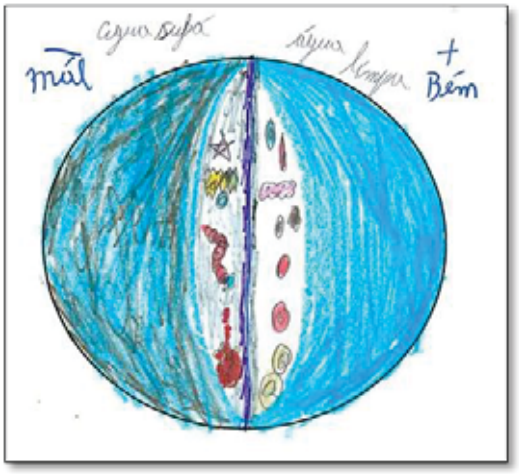
Nota-se nesta categoria, mesmo após a oficina, que 3 alunos equivocaram-se ao associar micro-organismos com vermes (1), formigas (1) e átomos (1). Estas ideias apontam que os estudantes ainda continuam com concepções inexatas em relação ao tema central (microbiologia). Ainda assim, comparando aos resultados anteriores, poucos alunos equivocaram-se ao destrinchar suas ideias sobre os micro-organismos.

Após a atividade prática proporcionada pela oficina pedagógica, foi demonstrada aos alunos uma melhor compreensão das dimensões dos micro-organismos, bem como tiveram noções de que estes seres possuem diversos formatos, utilidades, e características peculiares. Nesse sentido, Magalhães (2007) sinaliza que as aulas práticas são importantíssimas para o desenvolvimento de habilidades e competências que estimulem a construção do conhecimento no aluno.

Os resultados revelam que mesmo sem a utilização de materiais de alto nível tecnológico ou laboratoriais, o ensino de microbiologia pode ser desenvolvido atrelando a criatividade ao dinamismo, na proposição de materiais alternativos, conforme também defendido por Magalhães (2007) e Prado et al. (2004). Estas proposições de materiais alternativos para aulas teóricas sobre seres invisíveis ao olho nu constituem-se uma excelente opção para professores que não dispõem do microscópio e de equipamentos multimídia e/ou não os domina.

### *Categoria 04: ambivalentes*

Esta categorização emergiu apenas após a oficina, a qual contempla àqueles estudantes que evidenciaram os aspectos de valorização, bem como, os malefícios acarretados pelos micro-organismos, totalizando 69 alunos. (Figura 03).




Registro feito por aluno do sétimo ano evidenciando a ambivalência benéfica e maléfica dos micro-organismos. (Aluno 15-B).

Conhecer as principais funções dos micro-organismos causadores de doenças ou benefícios para o ser humano é indispensável, bem como as formas de utilização destas funções no ambiente social. A partir do conhecimento adquirido, os discentes atuam na conscientização através de medidas profiláticas, tornando-se capazes de associar microbiologia ao cotidiano (CARNEIRO et al. 2012). Observou-se que os sujeitos conseguiram organizar e acrescentar conceitos inexistentes, deixando suas produções (pictografias, mapas conceituais e registros escritos) aflorarem aspectos positivos, quanto os negativos proporcionados pelos micro-organismos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os diferentes olhares apresentados pelos estudantes sobre os micro-organismos, percebeu-se a existência de concepções estereotipadas, equivocadas e tracejadas por associações negativas destes seres com os danos que propiciam à saúde humana.

Após a oficina, sugiram diferentes ideias, principalmente referente às noções de ambivalência relacionadas aos micro-organismos, que foi a categoria mais reiterada nos resultados ulteriores. Conquanto, mesmo após a intervenção pedagógica, ainda persistiram algumas concepções equivocadas relacionadas aos micro-organismos.

A utilização de uma proposta de ensino dialógica, contextualizada, possibilitando a realização de atividades práticas de coletas e visualizações dos seres com material alternativo foram essenciais neste processo de construção de conhecimento.

Diante dessas asserções e do quantitativo de sujeitos que ampliaram a visão sobre a importância dos micro-organismos, sugerimos uma nova direção ao processo de ensino de microbiologia, em que as diversidades metodológicas práticas através de oficinas devem sim apoderar-se da sala de aula.

Entretanto, estas atividades (oficinas) diferenciadas não podem ser vistas como únicas e acabadas, é necessário que instrumentos teóricos sejam aplicados mesclando e alternando com aulas experimentais.

Quanta vida, conhecimento e riqueza existem em uma simples gota de água, faixa de terra ou ar? O simplório muitas vezes pode propiciar a riqueza, a aprendizagem e o ensino. Ferramentas simples integradas com a criatividade podem resultar em frutos, proporcionando não apenas o saber ou aprender dos educandos/cidadãos, mas, também, uma troca de informações, onde o professor atuando como mediador, possibilita que o aprendizado seja construído.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BIZERRA, A.; et al. Crianças pequenas e seus conhecimentos sobre os microrganismos. In: Encontro nacional em pesquisa em educação e ciências, 7, 2009. Belo Horizonte. **ABRAPEC**, 2009. Belo Horizonte, 2009. p. 1-13.

CARNEIRO, M. R. P.; MELO C. R.;T. M. S. C.; SANTOS, D. R.. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede publica de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, 8: 1-4, 2012.

CASSANTI, A. C. **Microbiologia democrática: estratégia de ensino e de aprendizagem e formação de professores**, Colégio Dante Alighiere, 2006.

HENNIG, G. J. **Metodologia do ensino de ciências.** Porto Alegre: Mercado Abert, 1998. 416 p.

KIMURA, A. H. ; et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, 9: 254-267, 2013.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M.**Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Editora Pedagógica e Universitária, 1986

MAGALHÃES, M. A. D. Aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem de conteúdos de microbiologia no ensino médio. **Monografia** (Programa de Pós-graduação em microbiologia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. 59. p.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos. **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

NOVAK, J.D. & GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1999. 212p.

PLANINSIC, G. **Water-drop projector.The Physics Teacher**,39: 18-21, 2001.

PRADO, I. C.; RODRIGUES, T. G. &KHOURI, S. Metodologia do ensino de microbiologia para o ensino Fundamental e Médio. In: **encontro Latino Americano de Iniciação Científica e encontro Latino Americano de Pós-graduação**, Paraíba: 2004.127-129.

RAHMEIER, G. L. L. et al. Proposta de atividade experimental com materiais alternativos envolvendo os temas água e microorganismos. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 3, n. 1, 2011.

SILVEIRA, M. L.; OLIVEROS, P. B.; ARAUJO, M. F. F. Concepções espontâneas sobre vírus de alunos do 6º ao 9º ano. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 8, 2011. Campinas. Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.p 1-13.

SIMONNEAUX, L. **A studyofpupilsconceptionsandreasoning in connection withmicrpbes, as a contributiontoresearch in biotecnologyeducation**. InternationalJournalof Science Education. vol 22, no 6, 2000.

SOUZA, M. V. A. R.; RUMJANEK, V. M. B. D. **Estudos de caso: diferentes visões sobre os microrganismos**. Dissertação (Mestrado em Química Biológica, Modalidade educação) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,2001. 170 p.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R. &CASE, C.L. **Microbiologia**.10.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá**, v. 4, n. 3, p. 31-42, 2009

# *ZOO KIDS*: O SEU ZOOLÓGICO DIGITAL – UM RECURSO COMPLEMENTAR AO ENSINO DOS ANIMAIS VERTEBRADOS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Márcia Pantoja Contente (SEMED - Igarapé-Miri - PA - Membro do Grupo Ruaké[1] - UFPA)
Cleide Renata da Silva Machado (SEDUC - PA)
Carla Regina da Silva Machado (SEDUC - PA)
Denize Rodrigues Martins (SEDUC - PA - Membro do Grupo Ruaké - UFPA)
Elson Silva de Sousa (Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão - IFMA)
Fábio Júnior da Silva Castro (SEDUC - PA - Membro do Grupo Ruaké - UFPA)
Ronivaldo Castro Pacheco (Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão - IFMA - Bolsista - FAPEMA)

**RESUMO**
Este trabalho fez uma integração entre o ensino de Ciências e as novas tecnologias, por meio da produção de um recurso didático digital em formato de DVD, com o propósito de auxiliar os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental a diversificar suas aulas e estimular o interesse dos estudantes em relação aos animais vertebrados. Tem como objetivo apresentar o processo de construção de um recurso didático para o Ensino de Ciências executado por professores da Educação Básica em conjunto com estudantes das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Concluímos com este trabalho que a tecnologia aliada ao ensino de forma lúdica favorece o aprendizado e estimula o interesse dos estudantes em conhecer os animais e valorizar o meio ambiente.
**Palavras-chave**: Ensino de Ciências, Educação Básica, Recurso Didático Digital.

## INTRODUÇÃO

As novas perspectivas educacionais visam o desenvolvimento de competências e habilidades nos discentes que lhes possibilitem a construção de uma postura crítica perante a sociedade e principalmente em relação ao desenvolvimento científico. Bizzo (2008, p. 17) alega que "ensinar ciências no mundo atual deve ser uma prioridade para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas".

Observamos de forma assistemática que em muitas escolas o ensino de Ciências nas séries iniciais, ainda está centrado no livro didático e memorização de conceitos científicos, muitas vezes desatrelados do cotidiano dos estudantes, sem significado, tornando-se desinteressante e cansativo. Isso pode ser resultado da formação inadequada de professores polivalentes responsáveis também pelo ensino das outras áreas do conhecimento (OVIGLI e BERTUCCI, 2009). Borges e Moraes (1998, p.20) criticam a utilização do livro didático como único recurso que o professor de Ciências

[1]O Ruaké é um Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências, Matemáticas e Inclusão do Instituto em Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará. A palavra Ruaké é do vocabulário Tupi e significa: "perto, ao lado, junto".

utiliza em suas aulas, pois para os autores esse material, muitas vezes, “impedem que o conhecimento seja construído pelas crianças e tiram toda a graça da descoberta, “assassinando” a curiosidade, além de os alunos serem submetidos a memorizar a racionalização dos adultos”.

Essa realidade educacional tem se tornado um desafio para as crianças que ingressam no ensino fundamental, visto que as mesmas estão pela primeira vez tendo contato com conceitos e termos científicos. E esse desafio acaba resultando em dificuldade de aprendizagem dos estudantes.

A importância do ensino de Ciências Naturais em especial nas Séries Iniciais tem sido amplamente discutida por autores da área que reconhecem a necessidade de se trabalhar temas relacionados à Ciência e Tecnologia nesse nível de ensino.

Para adaptar a educação ao mundo atual, são necessárias transformações no processo educacional, onde a tecnologia pode assumir um papel de facilitar e abreviar o processo, servindo assim, como ferramenta para auxiliar a transposição de pesquisa em ambientes reais para ambientes virtuais ou digitais, pois de acordo com Mouran (2006, p.1) “não podemos esperar das redes eletrônicas a solução mágica para modificar profundamente a relação pedagógica, mas vão facilitar como nunca antes a pesquisa individual e grupal, o intercâmbio de professores com professores, professores com alunos e alunos com alunos”.

O conteúdo sobre os vertebrados nas Séries Iniciais, muitas vezes, é abordado superficialmente, por meio de textos, sem o uso de recurso visual, tornando-se abstrato, complexo e desinteressante para os estudantes dessa modalidade de ensino, não aguçando a curiosidade dos mesmos por mais informações sobre esse grupo ao qual a espécie humana faz parte. Partindo dessa premissa, trazemos como questão norteadora: A partir das dificuldades e desinteresse que os estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental demonstram com relação à compreensão dos animais vertebrados, de que forma a tecnologia poderia contribuir para facilitar o ensino e torná-lo mais divertido?

Considerando tal questão norteadora buscamos alcançar como principal objetivo: Produzir um recurso didático digital em formato de DVD, como mediador da relação entre o estudantes e o conhecimento sobre os Animais Vertebrados, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, possibilitando uma aprendizagem mais lúdica e visual, estimulando o interesse dos estudantes em conhecer esses animais, suas características e aquisição de procedimentos que valorizem a preservação da vida e do meio ambiente, promovendo um ensino de qualidade e apropriado a essa faixa etária que ainda está iniciando seu processo formativo cognitivo.

## CONTEÚDO ABORDADO NO RECURSO DIDÁTICO

O recurso didático digital intitulado "*Zoo Kids*" aborda o conteúdo de Ciências Animais Vertebrados. Os animais vertebrados, pertencentes ao reino animal e ao filo Chordata, são animais que apresentam como principais características a presença de um crânio e de uma coluna vertebral com função de proteger o sistema nervoso. Possuem, também, um esqueleto interno que além de proteger outras partes vitais do corpo, dá sustentação e em conjunto com os músculos permitem que eles se movimentem. Esses animais estão distribuídos em todos os ecossistemas, ocupando ambientes aquáticos e terrestres. Eles se dividem em 5 grupos e serão apresentados na ordem evolutiva de seu aparecimento no Planeta Terra, por acreditarmos que esse é o momento propício no caminho escolar em que estas crianças devem ser incentivadas a pensar no conceito de organização do conhecimento. **1º - PEIXES** (sua pele é coberta de escamas e respiram dentro da água) ⟹ **2º - ANFÍBIOS** (apresentam a pele lisa e úmida) ⟹ **3º - RÉPTEIS** (sua pele é coberta de escamas) ⟹ **4º - AVES** (são cobertas de penas, possuem patas e asas) ⟹ **5º - MAMÍFEROS** (sua pele é coberta de pelos e a fêmea alimenta os filhotes com o leite de suas mamas), (CAMARGO e BONDUKI, 2014).

## PERCURSOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração desse recurso didático digital (DVD), foram utilizados os seguintes materiais: DVDs, uma câmera digital e programas baixados na internet (*Movie Maker*, *DVDStyler* e *Audacity*). Os gastos foram relativamente pequenos, apenas com a compra dos DVDs, ressaltando que a câmera era da própria escola. Esse material foi desenvolvido em uma Escola Municipal do Município de Igarapé-Miri/PA, por professores de Ciências da Educação Básica em conjunto com estudantes das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Destes, trazemos as falas de três, nomeados ficticiamente de João, Ana e Mateus.

### Descrição dos Programas

- ***Movie Maker***

O *Windows Movie Maker* é um *software* de edição de vídeos compatível com a plataforma *Windows*®, ele vem integrado aos programas da *Microsoft* ou pode ser baixado gratuitamente. Com ele pode-se realizar edições de áudio e vídeo, sendo de fácil manuseio, os usuários iniciantes conseguem adicionar efeitos, transições, textos, editar vídeos e áudios. No presente trabalho, utilizou-se a versão *Windows Movie Maker*[2] 2012 para o sistema operacional *Windows*® 7. Os

[2] Disponível no *site* <windows.microsoft.com/ptbr/ windows/>.

recursos de mídia criados através do *Windows Movie Maker* foram edições de áudio e vídeos, assim como efeitos de transições de vídeos.

- ***DVDStyler***

O *software DVDStyler* é um programa de computador multi-plataforma, podendo ser instalado nos diversos sistemas operacionais com plataformas como a do *Windows*®, Mac®, Linux® e outras, é um *software* gratuito/livre. No *DVDStyler*, o usuário pode criar um vídeo, com aspectos profissional, o qual pode ser reproduzido na maioria dos leitores de mídia no formato DVD. Neste *software* o usuário poderá criar e inserir botões e menus personalizando a mídia para obter uma aparência pessoal em seus DVDs. No presente trabalho, a versão utilizada do software foi a *DVDStyler*-2.9.4. Os recursos da mídia criada por meio do *DVDStyler*[3] foram um menu personalizado com imagens que ao serem clicadas direcionam o usuário a navegar pelos temas, além de possuir botões, os quais tem a ação de voltar para a página inicial, assim como botões para sair da mídia.

- ***Audacity***

O *Audacity* é um *software* de áudio, multi-plataforma, distribuído gratuitamente pela GNU/Linux®. O *Audacity*[4] é um *software* que permite fazer edições, gravações, assim como importar e exportar diversos formatos de arquivos de áudio. Com ele é possível gravar músicas e sons ao vivo. No presente trabalho, a versão utilizada do *software* foi a *Audacity* 2.0.6. Os recursos da mídia criado por meio do *Audacity* foram, edições e conversões de áudios compatível para reproduzir na mídia DVD.

## Etapas da Construção do Recurso Didático Digital

### 1ª Etapa – Pesquisa Eletrônica e Visita ao Parque Zoobotânico

Primeiramente, fizemos o levantamento no *site*[5] do Parque Zoobotânico Emílio Goeldi[6] dos animais que lá vivem. No segundo momento, realizamos uma visita ao Parque, a fim de observar os animais em cativeiros. Essa atividade propiciou situações de investigação e de construção de conhecimento, nem sempre criadas em ambiente tradicional de sala de aula. Krasilchik e Marandino (2004, p.11) comentam que "[...] o confinamento na sala de aula é restritivo e impede que os educandos tenham contato com a realidade que está em discussão".

Foram escolhidos para a pesquisa 18 animais vertebrados, destes, 12 vivem no Parque, sendo eles, quatro aves, cinco mamíferos e três répteis. Dois anfíbios, dois peixes e outros animais

[3] Disponível no *site* <http://www.dvdstyler.org/pt_br/>.
[4] Disponível no *site* <http://www.audacityteam.org/>.
[5] Museu Goeldi. Disponível em: <http://www.museu-goeldi.br/portal/>. Acesso em: 15/10/2015.
[6]Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade, localizado na Avenida Governador Magalhães Barata, Belém/PA.

amazônicos (Sucuri e Peixe-boi da Amazônia) que não encontramos no Parque, suas imagens e informações foram coletados em outros ambientes físicos e na interne (tabela 1).

**Tabela 1:** Animais selecionados para a construção do zoológico digital.

| MAMÍFEROS | AVES | PEIXES | RÉPTEIS | ANFÍBIOS |
|---|---|---|---|---|
| Onça Pintada | Arara-azul | Pirarucu | Sucuri | Sapo Cururu |
| Peixe-boi da Amazônia | Guará | Poraquê | Jacaré-açú | Rã-chorona |
| Ariranha | Gavião-real | | Jabuti-piranga | |
| Macaco-prego | Tucano-toco | | Tartaruga da Amazônia | |
| Anta | | | | |
| Bicho-preguiça | | | | |

**Fonte:** autores.

**2ª Etapa – Elaboração de textos, produção de áudios e seleção das imagens.**

Nesta etapa realizou-se a coleta das imagens dos animais vertebrados que fizeram parte desse trabalho, como critério selecionamos as fotos feitas pelos estudantes durante a visita e as fotos da internet[7] dos animais não encontrados no Parque. Vale ressaltar que esse momento foi muito significativo para os estudantes, pois os mesmos sentiram-se bastante entusiasmado com a pesquisa na internet, comentando que assim a aula é diferente e que eles não precisam ficar só ouvindo o professor.

Em seguida concretizamos a montagem dos textos sobre as características específicas (nome popular, nome científico, alimentação, habitat e outras informações) dos animais selecionados, utilizando como fonte de pesquisas a internet[8] e os livros de ciências das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Esse processo traz grandes benefícios para o desenvolvimento escolar dos estudantes, permitindo a sistematização do conhecimento sobre o conteúdo, pelos próprios sujeitos, que segundo Ferreira (2000, p.640), sistematização é o "ato ou efeito de sistematizar", ou seja, "reduzir (vários elementos) a um sistema". Assim, percebemos que os estudantes desenvolveram a competência de organização do conteúdo de forma coerente a seu nível de ensino.

**3ª Etapa - Construção do Zoo Digital**

**Objetivos Pedagógicos**

- Oportunizar aos estudantes o contato com ambientes digitais, propiciando a interatividade com o computador e incentivando seu interesse pela pesquisa.

[7]Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica (Cenbam) – **Sapoteca**. Disponível em: <https://ppbio.inpa.gov.br/sapoteca/fotosdasespecies>. Acesso em: 15/10/2015.

[8] Portal Amazônia. Disponível em: <http://portalamazonia.com/noticias-detalhe/meio-ambiente>. Acesso em: 15 de out. 2015.

- Reconhecer os diversos grupos de animais vertebrados da região Amazônica com seus respectivos representantes, observando suas semelhanças, diferenças e seus hábitos alimentares.
- Identificar os animais ameaçados de extinção.
- Aguçar a consciência ecológica, valorizando os animais como seres importantes e a necessidade da sua preservação no planeta.

**Material Necessário:**

- Computador com Internet.
- Câmera digital
- Programas: *Movie Maker* e *DVDStyler* e *Audacity*
- DVDs

**Procedimentos**

Iniciamos com a criação do desenho de um zoológico a partir de um mapa guia de um zoológico no *Power Point* 2010, criando-se uma interface (plano de fundo) simulando um zoológico (figura 1). No segundo momento, escolhemos 18 animais e coletamos suas imagens em formato de desenho na internet (figura 2).

**Figura 1**- Interface simulando um Zoológico.

**Fonte:** autores.

**Figura 2**- Imagens dos animais usados no Zoo digital.

**Fonte:** autores.

Em seguida, ocorreu a criação dos *slides* no *Power Point* 2010 sobre cada animal (figura 3) - (junção das imagens dos animais selecionadas – desenho e fotos - com os textos que apresentam informações específicas sobre eles).

**Figura 3**- *Slides* dos animais com textos informativos sobre suas características.

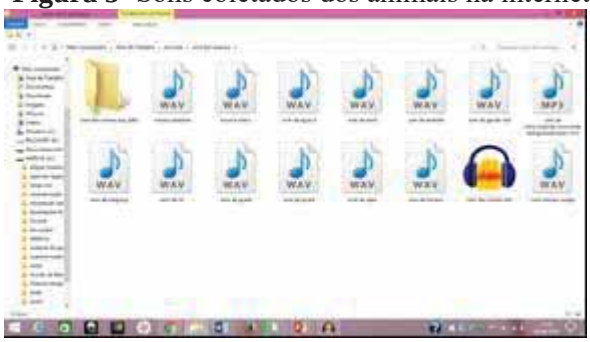
**Fonte:** autores.

Depois convertemos os slides do *Power Point* para o formato JPEG (Figura 4). Na sequência fizemos os *downloads* dos sons dos 18 animais, coletados na internet (figura 5).

**Figura 4**- *Slides* convertidos em formato JPEG.

**Fonte:** autores.

**Figura 5**- Sons coletados dos animais na internet.



**Fonte:** autores.

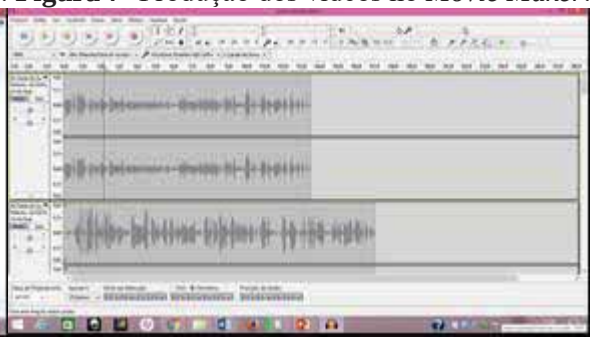
Continuamos esse processo com a realização das gravações dos áudios, sobre informações referentes aos animais, feito por uma estudante, no programa *Audacity* (figura 6).

Fizemos a junção dos slides com os sons dos animais e os áudios narrados pela estudante, no programa *Movie Maker*, criando assim 18 vídeos - (figura 7).

**Figura 6**- Áudios das características dos animais.

**Fonte:** autores.

**Figura 7**- Produção dos vídeos no *Movie Maker*.



**Fonte:** autores.

Para a montagem do recurso, fizemos a importação da interface para o *DVDStyler* (figura 8). Foram criados 18 menus, para cada menu foi importado uma imagem em desenho e um vídeo criado no *Movie Maker*, (figura 9).

**Figura 8**- Importação da interface do zoológico para o *DVDStyler*.

**Fonte:** autores.

**Figura 9**- Criação dos Menus.

**Fonte:** autores.

E assim realizamos a gravação do DVD no programa *DVDStyler*, (figura 10).

**Figura 10** - Gravação do DVD.

**Fonte:** autores.

## RESULTADOS

Elaboramos como material pedagógico, um recurso didático digital em formato de DVD, que representa um zoológico digital com menus interativos que levam ao estudante a um passeio pelo ambiente para conhecer os animais vertebrados da região Amazônica, por meio de imagens, sons e características específicas em forma de pequenos textos e áudios gravados (Figura 11).

**Figura 11 -** apresentação do zoológico.

**Fonte**: autores.

O ensino para ser significativo precisa ser dinâmico e principalmente para as séries iniciais é imprescindível que seja lúdico, pois segundo Almeida (1995, p.11) "[...] A educação lúdica é uma ação inerente na criança e aparece sempre como uma forma transacional em direção a algum conhecimento, que se redefine na elaboração constante do pensamento individual em permutações constantes com o pensamento coletivo [...]". É fundamental aprender com alegria e prazer. Para Sneyders (1996, p.36) "Educar é ir em direção à alegria". O lúdico permite com que a criança aprenda com prazer, alegria e diversão, sendo importante destacar que a educação lúdica está distante da concepção ingênua de passatempo ou diversão ilusória.

Nessa perspectiva, esse recurso visa melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências em relação aos Animais Vertebrados, buscando despertar um maior interesse dos estudantes dessa modalidade de ensino, por meio do (re)conhecimento dos grupos dos vertebrados, suas características, alimentação, habitat, e principalmente aqueles que estão ameaçados de

extinção, buscando despertar atitudes que visem respeitá-los como parte integrante do ambiente em que vivemos. Em consonância Antunes e Sabóia-Morais (2010) afirmam que o recurso didático é o material usado para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, sendo assim, a utilização de recursos didáticos nas aulas de Ciências é essencial, visto que esta disciplina apresenta uma série de conceitos e figuras complexas e abstratas que impossibilitam muitas vezes a compreensão dos estudantes.

Dessa forma é preciso planejar atividades para que a criança "[...] sinta o prazer de descobrir, de observar, de comparar, de classificar e de descrever a realidade [...]" (MORAES, 1995, p.10). Isso se observa nas falas dos estudantes quando dizem: "Estudar os seres vivos no zoológico digital é muito bom, aqui aprendemos o nome verdadeiro dos animais, o que comem, como são, temos que respeitar e cuidar deles" (Ana); "É muito legal conhecer os peixes, anfíbios (sapos), répteis (cobras), mamíferos (macaco-prego) e aves (gavião-real), quando ouvi os sons peguei um susto, mais foi divertido, me deu vontade de querer saber mais" (João).

Nessas falas observamos que o uso de tecnologias como estratégia metodológica, principalmente nas Séries Iniciais promove o despertar de um interesse maior do estudante em relação ao conteúdo proposto, tornando-se desta forma mais ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Ressaltamos que esse recurso será disponibilizado no laboratório das escolas e os estudantes poderão utilizá-lo como fonte de pesquisa e/ou professores como ferramenta de ensino para trabalhar o tema dos Animais Vertebrados. Quando o estudante aprende mais sobre os seres vivos, ele aprende a amá-los e desenvolve mais respeito pela vida como um todo. Percebemos essas atitudes na fala do estudante: "Nós temos que respeitar os animais, as plantas, porque são seres vivos como nós, não devemos maltratar, merecem ser cuidados, são nossos amigos" (Mateus).

Além disso, o professor precisa adotar em sua prática uma interação entre sociedade, tecnologia e meio ambiente. Em suma, não existem receitas testadas, de como o professor deva fazer, usar e pensar para prover boas aulas de Ciências, nem tão pouco de resolver seus problemas de sala de aula, dos mais simples aos mais complexos. Segundo Perrenoud (1996) é necessário que o professor transforme sua prática e invista em novas metodologias e ferramentas de ensino, trata-se de "um trabalho intenso de cooperação e de inovação, ou seja, uma ruptura, com o individualismo e a rotina" (p.10).

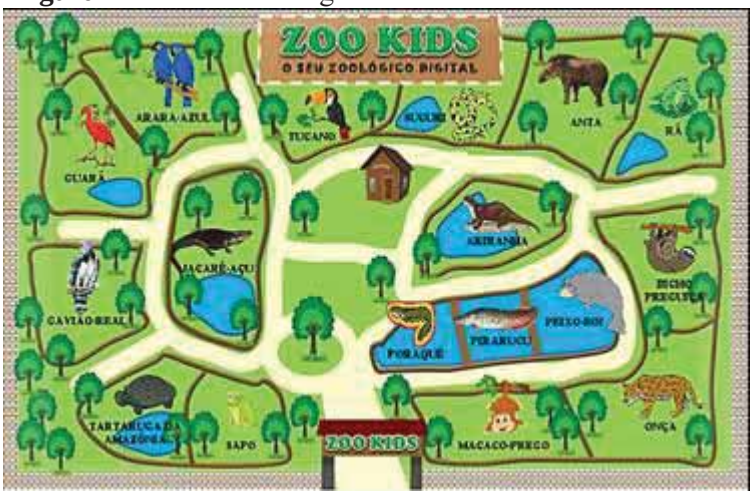
Para os estudantes a construção do recurso e sua utilização foi muito significativo. No desenvolvimento das etapas, mostraram-se bastante entusiasmados, participativos e empolgados, como se tivessem realizando uma grande descoberta científica.

Portanto, a utilização desse recurso didático digital nas aulas de ciências foi muito eficaz, contribuindo satisfatoriamente para uma efetiva participação dos estudantes, por meio de perguntas, contribuições e discussão. Sentimos que essa experiência foi rica e positiva, não somente para os estudantes, mas para os professores, ao perceberem que é preciso diversificar o ensino para torná-lo mais dinâmico e atrativo, principalmente para os estudantes das Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

## RECOMENDAÇÕES PARA O USO DO RECURSO DIDÁTICO DIGITAL

Este material pode ser utilizado pelo professor de Ciências para o ensino dos Animais Vertebrados nas séries iniciais do Ensino Fundamental no laboratório de informática ou na sala de aula usando a TV e um aparelho de DVD. O recurso apresenta 18 menus que corresponde a 18 animais vertebrados encontrados na região amazônica. O Professor ou o próprio estudante com um mouse ou o controle remoto do aparelho de DVD, seleciona o animal que deseja conhecer. Ao clicar no animal, abre-se um novo menu com a imagem real do vertebrado, o som que ele produz e suas informações específicas: nome popular, nome científico, características específicas (habitat, alimentação), algumas curiosidades e se está ou não ameaçado de extinção, (figura 12). Também foi adicionado áudio da estudante narrando essas informações para atender algumas especificidades educacionais (estudante cego).

**Figura 12 -** Ambiente digital onde encontram-se os animais.




**Fonte:** autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentemente da prática utilizada com certa frequência, uso de textos superficiais e sem imagens, este trabalho proporcionou a construção do conhecimento por meio de diferentes ambientes e abordagens, permitindo aos estudantes perceberem a importância do uso das novas tecnologias na educação. O contato com ambientes virtuais, além do estímulo à criatividade, atua como uma ferramenta na construção dos conceitos sobre os seres vivos, especialmente os animais

vertebrados. A visita ao zoológico, além de contribuir para a construção do recurso digital serviu para reforçar a visão dos estudantes voltada à conscientização ecológica e a função do zoológico na preservação das espécies.

Prontamente percebemos um grande envolvimento dos estudantes na confecção e utilização do recurso digital, considerando que essa atividade atuou como instrumento potencializador da aprendizagem, pois o mesmo proporcionou um aprendizado divertido e ao mesmo tempo despertou o interesse e a preocupação dos estudantes em relação ao cuidado com esses animais, assim como sua preservação, ficando evidente o reconhecimento das práticas humanas na extinção de muitos vertebrados ou na diminuição de sua população nativas da região Amazônica.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. N. de. **Educação lúdica:** técnicas e jogos pedagógicos. São Paulo: Loyola, 1995.

ANTUNES, A. M.; SABÓIA-MORAIS, S. M.T. O jogo educação e saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.5(2), p. 55-70, 2010.

BIZZO, N. M.V. **Ciências:** fácil ou difícil? 2ª ed. São Paulo: Ática, 2008.

BORGES, R. M. R.; MORAES, R. **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto alegre: Sagra Luzzato, 1998.

CAMARGO, C. R.; BONDUKI, S. **Ciências 4º ano:** Ensino Fundamental. 3ª. São Paulo: IBEP, 2014.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio Século XXI:** O minidicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

MORAN, J. M. Desafios da Internet para o professor. **In:** ***Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica.*** 12ª ed. Campinas: Papirus, 2006, p.12-17.

MORAES, R. **Ciência para as séries iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 1995.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M.C.S. O ensino de ciência nas séries iniciais e formação de professores nas instituições públicas paulistas. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**, 2009.

PERRENOUD, P. Profissionalização do professor e desenvolvimento de ciclos de aprendizagem. **Cadernos de Pesquisa.** São Paulo, n. 108, p. 7-26, nov. 1999.

SNEYDERS, G. **Alunos felizes.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

# ATÉ QUE PONTO O LETRAMENTO CIENTÍFICO É POSSÍVEL EM TURMAS COM DIFICULDADES NA LÍNGUA MATERNA? LIMITAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DA LEITURA E DA ESCRITA EM AULAS DE CIÊNCIAS

Raiele do Valle Perlingeiro (Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
Tatiana Galieta (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, FFP/UERJ)

**RESUMO**

A relação entre o letramento linguístico (na língua materna) e o letramento científico é explorado neste trabalho a partir do pressuposto de que em todas as disciplinas escolares, incluindo a de Ciências, deve-se assumir o compromisso com a formação de leitores e escritores. Para tanto, foram desenvolvidas atividades em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, com a intenção de que os alunos pudessem ser inseridos na cultura científica (escolar) sendo capazes de interpretar e produzir textos de sua própria autoria partindo de seu cotidiano. O objetivo do presente trabalho consiste em relatar e avaliar uma dessas atividades de modo a compreender até que ponto a leitura e a escrita em aulas de ciências contribuem tanto no aprendizado da língua materna quanto para o letramento científico.

**Palavras-chave:** Letramento científico; Letramento linguístico; Ensino de Ciências

## INTRODUÇÃO

A prática da leitura de diversos tipos de textos está presente em nosso cotidiano, sendo possível constatar este fato em qualquer ambiente ou situação, seja em um outdoor na rua, em redes sociais que acessamos via computador ou smartphones, em revistas e livros nas bancas de jornal e livrarias e, até mesmo, em um recado na geladeira em nossa casa. Apesar da comunicação e da formação do sujeito se dar por meio da leitura nestas ocasiões corriqueiras, é preciso refletir sobre os modos pelos quais nós adquirimos e mobilizamos tais habilidades dentro e fora da escola.

Podemos dizer que um indivíduo capaz de ler e interpretar qualquer gênero textual, além de conseguir se comunicar/constituir por meio da escrita transmitindo seus conhecimentos e entendimentos para sociedade, é letrado. Soares (1998, p.4) define que um indivíduo letrado ou um indivíduo que vive em estado de letramento "é não só aquele que sabe ler e escrever, mas aquele que usa socialmente a leitura e a escrita, pratica a leitura e a escrita, responde adequadamente às demandas sociais de leitura e de escrita". A escola tem o papel de ensinar o aluno a se apropriar do código linguístico, não só no seu reconhecimento, mas no uso significativo desse código. Porém, os conhecimentos que os estudantes trazem do seu cotidiano devem ser levados em conta para o aprendizado e auxílio no *letramento linguístico*. Justo e Rubio (2013, p.5) enfatizam que:

> A escola deve criar as condições necessárias para o letramento, pois temos consciência de que ela não forma leitores sozinha, mas sabemos também que a instituição educacional é fundamental para ajudar nessa formação já que as crianças muitas vezes aprendem o código, a mecânica, mas depois não aprendem a usar.

Em todas as aulas a leitura e a escrita são utilizadas, até mesmo nas disciplinas escolares da área de exatas, uma vez que é preciso saber ler e interpretar questões antes de resolver qualquer exercício. Diante disso, todos os professores em exercício devem auxiliar na formação do aluno para o letramento, tanto na língua materna quanto em sua área específica de conhecimento. É preciso que os professores, não somente aqueles envolvidos diretamente com a linguagem, no sentido mais estrito de gramática e leitura e produção de textos (como os de Língua Portuguesa, Literatura, e línguas estrangeiras), incluam em suas práticas pedagógicas atividades que auxiliem o letramento, fugindo do exercício mecânico de reprodução de ideias sem que ocorra propriamente elaboração e reflexão pelos estudantes (ALMEIDA *et al.*, 2007). Neste sentido, é importante que os professores reconheçam que a cópia, apesar de ser um método tradicional – e até certo ponto eficaz – de aprendizagem, não pode ser considerada como prática de escrita plenamente satisfatória e menos ainda exclusiva (CAGLIARI, 1990), pois que são necessárias atividades que envolvam o cotidiano do aluno estimulando-o a refletir sobre o mundo a sua volta. Não basta apenas saber ler e escrever, o sujeito deve conseguir se expressar efetivamente, comunicando-se significativamente na/para a sociedade de modo que, assim, ele se coloque neste mundo constituindo-se como sujeito autônomo, pois "desde o começo, na prática democrática e crítica, a leitura de mundo e a leitura da palavra estão dinamicamente juntas" (FREIRE, 2003, p.29).

Nas aulas de ciências são utilizados vários recursos didáticos, como por exemplo, textos escritos (livro didático, revistas, panfletos), imagens (gráficos, organogramas, esquemas) e roteiros de experimentos, com o intuito de auxiliar não apenas a aprendizagem dos conceitos mas, também, a despertar o interesse pela Ciência. Nessas aulas em que o estudante tem contato com os mais diversos gêneros textuais relacionados ao discurso científico (escolar) o *letramento científico* deve ser promovido a partir do desenvolvimento da capacidade de inserção e apreciação crítica de aspectos tecnológicos e científicos relacionados à sociedade. Segundo os autores Ulhôa, Gontijo e Moura (2008), o letramento científico refere-se ao uso, num contexto sócio histórico específico, de conhecimentos científicos e tecnológicos pelo aluno. Ou seja, o sujeito letrado cientificamente é capaz de fazer o uso efetivo da Ciência e da Tecnologia (CT) em seu cotidiano em diferentes níveis, sendo o mais básico deles a compreensão de determinados processos que lhe permite, por exemplo, o entendimento de componentes químicos presentes em produtos alimentícios no supermercado, composições das substâncias e instruções de uso de um medicamento indicados em uma bula, procedimentos de primeiros socorros e até mesmo misturas e diluições para afazeres em sua casa. Já em um nível mais avançado, o letramento científico permitiria ao cidadão posicionar-se crítica e ativamente com relação a temas científicos e tecnológicos que podem, ou não, afetar-lhe diretamente (como a construção de uma usina hidrelétrica, a cultura e o consumo de

transgênicos, o uso de células-tronco em pesquisas). Nesse sentido, Soares e Coutinho (2011) afirmam que o sujeito letrado cientificamente precisa saber usar diversas habilidades para propósitos tanto individuais como sociais. Ou seja, vai desde o entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à CT que afetam (e são afetadas) pela sociedade (SANTOS, 2007).

O excesso do emprego de termos científicos presentes nos diferentes textos que circulam nas aulas de ciências é notório e são recebidas pelos alunos, geralmente, com grande repulsa e dificuldade o que acaba fazendo com que eles apenas decorem os termos e suas definições para fins de avaliações. Isto acontece porque existem diferenças marcantes entre a linguagem comum (cotidiana) e a linguagem científica.

> Enquanto na linguagem comum predominam narrativas que relatam sequências lineares de eventos, a linguagem científica congela os processos, transformando-os em grupos nominais que são interligados por verbos que exprimem relações entre processos. A linguagem científica é, portanto, predominantemente estrutural enquanto que a linguagem cotidiana é linear, apresentando uma ordem sequencial que é estabelecida e mantida. Na linguagem científica, o agente normalmente está ausente, o que faz com que ela seja aparentemente descontextualizada, ocultando a perspectiva de um narrador. Na linguagem cotidiana, o narrador está sempre presente (MORTIMER, 1998, p.102/103).

Portanto, aprender sobre os processos científicos e tecnológicos está relacionado ao aprendizado de uma linguagem específica que envolve os atos de ler e escrever sobre este universo discursivo explicativo e ao exercício de práticas sociais (incluindo aquelas que são exercidas em laboratórios didáticos de ciências) pelas quais o sujeito consegue se apropriar desta linguagem e se inserir na cultura da Ciência. Somente desta forma o aluno torna-se capaz de se posicionar e tomar decisões relativas à CT na sociedade. Não é apenas do ponto de vista interno do ensino de ciências que estas ações não são triviais, os professores desta disciplina ainda enfrentam dificuldades que as antecedem: muitos de seus alunos não estão completamente alfabetizados (e, consequentemente, letrados) nem na língua materna.

Sobre isso, Pinheiro (2015) comenta que as dificuldades no processo de letramento linguístico (na língua portuguesa) podem afetar o letramento científico, tendo em vista que um processo alfabetizador facilitaria a compreensão dos conceitos científicos por parte dos alunos. Afinal, como os alunos conseguiriam interpretar e produzir textos de diferentes gêneros relacionados ao discurso científico se eles apresentam um déficit anterior na língua materna? A autora ajuda-nos a refletir sobre esta relação quando assume que:

> As dificuldades no processo de letramento linguístico podem afetar, portanto, o processo de letramento científico (...). Esse processo, se não é feito a partir da mediação do professor, acontece internamente na psique do aluno, e os caminhos mentais para a construção do saber são totalmente subjetivos, construídos a partir da memória textual prévia. (...) O trabalho da intertextualidade também promove a conexão entre o texto-ciência e o texto-mundo, num processo dialógico puramente freireano de compreensão da realidade e do ensino como um ato político (PINHEIRO, 2015, p. 50/51).

Foi exatamente por reconhecer esse papel mediador do professor de ciências nos processos de letramento (linguístico e científico) que foram desenvolvidas atividades em aulas de ciências em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, com a intenção de que os

alunos pudessem se constituir como leitores e escritores, inseridos na cultura científica (escolar) sendo capazes de interpretar e produzir textos de sua própria autoria partindo de seu cotidiano. O objetivo do presente trabalho consiste, então, em relatar e avaliar uma dessas atividades de modo a compreender até que ponto a leitura e a escrita em aulas de ciências podem contribuir tanto no aprendizado da língua materna quanto para o letramento científico.

## CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O presente trabalho foi realizado no Colégio Estadual Embaixador Raul Fernandes, localizado em Niterói, Rio de Janeiro. O colégio oferece o segundo ciclo do Ensino Fundamental, Ensino Médio e o programa Ensino Médio Inovador. Os estudantes que buscam a instituição geralmente moram na localidade do bairro Fonseca e adjacências, próximas à escola. A turma na qual foram desenvolvidas as atividades que são analisadas neste trabalho foi uma de 7º ano do ensino fundamental contando com 24 alunos participantes. As atividades foram realizadas no contexto do estágio de iniciação à docência (ID) da primeira autora, sob a supervisão da professora regente da turma e a orientação da professora da UERJ (segunda autora deste trabalho). A professora regente junto com a direção da escola autorizou formalmente a produção do trabalho realizado. O conjunto de atividades envolveu 6 (seis) tempos de aula (cada um tem torno de 50 minutos) e foi realizado no 1º bimestre de 2014. Todos os alunos participantes e seus responsáveis estavam cientes sobre as atividades e possíveis trabalhos futuros, as assinaturas se encontram guardadas na própria escola.

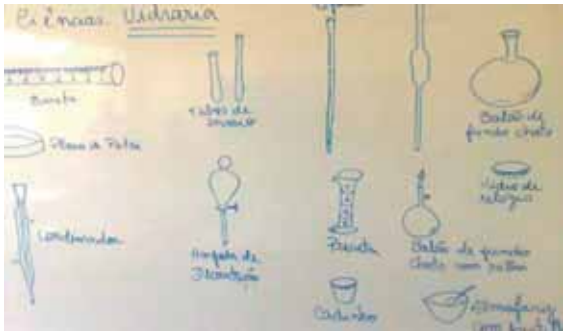
Houve uma pequena aproximação da bolsista de ID com a turma antes do início das atividades ainda no primeiro bimestre letivo. Não foi preciso um tempo maior para a convivência e o conhecimento da realidade dos alunos, pois a bolsista já permanecia um ano no estágio e conhecia a maioria dos alunos. Após a reconstrução e a reativação do laboratório didática de ciências no colégio, foram planejadas atividades que o envolvessem. O laboratório estava fechado e possuía poucos materiais utilizáveis (a maioria estava vencida). Foi a partir de um projeto de parceria do colégio com pesquisadores da UFF (Universidade Federal Fluminense), financiado pela FAPERJ (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro), que se viabilizou uma reforma da estrutura do laboratório didático de ciências. A reforma começou no inicio das férias (dezembro de 2013) e terminou em fevereiro de 2014, um pouco após a volta as aulas. Com isso, o laboratório pôde ser logo usado para as aulas naquele ano letivo. O laboratório despertou a curiosidade e o interesse dos alunos e, antes mesmo da “inauguração”, muitos deles pesquisavam sobre o que poderia ser feito nele.

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade consistiu em um conjunto de 3 (três) aulas cujo foco era o laboratório didático de ciências. A primeira aula ministrada consistiu em mostrar aos alunos, por meio de ilustrações o que eles encontrariam em termos de objetos e equipamentos e sobre questões relacionadas à biossegurança. Essa atividade foi feita em sala de aula e pensada para que eles

pudessem ter o primeiro contato visual, além das regras de segurança que devem ser seguidas em um laboratório. Foi dada uma folha com vários desenhos de vidrarias e explicado oralmente a função de cada uma delas. Logo após, a professora regente fez um registro desta explicação no quadro (Figura 1), além de ressaltar algumas normas da biossegurança (usar jaleco, prender os cabelos, usar calça jeans e tênis, não cheirar e não manejar produtos sem a permissão da professora ou dos estagiários).

**Figura 1**: Representação das vidrarias no quadro em sala de aula



Os alunos copiaram os textos do quadro nos seus cadernos ou na própria folha oferecida para eles no início da aula. Uma consulta aos cadernos dos alunos evidenciou a recorrência de erros gramaticais, de concordância e coesão. Apesar de a escrita estar correta no quadro, alguns alunos reescreveram de modo incorreto, geralmente próximo do modo com que falam. Em uma parte significativa dos cadernos, a preposição “de” era escrita como “di” e a palavra “serve” como “servi”. Este fato demonstra a proximidade da escrita à fala e a dificuldade de apropriação do vocábulo técnico da Ciência devido a uma deficiência anterior na língua materna. Percebemos que alguns alunos fizeram questão de tentar escrever os termos técnicos das vidrarias corretamente, sobretudo porque os nomes eram diferentes e por nunca terem ouvido falar. Por isso, foi preciso cautela em relação à produção textual já que observamos que para poderem ser introduzidos textos científicos e outros gêneros que eles aparentavam gostar, era preciso uma capacitação na língua materna e na linguagem científica.

Após esta primeira aula, foram destinados outros 2 (dois) tempos para que os alunos respondessem a um questionário que buscou explorar o conhecimento prévio do aluno sobre o que poderia ser feito em um laboratório de ciências, além de estimular um processo de escrita que partisse de situações do seu cotidiano. É esta atividade que descrevemos a analisamos com maior atenção na próxima seção. Foi elaborado um questionário com 6 (seis) questões dissertativas. As quatro primeiras eram relacionadas a variados assuntos que os alunos vivenciam em seu dia a dia e foram pensadas com cautela para que eles pudessem utilizar uma linguagem mais coloquial e rompessem com o a dificuldade inicial da escrita. A ideia era que o aluno conseguisse escrever, sem a obrigação de utilizar termos científicos ou qualquer linguagem mais rebuscada. As duas últimas perguntas focalizavam o laboratório de ciências, buscando explorar o imaginário dos alunos sobre seus objetos e as potencialidades deste espaço para o aprendizado sobre ciências.

1) Escreva sobre você. Exemplo: sua vida, o que você mais gosta de fazer, comida preferida, escreva seu dia a dia.
2) Qual o seu maior sonho?
3) Você gosta de vir para o colégio? Por quê?
4) Qual a matéria que você mais gosta? Por quê?
5) O que você acha que tem dentro de um laboratório? E para que esses objetos servem?
6) O que você gostaria de aprender a fazer dentro de um laboratório?

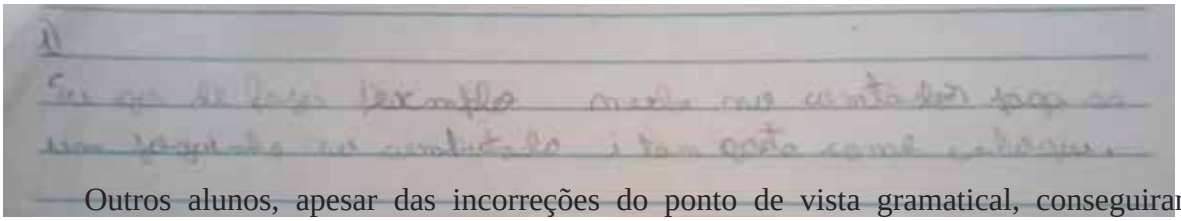
Na terceira e última aula, os estudantes foram levados ao laboratório didático e puderam observar alguns experimentos, inclusive aqueles que comentaram que queriam aprender a fazer ao responderem o questionário, além de visualizarem as vidrarias anteriormente apresentadas a eles (Figura 2). A partir dos experimentos os alunos tiveram o primeiro contato com o laboratório e puderam, de fato, constatar se o conhecimento inicial deles tinha relação ou não àquilo que lhes foi apresentado.

**Figura 2**: experimentos envolvendo reações químicas (uso das vidrarias) e observações de mosquitos no microscópio

## ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ESCRITAS: RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO

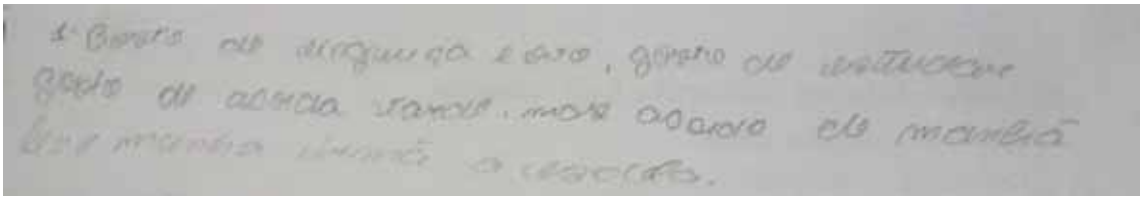
Conforme mencionado anteriormente, o foco deste trabalho consiste na análise das respostas ao questionário que foi aplicado junto à turma no segundo momento da atividade sobre o laboratório didático de ciências recém-reaberto no colégio. Todos os alunos responderam às questões, sendo que alguns deles deixaram as questões 5 e a 6 em branco. Isto pode mostrar a insegurança e o desafio de escrever sobre algo novo com o uso de uma nova linguagem, tendo-se em vista que todos responderam as primeiras questões. A leitura das respostas evidenciou que nenhum aluno utilizou qualquer termo científico, somente empregaram palavras da linguagem cotidiana. No entanto, a capacidade do desenvolvimento da escrita, mesmo comentando sobre seu dia a dia mostrou-se um verdadeiro desafio para os alunos. Os alunos utilizaram principalmente narrativas (como se estivessem contando uma história ou até mesmo “desabafando”) o que foi percebido principalmente na questão 1. A curiosidade e o gostar da escrita é perceptível em grande parte da turma, sendo que este passou a ser um elemento trabalhado posteriormente. No entanto, alguns alunos demonstraram dificuldades na redação e na construção de uma linha coerente de raciocínio (como o aluno A - Figura 1).

**Figura 3**: resposta do aluno A à primeira questão (“Eu go de fazer exemplo merche no comtador joga os um joguinho no computado i tam gosto come inhoque.”)



Outros alunos, apesar das incorreções do ponto de vista gramatical, conseguiram (como o aluno B – Figura 4) responder de forma coerente à questão.

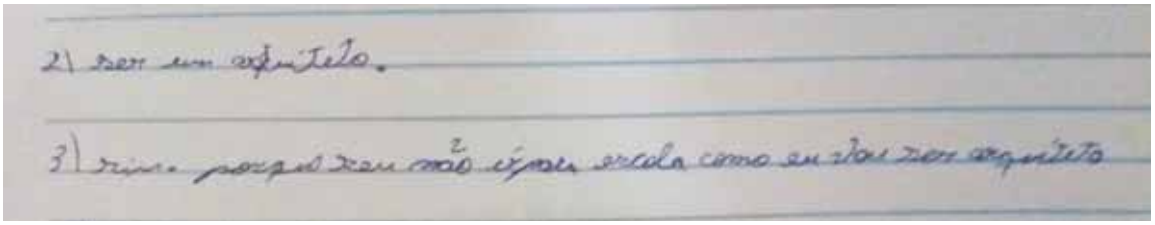
**Figura 4**: resposta do aluno B à primeira questão (“Gosto de linguiça e ovo, gosto de estudar gosto de acordar tarde, mas acordo de manhã levo minha irmã a escola.”)



A possível resposta do aluno A seria: “Eu gosto de fazer, por exemplo: mexer no computador e jogar uns joguinhos no computador. Também gosto de comer nhoque.”. A produção escrita deste aluno revela uma profunda dificuldade de expressão a partir do uso do código linguístico. A resposta do aluno B só indica um problema com coesão e coerência, além da pontuação. Grande parte da turma possui dificuldades semelhantes às desses dois alunos, as quais estão relacionadas ao déficit na língua materna.

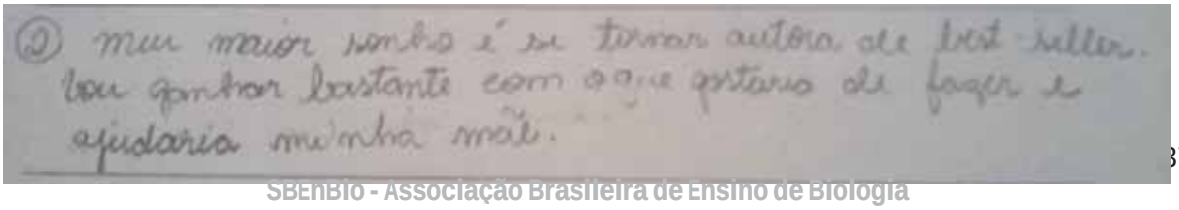
As respostas às questões 2 e 3 apresentaram uma interessante relação: todos os alunos responderam que seu maior sonho era “ser alguém na vida”, “ter uma profissão”, “completar a faculdade” ou “ajudar a família financeiramente”. Ou seja, identificaram a escola como elemento “catalisador” na realização de seus sonhos, mesmo gostando de frequentar ou não ela (exemplo da resposta do aluno C - Figura 5). O estudo acaba sendo visto como meio para conseguir atingir méritos profissionais algo que está em consonância com o que está presente na própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.392/96) com relação à formação para o mercado trabalho.

**Figura 5**: resposta do aluno C às questões 2 e 3 (“ser um arquiteto” e “sim. porque seu não ir para escola como eu vou ser arquiteto”)



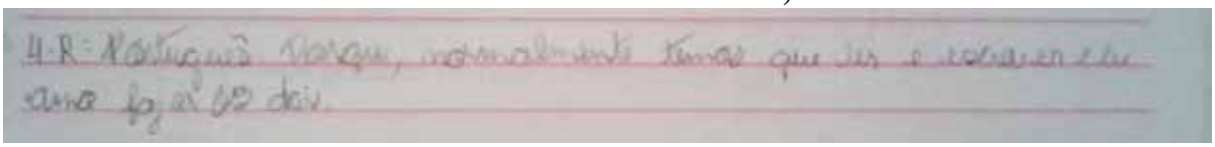
da turma era de se tornarem autores de livros, indicando o quanto gostam de escrever e retratar suas histórias (como o aluno D - Figura 6).

**Figura 6**: resposta do aluno D à segunda questão (“Meu maior sonho é se tornar autora de best-seller. Vou ganhar bastante com o que gostaria de fazer e ajudaria minha mãe.”)



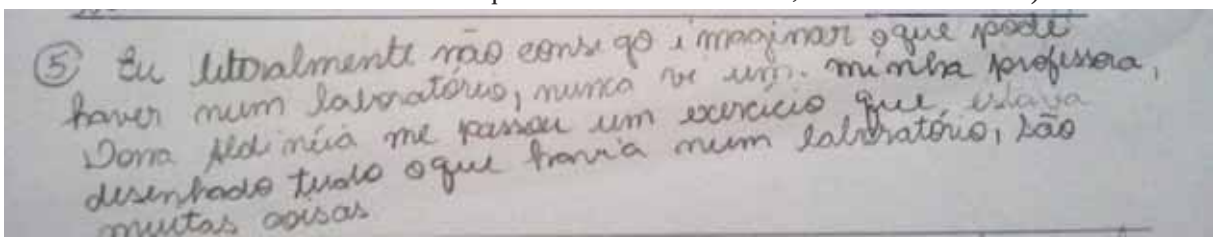
O apreço pelos atos de ler e escrever ficou evidente nas respostas à questão 4 quando eles comentam que a matéria deles preferida é Português (à exemplo do aluno E - Figura 7). Essas respostas estão alinhadas à visão (e cultura escolar) de que somente as matérias relacionadas à linguagem trabalham a escrita e a leitura, quando na verdade os estudantes praticam essas habilidades em todas as disciplinas.

**Figura 7**: resposta do aluno E à quarta questão ("Português. Porque, normalmente temos que ler e escrever e eu amo fazer os dois.")



As últimas duas questões não foram respondidas por alguns alunos e aqueles que responderam nenhum fez menção aos objetos identificados na aula anterior ou utilizou termos científicos. As respostas foram curtas e objetivas demonstrando grande dificuldade em sua redação. Entendemos que essa dificuldade pode ter acontecido pelo fato de que a Ciência (sua linguagem e sua cultura) não está inserida no seu cotidiano, causando uma insegurança ao falar sobre o tema produzindo, assim, textos curtos. A maioria da turma respondeu que um laboratório possui tubinhos, esqueletos e seringas. Talvez pelo motivo dos termos serem "novos" (nomes como pipeta, becker, placa de Petri e tubo de ensaio, por exemplo, não fazem parte de sua linguagem cotidiana), os alunos não conseguiram registrar o texto escrito de acordo com a linguagem científica. O aluno C chegou a fazer referência à aula anterior, mas não empregou a terminologia científica (Figura 8).

**Figura 8**: resposta do aluno C à quinta questão ("Eu literalmente não consigo imaginar o que pode haver num laboratório, nunca vi um. Minha professora, Dona Aldinéia me passou um exercício que estava desenhado tudo o que havia num laboratório, são muitas coisas.")



A questão 6 evidenciou como a mídia influencia sobre a natureza da Ciência na sociedade, uma vez que diversos alunos pediram para fazer vulcões, explosões e até mesmo tentar achar a cura de alguma doença (referindo-se a algo que viram na televisão ou Internet). Este resultado demonstra o quanto os conhecimentos extraescolares auxiliam na percepção e reflexão dos alunos com relação à cultura científica. Por outro lado, percebemos que na resposta a esta questão a maioria da turma pediu para conhecer os animais (aluno F - Figura 9, por exemplo) e outra parcela pediu para fazer "misturas químicas" (como o aluno G - Figura 10). Ou seja, ainda que a escrita apresente limitações do ponto de vista da língua materna, a representação imaginária que eles possuam sobre o que é e o que é feito em um laboratório científico demostra que eles reconhecem, com as devidas limitações, o significado deste espaço na cultura científica.

**Figura 9**: resposta do aluno F à sexta questão (“Gostaria de descobrir, estudar sobre oque tem dentro de animais.”)

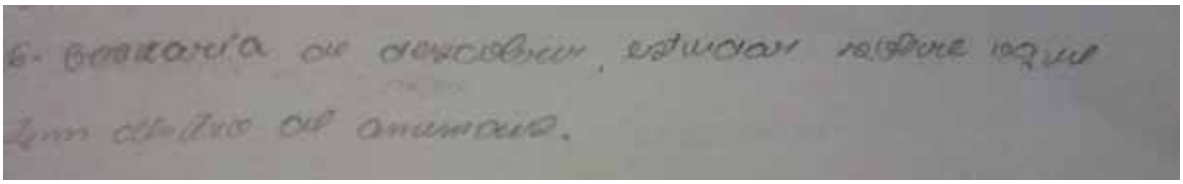
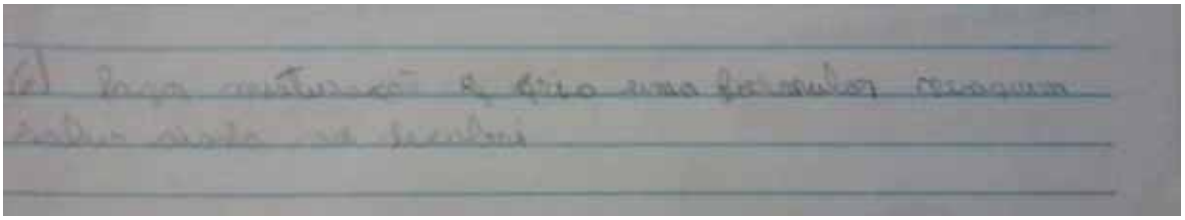


**Figura 10**: resposta do aluno G à sexta questão (“Fazer misturação e cria uma formular nenguem saber ainda vai descobri”)



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho relatou um conjunto de atividades e analisou, especificamente, os registros escritos de alunos em aulas de ciências sobre suas experiências cotidianas e seus conhecimentos sobre um laboratório didático. Apesar de grande parte da turma apresentar dificuldades com a língua materna é percebido que alguns estudantes estão mais avançados com relação ao letramento linguístico. Isso se deve ao fato de que os alunos no primeiro ciclo do ensino fundamental estudaram em escolas diferentes e, agora no segundo ciclo do ensino fundamental, passaram a compor esta turma. Logo, os alunos apresentavam níveis diversificados de letramento linguístico, algo que foi trabalhado e analisado com cuidado no decorrer do ano letivo.

Entendemos que no contexto específico das atividades aqui expostas contemplamos tanto o letramento linguístico quanto o letramento científico. No entanto, algumas limitações e avanços foram encontrados. Percebemos, por exemplo, que grande parte dos alunos ao falar do seu cotidiano (nas primeiras questões) tentou escrever e contar um pouco de suas vidas, alguns expuseram o que eles não gostavam de fazer e até mesmo mencionaram problemas familiares. Porém, ao chegarem às questões em que precisariam abrir mão de uma linguagem cotidiana e coloquial, os textos ficaram mais curtos e objetivos, ficando evidente um problema de apropriação da linguagem científica o que evidencia limitações para o letramento científico. Mesmo que eles já tivessem tido contato com essa linguagem em ocasiões anteriores, isso não os ajudou, pois não estão habituados a ler, escrever ou refletir sobre a ciência, uma vez que identificam os conteúdos científicos a exercícios de repetição (cópia).

Ao mesmo tempo, encontramos erros elementares de Língua Portuguesa nos registros escritos da maioria dos alunos em todas as questões. Porém, apesar da dificuldade na língua materna, percebemos o interesse em produzir textos de sua própria autoria, chegando a elaborarem pequenos textos. Os déficits de coerência, coesão e de gramática não impediram que a turma escrevesse e se expressasse sobre o seu cotidiano. Apesar desses erros não serem o foco do trabalho, é importante analisa-los para auxiliar na questão do letramento linguístico,

pois essa dificuldade parece ter repercussão, em algum nível, no próprio letramento científico. Entendemos que a linguagem científica rompe com a linguagem cotidiana já que se estrutura de forma distinta e complexa; no entanto, se o aluno é incapaz de dominar a leitura e a escrita em seu cotidiano mobilizando a linguagem comum em seus registros (o que fica evidente quando eles aproximam o texto escrito da fala oral, escrevendo da forma como pronunciam as palavras) ele certamente terá dificuldades ainda maiores em se apropriar da linguagem da Ciência. Observamos que os alunos gostam de se expressar e falar sobre o que conhecem, porém a dificuldade que eles possuem na língua materna impede que eles consigam incorporar novas terminologias afetando, assim, diretamente o letramento científico.

Esse ponto do letramento linguístico deve ser ressaltado e trabalhado em sala de aula a partir da produção textual e de leituras de vários gêneros textuais, tendo em vista que futuramente eles serão incapazes de se inserirem em diversos setores da sociedade e, especificamente no que diz respeito à CT, de interpretarem, questionarem, se pronunciarem e tomarem decisões com relação a temáticas científicas e tecnológicas em seu cotidiano. Desta forma, reafirmamos nosso entendimento de que os professores de todas as disciplinas estejam envolvidos com atividades que explorem a língua materna uma vez que estas demonstram até que ponto as dificuldades residem na compreensão do conteúdo específico ou está (também) relacionada a questões de alfabetização.

Finalmente, avaliamos que as atividades relatadas e analisadas contribuíram, ainda que em um nível inicial, para o letramento científico e, em alguma medida, para o letramento linguístico. Percebemos que alguns alunos, apesar de não conseguirem escrever corretamente os nomes das vidrarias e equipamentos, conseguiram refletir sobre possíveis acontecimentos no laboratório didático de ciências como, por exemplo, processos de reações químicas. E que, em última instância, os alunos praticaram a escrita estimulando-os a familiarizarem-se com um universo de novas palavras e conceitos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. de; CASSIANI, S. e OLIVEIRA, O. B. de. **Leitura e escrita em aulas de ciências***:* Luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares. 1ªed. Florianópolis, SC: Letras Contemporânea, 2007.

CAGLIARI, L. C. Ditados & ditadores – Entendidos & entendentes: algumas considerações sobre ditado, cópia e interpretação de texto na escola de primeiro grau. In: TASCA, M. (Org.). **Desenvolvendo a língua falada e escrita**. Porto Alegre: Sagra, 1990. p. 94-101.

CASALINHO, M. T. **Contribuição dos cursos de formação de 2º e 3º graus das escolas públicas da cidade de Pelotas para a prática docente dos alfabetizadores**. Dissertação de Mestrado (Educação). Porto Alegre: PUC/RS, 1990, 303p.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100. 2003.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se complementam. 45. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

JUSTO, M. A. P. da S.; RUBIO, J. de A. S. Letramento: O uso da leitura e da escrita como prática social. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2013.

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. de. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998. p. 99-118.

PINHEIRO, D. de L. **Letramento científico: leitura e produção textual em aulas de ciências**. Monografia (Especialização em Educação Básica – Modalidade Ensino de Biologia). São Gonçalo: FFP/UERJ, 2015. 51p.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SOARES, A. G.; COUTINHO, F. Â. Leitura, discussão e produção de textos como recurso didático para o ensino de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, p. 1-22, 2011.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros**.** Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

ULHÔA, E.; GONTIJO, F. L.; MOURA, D. Alfabetização, letramento, letramento científico. In: **Anais do Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica**. Belo Horizonte, 2008.

# DESCONSTRUÇÃO E RECONSTRUÇÃO: A BIOQUÍMICA SOB A METODOLOGIA MOMUP-PE NA LICENCIATURA EM QUÍMICA

Rafael Santos de Aquino (Instituto Federal do Sertão Pernambucano)

Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão (DMFA e PPGEC, Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Risonilta Germano Bezerra de Sá (PPGEC, Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Janaína de Albuquerque Couto (DMFA, Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Zélia Maria Soares Jófili (PPGEC, Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Fernanda Muniz Brayner-Lopes (SEDUC-PE)

**RESUMO:** Foi realizado um trabalho de aplicação metodológica na disciplina de Bioquímica Molecular em uma turma de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, campus Ouricuri. Objetivou-se utilizar o aporte teórico-metodológico do Modelo das Múltiplas Perspectivas Pernambuco (MoMuP-PE) que possibilita a desconstrução orientada e reflexiva do conteúdo, de forma que se transite entre as partes, favorecendo um processo de aprendizagem sistêmico e complexo. Ao final, os alunos reconstruíram o conteúdo de forma articulada e paradigmática, a partir dos conhecimentos prévios enriquecidos por novas conexões conceituais – travessia temática. Entretanto, identificaram-se lacunas quanto às relações apontadas nos esquemas conceituais, possivelmente como um reflexo do Paradigma Cartesiano/Ensino Tradicional que ainda fundamentam a formação escolar.

**PALAVRAS CHAVE:** MoMuP-PE, Ensino de Bioquímica, Paradigma Complexo

## INTRODUÇÃO

O que caracteriza o sucesso no ensino-aprendizagem? A natureza dos conceitos? Os processos cognitivos envolvidos? A percepção do docente frente às dificuldades inerentes ao conteúdo programático de sua disciplina? A inquietação em buscar novos aportes teóricos e metodológicos? Dificilmente encontraremos uma única resposta, mas um amálgama que envolve todos esses elementos e que se choca com uma realidade pautada em exigências curriculares pautadas em um conhecimento enciclopédico, fortemente influenciado por uma perspectiva cartesiana de Ciência e um paradigma de prática docente tradicional (BEHRENS, 2005).

A compreensão do profissional docente requer um olhar diferenciado quanto à prática pedagógica e à formação (inicial, continuada e em serviço) desses profissionais (JÓFILI et al. 2013). Nunes (2001) afirma que as pesquisas sobre formação e profissão docente trazem a necessidade de rever a compreensão da prática pedagógica do professor, pois este, em sua trajetória, constrói e reconstrói seus conhecimentos conforme a necessidade de sua utilização, suas experiências, além de seus percursos formativos e profissionais.

O presente estudo discute uma prática comprometida com a mediação cognitiva entre estudantes do Curso Superior de Licenciatura em Química. Optamos por fazer um recorte que compreende o desenvolvimento, em sala de aula, de uma metodologia (Modelo das Múltiplas Perspectivas–Pernambuco/MoMuP-PE; BRAYNER-LOPES, 2015), embasada em Carvalho (2011) e nos princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC; SPIRO, 1987, 1988). Sua principal característica é priorizar a contextualização e a flexibilidade cognitiva na construção de conceitos abstratos, complexos e articulados sistemicamente.

É importante destacar que, nesse processo, o professor necessita ir além dos pressupostos teóricos da disciplina que leciona, reconhecendo: a realidade em que seus educandos vivem; como se relacionam com o meio; o contexto da escola em que trabalha; e qual o seu papel na comunidade em que está inserida - seus objetivos e valores. Dessa forma, é possível estabelecer um diálogo contextualizado em sala, permitindo ao professor a possibilidade de atuar e interferir de forma elucidativa no processo cognitivo e na formação desses indivíduos.

## O PROFESSOR- MEDIADOR E O MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS – PERNAMBUCO (MOMUP-PE)

A interação entre o professor e os estudantes em sala de aula é cada vez mais dinâmica e necessária. Representa uma postura que se impõe diante da possibilidade de cada indivíduo acessar e “filtrar” informações amplamente difundidas no meio virtual. Porém a habilidade de articular essas informações, embasando um conhecimento elaborado e que expressa um sentido dentro de um contexto, requer um trabalho pedagógico que só o professor é capaz de realizar.

A construção de conceitos segundo Vigotski (1999), ressalta a forma como o indivíduo interage com o meio. Nesse contexto, a mediação docente é fundamental, pois a construção do conhecimento deve ser compreendida como uma interação mediada por várias relações.

A proposta desenvolvida neste trabalho teve como aporte teórico-metodológico o Modelo das Múltiplas Perspectivas - Pernambuco (MoMuP-PE; BRAYNER-LOPES, 2015). Espera-se que, ao desenvolver a Flexibilidade Cognitiva, o sujeito seja capaz de aplicar os conceitos construídos em diferentes contextos; assim, faz-se necessário aprofundar e articular o conhecimento em múltiplas perspectivas, abstrair e, enfim, resolver novas situações (SPIRO & JEHNG, 1990).

Brayner-Lopes (2015)[1] em seus estudos com conceitos do âmbito da Biologia, trabalhou com um caso descontruído em unidades menores - os Mini Casos - explorando aspectos

[1] Observou a necessidade de introduzir algumas modificações no MOMUP original, para atender às necessidades do olhar paradigmático - que permeia a formação de docentes universitários numa perspectiva inovadora - e a articulação de conceitos da Biologia, na perspectiva do paradigma sistêmico-complexo.

individualizados, mas que mantém ligação entre si e com o Caso e que podem elucidá-lo. No quadro 1 descrevemos melhor os aspectos metodológicos do MoMuP-PE.

Quadro 1: Descrição de aspectos da metodologia do MoMuP-PE

| | |
|---|---|
| Caso | Constitui uma unidade complexa representada por acontecimentos concretos do mundo real, que pode ser contextualizado por um filme, capítulo de um livro, tirinhas, vídeos, imagens, etc. |
| Mini Caso | São concatenações completas e interdependentes de um caso que auxiliam no reconhecimento e aprofundamento de aspectos importantes de sua análise. |
| Tema | Representam conjunto de conceitos relacionados para interpretar o caso. |
| Comentário temático | Organização paradigmática de conteúdos, em forma de afirmação, negação ou interrogação, que visam a explicitar o tema e que podem se materializar em textos verbais e não-verbais. |
| Travessia temática | Conexões individuais baseadas em crenças e saberes que orientam/embasam a perspectiva de relações e a organização paradigmática de conteúdos. |

Fonte: Brayner-Lopes (2015**)**

## METODOLOGIA

A metodologia foi aplicada em uma turma de 6 alunos, do curso de Licenciatura Plena em Química do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO-PE), Campus Ouricuri, durante as aulas da disciplina Bioquímica Molecular. Os quadros 2 e 3 resume as etapas metodológicas desenvolvidas em três encontros (12 h/a). A Temática "Carboidratos" foi trabalhada através de aula expositiva-dialogada com direcionamento mediador, através de perguntas norteadoras, de acordo com o contexto de vida comum local e conhecimento prévio do aluno e também de acordo com o MoMuP-PE (BRAYNER-LOPES, 2015).

Essa Temática faz parte do conteúdo ementário da disciplina de Bioquímica Molecular e teve seu conteúdo teórico organizado conforme o MoMuP-PE (Brayner-Lopes, 2015). O Caso apresentado foi a "Fisiologia da Digestão dos Carboidratos", desconstruído em dois Mini Casos: (1º) "Carboidratos Simples: estrutura química, sabor e malefícios" e (2º) "Carboidratos Complexos: estrutura química, sabor e benefícios", os quais foram orientados por questionamentos e Comentários Temáticos, conforme o Quadro 2.

A abordagem inicial se deu com a exposição da imagem do corpo humano formado por frutas, verduras, folhas e sementes (Capa do livro "*O que é metabolismo? Como nossos corpos transformam o que comemos no que somos*", KOWALTOWSKI, 2015) servindo à discussão inicial para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre carboidratos.

**Quadro 2 – Etapas Metodológicas desenvolvidas nos Encontros 1 e 2**

| | **Atividade** | **Etapa na aplicação do MoMuP-PE** |
|---|---|---|
| Encontro | **Apresentação da Temática** "Carboidratos" para discussão a partir da imagem de um busto humano formado por frutas, legumes e sementes; **Apresentação do Caso** "Fisiologia da | Apresentação da Temática |

| | | |
|---|---|---|
| | Digestão dos Carboidratos" – direcionamento da exposição e discussão sobre carboidratos relacionados ao hábito alimentar humano. | Apresentação do Caso |
| | **Conhecimento prévio:** Construção individual de Esquemas sobre Carboidratos para análise e considerações do conhecimento prévio dos alunos e verificação do aprendizado ao final do trabalho. | Análise dos conhecimentos prévios |

| | | |
|---|---|---|
| Encontro 02 | **Aula teórica** expositiva-dialogada sobre Carboidratos compreendendo: (1) Introdução à Temática; (2) Classificação dos Carboidratos; (3) Estrutura Química dos Monossacarídeos e Dissacarídeos; (4) Fontes e Funções Biológicas dos Monossacarídeos; **Discussão introdutória:** "Carboidratos Simples: estrutura, sabor e malefícios" | Sistematização-Mediação Conceitual 1 |
| | **Texto 1:** "O que uma latinha de Coca-Cola pode fazer ao seu corpo?", reportagem do Portal Eletrônico Saúde Terra, 31 de julho de 2015; **Discussão** sobre o texto sob o direcionamento reflexivo abaixo: *O que acontece com o corpo depois de uma do consumo de uma lata de refrigerante? Carboidratos simples: sabor, malefícios e funções. Qual é a importância dos açúcares para a oferta de energia aos seres vivos? Quais considerações devem ser feitas quanto a influência dos açúcares para a saúde?* Análise individual sobre o texto considerando o Mini caso 1 sobre os Carboidratos Simples. | Mini Caso 1<br>Desconstrução<br>Comentário Temático<br>Reconstrução 1<br>Reconstrução individual |

Quadro 3- **Etapas Metodológicas desenvolvidas no Encontro 3**

| | | |
|---|---|---|
| Encontro 3 | **Aula teórica** expositiva-dialogada sobre Carboidratos compreendendo: (1) Polissacarídeos; (3) Classificação dos Polissacarídeos; (5) Estrutura Química dos Polissacarídeos; (6) Fontes e Funções Biológicas dos Polissacarídeos; **Discussão introdutória:** "Carboidratos Complexos: estrutura, sabor e benefícios". | Sistematização-Mediação Conceitual 2 Desconstrução |
| | **Texto 2:** "Prisão do Corpo Humano – prisão de ventre X carboidratos: qual a relação?" (Correio Brasiliense, 26/08/2011); **Discussão** sobre o texto com direcionamento reflexivo: *Carboidratos complexos: sabor, benefícios e funções. Como a estrutura dos carboidratos pode afetar sua degradação? Qual a importância dos carboidratos complexos para a oferta de energia aos herbívoros? Quais considerações devem ser feitas quanto a influência dos carboidratos complexos para a saúde*; **Discussão** sobre a constituição vegetal e identificação do conteúdo de carboidratos estruturais em espécies vegetais diferentes (mangueira[2], capim estrela[3] e flamboyanzinho[4]) e em plantas com idade diferentes, através da aula expositiva.<br><br>Divisão da turma em duas equipes em que cada uma construiu um mapa conceitual considerando todas as exposições teóricas e os dois Mini Casos trabalhados nos encontros 2 e 3. Utilização de *parking lot*. | Mini caso 2<br>Desconstrução<br>Comentário Temático<br><br>Reconstrução Coletiva |

A evolução do grupo foi analisada, considerando a conexão/articulação entre os conceitos, a relação dos Mini Casos com os conceitos (Temas) e a presença de lacunas conceituais, a partir

[2] Mangueira (*Mangifera indica* L.)
[3] Capim estrela (*Cynodon sp.*)
[4] Flamboyanzinho (*Caesalpinia pulcherrima* L.)

de um conjunto de atividades: (1) construção de um esquema conceitual; (2) produção de um texto crítico individual sobre o Texto "O que uma latinha de Coca-Cola pode fazer ao seu corpo?" (Comentário Temático); (3) Esquemas conceituais construídos pelos dois grupos, após leitura do Texto 2 "Prisão do Corpo Humano – prisão de ventre X carboidratos: qual a relação?" (Comentário Temático).

**ANÁLISES E RESULTADOS**

No encontro 1 a Temática Carboidratos foi apresentada a partir da reflexão sobre a imagem de um busto humano formado por frutas, legumes, sementes e folhas. Alguns questionamentos foram feitos, paulatinamente, com o intuito de mediar a reflexão, como por exemplo: (1) De quê, nós, somos feitos? (2) O que tem os carboidratos a ver com essa imagem? (3) Por que precisamos de carboidratos? (4) De que esse busto humano é formado? (5) Quais são os tipos de carboidratos existentes e quais são as suas fontes nesta figura? (6) O que é metabolismo?

A partir da observação da figura e dos primeiros questionamentos, o grupo clamou que nada sabiam sobre carboidratos. Timidamente, começaram a responder ao primeiro questionamento, em que a aluna Nº 1, afirmou: "*somos feitos de átomos!*", surgindo a questão "*o que os átomos formam em nosso corpo?*". A aluna Nº 3 respondeu "*proteínas...*". Assim, as duas alunas mais participativas interagiram às motivações expostas em aula. O docente direcionou: "*mas o que as proteínas têm a ver com o assunto que estamos iniciando hoje? Carboidratos!*" e a aluna Nº 3 respondeu: "*É uma biomolécula!*". Assim, com respostas curtas, iniciou-se a apresentação-reflexiva sobre a Temática. A segunda pergunta foi feita e a aluna Nº 4 respondeu "*Os legumes e frutas são ricos em carboidratos.*"; prontamente devolve outro questionamento o professor, "*e quais são os carboidratos presentes nestes vegetais?*", de imediato a aluna Nº 1 diz: "*São formados por glicose, frutose. Açúcares!*". "*Mas os carboidratos limitam-se apenas aos açúcares?*" retruca o professor à turma. E novamente a Nº 2 responde que "*Têm também as fibras.*". E o professor com seu interrogatório continuou "*De quê são formadas as fibras? Em que alimentos elas estão presentes?*". As respostas cessaram e o professor seguiu à 3ª pergunta para a resposta da Nº 1 "*Para obter energia!*". "Mas de quê é essa energia?" e novamente a Nº 1 respondeu "*São os açúcares... glicose, frutose...*". Mediando a reflexão outro questionamento estruturador foi proferido "*Se os carboidratos são importantes para a oferta de energia ao corpo, ao organismo vivo, e que essa energia vem dos açúcares, como glicose e frutose, para quê servem os outros tipos de aminoácidos?*". E as respostas cessaram mais uma vez.

No questionamento seguinte, os alunos conseguiram identificar boa parte dos vegetais que formavam o busto humano, cada uma delas (do Nº 1 ao Nº 5; a aluna Nº 2 e o aluno Nº 6 faltaram à primeira aula) identificaram diversos legumes, frutas e sementes na figura. Quando questionados sobre as fontes de carboidratos a aluna Nº 1 respondeu que "*O trigo tem muito amido*." e que "*A uva tem frutose*". A Nº 4 disse que "*A uva é rica em celulose*" e o professor perguntou "*Como é a celulose, quais são as características dela, como identificar onde tem*

*celulose?*", a aluna Nº 1 respondeu "*A celulose é muito rígida. Nós não conseguimos absorver*". Em seguida concordou com a afirmação da colega Nº 4 "*É, a uva tem muita celulose mesmo.*". O professor então pediu para que olhassem para a figura e percebessem se havia algum outro material biológico, que não o vegetal, que estivesse na imagem e representasse algum carboidrato. Todas concordaram que só existiam vegetais na figura e que por tanto os carboidratos pertenciam principalmente aos vegetais. Então foram perguntadas se "*Há nos vegetais algum material que nós não conseguimos digerir*?" e a Nº 4 falou titubeante: "*A casca, a madeira...*". "*Então a uva não é digerida porque tem muita celulose? É rica em celulose? Nós não digerimos a uva? É isso?*" mais uma vez media questionando, o professor, para que, a aluna Nº 1 responda que "*É... nós digerimos a uva, mas não sei explicar sobre a celulose*".

Na última pergunta em relação ao metabolismo, a aluna Nº 1 interage bastante e respondeu o que é metabolismo da seguinte maneira: "*É o processo do corpo.*". "*Mas que tipo de processo?*", diz o professor. "*Ah, professor... Não sei.*". "*Vocês sabem sim! Vocês criam essa resistência, mas à medida que eu vou perguntando vocês vão respondendo. Podem não saber exatamente os conceitos, como é, mas sabem!*". E a aluna Nº 1 responde representando sua fala olhando para cima, elevando os braços abertos e movimentando-os em círculos "*Ah, professor... a gente sabe! Mas está tudo solto!*".

As reflexões cessaram e, sob orientação do professor, elaboraram esquemas muito simples, que representaram de fato o conhecimento limitado, lacunoso e consensual acerca da Temática Carboidratos. As relações estabelecidas foram entre "estruturas", suas fontes como e a função dos carboidratos - prover energia (mas, "*Se consumido em excesso, engorda.*"). Tais esquemas demonstram que as alunas desconheciam o conteúdo de maneira conceitual, apresentaram diversos equívocos conceituais desde a discussão e representaram a limitação ao construir o esquema sobre carboidratos.

O segundo encontro iniciou-se com uma aula expositiva-dialogada, mediada e direcionada a cerca da Introdução à Temática (Carboidratos), a Classificação dos Carboidratos, a Estrutura Química dos Monossacarídeos e Dissacarídeos, e por último as Fontes e Funções Biológicas dos Monossacarídeos.

A sistematização considerou aspectos diversos sobre os carboidratos simples - monossacarídeos e dissacarídeos, oriundos a partir da fotossíntese, como a sacarose (dissacarídeo: glicose + frutose). Esta é obtida principalmente da cana-de-açúcar, para a produção de açúcar doméstico comercializado, componente de produtos industrializados como doces, sorvetes, biscoitos e refrigerantes (como o de cola), os quais fazem parte da dieta contemporânea de homens e animais, exemplificado em aula, causando efeitos viciantes e contribuindo com a Obesidade e a Diabetes Mellitus, em humanos e animais de companhia. Analisou-se ainda um quadro com o percentual gráfico de sacarose em diversos alimentos

industrializados. Ao final do momento de Sistematização-Mediação Conceitual, foi utilizado o texto (reportagem): *"O que uma latinha de Coca-Cola pode fazer ao seu corpo?"*[5], datada de 31/08/2015. O texto traz um estudo bioquímico realizado com o consumo do conteúdo de uma latinha de Coca-Cola® com descrições temporais a cada dez minutos após a ingestão, além de informações acerca de valores nutricionais o conteúdo de glicose do refrigerante (que equivale a 100% do requerimento diário de um humano adulto). Devido a sua relação com a liberação de dopamina, o refrigerante de cola estimula o consumo viciante pelo circuito da recompensa, associado sempre ao bem-estar. Entretanto, o refrigerante favorece o desequilíbrio metabólico, favorecendo o desenvolvimento de patologias (obesidade e Diabetes Mellitus), além da quelação de $Ca^{++}$, relacionados a problemas dentários e ósseos. Além disso, o texto disponibiliza um pronunciamento da Coca-Cola® defendendo-se da acusação de não ser um alimento saudável, contrapondo-se a um bom embasamento bioquímico e fisiológico.

Após a leitura, o texto foi debatido, tendo como foco a concentração de sacarose e suas relações com a obesidade e a diabetes. As injúrias químicas que o refrigerante causa aos dentes e ossos foram comentadas pelo grupo, sem aprofundar a discussão entre o tipo de carboidrato e os malefícios vinculados à glicose. Os alunos prepararam uma análise crítica, que consistiu em um resumo sobre o texto, não imprimindo suas opiniões e sem articulação com a atividade anterior, que tratou dos monossacarídeos e dissacarídeos.

No terceiro encontro foi realizada uma nova sistematização-mediação conceitual, nas mesmas condições anteriores, sendo apresentados os conceitos de: Polissacarídeos, Classificação, Estrutura Química, Fontes e Funções Biológicas dos Polissacarídeos. Foi realizada uma exposição de materiais vegetais, como um galho de mangueira (*Mangifera indica* L.), uma folha nova e uma folha velha de flamboyanzinho (*Caesalpinia pulcherrima* L.) e uma touceira de capim-estrela (*Cynodon spp.*), cujo objetivo foi contextualizar a presença da celulose, hemicelulose e lignina de formas diferentes. O galho de mangueira (espécie arbórea) apresentava-se rígido devido a alta lignificação e deposição de celulose pela síntese primária de glicose. À medida que a planta amadurece, o conteúdo de celulose aumenta, favorecendo a rigidez observada no flamboyanzinho (espécie arbustiva): folhas novas e maleáveis e outras velhas e rígidas. Essas características não foram observadas no capim-estrela, que por ser de porte herbáceo, é mais flexível e frágil devido ao menor teor de celulose. Estas características morfofisiológicas dos vegetais se devem à fração "fibra bruta" dos alimentos, representada principalmente pela celulose, lignina e pequenas quantidades de hemicelulose e substâncias pécticas (Hilton, et al., 1983; Larbier & Leclercq, 1992). Todos esses componentes podem variar bastante de acordo com a espécie e a idade da planta (Maynard et al., 1984; Andriguetto et al., 2002). Em seguida, os alunos leram o texto *"Prisão do Corpo Humano –*

[5] Fonte: Portal de Saúde (Terra). 31/07/2015. Disponível em: http://saude.terra.com.br/nutricao/o-que-uma-latinha-de-coca-cola-realmente-faz-ao-seu-corpo,57d5d83b3c3680c2f3c6aef43cafac0b1s69RCRD.html

*prisão de ventre X carboidratos: qual a relação?"*[6], sendo discutido em sala de aula. Solicitou-se aos alunos que formassem dois grupos para a montagem de um Esquema Conceitual (EC), considerando todo o conteúdo sobre carboidratos trabalhado desde o primeiro encontro.

O grupo 1, formado pelas alunas Nº 2, 3, 4 e 5 planejou o esquema em uma folha de cartolina e depois fizeram os recortes de papel colorido e os colaram na parede da sala (Figura 1).

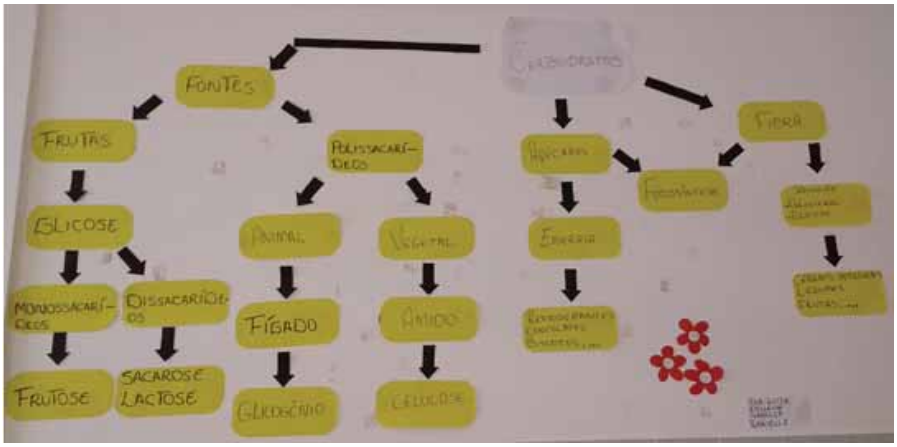



Figura 1 – Construção do Esquema Conceitual (EC) sobre a Temática Carboidratos, Grupo 1.

Apesar de apresentarem um mapa conceitual mais rico, com mais conexões entre os conceitos, o mapa elaborado apresentou algumas lacunas conceituais, a exemplo de: (1) açúcares não são especificados; (2) estão sem relação com os carboidratos simples e os polissacarídeos; (3) a seta indica uma relação inversa entre os açúcares e a fotossíntese; (4) fibra vegetal desassociada da celulose. O glicogênio está vinculado ao animal, sem relaciona-lo com a glicose, a qual foi associada apenas aos monossacarídeos e dissacarídeos. Os carboidratos foram relacionados às fontes naturais e também com poucos processos fisiológicos e bioquímicos, como o aproveitamento da energia e a lipogênese. Chama a atenção a tentativa de relação não linear entre alguns conceitos, o que sugere um posicionamento divergente do Paradigma Cartesiano presente no esquema inicial (verificação do conhecimento prévio).

O Paradigma Cartesiano, tradicional, fortemente enraizado na estrutura e alma da educação brasileira, desconectada e reduzida do todo, é uma herança do movimento renascentista europeu a partir do trabalho de Descartes e imposto pelo desdobramento da história europeia a partir do século XVII (MORIN, 2000). Behrens (2007) afirma que este paradigma prega a crença na legitimidade dos fatos que são perfeitamente conhecidos e sobre os quais não se têm dúvidas, devendo-se para isso dividir o todo e estudar a menor parte, pressupondo que assim haverá compreensão da totalidade. Em contraponto a essa perspectiva, discute-se o Paradigma Emergente, que confere um novo olhar e entendimento à Ciência como um todo.

[6] Fonte: Correio Brasiliense. 26/08/2011. Disponível em: http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/revista/2011/08/26/interna_revista_correio,267202/a-prisao-do-corpo-humano.shtml

Behrens (2015) afirma que o “novo paradigma ou paradigma emergente” tem uma proposta inovadora que busca a indivisibilidade do ser humano com uma abordagem holística ou sistêmica, buscando a visão da totalidade. O paradigma científico emergente tem-se materializado em um paradigma de prática docente inovador, com o objetivo de promover a construção de conhecimento, sob uma perspectiva diferenciada, holística.

O grupo 2, formado pelos alunos Nº 1 e Nº 6, planejou o EC na lousa de uma sala desocupada e depois foi montá-lo na cartolina sobre a mesa (Figura 2). O EC do grupo 2 é um pouco mais detalhado do que o construído pelo grupo 1, articulando as principais informações sobre as moléculas de carboidratos com os Mini Casos trabalhados. Porém, o mapa se mostra estruturado sob a égide do Paradigma Tradicional, em que os conceitos se relacionam apenas de forma linear e hierárquica, com pouca articulação.

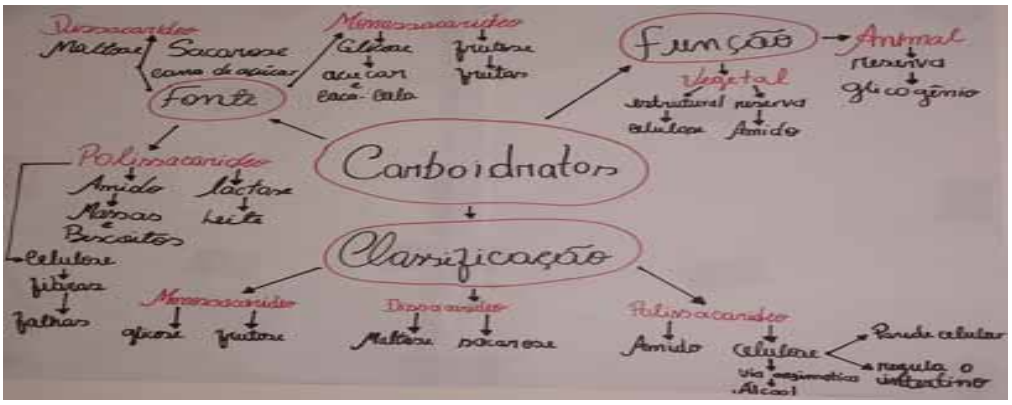



Figura 2 – Construção do Esquema Conceitual (EC) sobre a Temática Carboidratos, Grupo 2.

Os grupos realizaram articulações conceituais mais elaboradas do que na fase inicial, pois as relações entre os Mini Casos com os conceitos foram estabelecidas, mesmo com limitações e lacunas, a exemplo da não-relação entre glicose e fibras. Entretanto, o resultado final evidencia o potencial do MoMuP-PE em permitir um ensaio sobre a aprendizagem de conteúdos de maneira complexa, ao considerar todas as suas variáveis. Foi possível desenvolver um processo de ensino aprendizagem pautado nos Paradigmas Emergente e Inovador, ainda que a raiz Cartesiana esteja muito presente, como evidenciado nas relações lineares e verticalizadas dos esquemas conceituais desenvolvidos. Dessa forma, concluímos que o MoMuP-PE atende à preocupação de Zwierewicz et al. (2016) como uma educação vinculada às demandas atuais e atenta às incertezas em relação ao futuro traz a responsabilidade de superar paradigmas centrados na competição, na exclusão e na fragmentação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados apontam para um aprofundamento articulado do conteúdo, pois os alunos realizaram conexões conceituais. Cognitivamente, a construção ocorreu, apesar de haver dificuldades em sistematizar o conceito e classificação dos Carboidratos como um todo, provavelmente devido à cultura cartesiana fragmentadora oriunda, principalmente, do Ensino

Médio. O MoMuP-PE, uma metodologia inovadora, se desvincula da base estruturante tradicional (cartesiana) sem que seja necessário abandoná-la. Assim, permite a conceituação contextualizada, dialogando bem com as práticas de apuração do conhecimento prévio dos alunos e, principalmente, possibilita um ensino pautado na sistematização dos conteúdos, transitando entre o macro (generalista) e o micro (especialista) universos. A dificuldade encontrada nos alunos ocorre devido à cultura cartesiana científica e escolar estar impregnada em suas essências desde os níveis mais iniciais da educação formal. A aplicação de metodologias inovadoras auxilia a transição entre paradigmas, porém não se configuram como práxis de uma solução efetiva e total para as lacunas impostas pelo reducionismo. O MoMuP-PE também apresenta variações em seus resultados e aplicações conforme o estilo do professor, o perfil da turma, o conteúdo trabalhado e os recursos utilizados, em que seja possível a estruturação de Temática, Caso, Mini caso, Comentários Temáticos para que assim ocorra as desconstruções, reconstruções e travessias temáticas que o processo cognitivo permitir.

## REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I. GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA FILHO, A. **Nutrição animal**. As bases e os fundamentos da nutrição animal – os alimentos. São Paulo: Nobel, 2002. v.1, 395p.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

BEHRENS, M. A. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários. **Educação**, Porto Alegre: RS, ano XXX, v. 63, n. 3, p. 439-455, 2007.

BEHRENS, Marilda Aparecida; RODRIGUES, Daniela Gureski. Paradigma emergente: um novo desafio. **Pedagogia em Ação**, v. 6, n. 1, 2015.

BRAYNER-LOPES, F. M. **Formação de docentes universitários:** um complexo de interações paradigmáticas**.** 2015, 260f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências e matemática) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CARVALHO, A. A. A. A **Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o Modelo das Múltiplas Perspectivas. Universidade do Minho,** Portugal, 2011.

HILTON, J. W.; ATKINSON, J. L.; SLINGER, S. J. Effect of increased dietary fiber on the growth of rainbow trout (*Salmo gardneri*). **Canadian Journal of Fisheries Aquatic Science**, v.40, p.81-85, 1983.

JÓFILI, Z. M. S.; BRAYNER-LOPES, F. M. ; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A**.** ; CARDOSO, S. C. S. Formação Inicial e Continuada de Docentes Universitários: discussão histórica, problemas contemporâneos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 1, p. 1812-1816, 2013.

KOWALTOWISKI, A. **O que é metabolismo?: Como nossos corpos transformam o que comemos no que somos.** Oficina de Textos, 1ª ed., 2015, p. 112. Acessado em: 09/04/2016. Disponível em: http://www.travessa.com.br/o-que-e-metabolismo-como-nossos-corpos-transformam-o-que-comemos-no-que-somos/artigo/bfd3ff51-2c4f-4499-a0e2-c499840932d8

LARBIER, M.; LECLERCQ, B. **Nutrition and Feeding of Poultry**. Nottingham University Press, 1992. 305p.

MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F. **Nutrição Animal**. 3.ed. São Paulo: Livraria Freitas Bastos S.A. 1984. 756p.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. Brasília-DF: Cortez, 2000, 118 p.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação e Sociedade**, ano XXII, n° 74, Abril/2001. Disponível em: < **http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a03v2274.pdf**> Data de Acesso: 18 Jun, de 2016.

SPIRO, R. & JEHNG, J. **Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the non-linear and multidimensional traversal of complex subject matter.** Nix, D. & SPIRO, R. (Eds.), **Cognition, Education, and Multimedia**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990.

SPIRO, R. et al. **Knowledge Acquisition for Application:** Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In: B. C. BRITTON & S. M. GLYNN (Eds.), **Executive Control in Processes in Reading**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 177-199. 1987.

SPIRO, R. J. et al. **Cognitive Flexibility Theory**: Advanced Knowledge Acquisition in III-Structured Domains. Technical Report, n. 441. 1988.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes (traduzido do Thought and Language por Jefferson Luiz Camargo), 1999.

ZWIEREWICZ, M.; SOMARIVA, J. F. G.; BIANCO, M.; DEBIASI, M.; CACHOEIRA, R. D.; SILVA, M. C.; SILVEIRA, L.; BRATTI, M. M. V.; SCHLICKMANN, M. M.; ZANELATO, D. S. L.; MARIOTI, B.; SILVA, R. Q. Escolas criativas: experiências transformadoras potencializadas na interação do Ensino Superior com a Educação Básica. **Polyphonía**, v. 27, n. 1, p. 393-414, 2016.

# O PROCESSO DE RESPIRAÇÃO CELULAR DOS VEGETAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE RETÓRICA

Samantha Suyanni dos Santos (Universidade Estadual de Maringá)
Christiane Rossi Sbardellati (Universidade Estadual de Maringá)

**Resumo**
Este trabalho tem o objetivo de analisar, em livros didáticos, o conteúdo a respeito do processo de respiração celular que ocorre nas plantas. Os textos foram submetido a Análise retórica (REBOUL, 2004; BRETON, 2003). Como resultado, observou-se: 1) ocorre relação e articulação com os conteúdos por meio da interação entre argumentos dedutivos e comparativos, 2) o conteúdo é relacionado a situações do contexto sociocultural dos alunos com a utilização de argumentos pelo exemplo e comparativos, 3) a linguagem é adequada ao público-alvo mas as metáforas, em alguns casos, podem prejudicar o entendimento do conceito, e 4) o predomínio de argumentos descritivos pouco estimula o espírito crítico do aluno tornando-o um sujeito apenas receptor de informações.
**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Análise retórica. Livro Didático. Respiração celular.

## Introdução

O livro didático (LD) é considerado por Choppin (1992, *apud* CARVALHO, 2009) como sendo o principal recurso didático de veiculação dos valores que a instituição escolar transmite de acordo com a linguagem, o estilo, a seleção dos assuntos e textos, a organização e hierarquização dos conhecimentos que refletem os objetivos políticos, morais, religiosos, estéticos, ideológicos, mesmo que implicitamente.

Vasconcelos (1993) considera que o LD, por meio da sistematização do conhecimento, deve propiciar ao aluno uma compreensão científica de sua realidade, promovendo a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa e crítica para que o sujeito tenha condições de construir seu conhecimento. Na maioria dos LD brasileiros, porém, os conteúdos são apresentados de maneira linear e fragmentada, ou seja, sem estabelecer relações com outras áreas do conhecimento e com a realidade.

No Brasil, a respeito das características dos seres vivos como, por exemplo, o processo de Respiração celular, este assunto é abordado desde o Ensino Fundamental ao Médio. A forma como esse conteúdo tem sido trabalhado nos LD pouco tem contribuído na produção de conhecimento, porque é apresentado de maneira pontual, desconexa, irrelevante e estática (SANTOS; OLIVEIRA, 2011 e 2012; MEDEIROS *et al*, 2009; ZAGO *et al*, 2007; ALMEIDA, 2005; SOUZA; ALMEIDA, 2002; KAWASAKI; BIZZO, 2000). Esses mesmos pesquisadores revelaram que a dificuldade em distinguir e compreender o processo de respiração celular dos vegetais pode resultar da forma de expressão e figuras de linguagem utilizadas no LD para a explicação desse conteúdo por meio de argumentos.

Os argumentos retóricos são utilizados para transformar a linguagem erudita em linguagem acessível aos integrantes da escola e, assim, estabelecer comunicação entre o conhecimento científico e o escolar, no LD, a fim de proporcionar aprendizagem. A comunicação, segundo Bakhtin (2002), confere à linguagem um caráter essencialmente dialógico. No caso dos LD esse diálogo ocorre por meio de figuras de retórica e figuras de

sentido. Aquelas são definidas e classificadas por Reboul (2004) como figuras de pensamento que se referem ao discurso com seu sujeito (orador) com ou sem seu objeto. Já as figuras de sentido, conforme o mesmo autor, dizem respeito aos significados, consistindo em empregar um termo (ou vários) com um sentido que não lhe é habitual; é um significante tomado no sentido de outro; em outras palavras, a figura de sentido desempenha papel lexical, como ocorre no emprego de figuras de estilo e de linguagem (metáforas, metonímia, entre outros).

Devido a transformação da linguagem por meio dos elementos retóricos, o LD não corresponde a uma versão fiel das diretrizes e programas curriculares oficiais, nem divulgam a risca a produção do conhecimento científico. O LD, então, "introduz ou reforça equívocos, estereótipos e mitificações com respeito às concepções de ciência, ambiente, saúde, ser humano, tecnologia, entre outras concepções de base intrínsecas ao ensino de Ciências" (NETO; FRACALANZA, 2003, p. 154).

No âmbito cognitivo, Ullmann (*apud* MACHADO, 1995) ao estabelecer as bases de uma "ciência do significado" propõe a noção de "campo associativo" para a formação de sentido, conhecimento. Nesse campo, o processo de aprendizagem resultaria de uma rede de associações dentre as quais estaria a linguagem figurada construída pelos elementos retóricos como as metáforas, comparações, entre outras. Mediante as associações forma-se uma rede de significados associados ao conteúdo.

Partindo dos pressupostos que o LD é utilizado, muitas vezes, como único material didático por professores e alunos, e que a maneira de abordagem do conteúdo científico nesse recurso didático pode interferir no processo de aprendizagem, este trabalho tem como objetivo analisar retoricamente como o conteúdo de respiração celular nos vegetais está elucidado nos LD de Ciências destinados as séries finais do Ensino Fundamental.

**Metodologia**

Cinco coleções de LD de Ciências do Ensino Fundamental (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998a, b; CANTO, 1999a, b; GOWDAK; MARTINS, 1996a, b, c; TRIVELLATO, *et al*, 2004a, b; LUZ; SANTOS, 2002a, b) direcionados para quinta à sétima séries (atualmente sexto à oitavo anos) adotados por uma rede de Colégios particulares foram analisados, enfocando a abordagem do processo de Respiração das plantas.

Foram selecionados os livros indicados para essas séries porque eles abordam assuntos relacionados ao conteúdo de respiração celular dos vegetais como: seres vivos, atmosfera e biosfera.

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa a qual, segundo Godoy (1995), tem como característica um caráter descritivo com enfoque dedutivo dos componentes dos significados presentes nos elementos de análise. Sendo assim, o conteúdo textual foi submetido a Análise retórica, segundo Reboul (2004) e Breton (2003).

Na análise retórica foi realizada a identificação de argumentos e recursos da linguagem que constituem o texto, considerando alguns critérios que Neto e Fracalanza

(2003) indicam como principais características, apontadas por professores, que devem estar presentes nos LD, são eles: 1) integração ou articulação dos conteúdos e assuntos abordados, 2) texto que mencionem ou tratem situações do contexto sociocultural do estudante, 3) informações atualizadas e linguagem adequada ao aluno, e 4) estímulo à reflexão, ao questionamento e à criticidade.

**Resultados**

A descrição dos resultados será elucidada de acordo com o tipo de argumentação e elementos argumentativos como, por exemplo, as figuras de linguagem, utilizados nas explicações a respeito do processo de respiração celular presentes nos livros analisados.

Para se referir ao processo de respiração celular dos vegetais, Gowdak e Martins (1996), Junior, Sasson e Sanches (1998) e Trivellato *et al* (2004) argumentam por meio da comparação. A comparação, segundo Breton (2003), constitui um vinculo entre duas realidades colocando-as de maneira aceitável entre uma realidade e outra. Ou seja, a comparação da respiração dos vegetais e dos animais remete a uma adição de ideias que se pode comparar e, assim, possibilitar um raciocínio mais profundo por meio de uma aproximação entre informações que induz a uma familiarização dos conceitos (MAZZOTTI, 2004). Nos trechos abaixo (Citação 1 a 6) analisados é possível observar a comparação entre a respiração dos animais, entre eles o homem, e das plantas.

(Citação 1) *"O oxigênio é indispensável à respiração das plantas e dos animais [...].*(GOWDAK; MARTINS, 1996c, p. 201).

(Citação 2) *"A respiração das plantas e dos animais é igual. E quando a planta e um animal respiram? Toda vez que precisam de energia. Como precisam de energia sempre, respiram sempre."*. (GOWDAK; MARTINS, 1996a, p. 88).

(Citação 3) *"As plantas respiram como nós, ou seja, utilizam oxigênio e desprendem gás carbônico. São por isso seres vivos denominados* aeróbios *[...].* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 95).

(Citação 4) *"[...] animais e vegetais, necessita de oxigênio para sobreviver"* (JUNIOR, SASSON, SANCHES, 1998b, p. 12).

(Citação 5) *"A maioria dos organismos conhecidos morre na ausência de gás oxigênio devido à paralisação da respiração. Plantas, animais, [...] estão nessa condição."* (TRIVELLATO et al, 2004b, p. 99).

(Citação 6) *"Animais e vegetais respiram. Nós, seres humanos..."* (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998a, p. 137).

Neste último trecho (Citação 6) além do argumento por comparação pela frase "Animais e vegetais respiram" nota-se uma argumentação por exemplo a qual também remete a uma visão antropocêntrica. O argumento pelo exemplo (Citação 7 e 8), para Breton (2003) e Reboul (2004), é um elemento proposto como norma, vai do fato à regra. Nesse sentido, facilita o entendimento do conteúdo porque se refere a um conhecimento que, possivelmente

o aluno ou leitor já possua. Por outro lado, abordar o processo de respiração celular citando-o como uma reação que ocorre no homem e em outros animais pode propiciar uma compreensão limitada desse conteúdo.

(Citação 7) *"[...] O homem e todos os animais, em geral, através da atividade respiratória, liberam $CO_2$, que é eliminado para a atmosfera."* (GOWDAK; MARTINS, 1996c, p. 201).

(Citação 8) *"Sapos, cães e cobras são, na aparência, bem diferentes uns dos outros; no entanto, todos eles têm pulmões, usados na respiração, e que são características dos vertebrados terrestres."* (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998b, p. 16).

Nos recortes abaixo (Citação 9, 10 e 11) os autores também utilizam argumentos pelo exemplo para complementar e ilustrar os argumentos descritivos na elucidação do processo de respiração celular. Nessas mesmas citações o processo de respirações celular também é apresentado por meio de argumentos descritivos, os quais, conforme Reboul (2004), dão sentido ao termo definido narrando o conteúdo.

(Citação 9) *"A respiração é, na realidade, um tipo de combustão lenta que acontece no interior do nosso corpo"* (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998a, p. 137).

(Citação 10) *"O gás oxigênio existente no ar que penetra nos pulmões passa para o sangue. O sangue leva o gás oxigênio a todas as células do corpo, onde ocorrerá a* ***respiração celular****. A respiração celular transforma a energia química dos alimentos em calor que aquece seu corpo, a energia que você usa para andar, estudar, brincar e em gás carbônico, que é eliminado. Quando você corre, joga basquete, futebol ou faz outro tipo qualquer de atividade física intensa, as células trabalham mais para produzir energia extra de que seu corpo necessita."* (LUZ; SANTOS, 2002a, p. 125).

(Citação 11) *"Respirar, no nosso caso, por exemplo, não significa apenas encher (inspiração) e esvaziar (expiração) os pulmões de ar regularmente.*

*Uma parte muito importante do processo de respiração que acontece dentro da célula é a chamada respiração celular.*

*Durante a transformação do alimento e do gás oxigênio, são obtidos a energia de que o organismo precisa e também o gás carbônico, que é levado pelo sangue até os pulmões para ser expelido quando expiramos."* (LUZ; SANTOS, 2002b, p. 14).

Na citação 9, o argumento pelo exemplo "nosso corpo" caracteriza esse processo como exclusivo de animais, especificamente, do ser humano.

A citação 10 retrata, pelo exemplo, apenas a respiração pulmonar do homem a qual é importante para conduzir oxigênio às células, isso é observado em termos como "seu corpo", "você usa", por exemplo. Mesmo explicando de maneira descritiva o processo de respiração celular, Luz e Santos (2002a) não mencionam que a respiração celular também ocorre nos vegetais logo, a pouca abordagem da respiração dos vegetais dificulta a compreensão do aluno em relação a ocorrência dessa reação inclusive nas plantas.

Mesmo descrevendo, corretamente, a respiração celular, na citação 11, esse processo é restringido a respiração pulmonar devido aos argumentos pelo exemplo caracterizado por

“Respirar, no nosso caso, por exemplo, não significa apenas encher (inspiração) e esvaziar (expiração) os pulmões regularmente” e por “... que é levado pelo sangue até os pulmões para ser expelido quando expiramos”. Essas abordagens pelo exemplo remetem a uma Visão Antropocêntrica

Na citação 11 observa-se, também, o uso das metáforas “encher” e “esvaziar”. Esses conceitos são distorcidos em relação ao que ocorre, de fato, durante a respiração pulmonar. Além disso, essas metáforas também podem interferir de maneira negativa para o entendimento da respiração celular das plantas uma vez que nesses organismos não ocorre aumento e redução no seu volume durante esse processo.

Nas explicações realizadas por argumentos descritivos (Citação 12 a 26), a respiração celular é apresentada de maneira linear, com a citação de estruturas e elementos químicos, bem como em que seres vivos acontece, neste caso, incluindo os vegetais realizam. Esse tipo de argumentação aborda o conteúdo de maneira simplificada sem induzir o aluno a desenvolver seu raciocínio e, tampouco, a relacionar esse conteúdo com outras áreas do conhecimento ou informações.

(Citação 12) *“No citoplasma, de aspecto gelatinoso, ficam muitos corpúsculos* cada qual com uma função bem definida. Nas células vegetais, por exemplo, os corpúsculos mais comuns são os cloroplastos que fica a clorofila, pigmento que absorve a luz para a realização da fotossíntese.”* (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998b, p. 17).

Mesmo considerando a célula como capaz de realizar todas as funções, inclusive respiração, na citação 12, os autores enfatizam os cloroplastos das células vegetais o que reforça a ideia da fotossíntese como processo único de trocas gasosas nessas células.

(Citação 13) *“A entrada de energia numa teia alimentar, sob a forma de luz solar, ocorre por meio de produtores, que a absorvem e a utilizam na fotossíntese. Essa energia é usada pala elaborar açúcar, que é armazenado e, em parte, gasto pelo próprio ser produtor no processo de respiração.”* (CANTO, 1999b, p. 6).

Essa informação (Citação 13) descreve apenas a utilização de glicose no processo de respiração, mas não enfoca a importância desse processo na produção de energia necessária para o vegetal.

(Citação 14) *“A planta começou a gastar o alimento que havia guardado. Em outras palavras, a planta começou a ‘gastar’ seu próprio organismo”* (CANTO, 1999a, p. 19).

Os termos “gasto” e “gastar” (Citação 13 e 14), como metáfora para consumo do conteúdo energético, além de não remeter ao conceito de queima, degradação e utilização da glicose, não explicam como ocorre e a importância para a vitalidade do organismo. O mesmo é observado com as metáforas “guardado”. Além disso, mencionar que “a planta começou a ‘gastar’ seu próprio organismo” pode induzir a uma concepção de degradação, degeneração do corpo do vegetal e não do carboidrato.

(Citação 15) *"O gás carbônico está sempre circulando do ar para alguns seres vivos (plantas fazendo fotossíntese) e dos seres vivos (respiração e decomposição) e das queimas para o ar."* (LUZ; SANTOS, 2002a, p. 118).

A frase (Citação 15) limita-se a relacionar a respiração aos animais. Além disso, relaciona as plantas apenas ao processo de fotossíntese mesmo citando os seres vivos, entre eles os vegetais.

(Citação 16) *"Sem a energia da luz, as plantas morrem. [...] como elas [as plantas] aproveitam a energia da luz num processo chamado fotossíntese"* (CANTO, 1999a, p. 4).

Por não especificar a importância da energia luminosa para a produção de alimento (Citação 16) o aluno fixa a ideia que a energia necessária para a manutenção das funções metabólicas do organismo provém da energia produzida pelo processo de fotossíntese e não por meio da respiração celular.

(Citação 17) *"É ela [a folha] que respira e faz a transpiração."* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 93).

Embora o texto descreva que a respiração ocorre nos vegetais (Citação 17), o aluno pode fixar a ideia que as folhas são os órgãos que realizam esse processo, o que não corresponde à realidade.

(Citação 18) *"Animais e plantas, para obter energia, combinam oxigênio com nutriente energético. Nisso consiste a combustão ou respiração.". "Elas [as plantas] também retiram oxigênio do ar para respirar, [...]"* (GOWDAK; MARTINS, 1996a, p. 88).

Essa informação (Citação 18) relaciona plantas e animais colocando-os no mesmo patamar quanto à Respiração celular, descreve o processo de obtenção de energia das plantas por meio da Respiração celular e deixa claro que a respiração celular ocorre nos vegetais, assim como pode ser observado nas citações 19 a 24.

(Citação 19) *"O limbo é a lâmina da folha. Possui grande área, facilitando a troca com o ar dos gases necessários para a fotossíntese e a respiração. Quanto maior o limbo, mais fotossíntese, respiração e transpiração a planta fará."* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 94).

(Citação 20) *"Todos os órgãos vegetativos e reprodutores de uma planta respiram. A presença de clorofila só é necessária para a fotossíntese."* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 96).

(Citação 21) *"As folhas respiram dia e noite, absorvendo oxigênio e devolvendo gás carbônico para o ar."* (JUNIOR, SASSON, SANCHES, 1998b, p. 167).

(Citação 22) *"Os organismos produtores, além de respirarem, também executam a fotossíntese, que consome gás carbônico e produz gás oxigênio."* (CANTO, 1999b, p. 7).

(Citação 23) *"[...] a respiração (nas plantas) ocorre continuamente tanto de dia como de noite."* (LUZ; SANTOS, 2002a, p. 120).

(Citação 24) *"O gás carbônico pode ser produzido por uma série de processos. Um deles é a respiração. A maior parte dos organismos elimina gás carbônico no ambiente para respirar.*

*[...] Já a liberação do oxigênio no ambiente pelos seres vivos ocorre em um processo denominado fotossíntese. As plantas e as algas são seres capazes de realizar esse processo. No entanto, tais organismos também produzem gás carbônico durante a respiração."* (TRIVELLATO *et al*, 2004a, p. 151).

(Citação 25) *"As células são as unidades de construção do corpo dos seres vivos. [...] uma célula é capaz de realizar todas as principais funções apresentadas pelo organismo como um todo. Assim, ela também se alimenta, cresce, respira [...]"*. (JUNIOR, SASSON, SANCHES, 1998b, p. 17).

Essa frase (Citação 25) pode ser utilizada para explicar o processo de Respiração celular das plantas a partir da compreensão dos seres vivos. Dessa forma, ao conhecer as células, bem como suas organelas e função, o aluno torna-se capaz de compreender a respiração em nível celular.

(Citação 26) *"Na respiração aeróbica – realizada por todos os animais, por todos os vegetais e por muitas espécies de fungos e de bactérias – o gás oxigênio e um nutriente apropriado, geralmente a glicose, são transformados em gás carbônico e em água."* (CANTO, 1999b, p. 4).

A citação acima (Citação 26), também considerada um argumento descritivo, elucida corretamente que os vegetais realizam respiração celular, bem como os produtos e reagentes desse processo. Além disso, o autor também argumenta, por comparação, ao citar os organismos que utilizam oxigênio no processo de respiração citando que a respiração aeróbica é "realizada por todos os animais, por todos os vegetais e por muitas espécies de fungos e de bactérias".

Na análise dos livros também foram observados argumentos dedutivos (Citação 21 a 29) os quais se baseiam em proposições lógicas, que são usadas para se chegar a uma conclusão lógica (REBOUL, 2004) por meio de evidências que corroborem determinada tese (MAZZOTTI, 2004). Mediante isso, esses argumentos podem contribuir para a construção do conhecimento científico escolar por meio do desenvolvimento do raciocínio do estudante ao estabelecer relações com as informações que estão sendo aprendidas e com o conhecimento que já possui.

(Citação 27) *"Enquanto a fotossíntese só se realiza na presença da luz, a respiração é o processo que não pode parar. Dia e noite as plantas respiram."* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 95)

Essa explicação (Citação 27) explicita corretamente que o processo de respiração celular também ocorre nas plantas e nos mesmos períodos que os animais, ou seja, durante o dia e a noite. É considerado um argumento dedutivo porque pode induzir o aluno a relacionar a respiração dos vegetais com a do ser humano. Assim, o aluno, por meio da comparação, estabelece uma sequência cognitiva lógica para deduzir (REBOUL, 2004) que sua respiração é a mesma que as plantas realizam.

(Citação 28) *"Animais e plantas respiram um gás que existe no ar denominado oxigênio. Sem ele, morrem. [...] Os vegetais são importantes, pois, por meio da fotossíntese, eles produzem gás oxigênio, que é* ***necessário à própria sobrevivência****, bem como a de vários outros organismos."* (CANTO, 1999a, p. 20 – grifo nosso)

Essa elucidação (Citação 28) deixa claro que os vegetais, mesmo produzindo oxigênio por meio da fotossíntese, utilizam esse gás, assim como os animais. Essa argumentação possibilita a aquisição dedutiva, progressiva e em profundidade do conhecimento. Há, também, a argumentação por comparação ao citar que plantas e animais realizam respiração como pode ser observado em "Animais e plantas respiram um gás que existe no ar denominado oxigênio. Sem ele, morrem (...)". Nesse sentido, a relação entre tais formas de argumentação corroboram com as ideias de Reboul (2004) e Mazzotti (2004) que consideram que a apresentação dos elementos envolvidos, bem como a aproximação dos processos com fenômenos observáveis e já compreendidos pelos alunos, fornecem condições para o desenvolvimento da aprendizagem dos conhecimentos escolares, uma vez que o estudante relaciona a nova informação com o que já sabe e chega as conclusões esperadas por meio dos argumentos dedutivos.

(Citação 29) *"Nessa época já se tinha constatado que, da mesma forma que os animais, as plantas consomem gás oxigênio do ar o tempo todo (quando estão iluminadas ou quando estão no escuro). Mas, quando estão iluminadas com a luz do Sol, a liberação do gás oxigênio é muito maior do que o seu consumo"* (TRIVELLATO et al, 2004b, p. 59)

Essa citação (Citação 29) explica o processo de respiração, citando os reagentes e produtos e mencionando que as plantas também realizam respiração celular. Descreve o processo de fotossíntese e retoma o processo de respiração que também ocorre nas plantas. Além disso, os autores explicitam claramente que a respiração é um processo que ocorre nos vegetais por meio da comparação alegando "da mesma forma que os animais, as plantas consomem gás oxigênio do ar o tempo todo".

## Considerações finais

Dos livros analisados, no geral, não há articulação dos conteúdos e assuntos abordados. O processo de respiração celular é apresentado de maneira simplificada e limitada quanto ao período de sua ocorrência e em quais organismos acontece. Neste caso, há uma frequente indicação da ocorrência desse processo nos seres humanos e outros animais. A relação entre os argumentos dedutivos e comparativos pode contribuir para o estudante estabelecer conexão entre diferentes informações, possibilitando o desenvolvimento de uma compreensão complexa sobre a respiração celular dos vegetais.

A relação do conteúdo com as situações do contexto sociocultural do estudante é observada com a utilização dos argumentos pelo exemplo e comparações. Entretanto, esses argumentos se restringem ao processo em si, e não são relacionados aos problemas ou fatos sociais e características ecológicas.

A linguagem é acessível e adequada aos alunos, mas podem limitar a aprendizagem a respeito do processo de respiração celular dos animais. Além disso, as metáforas não remetem ao conceito adequado, o que pode prejudicar a aprendizagem e compreensão do processo de respiração celular dos vegetais.

A criticidade do aluno é pouco estimulada devido ao predomínio de argumentos descritivos os quais podem tornar os alunos como receptores passivos das informações presentes no texto. Nesse sentido, o indivíduo passa a memorizar o conteúdo e, assim, podem ter dificuldade em distinguir e compreender o processo de respiração celular dos vegetais.

**Referências**

ALMEIDA, R. O. Noção de Fotossíntese: obstáculos epistemológicos na construção do conceito científico atual e implicações para a educação em ciência. **Candombá - Revista Virtual**, v. 1, n. 1, p. 16 – 32, jan – jun 2005.

BAKHTIN, M. **Marxismo e a filosofia da linguagem**. São Paulo: HUCITEC, 2002.

BRETON, P. **A argumentação na comunicação**. 2. ed. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2003.

CANTO, E. L. **Ciências naturais**: aprendendo com o cotidiano. 5ª série. São Paulo: Moderna, 1999a.

_____. 7ª série. São Paulo: Moderna, 1999b.

CARVALHO, G. S. A Transposição Didática e o ensino de Biologia. In: CALDEIRA, A. M. A. ARAUJO, E. S. N. N. (Org.) **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, (p. 34-57), 2009.

GODOY, A. A. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, (p. 57-63), Mar./Abr., 1995.

GOWDAK, D. MARTINS, E. **Ciências: Natureza e Vida**. 5ª série. São Paulo: FTD, 1996a.

_____. 6ª série. São Paulo: FTD, 1996b.

_____. 7ª série. São Paulo: FTD, 1996c.

JUNIOR, C. S. SASSON, S. SANCHES, P. S. B. **Ciências. Entendendo a Natureza**: o mundo em que vivemos. 13ª ed. 5ª série. São Paulo: Saraiva, 1998a.

_____. 6ª série. São Paulo: Saraiva, 1998b.

KAWASAKI, C. S. BIZZO, N. M. V. Fotossíntese: um Tema para o Ensino de Ciências? **Química Nova na escola**. n° 12, (p. 24-29), nov. 2000.

LUZ, M. I. SANTOS, M. T. **Vivendo ciências**. 5ª série. São Paulo: FTD, 2002a.

_____. 6ª série. São Paulo: FTD, 2002b.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e Didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo: Cortez, 1995.

MAZZOTTI, T. **De volta à Retórica**. Uma coletânea do debate contemporâneo. Rio de Janeiro: UFRJ CFCH Faculdade de Educação, Departamento de Fundamentos da Educação. 2004.

MEDEIROS S. C. S. COSTA, M. F. B. LEMOS, E. S. O ensino e a aprendizagem dos temas fotossíntese e respiração: práticas pedagógicas baseadas na aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. vol.8 nº3 (p. 923-935), 2009.

NETO, J. M. FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, (p. 147-157), 2003.

REBOUL, O. **Introdução à Retórica**. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SANTOS, S. S. OLIVEIRA, S. S. Análise de recursos visuais presentes em manuais didáticos a respeito do processo de respiração celular dos vegetais. **Anais** da XIV Semana de Educação da Universidade Estadual de Londrina. Eixo Temático: Ensino Fundamental. (p. 885-899), 2012. Disponível em < http://www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/arquivos/anais/2012/anais/ensinofundamental/analisederecursosvisuais.pdf> Acesso em: 24 de maio de 2016.

_____. Análise do conteúdo presente em manuais didáticos a respeito do processo de respiração celular dos vegetais. **Anais** do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). Eixo 10: Educação, Comunicação e Tecnologia na Educação (T 240). Universidade Estadual de Londrina. (2011). Disponível em <http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/comunicacoes/T240.pdf > acesso em: 24 de maio de 2016.

SOUZA, S. C. ALMEIDA, M. J. P. M. A Fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciência & Educação**, v. 8, n° 1, (p. 97 – 111), 2002.

TRIVELLATO, J. TRIVELLATO, S. MOTOKANE, M. LISBOA, J. F. KANTOR, C. **Ciências Natureza & Cotidiano**: criatividade, pesquisa, conhecimento. 5ª série. São Paulo: FTD, 2004a.

_____. 6ª série. São Paulo: FTD, 2004b.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula.** São Paulo: Libertad. 1993.

ZAGO, L. M. GOMES, A. C. FERREIRA, H. A. SOARES, N. S. GONÇALVES, C. A. Fotossíntese: Concepções dos Alunos do Ensino Médio de Itumbiara-GO e Buriti-Alegre-GO. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, (p. 780-782), jul. 2007.

# INSTRUMENTAL PARA ANÁLISE DE IMAGENS EM MATERIAIS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Rafael Antunes Ferreira (Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES/UFES)

Mário Cézar Amorim de Oliveira (Faculdade de Educação de Itapipoca – FACEDI/UECE)

**Resumo**

O ensino de Biologia está diretamente relacionado à leitura e compreensão de imagens. O foco do presente trabalho foi a elaboração de um instrumento de análise de imagens para materiais didáticos apostilados. Com base em categorias definidas em estudos do ensino em Biologia e da semiótica, se propõe que as imagens sejam analisadas quanto à unidade de sequência didática, grau de iconicidade, funcionalidade, relação imagem-texto e necessidade de etiquetas verbais. Além da fundamentação utilizada para a elaboração da ficha e seus respectivos critérios de análise, exemplifica-se, brevemente, a utilização do recurso em apostilas do ensino médio. Tais resultados corroboram com alguns trabalhos já realizados, citados nesta pesquisa, que tiveram como foco a análise de imagens em livros didáticos.

**Palavras chave:** Linguagem visual, Apostila didática, Ensino de biologia, Instrumento de análise.

## Introdução

Cada vez mais os ensinos de Ciências e Biologia têm requerido de professores e alunos a habilidade de interpretação e compreensão da mensagem contida nas imagens que representam um conhecimento (BARROS e CARNEIRO, 2005), constituindo-se em importantes recursos para a transmissão de conteúdos científicos.

As apostilas didáticas de Ciências e Biologia, cada vez mais presentes e consolidadas no ensino privado de nosso país, estão repletas de imagens visuais constituídas por imagens de diversos tipos, tais como a maioria dos livros didáticos adotados na rede pública de ensino. Em contrapartida, trabalhos publicados como os de SANTOS (2007); CÂMARA (2012) e BUNZEN (2001) sinalizam a ausência de análises oficiais realizadas por algum órgão que regularmente esse tipo de recurso metodológico, tanto no que se refere às imagens como aos demais aspectos do material. As análises encontradas atualmente são realizadas por instituições de ensino superior, no contexto de pesquisas acadêmicas nas áreas de Educação e Ensino.

A presença de figuras é marcante nos materiais didáticos atuais (livros e apostilas) de Ciências e Biologia. Segundo Bruzzo (2004), nesta área assim como nas demais áreas da educação, há uma particular predileção pelo desenho. Diversos autores (BRISCOE, 1990; PAPP, 1968 apud BRUZZO, 2004)[1,2] consideram que uma representação gráfica, quando adequada, pode substituir informações textuais, fornecer descrições mais sucintas e acrescentar vigor ao material textual, tornando-se parte da informação.

[1] BRISCOE, M.H. *A researcher's guide to scientific and medical illustrations*. New York: Springer, 1990.
[2] PAPP, C.S. *Scientific illustration:* theory and practice. Iowa: W.C. Brown, 1968.

Realizar a análise de imagens em apostilas didáticas pode levar à identificação das causas da eficácia ou fracasso da transmissão de uma mensagem expressa na linguagem visual, a partir de uma metodologia que possibilite uma avaliação adequada desse recurso, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem de estudantes e professores de Ciências e Biologia, assim como para a elaboração de futuros materiais pelas editoras das apostilas didáticas.

Neste contexto, imagem será considerada uma representação visual, com algum grau de iconicidade (aqui entendido como representação) de um ser, fenômeno ou objeto, dependente da percepção de um sujeito, que pode precisar de complementação de uma legenda ou texto (JOTTA e CARNEIRO, 2005) e que, se não for compreendida durante sua leitura, pode comprometer o aprendizado dos conteúdos ensinados pelo professor.

Tais aspectos mencionados orientaram o objetivo geral dessa investigação que consistiu em propor um instrumento para análise de imagens em materiais didáticos apostilados de Ciências e Biologia. Neste trabalho, apresentaremos e discutiremos teorias sobre os tipos, funções e categorização de imagens. Tais referenciais teóricos foram escolhidos para subsidiar a elaboração da ficha de análise e este artigo por serem bastante representativos nos estudos de semiótica.

**Conceito de imagem e categorização a partir dos tipos e funções das imagens**

Dependendo da área do conhecimento na qual se realiza a análise, o conceito de imagem pode ser interpretado de diferentes formas. Segundo Barros e Carneiro (2005) imagem é um termo polissêmico que permite várias interpretações, o que indica a necessidade de análise do termo. Sendo assim o presente estudo, em concordância com estes autores, considera imagens como representações visuais, fixos (estáticos), na forma de desenhos, figuras, fotografias, esquemas, gráficos e todo o tipo de representação de um objeto de estudo, real ou analógico, capazes de transmitir uma informação ou um conhecimento, possibilitando a complementação ou, em alguns casos, a substituição de um texto.

Segundo Gibin (2009), entende-se que os textos são organizados a partir do pressuposto de que vão ser lidos sequencialmente, sendo a organização dos parágrafos adequada à aprendizagem de determinado conteúdo. Sendo assim, ao que se referem à sequência didática, as imagens foram analisas a partir das seguintes categorias presentes no instrumento de análise desenvolvido (APÊNDICE 1):

- Evocação: o texto faz referência a um fato cotidiano ou a um conceito que se supõe conhecido pelo aluno;
- Definição: é estabelecido o significado de um termo novo;
- Aplicação: é um exemplo que estende ou consolida uma definição;
- Descrição: o texto faz referência a um fato com objetivo de criar um contexto necessário para discutir determinado conceito;

- Interpretação: o texto usa os conceitos teóricos para explicar os eventos experimentais;
- Problematização: o texto lança questões que não podem ser resolvidas utilizando os conceitos já discutidos.

Com relação ao grau de iconicidade, as imagens foram classificadas em relação ao menor ou maior grau, as ilustrações serão diferenciadas nas seguintes categorias discriminadas (Quadro 1).

| Categoria | Definição |
|---|---|
| Fotografia | Quando ocorre a interpretação do espaço e da realidade através da imagem. |
| Desenho figurativo | Valoriza a representação orgânica, mostrando os objetos mediante a imitação. |
| Desenho figurativo com signos | Representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogêneo. |
| Desenho figurativo com signos normalizados | A ilustração representa figurativamente uma situação e paralelamente se representam alguns aspectos relevantes mediante signos normalizados. |
| Desenho esquemático | A ilustração valoriza os detalhes na representação das relações. |
| Desenho esquemático com signos | A ilustração representa ações ou magnitude inobserváveis. Gráficos e tabelas podem ser considerados como integrantes desta categoria. |
| Desenho esquemático com signos normalizados | A ilustração constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas específicas. |

Quadro 1. Categorias de análise em função do grau de iconicidade. Fonte: GIBIN, G. B.; KIILL, K. B.; FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. vol. 8. nº 2. 2009.

Quanto à funcionalidade, que se refere à utilização das imagens como forma de expressar as ideias, as representações gráficas podem ser classificadas nas categorias apresentadas no Quadro 2.

| Função | Definição |
|---|---|
| Inoperantes | Não apresenta nenhum elemento utilizável, só cabe observá-la. |
| Operativas elementares | Contém elementos de representação universais. |
| Sintáticas | Contém elementos que exigem o conhecimento de normas específicas. |

Quadro 2. Categorias de análise em função da funcionabilidade. Fonte: GIBIN, G. B.; KIILL, K. B.; FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. vol. 8. nº 2. 2009.

A informação presente nas imagens é descontínua e somente sua inclusão no texto lhe proporciona um significado (GIBIN, 2012). Uma imagem pode aparecer isolada do texto, em interação ou diretamente interligada ao texto. As categorias de análise correspondentes à relação entre as imagens e o texto principal seguem no Quadro 3.

| Categoria | Definição |
|---|---|
| Conotativa | O texto descreve os conteúdos sem mencionar sua correspondência com os elementos inclusos na ilustração. Supõe-se que estas relações sejam óbvias e que o próprio leitor possa fazê-las. |
| Denotativa | O texto estabelece a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados. |
| Sinóptica | Além do caráter denotativo, estabelece as condições nas quais as relações entre os elementos inclusos na ilustração representam as relações entre os conteúdos, de modo que a imagem e o texto formam uma unidade indivisível. |

Quadro 8. Categorias de análise de imagens em função da relação com o texto principal. Fonte: GIBIN, G. B.; KIILL, K. B.; FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. vol. 8. nº 2. 2009.

As etiquetas verbais são os textos inclusos nas ilustrações, que ajudam a interpretá-las, as categorias correspondentes estão contidas no Quadro 4.

| Categoria | Definição |
|---|---|
| Sem etiqueta | A ilustração não contém nenhum texto. |
| Nominativa | Letras ou palavras que identificam alguns elementos da ilustração. |
| Relacionável | Textos que descrevem as relações entre os elementos da ilustração. |

Quadro 4. Categorias de análise de imagens em função etiquetas verbais. Fonte: GIBIN, G. B.; KIILL, K. B.; FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. vol. 8. nº 2. 2009.

Nos livros e apostilas didáticas, é possível encontrar diversos tipos de imagens. Neste trabalho são apresentadas as classificações consideradas pertinentes às imagens utilizadas no ensino das Ciências Naturais. Sendo assim, é importante atentar para as diferentes formas de imagens presentes nos materiais didáticos, assim como, na investigação do que é singular nas formas visuais, uma vez que a informação expressa somente por textos não teria o mesmo significado.

**Metodologia**

Para análise dos diferentes tipos de imagens, se utilizou a proposta de categorização de imagens sugerida por Martins (1997) de acordo à sua forma de produção e características de composição que permitirá agrupar as imagens em fotografias, desenhos ilustrativos, esquemas e outras representações (tabelas, mapas, caixas de texto, etc.).

As análises semióticas foram baseadas na combinação de categorias propostas por Peralez e Jiménez (2002) em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações, do grau de iconicidade, da funcionalidade, da relação com o texto principal e das etiquetas verbais, se percebe a influência de Duchastel e Waller (1983) tendo em vista a funcionalidade de determinada imagem nas categorias e de Moles (1981) no que diz respeito ao grau de iconicidade. A análise proposta por Kress e van Leeuwen (1996) de estruturas de representação visual e dos significados para e a partir delas em uma determinada cultura, será realizada de forma prévia e generalizada uma vez que todas as imagens referentes aos sistemas fisiológicos, segundo os próprios autores, se enquadram na categoria de análise.

Estas ideias se constituem em um referencial para a análise das imagens nos materiais didáticos, sendo que maiores contribuições não se encontram na possibilidade de atribuir rótulos às imagens, mas de identificar e discutir relações conceituais das entidades representadas (MARTINS, 2007). Com base nesse embasamento metodológico, o registro da análise das apostilas didáticas será efetuado junto a uma ficha elaborada pelo autor da pesquisa.

Inicialmente deve ser feita uma leitura cuidadosa dos materiais que serão analisados, de forma a se definir as unidades de análise. Por exemplo, imagens que se encontrem em um mesmo espaço gráfico, ligadas por setas ou numeradas, podem ou não ser consideradas como uma única imagem para efeito de contagem. Assim, a primeira leitura é realizada para registrar o número relativo de imagens por página. Tal como no trabalho de Jotta (2005), sugere-se excluir da análise das imagens as leituras complementares e os exercícios, por apresentarem grande variação em vez de seguirem padrões predefinidos, além de possibilitarem outra abordagem à pesquisa realizada.

**Resultados e Discussão**

Com o propósito de verificar a aplicabilidade da ficha de análise de imagens, no trabalho de conclusão de curso do primeiro autor dessa comunicação, Ferreira (2014) analisa as imagens de anatomia e fisiologia humana dos sistemas digestório, respiratório e cardiovascular de diferentes apostilas didáticas. Entre as 86 imagens encontradas e analisadas pelo autor, duas são utilizadas a seguir para exemplificação da viabilidade do recurso de avaliação e pertinência da realização de tais análises nos materiais apostilados, tal como nos livros didáticos.

Um dos aspectos que facilita a compreensão dos desenhos esquemáticos dos sistemas do corpo humano é a indicação dos órgãos a partir de sua identificação na imagem, assim como legendas complementares. Um exemplo desse tipo de imagem pode ser vista na Figura

1. Em algumas situações, os materiais didáticos podem não identificar os órgãos que compõem o sistema na imagem citando-os somente no texto, fato que descaracteriza a função descritiva das imagens.

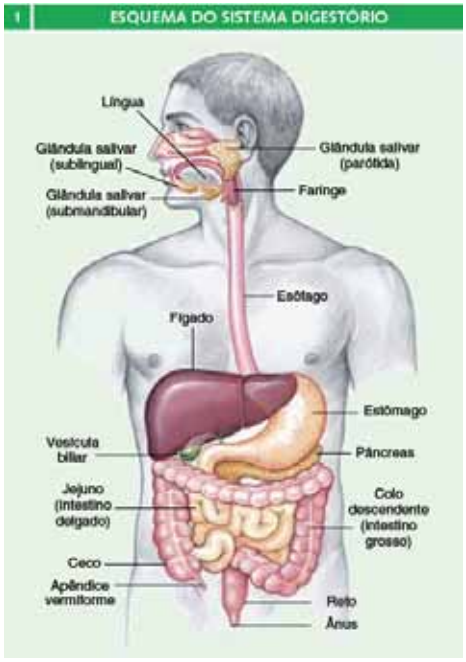



Figura 1. Exemplo de desenho esquemático detalhando a identificação dos órgãos constituintes do sistema em seu panorama geral. (FERREIRA, R.A., 2014)

Sendo a anatomia e a fisiologia assuntos bastante descritivos, os tipos de imagens encontrados na análise, desenhos figurativos e desenhos esquemáticos, refletiram essa característica de forma expressiva. Apesar de os desenhos figurativos terem sido construídos próximos da realidade, muitos deles correspondem a fator complicador da compreensão para o aluno, porque representam órgãos e sistemas de forma muito simplificada e pouco detalhada, como exemplificado na Figura 2, nesta não é possível observar todos os órgãos constituintes do sistema, além de haver uma representação muito superficial e simplista das estruturas. Segundo Jotta e Carneiro (2005), é relevante que o texto sempre remeta à imagem, para que ocorra articulação entre as linguagens verbal e visual, aumentando os requisitos para a compreensão do texto.

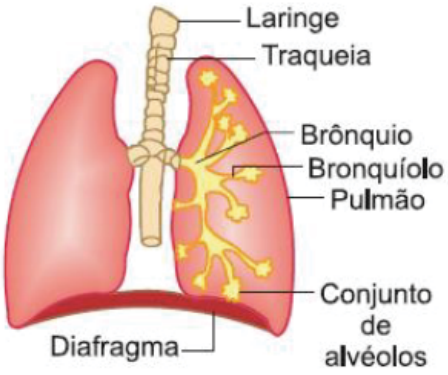



Figura 2. Exemplo de desenho simplificado de alguns órgãos constituintes do sistema em seu panorama geral. (FERREIRA, R.A., 2014)

A análise das imagens com a ficha produzida nesta pesquisa permitiu verificar um resultado que se aproxima aos de Coutinho, *et al.* (2010) em que as categorias de definição, aplicação e interpretação apresentam pouca incidência nas imagens analisadas. Ambos os autores Coutinho, *et al.* (2010) e Ferreira (2014) atribuem esse fato ao tipo de conteúdo trabalhado e aos tipos de imagens que melhor atendem as finalidades dessas temáticas, sendo as imagens de descrição mais conveniente ao estudo de anatomia e fisiologia humana.

Nenhuma das 86 imagens analisadas a partir da ficha por Ferreira (2014) apresentou problemas de falta de nitidez e as imagens em sua maioria, com exceção das tabelas, apresentaram-se coloridas. Nos desenhos de órgãos, tecidos e demais estruturas das apostilas as ilustrações são feitas, em sua maioria, em cores de destaque tais como laranja, roxo, rosa, verde, vermelho, azul e amarelo, mas, como destaca a pesquisa, nenhum dos materiais traz como observação da legenda ou nota de rodapé da página que as cores são fantasia, não correspondendo às colorações próximas ou reais dos órgãos. Em contrapartida percebe-se com grande frequência esse procedimento em livros didáticos.

**Considerações Finais**

As imagens têm sido cada vez mais utilizadas em apostilas didáticas, a fim de melhorar a compreensão dos conteúdos de Biologia. Apesar de seu valor atrativo, espera-se que as imagens não fiquem restritas somente a este papel, ou seja, a uma função decorativa e talvez inoperante. Elas precisam realmente se relacionar com o texto, visando sua complementação e fundamentação, espera-se que as imagens, enquanto ilustrações técnicas tenham funções mais cognitivas, agregando valor aos textos e explicações científicas.

Através da ficha de análise das imagens presentes nas apostilas didáticas de Ciências e Biologia elaborada nessa pesquisa (APÊNDICE), espera-se contribuir para a ampliação do conhecimento sobre as aplicações das imagens como recurso didático ao ensino não só das Ciências Naturais, mas de outras áreas do saber nas quais esta análise se faz pertinente. Assim, para que as imagens consigam atender as funções esperadas por elas no processo de

ensino-aprendizagem, novas investigações precisam ser realizadas, seu papel (re)avaliado e esse conhecimento levado em consideração na elaboração de novos materiais didáticas, a fim de atualizá-las e tornar o seu uso realmente efetivo.

**Referências**

BARROS, M. M. V.; CARNEIRO, M. H. S. **Os conhecimentos que os alunos utilizam para ler as imagens de mitose e de meiose e as dificuldades apresentadas**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, V. Atas do V ENPEC, nº 5, 2005.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade**. Análise das Práticas Pedagógicas. Campinas. vol. 25. n. 89. p. 1359-1378. 2004.

BUNZEN, C. O antigo e o novo testamento: livro didático e apostila escolar. **Revista Ao pé da letra**. vol. 3. nº. 1. 2001.

CÂMARA, N. S. Análise comparativa entre o livro didático e a apostila. **Anais do SIELP**. vol. 2. nº 1. Uberlândia: EDUFU, 2012.

COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G.; BRAGA, S. A. M.; CHAVES, A. C. L.; COSTA, F. J. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, vol. 10, nº. 3, não paginado, 2010.

FERREIRA, R. A. **Análise de imagens referentes ao ensino de anatomia e fisiologia humanas em apostilas didáticas de Biologia**. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). 44p. Trabalho de conclusão de curso (Monografia). 2014.

GIBIN, G. B.; KIILL, K. B.; FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. vol. 8. nº 2. 2009.

JOTTA, L. A. C. V.; CARNEIRO, M. H. S. **As imagens da embriologia animal: uma análise em livros didáticos de Biologia**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, V. Atas do V ENPEC, nº 5, 2005.

MARTINS, I. **O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Atas do I ENPEC, [s.n.], 1997.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C.; BUENO, T.; LENTO, C.; PEDRO, T.; PAULO, N. **Uma análise das imagens nos livros didáticos de Ciências para o ensino fundamental**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV. Atas do IV ENPEC. 2007.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, E. J. D. As ilustrações no ensino-aprendizagem de Ciências: análise de livros didáticos. **Enseñanza de las Ciencias**, vol. 20. nº 3. 2002.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense. Coleção primeiros passos. 2002.

SANTOS, J. C.; ALVES, F. L. A.; CORRÊA, J. J.; SILVA, E. R. L. Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**. vol. 13, nº. 3, 2007.

**Apêndice 1:** Ficha de análise das imagens presentes nas apostilas didáticas de Biologia com base nas categorizações propostas por Martins (1997), Peralez e Jiménez (2002), Duchastel e Waller[3] (1983) e Moles (1981)[4]. Fonte: Elaborado pelo autor principal, 2014.

| **Identificação da apostila didática:** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Grupo 1: Análise em função da sequência didática** | | | | | |
| **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** |
| Evocação | | Aplicação | | Interpretação | |
| Definição | | Descrição | | Problematização | |
| | | | | | |
| **Grupo 2: Análise em função do grau de iconicidade** | | | | | |
| **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** |
| Fotografia | | Desenho figurativo com signos normalizados | | Desenho esquemático com signos normalizados | |
| Desenho figurativo | | Desenho esquemático | | Subcategorias combinadas | |
| Desenho figurativo com signos | | Desenho esquemático com signos | | | |
| | | | | | |
| **Grupo 3: Análise em função da funcionalidade** | | | | | |
| **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** |
| Inoperantes | | Operativas elementares | | Sintáticas | |
| | | | | | |
| **Grupo 4: Análise em função da relação com o texto principal** | | | | | |
| **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** |
| Conotativa | | Denotativa | | Sinóptica | |
| | | | | | |
| **Grupo 5: Análise em função das etiquetas verbais** | | | | | |
| **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** | **Categoria** | **Incidência** |
| Sem etiqueta | | Nominativa | | Relacionável | |
| | | | | | |
| | | | | **Total de imagens** | |

[3] DUCHASTEL, Philippe C.; WALLER, *Robert. Pictorial illustration in instructional texts*. Educational technology, Englewood Cliffs, v. 19, n. 11, p. 20-25 (1979) apud JOTTA; CARNEIRO (2005).
[4] MOLES, A. A. *L'image: communication fonctionnelle***.** Belgica: Castermau, (1981) apud JOTTA; CARNEIRO (2005).

# PESQUISAS SOBRE A EJA NA INTERFACE ENTRE CURRÍCULO E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA: PRIMEIRAS INCURSÕES ANALÍTICAS SOBRE A CONSTRUÇÃO CURRICULAR NO COLÉGIO DE APLICAÇÃO JOÃO XXIII/UFJF

Ana Carolina Costa Resende (Bolsista BIC – UFJF)
Ágnes de Souza Nascimento (Bolsista TP – UFJF)
Jéssica Cristina Rodrigues Azevedo (Bolsista BIC – UFJF)
Mariana Cassab Torres (Faculdade de Educação - UFJF)

**Resumo:** O objetivo desse trabalho é compartilhar os itinerários iniciais de duas pesquisas ocupadas em investigar a construção curricular em Ciências e Biologia na EJA. Nesse movimento, a narrativa produzida privilegia discutir: (i) os percursos teórico-metodológicos relacionados ao trabalho de investigar na interface entre EJA/Currículo/Educação em Ciências e Biologia; (ii) os desafios que cercam os processos de formação de pesquisadoras da área de educação que trazem para o plano de sua ação investigativa marcas de uma identidade forjada no campo epistemológico distinto das Ciências Biológicas e (iii) as primeiras incursões interpretativas produzidas no âmbito das pesquisas.
**palavras-chave:** Currículo; Educação de Jovens e Adultos e Epistemologia científica.

## Introdução

Nas últimas décadas a Educação de Jovens e Adultos (EJA) configura-se como um campo de investigação comprometido com o desenvolvimento de reflexões críticas acerca de uma variedade de temáticas que tocam especificamente essa modalidade de ensino (SOARES, 2011; SILVA E ARRUDA, 2012 E RUMMERT E VENTURA, 2007). Dentre os focos de pesquisa é possível sublinhar pesquisas que investem no estudo histórico da EJA (STRELHOW, 2010; SAMPAIO, 2009); na legislação específica da área (HADDAD, 2007); nas práticas pedagógicas desenvolvidas (OLIVEIRA, 2012) e nos variados aspectos que tocam seus educandos e educadores (VARGAS e GOMES, 2013), entre outras. Enfim, é um campo em expansão tanto no que diz respeito à produção de políticas públicas, tanto como objeto de pesquisas acadêmicas. Essa ampliação gradativamente atinge a área específica de Educação em Ciências e Biologia (BARBOSA E CHAGAS, 2014; CASSAB, 2016; COSTA E STRIEDER; 2008; FERNANDES E VIOLA, 2009; SUIZANI E CASSAB, 2014 E VILANOVA E MARTINS, 2008). Todavia, mesmo diante desse movimento de expansão, ainda é preciso ampliar os diálogos entre a bibliografia específica da EJA e da Educação em Ciências e Biologia e também a delimitação de objetos de investigação que transcendam das questões de cunho metodológicas. Ademais, quando interpelamos a produção do campo de Educação em Ciências e Biologia na EJA a partir dos estudos do currículo, evidenciam-se outras lacunas do conjunto de pesquisas, como a inexistência de olhares investigativos que se ocupam dos processos de construção curricular nessa modalidade de ensino. Diante dessa assunção reconhecemos a importância das pesquisas em questão, que sensibilizadas pelo quadro ainda dramático de analfabetismo e de jovens fora da escola ou com trajetórias escolares conturbadas,

assumem o compromisso de adensar cada vez mais a produção acadêmica nessa área de pesquisa.

O objetivo desse trabalho é compartilhar os itinerários iniciais das pesquisas "A construção social dos currículos de Ciências e Biologia na Educação de Jovens e Adultos: saberes e fazeres docentes" e "O Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: uma leitura curricular", ambas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa, Práticas e Estudos da EJA (GRUPPEEJA/ FACED/UFJF). Assim, a intenção é apresentar os itinerários de pesquisa construídos até essa etapa inicial da investigação: os processos de delimitação do objeto da pesquisa, os caminhos metodológicos assumidos, a produção de seu corpus empírico e as primeiras incursões da análise.

As pesquisas como um todo visam compreender os processos de construção curricular do Ensino de ciências e Biologia na Educação de Jovens e Adultos. Assim se ocupam em questionar: (i) quais são os percursos formativos dos docentes da EJA, especialmente no que toca sua formação específica para o trabalho com essa modalidade de ensino? (ii) quais são as finalidades educativas e sociais atribuídas pelos docentes ao ensino de Ciências e Biologia na EJA? (iii) quais critérios balizam a seleção dos conhecimentos que são trabalhados no currículo em ação do ensino de Ciências e Biologia na EJA? Quais forças seletivas estão em disputa nesses processos de seleção cultural dos conhecimentos e práticas que dão existência ao ensino de ciências e biologia na EJA? (iv) que conhecimentos escolares são valorizados e quais são desconsiderados? (v) quais práticas são desenvolvidas pelos professores no interior da disciplina escolar?

Até o momento, as pesquisas são realizadas em parceria com o Colégio de Aplicação João XXIII, que desde 1996 oferece a modalidade EJA. A intenção é compreender como as construções curriculares dos professores de Ciências e Biologia na EJA se constituem em meio a cultura escolar dessa instituição singular. A expectativa futura é ampliar a investigação para outras escolas a fim de investigar como culturas escolares e sistemas educativos distintos incidem sobre as produções curriculares efetuadas pelos educadores.

Do ponto de vista de suas balizas teórico-metodológica, as referidas investigações se movimentam a partir das teorias do currículo, fundamentalmente autores que se identificam com perspectivas críticas. Nessa linha irá se apoiar em autores como Miguel Arroyo (2011) e Goodson (1997) e os estudos sobre conhecimento escolar e cultura escolar (FORQUIN, 1993; JULIA, 2002; LOPES, 1999). Com base nesses referenciais, interroga-se o arquivo de pesquisa a partir das noções do currículo como um artefato social que, portanto, não é construído de forma neutra e imparcial. Pelo contrário, é sujeito a relações de poder assimétricas. Isto é, o currículo é entendido como um território em disputa (ARROYO, 2011). Também orienta nosso olhar investigativo a identificação de uma produção própria e singular da escola em relação aos saberes e práticas, em outros termos, o reconhecimento de uma epistemologia propriamente escolar.

Para fim de organização do texto, o leitor será convidado, na primeira seção dessa produção, a conhecer os primeiros passos da pesquisa e os desafios e descobertas desse momento inicial de aproximação ao campo específico do estudo. Em seguida, é feita uma problematização acerca da parceria com o Colégio de Aplicações João XXIII e a caracterização geral da EJA na escola. Por fim, o texto problematiza a construção metodológica dos roteiros de entrevista e os primeiros ensaios da análise. A última seção dedica-se às conclusões finais do trabalho.

**Estratégias metodológicas e o desafio de se formar como pesquisadoras na área da educação**

Como se produz conhecimento científico na área da Educação? Foi em face desse questionamento que a equipe do GRUPPEJA iniciou suas atividades no âmbito das pesquisas. Composto por bolsistas que cursam a licenciatura e o bacharelado em Ciências Biológicas e mais recentemente alunas do curso de pedagogia e da enfermagem ficou evidente a necessidade de um investimento em reflexões teóricas e metodológicas referentes ao nosso objeto de investigação. Assim, nosso movimento inaugural envolveu uma primeira aproximação ao campo das teorias do currículo. Para isso o GRUPPEEJA tomou como referência para estudo e debate o livro *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo*, do autor Tomas Tadeu Silva (1999), já que essa é uma obra que traça um panorama bastante didático da área do currículo. Com sua leitura o grupo foi provocado a olhar para o currículo como uma construção que reflete relações de poder. Outra obra selecionada e estudada no coletivo foi o livro *Currículo, território em disputa*, de Miguel G. Arroyo (2011). Nessa etapa da pesquisa foi adotada como estratégia metodológica a realização de estudos coletivos semanais, nos quais um membro da equipe assumia a tarefa de mediar o debate através da elaboração de uma ficha de leitura.

Todo o grupo também era estimulado a produzir questionamentos que articulassem a leitura empreendida ao objeto de nossa investigação. A partir desse exercício foi produzido um banco de perguntas com o objetivo principal de estimular nossa capacidade de elaborar perguntas científicas nas áreas das humanidades, avessas a juízos de valor e prescrições. Enfim, a estratégia metodológica utilizada na incursão desse primeiro momento da pesquisa envolveu leituras, debates e diálogos, sempre coletivos, a fim de formar um novo olhar investigativo nas acadêmicas que tinham sua trajetória de formação inicial forjada na epistemologia das Ciências da Natureza.

Paralelamente às leituras e estudo de bibliografias referentes ao campo do currículo, foi feito um levantamento bibliográfico relacionado a publicações de estudos na EJA. Na intenção de aprofundar a inserção na discussão teórica do campo e subsidiar a produção da pesquisa. Semanalmente cada membro da equipe também escolhia e resenhava criticamente um desses artigos.

O levantamento de documentos referentes às políticas educacionais para EJA e, especificamente, para a Educação em Ciências e Biologia, institui-se como outra frente de ação. O exame das políticas se deu em meio à mobilização da produção analítica de autores do campo da EJA, na tentativa de estimular leituras críticas acerca das políticas. Seminários foram protagonizados pelas bolsistas com a intenção de discutir coletivamente algumas dessas políticas, como Proposta Curricular 1°segmento (BRASIL, 2001) e 2°segmento (BRASIL, 2002). Por esses caminhos, a equipe procurou lidar com os desafios relacionados à capacidade de questionar, problematizar e discutir textos das áreas do currículo e da EJA, uma vez consideradas as diferenças epistemológicas entre as áreas da Biologia e das Humanidades.

**A Educação de Jovens e Adultos no Colégio de Aplicação João XXIII: primeiras incursões**

Conforme discutido na seção anterior, nessa primeira etapa da pesquisa, o grupo empreendeu-se em um grande esforço de adensamento teórico e metodológico da investigação. Outro esforço que mereceu grande atenção da equipe foi o processo de construção da parceria com o Colégio de Aplicação João XXIII. A referida escola se configura como uma importante parceira no desenvolvimento dessa pesquisa por ser uma instituição vinculada à Universidade Federal de Juiz de Fora, por sua importância no âmbito do ensino de Ciências na cidade e por apresentar experiências curriculares na EJA que ainda não foram objeto de interesse acadêmico e científico. Além disso, no âmbito do conjunto de escolas de aplicação, o João XXIII é um dos poucos que oferece tal modalidade de ensino.

Definida a escola campo, a equipe empreendeu-se em um movimento de aproximação e construção de uma relação de confiança com a instituição. Foram realizadas reuniões entre os membros do GRUPPEEJA e da equipe responsável pela EJA na escola. Esses encontros aconteceram na FACED/UFJF e no colégio. Tiveram como objetivos apresentar a proposta da pesquisa para a coordenação da escola, reconhecer os sujeitos parceiros da pesquisa e estabelecer vínculos de confiança e cooperação com a instituição.

A partir desses diálogos nos foram disponibilizados alguns documentos que integram nosso arquivo de investigação. Até o momento esse inclui: i) Projeto Político Pedagógico da escola ii) Projeto Político Pedagógico da EJA (2012); iii) Regimento Interno do colégio; iv) documento que caracteriza a EJA no Colégio, no que toca o perfil dos seus educandos, os índices de evasão e infrequência e os desafios a serem enfrentados pela escola; v) sete entrevistas realizadas com os três professores-bolsistas, uma professora-orientadora de Ciências e Biologia e três gestores da EJA e vi) materiais referentes às práticas pedagógicas elaboradas por professores da EJA da escola, entre outros. Essas fontes ricas e diversificadas ainda estão em processo de análise. Todavia, nos interessa evocar nessa produção específica aspectos históricos e curriculares da EJA na escola, que merecem destaque nesse primeiro movimento de construção e análise de nosso objeto de investigação.

Segundo o Projeto Pedagógico da EJA (2012), a Educação de Jovens e Adultos na escola teve início em 1996, com o objetivo de atender as reivindicações de funcionários da Universidade Federal de Juiz de Fora que buscavam uma oportunidade de finalizar seus estudos. A primeira mudança no curso ocorreu em 1997, quando surgiu a necessidade de garantir a certificação da escolaridade da mesma. No ano seguinte, a EJA passou a ser reconhecida como “Curso para Educação de Jovens e Adultos”, passando a constar no Regimento do Colégio, tornando-se, formalmente, mais um segmento oferecido pela escola. Em 2006, a partir do novo Regimento Interno, o Curso para Educação de Jovens e Adultos retoma seu nome originário (EJA), consolidando-se como um segmento destinado à Educação de Jovens e Adultos. A partir de 2007, as vagas foram estendidas à comunidade externa devido ao crescimento da demanda. Mais adiante, em 2012, a EJA sofreu uma importante reestruturação curricular. O ensino passou a ser organizado a partir de “Períodos de Estudos Focalizados”. Isso significa que cada período de estudos abrangia um conjunto de disciplinas, no qual a ênfase (quantitativo de aulas) recaía sobre uma determinada disciplina ou sobre um grupo de disciplinas. Ou seja, um desenho curricular bastante inovador e

original passou a ser implementado se comparado a outros currículos da EJA e também às outras modalidades de ensino. Até o final de 2015, quando novamente há uma reforma curricular significativa, a grade de ensino da EJA se encontrava dividida em dois níveis: o fundamental com cinco períodos e o médio com quatro períodos. Cada período com duração de seis meses. Outras inovações importantes diziam respeito a uma organização curricular não seriada, ou seja, o educando possui autonomia para definir a ordem de realização de cada período e a presença dos "Tópicos". Os tópicos tinham como objetivo favorecer uma diversificação curricular oferecendo cursos, tais como: Tópicos em Educação Ambiental, Tópicos em Educação para a Saúde, Tópicos em Relações Humanas (Relações de Gênero, Sexualidade, Relações Étnico-raciais, Relações Geracionais, Diversidade Cultural e Linguística e Direitos da Pessoa com Deficiência), entre outros.

Esse desenho curricular permitia que o educando escolhesse qual ênfase desejava cursar em cada semestre, supondo uma sequência que não é previamente fixada, pelo contrário, possibilitando o educando construir seus percursos formativos de acordo com seus interesses, afinidades e possibilidades no período. Além disso, a proposta estruturada dessa maneira abria a possibilidade de se instituir a *Escola Aberta para a Educação de Jovens e Adultos*. Nessa havia a opção do educando se vincular a um determinado Período de Estudos Focalizados ou apenas em alguma disciplina de seu interesse mesmo que não tivesse como objetivo obter a certificação do Ensino Fundamental e/ou do Ensino Médio. Em 2016, esse desenho curricular acima descrito é totalmente abandonado. Uma nova configuração restitui a seriação e a existências de todas as disciplinas tradicionais do currículo em todos os semestres. Essa movimentação curricular ainda está sendo analisada no interior da pesquisa

Outro aspecto que merece destaque em relação à forma que a EJA está estruturada na escola refere-se ao regime de trabalho de seus docentes. Os educadores que lecionam na modalidade da EJA ainda se encontram em processo de formação acadêmica, vinculados através do bacharelado ou licenciatura à UFJF. Esses professores bolsistas recebem orientação periódica de professores efetivos da escola - os professores orientadores - e estão subordinados ao trabalho da gestão específica da EJA na escola.

**A construção do arquivo da pesquisa e os primeiros ensaios de análise**

Ao longo e a partir desses itinerários, o arquivo da pesquisa vem sendo constituído. Por hora, o corpo empírico produzido na investigação foi agrupado em quatro categorias, caracterizadas pelos seus sentidos pedagógicos, administrativos e contextuais. O primeiro grupo refere-se a documentos de abrangência mais geral, que se ocupam em normatizar a organização e funcionamento das escolas no sistema público de ensino brasileiro, como leis, decretos e pareceres, especialmente aquelas que se referem à modalidade da EJA especificamente. Dentre os documentos inventariados podemos destacar: Plano Nacional de Educação (Brasil, 2014); Proposta Curricular 1°segmento (BRASIL, 2001) e 2°segmento (BRASIL, 2002); Coleção Cadernos de EJA (Brasil, 2007) e Plano Nacional do Livro Didático da EJA - PNLD EJA (BRASIL, 2014). O exame desses documentos se deu em meio à leitura cruzada de artigos do campo da EJA que se ocupam em analisar criticamente às políticas educacionais para essa modalidade, como é o caso do texto "A

Produção de Propostas Curriculares Nacionais de EJA e os Desafios da Prática Docente" (SANTOS, 2011).

O segundo grupo agrega documentos de caráter mais administrativos, como boletins informativos e ofícios, emitidos pela direção geral da escola, regimento geral do colégio, projeto político pedagógico (PPP) da EJA no João XXIII, entre outros. Até o momento foram analisados o PPP e o Regimento Interno na intenção de entender os contornos da cultura escolar do Colégio João XXIII; Projeto Pedagógico da EJA e o documento de diagnose sobre a EJA na escola - "Reflexões sobre a EJA no João XXIII". A localização e a socialização de documentos escritos que versem sobre a EJA na escola tem sido um dos desafios da pesquisa.

O terceiro grupo abrange documentos que fazem menção aos conteúdos e práticas eleitos na composição do currículo de Ciências e Biologia na EJA, assumindo, por conseguinte, uma dimensão mais pedagógica – são os cadernos escolares, livros didáticos utilizados pelos docentes, os programas de curso, trabalhos e avaliações. No âmbito dessas fontes, durante uma das entrevistas realizadas, uma professora orientadora disponibilizou um rico material, que acaba de ser inventariado. Esse inclui produções como, materiais de práticas, apostilas montadas pelos professores bolsistas, registros de atividades, planos de aula, entre outras produções.

O quarto grupo refere-se às entrevistas realizadas junto aos profissionais envolvidos com o ensino de Ciências e Biologia na EJA, que em sua amplitude, tende a acentuar aspectos pedagógicos e institucionais relacionados à construção curricular na EJA. O levantamento dos sujeitos da entrevista foi feito junto à equipe do Colégio de Aplicação do João XXIII, que forneceu seus contatos. Nesse encontro, a professora relatou aspectos da EJA na escola e indicou nomes e contatos de algumas pessoas envolvidas com o currículo de Ciências e Biologia na EJA. O total de onze nomes foi cogitado.

Para a realização das entrevistas, a equipe dedicou-se a construção de três tipos distintos de roteiros semiestruturados, voltados aos diferentes atores sociais da escola, a saber: a) professores-bolsistas; b) professores orientadores e c) gestores da escola envolvidos com a EJA. Durante a construção desses roteiros, retornamos às fichas de leituras e ao banco de perguntas em um exercício de incorporar as reflexões teóricas no processo de delimitação de nosso objeto de pesquisa. Os roteiros foram construídos e comentados coletivamente, ampliando o escopo de perguntas originalmente elaborado. Esse exercício coletivo de construção do roteiro foi uma experiência muito rica para a formação das bolsistas do estudo como pesquisadoras.

Até o presente momento, sete entrevistas já foram realizadas, mas apenas três entrevistas com os professores-bolsistas da escola foram analisadas. As outras entrevistas estão em processo de transcrição. As primeiras incursões analíticas permitem identificar algumas questões centrais para o trabalho de construção curricular. A primeira é a questão da formação específica dos educadores para atuar na EJA. Uma das entrevistadas destaca a importância de ter vivenciado em seu contexto de formação inicial experiências formativas voltadas especificamente para essa modalidade de ensino. Ainda assim, conforme também indicam Soares (2011) e Ribeiro (1999), afirma considerar incipiente sua formação e desafiante o ensino científico nessa modalidade.

Outra questão que a interpretação das entrevistas permite problematizar diz respeito aos

processos de seleção curricular. Segundo a professora, no começo do ano letivo é realizado o levantamento das temáticas de interesse dos educandos. É a partir desse movimento, que o planejamento das atividades ao longo do semestre é produzido. A tentativa é levar em conta o interesse e as concepções prévias dos seus estudantes. Ou seja, a seleção curricular é balizada por critérios como o interesse dos educandos. No âmbito dessa discussão, uma das educadoras destaca a complexidade que envolve construir o currículo a partir dessa perspectiva. Em sua narrativa, ela salienta a dificuldade dos educandos se posicionarem ou o desafio de está efetivamente aberta às suas falas. Esse processo de construção curricular baseado no interesse dos estudantes, portanto, se realiza de acordo com a disponibilidade de diálogo que há entre a turma e o educador. Para a docente há diferenças entre trabalhar com os educandos mais jovens, que demonstram menos interesse e retorno às motivações oferecidas em sala de aula, do que os educandos mais velhos, que cursam a formação no ensino médio. Outro critério de validação da construção curricular é selecionar saberes que dialoguem com o cotidiano dos educandos. Esse inclusive é uma orientação recebida do professor permanente da escola que coaduna com o indicado nas diretrizes nacionais para EJA.

A falta de materiais e metodologias para ensinar Ciências e Biologia na EJA e a invisibilidade dessa modalidade de ensino são outros aspectos mencionados pelos entrevistados. A fala de uma das professoras vai ao encontro da assunção de Arroyo (2011), quando afirma que professores não encontram apoio nas políticas educativas, curriculares e no material didático para enfrentar as condições do triste viver dos educandos e a tarefa de educá-los. Como sugere uma das entrevistadas, nem ela e nem a escola estão preparados para lidar com a vida e as expectativas dos educandos da EJA. Nesse sentido, não só a seleção dos conhecimentos é uma questão que toca o trabalho do educador, as questões metodológicas também são encaradas como um grande desafio. Uma das educadoras destaca a exigência que o trabalho na EJA traz em relação à mobilização de metodologias diversificadas na abordagem dos conteúdos. Sua preocupação se volta para a busca de formas criativas de abordá-los, ainda que identifique que os educandos não se opõem a metodologias tradicionais, tais como o "cuspe e giz". Nessa linha, faz uma explícita crítica à sua formação que não a ensinou a trabalhar de forma diversificada e criativa com os saberes. A questão da criatividade é algo bastante valorada pela docente.

Considerando o contexto de trabalho na escola, o primeiro aspecto evocado pelos professores bolsistas é o regime de trabalho do educador da EJA, que diferente do docente do "ensino regular", é um professor bolsista. Ou seja, não tem garantido todos os seus direitos trabalhistas e nem sua permanência no corpo docente da escola. Todavia, apesar dessa condição, os professores entrevistados consideram que muitos dos bolsistas são entusiastas com a EJA na escola. Gestores também destacam o potencial formativo dessa experiência para o professor ainda em formação.

Nas entrevistas os educadores também mencionam a infraestrutura material da escola (com salas adequadas e disponibilização de materiais) e, especialmente, o apoio e os princípios pedagógicos compartilhados pela coordenação da EJA, quais sejam: (i) garantir autonomia ao trabalho do professor e (ii) considerar as especificidades dos educandos, em especial, o fato de a maioria ser aluno trabalhador.

Por fim, outras dimensões que incidem sobre o trabalho na sala de aula da EJA, que são evocadas por educadores no decurso das entrevistas, referem-se: a heterogeneidade das turmas, a formação e experiência dos docentes, o apoio do professor orientador, o processo de rejuvenização e evasão e seus impactos no planejamento e cotidiano das aulas. No momento o grupo trabalha no sentido de adensar a intepretação a partir da produção de categorias de análise e do diálogo com o estudo teórico.

**Considerações finais**

A intenção dessa produção foi narrar os primeiros itinerários de duas pesquisas que se dedicam ao estudo da educação científica na EJA. Nesse movimento compartilhar as estratégias de estudo e pesquisa tem sido fundamental para a formação de pesquisadoras da área de educação que tem seu percurso formativo marcado pela epistemologia da Biologia. Durante essa trajetória os principais desafios encontrados pelas bolsistas relacionam-se com a apropriação da linguagem das ciências humanas que difere da linguagem científica biológica e todo o aparato conceitual do campo do currículo; a montagem dos roteiros de entrevista, principalmente no que toca a formulação de perguntas que não envolvam juízos de valor e prescrições em relação ao trabalho docente e a construção do arsenal interpretativo da pesquisa. Nessa etapa, a equipe foi provocada a perceber o quanto é complexo saber questionar e desenvolver essa disposição, como inclusive aliar o estudo teórico à construção do objeto e à produção da interpretação das fontes. Esse é um grande desafio que tem exigido uma articulação contínua entre o estudo de nossos referenciais teóricos e o exame das fontes construídas.

Quanto à análise preliminar realizada no âmbito das pesquisas, as falas docentes vão ao encontro dos muitos desafios relacionados ao trabalho na EJA, como a heterogeneidade das turmas em termos etários, vivências na escola e expectativas quanto sua escolarização, a rejuvenização, evasão e infrequência dos educandos e desvalorização do educador, no que toca inclusive sua formação específica para o trabalho com essa modalidade de ensino (SOUZA, 2012; SILVA, 2012; SOARES, 2011).

Com relação aos princípios apontados pelas Diretrizes Nacionais voltados para a EJA, percebe-se que alguns ganham destaque nas construções curriculares em Ciências e Biologia produzidas pelos professores bolsistas do Colégio João XXIII, tais como a valorização dos saberes dos educandos, autonomia docente, a interdisciplinaridade e a criatividade. O trabalho embora seja um princípio norteador é tratado indiretamente e de forma incidental. No caso específico de uma das professoras entrevistadas, é marcante sua visão positiva em relação aos educandos da EJA, que talvez se relacione à sua atuação militante em movimentos sociais e estudantis. Ela destaca a importância de desconstruir os preconceitos em relação ao educando da EJA, conforme defende Arroyo (2011) ao afirmar o quanto a escola pública e seus sujeitos são alvos de visões negativas e preconceituosas.

Por fim, esperamos que ao longo dos percursos de investigação que o GRUPPEEJA tem construído coletivamente possamos contribuir para o adensamento de subsídios teórico-metodológicos para essa área. Consideramos também que a socialização e problematização dos

itinerários produzidos na pesquisa são fundamentais no processo de formação de futuras pesquisadoras da área de Educação em Ciências focalizados nas questões da EJA. Ou seja, para o grupo tem sido formativo explicitar as dimensões epistemológicas que balizam o trabalho nessa área do saber, especialmente se considerado as diferenças que existem entre produzir conhecimento científico na área das humanidades e na área das Ciências da natureza.

**Referências**

ARROYO, M. G. **Currículo, Território em disputa**. Petrópolis: vozes, 2011.

BARBOSA, J. S. e CHAGAS, P. C. M. Concepções dos alunos da Educação de Jovens e Adultos sobre a disciplina de Biologia. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências** (ENPEC). Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental**. Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos**: segundo segmento do ensino fundamental - 5ª a 8ª série.Introdução./ Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para educação de jovens e adultos**: ensino fundamental: proposta curricular -1º segmento. coordenação e texto final (de) Vera Maria Masagão Ribeiro. Brasília, 2001. 239p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Guia dos Livros Didáticos do PNLD EJA 2014** . Natal: EDUFRN, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. Coleção cadernos de EJA, 2007. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13536%3Amateriais-didaticos&catid=194%3Asecad-educacao-continuada&Itemid=913> Acesso em 23 de nov de 2014.

CASSAB, M. Educação de Jovens e Adultos, Educação em Ciências e Currículo: diálogos potentes. **Educação em Foco** (Juiz de Fora), v. 21, p. 13-38, 2016 .

COSTA, S. J. D e STRIEDER, D. M; **O ensino de ciências e a educação de jovens e adultos – caminhos para a formação da cultura científica**. Unoeste: Cascavel, 2008.

FERNANDES, G. W e VIOLA, M. F; **Concepções de professores sobre o ensino de ciências na educação de jovens e adultos.** Universidade Presbiteriana Mackenzie: São Paulo, 2009.

FORQUIN, J. C. **Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

GOODSON, I. Tornando-se uma matéria acadêmica: padrões de explicação e evolução**. A construção social do currículo.** Lisboa: Educa, 1997.

HADDAD, S. A ação de governos locais na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação.** Vol.12, n.35, 2007. pp. 197-211.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 1, jan.-jun./2001, pp. 9-43.

LOPES, A. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

OLIVEIRA, M. O. M. Tornar visível o cotidiano da escola: experiências na EJA. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 21, n. 37, p. 163-172, jan./jun. 2012.

RIBEIRO, V. M. A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como

campo pedagógico. **Educ. Soc.[online].** 1999, vol.20, n.68, pp. 184-201.

RUMMERT, S. M.; VENTURA, J. P. Políticas públicas para a Educação de Jovens e Adultos no Brasil: a permanente (re)construção da subalternidade – considerações sobre os Programas Brasil Alfabetizado e Fazendo Escola. **Educar**, n. 29, p. 29-45. 2007.

SAMPAIO, M. N. **Educação de jovens e adultos: Uma história de complexidade e Tensões**. Vitória da Conquista: UESB, 2009. (p.13-27).

SANTOS, E. A produção de propostas curriculares nacionais de EJA e os desafios da prática docente. In SOUZA e SALES, S. **Educação de jovens e adultos: políticas e práticas educativas**, Rio de Janeiro: Nau Editora/ EDUR, 2011.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: autêntica, 1999.

SILVA, G. P. e ARRUDA, R. A. Evasão escolar de alunos na educação de jovens e adultos – EJA. **Revista Eventos Pedagógicos**. v.3, n.3, p. 113 - 120, Ago. – Dez. 2012.

SOARES, L. As especificidades na formação do educador de jovens e adultos: um estudo sobre propostas de EJA. **Educ. rev.[online].** 2011, vol.27, n.2, pp. 303-322.

SOUZA,C. R. S.; AZAMBUJA, G. & PAVÃO, S.M.O. Rejuvenescimento da educação de jovens e adultos- EJA: práticas de inclusão ou exclusão?. **Revista Iberoamericana de Educación**. 2012. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/5391Pavao.pdf> Acesso em 21 Mai.2016.

STRELHOW, T. B. Breve história sobre a educação de Jovens e adultos no Brasil. Campinas: **RevistaHistedbr**, 2010. (p.49-59).

SUIZANI, C. V. A educação de jovens e adultos na produção do campo de educação em ciências e biologia: um objeto em construção. **Monografia curso de especialização.** Rio de Janeiro: CESPEB-FE/UFRJ, 2014.

SUIZANI, C. V. e CASSAB, M. Sobre a produção da área de Educação em Ciências e Biologia na EJA: apontamentos e provocações. In: AYRES, A.; CASSAB, M. e TAVARES, D. (Org.). **Ao longo de toda a vida: conhecer, inventar, compreender o mundo.** Curitiba: Prismas, 2014, v. 1, p. 69-97.

VARGAS, P. G. & GOMES, M. de F. C. Aprendizagem e desenvolvimento de jovens e adultos: novas práticas sociais, novos sentidos. **Educ. Pesqui**., São Paulo, v. 39, n. 2, p. 449-463, abr./jun. 2013.

VILANOVA, R; MARTINS, I. Educação em Ciências e Educação de Jovens e Adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 331-146. 2008.

# OFICINA DE REAPROVEITAMENTO E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: UMA PROPOSTA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAR

Hamanda Brandão Pinheiro (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Isis Benevides Maia Ribeiro (Universidade Estadual do Ceará –Bolsista PIBID/CAPES)
José Vágner Rebouças Filho (Universidade Estadual do Ceará –Bolsista PIBID/CAPES)
Letícia do Santos Souza (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Talita da Silva Braga (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Aldejane Albuquerque Silva (EEFM João Mattos - Supervisora PIBID/CAPES)
Camylla Alves do Nascimento Pessoa (Universidade Estadual do Ceará – UECE)

## RESUMO

O presente artigo visa relatar as ações desenvolvidas na Oficina de Reaproveitamento e Preservação do Meio Ambiente, desenvolvida pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará/UECE, cujo público foram alunos do Ensino Médio. O intuito da referida oficina foi de conscientizar e sensibilizar sobre a importância da separação dos resíduos sólidos, o consumismo, o desperdício e a produção de utensílios com material reaproveitável. Os dados obtidos por meio dos questionários revelam que os alunos perceberam que podem colaborar para a conservação do meio ambiente e que ações simples contra o desperdício e a separação do lixo contribuem significativamente para a conservação do meio ambiente.

**Palavras-Chaves:** Oficina. Reaproveitamento. Consciência Ambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

Os avanços e as inovações tecnológicas proporcionadas pela revolução industrial permitiram a produção de bens de consumo em quantidade para atender ao crescimento da população urbana ocorrida principalmente após a II Guerra Mundial. Isso acabou gerando um grande problema, que foi o aumento na produção de lixo nas cidades, sem o descarte correto.

Com isso, surgiu locais onde esse lixo era jogado sem nenhum tipo de tratamento, vulgarmente conhecido como lixão, que é a forma mais impactante de poluição ao meio ambiente, pois os resíduos são lançados diretamente no solo, contaminando os lençóis freáticos e os cursos d'água, onde são gerados gases ricos em

enxofre, amônia e gás carbônico, dentre outros poluentes que comprometem à saúde pública (LIMA, 1995).

Anualmente são produzidas milhões de toneladas de lixo, e nele estão contidos vários materiais recicláveis como o vidro, papel, latas de alumínio, dentre outros, que poderiam ser reaproveitados antes de serem descartados. A reciclagem e o reaproveitamento desses resíduos poderia diminuir o acúmulo desses materiais no ambiente, diminuindo a poluição ambiental e melhorando a qualidade de vida da população (FADINI, 2011).

Além disso, esses materiais podem retornar a cadeia de produção, gerando renda para a população e lucro para empresas que devem ter um bom sistema de coleta seletiva e reciclagem do lixo. Para Oliveira et al. (2005), no Brasil são produzidas 241.614 toneladas de lixo por dia, onde 76% são depositados a céu aberto, em lixões, 13% são depositados em aterros controlados, 10% em usinas de reciclagem e 0,1% são incinerados. Do total do lixo urbano, 60% são formados por resíduos orgânicos que podem se transformar em excelentes fontes de nutrientes para as plantas.

Nessa perspectiva, na década de 60, a educação ambiental surgiu como ferramenta de mudança na relação do homem com o ambiente. Ela propõe o desenvolvimento de habilidades na tentativa de modificar essa relação de forma positiva, fazendo uso de uma linguagem de fácil entendimento, o que contribui para que, o indivíduo e a coletividade, construam valores sociais, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. De acordo com Dias (1992), torna-se imprescindível mudar o comportamento do homem com relação à natureza, com o objetivo de atender às necessidades ativas e futuras, no sentido de promover um modelo de desenvolvimento sustentável.

Assim, corroborando com Soares (2007), o ser humano é responsável por grandes e rápidas transformações do meio ambiente. Desse modo, como alternativa de conscientização ambiental destaca-se a realização de oficinas no ambiente escolar como espaço de criação artística e como um espaço que propicia uma reflexão sobre a reutilização de resíduos sólidos. Assim, o presente artigo constituiu em um relato de experiência de uma oficina de reaproveitamento desenvolvida em uma escola estadual, onde são desenvolvidas as atividades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pelos bolsistas do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará. com intuito de contribuir para a compreensão da importância da educação ambiental, e para a construção do pensamento crítico sobre o consumismo, o acúmulo desses resíduos e seu impacto no ambiente.

## 2 METODOLOGIA

A coleta e análise dos dados teve uma abordagem qualitativa, buscando, assim, a obtenção de dados e informações sobre as opiniões, as ações e as características de determinado grupo de pessoas, tendo como representantes dos sujeitos dez alunos de uma escola estadual situada no município de Fortaleza/CE que participaram da Oficina de Reaproveitamento e Preservação do Meio Ambiente.

O instrumento utilizado para coleta de dados da atividade contemplou a aplicação de um questionário semiestruturado com sete questões subjetivas antes da realização da Oficina de Reaproveitamento e Preservação do Meio Ambiente, a fim de analisarmos os conhecimentos prévios deles a respeito dos temas que seriam discutidos, e outro questionário semiestruturado após a oficina com nove questões subjetivas, para identificarmos a opinião dos sujeitos sobre a importância da oficina realizada, o nível de conscientização dos alunos sobre o lixo produzido e seu uso futuro, a redução do consumismo e papel deles na produção desse lixo.

A Oficina de Reaproveitamento e Preservação do Meio Ambiente começou com uma explanação teórica sobre a importância da reutilização de resíduos sólidos. Nesse momento, houve a apresentação de slides com uma roda de diálogo abordando assuntos como: a extração de recursos naturais, consumismo, desperdício, coleta seletiva, acúmulo de resíduos sólidos e a política dos 3R´s (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), conceitos de reutilizar e reciclar, diferenças entre aterro sanitário e lixões, e algumas sugestões de objetos que poderiam ser produzidos com o material coletado.

O “lixo” arrecadado dentro e fora da escola (embalagens de produtos como: óleo, desinfetante, achocolatado, creme de cabelo, potes de doce, embalagens de álcool, copos descartáveis, garrafas PET, caixa de isopor, tampinhas, revistas e banners) foi o material usado pelos alunos e professores para construírem objetos como brinquedos e outros utensílios, como demonstra do Quadro 1.

**Quadro 1- Materiais utilizados na oficina de reaproveitamento e preservação do meio ambiente.**

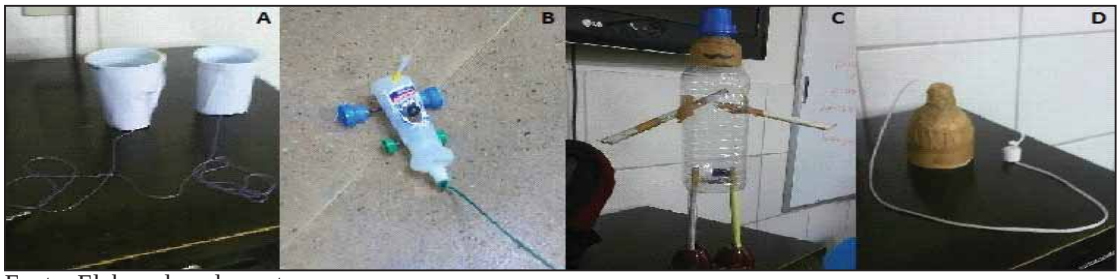
| MATERIAIS UTILIZADOS | |
|---|---|
| • Embalagens de variados produtos;<br>• Copos descartáveis;<br>• Garrafas PET;<br>• Caixa de ovos;<br>• Tampas de embalagens;<br>• Revistas;<br>• Banners; | • Linhas de costura;<br>• Canetas coloridas;<br>• Tesouras;<br>• Cola branca e de isopor;<br>• Papel branco A4;<br>• Fita adesiva;<br>• Lápis. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante o diálogo na roda de conversa, os alunos foram expondo suas opiniões sobre cada tópico apontado, que tratava sobre: três R's, reciclagem, reutilização de resíduos sólidos, impacto do homem no meio ambiente, o hiperconsumo. Após a roda de conversa, os alunos receberam a tarefa de confeccionar brinquedos e utensílios com o material reciclável arrecadado dentro e fora da escola, utilizando material cedido pela escola, como mostra as Figuras 1, 2, 3 e 4.

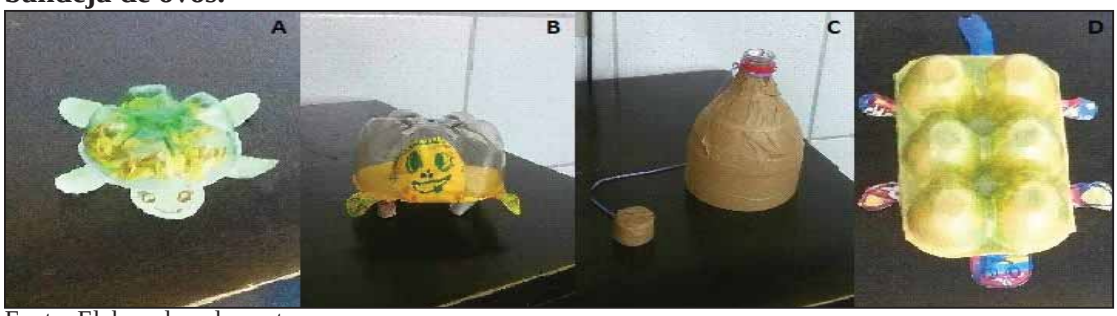
.

**Figura 1– Fotos (A) telefone sem fio feito a partir de potes de iogurte; (B) carrinho feito a partir de embalagem de produtos de limpeza; (C) boneco feito a partir de garrafa de água; (D) bilboquê feito a partir de gargalo de garrafa pet.**




Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 2 – Fotos (A) e (B) tartarugas feitas a partir de fundo de garrafa pet; (C) bilboquê feito a partir de gargalo de garrafa pet; (D) tartaruga feita a partir de bandeja de ovos.**

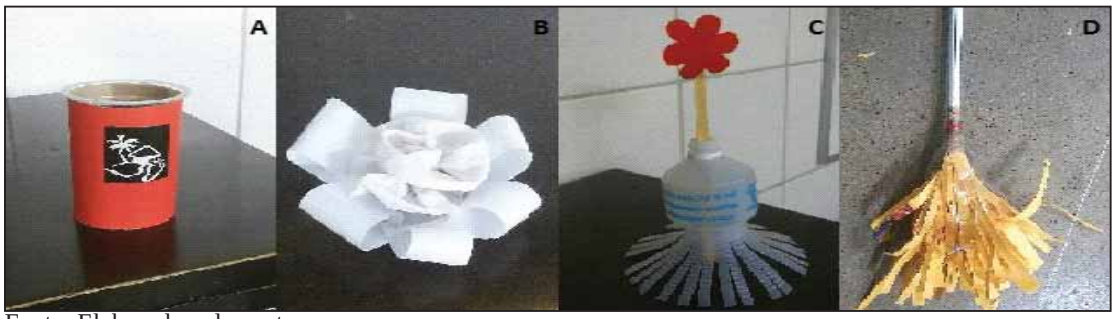



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 3 – Fotos (A) avião feito a partir de garrafa de água; (B) instrumentos de percussão feitos a partir de garrafas pet; (C) cofre feito a partir de embalagem de achocolatado.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 4 – Fotos (A) porta objetos feito a partir de copo de água; (B) flor feita a partir de copos descartáveis; (C) enfeite feito a partir de embalagem de álcool; (D) vassoura feita a partir de papel madeira e garrafa pet.**




Fonte: Elaborado pelos autores.

As perguntas e respostas, contidas nos questionários foram tabuladas e analisadas pelos pesquisadores. Para a tabulação dos dados e análise das informações foi utilizado o programa Microsoft Excel 2013.

## 3 AS CONTRIBUIÇÕES DA OFICINA DE REAPROVEITAMENTO E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

A proposta da oficina teve o objetivo de incentivar os alunos a compreenderem a importância da educação ambiental, problematizando a relevância da preservação do meio ambiente quanto à extração demasiada de recursos naturais, o consumismo desenfreado e os impactos que os resíduos sólidos podem causar ao meio ambiente, desenvolvendo nos alunos uma visão crítica e holística quanto as questões socioambientais e despertando neles o comprometimento com a proteção ambiental e a contribuição com a sustentabilidade socioambiental.

A oficina de reaproveitamento teve como participantes ativos além dos alunos, funcionários da escola, professores e integrantes do PIBID para a construção de utensílios e brinquedos. Com todos trabalhando em conjunto, o resultado obtido foi mais satisfatório, pois os participantes puderam desenvolver habilidades manuais voltadas à elaboração de materiais e valorizar as práticas simples contra o desperdício e reutilização que possam contribuir para a conservação do meio ambiente, tais como hábitos pessoais, serviços domésticos e sociais.

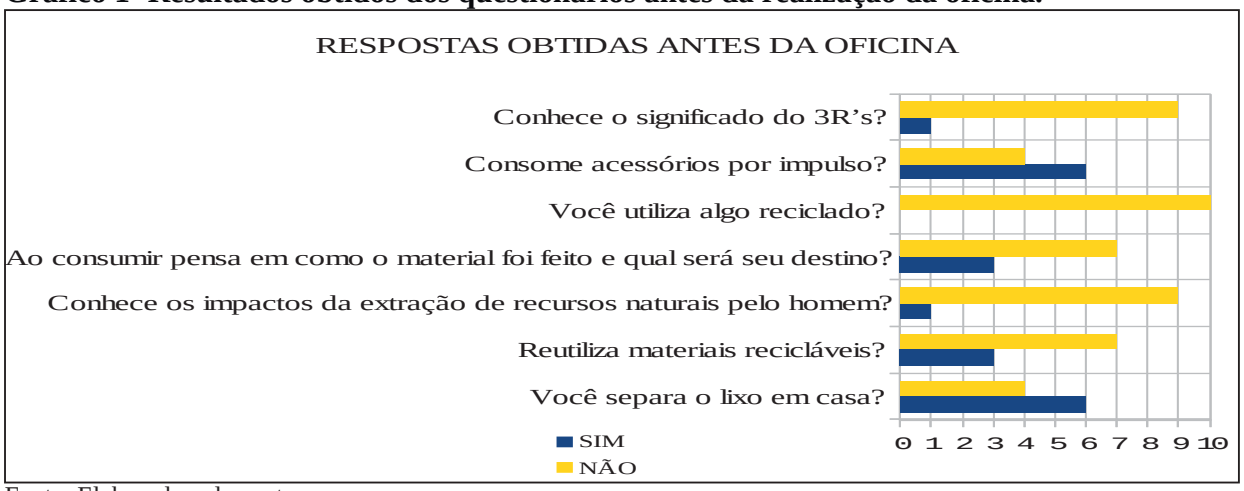
Durante a construção dos objetos produzidos, uma das habilidades desenvolvidas foi o trabalho em equipe, pois os alunos, os integrantes do PIBID, os professores e os funcionários da escola trabalharam de forma colaborativa para alcançar um objetivo, que foi o de arranjar uma utilidade para os resíduos sólidos presentes na sala.

Observou-se o empenho, a cooperação, a autonomia, o respeito e a responsabilidade de todos.

Em relação aos dados coletados por meio dos questionários aplicados antes e após a oficina, pode-se perceber que os alunos perceberam que podem ajudar na melhoria e conservação do meio ambiente e que as práticas simples contra o desperdício, reutilização de materiais e separação do lixo contribuem significativamente para a conservação do meio ambiente, a partir da implementação de hábitos e atitudes mais conscientes de cada indivíduo.

Assim, como demonstrado no Gráfico 1 que representa, de forma panorâmica, as respostas dos alunos antes da realização da oficina, podemos notar que a maioria dos alunos separa o lixo em casa e consome acessórios por impulso, e a minoria conhece os impactos da extração de recursos naturais e conhecem o significado dos 3Rs, sendo que nenhum dos alunos participantes declarou utilizar algum material reciclado.

**Gráfico 1- Resultados obtidos dos questionários antes da realização da oficina.**




Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse gráfico, as respostas revelam que os discentes não apresentam um hábito sustentável de vida, uma vez que todos possivelmente precisariam de mais de um planeta Terra para sustentar seu estilo de vida. Tais dados também demonstram uma sociedade a partir de uma abordagem orientada pelo consumo. Esse comportamento traz inúmeras implicações para o planeta, como a escassez dos recursos naturais, os desequilíbrios climáticos, a poluição do ar, das águas, do solo, o destino inadequado dos resíduos, o aquecimento global e a perda da biodiversidade.

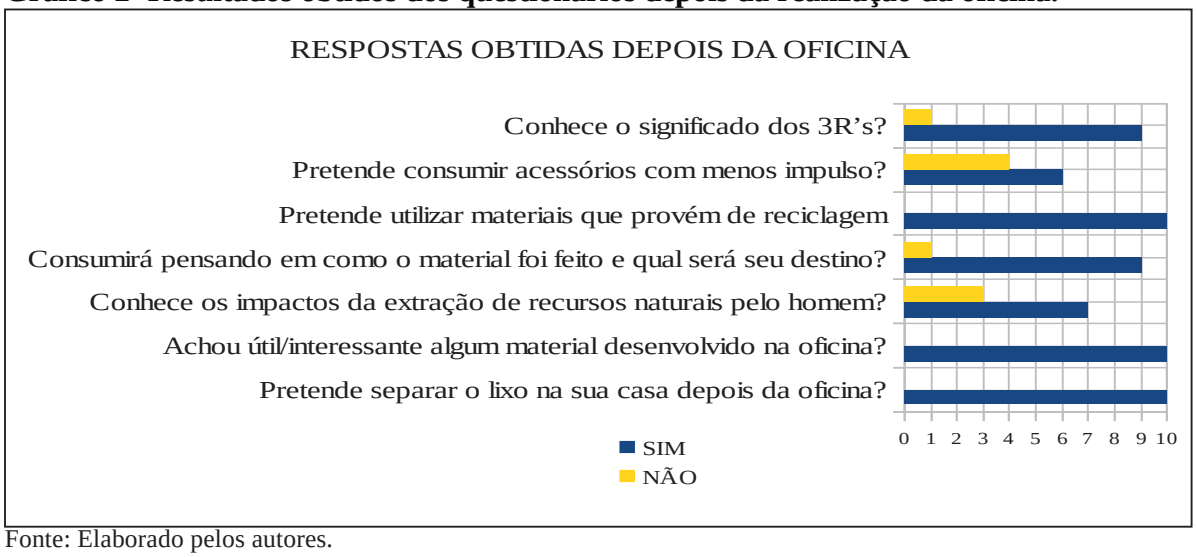
A maior utilização dos recursos naturais indica que a demanda excede a capacidade regenerativa do capital natural existente, ou seja, estamos excedendo a biocapacidade do planeta. Isto representa que o sistema, da forma como é administrado, é

insustentável. De acordo com Aguilar et al. (2013), o capitalismo origina um consumo exagerado, para esses autores o consumo é uma cultura, um mau a ser combatido.

Já nas respostas obtidas nos questionários depois da realização da oficina, como demonstra o Gráfico 2, observa-se uma mudança significativa nas intenções dos alunos quanto ao desenvolvimento de atitudes mais conscientes no uso de recurso naturais. Assim, acredita-se que a mudança para reverter o hiperconsumo começa em cada indivíduo com pequenas ações.

Para a formação de cidadãos críticos e um consumidor consciente, é necessário que essas ações comecem na escola. Portanto, este trabalho apresenta uma proposta de conscientização, uma vez que a pedagogia do meio ambiente é, incontestavelmente, uma pedagogia da ação. Por isso, as escolhas individuais são necessárias para a preservação do meio ambiente, visto que se percebe por meios dos resultados obtidos que a sociedade não está em equilíbrio com a natureza, e que uma simples decisão de comprar aparelhos novos, apenas quando os antigos não estão mais em condições de uso faz toda a diferença na redução de resíduos sólidos.

**Gráfico 2- Resultados obtidos dos questionários depois da realização da oficina.**




Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à separação do lixo doméstico**,** de acordo com as respostas dos alunos antes da oficina, podemos perceber que a maioria dos discentes separa o lixo em casa, 60% do total, mas ao final da oficina, os alunos que não separavam pretendem separar o lixo em casa, agora sabendo a importância de tal ação.

Sobre a importância da separação dos resíduos, observamos, por meio das respostas dadas pelos alunos após a oficina, que os mesmos se preocupam com o destino do lixo que é produzido em suas residências e com o impacto que o mesmo pode causar ao meio ambiente. Percebeu-se, também, que os alunos aprovam a coleta seletiva, já que

ela consiste na separação dos materiais na fonte produtora para que possam ser posteriormente reciclados.

Segundo Scarlat e Pontin (1992, p. 57) “a reciclagem é considerada a [solução] mais adequada, por razões ecológicas e também econômicas: diminui os acúmulos de detritos na natureza, e a reutilização dos materiais poupa, em certa medida, os recursos naturais não renováveis”. Assim, adotar a reciclagem significa assumir um novo comportamento diante do ambiente, conservando-o o máximo possível. Além de reduzir os resíduos urbanos, permite o prolongamento da vida útil de aterros e a geração de empregos para catadores.

No tocante à reutilização e reciclagem, nenhum dos alunos antes da oficina declarou utilizar qualquer material reciclado, mas que ao final 100% dos alunos pretendem utilizar materiais que provem de reciclagem. Quanto à reutilização de algum material reciclável, apenas 30% reutilizam algum tipo de material antes da oficina e após, os que declararam não reutilizar pretendem praticar esse ato. Então, os alunos não reconheciam a utilidade e nem a vantagem da compra ou produção de objetos, decorações e diversos produtos que podem ser criados reaproveitando certos materiais.

Vale ressaltar que existe, porém, uma sutil diferença entre reciclar e reutilizar. Para Alencar (2005), reutilizar um determinado produto significa reaproveitá-lo sem qualquer alteração física, modificando ou não o seu uso original. Reutilizam-se embalagens de vidro de alimentos quando, consumido o produto, usa-se o recipiente para acondicionar objetos diversos, e até o mesmo produto, após a lavagem e esterilização da embalagem. Já na reciclagem o produto inicial é submetido a um processo de transformação, podendo ser artesanal ou industrial. Embalagens retornáveis são, nesse sentido, reutilizáveis (sofrem apenas um processo de limpeza), enquanto que as sem retorno são potencialmente recicláveis, depois de trituradas, os cacos servem de matéria-prima para a confecção de novas embalagens.

Em relação aos impactos causados pela extração de recursos naturais, a maioria dos alunos, 90% declararam antes da oficina não ter conhecimento desses impactos. Depois da oficina, 60% dos alunos que não conheciam os impactos afirmaram compreender. Totalizando em 70% a quantidade de alunos que afirmaram compreender os impactos da extração de recursos naturais pelo homem. Vários impactos foram discutidos com os alunos, mas 30%, ainda assim, não entenderam ou talvez não tenham dado a devida atenção.

Para o consumo consciente**,** antes da oficina, 70% dos alunos declararam consumir acessórios por impulso, após a oficina apenas 10% pretende continuar consumindo por impulso. Talvez este aluno não tenha compreendido o real motivo de

reduzir o consumo ou porque realmente gosta de consumir dessa maneira e, dessa forma, não estará contribuindo com o meio ambiente. Em relação ao consumo impulsivo, tivemos uma incidência preocupante no primeiro questionário, pois os alunos mostraram-se conscientes que consumiam impulsivamente, mas não sabiam do impacto que essa ação poderia ocasionar.

O consumismo exacerbado está intimamente associado à outra ideia, à descartabilidade. É gerado um ciclo sem fim ligado basicamente a interesses econômicos. Os objetos já saem de fábrica com durabilidade planejadamente reduzida, já que são necessários bens menos duráveis para levar o consumidor a comprar mais (SOARES, 2007).

Essa cultura consumista está evidente nas respostas dos alunos quando alguns deles relatam a troca constante de aparelhos celulares mais antigos por mais novos. Quando se faz essas considerações, não há como não considerar, que homem ao longo da sua existência vem encontrando no consumo todas as possibilidades possíveis para satisfazer suas necessidades, interesses e desejos, necessidades estas que aumentam a cada dia. Este desequilibro parece ser consequência da verdadeira guerra que se trava em torno da apropriação dos bens de consumo limitados para a satisfação de necessidades ilimitadas. Nesse contexto, para Odum (2007), o homem atuou no seu ambiente como um parasita, tomando o que dele deseja com pouca atenção pela saúde de seu hospedeiro, isto é, do sistema de sustentação da sua vida.

Desse modo, acredita-se que a mudança para reverter à loucura do hiperconsumo, se inicia com a mudança de hábitos culturais de consumo, praticando o consumo consciente, evitando o desperdício, pensando nas embalagens que depois irão para o lixo e dando preferência para as que sejam recicláveis. Portanto, pretendeu-se com esta ação uma mudança de atitudes frente aos problemas ambientais para que os alunos possam ser multiplicadores de ações voltadas à preservação do meio ambiente.

As respostas relativas ao significado dos 3R's que se refere aos três conceitos básicos, reciclar, reutilizar e reduzir, onde apenas quatro alunos conheciam o significado antes da oficina, mas que ao final apenas um mostrou não ter compreendido o significado.

Após as perguntas relacionadas aos aspectos do uso consciente dos recursos naturais, as duas últimas questões eram referentes a oficina, em que os alunos revelaram um grande impacto positivo dessa estratégia, como demonstram os depoimentos presentes no Quadro 1.

**Quadro 1 – Concepções dos alunos sobre a oficina de reaproveitamento e preservação do meio ambiente.**

| O que você achou da oficina? | O que você aprendeu com a oficina? |
|---|---|
| "Achei bastante interessante, pois pode nos ajudar a ajudar o meio ambiente e melhorar nossa saúde e qualidade de vida. Reciclar é algo que devemos fazer sempre". | "Primeiramente não devemos jogar lixo nas ruas e, também, reciclar em casa, pois isso pode nos ajudar e ajudar os moradores de rua". |
| "Achei massa! Perfeito! Muito bom. Pois, muitas pessoas costumavam jogar lixo na rua, ao invés de jogar na lixeira. E agora aprendemos a jogar o lixo no local mais adequado". | "Aprendi que devo reutilizar, criar coisas a partir desse material que iria para o lixo... Todos os materiais podem ser reutilizados e é possível criar novas coisas a partir deles. Não costumo separar o lixo na minha casa, mas acho que deve ser, sim, separado e não devemos jogá-los na rua". |
| "Achei interessante, pois aprendi a usar coisas que, aparentemente, não tem mais utilidade e transformá-la em uma coisa legal, como, por exemplo, brinquedos, porta joias. | "Aprendi que temos que reciclar e cuidar mais do nosso planeta, pois ele é a nossa casa e fazer coleta seletiva do lixo". |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Podemos notar que os alunos ficaram comovidos com a ideia do que a reciclagem poderia melhorar na vida deles, incluindo um início de uma conscientização ambiental. Outro benefício da oficina foi saber que a prática mostrou habilidades que eles não sabiam que possuíam, pois alguns têm mais facilidade de confeccionar materiais que os outros, mas todos fizeram sua arte e ficaram felizes com o resultado.

Desse modo, é possível identificar nos discursos uma adesão cada vez maior às perspectivas de uso consciente em relação aos resíduos sólidos em favor da preservação do meio ambiente. Cabe ponderar que a construção de um novo cenário de vida, que resgata valores éticos, democráticos e humanísticos certamente não acontecerá do dia para a noite. O primeiro passo está em alterar o estilo de vida apresentado pelos alunos, procurando alternativas mais saudáveis e sustentáveis para cada indivíduo e para a sociedade de modo geral, partindo do princípio de respeito ao próximo.

Esse processo de sensibilização da comunidade escolar pode fomentar iniciativas que transcendam o ambiente escolar, atingindo tanto o bairro no qual a escola está inserida como as comunidades mais afastadas nas quais residam alunos, professores e funcionários, potenciais multiplicadores de informações e de atividades relacionadas às ações necessárias para conservação do ambiente natural, implementadas na escola (DIAS, 1992).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos consideraram a oficina de grande importância e mostraram ter compreendido o objetivo principal de sensibilizá-los e capacitá-los, pois como cidadãos devem compreender suas responsabilidades em relação ao planeta em que habitam, tendo noções de reaproveitamento e reciclagem, de modo a estimular a preservação, conservação dos recursos naturais e separação dos resíduos sólidos.

A oficina teve um impacto positivo para a maioria dos alunos, uma vez que estes se apresentaram engajados na execução dos brinquedos e utensílios feitos de material reciclável e entusiasmados com todo o clima de harmonia e de trabalho em equipe.

A iniciativa da oficina se mostrou eficaz, pois os alunos que antes não sabiam das proporções que pequenas atitudes, boas ou ruins para o planeta, agora as compreendem e possuem o conhecimento sobre os princípios e a importância da educação ambiental. Os alunos participaram das atividades com motivação, compromisso, criatividade, interesse e prazer. O que evidenciava que além de divertido e interessante, eles puderam entender a importância da questão ambiental no cotidiano.

Assim, finalizamos este relato de experiência, reforçando a importância da escola e do professor nesse processo de educação ambiental. Esse trabalho revela uma iniciativa de futuros docentes que assumiram responsabilidades em propor ações que trabalharam aspectos dos problemas ambientais na escola, pois uma condição imprescindível para que ocorra uma diminuição das pressões consumistas e degradadoras do meio ambiente é que os nossos alunos sejam potenciais multiplicadores de ações voltados à preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AGUILAR, T. M. et al . Oficinas de educação ambiental do Projeto pato aqui, água acolá em Escolas de São Roque de Minas, MG. Revista e-Scientia, v. 6, n. 1, p. 16-35, 2013. Disponível em: <http://revistas.unibh.br/index.php/dcbas/article/view/938>.Acesso em: 13 maio 2016.

SCARLAT, F. C.; PONTIN, J. A. Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação. São Paulo: Atual, 1992.

TAVARES, F.R.P. Educação ambiental na escola: a perspectiva estudantil sobre o meio ambiente e a propaganda ambiental na internet.

Disponível em: <http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/view/100/146> Acesso em: 23 de maio de 2016.

ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador – Ba-2005 Disponível em: <https://www.unisul.br/wps/wcm/connect/337a0de6-

98d7-45ac-b273-0c36520a62a7/lixo_III.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 17 maio 2016.

FADINI, P. S; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos (2011). Disponível em: ‹http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf ›. Acesso em: 17 maio 2016.

OLIVEIRA, A. M. G. et al, 2005. Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128239/1/Compostagem-caseira-de-lixo-organico-domestico.pdf>. Acesso em: 13 maio 2016.

SOARES, L. G. C. et al. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco: um estudo de caso. Pernambuco, 2007. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/artigo5.pdf>. Acesso em: 14 maio 2016

LIMA, L. M. Q. Lixo: tratamento e biorremediação. Hermus editora Ltda, 1995.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 1. ed. GAYA, 1992.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. Fundamentos de ecologia. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning,

# IDENTIFICANDO A PRAXEOLOGIA DE ATIVIDADES DE CAMPO: ESTUDO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Fausto de Oliveira Gomes (GEENF/FE-USP)
Martha Marandino (Livre Docente em Educação, GEENF/FE-USP)

**Resumo**

A partir das análises sugeridas por Chevallard e reunidas com base da Teoria Antropológica do Didático (TAD) identificamos a praxeologia de uma atividade realizada durante um estudo do meio com as alunas do curso de pedagogia da Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, na disciplina Natureza, Cultura Científica e Educação, em 2015. Para construir a praxeologia dos sujeitos durante a atividade, identificamos os tipos de tarefas e as tarefas sugeridas pelas professoras e as técnicas, tecnologias e teorias acionadas por um grupo de alunas para resolução da atividade. A partir da Organização Praxeológica (OP) caracterizada, foi possível perceber elementos que explicitam o momento didático no qual há a interação entre os sujeitos e o objeto de estudo afim de produzirem novos conhecimentos.

**Palavras-chave:** Teoria Antropológica do Didático, Praxeologia, Estudo do Meio, Formação de Professores.

## A investigação

Assumimos que a experiência de estudo do meio é fundamental na formação de professores da educação básica, bem como na formação de pedagogos que irão atuar em diferentes instâncias de ensino. Como afirma Marandino *et al* (2010), a vivência de situações de aprendizagem em locais diferentes daqueles relacionados rotineiramente à escola, associada à reflexões das implicações culturais, sociais e científicas dessas saídas para os profissionais em formação pode levar ao desenvolvimento de um olhar crítico sobre a realidade social, cultural e a um contato mais próximo com elementos da ciência que favorecem a alfabetização científica dos sujeitos envolvidos, contribuindo na formação integral de cada um. Nesse estudo atentamos para uma atividade específica realizada durante um estudo do meio e acreditamos que as reflexões apresentadas podem colaborar para o planejamento de atividades que sejam mais eficientes na alfabetização científica dos alunos envolvidos.

Usamos como referencial teórico e de análise a Teoria Antropológica do Didático (TAD) que vem sendo utilizada por muitos autores como ferramenta que privilegia processos de ensino dos conteúdos conceituais e procedimentais de ciências na sala de aula, em grupos de estudo e em museus. Esta pesquisa assume como foco de interesse outro aspecto da formação científica dos sujeitos, a saber: o ensino de procedimentos em atividades de campo. Privilegiaremos a análise praxeológica de procedimentos científicos escolarizados na formação inicial de professores no curso de Pedagogia da USP. Mais precisamente, essa pesquisa analisará a organização praxeológica de uma atividade do estudo do meio realizado na Ilha de Anchieta, no litoral do Estado de São Paulo, na disciplina Natureza, Cultura Científica e Educação da FEUSP (MARANDINO et al, 2010).

Analisamos a estrutura do encontro didático entre o *saber* ensinado e o aluno em situações de trabalho de campo, bem como a atuação desses alunos sobre o objeto de saber no meio didático criado pelos professores para a aquisição de conhecimentos relativos aos procedimentos científicos produzidos e utilizados tradicionalmente nas ciências biológicas em atividades de campo. Para tanto, primeiro registramos a ação das alunas no campo no momento em que se mobilizam para resolver a atividade proposta, depois identificamos e organizamos as interações das alunas identificadas no registro de forma a compor a praxeologia das alunas durante a resolução da atividade.

Diante do alinhamento entre a teoria, as tarefas, os tipos de tarefas, as técnicas utilizadas e as tecnologias envolvidas, temos como ponto de partida desta investigação a seguinte questão: Como estão estruturados os processos de estudo de práticas científicas escolarizadas em atividades de campo? Nossa intenção é a de que refletir sobre o ensino de procedimentos em atividades de campo pode colaborar para planejar e desenvolver atividades que sejam mais eficientes na alfabetização científica e, consequentemente, para a formação integral do indivíduo.

## Justificativa

Ancorados na Teoria Antropológica do Didático escolhemos analisar as ações dos alunos durante uma atividade de campo a partir da praxeologia observada na resolução das questões e desafios propostos. Com base na TAD é possível explicitar a estrutura do encontro didático entre um grupo de alunas de pedagogia, e o objeto de estudo, no caso a identificação da biodiversidade de uma parte da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP. Considera-se que a proposta de ensino analisada seja um dos meios desses sujeitos aprenderem conceitos de classificação

biológica atrelados a procedimentos de identificação da biodiversidade de determinada região.

Ao explicitar a praxeologia dessa atividade contribuímos para as reflexões acerca da elaboração de atividades de campo mais eficientes, ou seja, que alcancem os propósitos pedagógicos almejados - a alfabetização científica. Neste sentido, a investigação proposta ajuda a revelar os possíveis alcances e limites que as atividades de campo possuem para o desenvolvimento da alfabetização cientifica dos alunos. Além disso, essa pesquisa também contribui para ampliar os usos da TAD e da praxeologia na análise de situações didáticas frequentes nas disciplinas de Ciências Naturais, os trabalhos de campo.

## Fundamentação Teórica

### A Teoria Antropológica do Didático

Sugerida por Chevallard (2007), a Teoria Antropológica do Didático (TAD) manifestava-se já na Teoria da Transposição Didática (TTD) que tinha por objetivo distinguir os diferentes saberes envolvidos no processo pedagógico e as instituições às quais esses saberes estão relacionados. Na TTD, cada instituição produzia sua própria versão do conhecimento, o resultado da interação entre os sujeitos dessa instituição e o objeto (saber). Ao observar os conhecimentos que são ensinados nas escolas e o seus referenciais acadêmicos a partir dos quais esses conhecimentos foram forjados, percebemos uma profunda diferença entre os dois. Essa diferença existe para que o saber acadêmico (*saber sábio*) se torne ensinável para os alunos (*saber a ensinar*) e possa ser aprendido por cada um deles (*saber aprendido*), sendo esta a definição do conceito de transposição didática (MARANDINO, 2004).

A TAD, assim como a TTD, foi desenvolvida inicialmente na didática da matemática, e sugere a praxeologia como postulado básico segundo o qual pode-se descrever qualquer atividade humana que seja regularmente realizada (CHEVALLARD, 2007). Desse modo, a praxeologia pode ser estendida a quaisquer outras atividades humanas, não se limitando à didática da matemática. A TAD considera as atividades de aprendizagem, e aqui inclui-se a aprendizagem em ciências, parte do conjunto das atividades humanas e inserida nas instituições sociais e, por pertencer ao conjunto das atividades humanas, as atividades de aprendizagem em ciências também podem ser descritas em termos da praxeologias (CHEVALLARD, 2006).

Nesta perspectiva, o saber assume diferentes formas em diferentes instituições. Para cada instituição uma forma de saber existe como resultado das relações entre alguns elementos fundamentais: a instituição, o objeto do saber e a pessoa. E essas relações, por pertencerem ao conjunto de atividades humanas, também são descritas a partir de uma ótica praxeológica.

Chevallard ainda propõe uma noção de *conhecimento* (1996). Assim, conhecer algo (objeto) na TAD é estabelecer uma relação cognitiva com o objeto. E essa relação que os alunos estabelecem com o objeto durante a resolução de uma atividade é chamada de *estudo*. A TAD redefine o sentido da palavra *estudo*, caracterizando como qualquer ação humana que tenha o objetivo de aprender algo (*saber*) ou aprender a fazer algo (*saber fazer*).

Segundo Machado (2011), o termo praxeologia pode ser traduzido por "prática calcada em conhecimentos". De fato, praxeologia é a junção das palavras gregas *praxis* e *logos*, que significam, respectivamente, prática e lógica. Na TAD, a *praxis* constitui o bloco prático das ações humanas e é identificada nas *tarefas* (questões/atividades) e nas *técnicas* (maneira de fazer algo) e o *logos* é o bloco reflexivo que justifica e interpreta a prática - denominados *tecnologias* e *teorias* (BOSCH e GASCÓN, 2014).

A praxeologia, então, é uma entidade formada por quatro componentes, denominados usualmente de "quatro Ts". Diante de um *tipo de tarefa* (T), um conjunto de *técnicas* (τ) é mobilizado para resolver a questão. Da reflexão que se faz sobre a utilização das técnicas tem-se a *tecnologia* e, em uma extrapolação mais difícil de ser alcançada pelos sujeitos sem auxílio externo, a reflexão a respeito da tecnologia e de suas aplicações tem-se a *teoria* (BUENO, 2015).

A praxeologia nos servirá, portanto, para analisar as ações dos sujeitos (*x*), ou de um grupo de sujeitos (*X*) que deverão aprender determinado conhecimento, expresso como saber ensinado (*O*), com a ajuda de outra pessoa, um "assistente de estudo" (*Y*) (CHEVALLARD, 2012; BOSCH e GASCÓN, 2014). Dessa forma, a estrutura do sistema didático analisado S(*X; Y; O*) será descrito tendo o grupo de sujeitos que estuda (*X*) representados pelo grupo de alunas que realiza a atividade, os "assistentes de estudo" (*Y*), tudo o que pode auxiliar as alunas ao longo da atividade desenvolvida e o objeto de estudo (*O*), que em nossa pesquisa foi a realização de um levantamento da biodiversidade da ilha Anchieta por amostragem de espécies classificadas em morfotipos diferentes.

## Objetivos

Tendo como pano de fundo a alfabetização científica dos alunos em um contexto de educação formal não podemos deixar de pensar que "… o ensino somente se realiza e merece esse nome se for eficaz e fizer o aluno aprender. O trabalho do professor, portanto, deve direcionar-se totalmente para a aprendizagem dos alunos. (…). O ensino e a aprendizagem devem ser vistos como uma unidade." (CARVALHO *et al*, 1998). Para Chevallard, contudo, muita ênfase tem sido dada a análise da aprendizagem a partir de teorias advindas da psicologia e pouca atenção ao estudo do "ensino". A percepção de Chevallard sobre a didática e a pedagogia é que esta última estaria "colonizada" pela psicologia, centrando seu olhar sobre a relação professor-aluno e excluindo o saber, que não é problematizado. A TAD surge, desse modo, como uma teoria que sugere a incorporação dos saberes envolvidos na relação de ensino-aprendizagem na análise dos processos didáticos.

Alinhado com essa perspectiva a respeito do trabalho do professor e buscando analisar como o ensino é estruturado, o objetivo da investigação aqui proposta é, em linhas gerais, descrever a organização praxeológica (OP) dos alunos em sua atuação sobre o objeto do saber durante o momento didático criado pelo professor.

Como objetivos mais específicos podemos apontar, primeiro, a identificação das tarefas apresentadas nas aulas que antecederam a atividade de campo, no caderno de campo que os alunos receberam e nas instruções fornecidas pelos professores e monitores; segundo, a identificação das técnicas acionadas pelas alunas para resolver cada uma das tarefas e; por fim, a identificação de momentos de reflexão sobre a prática que caracterizariam o alcance à tecnologia e, quiçá, à teoria envolvida nessa atividade.

## Metodologia Utilizada

A atividade selecionada como foco de interesse empírico desta investigação ocorreu no âmbito da saída de campo da disciplina Natureza, Cultura Científica e Educação, ministrada para estudantes do curso de pedagogia da Faculdade de Educação da USP. Esse estudo do meio prevê uma série de atividades que envolvem visitas à instituições de divulgação científica como o Aquário de Ubatuba e o Projeto Tamar, entrevistas aos moradores da cidade de São Sebastião, construção de perfil de vegetação e visita a ecossistemas costeiros com análise da diversidade e riqueza de espécies baseada em morfotipos. Nesta pesquisa analisaremos especificamente a atividade de levantamento da

diversidade e riqueza de espécies através da contagem de morfotipos vegetais em parcelas quadradas construídas pelas alunas ao longo de uma trilha na Ilha de Anchieta, localizada em Ubatuba.

Foram obtidos dados que justificam a formulação das técnicas, teorias e tipos de teorias nos registros feitos em vídeo dos momentos de interação das alunas com o caderno de campo. Na transcrição das falas do vídeo foram identificadas as sequências de diálogo representativas (SDR) que indicavam a resolução da atividade pelas alunas. O caderno de campo foi elaborado previamente pelas professoras e monitores responsáveis pela disciplina e contém informações e instruções a respeito de todas as atividades realizadas no estudo do meio, mas não podemos presumir que as mensagens do caderno sejam percebidas da mesma forma por todas as alunas durante seu momento de *estudo* desse material.

Consideramos o *estudo* como a ação consciente de um indivíduo, ou grupo de indivíduos, afim de aprender algo ou aprender a fazer algo (CHEVALLARD, 2012). A análise das SDRs forneceu evidências sobre o processo de *estudo* das alunas, com vistas a uma reflexão mais ampla da organização praxeológica da atividade de campo observada.

## Resultados e Discussão

Este estudo encontra-se em desenvolvimento e apresentamos aqui parte das análises realizadas até o momento. Das informações extraídas do caderno de campo que os alunos receberam no início da disciplina pudemos identificar um *Tipo de Tarefa* que norteia a atividade. Neste contexto, as alunas acionaram *Técnicas* que lhes permitiram solucionar cada uma das *Tarefas* identificadas por elas no caderno de campo. Essas informações pertencem ao nível prático (*praxis*) da praxeologia.

A exemplo de trabalhos realizados anteriormente utilizando a TAD, sobretudo da Bueno (2015), apresentamos em uma tabela a praxeologia acionada pelas alunas durante a realização de uma atividade. Em acordo com Bueno (2015), a praxeologia é formada por um conjunto de tarefas a serem percebidas e realizadas pelas alunas usando uma técnica correspondente ou pode, também, ocorrer em uma escala maior na qual um tipo de tarefa pode estar relacionado a diversas tarefas a serem resolvidas com suas respectivas técnicas.

A tabela de praxeologia aqui apresentada contém informações retiradas das observações do vídeo e da transcrição, a partir da qual são explicitados os momentos de interação entre os três elementos dessa situação didática S (*X*, *Y*, *O*) (CHEVALLARD, 2012).

O Tipo de Tarefa (T) é apresentado aos alunos antes da atividade de campo, em dois momentos (na sala de aula dias antes da viagem e retomada na noite anterior a saída). Pela leitura do caderno de campo retiramos que T é apresentado aos alunos na forma de questões ($Q_n$) disparadoras da atividade e que, segundo Chevallard (2012), se forem bem elaboradas, podem desencadear uma situação na qual *X* estuda *O*, originando assim um sistema didático.

Da leitura do caderno de campo temos que:

$Q_1$ = "*Como poderíamos identificar a biodiversidade existente no Parque Estadual da Ilha Anchieta?*";
$Q_2$ = "*Como poderíamos definir a diversidade da flora da Ilha Anchieta?*";
$Q_3$ = "*Como se compõem e se escolhem amostras representativas do que queremos estudar?*".

Além dessas questões o caderno de campo também trás o Tipo de Tarefa explicitando:

T = "*Os grupos se dividirão nas áreas da trilha para estudar a diversidade vegetal da região. Cada grupo irá levantar a diversidade de vegetais presentes em uma parcela de 0,64m$^2$ (80cm x 80cm)*" (grifo meu)

Podemos perceber a ação das alunas sobre o objeto de estudo no trecho selecionado da transcrição e apresentado a seguir. Percebemos que nesse sistema didático as alunas compõem o fator *X*, os materiais são o fator *O* e o caderno de campo compõe o fator *y*. Dessa forma nosso sistema didático S(*X*, *y*, *O*) se apresenta como S(*Alunas*, *caderno de campo*, *materiais para o quadrante*)."

Imagem 1. Momento no qual uma das alunas interage com os

*Aluna 5 (A5) – (lendo) divida seu quadrado nos pontos indicados, para isso utilize o elástico...*

*Aluna 4 (A4) – Aqui os pontos indicados, aqui também...*

*A1 – Que que tem esses pontos ai?*

*A4 – Acho que é pra prender o elástico assim (mostra esticando o elástico de um ponto ao outro.*"

Nesse trecho e na imagem 1, podemos ainda identificar uma tarefa, nomeada como $t_2$, no momento no qual elas leem as instruções

presentes no caderno de campo: $t_2$= Dividir o quadrado nos pontos indicados, usando para isso o elástico. Ao longo da atividade outras tarefas foram identificadas e também são apresentadas na tabela abaixo. Os Tipos de Tarefas (T), as Tarefas ($t_n$), as Técnicas (τ) e as Tecnologias identificadas na transcrição estão explicitados na tabela de praxeologia abaixo:

Tabela 1: Praxeologia da atividade de levantamento estatístico da biodiversidade de uma determinada região.

| Tipo de Tarefa (T) | Tarefa ($t_n$) | Técnica (τ) | Tecnologia |
|---|---|---|---|
| Levantar a diversidade de vegetais presentes em uma parcela de 0,64m$^2$ (80cm x 80cm) | $t_1$= Montar as peças de maneira a obter um quadrado e coloca-lo no solo para limitar a área a ser amostrada | Encaixam as peças de cano para construírem um quadrado | |
| | $t_2$= Dividir o quadrado nos pontos indicados, usando para isso o elástico. | Percebem as fissuras nos canos e as utilizam para prender os elásticos | |
| | $t_3$= Definir os *morfotipos* (m) que ocupam a área amostrada. | Reconhecem o formato da folha e o tamanho da planta como características diagnósticas dos morfotipos e os identificam por comparação direta entre os indivíduos amostrados | Indivíduos que possuem as mesmas características são agrupados como sendo da mesma espécie |
| | $t_4$= Registrar os *morfotipos* identificados e numera-los. | Fotografam da melhor maneira encontrada de registrar e numerar o registro de cada um dos morfotipos | |
| | $t_5$= contar todos os indivíduos de cada *morfotipo*. | Para cada quadrante as alunas reconhecem os morfotipos por semelhanças morfológicas com as fotografias e contam a quantidade de ocorrências | A biodiversidade pode ser inferida a partir de pequenas amostras aleatórias do terreno |
| | $t_6$= Preencher a tabela do caderno de campo. | Cada uma das células da tabela foi preenchida com o número de corrências de cada morfotipo para cada um dos quadrantes | |

Cada uma das tarefas (t) apontadas na tabela surgiu dos momentos de interação das alunas com as questões (Q) propostas no caderno de campo. Pela sua função de mediar a ação das alunas sobre o objeto de estudo é que podemos considerar o caderno de campo como mediador (*y*) desse estudo da mesma forma que Bueno (2015) e Marandino (2004) consideram os textos e imagens museográficas como mediadores do estudo do visitante sobre o objeto.

Para identificar as técnicas observamos as estratégias de resolução das tarefas que são acionadas pelas alunas de forma semelhante a Machado na construção de sua organização praxeológica (MACHADO 2011). Como exemplo temos a tarefa 3 ($t_3$=Definir os *morfotipos* (m) que ocupam a área amostrada), em vários momentos da atividade percebe-se a ação das alunas para resolver essa tarefa e é nesses momentos que as técnicas (τ) são acionadas, a seguir um desses momentos:

"(…)
A5 – Esse aqui é o três [morfotipo 3] né?
A4 – É... *tem que ser aberto nas folhas...*
(…)
A4 – Não é... *olha só como é os veios (sic)...*
A2 – Acho que é desse daqui ó
A4 – É, desse daqui... Porque *é parecida essa folhinha pequena aqui com essa daqui*…" (grifos nossos)

Nota-se, na transcrição, que as alunas utilizaram características morfológicas para diferenciar os morfotipos ("*tem que ser aberto nas folhas*" e "*olha só como é os veios*") e também utilizaram de comparações diretas entre os indivíduos para definir os limites de cada um dos morfotipos ("*é parecida essa folhinha pequena aqui com essa daqui*"). Dessas ações identificamos a técnica "Reconhecem o formato da folha e o tamanho da planta como características diagnósticas dos morfotipos e os identificam por comparação direta entre os indivíduos amostrados". Percebemos uma retomada dessa técnica quase sempre que as alunas começam a contagem de um novo morfotipo.

Nessa análise, fica evidente o papel dos "assistentes de estudo" (*Y*) na interação com as alunas (*X*) que pode ser representado pelo próprio caderno de campo ou pelos monitores que acompanharam a disciplina. Através de perguntas reflexivas, os monitores provocaram nas alunas reflexões sobre suas dúvidas e questões, apoiando-as para que pudessem atingir o bloco do *logos* dessa atividade, mais especificamente, o nível de *tecnologia* (relacionar as características dos indivíduos com sua idade e a validade dessa informação para a classificação dos organismos). Utilizando-se do que foi posto por Chevallard (2012) e Bosch

e Gáscon (2014), o sistema didático S(*X*, *y*, *O*) para esse exemplo se apresenta como S(*alunas*, *monitor*, *características das plantas*). Nota-se essa ação facilitadora do monitor (*y*) e a expressão da tecnologia no discurso da aluna no seguinte trecho selecionado, como exemplo, da transcrição. Nesse momento as alunas conversam com o monitor (M2) que lhes proporciona um nível de reflexão que as faz alcançar a *tecnologia* da atividade:

"(…)
M2 – Por que você acha que é a mesma?
A1 – Porque tá no mesmo galho.
M2 – É mesmo uma evidência bem forte. Mas *por que, então elas podem aparecer tão diferentes?*
A1 – *Porque elas são menores?*
A4 – Pode ser *o tamanho mesmo*, *porque elas são novinhas?*
M2 – *Mas você percebe essa diferença nessas outras aqui?*
A1 – *Ela é mais achatadinha, mas arredondada...*
M2 – Então você tá me dizendo que...
A4 – *pode ser uma característica da planta ser assim quando novinha e depois ela fica mais fina e comprida.*
A1 – *Pode ser que ela seja assim e com o passar do tempo vá ficando assim...*
A4 – Eu acho que é a mesma.
(…)" (grifos nossos)

Nesse trecho percebemos que a partir de uma intervenção do monitor ("…*por que, então, elas podem parecer tão diferentes?*") as alunas buscam evidências no objeto ("*Porque elas são menores?"* e "*… o tamanho mesmo, porque elas são novinhas?*) e, após outra intervenção do monitor, parecendo querer guiar a reflexão delas ("*Mas você percebe essa diferença nessas outras aqui?*), as alunas alcançam um nível de análise mais elaborado e complexo que relaciona o que estão observando, o tamanho das folhas, com o que elas já conhecem a respeito dos seres vivos e da variação de tamanho em função da idade da planta ("*Ela é mais achatadinha, mais arredondada…*" e "*pode ser uma característica da planta ser assim quando novinha e depois ela fica mais fina e comprida*" e ainda "*Pode ser que ela seja assim e com o passar do tempo vá ficando assim…"*). De acordo com as definições apresentadas por Bueno (2015) e Machado (2011), chamamos esse outro nível de interação com o objeto de *tecnologia* e apresento-o na coluna da direita da tabela de praxeologia.

Percebemos, no exemplo indicado, que ao refletir sobre uma determinada técnica as alunas adentram ao nível lógico da atividade. Mais especificamente, atingem o nível da tecnologia no qual elas são capazes de extrair o significado da atividade ou explicação para o que estão fazendo, o que concorda com Bueno (2015) quando diz que a tecnologia é "a

justificativa ou a análise racional para a escolha da técnica. É a reflexão sobre um conceito e a justificativa para a escolha da técnica" (p.43). Nesse caso a técnica envolve a distinção dos formatos e estilos de folhas, assim, quando as alunas refletem sobre o que representam essas diferenças podemos afirmar que adentraram no bloco lógico (*logos*) da praxeologia.

## Conclusões

Retomando o sistema didático formado por S(*X*, *Y*, *O*), podemos afirmar que os textos presentes em materiais de apoio aos estudantes podem servir de maneira tão eficiente quanto monitores na função de mediação de uma atividade. E, dialogando com a TAD (CHEVALLARD, 2012), apontamos que essa situação representa um momento no qual, a fim de aprender algo a respeito de *O*, *X* tem que "estudar" (no sentido da TAD) *O*. Identifica-se, desse modo, a estrutura do sistema didático analisado, cuja análise aponta para a importância dos materiais de apoio e dos monitores no decorrer da atividade.

Acreditando na importância de refletir sobre as atividades práticas e dos estudos do meio na formação de professores de ciências, situamos essa pesquisa, que ainda está em andamento, no conjunto de estudos sobre atividades na formação de professores que colaboram para refletir sobre a formação de docentes que estejam preparados para alfabetizar cientificamente seus alunos.

Nossos resultados, ainda em processo de análise, já apontam a possibilidade de envolver os alunos em atividades que lhes possibilitem alcançar o *logos* da atividade, entrando em contato com os saberes envolvidos nessa atividade, na presença de um mediador que pode ser tanto um monitor ou professor quanto um caderno de campo ou texto de apoio.

## Referências

BOSCH, M. e GASCÓN, J. Introduction to the Antropological Theory of the Didactic (ATD). In: BIKNER-AHSBAHS, A. e PREDIGER, S. (eds.) *Networking of Theories as Research Practice in Mathematics Education*. Cham, Switzerland: Springer Advances in Mathematics Education Series, 2014, p.67-83.

BUENO, Juliana P. de P. Objetos que ensinam em museus: análise do diorama do Museu de Zoologia da USP na perspectiva da praxeologia. 2015. 186f.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A. E REY, R. C., Ciências no Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione. 1998.

CHEVALLARD, Y. La fonction professorale: esquisse d'un modèle didactique. En R. Noirfalise y M-J. Perrin-Glorian (coord.), Actes de l'École d'Été de didactique des mathématiques (pp. 83-122). Saint-Sauves d'Auvergne, 1996.

CHEVALLARD, Yves. Steps towards a new epistemology in mathematics education. In: *PROCEEDINGS OF THE 4TH CONFERENCE OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION* (CERME 4), Barcelona, 2006. p.1254-1263.

CHEVALLARD, Yves. Readjusting didactics to a changing epistemology. *European Educational Research Journal*, 2007 p.131-134

CHEVALLARD, Y. Teaching Mathematics in Tomorrow's Society: A Case for an Oncoming Counter Paradigm. In CHO, S. J. (ed.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education,* 2012. pp. 173-187.

MACHADO, V. M. Prática de estudo de Ciências: formação inicial docente na Unidade Pedagógica sobre a digestão humana. Campo Grande, MS, 2011. 267f.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação,* 2004, nº26, p.95-108.

MARANDINO, M.; TRIVELATO, S. L. F.; CASTELLAR, S. M. V.; OZORIO, A. M.; SALGADO, M. M.; ISZLAJI, C.; LEANDRINI, S. M. M.; RISETTE, M.; PEREIRA, R. G. Natureza, cultura científica e educação: trabalhando a cultura científica na formação inicial de professores. *Revista da SBEnBIO*, 2010, v.3, p.1394 - 1403.

# APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS EM BIOLOGIA UTILIZANDO ARTE-EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE SOBRE HISTOLOGIA E PARASITOLOGIA

Marcio Fraiberg Machado (Faculdade de Educação – IAP/Faculdade)
Reginéa de Souza Machado (Faculdade de Educação – IAP/Faculdade)
Evandro Lombardi (Faculdade de Educação – IAP/Faculdade)

**Resumo**: Utilizar novos métodos de ensino são necessários à completa formação que se deseja ofertar ao aluno. Usando de novas técnicas de ensino, pretende-se analisar e propor alternativas à compreensão de conteúdos em Biologia e sua relevância social. Nossa proposta versa sobre o uso da arte-educação como elemento que liga os aspectos artístico/cultural no aprendizado de Biologia, especialmente nos conteúdos Histologia e Parasitologia. Retratar uma área da Biologia usando quadros artísticos, produzidos pelos próprios alunos, utilizando material reciclado, divulgando o que aprenderam, amplia a noção de aprendizado e o faz construtor do conteúdo. A reflexão sobre a prática pedagógica docente é uma das tentativas para se construir uma sociedade com maior equidade social.

**Palavras Chave**: Ensino de Biologia, Arte-educação, Histologia, Parasitologia

Diversos pensadores da educação têm proposto novas teorias sobre o aprender e o ensinar. Alguns discordando, outros sugestionando e questionando sobre as práticas metodológicas em educação. Mas em uma, todos concordam: cada um de nós aprende de uma forma diferente dos demais (DELEUZE, 2003; PENNAC, 2009). Cada um de nós vê de maneira diferente. Entendemos que é essa diversidade individual, que permite os avanços científicos, a criatividade, enfim, a característica que nos torna únicos.

Vivemos dias complicados do ponto de vista social. Nossa sociedade, dita pós-moderna, exige pessoas muito diferentes das que até agora haviam (DAVIES, MARQUES & SILVA, 1997; MARQUES, 2002; OLIVEIRA et al, 2002). Esse choque começa em casa. Questiona-se a forma como os jovens apropriam-se desse conhecimento e o que fazer com ele. Uma sociedade digital, em que as problematizações, a participação na vida social, as chamadas soluções provisórias estão a um click do mouse. Essa sociedade do consumo, se mostra estranha ao mundo do trabalho, exigindo constante aprendizado e trabalho em grupo (NEVES, 1992; POLANYI, 2000).

Como professores, cabe-nos suscitar o questionamento que lhe permita trilhar o caminho. Cabe ao professor identificar os objetivos do aprendizado, deixando o mero repetir de conteúdos

e questionando-os, proporcionando a construção dessa vivência a duas mãos. Esse é o desafio que nos cabe, e segundo White (2002, p.16) *"é sábio o educador que procura desenvolver a capacidade e o talento do estudante, em vez de esforçar-se constantemente por comunicar instrução"*.

Conforme aponta Witgenstein (apud DUARTE JUNIOR, 1984, p.27) "*os limites de nossa linguagem denotam os limites de nosso mundo"*. A medida em que aprendemos, o mundo se abre para nós e quanto mais vemos com os olhos dos outros, mais as portas se abrem. Então, torna-se necessário abandonar o conformismo e as circunstâncias, que, na maioria das vezes serão adversas e proporcionar ao estudante esse ambiente de participação, de construção da ciência e de propostas para novas questões. Mas como abrir essa porta?

**1. Um projeto que surgiu na vontade de fazer melhor**

De acordo com Demo (1997) muitos professores, atualmente, tem se portado em sala de aula como simples ministradores de aulas, sendo "fiéis" seguidores do "mero ensinar", enquanto seus alunos praticam o "mero aprender". Essa postura é problemática e precisa ser revista.

Um dos elementos essenciais a esse novo tempo, é o respeito às individualidades. Cada um de nós traz sua própria explicação sobre o que nos cerca. Esse senso comum não pode ser desprezado, pois constitui nossa primeira forma de entender o que nos cerca pois, *"a aprendizagem da ciência é um processo de desenvolvimento progressivo do senso comum. Só podemos ensinar e aprender partindo do senso comum de que o aprendiz dispõe"*. (ALVES, 2005, p.12).

A essa interação chamamos de aprendizagem significativa, pois mostra ao aluno que os conhecimentos adquiridos na educação "formal" pode e deve ser traduzido em aplicações a seu cotidiano, e mesmo, à transformação desse em prol de outros.

Assim, nosso intento é compartilhar um relato de experiência, em que tivemos a oportunidade de aplicar uma metodologia que busca aplicar conceitos artísticos à representação de conceitos biológicos, reutilizando componentes do lixo comum. Esse projeto pretende despertar o interesse pela Biologia, matéria que o liga imediatamente à natureza, utilizando a arte, como agente motivador do processo, através de uma atitude de responsabilidade pelo lixo produzido (figura 1A e 1B); constituindo os elementos que construirão essa experiência significativa.

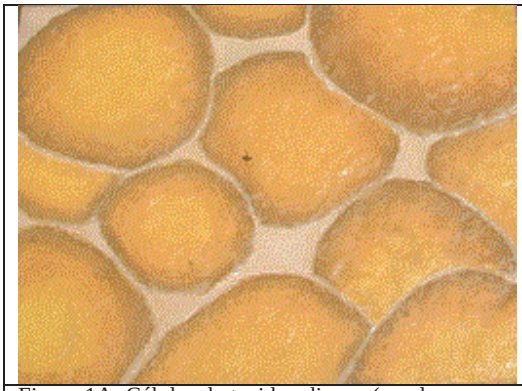


Figura 1A: Células do tecido adiposo (quadro que mostra o tecido e sua característica mole, suscetível ao toque, evidenciando grande quantidade de substância intercelular. Construído com sacos plásticos, em que uma mistura de isopor e óleo lhe conferem a porosidade necessária)

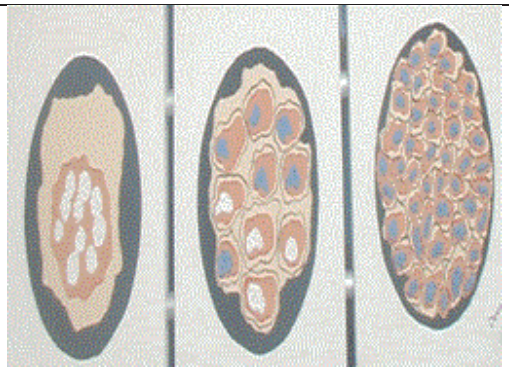


Figura 1B: Processo de carcinogênese (câncer de mama) e o processo de múltiplas divisões. (quadro que usa sucata na sua composição: casca de ovo, sacos plásticos, resto de guache e tinta óleo).

De maneira geral, todos gostam de desenhar, pintar, enfim, representar o mundo à sua volta. Assim, a arte pode ser a expressão de sentimento e beleza, em que cada pessoa interpreta de uma forma diferente, mas, principalmente, constrói a sua maneira, algo novo. Atualmente, para a maioria das pessoas, a arte é apenas encarada como lazer ou decoração. Esse é um velho paradigma que precisa ser quebrado, o de que usando arte, pouco ou nada se avalia ou faz (BARBOSA, 1988 e AZEVEDO, 2007).

Para isso, esse momento pedagógico foi idealizado e, posteriormente realizado com turmas do 2º Ano do Ensino Médio, em que foram analisados os conteúdos de Parasitologia, ampliados com o estudo da Histologia em Biologia.

Assim, construímos nossos objetivos:

**a. Incentivar a preservação**, através da reciclagem e reaproveitamento do lixo comum, esse coletado nas salas de aula da educação infantil e mesmo, de aulas de arte na própria instituição de ensino;

**b. Compreender nossa ação no ambiente** e a forma de protegê-lo, especialmente pelo estudo curricular das parasitoses, pois muitas doenças são gestadas pelo nosso lixo e pela irresponsabilidade social de colocá-lo em qualquer lugar;

**c. Pesquisar a estrutura Histológica e as principais doenças e parasitoses humanas**, através do conteúdo curricular, linkando a parasitologia com os locais histológicos onde estas se concentram, em especial às de nossa região;

**d. Produzir uma obra artística**, pintura e modelagem, informando de maneira criativa e em relevo, as características do agente parasitológico e/ou tecido em que se encontra. Logo após, divulgar suas descobertas à comunidade;

**e. Mostrar, através de exposição, os resultados** à comunidade escolar, e aos deficientes visuais que podem "ver", tocando a obra produzida e nesse interim, obter as explicações dos alunos sobre o que significa as alterações no relevo do quadro;

**f. Incentivar a prática de visita e contemplação de obras de arte**, bem como o respeito, a contemplação e a defesa dos museus e áreas de exposição, tão necessárias a nossos jovens, através da exposição de sua própria obra.

Os seres humanos, desde os tempos mais remotos, buscaram a expressão por meio de imagens. A escrita pictográfica: primeira forma de escrita, buscava a representação de seres e ideias através do desenho, e era utilizada para traduzir em um pequeno espaço o estilo de vida da época. Através dessas fontes, podemos hoje afirmar, com detalhes, como era a vida daquelas pessoas, a política e os relacionamentos sociais. Estas figuras tinham um significado importante na vida daqueles habitantes, por isso foram retratadas nas paredes. Ainda hoje, na época da Internet, a importância das imagens não diminuiu (AZEVEDO, 2007). As imagens são grande fonte de informações, pois transmitem ideias, conceitos e conhecimentos, mesmo sem o uso de palavras.

"A experiência visual humana é fundamental no aprendizado para que possamos compreender o meio ambiente e reagir a ele; a informação visual é o mais antigo registro da história humana. [...]". (DONDIS, 1997, p. 7).

Apesar de fazer parte do cotidiano das pessoas, o mundo atual não é alfabetizado visualmente. Muitas são as técnicas apresentadas das formas mais criativas possíveis, mas a população de modo geral, ficaram para trás e já não entendem mais a arte como significado. Ao educarmos o olhar das crianças e jovens, estimulando a alfabetização visual, compreendemos que os mesmos poderão vir a desenvolver um aprendizado sobre os elementos visuais e, a partir desse aprendizado, realizar a significação crítica das imagens.

## 2. O uso de imagens e sua relação com a Biologia

A finalidade da imagem na biologia é mostrar ao aluno o que acontece no meio ambiente e até mesmo dentro do nosso próprio corpo, mas ele, por si só, não percebe estes acontecimentos pelo fato de a maioria das vezes serem microscópicos. Então, é com a ajuda da imagem que tais aspectos podem ser observados e explicados. Como exemplo, seria quase impossível, sem o auxílio das imagens a explicação clara do desenvolvimento da doença de chagas, causada pelo *Tripanossoma cruzi*, que é transmitida pelo barbeiro.

Não possuindo acesso a detalhes como forma e cor, não teriam uma imagem correta à respeito do processo, apenas vivendo o conteúdo e não a sua compreensão. Com a utilização da

imagem podemos perceber que as dúvidas seriam muito menores e o esclarecimento do mesmo seria muito maior (KRASILCHIK, 2004 e KUENZER, 2005).

Na construção do projeto, nos preocupamos em ampliar a noção de imagem, pois percebemos um nicho todo especial, o da produção de uma obra em relevo, fornecendo características dimensionais no trato e na forma de utilizá-la com outros.

Ao retratar a imagem do ente biológico, ao manipular sua textura, a construção em relevo, utilizando variadas técnicas, é possível explorar o mundo biológico, matemático, ecológico, histórico e geográfico, pois, na construção da pintura em Biologia, não é somente uma cópia daquilo que se está vendo em um microscópio ou mesmo na natureza, mas sim a (re)leitura do que estamos presenciando, ou seja, a interpretação do que estamos sentindo e do que é, para cada um real.

O desenho, a imagem, é um registro no arquivo da interpretação do real. Esse registro faz com que haja uma busca de interesse e muitas ideias novas serão formuladas. Essa repercussão é imperiosa, em um país onde há uma fuga drástica das faculdades em que se envolva a ciência (CARRETERO, 2003; POLYDORO, 2000).

Não entendemos uma educação que se pretende pós-moderna que não seja multidisciplinar. Assim, na construção da imagem, deve-se valer dessas interações necessárias para sua construção. Isso não ocorre somente com as disciplinas interiores (como é o caso da Parasitologia e a Histologia) à Biologia, mas a necessária interdisciplinaridade, como é o caso da matemática, pois, serão necessários cálculos para enquadrar o objeto visto e analisado dentro da transposição espacial, onde a proporcionalidade deverá ser obedecida. Nesse momento, o aluno amplia suas capacidades cognitivas, pois aplica, de forma prática, os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Pode-se dizer, também, histórica e geograficamente pois se situa, enquanto agente descobridor, do momento histórico em que a doença, no caso, se propagou, analisando os métodos profiláticos necessários e a situação histórica por que passa a população, mas não só isso, o local geográfico onde a doença se manifesta, num país como o nosso. Que condições sócio-econômicas vivem? Que características culturais apresentam? O modo e as condições de vida auxiliam sua propagação?

E, por fim, ecologicamente, pois os materiais utilizados são recolhidos do lixo, reaproveitando embalagens, sobras de trabalhos, enfim, reutilizando o que comumente iria parar no rio que corta nossa comunidade. Esse educar para a preservação, uma educação mais verde, pretende um indivíduo que entenda seu papel na sociedade, valorizando a natureza.

Esta é a contribuição necessária à sala de aula, carente que é de tornar real o que se ensina. Esse trabalho é empolgante, pois todas as faixas etárias se deslumbram com as imagens mostradas pelos alunos, ainda mais quando se explica o porquê de sua ação. Todos poderão ter

um conhecimento e uma visão mais ampla do que está na tela de um quadro construído pelos próprios estudantes (figuras de 2 a 4).

Obras feitas com material reciclado:

Fig. 2: Fibras musculares mostrando a presença de ovos de tênia (quadro que usa cascas de ovo, restos de macarrão seco, sacos plásticos e sobra de textura)

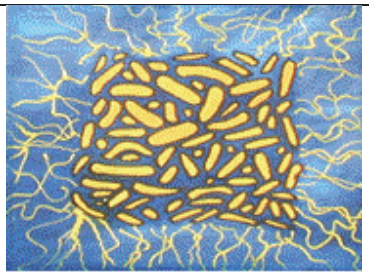


Fig. 3: Bacilos em reprodução (quadro que utiliza sobras de isopor, cascas de pontas de lápis de cor, lã, filtros de canetas e areia.)

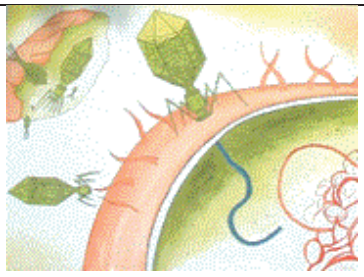


Fig. 4: Invasão de vírus ao ambiente celular (quadro que usa sobras de guache, papel machê, papelão e lã.)

Para a idealização desse relato, listamos as **etapas para a construção do processo**:

Separar os alunos da classe em grupos de trabalho.

1. Dentro do currículo da disciplina de Biologia, no capítulo parasitoses, após os estudos de conteúdo, levar os alunos a observarem no microscópio os seres ou situações que se deseja analisar (para escolas que não possuem microscópio ou laboratório, e não o consigam emprestado, sugerimos reproduzir as imagens de atlas ou dicionários de biologia que explorem o tema). Na descrição das parasitoses, analisar a estrutura do tecido em que está alojada;

2. Cada grupo deve listar as parasitoses mais comuns e averiguar se há alguém que possui algum caso na família ou entre amigos na localidade onde mora, para utilizar esse mote na escolha da doença a ser estudada, fornecendo significado a esse estudo;

3. Após escolhida a parasitose, cada grupo deve estudar a geografia do local onde mais se concentram focos da determinada doença. Deve analisar a história do local, seus dados geoestatísticos e procurar identificar os dados referentes à situação sócio-econômico-cultural da(s) comunidade(s) onde se insere(m), construindo contexto;

4. Cada grupo deve construir uma tela (as medidas serão estabelecidas pelo professor, levando em conta o espaço disponível para exposição) com materiais recicláveis (caixas de frutas, restos de corte de madeira em madeireiras, panos de saca de açúcar, panos de louça velhos, etc) e iniciar os cálculos matemáticos e geométricos para construir a imagem vista e analisada no microscópio, livro ou atlas e sua transposição para a tela;

5. Deve escolher qual técnica será utilizada, fazendo a construção em relevo, aplicando texturas entre outras técnicas;

6. Os autores dos quadros devem se preparar para a noite de autógrafos, em que a comunidade escolar será convidada a visitar o que foi produzido.

7. O último passo é aproveitar a intencionalidade do relevo produzido nos quadros, para que a Associação dos cegos da cidade (ou arredores) possa visitar a escola para "ver" com os dedos, permitindo assim ouvir a explicação dos alunos a respeito das texturas, que representam estruturas histológicas dos componentes parasitários.

### 3. Aprender a (re)aprender

Com este projeto, o próprio processo avaliativo se torna mais rico. Se somente são aplicados métodos tradicionais que privilegiam apenas a memorização e a repetição, seria possível formar indivíduos úteis a uma sociedade carente de criatividade?

Só o que é problematizado é (re)pensado, ou seja, quando não existem problemas, desafios, não há significado. Como respeitar o que não conheço? Essa visão já preestabelecida de um modelo educacional pode ser percebida na fala de um dos participantes, como é possível observar:

> **No começo achei que era palhaçada. Mais matação. Aliás essa coisa de arte, sempre achei coisa de vagabundo, sabe né. Mas depois, com o tempo, né, fui percebendo que o negócio era outro. [...]Cara, fui eu que fiz aquela obra, os outros disseram que ficou tri demais, me senti muito bem comigo mesmo, tem algo que eu sei fazer bem. Legal né. LSR, 15 anos. Projeto Arte-Biologia, 2015, p.2.**

É nosso processo de ensino e aprendizagem que possui problemas. É nossa forma de educar que não apresenta mais benefícios a uma sociedade que obtêm informações instantâneas e que tem acesso às mais modernas tecnologias "*on line*". Será que foram oferecidas várias formas para que o aprendizado se concretizasse? A transcrição da fala de outro participante demonstra que estão abertos a mudanças:

> **Sempre me disseram que não sabia fazer nada [...]. Quando visitamos a escola de cegos, nem acreditei que eu estava explicando a um cego o meu trabalho. Foi demais. Queria que meu pai estivesse lá. Quando contei, ele não deu a mínima, mas não faz mal, para eles [cegos] eu sou importante, e é isso que vale, por que foi eu, fiz algo, entendeu? RC, 16 anos, Projeto Arte-Biologia, 2015, p.3.**

Não foi com surpresa que recebemos vários pais preocupados, pois não era comum, na forma desses encararem o ensino, terem os filhos pintando quadros em Biologia, ou mesmo,

produzindo vídeos sobre parasitoses, ou ainda, produzindo jogos, debates, paródias e jornais em sala de aula. Cadê a aula “normal”? Esses valores estão em julgamento, pois:

> **Eu aprendi muito mais Biologia desse jeito do que se me dessem aulas direto. Não gosto de sentar e ficar ouvindo sem parar. Aqui eu fiz, eu construí, sabe! Pode perguntar mesmo, eu sei tudo sobre parasitoses, e não decorei nada. Sério mesmo! AM, 16 anos, Projeto Arte-Biologia, 2015, p.3.**

Como socializar o jovem, mostrar que o todo da humanidade não se divide, se na escola ele aprende que matemática, por exemplo, é mais importante que artes. Há algo de errado na escola e não é o numero de aulas que muda isso, pois o desempenho em matemática continua sofrível.

Nosso mundo sofre com a falta da visualização do belo, o sentir as cores, o reinventar da criatividade, que nos torna humanos. Essa sensação esta presente nas representações:

> **Minha mãe morreu de câncer. No começo foi muito difícil. Por isso pintei esse quadro [retratando o câncer de colo do útero]. Acho que me fez bem explicar a todos sobre isso. Não quero que ninguém passe pelo que eu passei. Se quiseres, podes ficar com o quadro para pôr na sala, vai ser legal saber que um quadro tem história. MFS, 15 anos, Projeto Arte-Biologia, 2015, p.4.**

Torna-se necessário problematizar a forma como os programas escolares estão sendo abordados. O excesso de conteúdos descontextualizados do cotidiano do estudante provoca observações e torna o aprender desconfortável. Para isso é necessário um planejamento prévio, um plano pedagógico que construa indivíduos para uma sociedade que precisa de seres humanos que trabalhem para todos, e não para si mesmos. Nesse processo, precisamos socializar o respeito as produções humanas, para que sejam capazes de apreciar, de participar da guarda dessas transformações, como as que possuímos nos museus. Esse respeito é construído e precisa de significado por parte dos alunos.

> **Esse negócio de museu, de arte [...], essas coisas sabe, nunca foi a minha praia. Sempre achei isso perda de tempo. Agora, tem amigos meus que param para ver o meu quadro. Eu até parei e fiquei vendo o quadro dos meus amigos. Na visita ao museu, fiquei vendo várias coisas legais por um tempão. Aí, acho que esse negócio de museu até que é legal. JPA, 17 anos, Projeto Arte-Biologia, 2015, p.3.**

Alguns de nós ainda veem nossos alunos como Demo (1997b, p.15) destaca, *"(...) alguém subalterno, tendente a ignorante, que comparece para escutar, tomar nota, engolir ensinamentos, fazer provas e passar de ano."*

Escolas que se propõe educar nesse novo século devem estar prontas a banir o tradicional modo de ensinar e disponibilizar os meios necessários a uma educação integral, revelando as

diversas facetas que nossos jovens possuem, uma dita educação inclusora, libertadora e realmente, feita para todos. São essas escolas que colherão o fruto de uma nova sociedade e que terão o respaldo e o respeito da comunidade.

À medida em que o conhecimento é reconstruído, e posto em evidência, novos olhares serão propostos e um novo conhecimento surgirá.

Nosso compromisso como educadores é outro, como refere Chassot, (2000, p.27):

> **"A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações- para melhor - do mundo em que vivemos".**

O aluno passa a ser o mestre, o pensador, aquele que descobriu e produziu o conhecimento. Esse senso de posse comunitária não vale somente para um curto espaço de tempo, vale para a vida, pois há um significado.

Mas o modelo não é perfeito. Carece de pessoas que possam saber interagir com ele. Carece de professores que estejam dispostos a mudar sua prática por uma educação pela pesquisa, na busca por conferir significado, que estejam dispostos a trabalhar com grupos de alunos que, em suas próprias palavras, não "botam fé" nesse tipo de educação.

Incentivar o desejo, respeitando as individualidades, incentivar o debate, a discussão, é formar um cidadão útil, já que " *é do desejo que surgem a música, a literatura, a pintura, a religião, a ciência e tudo que se poderia denominar de criatividade. Mas é também do desejo que surgem as ilusões e os preconceitos.* (ALVES, 2005, p.41).

## 4. Para finalizar

Temos formado durante anos, alunos que não conseguem, por limitações que permitimos existir, questionar o que veem, talvez por medo de serem, nesse processo, questionados. Mas o que fazer? O aprender com significado só existirá num ambiente onde professor e aluno estão pesquisando, debatendo e criticando esse saber. Novas tecnologias são bem vindas e o mundo das imagens precisa ser melhor aproveitado. Não como algo estático e pronto, mas como algo que possa ser construído, que possua significado.

Essa construção própria, carregada de significado, intencionalidade, faz com que os alunos aprendam a valorizar o significado de outrem, da mesma forma que desejam para si. O próximo passo então, é utilizar a arte-educação como proposta para significar o que se aprende e, principalmente, reconstruí-lo, algo que já fazemos mentalmente, só que agora, de maneira dirigida, utilizando de aprendizagens significativas para construir percepção. O processo ensino e

aprendizagem se torna mais amplo com o uso da imagem e, após a coleta de depoimentos, entendemos que pode ser ampliado, com o construir e dar-lhe significado. Quando essa imagem é compartilhada, sensibilizada e produzida, gera confiança para partilhá-la em sociedade.

Entendemos que cabe ao professor capacitar-se para essa metodologia, a arte-educação, para que ensine de múltiplas formas, privilegiando os seres humanos diferentes, com um jeito de aprender "diferente". É entender o que podem ser daqui a alguns anos e ter satisfação em ter participado de sua formação.

**Referências:**

**Imagens: Fotos do autor MFM.**

ALVES, R. **Entre a ciência e a sapiência**: O dilema da Educação. São Paulo: Loyola, 1999.

AZEVEDO, F. A. G. Multiculturalidade e um Fragmento da História da Arte/Educação Especial. In: BARBOSA, A. M. **Inquietações e mudanças no Ensino da Arte**. 3ª. Ed. São Paulo: Cortez. 2007.

BARBOSA, A. M. **História da Arte-Educação**. 2ª. Ed. São Paulo: Max Limonad. 1988.

CARRETERO, M. **Um olhar sobre o construtivismo**. Nova Escola, pág. 21, 22 e 23, Ano XVIII, nº 163. Junho/julho de 2003.

CHASSOT, A.I. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. Ijui,RS: Ed. Unijui, 2000.

DAVIES, D., MARQUES, R., & SILVA, P. **Os professores e as famílias**: A colaboração possível (2a ed.). Lisboa: Livros Horizontes. 1997

DELEUZE, G. **Proust e os Signos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

DEMO, P. **O desafio de educar pela pesquisa na educação básica**. In: Educar pela pesquisa. 2ª ed. Campinas : Autores Associados, 1997a.

_____ . **Pesquisar: o que é?** In: Pesquisa: princípio científico e educativo. 5ª ed. São Paulo : Cortez, 1997b.

DONDIS, A. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

DUARTE JUNIOR, J. F. **O que é realidade?** São Paulo: Brasiliense, 1984.

KRASILCHIC, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KUENZER, A. Z. **Ensino médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MARQUES, R. **O envolvimento das famílias no processo educativo**: Resultados de um estudo em cinco países. Retirado em 12 de maio 2015, de http://www.eses.pt/usr/Ramiro/ Texto.htm. 2002.

NEVES, M. **Verfassung und Positivität des Rechts in der peripheren Moderne**: Eine theoretische Betrachtung und eine Interpretation des Falls Brasilien. Berlin: Duncker & Humblot, 1992.

OLIVEIRA, E. A. et al. Estilos parentais autoritário e democrático-recíproco intergeracionais, conflito conjugal e comportamento de externalização e internalização. **Psicologia**: Reflexão e Crítica, 15(1), 1-11. 2002.

PENNAC, D. **Chagrin d'école**. Paris: Gallimard (Folio), 2009.

PROJETO ARTE-BIOLOGIA. **Entrevistas de Avaliação do Projeto.** Entrevistador: Marcio F, Machado. Taquara/RS. IACS: Outubro de 2015.

POLANYI, K. **A grande transformação**: as origens da nossa época. Rio de Janeiro, Campus, 2000.

POLYDORO, S. A. J. **O trancamento de matrícula na trajetória acadêmica do universitário**: condições de saída e retorno à instituição. Faculdade de Educação – UNICAMP, (Tese de Doutorado), 2000.

WHITE, E. G. **Educação**. São Paulo: Casa Publicadora Brasileira, 2002.

# FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA: DISCUTINDO AS NECESSIDADES FORMATIVAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

**Floraci Souza Caroso**(Escola Municipal Robert Kennedy-Coordenadora Pedagógica)

**Ana Cristina Santos Duarte**(Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB)

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as necessidades formativas de professores de Ciências Naturais dos anos iniciais da educação básica a partir de encontros formativos. É de natureza qualitativa, fundamentada em uma intervenção. Foi desenvolvida em uma escola pública com a participação de quatro professores dos anos iniciais da educação básica. A obtenção dos dados deu-se por meio de realização de momentos de formação e de entrevista semiestruturada. Os resultados apontam que as principais necessidades dos professores para ensinar Ciências Naturais, nos anos inicias, é o domínio de conteúdo e de estratégias didáticas e que os encontros formativos contribuíram para a reflexão do professor sobre sua prática pedagógica.

**Palavras-chave**: Ensino de ciências naturais; formação continuada; professores dos anos iniciais da educação básica.

## 1. INTRODUÇÃO

A formação continuada de professores tem sido assunto abordado por diversos autores, a exemplo de, Gatti e Barreto (2009), Imbernón (2010) e Moreira (2003). Esses teóricos discutem sobre os processos de formação continuada para professores na contemporaneidade, apontando novas perspectivas para a formação continuada, as quais considerem o contexto das práticas de ensino dos professores, bem como, a participação ativa desses profissionais no seu processo formativo.

Imbernón (2010) relata que as diversas mudanças ocorridas na sociedade nas últimas décadas no campo da economia, política, tecnologia, cultura, relações sociais etc., têm repercutido na educação, e, consequentemente, na formação de professores, requerendouma revisão de suas práticas, considerando seus pontos positivos e fundamentando em novos princípios, os quais são: participação ativa do professor, reflexão compartilhada sobre o contexto educativo, resolução das situações problemas enfrentadas no cotidiano da prática educativa e colaboração da comunidade escolar.

Partindo disso, a formação continuada para professores deve possibilitar a esses profissionais “entender o que acontece na sala de aula, identificando interesses significativos no processo de ensino-aprendizagem na própria escola, valorizando e buscando o diálogo com colegas e especialistas” (MOREIRA, 2003, p. 126-127).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96, no artigo 61, estabelece que a formação dos profissionais da educação no atendimento as particularidades de sua função, assim como, as finalidades de cada etapa e modalidade da educação básica tem como um de seus fundamentos a capacitação em serviço, devendo incluir na carga horária de trabalho desse profissional, momentos reservados para estudos, planejamento e avaliação.

Entretanto, um estudo realizado por Caroso e Duarte (2014) em um município do interior da Bahia, identificou que as ações de formação continuada para professores, dos anos iniciais da educação básica implementadas no referido sistema de ensino público são articuladas para atender a adesão de programas educacionais, resultante de uma parceria do município com o governo federal ou estadual e que há uma atenção maior, ou quase exclusivamente para as áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Diante disso, vale lembrar que Fumagalli (1998) aponta que o ensino de ciências naturais nos anos iniciais tem sido menosprezado, pois o valor social do conhecimento científico na vida das crianças “é um aspecto tristemente esquecido no momento de justificar o ensino das ciências nas primeiras idades” (p. 18).

Com relação ao ensino de ciências naturais nos anos iniciais da educação básica, o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de ciências naturais para esse nível de escolaridade ressaltam a importância do seu estudo nessa etapa, uma vez que o dia-a-dia de todas as pessoas, na contemporaneidade, tem sofrido a interferência de uma gama de produtos científicos e tecnológicos.

Nesse sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2006) ressalta a importância de se pensar a formação do professor de ciências naturais, tanto a inicial como a permanente, levando em conta as suas principais carências para o seu ensino. Assim, sugerem como alternativa, uma proposta de formação de professores fundamentada no corpo de conhecimentos que a pesquisa didática tem disponibilizado com relação às principais necessidades formativas de professores de ciências naturais.

Partindo desses pressupostos teóricos, presume-se que a formação continuada do educador gerada no coletivo do contexto escolar e baseada na reflexão compartilhada das situações pedagógicas de sala de aula, constitui um momento oportuno para o professor

(re)construir seus conhecimentos e por conseguinte, se instrumentalizar para atuar com maior segurança e autonomia quanto aos aspectos inerentes a sua tarefa de ensino.

Frente a essas discussões, levantamos a seguinte questão a ser investigada: quais as necessidades formativas dos professores dos anos inicias para o ensino de Ciências? Assim essa pesquisa teve como objetivo analisar as necessidades formativas de professores de Ciências dos anos iniciais da educação básica a partir de encontros formativos.

## 2. ASPECTOS METODOLOGICOS

A abordagem teórico-metodológica dessa investigação está pautada nos princípios da pesquisa qualitativa (MINAYO, 2013; BOGDAN e BIKLEN, 2010), foi desenvolvida sob o fundamento norteador de uma pesquisa de intervenção, considerada como "uma pesquisa sobre a ação quando se trata de estuda-la para compreendê-la e explicar os seus efeitos" (CHIZZOTTI, 2006, p. 80). Do ponto de vista da análise dos seus dados e da compreensão do fenômeno estudado, classifica-se como descritiva (GIL, 2002).

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública de ensino fundamental dos anos iniciais pertencente a rede municipal de ensino de uma cidade do interior da Bahia, localizada em zona periférica, selecionada pela disponibilidade e aceitação da diretora e do grupo de professores de participar de encontros formativos, proposto pela pesquisadora. A escola é considerada de pequeno porte, atende em média 380 alunos e conta com 09 professores que atuam nos anos iniciais e no ensino fundamental I.

Participaram da pesquisa 04 professores dos anos iniciais, sendo 01 homem e 03 mulheres, na faixa etária entre 35 a 42 anos. Todos possuíam graduação: 02 em Letras, 01 em Pedagogia e 01 em Matemática. Apenas 01 não possuía Especialização e o tempo de experiência docente variava entre 15 a 21 anos.

A obtenção dos dados nessa pesquisa deu-se pelos seguintes procedimentos metodológicos: entrevista coletiva semiestruturada e dados da intervenção, que aconteceu em 05 encontros, durante o horário de Atividade Completar (AC). Para efeito deste artigo apresentaremos apenas os resultados e discursão de 02 encontros, referente as necessidades formativas do professor para ensinar Ciências Naturais nos anos inicias.

Nos encontros formativos foram discutidos conteúdos trabalhados na escola por meio da disciplina de Ciências Naturais, solicitados pelos próprios professores (ambientes naturais e seus diversos seres, objetos e suas características, órgãos dos sentidos, ser humano e saúde) e algumas estratégias didáticas, pautando-se na socialização e na reflexão de experiências

didáticas de sala de aula vivenciadas pelos professores associada a leitura e a discussão de textos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Inicialmente buscamos identificar as necessidades formativas dos professores para obtermos subsídios para os encontros formativos, objetivando uma participação mais ativa dos professores, provocando discussões e reflexões sobre suas práticas pedagógicas.

A partir dos momentos de formação foi possível identificar e analisar as necessidades formativas dos professores de Ciências participantes da pesquisa que estão relacionadas, principalmente aoconhecimento do conteúdo e de estratégias diversificadas.

### 3.2.1. Conhecimento do conteúdo

Weissmann (1998) observa que do mesmo modo que em outras disciplinas, o principal obstáculo no ensino de Ciências Naturais é a falta de domínio do conteúdo escolar por parte dos professores, impossibilitando esses profissionais de se envolverem no ensino e garantirem aos seus alunos a aprendizagem em Ciências Naturais.

Nessa perspectiva, Carvalho e Gil-Pérez (2006) destacam que conhecer a matéria é um dos pontos de maior consenso entre professores quando são questionados sobre o que devem ‘saber’ ou ‘saber fazer’. Assim, aprofundar no conhecimento da matéria “é fundamental para um ensino eficaz, e sua aquisição não é possível, obviamente, no período sempre breve de uma formação inicial” (p. 24).

Portanto, os próprios professores indicaram os conteúdos que gostariam de discutir e se aprofundar: ambientes naturais e seus diversos seres, objetos e suas características, órgãos dos sentidos, ser humano e saúde.

A) Ambientes naturais e seus diversos seres

Inicialmente, o desenvolvimento desse tema aconteceu por meio de uma atividade de produção de um texto pelos participantes sob o título: conhecendo ambientes e seres. Para mediar a construção desse texto, fez-se uso de algumas questões problematizadoras do tipo: Como se caracteriza esse ambiente? Qual a sua utilidade na vida dos seres vivos? Que transformações podem ser observadas? Sua finalidade foi instigar os docentes à reflexão sobre a importância da contextualização dos conteúdos de Ciências Naturais pela escola. Assim,

terminada essa atividade, algumas discussões foram levantadas pelos professores, as quais se verificam nos trechos de seus depoimentos.

*O campo apresenta uma série de paisagens naturais, [...] mas também, apresenta modificações feitas pelos seres humanos* [...] (PROFESSOR 1).

*É condição de sobrevivência, aprender a conviver com o que se tem, e conservar o que tá lá , é fonte de vida para os seres vivos*[...] (PROFESSOR 2).

*Os seres do ambiente, bióticos e abióticos, vivem relações de dependência* (PROFESSOR 3).

*Observa a riqueza que existe na natureza, sua diversidade biológica que o ser humano pode utilizar de maneira consciente, estes recursos para a sua sobrevivência* (PROFESSOR 4).

Os trechos dos depoimentos dos professores demonstram a necessidade de uma atitude consciente e responsável por parte das pessoas na interação com o mundo natural. Assim, os conteúdos no ensino de Ciências Naturais "devem favorecer a construção de uma visão de mundo, que se apresenta como um todo formado por elementos inter-relacionados, entre os quais o homem, agente de transformação" (BRASIL, 1997, p. 42).

B) Objetos e suas características

Essa abordagem foi trabalhada como atividade experimental, sendo concretizada fazendo-se observação e descrição detalhada pelos participantes de alguns produtos e materiais existentes no universo referente a tipos de plantas, frutas, brinquedos e produto de limpeza. O objetivo foi proporcionar uma reflexão sobre o modo de interação dos seres vivos com o meio. A partir disso, os professores descreveram suas percepções quanto às características e funções desses objetos exercidas no meio ambiente e na vida dos seres vivos. O resultado dessas representações está expresso nos excertos dos discursos.

[...] *de uma forma geral eu observei a definição do que é cada um, a sua utilidade, formato presença de cores, a questão do cheiro, e informações que esses objetos me trazem, peso, massa, volume, tamanho, forma, composição, textura, duração, densidade e valor. O fruto, eu vi também, como alimento, a presença de cor, sabor, o cheiro [...] e outras características, como as lembranças, que extrapola o material* (PROFESSOR 1).

*Minha observação é o seguinte, que a gente não é uma ilha, porque no caso da fruta, tem alguém lá que vai cultivar, tem alguém lá que vai colher, tem alguém que vai transportar pra ir para uma empresa, uma fábrica pra ser transformado e, a gente não faz ideia de todo um processo, de quantas pessoas tiveram participação [...] uma pequena coisa leva a muitas reflexões* (PROFESSOR 4).

Percebe-se no relato dos docentes a riqueza de características fornecidas pelos elementos naturais e tecnológicos existentes no universo, indicando que a interação das pessoas com o mundo é mediada pelos órgãos dos sentidos.

Nessa perspectiva, dentre as inúmeras possibilidades de trabalho com a área de Ciências Naturais nos anos iniciais da educação básica, "é possível o contato com uma variedade de aspectos do mundo, explorando-os, conhecendo-os, explicando-os e iniciando a aprendizagem de conceitos, procedimentos e valores importantes" (BRASIL, 1997, p. 62).

C) Órgãos dos sentidos

Essa temática foi trabalhada por meio da leitura e discussão coletiva de um texto da obra de Bizzo (2009). Nesse texto, o autor discute sobre como o assunto, órgãos dos sentidos, tem sido trabalhado pela instituição escolar e assim, apresenta uma nova proposta. Após a sua leitura, os professores fizeram algumas considerações, as quais estão expressas nos discursos subsequentes.

*Pontuei aqui foi a questão da necessidade de mudar a ideia de trabalhar os cinco sentidos apenas como uma lista de funções do nosso corpo, mas, levar os alunos primeiro a pensar como as pessoas percebem o conjunto de estímulos de diferentes natureza que existem no ambiente, e também, proporcionar ao aluno a oportunidade de perceber a importância de cada um dos sentidos e como eles se relacionam* (PROFESSOR 1).

*O que me chamou atenção no texto foi essa questão de não se ater somente ao nome sem explicar, e não sentir o ambiente, e aí, chamar os alunos e perguntar como estão sentindo esse ambiente e, saber por que o nome e associar a sua vivência. Por que pra nós foi passado assim, quais são órgãos dos sentidos? Visão, audição... mas, nunca tivemos experimentos vivenciando cada situação* (PROFESSOR 2).

As reflexões dos professores demonstram uma maior compreensão sobre como trabalhar esses conceitos em sala de aula.

Para Villani e Pacca (1997) a atualização, em serviço, dos conhecimentos científicos pelos professores, pode acontecer de várias maneiras, sendo que todas devem se dar com base em atividades diretamente vinculadas a prática educativa dos professores. Dentre esses modos, destaca-se a "discussão do conteúdo científico implícito no uso dos instrumentos didáticos" (p.207), como, um problema, um texto histórico, um experimento de laboratório, um filme didático. Portanto, o objetivo dessa discussão é fazer com que os professores percebam "que seus conhecimentos científicos são limitados, desarticulados e mesclados com conhecimentos de senso comum" (p.207).

Nesse texto, Bizzo (2009) propõe trabalhar os órgãos dos sentidos associados aos estímulos, principalmente, aos estímulos do meio ambiente. A esse respeito, os discursos de dois professores indicam que o importante na implementação dos objetivos de ensino em sala de aula, é a nitidez e a clareza sobre como trabalhá-los na sua prática.

Decerto, dois professores expressaram suas conclusões a respeito desse assunto, a saber, os estímulos do meio ambiente são percebidos pelos órgãos dos sentidos.

*A gente percebe o mundo pelos sentidos, mas a gente não faz essas reflexões porque é tudo muito automático no nosso dia-a-dia* (PROFESSOR 4).

*A gente percebe o mundo ao redor com os sentidos. Você observa que utiliza os sentidos de uma forma automática, mas de uma forma até inconsciente, você vai sentir o cheiro, você vai ver as cores, você vai vê a função daquilo ali* (PROFESSOR 1).

Em suma, acredita-se que essas discussões são potencialmente significativas para a melhoria da prática de ensino dos professores. Pois, a aquisição de conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem em ciências naturais por parte dos professores leva-os a questionarem as suas ideias espontâneas e desse modo, a romperem com suas visões simplistas a respeito do ensino e da aprendizagem das Ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006).

D) Ser humano e saúde

Esse tema foi trabalhado com os professores por meio de duas atividades. A primeira trata-se da realização de uma dinâmica intitulada, como eu sou, tendo em vista, os participantes representarem através de desenhos suas percepções quanto as suas características de corpo físico e de ser humano. Já a segunda atividade, refere-se a leitura de um texto do PCN de Ciências Naturais, ser humano e saúde. Nessas atividades, consoante os discursos dos professores percebe-se que fizeram relação consigo mesmo, ressaltaram a maneira de executá-lo em sala de aula e fizeram menções a procedimentos didáticos. Quanto ao trabalho com o texto, cabe assinalar a declaração feita por um professor: *"discutir um texto como esse sempre traz algumas ideias e sugestões do que você trabalhou ou do que você, ainda, pode trabalhar"* (PROFESSOR 1).

A dinâmica foi realizada anterior à leitura do texto. Nessa atividade, os discursos de três professores demonstram a relação dessa temática com a percepção de si mesmo, expondo suas impressões sobre o que se compreende por ser humano. Assim, observa que as ideias dos docentes, separadamente, definem-no de várias maneiras: entende que o corpo não é apenas

partes, mas, elemento de identidade, representação interna, etc.; vê como partes físicas e características fisionômicas; e percebe a partir de sua funcionalidade.

*A representação do meu corpo (braços, pernas, cabeça). O gênero, a questão de nós mulheres e do colega. As características do colega são diferentes da nossa* (PROFESSOR 3).

[...] *em movimento porque eu me vejo assim, sempre em movimento, fazendo uma coisa, resolvendo outra, indo para o trabalho, correria do dia-a-dia* (PROFESSOR 4).

[...] *não só na questão física, estética, a questão de um corpo saudável* [...] (PROFESSOR 3).

Subentende-se nos depoimentos dos professores, um modo fragmentado de concepção sobre esse assunto. Diante disso, na opinião de Carvalho e Gil-Pérez (2006), é necessário que os professores, além de adquirirem conhecimentos teóricos, também, devem saber analisar criticamente suas concepções de ensino. Complementando, Villani e Pacca (1997) citam que o domínio do conhecimento científico pelo professor implica, entre outras coisas, saber "distinguir as características do saber científico e do senso comum, sobretudo no que diz respeito a suas estruturas, a sua organização, a suas questões fundamentais, a seus objetivos e a seus valores" (p.199).

De maneira semelhante, Fumagalli (1998) tratando sobre como se devem ensinar ciências naturais nos anos inicias, discorre que "a questão central é a de encontrar um estilo de trabalho através do qual as crianças possam apropriar-se de conteúdos de conceitos, de procedimentos e de atitudes" (p. 22).

Complementando o trabalho com relação ao tema, ser humano e saúde, procedeu-se a leitura e a discussão de um texto pelos professores. Nessa atividade, percebe-se nos depoimentos dos docentes a consideração de várias abordagens no trabalho desse assunto, evidenciando assim, a proficuidade de conteúdos relacionados com a referida temática. Assim, o PROFESSOR 1 cita o trabalho com o "ciclo de vida" e com a "auto-estima", o PROFESSOR 3 refere-se "a ideia de comparar todos os corpos que tem na escola" e o PROFESSOR 4 discorre sobre considerar a "linha do tempo" e a "conquista da autonomia".

Compreende-se disso, que o trabalho com os conteúdos disciplinares pela escola deve se preocupar com a formação integral do sujeito. Nessas circunstâncias, a prática do professor não se reduz apenas aos conteúdos conceituais, também inclui os conteúdos procedimentais e atitudinais. Portanto, "no planejamento e no desenvolvimento dos temas de Ciências em sala de aula, cada uma das dimensões dos conteúdos deve ser explicitamente tratada" (BRASIL, 1997, p. 35).

3.2.2. Estratégias didáticas

Com efeito, a tarefa do professor depende também de "saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006, p. 42). Isso significa proporcionar situações de aprendizagem para os alunos, que levem em conta suas ideias e suas visões de mundo e favoreçam lhes o desenvolvimento de práticas sob o enfoque do trabalho científico.

Nesse sentido, apoiado nos estudos de Porto, Ramos e Goulart (2009), foi realizado pelos professores a leitura e a discussão de texto enfocando determinadas estratégias pedagógicas, as quais foram: observação, trabalho de campo, experimentação, textos informativos, atividades de pesquisa, entrevistas, filmes, construção de modelos, construção de maquetes, o uso da televisão e do computador em sala de aula e outras (músicas, poesias, livros de literatura, gravuras, jogos, brincadeiras, dramatizações e histórias em quadrinhos). Esse estudo oportunizou aos professores socializarem suas experiências práticas em sala de aula e discutirem seu papel no ensino de Ciências Naturais.

Percebe-se no relato dos professores maior ênfase quanto à observação, ao trabalho de campo e a experimentação. Em virtude disso, procedeu-se a sistematização das mesmas.

A) Trabalho de campo

*Essa estratégia de trabalho de campo, a gente utiliza pouco aqui, até pela dificuldade de deslocar as crianças, mas é um trabalho muito bom quando você pode fazer*[...] (PROFESSOR 1).

*A visita de campo, na escola pública é muito complicado, a gente depara com o problema do transporte, muitos pais não querem dar autorização porque eles acham que a educação só acontece em sala de aula [...]*(PROFESSOR 3).

Viveiro e Diniz (2009) abordam a relevância do trabalho de campo para o ensino de Ciências Naturais. Considerando-a como estratégia estimuladora do interesse das crianças, que permite a exploração de vários conteúdos, possibilita o confronto entre teoria e prática e favorece uma compreensão mais adequada, pelos alunos, dos fenômenos em estudo. Apesar disso, os professores relatam que faz pouco ou nenhum uso da mesma, em razão da dificuldade de deslocar as crianças da escola e pelo fato dos pais não darem valor a esse tipo de atividade.

B) Observação

O uso dessa estratégia de ensino pelo professor possibilita aos alunos identificarem fenômenos naturais com maior precisão, sendo uma atividade que envolve todos os sentidos através do contato direto ou indireto, com objetos em estudo, tais como, plantas, animais, lugares, gravuras e fotos (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

*A observação, na área de ciências, acho que todo mundo aqui já fez a atividade de plantar a sementinha, o aluno vê uma coisa se modificando, se transformando é muito importante. E o trabalho de observação você pode fazer em qualquer espaço [...]* (PROFESSOR 1).

Consequentemente, o desenvolvimento da capacidade de observação pelos alunos depende dos desafios propostos pelo professor, à medida que os estimula a buscar detalhes cada vez mais precisos no objeto em estudo (BRASIL, 1997).

C) Experimentação

Convém destacar, que as reflexões dos professores a respeito dessa estratégia didática, além da leitura de texto, também se basearam na demonstração de um experimento. A atividade relativa ao experimento tinha a finalidade de motivar os professores na sua realização em sala de aula, desmitificando-os da sua complexidade e, ao mesmo tempo, conscientizando-os da importância de sua utilização pelos alunos na investigação e na compreensão de fenômenos científicos.

Um professor descreve essa atividade como estimuladora, motivadora, instigadora da curiosidade dos alunos e, além disso, serve como problematizadora na introdução de um conteúdo de ensino. Já o discurso de outro professor demonstra a possibilidade de uso desse procedimento na escola e sua devida importância na elucidação dos fenômenos.

*Eu fiz o ano passado com eles uma experiência pra mostrar a presença de água em alimentos, seco, a gente consegue fazer a transformação do alimento a partir da água que tem dentro deles*(PROFESSOR 1).

*Então, mesmo que não haja laboratório, isso não quer dizer que estamos impossibilitados de realizar trabalhos na área de ciências com o que nós temos na nossa realidade, não é? [...]* (PROFESSOR 3).

*Eu já trabalhei nutrientes com eles, mas acho que vou retomar isso aí, eu vou mostrar* (PROFESSOR 1).

Conforme Delizoicov e Angotti (2000) o experimento é uma atividade que enriquece o processo de ensino aprendizagem. Por tudo isso, “é preciso incentivar a discussão dessas

ideias e pô-las em prática, sempre que possível. Não há perda de tempo nisso" (BRASIL, 1997, p. 123).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que as principais necessidades formativas dos professores dos anos iniciais para ensinar Ciências são o domínio de conteúdos e de estratégias didáticas que favoreçam a aprendizagem dos alunos. Com base nisso foi desenvolvido encontros formativos a fim de discutir e aprofundar tais questões.

Decorrente dessas discussões foi possível aprofundar a compreensão dos professores, tanto de conteúdos de Ciências Naturais, quanto do uso de uma diversidade de estratégias didáticas, o que implica efetivamente na qualidade do ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais da educação básica Provavelmente, o atendimento dos interesses e das necessidades de cada aluno implica em o professor considerar no seu planejamento de aula, distintas estratégias metodológicas de ensino. Assim, a articulação em sala de aula dos conceitos científicos no ensino de Ciências Naturais requer dos docentes não apenas o domínio do conhecimento, mas também, a capacidade de utilizar uma variedade de estratégias didáticas.

A intervenção formativa representou para os professores a sua valorização pessoal e profissional, dando-lhes a oportunidade, de forma colaborativa, dialogarem e refletirem sobre diferentes vivências no ensino de Ciências Naturais, favorecendo a esses profissionais uma melhor compreensão do processo de ensino aprendizagem, e assim, permitindo-lhes protagonizarem a sua tarefa de ensino, à medida que: realizaram estudos; trocaram experiências de ensino; revisaram e pensaram em proposições mais adequadas de conteúdos e de estratégias de ensino em sala de aula.

Também, sob o ponto de vista da unidade escolar, compreende-se que essa formação repercute positivamente no modo dos profissionais pensarem e se organizarem para melhor executarem a atividade de ensino. Isso, tanto no que diz respeito a possibilidade de superação de uma cultura individualizada da prática docente, face ao estabelecimento de uma relação de ajuda mútua entre os professores, quanto da participação ativa dos professores no debate e na tomada de decisões sobre assuntos de interesse do processo ensino/aprendizagem da escola.

Além disso, certamente que os resultados dessa pesquisa contribuem para se pensar acerca da importância e da necessidade de operacionalização de ações de formação continuada para professores, centrada na escola, e teoricamente fundamentada numa proposta que leve em conta na sua estrutura organizativa os seguintes princípios: o diagnóstico das necessidades formativas dos professores, a prática da coletividade, o papel da assessoria de

coordenação pedagógica, a criação de condições de tempo/espaço propícios a sua execução e os recursos materiais disponíveis na escola.

**REFERÊNCIAS**

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** 3. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: Ministério da Educação, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm> Acesso em: 02 de mai. de 2014.

CAROSO, Floraci Souza; DUARTE, Ana Cristina Santos. Ações de Formação Continuada para Professores dos Anos Iniciais promovida por uma Secretaria Municipal de Educação do interior da Bahia. In: V Seminário Nacional e I Seminário Internacional Gepráxis/PPGED e Ii Simpósio Internacional de Pós-Graduação em Educação: Cooperação entre América do Norte e América do Sul, 2015, Vitória da Conquista, **Anais...**

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais.** Petrópolis: Vozes, 2006.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2000.

FUMAGALLI, Laura. O Ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu Favor. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). **Didática das Ciências Naturais: Contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 13-29.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e desafios.** Brasília: UNESCO, 2009. 294 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2013.

MOREIRA, Herivelto. A formação continuada do professor: as limitações dos modelos atuais. Comunicações. **Caderno de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação.** Ano 10. Nº 1. Junho de 2003.

PORTO, Amélia; RAMOS, Lizia; GOULART, Sheila. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências.** 3. ed. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. **Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências.** Fac. Educ., São Paulo, v. 23, n. 1/2, p. 196-214, jan./dez. 1997.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar.** Ciência em tela. v.2, n.1, 2009.

WEISSMANN, Hilda. (1998). O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o que dizem querer ensinar.In: _____ (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.**Porto Alegre: Artmed, p. 31-55.

# PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A COMPREENSÃO DAS CARACTERÍSTICAS EVOLUTIVAS DOS FILOS ZOOLÓGICOS

John Dayvan Maidana Serpa (Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – UFMS)
Fernanda Zandonadi Ramos (Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – UFMS)

**Resumo:** Este trabalho apresenta a reelaboração/readequação da sequência didática proposta por Serpa *et al.* (2015) e os caminhos metodológicos para o desenvolvimento da mesma, como uma proposta teórico-metodológica, com o uso de imagens e da sistemática filogenética num contexto evolutivo para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de Zoologia. O uso da sistemática filogenética e imagens, como o cladograma e fotografias, poderá propiciar aos alunos a construção de significados e representações simbólicas para a apropriação, formação e/ou reelaboração de conhecimentos, assim como a compreensão de alguns aspectos evolutivos.

**Palavras-chaves:** Evolução conceitual; Vigotski; Zoologia.

## Introdução

Dentre os diversos ramos das Ciências e Biologia destacamos o campo da Zoologia, que foi tema central de trabalhos de pesquisa desenvolvidos por licenciandos do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública, em um município do Estado de Mato Grosso do Sul, durante a disciplina de Prática de Ensino desta mesma área. Nestes trabalhos, os acadêmicos buscaram evidenciar por meio de entrevistas semi-estruturadas com professores do ensino fundamental de escolas estaduais do mesmo município, limitações e possíveis contribuições para o processo de ensino-aprendizagem nessa temática.

Em geral, tais pesquisas demonstraram algumas limitações relacionadas à quantidade e ao domínio de conteúdos e termos científicos, além da falta de metodologias que poderiam auxiliar no processo de ensino destes. Outro fator destacado pelos professores esteve relacionado à aprendizagem dos alunos, em que relataram a falta de contato dos mesmos com invertebrados e a dificuldade em encontrar alguns exemplares de animais que não estão presentes em nossa região como, por exemplo, os marinhos, o que dificultaria o processo de ensino e aprendizagem.

Ademais, Silva (2013) relata que existe um destaque à memorização dos conceitos e características dos grupos de animais, o que torna o ensino e a aprendizagem fragmentados do

ponto de vista evolutivo. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, isso pode torná-los aversivos quando trabalhados no modelo tradicional de memorização (BRASIL, 1998).

Vale ressaltar que, demos destaque para entrevista de um dos professores investigados, pois este foi acompanhado por um dos pesquisadores durante o desenvolvimento do Estágio Obrigatório em Ciências Físicas e Biológicas, o que permitiu uma maior proximidade com o contexto escolar. Além disso, ele era o responsável pela turma de 7º ano em que os conteúdos de Zoologia são ministrados.

Assim, destacamos algumas dificuldades apontadas por esse professor que incluiu problemáticas relacionadas ao tempo necessário para o ensino dessa temática em uma perspectiva evolutiva e a complexidade dos conceitos relativos à sistemática filogenética, que traz grande quantidade de detalhes e informações. Estas foram obtidas a partir do questionamento sobre o uso dessa abordagem em sala de aula.

De acordo com Oliveira (2010), a sistemática filogenética pode ser definida como uma metodologia que busca classificar os organismos de acordo com seu grau de parentesco filogenético e, a partir dos aspectos evolutivos, descrever o processo de evolução ao longo da história reunindo-os em grupamentos naturais. Segundo Santos e Calor (2007), estes aspectos podem ser descritos em um cladograma, que tem por função representar graficamente as relações de parentesco entre os grupos de animais e pode atuar como um método de orientação para o professor, que poderá situar o aluno quanto aos padrões hierárquicos discutidos numa perspectiva conceitual evolutiva, bem como as modificações ocorridas ao longo do tempo.

Por isso, concordando com Oliveira *et al.* (2011), consideramos que o ensino baseado na sistemática filogenética pode permitira compreensão da diversidade do reino animal como um todo, principalmente quando considerado a história evolutiva e as características compartilhadas entre os animais.

Dessa forma, acreditamos que propostas metodológicas que utilizam a sistemática filogenética e o cladograma como recurso mediático no ensino dessa área, podem propiciar contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem, isso se os referenciais didático-pedagógicos forem considerados neste processo. Porém, vale ressaltar que tais recursos por si só podem ser insuficientes. Neste aspecto, o professor como mediador entre o aluno e o conhecimento, necessita dominar os conceitos relacionados à área, a fim de reelaborá-los para que os alunos possam compreendê-los.

A partir das limitações explicitadas, ainda na disciplina de Prática de Ensino em Zoologia, pensando em minimizar as problemáticas, foi elaborada por Serpa *et al.* (2015) uma

sequência didática que utiliza cladograma e sistemática filogenética como recurso mediático no processo de ensino-aprendizagem das características dos filos zoológicos. Ressaltamos que esta foi elaborada a partir da adaptação da sequência de atividades proposta por Ramos e Silva (2013), que foi utilizada como referencial teórico-metodológico, apresentando uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano pautada nas ideias de Vigotski.

Assim, a seguir, apresentamos a reelaboração/readequação da sequência didática proposta por Serpa *et al.* (2015) e os caminhos metodológicos para o desenvolvimento da mesma, como uma proposta teórico-metodológica e, por isso, as atividades estão descritas como sugestões para que o professor possa segui-las e/ou readequá-las a outros conteúdos e/ou contextos educacionais.

## Sequência didática zoológica e os caminhos teórico/metodológicos para desenvolvimento e avaliação

O conceito de sequência didática adotado nesta pesquisa foi o definido por Zabala (2010, p. 18), em que é considerada como "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio, um meio e um fim, todos conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos". Ainda para esse autor, o desenvolvimento de diversas atividades dentro de uma sequência didática é considerado como um artifício para que se alcance "o estudo conjunto e inter-relacionado de todas as variáveis que incidem nos processos educativos", uma vez que é difícil encontrar um único método que obtenha e interprete todas essas variáveis.

### Etapa I: identificação do conhecimento dos alunos sobre conteúdos de zoologia (tempo estimado: 50 min)

Esta etapa tem a finalidade de identificar o que os alunos conhecem sobre Zoologia, pois, conforme apontam Ramos e Silva (2013), fundamentadas em Vigotski (2009) ensinar o que eles já sabem é tão insignificante quanto algo que esteja muito além das suas potencialidades/capacidades. Para tanto, sugerimos algumas atividades.

**Atividade 1 –** O professor poderá solicitar aos alunos que respondam individualmente um questionário[1] contendo a imagem de um cladograma e questões que objetivam identificar a concepção dos mesmos quanto ao significado dessa representação, incluindo seu nome, sua funcionalidade para a Ciência e se já visualizaram alguma imagem semelhante.

Consideramos importante o uso dessa representação, pois, baseados na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, ela pode permitir aos alunos a criação de uma

imagem sígnica, para a palavra e conceito de cladograma. Neste caso, concordamos com a definição apresentada por Rego (1995, p. 50), em que o signo é visto como "aquilo (...) que representa algo diferente de si mesmo. Ou seja, substitui e expressa eventos, ideias, situações e objeto, servindo como auxílio da memória e da atenção humana".

**Atividade 2 -** Levando em conta a estreita relação entre a representação abordada na atividade anterior e o conceito de evolução, os alunos poderão ser questionados com relação ao significado desta palavra e qual a sua importância para os seres vivos, podendo ser solicitado também a elaboração de um texto em que os alunos poderão expressar a possível relação entre o cladograma e o processo de evolução.

Consideramos a necessidade de essa atividade ser desenvolvida pelo professor após a aplicação da primeira, com o intuito de evitar possíveis influências nas respostas da atividade anterior.

**Atividade 3 -** Buscando sondar o conhecimento dos alunos com relação à ordem evolutiva dos filos e os critérios utilizados para esta organização, poderão ser disponibilizadas a eles fotografias de animais, cada um representando um filo zoológico (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata e Chordata) e uma cartolina contendo o desenho do mesmo cladograma utilizado na primeira atividade.

Propomos que essa atividade seja desenvolvida em grupos e nela o professor poderá solicitar aos alunos que organizem as imagens no cladograma justificando as características e/ou critérios utilizados para tal.

O uso de fotografias se justifica pelo fato de que uma parte dos animais não existe em nosso Estado, portanto, não estão presente no cotidiano dos alunos, o que os mantêm numa zona de abstração da diversidade biológica. Além disso, consideramos que as mesmas podem proporcionar a apropriação e evolução de representações mentais nos alunos, conforme aponta Ramos e Silva (2013), fundamentadas em Vigotski (2009).

Os dados obtidos nessa primeira etapa da sequência didática darão suporte para a sistematização dos conhecimentos científicos a ser confrontados e articulados com aqueles que os alunos já sabem. Para isso, ressaltamos a necessidade do professor avalia-los, para então discuti-los na etapa que segue.

**Etapa II: sistematização do conteúdo: articulação e confronto de conhecimentos (tempo estimado 100 min)**

Esta etapa consiste no desenvolvimento de duas atividades, que têm por objetivo promover o confronto do conhecimento que os alunos já apresentam com o científico

(sistematizado). Assim, propiciando situações nas quais os alunos possam relacioná-los e, desse modo, (re)elaborá-los.

Ressaltamos que neste confronto, ambos os conhecimentos são reciprocamente transformados, visto que um não exclui o outro, mas juntos promovem a evolução conceitual do sujeito (VIGOTSKI, 2000). Assim, os saberes científicos devem ser discutidos de forma hierárquica, seguindo uma sequência lógica, para que quando confrontados com os conhecimentos cotidianos e/ou aquilo que os alunos já sabem, possa propiciar coerência, reelaboração e evolução conceitual, uma vez que no contexto escolar um conceito é sempre mediado por outro (FONTANA, 1993).

Pensando nisso, durante a sistematização do conteúdo, conceitos apresentados pelos alunos ao longo da etapa I poderão ser retomados e discutidos pelo professor, visando promover o compartilhamento de significados e a reelaboração/evolução conceitual, como explicitado nas atividades a seguir.

**Atividade 1 -** Esta atividade poderá consistir em aulas teóricas, expositivas e dialogadas, nas quais consideramos necessário que o professor apresente o significado etimológico de palavras que serão utilizadas durante o desenvolvimento do conteúdo. Isto, porque elas servirão de base para a introdução de novos conhecimentos. Também, poderão ser promovidas discussões sobre a relação entre tais palavras, bem como sobre o cladograma e o processo de evolução.

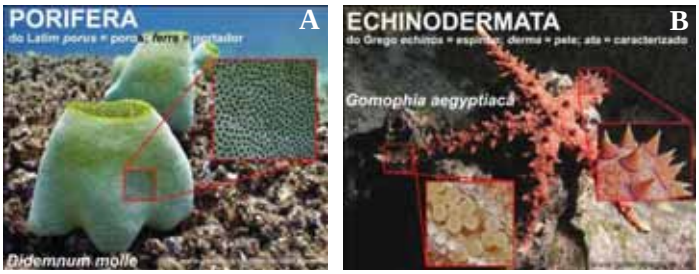
O uso da etimologia das palavras nesta etapa tem respaldo nos pressupostos de Vigotski (2000, p. 247), pois de acordo com este teórico, ensinar um conceito de modo direto não é efetivo, considerando que os alunos apenas assimilarão palavras sem a construção de significados, já que “a criança não assimila o conceito, mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado”.

**Atividade 2 -** Na continuidade, o professor poderá promover o confronto entre os conhecimentos apresentados pelos alunos na elaboração da cartolina na etapa I com os científicos, a partir de um cladograma que poderá desenhar na lousa e/ou em papel pardo. Neste caso, sugerimos que ele utilize a mesma imagem gráfica usada na atividade 1 e na cartolina.

O professor poderá afixar em cada ramo do cladograma a fotografia de um representante do filo zoológico, considerando sua posição em uma perspectiva evolutiva, discutindo e escrevendo no mesmo as características dos grupos. Tais fotografias poderão apresentar de forma ampliada/destacada as características evolutivas e/ou aspectos

morfológicos que estiverem relacionados ao nome dos mesmos, como podemos observar nas fotografias representadas na figura 1.

**Figura 1.** Exemplos de imagens utilizadas durante a etapa de sistematização do conteúdo (etapa II).




Fonte: www.goodheartextremescience.wordpress.com (**A**); www.gallerygogopix.net (**B**).

Propomos também que o cladograma montado em sala de aula permaneça disponível para visualização dos alunos durante o desenvolvimento da terceira e quarta atividade da etapa seguinte, assim, por um processo de imitação, os alunos poderão desenvolver tais atividades por meio da consulta às características dos filos. Isso se justifica, pois de acordo com as ideias de Ramos e Silva (2013), fundamentadas em Vigotski, a imitação não deve ser considerada um processo puramente mecânico, mas sim uma atitude, que mediada pelo professor, permite a aprendizagem de processos que, no presente, o indivíduo não é capaz de desenvolver sozinho, mas que no futuro poderá desenvolvê-los por conta própria. Vale ressaltar ainda, que para esse autor, o mediador deve respeitar a zona de potencialidades intelectuais dos alunos, pois ele só será capaz de imitar aquilo que já estiver dentro dessa zona.

Este limiar é o que Vigotski (2000, p. 327) chama de Zona de Desenvolvimento Proximal, um estágio do processo de aprendizagem em que o indivíduo passa a fazer sozinho ou sob mediação de colegas mais capacitados, aquilo que antes fazia apenas com a ajuda do professor. Portanto, para o autor, "esse 'fazer em colaboração' não anula, mas destaca a participação criadora da criança e serve para medir o seu nível de desenvolvimento intelectual (...), sendo, ainda, um valiosíssimo critério de verificação da eficácia do processo de ensino-aprendizagem".

**Etapa III: análise da evolução conceitual (tempo estimado: 100 min)**

Esta etapa tem o objetivo de verificar a evolução conceitual dos alunos com relação aos conteúdos de Zoologia propostos nesta sequência, assim como a concepção dos mesmos

com relação à representação simbólica do cladograma e sua função. Para isso, sugerimos que sejam formados de dois a três grupos, a partir daqueles montados na etapa I. Estes poderão permanecer juntos até o fim desta etapa.

Tal procedimento se baseia em um dos pressupostos de Vygotsky, que de acordo com Oliveira (1993) se trata de promover a aprendizagem por meio da relação mediada pelo outro, ou seja, levamos em conta a capacidade cognitiva geral dos membros de cada grupo, unindo-os de forma que aqueles menos capazes possam ser auxiliados pelos mais capazes, para que estes últimos atuem como mediadores do conhecimento.

**Atividade 1 –** Com o objetivo de verificar se os alunos se apropriaram e/ou internalizaram os conceitos científicos trabalhados durante a sistematização do conteúdo, esta atividade poderá ser desenvolvida a partir da reelaboração da cartolina utilizada durante a atividade 3/etapa I, momento em que os alunos poderão fazer a correção das imagens que foram coladas incorretamente.

**Atividade 2 -** Em seguida, o professor poderá verificar se os alunos serão capazes de identificar as características diagnósticas/evolutivas apresentadas na sistematização (etapa II). Para tal, propomos o uso de fotografias de outros animais pertencentes aos filos, solicitando aos alunos que nelas identifiquem tais características e, a partir destas, classifiquem as imagens para então colá-las no mesmo cladograma, abaixo das demais.

Nesse momento, consideramos que se faz necessário o professor caminhar pela sala de aula a fim de verificar os critérios utilizados pelos alunos na classificação dos animais para, posteriormente, discuti-los coletivamente. Isto poderá ser feito a partir da apresentação das imagens utilizadas, questionando os alunos a fim de reelaborar algumas concepções equivocadas e/ou possíveis erros.

**Atividade 3 –** Por fim, sugerimos o desenvolvimento de um jogo que possibilitará ao professor evidenciar/analisar se as atividades realizadas na sequência didática contribuíram para a evolução conceitual dos alunos, com relação ao processo de ensino-aprendizagem da temática em epígrafe. Além disso, com o jogo os alunos poderão compartilhar significados, apropriando-se de conhecimentos, evoluindo conceitualmente e/ou reelaborando alguns conceitos que ainda permaneciam inadequados. O jogo poderá também despertar o interesse dos alunos na aprendizagem dos conteúdos zoológicos, para que possam participar ativamente da atividade interativa e dinâmica proporcionada por ele.

Considerando o referencial teórico-metodológico que fundamentou as demais atividades da sequência didática, ressaltamos que o jogo desenvolvido pelo professor deverá considerar os seguintes aspectos: i) é na interação com o outro que se dá a construção do

conhecimento e evolução conceitual; ii) o sujeito mais capaz é quem possibilitará a mediação na construção e/ou elaboração conceitual (RAMOS E SILVA, 2013), por isso, sugerimos que as atividades do jogo sejam desenvolvidas em grupo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da sistemática filogenética e imagens, como o cladograma e fotografias, poderá propiciar aos alunos a construção de significados e representações simbólicas que propiciaram a eles a apropriação, formação e/ou reelaboração de conhecimentos. Além disso, a partir dos significados etimológicos trabalhados na sistematização do conteúdo, em sala de aula, os alunos poderão compreender alguns aspectos evolutivos que permeiam esse conteúdo, principalmente, quando esses significados estiverem relacionados às características exclusivas e compartilhadas dos grupos.

De modo geral, podemos considerar que o desenvolvimento do jogo também poderá propiciar contribuições significativas, visto que é nas interações entre os integrantes dos grupos para elaboração das respostas que o conhecimento evoluirá, este poderá ser sempre mediado pelo o outro formando novos significados que serão compartilhados.

Consideramos que essa sequência didática, com a mediação pedagógica e os referenciais teórico-metodológicos que sustentam suas etapas e atividades, em que poderá ser utilizado imagens (fotografias e o cladograma) e a sistemática filogenética para trabalhar em uma perspectiva evolutiva, contribuirá para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de Zoologia. Por isso, ressaltamos que a mesma também pode ser considerada como um referencial teórico-metodológico, a ser seguido e/ou reelaborado/readaptado para outros conteúdos e contextos educacionais.

## Referência bibliográfica

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. *PCNs Parâmetros Curriculares Nacionais*. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Ciências Naturais. Brasília, DF. MEC/SEF, 1998. 138p.

FONTANA, R. A. C. A elaboração conceitual: a dinâmica das interlocuções na sala de aula. In: SMOLKA, A. L. B.; GÓES, M. C. R. (Orgs.). *A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento.* 4. ed. São Paulo: Papirus, 1993.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.* 4. ed. São Paulo, Scipione, 1993. 111p.

OLIVEIRA, J. C. *Fundamentos de Sistemática Filogenética para Professores de Ciências e Biologia*, 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo-2a10.pdf>. Acesso em: 17 out 2015.

OLIVEIRA, D. B. G. *et al. O Ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental.* In: Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências – ABRAPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0083-1.pdf>. Acesso em: 03 out 2015.

RAMOS, F. Z.; SILVA, L. H. A. *Contextualizando o processo de ensino-aprendizagem de Botânica.* 1. ed. Curitiba: Prismas, 2013. 185p.

REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico cultural da educação.* 17. Ed. Petrópolis: Vozes, 1995. 138p.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a estrutura conceitual da Sistemática Filogenética - I. *Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631),* v. 1, n. 2, 2007.

SERPA, J. D. M. *et al.* O uso do cladograma e da sistemática filogenética como proposta didático-pedagógica para o ensino de Zoologia no nível fundamental. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, n. 3, 2015, Juiz de Fora. *Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4*. Universidade Federal de Juiz de Fora: Faculdade de Educação. 2015.

SILVA, N. R. *et al.* Introduzindo o pensamento filogenético no ensino de zoologia através de uma dinâmica de classificação de invertebrados. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, n. 9, 2013, Águas de Lindóia.

VIGOTSKI. L.S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução: Paulo Bezerra. – 2 ed. - São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem.* São Paulo: Martins fontes, 2000.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224p. Reimpressão.

# FOTOGRAFIA E ENSINO DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS: ANÁLISE DE TRABALHOS PUBLICADOS NO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA

**Francine Brasil Vianna de Sá (PPCTE– CEFET/RJ – Mestranda)**

**Sheila Cristina Ribeiro Rego (PPCTE- CEFET/RJ)**

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma pesquisa exploratória com o objetivo de analisar as últimas produções dos Encontros Nacionais de Ensino e Biologia (ENEBIOs) que relacionam fotografia e Ensino de Ciências/Biologia. Utilizamos a ferramenta de procura de trabalhos inserindo as palavras fotografia(s) e foto(s) no campo de busca. Foram analisados 16 trabalhos, nos quais, predominantemente, encontramos referenciais teóricos da área de imagens. Buscamos analisar como a fotografia tem sido utilizada em nosso campo de investigação, e ainda, qual visão de fotografia os autores apresentam. Procuramos contribuir com um diálogo entre Ensino de Ciências e Biologia e referenciais teóricos que consideram a fotografia uma construção humana.

## Introdução

O desenvolvimento dos recursos tecnológicos para produção, impressão e divulgação de imagens nos permite viver em uma sociedade que exalta uma cultura visual. No entanto, o consumo das imagens não pode ser visto como um processo ingênuo, pois, como acontece em outros tipos de linguagens (verbais, gestuais, sonoras) as representações imagéticas carregam sentidos relacionados aos seus contextos de produção e leitura: elas são produtos sociais. Tal fluxo imagético também segue em direção às escolas e às universidades, principalmente através de recursos didáticos como livros, softwares, vídeos, filmes e aulas em *slides.*

Pralon (2014) considera que os materiais didáticos tornaram-se mais e melhor ilustrados nas últimas décadas. Porém, indica que a "evolução" na visualidade destes materiais parece não ser acompanhada de uma correspondente evolução no uso pedagógico. A autora alerta ainda que as imagens não são transparentes, isto é, "não transmitem um único sentido; têm natureza polissêmica. Além disso, são tão capazes de transmitir mensagens, conceitos, ideias e valores quanto o texto escrito" (PRALON, 2014, p. 2). Geralmente, parece que as imagens costumam ter papel coadjuvante: elas acompanham os textos, mas não são

explorados como ferramenta de reflexão e aprendizagem. Isso pode nos levar a pensar na necessidade de uma alfabetização visual na educação.

As discussões em torno do uso das imagens na educação em ciências têm gerado vários tipos de pesquisas, com diferentes referenciais teóricos, como indicado por Pralon, Rego e Gouvêia (2010). As autoras observaram um aumento significativo da produção intelectual sobre imagem na área de educação em ciências no período de análise (1998-2007). Porém, alertaram que, há menos de dez anos, vivíamos em um momento de consolidação teórica da área.

O artigo citado acima verificou que muitas pesquisas envolvendo imagens na educação científica utilizavam o livro didático como fonte de coleta de dados. Na tese de Pralon (2011) as análises em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental indicaram uma média de 2,4 imagens por página. O trabalho também destacou a presença das fotografias: das 214 imagens relacionadas à educação em saúde mais de 60% eram fotografias.

A fotografia tem sido explorada em pesquisas na área do ensino de ciências e da educação ambiental. Hofstatter e Oliveira (2013) consideraram a fotografia uma ferramenta para interpretação dos sentidos e percepções ambientais. Para os autores, "a fotografia compõe um elo entre a realidade concreta e o artístico, entre um recorte espacial com o todo que se relaciona, entre o encontro do olhar externo com o interno e entre os diferentes campos de saber" (p. 14).

Fernandes (2014) estabelece uma investigação envolvendo leituras de imagens fotográficas com diferentes situações cotidianas. O autor defende que a fotografia exige uma decodificação previamente sustentada no conjunto de referenciais que o leitor possui. Nesse processo são mobilizados conhecimentos para dar sentido ao que é visto. O trabalho em questão considera a importância do professor na ressignificação e na criação de referenciais para o uso de determinadas imagens técnicas utilizadas no ensino de ciências.

As imagens fotográficas estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano devido à facilidade de produção e divulgação. A crescente utilização das fotografias nos livros, assim como em outros materiais e estratégias didáticas na Educação em Ciências e Biologia nos chama a atenção. Buscando entender as suas diferentes aplicações nas escolas e nas universidades, e ainda, as diferentes considerações dos autores sobre seu uso, o presente

trabalho tem como objetivo analisar as últimas produções dos Encontros Nacionais de Ensino e Biologia (ENEBIOs) que relacionam fotografia e Ensino de Ciências/Biologia. Assim, pretende-se também indicar a existência de possíveis lacunas nesse âmbito de investigação e contribuir para a compreensão de aspectos da utilização da linguagem imagética no ensino de Ciências e Biologia.

**Fotografia como representação da realidade**

Aumont (2012) considera que existe uma relação intensa entre a imagem e seu espectador, aquele que vê a imagem. O espectador aqui é visto como um indivíduo portador de uma sabedoria, uma crença, e ainda, inserido em um contexto sócio-histórico e cultural. Para o autor "O espectador constrói a imagem, ao mesmo tempo em que a imagem constrói o espectador" (p.81). Sendo assim, ele é um parceiro ativo da imagem, sua construção é uma amálgama de emoção e cognição.

Nosso olhar para a imagem não é fortuito, sem intenções. No processo de compreensão da imagem ativamos nosso sistema de expectativas e nossas hipóteses sobre a imagem. Nossas expectativas e convicções estão ligadas ao nosso conhecimento prévio do mundo. Nós esperamos algo da imagem, o que nos leva a ser muitas vezes projetivos. Essa projeção pode levar ao erro ou a ilusão. Nosso olhar não é passivo. "Ver só pode ser comparar o que esperamos à mensagem que o nosso aparelho visual recebe" (AUMONT, 2012, p.87).

As considerações propostas por Aumont (2012) são importantes na Educação em Ciências e Biologia pelo fato de nos alertar que o estudante, sendo um consumidor de imagens, é um espectador, sendo assim participante na construção da imagem. As expectativas e certezas que fazem parte dessa construção vêm do seu conhecimento prévio do mundo. Portanto, o professor poderá considerar esse conhecimento em suas práticas e ser o mediador nessa construção evitando que a projeção conduza ao erro.

Para Aumont (2012) a razão essencial para a produção de imagens é sua vinculação, em geral, com o domínio do simbólico, "o que faz com que ela esteja em uma situação de mediação entre o espectador e a realidade" (p. 78). Os educadores podem participar dessa mediação indicando os tipos de valores vinculados entre a imagem e o real e os modos da relação entre a imagem e o mundo do qual faz parte.

Na questão da fotografia Aumont (2012) faz uma reflexão sobre os saberes prévios do espectador. O espectador tem um conhecimento sobre a geração da imagem fotográfica que o faz pensar que esse tipo de imagem é a própria realidade. Ou seja, por conhecer a formação da imagem fotográfica, costumamos aceitá-la como uma representação inquestionável do real.

> Porque *sabemos* que a imagem fotográfica é uma marca, um traço automaticamente produzido por procedimentos físico-químicos da aparência da luz em determinado instante, *acreditamos* que ela representa de forma adequada essa realidade e estamos prontos para crer eventualmente que diz a verdade a seu respeito. (AUMONT, 2012, p. 115, grifos do autor)

A fotografia é um registro, uma impressão da realidade visível. Quando consideramos a fotografia uma captura do real muitas vezes escapa a parte da intervenção humana presente na fabricação desse tipo de imagem. Neste caso é como se a foto não tivesse nenhuma intencionalidade, como se fosse desenhada pela própria natureza.

Essa liberdade fotográfica, isto é, que omite a intervenção humana, pode gerar variados modos de ver a foto. A primeira tendência diz que a fotografia permite divulgar o mundo com uma capacidade maior do que olho humano, revelando coisas normalmente não vistas. Por exemplo, quando utilizamos o zoom, ou mesmo, o microscópio. Na segunda tendência a fotografia pode ser pensada como uma arma suprema da representação que irá "embalsamar" a realidade. Neste caso, considera-se o ato de "congelar" um instante "real" na foto. No entanto, essas perspectivas, além de, não considerarem muito o saber do espectador são ideias que abordam somente os aspectos positivos da utilização das fotografias. Durante anos a imagem fotográfica foi, e ainda é, um registro documental pouco questionado.

Entretanto, Aumont (2012) lembra que a legitimidade da visão fotográfica, ou seja, a tendência positiva sobre o uso da fotografia foi algumas vezes contestada. O autor refere-se a Marcelin Pleynet cujo argumento indica que "a construção da máquina fotográfica e da câmara procedem do desejo de produzir uma perspectiva da qual todas as anomalias potenciais estariam definitivamente corrigidas" (p.188). Nesse sentido, a fotografia pode ser uma "armadilha ideológica" quando o espectador está prontamente disposto a "aceitar a perspectiva automática gerada pelo dispositivo como uma ferramenta legítima de representação" (p. 188), quando acredita que a fotografia é mesmo um registro do real. Isso pode esconder o fato de que na verdade existem diferentes realidades e diferentes modos de ver os fatos retratados.

> A crítica "ideológica" foi a primeira a evidenciar a ideia fundamental de um dispositivo[1] que relaciona a imagem com seu modo de produção e com seu modo de consumo, portanto a ideia de que a técnica de produção das imagens repercute necessariamente na apropriação dessas imagens pelo espectador (AUMONT, 2012, p. 188 e 189)

O conhecimento sobre a forma de produção interfere no modo em que aceitamos essa imagem. Sendo assim, trabalhar com fotografias no ensino e não considerar a existência de um campo teórico dedicado a refletir sobre as formas de produção e consumo dessas imagens pode levar a certos equívocos na prática escolar. É importante fomentar o olhar crítico dos estudantes para a compreensão da percepção e da gênese de fotografias como uma *construção humana*. Portanto, imersa em diferentes tipos de intenções e imbuída em um contexto histórico e cultural.

## Caminho da Pesquisa

A pesquisa deste trabalho pode ser classificada como exploratória, do tipo bibliográfica, com objetivo de conhecer uma área de análise, aprimorar ideias e construir hipóteses (GIL, 2002). O ENEBIO foi escolhido como fonte de dados por ser um evento de referência na área de Ensino de Ciências e Biologia.

Os Anais dos ENEBIOs, disponíveis em CD-ROM e organizados pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), foram nossa fonte de coleta dos trabalhos. A única edição do ENEBIO cujos anais foram disponíveis na internet foi a de 2014, o que nos permitiu fazer a consulta através do site (http://www.sbenbio.org.br/blog/revista-sbenbio-edicao-7/). Utilizamos a ferramenta de procura de trabalhos inserindo as palavras fotografia(s) e foto(s) no campo de busca. O critério de seleção dos trabalhos foi a presença destas palavras nos títulos, nas palavras-chaves ou nos resumos. Escolheu-se como recorte de análise um período de 08 anos, incluindo assim, os quatro últimos encontros (2007-2014). Os trabalhos do I ENEBIO (2005) não estão disponíveis em CD-ROM.

## Resultados e Discussão

Os trabalhos selecionados distribuem-se de acordo com os eixos temáticos do próprio evento, conforme a tabela 1. No total tivemos dezesseis trabalhos analisados, sendo: 1 de

[1] Para Aumont (2012) o dispositivo inclui os meios e técnicas de produção das imagens, seu modo de circulação e eventualmente de reprodução, os lugares onde elas estão acessíveis e os suportes que servem para difundi-las.

2007, 4 de 2010, 3 de 2012 e 8 de 2014. Após a leitura integral de todos os trabalhos, procedeu-se à análise que será apresentada a seguir, tendo em vista cada um dos eixos temáticos em que eles se concentram.

***Distribuição dos trabalhos nos Eixos Temáticos do ENEBIO***

| *Eixos Temáticos* | *Quantidade de trabalhos* |
|---|---|
| **Processos de Ensino Aprendizagem em Ciências e Biologia** | 2 |
| **Currículos de Ciências e/ou Biologia e de formação docente** | 0 |
| **Formação de Professores de Ciências e Biologia** | 3 |
| **Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Biologia** | 5 |
| **Educação não-formal e Divulgação Científica** | 3 |
| **História e Filosofia da Ciência** | 0 |
| **Políticas Públicas para a Educação em Ciências** | 0 |
| **Relações entre Educação, Ciências e Culturas** | 3 |

### *I. Processos de Ensino Aprendizagem de Ensino de Ciências e Biologia*

Nos dois trabalhos do eixo a imagem foi utilizada como recurso para problematizar outras questões que não fossem a imagem em si. As fotografias foram um amparo utilizado para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Oliveira, Cruz e Tavares (2012) analisaram as concepções prévias sobre artrópodes de alunos do 7° do Ensino Fundamental utilizando fotografias. As fotos auxiliaram os alunos a construir uma classificação conforme a

observação de características comuns. Neste trabalho não encontramos referenciais teóricos para a reflexão de aspectos das imagens. As discussões priorizadas foram as concepções prévias e as classificações biológicas.

Já Carneiro *et al* (2014) relatam uma atividade realizada com alunos do 1° ano do Ensino Médio utilizando fotografias que representam o tipo de alimentação de diferentes famílias em diferentes nações. Assim, o trabalho buscou fomentar uma reflexão sobre saúde, consumo e produção de alimentos, distribuição de renda, cultura e ambiente. Os autores consideram que para a leitura de imagens é necessário um tipo de alfabetização fundamental para a nossa compreensão do mundo. Eles também conceituam imagens como "representações coletivas que precisam ser desdobradas para pensar o mundo" (p. 5436), dessa forma emergem questionamentos sobre o mundo e nossa história. "Assim, ao refletirmos sobre uma imagem é necessário sempre considerar seu caráter ideológico subjacente e qual – ou quais – a ideia essencial que quer ser transmitida e que precisa ser desvelada" (p. 5436).

### *II. Formação de Professores de Ciências e Biologia*

Knapp e Grilli (2012) analisaram as imagens de 10 livros didáticos de Ciências utilizados em escolas públicas de Dourados-MS. Para as autoras, como existe a necessidade de ensinar a leitura de imagens, o papel da formação de professores é fundamental na constituição dos modos de mediação do uso dessas imagens no ensino de Ciências. As autoras destacam a fotografia como um tipo de imagem muito presente nos livros analisados e consideram que "dão ao livro uma imagem real do fato apresentado" (p.5). Apesar de não se discutir as formas de representação da realidade por meio de imagens, indica-se o fato das fotografias ora aproximarem o aluno de uma situação conhecida, ora representarem uma realidade distante do cotidiano.

Barros e Costa (2014) relatam a experiência vivenciada e documentada em um diário reflexivo, por uma licencianda no campo do estágio Supervisionado em um curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. A atividade na qual a licencianda estava inserida era uma oficina de fotografia elaborada por um professor de Biologia do Ensino Médio. "*Observei que o assunto fotografia se tornou uma ferramenta para o ensino de Ciências, para a apuração do olhar critico, para o questionamento.*" (relatos do diário, BARROS e COSTA, 2014 p. 5175) As autoras dialogam com Santos (2014) na concepção de que a fotografia é uma "ferramenta rica que, se bem trabalhada no contexto educacional, pode

trazer benefícios a todos os envolvidos no campo da construção do conhecimento e à leitura de toda a realidade circundante" (BARROS; COSTA, 2014, p.5175).

Codes e Barzano (2014) também trabalharam com oficinas de fotografia, inicialmente com participantes do programa PIBID-Biologia, e posteriormente, com estudantes do Ensino Médio em três escolas públicas de Feira de Santana-BA. Através das oficinas, os autores buscaram "pensar em outros modos de se relacionar com a imagem, com a fotografia, não apenas ter as fotografias ao fim de uma oficina, mas permitir-se atuar junto a elas e nessa experiência, reinventar nossas maneiras de estar no mundo" (p.1552). Nesse sentido, a fotografia foi uma ferramenta para trabalhar cotidiano, contextos escolares e Educação Ambiental, "potencializando encontros e disparando ações, afetos e sentidos" (p. 1557).

Um trabalho do eixo temático (KAPP;GRILLI, 2012) utilizou as imagens como objeto de estudos. Os outros dois (BARROS;COSTA, 2014; CODES;BARZANO, 2014) utilizaram a fotografia como recurso para o desenvolvimento de trabalhos que provocassem o olhar crítico dos participantes.

***III. Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Biologia***

Em todos os trabalhos inseridos neste eixo temático a fotografia não é objeto de estudo em si, mas é um recurso para fomentar um olhar mais atento ao mundo, ao ambiente. Ferreira (2007) considerando a fotografia como um importante recurso didático para produção de conhecimentos além da sala de aula, elaborou um projeto intitulado "Observando o Mundo ao Meu Redor" com alunos do Ensino Fundamental e Médio de uma escola particular de Belo Horizonte/MG. Cada série ficou responsável por fotografar um tema depois foi feita uma exposição na escola. Desse modo, buscou-se estimular a observação de detalhes do mundo. *"Peguei a câmera e fiquei fotografando plantas e animais, com isso pude observar pequenas coisas que antes não observava"* (depoimento de uma aluna da sexta série, FERREIRA, 2007 p. 5)

Miranda, Ferreira e Guido (2010) e Ferreira, Dias e Guido (2010) realizaram dois trabalhos que faziam parte de um mesmo projeto. Na ocasião alunos do ensino fundamental da comunidade do distrito rural de Cruzeiro dos Peixotos/MG representaram através de fotografias o que entendiam sobre meio ambiente. As fotos selecionadas foram legendadas e comentadas, assim, foi realizada uma discussão sobre o que seria meio ambiente. Neste contexto, a utilização de fotografias ajudou a desenvolver e ampliar novos e múltiplos olhares acerca do que rodeia os alunos.

Em Franco e Ursi (2014) alunos do 7° ano do Ensino Fundamental fotografaram a biodiversidade vegetal presente na área verde na escola Municipal Vila Atlântica, São Paulo. A atividade teve como objetivo despertar maior interesse para o estudo das plantas e realçar a importância dos vegetais no meio ambiente e sua relação com o cotidiano dos estudantes. Não apresentaram uma discussão teórica sobre imagens e fotografias.

Silva (2014) convidou alunos da disciplina "Imagens de Natureza no Ensino de Ciências" da Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS/BA para fotografar imagens que, de alguma forma, dissessem algo sobre a natureza e seu cotidiano. Os olhares relacionaram arte, ciência e meio ambiente e buscaram "quebrar as fronteiras da objetividade e da racionalidade para deslizar nos campos da sensação e criação" (p.801). Além das fotografias os participantes produziram textos para dialogar com as imagens. Para o autor a "experimentação fotográfica pode ser uma importante prática para rupturas das visões dogmáticas e cristalizadas de uma prática instrumentalista, insensível ao belo, à delicadeza, à policromia e polifonia das vozes" (p. 811).

***IV. Educação não-formal e Divulgação Científica***

Andrade *et al* (2010) trabalharam com produções fotográficas da comunidade da APA Itacaré-Serra Grande/BA. As fotografias foram escolhidas como meio de expressão dos saberes tradicionais dos autores/atores envolvidos, a fim de ressignificar o conhecido. "O trabalho com fotografias possibilita relações entre saberes, entre vozes e silêncios: outras explorações com/nas/das imagens, possibilitando um "pluri-álogo" de conhecimentos, sensações, registros, memórias, divulgação" (p. 2469).

Klein e Laburú (2010) dialogaram com o campo da semiótica apresentando uma reflexão a respeito do uso de imagens na educação científica. Foram investigados os domínios de significação referentes a duas imagens sobre a divulgação do tema "biotecnologia". Participaram sujeitos do Ensino Superior (licenciandos), do Ensino Médio e professores em exercício de Ciências e Biologia. Verificou-se que para haver uma "leitura metódica eficiente os códigos precisam ser conhecidos e de domínio social, pois as leituras dependem dos grupos sociais em que os destinatários estão inseridos" (p. 2731).

Silva (2014) apresenta uma possibilidade de interação entre ciência e arte para sensibilização das questões ambientais. As fotografias aéreas do ativista ambiental J. Henry Fair foram indicadas como um provável encontro entre esses diferentes saberes. "Nessas fotografias percebemos que a ação antrópica nos ecossistemas, apesar do seu feito devastador sobre a biosfera, também deixa rastos estéticos e podem produzir o belo" (p. 819).

No trabalho de Klein e Laburu (2010) a imagem é objeto de estudo, já nos outros dois trabalhos do eixo temático são apresentadas propostas para o uso da fotografia como meio para sensibilização ambiental e levantamento de diferentes saberes.

### *V. Relações entre Educação, Ciências e Culturas*

Neste eixo temático, um trabalho teve a imagem como objeto de estudo em si (COLLANGE, ALMEIDA E AMORIM, 2014). Já os outros trabalharam com participantes que foram levados a refletir com as fotografias produzidas.

Silva e Andrade (2012) buscaram nas fotografias o registro dos olhares e sensações de estudantes (futuros professores) ora fotografando o campus da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), ora fotografando a Chapada Diamantina. “Os lugares são vistos como artefatos na produção de conhecimentos. Pensamos em explorar diferentes lugares, Campus da UEFS e a Chapada de Diamantina através das sensações e das (in)visibilidade” (p.9).

Guido, Crepaldi e Silva (2014) convidaram professores/estudantes de biologia para construir um álbum fotográfico como relato de experiências vivenciadas em museus de Belo Horizonte. Ocorreu o registro escrito das descrições e das impressões das fotos por parte dos autores/fotógrafos. “O ato de fotografar constitui-se como um dispositivo revelando os pensamentos sobre a docência. O álbum de fotografias do ser professor revela, projeta e introjeta a docência, a escola, os lugares de saber, de arte, de ciência” (p. 7212).

Collange, Almeida e Amorim (2014) trazem reflexões sobre o uso da fotografia em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Os autores destacam a existência da possibilidade de manipulações de acordo com interesses prévios. Desse modo, verificaram fotografias com visões ingênuas de natureza, antropomórficas, desconexas e que perpetuam estereótipos distantes da realidade. Assim, mesmo a fotografia tendo o papel da representação da realidade é importante considerar que elas são produtos da cultura e geradoras de sentidos.

## Considerações Finais

A análise ficou bem distribuída nos eixos temáticos do evento. Com a ausência de trabalhos apenas nos eixos de história e filosofia da ciência (HFC), políticas públicas e currículos. Em comum percebemos que o uso da fotografia está atrelado à possibilidade de representação da realidade e de produção de olhares reflexivos sobre a realidade representada. Consideramos que escolher utilizar fotografias é consequentemente imergir em um campo teórico que entende a imagem como uma produção humana, portanto, possuidora de história,

cultura e ideologias. Nas nossas análises constatamos que grande parte dos trabalhos teve uma preocupação em dialogar com referenciais que refletem sobre aspectos das imagens, o que torna mais rica nossas produções em Ensino de Biologia e Ciências. No entanto, poucos trabalhos utilizaram as imagens como objetos de análise em si. As produções em geral utilizaram a fotografia como recurso para o ensino.

**Referências**

ANDRADE, E. C. P.; BRITO, L. B.; PINTO, J. de B. F.; BAÚ, E. A. Olhares cotidianos entrelaçando saberes, culturas, Bio-logias através da fotografia. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.03, p. 2467-2476, out. 2010.

AUMONT, J. **A Imagem**. 16. ed. Campinas, SP: Papirus Editora. 2012.

BARROS, L. R.; NEVES, R. C. A formação de professores: Relato de uma experiência do estágio supervisionado com o uso da fotografia para ensinar Biologia no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 5167-5177, Out. 2014.

CARNEIRO, M. A. M.; WALLIER, P.; GOODMANN, T.; VASCONCELLOS, J. F. Você é o que você come: uma questão transdisciplinar. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 5434-5445, Out. 2014.

CODES, D.; BARZANO, M. Luz e Cores: escolas e ambiente através dos encontros e das fotografias. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 1549-1558, Out. 2014.

COLLANGE, M. S.; ALMEIDA, C. A.; AMORIM, A. C. Natureza em imagens de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 826-837, Out. 2014.

FERNANDES, H. L.. "Decodificação fotográfica e ensino de ciências". In: OLIVEIRA, Irene C. de; PRALON, Lucia Helena de Souza(org.). **Imagens na educação em ciências**. Rio de Janeiro: Editora Lamparina, 2014, p. 37-53.

FERREIRA, G. L.; DIAS, I. R.; GUIDO, L. de F. E. Meio Ambiente fotografado: a sensibilização ambiental de uma comunidade rural no município de Uberlândia-MG. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.03, p. 3270-3278, out. 2010.

FERREIRA, L. de S. M. Fotografia como recurso didático no ensino Exposição de fotos "Observando o Mundo ao Meu Redor". In: II ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2007. Uberlândia. **Anais...**São Paulo: Associação Brasileira de Ensino de Biologia- SBEnBio, 2007. CD-ROM.

FRANCO, C. O.; URSI, S. As plantas e a sua exuberante diversidade: trabalhando com registros fotográficos na área verde do CEU EMEF Vila Atlântica. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 1220-1229, Out. 2014.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Editora Atlas. 4ª Edição, 2002.

GUIDO, L. de F. E.; CREPALDI, T. A. A. da S.; SILVA, M. S. Espaços culturais na formação inicial de professores de Biologia: entrelaçando imagens e memórias. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 7200-7213, Out. 2014.

HOFSTATTER, L. J. V; OLIVEIRA, H. T. de. Olhares perceptivos: usos e sentidos da fotografia na educação ambiental. **Anais do VII EPEA** - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. Rio Claro - SP, 07 a 10 de Julho de 2013.

KLEIN, T. A. da S.; LABURÚ, C. E. Imagem e Educação Científica: análise de representações visuais sobre biotecnologia a partir da teoria semiótica. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.03, p. 2724-2735, out. 2010.

KNAPP, J. S. F.; GRILLI, L. Í. C. Livros didáticos de ciências: analisando suas imagens. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.05, set. 2012.

MIRANDA, A. B.; FERREIRA, G. L.; GUIDO, L. de F. E. Conceitos sobre Meio Ambiente: a fotografia como dispositivo para a sensibilização ambiental de uma comunidade rural no município de Uberlândia-MG. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.03, p. 3195-3202, out. 2010.

OLIVEIRA, T. S.; CRUZ, A.; TAVARES, M. L. Concepções prévias de alunos do ensino fundamental a respeito de classificações biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.05, set. 2012.

PRALON, L. H. de S. As Imagens da Saúde em Livros Didáticos de Ciências. 2011. **Tese (Doutorado em Educação em Ciência e Saúde)** - Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2011.

_____. Imagens Científicas e o Ensino de Ciências: uma experiência docente de construção de representação simbólica a partir do referente real. **Caderno Cedes,** Campinas, v.34, n.92, p. 127-131, jan/abr, 2014.

PRALON, L. H. de S.; REGO, S. C. R.; GOUVÊA, G. A Imagem em artigos publicados no período 1998-2007 na área de Educação em Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.03, p. 85-100, set/dez, 2010.

SANTOS, M.T; FILHO, E.B. S; RIBEIRO, E.O. R; FREITAS, N.M. S, Cenas e cenários das questões socioambientais: Mediações pela fotografia. **Revista Ensaio** v.16, p.31-49. Belo Horizonte. 2014.

SILVA, A. A. da “Cicatrizes” da Natureza e as relações entre arte e ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 813-825, Out. 2014.

_____. Experimentar o cotidiano pelas escritas, sensações e fotografias no ensino de Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.07, p. 800-812, Out. 2014.

SILVA, A. A. da; ANDRADE, E. C. P. Encontros por entre imagens, escritas, culturas e ciências: escapes por atividades didáticas em aulas no ensino superior. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.05, set. 2012.

# A ELABORAÇÃO DE UMAQUATERRÁRIO: UMA PRÁTICA LÚDICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

**André Luiz Ramos da Silva**(Graduando na Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ – Bolsista CNPQ. E-mail: ramossilva2631@gmail.com)

**Débora Gisele Graúdo dos Santos** (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares – PPGEduc/UFRRJ –
Bolsista CAPES. E-mail: deboragraudo@gmail.com)

## RESUMO

Neste trabalho relatamos o processo de construção do aquaterrário, uma mistura de aquário com terrário, elaborado a partir de um projeto interdisciplinar em uma escola particular do Estado do Rio de Janeiro/RJ e apresentado em duas unidades escolaresdurante a Feira da Cultura 2015. Através da prática lúdica, buscamos estimular nos alunos sensações de prazer, motivação, socialização e desenvolvimento cognitivo. Além disso, incentivamos a autonomia discente na construção ativa, interativa e coletiva do próprio conhecimento.A construção do aquaterrário foi dividida em três etapas e foi norteada por alguns questionamentos que surgiram no decorrer desse processo.

Palavras-chave: Aquaterrário; Práticas lúdicas; Ensino de Ciências e Biologia.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, ser professor não é uma tarefa fácil.Diante do desinteresse de muitos alunos, precisamos de novas propostas didáticas que estimulem a participação ativa e interativa dos discentes no processo de ensino-aprendizagem. Cercados de diferentes tecnologias, estudar Ciências e Biologia a partir de um único recurso de aprendizagem, especificamente o livro didático, é insuficiente e pouco atrativo. Desse modo, é necessário que parcerias sejam formadas entre o professor e os alunos e dos alunos entre si (BRASIL, 2006). Práticas lúdicas desempenham um importante papel para que essas parcerias ocorram e favoreçam o processo de ensino-aprendizagem, pois desafiam o aluno a refletir sobre o tema proposto, transpondo a simples memorização mecânica.Quando bem exploradas, as práticas lúdicaspodem oportunizar a interlocução de diferentes saberes, fundamentais para a

construção de uma relação plural entre educadores e educandos (SANTANA & REZENDE, 2007).

De acordo com Krasilchik (2004), muitos estudantes, preocupados apenas com os resultados finais de testes e provas, acabam memorizando informações desconexas. Segundo a autora, esses estudantes possuem um envolvimento superficial com o estudo e, mesmo que obtenham resultados satisfatórios nessas avaliações, rapidamente esquecerão o conteúdo estudado. Paulo Freire (2005), em 1983, já questionava a aprendizagem mecânica, tecnicista e alienada, denominada por ele como "educação bancária", onde os professores são os depositantes do saber e os alunos meros memorizadores do conteúdo transmitido.Desse modo, é necessário selecionar conteúdos e estratégias de ensino que possibilitem ao aluno dialogar, refletir, questionar e entender não só a sua realidade particular, mas principalmente o contexto maior no qual essa realidade específica se insere.

Por tudo isso, a partir de um projeto interdisciplinar em uma escola particular do Estado do Rio de Janeiro (RJ), a equipe de Ensino de Ciências e Biologia (coordenadores, professores e estagiários) em conjunto com alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio construíram um sistema biológico – um*aquaterrário* (aquário + terrário) –, visando discutir de forma lúdica diferentes conteúdos inter-relacionados. Partimos do pressuposto de que a construção de um aquaterrário poderia estimular nos alunos sensações de prazer, motivação, socialização e desenvolvimento cognitivo (raciocínio, imaginação, criatividade, atenção). Além disso, os alunos apresentaram o trabalho final na Feira da Cultura 2015 da escola (em duas unidades – Méier/RJ e Botafogo/RJ), onde puderam expor aos pais, amigos e visitantes toda a metodologia e conteúdo adotado/discutido no processo de construção do aquaterrário. Corroborando, assim, com Werner e Becker (2012, p. 12), que diz:

> Aprender a aprender requer, antes de qualquer coisa, uma pedagogia centrada em situaçõesdidáticas favorecedoras a ela. Não se aprende a aprender apenas ouvindo, escrevendo, memorizando ereproduzindo conhecimentos em provas, é preciso algo mais dinâmico, que ative os alunos, não apenas fisicamente, mas acima de tudo, intelectualmente. É necessário que ele, o aprendiz, ponha em funcionamento toda a sua estrutura cognitiva durante o ato de aprender, e consiga ir além dela, refletindo eretomando cada ação efetivada em busca do conhecimento.

A utilização de aquários e terrários em aulas de Ciências e Biologia pode contribuir na discussão de fatores bióticos e abióticos presentes nesses ecossistemas, pois representam laboratórios vivos em sala de aula. Entre os temas discutidos, a partir do aquaterrário, podemos destacar a morfologia, comportamento e reprodução dos animais,como: o ciclo de vida dos artrópodes; a composição química da água; a fotossíntese das plantas; os

ciclosbiogeoquímicos; relações ecológicas e o fluxo de energia; e os principais problemas antrópicos desses ambientes, como a poluição dos rios e a introdução de espécies exóticas.

Necessitando do envolvimento direto dos alunos durante a construção e a manutenção, o "aquaterrário" pode possibilitar observações e investigações que estimulem a construção ativa, interativa e coletiva do conhecimento.É fundamental que durante as atividades práticas, espaços de reflexão sejam garantidos, assim o professor/mediador, através de questionamentos, desafia o aluno a ir além da simples memorização do conteúdo. A vivência é muito mais significativa na relação teoria e prática.Além disso, pode possibilitar habilidades para resolver problemas do cotidiano. Como destaca Moraes (1998), a construção do conhecimento, através do diálogo, implica em descontruir e reformular novos e velhos conceitos.

Assim, o objetivo do presente trabalho é relatar o processo de construção do aquaterrário e as experiências vivenciadas no decorrer desse percurso, em específico o desenvolvimento dos alunos envolvidos na elaboração e exposição do material.

## METODOLOGIA

Para construir o aquaterrário partimos de uma análise do ambiente natural o qual queríamos reproduzir. A partir da escolha do modelo que seria construído, algumas perguntas nortearam os alunos: Como manter a temperatura natural da água? Como manter a pureza constante da água? Como gerar o movimento da água, sem estressar o sistema? Quais os invertebrados serão escolhidos para compor o sistema?

- **Construção da base do aquaterrário**

A primeira etapa do projeto consistia na construção do recipiente de vidro com as divisões das áreas (parte de solo seco, rio e sistema de filtração). Os materiais usados na confecção dessa primeira etapaforam: vidro 4 mm, tubo de silicone para aquário, pistola de aplicação de silicone, fita crepe, estilete, álcool etílico à 70 % e cavalete com abertura de 90º. Todas as peças de vidro vieram cortadas da vidraçaria, respeitando o modelo esquemático, conforme podemos observar na figura 1.

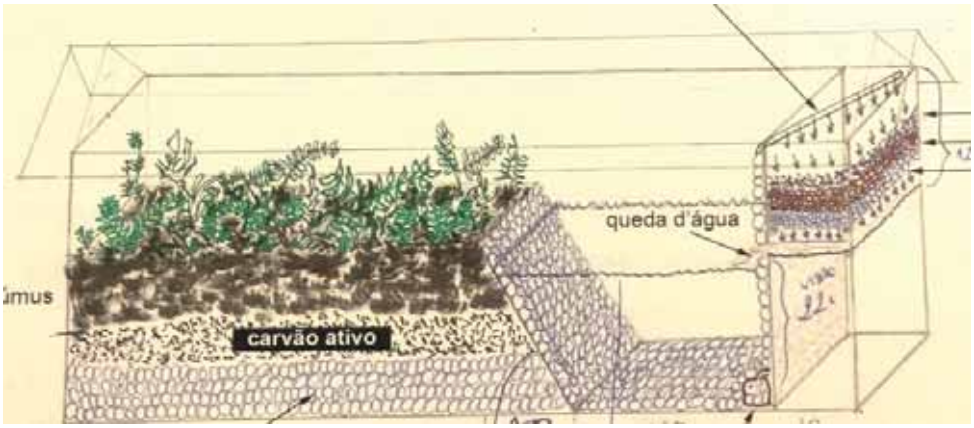



*Figura 1: Modelo esquemático do aquaterrário.*

A primeira etapa de construção do aquaterrário durou cerca de três semanas (três encontros de, aproximadamente, três horas cada). A construção foi realizada pelos próprios alunos e coordenada pelo professor responsável pelo projeto (figura 2).

*Figura 2: Construção da estrutura.*

A segunda etapa consistia na construção dos elementos básicos da paisagem da parte aquática, uma vez que os animais invertebrados seriam coletados no trecho com predominância de areia e cascalho (seixo rolado) de fundo, toda área pertinente a parte aquática foi coberta com seixos rolados e colados com silicone, figura 3.

*Figura 3: Inserção dos elementos de paisagem 1.*

Na terceira etapa do projeto, foi construída a parte seca, o filtro biológico e a inserção da água para testar o funcionamento dos mecanismos: refrigeração, iluminação e bombeamento, figura 4.

*Figura 4: Terceira etapa.*

- **Resolução das perguntas**

➢ **Como manter a temperatura natural da água?**

Para manter a água em torno dos 20ºC, foi construído um sistema de refrigeração utilizando placas de Peltier, adaptadas a coolers para redução da temperatura da placa, ambos ligados em uma fonte conversora de 127V para 12V, figura 5.

*Figura 5: Sistema de refrigeração com placas de Peltier.*

- **Como manter a pureza constante da água?**

Para manter a água com um padrão de limpeza aceitável, foi construído um filtro biológico de camadas. O princípio básico desse filtro é: depois de passar pela refrigeração, a água passa pelas camadas de filtração e volta para o aquaterrário, figura 4. As camadas são, respectivamente: seixo rolado; feltro; areia fina; feltro; carvão ativo; e mais uma camada de carvão ativo (ordem de cima para baixo).

- **Como gerar movimento da água, sem estressar o sistema?**

Para movimentação da água (aquaterrário → sistema de refrigeração → filtro → aquaterrário), foi implantada uma bomba submersa de aquário, com potência de vazão de 400 a 1000 litros por hora, figura 6. A bomba foi camuflada com seixos iguais ao fundo, colada com silicone.

*Figura 6: Bomba submersa.*

- **Quais os invertebrados mais indicados para estar no sistema?**

Os animais escolhidos para compor o sistema foram: Classe insecta, ordem Trichoptera, Ephemeroptera, plecoptera, díptera e coleóptera. Filo Annelida, *Eisenia foetida*(minhoca californiana).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia da Feira da Cultura 2015, o aquaterrário (figura 7) foi exposto eos alunos envolvidos no processo de construção fizeram apresentações aos pais, amigos e visitantes, articulando os conteúdos discutidos em sala, como a escassez de água nos reservatórios. Percebemos que o objetivo do projeto foi alcançado com grande êxito, visto que os alunos realmente se envolveram com as etapas propostas. Assim, tal prática lúdicarepresentou um importante elemento para a compreensão ativa de conceitos abstratos (BRASIL, 1997).

*Figura 7: O aquaterrário.*

### Desenvolvimento do projeto

- Quanto a criação do projeto:

No primeiro encontro, o tema central do projeto: “Construção de um ecossistema reduzido”,foi exposto para a turma participante. Visivelmente, os alunos não sabiam explicar o que era um ecossistema sem usar uma definição “pronta”, isto é, os alunos não eram capazes de desenvolver o tema para além das definições superficiais dos livros didáticos. Outro fato importante que identificamos foi a dificuldade de construir um plano de trabalho. Organização e planejamento não é algo natural para os alunos do 1º ano do Ensino Médio, bem como para os demais.Após o primeiro encontro, os alunos tiveram 15 dias para trazer as ideias de como executar o projeto proposto.

O segundo encontro foi muito surpreendente, pois as ótimas ideias, a criatividade e a quantidade de informações trazidas pelos alunos foram acima do satisfatório. Entendemos que

foi fundamental o tempo disponibilizado para os alunos organizarem as ideias. Nesse encontro, foi possível fechar o plano de trabalho.No terceiro encontro, realizamos uma aula explicativa abordando os pontos teóricos em comparação com as futuras atividades práticas já definidas.

- Quanto a execução:

A execução do projeto seguiu as três etapas já descritas na metodologia. É importante destacar que durante a execução os alunos dividiram as tarefas entre eles, segundo as próprias habilidades e competências. Além disso, ao surgirem problemas no percurso da execução os alunos resolveram sem grandes dificuldades, o que demonstra a autonomia dos discentes no processo de construção do aquaterrário.Ao discutirmos as questões biológicas, os alunos foram bastante participativos, o que acreditamos ter sido favorecido pelo ambiente desconstruído de sala de aula, onde a relação professor ↔ aluno era uma relação dialógica e uma via de mão dupla, rompendo com a visão autoritária do professor, detentor do conhecimento.

- Quanto a interdisciplinaridade:

Mais uma vez, o fato de estarmos em um ambiente desconstruído favoreceu (e muito) a autonomia dos alunos. Um ambiente onde “errar” não é um problema (os alunos não estavam sendo oficialmente avaliados), estimulou os alunos a expressarem seus conhecimentos. Além disso, durante a construção do aquaterrário, os alunos pesquisaram e articularam diferentes conteúdos, para explicarem diversos fatos. Entre as disciplinas envolvidas encontramos: Biologia, Química, Física, Matemática, Geografia e Inglês.

- Quanto a apresentação:

No dia da apresentação, o mais importante a destacar não é o fato dos alunos estarem seguros quanto ao conteúdo, e sim o orgulho e felicidadeque sentiram aoexpor aos seus parentes e amigos algo verdadeiramente construído (do início ao fim) por eles, durante todo o período de trabalho. O que demonstra a importância de incentivarmos nossos alunos no processo de ensino-aprendizagem, de modo que sejam protagonistas na construção do próprio conhecimento. Fortalecendo a perspectiva do professor como mediador do saber e não como

um mero agente de transmissão do conhecimento. Cabe ressaltar a importância da Equipe de Ensino de Ciências e Biologia, ainda que as ações não estejam centradas neles, cada um foi fundamental no projeto, seja dando pequenas orientações ou fazendo grandes ajustes.

Atualmente, o aquaterrário continua em funcionamento. Durante as aulas de Biologia é utilizado como uma ferramenta auxiliadora no processo de construção do ensino-aprendizagem. O sistema biológico permanece estável, a parte seca composta pela vegetação vem crescendo, houve reprodução de alguns crustáceos, já os insetos, por motivos de predação, foram eliminados. Os alunos participantes do projeto, hoje no 2º ano do Ensino Médio, continuam monitorando e explicando aos novos alunos sobre a manutenção do sistema.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e a exposição do aquaterrário possibilitou a percepção dos alunos como protagonistas no processo de (re)construçãoda própria aprendizagem. Práticas lúdicas podem ser excelentes ferramentas que integram e acionam as esferas motora, cognitiva e afetiva dos seres humanos. Percebemos no decorrer desse projeto que os alunos buscavam, de modo coletivo e interdisciplinar, preencher lacunas que surgiram durante o percurso e assim, mesmo que inconscientemente, estavam transcendendo os limites de uma sala de aula. Através desse trabalho, pretendemos estimular outros professores a buscarem novas práticas didáticas que proporcionemaseus alunos habilidades como a observação, o questionamento e a reflexão sobre diferentes questões do Ensino de Ciências e Biologia.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Volume 2: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. 135p. Brasília, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

KRASILCHICK, Myriam. **Práticas do ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo(EDUSP), 2004.

MORAES, Roque. **Osignificado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências**.*In*: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) Educação emCiências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998.

SANTANA, E. M. & REZENDE, D. B. **A influência de jogos e atividades lúdicas no ensino e aprendizagem de química**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). *In*: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), 2007.

WERNER, C. R. & BECKER, A. R. **O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais**. Revista Iberoamericana de Educación. n.58/2. Fevereiro, 2012.

# A (DES)CONSTRUÇÃO DOCENTE EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Carlos Augusto Silva e Silva (Universidade Federal do Pará- UFPA/IEMCI- Bolsista CAPES)
Dhemersson Warly Santos Costa (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Janes Kened Rodrigues dos Santos (Faculdade de Química- UFPA)

Resumo: Este estudo objetivou investigar qual o lugar da docência no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, e analisar como a prática docente influencia este cenário. Com base na pesquisa qualitativa e quantitativa, indagamos os discentes sobre quais suas pretensões futuras depois de formado, resguardadas o devido espaço para sugestões. Através dos resultados percebemos preferência pela carreira de Biólogo, eis que estava embutido em seus discursos o anseio pela prática laboratorial e de campo. Atribuímos como fator chave nesse fenômeno, além das mazelas que assolam a educação pública, a falta de atividades pedagógicas durante a graduação. Assim, os resultados nos permitem apontar a necessidade de melhores formações aos professores, bem como de reformas no projeto pedagógico do curso.

**Palavras-chave:** formação inicial de professores, identidade docente, projeto pedagógico.

## INTRODUÇÃO

A formação de professores de Ciências Biológicas no Brasil é um assunto de críticas por diversos pesquisadores[1], em virtude de muitas licenciaturas estarem pautadas sob os pilares de uma formação técnica e mecânica, no sentido de configurarem uma ideia superficial sobre o ser professor, e, sobretudo, sem a devida contextualização da aplicação problematizadora e prática dos conhecimentos teóricos.

De acordo com Gatti (2010), esta configuração de formação tem como herança do século XX, o modelo 3+1, que em essência baseavam-se em três anos de estudos voltados às temáticas científicas e a inclusão de um ano de disciplinas pedagógicas que lhes dariam a obtenção do título de licenciado. As atividades eram mais pautadas na descrição conceitual do que realmente na sua aplicabilidade, muito mais técnico que pedagógicas, no que tange diretamente ao ofício e fazer docente.

Essa roupagem promovia uma clara dissociação entre teoria e a prática, o que foi alvo de muitas críticas, tornando-se inviável e ineficaz, pois logo percebeu-se que formar professores demandava por uma maior interação entre saberes científicos e o pedagógicos, entre o indivíduo e o ambiente escolar, não só no final da graduação, mas, sobretudo, desde as primeiras disciplinas (TORRES; SÁ, 2014).

[1]Vasconcelos; Lima, (2010); Carvalho, (2011); Terrazanet al. (2008).

Atualmente, mesmo com a inclusão de diversas políticas públicas voltadas para melhoria dos cursos de formação de professores, as licenciaturas ainda deparam-se com o dilema da desvalorização docente, um problema já bastante conhecido, mas que ainda impera nas universidades públicas do país, bem como na cultura da sociedade que tende a desprestigiar o papel do professor educador (SCHEIBE, 2010).

Esta realidade tem sido constante nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, em virtude dos inúmeros caminhos profissionais (originalmente para aqueles com diploma de bacharelado) que a área possibilita, os quais são devidamente amparados pela legislação vigente[2], que permite tanto os licenciados quanto os bacharelados exercerem atividades voltadas ao campo da pesquisa aplicada em Ciências Biológicas (PEREIRA, 2000).

Diversos estudos (TERRAZAN et al., 2008[3]; VASCONCELOS; LIMA, 2010[4]; ROCHA, 2013[5], SIONEK, 2011[6], PIERSON; CORTEGOSO, 2003[7]), realizados em universidades distintas, tem coadunado com a realidade dos alunos que veem a profissão docente como segunda opção, ou, no entanto, nem as vê como possibilidades de inserção profissional.

Destaca-se que a desvalorização da profissão docente está enraizada em questões já bastante conhecidas: baixas remunerações para a categoria, alta carga horária de trabalho, escolas sem infraestrutura adequada, escassez de recursos didáticos, violência, entre outros. Contudo, esses indicadores não são absolutos no que concerne a desvalorização do professorado, advoga-se como fator chave nesse processo o fato dos cursos de licenciatura não propiciarem subsídios necessários para formar alunos com uma identidade docente (BORSSOI, 2008).

Segundo Nóvoa (1996, pág. 56) a identidade (ser e sentir-se professor) "[...] é um lugar de lutas e conflitos, é um espaço de construção de maneiras de ser e de estar na profissão". Assim, a formação inicial de professores deve possibilitar aos sujeitos, através de uma estrutura democrática, a percepção de estarem inseridos no processo de formação, por meio da construção de competências para a profissão docente multifacetada, voltada para a integração de pilares como: intelecto, cultura, didática, conceitualismo, afetividade e culturalismo (MELLO, 2000).

[2]Parecer CFBio 01/2010, esclarece que a Lei nº 6.684/79, que regulamentou a profissão do biólogo, deu à bacharéis e licenciados tratamento isonômico, considerando ambos como biólogos".
[3]Estudo realizado no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria (RS), 2008.
[4]Estudo realizado no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Pernambuco (PE), 2010.
[5]Estudo realizado no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alfenas (MG), 2010.
[6]Estudo realizado no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (PR), 2011.
[7]Estudo realizado no curso de Ciências Biológicas da Universidade do Rio de Janeiro (SP), 2003.

Diante dos paradigmas expostos, o presente estudo almeja buscar saber qual o lugar da docência no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, e analisar como a prática docente tem influenciado este cenário.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O referido estudo está pautado sob os pilares do referencial quantitativo (SILVA; MENEZES, 2005) e qualitativo (LUDKE; ANDRÉ, 1986). A abordagem quantitativa foi utilizada com o intuito de descrever através de números quais as perspectivas profissionais dos discentes. Já o método qualitativo procurou extrair dos discursos dos sujeitos seus anseios, motivações, e aspirações que não podem ser mensuradas em números. Cabe ressaltar que os fragmentos discursivos não sofreram alterações, para que haja o resguardo do conteúdo.

Os sujeitos da pesquisa foram 89 alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, campus Altamira, com matrícula efetiva e locada nas turmas dos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014. Para coleta de dados utilizamos como instrumentos questionários online, construídos na plataforma do Google Drive. Neste instrumento havia umla pergunta específica sobre qual a sua perspectiva profissional depois de formado, e outra aberta com um espaço para deixarem suas sugestões ou críticas referentes ao curso.

Para análise dos dados quantitativos recorremos ao *software Microsoft Office Excel*, para tabular os dados e construir representações gráficas. Para contabilizar a frequência com que as palavras se repetiam no texto utilizamos o programa *Word Frequency Counter*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente questionamos os discentes sobre qual a sua perspectiva profissional depois de formado. Um panorama pode ser vislumbrado na figura abaixo:

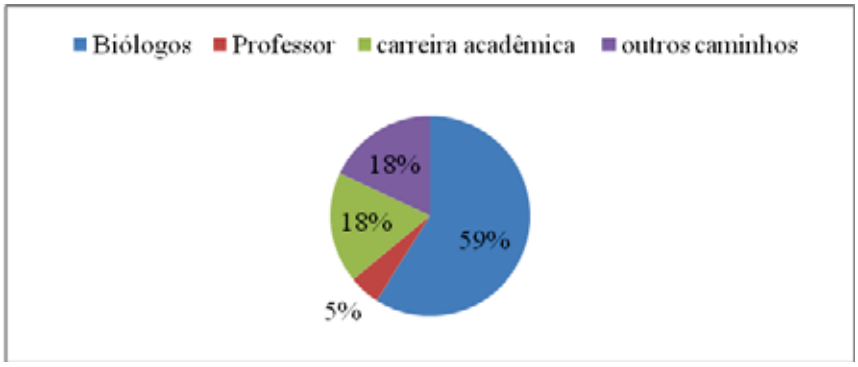



**Figura I: Expectativa dos discentes quanto à profissão a seguir, após licenciado.**

A figura acima nos permite inferir que há um predomínio pela profissão de Biólogo dentro do curso de licenciatura. Dados semelhantes a estes foram encontrados nos trabalhos de Frasson e Campos (2010) e Sombra et al. (2014), onde os autores afirmam que egressos de licenciaturas em Ciências Biológicas não optam pela docência, ou recorrem ao professorado em segunda opção.

Uma pesquisa realizada em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas por Vasconcelos e Lima (2010) aponta que de um modo geral os discentes estão satisfeitos com os níveis de produção do curso, porém estes esperam, em sua maioria, atuarem como biólogos (cerca de 54,25% dos alunos que participaram da pesquisa).

Neste cenário, a Licenciatura em Ciências Biológicas, tem assumido o papel de apêndice do Bacharelado, considerando a falta de foco com a modalidade, adquirindo assim um caráter "bacharelesco", no qual disciplinas pedagógicas tornam-se mero complemento das chamadas disciplinas biológicas, ou até mesmo formalidade, para ser vivida no sentido de ter posteriormente o diploma de biólogo licenciado.

No intuito de compreender os fenômenos que estão por trás destes dados, analisamos os discursos dos sujeitos, em que pudemos perceber uma predominância de críticas à falta de aulas práticas nas disciplinas. A seguir podemos analisar alguns desses relatos:

> *Nas disciplinas pedagógicas, que haja uma maior relação com as escolas, não só com os alunos, mas com os professores inclusive de outras áreas também, acho que deveria ter mais estágios, por em prática aquilo que aprendemos todos os dias* (A06-2011).

> *É necessário que tenha uma parte prática na disciplina, para ser possível relacionar a teoria com a realidade* (A09-2014).

> *Deveria ter mais campo, e não somente as 4 paredes. Temos que ter uma boa noção das disciplinas na prática, ajuda bastante* (A05-2012).

Para uma análise pontual das narrativas, quantificamos as palavras mais frequentes, onde percebemos que a maioria delas faziam algumas referência ao tema, como: prática, campo, laboratório e estágio. A figura 2 nos apresenta uma síntese das palavras que apresentaram maior frequência na fala dos sujeitos:

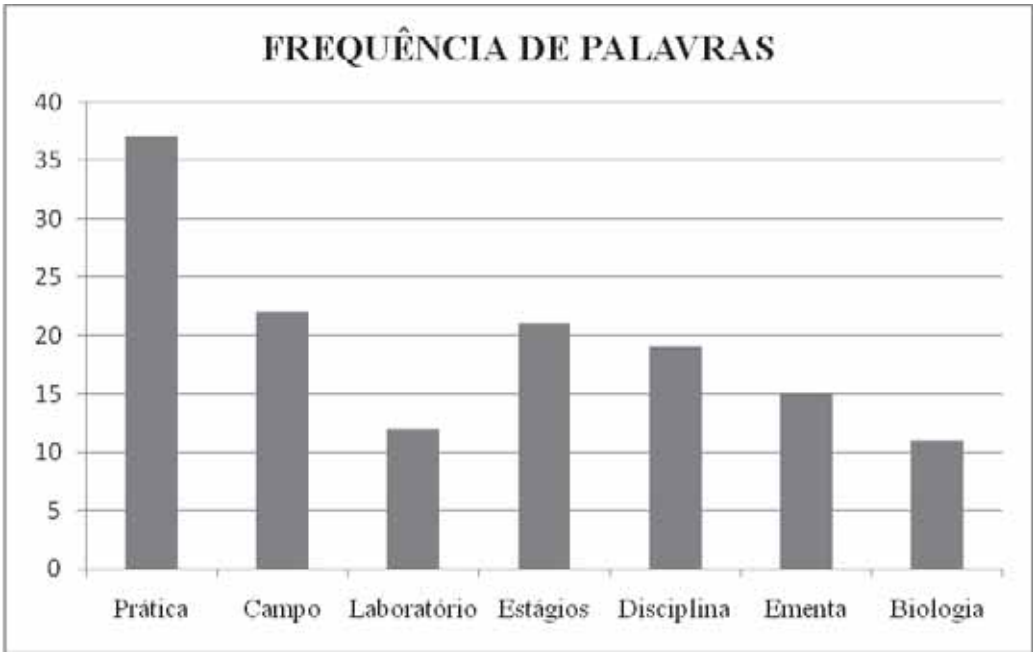



**Figura 2. Frequência com que as palavras apareceram na fala dos sujeitos.**

Através dos discursos dos sujeitos percebeu-se que os alunos desejam ter mais habilidades para tornarem-se biólogos, negando quaisquer aspectos formativos no que se refere ao fazer docente. Podendo assim inferir certa falta de identidade dos discentes com o professorado.

Conforme Tolentino e Rosso (2008) as licenciaturas em Biologia necessitam ter uma identidade própria, um perfil voltado às práticas docentes e educativas, pois acabam tendo características dos cursos Bacharéis. Para os autores, há uma dissonância entre as disciplinas pedagógicas e as aplicadas à pesquisa em Biologia, e um afastamento da Universidade com a escola pública.

De acordo com Pereira (2000) nos cursos de formação de professores as disciplinas de cunho científico estão sendo passadas de forma sistemática, dissociadas da prática e com avaliações fechadas. Os discentes são vistos como meros "bancários" onde o conhecimento é duramente depositado, transferido, sem a devida problematização.

Terrazan et al. (2008), advogam que as atividades práticas dentro de um curso superior de licenciatura jamais devem estar dissociadas das disciplinas específicas, utilizando-se de estratégias de ensino que viabilizem a mediação de conhecimentos por parte dos licenciados aos seus alunos.

Neste sentido, Pereira (2013) defende que o aprendizado deve ser pautado na reciprocidade entre conceito e experiências formativas e educativas, pois, são os saberes

docentes, construídos a partir das vivências, que irão confrontar e os reelaborar um profissional integral, no sentido de estar mais preparado para as adversidades dentro de sala.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração nesta pesquisa é o perfil dos professores (universitários) formadores de formadores que são locados nesses cursos. Muitos são instituídos sem terem uma perspectiva docente para o ensino e educação superior, apenas e unicamente para a pesquisa científica, contribuindo ainda mais para valorização da pesquisa em Ciências Biológicas e negando a existência de configurações educacionais para os licenciandos em formação, pois, esta última não se torna tão necessário no ato formativo.

Esse paradigma instalado dentro das licenciaturas traz à tona a discussão sobre a formação continuada de docentes universitários, eis que fica cada vez mais evidente à necessidade de promover cursos de aperfeiçoamento pautados nas exigências contemporâneas para formação dos professores (CUNHA, 2010).

Nesta perspectiva, é preciso investir na formação continuada dos professores do terceiro grau. Em geral, no mínimo a metade da carga horária de trabalho deles, corresponde às atividades de ensino na graduação, então, é necessário, oferecer aos docentes discussões e formações para atuarem de modo a propiciar o processo de aprendizagem. Isso vai além do aperfeiçoamento técnico de suas áreas ou linhas específicas de pesquisa, é necessário se atentar ao aspecto pedagógico da prática docente desenvolvida no ensino superior, pois muitos vêm originalmente de áreas técnicas e não tiveram, no mínimo, discussão ou formação como professores, mas terão que ser um, também.

Portanto, é necessário rever as configurações dos cursos em Ciências Biológicas, pois é verídico afirmar que, estes, em questão, são os locais onde estarão sendo formados os futuros professores que atuarão principalmente na educação básica no ensino de Ciências e Biologia. Sendo assim, estes ambientes formativos possuem um valor contundente no que se referem as (des)construções da identidade docente dos alunos-professores em formação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados evidenciam diversos pontos que precisam ser revistos no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPA/Campus de Altamira, consoantes aos aspectos de valorização individual e subjetiva dos discentes conforme suas expectativas sobre o curso em questão, e valorização docente. Eis que estes apontaram de forma direta sua aversão com a licenciatura.

Através dos discursos dos discentes foi possível diagnosticar que o referido curso pode estar falhando em sua proposta pedagógica, uma vez que a prática docente restringe-se apenas aos estágios supervisionados e algumas disciplinas desconexas referentes aos aspectos de ensino, haja vista que estas possuem caráter obrigatório para obtenção do título de licenciado.

Tais resultados nos levam a questionar sobre como o licenciando poderia se sentir inserido na profissão docente? Se desde o início da graduação é condicionado a atividades em laboratórios e a espaços destinados aspesquisas de campo aplicadas às Ciências Biológicas, e, portanto secundarizando as áreas pedagógicas.

Diante deste cenário nos questionamos: quais perfis profissionais se querem formar? Um especialista em diversas áreas com aplicação na educação, quando a necessidade econômica e profissional for latente? Como lidar com a visão social da desvalorização da carreira docente? Como os cursos de licenciatura devem nortear essas expectativas de seu público, que muitas vezes está no curso, mas não quer seguir a profissão? Questões como estas tornam-se latentes e reais de nossos tempos.

Destarte salientar que a pesquisa não se encerra com resultados aqui apresentados. É necessário sensibilizar nossos docentes para reformas estruturais urgentes em nosso desenho curricular, bem como alertar a coordenação da instituição para a proposição de cursos de formação continuada para os professores universitários.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BORSSOI, B. L. O estágio na formação docente: da teoria a prática, ação-reflexão. **SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO; SEMANA DA PEDAGOGIA**, v. 20, 2008.Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2028.pdf>. Acesso em 15 Out. 2015.

CARVALHO, A. M. P. Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em ensino de ciências. **Cadernos de Pesquisa**, n. 82, p. 85-89, 2013.

CUNHA, A. de F.; LIMA, M.G.S.B. Docência universitária: formação continuada, saberes e práticas pedagógicas. In: Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 6., 2010, Teresina.

Anais. Teresina: EDUFPI, 2010. p. 1-13. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.3/GT_03_04_2010.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2015.

FRASSON, M. V., CAMPOS, L. M. L. A opção pela licenciatura e pela profissão de professor: desvelando razões de alunos do curso de Ciências Biológicas. **Revista da SBEnBIO.** , v.3, p.1562 - 1572, 2010. Disponível em: < http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1220-4.pdf >. Acesso em 23 Mar. 2015.

GATTI, B. A Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf>. Acesso em 20 Out. 2015.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9807.pdf>. Acesso em: 22 Out. 2015.

NÓVOA, A. As ciências da educação e os processos de mudanças. In: PIMENTA. Selma Garrido. **Pedagogia, ciência da educação**?São Paulo, Cortez, 1996.Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/525/640>. Acesso em: 22 Out. 2015.

PEREIRA, J. E. D. Formação de professores: pesquisa, representações e poder. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2000.

PEREIRA, M. P. T; VALE, E. F. F. **Educação integral e integrada–novos tempos, espaços e oportunidades educativas**.Disponível em: <http://www2.unifap.br/marcospaulo/files/2013/05/EDUCA%C3%87%C3%83O-INTEGRAL-E-INTEGRADA-%E2%80%93-NOVOS-TEMPOS-ESPA%C3%87OS-EOPORTUNIDADES-EDUCATIVAS.pdf>. Acesso em: 22 Jan. 2016.

PIERSON, A. H. C.; CORTEGOSO, A. L. Flexibilização curricular: experiências e perspectivas. In: THIOLLENT, Michel; CASTELO BRANCO, Alba Lúcia; GUIMARÃES, Regina Guedes Moreira; ARAÚJO FILHO, Targino de. (org.). **Extensão universitária: conceitos, métodos e práticas**. Rio de Janeiro, v. 1, p. 41-55, 2003.Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1280/1280.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2015.

ROCHA, L. D. Avaliação do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UNIFAL-MG na perspectiva de seus egressos. **Revista Profissão Docente**, v. 13, n. 28. Disponível em: <http://www.revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/568>Acesso em: 22 Out. 2015.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: **UFSC,**4. Ed. 2005. Disponível em: <http:// projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em 20 fev. 2015.

SCHEIBE, L. Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo plano nacional de educação.**Educ. Soc**, v. 31, n. 112, p. 981-1000, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n112/17>. Acesso em: 04 Nov. 2015.

SIONEK, A. 3+ 1: Que conta é essa? Um levantamento histórico sobre as (re) invenções no campo do currículo de biologia da UFPR. 2013. Monografiade Mestrado. Dissertação, Curitiba.Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/31324/Monografia%20Alejandro%20Sionek.pdf?sequence=>. Acesso em: 04 Out. 2015.

TERRAZAN, E. A. et. al. Configurações Curriculares em Cursos de Licenciatura e Formação Identitária de Professores.**Rev. Diálogo Educacional**, vol. 8, n. 23, p. 71-90 Jan./Abr., 2008. Disponível em: <http:file:///C:/Users/Convidado/Downloads/dialogo-1829%20(1).pdf>. Acesso em: 14 Out. 2015

TOLENTINO, P.C.; ROSSO, A. J. Percepção dos licenciandos de biologia sobre Construção da identidade profissional. In: Congresso nacional de educação, 8., 2008, Curitiba: UDECERE, 2008. P. 10169-10179. Disponível

em:<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/596_392.pdf> Acesso em: 03 mar. 2015

Torres, C. M. G.; Sá, C. C. B. Diretrizes Curriculares E Identidade Docente De Professores De Ciências Biológicas. In: V ENEBIO-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2014, São Paulo. **Anais eletrônicos,SENBio, 2014.** Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0868-1.pdf>. Acesso em 15 Mar. 2015.

VASCONCELOS, S.I.; LIMA, K.E.C. O professor de biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. Rev. **Ciência e Educação**, v. 16, n.2, p.323-340, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a04.pdf>. Acesso em: 20 Out. 2015.

# PROGRAMA DE APERFEIÇOAMENTO DE ENSINO: UMA EXPERIÊNCIA DE ARTICULAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE,ESCOLA E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Rafael VitameKauano – Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP
Camila Martins - Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP
Flávio Berchez – Instituto de Biociências - USP

**Resumo:**

Este relato de experiência tem como objetivo apresentar a participação de dois estagiários do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) da Universidade de São Paulo, o qual foi realizado no Instituto de Biociências (USP) na disciplina de "Teoria e Prática em Educação Ambiental em Unidades de Conservação Marinha". A disciplina baseia-se na formação de educadores ambientais para atuarem em escolas públicas do litoral paulista.Os estagiários atuaram em quatro etapas: curso de formação de professores das escolas públicas, formação de educadores ambientais, ações de extensão com alunos e professores das escolas no Parque Estadual da Ilha de Anchieta em Ubatuba (SP) e pesquisa sobre as atividades. Assim, essa experiência contribuiu para a formação acadêmica e social dos estagiários, fortalecendo as interações entre ensino, pesquisa e extensão proporcionadas pela disciplina em questão.

**Palavras-chave:**Docência universitária, educação ambiental, mudanças climáticas globais, universidade pública, trilhas educativas.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um relato de experiência da participação de dois estudantes do Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências no Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) da Universidade de São Paulo. Para iniciar este relato é importante que se faça entender as concepções dos autores sobre a relação entre docência, universidade e, por consequência inevitável, a formação docente do ensino superior. Primeiro, é preciso definir a universidade em sua essência para poder compreender e, dar subsídios para os processos formativos de docentes universitários. Tais processos, estão alocados principalmente dentro da Pós Graduação *stricto sensu* responsável pela formação de mestres e doutoresque em teoria estão capacitados para a prática docente dentro de instituições de ensino superior.

Segundo Chaui (2003) a universidade pública é uma instituição social, autônoma, republicana e com papel fundamental em assegurar que educação e cultura

sejam partes elementares na formação de cidadãos e cidadãs. O que a torna uma "instituição social inseparável da ideia de democracia e democratização do saber".

A palavra saber nos direciona para outro aspecto fundamental da universidade, a pesquisa. A reforma universitária de 1968 torna pesquisa e ensino elementos indissociáveis. Os professores pesquisadores. "Sendo a via preponderante da formação do professor universitário" (CHAMLIAN, 2003).

Chamlian (2003) nos traz a reflexão sobre a importância de se discutir o papel da universidade como instituição de ensino, pesquisa e extensão apontando suas particularidades e dificuldades construídas ao longo da história. Esta discussão se torna importante para a formação de docentes universitários e deve acompanhar a formação pedagógica. A docência não deve ser uma prática que se mantém, segundo Chaui (2003), na "transmissão rápida de conhecimentos, consignados em manuais de fácil leitura pelos estudantes"que em um curto período estarão disponíveis para serem absorvidos pelo mercado de trabalho. O docente universitário deve ir além de um bom índice de produtividade, sendo preciso que este profissional possua reflexão de sua prática pedagógica colocando em consideração a realidade da universidade pública e a importância dos elementos que a devem nortear.

Arroio e colaboradores (2008) destacam a importância de uma prática reflexiva que vai além de ideias que giram em torno de domínio de conteúdos e metodologias durante a pós graduação, *locus* impreterível da formação do docente universitário. Também, deve-se considerar a importância da discussão da formação de professores em um contexto de expansão da universidade pública nos diferentes níveis de formação. Observamos que em diversos aspectos a universidade é massificada para responder as demandas do mercado de trabalho, assim como a pesquisa se torna o viés principal da docência em resposta a novos padrões de produtividade. Isso pode levar à perda do entendimento da universidade como o lugar de formação de docentes universitáriospor meio da vivência acadêmica e práticas reflexivas de seus estudantes de pós-graduação, agora de certa forma aprisionados em apenas um aspecto, do "Éthos acadêmico", a pesquisa.

Pensando na formação do docente universitário,a Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES) torna em 1999, obrigatório o estágio supervisionado em docência. Esta nova atribuição se dá na Universidade de São Paulo pela articulação com o Programa de Aperfeiçoamento do Ensino (PAE).O PAE

surge em 1992 e atualmente segue a portaria 3588[1]Este programa é criado pela importância da formação pedagógica e "despertar da valorização da tarefa de ensino" (CHAMLIAN, 2003) e constitui-se pela concessão de benefício de bolsas de monitoria para a formação pedagógica de estudantes de pós- graduação.

O programa é dividido em duas etapas:I) Preparação pedagógica e II) Estagio Supervisionado em Docência. São atributos da etapa de Estágio a organização das aulas, trabalhos técnicos como as chamadas, prática docente, comunicação entre docente/graduando e avaliativa.

Éimportante entender as características e peculiaridades das disciplinas de graduação que embarcam estudantes que participam do Estágio Supervisionado em Docência. Mesmo que na maioria das vezes possuam os atributos do estágio aqui supracitados, cada uma traz uma experiência formativa diferente. É fundamental que o estagiário PAE valorize seu percurso dentro do estágio, transformando-o como fator motivador para prática docente (RIOLFI & ALAMINOS, 2007). Neste sentido acreditamos que cada disciplina se torna única como experiência formativa.

Neste relato vamos apresentar a experiência da disciplina optativa do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo para cursos de graduação, BIB0443"Teoria e Prática de Educação Ambiental em Unidades de Conservação Marinhas e Costeiras", que tem como objetivo acadêmico a formação de educadores ambientais para atuar em atividades práticas em Unidades de Conservação (UC).Além do objetivo acadêmico, outra característica da disciplina é sua ação para com a sociedade, aqui configurada pela extensão universitária, para escolas públicas, onde é abordado de forma multie transdisciplinar (MAX-NEEF, 2005)o grande tema"Mudanças Climáticas Globais".Essa organização é apresentada pelos idealizadores como uma experiência educativa relacionada ao conceito de ensino fenomenológico. Em síntese, o modelo de atividade de educação ambiental, denominado "Trilha das Mudanças Climáticas Globais", ocorre ao longo de um caminho curto na mata, trabalhando conceitos e conhecimentos holísticos de forma lúdica, onde a principal atividade é constituída por uma gincana colaborativa.

A disciplina é condensada e acontece em três etapas, sendo duas teóricas (etapas de estudos online e uma aula presencial) e a terceira prática na qual os estudantes

**1**Portaria GR Nº 3588, de 10 de maio de 2005 que Regulamenta o Programa de Aperfeiçoamento de Ensino. Disponível em: *http://www.leginf.usp.br/?portaria=portaria-gr-no-3588-de-10-de-maio-de-2005*. Acesso: 18 de maio de 2016.

matriculados vão desenvolver atividades de pratica de ensino em uma UC.No período aqui apresentado as atividades foram desenvolvidas no Parque Estadual da Ilha Anchieta litoral norte de São Paulo. A terceira etapa possui, além do caráter formativo de estudantes de graduação e outros estudantes que desejam se tornar educadores, a conformação de extensão Universitária. Esta etapa é realizada nas UCs, onde os educadores ambientais em formação realizam atividades de educação ambiental voltadas para estudantes do ensino básico de escolas públicas da região.

Aqui consideramos a parceria entre Universidade, Unidades de Conservação e Educação Básica (Figura 1) uma particularidade desta disciplina que a torna enriquecedora para o processo de formação docente universitária. Neste sentido, as atividades foram desenvolvidas sob o pressuposto do caráter social da universidade,normalmente pouco desenvolvida por estudantes de pós-graduação.

Figura 1: Diagrama que representa todas as esferas que envolvem a disciplina “Teoria e Prática em Educação Ambiental em Unidades de Conservação Marinha” do Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo.

Para concluir, a pesquisa como atividade formadora do docente não foi posta de lado. Tradicionalmente, esta atividade é considerada dentro de um método artesanal (CHAMLIAN, 2003) no qual o “Éthos acadêmico” é construído pelos pós-graduandos através da sua experiência na universidade, principalmente junto àqueles que são seus mestres diretos, os professores orientadores. O estágio aqui relatado teve como outro objetivo compreender o valor da atuação da disciplina junto às escolas públicas.

Algumas hipóteses foram lançadas tanto sobre a formação dos educadores ambientais quanto na relação entre escola e universidade aqui transposta na atividade desenvolvida no Parque Estadual da Ilha de Anchieta, sendo está ultima mais um objeto de pesquisa. Tais pesquisas estão em andamento e servem para consolidar o ciclo da formação docente dentro do PAE, pelo qual todos os aspectos que acreditamos serem valorosos na formação docente universitária são contemplados.

A seguir apresentamos o relato das atividades desenvolvidas até então, contendo de forma detalhada todas as etapas de atuação dos estagiários no âmbito da disciplina.

## UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NO ÂMBITO DO PROGRAMA DE APERFEIÇOAMENTO DE ENSINO (PAE):

O PAE desenvolvido no âmbito da disciplina "Teoria e Prática em Educação Ambiental em Unidades de Conservação Marinha" apresentou aspectos que contribuíram para a formação docente dos estagiários a partir de uma visão holística e articulada das esferas que contemplam os pressupostos das universidades públicas: a pesquisa, o ensino e a extensão.

Nesse processo, os estagiários participaram desde o processo de elaboração das atividades que seriam desenvolvidas com os alunos de graduação, com os professores e alunos da educação básica e, por fim, do processo de investigação da prática educativa, articulando Universidade-Escola-Unidades de Conservação.

Como descrito anteriormente, o objetivo da disciplina é formar educadores ambientais (alunos matriculados em cursos de graduação da Universidade de São Paulo) que atuariam em atividades de educação ambiental em UCs com alunos da educação básica. Nesse aspecto, entendendo a educação ambiental como um processo contínuo e que tem como premissa a formação de agentes multiplicadores que irão atuar e transformar a sua realidade socioambiental, durante as reuniões de planejamento da disciplina, os estagiários, o discente responsável pela disciplina e os demais colaboradores, dialogaram sobre a necessidade e relevância de desenvolver um processo formativo contínuo na escola que envolveria as seguintes etapas: I) a promoção de um curso de formação de professores sobre os aspectos das Mudanças Climáticas Globais envolvidos no protocolo de visitação que permitissem II) o desenvolvimento de atividades em sala de aula sobre a temática; seguida pela III) visita ao Parque Estadual da Ilha Anchieta para a realização da atividade "Trilha das Mudanças Climáticas" entre outras atividades de educação ambiental e IV) o fechamento do processo através da

produção de um vídeo pelos alunos e professores participantes, como forma encerramento da sequência de atividades (Tabela 1).

| Etapas do projeto desenvolvido nas escolas públicas do litoral norte paulista | |
|---|---|
| **Etapa I** | Curso de formação de professores sobre os aspectos das Mudanças Climáticas Globais. |
| **Etapa II** | Desenvolvimento de atividades em sala de aula sobre a temática. |
| **Etapa III** | Visita ao Parque Estadual da Ilha Anchieta para a realização da atividade "Trilha das Mudanças Climáticas". |
| **Etapa IV** | Finalização do processo através da produção de um vídeo pelos alunos e professores participantes. |

Tabela 1: Descrição das etapas desenvolvidas nas escolas públicas do litoral norte paulista com a atuação dos estagiários-docente.

Além disso, entendendo a riqueza e originalidade do processo formativo descrito anteriormente, também foi estabelecido que seria incorporado um olhar de pesquisa para compreender os aspectos e a contribuição dessa articulação Universidade-Escola-Unidade de Conservação no formação de agentes ambientais. Para isso, os estagiários também participaram do exercício de elaborar perguntas de pesquisas e instrumentos de coleta de dados, sendo eles: (1) questionários prévios sobre concepções de mudanças climáticas apresentadas por todos os alunos contemplados pelo projeto; (2) gravações de áudio das atividades monitoradas realizadas no Parque Estadual da Ilha Anchieta, procurando compreender as interações existentes entre os educadores em formação e os alunos da educação básica; (3) gravações das reuniões reflexivas desenvolvidas ao final de cada atividade realizada no Parque Estadual da Ilha Anchieta, no qual participaram alunos da graduação, discente responsável, estagiários PAE e colaboradores; (4) questionário sobre percepção dos professores participantes em relação às etapas desenvolvidas e, por fim, aplicação de um questionário com os estudantes após as atividades.

Por fim, vale ressaltar que os estagiários também participaram da aula presencial e das atividades à distância de formação dos alunos de graduação, permitindo o intercambio de conhecimentos e experiências que contribuíram para a formação da identidade docente.

A seguir, apresentaremos todas as ações desenvolvidas pelos estagiários PAE:

1. **Curso de Formação Continuada de Professores sobre Mudanças Climáticas Globais para professores de três escolas de Ubatuba (SP).**

Para iniciar a articulação entre Universidade-Escola-Unidade de Conservação, os estagiários contribuíram para aproximar três escolas estaduais do município de Ubatuba (SP) por meio da apresentação de um Resumo Executivo elaborado pela equipe da disciplina (discente, estagiários PAE e colaboradores), contendo todas as etapas que seriam propostas pelo projeto. Essa articulação iniciou em dezembro de 2015 e, na sequência, agendamos o Curso de Formação Continuada de Professores sobre Mudanças Climáticas Globais para março de 2015.

Tal curso foi organizado a partir de reuniões e diálogo entre a equipe da disciplina e teve como objetivo formar professores críticos e reflexivos que pudessem atuar na elaboração e desenvolvimento de atividades educativas relacionadas à problemática das Mudanças Climáticas Globais e ao ensino em campo, tendo como paradigma o uso da natureza como sala de aula por escolas municipais e/ou estaduais.

O curso apresentou duas estratégias básicas, a primeira sendo a apresentação do projeto e dos conteúdos didáticos e, a segunda, caracterizado pelo diálogo entre professores e equipe formadora sobre as principais dificuldades e desafios existentes para abordar a temática das mudanças climáticas globais de maneira transdisciplinar e holística no ensino fenomenológico. Tendo em vista as naturais diferenças entre turmas, locais e as próprias unidades de conservação consideradas aqui como salas de aula na natureza, foi utilizada como estratégia a construção coletiva de soluções para superar tais dificuldades e desafios por meio do desenvolvimento de estratégias educativas em uma perspectiva de educação ambiental crítica.

Os conteúdos teórico-práticos desenvolvidos ao longo de cinco horas de curso para cada escola foram: apresentação do projeto e das atividades que seriam desenvolvidas; desafios para abordar a temática em sala de aula; princípios da educação ambiental crítica, da aprendizagem fenomenológica; mudanças climáticas globais; ciclo do carbono e fotossíntese; Floresta Estacional Semidecidual, Unidades de Conservação e, por fim, estratégias educativas para superar as dificuldades encontradas para abordar a temática em sala de aula.

Para organizar esse processo de formação, cada escola participou de um encontro de cinco horas (Figura 2), totalizando a formação de 20 professores de diversas disciplinas, sendo elas: ciências, biologia, matemática, língua portuguesa, artes, sociologia, filosofia, história, geografia e química.

Figura 2: Curso de Formação Continuada de Professores desenvolvido em três escolas estaduais de Ubatuba (SP). Fotos: Elvis Zuim.

Ao final do curso, criamos uma via de comunicação com os professores e coordenadores das escolas participantes por meio de um grupo de e-mails, com o objetivo de dialogar sobre a etapa seguinte do processo: o desenvolvimento de atividades em sala de aula sobre a temática, antes de visitar o Parque Estadual da Ilha Anchieta.

Além disso, durante o curso aplicamos um questionário prévio com todos os alunos que iriam participar de todas as atividades propostas pelo projeto, procurando compreender a concepção que apresentavam sobre mudanças climáticas globais, aquecimento global e sua relação com essa temática. Realizamos a aplicação com 360 alunos das três escolas participantes, os quais são estudantes do Ensino Fundamental I e Ensino Médio. Os dados foram analisados e encaminhado para os professores, com o objetivo de subsidiar a elaboração das atividades que seriam desenvolvidas em sala de aula antes de visitarem a Unidade de Conservação.

## 2. Atividades de Educação Ambiental no Parque Estadual da Ilha Anchieta: articulação entre Universidade-Escola-Unidade de Conservação para abordar as Mudanças Climáticas Globais

Para desenvolver as atividades no Parque Estadual da Ilha Anchieta foi fundamental o envolvimento entre os estagiários PAE, o discente responsável ediversos colaboradores voluntários do projeto, constituídos por alunos de graduação e pós-graduação que já são educadores ambientais e que têm experiência no monitoramento do modelo Trilhadas Mudanças Climáticas Globais.

Entre os dias 19 e 24 de março de 2016 foram realizadas as seguintes atividades no Parque Estadual da Ilha Anchieta: I) treinamento dos alunos da graduação (educadores ambientais) ao longo de dois dias, os quais conheceram o ambiente que atuariam com as escolas e foram liberados em dois modelos de atividade em trilha , entre elas a Trilha das Mudanças Climáticas Globais (Figura 3); II) recepção das três escolas participantes, sendo destinado um dia para cada escola; III) reunião reflexiva ao final de cada dia de atividade, com o objetivo de compreender as principais dificuldades e potencialidades encontradas pela equipe ao longo das ações.

Figura 3: Treinamento dos alunos da graduação no Parque Estadual da Ilha Anchieta. Foto: Camila Meirelles

Cada escola participou da seguinte sequência de atividades na UC, com o auxílio de um educador ambiental (alunos de graduação em formação): I) Trilha das Mudanças Climáticas Globais (Figura4), onde a atividade que despertou maior interesse foi agincana cooperativa (Figura 5); II) Aquário Natural (Figura 6); III) Mergulho Fora d´água (Figura 7); IV) Período de descanso e contemplação do ambiente (Figura 8).

De acordo com o Protocolo da Trilha das Mudanças Climáticas Globais, elaborado pela equipe da disciplina, a visitação foi organizada de forma que um educador ambiental acompanhasse um grupo de cinco alunos da educação básica ao

longo de todas as atividades. Os estagiários PAE ficaram responsáveis por organizar a logística e o preparo dos 18 estudantes/educadores ambientais que atuaram na monitoria, por meio da separação dos grupos de alunos, do apoio no uso dos materiais educativos ao longo das ações, do apoio no controle do tempo de cada atividade e na resolução de possíveis problemas e contratempos que poderiam ocorrem na interação com os alunos.

Ao longo dessa semana foram realizadas atividades de educação ambiental com 257 alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio e com14 professores, além da formação de 18 educadores ambientais habilitados para atuarem em Trilhas em Unidades de Conservação sobre Mudanças Climáticas Globais, contando com o apoio de 16 coordenadores, dentre eles os dois estagiários PAE.

Figura 4: Interação entre educadores ambientais em formação e alunos da educação básica na Trilha das Mudanças Climáticas Globais. Foto: Rafael Kauano.

Figura 5: Placas utilizadas na gincana da Trilha das Mudanças Climáticas Globais. Foto: Camila Meirelles.

Figura 6: Atividade no Aquário Natural. Foto: Camila Meirelles.

Figura 7: Atividade no Mergulho Fora d´água. Foto: Camila Meirelles.

Figura 8: Período de descanso e contemplação do ambiente. Foto: Rafael Kauano.

## REFLEXÕES DO PROCESSO FORMATIVO

A experiência desenvolvida no Estágio PAE foi ímpar e superou todas as expectativas e os propósitos do processo de formação docente no ensino superior. Poder acompanhar e se envolver em uma disciplina que aborda todos os pilares das universidades públicas, contribuiu para fortalecer a prática profissional-acadêmica dos estagiários e seu compromisso ético e social.

Os estagiários tiveram a oportunidade de participar da construção de um curso de formação para professores em uma abordagem holística e integradora, que realmente

pudesse fazer a diferença na prática pedagógica desses profissionais. Além disso, contribuíram para a formação de alunos da graduação, os quais muitos nunca haviam tido contato com processos educativos e que, a partir da disciplina, encontraram motivações para possíveis atuações futuras. Por fim, o contato com os alunos da educação básica consistiu em um dos momentos mais significativos e reforçou o papel social da universidade e a importância da valorização de ações que possam articular a pesquisa, o ensino e a extensão. Viver a alegria e a emoção de cada aluno ao percorrer as trilhas e compreender a relação das Mudanças Climáticas Globais com o seu dia-a-dia potencializou e favoreceu a formação docente desses estagiários.

Devido ao grande sucesso dessa experiência, outras oportunidades surgiram e o projeto continua sua aplicação em outras unidades de conservação, como a Estação Ecológica Juréia-Itatins (Peruíbe), Parque Estadual da Ilha Bela e Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo).

## REFERÊNCIAS

ARROIO, A. HONÓRIO, K. M., HOMEM-de-MELLO, P., WEBER, K. C., SILVA, A. B. F. A prática docente na formação do pós graduando em química. *Química nova*, Vol 31 n 7, 1888-1891, 2008.

CHAUI, M. A Universidade Pública sobre nova Perspectiva.*Revista Brasileira de Educação*. N 24, 2003.

CHAMLIAN, H. C. Docência na Universidade: Professores Inovadores na USP. Cadernos de Pesquisa. N 118 p 41 64, 2003.

MAX-NEEF, M. A. Foundations of transdisciplinarity.*EcologicalEconomics.* Chile, v.53, p. 5-16, 2005.

RIOLFI, C., ALAMINOS C. Os pontos de virada na formação do professor universitário: um estudo sobre o mecanismo da identificação. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.2, p. 297-310, 2007.

# AVALIAÇÃO DE EGRESSOS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: EM BUSCA DE RESPOSTAS PARA A EVASÃO DISCENTE[1]

Grazielle Souza Neves (UFVJM – Bolsista PROAE)
Marina Amorim Costa (UFVJM – Voluntária PROAE)
Luciana Resende Allain (UFVJM – Professora Orientadora)
Júlia Ferreira Corrêa (UFVJM – Voluntária PROAE)
Cristiana Gomes da Cruz (UFVJM – Voluntária PROAE)
André de Paula Coura (UFVJM – Voluntário PROAE)
Daniela dos Santos Porto (UFVJM – Voluntária PROAE)

**Resumo**

O presente trabalho objetivou identificar o perfil, a trajetória e ocupação dos egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade federal mineira. Objetivou-se ainda compreender os motivos pelos quais os egressos evadiram do curso. Foi utilizada uma metodologia quali-quantitativa, com aplicação de questionário on-line. Dos respondentes, 58,5% evadiram do curso porque se transferiram para outro curso da área de saúde dentro da mesma universidade ou desistiram do curso por ser de licenciatura e não de bacharelado. Analisando as ocupações atuais dos concluintes, percebe-se na docência um lugar de destaque. Os resultados apontam a necessidade de se fortalecer a identidade docente, por meio de políticas institucionais de valorização da profissão de professor.

**Palavras-chave:** Evasão. Egressos. Identidade docente. Formação de professores.

## Introdução

Este artigo foi produzido de forma colaborativa, por meio de um aplicativo *wiki* de produção textual on-line, por alunos e professores de um grupo de estudos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade federal do norte de Minas Gerais, que visa discutir aspectos da formação inicial de professores. Este texto tem a finalidade de apresentar dados coletados no âmbito do projeto de pesquisa e ensino: “Avaliação de egressos

[1] Apoio: FAPEMIG

do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas como instrumento para subsidiar mudanças curriculares". O projeto busca delinear o perfil e inserção profissional dos egressos do curso, que em 2016, completa 10 anos de existência. Além disso, busca identificar a avaliação que os egressos fazem de sua formação acadêmica para o exercício profissional, a fim de ampliar e contribuir com as pesquisas sobre a identidade docente.

Ter acesso a tais informações nos parece de extrema importância, tendo em vista o contexto atual de discussões acerca da profissão docente e dos desafios dos cursos de licenciaturas, que esbarram na baixa atratividade da carreira de professor e nos altos índices de evasão. Sobre isso, Araújo e Viana (2011) apontam a falta de professores para atender à enorme demanda criada pelo desenvolvimento social e econômico brasileiro, que tem se tornado visível nas últimas décadas. Segundo os autores, isto acontece em todas as áreas, visto que o número de licenciados é significativamente maior que o número de professores atuantes, indicando forte evasão profissional apesar da grande disponibilidade de postos de trabalho. Ainda citando Araújo e Viana (2011), observamos que, no caso da docência em Biologia, as taxas de evasão profissional excedem 50%, o que nos parece muito preocupante. Mas, porque será que os cursos de licenciatura, em especial o de Ciências Biológicas, têm apresentado índices tão elevados de evasão?

Trabalhos que pesquisam a formação de professores de Ciências e Biologia (Diniz Pereira, 2000; Araújo et al., (2007); Cerqueira e Cardoso (2010); Castro, Brandão e Nascimento (2011); Araújo e Vianna (2011); Rocha (2013); Allain (2015), tem apontado que o licenciando em Ciências Biológicas tem se distanciado da identidade com a profissão docente. Isto porque, conforme aponta Gatti (2009), a análise das grades curriculares e ementas de cursos de licenciatura, dentre eles os de Ciências Biológicas, mostrou que:

- Há grande discrepância entre os projetos pedagógicos e a estrutura do conjunto de disciplinas e as suas ementas;
- Falta clareza em algumas instituições em relação aos estágios e sob que forma de orientação e acompanhamento são realizados;
- Ementas muito vagas em relação às práticas de ensino;
- Falta de detalhamento das atividades complementares;
- Fica evidente a permanência do modelo "3+1" nas estruturas curriculares (GATTI; NUNES, 2009, p. 1373).

Ressaltamos que o modelo "3+1" ao qual Gatti faz referência é um modelo de formação profissional que ficou assim conhecido por se configurar em três anos de disciplinas de

conteúdos específicos das áreas de conhecimento, seguidos por um ano de disciplinas didático-pedagógicas.

Com a intenção de compreendermos os motivos pelos quais os graduados em licenciatura evadem de sua profissão, optamos por ouvir dos egressos suas impressões. Mesquita e Soares (2009) reforçam que a opinião do egresso é uma importante ferramenta de acompanhamento da trajetória profissional do aluno, de modo que os mesmos realizem ações convergentes no sentido de se construir uma identidade dos alunos com a profissão que escolheram seguir.

Diante do exposto, concluímos que o trabalho com pesquisa envolvendo os egressos pode favorecer uma melhoria do curso superior, uma vez que informações sobre as competências adquiridas durante a graduação podem promover mudanças que podem assegurar aos formandos um melhor preparo para o campo de trabalho. Por estes motivos tomamos os egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública de Minas Gerais como público alvo desta pesquisa.

## Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido com a metodologia de pesquisa quali-quantitativa para levantamento dos dados e tratamento das informações, uma vez que esta permite uma análise mais profunda dos dados, para que a evasão não se reflita apenas em números, mas que suas causas sejam apontadas a fim de determinar possíveis soluções para esse problema que acomete os cursos de graduação, especialmente os de licenciatura.

A técnica utilizada foi um levantamento quantitativo do tipo *Survey* que pode ser definido como a obtenção de dados e informações a respeito de características, ações e/ou opiniões de determinado grupo de pessoas que representa uma população alvo, por meio de um instrumento de pesquisa que geralmente é um questionário (Freitas et al., 2000).

Nosso instrumento de coleta de dados baseou-se em uma ferramenta virtual, um questionário elaborado por meio do aplicativo Google Docs, disponibilizado na internet através do site: https://docs.google.com/forms/d/1ZvGhnwzajNdsLuhe-UqkG0LcCbKAJU5KDqr6-GKhd3w/viewform. A opção pela ferramenta virtual se dá pela sua facilidade de aplicação e potencial abrangente em relação ao seu público alvo, uma vez que o endereço residencial de muitos egressos é desconhecido, caracterizando uma barreira geográfica para sua efetiva aplicação.

O questionário continha questões fechadas e abertas com a finalidade de indicar características que possibilitassem traçar o perfil do licenciado em biologia nesta universidade, bem como esclarecer particularidades e opiniões destes egressos. As principais questões objetivaram conhecer a razão da evasão, características do curso que poderiam ser melhoradas de acordo com o egresso, o motivo que levou o egresso a optar pelo curso de licenciatura, e ocupação atual do egresso concluinte.

Para definir o universo da pesquisa foi requerida à Divisão de Registros e Controle Acadêmico (DRCA) da referida universidade, a relação dos nomes, telefones e e-mails dos alunos que ingressaram no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas desde a primeira turma ofertada no segundo semestre do ano de 2006 até aqueles que concluíram a graduação no segundo semestre de 2015.

O primeiro contato com os egressos se iniciou no dia 17 de fevereiro do ano de 2016**,** por meio de e-mail contendo o link do questionário juntamente com uma mensagem que explicita o objetivo do projeto, sua importância e seriedade. Enfatizou-se a validade da participação dos egressos e o modo de funcionamento do questionário virtual. Os e-mails foram enviados em cópia oculta por questões éticas, e mesmo com a utilização dessa ferramenta, contatos por telefone e por redes sociais necessitaram ser feitos, devido à mudança do endereço de e-mail ou pela ausência de respostas.

## Resultados e Discussões

Apresentaremos a seguir o perfil de todos os licenciados egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas pesquisado, bem como os dados referentes aos egressos que evadiram do curso e também alguns dados dos concluintes. A lista disponibilizada pelo DRCA continha 394 egressos, sendo que um estava com o nome duplicado e um estava ativo, mas constava como concluinte. Portanto foram considerados válidos os dados relativos a 392 egressos. Deste total apenas 164 haviam concluído o curso, os demais desistiram, trancaram, cancelaram ou fizeram reopção de curso. Nestes casos, os egressos foram considerados evadidos.

Foram feitas cinco tentativas de contato com todos os egressos. A primeira foi via e-mail, a segunda por telefone, a terceira e a quarta por e-mail e rede social, e a quinta novamente por telefone. Desta forma, foi feito um esforço exaustivo de contato com os sujeitos. Do total de 392 egressos, 154 receberam o e-mail, e destes, 119 responderam o questionário. Dos demais egressos, 85 estavam com o número de telefone errado e 153 não

foram localizados. Desta forma tivemos uma taxa de retorno de 30,35% dos questionários, o que parece ser um retorno bastante satisfatório em relação às metodologias que utilizam questionários. Conforme alertam Marconi e Lakatos (2005), de modo geral, questionários que são enviados para os sujeitos pesquisados alcançam em média 25% de devolução.

Em relação ao perfil dos licenciados egressos do curso, podemos afirmar que 64% dos sujeitos são mulheres e 36% são homens. Como se pode observar no gráfico 1, a forma mais frequente de ingresso na universidade foi o Vestibular (57.7%), seguida pelo SISU (29,7%) Sistema de Seleção Unificada (SISU), que é o sistema informatizado de reserva de vagas, gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC), no qual instituições públicas de Ensino Superior oferecem vagas para candidatos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Os candidatos com melhor classificação são selecionados, de acordo com as notas do exame, as chamadas "notas de corte". O leitor verá mais adiante que esta pode ser uma possível explicação para o alto índice de evasão do curso.

**Gráfico 01:** Forma de ingresso no curso

Um dado que chamou nossa atenção refere-se à alta taxa de evasão do curso. Dos 119 sujeitos pesquisados, 58,5% desistiram, cancelaram, transferiram-se para outro curso ou trancaram o mesmo. Para investigar as causas desta evasão, perguntamos aos egressos por quais motivos eles evadiram do curso, e obtivemos as seguintes respostas mais frequente:

**Tabela 1:** Principais Motivos da Evasão

| PRINCIPAIS MOTIVOS DA EVASÃO | % EVASÃO |
|---|---|
| Transferência para outro curso da área da saúde na UFVJM | 28,9 |
| Por que o curso é de licenciatura e não bacharelado | 22,2 |
| Outros motivos | 15,6 |
| Na verdade essa não era minha escolha | 13,3 |

Observamos que os dados não totalizam 100%, uma vez que esses são somente os principais motivos citados para a evasão.

Como se pode notar, a resposta mais frequente relativa à evasão refere-se à transferência para outro curso da área da saúde na mesma universidade. A nosso ver, esta resposta está relacionada à possibilidade de escolha por mais de um curso pelo SISU e à política de notas de corte, já que, se o candidato não consegue a nota suficiente para o primeiro curso desejado, é possível pleitear uma vaga em um curso de área afim, para que recorra à estratégia de reopção de curso, dentro das normas legais. Desta forma, temos percebido que o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da nossa instituição tem servido como uma espécie de "trampolim" para cursos da área de saúde, mais prestigiados do ponto de vista socioeconômico.

Marques e Pereira (2002) atribuem a menor procura por cursos de licenciatura ao menor status social, remuneração e competitividade da profissão quando comparados a cursos de Bacharelado, por exemplo. Por ser um curso de aprovação mais "fácil", a procura pode ser maior por parte dos candidatos que não se consideram aptos a concorrerem para cursos mais competitivos. Como algumas disciplinas da área biológica são comuns a vários outros cursos da área de saúde, ingressar na licenciatura, menos concorrida, torna-se o "caminho mais curto" para o efetivo ingresso no ensino superior, ainda que esta não seja uma opção primária. Observe que o quarto motivo mais frequente da evasão corrobora essa impressão, tendo em vista que mais de 13% afirmaram: "Na verdade (este curso) não era a minha escolha".

Ainda analisando as respostas dos evadidos, encontramos que mais de 20% deixaram o curso por ser de licenciatura e não bacharelado. Neste aspecto, cabe ressaltar o impacto das legislações que incidem sobre a profissão de biólogo e de professor. O Conselho Federal de

Biologia (CFBio), por meio das Resoluções nº 213 de 2010 e 300 de 2012, mudou as regras para a emissão do registro profissional para os biólogos, sejam eles licenciados ou bacharéis, que até então gozavam de isonomia profissional. Tal resolução estabelece que, para fins de atuação em pesquisa, projetos, análises, perícias, fiscalização, emissão de laudos, serviços da área do meio ambiente, saúde e biotecnologia, os graduados em licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas que colassem grau a partir de dezembro de 2013 deveriam atender a uma carga horária mínima de 3.200 horas de conteúdos da área biológica. Tal carga horária estaria totalmente fora da realidade de um curso de licenciatura que tinha cerca de 2.800 horas, incluindo conteúdos pedagógicos e biológicos. Estas resoluções impactaram os graduandos, que, muito embora estivessem cursando uma licenciatura, tinham a expectativa de poderem aturar como biólogos quando formassem.

Questionados sobre os motivos que os levaram a escolher o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da universidade estudada, percebemos que a maioria escolheu o curso porque sempre se identificou com Ciências e/ou Biologia (60%). O segundo motivo mais citado foi o desejo de atuar como Biólogo(a) (49,3%). O terceiro motivo mencionado foi o interesse por plantas e animais, ou o trabalho como cientista em laboratórios (40%).

Observamos que as experiências vivenciadas nas disciplinas de Ciências e Biologia da Educação Básica foram bastante significativas para a grande maioria dos egressos (60%). Por outro lado, o fato de 49,3% dos estudantes admitirem que desejavam atuar como biólogos (e não como professores de biologia), referenda a análise feita até aqui em relação ao status profissional que dicotomiza biólogos e professores.

O terceiro motivo, indicado por 40% dos respondentes, pode estar relacionado à influência de uma visão mitificada da Ciência e do trabalho do cientista. Não é raro encontrarmos, no senso comum, a imagem do cientista como sendo aquele profissional que traja seu jaleco branco e passa longas horas do dia em um laboratório, cercado por animais, plantas e vidrarias com líquidos coloridos. Ao ingressarem em um curso de ensino superior, muitos estudantes não compreendem o quão complexo e vasto são os campos de atuação de uma área do conhecimento, podendo optar pela desistência, uma vez que suas expectativas não são atendidas.

Em outra parte do questionário, solicitamos aos concluintes que indicassem sua ocupação atual, conforme se vê na tabela a seguir.

**Tabela 2:** Ocupação atual dos egressos concluintes

| OCUPAÇÃO ATUAL DOS EGRESSOS CONCLUINTES | % |
|---|---|
| Estudante de pós-graduação | 31,9 |
| Professor(a) designado(a) | 8,3 |
| Professor(a) efetivo(a) do ensino fundamental II de escola pública | 4,2 |
| Professor(a) efetivo(a) do ensino médio de escola pública | 2,8 |
| Professor(a) do ensino médio de escola privada | 1,4 |
| Professor(a) substituto(a) temporário(a) da educação básica | 1,4 |
| Professor(a) de curso pré-vestibular | 1,4 |
| Professor(a) substituto(a) temporário(a) | 1,4 |
| Servidor público, exceto professor(a) | 12,8 |

As ocupações atuais citadas não totalizam 100%, uma vez que apenas as mais apontadas pelos egressos concluintes foram apresentadas.

Percebe-se que 31,9% dos sujeitos reconhece a pós-graduação como sua ocupação principal. O exercício da docência nos mais diversos níveis e modalidades de ensino foi a segunda ocupação mais citada, por 20,9% dos sujeitos (dados sombreados na tabela). Este dado é bastante surpreendente, tendo em vista a resistência que muitos deles apresentam à licenciatura e à atuação docente.

A terceira ocupação mais frequente marcada pelos egressos concluintes foi a dos servidores públicos, exceto professor(a) (12,8%). Este dado também revela o concurso público como um importante objetivo daqueles que concluem um curso superior.

O cenário aqui apresentado aponta que grande parte dos egressos concluintes e evadidos não almejam a carreira docente e também não identificam a formação de professores como objetivo principal do curso. Entretanto, percebemos por meio das análises relativas à ocupação dos egressos concluintes que a docência é uma das ocupações mais significativas. Isto indica a necessidade urgente de se construir, junto aos graduandos (e também junto ao corpo docente do curso) um processo de identificação com a docência, o que acreditamos,

poderia reduzir os altos índices de evasão apontados acima. Tal identificação, a nosso ver, pode ser alavancada com o fomento a políticas institucionais que valorizem os cursos de licenciatura nas universidades.

## Considerações Finais

Ainda que em sua história recente a docência venha sofrendo um baixo reconhecimento social e econômico, não se pode negar que a formação de professores é um caminho fundamental para o desenvolvimento socioeconômico, político e cultural de um país. É preciso reconhecer também que, a despeito de sua baixa atratividade, cursos de licenciatura tem sido alvo de várias políticas de incentivo, especialmente nas últimas décadas.

Neste momento, por exemplo, licenciaturas de todo o país devem se adequar às novas diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada de professores, apresentadas por meio da Resolução CNE 2/2015, que trazem como maior impacto um aumento de 400 horas de carga horária pedagógica, perfazendo um mínimo de 3.200h totais, a serem incorporadas pelas licenciaturas até o segundo semestre de 2017, a fim de garantir uma formação consistente aos profissionais da educação.

A referida resolução, que ressalta a necessidade de inclusão de temáticas como educação especial, Tecnologias da Informação e Comunicação na sala de aula, gestão escolar, temas emergentes (tais como Ciência, Tecnologia e Sociedade, diversidade e direitos humanos) demonstra a complexidade envolvida no ato educativo e a necessidade de se dar um tratamento qualificado à formação dos professores. Não obstante, a atuação destes profissionais também deve ser alvo de políticas específicas, que possam fazer desta profissão uma carreira atrativa para os jovens ingressantes nos cursos superiores.

Conforme aponta Rocha (2013), é preciso melhorar a forma de divulgação da Licenciatura dentro das instituições de ensino superior e também de educação básica, de tal modo que se reforce seu objetivo principal que é a formação de professores. Acreditamos que uma mudança efetiva no prestígio da carreira docente passa pela conquista de um espaço político e institucional no interior das universidades. Neste sentido, são de grande relevância as políticas de valorização da profissão docente, já que enseja resgatar à docência seu devido reconhecimento, o que pode contribuir para a permanência dos licenciandos no curso.

**Referências Bibliográficas**

ALLAIN, L.R. Mapeando a identidade profissional de licenciandos em ciências biológicas: Um estudo ator-rede a partir do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. **Tese. Doutorado em Educação**. Faculdade de Educação da UFMG. 2015

ARAÚJO, R.S.; VIANNA, D. A carência de professores de ciências e matemática na Educação Básica e a ampliação das vagas no ensino superior. **Ciência e Educação**, v.17, n.4, p. 807-822, 2011.

ARAÚJO, W.S.; ÁVILA, D.A.; FALEIRO, F.A.M.V.; COSTA, R.M. Formação acadêmica e identidade profissional de formandos do curso de Ciências Biológicas do ICB/UFG**. Revista Solta a Voz**, v. 18, n. 2, p.243-254, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Resolução CNE/CP n. 02/2015,** de 1º de julho de 2015. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.

CASTRO, S. M.V.; BRANDÃO, Z.; NASCIMENTO, I. P. Biólogo ou professor de Biologia: um estudo entre estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. In: **Congresso Nacional de Educação** - X EDUCERE. Curitiba, Nov. 2011.

CERQUEIRA, S.V.S.C.; CARDOSO, L.R. Biólogo-professor: relação entre expectativas profissionais e concepções em torno da docência para licenciandos em Ciências Biológicas. **Contexto & Educação,** n. 84, p. 143-160, Jul./Dez. 2010.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA – CFBIO. Resolução Nº 213, de 20 de março de 2010. **Diário Oficial da União**, Seção 1, de 24/03/2010. Disponível em: http://www.cfbio.gov.br/. Acesso em: 29 jan. 2015.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA – CFBIO. Resolução Nº 300, de 7 de dezembro de 2012. **Diário Oficial da União**, Seção 1, de 27/12/2012. Disponível em: http://www.cfbio.gov.br/ Acesso em: 29 jan. 2015.

DINIZ PEREIRA, J. E. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2000.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, v.35, n.3, p. 105-112, jul/set. 2000.

GATTI, B.; NUNES, M.M.R. (Org.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Português, Matemática e Ciências Biológicas. **Textos FCC**, São Paulo, v. 29, 155p., 2009.

MARCONI e LAKATOS. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 6ª Edição, São Paulo-SP, Ed. Atlas, 2005.

MARQUES, C. A.; PEREIRA, J. E. D. Fóruns das licenciaturas em universidades brasileiras: construindo alternativas para a formação inicial de professores. **Educação e Sociedade,** Campinas, v. 23, n. 78, p. 171-183, 2002.

MESQUITA, N.A. da S. e SOARES, M.H.F.B. Intencionalidades Reveladas: análise dos diálogos estabelecidos na elaboração conjunta de um projeto pedagógico de curso de licenciatura em Química. IN: **Alexandria- Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.4, n.1, p.3-25, maio 2011.

ROCHA, L. D. Avaliação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNIFAL-MG na perspectiva de seus egressos. **Revista Profissão Docente**, v.13, n. 28, p.76-98. Uberaba, jan/jun. 2013.

# AVALIAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM ALTAMIRA-PA: O OLHAR DISCENTE SOBRE O DESENHO CURRICULAR

Dhemersson Warly Santos Costa (Universidade Federal do Pará-UFPA)
Carlos Augusto Silva e Silva (Universidade Federal do Pará-UFPA)
Janes Kened Rodrigues dos Santos (Universidade Federal do Pará-UFPA)

## RESUMO

Esta investigação teve como objetivo avaliar o contentamento dos discentes com o desenho curricular do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. Para tanto, com base no referencial da pesquisa qualitativa e Análise de Conteúdo, foram aplicados questionários para obter-se o cenário de satisfações destes discentes. Os resultados apontaram um elevado grau de contento para com o desenho curricular, entretanto assinalaram algumas críticas direcionadas a organização das disciplinas, a carga horária e a falta de transposição didática dos conteúdos ministrados pelos professores. Tais resultados podem subsidiar possíveis mudanças no desenho curricular do referido curso e sensibilizar os professores a refletirem sobre a sua prática docente.
**Palavras-chave:** Formação, Currículo, Biologia.

## INTRODUÇÃO

A formação inicial, considerada como o curso de licenciatura, é a primeira etapa formal e sistemática para os que almejam ingressar na carreira docente. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394/96 define que os professores da educação básica devem ter curso superior de Licenciatura ou Graduação Plena ou Pedagogia para tornar-se atuante, e suas especializações ou quaisquer outros cursos de formação continuada podem ser à distância sem alterar a qualidade e a experiências dos professores, e ambientes de estudos anteriores devem ser aproveitados (BRASIL, 1996).

Para que os futuros professores obtenham uma boa formação é imprescindível que os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, estejam estruturados com o principal objetivo de formar profissionais críticos e reflexivos dotados de habilidades acerca da biologia aplicada, e também dominar estratégias sobre como transformar toda essa diversidade conceitual em aprendizado significativo para os alunos da educação básica (ALARCÃO, 2008).

Entretanto, diversos autores[1]afirmam que há inúmeros problemas situados no âmbito da atuação dos professores de Ciências e Biologia, principalmente no que se refere à sua

[1]BORGES; LIMA, 2007; SILVA *et al*, 2011; MALUCELLI, 2007; MALACARNE, 2007; CUNHA; KRASILCHIK, 2000; VIECHENESKI *et al,* 2012.

prática pedagógica, seja na utilização de metodologias que visem à aprendizagem, como nos instrumentos de avaliação.

Estudos apontam[2] que estas deficiências provêm de uma formação fundamentada de maneira técnica, enfatizando a teoria e com pouca atividade prática aplicada ao ensino, e, sobretudo uma exacerbada priorização para com as disciplinas cujo enfoque é o conhecimento biológico. Negando a formação de professores integrais, não apenas no que se insere o conhecimento científico, mas, também, a educação para uma vida social.

Sendo assim, o currículo deve contemplar a diversidade e a dialética embasada em um conhecimento que promova a criticidade do licenciando, incentivando "a conscientização de sujeitos históricos, eticamente comprometidos com a educação democrática e transformadora, empenhada em contribuir para a construção da justiça e da igualdade social", devendo ser (re) construído com a participação coletiva de todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (SILVA; URSO, 2009, p. 8).

Essa idéia de construção coletiva é perspectivada na educação libertadora, crítica e democrática de Paulo Freire, uma vez que o currículo não se constitui como um mero ato de depositar ou transferir conhecimento, como acontece na "educação bancária", mas sim como um ato de problematização e conscientização assim tornam-se "libertador" (FREIRE, 1976).

Nesse sentido, salienta-se ainda que a avaliação é um instrumento que possibilita diagnosticar, rever e refletir sobre o alcance, necessidade e resultados obtidos. Sendo estes, necessários para o amadurecimento e aperfeiçoamento do que se espera como "produto parcial" que é a formação de professores (STEIDEL, 2009).

A satisfação do aluno com a estrutura curricular é de fundamental importância, pois a esta trata-se do elemento com o qual o discente mais tem contato durante a graduação. Sua constituição, que deve ser pautada na flexibilização e interdisciplinaridade, deve possibilitar ao discente centrar em seus próprios interesses, habilidades e vocações, para que assim as instituições formem um perfil profícuo do profissional docente, revestido de habilidades e competências para atuar na educação (CAMARGO; PINTO, 2008).

Dessa forma o presente trabalho almeja traçar um panorama avaliativo do desenho curricular do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira/PA, com base na óptica dos graduandos.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

[2]GOUDERT, DELIZOICOV; ROSA, 2003; CARVALHO; GARRID, 1999.

Este estudo consiste em uma investigação de caráter quantitativo (SILVA, MENEZES, 2005) e qualitativo (LUDKE; ANDRÉ, 1986), do tipo descritivo, realizado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira-PA.

O curso existe desde o ano de 1999, quando foi implantado uma turma intervalar ligada ao curso de Biologia de Belém. A partir do ano de 2004 as turmas iniciaram de forma regular e contínua em Altamira, ainda atrelado o projeto pedagógico do curso da capital. Só então no ano de 2011, em virtudes das necessidades regionais e exigências acadêmicas, entra em vigor o Projeto Político Pedagógico elaborado pelo próprio corpo docente da faculdade, o qual está em vigor até o presente momento.

Os sujeitos da pesquisa foram os graduandos, devidamente matriculados no semestre, totalizando 89 discentes um percentual de 77,4%, de amostra válida, considerando que 115 eram o total de alunos com matrícula efetiva.

Para coleta de dados foram elaborados questionários online, através do aplicativo *Google Drive*, disponibilizado na plataforma da Google®. Neste instrumento havia perguntas gerais, que visavam perceber as principais contribuições dos discentes em relação à melhoria do curso e perguntas específicas, relacionadas somente às contribuições para o aperfeiçoamento das disciplinas do desenho curricular.

As aplicações dos questionários aconteceram nos anos de 2014 e 2015, e se deram de forma coletiva. Visando manter o sigilo da identidade dos participantes, foram atribuídos códigos, conforme a ordem de respostas registradas na plataforma do aplicativo *Google Drive*.

Para descrição dos dados de viés quantitativo, utilizamos *o software Microsoft Office Excel*, que nos permitiu realizar a análise estática e tabular os dados em representações gráficas, quanto aos de natureza qualitativa utilizamos o referencial da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1976).

Em um primeiro momento realizamos uma leitura dos dados, conceituada por Bardin como “leitura flutuante”, a qual foi seguida de repetitivas leituras. Em seguida procedeu-se a exploração do material, que consistiu basicamente na identificação da frequência com a qual palavras ou sentidos presentes nos discursos dos sujeitos faziam menção a um determinado tema (Unidade de Registro), as quais foram posteriormente organizadas de acordo com suas semelhanças, estabelecendo assim as seguintes categorias representativas:

| | Categoria | Descrição |
|---|---|---|
| 1 | In/satisfação com a estrutura das disciplinas | Agrupamos nesta categoria as narrativas que faziam menção as críticas relacionadas à estrutura da disciplina, como carga horária, ementa e sistematização. |
| 2 | Considerações dos discentes: a insatisfação com a prática pedagógica efetivada pelos professores | Agrupamos nesta categoria as falas que se reportavam a prática do professor em sala de aula |

Tabela 01. Descrição das categorias estabelecidas após o processo de análise de conteúdo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente questionamos os discentes quanto a sua satisfação com a organização das disciplinas. Um panorama pode ser vislumbrado no gráfico abaixo, onde apresentamos os percentuais relativos aos eixos[3] nos quais as disciplinas estão inseridas:

Figura 1: Percentuais de satisfação dos discentes agrupados em eixos norteadores.

[3] A grade curricular do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPA/Altamira é dividida em eixos norteadores, em conformidade com o Parecer CNE/CES 1.301/2001, os quais orientam a elaboração das disciplinas.

Analisando o gráfico percebe-se que, de um modo geral, os discentes estão satisfeitos com a organização das disciplinas, contudo houve eixos que apresentaram baixos níveis de satisfação, como o de Fundamento das Ciências Exatas e da Terra, com percentuais de 61% Ecologia 80% e Diversidade Biológica dos Seres Vivos 82%. Assim, visando compreender os motivos que originaram esses baixos percentuais de satisfações, nos reportamos diretamente à narrativa dos sujeitos, que apontaram como causa de tal fenômeno a estrutura da disciplina, no que se refere à sistematização das disciplinas, isto é, a forma como as disciplinas estão distribuídas nos semestres, a carga horária que lhe são atribuídas, e também a forma como essas disciplinas são ministradas pelos docentes da instituição.

## IN/SATISFAÇÃO COM A ESTRUTURA DAS DISCIPLINAS

Analisando os registros escritos dos sujeitos foi possível evidenciar uma frequência de respostas relacionadas principalmente com a sistematização das disciplinas e a carga horária que lhe são atribuídas. Quanto à sistematização das disciplinas, destacamos:

> *A disciplina de Química e Bioquímica sendo base para muitas outras disciplinas deveria estar no início do curso.* (A17-2012, Grifo nosso)

> *Falta separar melhor as matérias e dar ênfase em certas disciplinas, tais como Bioquímica, Genética, Paleontologia.* (A6-2013, Grifo nosso)

Quanto à carga horária atribuída as disciplinas, encontramos a maior parte da insatisfação dos discentes, as quais estão intrinsecamente relacionadas com o fato dos conteúdos serem extensos e a carga horária não ser suficientes para abranger tudo de forma satisfatória.

> *A carga horária do curso precisa ser revista, falta tempo para que o conteúdo seja repassado com mais eficácia* (A02-2013, Grifo nosso).

> *Aumento de carga horária em Matemática, Embriologia, Seres Vivos e Meio Ambientes, Introdução a Evolução* (A09-2012, Grifo nosso).

> *As disciplinas precisam urgentemente ser revistos perante suas cargas horárias, tem disciplina que é cursada a "sete porradas", tem mesmo que ser revisto* (A08-2011, Grifo nosso).

Diante das narrativas dos sujeitos, percebemos que é latente o anseio por mais carga horária, haja vista que as ementas estão carregadas de conteúdos, fazendo com que os docentes acelerem nas aulas para poder cumprir dentro do prazo o cronograma. Essa frenética corrida não tem permitido a devida contextualização, para que o conhecimento seja esmiuçado pelos alunos e professores.

Ainda nesse sentido Nascimento (2015) assevera que os cursos de formação de professores devem romper com os modelos tradicionais de ensino, sempre pautados no aprendizado mecânico por meio de memorização, devendo promover um ambiente de aprendizagem significativo, uma vez que esses serão os futuros mediadores do conhecimento nas escolas.

Dessa forma é necessário que as instituições revejam seus currículos de forma a adequá-los as demandas de cada disciplina. Destaca-se que cada faculdade, tem a liberdade de estruturar o currículo de acordo com as necessidades da região em que o curso está implantado (LOPES, 2004).

## CONSIDERAÇÕES DOS DISCENTES: A INSATISFAÇÃO COM A PRÁTICA PEDAGÓGICA EFETIVADA PELOS PROFESSORES

Apesar de este estudo ter como objetivo primordial a avaliação do desenho curricular é valioso mensurar que durante o percurso percorrido nos deparamos com diversas inquietações dos discentes voltadas à forma como os professores transpõe o conteúdo, ea aplicação pedagógica em sala de aula.

> *O Professor precisa criar novos métodos de dar aula, de forma que visem integrar a teoria com a prática, bem como conhecimentos específicos das áreas de Ciências e Biologia com os conhecimentos pedagógicos.* (A22- 2010, Grifo nosso)

> *O uso de mais aulas práticas durante as disciplinas, pois há a necessidade de relacionar a teoria com a prática, o que não aconteceu em algumas disciplinas.* (A01-2012, Grifo nosso)

Foi possível notar nos fragmentos uma preocupação com o distanciamento existente entre a teoria e a prática. Diversos autores como Gatti (2000), Brzezinski (1994), Pereira (2000), Lüdke (1994) e Pimenta e Lima (2006) corroboram a necessidade de oferecer uma

formação sólida para que os discentes consigam articular teoria e prática, conhecimentos específicos e pedagógicos e assim de construir uma identidade profissional sólida.

Constatam-se ainda questionamentos acerca das formas de avaliação, bem como a sugestão para adoção de novas metodologias de ensino:

> *Melhorar a forma de avaliação e ensino das disciplinas, pois a maioria dos discentes são prejudicados por falta de didática e forma de avaliação* (A17-2011, Grifo nosso).
>
> *Só acrescentaria que deveria ter mais aulas práticas possibilitando o acesso aos materiais de apoio ao estudante principalmente no caso dos seres microscópios. Uso de microscópio, e outras formas de construir o conhecimento sendo o mais prático possível.*(A09-2012, Grifo nosso)
>
> *Acho que o professor deve apresentar modelos mais dinâmicos para que os alunos possam compreender de forma mais fácil, para que as aulas não se tornem chatas e cansativas.* (A03-2014, Grifo nosso)

Essas críticas levantam discussão a respeito da formação dos professores universitários. De acordo com Cunha (2010) é necessário uma formação continuada de professores universitários, para que haja a criação de condições de reflexão sobre as exigências contemporâneas e saibam reagir sob estas, de forma a atuar como verdadeiros formadores de formadores.

## CONCLUSÃO

O mapeamento do olhar dos licenciandos sobre o Curso de Ciências Biológicas da UFPA/Campus de Altamira apresentou elementos que corroboram para diagnosticar a satisfação com a formação recebida. Essas informações, também, evidenciam os pontos que precisam ser revistos, consoantes aos aspectos de valorização individual e subjetiva dos discentes conforme suas expectativas sobre curso de graduação em questão.

Para os elementos documentais aparecem, principalmente, a crítica quanto à carga horária pequena para conteúdos extensos e complexos. Mesmo o aspecto qualitativo não ter sido o foco de análise da pesquisa, quando os discentes são chamados para sugerir mudanças, as propostas frequentes destas referem-se ao procedimento de avaliação e a metodologia adotada pelo docente.

Nesta perspectiva, além de considerar os elementos manifestados, através das críticas e sugestões dos discentes, sobre mudanças nos conteúdos e carga horária de algumas disciplinas do currículo, é preciso investir na formação continuada dos professores. Isso vai além do aperfeiçoamento técnico de suas áreas específicas.

É fundamental que os professores não concluam seu processo formativo apenas na graduação, haja vista que, a atualização acerca das novas metodologias tem que acontecer periodicamente, como também um revigor profissional.

Tais informações manifestam indagações, como quais perfis profissionais se querem formar? Um especialista em diversas áreas com aplicação na educação, quando a necessidade econômica e profissional for latente? Essas são questões latentes e reais de nossos tempos.

É irrefutável o fato que esta pesquisa não esgota o tema proposto a ela. Os resultados obtidos podem servir como base para futuras ações, no sentido propor cursos de formação continuada para os professores da faculdade de Ciências Biológicas da UFPA/ALTAMIRA, bem como sensibilizar o corpo docente sobre a reestruturação do Projeto Político Pedagógico do curso e a importância de ouvir o que os alunos sentem, pensam ou desejam para sua formação.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do Ensino de Biologia no Brasil.**Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 6 Nº 1 (2007). Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf>. Acesso em 10 Out. 2015.

BRZEZINSKI, I. Pedagogia, pedagogos e formação de professores: busca e movimento. São Paulo, 1994. Tese de Doutorado - USP.

BRASIL. **Lei 9.394/1996 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Presidência da República**.** Subchefia para Assuntos Jurídicos.

GARRIDO, E.; CARVALHO, A.M.P. Reflexão sobre a prática e qualificação da formação inicial docente. **Cadernos de pesquisa**, v. 107, p. 149-168, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a06.pdf>. Acesso em 16 Dez. 2015.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **XXIII Reunião Anual da ANPED**, 2000. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/0812t.PDF>. Acesso em 10 Dez. 2015.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. Editora Paz e Terra, 1976.

GATTI, B. A Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf >. Acesso em 20 Out. 2015.

GOEDERT, L.; DELIZOICOV, N. C.; ROSA, V. L. A formação de professores de Biologia e a prática docente - o ensino de evolução. In: IV ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL012.pdf>.Acesso em 03 Mar. 2015.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 10 Agos. 2015.

LOPES, A. C. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? **Revista Brasileira de educação**. Disponível em:<www.scielo.br/pdf/rbedu/n26/n26a08.pdf>. Acesso em 10 Jul. 2015

LÜDKE, M. Avaliação institucional: formação de docentes para o ensino fundamental e médio (as licenciaturas). In: Série: **Cadernos CRUB**, v.1, n.4, Brasília, 1994.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALACARNE, V. **Os professores de Química, Física e Biologia da região oeste do Paraná: formação e atuação**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14062007-164949/pt-br.php>. Acesso em 10 Dez. 2015.

MALUCELLI. V. M. B. Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estudos Biológicos**, v. 1, p. 113-116, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Dhemerson/Downloads/bs-1909%20(1) pdf>. Acesso em 20 Out. 2015.

PIMENTA, S. G., LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, v.3, n.3-4, p.5-24, 2005/2006.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: **UFSC,** 4. Ed. 2005. Disponível em: <http:// projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_ 4ed.pdf>. Acesso em 20 fev. 2015.

SILVA, A. F. G. S.; URSO, M. V. G. A Prática Curricular Crítica Na Formação Inicial Do Docente Em Ciências Biológicas. In: In: VII ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais eletrônicos UFSCar**, 2009. Disponível em: < http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1625.pdff>. Acesso em 15 Dez. 2015.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz-MA. **Revista Uni**, v. 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

STEIDEL, R. A Construção Do Projeto Pedagógico Como Espaço De Participação, In: Congresso nacional de educação, 9., 2009, **Curitiba: UDECERE, 2009. P. 4593-4606** Disponívelem:<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2912_1715.pdff> Acesso em: 03 mar. 2015.

# CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: A CONDUÇÃO DA SEIVA

Márcia Cristina Schneider (SEMED - UFGD)

**RESUMO:** A pesquisa teve como objetivo verificar os conhecimentos prévios que as crianças tinham acerca da condução da seiva. As crianças participantes do estudo estavam na faixa etária de cinco a seis anos e frequentavam uma instituição pública do município de Dourados/MS. A metodologia, de abordagem qualitativa, coletou dados a partir de rodas de comunicação, realização de experiências e desenhos. O estudo fez reflexões acerca da importância de se conhecer o que as crianças já sabiam e o que queriam saber mais. Os resultados foram satisfatórios, apontando para a compreensão, por parte das crianças, acerca dos conceitos básicos da condução da seiva, o que permitiu a elas reelaborarem seus conhecimentos cotidianos.

**Palavras-chave:** Educação Infantil. Ciências. Crianças.

## INTRODUÇÃO

Segundo Rosa (2001, p. 154), "[...] a criança, para construir conhecimento, precisa agir, perguntar, ler o mundo, olhar imagens, criar relações, testar hipóteses e refletir sobre o que faz, de modo a reestruturar o pensamento permanentemente". Nesse contexto, nosso estudo teve como objetivo verificar os conhecimentos prévios que as crianças tinham sobre o transporte de água com corante no corpo das plantas. A perspectiva era exatamente, propiciar experiências às crianças, considerando a importância de se conhecer o que elas já sabiam e o que queriam saber mais.

As crianças que participaram conosco da pesquisa estavam na faixa etária de cinco a seis anos e frequentavam uma instituição pública do município de Dourados, estado de Mato Grosso do Sul. A metodologia que escolhemos, de abordagem qualitativa, propiciou contatos bem próximos com as crianças participantes do estudo, quando foi possível coletarmos dados a partir de rodas de comunicação com as crianças, realização de experiências, observações das suas reações, bem como perceber o interesse e a participação de todas elas.

O conteúdo de botânica era o que maisnos encantava. Entretanto, nossa paixão pelas ciências foi reacendida, quando passamos a cursar a pós-graduação (Especialização na Docência da

Educação Infantil, na Faculdade de Educação da Universidade Federal da Grande Dourados, 2014-2016), em uma universidade pública, e conhecemos dois profissionais da área de ciências que ministraram aulas extraordinárias, as quais acabaram influenciando e alterando nosso olhar sobre o tema, uma vez que foi possível conhecermos e discutirmos as deficiências do ensino de ciências, bem como buscarmos possíveis soluções para a melhoria das atividades proporcionadas às crianças nessa área.

As referidas atividades nos proporcionaram subsídios para compreendermos a dimensão de nossas ações, para refletirmos e monitorarmos nossa prática, fazendo-nos reelaborar nosso conceito de construção do conhecimento e da aprendizagem. Como bem pontua Rosa (2001, p. 153), "o ensino de ciências na educação infantil acontece preferencialmente integrado às demais áreas de conhecimento, proporcionando, através dos conhecimentos acumulados das teorias, das metodologias e dos instrumentos da área, uma riqueza de possibilidades de exploração do mundo".

E, nesse sentido, um momento bastante reflexivo das aulas foi a possibilidade de ouvir os relatos e depoimentos dos colegas. Alguns educadores de infância indicaram para os professores convidados que tinham muita dificuldade quando se deparavam com o ensino de plantas, alegavam a falta de domínio do conteúdo e a não obtenção de uma formação adequada na área.

Perante tais inquietações, surgiu a temática de nossa pesquisa, intitulada "Ciências na Educação Infantil: a condução da seiva". Como professora de Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, reconhecemos que as crianças pequenas são naturalmente curiosas e fascinadas sobre o mundo em torno delas. Gostam de realizar experiências com plantas, gostam de pegar, olhar, explorar e questionar praticamente sobre qualquer planta que encontram no ambiente natural.

Portanto, temos que considerar a relevância do tema, pois no nosso entendimento é um requisito indispensável na educação das novas gerações, para que possamos desenvolver uma alfabetização eficaz na área de ciências. Contudo, poucas práticas educativas são realizadas e a quantidade de trabalhos que tratam desta área é ainda incipiente. Além disso, muitos educadores que atuam na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, desenvolvem atividades limitadas. Assim, acreditamos que o estudo, mesmo inicial, poderá contribuir com as discussões na área.

## REFLEXÕES TEÓRICAS ACERCA DO ESTUDO

Segundo Giordan (1999), é consenso que a experimentação em ciências desperta interesse entre as crianças, independente do nível de escolarização, pois, para elas, a experimentação tem caráter motivador para os sentidos. Assim, o processo de aplicação do experimento constitui-se de ferramenta importante no processo de aprendizagem das crianças, pois, quase sempre, a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado uma vez que envolve as crianças nos temas trabalhados.

Infelizmente, muitas das vezes, o ensino de ciências oferecido na Educação Infantil é baseado em datas comemorativas, mostrando-se inadequado para motivar as crianças por ciências e levando a consequências desastrosas. As crianças saem da escola com um conhecimento trivial, com fracas conexões entre os conceitos mais importantes, com concepções não científicas de como o mundo natural funciona, saem acríticos e sem capacidade de aplicar o conhecimento em novos contextos.

Em contrapartida, de acordo com Rosa (2001, p. 153), "muitos dos temas enfocados por essa área [ciências] são temas de interesse das crianças sobre os quais elas já vêm se perguntando e construindo concepções e representações [...]". Ou seja, e fundamental, ao planejarmos qualquer atividade envolvendo conhecimentos da área de ciências, criar oportunidades para que as crianças interajam com diferentes materiais e expressem suas concepções, representações e hipóteses explicativas.

Tal cenário nos leva a defender a necessidade de se buscar novas formas de ensinar os conceitos básicos de botânica na Educação Infantil. No entanto, há que sublinhar que, em grande parte das instituições, faltam livros de qualidade na área de ciências; a formação continuada ainda está bastante distante de ser satisfatória; os materiais de baixo custo de apoio são, muitas vezes, inexistentes em algumas escolas; os educadores normalmente apresentam mais de um vínculo, não tendo muito tempo disponível para preparar atividades de campo e experimentações.

Na Educação Infantil as crianças aprendem sobre a classificação e as características das plantas – um dos primeiros temas de ciências ensinado às crianças. Por exemplo, a experiência do feijão, por meio da qual as crianças aprendem que as plantas têm necessidades básicas, incluindo ar, água, nutriente e luz. Embora esses conceitos pareçam facilmente ensinados através da observação e do cuidado com as plantas, a pesquisa por nós empreendida, mostra que muitas crianças ainda carregam muitos equívocos que, mais tarde, se tornarão difíceis de serem substituídos nos anos subsequentes de sua escolarização.

Kinoshita et al (2006, p. 13) destaca que "[...] o ensino de plantas caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para as crianças e subvalorizado dentro do ensino de ciências".

Nessa perspectiva, Rosa (2001, p. 154) ressalta o cuidado que se deve ter ao abordar a temática com as crianças pequenas. "[...] na educação infantil, é fundamental que os temas sejam abordados de forma lúdica, através de jogos simbólicos, do 'faz-de-conta', de personagens da literatura e da televisão, etc." Ou seja, as crianças de instituições de Educação Infantil ainda não têm uma compreensão científica de conceitos como o de plantas. Mas elas são capazes de desenvolver "mini teorias" de como o mundo "funciona", em razão de suas experiências e crenças.

Trabalhando exatamente com esse contexto teórico, o nosso estudo procurou desvendar o que as crianças consideravam como essencial na mudança de cor das pétalas (corola). Assim, a seguir, apresentamos a pesquisa, justificando a metodologia utilizada bem como os instrumentos empregados para a coleta dos dados. E, ainda, apresentamos a estrutura para a análise dos episódios.

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse estudo é a da abordagem qualitativa (LÜDKE;ANDRÉ, 1986), quando procedemos por meio de observação participante e analisamos os dados coletados pelo método de análise de conteúdo. Bardin (2006) aponta que essas etapas são organizadas em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material, 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A pesquisa realizada com crianças de cinco a seis anos, envolveu o processo de exploração, o planejamento, a organização das experiências, as previsões e a gravação dos dados. Esta estrutura não é linear, ela é usada aqui para sugerir um andaime para o ensino de ciências baseado na investigação e aprendizagem, que se *assemelha* ao modo como os cientistas trabalham. A investigação científica favorece a construção de conceitos mais rigorosos partindo dos saberes e interesses das crianças (Schneider, 2012).

As crianças fazem previsões e observações, desenvolvem compreensão sobre as partes de uma planta, aprendem como a água se move através de uma planta, tiram conclusões simples e fazem um desenho de observação sobre as mudanças ocorridas nas pétalas.

A coleta de dados foi realizada na sala e no pátio da escola. A sala era composta dequinze crianças de uma instituição pública, na qual a professora ministrava aulas de literaturae produção textual. O foco do estudo foi o desenvolvimento de uma sequência didática,baseada

em atividades práticas. A professora formadora (orientadora da pesquisa) acompanhou a pesquisadora em algumas atividades realizadas.

Para a descrição dos fatos, foi utilizada, principalmente, a transcrição dos diálogos dos participantes durante o desenvolvimento das atividades experimentais. Após a reunião do material e a transcrição dos diálogos, organizaram-se as falas mais significativas em fichas para análise.

Bardin (2000, p. 42) define a análise de conteúdo como um "um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens".

## RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES.

### Primeiro encontro

O encontro ocorreu no período vespertino em uma sala ampla. As criançasparticiparam de uma roda de comunicação antes da instrução formal.

A professora concentrou explicitamente a atenção das crianças falando de plantas: –Nós amamos as plantas; sempre foi um dos meus temas favoritos e eu ainda adoro aprender sobre elas. Vocês gostam de ir ao jardim ver as plantas? O que vocês sabem sobre as flores?Já realizaram algum experimento? Como será que a planta se alimenta?

Durante os questionamentos, muitas crianças, entusiasmadas, queriam contar histórias.

Cada uma, do seu jeito e com suas experiências, ia relatando fatos interessantes sobre suas experiências com plantas. Algumas disseram que já tinham ouvido falar, mas que não sabiam dizer ao certo o que seria; outras responderam que gostavam de regar o jardim e plantar.

As crianças ficaram prontamente engajadas na conversa, descrevendo as suas atividades científicas atuais que, normalmente, incluíam animais e plantas.

Surpreendentemente, uma das crianças mais novas comentou, na roda de conversa, que gostava de plantas e queria aprender mais sobre elas, como elas comem e bebem água. Em seguida, as demais crianças seguiam com a conversa sobre flores, insetos, explicando que gostariam de aprender todas as coisas de ciências, realizar experiências na escola e não queriam ficar só pintando e brincando no parque.

**Segundo encontro**

A professora levou para a sala de aula margaridas (flores brancas ou claras) e anilina de várias cores para montar o experimento. Mostrou às crianças quais os materiais que o grupo iria utilizar e os distribuiu.

As crianças foram divididas em pequenos grupos, com quatro componentes. Os materiais foram entregues dentro de uma caixa e cada criança foi orientada a pegar uma tesourinha para fazer um corte na extremidade do caule (diagonalmente). As crianças pegaram a margarida e retiraram todas as folhas de seus ramos e depois fizeram um corte transversal no ramo. Observamos que elas tiveram muita dificuldade para executar esta atividade. Desse modo, foram dadas novamente demonstrações sobre como deveriam efetuar o corte dos caules. Explicou-se para as crianças que isso era uma precaução para assegurar que não havia ar dentro dos vasoscondutores que impedissem que o resultado fosse perceptível. Em seguida foram distribuídasgarrafas pet às crianças e dadas algumas instruções sobre a sequência da atividade:

1- Coloque uma margarida em uma garrafa pet e adicione água. Misture algumas gotas de corante alimentício na água (use as cores que desejar).

2- Mergulhe a flor na água com o corante dissolvido.

O objetivo principal estimular as crianças na construção de explicações a partir de uma observação. Este momento foi surpreendente para as crianças, todas elas queriam fazer previsões, então aproveitamos o momento e fizemos alguns questionamentos:

1- Será que ocorrerá alteração na coloração das pétalas?

2- O que acontecerá com as flores? Será que elas conseguirão viver na água colorida?

3-As flores beberão a água? Será que vão mudar de cor?

As crianças começaram a agir sobre o material, familiarizaram-se com o experimento e começaram a testar suas hipóteses e observar evidências.

**Transcrição de alguns trechos selecionados**

| |
|---|
| 1-Ocorrerá alterações na coloração das pétalas (corola)? |
| **Ana-**Sim, elas têm vida. |
| **Laura-**Não, elas vão murchar. |
| **Paula-** Acho que sim**.** Ela já tem cor branca e vão mudar. |
| **Sara-**Acho que não, tia. |
| **Carlos –** Vixi, vai sabê! Nunca fiz esta experiência. |
| **Fabio-** Hum! Não sei! |

2-O que será que acontecerá com as flores?

**Ana-** Nossa! Tadinha, antes de colocar na água elas já estão tristes (murchando).

**Laura-**Você não está vendo, lá fora tá quente (tempo), ela vai morrer.

**Paula-** Se ela tivesse lá no jardim podia molhar (regar), assim não ia morrer.

**Sara-** Ela não vai viver, cortamos a raiz dela.

**Carlos-** Não sei não!

**Fabio -** Vai morrer, tá sem raiz.

**3-As** flores bebem água? Será que irão mudar de cor?

**Ana-** Elas bebem bastante água, pela raiz.

**Laura-**Pela boca.

**Paula**- *Sim!Vão ficar colorida!*

**Sara-**Igual o mundo, colorido.

**Carlos-** Sim! Vou pedir para minha mãe pra fazer em casa só para ver se muda de cor, muito legal e divertido.

**Fábio-** *Chupam água colorida, uai vai ficar colorida.*

**Fonte:Elaborado pela autora, 2015.**

**Terceiro encontro: o experimento** - Depois de um dia...

Depois de um dia, as experiências realizadas foram levadas para a sala, as crianças observaram com a lupa, tocaram as pétalas e ficaram deslumbradas com o belo colorido.

Destaca-se que elas se tornaram mais confiantes e ansiosas para participar das discussões, porque ganharam uma melhor compreensão de como funciona o processo. Compartilharam suas próprias experiências de investigação e descobertas. Nesse momento não houve intervenção da professora e nem explicações acerca do fenômeno ocorrido; apenas orientações para que elas articulassem a suas próprias respostas relativas aos fenômenos observados.

A partir do momento em que as crianças estavam descontraídas e participativas foram feitas algumas perguntas a elas. A seguir, apresentam-se as perguntas e as respectivas respostas das crianças:

O que será que aconteceu com as pétalas das margaridas?

**Carlos** – *Ah, eu sabia que ia mudar.*

**Laura** - Que linda, professora, ela tem vida, semana que vem traz mais para nós.

**Sara-** Mudou de cor, como?

**Paula-***Eu explico, eu sei! Ela bebeu a água colorida*.

**Ana-** Ela estava sem a raiz?

**Fabio -** *Ichi! Ficou todas coloridas.*

O que podemos provar com esse experimento?

**Carlos-**Que elas têm vida!

**Laura-**Adoro flores, quero um jardim em casa (risos).

**Paula-***Que ela chupou a água toda e ficou colorida.*

**Ana –** *Ficou colorida e bonita.*

**Fabio-** *Corante mudou a flor.*

**Fonte:Elaborado pela autora, 2015.**

**Análise das interações discursivas**

Na sequência, efetuou-se comparação entre as concepções fornecidas antes e as fornecidas após a realização da experiência. Verificamos que o experimento realizado permitiu visualizar que: a água absorvida se desloca por todo o corpo vegetal e uma das funções dos ramos e do caule é conduzir soluções.

Analisando o experimento, Paula se surpreendeu, e, apesar da pouca idade, conseguiu entender que, à medida que a água colorida foi absorvida, a pétala mudava de cor. Paula tentou explicar para Laura e Sara o fenômeno ocorrido. Carvalho et al (1998, p. 13)explicam que "[...] é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade".

No trecho descrito a seguir, observa-se que Laura não compreendeu a pergunta referente ao experimento, considerando-se que o que ela disse não tinha relação com a atividade desenvolvida, o que provocou risos entre as crianças.

**Laura**- Adoro flores! Quero um jardim em casa (As crianças na sala de aula riram).

Nesse contexto a professora reformulou a pergunta: *Por que o experimento foi importante?*

**Laura**- Que a flor mudou de cor.

**Fonte:Elaborado pela autora, 2015.**

Essas respostas se aproximam de um pensamento conceitual mais elaborado e sugerem que a mediação da professora foi importante. Vale lembrar que os níveis de discussão cognitiva entre as crianças evoluíram, eles passaram a observar que os vasos condutores e algumas

partes das pétalas ficaram coloridos pelo corante. Vygotsky (1991) ressalta que as crianças de 5 a 6 anos precisam falar quando são deparadas com as tarefas de resolução de problemas práticos, dado que é através das interações discursivas, nas quais as crianças se expressam livremente, que conseguem planejar e organizar suas ações, em um constante movimento de novas conquistas cognitivas.

**Quarto encontro: roda da comunicação**

Realizaram-se, na roda da comunicação, atividades expositivas dialogadas, utilizando como pressupostos metodológicos a construção do conhecimento socializado; a exploração de ideia, acrescentando nova informação, colocando questões, encorajando as crianças a se envolverem num questionamento estruturado de modo a alterar os seus conceitos comuns.

As crianças aprenderam que a água tende a subir por dutos finos (capilar) devido à adesão das moléculas de água (além da coesão entre elas) às paredes do ducto até chegar às pétalas (fenômeno da capilaridade), o que pode ser percebido pela mudança na coloração das pétalas, que se tornaram da cor da anilina utilizada.

Apresentam-se, a seguir o registro da atividade e, depois, trechos do discurso presente na roda de conversa.

**Roda de comunicação**

| |
|---|
| **Carlos-**Eu sei agora. |
| **Laura-**Que legal,tia. |
| **Paula-** A água corada sobe. |
| **Ana –** Ficou colorida porque elas têm canudos. |
| **Sara-** Canudinhos finos. |
| **Fabio-** Agora eu sei, tia. |

**Fonte:Elaborado pela autora, 2015.**

A maioria das crianças, embora tivesse alguns conhecimentos prévios sobre plantas, não tinha lembranças sobre o que uma planta precisa para crescer. Laura, por exemplo, queria que explicássemos como *as plantas comiam.* Segundo Borges e Moraes (1998, p. 19), "a criança não vê o mundo como nós, [...] precisamos tentar ver o mundo através dos olhos delas. Sentir com eles o encantamento de cada descoberta". Nesse sentido, explicou-se papel de cada um dos órgãos vegetais no transporte de água e que elas não têm que se movimentar para

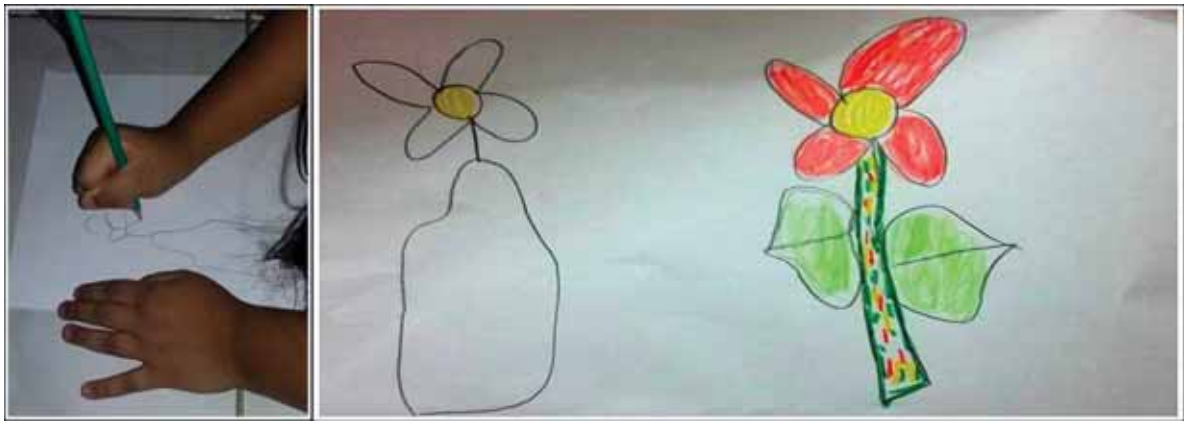
encontrar comida. As plantas podem fazer sua própria comida, em qualquer lugar, desde que tenham água, luz solar e gás carbônico (ar).

O experimento e as explicações realizadas na roda de comunicação pela professora tiveram como objetivo identificar se houve mudança, evolução, ampliação dos conceitos por parte das crianças. Com base na experiência realizada, observa-se na figura 1 que as crianças desenharam a flor indicando o caminho que a água percorreu, o que serviu como importante propósito instrucional.

Com os desenhos pôde-se ter ideia de como elas estavam compreendendo os novos conceitos, assim como pôde-se sanar algumas dúvidas depois das discussões. Vygotsky (1989) afirma que as crianças não desenham aquilo que veem, mas sim o que sabem a respeito dos objetos.

Partindo desse pressuposto, confirma-se que as crianças, a partir da intervenção daprofessora e do experimento realizado, obtiveram condições de construir suas próprias estruturas psicológicas, interagiram com os colegas, o que foi nitidamente perceptível, fazendo com que a relação interpessoal fosse estimulada a fim de conseguirem atingir os objetivos propostos.

Figura 1 – Desenhoda flor indicando o caminho que a água percorreu.



Fonte: Schneider,2015.

As crianças socializaram suas experiências, dificuldades e reflexões e houve uma sistematização do conteúdo pela professora. Pode-se inferir, de acordo com as análises relativas ao experimento efetuado, que as crianças ficaram entusiasmadas e se divertiram muito durante a realização da experiência. De acordo com Possobom (2002), os experimentos despertam a motivação e o interesse das crianças pelo saber. Essa atividade foi produtiva, pois as crianças interagiram entre si e descobriram, brincandocom as flores e desenhando, como ocorre a condução da seiva no vegetal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos recortes das interações vivenciadas e apresentadas neste artigo, é possível dizer que trabalhar com botânica com crianças na faixa etária de cinco a seis anos pode despertar atração pelo tema. Desse modo, os professores que atuam na Educação Infantil devem mover as crianças fora da sua zona de conforto, em que elas simplesmente recebem um desenho de plantas e pintam sem entendimento.

O que se constatou, ao final dos estudos realizados e da experiência efetuada, foi que ela é uma atividade adequada para as crianças, na medida em que pode ampliar conhecimentos científicos na área de botânica. As crianças foram capazes, por exemplo, de observar como a água é absorvida pela planta, processo que causou curiosidade investigativa.

Podemos registrar que alcançamos na pesquisa, alicerçada pelos teóricos, resultados satisfatórios apontando para a compreensão acerca dos conceitos básicos da condução da seiva, por parte das crianças, o que permitiu que elas reelaborassem seus conhecimentos cotidianos. Constatou-se, também, que as atividades práticas desafiaram as concepções espontâneas das crianças envolvidas no estudo.

Foi possível observar, ainda, que todas as crianças, cada uma do seu jeito e com suas idiossincrasias, evoluíram e ampliaram seus conhecimentos.

As crianças socializaram suas experiências, dificuldades e reflexões e houve uma sistematização do conteúdo pela professora. Pode-se inferir, com base na argumentação das crianças, que o experimento realizado apresentou indicadores de que elas compreenderam que a água absorvida se desloca por todo o corpo vegetal ea função do caule. Assim, reiterando a consideração já exposta anteriormente, nós acreditamos que o estudo, mesmo realizado de maneira inicial, possa vir a contribuir com as discussões na área. E, principalmente, esperamos que ele incentive mais profissionais da Educação Infantil a trabalharem Ciências com as crianças.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a imprescindível contribuição e dedicação da professora **Sandra Regina Luzia da Silva (SEMED)**narealização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.

BORGES, R. M.; MORAES, R**. Educação em Ciências nas séries iniciais**.Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

CARVALHO, A.M.P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. São Paulo: Spione, 1998.

GIORDAN, M.: **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências, Química**. *Nova na Escola,* n.º 10, pp. 43-49, 1999.

KINOSHITA, L. S. et al. **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora.** São Carlos: RiMa, 162 p., 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: E.P.U., 1986.

POSSOBOM, C. **Atividades práticas no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma experiência.** Ciência e Educação, p. 113-123, 2002.

ROSA, R. T. D. da**. Ensino de Ciências e Educação Infantil** In. Craidy, Carmem M.; Kaercher, Gládis E. P. da S. Educação Infantil: pra que te quero? Porto Alegre: editora Artmed, 2001.

SCHNEIDER, M. C. **A alfabetização ecológica a partir de uma horta: Aproximando teoria e prática no Ensino Fundamental.**2012, 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências).Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.Disponível em: <http://docplayer.com.br/8459833-A-alfabetizacao-ecologica-a-partir-de-umahorta-aproximando-teoria-e-pratica-no-ensino-fundamental-marcia-cristina-schneider.html>. Acesso em: 05 dez. 2015.

VYGOSTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S**. Pensamento e linguagem**.3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

# A ABORDAGEM DA QUESTÃO SOCIOCIENTIFICA POLUIÇÃO NAS SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Everton Joventino da Silva (Universidade Cruzeiro do Sul – Bolsista CAPES)

Maria Delourdes Maciel (Universidade Cruzeiro do Sul)

**Resumo:**

O desenvolvimento tecnológico tem promovido uma série de impactos na sociedade, dentre eles a poluição. O estudo de documentos oficiais sobre a questão sociocientifica (QSC) Poluição é importante para entendermos suas contribuições para professores e estudantes. Destacamos o currículo do Estado de São Paulo, ao analisarmos o Caderno do Aluno de Ciências, a fim de responder a seguinte questão: A QSC Poluição é contemplada nas situações de aprendizagem? Nosso objetivo foi verificar como a QSC Poluição é abordada neste material de modo a compreender sua importância como recurso didático. Nesta pesquisa documental empregou-se a técnica de Análise de Conteúdo. Os resultados possibilitaram identificar os elementos que constituem a QSC Poluição nos materiais analisados.

**Palavras- chave:** Currículo, Questão sociocientífica, Situações de Aprendizagem, Poluição.

## 1. Introdução

O desenvolvimento tecnológico vivenciado nos últimos séculos tem causado diversos impactos na sociedade de modo que pensar sobre como resultam em ações positivas e negativas, principalmente no que se refere às questões ambientais é algo que deve fazer parte das discussões do ambiente escolar e exige do professor a tarefa de compreender perspectivas que envolvem temas como a poluição.

A maneira negativa como o desenvolvimento tecnológico tem influenciado nossa sociedade é reproduzida por meio de impactos ambientais como: a contaminação do solo, o lançamentos de resíduos industrias nos rios e a emissão de poluentes tóxicos no ar.

O desenvolvimento econômico brasileiro nas ultimas décadas possui grande impacto no aumento da poluição, na medida em que o aumento do processo produtivo e do consumo promove a produção de resíduos de diversas formas. Neste sentido Brasil (2000, p.6) destaca que:

> O grau de desenvolvimento econômico do país está refletido na situação de comprometimento ambiental em que se encontra. Nas regiões metropolitanas, a poluição tem se acentuado ao longo dos anos, tanto ao que se refere à vertente hídrica quanto atmosférica e de contaminação do solo, haja vista a industrialização e o crescimento populacional.

Há de se considerar os diversos tipos de poluição: a hídrica ou das águas, a atmosférica, do solo, a eletromagnética, a visual, a luminosa e a sonora. A compreensão

acerca das fontes de produção, dos impactos e de formas de reduzir destes tipos de poluição podem resultar em ações que permitam aos estudantes mobilizarem saberes para que sejam desenvolvidas ações que possam adquirir dimensões desde individuais até mesmo globais. Entretanto há se de considerar que o ensino de forma tradicional presentes nas propostas curriculares sobre a questão sociocientífica Poluição considera elementos por vezes aspectos conceituais e descarta a discussão de como aspectos econômicos, sociais, políticos, culturais e éticos também fazem parte desta questão.

Ao discutirmos como a poluição pode ser apresentada no currículo a partir de diferentes perspectivas torna-se possível estabelecer relações com o enfoque CTS, na medida em que possibilita uma revisão dos conteúdos de ciências que são ensinados da mesma forma há décadas. Neste sentido Cunha (2006, p. 121) destaca que:

> Os questionamentos acerca da estrutura tradicional dos currículos da disciplina de ciências, no que diz respeito, principalmente, à permanência de conteúdos inalterados durante décadas, tornam necessária uma reflexão sobre os conteúdos ensinados nessa disciplina. A introdução da perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS), nos currículos de ciências, pode ser uma alternativa para adequá-las a uma nova compreensão dos conteúdos científicos em relação às aplicações tecnológicas desse conhecimento tão presente no mundo atual.

Roehrig (2013) desenvolveu uma pesquisa com o objetivo de compreender como o enfoque CTS se configura no contexto das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE/PR), na disciplina de Física, a partir de uma pesquisa documental e de entrevistas feitas como técnicos e coordenadores da Secretaria Estadual de Educação do Paraná. Tendo como resultado a constatação de que apesar de algumas dimensões CTS terem sido comtempladas, as DCE/PR não foram constituídas com a intenção de promover trabalhos que envolvam relações entre CTS nas escolas públicas do estado do Paraná.

No que diz respeito a rede estadual de São Paulo os principais documentos oficiais que norteiam o currículo são: o Currículo do Estado de São Paulo, o Caderno do Gestor, o Caderno do Professor e o Caderno do Aluno.

O Caderno do aluno segue a mesma organização do Caderno do Professor, sendo constituído por disciplinas específicas, nos respectivos anos/série, dividido em dois volumes (vol. 1 correspondente ao 1º e 2º bimestre e vol. 2 ao 3º e 4º bimestre), acompanha as situações de aprendizagem a serem desenvolvidas e pode ser consumido pelos estudantes. É nas Situações de Aprendizagem presentes no Caderno do aluno que são encontradas atividades como “Leitura e análise de textos, imagens, mapas e gráficos; Roteiros de experimentação; Pesquisa individual; Pesquisa em grupo; Você aprendeu?; Aprendendo a

aprender; Para saber mais; e Lição de casa" (São Paulo, 2009). Segundo a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo o Caderno do Aluno:

> [...] pretende atender às inúmeras solicitações de professores e gestores para que os alunos da rede estadual paulista possam ter acesso a um material individual de qualidade como registro pessoal das múltiplas atividades de apoio à aprendizagem realizada dentro e fora da sala de aula (São Paulo, 2009, p. 25).

E é diante da importância que as questões sociocientíficas têm na formação cidadã e com o auxílio do "Caderno do Aluno" que este trabalho buscará a partir do enfoque CTS, compreender como a questão sociocientifica Poluição é contemplada nas situações de aprendizagem do componente curricular de Ciências do Currículo do Estado de São Paulo?

## 2. Referencial teórico

A necessidade de modificações na abordagem atual do Ensino de Ciências visa atender os novos desafios da sociedade atual. Nesta pesquisa pretende-se contribuir para que a proposta de ensino de conteúdos científicos desenvolvidos na educação básica permita que o professor possa compreender e ensinar sobre a Natureza da Ciência; reconhecer a importância do movimento CTS no Ensino de Ciências, bem como das discussões acerca de questões sociocientíficas, a fim de potencializar a formação crítica dos estudantes.

O Ensino de Ciências numa perspectiva CTS constrói-se a partir de um novo olhar para a Ciência, na medida em que Santos (2010, p.74) destaca que:

> A linha de ensino CTS persegue uma lógica e uma orientação axiológica no sentido da dimensão formativa e cultural. Não confina o ensino das Ciências ao estatuto acadêmico da disciplina, aposta na Ciência para o cidadão. Esforça-se para que a Ciência e a sua outra face, a Tecnologia, penetrem, cada vez mais intensamente, no nosso cotidiano social, como parte integrante dos debates culturais que preocupam a atualidade social. Contempla para além de uma cultura científica uma cultura humanística e uma cultura técnica (cultura do fazer que valorize conteúdos científicos com valor de uso e centra-se nas suas interligações).

A contribuição do ensino CTS para a sociedade dá ao Ensino de Ciências novas possibilidades de contextualizar e questionar aspectos atuais, permitindo uma participação mais ativa dos cidadãos e favorecendo o debate aspectos relacionados a ciência, tecnologia e sociedade. Para Cunha (2006, p. 126) "a contribuição do movimento CTS para o Ensino de Ciências reside na promoção de conhecer, valorizar e usar a tecnologia na vida das pessoas, como também usar essas informações nas questões sociais". Melo e Santos (2013, p.2) destacam que "o movimento CTS tem defendido a consolidação do ensino de ciências para a

formação da cidadania, assumindo como objetivo o desenvolvimento de valores e da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica".

Para Lopes e Carvalho (2012) o ambiente escolar atual marginaliza uma importante ação que é a formação de pessoas para compreender, se posicionar frente a questões que envolvem política, ciência, tecnologia, economia, ética, e valores. Neste sentido a escola possui um grande desafio: o de superar contradições da sociedade atual, ao passo que:

As contribuições oriundas dos debates e discussões acerca dos desafios da escola e das contradições atuais possibilitam uma compreensão maior de que deve fazer parte da escola e do processo de ensino a abordagem de aspectos que não se limitem a transmissão de conceitos científicos, muito presente no ensino tradicional de Ciências.

A superação do tradicionalismo de seus conteúdos do ensino científico e um olhar para uma nova conjuntura social são aspectos destacados por Lopes (2010) como sendo os novos desafios presentes na escola atual. Neste sentido Pérez (2012, p. 32) destaca que atualmente ensinar ciências "deve ir além da mera apresentação de teorias, leis e conceitos científicos, implicando a reflexão sobre o que os estudantes entendem por ciência e tecnologia na sociedade em que vivem".

As discussões acerca das dificuldades dos professores para a implementação de um ensino de Ciências com enfoque CTSA devem nortear os programas de formação docente, na medida em que ainda é muito presente uma compreensão da perspectiva CTSA como contextualização social dos conteúdos de Ciências, o que para Pérez (2012) é algo que representa um avanço, mas deve ser vislumbrada a partir de uma abordagem interdisciplinar e problemática do Ensino de Ciências que parte de questões sociocientíficas.

Cunha (2006, p. 121) destaca que:

> "Os questionamentos acerca da estrutura tradicional dos currículos da disciplina de ciências, no que diz respeito, principalmente, à permanência de conteúdos inalterados durante décadas, tornam necessária uma reflexão sobre os conteúdos ensinados nessa disciplina. A introdução da perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS), nos currículos de ciências, pode ser uma alternativa para adequá-las a uma nova compreensão dos conteúdos científicos em relação às aplicações tecnológicas desse conhecimento tão presente no mundo atual".

Refletir acerca de novas perspectivas que contribuam para um ensino de Ciências que atenda as reais necessidades da sociedade atual, demanda esforço que não se limitam a prática docente, mas também de outros aspectos como a proposta curricular vigente que tem influência no trabalho do professor e na aprendizagem dos estudantes.

Silva e Cicillini (2010) destacam que a forma de abordagem dos conteúdos de Ciências e das demais disciplinas escolares no ensino fundamental tem sido alvo e objeto de preocupação, nas ultimas décadas várias pesquisas e iniciativas foram apontadas na construção de abordagens que favoreçam relações entre diferentes áreas do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da área de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) destacam que o conhecimento científico deve estar associado a questões sociais, ambientais e à tecnologia para que a Ciência possa ser entendida como uma produção humana.

A abordagem de questões cotidianas sobre ciência e tecnologia e que permitam aos estudantes a construção de argumentos e a compreensão de diversos aspectos relacionados a ela como política, cultura, religião, economia, ética, fazem das questões sociocientíficas um importante instrumento para o desenvolvimento da alfabetização científica e da construção de uma nova forma de compreender a Ciência e a Tecnologia, sem desconsiderar o impacto da Sociedade.

Santos e Mortimer (2009) abordam as questões sociocientíficas em termos de ressignificação social do Ensino de Ciências por meio de uma perspectiva crítica e dialógica. Para Pedretti (2003) a abordagem de questões sociocientíficas abriu caminho para alcançar os desafios do Ensino de Ciências com enfoque CTSA.

As questões sociocientíficas (QSC) são definidas por Martínez Pérez et all (2011, p.2) como questões que " envolvem controversas públicas que são permanentemente discutidas pela mídia, também abrangem aspectos éticos e morais, assim como análises de risco e impactos globais". Na perspectiva de Santos e Mortimer (2009) estas questões não necessariamente necessitam ser abordadas por meio de perguntas controversas, na medida em que elas podem emergir de conteúdos problematizados culturalmente, por meio de aspectos como ambientais, políticos, econômicos que estão relacionados à ciência e tecnologia.

No que diz respeito à importância das QSC para o Ensino de Ciências, Martinez Pérez *et all* (2011) destaca que elas apresentam importantes perspectivas de pesquisa que podem ser exploradas na formação de professores e nos processos discursivos no Ensino de Ciências que possibilitem transformar a tradicional transmissão de conteúdos disciplinares de Ciências, contribuindo para as subjetividades dos estudantes e o trabalho coletivo.

Para Ratcliffe e Grace (2003; apud Lopes e Carvalho, 2012) as questões sociocientíficas são desenvolvidas a partir de elementos como: a) a formação de opiniões e escolhas; b) o conhecimento da natureza da ciência; c) frequentemente noticiados pela mídia; d) amplitude global e local; e) envolvimento de discussões acerca de custo/benefícios e de

valores; f) sustentabilidade; raciocínios éticos e moral; g) entendimento sobre riscos; i) normalmente fazem parte do cotidiano das pessoas.

As questões sociocientíficas que se desenvolvem na sociedade atual e que são divulgadas, principalmente pela mídia, são:

> Energias alternativas, aquecimento global, poluição, transgenia, armas nucleares e biológicas, produtos de beleza, clonagem, experimentação em animais, desenvolvimento de vacinas e medicamentos, uso de produtos químicos, efeitos adversos da utilização de telecomunicações, manipulação do genoma e seres vivos, manipulação de células-tronco, fertilização in vitro, entre outros. (PÉREZ; CARVALHO, 2012, p. 306)

As questões sociocientificas listadas acima são alguns exemplos do que desencadear as discussões em diferentes perspectivas (social, política, econômica, ética, etc.) no ambiente escolar. Entretanto diversas outras questões podem advir de aspectos vinculados pela mídia e que produz uma grande repercussão na sociedade, como por exemplo, o desastre ocorrido no município de Mariana, no estado de Minas Gerais, em 10 de novembro de 2015, onde o rompimento de barragens de responsabilidade de uma mineradora permitiu que uma enxurrada de lama causasse um dos maiores desastres ambientais do Brasil.

A abordagem de questões sociocientíficas pode ser vista por alguns professores como um dilema, entretanto Pérez (2012) destaca que ela representa um avanço na medida em que o professor mobiliza os conhecimentos disciplinares para esferas sociais no sentido de questionar a ideologia tecnicista do currículo.

## 3. Metodologia

Para que pudéssemos investigar nesta pesquisa a abordagem da questão sociocientifica Poluição nas situações de aprendizagem do currículo de São Paulo, inicialmente selecionamos o material intitulado Caderno do Aluno da disciplina de Ciências das seguintes séries/anos: 5ª/6º, 6ª/7º, 7ª/6º e 8ª/9º para que fosse constituído o corpus deste trabalho. Por corpus Bardin (2011, p. 122) define “o conjunto de documentos tidos em conta para serem analisados aos procedimentos analíticos”.

O pesquisador deste trabalho, por ser professor da rede pública do estado de São Paulo já tinha contato com os dois volumes do Caderno do Aluno que são disponibilizados aos estudantes da 8ª série/ 9º ano, restando realizar uma leitura mais aprofundada dos seis volumes restantes. O acesso aos materiais ocorreu com facilidade por se tratar de um documento público e disponibilizado aos estudantes de todas as escolas públicas estaduais do

estado de São Paulo e também por estar disponível digitalmente através do site específico para professores e gestores por meio do acesso de ambiente virtual de acesso restrito.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu a partir de três etapas que consistem a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011): Pré- análise; Exploração do material e Tratamento e interpretação dos dados.

A pré-análise desenvolveu-se no sentido de organizar o material e realizar leitura flutuante para que o pesquisador pudesse ter um contato com o material a ser estudado e identificar a presença da questão sociocientifica Poluição nas situações de aprendizagem.

A exploração do material como uma segunda etapa da Análise de Conteúdo consistiu em submeter o corpus documental a uma análise mais aprofundada a partir do referencial teórico e da hipótese formulada nesta pesquisa. A exploração do material desenvolveu-se no sentido de identificar a presença ou ausência de questões sociocientificas Poluição nas situações de aprendizagem.

A partir da identificação de quais situações de aprendizagem abordavam a questões sociocientíficas em questão, buscou-se relacioná-las com os elementos que, segundo Ratcliffe e Grace (2003), servem de referência para o desenvolvimento de questões sociocientíficas.

Uma ficha de análise das situações de aprendizagem foi proposta para que pudessem ser registrados os dados obtidos (tratamento dos dados).

Na terceira e ultima etapa ocorreu o tratamento e a interpretação dos dados obtidos de modo a detalhar de que forma a questão sociocientífica Poluição é contemplada nas situações de aprendizagem.

## 4. Resultados e discussões

O primeiro aspecto a ser discutido é a presença de questões sociocientificas no material analisado. O quadro 1 apresenta como esta questão estava presente no material analisado.

| | Volume | |
|---|---|---|
| Série /Ano | 1 | 2 |
| 5ª / 6º | Poluição | Poluição |
| 6ª/ 7º | | Poluição |
| 7ª/8º | | |
| 8ª/ 9º | | |

Quadro 1. Presença da questão socientíficas nas SA no Caderno do Aluno.

A questão sociocientífica Poluição está presente nos Cadernos do Aluno da 5ª série/ 6º anos (volumes 1 e 2) e no Caderno do aluno da 6ª série/ 7º ano (volume 2). Nestes materiais analisados a QSC Poluição está presente em 5 situações de aprendizagem dentre as 89 analisadas (gráfico 1). A QSC Poluição é apresentada destacando-se a poluição da água, poluição da água e saneamento básico, poluição e a produção de resíduos, poluição do ar e do solo e a poluição e o derramamento do petróleo. Considera-se que nestes materiais não são considerados aspectos como as poluições: visual, eletromagnética, luminosa e visual.

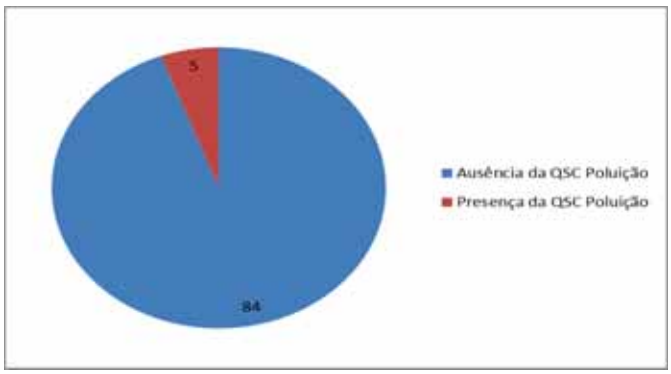



Gráfico 1. Abordagem da QSC Poluição nas situações de aprendizagem analisadas.

A QSC Poluição é apresentada destacando-se a poluição da água, poluição da água e saneamento básico, poluição e a produção de resíduos, poluição do ar e do solo e a poluição e o derramamento do petróleo. Considera-se que nestes materiais não são considerados aspectos como as poluições: visual, eletromagnética e luminosa.

A partir da identificação da presença da questão Poluição, buscou-se identificar de quais são os elementos propostos por Ratcliffe e Grace (2003; apud Lopes e Carvalho, 2012) se faziam presentes nas Situações de aprendizagem analisadas. O quadro 2 demonstra a presença dos elementos Formação de opiniões e escolhas (FOE), Conhecimento da Natureza da Ciência (CNC), Amplitude Global e local do tema estudado (AGL), Envolvimento de discussões sobre custos/ benefícios e de valores (DCB), Sustentabilidade (SUS), Raciocínio moral e ético (RME), Entendimento sobre riscos (ESR) e Presença no cotidiano das pessoas (PCP).

| | Elementos que constituem a QSC | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QSC | FOE | CNC | AGL | DCB | SUS | REM | ESR | PCP |
| Poluição da água e sanemeanto básico | X | | X | X | X | | X | X |
| Poluição da água | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Poluição e produção de resíduos | X | | X | X | X | | X | X |
| Poluição e derramamento do petróleo | X | | X | | X | | X | |
| Poluição do ar e solo | X | | X | X | X | | X | X |

Quadro 2. Elementos presentes nas situações de aprendizagem sobre a QSC Poluição.

A análise das situações de aprendizagem que abordavam a QSC Poluição possibilitou identificar que elementos mais frequentes nas propostas de atividades sugeridas, de modo observa-se a prevalência de elementos como a Formação de opiniões e escolhas (FOE), Amplitude Global e local do tema estudado (AGL), Sustentabilidade (SUS) e Entendimento sobre riscos (ESR). Entretanto há pouca presença de discussões nas situações de aprendizagem que sinalizem a abordagem de elementos como Conhecimento da Natureza da Ciência (CNC) e Raciocínio ético e moral (REM) sobre a QSC Poluição.

## 5. Considerações finais

A análise das situações de aprendizagem presentes nos Cadernos do Aluno do componente curricular de Ciências permitiu identificar que a QSC Poluição em uma pequena proporção, além disso, aspectos como a poluição visual, eletromagnética e luminosa, necessitando que o professor discuta estes aspectos não contemplados no material.

Diante da importância que a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo atribui aos materiais disponibilizados, em especial o Caderno do Aluno, destaca-se a necessidade de que sejam inseridas nas situações de aprendizagem atividades que promovam uma reflexão mais profunda e crítica de todos os aspectos que envolvem a QSC Poluição.

As identificações de quais elementos da QSC estão presentes no currículo podem contribuir para que os professores possam refletir e intervir em lacunas que devem ser exploradas sobre o tema, seja através reformulação curricular, dos materiais didáticos ou da utilização de atividades complementares. E é nesse contexto que a verifica-se a necessidade de serem propostos cursos de formação continuada para que professores de Ciências possam conhecer, analisar e sugerir reformulações nos materiais disponibilizados pelas Secretarias de Educação, contribuindo para uma abordagem mais ampla e crítica dos diferentes temas a serem abordados no ensino de Ciências.

## 6. Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª séries**). Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____.**Referênciais Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico**. Brasília: MEC. SETEC, 2000.

CUNHA, M. B. da. O movimento Ciência/Tecnologia/ Sociedade (CTS) e o ensino de ciências: condicionantes estruturais. **Revista Varia Scientia**, 2006, v. 06, n. 12, p. 121-134.

LOPES, N. C. ; CARVALHO, W. L. P.. **Aspectos Formativos da Experiência com Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências sob uma Perspectiva Crítica**. In: Lizete Maria Orquiza de Carvalho; Washington Luiz Pacheco de Carvalho. (Org.). Formação de Professores e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências. 1ed. São Paulo: Escrituras, 2012, v. 11, p. 271-294.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W.; LOPES, N.; CARNIO, M., VARGAS, N. A Abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições à pesquisa da área. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011. Campinas, ***Resumos***... Campinas. Disponível em < http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1606-1.pdf>. Acesso em 10 abr. 2015.

MELO, M. S. D.; SANTOS, W. L. P. D. Interações discursivas em debates sociocientíficos mediados por textos didáticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013. Águas de Lindóia-SP, **Atas** ... Águas de Lindoia. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0418-1.pdf>. Acesso em 10 abr. 2015.

PÉREZ, L. F. M. **A abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de profesores de ciências: contribuições e dificuldades.** 2010. 351 f. Tese (Doutorado) em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

PÉREZ, L. F. M**. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

PÉREZ, L. F. M. ; CARVALHO, W. L. P. . **A autonomia dos professores de ciências em serviço e a abordagem de questões sociocientíficas**. In: Lizete Maria Orquiza de Carvalho; Washington Luiz Pacheco de Carvalho. (Org.). Formação de professores e questões sociocientíficas no ensino de ciências. 1ed. São Paulo - SP: Editora Escrituras, 2012, v. 12, p. 297-232.

ROEHRIG, S. A. G**. Educação com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS – nas Diretrizes curriculares de Física do Estado do Paraná**. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado) em Educação em Ciências e em Matemática -Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Caderno do gestor: gestão do currículo na escola.** Secretaria da Educação; Coordenação geral, Maria Inês Fini; autoria, Zuleika de Felice Murrie. – São Paulo: SEE, 2009, v. 1.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. Tessituras sobre o Currículo de Ciências: Histórias, Metodologias e Atividades de Ensino. In: I Seminário Nacional: Currículo em Movimento – Perspectivas Atuais,1, 2010. ***Anais…*** Belo Horizonte, Nov. 2010.

# ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: POSSIBILIDADES DO PROJETO INVESTIGATIVO INTERDISCIPLINAR *CONEXÃO DELTA*NA EDUCAÇÃO BÁSICA

GracieliDall Ostro Persich (Universidade Federal de Santa Maria - UFSM)
Keiciane Canabarro Drehmer Marques (Universidade Federal de Santa Maria - UFSM)
RithieleFacco de Sá (Universidade Federal de Santa Maria - UFSM)
Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto (Universidade Federal de Santa Maria - UFSM)

**Resumo:** O ensino por investigação envolve resolução de problemas, promoção do pensamento crítico, reflexão e construção de saberes para tomada de decisões, emergindo nas políticas curriculares atuais. Apresentamos o projeto *Conexão Delta* com sequências didáticas e uso de tecnologias para que estudantes investiguem corpos d'água em escolas de Santo Ângelo e Santa Maria/RS. Os resultados preliminares sugerem que o ensino por investigação contribui para o ensino e a aprendizagem para/na cidadania, pois os estudantes participam da construção de conhecimentos a partir de vivências na comunidade, utilizando conceitos para interpretar a realidade e nela intervir.

**Palavras-chave:** Ensino por investigação; Ensino de Ciências; Resolução de problemas; Pedagogia de projetos; Interdisciplinaridade.

## Introdução

O ensino por investigação é uma tendência no ensino de Ciências que se originou nos Estados Unidos da América e ganhou visibilidade em países da Europa, não apresentando igual intencionalidade no Brasil, apesar da difusão dessa metodologia de ensino nas reformas curriculares anteriores às políticas educacionais em vigência. Tem sido desenvolvido principalmente a partir das influências do filósofo e pedagogo norte-americano John Dewey, especialmente a partir dos anos 1930, sendo chamado originalmente em inglês "*inquiry*". Apesar das diversas nominações e conceitos que se assemelham conforme as influências de autores contribuintes, a perspectiva do ensino com base na investigação tem por princípio possibilitar o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas, bem como a cooperação, além de tornar possível a compreensão da natureza do trabalho científico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

No contexto brasileiro, o ensino por investigação começou a ser percebido como uma estratégia didática com potencialidade a partir da construção curricular que teve início nos anos 1920-1930. As discussões na época tiveram raízes nas ideias de progressivistas

norte-americanos, destacando-se John Dewey cujos estudos contribuíram para o pensamento de Anísio Teixeira.

Fundamentado nestas concepções surgiu o "método de projetos" ou "sistema de projetos", mais tarde chamado de pedagogia de projetos (DEWEY, 1967), propondo o trabalho com as experiências que os educandos vivenciavam para aprender os conteúdos. Essa forma de ensinar hoje é considerada uma base para o ensino por investigação, ganhando ênfase no Brasil a partir dos anos 1960 com a publicação da primeira versão da Lei de Diretrizes e Básicas da Educação (LDB de 1961). Segundo Dewey, no trabalho pedagógico com assuntos/temas que partem das concepções prévias dos educandos, reside a valorização educativa da experiência, se fazendo necessário que os professores conheçam as experiências cotidianas dos estudantes para que possam introduzir conceitos, aumentando assim os conhecimentos que possuem, corroborando com Young (2007) ao afirmar que a escola tem a função de engrandecer o repertório cultural.

O ensino por investigação é uma abordagem que visa reproduzir de alguma forma a atividade científica, permitindo que os discentes questionem, pesquisem e resolvam problemas, formulando hipóteses e criando meios de investigar as respostas até encontrarem explicações para seus questionamentos (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000). Nesse contexto, a metodologia de ensino em questão promove a busca de informações por meio de discussões, num ambiente onde o professor se identifica como orientador de cada passo realizado em conjunto com a turma, abandonando o processo curricular pautado na memorização e na divulgação de ideias prontas. Trata-se da procura por respostas partindo-se de problemas reais com significado para os estudantes e para a comunidade, visando a construção de conhecimentos com embasamento científico.

Segundo Azevedo (2004), as atividades de investigação partem de uma situação problematizadora que conduz o educando à reflexão, discussão, argumentação para construir o próprio conhecimento na interação das dimensões pensar-sentir-fazer. Assim, "a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto à aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos" (AZEVEDO, 2004).

Nesse sentido, Bybee (2000) afirma que a investigação no ensino de Ciências pode ser utilizada igualmente como estratégia e como conteúdo: estratégia de ensino para a aprendizagem de conceitos, e como forma de aprender conteúdos através da compreensão

dos processos que norteiam a construção do conhecimento científico, ao mesmo tempo em que promove desenvolvimento de habilidades inerentes ao processo investigativo.

Há trabalhos significativos revelando que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e internalizam melhor os conceitos quando se sentem participantes de investigações científicas (HODSON, 1992). Por isso as atividades investigativas têm como característica principal a criação de ambiente favorável para participação ativa nos processos de aprendizagem, promovendo a percepção de que conteúdos curriculares são relevantes para a vida fora da escola e vice-versa em corroboração às ideias de Dewey (AZEVEDO, 2004).

Segundo Moreira (1983), a investigação realizada com o objetivo da resolução de problemas deve ter por base a ação dos estudantes. Devem ser oportunizados momentos de ação, promovendo um ensino acompanhado de ações e demonstrações que levem a um trabalho prático, incentivando que eles reflitam, discutam, expliquem, relatem. Isso confere ao processo de ensino-aprendizagem o caráter de investigação científica (MOREIRA, 1983). Nesse cenário, parece consenso entre pesquisadores e professores das Ciências da Natureza que as atividades experimentais devem permear as relações de ensino-aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse dos estudantes em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006). Conforme Carrascosa e colaboradores (2006), a atividade experimental constitui um dos aspectos chave do processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Portanto, à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos de aprendizagens de conceitos.

Freire (1996)dialoga que o ensino valoriza as necessidades dos educandos quando prioriza o estímulo à aprendizagem autônoma e investigativa, cujas finalidades proporcionam a busca de explicações para os fenômenos que regem os acontecimentos diários, o que faz com que a ciência se torne interessante e desenvolva a curiosidade epistemológica. Pensar o ensino e a aprendizagem considerando as experiências e os conhecimentos prévios dos envolvidos é uma das heranças do movimento escolanovista brasileiro influenciado por John Dewey, refletindo nas mudanças curriculares que propuseram maior autonomia para os educandos e a valorização dos métodos de aprendizagem ativa por meio das teorias cognitivas, principalmente o construtivismo.

O princípio norteador da pedagogia de projetos tem alguns pontos principais que estão presentesde forma implícita no Brasil nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997; 1998; 2000). Já nos documentos originais estadunidenses, influenciados de maneira mais direta pelas ideias de John Dewey, como o documento National Science Education Standards (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996), a investigação é considerada uma atividade escolar voltada para a geração de conhecimento, tendo em vista a compreensão dos estudantes quanto ao trabalho dos cientistas para entenderem as ideias científicas. Ou seja,aí é dada importância essencial para compreender o conhecimento gerado pela ciência, envolvendo observações, proposição de hipóteses, pesquisa teórica, planejamento de investigações, uso de ferramentas para coletar, analisar e interpretar dados, proposição de respostas, explicações e predições e a comunicação dos resultados obtidos durante o processo investigativo (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000). No cenário brasileiro, temos nos PCN o termo "investigação" colocado como o estudo de um determinado tópico de interesse da turma, envolvendo o levantamento de questões, coleta de dados, registros, análise dos dados e elaboração de conclusões, estando essa dinâmica de ensino já recomendada desde a Educação Infantil (BRASIL, 1997; 1998), sendo indicada especialmente para o Ensino Médio no qual a pesquisa é vista como um princípio educativo e a interdisciplinaridade norteia o currículo dos anos finais.

Em relação à pedagogia de projetos, as bases legais dos PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2000) enfatizam a interdisciplinaridade como eixo integrador para projetos de investigação, sendo princípio estruturante que deve partir da necessidade e do contexto das escolas, professores e estudantes para construção de habilidades para explicar, compreender, intervir, mudar a realidade, o que é um desafio para as disciplinas isoladas.

> Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade e mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado. A partir do problema gerador do projeto, que pode ser um experimento, um plano de ação para intervir na realidade ou uma atividade, são identificados os conceitos de cada disciplina que podem contribuir para descrevê-lo, explicá-lo e prever soluções. Dessa forma, o projeto é interdisciplinar na sua concepção, execução e avaliação, e os conceitos utilizados podem ser formalizados, sistematizados e registrados no âmbito das disciplinas que contribuem para o seu desenvolvimento. O exemplo do projeto é interessante para mostrar que a interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático de resultados (BRASIL, 2000, p.76).

Afinal, conseguimos perceber um conjunto de esforços delineados pelas políticas curriculares que, nos últimos anos, vêm apresentando material que de certa forma contempla atividades investigativas. Contudo, apesar desse cenário promissor na ampliação da oferta de materiais didáticos e políticas curriculares que abrangem metodologias de ensino investigativo, a integração da investigação ao ensino da ciência ainda não se configura numa prática amplamente utilizada em sala de aula (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013). O mesmo se pode dizer dos projetos interdisciplinares no Ensino Médio, integrando diferentes áreas do conhecimento em estudos investigativos do contexto local. Mesmo que propostas curriculares explicitem a sua importância no cotidiano escolar, professores podem se mostrar pouco adeptos à sua implementação, devido a uma série de motivos. Dentre eles, está a preocupação em ensinar fatos e conceitos, bem como trabalhar todos os conteúdos que serão cobrados em testes e avaliações em larga escala (WELCH et al., 1981). Além disso, o trabalho interdisciplinar é um desafio tanto no que tange ao planejamento de atividades quanto à sua efetivação, e um dos fatores que dificulta o desenvolvimento da interdisciplinaridade é justamente a formação inicial ainda limitada a disciplinas isoladas e estanques nos cursos de licenciatura.

O trabalho apresentado tem como objetivo central relatar e analisar criticamente atividades realizadas no projeto investigativo interdisciplinar *Conexão Delta* no decorrer do seu desenvolvimento, explorando a metodologia de ensino proposta. Uma vez que o enfoque é ensino por investigação, alfabetização científica e resolução de problemas, visamos identificar a efetividade de tais estratégias didáticas para o sucesso do aprendizado em Ciências por meio de projetos que envolvam os passos de uma investigação científica.

**Percursos metodológicos**

O projeto *Conexão Delta* surgiu em abril de 2015, idealizado por um grupo de químicos e biólogos pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do Programa de Especialização em Educação Ambiental e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSM.

O projeto promove, entre outras atividades, o uso de métodos para análise de água por estudantes de escolas básicas. Para isso, foram criados protocolos guiados de experimentos e atividades, de forma a interligar as tecnologias às metodologias de campo e laboratório, resultando em um planejamento com possibilidades interdisciplinares. As atividades envolvem a coleta de dados em campo e análises laboratoriais de água coletada

em algum corpo d'água próximo à escola, cujos resultados são lançados em planilhas e mapas online. Além disso, os educandos são questionados quanto ao método de aprendizagem por investigação e são avaliados de forma qualitativa ao longo do processo.

O percurso do projeto nas escolas vem ocorrendo desde o 2º semestre de 2015 estendendo-se até o momento atual. As atividades estão se desenvolvendo em uma instituição de educação básica federal em Santa Maria/RS, na qual um grupo de 20 estudantes das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio fazem parte do Clube de Ciências; e com 17 jovens de uma turma de 3º ano do Ensino Médio Politécnico de uma escola estadual em Santo Ângelo/RS, na qual se debruçam os focos das análises neste trabalho. Em 2015 o projeto ocorreu nesta última instituição, com outra turma. Para a realização das atividades investigativas leva-se em consideração o contexto de vida dos participantes, o ambiente onde a escola se insere e as experiências dos educandos para a elaboração de sequência de ensino investigativo conforme Carvalho (2013). As atividades que serão relatadas a seguir têm como foco de análise o desenvolvimento do projeto na escola em Santo Ângelo, uma vez que a autora principal deste trabalho é uma das docentes envolvidas na realização do projeto nesta instituição.

## 1. Projeto Investigativo Interdisciplinar *Conexão Delta*: Investigando o Ambiente (2015)

Em 2015 o projeto aconteceu numa escola pública estadual em Santo Ângelo/RS com uma turma de 3° ano do Ensino Médio Politécnico diurno composta por 31 estudantes. A sequência didática desenvolvida será relatada conforme os momentos que se desenrolaram ao longo do 2º semestre letivo de 2015, de setembro a dezembro.

**1º) Conhecer o ambiente local:** tendo em vista o propósito de estimular a interpretação da realidade, o reconhecimento do entorno da escola e provocar um primeiro contato com o ambiente natural para suscitar que pensassem a respeito de seus conhecimentos para explicar o contexto, realizamos uma saída a campo no arroio Itaquarinchim, localizado nas proximidades da escola (15 minutos de caminhada). Um dos questionamentos feitos durante a visita foi se os estudantes estavam percebendo seres vivos no local. As respostas demonstraram as concepções espontâneas que osimpediam de identificar a diversidade de seres vivos no local, alguns tendo respondido que não visualizavam nenhum ser vivo. Após estímulos e novas problematizações, foram surgindo explicações carentes de embasamento científico e centralizando o ser humano como alguém que não faz parte daquele ambiente, que não se insere na natureza como agente transformador participante das relações que

ocorrem. Foi realizada a coleta de amostra de água do arroio para posterior análise. A turma registrou suas observações em anotações, fotografias e vídeos nosaparelhos smartphones.

**2º) Levantamento de concepções espontâneas:** os educandos foram motivados a responder questionamentos sobre a definição de vida, ser vivo e ambiente. As respostas foram verbalizadas e sistematizadas pela professora no quadro branco. No início do ano letivo, eles responderam à pergunta "para você, o que é meio ambiente?". Nesse momento da aula, organizada em grupos, a turma recebeu as respostas dadas a esse questionamento e debateram suas concepções atuais confrontando-as com as escritas anteriores. Os grupos sintetizaram seus debates em uma nova esquematização no quadro branco, complementando a sistematização já elaborada, agora fornecendo exemplos para as respostas dadas, esclarecendo o conceito de ser vivo conforme definições científicas.

**3º) Proposição de problemas de investigação:** de forma que o projeto foi desenvolvido interdisciplinarmente entre os componentes curriculares Biologia, História, Sociologia e Geografia, as docentes planejaram casos investigativos (problemas não experimentais) contextualizando conceitos que estavam sendo trabalhados em aula com a saída a campo no arroio Itaquarinchim. Como problemas experimentais, a turma realizou a verificação do pH da água coletada e compararam o resultado com o pH da água da torneira da escola e da água da chuva. Além disso, realizaram cultura de amostras de água em gelatina incolor enriquecida com nutrientes caseiros (gelatina sem sabor, açúcar, caldo de carne).

**4º) Elaborar hipóteses para os problemas experimentais:** os grupos elaboraram possíveis resultados para os experimentos, buscando explicar as variações de pH analisadas e prevendo o que poderia acontecer nos meios de cultura semeados com gotas de água.

**5º) Análises dos resultados (observações e registros):** por meio da observação e registros escritos, em desenhos e fotografias sobre os seres vivos que surgiram na cultura em gelatina incolor, os discentes buscaram subsídios por meio de pesquisas para explicar os seres vivos que surgiram. Também relacionaram a diversidade de espécies com os nutrientes adicionados ao meio de cultura, comparando os resultados às condições da água do arroio, tecendo análises a respeito da qualidade ambiental do ambiente investigado. Além disso, cada um produziu uma lâmina para microscopia com as hifas de fungos na gelatina, não sendo possível a produção de lâminas com colônias de bactérias porque no decorrer dos dias de encubação, os fungos se desenvolveram aceleradamente se sobrepondo ao desenvolvimento bacteriano.

**6º) Elaboração de argumentos (sistematização dos conhecimentos):** por meio de pesquisas na internet e no livro didático, a turma organizou os conhecimentos para explicar

as observações. A sistematização foi feita em forma de trabalho escrito com questões sobre as observações feitas nas aulas anteriores e imagens para interpretação e associação.

**7º) Comunicação das conclusões (postagem dos dados):** após a organização dos dados, foi preenchida a planilha no perfil Google Plus da turma, a localização da escola e do local de coleta foi feita no Google Maps e as fotos postadas na mesma rede social.

**8º) Avaliação conceitual e questionário:** avaliação com questões interdisciplinares para verificação das aprendizagens contendo situações-problemas novos. Ao final da avaliação quantitativa, havia um questionário para investigar a respeito das suas opiniões sobre a metodologia de projetos investigativos.

## 2. Projeto Investigativo Interdisciplinar *Conexão Delta* (2016)

Aqui descreveremos as etapas investigativas já vivenciadas no atual ano letivo pelos 18 estudantes do 3º ano do Ensino Médio Politécnico da escola em Santo Ângelo, no RS. As atividades começaram em abril e tendem a se estender até o final do ano letivo na forma de projeto interdisciplinar.

**1º) Conhecer o ambiente:** a turma fez um passeio de estudos a São Miguel das Missões, coletando água da fonte Missioneira. A outra coleta foi no arroio Itaquarinchim próximo à escola. Os estudantes fizeram anotações sobre as condições ambientais, características do ambiente, presença de seres vivos, alterações humanas e outras observações. Os conceitos básicos em ecologia e ambiente foram trabalhados em Biologia e Geografia, além da questão histórica (em História) das reduções jesuíticas em São Miguel das Missões.

**2º) Levantamento de concepções espontâneas:** foram questionados quanto ao conceito de pH, fatores que alteram o pH de uma substância, desequilíbrios ambientais relacionados aos recursos hídricos, condições para potabilidade da água, doenças veiculadas por água contaminada, microrganismos e outros seres vivos microscópios presentes na água, níveis de poluição do ambiente observado e intervenções humanas.

**3º) Proposição de problemas de investigação:** receberam situações-problema (casos investigativos fictícios) relacionados às saídas a campo com conteúdo interdisciplinar de Biologia, História e Geografia.

**4º) Elaboração de hipóteses:** elaboraram respostas prováveis quanto ao pH da água e à presença de microrganismos, de acordo com suas concepções prévias.

**5º) Testagem das hipóteses:** foi realizada averificação do pH das águas coletadas. Também foram feitos meios de cultura com gelatina sem sabor incolor,para cultivar amostras de água com o intuito de verificar o desenvolvimento de microrganismos.

**6º) Análises dos resultados (observações e registros):** a turmaregistrou os resultados do pH e observaram o surgimento de fungos e bactérias nas culturas de água em gelatina. O registro foi feito em planilhas online, anotações no caderno, fotografias, vídeos e desenhos.
**7º) Elaboração de argumentos (pesquisa e sistematização dos conhecimentos):** a turma pesquisou sobre as variações de pH; quais são os seres vivos que surgiram nas culturas, por que surgiram, compararam o desenvolvimento nos diferentes meios de cultura enriquecidos; classificaram e descreveram os seres vivos que apareceram; relacionaram com as perguntas iniciais (problemas de investigação); as análises permitem fazer associações com desequilíbrios ambientais. Como aprofundamento, a turma realizou uma visita de estudos à Estação de Tratamento de Água e à Estação de Tratamento Esgoto da CORSAN na cidade, fazendo questionamentos aos responsáveis técnicos em cada unidade.
**8º) Comunicação das conclusões:** a postagem de dados no mapa e na planilha online está ocorrendo com a divulgação das fotos e informações dos ambientes estudados. A turma iniciou pesquisa interdisciplinar (Biologia, História, Geografia e Seminário Integrado) sobre ciclos biogeoquímicos relacionados ao contexto de degradação ambiental apresentando em seminário para divulgar os resultados do projeto. Nesse seminário, contaremos com a presença de autoridades do município para falar sobre o ambiente.
**9º) Avaliação conceitual:** durante o ano letivo são realizadasavaliações interdisciplinares para verificação da aprendizagem de conceitos científicos em Geografia, História e Biologia, além da entrega de relatórios sobre as atividades realizadas.

## Análises dos resultados

Este trabalho se constitui num excerto da dissertação de mestrado da primeira autora, apresentando conclusões prévias a partir dos resultados observados até o momento, uma vez que a própria pesquisadora está envolvida nas atividades propostas conforme previsto na metodologia da pesquisa-ação (TRIPP, 2005). Abaixo apresentamos as análises dos resultados até o momento, organizadas conforme ano de desenvolvimento das atividades na escola em Santo Ângelo, RS.

### 1. Projeto Investigativo Interdisciplinar *Conexão Delta*: Investigando o Ambiente (2015)

Os resultados verificados indicaram melhorias visíveis nas avaliações escolares quantitativas e nas avaliações qualitativas ao longo do processo, bem como nas atitudes e comportamentos dos educandos, evidenciando inovação nos processos de ensino e

aprendizagem no que se refere a projetos interdisciplinares para estudo investigativo contextualizado de corpos d'água e do ambiente. Ao final do trimestre letivo (em dezembro de 2015) eles responderam a dois questionamentos revelando percepções sobre as contribuições que o projeto trouxe para suas aprendizagens: I) Aulas integradas e saídas a campo contribuíram para sua aprendizagem? e II) Os experimentos no laboratório para análise da água contribuíram para sua aprendizagem?

As respostas foram analisadas qualitativamente por meio de análise de conteúdo (MORAES, 1999) emergindo as categorias: 1) compreendemos mais os conteúdos na prática; 2) conhecendo a realidade aprendemos mais; 3) aprendemos mais com teoria integrada à prática; 4) a aula fica diferente, interessante, saímos da rotina e isso contribui para a aprendizagem; 5) os experimentos permitem verificar a existência de seres que desconhecíamos; 6) ativam a curiosidade e o senso crítico, contribuindo para a formação de cidadãos a partir de um novo olhar sobre a realidade; 7) além de contribuir para a aprendizagem, despertam uma possível vocação ou interesse profissional.

## 2. Projeto Investigativo Interdisciplinar *Conexão Delta* (2016)

O projeto está em fase de desenvolvimento. Até então, os estudantes realizaram quase todas as etapas da investigação científica referente às análises das amostras de água coletadas, no laboratório da escola. A turma coletou amostras de água no arroio Itaquarinchim na mesma cidade e na fonte Missioneira em São Miguel das Missões, procedendo as análises permeadas por situações-problemas interdisciplinares propostas pelas docentes de Biologia, História e Geografia, em formato de casos investigativos fictícios envolvendo a realidade local. Os educandos demonstram interesse no uso das TIC para interpretação de dados, busca de explicações e socialização de resultados, utilizando aplicativos nos smartphones e utilitários do Google, especialmente os perfis no Google Plus.

Os estudantes estão se envolvendo no desenvolvimento de um seminário para divulgação dos resultados produzidos durante o projeto, por meio de pesquisas na internet e entrevistas com moradores locais, com o intuito de integrar os conteúdos curriculares ao contexto da cidade quanto às condições ambientais do arroio investigado. Para aprofundar os estudos, a turma fez uma visita técnica à Estação de Tratamento de Água e à Estação de Tratamento de Esgoto da CORSAN, questionando os profissionais responsáveis e elaborando relatório, contribuindo com as aprendizagens.

O seminário interdisciplinar ocorreucom apresentação das pesquisas dos estudantes sobre ciclos biogeoquímicos, poluição e alterações ambientais, com mesa redonda para discussões e contextualização de temas relacionados por especialistas convidados.

**Conclusões**

Por meio da análise crítica das respostas aos questionamentos feitos no ano anterior (2015) e conforme observação do envolvimento dos estudantes durante este ano letivo (2016), consideramos concluir de antemão que o ensino de Ciências por investigação contribui para o ensino e a aprendizagem para e na cidadania, pois os estudantes participam da construção de conhecimentos a partir de vivências em sua própria cidade e região, utilizando seus saberes espontâneos e conhecimentos advindos da ciência para interpretar a realidade e nela saber intervir, sendo capazes de tomar decisões a partir dos conhecimentos científicos construídos de forma coletiva, também fazendo uso das tecnologias que dispõem, assim como de diferentes dinâmicas vivenciais que fazem parte da metodologia de ensino por investigação por meio de projeto interdisciplinar.

Consideramos que o planejamento de projetos interdisciplinares ou mesmo multidisciplinares são investimentos de tempo e estudos que valem a pena quando se pensa em metodologia de ensino por investigação. Os métodos ativos de aprendizagem valorizam a autonomia do educando e retiram o professor da posição de detentor do saber, integrando a turma e aproximando estudantes e educadores por meio de atividades diferenciadas e práticas. A mudança de rotina que se configura na realização de projetos com saídas a campo, visitas de estudos, pesquisas, entrevistas, uso de TIC e experimentos é um enriquecimento para as práticas docentes, sendo que a disponibilização de todos os protocolos das atividades realizadas será feita ao público ao final do projeto, em página na internet.

**AGRADECIMENTOS**

CAPES, FAPERGS, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFSM).

**Referências**

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizado as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. v. 3. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso em: 09 jul. 2016.

BYBEE, R. W. Teachingscience as inquiry. In: MINSTRELL, J.; VAN ZEE, E.**Inquiringintoinquirylearningandteaching in science.** Washington: American Association for theAdvancementof Science, 2000. p. 21-46.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de ensino das Ciências.** Porto: Eduardo & Nogueira, 2000. p. 75.

CARRASCOSA, J. et al. Papel de laactividad experimental enlaeducación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DEWEY, J. **Vida e educação.** 6. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOUW, A. M. S.; FRANZOLIN, F.; FEJES, M. E. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de Ciências. **Revista Ciência &Educaçao**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 439-454, 2013.

HODSON, D. In searchof a meaningfulrelationship: anexplorationof some issuesrelatingtointegration in scienceandscienceeducation. **InternationalJournalof Science Education,** v.14, n.5, p.541-562, 1992.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

MORAES, R. Análise de conteúdo.**RevistaEducação**,Porto Alegre, v.22,n.37,p.7-32,1999.

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem cognitivista ao ensino de física.** Porto Alegre: Editora da Universidade, 1983.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nationalscienceeducation standards.** Washington: NationalAcademic Press, 1996.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

WELCH, W. W. et al. The role ofinquiry in scienceeducation: analysisandrecommendations. **Science Education**, Salem, v. 65, n. 1, p. 33-50, 1981.

YOUNG, M. Para que servem as escolas? **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set/dez, 2007.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.

# ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: O QUE PENSAM OS ESTUDANTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MARINGÁ – PR AO DESENVOLVEREM EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS

Claudiane Chefer (Universidade Estadual de Maringá)
André Luis de Oliveira (Universidade Estadual de Maringá)
Luiz Eduardo Grossi (Universidade Estadual de Londrina)

**Resumo**

O presente trabalho buscou investigar a opinião dos estudantes de uma escola pública da cidade de Maringá-PR, a respeito do desenvolvimento de experimentos pelos próprios alunos. Para isso foram utilizadas duas aulas de apresentação de experimentos sobre separação de misturas, elaborados pelos próprios alunos no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto Biologia-UEM. Em seguida foram aplicados questionários para avaliar a opinião dos estudantes e os dados obtidos foram averiguados utilizando a análise de conteúdo temática. A maioria dos estudantes se sentiram seguros no desenvolvimento da atividade cientifica, e revelaram que a autonomia em seu desenvolvimento proporcionou melhor compreensão dos conhecimentos estudados.
Palavras Chave: Ensino por investigação, opinião dos estudantes, experimentos

## Introdução

O ensino por investigação estabelece uma abordagem que tem uma longa história no ensino de ciências, podendo ser entendido como um enfoque de ensino que reproduz parcialmente a atividade científica, que permite o questionamento dos alunos, pesquisa eresolução de problemas, além de levantar hipóteses e investigar até chegarem a uma possível explicação desses fenômenos (CACHAPUZ et al., 2000). Atualmente, o ensino por investigação é utilizado com intuitos diferentes da década de 1960, na qual foi utilizado como método científico para formação de cientistas. As propostas atuais para o ensino por investigação apoiam-se em princípios e processos que estão presentes em todos os indivíduos ao longo das suas vidas, como a curiosidade, a capacidade de detectar problemas, a tendência de explorá-los mediante planos de atuação, a competência comunicativa, e a predisposição para aprender (CAÑAL et. al, 2007).

A atividade de caráter investigativo é uma estratégia, entre outras, que o professor utiliza para diversificar sua prática no cotidiano escolar. Para ocorrer à inclusão de um ensino por investigação na sala de aula se faz necessário que os professores mudem o seu papel alterando a dinâmica das aulas, ou seja, que tomem várias decisões, corram riscos e quebrem a sua rotina de forma a enfrentarem as suas dificuldades e dilemas (BAPTISTA, 2010). Assim ressalta Freire (2009):

> A abordagem investigativa incide naquilo que os alunos fazem e não somente naquilo que o professor faz ou diz, o que exige uma mudança de um ensino mais tradicional para um ensino que promova uma compreensão abrangente dos conceitos, o raciocínio crítico e o desenvolvimento de competências de resolução de problemas [...]. O uso de atividades de investigação podem ajudar os alunos a aprender ciência, a fazer ciência e sobre ciência (FREIRE, 2009, p.105).

No ensino de Ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não são abandonados a própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica (LIMA;MAUÉS, 2006). Como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados (SASSERON, 2015). Para Freire (2004) em uma abordagem investigativa o professor exerce a função de orientador no processo de aprendizagem interferindo nas atividades investigativas somente quando é necessário, pois assim os alunos participam ativamente dos processos investigativos.

De acordo com Wellington (2000), existem diferentes tipos de atividades de investigação, variando com o grau de abertura e de orientação. Rodriguez et al. (1995) propõem que as atividades investigativas devem seguir algumas etapas, sendo elas: a elaboração do problema pelos alunos; elaboração de hipóteses; planejamento da investigação; interpretação e resultados. É importante que, além dos aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratório e experimentação, as atividades investigativas incluam a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica (SASSERON, 2015).

As atividades investigativas no ensino de ciências devem propiciar, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses (SASSERON; CARVALHO, 2011). De acordo com Perez(1993), os alunos, envolvidos em atividades de investigação podem colaborar em grupo na planificação e execução dos trabalhos. ParaCarvalho et al. (2004), uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados, ela deve levar o aluno a refletir, a discutir, a explicar e a relatar seu trabalho aos colegas.

O presente trabalho é parte de uma pesquisa realizada com 16 alunos a respeito da elaboração de experimentos pelos próprios estudantes e sua divulgação. O estudo foi desenvolvido em uma turma de 9º ano de um colégio público de Ensino Fundamental

localizado no município de Maringá–PR, no contexto das atividades desenvolvidas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID, subprojeto PIBID-Biologia-UEM. A temática das aulas práticas foi determinada com base nas Diretrizes curriculares Estaduais (DCE) do 9º ano do Ensino Fundamental, bem como pelo fato do professor regente ter solicitado esse embasamento.

**Procedimentos metodológicos**

O presente relato decorre da aplicação de duas aulas práticas, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada. Nessas aulas, mediante a realização de pesquisas anteriores e subsídios teórico-metodológicos disponibilizados pelos bolsistas de iniciação à docência, os alunos apresentaram experimentos que haviam sido pesquisados e elaborados por eles mesmos em horários extraclasses. A turma foi dividida nas aulas anteriores em 05 grupos de 06 ou 07 estudantes cada, nos quais foram distribuídos temas relacionados à separação de misturas, já estudados que cada grupo deveria pesquisar, elaborar e demonstrar uma prática para toda a turma, além de apresentar uma introdução teórica sobre o tema.

Os diferentes grupos usufruíram de um tempo de 15 minutos para introduzir e demonstrar sua prática pesquisada anteriormente em casa para toda sala. Cada grupo apresentou uma introdução teórica sobre um tipo de separação de misturas: densidade, brilho e odor, filtração, decantação e flotação, apontando sua definição, características gerais e exemplos cotidianos. A demonstração dos experimentos pelos diferentes grupos foi desenvolvida com mateais alternativos, providenciado pelos alunos, que foram responsáveis por demonstrar sua prática e mostrar aos colegas suas hipóteses, investigações e resultados. Isso mostra que os estudantes realizando atividades por investigação podem discutir estratégias e procedimentos para desenvolver suas próprias atividades práticas, além de possibilitar a divulgação dos experimentos para toda a turma. Freire (2009, p. 105) evidencia que:

> O ensino por investigação constitui uma orientação didática para o planeamento das aprendizagens científicas dos alunos, reflete o modo como os cientistas trabalham e fazem ciência, dá ênfase ao questionamento, à resolução de problemas, à comunicação e usa processos da investigação científica como metodologia de ensino.

Os grupos apresentaram as práticas, retomando os conceitos e executando os experimentos para toda a turma, além de entregar um trabalho escrito com os procedimentos e metodologias desenvolvidos. Depois os estudantes fizeram um relatório a fim de revisar o que foi apresentado pelos colegas.Um total de 28 alunos estavam presentes nas aulas, contudo,

somente 16 deles responderam as questões referentes ao questionário devido ao tempo. Esses alunos receberam codificações (A1, A2,A3..., e assim por diante) o que será observado nos resultados.

Ao finalizarmos a segunda aula, aplicamos um questionário à 16 alunos, com a finalidade de analisar suas opiniões acerca do desenvolvimento da prática pelos próprios alunos e referente à divulgação aos colegas de sala. As questões usadas foram:

*01 - Você se sentiu confortável elaborando a prática, teve dificuldade? Por quê?*

*Objetivo da questão:* verificar o envolvimento do aluno com a atividade científica e sua segurança durante a elaboração desta.

*02 - Você aprendeu mais desenvolvendo a prática ou aprenderia melhor se o professor demonstrasse? Justifique*

*Objetivo da questão:* perceber se o aluno identifica diferença em sua aprendizagem em situações focadas no professor e situações que exige sua autonomia.

*03- A divulgação do seu experimento (apresentação para os colegas) foi importante? Por quê?*

*Objetivo da questão:* Averiguar se o aluno percebe a importância da divulgação do conhecimento adquirido aos colegas de classe.

Para a análise qualitativa dos dados adotamos os pressupostos teórico-metodológicos da análise de conteúdo descritos por Minayo (2008), que possibilita o estabelecimento de regras preestabelecidas e diretrizes suficientemente claras para o ordenamento em função dos objetivos e metas anteriormente constituídas. Para tanto, utilizamos a modalidade de Análise Temática da mesma autora, que conduz à construção de unidades de significação, presentes no texto, expressa por meio de um conjunto de relações representadas por uma palavra, frase ou resumo.Foi determinado também o grau de abertura da atividade cientificaque de acordo com o National Science Education Standards-NRC (2000 apud OLIVEIRA, 2013) o ensino por investigação apresenta características essenciais para sua realização, as quais permitem analisar o grau de abertura da atividade pelas ações dos alunos e os níveis de direcionamento da atividade pelo professor e também pelo estudante.

## Resultados e discussões

A análise das respostas dos questionários possibilitou a construção de três unidades de significação que foram separadas em quadros, os quais expressam a opinião dos estudantes

quanto ao *desenvolvimento da atividade científica*, ao *aprendizado durante a mesma* e quanto à *divulgação dos resultados* os colegas.

A primeira Unidade de significação se refere a segurança do aluno ao desenvolver a atividade científica e a dificuldade no desenvolvimento da mesma (Quadro 01).

**Quadro 01**: Unidade de significação: segurança e dificuldade do aluno durante o desenvolvimento da atividade científica.

| **Categorias** | **Subcategorias** | **Indivíduos** | **Unidade de contexto** |
|---|---|---|---|
| Sentiu-se seguro realizando a prática e *não teve dificuldade* | Proporciona maior facilidade para o desenvolvimento dos experimentos | A2, A4, A7, A8, A9, A10, A14, A15, A16 | *"Não tive dificuldades, foi fácil" (A8).*<br><br>*"Eu me senti confortável, não tive dificuldade, porque minha pratica era fácil" (A9).* |
| | Possibilita maior compreensão dos conceitos | A1, A6, A12, A11 | *"Totalmente confortável, pois assim eu aprendo melhor" (A1).*<br>*"Sim, e não tive dificuldade porque a gente fazendo aprende melhor" (A12).* |
| | Permite maior proximidade com o experimento | A13, A5 | *"Sim, porque você pode ver como funciona o experimento" (A13).* |
| Sentiu-se seguro *realizando a prática e teve dificuldade* | Apresenta insegurança quanto ao trabalho em grupo | A3 | *"Sim, um pouco, tive dificuldade com o grupo" (A3).* |

Todos dos estudantes se sentiram confortáveis e seguros de suas ações ao elaborar e demonstrar a prática, isso porque eles puderam ter autonomia na escolha e preparo do experimento, podendo tocar, manipular e interagir com os objetos e com os outros alunos. Isso demonstraque os estudantes realizando atividades por investigação podem discutir estratégias e procedimentos para desenvolver suas próprias atividades práticas. Segundo Perez(1993) os alunos que estão envolvidos em atividades de investigação, podem desenvolver problemas e usar estratégias para a sua resolução, planejar experiências para verificar uma hipótese, além de colaborar com o grupo na idealização e execução dos trabalhos. Um aluno apresentou insegurança quanto ao trabalho em grupo, alegou ter problemas com os colegas de grupo.

Quanto à dificuldade que detiveram ao desenvolver e demonstrar o experimento, a maioria dos estudantes achou a atividade proposta mais fácil para a execução dos procedimentos e para a compreensão de conceitos. Os trabalhos de pesquisa mostram que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos e conceitos quando participam de investigações científicas, semelhantes às realizadasnos laboratórios de pesquisa (HODSON, 1992 apudCARVALHOet al., 2004).

A maioria dos estudantes declarou que aprenderam mais ao demonstrar e elaborar a atividade prática, como pode ser observado na segunda Unidade de significação, apresentada no Quadro 02.

**Quadro 02**: Unidade de significação: caracterização da aprendizagem em situações que exigem autonomia do aluno e situações de demonstração por parte do professor.

| Categorias | Subcategorias | Indivíduos | Unidade de contexto |
|---|---|---|---|
| Demonstração do experimento pelo aluno | Possibilita maior contato com processo da prática | A1,A4, A11, A12 | *Eu desenvolvendo a pratica pois assim você tem como ver como funciona (A11).*<br><br>*Aprendi mais com a pratica, pois eu tive que pensar qual pratica que iriamos fazer e como tínhamos que fazer (A12).* |
| | Proporciona maior atenção quanto ao desenvolvimento do experimento | A5, A8 | *Eu aprendi mais com eu fazendo, por tipo dai eu tenho que prestar mais atenção porque eu estou fazendo e ao mesmo tempo estou ensinando as pessoas (A5).* |
| | Possibilita maior clareza na discussão dos processos | A6, A9, A10, A14, A15 | *Aprendendo desenvolvendo a pratica porque ajuda a entender melhor.*<br>*9Eu aprendi melhor eu mesma desenvolvendo a pratica, porque você entende melhor, com mais clareza (A6).* |
| | Oferece maior envolvimento, pois a aula se torna mais atrativa | A3, A13, A16 | *Desenvolvendo a pratica porque é mais divertido (A16).* |
| Demonstração do experimento pelo professor | Proporciona maior entendimento dos processos | A2, A7 | *Ele, demonstrando, pois assim aprende mais (A2).*<br>*Porque com o professor ensinando eu entendo melhor (A7).* |

A maioria dos alunos declarou que aprenderam mais ao elaborar e demonstrar a atividade prática, isso porque eles puderam tocar, manipular e interagir com os objetos. Os estudantes puderam interagir e se envolver com a atividade científica, pois esta se mostrou mais atrativa do que as aulas tradicionalistas, não se limitando somente ao que o professor expõe. Os estudantes também puderam analisar, praticar, acompanhar o processo e as etapas da construção da prática, podendo elaborar suas próprias conclusões.

Os estudantes indagam que ampliam a atenção e a disciplina ao desenvolverem e apresentarem a prática, podendo facilitar a compreensão dos conceitos científicos. Quando os alunos desenvolvem atividades de investigação relacionam os processos com os conhecimentos científicos. Com efeito, os alunos ao relembrarem os conceitos e ao integrá-los numa estratégia coerente aumentam o tempo de reflexão (WATSON; FAIRBROLHER, 1993).

Ao desenvolver, demonstrar e acompanhar os procedimentos, os alunos puderam discutir com os colegas e tornaram o experimento mais divertido. Bramwell-Rejskind et al. (2008) afirmam que a maioria dos estudantes gostam mais dessas atividades, pois aumentam sua motivação e interação, promovem sua criatividade e liberdade de expressão, se torna uma atividade mais lúdica e participativa, mas também podem revelar dificuldades. Quando os professores alteram o modo como os alunos trabalham e assumem um novo papel na sala de aula, os estudantes se deparam com algo não habitual, alguns poucos podem se sentir receosos com essa nova metodologia de aprendizado preferindo a demonstração do docente, que segundo eles pode proporcionar maior entendimento dos conceitos, esse fato mostra a insegurança quanto à realização da prática por parte dos estudantes, cabe ao professor adotar novos parâmetros em suas aulas para que os estudantes se habituem a novas atividades de construção do conhecimento científico.

A terceira unidade de significação se atem a averiguar a percepção do aluno quanto a importância da divulgação dos experimentos aos colegas de classe (Quadro03).

**Quadro 03**: Unidade de significação: caracterização da percepção do aluno quanto à divulgação dos experimentos aos colegas.

| **Categorias** | **Subcategorias** | **Indivíduos** | **Unidade de contexto** |
|---|---|---|---|
| Divulgação dos experimentos aos colegas | Permite a transferência dos conhecimentos obtidos aos colegas | A1, A3, A11, A3, A14, A15, A16 | *Sim, pois é muito bom passar o que entende para meus colegas (A1).*<br><br>*Sim, porque você pode passar para os colegas um tipo de informação que temos no mundo inteiro e vemos todo o dia, mas não sabemos o que é realmente o processo (A13).* |
| | Facilita o aprendizado de conceitos | A4, A7 | *Sim para entender melhor o que e densidade (A4).* |
| | Facilita o entendimento dos processos | A2, A6, A10 | *10Sim, foi importante porque fica mais fácil o aprendizado.* |
| | Diversifica as aulas tradicionais | A8, A9 | *Sim, para eles também aprender de uma forma diferente (A8).*<br><br>*Sim, para eles saberem um pouco mais sobre decantação, porque fazendo essas praticas entende melhor do que o professor escrevendo no quadro (A9).* |
| | Oferece maior atenção durante a execução da prática | A5 | *Eu acho que foi Top, porque assim eu aprendi mais e não cansa fazendo, não da sono, porque a gente vai estar fazendo não olhando (A5).* |

A divulgação dos experimentos aos colegas permitiudifundir os conhecimentos, atitudes e pontos de vista científicos. Foi possível perceber a relação entre o ato de ensinar, aprender, pesquisar e avaliar. Concomitantemente se ensina e se aprende, pois o aluno pode desenvolver a capacidade de pesquisa, análise, de interpretação e de síntese, por meio tanto do exercício da oralidade quanto da sistematização escrita de sua reflexão, fortalece e amplia as formas de interação do aluno com o saber, com seus colegas e com o professor (FARIAS, 2009). Ensinando os outros colegas, possibilita uma maior compreensão dos conceitos e facilita o aprendizado.

Quando os estudantes realizam investigações na sala de aula, estes se percebem como cientistas que participam no seu processo de aprendizagem, propõem explicações e soluções, formulam questões, planejam e levam a cabo as investigações, observam, comunicam utilizando diversos métodos e criticam as suas próprias práticas (CARLSON, et al., 2003) O trabalho colaborativo também se mostra muito importante, pois segundo Bonals, (2003)o trabalho em grupo, em determinadas condições, incrementa a qualidade das aprendizagens e favorece a aquisição de conhecimentos de alunos e alunas, através da interação entre eles.

Nessa modalidade do Ensino por investigação, de divulgar os conhecimentos por parte dos alunos, permite diversificar as aulas e prender a atenção do aluno. Desenvolve-se um ambiente mais lúdico, fugindo do ensino dito tradicional, possibilita chamar a atenção dos alunos e lhes mostrar as infinitas correlações existentes entre tais conteúdos com o nosso cotidiano ou mesmo para quebrar a rotina em sala de aula. Segundo Hodson (1994) essa modalidade didática oportuniza aos alunos um aprendizado mais ativo, isso por ser frisado pela fala do A9 “Porque fazendo essas praticas entende melhor do que o professor escrevendo no quadro”. Assim o ensino investigativo permite uma maior interação com os estudantes, uma mudança de papéis na sala de aula e um aumento da responsabilidade dos mesmos pela sua aprendizagem. Deste modo, o estudante torna-se autônomo em seu aprendizado, acompanha e desenvolve habilidades para construção de seu conhecimento (AULLS; SHORE, 2008).

Também foi possível determinar o grau de abertura das variações do nível de direcionamento do trabalho do estudante e do professor. Nessa ocasião foi identificado menor participação do professor na aula investigativa, que atuou somente como orientador, durante o desenvolvimento e demonstração da atividade científica pelos estudantes, logo, tanto a abertura quanto as atividades foram voltadas para os estudantes, bem como o auto direcionamento por parte dos mesmos. Os alunos demonstrando seus resultados para a turma

pode caracterizar uma forma de expressão dos conteúdos aprendidos, bem como pesquisados.Assim, o grau de abertura do nível de direcionamento dos estudantes foi maior em todas as instancias apontadas por NRC (2000, p.29), a saber: engajamento nas questões de orientação cientifica; priorização das evidencias ao responderem as questões; formulação de explicações a partir das evidencias; conexão dessas explicações ao conhecimento científico; justificação de suas conclusões.

**Considerações finais**

As aulas na perspectivado ensino por investigação, com abertura voltada aos estudantes possibilitou maior participação dos mesmos e consequentemente o ensino e aprendizado foi maior. Isso denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos. Utilizando os processos de investigação científica e de conhecimentos científicos, permite ajudar os alunos a aprender a fazer ciência e sobre ciência.

As respostas dos alunos sinalizam a satisfação em atuar sobre o objeto de estudo, ou seja, os alunos revelaram que a compreensão dos fenômenos por meio da investigação e realização dos experimentos por eles, possibilitou maior envolvimento e significado para os conceitos estudados. Por isso, apontamos o ensino por investigação como perspectiva a ser adotada na prática do professor de Ciências.

Assim, a compreensão da proposta de ensino de Ciências por investigação e sua inserção nas salas de aulas das escolas envolvidas no PIBID, configura-se como uma construção coletiva, na qual estudamos, elaboramos planos de ensino, propomos atividades investigativas e tentamos aplicá-las juntamente com os alunos da Educação Básica, o que tem proporcionado tanto o saber, quanto o saber fazer docente.

## Agradecimentos e apoios

PIBID- Biologia – Universidade Estadual de Maringá.
MEC-CAPES – Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

REFERENCIAS

AULLS, M.; SHORE, B. **Inquiry in education: The conceptual foundations for research as a curricular imperative**. New York, NY: Lawrence Erlbaumassociates, 2008.

BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. 2010. 561 f. Tese (doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa. 2010.

BONALS, J. **O trabalho em pequenos grupos em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

BRAMWELL-REJSKIND, F.; HALLIDAY, F.; MCBRIDE, J. Creating change: Teachers reflections on introducing inquiry. In: B. Shore, M. Aulls, & M. Delcourt (Eds.), **Inquiry in education: Overcoming barriers to successful implementation**. New York, NY: Lawrence Erlbaumassociates, 2008.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de Ensino das Ciências**. Porto: CEEC, 2000.

CAÑAL, P. L.; POSUELOS, F. E. ; GONZÁLEZ, G. T. **¿Cómoenseñar investigando? Análisis de las percepciones de tresequipos docentes con diferentes grados de desarrolloprofesional**. RevistaIberoamericana de Educación, 2007.

CARLSON, L.; HUMPHREY, G.; REINHARDT, K. **Weaving science inquiry and continuous assessment**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2003.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, A. M. P., et al. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Editora Thompson, 2004.

FARIAS, Isabel Maria Sabino de [et al.] **Didática e docência: aprendendo a profissão**. Brasília: Liber Livro, 2009.

FREIRE, A. M. Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. In: ME-DEB (Coord.), **Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação**. Lisboa: DEB, 2004.

FREIRE, A. M. **Reformas curriculares em ciências e o ensino por investigação**. Atas do XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências, Castelo Branco, 2009.

HODSON, D. **Haciaun enfoque más critico deltrabajo de laboratorio**. Enseñanza de lãs Ciencias, 1994.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças**. Ensaio, V 8, n. 2, p.161-175, dez. 2006.

MINAYO, M. C. S. Hermenêutica-dialética como caminho do pensamento social. In M. Minayo e S. Deslandes (Orgs.), **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. 2. ed. reimp. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008, p. 83-107.

NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL).**Inquiry and the National Science Education Standards**: A Guide for Teaching and Learning. Washington: National Academy Press. 2000.

NRC (National Research Council).**National Science Education Standards**.NationalAcademy Press. Washington D.C. 1996.

PÉREZ, D. Contribución de la história e de la filosofia de lasciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de lasCiencias.**V. 11, n. 2, 1993, p. 197-212.

RODRIGUEZ, J et al. **¿Cómoenseñar? Hacia una definición de las estratégias de enseñanza por investigación**. Investigación em laescuela, n. 25, 1995.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.17, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença dociclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin**. Ciência e Educação, v. 17, p. 97-114, 2011.

WATSON, R.; FAIRBROLHER, B. **Open/ended work in science project: Managing investigations in the laboratory**. School Science Review. 75, 1993, p. 31-38.

WELLINGTON, J**. Teaching and learning secondary science: contemporary issues and practical approaches**. London and New York: Routledge, 2000.

# POSSÍVEIS ABORDAGENS DE SAÚDE NOS ENREDOS DE FILMES COMERCIAIS

Karine Rudek[1]

Eliane Gonçalves dos Santos[2]

**Resumo:** Esta pesquisa tem por objetivo buscar nos filmes comerciais um instrumento potencializador do trabalho pedagógico, uma vez que essas mídias trazem em seu enredo múltiplos saberes e conhecimentos, valores, crenças e distintos estilos de vida, além de apresentarem uma linguagem acessível ao público. O trabalho teve como finalidade analisar dois filmes comerciais "Uma prova de amor" (EUA, 2009) e "Epidemia" (EUA 1995). Por meio de um estudo descritivo e exploratório analisamos as abordagens de saúde apresentadas nas duas películas. Após longa imersão, identificamos as abordagens biomédica, comportamental e socioecológica nos filmes, sendo que prevalecem cenas do modelo biomédico. Por conseguinte, acreditamos que os filmes são instrumentos que podem possibilitar um alargamento nas compreensões de educação em saúde na escola.

**Palavras-chave:** Educação em Saúde. Formação de professores. Cinema.

## Introdução

A formação de professores requer reflexão e análise da prática de sala de aula, buscando indícios para qualificá-la e transformá-la. Deste modo, escolhemos olhar para as questões da Educação em saúde presentes em filmes, pois este recurso cinematográfico pode servir de subsídio para o trabalho do professor. Conforme Monteiro e Bizzo (2015) a temática saúde se faz presente no currículo escolar desde o final do século XIX, porém, ainda é muito presente a abordagem biomédica no currículo escolar.

É necessário o alargamento da compreensão de saúde na escola, no intuito de proporcionar maiores contribuições para a promoção da saúde individual e coletiva. Nesse contexto, é importante retomar os conhecimentos dos alunos e ampliar os significados trazidos do seu meio social, a fim de que o discente seja capaz de analisar/criticar e avaliar as informações do cotidiano, tornando-se um indivíduo ativo e participante da ação para promoção da saúde não apenas na prevenção de doenças.

Por conseguinte, em vista do grande valor que a sociedade tem atribuído às novas tecnologias como ferramentas didáticas para o ensino, porque essas podem propiciar discussões e tomada de consciência sobre diversos assuntos, que se tomam os filmes comerciais como um caminho para possibilitar debates e reflexões sobre educação em saúde

[1]Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura/Universidade Federal da Fronteira Sul/Cerro Largo/rudekkarine@gmail.com

[2]Professora do curso de Ciências Biológicas– Licenciatura/Universidade Federal da Fronteira Sul/ Cerro Largo/eliane.santos@uffs.edu.br

na escola, Mocellinargumenta que o cinema também ensina verdades importantes sobre a condição humana e pode ser encarado como um convite a futuras discussões.

Desta forma, pensando as potencialidades dos filmes no ensino de Ciências e Biologia, que esse trabalho visa encontrar indícios para discutir as questões de Educação em Saúde presente nos enredos com o auxílio de dois filmes comerciais.

**Iniciando a reflexão acerca do Ensino de Educação em Saúde**

Ao longo dos anos a visão dominante de saúde no currículo escolar tem-se pautado no modelo biomédico o qual compreende a saúde como a ausência da doença. Desta maneira, tenta-se refletir acerca da educação em saúde, bem como, o quão importante é no ambiente escolar abordar está temática nas atividades e relacioná-las como cotidiano dos alunos, a fim de promover um melhor entendimento do tema.

Mohr (2002) e Venturi (2013), a partir de suas pesquisas em livros didáticos e entrevistas com professores sinalizam que as concepções de educação em saúde que circulam no âmbito escolar são as de atitude higienistas, tendo em vista os parâmetros comportamentais dos indivíduos, as mudanças nos hábitos, assim como nas atitudes, mediante uma exposição simplista do conteúdo.

No atual cenário educacional, há a prevalência do modelo biomédico sob o modelo biopsicossocial. Assim, é importante compreendermos o que defini cada um desses conceitos em saúde. O modelo biomédico,de acordo com Batista(2014, p. 23)é aquele “inspirado na visão mecanicista do ser humano, considera que saúde é mera ausência de doença e que, como numa máquina, se uma das peças se ”avaria”, há que se centrar na sua reparação”. Para Tesser e Luz (2002, p. 366) estemodelo “ tem mais relação aos cuidados (prevenções de doenças) com a saúde e a prática médica é alicerçado somente na cura da doença sem levar em consideração a qualidade de vida do próprio sujeito”.

Castiel (2004, p. 3) apresenta que há a abordagem comportamental, a qual visa“alterar os padrões individuais de exposição aos riscos, por meio das mudanças comportamentais”. Este modelo destaca a promoção da saúde incidida nos atos, nos hábitos e na melhoria da qualidade de vida do indivíduo relacionando–se agora com sua família.

A abordagem socioecológica – biopsicossocial- é entendida por Martins et. al. (2012, p. 5) como o bem-estar, ou seja, visão integral do sujeito nas dimensões física, psicológica, social e ambiental. Este modelo promove a saúde com ações coletivas não apenas as ações individuais, mas na coletividade, ressaltando a qualidade de vida muito evidente, assim, como as análises dos desejos e anseios do sujeito.

O conhecimento desses modelos no processo formativo de professores é de suma importância, pois podeampliar e possibilitar outra compreensão dos alunos sobre tal temática. Julgamos que uma possibilidade de iniciar a apresentação ou discussão de temas sobre a saúde possa ser por meio de filmes, uma vez que essas mídias trazem em seus enredos múltiplos saberes e conhecimentos, valores, crenças e distintos estilos de vida, além de apresentarem uma linguagem acessível ao público, assim, como, ricas imagens as quais prendem à atenção dos sujeitosdurante a exibição fílmica.

**O Cinema como potencializador de discussão e aprendizagem**

Perante os desafios que os professores encontram no processo ensino-aprendizagem na atualidade, busca-seconhecer e explorar mais em aulas as tecnologias, como por exemplo, o cinema na prática docente. Tendo em vista que os alunos na sua grande maioria possuem acesso diário a diferentes recursos tecnológicos como celular, televisão, internet, e maior domínio destas mídias do que o professor em alguns casos. Desta forma, torna-seformidável a aproximação deste universo tecnológico (filmes comerciais) para dentro da sala de aula, como forma de contextualização e mediação no ensino.Sabendo que este tipo de metodologia "provoca" o interesse dos alunos e ao mesmo tempo integra seu cotidiano ao da escola (NAPOLITANO, 2005).

A utilização da ferramenta midiática em sala de aula muito depende da transformação da prática docente. Estes avanços na formação docente proporcionarãonovas habilidades e descoberta, deste modo, desenvolvendo a linguagem, o pensamento, a concentração e prendendo a atenção dos alunos, tendo em vista o quão atrativo são as cenas. Com a admissão deste instrumentonas aulas, o professor instiga e envolve os alunos, tornando estámais produtiva, diversificada e mais reflexiva, Santos (2013, p.68) aponta que

> O filme não é utilizado no contexto escolar como simples ilustração, mas sim, como forma de promover uma análise crítica da narrativa e das representações fílmicas, consideradas como elementos propulsores de pesquisas e debates temáticos. Assim, o filme estabelece uma articulação com o currículo/conteúdo, habilidades e conceitos que são categorias básicas da relação de ensino-aprendizagem escolar.

O trabalho como cinema na sala de aula proporciona uma gama de conhecimentos e informações de determinados contextos e momentos históricos, portanto, pensar essa ferramenta no ensino, não se limita apenas a assistir ao filme, mas instigar um olhar mais crítico e reflexivo sobre o que está sendo visualizado. Assim, julga-se importante citar os

filmes como um instrumento didático para debater a temática saúde, visto as inúmeras possibilidades e contextos que a midiática proporciona aos seus espectadores.

É válido ratificar que através deste trabalho, temospor finalidade analisar dois filmes (comerciais) que abordam em seu enredo representações de saúde. A inquietação pela análise de filmes é motivada pela forma que essa tecnologia pode ser fonte positiva para divulgação da promoção da saúde no contexto escolar, o qual ainda se encontra ancorada no modelo biomédico.

Cabe destacar, como aponta Gutfreind (2008, p.3) "o cinema e o seu vínculo com outras mídias funciona como um produto de base da sociedade contemporânea, participando do imaginário de uma determinada sociedade e da experiência dos indivíduos".Assim o filme se torna um importante instrumento de conhecimento da realidade.

**Caminho metodológico**

Seguindo os elementos teóricos de Lüdke e André (2013), essa é uma pesquisa qualitativa em educação com recorte para a Educação em Saúde, a partir deste fizemos um estudo descritivo e exploratório para analisar os aspectos de saúde e de doença apresentadosem dois filmes comerciais, bem como destacar em algumas cenas as três possíveis abordagens distintas de saúde apontadas Martins et al.(2012), sendo elas:(1) biomédica; (2) comportamental; e (3) socioecológica (biopsicossocial).

Para a concretização do trabalho foram utilizados como instrumento de análise os filmes comercias, estes que se aproximamdo cotidiano, trazendo histórias de vida, assim como relações de saúde. Os filmes selecionadosforam:

1) Epidemia (EUA, 1995).
2) Uma prova de amor (EUA, 2009).

Primeiramente fizemos a análise dos filmes como um todo, buscando identificar possíveis abordagens de saúde, inseridas no enredo das duas midiáticas. Conforme as contribuições de Penafria(2009), o objetivo da análise fílmica é explicar/esclarecer o funcionamento de um determinado filme e propor-lhe uma interpretação.

**Algumas reflexões**

O cinema se caracteriza como uma ferramenta que facilita a comunicação entre professor e aluno em sala de aula, pois este possibilita ao aluno assistir, escutar e conhecer algo não vivenciado na realidade ou algo vivenciado concretamente, mas de forma protegida através das lentes.

Desta forma, o uso de filmes em sala de aula contribui de acordo com Napolitano (2005), Santos eScheid (2014) para reflexão de vários temas como, por exemplo, questões de saúde, visto que esta ferramenta contribuir na análise das imagens e na leitura crítica relacionando os acontecimentos com mundo real. Moran (1995, p. 3) menciona:

> O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário) em outros tempos e espaços. O vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional.

Nesta perspectiva, ao trabalhar em sala de aula está temática desafiadora para os professores, pretende-se com o uso do cinema, auxiliar no alargamento do entendimento da educação em saúde nas práticas pedagógicas. Assim, usando os filmes como um instrumento potencializador do pensamento crítico a respeito de questões referente à Promoção da Saúde, bem como, na qualidade de vida do sujeito.

Ao propor a análise dos filmes "Epidemia" (1995) e "Uma prova de amor" (2009), buscamos identificar como essa ferramenta por meio da sua história, das imagens apresenta e possibilita a reflexão da saúde em seu enredo. De acordo com Scliar[3] há diferentes entendimentos do conceito de saúde ao longo da história da humanidade, o qual foi sendo modificado de acordo com o contexto histórico, cultural e social de cada época. Dessa forma o trabalho com esses dois filmes buscará contextualizar esse conceito também dentro de um determinado espaço e tempo.

**Análises dos Filmes**

O filme "Epidemia" (EUA, 1995),do gênero suspense e ficção cientifica, foi lançado em 1995, dirigido por Wolfgang Petersen, estrelado por Dustin Hoffman, Rene Russo, Morgan Freeman e Kevin Spacey. O mesmo traz um resgate do acontecimento que marca o ano de 1995,uma epidemia viral, semelhante ao Ebola, masno filme este é referido por "Motaba", no Zaire.As pessoas infectadas com ovírussão acometidas por uma febre mortal (do mesmo modo como o Ebola), este foi descoberto na selva africana em 1967 - assim como o Ebola - através de um experimentofeito pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos no desenvolvimento de armas biológicas.

[3]Moacyr Jaime Scliar (Porto Alegre, 23 de março de 1937 — Porto Alegre,27 de fevereiro de 2011) foi um escritor brasileiro. Formado em medicina, trabalhou como médico especialista em saúde pública e professor universitário. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Moacyr_Scliar. Acesso em 04 de agosto de 2016.

Para manter o segredo da existência dovírus enão gerar pânico na cidade, dois oficiais do exército americano, foram destinados a destruírem o campo onde o vírus foi encontrado.Alguns anos depois, em 1995, o vírus ressurgiu no Zaire. O vírus acaba por se disseminar na cidade da Califórnia. Vale ressaltar que tanto o local do surgimento do vírus, o Zaire, como a época desta "descoberta", 1967 e depois, 1995, são as mesmas dos fatos reais e do filme, sendo que a diferença está no nome do vírus sendo no filme Motaba, ao invés de Ebola.Contudo, o filme relata um fato real ocorrido na época[4].

O filme tem início com cenas da selva na África e um macaquinho este precursor de toda epidemia. O mesmo apresenta a rápida contaminação de um povoado africano e do acampamento militar americano localizado nessa área, por uma doença desconhecida que avançava rapidamente matando as pessoas em pouquíssimo tempo. Tratava-se de uma nova doença contagiosa. Como forma de controle e isolamento desta, o governo decide lançar uma bomba sob o acampamento a fim de "realizar uma limpeza total", na tentativa de eliminar o vírus.

Tendo em vista que, alguns macacos que estavam contaminados sobrevivem, ironicamente por conta do tráfico de animais, um macaco infectado com o vírus é contrabandeado para uma cidade dos EUA, esse espalha o vírus pela cidade, as autoridades ficam em alerta quando a população começa a apresentar os sintomas da doença, porém o contágio se desencadeia rapidamente, assim o exército coloca a cidade sob quarentena. Na trama o coronel-médico Sam Daniels (Dustin Hoffman), corre contra o tempo, pois ele terá de encontrar o hospedeiro do vírus e produzir uma vacina.

Ao analisarmos o filme Epidemia, denotamos em seu enredo uma forte abordagem do modelo biomédico, pois desde as primeiras cenas são apresentadas situações em que temos a doença, o contágio e formas de prevenção. Citamos como medida extrema desse entendimento, a cena **02:35min-03:05min**aonde o avião americano lança a bomba sob o acampamento, apresentando uma atitude preventiva drástica de controle do vírus. Assim, como no isolamentoe a quarenta da população apresentado na cena **47:00min-48:01min**. Em todo o filme tem-se a preocupação de entender a doença cena **21:36min-22:44min,** isolar o vírus cena **03:50 min-06:00 min**, encontrar o tratamento e curar a população, conforme a cena **01:23:00-01:26:00** retrata a captura do hospedeiro da doença, o macaquinho.

Um ponto que merece destaque e reflexão é o contexto histórico em que está midiática foi lançada no mercado, a mesma data de 1995, momento que o mundo vivia o pesadelo de

[4]http://thoth3126.com.br/ebola-pandemia-do-virus-foi-criada-na-africa/
http://evunix.uevora.pt/~sinogas/TRABALHOS/2000/virol00_Ebola.htm

uma possível contaminação pelo vírus Ebola.Menéndez e Medina (2001, p.3) “asseveram que os filmes são um novo espaço, pois outorgam grande valor ao mundo simbólico. São, na verdade, fontes de informação sobre a ocasião em que foram produzidos, refletindo a realidade política e social daquele momento”.

De acordo com autores Monteiro e Bizzo (2011) o modelo biomédico está presente no entendimento da população. De acordo com os teóricos, já no final do século XIX em materiais didáticos encontravam-se abordagens sanitaristas para o ensino, assim como nas orientações dos documentos oficiais, esse modelo tem forte presença no contexto escolar. Assim, ao propor uma discussão sobre o modelo de saúde, biomédica, este filme apresenta um rico repertório e possibilidades para o professor alavancar um olhar mais crítico e atendo dos alunos para questões biológicas como as doenças virais, vacinas, tráfico de animais silvestres, não neutralidade da ciência, questões sociais e culturais, correlacionado os acontecimentos para que os alunos compreendam a saúde como algo mais amplo e complexo, que envolve fatores sociais, políticos, psicológicos e ambiental.

“Uma prova de amor” (EUA, 2009) foi o segundo filme analisado. No seu enredo, a discussão central é sobre a leucemia e o tratamento de Kate, o desgaste da relação familiar dos Fitzgerald. Como já mencionado, as midiáticas fílmicas retratam questões emergentes de um dado momento e contexto histórico. Sob essa perspectiva, o referido filme trata de uma temática que neste século XXI, cresce assustadoramente, os casos de neoplasias malignas (câncer), bem como as discussões acerca das doações de órgãos.

Informaçõescontidasno SEER (*Surveillance, EpidemiologyandResults*) revelaram que de 2005 a 2009 a incidência neoplasias malignas (câncer) em crianças de 0 a 14 anos e jovens aumentou em torno de 0,5% por ano, esta tendência tem sido mantidadesde o ano de 1975. Em contrapartida, tendo em vista,os avanços nas estruturas hospitalares e na capacitação e qualificação médica constantemente evoluindo, a mortalidade de criança e adolescentes tem diminuído em 50% nas últimas 3 décadas, de 4,9 em 1975 para 2,1 em 2009.(SOUZA, 2013).

O filme “Uma Prova de Amor” (EUA) foi lançado em 2009, dirigido por Nick Cassavetes e tem no elenco Cameron Diaz, Jason Patrick, Abigail Breslin, Sofia Vassilieva, Evan Elligson e Alec Baldwin. O enredo conta a história de uma família cuja filha mais velha tem uma doença muito grave, leucemia.Cansada de lutar contra a leucemia há anos, dos infindáveis tratamentos e agora de um provável transplante de rim Katedecide morrer e pede ajuda para sua irmã caçula, a qual foi projetada e concebida para salvá-la.

À pedido de sua irmã Kate, Anna vai aos tribunais e reivindicao direito sobre seu corpo (emancipação médica), com isso o direito de não transplantar o rim para a irmã. Kate

não aguentaria ver sua irmã sofrer mais uma vez todos os procedimentos médicos, como por exemplo, a cirurgiapara o transplante para tentar prolongar sua vida. Mas, Sara não consegue entender o porquê de Anna não querer salvar a irmã.

Sara, não percebe a vontade de Kate de acabar com o seu sofrimento e da sua família. A mãeobstinada em manter a vida da filha, não enxerga que a mesma já havia desistido de lutar, de sonhar, de viver desde que seu primeiro amor com o qual pode experimentar algumas aventuras amorosas, morre de complicações da mesma doença, a leucemia.

Logo, um ponto que merece destaque no desenrolar da história é o contexto familiar, o quão a família foi vítima da doença, pois durante anos de tratamento sua mãe dedicou maior parte do seu tempo para cuidá-la deixando de lado seu irmão do meio, o qual também necessitava de sua atenção, pois era disléxico, o casamento e sua profissão de advogada. Também Anna, a irmã caçula desde o nascimento foi submetida a intervenções cirúrgicas a fim de manter a vida da irmã mais velha. A adolescente apresenta ao público suas angústias ao perceber que as ações e energias dos membros de sua família giram em torno do cuidado com ela, que seus irmãos não tinham carinho e atenção suficientes de seus pais, em decorrência da sua doença.

Na trama, percebemos por meio de algumas cenas, alguns cuidados mais humanizados, por parte da equipe médica tanto para com o paciente como da família, são exemplos dessas situações o acompanhamento dos familiares por psicólogos e uma equipe de assistentes, a orientação do médicode deixar a menina (Kate) em fase terminal fazer um passeio com a família, a qual realiza seu último pedido, ir à praia. Destarte, a partir da análise do filme trazemos para a discussão algumas cenas, estas que abordam as representações de saúde que estão imersas no enredo, destacando o modelo biomédico, comportamental e biopsicossocial.

Como resultado de cenas, podemos abordar relações do modelo biomédico este assinalado por Cutolo, (2006 pág.16), “caracterizado pela explicação unicausal da doença, pelo biologicismo, fragmentação, mecanicismo, nosocentrismo, recuperação e reabilitação, tecnicismo, especialização”.Comparando o ser humano com uma máquina, levando em consideração o fator de ter saúde aquele associado a ausência da doença. É a doença e sua cura, o diagnóstico individual e o tratamento, o processo fisiopatológico que ganham espaço (CUTOLO, 2006).

Destacamos nas cenas a seguir algumas representações deste modelo, retratando essas características sendo elas: a**09:25 min – 11:18min**, logo pela manhã Sara (mãe) vaiao quarto da pequena Kate que não queria levantar, percebe neste momento o surgimento de alguns

sintomas da doença como a indisposição, logo identifica uma mancha nas costas de Kate, sendo que não existia antes. A partir deste momento, vai a busca de um possível diagnóstico para a menina, recorrendo a ajuda médica. Sãorealizados vários procedimentos médicos comocoletas de sangue, da medula e alguns exames, os médicos constatam aos pais de Kate, Sara e Brian, o diagnóstico da doença, leucemia, começando então uma grande luta pela vida. Nesta cena é visível as abordagens do modelo biomédico, aonde se destaca os sintomas, o diagnóstico da doença e prováveis tratamentos, bem como o tratamento"frio" do médico ao informar o diagnóstico da menina aos pais.

Na cena **13:58min - 15:35min**, diante do diagnóstico de leucemia da filha e da situação desoladora em que se encontram, ficamos diante de um outro fato, a questão ética, quando o médico da família sugere uma nova vida, uma gravidez projetada de acordo com as necessidades de Kate, poderia ser a escolha para prolongar a vida da menina, mas, não a cura conforme coloca o médico, sugerindo uma fertilização in vitro. Desta maneira, Anna é concebida, e como ela em outro momento do filme afirma, para ser "o seguro de vida da irmã". Ela é a combinação genética perfeita para prover material genético à Kate no seu tratamento.

Ao desenrolar do filme, é possível perceber uma transição do modelo biomédico para o modelo comportamental, uma visão mais abrangente em relação à doença quando antes se falava em modelo biomédico, sendo que, o foco não está apenas na preservação da saúde, mas de analisar os comportamentos que contribuem para a qualidade de vida do indivíduo, os hábitos de vida adotados, os hábitos alimentares, assim como, o ambiente familiar e social do paciente também se caracterizam como modelo comportamental.

Na cena **23:30 min – 26:09min**, Sara não aguenta mais ver a filha fechada no seu quarto com vergonha, depressiva, com baixa autoestima, afirmando que as pessoas iriam ridicularizá-la por estar careca e com uma aparência muito abatida. Para amenizar a situação ela resolve cortar/raspar seu cabelo igual ao de Kate. Assim despertando em sua filha uma maior confiança de sair de casa e enfrentar o mundo e sua doença, através deste gesto Kate percebe que é independente da doença e consegue assumir uma postura mais feliz e sadia frente todos os problemas que a cerca.

Kate encontra-se em seu quarto,cena **01:20:47 –01:21:16** quebrando as coisas, ouvindo um som alto e bebendo, ao ser questionada por Anna ela diz que está fazendo uma festa de despedida, dizendo: "Adeus mãe, adeus droga de hospital, vou ver o Taylor! ", tomando remédios para morrer. Segundo as contribuições deKovács (2002), raramente os

pacientes são consultados, acerca dos seus desejos, sempre havendo uma preocupação com os sintomas da doença e com a doença em si, deixando-se de lado o indivíduo.

Pode-se dizer que Kate foi tomada por raiva, por todo processo que vinha passando e por perder o namorado, Taylor (Thomas Dekker), que também tinha leucemia. Segundo Castiel (2004) "a abordagem comportamental está interessada primeiramente em alterar os padrões individuais de exposição ao risco, por meio das chamadas "mudanças comportamentais".

Na cena **01:22:50 –01:23:44**Kate resolveu falar com sua irmã sobre sua vontade de morrer, pois ela já se sentia pronta para enfrentar a morte e que não queria o transplante de rim, ela faz suas considerações o quanto sofrimento sua doença está causando à família. Principiando com sua irmã Anna que várias vezes submetidas a procedimentos clínicos, correndo graves riscos de vida e ainda mais este de doar seu rim a ela, sendo que não teria uma garantia de vida com este procedimento.

Também destaca que o casamento de seus pais estar em uma situação complicada, seu irmão mais velho este que tinha problemas de dislexia, mas ninguém percebia. Nas três passagens selecionadas, podemos perceber algumas mudanças de comportamento e atitudes que colaboram para a melhoria da vida da personagem, bem como, de sua família, pois, aspectos emocionais, cognitivos e comportamentais interferem de maneira direta na saúde.

Finalmente, o filme com todo seu rico enredo aborda em algumas cenas o modelo biopsicossocial, este que se caracteriza por representar a promoção da saúde, sendo aquele modelo que privilegia a visão integral do sujeito nas dimensões física, psicológica e social, se contrapondo, portanto, ao modelo biomédico. (SILVA et al. 2011)

Os cuidados paliativos (assistência) apresentados na cena **40:30 min – 41:39min**, fase terminal de vida de Kate, os médicos, assistentes e toda sua equipe tentam contrapor as vontades da mãe em levar a menina para casa, como uma alternativa para que ela pudesse entregar-se ao seu fim, mostrando um olhar mais humanizado, dizendo não para os avanços medicinais, aos quais exaustivamente foram testados. O médico e equipe tentam convencer a mãe de enfrentar a morte de Kate em casa em contato com a família, com um ambiente onde ela possa se sentir melhor nos últimos dias de vida que restam, assim como, proporcionando para a família a oportunidade de viver esse luto saudável.

Outra cena **01:05:34 – 01:07:21** que é aceitável perceber uma abordagem biopsicossocial é a parte em que o pai consegue entender através da equipe médica, que Kate precisa de um ambiente mais humanizado e uma melhor qualidade de vida,aceitando assim sua vontade de ir à praia. Na cena **01:09:22 – 01:13:31**Kate se sente melhor consegue

esquecer por algum tempo seus problemas e sentir-semelhor neste ambiente.Discutir saúde e doença na escola perpassa por um entendimento mais amplo e profundo do que de fato seja esse conceito, que muito mais do que isolar, identificar e tratar, é importante prevenir, ter uma formação que contemple o sujeito em seu contexto e na sua integralidade. Portanto, vemos que o cinema pode ser um aliado do professor para incitar essa e outras discussões sobre saúde, mas é necessária, uma formação inicial, que contemple uma compreensão mais alargada de saúde.

**Considerações finais**

A partir das análises dos filmes comerciais, "Epidemia" (1995) e "Uma prova de amor" (2005), podemos pensar e refletir sobre os modelos de saúde. Lembrando que cada filme contém suas especificidades, mas, ambas as películas retrataram situações reais de determinadas épocas ao tratarem da doença viral ebola e da leucemia, temas relevância no ensino de Biologia.

Embora a descrição das cenas simule muito pouco a imponência destes filmes comerciais, foi possível retirar múltiplas informações para discussão de temas biológicos, ambientais,políticos, culturais e sociais em sala de aula, pensando num entendimento mais amplo da educação em saúde. Acreditamos ser necessário ampliar a discussão, apropriação e significação da educação em saúde no espaço escolar, a fim de que todos os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem abordem, tratem e reflitam de uma maneira mais abrangente as questões de saúde.

O trabalho desenvolvido com esses dois filmes possibilitou perceber que esses são instrumentos poderosos no ensino, contudo é notável o número reduzido de publicações que tratam conjuntamente do uso de filmes para discutir temas de educação em saúde e o trabalho pedagógico do professor, os quais poderiam servir de subsídio para auxiliar tanto em pesquisas como na prática docente. Pois, o trabalho com filmes possibilita ao professor promover debates, discussões, atividades e aprendizagens sobre várias temáticas. Em nossa imersão nessas midiáticas podemos identificar as três abordagens de saúde: biomédica, comportamental e biopsicossocial, bem como perceber as relações dessas com os contextos social e ambiental, a fim de possibilitar um alargamento nas compreensões de educação em saúde na escola.

Porém, é importante frisarmos que o planejamento do trabalho com o cinema em sala de aula requer muito do professor, visto que ele deva estar preparado, assistido ao filme anteriormente, realizado suas análises e conclusões, para que os objetivos com o uso de filmes

em sala de aula sejam atingidos, e os alunos percebam como o filme pode ser um instrumento com potencial no ensino.

**Referências**

BATISTA, Ana Rita Almeida. **Perceção dos profissionais de saúde face à adesão dos utentes aos programas de reabilitação**. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Saúde de Viseu.2014.

CASTIEL, L. D. Promoção de saúde e a sensibilidade epistemológica da categoria 'comunidade'. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 38(5), 2004.p. 615-622.

CUTOLO, L. Modelo Biomédico, reforma sanitária e a educação pediátrica.**Arquivos Catarinenses de Medicina**. v. 35, nº. 4, 2006.

GUTFREIND, C.F. **Cinema e outras mídias: os espaços da arte na contemporaneidade.** Contemporânea, vol.6 n° I, 2008.

KOVÁCS, M.J. Pacientes Terminais e a Questão da Morte. Em _____. **Morte e Desenvolvimento Humano**. São Paulo: Casa do Psicólogo, ed. 4, cap. 11, p. 195-211, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

MARTINS, L.; DE ARAÚJO CASTRO, T. Abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1. p. 249-283, 2012.

MENÉNDEZ, A.; MEDINA, R. M. Cine, historia y medicina. **Suplemento de Conecta** nº 1. Issn 1576-4826, 2001.

MOCELLIN, Renato. **História e cinema: educação para as mídias**. Editora do Brasil S/A, 2009.

MOHR, Adriana. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de Ciências**. Tese de Doutorado-Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis: 2002.

MONTEIRO, P. H. N; BIZZO, N. A saúde na escola: análise dos documentos de referência nos quarenta anos de obrigatoriedade dos programas de saúde, 1971-2011. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, RJ, v. 22, n.2, p. 411-427, abr.-jun. 2015.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula.** 2° ed. São Paulo: Contexto, 2005.

PENAFRIA. Manuela. **Análise de filmes – conceitos e metodologias.** Disponível em: http://www.bocc.ubi.pt/pag/bocc-penafria-analise.pdf. Acesso em: 23 maio de 2016.

SANTOS, E. G.; SHEID, N. M. J. **A História da Ciência no Cinema: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência**. 1ª Edição. Curitiba: Appris, 2014.

SANTOS, J. N. **O ensino-aprendizagem de Ciências Naturais na educação básica: o filme como recurso didático nas aulas de Ciências**. João. A. dos. O livro de imagens luminosas. 2013. 272 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – UTFPR, Curitiba, 2013.

SCILIAR, M. História do conceito de saúde. **PHYSIS**: Rev. Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 17(1): 29-41, 2007.

SILVA, K. V., PAULINO, H. L. Perspectivas, reflexões e desafios dos modelos biomédico e biopsicossocial em psicologia. Trabalho apresentado no 16º encontro da **ABRAPSO** em 2011. Disponível em http://www.encontro2011.abrapso.org.br/trabalho/view?ID_TRABALHO=2373 acesso em 24 abr2016.

SOUZA, M. S. **Estudo epidemiológico dos casos de leucemia linfoide aguda nas crianças e adolescentes tratados no centro de tratamento onco-hematológico infantil-CETOHI**, do hospital regional de Mato Grosso do Sul. 2013.

TESSER, C. D.; LUZ, M. T. Uma introdução às contribuições da epistemologia contemporânea à medicina. **Cienc. Saúde Coletiva**, v.7, n.2, 2002. p.363-72.

VENTURI, T. **Educação em Saúde: investigando relações entre Professores e Profissionais da Saúde**. Dissertação de Mestrado-Programa de Pós – Graduação em Educação Científica e Tecnologica, UFSC. Florianópolis: 2013.

**Filmes analisados:**

EPIDEMIA. Direção de Wolfgang Petersen. EUA: Wolfgang Petersen, 1995. (02h 08min.).

UMA PROVA DE AMOR. Direção de Nick Cassavetes. EUA: Plauarte Pictures, 2009. (01h:47min).

# O USO DO VÍDEO COMO RECURSO DIDÁTICO: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE BIOLOGIA SOBRE A INFLUÊNCIA DESSE RECURSO PARA A APRENDIZAGEM

Elayne Bezerra Ribeiro (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE - Bolsista PROMAC)

Ednuzia Ferreira Fernandes (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE - Bolsista PBEPU)

Joquebede Zacarias Alves (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE - Bolsista PBEPU)

Alécia Rodrigues de Abreu (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE)

José Dalankerson Galvão da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE - Bolsista PROMAC)

Francisca Katiane da Silva Dantas (Escola Estadual Govenador Adauto Bezerra – Bolsista PIBID/CAPES)

Môngolla Keyla Freitas de Abreu (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE)

**RESUMO**

O vídeo didático é considerado uma ferramenta importante no processo de ensino-aprendizagem, pois potencializa aulas interessantes, dinâmicas e participativas. O presente trabalho tem por objetivo analisar a influência da utilização de vídeos como ferramenta didática. Trata-se de uma pesquisa investigativa, de abordagem quanti-qualitativa, realizada com alunos do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu. Os resultados apontaram que o vídeo é considerado um instrumento didático relevante para o Ensino de Biologia, proporcionando resultados positivos na relação teoria-prática. Conclui-se que a utilização de recursos audiovisuais contribuiu com o ensino/aprendizagem em Biologia, na Educação Básica e no Ensino Superior.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Recurso Tecnológico. Instrumento Didático.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso de vídeos como recurso didático educacional tem se destacado nas salas de aula, pois além de ser um excelente mediador no processo de ensino e

aprendizagem, é também uma ferramenta de fácil acesso, que se caracteriza como uma atividade diferente dos recursos tradicionais. Souza (2007) ressalta que o uso de diferentes tipos de recursos didáticos possui relevância para a produção do conhecimento, auxiliando no processo de aprendizagem dos discentes, visto que são formas inovadoras que superam o ensino tradicional.

O vídeo deve ser utilizado através de um planejamento minucioso para garantir e proporcionar resultados significativos na transmissão didática dos conteúdos, pois quando explorado de forma organizada, o recurso tecnológico potencializa aulas interessantes, dinâmicas e participativas, tornando-se uma fonte de informação alternativa, possibilitando ao aluno conhecer outras realidades, levantar questionamentos, além de construir seu próprio conhecimento, ajudado pelo direcionamento do professor. Moran (1995) afirma que o vídeo além de seduzir, informa, entretém, projeta no imaginário. O autor cita que o vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica com a audiovisual, a emoção com a razão, a intuição com a lógica. Combina, porém, começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para posteriormente atingir o racional.

Este recurso proporciona ao professor uma diferente forma de estimular os alunos e conduzir a aula. Porém, há que se pensar no professor como um agente ativo, pois somente a utilização de vídeo não pode assegurar a aprendizagem dos alunos. Berlloni (1999) afirma que os educadores são fundamentais, ao passo que se apropriam das tecnologias de informação e comunicação, com o intuito de utilizá-las como ferramenta e recurso pedagógico, de forma crítica e responsável, e não somente como meros consumidores.

Embora este recurso possa trazer resultados positivos, quando usado de maneira incorreta acarreta vários problemas nas potencialidades educativas e criativas do meio. Moran (1995, p. 3) apontam algumas formas de utilização de vídeos que se tornam inadequadas para o ensino:

> **Vídeo como tapa-buraco**: colocar vídeo quando há um problema inesperado, como ausência do professor. Usar este expediente eventualmente pode ser útil, mas se for feito com frequência, desvaloriza o uso do vídeo e o associa, na cabeça do aluno, a não ter aula.
> **Video-enrolação**: exibir um vídeo sem muita ligação com a matéria. O aluno percebe que o vídeo é usado como forma de camuflar a aula. Pode concordar na hora, mas discorda do seu mau uso.
> **Vídeo-deslumbramento**: O professor que acaba de descobrir o uso do vídeo costuma empolgar-se e passa vídeo em todas as aulas, esquecendo outras dinâmicas mais pertinentes. O uso exagerado do vídeo diminui a sua eficácia e empobrece as aulas. **[...]**
> **Só-vídeo**: não é satisfatório, didaticamente, exibir o vídeo sem discuti-lo, sem integrá-lo com o assunto de aula, sem voltar e mostrar alguns momentos mais importantes.

No processo de ensino-aprendizagem, tais desvios podem trazer complicações, abalando tanto a credibilidade do professor, como também a credibilidade do recurso. Por isso, o que mais pesa é a criatividade do professor, pois cabe a ele dispor de diferentes estratégias para tornar as aulas mais instigantes e fornecer as condições necessárias para a aprendizagem dos alunos. Nesta perspectiva, Cinelli (2003) ressalta que o professor, além de exercer o seu papel de profissional com suas competências em sua especialidade e em psicologia da aprendizagem, deve considerar outro aspecto, que é o desenvolvimento de um planejamento eficiente de suas aulas, criando condições favoráveis ao ensino.

Nesse sentido, o presente trabalho visa trazer uma reflexão sobre o tema, tendo por objetivo analisar a percepção dos licenciandos de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI) sobre a influência da utilização de vídeos como ferramenta didática, tomando como referência a vivência da utilização de tais recursos, enquanto alunos de ensino superior e professores em formação.

## METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa investigativa, de abordagens quanti-qualitativas, realizada com os licenciandos do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), campus da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Utilizou como estratégia para coleta de dados um questionário. Através deste instrumento conseguimos descobrir opiniões e expectativas conscientes dos entrevistados. Para Ribeiro (2008), o questionário é um tipo de coleta de dados que assegura o anonimato, deixa em aberto o tempo para pessoas pensarem sobre as respostas e possui um custo razoável, sendo uma das principais técnicas de trabalho para o estudo de campo e a pesquisa quantitativa.

Os sujeitos selecionados para a pesquisa foram alunos de duas disciplinas (Evolução e Zoologia de Invertebrados II) do curso já citado. Escolhemos essas disciplinas levando em consideração o fato de que os professores que as ministram utilizam vídeos, frequentemente, em suas aulas, pois além do questionário foi utilizada outra estratégia para o desenvolvimento da pesquisa, a observação de aulas onde esses professores utilizaram o vídeo como recurso pedagógico. Esta observação foi possível a partir de uma conversa com os docentes onde os mesmos cederam alguns minutos de aulas para a realização da pesquisa.

Após observação, aplicamos o questionário, primeiramente, junto aos alunos da disciplina de Evolução, do turno manhã, e posteriormente, aos alunos de Zoologia de

Invertebrados II, do turno noite. Antes de aplicarmos o instrumento, explicamos aos participantes qual o propósito da pesquisa, entregamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, informando que a qualquer momento os participantes poderiam desistir ou se recusar a participar da pesquisa. Com exceção de um aluno, todos os outros aceitaram colaborar com o estudo, totalizando 35 participantes.

O questionário foi composto de 06 perguntas, sendo 03 questões objetivas e 03 perguntas subjetivas, visando compreender aspectos relacionados ao uso do vídeo com fins didáticos. Além disso, serviu para identificar se os licenciandos utilizariam esse recurso pedagógico em suas aulas, enquanto estagiários ou futuros professores, bem como a experiência em relação à utilização de vídeos nas disciplinas do curso de licenciatura em questão. Com base nestas informações, adquiridas por meio da pesquisa, conseguimos material suficiente para darmos início ao processo de discussão relacionado ao tema abordado.

Os dados foram analisados por meio de uma categorização das respostas de perguntas subjetivas e discursivas, agrupando aquelas que apontaram as mesmas concepções, e dessas selecionamos algumas falas representativas do conjunto de ideias que os sujeitos da pesquisa expuseram através do questionário para serem incluídas como resultados na pesquisa, atribuindo aos alunos identificação de Aluno A, Aluno B e Aluno C e assim sucessivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados obtidos na pesquisa, tendo em vista o objetivo do estudo, analisar a percepção dos licenciandos de Ciências Biológicas sobre a influência da utilização de vídeos como ferramenta didática, tomando como referência, a vivência da utilização de tais recursos, identificou-se que o vídeo é considerado um bom recurso didático pela maioria dos entrevistados.

Ao indagarmos aos alunos sobre a percepção dos mesmos em relação à utilização de vídeos como instrumento didático, 31 sujeitos (88% dos entrevistados) consideram o vídeo como um recurso importante para a assimilação e compreensão do conteúdo, tornando a aula mais dinâmica. Como apontam as seguintes falas:

> A utilização de vídeos é muito importante, pois além de ajudar os alunos na assimilação do conhecimento, desperta uma curiosidade e torna a aula mais dinâmica (ALUNO A).

> O vídeo é uma ferramenta importante na assimilação do saber, visto que a sua riqueza de detalhes é ampla e informação áudio visual é melhor memorizada (ALUNO D).

> Acredito que a utilização de vídeos seja uma metodologia diferenciada, que pode contribuir na assimilação do conteúdo proposto em sala. O vídeo é um método esclarecedor que facilita na aprendizagem. (ALUNO C).

A partir das falas percebemos que os vídeos ajudam a entender melhor o conteúdo, tornando a aula mais atrativa e a dinamizar a rotina de sala de aula. Além de ajudar a relacionar o conteúdo com a realidade através da visualização. Para Vicentini e Domingues (2008), a utilização de vídeos não está limitada somente a aulas expositivas, uma vez que esta ferramenta exerce um papel de grande importância para despertar a motivação e o interesse do aluno sobre determinado assunto. Matos e Silva (2013) ressaltam que o vídeo, ao ser comparado com as aulas tradicionais, em que o professor é um repassador de informações, é um recurso mais eficaz por ser um diferencial.

Ainda sobre essa pergunta, dois alunos (6%) destacaram a importância do planejamento correto para o uso de vídeos em sala:

> Eu acredito que irá depender da forma como o professor irá utilizar esse recurso. Chegar colocar um vídeo sem uma discussão posteriormente não será satisfatório (ALUNO E)

> A utilização de vídeos na aula deve ser de forma moderada, planejada e o professor não deve passar o vídeo só por passar, ele deve exigir uma discussão no final. Tem que saber bem do se trata o vídeo. É uma ótima ferramenta de ensino, mas deve ser usado de forma que o aluno saia aprendendo algo (ALUNO B).

Os discentes ressaltaram que o vídeo deve ser utilizado de forma bem planejada, além de uma discussão subsequente para sua melhor compreensão. Diante disso, entende-se a importância do professor na condução e mediação das discussões e reflexões sobre os conteúdos abordados nos vídeos utilizados em sala de aula. Silva e Oliveira (2010, p. 7) reforçam esse pensamento quando afirmam que “o docente deve estar preparado para realizar a mediação entre a cultura televisiva e as necessidades de desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos alunos”.

Outros dois alunos (6%) apontaram que vídeo é importante em algumas disciplinas, principalmente pela falta de aulas práticas na Universidade:

> A utilização de vídeos em certas disciplinas é indispensável, pois com a pouca ocorrência de aulas práticas torna-se difícil aprender certos conteúdos sem uma boa visualização (ALUNO F).

> Nossa universidade infelizmente ainda é muito carente de aulas práticas que aproximem o conteúdo com o aluno, assim os vídeos funcionam como instrumento indispensável para trabalhar essa aproximação e despertar a curiosidade do aluno (ALUNO B).

A partir das falas dos entrevistados, percebe-se que, com a falta de estrutura física e de equipamentos em algumas unidades universitárias, o vídeo pode se tornar um instrumento potencializador do conhecimento. Pode, por exemplo, trazer demonstrações de processos que ocorrem em escalas microscópicas, que não podem ser vistos a olho nu. Nesse sentido, Arroio e Giordan (2006) afirmam que um vídeo pode representar, facilmente, o crescimento acelerado de uma planta, da semente até a maturidade em poucos segundos.

Questionamos aos alunos se durante a disciplina de Técnica de Transmissão do Conhecimento Biológico (TCCB), cursada no primeiro semestre do curso, receberam preparação para utilizar vídeos como instrumento didático. Percebeu-se, a partir desta indagação, que 31 alunos (88%), afirmaram não ter recebido nenhum tipo de preparação para utilizar vídeos em sala de aula, durante a disciplina de TTCB. Um resultado bastante expressivo e importante por se tratar da formação de futuros professores, em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, visto que a Biologia é uma disciplina rica em detalhes, os quais podem ser explicados com maior clareza, com o auxílio de vídeos. Os outros 04 discentes (12%) afirmaram ter recebido preparação durante a disciplina e por esse motivo tiveram que argumentar como se deu essa atividade e de que forma o recurso ajudou. Dentre eles, um não justificou, e os outros 03 (9%) que responderam, ressaltaram que:

> Orientando as melhores formas de utilizar o vídeo em sala de aula, como instrumento didático (ALUNO G).
>
> Foi apresentado como metodologia em sala. Ajudou a ter um maior domínio de como utilizar instrumento (ALUNO A).
>
> Como recurso didático de extrema positividade (ALUNO C).

Sobre a preparação para utilização do recurso audiovisual como instrumento didático, nota-se, pelas falas, que foram experiências importantes para estes discentes e trouxeram esclarecimentos sobre a utilização dessa tecnologia.

Outro questionamento feito aos alunos foi se enquanto futuros docentes utilizariam vídeos como recurso didático para auxiliar no processo de aprendizagem do conteúdo das suas aulas. Sobre isso, todos responderam sim, utilizariam o recurso. Dentre eles, 33 alunos (94%) afirmaram que o utilizariam por considerar importante o uso de vídeos para facilitar a compreensão do conteúdo abordado e despertar o interesse dos alunos, e outros 02 discentes (6%) destacaram que, além de ajudar na assimilação das informações apresentadas, o vídeo facilita o trabalho do professor, como podemos verificar nas falas:

> Sim. Para facilitar a assimilação do conteúdo para os alunos e, principalmente, aqueles conteúdos em que os alunos tem a maior necessidade de uma compreensão maior com o de estruturas, funções e etc., dos animais (ALUNO H).
>
> Sim, pois os vídeos ajudam a ter uma melhor participação nas aulas e no reconhecimento de estruturas e processos biológicos (ALUNO B).
>
> Dependendo do conteúdo, irá me ajudar quando for explicar o conteúdo (ALUNO D).

Considerando as falas dos sujeitos, nota-se que o vídeo é uma ferramenta que auxilia na aprendizagem significativa do conteúdo abordado. Santos e Santos (2005) afirmam que o vídeo facilita a assimilação de novos conceitos por parte dos discentes, principalmente por ser mais acessível ao aluno do que a linguagem científica.

Ao serem interrogados sobre assimilação do conteúdo através da utilização de vídeos abordados pelo professor, apenas um aluno (3%) afirmou que assimila, mas depois esquece. Os outros 34 discentes (97%) apontaram que com a utilização de vídeos assimilam melhor o conteúdo. Assim, podemos considerar o vídeo como um recurso pedagógico de grande valia para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Santos (2010) relata que os recursos audiovisuais permitem diversificar as atividades, e assumem um papel motivador no processo de ensino e aprendizagem. Assim, esse recurso pode tornar a aprendizagem mais significativa para os alunos, favorecendo o processo de interpretação do conteúdo, proporcionando-lhes compreensão e possibilitando uma maior reflexão.

Perguntamos aos alunos se eles estudam para as avaliações assistindo vídeos sobre o conteúdo. Se sim, pedimos que indicassem qual (is) fonte (s) que utilizava (m). Com isso percebeu-se que 33 discentes (94%) estudam utilizando este recurso, e apenas 02 alunos (6%) disseram não utilizar. Quanto as fontes utilizadas pelos 33 alunos para acesso ao recurso, a pesquisa mostrou que 30 deles (91%) utilizam o site Youtube para assistir aos vídeos, os outros 03 discentes (9%) utilizam fontes indicadas pelo professor.

Com isso, entende-se que, em geral, os discentes consideram o vídeo como uma boa alternativa de estudo, pois favorece uma melhor compreensão, através da visualização o conteúdo se torna mais próximo da realidade. Silva e Oliveira (2010) destacam que as tecnologias, através dos recursos midiáticos, minimizam a falta de compreensão e o desinteresse, oportunizando um aprendizado real e atraente. Logo, percebe-se a importância deste recurso na transmissão de informações e construção de conhecimento.

Encerrando a pesquisa, foi solicitado aos discentes que comentassem um pouco sobre suas experiências em relação à utilização de vídeos nas disciplinas de Evolução e Zoologia dos Invertebrados II. Dessa forma, três alunos (9% dos entrevistados), afirmaram

que os vídeos ajudam a entender melhor os processos evolutivos, tornando mais fácil a compreensão das teorias de evolução, que na maioria das vezes são muito abstratas:

> Os vídeos que são utilizados durante a disciplina ajudam na compreensão de todos os fatores e mudanças que são apresentados em evolução (ALUNO A).
>
> Os vídeos utilizados me ajudaram assimilar os conteúdos dados pelo professor, o conteúdo de evolução as vezes é abstrato e a utilização dos vídeos proporciona o melhor entendimento, até mesmo o visual (ALUNO I).
>
> Os vídeos nos levam a visualizar melhor como o nosso planeta desenvolveu-se, juntamente com as demais espécies (ALUNO G).

As teorias evolutivas tratam, muitas vezes, de processos passados, que não podem ser observados na realidade atual. O vídeo se torna um excelente aliado no processo de ensino-aprendizagem dessas teorias, visto que fornece imagens que dão aos alunos uma melhor noção de como alguns eventos podem ter acontecido. Arroio e Giordan (2006, p.11) destacam que:

> Os recursos audiovisuais permitem realizar estudos de universos intergalácticos e, da mesma forma, penetrar em realidades de dimensões microscópicas. Mesmo as situações mais abstratas e desprovidas de imagens podem ser apresentadas por meio de algum tipo de estrutura audiovisual.

Através desse recurso, tornou-se possível demonstrar aos alunos situações existentes na natureza que ocorreram há muitos anos, uma vez que, em sua maioria, não teriam como ser expostos ou desenvolvidos, devido um determinado intervalo de tempo no qual ocorreu o fenômeno.

Sobre a disciplina de Zoologia de Invertebrados II, dez alunos (28%) destacaram que, por ser uma disciplina rica em detalhes e tratar de animais que não fazem parte do cotidiano, o vídeo pode contribuir para uma melhor compreensão das estruturas e do funcionamento do organismo desses animais:

> Consigo identificar, na prática, o que só posso ver teoricamente, como, por exemplo, o processo de ecdise de uma lagosta (Aluno B).
>
> Pelo fato da disciplina envolver espécies que não fazem parte da nossa região, facilita a assimilação do conteúdo (Aluno J).
>
> O vídeo permite que eu relacione o conteúdo, as estruturas e funcionamento dos invertebrados estudados, com animais vistos no vídeo (Aluno I).

Segundo Bastos Júnior (2013), a utilização de novos recursos pedagógicos, como por exemplo, as fotografias, os filmes e os jogos podem auxiliar na compreensão dos conteúdos de Zoologia, e motivar os indivíduos a atingirem uma aprendizagem significativa. Com isso, reforça-se a eficácia do recurso audiovisual, no sentido de que os discentes

aprendem melhor visualizando estruturas que lhes são estranhas quando vistas apenas teoricamente.

Outros três alunos (9%) consideraram que o professor precisa assistir aos vídeos com antecedência, e atentar-se para o tempo de duração dos mesmos, antes de aplicá-los em aula:

> Defendo a utilização de vídeos como forma de produzir conhecimento, mas é necessário estar atento para planejar o vídeo e assistir antes (Aluno A).
>
> Quando o professor utiliza vídeos, consigo compreender melhor o conteúdo, mas é preciso que o professor tenha cuidado ao selecionar um vídeo, pois quando o vídeo é muito longo se torna cansativo (Aluno K).
>
> Ajuda a entender melhor o conteúdo! Quando são passados em tempo médio, não muito longo, porque torna cansativo (Aluno F).

As falas dos alunos destacam um aspecto importante a ser considerado no planejamento dos docentes, pois dependendo do vídeo e do tempo de duração dele, a aula pode se tornar cansativa, deixando-os desinteressados pelo assunto. Corroborando com esse pensamento, Dallacosta, Tarouco e Franco (2011) expõem que os vídeos curtos permitem ao professor encaixar o conteúdo no tempo da aula e ainda possibilita ao docente discutir sobre o material e fazer reflexões com os alunos. Além disso, tornam mais fácil fazer o planejamento de uma aula diversificada, onde o vídeo seja parte integrante desta.

Dos demais entrevistados, um aluno (3%) não respondeu à pergunta e 18 (50%), responderam, de forma geral, que os vídeos tornam a aula mais dinâmica e ajudam a compreender melhor o conteúdo, associando-o com a realidade:

> Os vídeos repassados durante a disciplina auxiliam bastante na compreensão e contextualização do conteúdo ministrado, pois os mesmos facilitam a aprendizagem tornando-a mais concreta (Aluno L).
>
> Sempre é usado no momento certo, ajudando assim a assimilar o conteúdo. Quando se vê no vídeo o que o professor acaba de falar, ajuda a fixar e fazer associações futuras (Aluno A).
>
> Experiência bastante positiva, por contribuir para complementar aquilo que não ficou bem esclarecido durante a aula (Aluno E).

As falas mais uma vez reforçam a contribuição do vídeo como instrumento didático para uma aprendizagem mais eficaz. Assim, os dados dessa pesquisa indicam que este recurso é adequado para o ensino, principalmente na área de Biologia, precisando, contudo, de uma avaliação do professor sobre como utilizar, com que frequência e qual o momento adequado de se aplicar um vídeo durante a aula. Neste sentido, Berlloni (1999) enfatiza que o uso das tecnologias da informação como recurso pedagógico, deve ser feito pelos educadores, de forma crítica e responsável e não apenas como meros consumidores.

É importante destacar a relevância de relacionar o vídeo com o conteúdo que está sendo ensinado, e que o docente tenha a preocupação de, após a exibição do audiovisual, propor uma discussão deste com os alunos, re-exibindo alguns momentos, explicando pontos que possam não ter ficado claros, ou que mereçam maior atenção, pois em metodologias que fazem utilização do vídeo não podem faltar reflexões, uma vez que reflexão crítica irá definir o verdadeiro objetivo que o vídeo poderá alcançar no processo educativo.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização de recursos audiovisuais favorece e auxilia no ensino/aprendizagem do aluno. O uso da mídia na escola como ferramenta metodológica aponta para uma nova proposta de ensino, onde o aluno é capaz e desenvolver seu próprio conhecimento, no qual priorize a criatividade, a pesquisa e uma formação crítica do cidadão. Ao final deste estudo, por meio das informações contidas nas entrevistas e pesquisas bibliográficas, é possível afirmar que o vídeo pode ser utilizado como um recurso educativo, pois ele fornece o simbolismo visual e verbal, e ao mesmo tempo proporciona aos alunos uma experiência muito mais ampla e real.

Além disso, constatou-se que os professores precisam ter em vista que uma de suas principais tarefas é aumentar a experiência do aluno, contextualizando o conteúdo com a realidade. É importante que o docente reconheça-se como um facilitador no processo ensino e aprendizagem, sendo fundamental a utilização de metodologias que proporcionem uma aprendizagem significativa para o aluno, foco do processo educativo.

## REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; GIORDAN, M. **O vídeo educativo**: Aspectos da Organização do ensino. Química Nova na Escola, 2006. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf >. Acesso: 12 mai. 2016.

BELLONI, M. L. **Educação à distância**. Campinas/SP. Autores Associados, 1999.

CINELLI, N. P. F. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2003. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/tielletcab/Nusi/HiperV/Biblio/PDF/8160.pdf>. Acesso: 10 jun. 2016.

DALLACOSTA, A.; TAROUCO, L. M. R; FRANCO, S. R. K. Os usos pedagógicos dos vídeos anotados. **Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas**. Lisboa, 2011. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/famat/viali/recursos/vlogs/Adriana,%20Liane,%20Sergio.pdf.> Acesso: 13 mai. 2016.

BASTOS JÚNIOR, P. D. S. **Metodologias e estratégias para o ensino de Zoologia**. Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, Distrito Federal, 2013. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/8185/1/2013_PedroSouzaBastosJunior.pdf>. Acesso: 18 mai. 2016.

MATOS, C. F. de; SILVA, J. G. da. **A influência da mídia na escolha dos vídeos e filmes utilizados nas aulas de Ciências:** um levantamento a partir das últimas três edições do Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP – Novembro de 2013.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação,** v. 2, pág. 27 a 35, São Paulo, ECA-Ed. Moderna, 1995. Disponível em: <http://extensao.fecap.br/artigoteca/Art_015.pdf>. Acesso: 13 mai. 2016.

RIBEIRO, E. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa.** In: Evidência, olhares e pesquisas em saberes educacionais. Nº 4, Centro Universitário do Planalto de Araxá. Minas Gerais, maio, 2008.

SANTOS, N. N. D.; SANTOS, J. M. **O ensino de Ciências através do cinema.** V Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciência - V - ENPEC - ATAS. Bauro: ABRAPEC, 2005.

SANTOS, P. C. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de Ciências**: Tendências entre 1997 e 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo: 2010. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/.../Dissertacao_Priscilla_Carmona.pdf >. Acesso: 20 fev. 2016.

SILVA, R. V. da; OLIVEIRA, E. M. de. **As possibilidades do uso do vídeo como recurso de aprendizagem em salas de aula do 5º ano.** Anais do V Encontro de Pesquisa em Educação de Alagoas: Pesquisa em Educação: Desenvolvimento, Ética e Responsabilidade Social, Maceió, agosto 31 a 03 de setembro, 2010, Universidade Federal de Alagoas Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira. Maceió: UFAL, 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/videos/Pereira_Oliveira.pdf>. Acesso: 12 mai. 2016.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII semana de pedagogia da UEM: "Infância e Práticas educativas". Maringá-PR, 2007. Disponível em: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:wX0IuxMoMJUJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso: 10 jun. 2016.

VICENTINI, G. W; DOMINGUES, M. J. C. S. **O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula.** XIX ENANGRAD, Curitiba, 2008. Disponível em: <http://home.furb.br/mariadomingues/site/publicacoes/2008/eventos/evento-2008-09.pdf>. Acesso: 10 jun. 2016.

# EXPERIMENTAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PRÁTICA AO ENSINAR CIÊNCIAS NOS ANOS ESCOLARES INICIAIS

Gilma Favacho AmorasSoares (PPGDOC/IEMCI /UFPA)
Silvaney Ferreira (IEMCI /UFPA)
Terezinha Valim OliverGonçalves (IEMCI /UFPA)

**RESUMO**

Compreender a aprendizagem dos educandos como um processo de formação do sujeito crítico, reflexivo, autônomo, participativo, mobilizando a alfabetização científica foi o objetivo principal deste artigo. Sendo assim, as autoras o fizeram no contexto do ensino de Ciências uma atividade investigativa experimental com os educandos do 3º ano do ensino fundamental sobre o aparecimento de fungos, com vistas à construção de conceitos relacionados ao fenômeno estudado por meio da ação grupal e reflexiva. Como resultado da pesquisa, os educandos conseguiram exercitar o pensamento reflexivo, levantar e testar suas hipóteses, estabelecer relação entre a teoria e a prática, ampliar e construir conceitos cotidianos acerca do fenômeno, exercendo a autonomia sobre seu próprio processo de aprendizagem.

**PALAVRAS CHAVES:** Ensino de ciências, práticas investigativas e alfabetização científica

## PRIMEIRAS PALAVRAS

A tendência atual do ensino de ciências é desenvolver no educando a capacidade de observar, pesquisar em diversas fontes, questionar e registrar para construir conhecimentos. Entende-se que o ensino de Ciências nos anos iniciais, pode estimular o educando a elaborar e construir os seus primeiros significados sobre o mundo, ampliando conhecimentos, culturas, e possibilidades em compreender e participar efetivamente na sociedade em que está inserido (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Pensamos como Hamburger (2007) que o acesso à alfabetização científica pode ser iniciado desde os primeiros anos da escolarização, com a perspectiva de contribuir para que a criança estabeleça melhor relação com o mundo, compreendendo as transformações que nele ocorre e saiba utilizar os conceitos científicos com os quais se depara no cotidiano.

Campos (2007) diz que, o ensino de Ciências na educação infantil e nos anos iniciais deve, de um modo geral, promover a compreensão e transformação do mundo,

possibilitando que os educandos compreendam o dinamismo e a diversidade dos fenômenos naturais.

Autores como Fracalanzaet al.(1986) Lorenzetti &Delizoicov (2001) têm nos apontado a importância do ensino de ciências para a construção de um pensar crítico, reflexivo das crianças como contribuição para o aprendizado e para o desenvolvimento da subjetividade, do exercício da cidadania, da compreensão das dinâmicas sociais e da formação cultural, corroborando com os documentos oficiais que também referendam esse ensino para potencializar a aprendizagem/desenvolvimento dos educandos da educação infantil e dos anos iniciais.

Nessa perspectiva a escola ocupa um lugar de muita importância. Buscarestratégias para habilitar os indivíduos a aprenderem utilizar os conhecimentos científicos para pensar os problemas do cotidiano, com base em sua participação ativa no processo, utilizando os saberes que já possuem contribuindo para tomar decisões importantes nas situações individuais ou coletivas.

Na esfera do Ensino Fundamental, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.8- 9), a alfabetização científica é entendida "[...] como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade." Assim, esse pode iniciar a partir do ingresso da criança na escola, propiciando a construção de uma cultura científica a partir de práticas interdisciplinares que deem condições a elas fazer relação com o seu cotidiano, uma vez que

> Desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os educandos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os educandos possam aprender a ler e a escrever. (BRASIL, 1997, p.45)

No entanto, esse processo não se dá espontaneamente; é construído com a intervenção do professor. É a este que cabe o papel de orientar o caminhar do educando, criar estratégias interessantes e significativas, trazendo informações que promovam a reconstrução e a ampliação dos conhecimentos prévios, de forma que a criança possa articular os conceitos em construção, sistematizando o seu conhecimento (BRASIL, 1997, p.28).

Nesse sentido, a participação do professor é fundamental no processo de construção da aprendizagem, dando condição ao educando para desenvolver essas habilidades. Nesse contexto, entende-se que o professor dos anos iniciais pode incentivar o

espírito investigativo e a curiosidade epistemológica dos educandos, estimulando-os a levantar novas suposições, a questionar, confrontar ideias e construir, gradualmente, conceitos científicos acerca dos fenômenos naturais, dos seres vivos e das inter-relações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias (VIECHENESKI, 2013).

Corroboramos com Rosa; Perez; Drum (2007, p.362) que na fase inicial de escolarização, o importante é que a criança tenha oportunidades de envolver-se em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros. Essas habilidades contribuirão para despertar o interesse da criança a construir conhecimento e ter liberdade intelectual (KRASILCHIK, 2000).

Segundo Domingues (2011), a educação científica deve começar por despertar a curiosidade do educando e cidadãos para aquilo que os rodeia, realçando a importância do que, a primeira vista, pode parecer trivial. Quando um educando realiza uma experimentação, acaba conseguindo visualizar de forma didática um fato, processo ou algo que não seria possível sem a participação de um experimento, ou seja, torna o invisível, visível. Sendo assim, pensar no ensino de ciências como possibilidade de desenvolver na criança o espirito científico, investigativo, inclui criar condições para que os educandos aprendam os conceitos básicos das ciências, além de integrar o ensino de ciências às outras áreas de conhecimento e identifiquem os conhecimentos que já possuem.

Considerando que a criança na faixa etária própria dos anos escolares iniciais apresenta uma curiosidade natural em relação aos fenômenos do mundo físico e biológico com o qual interage cotidianamente, conforme apontam Os Direitos de Aprendizagem da Área de Ciências da Natureza (2012) que seja garantido à criança encantar-se com o mundo e com suas transformações, compreender as relações socioambientais locais para construção de uma cultura de pertencimento e de convivência sustentável, assumir atitudes e valores de admiração, respeito e preservação para consigo, com outros grupos, com outras espécies e a natureza, entre outros.

Portanto, cabe ao ensino de ciências possibilitar a elas a apropriação de conhecimentos relacionados à ciência para que possam ler o mundo a sua volta e atuar nele de forma consciente, crítica e responsável. Assim, a experimentação no Ensino de Ciências tem um importante papel: formar indivíduos pensantes e críticos, capazes de formular hipóteses e reorganizar seus conhecimentos prévios tendo em vista uma melhor participação cidadã na sociedade.

Sendo assim, os conteúdos abordados nos anos escolares iniciais são importantes para a vida dos estudantes, contribuem com o seu desenvolvimento crítico e criativo e, também, são indispensáveis para prosseguir nos estudos.

Podemos mencionar, dessa forma, que o ensino deve acontecer por meio da investigação e da pesquisa, oportunizando ao educando pensar, debater, justificar suas ideias e utilizar seus conhecimentos em situações novas (AZEVEDO 2010, p. 20) sendo o professor mediador no processo de construção da aprendizagem a partir do contexto da sala de aula e de práticas investigativas que possam problematizar, levantar hipóteses, questionar e aproximar o seu conhecimento de mundo daquele que é explorado em sala de aula.

Essas discussões são potencializadas a partir uma proposta mais geral que visem contemplar as peculiaridades do ensino de Ciências da Natureza para o Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental, conforme apontam os Direitos de Aprendizagem da Criança, pois de acordo com este documento, ensinar ciências nesse ciclo, significa criar ambientes de aprendizagem em que a voz da criança e o seu pensamento sejam valorizados, e que a aprendizagem esteja pautada: pela ação, a possibilidade de investigar, a construção de respostas com o outro, pela imaginação, pela utilização de formas variadas de comunicação e por celebrar a atitude do não saber e querer conhecer, pois aprender ciências, é aprender uma nova forma de linguagem própria de pensar e de explicar o mundo (BRASIL, 2012).

Com o objetivo de realizar ações pedagógicas que contribuíssem para o desenvolvimento de habilidades investigativas, possibilitando o desenvolvimento do pensamento autônomo, o diálogo e a construção de conhecimentos e linguagem científicas, planejamos a realização de um experimento que permitisse perceber a importância de propor aos educandos situações que lhes possibilitem resolver problemas, elaborar estratégias, exercitar o pensamento, sobre o como e o por quê fizeram, saber comunicar, e principalmente demonstrar o prazer de aprender fazendo, experimentando, considerando os três elementos como importantes na pesquisa em sala de aula: o questionamento, a construção de argumento e a comunicação (PARENTE, 2012).

## PERCURSO METODOLÓGICO

Esta prática investigativa foi desenvolvida com uma turma do 3º ano dos anos iniciais do ensino fundamental, de uma escola Estadual, no município de Belém, no estado do Pará. A escola possui cerca de 350 educandos, matriculados em 08 turmas nos anos iniciais e 04 delas são de educação de jovens e adultos (EJA). É parte de um contexto maior de

pesquisa de mestrado de uma das autoras, cujo tema central é a formação continuada de professores das séries iniciais.

Para este artigo, trazemos a proposta da professora Ana (pseudônimo) que propôs uma atividade investigativa como possibilidade de construção do conhecimento científico pautado na participação, manipulação, experimentação e a mediação foi realizada em conjunto com as autoras no decorrer da atividade e construção deste.

Em nossa roda de conversa, nasceu a ideia do experimento sobre o aparecimento de fungos, a partir de uma situação vivenciada diariamente no contexto da sala de aula pela professora e educandos. Na conversa surgiu o seguinte questionamento: Que odor é esse? E as crianças responderam: é mofo, é fungo. Então, após conversarmos bastante sobre o assunto, decidimos investigar sobre esses seres. Segue as instruções do experimento:

**Tema: Fungos, de onde vêm?**

Pesquisadora: *Onde mais aparecem?*

Ana: *Será que aparecem em alimentos como frutas, legumes e verduras?*

Como forma de realizar a atividade, pedimos que sugerissem quais os alimentos que poderíamos utilizar para organizar o experimento. No dia seguinte organizamos as cadeiras formando uma roda e apresentamos os alimentos que haviam sugerido. Conversamos sobre alguns procedimentos com relação à atividade e combinamos que eles iriam cuidar daquele espaço, onde ficariam expostos os alimentos para observação. Sobre uma mesa eles colocaram cada alimento dentro de um saco plástico. Utilizamos também uma ficha para que pudessem diariamente registrar as observações por escrito e por meio de desenhos. As observações foram socializadas a cada dois dias. Também como instrumento de observação, levamos para a aula um microscópio, que permitiu a visualização sobre os fungos, como cor, forma, etc.

Para nossas análises de dados utilizaremos as fichas supracitadas e as falas dos educandos durante a socialização, caracterizando-as como textual discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo de educandos apresentou algumas hipóteses: *Vem no ar; Vem no calor, no frio, por causa da chuva.* Os sugeridos foram: mamão, maçã, manga, laranja, tomate, chuchu, jerimum e pão. Sobre a ocorrência e crescimento dos fungos os educandos disseram.

| Educandos |
| --- |
| *A laranja é acida, por isso os fungos demoram mais a aparecer;* |
| *A casca protege, por isso os fungos não aparecem; o fungo é que faz apodrecer, porque é vivo e come a fruta por dentro; os fungos são vivos e precisam se alimentar pra crescer.* |

Fonte: Pesquisadoras

As hipóteses levantadas inicialmente, *Vem no ar; Vem no calor, no frio, por causa da chuva,* contribuíram para nos nortear sobre o desenvolvimento do experimento. As perguntas eram frequentes, assim como o interesse crescia em cada etapa do trabalho.

Observaram também a relação com a temperatura: era que *o calor assim como o frio,* provocava o aparecimento.

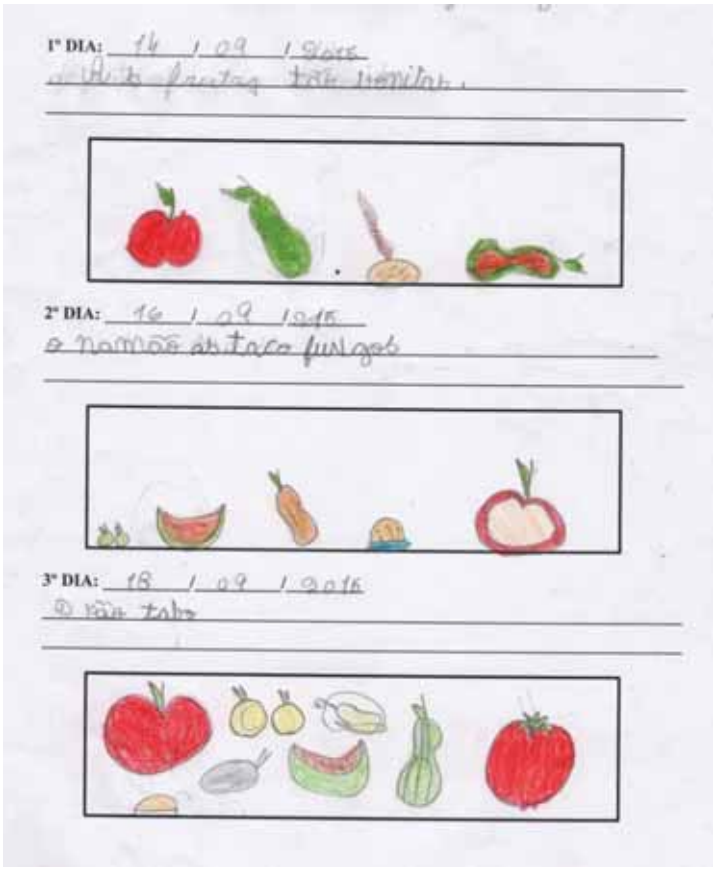
| *Vem no ar; Vem no calor* |
| --- |
| *Aparece em vários lugares (nas roupas, nas paredes, em livros guardados, na sala de aula, em sapatos, nas unhas...)* |
| *Podemos ver, mas não sabemos como crescem, são vivos, mas são muito pequenos, uns são brancos, outros marrons e uns pretos.* |

Fonte: Pesquisadoras

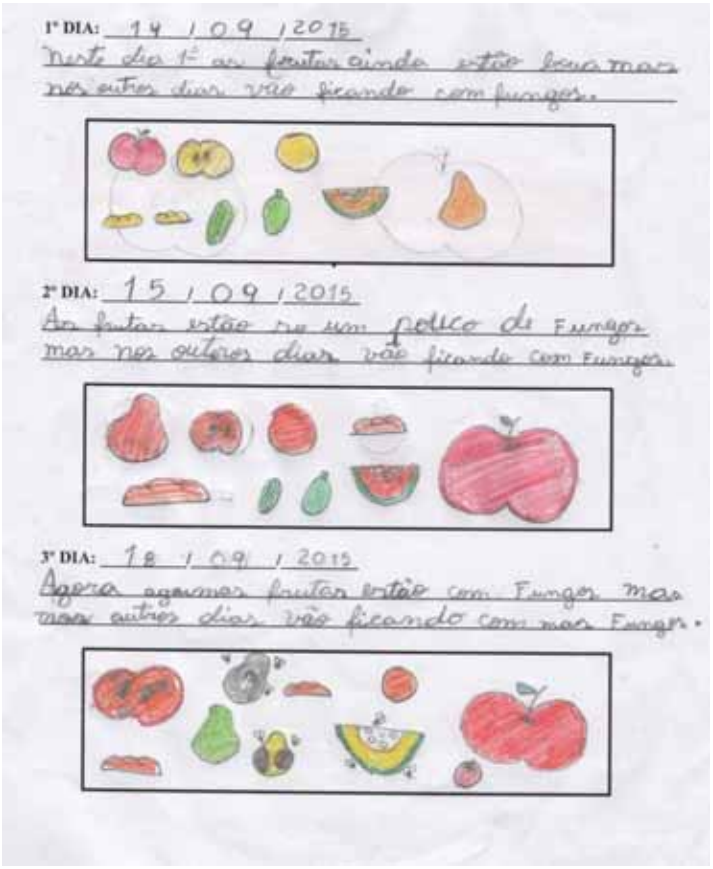
Ressaltamos aqui que ensinar ciências envolve, então, o ato de refletir e de se relacionar com o mundo. Além de experimentar e organizar, o homem constrói e transmite conhecimentos. E que o professor de ciências pode estimular o senso crítico, criatividade, pesquisa, descoberta e investigação. Se a prática e a teoria estiverem caminhando juntas, poderão produzir benefícios para a educação do educando (GUEDES E JUNIOR, 2010). Nesse sentido, percebemos que os educandos desenvolvem a relação do cotidiano com o experimento.

Observando o registro de alguns educandos percebemos a melhoria de aprendizado em relação a língua materna tanto na preocupação com a escrita, quanto na articulação e elaboração das falas nos momentos de socialização das atividades. Pois nessa turma havia educandos que mal sabiam ler e escrever.

Apresentamos a seguir, de forma sistematizada em ficha, o registro realizado pelos educandos no decorrer do processo deobservação (elaboração das pesquisadoras).




Fonte: Pesquisadoras




Fonte: Pesquisadoras

A cada dia de observação lançávamos outros desafios, instigando a curiosidade dos educandos e o desenvolvimento e apropriação de uma linguagem diferente daquela usada cotidianamente com a inserção de termos que achamos necessários para o letramento científico dos estudantes. Como mostramos abaixo:

> Educando (a): *Quando os fungos se espalham nos alimentos ou em objetos, é porque estão se* ***proliferando*** *e os alimentos ou coisas se* ***decompõem.***

Fonte: Pesquisadoras

O educando usa a palavra *proliferando* ao observar o crescimento populacional e fez essa relação com a alimentação desses seres que exercem na cadeia alimentar o papel de decompositores da matéria orgânica.

De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.13), "[...] o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos." Compreendemos que o investimento num trabalho utilizando os conhecimentos científicos poderá contribuir no processo de desenvolvimento da linguagem oral e escrita e da articulação

entre as ideias, potencializando o domínio da compreensão, para construir e comunicar conhecimentos (LOPES; DULAC, 2007).

Sobre esse aspecto, Chassot(2003, p. 94) aponta a alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que auxiliam os sujeitos a compreenderem o mundo em que se encontram inseridos. Ainda de acordo com o autor, é importante que os sujeitos não somente tenham "facilitada a leitura do mundo em que vivem", mas compreendam a necessidade de transformá-lo positivamente.

O experimento proporcionou a manipulação de equipamentos como o microscópio e a lupa, permitindo às crianças o contato com uma tecnologia de investigação. O que causou bastante euforia nas crianças, pois foi uma grande oportunidade que tiveram de manipular, observar e satisfazer sua curiosidade, já que *era a primeira vez que estavam bem de perto*, (como disse um educando) e até aquele momento só tinham visto microscópio nos livros.

Nesse processo, as atividades experimentais podem representar uma valiosa ferramenta para que o educando se aproprie dos conteúdos e possam estabelecer relação entre a teoria e a prática. Sendo assim, os experimentos que se pretende realizar necessitam de investigação e ser "conduzidos" por meio da orientação do professor, a partir de questões investigativas que possam ter relação com aspectos da vida dos educandos e que se constituam em problemas reais e desafiadores. A atividade experimental deve oferecer condições para que os educandos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem em seu mundo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Nessa perspectiva, atribui-se ao professor um papel de mediador e facilitador da aprendizagem e preconiza-se que o educando seja orientado no sentido de exprimir as suas ideias, planejar, prever, executar e rever procedimentos, dinamizando assim seu raciocínio (CAMPANÁRIO; MOYA, 1999).

Compreendendo que a prática investigativa realizada potencializou a aprendizagem dos sujeitos envolvidos, consideramos que o trabalho foi significativo, em virtude das constatações de que os educandos construíram conceitos científicos, integraram o ensino de Ciências às outras áreas de conhecimento, ampliaram para outros temas, como alimentação saudável, doenças provocadas pelos fungos, despertaram maior interesse pela pesquisa, mudaram algumas atitudes com relação ao exercício de saber ouvir, ter cuidados com os alimentos utilizados no experimento, entre outros.

Diante dessas observações, é importante favorecer a aproximação do educando com práticas que valorizem também os conhecimentos que trazem das suas vivências para

ampliá-los de acordo com objetivos propostos, com o propósito de criar uma teia de informações, que envolva a integração, o compartilhamento de ideias, de saberes e experiências entre educador e educando, de modo que estes estejam em trocas constantes de vivências educativas (PEREIRA, DALMOLIN, 2011).

Essa proposta de trabalho propiciou construir conhecimentos a partir de um problema, tendo a participação da professora e pesquisadoras como mediadoras no processo de ensinar e aprender. Vigotsky (1984) valoriza o papel do professor como aquele que irá orientar e potencializar a construção de novos conhecimentos pelos educandos.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. de. **Ensino por investigação**: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação fundamental. Brasília: 1997.

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º , 2º e 3º anos) do ensino fundamental. Brasília: 2012

CAMPANÁRIO, J. M.; MOYA, A. ¿Cómoenseñarciencias? Principalestendencias y propuestas. **Enseñanza de lasCiencias**, Barcelona, v. 17, n. 2, p. 179-192, 1999.

CAMPOS, L. M. L. O Ensino de Ciências na Educação infantil e em Séries Iniciais do Ensino Fundamental e Futuros Professores de Biologia – Uma Aproximação Desejável. Anais do I Congresso Brasileiro de Educação: Políticas e Práticas Educativas para a Infância. Bauru. 2007.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf> Acesso em: 10 ago. 2010.

FRACALANZA, H. et al. O Ensino de Ciências no 1º grau. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

GUEDES, M. S; BELTRAME JUNIOR, M. Interdisciplinaridade e experimentação no aprendizado de ciências e química. São José dos Campos, 2010.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. Estudos Avançados, v. 21, n. 60, p. 93-104, 2007

KRASILCHIK. M. **Reformas e Realidade:** O caso do ensino de Ciências. São Paulo em Perspectiva. São Paulo. V.14, n.1, 2000.

LOPES, C. V. M.; DULAC, E. B. F. Ideias e palavras na/da ciência ou leitura e escrita: o que a ciência tem a ver com isso? In: NEVES, I. C. B. et.al. (Orgs). Ler e escrever: compromisso de todas as áreas. 8 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries inicias. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em http://www.fae.ufmg .br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF> Acesso em 11mar. 2016.

MORAES, R. ;GALIAZZI, M. C.; **Análise textual discursiva**. **Ijuí: Editora Unijuí**, 2011.

PARENTE, A. G. L. Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores. 2012. Nºfl. 203. Tese (Doutorado em Educação para as Ciências) - Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Bauru, 2012. (No prelo)

PEREIRA, T.; DAL MOLIN, Beatriz. Pela teia do conhecimento: uma proposta hipertextual para reencantar a educação. UNIOESTE, Cascavel/PR, 2011.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. Investigações em Ensino de Ciências, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

VIECHENESKI, Juliana Pinto, andMarciah Regina Carletto. "Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: Contribuições de uma sequência didática (Initiationtoscientificliteracy in earlyyearsofelementaryschool: contributionsof a didacticsequence)."*Investigações em Ensino de Ciências* 18.3 (2013): 525.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. "Interação entre aprendizado e desenvolvimento." *M. Cole et. al.(Org.)* (1984).

# **O PIBID ENQUANTO MEIO PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA/EM SERVIÇO DE PROFESSORES SUPERVISORES**: OS SABERES DOCENTES E OS CONDICIONANTES DA AÇÃO DOCENTE NA FUNDAMENTAÇÃO DE UM SUBPROJETO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Debora Regina da Silva Rissi (UENP *Campus* Cornélio Procópio – Bolsista PIBID)
Lucken Bueno Lucas (UENP *Campus* Cornélio Procópio – Colegiado de Ciências Biológicas)
Rodrigo de Souza Poletto (UENP *Campus* Cornélio Procópio – Colegiado de Ciências Biológicas)

**Resumo**: Neste trabalho são apresentados os primeiros resultados de uma investigação sobre o impacto de um subprojeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na formação continuada/em serviço de professores da Educação Básica. O contexto da pesquisa envolveu um subprojeto das áreas de Ciências e Biologia de uma Universidade pública da região norte do Paraná. Por meio de referenciais do campo dos saberes docentes e dos condicionantes da ação docente, foi realizada uma análise textual discursiva em diários de duas professoras supervisoras, segundo a qual foi possível inferir que o subprojeto PIBID em questão trouxe contribuições para a formação dessas supervisoras, sobretudo no que diz respeito aos saberes pedagógicos e experienciais da docência, ambos viabilizados por reuniões formativas e por intercâmbio didático-pedagógico entre essas professoras e os bolsistas de iniciação à docência integrantes do subprojeto.

**Palavras-chave**: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID); Saberes docentes; Condicionantes da ação docente; Formação continuada/em serviço de professores.

## Introdução

Nas últimas décadas, alguns questionamentos importantes têm impulsionado a realização de diversas pesquisas sobre a profissão docente: *O que é preciso saber para ensinar? Quais saberes devem ser aprendidos durante a formação docente, para que se possa promover um ensino de qualidade? Qual a origem desses saberes?*

Os resultados dessas investigações têm constituído um campo fértil de estudos a partir de variadas teorias e métodos, reconhecido pela terminologia ‘saberes docentes’. Alguns de seus principais fundamentos teóricos são: Shulman (1986), Tardif; Lessard; Lahaye (1991), Saviani (1996), Tardif; Gauthier (1996), Gauthier et al. (1998), Pimenta (1999a, 1999b), Freire (2009), Tardif (2012), além de muitos outros.

Para Gauthier et al. (1998) embora antigo, o ofício do professor continua a ser cada vez mais necessário à sociedade. No entanto, segundo ele “[...] mal conseguimos identificar os atos do professor que, na sala de aula, têm influência concreta sobre a aprendizagem dos alunos, e estamos apenas começando a compreender como se dá a interação entre educador e educandos” (GAUTHIER et al., 1998, p. 17).

Nesse sentido, baseados nos encaminhamentos teóricos dos saberes docentes e da necessidade de se investigar esses saberes para melhor compreendê-los, entendemos que o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que visa incentivar a formação de professores inserindo estudantes de cursos de licenciatura em escolas, para proporcionar-lhes experiências didático-metodológicas da docência, também pode favorecer, a partir de ações induzidas pelo próprio programa, a formação continuada de professores. Mais especificamente, nos reportamos à formação em serviço de professores que atuam nos subprojetos do PIBID, em diferentes Instituições de Ensino Superior (IES). São eles: supervisores (professores das escolas) e coordenadores de área (formadores dos cursos de licenciatura que coordenam os subprojetos institucionais).

Isto porque, mesmo considerando as especificidades de cada subprojeto, o contato que o PIBID proporciona entre seus integrantes – licenciandos, professores da Educação Básica e professores do Ensino Superior – por certo impacta de algum modo em todos eles. Seja a partir de reuniões, diálogos informais ou planejamentos de atividades, a relação estabelecida entre esses sujeitos de longe nos parece ser indiferente.

Os estudos que apresentam resultados positivos do PIBID no Brasil são crescentes, muitos deles evidenciando benefícios para a formação inicial de estudantes de cursos de licenciatura. De outra parte, como desdobramento, entendemos que muitos dos benefícios elencados estendem-se também aos professores participantes (coordenadores de área e supervisores), ambos atuando no PIBID como formadores e coformadores, respectivamente.

Neste trabalho, portanto, apresentamos os primeiros resultamos de uma pesquisa acerca das influências PIBID em professores supervisores da rede básica de ensino, a partir de um subprojeto desenvolvido em uma IES da região norte do Paraná, tomando como guias cognitivos de investigação os ‘saberes docentes’ elencados por Tardif (2012). A seguir, apresentamos um breve apontamento teórico da literatura dos saberes docentes que subsidiou nossa investigação.

## Saberes docentes e a formação de professores em serviço a partir do PIBID

No âmbito das pesquisas sobre formação de professores, Tardif (2012) esclarece que muitos são os saberes que servem de base para a atividade docente, e se faz importante estudá-los uma vez que os mesmos se relacionam diretamente com os elementos constitutivos do trabalho docente. Melhorar esse trabalho demandará, por consequência, a compreensão desses saberes.

Para o autor, os saberes docentes são produto de negociações sociais que se materializam em diferentes contextos: períodos de formação, programas curriculares, práticas coletivas e disciplinas escolares, mas, também, de componentes subjetivos, como as experiências de vida.

Entretanto, do mesmo modo que uma significativa atenção é dispensada à equivocidade, à polissemia, e aos diferentes significados atribuídos ao termo 'saber', muitos estudos têm mostrando o quanto não se sabe a respeito da construção dos saberes docentes, seja por falta de ferramentas conceituais ou metodológicas, seja pela complexa tarefa de acompanhamento da prática docente em escalas abrangentes, significativas e com anuência dos professores (TARDIF, 2012).

Tardif (2012) situa os saberes docentes em uma instância de interface entre o individual e o social, baseando-se em seis fios condutores, conforme o Quadro 01 a seguir:

Quadro 01 – Fios condutores para investigação dos saberes docentes

| | |
|---|---|
| *Fio condutor 01*<br>**Saber e trabalho** | Consiste em considerar que as relações dos professores com os seus saberes não são estritamente cognitivas. Ao contrário, se dão em situações de prática, de interações originadas do cotidiano docente. |
| *Fio condutor 02*<br>**Diversidade do Saber** | Inclui considerar que os saberes dos professores envolvem conhecimentos e um saber-fazer bem diversos, sendo plurais, compósitos, heterogêneos e de variadas fontes. |
| *Fio condutor 03*<br>**Temporalidade do saber** | Sugere a noção de que os sabres da docência são adquiridos ao longo da vida dos professores, ou melhor, ao longo de suas histórias de vida, com especial ênfase à sua carreira profissional. Isso significa, entre outras coisas, que essa ideia de temporalidade permite considerar que "[...] ensinar supõe aprender a ensinar, ou seja, aprender a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho docente" (TARDIF, 2012, p. 20). |
| *Fio condutor 04*<br>**A experiência de trabalho enquanto fundamento do saber** | Propõe que os saberes docentes provenientes das experiências de vida dos professores, de seus processos formativos, de suas experiências profissionais, entre outros, são fundidos e operacionalizados como que em uma amálgama, durante a vida cotidiana em sala de aula, mediante a realização de atividades, o enfrentamento de improvisos, de tensões e das adaptações. Em síntese, a experiência profissional é para o professor "[...] a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais" (TARDIF, 2012, p. 21). |
| *Fio condutor 05*<br>**Saberes humanos a respeito de seres humanos** | Envolve a noção de prática docente como um trabalho interativo, reconhecendo que a interação humana está na base da vivência profissional dos docentes. Dessa relação, depreendem o compartilhamento de valores, princípios éticos e tecnologias. Portanto, "A questão do saber está ligada, assim, à dos poderes e regras mobilizados pelos atores sociais na interação concreta" (TARDIF, 2012, p. 22). |
| *Fio condutor 06*<br>**Saberes e formação de professores** | Como último fio condutor, traduz a relevante demanda de uma formação de qualidade para o magistério, incluindo nesse domínio os saberes voltados ao ensino dos conteúdos disciplinares com a finalidade de promover a aprendizagem dos mesmos. Denunciando a supervalorização de conteúdos e o enraizamento do conteudismo na formação de professores, Tardif (2012, p. 23) evidencia o movimento de reforma curricular crescente em muitos países, no sentido de encontrar nos cursos de formação de professores "[...] uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas (grifos do autor)". |

**Fonte**: Tardif (2012, p. 16-23 – adaptado)

Com base nesses fios condutores e em estudos desenvolvidos ao longo de vários anos, Tardif (2012) organizou um quadro (Quadro 02) com tipologias de saberes docentes, oferecendo uma identificação e uma classificação para os mesmos. Conservando a noção de pluralismo, essa sistematização possibilita aos leitores do assunto a evidenciação de aspectos importantes dos componentes envolvidos na formação docente.

Quadro 02 – Os saberes dos professores

| Saberes dos professores | Fontes sociais de aquisição | Modos de integração no trabalho docente |
|---|---|---|
| Saberes pessoais dos professores | A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc. | Pela história de vida e pela socialização primária |
| Saberes provenientes da formação escolar anterior | A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc. | Pela formação e pela socialização pré-profissionais |
| Saberes provenientes da formação profissional para o magistério | Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc. | Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores |
| Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho | A utilização das 'ferramentas' dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc. | Pela utilização das 'ferramentas' de trabalho, sua adaptação às tarefas |
| Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola | A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc. | Pela prática do trabalho e pela socialização profissional |

**Fonte**: Tardif (2012, p. 63 – grifos do autor).

Embora reconhecendo que essa tipologia não é conclusiva e que os componentes nela indicados não são os únicos para uma boa prática docente, o autor explica que o domínio, a integração, a articulação e a mobilização dos saberes indicados no Quadro 02 poderão oferecer um esclarecimento inicial da composição dos saberes docentes.

Um primeiro aspecto importante a ser destacado do Quadro 02 diz respeito ao fato de que todos os saberes nele elencados são utilizados pelos docentes durante sua prática em sala de aula. Em segundo lugar, é clara a noção da natureza social dos saberes, ou seja, muitos deles são originalmente 'externos' à docência, originando-se de configurações que inclusive podem ter antecedido o início da carreira no magistério.

Em complemento, como produto dos aspectos anteriormente destacados, faz sentido considerar os saberes docentes como saberes sincréticos, pois, no âmbito do conhecimento, do saber-fazer, de intenções e atitudes, o componente *sincretismo* aplicado à compreensão dos saberes docentes comporta e possibilita a reunião de várias concepções docentes acerca dos alunos, da gestão de classe, dos programas educativos, entre outras coisas (TARDIF, 2012).

Vale ressaltar, por fim, que o autor em questão adverte para o fato de que tal sincretismo não pode sugerir que a relação estabelecida entre a prática docente e os saberes docentes possa ser meramente aplicacionista, resultante da racionalidade técnica. Ao contrário, esse sincretismo sugere que os professores, em sua ação cotidiana, utilizam um vasto repertório de saberes compósitos para resolveram as tensões frequentemente estabelecidas nas aulas.

A seguir, com o objetivo de contextualizar e dar sentido aos encaminhamentos teórico-metodológicos que possibilitaram analisar o impacto do PIBID em duas professoras supervisoras, apresentaremos a estrutura do subprojeto em que tais docentes atuam, caracterizando seu arcabouço teórico, seus objetivos e as atividades nele desenvolvidas.

**O PIBID nacional e o subprojeto Ciências/Biologia de uma IES paranaense**

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e tem como membros: coordenadores institucionais (nas IES); coordenadores de gestão de processos educacionais (nas IES); coordenadores de área (professores de cursos de licenciatura); bolsistas de iniciação à docência (estudantes de cursos de licenciatura, também chamados de pibidianos); e supervisores (docentes de escolas da Educação Básica, parceiras das IES).

Enquanto programa de abrangência federal, o PIBID tem como principal finalidade a viabilização de um trabalho conjunto entre IES e escolas, propondo a estudantes de cursos de licenciatura o contato com práticas pedagógicas desenvolvidas por professores, em suas aulas. Tem, ainda, o intuito de estimular docentes a profissionalizarem-se, reconhecer e valorizar o exercício de lecionar; contribuir para formação integral de graduandos por meio de orientações dos professores e inserção no meio educacional, e propiciar a criação e a solidificação de grupos de pesquisa no que se refere ao ensino e à aprendizagem.

Os projetos institucionais (IES) desenvolvidos no programa devem promover uma fusão entre teoria e prática, com a intencionalidade de inserir os pibidianos nas atividades desempenhadas por supervisores, nas instituições escolares, instigando o exercício da docência.

Nesse sentido, o subprojeto PIBID Ciências/Biologia de uma IES pública da região norte do Paraná, composto por três coordenadores de área, seis supervisores da rede estadual e quarenta e um pibidianos, iniciou suas atividades em 2014, com base na Portaria Nº 096/2013 (CAPES), e aprovação pelo Edital Nº 061/2013 (CAPES) – visando o aprimoramento de estudantes de um curso de Ciências Biológicas quanto à formação dos mesmos para a docência em Ciências e Biologia.

Teoricamente pautados nas necessidades formativas dos professores de Ciências, conforme evidenciando no trabalho de Carvalho e Gil-Pérez (2003), como: a falta de conhecimento da matéria a ser ensinada, a prevalência de visões simplistas sobre o ensino de Ciências por parte dos professores, as ideias docentes do ‘senso comum’ sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais, a ausência de conhecimentos teóricos sobre aprendizagem, a falta de conhecimento para avaliar, dirigir o trabalho dos alunos e preparar atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva, entre outros, os coordenadores de área do Subprojeto Ciências/Biologia considerado neste trabalho entenderam que diante desse panorama negativo, seria relevante pensar uma estratégia via PIBID para melhorar a formação de seus futuros professores.

Para tanto, optaram por balizar todas as ações do subprojeto nas teorizações de Gauthier et. al., (1998), Tardif (2012) e Arruda, Lima e Passos (2011), autores que possibilitam compreender de maneira mais clara as funções ou tarefas desenvolvidas pelos docentes nas salas de aula. Essas

tarefas, nominadas por esses pesquisadores de *condicionantes*[1] da ação docente, delineiam as atividades ou atribuições essenciais de um professor, conforme Quadro 03 abaixo.

Quadro 03 – Condicionantes da ação docente

| | |
|---|---|
| Gestão do conteúdo | Compreende um conjunto de ações pedagógicas voltadas à efetivação da prática docente no ambiente didático. Inclui o planejamento de atividades e avaliações, o uso de recursos audiovisuais, a utilização de abordagens metodológicas de ensino e a realização de experimentos, entre outros; |
| Gestão da classe | Envolve o estabelecimento de regras necessárias à configuração de um ambiente didático favorável ao ensino e à aprendizagem. Trata-se da organização das turmas, do planejamento de medidas e ações disciplinares, de regras gerais de convivência em sala de aula e o desenvolvimento da responsabilidade docente frente às tarefas dispensadas aos alunos no decorrer das aulas; |
| Gestão da própria aprendizagem da docência | Além das gestões de classe e de conteúdo, os docentes (e, aqui, abarcamos os bolsistas de iniciação à docência que encontram-se em formação inicial, para o exercício da prática docente) são gestores de seu próprio desenvolvimento profissional, de sua própria aprendizagem. Arruda, Lima e Passos (2011) avançaram na questão dos condicionantes, incluindo nos mesmos a noção de gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional, o que demanda, necessariamente, considerar o próprio ato de gerir-se e os fatores interferentes nesse processo, como, por exemplo: o envolvimento com a profissão, os desejos e a própria identidade com a docência. Entendemos que esse tipo de gestão é bastante pertinente ao projeto PIBID. São os bolsistas que procuram e se candidatam ao programa, pensando em sua formação. |

**Fonte**: dos autores.

Em termos práticos, no subprojeto PIBID Ciências/Biologia citado neste trabalho são realizadas reuniões formativas semanais com a participação de todos os integrantes. Nelas são desenvolvidas atividades diversificadas de preparação e orientação do trabalho pedagógico vivenciado nas escolas, sendo as principais: leitura de diários preenchidos pelos pibidianos com o intuito de socializar as experiências vividas nas salas de aula, reflexões acerca do papel do professor nos processos de ensino e de aprendizagem, análise e discussão de textos e artigos científicos que embasam a prática docente.

Os pibidianos atuam nas escolas de maneira efetiva, ou seja, observam e participam de aulas auxiliando os supervisores a desempenhar diversas funções: correção das atividades realizadas pelos alunos, suporte individual aos alunos que necessitam de atendimento diferenciado, assistência na elaboração de avaliações, preparação de aulas práticas, assessoria no que se refere aos conteúdos a serem abordados, dentre outras. Os supervisores, por seu turno, têm como principal encargo orientar o trabalho dos pibidianos, nas aulas, de forma a evidenciar as diferentes particularidades da

[1] Arruda, Lima e Passos (2011, p. 142) esclarecem que os *condicionantes* possuem denominações variadas segundo os autores que estudam a ação docente. São exemplos: gestão da matéria (GAUTHIER et al., 2006, p. 196), transmissão da matéria (TARDIF, 2002, p. 219); gestão da classe (GAUTHIER et al., 2006, p. 240), gestão da interação com os alunos (TARDIF, 2002, p. 219), entre outros.

docência. Também têm a incumbência de direcionar as estratégias a serem utilizadas no enfrentamento de problemas e imprevistos que eventualmente surgem durante as aulas.

Por fim, ao ingressarem no subprojeto Ciências/Biologia, tanto os pibidianos quanto os supervisores foram instruídos a utilizar um 'diário de campo' e receberam um roteiro para realizar registros das atividades de sala, a fim de padronizar os relatórios, direcionando-os a um registro mais consistente dos componentes didático-pedagógicos das aulas de Ciências e Biologia. Para tanto, tomamos como base para a construção de um roteiro de preenchimento desses diários os estudos já mencionados de Gauthier et. al., (2006), Tardif (2012) e Arruda, Lima e Passos (2011).

Na próxima seção, oferecemos informações sobre os subsídios teóricos adotados nos encaminhamentos metodológicos adotados neste trabalho

## Procedimentos metodológicos e apresentação dos dados

Este trabalho foi desenvolvido a partir dos princípios da abordagem qualitativa de pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), contando com revisões bibliográficas em referenciais sobre saberes docentes, análises qualitativas e sobre o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Com o objetivo de investigar o impacto do PIBID na formação em serviço de professores supervisores que participam de um subprojeto nas áreas de Ciências e Biologia, propomos analisar trechos dos diários de duas professoras supervisoras. A periodicidade de preenchimento desses diários foi trimestral, e orientada por um roteiro prévio colado na contracapa de cada diário.

Para este estudo foram considerados alguns fragmentos textuais referentes a um item específico de preenchimento do roteiro, o qual solicitava que os supervisores fizessem comentários gerais sobre o impacto do PIBID (reuniões formativas e a presença dos bolsistas nas salas) em sua gestão da aprendizagem da docência.

No que diz respeito ao perfil das duas supervisoras envolvidas, esclarecemos que ambas possuem formação em Licenciatura curta em Ciências, com Habilitação em Biologia, experiência de mais de vinte anos no magistério, com especialização na área educacional, tendo concluído o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) do estado do Paraná. Uma delas atua no Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, e outra no Ensino médio, na disciplina de Biologia.

Para os processos de análise e interpretação dos dados (registros dos diários), utilizamos o referencial da 'Análise Textual Discursiva', conforme orientações de Moraes e Galiazzi (2006).

Partes do conteúdo textual dos diários das supervisoras foram lidas, transcritas e codificadas, por uma questão de sigilo ético de suas identidades. Nesse processo, adotamos os indicativos

simbólicos S1 e S2 para distinguir os excertos textuais das mesmas. O período de preenchimento dos diários considerado compreendeu o último trimestre de 2014 e o ano de 2015.

Nesta investigação, a tipologia de saberes docentes oferecida por Tardif (2012), conforme Quadro 02 (Os saberes dos professores), serviram de base para o estabelecimento de cinco categorias prévias: *Categoria 1* – Saberes pessoais dos professores; *Categoria 2* – Saberes provenientes da formação escolar anterior; *Categoria 3* – Saberes provenientes da formação profissional para o magistério; *Categoria 4* – Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho; *Categoria 5* – Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola. Destas, efetivaram-se apenas as categorias 3 e 5, pois não foram detectados fragmentos textuais que justificassem a permanência das categorias prévias 1, 2 e 4 quando do processo de pormenorização dos registros das supervisoras. A seguir, apresentamos o Quadro 04 – Categorização dos dados, com os segmentos textuais que deram sentido às categorias efetivas anteriormente elencadas:

Quadro 04 – Categorização dos dados

| **Tipologia de saberes docentes conforme Tardif (2012)** | **Excertos dos diários preenchidos pelas supervisoras S1 e S2** |
|---|---|
| **Categoria**: Saberes provenientes da formação profissional para o magistério | Excerto 1 – *Sobre a aprendizagem da docência, enquanto supervisora, devo dizer que [...] estou aprendendo sobre as gestões durante o estudo dos artigos solicitados para leitura [...]. Devo confessar que após o estudo do artigo sobre as gestões que o professor realiza, minha visão sobre meu trabalho e ação já conseguem ser definidos, pois até então era empírico e aleatório. S1*<br><br>Excerto 2 – *Aprendo muito com os pibidianos e nas reuniões formativas, visto que em minha graduação não tive a disciplina de Didática da Ciência. Essa área era ministrada de forma generalizada e por não ser formada em Biologia acabo aprendendo também. S1*<br><br>Excerto 3 – *Participar do PIBID tem possibilitado uma aprendizagem contínua na minha formação profissional, a partir das reuniões formativas iniciais onde nos dedicamos a leituras, análise e discussão do artigo "Um novo instrumento para análise da ação do professor em sala de aula". Observei a necessidade de dedicar algumas leituras de temas específicos, referentes às dificuldades identificadas. Durante o estudo do artigo consegui distinguir e entender a dimensão das três gestões: de conteúdo, de classe e aprendizagem. Verifiquei que a frase utilizada por muitos pedagogos em relação à indisciplina em sala de aula "o professor que não domina a disciplina de seus alunos é porque não tem domínio do conteúdo que deve ser trabalhado com eles", que tanto me angustiava cada vez que ouvia em reuniões pedagógicas, em muitas situações, não é verdadeira. S2*<br><br>Excerto 4 – *Com os esclarecimentos após os estudos passei a selecionar estratégias que venham de encontro com as necessidades de resolver situações que envolvem cada aluno ou turma específica em relação à gestão de classe. Antes a minha preocupação estava voltada com a metodologia de como repassar os conteúdos, hoje procuro elaborar as aulas analisando as duas gestões, procurando alternativas para conduzir a gestão de classe com a gestão de conteúdo. [...] O encontro mais próximo com a Universidade através das reuniões com coordenadores, supervisores e os pibidianos oportunizou condições de vivenciar atividades que vem contribuindo para a atualização de saberes importantes para o meu desempenho profissional. S2* |

| | |
|---|---|
| | Excerto 5 – *No que diz respeito à gestão própria da aprendizagem sobre a docência, enfatizo que as reuniões, a leitura de artigos, as intervenções de outras supervisoras com relatos de experiências, e a explanação dos bolsistas sobre os temas atuais da educação elucidaram questões que contribuem atualmente para o almejo de novas possibilidades enquanto educador. S1* |
| **Categoria**: Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola | Excerto 6 – *Durante minhas aulas, os pibidianos sempre me repassam estratégias que observaram em outras salas, usadas por outros supervisores, que levaram alguns alunos à mudança de comportamento, tanto positivamente quanto negativamente. Procuro sempre ouvir essas colocações. S2*<br><br>Excerto 7 – *O contato com os pibidianos no dia a dia da sala de aula tem sido gratificante, onde ocorre aprendizagem mútua, os mesmos acabam por me incentivar a continuar na árdua batalha que travamos hoje na escola, que é tentar repassar aos nossos alunos conhecimentos e procurar demonstrar que os conhecimentos científicos fazem parte do seu dia a dia, e que a biologia está muito mais próxima do que eles imaginam. Também permitiu reavaliar minha prática continuamente. S2*<br><br>Excerto 8 – *Quanto à gestão da minha própria aprendizagem, a cada contribuição dos bolsistas vou aumentando meu acervo de informações de conteúdo, pois eles enquanto alunos do curso de Ciências Biológicas estudam e pesquisam o que há de mais atual e possuem um enfoque diferente. Aprendi com eles a demonstrar de forma prática e simples volume e massa da matéria, usando uma balança confeccionada pelos pibidianos com material de baixo custo. S1* |

**Fonte**: dos autores.

Por fim, empreendemos uma interpretação das categorias estabelecidas no Quadro 4, à luz do referencial teórico que balizou a pesquisa, compondo o que se denomina de 'metatexto' no âmbito da Análise Textual Discursiva.

## Metatexto: uma análise interpretativa dos dados categorizados

Os excertos textuais da categoria *"Saberes provenientes da formação profissional para o magistério"* exemplificam o quanto a participação das supervisoras (S1 e S2) tem contribuído para a sua formação docente. No caso do excerto 1, a supervisora reconhece que o estudo dos referenciais teóricos que fundamentam o subprojeto a ajudou a refletir sobre suas ações docentes, situando-as frente às noções teóricas compartilhadas pela comunidade científica que estuda o assunto.

No Excerto 2, a mesma supervisora (S1) evidencia problemas de âmbito pedagógico em sua formação inicial (não cursou a disciplina de Didática), comentando que as reuniões formativas do subprojeto PIBID e o contato com os próprios pibidianos tem oportunizado, de algum modo, que algumas lacunas de sua formação sejam preenchidas.

A supervisora S2 também fala no excerto 3 das contribuições das reuniões formativas do PIBID e indica o estudo de um dos artigos balizadores do mesmo. Chega a citar os tipos de condicionantes da ação docente (gestão de classe, de conteúdo e da aprendizagem da docência)

trabalhados nas reuniões de estudo, com todos os integrantes do subprojeto, por meio de referenciais como Gauthier et. al., (2006), Tardif (2012) e Arruda, Lima e Passos (2011).

A supervisora S2 chega a emitir juízo de valor reflexivo quanto a críticas (possivelmente recebidas durante sua experiência profissional) de profissionais da escola que justificam a indisciplina a partir da falta de domínio dos conteúdos de área, por parte dos professores. Isso significa que a supervisora em questão (S2), tendo estudado os condicionantes da ação docente (autores), ajuíza que o problema da indisciplina pode estar tão somente ligado à 'gestão de classe' por parte de muitos docentes que não conseguem estabelecer um ambiente favorável à aprendizagem. E que isso, mais que outras coisas, pode evidenciar problemas na formação inicial ou continuada desses professores.

Na mesma categoria, S2 oferece evidência no excerto 4 do impacto do PIBID em sua prática docente, argumentando que tanto o planejamento de suas aulas quanto a implementação das mesmas são pensados a partir dos subsídios teóricos recebidos no PIBID. Completa dizendo que a aproximação com a Universidade e com outros supervisores tem proporcionado o compartilhamento de atividades e vivências enriquecedoras à sua prática profissional.

No excerto 5, uma das supervisoras (S1) fala de melhorias na gestão da aprendizagem da docência após sua participação nas reuniões formativas, de leituras de textos, da troca de experiência com as demais supervisoras, do contato com os bolsistas de iniciação à docência e das reflexões sobre temas atuais da educação.

Assim, os excertos 1, 2, 3, 4 e 5, possibilitaram-nos inferir que a fundamentação teórico-metodológica do subprojeto do PIBID considerado neste trabalho tem oferecido aos supervisores noções bastante importantes quanto à docência e à prática docente. Noções essas que se aproximam do grupo de saberes "profissionais" ou "pedagógicos" de Tardif (2012). Em termos práticos, o PIBID tem possibilitado, segundo os relatos analisados, formação continuada a docentes supervisores que, por seu turno, reconhecem não ter recebido esse tipo de formação anteriormente.

Analisado o vínculo estabelecido entre coordenadores de área, supervisores, e pibidianos, pensamos que o PIBID tem possibilitado, conforme enunciado Tardif (2012), o rompimento da criticada divisão de trabalho entre os produtores de saber (professores da IES) e os executores (supervisores), mediante reflexões e ações conjuntas do subprojeto em comento:

> No plano institucional, a articulação entre essas ciências [da educação] e a prática docente se estabelece, concretamente, através da formação inicial ou contínua dos professores. Com efeito, é sobretudo no decorrer de sua formação que os professores entram em contato com as ciências da educação. É bastante raro ver os teóricos pesquisadores das ciências da educação atuarem diretamente no meio escolar, em contato com os professores. Veremos mais adiante que a relação entre esses dois grupos obedece, de forma global, a uma lógica de divisão de trabalho entre produtores de saber e executores ou técnicos (TARDIF, 2012, p. 37).

Na segunda categoria *"Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola"*, os diários analisados nos possibilitaram mostrar a influência do PIBID sobre as atividades docentes das supervisoras S1 e S2 não somente a partir da formação e do contato com outros agentes (supervisores e os coordenadores de área da IES), mas, da participação dos pibidianos no dia a dia das aulas de Ciências e Biologia.

No excerto 6, por exemplo, S2 comenta que os pibidianos atuam como retransmissores das ações docentes de outras supervisoras, incluindo nesse processo, a evidenciação de ações que geram resultados positivos ou negativos. A mesma docente, no excerto 7, fala da aprendizagem mútua entre ela e os pibidianos que a acompanham, pois em seu caso, revela que esse contato tem provocado reavaliações contínuas de suas práticas.

Finalmente, no último excerto analisado (excerto 8), S1 reconhece estar atualizado seus conteúdos de Biologia mediante o contato com os pibidianos durante as aulas, uma vez que os mesmos estudam o que há de mais atual na área. Mas isso não se restringe apenas a conteúdos teóricos. Exemplo disso foi a descrição de S2 na qual a mesma reconhece ter aprendido com os pibidianos a demonstrar didaticamente algumas das propriedades da matéria.

Percebemos, assim, nos excertos 6, 7 e 8, que as reuniões formativas, os subsídios teóricos, a troca de experiência com outros supervisores, e sobretudo o contado próximo com os pibidianos durante as aulas revelam que o subprojeto PIBID Ciências/Biologia em questão têm impactado positivamente construção de "saberes experienciais" dos supervisores (TARDIF, 2012, p. 38).

Os fragmentos textuais dos diários dão indícios claros de que a prática de S1 e S2 tem sido influenciada pelo PIBID, com especial atenção à contribuição dos pibidianos, incluindo nesse aspecto não somente o fluxo de conteúdos disciplinares viabilizado pelo contato entre supervisores e pibidianos, mas, também o que concerne aos conteúdos pedagógicos. Temos, portanto, a noção de que os pibidianos, além de estarem gozando do processo inicial de formação para a docência, contribuem efetivamente como que retransmissores de conhecimentos disciplinares e pedagógicos entre supervisores e coordenadores de área.

## Considerações Finais

Neste trabalho apresentamos os resultados iniciais de um estudo sobre o impacto de um subprojeto do PIBID, de uma Universidade pública da região norte do Paraná, no processo de formação continuada/em serviço de professores supervisores.

Tendo apresentado os fundamentos teórico-metodológicos que estruturaram o referido subprojeto, empreendemos uma análise textual discursiva em diários de duas professoras supervisoras.

Por meio do estabelecimento de duas categorias de análise: *"Saberes provenientes da formação profissional para o magistério"* e *"Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola"* foi possível reconhecer que o PIBID tem gerado impactos positivos na formação continuada/em serviço dessas docentes.

Ao mesmo tempo em que o fluxo argumentativo das supervisoras revela a apropriação dos encaminhamentos teóricos adotados no subprojeto, seus relatos exemplificam experiências e trazem análises ricas da aplicação dessas leituras no dia a dia da sala de aula.

Por fim, uma especial atenção atribuímos ao fato de os pibidianos, a partir dos dados analisados, atuarem como (re)transmissores de conhecimentos disciplinares e didáticos entre as professoras supervisoras, estabelecendo pontes de comunicação pedagógica entre as mesmas.

**Agradecimento:** À CAPES, pelas bolsas concedias aos integrantes do PIBID.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, S. M.; LIMA, J. P. C.; PASSOS, M. M. Um novo Instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo, v.11, n.2, p.139-160. 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

CARVALHO, A. M. P. de.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 2006.

_____. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijui: UNIJUI, 1998. (Coleção Fronteiras da Educação).

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em:<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=801&article=154&mode=pdf>. Acesso em: 18 jun. 2016.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Didática e formação de professores**: percursos e perspectiva no Brasil e em Portugal. São Paulo: Cortez, 1999a.

_____. Formação de professores*:* identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999b.

SAVIANI, D. Os saberes implicados na formação do educador. In: BICUDO, M. A.; SILVA JUNIOR, C. A. (Org.). **Formação do educador**: dever do Estado, tarefa da Universidade. São Paulo: Unesp, 1996.

SHULMAN, L. S. Paradigms and research programs for the study of teaching. In. WITTROCK, M. C. (Ed). **Handbook of Research on Teaching**. 3ed. New York: Macmillan, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

_____. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

_____.; GAUTHIER, C. O saber profissional dos professores – fundamentos e epistemologia. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA SOBRE O SABER DOCENTE, 1996, Fortaleza. **Anais**... Fortaleza: UFCE, 1996. (mimeo).

_____.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber – esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 4, 1991.

# JORNADA PEDAGÓGICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO COLÉGIO PEDRO II: UM OLHAR SOBRE O EVENTO E SEU POTENCIAL PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DENTRO DA PROFISSÃO

Cristina Magela de Oliveira (Colégio Pedro II, *Campus* Engenho Novo II)

Violeta Perini (Colégio Pedro II, *Campus* Humaitá II)

Ana Maria da Silva Arruda (Colégio Pedro II, *Campus* Engenho Novo II)

Christiane Coelho Santos (Colégio Pedro II, *Campus* Tijuca II)

**Resumo**

O Departamento de Biologia e Ciências do Colégio Pedro II realizou, em 2014 e 2015, a I e a II Jornadas Pedagógicas em Ensino de Ciências e Biologia, com intuito de promover a exposição de projetos realizados pelos seus 78 docentes e a troca de experiências entre eles. Comparando as duas edições, houve aumento no número de participantes e de trabalhos inscritos, assim como maior diversificação dos temas apresentados. O evento evidenciou a valorização do trabalho em equipe e se mostrou como um espaço de reflexão sobre a prática pedagógica e o cotidiano escolar. Embora seja um projeto recente,caminha para consolidar-se como um espaço essencial para a formação continuada dos professores do departamento, podendo também impactar outros profissionais que atuam no ensino de Ciências e Biologia.

**Palavras-chave:** Formação continuada; Ensino de Ciências; Jornada Pedagógica.

## Introdução

No universo das pesquisas em ensino de Ciências, são diversos os trabalhos que envolvem a formação continuada de professores. Este olhar mais atento, segundo Mesquita, Souza e Farias (2015), deve-se ao entendimento de que a atuação do professor tem alta relevância para a melhoria da educação. A presença do professor no centro do processo ensino-aprendizagem ocorre principalmente a partir do início dos anos 1990, quando ganha

espaço a visão do professor que reflete sobre a sua prática. Com este professor, que precisa trazer arcabouço teórico para analisar suas ações e repensar sua atuação em sala de aula, tornou-se necessária também uma reformulação nas ideias sobre a formação docente nas universidades e a formação continuada deste profissional.

Nascimento, Fernandes e Mendonça(2010, p.234), considerando o papel do professor predominantemente difundido nos cursos de formação em meados dos anos 1960 até o início dos anos 1980, escreveram

> ... a tendência tecnicista (...) reforçou problemas já existentes como o tratamento neutro, universal e estritamente científico dos componentes curriculares; a dicotomia teoria/prática; a fragmentação das disciplinas de formação geral e o distanciamento entre as realidades escolar e social.

Há, neste período, um distanciamento entre os saberes científicos, que deveriam compor o currículo a ser ensinado, e as questões práticas, emergentes da realidade vivenciada em sala de aula.O professoratuava com função restrita a aplicar procedimentos sugeridos por especialistas e armazenar informações científicas que deveriam ser transmitidas e cobradas dos estudantes. Durante a década de 1980, o questionamento sobre a função social da escola ganha espaço nos cursos de formação de professores, que deveriam atuar nos processos de transformação da realidade social dos estudantes (NASCIMENTO, FERNADES e MENDONÇA, 2010).

Para Nóvoa(2009), em oposição à racionalização do ensino dos anos 70, às reformas educativas dos anos 80 e à valorização de aspectos organizacionais nos anos 90, o início do século XXI marca o retorno do professor ao centro das preocupações educativas. Colocar o professor nessa perspectiva significa pensar a formação docente utilizando referências internas ao trabalho, não havendo a limitação de referenciais externos e afastados da prática pedagógica. Pimenta (2002) destaca que ao colocar o professor no centro do processo, inicia-se uma busca por compreender o exercício da docência, considerando que sua maneira de sentir, pensar, suas crenças e seus valores interferem na forma como elabora, define e interpreta currículos.

O campo da formação de professores precisa ultrapassar o efeito discursivo a que tem sido exposto; precisa, de fato, aproximar-se da prática docente. É necessário pensar uma formação docente construída dentro da profissão (NÓVOA, 2009), partindo da prática, da experiência no ambiente escolar.

Dentro desta visão, Nóvoa (2009) propõe que os programas de formação deveriam ser norteados por cinco propostas essenciais. Primeiramente, destaca-se o forte componente prático, partindo da reflexão sobre situações concretas, utilizando como referência o trabalho escolar. Outro ponto de destaque é a valorização dos profissionais mais experientes que deveriam ter importante atuação na formação dos mais jovens. Ainda, é necessário considerar a capacidade de relação e comunicação que permeiam o trato pedagógico. Outra proposta consiste em estimular e valorizar o trabalho em equipe, o exercício coletivo da profissão. Por fim, trabalhar com o princípio da responsabilidade social, fazendo ecoar em espaços públicos, as vozes dos profissionais da educação, reforçando sua capacidade de interferir fora da escola.

Refletir sobre a sua prática, realizar a reflexão na ação, permite ao professor construir sua formação profissional de modo a valorizar sua atuação docente, identificando a mesma como um momento de ressignificação de conhecimentos. A reflexão sobre a prática permite aos profissionais desenvolverem um conjunto de conhecimentos práticos aplicáveis emsituações novas, de incertezas ou indefinição (PIMENTA, 2002). Apenas o professor crítico-reflexivo poderá superar a racionalidade técnica, a simples execução de tarefas programadas. A pesquisa precisa estar incluída na formação docente. O professor da educação básica precisa ir além do domínio do conhecimento; é necessário atuar como professor pesquisador. (ANIC, GONZAGA e ALMEIDA, 2015)

## O Colégio Pedro II e seu papel na formação de professores

O Colégio Pedro II, instituição federal de ensino, fundado em 02 de dezembro de 1822, presente em diversas localidades no estado do Rio de Janeiro, figura no cenário nacional como um colégio de referência sob diversos aspectos na área da Educação. Um destes aspectos diz respeito à formação docente inicial uma vez que, mesmo não sendo um colégio de aplicação, recebe, mediante convênio com universidades do estado do Rio de Janeiro (UFRJ, UFF, UERJ), alunos de cursos de licenciatura em diversas áreas, incluindo as Ciências Biológicas. O colégio atua também na formação continuada uma vez que oferece, desde 2011, o Programa de Residência Docente, que corresponde a um curso de Pós-Graduação *LatoSensu* (Especialização), com duração de um ano letivo, idealizado para atender profissionais recém-formados atuando prioritariamente nas redes estadual e/ou municipal do Rio de Janeiro.

**As jornadas pedagógicas em ensino de Ciências e Biologia no Colégio Pedro II**

O Colégio Pedro II encontra-se atualmente formado por quatorze *campi* geograficamente distintos que atendem a estudantes da educação infantil ao ensino médio. A equipe de professores vinculada ao Departamento de Biologia e Ciências atua em turmas do Segundo Segmento do Ensino Fundamental; em turmas de Ensino Médio Regular e Técnico Integrado nas áreas de Meio Ambiente, Informática e Administração; e em turmas de PROEJA. O Departamento conta com setenta e oito docentes efetivos em seu quadro de funcionários, distribuídos por nove *campi* onde há turmas de um ou mais dos níveis de escolaridade citados.

Frente ao grande número de professores e sua distribuição entre os *campi*, a Jornada Pedagógica em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II foiidealizada para permitir a criação de um espaço no qual estes docentes pudessem apresentar seusprojetos em ensino de Ciências e Biologia desenvolvidos localmente e proporcionar um momento de diálogo entre os pares. A estrutura planejada para o evento consistiu em três momentos para a apresentação de trabalhos, divididos em duas categorias – comunicações orais e pôsteres – e uma palestra de encerramento, com professor-pesquisador externo, em temas pertinentes ao ensino de Ciências e Biologia.

O primeiro encontro, realizado em dezembro de 2014, contou com a participação de 41 docentes, apresentação de 13 comunicações orais e 16 pôsteres. Para a maioria dos inscritos, esta foi uma oportunidade de divulgar os projetos realizados como exigência institucional para o regime de trabalho de Dedicação Exclusiva (DE). Os trabalhos apresentados foram categorizados e estão listados no Quadro 1. As categoriasapresentadasforam adaptadas dos eixos temáticos propostos para os encontros nacionais de ensino de Biologia (ENEBIO). O encerramento desta edição ocorreu com palestra sobreNeuroeducação, que proporcionou rico debate sobre estratégias e métodos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem. Houve um momento final de avaliação, feito através de relatos orais dos participantes presentes. As falas, extremamente positivas, estimularam a continuidade deste projeto para que sua realização fosse anual no Colégio Pedro II.

| EIXOS TEMÁTICOS | TÍTULOS DOS TRABALHOS |
|---|---|
| 1. Formação de Professores em Ciências e Biologia | ✓ A formação do professor de Biologia para a educação ambiental: uma investigação sobre a grade curricular da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF);<br>✓ A valorização da temática socioambiental no curso de Pedagogia: o caso da FE-UFRJ;<br>✓ Grupo EDUCABIO: uma possibilidade de formação e extensão. |
| 2. Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino Ciências e de Biologia | ✓ Biomas terrestres – apresentação interativa para uso em "computador e projetor datashow com lousa digital integrados"<br>✓ O ensino de Ciências e Biologia nas redes sociais: o *facebook* como plataforma virtual para debates científicos nos ensinos fundamental e médio;<br>✓ Inclusão de atividades práticas no programa de Ciências e revitalização do laboratório de Ciências do Colégio Pedro II, campus São Cristóvão II;<br>✓ Tomando contato com a pesquisa científica em Biologia através da coleta de dípteros muscoides no Campus Niteroi;<br>✓ O olhar dos alunos sobre os experimentos de biogênese: uma atividade integrada entre Ciências e Informática educativa;<br>✓ Concepção e utilização de uma cinemateca como recurso didático para o desenvolvimento da alfabetização científica;<br>✓ O Clube de Leitura de Ciências: uma atividade transdisciplinar contribuindo para aprendizagem significativa de Ciências;<br>✓ Proposta de aula interativa para o ensino da digestão no 8º ano;<br>✓ Projeto de revitalização da coleção didática de zoologia do Campus São Cristóvão III. |
| 3. Divulgação Científica e o ensino de Ciência e Biologia | ✓ Grupo de debate ciência crítica;<br>✓ A Ciência vai à escola: primeiras palestras. |
| 4. Educação Ambiental, Educação em Saúde e Abordagens CTS e CTSA no ensino de Ciências e Biologia | ✓ A horta como espaço integrador e conscientizador das questões ambientais numa visão interdisciplinar para alunos do 6º ano;<br>✓ Projeto Área Verde;<br>✓ Você é o que você come: uma questão transdisciplinar;<br>✓ Horta, pragas, a pesquisa escolar e o uso da tecnologia;<br>✓ A Educação Ambiental como um instrumento de inclusão;<br>✓ Conversas sobre o meio ambiente;<br>✓ Projeto: Bioquímica da alimentação e educação nutricional. |
| 5. Processos de Ensino-Aprendizagem em Biologia | ✓ Percepção dos estudantes sobre uma atividade lúdica de construção de moléculas utilizando jujubas;<br>✓ Há convergência entre as atividades que os estudantes consideram interessantes e as que eles consideram úteis? Uma avaliação das aulas práticas do 9º ano. |
| 6. Relações entre Educação, Ciências e Culturas | ✓ Medicina das plantas através da sabedoria indígena;<br>✓ Um olhar transdisciplinar para a educação científica;<br>✓ Quilombo e escola: possibilidade de diálogo entre saberes. |
| 7. Ensino de Ciências na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental | ✓ Ciências e Língua Portuguesa no 5º ano do Ensino Fundamental: buscando interseções; |
| 8. Ensino de Ciências e Biologia e Educação especial | ✓ Atividades experimentais como ferramenta pedagógica para alfabetização científica e inclusão de estudantes com limitações sensoriais;<br>✓ Produção de recursos didáticos em áudio sobre tópicos em Biologia para alunos deficientes visuais do Colégio Pedro II. |

**Quadro 1**: Trabalhos apresentados na I Jornada Pedagógica em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II (2014) organizados por eixos temáticos

Em outubro de 2015, com algumas modificações em relação à anterior, ocorreu a II Jornada Pedagógica em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II. Em resposta às solicitações do corpo docente, estabeleceu-se uma comissão organizadora, que também atuou comocomitê científico, e um livro de resumos foi publicado. A Jornada contou com a presença de 64 participantes, entre docentes, técnicos e alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências e Biologia de Universidades conveniadas ao colégio.Neste encontro, 39 trabalhos foram apresentados, sendo 12 comunicações orais e 27 pôsteres. Os trabalhos apresentados, nas duas modalidades, estão categorizados no Quadro2. O livro de resumos foi publicado em meio digital e encontra-se disponível para leiturano endereço eletrônico:<http://bibliotecapropgpec.blogspot.com.br/p/ebook-2jornada-biologia-e-ciencias.html>.Como em sua primeira edição, o encerramento consistiu em uma palestra, objetivando ampliar e aprofundar o debate sobreDivulgação Científica e Educação em espaços não-formais.

| EIXOS TEMÁTICOS | TÍTULOS DE TRABALHOS |
|---|---|
| 1. Formação de Professores em Ciências e Biologia | ✓ Avaliação de um ano de atividades do PIBID Biologia no Colégio Pedro II – Campus Tijuca II;<br>✓ Construção de kit experimental para sala de aula;<br>✓ Elaboração de um jogo de cartas sobre interações ecológicas interespecíficas. |
| 2. Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino Ciências e de Biologia | ✓ A tecnologia no contexto ensino-aprendizagem;<br>✓ Discussões virtuais para problematizar o mundo real: o uso integrado de espaços não-formais de aprendizagem e da rede social Facebook como estratégia didática para o ensino Médio;<br>✓ Potencial interdisciplinar de filmes de ficção científica: uma análise da obra Interestelar;<br>✓ Introdução à metodologia científica através de cultivos hidropônicos;<br>✓ Proposta de um roteiro de dramatização sobre parasitoses importantes no ambiente escolar;<br>✓ A tecnologia da informação e comunicação como ferramenta pedagógica para tornar o ensino de ciências mais atrativo para discentes e docentes;<br>✓ Inclusão de atividades práticas no programa de Ciências e revitalização do laboratório de Ciências do Colégio Pedro II, Campus São Cristóvão II;<br>✓ Aulas de Botânica: material teórico-prático direcionado a professores e alunos do 2º segmento do ensino fundamental;<br>✓ O desenvolvimento de jogos didáticos para a fixação de conteúdos de Química da 1a série do Ensino Médio;<br>✓ Simulando a construção de peptídeos: uma estratégia para o ensino de Biologia Molecular;<br>✓ Tomando contato com a pesquisa científica em Biologia através da coleta de dípteros muscoides no Campus Niterói do Colégio Pedro II;<br>✓ Demonstração da herança cromossômica para alunos do PROEJA utilizando EVA;<br>✓ Produção de animações em *stop motion* sobre seleção natural: uma atividade integrada entre Ciências e Informática Educativa;<br>✓ Vivenciando o método científico com pastilhas de chocolate confeitadas. |
| 3. Educação Ambiental, Educação em Saúde e Abordagens CTS e CTSA no ensino de Ciências e Biologia | ✓ Role playing sobre alimentos transgênicos: uma estratégia didática CTS em aulas de Biologia;<br>✓ Expandindo os horizontes do ensino formal: a utilização de uma mostra de ciências como estratégia dinamizadora do ensino de saúde e sexualidade para adolescentes; |

| | |
|---|---|
| | ✓ Educação Ambiental no CPII: do discurso à ação no campus Humaitá II;<br>✓ Educação Ambiental para a promoção da cultura do descarte consciente dos resíduos sólidos;<br>✓ A Educação Ambiental em espaços formais e não-formais de ensino;<br>✓ Bioquímica da alimentação e educação nutricional. |
| 4. História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências e Biologia | ✓ A história da ciência e a construção do conhecimento científico: uma experiência com os alunos do sexto ano do ensino fundamental. |
| 5. Processos de Ensino-Aprendizagem em Biologia | ✓ Análise do impacto de uma atividade prática na compreensão do tema sistemática em alunos do ensino médio;<br>✓ Estratégias metacognitivas para desenvolver autonomia no aprendizado;<br>✓ Vídeo-produção discente em temas de Biotecnologia molecular: uma breve análise. |
| 6. Relações entre Educação, Ciências e Culturas | ✓ Feira medieval: o que a biologia tem a ver com isso? |
| 7. Ensino de Ciências na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental | ✓ Educação alimentar e nutricional na perspectiva da promoção da saúde: desenvolvendo práticas alimentares saudáveis na criança e na família. |
| 8. Ensino de Biologia e Ciências na Educação Profissional | ✓ CPII na trilha: interpretação ambiental no Horto Botânico do Colégio Pedro II. |
| 9. Ensino de Ciências e Biologia e Educação especial | ✓ Botando as mãos na Ciência: um projeto de integração entre Ciências e Biologia e o NAPNE no Campus Tijuca II;<br>✓ Produção e avaliação de recursos didáticos em áudio sobre tópicos em biologia para alunos com deficiência visual;<br>✓ Material didático adaptado para deficientes visuais: uma estratégia pedagógica para o ensino dos microrganismos;<br>✓ Pensando com as mãos;<br>✓ Oficina *Célula In Foco*;<br>✓ Produção e divulgação audiovisual de atividades experimentais relativas ao conteúdo de Ciências e Biologia como ferramenta pedagógica de promoção à alfabetização científica e inclusão dos estudantes com deficiência auditiva;<br>✓ Avaliação da intervenção de uma professora de Biologia no NAPNE do Ensino Médio;<br>✓ Uso do Monet para a elaboração de esquemas biológicos para alunos com cegueira: um tutorial para o professor. |
| 10. Currículo e Ensino de Ciências e Biologia | ✓ O grupo de pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia no Colégio Pedro II: contribuições iniciais. |

**Quadro 2:** Trabalhos apresentados na II Jornada Pedagógica em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II (2015) organizados por eixos temáticos.

Na segunda edição do evento, os participantes receberam um questionário para avaliação, que foi preenchido e entregue por 34 docentes, o que representa53,1% dos participantes. O formulário apresentava uma parte objetiva,que buscava avaliar divulgação, programação, organização, adequação da palestra final e do espaço, além de frequência e período de realização do evento. A avaliação trazia, ainda, duas questões abertas que permitiam indicações de convidados externos para os próximos eventos e sugestões e/ou críticas.

Como resposta ao formulário de avaliação do evento, a categoria analisada com menor grau de satisfação dos respondentes foi sua divulgação (50% dos respondentes consideraram-na fraca ou média). Para programação, organização, adequação da palestra final e das instalações utilizadas, os resultados tabulados como 'bom' ou 'excelente' foram superiores a 85% das respostas dadas (Gráfico 1).

Entre os respondentes, 32 indicaram que gostariam de manter o evento anual e, em apenas dois formulários, houve manifestação em favor de sua realização com intervalo de tempo de dois anos entre suas edições. Para as questões abertas, houve respostas em 21 dos 34 formulários recolhidos ao final. Nestes comentários, foram sistematizadas 36 diferentes sugestões de temas e/ou palestrantes para os próximos eventos.

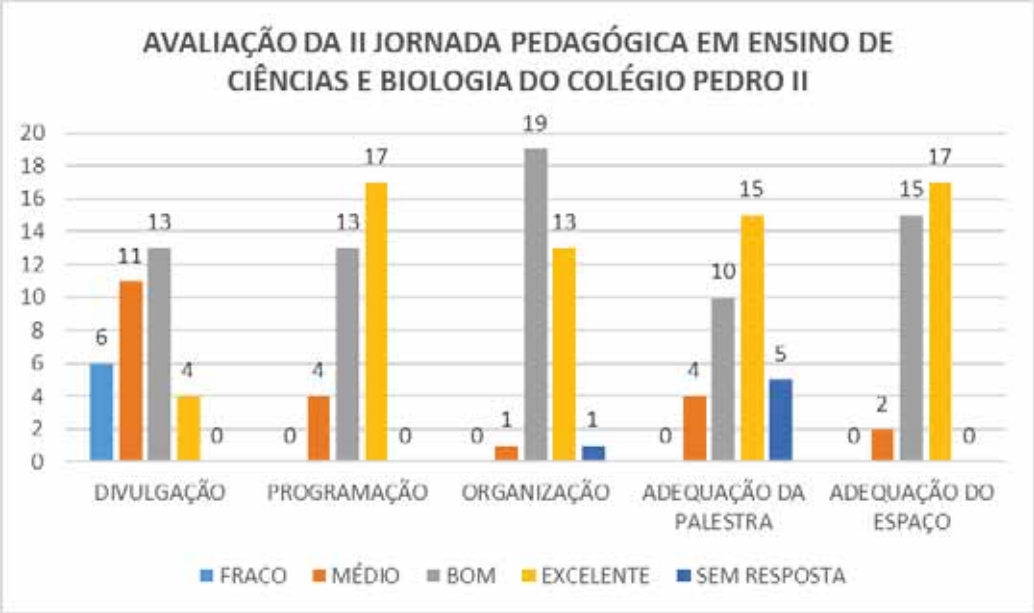



**Gráfico 1.** Respostas obtidas no formulário de avaliação da II Jornada Pedagógica em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II.

A avaliação positiva e o fervilhar de novas ideias observados nas fichas entregues ao final do segundo evento levantam a seguinte questão: *as jornadas pedagógicas em ensino de Ciências e Biologia, realizadas anualmente na instituição, poderiam ser consideradas como projeto de formação continuada dos docentes deste departamento no Colégio Pedro II?*

**As jornadas pedagógicas em ensino de Ciências e Biologia no Colégio Pedro II enquanto projeto de formação continuada**

Buscando responder à questão proposta, faz-se necessário um olhar mais apurado sobre as duas Jornadas Pedagógicas realizadas até a presente data. Ao compararmos as duas edições, constatamos um aumento de 56% no número de participantes e de 34,5% de trabalhos apresentados. Na II Jornada, dos 39 trabalhos apresentados, apenas 10 representaram projetos realizados por um único executor; em 38% dos trabalhos houve atuação de grupos com 4 ou mais profissionais (Gráfico 2), não limitados aos docentes de um único departamento. Neste evento, alguns autores eram licenciandos, técnicos, docentes de departamentos diversos, como Língua Portuguesa, História, Física, Geografia e Primeiro Segmento do Ensino Fundamental, ou alunos de projetos de Iniciação Científica.

**Gráfico 2.** Análise do número de autores nos trabalhos apresentados na II Jornada Pedagógica em Ensino de Ciências e Biologia.

Ao comparar os dois eventos constata-se ainda maior diversificação de temas, passando de oito para onze eixos temáticos. Alguns trabalhos apresentados no segundo evento fazem referência a projetos apresentados no primeiro. Este é o caso, por exemplo de dois trabalhos envolvendo redes sociais, desenvolvidos em 2015 no *Campus* Duque de Caxias, partindoda ideia de um docente, de outro *campus*, exposta em 2014. Alguns projetos foram novamente apresentados, com resultados mais elaborados e análises com referencial teórico mais consistente.

Se considerarmos a proposta de AntonioNóvoa (2009) sobre a formação docente construída dentro da profissão, podemos concluir que a realização sistemática das Jornadas Pedagógicas pode ser um importante componente deste processo na instituição. Se o 'bom professor' precisa ter conhecimento, uma vez que conduzir a aprendizagem depende de domínio do conhecimento que se pretende trabalhar, o evento que aproxima os docentes de especialistas externos pode auxiliar neste componente importante do processo de formação. Se é necessário valorizar a cultura profissional, buscando aprender com os mais experientes, com aqueles que, em função de um tempo maior refletindo sobre sua prática, dominam conhecimentos práticos que podem auxiliar os mais jovens no aperfeiçoamento de sua ação, então, novamente, estes encontros constituem-se como momentos riquíssimos para que estas trocas ocorram. Este 'bom professor' deve valorizar o trabalho em equipe, o exercício coletivo da profissão. As construções coletivas, os trabalhos feitos de fato em equipes, estão demonstradas quando apenas 26% das apresentações correspondem a projetos individuais.

Outro aspecto que pode ser destacado é o aumento do número de trabalhos voltados para a Educação Especial. O atendimento aos alunos portadores de necessidades especiais, orientado no colégio por profissionais vinculados ao Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE), é uma questão concreta do cotidiano de todas as equipes docentes da instituição. Para muitos professores, não houve durante a formação inicial qualquer discussão sobre a educação especial. Assim, para muitos docentes, novos conhecimentos estão sendo construídos a partir das situações reais, das dificuldades e reflexões que permeiam sua trajetória neste nicho. Muito além de compartilhar experiências, os docentes atuam como professores pesquisadores, realizam a reflexão em ação, e produzem novos conhecimentos.

A participação efetiva do corpo docente e o envolvimento e o interesse pelas próximas edições demonstram alta valorização do evento pelo grupo que compõe atualmente o Departamento de Biologia e Ciências e reforça seu desejo de tornar recorrente a pesquisa de sua prática docente e o desenvolvimento de uma postura mais crítica-reflexiva.

## Considerações Finais

A relevância da Jornada Pedagógica em Ensino de Ciências e Biologia relaciona-se à possibilidade de garantir um espaço de reflexão sobre a prática pedagógica, dentro da própria

escola, valorizando os profissionais envolvidos no processo e analisando casos concretos, oriundos do cotidiano escolar. As duas edições realizadas até o momento demonstram a valorização do trabalho em equipe e o interesse em desenvolver esta prática crítico-reflexiva. Portanto, embora ainda corresponda a um projeto recente, com apenas duas edições, caminha na direção de consolidar-se como um espaço essencial para a formação continuada de professoresdo Departamento de Biologia e Ciências do Colégio Pedro II, com possibilidade de também impactar positivamente os demais profissionais que atuam no ensino de Ciências e Biologia.

**Referências:**

ANIC, Cinara C., GONZAGA, Amarildo M., ALMEIDA, Whasgthon A. A tendência professor pesquisador na formação de formadores de Biologia.**In: Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC**, Águas de Lindoia, SP, 2015.Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/>. Acesso em: 05.jun.2016.

MESQUITA, Denny W.O., SOUZA, Ana Cris N., FARIAS, SidileneA. A formação continuada de professores de Ciências: uma revisão nos artigos da Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**.In: Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC**, Águas de Lindoia, SP, 2015. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015>. Acesso em: 05.jun.2016.

NASCIMENTO, Fabricio, FERNANDES, Hylio L., MENDONÇA, Viviane M. O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.**Revista HISTEDBR On-line**, n.39, 2010, p. 225-249. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf>. Acesso em: 05.jun.2016.

NÓVOA, Antonio. Para uma formação de professores construída dentro da profissão.**Revista de Educación**, n.350, 2009. Disponível em: <http://www.revistaeducacion.educacion.es/re350/re350_09por.pdf/>. Acesso em: 06.jun.2016.

PIMENTA, Selma G. Professor reflexivo: construindo uma crítica.*In:* PIMENTA, S.G. & GHEDIN, E. (orgs.). **Professor Reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito.** São Paulo: Cortez, 2002, p.17-52.

# EXPERIMENTAÇÕES EM AULAS DE BIOLOGIA: SISTEMA REPRODUTOR... SEXUALIDADE... E...

Helane Súzia Silva dos Santos[1]
Maria dos Remédios de Brito[2]
Carlos Augusto Silva e Silva[3]

**RESUMO:** O trabalho compartilha o relato de experiências referentes à docência em Biologia para mostrar interfaces entre o tradicional e o "novo", construídas a partir do conhecimento da Filosofia de Deleuze, que é intercessora para o exercício do pensamento feito por deslocamentos. Neste texto, relatamos aulas de Biologia sobre reprodução humana, nas quais o conhecimento científico foi retirado da sua condição hegemônica, impositiva, enquanto produção e reprodução de conhecimento. Foram provocados fluxos de sensações e os alunos participaram através de falas ousadas querendo saber mais sobre as sensações de prazer e menos sobre a função reprodutiva dos órgãos, demonstraram uma preocupação não apenas em aprender a Biologia dos órgãos reprodutivos, mas a expressão de suas sensações.

**Palavras-chave**: Deleuze; docência; exercício do pensamento; sexualidade.

## Introdução

Neste texto relatamos experiências em aulas de Biologia, que mostram momentos de resistência e transgressões aos emolduramentos construídos no cotidiano escolar, relacionados à sexualidade. A Filosofia da Diferença de Deleuze foi tomada como intercessora para o exercício do pensamento feito por deslocamentos. Deleuze (2006), em sua obra fundamental *Diferença e Repetição*, critica o pensamento da representação relacionado à questão do aprender movido pelo dogmatismo, pela essencialidade e recognição, que dominam a história do pensamento ocidental.

É importante considerar que não temos a pretensão de discutir pormenorizadamente a relação entre a Filosofia de Deleuze e o Ensino de Biologia, mas pensar que é possível deslocar o pensamento para além da recognição, da representação, que se fazem presentes no modo de ensinar os conteúdos da Biologia.

Não é fácil movimentar o pensamento quando ele parece ter sido segmentarizado ao longo da nossa formação. Contudo, ele começa mesmo pelos devires, pelo meio, como bem

[1] Doutoranda do Programa de Pós-graduação do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Brasil. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. helanesantos@yahoo.com.br
[2] Pós-doutora em Filosofia da Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Docente da Universidade Federal do Pará, Brasil. mrdbrito@hotmail.com
[3] Mestrando do Programa de Pós-graduação do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Brasil. carlosaugusto.s02@gmail.com

sugerem Deleuze e Parnet (2004). Assim, durante aulas de Biologia na educação básica com o tema "reprodução humana", ministrada por uma das autoras deste trabalho, houve um deslocamento em relação ao objetivo inicial (o ensino morfofisiológico das estruturas do sistema reprodutor), pois os alunos participaram através de falas/narrativas sobre suas sensações, desterritorializando o tema para além da ciência pura e neutra. A descrição desta experiência não inclui uma metodologia prévia, diz respeito aos movimentos inesperados configurados em aulas sobre o tema citado acima, os quais foram sendo conduzidos, experimentados e explorados pela professora.

O tema da aula entrou em outros movimentos, ligados as vivências e as curiosidades dos alunos. Assim, as aulas foram disparadoras de inquietações e movimentações para além das inferências cientificistas. Nessa ocasião, a professora foi levada a conectar outros saberes, a vivenciar outros encontros para permitir o que lá *diferiu* para ser potencializado no espaço da sala de aula.

**Silêncio povoado**

Saber bem o conteúdo de Biologia! Esta é a grande aspiração dos alunos e dos docentes. O pensamento dogmático ensurdece para outras possibilidades. A surdez se justifica pela concepção na qual os cursos de Licenciatura em Biologia são pensados e concretizados, ainda numa perspectiva dogmática do pensamento. Mas, para Deleuze, é o pensar que movimenta a vida, e tal pensar não faz parte de um exercício de naturalização, pois o pensamento não pensa por si só, ele depende de forças que o violentam. Sem isso, as verdades permanecem arbitrárias, abstratas enquanto estiverem influenciadas pela boa vontade, pela reta razão, pela sonolência do "é". Sendo assim, não bastaria apenas um bom método para ensinar a pensar, um método capaz de engendrar o convencional, pois segundo Deleuze a "verdade não se dá, se trai; não se comunica, se interpreta, não é voluntária, é involuntária" (DELEUZE, 2010, p. 89).

Então, se o pensar não é algo natural, mas é forjado pelas forças do fora que violentam o pensamento, precisa ser mobilizado para além da imagem dogmática, ortodoxa e moral, pela qual o pensamento da tradição se serviu por muito tempo e ainda se serve. Mas antes de entrar nessa questão, torna-se interessante saber, o que seria o pensamento dogmático que tanto o pensador critica. Como ele tem fortalecimento na Filosofia, na Educação e na formação como um todo?

Schöpke (2012), citando Deleuze, considera que podemos reconhecer a imagem dogmática partindo de três teses básicas, das quais destacamos a primeira e a terceira:

> 1- O pensamento se exerce “naturalmente”, como unidade de todas as outras faculdades... Goza de uma natureza reta que tende para a verdade, considerada um universal abstrato... 3- Necessitamos de um método que nos leve a pensar verdadeiramente, que nos dirija retamente ao conhecimento pleno da verdade... Somente por meio desse método, experimentaremos a certeza de que independente de momento e lugar, somos capazes de penetrar no domínio do que “vale em todos os tempos e em todos os lugares” (p.25-26).

Com este pensamento concluímos os cursos de licenciatura e começamos a exercer a docência. As informações obtidas nas licenciaturas são dogmáticas, e no caso da Licenciatura em Biologia são baseadas na concepção de que os fenômenos biológicos devem ser elucidados através do método científico para se tornarem verdades absolutas. Aprendemos que o método científico é a única forma de se chegar à verdade sobre as leis naturais, assim o método experimental da ciência serve de bom caminho para a verdade e para a reta razão. Para ilustrar tal constatação, reportamo-nos a Gallo (2006, p. 556):

> Sabemos que o projeto moderno constituiu-se em torno da construção de um método “universal” para a produção do conhecimento. Em termos filosóficos, essa busca se inicia com Descartes e com a defesa da universalização do método matemático e termina (se é que terminou)... Nesse contexto, assistimos à emergência e à consolidação da lógica disciplinar, implicando num determinado modelo de produção dos saberes e numa certa lógica da pesquisa. Parece-me que um dos pontos centrais de tal lógica disciplinar é a busca, a um só tempo, de uma **objetividade** e de uma **universalidade** do conhecimento, para que o mesmo possa ser reconhecido como válido e verdadeiro. A produção do conhecimento na modernidade foi marcada por esses princípios...

Quanta falta faz a Filosofia nos cursos de licenciatura, na educação básica, na vida! Até quando podemos suportar a surdez? Pois, as inquietações existem e não tarda para percebermos que apenas “Saber bem o conteúdo” não basta. Se em alguns momentos ocorre à pergunta por parte dos nossos pares: Para que serve a Filosofia? O que a Biologia pode retirar de efetivo e produtivo para si com a Filosofia? Dizemos: O exercício do pensar! Fazendo do pensamento o ato de pura criação e não de reprodução. Assim, se a Biologia procura explicar os procedimentos vitais, a Filosofia deseja interpretar a vida, problematizar seus movimentos, criar conceitos capazes de movimentar o corpo para além do mero organismo. A Biologia e a Filosofia poderiam fazer um casamento produtivo para possibilitar vias criadoras... entre elas um inter-agenciamento, “componentes de passagens ou até fuga” (DELEUZE E GUATARRI, 1997, p. 118).

**Para além do mesmo...**

"Não existe método para encontrar os tesouros e muito menos para aprender", ler esta frase no artigo "Aprender com Deleuze" de Schérér (2005, p. 1191) nos fez refletir o quanto o pensamento de Deleuze é fecundo, produtivo... Um exercício do pensamento! Possibilita que o indivíduo afetado mobilize o pensamento para outras entradas, outros acontecimentos, desterritorializando lugares, territorializando outros, fomentando intercessores e agenciamentos outros, para assim, quem sabe, possibilitar o exercício da diferença. Diferenciações nos planos educacionais e na docência, deslocamentos, uma partida para além da ditadura do mesmo.

Genes, células, tecidos, órgãos, organismos, espécies, populações, comunidades, ecossistemas... Ordenações, classificações e definições. Os conhecimentos foram gerados na Biologia segundo modelos arborescentes, que se construíram dicotomicamente, considerando uma genealogia das estruturas menos diferenciadas às mais diferenciadas.

Como voltar para a sala de aula e reproduzir os mesmos conteúdos? Dúvidas em relação à Ciência, ao método científico, a forma como o conteúdo de Biologia tinha sido construído, com sua segmentaridade, sua hierarquia disciplinar e estrutural... Pensamento molar... Uma abordagem simplista e ingênua da ciência frequenta as salas de aula em que se tenta ensinar Biologia, na prática docente se omite um complexo de aspectos que estão implícitos na atividade científica. Como não ficar incomodados com a maneira como as aulas de Biologia são conduzidas? O espaço escolar já não pode ser um local refletor de ordenamentos, normatizações e reproduções lineares, fechadas... Surgiram aberturas para novas visibilidades! Surgem sempre aberturas que são negadas nos espaços escolares, o que não queremos mais deixar passar.

Assim, começamos a imaginar que era possível pensar as escolas como locais de produção e viver nestes espaços experiências com uma nova configuração de conhecimento, imprimindo-lhe conteúdos inéditos, não negar os interesses dos alunos em aulas de ciências. O tema era reprodução, como não enfatizar somente a reprodução? Alunos e professores podem criar modos produtivos, em uma sala de aula, com os conteúdos da Ciência, mas nos deparamos com o que afirma Gallo: "é necessário que o pensamento esteja sempre de acordo com as coisas, com a realidade; o pensamento não pode, jamais, virtualizar, criar... Em nome da ordem, a opinião quer proteger-nos do caos, fugindo dele, tendo a ilusão de que o domina, de que o vence" (2003, p. 60).

Nenhum aprendizado pode ser limitado a uma aula, a uma suposta boa aula; ele ultrapassa todas as medidas, percorre campos e mapas desconhecidos e instaura múltiplas possibilidades... Então ouvimos nitidamente: *Existem outras formas de aprender e ensinar! Experimente-as!*

**Experiências docentes... desvios**

Um atravessamento de fluxos, vozes, corpos... Eram outras aulas de Biologia entre tantas outras? Como pensar em educação sem efetivamente pensar nos alunos, em suas vivências e os agenciamentos a partir disso? Seria possível fazer com que eles fossem afetados pelo conteúdo proposto no currículo? Que eles encontrassem seus intercessores? Como a docência é exercida? Parece que tudo se resume basicamente a "saber bem o conteúdo".

Aula:

Mas naquelas aulas[4], em que foi tratado o tema Reprodução Humana, em turmas do primeiro ano do ensino médio alguns deslocamentos aconteceram. A professora mostrou imagens, as estruturas dos sistemas reprodutores, masculino e feminino, foram listadas ordenadamente e para cada uma delas um pequeno texto com informações referentes às suas características morfológicas e suas funções. Ocorreram algumas perguntas, que foram respondidas pela professora num tom formal, pluralidade de comentários na sala de aula entre os alunos.

A professora não poderia deixar de ignorar a orientação encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1998, p. 20): "A decisão sobre o que e como ensinar em Biologia, no Ensino Médio, não deve se estabelecer por manutenção tradicional ou por inovação arbitrária..." Tais documentos legitimam a concepção dogmática e petrificada do conhecimento, portanto suas sugestões são entraves para movimentar o pensamento liberando a sua potência criadora. No entanto, como podemos controlar os campos de forças que atravessam uma aula?

[4] Aulas ministradas por uma das autoras do trabalho no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará no ano de 2015. Esta instituição oferece o Ensino Médio Profissionalizante, portanto além dos alunos cursarem as disciplinas técnicas, também cursam as disciplinas básicas como a Biologia, por exemplo. Nestas são trabalhados os conteúdos sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, direcionando-os para o Exame Nacional do Ensino Médio. As três turmas (em que foram ministradas as referidas aulas) eram compostas por 25 alunos, em média, cuja faixa etária variava entre quinze e dezoito anos. Os alunos mostravam-se muito interessados nas aulas, participavam através de inferências, questionamentos e colocações acerca do assunto abordado.

*Um slide com uma imagem detalhada de uma vulva. Olhares tão singulares sobre ele! O que captar antes de falar qualquer coisa? A professora não iria mais começar a aula falando ordenadamente da forma e da função de cada estrutura como já era hábito, era necessário sentir aqueles olhares, seus pontos notáveis, que não eram deles, mas dela... transitar entre eles e ser mais um olhar singular apreciando a imagem, pois apesar de já conhecê-la, ao olhá-la movimentava novas sensações.*

*Risos, receio, medo, vergonha, pudor, euforia, indiferença, rejeição... uma multiplicidade de sensações! A professora respirou fundo! Por que não? Abandonou o formalismo, o sentimento de hierarquia intelectual que o status de docência pode proporcionar, pois quando somos efetivamente afetados por novas concepções não as separamos do nosso cotidiano escolar. Então, ela começou a falar de suas sensações, enquanto visualizava a imagem, as definições e classificações ficaram diluídas naquela fala, eram secundárias no novo cenário.*

*Falou que aquela imagem gerava diferentes sensações em cada um, e nela naquele momento, provocava um confronto de percepções que gostaria de dividir com eles a partir de diálogos que deveriam estabelecer naquela aula. Reações de espanto! Mas, sobretudo aquele silêncio que ficou provavelmente era povoado.*

*Inicialmente, ninguém se atreveu a falar... Então, a professora começou dizendo que antes de estudar Biologia a ensinaram que era melhor não falar sobre aquela parte do corpo, ainda na infância e adolescência, mesmo assim ela não a ignorava porque lhe proporcionava sensações e elas faziam parte do seu corpo. Existiam prazeres ligados e interligados à vulva. Mais espanto, talvez vergonha... alguns olhavam incrédulos, talvez não pelo o que estava sendo dito, mas porque estava sendo dito durante uma aula. Prosseguiu! Um pouco de morfologia e fisiologia do clitóris e da vagina para justificar o que havia falado antes, depois perguntou: como vocês estão se relacionando agora com estas informações?*

*Alguns falaram, houve uma euforia, parecia que eles estavam esperando aquela oportunidade para expressarem seus gritos! Talvez mesmo os que não falaram gritaram em silêncio. Foram falas ousadas por que todas elas carregavam consigo, não uma preocupação em aprender a Biologia daqueles órgãos apenas, mas a expressão de suas sensações. Eles queriam saber mais sobre as sensações de prazer, sobre o orgasmo... e menos sobre a função reprodutiva dos órgãos.*

Havia a sensação de que naquela aula nada era representativo e sim vivido, experimentado... Não se estava ignorando ou desprezando o conhecimento científico, mas ele precisava ser retirado da sua condição hegemônica, impositiva, enquanto produção e reprodução de conhecimento. A Ciência tem vida e é gerada pela a vida.

Foram provocados fluxos de sensações... Talvez por esse caminho o pensamento pudesse começar a se movimentar. Assim, reportamo-nos a Shérér (2005, p. 1185):

> O impulso inicial e permanente [...] consiste em liberar todo pensamento daquilo que o entrava e o deforma. Impulso de liberação, de desembaraçamento, igualmente válido naquilo que chamamos de prática cotidiana... desembaraçar-se das divisões e regras artificiais, das representações, das ideias feitas, de tudo que desvia e bloqueia os processos postos em movimento.

Desembaraçar... Isso pareceu efetivamente importante para pensar uma aula sobre sistema reprodutor por vias não cientificistas, mas ligadas as necessidades vitais dos alunos. A ciência deixando seu estado fundamental para lidar com outros saberes...

Aula:

*Mais um deslocamento inesperado aconteceu, um aluno solicitou que fosse falado sobre o ânus. Pelos movimentos que já haviam sido feitos anteriormente, este não ecoou como surpresa. Talvez ele não tenha se sentido contemplado com as falas anteriores, que até então eram delineadas pela heteronormatividade escolar. Os outros alunos riram, um deles ironizou dizendo que a aula não era sobre sistema digestório, mas o aluno retrucou argumentando que tal estrutura estava na figura mostrada (prosseguimento do tema). Neste episódio, fica evidente que a escola legitima a naturalização do desejo em direção ao sexo oposto, são os comportamentos esperados para o masculino e o feminino, assim tenta consolidar a heteronormatividade, que nesta concepção a ciência biológica pode contribuir com seu estatuto de ciência da vida.*

*Mas, ao lembrar deste órgão, o ânus, a professora, antes de responder a pergunta do aluno, recordou cenas que vivenciou em uma das aulas de Morfo-fisiologia durante a sua graduação. O professor que ministrou esta disciplina, que também era médico legista, fez uma longa fala sobre a função deste órgão. Num tom humorístico começou dizendo que era um órgão de saída e não de entrada, que sua forma, sua histologia e sua fisiologia não eram apropriadas para receber um pênis. Com imponência, amparado pela ciência e por sua condição profissional, disse que as pessoas ao praticarem tal ato adquiriam cicatrizes*

*irreversíveis e facilmente identificáveis pela perícia médica. Quanto terror! As pessoas que praticam sexo anal ficam marcadas para sempre! Um motivo para não se aventurar a tal experiência, pois lhe custaria marcas corporais perenes que denunciariam uma prática libidinosa não convencional. A fala do professor destacava toda uma regra para o uso do corpo e dos prazeres, imprimindo como ele deveria ser exercitado. Com toda sua posição de um professor e médico elaborava um discurso efetivamente conservador e castrador dos desejos.*

*Só então ela percebeu, o quanto ficou emoldurada por aquelas palavras, que a fizeram quase petrificar uma ideia, repetidas por muito tempo, fez a reprodução daquele mesmo discurso em outras tantas aulas. Não se dava conta que era mais uma professora na escola que reproduzia um padrão de uma orientação para o corpo do outro. Chegou o momento de fazer mais uma ruptura!*

Aula

*Aquela pergunta ousada enunciava a questão da homossexualidade masculina, era um momento propício para denunciar o falocentrismo. Então, a professora interveio! Disse que naquela aula deveriam falar sobre sensações, as quais poderiam estar vinculadas aos sistemas que formam o organismo e que estão conectados. Naquele momento rompeu com o conhecimento fragmentado, compartimentalizado... a ideia de que cada sistema tem suas funções delimitadas foi questionada. No calor do acontecimento, a professora percorreu com fluidez as fissuras que se abriam. O ânus também pode ser uma zona de prazer!*

Como conectar as indagações? Como fazê-los perceber que são singulares? Que não existem padrões e métodos para o exercício da sexualidade? Que não podemos construir molduras a partir dos discursos morfo-fisiológicos das estruturas reprodutoras? E caso isso seja reforçado na escola ainda é tempo para que o professor possa oferecer outras interpretações.

A professora evidenciou que só as falas estimuladas pela imagem não deram conta daquele momento, então sentiu a necessidade de solicitar que eles também se manifestassem através da escrita. Envolvida pelo acontecimento, solicitou: *Vamos elaborar um texto para expressar o que pensamos sobre sexualidade?...* Do sistema reprodutor ao tema da sexualidade. Alguns escreveram no mesmo dia, outros entregaram depois... Curiosidades, perguntas... Outras aulas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma aula é mesmo um acontecimento, onde não há como saber se o aluno aprende. Não temos de nenhum modo tal controle, conforme afirma Deleuze (2006). Podemos possibilitar que os alunos encontrem seus pontos singulares, assim como eles foram capazes, com tal movimento/aula, de oferecer a possibilidade para a professora tocar os seus próprios pontos singulares. Uma dupla captação e não captura... relações exteriores... "as coisas só começam a viver no meio" (DELEUZE, 2006, p. 73). A exterioridade das relações não é um princípio, ao contrário, maneja um protesto contra qualquer princípio, de fato, é o processo da vida que se mostra (DELEUZE, 2006), tal como neste encontro singular.

Este breve relato ilustra devires que se repetiram em outras turmas, em outras aulas... Luiz Orlandi no vídeo "Pensadores e a Educação, Gilles Deleuze" numa conversa com Sílvio Gallo, evidencia os motivos que operam na relação de aprendizado, entendendo esta relação como uma experiência efetivamente coletiva e que pode até nos autorizar a pensar numa teoria de ensino em Deleuze. Um destes motivos seria a ideia de que o professor deve exercer sua docência em torno daquilo que ele busca, daquilo que o afeta efetivamente, não simplesmente ater-se ao que ele já sabe, pois isso originaria uma espécie de controle dele próprio por um modelo, que ao longo do tempo o envelhece não só de maneira cronológica, mas em suas ideias, nas suas experiências com o mundo e com a vida.

Buscamos a fala de Luiz Orlandi para dizer que não podemos fugir do envelhecimento biológico, mas podemos transgredir em nossas práticas docentes quando somos envolvidos pelo que verdadeiramente nos afeta, evitando assim o outro tipo de envelhecimento ao qual ele se refere. Foi isso que buscamos ao nos lançarmos nestas novas experiências.

## BIBLIOGRAFIA

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Ministério da Educação. Brasília, 1998.

DELEUZE, G. **Diferença e repetição**. Rio de Janeiro: Graal, 2006.

DELEUZE, G. **Proust e os Signos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

DELEUZE, G; PARNET, C. **Diálogos**. Lisboa: Relógio d'água, 2004.

DELEUZE, G; GUATTARI. F. **Mil Platôs**. São Paulo: Ed 34, 1997.

GALLO, S. **Deleuze e Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

GALLO, S. Modernidade/pós-modernidade: tensões e repercussões na produção de conhecimento em educação. **Educação e Pesquisa**, v.32, n.3, p. 551-565, 2006.

SCHÉRER, R. ***Aprender com Deleuze***. Educação e Sociedade, v. 26, n. 93, p. 1183-1194, 2005.

SCHÖPKE, R. **Por uma filosofia da diferença: Gilles Deleuze, o pensador nômade**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

ZOURABICHVILI, F. **O vocabulário de Deleuze**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2004.

LINKS:

https://www.youtube.com/watch?v=OvpbH-Dka8A. Pensadores e a Educação – Gilles Deleuze. Acesso em 10/04/2016.

# A IMPORTÂNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Pollyana Viana Lyra (Departamento de Biologia - UEM)
Vitor Hugo Maruchi (Departamento de Biologia - UEM)

**RESUMO:** O estágio é um momento de ressignificação e aplicação prática dos saberes específicos aprendidos na graduação. Oportuniza ao docente em formação a observação, a pesquisa, o planejamento, a execução, a avaliação de diferentes atividades pedagógica e a troca de experiências importantes para a construção de um caráter crítico. Neste sentido, o presente artigo reúne aspectos observados durante o Estágio de Docência em Biologia, realizado por alunos do curso de Ciências Biológicas, da UEM. Além dos relatos das dificuldades quanto à autonomia do estagiário, são destacados os imprevistos ocorridos que remetem à estrutura física do colégio e formas alternativas utilizadas para tentar contorna-los. Por fim, ressalta-se a importância do Estágio para o desenvolvimento dos futuros Professores.

**Palavras-chave:** Estágio Supervisionado; Formação Inicial; Biologia.

## INTRODUÇÃO:

Nos cursos de licenciatura, os estágios supervisionados estão vinculados ao componente curricular Prática de Ensino, tendo como objetivo o preparo do licenciado para o exercício do magistério em determinada área de ensino ou disciplina do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (PICONEZ, 1991). Desta forma, o Estágio Supervisionado constitui um momento de aquisição e aprimoramento de conhecimentos e de habilidades essenciais ao exercício profissional com a finalidade de integrar teoria e prática. Essa relação tem importante papel na formação do professor, pois orienta a formação do conceito de unidade, ou seja, da teoria e prática relacionadas e não dissociadas (PICONEZ, 1991).

SegundoTardif (2002), o estágio supervisionado é uma das etapas mais importantes na vida acadêmica dos licenciando; o mesmo está previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) com o intuito de oportunizar ao aluno a observação, a pesquisa, o planejamento, a execução, a avaliação de diferentes atividades pedagógica e uma aproximação da teoria acadêmica com a prática em sala de aula.

O estágio supervisionado, como modalidade de formação docente inicial, possibilitará a oportunidade de lidar com a realidade da escola, permitindo, assim, uma leitura mais ampla e crítica de diferentes demandas sociais com base na experiência direta com a sala de aula e a

escola. Deve ser um período de desenvolvimento de habilidades e de aprendizados, como, também, a formação de cidadãos conscientes de seu papel social. O processo de conscientização inicia-se com o descobrir da realidade, tornando-se completo quando existe uma unidade dinâmica e dialética entre a prática do descobrir da realidade e a pratica da transformação da realidade. (PICONEZ, 1991)

Além das diferentes demandas sociais, têm-se as constantes mudanças nos meios de comunicação, nas tecnologias e nas metodologias de ensino; com essas transformações, faz-se necessário um profissional da educação diferente, com uma prática reflexiva e o estágio proporcionará ao licenciando a primeira noção do mundo no meio educacional (SCALABRIN & MOLINARI, 2013).

O Estágio Supervisionado é o momento em que professor e licenciando podem conversar, discutir, refletir e argumentar sobre o dia-a-dia na escola. Podendo assim, ter uma reflexão sobre a prática em uma formação continuada (SCALABRIN & MOLINARI, 2013) e a prática da reflexão contribuí para o esclarecimento e o aprofundamento em relação à dialética prática-teoria (PICONEZ, 1991). Portanto, é através de discussões sobre a prática que acontecem as trocas de experiências, proporcionando ao professor uma reflexão sobre sua prática pedagógica (SCALABRIN & MOLINARI, 2013). Corroborando com essa opinião, Pimenta e Lima (2004) apontam que para o desenvolvimento do estágio, como uma atitude investigativa, é necessário que haja envolvimento e reflexão sobre as intervenções na vida da escola, dos professores, dos alunos e da sociedade em que esta inserida.

No processo de formação de professores, deve-se ter uma interação entre professor e estagiário:

> Compartilhar a maneira como trabalha, a forma como encaminha o trabalho, são sugestões que somam à bagagem que o acadêmico está formando para que possa desempenhar sua tarefa com mais segurança. Ser profissional da educação requer um trabalho com objetividade: educar para incluir e elevar-se socialmente, levando em consideração a complexidade de todas as formas que nos rodeiam para conhecer e entender, para mudar com consciência este mundo na qual nos encontramos inseridos. (SCALABRIN & MOLINARI, 2013, s/p).

Com base nessas ideias, o professor regente deve considerar a importância do coletivo, da troca de experiências, auxiliando o estagiário na sua formação, pois desta maneira um pode cooperar com o outro.

Além do Estágio Supervisionado Convencional, que abarca as modalidades ligadas à prática de regência, na licenciatura tem-se também o Estágio não Convencional, que está relacionado com atividades extraclasse, tais como oficinas e palestras e que também são

indispensáveis, tanto para o licenciado quanto para os alunos da escola, tendo em vista que esse tipo de atividade pode abordar temas que são de interesse dos alunos. Ademais, possibilita uma aproximação do licenciado com os alunos, facilitando a comunicação entre os mesmos.

Desta maneira, a prática de ensino na forma de Estágio de Docência com acompanhamento e supervisão é um componente teórico-prático, com diferentes posturas educacionais e uma dimensão real, material, social e prática, inserida no contexto da escola brasileira. (PICONEZ, 1991)

Apesar desses apontamentos, algumas dificuldades são encontradas quando os alunos em formação inicial deslocam-se para o terreno da prática pedagógica. Várias são as condições de produção que confluem para os enfrentamentos na escola e para a tomada de decisões nas relações professor-estagiário com professor regente, com alunos e com o professor supervisor.

Diante do exposto, o presente trabalho visa relatar a importância que a disciplina de Estágio de Docência em Biologia teve para a formação inicial e profissional de dois futuros professores, apontando as facilidades e as dificuldades no campo interacional escola-formação.

## O CAMPO DO ESTÁGIO: IMPRESSÕES...

O Estágio de Docência em Biologia foi realizado em uma Escola central da cidade de Maringá, com alunos do Ensino Médio, especialmente do 2º ano do período matutino. A Escola atende tanto Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) como Ensino Médio (1º ao 3º ano) e, além das séries convencionais, existem turmas com ênfase em cursos técnicos, como Administração. Em termos físicos, a escola possibilitou a utilização de laboratórios, sala de aulas com TV multimídia, biblioteca além de um amplo ambiente externo para aulas extra-sala. Trabalhou-se com cerca de 35 alunos, de idades entre 16 e 18 anos sobre o tema Botânica (Briófita, Pteridófita, Gimnosperma e Angiosperma), com enfoque em caracteres evolutivos, morfológicos e reprodutivos. A regência ocorreu no período de Setembro a Novembro de 2015. O Estágio de Docência no Ensino Médio acontece no 4º ano da graduação de Ciências Biológicas, e a dinâmica utilizada para a realização do mesmo é a de dupla assistindo dupla, ou seja, de 20h/a necessárias para o cumprimento do Estágio, cada um da dupla precisa trabalhar 10h/a enquanto o outro assisti e vice-versa. Além disso, todo o processo de observação, participação, planejamento deveriam ser elaborados juntamente com a dupla.

O primeiro ponto a se destacar nessa experiência com as demandas da disciplina de Estágio foi com relação à ambientação diferente de tudo que já havíamos feito em outras ambientações escolares ou de estágios anteriores. A pedido da professora supervisora e responsável pela disciplina, fomos instruídos a fazer um relato do que o Colégio representava para nós ou para os alunos. Ao contrário do encaminhamento formal onde dados sobre o colégio, quantidade de alunos, professores, diretores, funcionários, tipo de estruturas e etc, mensuramos aspectos mais simbólicos, culturais e interacionais da escola e fizemos uma pequena representação, por meio de fotos – frente da Escola, vista que os alunos tem ao saírem pelo portão, em que o foco era a Catedral de Maringá, principal ponto turístico da cidade – e um texto, colocando-nos no lugar de qual seria o pensamento dos alunos perante um dos maiores e mais bem conceituados colégios Maringá e quais as motivações dos alunos para ir ao colégio, mesmo frente a tantas possibilidades mais "interessantes" pelas proximidades. Nós, como acadêmicos de uma instituição pública e estudantes, com escolarização vivida na maior parte em escola pública e da periferia durante o ensino médio, fizemos uma reflexão de como seria se nós, agora estagiários deste colégio, tivéssemos estudado ali: em uma escola com mais recursos, de ótima localização (no centro da cidade), bons professores, dentre outras características. O aspecto econômico e localizacional são condições de produção que incidem nas dinâmicas do dia a dia do colégio e nas relações interpessoais e dentro de sala de aula. Isso tudo nos incentivou a dar o nosso melhor e nos inspirou ainda mais para atender às expectativas dos alunos.

Após este primeiro contato com o colégio, por meio da ambientação e reuniões para que nós conhecêssemos o corpo discente, iniciamos o estágio convencional, começando pelas observações, que é importante para o estagiário realizar um diagnóstico da realidade escolar (CAVATON, 2000).

Posteriormente, realizamos algumas aulas de participação, em que tivemos realmente um primeiro contato com os alunos, e, por fim, as aulas de regência, que são momentos em que o aluno/professor em formação desenvolve uma proposta de trabalho pedagógico planejada, pesquisada e baseada no referencial teórico sólido sobre o tema escolhido pela professora supervisora, porém, tomando suas próprias decisões sobre as formas de abordá-lo com os alunos, onde não cabe a participação da professora titular da classe. De acordo com vários pesquisadores da área de formação inicial, o estagiário deve desenvolver um trabalho original, porém, para que isso seja possível, necessita-se que a escola e os educadores lhe deem liberdade para agir conforme suas próprias concepções pedagógicas e lhe criem espaços na rotina diária da sala de aula. (CAVATON, 2000).

À primeira vista, consideramos os alunos “bagunceiros” e “indisciplinados”, baseados nas poucas aulas que observamos a atuação da professora regente. Com o passar do tempo e com a nossa aproximação dos alunos, percebemos que tanta "rebeldia" era devido às atividades e a forma de trabalhar os conteúdos pela professora, pois embora o tema trabalhado no momento fosse Parasitoses, o que permite uma série de correlações sociais e locais, o enfoque nas explicações eram conteúdisticos, ou seja, as aulas eram sempre expositiva-dialogadas e as atividades propostas eram simplesmente uma reprodução do que havia no livro didático.

Os alunos, durante as nossas aulas, quando questionados, criavam uma linha de raciocínio, mesmo sem ter pleno conhecimento sobre o conteúdo, o que tornou as aulas mais agradáveis, pois eram muito participativos. Tivemos, sim, momentos de dispersão, mas assumimos parte da culpa, pois percebíamos que eram em momentos em que a aula estava tomando um rumo muito unidirecional e cansativo, sem muita interação professor-aluno ou dinamismo na discussão do conteúdo.

Ainda sobre a participação dos alunos, percebemos que ao abordarmos o tema Botânica de formas variadas, tais como a apresentação de imagens, vídeos, metodologia investigativa – não levando respostas prontas e sim fazendo os alunos pensarem para a construção do conhecimento, aulas práticas, saída de campo e linguagem mais próxima a dos alunos realmente favoreceram uma melhor interação entre nós, estagiários, e os alunos.

Algo que também nos favoreceu foi que o conteúdo designado a nós para ser trabalhado na regência era o mesmo que estávamos estudando na graduação, desta forma, apresentávamos um bom domínio de conteúdo, porém, isso também não quer dizer que sabíamos tudo, pois em algumas situações os alunos trouxeram algumas questões que não havíamos estudado nem na graduação, mas mesmo assim buscávamos a resposta para os questionamentos e levávamos aos alunos na próxima aula.

Além disso, como forma de interagir ainda mais com os alunos, criamos um grupo no aplicativo *WhatsApp* (Disponível gratuitamente nas lojas de aplicativos de celulares) para trocarmos ideias e discutirmos eventuais dúvidas que surgissem sem necessidade de esperar a próxima aula para saná-las. Por meio deste, foi possível enviar fotos, vídeos, áudios e diversos textos para que houvesse uma melhor compreensão do conteúdo por parte dos alunos e, também, os alunos passaram a confiar mais em nós e no nosso trabalho como estagiários.

Durante a regência, propomos aos alunos várias atividades, tais como: pesquisas bibliográficas acerca do conteúdo abordado, resolução de questões apresentadas no livro didático e questões retiradas e adaptadas de vestibulares anteriores, relatórios de aula prática e

de saída de campo para cumprimento da nota final para fechar o trimestre. A grande maioria se comprometeu e realizou as atividades, entregando-as na data solicitada. Porém, como ocorre na maioria das turmas, outra parte da turma não entregou as atividades, comprometendo as notas ao final do trimestre.

Como cumprimento do estágio não convencional, realizamos a oficina com o tema: Biologia Forense, que foi escolhido por nós por sabermos que é algo que interessa os alunos devido as diversas séries de TV que são apresentadas com esse tema. O desafio foi discutir com os alunos aspectos da biologia forense, em toda sua abrangência, de forma dinâmica e participativa. Apresentamos, então, os conteúdos teóricos primeiramente, sendo dividido em tópicos, tais como: entomologia; antropologia; toxicologia; biologia molecular; citologia e tanatologia; que foram apresentados por meio de slides (PowerPoint), sendo que cada estagiário ficou responsável por um tópico diferente. Ao final, para síntese do que foi apresentado, propusemos uma elucidação de uma cena de crime, que continha uma vítima, que estava representada por um dos estagiários que foi maquiado artisticamente com um evidente hematoma na cabeça e marcas de enforcamento; a vítima também continha fios de cabelos loiros e manchas de sangue falso nas mãos, além disso, devido a sua vestimenta, aparentava estar em um dia de folga.

Para compor o cenário, haviam vários objetos, como: um copo com guaraná que representava uísque; uma “bituca” de cigarro sobre um cinzeiro; um suporte de madeira para cabides retirado de um guarda-roupa; um modem sobre a mesa, porém o seu cabo estava no lixo; um brinco embaixo de um tapete de porta; várias revistas ensanguentadas sobre uma mesa e, entre elas o testamento de seu pai.

Para desvendar o crime, algumas pistas foram fornecidas aos alunos, entre elas que a vítima tinha um filho com sua ex-mulher, uma irmã e um cunhado como seus parentes mais próximos e foi apresentado aos alunos as fotos de cada um deles. Os alunos foram divididos em dois grupos, sendo que cada um tinha um representante que pôde utilizar uma luva para a análise da cena do crime. A elucidação do crime foi utilizada como forma de avaliação para termos um *feedback* do conteúdo que foi abordado durante a oficina. Em ambas as turmas houveram várias hipóteses e discussões sobre o assassino e como foi o assassinato, o que nos deu um bom retorno dos alunos.

Em suma, a parte prática realizada na disciplina de Estágio de Docência, foi baseada em ambientação, observação, participação, regência e o estágio não convencional.

## DISCUSSÃO

A primeira impressão que tivemos sobre o Estágio Supervisionado é de que seria um período de dificuldades devido, principalmente, ao contato inicial que tivemos com a escola. Com a ambientação, entretanto, percebemos que a própria escola colocou uma barreira entre os estagiários e a equipe pedagógica em geral, impondo uma relação de diferença que desmerecia, de certa forma, o trabalho que realizaríamos na escola, ditando valores e regras que deveríamos seguir para que ficasse claro que não fazíamos parte do corpo docente do colégio, que éramos apenas estagiários, meros passageiros que merecíamos atenção e paciências por não termos experiência, como: a todo momento, dentro do colégio, utilizar jaleco, ao passo que os professores não tinham esta obrigação; não podíamos frequentar a sala dos professores, com a desculpa de que o espaço era pequeno para tantos professores; dentre outros aspectos. Devido ao curto tempo do estágio convencional, percebemos um distanciamento entre nós e os alunos, ou seja, nós não nos sentíamos parte da escola/corpo docente, em decorrência disto, a própria escola faz com que o estagiário perca a sua autoridade em sala de aula, ditando inúmeras regras e mostrando aos alunos que os estagiários estão ali simplesmente para cumprir o currículo e que são incapazes de realizar um bom trabalho por ainda não serem formados, justamente por entender os estagiários como prestadores de serviço.

Porém, com o decorrer das aulas de Estágio Supervisionado, passamos a conversar mais sobre a dificuldade em ter uma maior interação entre o estagiário e o professor supervisor da escola, pois sabemos que essa relação é de extrema importância para o desenvolvimento das atividades na escola, já que o professor supervisor é o mediador dessas atividades. O nosso relacionamento com a professora supervisora quando se tratava de conversar sobre as atividades a serem desenvolvidas era bom, entretanto não tínhamos *feedbacks* de como trabalhamos os conteúdos, em cada aula apresentada, e como poderíamos fazer para melhorar, enquanto professores, o que dava a entender que a professora do colégio estava mais preocupada com o conteúdo que trabalharíamos, ou não, com os alunos dela do que com o nosso crescimento e aprendizado. Durante as aulas, a mesma, fazia muitas interferências para tratar de outros assuntos com os alunos, tais como notas de recuperação e trabalhos a serem entregues, além do mais, no decorrer das aulas nós fazíamos perguntas para os alunos e, ao invés, de deixar os alunos pensarem para responder, a professora respondia ou passava as respostas para eles. Ademais, houve períodos em que a professora questionou a respeito do nosso conhecimento e domínio de conteúdo na frente dos alunos, o que, ao nosso ver, não é o ideal a se fazer, pois isso tira totalmente a autonomia do estagiário em sala de

aula. Segundo Cavaton (2000), no período de estágio o aluno (estagiário) deve exercer suas atividades de acordo com suas próprias ideias, ou seja, tomando suas próprias decisões a respeito da abordagem que fará dos conteúdos com os alunos. Sendo assim, o estágio é o momento em que o licenciando irá praticar a autonomia em sala de aula, o domínio de conteúdo e suas perspectivas de ensino. Embora Cavaton (2000) corrobore com esta ideia, na vivência do estágio, percebeu-se que essa autonomia é relativa e ligada as condições de produção em sala de aula.

No período de aula de Estágio Supervisionado, foram discutidos também textos que nos proporcionassem um maior entendimento do que é ensinar e ser professor. Além de textos que nos apresentassem diferentes perspectivas de ensino.

Para a construção do planejamento de unidade na perspectiva Histórico-crítica, sobre o tema: Botânica (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), com enfoque em CTS – *Ciência, Tecnologia e Sociedade*, alguns encontros na disciplina foram destinados para que a professora orientadora esclarecesse as dúvidas que fossem surgindo, e isto foi de extrema importância, pois o modelo de planejamento que foi proposto era novo para nós, e não tínhamos muito conhecimento para realizá-lo. Após a elaboração do planejamento de unidade, fez-se necessário um planejamento de cada aula, e encontros extraclasse com a professora orientadora foram fundamentais, pois, devido a sua experiência, pôde contribuir com inúmeras ideias para a construção de aulas teóricas, práticas, além da elaboração da oficina.

Além das contribuições da professora orientadora para a construção do planejamento, durante as nossas aulas na escola, quando presente, se atentava não somente em nos avaliar, mas também para nos dar um *feedback*, onde nos mostrava os pontos positivos e os negativos relacionados as nossas aulas, entretanto, esses apontamentos eram feitos de forma construtiva, para não nos desmotivar, mas sim para que buscássemos formas de melhorar o nosso desempenho em sala de aula, visando que seremos futuros professores. Esse *feedback* não acontecia somente durante esses encontros com a professora orientadora, mas após cada aula, nós discutíamos um com o outro (dupla de estagiários) sobre os pontos que achávamos importantes sobre a aula de cada um, contribuindo assim para que cada aula pudesse ser melhor do que a última. Durante o período de regência, eram realizadas discussões em sala de aula na presença dos outros colegas de turma, onde cada dupla falava um pouco a respeito de sua experiência em sala de aula e sobre suas principais dificuldades. Desta forma, todos podiam contribuir com ideias e críticas construtivas para um melhor desenvolvimento do estágio.

Durante as aulas de regência, encontramos dificuldades em realizar aulas práticas, pois o laboratório do colégio estava em reforma. Desta maneira, era difícil realizar atividades práticas dentro da sala de aula, por não ser um local preparado para este tipo de abordagem, que exige, muitas vezes, várias tomadas para a utilização de microscópios, bancadas para que os alunos trabalhem em grupo, um local grande para uma melhor acomodação dos alunos. Porém, mesmo com dificuldades, as aulas práticas não foram descartadas, mas sim adaptadas para o ambiente que tínhamos disponível (sala de aula).

Além dessa adaptação para que pudéssemos trabalhar as aulas práticas com os alunos, mesmo sem os laboratórios de Ciências/Biologia, uma forma alternativa que encontramos foi por meio de uma saída de campo, realizada nos arredores do colégio, onde pudemos discutir com os alunos aspectos do ambiente que possibilitam o desenvolvimento das plantas e mostrar que, havendo as condições necessárias, elas se desenvolvem até onde a gente menos espera, como nos tijolos da calçada do colégio, por exemplo. Esta abordagem trouxe a tona uma necessidade dos alunos, pois como eles mesmos disseram: “Esta está sendo a primeira vez que nós saímos da sala pra estudar”, logo os alunos têm necessidade dessas modalidades extraclasse, longe de seus “quadrados”, com um conhecimento apenas baseado em livro didático, giz e, raras às vezes, imagens apresentadas na TV multimídia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em toda a experiência que tivemos no Estágio Supervisionado, podemos dizer que este é muito significativo para o ensino de Biologia, pois é uma prática de aprendizado por meio do exercício das funções referentes à profissão que será exercida no futuro e que adiciona conhecimentos práticos para serem relacionados aos teóricos aprendidos no curso, mesmo que esta atividade seja exercida em um curto período de tempo. Acima de tudo, a prática no Estágio Supervisionado, proporciona a reflexão da ação a cada dia, a cada atividade desenvolvida para que possamos evoluir, e contribui para que o aluno tenha o embasamento necessário para ser cidadão atuante e possa melhor perceber o que irá enfrentar em sua carreira, tendo mais segurança e constituindo-se como professor. (SCALABRIN & MOLINARI, 2013)

Além do mais, o estágio supervisionado é importante porque ali o estagiário (futuro professor) passa a entender que os professores e alunos devem estar num mesmo mundo, falar a mesma linguagem, utilizar como ponto de partida o meio em que o aluno encontra-se inserido, tornando-se assim mais fácil fazer uma analogia, pois este passa a ser conhecedor de sua realidade e a partir dali aprofundar seus conhecimentos. Devido a isto, professor e aluno

precisam aprender a conviver com as diferenças e, para que isso seja possível, o aluno não pode ser visto apenas como um número, mas sim como um ser humano complexo e em formação, desta forma, os educadores precisam de segurança para trabalhar os conhecimentos, pois hoje temos muitos estudantes críticos e que não se contentam com informações isoladas. E sendo assim, o estágio supervisionado proporciona ao licenciando esta visão da realidade de sala de aula que deverá encarar com maiores ou menores dificuldades a cada dia (SCALABRIN & MOLINARI, 2013). E essas dificuldades poderão ser enfrentadas com uma visão diferente, devido à prévia experiência em sala de aula, proporcionada pelo Estágio Supervisionado.

Segundo Cury (2003, p.9) "educar é acreditar na vida, mesmo que derramemos lágrimas. Educar é ter esperança no futuro, mesmo que os jovens nos decepcionem no presente. Educar é semear com sabedoria e colher com paciência. Educar é ser um garimpeiro que procura os tesouros do coração". E para que tenhamos esta visão, é imprescindível o desenvolvimento do estágio com consciência, porque só assim o estagiário poderá ter a clareza do que lhe será proposto a cada dia, buscando sempre ser o melhor e fazer o seu melhor, pois é de pessoas comprometidas com o seu trabalho que a sociedade precisa e os pais desejam, e é isso que o futuro espera de nós.

## REFERÊNCIAS

CAVATON, M. F. F. **A importância da prática do estágio na formação do educador**. Linhas Críticas, v. 6, n. 10, jan./jun. 2000.

CURY, Augusto. **Pais brilhantes, professores fascinantes: A educação inteligente; formando jovens educadores e felizes**. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2003.

LDBEN, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Câmara dos Deputados. 11ª ed., 2015.

PICONEZ, S. C. B. **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. São Paulo: Papirus, 1991.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. **A Importância Da Prática Do Estágio Supervisionado Nas Licenciaturas**. São Paulo: Revista Unar, v. 7, n°1, 2013.

# OFICINA SOBRE INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS E SEXUALIDADE PARA ADOLESCENTES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Adriane Barreto Gôngora (Universidade Estadual de Maringá)
Heloisa Santos Silva (Universidade Estadual de Maringá)

**RESUMO**

O presente trabalho descreve as experiências adquiridas em uma oficina desenvolvida com adolescentes do Ensino Médio, a qual retrata a temática "Infecções Sexualmente Transmissíveis e Sexualidade". Para tanto, fez-se o uso de questões pertinentes ao tema no âmbito biológico e cultural, incluindo comportamentos, crenças e tabus. Espera-se que essa experiência possa embasar novos trabalhosque abordemos saberes: IST's, sexualidade, gênero e orientação sexual na escola, visandoproblematizá-los para gerar reflexões e para propor uma visão mais positiva de sexualidade.

**Palavras-chave:** Infecções Sexualmente Transmissíveis.Sexualidade. Escola.

## INTRODUÇÃO

IST's é aabreviação para Infecções Sexualmente Transmissíveis, as quaisapresentamessa designação, pois são entendidas como sendo agentes infecciosos que podem desencadear as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST's).

Comumente, ambas as palavras IST's e DST'ssão empregadas como sinônimas, mas nos dois casos, é importante evidenciar que a principal, porém não única, via de transmissão é a relação sexual. Nesse sentido, uma infeção remete-se à penetração, multiplicação e/ ou desenvolvimento de um agente infeccioso em tecidos corporais de um organismo hospedeiro.

Por outro lado, uma doença infecciosa corresponde a qualquer doença clinicamente evidente, ou seja, manifestada por sinais e sintomas e por alterações fisiológicas, bioquímicas e histopatológicas, como consequência das lesões causadas pelo agente e pela resposta do hospedeiro (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Em decorrência do agente infeccioso penetrar, se multiplicar ou se desenvolver no hospedeiro, mas não provocar danos ou manifestações clínicas, a infecção é considerada como subclínica, e os portadores são denominados de "portadores assintomáticos", os quais podem transmitir as IST's. Diante disso, nem sempre uma infecção sexualmente transmissível se desenvolve em uma doença sexualmente transmissível, já que muitas pessoas que foram infectadas pela via sexual não tiveram obrigatoriamente a aparição de sintomas. Além disso, as manifestações de alguns sintomas dependem da imunidade da pessoa contaminada.

As IST's são consideradas por muitos autores como um problema de saúde pública que mais afligem a população mundial, não somente pela sua incidência elevada, mas principalmente pela mutação de seus agentes e da sua apresentação,bem como pelas suas complicações associadas(CARVALHO, 2003).

Baseando-se nos dados do Ministério da Saúde (2005), no Brasil, a cada ano, ocorrementre 10 a 12 milhões de casos de DST's curáveis. Tais problemas são notórios e tem merecido a preocupação dos gestores da saúde da população desde os tempos da História Antiga.

Com o surgimento da epidemia de HIV/AIDS no mundo, e com o aumento na estatística de adolescentes grávidas, houverammaiores investimentos em projetos pedagógicos nas escolas para prevenir as infecções e doenças sexualmente transmissíveise para estimular o uso de contraceptivos, assim como, o planejamento para evitar a gravidez em adolescentes (CARVALHO, 2011).

Não obstante, a escola ser um espaço ideal para a reflexão acerca dos temas cotidianos da vida, tendo como destaque as práticas educativas que tratam do comportamento sexual e IST's, a realidade demonstra que profissionais da educação muitas vezes apresentam dificuldades e inseguranças para lecionar esse tema específico e relevante. Exemplos dessas barreiras são expressos a seguir:

> (...) dificuldades para desenvolver os conteúdos sobre sexualidade por despreparo pedagógico; limites decorrentes das carências na formação inicial; dificuldades devidas à sobreposição de dogmas religiosos; pressão por parte das equipes diretivas e por parte das famílias dos alunos em não assumir discussões contundentes; crer que as atividades desenvolvidas percam o "status" de aula; interferências de tabus, preconceitos e pensamentos do senso comum. Esses argumentos não são simplesmente justificativas para se trabalhar ou não a educação sexual, são antes dispositivos pedagógicos e enunciados discursivos que instauram, fiscalizam e ou controlam nossas ações enquanto professores, profissionais, sujeitos da educação (CARVALHO, 2011).

As Diretrizes Curriculares de Gênero e Diversidade Sexual Do Paraná (2010), apresentam-se na forma de reflexões pedagógicas e abordam temas referentes aos saberes de gênero, sexualidade e diversidade sexual, apontando críticas e reflexões com o intuito de fazer com que as desigualdades sociais entre os sexos e consequentes preconceitos, bem como a violência não continuem sendo reproduzidos no âmbito escolar.

De acordo com o referido documento, o conceito de gênero veio à tona por meio do movimento feminista e refere-se à um padrão de conduta e comportamento que foi construído

social, histórico e culturalmente sobre as características biológicas, definindo que homens e mulheres são frutos da realidade social e não da decorrência da anatomia de seus corpos.

A educação de gênero precisa ser trabalhada nas escolas para promover a igualdade social e para descontruir, modificar, assim como reconstruir o conceito de gênero com o objetivo de as crianças e adolescentes formarem suas identidades sem se preocupar com os padrões de gêneros esperados,que dividem os papéis de homens e mulheres vistos ainda na atual conjuntura, os quais sustentam as desigualdades entre os sexos no que se refere aos direitos sociais, políticos e civis.

A orientação sexual atribui-se a escolha de parceiros afetivo sexuais que podem ser heterossexuais, homossexuais ou bissexuais, e difere da opção sexual no fato de a sexualidade estar relacionada à saúde e se expressar no individuo do nascimento à mortefazendo, dessa forma, parte de sua existência. Diante disso, a escola, a qualvem até então negando a existência de indivíduos que possuem orientações sexuais que não se enquadram em seu sistema heteronormativo, necessita de professores e professoras que desestabilizem o conhecimento em prol da liberdade através de práticas no campo da diversidade sexual e educação sexual (BRITZAM, 1999).

Ainda, conforme as Diretrizes Curriculares de Gênero e Diversidade Sexual do Paraná (2010), o termo sexualidade não está relacionado apenas ao sexo, mas também a um conjunto de fatores que fazem parte de toda a vida de um indivíduo. Tais fatores podem estar relacionados a emoções, desejos, palavras, experiências e culturas.

Visto que o âmbito escolar constitui uma poderosa ferramenta para a socialização atinente às questões de gênero e de sexualidade, fica evidente a relevante necessidade de investimentos com o objetivo de alicerçar uma melhor formação de professores e professoras, principalmente do ensino de Ciências, para atuaremnesse contexto. Desse modo, eles podem promover um trabalho pedagógico baseado no diálogo e no respeito às diferentes orientações sexuais.

A educação sexual escolar é de suma importância, e as instituições educativas ainda apresentam dificuldades para trabalhar esse assunto, necessitando de projetos que promovam reflexões críticas a partir da divulgação de informações adequadas, conscientes e responsáveis, e de questionamentos sobre sexualidade. Além disso, faz-se necessário trabalhar o aspecto social e cultural do indivíduo, elucidar os mecanismos sociais de repressão social o qual somos condicionados, afim de propor uma visão mais positiva de sexualidade. Assim, a educação sexual torna a comunidade educativa mais apta a discutir os assuntos relacionados ao tema, com o intuito de encerrar os deboches, a violência e os preconceitos no quesito

sexualidade, tornando o ambiente escolar mais seguro, livre e afetivo para todos os indivíduos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram criados na segunda metade dos anos 90 em consequência dos problemas educacionaisocorrentes em no Brasil naquele período, bem como em resposta a inclusão na Constituição de 88 dos temas discutidos em movimentos sociais da época. Esquecidas então há um tempo, a sexualidade e o gênero foram inseridos como temas transversais no fascículo Orientação Sexual contido nos PCNs. A partir de então, com a publicação do tema do fascículo em 77, passou a ser definitiva a reprodução desse conteúdo nas escolas.

A sexualidade é tomada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como tema heteronormativo,um assunto considerado delicado de ser abordado e que significa ´´norma da heterossexualidade``. O caráter delicado é consequente da norma social presente nesse dispositivo (sexualidade), deixando confusa a ideia de gênero, que define-se como ´´papéis`` que devem ser ditados pelos sexos biológicos determinados. Essa classificação gera lacunas para uma confusão de conceitos, ampliando possibilidades de associações errôneas sobre o corpo feminino, masculino e seus órgãos sexuais, abrindo espaços para características atribuídas apenas para um sexo e que definem-se somente pela anatomia e pelo sexo biológico da pessoa. Na perspectiva em questão,faz-se necessário trabalhar relações de gênero na escola, evidenciando que meninos podem assumir sentimentos ditos de meninas e vice-versa, pois muitos alunos gays, lésbicas e transexuais permanecem sem lugar no ambiente escolar``normativo´´.

Mesmo com a proposta da transversalidade, a maior parte do discurso dos PCNs versa sobre uma educação prescrita, não tolerando espaços para as ´´minorias sexuais``. Assim, o posicionamento de incluir ou não o assunto fica a critério dos professores, que muitas vezes optam por omitirem o tema.

Partindo da necessidade da abordagem desses assuntos nas escolas, o presente estudo visa descrever as experiências adquiridas em uma oficina desenvolvida com duas turmas de Ensino Médio de escola pública da cidade de Maringá com a temática “Infecções Sexualmente Transmissíveis e Sexualidade”.

Essa oficina teve como objetivo trabalhar questões relacionadas às IST’s em sua dimensão biológica e cultural, incluindo comportamentos, posturas, crenças, tabus e valores associados. Teve-se como intuito desmistificar alguns fatos, esclarecer dúvidas frequentes sobre o assunto e fornecer informações de cunho teórico.

A intenção da proposta era de não criar regras sobre o comportamento dos adolescentes e, muito menos, invadir a intimidade deles, possibilitando permitir a reflexão e desenvolver um posicionamento crítico sobre o assunto. Trata-se de um relato de uma oficina que está vinculada à disciplina de Estágio Supervisionado para Docência em Biologia do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

## METODOLOGIA

A oficina foi realizada em uma escola estadual da cidade de Maringá com duas turmas do segundo ano do Ensino Médio. Com o intuito de permitir aos alunos uma abordagem direta, em que suas dúvidas fossem bem-vindas, eles foram incentivados a participar expondo suas vivências ou somente mostrando suas incertezas.

A intenção das atividades foi de deixá-los livres, sem limitações e impedimentos, fornecendo-lhes orientação para que tudo ocorresse de forma simples e natural, proporcionando a eles uma visão saudável do tema.

O projeto consistiu no desenvolvimento de atividades que envolviam fundamentação teórica, dinâmicas e debates, sempre realizadas em conjunto, visando a maior produtividade e participação das turmas.

No proceder das oficinas o tema“IST’s e Sexualidade”contou com duas atividades: ´´Dinâmica do Semáforo`` e ´´Dinâmica da Caixinha``.

Para a realização da´´Dinâmica do Semáforo``foram confeccionadas várias plaquinhas com palito de sorvete e papel E.V.A. de cor vermelha, amarela e verde para indicar as cores do semáforo(Figura 1 A).

Após as professorasestagiáriasterem feito as perguntas do jogo sobre o tema exposto (Apêndice) os alunosescolhiam e levantavam a cor da placa correspondente ao risco, afim de expor qual o risco de contaminação por uma IST. A cor vermelha indicava alto risco de infecção, amarelo significava atenção e verde, livre de riscos.

Depois de exporema opinião deles, foram feitas indagações acerca de suas respostas e, em seguida, foram clarificados os riscos envolvendo a questão abordada, alémde métodos e alternativas que poderiam ser utilizados, sempre deixando claro que cada um tem sua a individualidadee que um problema não tem a mesma solução para todos.

Posteriormente a essa prática,a ´´Dinâmica da Caixinha`` foi aplicada, em que os alunos sorteados pelo número da chamada retiravam uma pergunta da caixinha e, a seguir, eles colocavam uma outra questão dentro desse compartimento para ser elucidada no final da

atividade pelas professoras estagiárias, com a finalidade de sanar as dúvidas dos mesmos sobre o tema (Figura 1 B).

Essa atividade envolveu também a exposição da opinião da turma, mas de forma mais direta e participativado que a dinâmica anterior. Diversas perguntas foram feitas sobre infecções sexualmente transmissíveis e sexualidade antes da oficina pelas professoras estagiárias e colocadas em uma caixinha. No momento da realização da dinâmica, os alunos que se sentiam confortáveis com a práticaretiravam um ou mais papéis da caixa e faziam a leitura em voz alta da pergunta.

Logo após a leitura, os participantes deixavam suas opiniões sobre o tema,e depois o restante da turma também opinava, para, no fim, as professoras elucidarem as possibilidades e os riscos envolvidos com o assunto levantado. Com a forma em que esse trabalho foi desenvolvido os alunos obtiveram um envolvimento maior do que se as perguntas tivessem partidodiretamente da iniciativa dos mesmos. Isso evitou com que eles expusessem suas incertezas e suas vidas pessoais, mantendo suas informações particulares reservadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As dinâmicas do semáforo e da caixinha foram realizadas com a turma de Ensino Médiodo período da manhã e com a turma do período da tarde de uma escola estadual de Maringá. Como resultados obtidos com tais práticas, amaior parte dos alunos participaram de todas as propostas, e de acordo com o desenvolvimento da oficinafoi possível notar quais eram seus tabus e dúvidas.

Mesmo sendo uma turma muito receptiva,determinadosalunos claramente não se sentiram confortáveis para trabalhar com esse tema, permanecendo apenas como observadores de tais práticas. Esse tema possivelmente não foi trabalhado abertamente com eles no ambiente escolar, o que fortalece a resistência quanto a participação dos mesmos.

Cabe ressaltar que para as duas turmas essa aula foi o primeiro contato, de fato, com o temaIST'se principalmente sexualidade, salvo um ou outro aluno que obteve esse tipo de recurso fora da escola. Dessa forma, as professoras estagiárias tiveram o cuidado ao se posicionarem a respeito do tema, favorecendo um clima harmonioso e um espaço confortável para a retirada de dúvidas e para a abordagem do assunto em geral para gerar uma visão mais positiva sobre sexualidade e IST's.

**Figura 01**- Dinâmicas aplicadas nas oficinas de IST's e Sexualidade realizadas para as turmas de Ensino Médio em uma escola estadual de Maringá. (A)´´Dinâmica do Semáforo`` à esquerda. (B)´´Dinâmica da Caixinha`` à direita.

Na´´Dinâmica do Semáforo`` foram feitos algunsquestionamentose cada uma das perguntas teve uma recepção diferente pelos alunos, gerando maiores discussões e indagações a respeito. Isso ocorreu na questão da prática de sexo sem proteção entre parceiros soropositivos. Devido os dois parceiros estarem contaminados com o vírus HIV, na concepção dos alunos não apresentava risco algum o sexo desprotegido entre o casal. Nesse caso, foram discutidos conceitos como o grau do risco que o casal poderia continuar se expondo ao vírus, mesmo depois de infectado.

Outras questões que despertaram muitas dúvidas foram sobre a gravidez de mães soropositivas e como ocorreria essa gravidez sem a contaminação do feto, assim como os cuidados para o bebê não ser infectado após o nascimento e as vias que poderiam levar a uma possível infecção também foram esclarecidas.

A falta de educação sexual nas escolas e na família torna difícil a abordagem do assunto nas oficinas. Além desse problema recorrente na família, a falta de preparo de alguns professores não permite que eles desenvolvam a temática, optando assim por ignorá-la.

Como abordado anteriormente, o conteúdo de IST's, sexualidade, gênero e orientação sexual foi estabelecido como obrigatório nas escolas recentemente, não requerendo aulas especialmente para tratar sobre o tema. Geralmente as IST's e DST's são trabalhadasna aula de sistema reprodutor pelos professorese professoras de Ciências, e em muitos casos, o foco dessa aula está voltado para o corpo biológico e nos sintomas avançados da infecção.

Temas relacionados à sexualidade são de fundamental importância de serem trabalhados na escola,pois contribuem para que os alunos levem esse conhecimento para os

seus âmbitos sociais, como em sua própria casa, ajudando a eliminar saberes populares muito comuns. Quando melhor orientados, eles podem criar seus próprios posicionamentos e decisões.

Na atividade da caixinhaos alunos tiveram uma maior participação e trouxeramvárias dúvidas a respeito do tema, tais como:

- ✓ Oque é uma pessoa frígida?
- ✓ Parto normal é arriscado?
- ✓ Ser homossexual é uma opção ou a pessoa já nasce com essa opção?
- ✓ Contaminação por AIDS é maior pelo ânus?
- ✓ É certo fazer sexo aos 16 anos?
- ✓ Há prazerna primeira relação sexual?

As dúvidas que os alunos colocaram na caixinhaforam bem distintas entre si, sendo que duas pessoas fizeram perguntas sobre homossexualidade, evidenciando curiosidadessobre o assunto,e até mesmo, a respeito da carência de discussões na escola e no âmbito familiar.

Outra questão interessante foi sobre a idade ideal parainiciar as relações sexuais. No caso, foi exposto aos alunos que essa questão não tem uma resposta certa, mas que depende de cada um e de suas concepções, não cabendo a alguém ditar o certo ou o errado.

## CONCLUSÃO

A partir desse relato de experiênciapodemos afirmar que no decorrer da oficina aplicada com os alunos de Ensino Médio os objetivos propostos foram atingidos, obtendo-se resultados muito produtivos, tanto para os alunos como para os professores da instituição. Essa, por sua vez, é um ambiente que necessita abrir mais momentos dedicados à abordagem de questões envolvendo a referida temática, já que os adolescentes apresentam muitas dificuldades de falar abertamente sobre esse assunto em casa.

Oportunidades como essa favorecem sanar dúvidas de uma forma descontraída, por meio de dinâmicas que, muitas vezes, estimulam os participantes a procurarem profissionais da saúde para diagnosticá-los e melhor orientá-los, proporcionando, até mesmo, uma melhora no perfil epidemiológico desse grupo em nível nacional.

Espera-se que essa experiência possa embasar novos trabalhos na escola a fim de vincular informações à respeito da educação sexual, gênero, sexualidade e IST’s.

Muitos profissionais da educação não tem o preparo específico para conduzir discussões acerca desses temas, havendo a necessidade de investimentos com o objetivo de alicerçar uma melhor formação dos professores e professoras, sobretudo do ensino de Ciências. Em muitos casos, esses demonstram uma visão arraigada com tabus, preconceitos, tendências discriminatórias, e normalmente, não contemplam as ansiedades e curiosidades dos adolescentes. Ainda, o despreparo de um educador ao lecionar o estudo das IST´s revela-se quando o cerne do ensino encontra-se nos sintomas. Ao frisar, erroneamente, apenas nesse aspecto sintomático o professor despreparado, bombardeia a mente dos alunos com imagens impactantes de estágios avançados das doenças, dando, dessa forma, enfoque apenas ao corpo biológico.

Diante disso, práticas pedagógicas que envolvem reflexões sobre educação sexual, sexualidade, e diversidade sexual são imprescindíveis no âmbito escolar, desde que implantadas de forma adequada, pois é nesse espaço que os preconceitos, a violência e os deboches são produzidos, havendo a necessidade de repensar a respeito da educação sexual, de forma a interferir nos processos sociais, históricos e culturais que originaram essas desigualdades entre os sexos.

## REFERÊNCIAS

BRITZMAN, Deborah. Curiosidade, sexualidade e currículo. In: LOURO, G. L.(Org.).**O corpo educado**:pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.p. 83-112.

CARVALHO, F. A.; BERTOLLI-FILHO, C. **Sexualidade e educação sexual:** enunciações e dispositivos nos contextos de ensino de ciências. In: ENPEC -VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, 2011, Campinas. ATAS do VIII ENPEC. Campinas: ABRAPEC/NUTES, 2011. v. VIII. p.sp-sp. Diretrizes Curriculares de Gênero e de Diversidade Sexual. Curitiba: SEED, 2010.

CARVALHO, N. S. Bioética e doenças sexualmente transmissíveis. **DST - JornalBrasileireo de Doenças Sexualmente Transmissíveis**.v.15, suplemento 2, 2003.p. 57-61. Disponível em: <http://www.dst.uff.br/revista15-1-2003/carta%20ao%20editor.pdf>. Acesso em: 31 jul.2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE.Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias:** guia de bolso.8. ed. Brasília: MS, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e AIDS. **Plano estratégico:**programa nacional de DST e Aids. Brasília: DF, março 2005.

PARANÁ,Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento da Diversidade. Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual. **Diretrizes Curriculares de Gênero e Diversidade Sexual da Secretaria de Estado da Educação do Paraná**. Curitiba, PR. Imprensa Oficial do Estado do Paraná, 2010.

**APÊNDICE -** Dinâmica do Semáforo

- ✓ Beijar alguém que tem AIDS?
- ✓ Preservativos são 100% eficazes contra as IST's?
- ✓ Pessoas com um único parceiro sexual ao longo da vida correm o risco de adquirir uma IST?
- ✓ Apertos de mão, abraços carinhosos, piscinas, maçanetas de porta, vasos sanitários e picadas de insetos são casos em que há perigo de pegar AIDS?
- ✓ Beber água no copo de alguém que tem AIDS?
- ✓ A mãe infectada pode transmitir o HIV para o filho durante a gravidez, parto ou amamentação?
- ✓ Pessoas limpas e aparentemente saudáveis podem ser portadoras de IST's?
- ✓ A demora em procurar o médico e um tratamento inadequado significa maior risco para o portador de IST?
- ✓ Existem pessoas que são contaminadas com asIST's e não apresentam sintomas?
- ✓ Mesmo sem gozar, corre-se o risco de pegar a doença?
- ✓ Masturbação entre mulheres ou entre homens transmite doenças?
- ✓ É possível ficar infectado com sexo oral?
- ✓ Sexo sem camisinha entre parceiros soropositivos?
- ✓ Portadores de AIDS doam sangue?

# O USO DE UM RECURSO DIDÁTICO COMO SUBSÍDIO PARA O ENSINO DE GENÉTICA

Gabriela Dutra Barros (Universidade de Brasília – FAP-DF)
Delano Moody Simões da Silva (Universidade de Brasília)

## RESUMO

Assuntos relacionados à genética e suas aplicações científicas e tecnológicas estão cada vez mais frequentes, tornando-se fundamental abordaressa temática no lócus escolar. Faz-senecessário abordar o tema em uma perspectivadiversificada, visando estimular os discentes no processo de aprendizagem. Partindo desse pressuposto, autilização de recursos didáticos contribui para que os educandos possam adquirir habilidades que facilitem a compreensão de conceitos abstratos. Por conseguinte, a presente pesquisa propôs elaborar, aplicar e analisar as contribuiçõesum modelo didático no ensino de genética a partir das dúvidas dos alunos. Verifica-se que a aplicação do modelo didático colaborou para maior motivação dos alunos, além de ter favorecido a compreensãodo conteúdo abordado.

**Palavras-chave:**genética, recurso didático, modelos.

## INTRODUÇÃO

Abordar conceitos sobre genética em sala de aula é algo fundamental, visto que contribui para que os estudantes possam compreender aspectos básicos para a manutenção da vida, tais como hereditariedade, reprodução, mutações, dentre outros fenômenos biológicos. Além disso, estudos direcionados à genética e suas descobertas estão cada vez mais frequentes, principalmente na área da genética molecular, ocasionando impactos na biologia, medicina, agricultura e indústria. O projeto genoma humano, a clonagem e os organismos geneticamente modificados são apenas alguns exemplos dos avanços recentes nas áreas (BARBOSA e KUKLINSKY, 2008). Joaquim e El -Hani (2010, p. 94) alertam que:

> É importante lembrar que os campos da genética e biologia molecular desenvolvem-se rapidamente e, portanto, acaba sendo imprescindível o tratamento de achados bastante recentes. Isso nos obriga a fazer uma história do presente, mesmo reconhecendo as dificuldades de tal tarefa.

A maioria dos estudantes tem acesso a esses temas por meio da mídia, jornais,

noticiários e a internet. Tais veículos informativos ocasionalmente transmitem as informações de forma errônea, desfavorecendo o entendimento dos educandos e contribuindo para uma visão retrograda da ciência por parte desses. Justina eFerla (2006, p.2) afirmam que:

> A ignorância ou a rejeição de conhecimentos novos leva, frequentemente, ao conservadorismo e a intolerância. A genética tem fornecido conceitos inovadores, como a terapia gênica, que tem mudado radicalmente a visão de si mesma e sua relação com o resto do universo. Para a não rejeição e/ou ignorância frente às novas descobertas em genética, as pessoas necessitam compreender o grande espectro de aplicações e implicações dentro da genética básica quanto da genética aplicada.

Diante desta problemática é importante se discutir temas relacionados à genética, para que os estudantes possam compreender a relevância doseu estudo, bem comoseus benefícios para a sociedade. Segundo os PCN (Brasil, 1998, p.14):

> O desenvolvimento da Genética e da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e de clonagem traz à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Considerando que a aprendizagem de genética é um fator primordial para o entendimento da vida, deve-se trabalhar de forma gradual os conteúdos em sala, abordando inicialmente conceitos básicos, para assim aumentar a complexidade dos temas, possibilitando um melhor entendimento dos alunos.

Atualmente, no sistema tradicional de ensino, percebe-se a ausência de metodologias diferenciadas, quando se trata de aulas dinamizadas.Tais características desvalorizam a aprendizagem e desmotivam os alunos ao aprendizado, “o conhecimento que os estudantes adquirem da instrução tradicional tende a ser fragmentado e difuso, não indo além da memorização de fatos, equações ou procedimentos” (FERREIRA e JUSTI, 2005, p. 2). Este fato é presente na área da biologia, onde alguns conteúdos são abstratos, tornando seu entendimento mais difícil.Além disso, os livros didáticos abordam o tema de forma pouco atrativa, onde apresentam sequência desfavorável dos conteúdos e não trabalham questões atuais sobre genética. De acordo com Paiva e Martins (2005, p.3) “a falta de integração ou fragmentação entre os temas também pode ser constatada na maioria dos livros didáticos”. Lima e Vasconcelos (2006, p.405) argumentam que “felizmente significativas correções estão sendo propostas e adotadas, qualificando e adaptando nossos livros à necessidade do aluno/comunidade. Ainda assim, é necessário quebrar a dependência a este recurso, complementando-o com outras fontes”.

Para a abordagem de conceitos de genética, é necessária a intervenção de recursos didáticos que subsidiem o processo de ensino, onde esse facilite a compreensão dos conteúdos e seja capaz de instigar os estudantes.O emprego do recurso visa favorecer a construção de uma visão mais abrangente da biologia tornado-a menos abstrata. “Qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que a variação de atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo as diferenças individuais.” (KRASILCHIK, 2004, p.77). Outro fator que viabiliza a aplicação de recursos didáticos no ambiente escolar é que este permite que o aluno seja inserido de forma efetiva no seu processo de aprendizagem, promovendo um raciocínio sistemático a respeito dos fenômenos e fatos científicos. “Assim, o aluno se torna sujeito ativo do seu próprio processo de construção do conhecimento, estando engajado em atividades que propiciam a reflexão crítica sobre o objeto em estudo” (FERREIRA e JUSTI, 2005, p.3).

O presente estudo teve como objetivo elaborar, aplicar e avaliar um recurso didático, a partir de um diálogo entre o professor e alunos do terceiro ano do ensino médio, afim de se verificar as contribuições que o recurso ofereceu para a aprendizagem dos alunos, de acordo com a percepção dos mesmos.Partindo dessa premissa, realizou-se um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre conceitos relacionados à genética, de forma a identificar as suas principais dúvidas por meio de uma aula dialógica.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Ensino e Aprendizagem de Biologia

Tradicionalmente o ensino da Biologia tem sido organizado em torno das várias ciências da vida, porém as situações de aprendizagem raramente enfatizam o entendimento dos fenômenos biológicos propriamente ditos, bem como as vivências práticas desses conhecimentos. Nessas circunstâncias, a ciência se descaracteriza, não sendo utilizada como instrumento para compreender a realidade, tornando os conhecimentos transmitidos descontextualizados. (BRASIL, 2000).

Para que o ensino de biologia de fato colabore na formação do educando, é necessário se utilizar metodologias que favoreçam a construção do pensamento científico dos alunos. Para Krasilchik (2004) “a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito”. Diante disto, ressaltam-

se as dificuldades encontradas pelos professores em planejar e organizar o conteúdo a ser ensinado, de forma que seja melhor assimilado pelos educandos(MATOS *et al*, 2009).

Para Lima e Vasconcelos (2006) os professores devem superar limitações metodológicas e conceituais de formação em seu cotidiano escolar. Deste modo, segundo os mesmos autores, o educador em ciências tem sido historicamente exposto a uma série de desafios, os quais incluem acompanhar as descobertas cientificas e tecnológicas, constantemente manipuladas e inseridas no cotidiano. Além disso, devem tornar os avanços e teorias científicas palatáveis aos estudantes.Portanto, é fundamental que o professor tenha conhecimento teórico e metodológico, além de dedicação para se manter atualizado no desempenho da sua profissão.

**Ensino de Genética e Biologia Molecular**

Verifica-se a importância em se tratar aspectos intrínsecos da genética e de suas aplicações no ambiente escolar, uma vez que esta temática está cada vez mais presente no cotidiano. Visto isso, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006)salientam que "O aluno deve compreender como as informações genéticas codificadas no DNA definem a estrutura e o funcionamento das células e determinam as características dos organismos.".Além disso, ressalta-se que os temas devem ser abordados de maneira contextualizada, utilizando-se estratégias diversificadas durante as aulas.

A abordagem de conteúdos relacionados à genética e biologia molecular enfrentam algumas dificuldades, isto se deve ao fato de que tal temática envolve estruturas microscópicas e processos complexos, que se tornam abstratos na visão dos educandos. Segundo Orlando *et al* (2009, p. 2):

> O ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros e textos, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos.

No entanto, a abordagem de conceitos sobre genética é realizada com base nos métodos tradicionais de ensino, fator que desfavorece a aprendizagem e a torna pouco atrativa para os alunos. "A maioria dos professores de Biologia transforma a aula em uma sequência de possíveis combinações entre as letras que correspondem aos genes, sem que os alunos

compreendam o que é um gene, e como ele se comporta de geração para geração". (CAMPOS, *et al*, 2002, p. 49).

Neste sentido Melo e Carmo (2009, p. 596) apontam que:

> É relevante observar o impacto das pesquisas que vêm sendo realizadas tendo como objeto de estudo justamente aspectos do ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio. Não basta apenas observar os impactos em relação ao ensino, mas também é proeminente analisar as contribuições que estes trabalhos apresentam no que diz respeito à aprendizagem e, se possível à transposição dessa aprendizagem para o convívio social dos alunos em seu cotidiano.

Diante desta problemática, busca-se uma alternativa que atenda às exigências decorrentes da complexidade do objeto de estudo nessa área. (SCHEID*et al*, 2003).

**Importância do Recurso Didático ComoInstrumento de Ensino**

De acordo com a literatura relacionada "Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos" (SOUZA, 2007). Atualmente alguns teóricos vêm apontando a importância da aplicação de recursos didáticos como ferramenta mediadora de ensino. "A utilização de variados recursos didáticos é uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem e superar lacunas deixadas pelo ensino tradicional". (SILVA *et al*, 2012, p.1).De acordo com Souza (2007, p. 112-113).

> Utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas.

Desta maneira é importante ter consciência de que o recurso didático terá resultados satisfatórios se aplicado de forma adequada, sendo que esse exerce o papel de mediador no ensino, tendo o professor função principal na interação entre o aluno e o conhecimento.Para Escolano*et al* (2010, p. 4):

> Ao considerarmos importantes os saberes dos professores sobre os materiais didáticos, abrimos mais um espaço para vermos estes profissionais como sujeitos de sua prática, e portanto capazes de refletir e colaborar com a construção dos saberes que rodeiam a utilização dos materiais didáticos na sala de aula.

Um bom exemplo de recurso didático como auxílio para o ensino são os modelos. Para Giordan e Vecchi (1996) "um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada

como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma ideia ou um conceito, tornados assim, diretamente assimiláveis".

Estudos relacionados às práticas didáticas mostram que atividades de construção e reformulação de modelos ajudam a promover um entendimento que vai além da memorização dos conceitos. (FERREIRA e JUSTI, 2005).Desta forma, considera-se a aplicação de modelos um recurso favorável para a aprendizagem, pois ele desperta a curiosidade e contribui no processo de ensino. Todavia "a possibilidade de se trabalhar com os estudantes habilidades que contribuam para o desenvolvimento de atividades de construção de modelos, é necessário delimitar mecanismos de ensino e ações dos professores que propiciarão essa prática" (FERREIRA e JUSTI, 2005). A construção de um modelo didático pode ser realizada em conjunto com outroprocesso,denominado de modelo mental.Este é formulado no consciente do individuo de acordo com os conhecimentos prévios que ele possui. Borges (1999, p.1) afirma que "o interesse em modelos e modelos mentais deve-se, em parte, à aceitação ampla da ideia de que nós só podemos aprender o novo construindo modelos dele, a partir daquilo que já conhecemos".

Contudo observa-se que a utilização do lúdico no ensino e aprendizagem de biologia, através de metodologias diversas, favorece a aquisição do conhecimento, além de possibilitar a socialização dos alunos tornando-os agentes na construção destes conhecimentos (COSTA e PINHO, 2009, p. 1).

## METODOLOGIA

A pesquisa foi aplicada em uma escola pública do Distrito Federal com alunos do terceiro ano do ensino médio.Essa teve caráter qualitativo, uma vez que foi realizada de forma direta e interativa, permitindo a obtenção dos dados através da perspectiva dos alunos que participaram da pesquisa. A pesquisa qualitativa tem perfil exploratório, uma vez que permite ao participante pensar de maneira independente sobre questões ou conceitos. Para Oliveira (2008) os resultados da pesquisa qualitativa advêmdo comportamento humano que está sendo observado. Além disso, a pesquisa qualitativa aplicada no campo educacional é uma estratégia metodológica importante, pois auxilia na produção e descoberta para se encontrar resultados precisos diante do objeto de estudo. A metodologia aplicada procurou investigar os benefícios de se utilizar recursos didáticoslúdicos no ensino de genética, tendo como base a percepção dos discentes participantes deste trabalho. Os educandos foram parte fundamental durante o processo, pois por intermédio deles foi possível analisar o objeto de estudo.

Primeiramente selecionou-se uma escola para participar da pesquisa. Após, procurou-se um professor regente da disciplina de biologia, onde este deveria lecionar em turmas do terceiro ano do ensino médio. Em seguida, se propôs uma conversa com o docente,a fim de se verificar os conteúdos de genética que haviam sido trabalhados, e quais as principais dúvidas que os alunos apresentaram em sala de aula sobre o tema. Posteriormente foi sugerida uma conversa com os discentes durante umaaula de biologia.Os estudantes foram questionados a respeito de quais os termos e conceitos básicos que conheciam sobre genética, bem como suas dúvidasdiante dos conteúdos.Neste momento foram registradas as dúvidas dos educandos, a fim de se analisa-las posteriormente.

Mediante os dados coletados foi elaborado um modelo didático referente à síntese de proteínas, objetivando-sesimular esse processo.Após a confecção do recurso, foi lecionada uma aula nas diferentes turmas participantes, com o auxílio do material construído, onde o materialfoi aplicado pelo pesquisador. O modelo didático procurou ser aplicado de maneira contextualizada e dinâmica, assim visando despertar o interesse por parte dos alunos. Durante a aula a postura dos mesmos foi observada, além de aspectos como participação, pois tais comportamentos foram necessários durante a avaliação. Após a aula, os alunos relataram de forma escrita quais as contribuições que o modelo proposto proporcionou,se as dúvidas anteriores foram sanadas e se a utilização deste instigou a aprendizagem.

Tal instrumento metodológico visou auxiliar o entendimento dos alunos sobre o conteúdo. O material didático construído a partir das dificuldades dos alunos facilita a elaboração e aplicação deste, além de permitir umamelhor avaliação, alémde possibilitar uma investigação mais detalhada sobre as vantagens e desvantagens de se utilizar este recurso durante o processo de ensino.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa da pesquisa foi realizada uma conversa com o professor regente, a fim de se identificar quais conteúdos haviam sido abordados sobre genética durante o ano letivo. O professor relatou que havia trabalhado os conteúdos referentes à genéticamendeliana, interações gênicas, polialelia, sexo e herança genética, bem como os conceitos de DNA, genes, mutações e síntese de proteínas. Durante a conversa o educador apontou como principal dificuldade dos alunos, a compreensão sobre o processo de síntese proteica. Isto porque os alunos apresentavamnão ter clareza sobre as estruturas atuantes e as

etapas deste fenômeno biológico.Além disso, o docente afirmou ter dificuldade em transmitir o conteúdo, por se tratar de um processo complexo e abstrato.

Diante das argumentações do professor, observa-se a necessidade de se utilizar procedimentos metodológicos diferenciados como alternativa facilitadora no ensino. Campos*etal* (2002, p. 47) apontam que " os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem."

Em um segundo momento, durante uma aula dialógica,os discentes foram questionados a respeito das suas dúvidas sobre a temática. A princípio os alunos apresentaram inquietações com relação à forma das estruturas biológicas, tais como genes, cromossomos, proteínas, ribossomos. Os estudantes alegaram que por se tratar de componentes microscópicos, dificulta-se o entendimento quanto ao formato e dimensão desses. Em contrapartida os educandos compreendiam os significados e a importância destas estruturas no organismo, pois às conceituaram durante a aula. Durante essa, os estudantes foram questionados sobre o processo de síntese de proteínas, já que o professor havia relatado que esta seria a maior dificuldade dos alunos.

Observou-se que de fato este processo era algo complexo para os educandos, pois estes não sabiam as principais etapas (transcrição e tradução) e a função de estruturas importantes como RNAr e nucleotídeos, bem como a importâncias dos códons e anticódons . Acredita-se que as dúvidas dos discentes sobre síntese proteica ocorriam devido à carência de contextualização, pois por se tratar de um tema abstrato os alunos possuíam dificuldades em assimilar este processo. Sendo assim, elaborou-se um modelo didático sobre a temática, a fim de se aplica-lo posteriormente. Visto isso, ressalta-se a importância de se aplicar materiais que possibilitem uma maior interação entre o conteúdo e o educando, ocasionando maior motivação desse na aula.

Na etapa posterior, o modelo didático confeccionado foi utilizado durante a aula de biologia, onde se abordou o conteúdo de síntese de proteínas. O modelo foi anexado ao quadro, e durante a explicação simulou-se as etapas da síntese proteica. A simulação foi realizada juntamente com os educandos, onde estes participaram de maneira efetiva. No decorrer da aula, perguntas eram dirigidas aos estudantes, a fim de que estes estivessem envolvidos durante o processo de ensino. Os alunos se mostraram motivados em participar, uma vez que o uso de um recurso durante a aula era algo diferente para eles, fator que favoreceu o estímulo desses diante do material proposto. O uso de modelos didáticos contribui para o processo de ensino, pois possibilita uma consolidação de forma figurativa do real, uma vez que, permite a visualização e compreensão de estruturas muitas vezes abstratas.

Tal fator permite que o aluno faça uma comparação entre o modelo representado e sua forma verdadeira, propiciando o pensamento reflexivo do estudante.

Após a aplicação do recurso didático, os educandos descreveram de forma escrita sua percepção sobre este, bem como quais as contribuições que o material propiciou sobre os conceitos até então mal compreendidos. De modo geral, as respostas foram positivasindicando que o recurso didático contribuiu para a compreensão do processo de síntese proteica, como pode ser verificado nos relatos: *"as atividades propostas foram bem elaboradas além de envolver a sala toda a participar e prestar atenção. Tirou algumas dúvidas. Enfim foi uma boa aula", "a aula colaborou para que eu tivesse uma melhor compreensão, o uso do material para demostrar o que tinha sido explicado colaborou muito para melhor compreensão."*Quando um recurso didático é utilizado como ferramenta de ensino, nota-se a sua contribuição para educação.Uma vez que,mediante este instrumento didático é possível tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo, assim valorizando a atuação do educando na construção dos seus próprios saberes. De acordo com Setúval e Bejarano (2009 p. 3) o uso de modelos didáticos "proporcionará condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo, também, para reflexões sobre o mundo em que vivem".

Uma atividade que envolva de fato o interesse dos alunos provoca a busca de novas informações, além de evitar que estes sejam apenas espectadores de informações que serão temporariamente memorizadas (LEPIENSKI e PINHO, 2008). Os alunos também mencionaram as contribuições que o uso do recurso didático ofereceu para a aula de biologia, tornando-a menos monótona, como pode ser observado naseguinte fala: *"a aula foi bem interessante, divertida. Deu para entender melhor o conteúdo"*.

A maneira como a aula foi executada favoreceu a participação dos alunos, verificando-se um maior rendimento destes durante a explanação do conteúdo, pois os estudantes interagiram durante toda a aula e demonstraram interesse em participar. De acordo com Krasilchik (2008) aulas diversificadas são interessantes e contribuem na compreensão diante do conteúdo, além de levar o aluno a pensar, questionar e investigar, deste modo envolvendo-o com a atividade.

Além de subsidiar maior interação entre o objeto de estudo e o aluno, a aplicação de recursos didáticos estimula a participação dos discentes durante o processo de ensino, tornando-os participantes principais durante o momento da aprendizagem. Este fator pode ser notado diante do argumento: *"achei a aula muito criativa, porque dessa forma chama a atenção dos alunos para presta atenção na explicação"*.

O uso de recursos didáticos pode subsidiar a participação dos alunos na classe, pois estimula o discente a se inserir no momento da aprendizagem. Viveiro e Diniz (2009 p.1) afirmam que "a diversificação de atividades e de recursos didáticos contribui para motivar os estudantes, possibilitando atender a distintas necessidades e interesses dos alunos. A motivação é fundamental para que o estudante tenha uma aprendizagem significativa".

A pesquisa realizada procurou investigar as principais dúvidas dos alunos com relação ao conteúdo de genética. Mediante os dados coletados aplicou-se um recurso didático como instrumento auxiliador para o ensino, de forma que os educandos pudessem ressignificar seus conhecimentos sobre a temática.

Sendo assim, o modelo confeccionado serviu como mecanismo importante para o processo de construção dos conceitos genéticos por parte dos alunos. Diante dos dados obtidos, foi perceptível a colaboração que o recurso didático proporcionou aos estudantes, pois por meio dos relatosverifica-se que os alunos se sentiram mais motivados em participar da aula, visto que a metodologia adotada era algo incomum para esses. Além disso, os educandos compreenderam os principais processos envolvidos na síntese de proteínas, confirmando as contribuições que o material aplicado ofereceu.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada buscou investigar as contribuições que o uso do recurso didático proporcionou para o ensino de genética, através da visão dos alunos do terceiro ano do ensino médio. Para a aplicação do material utilizou-se uma metodologia contextualizada, favorecendo a construção do conhecimento dos discentes. Através da prática realizada, percebeu-se que os educandos possuíam dúvidas com relação ao formato de algumas estruturas. Deste modo trabalhou-se com modelos que tentam fazer uma analogia do real.

Por intermédio do recurso utilizado, foram abordados os conceitos intrínsecos da biologia, mais especificamente da temática relacionada à síntese de proteínas.O recurso contribuiu na postura dos discentes durante a aula, uma vez que, verificou-se maior interação e motivação por parte destes no momento de exposição do conteúdo. De acordo com Pellizari*et al* (2001) uma das condições para que a aprendizagem tenha caráter significativo é o próprio posicionamento do aluno, pois esse precisa se sentir disposto a aprender. Tal fato foi observado durante a pesquisa. Além disso, o presente trabalho contribuiu para o rompimento do paradigma mecanicista no modo de aprendizagem, onde na maioria dos casos prevalece a memorização dos conteúdos.

O recurso didático adequou os conteúdos abordados com as dúvidas dos alunos, possibilitando um maior melhoramento da aprendizagem por parte desses. Sendo assim, a utilização do materialse mostrou um instrumento preciso para a formação do conhecimento científico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, M. V.;KUKLINSKY, J. **Oficinas práticas de genética molecular para estudantes do ensino fundamental e médio no município de Garanhuns.** Resumos do 54° Congresso Brasileiro de Genética, 2008.

BORGES, A. T. **Como evoluem os modelos mentais.** Ensaio, v. 1, 1999.

BRASIL.Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília. v.2, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 1998.

BRASIL. **ParâmetrosCurriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCN+.** Brasília, 2000.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLO, T. M.; FELÍCIO, A. K.C.**A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências de biologia: Uma proposta para favorecer a aprendizagem.** São Paulo, 2002.

COSTA, C. W.;PINHO, K.E.P. **A importância e a contribuição do lúdico no processo educacional.** Curitiba: 2009.

ESCOLANO, A. C. M.; MARQUES, E. M.; BRITO, R. R.**Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo ensino aprendizagem em Ciências e Biologia nas escolas públicas da cidade de Ilha Solteira/SP.** Congresso Internacional de Educação, 2010.

FERREIRA, P., JUSTI, R. **Atividades de construção de modelos e ações envolvidas.** V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. ENPEC, 2005.
GIORDAN, A.; VECCHI, G. As origens do Saber: Das Concepções dos aprendentes aos Conceitos Científicos. Porto Alegre, 1996.

JOAQUIM, L. M.; EL - HANI, C. N. A genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene. Revista ScientiaeStudia. São Paulo. v.8, n.1, 2010.
JUSTINA, L.; FERLA, M. **A utilização de modelos didáticos no ensino de genética-Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto.**ArqMundi, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª ed. Rev. e ampl. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEPIENSKI, L. M.; PINHO, K. E. P. **Recursos didáticos no ensino de biologia e ciências**.

Disponível em: http: //www.diadiaeducação.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf. Acesso em 20/10/2013.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. **Ánalise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. Ensaio, v. 14, n.52, 2006.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. **Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia.** Revista de Biologia e Ciências da Terra. v. 9, n. 1, 2009.

MELO, J. R.; CARMO, E. M. **Investigações sobreo ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: Reflexões sobre as publicações científicas.** Ciência e Educação, v. 15, n. 3, 2009.

OLIVEIRA, C. L**. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: Tipos, técnicas e características.** Revista Travessias. v. 2. n. 3, 2008.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A. **Planejamento. Montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas.** Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. n.1 , 2009.

PAIVA, A.; MARTINS, C. **Concepções prévias de alunos do terceiro ano do ensino médio a respeito de temas na área de Genética.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 7, n. 3, 2005.

SCHEID, N. M. J.; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. **A proposição do modelo de DNA: Um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética.** IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo, 2003.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. **Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia.**Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. VII Enpec, 2009.

SILVA, M. A. S.; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. S. **Utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em turmas de 8° e 9° anos de uma escola pública de Teresina no Piauí.** VII CONNEPI, 20012.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** I Encontro de pesquisa em educação, IV Jornada de prática de ensino. XIII Semana de pedagogia da UEM: "Infância e práticas educativas". Maringá, PR, 2007.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar.** Ensaio. v. 2. n. 1, 2009.

# A CARACTERIZAÇÃO EDUCATIVA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Kélli Renata Corrêa de Mattos (Universidade Federal da Fronteira Sul - Bolsista PRO-ICT/UFFS)

Deise Wille (Universidade Federal da Fronteira Sul - Bolsista PIBID/CAPES)

Rosangela Ines Matos Uhmann (Universidade Federal da Fronteira Sul)

**Resumo:** Por meio deste relato apresentamos uma atividade prática sobre misturas homogêneas e heterogêneas e a separação das mesmas de forma dinâmica e contextualizada. A qual foi desenvolvida junto aos alunos do 9º ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola estadual da cidade de Cerro Largo, RS. A participação ocorreu por meio de questionamentos e contação de experiências vivenciadas sobre o conteúdo e em relação ao cotidiano na compreensão dos conceitos envolvidos, como: densidade, afinidade, polaridade, solubilidade, ponto de ebulição, temperatura, entre outros. A prática priorizou o envolvimento dos alunos, instigando-os a questionar, refletir, pesquisar e investigar na construção do conhecimento visto a experimentação como prática diferenciada do ensino tradicional.

**Palavras-chave:** teórico-prática, ensino-aprendizagem, ensino de ciências.

## 1. Contexto do Relato

O ensino de ciências precisa ser dinâmico e contextualizado, despertando no aluno o interesse de aprender pelo que se ensina, motivando-o a investigar, refletir e problematizar a relação teórico-prática. Para Silva e Zanon (2000, p.150): “a prática tem como base realçar a valorização de uma interação através da qual o estudante transforma, produz, constrói e cria o real, nunca o dado, nunca a ser simplesmente reproduzido”. Assim entendemos que a experimentação, conciliada a observação, questionamento, investigação, análise crítica e participação colaborativa, possibilita a (re)construção de conceitos escolares de importância fundamental ao ensino de Ciências. Como afirmam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2012, p.122): “Talvez o primeiro ponto seja reconhecer que esse aluno é, na verdade, o sujeito de sua aprendizagem: é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação”.

Possibilitar que o aluno se torne sujeito do processo de forma ativa e autônoma, capaz de influenciar e não ser influenciado por verdades absolutas, é ter a consciência da importância de valorizar uma investigação crítica por meio de uma prática relacionada ao ensino de ciências, visando a construção do conhecimento escolar. Fagundes (2007, p.334) contribui:

> Ensinar ciências é levar o educando a interagir com o mundo. É transformar um indivíduo ouvinte ou observador de ideias e das ações

> dos outros em um cidadão capaz de participar desse mundo de maneira ativa e responsável, a partir de sua compreensão autônoma e efetiva.

O ensino de ciências tem sido criticado, quando na maioria das vezes a prática é realizada, somente para comprovação da teoria. Sendo que, para maior compreensão de uma atividade prática é essencial que o professor seja um mediador do processo de ensino e aprendizagem, correlacionando o cotidiano e conhecimento científico para produzir conhecimento escolar junto aos alunos. Fagundes (2007, p.318) chama a atenção para o seguinte: “as aulas restringem-se a atividades nas quais são trabalhados alguns conceitos, sem estabelecer contato com a rede de significados dos alunos, não resultando prazer para eles estudar Ciências. Não deveria ser ao contrário?”.

Para mudar um pouco essa realidade, bem como a dicotomia teoria e prática que esse relato referencia e problematiza uma experiência sobre misturas homogêneas e heterogêneas vivenciada em aulas de ciências do 9º ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola Estadual de Ensino Fundamental da cidade de Cerro Largo, RS. Com tal prática enfatizamos a importância da participação efetiva dos alunos, em que eles compartilharam conhecimentos prévios com certo conflito, quando citaram que o leite e a água seriam uma substância pura, quando questionados sobre a diferença entre substância pura e mistura, algo talvez não problematizado ao longo de sua vivência. Associando dessa forma, a necessidade de contextualizar o cotidiano ao conteúdo de ciências, bem como a relação teoria e prática.

## 2. Detalhamento da Atividade

As atividades foram desenvolvidas em duas aulas, visto que na primeira houve a realização das práticas com intuito de demostrar, o que ocorre em determinadas ocasiões referente às misturas homogêneas, separações heterogêneas, bem como o número de fases que apresenta. A prática realizada foi demonstrativa em que nós bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) realizamos as misturas, com a ajuda dos alunos. Como exemplo de misturas homogêneas realizamos o simples procedimento de misturar álcool e água e também água e sal. Logo os alunos passaram a interagir, o que desencadeou uma discussão reflexiva, referente ao experimento feito.

> A experimentação é essencial para um bom ensino de Ciências. Em parte, isto se deve ao fato de que o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que

> podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências. (ROSITO, 2008, p. 197).

O envolvimento na discussão das atividades práticas entre aluno e professor possibilita uma maior troca ideias e saberes, gerando assim, um maior significado ao que está sendo ensinado, auxiliando na construção de novos e sólidos conhecimentos, tanto para o aluno, quanto para o professor.

E para demostrar a separação das misturas heterogêneas, apresentamos como primeiro exemplo o processo de catação, retirando as pedrinhas encontradas no feijão. Em seguida foi a vez da levigação, que se trata da separação de componentes mais densos dos menos densos, utilizando água corrente, destacando como exemplo, o trabalho dos garimpeiros.

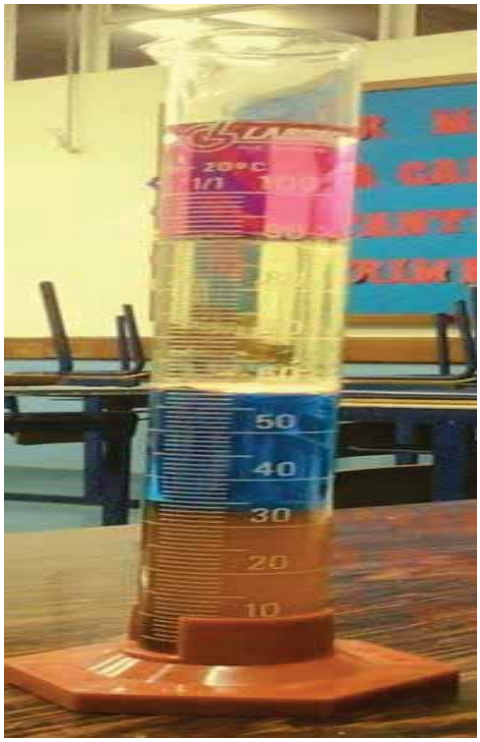
Posteriormente, executamos o processo de flotação, ao misturarmos o pó de serra, areia e água. O pó de serra ficou na superfície da água e a areia se depositou rapidamente ao fundo do *béquer*. Após fizemos a peneiração, caracterizada pela separação de sólidos maiores dos menores, ação conhecida por todos os alunos, em que utilizamos areia e peneira. Para o enriquecimento da prática, realizamos também o experimento de separação magnética, para o qual utilizamos um imã, farinha de trigo e limalha de ferro. Misturamos a farinha com a limalha de ferro em uma placa de *petri*, depois aproximamos o imã, este atraiu rapidamente a limalha por conta da atração entre os dois, fazendo com que a farinha de trigo se espalhasse. A ventilação que é usada para separação de sólidos de diferentes densidades foi demostrada com o amendoim torrado em um recipiente, os alunos assopravam e conforme a ventilação ocorria as cascas de amendoim eram separadas.

Para ocorrer o processo de dissolução fracionada foram necessários dois componentes sólidos, e um líquido para dissolver um deles, para o qual usamos a mistura de água, sal e areia. No decorrer desse procedimento observamos também a sedimentação, pois em instantes a areia se depositou no fundo do recipiente. Para a prática da centrifugação, o exemplo foi da máquina de centrifugar roupas que muitos dos alunos possuem em casa, visto que a mesma é utilizada para acelerar a retirada da água. A filtração que se baseia na retenção de um sólido permitindo a passagem do líquido foi demostrada com um dos hábitos mais comuns entre os brasileiros, coando café, pois o filtro é um ótimo exemplo de superfície porosa que retêm sólidos, e possibilita a passagem do líquido. Retomando o processo de dissolução fracionada, com ênfase ao exemplo da mistura de areia, sal e água, na qual inicialmente filtramos a solução para separar a areia, depois fizemos o processo da evaporação com a água salina. O aquecimento favoreceu a separação de componentes com diferentes pontos de ebulição, visto

que a água logo evaporou e o sal por ter um ponto de ebulição mais alto, imediatamente voltou ao estado sólido.

E o último experimento foi destaque visto que os alunos ficaram atentos observando a construção da torre de líquidos, na qual utilizamos uma proveta, mel, álcool, querosene, óleo e corante. Os líquidos foram adicionados na seguinte ordem, mel, água com corante azul, óleo e álcool com corante cor-de-rosa, observados na imagem 01.

Imagem 01: Torre de líquidos




Fonte: Wille.

A observação da prática, evidenciou a necessidade de entender o processo que ocorre, em uma separação heterogênea. Neste caso, é necessário saber a densidade de todos os líquidos utilizados, uma vez que, se não forem depositados na ordem correta, podem comprometer o resultado final do experimento. A torre de líquidos foi o experimento que mais instigou os alunos a questionar, surgindo à necessidade de sabermos o porquê dos líquidos se apresentarem como na imagem 01. Para tanto, apresentamos à eles o valor da densidade, para prosseguirmos no processo de separação das substâncias.

A segunda aula na sequência foi destinada para a escrita de um relatório tendo por base algumas perguntas norteadoras, tais como: quais experimentos foram realizados na primeira aula, inicialmente de mistura homogênea e após de mistura e separação heterogênea?

Como foram realizados os experimentos? Quais resultados foram obtidos e por quê? Descreva o que você entendeu sobre a atividade prática das misturas e separação homogênea e heterogêneas? Apresente os conceitos envolvidos. De antemão observamos um avanço na compreensão dos conceitos sobre densidade, afinidade, polaridade, solubilidade, ponto de ebulição, temperatura, entre outros, pelos alunos em relação ao que foi explicado, visto a escrita dos relatórios pelos mesmos (apresentados e analisados, no item abaixo). Ressaltamos o quão importante é a inserção de aulas práticas em sala de aula ou no laboratório, pois além de proporcionar um conhecimento mais significativo, instiga o aluno a refletir, questionar, pensar e fortalecer a importância da relação teoria e prática.

**3. Análise e discussão do relato:**

Foi imprescindível a retomada de alguns conceitos sobre misturas homogêneas e heterogêneas, visto que todos já haviam presenciado no cotidiano a ocorrência de algum fenômeno físico, assim como químico. Lembrá-los dos mais comuns exemplos, assim como dos mais sofisticados, como por exemplo da cromatografia gasosa foi essencial para que se sentissem à vontade ao interagir e compartilhar experiências que já tiveram ou que gostariam de realizar. Cabe ao professor a mediação acerca do conteúdo, instigando o aluno a perguntar mais, desenvolvendo seu interesse pela aprendizagem. Por meio da valorização dos momentos de dúvidas do aluno em relação ao experimento, que desencadeia-se o início de uma discussão construtiva, que se bem orientada, resulta na re/construção de um novo conhecimento. Essa inter-relação entre o cotidiano e o conteúdo escolar, com foco no ensino de ciências, resulta em conclusões satisfatórias ao ensino e aprendizagem, visando que o professor ao fazer a mediação do conteúdo com os conhecimentos adjacentes dos alunos, oferece em sala de aula a necessária rede de significados, facilitando a compreensão.

A construção do relatório foi de suma importância, pois nele foi possível observar, a real compreensão dos alunos em relação a prática realizada, visto que as questões norteadoras auxiliaram na escrita do relatório. É notório também que na construção do relato, os alunos, adquirem uma visão mais ampla do conteúdo, facilitando a reformulação dos conceitos adjacentes sobre misturas homogêneas e heterogêneas, bem como a separação das mesmas. A grande maioria dos alunos concluiu que as misturas estão presentes no cotidiano, em especial na cozinha de suas casas, portanto, cada um já presenciou alguns processos, que agora não passarão mais desapercebidos. “As atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagem em ciências e, por isso, consideramos importante

valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa possibilidade da experimentação" (SILVA; ZANON, 2000, p.134).

Os conhecimentos prévios de cada aluno, precisam ser valorizados e relacionados com o conteúdo, pois uma vez que, os conhecimentos explicitados inicialmente passaram a ser de conhecimento do professor, foi possível dialogar com o aluno, para que ele entendesse que a água e o leite são misturas e não substâncias puras, tendo em vista os componentes constituintes do material. Ponderando novamente, que o meio no qual ele está inserido, ou seja, seu cotidiano, suas vivências e suas relações com o já aprendido e com o que almeja aprender, deve ser valorizado em sala de aula, para que o saber cotidiano seja somado ao saber científico. "Sabe-se, com base na vivência cotidiana, que as pessoas aprendem o tempo todo. Instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendem por necessidades, interesses, vontade, enfrentamento, coerção". (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2012, p.123).

Observar os relatos também é importante para o professor compreender seu processo de ensino, respectivo aos conceitos falados/destacados durante uma aula teórico/prática. No entanto, um entendimento sobre quais as condições para que as substâncias pudessem se combinar ou não, ficou faltando no que diz respeito, por exemplo, ao aumento ou diminuição da temperatura quanto à dissolução de um soluto no solvente. Nos relatos (mesmo de modo sucinto) eles não se esqueceram de ressaltar o quão significativa foi à aprendizagem proveniente a partir de uma prática. Uma aluna escreveu*; "quando as bolsistas demostraram para nós os processos, percebi que nunca mais vou esquecer, vou lembrar sempre, pois aprendi bastante",* outro aluno complementa dizendo que: *"o conteúdo referente a diferença de densidade entre o (mel, água e azeite), polaridade e mistura de substância, foi o que mais me surpreendeu. Pois vimos que o mel por ser mais denso, ficou na base da torre. E a água que ficou mais para cima na torre, não é uma substância pura como eu tinha imaginado, pois ela é potável, portanto uma mistura".*

Assim pensamos ser possível compreender a importante função que os experimentos desempenham, pois facilitam o entendimento e consequentemente a aprendizagem dos alunos pelo interesse em participar mais das aulas. Visto que o professor auxilia no desenvolvimento intelectual do aluno, colocando ele a ajudar a pensar em todo o processo investigativo de uma prática, ajudando-o a se tornar um aluno crítico e reflexivo. "A escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo

professor, ou pelo livro, para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados" (FAGUNDES, 2007, p.320).

Entendemos que a experimentação desperta não só o interesse no aluno, mas a vontade de entender o processo de uma aula prática. Neste sentido, precisamos ter muito cuidado no desenvolvimento processual e conceitual de ciências que será apresentado a eles, em que a sistematização das ideias observadas por meio de uma avaliação contribui para o planejamento de práticas cada vez mais adequadas.

**4. Considerações**

Uma aula intenciona promover a relação teoria-prática, o planejamento, o replanejamento, a pesquisa, a avaliação das atividades propostas, o cuidado no momento da execução, uma discussão construtiva do ensino de ciências, uma discussão após uma prática experimental, entre outras atitudes e atividades de ensino. Tudo pode se constituir em esclarecedor e motivador para aluno e professor, o que depende da metodologia e do processo de ensino utilizado.

Nesse aspecto, o uso da experimentação nas aulas de ciências se bem planejadas, e articuladas, instiga o aluno a refletir e investigar determinado fenômeno, pois contribui: "na problematização e entendimento do conteúdo abordado, em que os alunos tornam-se protagonistas na ação, discussão e sistematização, demonstrando empenho nos experimentos, questionamentos e explicações" (ABDEL, UHMANN, 2016, p.444), abrindo espaço para que ele atue como construtor de seu próprio conhecimento.

Portanto, é notória a relevância que tem a inserção das aulas práticas no ensino de ciências, tendo em vista que, os alunos adquirem um conhecimento mais significativo, uma vez que os mesmos se envolvem de maneira efetiva na aula. "Afinal, a função pedagógica da experimentação no ensino está na sua finalidade de ajudar os estudantes na compreensão dos conceitos sobre os quais os fenômenos se referem, auxiliando no papel investigativo, com vistas à significação conceitual" (ZANON, UHMANN, 2012, p.01).

Desta forma, é necessário que haja um real sentido no desenvolvimento de atividades práticas, tendo em vista os conhecimentos científicos e escolares e, ao mesmo tempo a relação com o cotidiano. Consequentemente, desenvolver nos alunos a autonomia, para que possam reconstruir o conhecimento dos conceitos escolares de ciências com propriedade. As aulas práticas são consideradas enriquecedoras, pois tornam o ensino diversificado, tanto para o educando quanto para o educador, ponderando que ampliam as noções de observação e

investigação, uma vez que através disso é possível relacionar os acontecimentos sobre os conhecimentos do dia a dia com as teorias/práticas científicas.

Enfim, percebemos mais interesse dos alunos nas aulas com a realização da atividade prática, pois eles estavam o tempo todo prontos para auxiliar e para tanto, colaboraram com os momentos de explicação e investigação. O que nos motiva, primeiro por fazer parte de um Programa como o PIBID, dando uma oportunidade para vivenciarmos diferentes atividades de ensino. E por segundo, e mais importante é compreendemos a importância dos questionamentos durante uma prática, bem como a sistematização/avaliação por meio de um relatório, por exemplo, os quais podem transformar uma aula em um espaço de discussão e construção de conhecimento.

**5. Referências:**

ABDEL, J. E. D; UHMANN, R. I. M. Separação de Misturas em Aula Prática de Ciências. In: BONOTTO, D de L.; LEITE, F. de A.; GÜLLICH, R. I. C. **Movimentos Formativos**: desafios para pensar a educação em Ciências e Matemática. (org.). Tubarão: Copiart, 2016. p. 437-445.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos.** 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências:** uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijui: Unijui, 2007. p.323-327

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (org.). **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.121-134.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p.195-208.

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. O desafio de inserir a Experimentação no Ensino de Ciências e entender a sua função Pedagógica. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)
Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

# PLANTAS MEDICINAIS: UMA ANÁLISE A PARTIR DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Matheus Fabricio Verona (Departamento de Ciências Biológicas – FEUC)
Monica Martim Leonel (Graduanda em Ciências Biológicas – FEUC)

**Resumo**
Desde os tempos remotos, praticamente todos os povos relatam a utilização das plantas medicinais. Esse uso passou por profundas modificações, desde o caráter primitivo e mágico até o conhecimento atual, que envolve a detecção de seus princípios ativos e eventuais toxicidades. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos alunos de 8º ano das escolas públicas de um município do interior paulista sobre plantas medicinais. Os resultados evidenciam a influência do meio social, em particular da família, na elaboração das concepções alternativas sobre essa área, bem como a necessária reformulação da abordagem botânica nas escolas de nível básico.
**Palavras chave:** Plantas Medicinais, Conhecimentos Prévios, Ensino de Botânica.

## Introdução

O conceito de *Plantas Medicinais* sempre foi utilizado para designar vegetais que ajudam no tratamento de doenças. Seu uso vem desde nossos ancestrais, que acreditavam no poder da cura contra as enfermidades que surgiam naquela época. Hoje, essas plantas continuam sendo usadas para essa mesma finalidade, além de serem empregadas junto à indústria de cosméticos.

Considerando essa breve trajetória histórica do uso das plantas medicinais, é coerente tomarmos, como pressuposto, que a família exerce grande relevância nas informações adquiridas pelos alunos ao longo de suas vidas e, consequentemente, esses dados passam a compor os conhecimentos prévios dos educandos. Logo, ao chegarem à escola, trazem, de maneira geral, uma rica rede de informações sobre esse assunto, entretanto, essas exigem uma sistematização para que sejam coerentes com o saber de referência.

Vale destacar que o conhecimento prévio é essencial no dia a dia da criança/adolescente, e que estabelece uma relação direta com a parte afetiva, sensorial e cognitiva da vida. Acredita-se que, quanto à origem, existem três grandes grupos para classificar estas ideias prévias: *origem sensorial*, que é baseada na interação com o mundo natural; *origem social*, que está atrelada a um conjunto de crenças a qual o estudante pertence e, por fim, a *origem analógica*, que se relaciona ao domínio do saber (POZO *et al.*, 1991).

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos alunos de 8º ano das escolas públicas estaduais de um município do interior paulista sobre plantas medicinais.

Nesses termos, consideramos ainda, que a escola básica representa, para muitos, a última oportunidade para ter acesso às informações sistematizadas sobre as diferentes áreas do conhecimento e, portanto, torna-se necessário que o trabalho ali desenvolvido apresente dados relevantes para a vida dos alunos, pois, assim sendo, os educandos tornam-se divulgadores da referida temática, pois com o domínio do assunto tendem a apresentar seus conhecimentos junto aos pares e familiares. Logo, este trabalho justifica-se pela necessidade de inferirmos sobre o papel da escola junto ao trabalho com plantas medicinais, bem como pela contribuição em ampliar o conhecimento sobre essa temática junto aos licenciandos da área de Ciências Biológicas.

**Plantas Medicinais, uma breve apresentação**

O conceito atrelado às *Plantas Medicinais* vem de décadas passadas, juntamente com nossos ancestrais e, historicamente, eram utilizadas para tirar o mal-estar que atingia o corpo humano e buscava a cura de doenças. A partir disso, começaram a aparecer interesses econômicos e científicos sobre tais vegetais (MENGUE; MENTZ; SHENKEL, 2001).

As primeiras informações sobre essas plantas foram escritas em tábuas de barros, no tempo babilônico, a mais ou menos 3.000 anos a.C. (CUNHA, 2003).

> O homem primitivo buscou na natureza as soluções para os diversos males que o assolava, fossem esses de ordem espiritual ou física. Aos feiticeiros, considerados intermediários entre os homens e os deuses cabia a tarefa de curar os doentes, unindo-se, desse modo, magia e religião ao saber empírico das práticas de saúde, a exemplo do emprego de plantas medicinais. A era Antiga inaugurou outro enfoque, quando, a partir do pensamento hipocrático, que estabelecia relação entre ambiente e estilo de vida das pessoas, os processos de cura deixaram de ser vistos apenas com enfoque espiritual e místico (ALVIM *et al.*, 2006 *apud* FIRMO *et al.*, 2011, p.91).

As antigas civilizações acreditavam que o poder das plantas vinha direto dos deuses e que ajudavam na cura de enfermidades, portanto, tinha ligação religiosa, pois através delas o homem ficaria mais perto dos seres superiores (GOFF, 1997).

Existe, ainda, outro documento escrito por um egiptólogo alemão de nome Georg Ebers, que revolucionou a medicina em relação às plantas, e relatou: ‘Aqui começa o livro relativo à preparação dos remédios para todas as partes do corpo humano’. Esse papiro foi decifrado em 1873 e era pertencente ao ano XVI a.C. (CUNHA, 2003).

Há relatos que a medicina egípcia existira desde 2000 anos antes de surgirem os primeiros médicos gregos. Na Medicina Chinesa já se tem indícios de uso de plantas medicinais desde 2500 a.C. (SCHENKEL; GOSMAN; PETROVICK, 2003). No antigo Egito, foram descobertos papiros que relatavam mais de 700 drogas encontradas juntamente com

extratos de plantas, metais e venenos de animais (ALMEIDA, 1993). Na Idade Média há um processo de evolução em relação à utilização dessas plantas, ou seja, da 'Arte de Curar', pois nessa época, os povos achavam que esses vegetais eram mágicos (CUNHA, 2003).

Informações de 2300 a.C. indicam que civilizações como os hebreus, assírios e egípcios, plantavam essas ervas. Na Grécia, as plantas tinham valor terapêutico/tóxico muito conhecido por Hipócrates, considerado como o 'pai da Medicina', pois através de seus estudos, publicou a obra 'Corpus Hipocratium', que mostrava que para cada enfermidade existia uma planta adequada (MARTINS *et al.*, 2000).

No Brasil, esta cultura de utilização das plantas teve grande influência dos costumes indígenas, europeus e africanos. Quando os escravos chegaram ao Brasil trouxeram consigo, em embarcações, as plantas que usavam em rituais religiosos. Já os indígenas que habitavam as terras brasileiras, consumiam os vegetais que eram passados pelos pajés de suas tribos, que transmitiam tais informações de geração em geração. Por sua vez, os europeus que vieram ao nosso país adquiriram essas práticas através das próprias necessidades, ou seja, conforme iam ficando enfermos, eles mesmos descobriam plantas que os ajudavam e, também, contavam com o auxílio dos indígenas (LORENZI; MATOS, 2002).

Com o surgimento do Renascimento, essa cultura em relação ao uso de plantas pouco a pouco foi dando lugar a experimentações, assim como novos fármacos foram sendo introduzidos na terapêutica (CUNHA, 2003). Dessa forma, a utilização das plantas medicinais obteve um nome ligado ao ramo da ciência – *fitoterapia* (CARVALHO; CRUZ; WIEST, 2005).

A partir do isolamento dos constituintes ativos de vegetais, foi possível iniciar uma nova fase com relação aos estudos de plantas medicinais, pois, desde então, seus compostos foram reconhecidos como responsáveis pela ação farmacológica (CUNHA, 2003).

Segundo Pierre Pomet, citado por Cunha (2003), o estudo das plantas entra no cenário científico, na obra 'Histoire géneral des Drogues' quando surge a classificação e a descrição taxonômica, ou seja, que traduz a identificação botânica mais exata, algo essencial para uma utilização segura (CUNHA, 2003).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), de 65-80% da população dos países em desenvolvimento dependiam das plantas medicinais como única forma de acesso para cuidar de sua saúde e ressalta que era mais acessível devido ao baixo custo (AKERELE, 1993). No Brasil existem, aproximadamente, 22% das espécies vegetais do planeta, o que representa uma biodiversidade incomparável e, consequentemente, uma enorme vantagem para o país (FUZÉR; SOUZA, 2003).

Segundo Fuzér e Souza (2003), estas plantas medicinais são utilizadas para fabricação de medicamentos com um custo mais acessível quando comparado aos produtos sintéticos, além de ter ação biológica eficaz, de baixíssima toxidade e efeitos colaterais.

No Brasil, essas plantas são consumidas, mas, na maioria vezes, não se tem uma comprovação de suas propriedades farmacológicas (BLUMENTAHL, 1998). Substâncias contidas nas plantas medicinais, quando usadas na fitoterapia, podem apresentar benefícios, mas, também, podem ser muito prejudiciais à saúde, pois o uso inadequado dessas ervas pode causar danos irreparáveis (MENGUE; MENTZ; SHENKEL, 2001). Em nosso país, pesquisas para avaliação do uso seguro de plantas medicinais e fitoterápicos ainda são principiantes, assim como o controle da comercialização pelos órgãos oficiais em feiras livres, mercados públicos ou lojas de produtos naturais (MENGUE; MENTZ; SHENKEL, 2001).

Segundo Schenkel, citado por Mengue, Mentz e Shenkel (2001), algumas dessas plantas com toxinas estão no nosso dia a dia: *comigo ninguém pode*, *coroa de cristo*, *mamona*, *cartucheira*, entre outras. Um dos aspectos mais importantes que se deve ressaltar é que muitas plantas ainda tem toxinas desconhecidas (CUNHA, 2003). Para se ter um produto adequado ao uso, é necessário fazer rigorosamente, um controle de qualidade, pois o Brasil é o país que mais tem espécies de plantas medicinais e mais exporta também. No ano de 2004 foi aprovada, em nosso país, a Resolução de nº 48, que aborda sobre as etapas que a planta passa para fabricação do medicamento, e o controle que se deve ter (ANVISA, 2004).

O Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006, apresenta alguns aspectos que devem ser seguidos, visando à segurança do produto, qualidade e eficácia ao consumo. Também faz inferências sobre a prática de cultivo, de produção e a sua manipulação (SIMÕES; GOSMANN; SCHENKEL, 2004).

**Plantas Medicinais e Conhecimentos Prévios**

Admitimos, *a priori*, que a escola é o local em que os professores devem fornecer as 'ferramentas', para que os alunos desenvolvam conhecimentos e que, assim, se tornem cidadãos 'de bem', que tenham ciência dos deveres e diretos que possuem na sociedade.

De certa forma, a unidade escolar tem, entre outros papéis, de utilizar as concepções prévias do aluno como um ponto de partida para a construção do conhecimento e, também, como uma forma de se fazer a análise diagnóstica para ter ciência das informações que o aprendiz já conhece, independentemente da coerência ou não em relação ao saber de referência. Nesse sentido, conhecer o que o aluno já sabe significa colocá-lo diante de uma

situação problema para que sinta a necessidade de buscar novas informações afim de que se torne capaz de chegar à solução. Dessa forma, é possível cogitar a remodelação dos conhecimentos prévios (SFORNI; GALUCH, 2006).

Segundo Companario, citado por Carretero (1997), as concepções alternativas podem influenciar muito no processo de ensino e aprendizagem, pois, como ressaltado anteriormente, o aluno já chega à escola com informações sobre os assuntos que serão trabalhados (principalmente em relação àqueles que se associam às Ciências Naturais por, direta ou indiretamente, fazerem parte do seu cotidiano), podemos destacar, também, o papel das diversas mídias que abordam tais temas. Porém, o mesmo autor salienta que, às vezes, os conceitos são empregados (fora do contexto escolar) de forma inadequada e, neste caso, o professor deve, por meio de diferentes estratégias, mostrar ao aluno uma visão mais ampla do assunto e, assim, buscar desestabilizar as informações que ele apresentava para que, ativamente, possa modificar/ampliar/remodelar essas informações.

Neste caso, o Ensino de Ciências tem, como uma de suas principais funções, ajudar o aluno a reorganizar suas ideias sobre os conceitos naturais para que possa utilizá-las, de maneira correta e eficiente, em suas ações diárias (DRIVER, 1985).

Carretero (1997), entretanto, chama a atenção para o fato de que podemos encontrar denominações diferentes para o conhecimento prévio dos alunos, como: concepções espontâneas, concepções errôneas, concepções alternativas.

Sendo assim, é fundamental a escola valorizar o saber popular como forma de incentivar e de abrigar a participação da comunidade e, principalmente, dos alunos. Quando o aluno escuta o que o professor ensina e tem a lhe dizer, se torna mais seguro de si mesmo, de seus atos, tanto na sociedade como em relação ao ambiente (ACHCAR, 2004). Pinsk (1998) ressalta, sobre esse assunto, que exercer o direito de cidadania é votar, é não sujar a cidade, é dar opinião, ser crítico, é respeitar o outro. E, certamente, a escola exerce papel importante na concretização de tais objetivos.

Castro (2010) adverte que, de maneira geral, observa-se uma lacuna entre o conhecimento escolar e o espontâneo justamente pelo fato de que os professores do primeiro nível da educação básica (alvo de seus estudos de mestrado) ao trabalharem com conceitos científicos não apresentam todas as informações necessárias para suprir a curiosidade dos alunos. Ressalta, ainda, que os livros didáticos (um dos mais importantes recursos pedagógicos utilizado na escola) também não contribuem de forma significativa nesse sentido. Tudo isso gera, consequentemente, uma falta de conexão entre as informações que os alunos já apresentam e aquelas que são acrescentadas durante a vida escolar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) salientam, entretanto, que nem todas as crianças possuem um conhecimento prévio sobre todos os diversos assuntos trabalhados na educação básica, para isso o professor deverá apresentar ideias, situações problemas, textos informativos ou, ainda, trabalhar com as concepções que, eventualmente, algum aluno apresenta para que, assim, possa auxiliar os outros a construir um conceito sobre a temática em questão. O mesmo documento indica, como algo oportuno, valorizar as dúvidas e questionamentos dos educandos, porque eles podem representar uma forma de exteriorização dessas informações prévias (BRASIL, 1998a).

Buscando compreender as informações que os alunos trazem para a escola acerca da temática '*plantas medicinais*' desenvolvemos uma pesquisa junto às cinco escolas públicas estaduais de Vargem Grande do Sul, interior do estado de São Paulo.

O Ministério da Educação, via PCN, salienta que é no terceiro ciclo da educação básica (6º e 7º anos, antigas 5ª e 6ª séries), que se amplia o estudo sobre o ambiente e seus problemas, bem como os seres vivos. Sendo assim, é o momento em que se faz a

> [...] caracterização dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo, presentes em diferentes ambientes, o que representa avanço significativo no reconhecimento dos componentes vegetais das paisagens, permitindo uma descrição interessante da vegetação e a identificação, em alguns casos, de diferentes fases do processo de recomposição do ambiente natural. A descrição e comparação de plantas significativas de determinados ambientes estudados também é importante [...] (BRASIL, 1998b, p.69-70).

Partindo dessa recomendação oficial e tendo como princípio o fato de que durante a 6ª série (7º ano) os alunos tiveram contato com diversos assuntos botânicos, optamos por realizar a coleta de dados junto à 7ª série (8º ano) do Ensino Fundamental.

Utilizamos, como instrumento para a coleta de dados, um questionário estruturado contendo questões abertas e fechadas (apresentadas e discutidas a seguir), sobre *Plantas Medicinais*, em que os alunos deveriam responder com suas palavras, o que era pedido. Sendo assim, obtivemos um total de quatrocentos e três (403) questionários respondidos.

Para que essa aplicação fosse realizada, primeiramente, solicitou-se autorização junto à direção de cada uma das unidades escolares. A partir do momento em que essa foi concedida, o questionário era aplicado durante o horário de aula, com o acompanhamento e supervisão dos professores de Ciências de cada uma das turmas. Ainda que o professor estivesse em sala, previamente, tínhamos solicitado que não fornecesse qualquer ajuda aos alunos, pois, caso contrário, não encontraríamos dados condizentes com a realidade.

O preenchimento do questionário teve caráter voluntário e realizado de maneira individual. A avaliação dos resultados obtidos fundamentou-se na análise descritiva das

respostas a cada uma das questões, logo, a partir de uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) os dados foram analisados com base nos referenciais teóricos.

O **gráfico 1**, apresentado a seguir, mostra a distribuição percentual das respostas dos alunos quando questionados sobre *'Qual planta medicinal você mais utiliza em casa?'*. A análise gráfica permite-nos considerar que há grande predominância de plantas que, historicamente, fazem parte da cultura popular quanto à capacidade dos vegetais combaterem certos problemas de saúde.

Percebemos aqui a interação direta entre as informações trazidas pelos alunos ao contexto escolar e seu cotidiano e, consequentemente, às interações estabelecidas com a família, certamente, responsável direta pela associação entre essas plantas e o possível efeito medicinal por elas apresentado.

**Gráfico 1**: Percentual de respostas quanto à planta medicinal rotineiramente mais utilizada, segundo alunos do 8º ano de escolas públicas estaduais de Vargem Grande do Sul – SP.

Dessa forma, é possível observar que a grande maioria dos alunos mencionou Hortelã, Erva cidreira e Boldo. Porém, vale destacar que um número considerável de educandos ficou em dúvida em relação ao conceito de planta medicinal, ou seja, da definição do que, realmente, seria medicinal e, por consequência, não responderam a essa pergunta, o que poderia justificar as respostas 'em branco'. Inserimos na categoria 'outros' as referências em relação à abobreira, arruda, carqueja, eucalipto (com 0,24% para cada uma delas), alfavaca, *Cannabis* e limão, com 0,49% para cada um desses vegetais.

Essa influência do contexto social dos alunos pôde ser, também, evidenciada quando foram questionados se *'acreditavam no poder das plantas medicinais no tratamento de doenças'*. Isso porque, como podemos verificar no **gráfico 2**, a grande maioria dos avaliados acredita nos benefícios que as plantas trazem ao corpo humano. Esse dado encontra respaldo quando associado com as informações apresentadas no gráfico anterior, quando foi possível

verificar a apresentação de uma elevada variedade de vegetais utilizados com fins medicinais no cotidiano desses alunos. Logo, pela nossa avaliação, há coerência em acreditar no efeito das plantas e, consequentemente, ser capaz de citar exemplos de algumas delas.

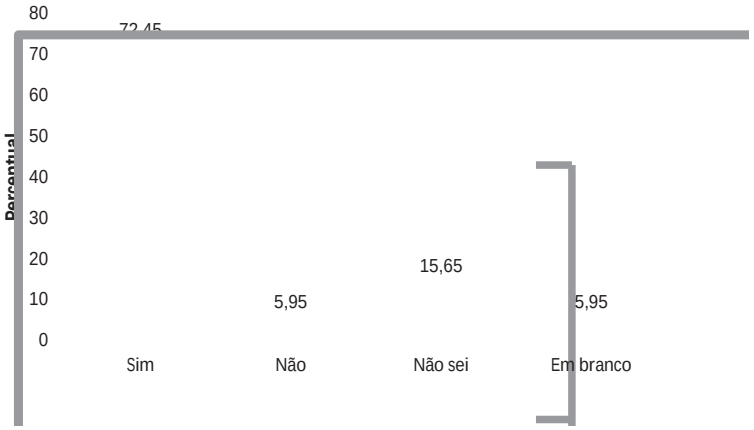



**Gráfico 2:** Percentual de respostas quanto à crença do poder das plantas medicinais para o tratamento de doenças, segundo alunos do 8º ano de escolas públicas estaduais de Vargem Grande do Sul – SP.

Os dados supracitados são totalmente coerentes com a análise da pergunta que indagava aos alunos *'O que você entende por PLANTA MEDICINAL?'*, pois 65,5% das respostas mostram associações que pudemos inserir em uma categoria *genérica* referente ao 'poder de cura' desses vegetais, ou seja, grande parte dos educandos associa, de maneira direta, o conceito de plantas medicinais à cura. Além disso, 2,7% dos respondentes fizeram associações com o nome de plantas medicinais; 0,24% responderam ter relação com culinária e 0,49% associaram à ideia de vegetais de laboratório que são plantados em casa. Vale salientar que 18,3% dos questionários não apresentavam respostas para essa questão.

Tivemos, com a análise da pergunta *'Tudo o que você conhece sobre plantas, quem lhe ensinou?'* uma confirmação dos aspectos indicados e discutidos no gráfico 2. Isso porque, como apresentado no **gráfico 3** a seguir, há um elevado percentual de alunos que indica a família como sendo a responsável por compartilhar as informações associadas às plantas medicinais.

Dessa forma, temos fortes indícios para admitirmos que os conhecimentos prévios dos alunos em relação a essa temática são fortemente influenciados pelo contexto em que vivem, logo, são úteis para resolver seus problemas cotidianos, mas, não necessariamente, são coerentes com o conhecimento científico. Algo que deveria ser trabalhado e melhor explorado pela escola, onde poderíamos, partindo dessas informações trazidas pelos alunos e, adquiridas por suas interações sociais, serem remodelas, enriquecidas, para, por exemplo, fornecer significado e aplicabilidade para as aulas direcionadas ao tratamento dos conteúdos botânicos, trabalhados de maneira geral, de forma teórica, com excesso de terminologia e, portanto,

distante de uma aprendizagem significativa, pois não mobiliza as informações já presentes na rede cognitiva dos alunos.

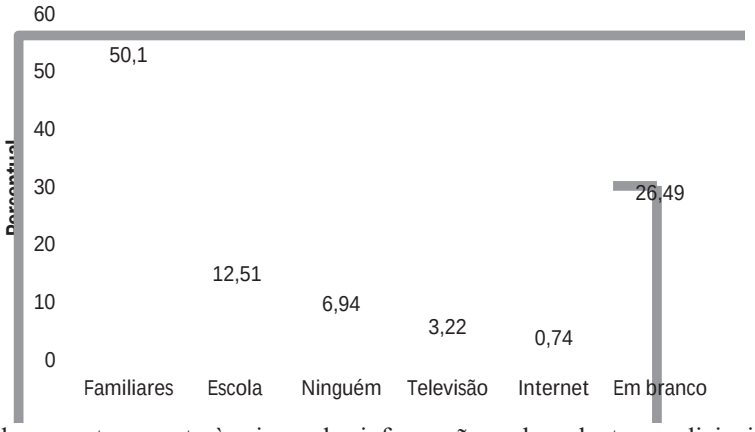



**Gráfico 3**: Percentual de respostas quanto à origem das informações sobre plantas medicinais, apresentadas por alunos do 8º ano de escolas públicas estaduais de Vargem Grande do Sul – SP.

Dados semelhantes a esses foram encontrados por Macedo, Oshiwa e Guarido (2007) ao analisarem informações sobre o uso de plantas medicinais em um bairro na cidade de Marília – SP. Nessa pesquisa, encontraram que 55,17% das indicações de uso de plantas medicinais eram feitas por amigos e parentes.

Vale destacarmos, também, a baixa indicação dos meios de comunicação nas respostas dos alunos, algo que consideramos coerente, uma vez que os temas atrelados às plantas medicinais não são abordados com elevada frequência quando comparados a temas como drogas, violência, aborto, entre outros. Nesse sentido, consideramos ainda mais importante o papel da escola para trabalhar com coerência e rigor científico junto a essa temática.

Outra informação de grande relevância foi obtida ao analisarmos as respostas à pergunta *'Hoje em dia, em sua casa, são utilizados com maior frequência os* ***remédios manipulados*** *ou as* ***ervas naturais****?'*, pois, conforme dados apresentados no **gráfico 4**, existe uma proximidade percentual bastante elevada entre a utilização de remédios manipulados e, portanto, provenientes da indústria farmacêutica em relação ao uso da ervas medicinais.

Esses dados evidenciam que as plantas medicinais apresentam uma relevância no cotidiano das pessoas, porém seu uso, de maneira geral, está atrelado, também, à medicação convencional que, via de regra, apresenta um custo mais elevado em relação à primeira.

Entretanto, consideramos importante destacar, que essas informações também apresentam relevância já que a utilização dos remédios convencionais se faz, na maioria das vezes, com a orientação de um médico, algo de grande importância para a preservação da vida/saúde das pessoas. Nesse mesmo sentido, não podemos esquecer que muitas plantas tidas como medicinais carecem de estudos científicos para a confirmação de suas reais

propriedades. Logo, o acompanhamento médico (indiretamente associado ao uso dos remédios manipulados) mostra-se algo necessário.

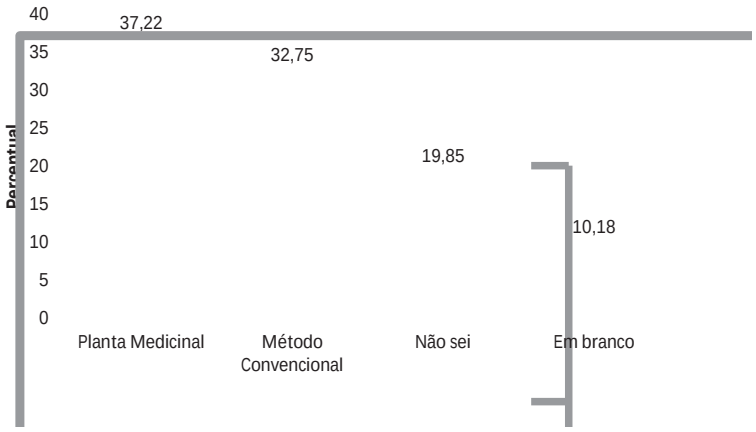



**Gráfico 4:** Percentual de respostas quanto a prevalência de utilização entre plantas medicinais e remédios da industria farmacêutica, segundo alunos do 8º ano de escolas públicas estaduais de Vargem Grande do Sul – SP.

O questionário indagava ainda *'Você já ouviu falar em fitoterapia? Caso a sua resposta foi sim, escreva duas palavras relacionadas ao termo FITOTERAPIA'*. Nossas análises revelaram que a grande maioria – 71,4% dos alunos questionados – disse nunca ter ouvido o referido termo. Entretanto, 14,1% responderam 'sim', sugerindo conhecer o conceito. Porém, ao analisarmos as palavras indicadas como relacionadas a esse termo, encontramos 'plantas que curam' e 'fisioterapia'. Vale salientar, então, que muitos alunos buscam estabelecer relações de sentido / fonética entre os termos que lhes são apresentados com outras palavras que fazem parte de sua estrutura cognitiva, algo que já foi evidenciado em trabalhos que buscaram avaliar concepções alternativas de alunos em relação a outras temáticas (VERONA, 2006).

Consideramos importante evidenciar que *fitoterapia* é o estudo em que se utilizam extratos de origem natural, ou seja, 'fito' é planta e 'terapia', cura, portanto, 'plantas que curaram'. Já *fisioterapia* é uma palavra de origem grega que vem de '*phýsis*', um conjunto de técnicas que ajuda na prevenção de lesões. Encontramos, ainda, entre as respostas, muitos alunos que apesar de afirmarem já ter ouvido falar o termo fitoterapia, não foram capazes de associar palavras relacionadas a elas.

Portanto, embora haja uma grande quantidade de informações relativas à Ciência e Tecnologia em diversos tipos de mídia, essas são cada vez mais complexas e distantes do entendimento dos alunos e, possivelmente, dos cidadãos comuns, de tal modo que é preciso haver uma socialização maior de conhecimentos específicos (LEGEY, 2009). E é justamente nesse ponto que o papel da escola deve ser realçado, fazendo um elo entre os conhecimentos

prévios dos alunos, adquiridos pelo convívio familiar e/ou por meio das diversas mídias, com o conhecimento de referência, nesse caso em particular, com a botânica.

## Considerações Finais

A utilização da fitoterapia, ou seja, o tratamento pelas plantas é algo que vem de épocas remotas e, consequentemente, faz parte da história da humanidade. O uso dessa, e de outras práticas alternativas, precisa ser analisada, também, como uma opção à falta de atendimento às necessidades básicas de grande parte da população.

Logo, a exemplo de dados apresentados pela literatura, encontramos junto aos alunos aqui avaliadas, que a transmissão das informações relativas às plantas medicinais, apresenta um cunho intergeracional, ou seja, passada ao longo das gerações e tendo forte influência familiar. Destacamos, também, que isso se associa ao fato de que muitos dos vegetais utilizados não apresentam comprovação de seu efeito fitoterápico.

A análise dos conhecimentos prévios apresentados pelos alunos que participaram da presente pesquisa revelou que a escola tem fornecido uma contribuição pouco relevante quanto a essa temática para o desenvolvimento intelecto-social dos educandos. Entretanto, indicamos que o trabalho com as plantas medicinais poderia constituir uma rica oportunidade para aproximar o Ensino da Botânica à realidade dos discentes e, portanto, ser uma alternativa ao trabalho com conceitos, geralmente, abstratos e pouco motivantes para essa faixa etária.

## Referências

ACHCAR, T. Ciência e saber popular de mãos dadas. **Revista Nova Escola**, São Paulo, 2004.

AKERELE, O. Summary of WHO guidelines for assessment of herbal medicines. **HerbalGram**, Austin, n.28, p.13-19, 1993.

ALMEIDA, E.R. **Plantas medicinais brasileiras**. São Paulo: Hemus, 1993.

ANVISA. **Resolução RDC nº 48**, de 16 de março de 2004. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=10230>. Acesso em: 12 set.2014.

BLUMENTAHL, M. **The Complete German Commission e Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines.** American Botanical Council: New York, 1998.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K**. Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Ministério da Educação, Brasília, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

CARRETEREO, M. **Construtivismo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CASTRO, D. R. **Estudo de Conceitos de Seres Vivos nas Séries Iniciais**. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

CARVALHO, H.H.C.; CRUZ, F.T.; WIEST, J.M. Atividade antibacteriana em plantas com indicativo etnográfico condimentar em Porto Alegre, RS/Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.7, n.3, p.25-32, 2005.

CUNHA, A.P.M.A. Aspectos históricos sobre plantas medicinais, seus constituintes ativos e fitoterapia. In: CUNHA, A.P.; ROQUE, O.R.; SILVA, A.P. **Plantas e produtos vegetais em fitoterapia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/aspectos_historicos.pdf>. Acesso em: 17 out.2014.

DRIVER, R. **Children's ideas in science**. Milton Keynes, UK: Open University Press, 1985.

FIRMO, W.C.A. *et al.* Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 18, n. especial, p.90-5, dez. 2011.

FUZÉR, L.; SOUZA, I. IBAMA dá início a núcleo de plantas medicinais. **Bionotícias**, Rio de Janeiro, n. 57, p.6-7, jan./fev. 2003.

GOFF, J. **As doenças têm história**. Lisboa: Terramar, 1997.

LEGEY, A. **Educação científica na mídia imprensa brasileira: Avaliação da divulgação de biologia celular em jornais e revistas selecionados**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, volume 2, nº 3, p.35-52, novembro, 2009.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002.

MACEDO, A.F.; OSHIWA, M.; GUARIDO, C.F. Ocorrência do uso de plantas medicinais por moradores de um bairro do município de Marília – SP. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Araraquara, v.28, n.1, 2007.

MARTINS, E. R. *et al*. **Plantas Medicinais**. Viçosa: UFV, 2000.

MENGUE, S.S.; MENTZ, L.A.; SHENKEL, E.P. Uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v.11, p.21-35, 2001.

PINSKY, J. **Cidadania e educação**. São Paulo: Contexto, 1998.

POZO, J. A.; SANZ, A.; GÓMEZ CRESPO, M. A.; LIMÓN, M. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: un interretación desde la psicología cognitiva. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v.9, n.1, p.83-94, 1991.

SCHENKEL, E.P.; GOSMAN, G.; PETROVICK, P.R. Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos. In: SIMÕES, C.M.O. *et al.* (Ed.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: UFSC, 2003.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem Conceitual nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **Educar em revista**, Curitiba, n. 28, jul/dez. 2006.

SIMÕES, C.M.O.; GOSMANN, G.; SCHENKEL, E.P. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. Universidade/ UFRGS/ Ed. da UFSC, 2004.

VERONA, M.F. **A Metodologia da Problematização aplicada ao Ensino de Parasitologia nos níveis Fundamental e Médio**. 2006. 111f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

# COLEÇÃO DIDÁTICA DA SEÇÃO DE ASSISTÊNCIA AO ENSINO DO MUSEU NACIONAL DA UFRJ: EXPERIÊNCIAS COM A DIVULGAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Fernanda de Lima Souza (Museu Nacional / UFRJ)

**Resumo**

O trabalho destaca as principais açõesdo setor educativo do Museu Nacional da UFRJ.A partir das atividades com o público requisitante de empréstimos de exemplaresé possível perceber as contribuições da coleção didática de zoologia para as práticas pedagógicas de professores, bem como para adivulgação de conhecimentos científicos. Nesse sentido, apresentam-se as atividades do setor educativo dessa instituição, com ênfase no trabalho desenvolvido com a coleção didática com base em perspectivas quetratam os museus como espaços de educação não formal caracterizados por diversas possibilidades de ensino e divulgação científica. Além disso, busca-se proporcionar reflexões acerca dascontribuições do uso dessa coleçãoao ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

**Palavras chave:** educação não formal, coleção didática zoológica, ensino de Ciências e Biologia

## Introdução

Neste trabalhoapresento um relato com reflexões acerca das atividades do Setor Educativo do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Tais atividades se caracterizam principalmente pela divulgação e socialização de exemplares de uma coleção de zoologia organizada para esse fim. Assim, o principal objetivo é discutir alguns aspectos relacionados às seguintes questões: *(i)*Que papel essa coleção de zoologia pode ter para o trabalho dos professores quea utilizam? *(ii)* Como a coleção potencializa o interesse que os estudantes das escolas de ensino básico possam desenvolver pelos estudos relacionados às disciplinas Ciências e Biologia?

## Os museus e o ensino de Ciências

O Museu Nacional, que atualmente integra a estrutura acadêmica da UFRJ, constitui a mais antiga instituição científica do país e o maior museu de história natural e antropológica da América Latina.Criado por D.JoãoVI, em 06 de junho de 1818 e, inicialmente sediado no Campo de Sant'Anna, serviu para atender aos interesses de promoção do progresso cultural e

econômico no país. Originalmente denominado de Museu Real, foi incorporado à Universidade do Brasil em 1946 (SILY, 2012).

Essa trajetória histórica de grande relevância no cenário político e social da cidade do Rio de Janeiro reafirma seu compromisso educacional ao promover o acesso cada vez mais amplo ao público visitante, construindo uma relação dialógica com a sociedade. Suas ações centrais se direcionam à difusão e popularização do conhecimento científico, desconstruindo a ideia da ciência como destinada à uma parcela minoritária da população brasileira.Neste contexto, desde 1927, criada pelo então diretor do Museu Nacional, Edgar Roquette Pinto[1], a Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional (SAE) compartilha dos ideais da instituição, desenvolvendo atividades que buscam favorecer a acessibilidade, a inclusão social e a atendimento aos diferentes públicos (SILY,2012).

As ações iniciais do setor voltavam-se para o auxílio ao professor em sala de aula. A Seção contava com uma sala de cursos na qual promovia o atendimento direto às escolas e fornecia aos professores diversos materiais como gravuras em cores, filmes etc (PEREIRA,2010,p.172 apud COSTA & MORAES, 2012). O setor dispunha de métodos de ensino, como a pintura, modelagem, projeção fixa, cinematográfica, mapas murais, dentre outros. Neste período, as ações do setor se centravam na orientação das escolas no que diz respeito à montagem dos museus escolares. As escolas recebiam coleções de exemplares biológicos, mineralógicos e antropológicos pertencentes ao Museu Nacional e também advindos da herança de colecionadores particulares, professores e alunos (RANGEL,2010 apud COSTA & MORAES, 2012).

Com as escolas impedidas legalmente de guardar essas coleções nos dias atuais, que só podem ser mantidas e cuidadas por instituições fiéis depositárias do patrimônio genético brasileiro, a Seção de Assistência ao Ensino passou a destinar sua coleção ao empréstimo às diferentes instituições. Neste sentido, atualmente a coleção zoológica da SAE é ainda mais valiosa, considerando que as escolas são legalmente impedidas de terem material biológico (Instrução Normativa 2007, ICMBio, Nº 160, de 27 de abril de 2007).

O Museu Nacional da UFRJ, como um museu de História Natural, apresenta um vasto leque de possibilidades educativas. Através do roteiro de visita orientado pela questão “De onde viemos?”, os mediadores da instituição buscam provocar os visitantes e promover reflexões sobre as nossas origens, o surgimento das primeiras formas de vida, a evolução

[1]Roquette Pinto foi antropólogo, divulgador, educador e criador da Radio Sociedade do Rio de Janeiro (atual Rádio MEC). Naquelemomento, Edgard Roquette Pinto acumula os cargos de diretor do Museu Nacional e chefe da Seção de Assistência ao Ensino.

humana, e as diferentes culturas, como o Egito Antigo e suas concepções de origem da vida e morte, a cultura africana e a etnologia indígena. Diversos temas podem contribuir para a prática pedagógica docente, possibilitando que os conteúdos desenvolvidos no ambiente escolar sejam contextualizadosa partir de uma pluralidade de propostas interdisciplinares.

Nas próximas seções apresento inicialmente alguns aspectos relacionados aos espaços de educação não formal, centrando a análise no contexto dos museus; proponho uma reflexão sobre o trabalho colaborativo dos museus com as escolas, abordando as contribuições da coleção didática de zoologia aoensino de Ciências. Em seguida, destaco a diversidade de atividades desenvolvidas pelo setor educativo e, ao final, um relato acerca da experiência da atuação com a coleção didática.

**As perspectivas dos espaços não formais de Educação e o ensino de Ciências**

Segundo Trilla (1998) apud Costa (2013) a educação não formal se caracteriza como:“Conjunto de meios, processos e instituições específicas e diferentemente organizadas com objetivos educacionais explícitos, sem se pautar na hierarquização e sequencialidades próprias do sistema educativo regrado”.

O autor considera que o que diferencia mais fortemente a educação não formal é o fato de não estar incluída num sistema escolar oficial de ensino. Além disso, é importante reconhecer também a distinção marcada por alguns elementos que caracterizam a escola convencional como, por exemplo, o estabelecimento de tempos predeterminados de ação (horário, calendário) e a seleção de conteúdos para o ensino. Tais diferenças caracterizam a não submissão a uma estrutura educativa graduada e hierarquizada que se orienta à provisão de títulos acadêmicos (BERNET, 1998 apud VASCONCELLOS,2013).

Portanto, considerando as especificidades da educação não formal como modalidade educativa não subordinada ao sistema oficial de ensino, podemos destacar no caso dos museus, seu importante papel na formação cultural dos indivíduos, se constituindo como espaço de múltiplas significações e construção do conhecimento. Concordando com o autor, o fato de estar isento de uma hierarquização, estrutura disciplinar e certificação do aprendizado próprias do espaço escolar, torna possível uma intervenção pedagógica mais flexível, menos rígida.

Van-Praet e Poucet (1989 apud MARANDINO, 2005), explicam que a especificidade dos museus está relacionada a elementos como o lugar, o tempo e a importância dos objetos.O tempo se caracteriza especialmente por sua curta duração, seja aquele dedicado à visita ou o de permanência em uma exposição, definidos pelo visitante. O lugar também está aberto e

cabe ao visitante definir seu percurso. Sendo assim, é fundamental que o espaço se organize para cativar e envolver esse público, usando estratégias para convocá-lo e tornar essa experiência prazerosa e atraente, e fazendo com que esse tempo de permanência seja muito enriquecedor para o mesmo. Já os objetos têm reconhecidamente um importante papel pedagógico, uma vez que atuam como mediadores na construção do conhecimento (COSTA, 2013).

Possuindo uma historicidade própria, os objetos devem ser entendidos dentro de um contexto social, econômico, cultural e político; e sendo assim, comunicam algo.Cabe ao educador atribuir sentido ao objeto, se apoiando na transposição didática, que se refere ao fato de que no processo de mediação o saber apresentado sofre transformações com o objetivo de se tornar acessível e inteligível ao público (MARANDINO, 2005), reconhecendo que, quando interage com o objeto, o visitante traz consigo toda sua bagagem cultural advinda de suas experiências de vida.

Defende-se o trabalho cooperativo entre museu e escola, valorizando as especificidades de cada espaço educativo. Conforme Lopes(1991apud Costa, 2013, p.8), “ao reduzir a função do museu à condição de complementação dos currículos escolares, abrimos mão das características da educação não formal que ampliariam as possibilidades educativas de sua ação”. No que se refere à relação museu e escola:

> Consideramos que os museus têm potencial para provocar uma experiência de aprendizagem que vai além da simples complementaridade do ensino escolar e que ocorre por meio de estratégias e métodos diferentes daqueles utilizados na escola (ALMEIDA,1997, p.51).

Marandino (2005) reforça esta ideia ao valorizar os museus de ciências como espaços educativos, onde a experiência vivenciada se projeta para além do deleite e da diversão, reconhecendo o potencial pedagógico desses espaços de educação não formal.

> Assim, as parcerias entre os museus e as escolas, por exemplo, devem ser pautadas na perspectiva de conhecer essas especificidades pedagógicas, além de reconhecer a importância do acervo que possuem, pois é especialmente na perspectiva da ampliação da cultura que os museus podem auxiliar na alfabetização científica dos cidadãos (MARANDINO, 2009, p.11).

Dentro deste contexto da relação entre museu e escola, destaco que a experiência com a coleção zoológica da SAE traz, dentre algumas reflexões relevantes, especialmente a possibilidade de pensar sobre como o ensino de Ciências e Biologia pode ser favorecido pelo uso do material. Com o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências, nas décadas de 50-70 (VALLA, ROQUETTE, GOMES & FERREIRA, 2014) já se defendia a experimentação e

o ensino mais prático nas Ciências, o contato direto com os espécimes, com os objetos de estudo.Neste movimento predomina a ideia de que só se aprende Ciências a partir de atividades práticas, que permitam a experimentação do aluno.As coleções didáticas do Museu Nacional, produzidas a partir de 1919, destinadas a estabelecimentos de diferentes níveis de ensino do país visavam a atender às diretrizes de uma nova política educacional, favorável ao desenvolvimento do ensino mais prático, concreto e científico e cujo ideário se apoiava na crítica ao ensino livresco e abstrato (SILY, 2012).

**A diversidade de atividades da Seção de Assistência ao Ensino**

De acordo com Regimento do Museu Nacional,a Seção de Assistência ao Ensino corresponde a um:

> órgão com a finalidade de atendimento ao ensino no âmbito das Ciências Naturais e Antropológicas, mediante assistência a um professor de nível médio e elementar, a universitários, a estudantes de qualquer nível, a escolas e ao público geral, mediante o uso de todas as suas exposições e instalações, bem como realizar pesquisas sobre técnicas de utilização didática das exposições para diferentes níveis de ensino (1971, p.24, art.86).

E estão dentre suas atribuições (1971, p.24, art.87):a.Realizar estudos e pesquisas sobre educação em museus de ciências;b. Prestar assistência ao ensino das ciências naturais e antropológicas a estabelecimentos de ensino, professores e alunos; c. Orientar o público em visitas às exposições do Museu Nacional; d. Organizar e realizar cursos, palestras, conferências e sessõescinematográficas educativas, para divulgação das Ciências Naturais e Antropológicas;e. Organizar campanhas educativas, tendo em vista a proteção da natureza e um melhor conhecimento dos recursos naturais, especialmente do país;f.Organizar exposições próprias, temporárias ou volantes para atender aos seus objetivos educacionais;eg. Colaborar nas publicações do Museu Nacional; e elaborar, para distribuição, obras de divulgação de conhecimentos de Ciências Naturais e Antropológica.

Portanto, no setor educativo do Museu Nacional são desenvolvidas diversas atividades voltadas ao atendimento de seus diferentes públicos, reconhecendo sua heterogeneidade e valorizando suas experiências culturais.Busca-se promover o acesso do público a este patrimônio histórico, cultural e genético do Brasil. Assim, são desenvolvidas diversas atividades como as que se seguem.

A Seção oferece anualmente o curso de extensão conhecido como “Curso para Formação de Mediadores do Museu Nacional” voltado para a formação dos estudantes de graduação da UFRJ e dos alunos do Colégio Pedro II para atuarem como mediadores na

instituição, acompanhando o público nas visitas educativasa partir de um roteiro previamente estabelecido, porém não rígido. As conversas permanentes com os professores buscam diagnosticar seus interesses e planejamentos de aula, o que orienta a mediação. O curso se dá por meio de um processo seletivo e acontece no período de duas semanas, em horário integral. Na primeira semana alguns palestrantes convidados e da própria instituição abordam questões mais gerais sobre a Educação Museal em suas apresentações; e na segunda semana acontecem as visitas técnicas com os pesquisadores especialistas do Museu nas salas de exposição. O setor desenvolve ainda atualmente outro curso de extensão iniciado no ano corrente chamado "Descobrindo a Terra", voltado à formação continuada de professores em educação em geociências, tendo como público alvo docentes de Geografia e Biologia.

A Seção de Assistência ao Ensino desenvolveu um espaço conhecido como "Espaço Ciência Acessível", que conta com alguns exemplares de animais marinhos da coleção zoológica do setor. Na exposição piloto intitulada "O Mar Brasileiro na Ponta dos Dedos" todo o acervo encontra-se disponível ao toque, favorecendo o acesso às pessoas com deficiência, para o qual o espaço foi idealizado, e à todos os públicos. Os animais da coleção estão organizados dos mais simples aos mais complexos.

Além dos cursos, também oficinas direcionadas aos diferentes públicos são oferecidas ao longo do ano. Em julho deste ano, o setor organizará em parceria com o IFRJ o "I Fórum sobre inclusão em Centros e Museus de Ciência e Tecnologia", que visa promover discussões e reflexões sobre a inclusão de pessoas com deficiência e inclusão social nos contextos dos espaços de educação formal e não formal.

Alguns eventos são permanentes e acontecem anualmente, como o "Turismo Cultural no bairro de São Cristóvão", que propõe um percurso de visitas aos principais espaços culturais situados no bairro de São Cristóvão, sendo um ônibus da Prefeitura disponibilizado ao público para o itinerário, e a "Semana Nacional da Ciência e Tecnologia", com suas temáticas diversificadas a cada ano. A equipe de funcionários e os mediadores organizam um planejamento de atividades que são desenvolvidas pelo setor nesses eventos, com diferentes propostas de abordagem ao público, relacionadasàs temáticas dos eventos. Podemos citar como exemplos de intervenções atividades onde os mediadores se caracterizaram de personagens históricos, a apresentação de objetos indígenas em mesas nas salas de exposição, dentre outras possibilidades educativas.

**O trabalho com a coleção didática da Seção de Assistência ao Ensino**

Após a vivência no magistério pela Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu, tem sido uma experiência bastante enriquecedora o trabalho no setor educativo do Museu Nacional em diferentes aspectos, especialmente a possibilidade de pensar educação sob a perspectiva dos espaços não formais de educação.

Julgo relevante destacar neste contexto, algumas das minhas atribuições como pedagoga em um espaço de educação não formal, o que evidencia um leque de possibilidades de ações que auxiliam a pensar a contribuição desses espaços. Sou responsável pelos procedimentos de empréstimo da coleção didática zoológica disponibilizada pelo setor, conforme mencionado anteriormente, o que envolve o atendimento aos professores e demais usuários do material, bem como a reflexão permanente sobre o ensino/currículo de ciências e definição de estratégias pedagógicas que busquem uma intervenção positiva no processo de ensino aprendizagem através da difusão do conhecimento científico.

Além desta atividade, participo da coordenação do projeto intitulado “O potencial pedagógico da coleção didática da Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional e o alcance social sob a perspectiva da interação dialógica entre Museu x Sociedade” e da organização dos diversos eventos promovidos pelo setor educativo que ocorrem no Museu Nacional ao longo do ano, como oficinas e outras atividades, conforme citado.Com a equipe de servidores e bolsistas, integro um grupo de pesquisas que desenvolve uma rotina de leitura de textos e artigos permanente com discussões e reflexões sobre variados temas da educação museal, visando atender cada vez melhor os diferentes públicos. O debate atual focaliza a elaboração de um roteiro de visita educativa direcionada ao público infantil; constituindo, conforme mencionado, o empréstimo da coleção didática a minha principal atribuição no setor.

Seguem algumas imagens relacionadas ao “Turismo Cultural no Bairro de São Cristóvão”, evento citado anteriormente. A coleção didática foi utilizada neste ano em uma atividade de interação com o público na área externa ao Museu.

Turismo Cultural no Bairro de São Cristóvão ano 2016 (tenda montada na parte externa ao Museu Nacional com exposição de exemplares e mediação dos bolsistas do setor).

A coleção didática de empréstimo da Seção de Assistência ao Ensino, predominantemente zoológica, dispõe de animais taxidermizados, como o pinguim de Magalhães, o tamanduá mirim, cachorro do mato, jacaré, gambá e o bicho preguiça; os materiais secos, como o coral e a esponja,destinados ao toque; material úmido conservado em álcool 70 e diferentes tipos de caixas entomológicas. O acervo conta hoje, com aproximadamente 1.500 exemplares e é composto pelos principais grupos zoológicos de animais marinhos e terrestres, como os poríferos, cnidários, platelmintos, anelídeos, moluscos, equinodermos, peixes, répteis, anfíbios, aves e mamíferos; e abriga ainda o primeiro registro do inventário da fauna do Monumento Natural das Ilhas Cagarras – RJ.

O público que acessa a coleção é bastante variado, composto por educadores, pesquisadores, professores, normalmente de Ciências e Biologia, dentre outros. O acervo é utilizado também para diversificados fins, como exposições em feiras de ciências e outros eventos de divulgação científica, palestras, aulas em laboratórios e aulas convencionais.

O número de empréstimos aumentou de maneira significativa, passando de 34 lotes emprestados em 2011 para 1684 em 2014, o que evidencia de alguma forma o alcance social da coleção, fornecendoainda subsídios para pensarmos em escala macro a relação do Museu com a Escola e com outras instituições.

Como pedagoga e responsável pelo empréstimo dos itens da coleção zoológica da SAE desde final de janeiro de 2015, percebo a potencial pedagógico do referido material didático nos eventos de popularização da ciência e especialmente na prática docente. O contato estabelecido com os professores que fazem uso da coleção me permitiu algumas observações. Pode-se dizer, por exemplo, que é expressivo o número de professores da

Baixada Fluminense que usam exemplares da coleção didática em sua prática. Através do relato desses professores, o interesse pelo empréstimo do material se relaciona ao fato de considerarem que esse público possui um menor acesso aos equipamentos culturais. Neste caso, através do material da coleção o aluno desperta o seu interesse pelo próprio Museu, atuando a coleção, neste sentido, como atrativo que convoca o público a outros espaços.

Pude perceber também como o uso da coleção auxilia o trabalho do professor em sala de aula, despertando o interesse maior dos alunos pelos conteúdos trabalhados e tornando as aulas mais significativas. Há um certo encantamento no contato com o material, provocando uma série de sensações nos estudantes, seja uma repulsa inicial no que diz respeito as cobras ou a admiração em relação ao bicho preguiça e seu filhote taxidermizados. Proporciona uma aprendizagem significativa, que vai de encontro à uma aprendizagem memorizada e conteudista, contribuindo para aulas de ciências mais interessantes e dinâmicas e, ainda possibilitando o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar através das variadas possibilidades de contextualização dos conteúdos.

Neste período trabalhado, pude observar que os objetivos com o uso da coleção são diversos, seja a transmissão dos conteúdos escolares de forma mais lúdica, prazerosa e prática ou a popularização do conhecimento científico através do acesso ampliado ao público.

Buscando perceber que sentidos foram atribuídos pelo público através do uso da coleção, bem como nortear nossa ação pedagógica, aplicamos um “formulário de avaliação”, a ser preenchido pelo usuário após o trabalho com a coleção e entregue no momento da devolução do material. O objetivo do formulário de avaliação é elucidar quais foram os objetivos com o uso da coleção, se os objetivos foram alcançados, que público acessou o material, como foi desenvolvida a atividade, se houve algum tema trabalhado, dentre outras questões. As respostas serão analisadas e servirão como instrumento para se pensar possíveis intervenções pedagógicas, como materiais didáticos que apoiem o trabalho de pesquisadores, professores, estudantes e público em geral, assim como apontam caminhos para pensarmos educação, ensino de Ciências e prática docente.

Os relatos orais dos professores também constituem importantes ferramentas de análise. Um determinado professor, por exemplo, que coordenava um projeto na Comunidade de Areal, retirou exemplares típicos da Mata Atlântica. Relatando a atividade desenvolvida com os alunos, o mesmo destacou que foi montado na sala de aula um ambiente com as características da Mata Atlântica, com os exemplares espalhados pelo espaço. A partir daí, os alunos foram estimulados a reconhecer os animais no ambiente através de uma dinâmica lúdica e prazerosa. O registro desses relatos, além da análise dos formulários de avaliação,é

fundamental para o direcionamento de permanentes ações pedagógicas que visem o acesso cada vez mais facilitado aopúblico.

## Considerações finais

À guisa de conclusão pode-se considerar que, seja a partir dos cursos que oferece, ou dos eventos que promove, ou mesmo do empréstimo de sua coleção didática zoológica, são variadas as possibilidades educativas da Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional, sob a égide do compromisso de atender cada vez melhor o seu público, considerando toda sua heterogeneidade.

Percebemos a coleção didática como relevante instrumento pedagógico no auxílio à prática de professores e outros profissionais, dinamizando aulas convencionais, bem como proporcionando fascínio nos eventos de popularização da ciência.O crescente número de empréstimos solicitados anualmente evidencia de alguma forma o potencial pedagógico do material, levando-me a pressupor que tanto professores, quanto estudantes, ou educadoresque fazem uso da coleção, apresentam uma determinada concepção sobre a educação eoensino de ciências que os induz na busca de recursos alternativos que acrescentem ou enriqueçam sua dinâmica de trabalho.

Os museus, como importantes espaços de educação não formal, contribuem para a formação cultural dos indivíduos, comunicando e possibilitando uma experiência significativa de aprendizagem a partir dos objetos. Constitui um desafio para o setor educativo o desenvolvimento de propostas permanentes com o objetivo de atrair o interesse do público, ampliando o seu acesso.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A.M. Desafios da relação Museu-escola. In: *Comunicação & Educação*, São Paulo, p.50-56, set/dez, 1997.

COSTA, A.F& MORAES, F.C. *Revitalizando o sonho de Roquette Pinto: a Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional como Pólo Difusor e Popularizador das Ciências Naturais.* Edital “Apoio à Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia no Estado do Rio de Janeiro, 2012 – Faperj.

COSTA, A.F. A importância da colaboração Museu-Escola. In: *Guia de Visitação ao Museu Nacional: reflexões, roteiros e acessibilidade.* UFRJ. Rio de Janeiro, 2013.

Instrução Normativa 2007, ICMBio, Nº 160, de 27 de abril de 2007).

MARANDINO, M. Museus de Ciências como espaços de educação. In: *Museus: dos gabinetes de curiosidades à Museologia Moderna*. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p.165-176.

---------- Museus de ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. In: *Museologia e Patrimônio*, v.2, n.2, jul/dez, 2009.

REGIMENTO DO MUSEU NACIONAL. Aprovado pelo Conselho Universitário em sessão de 22 de julho de 1971.

SILY, P. R. M. *Casa de ciência, casa de educação: ações educativas do Museu Nacional (1818-1935).* Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2012.

VALLA, D. F., ROQUETTE, D. A. G., GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Ciências: inovações curriculares nos anos de 1950-1970. In: *Ciência e Educação*, v.20, n.2, p.377-391, Bauru, 2014.

VASCONCELLOS, M. M.N. Educação em museus: qual é a especificidade deste campo? Qual é a importância de se respeitar de forma rigorosa suas especificidades? In: *Ensino Em Re-Vista*, v.20, n.1, p.29-42, jan/jun, 2013.

# PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS PARA O APRENDIZADO EM BIOLOGIA

**Gisele Aparecida Fidelis (PCM/UEM)**

**Dulcinéia Ester Pagani Gianotto (PCM/UEM)**

**Resumo**

Considerada como uma modalidade didática, as aulas práticas no ensino de Biologia têm como principais funções a compreensão de conhecimentos básicos, assim como despertar e manter o interesse dos alunos. Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo investigar e compreender a percepção dos alunos do Ensino Médio a respeito das aulas práticas e analisar a sua possível contribuição para o processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, foi aplicado um questionário para 28 alunos da 2ª série do Ensino Médio de um colégio estadual no município de Maringá-PR. A presente pesquisa evidenciou que os discentes possuem expectativas em relação ao aprendizado de Biologia e entendem que a aula prática permite a contextualização, a visualização e a experimentação dos conteúdos teóricos trabalhados.

**Palavras-chave:** Ensino-aprendizagem. Aulas práticas. Ensino de Biologia.

## Introdução

A importância e a utilização das aulas práticas no ensino de Ciências e Biologia são discutidas por diversos autores. Nos estudos de Barberá e Valdés (1996), foram selecionados quatro objetivos que podem ser alcançados exclusivamente pelo trabalho prático no ensino de Ciências[1]. São eles: proporcionar experiência direta sobre os fenômenos; oferecer comparação entre a realidade que se pretende descrever com a abstração científica já estabelecida, de forma que se possa compreender o processo de construção do conhecimento; familiarizar os alunos com elementos de caráter tecnológico; e desenvolver o raciocínio prático, de maneira que os estudantes entendam o propósito da atividade ao longo da sua própria execução.

Para Caamaño (2003), o trabalho prático consiste em uma das atividades mais importantes no ensino de Ciências e elenca seus múltiplos objetivos: a familiarização, observação e interpretação dos fenômenos estudados; o confronto de hipóteses; o aprendizado

[1] De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná - Biologia, o termo ensino de Ciências se refere às disciplinas de Biologia, Química e Física, quando citadas em conjunto.

de técnicas de laboratório e a manipulação de instrumentos; a aplicação de estratégias investigativas para a resolução de problemas e ainda, a compreensão dos procedimentos próprios da ciência. Além do exposto, o autor cita que os trabalhos práticos experimentais são oportunos para que os alunos desenvolvam uma atividade em equipe durante a aula.

A respeito das funções das atividades em laboratório no ensino de Ciências, Hofstein e Lunetta (1982) elencaram as principais: despertar e manter o interesse dos alunos, promover investigações científicas nas escolas, entender conceitos básicos, assim como desenvolver habilidades e a capacidade de resolver problemas.

Entretanto, essas características mostram-se incipientes, na medida em que pesquisas relatam que nem toda aula prática é motivadora aos alunos, que a formação de cientistas atinge um percentual muito pequeno da população (GALIAZZI; et al., 2001) e que as atividades experimentais deveriam desenvolver atitudes cognitivas e não apenas habilidades em manusear equipamentos de acordo com técnicas rígidas (BARBERÁ; VALDÉS, 1996).

Nesse sentido, segundo Delizoicov e Angotti (1990), as experiências nas aulas de Ciências podem favorecer um momento de investigação, e que é comum os alunos despertarem interesse por esse tipo de atividade. Entretanto, os autores fazem críticas quanto à maneira como geralmente estas aulas são realizadas nas escolas. A falta de planejamento ou a sua utilização pela mera comprovação das leis e teorias, apresentadas nos livros didáticos, não contribuem para o processo de ensino-aprendizagem e ainda reforçam o positivismo e o autoritarismo científico. Dessa forma, os autores defendem o trabalho experimental pela perspectiva da discussão dos resultados obtidos, de forma que o professor seja o mediador da aprendizagem, permitindo que os alunos tenham uma visão mais aproximada do trabalho científico.

No contexto da Educação Básica, as aulas práticas são classificadas como uma modalidade didática no ensino de Biologia, que tem por objetivo realizar investigações e desenvolver a criatividade e a capacidade de resolver problemas (KRASILCHIK, 2004).

Nesse sentido, a presente pesquisa tem por objetivo investigar e compreender o que os alunos do Ensino Médio pensam a respeito das aulas práticas e analisar a sua possível contribuição para o processo de ensino-aprendizagem em conteúdos de Biologia da Educação Básica.

## Abordagem metodológica

As características deste estudo se enquadram nos pressupostos teóricos da pesquisa qualitativa, a qual se torna bastante apropriada para as investigações na área da educação. De acordo com Strauss e Corbin (2008), a pesquisa qualitativa permite produzir resultados não alcançados por procedimentos quantificáveis e sua análise é realizada por processo interpretativo, com o objetivo de descobrir e organizar conceitos e relações nos dados obtidos.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário contendo questões que pudessem evidenciar as percepções dos alunos a respeito das aulas práticas no ensino de Biologia. Conforme Gil (2012), o questionário é um instrumento de investigação constituído por várias perguntas e busca obter informações das pessoas a que são submetidas, sobre assuntos previamente delineados pelo pesquisador.

Os sujeitos da pesquisa foram 28 (vinte e oito) alunos, identificados nos resultados com as iniciais A1 a A28. O campo de pesquisa escolhido foram duas turmas da 2ª série do Ensino Médio do período noturno de um colégio da rede pública de ensino do estado do Paraná, localizado no município de Maringá-PR. A execução da pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº. 34390814.8.0000.0104, sendo que a participação dos envolvidos esteve condicionada à assinatura voluntária do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados foram tratados pelo método de Análise de Conteúdo proposto por Bardin (2007, p. 112) e organizados em categorias, uma vez que: “Classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. O que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum existente entre eles”.

## Resultados e discussão

Os dados obtidos com a aplicação do questionário revelaram a opinião dos alunos a respeito da importância das aulas práticas para o aprendizado de conceitos da disciplina de Biologia. Foram detectados três temas recorrentes nas respostas dos alunos, organizados nas seguintes categorias: *ensino-aprendizagem, memorização e metodologia alternativa*, conforme o exposto no quadro a seguir.

**Quadro 1 – Questão: "As aulas práticas são importantes para o aprendizado de conceitos de Biologia?"**

| TEMAS | TRECHOS | PARTICIPANTES | TOTAL |
|---|---|---|---|
| *Ensino-aprendizagem* | "é uma maneira melhor de *nós* **aprender** e se interessar" / "com a aula prática a gente **aprende** mais" / "por que na aula prática **ensina** mais"/ "fica mais fácil de **aprender** o conteúdo"/ "ajuda o aluno a **entender** mais o conteúdo"/ "ajuda o aluno a **aprender** mais sobre o conteúdo"/ "os alunos **compreendem** melhor a matéria"/ "é bom para ver e **aprender** melhor" / "**aprendemos** mais na prática" / "**aprendemos** melhor" / "para nós **aprendermos** mais" / "é bom para **saber** coisas" / "**aprendemos** mais rápido" / "ajudam a **entender** melhor o conteúdo" / "na prática se **aprende** mais" / "Aprender na prática junto com a teoria **aprendemos** bem mais rápido" / podemos **aprender** algo a mais" | A1, A2, A3, A4, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A18, A19, A20, A25, A27, A28 | 19 |
| *Memorização* | "ajudam a **memorizar** matéria" / "conseguimos **gravar** na mente" | A5, A25 | 02 |
| *Metodologia alternativa* | "é sempre melhor fazer **aulas diferentes" / "**os alunos se **interessam** mais para as aulas práticas" / "podemos **ver** e **fazer** também" / "temos um **contato** maior com a matéria" / "são mais **interessantes**" / "podemos **observar** [...] e **participar**" / "sai um pouco da teoria [...] **vemos** de perto" / "só ler e escrever não nos ajuda tanto [...] são mais **importantes** que as teóricas" / "fica **mais claro** os conteúdos". | A6, A14, A16, A17, A19, A20, A21, A22, A23, A24, A26 | 11 |

Fonte: As autoras.

Na percepção dos discentes, o processo de *ensino-aprendizagem* é favorecido pela aplicação de aulas práticas. De acordo com Hofstein e Lunetta (1982), algumas das funções das atividades em laboratório são: entender conceitos básicos, assim como desenvolver habilidades e a capacidade de resolver problemas.

Em 2 (duas) respostas ficaram evidentes que os alunos consideram a *memorização* como um fator positivo para o aprendizado, uma vez que o conteúdo trabalhado é posteriormente exigido em avaliações escritas.

No sentido de abandonar as aulas estritamente expositivas, os alunos consideram as aulas práticas como uma *metodologia alternativa*. Segundo Delizoicov e Angotti (1990), as experiências nas aulas de Ciências podem favorecer um momento de investigação, e que é comum os alunos despertarem interesse facilmente por esse tipo de atividade.

A fim de identificar se os alunos se recordavam de alguma aula prática vivenciada, foi questionado: "Se você já teve uma aula prática de Biologia, cite e explique um conteúdo que você aprendeu". As respostas apresentam-se organizadas no Quadro 2.

**Quadro 2 – Questão: "Cite e explique um conteúdo aprendido em uma aula prática"**

| CONTEÚDOS | TRECHOS | PARTICIPANTES |
|---|---|---|
| DNA | "a gente teve que identificar e examinar e entender como é o DNA" | A1 |
| Núcleo | "Já tive, mas no outro colégio que eu estudava esse ano, sobre núcleo e outras coisas" | A2 |
| Fotossíntese | "Fotossíntese" | A6 |
| Fungos | "A ação dos fungos no alimento (queijo), podemos ver como ele ficou embolorado" / "Vimos a ação de fungo nos alimentos" / "Eu lembro que já vimos sobre os fungos" | A7, A8, A10 |
| Células | "ver as células no *telescópio*" / "células vegetais e também da cebola" / "Uns dos conteúdos foi a célula da cebola" / "Célula" / "sobre células vegetais, mostraram no microscópio as camadas da célula da cebola" / "Vimos as células da cebola no microscópio" / "vimos as células da cebola e seu núcleo" / "Vimos sobre as células da cebola, e como ela pode ser um ser vivo" | A9, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A25, A27 |
| Microscopia | "Aprendemos melhor como funciona cada parte de um microscópio" | A17 |
| _____ | "Não lembro" | A11, A24 |
| _____ | Não respondeu | A3, A4, A5, A12, A13, A14, A15, A16, A26, A28 |

Fonte: As autoras

Observando o Quadro 2 pode-se verificar a relevância das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem nas respostas dos alunos, os quais recordaram diversos conteúdos vistos na disciplina de Biologia e tratados em aulas práticas no anos anteriores a esta pesquisa. Nesta investigação, foram encontradas 1 (uma) resposta sobre DNA, 1 (uma) sobre núcleo, 1 (uma) fotossíntese, 3 (três) a respeito de fungos, 9 (nove) citaram o conteúdo célula, 1 (uma) microscopia, 2 (dois) disseram não se lembrar de nenhum conteúdo e 10 (dez) não responderam a questão.

Para Krasilchik (2004), as aulas práticas "permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos". Nesse sentido, os conteúdos trabalhados durante as aulas práticas são prontamente relembrados pelos estudantes.

Além disso, buscou-se compreender os anseios dos alunos quanto à forma da aplicação de aulas práticas de Biologia. As respostas encontram-se transcritas no Quadro 3.

**Quadro 3 – Questão: "Como você gostaria que fossem as aulas práticas de Biologia?"**

| | TRECHOS | PARTICIPANTES | TOTAL |
|---|---|---|---|
| Metodologias | "Gostaria que as aulas fossem mais dinâmicas" / "Trabalhar mais em grupo" / "Com todos os alunos interagindo, participando da aula" / "Mais demonstrações" / "Com experimentos" / "Trabalhar mais com práticas" / "fazendo pesquisas" / "Eu gostaria que tivesse mais aulas práticas, tipo conhecendo bichos, corpo humano, etc" / "A gente também pudesse fazer os experimentos nas aulas práticas" / "Exatamente como são" / "Que todos os conteúdos houvesse aulas práticas" / "Que fossem em grupos aulas práticas de observação de insetos, mexer com sangue abrir animais isso é muito interessante" / "Com músicas" / "que fosse mais como anatomia, que fosse um pouquinho mais a fundo" / "Tendo aula prática e já explicando a parte da teoria. Depois fazer um trabalho do assunto". | A2, A3, A4, A7, A8, A9, A10, A11, A14, A15, A17, A19, A20, A21, A22, A25, A27 | 17 |
| Materiais | "Eu gostaria que tivesse bonecos ou outros objetos ou aparelhos para podermos ver as bactérias e algas, etc, mais de perto" / "Gostaria | A13, A23, A24 | 03 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | que os professores quando explicassem o conteúdo trouxesse exemplos como: algas, esqueletos, entre outros que tenha a ver com o conteúdo pra que possamos entender melhor" / "trazendo coisas para vermos, coisas diferentes, assim chamará mais a nossa atenção" | | |
| Local | "Em ambientes diferentes" / "no laboratório" | A6, A7, A8, A9, A11, A18, A21, A22, A24, A26 | 10 |
| Frequência | "Todas aulas práticas, assim aprende melhor" / "Diárias, pois são melhores" | A1, A28 | 02 |
| Não respondeu | _____ | A5, A12, A16 | 03 |

Fonte: As autoras.

As respostas foram agrupadas em categorias, sendo que em 17 (dezessete) respostas ficaram evidentes diversos tipos de *metodologias* que os alunos consideram importantes para o aprendizado. A respeito da necessidade de *materiais* para a execução de uma aula prática foram citadas em 3 (três) respostas. Já o *local* mais lembrado que os alunos preferem para as aulas práticas, foi o laboratório escolar, com 9 (nove) respostas e 1 (um) dos participantes não especificou o lugar ("em lugares diferentes"). Quanto à *frequência* com que as aulas práticas devem ser ministradas estiveram presentes em 2 (duas) contribuições e por fim, 3 (três) alunos não responderam a essa questão. A soma das contribuições (38) excede ao número de participantes desta etapa da pesquisa, uma vez que algumas respostas continham dois argumentos.

As respostas dos alunos evidenciam a preocupação com o processo de ensino-aprendizagem no contexto da realização de aulas práticas, sendo recorrentes nas respostas dos alunos os verbos aprender, compreender, entender e ensinar. Para Rosito (2003), quando o ensino de Ciências integra teoria e prática, proporciona uma visão das ciências como uma atividade complexa e socialmente construída, na qual há a interação de pensamento e ação constantemente. Permeando essa discussão, nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná consta que as aulas de Biologia não devem ser experimentais ou teóricas isoladamente, mas consistir em um processo de ensino mediado pelo professor e que assegure a relação entre alunos e educador (PARANÁ, 2008).

Cabe ressaltar que este artigo apresenta resultados parciais de uma pesquisa de doutorado em fase final de análise e os dados apresentados direcionam a elaboração e aplicação de uma sequência didática que envolve aulas práticas mediadas pelos pressupostos teóricos da Aprendizagem Colaborativa.

## Considerações finais

A presente pesquisa evidenciou que os alunos percebem a importância das aulas práticas para o aprendizado de Biologia, indicando que a aula prática é uma modalidade didática na qual permite a contextualização, visualização e experimentação dos conteúdos teóricos trabalhados.

Apesar das limitações de tempo, recursos financeiros e de infraestrutura que muitas escolas públicas enfrentam é importante que o professor considere a aula prática como uma modalidade didática produtiva para o aprendizado no ensino de Biologia, como detectado nessa investigação. Entretanto, as demais modalidades didáticas como discussões, demonstrações, excursões, seminários e projetos não devem ser descartadas, pois o professor deve escolher a modalidade didática de acordo com o conteúdo, objetivos e recursos disponíveis para a sua execução.

## Referências bibliográficas

BARBERÁ, Oscar; VALDÉS, P. El trabajo práctico em la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las Ciencias,** v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 3. ed. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2007.

CAAMAÑO, Aureli. Los trabajos prácticos em ciencias. In: ALEXANDRE, María Pilar Jímenez. (Coord.). **Enseñar Ciencias.** Barcelona: Editorial Graó, 2003. cap. 5, p. 95-118.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1990. (Coleção magistério. 2º grau. Série formação do professor).

GALIAZZI, Maria do Carmo; et al. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

HOFSTEIN, Avi; LUNETTA, Vincent N. The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. **Review of Educational Research,** v. 52, n. 2, p. 201-207, USA, Summer, 1982.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica**: Biologia. Curitiba: SEED, 2008.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Pesquisa qualitativa:** técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada. Tradução Luciane de Oliveira Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

# A ABORDAGEM DO TEMA SEXUALIDADE NOS ENCONTROS NACIONAIS DE ENSINO DE BIOLOGIA ENTRE OS ANOS 2005 E 2014

Maria Narleide de Oliveira Castro (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)
Aldo Fernandes de Sousa Filho (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – bolsista PIBID)
Edinaldo Medeiros Carmo (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

**Resumo**

Este artigo analisa como o tema sexualidade tem sido abordado no Encontro Nacional do Ensino de Biologia (ENEBIO). O desenvolvimento desse trabalho foi realizado em duas etapas. A primeira consistiu na análise do material por meio da leitura dos sumários, realizando-se uma pré-seleção dos trabalhos a partir dos Anais de cada ENEBIO. Posteriormente, foi feita a análise de cada artigo com base nos seguintes pontos: Nível de ensino e público-alvo da pesquisa; temáticas abordadas e metodologia utilizada no trabalho com essa temática. Os resultados demonstram que nas cinco edições do evento foram aprovados 1.816 trabalhos, dos quais apenas 43 abordaram a temática sexualidade. Consideramos, portanto, que este ainda é um tema pouco estudado.

**Palavras-Chave**: Ensino de Sexualidade. Educação Básica. ENEBIO.

## Introdução

A educação deve preocupar-se com a formação integral do educando, isso requer uma atenção especial não apenas para o conteúdo das disciplinas ditas “tradicionais”, mas também para temas como a sexualidade considerada relevante para uma educação cidadã. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), apesar de a manifestação da sexualidade acontecer em todas as faixas etárias, muitos profissionais das escolas, por acreditarem que essa questão deve ser tratada pela família, acabam ignorando, ocultando ou reprimindo a discussão desse tema no contexto escolar (BRASIL, 1998).

Por sua vez, Mokwa (2014) acredita ser fundamental a reflexão da sexualidade como parte inerente do ser humano, pois, quando malconduzida, essa abordagem pode ocasionar embates tanto na educação sexual quanto na saúde biopsicossocial do indivíduo. Por isso, a realização de estudos que demonstrem de que forma esse assunto tem sido abordado nas pesquisas é muito importante tendo em vista a relevância dessa temática.

Segundo Ribeiro (2004) essa temática tem sido alvo da atenção de pesquisadores nas universidades, professores, psicólogos, médicos e integrantes de órgãos governamentais por acreditarem que a dimensão da sexualidade não se limita à capacidade reprodutiva, pois se manifesta na vida psíquica de cada pessoa, bem como nas relações interpessoais, na vida social, nas questões de gênero, nas discriminações e estereótipos ligados ao gênero ou à opção sexual. Em consonância com esse pensamento, os PCN dispõem que "[...] a sexualidade forma parte integral da personalidade de cada um. É uma necessidade básica e um aspecto do ser humano que não pode ser separado de outros aspectos da vida" (BRASIL, 1998, p. 295).

Em virtude dessa relevância, os PCN preconizam que esse tema deve ser apresentado na escola de forma transversal e, assim, perpassar pelas várias disciplinas. Porém, muitas vezes, a responsabilidade do trabalho com essa temática acaba ficando restrita aos professores de Ciências e Biologia, talvez pelo fato de que são eles que trabalham conteúdos como reprodução humana, corpo humano, sendo esta uma visão da sexualidade restrita ao aspecto biológico.

Neste sentido, importa salientar que reduzir a abordagem da sexualidade ao aspecto biológico, segundo Silva e Ribeiro (2009), é legitimar o conhecimento científico como único e verdadeiro, limitando esse assunto apenas aos sistemas genitais, à reprodução, como se os contextos históricos e culturais não fossem relevantes para a manifestação individual da sexualidade e os sujeitos compartilhassem os mesmos atributos biológicos. Em consonância, Maia (2016) salienta que a sexualidade não deve ser vista como um artefato apenas natural, tendo em vista que não se trata de um fenômeno exclusivamente biológico. Nesta perspectiva, importa refletir o questionamento de Matos, Ferreira e Jabur (2016): Será que a educação sexual ainda está direcionada apenas ao caráter biológico e preventivo esquecendo-se do papel da emancipação da sexualidade, ou seja, sua relação reflexiva e crítica necessária para a formação humana?

Deste modo, considerando que a escola desempenha um papel fundamental na formação do educando, é também um espaço ideal para a abordagem de temas relacionados com a sexualidade, assim, é de fundamental importância que a mesma tente mediar à aprendizagem para o conhecimento dos alunos e também ampliar as convivências sociais (REALI; TANCREDI, 2005). Deste modo, a investigação de como vem sendo abordado o ensino de sexualidade na educação básica pode reunir novas perspectivas do modelo de ensino que vem sendo utilizado (RODRIGUES; FONTES, 2002). Por isso, realizar pesquisas que contemplem essa temática possibilita conhecer a abrangência das produções desenvolvidas nesse campo de conhecimento, evidenciando as possíveis lacunas que possam

existir (MOKWA, 2014).

Por fim, com o presente artigo objetivamos analisar como o tema sexualidade tem sido abordado no ENEBIO, e assim contribuir para os estudos da área tendo em vista que o acesso à produção científica, oriunda de diferentes contextos, ajuda perceber como o conhecimento está sendo construído, servindo como um importante instrumento para orientar novas pesquisas. Neste sentido, esse levantamento é importante, pois permite avançar na discussão acerca do assunto em foco, além disso, a incursão sobre este tema sinaliza para futuras possibilidades de pequisas que contemplem aspectos ainda não explorados.

**Sobre o conceito de Sexualidade**

A inclusão do tema sexualidade como conteúdo curricular da educação básica ocasionou muitas discussões que se intensificaram desde a década de 1970, talvez por força das mudanças comportamentais dos jovens dos anos 1960, bem como dos movimentos feministas e grupos que pregavam o controle da natalidade (BRASIL, 1998).

Para Foucault (1988 *apud* LOURO, 2000, p. 9), a sexualidade é um dispositivo histórico, ou seja, "[...] ela é uma invenção social, uma vez que se constitui, historicamente, a partir de múltiplos discursos sobre o sexo: discursos que regulam, que normatizam, que instauram saberes, que produzem 'verdades'".

Portanto, a sexualidade é construída não só historicamente, mas também socialmente, por meio de valores culturais e religiosos que definem determinadas condutas e regras, as quais a própria sociedade institui modos de torná-las moralmente aceitáveis (MOKWA, 2014). Do mesmo modo, Maia (2016) acredita ser predominante que o conceito de sexualidade possui, nas suas raízes histórica e cultural, uma evidente amplitude que supera a predominante e restrita ideia que o restringe ao sexo.

Por sua vez, Prado e Ribeiro (2010) destacam a complexidade da abordagem sobre sexualidade por abranger muitos fatores, podendo ser entendida, portanto, como uma conexão entre o biológico e vários outros fatores amplamente configurados por aspectos sociais e culturais tais como: as crenças, as ideologias, os desejos, os afetos e as práticas sexuais.

Deste modo, além da sexualidade sofrer uma grande influência de aspectos sociais e culturais, corresponde também, a um momento de descobertas das limitações dos indivíduos e de suas curiosidades por novas experiências, marcada pela necessidade de relação social e pela busca da independência pessoal, do crescimento de uma personalidade e definição da identidade sexual, que acompanhará o indivíduo em toda sua vivência (SOARES, 2008 *et al*).

Louro (2000) explica que as respostas buscadas antigamente por jovens sobre sexualidade variavam de cor, etnia, raça e classe, ou seja, de acordo o seu local e a sua cultura e que o ensino dessa temática era mostrado de uma forma diferente. Com o passar do tempo o paradigma da sexualidade foi quebrando barreiras e trilhando novos caminhos. A forma de ser homem e mulher foi ficando cada vez mais exposta e a sociedade foi promovendo possibilidades de viver novos desejos e novos prazeres.

Sendo assim, considerando o contexto de uma sociedade que mercantiliza o corpo e banaliza o sexo, Mattos, Ferreira e Jabur (2016) referem que a sexualidade representa um conjunto de reflexões, sentimentos e atitudes, e que as estruturas sociais acabam determinando um enquadramento sexual ao qual todos estão submetidos, em função disso importa que os educadores compreendam o significado que, no dia a dia da sua prática docente, dão a sua corporeidade como uma preocupação obrigatória, tendo em vista que suas ações e comportamentos podem influenciar os alunos. Por fim, Mokwa (2014, p. 9) refere que "[...] mesmo sendo complexa sua abordagem, a sexualidade é parte da condição humana e é um tema sempre presente na vida dos indivíduos". Daí a sua importância.

## O ensino de sexualidade

No Brasil, durante os anos 1920 e 1930, os problemas ditos "desvios sexuais" passaram a ser percebidos como doenças e não como crime, segundo Altmann (2001) isso ocasionou o deslocamento no campo discursivo sobre a sexualidade e implicou a inserção da educação sexual na escola. Neste contexto, "a escola passa a ser tida como um espaço de intervenção preventiva da medicina higiênica, devendo cuidar da sexualidade de crianças e adolescentes a fim de produzir comportamentos normais" (ALTMANN, 2001, p. 579).

Segundo os PCN, a partir de meados dos anos 1980, houve um crescimento da demanda por trabalhos abordando o tema sexualidade nas escolas, devido à preocupação dos educadores com problemas como o aumento da incidência de gravidez na adolescência e com o risco da infecção pelo HIV entre os jovens (BRASIL, 1998).

De acordo com Maistro e Lorenci Júnior (2005), quando a temática começou a ser discutida, várias famílias tinham uma grande resistência quanto à abordagem da sexualidade na instituição de ensino, mas com tempo essa ideia foi se modificando e atualmente a maioria dos pais é a favor da orientação sexual nas escolas, por reconhecerem a sua importância para a saúde dos jovens e também pela grande dificuldade que os mesmos possuem em discutir a temática abertamente na família.

Neste contexto, importa salientar que a formação recebida no meio social, familiar e religioso exerce grande força na educação sexual do indivíduo, que ao incorporá-la como verdade, acaba tendo influência na subjetividade de seus valores tanto morais quanto sexuais (MOKWA, 2014).

Deste modo, Louro (2007) defende que a sexualidade está presente no contexto escolar independente de haver ou não uma determinada intenção manifesta nos discursos e ações dos sujeitos ou de uma disciplina de "educação sexual", bem como da inclusão dessa temática na proposta curricular da escola, pois a sexualidade faz parte dos sujeitos, por isso, ela está na escola não é algo que possa ser desligado ou do qual alguém possa se despir.

Nesta perspectiva, os PCN recomendam que para a escola ter uma visão integrada das experiências vividas pelos alunos, importa "[...] reconhecer que desempenha um papel importante na educação para uma sexualidade ligada à vida, à saúde, ao prazer e ao bem-estar e que englobe as diversas dimensões do ser humano" (BRASIL, 1998, p. 293). Diante disso, Figueiró (2004) destaca a importância de os professores compreenderem a educação sexual como um instrumento que possibilita a preparação do educando para que possa viver integralmente sua sexualidade, além de contribuir para sua formação como cidadão crítico, consciente do seu papel nas transformações das questões sociais ligadas à sexualidade.

Nesta perspectiva, a autora argumenta que no trabalho com a Educação Sexual na escola é imprescindível lembrar que educar sexualmente não é apenas ensinar conteúdos da área de biologia ou fisiologia, mas é criar meios para que o educando expresse sentimentos, angústias e dúvidas, que ao mesmo tempo o leve a refletir sobre suas atitudes, rever preconceitos, além disso é preciso saber ouvir e perceber o aluno como sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem, por conseguinte o professor deve criar as condições para o aprendizado do aluno e não ser apenas ser um mero transmissor de conhecimentos (FIGUEIRÓ, 2006).

## Aspectos metodológicos

Este estudo foi realizado a partir do levantamento bibliográfico com intuito de mapear e analisar a produção acadêmico-científica relativa à temática sexualidade, tendo como fonte de dados os anais das cinco edições do ENEBIO, realizadas no período de 2005 a 2014. Este evento é uma iniciativa da Diretoria da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBENBIO) que é realizado a cada dois anos, possibilitando a veiculação de grande quantidade de publicações científicas relacionadas ao ensino de Ciências e Biologia,

abrangendo uma diversidade de temas e interesses, além de fortalecer a comunidade de educadores e discentes de todo o país (SBENBIO, 2013).

O desenvolvimento desse trabalho foi realizado em duas etapas. Inicialmente, na fase exploratória, foi realizada a análise do material por meio da leitura dos sumários, em seguida, a partir dos Anais de cada edição do ENEBIO, foi feita uma pré-seleção dos trabalhos com o tema sexualidade, os quais estão disponíveis no site da associação. Em um segundo momento, realizamos a fase analítica e interpretativa, na qual foi realizada a análise de cada artigo a partir dos seguintes pontos: Nível de ensino e público-alvo da pesquisa; temáticas abordadas e metodologia utilizada no trabalho com a temática.

A análise dos dados foi feita mediante leitura caracterizada como exploratória, seletiva, analítica e interpretativa. De acordo com Gil (2002), essas classificações de leitura ajudam a organizar o trabalho de maneira que o pesquisador possa verificar em que medida a obra consultada, ou parte dela, interessa para pesquisa com a finalidade de ordenar as informações contidas nas fontes encontradas e possibilitar a obtenção de resultados para o problema de investigação.

## Resultados

Os anais das cinco edições do ENEBIO, realizadas no período de 2005 a 2014, apontaram a existência de 1.816 resumos, dos quais apenas 43 abordam o tema sexualidade, como pode ser observado na tabela 1.

**Tabela 1**: Total de trabalhos apresentados no ENEBIO

| Enebio | Ano | Total Geral de trabalhos | Trabalhos sobre Sexualidade | Porcentagem |
|---|---|---|---|---|
| I Enebio | 2005 | 283 | 7 | 2,4% |
| II Enebio | 2007 | 219 | 4 | 1,8% |
| III Enebio | 2010 | 417 | 11 | 2,6% |
| IV Enebio | 2012 | 302 | 11 | 3,6% |
| V Enebio | 2014 | 568 | 10 | 1,8% |

Fonte: Anais ENEBIO

A análise dessa tabela demonstra que apesar de nos últimos encontros ter ocorrido um aumento significativo no total geral de trabalhos, o percentual que abordou a temática sexualidade não acompanhou esse crescimento, pois no V ENEBIO, mesmo tendo sido

aprovado o maior número de trabalhos, apenas 1,8 % discutiu a temática. Isso, evidencia a necessidade de realização de pesquisas que discutam esse tema, tendo em vista a carência de estudos na área e a relevância do assunto. Além disso, Louro (2000) destaca a importância de a sexualidade não ser percebida apenas como uma questão pessoal, mas também social e política, que é construída de diversas maneiras ao longo de toda a vida do sujeito. Sendo assim, é um tema que precisa ser investigado.

No que se refere ao "ao nível de ensino e público alvo", dos 43 trabalhos sobre sexualidade, quatorze foram direcionados para demais públicos, dez artigos apresentaram a temática voltada para o ensino fundamental, outros dez para o Ensino Médio. Também foram encontrados sete trabalhos direcionados para a formação de professores e dois trabalhos relacionados com a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Tais dados podem ser verificados na tabela 2.

**Tabela 2:** Distribuição dos resumos publicados nos anais do ENEBIO entre 2005 e 2014, demonstrando o nível de ensino e o público alvo.

| **Nível de ensino e público alvo** | **Quantitativo** |
|---|---|
| Demais Públicos | 14 |
| Ensino Fundamental | 10 |
| Ensino Médio | 10 |
| Formação de professores | 7 |
| Educação de Jovens e Adultos | 2 |

Fonte: Anais ENEBIO

A análise da tabela nos permite perceber o pequeno quantitativo de trabalhos desenvolvidos na educação básica. É possível que a complexidade do tema gere alguma insegurança para os educadores, pois eles precisam trabalhar com diversas culturas, abrangendo muitos fatores como: crenças, ideologias, desejos, afetos, práticas sexuais, os quais são amplamente configurados por aspectos sociais e culturais (PRADO; RIBEIRO, 2010).

Neste contexto, a consolidação dos PCN tem servido de suporte aos docentes no trabalho com a temática sexualidade na escola, possibilitando aos educandos ampliarem seus conhecimentos, obterem informações, tirarem dúvidas etc. (RIBEIRO, 2004). Por sua vez, Figueiró (2006) argumenta que os cursos de formação de professores não têm conseguido prepará-los para o trabalho com a questão da sexualidade no contexto escolar, sendo,

portanto, compreensível a insegurança e a preocupação.

Outro ponto a ser destacado refere-se à pequena quantidade de pesquisas voltadas para público da EJA, possivelmente, esse total de apenas dois trabalhos seja devido à faixa etária dos alunos, pois a maioria dos discentes é adulta, acredita-se que por possuírem mais experiências e vivências não seja alvo de trabalhos voltados para este assunto.

Em relação ao critério "temática abordada", observou-se que grande parte dos 23 trabalhos estava relacionada à prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST) e gravidez precoce, seis trabalhos abordaram gênero e corpo, quatro focaram reprodução humana, dois a Diversidade Sexual e oito as concepções que os professores possuem sobre a temática (ver tabela 3).

**Tabela 3:** Distribuição dos resumos publicados nos anais do ENEBIO entre 2005 e 2014, demonstrando o tema abordado no ensino de Sexualidade.

| **Tema abordado** | **Quantitativo** |
|---|---|
| Doenças Sexualmente Transmissíveis e gravidez precoce | 23 |
| Concepções que os professores sobre o tema | 8 |
| Gênero e corpo | 6 |
| Reprodução humana | 4 |
| Diversidade sexual | 2 |

Fonte: Anais ENEBIO

A respeito do tema prevenção de DST, nota-se que é um dos mais abordados no ENEBIO, assim, é importante entender que a sexualidade não se restringe apenas a prevenção de DST, pois este é um assunto complexo que envolve grandes dimensões e diversos aspectos relacionados com a vida do indivíduo. Porém, de acordo com os PCN, devido ao tempo de permanência dos jovens na escola e às oportunidades de trocas, convívio social e relacionamentos amorosos, a escola constitui-se um local privilegiado para a abordagem da prevenção das DTS, não podendo se omitir diante da relevância dessas questões.

Apenas seis dos trabalhos estavam relacionados com o tema Gênero e Corpo. Trata-se de um ponto negativo, uma vez que a sexualidade abrange diversos aspectos não se limitando apenas ao aspecto biológico. Para Louro (2000), a inscrição dos gêneros femininos ou masculinos é feita dentro do contexto no qual o corpo se insere, bem como, as identidades de gênero e sexuais.

Segundo Ribeiro, Souza e Souza (2004) no processo da constituição de gênero, a família cumpre a primeira influência. Durante a gravidez, o sexo da criança faz com que os familiares criem um ambiente recheado pelas expectativas relacionadas ao gênero. O processo de formação de gênero também é influenciado pela escola, onde o indivíduo vivência um espaço que apresenta várias características sociais definidoras através de comportamentos, falas, gestos, condutas e posturas.

Um ponto crítico observado em relação aos temas abordados diz respeito à diversidade sexual, especificamente, relativo às questões de homossexualidade, pois apenas dois trabalhos abordavam como o profissional de ensino deveria trabalhar esse assunto na sala de aula. Este é um dado preocupante, pois é um tema que ainda possui muita repercussão, além disso, muitas vezes, os conteúdos são criticados por alunos e até mesmo por professores que já possuem uma ideia formada sobre a diversidade sexual.

Apenas quatro dos trabalhos estavam relacionados ao tema reprodução. Como é um assunto que é trabalhado pelos professores de Ciências e Biologia, muitas vezes, é atribuída a eles a responsabilidade em abordar a questão da Sexualidade.

A respeito da concepção dos professores, seis dos trabalhos apresentados no ENEBIO focaram as ideias que eles apresentam acerca da sexualidade. Este aspecto parece relevante, pois as concepções que os docentes possuem a respeito desse assunto influenciam diretamente as suas ações no dia a dia da sua prática pedagógica.

Por fim, o último critério de análise dos artigos foi a “metodologia utilizada” no desenvolvimento do trabalho com a temática sexualidade. Os resultados constam na tabela 4.

**Tabela 4:** Distribuição dos trabalhos publicados nos anais do ENEBIO entre 2005 e 2014, demonstrando as metodologias utilizadas no ensino de Sexualidade.

| **Metodologia** | **Quantitativo** |
|---|---|
| Questionário de investigação | 23 |
| Atividades lúdicas em sala de aula | 10 |
| Oficinas e palestras | 9 |
| Uso da internet | 1 |

Fonte: Anais ENEBIO

A análise dos dados acima evidencia a preferência pelo uso do questionário como estratégia para trabalhar a sexualidade, pois mais de 50% dos trabalhos elegeu essa metodologia. Por meio dela, é possível conhecer a concepção dos alunos acerca do tema e, com isso, desenvolver atividades diferenciadas no desenvolvimento da temática na sala de

aula. A esse respeito, Figueiró (2006) defende que o "questionário", além de ser de fácil aplicação, é bastante funcional, pois envolve o aluno ativamente no aprendizado, ao mesmo tempo em que ajuda a identificar o que ele já sabe a respeito do assunto.

Nesse contexto, a autora argumenta que o "debate aberto" é outra importante estratégia para ser explorada no ensino de sexualidade. Reconhecidamente eficaz em experiências pioneiras no Brasil, esta metodologia pode ser uma alternativa para complementar uma aula expositivo-dialogada, uma dramatização, uma dinâmica de grupo etc.

Outro ponto a ser destacado é que o uso da internet para o ensino da temática ainda é uma estratégia pouco explorada, mesmo com a popularização das tecnologias móveis e com a presença marcante das tecnologias da informação e comunicação no dia a dia dos alunos da educação básica. Acreditamos que isso se deva, em parte, pelo fato de que nem todas as escolas possuem uma infraestrutura adequada para ser utilizada, além disso, muitas vezes falta o profissional capacitado que possa dar suporte ao trabalho docente.

Por fim, os resultados apresentados demonstram que a temática sexualidade na escola ainda é um tema pouco estudado. Assim como no estudo de Mokwa, (2014) é evidente a necessidade de mais conhecimento e pesquisa, que possibilite melhor compreensão do tema sexualidade a partir da sua perspectiva histórica e cultural e não apenas dos aspectos biológicos. Nesta perspectiva, a autora destaca a "[...] importância da sua discussão no âmbito familiar, nas escolas e universidades, como proposta emancipatória e reflexiva a serem realizadas por educadores sexuais capacitados e que viabilizem a mudança de comportamento e não apenas a informação" (MOKWA, 2014, p. 14).

## Considerações finais

Diante dos resultados deste estudo ficou claro que pesquisas voltadas para o ensino de sexualidade ainda são pouco expressivas, o que sugere como afirma Mokwa (2014), a necessidade de mais conhecimento e pesquisa nesta área. Neste sentido, é válido salientar que a importância do ensino dessa temática reside no fato de que a sexualidade é inerente a cada indivíduo, portanto, não é algo que possa ser excluído do contexto educacional, pois deve fazer parte do processo formativo do educando.

Além disso, Figueiró (2006) ressalta que para a iniciativa de educar sexualmente ser funcional, é necessário que os professores reconheçam que essa é também uma função da escola, não só porque os pais não sabem ensinar, ou pela existência de problemas como gravidez na adolescência e contaminação por DST e AIDS. Mas, sobretudo, porque cabe a

escola parte do processo de formação integral do educando. Porém, a autora adverte que se o professor não assumir essa tarefa como sendo sua, pouco valor terá o conhecimento de metodologias de ensino, pois o resultado só será obtido com o trabalho sendo feito com alegria, satisfação e espontaneidade.

Portanto, o fato de a sexualidade se manifestar claramente nos agentes escolares faz do ensino dessa temática uma questão de grande relevância que deve ser assumida como responsabilidades de todos os profissionais da educação, tendo em vista que a formação cidadã exige atenção a todos os aspectos do desenvolvimento integral do educando.

**Referências**

ALTMANN, H. Orientação sexual nos Parâmetros Curriculares Nacionais. In: **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v.9, n.2, p.575-585, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

FIGUEIRÓ, M. N. D. O professor como educador sexual: Interligando formação e atuação profissional. In: RIBEIRO. Paulo Rennes Marçal. **Sexualidade e educação:** Aproximações necessárias. São Paulo: Arte e Ciência, 2004.

_____. Educação Sexual: como ensinar no espaço da escola. In: **Revista Linhas.** v. 7, n. 1, p. , 2006. Disponível em: <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1323/1132>. Acesso em: 08 jun. 2016.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Altas 2002.

LOURO, G. L. **O corpo educado:** Pedagogias da Sexualidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

_____. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. 8. ed. Petrópolis. Vozes, 2007.

MAIA, A.C.B. **Conceito amplo de sexualidade**. Psicopedagogia online. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/new1_artigo.asp?entrID=1303#.VbVxjPlViko>. Acesso em: 05 jun. 2016.

MAISTRO, V. I. A.; LORENCI JÚNIOR, A. Projeto de orientação sexual nas escolas: limites e possibilidades. I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia: RJ/ES. **Anais...** Rio de Janeiro: 2005.

MATTOS, A. H. de; FERREIRA, A.; JABUR, S. S. **O papel do educador na construção de uma sexualidade emancipadora no Colégio Estadual Gabriel de Lara em Matinhos – PR**. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/388_912.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2016.

MOKWA, V. M. N. F. **Estado da arte sobre sexualidade e educação sexual:** estudo analítico-descritivo de teses e dissertações produzidas na Universidade Estadual Paulista. 2014. Araraquara – SP. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras – Universidade Estadual Paulista – UNESP, São Paulo.

PRADO, V. M.; RIBEIRO, A. M. Gêneros, Sexualidades e educação física escolar: um início de conversa. **Motriz**, Rio Claro, v.16, n. 2, p. 402-413, 2010.

REALI, A. M. M. R.; TANCREDI, R. M. S. P. A importância do que se aprende na escola: A Parceria Escola-Famílias em Perspectiva. In: **Paideia**, v. 15, n. 31, p. 239-247, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v15n31/11.pdf> Acesso em: 15 set. 2015.

RIBEIRO, P. C.; SOUZA, N. S; SOUZA, D. O. Sexualidade na sala de aula: pedagogias escolares de professoras das séries iniciais do ensino fundamental. In: **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 21, n.1, p. 109-129, janeiro/abril. 2004.

RIBEIRO, P. R. M. Apresentação. In: _____ (org.). **Sexualidade e educação:** aproximações necessárias. São Paulo: Arte & Ciência, 2004. p.11-14

RODRIGUES, I. T.; FONTES, A. Identificação do papel da escola na educação sexual dos jovens. In: **Investigações em Ensino de Ciências**. v.7, n. 2, 2002, pp. 177-188. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/public/ienci/artigos/Artigo_ID87/v7_n2_a2002.pdf>. Acesso em: 25 maio 2016.

SBENBIO Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2013. Disponível em: <http://www.pge.ufrpe.br/erebione3/paginas/sbenbio.html>. Acesso em: 04 dez. 2013.

SILVA, B. O.; RIBEIRO, P. R. C. Sexualidade no ensino de ciências: a revista *capricho* enquanto um artefato cultural na sala de aula. VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais ...** Florianópolis, 2009. Disponível em: < http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1230.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

SOARES, S. M.; AMARAL, M. A.; SILVA L. B.; SILVA P. A. B. **Oficinas Sobre Sexualidade na adolescência:** revelando vozes, desvelando olhares de estudantes do ensino médio. In.: Escola Anna Nery [online]. v.12, n.3, p. 485-91, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v12n3/v12n3a14 >. Acesso em: 21 jun. 2014.

# APRENDENDO BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

Bruno Jan Schramm Corrêa (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
Claudinei de Freitas Vieira (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
Karina Gabrielle Resges Orives (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
Marciele Felippi (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

RESUMO

O estudo da Botânica é considerado por muitos estudantes do Ensino Médio como desinteressante. Portanto, torna-se importante a elaboração de estratégias visando à aproximação do alunado à área. A utilização de frutos, em função das inúmeras características morfológicas como cor, odor e sabor, seria uma possibilidade. Assim, o trabalho objetivou despertar o interesse de alunos do segundo ano do ensino médio pela área da Botânica. Para isso, dentre as atividades, foi realizada uma aula expositiva dialogada seguida por atividade prática envolvendo exemplos de frutos. Posteriormente foi aplicado um questionário, sendo os resultados comparados a outros trabalhos da área. O interesse dos alunos pelas atividades foi notório e a utilização de práticas visando à observação e compreensão do conteúdo é efetiva para a construção de conhecimentos sobre os vegetais.

Palavras-chave: Ensino de Botânica, Aula Prática, Estratégia de Ensino.

## INTRODUÇÃO

A disponibilidade de recursos naturais do Brasil é enorme. Grande parte da população possui consciência de que o país possui grandes riquezas como a floresta Amazônica, a Mata Atlântica, o Cerrado, entre outros biomas. No entanto, o aprendizado envolvendo a flora em termos gerais, carece de exemplificações, e principalmente visualização.

O termo utilizado por Wandersee e Schussler (2001), “cegueira botânica”, ilustra algumas razões para a falta de interesse pelos organismos vegetais. Segundo os autores, ocorre a falta de capacidade das pessoas em perceber a existência das plantas no ambiente em que vivem, o que conduz à inabilidade de reconhecer a importância das mesmas para biosfera e consequentemente para os a humanidade.

Desta forma, a importância conferida à vegetação deve ser instruída desde cedo no aprendizado. Particularmente no ambiente escolar, próprio para instrução das crianças e jovens. Nesse contexto, o ensino da Botânica de acordo com Raven et al. (2001), fornece

conhecimentos para que os cidadãos entendam muitas das problemáticas atuais, como a escassez de alimento, poluição atmosférica e destruição de ecossistemas. Desta forma, o ensino de botânica nas escolas é fundamental para despertar os alunos sobre a importância das plantas.

Dentro das diversas áreas da biologia, a botânica geralmente é tratada com desdém por alunos e até mesmos pelos professores. Segundo Arruda e Laburú (1996), esta desvalorização da matéria tem como causas a precariedade de materiais, métodos ou tecnologias que despertem a curiosidade do aluno. Além disso, as dificuldades enfrentadas pelo estudante podem estar atreladas ao uso do método tradicional de ensino, feito apenas com a utilização dolivro didático, não atendendo ao real contexto que o aluno esta inserido, ou ainda pela falta de domínio do professor sobre a matéria, estimulando ainda mais a "cegueira botânica".

No estudo da Botânica, em especial, é comum a utilização de nomenclaturas de difícil assimilação por parte dos alunos. Segundo Silva (2008), a dificuldade dos alunos na compreensão é consequência direta do acúmulo de informações e especificidades da área, onde as dificuldades de transposição se devem pelo distanciamento entre o pesquisador e o professor. Isso, em longo prazo, torna o professor inseguro e receoso de trabalhar os conteúdos, o que impede que novas estratégias sejam aplicadas para despertar a curiosidade do aluno.

Desse modo, torna-se imprescindível entender as razões, consideradas pelos alunos, que justificam as possíveis dificuldades em relação ao aprendizado sobre as plantas. Os trabalhos científicos e propostas publicadas para a melhoria do Ensino de Botânica ainda são incipientes. São poucos os estudos relacionados aos vegetais que abordam a temática voltada para o ensino, ao passo que as pesquisas desenvolvidas na área de Educação apresentam discussões sobre didática, e raramente estas são relacionadas diretamente à Botânica, sendo este panorama, alvo de preocupação dos pesquisadores entusiastas no Ensino de Botânica (SILVA; CAVASSAN, 2006).

Como alternativas eficientes ao ensino de Botânica destacam-se as aulas a campo, em ambientes naturais. Benetti e Carvalho (2002) e Chapanie e Cavassan (1997), descrevem que a sala de aula constitui um ambiente pouco atrativo tanto para aluno quanto para o professor, ao passo que o assunto de botânica, quando trabalhado fora da sala de aula torna-se estimulante e dinâmico. Pesquisas propondo metodologias de ensino sobre botânica sugerem a utilização do ambiente natural que sempre que possível (PINHEIRO DA SILVA, CAVASSAN, 2005; SILVA, 2008).

As aulas realizadas em ambientes naturais, aproveitando os espaços externos da escola bem como as plantas disponíveis no local como complemento das aulas teóricas de botânica tem se mostrado uma metodologia eficiente em envolver e motivar os alunos na construção do conhecimento (RODRIGUES et al., 2013).

Muitas vezes, ocorre a impossibilidade do professor conduzir uma atividade, viagem ou visita com os alunos para ambientes naturais, obrigando-o a ministrar aulas utilizando o livro didático, slides ou outras tecnologias como orientadores para a exemplificação de conceitos. Desta forma, as aulas relacionadas a tipos morfológicos podem ser complementadas com a observação de espécimes de plantas trazidos para a sala de aula. Onde se pode apontar as estruturas em estudo e explicar a sua função e características mesmo sem sair do espaço físico dos arredores do colégio. Segundo Pereira e Putzke (1996) o pátio da escola é considerado um lugar eficiente para o ensino de Ecologia e Botânica, pois desperta o aluno por este estarem um ambiente diferente da sala de aula.

A utilização de exemplares para aulas práticas também é considerada um instrumento importante para o Ensino de Botânica. Joly (1976) coloca ao professor que nunca desenvolva estudos de classificação de plantas e de caracterizações morfológica sem recorrer a exemplares vivos, retirados da natureza.

Os frutos em geral, além da sua importância ecológica, tem importância econômica para o homem. Sendo que os frutos possuem diversas características únicas, como cores, cheiros e sabores, características estas pouco exploradas no ensino de Botânica.

Souza et al. (2014), Matos (2013) e Uchôas e Gomes (2011), atestam a eficiência do uso de vários recursos em suas aulas práticas, incluindo frutos, afirmando que sua utilização é eficiente como método para despertar a motivação e interesse dos alunos por assuntos relacionados a Botânica.

A partir disso, o presente trabalho buscou adotar uma abordagem prática sobre botânica utilizando variados tipos de frutos para investigar a eficácia do método com relação à aprendizagem e interesse de alunos do ensino médio sobre a matéria de botânica.

## METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas em escola do Ensino Fundamental e Médio, localizada no município de Dois Vizinhos, Sudoeste do Paraná. A instituição possui 1.299 alunos.

A prática fez parte do projeto de Estagio Curricular em Biologia II, do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, e foi aplicada a 37 alunos matriculados no 2º ano do Ensino Médio, na disciplina de Biologia.

Foram consideradas três etapas para a aplicação do projeto: 1) aula expositiva dialogada; 2)aula prática e 3) resposta aos questionários.

Inicialmente, em sala de aula, utilizando slides, foi ministrado o conteúdo intitulado "Conhecimento sobre a área Botânica, e quais suas implicações no dia-a-dia", contemplando informações básicas. Durante a atividade, os alunos visualizaram exemplares de exsicata, carpoteca, xiloteca e sementeca fornecidos por meio de empréstimo do Laboratório de Botânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Dois Vizinhos.

Na segunda etapa, os alunos foram conduzidos ao saguão da escola para uma oficina, onde se seguiu uma atividade utilizando de frutos. Explicou-se a importância dos frutos para a economia e qual a importância ecológica das mesmas. Foram trazidos pelos ministrantes, exemplares de frutos carnosos (tomate, pepino, laranja, limão-cravo, milho, abacate e caqui) pseudofrutos (pera, maçã e morango), e de frutos secos (cedro, angico-vermelho, feijão e soja), que foram partidos ao meio com estilete para demonstração ilustrativa. Em seguida, os alunos visualizaram a parte interna e externa destes frutos popularmente conhecidos.

Para a caracterização dos frutos, foram destacadas três importâncias; Seco ou carnoso, deiscente ou indeiscente e camadas do pericarpo (epicarpo, mesocarpo e endocarpo).

Ao final da oficina, solicitou-se que os alunos formassem duplas para realizar o desenho de um fruto a escolha indicando as camadas da periderme (endocarpo, mesocarpo e epicarpo). Informou-se que os desenhos não precisavam ser seguidos à risca. A pintura dos desenhos ficou por escolha dos alunos e à entrega do desenho foi atribuída uma nota parcial de trabalho bimestral, combinada previamente com o professor regente da turma.

Após a prática, alguns frutos utilizados na prática (maçã, pera, tomate e caqui) foram consumidos pelos alunos, sendo que os mesmos foram higienizados antes e depois da aplicação da aula prática.

Concomitantemente, durante as atividades foram anotadas informações a partir da observação quanto ao comportamento dos alunos. Ao final das ações foi aplicado um questionário contendo quatro questões sobre a atividade. Optou-se por aplicar o questionário duas semanas depois da realização da prática, de forma a perceber se o assunto foi compreendido pelos alunos após os mesmos voltarem para as atividades normais do ano letivo.

As informações do questionário foram relacionadas a reflexões de diferentes pesquisadores, sendo que, os dados obtidos foram analisados e discutidos, propondo-se melhorias no ensino-aprendizagem da matéria de acordo com a abordagem quanti-qualitativa (DAL-FARRA; LOPES, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a primeira etapa do projeto, observou-se que o conteúdo de Botânica já havia sido estudado, e o enfoque a partir do Ensino Médio tende a diminuir. Notou-se o interesse e a interação no inicio da aula, quando foi apresentada a importância da Botânica para a preservação ambiental.

Notou-se que a curiosidade dos alunos foi instigada a partir das informações sobre as frutas nativas do Brasil, onde a maioria não conseguiu pensar em uma fruta que é natural do país. As respostas que a goiaba, o abacaxi e o maracujá são nativos do país criaram certo alvoroço em sala de aula. A revelação de que a banana e o abacate não são nativos foi um ponto ainda mais alto de discussões.

As coleções botânicas também se mostraram como uma boa ferramenta na promoção da curiosidade e informação aos alunos. A sementeca e a carpoteca foram os materiais mais importantes, já que chamaram a atenção por ser um recurso visual contendo variados formatos e cores. Uchôas e Gomes (2011), utilizando a carpoteca como recurso educativo para a preservação da flora do bioma Cerrado, obtiveram resultados semelhantes. Enquanto Souza (2014) atestou que a construção e observação de uma mini-carpoteca em sala de aula proporcionou um processo de aprendizagem efetivo sobre os termos técnicos botânicos.

De fato, as coleções botânicas, além de ser um material imprescindível no estudo de identificação, conservação e manejo florístico, atuam como instrumento didático em Ciências Biológicas, onde é utilizado em aulas práticas promovendo o interesse do aluno pela flora (KRASILCHIK, 2008; DIAS; BITAR, RASSI, 2013). Assim, recomenda-se, sempre que possível, demonstrar exemplares de coleções botânicas de forma a complementar o ensino de biologia em conteúdos como botânica, ecologia e biogeografia.

Durante a segunda etapa, onde os alunos foram conduzidos ao saguão da escola, se seguiu a oficina utilizando de frutos (Figura 1).

Figura 1 – Aula prática no saguão da escola utilizando de frutos. Fonte: Do autor. 2016

A partir da atividade prática, observou-se a atenção dos alunos, os questionamentos, observações. Muitos estudantes não sabiam a função ecológica dos frutos e a relação com a dispersão e proteção da semente. Através dos comentários, percebeu-se que os alunos consideravam somente a importância econômica dos frutos, em função, principalmente, da alimentação.

Dentre os desenhos entregues, observaram-se trabalhos feitos com muita precisão, coloridos e chamativos, contando ainda com a correta caracterização dos tecidos (Figura 2).

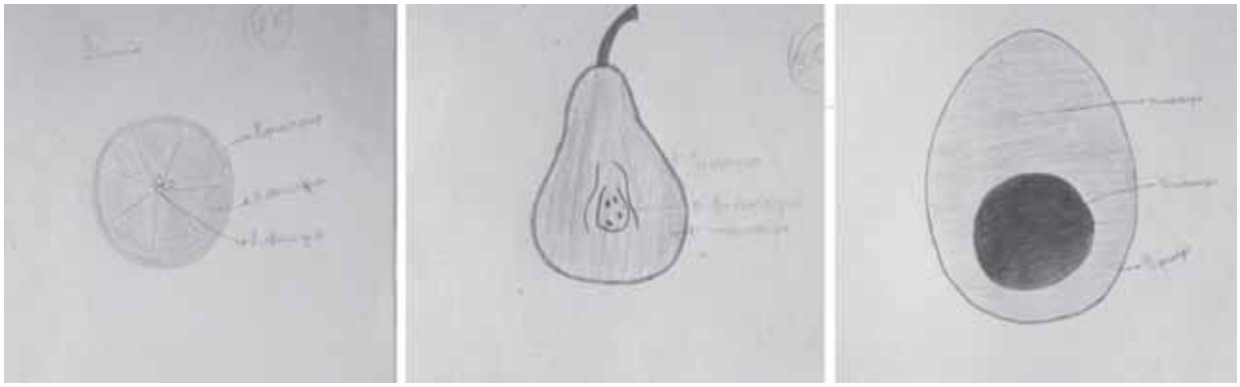


Figura 2 – Exemplares ilustrados pelos alunos com a correta identificação dos tecidos em limão-cravo, pêra e abacate. Fonte: Do autor, 2016.

Sobre a maior dificuldade enfrentada para o entendimento da prática, 77% não observaram dificuldade no entendimento da prática. Notou-se que a dificuldade maior foi que o conteúdo possui uma linguagem difícil (12%) e que o mesmo não possui relação com seu cotidiano (12%). Este resultado demonstra que o conhecimento foi construído por parte da maioria dos alunos. As dificuldades sentidas são as mesmas apontadas por Kinoshita et al. (2006). Isto demonstra que o assunto em si, ainda, expõe dificuldades devido a sua natureza pautada em memorização excessiva de nomes e conceitos não utilizados normalmente no cotidiano dos alunos.

Quando perguntados sobre a importância ecológica dos frutos (Figura 3), 81% dos alunos responderam que os frutos são os responsáveis pela dispersão das sementes e propagação da espécie, 8% relataram que os frutos são utilizados na alimentação humana e animal, 4% atribuíram uso medicinal para as plantas, enquanto 4% relataram o uso em pesquisas de identificação de plantas. Este resultado atesta que a principal importância ecológica dos frutos foi compreendida pela maioria dos alunos.

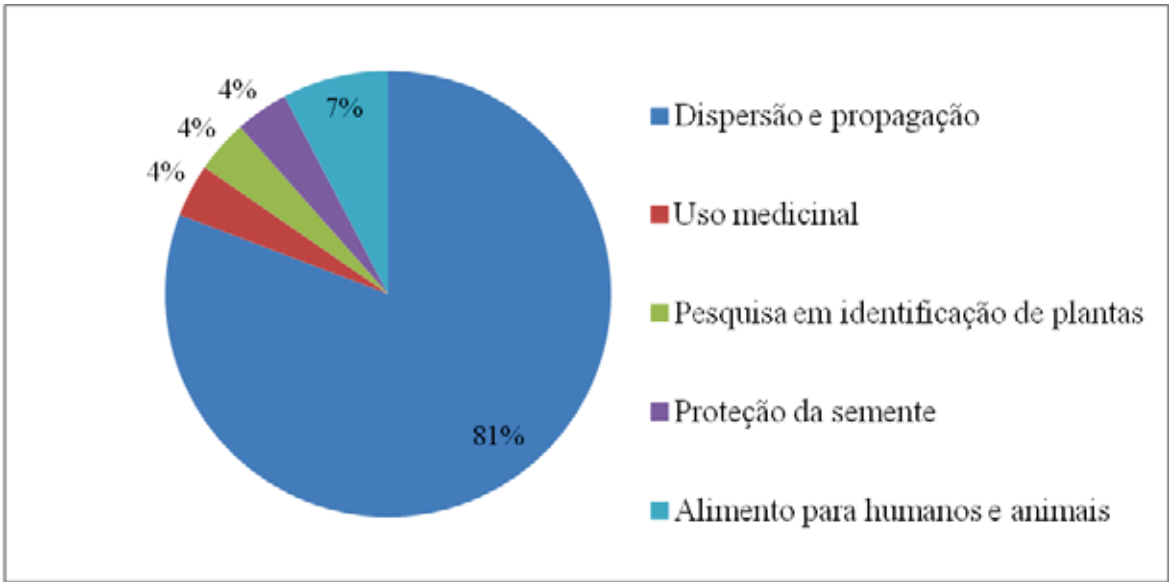



Figura 3 – Respostas obtidas quanto à importância dos frutos para as plantas. Resultados expressos em porcentagem (%). Do autor. 2016

As respostas dos questionários mostraram que a atividade alterou a concepção sobre Botânica. Todos os alunos afirmaram que atividade proporcionou informações importantes para o seu dia a dia e para o aprendizado de Botânica em geral. Segundo Feitosa e Leite (2012), uma das exigências atuais no ensino de biologia é a contextualização do assunto com o cotidiano do aluno. O que pode ser atingido com a demonstração e questionamentos de

conceitos observáveis no dia a dia do aluno, como o formato, a consistência e a cor de uma fruta no supermercado por exemplo.

Sobre os recursos que poderiam ser utilizados na motivação para a aprendizagem de botânica, 73% dos alunos sugeriram aulas práticas em laboratório, sala de aula ou dependências do colégio. Enquanto 27% preferiam aulas a campo em jardins, parques ou áreas naturais.

As aulas fora da sala de aula mostram-se novamente como um elemento chave para a complementação de aulas de Biologia. As dependências do colégio que contam com vegetação podem sempre ser usadas para a demonstração de conceitos práticos. Admitindo que aulas práticas realizadas fora do ambiente habitual do aluno promovem uma maior atenção e dedicação ao que está sendo ministrado. Resultados semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2015), com estudo em turmas de Ensino Fundamental no Piauí .

A aula prática prima por sua simplicidade e facilidade da aplicação, buscando sempre relacionar cotidiano do aluno com ao que esta sendo explicado. Atesta-se também a eficiência na utilização de frutas verdadeiras, distanciando o ensino da abstração oferecida por uma aula expositiva complementada somente com imagens dos livros didáticos (MENEZES et al. 2008; BOCKI et al. 2011); ao mesmo tempo que oferece uma atividade diferenciada ao aluno ao utilizar-se de atributos especiais conferidos as frutos utilizados comercialmente, que é a oportunidade de degustação e aroma, o que atrai ainda mais o aluno para o conhecimento. Esta metodologia já verificada por Matos et al. (2015) aqui ganha complemento com os desenhos realizados pelos alunos como forma de visualização mais detalhada da morfologia dos frutos.

Recomenda-se, sempre que possível que a utilização de exemplares naturais sejam utilizados para aulas envolvendo botânica (ARAUJO, 2011), não de forma que o livro didático seja abandonado no processo, mas que sirvam como um importante complemento para a inserção do aluno à esta ciência, presente diretamente e indiretamente no cotidiano escolar.

As visualizações de recursos naturais tendem a promover uma conscientização do aluno sobre a importância da conservação e diversidade da vegetação brasileira, contribuindo para desconstrução da imagem da botânica como conteúdo desinteressante.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que a atividade proporcionou aos alunos um aumento na atenção e curiosidade sobre os conteúdos de Botânica. Concomitantemente, a experiência foi eficiente para promover aos alunos o conhecimento sobre alguma característica nova sobre alimentos e produtos presentes no seu cotidiano. Indica-se que as metodologias de ensino devem sempre ser aprimoradas pelos educadores de forma a tornar as aulas mais atrativas utilizando de materiais simples e de fácil aquisição, como é o caso da utilização de frutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G.C. **Botânica no ensino médio.** 2011. 24 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ARRUDA, S. M; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: **Pesquisas em ensino de ciências e matemática**. Série: Ciências & Educação, n. 3, Bauru, São Paulo, 1996.

BENETTI. B.; CARVALHO, L. M. de. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: Perspectivas de professores de ciências. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8, 2002, São Paulo. **Atas...** São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

BOCKI, A. L.; LEONES, A. S. da; PEREIRA, S. G. M.; RAZUCK, R. C. S. R. de. As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas, **Anais**... Campinas, ABRAPEC, 2011.

CHAPANI, D. T.; CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de Ciências e educação ambiental. **Mimesis**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAL-FARRA, R. A; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: Pressupostos teóricos. **Nuances**: estudos sobre Educação, Presidente Prudente, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013.

FEITOSA, A. R.; LEITE, R. C. M. A formação de professores de Ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.14, n. 1, p.35-50, 2012.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1976.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em Universidade Sergipana. **Holos**, Rio Grande do Norte, v. 5, p. 213-230, 2015.

OLIVEIRA, V. C; BITAR, N. A. B; RASSI, M. A. C. Ensino de Ciências abordando a pesquisa e a prática no Ensino Fundamental da rede pública. **Pergaminho**, Patos de Minas, v. 5, p. 38-50, 2014.

PEREIRA, A. B. PUTZKE, J. **Proposta Metodológica para o Ensino de Botânica e Ecologia**. Porto Alegre: Editora Sagra. 1996.

RAVEN, P. H. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, 906 p.

RODRIGUES, M. R. S.; MIGUEL J. R.; LOPES J. R.; Abordagem do conteúdo de Botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: QUESTÕES ATUAIS 2013, 1, 2013, Rio de Janeiro. **Anais**...Rio de Janeiro: UNIGRANRIO, 2013. p. 101-103.

SILVA, P. G. P. da. **O ensino da botânica no nível fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. 2008. 146 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, P. G. P. da.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SILVA, P. G. P. da, CAVASSAN, O. Avaliação da ordem de atividades didáticas teóricas e de campo no desenvolvimento do conteúdo de Botânica da disciplina Ciências na 6a. série do ensino fundamental. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. **Atas**... Bauru, 2005.

SOUZA, C. A. S.; PRATA, A. P. N. da: MAKNAMARA, M. Utilização de frutos da vegetação do Sergipe como recurso didático para o ensino de ciências e biologia. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, 2014.

UCHÔAS, E. G.; GOMES, J. M. A construção da carpoteca como ferramentade ensino e estratégia para a conservação daflora: um estudo de caso no IFNMG, Campus Arinos. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 12, 2015, São Lourenço, **Anais...** São Lourenço: SEB, 2015. 1 CD-ROM.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Columbus, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

# OS DESAFIOS DA INSERÇÃO DE AULAS PRÁTICAS NA ROTINA DE UMA ESCOLA PÚBLICA: REFLEXÕES A PARTIR DE UM ESTUDO DE CASO

Violeta Perini (Colégio Pedro II, *Campus* Humaitá II)

Cristina Magela de Oliveira (Colégio Pedro II, *Campus* Engenho Novo II)

Marcos Antônio Magnani Carneiro (Colégio Pedro II, *Campus* Humaitá II)

Christiane Coelho Santos (Colégio Pedro II, *Campus* Tijuca II)

**Resumo**

A aula expositiva teórica ainda é o modelo mais empregado nas aulas de Ciências e Biologia. Sendo a Biologia uma ciência baseada na observação e experimentação, implementar aulas práticas regulares pode facilitar sua aprendizagem. O presente estudo foi realizado no Colégio Pedro II, tradicional instituição federal de ensino básico e objetivou identificar a frequência com que aulas práticas de Ciências e Biologia foram realizadas no ano de 2015, apontando possíveis fatores que contribuem ou limitam sua execução no cotidiano do colégio. Nosso estudo mostrou que a maioria dos professores realiza práticas, todavia sinalizam falta de apoio e infraestrutura. Considerando as dificuldades, discutimos o papel das práticas na educação científica, buscando reflexões acerca da atividade docente.

**Palavras-chave:** laboratório de Biologia, ensino de Ciências, ensino de Biologia.

## Introdução

*O Ensino de Biologia e Ciências no Brasil*

A Biologia é uma ciência cujo conhecimento parte de observações de fenômenos naturais, levantamento de hipóteses e experimentação, sendo assim uma ciência de natureza prática. Todavia, o ensino das disciplinas de Ciências - ministradas nos anos finais do Ensino Fundamental - e Biologia - no Ensino Médio – na percepção da maioria de seus docentes não reflete esta realidade, pois as aulas teóricas expositivas são a principal, e frequentemente a única, metodologia empregada nas escolas de educação básica.

O uso de uma grande quantidade de termos científicos é um dos fatores frequentemente apontado como dificultador na aprendizagem dos alunos, além de muitas vezes ser considerado desnecessário para o ensino desta disciplina (da Silva, 2011). Todavia a linguagem científica, além de enriquecer o vocabulário, é uma maneira de compactar a informação e evitar as influências regionais e temporais sobre o significado de certas terminologias (Bizzo, 2007). Mais importante do que o grande número de vocábulos empregados, é a abordagem do conteúdo. Na busca por novas formas de trazer facilitadores para a sala de aula, muitos professores buscam ajuda na criatividade e na tecnologia, usando aparelhos de *Datashow* com filmes, imagens e animações que facilitam a compreensão de estruturas e processos que exigem alto nível de abstração por parte dos estudantes. Outros buscam em jogos didáticos e aulas práticas um caminho mais lúdico e atrativo.

Quanto às atividades práticas, percebe-se que, na maioria das vezes, elas são realizadas após a aula teórica e apenas com o objetivo de ilustrar a teoria (Andrade & Massabni, 2011). Quando a aula é organizada de modo que o aluno simplesmente siga um roteiro detalhado para encontrar as respostas certas, e não para resolver problemas, a prática é reduzida a uma simples atividade manual e a criatividade do aluno é desperdiçada (Krasilchik, 2004, Andrade & Massabni, 2011).

Estudos em Ensino de Ciências defendem que as aulas práticas levem sempre em consideração que o aluno deve ser o construtor de seu próprio conhecimento, contando com o auxílio do professor e de colegas. As aulas de laboratório têm grandes possibilidades de disponibilizar ao aluno esse momento de construir seus saberes. Tais atividades exigem do aluno uma postura investigativa, na qual a natureza do método científico, com levantamento de hipóteses, experimentação, tentativas, erros e conclusões é aflorada (Souza *et al.*, 2005, Zanon & Freitas, 2007).

A abordagem construtivista enfoca os processos de construção do conhecimento nas crianças, colocando o aluno como o centro das atenções na aprendizagem, processo em que ele possui participação ativa e resgata seus conhecimentos prévios. Seguindo essa linha, o professor deve fornecer ao estudante atividades desafiadoras e cada vez mais complexas, que o levem a buscar novos conhecimentos (Castro & Carvalho, 2001).

*O Colégio Pedro II*

Fundado em 2 de dezembro de 1837, o Colégio Pedro II é uma das mais tradicionais instituições públicas de ensino básico do Brasil. Atualmente ele oferece turmas desde a Educação Infantil até a Pós-Graduação, além da Educação de Jovens e Adultos (Proeja) em 14 *campi*, sendo 12 no município do Rio de Janeiro, um em Niterói e um em Duque de Caxias. Em 2012, o Colégio Pedro II foi equiparado aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Lei 12.677/2012). Dentro dessa instituição centenária fundou-se, em 2015, o Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GPECBio) que vem desenvolvendo pesquisas nesta área, com ênfase nos conteúdos programáticos, metodologias de ensino e práticas avaliativas, dentre outros.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar a frequência com que aulas práticas de Ciências e Biologia foram realizadas no Colégio Pedro II durante o ano letivo de 2015 e levantar possíveis dificuldades encontradas pelos professores para a execução dessas aulas.

## Metodologia

O estudo foi conduzido pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II, formado por docentes oriundos de diferentes *campi* da Instituição.

Inicialmente a metodologia utilizada foi uma pesquisa de campo. Foi elaborado um questionário sobre a execução de aulas práticas (Anexo 1), o qual levantou questões sobre a execução de aulas práticas, bem como sobre as possíveis dificuldades dos professores em ministrá-las. A coleta dos dados foi realizada no mês de novembro de 2015, nos nove *campi* do Colégio Pedro II que trabalham com os anos finais do Ensino Fundamental e com o Ensino Médio (Duque de Caxias, Centro, Engenho Novo II, Humaitá II, Niterói, Realengo II, São Cristóvão II, São Cristóvão III e Tijuca II). Os questionários foram distribuídos pelos coordenadores pedagógicos de Ciências e Biologia aos 79 professores em exercício que integravam o Departamento de Biologia e Ciências em 2015. A participação foi voluntária e os respondentes não foram identificados. Após a pesquisa de campo, as respostas foram devolvidas ao Grupo de Pesquisa e analisadas.

**Resultados e Discussão**

Dos nove *campi* da Instituição, seis foram amostrados, e dos 54 professores ativos nesses seis *campi*, 49 professores responderam os questionários. Como cada docente preencheu um formulário para cada série em que atuava, no total, foram analisados 70 questionários. As respostas foram avaliadas por série e no conjunto total das oito categorias consideradas (6º, 7º, 8º, 9º anos do Ensino Fundamental, 1ª, 2ª e 3ª série do Ensino Médio e Proeja). O número de questionários dividido por séries pode ser visualizado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Quantitativo de questionários respondidos por série.

| | Ano do E.F. | | | | Série do E.M. | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6º | 7º | 8º | 9º | 1ª | 2ª | 3ª | Proeja | n |
| Total | 4 | 7 | 9 | 8 | 12 | 16 | 13 | 1 | 70 |

Ao preencher o questionário, o professor precisava responder a duas questões iniciais, levando em consideração a execução de aulas práticas. A primeira questão relacionava-se à realização ou não de aulas práticas no laboratório de Ciências (Tabela 2). Uma segunda pergunta, não vinculada à primeira, questionava se o docente havia realizado práticas em sala de aula regular (Tabela 3). Quando questionados sobre o uso do laboratório de Ciências, 68,6% (n = 48) dos respondentes afirmam ter feito pelo menos uma aula prática ao longo do ano letivo de 2015. Quando o local para realização das práticas passa à sala de aula regular, este valor cai para apenas 47,2% (n = 33).

**Tabela 2.** Quantitativo de professores totais e por série que realizaram aulas práticas **em laboratório** durante o ano letivo de 2015.

| | Ano do E.F. | | | | Série do E.M. | | | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6º | 7º | 8º | 9º | 1ª | 2ª | 3ª | Proeja | n | % |
| Não | 2 | 1 | 5 | 0 | 1 | 6 | 6 | 1 | 22 | **31,4** |
| Sim | 2 | 6 | 4 | 8 | 11 | 10 | 7 | 0 | 48 | **68,6** |
| Total | 4 | 7 | 9 | 8 | 12 | 16 | 13 | 1 | 70 | **100,0** |

E.F. = Ensino Fundamental, E.M. = Ensino Médio, Não = não realizaram aula prática no laboratório de Ciências, Sim = realizaram pelo menos uma aula prática no laboratório de Ciências.

**Tabela 3.** Quantitativo de professores totais e por série que realizaram aulas práticas **em sala de aula** durante o ano letivo de 2015.

| | Ano do E.F. | | | | Série do E.M. | | | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6º | 7º | 8º | 9º | 1ª | 2ª | 3ª | Proeja | n | % |
| Não | 0 | 3 | 4 | 3 | 6 | 12 | 8 | 0 | 36 | **51,4** |
| Sim | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 3 | 5 | 1 | 33 | **47,2** |
| N.R. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | **1,4** |
| Total | 4 | 7 | 9 | 8 | 12 | 16 | 13 | 1 | 70 | **100,0** |

E.F. = Ensino Fundamental, E.M. = Ensino Médio, Não = não realizaram aula prática, Sim = realizaram pelo menos uma aula prática em sala de aula, N.R. = não responderam.

A análise destes dados permite concluir que, dentre os respondentes, há preferência por utilizar o espaço do laboratório de Ciências para a realização de atividades práticas. Partindo dos 22 respondentes que afirmam não ter utilizado o laboratório para aulas práticas em 2015, nove deles usaram a sala de aula para essas atividades e treze registraram que não fizeram nenhuma prática, em qualquer dos dois ambientes. Com esses dados, temos que 18,6% do total de respondentes não fizeram nenhuma aula prática em nenhum dos dois ambientes investigados, o que é uma média baixa quando comparada a outras escolas públicas brasileiras. Outros estudos apontaram, por exemplo, municípios em que 86% (da Silva, 2011) e 59% (Lima & Vasconcelos, 2006) dos professores não fazem aulas práticas com os alunos. A literatura tem frequentemente apontado que, as aulas teóricas continuam sendo a modalidade didática mais empregada pelo professor brasileiro (Possobom *et al.*, 2002, Júnior & Barbosa, 2009), o que ajuda a explicar a dificuldade que os alunos têm de assimilar certos conteúdos. Aulas práticas facilitam a compreensão e aprimoram o interesse pela escola, facilitando a aprendizagem de temas biológicos, os quais são muitas vezes distantes da realidade da rotina dos alunos e exigem alto nível de abstração.

Outra conclusão diz respeito aos professores que utilizaram o laboratório de Ciências. Dos 48 professores que utilizaram este espaço, 50% (n = 24) também realizaram atividades em sala de aula. Frente a estes resultados poderíamos supor que mesmo tendo preferência pelo uso do laboratório, alguns professores ainda complementam suas atividades prática no espaço da sala de aula, e talvez um dos motivos para isso seja a presença de fatores limitantes ao uso do laboratório.

Os resultados mostram-se positivos frente ao cenário nacional, entretanto destaca-se o questionamento sobre o que poderia dificultar o aumento desta taxa de realização de atividades práticas por parte dos professores. Se almejamos ter as atividades práticas como uma realidade cada vez mais frequente, entendemos que algumas questões se fazem necessárias, como: *"por que o número de professores que realiza aulas práticas não é ainda maior?*"; *"que fatores contribuem para que o professor opte por não realizar ou realizar com menor frequência esse tipo de aula?*".

Algumas respostas para estas dúvidas podem ser levantadas se considerarmos as justificativas listadas pelos 13 professores que não realizaram atividades práticas ao longo do ano de 2015. Dois professores, retornando de licenças médicas, relataram motivos pessoais; um afirmou não haver nenhuma prática relacionada ao conteúdo; um relatou que as turmas são grandes demais; dois não justificaram e sete docentes alegaram falta de tempo hábil. Alguns destes relatos estão transcritos abaixo:

> *"Porque chegou ao final do período com **tempo** comprometido com a finalização dos conteúdos."*
>
> *"Porque não houve **tempo** hábil."*
>
> *"Não houve **tempo** hábil no planejamento em função do programa extenso."*

Percebe-se que a falta de 'tempo hábil'- expressão encontrada em sete justificativas – é considerada o principal limitante, o que pode refletir o extenso conteúdo programático da disciplina, fato extremamente comentado em estudos e debates pedagógicos e políticos sobre a reforma do currículo. Além disso, tais justificativas nos remetem ao hábito de usar as práticas após o conteúdo teórico ser dado, simplesmente como ilustrações da teoria previamente lecionada e atuando como complemento da aula teórica. Porém, segundo Alvarez (2002) se as aulas práticas se limitam a ilustrar a teoria, ficam aquém de seu potencial, e suas funções são semelhantes às da aula teórica sem fomentar uma atitude científica.

Todos os respondentes (n = 70) foram questionados sobre a estrutura física, disponibilidade de materiais nos laboratórios e presença ou não de técnicos especializados para auxiliarem o trabalho do professor. Tais questões foram levantadas por entendermos que estes fatores poderiam ter relação com a realização ou não de mais práticas por aqueles docentes que indicaram terem feito pelo menos uma prática ao longo do ano letivo.

Em relação à estrutura física, 64,3% dos docentes responderam que o laboratório apresenta espaço adequado, enquanto que 28,6% julgam o espaço como inadequado e 7,1% não responderam. Nesse quesito 42,9% dos docentes afirmam que o mobiliário é insuficiente e 50% afirmam que os equipamentos ópticos são insuficientes. As más condições de uso em todo ou parte do mobiliário e dos equipamentos ópticos também foi relatada por 55,7% e 50% dos professores, respectivamente.

Quanto aos materiais de consumo, a maioria dos professores (mais de 60% dos respondentes) afirma não haver vidraria e reagentes suficientes em seus laboratórios.

A falta de materiais é, sem dúvida, um grande obstáculo para o trabalho dos professores, que frequentemente optam por dispor de verba própria para comprar materiais de consumo necessários. O presente estudo apontou que 54% dos professores de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II sempre ou muitas vezes compram reagentes e outros materiais para suprir essa carência (Figura 1).

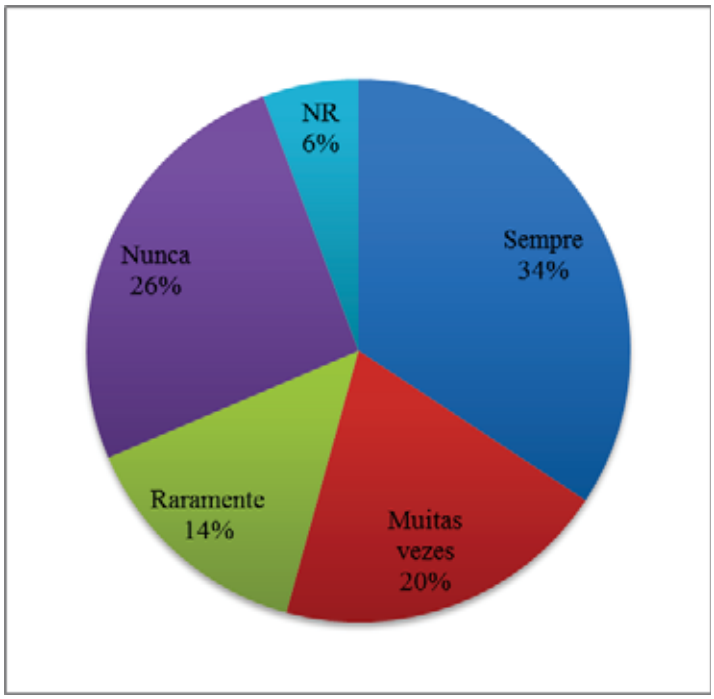



**Figura 1.** Frequência de utilização de verba própria pelos docentes para aulas práticas. NR = não responderam.

A ausência de um técnico de laboratório, citado por 41,4% dos respondentes, aumenta o tempo para o preparo pré e pós-aula, sendo um fator desestimulante ou mesmo impossibilitador para o professor. A solução para isso, além da contratação de corpo

técnico, pode ser a seleção de alunos monitores, que ao auxiliarem os professores, recebem treinamento e aprofundamento da matéria.

Limitações de tempo, infraestrutura e dinheiro são, sem dúvida, determinantes na escolha do professor de fazer ou não atividades práticas com os estudantes. Para Maia *et al*. (2013),

> "(...) a aula prática, seja na sala de aula ou em laboratório, não é uma atividade corriqueira e fácil de ser levada a termo. É preciso um mínimo de material, mesmo que de baixo custo; de equipamentos, dependendo do que for realizado; do deslocamento dos alunos, caso seja feito em laboratório, o que demanda tempo; preparo do professor para pensar em uma prática relacionada ao conteúdo da aula entre outros fatores. Tudo isso dependerá, ainda, da motivação do professor (...)".

Todavia, podemos nos questionar: a escolha de realizar ou não aulas práticas pode estar relacionada à formação que os professores receberam em seus cursos de licenciatura ou a sua trajetória como docente em outras instituições que não o Colégio Pedro II? Seria possível pensar que parte do desinteresse do professor em realizar tais atividades pode estar vinculada a uma visão, trazida de sua formação inicial, de que as aulas práticas serviriam como espaço demonstrativo, em que o aluno atuaria como mero expectador? Poderíamos supor que houve pouco estímulo em sua formação para realização de atividades práticas que levem o aluno a refletir sobre situações-problema, propor hipóteses e construir suas conclusões, partindo de suas concepções prévias? O exercício da docência está sempre sujeito a reformulações e é com a experiência cotidiana que o docente aprimora sua formação. Todavia, é de grande valor que haja uma prática reflexiva sobre a formação e a experiência como componente de uma formação continuada do professor. Segundo Nóvoa (1991)

> "a formação continuada deve alicerçar-se numa reflexão na prática e sobre a prática", através de dinâmicas de investigação-ação e de investigação-formação, valorizando os saberes de que os professores são portadores".

Assim, esta reflexão faz-se extremamente necessária a fim de buscar ampliar a execução de aulas práticas, atuando em duas frentes: tanto pelo aumento de recursos físicos, apoio técnico e recursos financeiros, junto à instituição, quanto pelo estímulo a

uma postura critico-reflexiva docente com relação à sua prática docente e ao papel destas atividades em laboratório no ensino de Ciências e Biologia.

## Conclusões

A inclusão de atividades práticas como uma realidade no cotidiano escolar é fundamental para o aprimoramento do ensino de Ciências e Biologia. Entretanto os obstáculos vão além da infraestrutura de laboratórios e materiais de consumo. Para tal, os desafios passam desde a tão debatida, local e nacionalmente, reformulação do extenso conteúdo programático até a prática reflexiva sobre o exercício da docência, como componente essencial à formação continuada do professor.

## Referências

Andrade, M. L. F.; Massabni, V. G. *O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências*. Ciência & Educação, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011

Bizzo, N. *Ciências: fácil ou difícil?* – 2ªed. São Paulo: Editora Ática p.24-75, 2007.

Castro, A.D.; Carvalho, A.M.P. (Orgs.). *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Thomson Learning, 2001.

Da Silva, F. S., Morais, L.J.O., Cunha, I.P.R. *Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de imperatriz (MA)*. Revista UNI, ano 1, n.1, p.135-149,2011.

Junior, A.N.S., Barbosa, J.R.A. *Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico*. Democratizar, v. III, n. 1, 2009.

Krasilchik, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

Lima, K.E.C., Vasconcelos, S.D. *Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife*. Aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, 2006.

Maia, E.D., Assis, P., Vannier-Santos, M.A. *O Ensino de Ciências Biológicas a partir de experimentos nas Aulas Práticas no Colégio Estadual Luiz Vianna – Salvador/Ba.* In: Atas do VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0532-1.pdf. Acessado em: 13 de junho 2016.

Nóvoa, A. *Concepções e práticas da formação contínua de professores.* In: Nóvoa A. (org.). Formação contínua de professores: realidade e perspectivas. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

Possobom, C.C.F., Okada, F.K., Diniz, R.E.S. *Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência*. Periódico da Universidade Estadual Paulista. Disponível em: http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf - Acessado em: 01 de junho de 2016.

Souza, K.R.O., Coimbra, R.L., Neto, A.S.A., Silva, J.*O papel das atividades práticas-laboratoriais no ensino de genética*. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia e Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2005, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, p. 343-346, 2005.

Zanon, D.A.V., Freitas, D. *A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem*. Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2007.

## Anexo 1

**Levantamento sobre atividades práticas realizadas no Colégio Pedro II**

**Professor:** _____ **Campus em 2015:** _____ **Série:** _____

1. **Durante o ano de 2015, você realizou alguma atividade prática, em laboratório, com seus alunos?**
   ( ) Não. ( ) Sim. Quantas? _____
   Em caso de resposta negativa, indique um ou mais motivos para a não realização.
   _____

2. **Durante o ano de 2015, você realizou alguma atividade prática, em sala de aula, com seus alunos?**( ) Não. ( ) Sim. Quantas?_____

3. **Considerando o uso do laboratório de Ciências e Biologia:**

a) **O espaço é:** ( ) Adequado ( ) Inadequado
   Comentários: _____

b) **Mobiliário:**
   Número suficiente? ( ) Sim ( ) Não
   Condições adequadas para uso? ( )Todos ( )Alguns ( ) Nenhum
   Comentários: _____

**c) Equipamentos ópticos:**
   Número suficiente? ( ) Sim ( ) Não
   Condições adequadas para uso? ( )Todos ( )Alguns ( ) Nenhum
   Comentários: _____

d) **Vidraria:** Número suficiente? ( ) Sim ( ) Não
   Comentários: _____

e) **Reagentes:** Variedade adequada? ( ) Sim ( ) Não
   Quantidade adequada? ( ) Sim ( ) Não
   Comentários: _____

**Você contou com o apoio de um técnico de laboratório na preparação/realização das práticas?**
( ) Sim ( ) Não
Em caso afirmativo, o técnico era do laboratório de Ciências e Biologia?
( ) Sim ( ) Não
Comentários: _____

4. **No ano de 2015, você utilizou verba própria para compra de material para realização de atividades práticas com seus alunos?**
   ( ) Sempre ( ) Muitas vezes ( ) Raramente ( ) Nunca

# CLUBE DE CIÊNCIAS: PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL ENTRE 2013 E 2016

Luiza Pinheiro Santos (Universidade Federal do Sul da Bahia- UFSB)

**Resumo.** O presente trabalho tem como objetivo quantificar a ocorrência de produções científicas brasileiras sobre o tema Clube de Ciências, como forma de ampliar o trabalho realizado por Prá e Tomio, em 2014, buscando sistematizar as compreensões e práticas envolvidas nessas publicações. Para isso, analisou-se trabalhos produzidos entre os anos de 2013 e 2016 que abordam o tema em questão. A revisão de literatura incluiu trabalhos em anais, teses, dissertações e artigos online publicados nos principais periódicos da área de ensino de ciências no país. Entre 2013 e 2016, foram encontrados 13 trabalhos, sendo sete publicados em periódicos, quatro em anais de eventos científicos, uma dissertação de mestrado e uma monografia de especialização. A maioria dos trabalhos apresenta âmbito regional, com destaque para o estado do Paraná (quatro trabalhos) e analisa clubes específicos.

**Palavras-chave:** Revisão de literatura, investigação científica, ensino de ciências.

## Introdução

No decorrer do contexto histórico-social, os métodos de ensino foram se aprimorando. Novas tecnologias têm surgido interconectadas com a educação científica e podem contribuir para que a sociedade compreenda melhor os conhecimentos científicos produzidos, possibilitando que as pessoas construam uma visão crítica acerca da interferência desses conhecimentos em suas vidas. No entanto, a maioria das escolas públicas ainda tem pouco acesso a essas tecnologias e a uma educação científica de qualidade.

Os Clubes de Ciências constituem-se de espaços de educação não formal voltado ao desenvolvimento de conhecimentos e estudos científicos, contribuindo para o enriquecimento tanto de professores como de alunos(MENEGASSI *et al.,* 2010).Eles têm o intuito de estimular o aprendizado, fugindo dos moldes tradicionais adotados nas escolas.Os Clubes podem representar espaços de desenvolvimento de atitudes e senso crítico relacionado à ciência, ao propiciar condições adequadas para o estudante aprofundar, discutir e refletir sobre aspectos científicos, éticos e morais na utilização da ciência e das tecnologias (BUCH; SCHROEDER, 2012; MENEZES, 2012; PIRES*et al.*, 2007).

Segundo Alves *et al.* (2012, p. 99):

> Os Clubes de Ciências foram pensados para oportunizar uma aprendizagem de ciências diferenciada da aprendizagem escolar. Nesse contexto, é esperado que os estudantes, ao se envolverem em atividades de produção de conhecimento, além de construírem uma nova concepção sobre a natureza da ciência, se motivem para estudá-la.

O primeiro Clube surgiu no Brasil na década de 1950. A partir daí houve um aumento na quantidade de publicações sobre essa temática, sendo inclusive notória a necessidade de delinear subtemas para produções futuras. Para Prá e Tomio (2014, p. 182), há uma significativa produção científica sobre Clubes de Ciências no Brasil, no entanto, tal produção ainda não está sistematizada "no sentido de caracterizar quais são as compreensões e práticas de pesquisadores brasileiros que têm sido mediadoras do desenvolvimento de conhecimentos científicos sobre esses espaços de educação".

O trabalho elaborado por Prá e Tomio (2014) intitulado de"Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil"consiste em uma revisão de literatura em periódicos disponíveis online entre 1993 e 2012, que despertou a curiosidade de investigar quais novas publicações surgiram sobre o tema em questão a partir de 2013. Assim, esse trabalho visou quantificar a ocorrência de produções científicas brasileiras sobre o tema Clube de Ciências, como forma de ampliar o trabalho realizado por Prá e Tomio (2014), buscando caracterizar tais produções.

**Procedimentos metodológicos**

Para a construção dessa proposta, tomou-se como referência teórica inicial o trabalho de Prá e Tomio (2014), que explicita o estado da arte sobre as condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil, acerca dos Clubes de Ciências, no período entre 1993 e 2012. Para além de debruçar sobre as referências indicadas por essas autoras, buscou-se ampliar a revisão de literatura, analisando outras produções referentes ao período de 2013 a abril de 2016. Esse método vem sendo cada vez mais valorizado por pesquisadores em educação e ensino de ciências, como explica Ferreira (2002, p. 257):

> [...][*as revisões de literatura*]parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

Para tanto, buscou-se analisar 13 periódicos científicos na área de Ensino de Ciências, atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs) e Banco de

Teses e Dissertações online da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior (CAPES). A pesquisa foi realizada por meio da seleção de títulos e palavras-chave que possuíssem o termo “Clube de Ciências”.

Foram consultadas todas as edições disponíveis on-line, publicadas entre 2013 e 2016, dos seguintes periódicos: (1) *Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, (2) *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, (3) *Anais Programa Ciência na Escola*, (4) *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, (5) *Ciência & Educação*, (6) *Ciência e Ensino*, (7) *Experiências em Ensino de Ciências*, (8) *Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, (9) *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, (10) *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, (11) *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, (12) *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências* e (13) *Revista Investigações em Ensino de Ciências*.

Também, artigos disponíveis no portal SciELO Brasil (ScientificElectronic Library Online), na base de dados da *Web of Science* e na ferramenta *Google Acadêmico*, a fim de localizar eventuais trabalhos publicados em periódicos distintos dos listados no parágrafo anterior ou em anais de congresso. Além disso, realizou-se uma busca específica nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), nona edição (ano 2013). É importante ressaltar que as buscas consideraram somente trabalhos desenvolvidos em âmbito nacional e que incluíssem autores brasileiros.

**Resultados e Discussão**

Ao todo encontrou-se13 trabalhos de pesquisa que tinham o termo Clube de Ciências no título ou nas palavras-chave. Destes, sete foram publicados em periódicos e quatro anais de eventos científicos; foram ainda registradas uma dissertação de mestrado e uma monografia de especialização (Tabela 1).

Dos 13 periódicos inicialmente selecionados para a pesquisa, apenas seis artigos ligados ao tema Clube de Ciências foram publicados nas revistas *Experiências em Ensino de Ciências* (3), *Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* (1), *Anais Programa Ciência na Escola* (1) e Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências(1) (Tabela 1). E os trabalhos restantes obtivera a partir de consulta ao portal SciELO, ao Google Acadêmico (uma dissertação, um artigo e uma monografia) e quatro trabalhos em anais de eventos. Nenhuma tese de doutorado foi encontrada, de acordo com os critérios estabelecidos nesta pesquisa.

**Tabela 1 – Pesquisas publicadas sobre clube de ciências no Brasil, entre 2013 e 2016.**

| Publicação | Tipo de Trabalho | Fonte | Nº. de autores | Estado |
|---|---|---|---|---|
| Buch e Schroder (2013) | Artigo em periódico | Experiências em Ensino de Ciências | 2 | SC |
| Santos *et al.* (2013) | Trabalho em Anais | IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC | 5 | SP |
| Parente, Teixeira e Saboia (2013) | Artigo em periódico | Experiências em Ensino de Ciências | 3 | PA |
| Prá e Tomio (2014) | Artigo em periódico | Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia | 2 | * |
| Silva, Silva e Franco (2014) | Trabalho em Anais | ENALIC - Encontro Nacional das Licenciatura | 3 | PR |
| Chaves e Silva (2014) | Trabalho em Anais | Congresso Nacional de Educação - CONEDU | 2 | PB |
| Kern*et al.* (2014) | Trabalho em Anais | IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia | 4 | PR |
| Grein (2014) | Dissertação | Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - UTFPR | 1 | PR |
| Gotfrid (2014) | Monografia de Especialização | Ensino de Ciências – UTFPR | 1 | PR |
| Schleich*et al.* (2014) | Artigo em periódico | Experiências em Ensino de Ciências | 4 | RS |
| Brito e Ramos (2014) | Artigo em periódico | Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências | 2 | PA |
| Basgal e Souza (2015) | Artigo em periódico | Boletim do Museu Integrado de Roraima | 2 | RR |
| Santos *et al.* (2015) | Artigo em periódico | Anais Programa Ciência na Escola | 7 | AM |

*Revisão de literatura, englobando todo o Brasil.

Fonte: Elaborado pela primeira autora.

Os 13 trabalhos publicados desde 2013 tratam, em sua maioria, de experiências concebidas na participação em Clubes já existentes e não do seu funcionamento, atividades desenvolvidas ou estrutura do clube. Nenhum trabalho foi encontrado publicado no ano de 2016 ou nas revistas científicas *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, *Ciência & Educação*, *Ciência e Ensino*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, *Revista Investigações em Ensino de Ciências*.

O número de autores por trabalho variou de um a sete. Quanto à distribuição geográfica das publicações, oito estados brasileiros estão representados na pesquisa, com destaque para o Paraná (4) e Pará (2) (Tabela 1). Não foram encontrados trabalhos referentesa Região Centro-Oeste do Brasil e apenas um da Região Nordeste, denotando um campo de pesquisa ainda a ser explorado.

Trabalhos como, por exemplo, "A física também é ciência: as experiências do estágio e a percepção sobre o ensino de ciências nos anos iniciais" (SANTOS *et al.*, 2013) analisam como a participação em Clubes de Ciências pode contribuir para a formação dos professores de Física, como a interdisciplinaridade pode ser favorecida por meio das atividades desenvolvidas no clube, bem como a melhoria do aprendizado dos estudantes clubistas.Já no trabalho "Criação e implantação de Clube de Ciências: Uma proposta para a melhoria do currículo escolar a partir de orientações do SISMÉDIO" (CHAVES; SILVA, 2014), trata-se brevemente da proposta de implantação de um clube em Alagoinha, Paraíba.

Outra característica nas publicações, como explica Prá e Tomio (2014, p. 194), é que: "embora sejam significativas às contribuições dos trabalhos de campo, avaliamos que acabam por enfatizar aspectos específicos/restritos a determinadas experiências regionais de Clubes de Ciências". Este fato repete-se nessa revisão bibliográfica, pois, as análises têm âmbito regional, analisando casos de clubes específicos.

Prá e Tomio (2014) identificaram 38 trabalhos publicados entre 1993 e 2012, com uma média de dois trabalhos por ano sobre o tema. Nessa análise, foi possível identificar aproximadamente três trabalhos por ano. Ou seja, o campo de produções científicas sobre Clube de Ciências no país ampliou-se. No entanto, observa que publicações sobre o tema estão restritas a poucos periódicos.

## Conclusões

Como buscou-se quantificar a ocorrência de produções científicas brasileiras sobre o tema Clube de Ciências nos principais periódicos da área de ensino de ciências, o objetivo foi atingido. As publicações que envolvem o tema Clube de Ciências no Brasil, embora relevantes, ainda são poucas e inexistem pesquisas mais abrangentes na área, para além da discussão sobre clubes regionais. Essas constatações indicam que é necessário investir em pesquisas na área.

Conforme enfatizado no início desse trabalho, os Clubes de Ciências podem ser uma importante ferramenta para contribuir com a melhoria da qualidade da educação científica nas escolas públicas ou em espaços não formais de educação. Os trabalhos publicados indicam que a parceria escola – universidade tem contribuído para a implantação e o funcionamento da maioria dos clubes, sendo, portanto, necessário haver maior investimento nessas parcerias, bem como nas pesquisas que contribuam para identificar estratégias que possam favorecê-las. Os periódicos e congressos na área podem desempenhar um papel essencial nesse processo, incentivando e apoiando a comunidade acadêmica nessas ações, contribuindo, assim, para uma educação científica de melhor qualidade.

## Agradecimentos

Aos professores Lenir S. Abreu e Jaílson Novais pela coautoria do trabalho. À UFSB, pelo auxílio financeiro disponibilizado.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. M.; PESSOA, W. R.; SGROTT, A.; SANTOS, J. K. R.; SANTOS, P. F.; CONCEIÇÃO, L. C. S. Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos estudantes do clube de ciências da Ilha de Cotijuba. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n.1, p. 97-110, set-dez 2012.

BASGAL, L.; SOUZA, J. M. A Teoria da Aprendizagem Significativa e o Clube de Ciências: análise de uma sequência didática para o ensino de citologia. **Revista do Boletim do Museu Integrado de Roraima**, v. 9, n. 2, p. 34-48, dez. 2015.

BRITO, M. R.; RAMOS, M. N. C.Quando o ensino e aprendizagem em ciências são atravessados pelo acontecimento: novas modulações, novos problemas. **Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 13, p. 170-180, jan-jun. 2014.

BUCH, G. M.; SCHROEDER, E. Clubes de ciências e alfabetização científica: concepções dos professores coordenadores da rede. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 1, p. 72-86, abr. 2013.

BUCH, G. M.; SCHROEDER, E. Clubes de ciências e educação científica: o projeto Enerbio como interface para a iniciação científica de estudantes do ensino médio. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, 2012, Blumenau. **Anais..**. Blumenau 2013. Disponível em: <www.portalanpedsul.com.br/>. Último acesso em: 07 abr. 2016.

CHAVES, S. R.; SILVA, H. H. Criação e implantação de clube de ciências: uma proposta para a melhoria do currículo escolar a partir de orientações do Sismédio. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 3, 2014, Natal, **Anais...** Natal, 2014. Disponível em: <www.editorarealize.com.br>. Último acesso em: 09 abr. 2016.

FERREIRA, N. S. A. As Pesquisas denominadas "estado da arte". **Revista Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

GOTFRID, A. **Metodologias de ensino para temas de zoologia** – um estudo de caso no Clube de Ciências Augusto Ruschi / Araucária – PR. Monografia para Especialização em Ensino de Ciências - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

GREIN, A.C.V. **Desenvolvimento de senso crítico, analítico e científico em alunos participantes de Clube de Ciências**. Dissertação de Mestrado em Ciências – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

KERN F.C.; ABREU, R. W.; MELO, E. J.; TOMIO, D. Produções coletivas de mídias em um clube de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. 4, 2014, Ponta Grossa, **Anais...** Ponta Grossa, 2014. Disponível em: <www.sinect.com.br>. Último acesso em: 07 abr. 2016.

MENEGASSI, F. J.; ROSITO, B. A.; LIMA, V. M. R.; BORGES, R. M. Relações entre concepções epistemológicas e pedagógicas de licenciados e professores que atuam em Clube de Ciências. In: V AMOSTRA DE CIÊNCIAS DA PÓS-GRADUAÇÃO – PUCRS. 5, 2010, Rio Grande do Sul, **Anais...**Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/Vmostra/educacaoemcienciasematematica.htm>. Último acesso em: 29 jul. 2016.

MENEZES, C. **Clubes de Ciências**: Contribuições para a educação científica nas escolas da rede municipal de ensino de Blumenau. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2012.

PARENTE, A. G. L.; TEIXEIRA, O. P. B.; SABOIA, T. C.A quantidade de milho influencia na proliferação de gorgulho? Aspectos teóricos que subsidiam o processo de construção de dados em uma investigação. **RevistaExperiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 51-69, ago. 2013.

PIRES, M. G. S.;DALARIVA, K. C.; FERNANDES, C.; FRAGA, C. S.; SALDANHA, T.; SOUZA, M. C. Motivações e expectativas de alunos/as do ensino fundamental na participação de um Clube de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis, 2007. Disponível em: <www.nutes.ufrj.br/abrapec> Último acesso em: 8 abr. 2016.

PRÁ, G.; TOMIO, D. Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.1, p.179-207, maio 2014.

SANTOS, B. S.; CASTRO, S. B.; MELO, A. F.; MOREIRA, B. C.; DAMASCENA, C. E. A.; LIMA, I. B. R. Clube de ciências: girando na arte científica validando experimentos em uma escola municipal em Manaus – AM.**Anais Programa Ciência na Escola**, Manaus, v. 3, n. 1, p. 141-144, 2015.

SANTOS, J. K. R.; CAJUEIRO, D. D. S.; SANTOS, V. B.; GEMAQUE, R. M. L.; ROCHA, P. G. C. A física também é ciência: as experiências do estágio e a percepção sobre o ensino de ciências nos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 9, 2013, Águas de Lindóia, **Anais...** Águas de Lindóia, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/>. Último acesso em: 08 abr. 2016.

SCHLEICH, A. P.; ROSITO, B. A.; FILHO, J. B. R.; LAHM, R. A. Educação ambiental em um clube de ciências, utilizando geotecnologias. **RevistaExperiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 2, p. 117-138, ago. 2014.

SILVA, C. S.; SILVA, J. A.; FRANCO, A. M. Clube de ciências: (RE) conhecimento do ambiente escolar inserido no bioma “Mata Atlântica”. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS. 5, 2014, Paraná, **Anais...** Rio Grande do Norte, 2014. Disponível em: <enalic2014.com.br/>. Último acesso em: 08 abr. 2016.

# COMPREENDENDO OS PROCESSOS DE INCLUSÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: TECENDO NOVOS OLHARES PARA A CONSTRUÇÃO DE PRÁTICAS INCLUSIVAS

Mariana Gomes Costa (Faculdade de Educação- UFRJ)

**Resumo**

Este trabalho relata a minha experiência como docente em formação que encontra, no Ensino de Ciências, uma oportunidade de tecer novas conjecturas acerca dos processos de inclusão na Escola. As inquietações e questionamentos suscitados culminam em uma aula que utiliza a disciplina escolar Ciências como uma ferramenta para a experimentação de práticas reflexivas e inclusivas na sala de aula, buscando analisar suas possibilidades e possíveis entraves na articulação desse processo. A partir da análise da aula ministrada, procuro proporcionar momentos de reflexão sobre as novas configurações que o Ensino de Ciências pode adquirir quando relacionado a inclusão em Educação.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Inclusão, Educação Especial.

## Introdução

Neste trabalho apresento um relato acerca de algumas das muitas experiências, de formação docente, que vivenciei como estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto de Biologia (IB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), durante o período de Estágio Supervisionado[1] no Colégio Pedro II (CPII) - Unidade São Cristóvão II[2]. Nesse contexto, busco evidenciar neste texto os processos de construção da minha regência de aula como professora em formação, as minhas inquietações, possibilidades propostas e barreiras apresentadas no diálogo com a realidade da escola e nas interfaces com o ensino de Ciências.

O ensino de Ciências se apresenta como um campo escolar interdisciplinar formado pela influencia de diversos conhecimentos das Ciências da Natureza relacionados a conhecimentos de natureza acadêmica, mas também às suas relações com conhecimentos cotidianos e político-sociais. No Brasil, entretanto, ainda prevalece a

[1] O Estágio Supervisionado é parte do componente curricular Prática de Ensino em Ciências Biológicas, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, no qual os estudantes são inseridos em escolas de estágio para vivenciarem os conhecimentos mobilizados nas práticas escolares de ensino de Ciências e Biologia.

[2] Agradeço ao Colégio pela oportunidade de Estágio, que foi de enorme importância para o enriquecimento da minha formação docente.

tendência de currículos que valorizam muito os aspectos acadêmicos dos conhecimentos. Nesse caso, os objetivos do ensino das Ciências se resumem a dar maior ênfase à transmissão de informações aos alunos, cabendo ao professor, apresentar a matéria de forma atualizada e organizada, para facilitar a aquisição do conhecimento (KRASILCHIK, 2000).

Reconhecendo as características desse cenário de ensino de Ciências durante o período de meu estágio supervisionado, considero que uma das maneiras de relacionar os conteúdos acadêmicos com as questões sociais propostas por essa disciplina, está relacionada com a formação de aspectos de caráter moral nos alunos, baseados nos princípios de respeito, apreço a diversidade e tolerância e com a construção de um espaço que favoreça a participação e o aprendizado de todos os alunos na sala de aula, por meio da inclusão.

A inclusão não tem um fim determinado e configura-se como um processo que envolve, além da aceitação física, o desenvolvimento de culturas, políticas e práticas (SANTOS, 2003) que garantam a diminuição das barreiras à participação e à aprendizagem sofridas pelos alunos e, consequentemente, o resgate de sua autonomia como sujeito-ator/decisor de sua própria trajetória como membro-cidadão de uma sociedade (SILVA, 2007).

Esses aspectos reforçam a necessidade da gradual entrada da perspectiva inclusiva nas escolas para a melhoria da qualidade da Educação como um todo e dos processos de ensino e aprendizado, bem como a necessidade do desenvolvimento das culturas, planejamento das políticas e organização das práticas inclusivas.

> Portanto, mais do que uma nova proposta educacional, a Educação Inclusiva pode ser considerada uma nova cultura escolar: uma concepção de escola que visa o desenvolvimento de respostas educativas que atinjam a todos os alunos, independente de suas condições intrínsecas ou experiências prévias de escolarização (GLAT, PLETSCH e FONTES, 2007, s.p.).

Esse processo, principalmente no que tange a Educação Especial na escola se mostrou como uma das primeiras inquietações experienciadas pelos licenciandos presentes naquele contexto e culminou na elaboração de diversas atividades na escola, incluindo a regência que será relatada. A experiência vivida foi muito rica para a minha formação profissional e para as reflexões naquele espaço escolar, corroborando com as evidências sobre a importância do Estágio Supervisionado na formação docente.

> Como já apresentado anteriormente por Ferreira et al. (2003), a prática de ensino se constitui em um espaço privilegiado no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, promovendo diálogos efetivos entre a formação específica recebida no Instituto de Biologia e demais institutos que ministram disciplinas no curso em questão, e a formação pedagógica a cargo da Faculdade de Educação. Os diálogos se intensificam e se materializam nos campos de estágio, que permitem uma vivência dos processos de mediação didática envolvidos na prática docente. A carga horária total do estágio é dedicada à preparação de atividades e materiais didáticos para as turmas que os licenciandos acompanham durante todo um ano letivo de estágio, sendo esse processo orientado tanto por professoras da prática de ensino quanto pelos professores regentes das referidas turmas (VILELA E GOMES, 2010).

Desse modo, como uma das formas de avaliações presentes na disciplina, o licenciando deve ministrar uma regência para uma das turmas que acompanha durante um ano letivo na escola. Essa regência é avaliada pela coordenadora da disciplina de Ciências do colégio, a professora de Ciências regente da turma e a professora supervisora[3] de Estágio Supervisionado da Faculdade de Educação da UFRJ.

Assim, a Prática de Ensino em Ciências Biológicas permite que os licenciandos questionem as atividades de que participam e proponham novas, questionando a natureza dos conhecimentos científicos e se envolvendo na seleção e organização do conhecimento escolar. Isso permite que os futuros professores desenvolvam um olhar critico acerca do fazer docente em diversas dimensões, como a compreensão de aspectos envolvidos na produção do conhecimento biológico, as conexões entre diferentes campos do saber biológico e de outros campos do conhecimento e a ligação da Biologia com questões éticas e existenciais na sociedade (VILELA E GOMES, 2010). O Estágio Supervisionado se apresenta como um espaço híbrido, permeado por diversas demandas emergentes na realidade escolar. A partir das experiências vivenciadas nesse espaço, novos olhares e novas construções de ensino conferem aos licenciandos a consolidação dos primeiros aspectos de sua formação docente e a reconstrução dos antigos aspectos da formação continuada dos professores e da escola. Dessa maneira, durante esse processo, a Escola se reinventa e nos reinventa como educadores à medida que adentramos no seu cotidiano.

Apresento, a seguir, algumas considerações acerca do contexto escolar em que ocorreu a regência e como se deu a construção desse momento formativo.

[3] As atividades a que se referem este trabalho foram supervisionadas e orientadas pela Profa. Dra. Maria Margarida Gomes, do Departamento de Didática da Faculdade de Educação da UFRJ, durante o ano de 2015.

**Alguns aspectos da disciplina escolar Ciências no colégio de estágio**

A disciplina escolar Ciências, assim com as outras disciplinas escolares, são influenciadas por questões de ordem social e política, para além das questões de epistemologia científica. Os estudos sócio-históricos sobre essa disciplina indicam que ela teve como papel servir de introdução geral as ciências, unificando a Biologia, Física e Química ao partir da premissa de que essas disciplinas possuíam um método único. Entretanto, a legitimação desta disciplina nos currículos escolares foi se dando devido à grande utilidade social de seus conhecimentos na vida diária e na formação de valores nos estudantes (MARANDINO, SELLES E FERREIRA, 2011).

Ainda, com base em Marandino, Selles e Ferreira (2011), pode-se perceber que o currículo da disciplina escolar Ciências foi se constituindo historicamente, em torno de finalidades educacionais utilitárias, pedagógicas e acadêmicas. As primeiras referem-se aos conteúdos e métodos de ensino com utilidade social e moral; as segundas dizem respeito aos modos como são ensinadas as ciências com vistas a um melhor aprendizado pelos estudantes; e, por fim, as acadêmicas estão mais fortemente relacionadas aos conhecimentos do campo científico das ciências de referência, como por exemplo, a defesa do ensino a partir do método científico.

Contudo, com base nessas autoras, percebo que as disciplinas escolares são constantemente recriadas pelos professores em seus espaços de atuação, sofrendo influências da instituição nas quais estão inseridas e das lideranças desse espaço tanto para mudanças quanto para manutenção de suas características curriculares. Essas dinâmicas da disciplina Ciências são fortemente observadas na instituição escolar onde desenvolvi meu Estágio Supervisionado. Embora o CP II tenha passado por períodos de inovações e transformações na disciplina, elas não foram suficientes para reformar o ensino de Ciências no Colégio, havendo a manutenção de grande parte da tradição da própria instituição (FERREIRA, 2005b; FERREIRA, 2006).

Assim, ao me referir à tradição dessa escola, é importante recorrer a aspectos de sua própria história:

> O Colégio Pedro II – instituição fundada em 1837 – foi o primeiro estabelecimento oficial de instrução secundária do país. Após um passado imperial de grande prestígio, a instituição buscou sobreviver à instauração do regime republicano e passou por uma série de transformações – tanto de ordem pedagógica quanto políticas e sociais mais amplas –, sempre buscando

> reinventar formas de se colocar novamente em destaque no contexto educacional do país. Desde a sua fundação até os dias de hoje, o colégio tem sido reconhecido pela competência e pelo prestígio de seu corpo docente (FERREIRA, 2006).

Assim, é possível perceber que esta escola é reconhecida pelo seu prestígio e qualidade de ensino, que muito está baseada no objetivo de agregar grande quantidade de conhecimentos aos alunos. Em geral, a Escola se preocupa com o aprendizado de diversos conteúdos pelos alunos, distribuídos nas diversas disciplinas oferecidas no currículo e com a articulação desses conteúdos às questões políticas e sociais, na formação de cidadãos conscientes e atuantes na sociedade.

Entretanto, a valorização do excesso de conteúdo, a meu ver, se torna uma contradição ao processo de ensino aprendizado dos alunos com necessidades especiais tendo em vista que não é realizada a adaptação adequada desse currículo, o que se faz tão necessário e que esbarra em diversas tensões no âmbito escolar como a extensa carga horária dos professores, a grande quantidade de disciplinas do currículo, o curto tempo de aula na grade horária dos alunos, as próprias avaliações escolares, dentre outros.

## O planejamento de ensino por trás da Regência de aula

O Colégio Pedro II conta com um Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE). A presença desse núcleo na escola nos mostra que a Educação Especial é uma modalidade valorizada e presente nesse contexto escolar. Principalmente na Unidade retratada, pode-se observar muito claramente a luta pela inclusão de todos os alunos, com a consolidação do Núcleo e de outros Laboratórios presentes na Escola, que apresentam o mesmo objetivo. Diversos eventos são propostos durante o ano para conscientizar os alunos acerca dos processos de inclusão/exclusão, suas marcas e importância social[4].

Todavia, dentro da sala de aula, eu pude perceber que muitos alunos estão presentes, mas não parecem estar incluídos nos processos de ensino e aprendizado, demonstrando ficar, por muitas vezes, alheios às atividades nas aulas e às interações

[4] Durante o ano letivo de estágio, por exemplo, pude acompanhar a Jornada Pedagógica Inclusão=Pertencimento? e a palestra de inauguração do Laboratório de Estudos de Diversidade na escola.

com os demais alunos da turma. Por outro lado, também pude observar que o currículo proposto para a disciplina Ciências, nesse caso, acaba por priorizar mais fortemente o seu caráter acadêmico em relação ao constructo social e moral dos alunos. Esses dilemas em torno da inclusão dos estudantes com necessidades especiais foram percebidos por mim durante as aulas de Ciências, numa turma do sétimo ano, que acompanhei todo o ano letivo de 2015.

Essa turma foi escolhida por mim para a realização da regência de aula. A turma contava com a presença de cerca de trinta e cinco alunos que, apresentavam, em sua maioria, grande desempenho na disciplina e bom comportamento em sala de aula. Os alunos, em geral, realizavam as tarefas propostas pela professora. As aulas de Ciências apresentavam uma organização muito bem elaborada demonstrando uma grande preocupação com a qualidade dos conhecimentos a serem ensinados aos estudantes daquela série. Eram dadas, na maioria das vezes, sob forma expositiva, com o conteúdo apresentado em slides e, simultaneamente, com uma ficha sendo preenchida pelos alunos. A professora também realizava alguns experimentos em sala ou no laboratório e passava diversos exercícios como dever de casa, sendo corrigidos antes da prova. As avaliações eram compostas de testes em sala e/ou construção de modelos didáticos e uma prova realizada ao fim do trimestre.

Logo no começo do ano letivo, percebi a presença de um aluno cego na turma e comecei a observar como ocorria a sua participação na sala de aula. Em geral, o aluno não realizava as tarefas propostas já que o material era confeccionado em braile posteriormente. Numa conversa com a professora, ela relatou estar preocupada com o rendimento do aluno, pois as notas dele nos exames estavam muito baixas. Ela revelou que ele recebia o material em áudio e as fichas já preenchidas em braile, para estudar em casa, posteriormente. O aluno não realizava os trabalhos em grupo nessa disciplina, o que fazia com que a avaliação dele ocorresse, geralmente, sob a forma de prova escrita que, muitas vezes, por não ter sido impressa em braile, era lida oralmente pela professora e respondida em braile pelo aluno. Depois, a avaliação era transcrita de braile para português e corrigida pela professora.

Após algumas conversas com a docente, comecei a fazer o atendimento do aluno durante as aulas de Ciências, explicando-lhe o conteúdo, que era anotado por ele. Além do atendimento durante as aulas, posteriormente, comecei a fazer o atendimento educacional especializado do mesmo aluno no NAPNE, no contraturno, referente a disciplina de Ciências. Além disso, ao longo do ano letivo, eu e a professora

começamos a confeccionar materiais didáticos para serem utilizados com o aluno, com o objetivo de facilitar a sua aprendizagem, adequando a metodologia utilizada em aula com as demandas necessárias, atrelando a adaptação curricular da disciplina com finalidade de melhorar o aprendizado daquele aluno em Ciências.

Porém, em uma conversa com a professora, pude perceber as dificuldades que a presença de estudantes especiais pode trazer para os docentes. Um dos maiores desafios se molda no dilema entre conduzir a aula sem dar exclusividade ao aluno com necessidades especiais enquanto a turma é posta em segundo plano ou atender as demandas da turma correndo o risco de ignorar este aluno. Essa percepção se fez como propulsora para a realização da minha regência. Comecei a me questionar se realmente não era possível proporcionar a inclusão de todos os alunos e se ela não poderia ocorrer de maneira simples, apenas com pequenas adaptações realizadas na própria aula da professora. Nesse sentido, estabeleci que, dentro do conteúdo proposto para as próximas aulas, apresentaria o conteúdo de vertebrados e questionei a professora sobre como ela ministraria aquele conteúdo na turma e ela me apresentou o material que daria origem a um slide e um quadro a ser preenchido pelos alunos.

Tendo como objetivo principal a realização de uma aula pautada em princípios de inclusão, estabeleci algumas ideias a serem seguidas por mim. Primeiramente, adaptaria os materiais que seriam utilizados pela professora em aula, como forma de propor uma aula que não precisasse de muitos recursos e mudanças para ser ministrada. Em segundo lugar, me preocupei em realizar a mesma atividade com todos os alunos, sem ter diferença entre eles, pois a diferença nesse caso poderia levar a desigualdade, que é uma armadilha perigosa que proporciona a exclusão. O terceiro critério norteador foi que a aula deveria explorar os aspectos não visuais dos alunos para além da visão já que, o fato de um aluno não ter a visão, não eximia os demais alunos de terem os outros sentidos que aquele aluno também tinha. O quarto aspecto escolhido foi de que, por saber que o aluno havia sido alfabetizado em braile há pouco tempo e que ainda estava se adaptando à sua condição não visual, procuraria explorar a percepção e adaptação do aluno.

Como material para a regência, juntamente com uma funcionária do NAPNE, transcrevi o conteúdo do quadro e o nome dos animais a serem utilizados no jogo para braile. Depois, fiz o quadro com cola alto relevo em uma cartolina e separei em envelopes diferentes, os diferentes componentes a serem colocados no quadro, em seus

respectivos lugares, por grupos de vertebrados, ou seja, separei todos os componentes que seriam utilizados em cada fileira.

O jogo criado para a fixação foi confeccionado através de cartas que teriam a foto e o nome do animal em braile e em português escrito. A carta seria sorteada pelos alunos que, em trios, teriam que dar características, vistas na aula, sobre aquele animal até que os outros participantes do grupo o acertasse. Além disso, utilizei uma coleção de vertebrados para ser observada pelos alunos, com um exemplo de animal de cada grupo que seria estudado, com o objetivo de aproximar o conteúdo apresentado da realidade e a estimular a percepção e as sensibilidades não visuais dos alunos.

Um planejamento formal foi feito e apresentado aos professores avaliadores da regência, a professora de Ciências da turma e a professora supervisora do estágio, pois julgo que esse instrumento se constitui em importante instrumento para a condução do trabalho, além de possibilitar momentos profundos de reflexão durante e após a execução da atividade de ensino (VILELA & GOMES, 2010). No entanto, é importante ressaltar que como contexto fundamental no planejamento de ensino se encontrava toda a preocupação com o objetivo principal da aula, a valorização do processo de inclusão dos estudantes da turma nos processos de aprendizado de Ciências.

## A Regência de aula

A aula se constituiu de dois momentos. No primeiro momento, houve uma apresentação de *slides*, com a definição de conceitos para a construção de conhecimentos referentes a cada grupo de vertebrados. Enquanto a apresentação acontecia, os alunos preenchiam um quadro. Cada envelope era dado para Daniel[5] a medida que cada grupo de vertebrados era apresentado e ele, colava no espaço adequado, o retângulo referente (foto 1). No segundo momento, houve a divisão da turma em trios e a realização do jogo (foto 2). Conforme os grupos terminavam de jogar, eles podiam ir a mesa para observar e manusear os animais da coleção. Neste momento, eu auxiliava-os a identificar os aspectos que foram apresentados em sala[6].

[5] O nome utilizado é fictício para preservar a identidade do aluno.

[6] Além disso, uma atividade foi proposta para casa, com o objetivo de gerar a reflexão dos alunos e a questioná-los sobre a visão antropocêntrica em relação a natureza. Os alunos deveriam procurar a classificação taxonômica do homem e responder se eles achavam que os seres humanos eram ou não superiores aos outros animais, explicando os argumentos para isso.

Foto 1: Alunos preenchendo o quadro.

Foto 2: Carta do jogo realizado durante a aula.

Um dos *slides* apresentava o quadro que foi preenchido aos poucos com os alunos e os conceitos, sob forma de *hiperlink*, fazendo com que, ao clicar num conteúdo, fossemos direcionados a um slide que o explicava. Esse material foi disponibilizado para os alunos no *site* do Colégio e, para Daniel, os *hiperlinks* foram transformados em áudio. Posteriormente a professora me solicitou que gravasse todo o conteúdo em *CD* para esse aluno, já que isso lhe garantiria maior autonomia para estudar pois para acessar os *slides* ele precisaria de ajuda.

Refletindo sobre a experiência dessa aula, percebo que os objetivos e a metodologia utilizada se mostraram para mim, como instrumentos a partir dos quais eu pude dialogar com as tradições disciplinares do campo de ensino de Ciências, já que pude valorizar a produção de conhecimentos escolarizados na aula ministrada, concomitantemente com a minha preocupação com a inclusão de todos os alunos, articulando os conteúdos com a formação moral dos estudantes.

## Considerações Finais

Após a ocorrência da aula de regência, eu pude atender o aluno na Sala de Recursos Multifuncionais, e, aproveitei o momento, para avaliar o seu aprendizado em relação a aula que ocorrera a partir de uma atividade feita com o aluno na qual ele deveria, a partir das características apresentadas por mim e do manuseio da coleção de vertebrados, identificar o animal tocado. Percebi que o aluno havia compreendido e

fixado grande parte do conteúdo ensinado mas, que alguns aspectos básicos, que muito eram influenciados pelas experiências visuais, não tinham sido apresentados por mim na aula e eram pontos de dificuldade apresentados pelo aluno e que interferiam na aprendizagem dos conteúdos subsequentes.

Outro fator observado por mim está relacionado ao próprio caráter essencial da perspectiva inclusiva, o de que a inclusão é uma teia que depende da participação de todos e faltou a interação entre todos os alunos. Uma alternativa discutida com a professora supervisora do estágio foi a de, para uma próxima oportunidade, montar um grande quadro em braile, a ser preenchido por todos os alunos, de forma que cada aluno desse a sua contribuição para o preenchimento, inclusive Daniel. Em outras palavras, a sugestão permitiria a todos os estudantes terem uma experiência com o braile.

Um outro aspecto a ser comentado é que embora um dos objetivos fosse a adaptação da aula sem grandes mudanças, para que ela pudesse ser feita rotineiramente, grande tempo foi empregado no processo de construção de materiais, o que se mostrou uma barreira às condições educacionais presentes em nosso cenário educacional atual, em que o professor tem uma grande carga horária de trabalho em sala de aula, sendo responsável por várias turmas.

Um ponto importante de minha experiência durante a regência de aula se refere à percepção de que a turma, como um coletivo, participava com suas dinâmicas pedagógicas nas possibilidades de inclusão do Daniel nos processos de aprendizado, isto é, que de alguma maneira, este aluno suscita mudanças nas formas de se comportar socialmente da turma toda. Por exemplo, chamou a minha atenção uma conversa entre dois alunos durante a realização do jogo, em que um deles afirma que não sabe ler braile e mostra a sua indignação em notar que tem um aluno cego na turma e que os demais alunos não sabem ler braile, ou seja, não conseguem se comunicar com esse aluno de forma escrita. Talvez, naquele momento, possa ter sido notado pelo aluno que havia um processo de exclusão acontecendo na turma. Considero que esta observação pode ser uma forma de refletir nas possibilidades de atividades de ensino que coletivamente trabalhem as discussões atuais sobre inclusão nas aulas de Ciências.

Concluindo, considero que a atividade de ensino que produzi durante a minha regência foi uma experiência muito rica para todos os integrantes que participaram nela. Os alunos, puderam ser autônomos naquele espaço, se mostrando essenciais para a luta nesse processo de inclusão. A professora regente da turma, pode tecer novas construções acerca de suas crenças quanto a Educação Especial e eu como docente em

formação, pude construir novos olhares sobre as relações do ensino de Ciências e a inclusão nos processos educacionais. Ressalto ainda a importância de que as novas práticas sejam construídas dentro das instituições escolares de maneira a atender as políticas existentes, de forma a pensar em construir novas políticas e novas culturas que ultrapassem os muros da escola.

**Referências**

SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

KRASILCHIK, MYRIAM. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo Perspectiva*. São Paulo, v. 14, n. 1, 2000 (p. 85-93). Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf

VILELA, M. L. & GOMES, M. M. Planejamentos de ensino nos relatos de professores de Ciências e Biologia em formação. *Anais do XV ENDIPE-Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino,* Belo Horizonte, 2010.

GLAT, R. & PLETSCH. M. D.; FONTES, R. de S. Educação inclusiva & Educação Especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. In: Revista Educação, v. 32, n. 2, p. 343-355, UFSM, 2007.

SANTOS, Monica P. O papel do ensino superior na proposta de uma educação inclusiva. Revista da Faculdade de Educação da UFF, nº. 7, maio 2003, p.78-91.

SILVA, Kátia Regina Xavier da. *Criatividade e Inclusão na Formação de Professores.* In: Semana de Integração Acadêmica do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.lapeade.com.br/publicacoes/artigos/Criatividade%20e%20inclusao.pdf>. Acesso em: 15 out. 2015.

MARANDINO, Martha; ESCOVEDO, Sandra; FERREIRA, Marcia Serra. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos – São Paulo, Cortez, 2011 – (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio).

FERREIRA, M. S. A disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II: entre asiniciativas inovadoras e a estabilidade curricular. In: *Anais da 28ª Reunião da ANPEd*. Caxambu: ANPEd, 2005b (p. 01-16).

FERREIRA, M.S. Currículo e docência no Colégio Pedro II: analisando as influências institucionais na definição dos rumos da disciplina escolar Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 13., 2006, Recife. *Anais*...Recife: UFPE, 2006. P.1-14.

# ELABORAÇÃO E PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES PARA OS ANOS ESCOLARES INICIAIS: NARRATIVAS DE EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NA LICENCIATURA INTEGRADA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E LINGUAGENS DA UFPA

Silvaney Ferreira (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)
Terezinha Goncalves (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)
Sandra Pereira (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)
Ana Cavalante (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)

**Resumo:**
Este artigo diz respeito à descrição e reflexão de experiências formativas vivenciadas na formação inicial docente de um grupo de estudantes do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens (LIECML), ofertado pela Universidade Federal do Pará. Tais experiências foram realizadas em um eixo temático, em que estava sendo desenvolvida uma pesquisa de doutorado e culminaram na discussão e criação de três planos de ensino. As experiências formativas são relativas à elaboração e criação de um trabalho pedagógico interdisciplinar na educação básica para os anos escolares iniciais. Consideramos que as experiências vividas e aqui analisadas foram importantes para a transformação/mudanças na forma de pensar e agir em relação à elaboração e construção de planejamento de aulas interdisciplinares nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
**Palavras-Chave:** Formação, anos iniciais, planejamento, interdisciplinaridade.

## Introdução

Narrar e refletir sobre experiências de formação inicial é (re) construir percursos formativos significativos de situações vivenciadas. Nesse processo, as memórias são importantes para a reconstrução das histórias vividas. As narrativas são próprias de nós, seres humanos, naturalmente contadores de histórias, e nos possibilitam (re) construir fatos, lembranças, percepções, ações e refletir sobre nós próprios e sobre o mundo, conforme se refere Larossa (2008).

Nesse processo narrativo de autorreflexão, concordamos que “o sujeito se confronta consigo mesmo. A descontinuidade que vive impõe-lhe transformações mais ou menos profundas e amplas” (JOSSO,1988, p.44). Portanto, as narrativas são processos formativos-educativos de grande importância que permitem a construção de novos sentidos e significados à história, pois “[...] há um processo reflexivo entre o viver, contar, reviver e

recontar de uma história de vida" (CLANDININ & CONNELY, 2011, p. 108).

Neste artigo, temos a intencionalidade de compartilhar experiências formativas vivenciadas na formação inicial docente do curso superior de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens (LIECML), ofertado pela Universidade Federal do Pará, e refletir sobre elas em diálogo com a literatura. Tais experiências formativas são relativas ao planejamento de temáticas socialmente significativas com abordagem interdisciplinar para os anos iniciais escolares. Experiências formativas vêm sendo discutidas como possibilidades de formação por autores, dentre eles destacamos (JOSSO, 2004; LARROSA, 1998; CUNHA, 1997; CLANDININ & CONNELY, 2011).

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada expressa, por meio de um de seus princípios pedagógicos, o compromisso político-acadêmico de formar sujeitos autônomos, críticos e reflexivos desde o momento de sua iniciação no curso que viabilize um ensino de formação diferenciada em qualidade. Todo o processo de ensino-aprendizagem de egressos no curso está direcionado para os anos escolares iniciais, com o objetivo de preparar futuros educadores habilitados a mediar processos de aprendizagem nas áreas de Ciências, Matemática e Linguagens necessários nessa faixa etária dos estudantes.

A LIECML em seu Projeto Político Pedagógico prevê imbricação entre teoria e prática no tratamento dos eixos temáticos, temas e assuntos que compõem os componentes curriculares desse curso. Desse modo, os discentes, ao mesmo tempo em que discutem temáticas de Ciências e Biologia, dentre outras, são desafiados a se projetar como docentes e refletir e desenvolver atividades para a futura docência nos anos iniciais escolares.

Assim, os estudantes têm possibilidades de desenvolver na prática o que estão discutindo em termos teóricos em sala de aula, o que proporciona que a criação e o desenvolvimento das atividades realizadas nos eixos temáticos estejam conectadas, evitando-se fragmentação de saberes, pois, estes não são postos segundo o que a racionalidade técnica nos impôs por muitos anos, em que roubou o direito da reflexão e criticidade dos sujeitos.

Deste modo, os discentes têm um ambiente favorável para vivenciar e discutir sobre a criação e o desenvolvimento de atividades interdisciplinares de ensino-aprendizagem para os anos iniciais nas respectivas áreas de conhecimento.

Nesse contexto, práticas educativas integradoras com enfoque interdisciplinar têm sido apontadas, atualmente, como propulsoras para um ensino autônomo e significativo no ensino nos anos iniciais escolares, pois criam possibilidades, de desenvolvimento de propostas e atividades a serem encaminhadas, com intuito de serem discutidas, problematizadas, pesquisadas, propiciando formação para os sujeitos envolvidos.

Compreendemos que a aprendizagem acontece de forma integrada e sistêmica e não por partes e que, portanto, o trabalho interdisciplinar convida os sujeitos participantes do processo educativo a compartilhar seu espaço individual, rompendo com o formalismo existente dentro da comunidade escolar. Segundo Fazenda (2008, p. 119), a "interdisciplinaridade é uma nova atitude da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão. Exige, portanto, uma profunda imersão no trabalho cotidiano".

Ao definirmos como pergunta orientadora desse estudo "Como o estudo na elaboração e desenvolvimento de planejamento de atividades com enfoque interdisciplinar contribuem na transformação da forma de pensar e agir em relação a essa abordagem? " Essa problematização faz-nos recorrer à narrativa como uma abordagem de pesquisa, assumindo como perspectiva de análise a relação que estabelecemos entre a trajetória formativa, situada nas atividades vivenciadas e as construções teóricas, que foram fundamentando a prática, como exercício formativo, para indicar a transformação a que nos referimos.

A narrativa para a elaboração de respostas ao questionamento investigativo é apresentada em dois episódios: i) as dificuldades de pensar e elaborar atividades de ensino em uma abordagem interdisciplinar; ii) a elaboração de três planejamentos de ensino pautado na problematização de questões sociais com enfoque interdisciplinar. Constituem referências para a elaboração da narrativa o eixo temático na graduação, o planejamento da atividade, apresentações e registros escritos de alunas e pesquisadora inserida nas temáticas estudadas.

**Caminhos da trajetória...**

A experiência vivida e investigada que resulta nesta narrativa situa-se em um no tema (como dito anteriormente, a composição curricular desta licenciatura ocorre por meio de Eixos Temáticos, Temas e Assuntos, não havendo disciplinas propriamente ditas) Alfabetização e Letramento em Ciências e Matemática VII, da LIECML, no ano 2016. Foi proposta a discussão de três temas socialmente significativos e, a partir deles, a discussão e elaboração de três planejamentos com enfoque interdisciplinar, visando estudantes dos anos escolares iniciais. A equipe foi formada por três graduandas do oitavo semestre e o grupo foi orientado por uma professora pesquisadora, em formação doutoral, também sob orientação em suas atividades docentes e investigativas nessa turma. Havia, portanto, um clima de estudos e pesquisas no grupo.

Essa ambiência de estudos, pesquisa e formação, acima referida, parece favorecer aos estudantes a clareza, para compreensão, dos processos formativos que ali se estabelecem.

Josso (2004) denomina esse processo tão fortemente imbricado de pesquisa-formação. Nesse sentido, as narrativas de formação compreendem-se como processos reflexivos formativos e autoformativos, por meio das experiências que os sujeitos em processo de formação vão vivendo nos diferentes assuntos estudados, em termos teóricos e práticos integrados. Nessa perspectiva, a abordagem narrativa se constitui como estratégia de formação e pesquisa adequada e fértil para ampliar a compreensão do mundo escolar. Concordamos com Clandinin e Connelly (2011, p. 73) quando destacam que a pesquisa narrativa tem a capacidade de transmitir significados no sentido de seu processo de produção, pois "[...] requer uma reconstrução da experiência de uma pessoa [ou de pessoas] em relação aos outros e ao ambiente social" em que esta pessoa está ou estão inseridas.

Organizamos esta narrativa, dando a conhecer os processos de pesquisa-formação desde os primeiros encontros com a turma para o desenvolvimento do tema até as orientações para o desenvolvimento e planejamento dos planos de aula com enfoque interdisciplinar. Ao descrevermos e analisarmos essa experiência formativa, destacamos as dificuldades iniciais vividas/percebidas e os planejamentos de ensino situados em questões socialmente significativas, na abordagem interdisciplinar.

**Dificuldades de pensar e elaborar atividades de ensino com abordagem interdisciplinar**

A pesquisa-formação realiza-se com uma turma do oitavo semestre da LIECML, no eixo temático Alfabetização e Letramento em Ciências e Matemática VII. No primeiro encontro, a pesquisadora explicou os propósitos da pesquisa que seria realizada com a turma. Uma vez esclarecidos, os estudantes assinaram um termo de livre consentimento de participação e conversamos a respeito da pesquisa proposta.

Em seguida, as atividades passaram a ser desenvolvidas, sendo, de modo geral, sistematizadas da seguinte forma: i) leitura e interpretação de textos informativos extraídos de sites de revistas eletrônicas da área; ii) problematização e discussão dos textos coletivamente; iii) Em seguida, a pesquisadora dava sequência com o seguinte questionamento: Como vocês trabalhariam esse tema em sala de aula? iv) após essa pergunta provocativa para o grupo pensar a futura docência, os estudantes se reuniam para elaboração-desdobramento das questões discutidas nos temas e decidiam quais aspectos desenvolveriam nos planos de aula para alunos dos anos iniciais com enfoque interdisciplinar.

A pesquisadora apresentou três textos cujos os títulos foram: a) "Por que a caça à baleia ainda é permitida? "; b) "Brasil testa duas "armas" contra o *Aedis aegypti*, saiba quando

teremos resultado" e o terceiro, c) "Juiz defende direito a aborto em casos de microcefalia com risco comprovado de morte".

Os estudantes manifestaram certa dificuldade inicial, que expressam do seguinte modo:

> Já havíamos participado de criação e elaboração de alguns planos de ensino em projetos de antecipação à docência como no Clube de Ciências da UFPA, PIBID e na Monitoria, onde sempre estávamos desenvolvendo e planejando várias atividades de ensino para os anos iniciais. Mas, planejar uma atividade a partir da problematização de um texto informativo para pensar no desdobramento do mesmo nos anos iniciais com enfoque interdisciplinar foi um grande desafio em função dos temas em relação: a sua contextualização do cotidiano do aluno, a linguagem escrita e os conteúdos que poderiam ser explorados dentro dos temas.

De fato, percebia-se um impasse no momento inicial dos trabalhos de planejamento. Mas o desafio é algo constante na LIECML e os estudantes aceitaram o desafio e, sob orientação, passaram a desenvolver o trabalho.

No momento das discussões e reflexões no grupo, os estudantes perceberam que os textos "a" e "c", anteriormente referidos, poderiam ser trabalhados como temas transversais, pois dizem respeito a temáticas de letramento científico, o que tem a ver com desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais, pois são temas socialmente significativos. De acordo com os PCN 1997, p.29):

> Por tratarem de questões sociais, os Temas Transversais têm natureza diferente das áreas convencionais. Sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para abordá-los. Ao contrário, a problemática dos Temas Transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento. Por exemplo, a questão ambiental não é compreensível apenas a partir das contribuições da Geografia. Necessita de conhecimentos históricos, das Ciências Naturais, da Sociologia, da Demografia, da Economia, entre outros. Por outro lado, nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamentos a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções e dos valores que veiculam.

Nesse sentido, o grande desafio do professor é de trabalhar com conteúdos específicos e pedagógicos que proporcionem aprendizagem, de fato, significativa. Para isso, os professores devem pensar no desenvolvimento e planejamento de atividades com o intuito de formar sujeitos que se posicionem criticamente e autonomamente frente às situações do cotidiano dentro da sociedade.

Compreendemos que "Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção" (FREIRE,1996, p.47). Neste sentido, o papel do professor não deve ser apenas ensinar mecanicamente o educando a

memorizar os conteúdos, mas, também, ensiná-lo a pensar e refletir levando o estudante produzir compreensões do que está sendo comunicado (FREIRE, 2000).

**Elaboração de planejamentos de ensino pautados na problematização de questões sociais com enfoque interdisciplinar**

Para o desdobramento e criação dos planos de aula, os grupos de estudantes tiveram vários momentos de estudo, pesquisa, reflexão, discussão e orientações dirigidas pela professora pesquisadora, em relação às possibilidades teórico-metodológicos existentes para planejamento do tema. O desafio foi grande e um grupo manifesta-se do seguinte modo:

> Nesse momento ficamos apreensivas, pois era mais uma temática nova para nós e não queríamos simplesmente elaborar uma atividade, que somente ensinasse conceitos, queríamos elaborar uma atividade, em que os estudantes observassem, refletissem, argumentassem e, com isso, desenvolvessem habilidades e competências.

Apesar da apreensão sentida, a equipe parecia ter clareza do que desejava, pois declara querer "elaborar uma atividade, em que os estudantes observassem, refletissem, argumentassem e, com isso, desenvolvessem habilidades e competências".

Cada grupo podia escolher a temática a desenvolver, desde que tivesse a perspectiva de socialmente significativa. Sobre isto, o grupo investigado diz o seguinte:

> O primeiro planejamento pensado pelo grupo foi uma elaboração de um plano de aula com tema: Dengue. Consideramos que este tema é atual e muito importante de ser trabalhado em sala de aula, pois com a chegada da estação de chuvas e calor na maior parte do país, sempre aumentam as chances de ocorrer uma epidemia de dengue. A dengue é considerada uma doença epidêmica no país há muito tempo. No entanto, há pouca divulgação das medidas profiláticas, que deveriam ser tomadas no período anterior às chuvas, quando ocorre a eclosão dos ovos dos mosquitos.

Concordamos plenamente com as estudantes que se manifestam no excerto acima. Nesse sentido, acreditamos que os professores devem criar possibilidades de ensino para incentivar nos alunos uma cultura de conscientização de que a proliferação do mosquito transmissor se faz por meio de ações do próprio ser humano, e que podemos combater e evitar os focos de proliferação. Nesse sentido, concordamos com Nóvoa (1992, p.17), ao dizer: "A mudança educacional depende dos professores e da sua formação. Depende também da transformação das práticas pedagógicas na sala de aula". A equipe de estudantes revela sua reflexão, nos seguintes termos:

> Para este plano de aula pensamos no tema geral que é a Dengue, articulando com os conteúdos transversais (Meio ambiente, Saúde e Tratamento da Informação). Diante dessa problemática, pensamos em trabalhar primeiramente com os estudantes suas compreensões a respeito da Dengue, com o intuito de elencarmos os conhecimentos prévios dos alunos, para

> depois, introduzirmos os conceitos científicos referentes à doença e, a partir daí, articular com as outras áreas do conhecimento. Dentre outros objetivos específicos no tema, destacamos: Conhecer o que é Dengue e seus tipos, bem como sua forma de contágio; conhecer sobre as medidas que previnem a proliferação e o contágio da doença; despertar a consciência da responsabilidade de cada um no processo de prevenção e combate à dengue; promover ações de mudança de comportamentos da comunidade.

Para o segundo planejamento, a equipe estudada escolheu a temática "Desequilíbrio, extinção e suas consequências" por discutir sobre o desequilíbrio, impacto ambiental, extinção de animais e relações entre o homem e meio ambiente, "com intuito de se distanciar das aulas que seguem a perspectiva do ensino por transmissão de conhecimentos prontos e acabados" (estudantes).

A equipe justifica sua opção, ao dizer:

> Compreendíamos que tal tema era de fundamental importância por fazer com que os indivíduos se sensibilizassem em relação à problemática, envolvendo temas sobre a sustentabilidade e sua importância para o ser humano, fazendo os alunos perceberem que a falta de cuidados e manutenção tem provocado significativamente o esgotamento de alguns recursos ambientais, em virtude de muitas mudanças antrópicas no meio ambiente, em consequência dos maus hábitos, do desmatamento, da poluição, do desperdício, e da falta de conscientização, compartilhando significados relativos à compreensão desse desequilíbrio a partir de seus valores como um bem social, ambiental e ético (estudantes).

Por compreender a importância da temática, como acima expressam, as estudantes planejam a introdução da temática, por meio da problematização, em sala de aula. A seguir, as reflexões que fazem no decorrer da elaboração do planejamento:

> Pensamos em criar situações, em que as atividades fossem sempre guiadas por questionamentos, em que estes suscitassem discussões e reflexões em sala de aula. Os questionamentos eram: ***Porque caçar baleias e botos? Quais as influências dessa prática?*** Sabemos que a preservação do meio ambiente tem sido uma preocupação mundial, além disso, o tema ecossistema, a partir da temática ***"Desiquilíbrio, extinção e suas consequências "*** , pois considerávamos este tema de grande relevância para ser trabalhado em sala de aula, pois, assuntos como: *ambiente e seres vivos; relações alimentares; equilíbrio/desequilíbrio, impacto no ambiente e extinção proveniente da caça desordenada*, são trabalhados em algumas situações em sala de aula de forma descontextualizada e desconectada de uma situação problemática, em que estes valorizem e partam do cotidiano do educando (estudantes).

Pelas manifestações acima, é possível perceber a intencionalidade das estudantes de trabalhar com a problematização desses conteúdos em sua futura docência. Provavelmente, esta abordagem permitirá analisar o fenômeno em seus múltiplos aspectos.

As estudantes expressam suas reflexões sobre a problematização, ao dizer:

> Quando pensamos em atribuir um valor de conscientização em relação a essas situações, nos questionamos***, qual o valor e o impacto dessas situações para o meio ambiente e seres humanos?*** Assim, compreendíamos que para desenvolvermos uma aprendizagem significativa teríamos que criar um ambiente de problematização, fazendo esse aluno ir a busca de novas informações para ampliar seus conhecimentos em relação a determinados assuntos. Para que isso ocorresse, teríamos que criar um ambiente que favorecesse a discussão, o diálogo, o levantamento de hipóteses, dentre outros [procedimentos].

Com esse intuito, o grupo percorreu um caminho de várias discussões, estudos, construções e reconstruções de planejamento, passando a adotar objetivos, conteúdos, problemáticas e temas que projetam uma aprendizagem não mecanicista, mas que partem de situações compartilhadas, em que se vêem agindo na zona do desenvolvimento proximal do aluno. Segundo Vygotsky (1998): entre a distância do *desenvoolvimento real e o desenvolvimento potencial existe a ZDP (zona de desenvolvimento proximal).* Ao detectar os conhecimentos prévios da criança, o professor poderá agir nesta zona para fazer a criança avançar e, a partir de seus conhecimentos espontâneos, aprender conhecimentos científicos na escola. Como afirma Vygotsky (1998, p.113): "usando esse método podemos dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver".

A pesquisadora havia solicitado o desenvolvimento de um plano de aula, mas depois de várias discussões nos grupos e socialização dessas discussões em aula, em que cada um tinha um tipo de desdobramento e ideias a serem implementadas no plano, alguns grupos resolveram fazer um plano de ensino!

Os estudantes compreenderam que planejar é algo complexo, uma vez que ensinar também é complexo. Há que estudar, pesquisar, organizar atividades, prever materiais, dentre outras providências. Nesse sentido, os estudantes se manifestam, dizendo:

> Sabemos que o ato de planejar não pode ser ancorado em situações simplistas de cópias, pois, coube a nós futuros educadores, buscar uma compreensão mais aprofundada sobre determinados conceitos envolvendo os conteúdos conceituais para pensar nos procedimentos e atitudes a serem desenvolvidas no plano de ensino favorecendo o contexto histórico cultural dos educandos (estudantes).

É importante, pois, que o professor elabore situações práticas do cotidiano da criança para facilitar o aprendizado, a investigação sobre a bagagem de conhecimento do aluno, no sentido de que o assunto passe a explorar as situações, possibilidades e dificuldades de cada um.

O terceiro planejamento foi um grande desafio em relação à

construção/elaboração de um outro plano de ensino que teve como tema: A legalização do aborto nos casos de microcefalia. A proposta pedagógica pensada pelo grupo em abordar o tema aborto em uma turma do quinto ano do ensino fundamental partiu do conhecimento do grupo, por estarem estagiando em uma Escola Estadual, acompanhando uma turma dessa faixa etária e saber que já haviam sido trabalhados alguns conteúdos sobre reprodução, sistema embrionário, orientação e prevenção sexual, gravidez e aborto espontâneo. Assim se expressam as estudantes que abraçaram essa temática:

> Considerávamos de fundamental relevância e desafiador discutirmos de forma introdutória algumas causas e consequências relacionadas à legalização do aborto nos casos de bebês com anencefalia. Contudo, seria importante desenvolvermos o tema transversal "Orientação sexual e ética nos anos iniciais", pois, muitos destes ficam relegados à margem de um simples discurso, percebíamos que a maioria das escolas só trabalham o tema transversal "meio ambiente". Concordamos com o fato da dificuldade em trabalhar, por exemplo, com alguns temas como: Orientação sexual, pluralidade cultural e ética em sala de aula, por se tratarem de temas que geram polêmicas e limitações em relação aos pais. Quando pensamos no tema foi/é desafiador para nós enquanto professoras dos anos iniciais (estudantes).

Embora as estudantes desse grupo considerassem um tema difícil de ser abordado nos anos iniciais, por vir cercado de tabus sociais que todos conhecemos, procuraram pensar em atividades que pudessem ser desenvolvidas, sem fugir da faixa etária, ou seja sem se programarem para o trabalho com EJA, o que também seria possível e encontrariam pessoas mais maduras. Assim se referem:

> É sempre válido pensarmos na elaboração de propostas didáticas que proporcionem aprendizagem significativa, em que os sujeitos possam se desenvolver e se posicionar de forma autônoma, critica e cidadã. Nesse sentido, é preciso, primeiramente, que não fiquemos engessados em nossas zonas de conforto, principalmente nós, professores polivalentes. Ou seja, poderíamos simplesmente mudar a faixa etária para EJA em função do público alvo e sua mediação (estudantes).

O grupo de estudantes parece ter uma visão clara de suas atribuições como futuras professoras dos anos iniciais e enfrentam o desafio de se preparar para situações em que precisarão empreender abordagem inter ou transdisciplinar, até buscam apoio em Pimenta & Lima (2007, p. 12) quando discorrem que *"esse processo de ensino e aprendizagem é composto de conteúdos educativos, habilidades e posturas científicas, sociais, afetivas, humanas, enfim, utilizando-se de certas mediações pedagógicas específicas"*. Ou seja, procuram ligar a temática a todos os aspectos a que ela, realmente, se relaciona na vida humana.

**Considerações**

Para propor a construção e desenvolvimento de uma proposta de ensino-aprendizagem com abordagem interdisciplinar, é preciso pensar em seu processo de construção, elaboração e desenvolvimento, o que requer discutir, estudar, pesquisar, criar e sistematizar conhecimentos e estratégias. É preciso pensar na religação dos saberes e nas múltiplas relações da vida cotidiana. Nós, professores, como mediadores desse processo de aprendizagem do conhecimento, precisamos criar condições, em que os estudantes possam investigar e chegar a suas conclusões na construção de conhecimentos contextualizados local e globalmente. Nossa tarefa é acompanhar como o processo vai acontecendo no percurso de seu desenvolvimento, mediando a aprendizagem e o avanço pessoal e social do educando. Discutir e planejar, projetando a futura docência e as temáticas aqui apresentadas foi uma experiência de aprendizagem à docência considerada importante pelos estudantes para a transformação/mudanças de sua forma de pensar sobre temas socialmente significativos e de projetar sua ação futura em relação a temáticas interdisciplinares em aulas nos anos iniciais.

**Referências**

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura do. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

CLANDININ, D. J, & CONNELLY, F. M. Pesquisa Narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU.2011

CUNHA, M. I. **Aula universitária: inovação e pesquisa.** In: LEITE, D., MOROSINI, M. (Org.) Universidade

futurante. Campinas: Papirus, 1997. p.79-94.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra . 1996

FAZENDA, I. C. A. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação** – cartas pedagógicas e outros escritos: São Paulo: UNESP, 2000.

JOSSO, M. C.**Da formação do sujeito... ao sujeito da formação**. In: Nóvoa, Antônio,FINGER Mathias. O método (auto)biográfico e a formação. Lisboa:

MS/DRHS/CFAP, 1988. P. 37-50.

JOSSO, M. C. . **Experiências de vida e formação.** São Paulo: Cortez, 2004. 285 p.

_____, M. C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

LARROSA, Jorge. Déjame que te cuente:ensayossobrenarrativa y educación – la ed. –Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Laertes, 2008.

LIMA, P. G.; GARRIDO, Noêmia de Carvalho; MARQUES, Denise Travassos. Educação Sócio-Comunitária no Atendimento às Demandas da EJA na Cidade de Campinas: **Separata da revista de ciências da educação.** UNISAL - Americana/SP, nº17, 2º semestre/2007.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. In: A. Nóvoa (org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Nova Enciclopédia, 1992.

PPC. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens. UFPA. Belém (PA), Março de 2008.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores** 6° ed. São Paulo: Martins Fontes,1998 (Psicologia e Pedagogia).

# USO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS: UMA PROPOSTA DO PROJETO NOVOS TALENTOS PARA ALUNOS DO ENSINO BÁSICO DA REDE PÚBLICA

Jordana Milene Almeida Teixeira (Universidade Estadual do Ceará)
Ana Larissa Rodrigues Azevedo (Universidade Estadual do Ceará)
Antônio Niuvan Rodrigues da Costa (Universidade Estadual do Ceará)
Nilson de Souza Cardoso (Universidade Estadual do Ceará)
Jaqueline Rabelo de Lima (Universidade Estadual do Ceará)

## RESUMO

presente trabalho discute a importância de metodologias alternativas para promover o espírito investigativo em alunos do Ensino Fundamental, para o estudo de Ciências, no âmbito do Programa Novos Talentos. Foi elaborada uma série de metodologias alternativas objetivando o desenvolvimento de temas relacionados à microbiologia, dentre as quais, aulas práticas sem laboratório, aulas lúdicas e dinâmicas. As ações foram programas ao longo de seis meses e as atividades foram desenvolvidas com 15 alunos do 5° ano do Ensino Fundamental I em três dias, totalizando 12 horas de aula. A pesquisa foi qualitativa, apresentando o estudo de caso como metodologia. Na coleta de dados foram utilizadas as técnicas: levantamento dos conhecimentos prévios, aplicação de questionários e observação. Resultados preliminares apontam que as metodologias alternativas estreitaram os laços entre aluno e ciência, bem como, lhes proporcionam interesse em praticá-la, instigando seu espírito investigativo.

**Palavras-Chaves:** Ensino de Ciências. Metodologias Alternativas. Microbiologia.

## INTRODUÇÃO

A prática da experimentação contextualizada aliada à presença de questionamentos, permitindo a construção do conhecimento, assim como a prática da ação-reflexão na investigação científica, são medidas que tendem a proporcionar sujeitos reflexivos, criativos e autônomos (ALMEIDA; FREIXO, 2014; SOUSA; SÁ CARNEIRO, 2014). (PIOTROWSKY; GÜLLICH, 2014). Discutindo os efeitos que a dependência do uso exclusivo do livro didático, conclui-se que o professor que se limita a este recurso, "[...] sem suscitar a possibilidade de imaginação/ reflexão por parte do aluno, passa a ideia de uma Ciência reproducionista" (PIOTROWSKY; GÜLLICH, 2014, p. 6947).

Essa deficiência ultrapassa as paredes da sala de aula, chega aos laboratórios de aula prática de Biologia, lugar de fomento da pesquisa, dos quais passam a serem ambientes que

apenas seguem protocolos, que dão a "receita do bolo", com resultados já definidos, sem instigar novas descobertas (MOREIRA; DINIS, 2003). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, para uma atividade experimental é necessário que se garanta um momento de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias e não se limitem apenas a seguir protocolo de manipulações e decorar vidrarias e reagentes (BRASIL, 1998).

Com o intuito de fomentar a curiosidade e levá-los a fazer pesquisa, tanto em alunos do Ensino Básico como em alunos licenciandos do Ensino Superior, buscando transformação na área, as instituições governamentais têm estimulando o desenvolvimento de programas como o Programa Novos Talentos, que faz parte de uma série de outras iniciativas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), cujo seus objetivos visam:

> a) Tornar o conhecimento científico acessível a professores e estudantes da escola pública, aproximando-o de seus cotidianos e visando à transformação da realidade;
> b) Capacitar professores e estudantes, estimulando-os ao aprendizado continuado; e
> c) Despertar vocações em alunos de baixa renda para carreiras tecnológicas e científicas, propiciando seu acesso a cursos de graduação e pós-graduação das IES e sua promoção e integração social (CLÍMACO; NEVES; LIMA, 2012, p. 198).

Soma-se aos interesses governamentais, a percepção sobre a fragilidade na formação de professores para as séries iniciais do Ensino Fundamental, especificamente, no ensino de ciências. A este respeito, Hamburguer (2007) aponta ser essencial que os docentes aprendam etapas fundamentais da produção de conhecimento científico para fazer frente às dificuldades em tratar dessa temática em aula. O autor aponta estudos em crianças, na faixa etária da etapa de ensino supracitada, e as considera já capazes o suficiente para acompanhar experimentações e aprender ciências. Partindo dessas considerações, o presente estudo decorrente das ações do Programa Novos Talentos, buscou agregar estudantes de Pedagogia e de Ciências Biológicas no desenvolvimento das ações junto ao público infantil.

Assim, buscou-se fundamentar as ações em práticas utilizando metodologias alternativas. Identificou-se inúmeros relatos de experiências exitosas no desenvolvimento de ações interdisciplinares para o ensino de ciências, dentre estas estão o trabalho de Orlando *et al.* (2009) que propõe a produção de modelos didáticos e jogos para o ensino na área e afirmam que o resultado é satisfatório tanto na aprendizagem quanto ao conhecimento interdisciplinar. Neves *et al.* (2015) analisaram as contribuições oferecidas pelos jogos na aprendizagem concluindo que, além de facilitar a aprendizagem, o lúdico desenvolve nos

alunos habilidades de estratégia e raciocínio lógico cognitivo e, também, podem tornar a aula mais interessante e atrativa. Os autores destacam, contudo, que os mesmos serão apenas considerados bons auxiliares no processo de ensino-aprendizagem se forem trabalhados de forma correta e objetiva, e não apenas para diversão.

Persistindo em recursos didáticos, tais como vídeos nas aulas de ciências das séries finais do ensino fundamental, Sousa (2014) os tem como objeto de estudo e ressalta os seus efeitos na aprendizagem como bastante significativos, visto que aumentam o interesse, participação a motivação dos alunos, possibilitando uma aula mais produtiva e facilitando a problematização dos conteúdos.

A música também vem sendo usada à farta em sala de aula para atividades lúdicas, pois é uma ferramenta de estímulo cognitivo que atrai, envolve, estimula a sensibilidade, a aprendizagem, entre outros. Este recurso acessível e de baixo custo, contextualizada por consequência do cotidiano, promove relações interpessoais e é usado como forma interdisciplinar promovendo a popularização da ciência. Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013) consideram a música como facilitadora do processo ensino-aprendizagem por professores de Ciências Naturais e Biologia e preconiza a possibilidade do seu uso e incentivo em sala de aula.

Nessa perspectiva, este trabalho objetivou testar a utilização de metodologias alternativas, a partir dos conteúdos teóricos para ensino de ciências proposto na primeira versão da BNCC – Base Nacional Curricular Comum – para alunos de ensino fundamental I, na perspectiva de aproximar a teoria da prática e, com isto, despertar o espírito investigativo a fim de ampliar boas práticas de higiene e motivar “o fazer ciência” em busca de novos talentos na área em estudo.

## METODOLOGIA

Com abordagem qualitativa, esta prática objetivou incentivar um espírito investigativo em educandos do 5° ano do ensino fundamental I, da escola de Cidadania Padre Bonfim, da rede pública municipal de Crateús, Ceará. Participaram da ação 15 crianças de ambos os sexos, em uma carga horária total de 12 horas de aulas.

O projeto foi desenvolvido de novembro de 2015 a maio de 2016, sendo realizado em duas etapas principais: a primeira etapa consistiu na elaboração dos planos de aulas. Durante esse período de preparação, as equipes inicialmente ajustaram os temas já

selecionados com os vários ensinos da educação básica, fundamentado na primeira versão da Base Nacional Comum Curricular e livro didático de Ciências, utilizado pela turma escolhida. Em seguida efetivaram-se as atividades planejadas, objetivando adquirir um espaço de aprendizagem entre todos os envolvidos.

A escolha dos conteúdos objetivou articular os cursos de Pedagogia e Ciências Biológicas envolvendo os licenciandos e possibilitando-os o exercício de uma ação conjunta. Dessa maneira, foi perceptível nessa junção um modo inovador de realizar essa atividade por meio da proposição de ações que estimulassem, entre os alunos da Educação Básica, o instinto investigativo pelo estudo de ciências, especificamente a microbiologia, por meio da aplicação de atividades que auxiliassem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, destacando primordialmente aulas lúdicas e práticas, cessando o tradicionalismo do ambiente escolar permitindo a participação ativa dos membros.

A segunda etapa consistiu na realização das atividades com os alunos, previamente selecionados com a orientação do professor regente da turma. Estes foram trazidos, no contraturno, para a Universidade Estadual do Ceará (UECE) / Faculdade de Educação de Crateús (FAEC) para o desenvolvimento das ações.

O desenvolvimento das atividades foi alinhado seguindo conceitos da Base Nacional Comum que, sugere para o 4º ano do Ensino Fundamental, aulas voltadas para a Saúde e Bem Estar com ênfase em doenças causadas por fungos e bactérias, formas de prevenção e controle. Todavia, os conteúdos propostos pela Base não se encontravam no livro didático adquirido pela escola escolhida e, sim, no 5º ano, motivo pelo qual foi escolhido o público-alvo.

Em um primeiro momento, os estudantes foram indagados a apresentar os conhecimentos prévios sobre o tema “O mundo microscópio”, com a realização de uma dinâmica feita com balões contendo perguntas relacionadas aos temas propostos na BNCC. Em seguida, a partir de aulas lúdicas fundamentadas em dinâmicas, vídeos, slides e práticas, apresentamos o conteúdo incluindo as respostas das indagações previamente elencadas. Foram destacados ainda temas que relacionavam o assunto ao cotidiano do aluno como: o papel do estudo de ciências como fonte de investigação e descobertas, a relação entre higienização corporal e bucal como forma de proporcionar o bem estar na nossa saúde e os cuidados que devemos ter cotidianamente para adquirirmos uma melhor qualidade de vida e mantermos o equilíbrio entre fungos e bactérias em nosso corpo, dentre outros. Na coleta de

dados foram utilizadas as técnicas: levantamento dos conhecimentos prévios, aplicação de questionários e observação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho foi realizado de novembro de 2015 a maio de 2016. As atividades em campo foram efetivadas em três dias alternados, totalizando 12 horas de aula, com 15 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola de Cidadania Padre Bonfim, da rede pública municipal de Crateús, Ceará.

Identificou-se que os aprendizes traziam consigo experiências práticas consolidadas no ambiente escolar, visto que, o professor regente promove uma atmosfera de recursos pedagógicos, com maquetes e modelos didáticos. Foi perceptível, nos conhecimentos prévios analisados, que os mesmos já traziam princípios básicos quanto aos assuntos relacionados à higiene pessoal, no entanto, o estudo sistematizado da microbiologia era novidade.

As metodologias alternativas usadas foram escolhidas de forma a encurtar o espaço entre teoria e prática relacionando sempre os fatos do cotidiano do aluno e simplificando o conhecimento científico deixando-o palpável ao entendimento dos mesmos. Silveira e Araújo (2014, p.5615) também apostaram em didáticas alternativas e destacam que "o processo de ensino e aprendizagem passa a integrar teoria, prática e diálogo, tornando os conceitos mais significativos e facilitando sua compreensão". A partir desse pressuposto elaborou-se a atividade investigativa prática de produção de iogurte caseiro (**figura 1**), objetivando demonstrar que a ciência pode ser praticada em qualquer lugar. Dessa maneira, além de propiciar uma discussão que nos permitiu contextualizar os conhecimentos sobre bactérias, houve uma participação ativa por parte dos alunos que se mostraram interessados em manusear os materiais usados.

**Figura 1.** Produção (a) e degustação do iogurte caseiro (b).
Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa atividade culinária assegurou conhecimento relativo ao ambiente ideal para proliferação de bactérias, possibilitando-os relacionar os fundamentos teóricos do crescimento microbiano, a prática de produção de alimentos, a higiene e disseminação de doenças, conectando conhecimento tocante ao motivo das bactérias se encontrarem no corpo. Essa prática mostrou-se efetiva ao analisar o questionário aplicado, pois observou- se que as informações anunciadas na aula teórica relativa ao tema "bactérias do bem", com auxílio de slides, não resultou em aprendizagem efetiva, uma vez que poucos citaram outros alimentos fermentados por bactérias, indicados na aula teórica, além do iogurte. Validando os benefícios relativos às aulas práticas, Marques e Martins (2014) obtiveram resultados semelhantes, nos quais perceberam que, ao comparar os resultados entre uma aula teórica e uma aula prática, a apreensão de conceitos é substancialmente positiva com o auxílio da prática, evidenciando um aprendizado mais significativo.

Esta por ser realizada na área do refeitório e da cozinha, sem uso de manuais, acarretou em conhecimento não formal, deixando notório que, metodologias que aproximem teoria e prática, bem como, a abordagem dos temas e conteúdos científicos apresentados por meio de diferentes recursos estratégicos e dinâmicas, podem contribuir para o aprendizado. Neste contexto, Ovigli (2009) acrescenta que as possibilidades de aprendizagem em um espaço não formal para o ensino de biologia molecular na educação básica, podem despertar o interesse científico.

Com esse mesmo intuito, efetivou-se a atividade prática "Ação dos fungos". Neste experimento, a problematização foi baseada na hipótese de qual alimento e condições de temperatura os fungos se desenvolvem mais (**Figura 2**).

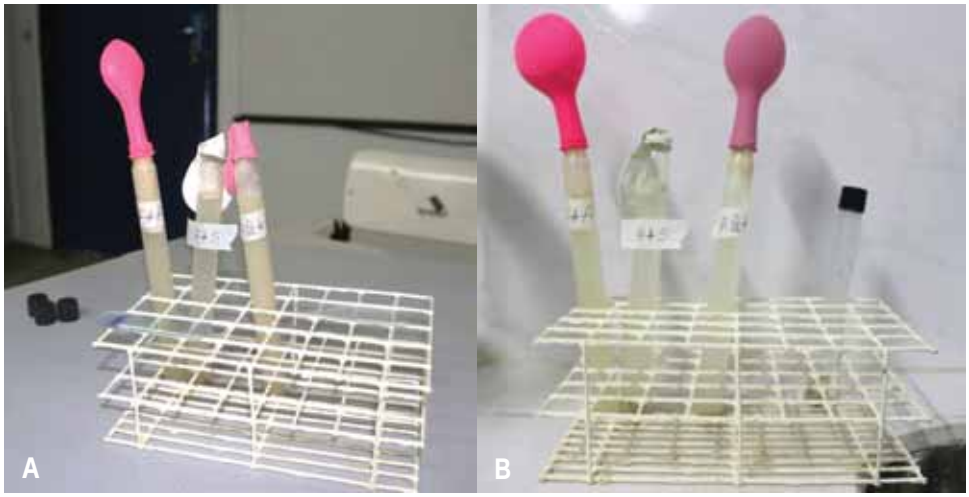



**Figura 2.** Resultados da prática "Ação dos fungos": a) após 15 minutos e b) após 24 horas.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como nos outros experimentos práticos, os alunos foram participativos e demonstraram bastante interesse, desde a produção da experiência ao processo de elaboração de hipóteses. Mostraram-se, também, capazes de relacionar os conteúdos teóricos aos resultados evidenciados.

Realizando experimentos similares com alunos do 2º ano do Ensino Médio, Silva e Salomão (2014) e Marin (2014), que objetivavam demonstrar a ação dos fungos existentes no fermento biológico, concluíram que mesmo com a fundamentação e contextualização da problemática, os alunos tiveram dificuldade em relacionar os resultados teóricos apresentados.

No entanto, os resultados apresentaram-se satisfatórios, tanto nas indagações orais quanto no questionário aplicado. Isto pode estar relacionado ao fato das crianças sentirem-se mais livres para indagar e inferir enquanto que os adolescentes já se sentem mais inibidos pela presença do professor e dos demais colegas de turma.

O ensino por investigação se baseia em algumas etapas da pesquisa científica, como levantamento de problemas, observação e chegada às conclusões baseadas em evidências e teorias (OLIVEROS, 2014). Neste contexto, foi proposta uma atividade denominada "Procurando microrganismos no corpo", objetivando incentivar o espirito investigativo para despertar "o fazer ciência". Esta prática despertou muito interesse, pois os alunos disseram sentir-se como "verdadeiros pesquisadores". A mesma teve início com a apresentação do microscópio e seguiu com coleta de microrganismo de várias partes do corpo dos alunos (mãos, boca, etc.). A coleta, semeadura e identificação foram executadas pelos mesmos, auxiliados apenas no manuseio de vidrarias **(Figura 3)**.

**Figura 3.** Conhecendo o microscópio (a), coleta e semeadura de microrganismos (b e c).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A atividade de visualização dos resultados, após cinco dias de encubação, **(figura 4)** foi iniciada com proposição de questionamentos sobre os possíveis resultados. Os alunos

foram estimulados a elaborar hipóteses que, em seguida, foram confrontadas com os resultados obtidos. Foi possível evidenciar que as respostas foram coerentes com os resultados obtidos, Oliveros, 2014 apoiou sua prática investigativa desafiando alunos do 1º e 2º ano Ensino Médio, a desenvolver técnicas metodológicas para fundamentar uma hipótese relacionada à má digestão. Nunes e Motokane (2014) também discutem que o levantamento de hipótese é imprescindível à intervenção do professor no sentido de mobilizar no aluno a exposição mais clara da hipótese que o mesmo tinha sobre o problema estudado. Piotrowsky e Güllich (2014) complementam que práticas investigativas que levantam hipóteses desencadeiam momentos reflexivos, essenciais na obtenção de aprendizagem significativa.

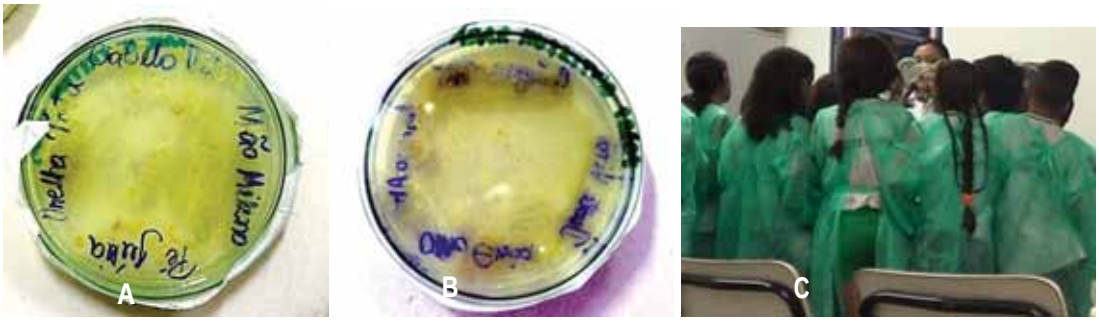



**Figura 4.** Resultado microrganismos encontrados em diferentes partes do corpo.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Moreno (2009) destaca que a utilização do lúdico é uma importante estratégia de aprendizagem para as crianças do Ensino Fundamental I, em virtude de que, nessa fase, elas são suscetíveis às sugestões e condicionamentos que as levam ao desenvolvimento de sua identidade, de habilidades, da cognição, da oralidade e da expressão.

Objetivando abordar a importância da higiene corporal e bucal, foram propostas atividades lúdicas **(figura 5)** que, segundo Assis e Araújo-Jorge (2014), quando alinhadas aos conteúdos curriculares podem proporcionar retorno positivo quanto aos resultados esperados.

**Figura 5.** Desvendando os produtos de higiene (a) e prática de escovação dos dentes (b).
Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Pimentel (2008), é fundamental desencadear, no ambiente escolar, metodologias que se assemelhem às atividades motivacionais externas praticadas pelas crianças como, por exemplo, jogos e músicas como forma articuladora para repassar as ações pré-estabelecidas pelo sistema educacional e para atender as necessidades sociais afetivas e psíquicas das mesmas.

Nesse contexto, foram realizadas atividades de contação de história, apresentação de vídeos ilustrativos e músicas para abordagem dos temas, saúde bucal e corporal. De Sousa e Bernardino (2011) destaca que essas práticas metodológicas incentivam a imaginação, educam, instruem, desenvolvem habilidades cognitivas, dinamizam o processo de leitura e escrita e também favorecem a prática docente.

Foram evidenciados excelentes resultados na apropriação dos conteúdos abordados, evidenciados por meio de resoluções de questionários, comunicações orais, elaboração de desenhos e observação. Sendo assim, essas ações indicaram um caminho para os licenciandos envolvidos no programa, já que os mesmos obterão conhecimento específico e prático para uma possível utilização em contexto escolar.

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento das atividades do programa Novos Talentos reforçou o entendimento já amplamente disseminado de que as metodologias alternativas podem aproximar a teoria da prática, estreitando os laços entre aluno e ciência, bem como, estimular o interesse em praticá-la, instigando seu espírito investigativo.

Contudo, é viável ressaltar o papel do professor como articulador do conhecimento crítico e reflexivo na execução das metodologias alternativas, a fim de que essas metodologias não sejam julgadas por parte dos alunos como apenas passatempo, e sim, aulas lúdicas repletas de significados e de saberes construtivos. Dessa forma, é preciso que os professores sejam incentivados a ultrapassarem os limites do livro didático utilizando estas metodologias, pois são importantes ferramentas para atuar na capacidade de reflexão dos educandos e, assim, estimulá-los a aprender os conteúdos curriculares rotineiros.

A implantação de uma abordagem do ensino por investigação se mostrou uma ferramenta motivadora, tornando alunos protagonistas do seu próprio processo de

aprendizagem construída através da descoberta, do levantamento de hipóteses e da validação dessas. A forma como a experimentação deve ser usada vai depender da habilidade e do conhecimento do professor, mas para que os objetivos sejam alcançados é preciso que as atividades estejam enquadradas dentro de uma perspectiva construtivista.

Para os licenciandos em Pedagogia, participar do Programa Novos Talentos proporcionou uma especialização na área das Ciências Naturais, acrescida de novas técnicas que dinamizem o ensino de ciências, além disso, superou-se a incerteza de não saber abordar ciências no Ensino Fundamental – anos iniciais, já que, desde o principio, essa insegurança prevalecia e a mesma foi ultrapassada com êxito. Aos licenciandos de Ciências Biológicas, trouxe o exercício do trabalho colaborativo entre áreas e etapas do ensino e a compreensão de um exercício contínuo nessa direção nas escolas de Educação Básica.

Neste sentido, foi possível evidenciar excelentes resultados obtidos a partir do planejamento conjunto de graduandos de Ciências Biológicas e Pedagogia, que permitiram o exercício da interdisciplinaridade como mecanismo indispensável para efetivação e execução de todas as ações do programa.

As experiências extraídas do mesmo foram extremamente enriquecedoras, uma vez que possibilitou a superação do reducionismo científico tornando-o possível de se incluir cotidianamente nos demais ambientes, já que permitiu aos educandos a apropriação do contexto existencial como âmbito de conhecimento.

Sendo assim, os métodos utilizados obtiveram êxito quando comparados aos nossos objetivos, pois semeamos o espírito investigativo despertando novos talentos para ensino de ciências. Além disso, somamos a criatividade como forma para ultrapassar as noções lógicas, permitindo a inovação conjunta a uma ciência contextualizada.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA P. S. de; FREIXO A. A. Concepções de professores de uma escola estadual sobre o papel da experimentação para o ensino de ciências. **Revista SBenBio**, n 7, p. 6209 - 6221, 2014.

ASSIS, S. S. de; ARAÚJO-JORGE, T. As doenças negligenciadas e a promoção da saúde: possibilidades e limites para a articulação entre os currículos de ciências e o programa saúde na escola (PSE). **Revista SBenBio**, n 7, p. 6853 - 6864, 2014.

BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P. G.; ARAÚJO-JORGE, T. C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências Naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Revista Ensaio**, v.15, n.1, p.81-94, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação Básica/Secretaria da Educação Básica. **Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais** - terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília, 1998.

CLÍMACO, J. C. T. de S.; NEVES, C. M. de C.; DE LIMA, B. F. Z. Ações da Capes para a formação e a valorização dos professores da educação básica do Brasil e sua interação com a pós-graduação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 9, n. 16, 2012.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos avançados** n. 21 (60), p. 93-104, 2007

MARIN, J. C.; JUNIOR, G. T.; DA COSTA G. R. I.; DOS SANTOS, E. G.; FRIEDRICH, S. P. Ação dos Fungos na Fermentação. **Anais do SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS**, v. 4, n. 1, São Paulo, 2014.

MARQUES, M. F. O.; MARTINS, S. da S. Atividades sobre fungos: instrumentos de intervenção didática no ensino de biologia. **Revista SBenBio**, n 7, p. 5456 - 5469, 2014.

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. da S. **O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes**. Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 295-305, 2003. Disponível em http://unesp.br/prograd/PDFNE2002/olabdebiologia.pdf. Acesso em: maio 2016.

MORENO, L.de A. O lúdico e a contação de histórias na educação infantil. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, v. 10, n. 97, p. 228-241, 2009.

NEVES, A. M.; NORONHA, A. S. S.; BEZERRA, R. de C. de F.; COSTA, S. S.; NOGUEIRA, G. S. de L. R.; SILVA, R. I. G. da; MEDEIROS, A. C.de. Palpite orgânico: as contribuições dos jogos no processo de ensino de química. *Guess organic: the contributions of games in the process of teaching chemistry***.** INTESA – **Informativo Técnico do Semiárido** (Pombal-PB), v.9, n. 2, p. 58 -60, Jun-Dez , 2015. http://gvaa.org.br/revista/index.php/INTESA/article/view/3957

NUNES, T. da S.; MOTOKANE, M.T. Características do levantamento de hipóteses em sala de aula. **Revista SBenBio**, n. 7, p. 7130 – 7138, 2014.

OLIVEROS, P. B. Atividade investigativa para ensinar as causas da má digestão. **Revista SBenBio,** n 7, p. 7423 - 7430, 2014.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M. DA; FUZISSAKIA, C. N.; RAMOSA, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A. DE; GARDIMA S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. DE A. E. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no ensino médio por graduandos

de ciências Biológicas. **Revista brasileira de ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. n. 01, 2009.

PENHALVER N. G.; LAGANÁ H. "Abstração e escala no ensino de citologia". **Revista SBenBio**, n 7, p. 5998 - 6007, 2014.

PIMENTEL, A. A ludicidade na educação infantil: uma abordagem histórico-cultural. **Psicologia da educação**, São Paulo, n. 26, p. 109-133, 2008.

PIOTROWSKI S. M.; GÜLLICH R. I. da C. Contribuições da investigação-ação na ressignificação da relação entre o livro didático e o professor de ciências. **Revista SBenBio**, n 7, p. 6942 - 6953, 2014.

SILVA R. L. da; SALOMÃO S. R. Argumentação em aulas de temas evolutivos: Um exercício de análise. **Revista SBenBio**, n 7, p. 6278 - 6287, 2014.

SILVEIRA, M. L. da; ARAÚJO, M. F. F. de. Alternativas didáticas para o ensino: uma revisão considerando a citologia. **Revista SBenBio**, n 7, p. 5615, 2014.

SOUSA, L. O. de; BERNARDINO, A. A contação de história como estratégia pedagógica na Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Revista de Educação**, v. 6, n. 12, p. 235-249, 2011.

SOUSA R. F.; SÁ CARNEIRO C. C. B. Estágio supervisionado na formação do professor de biologia: diálogos entre a universidade e a escola. **Revista SBenBio**, n 7, p. 6660 - 6669, 2014.

# A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL: ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DOS CONHECIMENTOS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

RAGUGNETTI, Tanisse Torres Albertoni (Universidade Estadual de Londrina – UEL)

**Resumo**
Este estudo tem como principal propósito compreender a evolução das concepções de dois licenciandos de Ciências Biológicas (UEL/PR) sobre o processo de ensino-aprendizagem, o conhecimento em sala de aula e o papel do professor de Ciências. A investigação se baseia em dois momentos distintos, a saber: a aplicação de um questionário e duas avaliações escritas. Os resultados evidenciaram um processo de reconceptualização dos alunos quanto aos conteúdos escolares e procedimentos didáticos na reelaboração das concepções. Observamos que as atividades desenvolvidas durante a disciplina podem ter efeitos moderados ou significativos para os diferentes estudantes pesquisados, de modo a promover e contribuir para um processo pessoal de elaboração de um conhecimento sobre o ensino de Ciências.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Formação Inicial Docente. Didática das Ciências.

## Introdução

Considerando que os anos iniciais da formação de professores são significativos para a construção da identidade profissional do futuro professor (FREITAS; VILLANI, 2002), admitimos que os estudantes, futuros professores, adquirirem subsídios para lidar com as situações complexas encontradas em sala de aula, se tiver a oportunidade durante sua formação inicial de elaborar um modelo de construção do conhecimento que atenda as necessidades formativas dos alunos da educação básica.

Na formação inicial dos professores de Ciências, a disciplina de Didática, por estar associada à prática e a sua complexidade, pode proporcionar a elaboração de um conhecimento sobre o ensino de ciências, mediante uma formação prática que reflita sobre as concepções do processo ensino-aprendizagem e o conhecimento em sala de aula. (PIMENTA, 2006).

Considera-se que a Didática específica, em conjunto com os estágios supervisionados, possibilita a construção dos saberes docentes na formação inicial e, que o presente estudo, insere-se nessa perspectiva, a de conceber a Didática das Ciências como uma área de investigação para analisar o processo de elaboração do conhecimento sobre o ensino de licenciandos em Ciências Biológicas durante a disciplina de Didática das Ciências Naturais.

A formação inicial demanda um desenho curricular que possibilite aos estudantes, experimentar situações educativas, nas quais suas concepções possam ser ressignificadas para

sustentar a prática educativa no efetivo exercício da docência do futuro professor. Diante disto, objetiva-se investigar as concepções iniciais de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o processo ensino aprendizagem, o conhecimento em sala de aula, o papel do professor e os novos significados elaborados acerca dessas concepções, ao longo da disciplina de Didática das Ciências Naturais.

## Metodologia da pesquisa

Neste estudo são apresentados, analisados e discutidos os dados decorrentes do desenvolvimento de uma pesquisa sobre formação inicial docente com estudantes de graduação de Ciências Biológicas. A investigação foi realizada com estudantes do 2º ano do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual do Paraná. Contou com a colaboração de dois licenciandos que receberam nomes fictícios denominados de Caren e Kleber.

A presente investigação seguiu a luz do estudo de caso de observação (BOGDAN; BIKLEN, 1994), sendo auxiliada por registros escritos feitos pela pesquisadora em um diário de campo. O desenvolvimento da investigação foi realizado por meio de uma leitura cuidadosa, analisando os depoimentos por semelhança de significado entre os registros de acordo com as regularidades e sentidos. Os instrumentos de coleta de dados planejados nesta pesquisa foram: um questionário e duas avaliações escritas.

O primeiro instrumento de coleta de dados, o questionário, foi aplicado no primeiro dia de aula. O questionário aplicado continham quatro questões, a saber: a) O que é ensinar? b) O que é aprender? c) O que é conhecimento? d) Qual o papel do professor em sala de aula?

O segundo instrumento de coleta de dados da pesquisa ocorreu ao longo da disciplina com duração de um semestre letivo. A produção escrita foi obtida por meio de duas provas, sendo que a primeira foi realizada no meio do semestre e a segunda no final do semestre letivo.

## Análise e discussão dos resultados

São apresentadas a seguir as análises dos resultados provenientes dos registros escritos (questionário e avaliações) realizados por Caren e Kleber ao longo da disciplina Didática das Ciências Naturais.

**Estudante Caren**

Nas respostas, para as questões “O que é ensinar?” e “O que é aprender?” do questionário de Caren ela considera que essas ações ocorrem de maneira unidirecional, neste caso iniciando com o professor e terminando no aluno.

Não demonstra claramente a necessidade de interação entre professor e aluno, apresentando a concepção de conhecimento como um produto tangível. Neste sentido o aluno entra em contato com os resultados do processo, de maneira que o conhecimento seja transmitido pelo professor, que é aquele que supostamente sabe para o aluno que hipoteticamente não sabe.

> Ensinar é o ato de passar alguma forma de conhecimento para outra pessoa; aprender é quando você adquire um conhecimento ou prática (Caren, 25/02/2013).

Passar conhecimento e adquirir conhecimento denota a ideia do modelo por transmissão-recepção, considerando que o conhecimento “vem” do mundo exterior do aprendiz, dos livros, professores ou objetos.

Ao responder a questão “O que é conhecimento?” ela demonstra a ideia de que ele é abrangente e complexo e que o conhecimento pode ser elaborado em diferentes contextos.

> Conhecimento é o saber sobre alguma coisa, como fazer, o que é e como é. É o conjunto de ideias, de pensamentos sobre algo (Caren, 25/02/2013).

Caren considera que, ter conhecimento sobre algo implica em saber como e o que fazer com este conhecimento, demonstrando a ideia de elaboração de significados, com combinações entre os conhecimentos prévios e o novo conhecimento; por outro, ao se referir ao conhecimento como conjunto de ideias e pensamentos, revela a noção de acúmulo de informações.

Para a questão “Qual é o papel do professor em sala de aula?”, Caren traz o conceito de professor mediador e de aprendizagem por meio da reprodução de conteúdos. Ao responder “ele transmite o que sabe, só que, além disso, deixa que seus alunos conheçam por si só” ela demonstra a ideia de professor que possibilita o autocontrole e a autonomia no aluno, fazendo com que trabalhe o mais independentemente possível.

> É o de mediador do conhecimento, ele transmite o que sabe, só que, além disso, deixa que seus alunos conheçam por si só. Ele concede o básico e guia para que (os

> alunos) cheguem ao conhecimento verdadeiro, que é a aprendizagem não apenas a reprodução (Caren, 25/02/2013).

Caren ao considerar que o professor transmite o básico e guia os alunos para cheguem ao conhecimento verdadeiro, revela a concepção de aprendizagem por acúmulo de informações que são oferecidas a partir de um esquema atomístico, admitindo-se uma análise simplificadora do conhecimento (MIZUKAMI, 1986).

Ao escrever "conhecimento verdadeiro", demonstra a ideia de conhecimento científico. Levando isto em conta, supõe-se que para ela o conhecimento científico possui a "condição de superioridade" em detrimento ao conhecimento de senso comum do aluno.

A partir das considerações a respeito do questionário de Caren, seguimos para as considerações das provas realizadas por ela. Na sua primeira prova o trecho analisado foi referente à segunda questão que está representada no quadro 1 e sua resposta está representada no quadro 2.

**Quadro 1 –** Questão 2 da Avaliação I.

| |
|---|
| 2) "Transforme as suas aulas em aulas de ditado. Quanto mais seus alunos copiarem, melhor, e quanto mais depressa, melhor ainda: assim não haverá tempo para perguntas inúteis e incômodas. Além disso, se os alunos forem mal nas provas, isso deverá às más anotações dos alunos e não às suas más explicações ("Decálogo do Bom Professor" de Pedro Morales). Faça uma análise crítica das características e atitudes do professor acima descrito, quanto as suas concepções sobre o ensino, aprendizagem, objetivos cognitivos e modalidade didática. |

**Fonte:** Adaptado pela autora.

**Quadro 2 –** Resposta de Caren para a questão 2 da Avaliação I.

| |
|---|
| ... Pois o processo de aprendizagem é uma via de mão dupla, onde o papel do professor é mediar o conhecimento, com o planejamento de aulas com as modalidades didáticas corretas para o objetivo cognitivo a ser alcançado. E o aluno com isso faz a conexão entre o conhecimento novo com aquele que ele já possui, aprendendo o conteúdo e o caminho para o conhecimento por si próprio. Aqui a importância não é a quantidade de matéria transmitida, mas a qualidade de conteúdo compreendido pelo aluno. |

**Fonte:** Adaptado pela autora.

Ao observarmos a resposta de Caren (Quadro 2) para esta questão percebe-se que ela desenvolveu a resposta com criticidade, demonstrando aparentemente que compreendeu os assuntos abordados em aula e possivelmente desenvolveu a elaboração de significados para os conceitos vistos até aquele momento da disciplina.

Ao escrever (Quadro 2) "o processo de aprendizagem é uma via de mão dupla, onde o papel do professor é mediar o conhecimento, com o planejamento de aulas com as modalidades didáticas corretas para o objetivo cognitivo a ser alcançado" leva em consideração que a aprendizagem do aluno será significativa quando o professor considerar fatores como o planejamento das aulas e as modalidades didáticas associadas aos objetivos cognitivos coerentes.

Em outro trecho (Quadro 2) ao escrever “o aluno com isso faz a conexão entre o conhecimento novo com aquele que ele já possui, aprendendo o conteúdo e o caminho para o conhecimento por si próprio” traz a ideia do conhecimento como uma rede de significados como cita Lorencini Jr. (2000, p. 153). O autor aponta que durante o processo cognitivo do aluno ocorre uma “construção de significados que provoca a busca de estabelecer as relações conceituais significativas entre os conteúdos”.

Caren considera que a aprendizagem ocorre quando há uma interação entre professor e aluno, sendo um processo desenvolvido em conjunto, em que o professor elabora suas aulas por meio de diferentes metodologias, para promover a aprendizagem de seus alunos. A ideia é da aprendizagem desenvolvida a partir dos conhecimentos prévios do aluno, sendo mediada pelo professor. Considera que o acúmulo de informações não promove uma aprendizagem efetiva, mas sim, por meio de processos interativos entre professor-aluno gradativamente.

Percebe-se que as ideias gerais apresentadas por Caren demonstram relações com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica (MOREIRA, 1999).

Ao longo da disciplina observamos esta aluna participando ativamente das aulas e ao analisar a segunda avaliação elaboramos outras considerações por meio das suas concepções apresentadas. A questão da segunda avaliação que foi analisada a resposta de Caren está representada no quadro 3 a seguir.

**Quadro 3 –** Questão 5 da Avaliação II.

| |
|---|
| 5) “... numa sala de aulas, usando uma dessas reproduções do corpo humano, onde se veem artérias, veias e vasos, o professor explica para os alunos que as vezes conversam, viram para trás, falam alto, pedem para sair, chutam o da frente... o professor explica... a circulação do sangue. No esquema a visão é fria. O corpo humano é estático, o sangue é uma linha fixa. O professor diz que o sangue circula, no entanto está tão parado... e os alunos agitados... no quadro negro a vida é um homem-circulação parado... na sala de aula os alunos são seres humanos... sangue e corpo fluem... agitam seus desejos, ódios, vontades políticas...” (M.J. Almeida. O corpo, a aula, a disciplina, a ciência. Revista Educação e Sociedade. São Paulo, Cortez, 1985). Admitindo que a situação acima descrita ocorra na maioria das aulas, caracterize o ensino de Ciências de 6° a 9° quanto a prática pedagógica do professor, comportamento e aprendizagem dos alunos, metodologia adotada e os recursos didáticos utilizados. |

**Fonte:** Adaptado pela autora.

**Quadro 4 –** Resposta de Caren para a questão 5 da Avaliação II.

| |
|---|
| O ensino de ciências de 5ª a 8ª série deve ser muito dinâmico, fugindo ao máximo do que é tedioso e expositivo. Numa sala de aula onde os alunos são super agitados, desatentos e que falta interesse no assunto a ser discutido, cabe ao professor tornar a matéria de ciências algo atrativo e com sentido para eles, sempre que possível fazendo experiências, demonstrações, aulas práticas, a fim de tornar visível aquilo que é inimaginável para eles, utilizando recursos como debate, criação de projetos e pesquisa, para que realmente compreendam o processo e cheguem ao seu próprio conhecimento sozinhos, pois o professor tem como função ser o mediador, aquele que guia o aluno nos caminhos da aprendizagem e do conhecimento, para que no final ele seja capaz de pensar, criticar e avaliar o conteúdo. Aproveitando da disposição dos alunos para fazer coisas diferentes, para ensinar Ciências. |

**Fonte:** Adaptado pela autora.

Na resposta selecionada (Quadro 4) podemos observar que as ideias de Caren voltam-se a abordagem de ensino por investigação, quando apresenta metodologias de cunho investigativo como: experiências, aulas práticas, criação de projetos e pesquisa.

No ensino por investigação, a construção do conhecimento realizada pelo aluno vai além da manipulação e observação, ele deve refletir, discutir e explicar, caracterizando o seu trabalho como uma investigação científica.

Conforme Azevedo (2010) em uma proposta de investigação o aluno passa de mero expectador para participante ativo nas aulas, com oportunidade de argumentar, pensar, agir e questionar, participando assim da construção de seu próprio conhecimento.

**Estudante Kleber**

Ao responder "O que é ensinar?", Kleber apresentou a ideia de ensino transmissivo, em que o professor instrui o aluno, concebendo a aprendizagem com um fim em si mesmo.

> É transmitir determinada informação ou conhecimento com o intuito de que seja entendida tal informação. (Kleber, 25/02/2013).

Ao admitir que o conhecimento seja transferível, demonstra a ideia de instrução por transmissão de conhecimento, onde o conhecimento é considerado um produto, demonstrando a concepção de ensino unidirecional e acrítico.

Contudo, a resposta de Kleber para "O que é aprender?" apresenta ideias divergentes com a primeira questão. Neste caso a ideia de aprendizagem assemelha-se a concepção do conhecimento por uma rede de significados, resultante de relações estabelecidas entre os conhecimentos prévios do aluno e o novo conhecimento.

> É quando se entende uma informação tornando-a mais próxima do indivíduo; o que possibilita a conexão com os demais conhecimentos internalizados (Kleber, 25/02/2013).

Ao escrever "conexão com os demais conhecimentos internalizados" associa o aprendizado a ideia de estabelecer relações conceituais entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos a serem aprendidos pelo aluno.

Lorencini Jr. (2000) e Alarcão (2001) apresentam a ideia da realização de relações conceituais com novos conceitos a fim de desenvolver significados que estabeleçam relações conceituais significativas entre diferentes conceitos.

Seguindo para próxima questão sobre "O que é conhecimento?" Kleber utiliza poucas palavras, restringindo sua concepção. Verifica-se também divergência com a resposta anterior.

Enquanto anteriormente ele assume que a aprendizagem ocorre quando os conhecimentos prévios do aluno fazem relação com os novos conhecimentos, na transcrição seguinte a ideia é que o conhecimento vem do meio externo e não assume relação significativa com os conhecimentos prévios do aluno.

> É um conceito básico ou especifico sobre um determinado assunto (Kleber, 25/02/2013).

Por este ponto de vista e levando em conta que Kleber concebe que ensinar é transferir conhecimento, supõe-se por meio da transcrição anterior, que ele considera o conhecimento como acúmulo de informações, considerando-o como "pronto e acabado".

Se considerarmos que Kleber concebe o conhecimento como acumulativo, então sua concepção parte do pressuposto que o conhecimento é transmitido objetivando um acúmulo sistemático e sem relações conceituais significativas.

A quarta e última questão "Qual é o papel do professor em sala de aula?" Kleber demonstra o modelo de professor que se preocupa com as necessidades individuais de seus alunos.

> O professor tem como primeiro papel em sala a observação dos alunos, no que diz respeito às necessidades básicas para a melhor transmissão dos conhecimentos, como mediador ele deve aproximar os alunos do conhecimento (Kleber, 25/02/2013).

O modelo de professor mediador, apresentado por Kleber, assemelha-se a ideia de professor que promove a criticidade e autonomia de seus alunos e que considera a construção do conhecimento por meio de relações significativas entre os diferentes conceitos.

O papel do professor, segundo a concepção de Kleber, é o de desafiador, provocando seus alunos com situações-problema sem que lhes mostre as soluções desses desafios. O professor deve orientar a aprendizagem e o desenvolvimento dos seus alunos levando-os à independência do professor.

Para esta última resposta, as concepções de Kleber demonstram semelhança com as de Alarcão (2001). A autora aponta que, a aprendizagem é fruto das relações conceituais estabelecidas pelos alunos com o conteúdo abordado e assim realize um maior número de significados com os diferentes conceitos.

Na primeira prova de Kleber foram analisadas as respostas referentes a primeira questão exposta a seguir no quadro 5 e a segunda questão já representada no quadro 1.

**Quadro 5 –** Questão 1 da Avaliação I.

1) Analise a tira em quadrinho a seguir e relacione a situação com os objetivos das aulas práticas de Ciências.

**Fonte:** Adaptado pela autora.

**Quadro 6 –** Questão 1 e 2 da Avaliação I de Kleber.

1. No caso das aulas práticas a instrução da forma como o experimento deve ser feito para obter o resultado esperado será realizado pelo professor, o resultado esperado também será explicado para que durante a execução note-se que o trabalho foi desenvolvido corretamente.
2. Quanto ao ensino espera-se que haja possibilidade da utilização de meios para que o conhecimento chegue ao aluno de forma a ser entendido por ele e não somente sua passagem de maneira incompreensível ou programada, o que compromete a aprendizagem do aluno, pois haverá apenas passividade deste o que impossibilita a sua participação e/ou envolvimento com o conteúdo.

**Fonte:** Adaptado pela autora.

Observa-se que a resposta dada por Kleber na primeira questão possui relação com a concepção de ensino por transmissão de conteúdos. Segundo ele, as aulas práticas de Ciências consistem na verificação de resultados corretos, em que o professor mostre somente os resultados do processo ao aluno.

Atribuir que, o papel do professor é elaborar e planejar atividades que possibilitem a solução de problemas para obter resultados esperados e as “respostas certas”, revela a ideia de

professor tecnicista, que aplica técnicas e procedimentos provenientes da investigação científica precedente.

Na segunda questão (Quadro 6) da mesma avaliação, subentende-se que Kleber traz a ideia de professor que busca afastar-se da homogeneidade de alunos passivos e sem criticidade ao escrever "passagem de maneira incompreensível ou programada, o que compromete a aprendizagem do aluno".

Ao relacionar, na segunda questão, que o processo de aprendizagem requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento, além de considerar que o conhecimento não pode ser transferido de maneira programada, leva a supor que o aluno não pode ser passivo e que o conhecimento não é considerado um produto.

Ao contrapor as duas respostas, verificamos que por um lado Kleber considera o conhecimento como um conjunto de modelos a serem imitados e por outro lado que o aluno deve ser ativo e ser considerado o centro no processo de aprendizagem.

Adiante, segue a análise da resposta de Kleber para a segunda prova. Para nível de contextualização, a análise seguinte é referente à resposta de Kleber para a quinta questão da segunda prova, sendo representada no quadro 3 a seguir.

Na segunda prova (Quadro 7) Kleber apresentou maior criticidade quando comparada com a primeira prova e o questionário. Ele avalia negativamente o ensino baseado no conhecimento sistematizado, que promove a passividade dos alunos e que não desenvolve relações de significados com outras disciplinas e com o contexto social ao qual o aluno está inserido.

**Quadro 7 –** Questão 5 da Avaliação II de Kleber.

| |
|---|
| As aulas são expostas aos alunos geralmente de forma que os alunos só se preocupem em anotar ou agirem de forma passiva em sala, o aprendizado se torna algo sistemático, sem relações com outras disciplinas ou com o seu cotidiano o que torna mais problemática a forma com que o aluno lida em sala de aula com a disciplina e com o docente, acarretando na necessidade de apenas "alcançar notas" sem estabelecer significados para um determinado conceito. |

**Fonte:** Adaptado pela autora.

Kleber demonstra a ideia do professor preocupado com as potencialidades individuais dos alunos. Ao considerar que o processo de aprendizagem requer atividades que estabeleçam relações conceituais significativas, leva a considerar que o aluno é prioridade no processo de aprendizagem, no sentido do próprio aluno ser responsável por ela.

**Concepções de Caren e Kleber**

As concepções iniciais apresentadas no questionário dos dois estudantes apontam no geral para o ensino por transmissão-recepção (ensino TR), à medida que ensinar é transmitir conhecimento, aprender é receber informações, conhecimento é acumular dados e informações e professor é transmissor do conhecimento.

Nas palavras de Carniatto (p. 109, 2002), os estudantes que concebem o ensino por transmissão-recepção "valorizam exclusivamente o domínio dos conhecimentos em termos mecânicos, memorizados corretamente" não levando em conta outras questões que interferem na aprendizagem, como por exemplo, os conhecimentos pedagógicos, que segundo a autora "[...] faria com que o professor estivesse apto a ensinar de forma consequente, para que seus alunos aprendessem".

Entretanto, nos questionários dos dois estudantes não aparecem exclusivamente à ideia de ensino por transmissão-recepção. Caren e Kleber apresentam o termo professor mediador, porém demonstram implicitamente que concebem o conhecimento como algo que pode ser transferido para o aluno, ou seja, o conhecimento está em algum lugar e o professor como mediador transfere esse conhecimento tangível para o aluno.

No questionário de Kleber percebemos que ele concebe a aprendizagem por interação entre professor e aluno, mas se levarmos em conta que para ele a aprendizagem ocorre por interação professor-aluno apenas no sentido de verificar a memorização do conteúdo realizado pelos alunos, então esta ideia é coerente com a ideia de conhecimento por acúmulo de informações e de ensino e aprendizagem por transmissão-recepção dos conteúdos.

Após o questionário, as concepções de Caren apresentam algumas mudanças. Ela passa a considerar que ensinar ocorre à medida que haja interação entre professor e aluno, que a aprendizagem se desenvolve partindo do que o sujeito já sabe e que professor é o promotor do autocontrole e autonomia dos alunos.

As concepções de Kleber após o questionário, também sofreram algumas transformações. Ele passa a conceber que para ensinar é necessária a presença de investigação e descoberta por parte dos alunos. Aprender é o resultado do estabelecimento de relações significativas entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos prévios do aluno. Enquanto o conhecimento é considerado "pronto e acabado" e o professor estimula as capacidades individuais dos alunos.

**Considerações Finais**

Podemos considerar que tanto Caren quanto Kleber apresentaram concepções com transformações significativas ao longo da disciplina de Didática das Ciências Naturais. As concepções iniciais de Caren demonstraram semelhanças com o modelo de ensino por transmissão-recepção. Durante a disciplina, Caren apresentou "evolução" em suas concepções, passando a conceber o ensino como um processo interacionista entre professor-aluno, que a aprendizagem tem relação com os conhecimentos prévios do aluno e que ao professor cabe orientar o aluno na busca pelo seu próprio conhecimento.

No início da disciplina, as considerações de Kleber se aproximam do modelo de ensino por transmissão-recepção. Durante a disciplina, as análises das avaliações revelaram a "evolução" das concepções de Kleber, principalmente sobre a ação de ensinar, em que ele passa a considerar a necessidade de interações discursivas com a presença de investigação e descoberta.

Os resultados obtidos indicam que os dois alunos, no início da disciplina de Didática das Ciências, ingressaram com concepções semelhantes ao modelo de ensino por transmissão-recepção. No entanto, ao longo da disciplina estes estudantes apresentaram uma concepção diferenciada daquela detectada inicialmente, indicando uma aproximação com a concepção de ensino voltada para a prática reflexiva.

Observamos que as reconceptualizações não obedecem a uma sequência lógica, podendo sofrer ao longo do processo momentos de retrocesso em suas concepções. Infere-se que quando isso ocorre o novo conceito não possui relação significativa para implicar na reconceptualização. Cabe ao professor, formador de professores, detectar as possibilidades de mudanças dos jovens futuros professores e atender plenamente as demandas formativas desses estudantes.

Consideramos que a disciplina de Didática das Ciências, com suas atividades, propiciam uma reflexão sobre as concepções do processo de ensino e aprendizagem das Ciências e auxiliam no desenvolvimento e nas transformações das concepções iniciais dos licenciandos.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professor-investigador: Que sentido? Que formação?** Cadernos de Formação de Professores, Nº 1, pp. 21-30, 2001.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2010.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigações qualitativas em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, p. 335, 1994.

CARNIATTO, I. **A formação do sujeito professor: investigação em Ciências e Biologia.** Cascavel: Edunioeste, p. 152, 2002.

FREITAS, D.; VILLANI, A. **Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites.** Investigações em Ensino de Ciências, V7(3), pp. 215-230, 2002.

LORENCINI JUNIOR, Álvaro. **O professor e as perguntas na construção do discurso reflexivo em sala de aula.** Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2000.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino:** as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E.; (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito**.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

# A PRODUÇÃO DOS SABERES PROFISSIONAIS DO LICENCIANDO DE BIOLOGIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Chrysna Gabriella Pereira Morais (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - PPGED/UESB)

Edinaldo Medeiros Carmo (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)

Resumo

O presente trabalho aborda a discussão sobre os saberes docentes produzidos por licenciandos de Biologia por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. Teoricamente dialogamos com os estudos relacionados a formação de professores e os saberes docentes. Partindo do questionamento sobre as implicações do programa na produção dos saberes profissionais do licenciando de Biologia almejamos compreender as implicações da atuação na produção do saber profissional. As primeiras análises apontam a escola como um importante espaço de produção de conhecimentos e mostram que a participação no programa proporcionou a aproximação com a identidade docente, evidenciando a construção de conhecimentos relacionados a gestão da matéria e da classe na ação docente.

**Palavras-chave:** Biologia. Formação profissional. Saberes docentes.

## Introdução

O debate sobre a formação de professores apresentou um crescente desenvolvimento em diversos países entre as décadas de 1980 e 1990, como consequência do movimento de profissionalização do ensino e de discussões sobre o repertório de conhecimentos dos professores, visando à legitimação da profissão docente (NUNES, 2001).

Nesse sentido, uma das problemáticas na formação docente consiste na existência de um modelo curricular que prioriza a formação específica e secundariza as questões didático-pedagógicas. As imbricações no estudo dessa temática surgem a partir da vivência dessas questões, na experiência de formação no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, herança de um modelo curricular conhecido como “modelo 3+1”, o qual nos três primeiros anos preparava o aluno para o estudo das disciplinas específicas, porém, o foco nos aspectos didático-pedagógicos, possibilitando maior aproximação do licenciando com o ofício de ensinar, ocorria apenas no último ano do curso por meio das disciplinas de estágios.

No entanto, compreendemos que é no cotidiano escolar que o professor desenvolve o seu fazer pedagógico por meio da experiência. Nesta perspectiva, Tardif (2002) afirma que o

ensino envolve múltiplas interações, com os alunos e com os pares, e ocorre em um meio – a escola –, no qual estabelecem-se variadas relações (hierárquicas, sociais, interpessoais etc.) que condicionam a atuação do professor. Ele destaca também que o saber docente é um saber plural constituído por variados saberes que envolvem saberes da formação profissional, das disciplinas, do currículo e da experiência profissional.

De acordo com Tardif (2002), as pesquisas apontam que, quando questionados sobre o seu saber, os professores remetem-se aos conhecimentos adquiridos nas universidades, aos saberes curriculares, aos originados na família, aos programas de ensino, aos livros didáticos, a formação profissional, as suas próprias experiências profissionais etc. Nesta direção, estas concepções aproximam-se do que Selles, Andrade e Carmo (2011, p. 364), apoiados nas ideias de Tardif (2002), caracterizam os saberes docentes como um "[...] amálgama sincrético e heterogêneo de saberes e conhecimentos provenientes de variadas fontes, adquiridos pelos professores em diferentes momentos de sua trajetória escolar ou mesmo de sua história de vida". Dessa forma, a respeito do saber dos professores, Tardif (2002, p. 18) considera tratar-se de um saber "[...] plural, compósito, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente".

Para Gauthier *et al.* (2013), toda profissão é permeada por saberes essenciais na execução de suas tarefas e, assim, ocorre também com a profissão docente. Nesse sentido, Oliveira (2010, p. 19) conceitua profissão como "[...] um termo que se refere a atividades especializadas. Que possuem um corpo de saberes específicos e acessível apenas a certo grupo profissional, com códigos e normas próprias [...]". No campo do ensino, o conjunto de saberes, de conhecimentos, de habilidades e de atitudes necessárias ao professor para realizar satisfatoriamente o seu trabalho constitui um repertório de conhecimentos tirados da prática docente e, portanto, de grande relevância para a profissionalização do ensino.

Na perspectiva de Gauthier *et al.* (2013) vários são os saberes mobilizados na ação do professor, classificados como *saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes das ciências da educação, saberes da tradição pedagógica, saberes experienciais e saberes da ação pedagógica*. Os *saberes disciplinares* consistem nos saberes produzidos pelos pesquisadores e cientistas nas diversas áreas científicas. Portanto, são saberes que os professores não produzem, mas utilizam em sua ação. Os *saberes curriculares* referem-se aqueles que a escola seleciona e organiza, transformando-os num *corpus* a ser transmitido nos programas. Os *saberes das ciências da educação* consistem no conjunto de saberes a respeito da escola, desconhecidos por outros indivíduos e outras profissões, ou seja, é um saber que

permeia a condição profissional do professor. Os *saberes da tradição pedagógica* são aqueles oriundos de nossas histórias individuais e que acabam se cristalizando em nossas ações. Os *saberes experienciais* são oriundos do exercício profissional dos professores, porém, são criticados pela ausência de julgamentos públicos e científicos, o que de acordo com Gauthier e colaboradores (2013) acaba por limitar esses saberes. E, finalmente, os *saberes da ação pedagógica*, consistindo em saberes experienciais validados na jurisprudência por meio da pesquisa.

Os estudos realizados por Shulman (1986), buscando o mapear os programas de pesquisa sobre o ensino, apontaram três categorias nas quais se resumem os conhecimentos dos professores. A primeira delas, o *conhecimento do conteúdo* refere-se aos conhecimentos específicos da área de formação que o professor deve compreender para que possa criar mecanismos para o ensino. A segunda, o *conhecimento pedagógico do conteúdo*, diz respeito ao conhecimento do que e como ensinar, permitindo o surgimento das estratégias metodológicas. A terceira, o *conhecimento curricular* refere-se aos conteúdos a serem ensinados e escolhas de materiais e metodologias para ensinar.

Para Shulman (1987), caso o conhecimento dos professores viesse a ser descrito na forma de manual ou outro instrumento que orientasse o conhecimento, ele deveria incluir, no mínimo os seguintes aspectos: conhecimento de conteúdo; conhecimento pedagógico geral; conhecimento de currículo; conhecimento de conteúdo pedagógico; conhecimento sobre os alunos e suas características; conhecimento do contexto educacional; e, conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais e sua base filosófica e histórica.

Também a respeito do conhecimento dos professores, Selles, Andrade e Carmo (2011) reconhecem que ele advém de diversas fontes e, dessa forma, não podem resumir-se à mera aplicação de conhecimentos universitários. Além do mais, compreendem que é na complexidade do cotidiano que os professores passam a mobilizar os diversos saberes. Para além de um local de aplicação de saberes, a escola configura-se como um espaço de produção de saberes.

Outra categorização, proposta por Porlán, Rivera e Martín (1997) e abordada nos estudos de Santos (2010), referem-se aos saberes compreendendo quatro categorias: *Saberes acadêmicos* como aqueles saberes relacionados com o conteúdo, saberes psicológicos, pedagógicos, didáticos e epistemológicos. *Saberes baseados na experiência*, sendo as ideias, as crenças e os princípios construídos conscientemente pelos professores em suas ações na sala de aula. *Saberes das rotinas e guiões de ação*, constituídos pelos esquemas tácitos, prevendo os acontecimentos em sala de aula que, para esses autores, são necessários e

inevitáveis na ação pedagógica, configurando-se como passos a serem seguidos, mas que são passíveis de modificações. E por fim, as teorias que justificam as crenças dos professores, na forma de tradições que se distanciam dos saberes teóricos, ao que o autor chamou de *teorias implícitas*.

Partindo dessa imersão teórica, nossas pretensões de estudo estão sustentadas no seguinte questionamento: Quais as implicações do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) na produção dos saberes profissionais do licenciando de Biologia. Diante disso, almejamos compreender as implicações da atuação no Pibid para o bolsista de Iniciação a Docência (ID) na produção do saber profissional. Este objetivo se articula a outros dois, os quais pretendem identificar nos relatórios de bolsistas de ID aspectos que evidenciem a produção do saber profissional e analisar os saberes apontados pelos bolsistas de ID.

Para melhor contextualização de nosso objeto de estudo, consideramos pertinente apresentar brevemente o programa Pibid, o projeto institucional e o subprojeto ao qual essa pesquisa tomará como fontes de produção de dados. Em seguida, destacamos, ainda, aspectos relacionados a natureza do estudo, justificando as escolhas metodológicas que sustentam esta investigação.

O programa Pibid foi lançado em 2007 como uma iniciativa do Governo Federal vinculado a Capes, tendo como pretensão a melhoria do ensino por meio do aperfeiçoamento e valorização da formação inicial de professores para o exercício da docência (BRASIL, 2013). Por meio de processos seletivos promovidos pelas Instituições de Ensino Superior (IES), o Pibid oferece bolsas para que os alunos de licenciatura desenvolvam atividades pedagógicas em escolas de Educação Básica na rede pública e, dessa forma, contribui para a aproximação entre universidade e escola, teoria e prática e melhor qualidade da educação brasileira. Esses bolsistas são acompanhados por coordenadores de áreas, representados por docentes de licenciaturas e por supervisores, os professores da rede básica.

Como documento base do programa, o Relatório Institucional de Gestão do Pibid indica que os princípios sobre os quais ele se constrói estão fundamentados nos estudos sobre a formação de professores realizados por Nóvoa (2009). Este autor considera que o processo de formação docente se encontra muito afastado da profissão, das rotinas e culturas profissionais. Ele defende, portanto, que para fazer sentido a formação precisa acontecer dentro da profissão, pois, de outra forma, serão bem pouco significativas as mudanças que serão alcançadas no campo interno da formação docente (BRASIL, 2013).

Diante de nossa proposta de estudo, importa-nos nesse trabalho evidenciar o subprojeto Biologia desenvolvido na UESB no *campus* de Vitória da Conquista e as ações nele ocorridas no ano de 2014. Este subprojeto contou com a participação de 24 bolsistas de ID do curso de Licenciatura em Biologia, sob a coordenação de dois professores da UESB e supervisão de quatro professores da Educação Básica. Nesse subprojeto, as atividades foram iniciadas no mês de março de 2014, envolvendo três escolas de Educação Básica da rede estadual de ensino dos segmentos Ensino Médio Regular e Ensino Médio de Educação Profissional.

Em determinados momentos as atividades foram realizadas na UESB, consistindo de estudos teóricos e debates formativos. Em outros ocorreram na escola onde os bolsistas utilizaram-se da observação direta como técnica de produção de dados. Assim, as intervenções dos bolsistas se davam no decorrer da unidade letiva, no entanto, de acordo com as orientações para o estudo etnográfico que norteia a proposta institucional, a primeira unidade consistiu em momentos para observação do espaço escolar. Desse modo, partindo da perspectiva da etnografia e da pesquisa-ação, a proposta desse subprojeto concentrou-se nas ações de produção de material didático e experimentação. O estudo do tipo etnográfico forneceu importantes elementos para conhecer a cultura escolar no que se refere a descrição e análise de como os professores, alunos e demais sujeitos da escola vivem e interpretam o seu cotidiano. Da mesma forma, como pressuposto teórico metodológico foi utilizada a pesquisa ação que exige a participação ativa do pesquisador e a ação de pessoas ou grupos envolvidos no problema (AMADO, 2013; GIL, 2002).

O estudo realizado é de natureza qualitativa, o qual segundo Ludke e André (1986), os dados produzidos são predominantemente descritivos e o material obtido é rico em descrições de pessoas, de situações e de acontecimentos. À luz destas considerações e da delimitação do objeto justificamos nossa escolha pelos bolsistas de ID que atuaram no Pibid como sujeitos nessa investigação e tomamos como fonte de dados os relatórios por eles produzidos durante sua atuação no subprojeto Biologia, *campus* de Vitória da Conquista no decorrer do ano de 2014.

Pelo fato de abordar os sentidos atribuídos pelos sujeitos essa pesquisa apoia-se na fenomenologia e é constituída também de uma pesquisa documental. Neste texto, apresentamos dados parciais da pesquisa, dando maior ênfase ao período em que os bolsistas realizavam as intervenções nas aulas de Biologia. Portanto, nesse estudo temos como fonte de produção de dados os relatórios produzidos pelos bolsistas do subprojeto Biologia entre os

meses de agosto e dezembro[1] de 2014 e os relatos de experiência produzidos semestralmente e postados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Estas informações constituíram matéria-prima para a produção dos dados que foram analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo Temática.

Operacionalmente, a Análise de Conteúdo se desdobrou em três etapas pré-*análise, exploração do material* e *tratamento de resultados obtidos e interpretação* (BARDIN, 2011). Na *pré-análise* ou escolha dos documentos estabelecemos um contato com os mesmos, analisando-os para conhecimento do texto e surgimento das primeiras impressões, fase denominada "leitura flutuante". Na *exploração do material*, empiricamente, chegamos a categorização que para Amado (2013) é o processo de transformação de dados brutos em unidades que permitam a caracterização do conteúdo. Dessa forma, no recorte do texto a partir da unidade de contexto encontramos as unidades de registro. Por fim, *o tratamento de resultados obtidos e interpretação dos dados* nos permitiu a sistematização de aspectos importantes para a etapa de análise. Mediante ao exposto, fizemos inferências interpretativas sobre o conteúdo, visando, dessa forma, a explicação e compreensão do mesmo.

## Tessituras da formação do professor de Biologia na gestão do conteúdo

Nesse estudo compreendemos a gestão da matéria como o aspecto mais evidenciado pelos bolsistas ao que destacam a abstração dos conteúdos da Biologia como um dos elementos que mais dificultam a aprendizagem do aluno, sugerindo adequações e inovações metodológicas de abordagem dos conteúdos biológicos em sala de aula, dentre eles o uso de analogias e modelos didáticos tridimensionais.

> Foi possível perceber que assuntos como esses são difíceis de serem entendidos pelos alunos, pois se trata de algo que eles têm que imaginar, pois dificilmente veriam tal estrutura em sala. Sendo assim, a todo o momento eles questionavam e falavam da dificuldade de imaginar tais estruturas do núcleo (Relatório C).

[1] A escolha por esse período justifica-se porque inicialmente as atividades desenvolvidas pelos bolsistas consistiam em observações, dando-se entre os meses de agosto e dezembro de 2014 a culminância das atividades desenvolvidas pelos bolsistas junto aos alunos em sala de aula por meio de intervenções didáticas.

Corroborando com estes argumentos, os relatórios analisados descrevem, marcadamente, as produções de materiais didáticos como ações facilitadoras da aprendizagem dos conteúdos de Biologia. Esta ideia foi também evidenciada nos encontros para discussão de textos e socialização das atividades desenvolvidas ocorridos na universidade. Foi dado maior destaque pelos bolsistas os modelos didáticos construídos no intuito de estabelecer relações entre diferentes tipos celulares e as maquetes de célula animal produzidas pelos alunos da escola. Nesse sentido, ressaltam ainda que, satisfatoriamente, os materiais produzidos foram utilizados pela professora supervisora nas revisões dos conteúdos.

Da mesma forma, os documentos analisados revelam que os bolsistas reconhecem a importância do planejamento na ação do professor, ao passo que em alguns momentos a reflexão sobre a ação permitiu que as intervenções fossem replanejadas. Assim como Gauthier e colaboradores (2013) compreendemos que o bom planejamento é minucioso, mas não rígido. Nesse sentido, esses autores afirmam que "Os professores que planejam de uma maneira demasiado rígida e detalhada se concentram às vezes demais no conteúdo e não o bastante nas necessidades dos alunos" (GAUTHIER *et al.,* 2013, p. 199). Em um dos relatórios os bolsistas de ID destacam:

> Mais uma vez ficou evidente como o planejamento é importante, pois a partir da insatisfação da prática executada pelas bolsistas podemos replanejar na tentativa de alcançar os objetivos propostos nesta nova intervenção (Relatório A).

Os resultados das pesquisas de Gauthier e colaboradores (2013) também mostram que parece haver um reconhecimento de que determinar a *priori* os objetivos da aula, contribui diretamente para a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos. É indispensável também a clareza nas estratégias e nos recursos disponíveis para as atividades propostas, adequando-as ao nível de desenvolvimento dos alunos. Da mesma forma, há mais êxito na aprendizagem se ao planejar suas aulas o professor permite que os alunos relacionem os novos conhecimentos aos que já possuem.

Nessa direção, os depoimentos dos bolsistas também revelam a importância do uso de retroações e associações aos conhecimentos prévios dos alunos, pois consideram que na construção do conhecimento tentam estabelecer associações sobre o conteúdo, consistindo em ideias e representações que os alunos utilizam para a construção do saber. Destacam:

> Os alunos conseguiram identificar esses aspectos de forma rápida e foram capazes de relacionar as informações obtidas em aulas anteriores com as maquetes apresentadas (Relatório A).
>
> Sobre esse ponto é interessante ressaltar que os alunos tentam associar os assuntos vistos em sala com a sua realidade cotidiana, pois isso facilita seu entendimento (Relatório C).

Nesse sentido, para Walberg (1990) *apud* Gauthier *et al.* (2013) a aplicação de pré-testes e de conceitos integradores corretamente instituídos são facilitadores da aprendizagem dos alunos. Da mesma forma, contribui para a aprendizagem o uso de conceitos de maneira lógica, porém, redundantes, assim como as retroações corretivas. Como afirma Walberg (1990) *apud* Gauthier *et al.* (2013, p. 220), "[...] as pesquisas na área do ensino mostram que a retroação corretiva dispensada rapidamente aos alunos, de modo que eles não passem muito tempo a trabalhar com respostas incorretas beneficiam a aprendizagem [...]".

Diante das atividades desenvolvidas na escola, os bolsistas reconheceram a avaliação da aprendizagem como um dos momentos mais tradicionais da escola, reconhecendo, no entanto, a importância deste para a ação docente.

> Este momento foi interessante, pois esclareceu mais um pouco sobre o que avaliar e como avaliar, já que estarei como docente futuramente e terei que fazer essas avaliações, tendo conhecimento da importância do ato de avaliar (Relatório A).

Para Reynolds (1992) *apud* Gauthier e colaboradores (2013) professores competentes utilizam maior variedade de formas de avaliação. Assim, consideramos importante que as avaliações possuam frequência moderada e que o nível cognitivo das questões seja adequado ao tipo de conhecimento, habilidades e objetivos desejados. Além do mais, assim como Gauthier *et al*. (2013), consideramos importante que os professores reconheçam certa responsabilidade em relação ao aproveitamento e à aprendizagem dos alunos.

## Tessituras da formação do professor de Biologia na gestão da classe

Alguns aspectos revelados pelos bolsistas remetem a gestão da classe pelo professor que para Gauthier *et al.* (2013), assim como a gestão da matéria, é uma variável de grande importância para a aprendizagem dos alunos. Para Doyle (1986) *apud* Gauthier *et al.* (2013),

trata-se do conjunto de regras e disposições que tornam possível a criação e manutenção de um ambiente adequado para o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, quanto a gestão da classe, os bolsistas destacaram algumas atitudes que contribuem para a dispersão dos alunos, por exemplo, o fato de o professor ausentar-se da sala, ainda que momentaneamente. Nesse sentido, referindo-se a um dos momentos de estudo na universidade, destacaram a importância de estratégias que mantenham a atenção do grupo.

> Ao final desta oficina adquiri muito conhecimento e aprendizado. As metodologias utilizadas me envolveram e motivaram a permanecer por um longo tempo em sala sem perceber e isso pode ser utilizado também nas escolas (Relatório D).

Outros, tendo ainda auxiliado na distribuição das provas e observação dos alunos durante o processo avaliativo, afirmaram ter sido um momento de grande relevância na sua formação, tendo possibilitado vivenciar essa situação que será presente em sua profissão. Nesta senda, acrescentam a importância da correção das provas com os alunos como dinâmica e que permitiu a percepção dos erros cometidos.

As considerações aqui apresentadas evidenciam que para os bolsistas participantes do subprojeto Biologia a escola representa um importante espaço de produção de conhecimentos. Nesse sentido, como uma das lógicas consideradas nas diretrizes para os cursos de licenciatura, Ayres (2005, p. 188) destaca que

> [...] há na ação docente algo que não pode ser apreendido, teórica e abstratamente, durante a formação, mas que é construído na ação, na medida em que esta coloca desafios até então imprevistos, e que, portanto, não podem ser antecipados.

De alguma maneira observamos nos documentos analisados evidências da construção do repertório de conhecimentos específicos ao professor ao destacar que “Essa atividade foi muito importante, possibilitando um conhecimento aprofundado acerca da temática, a qual nos servirá de ‘guia’ para nossa profissão (Relatório A).

Desse modo, como ressaltam Gauthier *et al.* (2013), no fato de que a ação docente exige um conjunto de saberes formais que orientem sua prática, depreendemos que esse corpo de conhecimentos representa um forte argumento para persuadir a sociedade ao reconhecimento de seu saber e sua ação. Assim, compreendemos que a profissionalização do ensino e a edificação de um repertório de conhecimentos específicos aos professores possam

contribuir para o reconhecimento da singularidade do trabalho docente e para o exercício profissional de qualidade.

Dessa forma, a análise apresentada revelou a pluralidade dos saberes dos professores, evidenciada pelos bolsistas, dentre outras, na forma de saberes acadêmicos, experienciais, disciplinares e das ciências da educação. Assim, nossas análises confirmam que o ensino se dá na articulação entre todos os saberes e, como afirma Tardif (2002), os saberes experienciais são reconhecidos à medida que os professores passam a manifestar suas próprias ideias sobre os saberes curriculares, disciplinares e profissionais.

Compartilhando do pensamento desse autor, Carvalho e Gil-Pérez (2001) compreendem que muitos dos problemas relacionados à prática docente não adquirem sentido até que o professor se confronte com eles em sua própria prática, revelando a importância da formação inicial, mas também das experiências com a prática docente e dos relacionamentos entre os pares no contexto das redes de ensino.

Cabe ressaltar que assim como nos estudos de Gauthier *et al.* (2013), não temos a intenção de propor uma espécie de "guia do bom professor", pois, como afirmam esses autores, "[...] o professor não pode se limitar a aplicar os resultados das pesquisas à situação, de maneira mecânica, mas deve fazê-lo com discernimento, isto é, por meio de seu julgamento profissional" (GAUTHIER *et al.,* 2013, p. 179).

Portanto, nosso intuito aproxima-se com o desses autores, que ao analisarem minuciosamente o que apontavam os resultados sobre o ensino e aprendizagem, revelaram que não era seu objetivo determinar a ação a ser empreendida, "[...] mas simplesmente informar o professor, levá-lo a refletir sobre o que acontece e sobre o que ele poderia fazer, talvez até transformar suas crenças e a natureza de seu raciocínio prático" (FENSTERMACHER, 1986, 1978 *apud* GAUTHIER *et al.,* 2013, p. 300). Dessa forma, nossas pretensões ao trazer esses resultados pautaram-se em permitir a reflexão sobre o trabalho docente e as ações que o professor realiza cotidianamente.

## Considerações finais

No presente estudo compreendemos que os saberes que subsidiam o fazer do professor são diversos e oriundos de diferentes fontes. Destarte, compreendemos a prática docente como resultado de múltiplos condicionantes que nascem no próprio trabalho docente, nele influenciando (horários, espaços, recursos disponíveis, dentre outros), o que demanda ser considerado no processo de formação do professor. Assim, os bolsistas destacaram que a

participação no projeto permitiu a aproximação com a identidade docente, estabelecendo, inclusive, relações com o estágio supervisionado. Portanto, de diversas maneiras, evidenciam que a participação do Pibid tem lhes permitido a construção de conhecimentos relacionados a gestão da matéria e a gestão da classe na ação docente.

Ressaltamos que esse trabalho é um recorte de uma futura dissertação de mestrado, por esse motivo o que trazemos são resultados parciais, mas que já expressam indícios de como a atuação de bolsistas no Pibid permite o desenvolvimento da experiência e, além disso, a avaliação dos outros saberes incorporados à sua prática.

## Referências

AMADO, J. (Org.) **Manual de investigação qualitativa em educação.** Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2013.

AYRES, A. C. M. As tensões entre a licenciatura e o bacharelado: a formação dos professores de Biologia como território contestado. In: MARADINO, M. *et al.* (Org.). **Ensino de Biologia:** conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005. p.182-197.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica - DEB**: Relatório de Gestão do Pibid, 2013.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências:** Tendências e Inovações. São Paulo: Cortez, 2001.

GAUTHIER, Clermont *et al.* **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

NÓVOA. Antônio. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista Educacion**, Madrid, 2009. Disponível em: <http://www.revistaeducacion.educacion.es/re350/re350_09por.pdf> Acesso em: 25 nov. 2015.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 22, ano XXII, n.74, p.27-42, abr. 2001.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. Os trabalhadores da educação e a construção política da profissão docente no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, n. especial 1, p. 17-35, 2010.

SANTOS, J. J. R. Saberes profissionais: uma incursão conceitual. In: CRUSOÉ, N. M. C.; RIBEIRO, M. M. G.; SILVA, C. A. (Org.). **Desafios educacionais no cotidiano escolar**. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 155-180.

SELLES, S. E.; ANDRADE, E. P.; CARMO, E. M. Saberes docentes e conhecimento escolar: Percursos de legitimação na formação inicial de professores de biologia e história. In: BARZANO, M. A.; ARAUJO. M. L. (Org.). **Formação de professores:** Retalhos de saberes. Feira de Santana: UEFS Editora, 2011. p. 359-376.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundation of a new Reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

_____. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Reseacher**, New York, v.15. n. 2. p. 4-14, feb.1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

# ADOLESCÊNCIA E RITOS DE PASSAGEM: CONSIDERAÇÕES SOBRE SEXUALIDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS

Alexandre Luiz Polizel (Universidade Estadual de Maringá – NUDISEX)
Mateus Oka (Universidade Estadual de Maringá)
Eliane Rose Maio (Universidade Estadual de Maringá - NUDISEX)

**Resumo:** Objetivamo-nos à investigar as representações sobre corpos e sexualidade presente nos livros didáticos de Ciências. Foram analisados, sob a perspectiva de análise de conteúdo, capítulos sobre sistemas reprodutor/sexual em seis livros do oitavo ano do Ensino Fundamental da rede pública de Maringá, Paraná. As representações designadas pelos livros mostraram-se normativas, reiterando uma sexualidade reprodutiva, genital, cromossômica, heterossexual e binária sob o discurso da neutralidade científica. O viés preventivo dos conhecimentos acerca da sexualidade foca-se no campo da adolescência, construindo essas identidades e subjetividades de maneira a disciplinar esses corpos. Questionamos em que medida os livros didáticos e o saber docente estão comprometidos com a regulação e não com a ética.

**Palavras-Chave:** Gênero. Livros didáticos. Adolescência. Reprodução. Sexualidade.

## Introdução

> "...para os grupos, assim como para os indivíduos, viver é continuamente desagregar-se e reconstituir-se, mudar de estado, e de forma, morrer e renascer.
> - Arnold Van Gennep (GOWDAK, 2012, p. 208).

No livro didático ao qual Gowdak (2012) é autor, seu capitulo referente à sexualidade e reprodução utiliza da colocação de Arnold Van Gennep, um etnólogo francês, ao trazer os ritos de passagem referentes a um grupo indígena brasileiro. É dada ênfase a tais ritos como cerimônias que marcam as passagens de cada fase representativa da vida destes indivíduos, ao qual denota o "rito de puberdade".

Esta visita pontual à narrativa sobre determinada sociedade indígena aparece em uma caixa de texto extra, como texto complementar – contudo, ao conteúdo oficial, de texto corrido do livro, pertencem apenas à sexualidade cisgênero[1] e heterossexual. Ao exótico, ritos de passagem para a adolescência; ao normativo o caminho para adolescência é natural, genético, guiado por um sistema fisiológico integrado. As compras do primeiro sutiã, as visitas à ginecologista, a preocupação com a gravidez, o uso de preservativos, a menarca e o

[1] Indivíduo que se reconhece pertencente ao gênero que lhe é atribuído no nascimento (SOUSA; GRAUPE; LOCKS, 2015)

início das discussões sobre sexo e sexualidade não são colocados no âmbito dos ritos. Nesse contexto, os rituais apenas aos exóticos pertencem.

É sobre tal perspectiva que os enunciados se fundam – entre *epistemes* que emanam em determinados espaço-tempo-saber e aos regimentos que naturalizam o que é normativo e o que é exótico (FOUCAULT, 2008). Esses discursos em situações específicas têm potenciais de produção, sob um discurso dominante que o emana e deve proporcionar sua manutenção.

Estes saberes mantêm-se alinhados a um conjunto de instituições que garantem o seu fluxo repetitivo que o reitera e assegura sua validade. É nesse sentido que as instituições sociais são fundamentais para a produção de sujeitos alinhados a tais normas. Entre elas, a escola é essencial na regulamentação dos corpos – escola que se encontra alinhada à política formativa de controle de corpos em seus espaços, temporalidades, saberes e circulação (FOUCAULT, 2014).

Os saberes que perpassarão no escopo da escola serão carreados de outras instituições sociais; contudo, os currículos elegerão o que são saberes formativos, bem como aptos ao aval da ciência (GOODSON, 1995) e assim se sustentando como verdades. Neste contexto, o livro didático é muitas vezes o norteador dos currículos no “chão da escola”.

Podemos assim nos indagar sobre o significado do discurso da puberdade de determinada tribo indígena como um ritual de passagem não em seu conteúdo, mas no espaço que este é colocado no livro didático e qual o efeito disto. O que significa tal saber – enquadrado como formativo ou não – em uma caixa de textos extra enquanto as pretensas informações científicas ocupam o “conteúdo principal”? Podemos então nos apegar às considerações de Santomé (2013) sobre currículos e questionar como estes currículos elegem espaços para culturas negadas, silenciadas, que serão apenas visitadas caso o professorado ache necessário. É no espaço da caixa extra que as/os docentes poderão decidir se devem visitar esta informação de maneira turística ou se manter apenas no conteúdo oficial, científico.

Portanto, inclinamos nosso olhar para pensar os livros didáticos como ferramentas didáticas norteadoras de currículos, voltando-nos a analisar quais os enunciados são tratados no que tangem corpos, gêneros e sexualidades.

Assim, a fim de investigar os discursos referentes a corpos, gênero e sexualidades, voltamo-nos a investigar seis livros didáticos, utilizados em oitavos anos dos anos finais do Ensino Fundamental, sendo estes: Pereira (2012), Canto (2012), Gowdak (2012), Figueiredo (2009), Aguilar (2012) e Carvalho (2011).

Tais livros foram disponibilizados pelo Núcleo Regional de Educação de Maringá[2], sendo utilizados por escolas de municípios jurisdicionados pela instituição. Atentamos nossa óptica a analisar os capítulos destes livros didáticos que envolviam discussões sobre sistema reprodutor/genital/sexual. Dispomo-nos a utilizar da perspectiva de análise de conteúdo e categorização conforme Bardin (2009) e Minayo (2007) em relação às associações e relações, tanto na construção quanto na manutenção destes discursos e suas subjetividades.

## *Scientia sexualis*: uma *episteme* sobre corpos

*Epistemes*... Construídas em cada sociedade em meio a discursos que são controlados, selecionados, organizados e redistribuídos por instrumentais que sustentam relações saber-poder. Associadas a verdades, que colocadas em circulação, serão repetidas e marcarão e/ou legitimarão conhecimentos, subordinando pessoas e suas experiências. Tais produções discursivas serão fiscalizadas por instituições, repassadas por estas e difundidas a outros espaços (FOUCAULT, 2014; 2008; 1996). Tais verdades modularão o que se pode e o que se deve ser – ou, de outra maneira, a produção de um "ser" coerente e estável temporalmente (BUTLER, 2003).

Ao pensar então em sexualidades e *epistemes* não podemos deixar de pensar em sexo e seus desdobramentos como uma categoria histórica, ao qual se encontra fundado nos enunciados atuais sob o discurso médico biológico. Como as pesquisas científicas não são neutras em relação ao seu contexto social e histórico, muito menos ingênuas em relação às disputas políticas vigentes e ao *status quo* (FAUSTO-STERLING, 2002; HARAWAY, 2004), elas podem por acabar reproduzindo formas de tratamento à diversidade que as discriminem e as legitimem por meio dos conhecimentos produzidos. Discurso este da ciência fundado sob a luz da razão do sujeito iluminista que passa a definir, de modo essencializado e cristalizado, os corpos normais, o casal malthusiano. Enfim, o casal malthusiano não aparece sozinho em seu enredo, mas são eleitos também os personagens desviados da normalidade na história: a mulher histérica, a criança masturbadora e as/os pervertidos (FOUCAULT, 2015). Como aponta Fausto-Sterling (2002, p 28), essa disputa de como tratar corpos e corporalidades dissidentes da norma tem a ver com "lutas sobre o significado da objetividade e sobre a natureza atemporal do conhecimento científico".

[2] O Núcleo Regional de Educação de Maringá atende 25 municípios, sendo estes: Ângulo, Astorga, Atalaia, Colorado, Doutor Camargo, Floraí, Floresta, Flórida, Iguaraçú, Itambé, Ivatuba, Lobato, Mandaguaçu, Mandaguari, Marialva, Maringá, Munhoz de Mello, Nossa Senhora das Graças, Ourizona, Paiçandu, Presidente Castelo Branco, Santa Fé, Santo Inácio, São Jorge do Ivaí e Sarandi.

Assim, a escola moderna amplia sua preocupação com as temáticas de sexualidade com seu caráter preventivo: prevenir doenças, prevenir preconceitos, prevenir gravidez na adolescência e prevenir os sujeitos de serem os 'desviados' (BRITZMAN, 2013).

O próprio enfoque do que falar é também do não falar. Neste contexto, podemos voltar nosso olhar ao livro didático e pensar suas representações de corpos e sexualidades. Nos seis livros didáticos, os corpos são retratados como um sistema complexo, formado de peças morfoanatômicas integradas em um sistema fisiológico ao qual nenhuma peça pode faltar – como se fosse um jogo de Legos[3], ou "Um corpo formado por muitas partes" (FIGURA 1). Estes corpos são sempre brancos, cisgêneros, heterossexuais e magros. Essas representações são normalizadas sob um discurso de cientificidade, retratando esses corpos, ainda na Figura 1, como naturais, essenciais, originários; o que não aparece aí não cabe ao espaço da escola ou mesmo do conteúdo oficial curricular.

**Figura 1.** Representações de corpos (CARVALHO, 2011; CANTO, 2012; GOWDOK, 2012)

[3]Brinquedo ao qual utiliza-se um jogo de bloco/peças para construção de arquiteturas, personagens, objetos, automóveis etc.

Esses corpos sempre são modificados em determinada fase da vida – a 'adolescência' –, e mediados por sinais químicos hormonais que darão características aos diferentes sexos. Neste tocante, as características dadas como 'sexuais primarias e secundárias', bem como a adolescência, são mera consequência biológica – está, segundo essas narrativas sobre os corpos e corporalidades, na essência do ser. Aos diferentes corpos também são dados locais divergentes: ao corpo branco o espaço do conteúdo oficial; ao indígena, a caixa de texto extra; e aos corpos gordos e velhos, o espaço do não saudável.

Pereira e Carvalho (2015) já levantavam tais críticas às representações de corpos quando analisavam o livro didático, no que tange à representação cartesiana dos corpos como constructo morfofisiológico e aos lugares de saudável e não saudável dados a estes. Indagações estas corroboram com nossa análise e inquietações.

Um dos livros, ao iniciar sua discussão sobre corpos e sexualidades, demarcava em uma caixa de texto que "Há várias maneiras de 'ser homem' e varias maneiras de 'ser mulher'. O conceito do que é feminino, e do que é masculino, pouco tem de natural, mas muito do que foi socialmente construído" (PEREIRA, 2012, p. 73), trazendo discussões sobre sociedades matriarcais. Contudo, as sociedades matriarcais citadas são representadas como primitivas, e após o discurso sobre masculinidade e feminilidade socialmente construídas, coloca que "A descoberta do sexo acontece com a descoberta do corpo. [...] As características sexuais primárias, definidas pelos órgãos genitais, são determinadas geneticamente e estão presentes desde o nascimento, tanto no homem como na mulher" (idem, p. 73). Ou seja, insere-se o discurso das humanidades, contudo, contrapõe com mais ênfase ao discurso biológico. Porém, devemos olhar para o surgimento dos discursos das Ciências Humanas nos livros como rompimentos gradativos.

Seguem-se as discussões nos livros sobre corpo, saúde e a necessidade de especialistas para discutirem sobre os corpos. Assim, vemos como pontuado por Foucault (2015) a repetição contínua dos enunciados sobre os corpos e a mediação destes sob um viés médico-biológico. Em seu estudo sobre as clínicas de "correção" do sexo de indivíduos que nascem em condição intersexo, Machado (2005) analisa os critérios utilizados pelas/os profissionais para a realização das intervenções médico-cirúrgicas nesses corpos. Assim como nos livros didáticos, o critério anatômico se revela como o decisivo para a diferencial sexual binária, fundamentada nos discursos acerca da reprodução – "construir vaginas 'penetráveis' e pênis 'que penetrem'" (MACHADO, 2005, p. 264).

> Olhar o sexo e descobrir a verdade sobre ele, ou seja, diagnosticá-lo, é um processo complexo, que envolve disputas e negociações entre os profissionais médicos e no que se refere a seus campos de conhecimento. Há uma busca incessante em saber onde, afinal, inscreve-se a diferença entre os sexos. É nesse sentido que, nas classificações médicas, o sexo é percebido como impresso em diferentes níveis – molecular, cromossômico, gonadal, hormonal e psicológico – sendo que a construção anatômica aparece como a última etapa de um processo onde se procura realinhar o corpo com a natureza de um sexo que já o habita (MACHADO, 2005, p. 263).

O aspecto genético e cromossômico foi recorrente nos livros didáticos analisados, colocando-o de maneira essencialista como uma causa, um estopim para a manifestação da diferenciação sexual binária. Outro ponto de demarcação importante é o viés as quais as discussões sobre sexualidade surgem nos livros didáticos analisados, voltados a distinguir as características sexuais primárias e secundárias, suas diferenciações por vias genéticas e hormonais e o relacionamento heterossexual do sexo com viés apenas reprodutivo. Esquecem-se geralmente das 'outras' sexualidades, as novas identidades, bem como o viés do sexo para prazer e interação social (LOURO, 2015).

Neste sentido, pensando os apontamentos colocados no livro didático de Pereira (2012), na mesma medida em que a autora ressalta várias possibilidades de viver as sexualidades e a necessidade de pensar o sexo, a emoção e o prazer, o enfoque é sempre reprodutivo, genital, binário e legitimado geneticamente. O sexo é, sem embargo, para Preciado (2014, p. 25)

> [...] uma tecnologia de dominação heterossexual que reduz o corpo a zonas erógenas em função de uma distribuição assimétrica de poder entre os gêneros (feminino/masculino), fazendo coincidir certos afectos com determinados órgãos, certas sensações com determinadas reações anatômicas.

Sob tal óptica, pensando em falar-se de sexo e sexualidades em momento de adolescência, nos indagamos com Louro (2015) – a adolescência seria então como informada no livro um caráter essencialista ou seriam a inserção de discussões, preocupações e modulações de modos de ser que constroem a adolescência em seu aspecto social? Como Foucault ressalta, cria-se o discurso do louco antes de criar o louco; assim, voltamo-nos a pensar que se cria o discurso da adolescência antes de criar o adolescente (LOURO, 2015).

**Problemas com o gênero?**

Sempre que nos encontramos inclinadas/os a falar de gênero, a ideia de que começamos agora estas discussões e que o saber proporcionará a salvação é uma tradição

inventada no concerne da modernidade. Foucault (2015) ao tratar a historicidade do sexo já alertava a tal ponderação, ao qual trata como uma "hipótese repressiva". Contudo, a sexualidade não é um problema, mas sim um espaço estratégico para que se fixem os problemas. E, nesse ponto, os currículos não param de ter problemas com os gêneros e com as sexualidades (BRITZMAN, 2015).

Para pensar nestes problemas ponderados, a fim de fixar o caráter regulatório da educação na sexualidade, sobretudo na adolescência, podemos destacar três temáticas estratégicas: gravidez na adolescência, Infecções/Doenças Sexualmente transmissíveis (IST/DST) e a promiscuidade. E são sob os vieses higienistas e neoeugenistas que se programam as discussões de educação para a sexualidade nos currículos, fundamentados sob a ampliação da prevenção – prevenção de doenças, de preconceitos, de violências, de necessidades. Discursos investidos sobre a perversidade (BRITZMAN, 2015).

E com o intuito de prevenção perversa nos deparamos com discursos que nos chama atenção, no qual salientamos dois:

> a) Um relacionamento heterossexual, na adolescência, pode ser muito romântico, até acontecer uma gravidez com todas as suas consequências. Uma adolescente gravida e despreparada passa por situações de grande ansiedade, com riscos para sua saúde e a do bebe, além de ter de enfrentar problemas de ordem social, familiar, psicológica e econômica (GOWDAK, 2012, p. 217) b) Entre fatores que contribuem para o aparecimento das doenças sexualmente transmissíveis, podem ser citados a maior liberdade de costumes, a promiscuidade e principalmente o desconhecimento (GOWDAK, 2012, p. 218).

Assim, vemos nos livros que as relações sexuais são voltadas para fins reprodutivo; o que foge a este é promíscuo e passível de contaminações por agentes etiológicos. Entretanto, até mesmo para a reprodução, é estipulado um espaço de tempo para que lhe seja permitida a reprodução – na adolescência não é permitido.

Contudo, posterior a tais colocações, em um eixo cínico, pontua "Adolescência: uma fase de oportunidades" (GOWDAKI, 2012, p.220). Dados estatísticos que partem como ferramentas de regulação dadas como neutras (FOUCAULT, 2015) são colocadas constantemente com viés de alerta. A escola e sua veiculação de saberes agem bem em meio a estudantes – sentadas/os por muito tempo, ouvidos a tempo, treinadas/os ao silêncio e a tarefas intelectuais, circunstâncias em que os saberes não serão criticados. O ser adolescente nesta perspectiva é produzido em meio às preocupações com política, economia e com seu próprio corpo (LOURO, 2015). Contudo, sua maior preocupação será não desviar da normalidade identitária, e, no que tange sexualidade, o estar grávida na adolescência e/ou

contrair IST/DST permitem a diagnose ser vista, vigiada, e sabendo-se que desviou, aplica-se a punição.

Estas informações não são colocadas nos currículos e livros didáticos por acaso, mas sim encontra-se interligada a uma malha de mecanismos de regulação que se circunscrevem entre disciplina, panóptico e biopolíticas. Estes estarão interligados em meio as técnicas de poder que garantem regular e governar corpos individuais e populacionais, por meio de saberes especializados, instituições e legislações. Malha esta que produz um sujeito que se autogoverna, e para se autogovernar parte das relações saber-poder (FOUCAULT, 2015, 2014, 1996; DANNER, 2010).

Vê-se o exemplo de disciplinação em meio à sugestão de que apenas um discurso especializado pode falar por seu corpo. No livro didático de Pereira (2012) vemos um exemplo ao discutir a procura de profissionais para cuidar da saúde do indivíduo, e orienta: "Além de cuidar da saúde, esses profissionais podem orienta-los na prevenção da gravidez" (PEREIRA, 2012, p.118).

A gravidez deve ser então prevenida na adolescência? Contudo, nos seis livros analisados, sempre a sexualidade encontrava-se relacionada a reprodução, ao qual até mesmo delineava: "O sistema genital, responsável pela reprodução humana, é um sistema complexo que visa garantir a perpetuação da espécie" (CARVALHO, 2011, p.243). Ou seja, o próprio livro didático mostra-se um território de contradições, contudo, tem seus efeitos regulando os corpos.

Os personagens aqui são o mesmo elaborado na trama de Foucault (2015): o casal malthusiano, a mulher histérica, a criança masturbadora e as/os pervertido. Todas/os são faladas/os no livro didático, contudo, o único aprovado como um comportamento 'aceito e natural' é o casal malthusiano; aos/às outras/os, o espaço de anormalidade. É em meio a uma pedagogia do medo e de pânico moral que se instauram os mecanismos de governabilidade dos corpos, no qual (auto)vigia-os e (auto)pune-os.

## Breves considerações

Devemos então pensar no livro didático e seu perfil norteador de currículos e verdades, de que estes também são produzidos sob a óptica da sexualidade. O currículo é sexualizado e a todo o momento fala sobre sexualidade com pretensa neutralidade. Contudo, produz efeitos, produz os personagens da trama e os espaços designados a estes. A ciência sob o aval de uma autora das ciências e/ou da biologia dá a anuência de que aquele discurso é verdadeiro, em meio à verdade por autoria.

Entretanto, é em meio a discussões, narrativas e formações que se discorre sobre as produções de discursos como produções culturais. Se a única ferramenta disponibilizada na escola é o livro didático, que o use como território de desconstrução e problematização, que esfacele a ideia de única verdade presente nas normas e regulações dos corpos. Se tais problemas não forem levantados no currículo oficial, serão nas fraturas destes. Se não levantadas no intramuros escolar, nos extramuros e não espaços serão discutidas. A escola assim pode reiterar o discurso excludente, ou rediscuti-los. Pode, sob verdade cínica usar da pedagogia do medo como muleta ou abrir-se a novas narrativas, diálogos e poéticas.

Os ritos de passagem de uma sociedade indígena explanados em lugar separado do conteúdo oficial, ao lugar da história e não do conhecimento científico, colocou-os no espaço do primitivo, do diferente, da exceção, do exótico. Olhar o conteúdo oficial trazido pelos livros didáticos sobre a adolescência, sob o discurso de neutralidade científica, pode levar à impressão errônea de que estas informações aparecem sem nenhuma pretensão, como se estivessem descolados da realidade social e das *epistemes*. Contudo, um olhar crítico sobre as práticas disciplinares e reguladoras dos corpos e corporalidades que são veiculados e legitimados nos livros didáticos pode, ironicamente, questionar o lugar de conteúdo oficial desses discursos acerca da sexualidade como mera função reprodutiva e situá-la como uma narrativa sobre a adolescência. Por que, afinal, outras narrativas e possibilidades sobre viver esse período não são apresentadas – ao menos, sob a guarda da cientificidade – no conteúdo obrigatório dos livros didáticos? Por que corpos marcados pela condição indígena não aparecem nas representações de corpos quando estão sendo explanados os seus aspectos anatômicos? Que outras sexualidades aparecem no livro, fora da parte extra da oficialidade científica das informações passadas? O período da adolescência no qual começam a serem discutidas as questões da sexualidade, como vimos, mostra-se de caráter preventivo. Não seria esse um rito – regulador – da nossa sociedade na passagem da adolescência, e igualmente naturalizado, despercebido como um “rito”?

Assim, olhar ao livro didático sem um olhar crítico e apenas propagar discursos depositados nestes não é uma instituição que *queer*-emos, não é uma instituição aberta às diferenças. O repensar currículos requer também o repensar saberes. Neste tocante, compreendendo a gama de outros livros didáticos dispostos a análise e reflexão, deixamos aberto e provocamos a (re)(des)pensarem estes saberes, visando então relações pela ética e não pela regulação.

**Referências**

AGUILAR, J.B. **Para viver juntos:** ciências, 8º ano. 3 ed. São Paulo: Edições SM, 2012

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRITZMAN, D. Curiosidade, sexualidade e currículo. In: LOURO, Guacira Lopes (Orgs). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, p.83-112, 2015.

BUTLER, J.P. **Problemas de gênero**: feminismo e subversão de identidade. Tradução: Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

CANTO, E.L. **Ciências Naturais:** aprendendo com o cotidiano – 8º ano. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2012.

CARVALHO, W.L.P. **Ciências para nosso tempo:** 8º ano. Curitiba: Positivo, 2011.

DANNER, F. O sentido da Biopolítica em Michel Foucault. Revista de Estudos Filosóficos, 4, 2010, p. 143-157

FAUSTO-STERLING, A. Dualismos em duelo. Tradução: Plínio Dentzien. **Cadernos Pagu**, n. 17-18, p. 9-79, 2002.

FIGUEIREDO, M.T. **Ciências**: atitude e conhecimento, 8º ano. 1 ed. São Paulo: FDT, 2009.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso.** São Paulo: Edições Loyola, 1996.

_____. **Arqueologia do saber.** 7 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

_____. **História da Sexualidade I:** a vontade de saber. 3ª ed. São Paulo: Paz & Terra, 2015.

_____. **Vigiar e punir:** Nascimento da prisão. 42 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2014.

GOODSON, I.F. **Currículo:** teoria e história. Petropoliz: Vozes, 1995

GOWDAK, D.O. **Ciência novo pensar – Edição renovada:** corpo humano, 8º ano. 1 ed. São Pauo: FTD, 2012.

HARAWAY, D. "Gênero" para um dicionário marxista: a política sexual de uma palavra. **Cadernos Pagu**, n. 22, p. 201-246, 2004.

LOURO, G.L. Pedagogias da Sexualidade. In: LOURO, G.L. **O corpo educado**: pedagogias da sexualidade. 3 ed. Belo Horizonte: Autentica, 2015, p. 16-28.

MACHADO, P.S. O sexo dos anjos: um olhar sobre a anatomia e a produção do sexo (como se fosse natural). **Cadernos Pagu**, n. 24, p. 249-281, 2005.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 26.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

PEREIRA, A.M. **Perspectiva ciências – 8**. 2 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

PEREIRA, T.T.; CARVALHO, F.A. Podem os corpos e as corporeidades abjetas serem discutidas nos currículos e livros de ciências? **Anais IV Seminário Enlaçando Sexualidades,** Salvador, 2015.

PRECIADO, B. **Manifesto contrassexual**. Tradução: Maria Paula Gurgel Ribeiro. São Paulo: n-1 edições, 2014.

SANTOMÉ, F.T. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, T.T. **Alienígenas em sala de aula:** Uma introdução aos estudos culturais em educação. 11 ed. Petrópolis – RJ: Vozes, 2013, p. 18-43.

SOUSA, M.E.; GRAUPE, M.E.; LOCKS, G.A. **Gênero na escola:** políticas públicas para superar preconceitos. 1 ed. Curitiba: CRV, 2015.

# PRÁTICAS DIFERENCIADAS DE FORMADORES DE PROFESSORES: COMPREENSÕES DE LICENCIANDOS DE BIOLOGIA

Sara Souza Pimenta (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista CNPq)
Edvânia S. Marinho Pires (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista FAPESB)
Adriana Jesus de Oliveira (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista FAPESB)
Elisa Prestes Massena (Universidade Estadual de Santa Cruz - DCET)
Maxwell Siqueira (Universidade Estadual de Santa Cruz - DCET)
Zeneide Martins da Silva (Universidade Estadual de Santa Cruz - DCB)
Luisa Dias Brito (Universidade Federal de Alfenas - ICHL)

## Resumo

Neste trabalho, apresentamos resultados preliminares de uma pesquisa que investiga as práticas docentes diferenciadas de formadores de professores de Ciências Biológicas em uma universidade pública do Sul da Bahia. Para tal, dezenove licenciandos do curso em questão responderam a um questionário semi-estruturado que foi analisado à luz da Análise Textual Discursiva (ATD). Nesta etapa emergiram duas categorias, a saber: *a) relação afetiva com o ensino e aprendizagem e, b) relação do método com aprendizagem*, e uma categoria a priori: *c) relação entre teoria e prática*. Os resultados evidenciam práticas diferenciadas realizadas por alguns docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e a contribuição dessas práticas na melhoria da relação dos licenciando com o aprendizado.

Palavras-chave: Inovação pedagógica. Formadores de professores. Ensino de Biologia.

## Introdução

O ensino superior tem sido centro de discussões nos últimos anos, sendo estas discussões decorrentes de diversas transformações políticas institucionais ocorridas nesse nível de ensino e também de mudanças no perfil dos ingressantes. Um dos focos de investigação diz respeito ao papel do professor universitário e à necessidade de mudanças nas ações desses docentes (CUNHA, 2009; RAMOS, 2013; PEREIRA; ANJOS, 2014).

Até meados do século XX a universidade era vista como a detentora e fonte máxima do conhecimento, além de estar distante do alcance da sociedade, pois tinha como um de seus objetivos a formação de grupos elitizados (RAMOS, 2013). Neste contexto, os docentes universitários construíram paradigmas que se constituíram em uma hegemonia no ensino superior em torno de sua atuação, havendo forte influência da área das ciências exatas e da natureza pela posição privilegiada nas definições do conhecimento (CUNHA, 2009). A trajetória como pesquisador era, e em muitas instituições ainda é, o que demarcava a

competência do sujeito para atuar no ensino superior, ficando a formação para a docência e suas experiências em segundo plano. Assim,

> O prestígio do professor universitário no âmbito acadêmico, ainda que essa condição possa variar em intensidade segundo a origem de área, alicerça-se, basicamente, nas atividades de pesquisa, incluindo as publicações e participações em eventos qualificados. O professor é, ainda, valorizado pela atividade de orientação de dissertações e teses que realiza, bem como pela participação em bancas e processos ligados à pós-graduação. Consultorias e cargos na administração universitária também se constituem em um valor profissional (CUNHA, 2006, p. 258).

Essa cultura demarca o ensino na graduação como decorrência das demais atividades. Tal perspectiva alicerça-se na ideia de "quem sabe fazer, sabe ensinar", paradigma que só recentemente passa a ser questionado e transformado (SHULMAN, 1986; CUNHA, 2009).

Conforme Cunha (2009), a formação e a trajetória docente dos professores universitários são aquelas que majoritariamente embasam a compreensão que os mesmos tem a respeito dos processos formativo. Dentro da tradição universitária pouco se deu atenção a necessidade de uma formação voltada especificamente para o exercício docência. Isso porque,

> O ensino, especialmente o ensino de graduação, é entendido como decorrência das demais atividades, assumindo uma forma naturalizada de exercício. A naturalização da docência refere-se à manutenção dos processos de reprodução cultural como base da docência, ou seja, o professor ensina a partir da sua experiência como aluno, inspirado em seus antigos professores (CUNHA, 2006, p. 258).

Visto que a concepção de formação não é neutra e precisa ser analisada numa perspectiva que se afaste da concepção meramente técnica, a atividade docente exige uma formação específica e fundamentada, seja ela em relação aos conteúdos científicos que são lecionados ou em relação a dimensão pedagógica das variáveis que permeiam à docência.

Ao longo dos anos, a formação dos professores universitários tem passado por uma reconfiguração e uma reflexão mais rigorosa, em que as questões didático-pedagógicas passam a ser consideradas.

Diante deste contexto, até meados do século XX, as inovações pedagógicas encontraram dificuldades para aparecer no campo do ensino superior (CUNHA, 2000; LOUIS, 2009; RAMOS, 2013), pois além da supervalorização do campo científico, as políticas públicas que dirigiam a universidade centravam-se na universalidade dos conteúdos, não reconhecendo a necessidade de diálogo com a realidade local, gerando com isso, aulas com cunho reprodutor e sem sentido para os universitários. Nisto, cabe sinalizar que dentro do contexto da docência, entendemos inovação pedagógica tanto como novas ações que se

diferem totalmente de um ensino tradicional focado apenas nos conteúdos científicos, bem como a incorporação de pequenas modificações na postura docente. Isso quer dizer que as inovações podem chegar às salas de aula por meio do uso de metodologias e instrumentos ou pelas relações humanitárias que o docente venha a promover. No que se refere a relação do professor com o conhecimento, a transformação e a inovação pode se dar por meio do rompimento da visão do conteúdo centrado em si mesmo. Esse aspecto torna-se relevante, pois se sabemos que a formação tida pelo futuro professor marcará e constituirá sua futura ação docente (PEREIRA; ANJOS, 2014), de forma que ser formado por um professor que consegue abordar os conhecimentos científicos não fechados em si mesmos ampliará as chances tal reprodução positiva do/no ensino. Como afirma Cunha (2006, p. 259):

> Todos os professores foram alunos de outros professores e viveram as mediações de valores e práticas pedagógicas. Absorveram visões de mundo, concepções epistemológicas, posições políticas e experiências didáticas. Através delas foram se formando e organizando, de forma consciente ou não, seus esquemas cognitivos e afetivos, que acabam dando suporte para a sua futura docência (CUNHA, 2006).

Dentro dessa perspectiva, Cunha (2009, p. 175) discute o conceito de profissionalidade que "(...) se traduz na ideia de ser a profissão em ação, em processo, em movimento". Esse conceito representa a especificidade do ser professor podendo ser expressa pelo conjunto de atitudes, valores, representando assim a atuação desse sujeito, inferindo ainda uma certa dinâmica e valores a essa profissão (SACRISTÁN, 1993).

Considerando os aspectos citados anteriormente temos como objetivo nesse trabalho identificar práticas diferenciadas de formadores de professores de disciplinas específicas que atuam no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, de uma universidade pública do Sul da Bahia.

## O contexto da pesquisa

A instituição selecionada para esta pesquisa tornou-se pública em 1991 e está localizada em um dos principais municípios do Sul da Bahia. É uma instituição comprometida com o desenvolvimento da região no que tange aos aspectos acadêmicos, científicos e tecnológicos dos recursos humanos; a pesquisa e extensão, voltadas para a questão do meio ambiente e do desenvolvimento sócio-econômico e cultural, considerando as necessidades e particularidades regionais[1].

[1] Informações encontradas no site da universidade (www.uesc.br/).

O curso investigado nesta pesquisa denominava-se, até 1998, como Curso de Licenciatura plena em Ciências com quatro habilitações: em Biologia, Química, Matemática e Física. Com o objetivo de atender a uma demanda da comunidade acadêmica e de promover uma formação profissional adequada e de qualidade para os ingressantes, o curso passou a partir de 1999 a se chamar Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. No mesmo período também houve a criação dos cursos específicos de licenciatura em Química, Física e Matemática. (PAC, 2007)

Com uma estrutura disciplinar, o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas prevê a vivência de situações a longo prazo como desenvolvedora de competências acerca da formação, as quais implicam na união do domínio de conhecimentos teóricos ou metodológicos, bem como competências mais específicas. Ao finalizarem o curso, o PAC indica que os licenciandos devem ser capazes de atuar na educação com ética, humanismo, respeito à diversidade, trabalho de conservação à biodiversidade; elaborar, executar e atuar em projetos de pesquisa e ensino; atuar em diversos espaços, de forma interdisciplinar e inovadora com domínio e articulação de estratégias, gerenciamento e conhecimento acerca da organização, gestão e funcionamento da legislação e política pública referente à área. Assim, o Projeto Acadêmico Curricular (PAC) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas traz cinco eixos norteadores, quais sejam: 1. Formação contextualizada; 2. Entendimento dos processos biológicos partindo da evolução biológica; 3. O desenvolvimento do pensamento científico para a formação do licenciando orientado pela pesquisa; 4. A ética como norteio no exercício da profissão, no uso e na aplicação do conhecimento; 5. A valorização do patrimônio natural possibilitando uma maior reflexão e ação do licenciando acerca da relação homem-meio ambiente-tecnologia e sociedade.

Tais eixos norteadores visam promover a construção sólida de conceitos pertinentes à educação de forma a sensibilizar e despertar o compromisso social e científico. Possui como objetivos formar, capacitar e associar a competência técnica à competência política contribuindo para a formação de um licenciado crítico, reflexivo, articulador e que utilize a investigação, a interpretação e a intervenção às questões pertinentes ao seu campo de atuação, tanto como biólogo, bem como educador.

## Metodologia

Esta pesquisa é de cunho qualitativo, pois de acordo com Bogdan e Biklen (1994), considera os resultados que emergem do processo em investigação. Além disso, consideramos

a perspectiva, as opiniões e o sentido que os indivíduos participantes tem sobre o tema investigado.

Este trabalho consiste em parte de uma pesquisa maior[2]. O recorte aqui apresentado se relaciona à pesquisa de iniciação científica desenvolvida por três das autoras deste texto. Apresentaremos a análise preliminar de investigação sobre as práticas diferenciadas dos professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas por meio de licenciandos do curso. Estes sujeitos responderam a um questionário semi-estruturado de oito (8) perguntas, sendo três perguntas relacionadas ao perfil do licenciando, as quais indicavam o ano de entrada no curso e o semestre em curso, além de cinco questões relacionadas a perspectiva do licenciando quanto as práticas diferenciadas dos docentes. Os questionários foram respondidos por dezenove (19) licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de distintos semestres, etapa esta que ocorreu no segundo semestre do ano letivo de 2014 (2014.2) da Instituição em questão.

Os dados dos questionários foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2013) considerando-se a unitarização, categorização e construção de metatextos para a discussão e análise dos achados. A partir da análise, consideramos duas categorias emergentes, a saber: *a) relação afetiva com o ensino e aprendizagem* e b*) relação do método com a aprendizagem;* e uma categoria a priori: *c) relação entre teoria e prática*. As categorias emergentes estão relacionadas com a aparição de novas percepções, as quais o projeto de pesquisa não esperava como resultados prévios e surgem no processo da pesquisa. Ao passo que a categoria *a priori* está relacionada com os resultados esperados pelo pesquisador. Após a categorização dos relatos dos licenciandos foram construídos os metatextos.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da universidade onde a mesma está sendo realizada e os licenciandos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Deste modo, por questões éticas, o nome dos participantes não será divulgado. Para melhor mobilidade dos dados os participantes licenciados foram identificados conforme a sua atuação acadêmica, o curso em que leciona caso seja professor, o curso de graduação caso seja licenciando e um número de identificação. Assim, para os participantes do Curso de Ciências Biológicas o indivíduo que é um professor recebeu um código correspondente a PBn (PB1, PB2, PB3...) enquanto que o participante licenciando recebeu um código correspondente a LBn (LB1, LB2, LB3...).

[2] O projeto tem como objetivo investigar práticas docentes diferenciadas de formadores de professores em cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Deste modo, a análise referente aos relatos dos licenciandos dentro da categorização emergente e a priori, será apresentada a seguir.

## Resultados e discussão

A partir das respostas dos licenciandos do Curso de Ciências Biológicas aos questionários, trinta e seis (36) docentes foram identificados e conforme os próprios licenciandos apontaram, estes professores vem exercendo práticas diferenciadas em suas atuações. A Figura 1, a seguir, mostra a frequência com que cada professor é citado pelos licenciandos, além de indicar se pertence ao departamento do curso investigado (Departamento de Ciências Biológicas – DCB) e se atua em disciplina específica ou integradora. As disciplinas específicas são aquelas que trabalham o conteúdo específico na ótica das Ciências Biológicas (por exemplo: Botânica, Genética etc.). As disciplinas integradoras são aquelas que trabalham com o conteúdo específico das Ciências Biológicas direcionadas ao ensino (por exemplo: Metodologia do Ensino de Ciências). Atualmente, o DCB conta com cem docentes, sendo sete deles responsáveis pelas disciplinas integradoras.

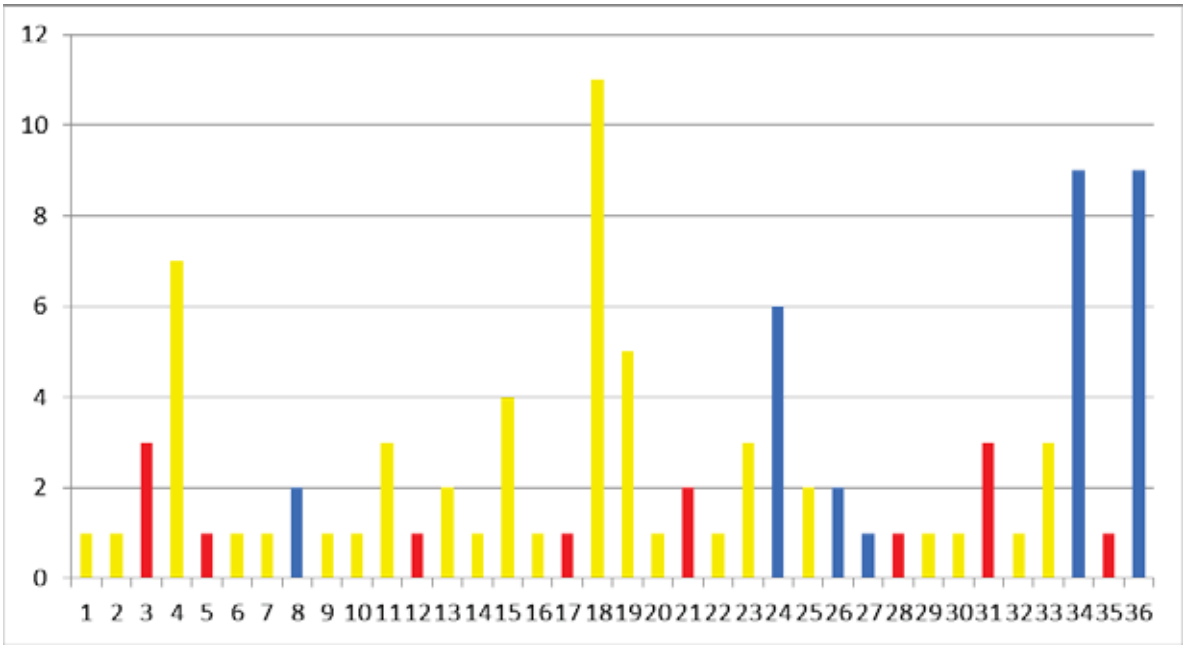



Figura 1. Frequência de citação em termos de práticas inovadoras dos professores do Curso de Ciências Biológicas (amarelo: específicas DCB; azul: integradoras DCB; vermelha: outros departamentos). Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da Figura 1 percebe-se que dentre os trinta e seis (36) professores citados, vinte e oito (77,7%) pertencem ao DCB e os demais oito professores pertencem a outros departamentos, mas lecionam disciplinas que fazem parte da grade curricular do curso de Ciências Biológicas, e estão representados pelas barras de cor vermelha. Tomando os vinte e oito como a totalidade de participantes do DCB, temos vinte e dois (78,6%) professores de disciplinas específicas das Ciências Biológicas (indicados na Figura 1 pela cor amarela) e seis (21,4%) professores de disciplinas integradoras (indicados pela cor azul).

Ainda no que tange aos dados expressos na Figura 1, acredita-se que a variedade de professores citados pelos licenciandos se dá pelo fato da aparente diversidade nos semestres entre os licenciandos do Curso de Ciências Biológicas como mostra o Quadro 1, a seguir. No Quadro 1 estão relacionados o ano de entrada no curso pelo licenciando, o semestre em que o licenciando se encontrava no período de resposta ao questionário (2014.2), o número de identificação dos licenciandos e o total de licenciandos em determinada situação.

Quadro 1:. Licenciando por ano de entrada, semestre atual (2014.2) quando responderam ao questionário.

| **Ano de entrada** | **Semestre** | **N° de identificação do LB** | **Total de LB** |
|---|---|---|---|
| 2013 | 4° | LB4, LB5, LB6 | 3 |
| 2013 | 5° | LB16 | 1 |
| 2012 | 6° | LB3, LB10, LB12, LB15, LB18 | 5 |
| 2012 | 7° | LB19 | 1 |
| 2011 | 8° | LB7, LB8, LB9 | 3 |
| 2010 | 9° | LB11 | 1 |
| 2010 | 10° | LB13 | 1 |
| 2009 | 10° | LB17 | 1 |
| 2008 | 7° | LB1 | 1 |
| Não informaram | Não informaram | LB2, LB14 | 2 |

Assim, a partir da análise do Quadro 1, pode-se perceber que os dezenove licenciandos que responderam aos questionários, estão distribuídos em diferentes semestres. Com isso, entende-se que cada um deles tivesse contato com diferentes professores e por isso explica-se a grande quantidade de professores citados. Acreditamos também, que não há uma tendência nas indicações de professores nos relatos dos questionários, ou seja, o grupo de licenciandos que responderam os questionários tem característica heterogênea.

Portanto, considerando que o objetivo desta pesquisa é investigar práticas diferenciadas de docentes que ministram as disciplinas específicas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, voltamos o olhar para 22 professores mencionados.

Considerando que muitos docentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foram indicados como professores que exercem práticas diferenciadas em suas atuações, algumas justificativas foram descritas pelos licenciandos em suas respostas, que foram congregadas em unidades de sentido e mais tarde geraram categorias. Evidenciamos que a inovação surge em diversas ações docentes. Para discutir esse aspecto utilizaremos as categorias emergentes e após a categoria a priori.

***Relação afetiva com o ensino e aprendizagem***

Esta categoria emergiu das respostas em que os licenciandos relacionam o aprendizado alcançado com a boa relação interpessoal estabelecida com o professor. Assim a afetividade se constituiu como um aspecto inovador e responsável pela aproximação entre docente e estudante. Isso pode ser apreendido na fala a seguir:

> "PB9 e PB32 me ensinaram de maneira clara e humana, as levarei para a vida. PB18 insistiu comigo quando nem mesmo eu achava que podia, levarei seus conhecimentos para sempre. [...] foi uma experiência incrível, aprendi muito." (LB13)

A fala indica que o sucesso do processo de aprendizagem está relacionado com a dimensão "humana" do professor formador. A interação e a relação construída no processo, ou seja, a disposição e a conduta docente influenciaram positivamente para a formação. Na fala do licenciando LB13 há a expressão de que a sua aprendizagem foi motivada pelo relacionamento estabelecido, convertendo assim a aprendizagem acadêmica mecânica numa aprendizagem de valores sociais, e que pode promover o êxito não só na vida acadêmica e profissional do licenciando, mas também se estender para sua forma de ser, pensar e agir em sociedade (SACRISTÁN; GOMEZ, 1998).

***Relação do método com a aprendizagem***

Nesta categoria, novas metodologias de ensino e instrumentos diversificados são indicados como objeto de inovação. Assim, consideram-se as metodologias que incluem os jogos didáticos, paródias, analogias, mapas conceituais, micro-aulas, vídeos, dentre outros como estimuladores do campo do ensino inovador na universidade. Nesse contexto, a fala de LB6 a seguir explicita essa categoria:

> "Esses professores foram marcantes, pois, se preocupavam em passar o conteúdo da forma mais fácil possível [...] Eles utilizavam principalmente as metodologias de aulas expositivas e práticas, além de utilização de vídeos, mapas conceituais, discussões, analogias, comparações, jogos, entre outros. A minha relação de ensino e aprendizagem realmente aconteceu com esses professores; a forma excepcional com que eles explicavam." (LB6)

Ao dizer das características de um professor inovador, os alunos utilizam como referência o pluralismo de recursos e de procedimentos. Além disso, há marcadamente um reconhecimento pelos professores que conseguem estabelecer uma narrativa que o aluno entenda. Tal aspecto parece indicar que a produção de sentido para determinados conhecimentos passa pela preocupação docente de ampliar caminhos por meio dos quais os estudantes acessarão tais conhecimentos.

Os relatos dos licenciando indicam que os professores em questão tem buscado ações que ressignificam práticas mais tradicionais, reelaborando, desconstruindo e reconstruindo saberes e caminhos pedagógicos em seu exercício docente.

No relato dos licenciandos, há uma relação que é estabelecida entre o comprometimento com o exercício da docência desses professores e a busca por caminhos metodológicos que sejam significativos para seus alunos, sem necessariamente ser alguém sisudo.

> "Esses professores foram marcantes pois eram comprometidos com o trabalho e são descontraídos, o que proporcionavam aulas mais leves e tranquilas. Essas professoras são extremamente comprometidas com o trabalho e deixavam as aulas mais dinâmicas e atrativas, facilitando o processo de ensino e aprendizagem!"(LB12, grifo nosso)

Nos parece bastante interessante pensar que tal perspectiva pode construir nos futuros professores o reconhecimento que ser um bom professor passa por se preocupar com a construção de metodologias. Dessa forma, o professor não é visto como um técnico, mas como um profissional que precisa implicar-se com a construção de procedimentos metodológicos. Além disso, descontrói-se a ideia de que um bom professor é aquele que é distante dos alunos.

***Relação entre teoria e prática***

Nesta categoria a priori analisamos os relatos que fizeram referência ao docente que busca tecer relações entre a teoria e a prática (CUNHA, 2009), buscando dar sentido ao "conteúdo" por meio da vida real.

> "Não houve nada de sobrenatural, mas acho que o mais importante e diferente foi a forma clara [da] relação da teoria com a prática [,] com a vida real."(LB10)

Tecer relação da teoria com a prática abre espaço para a interdisciplinaridade e para a contextualização dos conhecimentos disciplinares. Isso é relevante, pois é por meio das relações estabelecidas que os conhecimentos tornam-se significativos para os licenciandos. Além disso, consideramos que se o futuro professor reconhece em sua própria formação a importância da relação teoria e prática, abrem-se caminhos para que no exercício de sua docência essa relação seja também considerada relevante. Com isso não estamos afirmando que há uma relação unidirecional, ou seja, se o licenciando tiver uma formação com determinadas características ele irá reproduzi-las quando se tornar professor. Mas como sabemos que a trajetória do sujeito marcará sua atuação como docente, ter professores formadores que se preocupem com a articulação teoria e prática amplia as possibilidades de termos professores atuantes na educação básica que rompam com perspectivas tradicionais do ensino, como aquela que fecha o conhecimento sistematizado em si mesmo.

## Á guisa de conclusão

O ensino superior vem passado por uma reconceitualização do seu significado e ação na sociedade e isso tem refletido na transformação das ações e dos perfis docentes. Assim, esta pesquisa apontou alguns aspectos importantes relacionados as práticas de docentes inovadores.

Considerando os dados construídos até o presente momento, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da universidade em questão, apresentou um grupo de professores com aspectos inovadores em sua prática docente. De forma que 22 professores de disciplinas específicas foram identificados e conforme o relato dos licenciandos, estes auxiliaram no processo de aprendizagem por intermédio de novas metodologias e instrumentos utilizados em aula, pela relação afetiva que estabelecem com os alunos, pelo compromisso que estabelecem com a docência, pela sua atuação em sala de aula considerando a vida real mais significativa que o conteúdo estático.

Algumas falas de licenciandos indicam práticas específicas e que a atuação profissional dos docentes aos quais ele se refere demonstram tanto a apropriação do conhecimento por estes, quanto a atribuição de valores e comportamentos mediadores dos saberes a serem construídos. Sabendo-se que o exercício da docência está sempre em movimento, novas experiências materializam novas formações e interações entres os diversos saberes e entre os sujeitos deste processo, os quais dão legitimidade a esta prática.

A atual pesquisa está em andamento e os dados já obtidos em processo de análise mais aprofundada. No entanto, já convém observar as contribuições positivas na formação de professores, possibilitando assim a boa reprodução de práticas docentes pelos licenciandos do Curso de Ciências Biológicas.

**Agradecimentos**

Os autores agradecem a concessão de bolsas de Iniciação Científica à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecem ainda ao Grupo de Estudos de Currículo e Formação de Professores (GeCuFop) da UESC.

**Referências**

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Tradução: ALVAREZ, Maria João; SANTOS, Sara Bahia; BAPTISTA, Telmo Mourinho. Rev. VASCO, Antonio Branco. Portugal: Porto, 1994. 336p.

CUNHA, M. I. Ensino como mediação da formação do professor universitário. In: MOROSINI, M. C. (org**.) Professor do ensino superior**: identidade, docência e formação. Brasília: INEP, 2000. p. 45-51

CUNHA, M. I. Docência na universidade, cultura e avaliação institucional: saberes silenciados em questão. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 32, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n32/a05v11n32.pdf>. Acesso em: 19 de junho de 2016.

CUNHA, M. I. Inovações pedagógicas na universidade. In: CUNHA, M. I.; SOARES, S. R.; RIBEIRO, M. L. (Ed). **Docência universitária: profissionalização e práticas educativas.** Feira de Santana: UEFS, 2009. Cap9, p. 169-186.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** 2 ed. Ijuí: Unijuí. 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência e Educação**, v.12,n.1,p.117-128, 2006.

PEREIRA, L. R.; ANJOS, D. D. dos. O professor do ensino superior: perfil, desafios e trajetórias de formação. Seminário internacional de educação superior 2014. São Paulo: Uniso, 2014.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. In GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. Compreender e Transformar o Ensino. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

RAMOS, K. M. da C**.** Docência universitária: uma reflexão sobre esta profissionalidade docente. In: PRYJMA, M. **Desafios e trajetórias para o desenvolvimento profissional docente**. ed. Ed. UTFPR. Curitiba 2013. Cap. 8. p. 167-176.

SACRISTÁN, J. Conciencia y acción sobre lapráctica como liberaciónprofesional. In: IMBERNON, Francisco. (coord.). La formación permanente del professorado em los países de la CEE. Barcelona: ICE/Universitat de Barcelona – Horsori, 1993. apud CUNHA, M. Inovações pedagógicas na universidade. In: CUNHA, M. I. da; SOARES, S. R.; RIBEIRO, M. L. (Ed). **Docência universitária:** profissionalização e práticas educativas. Feira de Santana: UEFS, 2009. Cap9, p. 169-186.

SHULMAN, L.S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ. Projeto Acadêmico Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2007.

# VISITA DIDÁTICO-PEGAGÓGICA COM AULAS PRÁTICAS DE ZOOLOGIA: MINHA ESCOLA VAI À UNIVERSIDADE

Lucas Battisti (Programa de Pós – Graduação em Agroecossistemas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil)
Claudinei de Freitas Vieira (Bolsista PIBID/Ciências Biológicas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil)
Everton Ricardi Lozano (Docente e Coordenador do PIBID/Ciências Biológicas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil)
Michele Potrich (Docente - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil)
Emiliana Vergés (Bolsista PIBID/Ciências Biológicas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil)
Elton Celton de Oliveira (Docente - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Brasil)

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar aulas práticas de Zoologia, para alunos da Educação Básica, no Laboratório Didático de Zoologia e Entomologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos (UTFPR-DV). O projeto de visitação foi promovido pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tendo como público alunos da educação básica do município de Dois Vizinhos – PR. Durante a visitação foram apresentados alguns setores da universidade, finalizando com atividade prática de Zoologia. Entre 2014 e 2015 foram atendidos 499 alunos, pertencentes a 15 turmas de sete colégios diferentes de Dois Vizinhos-PR. A visitação em ambientes de ensino e práticas extraclasses estimulam a curiosidade dos alunos e asseguram uma melhor aprendizagem.

**Palavras-Chave:** ensino de biologia; PIBID; pibidianos

## INTRODUÇÃO

O ensino de ciências e biologia vem se transformando com o passar dos anos. O avanço da ciência e da tecnologia deixou os conhecimentos biológicos mais expostos à sociedade, tornando-os, muitas vezes, uma necessidade rotineira de muitos profissionais e também da

população. Com isso, professores de ciências e biologia tem o desafio de se aperfeiçoar constantemente para conseguir abordar conhecimentos dessa natureza, em sala de aula. Mas, isso não vem acontecendo, e a razão dessa lacuna no ensino dessas disciplinas possuem várias vertentes. Segundo Lima e Vasconcelos (2006, p. 3), o aperfeiçoamento requer profundo conhecimento teórico e metodológico, além disso, ressaltam que o professor necessita de dedicação para (tentar) se manter atualizado no desempenho de sua profissão. Para muitos, tais desafios são agravados por deficiências em suas licenciaturas, pois a rapidez com que os conceitos se ampliam e surgem novas tecnologias faz com que a formação do professor possa ser considerada "obsoleta" poucos anos após sua graduação.

A partir da década de 1990, a formação dos professores é considerada um processo contínuo de profissionalização, sendo a formação inicial somente a primeira etapa da carreira. A profissão docente exige que o professor lide com um conhecimento em construção e que analise a educação como um compromisso político, carregado de valores éticos e morais e que seja capaz de conviver com a mudança e a incerteza (MIZUKAMI, 2002). Então, o conhecimento do professor deve estar em constante construção e aperfeiçoamento, para que acompanhe o desenvolvimento acelerado do conhecimento científico, na cultura e na arte.

Porém, em outros casos, a situação desgastante em que a educação do Brasil encontra-se, como superlotação nas salas de aula, desvalorização do professor e a defasada estrutura física nas escolas, faz o professor se retrair em certas ocasiões, bloqueando-o no desenvolvimento de atividades extraclasse (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Contudo, novas práticas de ensino em ciências e biologia surgem com as exigências contemporâneas, fazendo-se necessário uma abordagem eficiente para construir e aprimorar os conhecimentos biológicos. Dentre as possibilidades metodológicas, tem-se a utilização de modelos didáticos, aulas de campo, palestras, mesas redondas, debates, ensino por pesquisa, filmes, entrevistas na mídia, aulas práticas, dente outras (COSTA-NETO, 2003). A importância da capacitação do professor é inevitável para que haja uma boa abordagem e uma eficiente interação entre o educando e o educador. Nem sempre é possível realizar atividades diferenciadas, mas é de extrema importância que o professor saiba o momento certo em utilizá-las, bem como inseri-las em seu planejamento, com adequada didática, no decorrer do ano letivo.

Segundo Kenski (2003) existem diferenças na relação entre a didática e a utilização das tecnologias, sendo que, não importa se o professor irá ou não utilizar, mas sim, conhecer suas possibilidades. Com isso o professor deve tentar utilizar novas formas de ministrar suas aulas, pois o processo de ensino-aprendizagem não pode ser unilateral, onde o professor é o único

fornecedor de conhecimento. Na educação, alguns modelos precisam ser revistos, pois ainda permeiam a ideia de que o professor é tutor do conhecimento, o conhecimento cientifico é o detentor da verdade, e o livro didático ainda é utilizado como ferramenta única de ensino (SILVA; RIBEIRO, 2009).

Em sala de aula, o professor se depara com uma enorme diversidade de gêneros e culturas, que vai muito além dos livros, e soma-se a isso alunos que aprendem de modos diferentes, o que torna fundamental a diversificação das aulas. Segundo Bianchetti e Freire (1998), a questão das diferenças e desigualdades não se restringe apenas às características individuais de cada pessoa, sendo bem mais complexa, envolvendo a cultura e as condições em que vivem. Para isso, as aulas práticas são uma alternativa eficiente nesse processo, no entanto a educação precisa adequar-se com as condições de cada colégio.

As aulas práticas das disciplinas de ciências e biologia não deveriam ser desvinculadas da teoria, pois é a base para o desenvolvimento de um aluno com o perfil científico investigativo e criativo. Krasilchik (2011) argumenta que fatores como falta de espaço físico, falta de tempo do professor para preparar o material e o medo de perder o controle da turma, faz com que as aulas práticas sejam pouco difundidas, mas reconhece o entusiasmo e interesse dos alunos, compensando o professor pelo esforço e sobrecarga que resulta em preparar uma aula prática.

O contato do aluno com aulas práticas proporciona determinadas aprendizagens que nem sempre são obtidas durante a aula teórica, o que diferencia e complementa o papel de ambas na transposição do conteúdo. Neste sentido, um dos principais objetivos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é proporcionar o contato direto com alunos da educação básica, o qual possibilita aos pibidianos desenvolver diversos projetos de extensão em parceria com as escolas e a universidade, como o desenvolvimento de aulas práticas em laboratórios, estendendo a teoria para a prática, potencializando a construção do conteúdo.

Diante das necessidades e demandas dos colégios do município de Dois Vizinhos - PR, o PIBID – Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV) desenvolveu o presente projeto, cujo objetivo foi proporcionar aos alunos do ensino básico de Dois Vizinhos - PR, visitas com aulas práticas ao Laboratório Didático de Zoologia e Entomologia da UTFPR-DV, visando a transposição do conteúdo teórico aplicado em sala de aula para a prática, com a utilização de materiais biológicos.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto foi promovido pelo PIBID – UTFPR-DV, com a participação de alguns bolsistas do programa para desenvolver as atividades previstas. Alunos do ensino fundamental (séries iniciais e finais) e alunos do ensino médio, tanto públicos quanto privados, do município de Dois Vizinhos constituíram o público-alvo deste projeto. A proposição aplicou-se nos anos letivos de 2014 e 2015, com visitações programadas a cada 15 dias. Para o desenvolvimento das atividades, o projeto apresentou as seguintes etapas:

Em um primeiro momento, realizou-se o contato com as escolas que apresentaram a demanda e também com as escolas que demostraram interesse em participar das atividades, exibindo a proposta do projeto, na sequência, foi elaborado um cronograma de visitas.

Durante as visitas, os pibidianos conduziram os alunos do ensino básico aos diversos setores da UTFPR-DV, discorrendo sobre a importância e a função de cada um, priorizando ambientes mais acessíveis para tal atividade.

Posteriormente, sendo o último e principal ponto para esta ação, os alunos foram destinados ao Laboratório Didático de Zoologia e Entomologia da UTFPR-DV, no qual se aplicou a aula prática para transposição de conteúdos relacionados com a zoologia e a diversidade de espécies. Para que a apresentação dos materiais biológicos pudesse ocorrer de forma didática, os exemplares foram divididos por assunto/bancada: Biologia Marinha, Artrópodes, Vermes e Vertebrados.

Cada bancada teve, ao menos, dois pibidianos responsáveis pela transposição dos conteúdos, sendo que, a cada visita, acontecia um revezamento de pibidianos por bancada. Este fato estimulou os pibidianos a estudarem e dominarem os conteúdos propostos no projeto. Nas atividades, trabalharam-se características biológicas, ecológicas e curiosidades sobre os assuntos, sendo que o tempo em cada bancada foi de, aproximadamente, 30 minutos. As turmas, quando chegavam, eram divididas em quatro grupos (uma por assunto/bancada), sendo que após os 30 minutos de permanência em uma determinada bancada acontecia o rodízio, permitindo que os alunos visualizassem todos os exemplares e recebessem explicações direcionadas, com grupos pequenos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto contou com a formação e participação de 13 pibidianos, para o desenvolvimento das atividades e a supervisão e orientação de quatro professores pertencentes à Coordenação de Ciências Biológicas, sendo dois deles coordenadores do PIBID – Ciências Biológicas.

Entre 2014 e 2015 foram atendidos 499 alunos, pertencentes a 15 turmas de sete colégios diferentes de Dois Vizinhos-PR. O mesmo vem ganhando a atenção dos alunos, os quais consideram o projeto como uma extensão das aulas, além de possibilitar o conhecimento da universidade, onde alguns estudarão futuramente.

Durante a visitação, na qual o conteúdo de Zoologia era transposto pelos pibidianos, com o desenvolvimento de aulas práticas, foram sanadas dúvidas dos visitantes, em especial, curiosidades gerais, muitas vezes não trabalhadas em sala de aula. Os pibidianos, além de responderem as perguntas, desmistificaram muitas informações equivocadas sobre a Zoologia. O PIBID Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás realizou atividades de visitação com alunos do 2º e 3º ano do ensino básico de Jataí - GO, para os quais desenvolveram aulas práticas em vários laboratórios entre eles, Zoologia, Anatomia e Fisiologia Humana, Botânica, dentre outras (PAZZINATTO et al., 2013).

O fato da Zoologia ser a ciência com o maior vocabulário dentro da Biologia a torna, muitas vezes, um conteúdo de difícil assimilação entre os alunos da educação básica. No entanto, o seu conhecimento contribuí para a formação desses alunos, pois evita conceitos errôneos referentes aos animais (SANTOS; FACHÍN-TÉRAN, 2013).

Pelo fato das atividades de visitação serem realizadas em pequenos grupos, no qual cada grupo tinha um número de até 15 alunos, os questionamentos e curiosidades eram trabalhados de forma dinâmica, tornando a atenção dos alunos e a assimilação dos conteúdos mais eficiente. Os exemplares biológicos dispostos sobre as bancadas auxiliavam os alunos a compreender os conteúdos propostos, sendo que alguns se destacavam nas atividades, tornando cada vez mais curioso, pois muitas perguntas eram feitas de maneira a instigar o pibidiano, e aprimorar seu conhecimento. Diante disso os pibidianos percebiam que a capacidade em cada aluno era diferente, assim explorava-se o senso crítico, tornando-os mais interessados pelas atividades (Figura 1A, B, C e D).

Figura 1: A) Pibidianos na bancada com exemplares biológicos de vertebrados; B) de artrópodes; C) de biologia marinha e; D) de vermes

Este perfil de projeto, com a execução de aulas práticas torna-se importante na formação dos alunos, pois segundo Lima & Garcia (2011), as aulas práticas são realizadas para auxiliar na compreensão das aulas teóricas, abrangendo mais os conteúdos, e com isso não se limitam em um roteiro de instruções, aonde o aluno chega a uma resposta esperada, mas sim, serve para desenvolver o pensamento crítico/científico do estudante, o qual participa do processo de construção de seu conhecimento. Muitos dos professores, alunos e pibidianos que participaram da atividade, expuseram seus relatos da experiência vivenciada, como foi a participação e em que o projeto contribui para cada um.

Alguns professores da educação básica de Dois Vizinhos, depois de participarem das atividades do projeto de visitação, relataram sobre o mesmo. Um professor do ensino médio, da rede particular, descreveu sua opinião sobre a visita à universidade e ao laboratório de Zoologia:

> *"... Essa atividade de visita ao laboratório é de grande valia para nós professores e também para os alunos, porque em muitas ocasiões, não temos tempo para aprofundar muito em determinados conteúdos, pois somos forçados a cumprir uma carga horária proposta pelo sistema. O grupo do PIBID Ciências Biológicas da UTFPR-DV é extremamente*

> *qualificado, desenvolvendo aulas práticas que auxiliam o professor, tornando-se realmente uma extensão da sala de aula."*

Na análise dos relatos dos professores, pode-se perceber a necessidade que se tem em relação ao desenvolvimento de atividades extraclasse, como aulas práticas. A oferta de projetos com essa dinâmica é aceita entre os professores, pois os possibilitam a desenvolver aulas diferentes e com enfoque diferenciado. Outra professora de biologia relata a importância do desenvolvimento de projetos com essa dinâmica para os alunos:

> *"... Como professora de Biologia de Escola Pública, fico muito feliz e satisfeita por poder contar com o projeto de visitação ao Laboratório de Zoologia da Instituição de ensino UTFPR Campus Dois Vizinhos. Foi através dos acadêmicos de Biologia e orientados pela professora Michele, que foi proporcionado aos nossos alunos da rede pública de ensino -Médio/ Formação de docentes, o contato prático aos conteúdos apreendidos em aulas teóricas. Tendo em vista que, o laboratório de Biologia das escolas públicas não dispõem de exemplares que possam auxiliar os professores de Biologia em suas práticas de ensino."*

Outro professor de biologia foi questionado sobre a importância de trabalhar com alunos fora do ambiente escolar, buscando novas metodologias de transpor conteúdos de sua disciplina. Seu relato deixou explícito quão é importante o desenvolvimento de projetos com essa magnitude para o aprendizado dos alunos:

> *".... Percebe-se grande motivação por parte dos alunos do ensino básico, quando o professor possibilita alguma atividade fora das paredes da sala de aula. Observa-se que os estudantes demonstram mais interesse pelos conteúdos, memorizam as informações por um período mais longo, conseguem relacioná-las com mais facilidade e também aumenta a empatia entre educador e educando. Após a visita na UTFPR, a empolgação dos alunos era muito evidente. Relataram como a dinâmica se desenvolveu, comentaram nomes de alguns organismos que nunca tinham observado, elogiaram a recepção e a organização do local."*

Além de professores do ensino médio, professores do ensino fundamental também deixaram seu relato, comentando sobre o entusiasmo dos alunos e a importância deles entrarem em contato com materiais biológicos, não presentes em seu cotidiano:

> *"... O Projeto de Visitação, desenvolvido na UTFPR-DV, é muito bom para o aprofundamento teórico dos alunos do ensino fundamental em conteúdos de zoologia, por exemplo. Ao acompanhar os alunos dos sétimos anos, percebi o fascínio destes pelas atividades e materiais apresentados pelos acadêmicos do Curso de Biologia. Desde a visita às dependências da instituição e, principalmente, aos laboratórios, nos quais os alunos tiveram um grande aprendizado, tendo contato com materiais os quais não dispomos no estabelecimento estadual em que atuo e recebendo explicações/aula sobre os espécimes disponíveis nos laboratórios."*

No decorrer do desenvolvimento das atividades, relatos foram coletados de alguns pibidianos, os quais foram importantes no desenvolvimento do projeto:

> *"... A experiência como participante do projeto de visitação da UTFPR para minha formação foi, sem dúvida, muito significativa, pois proporcionou um contato com alunos de diversas idades e com maneiras diferentes de compreensão. O que tornou cada visitação um desafio a nós acadêmicos, os quais éramos 'pegos de surpresa' por questionamentos que, muitas vezes, de momento, ficávamos sem resposta mas nos preparavam para as visitas futuras. Após a participação no projeto de visitação, creio que estou mais preparado e seguro para, futuramente, proporcionar uma aula diferente e com uma abordagem mais ampla para meus alunos, pois aprendemos diferenças nas formas de aprendizagem de aluno para aluno durante a visitação. Sem dúvida alguma o projeto de visitação é uma experiência muito produtiva, não só para os alunos das escolas visitantes, mas também para os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas que podem vivenciar o processo de dar aula de maneira direta."* (Pibidiano, 5º período do curso de Ciências Biológicas)

> *"... O projeto de visitação da UTFPR é importante, pois torna possível o primeiro acesso dos alunos do Ensino Médio e Fundamental a Universidade. Trazer os alunos para dentro da universidade para conhecer os laboratórios, as salas de aula, a biblioteca, entre outros, os estimula a ter vontade de prestar vestibular e o ENEM para conquistar uma das vagas da universidade."* (Pibidiano, 6º período do curso de Ciências Biológicas)

> *"... As experiências com a visita, além de uma maior interação com os alunos de diferentes níveis de ensino, nos 'dá' a oportunidade de aperfeiçoamento em nossa didática, melhorando nossa interação com alunos. Este contato nos possibilita trabalhar o conteúdo de acordo com a faixa etária, e o aperfeiçoamento de domínio de conteúdo."* (Pibidiano, 8º período do curso de Ciências Biológicas)

É evidente que os projetos realizados durante o período de graduação são um ingresso para o acadêmico vivenciar as experiências adquiridas durante sua formação, com isso, adquirem domínio de conteúdo, postura e confiança. De acordo com os relatos acima, pode-se perceber a influência que o desenvolvimento do projeto proporcionou para os pibidianos, em especial ao necessitarem adequar o conteúdo aos diferentes níveis de ensino.

Além dos pibidianos e professores, as experiências com os alunos são de extrema valia, sendo que é gratificante para o educador obter um *feedback* das atividades desenvolvidas. Abaixo estão transcritas algumas experiências, relatadas pelos alunos visitantes:

> *"... Eu gostei da UTF e também gostei dos animais. Também gostei das salas e dos laboratórios. Achei 'muito massa' ver todos os animais no laboratório de Zoologia. Gostei bastante dos professores. As cobras foram os animais que eu mais gostei. Aprendi muita coisa nova."* (Aluno do 3º ano do ensino fundamental).

> *"....A visita na UTFPR foi muito bacana, aonde conhecemos o laboratório de Zoologia e vimos sobre o reino animal. Fomos instruídos pelos profissionais da área que nos apresentaram amostras reais surpreendentes as quais pudemos interagir para maior aprendizado"* (Aluno do 2º ano do ensino médio).

> *"...A visita ao laboratório da UTFPR foi fundamental para aprofundar meu conhecimento nos filos do Reino Animal. Além de contar com diversas espécimes, o laboratório possui uma excelente equipe, especializada para cada área, o que resulta em um ótimo entendimento por parte dos visitantes."* (Aluno do 3º ano do ensino médio).

Para os pibidianos e professores participantes fica a certeza de que os projetos, bem como experiências práticas, são importantes instrumentos de abordagem para a construção do conhecimento e atualização dos alunos. É nítida a motivação dos alunos em participar dessas atividades, pois são valorizados pelos pibidianos. Neste contexto do projeto, percebe-se que os alunos se sentem seguros em compartilhar seus conhecimentos, suas dúvidas, levantar questionamentos, buscar a solução para os problemas e desmistificar o conhecimento empírico, enfatizado pelo fato de estarem em menor grupo para interagir, ao contrário do que ocorre em uma sala de aula.

A relevância deste projeto pode ser destacada pelas experiências e relatos das atividades de todos os que participaram e se dedicaram para que o projeto se concretizasse. Os diferentes trabalhos que são realizados durante a graduação são essenciais para o currículo do aluno (pibidiano), bem como para o crescimento intelectual, fazendo com que a interação da universidade com a escola se torne mais ampla e tangível, além de promover uma melhor comunicação, evitando discrepâncias entre ambas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, PIBID, juntamente com projetos de Visitação contendo aulas práticas, são fundamentais na preparação efetiva do acadêmico, pois permitem que o mesmo entre em contato com o aluno antes de se inserir no mercado de trabalho, diminuindo as possíveis inseguranças e aumentando o domínio do conteúdo. Esta oportunidade concedida pelo PIBID forma profissionais capacitados a atuarem na educação básica, potencializando o processo de ensino/aprendizagem.

Para os alunos da educação básica, é uma oportunidade de conhecer o meio acadêmico e participar de atividades práticas, muitas vezes não realizadas em seus colégios. Este contato estimula os visitantes a buscarem mais o conhecimento, favorecendo aprendizagem, sendo o PIBID peça fundamental neste processo.

Diante disso, as atividades com este cunho tendem a ser bem recebidas pelas pessoas, demonstrando interesse e diferentes percepções, podendo assim, assegurar que práticas extraclasse permitem aprimoramento de conteúdos e conhecimentos aos alunos.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por conceder, através do PIBID, bolsas aos (as) alunos (as), supervisores e coordenadores deste programa. À UTFPR Campus Dois Vizinhos. À equipe diretiva, pedagógica, docentes e discentes de todos os colégios que participaram deste projeto.

## REFERÊNCIAS

BIANCHETTI, L., FREIRE I.M., **Um olhar sobre a diferença: Interação, trabalho e cidadania**. Campinas, SP: Papirus, 1998.

COSTA-NETO, E.M. Insetos como fontes de alimentos para o homem: valoração de recursos considerados repugnantes. **Interciencia**, Feira de Santana, v.28, n.3, p. 136-140, 2003.

LIMA, K.E.C; VASCONCELOS, S.D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, jul./set. 2006.

LIMA, D.B; GARCIA, R.N. Uma investigação sobrea importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.

MIZUKAMI, M.G.N. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas: Papirus, 2003.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

PAZZINATTO, L.B; BORGES, V.A; REIS, J.S; RESENTE, S.O; SILVA, R.A.O. **Visita didático-pedagógica: uma parceria entre escola e universidade**. In. V Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino. 27 a 30 de agosto. 2013, Goiânia. Livro de Resumos... Goiás: PUC Goiás, 2013.

PEDRANCINI, V.D.; CORAZZA-NUNES, M.J.; GALUCH, M.T.B.; MOREIRA, A.L.O.R.; RIBEIRO, A.C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio ea apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v.6, n.2, p. 299-309, 2007.

SANTOS, C. A.; **Jogos e atividades lúdicas na alfabetização**. Rio de Janeiro: Ed.Sprint, 1998.

SANTOS, S.S.F; FACHÍN-TÉRAN, A. O planejamento do ensino de zoologia a partir das concepções dos profissionais da educação municipais em Manaus-Amazonas, Brasil. **Reiec**, v.8, n.2, p. 1-12, 2013.

SILVA, S.S.F; MORAIS, L.J.O; CUNHA, I.P.R. dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de imperatriz (MA). **Revista UNI**, n.1, p.135-149, 2011.

SILVA, B. O.; RIBEIRO, P. R. C. Sexualidade no ensino de Ciências: a revista Capricho enquanto um artefato cultural na sala de aula. **VII Enpec**, Florianópolis, SC, 2009.

# O USO DE COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS COMO FERRAMENTA DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL

Adriana Couto Pereira (*Campus* Palmas - IFPR)

*"Professor não é o que ensina,*
*mas o que desperta no aluno a vontade de aprender"*
*(Jean Piaget)*

**Resumo**

Aulas práticas são essenciais na aprendizagem de Ciências, pois a boa formação dos estudantes passa por experiências que transcendem o campo teórico e despertam nos alunos a curiosidade e o interesse de investigação dos componentes da natureza. Para que a abordagem prática tenha sucesso é necessário construir uma interação didática em sintonia com os conceitos e modelos científicos, de modo que a ciência seja percebida em um contexto social e cultural. Este trabalho aborda a construção e o uso de coleções entomológicas como recurso didático na Educação Básica, discutindo os principais trabalhos publicados a respeito nos últimos anos. Conclui-se que é necessária a capacitação dos docentes interessados em trabalhar com essa ferramenta, tanto para a coleta quanto para a divulgação dos resultados obtidos, e aponta-se a possibilidade da aproximação entre a Academia e a Escola Básica para que tal capacitação possa ser realizada a contento.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Educação, Ensino de Ciências, Entomologia, Insetos, Material Didático.

## 1. Introdução

Insetos são o grupo dominante de organismos na Terra, tanto em termos de diversidade taxonômica (mais de 50% de todas as espécies descritas) quanto de função ecológica (WILSON 1992). Essa enorme diversidade representa uma variedade equivalente de adaptações a diversas condições ambientais.

A utilização de aulas práticas é constantemente mencionada como alternativa para superar a tradição livresca na qual está pautado o ensino de Ciências Naturais no Brasil (SILVA e PEIXOTO 2003), tendo em vista que, com esse recurso, o aluno entra em contato com o objeto de estudo e pode se tornar sujeito ativo no processo de aprendizagem (KRASILCHICK 2008). Aulas práticas são essenciais na aprendizagem de Ciências, uma vez que a boa formação dos estudantes passa por experiências que transcendem o campo teórico e despertam nos alunos a curiosidade e o interesse de investigação dos diferentes componentes

da natureza (FRIEDRICHSEN *et al*. 2003). Entretanto, para que a abordagem prática no ensino tenha sucesso é necessário construir uma interação didática em sintonia com os conceitos e modelos científicos, de modo que a ciência seja percebida em um contexto social e cultural (ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN 2000).

O estudo dos insetos permeia o conteúdo abordado em diversas disciplinas presentes na matriz curricular da Educação Básica (BRASIL 1998). Diversas aulas práticas propostas em livros didáticos utilizam insetos como recurso didático. O uso de coleções entomológicas no ensino de Biologia na escola de Ensino Médio, além de se configurar em material de baixo custo, tem a potencialidade de tornar as aulas mais atraentes e motivadoras, especialmente considerando a escassez de material biológico para a realização de aulas práticas na maioria dos estabelecimentos de ensino do Brasil (MATOS *et al*. 2009). Este estudo pretende analisar a utilização de coleções entomológicas por escolas de Educação Básica no Brasil. Para tanto, foram utilizados trabalhos publicados em revistas científicas e/ou Anais de eventos, durante os últimos seis anos, buscando-se a maior variedade possível em abrangência geográfica do território nacional.

## 2. O estudo da biodiversidade na Educação Básica

De acordo com RICKLEFS (1996), a biodiversidade reflete um amplo conjunto de processos locais, regionais e históricos, e eventos que operam em uma hierarquia de escalas espaciais e temporais. Deste modo, a compreensão dos padrões de diversidade das espécies requer a consideração da história da região e a interação, principalmente, com estudos ecológicos, de sistemática, bionomia, evolução e biogeografia.

Muitos livros abordam a forma como os insetos afetam outras espécies (inclusive humanos) e parâmetros ecológicos de diversas maneiras. A capacidade de responder rapidamente às mudanças ambientais faz dos insetos úteis bioindicadores e potenciais reguladores das condições do ecossistema. Além disso, frequentemente competem com humanos pelos recursos presentes no ambiente ou atuam como vetores para doença (SCHOWALTER 2006). Em função dessas importâncias e proximidade dos insetos com o homem, é necessário conhecer e despertar o interesse dos alunos de Biologia por esses animais.

BUZZI (2010) divide os insetos em três categorias, em sua relação com o homem: úteis (dos quais se extraem algum produto, como cera, seda ou mel; de interesse médico; polinizadores; de interesse alimentício; de interesse agronômico; de valor estético e de valor científico), nocivos (de interesse agronômico; de interesse médico; prejudiciais a produtos armazenados; venenosos e parasitos) e nulos, que embora não causem benefício ou malefício ao homem, são

de extrema importância nas cadeias alimentares de diversos outros animais. Insetos servem também como modelo em áreas da evolução, ecologia, comportamento, anatomia, fisiologia, bioquímica e genética (GULLAN e CRANSTON 2012).

Contudo, o estudo dos insetos deve se justificar por si só, uma vez que são animais extremamente bem sucedidos, encontrados em todos os tipos de ecossistemas naturais e modificados, e a mera curiosidade a respeito de sua identidade e modo de vida já justificaria o estudo (GULLAN e CRANSTON 2012). JOLIVET e VERMA (2005) também ressaltam o aspecto fascinante do grupo, principalmente por sua enorme diversidade, incríveis adaptações a diferentes *habitat* e diversos padrões de vida, apontando que mesmo em turmas avançadas de Entomologia e em livros textos, tais aspectos permanecem relativamente ignorados.

O estudo da biodiversidade é orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que menciona como o conhecimento da estrutura molecular da vida, dos mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, da importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo (Brasil, 1999). Ainda segundo os PCNs, as observações diretas nas aulas de zoologia na sala de aula ou aulas de campo, bem como os trabalhos práticos, constituem atividades básicas para uma resposta eficiente no aprendizado de ciências.

No Paraná, as Diretrizes Curriculares para a Educação (DCEs) do Estado indicam que, ao utilizar a experimentação durante o processo pedagógico, é necessário considerar seus aspectos éticos e possíveis danos causados à biodiversidade (Paraná 2008). As DCEs lembram, ainda, que a experimentação deve estar sempre amparada pelos dispositivos legais em vigência, apontando a Lei Estadual 14037/03 (Código Estadual de Proteção aos Animais), a Lei de Biossegurança, a Política Nacional da Biodiversidade e as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Contudo, o documento paranaense não discorre a respeito do conteúdo de tais dispositivos.

## 3. Coleções entomológicas

Coleções são valiosas tanto no aspecto prático quanto auxiliando avanços teóricos no conhecimento científico (DANKS 1991). As coleções biológicas, entre elas a entomológica, se mantidas de maneira adequada, podem durar por centenas de anos, perpetuando a história da biodiversidade. Podem ser utilizadas como fonte de informações para diversos campos da ciência que retornarão em benefícios à sociedade a curto, médio e longo prazo, como biogeografia, biologia pesqueira, conservação e manejo de recursos naturais, bioquímica,

biotecnologia, ecologia, evolução, genética, medicina, toxicologia, mudanças climáticas globais, legislação, entre outras (BUZZI 2010).

Dentre os benefícios da coleção entomológica, citam-se: reconhecimento de espécies e elaboração de chaves para identificá-las; melhor documentação sobre extinção e alterações de distribuição de espécies; análise e monitoramento a longo prazo de mudanças ambientais; descoberta de novos recursos biológicos, direcionando melhor a pesquisa por genes, agentes biocontroladores e espécies potencialmente úteis para a humanidade; subsídio a políticos, legisladores, técnicos e tomadores de decisão no estabelecimento de prioridades em políticas conservacionistas e de manejo de recursos naturais sustentáveis; possibilidade de acesso imediato ao conhecimento sistemático para a resolução de problemas; fornecem subsídios científicos para o entendimento dos processos de especiação, extinção e adaptação que produziram a atual diversidade da vida, entre outros (DANKS 1991). As coleções são ainda testemunhos da fauna de áreas protegidas, de áreas impactadas ou mesmo em via de desaparecimento e, portanto, são a base para pesquisas em biodiversidade, sistemática e evolução (PAPAVERO 1994).

Coleções entomológicas podem ser organizadas segundo duas abordagens diferentes, de acordo com sua finalidade:

Coleção científica é aquela voltada para fins de pesquisa. Conservam material da forma mais permanente possível, apresentando eventualmente espécimes coletados há mais de um século. Tais coleções são consideradas patrimônio nacional e internacional (PAPAVERO 1994), e constituem ferramenta imprescindível para a pesquisa em diversos níveis e assuntos (ecologia, taxonomia, sistemática, agronomia, entre outros). Por seu caráter científico, as coleções entomológicas trazem em seu âmago um valor inestimável, estando sujeitas internacionalmente à ética científica de preservação o que obriga seus responsáveis à procura e à proposição de soluções que tornem viável seu acesso às comunidades científicas e leigas. Particularmente, coleções regionais provêm informações básicas a respeito das comunidades bióticas locais (DANKS 1983).

Coleção didática é aquela que encerra material destinado ao uso no ensino, em demonstrações para discentes e treinamentos para técnicos e pessoas que atuarão no manuseio de insetos e montagem de coleções científicas. É o tipo de coleção presente em instituições vinculadas ao ensino, pois despertam o interesse dos estudantes no material de estudo. Coleções didáticas são objeto de renovação permanente, pois graças ao manuseio constante de seus exemplares, é alto o índice de destruição e o material deve ser reposto sempre que possível. Esse tipo de

coleção, ao contrário da científica, pode conter material montado de forma imperfeita, com dados incompletos de procedência ou até parcialmente danificado (PAPAVERO 1994).

Como material didático para a escola de Educação Básica, coleções entomológicas se configuram em material de baixo custo, com a potencialidade de tornar as aulas mais atraentes e motivadoras, além de contribuir para diminuir as características repulsivas associadas comumente aos insetos (SANTOS e SOUTO 2011), que frequentemente são lembrados apenas como seres causadores de doenças e outros prejuízos (COSTA NETO e PACHECO 2004).

Para uma coleção cumprir fielmente com sua proposta, é muito importante que sejam observados os procedimentos adequados para a montagem e a conservação dos insetos. Se partes estiverem danificadas ou difíceis de serem visualizadas, raramente será possível uma identificação mais precisa do espécime coletado (ALMEIDA *et al* 2003). Praticamente todos os livros que tratam do estudo da entomologia trazem uma unidade ou um capítulo sobre coleta e conservação de insetos (GALLO 2002; GULLAN e CRANSTON 2008; BUZZI 2010; TRIPLEHORN e JOHNSON 2011; RAFAEL 2012). Além desse aporte teórico, existem também diversas obras com enfoque específico no assunto (PAPAVERO 1994; ALMEIDA 2003; AZEVEDO FILHO e PRATES JÚNIOR 2005).

## 4. Estratégias e estudos de caso

A aula experimental é um espaço de organização, discussão e reflexão a partir de modelos que reproduzem o real. Uma vez que reproduz os mecanismos sociais, por mais simples que seja a experiência, ela se torna rica ao revelar as contradições entre o pensamento do aluno, o limite de validade das hipóteses levantadas e o conhecimento científico (PARANÁ 2008).

Tratando dos processos biológicos, a experimentação pode contribuir para o estudo da biodiversidade a partir de um conceito mais amplo. Neste caso, a Biologia abrange um universo conceitual que se fundamenta na concepção evolutiva e entende os seres vivos além do contexto da classificação e do funcionamento de suas estruturas orgânicas. Estes conhecimentos biológicos envolvem as relações ecológicas, as transformações evolutivas e a variabilidade genética, e podem ser estudados a partir de modelos que procuram interpretar o real, nas aulas experimentais (PARANÁ 2008).

Diversos artigos a respeito do uso de coleções entomológicas para o estudo da biodiversidade em escolas de Ensino Básico têm sido publicados nos últimos anos. Grande parte desses artigos, contudo, seguem a metodologia de Estudo de Caso, descrevendo coletas realizadas em determinada instituição ou comparando o aprendizado de alunos de determinada turma/escola antes e depois da prática.

DIAS *et al* (2012) descrevem sua prática em um artigo pobremente escrito, apontando o auxílio de um entomólogo funcionário do INPA na orientação e prática dos procedimentos de coleta. O trabalho relata a coleta de insetos de oito ordens diferentes para a construção de um "insetário" (*sic*), concluindo com a percepção dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos e a ampliação dos conhecimentos a respeito do tema.

LOURINDO *et al*. (2012) conduziram um projeto no município de Parintins (AM) visando a capacitação de discentes do curso técnico em Agropecuária, pois "para a implantação de uma coleção entomológica torna-se imprescindível mão de obra qualificada para manipular os espécimes, além de garantir o bom gerenciamento do acervo" recém-criado do *campus* do Instituto Federal da Amazônia (IFAM) no município. O trabalho aponta a coleta de 368 exemplares, pertencentes a 12 ordens e 59 famílias de insetos, com o uso de diversas estratégias de coleta, e conclui indicando o sucesso na capacitação dos discentes envolvidos bem como no aprimoramento da qualidade da coleção didática do Instituto, a ser utilizada como recurso pedagógico nas turmas futuras do curso.

Ainda em 2012, BORTOLINI *et al*. propõem uma análise quantitativa em uma abordagem *ex-post-facto.* As autoras realizaram um projeto relacionado ao assunto no município de Palmas, Paraná. Em seu trabalho, foram analisadas as concepções prévias dos estudantes acerca dos insetos por meio de um questionário (pré-teste). Em um segundo momento, os alunos envolvidos assistiram a três aulas de 50 minutos sobre insetos, e foram levados a campo para a realização de coletas com o uso de diversos tipos de armadilhas e rede entomológica. Ao final da etapa de coleta, foi aplicado um novo questionário (pós-teste) para comparação entre o conhecimento prévio (senso comum) e o construído durante o projeto. O trabalho analisa as diversas respostas e conclui indicando a coleção como um recurso eficiente para o ensino de entomologia no ensino médio, onde 75% dos alunos participantes manifestaram avanço cognitivo após sua utilização. Também indica que a coleção, uma vez construída, torna-se recurso didático facilmente adaptável para utilização em outros conteúdos no ensino de Ciências.

Um projeto similar foi conduzido por SANTOS e SOUTO (2011), com alunos de ensino fundamental. A análise *ex-post-facto* também indicou um avanço cognitivo em 75% dos alunos participantes. Em sua metodologia, os autores propõem uma aula teórica e duas aulas práticas, e indicam que a montagem da caixa entomológica permitiu a vivência da manipulação de insetos de verdade, aumentando a percepção de detalhes e melhorando a capacidade de reconhecimento de um inseto, quando comparado a outros animais. O trabalho indica ainda a carência dos livros didáticos na abordagem da relação entre a posição

específica das estruturas corporais e suas funções nos organismos, pois a relação entre estrutura e morfologia não foi compreendida intuitivamente entre os estudantes, aspecto este aprimorado após a prática.

LEAL *et al* (2011) desenvolveram seu projeto em Mandaguari, com alunos de 6ª série (7º ano) de diversas escolas do município. O trabalho apresenta erros fundamentais de execução (afirmando, por exemplo, que insetos possuem sangue) que demonstram o despreparo da equipe executora. Em sua metodologia, propõe uma análise prévia do conhecimento sobre o assunto e a posterior coleta e montagem da coleção. Por fim, o trabalho conclui indicando pontos positivos em seu desenvolvimento, incluindo os novos conhecimentos obtidos pelos alunos na área da entomologia e a interação entre a turma, a direção da escola, os docentes e os estagiários participantes do projeto.

Em 2011, no município de Ivinhema (MS), foi desenvolvido um trabalho com coleções entomológicas com alunos de 8º ano (MORI *2*012). Os insetos foram coletados com armadilhas de bandeja colorida, armadilhas de cheiro e rede entomológica, mas o artigo indica o insucesso da coleta com armadilhas, uma vez que o material resultante se encontrava danificado, apresentando ausência de pernas, asas e antenas. O material coletado com rede entomológica foi descrito como estando em melhores condições. Esse material foi organizado em caixas de camisa e triado em nível de ordem e família. O resultado final mostrou-se positivo, tendo o projeto cumprido os objetivos de iniciar a coleção da escola e de fomentar nos alunos o interesse pelo estudo dos insetos.

BORGES *et al*. (2010) apresentam um levantamento do material disponível no Colégio Gonzaga, em Pelotas (RS). O trabalho indica a existência, no estabelecimento, de uma coleção composta por 308 exemplares de diversas ordens. Em sua discussão, os autores indicam a grande quantidade de Lepidoptera coletada, superando o número do grupo mais esperado, Coleoptera. Essa discrepância tenta ser explicada pelas condições climáticas do entorno, que supostamente indicariam maior facilidade de adaptação do grupo mais coletado em detrimento do outro. Outra hipótese seria a estação do ano em que as coletas aconteceram, sendo que o artigo aponta que "quando chega o inverno estes animais [Lepidoptera] estão na fase de ovo ou larva, chamando menos atenção". Não existe referência para apoiar tal raciocínio, o que é compreensível, pois tal hipótese é um enorme equívoco. O estudo aponta ainda a grande atratividade que o grupo Lepidoptera exerce sobre os alunos, chamando a atenção com suas asas tipicamente grandes e coloridas; tal hipótese parece muito mais plausível e deveria estar como primeira explicação.

No que se refere à estrutura do laboratório de Ciências/Biologia, ORVATTI e BUENO (2012) ressaltam a necessidade de um espaço adequado para o desenvolvimento de atividades práticas pelos alunos, e comentam que a atenção dedicada a esse local pela direção e pelo corpo docente indicam a importância dada às Ciências Naturais dentro do currículo escolar, bem como a abordagem didática que lhe é atribuída. A proposta desse trabalho consistiu em organizar e recuperar o material didático disponível, inclusive a coleção entomológica. A coleta foi realizada inicialmente por alunos do período noturno, que não se empenharam muito e acabaram trazendo um número insuficiente de exemplares. As autoras então coletaram mais e montaram o "insetário" (*sic*) sem a ajuda dos demais discentes. O trabalho discorre sobre a falta de um profissional treinado para o cuidado e manutenção do material disponível. Sobre a coleção, a atividade foi citada como exemplo de material prático que pode ser obtido sem muitos recursos, devendo ser elaborado cuidadosamente para garantir a qualidade dos exemplares expostos.

TAFFAREL (2012) desenvolve a proposta de criação de museus escolares utilizando animais taxidermizados, além de insetos. Em seu trabalho, o autor aponta a preferência (observada empiricamente) dos alunos sobre os animais montados a seco, ao invés daqueles conservados em meio líquido, que em geral despertam sensações de asco e nojo. O autor aponta, ainda, as vantagens e desvantagens de ambas as técnicas de conservação. Também é indicada, no mesmo trabalho, a importância da exposição de exemplares em diversas fases de vida, bem como da ambientação dos exemplares, apresentando inclusive pupas, ovos, ninhos, etc.

Além da proposta da construção e apresentação de coleções, alguns trabalhos também têm orientado novas metodologias no ensino da Entomologia. MATOS *et al*. (2009) descrevem o desenvolvimento e a utilização de modelos didáticos entomológicos, criados por universitários, alunos da disciplina Entomologia Geral da UFRPE, com o uso de diversos materiais (massa epoxi, biscuit, arame, alfinetes, etc). O trabalho aponta a massa epóxi e o biscuit como os materiais mais adequados para a elaboração desse tipo de modelo, e indica que o material criado pode ser utilizado em diversos tipos de atividades no Ensino Básico, difundindo o conhecimento e desenvolvendo a criatividade dos alunos.

Mais recentemente, LIRA JÚNIOR (2013) propõe a construção de um material pedagógico com enfoque piagetiano, buscando eliminar a zona de conforto e provocar a problematização e a reflexão do aluno. Sua proposta inclui um cladograma simplificado dos invertebrados (adequado para o nível médio, porém a figura contém quadros explicativos em inglês), uma chave para identificação das principais ordens de insetos adultos, adaptada de ZUCCHI (2005) e um embasamento teórico simples para fomentar a discussão. Não há abordagem

aprofundada sobre a morfologia interna ou fisiologia dos insetos. O material, sempre direcionado ao professor, é interessante e abrangente, embora um pouco superficial, e traz diversas referências de livros e sites para o aprofundamento do docente interessado em aprimorar sua prática.

## 5. Apontamentos finais

Conforme o exposto acima, diversos docentes têm manifestado interesse na Entomologia como atividade didática e de introdução à pesquisa para seus alunos de ensino fundamental e médio. Uma característica significativa a ser observada após o exposto é que, apesar da heterogeneidade (especialmente no que se refere à qualidade) dos trabalhos analisados, todos apresentam em suas conclusões elementos indicativos do retorno positivo ao se trabalhar o conteúdo de Entomologia com o uso de coleções entomológicas na Educação Básica. Os artigos são simples e muitas vezes publicados apenas em eventos locais, pois há poucas publicações qualificadas interessadas em estudos de caso não muito abrangentes, mas pode-se apontar também a pouca fluência de seus autores na escrita de artigos científicos. Os procedimentos parecem ser mal explicados, com embasamento apenas em livros-texto e eventualmente nota-se o emprego de termos inadequados, como "insetário", ao invés do correto "coleção entomológica" ou ainda "coleção de insetos".

Os artigos analisados indicam, em suas introduções, que a justificativa em se debruçar sobre o estudo dos insetos se dá em nível antropocêntrico, quase exclusivamente por sua importância econômica/médica para o ser humano. Conforme exposto acima, uma abordagem mais ecológica, situando os insetos como parte integrante do todo, demonstrando seus aspectos mais incríveis e maravilhosos, tais como sua organização social, a ampla variedade de *habitat* por eles ocupados e sua variabilidade que permite a ocupação desses *habitat*, entre diversos outros aspectos que poderiam ser citados, estaria muito mais de acordo com a própria proposta de estudo da biodiversidade indicada nos PCNs.

Os trabalhos não são unânimes ao apontar a forma de desenvolver o conteúdo "Insetos" com os alunos. Alguns propõem metodologias alternativas, incentivando o docente a ir além do livro didático, o que é uma postura geralmente saudável. Contudo, seria interessante saber quais metodologias didáticas são efetivamente desenvolvidas ao longo das atividades. Muitos estudos aqui analisados não deixam claro como acontecem as aulas em que se utilizam as coleções entomológicas, se há o auxílio teórico do livro didático, ou de alguma outra metodologia de apoio para o professor.

Além disso, pode-se observar que não é indicado o destino final das coleções preparadas ao longo dos trabalhos de nível fundamental e médio. DANKS (1991) aponta que coleções sem a manutenção adequada se deterioram; coleções consideradas "órfãs" ou abandonadas, seja por motivo de mudanças nas políticas da instituição de ensino ou pela aposentadoria ou morte da pessoa responsável por elas, podem ser resgatadas por outras instituições. Para que tal procedimento aconteça, é necessário que as coleções apresentem um nível de qualidade técnica capaz de assegurar a validade do material, uma vez que a instituição recebedora pode não apresentar interesse em espécimes danificados ou preservados de maneira inadequada.

Assim, conclui-se apontando a necessidade da capacitação continuada de docentes da Educação Básica interessados em trabalhar com coleções entomológicas. Deve haver uma aproximação da Academia (uma vez que as coleções entomológicas mais representativas costumam localizar-se em Instituições de Ensino Superior) e a Educação Básica, que pode ser benéfica a ambas as partes. Sugere-se que essa aproximação possa acontecer através de intervenções diretas, como cursos de capacitação, seminários, encontros, ou indireta, sob a forma de publicações de artigos de divulgação científica, criação de aplicativos, cursos em educação à distância ou outras mídias de leitura interessante e acessível aos docentes de ensino fundamental e médio.

**Referências**

ABD-EL-KHALICK, F. e LEDERMAN, N. 2000. "Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature." *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.

ALMEIDA, L. M. *et al.* 2003. *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos.* Ribeirão Preto: Holos.

AZEVEDO FILHO, W. S. e PRATES JÚNIOR, P. H. S. 2005. *Técnicas de coleta e identificação de insetos.* 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.

BORGES, N. A. *et al*. 2010. "Levantamento do acervo entomológico do laboratório de biologia do Colégio Gonzaga." *XIX Congresso de Iniciação Científica da UFPEL, Pelotas*. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CB/CB_01377.pdf> Acesso em 13 jun. 2013.

BORROR, D. J. e DELONG, D. M. 1988. *Introdução ao Estudo dos Insetos*. São Paulo: Edgard Blücher.

BORTOLINI, P. C. *et al*. 2012. "Construção de coleção entomológica como instrumento didático-científico de biologia para o ensino médio do município de Palmas, PR." *II Contextos e Conceitos - Mostra de Produção Científica e Extensão.* IFPR, Palmas, PR.

BRASIL. 1998. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* Ciências Naturais. MEC/SEF, Brasília.

_____ 1999. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais*: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, Brasília.

BUZZI, Z. J. 2010. *Entomologia didática*. 5.ed. Curitiba:Editora UFPR.

COSTA-NETO, E. M.; PACHECO, J. M. 2004. "A construção do domínio etnozoológico "inseto" pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia." *Acta Scientiarum*. Biological Sciences, 26(1):81-90.

DANKS, H. V. "Regional Collections and the concept of regional centres." In: Faber, D. J. *Proceedings of 1981 workshop on care and maintenance of natural history collections*. Syllogeus 44, 196 pp. 1983.

_____ 1991. "Museum collections: fundamental values and modern problems." *Collection forum*. Pittsburgh: Society for the Preservation of Natural History Collections, p.p. 95-111.

FRIEDRICHSEN, P., MUNFORD, D. e ZEMBAL-SAUL, C. 2003. "Using inquiry empowering technologies to support prospective teachers scientific inquiry and science learning." *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 3(2):223-239.

GALLO, D. *et al*. 2002. *Entomologia agrícola*. Piracicaba:FEALQ.

GILLOT, C. 2005. *Entomologia*. 3. ed. Netherlands: Springer.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. 2012. *Os insetos: um resumo de entomologia.* 4. ed. São Paulo: Rocca.

JOLIVET, P e VERMA, K. K. 2005. *Fascinating insects:* some aspects of insect life. Moscou: Pensoft.

KRASILCHIK, M. 2008. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp.

LEAL, D. *et al*. 2011. "Produção e divulgação de material didático-pedagógico sobre os insetos no ensino fundamental." *Diálogos & Saberes* 7(1):99-107. Mandaguari.

LIRA JÚNIOR, L. A. 2013. *O estudo da entomologia para o desenvolvimento do raciocínio científico - uma proposta de material pedagógico*. Brasília, 28 p. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília.

LOURIDO, G. M. *et al*. 2012. "Coleção didática de insetos como ferramenta de ensino e pesquisa no IFAM - campus Parintins." *VII Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação*. Palmas, TO.

MATOS, C. H. C. *et al*. 2009. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 9, n. 1.

MORI, M. e DUTRA, J. C. S. 2012. *Montagem de coleção entomológica como recurso didático para alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Rural Benedita Figueiró de Oliveira*. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Disponível em: < http://periodicos.uems.br/novo/index.php/semex/article/view/617> Acesso em 20 jun. 2013.

ORVATTI, L. e BUENO, L. R. 2012. "Investigações da realidade de um laboratório de ciências em uma escola da rede estadual de ensino no município de Maringá - PR." *Cesumar* 17(2):477-491.

PAPAVERO, N. 1994. *Fundamentos práticos de taxonomia zoológica*.São Paulo: Fundação Editora da UNESP.

PARANÁ. 2008. Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares da Educação*: Biologia. Curitiba.

RAFAEL, J. A. *et al*. 2012. *Insetos do Brasil:* diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos.

RICKLEFS, R. E. 1996. *A economia da natureza*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

SCHOWALTER, T. D. 2006. *Insect ecology*: An Ecosystem Approach 2. ed. Elsevier, London.

SANTOS, D. C. e SOUTO, L. S. 2011. "Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental." *Scientia Plena* 7(5):1-8.

SILVA, F. W. O. e PEIXOTO, M. A. N. 2003. "Os laboratórios de ciências nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte." *Educação & Tecnologia* 8(1):27-33.

TAFFAREL, C. D. 2012. "Museus escolares: a utilização de técnicas de taxidermia como auxílio no ensino da educação ambiental." *Monografias ambientais*, 10(10):2128-2133.

TRIPLEHORN, C. A. e Johnson, N F. 2011. *Estudo dos Insetos*. São Paulo: Cengage Learning.

WILSON, E. O. *The Diversity of Life*. 1992. Cambridge, MA: Harvard University Press.

ZUCCHI, R. A. 1995. *Chave de classificação das principais famílias de insetos*.

Piracicaba, ESALQ/ USP. *Apud* Lira Júnior, 2013.

# Educação ambiental e engajamento em uma universidade pública: investigando um processo de formação participativa[1]

Rosana Louro Ferreira Silva (IB/USP)
Melissa da Cruz Botelho (estagiária da SGA/USP – 2015-2016)
Carolina Adriane Bento (estagiária da SGA/USP - 2015)

**Resumo:** De 2014 a 2015, a Superintendência de Gestão Ambiental (SGA) da Universidade de São Paulo coordenou um Programa de Formação Socioambiental envolvendo diferentes atores da instituição. Este trabalho pretende apresentar os resultados preliminares de uma pesquisa em andamento sobre o projeto, identificando as motivações, expectativas e dificuldades dos funcionários durante o período após sua formação e anterior a intervenção que realizariam. Utilizou-se um questionário como instrumento de coleta e os dados foram submetidos à análise de conteúdo. A análise preliminar indica as motivações para inserção no projeto e que as aprendizagens durante o período de formação melhoraram a relação com o contexto pertencente, sendo salientada as expectativas e dificuldades de atuação como agente formativo.

**Palavras-chave:** Arquitetura da capilaridade;Educação ambiental; Ensino superior; Pesquisa-ação-participante.

## Introdução

As questões de cunho socioambiental se mostram emergentes na atual conjuntura populacional e, como bem público, a universidade deve um papel central nas possibilidades de mudanças através de seu eixo educação-pesquisa-extensão, ou seja, através da formação, produção científica e programas que se estendam para toda a comunidade universitária e, até mesmo, além da universidade.

Salienta-se a necessidade de iniciativas que reconheçam a transversalidade e coletividade da questão ambiental. Conforme tratado por Sorrentino& Nascimento (2009), os processos formativos em instituições de ensino superior podem exercem dois papéis, sendo o primeiro o de educar a própria instituição, de forma que esta incorpore a questão ambiental em seu

[1] Financiamento: Superintendência de Gestão ambiental da Universidade de São Paulo

cotidiano, perpassando os eixos de educação-pesquisa e gestão, de forma a ambientalizar a instituição; e o segundo o de contribuir para educar ambientalmente a sociedade, através de um projeto de gestão que vise a ambientalização do país e ações educadoras sejam comprometidas.

Autores do campo da educação ambiental e políticas públicas destacam que:

> "Vivemos processos de exclusão nos quais há uma ampla degradação ambiental socializada com uma maioria submetida, indissociados de uma apropriação privada dos benefícios materiais gerados. Cumpre à educação ambiental fomentar processos que impliquem o aumento do poder das maiorias hoje submetidas, de sua capacidade de autogestão e o fortalecimento de sua resistência à dominação capitalista de sua vida (trabalho) e de seus espaços (ambiente)." (SORRENTINO *et al*, 2005, p.287)

A importância das instituições universitárias para o trabalho com a temática ambiental, particularmente com a educação ambiental, já foi destacada em vários seminários e documentos. *O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*, assinado durante a RIO 92, enfatiza, na diretriz 19 do Plano de Ação, a importância de mobilizar as instituições de educação superior para o ensino, pesquisa e extensão em educação ambiental e a criação, em cada universidade, de centros interdisciplinares para o meio ambiente.

No contexto brasileiro, a Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei n° 9795/99, dispõe, em seu Artigo 10, que:A Educação Ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

O documento mais recente da área, as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental, publicadas em 2012, reafirmam o papel da universidade para a educação ambiental. No entanto, geralmente tais documentos ficam focados em apontar estratégias curriculares, onde outros atores sociais que trabalham em escolas e universidades não são contemplados.

Segundo Tilbury (2011), a transformação de uma universidade para a sustentabilidade requer um realinhamento de todas as atividades com o paradigma reflexivo e crítico, que possa dar suporte a construção de um futuro sustentável. A autora destaca a necessidade do envolvimento de diferentes grupos, como funcionários e estudantes para que seja possível a mudança de cultura das instituições universitárias. Para dar significado a essas mudanças,

entende ser necessário a busca pela interdisciplinaridade, participação, processos pedagógicos aprofundados, bem como a abertura dos limites institucionais para a comunidade.

Neste trabalho, apresentaremos alguns resultados preliminares de uma pesquisa que está sendo desenvolvida em um curso de formação socioambiental em uma universidade que teve como foco os funcionários da instituição. O programa foi desenvolvido durante o período de 2013 a 2015 pela Superintendência de Gestão Ambiental da Universidade de São Paulo, com apoio da Escola USP de Gestão, e teve como objetivo central "contribuir para a formação socioambiental da comunidade universitária em busca da construção de uma universidade sustentável, de forma permanente, articulada, continuada e emancipatória" (Plano Político Pedagógico do Projeto, 2013). Este projeto inicialmente almejou atingir a totalidade de funcionários técnicos, administrativos e operacionais da instituição (cerca de 16.000), distribuídos em campi localizados em sete municípios do Estado de São Paulo. Para envolver este amplo público foi adotada uma metodologia denominada "arquitetura de capilaridade", a qual foi empregada originalmente no Programa de formação de educadores ambientais em coletivos educadores - política pública deflagrada pelo Ministério do Meio Ambiente /Brasil, em 2005 (BRASIL, 2006).

Todos os participantes do processo educativo são designados "PAP", sendo o termo remetente à constituição de uma comunidade de prática, na qual os indivíduos aprendem através de atividade englobadoras dos diferentes aspectos humanizadores, significando "pessoas que aprendem participando" e "pesquisa-ação-participante". As atividades, presenciais e monitoradas, são compostas por três eixos de trabalho, descritos por Fernandes *et al* (2015) como conceitual, situacional e operacional:

> "O eixo Conceitual inclui aulas teóricas sobre crise civilizatória e sustentabilidade socioambiental; mudanças climáticas, consumo e meio ambiente, noções de gestão ambiental, gestão de resíduos, de água e energia, mobilidade sustentável, compras públicas sustentáveis, educação ambiental, metodologias participativas, dentre outras temáticas incorporadas pelos PAP no desenvolvimento do projeto. O eixo Situacional envolve exercícios de diagnóstico prévios participativos em suas unidades de trabalho, com identificação de situações problemáticas que poderiam ser foco de reflexão nos cursos de formação para a busca de sua superação. Por fim, o eixo Operacional implica numa intervenção educativa que cada PAP envolvido deverá organizar/promover, a partir diagnóstico prévio socioambiental, junto a outros colegas de trabalho sobre o tema escolhido." (FERNANDEZ et al., 2015)

A rede de capilaridade do projeto (Figura 1) se compõe a medida que aqueles que passaram pelo processo formativo, passam a elaborar uma intervenção em menor escala para outros indivíduos que entram no projeto, tornando-se agentes formativos: Os indivíduos

pertencentes a categoria PAP1, foram compostos funcionários técnicos e docentes que possuíam familiaridade com a questão, e a função de elaboração do plano político pedagógico, formação e tutoria de indivíduos PAP2. Os PAP2 foram compostos por funcionários, dando-se preferência a convidar aqueles que possuíam alguma experiência com a temática ambiental, estes tiveram função, após a formação recebida, de elaborar um plano de formação para PAP3, executar o plano e tutorar os PAP3. Os PAP3 foram compostos por funcionários que se inscreveram nos cursos oferecidos pelos PAP2, que após a formação fizeram uma intervenção, pontual ou de curto prazo, para funcionários PAP4, alguns realizando intervenções abertas à comunidade e arredores. Desta forma atingiu-se, ao final do processo, cerca de 2308 (13,6%) funcionários dos aproximadamente 16 mil que compõe os campi.

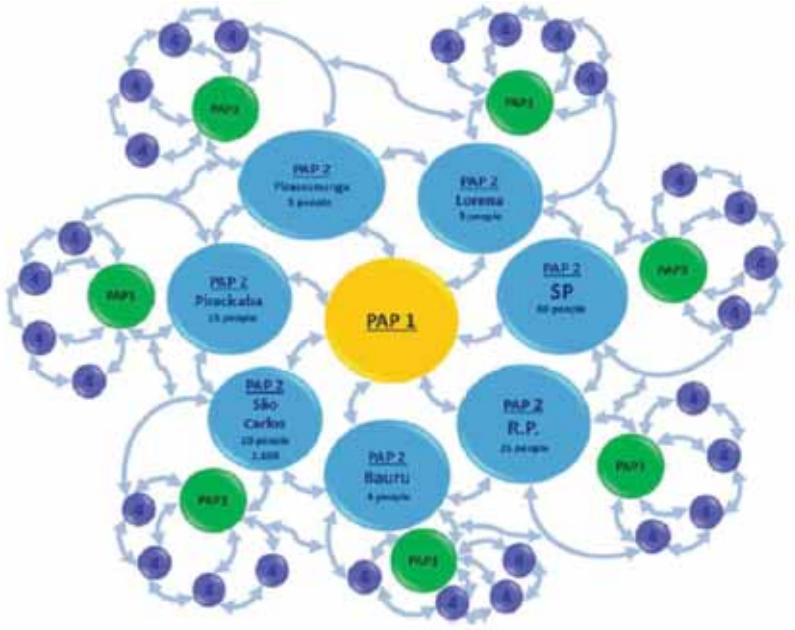



Figura 1 - Esquema ilustrativo da arquitetura da capilaridade do Projeto (fonte: Fernandes *et al,* 2015)

Segundo Viezzer (2007), esse tipo de processo de formação "trata-se de um procedimento democrático e participativo de diagnosticar e interpretar a realidade, sonhar sua transformação, planejar intervenções educacionais, implementá-las e avaliá-las", sendo a prática cotidiana, uma rica fonte de conhecimento.

O projeto teve como base os princípios orientadores o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, do qual destacamos "a educação é um direito de todos; somos todos aprendizes e educadores" e "a educação ambiental deve ter

como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seu modo formal, não-formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade". Considerando esses princípios, trabalhamos em uma perspectiva de educação ambiental crítica que parte de uma premissa que entende a educação como elemento de transformação social, baseada no diálogo, no exercício da cidadania e no fortalecimento dos sujeitos (SILVA & CAMPINA, 2011; LOUREIRO, 2012), sendo a corrente crítica de educação ambiental descrita por Sauvé:

> "... insiste, essencialmente, na análise das dinâmicas sociais que se encontram na base das realidades e problemáticas ambientais: análise de intenções, de posições, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisões e de ações dos diferentes protagonistas de uma situação". (SAUVÉ, 2005, p. 30)

Durante todo o desenvolvimento do projeto ocorreu um processo de pesquisa ação, onde diferentes etapas e instrumentos foram analisados por meio da coleta sistemática de dados. O objetivo deste trabalho é identificar, por meio da análise dos dados de questionários, quais eram as motivações dos funcionários na participação de um projeto com esse formato, bem como suas expectativas, aprendizagens e dificuldades após a finalização da etapa de formação dos PAP2, quando esses estavam planejando os processos de intervenção para o grupo seguinte, os PAP3. Dessa forma, as questões de pesquisa deste trabalho foram:

- Quais são as motivações que levam um funcionário a se inserir em um projeto de formação socioambiental?;
- Quais foram as principais aprendizagens relatadas pelos participantes após um ano de projeto (fase pré intervenção)?;
- Quais são as expectativas dos servidores em atuarem como formadores após um ano de projeto (fase pré intervenção)?.

O objetivo maior é o de compreender e gerar conhecimento sobre o processo baseado na participação de todos os atores para a continuidade de um processo formativo, buscando contribuir para outros processos participativos de formação sócio ambiental que possam ocorrer na nossa universidade ou em outros contextos acadêmicos.

**Procedimentos metodológicos**

Durante o processo, foram utilizadas formas avaliativas, dentre estas a elaboração de banners, apresentações, relatórios e aplicação de questionários. O instrumento utilizado neste estudo

foi um questionário dissertativo aplicado em dezembro de 2015 aos trinta PAP2 dos *campi* da universidade pertentes a cidade de São Paulo, momento no qual finalizaram seu processo formativo e desenvolvimento de plano de formação e anterior à etapa de aplicação do plano com os indivíduos PAP3 (intervenção). Cabe ressaltar que todos esses funcionários tomaram ciência dos objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O questionário aplicado era composto de dez questões das quais selecionamos três para responder as questões de pesquisa deste trabalho, a saber: "Entrei nesse projeto porque…", "As principais aprendizagens que obtive até agora são…(comente pelo menos três)" e "A experiência de preparar a formação de outros servidores tem sido…" cada qual com trinta respostas dissertativas, A metodologia de análise escolhida foi a análise de conteúdo categorial. Como explicitado por Bardin (1977), "a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos, ou não)".

O método da análise e conteúdo consiste, portanto, em tratar os dados através de um roteiro estruturado o qual consiste em três fases: (a) pré análise - escolha de documentos e formulação de objetivos para a pesquisa; (b) exploração do material - aplicação de técnicas específicas, condizentes aos objetivos; e (c) tratamento dos resultados e interpretações (Bardin, 1977). Desta forma, a leitura flutuante iniciou-se com um agrupamento de todas as respostas e a construção de categorias que emergi de forma a classificá-los de acordo coram do material de análise. Cabe ressaltar que uma mesma resposta podia possuir elementos de informação de diferentes categorias, sendo que a classificação foi pelo conteúdo presente e não pelo sujeito. Em alguns casos, como da primeira questão, as categorias foram subdivididas em subcategorias.

## Resultados e discussão

Para a primeira questão de pesquisa, "Quais são as **motivações** que levam um funcionário a se inserir em um projeto de formação socioambiental?", foram encontradas características intrínsecas (I) e extrínsecas (E), sendo intrínsecas aquelas que se referiam às motivações que partiam do próprio indivíduo e extrínsecas aquelas que se referiam às motivações que partiam externamente ao indivíduo. As mesmas foram sub-delimitadas e quantificadas suas respectivas ocorrências, como expressamos no quadro 1, abaixo:

**Quadro 1 – Motivações indicadas pelos respondentes**

| Categoria | Exemplo | Nº de ocorrências |
|---|---|---|
| Responsabilidade e colaboração com o meio (I) | *"(...) senti a necessidade destes conceitos, valores e fazeres no meu dia-a-dia. Em relação à minha visão de mundo, compreendo que é uma ótima forma de contribuir com nosso planeta e com as futuras gerações. (Indivíduo A)* | 17 |
| Interesse/identificação com o tema (I) | *"Em primeiro lugar, tenho interesse pela temática (...)" (Indivíduo M)*<br>*(...) O que eles não sabiam é que tenho um interesse imenso em aprender mais e mais sobre esse projeto. (Indivíduo F)* | 12 |
| Aprendizagem/conhecimento pessoal (I) | *(...) Com o intuito de dar continuidade ao trabalho que iniciei na minha unidade e com a necessidade de adquirir maior conhecimento sobre o tema (...) (Indivíduo C)*<br>*(...) e pela necessidade de aprender (...) (Indivíduo DD)* | 4 |
| Indicação por superior sem experiência prévia no tema (E) | *"Indicação da diretoria da Unidade. Não tenho participação anterior em projetos relacionados" (Indivíduo AA)* | 15 |
| Indicação por superior com experiência prévia no tema (E) | *"(...) Por isso participei do GT - Resíduos no II Fórum do Espaço Público, onde conheci muitas pessoas e criei contatos que me levaram a participar também deste projeto." (Indivíduo R)* | 9 |

Pelas respostas é possível observar que, embora alguns funcionários tenham manifestado mais do que um motivo, no geral o número de referências a motivos intrínsecos foi maior, indicando um processo inicial de engajamento pessoal, necessário às ações de educação ambiental. Cabe ressaltar que, por estar em um contexto institucional, havia a necessidade da liberação do funcionário para participação no curso, sendo que o chefe fazia a indicação do funcionário que entendia ter melhor perfil para a atividade. Como houve uma evasão entre essa passagem da formação para os que realmente propuseram e desenvolveram os cursos para as próximas fases, estamos tentando investigar se os que se mantiveram no projeto tinham motivações mais intrínsecas ou extrínsecas. Das 30 respostas obtidas, 18 eram

referentes aos indivíduos que permaneceram no processo até sua conclusão (ministraram posteriormente o projeto de intervenção aos seus colegas), sendo que a partir da categorização inicial, identificamos que os que tinham manifestado motivos relacionados à aprendizagem/conhecimento pessoal e interesse/identificação com o tema tiveram índices menores de desistência.

Para a segunda questão de pesquisa, "Quais foram as principais **aprendizagens** relatadas pelos participantes após um ano de projeto (fase pré intervenção)?", foram encontrados elementos referentes ás formas de participação, didáticas, conteúdos conceituais e valores, conforme expresso no quadro 2.

**Quadro 2 – Principais aprendizagens relatadas pelos participantes**

| **Categoria** | ***Exemplo*** | **Nº de ocorrências** |
|---|---|---|
| Atitudes e valores | *"Eu aprendi a me colocar mais na situação do outro no intuito de compreender o todo. (...)" (Indivíduo J)* *Aprendi que não é só o conhecimento que é o mais importante. Aprendi que tenho que pertencer, me sentir parte do todo para poder atuar. Aprendi a pensar no todo, no holístico e que também sou parte dele. (Indíviduo F)* | 23 |
| Formas de participação | *"(...)O compromisso com a educação e a necessidade de Políticas Públicas para defender o trabalho A necessidade de envolver os colegas na conscientização de contribuir para um ambiente mais sustentável." (Indivíduo V)* | 19 |
| Didáticas específicas | *"(...) Uma outra grande contribuição foram os mapas ambientais que, ao meu ver, a principal vantagem, é impactar visualmente os participantes. E por fim, as estratégias lúdicas, apresentadas cumprem tanto os objetivos de integração, como de conhecimento." (Indivíduo J)* | 15 |
| Conteúdos conceituais/ científicos | *(...) aquisição de conhecimentos diversos (água, energia, consumo consciente, mobilidade, etc) (...) (Indivíduo B)* *Conceitos da área ambiental e sobretudo da área de educação ambiental (...) 3) Que há mais de 3 Rs (...) (Indivíduo L)* | 13 |

Pelo quadro, é possível observar a diversidade de aprendizagens proporcionadas aos participantes do projeto. Salienta-se o grande número de destaques à atitudes e valores, de forma a construção do sentido de pertencimento, bem como a necessidade e valorização do outro por meio do trabalho coletivo dentro da comunidade.

Para a terceira questão, "Quais são as **expectativas** dos servidores em atuarem como formadores após um ano de projeto (fase pré intervenção)?", foram encontrados elementos referentes à superação de desafios, ao interesse/motivação e ao amadurecimento/ empoderamento, conforme expresso no quadro 3.

**Quadro 3 – Expectativas dos participantes para a fase seguinte.**

| **Categoria** | **Exemplo** | **Nº de ocorrências** |
|---|---|---|
| Superação de desafios | *"Difícil, porém estimulante. A responsabilidade é grande, portanto, mobilizadora de todos os recursos dos quais disponho em termos de processo ensino-aprendizagem, recursos didáticos, comunicação, referências teóricas, etc." (Indivíduo A)* | 21 |
| Motivação | *(...) Esta experiência é (está sendo) a realização de um sonho. (Indivíduo V)*<br><br>*Uma expectativa, creio que estou me esforçando para atingir este objetivo. (Indivíduo W)* | 13 |
| Amadurecimento ou empoderamento | *" Ser protagonista do Programa e permitir que outros colegas possam ser/ compartilhar esse protagonismo, através do sentimento de pertencimento." (Indivíduo N)*<br><br>*(...) Com os devidos esclarecimentos eu fui ficando mais confiante e agora já estou pronta para dar início a essa formação de outros servidores. (Indivíduo X)* | 4 |

Os participantes demonstraram grandes expectativas em continuar a "cadeia" fazendo agora eles a formação dos PAP3. Embora com alguma insegurança dificuldades indicadas, nesse momento os participantes PAP2, ao se colocarem na posição de agentes formadores, destacaram a sensação de responsabilidade e cobrança que tinham consigo mesmos acerca da efetuação das intervenções, mas também a necessidade de compartilhar o sentimento de pertencimento e protagonismo.

## Conclusão

A análise preliminar deste conjunto de dados indica que as motivações para inserção no projeto e aprendizagens durante o período de formação melhorou a relação que possuem com o contexto ao qual pertencem e as expectativas de atuação como agente formativo, embora seja também salientada a dificuldade de atuação dentro do mesmo. Estamos buscando dados mais aprofundados da relação entre indivíduo, contexto e atuação durante o processo.

Buscou-se nesse processo desenvolver intervenções educacionais críticas e emancipatórias, baseadas na participação dos funcionários em seu próprio processo formativo. Segundo o documento do PROFEA (BRASIL, 2006). Uma *Intervenção educacional crítica e emancipatória* não consiste no acúmulo de conhecimentos, "mas principalmente um processo de potencialização dos indivíduos e grupos para transformação de suas realidades". Nesse processo, buscou-se "um diálogo interpretativo a partir das distintas leituras da realidade vivenciada, da enunciação do futuro desejado e da formulação das distintas propostas, projetos, ações, estudos para enfrentamento das problemáticas" (PROFEA, 2006).

Novos dados serão obtidos e analisados a partir dos textos dos projetos de intervenção e da realização de grupos focais com diferentes grupos de participantes, o que possibilitará um conjunto maior de dados para entender e aperfeiçoar esse processo formativo de caráter inovador e emancipatório, trazendo às Instituições de Ensino Superior e novas possibilidades metodológicas de forma a atender ás demandas educativas em um cenário de busca da sustentabilidade local e global.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Superintendência de Gestão Ambiental da Universidade de São Paulo (SGA-USP) e ao Superintendente responsável Professor Marcelo Romero pelo fomento e suporte ao projeto, cuja iniciativa possui caráter inovador em meio às Instituições de Ensino Superior.Também agradecemos aos apoiadores do projeto, especialmente à Escola USP de Gestão e.principalmente, aos funcionários da Universidade de São Paulo (PAP1, PAP2, PAP3 e PAP4) que tornaram o processo e seus resultados possíveis.

**REFERÊNCIAS**

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL/MMA Órgão Gestor da política Nacional de Educação Ambiental. Documentos Técnicos. *ProFEA: Programa Nacional de formação de educadoras(es) ambientais. Por um Brasil educado e educando ambientalmente para a sustentabilidade.* Sério Documentos Técnicos – 8. Brasília, DF,2006.

FRANCO, M.L.P. *Análise de conteúdo*. Brasilia: Liber livros, 2008.

LOUREIRO, C. F. B. A. (2012) *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez (coleção questões de nossa época vol. 39)

SAUVÉ, L. (2010) Educación científica y educación ambiental: uncruce fecundo. *Enseñanza de lasCiencias*, Vol.: 28 Núm.: 1, p. 5 – 17.

SILVA, R. L. F. ;CAMPINA, N. N. (2011). Concepções de educação ambiental na mídia e em práticas escolares: contribuições de uma tipologia. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 6, p. 29-46.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel; MENDONÇA, Patrícia; JUNIOR, Luiz A. F. Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005

SORRENTINO, M.; NASCIMENTO, E. P. Universidades e políticas públicas em Educação Ambiental. *Educ. foco,* Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 15-38, set 2009/fev 2010.

FERNANDEZ, F.R.B.; SUDAN, D. C.; MEIRA, A. M.; ROSA, A. V.; ALVES, D. M. G.; MARTIRANI, L.; VITTA, P. B.; SILVA, R. L. F.; ROMERO, M. A. Projeto PAP: Educação ambiental na universidade de São Paulo In: *Anais do II Encontro Latino Americano de universidades sustentáveis*, 2015, Porto Alegre. p. 1-15.

TILBURY, D. HigherEducation for Sustainability: A Global Overview ofCommitmentandProgress. In: *HigherEducation'sCommitmenttoSustainability: FromUnderstandingtoAction.* 2011. 20p.

VIEZZER, M. L. *Círculos de aprendizagem para a sustentabilidade: caminhada do coletivo educador da Bacia do Paraná III e entorno do Parque Nacional do Iguaçu 2005/2007*. Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional; Ministério do Meio Ambiente, 2007.

# KIT PEDAGÓGICO DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS

Andressa Antonio de Oliveira (CEUNES/UFES)
Larissa Fracalossi Lucas (CEUNES/UFES)
Lorena Ziviani Bevitório (CEUNES/UFES)
Maisa de Carvalho Gonçalves (CEUNES/UFES)
Priscila Plesley Alves da Silva (CEUNES/UFES)
Rafael Antunes Ferreira (CEUNES/UFES)
Karina Mancini (DCAB/CEUNES/UFES)

**Resumo**

O presente trabalho elaborou um kit pedagógico para o ensino de Ciências Morfológicas (citologia, histologia, embriologia e anatomias humana, animal e vegetal) após pesquisa diagnóstica com professores do ensino fundamental e médio do município de São Mateus, Espírito Santo. Quinze professores responderam a um questionário semiestruturado e apontaram as principais dificuldades, perspectivas e alternativas vivenciadas ao lecionar esses conteúdos. De acordo com as carências relatadas, foram elaborados oito materiais didáticos de baixo custo (jogos, dinâmicas, experimentação, apostila e mídia com imagens, vídeos e sítios eletrônicos). A iniciativa reforça a parceria universidade-escola e auxilia os professores, cujas maiores preocupações relatadas foram a falta de tempo e de recursos.

**Palavras chaves**: Biologia. Jogos. Material didático. Parceria Escola-Universidade.

## Introdução

Lecionar Biologia exige, por parte do professor, a compreensão de que os alunos, além do aprendizado dos conceitos biológicos, precisam estar envolvidos com as atividades e experiências que dinamizam esta disciplina (OLIVEIRA, 2015). Segundo Vygotsky (2001), o ensino direto de conceitos é pedagogicamente estéril, ou seja, a criança acaba não assimilando o conceito e sim a palavra, e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego do conhecimento assimilado.

Os docentes, repetidamente, limitam-se muito ao uso do livro didático que infelizmente não dinamiza a aula. Carvalho (2000) observa que, em Biologia, o ensino está reduzido à transmissão de conceitos prontos e, para ele, a escola deve ter o papel de equipar as pessoas de “condições teóricas e práticas para que elas utilizem, transformem e compreendam

o mundo da forma mais responsável possível". O processo de articulação dos saberes deve promover atividades didáticas capazes de oferecer diversos enfoques nas habilidades e possibilidades da prática docente, que deem suporte para a atuação em sala de aula, possibilitando que se assumam novas propostas curriculares que relacionem adequadamente teoria e prática em diversas situações de aprendizagens.

Os conteúdos de Ciências e Biologia, um dos mais complexos no cenário educativo, apresentam muitas dificuldades relacionadas com os inúmeros conceitos e termos técnicos de um universo bastante diversificado. Quando os assuntos são os conceitos morfológicos, como citologia, histologia, embriologia, anatomia humana, anatomia animal e anatomia vegetal, o problema se agrava ainda mais. Segundo Sá e colaboradores (2008), isso ocorre porque muitos dos conceitos trabalhados e seus mecanismos ocorrem numa realidade não perceptível a nossos sentidos, o que acaba por dificultar a aprendizagem dos alunos. A falta de laboratórios de Ciências, microscópios e material de apoio (como modelos, peças anatômicas, maquetes, jogos e material biológico) nas escolas é uma realidade por todo o território nacional. A inserção de materiais pedagógicos nas aulas de Ciências e Biologia permite aos docentes fugir do modelo tradicional de ensino centrado no professor, porém, é sabido que existe uma grande dificuldade pelos professores na articulação desses materiais didáticos, como a falta de tempo para preparo e de recursos para execução.

Diante dessa realidade, o presente estudo teve como objetivo verificar como o ensino das Ciências Morfológicas vem sendo ministrado nas escolas do município de São Mateus, norte do Espírito Santo. A partir desse panorama, foi elaborado um kit pedagógico de baixo custo a fim de dinamizar as aulas relacionadas a esses conteúdos, firmando uma parceria escola-universidade.

**Metodologia**

Alunos da disciplina "Alternativas Didáticas para o Ensino das Ciências Morfológicas" do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo aplicaram um questionário semiestruturado para professores de escolas municipais, estaduais e particulares de Ensino Fundamental e Médio do munícipio de São Mateus/ES, a fim de obter um panorama do ensino das disciplinas morfológicas. Os professores participantes da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Com base nas carências apontadas, os kits pedagógicos foram produzidos pelos seis alunos da disciplina. Procurou-se a confecção de materiais simples e de baixo custo, tornando possível pelos professores recriá-los sem muitas dificuldades. Cada aluno, após o sorteio de um conteúdo (citologia, histologia, embriologia e anatomia humana, animal e vegetal), idealizou seu material didático.

Para a realização desse trabalho, optou-se por uma abordagem mista, com dados quantitativos e qualitativos. A abordagem qualitativa foi fundamentada na análise de conteúdo de Bardin (1977), sendo um conjunto de técnicas de estudo das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A abordagem quantitativa foi realizada com frequência percentual das categorias apresentadas no questionário respondido pelos professores.

**Resultados e Discussão**

Participaram da pesquisa 8 professores que lecionam Ciências para o Ensino Fundamental, 5 que lecionam Biologia para o Ensino Médio e 2 que lecionam ambas as disciplinas, totalizando 15 entrevistados. Quando questionados sobre os recursos utilizados para o ensino de Morfologia, todos relataram o uso de apostila ou livro didático (Figura 1).

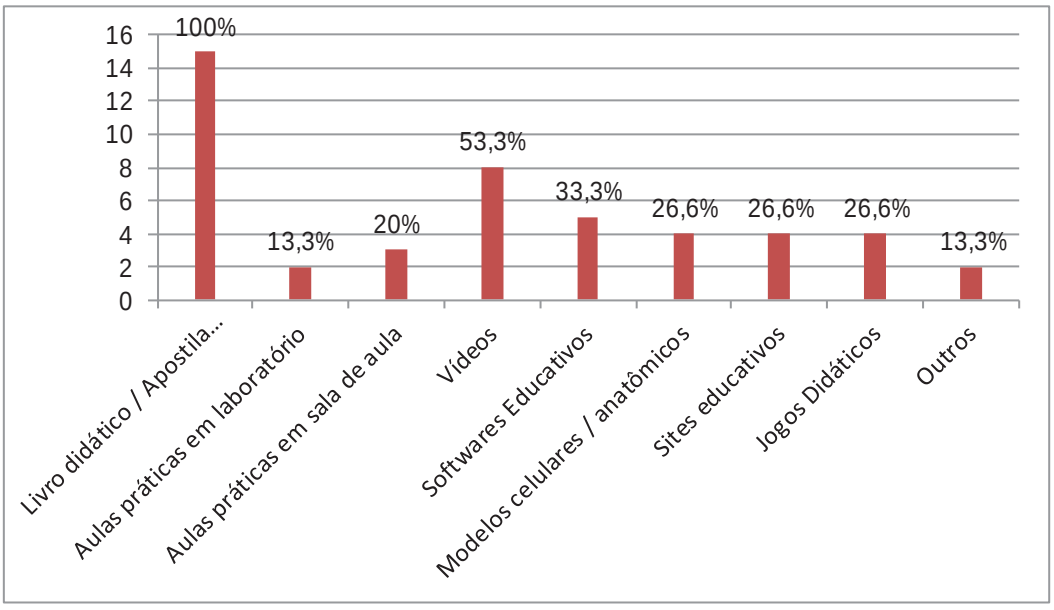



Figura 1: Frequência de recursos utilizados pelos professores para ministrar os conteúdos de Ciências Morfológicas nas escolas municipais, estaduais e particulares do município de São Mateus/ES.

Esse recurso é considerado uma muleta insubstituível por grande parte dos professores brasileiros (SILVA, 1996), tornando-se, muitas vezes, a principal ou única fonte de trabalho

em muitas escolas da rede pública (FRISON *et al.*, 2009). No entanto, livros e apostilas não devem ser considerados uma ferramenta com informações prontas, onde o professor acaba submetendo "[...] o livro didático à condição de ponto de partida e ponto de chegada de todo conhecimento trabalhado em sala de aula" (SILVA, 1996, p. 12). É preciso buscar alternativas e recursos que complementar esse conhecimento, como a utilização de propostas didáticas para uma aprendizagem significativa que ultrapasse a aprendizagem mecânica predominante nos ensinos de Ciências e Biologia. Ao depositar o valor do ensino de Ciências e Biologia apenas na transmissão mecânica de conteúdo curricular, o professor desperdiça a possibilidade de proporcionar ao aluno a internalização dos princípios gerais. Atualmente, o professor tem à sua disposição uma diversidade de fontes de informações. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) recomendam que sejam utilizados, além do livro didático, materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes) como fontes de informação, de forma a ampliar o tratamento dado aos conteúdos (FRISON *et al.*, 2009).

Além das apostilas e livros didáticos, outros recursos foram citados pelos professores (Figura 1). Materiais como vídeos e *softwares*/sítios eletrônicos educativos são bastante utilizados pelos professores participantes. Tal constatação vem do fato das mídias estarem ocupando um enorme espaço na educação dos adolescentes, pois, em grande parte do seu dia, se encontram em frente da televisão e do computador. Schmidt (2006, p. 1) entende, "[...] como importante que professoras e professores aproximem-se do manuseio e da discussão destes artefatos midiáticos, ampliando e articulando interações mais efetivas e significativas com os meios de comunicação". Além disso, como Ferreira e Bianchetti (2005) afirmam, os alunos participam ativamente do processo de aprendizagem de uma forma mais interativa quando o ensino é aliado às tecnologias digitais.

O vídeo é um recurso de fácil manuseio, onde o professor somente precisa ficar atento nas escolhas dos mesmos. Estes, quando bem aproveitados, podem tornar as aulas mais atrativas e prazerosas colaborando com a assimilação e concretização dos conteúdos pelos alunos (FREITAS, 2009). O uso de *softwares*/sítios eletrônicos educativos nas escolas, além de possibilitar que o aluno adquira conhecimentos computacionais, auxilia no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares. Através do uso do computador, o ambiente de aprendizado torna-se mais enriquecedor, auxiliando o aluno no processo de construção do seu conhecimento (VALENTE, 1999).

Dentre os outros recursos utilizados pelos professores, as aulas práticas têm se mostrado bastante promissoras como alternativa de ensino e fixação de conteúdos por se tratar de um método mais visual, ativo e lúdico, atraindo e proporcionando um interesse maior nos alunos. De acordo com Silva e Peixoto (2003), a utilização de aulas práticas é constantemente mencionada como alternativa para superar a tradição livresca, tendo em vista que, com esse recurso, o aluno entra em contato com o objeto de estudo e pode se tornar sujeito ativo no processo de aprendizagem. Lima e colaboradores (1999) acreditam que a experimentação é fundamental para relacionar o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

Com relação às dificuldades encontradas pelos professores para ministrar os conteúdos do ensino de Morfologia, a principal apontada está relacionada à categoria compreensão/aprendizado (60%), como mostra o Quadro 01. Nesta categoria, os professores relatam serem conteúdos complexos e abstratos para os alunos entenderem, corroborando com Sá e colaboradores (2008), quando afirmam que essa dificuldade na aprendizagem acontece por que muitos conceitos e mecanismos ocorrem numa realidade não compreensível e, com isso, distante do aluno.

Quadro 1: Frequência de dificuldades apontadas pelos professores para ministrar os conteúdos do ensino das Ciências Morfológicas nas escolas municipais, estaduais e particulares do município de São Mateus/ES.

| Categorias | Professores | Discursos |
|---|---|---|
| Compreensão/Aprendizado | 60% | P1: [...] além de ser um conteúdo complexo para entendimento dos alunos.<br>P3: Trata-se de um conteúdo abstrato.<br>P4: De difícil compreensão pelos alunos.<br>P6: Simplificar a matéria, pois os alunos trabalham o dia todo e têm dificuldades de aprendizado.<br>P8: Adequação do conteúdo para o EJA.<br>P9: Muitos termos técnicos [...]<br>P13: A base fraca, oriunda de um Ensino Fundamental deficitário [...] O fato de o tema abordar questões não "palpáveis" para os estudantes. O imediatismo da geração, que obtém respostas muito rápidas, pouco trabalhadas e nada raciocinadas.<br>P14: A maior dificuldade está no fato deste conteúdo na maioria das vezes não ter sido abordado de maneira alguma no ensino fundamental em Ciências. Então, quando o mesmo é abordado no ensino médio em Biologia, boa parte dos alunos se queixa de ser difícil devido a nomenclatura e as morfologias das estruturas.<br>P15: Proporcionar aos alunos a compreensão da funcionalidade das estruturas, bem como a integração entre os diversos conteúdos. |

| | | |
|---|---|---|
| Tempo/Estrutura | 26,66% | P2: Falta de tempo para planejamento, falta de laboratório, falta de espaço, turmas cheias, tempo da aula (50 min).<br>P9: [...] pouco tempo para planejamento; falta de laboratório, nenhuma experiência em preparar lâminas, horário de aula limitado (apenas 50 minutos).<br>P10: Falta de laboratório e infraestrutura suficiente para elaborar uma aula de qualidade.<br>P13: [...] A falta de tempo para abordar um currículo tão extenso [...] |
| Recursos/Materiais | 26,66% | P1: Pouca variedade de materiais para aulas práticas [...]<br>P5: Materiais.<br>P11: Falta de recursos.<br>P12: A falta de recursos didáticos e de um laboratório de Ciências bem estruturado. |
| Nenhuma | 6,66% | P7: Nenhuma. |

Desta forma, os recursos e materiais didáticos seriam uma ótima estratégia para auxiliar na aprendizagem desses conteúdos. Segundo Trivelato e Oliveira (2006, p. 2) "a utilização dos recursos didáticos diferentes dos utilizados pela maioria dos professores (quadro e giz), deixam os alunos mais interessados em aprender". Relatos de licenciandos apontam para a valorização do contato do aluno com o material didático para gerar interesse, participação, aprendizagem e a interação destes para então discutir suas ideias e expô-las ao grupo (TRIVELATO e OLIVEIRA, *op. cit.*).

Dentre as outras categorias que surgiram pelas dificuldades dos professores, se encontram tempo/infraestrutura (26,66%) e recursos/materiais (26,66%), onde eles dizem ter pouco tempo para planejamento, pouco tempo de aula, ausência de laboratório nas escolas, falta de materiais para preparar aulas práticas e recursos para trabalhar os conteúdos de Morfologia. O pouco tempo de planejamento dificulta a elaboração e seleção de recursos pelos próprios professores, além disso, eles encontram dificuldade em conseguir cumprir os conteúdos do currículo e ainda assim, buscar utilizar novos materiais nas aulas. Segundo Chinen (1999), para o desenvolvimento de um bom trabalho pedagógico é preciso estar atento às condições materiais da escola como as instalações prediais adequadas e os equipamentos, ou seja, as condições necessárias, para o exercício da docência, como afirmado pelos envolvidos na pesquisa.

Desse modo, o apoio da escola com estrutura adequada de laboratórios, equipamentos e materiais para aulas práticas, bem como a disponibilidade de recursos prontos e de fácil aplicação, iriam auxiliar para que os professores conseguissem organizar suas aulas com o apoio dos materiais didáticos, mesmo com o pouco tempo de planejamento e horário limitado

de aula. Diante desse cenário de dificuldades, os professores informaram metodologias de trabalho que julgam enriquecer e facilitar o aprendizado dos alunos (Figura 02).

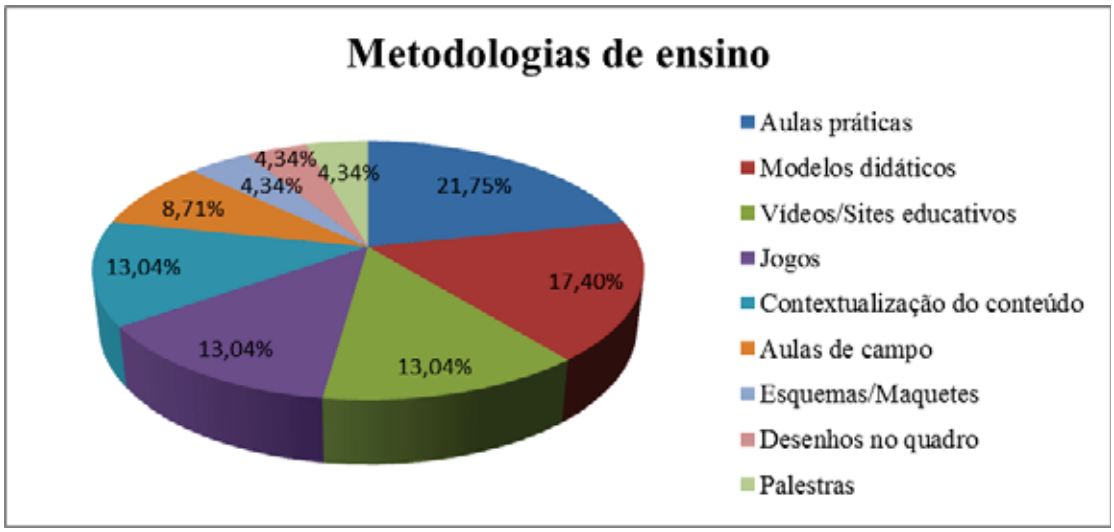



Figura 02: Metodologias de ensino, citadas pelos professores, que podem enriquecer e facilitar o aprendizado dos alunos em relação às Ciências Morfológicas nas escolas municipais, estaduais e particulares do município de São Mateus/ES.

De maneira geral, as categorias relacionadas a recursos didáticos foram as mais relatadas pelos professores. Percebe-se que a metodologia mais eficiente para o aprendizado, segundo os professores da pesquisa, é a aula prática, raramente executada em função da falta de Laboratórios de Ciências equipados. Na ausência de materiais biológicos, os modelos didáticos são bastante citados como ferramenta de apoio para concretizar o pensamento científico. A contextualização do conteúdo, fazendo uso do senso comum dos alunos através de suas experiências, também foi relatada como metodologia para uma aprendizagem significativa, como relata Ausubel (2000). Atividades dinâmicas, como jogos, e atuais, como uso de sítios eletrônicos educativos, foram também apontadas pelos professores. Krasilchik e Marandino (2004) afirmam que o emprego de jogos educacionais auxilia os alunos na reflexão e assimilação do conteúdo por intermédio do raciocínio próprio e o reforço do assunto e os conhecimentos adquiridos durante a aula. Já as aulas de campo, dada a complexidade de logística e segurança em ambientes externos à escola (e até muitas vezes à cidade) foram pouco lembradas pelos participantes. Por fim, metodologias com baixa interatividade e dinamismo (como uso de esquemas, desenhos e apresentações de palestras) foram consideradas menos eficientes no processo de ensino aprendizagem.

A partir dos relatos e dificuldades apontadas nos questionários, foi elaborado um kit pedagógico (Figura 03) envolvendo diferentes metodologias como jogos, experimentação, mídias com imagens, esquemas, vídeos e indicações de sítios eletrônicos acadêmicos:

Figura 03: Materiais didáticos produzidos. (A) Jogo Perfil Celular; (B) Apostila de Desenvolvimento Embrionário; (C) Baralho Embriológico; (D) Quizz Morfológico; (E) Coletânea de Vídeos de Anatomia Humana; (F) Jogo Memória Animal; (G) Jogo Pife das Plantas; (H) Kit de Germinação.

## Citologia: *Jogo Perfil Celular*

Composto por um tabuleiro em EVA em formato celular, cartões de estruturas celulares com velcro e fichas informativas, o jogo tem o objetivo de dinamizar o conteúdo

através da montagem de uma célula. Alternadamente, as equipes devem, através das características apresentadas uma a uma nas fichas, acertar qual a organela/estrutura celular em discussão. Ao acertar, o grupo conquista o cartão e coloca a organela na célula. Ao final vence a equipe que mais contribuiu com as organelas para a montagem da célula.

**Embriologia:** ***Apostila de Desenvolvimento Embrionário***

Apostila contendo assuntos referentes ao desenvolvimento embrionário, auxiliando o professor com diversas imagens, esquemas e tabelas.

**Embriologia:** ***Baralho Embriológico***

Composto por 80 cartas entre conteúdo e ação (inverte o jogo, pule 1 jogador, pule 2 jogadores, descarte e compre), o baralho brinca com o conhecimento e estimula a aprendizagem de forma dinâmica. Cada jogador recebe 3 cartas e o restante compõe o monte de compra. A cada rodada, os jogadores adquirem uma nova carta e descartam outra. A carta descartada pode ser adquirida pelo jogador seguinte. Vence o jogador que conseguir criar uma sequência de cartas do mesmo assunto.

**Histologia:** ***Quizz Morfológico***

Composto por envelopes relativos aos tecidos contendo cartões com perguntas, a dinâmica tem o objetivo de auxiliar os alunos na construção do conhecimento, de maneira simples e lúdica. Os envelopes são escolhidos individualmente ou por grupos e uma pergunta é lida a todos para reposta individual ou pelo grupo. À medida que os cartões de perguntas vão sendo respondidos, o professor contabiliza os acertos, ao mesmo tempo em que discute as questões com os alunos. Vence o aluno ou grupo com maior número de acertos.

**Anatomia Humana:** ***Coletânea de Vídeos***

Mídia em DVD com diversos vídeos acerca de todos os sistemas do corpo humano. O objetivo desse material é fornecer ao professor material audiovisual de fácil execução e entendimento.

**Anatomia Animal:** ***Jogo Memória Animal***

A atividade tem o objetivo de dinamizar a aula através do lúdico, estimulando a concentração do aluno e reforçando o conteúdo ministrado. É composto por dois conjuntos de cartões, um contendo informações sobre anatomia animal e outro com imagens. Os pares de

cartões são embaralhados e virados com a face informativa para baixo, cada jogador escolhe um cartão e tenta encontrar o seu par correspondente, estabelecendo informações complementares. Vence o jogador com maior número de pares.

**Anatomia Vegetal: *Jogo Pife das Plantas***

Composto por cartas contendo informações e imagens. O objetivo do jogo é correlacionar a morfologia das plantas combinando agilidade e conhecimento. Cada parte da planta é composta por uma carta de imagens e quatro cartas informativas. São distribuídas 4 cartas por participantes e o restante forma o monte de compra. A cada rodada, os jogadores adquirem uma nova carta do monte e descartam outra. A carta descartada pode ser adquirida pelo jogador seguinte. Vence o jogador que conseguir criar uma sequência de uma parte da planta.

**Anatomia Vegetal: *Kit de Germinação***

É representado por pequenos potes contendo sementes de rápida germinação (feijão, soja e alface), algodão, placa de petri e lâmina de aço. O objetivo é desenvolver um experimento, sem o uso de laboratório, com princípios do ciclo de vida de uma planta e da necessidade de elementos fundamentais em seu crescimento. As sementes devem ser colocadas na placa de petri com algodão molhado em água para observação do crescimento. Após perceber alguma modificação na semente, a lâmina de aço pode ser usada para cortar a semente a fim de se analisar internamente as estruturas. Cada unidade experimental deverá ser supervisionada diariamente por todos os alunos, observando as etapas de desenvolvimento das sementes e da plântula (planta jovem).

Para completar o kit, foi elaborada uma mídia contendo imagens e sugestões de sítios eletrônicos de interesse de todos os conteúdos. Com as imagens, criou-se um acervo para utilização durante as aulas, minimizando o tempo de seleção desse material pelo professor. Também há indicação de sítios eletrônicos, através de seus *links*, para consulta e produção de novos materiais pelo docente, tais como *slides* e textos complementares. Esse conteúdo de mídia também serve para auxiliar o professor na busca por atividades alternativas.

Todos os jogos produzidos representam ideias de intervenções lúdicas simples, baseadas em jogos pré-existentes provavelmente do conhecimento do aluno a serem adaptadas para qualquer conteúdo. As mídias por sua vez, representam material pronto para uso, necessitando ‘apenas’ de um computador. O kit pedagógico foi entregue à um dos

professores participantes da pesquisa para ser usado e reelaborado a partir das necessidades de conteúdo e tempo de aula.

## Conclusão

Pôde-se perceber que os professores têm consciência da necessidade de recursos didáticos, porém, a falta de tempo, ocasionada, muitas vezes, pela extensa jornada de trabalho, além da falta de recursos e materiais, limitam as atividades dos professores às apostilas e livros didáticos. Os materiais confeccionados apresentam grande relevância ao preencher lacunas provenientes do âmbito escolar, sendo fáceis de serem elaborados e, principalmente, de baixo custo, tornando-se possível que o professor os recrie com facilidade.

## Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos*:* Uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2000. 218 p.

BARDIN L. **L'Analyse de contenu.** Editora: Presses Universitaires de France, 1977.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, W. (org). **Biologia: o professor e a arquitetura do currículo.** São Paulo: Articulação Universidade/Escola Ltda, 2000.

CHINEN, J.O. **O ambiente e o Ensino de Ciências: A fala do professor como elemento de sua formação continuada.** Campinas, 1999. Dissertação (Mestrado – Faculdade de Educação da Unicamp) Disponível: http://libdigi. unicamp.br/ document/?code=vtls000188672

FERREIRA, S.L.; BIANCHETTI, L. **As tecnologias de informação e de comunicação e as possibilidades de interatividade para a educação.** *In:* PRETTO, N. L. (Org.). Tecnologias e novas educações. Salvador: Edufba, 2005. p. 153-165.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos.** Brasília: Universidade de Brasília, 2009.132 p.

FRISON, M. D.; VIANNA. J.; CHAVES. J. M.; BERNARDI. F.N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. *In:* Encontro Nacional em Pesquisa Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. **Anais...** Florianópolis: ENPEC, 2009, p. 4-5.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**, 1ª ed., São Paulo, SP: Editora Moderna, 2004. p. 5-41.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais.** Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p

OLIVEIRA, A.A.; Construção de modelos didáticos para o ensino do desenvolvimento embrionário humano. **Arquivos do Mudi**, Maringá, PR, v.19, n.1, p.1-10,2015. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/28172/pdf_83 >.

SÁ, R. G. B.; LOPES, F. M. B.; PEREIRA, A. F.; JÓFILI, Z. M.S.; CARNEIRO-LEÃO, A.M.A. Conceitos abstratos: desafios para o ensino-aprendizagem de Biologia. *In:* IV Encontro Internacional de Tecnologia na Educação. PE, 2008. **Anais...** Olinda: Senac, 2008.

SCHMIDT, S. Em pauta: a aliança mídia e educação. **UNIrevista**, São Leopoldo, v. 1, n. 3, 2006.

SILVA, E.T. Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n. 69, 1996.

SILVA, F.W.O.; PEIXOTO, M.A.N. Os laboratórios de ciências nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte. **Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v.8, n.1, p.27-33, 2003.

TRIVELATO, S.L.F.; OLIVEIRA, O.B. Pratica docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, ano 7, n. 13-14, p. 1-11, 2006.

VALENTE, J.A. **O computador na sociedade do conhecimento.** São Paulo: UNICAMP/NIED, 1999.156 p.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496 p.

# MOSTRANDO A DIVERSIDADE CELULAR POR MEIO DE MODELOS DIDÁTICOS

Dillyane de Brito Oliveira Miotto (CEUNES/UFES – Bolsista PROEX)
Bruna Rodrigues Pianca (CEUNES/UFES)
Brunela Santana (CEUNES/UFES)
Priscila Martins Macieira (CEUNES/UFES)
Lais Corrêa de Lima (CEUNES/UFES)
Marcos Santos Bomfim (CEUNES/UFES)
Karina Carvalho Mancini (CEUNES/UFES)

**Resumo**

A dimensão das células e sua complexa organização fazem o ensino de Citologia complexo e abstrato. Entender que as células têm diferentes funções e morfologias dificulta, ainda mais, o processo de aprendizagem. Pensando nessa realidade, o presente estudo desenvolveu modelos didáticos de células especializadas, em *biscuit*, e os aplicou aos alunos de turmas de Ensino Fundamental I de uma escola do município de São Mateus/ES. Os alunos, ainda, visualizaram lâminas histológicas com materiais biológicos correspondentes aos referidos modelos. A atividade realizada em ambiente externo à escola e com diferentes métodos, correlacionando fisiologia e o cotidiano dos alunos, foi uma experiência não usual, dinâmica, prazerosa e participativa para todos os alunos envolvidos.

**Palavras-chave:** Citologia, Células especializadas, Ensino, *Biscuit*.

A Citologia é o ramo da Biologia que estuda a estrutura e o funcionamento das células e é um conteúdo de grande relevância, tanto no ensino Fundamental e Médio, quanto no Superior (OLIVEIRA et al., 2015) por ser considerada a unidade morfofuncional de todos os seres vivos. Ela deixou de ser um ramo da Biologia exclusivamente acadêmico e passou a atrair o interesse de vários ramos da sociedade. De acordo com Bertolli Filho (2007), temas biológicos como DNA, genes, clonagem, produtos transgênicos, genoma humano e células-tronco foram popularizados devido à constante cobertura da mídia. Diante disso, é impossível que os alunos permaneçam alheios a essas questões atuais, sendo fundamental que a escola proporcione o conhecimento adequado e promova discussões sobre esse assunto presente no

cotidiano de todos, a fim de que esses alunos saibam se posicionar criticamente diante de questões cada vez mais polêmicas.

A célula é considerada a unidade morfofuncional de todos os seres vivos porque é através dela que se formam os diferentes tecidos, órgãos e sistemas do corpo dos animais e vegetais. Para isso, cada célula se especializa em uma determinada função, como é o caso das células musculares especializadas na contração, dos neurônios na transmissão de impulsos elétricos, das hemácias nas trocas gasosas, entre outras.

Por ter dimensões microscópicas, as células não são visíveis a olho nu e seu estudo se torna bastante abstrato, dificultando a assimilação desse conteúdo pelos alunos (PALMERO; MOREIRA, 1999). Se entender sobre o mundo microscópico das células já é difícil, compreender essa diversidade de formas, componentes, organizações e funções é uma tarefa ainda mais complexa para o professor. Com a utilização de microscópios, essa dificuldade poderia ser minimizada, porém, a maioria das escolas não possui esse recurso e nas escolas que o possui, em sua grande maioria, este se encontra quebrado ou sem uso por falta de conhecimento de manuseio. Para complicar ainda mais a situação, as escolas não possuem materiais biológicos (lâminas histológicas permanentes) para serem observados e explorados nos microscópios.

O livro didático, único material de apoio da maioria das escolas, traz imagens que causam certa distorção na aprendizagem. Por não ser tridimensional, é um recurso limitado e suas imagens muitas vezes apresentam erros conceituais, como afirmam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 296):

> A maioria das ilustrações que se encontram nos bons livros é pouco explicativa para quem tem um primeiro contato com as informações a ser passadas. A utilização de cortes, de projeções bidimensionais, de perspectivas distorcidas e de ampliações tornam os objetos tridimensionais irreconhecíveis para a maioria dos sujeitos que os vêem pela primeira vez. Mais do que isso, leva à construção errônea de conceitos, relações e dimensões. Quem só conhece o fígado pelos desenhos de aparelho digestivo dificilmente tem noção de seu tamanho e de sua posição no organismo.

Diante do exposto, é fundamental que o professor busque materiais didáticos que sejam facilitadores no processo de ensino-aprendizagem. Mais do que isso, é importante a criação de mecanismos didáticos que facilitem a ampliação da visão do aluno (MANZKE,

2013). Entretanto, a maioria dos professores, por causa da exaustiva carga horária de trabalho e desvalorização da profissão, acaba não tendo tempo e motivação para elaboração de novas práticas e estratégias de ensino que promovam uma aprendizagem significativa. Segundo essa teoria de aprendizagem, o conhecimento prévio dos alunos deve ser valorizado e estimulado para que se construam estruturas e mapas mentais que permitam redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz (PELIZZARI, 2002; AUSUBEL, 2003). Quando se têm aulas mais dinâmicas, como práticas laboratoriais, teatros, jogos e modelos, nota-se que o aluno se mostra mais interessado e participativo e isso é essencial para um sólido aprendizado.

Os modelos didáticos, além de trazerem interação às aulas, também são excelentes mediadores na construção do conhecimento, como afirmam Setúval e Brejano (2009, p. 08):

> Outra evidência é o dinamismo que os modelos didáticos poderão propiciar na fixação dos conteúdos, assim como na resolução dos problemas evidenciados no modo como os professores desenvolverão na execução da sua prática. Sob esta ótica, é imperativo que os docentes possam promover a articulação entre a teoria e a prática de maneira dialógica e afetiva, partindo do princípio da autonomia do estudante em questionar sobre o que ele realiza e observa diante de um fenômeno ou processo estudado.

Outro benefício do uso de modelos didáticos é que o aluno consegue materializar os conceitos abordados em sala de aula e torná-los assim mais assimiláveis. Eles reproduzem uma realidade esquematizada e simbolizam um conjunto de fatos através de uma estrutura explicativa que pode ser confrontada com a realidade (JUSTINA et al., 2003).

Desta forma, observando as dificuldades no ensino de citologia nas escolas e considerando a importância desse conteúdo não somente no âmbito escolar como também no dia a dia do aluno para o entendimento de seu próprio corpo, o presente trabalho teve como objetivo a confecção de modelos didáticos de células especializadas e sua aplicação no ensino fundamental I.

### *Confecção dos modelos didáticos*

Os modelos foram confeccionados como parte do projeto de extensão “A Biologia Celular na Prática”, que vem sendo desenvolvido desde 2009, no Centro Universitário Norte

do Espírito Santo (CEUNES) da Universidade Federal do Espirito Santo (UFES) por estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Ao iniciar a produção de cada modelo foi realizado um levantamento bibliográfico de imagens e conteúdo específico. Cada modelo teve duração de cerca de um mês para sua confecção. Todos os modelos foram confeccionados em *biscuit*, que é um material de alta durabilidade, fácil manutenção e manuseio. Para a confecção dos modelos foram utilizados: massa de *biscuit*, cola de *biscuit*, creme para *biscuit*, tinta de tecido, cola de isopor, papelão, lixa, bola de isopor, folha de isopor, verniz, EVA e placa acrílica.

Primeiramente, foi feito um molde em isopor e papelão para cada modelo. Em seguida, o modelo foi totalmente revestido por uma camada de *biscuit*, previamente preparada (com creme e tinta) e esticada. Todas as organelas celulares internas foram modeladas separadamente e coladas no modelo. Após a secagem de todos os componentes internos e externos, o modelo foi então lixado e finalmente envernizado para melhor acabamento e durabilidade.

Foram confeccionados 12 modelos didáticos tridimensionais de células (Figura 01), a saber:

*Célula Procarionte:* A estrutura do modelo foi feita com isopor e garrafa pet, revestida com uma camada de biscuit vermelho queimado. Suas estruturas citoplasmáticas foram representadas com biscuit colorido, modelado de diferentes formas.

*Célula Eucarionte Animal:* A estrutura do modelo foi feita com uma bola de isopor grande e revestida com uma camada de biscuit amarelo. Suas estruturas citoplasmáticas foram representadas com biscuit colorido, modelado de diferentes formas.

*Célula Eucarionte Vegetal:* A estrutura do modelo foi feita com recortes de folha de isopor e revestida com uma camada de biscuit laranja. Suas estruturas citoplasmáticas foram representadas com biscuit colorido, modelado de diferentes formas.

Células especializadas:

*Neurônio*: A estrutura do modelo foi feita com papelão e isopor e revestida com uma camada de biscuit lilás. Suas estruturas citoplasmáticas foram representadas com biscuit colorido, modelado em diferentes formas. Ao final, o modelo foi fixado a uma placa de acrílico transparente como suporte.

*Adipócito unilocular e adipócito multilocular:* As estruturas dos modelos foram feitas com bola de isopor e revestidas com uma camada de biscuit rosa chá. Suas estruturas citoplasmáticas foram representadas com biscuit colorido, modelado em diferentes formas.

*Células sanguíneas – Glóbulos vermelhos (Hemácia) e glóbulos brancos (Neutrófilo, Eosinófilo, Basófilo, Linfócito e Monócito)*: As bases dos modelos foram feitas com bola de isopor e revestidas com uma camada de biscuit lilás (glóbulos brancos) e vermelho (glóbulos vermelhos). Suas estruturas citoplasmáticas foram representadas com biscuit colorido, modelado em diferentes formas.

Figura 01: Modelos didáticos. (A) célula procarionte; (B) célula eucarionte animal; (C) célula eucarionte vegetal; (D) neurônio; (E) células sanguíneas e (F) células adiposas.

Todos os modelos ficam lotados no Laboratório de Microscopia do CEUNES/UFES e disponíveis para serem aplicados em escolas do município de São Mateus/ES e para visitação de escolas ao laboratório.

***Aplicação dos modelos didáticos***

A aplicação foi realizada com alunos do Centro Educacional Castelinho Encantado localizado no município de São Mateus/ES. Participaram da atividade seis turmas de Ensino Fundamental I, totalizando 120 alunos, que foram ao CEUNES/UFES para visitação ao laboratório de Microscopia. O laboratório foi organizado com modelos sob as bancadas e lâminas histológicas em microscópio, correspondentes aos modelos confeccionados, ou seja, esfregaço de sangue humano, corte de tecido adiposo e corte de tecido nervoso.Para cada um dos seis grupos a atividade durou entre 20 e 30 minutos, sendo que enquanto um grupo estava no Laboratório de Microscopia os outros cinco grupos conheciam outros laboratórios da universidade. Os alunos já haviam estudado o conteúdo de Citologia em sala de aula.

Para cada um dos seis grupos o início da atividade foi conduzido com diálogo entre monitores e alunos, buscando o senso comum que esses alunos possuíam acerca de citologia. Nessa etapa foram usados os modelos de células procariontes e eucariontes (animal e vegetal). A partir do retorno dos alunos, os monitores discutiam sobre esses tipos celulares básicos e as funções atribuídas às diferentes organelas. Após a discussão sobre esses tipos celulares básicos iniciou-se a discussão de cada tipo celular especializado. Cada monitor apresentou um modelo didático onde eram abordadas a localização, a morfologia e o funcionamento de cada célula e de suas estruturas citoplasmáticas Da mesma forma, os monitores procuraram extrair informações do senso comum dos alunos para o desenvolvimento da atividade. Como ressalta Santos (2007), o papel principal do educador, para promover a aprendizagem significativa, é desafiar os conceitos já aprendidos, para que os mesmos se reconstruam mais abrangentes e consistentes, tornando-se, assim, mais inclusivos com relação a novos conceitos.

Os alunos se mostraram bastante curiosos e interessados, fazendo perguntas e inúmeras associações com o cotidiano. Um exemplo disso foi a relação entre a velocidade da transmissão de informação de um neurônio com a internet 4G, feita por um dos alunos. Além disso, exemplos usando exame de sangue, machucados e infecções foram usados para trabalhar o tecido sanguíneo. Da mesma forma, atividades físicas, obesidade, alimentação e energia foram os assuntos abordados para a discussão sobre o tecido adiposo. De acordo com Caurio (2011), um dos fatores que mais dificulta o entendimento da Citologia é a ausência de

uma ligação entre os conceitos científicos e sua aplicação no cotidiano. Esse tipo de atividade interativa é comprovadamente muito eficiente no âmbito da aprendizagem, pois os alunos conhecem uma forma participante e ativa de entender o conteúdo. É assim que se busca uma aprendizagem significativa, onde o aluno constrói, junto com o professor, o conhecimento (AUSUBEL, 1982).

Depois de apresentado e discutido cada tipo celular os alunos visualizaram as células nos microscópios com a supervisão constante dos monitores. A utilização dos microscópios foi de grande importância, pois além de trazer mais dinâmica para a atividade também possibilitou que os alunos manipulassem esse recurso desconhecido, observassem pela primeira vez as células e comparassem com os modelos didáticos. À medida que os alunos olhavam no microscópio, os monitores reforçavam as informações acerca da estrutura celular e de suas funções, sempre correlacionando com o modelo. Ao mesmo tempo, os monitores alertavam para as estruturas celulares que podiam ser vistas no microscópio, como é o caso dos núcleos, dendritos e corpo celular dos neurônios, dos núcleos e gotículas de gordura das células adiposas e dos núcleos das células do sangue.

Apesar de serem alunos do ensino fundamental I e apresentarem restrito conhecimento em citologia, eles conseguiram interagir com os monitores, modelos e microscópios, fazendo perguntas e respondendo as indagações com exemplos do cotidiano. Atividades que fogem da rotina sempre trazem uma memória duradoura. Neste caso, a visita à universidade, a visualização de modelos tridimensionais grandes e coloridos e a manipulação de um microscópio, provavelmente, resignificaram os conceitos de citologia vistos em sala de aula.

Esse tipo de atividade também foi uma forma de apresentar aos alunos do ensino básico o espaço universitário de seu município, para que desperte neles a vontade de fazer parte desse ambiente, estimulando assim a continuação e aprimoramento dos estudos. Além disso, a intervenção mostrou aos professores do ensino básico, regentes das turmas participantes, que é possível fazer uso da estrutura da universidade como fonte de materiais didáticos e para diversificar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

É da universidade a função de gerar um saber comprometido com a transformação da sociedade. Mendes (2008, p.2) salienta que:

> A universidade tem então como função não só formar mestres e doutores, isto é, construir conhecimentos científicos, contribuindo para o desenvolvimento da ciência, por meio da pesquisa, mas desenvolver atividades de ensino e extensão, contribuindo com a avaliação e a implantação de políticas públicas, atendendo às

> necessidades de diferentes setores da sociedade. É da universidade a responsabilidade de veicular esses conhecimentos disponibilizando-os a comunidade, e a forma de fazê-lo seria por meio de atividades de parcerias com a rede pública de ensino.

Para os alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do CEUNES/UFES, participantes do projeto, esse tipo de atividade traz à tona a necessidade urgente de mudança na atuação docente, fazendo do aluno agente atuante de seu próprio processo de aprendizagem e tornando o papel do professor como mero mediador do conhecimento. Segundo Silva e Vasconcelos (2006, p.121):

> A formação do aluno vai além da aquisição de conhecimentos técnico-científicos, até porque esses se esvaziam quando não integrados à realidade. Para uma abordagem inovadora, a aprendizagem deve ir além da aplicação imediata, impulsionando o sujeito a criar e responder a desafios, a ser capaz de gerar tecnologias e de manter a habilidade de aprender e recriar permanentemente; ou seja, a graduação deve se transformar no *locus* de construção/produção do conhecimento, em que o aluno atue como sujeito da aprendizagem.

Atividades como a desenvolvida no presente relato, proporcionadas pela universidade em parceria com as escolas, mostram a possibilidade de se ter uma abordagem educacional diferenciada que trás benefícios para alunos, licenciandos e professores. A disponibilidade dos modelos celulares mostra ao professor que é possível fazer uso deles na escola e na universidade e ainda abre caminhos para o planejamento de oficinas de construção pelos próprios alunos.

Essa intervenção em ambiente externo à escola (no caso a universidade), somada à discussão de tipos celulares, através de modelos didáticos e microscopia e, ainda, suas relações com a fisiologia do corpo e o cotidiano dos alunos, foi uma experiência não usual, dinâmica, prazerosa e participativa para todos os alunos envolvidos. Isso confirma que é importante que o professor busque alternativas para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, tornando-o mais leve, motivador e significativo. Por meio dessa intervenção, nota-se a importância da interação e parceria da universidade com a sociedade na criação de uma nova educação dinâmica e atuante.

**Referências**

AUSUBEL, D.P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

_____. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BERTOLLI FILHO, C. Mídia e conhecimento público: as notícias sobre as células-tronco. **Estudos de Sociologia**, Araraquara, v.12, n.22, p.63-90, 2007.

CAURIO, M.S. **O livro didático de Biologia e a temática Citologia.** 2011. 50f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

JUSTINA, L.A.D.; RIPPEL, J.L.; BARRADAS, C.M.; FERLA, M.R. **Modelos Didáticos no Ensino de Genética.** Seminário de Extensão da Unioeste. Cascavel. 2003.

MANZKE, G.R. **Percepção das diferentes estruturas celulares por alunos egressos do Ensino Fundamental.** VI Encontro Regional do Sul de Ensino de Biologia e XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas. Santo Ângelo. 2013.

MENDES, K.V.M. **Parceria universidade e escola na formação continuada de professores.** VIII Congresso Nacional de Educação e III Congresso Ibero-Americano sobre violências nas escolas. Curitiba. 2008.

OLIVEIRA, D. B.; PIANCA, B. R.; SANTOS, E. R. MANCINI, K. C. Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de biologia. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11, n.20, p.514-524, 2015.

PALMERO, L.R.; MOREIRA, M.A. **Modelos mentales de la estructura y el funcionamiento de la célula: dos estúdios de casos.** 1999. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID50/v4_n2_a1999.pdf>. Acesso em 20 de jul. 2016.

SANTOS, S.S. **Ciência, discurso e mídia: a divulgação científica em revistas especializadas.** 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Filologia e Língua Portuguesa) – Programa de Pós-Graduação em Filologia e Língua Portuguesa, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, M.S.; VASCONCELOS, S.D. Extensão Universitária e Formação Profissional: avaliação da experiência das Ciências Biológicas na Universidade Federal de Pernambuco. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v.17, n. 33, p.119-136, 2006

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S.I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista Psicologia Educação Cultura**, Portugal, v.2, n.1, p.41-42, 2002.

# DE OLHO NAS MATAS: O LÚDICO COMO INSTRUMENTO FACILITADOR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Juliclécia kelly da Silva (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN e bolsista PIBID/CAPES)
Paloma de paula Gomes (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN e bolsista PIBID/CAPES)
Giulianna Paiva Viana de Andrade (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN Coordenadora do subprojeto – PIBID/Biologia /CAPES)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN Coordenadora do subprojeto – PIBID/Biologia /CAPES)

**RESUMO**

Nas últimas décadas, os biomas brasileiros têm sofrido diversos impactos antrópicos tornando-se necessário realizar ações que desenvolvam uma reflexão crítica sobre essa problemática. Dessa forma, esse trabalho objetivou sensibilizar os alunos do 1º ano do Ensino Médio da E. E. Edgar Barbosa no município de Natal, RN quanto à preservação e conservação, bem como a importância dos biomas brasileiros, focando em especial a Mata Atlântica. Utilizando o lúdico como método facilitador do ensino aprendizado, foram realizadas dinâmicas, jogos, trilhas e a produção de um cartaz. A partir dos relatos, percebeu-se que os alunos entenderam que cada bioma é um organismo vivo e dinâmico, que se adapta às condições as quais é submetido, mas também sofre intensos danos com o uso indiscriminado e irracional de seus recursos, devendo assim, serem respeitados e cuidados.
Palavras-chave: Meio ambiente; Biomas; Ludicidade.

## 1. INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais causados pelas ações do homem nas últimas décadas estão cada vez mais presentes, sendo primordial trabalhar temas voltados a essa problemática em sala de aula de modo a desenvolver a reflexão e sensibilização do aluno.

O tema Biomas se faz coerente e premente, uma vez que para preservar e manter o equilíbrio dos ecossistemas torna-se necessário a compreensão de sua importância para a flora e fauna de cada região. Além disso, trazer os alunos a conhecerem a sua realidade local, representa o primeiro passo para protegê-la e conservá-la.

De acordo com Ricklefs (2009), bioma é um sistema de classificação das comunidades

biológicas e ecossistemas com base em semelhanças de suas características vegetais. Afirma ainda que se constitui como uma ferramenta que facilita a compreensão da estrutura e funcionamento dos sistemas ecológicos. Para Raven (2001), o bioma é um conjunto de ecossistemas terrestres, climaticamente controlados, que são caracterizados por uma vegetação própria e local. Portanto, compreender suas características e funcionamento bem como interações, é fundamental para sua preservação e conservação.

Segundo o Projeto Mata Atlântica do ministério do meio ambiente, há uma grande diversidade na flora e fauna deste bioma. Estima-se que o número total de espécie vegetal no Brasil, cerca de 40%, pertença a Mata Atlântica (MMA¸ 2012). Contudo, é o bioma que mais sofre com perda de sua flora e fauna. Dentre as espécies de fauna ameaçadas de extinção, podemos citar o Mico-leão-dourado, Bugio, Tamanduá bandeira, Tatu-canastra, Arara-azul-pequena, Muriqui, Anta, Onça Pintada, Jaguatirica e a Capivara, Macaco-prego de crista, Pseudoescorpião, e tantos outros (ICMBIO, 2014).

Como ilustrado no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2012) os biomas Pantanal e Caatinga são comparativamente pouco estudados. Entretanto, enquanto o Pantanal está relativamente intacto, considerando que mantém 80% de sua área original, o grau de degradação da Caatinga é bem maior. Não devendo, portanto, descriminar estes ecossistemas.

Uma das grandes vantagens de organização das comunidades ecológicas em biomas é a viabilidade na identificação de características que descrevem a importância biológica e urgência de implementação de ações prioritárias de preservação para cada área, tais como: ameaças, oportunidade de conservação, grau de importância, urgência das ações, uso sustentável e prioridade de implementação (MMA, 2007).

A importância de preservar as comunidades biológicas está relacionada com bem-estar dos seres vivos, incluindo assim os seres humanos. São as florestas que fornecem nascentes e fontes de água e promovem a regulação hídrica, proporcionando o controle do clima e protegendo o solo de possíveis erosões. Vegetais, fungos e animais são fontes essenciais para a medicina, uma vez que através de sua diversidade e riqueza são descobertos centenas de compostos medicamentosos. Dessa forma, com a desvalorização dos biomas e o uso indiscriminado de seus recursos, as florestas não serão capazes de desenvolver o seu papel com o desmatamento e a extinção em massa das espécies.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (p.71, 1998) fundamentam a importância de se trabalhar no terceiro ciclo “os estudos das características dos solos estão voltados à compreensão da sua profunda integração com o regime de chuvas, com a formação do relevo

e da vegetação e com as decorrências da ocupação humana nos biomas brasileiros". A Base Nacional Comum Curricular (2016) trabalha em especial na unidade Ambiente, Recursos e Responsabilidades questões relacionadas a ambiente, recursos naturais e a responsabilidade no seu uso, caracterizando os fenômenos e as interações de sistemas e organismos com o ambiente.

É importante mencionar que conteúdos de ecologia não são muito atrativos para alunos do ensino básico e, por isso, o uso de atividades lúdicas como jogos, dinâmicas, o uso de espaços não formais para aulas permitem a aproximação e atração dos jovens pelos conteúdos. Diante disso percebe-se que é essencial trabalhar temas que despertem consciência e forneça conteúdo que possibilite o desenvolver do pensamento crítico através de uma forma dinâmica e interativa, despertando o pensamento crítico e o fazer cidadão.

Assim, o jogo vem como um instrumento didático que se mostra como um recurso de extremo interesse, uma vez que, sua importância está diretamente ligada ao desenvolvimento do ser humano em uma perspectiva que vai além do processo de ensino e aprendizagem, abrangendo também uma perspectiva social, criativa, afetiva, histórica e cultural. Jogando a criança experimenta, inventa, descobre, aprende e confere habilidades. Sua inteligência e sua sensibilidade estão sendo desenvolvidas (ALVES e BIANCHIN, 2010).

Esse instrumento facilitador da aprendizagem de crianças e adolescentes tem sido objeto de estudo e análise por parte de muitos pesquisadores das questões relativas ao processo de ensino/aprendizagem (ARAÚJO *et al*, 2014).

Profissionais da área educacional, comprometidos com a qualidade da sua prática pedagógica, reconhecem a importância do jogo como um veículo para o desenvolvimento social, emocional e intelectual dos alunos (TEZANI, 2006).

Referente aos processos de cognição e o desenvolvimento intelectual, de acordo com Cordazzo e Vieira (2007) estes são exercitados em jogos onde a criança possa testar principalmente a relação causa-efeito. Na vida real isto geralmente é impedido pelos adultos para evitar alguns desastres e acidentes. Entretanto, no jogo ela pode vivenciar estas situações e testar as mais variadas possibilidades de ações levando o seu desenvolvimento cognitivo a uma expressão máxima.

Utilizar a brincadeira como um recurso didático é aproveitar a motivação interna que as crianças têm para tal comportamento e tornar a aprendizagem de conteúdos escolares mais atraentes. Isso trará benefícios tanto para os alunos, que terão mais condições facilitadoras para a aprendizagem, quanto para os professores, que poderão utilizar mais um recurso para atingirem seus objetivos escolares (CORDAZZO & VIEIRA, 2007).

Desse modo, sobre a importância de fazer conhecer e preservar o meio ambiente surgiu através de uma proposta realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, o PIBID-BIOLOGIA, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, uma oficina ecológica cujo objetivo era sensibilizar os alunos do 1º ano do Ensino Médio da E. E. Edgar Barbosa quanto a preservação e conservação, bem como a importância dos biomas brasileiros, focando em especial a Mata Atlântica, pretendendo assim, desenvolver uma reflexão sobre os impactos antrópicos causados nestes biomas.

## 2. PERCURSO METODOLÓGICO

A proposta foi desenvolvida na Escola Estadual Edgar Barbosa no município de Natal, RN com uma turma do primeiro ano do ensino médio no turno vespertino. Pensando em uma forma dinâmica e atrativa para estes alunos se inteirarem ao conteúdo de ecologia e meio ambiente, as ações se deram por meio de cinco etapas: (I) levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema proposto a saber o nível da turma e assim, homogeneizar o conteúdo de modo a facilitar o aprendizado de cada aluno; (II) Uso de uma dinâmica para introduzir o tema, onde os alunos puderam interagir na aula e construir seu próprio conhecimento; (III) O jogo de trilha humana no qual os alunos eram as peças do tabuleiro e tiveram de usar seus conhecimentos, criando debates no grupo em busca da resposta correta, quando a resposta dada foi a incorreta, nós intervimos explicando o porquê; (IV) Visita ao Parque das Dunas para relacionar a teoria com um ambiente vivo; (V) Atividade avaliativa e socialização dos conteúdos ministrados.

O levantamento dos conhecimentos prévios da turma se deu por meio da identificação dos biomas brasileiros através de um mapa do Brasil (FIGURA 1). Além de responderem aos seguintes questionamentos: *Como o desmatamento pode afetar diretamente sua vida? Você acha importante preservar a natureza? Porque? Quantos biomas existem no Brasil e quais são eles? Você como um ser pensante, como poderia preservar a natureza?*

**Figura 1.** Mapa do Brasil preenchido por um aluno do 1º ano, onde referenciou os biomas de acordo com os seus conhecimentos prévios.

Após o levantamento de tais conhecimentos e análise dos mesmos, houve uma roda de conversa para sanar possíveis erros conceituais presentes em suas respostas durante o conhecimento prévio bem como introduzir o tema, falando de principais conceitos de ecologia que seriam fundamentais ao decorrer da proposta. A segunda parte da oficina foi iniciada a partir da dinâmica da cadeira, cujo objetivo era permitir uma maior interação dos estudantes na aula e fazê-los refletirem sobre suas ações junto ao meio ambiente e impulsioná-los a perceberem a importância deste para o equilíbrio ecológico. A dinâmica fazia uma analogia a perda de um bioma onde os alunos eram os animais e as cadeiras as árvores (FIGURA 2), estas foram postas em círculo e os alunos sentados, apoiavam seu tronco no colo do outro, até todos estarem ligados uns aos outros como em um ecossistema. À medida que a "floresta sofria desmatamento", ou seja, uma cadeira era retirada do círculo, os alunos passavam a depender do colega para manter o ecossistema funcionando, fazendo com que o aluno passasse a conviver com uma nova situação e se visse no lugar da flora e fauna ameaçada de extinção, dependendo, portanto, do outro para não ser excluso da roda e ao mesmo tempo mantê-la intacta e em equilíbrio.

**Figura 2.** Início da dinâmica da cadeira, onde os alunos simularam serem animais e as cadeiras que os apoiavam, a floresta que os suporta.

No intuito de manter a ludicidade da oficina, foram trabalhados as características, localização e impactos ambientais de cada bioma, através de um jogo de trilha humana, no qual os alunos eram a peça do tabuleiro (FIGURA 3). Durante o jogo, os alunos tiveram que responder corretamente a uma pergunta referente aos biomas para avançarem cada casa e conseguirem assim, atravessar a linha de chegada. Entre uma pergunta e outra, foi debatido o porquê da resposta estar ou não correta, para assim, manter um aprendizado positivo com toda a turma.

**Figura 3.** Tabuleiro de trilha humana, de autoria própria, representando a flora e fauna de alguns biomas brasileiros

O objetivo de usar um jogo de trilha humana como ferramenta para uma aula sobre biomas brasileiros foi o de facilitar o aprendizado dos alunos do 1º ano do ensino médio e reforçar a importância de conhecer e preservar o meio ambiente. Além de buscar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao meio ambiente, como ele é caracterizado e as interações existentes nos diversos biomas brasileiros.

Para o aluno desenvolver suas cognições e aprendizagem, as atividades devem ser prazerosas e estimulantes. O jogo educativo ajuda também a desenvolver no aluno um pensamento crítico e que por meio deste, ele constrói os seus conhecimentos e visões do mundo (MORATORI, 2003). Para tanto, a atividade deve possuir um caráter recreativo e educativo para ter uma finalidade educacional com objetivos bem definidos que contribua para a aprendizagem desses alunos.

A quarta etapa constituiu de uma visita ao Parque Estadual das Dunas. O parque está localizado em Natal – RN, ocupando uma área de 1.172 ha. Reconhecido pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) como parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica Brasileira, o Parque das Dunas é considerado o maior parque urbano sobre dunas do Brasil, exercendo fundamental importância para a qualidade de vida da população natalense (SEARH/COTIC, 2016). Neste

Parque, os alunos tiveram a oportunidade de observar as características da Mata Atlântica, relatando sua importância para o meio ambiente, suas características e relações com o meio. Além disso, foram orientados a fazerem registro de tudo que considerassem interessante e importante por meio de fotografias ou/e anotações.

Esta visita ao espaço informal de ensino teve como objetivo proporcionar uma aproximação do ambiente natural visando a percepção e integração de conteúdos de forma prática. De acordo com Oliveira e Gastal (2009), qualquer lugar onde se possa partilhar saberes e conhecimentos, seja em casa, praça, parque, museu, centros de pesquisa, reservas naturais ou qualquer outro lugar fora dos padrões da escola, é pertinente se existir quem gozem de conhecimentos e queiram ensinar ou repassá-los a quem deseje ou precise saber. Esta é uma forma de aprendizagem sociocultural onde a maioria das vezes esses conhecimentos são internalizados inconscientemente.

Por fim, para consolidar melhor a oficina, houve a confecção de um painel como forma de avaliação. Neste, foram fixadas mensagens de sensibilização e fotografias tiradas pelos próprios alunos e exposto no corredor da escola para que outros pudessem visualizar e aprender um pouco sobre preservação do meio ambiente.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento dos conhecimentos prévios revelou que alguns alunos não sabiam quantos e quais biomas faziam parte do território brasileiro e qual a importância de preservar o meio ambiente. Em relação às perguntas de *como o desmatamento poderia afetar diretamente sua vida*, mais de 50% dos alunos presentes na aula responderam que o desmatamento prejudicaria a produção de oxigênio na atmosfera, acarretando diversos danos à saúde, principalmente, a respiratória, conforme relatado no fragmento de resposta do aluno descrito a seguir:

> *"As árvores são responsáveis por liberar o oxigênio para os seres humanos e sem ele nós não vivemos" (Aluno 1).*

Na pergunta onde era questionado se eles achavam importante preservar a natureza e porque, 100% afirmaram que sim e relacionaram a vida dos seres vivos à dependência por alimentos, como destaca o fragmento abaixo:

> *"Sim, porque sem a natureza não existiria a vida" (Aluno 2).*

Em relação às respostas de quantos biomas existem no Brasil e quais são eles, 60%

responderam que não sabem, 30% responderam que existem nove biomas, mas não souberam listar todos, e 10% respondeu que haviam seis. Quanto ao mapa, que pedia para listar os biomas brasileiros, que alguns autores consideram como sendo nove e outros seis, 99% da turma acertaram a localização de apenas seis biomas, que podemos considerar como os principais ou os mais comuns a serem estudados, A Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Caatinga, Serrado, Manguezal e Pantanal.

Ao final do questionário, os alunos foram motivados a responder ao questionamento: Você como um ser pensante, como poderia preservar a natureza? 96% da turma presente relacionou a preservação da natureza com o ato de não poluir, não desmatar, preservar água e usar de métodos recicláveis e divulgação através de meios de comunicação sobre a importância de preservar o meio ambiente. Um dos fragmentos de respostas dos alunos evidencia essa percepção:

> *"...era para ter uma lei que as pessoas que poluíssem pagassem multa ou fossem presos com isso as pessoas teriam medo de poluir ou estragar nosso ambiente"(Aluno 3).*

O uso do questionário permitiu observar o quanto o ensino relacionado ao meio ambiente é limitado e sem muitos significados e contextos científicos. Isto ficou evidente na segunda etapa da proposta quando ao término desta, pedimos para relacionarem a dinâmica com o desmatamento de uma grande floresta. Onde apenas 60% da turma utilizaram de alguns conceitos de ecologia para explicar tal contexto.

Esta etapa simulava o desmatamento de uma área para construção de um grande shopping o que requeria a retirada de toda a floresta, ou seja, todas as cadeiras. Quando o círculo foi desfeito, os alunos foram motivados a falar sobre sua sensação diante da retirada das cadeiras de cada um e depois a relacionar com a realidade de algumas florestas, e o que acontece quando tem desmatamento. O objetivo da dinâmica foi promover a reflexão sobre as questões propostas levando-os a construir pensamentos e opiniões sobre o desmatamento.

Durante o debate, os alunos foram provocados e questionados constantemente com a finalidade de assimilar o conteúdo proposto compreendendo que o desmatamento não afeta apenas a flora ou a fauna, mas também os seres humanos, aos ciclos biogeoquímicos e o clima atmosféricos.

Porém como mencionado acima, poucos alunos utilizaram de conceitos biológicos para explicar de forma mais científica o porquê de tais eventos proporcionarem tamanhas alterações climáticas. O que torna de extrema importância o uso de mais propostas envolvendo a educação ambiental nas escolas e as relações que há entre elas.

Segundo Scardua (2009), o aluno só entenderá a importância de preservar e cuidar do meio ambiente, se as escolas trabalharem temas envolvendo a Educação Ambiental, que é fazer com que os alunos adquiram conhecimento sobre as questões ambientais, de modo a despertar o interesse de preservar e respeitar os limites da natureza e seus recursos, ou seja, sensibilizar os alunos quanto à importância de se conviver em harmonia com o meio ambiente.

A terceira etapa referente ao jogo humano, os resultados foram mais significativos. O intuito desta etapa era usar o jogo como estratégia de fundamentação e não como uma etapa complementar de uma aula expositiva, pois o objetivo era tornar a aula mais dinâmica e fugir da aula expositiva tradicional. O que se pôde observar com o uso do jogo como estratégia pedagógica foi a motivação que os alunos mostraram em aprender, uma vez que o jogo era a própria aula

Com tudo, mesmo com as aulas anteriores através da dinâmica e as discussões que veio a pós esta, alguns alunos não conciliavam as características de alguns biomas, tendo dificuldades em prestar atenção nas perguntas e suas respostas, principalmente, no início da aula, chutando as alternativas, sendo necessário fazer com que entrassem no jogo de forma a perceberem as estratégias do mesmo, que para acertar as questões bastavam eles eliminarem as características que já haviam sido explicadas para representar determinado bioma.

Assim fazê-los compreender que cada bioma possui uma característica exclusiva, e que cada um tem seu próprio clima e é o que os tornam únicos. Isso tudo foi discutido ao fim da aula, em que mais da metade da turma presente conseguiu debater de forma coerente o real intuito do jogo, saindo da aula sabendo as principais características que definem cada bioma e o porquê da existência de tantos biomas no território brasileiro, bem como a localização de cada um deles. Podendo assim, considerar a aula lúdica, uma eficaz ferramenta, pois atingimos os principais objetivos.

Na visita ao Parque das Dunas os alunos puderam observar as características da Mata Atlântica que tinham visto durante o jogo e como ela se relaciona com o meio. Além disso, eles registraram tudo que consideravam interessante e importante por meio de fotografias ou/e anotações.

Durante a trilha e as explicações dadas pela guia do parque, os alunos demostraram bastante interessados ao tema. No percurso abordamos um pouco sobre a história do parque, as características das folhas, solo e clima entre outras, de modo que durante a trilha os alunos foram tendo uma revisão geral do que eles tinham visto durante as aulas passadas. Em todo percurso os alunos iam tirando algumas dúvidas que vinham surgindo com a explicação da

guia e iam consolidando o conhecimento.

Ao fim da aula de campo, foi solicitado que os alunos escrevessem um texto dissertativo sobre a visita e o que haviam aprendido durante a aula e o que poderiam relacionar com as aulas passadas de forma a ter um retorno do que haviam aprendido durante toda proposta. Alguns alunos conseguiram relacionar a influência do clima na característica da floresta e cerca de 65% dos alunos relataram em seu texto a relação e diferenças entre os biomas, suas características e a influência antrópica na preservação dos biomas brasileiros, conforme observado nos fragmentos de textos descritos a seguir:

> *"Nunca pensei que a cor do solo tinha importância, mas entendi que a cor escura tem matéria orgânica e pode ter mais plantas neste local do que quando a areia é branca como na praia [...]"(Aluno 4).*
>
> *"A caatinga apesar de ser um bioma só brasileiro, o homem não tá nem aí para preservar e cuidar dele. Degrada mais ainda o solo com a criação de gado e desmatamento para fazer carvão[...]"(Aluno 5).*
>
> *"O clima é o principal fator para determinar as características das árvores e dos animais que vivem ali, [...] por isso que existe tanta diversidade no Brasil, porque ele é grande e favorece diferentes climas". "Aprendemos nove biomas brasileiros, suas localizações e sua importância [...]" (Aluno 6).*
>
> *"[…] pena que muitos animais estão extintos e muitos podem desaparecer só porque acabamos tirando o local onde eles vivem[…] é difícil manter animais e florestas preservadas porque temos que construir casas, porque é muito difícil preservar a natureza sem desmatar, mais podemos plantar as árvores que usamos e no local certo para não ter problemas com a fauna e flora[...]". "Não devemos plantar uma árvore característica de uma floresta em outra, porque pode acabar com ela se for exótica como o eucalipto". "Ao desmatar eu tô alterando o ciclo da água e de muitos elementos, além de causar seca, aumento na temperatura da terra e muitos outros problemas".(Aluno 7).*

De acordo com alguns relatos dos alunos, podemos concluir que eles realmente conseguiram entender um pouco sobre ecossistema, clima e sua importância na caracterização da flora e fauna de cada região. Compreenderam a interação entre espécies e sua relação com o meio, onde este ao ser afetado pode acarretar diversos danos a estas relações. Que preservar é cuidar de forma consciente dos recursos naturais e o clima é uma das principais influências na diversidade dos biomas e devido a extensão territorial brasileira existem tantas diversidades de flora e fauna e que devemos entender suas relações para manter estas preservadas.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se que os alunos tinham pouco entendimento sobre conceitos de ecologia, apresentando concepções alternativas sobre o tema. Eles apresentaram dificuldades para empregar conceitos ecológicos adequados nas argumentações explicativas sobre como alterações climáticas e desmatamento interferem na dinâmica da fauna e flora da floresta. Alguns alunos não apresentavam compreensão sobre a integração de características bióticas e abióticas nos ambientes, e que estes também estão interligados no planeta, sendo fundamental para manter o meio ambiente em equilíbrio. Além disso, muitos não compreendiam que os recursos naturais são finitos e que precisam ser preservados.

Dessa forma, abordar temas ambientais de forma lúdica levando a reflexão e a criação de suas próprias conclusões e significados é de importância fundamental para a formação de uma consciência voltada à preservação e conservação dos biomas brasileiros. Por outro lado, evidenciou-se que a abordagem lúdica trabalhada nessa proposta contribuiu para evidenciar concepções alternativas sobre temas ecológicos, proporcionou a integração entre os alunos, além do desenvolvimento de habilidades para argumentação.

## REFERÊNCIAS

ALVES, L. e BIANCHIN, M.A. O jogo como recurso de aprendizagem. Rev. Psicopedagogia. 27(83): 282-7 p. 2010.

ARAÚJO, M.B.; PEREIRA, J.S.; BARBOZA, J.H. O jogo como instrumento facilitador da aprendizagem: uma proposta da extensão universitária (re) construindo intervenções docentes para promoção da saúde. Disponível em: <http://www.uesb.br/eventos/semanapedagogia/anais/51CO.pdf>. Acesso 21 abr 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – Documento preliminar, segunda versão. MEC. Brasília, DF, 441-442 p. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 71 p. 1998.

CORDAZZO, S.T.D. e VIEIRA, M.L. A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento. Estudos e Pesquisas em Psicologia. (1): 89-101. 2007.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Volume II. Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas. 907 p. Gordo, M. 2012.

ICMBIO. Lista de espécies ameaçadas. Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-

deespecies.html?start=480> . Acesso 22 de nov 2014.

MMA. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA n° 09 de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente. 25-26 p. 2007.

MMA. Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa no 3, de 27 de maio de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Seção 1, 101:88-97. Ministério do Meio Ambiente. 2003.

MMA, 2012. Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>. Acesso 07 de jun 2016.

MMA. Projeto Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/folder_legislao_mata_atlantica.pdf>. Acesso 22 de nov 2014.

MORATORI, P.B. Porque utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática. Núcleo de computação eletrônica. Informática na educação, 2003.

OLIVEIRA R. I. R. e GASTAL, M. L. A. Educação Formal Fora Da Sala De Aula – Olhares Sobre O Ensino De Ciências Utilizando Espaços Não-formais. In: Encontro nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC, VII., 2009, Florianópolis. Anais...2009.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F. e EICHHORN, S.E. Biologia Vegetal (6a ed), Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan,763 p. 2001.

RICKLEFS, R.E. A economia da Natureza. 5 ed, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 92-93 p. 2009.

SCARDUA, V. M. Crianças e meio ambiente: a importância da educação ambiental na educação infantil. Revista FACEVV, Vila Velha, n. 3, p. 57-64, jul. /dez. 2009.

SEARH/COTIC. Apresentação. Parque das Dunas. Disponível em: <http://www.parquedasdunas.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=6393&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Apresenta%E7%E3o>. Acesso 10 de jun 2016.

SOS MATA ATLÂNTICA-FLORESTAS. Mata atlântica. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>. Acesso 22 de nov 2014.

TEZANI, T.C.R. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. Educação em Revista. 7(1/2): 1-16 p. 2006.

# PROTEIN'S RACE E O JOGO DOS LISSOSOMOS: UM RELATO SOBRE A APLICAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS NA BIOLOGIA CELULAR

Carla Manuela Dias Brasileiro (Universidade Federal do Ceará)
Thamyres Gomes Ribeiro (Universidade Federal do Ceará - Bolsista Monitoria de Projetos de Graduação/UFC)
Juliane da Silva Portela (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PID/UFC)
Luiz Gustavo da Silva Crispim Lima (Universidade Federal do Ceará)
Ruana Silva Sousa (Universidade Federal do Ceará)
Maria Izabel Gallão (Departamento de Biologia – Universidade Federal do Ceará)
Denise Cavalcante Hissa (Departamento de Biologia – Universidade Federal do Ceará)

**RESUMO**

Por se tratarem de temas complexos e dinâmicos, os temas envolvendo a Biologia Celular se tornam de difícil assimilação. Os jogos didáticos podem ser utilizados como uma ferramenta para contrapor essa dificuldade, pois utilizam o lúdico e o sentimento de prazer como facilitador da aprendizagem. Portanto, pensou-se na elaboração e aplicação de dois jogos didáticos a fim de auxiliar a aprendizagem dos assuntos de Síntese Proteica e Formação dos Lisossomos na disciplina de Biologia Celular Geral da Universidade Federal do Ceará. Esse estudo descreve as motivações que apoiaram a criação dos jogos, a sua elaboração e a sua aplicação em sala de aula. Ainda, compara os resultados obtidos com os dois jogos e debate sobre o uso destes como instrumentos de aprendizagem aliado ao prazer.

Palavras-chave: Ludicidade. Síntese de proteínas. Recurso didático. Ensino de Biologia.

## 1. INTRODUÇÃO

A célula é a unidade básica da vida. Sua organização, suas funções e suas interações regulam todos os processos metabólicos que ocorrem nos seres vivos, tendo relação direta com os hábitos e características destes, bem como reflete sua história evolutiva. Sendo seu estudo a base de muitas áreas da biologia (CARVALHO; RECCO-PIMENTEL, 2013). Entretanto, por se tratar de uma disciplina complexa e dinâmica, na escala dos nanômetros e micrômetros, muitos alunos encontram dificuldades para entender o funcionamento celular. Síntese proteica e formação dos lisossomos são exemplos de assuntos de difícil compreensão em que ocorre a atuação simultaneamente de muitas moléculas celulares.

É nesse contexto que os jogos didáticos ganham espaço como instrumento motivador no ensino de biologia. Estes fazem uso do lúdico com fins educativos, se mostrando uma

ferramenta útil para a transmissão dos conteúdos em escolas e universidades, pois permitem que os alunos participem de forma ativa do processo de aprendizagem, desafiando-os a desenvolver o raciocínio, a memória, a curiosidade e o interesse pelo assunto abordado (FORTUNA, 2003). Os jogos didáticos podem ser aplicados em diversas áreas de conhecimento e para diversas faixas etárias e níveis de formação. Podem servir como estudo complementar, ajudando a fixar um conteúdo previamente abordado ou até mesmo servir como uma abordagem introdutória de um conteúdo ainda não apresentado. Dentre os benefícios apresentados pelos jogos, Pedroso (2009) destaca:

> Notoriamente, as atividades lúdicas, como as brincadeiras, os brinquedos e os jogos, são reconhecidas pela sociedade como meio de fornecer ao individuo um ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido, que possibilita a aprendizagem de várias habilidades. Outra importante vantagem, no uso de atividades lúdicas, é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente na aula. Acrescenta-se a isso, o auxilio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas e, a possibilidade de utilizar jogos didáticos, de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área (PEDROSO, 2009, p.3183).

Tendo esse conhecimento em vista, pensou-se na elaboração e aplicação de dois jogos didáticos a fim de auxiliar a aprendizagem dos assuntos de Síntese Proteica e Formação dos Lisossomos na disciplina de Biologia Celular Geral para estudantes do 1º semestre dos cursos de Ciências Biológicas e Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará – UFC.

## 2. ELABORAÇÃO DOS JOGOS

PROTEIN'S RACE e o JOGO DOS LISOSSOMOS foram criados a partir de uma atividade avaliativa proposta na disciplina de Biologia da Célula do Curso Superior de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará. Os dois constituem jogos de tabuleiros e elaborados artesanalmente com materiais de baixo custo como papelão, cartolinas, biscuit, palitos, imã, cola quente, EVA, pincéis, lápis e peças de artesanato coloridas.

### 2.1 PROTEIN'S RACE

A elaboração do jogo teve como principal proposta ser simples, jogável e despertar interesse por parte dos jogadores. Nesse jogo estão representados os principais componentes da síntese de proteínas, RNA mensageiro, RNA transportados, ribossomos e aminoácidos; para que os alunos compreendessem como ocorre a interação dessas moléculas.

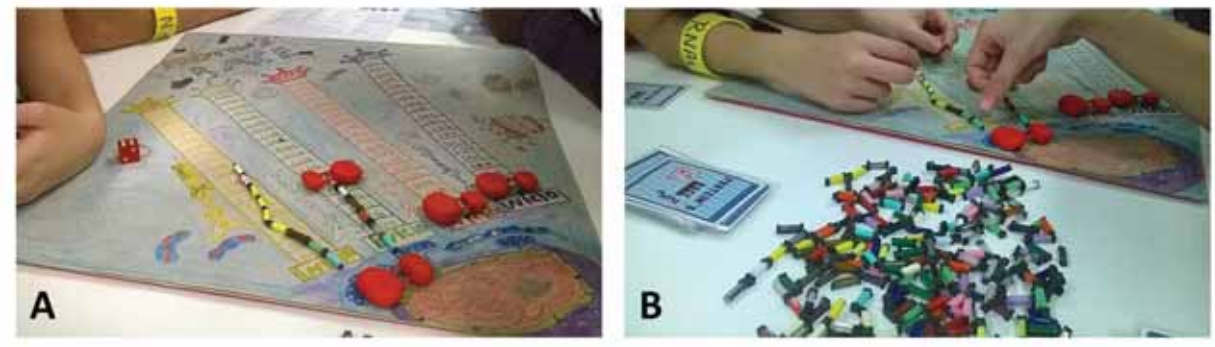
Para a construção do tabuleiro do jogo PROTEIN'S RACE, o papelão foi coberto com uma cartolina e em seguida feito um desenho à mão ilustrando as organelas presentes na célula e o núcleo celular, de onde seguiram os quatro caminhos do tabuleiro (FIGURA 1A). Os quatro caminhos representaram o RNA mensageiro de quatro proteínas diferentes e cada "casa" corresponde a uma trinca de códons da sequência de aminoácidos de uma determinada proteína, totalizando um total de 20 "casas" para cada proteína. Utilizou-se o banco de dados *Protein Data* Bank (http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do) para adquirir a sequência de aminoácidos das proteínas: pepsina, trombina, actina e queratina.

O RNA transportador foi representado por cada um dos jogadores, vestindo uma pulseira confeccionada em EVA com o nome tRNA (FIGURA 1B).

Os ribossomos foram construídos com biscuit e suas subunidades conectadas com palitos de dente, sendo estas peças utilizadas para representar os pinos dos jogadores que, conforme fossem avançando as casas, sintetizariam as ligações peptídicas entre os aminoácidos - representados pelos códons - presentes nas "casas" do RNA mensageiro.

Os 20 aminoácidos foram representados por peças coloridas, comumente utilizadas na confecção de bijuterias, onde cada cor representava um aminoácido. Nessas peças foram colocados imãs, para que conforme fosse jogando, o jogador pudesse montar a proteína (FIGURA 1B). Foi anexado ao tabuleiro a tabela com o código genético para que o jogador soubesse qual aminoácido cada códon representava.

Figura 1. Peças do jogo PROTEIN'S RACE. A – Tabuleiro do jogo e peças representando os ribossomos, B – Peças representando os aminoácidos e cartas do jogo.




Fonte: Elaborado pelos autores.

Além disso, foram criadas cartas bônus, as quais deveriam ser retiradas pelo jogador oponente a cada rodada. A carta bônus pode conter uma pergunta que, se respondida corretamente, dá ao jogador da rodada a oportunidade de arremessar o dado mais uma vez ou

pode trazer uma surpresa - positiva ou negativa- para o jogador da rodada, tais como: “metabolismo acelerado, jogue o dado mais uma vez” ou “RNA mensageiro defeituoso: fique uma rodada sem jogar”.

Foram elaboradas instruções autoexplicativas para acompanhar o jogo e permitir que os jogadores tivessem independência ao jogar.

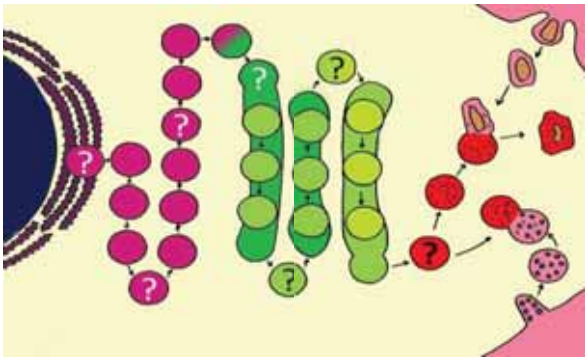
## 2.2. JOGO DOS LISOSSOMOS

O objetivo deste jogo foi auxiliar a compreensão de formação e diferenciação dos lisossomos, identificar e caracterizar as organelas participantes, entender a importância da síntese de proteínas para a formação dos lisossomos e a importância desse processo para a célula e para o organismo.

Para elaboração do tabuleiro, utilizou-se um suporte de madeira e foi colada uma imagem impressa contendo organelas celulares envolvidas com a formação dos lisossomos (FIGURA 2): membrana plasmática, organelas participantes da formação dos lisossomos (núcleo, retículo endoplasmático rugoso e complexo de Golgi) e vesículas.

As “casas” do tabuleiro representaram as vesículas celulares, totalizando um total de 25 “casas”. Estas casas iniciaram no retículo endoplasmático rugoso, aderido ao núcleo, passando pelo complexo de Golgi e terminaram nos processos de endocitose pela membrana plasmática. A cada três casas foram acrescentados sinais de interrogação, indicando que ali havia uma pergunta a ser respondida para avançar de casa. Ao chegar à última casa com interrogação, foi feita uma bifurcação no caminho, levando a dois processos de endocitose diferentes (fagocitose e pinocitose), como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Tabuleiro do JOGO DOS LISOSSOMOS contendo as vesículas (“casas” do tabuleiro) de três organelas – o núcleo, em azul escuro, o retículo endoplasmático rugoso, em roxo e o complexo de Golgi, em verde – e resultantes de processos de endocitose da membrana celular, em vermelho e rosa. As setas indicam a direção do jogo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Além do tabuleiro, foram elaboradas perguntas, em forma de cartas, enumeradas de acordo com a "casa" a qual pertenciam. Para cada casa foram elaboradas 3 perguntas – com exceção da última, com 2 perguntas – e uma pergunta final, totalizando 21 cartas de perguntas.

O JOGO DOS LISOSSOMOS deve ser jogado por duas pessoas ou duas equipes, onde cada casa representa diferentes etapas nas quais a vesícula passará até que se modifique em lisossomo. O avanço das casas com pinos é feito por rodadas (uma casa por jogador).

Os jogadores avançam casa por casa até chegar a uma casa com perguntas. Estas estarão viradas para baixo e o jogador escolherá uma delas para responder. Cada pergunta possuirá um valor diferente para erros e acertos: nos erros, as fáceis recuarão três casas; as médias, duas e as difíceis, uma. Nos acertos, as fáceis avançarão uma casa, as médias, duas e as difíceis, três.

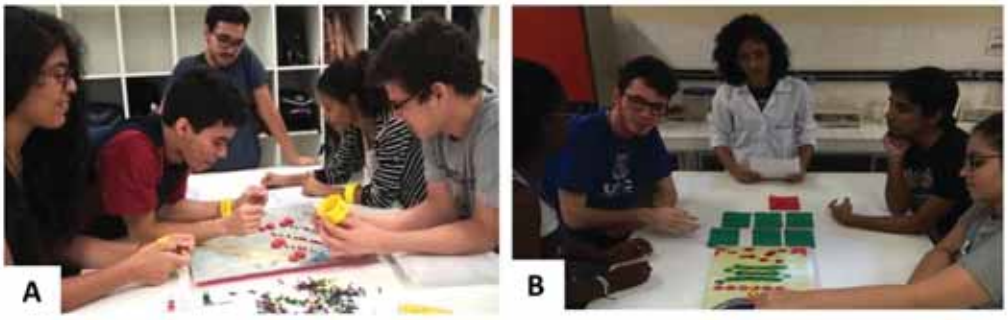
Ao passar pelo Complexo de Golgi, chega-se à última casa com perguntas (casa vermelha). O jogador deve escolher uma carta contendo uma situação que requer a realização de fagocitose ou pinocitose. Se o jogador que chegar primeiro a esta fase escolher o processo correto, ganha o jogo. Se errar, o próximo jogador tem a chance de chegar a essa casa e acertar. Se ambos errarem, responderão à pergunta final, que dá o direito de consultar outras fontes (livros, colegas de classe, entre outros). O que responder primeiro e/ou corretamente, ganha o jogo.

## 3. APLICAÇÃO DOS JOGOS

PROTEIN'S RACE e o JOGO DOS LISOSSOMOS foram aplicados em turmas do primeiro semestre na disciplina de Biologia Celular dos cursos de Ciências Biológicas e Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará, compreendendo ao todo 90 alunos.

Os jogos foram aplicados em dois momentos por turma: o primeiro momento anterior ao repasse de conteúdo pelos professores e o segundo após a abordagem do conteúdo teórico pelos professores (FIGURA 3). Durante a aplicação dos jogos foi observado como os jogadores se comportaram, se eles conseguiram jogar, se terminaram rápido ou tiveram dificuldades em jogar. Além disso, por meio de entrevistas, avaliou-se a opinião dos participantes com relação aos jogos.

Figura 3. Aplicação dos jogo PROTEIN'S RACE (A) E JOGO DOS LISOSSOMOS (B).




Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.1 Relato de experiência da aplicação dos jogos antes do conteúdo teórico

Durante a primeira experiência, tanto a turma de Biotecnologia quanto a de Ciências Biológicas apresentaram dificuldades iniciais com relação ao conteúdo teórico dos jogos. Entretanto, muitos alunos recordaram alguns dos conteúdos vistos no ensino médio e tentaram relacionar com as diversas peças dos jogos. Percebeu-se também uma troca entre os estudantes, na qual os que detinham maior conhecimento sobre o conteúdo sanavam as dúvidas que surgiam no decorrer das partidas, evidenciando a importância do jogo na interação e socialização dos alunos. Essa interação foi de grande importância para os alunos recém-ingressados na universidade, auxiliando sua adaptação no ambiente universitário. Nesse contexto Campos, Bortoloto e Felício (2003) destacam:

> È interessante à utilização dos jogos didáticos, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003, p.47).

Dessa forma, a utilização de jogos didáticos propicia uma troca de conhecimentos prévios e a socialização por parte dos alunos, que acabam fortalecendo a aprendizagem já adquirida e construindo novos conhecimentos. Seguindo essa proposição, uma das finalidades dos dois jogos didáticos apresentados neste artigo foi alcançada, tendo em vista o aspecto interativo que o jogo propiciou aos alunos.

Quanto ao jogo PROTEIN'S RACE, um aspecto importante foi o fato de ser mais intuitivo para os alunos, permitindo que estes jogassem mesmo quando não recordavam o conteúdo teórico ou em casos que estavam tendo o primeiro contato com o assunto. Os alunos compreenderam as regras e conseguiram competir, mesmo não sendo capazes de explicar ou associar as decisões e os movimentos que estavam realizando no jogo com o processo celular de síntese proteica. Portanto, o domínio do conteúdo teórico não influenciou de maneira

significativa na capacidade de ganhar o jogo entre os jogadores. Por ser um jogo visual e intuitivo, isso permitiu que os alunos assimilassem de forma clara o processo, possibilitando-os correlacionar informações que recebiam nas cartas durante o jogo com o processo de síntese proteica que ainda aprenderiam. O resultado foi um aprendizado simples e imediato, mostrando-se uma boa ferramenta para dar uma noção do conteúdo que estava por vir. Concordando com Pedroso (2009), acredita-se que um dos benefícios do uso de atividades lúdicas é a motivação propiciada ao aluno a participar espontaneamente e interagir com a turma. Acrescenta-se a isso, o auxilio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas, além das inúmeras possibilidades de utilização dos jogos didáticos, de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área.

A avaliação dos alunos perante o jogo variou bastante, havendo tanto elogios como críticas em diferentes aspectos. Os alunos julgaram o jogo como fácil, competitivo, motivacional e que auxilia o aprendizado; contudo, acharam o jogo técnico demais, uma "simples montagem de peças", e sugeriram algumas melhorias, como retirada das cartas informativas e uso de cartas só de perguntas, possibilitando aos participantes ganhar seus ônus ou bônus apenas após 3 respostas corretas. Isso aumentou a interatividade e participação dos alunos, fazendo com que o jogo se tornasse agora também produzido por eles, como incentivam as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

> Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula (BRASIL, 2006, p. 28).

Por outro lado, a maioria dos alunos apresentou grande dificuldade em jogar o JOGO DOS LISOSSOMOS sem o conteúdo teórico prévio do assunto em sala de aula, visto que tal assunto é pouco abordado no Ensino Médio. Para a jogabilidade do JOGO DOS LISOSSOMOS, o conhecimento da teoria é essencial para responder as perguntas e avançar nas casas, influenciando na capacidade de ganhar do jogador e, consequentemente, na competitividade dos jogadores. De acordo com Moratori (2013), o dinamismo e o movimento da partida provêm da natureza competitiva dos jogos, que desperta nos alunos o interesse e o envolvimento, além de contribuir para o desenvolvimento social, intelectual e afetivo.

Apesar das dificuldades encontradas, os alunos consideraram o Jogo dos Lisossomos interessante, interativo, desafiador e que traz novos conhecimentos ao descobrirem as respostas corretas para cada pergunta. Os mesmos sentiram desejo de estudar o conteúdo teórico para jogar o jogo novamente. Sendo assim, o jogo mostrou-se mais apropriado para

ser utilizado como uma revisão do conteúdo já abordado do que como uma introdução do assunto a ser trabalhado.

### 3.2 Relato de experiência da aplicação dos jogos após o conteúdo teórico

Para a segunda aplicação dos jogos, o jogo PROTEIN'S RACE, sofreu algumas modificações para atender algumas das sugestões dos alunos feitas durante a primeira exposição ao jogo. As instruções do PROTEIN'S RACE previam que cartas de informações fossem puxadas pelos jogadores a cada rodada e ao adquirir três cartas iguais ou diferentes, teriam direito ao acesso a uma carta bônus. Esta era de difícil acesso devido o jogo, na maioria das vezes, proporcionar poucas rodadas até ser concluído. Sendo assim, estava pouco desafiador, visto que os alunos respondiam poucas perguntas ou simplesmente não respondiam.

A solução para esse impasse foi alterar as instruções. A modificação consistiu em: a cada rodada o jogador deveria puxar uma carta bônus, que poderia ser de sorte ou azar (Passar a vez/Jogar novamente) ou uma pergunta relacionada ao tema. Essa alteração deixou o jogo mais dinâmico e divertido, aumentou o número de rodadas e instigou o pensamento dos estudantes. A mudança foi muito bem recebida pelos alunos, tornando o jogo ainda mais didático, pois o elemento que separa um jogo pedagógico de outro de caráter apenas lúdico é que o didático é desenvolvido com a intenção explícita de provocar aprendizagem significativa, estimular a construção de novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória, ou seja, o desenvolvimento de uma aptidão ou capacidade cognitiva e que o ajude a construir conexões (NUNES, 2004).

Quanto ao JOGO DOS LISOSSOMOS, na segunda aplicação, após a exposição do conteúdo teórico em sala de aula, os alunos apresentaram melhor desempenho, não demonstrando grandes dificuldades para responder às perguntas propostas. Alguns relataram inclusive que o jogo auxiliou a assimilação do conteúdo durante a aula teórica, pois lembraram do jogo durante o conteúdo e relacionaram os desafios registrados durante a partida dos jogos com o assunto visto em sala de aula.

Ainda com relação ao JOGO DOS LISOSSOMOS, algumas modificações foram realizadas para melhorar a fluidez do jogo. Sendo assim, optou-se por fazer somente avanços no tabuleiro de pergunta em pergunta. Além disso, eliminou-se os recuos, de forma que, quando o jogador erra, permanece na casa onde está e, na próxima jogada, pega novamente uma pergunta referente àquela casa. Desta forma, os alunos sentiram-se mais motivados a responder corretamente as perguntas e o andamento do jogo ocorreu de forma mais interativa.

Segundo Alves (2014), um jogo não pode ser nem muito difícil, levando à desistência, nem muito fácil, causando um desinteresse, sendo o grau de dificuldade um aspecto importante para seu aproveitamento. Outro aspecto importante é o sistema de *feedback* do jogo, mostrando para o aluno se ele está indo bem ou mal (ALVES, 2014).

O fato de ter sido apresentado aos estudantes os conteúdos teóricos em sala de aula, permitiu que os estudantes apresentassem maior segurança ao responder as questões consideradas de nível difícil até mesmo pelos criadores.

No geral, os alunos consideraram os jogos didáticos uma ótima ferramenta para exercitar e estimular os conhecimentos já adquiridos, funcionando como uma ferramenta de revisão. Desse modo, os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e a aplicação em sala dos jogos PROTEIN'S RACE e JOGO DOS LISOSSOMOS facilitaram a aprendizagem dos alunos da disciplina de Biologia Celular, permitindo um maior entendimento dos processos envolvidos na síntese de proteínas e na formação dos lisossomos e sistema endossômico. Os jogos não eliminam a necessidade das aulas teóricas, mas são uma abordagem pedagógica que ajuda o professor a alcançar os objetivos estabelecidos de forma engajadora, segura e divertida. Além disso, os jogos têm um alto potencial de improviso, podendo ser utilizados antes da aula teórica, após a aula teórica ou para revisão dos conteúdos. Além da aprendizagem da teoria, os jogos estimularam a criatividade dos alunos, permitindo desenvolver uma nova visão sobre o assunto, possibilitando a formação de novos questionamentos e a troca de ideias com os colegas.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Raphael Alves Feitosa, docente do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, pelas considerações referentes a este trabalho. Aos alunos da turma de Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado, e Biotecnologia/UFC 2016.1. Aos monitores do Laboratório de Biologia (BIOLAB).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito à prática**. 1. ed. São Paulo: DVS Editora, 175 p., 2014

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 135 p, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Cadernos dos Núcleos de Ensino, Botocatu - SP, v.1, n.3, p. 35-48, 2003.

CARVALHO, H. F.; RECCO-PIMENTEL, S. M. **A Célula**. 3. ed. Manole, Barueri – SP, 672 p., 2013.

FORTUNA, T. R. **Jogo em aula**. Revista do Professor, Porto Alegre, v.19, n.75, p.15-19, 2003.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Instituto de Matemática da UFRJ, Rio de Janeiro, p. 12, 2003.

NUNES, A.R.S.C. de A. **O Lúdico na Aquisição da Segunda Língua**. Língua Estrangeira, Curitiba, 2004. Disponível em: <http://www.linguaestrangeira.pro.br/index.php/artigos-e-papers/55-artigos-em-portugues/12-o-ludico-na-aquisicao-da-segunda-lingua.html>

PROTEIN DATA BANK – PDB. **Biological Macromolecular Resource.** Disponível em: http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do

PEDROSO, C.V. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático.** IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, Curitiba, PUCPR, p. 3182 – 3190, 2009.

# MATERIAIS DIDÁTICOS DO PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA – UFRJ: DINAMIZANDO PRÁTICAS CURRICULARES E FORMANDO PROFESSORES

Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação/UFRJ)
Carolina de Almeida Martins (Instituto de Biologia/UFRJ)
Lisa Gleyce Tavares de Pontes Pacheco (Instituto de Biologia /UFRJ)
Livia dos Reis Mantuano (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde/UFRJ)

**Resumo**

Apresentamos neste trabalho reflexões sobre as atividades desenvolvidas no contexto do projeto "Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções para o ensino de Ciências e Biologia" que realiza atividades voltadas para o ensino das disciplinas Ciências e Biologia, visando estimular trocas de conhecimentos entre professores e estudantes da universidade e das escolas do Rio de Janeiro. Partindo de nossas experiências, argumentamos que os processos vivenciados em torno da produção e utilização de materiais didáticos podem ser considerados como importantes modos de formação docente, a partir da produção de conhecimentos a respeito do ensino, entre professores e estudantes dos contextos escolares e universitários.

**Palavras-chave:** currículo de ciências; materiais didáticos; extensão; formação de professores;

## Introdução

O Projeto Fundão Biologia - UFRJ desenvolve desde 1983 ações de formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia. Tais ações se dão por meio de diálogos intensos entre contextos universitários e escolares de modo a produzir atividades de ensino, materiais didáticos, debates, cursos e oficinas, que vêm contribuindo para a construção de uma memória do ensino de Ciências na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Nos últimos anos, essa memória de sua atuação na formação docente vem sendo recuperada, como também vem sendo feita a revitalização de seu acervo documental e de suas produções didáticas (MESQUITA & FERREIRA, 2007; FERNANDES, 2012).

Nesse contexto, desde 2007 vêm sendo realizadas as atividades do projeto "Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções

para o ensino de Ciências e Biologia"[1], visando a estimular trocas de conhecimentos entre professores e estudantes da universidade e das escolas do Rio de Janeiro. Para tal, conta-se com atividades relacionadas aos seguintes acervos: *(i)* o "Acervo histórico de livros didáticos"; *(ii)* a "Coleção didática de zoologia"; e *(iii)* as "Oficinas de experimentos didáticos". Esses acervos são constituídos por diversos materiais didáticos relacionadas ao ensino que oferecem ricas possibilidades de atuação no ensino de Ciências e Biologia, contribuindo para a interação dos alunos com as diversas temáticas dos currículos escolares (GOMES, 2014).

Apresentamos neste trabalho um relato sobre as atividades desenvolvidas no contexto do referido projeto em 2015 e 2016, buscando compreender a importância desses acervos e coleções na promoção dessas dinâmicas de ações de extensão com as comunidades escolar e universitária. Na primeira seção mostramos algumas das interseções entre ensino, pesquisa e extensão como vêm sendo discutidas no Projeto Fundão Biologia - UFRJ. Na segunda seção apresentamos diversas atividades de formação docente e de melhoria do ensino de Ciências e Biologia desenvolvidas pelo projeto "Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções para o ensino de Ciências e Biologia". E fechamos o trabalho apresentando algumas considerações finais.

**Formação de professores em meio às atividades de ensino, pesquisa e extensão**

Consideramos que a extensão universitária nasce de dinâmicas sociais que produzem relações interdisciplinares entre práticas de ensino e pesquisa na produção do conhecimento (JEZINE, 2004). Nesse sentido, no contexto de nossa universidade, podemos afirmar que as atividades de extensão abrem possibilidades muito interessantes para a promoção de formação de nossos estudantes de graduação, mas também para a formação continuada dos professores de Ciências e Biologia nas escolas em que atuamos. E assim, as atividades de extensão ocorrem como fluxos de trocas dinâmicas de conhecimentos entre a universidade e a escola básica (FERREIRA & GABRIEL, 2008).

Nessa perspectiva, nossas ações de extensão são engendradas em meio a diversos diálogos com perspectivas de estudos curriculares e de formação de professores nas escolas. Assim, buscamos apoio nos estudos sobre as disciplinas escolares Ciências e Biologia entendendo que o seu ensino não se restringe aos conhecimentos produzidos por suas ciências de referência, mas elas são construções sociais e históricas que se constituem em meio a disputas entre grupos e subgrupos que participam de sua comunidade disciplinar. Essa dinâmica

[1] O referido projeto conta com o apoio do Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX/UFRJ.

se traduz em tradições de ensino que são caracterizadas por finalidades utilitárias, pedagógicas e acadêmicas (GOODSON, 1983; FERREIRA, 2005; GOMES, 2008, 2013).

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), esse conjunto de finalidades caracteriza as disciplinas Ciências e Biologia ao longo de suas histórias nos currículos escolares, mostrando em geral processos de oscilação entre elas. É possível perceber que o ensino dessas disciplinas, a partir de atividades experimentais, coleções didáticas e até mesmo de livros didáticos, também apresenta características que oscilam entre tais finalidades, no tempo e no espaço, em razão de mudanças em contextos políticos, sociais e educativos. Assim, partindo de um olhar sócio-histórico, as dinâmicas das disciplinas Ciências e Biologia e as ações do projeto "Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções para o ensino de Ciências e Biologia" vêm mantendo uma estreita relação entre ensino, pesquisa e extensão, estabelecendo um campo fértil para a troca de saberes entre esses diferentes contextos de produção, de onde emergem questionamentos, reflexões, e novas possibilidades de atuação.

No "Acervo histórico de livros didáticos" disponibilizamos para professores e pesquisadores mais de 1000 livros didáticos datados desde 1930, que vêm servindo tanto como fontes para pesquisas sócio-históricas como para o levantamento e resgate de determinadas propostas de atividades de ensino. Os materiais desse acervo podem ser observados como materializando parte significativa de memórias do ensino de Ciência e Biologia no Brasil. Nesse sentido, esse acervo de livros didáticos nos permite desenvolver pesquisas sobre livros didáticos como as de Gomes (2008), Fontes (2013) e Alves (2016), mas também é uma fonte de resgate de propostas de ensino de outros períodos históricos. Isso nos permite adaptar e atualizar determinadas atividades didáticas com as quais produzimos roteiros didáticos para atividades desenvolvidas nas escolas com que trabalhamos.

Assim, os livros desse acervo, além de serem mobilizados como recursos para planejamentos de atividades para o ensino de Ciências e Biologia nas escolas, também nos possibilitam a ampliação de interlocuções entre os contextos da universidade e das escolas, na medida em que ampliam o nosso conhecimento sobre como tem-se ensinado Ciências e Biologia no nosso país. Conforme Martins (2006) destaca, os poucos manuais que no passado continham exclusivamente informações referentes às ciências de referência deram lugar a uma diversidade de livros, que passaram a incluir recursos visuais, sugestões de atividades, maior explicitação de relações entre conteúdos científicos e contextos do cotidiano, organização e estruturação interdisciplinar, e referências às concepções dos estudantes. Esse destaque frisa bem o que defendemos e acompanhamos ao longo do projeto desenvolvido: que o "Acervo

histórico de livros didáticos" nos proporciona um conhecimento amplo e diversificado de finalidades da ciência e do conhecimento escolar ao longo da história dos currículos de Ciências e Biologia.

Por outro lado, os exemplares da "Coleção didática de zoologia" também vêm fazendo parte das nossas ações de extensão e formação docente junto às escolas de nossa cidade. Com base em Marandino, Selles e Ferreira (2009), consideramos que as coleções didáticas surgiram no contexto dos museus escolares, ganhando visibilidade no currículo educacional brasileiro em meados do século XX, quando tiveram seus objetos apropriados pelo ambiente da escola. Essas coleções escolares de exemplares zoológicos e botânicos destacavam a preocupação em oferecer um ensino mais participativo. Desta forma, a definição de coleção didática pressupõe uma utilização voltada para o ensino, em demonstrações e em atividades de preparação para o trabalho docente. Essas coleções têm curta duração, uma vez que seu manuseio constante provoca danos e, por conta disso, requerem renovação permanente, o que, historicamente, não é um processo trivial frente o conjunto de atividades que os docentes têm de desempenhar. Mas cabe ressaltar que as coleções didáticas instrumentalizam as aulas de Ciências e Biologia tornando-as mais didáticas, uma vez que geram a aproximação dos alunos a determinados conteúdos de ensino considerados abstratos e de difícil visualização na natureza. Tais recursos enriquecem, ilustram e dinamizam as aulas de Ciências e Biologia.

Por fim, as "Oficinas de experimentos didáticos" são propostas de atividades experimentais a serem utilizadas nas escolas. De acordo com Giordan (1999), a partir do século XVII a experimentação foi incorporada à produção científica, tornando-se um traço identificador da legitimidade dos conhecimentos científicos. Sob a forte influência das universidades, as atividades experimentais também foram se tornando valorizadas nos currículos de Ciências. No século XX estas práticas ganharam destaque, essencialmente por influência de projetos curriculares americanos, e chegaram ao Brasil, como parte de um processo mais amplo de modernização do país (Galiazzi *et al.*, 2001). Neste contexto, a experimentação no ensino de Ciências visava o desenvolvimento científico e tecnológico – já que aproximava o ensino do trabalho científico, introduzindo conhecimentos técnicos às disciplinas escolares –, adquirindo aspectos empírico-positivistas, que embora sofram fortes críticas dos pesquisadores da área, ainda permeiam as concepções sobre experimentação e Ciência na sociedade. Partindo de tais críticas, a discussão sobre o papel do ensino experimental vem-se aprofundando nos últimos anos. Desta forma, as características e finalidades das atividades experimentais tem adquirido um caráter mais crítico e incorporado dimensões cognitivas e afetivas. Neste sentido, verifica-se a diferença dos experimentos didáticos

escolares daqueles associados à produção de conhecimento nas universidades, observando que a importância dos primeiros reside mais fortemente na sua capacidade de lidar com conhecimentos abstrato, na dinamização das práticas de ensino-aprendizagem, na aproximação entre professores e alunos, e na possibilidade de questionamento da própria objetividade científica, evitando que se crie a imagem da produção científica como processo de descoberta de verdades estabelecidas (Marandino, Selles e Ferreira, 2009).

Com base na valorização que tanto os livros didáticos como as coleções e os experimentos têm para os currículos escolares das disciplinas Ciências e Biologia, consideramos que resgatar, revitalizar e produzir estratégias de ensino e materiais didáticos a partir dessas abordagens nos possibilita desenvolver ações que integram o ensino, a pesquisa e a extensão buscando investir na formação de professores. Nesse sentido, as ações do projeto aqui comentado têm apostado na produção de encontros entre professores em formação inicial com professores que já atuam profissionalmente nos contextos escolares, tendo como foco a mediação de conhecimentos para a produção de materiais didáticos em torno de livros didáticos, coleções e experimentos. A produção de estratégias e materiais para as atividades nas escolas se dá em processos que possibilitam tanto a dinamização das práticas curriculares como a formação de professores na universidade e nas escolas.

Adiante, desempenhamos um esforço reflexivo em torno das atividades desempenhadas entre 2015 e 2016, com objetivo de identificar as relações estabelecidas entre o contexto acadêmico e escolar, bem como, suas repercussões formativas em ambos os contextos.

**Atividades e materiais didáticos do projeto em ação**

Como já explicitado, as nossas atividades são relacionadas ao “Acervo histórico de livros didáticos”, à “Coleção didática de zoologia” e às “Oficinas de experimentos didáticos”. Cada um desses acervos é constituído por materiais e atividades específicas, mas se integram nas ações desenvolvidas com os professores e estudantes das escolas com as quais interagimos. Assim, em 2015 e 2016, o Projeto “Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções para o ensino de Ciências e Biologia” vem tendo como principal resultado a continuação da consolidação e fortalecimento das atividades de organização, catalogação e socialização dos acervos de materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia para o público-alvo a que se destinam: os professores em formação da UFRJ e os professores das instituições escolares do Rio de Janeiro.

Durante esse período vêm ocorrendo as seguintes atividades: (1) manutenção da organização, catalogação e divulgação da “Coleção Didática de Zoologia”, do “Acervo

Histórico de Livros Didáticos de Ciências e Biologia' e das "Oficinas de experimentos didáticos de Ciências" que se localizam na sala do Projeto Fundão Biologia (D-23, CCS, IB); (2) divulgação do "Acervo histórico de livros didáticos" para os centros de pesquisa em ensino de Ciências e Biologia no país; (3) organização dos empréstimos de exemplares da "Coleção didática de zoologia" a professores de escolas do Rio de Janeiro; (4) produção de guias e materiais didáticos referentes à "Coleção didática de zoologia" com o objetivo proporcionar a professores de Ciências e Biologia alternativas interessantes, criativas e dinâmicas para melhoria de qualidade das atividades de ensino nas escolas; (5) produção de novos roteiros de experimentos didáticos para ampliação do acervo das "Oficinas de experimentos didáticos" a serem socializadas entre professores de Ciências e Biologia; e (6) produção de oficinas relacionadas à "Coleção didática de zoologia" e às "Oficinas de experimentos didáticos" para professores atuantes em Cursos de Licenciatura e/ou em salas de aula de Ciências e Biologia de escolas do Rio de Janeiro.

Podemos afirmar que a 'Coleção Didática de Zoologia' e as 'Oficinas de experimentos didáticos de Ciências' são acervos relevantes para a melhoria e dinamização das atividades de ensino de Ciências e Biologia de muitos professores que os procuram. Por outro lado, o 'Acervo Histórico de Livros Didáticos de Ciências e Biologia' também vem sendo ampliado o que tem permitido a sua disponibilização de forma mais dinâmica para pesquisadores interessados nesses materiais. Por exemplo, esses materiais também têm sido fontes de levantamentos para compreendermos em nosso projeto o papel que as coleções e os experimentos didáticos vêm tendo ao longo da história das disciplinas Ciências e Biologia no Brasil. Nesse sentido, consideramos que os acervos de materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia - UFRJ constituem-se em importantes fontes de formação docente tanto para os professores em formação inicial como para aqueles que já desempenham suas ações docentes nas escolas do Rio de Janeiro. E desse modo, as dinâmicas de produção desses materiais se dão em meio à construção de diálogos entre a universidade e a escola básica.

Desde 2015, o referido projeto também vem tendo um papel muito importante na continuidade das atividades desenvolvidas na Sala de Ciências da Escola Municipal Chile[2], fortalecendo a formação dos professores e a dinamização do ensino de Ciências nessa escola. Isto vem se dando pela inserção de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas naquela

[2] A EM Chile recebeu durante o ano de 2014 as ações de nosso projeto de Materiais Didáticos a partir do Projeto "Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a Universidade e a Escola", com apoio da FAPERJ a partir do Edital Nº 34/2013 - Programa Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública Sediadas no Estado do Rio de Janeiro, tendo sido implementado no período de março de 2014 a fevereiro de 2015.

escola para o desenvolvimento de suas atividades de estágio supervisionado[3]. Estes estudantes vêm construindo junto com os professores de Ciências desta escola uma diversidade de atividades que em muito dinamizam o ensino de Ciências tornando-o mais acessível e interessante para os estudantes.

A partir de 2015, iniciamos uma nova parceria com a Escola Municipal GEO Felix Mielli, na qual também foram inseridos estudantes para desenvolver seus estágios supervisionados. Também nesta escola vêm sendo planejadas e desenvolvidas uma série de atividades de ensino de Ciências com o fim de dinamizar a forma como os alunos aprendem.

Assim temos aprofundado a nossa compreensão das relações entre as ações de extensão do projeto e as atividades de ensino de graduação do componente curricular Prática de Ensino em Ciências Biológicas, pois a inserção dos estudantes de graduação nas Escolas Municipais Chile e GEO Felix Mielli se deu a partir de suas interlocuções com a experiência com materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia - UFRJ. Desse modo, continuamos a reafirmar a profunda relação entre a extensão, o ensino e a pesquisa. Além disso, damos nossa contribuição à melhoria da qualidade do ensino das Ciências e da formação de professores de Ciências e Biologia no estado do Rio de Janeiro.

**Considerações Finais**

Concluímos que as atividades, com a produção de estratégias de ensino e de materiais didáticos já citados, destacam-se não somente por sua utilização prática, mas como ações que preservam as tradições do ensino de Ciências e Biologia. Contribuem para a melhoria do ensino de diversas escolas no Rio de Janeiro, principalmente no que diz respeito à dinamização das aulas, a um maior interesse dos estudantes pelos estudos das Ciências e a uma valorização da formação inicial e continuada dos professores de Ciências e Biologia. E promovem a extensão universitária por meio de debates sobre conhecimentos escolares e acadêmicos, sendo a base para a produção de trabalhos acadêmicos de ensino e pesquisa.

Em outras palavras, a produção de atividades e materiais escolares faz parte de processos de produção de conhecimentos e currículos próprios dos contextos escolares. Nesse sentido, torna-se muito importante estudar, analisar, e produzir materiais em diálogo com professores e futuros professores entendendo que tais materiais não são apenas cópias simplificadas daqueles produzidos nas universidades. Por esse motivo, defendemos que as ações, de extensão de nosso projeto, relacionadas aos materiais didáticos devem se dar nas inter-relações com os professores

[3] O estágio supervisionado é parte do componente curricular Prática de Ensino em Ciências Biológicas do Curso de Licenciatura em Ciência Biológicas da UFRJ.

e estudantes da Educação Básica. Assim, os materiais produzidos e utilizados podem ser sempre avaliados e reformulados de acordo com cada situação a que se destinam. Dessa maneira, compreendemos que os materiais didáticos destinados às nossas atividades de extensão se caracterizam por transformações dinâmicas de acordo com as demandas impostas pelos professores, estudantes e escolas com que trabalhamos.

Tal processo dinâmico pode ser visto como um contexto em que se dá a formação docente a partir de diálogos entre os sujeitos sociais das universidades, os professores, os pesquisadores, os licenciandos, os estagiários, e aqueles das escolas, professores e estudantes. É nesse contexto que importantes interlocuções da formação docente acontecem, e que o "Acervo histórico de livros didáticos", a "Coleção didática de zoologia" e as "Oficinas de experimentos didáticos" estão disponíveis para professores e estudantes da educação básica do Rio de Janeiro, licenciandos do Instituto de Biologia da UFRJ e para pesquisadores interessados no Ensino de Ciências e Biologia.

Reafirmamos ainda a profunda relação entre a extensão, o ensino e a pesquisa, dando nossa contribuição à melhoria da qualidade do ensino das Ciências e da formação de professores de Ciências e Biologia no estado do Rio de Janeiro. Nesse sentido, consideramos que os acervos de materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ constituem-se em importantes fontes de formação docente tanto para os professores em formação inicial como para aqueles que já desempenham suas ações docentes nas escolas do Rio de Janeiro. E desse modo, as dinâmicas de produção desses materiais se dão em meio à construção de diálogos entre a universidade e a escola básica.

**Referências bibliográficas**

FERNANDES, K. O. B. *Currículo de ciências: investigando sentidos de formação continuada como extensão universitária.* Dissertação de Mestrado. PPGE/FE-UFRJ, 2012.

FERREIRA, M. S; GABRIEL, C. T. Currículos acadêmicos e extensão universitária: sentidos em disputa*, ETD – Educação Temática Digital*, v. 9, p. 185 – 200, 2008.

FONTES, V. P. A temática ambiental em livros didáticos de Ciências. Dissertação de Mestrado. PPGE/FE-UFRJ, 2013.

GALIAZZI, M. C., ROCHA, J. M. B., SCHMITZ, L. C., SOUZA, M. L., GIESTA, S., GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa

coletiva como modo de formação de professores de Ciências. Ciência & Educação, v. 7, n. 2, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, 1999.

GOMES, M. M. *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

GOMES, M. M. Formando professores a partir de materiais didáticos para os currículos escolares de Ciências e Biologia. Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores, Águas de Lindóia, 2014.

GOODSON, I. F. *School Subjects and Curriculum Change: Case Studies in Curriculum History.* Croom Helm, London & Canberra, 1983.

JEZINE, E. As Práticas Curriculares e a Extensão Universitária. *Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*, Belo Horizonte, 2004.

ALVES, L. L. Discursos sobre gêneros e sexualidades inscritos em corpos de livros didáticos de ciências (1970-1990). Dissertação de Mestrado. PPGE/FE-UFRJ, 2013.

MARANDINO, M., SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos. Coleção Docência em Formação, Cortez Editora, 2009.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. Proposições, v. 17, n. 1 (49) – jan./abr. 2006.

MESQUITA, W. R. & FERREIRA, M. S. Trajetórias da formação docente na UFRJ: investigando as ações do 'Projeto Fundão Biologia'. In: *Anais do II ENEBIO & I EREBIO MG/TO/GO/DF*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1- 7, 2007.

# REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE EM BIOLOGIA E SEUS POSSÍVEIS AVANÇOS

Alday de Oliveira Souza – Docente da Univ. Estadual do Sudoeste da Bahia/ UESB
Anderson Moreira da Silva Graduado em Lic. Ciências biológicas/UESB
Jéssica Gomes das Mercês Costa Graduada em Lic. Ciências biológicas/UESB
Anderson Oliveira Novaes Graduando em Lic. Ciências Biológicas/UESB
Rafael Lima Oliveira Graduando em Lic. Ciências biológicas UESB
Ruth Santos Sousa Graduanda em Lic. Ciências Biológicas UESB

## RESUMO

O presente texto tem como objetivo analisar o percurso da formação inicial da primeira turma que concluiu os componentes curriculares de formação docente do curso de licenciatura em ciências biológicas da UESB campus Vitória da Conquista. A matriz curricular buscou atender todas as normatizações estabelecidas paras as licenciaturas na atualidade rompendo efetivamente com o formato 3+1 formação. Ao analisarmos a performance dos alunos-professores nos estágios. Pode-se inferir que a estrutura do curso possibilitou aos licenciados uma melhor intercessão dos saberes teóricos, práticos, através da vivência nos espaços escolares oportunizando o conhecimento da complexidade da profissão docente de forma realista. Diante disso, pode-se inferir que essa matriz curricular possibilitou novas interfaces entre a formação e a profissão dando aos licenciados uma melhor formação profissional.

**Palavra Chave: Aluno-Professor, Currículo, Formação Inicial.**

## O PROFESSOR E SUA FORMAÇÃO

A formação docente ganhou maior evidência em meados do século XX, em decorrência do fracasso escolar apontado nos índices estatísticos governamentais e das discussões sobre a qualidade do ensino em seus diferentes níveis. A ineficiência educacional, associada às transformações socioeconômicas, à concepção do Estado e ao mundo do trabalho, provocou mudanças no papel atribuído ao professor, explicitado na política de formação docente na época.

Com as inúmeras reformas educacionais ao longo dos tempos, a política neoliberal passou a “valorizar a figura do professor”, considerando-o como um dos responsáveis pelos avanços e fracassos educacionais e, principalmente, como

operacionalizador das reformas educacionais, que visavam atender às necessidades da sociedade através da prática pedagógica.

Nessa perspectiva, Sacristán (1999) enfatiza que,

> [...] o discurso social e pedagógico acentua o papel do professor, talvez devido a uma certa deformação profissional, ou devido a um efeito de ocultação ideológica (consciente ou inconsciente) dos condicionalismos reais dessa prática, ou ainda devido ao fato de esta atitude encobrir o baixo estatuto social da profissão docente. O certo é que existe no discurso pedagógico dominante uma hiper-responsabilização dos professores em relação à prática pedagógica e à qualidade do ensino, situação que reflete a realidade de um sistema centrado na figura do professor como condutor visível dos processos institucionalizados de educação (p.64).

Segundo esse autor, a excessiva ênfase na figura do docente como condutor dos processos educacionais acaba criando uma caricatura de como deve ser o professor. Entretanto, as aspirações sociais, agregadas aos modelos educacionais e à percepção do professorado como coletivo, nem sempre são congruentes, principalmente porque o desenvolvimento do trabalho educacional está diretamente relacionado ao seu poder cultural, científico e pedagógico e à compreensão do seu papel na sociedade – elementos que determinam a sua prática pedagógica.

Para Nóvoa (1999), a formação docente é a área mais sensível das mudanças educacionais, especialmente na atualidade, pelo mal-estar causado com a precarização da profissão, oriunda da desvalorização, em todos os aspectos que abrangem a vida profissional, além da desculpabilização e ausência reflexiva sobre a prática profissional. Associado a esses aspectos, ainda existe no meio social a "desconfiança em relação à competência e má qualidade do trabalho dos professores, alimentados por círculos de intelectuais e políticos que dispõem de um importante poder simbólico nas atuais culturas da informação do trabalho docente" (p.22).

Na idéia do autor, o epicentro da crise profissional docente está relacionado ao que se deseja do professor e à realidade do sistema de ensino, comprometendo os avanços quanto à formação e prática docentes e, consequentemente, ao desempenho do aluno.

O discurso da formação docente ao longo dos tempos esteve "oscilando entre modelos acadêmicos centrados nas instituições e em conhecimentos fundamentais, e modelos práticos centrados nas escolas e em métodos aplicados" (NÓVOA, 1999, p.26). O autor chama a atenção para a necessidade de superar essa lógica de formação, que não

se enquadra nos modelos profissionais baseados na intercessão entre as instituições de ensino superior e as escolas.

As pesquisas constatam uma diversidade de caminhos, na formação docente, que vão desde as diferentes concepções teórico-metodológicas voltadas para o trabalho na sala de aula, à relação professor-aluno, até a formação inicial e continuada no contexto da profissionalização. Pensar a profissão docente significa pensar em profissionais comprometidos com a formação dos alunos, com a construção de valores sociais, criadores e articuladores de novos saberes e não apenas técnicos executores de tarefas.

Para Nóvoa (ibdem), "construir uma cultura profissional docente é um trabalho longo, a ser realizado no interior e exterior da profissão, que obriga a intensas interações e partilhas". Ressalta, ainda, que as novas exigências para a profissão docente baseiam-se em regras éticas, no respeito entre os atores educativos e no desenvolvimento do saber e fazer pedagógico de qualidade, cabendo ao profissional buscar sua qualificação.

O docente, em sua prática profissional, deve contribuir com o processo de transformação social, atuar de forma crítica em meio à complexidade do conhecimento existente, fazendo reflexão-ação-reflexão sobre a sua prática, ampliando o seu intelecto e desenvolvendo a sua criatividade, como indicam Schön (1997); Perrenoud (2002); Nóvoa (1997, 1999) e Giroux (1997). Mas, para que o docente possa atuar dessa forma, torna-se necessária a reestruturação da formação docente, seja inicial, seja continuada.

## ASPECTOS DA FORMAÇÃO INICIAL

A formação inicial docente deve superar a visão instrumental oferecida pela racionalidade técnica e procurar formar profissionais numa perspectiva mais integradora, onde haja uma articulação entre a teoria e a prática pedagógica com o ensino, a pesquisa e os conteúdos das áreas, a fim de propiciar uma formação teórico metodológica ao acadêmico. Deve proporcionar o conhecimento das questões intrínsecas e extrínsecas ao sistema educacional e da função do professor, sobretudo no que tange ao discurso da baixa valoração profissional não só em termos financeiros, como profissionais.

O ser professor, no contexto atual, exige certa ousadia e o domínio de diferentes saberes que o auxiliem na arte de encantar e reencantar os alunos, de refletir e mudar. Desse modo, compreender a formação profissional docente é entender que seu

campo de trabalho é o ser humano, seus desejos, cultura, carências, revoltas, entre tantos outros sentimentos. Por conta disto, o profissional deve estar em constante transformação e reflexão, buscando ampliar o seu conhecimento a fim de adquirir suporte teórico e pedagógico, que lhe permita atuar com competência no processo de formação do ser humano social.

Tal perspectiva apresenta-se como uma concepção de ensino e de profissão que tende a valorizar o profissional, tornando-o ciente da sua responsabilidade, para que não haja indivíduos que atuem no sistema educacional com conhecimento bem ou mal construído, mas sem identificação com a profissão. Torna-se um profissional tarefeiro, que, de certa forma, compromete a classe docente, pois nem sempre os insatisfeitos têm o comprometimento com a formação crítica dos indivíduos.

A função primordial da formação inicial docente é dar suporte teórico e metodológico ao futuro profissional e favorecer a ele a compreensão dos fatores sociais e educacionais que estão intimamente ligados à profissão, como afirma Giroux (1997):

> [...] fornece aos professores uma ferramenta heurística para examinar com suas próprias visões sobre conhecimento, natureza humana, valores e sociedade são mediadas através das suposições de "senso comum" que usam para estruturar suas experiências em sala de aula. As suposições acerca de aprendizagem, realização, relações professor-aluno, objetividade, autoridade escolar, etc., precisam ser criticamente avaliadas pelos educadores (p.37).

A defesa da visão macro na formação inicial se baseia no conhecimento, para garantir que o futuro profissional identifique-se com a profissão e entenda sua importância social. Este aspecto pode-se constituir na chave para a mudança da profissão docente na atualidade.

Sacristán (1998) considera que a função social docente define-se

> [...] pelas necessidades sociais que o sistema educativo deve dar respostas, as quais se encontram justificadas e mediatizadas pela linguagem técnica pedagógica. O conceito de educação e de qualidade na educação tem acepções diferentes segundo os vários grupos sociais e os valores dominantes nas distintas áreas do sistema educativo. A imagem da profissionalidade ideal é configurada por um conjunto de aspectos relacionados com os valores, os currículos, as práticas metodológicas ou a avaliação (p.67).

É possível haver na escola, professores que desenvolvam uma prática pedagógica limitada a reproduzir de forma obediente as determinações dos programas

curriculares, sem perceber que a sua prática sustenta um modelo educacional excludente, que alimenta a desigualdade educacional entre seus alunos – é o que Bourdieu e Passeron (2008) chamam de ação reprodutivista. Mas pode haver profissionais que se identifiquem com a careira docente e desenvolvam uma prática pedagógica que possibilite a ampliação do capital cultural do aluno e a compreensão dos determinantes que envolvem a sociedade e sua formação social.

Neste sentido, reportamos a Freire (1996), quando ele considera que ensinar é uma experiência especificamente humana, por isso ela se constitui em um processo de intervenção no mundo. Ele ainda considera que a prática educacional é uma

> [...] intervenção que além do conhecimento dos conteúdos bem ou mal ensinados e /ou apreendidos implica tanto o esforço de reprodução da ideologia dominante quanto o seu desmascaramento. Dialética e contraditória, não poderia ser a educação só uma ou só a outra dessas coisas. Nem apenas reprodutora e nem desmascaradora da ideologia dominante (p.110).

Na perspectiva do autor (ibidem), o "exercício profissional é antagônico", pois pode seguir caminhos distintos a depender da concepção do docente e de seu capital cultural, social e político. Mas, ao mesmo tempo, o autor enfatiza que o docente deve ser comprometido com as práticas sociais, buscando transformar e ser transformado conjuntamente com os alunos.

Na atualidade o grande desafio dos cursos de formação docente é tentar levar o graduando a identificar-se com a profissão, para que sejam lançados no mercado de trabalho, profissionais da educação que escolheram ser professor ou pelo menos entendam a responsabilidade do que é ser professor. Essa inferência é uma forma de chamar a responsabilidade profissional dos graduandos que estão nos cursos de formação (licenciaturas), mas não têm o desejo de ensinar. O que deve significar que, se assumirem a profissão, pelo menos o façam com responsabilidade.

Acredita-se que levando essa reflexão aos alunos possa-se vir a ter nas redes de ensino profissionais que compreendam a função social formadora da educação, colaborando, dessa forma, com a construção democrática da escola, da sociedade e da profissão docente.

O texto apresenta o resultado do percurso da formação inicial da primeira turma que concluiu o curso com a matriz curricular que buscou atender todas as normatizações estabelecidas pelo Ministério da Educação para as licenciaturas. O

diferencial desse currículo está no início dos componentes curriculares para a formação docente, ocorrer no início do primeiro semestre, permitindo que os alunos vivenciem concomitantemente os conteúdos específicos e os pedagógicos ao longo do curso. Apesar de reconhecer que não existe um diálogo entre as áreas biológicas, cabe verificar se ocorreram modificações na formação dos licenciados com essa nova formulação. Com base nessas modificações procuramos analisar o que mudou na formação inicial dos licenciados. Para isso, acompanhamos por um ano nas disciplinas estágio em docência II e III, dez alunos que se encontravam em sua maioria regular no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia campus de Vitória da Conquista. Dentre esses alunos selecionamos os registros oriundo da avaliação do estágio de cinco alunos que no momento da realização do último estágio em docência III se encontravam regular no curso.

## O QUE MUDOU NA ESTRUTURA DO CURSO

O destaque dado à turma é em virtude dos alunos terem concluindo um currículo reformulado que atendia as normatizações estabelecidas pelo Ministério da Educação pertinentes aos cursos de licenciatura, bem como as normatizações previstas pelas diretrizes curriculares dos cursos de ciências biológicas.

O curso ao atender a essas legislações acabou com a formulação do currículo no sistema 3+1. Assim sendo, definiu-se que a disciplina que compunha os componentes curriculares pertinentes à formação docente passasse a ser ofertada desde o primeiro semestre, esse movimento permitiu que os alunos vivenciassem discussões teóricas e prática desde o início do curso. As disciplinas que permitiram essa vivência foram: sociologia da educação, psicologia, didática, tópicos especiais em sexualidade, educação ambiental, práticas pedagógicas em: zoologia, genética, ecologia e botânica, assim como, metodologia do ensino de ciências e biologia e as disciplinas de estágio I; II e III, além das disciplinas, diversidade cultural e educação especial. Os alunos nas disciplinas desenvolveram: observação do espaço escolar, oficinas, pesquisa no espaço escolar até chegarem aos estágios supervisionados, quando efetivamente atuaram como alunos-professores. Além da estrutura do curso, alguns alunos participaram de grupos de pesquisa em educação, e do PIBID enriquecendo ainda mais a sua formação pedagógica.

Esse enriquecimento pedagógico ficou bem evidenciado nos momentos em que os alunos-professores elaboraram o planejamento e executaram a regência nos

estágios supervisionados. Nesses momentos eles demostravam a preocupação com os seguintes itens: a preocupação com a aprendizagem dos alunos, com o conhecimento prévio, produção de material didático, contextualização, metodologia e as questões pertinentes à avaliação. Esses aspectos fluíram naturalmente, os alunos sabiam que o caminho para a prática pedagógica deveria seguir nessa perspectiva. Além dos alunos já terem esses conhecimentos, a dinâmica dos estágios permitiram um aprofundamento maior desses conhecimentos através de atendimentos individuais e coletivos. As orientações propiciavam questionamentos e reflexões sobre a metodologia, o material didático, a avaliação, o uso dos recursos áudio visuais. Nos atendimentos coletivos faziam-se socializações que propiciavam trocas de experiências onde eram descritos a dinâmica da sala de aula de cada um, apontando o que deu certo ou não nos trabalho propostos.

Nesses momentos foi possível discutir com muita qualidade o andamento do estágio auxiliar nas dificuldades dos alunos-professores. O resultado dessa experiência pode ser percebido nas reflexões de dois alunos:

> *"O estágio a meu ver foi muito positivo e significante as aulas dadas e as avaliações e discussões dos colegas e da docente permitiram conhecer, e refletir sobre a nossa ação profissional".* Aluno-professor 02

> *"O estágio foi muito edificante pincipalmente pela relação de intimidade que pode surgir entre os envolvidos e também pelo tanto que os outros podem adicionar as nossas vidas de coisas que não percebemos".* Aluno-professor 01
> .

Esses encontros permitiram a apropriação da realidade escolar levando-os a questiona-las criticamente com base nos conhecimentos teóricos e práticos, essa prática corrobora com as ideias de Pimenta et al. (2004, p. 45) que considera o estágio como [...] uma atividade teórica de conhecimento, fundamentação, dialogo e intervenção [...], ou seja, é no contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que a práxis se dá.

Nesse sentido, é essencial que os cursos de formação orientem seus alunos a observar, indagar suas experiências a fim de permitir que o momento do estágio seja balizador para uma formação comprometida com a prática na sala de aula.

No decorrer do estágio as discussões permitiram aos licenciados o entendimento que a formação docente é permanente, singular e complexa, repleta de decisões fáceis e difíceis. Neste sentido, os cursos de formação têm como "desafio é proceder

intercambio, durante o processo formativo, entre o que se teoriza e o que se pratica em ambas" (PIMENTA, et al. 2004, p. 56).

## O PENSAR DO ALUNO-PROFESSOR

De acordo com Pimenta et al., (2004) o curso ao propiciar que o licenciando vivencie os saberes teóricos e práticos durante todo o curso de formação, garante que os alunos aprimorem sua escolha em ser professor, a partir do contato com a realidade de sua profissão. Assim, na avaliação final do estágio perguntou-se aos alunos o que significou para a sua formação vivenciar espaço escolar e a associação da teoria e prática ao longo do curso. Destacamos aqui as seguintes falas;

> *"A princípio a única visão da profissão docente que eu possuía era aquela como aluna. Após os períodos de estágios e intervenções nas escolas, pude perceber que a profissão é muito mais complexa e bela do que eu jamais imaginei e dessa forma abriu meus olhos sobre o quanto eu terei que me dedicar para que possa ser uma boa profissional".* Aluno-professor 01

> *"A vivência desde o início do curso, me permitiram mergulha mais no que é ser docente. Acho que o amadurecimento, em comparação com outros colegas de turmas anteriores aconteceu mais rápido e consistente. O meu discurso, pensamento e atitudes mudaram muito a partir dos primeiros contatos que tive com a escola. E penso que essas vivências me fizeram encarar outras disciplinas com um olhar diferente para a docência."* Aluno-professor 03

A vivência ao longo do curso permitiu ao licenciando um olhar diferenciado para a formação docente, nessa linha de trabalho Pimenta et al., (2004 , p.54) considera que ao criar "atividades que possibilite o conhecimento, a análise, a reflexão do trabalho docente, das ações docentes, nas instituições a fim de compreendê-las em sua historicidade, identificar os resultados os impasses", são elementos essenciais para a transformação do trabalho docente.

Nessa mesma linha de reflexão sobre a profissão docente, uma aluna externou que *"ao viver a docência acabou me abrindo os olhos para me ver como professora, como de fato uma profissão e não uma segunda opção e me fez questionar se eu tenho aptidão para a docência"* Aluno-professor 04. A reflexão da aluna é pertinente sobre o seu futuro profissional que é algo comum nos cursos de licenciatura quando o aluno não se identifica com a profissão. Principalmente no caso do curso de ciências biológicas que possui um vasto leque de possibilidades profissionais.

O fato de a aluna ter destacado em se ver como docente implica em entender a importância do exercício da profissão, como ela mesma disse *"ser professor é ter a responsabilidade, tem que se dedicar a sala de aula, planejar, ter conteúdo"* As reflexões revelaram que a aluna passou a enxergar o papel do professor e a sala de aula com outros olhos, percebendo assim a complexidade que envolver o "ser professor". Estes novos olhares propiciam um elenco significativo de possibilidades para uma prática docente criativa, desafiadora e responsável.

Outro aluno considera que vivenciar o contexto escolar ao longo do "*curso levou a conhecer a rotina, função e o movimento da escola. A cada contato ficava uma experiência que de alguma forma influenciou na minha escolha profissional. [...] os estágios colaboraram com a minha atuação como professor, porém, ainda não me vejo atuando no nível básico da educação como carreira profissional".* Aluno-professor 05

Os relatos descritos acima indicam que a estrutura curricular permitiu um contato com a escola e com as especificidades da profissão docente, permitindo aos alunos refletirem sobre o caminho profissional a seguir. O fato de externarem que não se sentem como profissionais da educação pode ser um aspecto positivo, pois caso venham assumir em algum momento esta profissão estes possuem o conhecimento da função social e formadora da educação.

Neste sentido, acredita-se que a proposta curricular desenvolvida tenha contribuído para uma melhor formação inicial, uma vez que as concepções da maioria dos alunos demonstraram que os mesmos possuem conhecimentos significativos sobre a profissão. Diante das considerações feitas acredita-se que o curso deu um salto na qualidade por fundamentar melhora prática pedagógica. Um aspecto que ficou evidenciado entre os alunos foi o comportamento critico das suas ações, elemento essencial para o profissional da educação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do texto procuramos analisar a influência da atual matriz curricular do curso de licenciatura em ciências biológicas na formação inicial dos alunos. Consideramos que a estrutura do curso possibilitou aos licenciados uma melhor intercessão dos saberem teóricos e práticos, permitindo reflexões, diálogo e crítica, oportunizando conhecimento da complexidade da profissão docente de forma realista.

Ponderando as possibilidades de limitações e avanços, ocorrido na estrutura do curso pode-se inferir que este criou novas interfaces entre a formação e a profissão dando aos licenciados uma melhor formação profissional.

## REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, J. C. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. (Trad.) Reynaldo Bairão; revisão de Pedro Benjamim G. Ana Márcia B. Petrópolis: Vozes 2008.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia; saberes necessários à prática docente. 3ª. ed. São Paulo. Paz e Terra editora 1996. (Coleção leitura).

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia critica da aprendizagem. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre, Artemed 1997.

NÓVOA, Antônio.(coord). Formação de professores e profissão docente. In: **Os professores e sua formação.** Lisboa-Portugal, Dom Quixote, 1997.

_____. O passado e o presente dos professores. In: **Profissão Professor.** Org. Nóvoa A. 2ª. ed. Ed Porto 1999. (coleção ciências e educação).

PERRENOUD, P. A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica. Trad. Claudia Schilling. São Paulo: Artmed, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência. São Paulo: Cortez, 2004.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Pérez. Compreender e transformar o ensino. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: **Os professores e sua formação.** Lisboa-Portugal, Dom Quixote, 1997.

# SENTIDOS DE CURRÍCULO NA ÁREA DE ENSINO DE BIOLOGIA: UM OLHAR PARA AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS DO V ENEBIO (2014)

Priscila Feitosa de Souza (UFRJ – Bolsista PIBIC/CNPq)[1]
André Vitor Fernandes dos Santos (PPGE/UFRJ e Inep)[2]
Marcia Serra Ferreira (FE/PPGE/UFRJ – Faperj e CNPq)[3]

**Resumo**: O trabalho analisa a ocorrência do termo 'currículo' em textos veiculados no Ensino de Biologia, buscando compreender como esse significante vem produzindo sentidos sobre como 'é' ou como 'deveria ser' o ensino e a formação de professores na área. Tomando por base o V ENEBIO (2014), levantamos 35 textos que traziam 'currículo' como palavra-chave. No diálogo com a História e as Políticas de Currículo, definimos dois grandes grupos de trabalhos, que dialogam, de modo preferencial, com as prescrições e as práticas. Concluímos que o significante 'currículo' tem circulado na área em meio esse binômio, produzindo discursos que nos constituem como professores em uma comunidade disciplinar específica – a de Ensino de Biologia – e como formadores de professores no contexto universitário.
**Palavras-chave:** currículo; ensino de Ciências e Biologia; prática; prescrição legal.

## Introdução

Este trabalho tem por objetivo analisar a ocorrência do termo 'currículo' em trabalhos produzidos na área de Ensino de Biologia, com o intuito de compreender como esse significante vem veiculando sentidos sobre como 'é' ou 'deveria ser' a formação de professores e o ensino no âmbito dessas disciplinas escolares ao longo da educação básica. Tal empreendimento é realizado no diálogo com dois projetos de pesquisa financiados pelo CNPq e pela FAPERJ. O primeiro, intitulado 'Sentidos das relações entre teoria e prática em cursos de formação de professores em Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo', analisa as reformas curriculares ocorridas nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, a partir dos anos 2000, em diferentes instituições no país. Nele, temos investido

[1] Licenciada em Ciências Biológicas pela UFRJ, atuou como bolsista PIBIC/CNPq, até julho de 2016, no *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ).
[2] Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ. Participa do *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ) e atua como Pesquisador-Tecnologista em Informações e Avaliações Educacionais no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) .
[3] Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, coordena o *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ). É bolsista de produtividade (PQ2) do CNPq e jovem cientista do estado do Rio de Janeiro (JCNE/FAPERJ).

na compreensão de como tais reformas elaboram e ressignificam as políticas de currículo no "contexto da prática" (BALL, BOWE & GOLD, 1992), em espaços/tempos curriculares como a Prática de Ensino (TERRERI & FERREIRA, 2013) e, especialmente, a Prática como Componente Curricular (PCC) (VIANA *et al.*, 2012 e 2015; FERREIRA, SOUSA & CASARIEGO, 2013; FERREIRA, 2015; SOUZA *et al.*, 2015; FERREIRA, SANTOS & TERRERI, 2016). O segundo, denominado 'Reformas em curso na formação de professores em Ciências Biológicas: significando a inovação curricular no tempo presente', investiga as reformas curriculares ocorridas, no tempo presente, na mesma formação inicial de professores, agora com foco nos discursos de inovação curricular elaborados em meio a produções de políticas no "contexto da prática" (BALL, BOWE & GOLD, 1992). Nesse sentido, ainda que focalizando as produções acadêmicas veiculadas em um evento específico, o presente trabalho apresenta como a comunidade disciplinar ligada ao Ensino de Ciências e Biologia vem, no tempo presente, articulando sentidos sobre reformas curriculares em suas produções sobre o 'ensino' e como, nesse diálogo, tais produções têm contribuído para significar as políticas de currículo tanto na formação de professores como na educação básica.

Estruturamos essa produção em três partes. Iniciamos com uma breve contextualização, que localiza essa produção no âmbito de outras investigações que temos produzido no 'Grupo de Estudos em História do Currículo', apontando os caminhos teórico-metodológicos que nos parecem férteis e produtivos. Em seguida, apresentamos análises de um conjunto de trabalhos apresentados em um evento acadêmico específico. Por fim, discutimos, a partir de nossas análises, como a produção acadêmica na área do *Ensino de Ciências e Biologia* tem contribuído para significar e regular as políticas de currículo para a formação de professores e o ensino de Ciências e Biologia.

## Primeiros diálogos

Em trabalho anterior (FONSECA *et al.*, 2014), investigamos os sentidos que o significante 'prática' assume em produções acadêmicas veiculadas em diferentes edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), realizadas no período de 2005 a 2012. Dialogando com autores do campo do Currículo (GOODSON, 1995 e 1997; FERREIRA, 2005 e 2007) analisamos cento e um (101) trabalhos e percebemos que os termos 'teoria' e 'prática' se constituem mutuamente, formando um binômio inseparável, isto é, em que há uma continuidade e uma gradação entre esses significantes aparentemente 'estanques' e posicionados em polos opostos. Além disso, apontamos que as diversas adjetivações e/ou associações encontradas para eles se constituíam como uma amálgama que vêm dando sentido

às relações entre teoria e prática. Considerando o ENEBIO como fórum privilegiado, no qual é veiculada parte expressiva da produção acadêmica da área, na presente produção realizamos um levantamento dos textos submetidos à quinta edição desse encontro, ocorrido em 2014, na Universidade de São Paulo e publicados no número 7 da Revista da SBEnBio (2014), sob a organização da direção nacional da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio).

Em uma etapa inicial do estudo, buscamos identificar as produções que traziam como uma das palavras-chave o significante 'currículo'. A identificação desses textos foi realizada por meio do mecanismo de busca disponível na página da Revista da SBEnBio. Como resultado, obtivemos, em um universo dos quinhentos e sessenta e oito (568) textos publicados, um total de trinta e cinco (35) trabalhos (6,2%) que atenderam ao nosso critério. Vale destacar que a escolha do termo 'currículo' tem uma dupla justificativa. A primeira delas está ligada à nossa vinculação acadêmica, ou seja, ao nosso pertencimento ao 'Grupo de Estudos em História do Currículo', onde vimos realizando pesquisas que focalizam, entre outras temáticas, a relação entre a Formação de Professores e as Políticas de Currículo, e como tais áreas do conhecimento vêm, mutuamente, influenciando a constituição e significação dos conhecimentos escolares. Nesse movimento, entendemos os currículos e as disciplinas como "construções sócio-históricas que produzem e hegemonizam significados sobre quem somos e sobre aquilo que sabemos" (FERREIRA, 2014, p. 187). Defendemos, então, que as produções acadêmicas aqui analisadas, bem como os documentos por elas utilizados, são dispositivos que tomam parte de um processo mais amplo que vem regulando as políticas curriculares, a formação de professores e o ensino de Ciências e Biologia.

A segunda justificativa para a escolha do termo 'currículo' tem um cunho teórico-metodológico. Nosso grupo tem, nos últimos anos, se deslocado de uma visão assumidamente construcionista, para outra que temos convencionado chamar de uma *abordagem discursiva* para a História do Currículo (FERREIRA, 2013 e 2015). Tal inclinação se faz no diálogo com as produções de Michel Foucault que tematizam os discursos e seus funcionamentos. Nesse sentindo, acompanhando o teórico, temos nos mostrado interessados, em nossas situações de pesquisa, em apreender o que são os *ditos* dos diferentes suportes discursivos que tomamos por fontes. Assim, ao eleger o termo 'currículo' como um significante a ser investigado, intencionamos restituir a esse *enunciado* sua singularidade, permitindo que seu surgimento como uma irrupção histórica seja apreendido como um *acontecimento discursivo*:

> (...) que nem a língua nem o sentido podem esgotar inteiramente. Trata-se de um acontecimento estranho, por certo: inicialmente porque está ligado, de um lado a um gesto de escrita ou à articulação de uma palavra, mas por outro lado, abre para si mesmo uma existência remanescente no campo de uma

> memória, ou na materialidade dos manuscritos, dos livros e de qualquer forma de registro; em seguida, porque é único como todo acontecimento, mas está aberto à repetição, à transformação, à reativação; finalmente, porque está ligado não apenas a situações que o provocam, e a consequências por ele ocasionadas, mas, ao mesmo tempo, e segundo uma modalidade inteiramente diferente, a enunciados que o precedem e o seguem (FOUCAULT, 2012, p. 34-35).

Assim, assumindo a proposta de Foucault de analisar o que está na superfície dos discursos, olhamos para esse enunciado 'currículo', não buscando o que está por trás dessa enunciação, mas intencionando perceber tanto como ele reativa sentidos presentes no âmbito das políticas, na produção acadêmica e nos "contextos de prática" da formação docente e da educação básica, quanto, a partir de tal articulação, produz (outros) sentidos sobre o que o currículo *é* ou deveria *ser* nos mais diversos contextos. É sobre como olhamos para essas produções, a partir desse referencial teórico, e percebemos as construções desses sentidos em um número expressivo de trabalhos, que passaremos a falar nas próximas seções.

**Construindo os dados dessa investigação**

Após a identificação dos textos que atendiam ao critério de busca definido, realizamos uma leitura prévia dos resumos dos textos selecionados, buscando categorizar, com base nas informações disponibilizadas pelos autores, os objetivos, recortes, temáticas, fontes, referências, resultados e conclusões. Considerando as áreas ou os eixos-temáticos que organizam as produções, evidenciamos que aproximadamente 66% dos trabalhos – vinte e três textos em um total de trinta e cinco – encontram-se explicitamente vinculados a área de 'Currículos de Ciências e/ou Biologia e de Formação Docente', o que evidencia os diálogos que os autores travam em suas produções ou as audiências com as quais querem conversar, já que sinalizam claramente que posicionam suas produções na interface entre o 'Currículo', o 'Ensino de Ciências e Biologia' e a 'Formação de Professores'. Os outros 34% – que contabilizam doze produções – estão distribuídos nas áreas de 'Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia' (com um trabalho), 'Formação de Professores de Ciências e Biologia' (com cinco trabalhos), 'Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia' (com dois trabalhos), 'Políticas Públicas para a Educação em Ciências' (com um trabalho) e 'Relações entre Educação, Ciências e Culturas' (com três trabalhos).

A leitura dos resumos nos permitiu definir dois grandes grupamentos de trabalhos: *(i)* um primeiro, composto por produções cuja análise dialoga de forma privilegiada com documentos oficiais como, por exemplo, a legislação sobre Formação de Professores, os

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e as Diretrizes e Propostas Curriculares elaboradas no âmbito federal, estadual e municipal; *(ii)* um segundo, formado por produções que focalizam práticas, sejam elas desenvolvidas no âmbito da escola básica ou na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Ainda que percebendo o quanto os discursos legais e aqueles voltados para as práticas não aparecem de forma isolada, não sendo possível 'enclausurar' um determinado texto em um ou outro grupo, optamos por produzir uma análise que reconhece que, enquanto no caso do primeiro grupo de trabalhos, os enunciados partem das políticas para as práticas, no caso do segundo grupo de trabalhos, a direção da enunciação de certo se inverte, dando maior atenção para as práticas, na relação com as políticas.

**Sobre o primeiro grupo de trabalhos: entre políticas e práticas**

Dentre as produções que dialogam de modo privilegiado com os documentos oficiais, destacamos aquelas que visam compreender, por exemplo, "os sentidos da Prática como Componente Curricular nos documentos do Conselho Nacional de Educação" (BARBOSA & CASSIANI, 2014, p. 195) e "o desenvolvimento da prática como componente curricular desde o início do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública da Paraíba" (BARBOSA, PEREIRA & ROCHA, 2014, p. 205). No primeiro caso, no diálogo com a análise do discurso francesa, os autores enfatizam a importância de "apontarmos o que esses documentos [os Pareceres do CNE] dizem sobre a PCC em relação a outros dizeres", tais como os que têm sido produzidos na própria área da Educação (BARBOSA & CASSIANI, 2014, p. 202). No segundo caso, ao tomar como referência documentos como a Resolução CNE/CP 1/2002 e a Resolução CNE/CP 2/2002, Barbosa, Pereira & Rocha (2014) destacam que a PCC "não vem sendo trabalhada desde o início do curso e que esse componente curricular se faz mais frequente nas disciplinas didático-pedagógicas" (BARBOSA, PEREIRA & ROCHA, 2014, p. 205). Em Fonseca *et al.* (2014), ainda que não analisando documentos oficiais, mas os sentidos de 'prática' que têm sido mobilizados em produções acadêmicas, podemos perceber que os discursos oficiais emergem em superfícies textuais nos quais o termo prática aparece associado a componentes curriculares legalmente obrigatórios, tais como a Prática de Ensino, o Estágio Supervisionado e a PCC.

Outro subconjunto de trabalhos que, igualmente, dialoga com os documentos oficiais é composto por aqueles que focalizam, de modo específico, a educação básica. Nele, destacam-se os que conversam com os PCN, elaborados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) em 1995, problematizando a maneira como tais materiais vieram se constituindo em uma

referência para a educação no país e como tais documentos tem sido reinterpretados tanto no "contexto da prática" (BALL, BOWE & GOLD, 1992) quanto na relação com a produção de outras políticas educacionais. São produções exemplares de como essa política tem sido mobilizada em situações de pesquisa diferenciadas os seguintes trabalhos: *(a)* o de Miranda *et al.* (2014), que focaliza materiais didáticos oficiais chancelados por uma secretaria de estado de educação e sua consonância com os pressupostos dos parâmetros; *(b)* o de Itabayana *et al.* (2014), que analisa a intenção de integração curricular entre os diferentes conteúdos disciplinares trazidos pelos PCN e seu rebatimento na produção de interesse pela aprendizagem de temáticas específicas; *(c)* o de Fontes & Gomes (2014), que analisa, a partir da introdução da temática ambiental promovida pelos PCN, como o meio ambiente tem sido abordado em livros didáticos de Ciências para uma série específica do ensino fundamental. O que tais produções nos sugerem a partir dos enunciados que veiculam e articulam é que, ainda que estejam fragilizados em função da discussão recente em torno da definição de bases curriculares a serem seguidas em território nacional, os PCN ainda se configuram como um marco curricular que regula tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio no país. Tal regulação se evidencia nessa análise na incorporação e valorização de determinadas temáticas nos currículos de Ciências e Biologia, como o meio ambiente e a sexualidade, no papel que assumem na avalição de livros e outros materiais didáticos, ou mesmo nos enunciados que dizem respeito à superação da fragmentação do conhecimento, tão comumente associada à estrutura disciplinar que historicamente tem organizado a educação brasileira.

Em uma perspectiva que valoriza, simultaneamente, a análise de políticas e os efeitos que elas exercem sobre as práticas pedagógicas na educação básica, destacamos o trabalho de Coan & Voltolini (2014), no qual as autoras focalizam como, a partir dos PCN, a produção de projetos políticos pedagógicos de diferentes instituições escolares e a proposta pedagógica curricular de um município passou a incorporar a temática ambiental. Em direção semelhante, Santos, Jaloto & Medeiros (2014) problematizam a relação entre as políticas de currículo e de avaliação concebidas em diferentes momentos históricos, evidenciando como ambas têm valorizado e ressignificado temáticas consideradas 'caras' na disciplina escolar Biologia. Tais produções indicam, de algum modo, como os documentos produzidos nas esferas oficiais veiculam sentidos que dialogam não apenas em suas intencionalidades de mudança curricular com os variados "contextos de prática" (BALL, BOWE & GOLD, 1992), nas escolas e instituições formadoras de professores, como carregam em seus próprios discursos sentidos que são evidentemente produzidos nesses contextos.

**Sobre o segundo grupo de trabalhos: entre práticas e políticas**

O segundo grupamento de trabalhos – aquele formado por produções que focalizam práticas pedagógicas específicas – é constituído por textos que tomam como objeto privilegiado de análise experiências diversificadas, na universidade e na escola, tais como: a produção de materiais didáticos e seu papel na formação inicial de professores; a organização e sequenciamento dos conteúdos disciplinares em materiais didáticos; o processo de constituição de conhecimentos escolares no âmbito da formação de professores. Nesse conjunto, destacamos, por exemplo, o texto de Fontes *et al.* (2014), no qual os autores relatam como, por meio de atividades extensionistas e de pesquisa, os conhecimentos da disciplina escolar Ciências têm se constituído em uma instituição de ensino pública. Os autores, ao refletirem sobre a produção de materiais didáticos e atividades ligadas ao ensino de Ciências, evidenciam a importância e o papel da mediação entre conhecimentos produzidos na universidade e na escola na formação continuada de professores.

Wyzykowski & Güllich (2014), por sua vez, também interessados em compreender o papel que os livros didáticos exercem sobre a formação inicial de professores, mostram como a escrita de professores em formação inicial evidencia a necessidade de se trabalhar de forma mais efetiva a utilização desse recurso didático no âmbito formativo. É também nesse movimento que se insere a produção de Santos, Selles & Vilela (2014), na qual os autores analisam o livro didático sob a perspectiva do conhecimento escolar, problematizando como esse recurso didático tem historicamente se constituindo uma referência para o currículo escolar da educação básica, produzindo aparentes consensos que não refletem a disputa em torno da significação que é comumente encontrada nos saberes de referência. O que essas produções possuem em comum é o fato de abordarem a produção (e mesmo a utilização) de materiais didáticos focalizando a circulação dos mesmos em "contextos da prática" (BALL, BOWE & GOLD, 1992) e a consequente produção de sentidos sobre o que é o currículo da educação básica ou mesmo sobre quais são os conhecimentos válidos e necessários de serem ensinados. Tal circulação envolve a produção de aparentes consensos em torno do que deve ser ensinado, concorrendo com as políticas para significar o currículo.

Outras produções focalizam, ainda, situações de pesquisa envolvendo sujeitos em formação, produzindo reflexões acerca de um processo de produção curricular articulado à formação de professores de Ciências e buscando aspectos da construção de conhecimentos escolares (MADKE & FRISON, 2014), ou como a proposição de alternativas didáticas por meio de materiais e atividades pode contribuir para a melhoria do ensino e da formação inicial (ver, por exemplo, ALBUQUERQUE *et al.*, 2014; ALVES, SILVA-PORTO & GOMES,

2014; FIGUEIREDO *et al.*, 2014; SOUZA *et al.*, 2014) pode contribuir para despertar o interesse dos estudantes por certas temáticas. É o caso, por exemplo, de iniciativas construídas no estágio supervisionado, que "é apresentado como um espaço-tempo em que a formação inicial docente dos licenciandos é concluída a partir de atividades de planejamento e regência de aulas" (ALVES, SILVA-PORTO & GOMES, 2014, p. 5123). É também o caso de produções que emergem da extensão universitária, em parceria com professores em exercício na educação básica, em meio à reflexões "sobre as escolhas que vimos fazendo (...), tanto aquelas de ordem conceitual quanto as estéticas e pedagógicas, entendendo a importância de todo esse processo em nossa formação inicial e continuada" (SOUZA *et al.*, p. 5371). Tais produções têm em comum o fato de focalizarem a prática como lócus privilegiado para a construção de sentidos para o currículo, já que, para autores como Figueiredo *et al.* (2014), contribuem para que o processo de ensino-aprendizagem ocorra de maneira diferenciada.

## Considerações finais

Na análise realizada, percebemos que o quanto o significante 'currículo' circula na área de Ensino de Biologia, sendo preenchido por sentidos que ora se aproximam mais das prescrições legais, ora do que ocorre no ensino e na formação de professores, nas escolas e instituições de ensino superior, aqui entendidas como "contextos da prática", na direção proposta por Ball, Bowe & Gold (1992). Percebemos esse binômio prescrição/prática não de modo dicotômico, mas produzindo um *continuum* que alimenta a área, fomentando a produção de enunciados que, apesar de investirem em uma noção de currículo como construção social, ainda veem, de certo modo, as políticas sendo elaboradas apenas pelo Estado. Refletindo sobre como tais enunciados têm contribuído para significar e regular as políticas de currículo para o ensino e a formação de professores na área, produzindo discursos sobre o que ambos 'são' e/ou 'deveriam ser', defendemos a importância de trabalhos como o nosso, que investem na explicitação dos variados sentidos de 'currículo' circulantes, possibilitando a desnaturalização dos mesmos e a assunção de uma outra noção de política.

## Referências Bibliográficas

BALL, S. J.; BOWE, R. & GOLD, A. Reforming education and changing schools: case studies in policy sociology. Londres/Nova Iorque: Routledge, 1992.

SOUZA, P. F.; FONSECA, L. R.; ETTER, F.; SANTOS, A. V. F.; FERREIRA, M. S. Prática como Componente Curricular: entre tradições e novidades no currículo da formação de

professores nas Ciências Biológicas. In: *Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, p. 1-8, 2015.

FERREIRA, M. S. A história da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960- 1980). *Tese de Doutorado*. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ, 2005.

FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista* (UFMG), v. 45, p. 127-144, 2007.

FERREIRA, M. S. História do Currículo e das Disciplinas: apontamentos de pesquisa. In: André Márcio Picanço Favacho; José Augusto Pacheco; Shirlei Rezende Sales. (Org.). *Currículo, conhecimento e avaliação: divergências e tensões*. 1ª ed. Curitiba: CRV, p. 75-88, 2013.

FERREIRA, M. S. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: Antonio Flavio Moreira; Vera Maria Candau. (Org.). *Currículos, disciplinas escolares e culturas*. Petrópolis: Vozes, 2014, p. 185-213.

FERREIRA, M. S. História do Currículo e das Disciplinas: produzindo uma abordagem discursiva para investigar a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas. In: Miriam Soares Leite; Carmen Teresa Gabriel. (Org.). *Linguagem, Discurso, Pesquisa e Educação*. 1ª ed. Petrópolis/Rio de Janeiro: DePetrus/FAPERJ, p. 265-284, 2015.

FERREIRA, M. S.; SANTOS, A. V. F.; TERRERI, L. Currículo da formação de professores nas Ciências Biológicas: por uma abordagem discursiva para investigar a relação entre teoria e prática. *ETD. Educação Temática Digital*, 2016 (*no prelo*).

FERREIRA, M. S.; SOUSA, B. G.; CASARIEGO, F. M. História do Currículo: investigando a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas em instituições no estado do Rio de Janeiro. In: *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-7, 2013.

FOUCAULT, M. A arqueologia do saber. Rio de Janeiro Forense Universitária, 2012.

GOODSON, I. F. Currículo: Teoria e História. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. A Construção Social do Currículo. Lisboa: Educa, 1997.

TERRERI, L. & FERREIRA, M. S. Políticas curriculares para a formação de professores: sentidos de teoria e prática nas Ciências Biológicas. *Revista de Educação Pública* (UFMT), v. 22, p. 999-1020, 2013.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S.; MORO, L. Relações entre teoria e prática na formação de professores: investigando práticas sociais em disciplina acadêmica de um curso nas Ciências Biológicas. *Educação em Revista* (UFMG. Impresso), v. 28, p. 17-49, 2012.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S.; FERNANDES, P. C. Relações teoria-prática na formação de professores de Ciências: um estudo das interações discursivas no interior de uma disciplina acadêmica. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas/Education Policy Analysis Archives*, v. 23, p. 1-35, 2015.

*Anexo 1* – Trabalhos com o termo 'currículo' como uma das palavras-chave no V ENEBIO (2014)

| Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) v. 7 | |
|---|---|
| | *Autor, título e página* |
| 01 | ALBUQUERQUE, V. et al. . Projeto Fundão Biologia - UFRJ: Produção de material didático para a abordagem da Ecologia no Ensino Fundamental. p. 5380-5387. |
| 02 | ALMEIDA, J. R. ; BRANCALLEÃO, N. ; BONZANINI, T. K. . O Ensino de Biologia e o Currículo Oficial do Estado de São Paulo: Uma análise crítica. p. 3032-3040. |
| 03 | ALVES, L. L. ; SILVA-PORTO, F. ; GOMES, M. M. . Currículo de Biologia: Planejamento e ensino do tema 'Diversidade de comportamentos sexuais e sociais ligados ao sexo'. ,p 5123-5134. |
| 04 | AMORIM, M. B. . A vida escolar e o Ensino de Biologia no sul da Alemanha: impressões de um estágio de intercâmbio. p. 5549-5560. |
| 05 | ASSIS, S. S. ; ARAUJO-JORGE, T. . As doenças negligenciadas e a promoção da saúde: possibilidades e limites para a articulação entre os currículos de ciências e o Programa Saúde na Escola (PSE). p. 6853-6864. |
| 06 | BARBOSA, A. T. ; CASSIANI, S. Sentidos da Prática como Componente Curricular nos Documentos do Conselho Nacional de Educação. p. 195-204. |
| 07 | BARBOSA, A. T. ; PEREIRA, M. G. ; ROCHA, G. S. D. C. A Prática como Componente Curricular numa perspectiva transversal em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas: Alguns desafios. p. 205-212. |
| 08 | BENVENUTO, F. ; AYRES, A. C. M. Currículo de Ciências e Relações Ético-Raciais: Uma relação em construção. p. 1899 - 1910. |
| 09 | COAN, C. M. ; VOLTOLINI, C. H. Tendências de Educação Ambiental presentes na proposta pedagógica das escolas públicas de Realeza/PR. p. 1288-1299. |
| 10 | DUTRA, A. P. ; GÜLLICH, R. I. C. A Botânica e suas metodologias de ensino. p. 493-503. |
| 11 | ETTER, F. et al. . Sentidos de Sexualidade em Produções Acadêmicas: Investigando os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012). p. 2085 - 2096. |
| 12 | FIGUEIREDO, N. et al. . Jogo Energia na Memória: Uma alternativa pedagógica. p. 5924-5934. |
| 13 | FOEPPEL, A. G. S. ; MOURA, F. M. T. Educação Ambiental como disciplina curricular: possibilidades formativas. |
| 14 | FONSECA, L. R. et al. . Investigando sentidos de prática nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012): contribuições para o debate na formação de professores. p. 2097-2109. |
| 15 | FONTES, V. P. ; GOMES, M. M. . A temática ambiental no currículo de Ciências. p. 7356-7367. |
| 16 | FONTES, V. P. et al. . Dinamizando o currículo de Ciências a partir de diálogos entre a universidade e a escola. p. 7344-7355. |
| 17 | GONÇALVES, M. A. et al. . O ensino da Zoologia de Invertebrados: Diálogos com a História de Formação de Professores de Ciências e Biologia. p. 5641-5649. |
| 18 | GOUVEIA, D. S. M. ; GOMES, L. M. J. B. ; SILVA, A. M. T. B. O Currículo, a Cultura e a Escola: Reflexões para uma proposta de Ensino de Ciências com enxertos CTS. p. 1529-1540 |
| 19 | HANSEN, K. S. ; PEDROSO, I. ; VENTURI, T. . A Educação em saúde na formação inicial docente: análises iniciais em um curso de Biologia e um de Pedagogia. p. 4359-4371. |
| 20 | ITABAYANA, L. B. et al.. O interesse de estudantes do Ensino Médio pelo tema curricular de Zoologia sob o olhar de Docentes em Formação. p. 5155-5166 |
| 21 | LIMA, L. T. S ; FERREIRA, M. S. . Regularidades discursivas no ensino de Ciências: o que é/deve ser a formação de professores em Ciências Biológicas? p. 4769-4781. |
| 22 | MADKE, P. ; FRISON, M. D. . Conhecimentos cotidianos e escolares em situações de estudo e de aprendizagem: implicações no ensino escolar. p. 6043-6054. |
| 23 | MATOS, E. M. ; NASCIMENTO, L. A. L. ; SILVA, A. M. T. B. . Uma perspectiva curricular de formação para a cidadania na área de Ciências na Educação Infantil: É possível? . p. 1755 - 1766 |
| 24 | MESQUITA, S. S. A. . A integração do conhecimento escolar à didática do Ensino de Ciências. p. 6900-6910. |
| 25 | MIRANDA, A. D. et al. . Comparações entre o material do Currículo Oficial de São Paulo e os Parâmetros Curriculares Nacionais: reflexões sobre o tema Ecologia. p. 306-314. |
| 26 | OLIVEIRA, C. S. ; SANTOS, A. V. F. ; FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: Investigando Sentidos de Educação Ambiental produzidos no espaço escolar. p. 1264-1275 |
| 27 | PAMPOLINI, J. ; MARTINS, T. C. ; BONZANINI, T. K. . Ensino de Biologia e o Currículo Oficial do Estado de São Paulo: uma reflexão inicial. p. 7021-7027. |
| 28 | RODRIGUES, J. et al. . O Ensino de Biologia na década de 70 e 80 a partir da análise de livros didáticos. p. 4052-4063. |
| 29 | SANCHES, D. G. R. ; MOREIRA, A. L. O. R. Ensino de Biologia: A Educação Ambiental na DCE de Biologia e a Formação Docente deste profissional. p. 1621-1631. |
| 30 | SANTANA, C. B. A. Formação Docente e Educação Inclusiva: Um olhar sobre o currículo do Ensino Superior em Ciências Biológicas. p. 1300-1308. |
| 31 | SANTOS, A. V. F. ; JALOTO, A. ; MEDEIROS, L. Uma análise da abordagem do ENEM dos temas estruturadores do Ensino de Biologia propostos pelo PCN+. p. 650-660. |
| 32 | SANTOS, R. M. ; SELLES, S. L. E. ; VILELA, M. L. . Conhecimento científico e escolar no ensino de Ecologia: A dualidade entre paradigmas escológicos em um livro didático. p. 6619-6628. |
| 33 | SILVA, M. J. ; SAMPAIO, S. M. V. ; COFFANI-NUNES, J. V. . O que dizem os professores das escolas públicas de Maceió sobre o ensino de Botânica? . p. 5503-5514. |
| 34 | SOUZA, M. L. et al. . Currículo de Biologia: Produção de material didático sobre o tema 'cladograma' no Projeto Fundão Biologia - UFRJ. p. 5371-5379. |
| 35 | WYZYKOWSKI, T. ; GÜLLICH, R. I. C. . O livro didático e a formação de professores de Ciências em processo de iniciação à docência. p. 7040-7051. |

# QUESTÕES AMBIENTAIS E A RECICLAGEM NO MUNICIPIO DE ITAPETINGA-BA A PARTIR DE ALGUNS ATORES DA SOCIEDADE

Magno Clery da Palma Santos (Universidade Estadual do Sudoesta da Bahia/UESB)
Obertal da Silva Almeida (Universidade Estadual do Sudoesta da Bahia/UESB)
Hévila Prates Luz Freire (Serviço Social da Indústria - SESI/BA - Unidade Sudoeste)
Géssica Oliveira Bezerra (Universidade Estadual do Sudoesta da Bahia/UESB)
Iana Lare Gomes Santos (Universidade Estadual do Sudoesta da Bahia/UESB)
Alan Almeida Queiroz (Colégio Modelo Luiz Eduardo Magalhães/Bolsista PIBID/CAPES)

**RESUMO:** Essa pesquisa buscou investigar o conhecimento que os discentes, professores e responsáveis pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e empresa responsável pela reciclagem de resíduos em Itapetinga-BA possuem sobre questões ambientais, focalizando a disposição final dos resíduos sólidos produzidos pela comunidade. Os dados foram coletados a partir de questionamentos direcionadas aos alunos e professores de um colégio de nível médio da rede estadual de ensino, além do Secretário Municipal de Meio Ambiente e a Presidente da Empresa/Cooperativa de Reciclagem ITAIRÓ em Itapetinga. Os resultados apontaram que a reciclagem constitui-se em um tema relevante por proporcionar a redução da utilização dos recursos naturais e a geração de empregos e que esta tem sido pouco abordada em sala de aula.

**Palavras-chaves:** Educação. Poluição. Reciclagem. Resíduos sólidos.

## 1 INTRODUÇÃO

Na medida em que a busca pela melhoraria da qualidade de vida de todos foi acontecendo na sociedade, ocorreu também, ao longo dos anos, um amplo crescimento e desenvolvimento das cidades. No entanto, não foi dada uma atenção prática acerca das implicações que surgiram em decorrência dessas fundações. Nada desestabiliza mais a biosfera que as ações antrópicas, pois direta ou indiretamente, agridem a natureza provocando perturbações e degradações ambientais (DIAS, 1999).

O crescimento constante e, em alguns momentos, desordenado da população acarreta inúmeras consequências relacionadas ao meio ambiente, dentre eles, os problemas que surgem em função do aumento da produção de resíduos sólidos visualizados em todas as regiões do planeta. Como pensamento inicial, as pessoas tinham a concepção de que o importante era se livrar dos resíduos produzidos, o mais rápido possível, sem apresentar maiores preocupações com o que poderia acontecer posteriormente. Contudo, em resposta às

práticas de disposição inadequada dos resíduos sólidos, realizadas durante anos, é percebido que, atualmente, tem faltado espaço para armazenar tamanha quantidade de lixo.

Os resíduos sólidos são classificados de acordo com a sua composição física em orgânicos e inorgânicos, sendo que os primeiros são aqueles que apresentam, em sua composição, materiais de origem animal ou vegetal, e os últimos, aqueles que não têm origem biológica. São diferenciados também em relação à fonte geradora em domésticos, industriais, hospitalares, tecnológicos e rurais. Ainda são classificados como: perigosos, não-inertes e inertes, segundo a periculosidade que apresentam às pessoas e ao meio ambiente (ALENCAR, 2005; REIS, FADIGAS e CARVALHO, 2005; DERÍSIO, 2007).

Atualmente, são várias as alternativas de minimização do grande número de lixo gerado, tendo em alguns momentos, a reciclagem, reutilização, compostagem, incineração, e no extremo da cadeia, a deposição em aterro sanitário, aterro controlado e depósitos a céu aberto, mais conhecidos como lixões. Dentre as alternativas, a reciclagem se destaca por ser um procedimento que visa o aproveitamento de materiais que iriam delongar anos, até mesmo séculos, para se decompor naturalmente, reutilizando-os para a fabricação de novos materiais. Essa nova proposta é citada por Costa (2006) como um meio de transformar os produtos já usados em novos.

Diante desse desafio imposto pela grande quantidade de lixo gerado e caminhos para não agredir o meio ambiente é necessário a divulgação e conscientização sobre informações para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, que reflete sobre as condições de vidas que gerações futuras terão, sendo a escola a principal intermediária, exercendo um papel relevante nessa propagação. Segundo Morilhas, Wechsler e Kruglianskas (2007), a reciclagem do lixo, embora seja uma das mais vitais iniciativas para a defesa do meio ambiente, exige uma mobilização profunda e envolve a mudança de comportamentos ativos, de amplos setores da sociedade.

Neste contexto, essa pesquisa objetivou realizar um levantamento acerca do conhecimento que os discentes, professores e responsáveis pela Secretaria de Meio Ambiente e empresa responsável pela reciclagem de resíduos em Itapetinga, possuem sobre os resíduos sólidos, no intuito de estabelecer uma reflexão sobre o tema trabalhado em sala de aula e as ações desenvolvidas por cada representante da sociedade, na busca pela minimização dos problemas gerados por esses resíduos.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Tipo de pesquisa

Utilizou-se nesta pesquisa, a pesquisa qualitativa. Partindo do pressuposto que um texto tem várias formas de ser interpretado, o método de análise qualitativa consiste numa leitura pessoal do pesquisador sobre esses resultados (TAVARES, 2005). Faz parte de uma pesquisa qualitativa obter dados descritivos através de observações segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada, e em seguida, realizar a interpretação desses dados. Segundo Minayo (2000), a pesquisa qualitativa aborda o universo dos significados (motivos, aspirações, valores e atitudes), fatores estes, essenciais para tentar compreender e explicar a dinâmica das relações humanas.

### 2.2 Coleta dos dados

Inicialmente foram realizadas visitas em um colégio de ensino médio da rede estadual de ensino do município de Itapetinga-BA, na Secretaria de Meio Ambiente e em empresas responsáveis pela reciclagem de resíduos em Itapetinga, para apresentar a proposta da pesquisa e ter uma autorização para coleta dos dados. Após a autorização, procedeu-se a coleta dos dados.

No colégio a pesquisa foi feita com todos os professores de biologia (3) indagando os mesmos por meio de uma entrevista semiestruturada. Foi realizada também no mesmo colégio uma pesquisa com 30 discentes de duas turmas do 1º ano do Ensino médio do turno vespertino, salientando que foram escolhidos aleatoriamente 15 de cada turma. A escolha aleatória deste universo em cada turma se deu devido ao fato de se enquadrar na proposta de técnica para coletar os dados que foi o grupo focal. Segundo Trad (2009), o grupo focal é uma técnica a qual reúne um conjunto de pessoas selecionadas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é o objeto de pesquisa e a intenção principal dessa modalidade de pesquisa é extrair das atitudes e respostas dos participantes do grupo, sentimentos, opiniões e reações que resultarão num novo conhecimento. A mesma autora orienta que há uma variação no número de participantes nos grupos, entre seis a 15.

Na Secretaria de Meio Ambiente e na Empresa/Cooperativa de Reciclagem ITAIRÓ em Itapetinga-BA os dados foram coletados a partir da realização de uma entrevista semiestruturada com o secretário e com a presidente, respectivamente. A empresa ITAIRÓ é uma cooperativa de agentes ambientais que anteriormente eram chamados de “catadores”. A

cooperativa tem o objetivo de diminuir os impactos ambientais causados pela produção de resíduos sólidos da cidade e beneficiar as famílias dos cooperados através do recolhimento e comercialização de materiais recicláveis.

### 2.3 Análise dos dados

O método utilizado para analisar os resultados coletados foi a Análise de Conteúdo, definida por Bardin (2011) como conjunto de técnicas de análise das comunicações ou como menciona Richardson *et al*. (2008) um conjunto de instrumentos metodológicos cada dia mais aperfeiçoados que se aplicam a diversos discursos. Trata-se de uma maneira peculiar que busca atingir a interpretação do significado de textos, no caso desta pesquisa, das respostas oferecidas pelos entrevistados. De acordo com Oliveira *et al*. (2003), na área de educação, a análise de conteúdo é, sem dúvida, um instrumento de grande utilidade em estudos, em que os dados coletados sejam resultados de entrevistas (diretivas ou não).

Foram estabelecidas duas categorias analíticas para possibilitar uma maior organização dos dados quais sejam: a relação da sociedade com os resíduos sólidos e a relação dos resíduos sólidos com o meio ambiente. De acordo com Oliveira (2008), as categorias representam um método de "gavetas" que permitem a classificação dos elementos de significação constitutivos da mensagem. Essas categorias foram do tipo aberta, ou seja, surgiram a partir dos trabalhos de campo, como classifica Bardin (2011). A análise final foi confrontada com o referencial teórico da pesquisa e conhecimentos a respeito do tema foram introduzidos.

### 2.4 Aspectos éticos

Atendendo ao que preconiza a resolução 466/12 do CNS todos os indivíduos da pesquisa foram esclarecidos sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e no caso dos alunos este foi aplicado aos pais ou responsáveis.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 A relação da sociedade com os resíduos sólidos

No início da entrevista os alunos ficaram meio calados e tímidos, mas também curiosos, provavelmente por estarem diante de pesquisadores que eles não conheciam, mas à medida que a conversa foi sendo estabelecida, se sentiram mais a vontade para responderem as questões, sendo possível estabelecer um clima de cooperação entre os sujeitos da pesquisa.

Inicialmente indagou-se os alunos sobre qual a opinião deles sobre reciclagem e analisando as respostas dadas pelos alunos foi possível constatar que a reciclagem representa um assunto importante não só para o homem como também para o meio ambiente. Nani (2007) refere-se à importância da reciclagem para o homem, como benefício, devido à geração de empregos e receita com a comercialização dos recicláveis. Por outro lado, é sabido que a reciclagem exerce um papel de extremo valor para a natureza pelo fato de ser um meio de tentar solucionar muito dos problemas causados pela disposição inadequada e pela grande quantidade de lixo gerado pela sociedade (ALENCAR, 2005).

Os materiais tratados por muitos como lixo são aproveitados sob a forma de reciclagem por diferentes setores da sociedade, sendo considerados, segundo Alencar (2005) material artesanal, uma vez que passam por processos de transformação não muito sofisticados. Esses artigos feitos com materiais reciclados foram apontados pelos alunos e por professores com grande relevância e ressalta-se a opinião dos discentes em apontar uma visão social ao referirem aos trabalhos manuais como materiais interessantes, que podem ser usados na decoração das casas, sendo uma boa opção para quem não tem emprego, podendo ajudar o meio ambiente e ganhar dinheiro ao mesmo tempo.

Esta mesma visão social dos alunos foi percebida ao serem questionados sobre a importância de reciclar os materiais que consumimos, onde alguns alunos a destacaram como "*uma forma de tentar combater o desemprego*". A questão da geração de empregos e renda por meio da reciclagem foi algo citado também pelo secretario do Meio Ambiente, onde segundo o mesmo "*as empresas e cooperativas que desempenham um trabalho com a reciclagem, além de atuarem como agentes ambientais, oferecem oportunidades de empregos*". De acordo com Costa (2006), o lixo é o meio de sobrevivência para muitas pessoas.

A resposta externada pela Presidente da Cooperativa ITAIRÓ "*Para muitas pessoas esse material é lixo, mas para nós é luxo, pois ajuda a diminuir o desemprego*", mostra a realidade que comprova as respostas citadas acima sobre a promoção de empregos por meio da prática da reciclagem. Dentro desta mesma perspectiva, Valle (2004) afirmou que, nos últimos anos, os materiais contidos nos resíduos urbanos ganharam maior vigor, pois criam uma expectativa de que "lixo é riqueza" e é um meio para substituir a produção primária de vários materiais. Enquanto nos países desenvolvidos a tendência é implantar a coleta seletiva nos domicílios, na América Latina, é fortalecer os grupos da população pobre, pela formação de associações e cooperativas de catadores (FERREIRA, 2000).

A Cooperativa citada acima, por meio de seus agentes ambientais, realiza um trabalho de preservação do meio ambiente, porque coletam e comercializam materiais recicláveis produzidos na cidade e com isso contribuem para diminui a quantidade de resíduos sólidos jogados no Aterro Sanitário Municipal. Eles contam com a colaboração da comunidade itapetinguense, como o comércio e empresas, que separam os materiais recicláveis e posteriormente, os cooperados realizam a coleta com um carrinho ou caminhão baú.

Algumas escolas do nível fundamental contribuem com as atividades realizadas pela cooperativa, separando e doando materiais. Porém, foi percebido que o mesmo não acontece na escola de nível médio escolhida para esta pesquisa. Quando professores e alunos foram questionados acerca do destino do lixo produzido pela presente escola, os alunos demonstraram insuficiência de informação. Um dos alunos garantiu: "*Não sabemos se o lixo é destinado a alguma cooperativa ou vai, simplesmente para o aterro sanitário*". Já os professores, provavelmente por estarem mais próximos ao setor administrativo da escola, explicaram mais precisamente o destino dos resíduos. Afirmaram que "*o carro da coleta municipal recolhe todo o lixo da escola e leva-o, misturado aos demais materiais produzidos pela cidade, para o aterro sanitário municipal*". O que seria um caminho para a minimização do impacto gerado pelo lixo, torna-se uma transferência do problema da zona urbana para os locais de deposição de lixo.

Foi relatado pelos alunos e professores que, anteriormente, "*havia um processo de coleta seletiva na escola*". Esta foi desativada devido ao tempo prolongado que o lixo ficava na escola até ser recolhido pela cooperativa responsável. A escola possui recipientes de coleta de lixo padronizados, mas os alunos expuseram que "*não colocam o lixo separadamente pelo fato de não saberem em qual lixeira jogar cada tipo de resíduo, visto que os contêineres da escola se encontram sem o adesivo que mostra a referência do lixo que deve ser jogado*" (Figura 1). Além disso, os alunos disseram desconhecer a relação das cores dos recipientes com o tipo de lixo correspondente.

**Figura 1**: Recipientes de lixo presentes no local pesquisado, sem a descrição do tipo de resíduos equivalente.

Cada recipiente de coleta tem uma cor específica para um determinado tipo de resíduo, de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2001), que padronizou as cores dos recipientes para coleta seletiva através da Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001.

Ficou evidente a carência de maior divulgação sobre o trabalho de tamanha relevância realizado pela cooperativa, principalmente no âmbito escolar, onde cidadãos estão sendo formados. Procurar sensibilizar os alunos é uma tarefa de suma importância, na perspectiva de desenvolver uma consciência ambiental.

Os relatos dos alunos sobre o conhecimento da existência de uma empresa de reciclagem na cidade comprovam a escassez dessas informações, pois apenas um dos alunos disse "*conheço a existência de pelo menos uma empresa de reciclagem na cidade*". Esse resultado é preocupante, pois todos os cidadãos consumidores necessitam de mais informações para poderem ampliar os conhecimentos sobre o meio ambiente e os impactos que a poluição pode causar tanto para o homem quanto para a natureza.

Nas seguintes falas de alunos: "*O problema é que falta informação sobre este assunto tão importante para a natureza*" e "*[...] deveria ser mais discutido tanto no ambiente escolar quanto na comunidade em geral*", reflete a falta de informação e incentivo sobre o tema. No entanto, os alunos apresentaram um conhecimento amplo sobre o assunto apesar de segundo eles ser um tema pouco discutido durante na escola. Surgem então, alguns questionamentos: Onde os discentes estão conseguindo essas informações? E a escola, como principal veículo disseminador dessas informações, como tem desenvolvido seu papel?

É sabido que um dos principais responsáveis pela formação de opinião dos alunos é a escola, como afirmou Melo (2011), ao considerar que os professores precisam promover a consciência necessária à implementação de uma nova realidade social e política. Entretanto, os alunos têm procurado outras alternativas na busca pelo conhecimento como a internet, a televisão, as conversas informais etc. É sabido que a família, as atividades culturais e de lazer, a complexa teia de relações sociais que move a sociedade contribuem também para a transmissão dos saberes de umas pessoas às outras, e que a escola deve desempenhar um papel de destaque na formação do conhecimento. Contudo é impossível negar o ímpeto formidável com que tais meios de comunicação, principalmente os audiovisuais, têm entrado na vida das pessoas (COSTA; TEODOSIO, 2011).

Costa (2006) afirmou que para haver uma sociedade educada, o papel do professor torna-se cada vez mais importante, e não basta apenas formar, mas transformar cada educando em um agente multiplicador de boas novas e ações, em prol da qualidade de vida no planeta. Todavia, ao serem questionados sobre a discussão do tema reciclagem durante as aulas, os professores relataram que realizam uma discussão global sobre questões ambientais, porém citaram a falta de tempo para aprofundar o assunto, já que a carga horária de biologia é extremamente resumida. Melo (2011) diz que o tempo de que o professor dispõe para trabalhar determinado conteúdo faz com que normalmente se tenha que estabelecer um limite de períodos para um assunto específico. Como consequência negativa da exigência de se cumprir um cronograma, muitas vezes o educador abre mão da contextualização, do fomento do debate, o que ocasiona um menor aprendizado dos alunos. Na realidade, professor se sente obrigado a cumprir os conteúdos programáticos que lhe são impostos, mesmo quando estes parecem não ter sentido para o aluno, para não ser rotulado de fraco, incompetente ou desinteressado (PHILIPPI; PELICIONI, 2005).

O que pode ser concluído é que falta uma atividade interdisciplinar, já que o tema em questão deveria e pode ser trabalhado em todas as disciplinas, devido à importância necessária de promover a sensibilização acerca dos assuntos ambientais.

### 4.2 A relação dos resíduos sólidos com o meio ambiente

A partir da interpretação das respostas dadas nas entrevistas foi possível compreender que a reciclagem representa um tema de grande importância ambiental, tanto na visão dos alunos quanto para os demais entrevistados.

Os alunos externaram que "*veem a reciclagem como uma prática onde materiais já utilizados, que demorariam décadas para se decompor na natureza são aproveitados quando transformados em novos materiais*". Morilhas, Wechsler e Kruglianskas (2007) apontaram o tempo de decomposição natural de alguns materiais, refletindo sobre a necessidade de existir o desenvolvimento de uma consciência ambientalista para a melhoria da qualidade de vida atual e para que haja condições ambientais favoráveis à vida das futuras gerações.

Dentre as respostas coletadas pôde-se perceber que para os professores a reciclagem é muito importante e representa um grande benefício para a natureza, como pode ser verificado nas falas das Professoras A: "*Reciclando você acaba ajudando o meio ambiente*" e B: "*[...] deixa de retirar matéria prima da natureza para fazer mais materiais*".

Para os alunos a reciclagem pode contribuir para um mundo melhor. Um dos alunos referiu-se à reciclagem como um meio de salvar o mundo: "*Deveria existir mais conscientização nas pessoas e ver a prática da reciclagem como uma forma de salvação do mundo*".

Por que é importante reciclar os materiais que consumimos, foi um dos questionamentos escolhidos para o momento das entrevistas. Os professores relacionaram a importância de reciclar com a redução da retirada de matéria prima da natureza para fabricação de novos materiais. Após o processo de reciclar, alguns materiais são devolvidos à cadeia de produção, evitando a necessidade de retirá-los do meio ambiente, daí o significado do nome reciclar = Re [repetir] + Cycle [ciclo] (MOUSINHO, 2005; MORILHAS; WECHSLER; KRUGLIANSKAS, 2007).

Em relação ao questionamento acima, alguns alunos disseram que é principalmente para diminuir o acúmulo de lixo lançados no meio ambiente a cada dia, minimizando assim a poluição da natureza. De acordo com Melo (2011), a reciclagem provoca uma redução significativa dos níveis de poluição ambiental. Nani (2007) ainda afirma que constatou em sua pesquisa que a reciclagem de materiais contribui para aumentar a vida útil dos aterros sanitários, além de diminuir a extinção dos recursos naturais, reduz a poluição, preservando o meio ambiente, oferecendo maior qualidade de vida aos cidadãos.

Conforme as palavras do Secretário Municipal do Meio Ambiente, a coleta de lixo, atualmente, "*é realizada em todos os bairros da cidade e os resíduos sólidos domésticos coletados são depositados no Aterro Sanitário da cidade*". Com 12 anos de existência este aterro foi estruturado para permanecer por uma vida útil de 15 anos. Devido à proximidade do tempo de permanência do aterro, a Secretaria de Meio Ambiente está ampliando o espaço para tentar aumentar a vida útil por mais 10 anos. Perceberam-se nos dados obtidos que, em conjunto com a reestruturação do aterro, é necessário fomentar a reciclagem no município, pois como cita Alencar (2005) a prática da reciclagem é uma excelente estratégia para que o aterro sanitário da cidade perdure por um tempo mais prolongado, pois proporciona a redução da utilização dos aterros.

No decorrer das entrevistas os alunos fizeram uma sugestão do que deveria ocorrer no município de Itapetinga. Ao serem questionados sobre a importância de se realizar a coleta seletiva, eles disseram "*que é uma prática que deveria ser realizada em todos os pontos da cidade - colégios, casas, empresas e ruas - tendo um carro com horários marcados para passar em cada bairro, para coletar os materiais separados pelas famílias*". Conforme

Ferreira (2000), o primeiro passo a ser desenvolvido na sociedade é a percepção de que o lixo é fonte de riqueza e que para ser reciclado deve ser separado. Separar o lixo não é uma tarefa difícil, requer apenas mudança de hábito e um pouco de boa vontade (COSTA, 2006).

De acordo com Ferreira (2000), mesmo que o desenvolvimento da coleta seletiva de casa em casa, significa um aumento considerável nos custos da coleta domiciliar, sua viabilidade econômica depende da adesão em massa da população. Se a sociedade se unir em prol do meio ambiente e pressionar as autoridades, por certo, haverá mais disponibilidade na realização dos procedimentos que buscam preservar os recursos naturais e a disposição final dos resíduos sólidos, sem causar tantos danos à natureza.

Contudo, somente por meio da educação ambiental é possível buscar um novo ideário comportamental, tanto no âmbito individual quanto coletivo. Melo (2011) diz que a educação ambiental deve começar em casa, ganhar as praças e as ruas, atingir os bairros e as periferias, evidenciar as peculiaridades regionais, apontando para o nacional e global. De acordo com RUSCHEINSKY (2002), somente assim, as questões relacionadas aos resíduos sólidos vão deixar de ser motivo de preconceito, como algo perigoso e ameaçador, na proporção em que esses materiais vão perdendo sua identidade já parcial, ou seja, quando são reciclados e adquirem nova vida.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apontou com unanimidade dos entrevistados que a reciclagem constitui-se em um tema relevante para o bem estar da humanidade e do planeta, por proporcionar a redução da utilização dos recursos naturais, uma vez que por meio de materiais descartados são produzidos novos produtos. Por isso, estimular a reciclagem é extremamente importante, devido à grande quantidade de resíduos sólidos produzidos atualmente e ao tempo que estes materiais delongarão a se decompor, agredindo o meio ambiente que é a alicerce de sustento de todo ser vivo. Além disso, a abundância de resíduos sólidos depositados no aterro sanitário municipal ainda é elevada e poderia ser minimizada através do emprego da reciclagem.

Uma atividade que está totalmente ligada à reciclagem é a coleta seletiva, que deveria ser realizada em todos os bairros da cidade, com o intuito de diminuir o volume de lixo disposto nos aterros, o que ocasionaria a prolongação da sua vida útil. Os resultados também demonstraram que por meio da implantação da reciclagem ocorre a geração de empregos, auxiliando o sustento de muitas famílias. As cooperativas que usam o método de reciclar, além de desempenhar um papel fundamental para a preservação ambiental, proporcionam um

meio de trabalho e geração de renda, melhorando assim, a qualidade de vida de pessoas carentes.

O grande inimigo para que haja uma ampliação das práticas realizadas por meio da reciclagem ainda é a falta de informação, seja na escola ou na comunidade em geral.

As empresas que realizam a coleta e comercialização de materiais recicláveis atuam como agentes ambientais, realizando um papel que deveria ser feito pela prefeitura, entretanto são pouco conhecidas pela sociedade. As escolas devem desenvolver mais atividades fomentando o emprego da reciclagem, com a finalidade de levar o conhecimento necessário para que os alunos possam compreender o valor que esta prática exerce e os resultados positivos que são proporcionados.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. **Revista Virtual Candombá**, v.1, n.2, 2005.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa-Portugal: Edições 70 LTDA, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001.** Diário Oficial da União, Brasília. 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>. Acesso: 21 ago 2016.

COSTA, D. V.; TEODOSIO, A. S. S. Desenvolvimento sustentável, consumo e cidadania: um estudo sobre a (des)articulação da comunicação de organizações da sociedade civil, do estado e das empresas. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie (Online)**, São Paulo, v. 12, n. 3, 2011.

COSTA, A. P. A. O professor-educador e a educação para a vida. **Jornal Teia Ambiental**, v. 9, n. 67, set. 2006.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 3. ed. São Paulo: Signus, 2007.

DIAS, G. F. **Elementos para capacitação em Educação Ambiental.** Ilhéus: Editus, 1999.

FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais. In: SISINNO, C.L.S.; OLIVEIRA, R. M. (Org.) **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde**: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

MELO, J. C. **Por entre as águas do sertão: currículo &Educação ambiental das escolas rurais do Jalapão**. 2011. 239f. Tese (Doutorado em Educação: Curriculo) – Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 7. ed. Rio de Janeiro: São Paulo: HUCITEC-ABRASCO, 2000.

MORILHAS, L. J.; WECHSLER, A. M. G.; KRUGLIANSKAS, I. O meio ambiente e o desenvolvimento de produtos: um estudo no setor de reciclagem de plásticos. **Revista Gerenciais**, v.6, n.2, p. 109-117, 2007.

MOUSINHO, P. Glossário. In: **Meio ambiente no século 21***:* 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. 4. ed. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.

NANI, E. L. **Meio Ambiente e Reciclagem**: um caminho a ser seguido. Curitiba, PR: Juruá. 2007.

OLIVEIRA, E. *et al*. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação*.* **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.9, p.11-27, 2003.

OLIVEIRA, D. C. Análise de Conteúdo Temático Categorial: Uma proposta de sistematização. **Rev. Enferm**. UERJ, v. 16, n.4, p:569-76, 2008.

PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade***.* Barueri, SP: Manole, 2005.

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável***.* Barueri-SP: Manole, 2005.

RICHARDSON, R. J. *et al*. **Pesquisa social**: métodos e técnicas*.* 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RUSCHEINSKY, A. **Educação ambiental**: abordagens múltiplas*.* Porto Alegre: Artmed, 2002.

TAVARES, F. R. P. Educação ambiental na escola: a perspectiva estudantil sobre o meio ambiente e a propaganda ambiental na internet. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 3, 2005.

TRAD, L. B. Grupos Focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisa de saúde. **Physis** [online]. v.19, n.3, 2009.

VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental***:* ISO 14000. 5 ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2004.

# CONTEXTUALIZAÇÃO BIOLÓGICA: RELATOS DE ATIVIDADES COM A ESPÉCIE ILEX PARAGUARIENSIS

**Tiago Silveira Ferrera** (Profº Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS Campus Cerro Largo (CCL), e-mail: tsferrera.bio@gmail.com)

**Resumo:** A erva-mate é uma planta nativa da região sul do Brasil, a sua importância esta intrinsicamente relacionada à cultura dos povos dessa região. Neste relato objetivou-se demonstrar as atividades relacionadas com a biologia da erva-mate. Foram realizadas três atividades: uma palestra, uma formação de professores e uma carijada. Três atividades diferentes com a mesma planta como tema central que possibilitou a articulação da história, usos medicinal da planta e da cultura. Estes três momentos foram significativos e de extrema valia ao meu crescimento profissional, por trabalhar com a espécie de erva-mate e poder associá-la a biologia.

**Palavras chave:** erva-mate. plantas nativas. educação no campo. etnobiologia

## Introdução

A planta de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), pertence à família Aquifoliaceae, sendo suas folhas utilizadas como chá, mate, chimarrão e tereré (HEINRICHS e MALAVOLTA, 2001; CARNEIRO et al., 2006).

As folhas da erva-mate são utilizadas *in natura* na forma de chimarrão e tereré, mas outros usos vêm se destacando como o do extrato nebulizado na indústria farmacêutica e alimentícia (DANIEL, 2009). É uma cultura alternativa altamente rentável que ao mesmo tempo ajuda na preservação e recuperação dos ecossistemas, auxilia na conservação do solo, assim corrobora para um manejo adequado de áreas degradadas o que é favorecido quando consorciada com outras culturas (DA CROCE; NADAL, 1995).

As tribos indígenas já conheciam a erva mate e seu uso com destaque para os Tupis-Guaranís do Brasil, Paraguai e Argentina, que a denominavam de “ca-á”. Há registros históricos de que no século XVII os indígenas passaram também a plantar a erva-mate, a pedido e orientação dos padres jesuítas da Ordem Companhia de Jesus, os

quais promoveram mais estudos quanto o sistema vegetativo da planta. Dessa forma, os jesuítas foram os pioneiros do cultivo sistemático, contemplaram os estudos fenológicos da espécie *I. paraguariensis*, identificaram a época de colheita de sementes e produziram mudas. Além disso, os jesuítas contribuíram para a difusão do consumo da bebida, adaptando e melhorando seu preparo (BORRILE et al., 2006).

A denominação *mati* é original da língua quéchua, e significa cabaça, cuia ou porongo porém a espécie possui várias outras denominações populares como erva-mate, chá-de-paraguai, chá dos jesuítas, erva do diabo, yerba-santa assim nominadas pelos uruguaios e ka'a em guarani. Logo, a origem da erva-mate remete às populações pré-colombianas e hoje é difundida por todo o mundo (DANIEL, 2009).

Quando terminei meu doutoramento com a espécie de erva-mate surgiu à necessidade de demonstrar o quanto esta planta, sua biologia, seus mecanismos fisiológicos, são importante. Pelo fato desta planta estar muito atrelada a cultura de todos os povos da região Sul do Brasil e tendo se espalhado até mesmo por todo o Brasil. Levar as pessoas, aos tomadores de mate e tererê um pouco da biologia da planta é um desafio. Assim, objetivou-se conduzir três atividades contextualizadas relacionadas com a espécie *Ilex paraguariensis* e a cultura da erva-mate e sua biologia.

**Metodologia**

As atividades realizam-se na região missioneira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil no ano de 2016.

A primeira atividade foi realizada em 11 de abril de 2016, junto ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Campus Cerro Largo em Cerro Largo RS. Foi uma palestra na disciplina de plantas medicinais aonde proferiu-se de forma expositiva dialogada a explanação sobre a biologia e fisiologia da planta. Ao final houve um debate sobre as questões de biologia, fisiologia e compostos fitoquímicos da planta, bem como as questões culturas da erva-mate.

A segunda atividade foi realizada em 30 de abril de 2016 contextualizando a formação de professora em uma Escola Estadual do município de Cerro Largo. Onde a planta de erva-mate foi colocada como uma espécie bandeira para desenvolver atividades interdisciplinares no Ensino Fundamental e Médio e até mesmo de pesquisa nestes níveis de ensino, foi registrado os questionamentos dos professores e demais observações.

A terceira atividade foi realizada em 14 de maio no Instituto Federal de Educação (IF) Farroupilha, Campus Santo Ângelo, Santo Ângelo, RS. Foi uma conversa com estudantes do IF e da UFFS, Campus Cerro Largo na Carijada da Erva-Mate. Aonde teve-se como ápice a atividade de preparo da erva-mate de forma artesanal resgatando a tradição de povos indígenas.

Ao final das atividades vislumbrou-se elaborar um relato de cada uma a qual faço através das falas das pessoas envolvidas, da reação esboçada por elas, mas principalmente do sentido biológico que erva-mate desperta em todo seu espectro cultural.

**Resultados e discussão**

Na palestra proferida em 11 de abril de 2016 junto à disciplina de plantas medicinais do Curso de Agronomia da UFFS. A temática abordada foi à erva-mate como planta com propriedades medicinais que podem auxiliar em uma vida saudável, no enfrentamento e ajuda no tratamento e prevenção de doenças e enfermidades.

No espaço aberto a perguntas e questionamentos a Aluna 1 salientou um problema "*sendo a erva-mate um importante auxiliar de doenças diuréticas como ela pode ser também usada por pessoas hipertensas, pois a erva apresenta propriedades estimulantes e cafeína"* Nesta fato é importante observar a preocupação da aluna em salientar que mesmo a erva sendo diurética ela estimula o sistema nervosos e leva a um aumento da pressão arterial devido a substâncias abordadas na palestra como os polifenois conhecidos como ácidos cafeícos.

O Aluno 2 demonstrou uma preocupação quanto ao cultivo da erveira para chá e mate "*(...) nas ervas que compramos há "cidas" como herbicidas, fungicidas, inseticidas, pois o remédio pode ser o veneno".* Salientando a importância do consumo ecológico da erva-mate o Aluno mesmo declara que o "remédio" pode virar "veneno". O fato é que foi esclarecido que segundo o Ministério da Agricultura e ANVISA não há nenhum "cida" autorizado pra erva-mate, justamente pelo fato de ser consumida as folhas em chás e efusões como é esclarecido pela Embrapa (2005).

Uns alunos mencionaram que por ter tantos benefícios a erva-mate poderia: Aluno 3 "(...) *ser utilizada como salada"* e Aluno 4 "(...) *usada em multimisturas pois possui vitaminas como o professor falou na palestra sobre (...)"*. Na fala destes alunos percebe-se uma situação importante, por ser tão arraigada na cultura gaúcha surge formas diferentes de consumo como saladas e multimisturas. Ao que adverti que deveria

ser realizado estudos ainda mais quanto ao uso como saladas, pois o consumo de erva-mate usual, como chimarrão e terere, possui doses bem diluídas dos compostos fitoquímicos e o consumo *in natura* via de rega estas concentrações seriam maiores.

Usos como salada teriam um teor maior de compostos como ácidos caféicos e estimulantes o que não traria mal imediatos, mas deve-se ter cautela. A utilização que se tem conhecimento é afirma Daniel (2009) que as bebidas feitas a partir da erva-mate apresentam efeitos sobre a saúde humana como: aumento da força muscular, estimulante do sistema nervoso central, cardíaco e respiratório, facilita a digestão e causa uma sensação de bem estar e é revigorante. A bebida contém a cafeína, mas uma fração muito baixa cerca de 1%. A estimulação é realizada pelas xantinas que atuam no sistema nervoso central. Quanto às propriedades da erva-mate, pode-se destacar: descanso dos músculos, atenuadora da fome, rica em alcaloides, diurética, levantadora das forças e até alto poder afrodisíaco.

Nos vegetais, os compostos fenólicos, capacidade antioxidante e flavonoides são produtos naturais, conhecidos como metabólitos secundários, apresentando funções ecológicas importantes como proteção contra herbívoros e patógenos, ação alelopática, além de agir como atrativos para animais polinizadores (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tanto os compostos fenólicos como a atividade antioxidante apresentam uma gama de efeitos biológicos, incluindo ação antioxidante, antimicrobiana, antiinflamatória e vasodilatadora. Os benefícios são atribuídos ao consumo da infusão de erva-mate, que atuam como antioxidantes no organismo humano, sendo oxidados em preferência a outros constituintes do alimento ou componentes celulares e tecidos (ROSSA, 2013).

Uma segunda atividade com a espécie *I. paraguariensis* foi realizada em 30 de abril de 2016 contextualizando a formação de professores em uma Escola Estadual do município de Cerro Largo (Figura 1). Nesta ocasião a erva-mate foi apresentada como fonte e recurso para tema interdisciplinar aonde foi apontados alguns itens:

- Cultura → Na região Sul e em outros países
- História → Formação da macroregião sul da América Latina
- Ciências → uma planta nativa
- Arte Mística → lendas sobre a cá-a
- Química → compostos
- Biologia → uma planta ciófita, climácia

- Matemática → Produção dados

**Figura 1 -** Formação em uma Escola Estadual de Cerro Largo, RS. Fonte: FERRERA (2016).

Os tópicos demonstram a interação que a planta de erva-mate tem em várias áreas. Assim, como afirma Alarcão (2011) à pesquisa na educação deve levar a processos e confecção de modelos para melhorar o ensino-aprendizagem dos estudantes.

Os professores concordaram que a erva-mate pode ser um tema central conectado a várias áreas, sendo um tema interdisciplinar. Ao que uma professor interveio "*nunca pensei que a "erva" estivesse tanto em nosso cotidiano e servir de tema em várias outras áreas*(...)" Isso ressalta a importância cultural e reconhecimento contextual da erva-mate na região sul e até mesmo nas demais regiões do Brasil. E essa importância perpassa décadas no Rio Grande do Sul a erva-mate foi oficialmente escolhida como árvore símbolo do Estado, chegando há algum tempo atrás ser incluída na "cesta básica" do estado (WINGE et al, 1995).

A terceira atividade foi uma conversa com estudantes do IF e da UFFS na Carijada da Erva-Mate. A intenção foi mais passar o histórico principalmente relacionado com a cultura indígena e um enfoque sobre o manejo e biologia da planta.

Aonde se teve como ápice a atividade de preparo da erva-mate de forma artesanal resgatando a tradição de povos indígenas.

A conversa começou com a contextualização histórica de que as tribos indígenas já conheciam a erva mate e seu uso com destaque para os Tupis-Guaranís do Brasil, Paraguai e Argentina, que a denominavam de "ca-á". Há registros históricos de que no século XVII os indígenas passaram também a plantar a erva-mate, a pedido e orientação dos padres jesuítas da Ordem Companhia de Jesus, os quais promoveram mais estudos quanto o sistema vegetativo da planta. Dessa forma, os jesuítas foram os pioneiros do cultivo sistemático, contemplaram os estudos fenológicos da espécie *I. paraguariensis*, identificaram a época de colheita de sementes e produziram mudas. Além disso, os jesuítas contribuíram para a difusão do consumo da bebida, adaptando e melhorando seu preparo (BORRILE et al., 2006).

Os guaranis foram que ensinaram o uso da erva-mate aos espanhóis durante a ocupação espanhola no Paraguai, em 1670 os jesuítas deram início ao cultivo da planta, em 1767 representou um atraso histórico da erva-mate devido à expulsão dos jesuítas, pois não houve mais cultivos e a exploração da erva-mate voltou a ser dos ervais naturais de forma exclusiva e inadequada (LINHARES; 1969; BORRILE et al., 2006; DANIEL, 2009).

Também salientei a importância da erva-mate como planta medicinal, utilizada em chás e efusões. E ao final como demonstrado na Figura 2 procedeu-se a carijada que é o carijo era antigamente um rancho coberto de macega, tendo os dois lados abertos e no seu interior é que se montava a grade para sapecar a erva. A erva secada por esse processo leva o nome de Erva Carijada. A secagem desta forma a expõe à fumaça e lhe confere um cheiro e gosto característicos. Logo após a secagem, os estudantes também fazem o outro processo que é o soque da erva. Em pilão, com duas pessoas no trabalho, para a moída na erva-mate. Denomina-se carijo a estrutura onde os galhos são postos a fim de que o calor das brasas sequem as folhas. Durante esse processo, alguém deve estar sempre presente para que as brasas não se transformem em fogo, o que queimaria as folhas.

**Figura 2 –** Carijada da erva-mate. Fonte: FERRERA, 2016.

Um relato importante do mestre carijeiro, que tem 70 anos, e permaneceu durante toda a noite com os alunos. “É muito bom ver os novos aprendendo a fazer o que os antigos faziam”, afirma. Zeno conta que quando era pequeno, a fabricação de erva de sua família chegava cerca de mil quilos por ano. “A gente fazia duas vezes por ano e vendíamos. A saída era tanta, que quase não era suficiente”.

Assim estas atividades relacionadas a biologia da erva-mate são de extrema importância para etnociências. Ressaltando a importância desta planta num contexto sócio-cultural-econômico e científico.

## Conclusão

O trabalho ressaltou a importância cultura da erva-mate. Trazendo através da contextualização da realidade sua importância e benefícios a saúde e a sociedade. Foi enriquecedor poder realizar estas atividades associando meu objeto de pesquisa a

sociedade legitimando atividades de extensão que são importantíssimas a nós Universidades criadas para atender e prestar serviços e pesquisas a população. Nós três trabalhos diferentes com a mesma temática me senti desafiado a pesquisar e conhecer cada vez mais sobre a erva-mate e sua biologia e mais que isso fazer isso de forma que todas as pessoas entendessem e se envolvesse com as palestras, falas e diálogos.

Outra conclusão a destacar é o enriquecimento cultural dos participantes. A erva-mate mesmo estando muito presente no chimarrão, bebida mais consumida na região, não é tão difundida suas histórias, biologia e princípios ativos. Nas três atividades realizadas os participantes puderam reconhecer a erva-mate não somente como cultural, mas sim como histórico, biológico, fisiológico e fármaco.

**Referências**

ALARCÃO, I. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. São Paulo: Cortez, 2011.

BORILLE, A. M. W.; REISSMANN, C. B.; FREITAS, R. J. S. Relação entre compostos fitoquímicos e o nitrogênio em morfotipos de erva-mate (Ilex paraguariensis St.Hil.). **Boletim do CEPPA**, v. 23, n. 1, p. 183-196, 2006.

CARNEIRO, C.; REISSMANN, C. B.; MARQUES, R. Comparação de Método de Análise Química de K, Ca, Mg e Al em Folhas de Erva-Mate (Ilex paraguariensis St. Hil.). Cerne, Lavras, v. 12, n. 2, p. 113-122, abr./jun. 2006.

DA CROCE, D. M.; NADAL, R. de. Viabilidade técnico-econômica de sistemas de produção de erva-mate (Ilex paraguariensis A. St. Hil.) consorciada com culturas anuais. In: Erva-mate: Biologia e cultura no Cone Sul / organizado por Helga Winge, Alfredo Gui Ferreira, Jorge Ernesto de Araújo Mariath e Luiz Carlos Tarascone. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1995. 47-54p.

DANIEL, O. Erva-mate: sistema de produção e processamento industrial / Omar Daniel. Dourados, MS : UFGD ; UEMS, 2009. 288p.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Acesso na Internet. Disponível em :http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/ FontesHTML/Ervamate/ CultivodaErvaMate/01_importancia_socioec.htm. Acesso em 20 de maio de 2012. Publicado em 2005.

HEINRICHS, R., MALAVOLTA, E. Composição Mineral Do Produto Comercial Da Erva-Mate (Ilex paraguariensis St. Hil.). Ciência Rural, Santa Maria, v.31, n.5, p.781-785, 2001.

LINHARES, T. **História Econômica do Mate.** Editora Livraria José Olympio, Rio de Janeiro, 1969.

ROSSA, U. B.; **Produtividade e compostos foliares de erva-mate sob efeitos de luminosidade e fertilização.** 2013, 208f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 2013. 4. ed. 820p.

WINGE, H. et al. Apresentação. In: **ERVA-MATE**: Biologia e cultura no cone sul, 1., 1992, Porto Alegre. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. p.11-13.

# DIVERSIFICAÇÃO METODOLÓGICA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE SÍNTESE DE PROTEÍNAS

Cleide Renata da Silva Machado (SEDUC/PA)
France Fraiha-Martins (Universidade Federal do Pará - UFPA)

## RESUMO

O relato de experiência apresenta uma sequência didática realizada com estudantes do 1º ano do Ensino Médio em uma escola Estadual no município de Abaetetuba-PA. Essas atividades tiveram como foco trabalhar um conteúdo conceitual de biologia de forma diferenciada das abordadas nas instituições de ensino. Em que termos práticas de ensino de biologia que privilegiam as tecnologias digitais e a participação ativa dos estudantes contribuem para construção do conhecimento socialmente relevante? A avaliação da sequência e dos estudantes ocorreu de forma processual. Essa atividade se mostrou eficaz por promover discussão e reflexão sobre questões sociais, permitir a relação entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico, além de contribuir para a tomada de atitude dos estudantes.

**Palavras-chave:** Metodologias diversificadas, Conhecimentos cotidianos, Tecnologia.

## INICIANDO A APRESENTAÇÃO

O relato de experiência[1] apresenta uma sequência didática que foi realizada durante as aulas de ciências. Essas atividades tiveram como foco trabalhar, de forma diferenciada das abordadas nas instituições de ensino, um conteúdo conceitual de biologia considerado de difícil compreensão por professores e alunos.

Tomamos a decisão de investir estudos para desenvolver a experiência docente em questão, porque concordamos com Mizukami (1986) ao dizer que o sistema educacional está em crise, pois em pleno século XXI o ensino realizado na maioria das escolas está pautado na transmissão unilateral dos conhecimentos do professor para o estudante, ao qual muitas vezes não é dado o direito de questionamentos e discussões, estando à escola centrada numa formação moral e intelectual, hierarquizada com normas rígidas de disciplina. Essa concepção de educação:

[1] Este relato faz parte da pesquisa que está sendo desenvolvida no Curso de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática, no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI-UFPA).

> [...] atribui-se ao sujeito um papel irrelevante na elaboração e aquisição do conhecimento. Ao indivíduo que está "adquirindo" conhecimento compete memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico (MIZUKAMI,1986, p.11).

Na disciplina de ciências e biologia o ensino não ocorre de forma diferente, como nos mostra Krasilchik (2000). O ensino dessas disciplinas é marcado por uma modalidade didática de aula expositiva, determinando uma transmissão dos conteúdos meramente informativa, que compromete a formação do conhecimento e a alfabetização cientifica. Esse comprometimento do conhecimento é acentuado por abordagens de conteúdos complexos e abstratos de forma descontextualizada e utilizando somente o livro didático e o quadro negro como recursos pedagógico para trabalhar conteúdos dinâmicos de forma estática.

Na tentativa de descentralizar o uso do livro didático e estimular a utilização diversificada de recursos pedagógicos, Oliveira (1995) propõe que:

> os professores os utilizem como um apoio e não como um guia de suas práticas didático-pedagógicas, sugerindo o uso de outros recursos didáticos para facilitar a aprendizagem dos alunos, como também, novas metodologias de uso dos livros didáticos (p.4).

Essa diversificação na utilização de recursos didáticos e instrumentos metodológicos favorecem a aprendizagem, haja vista que as salas de aula não são formadas por turmas homogêneas e que os estudantes não aprendem da mesma forma.

Nas instituições de ensino encontramos com frequência alunos desmotivados por não conseguirem aprender os conteúdos ministrados, sendo induzidos pelas circunstancias a decorar os conceitos para resolver a prova, "estuda-se em função da nota, procurando não aprender em profundidade o que os professores propõem, mas adquirir os conhecimentos mínimos requeridos para conseguir um bom resultado" (TAPIA e MONTERO, 2004, p.180). Atitude essa constantemente observada nas escolas levando a uma aprendizagem puramente mecânica e sem significado algum para os estudantes.

Nas palavras de Tapia e Montero (2004):

> Quando os alunos percebem o significado ou a utilidade intrínseca do que devem aprender, seu interesse aumenta em praticamente todos os casos, embora mais naqueles que tendem a atuar, buscando o desenvolvimento da competência pessoal e o desfrute da tarefa, motivação que contribui não apenas para maior aprendizagem e desenvolvimento, mas também para um maior bem-estar pessoal (p.179).

Uma das estratégias utilizadas para reverter esse quadro de desmotivação é trabalhar com os estudantes utilizando como ponto de partida seus conhecimentos cotidianos para que eles possam se familiarizar com o conteúdo conceitual a ser recebido e posteriormente serem capazes de reestrutura-los a partir de sua própria interpretação. A escola desempenhará bem seu papel, na medida em que partindo daquilo que o estudante já sabe for capaz de ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos, ou seja, incidir na zona de desenvolvimento potencial dos educandos (REGO, 1995). De acordo com a realidade da comunidade escolar é importante que se faça adaptações curriculares que atendam às necessidades em nível de sala de aula e que apresentem relevância para os estudantes (BRASIL, 1991). Cachapuz *et al.* (2002) destaca que:

> A educação em ciências, em termos de finalidades, deixará, pois de se preocupar somente com a aprendizagem de um corpo de conhecimentos ou de processos da Ciência, mas antes garantir que tais aprendizagens se tornarão úteis e utilizáveis no dia-a-dia - não numa perspectiva meramente instrumental mas sim numa perspectiva de ação – no sentido de contribuírem para o desenvolvimento pessoal e social dos jovens, num contexto de sociedades tecnologicamente desenvolvidas que se querem abertas e democráticas (p.172).

Aliado aos conhecimentos prévios, o uso de recursos tecnológicos nas aulas de biologia contribuem significativamente no processo de ensino e aprendizagem, motivando os estudantes em busca de novos conhecimentos que não sejam meramente instrucionais, mas que façam sentido para a sua formação pessoal.

O desenvolvimento acelerado das tecnologias da informação e da comunicação e sua disseminação pela sociedade possibilitou que esses recursos tecnológicos chegassem em muitas escolas para serem utilizados com finalidade educativa, acreditando que os mesmos pudessem atuar como ponte que deslocam a sala de aula para o mundo por meio de sua ampla variedade de propostas e de experiências de inovação educacional. No entanto muitos professores se negam a utilizá-los por insegurança, mantendo suas aulas centradas em recursos que inviabilizam a aprendizagem dos estudantes. Coll e Martí (2004) ressaltam a importância da inserção das novas tecnologias como instrumentos potencializadores do processo de ensino e aprendizagem. Para os autores:

> As práticas educacionais escolares terão que levar em conta que, graças às possibilidades que essas tecnologias oferecem, os alunos adquirem um volume cada vez mais considerável de conhecimentos - não apenas

> conhecimentos de fato ou de conceitos, mas também de procedimentos, de atitudes e de valores - à margem do contexto escolar (COLL e MARTÍ, 2004, p.244).

Diante desse novo cenário, faz-se necessário que as Instituições Educacionais acompanhem as transformações ocorridas na sociedade da informação, as quais já vêm sendo acompanhadas pela maioria dos estudantes que tem acesso às informações em tempo real, utilizando esse interesse pelas tecnologias para estimular seu desenvolvimento cognitivo por meio de suas aptidões.

Ao lecionar a disciplina de Biologia nas turmas de 1º ano do Ensino Médio, nos inquieta o ensino sobre o conteúdo conceitual de síntese de proteínas, pois o mesmo é abstrato, microscópico e dinâmico, dificultando a realização da prática docente. Diante de relatos em sala de aula, percebemos que tais características do conteúdo também impossibilita a compreensão dos discentes, dificultando o ensino e a aprendizagem.

A partir da problemática vivenciada em sala de aula propõem-se a seguinte pergunta de pesquisa: Em que termos práticas de ensino de biologia que privilegiam as tecnologias digitais e a participação ativa dos estudantes contribuem para construção do conhecimento socialmente relevante?

E as seguintes questões norteadoras: Como o estudante significa a prática vivenciada? Que relações os estudantes estabelecem com a vida?

Esta pesquisa apresenta um delineamento do tipo qualitativo, uma vez que iremos interpretar as falas, escritas e ações dos estudantes, assumindo a modalidade de pesquisa do tipo narrativa (CLANDININ e CONNELY, 2011) em que os resultados obtidos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007).

## O DESENRROLAR

Este relato faz referência a uma prática vivenciada por meio de uma Sequência Didática que foi desenvolvida com 12 estudantes do 1º ano do Ensino Médio em uma escola da Rede Estadual de Ensino, situada no município de Abaetetuba-PA. O trabalho foi realizado em formato de oficina, no espaço do laboratório multidisciplinar, no contra turno, em dez encontros.

A sequência didática abordou o conteúdo específico de Síntese de Proteínas por se tratar de um tema de difícil compreensão por professores e estudantes, sendo desenvolvida em sete etapas: **Levantamento dos conhecimentos cotidianos dos estudantes a respeito do**

**tema; Pesquisa na internet dos questionamentos levantados pelos estudantes e socialização das respostas encontradas; Introdução do conhecimento científico pelo professor-pesquisador; Discussão sobre as novas percepções; Construção do processo da síntese de proteína utilizando massa de modelar; Construção de vídeo da síntese a partir de cada etapa produzida em massa de modelar e fotografada (quadro a quadro); Socialização dos vídeos e Construção de vídeo com narrativas dos estudantes sobre a compreensão do conteúdo no âmbito social desse conhecimento.**

**Descrição do percurso e conversa entre autores**

A proposta da sequência didática foi apresentada aos estudantes a fim de que compreendessem os objetivos de aprendizagem traçados. Após o diálogo inicial e o aceite em participar da proposta de ensino, os estudantes foram convidados a preencher um termo de consentimento de participação e a responder um questionário com perguntas abertas sobre sua afinidade com a temática e com as tecnologias.

**1ª Etapa - Levantamento do conhecimento cotidiano dos estudantes a respeito do tema**

Os estudantes foram convidados a socializar com os colegas seus conhecimentos cotidianos sobre proteínas. Após o convite a turma permaneceu quinze minutos em silêncio, momento de intensa angustia e incerteza vivenciada pela professora em decorrência da falta de experiência em atuar como mediadora da aprendizagem dos estudantes. Após esse momento a professora os instigou mediante aos seguintes questionamentos: O que são as proteínas? Qual a importância das proteínas para o ser humano? Como a proteína é produzida? Onde ela pode ser encontrada? Vocês acham que existe necessidade de estudar síntese de proteínas no ensino médio? Esses questionamentos deram início a socialização. Os estudantes demonstraram, por meio de seus relatos, que apresentam um leque amplo de conhecimentos cotidianos adquiridos a partir de seu contato com o meio. Vygotsky atribui importância ao papel da interação social no desenvolvimento do ser humano e enfatiza que “o desenvolvimento está diretamente relacionado ao contexto socio-cultural em que a pessoa se insere e se processa de forma dinâmica através de rupturas e desequilíbrios provocadores de contínuas reorganizações por parte do indivíduo” (REGO, 1995).

Durante a socialização surgiram alguns questionamentos sobre o tema que foram registrados no quadro. Os estudantes foram orientados a buscar as respostas de seus

questionamentos por meio de pesquisas, onde o instrumento escolhido por unanimidade foi à internet, como nos mostra o relato das estudantes:

> *A busca na internet é bem ampla (*Graça).
>
> *A tecnologia nos deixou acomodados, antes até tinha disposição de buscar em livros, agora é mais fácil, é só colocar na internet que abre vários sites e vai lendo e escolhendo até achar o que quer, é mais prático até mesmo por que já utilizo a internet no dia-a-dia* (Emanuela).

Esses relatos nos mostram como a tecnologia da informação e da comunicação vem sendo utilizada pelos jovens, de certa maneira, com finalidade educativa e formativa.

**2ª Etapa - Pesquisa na internet dos questionamentos levantados pelos estudantes**

Os estudantes foram convidados a organizarem-se em grupos e compartilhar os resultados de sua pesquisa. Foi possível perceber que os mesmos foram muito além em sua pesquisa e trouxeram para a discussão novas informações relacionadas a seu cotidiano que enriqueceram a atividade estimulando a discussão e promovendo trocas de conhecimento entre os membros do grupo, as quais permitiram que novos questionamentos emergissem. Dentre as dúvidas levantadas, encontramos:

> *Adotar uma alimentação vegetariana promove carência de aminoácidos essenciais?* (Elisandra).
>
> *As pessoas que tem câncer apresentam queda de cabelo. A quimioterapia interfere na produção de proteína?* (Flávia).

Os questionamentos foram registrados, posteriormente pesquisados na internet e socializados com a turma. Ao final da atividade, os estudantes expressaram por meio de relatos que estudar um conteúdo conceitual por meio de pesquisa na internet favoreceu a aprendizagem, pois lhes permitiu resolver os problemas pessoais e até mesmo os de grupo que surgiram no decorrer do processo de ensino. Cachapuz *et al.* (2002), enfatiza as potencialidades das novas tecnologias para a educação, quando diz:

> As TIC apresentam enormes potencialidades no desenvolvimento da autonomia dos alunos. São um recurso privilegiado permitindo ascender a um maior e mais atualizado acervo de informações. [...] São, em si mesma, um meio de os alunos se tornarem mais autônomos na aprendizagem, já que

> lhes permite apropriarem-se dos modos de proceder para rentabilizar as pesquisas, para discriminar o que é essencial, para organizar eficazmente o que se selecionou [...] (p.188).

Após a utilização da tecnologia para solucionar os questionamentos, os estudantes socializaram e discutiram os achados, novas dúvidas emergiram e novas buscas pela internet foram realizadas.

**3ª Etapa - Introdução do conhecimento científico pela professora-pesquisadora**

O conhecimento científico foi apresentado aos estudantes pela professora pesquisadora, que utilizou como recursos pedagógicos: *slides* em *Power point*, *data show*, *notebook*, imagens e vídeos. Ao longo da apresentação dialogada, os estudantes eram instigados a interagir com os colegas e com a professora por meio de perguntas feitas pela mesma e da solicitação da resolução de tarefas. Os estudantes participaram ativamente da atividade e demonstraram a necessidade da discussão entre os colegas como forma de facilitar o entendimento dos conceitos, e relatam que esse tipo de atividade deveria ser constante nas aulas por facilitarem a aprendizagem do conteúdo e por permitirem relacioná-lo com a vida.

> *Esse tipo de atividade mudou a forma como via o conteúdo estudado na escola e sua aplicação no cotidiano* (Flávia).

A aprendizagem do conteúdo conceitual passou a ter significado a partir do momento que foram relacionados com o cotidiano dos estudantes. Fontana (1993) destaca que diante de um conteúdo conceitual desconhecido, o estudante busca significá-lo por meio da apropriação com os outros já conhecidos, já elaborados e internalizados.

**4ª Etapa - Novas percepções dos alunos**

Houve discussão em grupos sobre as percepções que os estudantes tiveram após o contato com o conhecimento científico. Essa etapa foi direcionada pela professora por meio de perguntas para estimular a relação do conhecimento científico com a vida, utilizando a ciência para (re)construir o conhecimento cotidiano. Essas foram algumas das perguntas que nortearam as discussões: O que é a síntese de proteínas? Que estruturas participam desse

processo? Vocês acham que tem algum fator externo (ambiental ou humano) que possa inibir/interromper a síntese de proteínas? O que são os antibióticos? Qual sua função? Atuam sobre quais organismos? A realização de atividades em grupo, a relação com o outro possibilita que os alunos compartilhem seus conhecimentos, estimule o desenvolvimento potencial dos parceiros, esclareçam suas dúvidas. Segundo Freitas (1997):

> o outro é peça importante e indispensável de todo processo dialógico, sem ele o homem não mergulha no mundo sígnico, não penetra na corrente da linguagem, não se desenvolve, não realiza aprendizagens, não ascende às funções psíquicas superiores, não forma sua consciência, enfim não se constitui como sujeito (p.320).

Mas para que essa atividade alcance seu objetivo, o professor tem que atuar como mediador da aprendizagem, aquele que cria um ambiente propício para que o aluno possa construir seus próprios conhecimentos.

**5ª Etapa - Construção do processo da síntese de proteína utilizando massa de modelar**

Os estudantes foram convidados a construírem a síntese de proteína utilizando massa de modelar e sua criatividade. Os autores Tavares e Pinto (2003) apontam que o conhecimento para Vygotsky é construído na interação, em que a ação do sujeito sobre o objeto é mediada pelo outro por meio da linguagem, superando a discussão entre a ênfase no sujeito ou no objeto e emergindo o sujeito interativo, social e histórico.

A manipulação desse instrumento levou os estudantes a reverem os conceitos aprendidos e reestruturarem possíveis falhas, elementos essenciais para construção da síntese. Os estudantes foram orientados a fazer *frames* (quadros/imagens) de cada etapa (quadro a quadro/imagem a imagem) à medida que a síntese ia sendo construída, utilizando a câmera do celular. Em seguida baixaram o aplicativo de edição de vídeo, *vídeo show*, sugerido pela professora, próprio para sistema operacional Androide, envolvendo a tecnologia de telefonia móvel. A professora apresentou o aplicativo aos alunos e os orientou como utilizá-lo. Em seguida os estudantes editaram os *frames*, gravaram um áudio de suas compreensões, narrando cada etapa do processo da síntese e incluíram no vídeo.

Sendo assim, o vídeo constituiu-se de vários *frames* estáticos em sequência que, ao serem editados no programa *vídeo show*, se tornaram dinâmicos. Dessa forma, os estudantes puderam vivenciar a construção efetiva de cada etapa do processo de síntese proteica,

permitindo-lhes compreensão, bem como narrar tal processo e inserir o áudio ao longo do vídeo construído.

**6ª Etapa - Socialização dos vídeos**

Nesta etapa, os vídeos construídos foram socializados com a turma, os erros não percebidos pelo grupo foram detectados pelos colegas que deram sugestões de possíveis modificações. Essa etapa permitiu aos estudantes reverem os conceitos aprendidos de forma equivocada nas etapas anteriores e reestruturarem suas aprendizagens. Sobre tais definições, assumimos o entendimento de Ribeiro *et al.* (2014) ao dizer que "o vídeo é um dos recursos pedagógicos em que os alunos entram em contato com o conteúdo na forma de imagens e som despertando outros sentidos e possibilitando ao professor explorar tanto a contextualização da matéria quanto propor um planejamento interdisciplinar" (p.247).

**7ª Etapa - Construção de vídeo com narrativas dos estudantes sobre a compreensão do conteúdo no âmbito social desse conhecimento**

Os estudantes foram convidados a produzir um vídeo abordando a relevância social do conhecimento sobre síntese de proteínas. O vídeo foi construído através de entrevista entre os membros do grupo sobre as relações estabelecidas entre o conhecimento científico e sua utilização no cotidiano ao longo da vida.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da sequência e dos alunos ocorreu de forma processual de natureza formativa e includente, sendo utilizados como instrumentos avaliativos, a autoavaliação e o *feedback*. A sequência planejada foi avaliada a cada etapa pelos alunos e pela professora-pesquisadora, à medida que sugestões de novas etapas eram sugeridas pelos estudantes, adaptações eram feitas. A professora-pesquisadora avaliou os estudantes por meio das discussões, participação, pesquisas e confecções de vídeos ao longo do processo. Esse tipo de

avaliação é capaz de auxiliar e conduzir apropriadamente o educando em seu caminho na construção de conhecimentos socialmente relevantes (LORDÊLO, 2010, p.15).

Ao final de cada etapa os estudantes expressavam suas opiniões a respeito da fase concluída. Durante o levantamento dos conhecimentos prévios, os estudantes relataram que esse tipo de atividade favoreceu a aprendizagem por permitir relacionarem o conteúdo estudado na escola ao seu cotidiano. Na internet os estudantes avaliaram a pesquisa como positiva, enfatizando que essa metodologia permitiu aos estudantes a busca por respostas para seus questionamentos de forma prática, ao invés de permanecer sentado ouvindo o professor oralizar o conteúdo de maneira extensa e cansativa. As discussões em grupo foram muito proveitosas por propiciarem o compartilhamento dos conhecimentos e suas reestruturações, além de promover o desenvolvimento dos conhecimentos atitudinais nos estudantes. As etapas de manipulação da massa de modelar e construção de vídeos permitiram a percepção dos erros apresentados sobre a aplicação do conceito científico, a reestruturação de conhecimentos em busca de compreensão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades permitiram além da troca de conhecimentos uma negociação entre os participantes sobre as informações que seriam compartilhadas, características de autonomia e de atitude construídas pelos estudantes ao longo do processo.

Utilizaram os conhecimentos cotidianos para propiciar a compreensão dos conceitos científicos facilitando a aprendizagem do conteúdo, bem como lhes permitiu perceber a utilidade desse conhecimento para a sua vida, conhecimento socialmente relevante, entendendo a necessidade de formação de um cidadão consciente e preparado para tomada de decisões diante das questões da vida cotidiana. Também percebemos que eles sentiram-se mais a vontade e confiantes para discutir suas dúvidas.

O uso da tecnologia, como instrumento metodológico, utilizado nas pesquisas, durante a produção de *frames* para edição em vídeo favoreceu a aprendizagem por se tratar de um instrumento muito utilizado nas atividades diárias dos estudantes e que seu uso é extremamente proibido na escola. Sua utilização atuou como fator motivacional das aprendizagens e possibilitou maior acesso aos conhecimentos disponíveis.

A manipulação da massa de modelar para construção da síntese proporcionou aos estudantes a vivência “etapa a etapa” do processo de síntese proteica. Além disso, permitiu também o entendimento de conceitos científicos essenciais e pouco assimilados em aulas

expositivas, como códon de iniciação, códon de finalização, pareamento entre as bases nitrogenadas, elementos necessários para produção das proteínas, substâncias muito importantes para o organismo.

Essa atividade, na proposta de uma sequência didática, torna-se eficiente e potencialmente válida por promover discussão e reflexão sobre questões sociais, oportunizar a relação entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico, além de contribuir para a tomada de atitude dos estudantes.

## REFERENCIAIS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Adaptações Curriculares. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1999.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Ciência, educação em ciência e ensino das ciências.** Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa Narrativa Experiências e Histórias na Pesquisa Qualitativa**. Tradução por GPNEP - Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COLL, C.; MATÌ, E. A educação escolar diante das novas tecnologias da informação e da comunicação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. **Desenvolvimento psicológico e educação:** Psicologia da educação escolar. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FONTANA, R. A. C. A elaboração conceitual: a dinâmica das interações na sala de aula. In: SMOLKA, A. L. B.; GÓES, M. C. de (orgs). **A linguagem e outro no espaço escolar:** Vygotsky e a construção do conhecimento. Campinas: Papirus, 1993.

FREITAS, M. T. A. Nos textos de Bakhtin e Vygotsky: um encontro possível. In: B. Brait (Org.) **Bakhtin, Dialogismo e Construção do Sentido.** Campinas: Editora da UNICAMP, 1997.

KRASILCHICK, M. **Reformas e Realidades:** O curso do ensino de ciências. São Paulo: em perspectiva, v. 14, n.1: p 85-93, 2000.

LORDÊLO, J. A. C.; ROSA, D. L.; SANTANA, L. de A. **Avaliação processual da aprendizagem e regulação pedagógica no Brasil:** implicações no cotidiano docente. R. FACED, Salvador, n. 17, p. 13-33, jan./jun. 2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino:** as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

OLIVEIRA, J. P. T. **A eficiência e/ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem.** Rio de Janeiro: Papirus, 1995.

REGO, T. C. **Vygotsky:** uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

RIBEIRO, A. M.; CAIXETA, R.; LIMA, M. Educação Cientifica e Metodológica de Ensino de Biologia: uma experiência em confecção e utilização de vídeos na sala de aula. Revista SBEnebio, V Enebio e II Enebio regional I, n.7, 2014.

TAPIA, J. A.; MONTERO, I. Orientação motivacional e estratégias motivadoras na aprendizagem escolar. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. **Desenvolvimento psicológico e educação:** Psicologia da educação escolar. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TAVARES, C. F. S.; PINTO, M. M. F. **A influência da linguagem e da interação discursiva da sala de aula na produção de significados na matemática**. II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino, 2003.

# *MUSEU DA EVOLUÇÃO*: UMA ESTRATÉGIA DINÂMICA E INTERATIVA PARA O ENSINO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Francisco Breno Silva Teófilo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Tainnara Freitas Barbosa (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Patrícia Victória Lima Lindolfo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Thiago Sales Lobo Guerra (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Alex Oliveira de Castro Castelo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Erika Freitas Mota (Universidade Federal do Ceará – Professora do Departamento de Biologia/UFC)

## RESUMO

O Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Ciências Biológicas da UFC realiza, anualmente, uma atividade chamada Curso de Férias que, em sua 12ª edição, reuniu alunos de diferentes escolas públicas da cidade de Fortaleza com o tema: “Biologia em suas nuances”. O objetivo desse trabalho consiste em relatar o processo de elaboração e montagem de um museu interativo para o ensino da evolução biológica. Na atividade, os alunos, devidamente acompanhados por integrantes do PET que ocupavam os papéis de guias-facilitadores, puderam entender como ocorreu a elaboração das teorias evolucionistas e suas principais evidências. A partir disso, traçamos algumas reflexões sobre as dificuldades da compreensão dos processos evolutivos e as vantagens ao utilizar essa estratégia didática.

Palavras-chave: Museu biológico. Ensino de evolução. História da evolução. História da Ciência. Ensino de Ciências.

## INTRODUÇÃO

É notória a importância de um correto entendimento dos processos evolutivos para a compreensão das Ciências Biológicas. Autores como Ridley (2006, p. 28) enaltecem o estudo da biologia evolutiva e consideram a seleção natural como “[...] a única teoria que

pode seriamente reivindicar a condição de unificar a biologia". Entretanto, mesmo com uma relevância científica inquestionável, o ensino de evolução ainda representa um desafio para os biólogos docentes. Oliveira e Bizzo (2015, p. 182), ao analisarem as relações dos estudantes brasileiros com o conteúdo de evolução, afirmam que "embora a teoria da evolução represente um tema que explica a biodiversidade e o parentesco entre os seres vivos, há alguns temas que os jovens brasileiros apresentam dificuldades de reconhecê-los como válidos", principalmente pela influência de fatores socioculturais.

Demais estudos que buscam investigar os entraves acerca da compreensão dos processos evolutivos também chamam a atenção para a presença de adversidades ainda na formação docente. Como exemplo, o trabalho de Goedert, Delizoicov e Rosa (2003, p. 10) aponta que "a condução da disciplina específica [durante a graduação] e a ausência de disciplinas optativas que propiciem o aprofundamento do tema em questão" representam algumas das limitações para um melhor exercício da prática pedagógica. Ainda assim, além da responsabilidade de repassar o conteúdo de forma eficiente, os professores devem estar preparados para evitar a disseminação de noções errôneas de conceitos relacionados à evolução biológica no cotidiano escolar. Martins (1998) destaca que muitos desses problemas nas abordagens conceituais e históricas também se fazem presentes nos livros didáticos de biologia voltados para o ensino básico.

Diante do exposto, o ensino de evolução se tornou "motivo de preocupação de muitos estudiosos, bem como no próprio espaço escolar" (GOEDERT; DELIZOICOV; ROSA, 2003, p. 4). Documentos oficiais da educação nacional, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino médio e as Orientações Curriculares Complementares (PCN+) também destacam a evolução biológica dentre os conhecimentos de biologia fundamentais para os estudantes (BRASIL, 2000; BRASIL, 2002). No primeiro, a necessidade de assimilar os conceitos evolutivos é ressaltada no seguinte trecho:

> Conhecer algumas explicações sobre a diversidade das espécies, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas e em que foram substituídas ou complementadas e reformuladas, permite a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica. Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos (BRASIL, 2000, p. 17).

Em decorrência dessa demanda, o uso de estratégias didáticas inovadoras visando facilitar o ensino de evolução tem sido amplamente estimulado e relatado na literatura, como nos trabalhos de Barbosa *et al.* (2012) e Suzuki, Ribas e Franzolin (2014). Em muitos destes, os autores utilizam modalidades didáticas, como simulações e discussões, na tentativa de aumentar a ludicidade e aperfeiçoar o ensino de evolução biológica. Para que o processo seja realmente efetivo, Krasilchik (2011) lembra que a escolha de quais modalidades usar deve examinar tanto os conteúdos e objetivos, quanto o tempo e os recursos que estão acessíveis ao professor. Dito isso, os museus de ciências se sobressaem como uma das principais estruturas para trabalhar assuntos com elevada complexidade sob a ótica de diferentes modalidades, tendo em vista que, "espaço, tempo e objetos são considerados alguns dos fatores que irão constituir o diferencial da educação nesses espaços" (MARANDINO, 2002, 187). Portanto:

> Do ponto de vista educacional, os museus são espaços valiosos para a discussão de elementos relacionados à educação não-formal, como a elaboração de estratégias de ensino e de divulgação da ciência e os processos de aprendizagem. Podem ser, assim, grandes parceiros para trabalhos direcionados à formação do professor e aos processos de ensino-aprendizagem dos alunos da escola básica (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 169).

Corroborando com essa ideia, Ovigli (2011, p. 134) afirma que os "museus e centros de ciências [...] possuem características bastante particulares que os distinguem de outras instâncias educativas, sejam elas formais, escolares ou não". Essa peculiaridade é um reflexo do fato desses locais abrigarem em suas coleções, materiais e objetos dispostos de uma forma didática e, geralmente, convidativa. Além disso, em muitos dos casos, os recursos utilizados para ilustrar as temáticas das exposições são interativos, o que ajuda a prender a atenção dos estudantes, principalmente, pela experiência se distinguir da rotina vivenciada nas escolas. Com isso, Marandino (2002, p. 187) afirma que os "museus de ciências têm sido cada vez mais consagrados como locais fundamentais para o desenvolvimento da educação não formal em ciências".

Foi neste contexto que o Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Ciências Biológicas/UFC optou por montar um "*Museu da Evolução*", como parte da programação de uma de suas principais atividades, o "Curso de Férias", ministrado para alunos de escolas públicas. Assim, o objetivo desse trabalho é apresentar o processo de construção e aplicação do museu, traçando algumas reflexões sobre as dificuldades de ensinar evolução e as vantagens quanto ao uso dessa estratégia didática.

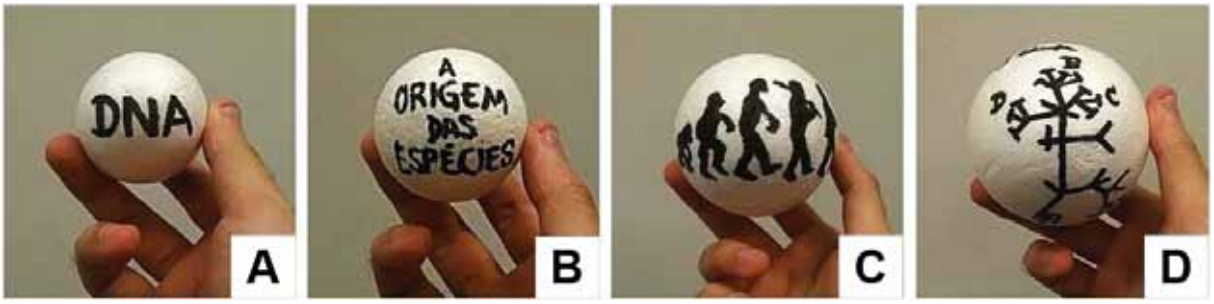
## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A atividade "*Museu da evolução*" foi elaborada por integrantes do PET/Biologia/UFC e constituiu a programação da 12ª edição do Curso de Férias, realizada em janeiro de 2016, que teve como tema principal: a "Biologia em suas nuances". Ao todo, vinte alunos provenientes de escolas públicas de ensino médio da cidade de Fortaleza participaram, durante o intervalo de uma semana, de atividades teóricas e práticas envolvendo diferentes áreas das Ciências Biológicas. Devido à variedade de assuntos debatidos, o Museu passou a ter um caráter integrador dentro da sequência didática do curso.

Para a montagem da exposição, uma sala de aula do Departamento de Biologia da UFC foi previamente preparada para receber os alunos. A iluminação do espaço foi estrategicamente reduzida, fazendo referências às famosas frases: "Nada em biologia faz sentido, exceto à luz da evolução", que intitulou um dos principais artigos do biólogo evolucionista Theodosius Dobzhansky (1973), e "A ciência vista como uma vela no escuro", subtítulo de um dos principais livros do astrônomo e divulgador científico Carl Sagan (1996). Nessa ambientação, e, ao som da música "*Waves of light*" produzida pelo canal *Symphony of Science*, os estudantes receberam pequenas lanternas que representavam a ciência, para iluminar o caminho e facilitar a visualização dos objetos expostos.

Visando facilitar a orientação, três petianos assumiram os papéis de guias-facilitadores, enquanto os alunos trafegavam pelo museu. Ainda no início da atividade, todos visitantes foram convidados a ler informações impressas em pequenas esferas de isopor (Fig. 1) e discutir se nelas existiam alguma relevância para o processo de evolução biológica. Dentre os termos e imagens disponibilizados nas esferas estavam desde: "*DNA*"; "*Adaptações*"; "*Mutações*"; "*Especiação*"; "*A origem das espécies*"; "*Charles Darwin*"; "*Paleontologia*"; "*Célula*"; "*A árvore da vida*"; "*Seleção natural*" e até mesmo representações de noções errôneas como as falsas ideias de que "*O homem descende diretamente do macaco*" e que "*a evolução, por se apenas uma teoria, não detém nenhuma credibilidade científica*".

Figura 1- Esferas de isopor utilizadas na atividade. A) Esfera com o termo "*DNA*". B) Esfera com o termo "*A origem das espécies*". C) Esfera com uma representação da falsa ideia de que o homem descende diretamente do macaco. D) Esfera com uma representação do esboço da "*árvore da vida*", de Charles Darwin.




Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o término da etapa introdutória, os estudantes puderam observar uma galeria de imagens, no qual receberam explicações sobre questionamentos elaborados por filósofos da Grécia Antiga. Dentre as principais ideias apresentadas, estava a chamada *scalae naturae* de Aristóteles, que "partia do senso intuitivo de que as coisas vivas podiam ser alinhadas numa hierarquia de complexidade a partir da posição mais alta – ocupada pelo homem – até o ser vivo mais primitivo" (ARIZA; MARTINS, 2010, p. 22). Em seguida, o destaque passou para as contribuições de Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) e Alfred Russel Wallace (1823-1913) culminando com as proposições do britânico Charles Robert Darwin (1809-1882), representado por um boneco de pano em tamanho real (Fig. 2A) e seu livro intitulado "*A Origem das Espécies*". A viagem do navio *H.M.S. Beagle* (Fig. 2B) foi uma das principais paradas da exposição, no qual o percurso e cartas enviadas por Darwin a outros pesquisadores ganharam destaque por meio de cartazes e vídeos informativos.

A visita prosseguiu com a exibição de peças que representavam as principais evidências evolutivas. Nessa parte, os visitantes tiveram a oportunidade de observar: exemplares de animais taxidermizados (Fig. 2C) e exsicatas; em alusão à classificação taxonômica de Carl von Linné (1707-1778); modelos didáticos de fósseis (Fig. 2D), em referências às contribuições paleontológicas; representações de embriões de vertebrados, como exemplo de evo-devo (biologia evolutiva do desenvolvimento); microscópios, modelos didáticos do DNA e outros materiais de laboratório, representando os aportes de áreas como a biologia celular, genética e, mais recentemente, a biologia molecular (Fig. 2E).

Todos os objetos foram dispostos numa sequência de mesas temáticas (Fig. 2F) acompanhadas de atividades a fim de incentivar a curiosidade, ludicidade e interação dos alunos.

Figura 2 - A) Boneco de pano em tamanho real de Charles Darwin acompanhado do livro "*A Origem das Espécies*"; B) Modelo simulando o navio *H.M.S. Beagle*; C) Mesa temática composta por animais taxidermizados; D) Mesa temática com modelos didáticos de fósseis e jogos didáticos; E) Mesa temática com objetos representando a biologia celular, genética e biologia molecular; F) Visão geral da organização do "Museu da evolução".

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao término da exposição, os estudantes participaram de um momento de discussão no qual puderam auto avaliar-se, em comparação aos conhecimentos prévios expressados antes de visitar o museu. Em seguida, os alunos foram convidados a escrever em um cartaz, palavras ou pequenas frases que representassem as suas impressões quanto aos conteúdos exibidos e à atividade propriamente dita.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes do início da atividade, os estudantes demonstraram ter interpretado incorretamente algumas informações a respeito da teoria da evolução e sua validade. Ao discorrerem sobre a relação das imagens e frases encontradas nas esferas de isopor, alguns alunos expressaram a ideia de que a evolução biológica funciona de maneira "linear". Outro problema diagnosticado no começo da visita foi o uso deturpado do próprio termo "evolução". Em algumas situações, a definição da palavra era confundida e ganhava significados não-biológicos, geralmente oriundos de desenhos animados, videogames e outras tipos de mídias. Esse distanciamento do real entendimento da evolução biológica e a falta de segurança dos estudantes ao associar alguns dos termos apresentados nas esferas pode demonstrar certa fragilidade do processo de ensino-aprendizagem desses assuntos.

É importante ressaltar que no decorrer das apresentações, eventuais equívocos conceituais cometidos pelos estudantes foram sendo corrigidos. Entretanto, em nenhum momento se percebeu algum constrangimento por parte dos alunos ao notarem que suas concepções prévias estavam equivocadas. Pelo contrário, a participação e o número de dúvidas destinadas aos guias aumentaram gradativamente a cada estação do museu.

Apesar das interpretações incorretas citadas no início do percurso, os alunos demonstraram certo conhecimento a respeito das proposições elaboradas por Jean-Baptiste Lamarck e Alfred Russel Wallace. Em determinado momento, ao serem indagados sobre as ideias de Lamarck, os alunos citaram como exemplo o pescoço das girafas, fazendo uma alusão à chamada "lei do uso e desuso". Outro ponto citado pelos estudantes foi a chamada "lei da transmissão das características adquiridas" de Lamark. Nesta, os alunos foram alertados pelos monitores de que "tal hipótese ocupa um lugar secundário na teoria de Lamarck. A herança dos caracteres adquiridos é uma ideia muito anterior a Lamarck que continuou a ser aceita na sua época" (MARTINS, 1998, p. 19).

Após os estudantes chegarem às estações que discutiam as ideias de Charles Darwin e sua viagem no *H.M.S. Beagle*, se percebeu uma tendência em menosprezar as propostas de Lamarck e outros antecessores. Entretanto, os guias-facilitadores chamaram atenção ao fato de que, até certo momento da história, teorias como as de Lamarck foram aceitas pela comunidade científica. Essa intervenção evita que os estudantes acabem propagando uma noção que "valorize somente o que aceitamos atualmente desprezando contribuições que muitas vezes eram plausíveis em seu tempo e que fizeram com que chegássemos onde estamos atualmente" (MARTINS; BRITO, 2006, p. 260). Visto a

necessidade, as discussões acerca da teoria da evolução de Charles Darwin se estenderam mais que o esperado.

Nas estações que representavam as principais evidências da evolução biológica, os alunos demonstraram curiosidade e, até mesmo, certo espanto ao perceberem existiam fortes conexões entre a evolução e demais conhecimentos da biologia. Podemos associar essa reação à forma dissociada de como os conhecimentos biológicos são organizados nos currículos, livros didáticos e, consequentemente, ministrados nas salas de aula. Para Gerhard e Rocha Filho (2012, p. 127), "o resultado da fragmentação do conhecimento [...] é a perda de sentido, que se manifesta nos alunos como repúdio a determinadas disciplinas, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas". Além disso, os autores ainda argumentam que essa postura adotada acaba ocasionando a ausência do interesse pelas disciplinas científicas por parte dos estudantes.

Ao final da atividade, os alunos foram convidados a escrever suas impressões sobre o museu em um cartaz. Pelos comentários positivos, foi possível perceber que os alunos gostaram de visitar o museu. Outras ferramentas de avaliação utilizadas para a avaliação geral do curso também demonstraram que o museu teve uma boa receptividade, se destacando como uma das atividades favoritas por parte dos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do "*Museu da evolução"* como uma atividade lúdica, dinâmica e composta por itens que exemplificam os diversos assuntos abordados dentro das salas de aula representa um interessante instrumento para o ensino de evolução biológica. Além de conseguir estimular aspectos como a curiosidade, entusiasmo e a interação entre os alunos participantes e os monitores do curso, o "*Museu"* conseguiu integrar diferentes campos da Biologia que até então, para alguns dos estudantes, pareciam estar desconectados. Dessa forma, consideramos que o surgimento de alternativas semelhantes pode ser positivo, principalmente no que se refere a detecção de carências, na apresentação de conceitos evolutivos e na correção de informações equivocadas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Professora Dra. Maria Izabel Gallão, tutora do PET Biologia/UFC pela orientação e contribuição imprescindível para a elaboração da atividade e

desenvolvimento do presente trabalho; à Secretaria de Educação Superior (SESu), vinculada ao Ministério da Educação (MEC) pelos recursos financeiros; a Seara da Ciência, Laboratório Didático de Zoologia (ZooLab) e Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCe), vinculados à Universidade Federal do Ceará pelo empréstimo de alguns dos objetos expostos; Ao Departamento de Biologia/UFC; aos petianos e amigos do PET Biologia/UFC que trabalharam na montagem e desmontagem do "*Museu da evolução*".

## REFERÊNCIAS

ARIZA, F. V.; MARTINS, L. A. P. A *scala naturae* de Aristóteles no tratado de *De Generatione Animalium*. **Filosofia e História da Biologia**, [São Paulo], v. 5, n. 1, p. 21-34, 2010.

BARBOSA, E. F.; OLIVEIRA, L. P.; ANIC, C. C.; SARAIVA, W. J. S. Uma proposta lúdica para o ensino da teoria da evolução dos seres vivos. *In:* CONGRESO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais...** [Palmas]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2012. p. 1-7. Disponível em: < http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4034/2748>. Acesso em: 19 abr. 2016.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio):** Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2000, 58 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2016.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002, 141 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.

DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher**, [Oakland], n. 35, p. 125-129, 1973.

GERHARD, A. C.; ROCHA FILHO, J. B. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, [Porto Alegre], v. 17, n. 1, p. 125-145, 2012.

GOEDERT, L.; DELIZOICOV, N. C.; ROSA, V. L. A formação de professores de biologia e a prática docente – O ensino de evolução. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, [Bauru]. **Anais...** Bauru: USP, 2003. p. 1-11. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL012.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2016.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. 199 p.

MARANDINO, M. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência & Educação**, [Bauru], v. 8, n. 2, p. 187–202, 2002.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ciências Biológicas, museus e educação. *In:* _____. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009, p. 153-168.

MARTINS, L. A. P. A história da ciência e o ensino da biologia. **Ciência e Ensino**, [Campinas], n. 5, p. 18-21, dez./1998.

MARTINS, L. A. P.; BRITO, A. P. O. P. M. A história da ciência e o ensino de genética e evolução no nível médio: um estudo de caso. *In:* SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 245-262.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Evolução Biológica e os estudantes brasileiros: conhecimento e aceitação. **Investigações em Ensino de Ciências**, [Porto Alegre], v. 20, n. 2, p. 161-185, 2015.

OVIGLI, D. F. B. Prática de ensino em ciências: o museu como espaço formativo. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 133-149, set./dez. 2011.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, 752 p.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo, Companhia das Letras, 1996. 512 p.

SUZUKI, G. Y.; RIBAS, G. G.; FRANZOLIN, F. O ensino de evolução e diversidades em um jogo de estratégia (RPG) – uma visão histórica da ficção. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 7, p. 2699-2709, out. 2014.

# O TEATRO COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL NA QUESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Caroliny Fernanda Tarsaz de Souza (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – acadêmica de Licenciatura em Ciências Biológicas)
Natássia Jersak Cosmann (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – docente do curso de Ciências Biológicas)

**Resumo**
A arte teatral foi utilizada como instrumento de sensibilização ambiental à comunidade acadêmica do IFPR *campus* de Assis Chateaubriand. A personagem, Nossa Mãe Natureza, busca com sua atuação influenciar os jovens e adultos para que se sensibilizem e tenham consciência sobre a geração de resíduos sólidos. A diferença entre rejeitos, orgânicos e recicláveis, a forma correta de se descartar os diferentes resíduos sólidos gerados, o conhecimento das três cores de coletores implementados no *campus*, a importância ambiental e social da coleta seletiva solidária e algumas práticas relacionadas ao melhoramento ambiental foram abordados pela personagem. Os ouvintes participaram da atividade com interesse e em vários momentos relacionaram as explicações ao seus cotidianos.
**Palavras-chave:** Melhoramento ambiental, conscientização, atividades lúdicas, reciclagem.

## Introdução

Dia após dia os problemas gerados pelo descarte inadequado de resíduos aumentam e geralmente são visíveis, atividade que é configurada como uma agressão que causa riscos a saúde pública e ao meio ambiente. Um fato que é muito intrigante é que quem mais reclama e sofre com a sujeira contribui para que ela seja gerada e esquece que o cuidado com os seus resíduos é de sua responsabilidade (SLUM, 2015).

Quando crianças, somos ensinados não jogarmos lixo nas ruas, calçadas e vários outros locais que não sejam apropriados para se descartar, mas que com o passar dos anos muitas pessoas desenvolvem hábitos que contrariam o ensino que lhes foi apresentado na infância. O problema talvez esteja na falta de conhecimento sobre o assunto por parte da sociedade, há pessoas que não sabem como descartar e separarem seus resíduos, desta forma os descarta em lugares inapropriados, jogando-os nas ruas, calçadas, rios entre outros locais. Algumas campanhas de conscientização, palestras e outras atividades mostram a forma correta de se destinar os resíduos, porém, o passar do tempo e todas as prioridades do dia a dia fazem com que as pessoas se esqueçam da forma correta de agir.

O homem no seu desejo de conquistar cada dia mais e mais acaba por esquecer do meio ambiente, assunto muito banal em nosso cotidiano, mas que pode acarretar em drásticas catástrofes ambientais, como dizia o grande escritor Francês Mauriac “De nada serve ao homem conquistar a lua se acaba por perder a Terra” (BUARQUE, 2009).

É possível observar no mundo atual os grandes impactos ambientais, os quais necessitam de uma atenção maior, há locais onde o lixo urbano disputa espaço com a sociedade, situação que afeta a qualidade de vida das pessoas. Ainda há muitos municípios brasileiros que despejam seus resíduos sólidos nos lixões, sem nenhuma preocupação em separá-los, no entanto, se esses resíduos fossem separados e descartados corretamente reduziriam a incidência de doenças e contaminações (OLIVEIRA, 2006).

A diminuição dos recursos naturais juntamente com os problemas ocasionados pela disposição inadequada dos resíduos em meio ambiental acabou aos poucos convencendo o homem das necessidades de se realizar uma reciclagem. A reciclagem é uma atividade onde é feita a recuperação dos resíduos, que posteriormente serão transformados em materiais uteis para a sociedade (LIMA; RIBEIRO 2000).

Partindo desta ideia foi implantada a coleta seletiva, que parte da separação dos lixos em recicláveis (plástico, papeis, vidros), orgânicos (cascas de frutas, restos de comida, folhas de plantas) e rejeitos (sachês de condimentos, fraldas, guardanapos de papel usados), todos esses resíduos são destinados corretamente para seus devidos lugares.

Baseado no grande benefício que a coleta seletiva proporciona ao meio ambiente, famílias e cooperativas e conforme o Decreto Federal nº 5940/2006 (BRASIL, 2006), tal ação foi implantada no Instituto Federal do Paraná (IFPR) *campus* de Assis Chateaubriand em abril de 2015. Os rejeitos gerados são destinados ao aterro sanitário da cidade, os resíduos orgânicos são utilizados no minhocário desenvolvido por professores do *campus* e os recicláveis são destinados à Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Assis Chateaubriand (ACAMAR).

Além de trazer benefícios para o Instituto, a atividade direciona os estudantes a praticarem tal atividade em suas casas e na sociedade, algo que gera grande lucro ambiental, uma vez que estas atividades sendo analisadas por pessoas que convivem juntas podem ser repetidas, assim melhorando o meio ambiente.

Para informar sobre a implantação da coleta seletiva solidária no *campus* e capacitar a comunidade acadêmica acerca do assunto, a arte teatral foi uma ação que visou chamar a atenção e iniciar a sensibilização ambiental, pois de acordo com Evangelista e Soares (2011) é

comum apontar que alunos em qualquer nível educacional apresentem dificuldades para a aprendizagem e discussão sobre educação ambiental, pois não conseguem compreender "como" e "por que" fazê-la. Assim, o lúdico na educação se torna um facilitador do ensino e contribui para a aprendizagem dos conteúdos propostos pelos professores.

De acordo com Araújo e Júnior (2007), a arte teatral dentro ou fora da sala de aula instiga uma participação maior dos alunos nos temas em discussão, assim contribuindo para uma mudança em sua consciência e em suas atitudes no mundo.

Desta forma o trabalho tem por objetivo praticar a educação ambiental, onde por meio da técnica teatral buscou-se maior proximidade com a comunidade acadêmica para promover a sensibilização quanto às questões ambientais em especial a geração de resíduos sólidos.

## Material e métodos

A atividade foi aplicada no Instituto Federal do Paraná (IFPR) *campus de* Assis Chateaubriand para a comunidade acadêmica da Instituição, envolvendo em torno de 300 pessoas, como parte das ações de implantação da coleta seletiva solidária pela Comissão de Gestão Ambiental do *campus.*

## Composição da personagem

A personagem, Nossa Mãe Natureza, foi inspirada e adaptada da dinâmica "Nossa Senhora dos Resíduos" criada pela sensibilizadora e educadora ambiental Paula Tonon Bittencourt (EDUCARES, 2014), apresentada no 7º Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos em Universidades realizado em Curitiba-PR em 2015.

A personagem, com aparência de santa, usa uma saia confeccionada de tecido de guarda-chuva e um manto azul ornado com lacres de latinhas e outros resíduos recicláveis (Figura 1) e foi representada por uma estudante do 3º período de Licenciatura em Ciências Biológicas que já havia demonstrado em outras oportunidades desenvoltura e interesse pelo teatro como forma de instrumento de ensino e aprendizagem.

Figura 1 Personagem da Nossa Mãe Natureza.

**Resultados e discussão**

**Em cena**

A personagem desce as laterais do auditório ao som da música "Eye of the tiger" da banda Survivor, gesticulando como se estivesse treinando boxe até chegar ao palco.

Neste momento a música para e a personagem inicia seu discurso. No Quadro 1 é apresentado o roteiro do discurso da personagem.

Quadro 1 Roteiro do discurso da personagem "Nossa Mãe Natureza".

| |
|---|
| - Olá! Bom dia/Boa noite! Vocês sabem quem sou eu? (Aguarda a plateia responder) |
| - Não!???! Como assim!? Aposto que cada um de vocês aqui já me chamou por diversas e diversas vezes! |
| - Você não acredita? (apontando para uma pessoa qualquer da plateia) |
| - Sim! Vocês já me invocaram tantas vezes que eu até me canso! |
| - Eu tenho certeza que aqui não há uma pessoa que não se sinta desconfortável quando encontra lixo na rua, e que fale: "NOSSA MÃE..". |
| - Por exemplo: você está fazendo sua caminhada na pista lá do Horto e tem que desviar de garrafas, pacotes de salgadinho, latinhas, etc etc... e sempre fala: "Nossa Mãe, quanta sujeira"... É assim ou não é!? |

- Pois então! Diariamente estamos em contato (eu e você), apenas não havíamos tido a oportunidade de nos conhecer!
- Pois bem. Muito prazer, sou a Nossa Mãe Natureza (fala com muito entusiasmo, abrindo os braços e um largo sorriso.
-Isso mesmo pessoal. Sou essa pessoa ilustre e gostaria de ser bem recebida. Então vamos lá, depois que eu me apresentar quero ouvir "OHHHHHHHHH".
- Sou a Nossa Mãe Natureza!! (aguarda o OHHHHHHH).
- Isso mesmo! Obrigada! Obrigada! - Pessoal, além de me apresentar e vocês me conhecerem pessoalmente, hoje estou aqui para falar de um assunto muito sério para a existência do *Homo sapiens* na Terra: o uso desenfreado dos recursos naturais e a geração de resíduos! - Mas o que são resíduos? Vocês saberiam me dizer? (Espera alguém dizer: é lixo!).
- Quase todo mundo pensa que tudo o que jogamos fora é lixo, mas na maioria das vezes não é! Lixo é o que não temos mais como aproveitar, transformar em algo, reciclar. Enquanto resíduos são todos os materiais que ainda podem ser reutilizados. Então não vão esquecer: lixo é lixo e resíduo é resíduo, ok!
- Eu estou aqui hoje a pedido da Comissão de Gestão Ambiental do nosso *campus* para fazer uma brincadeira com vocês.
- É o seguinte: tenho aqui uma sacola cheia de objetos e materiais. Essa sacola vai ser passada de mão em mão aí na plateia e uma música vai tocar. Assim que a música parar, a pessoa que estiver com a sacola vai retirar de dentro dela um objeto, vai levantar e vai dizer com sinceridade qual o destino deste objeto quando chega na sua mão, o que você faz com ele, se mistura ele com outras coisas, se entrega a alguém, se joga num canto, enfim....
- Eu quero sinceridade hein, pois Deus está vendo!
- Entendido? Vamos começar! (a música começa a tocar e a sacola a passar pela plateia. A música para e a 1ª pessoa retira um objeto e fala o que faz com ele. Isso pode ser repetido umas 4 vezes. Pode debater com a plateia e pedir que os outros também comentem a atitude da pessoa).
- Pois bem, pessoal. Valeu pela participação de vocês. Viram como temos opiniões e atitudes tão diferentes quanto a essa questão!?
- O que nunca devemos esquecer é que é nossa responsabilidade dar um destino correto aos resíduos que geramos.
- Cada produto que compramos, cada atividade do nosso dia a dia estamos gerando resíduos e

isso é inevitável. Mas podemos ajudar a nossa casa comum, nosso planeta Terra a sobreviver por muito mais tempo se mudarmos nossas ações.

- Repense diariamente suas atitudes. Consuma menos e sinta em seu coração a sua responsabilidade com os resíduos que são seus! Eles te pertencem!

- Conto com a ajuda de vocês para que pelo menos aqui dentro desse ambiente que estamos, nosso *campus*, as pessoas iniciem uma mudança. Vocês vão observar que as lixeiras mudaram de cor. Atendendo a mudanças em outras universidades, brasileiras e internacionais, temos apenas 3 cores de lixeiras: marrom para orgânicos, verde para todos os recicláveis e cinza para rejeitos – o que não pode ser reciclado.

- Os resíduos recicláveis aqui do nosso *campus* são doados à ACAMAR, que é uma associação de catadores e onde o sustento de 17 famílias é obtido com a venda destes materiais.

- Contamos com sua colaboração na separação do seu resíduo!

- Um abraço pessoal!

**Participação da comunidade acadêmica**

A participação dos estudantes durante a atividade foi efetiva, visto que, aquele que detinha a sacola de resíduos ao parar da música deveria responder qual a destinação correta do resíduo escolhido e quais as suas ações cotidianas referentes à sua geração e destinação correta (Figura 2).

Figura 2 Participação dos estudantes na atividade proposta.

Atuando dentro de escolas e universidades, que têm por objetivo a formação e profissionalização de jovens e adultos, o teatro de conscientização tem se mostrado bem recebido por parte dos alunos e tem resultado em mudanças de comportamento.

Alguns dias após as apresentações, foi possível relatar por meio de observação informal que alguns estudantes ao se aproximarem das lixeiras param, e analisam antes de destinarem seus resíduos, diferente do que era feito antes do trabalho. As lixeiras passaram a conter menos resíduos incorretos para sua cor, e o minhocário destinado à vermicompostagem dos resíduos orgânicos passou a ter interesse por alguns estudantes. Esses apontamentos foram obtidos por meio de relatos feitos pelas zeladoras do *campus*.

Além da mudança dentro da Instituição, relatos informais de estudantes foram feitos aos professores e a colegas de classe que após terem participado da apresentação passaram a ter mais consciência ao descartar seu resíduo, tais como: “Depois de assistir eu não consigo mais jogar papeis de bala para fora da janela do carro, eu coloco no bolso e levo até a lixeira de casa”.

Esta atividade também despertou interesse em outras pessoas de forma com que elas aplicassem tal dinâmica em seu ambiente profissional, tal como: “No dia após a apresentação eu cheguei e apliquei uma dinâmica semelhante ao pessoal da empresa onde eu trabalho para que pensem um pouco mais antes de jogar em qualquer local seus resíduos” relato feito por uma acadêmica do curso de ciências biológica do primeiro período para a estudante que aplicou a dinâmica.

Segundo Araújo (2012), outra técnica utilizada que demonstrou bastante benéfica foi a introdução dos alunos nas apresentações teatrais, onde eles eram responsáveis por fazer toda a pesquisa acerca do assunto e montar toda a encenação, falas e enredo com o auxílio do professor, atividade que despertou em vários alunos a vontade de pesquisar, uma vez que o assunto despertava interesse aos alunos por fugir de toda a rotina teórica do ensino.

## Conclusões

A atividade demonstrou ser bem recebida por parte da comunidade acadêmica, com a observação da prática de atitudes mais corretas e conscientes em relação aos resíduos.

Verificou-se que a aplicação de atividades lúdicas em educação é uma alternativa eficaz e pode ajudar na compreensão da importância da educação ambiental nos níveis de ensino. O teatro como instrumento de sensibilização ambiental apresentou-se como uma

alternativa descontraída e interessante que causa mudanças perceptíveis ao público, pois tais mudanças são necessárias e urgentes para que possamos formar cidadãos comprometidos com o ambiente.

**Referências bibliográficas**

ARAÚJO, E. K. da S. - O teatro como ferramenta para a educação ambiental: uma experiência com alunos do ensino fundamental no município de Nova Floresta– PB. **In...** II CONEDU – Congresso Nacional de Educação. 2015. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA10_ID6370_05092015094558.pdf>. Acesso em: 25/05/2016

ARAÚJO, A. F.; JÚNIOR, V. P. – Teatro e educação ambiental - Um estudo sobre Ambiente, Expressão Estética e Emancipação. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,** v. 18, p. 319-335, 2007. Disponível em: <http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/bsc1/artigo2_teatro_e_educacao_ambiental.pdf>. Acesso em: 18/06/2016.

BRASIL. **Decreto n. 5.940, de 25 de outubro de 2006**. 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades na administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm>. Acesso em: 25/05/2016.

BUARQUE, C. "**De nada serve ao homem conquistar a lua, se acaba por perder a terra**". 2009. Disponível em:<http://www.anda.jor.br/05/05/2009/de-nada-serve-ao-homem-conquistar-a-lua-se-acaba-por-perder-a-terra>. Acesso em: 16/06/2016.

EDUCARES - Práticas de educação ambiental e comunicação social em resíduos sólidos. **"Nossa Senhora dos Resíduos em: NOSSA SENHORA, quanto resíduo!"** 2014. Disponível em: <http://educares.mma.gov.br/index.php/reports/view/71>. Acesso em: 01/06/2016.

EVANGELISTA, L. M. de. SOARES, M. H. F. B. **Atividades lúdicas no desenvolvimento da educação ambiental.** 2011. II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade. UFG / IESA / NUPEAT - Goiânia, maio de 2011.

LIMA, S. do C.; RIBEIRO, T. F. Coleta seletiva de lixo domiciliar - estudo de casos. **Caminhos de Geografia,** n. 1, v. 2, p. 50-69, 2000. Disponível em:< http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15253/8554>. Acesso em: 17/06/2016.

OLIVEIRA, N. A. S. **A percepção dos resíduos sólidos (lixo) de origem domiciliar, no bairro Cajuru-Curitiba-PR: Um olhar reflexivo a partir da educação ambiental.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia.

Universidade Federal do Paraná. 173 p. 2006. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/GEOGRAFIA/Dissertacoes/disser_lixo.pdf>. Acesso em: 17/06/2016.

SLUM – Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió. Prefeitura Municipal de Maceió. **Saiba os efeitos do descarte inadequado de resíduos.** 2015. Disponível em: <http://www.maceio.al.gov.br/slum/noticias/saiba-os-efeitos-do-descarte-inadequado-de-residuos/>. Acesso em: 16/06/2016.

# O PIBID/BIOLOGIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR A PARTIR DO GESTOR ESCOLAR

Camile Barbosa Moraes (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Estadual de Santa Cruz – PPGEC/UESC/Ilhéus/Bahia)

Viviane Borges Dias (Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade – PPGEDUC/UNEB/Salvador/Bahia)

## RESUMO

O presente trabalho investigou as concepções de gestores escolares sobre as contribuições do PIBID/Biologia para as instituições escolares da Educação Básica em que o mesmo atuou. O instrumento de obtenção de informações foi a entrevista semiestruturada, realizada com três gestoras escolares de escolas públicas, em Ilhéus-Bahia. Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva. Os resultados obtidos mostraram que o PIBID tem causado impactos positivos nas escolas pesquisadas, visto que este Programa tem estabelecido uma parceria com a equipe gestora das escolas participantes. Assim, verificou-se que o Programa supracitado tem auxiliado a gestão escolar a superar os desafios, assim como tem cooperado para a efetivação do Projeto Político Pedagógico das escolas parceiras.

**Palavras-chave**: PIBID. Gestão escolar. Ensino de Biologia.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa trata-se de um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "*O papel do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência nas escolas estaduais do município de Ilhéus-Bahia: uma análise segundo a visão dos gestores e supervisores*", desenvolvido no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, em Ilhéus-Bahia.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência originou-se da ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), por meio da Secretaria de Educação Superior (SESU), da CAPES e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com o intuito de aperfeiçoar a formação inicial de professores em nível superior para atuarem na educação básica (BRASIL, 2007).

O Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010, publicado no Diário Oficial da União, estabeleceu as diferentes modalidades de bolsas de estudo fornecidas pelo PIBID, sendo elas: coordenação institucional, coordenação de área de gestão de processos educacionais, coordenação de área, supervisão e iniciação à docência (BRASIL, 2010).

No que diz respeito aos bolsistas de iniciação à docência, estes devem ser alunos regularmente matriculados em cursos das licenciaturas associadas ao projeto institucional, necessitando dedicar carga horária mínima de vinte horas mensais ao PIBID (BRASIL, 2010). Nesse sentido, os licenciandos devem exercer atividades pedagógicas em escolas públicas de ensino básico, aprimorando sua formação e contribuindo para a melhoria de qualidade dessas escolas. Esses bolsistas são orientados tanto pelos coordenadores de área, os quais são docentes das instituições de Ensino Superior participantes, como pelos bolsistas supervisores, que são professores das escolas de Educação Básica das redes públicas de ensino em que desenvolvem suas atividades.

É importante destacar que além destes participantes, o PIBID também possui o coordenador de área de gestão de processos educacionais, docente que auxilia na gestão do projeto na Instituição de Ensino Superior (IES), e o coordenador institucional, professor que desempenha a função de coordenação do projeto na esfera da IES.

O PIBID tem possibilitado aos alunos de licenciatura uma construção profissional docente pautada na reflexão e discussão de experiências concretas, bem como preencher as lacunas existentes nos cursos de formação inicial de professores, especialmente no que tange a uma maior participação desses discentes na dinâmica escolar. Este Programa também tem por finalidade incentivar os estudantes de licenciatura a optarem pela carreira docente, permitindo a construção da identidade profissional desde o início do curso, tendo em vista os desafios que serão enfrentados quando ingressarem na carreira de professor (BRASIL, 2010).

O Programa supracitado pretende ainda trazer benefícios para as escolas públicas parceiras, visto que são privilegiadas aquelas que estejam com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) abaixo da média nacional, com o intuito de elevar a qualidade de ensino oferecido por essas instituições.

Pesquisas recentes sobre o PIBID apontam as experiências e desafios vivenciados ao longo do desenvolvimento dos projetos nas escolas públicas parceiras (SARTORI, 2011; FREITAG et al., 2012). Esses estudos apresentam os impactos desse Programa no contexto escolar, a saber: mudanças estruturais e pedagógicas nesses espaços, contribuições para a aprendizagem dos alunos das escolas parceiras, assim como, para o desenvolvimento profissional dos bolsistas de iniciação à docência.

Cabe salientar que as atividades propostas pelo PIBID não se restringem apenas ao contexto da sala de aula, mas abrangem o envolvimento dos bolsistas em projetos e no conhecimento e avaliação de espaços físicos e da organização e gestão da escola. Dessa forma, os acadêmicos participantes do Programa também aprendem que “as relações

interpessoais, a humildade, o planejamento coletivo e a gestão compartilhada são indispensáveis para o sucesso de qualquer escola" (FREITAG, 2012, p. 74).

O interesse por este tema surgiu, inicialmente em virtude de estar atuando como bolsista de iniciação à docência do subprojeto interdisciplinar PIBID/Biologia Educação Especial e perceber que este Programa pode proporcionar importantes benefícios para as escolas de Educação Básica parceiras. Além disso, houve também mais dois aspectos importantes que me motivaram a realizar esta pesquisa: primeiramente, em razão do PIBID ser um Programa novo e necessitar de investigações e avaliações pedagógicas mais minuciosas.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve por objetivo geral investigar as concepções de gestores escolares sobre as contribuições do PIBID/Biologia/UESC na Educação Básica em que o mesmo atuou.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A gestão escolar desempenha um papel de fundamental relevância no âmbito do PIBID, pois o apoio da mesma constitui-se em um dos fatores decisivos para a efetivação e bom andamento dos subprojetos nas unidades escolares parceiras. Em virtude disso, a equipe gestora deve mostrar-se receptiva e aberta ao diálogo com os participantes deste Programa, para que possa ser desenvolvido um relacionamento de respeito, compromisso e confiança mútua, assim como, para que possa haver uma integração entre a escola e a universidade.

O regulamento do PIBID informa que a direção da escola e seus pares devem ser informados pelos supervisores acerca das boas práticas deste Programa, com o intuito de alcançar a excelência na formação de professores (BRASIL, 2013). Portanto, este Programa reconhece que os objetivos propostos nos subprojetos somente serão alcançados se realmente houver uma parceria entre a gestão escolar e os diferentes atores do PIBID. Para tanto, a equipe gestora necessita ter conhecimento acerca das ações e atividades desenvolvidas nas escolas, para que possam acompanhar os resultados obtidos e contribuir para superar os desafios enfrentados.

Nesse contexto, é interessante destacarmos o conceito de gestão escolar, com o intuito de obtermos uma melhor compreensão acerca dessa área. De acordo com Libâneo, Oliveira e Toschi (2003), a gestão pode ser entendida como:

> [...] o conjunto de normas, diretrizes, estrutura organizacional, ações e procedimentos que asseguram a racionalização do uso de recursos humanos, materiais, financeiros e intelectuais assim como a coordenação e o

> acompanhamento do trabalho das pessoas (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2003, p. 293).

Diante do exposto, é possível afirmar que a gestão escolar compreende, de maneira associada, o trabalho da direção escolar, da coordenação pedagógica, da orientação educacional e da secretaria da escola. A direção escolar, representada na figura do diretor e do vice-diretor, põe em ação o processo de tomada de decisões na organização e coordena os trabalhos, de modo que sejam executados da melhor forma possível (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2003).

É sabido que existem diferentes abordagens para a gestão escolar, entretanto, este trabalho fundamenta-se na perspectiva democrática, segundo a qual deve-se haver uma "maior participação de todos os interessados no processo decisório da escola, envolvendo-os também na realização das múltiplas tarefas de gestão" (LÜCK et al., 1998, p. 16).

Vale ressaltar que a gestão democrática do ensino público é uma exigência da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN nº 9394/96 (BRASIL, 1996) regulamentada em 1996, e do Plano Nacional da Educação – PNE, Lei nº 10.172/2001 (BRASIL, 2001), instituído em 9 de janeiro de 2001.

A LDBEN estabelece os princípios norteadores da gestão democrática nas escolas públicas de Educação Básica, a saber: participação dos profissionais da educação na elaboração do Projeto Político Pedagógico da escola e participação das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes (BRASIL, 1996).

Em relação ao Projeto Político Pedagógico - PPP, Gadotti (2000) afirma que o mesmo:

> Não nega o instituído da escola que é a sua história, que é o conjunto dos seus currículos, dos seus métodos, o conjunto dos seus atores internos e externos e o seu modo de vida. Um projeto sempre confronta esse instituído com o instituinte (GADOTTI, 2000, p. 2).

Em linhas gerais, o Projeto Político Pedagógico (PPP) representa a identidade da própria escola, ou seja, as principais características destas instituições, por meio do qual perpassam horizontes que vão desde a participação coletiva até a concepção ideológica, refletindo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e professores. Nesse sentido, podemos perceber que o PPP é um documento de extrema importância para a escola, pois nele contém toda organização existente no campo educacional, refletida e construída através de experiências vividas cotidianamente. É interessante destacar ainda que este documento apresenta também algumas propostas e metas didático-pedagógicas que estas instituições de ensino pretendem alcançar. Por essa razão, o PPP necessita ser constantemente reavaliado e atualizado.

No contexto do PIBID, podemos perceber que o regulamento deste Programa propõe que os projetos institucionais e os subprojetos devem promover envolvimento dos bolsistas de iniciação a docência nas atividades de planejamento do PPP da escola e a participação dos mesmos nas reuniões pedagógicas (BRASIL, 2013).

Nessa perspectiva, podemos perceber que o PIBID concede aos bolsistas de iniciação à docência a oportunidade de conhecer a dinâmica de funcionamento da escola, podendo revelar-lhes o planejamento pedagógico e a organização administrativa desses espaços, assim como, seus planos e metas. A esse respeito, Silva e Silva (2011) assinalam que esse Programa proporciona aos licenciandos conhecerem a escola na sua complexidade, "articulando-a um processo de reflexão e mobilização de modo a redimensionar o trabalho de organização pedagógica, bem como a gestão dos processos educacionais do ensino e mobilizador do Projeto Político Pedagógico" (SILVA; SILVA, 2011, p.13).

É interessante ressaltar que o PIBID possibilita aos futuros professores vivenciarem os principais desafios enfrentados não apenas na sala de aula, mas em toda escola, podendo torná-los profissionais mais completos. Portanto, podemos afirmar que através do conhecimento e envolvimento dos licenciandos nas reuniões de planejamento pedagógico, esses bolsistas poderão desenvolver ações pedagógicas mais coerentes com as necessidades dessas unidades escolares.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de cunho qualitativo. De acordo com Godoy (1995), as principais características da pesquisa qualitativa consistem nos seguintes aspectos: o ambiente natural é a fonte direta de dados, o pesquisador é o elemento básico, o significado que os sujeitos dão às coisas e à sua vida são a inquietação principal do investigador, prioriza-se a indução na análise de seus dados.

O delineamento utilizado neste estudo foi o estudo de caso. Segundo Becker (1997), o estudo de caso tem duplo propósito: "chegar a uma compreensão abrangente do grupo em estudo e tentar desenvolver declarações teóricas mais gerais sobre regularidades do processo e estruturas sociais" (BECKER, 1997, p. 118).

Neste estudo investigamos as ações desenvolvidas pelos subprojetos do PIBID/Biologia/UESC, referentes aos editais 2009 e 2011. O subprojeto Bio-EJA, edital 2009, foi desenvolvido em duas escolas públicas do município de Ilhéus Bahia, as quais estão identificadas nesta pesquisa pelas siglas E1 e E2, respectivamente. As ações do subprojeto

PIBID Biologia 2011, edital 2011, por sua vez, foram realizadas em apenas uma escola também localizada em Ilhéus, a qual está representada pela sigla E3.

Os sujeitos da pesquisa foram três gestoras (duas vice-diretoras e uma diretora), que trabalham nas escolas que foram parceiras do Programa. Em relação ao critério de escolha dos participantes da pesquisa, foram selecionadas as gestoras escolares que acompanharam o desenvolvimento das ações do PIBID/Biologia durante o período de vigência dos editais de 2009 e 2011.

É importante destacar que o projeto desta pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UESC, nº do CAAE: 29162014.7.0000.5526, estando em conformidade com a atual regulamentação para a pesquisa com seres humanos.

Dentre os vários procedimentos de coleta de dados, optamos por utilizar entrevistas, por entender serem instrumentos que melhor atendem os objetivos desta pesquisa, pois de acordo com Gil (2008), a entrevista semiestruturada tem a finalidade de explorar a fundo alguma experiência vivida em condições precisas e com grupos de pessoas que passaram por experiências similares, buscando identificar de que maneira uma mesma experiência é significada por diferentes pessoas.

As entrevistas foram gravadas em áudio, com média de duração de trinta minutos, transcritas integralmente em editor de texto, constituindo o principal material para análise dos dados.

A análise dos dados obtidos nesta pesquisa foi desenvolvida utilizando-se o Método de Análise Textual Discursiva, conforme indicações de Moraes (2003). Essa metodologia de análise de informações pode ser caracterizada como um processo auto organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência de três elementos, a saber: unitarização, categorização e comunicação (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Na etapa de unitarização, realizamos a desconstrução dos textos do *corpus*, ou seja, a desmontagem das respostas das entrevistas fornecidas pelas gestoras escolares e pelas professoras supervisoras, onde estas foram fragmentadas para se atingir as unidades de significado.

Na fase seguinte, denominada de categorização, constituímos as relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, de modo a formar um conjunto mais complexo, a saber as categorias de análise.

Posteriormente, iniciou-se a construção do metatexto, conhecida como fase de comunicação, a qual pode ser entendida como a descrição e interpretação dos significados que

o investigador elabora a partir do *corpus*. Portanto, essa etapa caracteriza-se pela forma de apreensão e teorização dos fenômenos investigados (MORAES, 2003).

É importante salientar que os sujeitos que participaram da pesquisa foram nomeados com códigos alfanuméricos para preservar a identidade dos participantes, sendo que as gestoras foram identificadas com a letra G seguida pelos números 1, 2 e 3 (G1, G2 e G3). Neste trabalho, o metatexto está evidenciado em negrito e os depoimentos das gestoras escolares está em itálico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das prioridades do PIBID resulta em estabelecer uma coerência entre as ações desenvolvidas por este Programa e o planejamento pedagógico realizado pelas escolas parceiras. A respeito disso, questionamos as gestoras escolares qual seria a importância dessa articulação. Nesse sentido, as gestoras informaram que os bolsistas do PIBID atuaram **como parceiros da equipe gestora da escola, ajudando-a a reduzir a evasão escolar** (G1) e contribuiu **para que o Projeto Político Pedagógico (PPP) se tornasse efetivo** (G2).

Entretanto, apenas uma gestora afirmou que os bolsistas de iniciação à docência nunca participaram das reuniões de reformulação, nem das reuniões pedagógicas, conforme podemos perceber no relato abaixo:

> *Os bolsistas do PIBID não tiveram como participar, eles têm conhecimento que existe um PPP, mas a intervenção no projeto não houve. Inclusive, nós estamos reformulando o nosso projeto agora (G3, grifo nosso).*

A partir do depoimento de G3, é possível inferir que um dos princípios básicos do PIBID não está sendo alcançado nessa escola, que é a participação dos bolsistas de iniciação à docência nas reuniões referentes a construção ou reformulação do PPP das escolas parceiras. No que tange a este aspecto, o regulamento do PIBID informa que os subprojetos deste Programa devem promover o envolvimento dos bolsistas de iniciação a docência nas atividades de planejamento do Projeto Pedagógico da escola e a participação dos mesmos nas reuniões pedagógicas (BRASIL, 2013).

Esse envolvimento dos licenciandos nas reuniões pedagógicas da escola é importante e necessário, porque permite a esses futuros professores compreenderem a dinâmica de funcionamento de uma instituição escolar. Nesse contexto, é essencial que haja o estabelecimento de uma parceria, diálogo mútuo, compromisso e responsabilidade tanto pelos bolsistas de iniciação à docência, como pelos professores supervisores e pela gestão escolar.

Quanto ao PPP das escolas parceiras, a gestora G3 informou **que o mesmo está em reformulação**. Gadotti (2000) relata que um projeto deve continuamente reavaliar o estabelecido, para a partir dele, constituir outra coisa. O referido autor também expõe que o PPP da escola é "sempre um processo inconcluso, uma etapa em direção a finalidade que permanece como horizonte da escola" (GADOTTI, 2000, p. 2).

Dessa forma, podemos afirmar que a articulação entre a proposta pedagógica das escolas parceiras e as ações estabelecidas no PIBID é de fundamental importância para que possa haver mudanças significativas no espaço escolar. Para tanto, torna-se necessário que os bolsistas envolvidos neste Programa conheçam as necessidades e dificuldades das instituições de ensino, a equipe gestora e demais atores sociais da escola e demonstrem receptividade e acolhimento a essas pessoas, para que através de um diálogo e bom relacionamento de ambas as partes, possa haver o desenvolvimento de estratégias que possam superar desafios, tais como distanciamento entre a universidade e a escola, falta de articulação entre teoria e prática.

Em relação à valorização dos atores sociais das escolas parceiras (gestores, coordenadores, professores, alunos e demais funcionários), questionamos às gestoras escolares de que forma o PIBID/Biologia/UESC têm contribuído neste processo. Todas as entrevistadas disseram que as ações desenvolvidas pelo Programa valorizaram prioritariamente o aluno da escola, sobretudo através da realização de eventos. Dessa forma, destacamos a fala de uma gestora:

> *Nos momentos que houveram demonstrações externas, nós percebemos os alunos **muito orgulhosos** na hora que eles estavam apresentando e assim mais do que isso, com propriedade, não estavam com um pedacinho de papel lendo, que era o que a gente sempre tinha brigado para mudar* (G1, grifo nosso).

Nesse sentido, é interessante entender que as ações promovidas pelo Programa supracitado, tais como realização da Feira de Ciências e outros eventos, permitiram que os alunos da escola adquirissem autoconfiança e desenvolvessem um sentimento de autovalorização. Sendo assim, é possível afirmar que o PIBID/Biologia auxiliou os estudantes a se tornarem mais autoconfiantes, contribuindo para o seu bem-estar e autoestima, conforme resultado também obtido na pesquisa realizada por Silva et al. (2013).

Segundo Rosa e Mattos (2013) as atividades desenvolvidas pelo PIBID também permitiram a tomada de consciência dos estudantes e a possibilidade deles se verem como sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o Programa estimulou os alunos para a envolvimento em Olimpíadas, e por conseguinte possibilitou o avanço do seu desempenho escolar (SOCZEK, 2011).

Perguntamos às gestoras escolares de que forma este Programa favoreceu a articulação entre a universidade e a escola. A respeito disso, as gestoras afirmaram que o PIBID/Biologia **permitiu que os alunos da escola se aproximassem mais da universidade** (G1), sobretudo através da realização de **visitas a eventos, cursos e aos laboratórios** (G2). Para a gestora G3:

> *As visitas à universidade foram uma iniciativa muito boa, pois os alunos interagiram e ficaram animados. Esses momentos também despertaram o interesse deles para futuramente ingressarem no Ensino Superior* (G3, grifo nosso).

No tocante às visitas à Universidade promovidas pelo PIBID/Biologia, é possível inferir que elas constituíram-se em excelentes iniciativas, principalmente porque permitiram aos estudantes das escolas parceiras conhecerem o universo acadêmico, rompendo com algumas barreiras existentes, mostrando que esse ambiente também pertencia a eles, que é possível frequentá-lo.

Alguns estudos (SARTORI, 2011; PAZZINATTO et al., 2013) assinalam que as atividades extraclasse realizadas por este Programa, tais como as visitas à universidade, motivam os estudantes das escolas parceiras. Dentre as vantagens promovidas por essas práticas, este autor destaca: a articulação entre a escola e a universidade, assim como, uma maneira de conhecer a realidade acadêmica e despertar nos alunos o desejo de ingressarem no Ensino Superior.

Sendo assim, é possível afirmar que o PIBID/Biologia tem se destacado como um Programa diferenciado e de fundamental relevância, porque ele não permitiu apenas um maior contato dos alunos das escolas parceiras com a realidade acadêmica, a qual, em geral, costuma ser muito distante deles. Este Programa também favoreceu uma maior aproximação da universidade com a escola básica, através da inserção dos bolsistas de iniciação à docência nas unidades escolares. Portanto, é conveniente relatar que essa ação é positiva para ambos, visto que eles começam a conhecer essas distintas realidades.

Questionamos as gestoras escolares quais seriam os principais desafios enfrentados por este Programa. No que tange a este aspecto, duas entrevistadas afirmaram que:

> *Olha, eu acho que o grande desafio é financeiro, por exemplo eu sinto ás vezes que o PIBID tem ideias muito boas, mas que esbarra na questão financeira. Então, às vezes o recurso até chega, mas não chega em tempo hábil (G1, grifo nosso).*

> *A questão mesmo de disponibilizar mais verba financeira para a escola, pois isso ainda estar faltando. Será realmente pôr em prática, uma sala multifuncional para inglês, sala de recurso audiovisual, laboratório de ciências (G3, grifo nosso).*

Podemos verificar a partir das falas das entrevistadas que a principal dificuldade a ser superada pelo PIBID consiste na verba de custeio fornecida pela CAPES às escolas parceiras.

As gestoras sugeriram que **deveria existir uma melhor organização por parte da CAPES** (G1), principalmente com relação **ao tempo de liberação desse recurso financeiro** (G2), **o mesmo necessitaria ser otimizado** (G3).

Em relação ao tempo de liberação do recurso financeiro, temos que levar em consideração que o Brasil é um país extenso e que o PIBID possui um número relativamente grande de escolas e universidades parceiras, bem como, bolsistas, portanto não há como atender a todas as solicitações de maneira igualitária. Essas demandas requerem um determinado período para serem atendidas.

No que se refere a este aspecto, a Portaria nº 260, de 30 de dezembro de 2010, que estabeleceu as normas gerais do PIBID, aponta os itens financiáveis do Programa, dentre os quais podemos citar: verba de custeio, com valor determinado em cada Edital e condicionada às disponibilidades orçamentárias da CAPES. Além disso, este documento relata que existindo disponibilidade orçamentária e financeira, a CAPES poderá repassar recursos de capital proposto à obtenção de equipamentos indispensáveis à efetivação do projeto institucional (BRASIL, 2010).

Diante do exposto, podemos perceber que as escolas públicas participantes deste Programa podem receber recursos financeiros para custear despesas necessárias à efetivação dos subprojetos.

Nesse contexto, é possível afirmar que o PIBID recebe um alto investimento financeiro[1] por parte do governo federal, por meio de verba de custeio. Deste modo, podemos constatar que este Programa busca auxiliar as escolas na aquisição de materiais permanentes, tais com Datashow, impressoras, livros, de modo a melhorar as condições de trabalho do professor em exercício, oportunizar aos bolsistas algumas experiências diferenciadas e tornar a aprendizagem dos estudantes da escola mais significativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa investigou as contribuições das ações desenvolvidas pelo PIBID/Biologia/UESC para a comunidade escolar das instituições de educação básica em que o mesmo atuou. Os resultados alcançados por meio deste estudo, indicam que este Programa permitiu uma maior aproximação dos alunos das escolas pesquisadas com a universidade, sobretudo por meio das atividades extraclasse realizadas pelo PIBID, tais como visitas a

[1] Os dados desta pesquisa foram coletados no segundo semestre de 2014, período em que o cenário econômico e político do Brasil era bastante diferente do que estamos vivenciando atualmente. Dessa forma, percebemos que diante da instabilidade econômica que o país enfrenta, cogitou-se até a possibilidade do PIBID ser extinto, como medida para redução de gastos.

laboratórios e serpentário. Além disso, verificou-se que o Programa supracitado estimulou a valorização dos alunos da escola, pois nos momentos de exposições e atividades, tais como Feira de Ciências, os estudantes se sentissem autoconfiantes.

Em suma, é interessante destacarmos que a realização de pesquisas sobre o PIBID é importante, pois o mesmo é bastante recente e por essa razão necessita de avaliações pedagógicas, assim como, é um Programa que recebe altos investimentos do governo federal, portanto carece de investigações relacionadas as questões financeiras.

Assim, esperamos que esta pesquisa possa servir de incentivo para a realização de outros estudos acerca dos impactos do PIBID/Biologia/UESC para a formação inicial dos bolsistas de iniciação à docência e para a formação continuada das coordenadoras de área, visto que acreditamos ser de fundamental relevância a análise deste Programa na formação inicial e continuada de professores.

## REFERÊNCIAS

BECKER, H. S. **Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais**. 3ª. ed. São Paulo: Hucitec,1997.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN**. Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

_____. **Lei nº 10.172, de 9 janeiro de 2001.** Institui o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

_____. **Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, n. 239, seção 1, p. 39, 2007.

_____. **Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010**. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. Diário Oficial da União, n. 120, seção 1, p. 4-5, 2010.

_____. **Portaria nº 096, de 18 de julho de 2013**. Aprova as normas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, 2013. Disponível em: http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid. Acesso em: 11 de abril de 2016.

FREITAG, D.; SAVEDRA, K.; ROCHA, M. da; TODESCATTO, R.; LEMES, S. de; GRAICZYCK, N. G.; BENVENUTTI, D. B. PIBID: Programa de iniciação à docência, conquistas e desafios. **Unoesc & Ciência-ACHS**, Joaçaba, p. 69-79, 2012.

GADOTTI, M. O projeto político pedagógico da escola: na perspectiva de uma educação para a cidadania. In: **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em:< http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-75901995000200008.pdf>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2015.

LIBÂNEO, J. C.; DE OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2003.

LÜCK, H. A dimensão participativa da gestão escolar. **Gestão em Rede**, Brasília, n. 9, p. 13-17, ago. 1998.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

PAZZINATTO, L. B.; BORGES, V. A.; REIS, J. S.; REZENDE, S. O.; SILVA, R. A. de O. Visita didático-pedagógica: uma parceria entre escola e universidade. In: **ANAIS DO V ENCONTRO ESTADUAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO – EDIPE**. UFG: Goiânia, 2013.

ROSA, K. S.; MATTOS, L. Tem gente nova na escola: os benefícios do PIBID para o espaço escolar. **Revista VERAS**, São Paulo, v.3, n. 2, p. 160-173, 2013. Disponível em: <http://iseveracruz.edu.br/revistas/index.php/revistaveras/article/view/130>. Acesso em: 15 de abr. 2015.

SARTORI, J. Formação de professores: conexões entre saberes da universidade e fazeres na educação básica. In: **ANAIS DO II ENCONTRO INSTITUCIONAL DO PIBID**. UFRGS/ Porto Alegre, 01 e 02 de março de 2011.

SILVA, S. R. P. da; SILVA, Á. de L. A formação docente e a atuação do pedagogo: o PIBID-Pedagogia nas escolas públicas de Alagoas. In: **ATAS DO V COLÓQUIO INTERNACIONAL, EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE**. São Cristovão - Sergipe, 2011.

SILVA, L. D. T. A. da; LUQUETTI, E. C. F. Reflexão, construção e identidade: o PIBID no curso de Pedagogia UENF. **ANAIS DO II CONGRESSO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINAR EM SOCIAIS E HUMANIDADES** – CONINTER. UFMG, Belo Horizonte, 2013.

SOCZEK, D. PIBID como Formação de Professores: reflexões e considerações preliminares. **Revista Brasileira sobre Formação de Professores**, Belo Horizonte, v. 3, n. 05, 2011. Disponível em:< http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br/artigo/exibir/10/39/1>. Acesso em: 15 de mar. de 2015.

# ANÁLISE DAS INTERAÇÕES ENTRE ATENÇÃO E MOTIVAÇÃO DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA POR MEIO DE MEDIDAS DE MOVIMENTOS OCULARES E RESPOSTAS DE CONDUTÂNCIA DA PELE

Luana Lira Righi (Instituto de Biociências – USP)
Gilberto Fernando Xavier (Instituto de Biociências – USP)
Hamilton Haddad (Instituto de Biociências – USP)

**Resumo**

Este estudo analisou as interações entre atenção e motivação de estudantes de biologia durante uma vídeo-aula na presença de distratores auditivos. A motivação externa foi manipulada ao informar ou não o participante da existência de uma prova ao final da aula. A motivação interna foi avaliada por meio de uma escala analógica sobre o quanto cada participante havia gostado da aula. Respostas de condutância da pele após a apresentação do distrator foram maiores do que antes, mostrando que um efeito fisiológico foi produzido independente da motivação. O número de fixações após o aparecimento do distrator foi menor do que antes independente da motivação. Estes resultados mostram que os distratores interferiram na orientação da atenção para a aula, mas que este efeito não depende de motivação.

**Palavras-chave:** Motivação, Atenção, Distratores, Movimentos oculares, Respostas de condutância da pele

## Tema de investigação

Na interseção entre as neurociências e a educação, diversos pesquisadores das ciências experimentais têm buscado compreender os mecanismos mentais subjacentes ao processo de ensino-aprendizagem (BRUER, 2016). Uma das preocupações centrais desse movimento, translacional e interdisciplinar, é a transferência criteriosa do corpo de descobertas da neurociência cognitiva para as ciências da aprendizagem, com o objetivo de eventualmente sugerir práticas de instrução e aprendizagem. Nesse contexto, o presente trabalho investigou as relações entre atenção e motivação na aprendizagem em um ambiente experimental de laboratório.

**Justificativa**

Em um ambiente típico de uma aula expositiva tradicional, o professor fala, escreve na lousa e projeta imagens, enquanto os alunos encontram-se sentados, supostamente prestando atenção. Em situações reais, muitos alunos não prestam a atenção na aula, ou se distraem com ruídos do ambiente, como o barulho das risadas e da conversa entre os estudantes, por exemplo. A capacidade de continuar prestando atenção à aula, ignorando esses distratores, varia muito entre os estudantes. Entre os fatores que contribuem para essa variabilidade, certamente está o aspecto motivacional. Levando isso em conta, esse estudo investigou se as relações entre atenção e motivação determinam a resposta a distratores durante uma aula de graduação.

**Fundamentação teórica**

A todo o momento somos bombardeados com uma miríade de informações sensoriais. O processamento de todas elas seria impossível para o sistema nervoso. A atenção é um processo neurocognitivo de seleção das informações que serão prioritariamente processadas (DESIMONE, DUNCAN, 1995). Ela é um dos fatores que determina, a partir de um determinado registro sensorial, que tipo de informação armazenada em uma memória de curto prazo será transferida e, eventualmente, consolidada posteriormente na memória de longa duração (ATKINSON, SHIFFRIN, 1968).

Os sistemas neurais que organizam atividades oculomotoras e atencionais estão estreitamente vinculados (RIZZOLATTI et al., 1987), portanto, desvios de olhar geralmente coincidem com desvios de atenção. Contudo, um novo estímulo pode tornar-se objeto da atenção mesmo na ausência de movimento dos olhos (POSNER, 1980; WRIGHT, WARD, 1994). Não obstante o fato de sermos capazes de dissociar o foco da atenção dos movimentos oculares, geralmente ambos acontecem de forma acoplada. Dessa maneira, é possível estudar processos de alocação atencionais por meio do rastreamento de movimentos oculares. O estudo de movimentos oculares fornece um índice confiável a respeito de desvios atencionais, provendo informações sobre a alocação de recursos neurais relacionados às tarefas cognitivas utilizadas durante um processo de aprendizagem.

Nos últimos anos, um crescente corpo de evidências tem demonstrado a possibilidade do uso do estudo da alocação atencional e de movimentos oculares como ferramenta na investigação dos mecanismos subjacentes ao processo ensino-aprendizagem. Técnicas de rastreamento de movimentos oculares têm sido utilizadas no estudo da leitura (RAYNER, 1998), de compreensão de figuras e diagramas (HANNUS, HYÖNÄ, 1999) e de resolução de

problemas (GRANT, SPIVEY, 2003). Contudo, esse panorama tem se modificado nos últimos anos, e o rastreamento ocular passou a ser utilizado em um contexto mais amplo, incluindo situações reais de ensino. Isso se deveu, em grande parte, à percepção cada vez maior da correlação entre movimentos oculares e alocação da atenção visual, tornando possível o estudo da participação de processamento atencional em diferentes situações de aprendizado. Nesses estudos, os participantes são testados tanto em condições controladas de laboratório quanto em situações reais de aprendizagem, como uma sala de aula. O enfoque é dado na comparação entre diferentes tipos de estratégias e mídias utilizadas como material instrucional (VAN GOG, SCHEITER, 2010). Fisher e colaboradoras (2014), por exemplo, estudaram o efeito da disposição de objetos no ambiente visual de uma sala de aula de educação infantil sobre a capacidade de manutenção do foco atencional durante a instrução. Elas observaram que as crianças ficam mais distraídas em ambientes sobrecarregados de informações visuais típicas de uma sala de aula tradicional, como brinquedos, figuras de animais e planetas, etc.

Alguns autores evidenciam que aspectos motivacionais alteram a eficiência da orientação da atenção. Utilizando incentivo monetário como fator motivacional, por exemplo, foi mostrado que um aumento na eficiência na orientação e reorientação da atenção de acordo com este tipo de incentivo (ENGELMAN, PESSOA, 2007). Posteriormente, foi demonstrado que o aumento no desempenho dos voluntários de acordo com o incentivo monetário estava associado a um aumento na atividade de áreas atencionais, como sulco intra-parietal posterior, campo ocular frontal, córtex cingulado anterior e giro frontal médio (ENGELMAN et al., 2009). Outras evidências da interação de motivação com atenção são apontadas em trabalhos que utilizam estímulos com valor emocional positivo. Fumantes olham por mais tempo figuras sobre cigarro do que figuras neutras, e respondem mais rápido a um estímulo que aparece em seguida e na mesma posição que uma figura sobre cigarro, o que não acontece com não fumantes (MOGG et al., 2003). Participantes com muita fome respondem mais rapidamente a um estímulo que aparece logo em seguida e na mesma posição de uma figura relacionada à comida em relação a uma figura neutra, diferentemente de participantes com pouca fome (MOGG et al., 1998).

A motivação, nos casos dos trabalhos apresentados, está relacionada a um fator interno (vício ou alimento) ou a um fator externo (dinheiro). Já no ambiente de sala de aula, esses tipos de estímulos não podem ser aplicados. Um fator interno que poderia motivar o aluno durante a aula seria o quanto ele está gostando da mesma. Já o fator externo poderia ser, por exemplo, uma prova aplicada logo após o fim da aula.

O presente trabalho avaliou a interação da motivação com a atenção durante uma vídeo-aula de fisiologia na presença de estímulos distratores que simulavam uma situação real, como o som de uma porta batendo ou de um telefone tocando. Duas variáveis fisiológicas foram medidas: movimentos oculares e resposta de condutância galvânica da pele. A primeira, como descrito anteriormente, visou avaliar a orientação atencional para a aula, já que sistemas oculomotores e atencionais estão intrinsicamente relacionados (RIZZOLATTI et al., 1987; MCSORLEY et al., 2009). Já com os registros de condutância da pele, buscou-se avaliar respostas aos distratores auditivos. Alterações na condutância da pele refletem a atividade do sistema nervoso autônomo, já que as glândulas sudoríparas são inervadas pelo sistema nervoso simpático (CRITCHLEY, 2002). Estas alterações são deflagradas por estímulos salientes como relacionados a novidade, recompensa (CRITCHLEY, 2002) e conteúdo emocional (CODISPOTI et al., 2001, GREWE et al., 2007). No presente estudo, foram medidas respostas de condutância da pele relacionadas a eventos (distratores auditivos).

**Objetivos**

Esse trabalho visou analisar as correlações entre atenção e motivação em um contexto simulado de sala de aula. Mais especificamente, o presente estudo analisou se registros de movimento ocular e condutância da pele são alterados em função da motivação dos estudantes em resposta a apresentação de estímulos distratores.

**Metodologia**

*Participantes.* Vinte e quatro estudantes de graduação cursando o primeiro ano do curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (16 homens e 8 mulheres) foram recrutados para esse experimento. Sua participação foi totalmente voluntária, garantida por meio de termo de consentimento livre e esclarecido, e nenhum deles conhecia os propósitos específicos do experimento.

*Equipamentos.* Os vídeos foram apresentados em um monitor de vídeo conectado a um microcomputador. O registro de movimentos oculares foi realizado com o Tobii Eye-Tracker System TX300 (Tobii Technology) e o registro da condutância da pele pela interface MP-150 (Biopac Systems, Inc.).

*Procedimentos.* Durante a sessão experimental, o participante foi testado individualmente em uma sala experimental com isolamento acústico. O vídeo continha uma aula sobre Sistema Respiratório de duração aproximada de 14 minutos. Os vídeos continham a imagem do

professor ministrando a aula ao lado de uma tela em que o material da aula era apresentado, alternada com a imagem apenas do professor ou apenas da tela com o material da aula. O áudio dos vídeos foi apresentado por duas caixas de som posicionadas à frente do participante, sendo uma das caixas do lado esquerdo e outra do lado direito. Ao longo da apresentação do vídeo,8 distratores de700 milissegundos (ms) de duração eram apresentados, que consistiam em sons cotidianos de uma sala de aula: batida na porta, tosse, canetas caindo no chão, pigarro, telefone tocando, fechando a porta, bufar e assovio.

Aproximadamente metade dos participantes foi fortemente encorajada a orientar sua atenção durante a apresentação da vídeo-aula, e foram avisados que ao final, uma prova seria aplicada. Os demais participantes não foram avisados sobre a prova e foram instruídos a se comportarem como o fazem na sala de aula. Os movimentos oculares dos participantes foram registrados durante a realização dessa sessão experimental. Ao final dessa, cada participante realizou uma prova com 10 questões de múltipla escolha relacionadas ao conteúdo do vídeo apresentado e respondeu três escalas analógicas referentes ao quanto gostaram da aula, o quanto de esforço foi necessário para acompanhar a aula e o quanto das informações apresentadas na aula eram novas.

Utilizando os resultados da escala analógica referente ao quanto gostaram da aula e a instrução dada, os participantes foram divididos em 4 grupos. Os que foram avisados sobre a prova e que reportaram ter gostado da aula foram classificados no grupo “Alta Motivação Externa e Interna”. Os participantes que foram avisados sobre a prova e que reportaram que não gostaram da aula foram classificados no grupo “Alta Motivação Externa e Baixa Motivação Interna”. Os participantes que não foram avisados sobre a prova e que reportaram que gostaram da aula foram classificados no grupo “Baixa Motivação Externa e Alta Motivação Interna”. Finalmente, os participantes que não foram avisados sobre a prova e que reportaram que não gostaram da aula foram classificados no grupo “Baixa Motivação Externa e Interna”.

*Análise.* Para análise dos movimentos oculares, uma área de interesse foi definida como toda a área de apresentação do vídeo com duração de 1000 ms. Cada área de interesse começou 1 segundo antes do início do distrator ou 0, 1, 2 e 3 segundos após o seu término, constituindo as janelas temporais. Elas foram denominadas -1, 1, 2, 3 e 4 s.

Para a média da duração das fixações, a média de ambos os olhos foi calculada quando a velocidade do movimento ocular estava abaixo de 30°/s (para este cálculo uma janela temporal de 20 ms foi considerada). Adicionalmente, quando o intervalo entre duas fixações consecutivas estava abaixo de 75 ms, elas eram consideradas como uma única fixação (porque

é mais provável que este intervalo curto se deva à piscadas do que à sacadas). Finalmente, fixações menores do que 60 ms foram excluídas.

As médias da duração das fixações foram submetidas a uma análise de variância (ANOVA), incluindo Grupo (Alta Motivação Externa e Interna, Alta Motivação Externa e Baixa Motivação Interna, Baixa Motivação Externa e Alta Motivação Interna, Baixa Motivação Externa e Interna) e Janela temporal (-1, 1, 2, 3 e 4 s). Quando apropriado, os dados foram submetidos a análise post-hoc Newman-Keuls. A média do número de fixações foi submetida a uma ANOVA separada incluindo os mesmos fatores acima descritos.

Para análise de condutância da pele, foi medido o ponto máximo em um intervalo de tempo de 9 s, 1 s após o início do distrator. Foi utilizada como linha de base em um intervalo de tempo de 9 s se iniciando 10 s antes do início de cada distrator. As médias da condutância da pele após o aparecimento do distrator e para a linha de base (para cada um dos oito distratores) foram submetidas a uma ANOVA. Seus fatores foram Grupo (Alta Motivação Externa e Interna, Alta Motivação Externa e Baixa Motivação Interna, Baixa Motivação Externa e Alta Motivação Interna, Baixa Motivação Externa e Interna) e Pico (após o distrator e linha de base).

Para análise das demais escalas (quantidade de informação e esforço), as notas foram submetidas a ANOVAs, incluindo Grupo como fator. Para a prova, as notas foram submetidas a uma ANOVA não–paramétrica (Kruskal-Wallis), incluindo Grupo como fator.

**Resultados e Análise dos dados**

Três voluntários do sexo masculino foram excluídos das análises porque o resultado da calibração do aparelho de dois deles foi muito ruim e o outro voluntário utilizava antidepressivo. Assim, 21 voluntários (20,85±5,09, respectivamente média e d.p) tiveram seus dados analisados. Onze assistiram ao vídeo sem aviso da existência de uma prova ao final e dez assistiram ao vídeo com aviso.

A ANOVA para a duração média das fixações revelou que não houve efeito principal significativo para Grupo ($F_{3,17}$ = 0,846; P = 0,487) e para Janela temporal ($F_{4,68}$ = 2,348; P=0,062). Não houve interação entre os fatores Grupo e Janela temporal ($F_{12,68}$ = 0,399; P = 0,959).

A ANOVA para a média do número de fixações não mostrou efeito principal para Grupo ($F_{3,17}$ = 1,252; P = 0,322). Houve efeito principal para o fator Janela temporal ($F_{4,68}$ = 5,081; P=0,001). Não houve interação entre os fatores Grupo e Janela temporal ($F_{12,68}$ = 0,642;P = 0,798). A análise post-hoc mostrou que o número de fixações para as janelas

temporais de 1 s (P=0,002), 2 s (P=0,003) e 3 s (P=0,019) foi menor do que para a janela temporal de -1 s.

Para a análise da condutância da pele, a ANOVA mostrou que não houve efeito principal para o fator Grupo ($F_{3,17}$ = 0,959; P = 0,434). Houve efeito principal para o fator Pico ($F_{1,17}$ = 14,318; P = 0,001). Não houve interação entre os fatores Grupo e Pico ($F_{3,17}$ = 0,556; P = 0,650).

Os escores nas escalas não diferiram entre os grupos (Esforço - $F_{3,17}$ = 0,924; P = 0,450; Informações novas - $F_{3,17}$ = 0,126; P = 0,943).

A nota obtida pelos voluntários no teste realizado após a vídeo-aula também não diferiu entre os grupos (H=4,22; P=0,238).

O presente trabalho investigou o efeito de distratores auditivos sobre movimentos oculares e resposta de condutância da pele e sua interação com motivações interna e externa durante a apresentação de uma vídeo-aula. O fator motivacional interno estudado foi o quanto os alunos gostaram da vídeo-aula, o qual foi avaliado por meio de uma escala analógica. Já a motivação externa foi manipulada pela informação de que haveria uma prova após a apresentação da aula. Seguindo estes critérios, os participantes foram divididos nos quatro grupos.

Tem sido frequentemente descrito na literatura que a apresentação de estímulos salientes, como os distratores auditivos do presente trabalho, interfere no desempenho de tarefas cognitivas. Este fenômeno tem sido evidenciado por tempos de reação mais longos após a apresentação do um estímulo saliente visual (THEEUWES, 2003) ou auditivo (BENDIXEN et al., 2010). Em nosso estudo, o aumento da condutância da pele após a apresentação do distrator mostra que ele produziu um efeito psicofisiológico, mas que este efeito aparentemente independe das motivações externa ou interna dos participantes. Ainda, a diminuição no número de fixações após a apresentação do distrator para as janelas de 1, 2 e 3 s sugere que o distrator prejudicou o desempenho de alguma maneira, já que o participante olhou para menos pontos na tela após a apresentação do distrator. No entanto, este prejuízo não dependeu, ao menos na condições aqui utilizadas, da motivação dos participantes.

Uma vez que o distrator auditivo não só produziu um efeito fisiológico, como alterou o padrão de movimento ocular após o seu aparecimento, esperava-se que os participantes produzissem alguma reação a esta interferência, mantendo o nível de compreensão da tarefa principal. A reação esperada, por exemplo, poderia ser um aumento na duração das fixações apenas para participantes com alta motivação externa e/ou interna. Nesse caso, os resultados seriam interpretados como um controle atencional mais eficiente para o grupo com alto nível

de motivação, que resultaria em longas durações de fixações. Essa é uma explicação plausível dado significante corpo de evidências sugerindo a interação entre controle atencional e oculomotor (MCSORLEY et al., 2009; RIZZOLATTI et al., 1987).

Contudo, a reação esperada não foi encontrada no presente experimento em nenhum dos grupos estudados. Uma possível explicação para esse resultado poderia ser que os participantes apresentaram uma nota relativamente alta na escala de esforço (4,08±0,11; média±e.p.m), sendo 0 correspondente a "esforço muito, muito baixo para acompanhar a aula" e 10 correspondente a "esforço muito, muito alto para acompanhar a aula". Como a aula apresentada era simples, esperava-se que os participantes tivessem a sensação de esforço bem próxima de 0. Dessa maneira, como os estudantes apresentaram esforço alto para conseguir acompanhar a aula, provavelmente sua motivação (por gostar da aula ou por saber da existência da prova) não foi suficiente para interagir com o efeito do distrator, aumentando a duração da fixação.

Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos na nota da prova realizada ao final da vídeo-aula. Uma possível explicação para a ausência de diferença pode ser o grau de dificuldade da aula apresentada. A média (4,03±0,11; média±e.p.m) obtida na escala relacionada à quantidade de informação nova tratada na aula, sendo 0 correspondente a "nenhuma informação tratada na aula era nova" e 10 correspondente a "toda informação tratada na aula era nova", mostra que a vídeo-aula não apresentou uma grande quantidade de informação nova. Assim, é provável que o desempenho dos participantes na prova aplicada após a vídeo-aula não diferisse significativamente do desempenho caso ela fosse aplicada anteriormente. É possível que a prova talvez não tenha sido um instrumento de avaliação da aprendizagem suficientemente sensível para evidenciar diferenças entre os grupos nas condições investigadas.

## Conclusões

Portanto, o presente trabalho concluiu que os distratores auditivos utilizados produziram uma resposta fisiológica, uma vez que a resposta de condutância da pele foi alterada após o seu aparecimento. Estes distratores alteraram o padrão de movimentos oculares dos participantes, diminuindo o número de pontos na tela observados pelos alunos após seu aparecimento, mas esse efeito não dependeu da motivação. Diferente do esperado, não foi observado aumento na duração da fixação, o que seria interpretado como uma reação à interferência do distrator. Esse resultado pode ser explicado pelo grau de esforço mais alto do que o esperado para esta tarefa. Finalmente, não foi observada diferença no aprendizado entre

os grupos, possivelmente em razão da baixa quantidade de informações novas que a aula apresentou aos estudantes.

**Referências**

ATKINSON, R. C.; SHIFFRIN, R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. In: SPENCE, K.W. (Ed.); SPENCE, J. T. (Ed.). **The Psychology of Learning and Motivation**: Advances in Research and Theory. New York:1th ed. Academic Press, 1968. v. 2, p. 89-195

BENDIXEN, A.; GRIMM, S.; DEOUELL, L. Y.; WETZEL, N., MÄDEBACH, A., SCHRÖGER, E. The time course of auditory and visual distraction effects in a new crossmodal paradigm. **Neuropsychologia**, v. 48, n. 7, p. 2130-2139, 2010.

BRUER, J.T. Where Is Educational Neuroscience? **Educational Neuroscience***,* v.1, n.1, p. 1-12, 2016.

CODISPOTI, M.; BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Affective reactions to briefly presented pictures. **Psychophysiology**, v. 38, n. 3, p. 474-478, 2001.

CRITCHLEY, H. D. Electrodermal responses: what happens in the brain. **The neuroscientist**, v. 8, n. 2, p. 132-142, 2002.

DESIMONE, R.; DUNCAN, J. Neural mechanisms of selective visual attention. **Annual Review of Neuroscience**, v. 18, p. 193-222, 1995.

ENGELMAN, J. B.; PESSOA, L. Motivation Sharpens Exogenous Spatial Attention. **Emotion**, v. 7, n. 3, p. 668-674, 2007.

ENGELMAN, J. B.; DAMARAJU, E.; PADMALA, S.; PESSOA, L. Combined effects of attention and motivation on visual task performance: transient and sustained motivational effects. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 3, n. 4, p. 1-17, 2009.

FISHER, A.V.; GODWIN, K.E.; SELTMAN, H. Visual Environment, Attention Allocation, and Learning in Young Children: When Too Much of a Good Thing May Be Bad. **Psychological Science**, v. 25, v.7, p.1362-1370, 2014.

GRANT, E. R.; SPIVEY, M. J. Eye movements and problem solving: Guiding attention guides thought. **Psychological Science**, v. 14, p. 462-466, 2003.

GREWE, O.; NAGEL, F.; KOPIEZ, R.; ALTENMÜLLER, E. Emotions over time: synchronicity and development of subjective, physiological, and facial affective reactions to music. **Emotion**, v. 7, n. 4, p. 774-788, 2007.

HANNUS, M.; HYÖNÄ, J. Utilization of illustrations during learning of science textbook passages among low- and high-ability children. **Contemporary Educational Psychology**, v. 24, p. 95-123, 1999.

MCSORLEY, E.; HAGGARD, P.; WALKER, R. The spatial and temporal shape of oculomotor inhibition. **Vision Research**, v. 49, n. 6, p. 608-614, 2009.

MOGG, K.; BRADLEY, B. P.; HYARE, H.; LEE, S. Selective attention to food-related stimuli in hunger: are attentional biases specific to emotional and psychopathological states, or are they also found in normal drive states? **Behaviour Research and Therapy**, v. 36, n.2, p. 227-237, 1998.

MOGG, K.; BRADLEY, B. P.; FIELD, M.; DE HOUWER, J. Eye movements to smoking-related pictures in smokers: relationship between attentional biases and implicit and explicit measures of stimulus valence. **Addiction**, v. 98, n. 6, p. 825-836, 2003.

POSNER, M. I. Orienting attention. **Quartely Journal of Experimental Psychology**, v. 32, p. 3-25, 1980.

RAYNER, K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. **Psychological Bulletin**, n. 124, p. 372-422, 1998.

RIZZOLATTI, G.; RIGGIO, L.; DASCOLA, I.; UMILTÀ, C. Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians: evidence in favor of a premotor theory of attention. **Neuropsychologia**, v. 25, p. 31-40, 1987.

THEEUWES, J.; DE VRIES, G. J.; GODIJN, R. Attentional and oculomotor capture with static singletons. **Perception & Psychophysic**, v. 65, p. 735–746, 2003.

VAN GOG, T.; SCHEITER, K. Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning. **Learning and Instruction**, v. 20, p. 95-99. 2010.

WRIGHT, R. D.; WARD, L. M. Shifts of visual attention: An historical and methodological overview. **Canadian Journal of Experimental Psychology**, v. 48, p. 151-166, 1994.

# INTERDISCIPLINARIDADE NA ÓTICA DE ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Letícia Woitechumas Borges (Acadêmica de Ciências Biológicas-UNIJUÍ)

Leonardo Wottrich Bönmann (Acadêmico de Ciências Biológicas-UNIJUÍ)

Taise Neves Possani (Professora UNIJUÍ)

Isabel Koltermann Battisti (Professora UNIJUÍ)

Josei Fernandes Pereira (Professor UNIJUÍ)

Eva Teresinha de Oliveira Boff (Professora UNIJUÍ)

## Resumo:

No presente artigo apresentamos uma pesquisa desenvolvida em um componente curricular de um Curso de Ciências Biológicas, compartilhado com outros cursos de Licenciatura (áreas de Linguagens, Ciências Humanas, Matemática e Ciências da Natureza). Para tanto, foi desenvolvido um estudo de caso em uma Escola Pública do Ensino Médio, no município de Ijuí/RS, através de entrevistas com questões previamente formuladas, com o intuito de reconhecer como as práticas interdisciplinares são desenvolvidas na escola e quais as percepções dos alunos sobre o desenvolvimento delas. As reflexões sobre a realidade escolar contribuíram para a formação docente inicial, visto que os resultados indicam a necessidade de práticas contextualizadas e significativas para a aprendizagem de conceitos escolares.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Ensino médio. Biologia. Formação de professores.

## Introdução:

O presente artigo traz as reflexões provenientes das orientações e questionamentos de uma disciplina denominada *Prática de Ensino Interárea no Ensino Médio* (PEIEM), ministrada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que é compartilhada com todas as licenciaturas da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). A disciplina é constituída pela seguinte ementa:

> Tematiza a escola de Ensino Médio na especificidade de suas atribuições no processo final de escolarização básica, refletindo sobre o seu currículo em suas vinculações com a formação social e cultural do jovem, com desdobramentos em relação ao mundo do trabalho e à continuidade dos estudos em nível superior. Para isso, organiza a interação com escolas de Ensino Médio, mediante realização de visitas, entrevistas e observações em grupos de alunos vinculados a cursos de formação de professores de diferentes áreas com vistas à produção de dados e sua reconstrução teórica em debates e estudos no âmbito da Universidade. (Plano de Ensino da PEIEM, 2016).

Entre os objetivos propostos destaca-se a interdisciplinaridade como eixo central das discussões com foco na compreensão dos documentos oficiais da educação básica e de experiências interdisciplinares que vêm sendo realizadas no espaço escolar. A interdisciplinaridade constitui-se como proposta alternativa ao modelo tradicional de ensino, que se apresenta fragmentado em disciplinas distantes da realidade dos estudantes. Essa concepção de ensino não tem produzido resultados efetivos de aprendizagem pelos estudantes, pois na maioria das vezes não produz sentidos a eles, visto que não estabelece ligação entre os saberes escolares/curriculares com o mundo.

Considerando esses argumentos, o objetivo central deste trabalho é compreender ações interdisciplinares e contextualizadas, as quais vêm sendo desenvolvidas na formação inicial de professores em uma escola de Educação Básica. Como questão norteadora da pesquisa: que ações interdisciplinares e contextualizadas vêm sendo desenvolvidas no Ensino Médio e quais as percepções de professores e estudantes sobre essas ações?

## Referencial Teórico

Segundo Santomé (1998, p. 111) "a estrutura de disciplinas desanima, não incentiva iniciativas dos estudantes para o estudo nem para a pesquisa autônoma. Não estimula a atividade crítica nem a curiosidade intelectual". Para Petraglia:

> O currículo escolar é mínimo e fragmentado. Na maioria das vezes, peca tanto quantitativa como qualitativamente. Não oferece, através de suas disciplinas, a visão do todo, do curso e do conhecimento uno, nem favorece a comunicação e o diálogo entre os saberes; dito de outra forma, as disciplinas com seus programas e conteúdos não se integram ou complementam, dificultando a perspectiva de conjunto e de globalização, que favorece a aprendizagem. (2001, p. 69)

Neste sentido, não se pretende adotar a interdisciplinaridade como modelo para solucionar os problemas educacionais, mas sim para (re) pensar a superação da fragmentação dos conhecimentos, fortalecendo o vínculo entre os saberes disciplinares e sua contribuição na formação cidadã dos sujeitos. Morin afirma que "não é possível compreender o todo a partir das partes, pois estas podem ocultar o que existe de mais profundo e complexo no objeto de estudo" (1991, p. 269). Sendo assim, incentivar novas práticas de ensino durante a formação docente inicial, contribui para a mudança nos paradigmas educacionais.

> Tal organização curricular enseja a interdisciplinaridade, evitando-se a segmentação, uma vez que o indivíduo atua integradamente no desempenho profissional. Assim, somente se justifica o desenvolvimento de um dado conteúdo quando este contribui diretamente para o desenvolvimento de uma competência profissional. Os

> conhecimentos não são mais apresentados como simples unidades isoladas de saberes, uma vez que estes se inter-relacionam, contrastam, complementam, ampliam e influem uns nos outros. Disciplinas são meros recortes do conhecimento, organizados de forma didática e que apresentam aspectos comuns em termos de bases científicas, tecnológicas e instrumentais. (BRASIL, 2002, p. 3)

Entendemos a interdisciplinaridade como uma rede articuladora das disciplinas, em que os professores sentem a necessidade de trabalhar em conjunto, objetivando e construindo as aprendizagens com a contribuição dos alunos. Isto provoca melhoria na compreensão de determinados conhecimentos, sobre várias óticas (exatas, biológicas, humanas e linguagens), e, com isso, construir e (re) construir o pensamento. Segundo Luck:

> Interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e o engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual. (1994, p. 64).

Segundo Morin "[...] é quase incompreensível quando se está no paradigma disciplinar onde a física, biologia, química, antropologia são coisas distintas, separadas, não comunicantes." (1991, p.46), desta forma a necessidade de se trabalhar com a interdisciplinaridade apresenta-se como uma alternativa de maior significação e compreensão dos saberes produzidos pela humanidade. Defendemos que a ideia da amplitude e conexão dos saberes seja contemplada, não apenas nos saberes escolares, mas que esta prática acabe por ser incorporada nos sujeitos em suas vivências.

Os conhecimentos propostos na disciplina de Biologia são de fácil significação, pois estão relacionados às nossas vivências, mas há necessidade de expandir suas significações, pois a maioria da população brasileira parece formar sua opinião sobre as relações sociais com base em notícias de rádio e televisão. Mas será que a produção das notícias considera os princípios das Ciências e quando os apresentadores utilizam o termo "cientificamente comprovado" ou "segundo pesquisas" estão fundamentados em estudos científicos? Precisamos preparar nossos alunos e professores para reconhecer o lado sensacionalista apresentado diariamente em nossa rotina. E, a educação escolar deve contribuir para a formação de um pensamento científico adequado, para assim cumprir com plenitude o papel de desenvolvimento crítico e reflexivo nos alunos, fortalecendo a argumentação fundamentada nas informações. Trabalhar com vivências socialmente relevantes e de interesse

dos alunos ajuda a fortalecer o vínculo entre os conhecimentos, podendo, assim, haver diálogo entre professor e aluno de modo a sempre produzir novos significados.

Cabe ao ensino da Biologia promover as aprendizagens da área que qualifiquem os argumentos desenvolvidos e que contribuirão na formação ética do cidadão, como apontado nas Orientações Curriculares do Ensino Médio:

> [...] apesar da diversidade de fenótipos, de culturas, de origens geográficas, todos os seres humanos possuem a mesma ascendência e compartilham características semelhantes, de maneira que não existem bases biológicas que justifiquem atitudes de preconceito. (Brasil, 2006, p. 38).

Trabalhar estas concepções e como elas ocorrem na rotina escolar torna-se de grande importância na formação docente, pois o educador em processo de formação tem oportunidade de compreender os processos envolvidos nas leituras acadêmicas e observar, quando possível, o desenvolvimento concreto dessas práticas nas vivências escolares.

Compreender a interdisciplinaridade como metodologia educacional parte da compreensão da ligação entre os conhecimentos, ou seja,

> A metodologia interdisciplinar em seu exercício requer como pressuposto uma atitude especial ante o conhecimento, que se evidenciam no reconhecimento das competências, incompetências, possibilidades e limites da própria disciplina e de seus agentes, no conhecimento e na valorização suficientes das demais disciplinas e dos que a sustentam. (Fazenda, 202, p.69).

## Metodologia

A abordagem metodológica utilizada é qualitativa, do tipo estudo de caso. A pesquisa foi realizada no período de fevereiro a maio de 2016 no decorrer das aulas da disciplina *Prática de Ensino Interárea no Ensino Médio*, de uma universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul em interação com uma escola pública de educação básica. Abordaremos neste trabalho somente os resultados obtidos na escola, em que foram realizadas as seguintes atividades: acompanhamento de uma reunião de planejamento sobre um Projeto Interdisciplinar da área de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia); observação das aulas de biologia; entrevista com a professora de Ciências Biológicas; entrevista com 48 alunos do Ensino Médio dos 1º, 2º e 3º anos, da escola.

As observações da reunião interdisciplinar com os professores de Biologia, Física e Química foram registradas no Diário de Campo, e depois, os principais tópicos tratados foram identificados e utilizados para uma síntese reflexiva. A entrevista com a professora de

Biologia (graduada em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas há 7 anos, concursada no Magistério Público Estadual e nomeada na escola há 4 anos) foi realizada de maneira informal, a partir de alguns questionamentos abertos, que foram respondidos e registrados no Diário de Bordo.

Os alunos foram convidados a responder por escrito um questionário contendo perguntas abertas. As respostas obtidas foram categorizadas por semelhança e significação e sistematizadas em tabelas com a identificação da frequência de concordância dos estudantes a cada uma delas. A participação na pesquisa foi autorizada, no caso dos alunos pelos pais, e dos professores pela direção da escola.

**Resultados e Discussão**

A escola em que ocorreu a investigação vem desenvolvendo trabalhos interdisciplinares já há quase uma década e no momento da realização da pesquisa estava desenvolvendo a temática "Sustentabilidade Ambiental". A reunião de Planejamento da área de Ciências da Natureza teve como definição a manutenção dos trabalhos elaborados e desenvolvidos no ano anterior (2015): no primeiro ano do Ensino Médio, o foco de estudo dos conceitos da área foi a partir da montagem e monitoramento de uma composteira para observação, acompanhamento e estudo; no segundo ano a centralidade esteve na montagem e investigação de um biodigestor. A expectativa das professoras é que os alunos do segundo ano consigam compreender as diferenças no processo de degradação da matéria orgânica em relação aos processos já estudados.

A elaboração de um mapa conceitual pelos alunos constitui-se como possibilidade de avaliar as conexões que os educandos conseguem realizar a partir dos conceitos trabalhados. Ancorados na teoria cognitiva de aprendizagem de David Ausubel:

> [...] onde a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação ( conceito, ideia, proposição) adquire significados através de um aspecto relevante da estrutura e conhecimento do indivíduo. Assim, novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem dessa forma, como pontos de ancoragem para as novas ideias e conceitos" (MOREIRA, 2012, p.1)

Há, portanto, um processo interativo entre o material novo que será criado pelos educandos, e os materiais a que estão habituados (livro didático e textos), concretizando-se

como nova forma de estudos e significações. Durante a entrevista com a professora de Biologia, a mesma relatou que no ano anterior:

> *Os alunos que desenvolveram a composteira e o biodigestor apresentaram as atividades em um evento de mostra científica (I MOEDUCITEC). A participação dos alunos foi significativa, pois lhes proporcionou desenvolver habilidades diversas como: registro adequado de informações obtidas na experimentação; apropriação de conceitos científicos na elaboração do artigo e banner; qualificação da capacidade argumentativa; além da interação com colegas de outras escolas participantes da mostra. Desenvolvo minhas aulas de maneira a promover diálogos entre as disciplinas (principalmente com a química e a física).*
>
> *Os trabalhos interdisciplinares, muitas vezes, "empurrados" pelas diretrizes, não apresentam resultados efetivos, pois, nem todos os professores estão dispostos a trabalhar em grupo, e existe pouco tempo para planejar e desenvolver tais atividades. Acredito que algumas dificuldades de aprendizagem expressas pelos alunos são devidas a sua imaturidade, falta de disciplina e organização do tempo para estudar, o que resulta na falta de realização das tarefas extraclasse, em que a escola, muitas vezes, é frequentada por imposição dos pais e não por quererem aprender. (Relato da professora de Biologia, 2016).*

Ao mesmo tempo em que a professora destaca as contribuições do trabalho interdisciplinar e afirma desenvolver suas aulas em interação com outras áreas, salienta a insatisfação em relação à impossibilidade de parcerias efetivas entre colegas e tempo para o planejamento.

Outra questão importante levantada pela professora de Biologia no seu relato refere-se ao plano de estudos da escola.

> *[...]As aulas são todas desenvolvidas e apresentadas com utilização de multimídia, o que possibilita outras fontes de informação além do livro didático. Não sigo o Plano de Estudos da escola, pois há grande resistência por parte da direção em modificá-lo, e o mesmo apresenta os conteúdos organizados de forma desarticulada, com uma perspectiva linear sem conexão evolutiva entre os conceitos. A proposta registrada no Projeto Político Pedagógico da escola foi elaborada a partir dos livros didáticos, mas [...] como realizo as aulas com utilização de multimídia consigo organizar os conhecimentos de forma a contribuir no aprendizado dos alunos, apresentando outras fontes de informação, vídeos, infográficos etc. As turmas mantêm um grupo nas redes sociais onde posso enviar as apresentações das aulas, bem como encaminhar e contribuir na elaboração das tarefas. (Relato da professora de Biologia, 2016).*

Pelos argumentos da professora os planos de estudo parecem ser elaboras por outros e não pelo próprio professor responsável pelo seu desenvolvimento. A falta de autonomia pode ser um limitador da concretização da interdisciplinaridade, de modo sistemático e efetivo. No entanto, a interação entre professora e alunos por meio de redes sociais, mostra um bom nível de preocupação e responsabilidade com o aprendizado dos estudantes, visto que estão

permanentemente conectados e poderão ter mais interesse pelo estudo dos conteúdos escolares.

Os estudantes também manifestam suas percepções sobre a interdisciplinaridade. As respostas apontam que 81,2% deles conseguem relacionar o que aprendem nas aulas de biologia com outras disciplinas como química, física, geografia e história, o que indica que as aulas ministradas em Biologia possibilitam conexões entre os saberes disciplinares, constituindo novas significações em contextos diversificados.

> *"A biologia está ligada para mim às aulas de geografia, que é o espaço em que vivemos, e a história, quando nós estudamos a evolução, origem da vida, etc."(Aluno do 3º ano)*
>
> *"Dá pra associar com geografia, quando falamos de evolução. Também com química, história e um pouco com a física"(Aluno do3º ano)*
>
> *"Eu associo a biologia com a aula de química, porque muitas coisas de química a professora fala sobre coisas da biologia" (Aluno do1º ano)*
>
> *"Sim, principalmente com a química e física, pois elas nos ajudam a entender a origem de nossa existência ou de tudo que existe (Aluno do 3ºano)*
>
> *"Às vezes a gente tá na aula de física e ela fala alguma coisa que tem a ver com a biologia, a profe disse que a gente pode aprofundar mais o conteúdo com a profe de biologia, mas assim conseguimos ver que os conteúdos tem ligação" (Aluno do 2º ano)*

Quanto à contextualização dos conteúdos, a maioria dos alunos entrevistados (83,3%) relaciona o que aprenderam nas aulas com seu cotidiano, expressando que a professora consegue contextualizar o conhecimento sistematizado.

> *"Gosto do jeito que ela ensina e muitas vezes, dá exemplos do nosso dia-a-dia" (Aluno do 2ºano )*
>
> *"Gosto do jeito que ela aborda os conteúdos, de maneira que é mais fácil de entender, em vez de nos lançar apenas os conceitos que o livro traz, ela procura trazer de outras fontes algo mais simplificado e que tem a ver com nosso cotidiano." (Aluno do 2º ano).*
>
> *"A professora utiliza exemplos do nosso cotidiano, pois ela explica todos os conteúdos de modo que o aluno, até mesmo o mais desligadão, preste a atenção e comece a se interessar mais" (Aluno do 3º ano).*
>
> *"Adoro a maneira que a professora ensina e exemplifica, pois é a partir dos exemplos que compreendemos melhor". (Aluno do 3º ano).*

Pelas respostas dos estudantes, mesmo eles mostrando satisfação com a forma de ensino e destacarem que conseguem fazer relação com o cotidiano, esta relação se dá por

meio de exemplos, porém isso diferente de trabalhar os conteúdos para compreender o cotidiano e não apenas com exemplos dele.

Quanto ao uso de tecnologias (multimídia,vídeos) 95,8% deles dizem gostar das aulas de Biologia e apontam como facilitador da aprendizagem.

> *"Gosto das aulas de Biologia porque a professora faz aulas diferentes, com slides, o que torna o conteúdo interessante" (Aluno do 1º ano).*
>
> *"Gosto das aulas, pois nós podemos ver e aprender melhor pelos slides, ver os vídeos e imagens para compreender melhor o assunto" (2º ano).*
>
> *"Ela dá aula de uma maneira que os jovens estão totalmente adaptados, com slides, ela explica muito bem e dá exemplos do nosso dia-a-dia, ai fica mais fácil de associar as imagens e vídeos com o conteúdo." (3º ano).*

Quanto ao que mais gostam na escola, 71% responderam que são as amizades e o horário de intervalo, fortalecendo a importância da escola como espaço sociocultural, visto que a direção proporciona 20 minutos de intervalo para interação social.

> *"Os amigos, a oportunidade de socializar, compartilhar ideias, opiniões" (Aluno do 3ºano).*
>
> *"Os amigos, com certeza" (Aluno do 1ºano).*
>
> *"Amigos e a hora do recreio" (Aluno do 2ºano)*
>
> *"O convívio com diferentes pessoas, amigos e professores." (Aluno do 3ºano).*

Embora a maioria aponte que gosta das aulas de biologia, ainda o que prevalece como mais importante, são as interações sociais como convívio entre amigos e outras pessoas. Neste sentido, o estudo do referencial histórico cultural com suas bases em Vigotski (2000) pode contribuir significativamente nos modos de ensinar e aprender. O autor defende que é pelas interações sociais que ocorre o desenvolvimento das faculdades mentais superiores, e quando os alunos chegam à escola eles trazem seus saberes, seus conhecimentos prévios que são os significados produzidos na interação social e que passam a constituir a própria mente deles. Portanto, as interações impregnadas de saberes sociais diferenciados possibilitam a elaboração do pensamento conceitual pelo questionamento e estabelecimento de relações, abstração e generalização.

**Considerações Finais**

Em nossa análise constatamos que a escola busca realizar práticas interdisciplinares na área de Ciências Naturais, que é elaborado em conjunto pelas professoras da área em interação com a universidade. As educadoras buscam alternativas para reelaborar as experiências, de modo que estas sejam mais representativas aos educandos, de modo a possibilitar a produção de sentidos e significados aos conteúdos escolares.

No que tange à forma de atuação da professora de Biologia, percebemos que a mesma utiliza a interdisciplinaridade e contextualização em suas aulas. Busca por meio da utilização de instrumentos tecnológicos, novas fontes de informação, com o intuito de proporcionar aos alunos uma aula com recursos visuais diferenciada, com vídeos e imagens que facilitam a compreensão dos estudantes, conforme apresentado no relato dos mesmos.

Vivenciar estas práticas na rotina escolar contribui na formação docente inicial, pois percebemos que apesar das dificuldades apresentadas pelas professoras (tempo de planejamento, desenvolvimento, falta de recurso e tantos outros aqui não elencados), conseguem desenvolver vivências significativas aos educandos, não apenas como tema interdisciplinar, mas como constitutivas do espaço real de sala de aula (no caso analisado: a Biologia). Acreditamos que o professor deve não apenas trabalhar interdisciplinarmente, mas "ser" interdisciplinar, capaz de fazer estas conexões da sua disciplina com as outras áreas. Evidentemente que a profundidade dos saberes deve ser desenvolvida em cada disciplina, mas reconhecer e construir esta ligação entre os saberes torna o ensino mais significativo aos alunos, que passam não apenas a se interessar mais, mas conseguem perceber que tudo está conectado ao imenso universo do aprendizado. Promover o pensamento argumentativo torna-se de grande importância no processo de fortalecimento da cidadania, pois desta forma tem-se a compreensão de que não podemos somente basear-nos em conhecimentos e fatos desprovidos da realidade dos estudantes distantes dos conceitos científicos. Destacamos também a promoção de um amplo espaço para que as diferentes formas de pensamento possam ser expressas e debatidas, incentivando o processo de respeito às opiniões divergentes, mas que promovam a igualdade entre os diferentes sujeitos da realidade escolar.

**Referência Bibliográfica**

BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, Secretariada Educação Básica, 2006. 135p. volume 2.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico*. Brasília: MEC, 2002.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. Campinas: Papirus. 2002. 10ªed.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

Lück, H. (1994). *Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológico*. 8ª ed. Petrópolis: Vozes.

MORAES, R; GALIAZZI, M; MANCUSO, R. *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007. 403 p.

MOREIRA, M. *Organizadores prévios e aprendizagens significativas*. Revista Chilena de Educación Científica, Vol. 7, Nº. 2, 2008, p. 23-30. Revisado em 2012.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget. 1991.120 p.

PETRAGLIA. I.C. *Edgard Morin: A educação e a complexidade do ser e do saber*. Petrópolis: Vozes. 2001. 5ª ed. 115 p.

SANTOMÉ, J. T. *Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998. 274p.

SILVA, T. *Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999. 156p.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

# A DISCUSSÃO DE TEMAS CONTROVERSOS E ABORDAGEM CTSA NA FORMAÇÃO PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Silvaney Ferreira (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)
Elisangela Santana (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)
Ana Cristina de Almeida (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)
Manuella Santos (Instituto de educação matemática e cientifica - UFPa)

**Resumo**

Nesse ensaio teórico apresentamos uma revisão de literatura sobre o uso de temas/questões sociocientíficas (controvérsias sociais suscitadas por propostas científicas e tecnológicas) por professores de ciências e biologia. Elencando algumas potencialidades de seu uso em aulas dessas disciplinas a fim de ampliar o ensino para além de conteúdo por ele mesmo. Tais questões proporcionam a ressignificação da relação desses indivíduos com a ciência produzida e os atores que dela participam. Nesse sentido, o presente artigo discute de forma breve a importância dessas questões, tanto na formação de professores quanto de alunos como cidadãos críticos.

**Palavras chave:** Controvérsias sociocientíficas, abordagem CTSA, ensino de ciências, formação de professores.

## Introdução

Em nossa sociedade a compreensão da natureza da ciência constitui um dos objetivos importantes dos currículos de ciências, possibilitando que os alunos entendam a produção do conhecimento científico e tomem decisões sobre assuntos de base científica com impacto direto na sua vida. Assim, o currículo de ciências deverá ajudar a preparar cidadãos informados, capazes de refletir, decidir e agir relativamente a assuntos científicos controversos com impacto social (HILARIO, 2011).

Cabe aos professores estabelecer a ponte entre a cultura associada à comunidade de cientistas e o resto da sociedade através da iniciação dos alunos em determinados aspectos da cultura científica. Entretanto, questiona-se a formação de professores (tanto inicial, quanto continuada) em relação a essa possibilidade (GALVÃO, 2011).

## Controvérsias Sociocientíficas e o Ensino de Ciências

Professores e alunos estão inseridos em uma sociedade que possui a todo instante informações, possibilitando dúvidas e questionamentos que vão além de conteúdos específicos. Autores têm destacado a importância de discutir tais informações a fim de

compor o empreendimento científico de forma mais humana, promovendo uma literácia científica importante para formação de uma cidadania responsável (REIS, 2004; WANG, 2001).

Compreendemos, nesse cenário, que a formação para a cidadania é tanto necessária quanto possível e possibilita ampliar discussões geradas no seio da comunidade científica. Formar para a cidadania envolve apontar os critérios negativos e positivos que formam o juízo, permitindo ao estudante tomar a decisão do que é ou não aceitável em determinada situação, sem impor um discurso pronto ou um conceito com o discurso de verdade (SANTOS; MORTIMER, 2001).

É nesse contexto que a discussão de controvérsias sociocientíficas no processo educativo permite construir, simultaneamente, capacidades de raciocínio lógico e moral, além de uma compreensão mais profunda de aspetos importantes da natureza da ciência (REIS, 2006; JIMÉNEZ, 2010).

Na intenção de estabelecer uma sociedade democrática, é necessário que os cidadãos possuam conhecimentos básicos sobre o funcionamento da Ciência, além de estruturar critérios de julgamento moral e ético para avaliação pública das QSCs, que se apresentam na sociedade atual. Acreditamos, assim como Péres (2011), que essas discussões possibilitam aos estudantes fazer escolhas de acordo com seus interesses, direitos e deveres.

Defendemos que a compreensão do que é a ciência e de como ela é produzida se revela crucial para a participação dos cidadãos na avaliação das propostas científicas e tecnológicas: um elemento fundamental das sociedades democráticas (KOLSTOE, 2001; MILLAR; HUNT, 2002). Martins (2010) reforça essa ideia quando aponta a importância de conhecer os contextos nos quais os problemas se colocam, mostrando que identificar ou estabelecer as diversas “faces” do mesmo é uma das orientações para o Ensino de Ciências com objetivo de formar cidadãos mais críticos.

A abordagem de ensino CTSA favorece as discussões de QSCs, pois vislumbra uma aprendizagem em que o sujeito, inserido em uma situação de ensino, interage com o grupo, construindo o conhecimento, por meio do diálogo e a apresentação de ideias que são discutidas, avaliadas e/ou acatadas, visto que “a tomada de decisão em uma sociedade democrática pressupõe o debate público e a busca de uma solução que atenda ao interesse da maior parte da coletividade” ((SANTOS; MORTIMER, 2001, p.101).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais (BRASIL, 2002), para se formar cidadãos críticos, que possam acompanhar os avanços tecnológicos; a evolução cada vez maior da Ciência; possuir saber científico; também exercer

plenamente a cidadania, faz-se necessário ter um olhar diferente e especial para o ensino de Ciências nas séries iniciais (GRANDINI; KOBAYASHI, 2005), o que pode ser utilizado também no Ensino médio. Entendemos que os PCN também dialogam a possibilidade de os professores e a escola como um todo, discutirem ações para buscar essa formação crítica dos alunos e do próprio corpo docente. É nesse sentido que este trabalho se pauta.

**A Formação de professores e Controvérsias Sociocientificas**

Os professores de ciências enfrentam grandes dificuldades quando decidem trabalhar com seus alunos questões relativas a poder, raciocínio ético e ação responsável, uma vez que, tradicionalmente, a Ciência e a Tecnologia (C&T) são abordadas em sala de aula como um conjunto de conhecimentos a serem assimilados sem maiores questionamentos, de forma que pouco é feito para que os estudantes interpretem a ciência como uma construção social, cultural e histórica (PEDRETTI et *al.*, 2008). Desta forma, na maioria das vezes, os professores ministram as aulas com extensos conteúdos, incluindo nomes científicos e a fisiologia deles. Como exemplo, podemos utilizar a unidade de ensino reino animalia, geralmente o professor trabalha o tópico animais em extinção mostrando figuras, características deles, do ambiente em que vivem, sem incluir (na maioria das vezes) outras questões que favoreceram ou propiciaram tal condição.

Assim, a reflexão do caráter controverso das QSCs e suas implicações éticas e sociais reforça a importância de seu tratamento no trabalho do professor em sala de aula e também na formação inicial, tendo em vista que as concepções dos professores sobre as interrelações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) dizem respeito às suas próprias experiências nesse campo (REIS, 2013). Neste sentido, Cárnio (2011) destaca a importância e necessidade da realização de pesquisas futuras nesta área, que levantem elementos para compreender a potencialidade do tratamento das QSCs no ensino de ciências e, mais especificamente, seu papel desempenhado na formação de professores.

A característica do atual conhecimento científico, tecnológico e profissional exige contínua atualização profissional e a produção do conhecimento através da investigação, reflexão e conversação com uma situação concreta que se manifesta complexa, única e conflituosa. O professor precisa produzir conhecimentos profissionais na sua ação profissional (ALVES, 2007).

Os conhecimentos biológicos ultrapassaram os muros das universidades, chegando à sociedade as discussões de temas que influenciam de forma direta em nossas vidas (PEREIRA, 2012). A autora discute a apropriação dos conhecimentos biológicos

corroborando com os PCN que destacam a importância de "[...] compreender os debates contemporâneos e deles participar, no entanto, constitui apenas uma das finalidades do estudo dessa ciência no âmbito escolar" (BRASIL, 2002, p.38).

Essa necessidade de ensinar sob uma nova perspectiva é bastante adequada ao professor já graduado. Uma vez que, no nosso entendimento, nós nos constituímos profissionais sempre e, portanto, estamos em constante formação e/ou transformação.

Muitos professores evitam essas questões por vários fatores: a) com medo dos eventuais protestos dos encarregados de educação e de uma possível falta de controle durante as discussões (STRADLING, 1984); b) por não possuírem capacidades de gestão e orientação de discussões em sala de aula, nem os conhecimentos necessários à discussão de controvérsias sociocientíficas, nomeadamente, sobre a natureza da ciência e os aspectos sociológicos, políticos, éticos e econômicos dos assuntos em causa (LEVINSON, 2001; NEWTON, 1999; STRADLING, 1984; PEDRETTI, 2003; REIS, 2004); c) por não saberem como avaliar atividades de discussão de controversias sociocientíficas (MITCHENER, 1989; REIS, 2004); e d) por se sentirem constrangidos pela extensão e o excesso de conteúdos dos currículos de ciências (LEVINSON, 2001; REIS, 2001, 2004, 2005) ou por sistemas de avaliação nacionais que não valorizam a discussão de temas controversos (NEWTON, 1999; MCGINNIS, 1999; REIS, 2001, 2004). O que, ao nosso ver, enfatiza que tanto na formação continuada quanto na inicial é importante envolver as controvérsias sociocientíficas no sentido de que elas possibilitam estimular e integrar o professor dentro desse contexto.

Fávaro *et al.* (2003) realizaram um estudo sobre as possibilidades e os limites do trabalho de professores de Biologia quanto ao ensino de Genética, Engenharia Genética e Biologia Molecular. A partir da análise de questionários aplicados verificaram que os professores, apesar de apresentarem um grande interesse pela área, demonstram muitas dúvidas sobre diferentes assuntos, principalmente aqueles relacionados às questões éticas e técnicas atuais. A preocupação dos professores, em se manterem atualizados e esclarecer suas dúvidas quanto à Genética e suas novas tecnologias, também foi evidenciada pela pesquisa, bem como um grande interesse e motivação por cursos de atualização na área de Engenharia Genética e Biologia Molecular, principalmente sobre o tema clonagem; a rede mundial de computadores, revistas e jornais foram indicados pelos professores como sendo as principais fontes de atualização. Os textos utilizados durante a formação continuada desses professores foram usados por eles e considerados como um importante material de trabalho em sala de aula, dividindo espaço com os livros didáticos.

O que nossa experiência nas escolas de ensino médio nos mostra é que os

conteúdos relacionados, por exemplo, à Genética Molecular, apesar de sua relevância, têm sido abordados superficialmente. Constata-se, também, que muitos professores de ciências concebem a ciência como um empreendimento objetivo e livre de valores. Os professores de ciências vêem-se a ensinar os fatos (e não a discutir opiniões ou aspectos éticos), remetendo a discussão das implicações sociais, morais e éticas da ciência e da tecnologia para as aulas de humanidades (LEVINSON, 2001). Quando as questões éticas são abordadas nas aulas de ciências, são tratadas como motivação inicial e apresentadas de forma resumida e pouco analítica ou crítica.

Isso ocorre tanto pela dificuldade encontrada pelos professores, pois se tratam de assuntos relativamente novos, os quais na maioria das vezes não foram abordados durante o seu período de formação acadêmica, quanto pelos alunos, por serem conteúdos abstratos, difíceis de serem compreendidos (CARBONI, 2010).

As QSCs abrangem controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade e que, portanto, em termos gerais, são abordados nos meios de comunicação de massa (rádio, TV, jornal e internet). Questões como a manipulação de células-tronco, os transgênicos, o uso de biocombustíveis, a fertilização *in vitro*, entre outras, envolvem consideráveis implicações científicas, tecnológicas, políticas e ambientais que podem ser trabalhadas em aulas de ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos estudantes em discussões escolares que enriqueçam seu crescimento pessoal e social (PÉRES, 2012).

Temas polêmicos mostram-se benéficos à formação ética e à autonomia intelectual através da construção do conhecimento concretizado em sala de aula. Os resultados de seu uso revelam mudanças no comportamento dos alunos, grau de interesse e participação nas aulas e consequentemente um crescente processo de dinamização do ensino e do cotidiano escolar. Revelaram também a limitação do conhecimento docente frente aos desafios da Biologia escolar, evidenciando a importância da busca de formação contínua e atualização constante (SILVA, 2008).

Desse modo, o papel do professor, no ensino da Biologia contemporânea, parece ampliar-se para além dos conteúdos, determinando metodologias ou estratégias que requerem conhecimentos mais abrangentes, inspirados nos princípios e diretrizes da educação progressista, para superar os complexos desafios apresentados no exercício da profissão. O que está dentro da proposta de educação com enfoque em CTSA (MARTINS, 2010; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Outro aspecto importante a considerar são as necessidades formativas dos

professores de Ciências e Biologia com relação a temas recentes da genética como: clonagem, organismos transgênicos, células-tronco e projeto genoma humano. A formação continuada de professores é uma alternativa a professores no intuito de proporcionar a discussão de conceitos e propostas para atividades didáticas em sala de aula (BONZANINI, 2011).

**A Abordagem de ensino CTSA e os Três Momentos pedagógicos em Controvésias Sociocientificas**

As discussões que permeiam as interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente surgiram da necessidade de debates sobre os determinantes sociais da ação e do desenvolvimento da C&T, em função dos impactos que estes causam, em especial nas reflexões do pós-guerra, onde se questionou a visão de Ciência como salvadora (cientificismo) e alheia a interesses políticos e/ou particulares (neutralidade da ciência).

Durante o século XX, especialmente a partir da sua segunda metade, o modelo de desenvolvimento mundial, pautado no acelerado desenvolvimento industrial, científico e tecnológico começou a ser questionado, o que favoreceu o cenário para a abordagem de ensino CTSA como alternativa de discussões no âmbito acadêmico, isso em associação às tendências progressistas que influenciaram fortemente o ensino de Ciências (BRASIL, 1998).

Dessa forma, a abordagem de ensino CTSA se propõe a organizar um novo referencial para a educação, em particular, no ensino de ciências, onde diretrizes são colocadas de forma a proporcionar um movimento de ação-reflexão-ação, levando em consideração os interesses populares, suas demandas e problemáticas, questionando a ação social e a relação dos indivíduos na solução dos problemas à sua volta e seu papel como cidadãos e sujeitos transformadores (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009).

No entanto, para que seja possível uma tomada de decisão diante de problemas que afetam os estudantes é imperativo que estes entendam o papel da Ciência em tal contexto e que sua ação não é neutra nem está livre de influencias dos campos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Em se tratando do conceito de Ciência, a abordagem de ensino CTSA destaca a necessidade de favorecer uma visão crítica sobre a mesma, levantando discussões que apontem os limites da Ciência e seu caráter provisório. Outro aspecto que deve ser considerado é que a Ciência não se justifica apenas por critérios racionais e cognitivos, e que sua atuação envolve diversos atores, em contextos sociais, políticos e históricos que influenciam em sua construção (SANTOS; MORTIMER, 2001). Assim, o estudante precisa compreender a não neutralidade da Ciência e se desprender de uma visão ingênua da mesma,

podendo questionar, criticar, avaliar e se posicionar quando aplicações da C&T são apresentadas, especialmente quando estes resultam em controvérsias sociocientíficas.

Discutir os avanços da Tecnologia é outro aspecto suscitado na abordagem de ensino CTSA, onde afirmar sua compreensão deve ir além do uso e conhecimento de seu funcionamento, o que seria limitante e alienante, útil apenas para manter o processo de dominação do homem pelos ideais de lucro (SANTOS; MORTIMER, 2001). Assim, considerar a influência e consequência do desenvolvimento tecnológico deve contribuir para uma mudança de atitude ou postura do estudante em prol do desenvolvimento social, onde os valores envolvidos nas decisões sejam levados em consideração.

Contribuir para a identificação desses valores favorece a compreensão das necessidades e demandas sociais e dos aspectos éticos envolvidos no uso da tecnologia, apontando os aspectos positivos e negativos para a sociedade. Uma vez esclarecidos tais aspectos é possível aos professores explorarem temas controversos em uma abordagem CTSA, contribuindo para a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, bem como a tomada de consciência quanto seu papel na sociedade, preparados para a elaboração de propostas e para a tomada de decisão (MELO; GUAZELLI, 2011).

Concernente aos aspectos sociais, em uma abordagem CTS, o caráter controverso de um tema deve ser explorado. Ou seja, uma Controvérsia Sociocientífica deve ter significado social, ser relevante, possibilitar a polarização de opiniões e favorecer o debate. Quando tais questões são trazidas para sala de aula deve se garantir que as relações entre C&T sejam abordados e seus aspectos positivos e negativos apresentados, com o cuidado do não posicionamento do professor, uma vez que os estudantes podem se posicionar em função de tal posicionamento, resultando em uma atividade tendenciosa, o que não é bom para a formação para a cidadania, onde se espera o exercício da autonomia e criticidade. Apoiado nesses pressupostos, o professor desenvolverá atividades em uma abordagem de ensino CTSA sem preocupação em legitimar sua ação quanto aos diversos graus e características do ensino CTSA.

Os aspectos ambientais também são levados em consideração em tal abordagem de ensino. Contudo, alguns questionam a relevância da letra **A** em CTS**A**, uma vez que o ambiente diz respeito a tudo que nos cerca e se tratamos de temas que apontam impactos sociais do uso da C&T, os aspectos ambientais já estão contemplados. No entanto, ao incorporar a letra A, de Ambiente, na expressão CTS, as consequências ambientais do desenvolvimento da C&T são enfatizadas. Assim, no intuito de dar uma maior ênfase às questões ambientais e evitar uma negligência dos impactos ambientais das ações da C&T, a

letra A é necessária à expressão CTS (VILCHES; GIL PÉRES; PRAIA, 2011).

De acordo com Santos e Mortimer (2002, p.5), o objetivo central da abordagem CTS, no ensino de Ciências, é

> [...] desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

Dessa forma, ao recorrer a abordagem de ensino CTSA o professor assume como proposta metodológica uma abordagem que envolve o estudante e o estimula a tomada de decisão. Santos e Mortimer (2001) sugerem temas que podem ser utilizados em uma abordagem CTSA. Contudo, como nosso intuito é apresentar das potencialidades da abordagem CTSA ao trabalhar Temas Controversos, nos contentamos em destacar os muitos temas que podem ser explorados nessa abordagem de ensino, a saber: Clonagem, a manipulação e utilização de células-tronco, os transgênicos, o uso de biocombustíveis, a fertilização *in vitro*, os efeitos adversos da utilização da telecomunicação, a manipulação do genoma de seres vivos – mais recentemente com o DNAmitocondrial envolvendo a fecundação, o uso de produtos químicos, entre outras.

Quanto à sua implementação, surgem várias propostas que podem contribuir para a atividade dos professores, como sequência a ser desenvolvida e adaptada segundo as necessidades de cada professor e ambiente de ensino. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), apresentam uma proposta que seria organizada em três etapas, de ação pedagógica, que favorece a abordagem de ensino CTSA por meio de controvérsias Sociocientíficas, denominada de Três Momentos Pedagógicos (3MP). De acordo com os autores são apresentadas as seguintes etapas: (1) problematização inicial; (2) organização do conhecimento e (3) aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990).

Problematização inicial

Caracteriza-se por apresentar e discutir situações reais ou simuladas que os estudantes se identifiquem e que tragam alguma problematização, geralmente de cunho social, mas que destaque o papel da C&T em relação ao problema.

A problematização pode se dar por meio de uma reportagem, um vídeo, uma visita a local público que apresente a demanda social, uma Controvérsia Sóciocientífica em que os estudantes possam discutir, uma situação-problema, enfim, o professor pode usar sua autonomia e criatividade nessa etapa, desde que sua problematização conduza a perguntas

norteadoras das ações pretendidas, gere a possibilidade de desdobramentos e deixe clara a necessidade do estudo e pesquisa dos aspectos científicos e da tecnologia correlata.

Organização do conhecimento

Nessa etapa são desenvolvidos os conhecimentos científicos necessários à solução da problematização apresentada ou à tomada de consciência. Assim, o professor pode recorrer a seminários, pesquisas individuais e/ou em grupo, intervenções com aulas expositivas, se e quando necessário e outras ações que contribuam para a compreensão dos estudantes de todos os aspectos científicos necessários.

É também nessa etapa que os estudantes devem compreender quais recursos tecnológicos foram desenvolvidos e usados no âmbito da temática em questão, compreendendo ainda os aspectos positivos e negativos de sua utilização. É necessário ainda a compreensão por parte dos estudantes, de que a C&T podem ser instrumentos usados para bem e para o mal, desmitificando conceitos ingênuos e favorecendo a alfabetização científica.

Aplicação do conhecimento

Nessa etapa os estudantes já devem estar aptos a apresentarem sugestões de solução e hipóteses de explicações para a problemática inicial. É quando a tomada de decisão ou de consciência estará presente.

O professor pode se utilizar de vários recursos a fim de estimular a tomada de decisão, em um ambiente onde os conflitos devem ser apresentados e opiniões divergentes discutidas, em um ambiente democrático, onde o respeito e a ética podem ser exercitados. Uma Controvérsia Sociocientífica pode ser discutida por meio de um júri simulado, uma decisão judicial em uma "Causa Jurídica" simulada, um parecer técnico diante de um problema, ou outra estratégia que o professor achar mais apropriado à sua realidade e ao nível cognitivo dos estudantes.

Dessa forma, compreendemos que os 3MP são potencialmente significativos ao se trabalhar com Controvérsias Sociocientíficas no ensino de ciências. A esse respeito, a abordagem de ensino CTSA contribui tanto para a alfabetização científica dos estudantes, quanto para o desenvolvimento crítico e reflexivo, tão necessários para uma ação social responsável.

## Considerações finais

A discussão de temas sociocientíficos controversos nas aulas de ciências tem sido proposta em virtude das suas eventuais potencialidades, pela oportunidade de construção e aprofundamento de conhecimentos e por constituir um contexto real que envolve diferentes conflitos. Assim, esses temas podem promover o interesse e a participação ativa dos alunos,

facilitando a discussão e a compreensão da Ciência e da Tecnologia associadas e das suas múltiplas interações com a Sociedade e o Ambiente.

No ensino ciências e biologia temas Sociocientíficos Controversos envolvem consideráveis implicações científicas, tecnológicas, políticas e ambientais, além de religiosas que podem ser trabalhadas em aulas de ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos estudantes em discussões escolares que enriqueçam seu crescimento pessoal e social voltados para a educação cidadã.

**Referências**

ALVES, J. B.; WUO, M.. Biotecnologia e meio ambiente: representações sociais de professores de ciências. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia. Universidade de Mogi das Cruzes. 2007.

BONZANINI, T. K. Ensino de Temas da Genética Contemporânea: análise das contribuições de um curso de formação continuada. 2011. 252f. volume 1. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2011.

BRASIL. Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998a.

_____. Lei nº 9.394.20/12/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, Congresso Nacional, 2002.

CARBONI, P. B.; SOARES, M. A. M.. Genética molecular no ensino médio. Portal Educacional do Estado do Paraná: Artigos, 2010. Disponível: < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br >. Acesso: 25 Out. 2011.

CARNIO, M.P, LOPES, N.C, CARVALHO, W.L.P. A abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de biologia. Encontro Nacional de Pesquisas e Educação em Ciências-VIII ENPEC.Congresso Iberoamericano de Investigacón em Enseñanza de las ciências-I CIEC. Campinas-2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. *Metodologia do ensino de ciências.* São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A e PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências:* Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FÁVARO, R. D.. Engenharia genética e biologia molecular: possibilidades e limites do trabalho do professor de biologia no ensino médio. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 4. Anais. Bauru, 2003.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz

e Terra, 165p. 1996.

GALVÃO, C,; REIS, P.; FREIRE, S. A Discussão de Controvérsias Sociocientíficas na Formação De Professores. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 505-522, 2011.

GRANDINI, Nádia Alves; KOBAYASHI, Maria do Carmo Monteiro. A concepção dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de ciências. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2005, Bauru - SP. Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru - SP: UNESP, 2005.

HILÁRIO, T.; REIS, P. R. dos. Potencialidades e Limitações da Discussão de Controvérsias Sociocientíficas Através Da Representação De Papéis: Um Estudo De Caso. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, SP, v. 19, n. 20, p. 86-94, maio/ago. 2011.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. 10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Graó. 2010.

LEVINSON, R. & TURNER, S. (Eds). The teaching of social and ethical issues in the school curriculum, arising from developments in biomedical research: a research study of teachers. London: Institute of Education. 2001.

MANZOCHI, L. H.; CARVALHO, L. M. Educação Ambiental Formadora de Cidadania em perspectiva emancipatória: constituição de uma proposta para a formação continuada de professores. Pesquisa em Educação Ambiental (UFSCar), v. 3, p. 103-124, 2008.

MARTINS, M. C. ;BARANAUSKAS, M. C. C. Aplicações Colaborativas na Internet e seu potencial educacional, Conteúdos elementares de Informática I. In: Maurício Urban Kleinke; Jorge Megid Neto. (Orgs.). Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os anos iniciais do Ensino Fundamental - Livro I. 1 ed., v. 1, 147 p, p. 7-23. Campinas: FE/Unicamp, 2010.

MELO, L.; GUAZELLI, I. *A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar*. R. B. E. C. T., vol4, núm 1, jan./abr. 2011.

MILLAR, R. & OSBORNE, J. Beyond 2000: Science education for the future. London: Kings College. 1998.

PEDRETTI, Erminia et al. Promoting issues-based STSE: perspectives in science teacher education: problems of identity and ideology. Science & Education, v. 17, n. 8-9, p. 941-960, 2008.

PÉREZ, L.F.M.; WASHINGTON, L.P. de C.. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências Educação e Pesquisa, vol. 38, núm. 3, , pp. 727-742, Universidade de São Paulo Brasil. julio-septiembre, 2012 julio-septiembre, 2012.

PEREIRA, G. de F. dos S.. Apropriação dos conhecimentos científicos: uma abordagem aos alimentos transgênicos. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará. 2012.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA R. M. C. F. e BAZZO, W. A. *O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflaxiva: perspectivas e enfoque.* Revista Iberoamericana de educacion, 2009.

_____. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

REIS, P. Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. [Tese de doutoramento, documento policopiado]. 2004.

REIS, P. Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. Revista Interacções, 2(4), 64-107. 2006.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre Controvérsias sóciocientíficas: uma questão de Cidadania. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista. Vol. 3, n. 1. jan./jun. 2013.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação Brasileira*. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 2. P. 133-162, 2002.

_____. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. Ciência & Educação, número 1(7), p.95-111, 2001.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. Das noções de corpo no ensino de biologia aos dizeres sobre sexualidade. 2008.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

WANG, H. & SCHMIDT, W.. History, philosophy and sociology of science in science education: Results from the third international mathematics and science study. Science and Education, 10, 51-70. 2001.

# AS AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTINUADA OFERTADAS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA ENSINO INTEGRAL NAS PERSPECTIVAS DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA.

Carlos Alberto Pereira (Faculdade de Ciências – FC/UNESP)

## RESUMO

O professor de Biologia tem papel fundamental para que as reformas educacionais alcancem seus objetivos e sua participação em ações de formação continuada pode contribuir nessa direção. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a visão de professores de Biologia nas ações de formação continuada ofertadas às escolas de ensino médio de tempo integral inseridas no Programa de Ensino Integral da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, em relação aos saberes científicos, didáticos, pedagógico, competências técnicas, relacionais e organizacionais. Este estudo caracteriza-se como qualitativo, no modelo de avaliação interpretativa, onde os dados foram coletados por meio de entrevistas gravadas em áudio e analisados em categoriais. Alguns resultados apontam percepções redutoras destas ações de formação e apropriação de situações da prática escolar associadas à descontinuidade da proposta teórica.

**Palavras chave:** formação continuada de professores, educação integral, escola de tempo integral, ensino de biologia.

## INTRODUÇÃO

Os termos como formação continuada, formação em serviço, formação permanente, aperfeiçoamento, reciclagem, apoio profissional, formação e treino profissional ou desenvolvimento profissional foram utilizados como algo equivalentes durante anos, apesar de diferenças conceituais relevantes entre eles. Especificamente, o termo “desenvolvimento profissional de professores” tem um caráter contextual, organizacional e envolve professores em “resolução de problemas escolares” e podem ser organizadas em quatro situações: escola, ensino, currículo e integração de saberes didáticos com formação profissional por componente curricular. Entre estas situações, destaca-se a de “desenvolvimento de inovação curricular” que atrela o desenvolvimento profissional dos professores às mudanças curriculares, implantação de sistemas de ensino ou projeto educacional (GARCIA, 1999, p.136-137).

É frequente em reformas educacionais atrelar a formação continuada ao projeto de reestruturação do sistema educacional, associando-a as propostas de novos currículos. Nestas

situações é importante que a formação seja estruturada de forma coerente, evitando-se a transmissão de teorias descontextualizadas, distantes dos problemas práticos e que as mudanças contextuais reais sejam acompanhadas das questões trabalhistas. As ações de formação continuada tem um papel importante e fundamental para que os professores adequem a teoria fundamentando às mudanças propostas de forma reflexiva e colaborativa em suas atividades de sala de aula, de forma que, ocorra o abandono da ideia tradicional de que "formação continuada de professores é atualização científica, didática e psicopedagógico" para que os professores incorporem elementos imprescindíveis como: reflexão sobre a prática; criação de rede de comunicação entre professores e incentivo à cultura colaborativa; autonomia na formação; partir de projetos da escola; promoção da participação; formação mais subjetiva, incentivo ao autoconceito, problematização de situações educacionais surgidas no grupo; combinação de atualização científica com técnicas em vertente psicopedagógico; mudança dos contextos de organização, gestão, relação do poder (IMBERNÓN, 2010, p.47).

Chantraine-Demailly (1997, p.142-157) explica que quando o objeto da mudança da formação continuada é uma suposta melhoria da qualidade do sistema educacional, a formação é carregada de imprecisão porque no âmbito de ensino não é fácil distinguir a atividade de trabalho, produto e os efeitos sociais desta ação formadora. Assim, as estratégias de mudança estão associadas à forma que a instituição coloca a questão da melhoria da qualidade de trabalho e o lugar que a formação continuada ocupará neste processo, devendo envolver organização, produtividade, qualidade de trabalhos, qualificação, competências, uniformização dos produtos, procedimentos, técnicas, desenvolvimento de produção coletiva e controle da prestação, do produto e modificação do contexto. Enfim, é preciso entender que "estratégias de mudança das práticas, através do recurso da formação, não são equivalentes, nem quanto à concepção do trabalho do professor e transformações necessárias, nem quanto à concepção dos motivos que levam os indivíduos e os grupos a modificar as suas práticas". E, acrescenta que ações de formação continuada como ferramenta para melhoria da qualidade do sistema ou como atividade de mudanças nas redes de ensino têm efeitos sociais sobre a cultura escolar, cotidiano da escola e sobre o próprio sistema de ensino e se manifestam nos saberes profissionais dos professores envolvidos. Justificando que todo objeto de mudança passa pela organização política e social da escola, interagindo as ações com as práticas profissionais, assim a melhoria esperada da qualidade do ensino passa pelas estratégias de mudança e estas ações ocupam um lugar no ensino, pois envolvem ambientes interativos escolares que se cruzam com as dimensões espaciais, temporais, relacionais, organizacionais, linguísticos e instrumentais que se manifesta nas dimensões desta prestação de ensino.

Imbernón (2010) aponta também que as formações continuadas atreladas as reformas educacionais devem buscar novas perspectivas e aproximar as práticas aos processos atitudinais dos professores, atrelar conhecimentos pedagógicos as mudanças de poder da equipe, incorporar elementos de reflexão da prática, criar rede de comunicação, promover reflexão dos projetos da escola, problematizar situações educacionais, incentivar à cultura colaborativa, combinar atualização científica à técnica, mudar os contextos de gestão e inovar as práticas formadoras além dos projetos de formação. Enfim, as ações de formação continuada dos professores devem provocar mudanças da forma do professor em sala de aula, sendo crítica e reformadora das questões sociais pertinentes à unidade escolar.

Marandino (1997, p.177) referindo-se, especificamente aos profissionais da área de Ciências, relata sobre várias questões e problemáticas das ações de formação continuada que foram associadas às mudanças curriculares no estado do Rio de Janeiro, que vão desde os interesses de buscar novas formas de atuação até modificação de suas práticas em sala, apontando a necessidade de "acompanhamento sistemático" destas ações de formação continuada. A autora ressalta sobre a dificuldade que os professores apresentaram na transposição para a prática daquilo que aprenderam nas ações de formação, onde conteúdos eram repetidos em aula, sem uma verdadeira modificação da prática do professor.

**Programa Ensino Integral e as Ações de Formação Continuada**

Políticas públicas frequentemente enfatizam as ações de formação continuada de professores como condições necessárias para o sucesso dos programas e, entre elas, estão o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, Programa Mais Educação, Programa Educação Integral e Programa Ensino Integral que buscam fortalecer a escola com um currículo ligado à família, esporte, cultura e saúde buscando mais autonomia nos projetos pedagógicos. Tratam de políticas que formatam programas de complementação de horário escolar e incluem reforço escolar e atividades culturais ampliando as "funções da escola de forma a melhor cumprir o papel sócio integrador" (CAVALIERE, 2002, p.250).

Historicamente, desde 1953, que Anísio Teixeira justificou a implantação da educação integral na defesa de uma escola pública associada ao trabalho, prática e a ciência, buscando uma politica educacional com qualidade dentro de uma concepção ampliada de horário integral (CAVALIERE, 2010). Há exemplos de implantação de horário em escolas de tempo integral conhecidos como Escola-Parque, Centro Integrado de Educação Pública/CIEPs/RJ e Programa de Formação Integral da Crianças/PROFIC/SP, programas que tiveram a extensão

do horário escolar ofertadas aos alunos em uma escolarização ampliada e com experiências esportivas, artísticas, recreativas em complemento ao currículo escolar (PARO et al., 1988).

Nos dias de hoje, políticas públicas justificam a implantação da escola de tempo integral diante situações de risco social que vivem parcela da população, associada ao baixo rendimento, defasagem idade/série, reprovação e evasão escolar de alunos correlacionados à pobreza e dificuldade de permanência na escola. E, continuam com argumentos como pouca oferta de vagas na escola pública, degradação do espaço escolar, aumento de turnos, número elevado de alunos por turma, descontinuidade de políticas públicas educacionais, falta de sustentabilidade teórico-metodológica, turnos extensivos de trabalho dos profissionais da educação. É neste contexto que as propostas de criação de escolas de tempo integral condicionam o sucesso destes programas às ações de formação continuada de professores (BRASIL, 2009).

Estas políticas e programas retomam a escola de tempo integral enfatizando o aumento do tempo escolar ofertado para atender às necessidades atuais de formação da criança e o clamor das familiares por cargas horárias mais elevadas. Atualmente, muitas escolas ofertam um período a mais com complementação pedagógica, recreação, oficinas, cursos de línguas, atividades esportivas, artísticas, passeios a museus, exposição e parque. Assim, a escola de tempo integral incorpora a necessidade de complementação ao ensino regular e, também a ideia de prevenção ao desamparo, proteção social, compreendendo que um tempo maior de estudo abrirá mais oportunidades de aprendizagem, e que, de certa forma, são negadas a parcela da população em situação de pobreza, risco pessoal e social. E, nesta perspectiva, muitas teses sociais, frente à disparidade sociocultural da sociedade brasileira, conjugam proteção social com educação integral em um pensar político para sobrevivência digna do sujeito, justificando a implantação de políticas públicas que resgatam estas concepções aos dias atuais e implantam e ampliam sistemas educacionais com escolas de tempo integral (GUARÁ, 2006).

No Estado de São Paulo, desde 1986 o governo desenvolve programas de atendimento da criança fora do horário normal de aulas como Programa de Formação Integral da Criança. Em 2006 a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo traçou metas de politicas educacionais na perspectiva “educação para todos” com o propósito de repensar o atual modelo de escola, mudanças pedagógicas, currículo, carga horária e carreira do professor. Em 2011, dentro Programa Educação Compromisso de São Paulo, foi criado o Programa de Ensino Integral – PEI, com o objetivo de formar um “novo modelo de escola” e melhorar a

"carreira do magistério" e em 2012, este programa iniciou suas atividades com dezesseis escolas em onze diretorias de ensino no estado (SÃO PAULO, 2012a, p.6).

O Programa de Ensino Integral implantou o Regime de Dedicação Plena e Integral e introduziu diretrizes educacionais para melhorar a qualidade do ensino, condições e acesso e permanência na escola, ampliar a aprendizagem e tempo do ensino, materializando o conceito de formação integral e desenvolvimento das potencialidades humanas em seus aspectos cognitivos, afetivos e socioculturais, com base nas concepções dos Quatro Pilares da Educação, Educação Interdimensional, Pedagogia da Presença e Protagonismo Juvenil, organizado em um Modelo Pedagógico e Gestão de Escolas, em conforme Politica Educacional da Secretaria de Estado da Educação (LOPES; SERRA, 2014).

Com esses fundamentos, o modelo de Programa de Ensino Integral articula ações educativas e acompanhamento do trabalho pedagógico da escola, estruturando princípios, orientação e execução as premissas do programa ensino integral, associando instrumentos como Plano de Ação, Programa de Ação, Guias de Aprendizagens e Agenda Bimestral à Infraestrutura Diferenciada, com salas temáticas, sala de leitura, sala de multiuso e laboratórios de Ciências, Biologia/Química e Física/Matemática, inclusão de atividades experimentais e laboratório com parte diversificada da matriz do Currículo Integrado, metodologia de Ensino por Investigação, onde os educadores orientarão alunos em seu desenvolvimento pessoal e apoio social para elaboração de projeto pessoal (SÃO PAULO, 2012b).

A opção do programa pelo Ensino por Investigação se fez por considerar importante para alfabetização científica, formulação de hipóteses, elaboração de procedimentos na investigação e para trabalhar com argumentos científicos, sendo o laboratório um ambiente de aprendizado do conhecimento científico com metodologia apropriada e não simples reforço das aulas teóricas, entendendo-se que as atividades experimentais despertam interesse pela ciência, motivam estudo e observação, ajudam na formulação de hipóteses para o ensino de conceitos científicos, auxiliando na natureza da ciência e do papel do cientista na relação CTSA, permitindo a exploração de habilidades manipulativas e trabalho em grupo, estimulando assim a criatividade. O uso do espaço do laboratório destinado às escolas do Ensino Integral do foi organizado em laboratório de Física, Matemática e Robótica; laboratório de Química e Biologia nomeada como Prática de Ciências, definida com uma carga de 320 horas de formação em um total de 5.160 horas distribuídas em três anos letivos (SÃO PAULO, 2014a).

O Programa prevê ações de formação continuada como permanência e garantia para implantação da proposta, envolvendo membros da secretaria e diretorias de ensino para "orientar a elaboração" de plano de ação e "definir os resultados esperados pela escola com metas e indicadores", além de "orientar sobre proposta pedagógica" e "sobre as estratégias comuns" (SÃO PAULO, 2014b, p.15-16).

Enfim, estes programas atrelam ações de formação continuada de professores como parte para "melhorar a qualidade da escola pública", como algo fundamental e até para recuperar a "dignidade e a "boniteza" (Paulo Freire) dessa profissão", diante do "mal-estar docente" desencadeado nestes profissionais, a "baixa autoestima" e a falta de "reconhecimento social" (GADOTTI, 2009, p.54).

Moll (2012, p.142) também reforça que ações de formação continuada é um "tema estruturante para consolidação" da educação integral no sentido de "construção de uma pedagogia da práxis" e que possa interligar o sistema de ensino, escola e universidade.

Nesta linha, Branco (2009, p.256) interpõe que as ações de formação continuada da escola de tempo integral passam pela formação continuada dos profissionais da educação, pois como os demais, incorporam na sua ação os "conhecimentos adquiridos na prática" onde o "conhecimento teórico" é repensado "pela prática". E, explica que ações desvinculadas do "contexto de interesse" do professor tem "pouca probabilidade" de "mudar a ação pedagógica". E, a ação destes professores passa por um poder político centralizado que molda a escola com legislação e determina o que deve ser ensinado e quais formações continuadas participar, dificultando assim, a aplicação dos saberes na prática docente. Assim, as formações continuadas que não levam em conta o contexto estrutural e político não criam uma reflexão coletiva na escola e pouco contribuem para a autonomia profissional.

Costa Coelho (2002, p.141-142) aponta o fator tempo como "ethos profissional" na formação continuada, onde o tempo está atrelado à falta de disponibilidade profissional no ambiente de trabalho e fora dele, pois o professor acaba exercendo outra jornada em outras instituições de ensino, sobrando pouco espaço para estudos, planejamento, avaliação e, há pouca possiblidade do profissional refletir sobre seu próprio cotidiano de trabalho ou se envolver em formação continuada. A autora aponta três questões que permitirão a categoria de profissionalização avançar na formação continuada: valorização profissional (concurso público em forma de legitimação do trabalho docente), piso salarial (remuneração acima do piso em faixas que justifiquem o esforço de titulação) e condições adequadas de trabalho (com projeto político pedagógico implantado pela instituição). Ela acredita que a "extensão de

tempo na mesma escola" proporcionará ao professor uma "reflexão sobre aquela prática, constituindo seu ethos enquanto articulador das atividades educativas" neste ambiente.

Vários autores, entre Arroyo (2010), Brandão (2012), Cavalieri (2010), Moll (2012) defendem a ampliação do tempo para alunos e professores em uma única escola, uma escola de tempo integral com projeto de formação continuada, dentro de uma política que firme a formação no horário de trabalho e com condições para o exercício profissional.

Na linha, de formação como estratégia para a implantação do Programa Ensino Integral, a pesquisa teve como objetivo analisar a percepção dos professores de Biologia que participaram destas ações de formação continuada nas escolas de tempo integral de uma cidade do interior do Estado de São Paulo, vinculadas à rede estadual de ensino da Secretaria de Estado da Educação.

O Programa de Ensino Integral, desta cidade do interior paulista incorporou quatro escolas estaduais de Ensino Médio, sendo duas escolas recentemente construídas e duas reformadas.

## METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como pesquisa qualitativa na modalidade avaliativa, pois se trata de orientação relacionada à "eficácia de organizações e programas educacionais". Esta modalidade de pesquisa tem por objetivo avaliar a eficácia de "algum elemento, do processo ou de um programa sem sua totalidade", visando esclarecer certo valor do fenômeno educacional que exigem um processo sistemático indicando evidências e delineando a execução e efetividade aos elementos que norteiam um programa ou planejamento. Uma característica da pesquisa qualitativa na modalidade avaliativa é conceber "uma autêntica estratégia de pesquisa sobre os processos educacionais" com objetivo de facilitar, orientar e informar a tomada de decisão envolvida na adoção de uma "determinada política educacional", entre as quais se apoia a "processos de mudança". A abordagem deste enfoque metodológico na pesquisa qualitativa sustenta-se em "critérios filosóficos, epistemológicos e ideológicos" que defendem a avaliação de programas pela "complementaridade de métodos e perspectivas". A modalidade avaliativa na pesquisa qualitativa tem como base fundamentos epistemológicos que se identificam como modelo subjetivista, pois traz concepção da realidade na forma que permite entender o "conhecimento estritamente vinculado aos valores, crenças e as atitudes das pessoas imersas na realidade" e tem como objetivo "captar a singularidade das situações". As ações de formação continuada estão relacionadas ao processo de implantação do Programa de Ensino Integral, o que faz com que os professores do

programa assumam “um papel de cooperação com os participantes e as pessoas que implementam o programa”. A base filosófico-epistemológica dessa modalidade pode ter uma perspectiva interpretativa, utilizando métodos “quantitativos, ecléticos, mistos, qualitativos e participativos” podendo usar estratégias como “entrevistas, observações e análise de documentos” (ESTEBAN, 2010, p.183-186).

A presente pesquisa envolveu seis professores de Biologia da Diretoria Regional de Ensino de uma cidade do interior paulista, sendo dois deles de uma mesma unidade, outros dois de outra e, os demais, um de cada escola, totalizando quatro unidades de escola de tempo integral da rede estadual de ensino.

A entrevista (SZYMANSKI; ALMEIDA; BRANDINI, 2004, p.18) é considerada um instrumento utilizado em pesquisas qualitativas como ferramenta para compreensão dos significados subjetivos e na busca de tópicos complexos. Elas consideram que o caráter de interação pode influenciar o tipo de informação coletada, não se separando da emoção, inclusive modificando o linguajar que ocorre durante a entrevista. A entrevista pode ser considerada semidirigida quando realizada em “no mínimo dois encontros, individual e coletivo”, em roteiro aberto para apoiar a fala do entrevistado e com a intenção de buscar a compreensão dos dados que se pretende colher. A entrevista inicial (individual) deve ser organizada de modo que a entrevista torne-se um momento de organização das ideias e o discurso caracteriza um recorte da experiência e crie um intercambio continuo entre significados, crenças e valores do entrevistado. A ideia é que a entrevista traga conceitos que vão sendo construindo nesta interação, estabelecendo-se com o entrevistado um movimento reflexivo onde a narração exige que ele organize um pensamento de forma que sua integridade não seja ameaçada e sua história seja respeitada.

Nesta pesquisa, as entrevistas iniciais foram realizadas a partir de questões pré-estabelecidas, gravadas em áudio e posteriormente transcritas. As questões das entrevistas foram estruturadas em vários momentos: contato inicial e conduta da entrevista (aquecimento, questão planejadas, expressão da compreensão do pesquisador, síntese, questões de esclarecimento e aprofundamento), expressas em seis blocos: perfil profissional, processo de seleção para ingresso na escola de tempo integral, participação em formações continuadas, temáticas das formações continuadas, ações de formações e a prática profissional e, finalizando, as metas e perspectivas das formações, de forma a estruturar o assunto pesquisado, desde esclarecimento ao entrevistado até o aprofundamento no objetivo da pesquisa e devolução ao entrevistado uma forma reflexiva do pesquisador.

## RESULTADO E ANÁLISE DE DADOS PREMILINAR

Uma análise preliminar dos dados permitiu identificar que os professores de Biologia entrevistados tem uma visão das ações de formação continuada como importantes para sua prática e para andamento do programa, nomeando-as como necessárias e positivas. A concepção dos professores entrevistados associa as ações ao estímulo para o bom desenvolvimento de suas práticas no contexto diário e, acreditam que as temáticas abordadas foram coerentes e condizentes com a proposta de ensino da área de Biologia nestas escolas de ensino médio de tempo integral. Indicaram que a nova organização e maior dedicação profissional possibilitou trabalhar o currículo de forma completa e que as ações de formações foram fundamentais para implantação do programa nesta cidade.

Os professores enfatizam que a formação específica realizada em outra cidade do estado, reunindo todos os professores de escolas de tempo integral foi benéfica no sentido de estudar melhor as propostas do Programa Ensino Integral e que a interação com demais profissionais possibilitou conhecer cada realidade educacional. As ações de formação realizadas na cidade de São Paulo associadas a uma empresa de ensino, também foram consideradas importantes para o entendimento e releitura das práticas experimentais da área de Biologia, ressaltando que há muitos anos não realizavam e nem vivenciam atividade prática com os alunos da rede estadual. Porém, as ações de formação realizadas a distância, apesar de relevantes, apontaram para pouca contribuição na prática escolar e falhas quanto à estruturação e realização das ações, indicando que são realizadas como exigências contratuais profissionais da proposta da escola de tempo integral.

Eles relataram sobre a diminuição das ações de formação desde que o programa foi implantado, inclusive a não participação de alguns professores ingressantes em unidades escolares implantadas posteriormente, deixando lacunas no entendimento da proposta.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em análise preliminar, percebe-se que os professores tem uma concepção limitada do papel das ações da formação continuada para sua prática, associando-as mais a uma apropriação da estrutura física destas unidades, atrelada às mudanças curriculares e trabalhistas que vivenciam, compactando estas ações de formações como função mais colaborativa do que a uma possível eficácia elencadas nas metas do Programa de Ensino Integral.

Constatou-se que não comentaram sobre a proposta de ensino Biologia apresentada no Programa de Ensino Integral (metodologia de Ensino por Investigação), muito menos fizeram

referências sobre qual tratamento teórico seria abordado para enfrentar os problemas e conflitos do cotidiano escolar, na verdade, observou-se, na fala dos entrevistados, apenas uma espécie de irracionalismo contemplativo da tematização.

Percebe-se uma falta de "subjetividade dos próprios professores" (TARDIF, 2012, p.230), em parte as ações de formações, que não tratam de questões da prática profissional ou competências da rotina de trabalho associadas a sua experiência profissional adquirida ao longo de sua carreira.

As dimensões ético-política, técnico científica, pedagógica, epistemológicas e estético-afetiva (HENZ, 2012), com a finalidade de provocar reflexão no fazer educativo na perspectiva da educação integral e, elencadas nas ações de formação continuada, serão analisadas com profundidade, posteriormente, como parte da tese de doutorado, em desenvolvimento junto ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru/SP.

## REFERÊNCIAS

ARROYO, M.G. Políticas educacionais e desigualdades: a procura de novos significados. **Educação e Sociedade.** Campinas, v.31, n.113, p.1381-1416, 2010.

BRANCO, V. **O desafio da construção da educação integral**: formação continuada de professores alfabetizadores no município de Porecatu - Paraná. 209. 219f. Tese (Doutorado em Educação). Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

BRANDÃO, C.R. O outro ao meu lado: algumas ideias de tempos remotos. In: MOLL, J. [et al.]. **Caminhos da educação integral no Brasil**: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012.

BRASIL (governo). **Programa mais educação**: gestão intersetorial no território. Brasília: MEC, Secad, 2009.

CAVALIERE, A.M. Educação integral: uma nova identidade para escola brasileira? **Educação e Sociedade**. Campinas, v.23, n.81, p.247-270, 2002.

CAVALIERE, A.M. Anísio Teixeira e a educação integral. **Paidéia**, v.20, n.46, p.249-259, 2010.

CHANTRAINE-DEMAILLY, L. Modelos de formação contínua e estratégias de mudança. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

COSTA COELHO, L.M.C. Formação continuada do professor e tempo integral: uma parceria estratégica na construção da educação integral. In: COSTA COELHO, L.M.C.; CAVALIERE, A.M.V. **Educação integral e(m) tempo integral**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ESTEBAN, M.P.S. **Pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: AMGH Editora Ltda, 2010.

GADOTTI, M. **Educação Integral no Brasil**: inovações em processo. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2009.

GARCIA, C.M. **Formação de professor**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GUARÁ, I.M.F.R. É imprescindível educar integralmente. **Caderno CENPEC,** n.2, p.15-24, 2006.

HENZ, C. I. Paulo Freire e a educação integral: cinco dimensões para (re)humanizar a educação. In: MOLL, J. [et al.]. **Caminhos da educação integral no Brasil**: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LOPES, M. F. A.; SERRA, M. H. M. D. Escolas de tempo integral no estado de São Paulo: características e princípios que norteiam o programa de ensino integral**. Imagens da Educação**, v.4, n.3, p.85-91, 2014.

MARANDINO, M. A formação continuada de professores em ensino de ciências: problemática, desafios e estratégias. In: CANDAU, V. M. (org.). **Magistério**: construção cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1997.

MOLL, J. A agenda da educação integral: compromissos para sua consolidação como política pública. In: MOLL, J. [et al.]. **Caminhos da educação integral no Brasil**: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012.

PARO, V. H. [et al.]. **Escola de tempo integral**: desafio para o ensino público. São Paulo: Cortez Editora, 1988.

SÃO PAULO (estado). **Diretrizes do programa ensino integral:** escola de tempo integral**.** São Paulo: SEE, 2012a.

SÃO PAULO (estado). **Informações básicas do programa ensino integral:** escola de tempo integral**.** São Paulo: SEE, 2012b.

SÃO PAULO (estado). **Informações gerais do programa ensino integral:** escola de tempo integral**.** São Paulo: SEE, 2014a.

SÃO PAULO (estado). **Tutorial de recursos humanos do programa ensino integral**. São Paulo: SEE, 2014b.

SZYMANSKI, H.; ALMEIDA, L.R.; BRANDINI, R.C.A.R. A **entrevista na pesquisa em educação**: a prática reflexiva. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.

# O ENSINO DE CIÊNCIAS NO PACTO NACIONAL DE ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA: ANÁLISE EM UM BLOCO SEQUENCIAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Rosemar de Fátima Vestena (Centro Universitário Franciscano-UNIFRA)
Aline Grohe Schirmer Pigatto (Centro Universitário Franciscano-UNIFRA )
Thais Scotti Do Canto-dorow (Centro Universitário Franciscano-UNIFR )
Neiva Lílian Ferreira Ortiz (Centro Universitário Franciscano-UNIFR )

**Resumo:** Este trabalho teve por objetivo investigar como a área das Ciências da Natureza foi contemplada, durante o ciclo de alfabetização (2013, 2014 e 2015), em uma escola da região central do Rio Grande do Sul. Trata-se de uma pesquisa documental, baseada em registros dos cadernos de um estudante. Constatou-se que durante os 600 dias letivos do ciclo, apenas 34 dias foram dirigidos para o ensino de Ciências. Quanto aos temas estudados, foram privilegiados os eixos norteadores Vida nos Ambientes e Ser Humano-Saúde. Quanto à metodologia, a forma expositiva preponderou. Com base no exposto, o ensino de Ciências da Natureza, no período estudado, foi caracterizado pelas inserções incompletas e pontuais, distribuídas entre as aulas das áreas de Linguagens e Matemática.

**Palavras-chave:** Ciências da Natureza. Anos Iniciais. Ciclo de Alfabetização. Registros Escolares.

## INTRODUÇÃO

As crianças, ao iniciarem seu percurso escolar, passam a ter direito aos saberes formais das diferentes áreas do conhecimento. No entanto, o ensino na área das Ciências da Natureza (CN) nos anos iniciais, muitas vezes se efetiva por meio de atividades pontuais, como a elaboração de painéis e informações sobre hábitos de higiene, partes das plantas, reinos dos seres vivos e temáticas que envolvem datas comemorativas. Os docentes ao prepararem suas aulas, geralmente buscam recursos em materiais já editados em livros, aulas prontas em *sites* ou em diários de classe dos colegas mais experientes. Dessa forma, perpetuam-se atividades sem a devida aproximação com conhecimentos mais atualizados e, por vezes, equivocados, quanto aos conceitos científicos (SELLES, 2002).

Por outro lado, os professores estão sendo desafiados pelas novas políticas públicas, pela sociedade e pelos estudantes. Essas demandas requerem maior agilidade na proposição

de mecanismos de diálogo entre os conhecimentos provenientes da realidade dos estudantes e do conhecimento científico. Também, a alfabetização passou a ser uma das prioridades nacional visto que o governo brasileiro propôs, em 2010, o "Pacto de Alfabetização na Idade Certa", firmado em 2012 fazendo parte da política pública chamada de Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) (BRASIL, 2010). A nova proposta do Ministério de Educação e Cultura (MEC) envolve todos os entes federados para a alfabetização das crianças em um ciclo de três anos. O objetivo principal é assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os oito anos de idade, ou seja, ao final do terceiro ano do ensino fundamental constituindo um bloco sequencial de alfabetização. A proposta está fundamentada na alfabetização e letramento, no sentido amplo, incluindo também a alfabetização científica. Nesse aspecto o parecer CNE/CEB N° 11/2010 (BRASIL, 2010) orienta as escolas a não reprovarem os alunos nos três primeiros anos do ensino fundamental.

Diante do exposto este trabalho teve por objetivo investigar como a área das Ciências da Natureza foi contemplada, durante o ciclo de alfabetização (2013, 2014 e 2015), em uma escola da região central do Rio Grande do Sul.

## REVISÃO DA LITERATURA

### 1. Ensino de Ciências nos anos iniciais

Nos anos iniciais, quando começa o estudo das CN é comum os estudantes olharem para si, para os colegas e para os familiares, para a comunidade, para objetos e produtos tecnológicos e fazerem questionamentos, levantarem hipóteses sobre suas características físicas do corpo, doenças, fenômenos como a chuva e geada; despertarem curiosidades acerca dos planetas, problemas ambientais, aparelhos tecnológicos, entre outros. Para qualificar essa etapa tão importante de ensino e aprendizagem, outras propostas e recursos didáticos podem ser apresentados a fim de manter e despertar, desde a tenra idade escolar, atitudes críticas e científicas. No caso dos conceitos das CN poderiam ser acionados de forma processual, alicerçando as etapas escolares subsequentes (VESTENA, 2015).

O ensino de Ciências passou a ser incluído nos anos finais do ensino fundamental a partir da Lei de Diretrizes e Bases Nacionais 4024/61 (BRASIL, 1961). "Foi apenas em 1961 que ela realmente foi instituída de maneira compulsória, na forma de introdução à Ciência no que seria hoje o ensino fundamental" (BIZZO, 2009, p.12).

A baixa frequência e a baixa qualidade das aulas de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental têm repercussão nos níveis subsequentes de ensino. Segundo Pozo e

Crespo (2009), para os anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, existe um desassossego dos professores ao constatarem que, aparentemente, os estudantes aprendem cada vez menos ciências e têm menos interesse pelo que aprendem. Portanto, a falta do espaço da educação científica no currículo escolar, merece uma análise sobre que outros aspectos podem estar envolvidos. Conforme Corazza-Nunes et al. (2006) esses podem estar associados às vulneráveis políticas públicas, falta de incentivo e recursos para a educação e à precária formação dos docentes. As temáticas científicas na educação básica, geralmente, são sistematizadas pelos professores sob forma de resumos, esquemas e analogias. São geralmente 'filtrados' sugeridos pelos manuais ou *sites* didáticos (VESTENA, 2015). Muitos desses problemas se constituem por lacunas epistemológicas tanto de alguns docentes quanto de alguns recursos didáticos, os quais podem propagar, no ensino de ciências, "os obstáculos epistemológicos". Bachelard (1996) ao se referir aos obstáculos epistemológicos, enfatiza que são fatores que dificultariam ou impediriam o acesso ao conhecimento científico. Destaca que esses impedem a transformação do conhecimento não científico em conhecimento científico.

Por outro lado, diante da atual produção científica na área das CN, poder-se-ia esperar uma repercussão mais efetiva no contexto escolar. Segundo Santos e Greca (2006), com a institucionalização da área de pesquisa do ensino de Ciências no Brasil, constatou-se que, ao longo de mais de trinta anos, tem-se produzido uma didática em Ciências capaz de acompanhar e se equivaler em qualidade a do âmbito internacional. Nesse sentido, Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2007) destacam que, nas pesquisas referentes ao ensino de Ciências, um dos desafios que se apresenta seria o de sensibilizar os estudantes para uma formação científica em busca da superação do senso comum.

Constam nas orientações oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) os blocos temáticos a serem abordados nos anos iniciais Terra e Universo; Ambiente; Ser Humano e Saúde; Ciência e Tecnologia. Esses também foram reforçados no documento Brasil (2012) e tratados pela terminologia de Vida nos Ambientes; Ser Humano e Saúde, Materiais e Transformações; Sistema Sol e Terra. Os eixos temáticos necessitam ser priorizados no currículo escolar a partir de temas relacionados à realidade, como uma forma de acolher os interesses dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Uma das premissas sinalizadas nos documentos oficiais é a alfabetização científica, isto é, priorizar um conjunto de conhecimentos aos estudantes que os oportunizem a uma leitura crítica do mundo onde vivem (CHASSOT, 2006; KRASILCHIK; MARANDINO, 2010). Segundo Salles e Kovaliczn (2007), a alfabetização científica (AC) em Ciências se processa quando o

estudante consegue descrever os fenômenos da natureza, por meio de uma linguagem científica, transpondo o senso comum para um saber sistematizado pela comunidade científica.

## 2. O PNAIC e o ensino de Ciências da Natureza

As escolas estaduais do Rio Grande do Sul aderiram, no final de 2012, à proposta do Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), a qual orienta para que não ocorra reprovação nos três primeiros anos escolares. A proposta consiste em organizar o currículo em um bloco sequencial de alfabetização, durante os três anos iniciais. A política pública do PNAIC discute a alfabetização e o letramento como eixo norteador em processo de continuidade na aprendizagem. Assim, o MEC (BRASIL, 2010) pela resolução n° 7, de 2010, apresenta as diretrizes que preveem pelo artigo 30 no item I – a alfabetização e o letramento no item II – o desenvolvimento das diversas formas de expressão como a Língua Portuguesa, a Literatura, a Música e demais artes, a Educação Física. O aprendizado da Matemática, das Ciências, da História e da Geografia e no item III – a continuidade da aprendizagem, tendo em conta a complexidade do processo de alfabetização e os prejuízos que a repetência pode causar no Ensino Fundamental como um todo e, particularmente, na passagem do primeiro para o segundo ano de escolaridade e deste para o terceiro (BRASIL, 2010).

O PNAIC traz a preocupação com as áreas de conhecimento para além das Linguagens e Matemática, comumente enfatizadas nos anos iniciais, incluindo as CN e as Ciências Humanas, como componentes curriculares essenciais na alfabetização das crianças dos primeiros anos escolares do ensino fundamental. Para esse propósito, apresenta como suporte às escolas o documento 'Elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental' (BRASIL, 2012). Este documento além de alicerçar os docentes epistemologicamente, procura delimitar os eixos norteadores de todas as áreas do conhecimento, seus respectivos objetivos e enfoques metodológicos. Como eixos norteadores para as CN têm-se a Vida nos Ambientes, Ser Humano e Saúde, Materiais e Transformações e Sistema Sol e Terra.

Também no escopo do PNAIC consta a necessidade da formação continuada de professores nas diferentes áreas do conhecimento, o fornecimento de material didático para as escolas, a avaliação no transcorrer das etapas e uma equipe gestora formada por coordenadores regionais e de cada estabelecimento escolar. Assim, no ano de 2013 as

escolas iniciaram o bloco sequencial e, paralelamente, foi sendo implementada a formação continuada dos professores em exercício dos três primeiros anos escolares das escolas. Como material de suporte para a formação específica da área de CN, consta o caderno do PNAIC de número 8, disponível no *site* do Programa:<http://pacto.mec.gov.br/index>. O documento salienta que a garantia dos direitos de aprendizagem das crianças de seis a oito anos está relacionada aos eixos estruturantes norteadores da ação pedagógica na área do EC (BRASIL, 2012).

Dentre as orientações que podem ser destacadas para a área das CN, estão as questões da AC, a superação da visão antropocêntrica para com a natureza, a preservação ambiental e o estudo do corpo humano como um bem pessoal e social (BRASIL, 2012). Além das discussões teóricas, constam no caderno 8, os relatos de experiências e as sugestões de atividades didáticas para que possam ser replicadas em diferentes contextos escolares.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa documental que, de acordo com Pádua (1997, p.62) é

> realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas ciências sociais, na investigação histórica, a fim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências [...].

Gil (2002) discorre sobre algumas vantagens desse tipo de pesquisa, como, o fato de não implicar altos custos, não exigir contato com os sujeitos da pesquisa e possibilitar uma leitura aprofundada das fontes. Fonseca (2002) explica que, para esse tipo de pesquisa, recorre-se a fontes mais diversificadas e dispersas, como, tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, entre outros.

Nesta pesquisa, foram analisados os registros efetuados nos cadernos de aula de um estudante de uma escola pública estadual de um município da região central do Estado do Grande do Sul, Brasil. Esses cadernos corresponderam a um ciclo de alfabetização na idade certa, ou seja, foram analisados os cadernos que o estudante utilizou no 1º, no 2º e no 3º ano do ciclo de alfabetização correspondentes aos anos de 2013, 2014 e 2015, respectivamente.

Foram coletados, em uma planilha previamente elaborada, dados referentes aos dias letivos e as temáticas da área de Ciências que foram trabalhadas em cada ano do ciclo. Esses dados foram analisados pelo método de análise conteúdo (BARDIN, 2004) e distribuídos em duas categorias: a) Temas estudados; b) Metodologias utilizadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do ciclo de alfabetização, que compreendeu os anos 2013, 2014 e 2015, totalizando 600 dias letivos, constatou-se que desses, apenas 34 dias foram dirigidos para o ensino de Ciências. O quadro 1 demonstra os conteúdos trabalhados inseridos por eixo estruturante, ano, semestre e dias.

Quadro 1. Conteúdos de Ciências trabalhados no ciclo de alfabetização em uma escola pública estadual de um município da região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

| Eixos estruturantes/ conteúdos | 2013 | | 2014 | | 2015 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1° sem. | 2° sem. | 1º sem. | 2º sem | 1º sem. | 2º sem. |
| **VIDA NOS AMBIENTES** | | | | | | |
| Lixo e pesca proibida | | | 12/06 | | | |
| Ambiente, seres vivos e animais | | | | 17/10 | | |
| Ambiente: Lixo e agrotóxicos | | | | | 11 e 19/05 | |
| Animais: ovíparos e vivíparos | | | | 12 e 13/08, 08/07 | | |
| Partes das plantas e suas funções Utilidades das plantas | | | | 04, 05, 06 e 07/11 e 11/11 | | |
| Vegetais: ciclo de vida, ambiente, necessidades para sobrevivência e importância | | | | | | 01/10 |
| Partes das plantas e funções | | | | | | 06/10 |
| Flores frutos e sementes | | | | | | 19/10 |
| Polinização das flores e dispersão das sementes | | | | | | 22/10 |
| Desenvolvimento das plantas | | | | | | 27/10 |
| **SER HUMANO E SAÚDE** | | | | | | |
| Partes do corpo humano | 21 e 23/05 | | 07/04 | | | |
| Saúde e hábitos de higiene | | 05/08 | | | | |
| Estruturas do corpo humano: internas e externas. | | | 16/06 | | | |
| Corpo humano: cabeça tórax e membros e órgãos | | | | | 18 e 19/ 03 | |
| Higiene: cárie dentária | | | | | 18e 20/03 | |
| **MATERIAIS E TRANSFORMAÇÕES** | | | | | | |
| Utilidades da água | | | 20, 21 e 24/03 | | | |
| Ciclo da água | | | | 10/10 | | |
| **SISTEMA SOL E TERRA** | | | | | | |
| Estações do ano | | 25 e 26/09 | 01/07 | | | |

Fonte: do autor

No primeiro ano (2013) do bloco sequencial foram realizadas aulas de ciências em cinco dias letivos; no segundo ano (2014), 17 dias letivos e, no terceiro ano (2015), 12 dias letivos.

Nessa trajetória, percebeu-se que no primeiro ano, a prioridade foi o letramento (ler e escrever) e a Matemática, a qual se manteve nos anos seguintes. Em 2014, foram desenvolvidas mais atividades de Ciências, em uma sequência de 2 ou mais dias, como ocorreu por ocasião do estudo dos animais, das plantas, suas funções e utilidades. No entanto, nos demais dias letivos, o trabalho com Ciências foi incluído em um dia letivo. Já, no ano de 2015, quando esperava-se um aumento de dias letivos envolvendo temas das Ciências, bem como um envolvimento maior em torno das temáticas, isto é, que a criança permanecesse alguns dias explorando os conceitos científicos, isso não ocorreu e, novamente, o foco foi o estudo das temáticas na área das Linguagens e da Matemática.

Os registros coletados foram distribuídos em duas categorias: a) Temas estudados b) Abordagens metodológicas.

a) Temas estudados

Na seleção de temáticas e conteúdos percebeu-se que, ao longo dos três anos, alguns temas se repetiram como exemplo as partes do corpo humano, partes das plantas e hábitos de higiene. De um modo geral, conforme foram passando os dias letivos e os anos, os conhecimentos pouco cresceram em complexidade e as aulas em que se incluíram temáticas de Ciências, na sua maioria, apenas reforçavam o que foi trabalhado nos anos anteriores. Segundo Pedrancini et al. (2007), o ensino fragmentado e conservador, proveniente do século XIX, limitou os estudantes a desenvolverem atividades repetitivas, valendo-se da memorização e não da compreensão e, portanto, de pouco significado para as suas vidas. Assim, ainda temos os reflexos do enfoque tradicional na educação, provendo gerações de estudantes e professores pouco autônomos, dinâmicos e críticos.

Durante o período analisado foram privilegiados os eixos norteadores Vida nos Ambientes e Ser Humano e Saúde. Quanto aos temas voltados ao Sistema Sol e Terra, esses tiveram sua inserção em apenas um dia letivo, tratando das estações do ano. Os temas referentes aos Materiais e Transformações, não foram incluídos, apesar de constarem como eixos temáticos norteadores para os anos iniciais (BRASIL, 2012). O fato de não constar nos materiais didáticos do estudante, temáticas referentes aos materiais e suas transformações, não se está oportunizando uma AC que permita a

criança refletir acerca de seu mundo, contexto, recursos tecnológicos. Presume-se que quando se incluem essas temáticas no currículo, haveria uma contribuição efetiva para uma apropriação dos conhecimentos, recursos e produtos de forma crítica e cidadã (KRASILCHIK; MARANDINO, 2010).

b) Metodologias utilizadas

Quanto aos aspectos metodológicos, a maioria das vezes foi de modo expositivo. Tratava-se de pequenos textos e atividades com cerca de meia página escrita pelo aluno ou fotocópia colada no caderno, seguida de não mais do que cinco questionamentos a respeito do texto. Foram inserções rápidas, pontuais entre as aulas da área das Linguagens e Matemática. Conforme Porto e Porto (2012), ensinar Ciências nos anos iniciais nem sempre foi defendido como essencial, seja pela complexidade, seja pela necessidade de priorizar a alfabetização e a iniciação matemática.

Em alguns registros, as professoras solicitaram desenhos do corpo humano (2015), de animais, de seres vivos e não vivos (2014); outras vezes, forneciam desenhos para as crianças pintarem, como o ciclo água. Houve a utilização de filmes para trabalhar a água e os animais. Ocorreu também uma proposta de atividade experimental com o plantio de sementes de alpiste para verificar o desenvolvimento das plantas no ano de 2015. A atividade consistiu em acompanhar a germinação e o desenvolvimento das plantas e foram registradas no caderno por meio de desenhos. Também houve a utilização de uma história em quadrinhos que tratava das plantas (polinização e dispersão das sementes). Dentre os questionamentos estavam "quais animais realizam a polinização?", mas, nos registros do escolar não constam maiores esclarecimentos acerca do que é e como acontece a polinização. Essa realidade refere-se Selles (2002), que a formação de um professor se alicerça na sua história de vida como indivíduo, como estudante e como docente, acrescida aos conhecimentos da sua área de formação. Isso implica diretamente nas escolhas metodológicas, recursos didáticos e também nas formas de como a transposição didática do saber científico é apresentada nos livros didáticos, manuais, *sites*, etc. Assim, “Ensinar ciência significa, portanto, ensinar a ler sua linguagem, compreendendo sua estrutura sintática e discursiva, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas, etc.” (SANTOS, 2007, p. 484). Para que aconteça a AC nos anos iniciais necessita-se empreender, no contexto escolar, propostas didáticas que instiguem o domínio do vocabulário, simbolismos, conceitos, princípios e procedimentos da ciência. As relações entre ciência,

tecnologia, sociedade e ambiente e suas repercussões (BRASIL, 2012). Desta forma se estará alicerçando o estudante para os anos subsequentes e para atuar, avaliar e transformar a realidade.

Outro fator a destacar, trata-se da possibilidade de, por meio das atividades, reforçar equívocos conceituais. Assim, quando o docente aceita como exemplo de ovíparos, as cobras de modo generalizado, acaba dificultando o acesso aos conhecimentos científicos que para Bachelard (1996) se construí em 'obstáculos epistemológicos', visto que nem todas as cobras são ovíparas. Nesse sentido, Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2007) destacam que se faz necessário romper com práticas educativas em que os temas das Ciências são apresentados de maneira descontextualizada e mecânica e, inclusive, com equívocos conceituais. Também, nas temáticas voltadas ao estudo das plantas e dos animais (selvagens e domésticos) e água foram feitos questionamentos valorizando esses recursos voltados às utilidades para o ser humano. Esses demarcam um olhar antropocêntrico acerca do ambiente. Essa postura necessita ser superada para que se inclua a espécie humana como integrante do ambiente e não como aquele que se apropria dele para a sua subsistência (BRASIL, 1997; BRASIL, 2012). De acordo com Cachapuz et al. (2005), a aprendizagem das Ciências deve se constituir numa aventura catalisadora do senso crítico, para enfrentar problemas, apresentar soluções, superar visões empobrecidas e deformadas das ciências.

A escola por ser pública tem à disposição gratuitamente os livros didáticos das diferentes áreas do conhecimento (LD) fornecido pelo Plano Nacional do Livro didático, no entanto, se percebeu que em apenas três vezes ao longo dos três anos (2014 e 2015), as professoras propuseram atividades complementares (exercícios) nos livros didáticos de Ciências. A falta de uso desses materiais merece ser questionada à medida que eles raramente possuem erros conceituais pelo fato de terem sido elaborados, revisados e avaliados por comissões científicas da área e pelos professores das escolas. São recursos de fácil acesso para professores e alunos e podem servir como suporte aos familiares para auxiliarem as crianças nas atividades e estudos em casa. Sobre o exposto, segundo Salles e Kovaliczn (2007) não se quer defender o uso do livro didático como aquele que dita o ritmo de trabalho, seleciona conteúdos e metodologias a serem utilizadas, mas sim que possam servir para a melhoria da qualidade do ensino.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Investigar como a área das Ciências da Natureza foi contemplada, durante o ciclo de alfabetização (2013, 2014 e 2015), em uma escola da região central do RS foi o propósito desta pesquisa. Percebeu-se que o foco para os três primeiros anos continua sendo a alfabetização e a Matemática e, de um modo geral, nos cadernos do estudante foi constatado 'pequenas janelas' inserções para contemplar os temas da Ciências e não de fato, estudá-los. A CN ao longo do ciclo de alfabetização pesquisado foi tratada de modo muito mais ilustrativa do que comprometida com o conhecimento científico, uma vez que alguns temas se repetiam ano após ano, sem agregar novos conhecimentos científicos. Também, os conteúdos e conceitos continuam sendo selecionados e propagados pela escola utilizando-se como critério o 'valor' e utilidade para espécie humana.

Em relação ao PNAIC percebe-se que muito ainda tem que se investir especialmente, na formação de professores, pois pouco adianta equipar as escolas com recursos como histórias infantis, jogo, filmes e livros didáticos se muitos dos docentes não dominam os conceitos científicos. Portanto, com lacunas formativas acerca dos conteúdos específicos das áreas do conhecimento como às CN fica difícil planejar, criar, transpor conhecimentos, avaliar e utilizar recursos como o LD de modo adequado a esta etapa escolar.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. A. **Formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento, Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BIZZO, N. **Ciências**: Fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Lei n. 4024 de 1961. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 23 dez. 1961.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.** Brasília: MEC/ SEF. 14 de dez. 2010. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/. Acesso em: 10 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da educação. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa.** Brasília: MEC/SEB. 2012. Disponível em: http://pacto.mec.gov.br/. Acesso em 27 de setembro de 2013.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2ºe 3º anos) do ensino fundamenta**l. Brasília: MEC/SEB. 2012.

CACHAPUZ, A. et al. A **necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

CORAZZA-NUNES, M. J. et al. Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 3, p. 109-132, 2006. Disponível em: http://www.saum.uvigo.es/reec. Acesso em: 16 jan. 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2010.

PÁDUA, E. M. M. de. O processo de pesquisa. In: _____. **Metodologia da pesquisa**: abordagem teórico-prática. Campinas: Papirus, 1997.

PEDRANCINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em: http://www.saum.uvigo.es/reec. Acesso em: 16. Jan. 2016.

PORTO, L.; PORTO, A. **Ensinar ciências da natureza por meio de projetos**: anos iniciais do ensino fundamental. Belo Horizonte: Rona, 2012.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SALLES, G.; KOVALICZN, R. **O mundo das Ciências no espaço da sala de aula**: O ensino como um processo de aproximação. In: NADAL, B. G. (Org.). Práticas Pedagógicas nos anos iniciais: concepção e ação. Ponta Grossa, PR: Vepg, 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, set./dez. 2007.

SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí, RS: Editora da Unijuí, 2006.

SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de Ciências: anotações de um projeto. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 1-15, 2002. Disponível em: http//www.fae.ufmg.br/ensaio. Acesso em: 12 de jan. 2015.

VESTENA, R. F. **Heredogramas familiares na educação básica**: ensino e aprendizagem pela interdisciplinaridade e contextualização do conhecimento. 2015,143 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências- Química da Vida e Saúde) Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2015.

# ATIVIDADES PRÁTICAS EM JARDINS E NO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA

José Roberto Ferraz (Universidade Estadual de Londrina – UEL)

Giovana Medeiros dos Santos (Universidade Estadual de Londrina – UEL)

Tania Aparecida da Silva Klein (Universidade Estadual de Londrina – UEL)

**Resumo**

Atividades práticas de botânica são pouco exploradas pelos professores de biologia. O objetivo deste trabalho foi evidenciar a importância de atividades práticas em jardins e no laboratório de ciências para o processo de ensino-aprendizagem. A aprendizagem significativa foi avaliada por meio da análise de testes realizados com 64 participantes do 2° ano do ensino médio de uma escola pública de Londrina-Pr. Os alunos foram divididos em duas turmas, sendo que em uma delas trabalhou apenas o conteúdo em aula teórica e na outra em aula prática. Verificou-se uma melhor média aritmética a turma que recebeu as aulas práticas. Conclui-se, portanto, que aulas práticas em jardins escolares e nos laboratórios de ciências contribuem para uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos de botânica.

**Palavras-chave:** Ensino de botânica, jardins escolares, aprendizagem significativa, laboratório de ciências.

## Introdução

É muito comum nas escolas a presença de jardins, esse ambiente é pouco explorado pelos professores de biologia quando estão lecionando temas relativos à botânica, ao ignorar o jardim escolar o professor pode estar perdendo a oportunidade de aproximar a realidade do aluno para o contexto escolar e consequentemente não desenvolvendo uma aprendizagem mais significativa dos conceitos de biologia. Pressupondo um potencial dos jardins no processo de ensino-aprendizagem de botânica, levanta-se uma questão, por que não utiliza-los como estratégia de ensino?

Antes é importante destacar que o ensino e aprendizagem são dois processos distintos. O estudante constrói o seu próprio conhecimento e cada estudante o faz de modo idiossincrático, pois, o processo depende fundamentalmente do que o estudante já sabe, ou seja, de seu conhecimento anterior, sobre o qual ele ou ela construirá o novo conhecimento. Desta forma o resultado final do processo de aprendizagem é também diferente para casa estudante (FREIRE, 1987).

Segundo Moreira (2003) a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Em outras palavras, os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno possui.

De acordo com Ausubel (1978) existem dois extremos em termos de aprendizagem. Por um lado temos a aprendizagem mecânica sendo esta o que o estudante memoriza conceitos desconectados e desprovidos de grande significado. No outro extremo há a aprendizagem significativa, quando novos conhecimentos (conceitos) são interligados ao conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, de uma maneira substantiva e não arbitrária.

Desta maneira, para tornar mais significativo e conectado os conceitos de botânica se faz necessário a existência de relação entre a realidade do estudante com os conceitos que serão ensinados diariamente aos mesmos.

Krasilchik (2008) afirma que dentre as modalidades didáticas existentes, tais como aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como forma de vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos são mais adequados. Entre as principais funções das aulas práticas essa autora cita: despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades.

Nestas perspectivas, o objetivo deste trabalho foi evidenciar a importância de atividades práticas em jardins escolares e no laboratório de ciências para o processo de ensino-aprendizagem de biologia, especificamente da botânica, e também demonstrar a influência do método científico na construção do senso crítico e investigativo do estudante.

**Metodologia**

O trabalho foi realizado com 64 alunos do 2º ano do ensino médio da escola estadual Dr. Gabriel Carneiro Martins, localizada na região sul de Londrina-PR. Inicialmente houve uma visita ao colégio para convidar os estudantes para participarem da pesquisa e posteriormente, houve uma reunião com os alunos selecionados, na qual eles receberam esclarecimento sobre o projeto e também o termo de livre esclarecimento, para que eles entregassem a seus responsáveis.

Com base nos estudos de (CAMPBELL e STANLEY, 1979, p. 26) foi adotado o seguinte delineamento experimental:

Os estudantes foram divididos em duas turmas que foram denominadas de controle (turma A) e tratamento (turma B), contando cada uma delas com 32 participantes. A turma A recebeu aulas teóricas e dialogadas de botânica, com o auxilio do livro didático de biologia, enquanto que a turma B recebeu atividades práticas que seriam realizadas durante a oficina "A natureza da botânica" desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID).

Foram aplicados dois questionários contendo 20 questões fechadas de múltipla escolha de conhecimentos de botânica. Esse questionário, denominado sondagem, foi aplicado para cada turma duas vezes, a primeira vez antes de se iniciar a(s) aula(s) – sondagem 1, com a finalidade de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto, e a segunda vez no final da(s) aula(s), para então verificar se houve ou não alteração nos conhecimentos prévios dos alunos – sondagem 2. A partir dos questionários uma média aritmética amostral foi elaborada e usada para avaliar a aprendizagem significativa dos participantes.

**Descrição da oficina**

A oficina "A natureza da botânica" foi dividida em cinco temas que foram abordados semanalmente. Os temas foram os seguintes:

Primeiro tema "Características e classificação dos principais grupos de plantas e observação de células vegetais":

Os alunos foram divididos em grupos e levados aos jardins do colégio onde puderam observar Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, anotaram as suas principais características e coletaram amostras de cada um desses grupos de vegetais. Posteriormente em

laboratório fizeram a ilustração dos materiais coletados e construíram um cladograma com as principais características observadas. As estruturas (filóide, rizóide e caulóide) dos musgos foram observadas por meio de lupas. Por fim, foi realizado a observação de células vegetais da planta *Trandescantia sp*. no microscópio óptico.

Segundo tema "Estudo da morfologia e classificação de folhas, raízes, caules e flores":

Os alunos observaram e anotaram as características morfológicas dos diferentes tipos de caules (colmo, fuste, trepador, haste, bulbo, tubérculo e cladódio), raízes (tabulares, tuberosas, subterrâneas e partes das raízes) e folhas (simples, compostas, folha completa e incompleta, partes das folhas) de vegetais presentes no jardim. Posteriormente, coletaram ramos de angiospermas com muitas flores, onde no laboratório fizeram a ilustração das flores e identificaram as diferentes estruturas florais com o auxilio da lupa.

Terceiro tema "Montagem de terrários e condução de seiva bruta"

Montaram-se quatro terrários, em dois destes, foram plantadas plantas herbáceas coletadas no jardim e nos outros dois terrários foram plantadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) que foram fornecidas aos alunos. Em seguida, foi realizada a montagem de um experimento utilizando anilina que evidencia a condução de seiva bruta. Os estudantes anotaram os resultados e propuseram hipóteses acerca do fenômeno observado, utilizando livros e materiais da internet pesquisaram se as hipóteses desenvolvidas tinham embasamento científico e se eram corroboradas.

Quarto tema "Observação das modificações fisiológicas nas plantas dos terrários"

Após duas semanas da montagem dos terrários os alunos observaram e anotaram as modificações que ocorreram nas plantas. Com o auxilio de livros de biologia e de materiais da internet os alunos propuseram respostas para os fenômenos que ocorreram nos terrários, posteriormente no jardim investigaram a existência de processos similares aos que ocorreram com as plantas do terrário. Na segunda parte da aula os alunos realizaram dois processos experimentais: Vasos com plantas de feijão foram colocados na posição horizontal (para evidenciar o gravitropismo) e frutas (abacate e banana) que não estavam maduras foram enroladas em jornais (para evidenciar a fisiologia do amadurecimento). Os resultados desses experimentos foram obtidos e discutidos na semana seguinte. Foi solicitado aos alunos ao

final dessa aula para que trouxessem maças, morangos, bananas e uvas para a realização de um piquenique.

Quinto tema "Estudo dos hormônios vegetais e morfologia dos frutos, pseudofrutos e infrutescências".

Os alunos observaram os resultados dos experimentos montados na aula anterior e propuseram hipóteses para os fenômenos científicos observados, em seguida investigaram fenômenos similares nos jardins do colégio. Com o auxilio de livros de biologia e de materiais da internet os alunos pesquisaram as respostas para aqueles fenômenos, e viram se suas hipóteses eram corroboradas com a teoria, e, posteriormente, debateram os seus resultados. Na segunda parte da aula, os alunos observaram as diferentes origens das partes carnosas das frutas e elaboraram uma tabela comparativa entre pseudofruto, fruto e infrutescência. No final da aula, encerrando a oficina, foi realizado um piquenique com estas frutas.

**Resultados e discussões**

A turma A obteve uma nota média na sondagem 1 de 4,67 e na sondagem 2 de 5,375, evidenciando um aumento pouco significativo da média amostral após uma aula essencialmente teórica (Tabelas 1 e 2). Foi observado que os alunos dessa turma não se comprometeram totalmente com a atividade, passando a responder sem critérios e não apresentaram a devida atenção durante as aulas.

**TABELA 1**. Dados não agrupados em classes: Notas da sondagem 1 da turma A apresentadas em rol de ordenação decrescente.

| *Notas dos alunos (Xi)* | *Frequência absoluta (Fi)* | *Frequência Absoluta Acumulada (Fia)* | *Frequência Relativa [f.i.(%)]* | *Frequência Relativa Acumulada [f.i.a.(%)]* | *(Xi.Fi)* | *Média Aritmética Amostral* ($\bar{x}$= Σ XiFi / Σ Fi) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,5 | 16 | 16 | 16\32 = 50,0 | 50,0 | 88 | |
| 5,0 | 4 | 20 | 4\32 = 12,5 | 62,5 | 20 | |
| 4,0 | 2 | 22 | 2\32 = 6,25 | 68,75 | 8 | 149,5/ 32 = 4,67 |
| 3,5 | 7 | 29 | 7\32 = 21,875 | 90,625 | 24,5 | |
| 3,0 | 3 | 32 | 3\32 = 9,375 | 100 | 9 | |
| Total | Σ = 32 | - | Σ = 100 | - | 149,5 | |

**TABELA 2**. Dados não agrupados em classes: Notas da sondagem 2 da turma A apresentadas em rol de ordenação decrescente.

| *Notas dos alunos (Xi)* | *Frequência absoluta (Fi)* | *Frequência Absoluta Acumulada (Fia)* | *Frequência Relativa [f.i.(%)]* | *Frequência Relativa Acumulada [f.i.a.(%)]* | *(Xi.Fi)* | *Média Aritmética Amostral* ($\bar{x}$= Σ XiFi / Σ Fi) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,5 | 7 | 7 | 7\32 = 21,875 | 21,875 | 45,5 | |
| 6,0 | 12 | 19 | 12\32 = 37,5 | 59,375 | 72 | |
| 5,5 | 3 | 22 | 3\32 = 9,375 | 68,75 | 16,5 | |
| 4,0 | 7 | 29 | 7\32 = 21,875 | 90,625 | 28 | 172\32 = 5,375 |
| 3,5 | 2 | 31 | 2\32 = 6,25 | 96,875 | 7 | |
| 3,0 | 1 | 32 | 1\32 = 3,125 | 100 | 3 | |
| Total | Σ = 32 | - | Σ = 100 | - | 172 | |

Em geral, as aulas práticas nas aulas de ciências naturais são recursos pouco utilizados, como afirmam Bizzo (2000) e Krasilchik (2008), onde também se inclui o conteúdo de botânica. Entre outras causas, este fato decorre da carga horária insuficiente, extensão dos conteúdos e, em alguns casos, da falta de recursos para a realização das mesmas.

Os estudantes da turma B obtiveram uma média amostral na sondagem 1 de 4,66, enquanto que a média da sondagem 2 foi de 9,1. Pode-se notar um aumento significativo na média dos estudantes. Dos 32 alunos da turma B, 30 obtiveram nota superior a 7,5, ou seja, entre 8,5 a 10,0, podendo-se observar a fia(%) que o resultado revela o correspondente a 93,75% submetido a apreciação (Tabelas 3 e 4).

Segundo Piletti (2001), a aula prática deve estimular o aluno a desenvolver a visão da própria capacidade de aprender e perceber que ele também pode ser um agente modificador do mundo em que vive, e por isso é importante que eles tenham conhecimento científico vivenciado na prática. Neste sentido, os resultados obtidos com a turma B confirmam que é necessário o professor de biologia ao lecionar temas de botânica trabalhar de maneira que a atividade prática faça parte da rotina de trabalho em sala de aula.

**TABELA 3.** Dados não agrupados em classes: Notas da sondagem 1 da turma B apresentadas em rol de ordenação decrescente.

| *Notas dos alunos (Xi)* | *Frequência absoluta (Fi)* | *Frequência Absoluta Acumulada (Fia)* | *Frequência Relativa [f.i.(%)]* | *Frequência Relativa Acumulada [f.i.a.(%)]* | *(Xi.Fi)* | *Média Aritmética Amostral* ($\bar{x}$= Σ XiFi / Σ Fi) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,5 | 2 | 2 | 2\32 = 6,25 | 6,25 | 13 | |
| 5,5 | 11 | 13 | 11\32 = 34,375 | 40,625 | 60,5 | |
| 4,5 | 5 | 18 | 5\32 = 15,625 | 56,25 | 22,5 | 149\32 = 4,66 |
| 4,0 | 12 | 30 | 12\32 = 37,5 | 93,75 | 48 | |
| 2,5 | 2 | 32 | 2\32 = 6,25 | 100 | 5 | |
| Total | Σ = 32 | - | Σ = 100 | - | 149 | |

**TABELA 4.** Dados não agrupados em classes: Notas da sondagem 2 da turma B apresentadas em rol de ordenação decrescente.

| *Notas dos alunos (Xi)* | *Frequência absoluta (Fi)* | *Frequência Absoluta Acumulada (Fia)* | *Frequência Relativa [f.i.(%)]* | *Frequência Relativa Acumulada [f.i.a.(%)]* | *(Xi.Fi)* | *Média Aritmética Amostral* ($\bar{x}$= Σ XiFi / Σ Fi) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10,0 | 11 | 11 | 11\32 = 34,375 | 34,375 | 110 | |
| 9,5 | 3 | 14 | 3\32 = 9,375 | 43,75 | 28,5 | |
| 9,0 | 2 | 18 | 2\32 = 6,25 | 50,0 | 18 | |
| 8,5 | 14 | 30 | 14\32 = 43,75 | 93,75 | 119 | 290,5\32 = 9,1 |
| 7,5 | 1 | 31 | 1\32 = 3,125 | 96,875 | 7,5 | |
| 7,0 | 1 | 32 | 1\32 = 3,125 | 100 | 7,5 | |
| Total | Σ = 32 | - | Σ = 100 | - | 290,5 | |

Para Bizzo (2000), o conhecimento científico é trabalhado muito tardiamente, chegando apenas na vida escolar dos jovens, ou seja, a partir dos seis anos, diferente do conhecimento cotidiano o qual é socializado no dia-dia das pessoas bem antes da vida escolar, fato este que o coloca em vantagem ao conhecimento científico, o que faz com que o professor tenha que organizar o conhecimento a ser trabalhado de forma a despertar o interesse do aluno, e neste contexto a aula prática é um fator que pode colaborar muito.

Bizzo (2000) também ressalta a importância da linguagem científica no processo de aprendizagem. Este fato pode ter sido um dos motivos para a média amostral da turma A ser baixa, ou seja, o desconhecimento do vocabulário científico de botânica pode ter sido um bloqueio para o desenvolvimento de uma eficaz aprendizagem significativa. Os alunos que

participaram das atividades práticas tiveram tempo e entusiasmo para trabalhar essa linguagem científica, o que culminou em um melhor desempenho.

O pensamento teórico, o mundo das idéias, a reflexão abstrata não existe jamais separada do plano objetivo e, portanto desligado da prática ou sem utilidade para esta. Assim como não há trabalho nem ação prática sobre o mundo material que não dê em resultado uma representação teórica e não determine o aparecimento de novas idéias, que por sua vez acrescentem para uma facilitação no processo de ensino aprendizagem (PIMENTA, 2010).

As práticas devem despertar em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Essas aulas quando planejadas levando em consideração estes fatores, constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem (DELIZOICOV & ANGOTTI, 2000).

Este fato pode ser demonstrado quando comparado os valores das médias das duas turmas A e B, sendo consideravelmente maior na turma B, que participou de atividades práticas que buscavam investigar fenômenos biológicos relacionados às plantas, confirmando que as aulas práticas em jardins e no laboratório de ciências são muito importantes no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de botânica.

Segundo Pessoa (2001), durante uma atividade prática o docente pode estimular o aluno a gostar e a entender os conteúdos, fazendo isso através de práticas que partem da realidade do cotidiano dos alunos. Esse é o caso da botânica, as plantas podem ser estudadas mostrando para o aluno a importância que elas têm para o planeta e para os seres humanos, seu uso no dia-dia, na alimentação, ornamentação, entre outros. Assim o mesmo terá mais interesse pelo conteúdo, pois estará mais próximo da sua realidade.

Durante as atividades realizadas com a turma B tentou-se aproximar a realidade do aluno para os fenômenos que seriam estudados, e este é um dos motivos para os estudantes desta turma ter apresentado uma aprendizagem significativa elevada.

## Considerações finais

O presente estudo demonstra a necessidade de se pensar à prática em jardins de entorno escolar e no laboratório de ciências durante a regência do professor de biologia, pois, se percebe que essas propostas privilegiam a construção do conhecimento de maneira mais participativa e que valoriza a contextualização com o cotidiano do estudante.

Um aspecto muito relevante que pode ser observado é o tempo de aproximação com a linguagem científica, neste contexto as aulas teóricas disponibilizam menos tempo de

aproximação, o que foi um dos fatores para o menor grau de aprendizagem da turma A, enquanto que as aulas práticas sejam elas no jardim ou no laboratório disponibilizam mais tempo de aproximação com a linguagem científica o que resultou em uma melhor aprendizagem da Turma B.

O jardim escolar se apresenta como um espaço eficaz para o estudante conseguir ancorar os conhecimentos prévios com os novos conhecimentos que serão aprendidos, pois, diminui o grau de abstração em relação aos conceitos de botânica e aumenta a participação dos alunos em relação ao cumprimento das atividades.

Os estudantes da turma que tiveram aulas teóricas precisaram de um maior grau de abstração para conectar os conhecimentos, este fato pode ser observado analisando sua menor média aritmética, em contrapartida os que tiveram aulas práticas puderam observar e manusear aquilo que era aprendido como conceito, e desta maneira a conexão entre conhecimento prévio e conhecimento novo foi conseguida facilmente.

O jardim escolar é uma ótima opção, por se apresentar de fácil acesso e não ter custo nenhum de utilização, ou seja, é um espaço que apresenta material em abundância para as aulas de botânica.

Verificou-se que as aulas práticas possibilitam a construção de uma rede de conhecimentos mais estável e conectada do que as aulas teóricas, porque a prática propícia ao aluno vivenciar a sua realidade e, diferente da aula expositiva a prática permite ao aluno participar da construção do conhecimento.

Foi possível observar nesta pesquisa, que atividades práticas funcionam com uma ótima proposta para despertar o interesse dos estudantes, além de contribuir para o desenvolvimento crítico e criativo.

Podemos concluir que as atividades práticas desenvolvidas nos jardins escolares e no laboratório de ciências são importantes para um processo de ensino-aprendizagem de botânica de boa qualidade.

## Referências

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology**: A Cognitive view. 2. ed. Nova York: Holt, Rinehardt and Winston, 1978.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. Ed. São Paulo: Ática, 2000.

CAMPBELL, D.T.; STANLEY, J.C**. Delineamentos experimentais e quase experimentais de pesquisa**. São Paulo, SP: Edusp, 1979.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Editora: Paz e Terra, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.

MOREIRA, M.A. Pesquisa em ensino: Aspectos Metodológicos. **Actas del PIDEC**: textos de apoio do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos, Porto Alegre, v. 5, p. 101-136, 2003.

PESSOA, O.F. **Os Caminhos da Vida**. São Paulo: Scipione, 2001.

PILETTI, N. **Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental**. 26. ed. São Paulo: Ática, 2001.

PIMENTA, S.G. **O Estágio na Formação de Professores**: Unidade Teoria e Prática? 9. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

# EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES SURDOS E OUVINTES: SUPERANDO DESAFIOS NO PROCESSO DE ENSINAR E APRENDER, POR MEIO DE UM RECURSO TECNOLÓGICO

Márcia Pantoja Contente (SEMED - Igarapé-Miri - PA - Membro do Grupo Ruaké[1]/UFPA)
Wanderleia A. Medeiros Leitão (Escola de Aplicação da UFPA - Membro do Grupo Ruaké/UFPA)

## RESUMO

Este relato trata de uma experiência com estudantes surdos, inseridos em uma escola regular. Focaliza as dificuldades de aprendizagens, relacionadas aos conceitos científicos do tema "Plantas". A experiência desenvolveu-se em quatro etapas e como resultado, obteve-se a construção de uma Mídia pedagógica em formato de DVD interativo, com linguagem bilíngue e imagens. Evidencia grande potencial para o processo de aquisição de conhecimentos dos estudantes surdos e ouvintes. Como conclusão aponta-se que os estudantes surdos, assim como os ouvintes, por meio desse instrumento pedagógico obtiveram êxitos em suas vivências escolares e demonstraram conhecimentos a respeito dos conceitos científicos abordados.

**Palavras-chave:** Educação de Surdos e Ouvintes, Recurso Tecnológico, Educação Inclusiva, Plantas.

## INTRODUÇÃO

A inclusão de estudantes surdos em classes regulares é um tema de suma relevância, merecendo discussão, reflexão e ação. Com base no Decreto Federal nº 5626, de 22 de dezembro de 2005 "considera-se pessoa surda àquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura, principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais" (BRASIL, 2005, Art.2º). Essa questão, relativa à cultura surda e ao principal instrumento de comunicação dos surdos brasileiros, qual seja, a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS nos remete a refletir sobre os direitos que todos têm de se expressar, de se comunicar.

Nesse sentido compreende-se que é de direito que essas pessoas tenham acesso a uma educação bilíngue nas classes regulares, considerando-se a Língua de Sinais e a Língua

[1]O Ruaké é um Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências, Matemáticas e Inclusão do Instituto em Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará. A palavra Ruaké é do vocabulário Tupi e significa: "perto, ao lado, junto".

usada no seu país. Isso significa que no caso de surdos brasileiros, eles precisam aprender a LIBRAS, como primeira língua e a Língua Portuguesa em sua modalidade escrita, como segunda língua. Contudo, as escolas regulares ainda não estão preparadas para oferecer esse tipo de educação, reconhecendo-se que no contexto escolar regular é preciso atentar para outros aspectos, dentre os quais destacamos as especificidades de estudantes surdos e ouvintes, uma vez que nem todos dominam a LIBRAS, assim como não dominam a Língua Portuguesa.

Nessa perspectiva recorremos à Carvalho (2005) considerando o que a autora diz no que se refere às oportunidades que as escolas devem garantir a todos os estudantes. Para a autora, as escolas devem oferecer-lhes:

> [...] diferentes modalidades de atendimento educacional que permitam assegurar-lhes o êxito na aprendizagem e na participação. A isso chamamos de equidade que, no fundo, reconhece as diferenças individuais e a importância do trabalho na diversidade, com espírito democrático, isto é plural. Isto posto podemos considerar que a escola atuando dessa maneira é inclusiva (CARVALHO, 2005, p. 17).

A citação acima nos instiga a expressar que é preciso refletir e agir com base no que as escolas têm oferecido aos estudantes, independentemente de suas características individuais. Compreende-se que apesar das mudanças significativas ocorridas no processo educacional e do reconhecimento dos direitos das pessoas com deficiências, ainda persistem muitos desafios nos contextos escolares, mesmos nos ditos inclusivos.

O que se vivencia na prática é uma realidade educacional chamada “inclusão” que não satisfaz as necessidades e especificidades dos estudantes, pois existem escolas nas quais estudantes com deficiências são introduzidos nas classes regulares, sem nenhuma preparação por parte dos profissionais que ali trabalham, há de se considerar ainda, os pouquíssimos investimentos na formação dos professores. Portanto, com base nessa realidade e com a intenção de promover a aprendizagem de estudantes surdos, inseridos numa escola regular, foi desenvolvida uma ação pedagógica, com estudantes surdos e ouvintes do 7º ano do Ensino Fundamental da Educação Básica, durante as aulas de Ciências.

A turma era constituída por 25 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental do Município de Igarapé-Miri/PA. Dessa totalidade, dois estudantes eram surdos. No primeiro contato com a turma, o sentimento foi o de incapacidade de ação, em função da presença de estudantes que apresentavam necessidades educacionais especiais, fato já levantado por Sales:

> O profissional “completo” desabou: “ela é surda, como assim?” (...). Nesse momento eu só pensava em desaparecer da sala de aula, dei um sorriso “amarelo” para os “novos alunos” que a turma havia me apresentado e voltei-me para o quadro e escrevi tudo o que eu iria ditar e a turma aproveitou meu estado atônito e fez uma bagunça ainda maior (SALES, 2008, p.14).

Esse sentimento de incapacidade talvez não tivesse surgido se antes tivéssemos estudado nos cursos de licenciaturas sobre a cultura surda, a surdez e sobre a LIBRAS. Em relação a essa Língua, é valido registrar que para a maioria dos surdos, ela é a sua principal forma de comunicação, pois nela predomina o visual, os sinais, o espaço, ou seja, a LIBRAS possibilita “[...] uma comunicação eficiente e completa como aquela desenvolvida por sujeitos ouvintes” (LACERDA, 1998, p.72). Nesse sentido, Skliar (1998) afirma que “todos os mecanismos de processamento da informação, e todas as formas de compreender o universo em seu entorno, se constroem como experiência visual” (p.28).

Considerando-se as afirmativas de Lacerda e Skliar, registra-se ainda que é preciso compreender que a LIBRAS não é uma estratégia metodológica, mas uma parte da cultura surda, evidenciando que somente seu uso em sala de aula, não garante o sucesso do processo inclusivo, sendo necessário que o professor da turma, assim como os demais profissionais da escola, revejam suas estratégias (BAGAROLLO e FRANÇA, 2015), visando sempre o sucesso dos estudantes.

No início do trabalho, foi possível analisar durante as aulas, que grande parte da comunicação entre os estudantes surdos, restringia-se somente a eles, pois os colegas de classe, assim como os professores, não estavam familiarizados com a língua que eles usavam, ou seja, os ouvintes da turma, não se comunicavam em LIBRAS. De acordo com Coutinho (2004), tal situação faz com que muitas vezes os estudantes realizem as atividades de forma mecânica, como se estivessem apenas reproduzindo, ou seja, passivos, desfavorecendo seu aprendizado e prejudicando a formação da sua autonomia sem distinção.

Com a finalidade de atenuar esse quadro, as aulas de Ciências passaram a ser adaptadas, a fim de torná-las significativas e capazes de atender as necessidades e especificidades, tanto dos estudantes surdos, quanto dos demais estudantes, sem distinção.

Para tanto, primeiramente solicitamos a ajuda de uma professora interprete e passamos a dialogar muito com ela. A referida professora ficou responsável em traduzir os conteúdos trabalhados para LIBRAS. Outros parceiros nesse processo foram os professores da sala do Atendimento Educacional Especializado (AEE), assim como os colegas de outras disciplinas que também trabalhavam com os estudantes surdos. A finalidade dessa parceria foi

encontrar uma alternativa metodológica que pudesse ser utilizada nas aulas de Ciências, capaz de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos e ouvintes.

Assim sendo buscou-se aprimorar cotidianamente a compreensão de que todos da comunidade escolar são responsáveis pelo fracasso ou sucesso da aprendizagem dos estudantes, pois segundo Alarcão (2011), "o professor não pode agir isoladamente na sua escola, é neste local que ele e seus colegas constroem a profissionalidade docente" (p. 47).

Com base nos dizeres de Alarcão e visando êxitos nessa ação adotaram-se vários procedimentos, dentre os quais, destaca-se o trabalho em grupo, pela compreensão de que essa estratégia de ação metodológica é fundamental para entender os erros e reconstruir as ações, no processo de aquisição de novos conhecimentos.

Sabemos que muitas vezes, o que não é percebido por um estudante, poderá ser visto por outro e vice e versa, assim surgem mais possibilidades de sugestão, criação para melhorar a prática docente e consequentemente a aprendizagem dos estudantes. Por meio dessas orientações e pelas pesquisas realizadas nesse feito, foram reformulados os materiais impressos (apostilas) usados durante as aulas, de forma mais contextualizada e passou-se a utilizar mais ilustrações, maquetes, atividades de campo etc. Deste modo, percebeu-se um interesse maior dos estudantes pelas aulas de Ciências, tanto por parte dos estudantes surdos, quanto dos ouvintes.

No início, foi difícil trabalhar o conteúdo sobre "Plantas", pois todos os estudantes apresentavam muitas dificuldades para compreendê-lo, uma vez que consideraram os conceitos científicos trabalhados, amplos e complexos. Para reverter essa situação usaram-se as mesmas estratégias, citadas a cima, porém, não surtiu o efeito desejado para todos. Os estudantes surdos começaram a reclamar, pois não conseguiam se apropriar desses conceitos e desejavam entender os assuntos abordados, assim como os outros estudantes.

Nesse sentido as pesquisas em busca de algo que pudesse colaborar com a aprendizagem dos estudantes foram intensificadas, assim como se passou a frequentar a sala do AEE, tendo uma relação mais próxima com os estudantes e professores que atuavam naquele espaço, sendo possível observar, por exemplo, que os estudantes surdos tinham facilidade e interesse com o uso da tecnologia. De imediato verificou-se ali uma grande aliada e percebeu-se a possibilidade de usar nas aulas mídias educacionais.

Segundo Belloni (2001) um dos maiores desafios de nossa época diz respeito ao uso educacional das mídias pelos educadores e instituições. Esses desafios se colocam para toda a sociedade e dizem respeito, também, às pessoas surdas. O mesmo autor comenta que é preciso "integrar as tecnologias nos processos educacionais" (p.9), o que significa uma

educação que vise não apenas a aprendizagem do uso das tecnologias, como instrumentos limitados ao repasse de conteúdos informativos ou conceituais, mas a formação de usuários críticos e autônomos que, por meio de uma metodologia adequada e recursos motivacionais, descobrem e criam suas próprias mensagens e respostas não somente às tecnologias, mas principalmente aos seus anseios e questionamentos.

Com base nessas referências foi tecida a seguinte questão norteadora: Mídia pedagógica, aliada ao bilinguismo, serve como mediadora do processo de ensino e de aprendizagem de estudantes surdos e ouvintes? A fim de encontrar respostas à referida questão, foram traçados os seguintes objetivos: - Criar um recurso tecnológico capaz de contribuir com a aquisição dos conceitos científicos do tema "Plantas", para estudantes surdos e ouvintes do 7º ano do ensino fundamental, utilizando a linguagem bilíngue e componentes visuais, a fim de aproveitar as qualidades educativas que são proporcionadas pela linguagem midiática; - Contribuir para a melhoraria do processo de ensino e aprendizagem de estudantes surdos e ouvintes; - Produzir uma mídia em formato de DVD que aborde o conteúdo "Plantas"; - Apresentar a mídia para os estudantes e avaliar sua eficácia.

## PERCURSOS METODOLÓGICOS

Esse relato refere-se a uma experiência pedagógica que resultou na criação de uma Mídia, após a interação com quatro estudantes do 7º ano do Ensino fundamental de uma escola pública do Município de Igarapé-Miri/PA, sendo dois surdos e dois ouvintes. Esses estudantes foram nomeados ficticiamente de Beatriz (surda), Marcos (surdo), Maria (ouvinte) e João (ouvinte). A escolha dessa abordagem temática se deu em função da facilidade de uso e pelo interesse dos participantes pela mesma.

Para realização deste trabalho utilizamos a sala do AEE e a colaboração de uma intérprete de LIBRAS que acompanhava os estudantes surdos em sala de aula. O trabalho iniciou com uma pesquisa bibliográfica referente aos diferentes tipos de mídias que pudessem ser utilizadas na educação de estudantes surdos. As atividades foram desenvolvidas em quatro etapas, conforme apresentadas a seguir:

### 1ª ETAPA

A primeira etapa consistiu no levantamento bibliográfico sobre educação de estudantes surdos e estudos a respeito do tema "Plantas", assim como a realização de produção textual (conceitos). Relacionado à temática "Plantas"**,** após a produção textual, os

conceitos foram organizados em um roteiro para tradução em LIBRAS, sendo o mesmo dividido em quatro momentos chamados de tomadas, 1, 2, 3 e 4. Na primeira tomada foram apresentadas as características gerais do tema Plantas sua divisão em Criptógamas e Fanerógamas. No grupo das Criptógamas foram trabalhadas suas características e classificação. Dentro dessa classificação destacamos as Briófitas, suas características e representantes. Na segunda tomada trabalhamos o grupo das Criptógamas, as Pteridófitas, suas características e representantes.

Na terceira tomada passamos para as Fanerógamas, abordando características e classificação. Nesse momento destacamos o grupo das Gimnospermas, suas características e representantes. E na última tomada trabalhamos as Angiospermas, suas características, e a divisão em Monocotiledôneas e Dicotiledôneas, assim como, características e exemplos. Finalizamos com a seleção das imagens das plantas, que foram utilizadas na mídia, pesquisadas principalmente na internet.

## 2ª ETAPA

Na segunda etapa construímos os slides por meio do *Microsoft Power Point* 2010, utilizando as imagens e conceitos organizados do tema "Plantas" pelos estudantes participantes. Em seguida fizemos a tradução dos conceitos para LIBRAS, orientados pela interprete e a estudante surda. Em cada tomada, os conceitos foram sinalizados em LIBRAS pela estudante surda, usando a Datilologia[2] e Classificadores[3]. Para a gravação dos vídeos organizamos um cenário na sala do AEE e utilizamos uma câmera digital da própria escola e materiais alternativos, construídos sem custo.

## 3ª ETAPA

Na terceira etapa fizemos a programação. Os programas utilizados foram selecionados por meio de pesquisas e sua utilização foi concebida da análise de vídeos de aulas encontradas no site de vídeos *YouTube*. O primeiro passo foi converter os slides

[2] Datilologia ou alfabeto manual é um sistema de representação, quer simbólica, quer icónica, das letras dos alfabetos das línguas orais escritas, por meio das mãos. Dicionário Português online. Disponível em: http://dicionarioportugues.org/pt/datilologia. Acesso em: 28 de julho de 2015.

[3] Classificadores são um tipo de morfema gramatical que é afixado a um morfema lexical ou sinal para mencionar a classe a que pertence o referente desse sinal, para descrevê-lo quanto à forma e tamanho, ou para descrever a maneira como esse referente é segurado ou se comporta na ação verbal. Portal Educação. Disponível em http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/13489/a-classificacao-da-libras. Acesso em 28 de julho de 2015.

produzidos no *Microsoft Power Point* 2013, contendo textos e imagens do tema "Plantas", em formato JPEG (conversão de slides para imagens). Depois ocorreu a edição dos vídeos gravados, no programa *Format Factory* 2013, denominados de "**VÍDEO 1".** De posse dos slides da aula e dos vídeos (Slides JPEG + VÍDEO 1), fizemos a junção dos vídeos em uma compilação chamada PIP (Picture in Picture). Este processo foi realizado por meio do programa *Vegas Movie Studio* 2013, ajustando tempo e outras configurações necessárias e nomeando-o para "**VÍDEO 2".**

Com os vídeos finalizados, utilizamos o programa *Nero Vision* 2013, para criar um DVD interativo (protótipo), em seguida foram produzidos menus que levam aos vídeos criados com efeitos. Depois dessa ação salvamos o projeto no Programa *Nero Vision* 2013 e realizamos a gravação do material em DVD, resultando na criação de uma Mídia para estudantes surdos em formato de DVD (figura 1), contendo menus interativos (figura 2) que representam os grupos de "Plantas".

**Figura 1.** Mídia (DVD).

**Fonte:** autoras.

**Figura 2.** Menu Principal do DVD.

**Fonte:** autoras.

## 4ª ETAPA

Na última etapa, apresentamos a Mídia para os quatros estudantes[4] participantes da experiência e realizamos a avaliação por meio da aplicação de um questionário a respeito do recurso construído e com base nas observações, nos registros das falas dos estudantes participantes da ação pedagógica.

O questionário apresenta os seguintes aspectos avaliativos: I- Conceitos do tema "Plantas", trabalhados na Mídia; II- Imagens das plantas; III- Vídeos: sinalização do conteúdo "Plantas" em LIBRAS; IV- Manuseio do DVD pelos estudantes no leitor de DVD e no computador. Para cada aspecto avaliativo do questionário foi sugerido os conceitos: ótimo, bom e regular.

[4] Dois surdos e dois ouvintes.

## RESULTADOS

O resultado é referente ao total de 100% dos questionários recolhidos e que deste valor foi calculado o índice percentual para cada aspecto pesquisado da Mídia.

A pesquisa demonstrou que no aspecto conceitos do tema "Plantas" trabalhados na Mídia (DVD) 75% dos estudantes consideraram ótimo e 25% consideraram bom. Esse percentual evidencia que os conceitos estão compreensiveis e simples, estando de acordo com a temática, mas precisam ser mais resumidos. Na fala do estudante, por exemplo, ficou evidente esse aspecto, pois segundo o mesmo: "entender muito bem o tema no DVD, mas textos muito grandes"[5] (Marcos/surdo)**.** Compreende-se que os estudantes sentem dificuldades com a Língua Portuguesa e textos muito longos dificultam seu entendimento.

Além disso, foi perguntado sobre a qualidade das imagens das plantas apresentadas na Mídia. Com relação a esse aspecto, obteve-se os seguintes dados, 75% dos estudantes acharam ótimo e 25% bom. Foi possível concluir que as imagens são de boa qualidade, visívéis e atrativas, contemplando os textos escritos em português. Tais afirmativas podem ser evidenciadas nas falas dos estudantes: "Gosto, imagem muito boa ajuda melhor entender plantas que é dificil para surdo" (Marcos/surdo); "imagem importante ajuda surdo a aprender conteúdo plantas" (Beatriz/surda); "As imagens facilitam a compreensão do assunto, quando vejo a imagem, consigo relacionar com o conceito e assim aprendo melhor". (João/ouvinte).

Com relação ao uso das imagens durante as aulas, aponta-se o que dizem Lacerda, Santos e Caetano (2011) aos destacarem a importância da utilização dos recursos visuais na prática educacional, enfatizando que:

> A escola pode colaborar para a exploração das várias nuances da imagem, signo, significado e semiótica visual na prática educacional cotidiana, oferecendo subsídios para ampliar os "olhares" aos sujeitos surdos e à sua capacidade de captar e compreender o "saber" e a "abstração" do pensamento imagético (CAMPELLO, 2007, p. 130).

Vale ressaltar que em relação aos estudantes surdos, os recursos visuais que lhe são oferecidos servem para, além de fixar os conteúdos e os vocábulos novos, trazer, por meio da visão, um maior contato com a informação desconhecida ou abstrata. Consequentemente,

[5] Esta fala é de um estudante surdo participante da pesquisa. Evidenciamos que na modalidade escrita esses sujeitos (surdos) não utilizam conectivos e tão pouco conhecem as regras gramaticais da Língua Portuguesa. Por isso, optamos em transcrevê-la fidedignamente.

este sujeito pode ampliar o seu conhecimento de mundo (espontâneo) e formar conceitos científicos. Então, quando são usados de maneira certa, os recursos visuais colaboram para:

> Motivar o interesse dos estudantes; favorecer o desenvolvimento da capacidade de observação; aproximar o estudante da realidade; visualizar ou concretizar os conteúdos de aprendizagem; oferecer informações e dados; permitir a fixação da aprendizagem; ilustrar noções mais abstratas e desenvolver a experimentação concreta (PILETTI, 2004, p.152).

Com relação aos Vídeos: sinalização do conteúdo em LIBRAS, 50% dos estudantes consideraram ótimo e 50% consideraram bom. Destaca-se a fala de Beatriz sobre o item avaliado, "entender vídeos fácil, porque tem LIBRAS muito bom", demonstrando que os textos sinalizados foram de fácil compreensão e há equilíbrio na datilologia e no uso dos sinais, contribuindo para a compreensão de textos científicos complexos. Isso denota a importância do uso da LIBRAS como língua materna, sendo imprescindível para educação desses sujeito como afirma o estudante Marcos "entender melhor conteúdo usando LIBRAS, minha língua, professor tem que usar LIBRAS para o surdo aprender melhor, fica fácil". Beatriz também argumenta falando "eu aprender o conteúdo plantas por causa da LIBRAS, fácil, professor constrói DVD pensando surdo".

As questões apontadas pelos estudantes surdos confirmam os dizeres de Honora (2014) ao expressar que "é de suma importância que o aluno surdo seja inserido numa experiência de aprendizagem com uso da LIBRAS" (p.94). Nesse sentido é válido ressaltar ainda o que diz Vygotsky (1989), sobre uso de língua de sinais, como língua da educação dos surdos, ao considerar que somente esta é capaz de suprir as necessidades linguísticas dos mesmos, favorecendo assim, suas interações (BAGAROLLO e FRANÇA, 2015).

Considera-se válido relatar ainda, a fala de uma aluna ouvinte em relação aos vídeos em LIBRAS "apesar de não conhecer muito sobre a LIBRAS, apenas vejo meus colegas fazendo os sinais, esse recurso pode ajudar na aprendizagem dos ouvintes em relação a essa língua e assim entender melhor o surdo, **sua identidade e cultura**" (grifos nossos).

Quanto ao aspecto manuseio do DVD, os estudantes manipularam o DVD com eficácia. Não solicitaram nossa colaboração. Da totalidade, 75% consideraram ótimo e 25% acharam bom. Isso significa dizer que os estudantes conseguiram sozinhos manusear o DVD, utilizaram o controle remoto e do mesmo modo procederam, usando o computador e o mouse.

Nesse aspecto, a aluna Beatriz emitiu a seguinte opinião "muito legal utilizar sozinho DVD , estudar casa quando quiser, material fácil, não chato" e Marcos completou "eu estudar poder sozinho quando quiser, escolher grupos de plantas estudar". O aluno João

(ouvinte) deixou visível a sua empolgação em relação ao uso da Mídia “é como se fosse um video game que depois que você aprende fica viciado”.

Percebe-se nessas falas um sentimento de autonomia dos estudantes com relação ao processo de ensino, sentindo-se mais confiante na busca por conhecimentos, podendo fazer suas próprias escolhas.

Considerando todos os aspectos avaliados, obteve-se o índice de eficácia da Mídia (DVD), por meio da média aritmética. Portanto, concluí-se que do total de 100% dos questionários recolhidos, 68,75% aprovou o uso da Mídia (ótimo) e 31,25% consideraram bom. Esse percentual evidencia a eficácia do DVD como um recurso complementar ao ensino de Ciências para ser trabalhado com estudantes surdos e ouvintes em escolas regulares do Município de Igarapé-Miri/PA. Vale ressaltar que este recurso já está sendo trabalhado em sala de aula da escola onde foi realizada a pesquisa.

Essa mídia poderá ser usada em outras escolas, de outros municípios devendo ser adaptada, de acordo com a língua de sinais de cada região, considerando-se o que diz Honora (2014) “o regionalismo é uma maneira diferenciada de cada estado, cada grupo de pessoas, cada bairro, cada região mostra sua maneira diferente de fazer alguns sinais” (p.68).

## AVALIANDO O PROCESSO

Observamos que a construção, principalmente a utilização da Mídia possibilitou uma ação pedagógica diferenciada, assim como um amplo interesse e participação dos estudantes surdos e ouvintes nas aulas. Com relação aos surdos, destaca-se que os mesmos sentiram-se mais seguros, mais motivados e com a aquisição dos conteúdos estudados, alcançaram sucessos em suas aprendizagens. Esse episódio contribuiu significativamente para aumentar a autoestima dos estudantes e principalmente com a inclusão de todos na escola.

Há de se considerar que a apropriação de mais conhecimentos transforma os sujeitos em críticos e participativos do processo. Fato verificado, por exemplo, em Beatriz, que antes não se expressava e era “ausente” nas aulas, depois do uso da mídia, passou a participar e, em muitos momentos apontou questionamentos e contribuiu com as aulas, como pode ser observado no que segue: “Professora! Lugar planta pinheiro encontrar?” Em outro momento fez a seguinte afirmativa: “Plantas importante para nós, dá alimento, remédio, fazer casas, joias”.

E a estudante Maria (ouvinte) complementou: “Isso mesmo! ainda tiramos das plantas papel e outros materiais e os alimentos, como frutos, raízes, folhas, caules e sementes

comestíveis que são importantes para nossa saúde, pois apresentam nutrientes, como vitaminas, carboidratos e outros". É importante destacar que apesar do material ter sido pensado e criado para surdos, muitos ouvintes utilizaram e consideraram que o recurso contribuiu satisfatoriamente para a compreensão e apreensão do conteúdo trabalhado.

Acredita-se que a mídia que construída e utilizada nas aulas de Ciências tenha colaborado significativamente com o processo de formação e orientação dos estudantes, não como um recurso que gera um acúmulo desnecessário de definições, mas como um recurso capaz de cooperar com o processo de formação e construção de conceitos científicos. Além disso, espera-se por meio dessa iniciativa estimular outros professores a criar recursos inclusivos para atender melhor a todos, não somente aos estudantes com necessidades educacionais especiais, mais a heterogeneidade de uma classe, principalmente estudantes que apresentam dificuldades de aprendizado de forma geral, como mencionado nos PCNs (1999): "Apoiado no reconhecimento da diversidade existente na população escolar e na necessidade de respeitar e atender a essa diversidade [...] oportunizam adequar a ação educativa escolar as maneiras peculiares de os alunos aprenderem [...]. Nesse sentido, o referido documento, propõe a adoção de metodologias diversas e motivadoras e de interesse dos estudantes" (p.15).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dessa vivência foi possível reafirmar o quão é imprescindível conceber a educação como um processo histórico, situado no tempo e no espaço, voltado primordialmente para o homem e sua realização. Compreende-se que o Ensino de Ciências e as tecnologias precisam ser desenvolvidos de maneira simples, pois o ensino e o recurso educacional que são fundamentados em uma teoria/prática que reconheça e valorize o sujeito, dão condições ao mesmo de ampliar seus conceitos, possibilitando a formação de conceitos científicos a partir dos ambientes que a escola lhe oferece. Desta forma, acredita-se que o estudante terá condições de reelaborar seus conceitos, relacioná-los, utilizá-los e reutilizá-los na dinâmica de seu contexto sociocultural.

Reconhecer e valorizar a diferença de cada estudante, em contextos escolares diversos, seja povoado por surdo e/ou ouvinte, possibilita a promoção da educação inclusiva. Contudo é importante buscar ações capazes de promover experiências significativas aos estudantes, possibilitando-os atitudes autônomas e sucesso escolar.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Professores Reflexivos em uma escola reflexiva. In: **A formação do professor reflexivo.** 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2011. 110 p.

BRASIL. **Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. Brasília - DF, 2005.

BELLONI, M..L. O que é Mídia - Educação. In: **A mediação escolar indispensável para a cidadania.** 2ª ed. Campinas - SP: Autores Associados (Coleção polêmicas do nosso tempo), 2001.

BAGAROLLO, M.F., FRANÇA, D.M.V.R. **Surdez, Escola e Sociedade:** reflexões sobre Fonoaudiologia e Educação. Rio de Janeiro: Ed. Wak, 2015.

CARVALHO, R.E. Educação Inclusiva: com os pingos nos "is". In: **Introdução.** 3ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2005. 175 p.

CAMPELLO, A. R. S. Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos. In: QUADROS, R. M. de; PERLIN, G. (orgs). **Estudos Surdos II**. Petrópolis: Arara Azul, 2007. p. 100-131.

COUTINHO, M.D.M.C. da. A Mediação de Esquemas na Resolução de Problemas de Matemática por Estudantes Surdos. In: **Revista Espaço: informativo técnico-científico do INES** n.º 21 (janeiro-junho 2004) - Rio de Janeiro: INES, 2004.

HONORA, M. **Inclusão Educacional de Alunos com Surdez:** concepção e alfabetização: ensino fundamental, 1º ciclo. São Paulo: Cortez, 2014.

LACERDA, C. B. F. de, SANTOS, L. F. dos e CAETANO, J. F. Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos. **In: Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS uma introdução**. São Paulo: UAB-UFSCar, 2011.

PILETTI, C. **Didática geral**. 23ª ed. São Paulo: Ática, 2004.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental.** Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC / SEF / SEESP, 1999.

SALES, E.R. de. **Refletir no Silêncio**: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará. Belém - Pará, 2008. 163 p.

SKLIAR, C. (org.). **A Surdez:** um olhar sobre a diferença. Porto Alegre: Mediação, 1998.

# A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: A BACIA HIDROGRÁFICA COMO TEMA DE ESTUDO

Mara Luciane Kovalski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR)
Ana Tiyomi Obara (Universidade Estadual de Maringá-UEM)

Esta pesquisa teve como objetivo trabalhar com a perspectiva de Ensino por Pesquisa (EPP) tendo a bacia hidrográfica como tema de estudo por meio de projetos. O trabalho envolveu professores de Ciências da Natureza de escolas públicas do Norte do Paraná por meio de um curso de formação continuada. A metodologia de trabalho adotada foi a pesquisa colaborativa. Para a coleta dos dados foram utilizados questionários, gravações de áudio e vídeo, relatos e discussões realizadas com os professores e alunos. A análise e discussão dos resultados evidenciaram que o trabalho colaborativo possibilitou uma interação entre professores de diferentes áreas, além do desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino diferenciadas, voltadas ao estudo da bacia hidrográfica com os alunos da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Projetos, Pluralismo Metodológico.

## INTRODUÇÃO

Para que os professores de Ciências da Natureza consigam desenvolver um processo educativo de qualidade e, consequentemente, formar alunos críticos, reflexivos e ativos em nossa sociedade, torna-se fundamental que eles acompanhem as evoluções das pesquisas relacionadas à Educação em Ciências e que se sintam comprometidos com o processo de ensino-aprendizagem e com a alfabetização científica dos educandos. Porém, segundo Costa, Marques e Kempa (2000) apud Lucas e Vasconcelos (2005, p. 07), “as investigações recentes em didática mostram que os professores não se encontram familiarizados com os resultados da investigação e da inovação, e também não estão conscientes das suas insuficiências nesses domínios”.

Na visão de Lucas e Vasconcelos (2005), falta conhecimento por parte dos professores em geral, acerca das teorias resultantes das investigações educacionais em Didática das Ciências. Também há uma deficiência da aprendizagem com base na observação das próprias práticas docentes, além da reflexão sobre a ação, o que implica mudanças necessárias e urgentes. Para Ribeiro, Genovese e Colheirinhas (2011, p. 03), “o fato de ocorrerem mudanças e avanços na área acadêmica de pesquisa em Ensino de Ciências não significa que há mudanças no ensino das instituições, sejam elas de nível básico ou superior”.

Desse modo, esta pesquisa expõe nossa preocupação relativa à necessidade do desenvolvimento de uma formação continuada que contemple ações colaborativas entre a universidade (pesquisadores e licenciandos) e a escola (professores), voltadas para a área de didática das ciências. Assim, trabalhamos junto aos professores da rede pública da Educação

Básica os fundamentos da perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de cursos de formação continuada. Nosso intuito foi de contribuir para os cursistas desenvolverem atividades, aulas e projetos interdisciplinares voltados para o estudo do meio ambiente, em especial, da bacia hidrográfica nas escolas, levando em consideração os pressupostos do Ensino por Pesquisa.

É importante que os problemas relacionados ao meio ambiente sejam trabalhados no ensino, mas infelizmente fala-se e pratica-se muito pouco a esse respeito no ambiente escolar. Embora haja muitas propostas para o desenvolvimento da Educação Ambiental no ensino, como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental instituída pelo Governo do Paraná em 2013 e a própria Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, a qual deve estar presente em todos os segmentos e níveis de educação formal, bem como ser desenvolvida de forma integrada, continua e permanente, ainda há uma enorme dificuldade em consolidar, na prática docente, temáticas relacionadas ao meio ambiente. Contudo, segundo Dias (2004), a escola é um lugar privilegiado para a implementação de atividades e práticas que propiciem a reflexão sobre Educação Ambiental, desenvolvendo nos alunos atitudes positivas de comprometimento pessoal de proteção ao meio ambiente.

**A necessidade da formação continuada**

Na maioria das vezes, a formação continuada desenvolvida para professores é denominada aperfeiçoamento ou reciclagem de conteúdos e estratégias de ensino, que se configura como palestras ou eventos pontuais, não levando em consideração a prática pedagógica dos educadores. Para Barcelos (2008, p. 71),

> Nossa cultura de formação de professores ainda é pautada, por um lado, na espera pelo professor de alguém que vem lhe fornecer uma fórmula, uma receita e, por outro, de uma ideia de planejamento e gestão pública da educação que ainda insiste numa formação continuada muito restrita a palestras, conferências e mini-cursos isolados.

Schnetzler (1996) justifica a formação continuada de professores pela necessidade do aprimoramento contínuo da profissão, pela importância das reflexões críticas sobre a prática docente, assim como pelas contribuições trazidas pelas políticas educacionais e sua aplicação na sala de aula, seu ambiente de trabalho que, por sua vez, para se efetivar, demanda iniciativa das secretarias estaduais de educação, dos núcleos regionais, assim como das escolas e das universidades. Para que os professores reflitam durante sua formação, a escola e a universidade devem proporcionar momentos para que isso ocorra, pois é nesses espaços que

se torna possível a reflexão e a produção de saberes por parte dos professores por meio de ações colaborativas.

Para Nóvoa (2009, p. 05), é importante "conceber a formação de professores num contexto de responsabilidade profissional, sugerindo uma atenção constante à necessidade de mudanças nas rotinas de trabalho, pessoais, colectivas ou organizacionais. A inovação é um elemento central do próprio processo de formação".

As parcerias entre universidade, professor e escola oportunizam o debate entre os inúmeros problemas enfrentados pelos professores em sua prática pedagógica diária nas escolas, com as teorias educacionais, o que possibilita a reflexão e a reformulação constante da ação docente. Para que todo esse processo seja realmente eficaz, o trabalho coletivo e colaborativo é essencial, mas, além da iniciativa por parte dos professores, é fundamental que eles se sintam confortáveis e abertos para discutir e refletir sobre a sua prática, assim como insatisfeitos com ela e dispostos a transformar a sua realidade em direção a novas ações, idealizações e reflexões (SCHNETZLER, 1996).

**O Meio Ambiente e o Currículo Escolar**

É importante que os professores também reflitam sobre as possíveis contribuições da prática docente para o futuro de nosso planeta. Pois, o atual modelo de desenvolvimento econômico que não favorece o meio ambiente, pelo contrário, destrói e ameaça nossa qualidade de vida é preocupante. Além do que, pelo fato de a maioria da população viver nas cidades, "observa-se uma crescente degradação das condições de vida, refletindo uma crise ambiental. Isto nos remete a uma necessária reflexão sobre os desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental numa perspectiva contemporânea" (JACOBI, 2003, p. 190).

Nesse cenário, a escola tem um papel importante, pois ao trabalhar com a Educação Ambiental, possibilita aos alunos a compreensão e a resolução dos inúmeros problemas que assolam o Meio Ambiente. Diante disso, compete aos professores das diversas áreas do conhecimento trabalhar os conceitos, os processos e as complexas relações ambientais, econômicas, políticas, culturais e sociais atuais, bem como metodologias e práticas que levem os alunos a uma participação ativa e crítica perante os dilemas socioambientais contemporâneos.

A temática ambiental pode e deve ser incorporada aos currículos escolares de diversas formas: por meio do desenvolvimento de projetos, atividades práticas, trabalhos artísticos e culturais, trabalhos em grupos, oficinas, entre outros. O importante é que o aluno se perceba

como integrante do meio, desenvolvendo responsabilidade, atitudes, habilidade e valores para com o meio ambiente. Nesse contexto, "cabe aos professores, por intermédio de prática interdisciplinar, proporem novas metodologias que favoreçam a implementação da Educação Ambiental, sempre considerando o ambiente imediato, relacionado a exemplos de problemas ambientais atualizados" (SATO, 2003, p. 25).

Segundo Santos (2006, p. 14), os projetos desenvolvidos em ambientes educacionais podem "se constituir em uma rica oportunidade para integrar conteúdos, sob a perspectiva interdisciplinar, construtivista e comunicacional, bem como para fortalecer a autonomia do professor e, ao mesmo tempo, o reconhecimento da sua interdependência em relação ao grupo do qual faz parte".

Por meio de projetos escolares, torna-se possível a formação de alunos com capacidade crítica e participativa perante o meio no qual estão inseridos. Conforme Santos e Jacobi (2011), o desenvolvimento de projetos contempla três aspectos essenciais: provoca a reflexão e a busca de alternativas para os problemas postos pela prática escolar; possibilita a identificação e a tomada de consciência da realidade socioambiental estudada; promove a produção de conhecimentos resultantes dessa metodologia.

## METODOLOGIA

Dentre as diversas vertentes da pesquisa qualitativa, este trabalho se enquadra como uma pesquisa colaborativa, compreendendo-a como a mais adequada para a pesquisa em questão. Para Ibiapina (2007), esse tipo de pesquisa compreende atividades de produção de conhecimentos e de desenvolvimento profissional, podendo ser considerada, ao mesmo tempo, como atividade de pesquisa e de formação.

Para Desgagné et al. (2001), a pesquisa colaborativa é vista como uma forma de incentivar os professores a questionar sua prática e refiná-la, mobilizando-se em torno de questões compartilhadas por todos em escolas contemporâneas. Diante disso, deslumbramos, na pesquisa colaborativa, uma oportunidade de transformação das práticas docentes, uma vez que pesquisador e professores são coparticipantes na pesquisa, a qual se utiliza da reflexão, do trabalho colaborativo e da participação na busca pela emancipação dos profissionais envolvidos.

Para esta pesquisa foram realizados cursos de formação continuada com professores vinculados ao Núcleo Regional de Educação de Apucarana (NREA). Participaram do curso onze professores da rede pública da Educação Básica de diferentes áreas. Os dados desta pesquisa foram constituídos por meio de gravações orais, filmagem, registro em diário de

campo e análise documental (projetos). O curso de formação continuada voltado para o desenvolvimento da Perspectiva de Ensino nas escolas ocorreu em sete etapas durante os anos de 2012, 2013 e 2014. Ele foi organizado de forma semipresencial; assim, foram realizados cinco encontros presenciais, além de atividades (planejamento, portfólio) desenvolvidas nas escolas e em outros momentos (como em hora-atividade de cada professor). Os encontros presenciais sempre foram acompanhados pela equipe pedagógica do referido núcleo de educação e tiveram uma carga horária de 30 horas; o curso totalizou 70 horas (as demais horas caracterizam-se como semipresencial).

Com relação às gravações orais e de imagem dos encontros e atividades realizadas durante a pesquisa optamos pela análise das falas significativas de acordo com Brandão (2003). Neste método de análise, as falas significativas "representam uma expressão de um pensamento, de um saber, quando se parte do princípio de que em qualquer pessoa humana há um crescendo de conhecimento vivenciado e acumulado sob a forma de uma integração cultural de *saberes"* (BRANDÃO, 2003, p. 142). As análises dos planejamentos dos projetos (análise documental) foram feitas de acordo com os pressupostos da perspectiva de Ensino por Pesquisa, segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002). Para tal, verificou-se o emprego dos quatro princípios organizativos apresentados pelos autores: i) a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade; ii) o desenvolvimento da abordagem de situações-problema ligadas ao cotidiano dos alunos; iii) o pluralismo metodológico; iv) a necessidade da avaliação formadora, não classificatória.

Cabe destacar que o projeto que originou está pesquisa foi submetido ao Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá, sendo o mesmo aprovado de acordo com o protocolo 01.10.0714 Ref. 1823/10.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os professores das diferentes áreas se reuniram durante vários momentos, discutiram, leram a respeito do EPP, partilharam experiências e ideias e construíram de forma coletiva os projetos para serem desenvolvidos nas escolas. Nessa etapa, também teve a participação da pesquisadora que, via e-mail auxiliou os professores na elaboração dos projetos, sanando dúvidas e orientando sobre as atividades propostas.

O resultado dessa etapa foi a elaboração de três projetos assim intitulados: 1) *"Bacias Hidrográficas: um olhar crítico", 2)* "*Minas das lavadeiras"* e 3) *"Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio*". Esses projetos foram seguiram para a análise documental e

são apresentados a seguir, juntamente com as análises das observações e gravações de áudio e de imagens do desenvolvimento dos mesmos.

Os projetos elaborados foram aplicados em três escolas, envolvendo, assim, onze professores das disciplinas de Ciências, Geografia, Matemática, Artes, Português, História e Biologia. Os objetivos de cada projeto são apresentados no Quadro 1.

| Projeto | Objetivo |
|---|---|
| *Bacias Hidrográficas: um olhar crítico* | Conhecer os recursos hídricos e a bacia hidrográfica na qual estamos inseridos, bem como a importância e a necessidade da sua preservação; Analisar como a ação antrópica interfere nessa dinâmica e os prejuízos que ela pode causar tanto ao meio ambiente como à qualidade de vida; Ajudar os alunos a enxergar a paisagem pelos olhos da Geografia, relacionando sociedade e natureza. |
| *Minas das lavadeiras* | Identificar os principais problemas das minas que abastecem a cidade, detectando as causas e discutindo possíveis alternativas de solução para os problemas ambientais abordados. |
| *Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio* | Promover a investigação para o conhecimento, a reflexão e a ação na preservação da Bacia Hidrográfica na qual o Colégio Estadual Polivalente está situado. |

**Quadro 1. Projetos e objetivos elaborados e desenvolvidos pelos professores da Educação Básica.**

O projeto, como forma de organização do trabalho escolar, pode se constituir em uma rica oportunidade "para promover a valorização e a autonomia do professor, bem como favorecer a colaboração e integração entre pessoas, conhecimentos, disciplinas e metodologias orientadas pela criatividade e busca da inovação" (SANTOS, 2006, p. 58).

Em estudo realizado por Santos e Jacobi (2011), os projetos escolares de Educação Ambiental contribuíram para a construção de uma visão sistêmica das questões socioambientais estudadas ao propiciarem, por meio da integração dos recursos utilizados em atividades didático-pedagógicas, a compreensão das inter-relações entre ambiente e sociedade.

No entanto, é fundamental que os projetos desenvolvidos partam da realidade dos estudantes para que estes possam se sentir motivados e interessados em participarem. Para Santos (2006, p. 15), "o desenvolvimento de projetos escolares de educação socioambiental precisa considerar o contexto no qual intervém, e esta é outra questão importante a ser enfrentada na escola".

O projeto intitulado *"Bacias Hidrográficas: um olhar crítico"* foi elaborado e desenvolvido por dois professores de Geografia, com alunos do 9° ano do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA). As atividades foram desenvolvidas em várias etapas, durante aproximadamente 25 aulas.

Os professores iniciaram com questionamentos sobre o caminho percorrido pela água até chegar às torneiras de casa e, nesse momento, buscaram a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos. Logo após, foi realizado um questionamento: de onde vem a água que utilizamos em nosso dia a dia? Foi organizada uma lista no quadro-negro, relacionando os trajetos citados. Em seguida, foi trabalhado como ocorre o ciclo da água na natureza e apresentada a música Planeta Água de Guilherme Arantes. Ao término da aula, foi solicitado aos alunos para pesquisarem sobre a hidrografia da cidade, sua localização e identificação.

A etapa seguinte consistiu na discussão, com a mediação dos professores, sobre os caminhos percorridos pela água. As questões problematizadoras foram: "Qual o nome de onde o rio nasce?", "E do local onde termina?", "Qual é o nome do principal curso d`água que passa pela cidade em que vivemos?", "Onde ele nasce e onde deságua?", "Quais são os córregos ou rios secundários que deságuam nesse rio principal, ou seja, quais seus principais afluentes?" e "Quais as principais formas de utilização das águas desse rio pelas pessoas que moram no município?". À medida que os alunos foram respondendo aos questionamentos, os professores discutiam as respostas. Na visão de Ricardo (2007, p. 09), "a problematização da situação existencial concreta teria que ser o ponto de partida para qualquer aprendizagem que tenha sentido para os alunos e, também, o ponto de chegada, mas com um novo olhar, de posse de novos conhecimentos, a fim de possibilitar a análise crítica e a mudança, se necessário".

Os alunos foram organizados em grupos para a realização de uma atividade no laboratório de informática. Nesse momento, o objetivo foi conhecer as principais bacias hidrográficas do Brasil, bem como localizar e observar a bacia hidrográfica local – Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó - e seus principais afluentes, com o auxílio do *Google Maps* e *Google Earth.* Por meio desses aplicativos, torna-se possível identificar e marcar lugares, aproximar ou afastar imagens reais. De acordo com Santos e Campiani (2009, p. 79), "os trabalhos de campo e estudos do meio com o uso de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite podem contribuir para a construção de um "olhar geocientífico" na escola".

A atividade seguinte consistiu em uma aula de campo. Nesse momento, os professores levaram os alunos para conhecer os principais córregos e represas localizadas na área urbana, bem como problematizar sua importância para o município e a necessidade de sua

preservação, em especial a represa do Schmidt**.** Nessa aula, abordaram-se alguns tópicos: doenças causadas pela água por meio da poluição; o que podemos fazer para evitar a poluição da represa; importância e funcionamento do ciclo da água; sensibilização sobre os recursos hídricos do município.

Com essa atividade, foi possível observar diversos problemas ambientais que fazem parte da paisagem, tais como: poluição, lixo descartado em locais inapropriados, falta de mata ciliar próxima das nascentes e dos córregos, bem como o mau gerenciamento das áreas urbanas que contemplam inúmeras nascentes, locais que deveriam ser preservados pelos órgãos públicos, mas que estão praticamente abandonados. A seguir segue a fala de um aluno sobre a atividade:

> *"Hoje fomos no Rio Schimidt para ver como anda a situação, está faltando arvores em volta do rio, seria bom plantar arvores de fruta para as famílias colher quando forem passear, colocar bancos, fazer um lugar legal para as pessoas passearem"* (Parte do Relatório da aula de campo - Aluno do 9° ano - EJA).

Atividades como estas têm uma grande importância, pois por meio delas os alunos são levados a identificar os problemas presentes no ambiente no qual estão inseridos; despertam neles a criticidade e a busca por possíveis soluções, além de incentivá-los a cobrar das autoridades providências para a melhoria do ambiente em questão. Segundo Hernández (2002, p. 01), "a escola, como toda instituição social, tem de dialogar com as coisas que estão acontecendo".

Ao término, os alunos foram orientados a escrever uma carta para as autoridades competentes sobre a necessidade e a importância de ações voltadas para a preservação dos recursos hídricos do município, reivindicando, assim, melhorias na gestão desse recurso fundamental para todos.

O projeto "*Minas das lavadeiras"* foi desenvolvido por três professoras que ministram as disciplinas de Ciências, Biologia e Geografia, juntamente com alunos do 6° ano do ensino fundamental. O objetivo do trabalho foi identificar os principais problemas das minas que abastecem a cidade, detectando as causas e discutindo possíveis alternativas de solução para os problemas ambientais, a partir de questionamentos, tais como: como podemos ajudar na preservação dos mananciais que abastecem nossa cidade? Quais atitudes devemos tomar? dentre outros.

No período entre julho e dezembro de 2013, foram realizadas aulas e palestras, com conteúdos relacionados à preservação e conservação dos recursos hídricos, tais como: o ciclo hidrológico, lençóis freáticos, a importância das matas ciliares e o consumo consciente da água, totalizando uma carga horária de aproximadamente 23 aulas. A intenção das professoras

foi levar os estudantes a compreenderem, por meio de estudos e discussões, que as ações humanas não se refletem isoladamente, e sim que toda ação desencadeia uma ameaça real à sobrevivência dos seres humanos, inclusive de toda a biosfera.

A proposta das professoras visou desenvolver atividades diferenciadas, tais como: aulas expositivo-dialogadas, com esclarecimentos de dúvidas, exposição de vídeos educativos e realização de dinâmicas, associadas a vários recursos didáticos. Com base nos temas trabalhados nas aulas, foram elaborados textos informativos, panfletos, relatórios de participação em oficinas e mostra de Ciências.

Foi realizada uma aula de campo nas proximidades da escola. O lugar escolhido para estudo e pesquisa foi um manancial que abastece a cidade – conhecido como mina das lavadeiras, pois antigamente nesse local as mulheres reuniam-se para lavar roupas – no qual os alunos puderam observar a realidade, mapeando, levantando dados e questionando sobre a situação daquele ambiente. A mina se localiza em uma região baixa do município, na qual ocorre a captação de água para o consumo da população.

A última etapa consistiu na realização de uma mostra para a comunidade escolar. Foram apresentadas as atividades desenvolvidas durante o projeto, os cuidados que devem ser tomados para a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente local. Nessa ocasião, foi entregue às autoridades do município presente uma carta solicitando medidas que visem a uma melhor captação de água no período de secas, afim de que não haja o seu racionamento, pois em épocas de pouca chuva, os moradores sofrem com a falta de água.

Na visão das professoras, o projeto foi muito produtivo, pois possibilitou o estudo sobre a realidade local em relação à preservação das matas e das minas d'água, assim como permitiu levar o problema da comunidade direto às autoridades locais, solicitando atitudes concretas ante os problemas detectados.

> *"Além de adquirir novos conhecimentos, os alunos tiveram a oportunidade de realizar um trabalho de campo e se inteiraram da importância da participação política nas questões de interesse de todos os cidadãos da comunidade"* (Professora de Biologia).

O projeto "*Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio*" foi elaborado por uma professora de Ciências e desenvolvido juntamente com cinco de seus colegas, professores das disciplinas de Geografia, Matemática, Artes, Língua portuguesa e História da mesma escola, onde cada docente desenvolveu as atividades durante as suas aulas (Geografia: conceito de Bacia Hidrográfica e suas configurações, escalas geográficas; Língua Portuguesa: produção de texto informativo, relato e resumo; Matemática: gráficos sobre o consumo e desperdício de água; História: colonização do Norte do Paraná, entrevistas com moradores

mais antigos e compilação dos dados; Ciências: aulas de campo em nascentes próximas à escola, identificação de problemas ambientais e possíveis soluções).

As atividades planejadas pelos professores visaram a uma investigação de como estão os rios e as nascentes; a localização da bacia hidrográfica na qual o Colégio está inserido; o papel de cada um na conservação desse recurso vital; a observação das belezas que envolvem a região.

O principal objetivo desse projeto foi promover a investigação para o conhecimento, a reflexão e a ação na preservação da Bacia Hidrográfica na qual o Colégio está situado. Esse projeto foi executado em vários momentos, nos quais os professores desenvolveram várias atividades, englobando a investigação, o conhecimento e a ação em prol da preservação dos rios e afluentes da bacia hidrográfica local.

O EPP é uma proposta que busca um novo significado para o Ensino de Ciências, na medida em que coloca os estudantes como protagonistas na construção do conhecimento, quando discute situações problemáticas do cotidiano, desenvolve o pluralismo metodológico de forma interdisciplinar e avalia os processos e não apenas o produto final.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O espaço de formação de professores criado para essa pesquisa priorizou a elaboração e o desenvolvimento de projetos e ações de acordo com a realidade de cada grupo. Os projetos realizados foram diversificados e voltados para a realidade dos envolvidos, o que proporcionou novos caminhos para as aulas de Ciências, nas quais os alunos puderam participar de maneira mais ativa e comprometida com os estudos.

Esta pesquisa reflete a necessidade de se trabalhar com diferentes metodologias e abordagens de ensino na Educação Básica, na busca pela superação do ensino tradicional, meramente passivo e memorístico, uma vez que a grande maioria dos professores participantes desconhecia as abordagens e perspectivas de ensino trabalhadas nesta pesquisa, as quais colocam o aluno em um papel ativo e responsável pela construção do seu conhecimento.

As situações de aprendizagem diversificadas que foram realizadas trouxeram novos significados para o ensino da temática em estudo, pois possibilitaram aos alunos e professores a interação com a realidade, compreendendo-a. O envolvimento dos alunos com as questões ambientais que fazem parte do seu dia a dia tem papel ímpar no desenvolvimento do senso crítico e voltado para a reflexão dos problemas e das soluções de uma crise ambiental

vivenciada por todos. Sabemos das dificuldades e dos receios dos professores em exercício em se aventurar por caminhos, muitas vezes, desconhecidos e sair da sua zona de conforto e da rotina. No entanto, faz parte da profissão docente a atualização constante, a busca por novos métodos voltados para a melhoria da sua prática.

Este estudo, que se utilizou da pesquisa colaborativa para alcançar os objetivos propostos, encontrou pelo caminho dificuldades e resistências, porém observamos mudanças e avanços nas práticas. Os professores puderam: discutir e planejar projetos de ensino de acordo com o contexto em que vivem de forma colaborativa com colegas de outras áreas; desenvolver o pluralismo metodológico, utilizando-se de estratégias e metodologias com as quais não estavam acostumados a trabalhar, e isso é fundamental para o ensino de Ciências; refletir sobre a sua prática bem como verificar os desafios e as possibilidades de mudanças e melhorias em seu trabalho; ter contato e trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa e com a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade. Cada grupo, dentro de suas limitações trabalhou com os quatro princípios organizativos do EPP (interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora).

## REFERÊNCIAS

BARCELOS, V. **Educação ambiental**: sobre princípios, metodologias e atitudes. Petrópolis: Vozes, 2008.

BRANDÃO, C. R. **A pergunta a várias mãos:** a experiência da pesquisa no trabalho do educador. São Paulo: Cortez, 2003.

CACHAPUZ, A; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências.** Ministério da Educação/Instituto de Inovação Educacional. Lisboa: Ministério da Educação, 2002. (Colecção Temas de Investigação, 26).

DESGAGNÉ, S; BEDNARZ, N; LEBUIS, P; POIRIER, L; COUTURE, C. L'approche collaborative de recherche em éducation: um rapport nouveau à établir entre recherche et formation. **Revuedes Sciences de l'Education**, Montréal, v. 27, n. 1, p. 33-64, 2001.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.

HERNÁNDEZ, F. Pesquisar para aprender:educador espanhol explica como trabalhar a aprendizagem utilizando projetos. Entrevista de C. Marangon com F. Hernández. **Revista Nova Escola**, n. 154, ago. 2002. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CDcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.firb.br%2Feditora%2Findex.php%2Ftest

e%2Farticle%2Fdownload%2F33%2F40&ei=ipZQVcO9McKNNvmxgIgF&usg=AFQjCNFMxxaeqp7R4OVV-iky-JQYKCA34A&bvm=bv.92885102,d.eXY>. Acesso em: 03 jan. 2015.

IBIAPINA, I. M. L. de M. (Org.). **Formação de Professores:** Texto & Contexto. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205. mar. 2003.

LUCAS, S; VASCONCELOS, C. Perspectivas de ensino no âmbito das práticas lectivas: Um estudo com professores do 7º ano de escolaridade. **REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 4, n. 3, 2005.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: **Professores: imagens do futuro presente**. p. 25-46. Lisboa: Educa, 2009.

RIBEIRO, T. V; GENOVESE, L. G. R; COLHERINHAS, G. O Ensino Por Pesquisa No Ensino Médio: Discussão De Questões CTSA Em Uma Alfabetização Científico-Tecnológica**.** In: VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Ata...** Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2011.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, nr. especial, nov. 2007.

SANTOS, V. M. N. dos. **Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. Pós-graduação em ensino e história de ciências da terra. Campinas, 2006.

SANTOS, V. M. N. dos; COMPIANI, M. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local.**Terrae didatica**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 72-86, out. 2009 . Disponível em: < http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>. Acesso em: 19 fev. 2015.

SANTOS, V. M. N. dos; JACOBI, P. R. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 263-278, mai./ago. 2011.

SANTOS, V. M. N. dos; JACOBI, P. R. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 263-278, mai./ago. 2011.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2003.

SCHNETZLER, Roseli P. Como associar ensino com pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências? In: II Encontro Regional de Ensino de Ciências. **Ata**. Paracicaba: UNIMEP, out. 1996.

# CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES DE ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A TEMÁTICA AMBIENTAL

Emile Ferreira da Cunha Casasco (Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática – bolsista CAPES/UFABC)
Carolina Maria Boccuzzi Santana (Universidade Federal do ABC – UFABC)
João Paulo Reis Soares (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Beatriz Prensaque Levi (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Danilo Vassari Pereira (Universidade Federal do ABC – UFABC)
João Rodrigo Santos da Silva (Centro de Ciências Naturais e Humanas – UFABC)
Patricia Silva Sessa (Centro de Ciências Naturais e Humanas – UFABC)

## RESUMO

O presente trabalho investiga as concepções iniciais de professores de Ensino Fundamental I e II de um município do litoral de São Paulo sobre Educação Ambiental, Natureza e Ambiente. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualiquantitativa que se refere à identificação das concepções e às articulações estabelecidas pelos docentes. Os dados foram tomados a partir de um questionário aberto, cuja análise possibilitou considerar que as concepções de Natureza estão associadas a uma visão naturalista, as de Meio Ambiente a uma ideia sistêmica e no tocante à Educação Ambiental não houve uma visão predominante. As experiências e crenças dos professores foram expostas, ressaltando a importância desses estudos para desenvolvimento de atividades de formação continuada.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental, crenças, natureza, meio ambiente.

## INTRODUÇÃO

O conceito das concepções é bastante amplo e complexo. Ponte (1992) aponta que as mesmas possuem uma natureza essencialmente cognitiva, porque atuam como uma espécie de filtro. Se por um lado são indispensáveis na estruturação do sentido dado às coisas, por outro atuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou problemas, limitando as possibilidades de atuação e compreensão. Ainda, segundo o autor, as concepções formam-se em um processo individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto de nossas elaborações com as dos outros).

Contudo, ao investigar concepções dos professores, há necessidade de considerarmos também suas crenças (PONTE, 1992). As crenças educacionais e o conhecimento científico se

originam durante a formação do futuro professor ainda quando este é aluno. É na educação básica que alguns papéis e concepções são formados e estabelecidos, criando modelos de ensino/aprendizagem, procedimentos práticos e aspectos peculiares do sistema educacional (PAJARES, 1992; BEJARANO e CARVALHO, 2003).

No que tange a temática ambiental 3 concepções são relevantes para a construção de conceitos e práticas educativas. A primeira delas vincula-se ao conceito de natureza, que pode se apresentar em uma multiplicidade de formas. Neste trabalho assumimos as categorias estabelecidas por Tamaio (2000): romântica: indica uma visão de natureza como algo belo, maravilhoso, de grandiosidade e sempre harmônica. Nessa visão o homem não está incluído; utilitarista: é antropocêntrica, coloca a natureza como fonte de recursos para uso humano; científica: vê a natureza como uma máquina de instrumentos eficientes e essenciais e que reage às ações humanas que a danificam; generalizante: é aquela em que a natureza é definida de maneira demasiado ampla e/ou abstrata, onde "tudo" é visto como natureza; naturalista: enxerga a natureza de forma pragmática, sendo tudo aquilo que não foi transformado pelo ser humano. Se diferencia da visão romântica por não enaltecer a natureza; socioambiental: coloca o homem e a paisagem construída como constituintes da natureza. Reintegra o homem à natureza mesmo que o apresente como responsável pela degradação da mesma.

Outro conceito que merece destaque é o de meio ambiente, também podendo ser visto por distintas óticas. Dessa maneira, assume-se aqui como referencial as contribuições trazidas por Sauvé (2005a), onde estabelece 9 categorias de concepções sobre meio ambiente: natureza: reconstrução do sentimento de pertencer ao meio natural para extinguir a separação homem-natureza; recurso: sujeitos dependentes de recursos, visando a conservação, consumo responsável e repartição destes recursos com as sociedades; problema: baseado na prevenção e resolução, realiza investigação crítica e diagnóstica frente a realidade e problemática ambiental; sistema: busca compreensão e melhoria de decisões. Faz análise sistêmica dos componentes e relações do meio ambiente em sua diversidade e complexidade; lugar em que se vive: visa conhecer e aprimorar o meio ambiente físico do cotidiano, explorando-o criticamente e desenvolvendo projetos que o favorecem; biosfera: considera a interdependência das realidades socioambientais onde o macroorganismo está em reequilíbrio constante; projeto comunitário: enfoque de participação ativa e cooperação nas mudanças coletivas compreendendo a complexidade do meio ambiente; território: relação de identidade de um povo indígena com o meio ambiente; paisagem: especialmente aos geógrafos, estabelece os contextos locais, a dinâmica evolutiva histórica e componentes simbólicos.

Por fim, a terceira concepção a se considerar no contexto ambiental refere-se a

Educação Ambiental (EA). Considerando a pluralidade de pensamentos sobre do que se trata a Educação Ambiental, Sauvé (2005b) estabelece 2 categorias: tradicionais e contemporâneas.

Dentre as categorias tradicionais se encontra a corrente naturalista, que está centralizada na relação com a natureza, a fim de compreender os fenômenos ecológicos, desenvolvendo um vínculo com a natureza por contato; a conservacionista, que se baseia na gestão ambiental, é centrada na conservação de recursos tanto com quantidade como qualidade; a resolutiva, cujo foco é a problemática ambiental, revela amplitude, gravidade e aceleração crescentes dos problemas ambientais; a sistêmica, com enfoque na análise do sistema ambiental, de maneira a possibilitar a compreensão da dinâmica de um sistema ambiental em sua totalidade, com suas vias de ruptura e evolução; a científica, que aborda com rigor a especificidade das relações de causa e efeito das realidades e problemáticas ambientais; a humanista, com atuação na relação homem-meio ambiente, onde a natureza é constantemente modelada pela atividade humana; e a moral/ética, que foca a intervenção no meio ambiente sob uma ordem ética, onde as atuações são baseadas em valores conscientes e a moral ambiental disciplina os comportamentos socialmente requeridos.

As correntes contemporâneas trabalhadas por Sauvé (2005b) são complementares às tradicionais. A primeira delas, corrente holística, pode ser identificada por prezar pela diversidade de enfoques e dimensões em que o ator está inserido em sua totalidade; a corrente etnográfica enfatiza a realidade cultural da população com relação ao meio ambiente; a corrente biorregionalista está relacionada com a gestão do meio ambiente no sentido de habitação da população, centralizada na relação com o meio local/regional.

A corrente práxica enfatiza a ação e aprendizagem baseadas na prática, em se colocar em ação e buscar melhorias de problemas sociais e ambientais dentro do processo de pesquisa-ação reflexivo. A corrente feminista atua na denúncia das relações de poder nos grupos sociais, buscando reconstituir harmoniosamente as relações de gênero, assim como em caráter de meio ambiente, pela relação estabelecida de dominação tanto sobre as mulheres quanto sobre a natureza. Já a corrente crítica social consiste na análise das dinâmicas sociais que são cenário do conjunto de realidades e problemáticas ambientais.

Outras duas correntes contemporâneas surgiram em debates distintos. Na primeira delas, conhecida como corrente ecoeducação, predomina a perspectiva educacional ligada à EA onde a relação com o meio ambiente auxilia no desenvolvimento pessoal para uma prática responsável; a segunda corrente, de sustentabilidade, tem dominado os debates, uma vez que o desenvolvimento sustentável (economia e preservação de recursos) faz da EA uma ferramenta de disseminação da ideologia.

Contudo Sauvé (2005a) relata a importância de buscarmos uma EA que não se restrinja ao movimento sócio-histórico do desenvolvimento sustentável, visto que ela precisa de um campo de crítica social que sustente a relação de cada ser com o mundo, contribuindo para o desenvolvimento de sociedades responsáveis, que além de direitos e deveres trata da responsabilidade de ser, saber e agir.

A educação ambiental desenvolvida tanto em sala de aula quanto fora dela, com visitas e saídas de campo, tem a possibilidade de deflagrar desde mudanças pontuais e individuais até verdadeiras transformações sociais, onde os alunos passam a ser transformadores sociais daqueles que estão ao seu redor.

A pesquisa de Moraes (2009) mostra que a maioria das atividades de EA desenvolvidas em sala de aula foram realizadas principalmente por professores das disciplinas de ciências, biologia e geografia, e muitas vezes de forma isolada. Segundo o autor, as principais práticas adotadas são aulas expositivas, leituras e discussões de textos e exibição de vídeos, que juntos totalizaram 52% de todas as atividades listadas pelos 86 professores participantes de sua pesquisa. Ainda, dentro dos limites escolares, a realização de hortas/plantação de mudas e outras formas de preparo de terreno são constantemente praticadas e corresponderam a 44% das práticas levantadas junto a 35 educadores (ALMEIDA, 2011). A escolha dessas práticas muitas vezes está associada a praticidade, limitação financeira e/ou a falta de apoio pedagógico. Dentre as temáticas mais desenvolvidas a questão dos resíduos aparece constantemente, principalmente a problemática do lixo (OLIVEIRA, OBARA e RODRIGUES, 2007). De acordo com os autores, em geral, trabalha-se com a solução da reciclagem e do correto descarte final.

Nas últimas décadas a educação ambiental ganhou destaque, tornando-se quase um modismo que confunde e afasta os seus praticantes mais ativos e comprometidos. Mesmo nesse cenário, a educação ambiental é uma das mais importantes exigências educacionais contemporâneas não só no Brasil e, por essa necessidade, está além da abordagem transversal dada pelos parâmetros curriculares nacionais, necessitando de práticas aprofundadas e projetos dialógicos socioculturais (REIGOTA, 2014).

Por tais motivos, investigamos as concepções concernentes às questões ambientais de professores do Ensino Fundamental I e II da rede municipal de uma cidade do litoral paulista em um contexto de formação continuada sobre educação ambiental e as práticas desses docentes sobre a temática.

## METODOLOGIA

*Dos sujeitos de pesquisa e seu contexto*

Este trabalho foi realizado com professores da rede pública municipal de uma cidade litorânea de São Paulo, que aderiram voluntariamente a um curso de formação continuada semipresencial proposto como projeto de extensão voltado para a formação de educadores ambientais. Os participantes dessa pesquisa são de diferentes áreas, dentre elas: professores de ensino fundamental I, professores de geografia, ciências, língua portuguesa, língua inglesa, matemática e educação física do ensino fundamental II.

*Da coleta de dados*

A coleta de dados se deu por meio de um questionário aplicado aos docentes participantes do curso, contando com a participação de 29 professores. Todas as perguntas realizadas (Quadro 01) eram perguntas abertas, possibilitando que os participantes discorressem sobre cada uma delas tanto quanto desejassem e/ou sentissem necessidade.

**Quadro 01.** Questionário aplicado aos professores participantes do curso de formação.

1. Qual a sua concepção sobre Educação Ambiental?
2. Qual a sua concepção sobre Natureza?
3. Qual a sua concepção sobre Meio Ambiente?
4. Em sua opinião, como as temáticas relacionadas a educação ambiental devem ser abordadas nos espaços escolares?
5. Qual o seu papel como professor na educação ambiental?
6. Durante a sua formação você teve alguma abordagem relacionada à Educação Ambiental? Quando e o que aconteceu?
7. Você já elaborou alguma atividade sobre a Educação Ambiental? Comente a experiência.
8. Educação Ambiental só se faz na escola? Quais são os atores e espaços que podem estar envolvidos na Educação Ambiental?

*Da análise de dados*

A análise dos dados foi realizada com base na análise textual discursiva proposta por Moraes e Galiazzi (2006). Nessa análise o processo se inicia com uma *unitarização*, na qual os textos são separados em unidades de significado. Após isso ocorre a articulação de significados semelhantes, processo de *categorização* dos dados. Nesse processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. As categorias foram estabelecidas com base em 3 referenciais teóricos – *a priori* (Tamaio, 2000; Sauvé, 2005a; Sauvé, 2005b) para os dados sobre concepções de professores e construídas *a posteriori* para as questões sobre práticas de professores em EA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consideradas todas as categorias delimitadas por Tamaio (2000), foi possível estabelecer quantas respostas se enquadraram em cada uma delas. As concepções dos professores sobre natureza podem ser vistas na Tabela 1. Do total de 29 participantes, dois não responderam a pergunta a respeito de concepção de natureza.

**Tabela 1.** Concepções dos professores sobre natureza. Fonte: Elaborada pelos autores.

| Categorias de Natureza segundo Tamaio (2000) | Número de professores que apresentam tal concepção |
|---|---|
| *Romântica* | 1 |
| *Generalizante* | 11 |
| *Naturalista* | 13 |
| *Socioambiental* | 2 |

Dois dos professores apresentaram concepções distintas da apresentada por Tamaio (2000). Um deles condiciona a natureza à saúde e bem-estar, tendo a relação do ser humano com a natureza como algo que dá a qualidade de vida ao sujeito. O outro professor relaciona a natureza como fonte de conhecimento e o saber sobre ela.

Sobre os dados apresentados na Tabela 1, observa-se que somente 4 categorias das 6 estabelecidas por Tamaio (2000) se fizeram presentes nas concepções de nossos sujeitos de pesquisa. Duas delas merecem destaque: a naturalista e a generalizante (identificadas em 45% e 38% dos professores, respectivamente). A resposta mais citada é referente a uma concepção pragmática, apresentando uma visão de que o mundo natural não foi modificado pelo homem, dialogando com o conceito do que é natural. As falas que se encaixam na segunda grande categoria indicam que tudo é natureza, abrangendo a natureza construída pelo homem e a natureza que sofre a interferência deste. São visões antagônicas quanto a participação do homem dentro da concepção do que é natural.

Sobre as concepções de meio ambiente, 4 das categorias propostas por Sauvé (2005a) não foram citadas. As concepções apresentadas pelos professores e quantidade de docentes que apresenta cada uma delas podem ser vistas na Tabela 2. As categorias mais representativas foram a sistêmica (35% das respostas obtidas) e a biosfera (31% do total). As 2 categorias mais citadas são bastante próximas e se diferenciam na referência à interação dos seres ocupantes do meio. A terceira categoria, natureza, contempla 17% dos professores cuja concepção de que meio ambiente é natureza, como algo natural, é um dado que corrobora com

a concepção apresentada na Tabela 1.

**Tabela 2.** Concepções dos professores sobre meio ambiente. Fonte: Elaborada pelos autores.

| Concepções de meio ambiente segundo Sauvé (2005) | Número de professores que apresentam tal concepção |
|---|---|
| *Natureza* | 5 |
| *Recurso* | 2 |
| *Sistema* | 10 |
| *Lugar em que se vive* | 3 |
| *Biosfera* | 9 |

As respostas recebidas sobre a concepção de Educação Ambiental (Tabela 3), seguiram, em sua grande maioria, para correntes onde a ideia principal é a conscientização dos alunos sobre a preservação ambiental, de modo que o foco seja a preservação do meio ambiente e da natureza por uma questão de necessidade. Dentre a classificação proposta por Sauvé (2005b), nota-se que os professores percebem a educação ambiental como uma ferramenta necessária para ajudar na resolução dos problemas ambientais, que ocorrem tanto local como globalmente, seja pela necessidade prática da urgência de ferramentas de gestão ambiental, seja pela moral e ética de que “a preservação é o certo a ser feito”.

**Tabela 3.** Concepções dos professores sobre Educação Ambiental. Fonte: Elaborada pelos autores.

| Correntes de Educação Ambiental segundo Sauvé (2005b) | Número de professores que apresentam tal concepção |
|---|---|
| *Naturalista* | 2 |
| *Conservacionista* | 4 |
| *Resolutiva* | 2 |
| *Sistêmica* | 2 |
| *Científica* | 1 |
| *Humanista* | 2 |
| *Moral/Ética* | 4 |
| *Práxica* | 4 |
| *Crítica* | 4 |
| *Sustentável* | 5 |

Diferente das outras concepções aqui apresentadas, os dados sobre as concepções de EA apresentaram uma grande diversidade. Termos como sustentabilidade e conservação do ambiente foram bastante citados demonstrando um viés da EA para a prática e o uso, mantendo o consumo e os recursos conservados e "controlados". Em contraste a isso, 4 professores consideram que a EA deve ser crítica para analisar os fatores envolvidos em cada questão ambiental.

Os professores tiveram a oportunidade de apresentar estratégias relacionadas ao ensino de EA e de como isso poderia ser feito (Tabela 4). Segundo Sauvé (2005b), para cada corrente de EA existe um exemplo de estratégia possível; contudo, muitos professores expressaram diferentes estratégias trazendo outras correntes para a discussão.

**Tabela 4.** Estratégias de abordagem de EA e suas correntes. Fonte: Elaborada pelos autores.

| Estratégia | Correntes de Educação Ambiental (Sauvé, 2005b) | Número de professores |
|---|---|---|
| *Interdisciplinar, pluralismo; transversalmente* | Ecoeducação | 8 |
| *Interdisciplinar; contextualização; transversalmente* | Biorregionalista; | 8 |
| *Filmes; Experimentação* | Científica | 4 |
| *Atividades de descoberta, todos os anos* | Naturalista | 2 |
| *Educação para a Cidadania* | Moral/ética | 3 |
| *Estudo do meio, experimentação* | Sistêmica, | 1 |
| *Resolução de problemas; estudo de caso* | Resolutiva; | 1 |
| *Multidisciplinar; debates; experimentação* | Crítica; | 1 |
| *Abordagem sustentável* | Sustentabilidade | 1 |
| *Abordagem simples* | Sem corrente relacionada | 2 |

No tocante à prática do professor, observamos outras correntes em relação às suas concepções teóricas sobre educação ambiental. Duas correntes merecem destaque: a biorregionalista, pois 8 professores alegaram que a abordagem deve ser inicialmente local para melhor contextualizar as temáticas e práticas no cotidiano dos estudantes; e a ecoeducação, também com 8 professores, relacionada a uma prática interdisciplinar e plural, ressaltando a necessidade de envolvimento de todos para uma melhor relação com o mundo (SAUVÉ, 2005b). Essas práticas ressaltam algumas questões apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, tanto sobre a abordagem da temática (como tema transversal do

ensino) quanto sobre a necessidade de contextualização (BRASIL, 1998), apresentando uma concordância entre as concepções dos professores e as propostas dos parâmetros.

Os professores foram questionados sobre sua formação em EA, suas práticas e sobre diferentes espaços de ação ambiental (Figura 1). No que diz respeito a formação relacionada a EA, a maioria delas (11) ocorreram durante a graduação. Cinco docentes trabalharam com o tema em mais de um momento, como cursos de graduação, pós, cursos técnicos específicos na temática e outros 3 em ações voluntárias ou esportivas. É importante perceber que alguns professores buscaram outras formações para atender tal demanda.

Sobre práticas relacionadas a EA, 5 professores dizem abordar a temática tentando conscientizar os estudantes, outros 6 delimitaram suas práticas em um processo de contextualização com a realidade dos alunos, tendo 2 deles destacado projetos de estudo do meio. Alguns professores especificaram suas práticas indicando uma ou outra estratégia: como oficinas (2 docentes); horta (2) e jogos (1). Outro grupo (4 pessoas) indicou múltiplas estratégias para abordar a temática, tais como vídeos, debates, aulas expositivas, trabalhos de reciclagem, etc. Esses dados corroboram com os dados apresentados por Moraes (2009) e Almeida (2011), indicando tais atividades como as mais utilizadas, possivelmente devido à praticidade de seu desenvolvimento conforme indicado por Oliveira e colaboradores (2007).

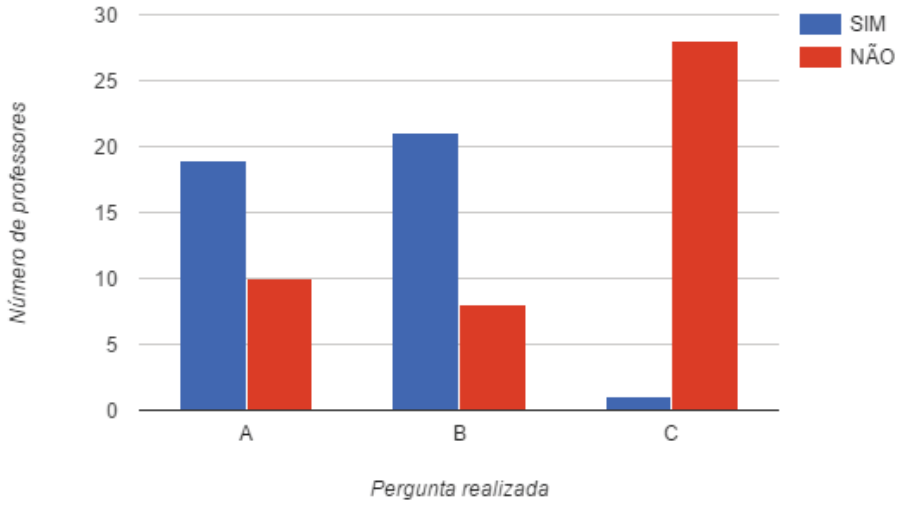



**Figura 1**: Respostas dos professores a algumas das perguntas realizadas no Questionário aplicado. A) Durante a sua formação você teve alguma abordagem relacionada à Educação Ambiental? B) Você já elaborou alguma atividade sobre a Educação Ambiental? C) Educação Ambiental só se faz na escola?

Sobre o uso de outros espaços educativos (Figura 1), 14 professores indicaram que todos os espaços são locais para discutir a temática; 5 apontam que não só os espaços, mas também todos os atores da sociedade devem estar envolvidos com EA; outros 5 mencionaram somente a sociedade como atora da EA; 2 apontam que para se fazer EA é necessária mobilização local, consoante com a concepção biorregionalista de Sauvé (2005b). Um

professor indicou a natureza como local de trabalho da EA, alegando que nela que se encontram os problemas e a realidade do ambiente. Um professor apontou que a escola é o principal palco para as discussões de EA, elencando-a como agente de transformação social.

No que se refere ao papel de cada professor como educador ambiental, 13 professores indicaram a mediação, fomentando debates e discussões sobre as práticas ambientais; 5 mencionam o papel de agentes conscientizadores dos alunos sobre questões ambientais. Outros 5 apontaram o professor como exemplo para o aluno e, neste caso, o professor assume um papel social de ator e sujeito ecológico, como no conceito de Carvalho (2012). Dois grupos (compostos por 3 professores cada) apresentaram visões complementares, um deles considerando que o professor é detentor do conhecimento e deve repassar informações relevantes a seus estudantes, e o outro apresentando um professor com caráter mais formativo, como facilitador do conhecimento, gerenciando a informação. Tais papéis apresentam a crença dos próprios professores sobre sua ação em sala de aula. Muito dessa visão pode ter sua origem na formação anterior (PONTE, 1992), quando ainda eram estudantes. Outro dado refere-se a ação mediadora do professor presente nas respostas, que destaca a capacidade do professor em considerar o estudante um sujeito ativo de sua formação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a complexidade de representações sobre a temática ambiental quando desenvolvida no contexto escolar, associada à urgente demanda de discussão na sociedade atual, o presente trabalho trouxe à luz a prática docente concernente à área, sobretudo, a partir da identificação de concepções sobre Natureza, Meio Ambiente e Educação Ambiental.

Em nosso contexto de pesquisa há a supremacia de uma visão pragmática sobre a natureza, entendida como um meio intocado, distante da atuação humana. Em relação ao meio ambiente, os professores têm uma visão de inter-relação entre a diversidade de componentes que o compõe, conferindo-lhe complexidade.

Os professores revelaram diversas concepções sobre EA, tomando-a tanto como uma ferramenta necessária para a resolução de problemas ambientais (locais ou globais), quanto como forma de gestão ambiental guiada pela “ética” da preservação. Todavia, ao investigarmos como desenvolvem suas práticas, os professores apontam que a abordagem deve partir do ambiente imediato, local, no sentido de contextualizar as temáticas no cotidiano real dos estudantes, além de associada a uma prática interdisciplinar e plural, ressaltando a necessidade de envolvimento de todos para uma melhor relação com o mundo.

Tal incongruência – entre o que pensam e o que dizem fazer – sobre as questões

referentes à EA pode ter influência dos Parâmetros Curriculares Nacionais, que desde 1998 vem balizando a prática docente alicerçada na ideia de construção e observação de identidade ambiental local como princípio do trabalho ambiental, apesar de apresentarem uma visão mais tradicional quando questionados sobre seu papel como docente.

Portanto, consideramos o presente trabalho como subsídio para a continuidade de investigações sobre a temática ambiental no contexto escolar, não somente no que se refere à identificação de concepções, mas, principalmente, na discussão de práticas reflexivas construídas socialmente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. S. V. **A inclusão da Educação Ambienta nas escolas públicas do Estado de Goiás: o caso dos PRAEC's**. 2011. 127p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente. Brasília, MEC, 1998, V.10.3.

BEJARANO, N.R.R.; CARVALHO, A.M.P. "Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos" – **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 1-15. 2003.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez. 2012.

MORAES, F. A. **As concepções de meio ambiente e natureza: implicações nas práticas de educação ambiental de professores da rede estadual de ensino do município de Aparecida de Goiânia - GO**. 2009. 107 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de Ciências do Ensino Fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007.

PAJARES, F. M. Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, v. 62, n. 3, p. 307-32, 1992.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: BROWN, M. *et al*. **Educação matemática: temas de investigação**. Lisboa: IIE. 1992, p. 185-239.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense. 2014.

SAUVE, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n.

2, p. 317-322, 2005a.

SAUVE, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In.: SATO, M. & CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005b.

TAMAIO, I. **A mediação do professor na construção do conceito de natureza : uma experiencia de educação ambiental na Serra da Cantareira e Favela do Flamengo - São Paulo/SP.** 2000. 141 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas.

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRÁVES DE SLOGANS

**Tiago Silveira Ferrera** (Profº Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS Campus Cerro Largo (CCL), e-mail: tsferrera.bio@gmail.com)
**Samuel Elias Siveris** (Acad. Curso de Ciências Biológicas UFFS, CCL)
**Djady Laisa Ramos Matsdorff** (Acad. Curso de Ciências Biológicas UFFS, CCL)
**Daniela Oliveira de Lima Ferrera** (Prof ªCurso de Ciências Biológicas da UFFS CCL)

**Resumo:** A Educação Ambiental (EA) é um tema comum a todas as áreas do conhecimento. Neste relato objetivou-se demonstrar como foi realizada a atividade do slogan ambiental com acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas. Lembrando que um slogan é uma palavra ou frase curta e de fácil memorização. Para isso os acadêmicos usaram poucos recursos e a ideia foi que utilizassem o conhecimento prévio já adquirido no Curso e fizessem suas criações. Os 11 grupos apresentaram ideias diferentes, com focos e para públicos diferentes sobre a mesma temática o que vem ao encontro com a Lei 9. 795 de 1999 que salienta a EA em todos os níveis de ensino e a todos os públicos. A interação e a criatividade foram pontos positivos deste trabalho que fez com que os alunos criassem um produto de comunicação sobre o ambiente inserindo-se no contexto da EA.

**Palavras chave:** meio ambiente, conscientização ambiental, comunicação, EA

## Introdução

A educação ambiental (EA) tem sido significada como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

A EA é pertinente aos tempos modernos, porém tem suas raízes em tempos bastante remotos, pois é fato que o ser humano vem de diversas formas modificando o ambiente em que vive a fim de conhecê-lo, dominá-lo e adaptá-lo às suas necessidades ao longo do tempo e da história (CUBA, 2010).

A EA também envolve a prática para as tomadas de decisões e para as autoformulações de comportamentos sobre os temas relacionados com a qualidade do meio ambiente.

> É indispensável um trabalho de educação em que questões ambientais, visando tanto às gerações jovens como aos adultos, dispensando a devida atenção ao setor das populações menos privilegiadas, para assentar as bases de uma opinião pública bem informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades, inspirada no sentido de sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente, em toda a sua dimensão humana. (ONU, 1972).

A EA se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura incutir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais.

Dentro deste contexto, é clara a necessidade de mudar o comportamento do homem em relação à natureza, no sentido de promover sob um modelo de desenvolvimento sustentável (processo que assegura uma gestão responsável dos recursos do planeta de forma a preservar os interesses das gerações futuras e, ao mesmo tempo atender as necessidades das gerações atuais), a compatibilização de práticas econômicas e conservacionistas, com reflexos positivos evidentes junto à qualidade de vida de todos.

Considerando que justo seria o ser humano adaptar-se ao ambiente e não o contrário, esta “adaptação” transformou-se gradativamente em degradação e vivemos hoje em uma “sociedade de risco” (BECK, 1992), onde não basta conscientização somente, mas também ação, pois já não é mais tempo apenas de prevenir mas também de remediar, infelizmente.

Dado o quadro ambiental atual, é compreensível que se deposite esperanças na educação, e neste caso principalmente na educação ambiental, que não é, e tampouco deve ser vista como uma matéria isolada dos demais contextos da escola.

Afinal a interdisciplinariedade da EA é uma questão que deve ser compreendida como emergente afim de solucionar diversos problemas sociais a curto e longo prazo,

questões político-sociais, socioambientais, culturais etc., tem relação com a EA, por mais distante que pareça, não se pode negar a dimensão política da educação tampouco sua complexidade e que nossas compreensões de educação ambiental rescindiu a relação sociedade-natureza num só aspecto, o natural (LOUREIRO, 2005).

A educação é a ferramenta de intervenção mais poderosa para a construção de novos olhares e consequentemente novos hábitos (CHALITA, 2002), e também para construção de conhecimento e de cidadãos que exercem de fato sua cidadania de modo crítico e reflexivo, deixando claro que nem todo reflexivo é crítico e vice e versa.

A EA possibilita condições para a construção de uma compreensão e comprometimento real em relação aos conhecimentos e aos valores ambientais, mobilizando nos educandos e educadores interesses e preocupações com a problemática sócio ambiental. Este trabalho objetiva descrever o relato de uma atividade desenvolvida com os acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Cerro Largo, na disciplina de Educação Ambiental aonde os alunos foram motivados a fazer um Slogan de sensibilização quanto à questão da EA.

## Metodologia

O presente trabalho teve como público alvo os alunos da disciplina de Prática IV – Educação Ambiental, do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, em Cerro Largo, RS, Brasil. A turma era composta por 72 alunos da 5 a 8 fase do Curso, portanto já com um arcabouço sobre as questões que envolve o ambiente, a biodiversidade e sociedade.

A definição de Slogan segundo o site Significados (2016) é:

> *Slogan* é uma **palavra ou frase curta e de fácil memorização**, usada com frequência em **propaganda comercial**, política, religiosa, etc.
> É um termo proveniente do inglês, cuja origem etimológica é do gaélico "*sluagh-ghairm*" (pronuncia-se *slo-gorm*) em que *sluagh* significa "exército" e *ghairm* corresponde a choro ou grito. "*Sluagh-ghairm*" seria então o "grito de guerra" que identificava determinado grupo. Muitas vezes também era um grito de chamada usado pelos escoceses, que era usado para reunir os combatentes.
> No sentido figurado, o uso do *slogan* para fins publicitários também corresponde a uma guerra entre empresas ao disputarem a preferência do consumidor pelos seus produtos ou serviços.
> O *slogan* é amplamente usado em comerciais televisivos e em outros meios de comunicação. Para criar um *slogan*, os criativos normalmente recorrem a frases curtas e simples, nas quais estão presentes as características essenciais da empresa ou produto, com o objetivo de permanecerem na memória do

> consumidor. A criatividade é essencial na criação de *slogans*. O *slogan* é uma frase-chave ou expressão que sintetiza o posicionamento da marca ou da empresa. É o logotipo verbal, devendo constar em todas as ações de comunicação, e muitas vezes é apresentado juntamente com o logotipo, que é a identidade visual da empresa ou organização.

Porém mais no uso da EA o slogan pode ser...

> No entanto, um *slogan* não é usado exclusivamente para divulgação de um serviço ou produto. Muitas vezes os *slogans* também são usados em campanhas políticas, sendo uma forma de anunciar um lema ou princípios políticos defendidos (SIGNIFICADOS, 2016)

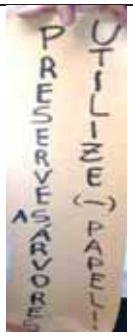
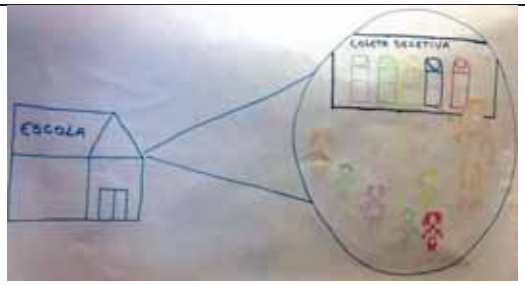
A tarefa repassada aos alunos foi a de construírem um slogan ambiental. Para isso usaram o tempo de 40 minutos para criar uma ideia, estruturá-la, expô-la num papel e depois cada grupo teve o tempo de 15 minutos para explorar a ideia no grande grupo. As apresentações dos 11 grupos foram fotografadas e as principais ideias foram anotadas no decorrer das apresentações. Após as apresentações houve um momento de socialização das ideias dos produtos, os slogans, e foram expostos no prédio principal da Universidade como forma de socialização.

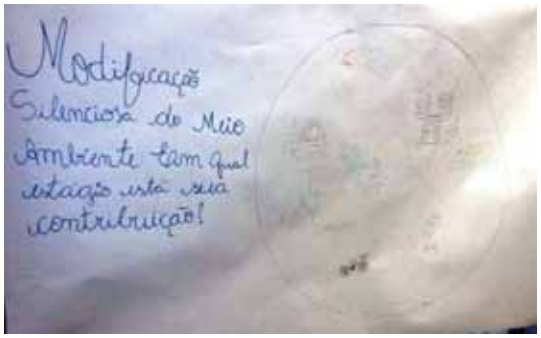
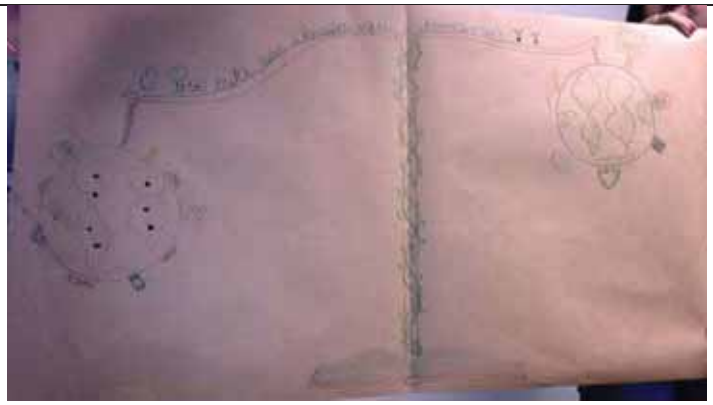
**Resultados e discussão**

Os slogans criados pelos acadêmicos estão listados no quadro 1.

**Quadro 1 –** Slogans criados pelos acadêmicos.

| Grupo | Slogan | Apresentação |
|---|---|---|
| 1 | Sociedade em risco | |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Preserve as árvores utilize (– ) papel |   |
| 3 | Dê você o exemplo | |
| 4 | Todos têm direito ao Ambiente ecologicamente equilibrado | |
| 5 | Escola → coleta seletiva |   |
| 6 | O mínimo torna-se o essencial | |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | Modificação silenciosa do Meio Ambiente. Em qual estágio esta sua contribuição? |   |
| 8 | Educação Ambiental ao alcance de todos | |
| 9 | Vamos comprar uma água mineral? | |
| 10 | Ru: reciclar, reduzir, recusar, repensar, reutilizar | |
| 11 | O peso esta nas decisões que tomamos |  |

Os grupos sentiram-se motivados ao desafio de fazer uma atividade diferente. Os slogans expostos no quadro 1 são ideias com diferentes concepções sobre a mesma temática o ambiente e a EA. O uso de papel pardo, canetões coloridos, canetas, lápis de cor, materiais comuns ainda os desafiou mais a mostrar um produto e impactar.

As ideias tangeram com focos diferenciados sobre a EA (Quadro 1). A sobreposição de ideias fica evidente em uma simples análise de abordagem dos slogans como: a importância da água (grupos 6, 7, 9 e 11), lixo (grupos 2, 3, 5, 7, 9, 10 e 11), social (grupos 1, 3, 4, 7, 8 e 11), entre outras. As abordagens possuem escala global e local como fez o grupo 10 ao explicitar uma questão ambiental do Restaurante Universitário (RU) pelo uso de copos descartáveis, muito intrínseco a questão ambiental que engloba questões multilocais como afirma a Lei 9.795 (BRASIL, 1999) ao inferir que a EA é comum a todos os locais sendo uma tema transversal de responsabilidade de todas as áreas, setores e locais.

O aspecto da criatividade também é revelador neste trabalho. O objetivo de criar um slogan fomentou a criatividade e pensamento artístico e crítico dos acadêmicos. O grupo 9 (Quadro 1) usou muito bem a ironia ao instigar o leitor sobre a problemática da poluição das águas dos oceanos e mares que afeta diretamente a vida dos peixes e mamíferos aquáticos como os golfinhos. Toledo e Ferreira (2000) ressaltam que a problemática da poluição da água esta relacionada diretamente a falta de ações educativas que frisem a importância da conservação e econômica deste recurso.

O grupo 2 (Quadro 1) ao fazer um cartaz de dimensões reduzidas saltou aos olhos dos colegas a questão do uso indiscriminado do papel. Na apresentação um componente do grupo disse: "*A questão não é sobre educação ambiental, então começamos dando exemplo em usar uma tira de papel pardo pra fazer nosso Slogan* (...)". Segundo a ONU (1972) e a Lei 9.795 (BRASIL, 1999) a ação afirmativa sobre a EA se deve ao exemplo nas ações de preservação e cuidados com meio, a natureza e as pessoas. Ao dar o exemplo o grupo 2 vislumbrou impactar positivamente os colegas, sendo ressaltado na apresentação a real necessidade de se imprimir todo e qualquer papel, sendo que vivemos em uma época digitalizada. Então, aí vem uma questão apontada pelo site Significados (2016) que se aplica muito ao marketing do slogan um passo avançado que é a incorporação da ideia que já não é mais uma frase, mas uma vivência, uma realidade aplicada.

As modificações no ambiente feitas pela humidade é expressada pelo grupo 7. Vai além ao passo de interrogar o leitor em seu slogan "*Em qual estágio esta sua contribuição?"* (Quadro 1), muitos slogans utilizam a técnica de envolver e fazer com os atores envolvidos pensem e reflitam sobre uma temática. Em EA essa estratégia é muito importante e funcional ao ponto que na pesquisa em educação Alarcão (2011) salienta a importância da reflexão de todos sobre os processos educativos, como processos não meramente mecânicos, mas críticos importantes na construção e ideia de importância sobre se educar e educar a sociedade.

## Conclusão

A Atividade contribui significativamente na criatividade e crítica dos acadêmicos. Os acadêmicos foram levados a pensar sobre atitudes positivas frente à EA e as estratégias de alçar o público ao desenvolver um produto – slogan. Assim, o uso da interdisciplinaridade e dos conhecimentos acumulados e assimilados pelos acadêmicos nas fases mais avançadas do Curso de Ciências Biológicas foram de extrema valia ao poder criativo e reflexivo do grupo ao desenvolver a atividade.

## Referências

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

BECK, U. **Risk society**. London: Sage Publications, 1992.

BRASIL**. Lei 9.795 de 27.04.1999.** Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Brasília, DF, 1999.

CHALITA, G. **Educação: a solução está no afeto.** São Paulo: Gente, 2002.

CUBA, Marcos Antonio. Educação ambiental nas escolas, *ECCOM*, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação e sociedade**, Campinas, v. 26, n. 93, p.1473-1494, set./dez. 2005.

ONU. **Declaração de Estocolmo de 1972**. Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc>. Acesso em: 25 /05/2016.

SIGNIFICADOS. **Site Significados.** Disponível em: < http://www.significados.com.br/> . Acesso em 14/06/2016.

TOLEDO, L., G.; FERREIRA, C.J.A. Impactos das atividades agrícolas na qualidade da água. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, n. 58, p. 21-27, 2000.

# LITERATURA DE CORDEL: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA PARA ENSINO E APRENDIZAGEMDA FISIOLOGIA HUMANA INTEGRANDA

Ivanise Cortez de Sousa (UFRN)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi propor a elaboração de um livreto de cordel, a fim de avaliar a compreensão de conteúdos referentes à fisiologia humana e analisar o domínio da linguagem científica dos alunos. O cordel foi elaborado por 12 alunos do ensino médio de uma escola da rede pública do Rio Grande do Norte/Brasil.Para o estudo da fisiologia foram aplicadas aulas práticas sobre os sistemas identificados, anteriormente, como de difícil compreensão. A sequência de atividades culminou em três folhetos, que tiveram suas estrofes analisadas e categorizadas. Os estudantes conseguiram contextualizar, de forma coletiva e através de discussão em grupo, conhecimentos referentes aos sistemas fisiológicos aplicados de maneira integrada e em situações cotidianas por meio de versos e rimas.

Palavras chaves: Fisiologia, cordel, conhecimentos.

## INTRODUÇÃO

Na disciplina de biologia, em especial nos conteúdos de fisiologia humana, percebe-se que as dificuldades de compreensão aumentam, devido à riqueza de conceitos que retratam os processos envolvidos no funcionamento do corpo e na manutenção dos processos vitais (VANDER et al.,1981). Dentre os fatores que contribuem para a dificuldade de compreensão desses conteúdos, Lengert&Marchese (2007) destacam a abordagem isolada e descontextualizadada fisiologia da humana nas escolas, que limita a visão do aluno sobre o organismo e o impede de estabelecer relações entre os diversos mecanismos de manutenção da vida.A falta de contextualização é um entrave que dificulta a atribuição de significados a determinados conteúdos, como aqueles referentes à fisiologia humana.

Quando os alunos são fadados a decorar conceitos, órgãos, estruturas e funções dos sistemas fisiológicos, o ensino passa a ser puramente mecânico e pouco atrativo. Assim, é incumbência do professor buscar alternativas para contextualizar suas aulas e torná-la assimilável pelos alunos. Nessa perspectiva, Chevallard (1991) considera que o ensino de

determinado componente do saber só será executável se o mesmo sofrer algumas "deformações" para estar habilitado a ser ensinado, de modo que o conhecimento científico seja modificado, a fim de ser apreendido pelos alunos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) do ensino fundamentalorientam que o ensino da fisiologia humana seja pautado sob os seguintes aspectos:

> "Não importa por qual sistema do corpo humano se iniciem os estudos de Fisiologia Humana, mas sim que o professor assegure a abordagem das relações entre os sistemas, garantindo a construção da noção do corpo como um todo integrado e dinamicamente articulado à vida emocional e ao meio físico e social."(BRASIL, 1997).

Algumas metodologias podem ser utilizadas para dirimir a fragmentação do conhecimento e torna-lo atrativo para os alunos, sendo a ludicidade uma delas. Antunes *et al* (2009) advogam que as atividades lúdicas são importantes para socialização do conhecimento, pois proporcionam a compreensão de conteúdos científicos através do encantamento. A literatura de cordel pode ser inserida nessa proposta lúdica, uma vez que sua linguagem ritmada e popular é capaz de estimular a leitura e a escrita de maneira criativa, sendo, portanto, um ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem (LACERDA; MENEZES, 2010).

Historicamente a literatura de cordel possui suas raízes fincadas na Península Ibérica, ela foi trazida para o Nordeste brasileiro pelos europeus colonizadores em meados do século XIX. Ganhou espaço nesta região como um veículo de comunicação utilizado pelas populações rurais, antes do surgimento do rádio. (VIANA, 2006). Na atualidade, a literatura de cordel não possui um bom mercado no Brasil em relação à década de 50. Os exemplares geralmente podem ser encontrados em feiras itinerantes ou sazonais ou em eventos temáticos, embora a literatura de cordel mantenha-se viva e difundida no Brasil, mais precisamente na região Nordeste (LIMA, 2013).

Hoje, apesar de não muito difundido, o cordel caracteriza-se como fonte e meio de disseminação de informações "para além dos sertanejos" e serve de inspiração para diversos estudos de âmbito acadêmico (MACIEL, 2010).Com preços de baixo custo, os livretos de cordel podem ser utilizados para divulgação científica, abrangendo vários segmentos sociais (BARBOSA, 2011). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) recomendam a inserção desse gênero literário na escola a fim de beneficiar o acesso dos alunos aos mais variados

textos, permitindo com que eles possam produzi-los, interpretá-los e reescrevê-los (LIMA, 2013).

Segundo Silvio Porfirio *et al* (2010) a literatura de cordel retrata a cultura do povo nordestino. O autor concebe cultura como uma produção material e não material do ser humano, e que ela está intimamente relacionada com a sociedade. Dessa forma, esse gênero literário representa um elo entre essas duas esferas, permitindo uma abordagem sociocultural que promova uma reflexão crítica da realidade. Reafirmando esses pressupostos, Moreira (1990) argumenta que os acontecimentos dentro de sala é um reflexo do que acontece fora dela. Logo, a cultura está intimamente ligada à escola fornecendo elementos significativos para prática docente, pois os conteúdos ensinados dentro da sala de aula desvelam os valores culturais existentes fora dela.Sendo assim, a Literatura de Cordel articulada à educação, pode enriquecer o ato educativo, nas situações de ensino-aprendizagem, ampliando a compreensão sociocultural, por parte do educando (ARAUJO, 2007).

Ao se aproximar do cotidiano, a literatura de cordel passeia pelo viés da interdisciplinaridade, não apenas pela junção de áreas de saber, mas também pela abordagem de problemas reais, promovendo um diálogo entre as diversas disciplinas por meio da integração de conteúdos e desconstrução de concepções fragmentárias do conhecimento. (SILVA et al, 2010) Considerando as freqüentes dificuldades no ensino de fisiologia humana e as potencialidades do cordel como um recurso didático, o objetivo deste estudo foi utilizar a Literatura de Cordel como uma ferramenta consolidadora que contribuísse para aprendizagem da fisiologia humana integrada. Logo, o livreto de cordel foi a culminância de uma sequência didática, balizada pelas etapas do ensino investigativo, que abarcou a integração dos sistemas fisiológicos.

## METODOLOGIA

A atividade para a construção dos livretos ocorreu na Escola Estadual Rosa Pignataro, situada no município de Nova Cruz/RN em parceria com Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), como parte de um projeto maior, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Metodológico (CNPq) e a Fundação de Apoio à Pesquisa do RN (FAPERN). Este tinha como objetivo contribuir para o reforçodo ensino básico, através da elaboração e aplicaçãode metodologias inovadoras nas aulas de biologia, por estudantes de licenciatura da UFRN, tendo como público alvo 12 alunos do segundo ano do ensino médio, selecionados previamente como bolsistas PIBIC Jr. Nesse intuito, foi elaborada uma

sequência de atividadescom metodologias inovadoras de modo que os sistemas fisiológicos fossem compreendidos de maneira integrada. Para a apresentação dos alunos ao gênero do cordel, bem como a construção do livreto por eles,foram necessários dois encontros. Eles ocorreram semanalmente, tiveram uma duração média de 3 horas por encontro e foram realizados no contra turno das aulas escolares.

No primeiro encontro os alunos PIBICS foram apresentados e instruídos as regras de produção do texto em prosa característico da literatura de cordel, onde a técnica escolhida para elaboração do cordel foi a sextilha. Esta métrica foi proposta por Silvino Pirauá (1848-1913), sendo considerada a maneira mais comum de se ordenar versos de cordel (VASQUEZ, 2008). Ela consiste em estrofes de seis versos com sete sílabas (podendo variar a quantidade), seguindo o esquema "ABCBDB" onde o segundo, quarto e último verso rimam entre si (MATOS, 2007; LUYTEN, 2007).

Alguns exemplos de livretos com temáticas variadas foramdistribuídos entre os PIBICS, para que houvesse uma familiarização com os elementos estruturais do texto em prosa e para que eles percebessem a variedade de conteúdos que podem ser abordados com esta ferramenta. Ainda no primeiro encontro, após visualização dos cordéis e as instruções passadas pelos licenciandos, foi solicitado que os alunos se dividissem em três gruposde quatro componentes e em seguida tentassem elaborar um texto, seguindo os padrões estruturais da literatura de cordel, onde o conteúdo de fisiologia humana integrada fosse o tema central.

Como produto final do segundo encontro quatro livretos de cordéis foram escritos, apresentados e entregues para serem formatados em uma gráfica especializada em um momento posterior, de acordo com os seus padrões estéticos. Dentre os fatores que dificultaram a produção da atividade, o principal foi o tempo do encontro, considerando que os bolsistas de iniciação a docência necessitavam se deslocar da capital para o interior do Estado para cumprirem as atividades do projeto, havendo um encurtamento de tempo durante os encontros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos resultados obtidos no primeiro encontro, quando separados em grupos e instruídos a produzirem seus próprios livretos, a princípio os alunos ficaram um pouco confusos, e não conseguiram estabelecer quais as possíveis relações existentes entre a

linguagem do cordel e o conteúdo de biologia visto em sala. Além disso, eles sentiram certa dificuldade para produzirem as primeiras estrofes, alguns recorreram ao uso do caderno enquanto outros buscavam informações contidas no livro didático.

Sendo assim, ao final do primeiro encontro apenas um grupo conseguiu finalizar o texto, embora os demais grupos tivessem conseguido iniciar os primeiros versos, mesmo sem concluí-los. O grupo concluinte apresentou o cordel para os demais e com o auxílio do violão de um dos alunos, o texto foi recitado.Já no segundo e último encontro, os alunos passaram a dominar a métrica da sextilha de forma que os textos foram escritos manualmente, sem maiores dificuldades. A arte da capa também foi projetada pelos alunos, de modo que cada grupo se responsabilizou pela criação da arte final que seria aprimorada num momento posterior.

Como resultado da atividade proposta, três livretos de cordéis foram escritos pelos alunos PIBICS-Jr. Aqui eles serão identificados como: Livreto 1, livreto 2 e livreto 3, fazendo referência aos três grupos de alunos. A temática dos mesmos permearam os conteúdos da fisiologia humana em uma perspectiva integrada e social. Os três livretos totalizaram um total de 33 estrofes, que foram analisados qualitativamente e divididos em quatro categorias (Figura 1):

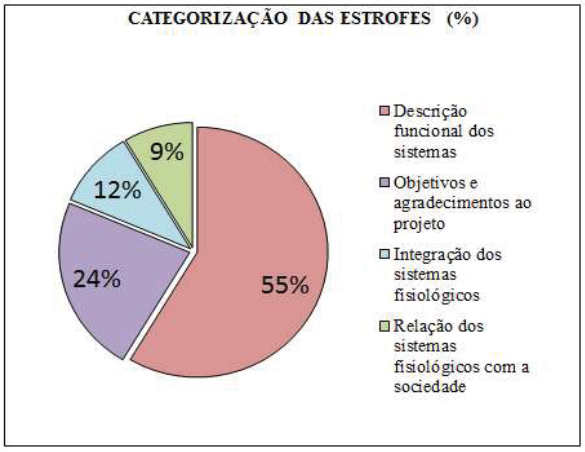



*Figura 1: Assuntos descritos nas estrofes*

Na categoria *"Integração dos sistemas fisiológicos"* (12%) os alunos escreveram estrofesque nos permite avaliar a compreensão que eles tiveram a cerca da fisiologia humana de formaintegrada, uma vez que na maioria das vezes os sistemas fisiológicos são trabalhados

em sala de maneira isolada, seja devido aos processos de formação inicial que ainda se apegam aos modelos tradicionais de ensino, ou pela própria organização de alguns livros didáticos que fragmentam o conteúdo de fisiologia em sistemas como uma tentativa de facilitar o processo de ensino aprendizagem (VANZELA, et al 2007). Porém os sistemas fisiológicos não funcionam de forma independente, havendo uma integração destes para manutenção dos processos vitais, como sugere os trechos retirado do "Livreto 1" e "Livreto 2", respectivamente:

"Agora vou falar
Do sistema respiratório
Ele auxilia o Metabolismo
Junto com o Circulatório
Fornecendo Oxigênio
Sendo isso obrigatório."
***Livreto 1***

O cérebro está ligado
A toda Circulação
Ele é responsável
Por toda organização
Ô bichinho danado
Comanda até o coração."
***Livreto 2***

Com base nestas estrofes são perceptíveis as relações que os alunos conseguiram estabelecer entre os sistemas fisiológicos, ressaltando a integração entre eles para o desempenho de uma determinada função. Dependendo de como o conteúdo de fisiologia humana for ministrado, pode haver uma legitimação de algumas concepções alternativas tidas pelos alunos, como por exemplo, a concepção de que o coração é o centro controlador das funções do nosso corpo. Alguns alunos PIBIC-Jr iniciaram no projeto com esta premissa, mas de acordo com a estrofe do Livreto 3 pode ter havido uma superação desta concepção, onde o sistema nervoso passa a ser o centro controlador e integrador das funções vitais dos organismos.

Na categoria *"Descrição funcional dos sistemas",* os alunos descreveram em suas estrofes (55%) as funções de alguns sistemas fisiológicos e os órgãos que os compõem, dentre eles estão os sistemas nervoso, circulatório, excretor e digestório. Nas estrofes podemos observar a compreensão de alguns conceitos essenciais para o estudo da fisiologia que revelam as funções exercidas por determinados sistemas no corpo humano, como mostra os trechos retirados dos Livretos 1, 2 e 3:

"O sistema respiratório
Envolve vocalização
Formado pelo nariz
Com os brônquios e pulmão
E assim funciona
A nossa respiração."
***Livreto 1***

"E o sistema nervoso
Periférico e central
Atuam de forma diferente
Dentro do mapa corporal
Um atua distante
E o outro é vicinal"
***Livreto 2***

"No processo digestivo
Ocorre quebra de alimentos
Por enzimas digestivas
Faz-se o procedimento
E a digestão acontece
Garantindo o sustento."
***Livreto 3***

De acordo com as estrofes elaboradas, os alunos conseguiram descrever os sistemas fisiológicos funcionalmente, ressaltando os órgãos que fazem parte deles e os processos físicos e químicos envolvidos, como o trecho do "Livreto 3" que faz referência a atuação enzimática no processo digestivo. Na categoria*"Relação dos sistemas fisiológicos com a sociedade"* os alunos estabeleceram em suas estrofes (8%)uma relação entre ciência e sociedade.

O mau funcionamento dos sistemas fisiológicos foi retratado pelos alunos como consequência da falta de hábitos de vida mais saudáveis, dentre eles, a falta de exercício físico e má alimentação, que podem acarretar problemas de saúde como hipertensão arterial e obesidade como mostram os exemplos a seguir:

"O coração é uma máquina
Pra o sangue bombear
É um órgão importante
Só num pode vacilar
Por um descuido seu
Ele pode até parar."
***Livreto 3***

"O sistema digestório
Ele num é mole não
Ele cuida da saúde
E da alimentação
Só num pode exagerar
Na sua digestão

Exercícios físicos são
Importantes a praticar
E com o espirômetro
A capacidade avaliar
Cuide da alimentação
Pra saúde melhorar"
***Livreto 2***

Durante as aulas ministradas no decorrer do projeto, temáticas sociais foram trabalhadas de forma transversal. A prática de exercícios físicos em benefício da saúde do

corpo eos efeitos fisiológicos da privação de sono para manutenção da homeostase foram algumas delas. O enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) foi uma das abordagens norteadoras de todo o projeto, talvez por este motivo os alunos tenham descrito em suas estrofes a fisiologia com um contexto social, considerando os cuidados necessários para uma vida saudável.

Por último, na categoria *"Objetivos e agradecimentos ao projeto"* os alunos relataram nas estrofes (24%) a importância que o projeto representou para eles, ressaltando suas contribuições para a aprendizagem da fisiologia humana e agradecimentos aos sujeitos envolvidos, como demonstram as estrofes a seguir:

"Sendo um dos sistemas
Aprendido no projeto
Estudando-se o corpo
De um jeito muito certo
Vale pra mim pra você
O aprendizado de perto."
***Livreto 1***

"Um bom cientista
Apresenta curiosidade
Pesquisar, observar e provar
Com infinita capacidade
Analisando as questões
Com grande engenhosidade"
***Livreto 2***

"No início do projeto
Pudemos aprender
Sobre o método científico
Tivemos mais a conhecer
E que o nosso corpo
Tem a nos oferecer."
***Livreto 3***

Alguns fatores foram limitantes para o desenvolvimento do projeto como um todo, dentre eles, está o fato de os alunos não terem estudado os conteúdos de fisiologia humana na disciplina de biologia enquanto o projeto era desenvolvido. Portanto, eles foram desafiados a conhecer e compreender alguns sistemas fisiológicos, através de metodologias inovadoras e situações contextualizadas.

## CONCLUSÃO

Mediante a tantas transformações que tangem o ensino básico no Brasil, tornar a aprendizagem significativa para o aluno por meio de novas práticas metodológicas, tem sido um desafio que deve ser enfrentado. Alguns conteúdos considerados como de difícil aprendizagem, como os de fisiologia humana, podem ser compreendidos com o auxílio do cordel. Esse gênero literário possui elementos promotores da valorização cultural e do

desenvolvimento cognitivo dos sujeitos envolvidos. Além disso, o auxílio desse recurso didático favorece o desenvolvimento da escrita, da memorização e possibilita a divulgação de textos científicos, como retratam os trechos dos cordéis, escritos pelos alunos PIBICS Jr e aqui apresentados.

Com esta atividade os alunos descobriram novas formas de aprender e tiveram a oportunidade de unir o conhecimento científico a linguagem popular. Eles contextualizaram seus livretos e os aproximaram de situações cotidianas, além de retratarem a fisiologia humana em uma perspectiva integrada. Este trabalho explicita a importância de estimular ações interdisciplinares que valorizem a cultura e os conhecimentos dos alunos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais aos colegas, Alberson Fagundes da Silva (PPGECNM – UFRN), Ileane Gurgel Mendes (PPGECNM – UFRN) e Evanilson Gurgel de Carvalho Filho (PPGED – UFRN), que intervieram junto às escolas de onde foram produzidos os resultados apresentados neste trabalho. Suas participações foram fundamentais durante todo o processo, inclusive na elaboração e submissão desta proposta. Agradecemos também aos demais estudantes do PIBID, além dos estudantes e professores das escolas que nos receberam de maneira tão acolhedora.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. C. A. *A cultura dos cordéis: território(s) de tessituras de saberes.* 2007. 259 f. Tese (doutorado em educação), Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, PB.

ANTUNES, A.M et al. A utilização de metodologias lúdicas no Ensino de Biologia: estudo do valor educativo de jogos em escola urbana e rural. In: *Anais do III EDIPE*, Anápolis, v. 1, n. 1, p. 1-8, out. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental (SEF). Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais, Brasília: MEC/SEF, 1997.

BARBOSA, A.S. M.; PASSOS, C.M.B.; COELHO, A.A. O cordel como recurso didático no ensino de ciências. In: *Experiências em Ensino de Ciências*, Ceará, v. 6, n. 2, p. 161-168, 2011.

CHEVALLARD, I. *La transposición didáctica*: Del saber sabio al saber enseñado. Aique, Buenos Aires, 1991, 196 p.

LENGERT, J. A. M. V. H.; MARCHESE, M. C. *A utilização de um tema atual – o estresse – como elemento motivador e integrador para o estudo da fisiologia humana no ensino médio*: a percepção dos alunos sobre o seu estresse – causas, consequências e controle. Secretaria de Educação do Paraná, 2007. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_jeanne_anna_maria_van_helvoort_lengert.pdf > Acesso em: 07 jun. 2016

LIMA, S. T. Os PCN e as potencialidades didático-pedagógicas do cordel. In: *Acta Scientiarum*, v. 35, n.1, jan/jun. 2013, p. 133-139.

LIMA, J. A. A; LIMA, V. A. O; AZEVEDO, E. J. L; DONATO, E. B. A. Direitos autorais na literatura de cordel: práticas do passado, retóricas do presente. In*: I Encontro Brasileiro de Pesquisa em Cultura:* Pesquisa e produção do conhecimento para além da universidade, São Paulo, 2013.

LUYTEN, J. M. *O que é literatura de cordel*. São Paulo: Brasiliense, 2007, 84 p.

LACERDA, F. G.; MENEZES NETO, G. M. de. Ensino e Pesquisa em História: a Literatura de Cordel na Sala de Aula. In: *Outros Tempos*, v. 7, n. 10, jan. 2010, p. 217-236.

MACIEL, A. D. Informação e cultura: a folkcomunicação no cordel nordestino. In: *XXXIII Encontro Nacional de Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Gestão e Ciência da Informação*, João Pessoa. Anais do 33º ENEBD, 2010.

MOREIRA, M. A. *Pesquisa em Ensino:* Aspetos metodológicos e referências teóricas à Luz do Vê epistemológico de Gowin. São Paulo: EPU, 1990, 94p.
MOREIRA, I. C. et. al. *Cordel e a Ciência:* a ciência em versos populares. Rio de Janeiro: Vieira & Lent: FIOCRUZ, 2005, 256 p.

SILVA, S. P. D. et al et al. Literatura de cordel, linguagem, cultura e ensino: uma proposta para o trabalho com a leitura. Revista Encontros de Vista - quinta edição, p. 64-78, jan/ jun.

2010. Disponível em: < http://www.encontrosdevista.com.br/Artigos/Antigos/Silvio_Profirio_e_demais_colegas_de_Letras_Literatura_de_Cordel_Linguagem_Cultura_e_Ensino.pdf> Acesso 15 ago. 2016.

VANDER,A J.; SHERMAN, J.H.; LUCIANO,D.S. *Fisiologia humana*. São Paulo: Mac Graw-Hill do Brasil, 1981.

VASQUEZ, P. A. *O universo do cordel*. Recife: Banco Real, 2008, 58p.

VIANA, A. *Acorda Cordel na sala de aula*: a literatura popular como ferramenta auxiliar na educação. Fortaleza: Ed. Tupynanquim, 2006, 111p.

VANZELA EC, BALBO SL, DELLA JUSTVINA LA. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. In: *Arq Mudi*, v. 11, n. 3, 2007, p. 12-19.

# A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E A ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS (QSC): ANÁLISE DE PLANEJAMENTOS DAS AULAS DE BOLSISTAS DO PIBID

Barbara Simiramis Toledo Martins (Universidade Federal do ABC- Bolsista UFABC)

Mirian Pacheco Silva Albrecht (Universidade Federal do ABC- UFABC)

**Resumo**

O presente trabalho apresenta os resultados preliminares de uma pesquisa de mestrado em andamento sobre a contribuição do programa Pibid para a formação inicial de professores, buscando investigar através da análise de planos de aula, o modo como as QSCs são inseridas nas atividades de ensino propostas pelos participantes do Pibid de Biologia. Foram selecionados para análise três planos de aula que incluíam as QSC entre as atividades propostas. Os três temas escolhidos foram diferentes e apresentaram propostas criativas, demonstrando bom potencial para serem trabalhados em sala de aula. O trabalho com QSC como tema de aula não se mostrou trivial e aponta para a importância da elaboração do plano de aula para os licenciandos investigados.

**Palavras-chave:** Pibid, formação inicial, questões sociocientíficas, planejamento

## Introdução

Esse trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado em andamento sobre a formação inicial de professores no contexto do subprojeto de Biologia do Pibid. O grupo de licenciandos pesquisados iniciou suas atividades em maio de 2014, tendo como um de seus principais objetivos de trabalho o desenvolvimento de atividades e experiências que promovam a alfabetização científica dos estudantes da escola básica, bem como o entendimento das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Nesse sentido, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) se destaca como uma ação com grande potencial para melhorar a qualidade da formação de professores, pois estabelece uma relação mais próxima entre as instituições de ensino superior e as escolas de educação básica, através da inserção de estudantes de licenciatura nas escolas, promovendo a valorização da carreira docente e a vivência de situações reais de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2013).

Contextualizar o ensino de ciências através da abordagem de temas CTSA, significa ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e, para que isso ocorra na escola, é necessária uma formação contínua do professor estimulando sua postura reflexiva sobre o contexto da sociedade em que vivemos e sua prática docente. (SANTOS, 2007). Apesar de muitos autores concordarem com os benefícios da abordagem CTSA para o ensino das ciências, não se percebe ainda na sala de aula a priorização das discussões sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade com o intuito de formar cidadãos que sejam capazes de estabelecer tais relações com o seu cotidiano. (ROEHRIG; CAMARGO, 2012). Muitas vezes os professores de ciências enfrentam dificuldades para trabalhar com seus alunos questões relativas à produção tecnológica, à ética e tomada de decisão, uma vez que, tradicionalmente, a ciência e a tecnologia são abordadas em sala de aula de maneira dissociada. (PÉREZ e CARVALHO, 2011).

Nesse sentido, buscando o desenvolvimento da alfabetização científica não só dos alunos da escola básica, mas também dos licenciandos que ainda estão em processo de formação inicial, o grupo Pibid de Biologia em questão passou a trabalhar com questões sociocientíficas (QSCs) como tema de ensino na área da educação em ciências. As QSCs abordam controversas públicas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade. Tais questões têm como principais características a abordagem de assuntos tratados com frequência na mídia e a inclusão de elementos de pesquisa científica e tecnológica que implicam questionamentos socioambientais e/ou éticos. (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

A abordagem de conteúdos científicos na sala de aula utilizando QSCs estabelece um espaço onde a ciência pode ser trabalhada de maneira contextualizada, estimulando um aprendizado mais significativo para os alunos, demonstrando grande potencial para a construção do conhecimento científico na escola e também para a formação do professor para atuar com tais temas em sala de aula (REIS e GALVÃO, 2008; PÉREZ e CARVALHO et al, 2011). Sabendo do potencial da inserção de QSCs para o desenvolvimento da alfabetização científica para a educação dos alunos da escola básica e também para a formação dos professores o presente trabalho questiona: Como as QSCs são inseridas nos planejamentos produzidos pelos participantes do Pibid de Biologia?

**Objetivos**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados preliminares de uma pesquisa de mestrado em andamento sobre a contribuição do programa Pibid para a formação inicial de professores, buscando investigar através da análise de planos de aula, o modo como as QSCs são inseridas nos planos de aula elaborados pelos participantes do Pibid de Biologia, produzidos durante o período de agosto a novembro de 2015.

**Metodologia**

Para o presente trabalho, que apresenta resultados preliminares de uma pesquisa qualitativa (ANDRÉ, 2005), foram selecionados para análise três planos de aula produzidos no subprojeto Pibid de Biologia. Esse subprojeto é formado por 12 licenciandos, dois professores supervisores e um professor coordenador. O critério para a seleção dos planos foi a inclusão de QSC entre as atividades propostas. Os licenciandos responsáveis pelos planos estão identificados como L1, L2 e L3. Foram elaborados dois planos para turmas do 9º ano do ensino fundamental II e um para turmas do 2º ano do ensino médio. Os temas das aulas foram decididos em conjunto com o professor supervisor, de acordo com o conteúdo que estava previsto para a turma que acompanhavam. Todos os planos de aula foram elaborados entre o período de agosto a outubro de 2015. (Ver quadro 1).

**Quadro 1.** Identificação de cada licenciando, tema da aula, série, duração e QSC proposta.

| Licenciando | Tema da aula | Ano | Duração | QSC |
|---|---|---|---|---|
| L1 | DSTs e o uso do preservativo | 9º ano Ens. Fund. II | 100 min | O uso do preservativo para prevenção de DSTs |
| L2 | Organismos Transgênicos | 2º ano Ens. Médio | 100 min | A produção de transgênicos e o impacto para a sociedade |
| L3 | As ondas sonoras | 9º ano Ens. Fund. II | 100 min | As ondas sonoras: utilização de fones de ouvido e suas consequências. |

Fonte: os autores

Posteriormente, cada licenciando realizou a regência sob a supervisão do professor supervisor. Para a análise dos planos de aula os principais pontos investigados foram: A) Identificação da coerência dos objetivos dos planos de aula com a proposta de alfabetização científica desenvolvida pelo subprojeto de Biologia Pibid/2014; B) Identificação das QSCs

propostas pelos licenciandos C) Identificação das metodologias propostas para o desenvolvimento da regência e; D) Identificação das propostas de avaliação.

**Resultados e Discussão**

De acordo com Vasconcelos (2006), o planejamento realiza a mediação entre o idealizado e concreto, ou seja, é um instrumento metodológico norteador da ação do professor. Neste aspecto, visando contextualizar a produção dos planos de aula, vale destacar que no inicio de 2015, o grupo do Pibid começou a estudar e discutir nas reuniões a utilização de QSC nas aulas de ciências e biologia, através da leitura de textos relacionados ao tema.

As reuniões do grupo realizadas quinzenalmente foram um importante espaço de diálogo, discussão e aprendizado, valorizando a formação teórica dos licenciandos e também dos professores supervisores. No decorrer de 2015 as leituras e discussões foram aprofundadas de modo que no segundo semestre os licenciandos foram considerados aptos para planejar uma intervenção didática que utilizasse QCS como tema da aula.

Foram desenvolvidas três QSC diferentes, sendo que L1 escolheu "o uso de preservativos masculino e feminino e a prevenção de DSTs e gravidez precoce", L2 "os organismos transgênicos, sua utilização e consequências para a sociedade" e L3 "a audição, o uso de fone de ouvidos e suas consequências". Todos os temas escolhidos estão de acordo com o conceito de QSC uma vez que envolvem conteúdos de caráter científico e questionamentos sociais que podem ser relacionados com o cotidiano dos alunos. (ROEHRIG; CAMARGO, 2012)

Em relação aos objetivos apresentados pelos licenciandos destacamos:

**L1**. *"Conscientizar sobre o uso do preservativo nas relações sexuais, quebrando alguns tabus, além de estimular a divulgação do uso correto do preservativo e a prevenção de DSTs e gravidez precoce."*

**L2.** *"Aprender o que são organismos geneticamente modificados (OGM), relacionando com os conteúdos de biologia molecular já abordados anteriormente. Reconhecer suas aplicações na sociedade, malefícios e benefícios."*

***L3.*** *"Proporcionar a compreensão de conceitos básicos sobre ondas sonoras. Ilustrar como ocorre a audição e problemas relacionados ao uso do fone de ouvido."*

Os objetivos dos três planos deixam clara a intenção de abordar questões que abarcavam os conteúdos conceituais desenvolvidos durante as aulas, mas que pudessem ser

trabalhadas de maneira crítica e contextualizada. De acordo com Cachapuz et. al. (2005) um cidadão cientificamente alfabetizado deve ser capaz de analisar e questionar informações científicas, reconhecendo e interpretando a linguagem e os métodos utilizados, bem como o contexto e os impactos sociais associados. Para Chassot (2003) "Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes." As QSC escolhidas pelos licenciandos abordavam situações do cotidiano que envolvia ciência e sociedade. Nesse sentido a inclusão de QSC propostas nos planos demonstrou bom potencial para a construção do conhecimento científico na escola e desenvolvimento da alfabetização científica.

Em relação às propostas metodológicas destacamos:

***L1**. Exposição sobre o uso de preservativos, DSTs e gravidez. Em seguida realização de demonstração do uso correto dos preservativos feminino e masculino com o auxilio de modelos dos sistemas reprodutores e testes de características físicas dos preservativos como textura, elasticidade e resistência. Após os testes realização de uma roda de conversa para discussão de ideias. Para finalizar é proposto que os alunos elaborem em grupos uma campanha publicitária voltada para conscientização do uso de preservativo.*

***L2.** Formação de grupos para leitura de textos e charges relacionados à OGMs. Em seguida uma exposição sobre o que caracteriza os OGMs, possíveis vantagens e desvantagens, finalizando com a realização de uma discussão com toda sala."*

***L3**. Formação de grupos para montagem do experimento. Exposição sobre a captação do som pelo ouvido, finalizando com uma discussão sobre os testes realizados com o aparato montado e o uso do fone de ouvido entre os adolescentes e suas consequências para a audição."*

Foi possível observar que os três licenciandos tiveram propostas metodológicas em alguns aspectos parecidas. Todos propuseram em algum momento da aula realizar uma exposição de conteúdos e finalizar com uma discussão de ideias. O trabalho em grupo também apareceu como proposta nos três planos de aula. Considerando que as QSC envolvem controvérsias públicas, de fato o trabalho em grupo e a discussão de ideias parece ser uma boa metodologia a ser empregada. Quanto mais se discute, debatendo ideias e opiniões mais conhecimento é produzido, auxiliando a construção do aprendizado, o desenvolvimento do senso crítico e tomada de decisão.

Em relação aos pontos diferentes, L1 propôs uma demonstração utilizando modelos didáticos, testes físicos que poderiam ser realizados pelos próprios estudantes e a elaboração de uma campanha publicitária para conscientização. A exposição utilizada foi preparada em slides e o material disponibilizado na internet. L2 propõe uma exposição utilizando a lousa e a leitura de charges e um texto sobre transgênicos. As charges e o texto foram anexados ao plano, mas o esquema a ser feio na lousa não. L3 propõe a montagem de um "aparato" para testar a vibração causada pelas ondas sonora, no entanto os materiais necessários e a forma de montagem não são explicados no plano. Está previsto em seu plano também uma exposição sobre as ondas sonoras e audição, mas assim como L2, o esquema a ser feito na lousa não está presente no plano de aula. Dos três planejamentos, L1 foi o licenciando que mais detalhou a metodologia da aula. L2 e L3 foram mais superficiais, citando pontualmente os momentos e a metodologia empregada.

Em relação à avaliação foram propostas:

***L1.*** *"Participação no debate e elaboração da campanha publicitária sobre o uso de preservativos."*

***L2****. "Participação na discussão dirigida durante a aula"*

***L3.*** *"Engajamento dos alunos na montagem do experimento e participação na discussão."*

Os três licenciandos optaram por avaliar os alunos principalmente através da participação nas discussões. No entanto, nenhum deles especificou de forma mais clara quais os parâmetros para avaliar a participação dos alunos nas discussões deixando de maneira bastante superficial. Apesar de os três licenciandos terem proposto um momento para discussão de ideias, nenhum deles detalhou a forma de condução da discussão, pontuando apenas alguns questionamentos considerados importantes. Apenas L1 apresentou, além da discussão, uma proposta de atividade para ser realizada pelos alunos que também servirá como critério de avaliação.

Para Santanna (2001) a avaliação e o planejamento escolar são processos que possuem uma relação, pois quando um planejamento é elaborado existem objetivos estipulados que se espera alcançar, dessa forma a avaliação pode servir como fonte de informação a respeito do grau de conhecimento dos alunos e ao longo do tempo se os objetivos estipulados estão ou não sendo alcançado. Em nenhum dos planos foi apresentado, com clareza, o modo como a avaliação das discussões se relacionava com os objetivos estabelecidos inicialmente.

## Considerações Finais

Planejar é o momento de sistematização por escrito das ideias que se pretende desenvolver na sala de aula. É, portanto, de fundamental importância para os licenciandos que ainda estão em processo de formação. Foi a primeira vez que os licenciandos em questão desenvolveram um plano de aula abordando QSC como tema. Os três temas escolhidos foram diferentes e apresentaram propostas criativas, demonstrando bom potencial para serem trabalhados em sala de aula. Os três licenciandos valorizaram bastante a discussão, exposição de ideias e o trabalho em grupo.

Os licenciandos analisados estão em processo de formação inicial e exercitando a habilidade de planejar suas ações didáticas, de modo que, estes primeiros planos de aula ainda apresentaram indícios de inexperiência como falta de detalhamento da forma de avaliação e falta de apresentação dos materiais necessários para o desenvolvimento da aula e metodologias para a condução da discussão com os alunos.

O trabalho com QSC na sala de aula precisa ser planejado. Por si só uma notícia, conteúdo ou acontecimento não se torna uma QSC passível de ser discutida em sala de aula. De modo que se faz necessário um bom planejamento para aumentar as chances de uma boa execução em sala de aula, buscando atingir satisfatoriamente o maior número de alunos possíveis, com vistas a promover a alfabetização científica, o senso crítico e tomada de decisão como um cidadão consciente.

Portanto consideramos que o processo de desenvolvimento dos planos de aula, bem como a fundamentação teórica, desenvolvidos durante todo o ano de 2015 foi importante para grupo de licenciandos participantes do Pibid de Biologia no trabalho com as QSC, estimulando e consolidando a formação teórico-prática dos licenciandos.

## Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Normas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência –Pibid**, Brasília, 2013.

CACHAPUZ, A; GIL PEREZ, D; CARVALHO,A.M.P; PRAIA, J; AMPARO,V. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo. Cortez, 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Nº 22 , 2003.

MARTÌNEZ PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo, Editora UNESP, 2012.

PÉREZ, L. F. M, CARVALHO, W.L.P, LOPES, N.C, CARNIO, M.P, VARGAS, N.J.B. A **Abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições à pesquisa da área**. VIIII ENPEC, 2011.

PÉREZ, L.F.M ; CARVALHO, W.L.P . **Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas à prática de professores de ciências**. VIIII ENPEC, 2011.

REIS, P.; GALVÃO, C. Os professores de Ciências naturais e a discussão de controvérsias sociocientifícas: dois casos distintos**. Revista electrónica de Enseñanza de la Ciencias**. v. 7, n. 3, p. 746-772, 2008.

ROEHRIG, S. A. G; CAMARGO, S. **A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em ensino de ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual**. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2012.

SANTANNA, Ilza Martins. **Por que avaliar? Como avaliar?: Critérios e instrumentos.** 7. ed. Vozes. Petrópolis, 2001.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

VASCONCELOS, C.S. **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político Pedagógico**. 16º ed. São Paulo: Liberdade, 2006.

# SABER EM AÇÃO: UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO COMO RECURSO DE ENSINO – APRENDIZAGEM

Amanda Evellyn Macedo Silva (Universidade Estadual de Montes Claros – Bolsista PIBID/CAPES)

Mônica Daniela Soares (Universidade Estadual de Montes Claros – Bolsista PIBID/CAPES)

Pedro Henrique Santos Freitas (Universidade Estadual de Montes Claros – Bolsista PIBID/CAPES)

José Maria Martins Ferreira (Professor supervisor do subprojeto Biologia do PIBID/Unimontes/CAPES)

Fabiana da Silva Vieira Matrangolo (Professora Doutora Coordenadora de área do subprojeto Biologia PIBID/Unimontes/CAPES)

**Resumo:** Diante da realidade escolar, o professor deve ser um interlocutor entre a criança e o conhecimento, tentando relacionar o conteúdo com o cotidiano, no entanto, o presente artigo relata a vivência do Projeto Saber em Ação, desenvolvido pelos acadêmicos de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Estadual de Montes Claros, na Escola Estadual Francisco Lopes da Silva, localizada na cidade de Montes Claros – MG, cujo objetivo principal do projeto é a utilização de materiais de baixo custo como alternativas para recursos didáticos no ambiente escolar, visando a motivação e o interesse dos alunos pela Ciências, além de ressaltar a importância das aulas práticas na busca pela melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação Básica; Processo ensino-aprendizagem; Experiências.

## Introdução

A realidade escolar nos mostra que o aluno tem vivenciado apenas a teoria e não consegue relacionar a mesma com o seu cotidiano, ou seja, não se sentem construtores do processo educacional, professores transmitem o saber, deixando que os alunos se tornem passivos, no entanto, há a necessidade de estimular o interesse do aluno, estabelecendo relações entre os contextos trabalhados em sala de aula e a realidade, ou melhor, a vida extraclasse. Delizoicov e Angotti (1992) dizem que o conhecimento em ciência só será socialmente relevante se auxiliar professores e alunos na interpretação da realidade, ou seja, na compreensão do cotidiano vivenciado, com perspectivas de repensá-lo criticamente. Assim sendo, os conteúdos devem estar vinculados ao contexto da vida diária do aluno. Segundo

Barbosa (1998, p.38), contextualizar é estabelecer relações, neste sentido, a contextualização no processo ensino-aprendizagem é a porta aberta para a interdisciplinaridade.

Muitos professores e até os próprios alunos da escola acreditam que aulas práticas só podem ser realizadas dentro de laboratórios. Para eles, quando falta essa estrutura o processo de experimentação fica comprometido. Esquecem que possuem materiais alternativos e que muitas práticas podem ser feitas na própria classe. Percebe-se que a rotina escolar de alguma forma compromete a percepção das atividades realizadas em sala de aula como atividades práticas ou de experimentação, sendo esta uma necessidade pontuada por alunos do ensino fundamental e médio.

O professor não deve ser apenas um transmissor de conhecimentos e sim um ser que pode mediar a qualquer momento a aprendizagem de seus alunos, fazendo da escola um ambiente propício para a relação professor-aluno ser mais criativa. Paulo Freire (2001, p.52) diz “que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, ou seja, desenvolver no aluno o espírito crítico e a habilidade do mesmo associar o conteúdo trabalhado em sala de aula com o seu cotidiano.

Considerando a Educação como um processo dinâmico, criativo e crítico, ela não pode continuar sendo apenas a transmissão de um saber pronto, indiscutível e acabado. Portanto, fica clara a necessidade de o professor agir estimulando o pensamento do aluno e mediar à construção individual do saber científico na Educação Básica. Sabemos que a utilização da experimentação das ciências da natureza no geral visa tornar o conteúdo mais próximo do aluno e despertar a curiosidade dos mesmos para, dessa forma, contribuir para a construção de um conhecimento científico de forma efetiva. As aulas práticas propiciam o trabalho em equipes, nos quais os alunos precisam aprender a conviver para desenvolver as atividades (TRINDADE, 2009, p.52).

De acordo com esse pensamento, acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Montes Claros, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID/CAPES, supervisionados pelo professor de Ciências da própria escola e pela coordenadora responsável, desenvolveram o projeto chamado Saber em Ação, cujo principal objetivo foi desenvolver práticas simples, utilizando materiais alternativos, com baixo custo, de acordo com o Parâmetro Curricular Nacional - PCN’S e Currículo Básico Comum - CBC, para os alunos das turmas do 6°e 7° anos e mostrar que não há necessariamente que se usar um laboratório para a realização das “aulas práticas”.

**Metodologia**

O início do trabalho se deu através da apresentação dos acadêmicos e da proposta de trabalho do projeto Saber em Ação. O público-alvo foi composto por alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental da Escola Estadual Francisco Lopes da Silva. Os alunos foram divididos em grupos com 05 integrantes. Segundo Penteado e Kovaliczn (2013), o mais importante é oportunizar aos alunos atividades práticas, mesmo que realizada na própria sala de aula. No entanto, com o intuito de simular uma sala de laboratório, mesmo estando dentro da própria classe, desenvolvemos jalecos para os alunos usarem durante a realização das práticas, fazendo os mesmos se sentirem importantes no processo e criadores do próprio conhecimento, figura 1.

Figura 1: Jalecos confeccionados em TNT no tamanho adequado para serem usados pelos alunos do 6º e 7º anos durante a realização de atividades práticas em sala de aula.

A ideia dos materiais de baixo custo surgiu para amenizar essas lacunas deixadas pela falta de suporte dos materiais e permite que ocorra mesmo na ausência de equipamentos sofisticados. Logo, a proposta de se utilizar esse material não é por acaso, pois é uma fonte barata de se adquirir se compararmos a outros materiais, tornando-se viável a qualquer professor que queira trabalhar com o mesmo, sendo necessária apenas a criatividade na utilização dos objetos.

Os experimentos foram realizados com todos os alunos de cada turma, uma vez por semana, em pequenos grupos de cada vez, sendo que a cada 15 dias, os acadêmicos estavam com uma turma desenvolvendo práticas relacionadas com os conteúdos trabalhados e o cotidiano.

Os primeiros experimentos selecionados para serem realizados tiveram como característica principal serem fáceis de realizar, simples e baratos. Além disso, procurou-se

uma forma de prender a atenção com temas variados onde se explorou as propriedades dos materiais e suas modificações físicas e químicas, tabela 1. Assim, introduzir conceitos básicos aliados aos assuntos que são abordados em classe. Esses experimentos têm efeito visual que chama a atenção das crianças e podem ser realizadas por elas mesmas sem nenhum risco. Vale ressaltar ainda, que as atividades tinham caráter lúdico como forma de elevar a autoestima dos alunos e aguçar a curiosidade, além de estimular o fazer, observar, analisar, perguntar e buscar respostas.

Tabela 1: Os quatro primeiros experimentos que foram realizados com os alunos do 6º e 7º anos da Escola Estadual Francisco Lopes da Silva, pelos acadêmicos de Ciências Biológicas, na proposta Saber em Ação.

| | Experimento investigativo | Objetivos de aprendizagem |
|---|---|---|
| 1 | Telepatia do palito | Identificar por meio do experimento o efeito do eletromagnetismo. |
| 2 | Luva inflável | Mostrar que o bicarbonato de sódio na presença de água reage com o ácido, liberando o gás carbônico. |
| 3 | Leite psicodélico | Reconhecer a atuação do detergente na remoção de gorduras. |
| 4 | Identificando o pH com caldo de feijão-preto | Compreender o conceito de ácidos e bases utilizando caldo de feijão-preto como indicador das variações de pH de produtos utilizados no cotidiano. |

**Desenvolvimento**

O intuito do projeto no desenvolvimento dessas práticas foi levar fôlego novo para o ensino de Ciências, entrando em contraste com a estrutura tradicional utilizado pelos professores, tentando mostrar que os alunos precisam colocar a criatividade em ação, estimulando-os a desenvolverem projetos, pois precisam exercitar a mente. E ainda, mostrar que mesmo com a ausência de laboratórios podemos continuar desenvolvendo experimentos, usando-os como uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos e de investigação.

O desenvolvimento do projeto nos trouxe algumas expectativas, cujos resultados esperados eram: divulgação dos conhecimentos, envolvimento dos participantes nos trabalhos, melhoria do trabalho em equipe, além da ampliação da cidadania referente a atitudes e valores. Quanto à expectativa em relação aos acadêmicos, esperamos que pudessem desenvolver a boa postura na sala de aula, o bom e correto planejamento das atividades experimentais, assim como conseguir capacitar nas dimensões didáticas, contribuindo com a formação cientifica do jovem na educação básica.

De acordo com esse pensamento, o projeto desenvolvido, surgiu após diagnóstico realizado na escola com os alunos relatando que não tinham aulas práticas, mesmo a escola possuindo uma sala destinada ao laboratório, mas que no momento estava sendo utilizado como sala de aula.

Logo que os bolsistas do PIBID foram inseridos na escola perceberam que era necessário levar mais movimento para esse espaço, desenvolvendo o interesse dos alunos pela Ciências, tornando-os cidadãos que construam o seu próprio conhecimento, formadores de opiniões, pessoas críticas na sociedade. O Saber em Ação teve início com a ideia de desenvolver práticas em salas de aulas mostrando que a experimentação nem sempre pode ser realizada apenas no laboratório. Dessa forma, foram escolhidos conteúdos para as turmas do 6° e 7° anos e demonstraram que para a realização das “aulas práticas” o mais importante, segundo o PCN seria:

> [...] A compreensão integrada dos fenômenos naturais, uma perspectiva interdisciplinar, depende do estabelecimento de vínculos conceituais entre as diferentes ciências. Os conceitos de energia, matéria, espaço, tempo, transformação, sistema, equilíbrio, variação, ciclo, fluxo, relação, interação e vida estão presentes em diferentes campos e ciências, com significados particulares ou comuns, mas sempre contribuindo para conceituações gerais (Brasil 1997, p. 33).

Além dos conteúdos conceituais outro importante referencial para a aprendizagem nas ciências naturais são os conceitos do senso comum acerca da natureza e da tecnologia, nos quais são muito mais importantes no processo do que a estrutura física. A experimentação é realizada pelos alunos quando discutem ideias e manipulam materiais, observam os resultados e podem checá-los com os esperados. Mesmo nas demonstrações, a participação dos alunos

pode ser ampliada, desde que solicitados a apresentem expectativas de resultados, expliquem os resultados obtidos e compare-os ao esperado (BRASIL, 1997).

A partir disso pensou-se em como fazer com que o aluno percebesse que mesmo estando em sala de aula estaria realizando uma atividade prática. A produção dos jalecos foi à resposta para a questão. Uma vez que a escola atende pessoas de baixa renda, não seria possível fazer a exigência do mesmo e o tamanho das crianças não é fácil de encontrar no comércio em nossa cidade. Conforme mostrado na figura 1, foram confeccionados jalecos de TNT sobre medida para crianças. Os alunos receberam os jalecos antes da realização das atividades e chamou a atenção o efeito dessa ação. Na figura 2, temos diferentes grupos de alunos utilizando o jaleco e realizando a atividade proposta conforme roteiro. Algumas falas dos alunos, que refletem como eles se sentiram em relação à novidade são relatadas a seguir:

A1: “Somos cientistas”;
A2: “Que legal”;
A3: “Vou chegar em casa e falar com minha mãe que sou um cientista”;

A cada atividade prática realizada, conforme tabela 1 foi possível verificar o encantamento dos alunos, devido serem práticas dinâmicas, fáceis e que eles conseguem fazer até em suas próprias casas. Sendo essa a vantagem de se utilizar materiais de baixo custo e fácil acesso, principalmente quando são coisas que fazem parte do cotidiano dos alunos. Ao término de cada atividade os alunos sempre faziam perguntas que às vezes mostravam certa descrença, outras o interesse, espanto e que eram aproveitadas para introduzir a parte teórica dos assuntos tratados:

A4: “É macumba”;
A5: “UAU”;
A6: “Que interessante!”;

Os experimentos foram selecionados a partir de *sites* que o aluno tem acesso facilmente, assim eles poderiam buscar mais informações se tivessem interesse. O site Manual do mundo tem sido uma fonte muito visitada por crianças de várias idades e trabalhar com algo que faça parte do dia a dia deles é uma forma de aproximar a escola do cotidiano. O primeiro experimento investigativo desenvolvido com os alunos foi a Telepatia do Palito,

tabela 1. No primeiro contato com os alunos, falamos um pouco sobre o que seria realizado nesse encontro, em seguida, entregamos os jalecos, com o intuito de simular um ambiente laboratorial, para que os mesmos pudessem sentir verdadeiros “cientistas” e construtores do próprio conhecimento. Para realização da atividade foram selecionados materiais de baixo custo, encontrados com facilidade no comércio da cidade, como por exemplo, moedas, palitos, copos descartáveis e bexigas. Durante a atividade os alunos se mostraram bastante interessados e curiosos. Os alunos, de acordo com o roteiro, equilibraram o palito de fósforo na moeda, logo após colocaram o copo descartável por cima e, por último, atritaram a bexiga no cabelo do próximo, aproximando a bexiga eletrizada ao copo para perceber o que ocorria. Muitos ficaram surpresos ao perceber que a bexiga quando se aproximava do palito, o mesmo cedia cargas opostas à da bexiga, esse processo de atração e repulsão fazia o palito se movimentar, o que gerava entusiasmo nos alunos. Assim demonstramos na prática o efeito do eletromagnetismo.

O experimento investigativo número 2, Luva Inflável, tabela 1, tinha como objetivo mostrar que o bicarbonato de sódio na presença de água reage com o ácido, liberando gás carbônico. O experimento foi realizado de dois modos diferentes para que os alunos pudessem observar se os resultados seriam iguais ou distintos. Uma parte realizava a prática com o vinagre reagindo com bicarbonato de sódio; enquanto isso, a outra parte realizava com o “Sonrisal”, medicamento utilizado para azia, reagindo com água. Os alunos conseguiram perceber que o resultado foi o mesmo, por mais que foram utilizados materiais diferenciados, ou seja, eles conseguiram encher a luva sem soprar, de acordo com o que foi pedido no roteiro.

O experimento investigativo número 3, Leite Psicodélico, tabela 1, foi desenvolvido com leite, corante alimentício e detergente. Os alunos foram levados a observar o resultado da adição de detergente sobre a mistura do leite e corante. Foram discutidas as questões de como o detergente atua na remoção da gordura. Os alunos ficaram encantados com o aspecto visual da prática, já que chama atenção o efeito maluco causado pela quebra da tensão superficial, no qual, o leite e os corantes começam a se misturar. Assim conseguiram trabalhar um conceito abstrato de forma concreta.

No experimento investigativo número 4, Identificando o pH com caldo de feijão-preto, tabela 1, demonstramos o uso do indicador de pH natural para indicar a acidez, basicidade ou neutralidade dos materiais de limpeza e higiene pessoal. A partir da tabela de variação de pH,

dos rótulos dos materiais utilizados e das observações de mudança na coloração do caldo de feijão os alunos foram orientados a montar uma escala de pH dos materiais apresentados. Compreenderam que materiais de limpeza como detergente, água sanitária, vinagre tem pH diferente de produtos de higiene como sabonete, creme dental, entre outros. A solução indicadora foi obtida conforme descrito por Portes e Crizel, 2012.

Os relatos dos alunos e as várias perguntas demonstram o interesse nas atividades executadas. Nesse sentido, destaca-se a importância das aulas práticas e da novidade no processo de ensino e aprendizagem. Por serem crianças, precisam de atividades que mexam com o intelecto a partir de coisas do seu cotidiano para que tenham mais interesse e não se dispersem. Precisam também ser instigados e estimulados a buscar respostas e criar suas próprias teorias acerca de suas observações. Foi observado que a curiosidade gerada transcendia a sala onde as atividades estavam sendo realizadas com uma turma, pois os alunos das demais turmas, que variam as atividades depois ficavam rondando a sala para saber o que estava sendo feito.

Figura 2: Alunos do 6º e 7º anos da Escola Estadual Francisco Lopes da Silva durante a realização das atividades do projeto Saber em Ação, utilizando jalecos confeccionados em TNT.

Percebemos que a proposta dos acadêmicos gerou resultados positivos tanto para os alunos da educação básica quanto para eles mesmos. Este trabalho chamou a atenção para a necessidade de uma mudança de postura em relação às aulas, deixar de ser espectador que tradicionalmente fica sentado, “aprendendo” o conteúdo e passar a ser construtor e participante ativo da aula é uma necessidade para mudar o ensino de ciência em nossa escola. Conforme Piletti, 2006, a aprendizagem é resultante da experiência, os comportamentos que provem da maturação biológica não significam aprendizagem. Essa se desenvolve a partir de uma situação estimuladora, do indivíduo que aprende e da ação que resulta do processo estimulador da aprendizagem.

## Considerações Finais

No processo de aprendizagem em primeiro lugar está a motivação seguida do objetivo que estimula a pessoa a procurar o desenvolvimento intelectual, além disso, a pessoa deve estar preparada física, psicologicamente e emocionalmente. O indivíduo precisará ainda superar os entraves aumentando seus esforços para conseguir o objetivo almejado (PILETTI, 2006). O uso do jaleco na realização das atividades foi imprescindível para o rompimento do espaço teoria e prática, permitindo que o aluno mesmo em sala de aula se sentisse como um "cientista" realizando suas experiências em um laboratório. Esse artifício foi o ponto chave para a realização das atividades da proposta pedagógica visando estimular e motivar os alunos.

Trabalhar com aulas práticas é de suma importância para o aprendizado de ciências, além de permitir a interdisciplinaridade, se tornam mais prazerosos e atrativos. Demonstrando que é possível aprender de forma lúdica e prazerosa, isso facilita o aprendizado e melhora a qualidade das aulas.

O projeto Saber em Ação, além, de preparar o aluno para a sua formação escolar e cientifica, também, insere o licenciado na docência. É uma oportunidade ímpar para o acadêmico, pois a mesma funciona como um laboratório de experiências, no qual os alunos aprendem com os acadêmicos e vice-versa.

No contexto escolar muitas vezes deixamos de inovar devido à necessidade de cumprir prazos e perdemos a oportunidade de explorar o potencial de cada aluno. Temos tipos de alunos diferentes em sala (LABURÚ e ARRUDA, 2002), precisamos criar oportunidades para que todos possam crescer e desenvolver o potencial. Temos consciência de que sozinho o professor regente não consegue atingir tantas exigências diferentes, principalmente nas escolas públicas. Dessa forma, o programa de bolsa de ID traz uma perspectiva de parceria entre a universidade e a escola que traz benefícios a todos os atores sociais envolvidos no cenário educacional.

## Referências

BARBOSA, Ana Mae. **Tópicos utópicos**. 1. Belo Horizonte: Editora C/Arte, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Fundamental. – Brasília: MEC, SEF, 1997.

**Currículo Básico Comum (CBC).** Disponível em: **<https://goo.gl/XnKANP>.** Acesso em: 01 de junho de 2016.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez Editora, 1992.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello. **Reflexões críticas sobre as estratégias instrucionais construtivistas na educação científica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 4, p. 477-488, dezembro, 2002. Disponível em: <http://ufpa.br/ensinofts/artigos/v24_477.pdf>. Acesso em 01 de junho de 2016.

Manual do mundo. **Faça leite psicodélico com corante e detergente**. Disponível em: <http://goo.gl/hHJLgW>. Acesso em 01 de junho de 2016.

Manual do mundo. **Telepatia do palito**. Disponível em: <http://goo.gl/zkP3ei>. Acesso em 01 de junho de 2016.

PENTEADO, R. M. R.; KOVALICZN, R. A. **Importância de materiais de laboratório para ensinar ciências**. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf Acesso: 01 de junho de 2016.

PILETTI, Nelson. **Psicologia educacional**. 17 ed. São Paulo: Ática, 2006.

PORTES, E.V.S.; CRIZEL, E. **Extrato de feijão preto como indicador ácido base no contexto do dia a dia.** In: 52° Congresso Brasileiro de Química, 6, 2012, Recife/PE.

Seara da ciência. **Luva inflável.** Disponível em: **<http://goo.gl/JnbtZU>.** Acesso em: 01 de junho de 2016.

TRINDADE, D. F.**O ponto de mutação no ensino das ciências**. São Paulo: Madras, 2009.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA EM FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS

Sonia Aparecida Cabral (Universidade Cruzeiro do Sul – Bolsista CAPES)
Maria Delourdes Maciel (Universidade Cruzeiro do Sul)

**RESUMO:**
O presente artigo apresenta o relato de experiência realizada em uma pesquisa de doutorado em andamento, desenvolvida com professores de educação básica da Rede Municipal de Ensino de Ribeirão Pires (SP - Brasil) que participaram de um curso de formação continuada em Ensino de Ciências sobre Natureza da Ciência (NdC) com foco no desenvolvimento em Competências Científicas (CC). Apresentaremos o memorial, sequência didática e o relato de duas professoras que participaram do curso. Não há dúvidas de que a formação continuada se apresenta como uma forma de melhoria do ensino, especialmente no que se refere à abordagem de temas relacionados com NdC e ao desenvolvimento das CC.
**PALAVRAS-CHAVE:** Formação Continuada de Professores, Ensino de Ciências, Competências Científicas.

## INTRODUÇÃO:

Os cursos de pedagogia possuem em seus Projetos de Curso ementas de disciplinas que abordam conteúdos relacionados com as metodologias de ensino e didáticas, mas na maioria das vezes não apresentam disciplinas que tratem de conteúdos específicos os quais o professor terá de desenvolver no seu trabalho diário, como Ciências, Geografia e História, por exemplo. Neste sentido os cursos de formação continuada de Ciências e de outras disciplinas tornam-se essenciais, na medida em que prepara o professor para a docência, inserindo-o numa experiência essencial para sua formação.

A formação continuada de professores se apresenta como uma forma de preencher algumas lacunas da formação inicial, além de auxiliar no trabalho dos professores. Segundo Carvalho e Gil-Péres (2009) o professor deve conhecer a matéria a ser ensinada para que não se torne um mero transmissor mecânico de conteúdos, desconectado da realidade e descontextualizado do seu cotidiano.

Para Perrenoud (2008), além de conhecer os conteúdos a serem ensinados, cabe ao professor saber administrar sua formação contínua e adotar uma prática reflexiva em seu trabalho cotidiano. Do professor exige-se uma prática reflexiva como condição necessária para que ele possa construir os saberes necessários à sua prática educativa e garantir, ainda, reflexões sobre as suas experiências. A prática reflexiva do professor pode possibilitar a compreensão sobre como ele está desenvolvendo seu trabalho e possibilitando a sua transformação (PERRENOUD, 2002)

Os professores não devem, de maneira alguma, dispensar a reflexão sobre sua prática pedagógica, mas para realizar essa reflexão é necessário assumir alguns desafios, como o de dotar-se de algumas ferramentas teóricas e desvendar as contradições fundamentais da educação por meio da singularidade de casos a enfrentar e inventar meios para superar essas contradições (MERIEU, 2005).

O objetivo deste artigo é trazer o relato de uma experiência desenvolvida com professores de educação básica da Rede Municipal de Ensino de Ribeirão Pires (SP) que participaram de um curso de formação continuada em Ensino de Ciências sobre competências científicas, o qual faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento sobre Formação Continuada de professores em Natureza da Ciência, com foco no desenvolvimento de Competências Científicas.

## ENSINO DE CIÊNCIAS

Passamos a um pequeno histórico sobre o Ensino de Ciências e algumas de suas transformações. No final do século XX o Ensino de Ciências foi obrigatório para o ginásio (atual Ensino Fundamental II) e utilizava o modelo tecnicista, com livros didáticos descontextualizados da realidade, pautado por modelos do conhecimento cientifico que visavam contribuir para o mercado de trabalho. A partir da década de 1970 tornou-se obrigatória, para todas as séries do primeiro grau (Ensino Fundamental), a elaboração de um currículo único e com a produção de alguns materiais mais contextualizados e com uma perspectiva investigativa. Na década de 1980, as ciências passaram a ser consideradas como uma construção humana e não como uma verdade natural e, após algumas transformações mundiais (bombas, avanços tecnológicos, desastres ambientais), foram incluídos temas como saúde, tecnologia e meio ambiente.

Na década de 1990 houve uma forte influência do Plano Decenal da Educação estabelecendo metas e prazos a serem cumpridos com o objetivo de conhecer a realidade

educacional brasileira. Nesta década foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL- MEC/SEF,1997), com 10 volumes, para serem utilizados como indicadores para o Ensino Fundamental em nosso país.

Desde o início do século XXI, há inúmeras propostas de se renovarem as práticas educacionais para garantir que cidadãos se tornem cientificamente letrados e atuantes na sociedade, porém poucas mudanças são observadas nas salas de aulas, panorama este que se encontra presente até os dias atuais.

O ensino de ciências deve propiciar aos alunos diversas situações de aprendizagens para desenvolver a capacidade de construir conhecimentos sobre diversos fenômenos, formular hipóteses, experimentar e raciocinar sobre diferentes fatos, conceitos e procedimentos. Deve, também, propiciar a compreensão das relações entre ciência e a sociedade e sua influência nas produções. Deste modo, as atividades que são propostas devem contribuir para a formação de um sujeito autônomo e com uma visão ampla de mundo, tendo a capacidade de intervir e transformar a sua realidade, atuando como um cidadão crítico, competente e informado. (GUIMARÃES, 2009).

COMPETÊNCIA:

Embora haja críticas sobre o ensino baseado no desenvolvimento das competências, ela está presente em diversos documentos oficiais de alguns países (Brasil, Espanha, Portugal). Este termo surgiu, a priori, no mundo do trabalho e está ligado a qualificação do saber fazer, às atitudes no ambiente do trabalho e exige alguns cuidados para serem utilizados na educação (RICARDO, 2010). Seu uso na educação contribui para dar sentido prático aos saberes escolares.

O ensino baseado em competências pode proporcionar ao individuo uma postura reflexiva, com capacidade de agir apoiado em conhecimentos e expandir-se a eles. Para o desenvolvimento de competências na escola, é necessário definir o grau do que pretende ensinar e este ensino não deve ser padronizado, pois o professor dever promover situações problemas para que ocorra uma aventura intelectual entre eles e os alunos (PERRENOUD, 2002).

Para que ocorra prática reflexiva do professor, é necessário o desenvolvimento de algumas competências profissionais como desenvolver o trabalho em equipe, participar ativamente da gestão escolar, utilizar novas tecnologias, gerenciar o desenvolvimento das atividades diárias, envolver seus estudantes no seu trabalho, lidar de forma correta com os

problemas éticos da profissão e saber gerenciar sua formação continuada. (PERRENOUD, 2002, p. 195).

COMPETÊNCIA CIENTIFICA

O termo Competência Científica, segundo Tavares (1996), implica, normalmente, o conhecimento e o domínio de conteúdos relacionados com as disciplinas de determinada área de conhecimento (Matemática, Física, Química, Biologia, História, Filosofia, Literatura, etc.). Esta competência incide diretamente sobre uma área do saber, do conhecimento, ou na sua intersecção com outras áreas, em que a investigação científica, cada vez mais, se revê e exerce.

Para Pedrinaci, Caamaño, Canal e Pró (2012), a competência científica determina o grau em que um indivíduo possui conhecimento científico e o emprega para identificar perguntas, adquirir conhecimentos novos, explicar fenômenos científicos e extrair conclusões baseadas na evidência sobre temas relacionados com a ciência; entende as características distintivas da ciência como forma de conhecimento e investigação; demonstra que sabe como a ciência e a tecnologia influem em nosso entorno material, intelectual e cultural; se interessa por temas científicos e como um cidadão que reflete.

Competência cientifica aparece como princípio para os novos currículos do século XXI. Existem algumas características essenciais para o conceito de competência que podem ser os conhecimentos teóricos, práticos e atitudes, ou seja, a capacidade de aplicar o que e aprende para analisar os diversos problemas. Não há como mensurar competência, ela é continua e desenvolvida ao longo da vida e se conecta com a aprendizagem significativa, para que tenha sentido precisa ser transferida para novas situações diárias e contextos. (PEDRINACI, et all, 2012, p. 26).

O impulso definitivo para o uso de competências científicas na educação se deu por conta do seu uso no PISA, pois avaliar as competências seria uma maneira menos complicada do que avaliar os diferentes conteúdos existentes nos currículos dos diversos países. Desta forma, avaliando por competência podemos dispor de um conjunto de saberes necessários para o desenvolvimento humano dos estudantes.

## METODOLOGIA

O curso foi dividido em cinco módulos. Cada módulo foi dividido em duas aulas. Ao todo foram dez encontros com aulas de 3h30min de duração, cada, de maneira presencial.

Também incluímos mais 5h para pesquisas on-line durante o ano de 2015, entre os meses de agosto a outubro, e nele foram desenvolvidos conteúdos específicos de Ciências para a Educação Básica - Anos Iniciais, de acordo com os PCN e o currículo municipal para o Ensino de Ciências da Cidade de Ribeirão Pires/SP.

O curso contou com a participação de treze (13) professoras de Ensino Fundamental Básico – Anos Iniciais da prefeitura Municipal da Cidade de Ribeirão Pires. Pelo pouco espaço, neste artigo, apresentamos apenas os depoimentos e trabalhos realizados por duas participantes do curso. Descrevemos de forma sucinta como foi o desenvolvimento do curso:

- Módulo I – Tema: História da Ciência

Aula 1: Ensino de Ciências, Alfabetização Científica, Natureza da Ciência, Argumentação e Pensamento Crítico nas aulas de Ciências.

Aula 2: Competências Cientificas, Conhecimento Cientifico, Pensamento Cientifico, Ensino de Ciências com Enfoque CTS.

- Módulo II: Tema: Ser Humano e Saúde

Aula 1: Os nutrientes e sua função no organismo, Senso crítico nas propagandas de alimentos, Conceito de alimentação saudável, Rótulos dos alimentos.

Aula 2: Anatomia externa do sistema reprodutor humano. Construção de Modelos anatômicos.

- Módulo III: Tema: Recursos Tecnológicos e Astronomia

Aula 1: Histórico do Ensino de Astronomia, Elementos astronômicos visíveis, Conceitos dos elementos do Sistema Solar.

Aula 2: Construção de planisfério.

- Módulo IV: Tema: Vida e Ambiente

Aula 1: Conceitos de Ecologia, Utilização de espaços não formais para desenvolver conteúdos, Seres vivos e não vivos do ambiente, Exploração e observação de um espaço externo.

Aula 2: Meio ambiente, Ciclo hidrológico, Diferentes tipos de solo. Construção de um terrário e uso de músicas nas aulas.

- Módulo V: Tema: Sequências Didáticas

Aula 1: Definição e como construir Sequências Didáticas, Discussões sobre o Curso, o uso das atividades em sala de aula.

Aula 2: Construção de Sequências Didáticas e Apresentações.

As aulas foram elaboradas pela pesquisadora e contaram com a participação de pesquisadores do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (NIEPCTS), com a preocupação de realizar, em todas as atividades práticas, uma reflexão sobre as possibilidades de uso, suas limitações e contribuições para desenvolver as competências científicas dos estudantes.

Ao longo do curso os participantes fizeram um memorial de sua vida acadêmica e profissional com o objetivo de descrever como foram suas aulas de Ciências; realizaram preenchimento de questões abertas de um questionário, construíram sequências didáticas e aplicaram em sala de aula. Na aula final, fizeram relatos e depoimentos orais, que foram gravados em vídeo, cujo objetivo era saber o que o curso havia acrescentado para a vida profissional. Os dados desta pesquisa ainda estão sendo analisados. Para este artigo nos valemos apenas do memorial, da sequência didática e do relato de duas professoras que participaram do curso, aqui nomeadas de Professoras AP e EM.

Sequência Didática:

Uma sequência didática (SD) é uma forma de ensinar certos conteúdos de maneira organizada e seqüenciada; possui um tema gerador e é desenvolvida uma temática com objetivos específicos, para que o conteúdo seja assimilado e aprendido. São estratégias de como trabalhar conceitos utilizando uma metodologia diferenciada, prazerosa e dinâmica recorrendo a materiais e ferramentas atuais.

Memorial:

Todo aprendizado carrega em si um pouco dos primeiros contatos, vivências que tivemos ao longo de nossa vida, lembranças de nossos professores desde os primeiros períodos de escolarização, e isso pode ter contribuído para formar o profissional que somos hoje (ARROYO, 2001, p. 124). O memorial é uma narrativa histórica que descreve os acontecimentos de uma trajetória profissional e acadêmica e demonstra o que cada uma delas significou (SEVERINO, 1996).

Relatos orais:

Os relatos orais usam a linguagem como fonte de informações, e “a linguagem se apresenta como um sistema de sinais com função indicativa, comunicativa, expressiva e conotativa” (DYTZ, ROCHA, MELO, p.51, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo das atividades na formação continuada ofertada aos professores, realizamos diversas atividades experimentais e os resultados sinalizaram algumas contribuições significantes para que os professores pudessem refletir e reorganizar suas estratégias para a construção de novas experiências de ciências em sala de aula.

Trouxemos as SD, Memorial e os depoimentos realizados por duas professoras. As propostas diferenciadas desenvolvidas em cada aula do curso de formação continuada estimularam os professores a pensar e preparar novas maneiras e novas possibilidades de trabalho em sala de aula. Percebemos o empenho e a vontade de realizar as atividades diferenciadas com seus estudantes.

Sequência Didática

Cadeia alimentar:

Na atividade de produção de SD, desenvolveu-se com seus estudantes do 5º ano a realização de um jogo pedagógico com o tema Cadeia alimentar. Os alunos precisavam montar cinco cadeias alimentares diferentes com o uso de cartões com os nomes e imagens dos seres vivos e um barbante. Foi realizada uma roda de conversa com o tema do próprio material da apostila dos alunos, partindo de um pergunta: O que vocês conhecem sobre Cadeia alimentar? Os alunos foram levados a refletir em cada fase do jogo como os efeitos climáticos e as ações humanas poderiam levar ao desequilíbrio das cadeias alimentares montadas.

A professora AP relatou que ela sente um pouco de dificuldades em desenvolver experiências e o curso proporcionou conhecer atividades simples, levando-a a refletir. Reconheceu que o professor precisa se preparar para desenvolver atividades diferenciadas em aula, e que na faixa etária dos seus estudantes este tipo de trabalho é facilitado pela participação dos alunos. Segundo a professora, trabalhar com aulas diferenciadas não é nenhum *bicho de sete cabeças*.

Figuras 1a; 1b: SD Cadeia alimentar
Fonte: A pesquisadora

Estrutura do Corpo Humano e os cinco sentidos:

A SD abordou temas relacionados ao corpo humano e ao sistema sensorial. O objetivo foi proporcionar o conhecimento e a compreensão dos conteúdos e principalmente mostrar o valor e o respeito que se deve dar ao corpo. Houve leitura de texto e roda de conversa, e explicação de construção de mapa conceitual com os estudantes. Os estudantes, em grupo com o uso de massa de modelar, criaram modelos científicos sobre os conteúdos abordados em duplas e individualmente construíram o seu mapa conceitual.

Figuras 2a, 2b, 2c. SD Estrutura do Corpo Humano e Sistema Sensorial
Fonte: A pesquisadora

Memorial:

Ao analisar o Memorial das professoras AP e EM, verificamos que as suas lembranças às remeteram a professores que tiveram e que fizeram a diferença em suas vidas.

A Professora AP, em seu memorial, recordou-se que quando frequentou ginásio sentia muitas dificuldades na escola porque as aulas passavam muito depressa e havia muitos professores. Chamou-nos a atenção o trecho em que AP descreve uma de suas professoras:

> *[...] tinha uma professora que eu adorava a matéria e conseguia compreender tudo que ela ensinava. Era a professora Joana de Ciências, suas aulas eram dinâmicas e a cada conteúdo novo ela vinha com uma experiência. [...] sou*

> *uma pessoa realizada [...] sou apaixonada pela minha profissão. (Professora AP, 37 anos).*

O Memorial da professora EM trouxe um relato de seus professores durante seu percurso escolar e com destaque para seu professor de Ciências.

> *As aulas do professor de Ciências acredito que para a época estavam avançadas. Ele não usava tanto o caderno com textos e questionário. Esse professor desenhava na lousa, levava materiais diferentes, as aulas eram mais no concreto, na prática do que pregados em textos. (Professora EM, 44 anos).*

Conforme relato, percebemos que os professores que fizeram parte do percurso estudantil de AP e EM podem ter contribuído para a sua escolha profissional e que as atividades diferenciadas nas aulas de ciências fizeram toda a diferença para o seu aprendizado e podem ter contribuído para a construção do profissional que os professores se tornaram hoje.

Depoimentos:

As metodologias diferenciadas utilizadas no curso de formação continuada serviram para que as professoras pudessem refletir no seu trabalho diário, como demonstram os depoimentos:

> "*...quando eu vou dar aula de ciências agora eu penso um pouquinho mais... a aula tem que ser realmente uma aula de ciências, já tenho uma outra visão da nossa prática [...] eu penso, pôxa, eu tenho que levar uma informação pra uma formação, não pura e simplesmente pelo conteúdo de ciências, não é porque é terceiro ano que não tem um cunho avaliativo que eles não vão ter o direito de saber um pouquinho mais*." (AP)

> "*o curso veio pra somar... a gente tem muito curso de letramento, alfabetização, arte, matemática [...] todo programa Ler e Escrever... no entanto essa prática de ciências ela veio pra me mostrar novos horizontes [...] é diferente, a prática é diferente e a gente 'tá' fazendo uma atividade diferenciada dos outros, não está fazendo igual... então levanta a autoestima, abre-se novos caminhos e novos horizontes, tanto que eu tinha que me policiar, porque eu percebia que meu plano semanal tinha mais ciências do que os outros conteúdos que eu precisava dar uma freada... é muito bom trazer coisas diferentes e novas pra nossa prática em sala de aula, deu resultado lá dentro (apontando para o peito) e foi positivo*" (EM).

Segundo os relatos das professoras nota-se que houve uma reflexão de sua prática realizada em aula, antes e depois do curso, e que este veio a acrescentar conceitos não vistos em sua formação inicial. Alguns conteúdos desenvolvidos no curso foram específicos e de

acordo com o currículo de Ciências que elas utilizam em aula, percebemos que havia algumas dificuldades e que elas foram sanadas durante o percurso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este curso de formação continuada veio ao encontro das expectativas dos professores participantes e nos levou a refletir e considerar que, nos anos iniciais, as aulas de Ciências ainda são pautadas por um modelo de ensino tradicional e realizadas segundo um modelo curricular conteudista, ou seja, sem contemplar diferentes experiências de aprendizagem, o que não contribui para a formação de um cidadão crítico e competente.

Não há duvidas de que a formação continuada de professores contribui, também, para a melhoria do ensino. Porém, a formação inicial de professores deve ser vista de maneira particular, pois as dificuldades que os professores apresentaram durante o curso de formação em relação aos conceitos abordados demonstram que houve uma formação insuficiente, ou não adequada, em relação aos conteúdos de Ciências que devem ser ensinados no Ensino Fundamental - Anos Iniciais.

A reflexão diária do professor contribui para que ele possa atuar de forma crítica e desenvolver, cada vez mais, sua capacidade de lidar com os conhecimentos teóricos e práticos que já possui; que possa vir a contextualizá-los às situações diárias relacionadas com a docência; compreender que ser professor exige um permanente estado de formação, ou seja, que a formação inicial, por melhor que tenha sido, pode não ser suficiente para o desempenho de algumas funções relacionadas com seu trabalho diário.

Sabemos que há muito por fazer em relação às políticas públicas para a formação docente e que é preciso uma maior valorização do professor. Assim, acreditamos que a Formação Continuada para o Ensino de Ciências deve ser ampliada em todos os espaços possíveis para que o professor possa acompanhar as mudanças da a serem enfrentadas na atualidade.

**AGRADECIMENTOS:** CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CYTPENCRI - Proyecto EDU2015-64642-R**

## REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel G. **Ofício de Mestre: Imagens e Autoimagens**. 13º edição, Rio de Janeiro, Ed. Vozes, 2011.

BRASIL. MEC/SEF. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, MEC/SEF, 130p. 1997.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa.; Gil-Péres, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: Tendências e inovações**. Revisão técnica da autora. 9. Ed. São Paulo. Ed. Cortez, 2009.

DYTZ, Jane Lynn Garrison; ROCHA, Semiramis Melani Melo; MELLO, Débora Falleiros de. A pesquisa em saúde infantil: a técnica do relato oral e o depoimento de mães. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, Brasil, v. 33, n. 1, p. 49-58, mar. 1999. ISSN 1980-220X. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/reeusp/article/view/41085/44631>. Acesso em: 13 june 2016. doi:http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62341999000100006.

GUIMARÃES, L.R. Série **Professor em ação: Atividades para aulas de Ciências**. 1ª Edição. São Paulo. Editora Nova Espiral. 2009.

PEDRINACI, Emilio., CAAMAÑO, Aureli., CAÑAL, Pedro., PRO, Antonio. **11 Ideias clave: El desarrollo de la competencia científica**.Colleción Ideas Clave. Barcelona. Editorial GRAÓ.. 2012.

PERRENOUD, Philippe. **A prática Reflexiva no Ofício de Professor: Profissionalização e Ração Pedagógica.** Tradução Cláudia Schilling. Porto Alegre. Artmed Editora, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para Ensinar**. Porto Alegre. Ed. Artmed. 2008.

RICARDO, Elio Carlos. **Discussão Acerca do Ensino por Competências: Problemas e Alternativas**. Cadernos de Pesquisa, v. 40, n.140, p. 605-628. Maio/ago, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 20ª edição. São Paulo. Ed. Cortez, 1996.

TAVARES, José. **A formação como construção do conhecimento científico e pedagógico**. In ALARCÃO, Isabel. **A formação Reflexiva de Professores**. p.61-73.Porto: Porto Editora. 1996.

# PITADAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ESTÁGIO DOCÊNCIA E ABORDAGENS DA TEMÁTICA NA GRADUAÇÃO

Luiz Paulo Costa e Silva (Programa de pós-graduação em Educação- Universidade Federal de Uberlândia/Bolsista CAPES)

**Resumo:** O presente artigo configura-se em um mesclado do Relato de Experiência do Estágio Docência do pós-graduando (CAPES) no ensino superior com as inspirações e ações desenvolvidas durante o período de estágio na disciplina de Divulgação Científica do curso de Ciências Biológicas. Abordamos como se deu o planejamento inicial dessas atividades, a ênfase na Divulgação Científica além da realizada entre os profissionais detentores do conhecimento científico, expondo diversos autores, práticas e exemplos que nos inspiram e podem inspirar outros docentes que pretendem abordar a temática. Por fim, uma reflexão do impacto do estágio docência para a construção e aprimoramento do pós-graduando em seu processo de formação docente continuada.

Palavras-chave: Divulgação Científica, Ensino de Ciências, Espaço escolar e não-escolar, relato de experiência, formação docente.

## A busca por aventura

O presente trabalho é fruto da disciplina de Estágio Docência do mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Em suas normas regulamentadoras e a partir das diretrizes definidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o pós-graduando bolsista deve, além de ministrar aulas, se envolver também em outras ações como o planejamento, a pesquisa, o estudo preliminar e a avaliação em alguma disciplina da graduação. Através do estágio, o mestrando ou doutorando deve experenciar vivências que cooperem para a sua formação enquanto pesquisador e docente do ensino superior.

A disciplina escolhida foi a de Divulgação Científica do curso de Ciências Biológicas da UFU. Ao descobrir que iria trabalhar com essa disciplina em questão foi emocionante porque a última vez em que ela foi ofertada no curso de biologia eu estava no meu processo de formação docente para a educação básica. Além disso, poderia dizer que a escolha foi perfeita devido a minha experiência com Divulgação Científica

também como pesquisador em Espaços não-escolares de Educação[1] que totalmente está atrelado a temática em questão.

O estágio docente normalmente é formado por duas fases: a assistida e as intervenções. Optamos por uma cisão dessas fases por uma ação em que esses passos ocorreram mutuamente e minha presença na sala de aula desde o início foi a de professor colaborador, intervindo juntamente de igual para igual com a professora responsável e não meramente observador e posteriormente professor em dias pontuais do planejamento semestral. O relato dessa experiência abrange desde o início do semestre letivo 2016/1 (Março) até o processo de quase finalização das atividades; abordará as nossas inspirações para e com a disciplina perpassando os processos de formação docente para o ensino superior e básico.

## O Barco

O objetivo da disciplina é abarcar diferentes dimensões da divulgação científica: os processos de produção e divulgação do conhecimento científico no Brasil e no Mundo e abordar a atuação do biólogo em diferentes locais do cotidiano, desde espaços escolares e não-escolares de educação a um jantar em família, uma reunião de amigos, apresentações em congressos, entrevista para a televisão/jornais, redes sociais da internet e diversos ambientes e contextos buscando a reflexão do cientista para que ele consiga dialogar suas produções em qualquer lugar; vantagens e limitações das diferentes mídias de Divulgação Científica e inspirações para a elaboração de diversas produções relacionadas com as áreas de interesses dos estudantes em formação.

## A Divulgação Científica, *Inspirações e Ações.*

O que chamamos de Divulgação Científica apreende um agrupamento abundante de diversos textos, contemplados em atividades bastante variadas, na qual todas as tentativas de definição e categorização se aniquilam porque "*a expressão Divulgação Científica tem associação com um conjunto de representações e valores sobre a ciência... e que dificilmente se poderia dizer o que é e o que não é divulgação científica*" (SILVA, 2006, p.53) e esta questão do que é ou não de cunho científico se torna multifacetado visto que a ciência se faz juntamente com a sociedade e não é um

[1] http://coloquioufmg2012.blogspot.com.br/2012/10/o-potencial-do-projeto-de-modernizacao.html; http://www.olhares.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/60

ato exclusivo do Cientista e dos locais prestigiados desse tipo de produção, como as universidades e centros de pesquisas.

Na conjuntura atual não há objeções que muitas práticas consideradas como sendo divulgação científica acolhem múltiplas ações e locais dos mais variados tipos e interlocuções. O ato de propagar os conhecimentos científicos não é uma realidade atual e teve seu surgimento junto com a Ciência moderna[2]. É uma atividade que não estava atrelada a personalidade do cientista, exclusivamente de alguém que possui um diploma e pós-graduação, e com o tempo essa posição foi se tornando um privilégio com a institucionalização dos locais de produção de conhecimento e das pessoas que vivem essa realidade, mas essa autonomia do especialista detentor dos conhecimentos científicos sempre foi relativa.

Ao ingressarmos na Universidade, somos inseridos nesses contextos e desde o primeiro momento temos contatos e somos imersos com a rotina acadêmica e com a divulgação científica realizada entre os pares: a priori já temos que nos inscrever na plataforma *Lattes*, construir nosso currículo acadêmico, realizar diversas leituras de *papers*, livros especializados de cada disciplina, procurar uma área de interesse e solicitar orientação, fazer pesquisa, construir e produzir dados. Para comprovar a competência dessas atividades temos que estudar e pesquisar para publicar em congressos, artigos, revistas científicas e consequentemente devemos adequar nossa escrita e linguagens nas áreas em que optamos construir uma carreira.

> "Na medida em que as comunidades científicas foram se constituindo e a atividade científica foi se profissionalizando, alguns de seus textos, envolvidos nesse processo cada vez mais profissional e cada vez mais circunscritos a um número limitado de pessoas, acabaram ganhando certa estabilidade em termos de gênero e de estilos de escritura, como é o caso dos chamados *papers*." (SILVA, 2006, p.56).

O autor Henrique César da Silva (2006) denomina essa característica de *reflexo da Divulgação Científica,* pois a constituição, estabilização e a necessidade de intensa especialização do cientista geraram o que ele chama de *efeito-leitor* em que muitas vezes, por exemplo, biólogos de diferentes áreas não conseguem compreender o que foi produzido pelo o colega apesar de ambos possuírem a mesma formação básica.

[2] Para maiores detalhes acerca do histórico da Divulgação Científica eu recomendo a leitura de Henrique César Silva <**O que é a Divulgação Científica?**> (2006) e a tese de Gisnaldo Amorim Pinto < **Divulgação Científica como Literatura e o Ensino de Ciências**> (2009).

> "Se por um lado o século XXI exibe avanços científicos sem precedentes, com incontestáveis benefícios para a sociedade humana, também revela que a maior parte destes benefícios está distribuída de forma brutalmente desigual. Em tal contexto, não é suficiente a busca de diálogo entre as várias áreas do conhecimento científico o que já não é simples, mas exige-se uma ampliação desta busca até alcançar todos os setores da sociedade, principalmente os mais atingidos pelo processo de exclusão" (GERMANO, 2007, p.08).

Portanto, uma de nossas primeiras ações foi apresentar e refletir quais os locais e quem são as pessoas consideradas por muitos os detentores dos conhecimentos científicos: o expert, especialista ou cientista nas universidades, centros de pesquisas e indústrias e onde que esses conhecimentos são comumente divulgados.

A segunda ação foi a de desvincular desse cenário e convidar os estudantes a explorar outros vieses do qual já estamos inseridos e delirarem em formas diferentes de expor para o mundo as temáticas de seus interesses. Fazendo uma analogia aos navegantes e exploradores dos mares, propusemos na disciplina a explorarmos *outros mares, a descobrir um novo mundo, novas civilizações e novos cheiros* e a se inspirarem no que há de Divulgação Científica por aí. Denominamos essa navegação de "Pitadas de Divulgação Científica" [3].

Dispomos-nos a expor as nossas experiências de visitas em diversos espaços e inspirações compreendendo a ciência, a literatura, a arte, a cidade, a música e a internet para estimular esses estudantes levantarem as velas e navegar conosco nesse mar gigantesco, encantador e cheio de tesouros para serem encontrados e construir faróis nessas ilhas para convidar outros navegantes a explorar o seu mundo.

Apesar de ser uma disciplina da Biologia, de nossa formação ser a de biólogos e os estudantes futuros biólogos, nas pitadas de divulgação cientifica nos preocupamos em apresentar diversas *especiarias*, ou seja, a divulgação científica em outras áreas como na arte, química, física e convidando-os a se inspirarem através de variados contextos e artefatos culturais: entrevistas, peça de teatro, música, arte de rua, propagandas, vídeo documentários e vídeos de *youtubers*[4], visitas a museus.

[3] A produção acadêmica prioriza mais a divulgação científica no tipo jornalístico, aquela composta por artigos de jornais e de revistas de Divulgação Científica. Reconhecemos a importância destes, porém priorizamos em uma abordagem além.

[4] Segundo o jornal El País, *youtubers* são uma geração de jovens que gosta de se comunicar através de vídeos na internet, seja para falar sobre música, para mostrar como se joga um *game*, ensinar uma receita ou fazer um tutorial de maquiagem.

> "Tal entendimento permite que qualquer artefato cultural seja passível de ser um material didático para nossas aulas, menos para apontar os seus 'erros' ou as suas 'distorções' (foco que presumiria haver um lugar mais legítimo e mais apropriado para a enunciação científica e esse não seria o espaço da mídia), mas para entender, efetiva e minimamente, o que eles nos ensinam sobre biologia, sobre corpo, sobre beleza, sobre saúde, sobre 'ser homem', sobre natureza, sobre genética, sobre o DNA, sobre os seres vivos etc." (GUIMARAES E SILVA, 2009, p.36).

Nosso desejo era literalmente sair vagando por aí e apresentando pessoalmente para os estudantes os diversos espaços científico-culturais do Brasil e do mundo, no entanto esse desejo está aquém de nossos recursos. Mas, se não podemos acessar esses lugares de modo físico, o Gilberto Gil na música "pela internet" [5] nos dá uma dica de que mesmo assim podemos levantar as velas e velejar pelas correntes marinhas através dos mares das informações virtuais e explorá-las:

> Criar meu web site
> Fazer minha home-page
> Com quantos gigabytes
> Se faz uma jangada
> Um barco que veleje
>
> Que veleje nesse infomar
> Que aproveite a vazante da infomaré
> Que leve um oriki do meu velho orixá
> Ao porto de um disquete de um micro em Taipé
>
> Um barco que veleje nesse infomar
> Que aproveite a vazante da infomaré
> Que leve meu e-mail até Calcutá
> Depois de um hot-link
> Num site de Helsinque
> Para abastecer
>
> Eu quero entrar na rede
> Promover um debate
> Juntar via Internet
> Um grupo de tietes de Connecticut
>
> (...)

Em pitadas de Divulgação Científica apresentamos diversos artefatos[6] encontrados na rede que propomos como discussões e inspirações. Expomos fotos e artefatos de alguns museus, produções impressas de divulgação científica dos mais diversos lugares e gêneros, compartilhamos histórias pessoais de nossas práticas:

> "Deslocamos nossos holofotes para a produção criativa abordando temáticas culturais que perpassam o conhecimento biológico. Assim, os licenciandos têm brincado de ciranda

[5] Acesso em: https://www.youtube.com/watch?v=C1aYflNzA_s

[6] Strobel (2008, p.35), afirmar que: "[...] o conceito 'artefatos' não se refere apenas a materialismos culturais, mas àquilo que na cultura constitui produções do sujeito que tem seu próprio modo de ser, ver, entender e transformar o mundo."

> por aí, fazendo convites para um rodopiar.
> Para invenções.
> Potências.
> Provocações.
> Em Ciências e Mídias marcamos encontros com fábulas e literatura infanto-juvenil. Com poesias. Com obras de arte. Com museus.
> Com o que está a nossa volta.
> Conexões com autores que passam a compartilhar conosco campos teóricos ainda não trilhados." (GUIDO E FRANCO , 2016 , p.128).

Mais especificamente em relação do que há por aí na internet, iniciamos com uma entrevista do cientista e divulgador de ciência Neil deGrasse Tyson[7]. Entre tantos pontos importantes citados pelo o cientista e divulgador de Ciência, ressaltamos o que ele diz sobre a importância do cientista em sair do laboratório e reconhecer a importância de saber dialogar com uma maior variedade de público.

> "Essa penetrabilidade da biologia na cultura e da cultura na biologia é destacada nos estudos culturais da ciência. E mais, a própria ciência biológica é tomada como uma instância cultural, já que está implicada na instituição de significados e de identidades sociais." (GUIMARAES E SILVA, 2009, p.35-36).

No entanto, a maior dificuldade desse diálogo se pauta na linguagem entre o cientista e as pessoas. Como citamos anteriormente, desde o primeiro dia na universidade nos penetramos em um universo particular e específico, mesmo pertencendo a outras instancias da sociedade e da cultura, a ciência e sua linguagem se distanciam delas:

> "Quando submetida ao processo de divulgação científica, a ciência (como forma de produção de legítimos conhecimentos reconhecidos pelos pares acadêmicos e pela a sociedade) encontra barreiras na linguagem, principalmente quando se vislumbram uma eficaz disseminação de seus saberes." (PINTO, 2007, p.18).

Frisamos na demanda da transfiguração dos saberes científicos ressaltando as mudanças na linguagem para convertê-la a uma situação mais contextual buscando despir e desvendar os conteúdos e os processos da ciência. Prosseguindo com os temas abordados em pitadas de divulgação científica, o quanto de ciência e que entendimento podemos ter com um vídeo da *youtuber* Jout-Jout[8] no qual ela e mais um convidado abordam de uma forma bem descontraída sobre o vírus HIV e a AIDS? Ou ela teria

[7] https://www.youtube.com/watch?v=rbOod45pTAI

[8]< https://www.youtube.com/user/joutjoutprazer> Especificamente o vídeo **"Uma lição"**;

menos credibilidade em comparação ao Nerdologia[9] em que o realizador do canal é um biólogo e pesquisador?

Alguns cientistas consideram *vulgarização da ciência*[10] essa reflexão e alteração da linguagem científica mais acessível para outras pessoas, mas consideramos esse movimento como um processo de tornar a ciência palpável para as classes populares não priorizando a formação científica propriamente, mas também o estímulo à arte de pensar e questionar o mundo e a sociedade que nos rodeiam. De navegar e descobrir novos mundos.

> "Em processos de transformação da linguagem da ciência, os saberes são paralelamente modificados. Dessa forma, modificações do saber não envolvem apenas transformações nos recursos de linguagem, mas também nos conteúdo e na estruturação epistemológica dos próprios saberes... A ciência não é exercida apenas no laboratório, mas também nas entrelinhas do cotidiano" (PINTO, 2007, p. 20).

Como proposta de reflexão e exercício do que apresentamos em alguns encontros de Pitadas de Divulgação Científica, solicitamos que os estudantes escolhessem um dos vídeos apresentados e propor uma ação educativa utilizando um destes recursos justificando o porquê da escolha, qual local em que ocorreria essa ação e como seria avaliada. Também é uma atividade para o futuro profissional refletir a sua prática e exercer sua autonomia como educador. Os registros foram feitos individualmente e entregues por escrito.

Para não apresentar uma transcrição extensa desses registros tivemos a ousadia de pegar alguns trechos das propostas e montar um poema que remete várias impressões que eles tiveram após o contato com esses artefatos virtuais:

[9]< https://www.youtube.com/user/nerdologia >Especificamente o vídeo "poder da coletividade";

[10] Para uma leitura aprofundada sobre conceitos e tipos de divulgação acessar a obra < **Popularização da Ciência: Uma Revisão Conceitual**> de Marcelo Gomes Germano (2007).

**

*Por tratar de uma questão que envolve ciência e sociedade;*

*Informação é importante no processo de mudança da cultura;*

*Muita coisa falada não era de meu conhecimento;*

*Porém contraditórios em nossa sociedade;*

*A forma que o assunto foi abordado.*

**

*Trata de assuntos científicos;*

*A necessidade e funcionalidade da interação humana;*

*Outras pessoas não sabem muito sobre o assunto;*

*A sociedade hoje está muito focada na busca de um corpo perfeito;*

*Por conter uma temática de ibope;*

*Não tem o conhecimento e a conscientização;*

*Que é trabalhar o coletivo;*

**

*A coletividade está presente na vida das pessoas não só nas redes sociais;*

*De uma forma descontraída pode trazer várias informações;*

*A extrema facilidade com que os participantes elucidam e instruem;*

*Auxiliaria a aproximação do público;*

**

*É bem interativo e didático;*

*É bem inspirador por fazer correlação entre ciência e cotidiano.*

*Traz ferramentas de pesquisa de maneiras mais interessante;*

*Proporciona conscientização da população;*

*Possui uma linguagem para o publico da internet;*

*Informa de forma clara a população interessada em obter esclarecimento;*

**

*É ideal para ser apresentado em qualquer lugar;*

*Evento aberto ao público e profissionais da área;*

*Para formandos de psicologia, enfermagem ou assistente social;*

*Trabalharia em lugares formais e não-formais de educação;*

**

*Em uma escola estadual da cidade;*

*Para uma empresa de telecomunicação;*

*Em qualquer lugar com TV;*

*Muitas empresas em suas salas de descansos com as suas telas;*

*Expor esse conhecimento para os parentes próximos.*

## Da observação de dentro da Cabine para a observação no convés

Prosseguindo com a nossa viagem pelos os mares da Divulgação, convidamos os/as estudantes para um passeio por um ponto da cidade e visitar um museu, ou seja, sair do pequeno espaço e escuro das cabines para sentir os cheiros e observar da parte externa, do convés do barco. Explicitando melhor a analogia, saímos da sala de aula e realizamos um *tour* pela a cidade, no bairro Fundinho[11] e uma visita ao Museu Universitário de Arte.

[11] É o bairro mais antigo de Uberlândia e tem um lugar especial no coração de seus moradores e também daqueles que passam por ali. Neste bairro se concentram vários prédios históricos, como: galerias de arte, o Museu Municipal, Museu Universitário de Arte, a Casa da Cultura, Biblioteca Pública Municipal.

Trouxemos como inspirações para o tour pela a cidade e a visita ao museu o filósofo Mikhail Bakhtin e suas elaborações filosóficas sobre o Evento único, irrepetível e o evêntico [12] e o texto *Palimpsetos* [13] *Urbanos: A Cidade e seus Signos* de Rita de Cássia Almeida (2009). Convidamos os estudantes a se sensibilizarem, a observarem e se afetarem com o que sempre esteve ali: a refletir o que surge da imaginação e do pensamento e revelar o que sempre esteve (in) visível, o que se passa despercebido durante os nossos afazeres do cotidiano e a pensarem o mundo e a cidade como um ‘’museu’’ conectando passado, presente e futuro: “trata-se de ler a cidade não como um objeto ou forma, mas como escritura que se desfaz e refaz cotidianamente em muitos planos” (NUNES, 2014, p.156).

> “A cidade se apresenta assim [palimpseto]: como um manuscrito que é reescrito o tempo todo, com novas histórias de seus moradores e novos lugares de memórias... O imaginário, nesse caso, não seria apenas um detalhe a mais... constitui-se numa característica fundamental do viver urbano, porque é o que dá origem ao motor de ação do homem, aqui ló que faz com atribua à realidade e, dessa forma, a transforme”. (ALMEIDA, 2009, p.01).

Entendemos que a cidade e os patrimônios culturais se conjuram também como artefatos passíveis de Divulgação Científica e mais além: articulam sensações atemporais, como imagem, como lugar de encontro e forças sociais, “coisa feita, fabricada pelo o homem, segmento do universo material socialmente apropriado” (MENESES, 1985) e que não precisamos nos deslocar muito para ter exemplos do quão estamos perpassado pela a ciência e outras instâncias culturais.

## O Tesouro

Desde a última vez em que a disciplina de Divulgação Científica foi ofertada em 2012 em que eu era um biólogo-professor-pesquisador em formação, muitos mares e tesouros eu encontrei durante a minha breve experiência até o momento: a oportunidade

---

[12] Percebemos-nos como indivíduos e as nossas experiências como únicas porque aquilo que é realizado por mim não pode ser jamais realizado por outro; esta unicidade se dá pela a ação e em relação a tudo que não é eu, mas sim o outro, seja o outro uma pessoa ou outro signo do mesmo lugar.

[13] Designa um pergaminho ou papiro cujo texto foi eliminado para permitir a reutilização; bastante utilizado na Idade Média (aquilo que se raspa para escrever de novo). A autora se apropriou dessa metáfora para exemplificar a cidade.

de ser bolsista do PIBID[14], visitar e pesquisar em espaços não-escolares que sempre me inspiraram em proporcionar ações educativas diferenciadas, fiz o estágio supervisionado no fim da graduação, trabalhei como professor designado no estado de Minas Gerais e por fim me ingressei no mestrado em Educação e no estúdio MMuCCE[15] que me proporcionam outros universos e diferentes olhares e suportes teóricos.

Apesar das oportunidades privilegiadas, a formação e ser docente não são somente de belas paisagens, de dias ensolarados e fortes ventos para impulsionar as velas. A profissão e o entendimento de ser professor carregam grandes responsabilidades sociais e inúmeras dificuldades que são enraizadas desde o primeiro contato com a escola até as diversas atribulações debatidas na literatura em educação. O cenário por muitas vezes não é positivo e as burocracias mais o entendimento de educação pelas as autoridades por muitas vezes fazem com que abdicamos de seguir a carreira docente ou então nos desmotivam a nos aprimorar e refletir a nossa formação, as nossas práticas e nos fazem desacreditar dos impactos que causamos para as pessoas e a sociedade.

Temos que compreender, apesar dos obstáculos, que temos potenciais de gerar efeitos políticos positivos e de grande consequências para a população em geral. A docência para nós é como se fosse apresentar um espetáculo: supostamente estamos preparados, estudamos, pesquisamos, fazemos o "laboratório", sentimos aquele frio na barriga de ansiedade e a partir do momento em que estamos no palco [qualquer espaço com potencial educativo], temos a oportunidade de [nos] afetar, de [nos] construir conhecimentos e de [nos] reconhecer que somos importantes. Ter essa concepção do papel do docente pode ser o que Jose Contreras denomina como autonomia[16] do professor.

Durante a minha experiência na disciplina Estágio Docência tive a brecha e liberdade de exercer a minha autonomia como docente (encontrei mais um tesouro) e buscamos atravessar os nossos estudantes com esses elementos, com as brechas, ter o equilíbrio necessário entre diferentes necessidades e condições de realização da prática

[14] Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid);

[15] Local e grupo de pesquisadores que se aventuram pela as Mídias, Museus, Ciência, Cultura e Educação;

[16] No livro "A autonomia dos professores" de 2002, Contreras nos fala que o esclarecimento da autonomia é por sua vez a compreensão das formas ou dos efeitos políticos dos diferentes modos de conceber os docentes, bem como as atribuições da sociedade na qual esses profissionais atuam. A autonomia não é isolamento e não é possível sem o apoio, a relação, o intercambio.

docente (internet, museus, visitas virtuais, a própria criatividade lúdica), a importância do trabalho coletivo para que não haja individualismos e tampouco submissão burocrática ou intelectual. O professor deve e pode ser mais do que um trabalhador assalariado e burocratizado; que a educação requer responsabilidade e ser capaz de tomar decisões e de constante capacitação intelectual.

Se a educação for compreendida como um assunto que não se reduz apenas às salas de aula, mas que tem uma clara dimensão social e política, as brechas podem se tornar portas escancaradas e permitir maior amplitude de raios solares nos iluminando. Mais do que qualquer coisa, precisamos de mais sensibilidade e amor pelo o que fazemos e confiança para acreditar, a partir da ação coletiva e organizada, que ensinar é uma arte e que melhoramos tentando experimentá-la, pesquisando possibilidades, examinando efeitos, até encontrar o seu sentido e mover sentimentos: o meu, o seu e o nosso.

O estágio Docência pode ser mais do que uma formalidade para o bolsista CAPES e ser uma oportunidade ímpar para uma experiência agradável para o pós-graduando refletir a sua formação inicial, de experimentar e vivenciar novas práticas além dos tradicionais formatos da Educação. A disciplina de Divulgação Científica nos deu a vantagem de ser um tema que permite explorar novos cenários além dos muros rígidos do ambiente acadêmico, mas os nossos exemplos e inspirações podem ser aplicados a qualquer temática. Para isso, é preciso de autonomia, liberdade e vontade por parte do pós-graduando e do orientador de querer romper com o que já está dado.

**Agradecimentos**

Agradeço imensamente a professora Drª Daniela Franco Carvalho por ter me recebido em suas aulas e a oportunidade de vivenciar esta experiência encantadora como docente e colaborar na escrita e no desenvolvimento desta pesquisa. Aos diversos estudantes do Curso de Ciências Biológicas – UFU que se envolveram na nossa proposta e ao qual sem eles essa aventura não teria acontecido. Obrigado a CAPES por ser fundamental para o meu enriquecimento pessoal e profissional.

**Referencias Bibliográficas**

ALMEIDA, Rita de Cássia Mesquita. Palimpsestos Urbanos: A Cidade e seus Signos. *Fóruns Contemporâneos de Ensino de História no Brasil*, 2009. <http://ojs.fe.unicamp.br/ged/FEH/article/view/6254/5142> Acesso em 10 de junho 2016.

GERMANO, Marcelo Gomes. Popularização da Ciência: Uma Revisão Conceitual. *Cad.Bras. Ens. Fís*., v 24, n.1: p 7-25, abr. 2007.

GUIDO, Lucia de Fátima Estevinho; CARVALHO, Daniela Franco. Biologias atravessadas por sensibilidades e inquietações da contemporaneidade. *Educ. foco,* Juiz de Fora, v. 21 n. 1, p. 155-139 mar. 2016 / jun. 2016.

GUIMARAES, Leandro Belinaso; SILVA, Bruna Luiza. Planejamentos de Ensino Entremeando Biologia e Cultura. *Ensino em Re-Vista*, 16(1): 33-45, jan./dez. 2009.

MENESES, Ulpiano T. Bezerra. O museu na cidade, a cidade no museu: para uma abordagem histórica dos museus de cidade. *Revista Brasileira de História*, São Paulo, v. 5, n. 8-9, p. 197- 205, set.- abr. 1984-1985.

NUNES, Lilian do Amaral. Museu Efêmero: O Museu é o Mundo. Narrativas artísticas contemporâneas e patrimônio. Mobilização de relações entre pessoas, cidades e bens culturais. *Revista Gearte*, v. 1, n.2. 2014.

PINTO, Gisnaldo Amorim. *Divulgação Científica como Literatura e o Ensino de Ciências.* Tese apresentada ao programa de pós-graduação em Educação da Universidade de São Paulo, 2009.

SILVA, Henrique César. O que é Divulgação Científica? *Ciencia e Ensino*, vol. 1, n.1, dezembro de 2006.

STROBEL, Karin. *As imagens do outro sobre a cultura surda*. Florianópolis: Editora UFSC, 2008.

# INTERROGANDO A CULTURA ESCOLAR DO COLÉGIO JOÃO XXIII E AS CONFIGURAÇÕES CURRICULARES NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PRIMEIRAS INCURSÕES ANALÍTICAS

Lilian Dias - Faculdade de Educação UFJF (BIC/UFJF)
Daiana Lenis - Faculdade de Educação UFJF (TP/UFJF)
Mariana Cassab - Coordenadora GRUPPEEJA. Faculdade de Educação UFJF
mariacassab@yahoo.com.br

**RESUMO:** O presente artigo busca analisar e interrogar a cultura escolar e as configurações curriculares que a Educação de Jovens e Adultos (EJA) assume no Colégio João XXIII a partir da análise de fontes escritas. Nesse primeiro exercício de interpretação, o Regimento Interno, o Projeto Político Pedagógico da escola e o Projeto Político Pedagógico específico da EJA testemunham aspectos da cultura escolar e dos movimentos curriculares que essa modalidade de ensino fez ao longo do tempo na unidade educativa. Destacam-se a identificação da cultura da escola com a cultura acadêmica e a elaboração de um desenho curricular bastante inovador em relação ao chamado currículo tradicional do dito ensino regular.

**Palavras- Chave:** EJA; Projeto Político Pedagógico; Cultura Escolar e Currículo.

## INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos cada vez mais se configura como importante campo de interesse e investigação no interior da área de Educação em Ciências e Biologia (CASSAB, 2016; SUIZANI & CASSAB, 2014). Afinal, não devemos nos calar diante de 13,2 milhões de brasileiros com mais de 15 anos considerados analfabetos, das altas taxas de analfabetismo funcional que assolam a população brasileira (IBGE, 2014) e nem dos processos acentuados de rejuvenização da EJA. Nesse sentido, é fundamental aprofundarmos nosso debate acerca das questões que tocam as pesquisas focalizadas na EJA e contribuir com a produção de conhecimento sobre essa problemática.

O artigo em questão integra as atividades investigativas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa, Práticas e Estudos da EJA (GRUPPEEJA/ FACED/UFJF) no contexto das pesquisas: “A construção social dos currículos de Ciências e Biologia na Educação de Jovens e Adultos: saberes e fazeres docentes” e “O Ensino de Ciências na Educação de Jovens e

Adultos: uma leitura curricular". Balizadas por noções do campo do currículo, tais como conhecimento escolar, cultura escolar e poder, ambas as pesquisas se interessam em investigar a produção dos currículos de Ciências e Biologia na Educação de Jovens e Adultos, buscando problematizar como esses se configuram em meio às especificidades políticas da EJA, às características da formação de seus educadores e às influências da cultura escolar do Colégio João XXIII. A escolha dessa escola como instituição educativa parceira das pesquisas passa por seu pertencimento à Universidade Federal de Juiz de Fora, por ser um dos poucos colégios de aplicação que oferecem essa modalidade e por apresentar experiências curriculares com a Educação de Jovens e Adultos bastantes singulares e que ainda não foram objetos de interesse acadêmico e científico.

Nessa linha, o trabalho em questão apresenta parte do movimento de pesquisa desenvolvido pelo GRUPPEEJA, ocupando-se em promover uma primeira incursão analítica a três importantes documentos escritos que fazem referência a alguns elementos da cultura escolar do Colégio João XXIII e às configurações curriculares que a Educação de Jovens e Adultos assume na escola: o Regimento Interno da escola, seu Projeto Político Pedagógico (PPP) e o PPP específico da EJA.

A análise dos documentos supracitados caminha em duas direções. Primeiro compreender alguns dos elementos da cultura escolar do colégio que produzem condicionantes para a produção curricular dos professores da EJA. Segundo, promover uma primeira interpretação acerca dos movimentos de inflexão curricular que impactam as ações dos professores de Ciências e Biologia nessa modalidade de ensino, em especial, a arquitetura curricular proposta no projeto de 2012 que institui um desenho bastante original ao currículo dessa modalidade de ensino.

Para fim de organização do texto, iniciaremos a discussão a partir da descrição e análise de elementos da cultura escolar do João XXIII que o Regimento Interno da escola e seu PPP permitem por em evidência. Para tal o texto situa teoricamente a noção de cultura escolar e seu manejo na construção dos objetivos gerais das pesquisas supracitadas. Em seguida, procura problematizar teoricamente a ideia de Projeto Político Pedagógico. No âmbito dessa produção, o PPP é concebido como um documento escrito que materializa os movimentos das políticas curriculares que dão existência ao curso de Educação de Jovens e Adultos no Colégio João XXIII. É um artefato que investe nos atos de planejar, sugerir meios, e reunir pessoas e recursos em torno de objetivos educacionais coletivamente produzidos. Assim, acaba por se instituir como um documento escrito que sugere as ações e processos

educativos a serem desenvolvido na escola. Como também acaba por expressar as necessidades, propósitos e expectativas da comunidade escolar, revelando os modos de pensar e agir dos atores que participam da sua elaboração em meio às exigências legais do sistema educacional. Na seção seguinte são destacados aspectos da EJA no João XXIII, que o projeto político-pedagógico da Educação de Jovens põe em evidência, tais como: (i) o histórico da criação da EJA na escola; (ii) os objetivos atribuídos ao curso e (iii) o desenho curricular inovador proposto no âmbito do PPP de 2012. Por fim, apresentamos as considerações finais.

**O debate teórico acerca das noções de cultura escolar e projeto político pedagógico**

Ao nos depararmos com a literatura que versa sobre a noção de cultura escolar é possível entrever múltiplos olhares analíticos. São variados os autores que utilizam a categoria cultura escolar como dispositivo interpretativo em suas produções e, com isso, favorecem um rico debate em torno desta (BADIA, 2005; FARIA FILHO, 2002; JULIA, 2001; VALDEMARIM, 2005). Tal procedimento garante uma multiplicidade de formas de conceber as culturas escolares e o exame de variados aspectos que as caracterizam. Apesar da hesitação frente à complexidade de se definir o conceito de cultura escolar com o qual trabalha, Julia (2001), por exemplo, ensaia uma definição, na qual destacamos três dimensões: (i) o conjunto de normas definidoras dos conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar; (ii) as práticas que possibilitam a transmissão desses conhecimentos e a incorporação dos comportamentos desejáveis (normas e práticas coordenadas a finalidades escolares que se modificam ao longo do tempo) e (iii) o corpo profissional docente incitado a obedecer a essas ordens e, dessa forma, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação. Viñao Frago (1995), por outro lado, irá abranger em seus estudos outros três elementos organizadores da cultura escolar, quais sejam: o tempo escolar, o espaço escolar e as práticas discursivas e linguísticas. Já Luciano Faria Filho (2007) põe em suspeição os tempos, os espaços, os sujeitos, os conhecimentos e as práticas escolares no processo de compreensão da cultura escolar. E finalmente, Forquin (1993) quando pensa em cultura escolar, refere-se diretamente à dimensão do conhecimento. É na esteira desse debate teórico que o Regimento Interno da Escola e o seu Projeto Político Pedagógico são examinados.

Já em termos da prescrição, a elaboração do Projeto Político-Pedagógico (PPP) envolve a participação coletiva dos membros da comunidade escolar. Busca se sintonizar com as necessidades do cenário escolar como um todo e, nesse sentido, configura-se como um importante princípio norteador para as ações dos sujeitos da escola. Ao ser considerado como

um conjunto de diretrizes que norteiam a prática pedagógica, esse se institui como um importante instrumento que auxilia os agentes educacionais a criarem as condições e colocarem em prática aquilo que é próprio da escola, isto é, os processos de ensino e aprendizagem. Todavia, em face da realidade complexa da escola, a elaboração do Projeto Político Pedagógico esbarra em muitos desafios, como, por exemplo, a organização de seus tempos coletivos, a jornada extensa de seus profissionais e a produção de espaços democráticos de reflexão e ação.

Isso não significa que se deva delegar para o plano do irrealizável a produção do PPP. Afinal, a palavra projeto pode ser definida *por vira a ser*, uma expressão usada para projetar o futuro. Ou seja, é fundamental e imprescindível o exercício de projetar um futuro desejado balizado pelos condicionantes reais que se inscreve a ação dos sujeitos da escola. Outro aspecto que também deve se demarcado é que não há como fazer projetos sem refletir e definir objetivos sociais e educacionais para os processos de escolarização levados a termo nas instituições educativas, devendo ser esse um importante compromisso da escola para com o coletivo. A elaboração do PPP, portanto, desvela o caráter político e pedagógico indissociável do trabalho da escola, pois conforme afirma Saviani a “dimensão política se cumpre na medida em que ela se realiza enquanto prática especificamente pedagógica” (1983, p. 93). Ainda em outros termos, é imanente à educação como campo de mediações sociais, seu caráter intencional e político, isso envolve entender que sua ação pode contribuir na reprodução das formas de dominação e de exclusão e/ou se constituir em espaço emancipatório de construção de um novo projeto social que atenda às necessidades da grande maioria da população, em especial os trabalhadores e os grupos populares. Na contemporaneidade, esse é um tipo de consenso conquistado no âmbito do pensamento pedagógico, que se vê ameaçado diante de projetos como "Escola sem Partido", por isso, essa produção é exigente em delimitar o caráter político e de poder que inscreve a elaboração e realização do Projeto Político Pedagógico.

No que toca a Educação de Jovens e Adultos, o Projeto Político Pedagógico ganha uma dimensão ainda mais significativa, já que em face das singularidades dessa modalidade de ensino é fundamental a análise das necessidades educacionais dos seus educandos em vista de suas especificidades. A partir dessa perspectiva, produzir um olhar que priorize uma organização curricular singular da EJA, balizada por objetivos e metas educacionais e sociais voltados para construção de uma sociedade menos excludente. Espera-se que o PPP dialogue

com a cultura dos sujeitos, o que exige um posicionamento de diálogo entre educadores e gestores referente às expressões culturais dos educandos.

Nesse texto, por conseguinte, consideramos o PPP como uma produção curricular. A construção do currículo é carregada de ideias e intenções. De acordo com Veiga (1995), o currículo é como um artefato social que não é neutro e nem imparcial. Pelo contrário, constitui-se em face de relações de poder assimétricas. Ou seja, a construção do currículo envolve relações de poder, manifestando-se explícita ou implicitamente no espaço escolar e também fora dele. Nessa linha, o PPP como um documento escrito testemunha algumas das inflexões curriculares que o curso da EJA sofre no decurso de sua história, com especial ênfase ao desenho posto em ação na escola durante o período de 2012 a 2015.

## A cultura escolar do colégio João XXIII: aproximações possíveis a partir do exame de documentos escritos produzidos pela escola

O Colégio de Aplicação João XXIII, da Universidade Federal de Juiz de Fora, foi criado em 1965 com o sentido original de servir como "uma escola de experimentação, demonstração e aplicação" (PPP, 2013, p.04), que atendesse aos licenciandos em termos de pesquisa e realização de estágios supervisionados. Apenas em 1989, através da Portaria nº 584, o Colégio desvinculou-se da Faculdade de Educação e se liga, administrativamente, à Pró-Reitoria de Ensino e Pesquisa, atual Pró Reitoria de Graduação. Em 1998, finalmente se torna uma Unidade Acadêmica, de acordo com o novo Estatuto da Universidade Federal de Juiz de Fora. No decurso de sua história, por conseguinte, esse sentido restrito de lugar de aplicação de práticas pedagógicas é superado e ampliado. Cada vez mais o Colégio João XXIII se configura em torno dos objetivos gerais que tocam o ensino, a pesquisa e a extensão, expressos na formação plena de seus estudantes, na qualificação de seu corpo docente (inclusive na pesquisa e na extensão) e a formação inicial e continuada de professores através da oferta de cursos e dos estágios curriculares oferecidos às licenciaturas da UFJF. Assim, em meio aos objetivos e filosofia da instituição enunciados no PPP figuram expressões como: valorização do trabalho integrado e interdisciplinar; formação do cidadão crítico, autônomo e engajado socialmente; formação humanista; respeito às diferenças individuais e sociais e formação profissional docente. Ou seja, é marca do Projeto Político Pedagógico do Colégio de Aplicação João XXII seu posicionamento a favor da construção de uma escola democrática, autônoma e inclusiva, o que envolve, entre vários aspectos, reconhecer o caráter social, histórico e cultural dos conhecimentos. Ao invés de verdade absoluta e imobilismo

"privilegia-se a interação social como forma indispensável para a construção coletiva do saber" (PPP, 2013, p.06).

No plano do currículo, todavia, as diferenciações curriculares não se referem ao elenco de disciplinas que são oferecidas no ensino fundamental e médio do dito ensino regular. Essas seguem as mesmas disciplinas tradicionalmente oferecidas no currículo. Distinções mais marcantes dizem respeito à carga horária de sociologia ofertada no ensino médio (superior ao definido por lei) e a existência dos Laboratórios de Aprendizagem. Esses consistem em espaços diferenciados de aprendizagem com a intenção de atender os alunos que apresentam dificuldades específicas, além de lhe proporcionarem novas possibilidades de avaliação. Nesse sentido, materializam uma visão processual em relação à avaliação.

Outras diferenças que marcam o currículo do "ensino regular" são os Módulos de Ensino Especializado (M.E.E.). Esses são, segundo o PPP, "espaços diferenciados de aprendizagem que se caracterizam por uma abordagem do conhecimento em que predominam a utilização de metodologias e temáticas alternativas" (PPP, 2013, p.09). Outra inovação são os Projetos Coletivos de Trabalho, atualmente denominados "Ágoras", que se organizam em torno de eixos temáticos como: idade e pluralidade cultural; sócio-ecológico e cidadania e escola.

Assim, no âmbito desse desenho curricular, o PPP define como meta principal da escola a valorização da pesquisa e a ênfase no processo de elaboração, compreensão e domínio de conhecimentos e estratégias cognitivas. Tal tipo de definição aponta para a construção de uma cultura escolar permeável às dimensões de uma cultura acadêmica marcada pelas práticas de pesquisa e extensão. É o que, sugere, por exemplo, a citação abaixo:

> Visando a articulação entre as instâncias ensino, pesquisa e extensão na condução do processo pedagógico de ensino e aprendizagem dos estudantes, torna-se tão importante a indissociabilidade deste tripé junto à política institucional que favoreça a implantação, implementação e desenvolvimento de ações integradoras, como também a formação integral de seus discentes, além da formação contínua e continuada de estagiários e professores (PPP, 2013, p.36).

Confirma esse caráter de valorização de uma cultura científica no âmbito da instituição a oferta de cursos de especialização em educação e a existência de programas de Iniciação Científica direcionados aos alunos, como o Programa de Iniciação Científica (IC) e o Programa de Iniciação Científica Jr (BIC JR), que proporciona ao aluno do Ensino Médio a oportunidade de ingressar na pesquisa científica, por meio de projetos sob a responsabilidade

de um professor orientador. Também acontecem na unidade escolar projetos de extensão protagonizados por educadores e discentes, monitorias Junior e a publicação de duas revistas - Argo e Instrumento.

A estrutura da escola descrita no seu Regimento Interno é outro testemunho do quanto a cultura do colégio se aproxima da cultura acadêmica. Compõe essa estrutura, por exemplo, os órgãos colegiados, instituídos pela existência da Congregação, do Conselho de Unidade e dos cinco Departamentos (Ciências Humanas, Ciências Naturais, Letras e Artes, Educação Física e Matemática). Quanto à organização pedagógica de sua estrutura, o regimento interno irá delimitar "as Coordenações de Ensino, os Conselhos de Classe e a Coordenação de Turma, com objetivos de reflexões e decisões coletivas, no que diz respeito às atividades de ensino-aprendizagem desenvolvidas pelo Colégio" (REGIMENTO INTERNO, 2013, p.09). As matrizes curriculares dos diferentes cursos e os programas das disciplinas devem ser elaborados pelos departamentos e aprovados pela Congregação da escola. Outra dimensão importante da cultura escolar do Colégio João XXIII refere-se à sua materialidade. Aspecto que o diferencia de outras escolas do sistema público de ensino. Dos espaços de atendimento aos discentes destacam-se a Biblioteca Cecília Meireles, o Infocentro e a Telemática (ambos dedicados às novas tecnologias da comunicação). Há também laboratórios, materiais didáticos e equipamentos disponíveis para o uso dos discentes e docentes.

Em se tratando de seus professores, a escola acaba por apresentar um quadro qualificado de profissionais que em sua maioria apresenta mestrado e doutorado em diversas áreas de saber. Enquadrados na carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, as ações desenvolvidas pelos docentes, além do ensino, passam pela participação e organização de eventos científicos, tecnológicos, esportivos, sociais e/ou culturais, publicação, participação em projetos de ensino, pesquisa e/ou extensão, participação em processos seletivos, em bancas de avaliação acadêmica e/ou de concursos, entre outros. Ou seja, o perfil dos educadores e as exigências de seu trabalho são diferenciados em relação a outro professor da escola básica. Quanto aos educandos, esses apresentam um perfil diversificado, especialmente, em função da forma de ingresso na escola através de sorteio público. É em face dos contornos dessa cultura escolar, que em 1996 foi criada a Educação de Jovens e Adultos na escola. Vale questionar em que medida a cultura da escola, identificada com a cultura acadêmica, se imprime no âmbito da EJA.

**Pistas e indícios das configurações curriculares da EJA no seu PPP**

O Curso para Educação de Jovens e Adultos surge no Colégio de Aplicação João XXIII em 1996 a partir da execução de um projeto de caráter experimental voltado para o nível fundamental. Essa ação se institucionaliza graças à parceria estabelecida entre a escola e a Pró-reitoria de Recursos Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora. A EJA foi criada para atender as reivindicações dos funcionários da UFJF que tinham interesse em prosseguir com os estudos. Esse projeto elaborado pelo colégio estava associado ao PLIDEP (Plano Institucional de Desenvolvimento do Pessoal da UFJF) e mantinha uma articulação com o PROCAT (Programa de Capacitação Técnico-Administrativa da UFJF). A organização do Projeto da Educação de Jovens e Adultos do Colégio João XXIII inspirou-se, na ocasião de sua criação, ao modelo implementado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que em 2016 completou trinta anos de existência.

As primeiras mudanças na EJA no colégio ocorreram em 1997, quando houve na escola a necessidade de garantir aos alunos a certificação da escolaridade. Nessa mesma ocasião a escola passou a adotar na EJA o mesmo método avaliativo do ensino regular que ocorria no turno diurno. Em 1998, a Educação de Jovens e Adultos passou a fazer parte do Regimento do Colégio, consolidando ainda mais sua existência na escola. Em agosto de 1999 a instituição concede a certificação às duas primeiras turmas da EJA o que foi considerado uma grande conquista. No ano de 2007 houve um aumento na procura do Curso por parte da comunidade mais ampla, assim foi estendida a oferta de vagas do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio por intermédio de sorteio público. Em 2008, o número de vagas foi novamente ampliado por haver uma grande procura para o curso noturno nesta modalidade de ensino. Em 2012 é redigido o Projeto Político Pedagógico da EJA que propõe um novo desenho curricular bastante singular em relação ao currículo de outros sistemas de ensino e também ao currículo do dito ensino regular.

Na nova arquitetura curricular supera-se a organização seriada e a oferta das disciplinas tradicionais durante todos os semestres letivos. Cada período de estudos de seis meses compreende um conjunto de disciplinas, nas quais é enfatizada apenas uma disciplina ou um grupo de disciplinas, denominado pela escola de “Períodos de Estudos Focalizados” (PEF’s). Dessa maneira, o educando tem a chance de optar por um determinado Período de Estudos Focalizados ou apenas disciplina da qual tenha maior interesse. A instituição mantém essa proposta para aqueles educandos que não tenham o interesse ou a necessidade de obter a certificação do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio. Essa forma de organização institui

uma forma mais flexível, possibilitando aos alunos a dedicação a um menor número de disciplinas em cada semestre letivo e a definição da ordem que irá cursar cada período.

Nessa perspectiva, a escola oferece no Ensino Fundamental 2, cinco períodos e no Ensino médio, quatro períodos. No Período Fundamental 1 (PF-1) a ênfase é dada à Língua Portuguesa e à Língua Estrangeira. No Período Fundamental 2 (PF-2), História. No Período Fundamental 3 (PF-3), Matemática. Nos Períodos 4 e 5 (PF-4 e PF-5) são ofertadas as ênfases Ciências e Geografia, respectivamente. O quadro abaixo irá expressar a carga horária da disciplina Ciências no PF-4:

| PERÍODO FUNDAMENTAL 4 (PF-4) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA DA SEMANA / HORÁRIO | 2ª. feira | 3ª. feira | 4ª. feira | 5ª. feira | 6ª. feira |
| 18h30-20h00 | CIÊNCIAS | CIÊNCIAS | CIÊNCIAS | CIÊNCIAS | CIÊNCIAS |
| INTERVALO (15 min.) | INTERVALO | INTERVALO | INTERVALO | INTERVALO | INTERVALO |
| 20h15-21h00 | LABORATÓRIO DE PRÁTICAS EM LÍNGUA ESTRANGEIRA | LABORATÓRIO DE PRÁTICAS EM LEITURA E ESCRITA | Tópicos em Educação Financeira | ARTES | PRÁTICAS CORPORAIS (3 ou 4 opções de atividades) |
| 21h00-22h30 | CIÊNCIAS | CIÊNCIAS | CIÊNCIAS | CIÊNCIAS | |

Quadro 1- carga horária da disciplina ciências ofertada no Período Fundamental 4 da EJA.

Com base nessa organização curricular nota-se que não há hierarquizações em termos de carga horária entre as disciplinas Matemática, Ciências, História e Geografia. No conjunto dos cincos períodos, essas irão apresentar exatamente a mesma carga horária de 18 tempos (cada tempo com 45 minutos de duração). Ou seja, uma arquitetura curricular distinta do ensino regular que, geralmente, irá conferir maior carga horária para as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Língua Portuguesa ganha destaque no currículo da EJA, não em termos de carga horária, já que dividi espaço no currículo com o ensino da língua estrangeira, mas na medida em que é ofertada nos cinco períodos do fundamental (PF-1: Língua Portuguesa; e PF-2 ao 5: Laboratório de Práticas de Leitura e Escrita). Graças a essa forma de organizar o currículo, ganham espaço na grade os Componentes curriculares diversificados (Tópicos), que iremos tratar a frente.

Já no período Médio 1 (PM-1) a ênfase é dada nas disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira e Filosofia. No Período Médio 2 (PM-2), a ênfase recai na Matemática, Sociologia e Geografia. Nos Períodos 3 e 4 PM-3 e 4), as ênfases compreendem a Biologia e a Química e Física e História, respectivamente.

No curso dos Estudos Focalizados são oferecidos os Laboratórios de Práticas de Leitura e Escrita e de Língua Estrangeira em todos os Períodos do Ensino Fundamental e do

Ensino Médio. A intenção de ofertar esses Laboratórios em todos os semestres letivos é aperfeiçoar a competência dos alunos na leitura e na escrita. No caso da Língua Estrangeira, Artes e Práticas Corporais, os educandos têm a oportunidade de travar contato permanente em todos os períodos. Ainda com relação à Língua Estrangeira, existe a oferta de Língua Espanhola e Francesa nos dois segmentos de ensino como ocorre no ensino regular da escola. As disciplinas de Artes e de Educação Física (denominada de "Práticas Corporais") ocorrem em todos os períodos letivos do Ensino Fundamental. Há também a oferta do ensino de informática no PF-1 e PM-1.

Além das disciplinas de reconhecida legitimidade no currículo escolar, a fim de contemplar uma necessária diversificação curricular que atenda as necessidades e expectativas do educando da EJA, a modalidade oferece os Componentes Curriculares Diversificados. O projeto trás para cada período sugestões, tais como: Componentes Curriculares Diversificados (sugestões): Tópicos em Relações Humanas (Relações de Gênero, Sexualidade, Relações Étnico-raciais, Relações Geracionais, Diversidade Cultural e Linguística e Direitos da Pessoa com Deficiência); Tópicos em Educação Ambiental. Tópicos em Educação para a Saúde; Tópicos em Mundo do Trabalho.

Em suma, o projeto defende a construção de um currículo que valorize uma visão integrada do conhecimento e da realidade na qual se insere a escola atual, priorizando mudanças tanto na prática pedagógica, na postura dos educadores da EJA e seus educandos, quanto na rotina escolar. É evidente o caráter de inovação curricular proposto no desenho da EJA, que busca superar um movimento muito comum para essa modalidade de ensino que é ter seu currículo balizado pelo currículo do ensino dito regular. O que evidentemente, acaba por conferir muitos limites no que se refere à garantia das especificidades da EJA em termos de objetivos educacionais e políticos, como também de consideração das singularidades e expectativas de seus educandos. Implementada desde 2012, tal estruturação curricular foi reformulada no final de 2015. Isso significou o abandono da organização do modelo de "Estudos Focalizados", a instituição de períodos seriados e a implementação em cada período do fundamental e médio do conjunto de disciplinas tradicionalmente ofertadas nesses segmentos. Os motivos dessa mudança curricular são complexos e diversos. Ainda são objeto de investigação pelo grupo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo buscamos analisar e interrogar a cultura escolar e as configurações curriculares que a EJA assume na escola a partir da análise de documentos escritos. A análise do Currículo prescrito é importante e imprescindível para a compreensão das dinâmicas curriculares que dão existência às práticas pedagógicas no interior das instituições escolares (GOODSON, 1997). Nesse primeiro exercício de interpretação, o Regimento Interno, o Projeto Político Pedagógico do Colégio de Aplicação João XXIII e o PPP específico da EJA testemunham aspectos da cultura escolar e dos movimentos curriculares que essa modalidade de ensino fez ao longo do tempo na unidade educativa. Futuramente, essa análise de caráter mais descritivo, apresentada na narrativa desse texto, será aprofundada, o que envolve por em evidências as relações de poder e os silenciamentos que a descrição dos documentos tem dificuldade de atingir. Para tal, adensam o trabalho de análise, o cruzamento das fontes diversificadas da pesquisa e a interlocução com as produções teóricas da área de currículo.

Por hora, a análise do Projeto Político Pedagógico da EJA é indiciária de uma proposta de desenho curricular para essa modalidade de ensino bastante inovador, mas que por motivos ainda em processo de compreensão no âmbito das pesquisas é abandonado pela escola. Em 2016 a escola passa novamente a adotar um currículo para EJA, mas identificado com o ensino tradicional. A organização por estudos focalizados, por exemplo, é totalmente modificada.

É evidente e consensual na literatura especializada o quanto o Projeto Político Pedagógico é de extrema importância para a escola. Cada escola efetua sua elaboração de acordo com as necessidades da comunidade escolar, algo fundamental para os reais interesses do coletivo e principalmente para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), que detém grandes especificidades. Nesse sentido, para entender seu sentido é preciso também investir na compreensão dos seus processos de construção, identificando os atores envolvidos, as lideranças, as ideias em disputa e as exclusões que se operaram no decurso de sua escrita. Ao analisarmos o PPP do Colégio de Aplicação João XXIII percebemos uma postura da instituição em elaborar uma proposta curricular diferenciada, com base em diversificação curricular na oferta da modalidade de ensino da EJA, valorizando as necessidades e expectativas dos educandos. Ao defender esta concepção de ensino, a escola preconizou a construção de um espaço democrático, autônomo e inclusivo. Todavia, é preciso por em diálogo esse currículo pré-ativo proposto no documento e o currículo produzido pelos educadores de Ciências e Biologia da EJA no curso de suas ações cotidianas junto aos sujeitos

concretos e condicionantes escolares e formativos efetivos que impactam suas produções curriculares.

Por fim, é preciso mencionar que os debates produzidos nesse artigo suscitam a importância de nos debruçamos nas pesquisas sobre os documentos prescritos que versam sobre a existência da EJA na escola e que nos ajudam a caracterizar as feições da cultura escolar de determinada escola. A localização e análise desses documentos não são tarefas triviais no itinerário das pesquisas. Exigem confiança e disponibilidade das escolas parceiras em favorecer o seu acesso. Assim, como impõe aos pesquisadores os desafios de operarem na análise proposta além da superfície do texto. Esse é o movimento seguinte da pesquisa que o GRUPPEEJA espera por em ação.

## REFERÊNCIAS

BADIA, D. Cultura, imaginário e escola. In: SOUZA, R.F. e VALDEMARIN, V. T (Orgs). **A cultura escolar em debate:** questões e desafios para a pesquisa. São Paulo: Associados, 2005. pp. 97-118

CASSAB, M. Educação de Jovens e Adultos, Educação em Ciências e Currículo: diálogos potentes. **Educação em Foco** (Juiz de Fora), v. 21, 2016. pp. 13-38

COLÉGIO de APLICAÇÃO JOÃO XXIII. Projeto Político Pedagógico. Disponível em: http://www.ufjf.br/joaoxxiii/institucional/editais/projeto-politico-pedagogico/ppp-2013-2/

COLÉGIO de APLICAÇÃO JOÃO XXIII. Projeto Político Pedagógico da Educação de Jovens e Adultos, 2012.

COLÉGIO de APLICAÇÃO JOÃO XXIII. Regimento Interno. Disponível em: http://www.ufjf.br/wp-content/themes/joaoxxiii/regimento.pdf

FARIA FILHO, L. M. Escolarização, culturas e práticas escolares no Brasil; elementos teórico metodológicos de um programa de pesquisa. In: LOPES, A.; MACEDO, E. (Org.s). **Disciplinas e integração curricular**: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2007, pp. 13-35.

FORQUIN, J. C. **Escola e cultura**: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

GOODSON, I. Tornando-se uma matéria acadêmica: padrões de explicação e evolução**. A construção social do currículo.** Lisboa: Educa, 1997.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 1, jan.-jun./2001. pp. 9-43

SUIZANI, C. e CASSAB, M. Sobre a produção da área de educação em ciência e biologia na EJA: apontamentos e provocações. In: AYRES, A; CASSAB, M. e D. T. (Org.). **Ao longo de toda a vida: conhecer, inventar, compreender o mundo**. 1ed. Curitiba: Prismas, v. 1, 2014, pp. 69-97

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-critica:** Primeiras aproximações. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 1983. 175 p.

VEIGA, I. P. A. *et al.* **Projeto político-pedagógico da escola**: Uma construção possível. 24. Ed. Campinas: Papirus Editora, 1995. 195 p.

VALDEMARIM, V. T. Cultura escolar e conhecimento científico. In: SOUZA, R. F.; VALDEMARIM, V. T. (Org.s). **A cultura escolar em debate**: questões conceituais, metodológicas e desafios de pesquisa. Campinas: Autores Associados, 2005, pp. 159-177.

VIÑAO FRAGO, A. Historia de la educación e historia cultural. **Revista Brasileira de Educação**, vol. 1, n. 0, 1995.

# "MULHERES NA CIÊNCIA": QUANDO A FORMAÇÃO DOCENTE SE OCUPA EM DISCUTIR IGUALDADE DE GÊNERO E CIÊNCIA

**Resumo:** O texto tem como objetivo socializar as experiências formativas desenvolvidas no âmbito do seminário "Mulheres na Ciência", centrando-se no debate que cerca o trabalho de concepção e produção das atividades desenvolvidas em torno da temática do evento. Com base nesse caso específico, espera-se defender o potencial formativo de ações que integram ensino e extensão no âmbito da formação docente. Mas, especialmente, espera-se contribuir para as ações desenvolvidas pela universidade que se ocupam em debater questões de gênero e ciência.

**Palavras-chave: ciência e cultura, gênero e educação e formação docente.**

## Introdução

Esse texto tem como objetivo socializar as experiências formativas desenvolvidas no âmbito do seminário "Mulheres na Ciência", centrando-se no debate que cerca o trabalho de concepção e produção das atividades desenvolvidas em torno da temática do evento. O referido evento foi uma iniciativa capitaneada por três instâncias da Universidade Federal de Juiz de Fora: (i) a Faculdade de Educação (FACED/UFJF) através da disciplina Estágio em Espaços não Escolares. Em 2015 foi oferecida ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas pela professora Mariana Cassab; (ii) o projeto de Extensão *Experimentoteca,* do Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia (NEC/FACED), coordenado na época pela professora Cláudia Avellar (iii) e o Centro de Ciências, coordenado pelo professor Elói Cesar Teixeira. Isso significa que o evento se balizou pela intenção de articular ações de ensino, de extensão e de divulgação científica. A intenção foi contribuir com problematizações acerca de questões de gênero no âmbito da cultura científica e, nesse movimento, ampliar a percepção do publico geral e escolar acerca da ciência.

É muito provável que se questionado sobre quem faz ciência, a figura de um homem, branco e genial seja evocada. O trabalho das mulheres no âmbito da ciência tende a ser desconhecido, como também desconsideradas as condições desiguais que mulheres e homens enfrentam ao longo de sua formação e atuação profissional nas ciências. Diante da necessidade de provocar debates que enfrentem essas questões, a turma de estágio em espaço não escolares de 2015 decidiu realizar uma atividade de

divulgação científica que explorasse a temática ciência e gênero. Afinal, faz parte do trabalho da universidade e das escolas promoverem debates e ações voltadas à igualdade de gênero, dessa forma, combater preconceitos e ampliar a percepção crítica e política sobre a natureza da ciência.

Todo o trabalho, portanto, moveu-se pelo entendimento do nosso compromisso formativo de reconhecer e fortalecer a ciência, como o lugar da democracia e da diferença. Ainda que haja avanços em relação à participação feminina no panorama da produção científica, as mulheres ainda enfrentam em seus percursos formativos e profissionais muitos preconceitos e obstáculos. Ou seja, no âmbito das ciências, mesmo que o quadro docente das universidades cada vez mais apresente uma composição equilibrada ou até mesmo superior de mulheres, a desigualdade de gênero ainda é uma realidade. Essa se materializa, por exemplo, no menor número de mulheres que ocupa cargos de gestão e poder nas universidades e centros de pesquisa. Também no número significativamente inferior de mulheres que alcança o topo das carreiras científicas se comparado ao total de homens, que inclusive o atinge mais jovens. É isso que apontam estudos que analisam a distribuição de gênero entre os bolsistas de produtividade da CAPES (GUEDES *et all*, 2015). Até mesmo o relatório "*Progresso das Mulheres no Mundo 2015-2016: Transformar as economias para realizar os direitos"*, divulgado pela ONU, mostra que no mundo, em média, os salários das mulheres são 24% inferiores aos dos homens (ONU, 2016).

Em face desse quadro, o evento *Mulheres na Ciência* procurou problematizar tais questões a partir de perspectivas reativas a explicações inatistas que ao invés de desvelar e combater as relações de poder que subalternizam as mulheres, pelo contrário, acabam por perpetuá-las no âmbito da cultura científica. Apesar da ideia do seminário ter surgido no contexto de atividades de ensino que envolvem a formação de futuros professores de Ciências e Biologia, esse acaba por assumir um caráter extensionista, na medida que aderem à proposta do trabalho, instâncias da universidade envolvidas com extensão e também porque define como público alvo alunos da escola básica e o público universitário em geral.

Ao longo do texto, em função da extensão das atividades desenvolvidas e do limite dessa produção iremos focar nossa análise especialmente no processo formativo de construção do evento. Esperamos nos dedicar a escrita de outros textos que abordem com maior profundidade a realização, propriamente dita do evento e sua decorrente

avaliação. Com base nesse caso específico, espera-se defender o potencial formativo de ações que integram ensino e extensão no âmbito da formação docente. Mas especialmente, espera-se contribuir para as ações desenvolvidas pela universidade que se ocupam em debater questões de gênero.

**Experiências formativas em torno do planejamento do evento "Mulheres na Ciência"**

Certamente a desigualdade de gênero é uma realidade que deve ser enfrentada em diferentes esferas. Um primeiro esforço envolve trazer de forma mais intensificada o debate dessa questão a partir de perspectivas que denunciem e combatam as relações machistas, patriarcais, misóginas e sexistas que ainda regem as relações sociais. Isso porque, em muitas situações, os processos de subalternização feminina são naturalizados ou invisibilizados. Reconhecer e denunciar as desigualdades é fundamental para seu combate. Garantir oportunidades iguais entre mulheres e homens também. Afirmar para as jovens em formação “sim, você pode” é igualmente importante. Já, em um plano mais macro de ação, é central encampar mudanças no âmbito das políticas, como, por exemplo, favorecer políticas afirmativas que combatam à discriminação e garantam a igualdade entre mulheres e homens no mundo do trabalho. Outra ação estatal fundamental passa pela ampliação da oferta de educação infantil para que a carreira profissional e a maternidade não sejam escolhas excludentes.

Todavia, ao lado das centrais e indispensáveis políticas de Estado é preciso promover ações cotidianas comprometidas com as mudanças no contexto da cultura. Nesse sentido, nos percursos formativos acadêmicos, torna-se inadiável investir na construção de um entendimento histórico, social e cultural dos múltiplos sentidos de ser mulher e ser homem e nas suas formas de interação social. Afinal, alterações substantivas no âmbito das relações sociais entre homens e mulheres precisam ainda se dar. A universidade, a escola, e especificamente as aulas de Ciências e Biologia são, portanto, instâncias de ação fundamentais nessa tarefa. Essas devem assumir de forma efetiva o compromisso social em promover a igualdade de gênero. Isso se realiza, por exemplo, quando a universidade desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão que problematizem esse debate. Já na escola, este compromisso provoca a inclusão, nos currículos prescritos e reais, de temas que abordem gênero e sexualidade em todas as áreas de conhecimento. Defendemos que esses são alguns caminhos possíveis e

necessários para a construção de uma Educação para Ciência e Biologia e de uma cultura científica justa e igualitária e, principalmente, de uma sociedade democrática que combata qualquer forma de discriminação e violência contra mulher.

No âmbito desta problematização, a intenção do trabalho desenvolvido foi enfrentar a discussão sobre gênero na cultura científica através da promoção de ações de alfabetização científica e tecnológica, no que Auler e Delizoicov (2001) irão demarcar como uma perspectiva ampliada. Ou seja, ao invés de operar com conteúdos científicos por si mesmos, desconsiderando os mitos que cercam a percepção da ciência no senso comum, e mesmo as concepções dela construídas em meio à comunidade acadêmica, a tentativa foi evocar conhecimentos científicos como meios para ampliar a compreensão de temas socialmente relevantes. É a partir desta baliza que se justifica a eleição do tema do seminário desenvolvido pelo grupo de alunas e alunos e seus orientadores. Tal eleição temática foi amplificada pelo fato da maior parte da turma de "Estágio II em espaços não escolares", em 2015, ser composta de mulheres. Nessa linha, as atividades que essa produção se ocupa em narrar tinham como objetivo geral desconstruir as concepções equivocadas e preconceituosas que cercam o imaginário social sobre um cientista. Afinal, são poucos os sujeitos sociais que associam a produção do conhecimento científico ao trabalho feminino.

Eleito o tema, o passo seguinte foi elaborar o projeto do evento. A elaboração do projeto configurou-se como estratégia metodológica de trabalho para auxiliar o grupo a enfrentar de forma reflexiva o planejamento do seminário. Assim, o projeto assumiu uma escrita acadêmica, que exigiu dos autores a reflexão, o debate e a produção: (i) dos objetivos gerais e específicos do evento como um todo e de cada atividade proposta para sua efetivação; (ii) do estudo e escrita do debate teórico sobre a temática selecionada; (ii) do desenho metodológico do seminário, no que se refere à definição de cada atividade, sua organização, participantes, conhecimentos selecionados e formas de apresentação e (iii) dos instrumentos avaliativos.

A elaboração escrita do projeto se deu de forma coletiva entre os 18 estudantes matriculados no curso, contando com a orientação da professora da Faculdade de Educação, Mariana Cassab. Assim, foi fundamental o movimento de aprofundamento do estudo e reflexão da temática *Ciência e Gênero*. Nesse momento foram acionadas as produções de autoras como Jaqueline Leta (2003), Melo (2000) e Ana Alice Alcântara Costa e Cecilia Maria Bacellar Sardenberg (2002).

Finalizada a tarefa da escrita do projeto, o mesmo foi apresentado oralmente para os demais coordenadores. A intenção era dar relevo ao processo de reflexão e planejamento dos objetivos do evento e definir seus contornos a partir de ações formativas de naturezas diversas, como o exercício da linguagem escrita e da expressão oral. Em seguida o projeto foi cadastrado na Pro-reitoria de Extensão da Universidade Federal de Juiz de Fora, como evento de extensão. Com esse percurso os graduandos tiveram a oportunidade de confrontar ideias, exercitar suas criatividades e autoria. Outro aspecto formativo importante refere-se à oportunidade de relacionar o debate teórico em curso sobre a educação científica em espaços não escolares (promovido pela disciplina de *Reflexões em Espaços não Escolares*), com ações práticas no plano da construção do evento, portanto, qualificando a experiência formativa oferecida pela integração da dimensão teórica e prática das duas disciplinas.

De acordo com o planejado, o evento foi divido em dois momentos que aconteceram no dia 18 de junho de 2015. Na parte da manhã organizou-se uma mesa redonda responsável em promover o debate acerca das mulheres na ciência. Para tal, as estudantes foram provocadas a cogitar nomes para compor a mesa. Três critérios balizaram a escolha: (i) todos os membros da mesa deveriam ser mulheres; (ii) as palestrantes escolhidas deveriam ser cientistas de reconhecido mérito acadêmico e importância em sua área de atuação; (iii) era necessário considerar o escasso recurso disponível para o deslocamento e alojamento das eventuais convidadas. Diante dessa orientação foram convidadas para participar da mesa redonda três professoras. A professora Marta D'Agosto, titular do Instituto de Ciências Biológicas/UFJF, que além de possuir larga experiência na pesquisa em zoologia, atuou como Pro-reitora de Pesquisa da UFJF. Ou seja, além de cientista, também ocupou um cargo de prestígio e poder na universidade. A professora Maria José Valenzuela Bell - bolsista de produtividade do Instituto de Ciências Exatas da UFJF. Pesquisadora experiente e de renome na área de física. E, por fim, a professora Hildete Pereira de Melo. Professora da Faculdade de Economia da Universidade Federal Fluminense com larga experiência acadêmica e política nos temas gênero e mercado de trabalho (CNPq, LATTES, 2015).

A composição da mesa, portanto, privilegiou a presença de duas pesquisadoras da área das Ciências Exatas e Naturais (uma delas com experiência na gestão universitária) e uma especialista do estudo de gênero. Tal composição tinha como intenção favorecer a produção de discursos sobre a temática "Mulheres na ciência" a

partir de diferentes lugares sociais e perspectivas de experiência pessoal e teórica. Mesmo cientes de que toda eleição supõe lacunas, optou-se em não convidar uma pesquisadora da área das Ciências Humanas em função da desigualdade de gênero atingir de forma mais severa as áreas das Ciências Exatas e da Natureza, quando comparada às humanidades. Outro fator determinante foi a filiação à área de Ciências Biológicas da turma responsável pela organização do evento. Ou seja, o objetivo era contextualizar o debate na área de formação, e futura atuação profissional, dos atores que protagonizaram a construção da atividade.

O segundo momento, previsto para a parte da tarde, envolveu a produção de uma exposição voltada a problematizar, a partir da mobilização de recursos e linguagens diversificadas, as contribuições do trabalho de mulheres cientistas ao longo da história.

**A produção coletiva e supervisionada das atividades do evento**

Definido o desenho do evento, a turma foi divida em grupos de trabalho e comissões a fim de por em ação o planejado. Encontros semanais com os grupos foram realizados sob a orientação das professoras Mariana (no âmbito da disciplina de Estágio em espaços não escolares) e Claudia (no contexto da Experimentoteca do NEC/FACED/UFJF). Ou seja, foi marca de todo o trabalho, uma produção coletiva e supervisionada.

O grupo que ficou sobre a orientação da professora Mariana era composto por todos os integrantes da turma. Duas frentes de trabalho foram assumidas pelo grupo. A primeira frente envolvia a organização logística do evento, que incluía a reserva de espaços e equipamentos para a realização das atividades, produção da arte do evento, organização e confecção de materiais da exposição, divulgação, produção de formulário online para inscrição dos participantes, elaboração dos certificados, entre outros. Ou seja, uma série de ações que tocam o trabalho de organização de um evento acadêmico. No escopo dessas ações vale destacar a criação da página do evento no facebook ainda disponível no endereço: https://www.facebook.com/Mulheres-na-Ci%C3%AAncia-1085071708187907/.

A outra frente de trabalho supôs a concepção e a produção da exposição sobre a participação das mulheres na produção do conhecimento científico. A exposição aconteceu no dia 18 de junho de 2015, de 14 às 18hs, na FACED, especialmente o espaço do NEC. Nesse momento do seminário procurou-se produzir recursos

expositivos de naturezas distintas, que mobilizassem diferentes linguagens e tipos de interação entre os visitantes. Assim, foram produzidos recursos expositivos em torno da participação das mulheres nas Ciências organizados em três seções. Afim de combater a ideia de que apenas homens são atores ativos no âmbito da cultura científica, a primeira seção buscou apresentar pesquisas coordenadas por pesquisadoras da área de Ciências Biológicas da UFJF, nas quais alunas da turma atuavam como estagiárias de iniciação científica.. Assim foram expostos exemplares de anfíbio, musgos, caixas de insetos, banners, microscópios, entre outros recursos representativos dos estudos desenvolvidos pelas pesquisadoras.

A segunda seção apresentou a biografia de vida e profissional de mulheres cientistas de importância internacional, nacional e local. Três mulheres com trajetórias de destaque nas ciências foram selecionadas: i) em âmbito internacional, a eleita foi a renomada Marie Curie. Apesar de seu nome ser um dos mais evocados quando a intenção é mencionar pesquisadoras mulheres, a possibilidade de utilizar parte da exposição sobre Curie, organizada anteriormente pelo Centro de Ciências da UFJF, acabou por influenciar sua escolha; ii) em âmbito nacional, a escolhida foi a astrofísica Beatriz Leonor Silveira Barbuy. Foi produzido um banner, fruto da pesquisa desenvolvida pelas estagiárias sobre sua biografia pessoal e profissional. Um modelo de sistema solar, modelos de corpos celestes e uma luneta compuseram a cenografia dessa parte da exposição e iii) em âmbito local foi escolhida a professora do Instituto de Ciências Biológicas da UFJF, Elisabeth Cristina de Almeida Bessa, cujo trabalho marcou as pesquisas e a divulgação científica da área de zoologia na instituição. Duas alunas ficaram responsáveis em elaborar um banner sobre a história da pesquisadora com fotos ilustrativas de seu trabalho. Para a escrita do texto do Banner e o inventário de fotos, entrevistas foram realizadas junto às suas companheiras de trabalho. Essa conversa, aliada à memória das próprios licenciandas da turma acerca das aulas da professora ajudaram a compor a construção de uma sala ambiente. Objetos pessoais, provas, conchas, livros de zoologia, a projeção com suas frases emblemáticas e até mesmo um som ambiente com Roberto Carlos compôs a caracterização de seu gabinete de trabalho.

A terceira seção da exposição procurou prestigiar cientistas brasileiras atuantes em diferentes áreas do conhecimento. Cada licenciando ficou responsável em investigar e escolher uma pesquisadora Brasileira. Subsidiou o trabalho, a consulta na página do

CNPq "Pioneiras da Ciência no Brasil', disponível no endereço eletrônico: http://cnpq.br/pioneiras-da-ciencia-do-brasil. Com base nessa pesquisa, uma instalação foi feita com esse material, a fim de atrair o visitante passante para o interior da exposição. Outro recurso que também compôs essa seção foi a confecção de um vídeo com representações imagéticas de várias cientistas mulheres, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qAgFrjET8MM.

Nessas três seções circularam estudantes de graduação da UFJF e alunos da escola básica. A exposição contou com a cobertura do jornal local da cidade – TV Integração. No link da reportagem realizada é possível obter uma visão geral da exposição: http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/mgtv-2edicao/videos/t/edicoes/v/primeira-mulher-a-vencer-premio-nobel-e-homenageada-na-ufjf/4262689/

O grupo que ficou sob a orientação da professora Claudia teve sua produção marcada pela vivência no estágio na Experimentoteca do NEC. A Experimentoteca é um projeto de extensão universitária que tem como objetivo principal ser um espaço de experimentação, formação docente e divulgação científica, promovendo novas vivências formativas na relação de docentes com a Ciência. Por meio de uma perspectiva problematizadora da formação docente, a Experimentoteca se constituiu também como um campo de estágio em espaço não-escolar, no qual se busca contribuir para a alfabetização científica da comunidade atendida pela FACED, especificamente, e, de forma geral, toda a comunidade acadêmica da UFJF e das escolas públicas de JF. Formado por sete estagiários, o grupo da Experimentoteca, envolveu-se na concretização das atividades desenhadas no planejamento com muita responsabilidade, empenho e entusiasmo.

Quatro ações caracterizaram o trabalho do grupo. A primeira atividade foi de leitura de artigos acadêmicos que abordavam a temática do evento, a saber: Leta (2003), Olinto, 2011 e Castelfranchi e colaboradores (2013). Foram problematizadas questões como a mudança histórica no perfil das mulheres cientistas e a revisão da literatura sobre gênero na ciência. Esse momento de estudo e discussão coletivo balizou a produção de todo o trabalho produzido em subsequência.

A segunda envolveu a elaboração de uma enquete junto aos acadêmicos da UFJF com objetivo de perscrutar as opiniões e concepções dos estudantes de licenciatura que frequentavam aulas na FACED. A partir da enquete dados quantitativos e qualitativos

foram produzidos e apresentados em forma de banner na exposição didática. Com base no estudo teórico, cinco questões foram propostas para compor o questionário, que apresentavam opções dissertativas e múltipla-escolha. A primeira questão procurou entender qual era a imagem de cientista que os estudantes que frequentavam a FACED possuíam, ou seja, como caracterizavam uma pessoa que faz ciência. Para tal foram utilizadas seis representações imagéticas, que os entrevistados poderiam selecionar mais de uma opção. Foi muito formativo o processo de escolha das imagens. Na busca foram encontradas muito mais imagens de homens do que de mulheres, provocando uma discussão rica sobre o trabalho das e dos cientistas, suas características e sua relação com a sociedade e a cultura. Os estagiários fizeram questão de escolher algumas imagens com grupos de pessoas trabalhando, demarcando uma concepção de ciência como uma atividade humana e social, que se dá no âmbito de uma comunidade e não de forma isolada, como algumas imagens do senso comum insistem em propagar. As questões dois e três procuraram questionar a ideia equivocada que mulheres cientistas produzem menos que homens e que há menos mulheres cientistas que homens (LETA, 2003). Desejavam saber se os estudantes da FACED conheciam estes fatos ou não e o que os levariam crer que os homens produzem mais. A questão quatro visava verificar qual era a concepção de cientista, em relação às grandes áreas de investigação em que atuam estes profissionais. Citar o nome de alguma mulher pesquisadora na área de ciências humanas revelaria que os licenciandos possuíam uma concepção de cientista e de ciência que abarca não apenas as ciências “duras”, mas também que pensavam serem ciências as diversas produções nas áreas humanas e socais e, cientistas, as mulheres que trabalham com pesquisa na própria FACED, por exemplo. A questão cinco encerra a enquete e, por meio dela, buscava-se problematizar as visões que explicam a atuação feminina na ciência. Os entrevistados poderiam marcar mais de uma opção e também incluir outras. Havia alternativas que naturalizavam o trabalho da mulher e suas condições desiguais de atuação até aquelas que sublinhavam o caráter sócio histórico de seu trabalho. A enquete foi aplicada a 41 estudantes de licenciatura em artes, ciências biológicas, educação física, letras, física, química e pedagogia. Ao discutirmos os dados percebemos que os estudantes estavam conscientes da participação das mulheres nas atividades científicas e consideravam que as pesquisas científicas realizadas por mulheres trazem benefícios à humanidade e que seus resultados são iguais aos resultados da produção dos homens. Aproximadamente metade dos estudantes marcou

"sim", na questão quatro, afirmando conhecer uma mulher cientista, citando alguns nomes, reconhecendo suas professoras doutoras como cientistas, e retificando a fama de Marie Curie como cientista pioneira. A maioria dos entrevistados achava que a "desvalorização do trabalho feminino" é o motivo para que, historicamente, as Ciências sejam produzidas principalmente por homens. Todavia, algumas respostas obtidas ainda explicavam as desigualdade de gênero por conta de desvantagens biológicas, natural ou cognitiva. Durante a mostra o banner ficou exposto e era apresentado e dialogado com os visitantes da exposição.

A terceira ação supôs o levantamento bibliográfico sobre mulheres líderes nas ciências. As leituras dos textos levaram o grupo a perguntar se a quantidade de mulheres que conseguem chegar a postos de liderança nas diferentes áreas de pesquisa vem aumentando, no Brasil e no mundo. Uma parte do grupo ficou incumbida de tentar responder esse questionamento através da consulta da quantidade de mulheres líderes de grupos de pesquisa e de grupos de trabalho no CNPQ, CAPES e ANPED, entre 1997 e 2010. Um gráfico foi construído e apresentado na exposição.

Por fim, a terceira ação voltou-se para a elaboração de perguntas problematizadoras para as integrantes da mesa redonda. A ideia foi provocar a interlocução com o público e fomentar o debate em torno das falas das pesquisadoras. As estagiárias foram orientadas a pesquisar sobre a vida acadêmica das palestrantes. Dados curiosos foram discutidos nas reuniões de orientação, que retratavam não só seu trabalho, mas também aspectos de suas vidas pessoais, como, por exemplo, se tinham filhos ou não. A partir desse debate, muitas perguntas, que nasceram da nossa curiosidade, espanto e identificação com suas vidas foram elaboradas. Por exemplo, para a professora e bióloga Marta Tavares D'Agosto, questionou-se: em sua área de pesquisa existe a prevalência de gênero na ocupação de cargos importantes? Com relação à família, as mulheres têm menos disponibilidade de trabalho que os homens, como viagens para congressos? Na área acadêmica você já sofreu algum preconceito por ser mulher? Você já recebeu salário menor que colegas homens com o mesmo cargo? Para a professora e física Maria José Vanezuela Bell: quais são os desafios encontrados por uma mulher na área de exatas? Como conciliar trabalhos acadêmicos com filhos? Como é trabalhar com o seu marido? Em casa vocês se revezam nas tarefas? Como é trabalhar em um ambiente no qual há poucas mulheres? Você gostaria que seus filhos fossem cientistas? Você já enfrentou algum preconceito no meio

acadêmico por ser mulher? Para a professora e economista Hildete Pereira de Melo: de suas várias pesquisas, qual delas seus trabalhos causou maior impacto na sociedade? O que a motivou estudar e se envolver nas questões de gênero e participação feminina no sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação? Você se graduou em Ciências Econômicas no inicio da segunda metade do século XX, época em que se iniciava a mudança quanto à presença das mulheres nas atividades científicas e nas carreiras tradicionalmente ocupadas por homens. Você encontrou algum tipo de resistência por conta da sua escolha, por parte de seus familiares? No âmbito de todas as perguntas existiu o interesse das estagiárias em abordar a questão do preconceito do trabalho feminino na ciência. Não foi possível elaborar todas as perguntas no dia da mesa-redonda, mas o trabalho de sua construção foi importante, pois estimulou a produção de questionamentos críticos e criativos por parte dos licenciandos.

## Considerações finais

Em face ao conjunto de atividades discutidas nas seções anteriores do texto, as licenciandas e licenciandos tiveram a oportunidade de problematizar, no contexto das ações educativas, diversos aspectos que tocam a divulgação científica em espaços não escolares. As problematizações centraram-se desde o estudo teórico da temática adotada no seminário, até os desafios que cercam a seleção dos conteúdos, formas de abordagem e mediação museal que definem o trabalho com a alfabetização científica. Foram diretrizes do trabalho desenvolvido, a criatividade, diálogo, coletivismo e pesquisa. A oportunidade de discutir gênero e ciência também foi central para a formação dos futuros docentes. A intenção é que nos contextos de produção curricular na escola básica, as educadores e os educadores se sintam provocados a trazer para sala de aula questões que cercam essa temática. Isso é necessário se reconhecemos a instituição escolar como espaço social e cultural privilegiado de combate aos preconceitos e desigualdades de gênero e também como lugar que estimula o interesse por uma ciência democrática e diversa.

## Referências

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996

AULER, D. & DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? In: **Revista Ensaio – pesquisa em educação em ciências.** v. 3, n. 1, p.105-115, 2001.

BUENO, W. C. Jornalismo científico no Brasil: compromissos de uma prática dependente. (Tese de doutorado apresentada à Escola de Comunicações e Artes da USP). São Paulo, 1984.

CASTELFRANCHI,Y.; VILELA, M. V.; LIMA, L. B.; MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde.** Rio de Janeiro. V. 20, 2013. Pp.1163 – 1183.

COSTA, A A; SARDENBERG, C M; Feminismo, Ciência e Tecnologia. **Coleção Bahianas**, 2002. 320p.

GUEDES, M. de C.; AZEVEDO, N. e FERREIRA, L. O. A produtividade científica tem sexo? Um estudo sobre bolsistas de produtividade do CNPq. **Cadernos Pagu**. V.45, 2015.

LETA, J. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estud. av**. vol.17 no.49 São Paulo Sept./Dec. 2003

MELO, H. P.; MARQUES, T. C. N. **Dicionário das Mulheres do Brasil**. Editora Jorge Zahar, 2000.

MELO, H. P; RODRIGUES, L. M. C. S. Pioneiras da Ciência do Brasil. **Sociedade Brasileira para o Progresso na Ciência**, 2006.

OLINTO, G. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. **Inc. Soc.**, Brasília, DF, v. 5 n. 1, p.68-77, jul./dez. 2011

ONU, MULHERES. **Progresso das Mulheres no Mundo 2015-2016**: Transformar as economias para realizar direitos. ONU, 2015. Disponível em: http://progress.unwomen.org/en/2015/#collapseThree.

# ANALISE DOS CONCEITOS DE CITOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Gabriel Woitchumas Kryszczun (UNIJUI)
Vidica Bianchi (UNIJUI)

**Resumo:** O livro didático tem um espaço significativo no meio escolar, e muitos são os investimentos do MEC na compra e distribuição deste material. Porém, nem sempre a qualidade dos materiais é condizente com sua necessidade. Este estudo tem como objetivo analisar livros didáticos do ensino médio em relação ao conteúdo de citologia. Foram analisados três livros do ensino médio com conteúdo de citologia e os resultados tabelados. Conclui-se, com esse trabalho, que embora os livros didáticos possuam seus méritos e tenham várias possibilidades em muitas edições, podem existir algumas fragilidades que necessitam ser revistas.

**Palavras-chave:** Citologia. Livro didático. Ensino de biologia.

## Introdução

Programas de melhoria da qualidade do livro didático brasileiro com ampla distribuição para os estudantes de escolas públicas têm sido algumas das principais ações do governo federal e do Ministério da Educação desde a década de 30 do século passado (NETO e FRACALANZA, 2003). Pode-se perceber que que a preocupação do governo com o material usado nas escolas não é algo recente.

Através de todo esse período o livro didático (LD) sofreu reformulações, alterando os autores que se faziam protagonistas na elaboração dos LD, até mesmo com escritores que não tinham formação específica sobre a área que escreviam. A finalidade do livro didático foi se alterando ao longo das décadas, como por exemplo, agregando cada vez mais exercícios de fixação do conteúdo e deixando de ser apenas uma referência bibliográfica para estudo em casa (SILVA, 2012).

As mudanças que ocorreram com o LD no decorrer dos anos também refletem o período histórico-social em que o Brasil se encontrava, o que evidencia não só a cultura de seu tempo, mas também as necessidades que se faziam necessárias para atender a demanda dos sujeitos envolvidos no ensino. Ao longo do tempo, isso ajudou a criar um *status* para o livro didático, conforme destaca Silva (2012, p.806) com base em Ferreira (2003).

> Além de consagrado em nossa cultura escolar, o livro didático tem assumido a primazia entre os recursos didáticos utilizados na grande maioria das salas de aula do

> Ensino Básico. Impulsionados por inúmeras situações adversas, grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula.

Com um papel tão importante na cultura escolar, o ministério da educação (MEC) precisou elaborar ferramentas para conseguir uma análise qualitativa dos LDs que seriam adquiridos pelo governo federal. Nesse sentido, um movimento importante ocorreu em 1994, momento em que o MEC nomeou uma comissão de especialistas em diversas áreas do conhecimento para avaliar 10 títulos solicitados por professores de 1ª a 4ª série (SILVA, 2012). Silva (2012, p.805) cita que:

> Os mais diversos sujeitos envolvidos diretamente ou não com o livro didático como gestores do ensino, autoridades políticas, autores, editores, pais de filhos em idade escolar, jornalistas atribuem *status* bastante significativo que justifica a vigilância e questionamentos ao conteúdo deste instrumento didático/pedagógico.

Com estas ações o programa nacional do livro didático (PNLD) foi aprimorando suas avaliações na aquisição de livros para as escolas. Como consta no site do próprio MEC "O PNLD é direcionado à aquisição e à distribuição de livros aos alunos dos anos iniciais e finais do ensino fundamental e do ensino médio". Silva (2012, p. 805) também observa:

No que diz respeito à pesquisa que analisa os livros didáticos, foram consultados diversos estudos publicados. Dentre os autores estão Pitombo, Almeida e El-Hani (2007), Wirzbicki, Araújo e Del Pino (2014), Araújo e Nonenmacher (2009), Santos e El-Hani (2009), Güllich, Emmel e Araújo (2009), Santos e Carneiro (2006), e Rosa e Mohr (2010).

O presente trabalho tem por objetivo analisar os livros didáticos do ensino médio tomando como referência o capítulo de citologia. Discutir a competência dos textos que abordam o tema, as características das imagens vinculadas ao conteúdo e sua qualidade didática. Além disso, pretende-se analisar os meios que o livro utiliza para sistematizar os conteúdos abordados em suas páginas.

## Metodologia

Trata-se de uma pesquisa documental que buscou identificar informações factuais em documentos que possam ser utilizados como fonte de informação, a partir de questões ou hipóteses de interesse (LUDKE e ANDRE, 1986). Neste caso, os documentos analisados são livros didáticos (LD) de Biologia do primeiro ano do ensino médio (EM), utilizados em escolas públicas de Ijuí e que também constam no Guia nacional do Programa Nacional do Livro

didático (PNLD). Documento que apresenta as principais características das coleções aprovadas por meio de resenhas (BRASIL, 2015). Assim, as três obras escolhidas que constam no guia foram: Biologia em contexto (AMABIS e MARTHO, 2013) e Biologia Hoje (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014) e Ser protagonista- Biologia (TAKEUCHI e OZORIO, 2013).

Para verificar se os conceitos são abordados de maneira correta nos livros didáticos, utilizou-se como referência o livro Biologia celular e molecular (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2012) indicado como bibliografia básica no componente curricular de Biologia celular na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Vários pontos foram analisados neste trabalho, a fim de ter uma real dimensão das obras publicadas.

**Forma de apresentação do tema:** tem por objetivo analisar como o tema é apresentado nos livros, a sua forma, se constitui unidade ou capítulos exclusivos, o número de páginas dedicado para cada assunto, assim como a qualidade do conteúdo apresentado.

**Uso de imagens e exemplos**: verificar a conexão das mesmas com o texto proposto, a forma, o tamanho, a escala, a coloração usada e a qualidade da impressão (com ou sem borrões). As imagens são importantes, pois como revela Carneiro (1997) apud Rosa (2009) a ilustração contribui pedagogicamente para um melhor entendimento do texto, estimulando ainda a curiosidade e o interesse dos alunos pelo conteúdo.

**Exercícios de fixação**: são importantes, pois devem promover a reflexão e a concretização do aprendizado. Eles podem ser apresentados como atividade complementar ou sistematizadora, na forma de exercícios de escolha simples, múltipla, dissertativa, memorísticos, reflexivos e articuladores de vários conhecimentos.

**Contextualização** - observar se houve ligação dos conteúdos com a vida dos alunos, propiciando maior compreensão do tema estudado. Assim como Amaral et al. (1999) apud Rosa (2009) o cotidiano será assumido em seu significado mais amplo, abrangendo os conhecimentos prévios e valores de que os alunos são dotados a respeito dos assuntos abordados, assim como o acervo de materiais, objetos, seres e fenômenos físicos, biológicos e sociais que fazem parte da experiência prévia do estudante ou lhe são acessíveis através da experiência direta ou indireta. Tomado neste sentido, o cotidiano deverá ser levado em conta e/ou explorado não só nas atividades propostas, como também no desenvolvimento do texto e nas ilustrações (AMARAL et al, 1999 apud Rosa (2009).

## Resultados e discussão

A tabela a seguir mostra os dados das três obras analisadas:

TABELA I: obras analisadas: Titulo, autores, editora, ano, número de páginas e tema.

| LIVRO | TITULO | AUTORES | EDITORA | ANO | Nº páginas | TEMA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Biologia em contexto: do universo às células vivas | José Mariano Amabis - Gilberto Rodrigues Martho | Moderna | 2013 | 280 | Citologia |
| 2 | Biologia Hoje | Sérgio Linhares - Fernando Gewandsznajder | Ática | 2014 | 400 | Citologia |
| 3 | Ser Protagonista - Biologia | Márcia Regina Takeuchi - Tereza Costa Osorio | SM | 2013 | 432 | Citologia |

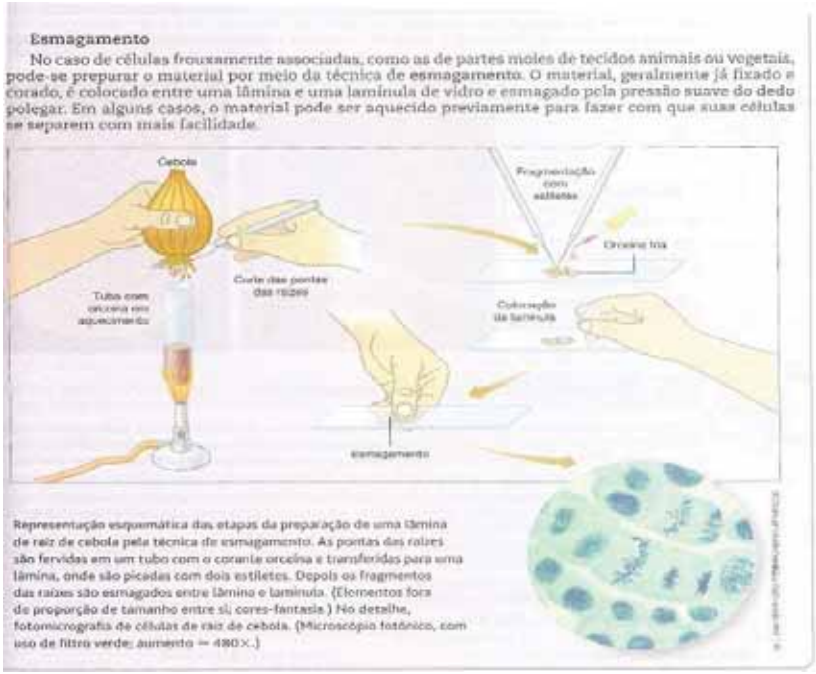
Elaboração: Os autores

O LD Biologia em contexto (AMABIS e MARTHO, 2013) é hierarquizado em quatro "módulos", sendo esta a divisão mais abrangente do livro. É subdividido em capítulos, cada qual tendo um título referente ao tema abordado no módulo. Para o estudo de citologia o livro destina dois módulos, o "Módulo 3: A arquitetura da célula", e posteriormente, o "Módulo 4: Metabolismo energético e reprodução celular".

No LD Biologia em contexto há 95 de um total de 280 páginas para o tema citologia, a cada início de módulo há uma imagem de grandes dimensões e ótima qualidade gráfica que está relacionada aos capítulos apresentados à frente. Traz também uma rápida apresentação desses capítulos com um resumo.

No capítulo "A descoberta da célula", há um quadro intitulado "A importância do assunto" que contextualiza a abordagem história da invenção do primeiro microscópio com os primórdios da observação celular. Esta parte do LD conta com um objeto educacional digital (OED) para o aluno. O capítulo também traz um pouco de experimentação relacionada à citologia, no quadro intitulado "Amplie seus conhecimentos- Técnicas básicas de citologia' (figura I).

FIGURA I: reprodução parcial do quadro “Amplie seus conhecimentos- Técnicas básicas de citologia”, do livro didático Biologia em contexto.



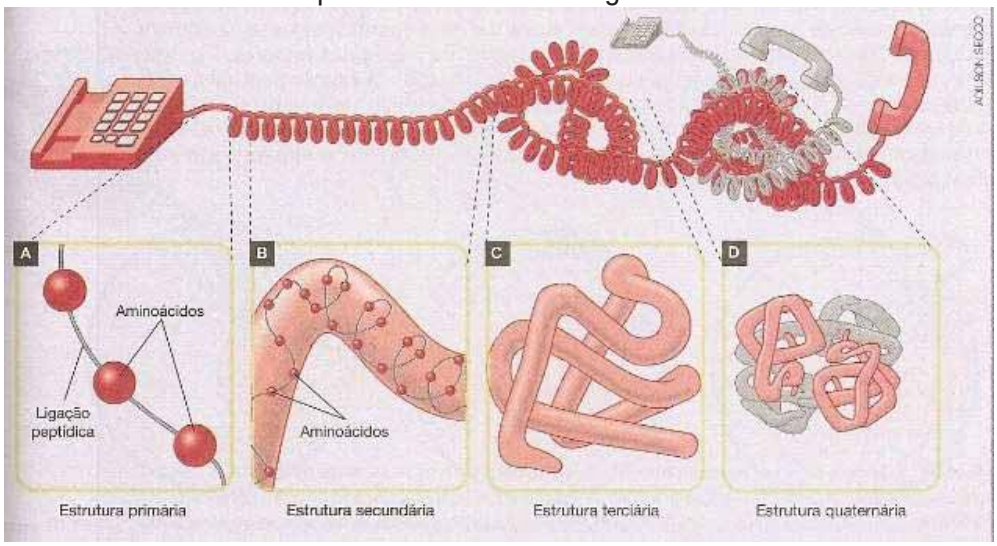

Fonte: AMABIS e MARTHO (2013).

Biologia em Contexto tem uma boa diagramação e estrutura gráfica, tornando sua composição organizada. Como uma maneira de articular os diversos capítulos e auxiliar o leitor na retomada de leituras se necessário, o LD faz referência com outros capítulos, como no trecho: "(...) responsável pelo transporte ativo (relembre o capítulo anterior)" (AMABIS e MARTHO, 2014, p. 223).

O livro de Amabis e Martho contém um texto de fácil entendimento e de agradável leitura. Apresenta uma correta explicação dos termos técnicos conforme o seguinte excerto: "ácidos graxos, formadas por longas cadeias de átomos de carbono com um grupo terminal denominado carboxila (-COOH)" (AMABIS e MARTHO, p. 190). Porém, um ponto em que falha é a falta de um glossário, que poderia auxiliar o leitor em uma rápida consulta em algum termo de significado desconhecido.

Em relação ao uso de analogias, o livro se utiliza delas em um único momento (figura II) em: "Analogia entre os níveis de enrolamento de uma proteína e os fios de telefone" (AMABIS e MARTHO, p. 193).

FIGURA II: utilização da analogia entre o fio de telefone e proteínas para representar a tridimensionalidade das proteínas no LD Biologia em Contexto.




Fonte: AMABIS e MARTHO (2013).

No LD da editora Moderna há uma qualidade gráfica muito boa, seus elementos gráficos, (imagens, fotos, ilustrações, etc) cumprem os pré-requisitos da análise do PNLD. Ou seja, todos possuem legendas explicativas com indicativo de cores fantasias e escala. A relação das imagens com o texto é harmônica, elas são um complemento para a explicação do texto não havendo relação de redundância. Também vale destacar o valor didático das imagens, que sempre facilitam o entendimento do conteúdo abordado. Em relação aos exercícios, Biologia em Contexto apresenta: 84 questões discursivas, 56 objetivas, apenas uma de redação e nenhuma relacionada a pesquisa.

O LD Biologia Hoje (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014) possui uma divisão por capítulos e estes são divididos em unidades. O estudo da célula está divido em duas unidades, a primeira "Unidade 3 – Célula: membrana e citoplasma", o segundo possui o título de "Unidade 4 – Célula: respiração fotossíntese e funções do núcleo".

O livro Biologia Hoje contém um total de 400 páginas e destas, destina 96 para o desenvolvimento do estudo da célula. Em cada abertura de unidade traz uma grande imagem relacionada ao tema que será apresentado. Também há perguntas para a contextualização do tema no início de cada capítulo. O primeiro destes capítulos relacionados à citologia que leva o título de "Uma visão geral da célula" (figura III) contém atividade experimental, que consiste na observação em microscópio da cebola.

FIGURA III: quadro com atividade prática de microscopia utilizando tecido de cebola no LD Biologia Hoje.

Atividade prática

Se na escola em que você estuda há microscópio óp... lâminas de vidro especiais para serem utilizadas com o microscópio e lamínulas (lâminas de pequena espessura), você pode, com a orientação do professor, realizar as atividades seguintes e responder às questões.

1. Recorte um quadradinho de papel-jornal (cerca de 5 mm de lado) com letras impressas e coloque-o no centro de uma lâmina de vidro, própria para microscópio, com as letras voltadas para cima. Em seguida, pingue uma gota de água sobre o papel, apoie a lamínula sobre a lâmina, de modo a formar um ângulo de cerca de 45° entre elas, e solte lentamente a lamínula sobre o material, evitando assim a formação de bolhas de ar. Retire o excesso de água com papel absorvente.

Ao transportar o microscópio, você deve segurá-lo (sempre na vertical) com as duas mãos: uma segura o braço do microscópio e a outra sustenta a base. Quando o microscópio estiver sobre a mesa (ou outra base segura), a lâmpada deve ser ligada e a objetiva de menor aumento colocada em posição e bem afastada da platina. Em seguida, apoie a lâmina sobre a platina e prenda-a com as presilhas. Alguns microscópios possuem um dispositivo preso à platina, o charriot, que permite prender a lâmina e movimentá-la quando necessário. Se o seu microscópio possui charriot, utilize-o.

Antes de olhar pela ocular, gire o parafuso macrométrico devagar, aproximando a objetiva do material até bem perto, mas tomando cuidado para não encostar demais a objetiva na lamínula, que pode quebrar, por isso ao fazer essa manobra, olhe diretamente o que está fazendo, e não pela ocular). E nunca toque nas lentes com os dedos.

Agora, olhando pela ocular, gire o parafuso macrométrico para afastar lentamente a objetiva (cuidado para não se confundir e fazer o contrário, isto é, aproximar a objetiva), até que consiga ver alguma coisa. Em seguida, ainda tomando cuidado ao utilizar o micrométrico, procure focalizar uma letra do jornal (não serve a letra "e"). Procurando deixar sempre aquilo que quer observar no centro do campo, desenhe exatamente o que está observando. Compare a posição da letra quando vista pelo lado de fora e quando vista ao microscópio. Movimentando a lâmina para a direita (use o charriot, se houver), observe qual o sentido de deslocamento dessa imagem (letra).

Para observar em aumento maior, utilize o revólver para mudar a objetiva. Ajuste o foco da nova objetiva com o micrométrico e compare, em relação à objetiva anterior, o que ocorre com a imagem e com o campo de observação.

2. O professor deverá cortar uma cebola ao meio com uma faca (sem ponta), separar uma escama, fazer um pequeno corte na parte interna da escama e reti... cuidadosamente com uma pinça uma película bem fina, como mostra a figura abaixo.

Então, coloque a escama em uma lâmina. Pingue sobre a escama uma gota de azul de metileno ou de tinta de lodo diluída, preparada pelo professor. Cubra com a lamínula e encoste um pedaço de papel-filtro ao lado da lamínula para absorver o excesso de água e corante. Coloque a lâmina sobre a platina do microscópio e, orientado pelo professor, regule o feixe de luz (se o microscópio usar um espelho para iluminar o objeto, não o aponte para o Sol). Observe primeiro com a objetiva de pequeno aumento (10 vezes). Olhando por fora do aparelho, gire o parafuso macrométrico e abaixe o canhão até que a objetiva fique bem perto da lâmina. Olhando pela ocular, levante o canhão até a imagem ficar em foco. Para obter um ajuste mais preciso, mexa no parafuso micrométrico (cuidado para não quebrar a lamínula ou a lâmina). Depois, observe também com as objetivas de maior aumento. O aumento da imagem é obtido pela multiplicação do aumento da objetiva pelo da ocular. Você poderá observar o núcleo, que fica mais corado, a parede celular e um espaço no interior da célula.

a) A que organela corresponde o espaço no interior da célula?
b) Desenhe e identifique as partes da célula que você observou.

Os elementos da ilustração não estão na mesma escala. Cores fantasia.

Capítulo 7 - Uma visão geral da célula 83

Fonte: LINHARES e GEWANDSZNAJDER (2014).

O LD Biologia Hoje tem algumas falhas relacionadas a sua diagramação, os textos por vezes aparecem muito segmentos entre os diversos elementos da página. Não chega a prejudicar a leitura, porém poderia ser melhor estruturado. O livro de Linhares e Gewandsznajder possui trechos como "(...) a água (uma substância polar, como vimos no capítulo 3) p.85 em que há uma relação entre os capítulos".

Em relação à qualidade do texto o livro da editora Ática apresenta uma linguagem que, embora coerente com o ensino médio, por vezes parece destina a um público mais jovem, como os alunos do ensino fundamental. Mesmo assim há explicação dos termos técnicos na obra, como no trecho em que os autores escrevem, "Mas, se a solução for muito hipotônica, o volume aumentará tanto que a célula arrebentará, espalhando seu conteúdo pela solução. Essa ruptura é chamada [...] no caso da hemácia, hemólise (*hematos*=sangue; *lysis*= dissolução, destruição)" (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014 p. 87).

Biologia Hoje, embora traga imagens de boa qualidade, faz um uso equivocado delas, por vezes poluindo as páginas e deixando pouco espaço para o texto. O que provoca uma sensação de que priorizaram o uso da imagem para expor os conceitos e deixaram o texto pouco profundo para ocupar menos espaço.

Os exercícios da obra de Linhares e Gewandsznajder se constituem em: 59 questões discursivas, 96 objetivas, nenhuma redação e nove relacionadas a pesquisa. (1 linha)

O LD Ser Protagonista – Biologia (TAKEUCHI e OZORIO, 2013) é dividido em unidades e cada unidade por sua vez é dividia em capítulos, trazendo apenas uma unidade que aborda o estudo da célula, intitulada “Unidade 2 – citologia”. Neste livro temos um total de 432 páginas, das quais os autores destinam 120 para o tema citologia.

Na abertura do capítulo o livro traz uma grande imagem de excelente qualidade relacionada ao estudo da célula, bem como a lista dos capítulos que serão apresentados e algumas perguntas introdutórias que problematizam questões relacionadas ao estudo da célula. O LD possui um quadro dentro dos capítulos destinados à interdisciplinaridade, em que é abordado conceitos biológicos e como esses fazem diálogo com alguma outra área do conhecimento. Também possui espaço destinado para a experimentação, onde é exposto alguma atividade prática que possiblidade uma vivencia mais concreta com o tema desenvolvido, neste caso específico, uma atividade de microscopia utilizando uma lâmina com tecido de cebola.

O LD da editora SM é bem diagramado e agradável para a leitura. Possui integração com os capítulos anteriores, o que é mostrado no seguinte trecho "os vírus são considerados acelulares (reveja, no capítulo 1, o texto, "Vírus, um grande enigma")" (TAKEUCHI e OZORIO, 2013 p. 67). Seus textos são de fácil entendimento e há uma boa explicação dos termos técnicos utilizados "(...) o interior das células era constituído por um tipo de líquido de aspecto viscoso, que foi chamado de citoplasma (do grego *Kytos*, célula, e plasma, "modelar"), que preenchia todo o interior da célula” (TAKEUCHI e OZORIO, 2013 p. 68).

**Considerações finais**

A preocupação com o livro didático não é algo recente, e provavelmente ainda será alvo de inúmeras investigações por parte dos pesquisadores e especialistas. O que garante uma evolução em qualidade por parte do produto que chega às escolas. O LD vem se constitui em uma boa ferramenta para o docente, mas não deve ser usado como uma muleta por este. É necessário sempre ter um olhar crítico para as obras de procurar seus pontos positivos e

negativos. Este trabalho não teve por objetivo estabelecer qual das obras analisadas é a melhor, mas indicar pontos relevantes para a escolha do LD.

Dos três livros analisados neste trabalho, de maneira geral todos atendem aos pré-requisitos básicos exigidos pela avaliação do PNLD, como por exemplo as legendas nas imagens atendendo todas as especificações. Isto é o mínimo esperado, já que o governo federal por meio do MEC faz compras com um montante muito grande de material e consequentemente de capital, este produto deve atender a todas as exigências de seu comprador, ou neste caso específico das demandas que os professores precisam.

Por fim, a análise do livro didático se constitui em uma atividade que deveria ser feita por todo o professor, que com um embasamento teórico aprende a olhar o LD e reconhecer suas limitações.

**Referências**

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto: do universo às células vivas**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2013.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de livros didáticos PNLD 2015 ensino médio. Brasília: Ministério da Educação**, 2015.

GULLICH, R. I.; EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M.C. **Interfaces da pesquisa sobre o livro didático de Ciências**. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 9 ed. Guanabara: Koogan, 2012.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 1986

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. **O livro didático de ciências: problemas e soluções...** 155 Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

PANSERA DE ARAÚJO M. C.; NONENMACHER, S. **Energia: Um Conceito Presente nos Livros Didáticos de Física, Biologia e Química do Ensino Médio**. In: Poiésis, Tubarão, v. 2, n. 1, p. 1 – 13, Jan./Jun. 2009.

PITOMBO, M. A.; ALMEIDA, A. M. R. de; EL-HANI, C.N. **Conceitos de Gene e Ideias sobre função genica em Livros Didáticos de Biologia Celular e Molecular do Ensino Superior**. Revista Contexto & Educação, v. 22, n. 77:81-110, 2007

ROSA, M. D'A. **Os fungos na escola: Analise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino Fundamental de Florianópolis**. 53pg. 2009. Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, V. C. dos; EL-HANI, C. N. **Ideias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio publicados, no Brasil**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n. 1, 2009.

SANTOS, W. L. P. dos; CARNEIRO M. H. da S. **Livro Didático de Ciências: Fonte de Informação ou Apostila de Exercícios?** Revista Contexto & Educação, v. 21, n. 76: 201-222, 2006.

SILVA, M. A. **A fetichização do livro didático no Brasil**. Educ. Real. Porto Alegre. Pg. 803-821. 2012.

SILVA, S. N.; SOUZA, M.L; DUARTE, A.C. **O professor de ciências e sua relação com o livro didático**. IN: Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão. Campinas.pg 147-166.2009.

TAKEUCHI, M. R.; OSORIO T. C. **Ser protagonista: Biologia – volume1**. 2 ed. São Paulo: SM, 2013.

WIRZBICKI, S. M.; ARAÚJO, M. C. P.; DEL PINO, J. C. **Descritores das abordagens de energia em livros didáticos brasileiros de biologia do ensino médio**. IN: Escritos sobre la Biologia y su enseñanza, v.7, n.13, 2014.

# A CONTRIBUIÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE A DENGUE: INTERVENÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

**Adriana Brito[1], Renata Correia[2], Gabriele Marisco[2]**

[1] Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas/UESB. Email: absilva19@outlook.com

[2] Professora do Departamento de Ciências Naturais/UESB

**Resumo**

Objetivo do trabalho foi analisar os conhecimentos prévios dos estudantes do ensino fundamental sobre a Dengue e o seu vetor e sua contribuição para a reflexão diante de práticas pedagógicas associadas ao ensino por intervenção. O conhecimento prévio dos alunos forneceu subsídios para elaboração da atividade de intervenção que se configurou pela utilização de fragmentos da história em quadrinhos "Menino Maluquinho: Todos Contra a Dengue". A prática pedagógica se mostrou eficiente, favorecendo a participação do aluno na construção do conhecimento e demonstrando que ações de educação em saúde devem ser desenvolvidas nas escolas, pois são fundamentais para esclarecimento e conhecimento dos estudantes, possibilitando maior assimilação e aprofundamento sobre a problemática da Dengue.

**Palavras-chave:** ensino de ciência, educação e saúde, *Aedes aegypti.*

## Introdução

A Dengue é caracterizada por ser uma doença febril aguda causada por um arbovírus pertencente à família Flaviviridae do gênero Flavovivírus, o agente etiológico é representado por um complexo de quatro sorotipos: o Dengue-1 (Den-1), Dengue- 2 (Den-2), Dengue-3 (DEN-3) e Dengue-4 (Den-4), todos causando a mesma síndrome clínica (PONTES & RUFINO NETTO, 1994).

Conforme citado no Guia de Vigilância Epidemiológica, a Dengue possui algumas características que comumente aparecem nas pessoas infectadas e que determinam a gravidade da doença, que pode ser de curso benigno ou grave, dependendo da forma como se apresente: Dengue clássico (DC), febre hemorrágica da Dengue (FHD) ou síndrome do choque da Dengue (SCD).

Oliveira (2012) destaca que o consumo de produtos descartáveis, e o aumento na produção de lixo só potencializa a proliferação de criadouros, aliada a esses fatores tem-se à crescente urbanização, que favorece o crescimento e a extensão de muitas doenças tais como, a Dengue clássica e a Dengue hemorrágica.

Uma das formas de controlar a incidência dessa doença é por intermédio da transferência do conhecimento sobre o vetor, por conduzir a conscientização e a tomada de medidas contra a sua proliferação (MADEIRA et al., 2002).

A solução para a erradicação da Dengue não pode se restringir apenas a campanhas, criação de normas e ações de fiscalização, faz-se necessário a articulação entre ciência e educação, fornecendo informações sobre a biologia do mosquito e promovendo a sensibilização da comunidade no combate à doença (ANDRADE & BRASSALOTT, 1998).

Nesse contexto, a temática educação para a saúde é incorporada no espaço escolar com objetivo de assegurar a qualidade de vida dos alunos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) reafirmam que a educação para saúde é importante, pois favorece o processo de conscientização quanto à saúde é instrumentaliza para a intervenção individual e coletiva sobre os condicionantes do processo saúde/doença (BRASIL,1998).

Regis et al. (1996) afirma que a escola é ambiente privilegiado para mobilização da comunidade no combate ao vetor da Dengue. Essa interface da saúde com a educação estabelece uma relação estratégica, no que se refere à prevenção de doenças, como é o caso da Dengue.

Donalisio et al. (2001) enfatiza a importância da escola no combate a Dengue devido a sua capacidade de divulgar e gerar conhecimentos, sendo que nesse espaço as ações educativas podem ser otimizadas.

Segundo Saviane (1997), a concepção de ensino-aprendizagem, é uma teoria dialética, na qual a construção se dá num movimento dinâmico entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico.

Sabemos que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Para Moreira (2008), essa experiência cognitiva não se restringe à influência direta dos conhecimentos já aprendidos sobre a nova aprendizagem, mas pode também abranger modificações significativas na estrutura cognitiva preexistente.

De acordo com Pelizzari (2002), a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado ao conhecimento do aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio.

Rosa (2006) afirma que os alunos poderão participar da construção de seu conhecimento e passar a olhar sua realidade de um modo abrangente e crítico, cada vez menos pautados por pensamentos do senso comum, a partir da sua aprendizagem significativa.

Sendo assim, intervenções eficazes na prática pedagógica, subsidiam a reflexão e o aprimoramento do ensino de Ciências. Nesse sentido, Candeias (1997) afirma que a intervenção é eficaz quando atinge os resultados esperados. Ele ainda assegura que intervenções para a educação em saúde devem promover aprendizagem.

## Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em um Colégio Estadual localizado na cidade de Vitória da Conquista-BA. Os sujeitos da pesquisa foram 30 alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental II com média de idade de 13 anos. Os dados foram coletados em duas etapas que ocorreram em momentos e dias diferentes.

Inicialmente foram aplicados os questionários semiestruturados para investigar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema Dengue. O questionário possuía sete questões abertas e fechadas que foram respondidas por oito grupos de três e quatro alunos.

Foi explicado aos alunos como seria desenvolvida a atividade, sendo que após a distribuição de um questionário por grupo eles teriam que discutir para chegarem a uma resposta em comum de acordo seus saberes, a qual seria registrada diretamente na folha contendo as questões, e que quando terminassem deveriam devolver o questionário. No segundo momento ocorreu a intervenção através de uma aula expositiva dialogada com a utilização de fragmentos da história em quadrinhos intitulada “Menino Maluquinho: Todos Contra a Dengue”. A aula foi gravada e posteriormente transcrita a fim de obter informações sobre as contribuições da atividade para o aprendizado do aluno.

A análise dos dados foi realizada de maneira descritiva com o intuito de compreender os fenômenos a partir do ponto de vista dos participantes.

## Resultados e Discussão

*Conhecendo os saberes dos alunos*

A análise dos questionários revelou os conhecimentos prévios apontados pelos sujeitos da pesquisa, trazendo reflexões sobre a importância da abordagem dessa temática na escola.

Sobre a definição da doença, os estudantes a relacionaram ao mosquito transmissor, como mostra algumas das respostas abaixo:

> *Doença causada pelo mosquito Aedes aegypti. (Grupo 1 e 2)*
> *Doença transmitida pelo mosquito Aedes aegypti que pode levar a morte. (Grupo 3)*
> *Doença transmitida através do mosquito que podem causar sintomas como dores no corpo, febre alta, manchas na pele e pode causar morte. (Grupo 5)*

A maioria dos alunos apresentaram percepções sobre o conceito da doença pouco claro e às vezes confuso. Esses resultados podem estar associados à falta de conhecimento mais aprofundado sobre o assunto. Mesmo considerando que a doença está muito próxima da realidade vivenciada, uma vez que são recorrentes os casos comprovados e a divulgação pela mídia, observa-se que, possivelmente, os sujeitos não percebam a importância da conceituação nos processos formativos de seus conhecimentos.

Já sobre o ciclo de vida a maioria dos grupos reconheceu corretamente o processo. De acordo com El-Hani & Bizzo (2002), essas concepções prévias podem representar o ponto de partida para um processo de ensino aprendizagem mais eficiente dos conteúdos trabalhado em sala de aula.

Sobre a transmissão da Dengue, foi perguntado se todo mosquito *A. aegypti* é o transmissor. A maioria dos grupos respondeu ser a fêmea do mosquito o transmissor da doença. Entretanto, apenas o grupo 5 considerou ser necessário estar contaminada pelo vírus, conforme a resposta:

> *Apenas fêmeas e se estiverem contaminadas pelo vírus.*
> *(Grupo 5)*

Apesar de reconhecerem que a fêmea é o agente transmissor, a maioria desconsidera, o fato da contaminação pelo vírus. Diante das respostas é possível inferir que os alunos ainda

necessitam de informações básicas sobre o assunto. De acordo com a literatura a Dengue é transmitida ao homem através da picada de mosquitos hematófagos fêmeas do gênero Aedes, família Flaviviridae, principalmente o *A. Aegypti.* O vírus Dengue é classificado como um arbovírus, existindo quatro sorotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4, e todos podem causar Dengue, tanto a forma clássica da doença quanto as formas mais graves (FIGUÊIREDO, 2009).

Entretanto a maioria dos grupos respondeu que nem toda pessoa que for picado pelo mosquito *Aedes aegypti* terá Dengue, sendo as justificativas:

> *Pessoas que eles conhecem foram picadas e não ficaram com a doença;*
> *Só sofrerá danos se estiver contaminada;*
> *Se for macho não será contaminada, pois somente a fêmea contamina;*
> *Apenas alguns mosquitos estão contaminados;*
> *Alguns mosquitos não transmite a doença;*
> *Apenas fêmeas passa dengue;*
> *Após ser picado tiver tratamento adequado com medico poderão reverter os sintomas e não ter dengue;*

Em relação ao conhecimento prévio sobre a Dengue, as respostas demostraram percepções equivocadas, confusas e revelaram a dificuldade de articular as informações. Os dados apresentaram indicadores de que os alunos necessitam de uma maior abordagem sobre o tema nas aulas de Ciências. Deve ainda ser destacado que essas temáticas que envolvem a promoção da saúde devem ser abordadas de forma contínua e sistematizada a fim de contribuir significativamente no processo de aprendizagem.

Sobre a divulgação da Dengue nos meios de comunicação, dois grupos consideraram que só acontece essa divulgação quando os números de casos aumentam como mostra as respostas abaixo:

> *As pessoas deveriam fazer palestras, porque só tomam providências quando o índice da Dengue aumenta. (Grupo 1)*
> *Muito raro ouvir falar na Dengue, só quando os casos aumentam que começam a divulgar. (Grupo 2)*

Os grupos 4 e 7 responderam que há divulgação nos meios de comunicação através de folhetos, comerciais, projetos sociais e palestras e os grupos 5 e 6 apontaram as campanhas de divulgação da doença, sintomas e prevenção. Apenas o grupo 3 relacionou a divulgação da doença a visitas de agentes de saúde a residências.

Foi possível perceber que todos os grupos relacionaram as respostas sobre a divulgação da Dengue às campanhas de combate à doença. Os resultados encontrados trazem reflexões sobre a importância da informação da Dengue nos mais diversos meios de comunicação, isso possibilita levar conhecimento aos alunos, demostrando além de dados de ocorrência, a importância de saber sobre a Dengue e também a sua prevenção.

Dessa forma, os casos de Dengue no Brasil retificam a necessidade da realização de inúmeras campanhas de combate ao vetor, exigindo soluções e a obtenção de resultados satisfatórios, procurando demonstrar a importância de determinados aspectos da saúde da população, e veiculando saberes conforme as características que possuem como meios de comunicação (EINSFELD et al, 2009).

Em relação à ocorrência de casos com muita frequência, os sujeitos destacaram a falta de conhecimento, prevenção, consciência e gravidade do problema, como mostra as respostas abaixo:

> *Muitas pessoas sabem o que deveria fazer, mas não fazem, ou seja, não se previnem da Dengue. (Grupo 2)*
> *As pessoas acham que nunca vão acontecer com elas e não tomam as prevenções necessárias para o combate da doença. (Grupo 5)*

Sobre esses aspectos os alunos demostraram ter conhecimento e consciência sobre os riscos da doença, porém não associam a falta de prática para a eliminação dos focos do mosquito evitando que esses venham a se reproduzir.

Terra et al. (2011) afirmam que isso exige a busca de soluções e resultados eficazes nos programas de controle dos agentes causadores dessas doenças, no caso o *A. aegypti* e o *A. albopictus*. Desta forma, as pessoas têm um papel fundamental na eliminação dos focos do mosquito e no fim da procriação desses insetos em criadouros domésticos.

A respeito do que a escola faz para informar sobre os riscos da Dengue, a maioria dos grupos respondeu que realiza projetos. Entretanto, foram citadas também outras ações, como aulas e feira. Esses dados demostram que a escola busca de alguma maneira informar os alunos sobre a doença.

Desta forma, o papel desempenhado pela escola neste processo é de vital importância no sentido de contribuir para o conhecimento acerca do tema. Para cumprir seu papel, a instituição de ensino deve buscar fazer intervenções educativas, por meio das quais objetivam possibilitar uma aprendizagem significativa dos alunos. Regis et al. (1996) afirmam que a escola é um espaço privilegiado como base para o envolvimento da comunidade no controle de vetores de doenças como a Dengue.

No que se refere como a escola, professores e alunos podem contribuir para educação preventiva da Dengue, os grupos destacaram que a escola pode contribuir fazendo projetos, palestras, aulas e campanhas, como mostra as respostas:

> *Fazendo projetos, aulas e feiras para conscientizar do perigo. (Grupo 1)*
> *Fazendo palestras e campanhas de alerta sobre a Dengue. (Grupo 3)*

Diante do exposto, a escola é tida como espaço de produção de conhecimento, dessa forma ela deve oferecer oportunidades de acesso às informações e aos conhecimentos, de acordo com as necessidades e potencialidades dos alunos.

Portanto, a escola seria um ponto de partida para esclarecimento das características da Dengue, mecanismos de transmissão e medidas preventivas, focalizando especialmente as dúvidas e as concepções equivocadas dos alunos (BRASSOLATTI & ANDRADE, 2002), e também com dimensões mais amplas, considerando as causas e as implicações sociais da prevenção da doença.

A respeito de como os professores podem contribuir, os sujeitos citaram a elaboração de trabalhos, pesquisas e aulas discursivas, como mostra a fala dos grupos:

> *Elaboração de trabalhos, pesquisas, campanhas e projetos de divulgação dos riscos da doença. (Grupo5)*
> *Aulas para discutir sobre a dengue. (Grupo 7)*

Então, de acordo com as respostas, seria ideal vincular as aulas aos problemas da realidade como é o caso da Dengue, obtendo-se na própria sala de aula o diálogo entre professores e alunos, sendo esse último o sujeito de seu conhecimento, incluindo assim, situações significativas.

Ações educativas podem ser importantes vias de disseminação de conhecimentos sobre a prevenção e o controle da Dengue, podendo, inclusive, serem mecanismos de influência para professores, alunos e pais, que, através dos alunos, se tornam também motivados e engajados no combate à doença (AVILA et al., 2004).

A respeito da contribuição do aluno no combate ao mosquito *A. aegypti,* as respostas apresentadas pela maioria dos grupos estão relacionadas à prevenção, como mostra algumas falas:

> *Evitar água parada. (Grupo 5)*
> *Conscientizar sobre os cuidados que se devem ter para prevenir a doença. (Grupo 7)*

Ações destacadas podem contribui no combate à Dengue, porém vale ressaltar que os alunos não se colocam como sujeitos participantes de ações ou campanhas que possibilitem a promoção da saúde e campanhas de prevenção à doença.

Os aspectos identificados através do questionário forneceram subsídios para reflexão sobre a realização de possíveis práticas pedagógicas a partir de processos de intervenção nas aulas de Ciências para a construção do conhecimento científico.

*Atividade de intervenção: Dialogando sobre a temática Dengue*

A discussão do tema com o uso dos fragmentos da história em quadrinhos "Maluquinho Todos Contra a Dengue", propiciou no decorrer da ação pedagógica a interação e participação dos alunos, revelando questionamentos e posicionamentos relacionados a aspectos decorrentes do conhecimento prévio. Foi possível observar que a utilização da história em quadrinhos favoreceu a participação ativa dos alunos em sala e permitiu aproveitar o momento para estimular os alunos a expor seus conhecimentos e levá-los a uma reflexão crítica de seus saberes

O uso das histórias em quadrinhos tem crescido muito como recurso didático, e vêm sendo verificado o seu potencial educativo como prática pedagógica (SANTOS & PEREIRA, 2013).

A partir da intervenção foi possível reconstruir o conceito da doença, discutir sobre a biologia do agente transmissor e os sintomas da Dengue. Durante a atividade os alunos se envolveram com entusiasmo por isso foi possível reconstruir e construir saberes.

Santos (2005) revela que a abordagem deste tema no ensino de Ciências deve privilegiar modelos de aprendizagem participativas que visem uma real integração entre o saber científico e o cotidiano do aluno.

Em relação aos questionamentos sobre a transmissão da doença, as informações explicadas a partir dos fragmentos possibilitaram aprofundar a discussão sobre a transmissão, tipos de vírus e a gravidade da Dengue. A partir disso, foi discutido que a transmissão da doença ocorre apenas através da picada do mosquito *A. aegypti* fêmea se estiver contaminado com algum dos vírus. Pode-se inferir que houve compreensão quanto à transmissão da doença a partir da análise da fala dos sujeitos (identificados pela letra S seguida de um numeral):

> *(...) somente a fêmea e se ela estiver contaminada pelo vírus da Dengue. (S7)*
> *O mosquito é apenas o transmissor, que quem causa a doença é o vírus. (S8)*

De acordo Silva & Machado (2008), muitas vezes os processos didáticos pedagógicos tradicionais não atendem as exigências dos alunos por um ensino mais dinâmico, inovador e incentivador.

Também foi discutido sobre a proliferação do mosquito transmissor que evidenciou os riscos de manter ambientes que acumulam água, os quais se tornam possíveis criadouros do *A. aegypti* e que erradicar esses criadouros é o único meio de inviabilizar a reprodução e a proliferação do mosquito. Segundo Einsfeld (2007), necessita-se de redução ou eliminação dos criadouros do mosquito *A. aegypti*, associado às práticas de saneamento aos processos de educação e comunicação.

Em relação à contribuição da escola, professor e estudantes no combate a Dengue, destaca-se a percepção do aluno como sujeito ativo no processo, como mostra as falas a seguir:

> *Eu ia sair na rua colando cartazes sobre como combater o foco do mosquito A. aegypti e esclarecendo as pessoas sobre a doença, a forma de transmissão e prevenção da Dengue. (S3)*
> *Falar com minha família para não deixar água parada, pois é nesses ambientes que o mosquito se reproduz. (S9)*
> *Falar com os vizinhos para verificar nos quintais se há algum vasilhame que pode acumular água. (S7)*

Reis et al. (2010) afirmam que a educação em saúde tem papel importante na indução de mudança de comportamento relativo à saúde. Por isso, temáticas relacionadas a saúde devem esta inserida no dia-a-dia da escola de forma sistematizada e significativa.

Gouw & Bizzo (2009) ao discutirem a abordagem da Dengue e seus aspectos preventivos no espaço escolar, apontam que projetos voltados para a educação em saúde devem além de informar, engajar ativamente os cidadãos na problemática enfrentada e que quando os projetos são sediados nas escolas há maior possibilidade de êxito e expansão na comunidade.

## Considerações finais

O conhecimento prévio dos alunos apresentaram equívocos conceituais sobre o tema Dengue, demonstrando que ainda faz-se necessário uma abordagem mais aprofundada sobre o tema estudado a fim contribuir de forma significativa para mudanças de hábitos, os quais serão necessários para a erradicação do mosquito e consequentemente da Dengue.

A utilização de história em quadrinhos favoreceu a participação efetiva dos alunos e consequentemente a apropriação de novos saberes, revelando que a implementação de práticas pedagógicas de temas relacionados à saúde, como a Dengue, pode trazer o envolvimento dos alunos em discussões, análises, reflexões e atuação em práticas educativas. Tais práticas também podem possibilitar a reflexão dos professores no ensino de Ciências, a cerca de como usar o conhecimento prévio dos alunos para buscar diferentes intervenções para tornar a aprendizagem mais significativa.

Dessa forma, temas relacionados à saúde devem ser incorporados pelos professores não apenas nas aulas de Ciências e Biologia, mas de maneira interdisciplinar ou até mesmo

multidisciplinar, com a proposta de apresentar a Dengue aos estudantes em uma perspectiva ampla para que as ações profiláticas possam ser realizadas conscientemente, compreendendo criticamente em que pontos a população pode romper o ciclo da doença.

**Referências**

ANDRADE, C. F. S; BRASSOLATTI, R. C. Controle da Dengue: um desafio à educação da sociedade. **Ciência e Ensino**, 4 jun. 1998.
AVILA, M. G. A. et al. Evaluation of an educational module on dengue and Aedes aegypti for schoolchildren in Honduras. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.16, p. 84-94, 2004.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Brasília. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico, vol. 45, nº 26, 2014.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p.

BRASSOLATTI, R.C; ANDRADE, C.F.S. **Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue**. Ciência Saúde Coletiva [online]. Vol.7, n.2, p.243-251. ISSN 1413-8123. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232002000200005&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 02 de setembro de 2014.

CANDEIAS N. M. F. **Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais**. Revista de Saúde Pública Journal of Public Health.Vol. 31, p. 209-213. São Paulo, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v31n2/2249.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2014.

DONALISIO, M. R; ALVES, M. J. C. P; VISOCKAS, A. **Inquérito sobre conhecimentos e atitudes da população sobre a transmissão do dengue**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Vol.34, n.2, p.197 – 201. São Paulo, 2001. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v34n2/a08v34n2.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2014.

EINSFELD, F. Sapucaia do Sul no combate à dengue – uma nova ótica para a aprendizagem significativa através da introdução de temas transversais no ensino de ciências. Monografia (Novas tecnologias e metodologias no ensino de ciências da natureza) – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2007.

EINSFELD, F; PROENÇA, M. DE S; DAL-FARRA, R. A. Controle da dengue: reflexões sobre as contribuições da escola e da mídia. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, VII, 2009, Florianópolis. **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. p. 123-456.

EL-HANANI, C.N; BIZZO, N. M. V. **Formas de Construtivismo: Mudança Conceitual e Construtivismo Contextual**. Revista Ensaio. Vol.4 n.1, p. 40-64. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/epec/v4n1/1983-2117-epec-4-01-00040.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2014.

FIGUEIRÊDO, K. É. G de. Conhecimento, atitude e prática sobre o controle de dengue na área do PSF do bairro de São Francisco, município do Cabo de Santo Agostinho/PE. Monografia (residência multiprofissional em saúde coletiva) Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. Pernambuco, 2009.

GOUW, A. M. E. S. E BIZZO, N. A dengue na escola: contribuições para a educação em saúde da implementação de um projeto de ensino de ciências. **Anais.** VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências, 2009.

MADEIRA, N. G. et al. Education in Primary school as a strategy to control dengue. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, p.221-226, 2002.

MOREIRA, M. I. C. **Pesquisa-intervenção:** especificidades e aspectos da interação entre pesquisadores e sujeitos da pesquisa. In: CASTRO, L. R de e BESSET, V. L. (Orgs.) Pesquisa-intervenção na infância e juventude. NAU: Rio de Janeiro, 2008.

OLIVEIRA, A. F. DE M. Características epidemiológica e ambiental dos casos de dengue ocorridos nos anos de 2000 a 2010. **Dissertação de mestrado**. Araguaína – Tocantins 2012.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. **Revista PEC**. Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PONTES, R. J.S; RUFFINO-NETTO, A. **Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos.** Rev. Saúde Pública, v. 28, n. 3, 1994.

REGIS, L.; FURTADO, A. F.; OLIVEIRA, C. M. F.; BEZERRA, C. B.; SILVA, L. R. F. da; ARAÚJO, J; MACIEL, A.; SILVA-FILHA, M. H.; SILVA, S. B. Controle integrado do vetor da filariose com participação comunitária, em uma área urbana do Recife, Brasil. Rio de Janeiro: **Cad. Saúde Pública**, v. 12, n. 4, p. 473-482, 1996.

REIS, D. M. et al. Educação em saúde como estratégia de promoção de saúde bucal em gestantes. Revista Ciência & Saúde Coletiva. Vol.15, n.1, p.269-276. ISSN 1413-8123. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232010000100032&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 20 de novembro de 2014.

ROSA, I. P., LAPORTA, M. Z., GOUVÊA, M. E. DE. **Humanizando o ensino de ciências:** com jogos e oficinas psicopedagógicas sobre seres microscópicos. 1ª ed. São Paulo: Ed. Vetor, 2006. p. 11– 24.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico Crítica: Primeiras aproximações. 6. ed. São Paulo:** Autores Associados, 1997.

SANTOS, A. M. Inovações no Ensino de Ciências e na Educação em Saúde: Um Estudo a Partir do Projeto Finlay. 2005. 176 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SANTOS, T. C; PEREIRA, E. G. C. Histórias em quadrinhos como recurso pedagógico. **Revista Práxis**, Ano V, n° 9, Rio de Janeiro-RJ, 2013. INSS online 2176-9230. ISS impresso 1984-4239.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos-um estudo de caso. **Ciên-Educ.** (Bauru). v. 14, n. 2, p. 233-249, 2008.

TERRA, P. DE O. B; GUIMARÃES, S. L; CARMO, DO C. F. B. Educação em saúde para escolares como estratégia para o controle da dengue. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 2, p. 185-190, maio/ago. 2011 - ISSN 1983-1870.

# A RELAÇÃO ENTRE O ENADE E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA ESCOLA

Karem Susan Hansen (OBEDUC/PPGECT/UFSC)
Tiago Venturi (PPGECT/UFSC)
Iasmine Pedroso (PPGECT/UFSC)

## RESUMO

O presente trabalho analisou questões de ENADEs de cursos de Biologia e Pedagogia, sobre a presença de temas que contemplem o desenvolvimento de atividades de Educação em Saúde (ES) na escola. A ES precisa seguir na direção do compromisso com a formação de um indivíduo autônomo e crítico, onde a função principal do professor alicerça-se na capacitação dos alunos para o desenvolvimento de seu senso crítico, oportunizando discussões e reflexões, que viabilizem a construção de conhecimentos. Acredita-se que pesquisar, analisar e refletir sobre a inserção da ES nos currículos possibilite que a formação docente dê subsídios aos futuros professores, para que estes possam desenvolver a ES na escola pautada na construção do conhecimento, na reflexão e autonomia dos indivíduos.

**Palavras-chave:** Educação em Saúde; Formação de Professores; Currículo; ENADE.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de atividades de Educação em Saúde (ES) na escola necessita seguir na direção do compromisso com a formação de um indivíduo autônomo e crítico, onde a função principal do professor alicerça-se na capacitação dos alunos para o desenvolvimento de seu senso crítico, oportunizando discussões e reflexões, que viabilizem a construção de conhecimentos. No entanto, tais atividades ainda são desenvolvidas com enfoques e objetivos ultrapassados, em desacordo com o que se propõe nos objetivos educacionais contemporâneos, tanto nos anos finais, quanto nos anos iniciais do ensino fundamental.Dentre as distintas concepções da ES realizada na escola, já identificadas pela literatura (MOHR, 2002; VENTURI, 2013; PEDROSO, 2015; HANSEN, 2016), é possível destacar duas abordagens de ES: uma com princípios comportamentalistas e outra com princípios reflexivos e perspectiva formativa.

Estudos já observaram que os currículos de formação de professores trazem avanços em relação aos objetivos e finalidades para a ES, pois tratam esse campo como um instrumento de construção e consolidação da cidadania, em consonância com objetivos contemporâneos da educação brasileira (MOHR, 2002; VENTURI, 2013;

PEDROSO, 2015; HANSEN, 2016).Como um complementodessas reflexõesacerca do currículo de formação de professores, frente à ES, julgamos interessante realizar uma análise nos ENADEs - Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. Para a realização deste estudo, partimos da seguinte questão de pesquisa: as provas do ENADE possuem potencial para avaliar aspectos pedagógicos sobre ES escolar? Para refletirmos sobre essa problemática, delimitamos o objetivo de (1) identificar as questões relacionadas à Educação em Saúde presentes no ENADEde cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia e (2) analisar qual a abordagem de ES essas avaliações enfocam.

A proposta de analisar estas avaliações deu-se no âmbito do grupo de estudos do Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES), como forma de complementar as análises e reflexões realizadas em pesquisas (PEDROSO, 2015; HANSEN, 2016) sobre a inserção da ES nos currículo de cursos de formação de professores.Estes estudos permitiram refletir sobre como a ES vem sendo conduzida na formação docente. Tais pesquisas analisaram currículos de cursos de licenciatura, um de Ciências Biológicas e um de Pedagogia, ambos de universidades públicas, localizadas no Estado de Santa Catarina.

## PERSPECTIVAS DE ES NO ÂMBITO ESCOLAR

Conforme ressaltado anteriormente, a literatura nos mostra duas abordagens de ES, bem definidas.A primeira abordagem compreende que a ES deva informar e esclarecer os indíviduos acerca de boas práticas higiênicas e condutas “corretas” em saúde, prezando pela transmissão de conhecimentos relacionados aos processos de saúde e doença, formas de prevenção e tratamento, para a aquisição de hábitos e comportamentos saudáveis. Apesar de a saúde ser um Tema Transversal, na realidade escolar, ela ainda está vinculada ao Ensino de Ciências e Biologia por conta dos aspectos anatômicos e fisiológicos tratados. Esta perspectiva é caracterizada como uma ES comportamentalista, informativa e tradicional. Este enfoque reducionista de ES é oposto aos objetivos educacionais, tal como determina a LDBEN, onde o processo formativo precisa abranger o desenvolvimento cognitivo, do raciocínio, da reflexão e do senso crítico. O papel do professor, frente a esse enfoque, fica reduzido a um agente de prevenção, incentivando comportamentos julgados adequados, corretos, muitas vezes utilizando conhecimentos empíricos sobre saúde, oriundos apenas do senso comum e de sua experiência de vida.

Já a segunda abordagem foi elaborada por Mohr (2002) e compreende que a ES realizada na escola seja pautada por processos de ensino-aprendizagem que objetivem o ensino de conhecimentos científicos para que os indivíduos compreendam e tenham autonomia frente às situações, problemas ou fenômenos relacionados a sua saúde e a saúde coletiva. Nessa abordagem, a preocupação está centralizada na capacitação da prática da autonomia do sujeito para a sua tomada de decisões. Mohr (2002) considera este aspecto muito mais importante do que aquela que defende que o individuo adote uma determinada conduta ou siga uma prescrição. O objetivo maior da ES é proporcionar oportunidades de reflexão e construção de conhecimentos que permitam compreensões de mundo, podendo ser caracterizada como uma ES reflexiva e formativa (MOHR, 2002). Assim, a ES reforça o seu compromisso com os objetivos educacionais, visando à formação do espírito critico e reflexivo do aluno.

## CONTEXTUALIZAÇÃO DA ES NOS CURRÍCULOS DE FORMAÇÃO DOCENTE

Ao retornar ao nosso foco, qual seja o da ES, precisamos compreender que a inserção da temática nos currículos não é recente, pois ocorreu a partir das primeiras reformas educacionais, na primeira década do século XX. Neste contexto, as ações educativas em saúde ensinadas aos alunos eram oriundas dos ideais da Educação Sanitária. Os professores deveriam atuar no repasse de informações e conscientização dos princípios de higiene aos alunos, bem como na correção da ignorância familiar. Ou seja, deveriam possibilitar “a fixação de um conjunto de hábitos voltados para a preservação da saúde individual e coletiva” (ROCHA, 2003, p 45).

Com a inserção das concepções de higiene nos currículos, os cursos de formação de professores primários deveriam garantir uma formação onde os estes se tornariam aptos para educar e propagar as ideias higienistas entre os alunos, inculcando condutas saudáveis, que perdurassem em seus hábitos (VIVIANI, 2007). Dessa forma, seria função da escola a inculcação de hábitos saudáveis, embasados nos preceitos higienistas.

A partir dos anos de 1950, as ações educativas em saúde passam a ser denominadas Educação para a Saúde. No entanto, o antigo formato da educação higiênica continuava sendo praticado, ainda atrelado à inculcação de hábitos saudáveis, o que era considerado como fundamental para a redução de doenças. Na década de 1970, os Programas de Saúde, vinculados à Lei 5692/71, estabeleceu diretrizes para o

desenvolvimento da ES, nos 1º e 2º graus da educação básica, que reforçaram o estímulo e a prática da higiene e boas condutas de saúde, onde os professores deveriam ensinar aos estudantes noções de higiene e preservação da saúde.

Após a implementação da LDBEN, em 1996, os PCNs conferiram uma atenção especial aos temas "ética", "saúde", "meio ambiente", "orientação sexual", "pluralidade cultural", "trabalho e consumo" a serem desenvolvidos no contexto da Educação Básica. Propôs-se com isso, que tanto as escolas quanto os professores das diferentes disciplinas assumissem, de forma transdisciplinar, tais temáticas. Desta forma, estes temas não entrariam no currículo como disciplina, mas através do recurso da transversalidade, perpassando por todas as áreas do conhecimento. No entanto, apesar dos objetivos dos conteúdos sobre saúde propostos pelos PCNs serem centrados na desejada compreensão das relações entre corpo, ambiente, sociedade e cultura, a ES está ali orientada para a aquisição de hábitos saudáveis, ainda apresentando características da década de 1950 e 1970.

Conforme já visto, os currículos de formação de professores trazem avanços em relação aos objetivos e finalidades para a ES, no entanto o seu enfoque tradicional ainda aparece, com uma significativa preocupação relacionada ao repasse de informações sobre boas práticas de saúde, para estimular nos alunos, a formação de hábitos saudáveis (PEDROSO, 2015; HANSEN, 2016). Isso pode configurar uma abordagem da ES reduzida ao cuidado assistencial da saúde, desenvolvida sem um caráter de fato, pedagógico.

## METODOLOGIA

Antes de focarmos no desenvolvimento metodológico da pesquisa, é importante ressaltar que o ENADE é um componente curricular obrigatório aos cursos de graduação, conforme determina a Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004. É um dos procedimentos de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

Conforme dados retirados de Verhineet al (2006), o ENADE surgiu em função das criticas atribuídas ao Exame Nacional de Cursos (PROVÃO), por parte do meio acadêmico e de especialistas em avaliação. Assim, ocorreu a criação da Comissão Especial de Avaliação, com o objetivo de propor mudanças significativas nos procedimentos de avaliação, propondo então um novo sistema de avaliação – o SINAES, Instituído pela lei Federal 10.861/2004.

O ENADE busca avaliar todos os aspectos que giram em torno de três eixos: a avaliação das instituições, dos cursos e do desempenho dos estudantes. Esses eixos englobam aspectos como o ensino, a pesquisa, a extensão, a responsabilidade social, o desempenho dos alunos, a gestão da instituição, o corpo docente, as instalações e vários outros. Segundo o INEP, os resultados das avaliações possibilitam traçar um panorama da qualidade dos cursos e instituições de educação superior no País.

Tendo em vista a transversalidade do tema Saúde, proposto pelos PCNs, o desenvolvimento do presente estudo buscou analisar as provas dos seguintes cursos de licenciatura:ENADE Pedagogia, aplicada nos anos de 2011 e 2014; ENADE Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, aplicada em 2011, onde a mesma prova abrangia os dois cursos e oENADE Licenciatura em Ciências Biológicas,aplicada ano de 2014.

Para a análise das questões, baseamo-nos no trabalho de Pedroso (2015) e Hansen (2016). Assim, delimitamos os seguintes critérios para analisar as questões: (1) presença deconteúdos relacionados à saúde, (2) indicativos metodológicos, que verifica a existência de possíveis proposições metodológicas para o desenvolvimento dos conteúdos determinados e (3) enfoque de ES das questões.

## RESULTADOS

O quadro abaixo demonstra o número de questões encontradas nas provas analisadas:

| ENADE | ANO DE APLICAÇÃO | NUMERO DE QUESTÕES ENCONTRADAS |
|---|---|---|
| C. BIOLÓGICAS | 2011 | Formação geral: 04<br>Componente específico bacharelado: 01<br>Componente específico licenciatura: 00 |
| C. BIOLÓGICAS<br>Licenciatura | 2014 | Formação geral: 02<br>Componente específico licenciatura: 06 |
| PEDAGOGIA | 2011 | Formação geral: 00<br>Componente específico licenciatura: 00 |
| PEDAGOGIA | 2014 | Formação geral: 00<br>Componente específico licenciatura: 00 |

Fonte: elaborado pelas autoras

Com relação aos conteúdos abordados nas provas de Ciências Biológicas, encontramosquestões sobre o tema saúde, nos componentesde formação geral, seção da prova em comum para alunos de licenciatura e bacharelado e no componente de formação específica, na prova de 2014. Tais questões apresentam apenasinformações sobre o controle de transmissão do vírus da hepatite C, informações sobre descarte de lixo hospitalar, descrição de protocolo de biossegurança em laboratório, informação sobre agente etiológico, modos de transmissão e aspectos clínicos da hepatite B.

Com relação ao enfoque de ES das questões encontradas, podemos perceber que a maioria delas trazem um enfoque tradicional de ES, pois essas apresentam um caráter meramente informativo e descritivo de algumas doenças. Um estudo desenvolvido por Mohr (2002) mostra que a grande dificuldade dos professores que desenvolvem a ES é a falta de formação para desenvolvê-la na escola, não lhes são propiciados momentos para a reflexão acerca desta prática, faltando-lhes discussões sobre as metodologias e práticas, advindas da pouca preparação específica que a formação universitária lhes fornece.Sendo assim, consideramos que essas questões não tratam de processos teórico-metodológicos para o desenvolvimento desses temas em âmbito escolar o que reforça a presença do enfoque tradicional de ES, nos currículos de formação de professores, conforme discutimos anteriormente.

Quando nos referimos à formação para o desenvolvimento da ES na escola, estudos de Mohr e Schall (1992, p. 200), nesta época, já discutiram essa deficiência na formação dos professores. Quando a formação teórica do docente, no seu campo de especialidade (ciências biológicas, por exemplo), é de suficiente qualidade, faltam-lhe conhecimentos teóricos e/ou práticos sobre procedimentos didáticos ou, ainda que estes sejam de seu domínio, dificuldades se colocam, impedindo-o de desenvolvê-los na realidade de sua classe. É importante destacar que na formação inicial, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas os conteúdos da área científica deveriam ser abordados juntamente com os conteúdos da área pedagógica.

Ainda com relação aos indicativos metodológicos para o desenvolvimento da ES escolar, encontramos apenas uma questão, que trata dos objetivos da Educação Sexual na escola.Essa questão nos chamou a atenção,pois contempla o papel da sexualidade na construção das identidades das pessoas, bem como a importância do processo educativo na formação dessas identidades. O foco da questão está centrado em como a formação docente aborda esse tema no currículo.

Consideramos então, que essa seria a única questão que contempla reflexões para o futuro docente desenvolver a ES no âmbito escolar, uma vez que é perceptível a estreita relação entre os campos da ES e da sexualidade. De fato, não há como separar esses campos, pois considera-se que a sexualidade é algo inerente à vida, que se expressa desde cedo no ser humano, que exerce forte influência na saúde das pessoas, tanto física como mental (BRASIL, 1998).

A discussão sobre a inclusão da temática da sexualidade no currículo das escolas tem se intensificado, por ser considerada importante na formação global do indivíduo. A proposta do Tema Transversal Orientação Sexual, é justamente fazer com o que o aluno possa realizar escolhas autônomas. No entanto, segundo Mohr (2002), os PCNs ainda tratam o campo da ES de maneira ultrapassada, onde suas propostas estão voltadas para o desenvolvimento de hábitos e atitudes, comportamentos e procedimentos a serem seguidos. Segundo a autora, os PCNs dão grande importância à promoção da saúde e tem como principal objetivo é prescrever hábitos e atitudes ditas corretas para o desenvolvimento de uma vida saudável, diferentemente do tema sexualidade, onde esse documento objetiva a autonomia do aluno para tomar suas decisões.

Nos ENADEs analisados dos cursos de Pedagogia, não encontramos nenhuma questão que contemple nem conteúdos, muito menos, indicativos metodológicos sobre odesenvolvimento da ES. Esse fato vai ao encontro do que enfatiza Mohr (2002), ao dizer que os currículos ainda atribuem às atividades relacionadas à ES ao professor de Ciências e dessa forma, a transversalidade desse tema, não ocorre.

Consideramos que a ES escolar necessita ser desenvolvida com um enfoque, de fato, pedagógico. Para tanto, é necessário e fundamental que o currículo da formação docente possibilite reflexões mais amplas sobre o seu desenvolvimento no âmbito escolar. A presença de temas relacionados à ES em cursos de formação de professores preparam os futuros docentes para exercerem seu papel em sala de aula, que está pautado na formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade. Assim, o futuro professor pode desenvolver a ES na escola com o compromisso na formação de alunos críticos e reflexivos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise destas avaliações permitiu complementar as reflexões acerca de como a ES está sendo conduzida na formação inicial de professores. Permitiu verificar se essas provas possuem potencial para avaliar aspectos pedagógicos sobre ES escolar, ou

seja, avaliar a existência ou não de um enfoque pedagógico crítico-reflexivo acerca da ES nos currículos de formação inicial docente.

Tendo em vista as considerações feitas sobre o panorama da ES no currículo, podemos perceber a existência de poucas aproximações do campo da ES com uma perspectiva pedagógica. Ou seja, essas análises reforçam que a construção de conhecimentos acerca da ES sob uma perspectiva pedagógica não é proporcionada aos licenciandos em Pedagogia e Ciências Biológicas nos cursos de formação inicial.Além disso, a abordagem de conteúdos que tratam de temas de saúde, como visto nas questões analisadas, indicam o desenvolvimento da ES sob uma perspectiva tradicional, fator que revela a maneira de como a ES está sendo abordada no currículo atual de formação de professores.

Consideramos importante repensar a formação docente, pois é função da escola atuar na formação de cidadãos que possam ser capazes de refletir sobre os valores, trazendo situações do cotidiano dos alunos para dentro da sala de aula e juntamente com os conteúdos a serem abordados, possibilitar que estes sejam capazes de tomar decisões próprias e que julguem adequadas para então promovê-las no seu viver fora da escola, através de relações cooperativas e justas.

Precisamos analisar como estas discussões vêm sendo desenvolvidas, para compreender como se dá a formação inicial docente, para desenvolver ES na escola. Para que o ensino seja significativo por meio desta perspectiva, os professores precisam de uma formação inicial que discuta as suas atividades pedagógicas, o modo como os conteúdos são abordados e como estes são relacionados com o cotidiano e as situações que os alunos precisam enfrentar fora da escola. É preciso que a formação inicial destes professores lhes propicie ferramentas para trabalhar uma Educação em Saúde sob uma Perspectiva Pedagógica na escola, a qual não vem sendo disponibilizada e nem discutida. Acreditamos que este possa ser um dos pontos de partida, para a proposição de novas abordagens e para ampliar as discussões no campo da ES, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores.

**Agradecimentos**

Ao Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil.

À professora Dra Adriana Mohr.

À colega Elisa Orlandi.

## REFERÊNCIAS

HANSEN, Karem S.**A formação de professores para a Educação em Saúde na escola: investigando ocurrículo de um curso de Pedagogia.** Dissertação de Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC. Florianópolis: 2016.

MOHR, Adriana. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências.**Tese de Doutorado-Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis: 2002.

PEDROSO, Iasmine. **A formação inicial de professores de ciências e biologia no campo da educação em saúde na escola: análise dos currículos de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC.** Dissertação de Mestrado- Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC. Florianópolis: 2015.

VENTURI, Tiago. **Educação em Saúde: investigando relações entre Professores e Profissionais da Saúde.** Dissertação de Mestrado- Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC. Florianópolis: 2013.

VERHINE et al. Do Provão ao ENADE: uma análise comparativa dos exames nacionais utilizados no Ensino Superior Brasileiro**. Ensaio: aval. pol.públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 291-310,** jul./set. 2006

# EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ECT) NAS PALAVRAS DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Adrian Henriques (Faculdade de Formação de Professores da UERJ – Bolsista da CAPES)
Luís Fernando Marques Dorvillé (Faculdade de Formação de Professores da UERJ)

## RESUMO

Buscamos compreender e discutir as principais concepções apresentadas por um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas acerca das funções sociais da escola, da educação científica e tecnológica e do papel docente nestas disciplinas. Os principais resultados obtidos, analisados à luz de uma abordagem crítica para a educação em ciências, demonstram que os sujeitos da pesquisa entendem como propósito do processo de escolarização, de maneira geral, e da educação científica e tecnológica, em particular, a inserção no mercado de trabalho e a mobilidade social. Tais aspectos mostram-se potencialmente prejudiciais tanto à formação docente que tenha como meta superar a racionalidade técnica quanto à formação emancipatória em Ciências e Biologia na educação básica.

**Palavras-chave:** Enfoque CTS; educação científica e tecnológica; formação docente.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Presentes em maior ou menor grau no cotidiano das diferentes camadas sociais, os produtos científicos e tecnológicos - seja pelos processos que lhes dão origem, seja pelas consequências oriundas de suas aplicações - exercem forte influência sobre a sociedade ocidental contemporânea e mesmo sobre as condições materiais da existência humana de maneira geral (LACEY, 1998; LEWONTIN, 2000). Se por um lado é inegável perceber a proximidade estabelecida entre as muitas populações existentes e os produtos científicos e tecnológicos e/ou suas implicações, por outro também é inegável admitir que tamanha proximidade não se traduz, necessariamente, em compreensão sobre as formas como tais conhecimentos, serviços e inovações são produzidos (CACHAPUZ, 2011). Cabe aqui ressaltar que para além das possíveis relações de *intimidade* e *estranheza* que as pessoas podem desenvolver com o empreendimento tecnocientífico[1], o acesso e a distribuição das

[1] O adjetivo "tecnocientífico" faz referencia ao termo "Tecnociência" utilizado por Cachapuz (2011, p.50) para indicar que nas sociedades modernas já não há uma divisão real entre Ciência e Tecnologia, uma vez que ambas exercem forte influência mútua.

mais variadas benesses e produtos científicos e tecnológicos não se fazem de maneira igualitária por todo o globo. Desta maneira, mesmo vivendo em uma era de desenvolvimento tecnocientífico jamais visto, persistem ainda em todo o planeta a fome, a miséria e as desigualdades sociais, fatos que nos convidam a refletir sobre os impactos e resultados das promessas da razão iluminista sobre este nosso não muito admirável mundo novo.

Tendo em vista o contexto sociocultural anteriormente colocado, entendemos, em consonância com autores como Apple (1989) e Giroux (1997), que o desafio colocado à educação formal de maneira geral e à sociedade como um todo, é o de formar indivíduos autônomos capazes de enfrentar o mundo atual e suas exigências de maneira ética, crítica e reflexiva. No entanto, segundo Maar (1994) as análises conjunturais já realizadas tanto sobre a qualidade das relações sociais existentes, quanto sobre o processo de escolarização vigente, levantam relevantes dúvidas sobre a possibilidade de êxito de empreendimento educacional nos termos anteriormente colocados, visto que cada vez mais tendências conservadoras empurram-nos, enquanto sociedade, para *reificação*[2] do outro e de si próprio e para a competitividade alienada e alienante tão valorizada em tempos de capitalismo tardio. Em relação às contribuições do processo de escolarização formal em ciências para a formação de cidadãos mais capazes de compreender o sistema social que integram, diferentes autores afirmam que uma *Educação Científica e Tecnológica* (ECT) problematizadora, humanística e historicamente determinada favorece a reflexão sobre as circunstâncias, interesses e ideologias inerentes ao desenvolvimento tecnocientífico que tanto influenciam a dinâmica sociocultural vigente (AULER, 2002; BAZZO, 1998; SANTOS, 2007).

Levando, assim, em consideração o potencial do processo de educação básica tanto para a formação de indivíduos democraticamente ativos (VON LISINGEN, 2007), quanto para a manutenção e reprodução de desigualdades sociais (BOURDIEU, 1992), este trabalho tem por questão norteadora a seguinte indagação: "*Que concepções um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas possui sobre a Educação Científica e Tecnológica possível de se realizar em aulas de Ciências e Biologia da escola básica*?". A partir deste questionamento foram elencados os seguintes objetivos: (i) compreender as principais concepções relacionadas às funções sociais da escola, do ensino de ciências e biologia e do papel docente nestas disciplinas, (ii) discutir abordagens mais ou menos promissoras para a formação de professores de Ciências e Biologia mais capazes de realizar uma ECT de caráter humanístico, crítico e integrado no processo de escolarização básica de seus educandos.

[2] Redução do ser humano a um estado de objeto, de coisa. O esvaziamento das dimensões humanas, a invizilibização do outro, e de si mesmo (MAAR, 1994).

Diante da importância assumida por discussões relacionadas à função social da escola e ao papel dos professores das mais diferentes disciplinas na formação de sujeitos potencialmente mais capazes de mobilizar valores e construir conhecimentos que lhes auxiliem em uma atuação mais efetiva em uma sociedade assimétrica, investigações como esta adquirem considerável relevância. Longe de endossar ideais românticos e salvacionistas sobre o processo educacional, acreditamos, contudo, que "se a educação sozinha não pode transformar a sociedade, tampouco sem ela a sociedade muda" (FREIRE, 2000, p.67). Giroux (1997), apoiando-se em uma perspectiva freireana, afirma que para o empreendimento de um processo educacional comprometido com a transformação social se faz central a demanda por tornar a ação pedagógica mais politizada. Ainda segundo o autor, para tanto é preciso recuperar o papel do professor como intelectual de oposição, isto é, como um agente social capaz de fomentar as condições necessárias para encorajar seus educandos a adquirir um conjunto de capacidades críticas que lhes auxiliem a ampliar suas possibilidades de atuação em uma sociedade profundamente desigual.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A partir dos anos 70, a constante incidência de reflexões críticas sobre o modelo de desenvolvimento científico-tecnológico influenciou discussões sobre a inclusão dos aspectos sociais relativos a estas esferas nos currículos da educação básica nos países desenvolvidos. Neste contexto, surge o Movimento CTS que, aliado a intelectuais, movimentos ambientalistas e de contracultura, passa a criticar enfaticamente as contribuições tecnocientíficas à guerra e aos interesses político-econômicos de opressão e dominação. Começava assim a preocupação de se formularem enfoques educacionais para a chamada "*formação cidadã*" (SANTOS, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2006). De acordo com Von Lisingen (2007) os desdobramentos do Movimento CTS podem ser separados em três eixos: *(i) Ativismo CTS* (que articula questões políticas projetando-se num plano prático de ação); *(ii) Pesquisa Acadêmica CTS* (investigações sobre pressupostos teóricos e questões epistemológicas que subsidiam reflexões sobre as interações CTS), e, por fim *(iii) Educação CTS* (que procura trazer para a educação, em seus segmentos formais e não formais, as discussões sobre a natureza da Ciência e da Tecnologia, problematizações e contextualizações relacionadas à CT). Esta última teria como objetivo o favorecimento do desenvolvimento das capacidades de participação democrática e reflexão crítica sobre as interações CTS. Segundo Von Lisingen (2007) a América latina desenvolveu neste período seu próprio pensamento latino americano sobre Ciência e Tecnologia – PLACTS. Ainda segundo o autor, essas quatro

tradições carregam em si heranças distintas: a norte-americana (centrada em preocupações pragmáticas), europeia (voltada para investigações acadêmicas) e a latino-americana (voltada para as demandas dos países periféricos), embora compartilhem a ideia de um compromisso democrático básico.

Para pensarmos a realização da ECT em tais termos no contexto educacional brasileiro é preciso problematizar o que significa ser cidadão no contexto social, cultural e político em que vivemos. Que tipo de exercício de cidadania os integrantes de camadas sociais distintas podem vir de fato a exercer? Aproximando esse debate dos nossos objetivos, que tipos de instrumentos a escola (enquanto instância de inserção social), o Ensino de Ciências (e Biologia) - através da educação científica e tecnológica - e os professores que mediam tal processo podem fornecer a seus alunos? Recorremos às contribuições de pensadores consagrados como Adorno e Bourdieu para refletirmos sobre tais questões de maneira satisfatória. Lançamos mão do entendimento bourdieuniano sistêmico e relacional sobre o *campo social* (BOURDIEU, 2004), bem como da noção de *formação como aquisição cultural* defendida por Adorno (1986, 1995a, 1996), para elucidarmos o que aqui chamamos de Educação Científica e Tecnológica emancipadora.

De acordo com Bourdieu, as diferentes interações sociais estabelecidas por agentes sociais podem ser entendidas como jogos próprios de um determinado *campo*. Assim sendo, podemos olhar para jogo das dinâmicas sociais como algo que se desenvolve num espaço hierarquizado de luta entre atores que ocupam suas posições de acordo com o volume, os tipos e as articulações entre os capitais de que dispõem – sejam eles *culturais* (títulos e escolaridade), *materiais* (riqueza econômica), *simbólicos* (status) e *sociais* (relações interpessoais e coletivas) (BOURDIEU, 2004). A realidade social vigente pode ser entendida, portanto, como uma dinâmica construída através das relações desiguais de poder estabelecidas entre diferentes sujeitos sociais. Ao defender que os ocupantes das diferentes posições dentro do campo, dominados e dominantes, estabelecem relações de cumplicidade consciente ou inconsciente para a manutenção do jogo e manutenção ou mudança de sua posição no interior do campo, o sociólogo francês defende a relevância de um mecanismo de naturalização do contexto social vigente, suas assimetrias e condicionantes materiais. Tal ferramenta, a *ilusio*, seria empregada, cada qual a seu modo, por integrantes das diferentes instâncias sociais (estado, família, igreja e escola) na busca pelo convencimento e assimilação das relações sociais como únicas possíveis de existir, e, desta maneira, impossíveis de serem transformadas (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2004).

Em *Dialética do Esclarecimento*, Adorno e Horkheimer (1991) defendem a tese de que a Razão Iluminista, antes anunciada como fonte da emancipação humana do medo e do desconhecido a partir do controle das forças da natureza, foi progressivamente convertida pela burguesia em razão instrumental. Tal processo levou ao domínio da humanidade não só sobre a natureza, como também sobre si própria, sobretudo das camadas sociais menos favorecidas. Essa razão técnica, submetida aos objetivos finais do lucro e da produção em série, convertida em um tecnicismo exacerbado pelo utilitarismo capitalista que tem como meta a massificação da cultura e pressão econômica para reduzir tudo ao pragmatismo do seu valor de troca. A razão assume deste modo um caráter dialético, pois o mesmo processo que contribuiu para a sobrevivência da humanidade, dominando a natureza incerta, engendra em si mesmo as condições de desigualdade capazes de produzir opressão e dominação de outros seres humanos. Neste cenário, ainda segundo Adorno (1995a), a educação não representa um fator de emancipação, mas muitas vezes de reprodução na sociedade em que se encontra inserida. Restrita a conceitos técnicos e atendendo à lógica de mercado, ela compromete o processo de construção de indivíduos dotados da capacidade de interferir e pensar criticamente o contexto social que os cerca, configurando-se em um princípio de homogeneização que reduz tudo à lógica da padronização da mercadoria e do fetichismo, sendo este entendimento a base do conceito de *semiformação* cunhado pelo autor.

Destacamos o potencial de pensarmos a dinâmica social através das relações de poder e de situações de assimetrias naturalizadas para uma Educação Científica e Tecnológica que tenha como finalidade primeira e última a formação de sujeitos emancipados, não se restringindo apenas à transmissão dos conteúdos disciplinares de forma isolada e desarticulada. Essa educação exige a criação e o fomento das condições necessárias à ação reflexiva, ao reconhecimento destes sujeitos e de seu próximo como alguém possuidor de direitos e da identificação das relações de poder que muitas vezes os impedem de exercê-los plenamente. Neste contexto, vemos na ECT, conduzida nas aulas de Ciências e Biologia, um espaço privilegiado para a problematização de práticas sociais relacionadas à Ciência e à Tecnologia. Adorno (1995c) destaca que a utilização da tecnologia como um fim em si mesmo, cujas finalidades são muitas vezes encobertas, resultou ao longo da história, por exemplo, no desenvolvimento de um sistema mais eficiente para o transporte em massa de seres humanos para os campos de concentração, sem levar em conta o que aconteceria com eles. Portanto, defendemos que para a realização de uma ECT efetiva não basta pensarmos em conteúdos, habilidades ou competências. Desta forma, acreditamos na necessidade de repensarmos a formação docente em Ciências e Biologia tanto em instâncias de formação

inicial como naquelas de formação continuada orientada à formação de docentes capazes de desenvolver uma consciência crítica sobre a realidade à sua volta, não aceitando tudo que ocorre como algo dado ou natural.

## APORTES METODOLÓGICOS

A análise aqui apresentada integra um contexto de pesquisa maior, sendo então parte dos resultados discutidos na dissertação de mestrado da primeira autora desta investigação. Participaram 17 licenciandos matriculados no quarto período do curso Ciências Biológicas da UERJ/FFP (QUADRO1)[3].

Quadro 1: Informações acerca dos licenciandos sujeitos desta pesquisa

| Licenciando(a) | Idade | Período | Município de Origem | Rede Escolar de Origem |
|---|---|---|---|---|
| *Ágatha* | 20 anos | 4º período | São Gonçalo | Rede Particular |
| *Ana* | 20 anos | 4º período | Rio de Janeiro | Rede Particular |
| *Augusto* | 19 anos | 4º período | Niterói | Rede Particular |
| *Bernardo* | 23 anos | 9º período | Niterói | Rede Particular |
| *Catarina* | 19 anos | 4º período | Niterói | Rede Particular |
| *José* | 25 anos | 7º período | Niterói | Rede Particular |
| *Laura* | 20 anos | 4º período | Maricá | Rede Particular |
| *Leandro* | 22 anos | 4º período | Tanguá | Rede Pública |
| *Luísa* | 20 anos | 4º período | São Gonçalo | Rede Pública |
| *Maria* | 22 anos | 5º período | São Gonçalo | Rede Particular |
| *Mário* | 25 anos | 8º período | Itaboraí | Rede Pública |
| *Raíssa* | 21 anos | 4º período | Niterói | Rede Pública |
| *Rayane* | 19 anos | 4º período | São Gonçalo | Rede Particular |
| *Regina* | 23 anos | 4º período | São Gonçalo | Rede Particular |
| *Rodolfo* | 19 anos | 4º período | São Gonçalo | Rede Particular |
| *Sara* | 19 anos | 5º período | Rio de Janeiro | Rede Particular |
| *Tânia* | 19 anos | 4º período | São Gonçalo | Rede Particular |
| *Tatiana* | 20 anos | 4º período | Niterói | Rede Particular |
| *Vicente* | 20 anos | 4º período | Niterói | Rede Particular |

As respostas dos licenciandos a um questionário aberto e suas interações dialógicas (realizadas no contexto do estágio de docência da primeira autora sob a orientação do segundo autor deste estudo[4]) foram analisadas de acordo com o referencial metodológico de Análise de Conteúdo proposto por Bardin (1977) o qual, segundo Gomes (2007), favorece o entendimento de textos e mensagens em um nível mais profundo do que uma leitura comum. Foram utilizadas as etapas de (i) Pré-análise – leitura compreensiva dos resultados obtidos, percepção de recorrências e regularidades e escolha e organização do material a ser utilizado

[3] Os sujeitos participantes desta pesquisa encontravam-se matriculados na disciplina Laboratório de Ensino IV no semestre 2015.2, uma disciplina de natureza obrigatória tradicionalmente oferecida a alunos do quarto período da graduação em Ciências Biológicas, mas que pode vir a ser frequentada, entretanto, por alunos oriundos dos demais períodos.

[4] O estágio de docência configura-se como uma atividade obrigatória do programa de pós-graduação em que os autores encontram-se vinculados. Nele os mestrandos, sob a devida orientação de seus orientadores, desempenham atividades de docência junto a turmas de graduação em licenciatura em Ciências Biológicas. Foram realizados quatro encontros entre a mestranda pesquisadora e a turma de licenciandos, totalizando oito horas de interações dialógicas e produção de material empírico, como questionários e unidades didáticas (AUTORA, 2016).

na investigação; (ii) Exploração do material – decodificação, separação dos núcleos de sentido que compõem o material, reagrupamento das recorrências em torno dos eixos analisados e escolha de categorias; (iii) Tratamento dos resultados – interpretação do material de análise obtido de acordo com o referencial teórico e a realização de inferências.

Optamos, assim, por uma Análise de Conteúdo Temática, com temas definidos *a priori*. Neste tipo de investigação o conceito central, como o próprio nome diz, representa "uma unidade de registro maior em torno da qual tiramos conclusões" (GOMES, 2007, p.87). Os temas definidos foram: (i) *Inter-relações CTS* - discussões sobre a natureza de cada instância da tríade CTS - e (ii) *ECT nas aulas de Ciências e Biologia* - reflexões voltadas para o empreendimento da ECT na escola básica. Nesta comunicação priorizamos a apresentação dos resultados obtidos a partir do segundo eixo anteriormente descrito, sendo as especificidades analisadas encontradas no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2: Estrutura da Análise de Conteúdo Temática segundo Gomes (2007) realizada nesta investigação

| Unidade de Contexto | Unidade de Registro Tema | Síntese do Tema Investigado | Exemplo de Questões Abordadas |
|---|---|---|---|
| **Reflexões sobre a ECT em aulas de Ciências e Biologia** | Caracterização da ECT em aulas de Ciências e Biologia | Compreende diálogos sobre a ECT nas aulas de Ciências e Biologia da escola básica. | "Por que as pessoas precisam estudar Ciências na escola?" "Qual é o espaço da Tecnologia nas aulas de Ciências e Biologia, em sua opinião?" |
| | Caracterização da prática docente para a realização da ECT em aulas de Ciências e Biologia | Compreende diálogos sobre a caracterização da prática docente e o papel do professor de Ciências e Biologia na realização da ECT nas aulas de Ciências e Biologia da escola básica. | "Qual é a função do professor de Ciências e Biologia?" "O que caracteriza um bom professor de Ciências e Biologia?" "Como você apresentaria a Ciência e a Tecnologia para seus alunos?" |

Submetido ao tratamento metodológico já descrito, o material empírico coletado passou da condição de material bruto à condição de dados investigativos, sendo estes últimos entendidos como um conjunto informativo organizado passível de interpretações e discussões. Passamos à comunicação destas análises na seção que se segue.

## DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Ao longo das atividades desenvolvidas os licenciandos foram convidados a emitir suas opiniões e concepções acerca de assuntos como a função social da escola, do ensino de Ciências e Biologia e do papel do professor em tais disciplinas. Em relação à escola e sua função os licenciandos apresentaram indícios de duas tendências de concepção: uma voltada para o entendimento da escola como elemento de inserção no mercado de trabalho e, por consequência, de mobilidade social, e outra voltada para a atuação social reflexiva (QUADRO 3). Vemos em tais resultados indícios como potencialmente problemáticos para o desenvolvimento de projetos formativos emancipatórios, uma vez que a maioria dos futuros

docentes parece conceber a educação formal provida pela escola como uma maneira de se adequar ao sistema social vigente, pois tais concepções apresentam indícios de naturalização das relações sociais existentes (ADORNO, 1986;1996; BOURDIEU, 2004; 2007).

Quadro 3: Exemplos das respostas dos licenciandos a questionamentos relacionados à função social da escola básica suscitados durante as interações dialógicas

| Categoria | Exemplos de Falas dos Licenciandos | Total |
|---|---|---|
| **Ênfase na mobilidade social - Tendência à acriticidade** | "A aula da escola hoje tá muito atrás do mundo, do mercado de trabalho. Tudo hoje é informatizado e a escola insiste em ficar no quadro" ***José*** "Acho que a função mais importante e que mais preocupa é o mercado de trabalho... a escola tinha que formar para o mercado de trabalho como ele é... todo tecnológico... Isso não acontece" ***Bernardo*** "Concordo que deveria formar para cidadania, mas em nossa sociedade só é cidadão se você for alguém. Se tiver uma boa condição social. E isso só acontece se você tem um bom emprego, alguns diplomas, essas coisas" ***Vicente*** | 10 |
| **Ênfase na atuação social - Tendência à criticidade** | "A gente ouve falar toda hora que a escola tem que formar pra vida... Mas eu fico pensando que vida? A vida lá fora é muito diferente do que a escola trata. Então acho que o foco deveria formar pra vida, e isso engloba o trabalho, a faculdade e o dia a dia. E em quem a gente vota, o que a gente come, o que a gente compra..." ***Catarina*** "A função da escola tá ligada à função da educação... Numa sociedade que se preocupa em formar pra trabalhar, essa é a função, mas numa sociedade que se preocupa em formar pra questionar, pra agir, pra ter opinião, a função da escola é outra. E eu acredito nessa última" ***Mário*** | 2 |
| **Não opinaram** | ---------- | 5 |

O projeto formativo que aqui defendemos é aquele que se faz em meio à discussão das condições materiais objetivas que permitem e condicionam a estrutura social vigente. Acreditamos que um processo formativo apenas orientado para a concorrência profissional e inserção na cadeia produtiva, bem como para o uso e consumo de artefatos tecnológicos como um fim em si, exclui a possibilidade de formação sujeitos críticos para a cooperação, para a tolerância, e, portanto, para a transformação das relações sociais desiguais e assimétricas (AIKENHEAD, 2005; APPLE, 1989; DELIZOICOV; AULER, 2011).

Sobre as possibilidades da ECT nas aulas de Ciências e Biologia da escola básica (QUADRO 4), observamos que uma grande parcela menciona aspectos ligados à utilidade dos conteúdos e conhecimentos das disciplinas para a vida cotidiana, sendo tais respostas alocadas na categoria *Utilitarista*. Cinco (5) licenciandos justificaram a presença das disciplinas escolares Ciências e Biologia a partir da importância inerente aos conteúdos nelas ministrados, sendo tais respostas alocadas na categoria *Conteudista*. Duas licenciandas deram respostas evasivas e pouco claras à questão e, por isso, tiveram suas respostas alocadas na categoria *Simplista*. Por fim, um único licenciando atribuiu ao ensino de Ciências e Biologia a função de auxiliar na construção de pensamentos críticos relacionados aos conteúdos e conhecimentos estudados. Sua resposta foi alocada na categoria *Crítica*.

Quadro 4: Exemplos das respostas dos licenciandos ao questionamento do questionário relacionado à função social do ensino de Ciências e Biologia básica

| Categoria | Exemplos de Respostas dos Licenciandos | Total |
|---|---|---|
| **Utilitarista** | "É importante saber Ciências para entender aspectos como fenômenos meteorológicos, entre outros que estão em nosso cotidiano" ***Augusto*** "Como quase tudo que temos contato tem alguma relação com a Ciência precisamos conhecê-la para utiliza-la e para solucionar nossos problemas da melhor maneira possível" ***Luísa*** "A Biologia é mais próxima do cotidiano do que se pensa. Pra Ciência produzir uma fórmula de medicamento é fundamental entender mais sobre o corpo humano" ***Tatiane*** | 7 |
| **Crítica** | "Diria que é importante pra entender questões inerentes à sociedade e à política, por exemplo, a "tragédia dos comuns" e o "pesadelo de Darwin", diria que serve para não sermos manipulados" ***Mário*** | 1 |
| **Conteudista** | "Pra entender os mecanismos e processos que ocorrem nos seres vivos, a vida de maneira geral" ***Rayanne*** "São necessárias para explicar a realidade que vivemos e também para contribuir na solução de problemas cotidianos" ***Laura*** " | 6 |
| **Simplista** | "Diria que é uma Ciência que está em tudo que é vivo incluindo eles mesmos" ***Anna*** | 2 |

Para analisar o quadro acima resgato as definições apresentadas por Auler (2002), Bazzo (1998) e Santos (2007) sobre as dimensões envolvidas na formação científica e tecnológica emancipatória: (i) a necessidade de aumento da participação social em assuntos relacionados à Ciência e à Tecnologia, (ii) a capacitação para reflexão crítica e epistemológica relacionadas à situações que envolvem Ciência e Tecnologia, (iii) a construção e desenvolvimento de valores críticos que embasem posicionamentos e tomadas de decisão consciente em circunstâncias relacionadas à CT. Ao compararmos estas finalidades àquelas apresentadas pelos alunos constatamos que a maioria de suas respostas se aproxima de concepções tradicionais de Ciências, com exceção daquela apresentada por *Mário*.

Sobre o papel do professor na ECT a ser desenvolvida nas aulas de Ciências e Biologia (QUADRO 5), podemos observar que grande parte dos licenciandos vinculou a atividade docente à facilitação da aprendizagem de conteúdos e às implicações úteis destes conhecimentos para o cotidiano dos alunos. Estas respostas foram alocadas na categoria *Postura Contextualizadora*. Os demais se dividiram em duas categorias minoritárias: quatro licenciandos apresentaram em suas respostas indícios de posturas críticas em relação ao conteúdo estudado que permitiram alocar suas respostas na categoria *Postura Problematizadora*, enquanto dois licenciandos apresentaram indícios que permitiram a classificação de concepções sobre a ação pedagógica como mais próxima do ensino tradicional de conteúdos. Desta maneira, suas respostas foram classificadas como *Postura Docente Tradicional*. Sobre os aspectos ligados à prática pedagógica associada ao ensino de Ciências e Biologia, é importante destacar que, segundo Adorno (1986b), um processo voltado apenas para a transmissão de conteúdos e para adequação social à ordem vigente perde o caráter emancipatório que poderia apresentar. Se o processo formativo pauta-se apenas no "esclarecimento" da consciência, deixando de lado a estrutura social em que a

educação ocorre, o que temos é instância destinada à instrução de conhecimentos técnicos (MAAR, 1994).

Quadro 5: Exemplos das respostas dos licenciandos a questionamentos relacionados ao papel do professor de Ciências e Biologia na ECT suscitados durante as interações dialógicas

| Categorias | Exemplos de Respostas dos Licenciandos | Total |
|---|---|---|
| **Postura Problematizadora** | "Eu escolheria a dengue... dá pra discutir o que é, como se pega, por que em lugares mais pobres tem mais" ***Augusto***<br>"Eu ria falar da nossa relação com o meio ambiente... Falaria dos problemas climáticos, das áreas de alagamento na cidade, as causas humanas desses problemas e o que tem que mudar" ***Catarina***<br>"Eu citaria como exemplo aspectos que envolvem os índios no Brasil que são removidos de onde vivem e praticam sua cultura para dar lugar a uma usina" ***Mário***<br>"Eu falaria do meio ambiente e do ecossistema, citaria problemas como desmatamento, tragédias envolvendo encostas, o desaparecimento de espécies e a os riscos a nossa própria espécie" ***José*** | 4 |
| **Postura Contextualizadora** | "Antigamente, antes da invenção das vacinas, as pessoas estavam mais suscetíveis às doenças. Ocorria uma seleção natural onde os mais aptos sobreviveriam. Sabemos que cada indivíduo possui um sistema imunológico diferente. Com as vacinas podemos prevenir algumas doenças, então explicaria a memória adquirida pelo sistema imune exposto às vacinas" ***Sara***<br>"Escolheria o seguinte tema: membrana plasmática. Daria uma aula expositiva explicando como cada cientista foi chegando às conclusões que possibilitaram esse conhecimento. Depois faria um experimento com a turma pra mostrar como ocorre na prática a osmose, por exemplo" ***Rodolfo***<br>"Citologia voltada para área vegetal, eu perguntaria aos alunos o porquê de não podermos comer qualquer planta, e explicaria como funcionam as células vegetais e porque algumas causam alergia" ***Tatiane*** | 10 |
| **Postura Docente Tradicional** | "A ecologia é uma forma de mostrar a importância do estudo da Biologia e da Ciência. A ecologia engloba as relações em níveis macro e micro e seria muito mais fácil mostrar assim a importância desses estudos" ***Bernardo***<br>"Falaria da concepção dos organismos, como uma célula depois se divide em outras células, em tecidos, e depois se diferenciam em outros organismos. Isso daria pra mostrar como a vida é complexa" ***Rayanne*** | 2 |
| **Não Responderam** | ---------- | 1 |

Assim sendo, entendemos que o papel exercido pelo professor de Ciências não deve centrar-se apenas na transmissão de conteúdos científicos, muito menos deve se ocupar somente de ensinar seus alunos apenas a criticar toda situação sem qualquer tipo de reflexão mais aprofundada. Acreditamos que professor deve pautar sua atuação a meio caminho entre a abordagem dos conteúdos científicos e a adoção de um pensamento crítico sobre o conhecimento científico-tecnológico e suas implicações para as condições materiais e subjetivas da existência humana. Neste sentido as posturas apresentadas por *Mário*, *Augusto*, *José* e *Catarina* apresentam posicionamentos mais elaborados sobre o papel dos docentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo de nossas análises podemos perceber que alguns licenciandos mostraram-se mais propensos a atribuir finalidades meramente conteudistas à ECT, centralizando o poder detentor do conhecimento científico na figura professor que deve atuar como um facilitador da aprendizagem. Outros, por sua vez, se mostraram mais abertos à reflexão crítica e, portanto, mais dispostos a mudar de opinião quanto à inclusão de aspectos culturamente problematizados em sala de aula. Tais diferenças de posicionamento e concepção são esperadas, uma vez que a Ciência e a Tecnologia, como instituições importantes dessa sociedade, carregam, portanto, as marcas de todas as ideologias que disputam entre si por hegemonia no espaço social. Em última análise, as diferentes concepções sobre a ECT a ser

realizada nas aulas de Ciências e Biologia da escola básica são também o reflexo das disputas de interpretação sobre as bases em que a sociedade realiza a produção da existência humana. Dessa maneira, parece inquestionável que o processo de ensino-aprendizagem destas disciplinas precisa considerar os aspectos políticos, as relações de poder e de produção que compõem a sociedade em que vivemos. Acreditamos que a formação docente inicial e continuada, ao abordarem de maneira reflexiva os aspectos sociais, tecnocientíficos, culturais, políticos e ambientais que perpassam os conteúdos a serem ensinados, pode apresentar contribuições promissoras ao desenvolvimento de capacidades de raciocínio crítico e reflexivo dos docentes em formação. Defendemos, com base em Adorno (1996) e Bourdieu (2004), que para a formação de sujeitos reflexivos e atuantes em esferas democráticas de interação social se faz necessário investir em uma educação política, problematizadora e humanista que visa à formação cultural, indo muito além da interiorização de representações da realidade burguesa e do preenchimento do vazio ético via consumo e formulação de clichês vazios como em representações superficiais de conceitos como “formação para cidadania”.

## REFERÊNCIAS

ADORNO, T.W.**Educação após Auschwitz**. In: COHN, G. (Org.). **Theodor W. Adorno**. São Paulo: Ática, 1986.

_____. **A Filosofia e os Professores.**In: ADORNO, T. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995a

_____. **Educação - Para quê?**In: ADORNO, T.**Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995b.

_____. Teoria da Semi-Cultura.**Educação e Sociedade**, 56: 388-411, 1996.

_____; HORKHEIMER, M. **Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Rio de Janeiro: Zahar, 1991.

APPLE, M. W. **Educação e poder**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado) – Centro de Educação/Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002

_____; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revistas Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.5, n.2, 2006.

AUTORA. **Concepções de licenciandos em ciências biológicas sobre as inter-relações ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e a educação científica e tecnológica (ECT) – reflexões a partir do enfoque crítico e intercultural**. 158.p. Dissertação de Mestrado em

Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade. Faculdade de Formação de Professores. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2016.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998.

BOURDIEU, P. Estrutura, habitus e prática. _____**. Economia das trocas simbólicas**, v. 5, p. 337-361, 2004.

_____. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil/DIFEL, 2007.

CACHAPUZ, A. F. Tecnociência, poder e democracia. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

DELIZOICOV, D; AULER, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 247-273, 2011.

FREIRE, P. **Conscientização**: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 2000.

GOMES, R. Análise e interpretação de dados de pesquisas qualitativas. ORG: MINAYO, M. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LACEY, H. **Valores e atividade científica**. São Paulo, Discurso Editorial, 1998.

LEWONTIN, R. C. **Biologia como ideologia: a doutrina do DNA**. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2000.

MAAR, L.W. Educação crítica, formação cultural e emancipação política na Escola de Frankfurt. In: PUCCI, B (org.). **Teoria Crítica** *e* **Educação***:* **A questão** *da* **formação cultural na escola de Frankfurt**. Rio de Janeiro: EdUFSCar, 1994.

NOGUEIRA, M. A.; NOGUEIRA, C. M. M. **Bourdieu e a educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

SANTOS, W. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, p. 475, 2007.

_____. Significados da educação científica com enfoque CTS. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino** (UNICAMP), v. 1, p. 01-16, 2007.

# EDUCAÇÃO PARA AS SEXUALIDADES, OS GÊNEROS E AS DIFERENÇAS: PARA ALÉM DA BIOLOGIA, AS 'BIOPOLÍTICAS' ATUAIS

Fabiana Aparecida de Carvalho (Departamento de Biologia – UEM)

**Resumo:** Discutem-se, neste ensaio, alguns atravessamentos junto à educação para as sexualidades, os gêneros e as diferenças, destacando a centralidade dessas questões para se pensar discursos e dispositivos presentes em currículos, discussões políticas e contextos educacionais. Na reflexão, problematizam-se biopolíticas (domínio do corpo por táticas de governo) que irão determinar o que é aceito ou não e por em circulação representações sobre corpo, sexos, identidades, subjetividades, desejo e relações humanas. As explicações biologizadas são criticadas como conhecimentos hegemônicos que contribuíram na construção de significados binários, masculunistas e sexistas. A discussão de gêneros e sexualidades como relacionais desestabiliza a fixação sexo/gênero e requer posicionamentos que contemplem direitos e visibilidades.

**Palavras-chave:** Sexualidades; Gêneros; Biopolíticas; Políticas Educacionais; Currículos.

## Introdução:

O presente trabalho propõe pensar em como as biopolíticas incidem na educação para as sexualidades, os gêneros e as diferenças[1], afastando-se, propositadamente, das teorizações e da análise de concepções ou das abordagens didático-pedagógicas já cristalizadas pelos currículos, pesquisas, práticas e encaminhamentos realizados no ensino de ciências e biologia. As referências teóricas escolhidas expandem-se num ensaio que visa, entre outras intenções, apresentar elementos para se problematizar a educação para as sexualidades e se trazer bases para se pensar a intersecção dos entendimentos políticos e subjetivados acerca do corpo, dos sexos, das identidades e das relações humanas.

Neste início, convém também destacar pontos norteadores da leitura e da composição de minhas ideias. O entendimento de sexualidade (ou das sexualidades) que irá incidir sobre o texto não a atém somente ao nível da compreensão de seus aspectos biológicos, físicos, psíquicos, sociais e subjetivos. Todas essas bases, indubitavelmente, são de extrema importância para a compreensão dos saberes sobre o sexo, a afetividade e sobre as relações humanas. Entretanto, a sexualidade será pautada, aqui, por uma compreensão que a articula à linguagem e a dispõe como a uma categoria de grande interesse junto aos processos de saber-

[1] As ideias aqui apresentadas fazem parte de uma pesquisa de doutorado em andamento. Ressalvamos que optamos pela expressão: "educação para as sexualidades, os gêneros e as diferenças" e não "educação sexual" por compreendermos que a primeira abarca discussões não exclusivas ao domínio sexo/sexualidade/reprodução, contemplando a perspectiva de discutir temáticas atuais como a centralidade dos gêneros e a alteridade das pessoas.

poder que criam e falam das/os sujeitas/os e seus modos de ser, ou seja, como a um dispositivo histórico (FOUCAULT, 1988).

No mesmo ínterim, ancoro em entendimentos de que sexo, do ponto de vista de marcações biológicas, entre elas, a genética e a morfologia, não é determinante e nem coextensivo aos gêneros, do ponto de vista das práticas sociais e das identificações psicológicas que constituem a todas/os em suas identidades pessoais e generificadas. Isto quer dizer que há atribuições de sentidos que o dimensionam como categoria analítica de questões sociais (SCOTT, 1986) acerca do ser mulher, do ser homem ou do ser uma pessoa transgênera.

Os questionamentos apresentados a seguir estão intrincados com questões atuais e são pensados em termos de efeitos discursivos que também se farão presentes nos currículos escolares. Dimensionados por suas materialidades políticas, o que pretendo é lançar luz às negociações sociais que nem sempre são compreendidas, discutidas ou trabalhas por professoras/es de ciências e biologia.

**Uma questão imanente**

Recentemente, as discussões sobre gênero e sexualidade voltaram a ser palco de embates entre os setores sociais conservadores e os campos de militância política e educacional. Nos anos de 2014 e 2015, por exemplo, as votações dos Planos de Educação (Nacional, Estaduais e Municipais), documentos responsáveis por delinear as metas a serem cumpridas para a melhoria da educação brasileira, a superação de desigualdades sociais e para o respeito aos direitos humanos nos territórios do ensinar e aprender, foram atravessadas por calorosos embates ideológicos que traziam em suas pautas argumentos de ordem religiosa, de essencialização e naturalização biológica dos sexos e dos gêneros e de sustentação da família nuclear tradicional (arranjo composto pela conjugabilidade de um homem com uma mulher e que dará origem a filhas/os “naturais”).

As aprovações dos diversos Planos, entre eles o Nacional, foram condicionadas à retirada de expressões, conceitos e demarcações que mencionassem a superação das desigualdades educacionais em quesitos como orientação sexual, gênero e igualdade racial e regional. Segundo Carvalho et al (2015, p. 102),

> os setores conservadores alegaram que o termo gênero, tomado por seu aspecto de construção social (que é defendido por estudiosas/os, pesquisadoras/es e militantes), geraria uma confusão na promoção da igualdade e da equidade entre as pessoas, e poderia, entre outras coisas,

> destruir a família, os valores tradicionais, as leis naturais, biológicas e religiosas para homens e mulheres ao favorecer políticas de promoção LGBTTQIA[2], de compreensão sobre a diversidade sexual, sobre os papéis de gênero, a despatologização da transexualidade, a discussão entorno da criminalização da homofobia.

Por outro lado, muitas/os militantes e pesquisadoras/es apontam que as escolas precisam estar preparadas desde a perspectiva mais preconizada pedagogicamente, como o combate de infecções, doenças e gravidez não planejada, até para se dispor como agente problematizadora da discriminação de gênero, de violências sexistas, do preconceito solidificado socialmente e como promotora de debates plurais em torno das diferenças, da corporeidade e acerca das múltiplas dimensões e manifestações das sexualidades (TOLOMEOTTI; CARVALHO, 2015; LOURO, 2014; MAIO; CORREA, 2013.). Assinalam, também, que a supressão das discussões de gênero em documentos curriculares e na escola pode encampar um grande retrocesso, considerando, especialmente: a) os avanços conquistados pela reforma educacional da década de 1990, que respaldaram a transversalidade das proposições nos trabalhos escolares; b) os avanços das conquistas estabelecidas por políticas públicas educacionais, como as dispostas em projetos de construção do respeito, da igualdade e da preconização dos direitos de minorias LGBTTQIA, a exemplo o "Programa Brasil sem Homofobia"; e, c) as políticas e recomendações internacionais derivadas de órgãos dos quais o Brasil é signatário, entre eles a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Esse campo de tensões de prós e contras à educação para os gêneros, as sexualidades e as diferenças reflete o quanto essa questão ocupa uma centralidade cultural, política e epistemológica em nossas instâncias sócio-culturais e produtivas (HALL, 1997). Neste sentido, as compreensões sobre sexo e sexualidade têm uma relação imanente na linguagem e na cultura e estão imersas de significados discursivos e constitutivos que, dentro de correlações de forças de saber-poder, irão atravessar nossos entendimentos e posicionamentos sobre os mesmos.

Embora essa orientação se paute em termos de proposições, teorizações e argumentos advindos de estudos filosóficos e sociológicos, inclusive respaldando alguns documentos educacionais, nos espaços escolares a educação para as sexualidades encontra-se ancorada em discursos colonizados pelas ciências biológicas, pela medicina e pelas ideias de profilaxia e prevenção que, muitas vezes, categorizam-se como investidas de controle e regulamentação

[2] Lesbianas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Transexuais, Queers, Intersexos e Assexuais.

dos corpos, das identidades, dos prazeres e dos sexos em função daquilo que a sociedade deseja e considera como normal.

Considerando, especificamente, as disciplinas de Ciências e de Biologia, uma das temáticas que organiza seus currículos, e dá suporte ao conhecimento das áreas, diz respeito ao corpo humano. Embora haja cruzamentos entre as conceituações biológicas e os pertencimentos socioculturais e subjetivos, que estão determinados em documentos curriculares e focados em sala de aula, a biologia perfez e moldou as compreensões sobre corpo debatidas, ensinadas e apreendidas desde o final do Século XIX até os dias atuais, esquadrinhando, ora mais, ora menos, as orientações aceitas pelas sociedades e as orientações teórico-metodológicas a serem abarcadas pela escola.

Essa tendência biologizada difundiu conhecimentos hegemônicos que ajudaram a construir representações e significados fisiológicos, binários, masculinistas e heterossexistas[3] que, por efeito, moldaram alguns dos discursos de gênero, de corpo, de etnia, de sexualidade eleitos como dispositivos pedagógicos, entre eles: a genitalização da sexualidade, a anatomização dos corpos, a propagação extrema dos mecanismos de infecções e doenças ligadas ao sexo físico, a reprodução e as campanhas de higiene e prevenção estão entre eles.

Nos alinhavos desse viés colonizado, portanto, as expressões de grupos minoritários

> que não dispõem de estruturas importantes de poder costumam ser silenciadas, quando não estereotipadas e deformadas, para anular suas possibilidades de reação. Entre essas culturas ausentes podemos destacar as seguintes: [...] as etnias minoritárias ou sem poder; - o mundo feminino; - as sexualidades lésbica e homossexual; - a classe trabalhadora e o mundo das pessoas pobres; - as pessoas com deficiências físicas e/psíquicas. (SANTOMÉ, 1995, pp.161-162).

Por outro lado, conforme aponta SILVA (2002), algumas teorizações educacionais específicas irão trivializar as relações humanas e a presença dessas minorias nas escolas, principalmente na desarticulação de seus pertencimentos culturais, no esquadrinhamento e na colonização pelos currículos oficias e ao se tornarem invisíveis, coisificadas, objetificadas e desconectadas de outros processos, relações e ou debates escolares.

Para além da biologia, tem-se, então, o estabelecimento do corpo, do sexo, das sexualidades e da própria vida como territórios políticos e adensados por táticas regulatórias, discursivas e de normatização que se constelam em biopolíticas de controle e de subjetivação das pessoas.

[3] Heterossexismo: preconceito sustentado pelo paradigma da heterossexualidade ou heteronormatividade, que se pauta pela crença de que esta seria a única forma de se relacionar afetivo-sexualmente com as pessoas.

**Para quem migram as biopolíticas?**

Essa investida política, amparada nos discursos biológicos como verdades absolutas, nasceu da incitação discursiva em se colocar corpo e sexo em evidência, visando suas gerências e o exercício de saberes disciplinares, sobretudo, no "corpus" populacional e nas atribuições do Estado em relação ao crescimento, mortalidade, natalidade, sanitarismo, higiene e reprodução dos grupos sociais. Se num primeiro momento caímos na armadilha ingênua de pensar que tal exercício poderia ser um ativador do bem estar e do ordenamento comunitário, e até mesmo endossar paradigmas, modelos didáticos ou representações veiculadas no ensino de biologia e ainda aplicadas nas escolas, num olhar histórico das contingências e dos poderes, principalmente a partir da segunda metade do Século XIX e da primeira do Século XX, tanto sexo e sexualidade, quanto os gêneros, entram num regime de biopoderes e biopolíticas (FOUCAULT, 2008) que visam, categoricamente, articular o domínio da produtividade para que esses atendam ao que é aceito e regulado socialmente. A vida da população, por assim dizer, passa a se subordinar à "disciplina-biopolítica" e aos instrumentos de governo que atuam

> para a produção da conduta correta e para a estipulação de vivências padronizadas que beneficiam um modelo social e, concomitantemente, fazem emergir um tipo desejado de população em detrimento ou exclusão de outra população (CARVALHO, 2013, p. 04).

Dentro desta perspectiva que escolhe o tipo desejado de população nasceu a sexualidade como dispositivo discursivo, heterogêneo e respaldado por lei e enunciados que determinaram corpos e materialidades a serem corrigidos, a saber: a) o corpo da mulher, que deveria ser analisado, qualificado ou desqualificado através de práticas médicas e familiares; b) a criança e os jovens masturbadoras/es objetos de uma pedagogia para se evitar os prazeres perigosos; c) o corpo reprodutivo regimentado na procriação e na vida conjugal; e, d) os homossexuais e a patologização das orientações sexuais diferenciadas, dos prazeres perversos e dos desvios sociais (FOUCAULT, 1988). Ao se determinar as sexualidades desviantes, o biopoder se consolidou com o fortalecimento e a perpetuação da família burguesa e a sexualidade conjugal.

> A família burguesa foi essencial como instrumento de controle social e regulação econômica. É no seio dela que se dá a primeira distinção entre o normal e o anormal de forma que toda dissidência com relação a seu modelo

> economicamente produtivo e biologicamente reprodutivo passou a ser classificada como desvio (MISKOLCI, 2005, p. 13).

Embora tenhamos um vasto lastro de discussões e avanços em termos dos conhecimentos e debates acerca de temas relacionados à sexualidade, há sutilezas para se botar em evidência e se pensar para onde ou junto a quem migram as biopolíticas.

Nas últimas décadas, os direitos e as políticas públicas para mulheres, os estatutos de amparo a crianças e jovens, os programas educacionais e leis de reconhecimento e visibilidade aos LGBTTQIA, a despatologização de algumas práticas e condutas, entre elas, a retirada da homossexualidade de códigos médicos que determinam doenças, e a perda da hegemonia da família nuclear abrindo espaço para o reconhecimento de arranjos familiares e afetivos diferenciados, levaram o Estado e os setores sociais a repensarem a materialidade das/os sujeitos não mais em termos de desvio, mas em termos de reconhecimentos de identidades e de processos culturais marcados por disputas. Contudo, essa tomada de consciência nem sempre implica em aceitações. Conforme ressalta Silva (2000), os processos de negociação de identidades podem expor uma forte demarcação de diferenças reguladas pelas normas e padrões aceitos culturalmente.

Ao se criarem as diferenças numa relação de oposição com a normalidade, a circulação de certas representações binárias e sexistas sobre ser mulher, homem, pessoa transgênera e sobre a orientação afetiva-sexual desejada ficam em evidência e amparam desigualdades, segregações, intolerâncias e desrespeito.

## O discurso biológico como dispositivo de controle

Muitos dos atravessamentos discursivos levam as sexualidades, os gêneros e as diferenças para um campo de categorização e de embate político. Para dotar essas categorias de sentidos dentro das arenas sociais, Lorencini Jr. (1997) lembra-nos que os aspectos biológicos e culturais não se excluem, mas se interdependem de maneira que não podemos considerar a sexualidade como característica exclusivamente biológica. Nessa compreensão inter-relacional, tanto a cultura quanto a biologia se retroalimentam para garantir aspectos adaptativos inerentes à nossa espécie e negociáveis em nossas sociedades.

Embora essa relação construcionista e conciliatória permita vislumbrar corpo, sexo, gênero, desejo afetivo-sexual de forma mais empática, ao nível das explosões discursivas em torno dessas categorias, a biologia acaba sendo tracionada como a um dispositivo pedagógico e de controle. Pedagógico porque ela faz parte da produção de sentidos, representações e

significados científicos, culturais e políticos difusos nas mais diferentes estâncias culturais e que irão nos ensinar modos de entender e ser.

Contudo, é no âmbito do controle que o discurso biológico pode impor um viés determinista marcado por investidas biopolíticas de observação, regulamentação e fiscalização. A biologia sustentará discursos e dará "substratos a outras narrativas que, se não partem dela, utilizam-se de e se reforçam com seus elementos" (SANTOS, 2000, p. 243).

Para ilustrar essa afirmação, voltemos à atenção para aos episódios dos Planos de Educação já citados no texto.

As/os conservadores e fundamentalistas que defenderam a retirada da palavra gênero dos Planos de Educação, amparados por dogmas e argumentos em defesa da família conjugal, afirmaram que as minorias LGBTTQIA e as/os estudiosos da sociologia dos gêneros, corpos e sexualidades difundem uma "Ideologia de Gênero" cujo intuito é a desestabilização da família, especificamente a partir da inculcação de crianças e adolescentes quanto à neutralidade de suas identidades generificadas e sexuadas. Vários documentos oficiais emitidos por representantes políticas/os, como exemplo: o Requerimento de Informação 565/2015[4], enviado ao MEC pelo Deputado Izalci Lucas Ferreira (PSDB/DF), cobram posições sobre a recorrência de termos como gênero e sexualidade nos debates, currículos, produções didáticas e instâncias educacionais.

A ideia de combate a essa suposta "Ideologia de Gênero" está sendo fortemente difundida, no Brasil e no mundo, tanto por extremistas católicas/os quanto por neopentecostais e se trata de um substrato confuso que distorce teorias sociais de autoras/es como: Karl Marx, Friedrich Engels e Max Horkheimer, que criticaram os arranjos familiares burgueses estabelecidos para sustentar a propriedade privada, o Estado e o capital; como, também, de teóricas feministas como Simone de Beauvoir, Kate Millet e Judith Butler que contribuíram, cada qual a sua época e com seu próprio referencial epistemológico, para desprender o gênero de uma ontologia ou de um destino ligado à determinação genética e para criticar o sexismo biológico na sociedade.

Nas argumentações políticas conservadoras, as sexualidades e os gêneros estão sendo vigiados para que não escapem da normalidade e da padronização social. O que se está em jogo é, justamente, a aceitação do caráter social que se sobrepõe à natureza e à biologia e nos tornam seres históricos e subjetivos.

[4]Disponível na base de dados do Congresso Nacional.

> Os corpos ganham sentido socialmente. A inscrição dos gêneros - feminino ou masculino - nos corpos é feita, sempre, no contexto de uma determinada cultura e, portanto, com as marcas dessa cultura. As possibilidades da sexualidade - das formas de expressar os desejos e prazeres - também são sempre socialmente estabelecidas e codificadas. As identidades de gênero e sexuais são, portanto, compostas e definidas por relações sociais, elas são moldadas pelas redes de poder de uma sociedade (LOURO, 2000, p. 06).

Para refutar essa condição construcionista, as explicações orientadas por discursos naturalizantes, que (re)produzem a anatomia e a fisiologia da reprodução, aparecem regendo as sexualidades por meio de conceitos, explicações e modos de disciplinarização. Há, sobretudo, um deslocamento e uma sobreposição dos discursos científicos junto aos dispositivos religiosos que, para marcar intrincadas relações de poder e biopolíticas de regras para a população, também se apropriam da biologia (e a marcam como outro dispositivo), justamente com a finalidade de fundar um imperativo aos corpos e às identidades pessoais.

A Figura I, por exemplo, ilustra as diferenciações biológicas sendo tracionadas como argumentos para se negar as diferenças identitárias e para se legitimar discursos essencialistas. Na tomada de cromossomos como condicionantes do desejo afetivo-sexual e das orientações de gênero, percebe-se, inclusive, contradições epistemológicas e de base conceitual ao se comparar os enunciados das imagens com às explicações da biologia como ciência.

**Figura 1 - Posicionamentos em defesa da retirada da expressão "Gênero" dos Planos de Educação**

**Fonte:** Arquivo pessoal da autora. À esquerda, Deputado Federal Bolsonaro Jr. Durante por ocasião da discussão do Plano Nacional de Educação. À direita da imagem, o pastor e vereador Luciano Brito (terno) e representantes religiosos na votação do Plano Municipal de Maringá.

Biologicamente falando,

> o sexo é a recombinação genética. É a mistura ou a união de genes, isto é, de moléculas de DNA provenientes de mais de uma fonte. Quando uma molécula de DNA produz outra que lhe é idêntica, os biólogos falam em replicação. Entretanto, quando a matéria viva, como uma célula ou um corpo composto de células, produz outro ser vivo similar, os cientistas falam em reprodução." (MARGULLIS, 2002, p. 12)

Entretanto, na regularidade do dispositivo, ao se vincular e se disseminar a existência de indíviduos "XX", como fêmeas, e "XY", como machos, fixa-se o sexo como destino fisiológico, psicológico e produtivo para mulheres e homens e se atribuem papéis generificados que tomam a diferença biológica como condição determinante da vida social.

No senso estrito dessa mesma formação discursiva, que está na biologia que circula e perfaz representações culturais, também se apagam outros arranjos genéticos, a saber: Síndrome de Turner (X0); Síndrome de Klinefelter (XX, XXYY, XXXY, XXXYY, XXXXY); Síndrome de Jacobs (XYY – reconhecidos geneticamente como indíviduso super machos, ou XXX – reconhecidos como super fêmeas); indíviduos XY, porém com síndrome da insensibilização androgênica e, ainda, indivíduos XX, mas com distúrbios de diferenciações sexuais testiculares, que não se encaixam na classificação binária do sexo e são variações cromossómicas possíveis dentro da espécie humana. Elas, inclusive, podem compreender diferenças genitais, gonadais e dimorfismos que, em termos de genitalidade e sexualidade, expressam traços fenotípicos ambíguos e/ou intersexuais. Outros aspectos como interações hormônais, neurológicas e ambientais também não são trazidas à tona ante a essa caracterização reducionista.

Na lógica excludente do dispositivo, ao se enunciar que "menina já nasce menina e menino já nasce menino", impõe-se, também, que os gêneros das pessoas estão carimbados e atrelados aos condicionantes físicos e biológicos. Afirma-se que há corpos femininos e masculinos pautados como corpos de fêmeas e de machos[5], como corpos verdadeiros, originais e acababos, elegendo-se, em contraposição, modos de ser para homens e mulheres que colocam as sexualidades e os gêneros não "naturalizados" como desvios e ameaças à sexualidade normativa e à organização familiar nuclear. Isto quer dizer que se cola o gênero a uma estrita essencialização dada ao nascimento e o desarticula de todo seu caráter sociocultural e relacional. Nesse discurso, esquecem-se as diferenças estabelecidas em vivências, pertencimentos culturais, idades, etnias e relações subjetivas para fazer emergir uma concepção simplista e fragmentada que desconsidera a complexidade dos processos identitários e que fixa um "isso ou aquilo" fixo para os grupos humanos.

São essas significações hierarquizadas que fundam sentidos políticos bem demarcados nos campos de poder e nos discursos conservadores. Elas se apegam na caracterização

[5] Segundo Roughgarden (2005), torna-se útil distinguir categorias sociais de biológicas. Macho e fêmea são categorias biológicas que se aplicam a outros seres vivos; elas não coincidem exatamente com os critérios sociais que vão designar o que é ser homem e mulher socialmente.

biológica para produzirem desigualdades e diferenciações que não são meramente biológicas e que irão delimitar: a) as mulheres por seus atributos de maternidade e cuidado da prole; b) homens por sua potência viril e de competitividade instintiva; c) orientações afetivo-sexuais em termos da reprodução da espécie; e, d) sexualidades diferenciadas como patologias a serem curadas. Ou, dando uma ênfase nos papéis construídos a partir dessas naturalizações: marcar mulheres como fracas e dependentes de homens, inaptas a trabalhos que requerem força e a certos raciocínios intelectuais; dizer que homens não podem realizar tarefas delegadas a mulheres e nem mesmo a mostrar sensibilidades; determinar o sexo penetrativo e heterossexual como única possibilidade de relacionamento e de carinho; apartar as/os LGBTTQIA de convívios sociais ou categorizá-las/os como aberrações.

Ao se problematizar esses discursos e dispositivos essencialistas, podemos inferir o porquê desse apego biológico difundido por religiosas/os. Discutir gêneros e sexualidades como mutáveis e relacionais tanto desestabiliza a fixação sexo/gênero quanto requer do Estado, das escolas e de suas políticas posicionamentos que contemplem mais direitos, visibilidades e o reconhecimento dos corpos e das materialidades não consideradas, separando, também, as demarcações religiosas para que se ceda espaço à diversidade cultural e sexual dentro de bases estabelecidas por princípios laicos e científicos.

**Considerações Finais**

Nossas argumentações evidenciam disputas, contrastes e ambiguidades que se mantém por dispositivos de controle, fiscalização e normatização dos corpos. As investidas nos regimentos educacionais, a exemplo os Planos de Educação e das distorções das políticas de igualdade de gênero em termos de ideologia e inculcação, acabam por regimentar o corpo populacional escolar e a eleger o que pode ser dito ou não dentro de instituições educacionais.

Essas questões nem sempre ficam claras e elucidadas às/aos educadoras/es, especialmente docentes de ciências e biologia, que também se respaldam por dispositivos baseados em determinismos ou sexismos biológicos. Compreendendo tais dinâmicas, é preciso questionar o processo de produção das diferenças e deixar evidente o mecanismo sutil das biopolíticas que contribuem para os binarismos macho/fêmea, homem/mulher, heterossexual/homossexual, os preconceitos e as distorções, pois quando se falam de gêneros, sexualidades e diferenças, o corpo é território de políticas, interações discursivas e de construções. Assim, é necessário desconstruir discursos e dispositivos cristalizados fraturando suas brechas e expondo suas incoerências em prol do que é diverso, altero e humano.

**Referências**

CARVALHO, Fabiana Aparecida de. Fritz Kahn e alguns discursos sobre amor e sexo na história da educação sexual brasileira. In**: Anais do Seminário Internacional Fazendo Gênero 10.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. p. 01-12.

CARVALHO, Fabiana Aparecida de; POLIZEL, Alexandre; SANCHES, Kawhana; NERI, Naomi. Políticas públicas e (in)visibilidades escolares: entre (des)conhecer, apagar e trabalhar com o combate à violência de gênero. In: CORREA, Crishna Mirella; MAIO, Eliano Rose. (Orgs.). **Observatório de violência de gênero: entre políticas públicas e práticas pedagógicas.** Curitiba: CRV, 2015. p. 99-11

FOUCAULT, Michel**. A história da sexualidade I:** a vontade de saber. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

_____. **O nascimento da biopolítica:** curso dado no Collège de France. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

HALL, Stuart. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. In: **Revista Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 22, nº2, p. 15-46, jul./dez. 1997.

LORENCINI JR., Álvaro. Os sentidos da sexualidade: natureza, cultura, educação. In: GROPPA-AQUINO, Júlio. **Sexualidade na escola:** alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997. p. 87-96.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. 16. Ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

_____. **O corpo educado**: pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

MAIO, Eliane Rose; CORREA, Crishna Mirela (Orgs.). **Gênero, direitos e diversidade sexual:** trajetórias escolares. Maringá: EDUEM, 2013.

MARGULLIS, Lynn. **O que é sexo?.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 2002.

MISKOLCI, Richard. Do Desvio às diferenças. In: **Revista Teoria e Prática**, v.47, jul./dez, 2005. p. 09-41.

ROUGHGARDEN, Joan. **Evolução do gênero e da sexualidade.** Londrina: Editora Planta, 2005.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. (Org.). **Alienígenas na sala de aula:** Uma introdução aos estudos culturais em educação. Rio de Janeiro: Vozes, 1995. p. 159- 177.

SANTOS, Luís Henrique Sachi dos. A Biologia tem uma história que não é natural. In: COSTA, Mariza Vorrager (Org.). **Estudos culturais em educação:** mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 229-256.

SCOTT, Joan Wallach. Gender: A Useful Category of Historical Analysis. In: **The American Historical Review**, vol. 91, nº 5. Dez., 1986. p. 1053-1075.

SILVA, Tomaz Tadeu. Descolonizar o Currículo: estratégias para uma pedagogia crítica. Dois ou três comentários sobre o texto de Michael Apple. In: COSTA, Mariza Vorraber (Org.). **Escola básica na virada do século:** cultura, política e currículo. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 61-62.

_____. A produção social da identidade e da diferença. In: SILVA, Tomaz Tadeu HALL, Stuart; WOODWARD, Kathryn (orgs.). **Identidade e diferença:** a perspectiva dos estudos culturais. Petrópolis: Vozes, 2000, p.73-102.

TOLOMEOTTI, Tamires; CARVALHO, Fabiana Aparecida de. Podem os corpos e as corporeidades abjetas serem discutidas nos currículos e livros de Ciências? In: **Atas do IV Seminário Enlaçando Sexualidades**. Disponível em: <http://www.uneb.br/enlacandosexualidades/files/2015/07/enl41.pdf>. Acesso em 10 Dez. 2015.

# O BOM PROFESSOR DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS: REPRESENTAÇÕES DE LICENCIANDOS DO 1º E 2º CICLO DO ENSINO BÁSICO PORTUGUÊS

Adelive Pietrowski Baldin Margutti (Universidade Estadual de Maringá – Bolsista Mestrado / CAPES)
Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior (Universidade Estadual de Maringá – CAPES)
Graça Simões de Carvalho (Universidade do Minho – CAPES)

**Resumo:** O presente estudo tem como objetivo compreender a influência do processo de formação inicial de professores nas concepções e representações sociais, sobre a construção da identidade docente de licenciandos de ciências. Para coleta de dados, realizou-se entrevista semiestruturada com grupo focal que abrangeu informações como: a construção da ciência, a influência e impactos da ciência na sociedade, construção do conhecimento na docência e elementos acerca do bom professor e da universidade que o forma. Conclui-se que o bom professor de ciências está atrelado a diversas características e destaca-se a prática como fator fundamental para desenvolver atitudes e valores docentes.
**Palavras-chave: representação social, formação docente, grupo focal.**

## INTRODUÇÃO

Pensar em educação implica refletir em formação docente e na prática pedagógica com qualidade e, portanto, entender a formação do professor. Estamos em um período de evidentes transformações e dúvidas na qual se observa um grande apreço à produtividade e competitividade em diversas partes da vida humana, inclusive na educação, bem como na figura do educador e nos saberes, os quais devem basear sua prática pedagógica.

Todos os licenciandos, durante a formação inicial, através das suas experiências como alunos, já possuem saberes sobre o que é ser professor. Logo, o grande desafio da formação inicial é contribuir na passagem desses discentes do seu "ver o professor como um aluno" para o seu "ver-se como um professor". Enquanto um professor está sendo preparado, ele está vivendo o papel do aluno, e é na formação inicial que eles devem desenvolver "conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que possibilitem irem construindo seus saberes-fazeres docentes" (PIMENTA, 2012, p.18).

O professor é uma profissão dinâmica que foi transformando-se ao longo do tempo, contraindo novas propriedades que visaram atender as demandas da sociedade, que igualmente tem vindo a mudar com o passar dos anos (PIMENTA, 1999).

De acordo com Nóvoa (1992), a "nova" profissionalidade docente está atrelada à formação de professores, pois esta estimula o afloramento de uma cultura profissional no meio docente, bem como, uma cultura organizacional no meio escolar. Além disso, a formação implica um esforço de inovação e adequação às circunstâncias:

> "a formação de professores deve ser concebida como uma das componentes da mudança, em conexão estreita com outros sectores e áreas de intervenção, e não como uma espécie de condição prévia da mudança. A formação não se faz antes da mudança, faz-se durante, produz-se nesse esforço de inovação e de procura dos melhores percursos para a transformação da escola. É esta perspectiva ecológica de mudança interactiva dos profissionais e dos contextos que dá um novo sentido às práticas de formação de professores centradas nas escolas" (NÓVOA, 1992, p. 17).

Todavia, de nada adianta mudar currículos se não houver transformações nos professores que os praticam, é essencial enfrentar esses desafios com estratégias de formação de professores inovadoras, tanto no âmbito da formação inicial, quanto no da formação contínua (DUARTE, 2004).

No Brasil, cabe à pedagogia a formação dos profissionais responsáveis pela educação cientifica das series iniciais. Entretanto, "não há, atualmente, estrutura legal, nem curso adequados para uma boa formação dos professores das séries iniciais, talvez os mais importantes na educação das crianças!" (HAMBURGUER, 2007, p.96). Por outro lado, mesmo a formação de professores de Ciências ter passado para o ensino superior parece não ter melhorado porque os licenciandos continuam aprendendo pouca ciência e têm dificuldade de ensinar ciências, "em especial, não se sentem preparados para realizar experimentos ou observações em classe com os alunos" (HAMBURGUER, 2007, p.96).

Nesse sentido, também Belusci e Barolli (2013) apontaram em um estudo que problematizou o desenvolvimento da disciplina Fundamentos do Ensino de Ciências desenvolvida em um curso de Pedagogia, que só o conhecimento dos conteúdos não é suficiente para o exercício do ensino das ciências, havendo que considerar que "um domínio precário desse conhecimento, o processo de ensino torna-se dificultoso,

acarretando o empobrecimento de possíveis relações que o professor poderia estabelecer entre os assuntos de Ciências e as vivências e interesses dos seus alunos" (BELUSCI E BAROLLI, 2013, p. 137).

Na verdade, o professor de ciências deve ajudar os alunos a gerarem significados sobre o mundo natural e, principalmente, deve ser mediador entre o saber científico e os educandos, promovendo a oportunidade deles conferirem pessoalidade ao modo de como o conhecimento é gerado e validado. Logo, ensinar é proporcionar aos aprendizes a essência da ciência, e o desempenho do professor faz-se indispensável, uma vez que é ele que disponibiliza aos alunos as ferramentas e acordos da comunidade científica. O grande desafio consiste em como executar com êxito esse processo na sala de aula para superar os conhecimentos prévios instaurados (DRIVER et al., 1999).

É possível entender a docência como um produto da atividade individual e coletiva de agentes sociais em ação, lidando com a profissão e aferindo a ela uma significação. O ser professor é consequentemente o produto de pessoas numa atividade social dentro de uma situação particular, no qual há constante comunicação entre o educador e o ambiente, em uma intensa atividade de construção e reconstrução da profissão docente. A Teoria das Representações Sociais (TRS) propicia compreender onde a prática cotidiana desses profissionais está nutrida (CAMPOS, 2008).

A TRS tornou-se efetivamente conhecida por meio da obra de Serge Moscovici, *La Psychanalyse: son image e son public,* em 1961. Atualmente, tem sido empregada principalmente para relacionar o saber comum com o conhecimento científico e outras maneiras de representação (FAGUNDES, 2009).

A representação social como um recurso metodológico mostra o ser humano como ser social que simboliza objetos para manter vivos seus significados. A partir da sua percepção, a representação social compõe um jeito de compreender o mundo social através da construção de um conceito para um objeto em questão. Para isso, é necessário atividade cognitiva, crenças, valores e sentimentos (MOSCOVICI, 1978 apud GALINDO, 2004).

O estudo das representações sociais a cerca de ou sobre o professor deve continuar. Novos avanços ocorreram neste campo nos últimos anos, bem como nas técnicas de análise de dados. Além disso, a pesquisa focada em temas mais específicos

permitiria revelar caminhos para a construção do profissional docente por meio das suas representações levantadas através destes trabalhos (MENIN et al, 2009).

O presente estudo faz parte de uma pesquisa mais vasta que tem como objetivo compreender a influência do processo de formação inicial de professores nas concepções e representações sociais, sobre a construção da identidade docente de licenciandos de ciências.

No estudo que agora se apresenta pretendeu-se conhecer as concepções e representações sociais dos estudantes das séries iniciais da formação de professores de Ciências da Universidade do Minho (UMinho), em Portugal. Esta formação inicial é de sequência bietápica, sendo a primeira parte (licenciatura) mais generalista e a segunda parte (mestrado) mais especializada e profissionalizante (NUNES & NUNES, 2013). Assim, a primeira etapa do processo de formação de professores é constituída por um curso de licenciatura de três anos focalizada essencialmente na aprendizagem de conteúdos da área ou disciplina de formação, enquanto a segunda etapa é desenvolvida num curso de mestrado de dois anos direcionada para as componentes pedagógicas e de estágio em meio escolar. Só o grau de Mestre é que fornece a habilitação necessária para ser professor de Ciências do 1º e 2º ciclos do Ensino Básico português (Decreto-lei nº 43/2007).

Com vista a compreender o processo de formação inicial dos alunos no que diz respeito à identidade docente, entrevistaram-se os alunos do 1º ano da "Licenciatura em Ensino Básico" e os alunos no final do 1º ano do "Mestrado em Ensino do 1º e do 2º Ciclos do Ensino Básico", sendo que no presente trabalho apresentam-se apenas os resultados obtidos das entrevistas aos licenciandos do 1º ano.

## METODOLOGIA

Este estudo apresenta caráter qualitativo por dispor-se a detalhar a percepção do mundo "lá fora" dos indivíduos, visando entender os fenômenos sociais "de dentro" (BARBOUR, 2009, p.12). De acordo com Bauer e Gaskell (2004, p. 65), "o objetivo é uma compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivações em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos".

Como instrumento para coleta de dados, optou-se pela realização de entrevista semiestruturada com grupo focal que abrangeu informações como: a construção da

ciência, a influência e impactos da ciência na sociedade, construção do conhecimento na docência, e elementos acerca do bom professor e da universidade que o forma. O trabalho com grupos focais admite compreensão dos processos de construção da realidade por determinados grupos sociais e constitui-se uma relevante técnica para o conhecimento das representações por essas pessoas que compartilham algumas características comuns (Gatti, 2005).

A seleção dos alunos foi feita levando em consideração variáveis em comum do grupo que interessava ao estudo do problema (Gatti, 2005), isto é, entrevistou-se o grupo de 05 alunos do 1º ano do curso de "Licenciatura em Educação Básica", sendo 01 do sexo masculino e 04 do sexo feminino. As entrevistas, registradas através de áudio, foram transcritas, analisadas e interpretadas, e apresentam-se discutidas com dados encontrados na literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A formação de professores em Portugal teve uma grande evolução desde os anos 1960, especialmente na formação de educadores de infância e professores do 1º ciclo do ensino Básico Português. Nos anos de 1960 as estatísticas internacionais indicavam que Portugal estava em último lugar da Europa nas taxas de escolarização, nível de alfabetização, despesas com educação, entre outros. A partir dos anos 1970, devido à nova realidade democrática do país instalada com a revolução de 1974, a política voltada à educação sofreu grandes mudanças e passou a ser amplamente influenciada por organizações internacionais, colocando a profissão e formação docente em evidência nas preocupações educativas (NÓVOA, 1992).

Depois dos anos 1970, é possível identificar dois fortes momentos de mudanças nas políticas de formação de professores em Portugal: *(i)* no final da década de 1990, onde se instituiu a obrigatoriedade do grau de licenciatura para se poder ser professor dos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico e do Secundário e de bacharel para se ser educador de infância e professor do 1º ciclo do Ensino Básico; e *(ii)* posteriormente, associado à adequação do processo de Bolonha (2006), a mudança na formação de professores e de educadores de infância para uma estrutura de "formação inicial sequencial e bi-etápica", a qual oferece primeiramente uma formação generalista (licenciatura) e, posteriormente,

uma formação mais especializada e profissionalizante (mestrado) (NUNES & NUNES, 2013).

Ao longo de toda a conversa, os alunos do 1º ano da licenciatura usaram a expressão "transmissão do conhecimento" como a principal tarefa do professor para com o aluno, termo este que pode remeter à educação bancária que, segundo Schön (1992), baseia-se na ideia de que o saber escolar é um tipo de conhecimento que os professores supostamente possuem e podem transmitir aos alunos como fatos e teorias trazidas como certas, expressando a crença em respostas acabadas.

Todavia, pode-se perceber que apesar do termo "transmissão" estar associado ao ensino tradicional, os alunos demonstram a consciência de levar o aluno a construir o saber científico, como podemos verificar nessa fala:

> *"Eu acho também que o papel do professor não é só transmitir o conhecimento, é também levar as crianças a pensar, a pensar por si próprio, a querer pesquisar por elas próprias, não só o professor transmitir. É ganhar curiosidade pelo assunto."*

É possível compreender que a transmissão aqui referida não tem caráter impositivo e, por sua vez, a recepção não remete passividade, característica, como já mencionada anteriormente, do ensino tradicional.

No decorrer da entrevista, os licenciandos revelam a prática ligada a diversas facetas da construção do saber científico e do ser professor. Em relação ao curso de licenciatura em questão, relataram sentirem falta de mais contato com as escolas durante o seu processo formativo, expressando não concordarem com o contato tardio com a experiência, e que o estágio prolongado seria uma característica de um bom curso de formação.

> *"Eu acho que o que está faltando aqui em Portugal, no nosso curso, e aqui é a parte prática, nós temos muita teoria [...] apenas no terceiro ano entramos em contato real com uma turma de alunos reais, eu acho que é muito tardio."*

Pimenta (1996) argumenta em seu texto sobre a relevância dos saberes da experiência na formação de educadores. Estes saberes estão também relacionados com aqueles que os professores produzem no seu cotidiano docente, por meio do processo constante de reflexão sobre sua prática. Também Belusci & Barolli (2013) em seu

trabalho sobre os impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências, concluem que a falta de oportunidade de exercer a ação pedagógica concatenada às áreas especificas que irão lecionar, acarreta deficiência na formação de licenciandos de pedagogia.

A qualidade da formação inicial e continuada do professor está diretamente ligada ao cruzamento da teoria e prática, que influencia a autonomia do sujeito na construção da sua profissionalização docente, pois "lhe permite uma permanente investigação e a busca de respostas aos fenômenos e às contradições vivenciadas" (BARREIRO; GEBRAN, 2006, p. 22). O estágio busca aproximar, portanto, a teoria da prática proporcionando aos alunos a oportunidade de lidarem com as angústias profissionais e desenvolvimento de habilidades e capacidade frente ao dinamismo da realidade da escola. No sistema atual de formação de professores do Ensino Básico português, a prática pedagógica e estágio ocorrem mais tardiamente na formação destes alunos, especialmente no mestrado subsequente à licenciatura que os habilita a serem professores de ciências no 1º e 2º ciclos do Ensino Básico português.

As disciplinas pedagógicas são também imprescindíveis para sanar vieses entre a teoria dos conteúdos específicos com a prática de ensino. As teorias oferecem embasamentos para análise e investigação que admite interrogar as ações, uma vez que são sempre advindas da realidade (PIMENTA; LIMA, 2004).

Os alunos do 1º ano da licencitura demonstraram insegurança quanto à dialética entre a aplicação prática e os conhecimentos trabalhados na graduação.

> *"Nós aprendemos os conteúdos, mas não aprendemos como ensinar os conteúdos, como transmitir os conteúdos, no nosso caso para crianças. Não temos a melhor maneira para transmitir esse conhecimento."*

Esta dificuldade demonstrada entre o que aprendem e como ensinar crianças deve-se ao fato de só terem disciplinas de didática no 3º ano, especialmente a "Iniciação à didática do Estudo do meio", e depois diversas didáticas no curso subsequente de Mestrado.

No que tange como se aprende ser um bom professor, a prática também é referida pelos entrevistados.

> *"Nós podemos começar no primeiro ano* [de docência] *a dar aulas e ser de uma forma e acharmos que é a mais correta, e*

> *passados 10 anos estarmos com uma mentalidade completamente diferente e vermos que, afinal, o que fazíamos antes não era assim tão bom, não era tão correto".*

Além disso, a vivência com professores ao longo da vida influenciam sua postura profissional.

> *"Eu acho que nós aprendemos muito bem com a observação das pessoas que nos ensinam."*

Isso se deve ao fato que, inversamente a outros profissionais, ao iniciar um curso de formação inicial, os futuros professores já estão familiarizados com sua futura atividade: escolas e salas de aulas. Este longo contato com a docência por meio da observação dos seus professores, infringirá em diferentes graus no seu entendimento da prática de ensino (FLORES, 2010).

A construção do conhecimento científico relacionado à prática docente, segundo o grupo, se baseia na ligação com as situações do cotidiano.

> *"Muitas das vezes nós adquirimos o conhecimento a partir das situações que nos acontecem no dia a dia, por vezes é mais fácil demonstrarmos às crianças, explicar uma situação, para depois transmitir os conhecimentos. (...) Nós compreendemos muito melhor as coisas que nos foram exemplificadas, por exemplos do dia a dia, do que só a matéria em si."*

Driver et al. (1999) coloca que os conceitos das crianças são resultados da experiência e da socialização desenvolvidas durante a infância, culminando assim em "visões do senso comum". Essas visões representam o conhecimento cotidiano e são usadas para explicar fenômenos, mas diferem do conhecimento científico em diversas formas.

Ainda segundo os autores, o raciocínio do dia a dia tem proveito para fins e situações específicas divergindo da busca científica que objetiva estabelecer uma visão que proporcione maior generalidade e coerência do mundo.

Entre as qualidades de um bom professor de ciências, destaca-se pelos licenciandos um profissional dinâmico, dedicado, com rigor no conteúdo que será mediado. Além dessas, trazem a tona a boa relação com os alunos, desde que esta não atinja o respeito pela sua figura em sala. Essa maior proximidade está relacionada ao

fato de que assim, os alunos sentir-se-ão mais a vontade para tirarem eventuais dúvidas e interagir com as aulas.

> *"Eu acho que uma das qualidades é o facto de ser aberto com os alunos, ter uma relação com maior proximidade. Se ele sentir que necessita de ajuda, pensar que pode, não ter medo de perguntar. Acho que isso é o mais importante."*

Francisco e Araújo (2014) questionaram em seu texto se há intervenção do relacionamento professor-aluno no processo de ensino aprendizagem. Concluíram que devido à interação constante entre professor e aluno, o afeto e emoção estão intrínsecos nesse processo, podendo reforçar potencialidades quando a reciprocidade for positiva, gerando assim um trabalho construtivo otimista.

Nesse sentido, Freire (1996, p.146) coloca que, sendo a educação uma prática estritamente humana, não é possível entendê-la como uma experiência sem sentimentos e emoções, mas que não deve faltar, contudo, rigor para gerar a disciplina intelectual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram aqui apresentados os dados obtidos da entrevista aos alunos finalizando o 1º ano de licenciatura, em que apenas tiveram disciplinas de conteúdos científicos e nenhuma prática pedagógica, nem mesmo disciplinas no âmbito das Ciências da Educação.

Atualmente estamos em fase de análise das entrevistas efetuadas aos alunos do final do 1º ano do "Mestrado em Ensino do 1º e do 2º Ciclos do Ensino Básico" da mesma universidade (UMinho), os quais têm a experiência de formação dos três anos de licenciatura e quase todo o primeiro ano de mestrado, que inclui diversas disciplinas de didática. A análise comparativa dos dados das entrevistas dos alunos do 1º ano da licenciatura e dos do 1º ano de mestrado poderão contribuir para se compreender o processo de formação inicial dos alunos no que diz respeito à identidade docente.

Para o grupo em questão, conclui-se que o bom professor de ciências está atrelado a diversas características e não apensas a uma. Entretanto, destaca-se a importância da prática, que foi frequentemente mencionada pelos entrevistados, como fator fundamental para desenvolver atitudes e valores docentes. Além disso, uma boa

instituição de ensino superior deve estar preocupada em proporcionar uma experiência mais duradoura aos futuros professores, a fim de gerar subsídios para autonomia do sujeito em diversas situações que a vida docente emprega.

## REFERÊNCIAS

BARBOUR, R. **Grupos focais**. Tradução Marcelo Figueiredo Duarte; Leandro Miletto Tonetto. Porto Alegre: Artmed, 2009. 216p

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. Prática de ensino: elemento articulador da formação do professor. IN: BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. São Paulo: Avercamp, 2006.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som**. Petrópolis, RJ: Editoras Vozes, 2004.

BELUSCI, H. T.; BAROLLI, E. Impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, 2013.

CAMPOS, J. R. **"Era um sonho desde criança": a representação social da docência para os professores do município de Queimadas-PB**. 2008. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

DUARTE, M. C. A História Da Ciência Na Prática De Professores Portugueses: Implicações Para A Formação De Professores De Ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. Tradução: Eduardo Mortimer. **Química Nova Na Escola**, **Construindo Conhecimento Científico**. n. 9, 1999.

FAGUNDES, B. A Teoria Das Representações Sociais Nos Estudos Ambientais. **R. RA´E GA**, UFPR, Curitiba, n. 17, p. 129-137, 2009.

FLORES, M., A. **Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 182-188, set./dez. 2010.

FRANCISCO, D. F.; ARAÚJO, R. L. S. A Importância Da Relação Professor-Aluno. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, p. 1-13, 2014. Disponível em <http://www.unipacto.com.br/revista2/arquivos_pdf_revista/a_IMPORTANCIA_da_relacao.pdf>. Acesso em 07 de junho de 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALINDO, W. C. M. A construção da identidade profissional docente. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 24(2), p. 14-23, 2004.

GATTI, B, A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Liber Livro, 2005. 77p.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estud. av.**, São Paulo , v. 21, n. 60, p. 93-104, ago. 2007 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000200007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 07 jun. 2016.

MENIN, M. S. S.; SHIMIZU, A. M.; LIMA, C. M. A Teoria Das Representações Sociais Nos Estudos Sobre Representações De Professores. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n. 137, maio/ago. 2009.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5.

NUNES, C. S. C.; NUNES, H. S. C. A formação inicial de professores em Portugal: hoje em dia, todo professor deve ser…, **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 224-237, jan./jun. 2013.

PIMENTA, S. G. Formação de professores – Saberes da docência e identidade do professor. **R. Fac. Educ**., São Paulo, v.22, n.2, p.72-89, jul./dez. 1996.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PIMENTA, S.G. (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, S.G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: _____ (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**, 8 ed., São Paulo: Cortez, 2012.

Portugal. Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de fevereiro. Atribui prioridade às políticas que visam superar os défices de qualificação da população portuguesa. Diário da República: 1ª Série, nº 38. Disponível em: <http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/40A12447-6D29-49BD-B6B4-E32CBC29A04C/1139/DL432007.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2016.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, Antônio. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

# O MONGE QUE PLANTAVA ERVILHAS: UM RECURSO DIDÁTICO SOBRE GENÉTICA E HUMANIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS

Juliana Ricarda de Melo (CED Stella dos Cherubins G. Trois)
Louise Brandes Moura Ferreira (Faculdade UnB-Planaltina/ UnB)

**RESUMO:** Reconhecendo-se a necessidade de se humanizar o ensino de ciências, e tendo a história de Gregor Mendel como tema de fundo, propõe-se aqui um recurso didático no formato de diálogo voltado para estudantes do ensino básico que estejam entrando em contato com genética mendeliana. A abordagem do tema dentro do recurso didático proposto tem maior caráter qualitativo, uma vez que se preocupa mais com a compreensão por parte do estudante sobre os significados das conclusões de Mendel (o que é um fator, dominância e recessividade, padrão de surgimento de características) do que de aplicações matemáticas em problemas estatísticos sobre proporções de características, como comumente se vê em livros didáticos.

**Palavras chave:** Humanização da ciência. Gregor Mendel. Genética. Recurso didático. Diálogo.

## A humanização das ciências como via para desmistificação do trabalho científico

Ainda é atual a busca por um ensino de ciências que seja internalizado e compreendido pelo estudante. Nessa empreitada, a humanização das ciências surge como mais uma entre diversas propostas para o alcance desses objetivos. Sua relevância para o ensino de ciências reside no esforço em criar conexões entre o estudante e as ciências, de tal maneira a reduzir a produção de concepções distorcidas do trabalho científico na mente das pessoas, ou mitos do tipo “as ciências pouco tem a ver com a criatividade sendo os cientistas particularmente objetivos em uma busca solitária”, como destacado por McComas (1998).

A humanização das ciências pode ser entendida, segundo Maurício e Valente (2013), como uma superação do ensino de ciências passivo, desumano e dogmático, afirmando que:

> Dogmática, diz Sérgio (2006, p. 93), “por não apresentar com clareza aos jovens o motivo por que se adoptou a concepção ensinada, quer dizer: como se chegou até ela”. Desumana “por não mostrar o esforço mental do cientista, o sacrifício, a canseira, a abnegação, a energia, a luta a que se sujeita para que se aceite a sua verdade” (SÉRGIO, 2006, p. 93). Passiva, “porque não revela aos alunos como se constrói a doutrina, isto é, porque não busca apontar-lhes o trabalho inventivo, a fantasia criadora de onde o saber promana. Porque diz que se *descobre*, e não que se *cria* a ciência”. (MAURÍCIO e VALENTE, 2013, p. 1019)

Assim, a humanização das ciências busca trazer maior significado e aporte para reflexão sobre os conteúdos científicos. Dessa maneira, aprender sobre os modelos de sistema solar, por exemplo, não se limita a compreender a ordem dos planetas e o nome dos "criadores" dos modelos, de maneira rápida e direta; mas entender as transformações na sociedade, no progresso da compreensão sobre o funcionamento do mundo e a vontade de saber mais de diferentes seres humanos que levaram a composição de um modelo e, muitos anos depois, a superação de tal modelo. Tendo assim, base para reflexões acerca da sociologia, filosofia e história das ciências. Nesse ensino, o suporte maior é para que o estudante se aproprie da história de desenvolvimento da ciência como parte da cultura humana, aprendendo pouco a pouco a ponderar sobre a realidade em que vivemos e os papéis que as ciências podem desempenhar em benefício ou não da humanidade.

Logo, a humanização das ciências está ligada ao uso da história e filosofia das ciências no ensino de ciências. Matthews (1992) acredita que, assim, será possível superar o ensino de ciências que perdeu grande parte de seu sentido, "onde as fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a entender o que significam" (MATTHEWS, 1992, p. 165), já que para este autor a história das ciências permite um ensino voltado tanto para a análise dos produtos científicos como dos processos da investigação científica. Goulart (2005, p. 211) salienta essa ideia ao escrever que o "estudo da história de uma ciência pode mostrar a marca indelével que uma teoria pode ocasionar no meio em que ela surgiu e, reciprocamente, trazer à tona as influências culturais sobre o desenvolvimento científico".

Os argumentos em favor da inclusão da história das ciências no ensino de ciências destacados por Matthews (1994, p. 36) envolvem as ideias de que, além da história promover uma melhor compreensão de conceitos e métodos científicos, conectando o pensamento individual ao coletivo e reduzindo o cientificismo de textos escolares, ela também é intrinsecamente relevante por tratar de momentos históricos importantes da ciência e da cultura e humanizá-la. Faria (2011) também descreve que: "a abordagem histórica da ciência fornece ao estudante a oportunidade de perceber a ciência como construção humana, que tem sua história e depende da época e sociedade onde se desenvolve" (FARIA, 2011, p. 14) e, dessa maneira distanciar a ciência da imagem de um trabalho neutro e linear.

Nesse contexto, destaca-se um argumento de Matthews (1994) para justificar a inserção de história e filosofia das ciências no ensino de ciências que se relaciona com os objetivos da humanização do ensino de ciências, onde é dito que "a história, através do exame da vida e tempo dos cientistas, humaniza os assuntos científicos, fazendo com que sejam menos abstratos e mais envolventes para os estudantes" (MATTHEWS, 1994, p. 36), pois pode ser

uma via para aproximar e instigar os estudantes sobre a investigação científica. Dessa maneira, a história da ciência é uma ferramenta para humanizar as ciências, e, por consequência, desmistificar as ideias sobre os cientistas.

Achados de pesquisas educacionais mostram que existe uma forte relação entre as concepções que os indivíduos têm sobre os cientistas e suas percepções das ciências da natureza. Além disso, tais concepções são reforçadas no imaginário social pela mídia e pela escola (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006, PECHULA, 2007), mantendo-se ao longo dos níveis escolares (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002).

Engana-se quem supõe que essas características deformadas do trabalho científico são veiculadas apenas pela mídia. Na escola, de maneira implícita nas aulas de ciências, o estereótipo tende a se reforçar com a postura do professor e o desencadear dos conteúdos (GIL-PÉREZ et al, 2001; FERNANDEZ et al, 2002). Não discutir a investigação científica, excluir os erros dessa empreitada humana e disponibilizar apenas os produtos finais da ciência aos estudantes, desconsiderando o processo de sua construção são maneiras de reforçar a ideia de ciência como algo distante e perfeito, que explica integralmente a realidade e não está disponível para todos, mas apenas para aqueles com alto grau de compreensão da “verdade”.

Estudos como os de Lafosse-Marin e Lagües (2007) nas séries iniciais do ensino fundamental, de Reis, Rodrigues e Santos (2006), Melo e Rotta (2010) nas séries finais do ensino fundamental e Kosminsky e Giordan (2002) no ensino médio revelam que os estudantes, de maneira geral, possuem uma imagem estereotipada do cientista e de seu trabalho, que é reforçada e mantida ao longo dos anos escolares (REIS, RODRIGUES E SANTOS, 2006), com prevalência de personagem masculino, em idade avançada, jaleco e sozinho, podendo apresentar bons ou maus comportamentos.

Sugere-se, então, que a inserção de uma “dimensão histórica e filosófica” nas aulas de ciências (EL-HANI, 2006, p. 5) pode abrir caminho para a construção de uma visão menos deformada das ciências, que seja capaz de se manter na mente do sujeito, ainda que este se divirta com os estereótipos dos programas de entretenimento; ou seja, saiba discernir a realidade da ficção. E isso pode ser alcançado através da humanização das ciências, com o estudo da vida dos cientistas.

O uso de biografias e, junto a elas, da história das ciências, como via de humanização destas pode ser uma maneira efetiva de minimizar os problemas no ensino de ciências já tratados nesta seção. Contudo, é necessário que se tomem alguns cuidados. Martins (1998) faz algumas considerações sobre a maneira adequada de se usar biografias no ensino de ciências, alertando que deve-se evitar o uso de "biografias longas, repletas de datas, sem nenhuma

referência à filosofia e às ideias científicas, ao contexto" (MARTINS, 1998, p. 18). Além disso, a autora também alerta para o cuidado de não omitir os erros e dificuldades que os cientistas tiveram ao longo de suas jornadas; e nem deixar de considerar ou mesmo desvalorizar a experiência do próprio aluno" (MARTINS, 1998, p. 18), de tal maneira a criar pontos de encontro entre a história da ciência e as experiências pessoais dos estudantes dentro das aulas de ciências.

As biografias podem ser colocadas sob a forma de narrativas históricas, conectando elementos motivadores e humanizadores das ciências em uma única proposta educacional. Segundo Metz e colegas (2007), as narrativas históricas são intrinsecamente humanizadoras, uma vez que incluem em seus discursos elementos éticos, sociais, sociológicos, filosóficos e políticos. Para tanto, o uso de narrativas deve ser feito com intenções claras, com o emprego de componentes imaginativos e manipulativos, no sentido de direcionar o fio condutor da história para os objetivos educacionais traçados inicialmente.

Essa alternativa ao ensino tradicional de ciências pode ser explorada dentro das salas de aulas, através de discussões e leituras de textos que conectem o conteúdo de interesse e aspectos da história e filosofia da ciência que propiciem a humanização da ciência. A seguir, será aprofundada a análise sobre a proposta didática de Melo (2013), que propõe um diálogo acerca do trabalho de Mendel dentro desse contexto de humanização da ciência.

**Proposta didática: O Monge que Plantava Ervilhas**

O monge que plantava ervilhas é um diálogo em seis capítulos que narra, em terceira pessoa, uma situação de ensino aprendizagem entre dois irmãos. A motivação das ações é um trabalho de biologia que o irmão mais novo precisa produzir para a escola com o tema "trabalho de Mendel". Desanimado com a atividade, Rodrigo (irmão mais novo) encontra um auxílio inusitado em seu irmão mais velho, Clébio, que se fantasia de Mendel e o explica o trabalho com ervilhas que o monge desenvolveu.

Nessa trama, não apenas os resultados da pesquisa de Mendel (existência de características dominantes e recessivas, e a proporcionalidade de aparecimento de características de 3:1) são tratados, havendo enfoque também na trajetória de vida do cientista, a preocupação com o uso de termos adequados à época dos trabalhos mendelianos, sem fazer sobreposição temporal de conhecimentos (por exemplo, indica-se que o termo gene não é adequado para se utilizar ao se referir a pesquisa de Mendel, já que este foi um termo posterior, sendo utilizado pelo monge a expressão "fatores" – veja o extrato do texto no quadro 1).

Quadro 1: Trecho do diálogo “O monge que plantava ervilhas” que exemplifica o cuidado com o uso de termos historicamente adequados para se referir ao trabalho de Mendel. Na história, o personagem Mendel se mostra confuso e irritado quando o estudante Rodrigo utiliza termos que seriam desconhecidos à ele, na época de sua pesquisa, tais como genética e gene. Dessa maneira, o leitor pode compreender que foram termos cunhados após a pesquisa mendeliana ser publicada.

-M: Genética? – Disse o falso monge com ar de quem achara a palavra engraçada – Tem certeza que seria esse o tema de seus estudos? Nunca ouvi falar em tal ramo da ciência.
Surpreso, Rodrigo quase gritou:
R: - Como não? Você mesmo fez pesquisas nessa área! Usando ervilhas e tudo mais!
M: - Rapaz, está sofrendo com alguma enfermidade? Certamente faço um estudo com ervilhas, mas jamais, seja em meus livros ou entre meus tutores, ouvi falar de genética. Além do mais, como ficou sabendo da minha pesquisa?
R: - Ah não Clébio, você não tá fazendo direito! É claro que o Mendel sabia o que era genética. Ele não conhecer o termo é tão sem sentido quanto dizer que um médico não sabe o que é medicina. Ele é o pai da genética! Como não vai conhecer a própria “filha”?
Saindo um pouco da brincadeira, Clébio disse com um tom levemente irritado pela interrupção:
C: - Rodrigo, não atrapalha o desenvolvimento do meu personagem! Mendel não tinha a menor ideia do que significava genética porque esse é um termo que foi criado depois dele morrer, por outro cientista chamado William Bateson, grande defensor das ideias mendelianas por sinal.
R: -Uai, como é que eu ia saber disso? Na escola sempre falam “Mendel, o pai da genética”, “Mendel fez pesquisas em genética”, logo eu pensei que ele havia criado essa ciência.
C: - Eu entendo você. Muitas palavras que a gente ouve hoje em dia relacionadas às
40 pessoas e aos momentos do passado são colocadas de modo equivocado, como se sempre existissem. Tenho certeza que daqui pra frente vamos nos deparar com outras situações como essas. Mas agora vamos voltar à história?
Com um sorriso no rosto que expressava a admiração de Rodrigo pelo irmão mais velho, o jovem procurou na mente alguma expressão que pudesse substituir a palavra genética sem trocar o seu sentido.
R: - Desculpe senhor Mendel, eu quis dizer que o tema é a herança de características, de pai para filho, entendeu?
M: - Agora compreendo. Esse é um assunto bem longo e há algumas divergências sobre o tema.
50 R: - Como assim divergências? Até eu que sou mais devagar para entender a matéria já compreendi que os genes passam dos pais para os filhos, e é assim que herdamos as características da família. Por exemplo, eu herdei os genes da beleza da minha mãe, e o meu irmão mais velho herdou os genes do narigão do nosso pai.
M: - Acredito que seus pais lhe colocaram em uma escola muito esquisita. Aqui em
Brünn existem tantas boas escolas. Eu mesmo estudei em uma que me ajudou muito nos estudos, mesmo não estando entre as melhores. Agora você, meu jovem garoto, sempre usando palavras que não existem...
Nesse momento Rodrigo percebeu que mais uma vez usara uma palavra que, embora atualmente seja comum, não existia na época de Mendel, que viveu no século XIX. Infelizmente, ele não sabia qual era e não queria interromper a encenação do irmão

novamente. Então continuou a conversa, ainda rindo por dentro pela piada sobre os genes e as características físicas dele e do irmão.
R: - Certo Mendel. Vou tomar mais cuidado ao usar as palavras. Mas você ainda não me falou que divergências existem sobre a herança das características.

A motivação da criação do recurso didático se pauta na ânsia de produzir um material que seja de uso efetivo em sala de aula e que englobe, de maneira satisfatória, o tratamento histórico e filosófico do tema "Primeira Lei de Mendel". E essa vontade surge da observação das fontes escritas de conhecimento sobre o assunto que os estudantes têm disponíveis para estudar que, muitas vezes, destacam os "fatos históricos" relacionados ao tema em alguma caixa no estilo "curiosidade", sem incorporar os elementos históricos e filosóficos ao corpo de texto principal do capítulo sobre genética.

Além disso, a forma como o conteúdo é explicado nos livros didáticos destinados aos anos finais do ensino fundamental, muitas vezes aparece de forma mais complexa do que nos textos originais das pesquisas. Veja o quadro 2 a seguir como exemplo. A primeira parte do quadro mostra um pedaço do texto retirado de um livro didático de nono ano que pretende explicar o que é a dominância e a recessividade, ao tratar das descobertas de Mendel. Percebe-se que há uma grande quantidade de termos técnicos em um único parágrafo (alelo, gene, fenótipo, homozigóticos, heterozigóticos), além desses termos não serem historicamente adequados para uso quando se fala das conclusões de Mendel, pois como é mostrado na segunda parte do quadro onde há um extrato do artigo traduzido do monge, os termos utilizados por ele foram características, caracteres e híbridos. Comparando os dois trechos de textos, o formato de escrita de Mendel é mais compreensível quanto à ideia que deseja transmitir, enquanto o texto do livro didático traz maior confusão ao leitor que não está habituado ao significado de todos aqueles termos, o que pode mais provavelmente ser o caso dos estudantes do nono ano que estão entrando em contato pela primeira vez na vida escolar com o tema.

Quadro 2: comparativo de linguagens sobre o mesmo tema (dominância e recessividade)

| Fonte | Texto |
|---|---|
| Artigo de Mendel (1865) | (...) daqui por diante, aqueles caracteres que são transmitidos na hibridização intactos ou quase sem mudanças e constituem, portanto os caracteres do híbrido, serão denominados "dominantes" e aqueles que no processo permanecem latentes, "recessivos". A expressão recessivo foi escolhida, pois os caracteres assim designados retraem-se ou desaparecem completamente no híbrido, mas reaparecem sem mudanças na sua descendência, como será demonstrado mais tarde. |

| | |
|---|---|
| Texto de Livro didático | Se o alelo de um gene relacionado a certa característica manifesta-se no fenótipo tanto de indivíduos homozigóticos quanto de heretozigóticos, esse alelo é chamado de dominante. Se, entretanto, o alelo só se manifestar no fenótipo de indivíduos homozigóticos, então esse alelo é recessivo. |
| Texto de "O monge que plantava ervilhas" | R: - Mas se ele recebe os dois fatores, por que só aparece uma cor?<br>M: - Ah, eu explico isso dizendo que, apesar de receber os dois fatores, apenas um será expresso, ou seja, será perceptível, *dominante*. Para ficar mais fácil imagine uma floresta onde existem muitas árvores enormes e outras pequenas. Sabemos que existem esses dois tipos de árvores lá, mas, se olharmos de cima, veremos apenas as copas das árvores grandes, pois as pequenas ficaram escondidas sob elas; ou seja, as grandes dominaram a nossa visão.<br>R: - Hm... Agora ficou mais fácil imaginar. Os dois estão lá, mas só um aparece... o outro fica tipo "dormindo". E é por isso que as descendentes do cruzamento das flores brancas com as flores roxas foram todas roxas?<br>M: - É, como se fosse isso. E esse fator que não se expressa eu batizei de *recessivo*.<br>Rodrigo e Clébio sorriram ao mesmo tempo, as ideias estavam fluindo entre eles e ainda havia alguns detalhes a trabalhar, então Clébio-monge retomou:<br>M: - Muito bem rapaz! Estou muito orgulhoso desse meu aluno particular! |

Diante dessas observações, tem-se a proposta do Monge que Plantava Ervilhas[1], representado na terceira parte do quadro acima. A preocupação foi em produzir um texto de fácil leitura, com uma linguagem que aproximasse o leitor alvo (estudantes jovens) da leitura, sem deixar de apresentar os termos técnicos necessários para compreensão do tema. No pedaço do texto colocado no quadro comparativo, há o uso dos mesmos termos que Mendel utilizou em seu trabalho (fatores, características dominantes e recessivas), além da colocação de analogia, comparando a copa das árvores em uma floresta com as características dominantes e recessivas, na tentativa de fornecer ao estudantes uma situação de mais fácil visualização para entender o que é ser dominante e recessivo (esclarecendo que a presença de uma característica dominante não implica a não existência da recessiva, e sim sua não manifestação/ percepção).

[1] O texto completo pode ser lido em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17445/3/2013_JulianaRicardaDeMelo.pdf

O fluxo de informações, dessa maneira, segue menos forçado em relação ao livro didático. Isso porque o formato de diálogo permite a inserção de elementos que não são possíveis em um livro didático, tanto pela limitação de espaço quanto pelo estilo esperado de tal recurso. No diálogo é possível tornar a situação descontraída, adicionar situações que prendam a atenção do leitor, como elementos emocionais (alegria, encantamento, indignação), ações (ex.: o personagem sentou em frente a uma flor, lanchou com a mãe, etc.) que permitem ao leitor construir um filme na sua mente e acompanhar o passo a passo da história e o uso de linguagem coloquial que introduz os conceitos e termos científicos de forma gradual, reduzindo o contraste comum entre linguagem científica e linguagem do cotidiano.

Além dos fatores de estilo do texto citados acima, também há o diferencial na apresentação do conteúdo, que não se prende apenas a explicar que Mendel plantou ervilhas e "descobriu" que as características delas aparecem na proporção de 3:1. Ao longo dos capítulos é apresentada ao leitor, a partir da conversa entre Rodrigo e Clébio fantasiado de Mendel, a trajetória de vida de Mendel, explicitando que suas vivências foram importantes para as escolhas metodológicas e que o formato experimental de plantar ervilhas e controlar sua reprodução não foi uma inovação, já sendo bastante difundida no meio de pesquisa dos hibridizadores.

Coloca-se em pauta também o delineamento experimental do estudo de Mendel, destacando a importância de entender como ocorre a reprodução das plantas envolvendo as flores, e como o monge encontrou as gerações puras e híbridas. Dessa maneira, com o auxílio de imagens (ver imagem 1), Clébio detalha para Rodrigo como ocorre a fecundação da flor e as etapas da reprodução controlada que Mendel realizou. Assim, dá-se um suporte de pré-requisitos para compreender a pesquisa mendeliana ao estudante, que pode não ter estudado o assunto ou não lembrá-lo, já que comumente o reino das plantas é um conteúdo do7º ano, e genética, do 8º ou 9º ano.

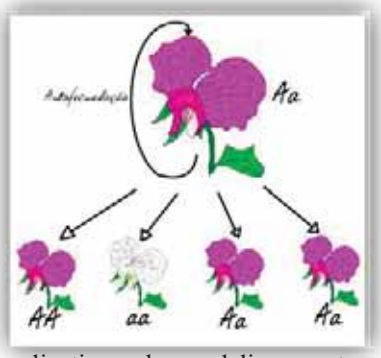



Figura 1: exemplo de desenho explicativo sobre o delineamento experimental de Mendel com as ervilhas. A figura é uma representação de flores de ervilhas, para que o estudante tenha alguma noção de como ela é, e foi criada especialmente para o diálogo.

Tenta-se deixar claro para o leitor que o conhecimento científico não é obra de uma pessoa grandiosa em um determinado momento, e sim uma construção histórica de contribuições de diferentes pessoas ao longo do tempo, sendo as pesquisas anteriores utilizadas como base para novas pesquisas. Dessa maneira, ao apresentar o contexto em que a pesquisa de Mendel foi realizada, o objetivo de proporcionar um ensino humanizado das ciências é contemplado, já que se evidencia como as diferentes vivências de Mendel (importância comercial e incentivo das pesquisas agrícolas estudos em meteorologia e o hábito de tratar dados de maneira estatística que o levaram a adicionar uma visão matemática ao campo da biologia e, assim, identificar a proporção de aparecimento das características) o levou ao produto final da pesquisa.

Entendendo que para fins didáticos talvez apenas a leitura do diálogo não seja suficiente para o estudante fazer relações e interiorizar o assunto, há junto a estória um manual de apoio ao professor com sugestões de atividades que envolvem diversas metodologias no ensino de ciências, desde questões para debate (quadro 3), até propostas de experimento de baixo custo (dissecação de uma flor utilizando palitos de dente). Além das atividades propostas, cada manual (um para cada capítulo) traz em seu início um resumo das intenções do capítulo do diálogo (quadro 4), para que o professor possa ter claros os objetivos educacionais da leitura e possa adaptar ao seu contexto de sala de aula, além de sugestões de leitura para aqueles que desejam maior aprofundamento nos temas enfocados em cada capítulo.

Quadro 3: Exemplos de atividades presentes nos manuais do professor.

- Pesquise o significado da palavra estereótipo. Agora, comente a fala de Clébio, relacionando com a visão de cientista: “O que você vê na mídia são estereótipos que nem sempre condizem com a realidade” (manual do primeiro capítulo, sobre a desmistificação da carreira científica).
- Rodrigo e Clébio falam que há o reaparecimento das características das primeiras plantas em suas “netas, a segunda geração”. Discuta com seus colegas como isso é possível (manual do terceiro capítulo, sobre o delineamento experimental de Mendel).

Quadro 4: Exemplo de texto introdutório do manual do professor. No caso, uma parte do texto do primeiro manual, que trata das características da carreira científica.

A relação entre a imagem de cientista e de ciência e a motivação para os estudos dos conteúdos pertinentes às ciências naturais se dá de maneira diretamente proporcional: se a concepção é negativa, em que o cientista é visto como alguém solitário, distante da nossa realidade, e a ciência um conjunto de conhecimentos exatos e produzidos por

seres iluminados (e, na maioria das vezes, já produzido há tempo que seus "criadores" estão mortos), o interesse também tende ao sentido negativo. Isso faz sentido, se pensarmos quão desinteressante deve ser para o estudante aprender e decorar coisas que ele não vai usar na vida, conhecimentos produzidos em uma realidade distante da vivida por eles, construídos por pessoas às quais eles não podem se comparar ou se espelhar.

Já em direção contrária, se o conhecimento científico é trabalho aliado a uma perspectiva histórica, por uma via humanizadora, o estudante pode se sentir mais à vontade ao se relacionar com tais informações. O estudo de biografias, como o caso da vida e obra de Gregor Mendel (foco dessa unidade didática), traz novos elementos motivadores ao ensino de ciências, pois o estudante se depara não apenas com o "conhecimento perfeito", mas com toda a história de sua produção, os sentimentos dos cientistas, suas dificuldades, motivações e momentos da vida que podem servir como via para conectar o estudante e o ensino e ciências.

Espera-se assim, que o estudante possa refletir sobre os aspectos humanos da produção científica sem deixar de lado a compreensão dos conhecimentos científicos gerados a partir das pesquisas de Mendel.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

El-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e Filosofia da Ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências*: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006, pp. 3-23.

FARIA, Ana Constância Macedo. *O cinema e a concepção de Ciência por estudantes do ensino médio*. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Instituto de Física/ Instituto de Química/ Instituto de Biologia/ Faculdade UnB-Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

FERNÁNDEZ, Isabel; GIL, Daniel; CARRASCOSA, Jaime; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Visiones deformadas de la Ciência transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciências*, v. 20, n. 3, 2002, pp. 477-488.

GOULART, Sílvia Moreira. História da ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. In: LIBANEO, José Carlos; SANTOS, Akiko (orgs.) *Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinar*. Campinas: Alínea, 2005.

GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel Fernández; ALIS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 2, 2001, pp. 125-153.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de Ciências e sobre Cientistas entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, n. 15, maio 2002, pp.11-18.

LAFOSSE-MARIN, Marie Odile; LAGÜES, Michel (orgs.). *Dessine-moi un scientifique*. Paris: Belin, 2007.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A história da Ciência e o ensino da Biologia. *Ciência & Ensino,* n. 5, dez. 1998, pp. 18-21.

MATTHEWS, Michael R. History, philosophy and science teaching: the present rapprochement. *Science & Education*, v. 1, n. 1, 1992, 11-47.

MATTHEWS, Michael R. *Science teaching*: the role of history and philosophy of Science. New York: Routledge, 1994.

MAURICIO, Paulo; VALENTE, Bianor. Argumentos para uma humanização do ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 4, 2013, p. 1013-1026.

MCCOMAS, William F. The principal elements of the nature of science: dispelling the myths. In: MCCOMAS, William F. (ed.). *The Nature of Science in Science Education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1998, pp.53-70.

MELO, Juliana Ricarda. *Percepções de estudantes de licenciatura em Ciências Naturais sobre uma unidade didática acerca da humanização das ciências com base nos estudos de Gregor Mendel sobre a hereditariedade*. 2013. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Instituto de Física/ Instituto de Química/ Instituto de Biologia/ Faculdade UnB-Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MELO, Juliana Ricarda; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Concepção de Ciência e de cientista entre estudantes do ensino fundamental. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XV, 2010, Brasília. *Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2010, pp. 1-10.

METZ, Don; KLASSEN, Stephen; MCMILLAN, Barbara; CLOUGH, Michael; OLSON, Joanne. Building a foundation for the use of historical narratives. *Science & Education*, n. 16, 2007, pp. 313-334.

PECHULA, Marcia Reami. A Ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? *Ciência e Educação*, v. 13, n. 2, 2007, pp. 211-222.

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electronica de Enseñanza de las Ciências*, v. 5, n. 2, 2006, pp. 213-234.

REIS, Pedro; RODRIGUES, Sara; SANTOS, Filipa. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: "Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, v. 5, n. 1, 2006, pp. 51-74.

SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira. O cientista na animação televisiva: discurso, poder e representações sociais. *Em Questão*, v. 12, n. 1, jan./jun. 2006, pp. 131-148.

# FACILIDADES E DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES POR ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL EM UM CENTRO DE CIÊNCIAS

Danielle Samagaia Corrêa Shinzato (Universidade Federal do ABC)
Fernanda Franzolin (Universidade Federal do ABC)

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi identificar quais habilidades os alunos apresentaram mais facilidades e desafios ao desenvolver atividades investigativas em um centro de educação não formal. Para a coleta de dados foram aplicados questionários de autoavaliação para os alunos de uma unidade escolar da rede municipal e um questionário de percepção para os mediadores que acompanharam estes alunos durante as visitas. Os resultados indicam contribuições para o desenvolvimento das habilidades de *observar*, *entender o que foi pedido para fazer, classificar* e *registrar os dados na folha* ao longo de três visitas ao espaço. Outras habilidades foram mais desafiadoras, como: *desenhar, analisar os dados, comparar, discutir os resultados com os colegas e levantar hipóteses.*

**Palavras-chave:** desenvolvimento de habilidades, educação não formal, ensino de Ciências, atividades investigativas.

## INTRODUÇÃO

Quando falamos em espaços de aprendizagem o primeiro pensamento remete ao ambiente escolar, espaço caracterizado como educação formal (KISHIMOTO; OLIVEIRA-FORMOSINHO, 2013). Hoje, podemos notar um aumento considerável de publicações que exploram os espaços de educação não formal buscando sugerir possibilidades de práticas pedagógicas que auxiliem a construção do conhecimento. Estes espaços permitem estimular a curiosidade e a aprendizagem dos visitantes, como por exemplo, os centros de ciências, museus, jardins botânicos, zoológicos, entre outros (FENICHEL; SCHWEINGRUBER, 2010).

Segundo esses autores, "Um dos objetivos dos ambientes de educação não formal é introduzir para os alunos, competências científicas e conceitos, a cultura da ciência, e o papel da ciência na tomada de decisões" (FENICHEL; SCHWEINGRUBER, 2010, p.12).

Os espaços de educação não formal podem atuar de modo independente em sua proposta de visita ou também em parceria com os espaços de educação formal. Neste caso,

esta parceria pode ser realizada a partir do envolvimento com a escola. Esta parceria pode permitir conhecer as características do público atendido: os conteúdos que estão sendo apresentados, se o professor desenvolve aulas práticas, que tipo de metodologia o professor utiliza para preparar suas aulas, quais as dificuldades de aprendizagem dos alunos, se a escola possui laboratórios e se são utilizados.

Essas são características importantes para preparar uma proposta de visita que atenda este público escolar de uma maneira mais específica. Compreende-se que para realizar este levantamento pode haver algumas limitações, como tempo e equipe disponíveis para levantar as informações e realizar as adaptações necessárias para reorganizar as atividades geralmente propostas por estes espaços. Salmi (2012) enfatiza que na aprendizagem, há dois componentes significativos: 1) o conteúdo que deve ser motivacional ao aluno e 2) o processo de aprendizagem que deve ser organizado pedagogicamente, ou seja, de acordo com a idade, conhecimentos e habilidades do aluno.

O Centro Aprendiz de Pesquisador é um centro de ciências planejado para atender a educação básica, de modo que alunos possam fazer visitas contínuas para a realização de atividades investigativas. Na região da Baixada Santista-SP onde o CAP atende, não há museus ou centros de ciências com esta finalidade. Ao estudarmos o perfil do aluno em seu contexto escolar verificamos que a maioria das escolas do município não possuem laboratórios ou que os utilizam para outras finalidades como despensa de materiais e livros (COSTA et al., 2010). Segundo Costa et al. (2010), neste contexto, as dificuldades e os obstáculos apontados pelos professores, durante as formações, estavam relacionados ao desenvolvimento de habilidades pelos alunos.

Diante desse contexto, há dois pontos importantes que delinearam a proposta do CAP a partir dos dados coletados, que foram: trabalhar com habilidades e utilizar uma abordagem investigativa em todas as propostas de atividades. Deste modo foi elaborada uma lista de habilidades em que os alunos tinham dificuldades e que são importantes na sua formação. A proposta de atividades investigativas está voltada ao envolvimento e vivência dos alunos para a prática dessas habilidades a partir da investigação e experimentação.

Para Coffman (2012), a abordagem investigativa deve fazer parte da educação científica. Segundo a autora, os alunos podem criar e testar hipóteses, resolver problemas, além de serem incentivados a participar e envolver-se ativamente.

O CAP durante as atividades investigativas instiga a aprendizagem do aluno através de observações, relatos, discussões, coleta de informações, construções de pensamento, bem como ressalta Azevedo (2004, p. 22): “Utilizar atividades investigativas como ponto de

partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem".

Para os autores, Scherz, Spektor-Levy e Johnson (2006), a aprendizagem deve ser mais ativa e centrada no aluno. Por isso, segundo os autores, o Learning Skills Science (LSS) oferece métodos e materiais que facilitam o ensino, favorecendo o desenvolvimento de competências. Essa proposta engloba habilidades de investigação para a resolução de problemas, habilidades para estimular pensamento e a reflexão das habilidades para promover a aprendizagem, que são essenciais para o desenvolvimento de alunos independentes, ou seja, autônomos (SCHERZ, SPEKTOR-LEVY; JOHNSON,2006).

O CAP, ao basear-se em tal metodologia, desenvolveu atividades próprias do tipo LSS, bem como a avaliação da aprendizagem nesse processo. Essa avaliação permite verificar se os alunos que visitaram o espaço conseguem trabalhar ou desenvolver habilidades. Portanto, o objetivo desta pesquisa é identificar as dificuldades e facilidades sentidas pelos alunos durante a vivência das habilidades propostas.

## METODOLOGIA

Durante o ano de 2014 e de 2015, o CAP recebeu a visita de alunos do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Cubatão-SP. Esses alunos tiveram a oportunidade de realizar três visitas e um total de doze atividades. Desses participantes, os que divulgaram suas idades tinham entre dez e treze anos, sendo que, 60% deles tinham 11 anos de idade.

A referida escola foi escolhida e indicada pela Secretaria de Educação do município parceiro, pelo fato de estar em uma localidade de vulnerabilidade social. Durante a primeira visita desses alunos foi perguntado de modo informal, se eles já tinham visitado algum museu, orquidário, aquário, horto ou centro de ciências. Todos os alunos responderam que não.

Ao final de cada uma das visitas que os alunos realizam ao CAP, os mesmos preenchem uma planilha de registro de atividades que realizou no dia – para que não repetisse a atividade numa próxima visita. Os alunos também preencheram um questionário de autoavaliação que estava relacionado ao reconhecimento das habilidades que realizou ao longo do dia e como foi o seu desempenho. Esse instrumento visa uma análise quantitativa e garante que a mesma pergunta seja realizada da mesma forma para os alunos (BOGDAN e BIKLEN, 1994; GIL, 1999; ANDRADE, 2000).

Os questionários de autoavaliação dos alunos visitantes envolviam a verificação de vários aspectos. Dentre eles foi escolhida para esta pesquisa, apenas a análise das percepções desses estudantes sobre a prática das habilidades durante as visitas, sendo elas: “entender o que foi pedido para fazer”, “medir e usar unidades de medida”, “observar”, “levantar hipóteses”, “registrar os dados na folha”, “discutir os resultados com os colegas”, “classificar ou organizar”, “desenhar ou esquematizar”, “analisar os dados”, “comparar” e “usar o microscópio ou lupa”. Para cada habilidade, a cada visita, o aluno respondia no questionário como foi seu desempenho, assinalando uma das opções: *consegui totalmente*, *razoavelmente* ou *tive dificuldades*.

Para coletar informações referentes à percepção dos mediadores, foi elaborado e aplicado ao final da visita um questionário com perguntas abertas. As perguntas abertas seguem um roteiro de perguntas-padrão e que deve ser respondido de forma dissertativa, sem desviar sua resposta do foco da questão (GIL, 1999). Portanto, as questões abordadas referem-se ao desempenho dos alunos quanto à prática de habilidades ao longo do dia. Ao total participaram cinco mediadores que estão identificados pelas siglas M1, M2, M3, M4 e M5. As perguntas procuravam verificar se os alunos apresentavam dificuldades, quais eram os exemplos identificados, quais habilidades apresentavam mais facilidade e em quais notou progresso no desenvolvimento das visitas.

Deste modo, a partir dos resultados procurou-se identificar quais as possibilidades e desafios no desenvolvimento de habilidades ao desenvolver atividades investigativas em espaços de educação não formal.

Vale ressaltar que só foram analisados os participantes que entregaram o termo de consentimento livre e esclarecido assinado e que participaram de todas as visitas.

Ao todo, 17 alunos participaram, sem ausências, das três visitas. Nem todos os alunos vivenciaram todas as habilidades no dia, dependendo da atividade em que realizaram, mas todas as habilidades do CAP foram trabalhadas durante as três visitas.

## RESULTADOS

As habilidades mais utilizadas pelos alunos participantes ao longo de todas as visitas foram “entender o que foi pedido para fazer” e “medir e usar unidades de medida”. A habilidade “entender o que foi pedido para fazer” é uma habilidade básica para que seja possível o desenvolvimento das outras habilidades propostas e a compreensão da própria atividade. A habilidade “medir e usar unidades de medida” não é proposta em todas as

atividades, porém, pelo menos em duas das atividades realizadas no dia a envolveram. Apesar das demais habilidades não estarem presentes em todas atividades realizadas pelos alunos, também foram vivenciadas em todas as visitas, pois em cada visita realizavam quatro atividades.

Os itens 1, 2 e 3 apresentados abaixo, foram elaborados com o objetivo de ajudar a organização e compreensão dos resultados.

1) Habilidades que os alunos declaram apresentar mais facilidade: "entender o que foi pedido para fazer", "observar", " registrar os dados na folha de atividades" e "usar a lupa ou o microscópio" foram as habilidades que os alunos reconheceram ter mais facilidade, ou seja, mais de 70% dos alunos declaram que *conseguiram totalmente* desempenhar estas habilidades já no primeiro dia. Tais habilidades, com exceção de "usar o microscópio ou lupa – 3ª visita" apresentaram uma progressão ao longo das visitas, o que demonstra que os alunos reconheceram que praticaram as atividades sem maiores dificuldades.

Para outras habilidades, "classificar ou organizar" e "discutir os resultados com os colegas do grupo", apesar de menos de 60% dos alunos consideraram que *conseguiu totalmente* realizá-la, durante a segunda e terceira visita obtiveram uma progressão nos resultados.

Quanto as habilidades de "registrar os dados na folha", "classificar ou organizar", "observar" e "entender o que foi pedido para fazer", na terceira visita, 100% dos alunos declararam que *conseguiram totalmente* utilizá-las nas atividades investigativas propostas, diferente das visitas anteriores onde esta porcentagem era inicialmente inferior a 70%, chegando a ser 40% no caso de "classificar ou organizar". Foi possível também notar que a habilidade "medir e usar unidades de medida" houve uma progressão declarada pelos alunos de 76% na primeira visita para 88% na terceira visita.

Essa progressão pode ser explicada pelo fato das diferentes propostas de atividades do CAP permitirem que os alunos pratiquem as mesmas habilidades em variadas atividades que envolvem contextos diferentes, possibilitando ainda a oportunidade de os alunos manusearem instrumentos e equipamentos que nunca ou pouco utilizam no seu dia a dia.

As facilidades apresentadas nas autoavaliações dos alunos corroboram com as percepções identificadas e declaradas durante as atividades pelos mediadores 1, 2, 3, 4 e 5. Quando os mediadores foram questionados sobre como foi percebida a progressão das habilidades citadas acima, entende-se que os mediadores 1, 4 e 5 perceberam que foi a partir da prática da habilidade em mais de um momento, conforme declararam:

> Durante as visitas percebi que, os alunos apresentaram mais facilidade e se sentiram mais confiantes em desempenharem sozinhos as habilidades propostas (M4).
> No decorrer das três visitas, os alunos ficaram mais autônomos no andamento dos experimentos tornando o trabalho do mediador mais fácil (M5).

Ambos mediadores querem dizer que na medida em que o aluno desenvolve as atividades e praticam as habilidades, a intervenção do mediador torna-se apenas acompanhamento do desempenho do aluno. Por exemplo, nas atividades que se utilizam instrumentos como microscópio ou lupa, a sugestão do M1, foi de ter um esboço do instrumento com indicação de suas partes. Isto possibilitaria um novo desafio para que o aluno se familiarizasse com os termos corretos durante o manuseamento do equipamento. Para o M5, outra estratégia para criar desafios para as habilidades que os alunos possuam mais facilidade seria fazer mais questionamentos durante a atividade.

Compreende-se que, algumas habilidades são mais utilizadas que outras pelos alunos em seu dia a dia. Supõe-se, então, que isso pode explicar o fato de mais de 70% deles declararem facilidade já no início das visitas. Porém as atividades do CAP podem permitir a utilização dessas das habilidades em outros contextos ou propiciar novos desafios, como sugerido no parágrafo anterior.

2) Habilidades que houve alunos com dificuldades: Foram poucos alunos que declararam ter dificuldades na realização das atividades, sendo mencionadas por um ou outro aluno e frequente na habilidade “analisar dados” (mencionada por três dos dezesseis alunos que vivenciaram essa habilidade nas três visitas).

Dentre aqueles que assinalaram dificuldade, identificaram-se quatro situações:

• Dificuldades apenas na 1ª visita: habilidade de “classificar ou organizar”;

• Dificuldades apenas na 2ª visita: habilidades de “entender o que foi pedido para fazer”, “medir e usar unidades de medida” e “discutir os resultados com os colegas”;

• Dificuldades somente durante a 1ª e 2ª visita: habilidades de “comparar” e “levantar hipóteses”, “registrar os dados na folha”;

• Dificuldades em todas as visitas: habilidades de “desenhar ou esquematizar” e “analisar os dados”.

Os cinco mediadores das atividades, ao serem questionados se na primeira visita perceberam alunos que apresentam dificuldades relacionadas às habilidades propostas, também responderam afirmativamente: “Em algumas turmas as dificuldades eram bem

visíveis" (M3); "Sim, dificuldades comuns para o primeiro contato com as habilidades propostas no CAP" (M4).

O mediador 3 notou que houve uma discrepância entre as turmas de sextos anos que visitaram o CAP. O fato dos alunos apresentarem dificuldades, mesmo sendo comuns para um primeiro contato, demonstra que o aluno não conseguiu utilizar a habilidade de imediato, ou seja, foi necessária a intervenção do mediador para auxiliar o aluno.

Tais dificuldades iniciais podem estar relacionadas às justificativas apresentadas pelos próprios mediadores. M2, ao ser questionado se os alunos apresentaram dificuldades iniciais menciona: "Sim, devido a estarem tímidos por não conhecerem o ambiente" (M2). A percepção deste mediador foi de uma possível insegurança por parte dos alunos, talvez por estarem em um ambiente diferente, com propostas "novas" ou por não conhecerem o responsável pela atividade inicialmente.

A partir da análise geral acima mencionada, foi possível identificar de modo mais específico seis alunos que *tiveram dificuldades* iniciais. Desses seis alunos, apenas dois, o aluno 4 e o aluno 6, *tiveram dificuldades* em apenas uma das habilidades.

O aluno 4, disse que *teve dificuldades* na habilidade de "desenhar ou esquematizar" durante a primeira visita, sendo que nas posteriores sentiu seu desempenho como *razoável* ao longo da segunda e terceira visita. Ao analisar as atividades que este aluno realizou, percebe-se que houve dois momentos em que foi utilizada esta habilidade na primeira visita e nas demais apenas uma vez. Deste modo, talvez o uso dessa habilidade seja um desafio maior para o aluno, visto que foi a única habilidade em que apresentou dificuldades. Todavia, apesar de ainda a considerar como desafiadora nas visitas posteriores, ao assinalar seu desempenho como *razoável*, a prática parece ter lhe deixado mais seguro, pois já não a assinalava mais como no primeiro momento, onde assinalou que estava com *dificuldades*.

Já o aluno 6, *teve dificuldades* na habilidade de "analisar os dados" na primeira visita. Posteriormente, apesar de dizer que *consegui totalmente* realizá-la na segunda visita, volta a dizer, na terceira visita, que *teve dificuldades* novamente. Sua dificuldade no terceiro momento pode estar associada a usar a habilidade na atividade "mágica das cores", na qual é necessário que o aluno analise quais elementos são ácidos ou básicos a partir de exemplos cotidianos. Este aluno utilizou a habilidade na 1ª visita em três atividades, na 2ª visita utilizou duas vezes e declarou que sentiu resultados satisfatórios. Mas durante a 3ª visita, o aluno teve apresentou dificuldades no seu desempenho, talvez pela complexidade ou falta de conhecimento sobre o conteúdo conceitual da atividade "mágica das cores".

Os alunos 1, 2 e 3 conseguiram progredir durante a 2ª e 3ª visita nas habilidades de "analisar os dados", "comparar", "registrar os dados na folha", "levantar hipóteses" e "classificar ou organizar". Observou-se que, os alunos utilizaram pelo menos três vezes as habilidades durante as três visitas. Isso permitiu que pudesse praticá-la em contextos similares e distintos, além de contarem com a oportunidade do auxílio do mediador.

Os alunos 5 e 3 *tiveram dificuldades* iniciais nas habilidades de "desenhar ou esquematizar" e "levantar hipóteses" e isso ocorreu também durante a 2ª visita; porém declararam que *conseguiram totalmente* durante a 3ª visita.

As habilidades de "levantar hipóteses", "comparar", "analisar os dados" e "discutir os resultados com os colegas" permitem que o aluno compreenda que não há, necessariamente, apenas um caminho para uma resposta certa desde o início da atividade. Através da vivência dessas habilidades os alunos podem ter mais de uma resposta que ao longo do percurso podem sofrer alterações ou obter novas soluções à medida que é desenvolvida a atividade investigativa.

3) Habilidades que oscilaram ao longo das visitas: as habilidades em que a porcentagem de alunos que possuíam facilidade oscilaram ao longo das visitas foram: "comparar", "medir e usar unidades de medida" e "usar o microscópio ou lupa".

Na habilidade "medir e usar unidades de medida", por exemplo, a porcentagem de alunos que declara, *consegui totalmente,* para seu desempenho oscila de 76% na primeira visita para 64% na segunda visita e depois se verifica uma progressão para 88% na terceira visita. Nos comentários dos mediadores aparecem algumas informações relacionadas a essa habilidade que podem explicar essas oscilações, como:

> Na atividade da trilha, o aluno tem que escolher uma planta e medir a sua folha. Alguns dos alunos não sabiam utilizar a régua (começava do 30 ou da metade da régua ao invés de começar do 0) e também não sabiam qual a unidade de medida utilizar – no caso centímetro ou cm (M1).
>
> A habilidade de medir e usar unidades de medida percebe-se algumas dificuldades, por exemplo: na atividade da trilha alguns alunos não sabem utilizar a régua e acabam aprendendo sozinhos ou com a ajuda dos colegas ou mediador. Na atividade da densidade alguns alunos não conhecem as unidades de medida, isso é uma característica apresentada também na atividade da trilha (M3).

A habilidade de "comparar", durante a 1ª visita apresentou 69% de declarações *consegui totalmente*, na segunda visita 56% e na 3ª visita houve uma melhora, atingindo 81%.

Neste caso, assim como na habilidade relacionada às medidas, apesar da oscilação, evidenciou-se uma progressão. Sobre a habilidade de "comparar" o mediador 3 exemplificou:

> Nas atividades de densidade e animais, por exemplo, os alunos apresentaram dificuldades em reconhecer semelhanças, diferenças e às vezes até as confundirem (sic). Lembro que perguntei: - O que as latas têm de semelhante, ou seja, em comum? - e os alunos responderam imediatamente: - 'A cor!' ou 'A marca!', sendo que tais características eram diferentes (M3).

Portanto, na habilidade de "comparar" percebe-se que, os alunos acabam confundindo o significado das palavras semelhante e comum, com algo que é diferente.

Apesar de 90% dos alunos assinalar, para habilidade de "usar o microscópio ou lupa" *consegui totalmente* nas duas primeiras visitas, na terceira visita foi apontada como um desafio maior, onde essa porcentagem passa para 70% e está ligada às atividades de: "conchas e estrelas" e "rochas e minerais". Logo, pode-se deduzir que a facilidade encontrada nos dois primeiros momentos estava relacionada apenas a observação do formato e nas demais atividades era necessária utilizar o instrumento lupa para coletar informações como espessura do grão, clivagem, poros e a cor por exemplo.

4) Habilidades que os alunos sentiram mais desafio: Conforme acima mencionado, os resultados apresentados informam que, foram poucos os alunos que declararam dificuldades, mas os dados mostram que houve habilidades que foram mais desafiadoras para os visitantes. Analisando as percepções dos alunos, foi possível verificar algumas atividades que lhes foram mais desafiadoras. São elas: "desenhar ou esquematizar", "analisar os dados", "levantar hipóteses" e "discutir os resultados com os colegas".

Na habilidade de "desenhar ou esquematizar" em todas as visitas apenas 50% dos estudantes assinalaram *consegui totalmente*. Já para as habilidades "analisar os dados" e "levantar hipóteses, essa porcentagem não superou 60% nas três visitas. Geralmente os alunos que não assinalavam essa opção, assinalavam que sentiam que conseguiram realizá-las *razoavelmente,* evidenciando que essas três foram as habilidades mais desafiadoras para boa parte dos alunos. Já para habilidade "discutir os resultados com os colegas" apesar de haver um aumento de 60% (na primeira visita) para 73% de alunos que declara *consegui totalmente* (segunda e terceira visitas), percebe-se que esta também está entre as atividades mais desafiadoras para os visitantes.

Nos comentários dos mediadores 1, 2 e 3 aparecem algumas informações relacionadas às habilidades que podem explicar esses desafios. M1, por exemplo, menciona: "Outra situação era a dificuldade dos alunos em levantar hipóteses, muitos alunos ficavam com receio de falar algo errado e se sentiam tímidos por isso".

Os mediadores M2 e M3 também identificaram e exemplificaram situações relacionadas a esse "receio" exposto na resposta do M1. A seguir, outro trecho exemplificado pelo M2: "Nas atividades de classificação, fósseis e animais, por exemplo, eu fazia uma pergunta e os alunos não respondiam inicialmente. Com o passar das visitas, meus alunos iam ficando mais à vontade, e assim, expondo suas opiniões e ficando mais participativos". Esse receio pode estar ligado à insegurança do aluno em responder errado ou o fato de não estar acostumado com essa postura participativa.

Os desafios citados pelos alunos e mediadores participantes nessa pesquisa, corroboram com os desafios apontados no estudo de Augusto e Caldeira (2007) que afirmam que, muitas dessas dificuldades não são "barreiras intransponíveis".

Alfageme-Martinez e Gonzalez (2007) ressaltam que, a programação de atividades que atenda grupos específicos pode influenciar positivamente a aprendizagem e consequentemente o potencial educativo desses espaços como novos cenários contribuintes para a educação.

Considera-se então, em vista do que os autores Alfageme-Martinez e Gonzalez (2007) ressaltam acima, que os autores Augusto e Caldeira (2007), Bizzo (2002), Salmi (2012), Falk e Storksdieck (2005) corroboram com a afirmação e por isso acredita-se então que a proposta do CAP pode ser uma possibilidade de contribuição para a aprendizagem na educação formal.

Os mediadores declararam que *"explicar de uma forma diferente"* (M1), *"citar exemplos ou associar situações do cotidiano"* (M2; M3) e *"complementar a atividade com um elemento que desperta curiosidade"* (M4) são estratégias que também facilitam tanto a compreensão, quanto a prática da habilidade.

As intervenções realizadas pelos mediadores com o objetivo de ajudar o aluno com dificuldade a compreender melhor a atividade e consequentemente o uso da habilidade estavam relacionadas ao modo de explicar. O mediador M4 também trouxe uma bússola, a qual disponibilizou para os alunos com o intuito de ajudar a entender a atividade de mapas que tem como habilidades: "comparar", "registrar dados" e "levantar hipóteses".

## CONCLUSÃO

Em suma, conclui-se que as habilidades nas quais os alunos obtiveram mais facilidade e que também foram percebidas pelos mediadores são: “entender o que foi pedido para fazer”, “observar”, “registrar os dados na folha de atividades” e “usar a lupa ou o microscópio”. Nestas, a grande maioria dos alunos sentiu facilidade já na primeira visita. Mas tanto nelas como, principalmente, nas habilidades “classificar e organizar” e “registrar os dados na folha” percebeu-se uma progressão na porcentagem de alunos que iam sentindo-se mais seguros em realizá-las com facilidade ao longo das visitas. Pode-se associar esse resultado à prática constante de tais habilidades ao longo das três visitas. Dentre elas, apenas na atividade “usar a lupa ou o microscópio” percebeu-se um declínio dessa porcentagem especificamente na terceira visita.

Por outro lado, houve habilidades mais desafiadoras, onde a progressão não ocorreu ou foi muito sutil: “desenhar ou esquematizar”, “analisar os dados”, “comparar”, “discutir os resultados com os colegas do grupo” e “levantar hipóteses”. “Medir e usar unidades de medida”, apesar de não ter sido a habilidade em que os alunos encontraram mais desafio, também se mostrou mais complexa para os alunos, quando comparada com aquelas descritas no parágrafo anterior.

É possível que a prática dessas habilidades mais desafiadoras apenas nas três visitas não seja suficiente para que boa parte dos alunos sinta-se capazes de utilizá-las com facilidade, apesar de dizerem que a utilizam *razoavelmente*. É provável que uma continuidade da prática dessas habilidades no cotidiano seja necessária para um melhor resultado. Porém, o CAP pode pensar em alternativas para aumentar o desempenho dos alunos e estudar seus resultados. Uma das possibilidades seria oferecer mais oportunidade de uso dessas habilidades dentro de uma mesma visita ou a escola trabalhar em parceria com o CAP.

Os mediadores possibilitaram algumas explicações qualitativas para compreensão de alguns desses dados quantitativos. Dessa forma, foi possível verificar que: os procedimentos de utilização de réguas é um desafio para os alunos; eles parecem inibidos nas primeiras visitas e mais desinibidos ou seguros nas visitas posteriores; e ainda, têm dificuldades de compreender o conceito do termo *comum*. Compreender essas especificidades pode ajudar os mediadores, a saber, exatamente onde precisa intervir, o que precisam explicar. Além dessas observações já levantadas, o CAP pode aprofundar pesquisas qualitativas sobre as habilidades mais desafiadoras procurando utilizar seus resultados em suas intervenções.

Ao almejar que o espaço de educação não formal contribua para o processo de aprendizagem formal, o estudo focou no estudo do desenvolvimento de habilidades e conclui que é possível verificar progresso no desenvolvimento de algumas habilidades em visitas consecutivas, porém, o desenvolvimento de outras habilidades deve ser mais bem estudado buscando alternativas de contribuição.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFAGEME GONZÁLEZ, Mª. B.; MARTÍNEZ VALCÁRCEL, N. Un Modelo Pedagógico en un Contexto No Formal: El Museo. **Education Policy Analysis Archives/ Archivos Analíticos de Políticas Educativas**, Arizona, EUA, v. 15, p.1-19, 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275020546021>. Acesso em: 03 maio 2015

ANDRADE, H. G. Using Rubrics to promote thinking and learning**. Educational Leadership**, v. 57, n. 5, p.13-18. 2000.

AUGUSTO, T. G. da S.; CALDEIRA, A. M. de A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n.1, p.139–154, 2007.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004. p. 19-56

BIZZO, N. M. V. **Ciências: Fácil ou Difícil**. São Paulo: Editora Ática, 2002

COFFMAN, T. **Using Inquiry in the Classroom:** Developing Creative Thinkers and Information. Lanham, EUA: Rowman & Littlefield Publishers, 2012.

COSTA, C.; BORGES, J.A.S; CORREA, D.S; FEJES, M. E. Formação de professores da rede pública municipal de Cubatão para a utilização do centro Aprendiz de Pesquisador com seus alunos. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**. Bogotá: TED, n. extraordinario, p. 1544-1554, 2010.

FALK, J. H.; STORKSDIECK, M. Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition**. Science Education Wiley Periodicals**, v.89. n. 5, p. 744–778, 2005.

FENICHEL, M.; SCHWEINRUBER, H.A. **Surrounded by Science:** Learning Science in Informal Environments. Board on Science Education. Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington, DC: The National Academies Press, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KISHIMOTO, T. M.; OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. **Em busca da pedagogia da infância: pertencer e participar.** Porto Alegre: Penso, 2013.

SALMI, H. Evidence of bridging the gap between formal education and informal learning through teacher education. **Reflectin Education**. London: Institute of Education, v. 8, n. 2, p. 5-61, 2012.

SCHERZ, Z.; SPEKTOR-LEVY, O.; JOHNSON, S. **Learning Skills for science.** Rehovot: BBC Focus Magazine, Weizmann Institute of Science, 2006.

# PROCESSOS DE SUBJETIVAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A SEXUALIDADE PARA ALÉM DO SEXO BIOLÓGICO NO DESENHO ANIMADO "OS PINGUINS DE MADAGASCAR"

Helane Súzia Silva dos Santos[1]
Maria dos Remédios de Brito[2]
Carlos Augusto[3]

## RESUMO

Neste trabalho, fragmentos do episódio "Tá Miss Estranhando?" do desenho animado "Os pinguins de Madagascar" são utilizados para pensar sobre o uso destas mídias no ensino de ciências. A principal questão levantada é: que processos de subjetivação referentes à sexualidade estão sendo reforçados no ensino de ciências? A ciência reforça o discurso de que o comportamento relacionado ao que é ser "fêmea" ou ser "macho" deve ser dado a partir da determinação do sexo biológico, colocando-se como produtora da "verdade" sobre a sexualidade. Dessa maneira, torna-se necessário fomentar outras discussões sobre o corpo e os processos de subjetivação no ensino de ciências, pensar outras possibilidades sobre as configurações de ser, estar e vivenciar os desejos que extrapolam os conhecimentos biológicos.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Sexualidade. Processos de subjetivação.

## 1 SUBJETIVAÇÃO E SEUS PROCESSOS: algumas linhas...

Os desenhos animados vêm sendo utilizados como instrumentos motivadores e facilitadores para o processo de ensino de ciências, como sugerem Moraes, Souza e Dias (2013). A mídia é usada, em sua multiplicidade, como aporte educativo e pedagógico. No entanto, alguns questionamentos podem ser levantados quanto à utilização desses recursos no ensino de ciências. Nesse contexto, este ensaio objetiva fomentar discussões acerca dos processos de subjetivação, ligados aos recursos audiovisuais como potencializadores do Ensino de Ciências, no que se refere à sexualidade e a determinação do sexo biológico.

[1] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Brasil. helanesantos@yahoo.com.br
[2] Pós-doutora em Filosofia da Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Docente do Programa de Pós-graduação do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Brasil. mrdbrito@hotmail.com
[3] Mestrando do Programa de Pós-graduação do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará.

Assim, um dos questionamentos é: que processos de subjetivação estão sendo reforçados em episódios selecionados para facilitar o ensino de ciências, no que se refere à questão da sexualidade, no desenho animado "Os pinguins de Madagascar"[4]? Para responder essa questão é fundamental uma breve descrição do que se entende sobre os processos de subjetivação.

A subjetivação não está atrelada a ideia de um sujeito compreendido a partir de uma identidade fixa, monolítica. Ela está no campo da produção, pressupondo que o sujeito é fabricado, produzido de acordo com determinadas instâncias culturais, sociais, históricas, políticas e educacionais, modificando-se no tempo e no espaço.

Para Foucault, o sujeito não está dado, fixado em uma armadura central. A subjetividade é multifacetada, ou melhor, não há sujeito substancial, e sim a sua possível forma é cambiante e mutante. Guattari, assim como Deleuze, pensa que a subjetivação é produzida, maquinada, transformada, modelada ou mesmo adaptada.

Deleuze (2005), em seu livro *Foucault*, afirma que a subjetividade é traçada por dobramentos, tais como: a materialidade que envolve o corpo, os sentimentos, os desejos e os prazeres; a história e a cultura, configuradoras das relações de forças, que promovem articulações e fazem, inclusive, com que se possa viver consigo mesmo; a questão do poder, do saber e as suas produções de verdades; e o último dobramento diz respeito à questão com o fora, como diz Gallo:

> A quarta dobra, por fim, é a dobra da exterioridade, a dobra do "lado de fora", isto é, tudo aquilo que não é o sujeito, mas que é dobrado sobre ele em sua constituição, ficando como aquilo que ele espera, a que ele aspira, como seu campo de possibilidade" (2013, p. 206).

Dessa forma, a subjetividade para Deleuze é efetivamente esse dobramento do fora para dentro e do dentro para o fora. Com isso, não há sentido em falar de um "interior" do sujeito, habitado por um núcleo de um "eu", como uma espécie de mônada, fechada, idêntica a si mesma. O sujeito não é um "si mesmo", não é identitário e nem fixo, do mesmo modo que não habita uma interioridade nuclear consciente.

[4] É uma série de desenhos animados composta por 138 episódios com duração de 11 minutos cada, distribuídos em 3 temporadas, lançadas a partir de 2008 nos Estados Unidos. Produzidos por Bret Haaland e Nick Filippi e distribuídos pela Nickelodeon. Neste trabalho, apenas o episódio 23 da primeira temporada é analisado, denominado "Tá Miss Estranhando?". Em: http://madagascar.br.dreamworks.com/. Acesso em: 04/06/2016.

Deleuze (2005) diz que há constituições históricas de processos de subjetivação, os quais passam por assujeitamentos e também por resistências. Por isso, cabe perguntar que processos, a partir da mídia, são constituídos para a formação dos sujeitos? Como a mídia subjetiva os indivíduos? Que relações de forças, de saberes, de poderes e de verdades participam dos regimes anunciativos sobre a sexualidade? Que sexualidade se deseja imprimir como processos de subjetivação?

A partir do exposto, a subjetividade é entendida como construção, que concerne a maquinaria produtiva, relacionada com a história e com a cultura. Nesse contexto, a mídia se torna fundamental para pensar tais processos de subjetivação, assim como a educação se torna um motor para a produção de subjetividades. Com isso, tais processos de subjetivação ou de semiotização não estão centrados em pessoas ou sujeitos e nem mesmo em agentes grupais, como diria Guattari e Rolnik (2010, p.39):

> Implicam o funcionamento de máquinas de expressão que podem ser tanto de natureza extrapessoal, extra-individual (sistemas maquínicos, econômicos, sociais, tecnológicos, icônicos, ecológicos, etológicos, de mídia, ou seja, sistemas que não são mais imediatamente antropológicos), quanto de natureza, infra-psíquica, infra-pessoal (sistemas de percepção, de sensibilidade, de afeto, de desejo, de representação, de imagem e de valor, modos de memorização e de produções de ideias, sistemas de inibição e de automatismos, sistemas corporais, orgânicos, biológicos, fisiológicos e assim por diante)...

A subjetivação passa por toda uma maquinaria produtiva, se valendo de diferentes aportes enunciativos e agenciamentos, fazendo com que os indivíduos sejam serializados, havendo uma multiplicidade de agenciamentos, regimes de saber/poder que fabricam modos de ser e ver, pensar e agir.

A subjetividade não está centrada em um campo individual, seu campo é cultural, histórico, material, assim “esse terminal individual se encontra na posição de consumidor de subjetividade. Ele consome sistemas de representação, de sensibilidade, etc.; os quais não têm nada a ver com categorias naturais e universais” (GUATTARI; ROLNIK, 2010, p. 41).

As crianças/adolescentes passam uma parte do seu tempo no território da escola ou mesmo do lar. Quando estão em casa, as companhias mais frequentes são os computadores ou a televisão, tendo muitas ligações com imagens, palavras, significações, linguagens. Esses indivíduos estão formando uma parte de sua subjetividade modelizada por esses aparelhos, imagens e filmes, pois:

> A subjetividade está em circulação nos conjuntos sociais de diferentes tamanhos: ela é essencialmente social, assumida e vivida por indivíduos em suas existências particulares. O modo pelo qual os indivíduos vivem essa subjetividade oscila entre dois extremos: uma relação de alienação e opressão, na qual o indivíduo se submete à subjetividade tal como a recebe, ou uma relação de expressão e de criação, na qual o indivíduo se reapropria dos componentes da subjetividade, produzindo processos que eu chamaria de singularização (GUATTARI E ROLNIK, 2010, p. 42).

Os processos de subjetivação estão circulando em diferentes campos sociais. A questão é que nem sempre esses processos são compreendidos em suas historicidades, mas acabam sendo naturalizados. Este ensaio, ao problematizar essa perspectiva, mostra que as mídias, as imagens fílmicas são poderosos objetos de pedagogização e formação dos sujeitos.

## 2 IMAGENS FÍLMICAS E PROCESSOS DE SUBJETIVAÇÃO: "Os pinguins de Madagascar"

Para pensar essa questão, analisamos fragmentos do desenho animado "Os pinguins de Madagascar". Os protagonistas são quatro pinguins, sendo esses personagens denominados: Capitão, Kowalski, Recruta e Rico, além de outros personagens secundários, entre eles, a funcionária do zoológico, onde vivem esses pinguins, denominada Alice. Em um dos fragmentos do episódio analisado, ela diz que um dos pinguins é fêmea e o Capitão tem uma crise de identidade. A seguir esses fragmentos passam a ser descritos e comentados.

### FRAGMENTOS

FRAGMENTO 1

*Os quatro pinguins fazem acrobacias no zoológico. Após a apresentação, a personagem Alice começa a falar sobre a vida desses animais, um menino visitante interrompe e acrescenta informações sobre eles. Entre elas: a de que o único jeito de diferenciar um pinguim macho de um pinguim fêmea é o exame de DNA. Pânico entre os pinguins! Pois, até então todos achavam que eram machos.*

Nesse fragmento parece haver necessidade de determinar o sexo dos animais para enquadrá-los nos modos de comportamentos adequados ao que é ser macho ou fêmea, como não é possível fazê-lo pelas características morfológicas, menciona-se a utilização de métodos específicos para a solução do impasse, o exame de DNA[5]. A ciência, em especial a biológica, é tida como o meio que contém as ferramentas adequadas para se chegar a verdade dos fatos, só ela pode dizer quem é macho e quem é fêmea verdadeiramente.

O sexo biológico define como se deve exercitar a sexualidade? Aparentemente sim! A biologia constrói todo um suporte científico para isso, sendo que há uma criação de discursividade sobre a questão que determina o que é normal ou patológico. Do mesmo modo que funda uma espécie de identidade fixa sobre o uso do corpo e dos prazeres. Ora, contudo, sabe-se que a partir das leituras de Foucault, há uma demanda do que seja a verdade, cada sujeito parece querer a sua.

> O ocidente lançou uma incessante demanda de verdade: cabe-nos extrair-lhe a sua, já que lhe escapa; e a ele cabe dizer-nos a nossa, já que a detém nas sombras. Escondido, o sexo? Escamoteado por novos pudores, mantido sob o alqueire pelas mornas exigências da sociedade burguesa? Incandescente, ao contrário. Foi colocado, já há várias centenas de anos, no centro de uma formidável petição de saber. Dupla petição, pois somos forçados a saber a quantas anda o sexo, enquanto que ele é suspeito de saber a quantas andamos nós. A questão sobre o que somos, em alguns séculos, uma certa corrente nos levou a colocá-la em relação ao sexo. Nem tanto ao sexo-natureza (elemento do sistema do ser vivo, objeto para uma abordagem biológica), mas ao sexo-história, ao sexo-significação, ao sexo-discurso. Colocamo-nos, a nós mesmos, sob o signo do sexo, porém, de uma Lógica do sexo, mais do que de uma Física. Não devemos enganar-nos: sob a grande série das oposições binárias (corpo-alma, carne-espírito, instinto-razão, pulsões-consciência) que pareciam referir o sexo a uma pura mecânica sem razão, o *Ocidente conseguiu, não somente e nem tanto anexar o sexo a um campo de racionalidade*, o que sem dúvida nada teria de extraordinário, tanto nos habituamos, desde os gregos a esse tipo de "conquista"; *mas, sobretudo colocar-nos, inteiros — nós, nosso corpo, nossa alma, nossa individualidade, nossa história — sob o signo de uma lógica da concupiscência e do desejo. Uma vez que se trate de saber quem somos nós, é ela, doravante, que nos serve de chave universal*. Há vários decênios, os geneticistas não concebem mais a vida como organização dotada, também, da estranha capacidade de se reproduzir; eles veem, no mecanismo de reproção, o que introduz propriamente à dimensão do biológico: matriz não somente dos seres vivos,

[5] Nesse episódio, provavelmente quando se utiliza exame de DNA para a determinação do sexo biológico, deve ser a análise do cariótipo, pois é por intermédio desta que são detectados os tipos de cromossomos (o par 23 também chamados de cromossomos sexuais, se forem XX é fêmea e se forem XY macho) determinantes do sexo biológico. Tal discrepância deve ocorrer devido a tradução, pois foi feita a análise do fragmento dublado para o português e esse foi transcrito neste trabalho.

> mas também da vida. Ora, há séculos, de modo sem dúvida bem pouco "científico", os inúmeros teóricos e práticos da carne já tinham transformado o homem no filho de um sexo imperioso e inteligível. O sexo, razão de tudo... (FOUCAULT, 1988, p. 76).

O sexo biológico, já algum tempo, está sendo visto para além desses parâmetros reprodutores, como diz Foucault nesse excerto da citação, bem pouco científico “os inúmeros teóricos e práticos da carne já tinham transformado o homem no filho de um sexo imperioso” (FOUCAULT, 1988, p. 76). Há múltiplos modos de uso do corpo, segundo laços plurais, simbólicos, imagináveis que abrem espaços para que os indivíduos se relacionem consigo mesmo e com os outros, porém quais os motivos de colocar o sexo em pânico? Que motivos levam-no ao debate sem que estejam lançados no campo da repressão e do medo? Talvez, seria a busca pela verdade, pela identidade tão secularmente desejada e afirmada como normal, como padrão de vivência.

FRAGMENTO 2

*O Capitão, que é o líder do grupo, reage dizendo para os outros pinguins “esse garoto tem um parafuso a menos, até parece que precisamos de exame de DNA para sabermos que somos cem por cento machos”... Mas, Alice diz “olha garoto, eu só sei, que são três machos e uma fêmea, os bichos sabem quem é quem”... Os pinguins se olham desconfiados, em seguida coletam saliva para realizar o teste de DNA e confirmar se tem mesmo uma fêmea. De acordo com os resultados o Capitão era a fêmea. Ele então fica apavorado e diz: erro infinito, não tem como eu ser uma fêmea... Essa máquina ridícula errou. Mas, o outro pinguim discorda “mas ela é baseada em dados científicos”.*

Não importa se o Capitão se comporta como macho, se o teste científico diz que ele é uma fêmea. A ciência diz a verdade, mesmo que ele discorde do teste, o conhecimento científico parece ser hegemônico e incontestável nesse fragmento. Chalmers (1993, p.16) diz que: “o homem contemporâneo dedica uma fé cega ao que chamamos respeitosamente de método científico”.

A Ciência é um saber teórico e prático sobre os fenômenos do mundo, sobre as leis naturais, sobre o universo como um sistema completo de regularidades. Desde a modernidade, ela é concebida como a solução para os problemas da humanidade, por isso, foi constituída como um pensamento hegemônico capaz de produzir verdades inquestionáveis.

Contudo, entendemos que a ciência é mais um dispositivo de poder nessa engrenagem fluída do saber-poder, que força e produz uma forma de governabilidade.

Isso não diz respeito a uma individualidade, também não se vai buscar sua racionalidade, sua conjuntura, visto que as táticas e as estratégias de governo se inscrevem em posições limitadas, como diz Foucault:

> ... não busquemos a equipe que preside sua racionalidade; nem a casta que governa, nem os grupos que controlam os aparelhos do Estado, nem aqueles que tomam as decisões econômicas mais importantes, gerem o conjunto da rede de poderes que funciona em uma sociedade e faz funcionar a racionalidade do poder é a das táticas muitas vezes bem explícitas no nível limitado em que se inscrevem — cinismo local do poder — que, encadeando-se entre si, invocando-se e se propagando, encontrando em outra parte apoio e condição, esboçam finalmente dispositivos de conjunto: lá, a lógica ainda é perfeitamente clara, as miras decifráveis e, contudo, acontece não haver mais ninguém para tê-las concebido e poucos para formulá-las: caráter implícito das grandes estratégias anônimas, quase mudas, que coordenam táticas loquazes, cujos "inventores" ou responsáveis quase nunca são hipócritas (1988, p.89-90).

Ora, o Capital parece desafiar a Ciência, tenta questionar o seu saber-poder no que diz respeito a várias questões referentes à vida, em especial a sexualidade.

FRAGMENTO 3

*O Capitão inicialmente não se convence "então a ciência errou". No entanto, posteriormente sucumbe ao resultado e inicia todo um processo de subjetivação para se tornar uma fêmea. Coloca um laçarote cor de rosa na cabeça (Figura 1).*

Figura 1: Os quatro pinguins, entre eles o Capitão com seu laçarote cor de rosa.
Fonte: https://www.youtube.com/results?search_query=Os+Pinguins+de+Madagascar

*Também começa a falhar nas atividades que antes comandava sempre que tenta se comportar como fêmea... Se recusa a usar o banheiro masculino e ao procurar o feminino sente dificuldade de encontrá-lo. Diante das dificuldades, renuncia a sua função de comandante do grupo, pois diz que se tornou uma garotinha confusa e inocente, que não retornará até aprender a ser uma mulher de verdade. Então, procura uma fêmea mamífera para lhe ensinar o que pretende: tornar-se uma fêmea!(Figura 2).*

Figura 2: Capitão continuando o processo de subjetivação para se tornar uma fêmea.
Fonte: https://www.youtube.com/results?search_query=Os+Pinguins+de+Madagascar

O Capitão lança sobre si todo um saber-poder relacionado ao que é "ser fêmea", buscando, assim, uma espécie de essência que pode ser integrada ao comportamento. O sexo entra em configuração binária, assim como a sexualidade vai sendo determinada por esse binarismo. O desenho fílmico vai mostrando processos de subjetivação, pelo pedagógico, do *que é ser macho, o que é fêmea* e o quanto o sexo determina modos de ser e sentir. Produz, com isso, uma tecnologia de si, pois, procura fazer um investimento corporal, gestual que se refere à dualidade de sexo. Cria marcas corporais!

O desenho animado, mesmo colocando em questão essas configurações, não parece passar da binaridade, pois a pergunta poderia ser: ***como*** me torno fêmea? Ou mesmo, como entro em um processo-*fêmea?* O *como*, esse suposto desviante da pergunta essencializante, permite alcançar uma teatralidade, levando o Capitão, agora fêmea, a utilizar todas as máscaras, as misturas, os encontros, as variações, permitindo com que ela/ele salte para

lugares borrados, suspeitos de leituras ou interpretações que habitualmente a convoque a se tomar e se dizer “fêmea”.

O desvio da pergunta instala lugares de meios, de passagens que levam o/a Capitão a ir junto com esse meio e se deslocar em volta de um corpo, que não é nem transcendente e nem matéria. O “ela” poderia ser atribuído não ao posto de identidade ou de gênero, e sim uma escolha de atitude.

Em linguagens ‘recheadas’ de uma gramática estruturante, respaldadas pelos significantes e pelas significações, as palavras ainda parecem vestidas com sombras codificadas. Contudo, ressaltamos, embaralhar os códigos não é fácil (DELEUZE, 2005). Mas o desenho animado não leva para essas questões, o que poderia criar certos embaraços, o importante é dizer que os processos de subjetivação são manejados, permitindo afirmar que não há subjetividade dada.

## 3 PARA EMARANHAR PALAVRAS SEM CONCLUSÕES

Entre a ficção, o imaginário e as animações, processos de subjetivação estão sendo engendrados! Machos e fêmeas exercem suas funções reprodutivas a partir da construção de subjetividades moldadas pela determinação biológica do sexo. Pois, cotidianamente, observamos que o entendimento hegemônico sobre o que é ser macho ou fêmea está pautado por uma concepção biologizante, em que as características sexuais são utilizadas para justificar as diferenças, criar expectativas, sexismo e preconceito.

Como essas questões são tratadas no ensino de ciências? Este parece reforçar a concepção de que existem fatos, naturais e essencializados, determinantes para o comportamento no que se refere ao exercício da sexualidade. Se um ser vivo possui cromossomos sexuais XX, ele é uma fêmea e precisa ter atributos comportamentais que o caracterize consonantemente com o seu sexo biológico. Não há possibilidade de variações comportamentais dentro de um padrão normativo validado pela ciência, pois se não houver o ajuste entre comportamento e determinação biológica do sexo, entra-se num quadro de patologização.

Nesses fragmentos do desenho animado “Os pinguins de Madagascar”, que poderiam ser utilizados como facilitadores no ensino de ciências no que se refere a reprodução e a sexualidade, fica evidente que a ciência e a escola legitimam a naturalização do desejo como

vinculado a determinação biológica do sexo, promovendo processos de subjetivação que ditam os comportamentos esperados para o masculino e o feminino.

Daí é possível pensar na fabricação de subjetividades nas aulas de ciências que incorporem a ciência como um modo de conhecimento absoluto, acima das outras áreas de saberes, possuindo uma neutralidade que desconsidera as relações culturais e sociais. Isso parece problemático, pois estamos em um campo cultural, não cabendo reforçar discursos identitários, mas pensar saberes a partir da crítica analítica, convergindo para um pensamento que olhe a alteridade.

## REFERÊNCIAS

CHALMERS, A. F. *O que é Ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.

DELEUZE, G. *Foucault*. São Paulo: Brasiliense, 2005.

FOUCAULT, M. *A História da sexualidade I: a vontade de saber*. Tradução de Maria Thereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. Rio de Janeiro, Edições Graal, 1988.

GALLO, S. *Do currículo como máquina de subjetivação*. In: Currículos, conhecimentos e produção de subjetividades. Carlos Eduardo Ferraço; Janete Magalhães Carvalho (Orgs).- Petrópolis, RJ: DP e t alli; Vitória, ES: Nupec/Ufes, 2013.

GUATTARI, F.; ROLNIK,S. *Micropolítica, cartografias do desejo*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MORAES, B. M.; SOUZA, L. dos S.; DIAS, V. B. Uso de desenho animado como elemento motivador nas aulas de ciências: uma experiência na abordagem do tema fungos. V Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste – V EREBIO/NE Natal, RN – UFRN. 2013.

# METODOLOGIAS NÃO CONVENCIONAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: FILME BEE MOVIE - UMA DISCUSSÃO SOBRE A ÉTICA ANIMAL E O MEIO AMBIENTE

Waleska C. V. Santos (EACH-USP, Bolsista Aprender com Cultura e Extensão/USP)
Daiane Cardozo de Souza (EACH-USP, Bolsista Aprender com Cultura e Extensão/USP)
Karine Stephanie Alves (EACH-USP, Bolsista Programa Unificado de Bolsas/USP)
Tânia Regina Vizachri (FEUSP, Coordenadora do D.I.A.N.)
Luís Paulo de C. Piassi (EACH-USP, Líder do grupo Interfaces e Banca da Ciência)

## RESUMO

As animações nem sempre transmitem a verdade, entretanto podem ajudar a pensar a respeito das relações culturais que estabelecemos na sociedade. O *Bee Movie* é um destes casos no qual ajuda a refletir sobre as relações culturais entre os humanos e as abelhas, incentivando uma discussão acerca dos direitos animais e do meio ambiente. Em uma das atividades desenvolvidas no projeto "Banca da Ciência" pela Universidade de São Paulo, a frente temática D.I.A.N. (Debates e Investigações Sobre Animais e Natureza), utilizou o *Bee Movie*para colocar em debate a importância das abelhas para o meio ambiente e as causas do seu desaparecimento. O artigo irá relatar esta intervenção lúdico-didática como possibilidade de debater sobre o tema da ética animal e ambiental, referente a vida das abelhas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bee Movie; Ética Animal; Meio Ambiente; Mídia Infantil; Ensino de Ciências.

## INTRODUÇÃO

A Cultura e Extensão Universitária da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH-USP objetiva difundir atividades de ciência e cultura através de programas e projetos universitários que proporcionem experiências de tais assuntos à comunidade interna e externa,contemplando uma abordagem diferenciada de aprendizagem. D.I.A.N. – Debates e Investigações sobre Animais e Natureza[1] –é uma das seis equipes (figura 1)vinculadas ao projeto de extensão *Banca da Ciência* (PIASSI et al, 2015), que apresenta desde 2009 propostas de divulgação científica para o público escolar, e ao INTERFACES (Interfaces e Núcleos Temáticos de Estudos e Recursos da Fantasia nas

[1]D.I.A.N. foi denominado em homenagem à DianFossey, que é uma zoóloga, primatologista e antropóloga americana, nascida na Califórnia. Dian foi uma importante ativista que dedicou parte da sua vida para estudar e defender a vida de gorilas do alto das montanhas.

Artes, Ciências, Educação e Sociedade), um grupo de pesquisa e investigação de educação em ciência vinculadoà EACH-USP e à UNIFESP. O projeto *Banca da Ciência* é composto por duas modalidades, o A.L.I.C.E.(Arte e Lúdico na Investigação em Ciências na Escola), voltado ao ensino fundamental,e o J.O.A.N.I.H.A (Jogar, Observar, Aprender, Narrar: Investigações sobre Natureza, Humanidades e Artes), direcionado ao ensino infantil.Temos desenvolvido na escola E.M.E.F. Arquiteto Luís Saia da rede municipal da cidade de São Pauloa atividade aqui relatada, que é uma das frentes de trabalho da modalidade A.L.I.C.E. (Arte e Lúdico na Investigação em Ciências na Escola) direcionada a estudantes entre 12 e 14 anos e que tem como objetivo a popularização da ciência para adolescentes e uma ampliação da jornada do tempo escolar, mas com atividades diferentes do que as realizadas em sala de aula.

*Figura 1- equipes*

A equipe D.I.A.N. é atualmente composta por 10 integrantes, sendo alguns bolsistas e outros voluntários, advindos dos cursos de graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza, Gestão de Políticas Públicas, e Gestão Ambiental, e inclui a coordenadora do grupo, Tânia Regina Vizachri. Pretende alcançar um intercâmbio entre as pesquisas feitas na universidade, com base em debates sobre leituras acadêmicas feitas nas reuniões de grupo e as práticas nas salas de aula das escolas selecionadas. O grupo elabora e aplica atividades lúdicas com foco nos direitos animais e natureza. As aplicações são elaboradas pensando em uma interação entre os estudantes e as atividades, visando desenvolver uma empatia ao animal por parte destes. Propõe atividades com materiais diversos e também reciclados, e para cada uma das aplicações nas escolas é planejado, analisado e preparado os materiais a serem utilizados, conforme enunciado na metodologia.

As atividades permitem que os alunos assimilem o conteúdo estudado em sala de aula com temas sobre os direitos animais e a natureza de uma forma lúdica.

> O lúdico é uma forma de interação do estudante com o mundo, podendo utilizar-se de instrumentos que promovam a imaginação, a exploração, a curiosidade e o interesse, tais como jogos, brinquedos, modelos e exemplificações realizadas habitualmente pelo professor entre outros. O lúdico permite uma maior interação

> entre os assuntos abordados, e quanto mais intensa for essa interação, maior será o nível de percepções e reestruturações cognitivas realizadas pelo aluno (CABRAL et al., 2008).

Os estudantes tem a oportunidade de exporem e construírem os seus pensamentos enquanto se divertem com as atividades lúdicas. Segundo Dallagnol, Vianna e Korte (2012), ao longo dos anos tem-se verificado que o ensino de ciências na Educação Básica e a formação do professor vêm sendo interferidos por um ensino convencional acompanhado de uma limitação a materiais como livros didáticos, dificultando a compreensão e tornando múltipla a investigação ao estudo de ciências. Diante deste quadro, considera-se que a ferramenta audiovisual contribui a um ensino de ciências diversificado, no qual as metodologias não convencionais obtém êxito quanto à participação do aluno nas atividades, propiciando relatos de vivências e conhecimentos que estes trouxeram durante a aplicação, seja no campo escolar ou no cotidiano. Percebe-se que os alunos debatem o tema de uma forma espontânea e diferente do que estão acostumados no ambiente escolar.

Embora os filmes de animação apresentem sempre figuras de animais de forma antropomorfizada (com características humanas), por representarem animais de outras espécies também trazem em seu conteúdo visões culturais sobre a nossa relação com eles. Dentre as interpretações dos filmes de animação, tal prática de olhar para a antropomorfização dos animais como metáfora de nossa sociedade é muito comum entre os pesquisadores (KINDEL, 2003; OLIVEIRA; MOURO, 2007). Como discutido em artigo anterior (VIZACHRI, 2015) essa maneira de olhar ignora a relação dos animais em constante relação com humanos, que raramente é discutido. A maioria das atividades que utilizam filmes de animação em sala de aula o faz para discutir apenas questões humanas, pois analisam os animais como metáforas. As implicações disso já foram discutidas no artigo *Os problemas do uso da metáfora animal* (VIZACHRI, 2014). Contudo, o olhar dos pesquisadores está mudando e os animais estão começando a se tornar um motivo importante de estudo, principalmente para pensarmos nossa relação com eles. O artigo de Leandro Belinaso Guimarães e de Bruna Luiza da Silva (2009) mostra um início, ainda tímido, dessa mudança de perspectiva. Assim, podemos perceber que a temática do animal em relação ética conosco está começando a ser colocada em questão da maneira de pensar e representar os animais, o que afeta a maneira como os tratamos (MALAMUD, 2012, p. 24).

O objetivo deste trabalho é relatar uma intervenção lúdico-didática utilizando como ferramenta audiovisual o filme *Bee Movie*(2007), de modo a investigar como as mídias infantis podem auxiliar o público escolar a refletir sobre o modo cultural como as abelhas são

tratadas e entendidas pela sociedade. A utilização do filme *Bee Movie* na aplicação objetivou educar os alunos a serem espectadores críticos, para que possam dar suas opiniões sobre o tema abordado no filme, não ser espectadores passivos e concordarem com a visão que o autor apresenta. Assim, refletir o filme é passar de espectador passivo para espectador crítico. O cinema quando utilizado como ferramenta de educação no processo escolar necessita ensinar a ver diferente (CARMO, 2003, p. 77). O uso de mídias, em geral, aproxima os alunos da realidade, que é apresentada em um formato ilustrativo, uma percepção de uma sensibilidade com uma fomentação do debate (CHAMPANGNATTE; NUNES, 2011).

## CARACTERÍSTICAS DA ESCOLA ARQUITETO LUÍS SAIA

A escola onde são aplicadas as atividades do grupo D.I.A.N. é municipal da rede pública do ensino fundamental da zona leste da cidade de São Paulo. A escola foi criada pelo Decreto 3341 de 16 de Novembro de 1956. A escola funciona em um espaço físico que foi inaugurado em 23 de Março de 1958. Atualmente, a escola chama-se E.M.E.F. Arquiteto Luís Saia.

Este novo espaço físico passou por muitas reformas e ampliações de espaços, buscando obter um ambiente melhor para os alunos. Hoje, a escola apresenta recursos tecnológicos em sala de aula, os quais facilitam aplicações audiovisuais do grupo D.I.A.N. A sala de aula onde aplicamos as atividades tem televisão com entrada USB e DVD. Também, quando necessário para as aplicações a escola disponibiliza o projetor. Sendo assim, a escola apresenta boa infraestrutura para as aplicações. A E.M.E.F. possui, no momento atual, salas de aula regulares, pátio externo, refeitório, sanitários, sala multimídia, sala de informática, sala de leitura, quadra, e instalações da administração. A escola apresenta comprometimento ético com a comunidade sempre tentando adequar-se para obter o melhor ambiente para os alunos.

## METODOLOGIA

Snyders (1988, p. 233) e Paulo Freire (2002, p. 99) falam da importância de a escola abordar temas que sejam do interesse das crianças e que não fuja dos temas polêmicos. Snyders (1988, p. 190) se preocupa se o que é ensinado corresponde às expectativas dos alunos, se acolhe às preocupações deles, assim como ressalta a importância dos estudantes desenvolverem uma visão crítica da cultura, ou seja, que a escola trabalhe com coisas que deem prazer aos estudantes (cultura primeira), mas que também os faça ter uma visão mais crítica desta, passando assim para a cultura elaborada. Assim, pretendemos que a nossa

relação com as outras espécies seja problematizada, formando uma discussão conscientizadora da realidade vivida (FREIRE, 2002).

Assim, temos atuado em três etapas, as quais não são estáticas, mas encadeadas, pois cada etapa pode redefinir as demais:

(1) Análise das manifestações artístico-culturais, a qual é voltada para análise crítica do material midiático a ser utilizado, segundo o referencial teórico dos Estudos Culturais, considerando que manifestações culturais comunicam mensagens e propõem práticas diversas e até contraditórias (KELLNER, 2001, p. 123). Nessa etapa fizemos a análise do filme.

(2) Formulação didática, na qual formulamos o objetivo da atividade e os passos necessários para chegarmos a esse objetivo, ou seja, como desenvolver no estudante a reflexão crítica dos materiais analisados na etapa anterior. Utilizamos nessa fase tanto o produto cultural em si (como o filme), como para textos (críticas, frases, etc.) formando, assim, um "super texto" que questiona a própria obra apresentada. Neste processo, buscamos pensar no diálogo entre educadores e educandos em processo de reflexão e conscientização, não como mais uma aula a ser ministrada. Precisamos pensar tanto no lúdico, no prazer que os estudantes terão com aquilo, quanto nos objetivos de conteúdo que almejamos atingir. Nessa etapa elaboramos a atividade pensando na análise feita anteriormente.

(3) Intervenção lúdico-didática, que traz elementos para avaliar as hipóteses formuladas nas etapas anteriores e sua possível reformulação, havendo, assim, uma revisão completa das demais etapas, inclusive com relação à seleção de materiais. Nesta etapa ocorre a coleta de dados realizada durante a própria aplicação, através de perguntas feitas para os adolescentes. Além disso, para uma melhor análise dos resultados a aplicação foi gravada e posteriormente transcrita, e toda a aplicação foi fotografada e filmada, construindo assim uma minuta temporal detalhando o processo. A análise foi guiada pela observação de alguns eventos verificáveis definidos previamente pelo grupo, o qual demonstraria o envolvimento deles com a atividade realizada. Os eventos verificáveis visam indicar se os alunos tiveram interesse no tema proposto, se debateram, relacionaram o tema da aplicação com conceitos aprendidos na escola ou no ambiente externo, se os alunos demonstram posições de ordem social, política, ética ou moral, se levantam questionamentos, dentre outros itens. Essa última parte foi a da aplicação da atividade e coleta dos resultados.

## TRECHOS SELECIONADOS DO FILME *BEE MOVIE*

O filme *Bee Movie* relata a história da abelha Barry B. Benson que acaba de se formar na faculdade, quando se vê diante da escolha de arrumar um emprego na empresa *Honex*, e percebe que não quer exercer o mesmo trabalho para sempre, como as abelhas fazem ou como seu pai, que era um misturador de mel. Então, o protagonista acaba escolhendo ser um dos "Ases do pólen", que desempenham a função da polinização devido ao fato de sua curiosidade de conhecer o mundo fora da colmeia. O filme discute as relações entre o homem e o animal, evidencia os fatores ruins a estes insetos, como a picada das abelhas que pode causar sua morte, a ingestão de alimentos que os humanos deixam expostos e que fazem mal às abelhas, organização de um apiário e como estas são forçadas a produzir mel, com uma discussão acerca dos direitos animais.

Na atividade foram retirados trechos selecionados do filme *Bee Movie*, que foi editado pelo grupo D.I.A.N. com duração de 13 minutos, com a finalidade de mostrar aos alunos e alunas as partes mais tendenciosas e críticas do filme, que distorcem completamente a realidade da produção de mel e seus impactos no meio ambiente. A seguir serão apresentados os trechos, que se concentram no contato entre humano e animal em detrimento das relações do ambiente e a produção da indústria do mel com suas consequências ao modo de vida das abelhas.

O primeiro contato de Barry com os humanos foi estranho, chegando a questionar como estes são estressados em razão da reação de medo e espanto por parte das pessoas. De repente, neste cenário começa a chover e Barry vai parar no apartamento da florista Vanessa. As pessoas que estavam lá queriam matá-lo, e a moça salvá-lo. Esta atitude gentil da florista faz com que Barry converse com ela, o que, inicialmente, assusta a moça, porém posteriormente eles acabam se tornando grandes amigos.

No momento em que Barry vai ao supermercado com Vanessa, se surpreende com os potes de mel nas prateleiras; a moça demonstra uma visão de que o mel é feito para os homens. Barry enfatiza que o mel é das abelhas e o processo é fruto de um trabalho árduo das abelhas, no que descobre que potes de mel vêm da "*HoneyFarm*", que emprega apicultura. O filme demonstra o processo que os apicultores fazem de inspecionar o apiário para manter a alta produção de mel, utilizando o fumigador e deixando as abelhas numa situação de fragilidade, impedindo de reagirem e voar. Diante esta situação, Barry decide processar os humanos pelo roubo e uso indevido do mel das abelhas, os cárceres e maus-tratos. A estratégia de Barry para ganhar o processo é criticar o uso do fumigador e seus efeitos de intoxicação por parte da fumaça, relacionando o trabalho forçado das abelhas nos apiários e

que estas são escravas do mel. As abelhas ganharam o resultado judicial, e com isso os potes de mel foram retirados dos supermercados, com o fim do uso da imagem do mel como o símbolo do urso, a utilização de produtos cosméticos e alimentícios. Com a retirada de todo o mel houve uma superprodução na *Honex* no qual as abelhas pararam a produção e a polinização. No filme isso é apresentado como um desastre, como se fosse culpa das abelhas e principalmente de Barry, que se sente culpado e tenta reverter essa situação fazendo com que as abelhas voltem a produzir mel e, consequentemente, polinizar. No final, as abelhas voltam a produzir mel para os humanos.

O filme deixou de enfatizar que as abelhas são importantes para o meio ambiente, não porque elas produzem mel para os homens, que poderiam viver sem, mas sim por causa da polinização, evitando a morte das flores, e uma das relevâncias que foram levadas ao debate é se as animações sempre trazem a verdade, se é tudo culpa das abelhas.

Segundo Vizachri (2014) o filme *Bee Movie* levanta uma discussão aos direitos animais como a amizade entre humano e um animal, o ato de salvar uma abelha que ia ser morta (o direito à vida), o resultado judicial que as abelhas ganham e suas reivindicações atendidas. Mas não há uma defesa, porque há uma satirização, como a cena da vaca reclamando de seus direitos, ou então o fim da glorificação do urso como símbolo do mel, a possibilidade de processar o cantor Sting, pois seu nome é sinônimo na língua inglesa de ferrão.

A animação distorce as relações ecológicas quando apresenta como problema do desaparecimento das abelhas a falta de consumo de mel. O documentário *Mais que Mel* (2012) mostra como é prejudicial aos humanos o fim do processo de polinização realizado pelas abelhas, que já é feito manualmente na China, mostra o sistema de apicultura com a utilização de uma raça pura de abelhas, os fatores antrópicos, os alimentos que os humanos deixam expostos e que as abelhas ingerem, e as doenças. A visão do documentário é que o fim da polinização está relacionado também com a produção de mel para humanos, o que é uma visão diferente do *Bee Movie,* que mostra que o fim da polinização está relacionado à ausência de consumo do mel, gerando uma visão errônea de que se os humanos parassem de consumir mel, as abelhas iriam parar de produzir mel, como se as abelhas produzissem isso apenas para humanos (VIZACHRI, 2014).

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE APLICADA

A atividade com o filme *Bee Movie* foi realizada no dia 15 de março de 2016, em uma sala de aula com seis alunos entre 12 e 14 anos de idade, na Escola Municipal de Ensino

Fundamental Arquiteto Luís Saia, localizada em São Miguel Paulista. Teve como objetivo geral desenvolver a reflexão dos alunos sobre a ética animal, ou seja, se eles podem começar a desenvolver um raciocínio sobre questões éticas e formular uma opinião sobre o que é certo ou errado, bem como conscientizar sobre o desaparecimento das abelhas e sobre a importância delas para o meio ambiente. Foram realizadas três etapas no processo de aplicação da atividade, todas executadas no mesmo dia, com o tema geral "Meio Ambiente" e tema específico sobre a aprendizagem de caráter científico introdutório sobre a vida das abelhas e sua relação com o meio ambiente e a vida dos seres humanos.

Na primeira etapa foram mostrados trechos selecionados do filme *Bee Movie*, e em seguida foi realizada uma conversa com os alunos sobre as questões apresentadas nos trechos do filme, de forma a incitar a reflexão sobre questões antes não percebidas pelos alunos. A última etapa se constituiu em um quiz dinâmico contendo questões interessantes sobre a vida das abelhas, seguidas de respostas alternativas, e que foram lidas pelos integrantes do grupo D.I.A.N. A proposta foi que os alunos se organizassem em uma fileira horizontal (um ao lado do outro) para que, a cada resposta que acertassem, dessem um passo à frente, promovendo uma interação divertida que possibilitasse a aprendizagem.

## RELATO DA ATIVIDADE E RESULTADOS

Na aplicação estavam presentes seis alunos, dentre eles cinco meninas e um menino. As meninas, no início, pareciam não estar tão envolvidas com o tema, e o menino desde o início demonstrou mais entusiasmo que as meninas. Contudo, durante a etapa do trecho do filme *Bee Movie,* todos demonstraram reações positivas, se envolvendo com a proposta da atividade. As reações demonstradas foram sorrisos e olhares atentos ao filme.

Na segunda parte atividade, que foi o debate, perguntamos o que tinha acontecido no filme e alguns estudantes responderam que a abelha tinha parado de produzir mel e de fazer a polinização, o que ocasionou um desastre. Consequentemente, questionamos os estudantes se o desequilíbrio era realmente culpa das abelhas ou os seres humanos teriam alguma influência naquele desequilíbrio. Uma das alunas disse: "Eu acho que as pessoas não dão o maior valor para as abelhas. As abelhas trabalham e trabalham, e as pessoas pegam todo o mel para elas".

Verificou-se que os alunos estabeleceram relação com informações por eles adquiridos em ambiente escolar, quando disseram que a natureza necessita das abelhas para a polinização. Ademais, o professor da turma relatou que estava falando sobre o tema polinização para os alunos na mesma semana em que a atividade foi aplicada. Ainda, um

aluno disse que sabia o que era polinização: “As abelhas pegam o pólen de uma flor e levam para outra flor”.

Perguntamos se os alunos sabiam que na China já se está polinizando as flores manualmente, que já se tira pólen das flores com cotonete e depois polinizam manualmente outra flor com aquele pólen que foi retirado. Os alunos falaram que não sabiam disso e que acham que isso poderia funcionar, mas que não seria a mesma coisa que a polinização natural. Também, falaram que a importância das abelhas para o meio ambiente é muito grande. Contamos para os alunos uma frase em queEinstein dizia que se todas as abelhas morressem, em quatro anos a população seria extinta, mas que não se sabe se esse fato é verdadeiro ou não.

Em sequência, perguntamos para os estudantes se eles achavam que se os humanos parassem de consumir mel, as abelhas iriam morrer. A resposta dos alunos foi sim, eles achavam que as abelhas morreriam se os humanos parassem de consumir mel. Sendo assim, mais uma vez respondemos a essa pergunta com embasamentos conceituais, desmistificando ideias que os estudantes tinham sobre a produção de mel e a relação das abelhas com os seres humanos.

O próximo questionamento que fizemos foi o que os estudantes pensam quando uma abelha vem em sua direção. Os alunos disseram que eles têm medo quando veem uma abelha em sua direção. Entretanto, um dos alunos disse: “Eu ouvi falar que quando uma abelha pica um ser humano, elas morrem. É verdade?”. Respondemos que era verdade o que o aluno tinha falado.

Na última etapa, os alunos participaram do quiz com entusiasmo, e se surpreenderam com as respostas que não sabiam antes, o que gerou pequenos debates e explicações no decorrer da atividade. Os alunos acertaram quase todas as questões do quiz, só havendo divergência de respostas em algumas questões. Na questão “que produtos o homem pode retirar a partir das abelhas além do mel”, duas alunas responderam que as abelhas só fornecem mel, sendo assim, ficaram surpresas quando dissemos que a resposta certa seria geleia real, própolis e pólen. Já na questão “como as abelhas retiram o néctar” todos os alunos responderam a opção errada, que era “encostando-se na flor”, e a resposta correta seria “sugam com a língua”. Também, na questão “como as abelhas operárias informam a colmeia sobre a localização do néctar” todos os alunos escolheram a opção errada, e ficaram surpresos quando dissemos que seria pelos movimentos de "dança das abelhas". Na questão “como as abelhas fabricam o mel”, apenas uma aluna respondeu a resposta incorreta. Quando se perguntou se o mel era para os homens, a metade dos alunos disse que sime, dessa

forma,explicamos que o mel é para a alimentação das abelhas e que os homens conseguem viver sem o mel.

A partir da figura abaixo registrada na atividade do quizde curiosidade sobre as abelhas é possível fazer uma breve análise da linguagem corporal dos estudantes que participaram da intervenção. O sorriso pode identificar alguns sentimentos,dentre eles a alegria, mostrando emoções relacionadas com o prazer, satisfação, euforia e êxtase (CARMO, 2010). Os sorrisos verdadeiros são gerados inconscientemente pelo cérebro. Pode-se observar o sorriso largo e espontâneo das três alunas encontradas no lado direito da fotografia, indicando o prazer e euforia em participar da atividade. Os outros dois alunos da outra ponta apresentam um sorriso mais discreto. Em relação aos braços cruzados, pode-se indicar que os alunos se esconderam dentro de suas próprias ideias (VIEIRA, 2010). Os braços cruzados indicam resistência à comunicação sendo um aspecto negativo, enquanto o sorriso indica um aspecto positivo (WEIL; TOMPAKOW,2000). Os alunos mostraram participar ativamente da intervenção lúdico-didática, entretanto muitas vezes os alunos podem não expressaram todas as suas ideias.

Figura 2 - participação dos alunos no quiz de curiosidades sobre as abelhas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do *Bee Movie* propiciou uma sensibilidade aos alunos em relação às abelhas no final. Muitos desconheciam o processo de apicultura no que se diz respeito a forçar as abelhas a produzir mel, causando mortes e um dos fatores do seu desaparecimento. A maioria dos alunos havia assistido ao filme, mas percebe-se que tinham como entendimento a mensagem final de o humano e o animal viverem sempre harmonicamente. A discussão abordada pelo D.I.A.N. no processo de apicultura se manifestava como assunto novo para os alunos, apesar de eles já terem assistido ao filme, assim como o desaparecimento das abelhas e a importância dessas para o meio ambiente.

O uso da mídia de forma questionadora favoreceu o senso crítico por refletir sobre o quanto as cenas abordadas são verídicas ou não. A atividade do quiz propiciou aos alunos um suporte à introdução ao tema das abelhas criando uma familiarização e empatia ao animal ao trazer algumas informações que mostraram a similaridade entre os humanos e as abelhas, como o fato de elas também se comunicarem. Assim, os alunos demonstraram um entusiasmo diante as curiosidades sobre as abelhas. A metodologia não convencional promoveu uma aprendizagem diversificada em relação à forma do ensino que os alunos estão acostumados, e os resultados demonstramo êxito deste recurso no ensino de ciências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, T. M.; ROCHA, M.; SANTOS, E.; TONON, R. J.. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências*. 2008 (Documento Público - Diretriz Curricular).

CARMO, Leila. *O sorriso da Monalisa: A busca da verdade na prova testemunhal*. Artigo. Mestrado Direito.São Paulo,2010.

CARMO, Leonardo. *O cinema do feitiço contra o feiticeiro*. OEI – Revista Iberoamericana de Educación. Número 32: Maio-Agosto 2003.

CHAMPANGNATTE, D. M. de O.; NUNES, L. C. *A inserção das mídias audiovisuais no contexto escolar*. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 27, n. 03, dez. 2011.

DALLAGNOL, M. F.; VIANNA, J.; KORTE, F. R. *Ensino de Ciências e Aprendizagem Escolar: Manifestações sobre Fatores que Interferem no Desempenho Escolar de Estudantes da Educação Básica*. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (IX ANPED SUL), 2012.

E.M.E.F. Arquiteto Luis Saia. Disponível em: <http://arquitetoluisaia.blogspot.com.br/p/2011.html>. Acesso em 05/05/2016

FREIRE, P.. *Pedagogia do oprimido*. RJ: Paz e Terra, 2002.

GUIMARÃES, L. B.; SILVA, B. L. da.. *Planejamentos de ensino: entremeando biologia e cultura*. In: **Ensino em Re-Vista**. Uberlândia: editora da EDUFU. V. 16, n. 1, 2009.

KELLNER, D.. *A cultura da mídia*. Bauru: Edusc, 2001.

KINDEL, E. A. I..*A natureza do desenho animadoensinando sobre o homem, mulher, raça, etnia e outras coisas mais...*2003. 195f. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Rio Grande do Sul, 2003.

MALAMUD, R. *An introduction to animals in visual culture*.London: PalgraveMacmillan (Kildle), 2012.

OLIVEIRA, A. M.; MOURA, D. L.. *Acriança como alvo das armadilhas da mídia: uma análise do enredo de filmes infantis*, 2007. Disponível em: <http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem05pdf/sm05ss04_06.pdf> Acesso: 28-06-2016.

PIASSI, Luís P. C.; SANTOS, Emerson I.; VIEIRA, Rui M. B. *Banca da Ciência: Experiências na Interface da Comunicação Científica Itinerante com a Escolarização Regular*. In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia B. (Org.). Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades. 1ed.Ijuí: Unijuí, 2015, v. 1, p. 185-214.

SNYDERS, G.. *A alegria na escola*. São Paulo: Manole, 1988.

VIERA, Paulo.*Influência da Linguagem Corporal na Comunicação no Ambiente Corporativo*. Artigo. Curso de Gerenciamento de Projetos com Ênfase nas Práticas do PMI, da Universidade São Judas Tadeu. São Paulo, 2010.

VIZACHRI, T. R.. *Animais humanos ou humanos animais?:um estudo sobre a representação dos animais antropomorfizados nos filmes de animação*. Dissertação de Mestrado em Estudos Culturais – Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

VIZACHRI, T. R.. *Os problemas do uso da metáfora animal nos filmes de animação*. In: Revista Latinoamericana de Estudios Críticos Animales. Ano II, v. I, maio 2015.

WEIL, Pierre; TOMPAKOW, Roland. *O corpo fala*. 51 ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

**REFERÊNCIA FILMOGRÁFICA**

*BeeMovie - A História de uma Abelha*. Direção: Simon J. Smith, Steve Hickner: DreamWorks, 2007. 1 DVD (97min).

*Mais que Mel*. Direção: Markus Imhoof. Imovision, 2012 (95 min).

# A AMAZÔNIA NARRADA PELA AMAZÔNIA

Mônica de Oliveira Costa (Universidade do Estado do Amazonas)

**RESUMO**

Este trabalho busca problematizar algumas invenções sobre a Amazônia em canções que se intitulam como amazônicas, com objetivo de mobilizar a indagação: Que Amazônia circula na produção cultural considerada vãmente amazônida? Para tanto, descrevemos algumas narrativas postas em visibilidade nas mais diversas mídias no sentido de mapear os modos como essa invenção dita nacional aparece nos discursos dito local, que muitas vezes afirmam falar de "outras" Amazônias. As canções escolhidas para análise são Olhando Belém (Nilson Chaves e Celso Viáfora) e Amazonália (Eliakin Diz). Podemos afirmar que na Amazônia narrada nessas canções também prevalece os aspectos naturais, como a exuberância da floresta, mas indicam rotas de fugas desse processo de fabricação de identidades inatas/reais.

**Palavras-Chave:** Amazônia – discurso – Foucault -

## Introdução

Vivemos tempos de deslocamentos e desconstruções. Fomos afetadas pelas leituras/discussões pós-estruturalistas que olham com desconfiança para tudo aquilo que é tido como natural e/ou lugar comum, fabricados a partir de discursos que delineiam e fixam suas bordas conceituais. No entanto, apesar de colocar em tensionamentos as fabricações consideradas como descrições da realidade, ainda é muito presente nos mais variados campos discursivos, invenções consideradas como verdadeiras visto que 'falam de uma realidade', como no caso desse trabalho, a ideia de uma Amazônia real. Qual seria a cara dessa Amazônia? Que elementos são postos em visibilidade/apagamento quando se fala em Amazônia? Quais problemas são tidos como 'próprios' dessa região e do povo que a habita? Quem pode e sabe falar da Amazônia? Quando e em que espaços a Amazônia é falada?

Partindo dessas inquietações iniciais delimitamos como orientadoras das discussões que aqui fazemos, as seguintes indagações: Que Amazônia circula na produção cultural dita amazônida?

Como aporte analítico da pesquisa, lançamos mão das teorizações de Michel Foucault relativas à análise do discurso. Discurso aqui entendido não como sinônimo de linguagem ou algo que nomeia os objetos ou ainda como somente um conjunto de signos. Segundo Foucault:

> Os discursos são feitos de signos, mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse mais que os torna irredutíveis à língua e ao ato da fala. É esse "mais" que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever. (1996, p.56)

É esse "mais" que buscamos fazer aparecer na produção cultural dita amazônida sobre a Amazônia. Para tanto, selecionamos como material empírico letras de músicas de compositores que vivem na e falam da Amazônia.

Partindo da perspectiva da análise do discurso de viés foucaultiano, tomamos o discurso como: "conjunto de regras anônimas, históricas e determinadas no tempo/espaço, que definiram em uma dada época, e para uma área social, econômica, geográfica, linguística, as condições de exercício da função enunciativa." (FOUCAULT, 2008, p. 43) Essa afirmativa sugere que não está no sujeito do discurso a origem individual do ato que apresenta os enunciados que o formam. Assim, o sujeito amazônico, a floresta amazônica, seus problemas e potencialidades, suas características, existem dentro de um discurso sobre a Amazônia num dado contexto histórico e é por este colocado em determinada ordem e posição.

Ao escolher a ferramenta foucaultiana para o texto se leva também as discussões, os cortes, os desvios, os não ditos, os silêncios, as diversas caracterizações, as dissoluções, as instabilidades, "colocando tudo sob suspeita: desde as nossas maneiras de pensar, nossas verdades e certezas até mesmo o martelo com que martelamos a nós mesmos ou a chave de fendas com que torcemos nossas ideias" (VEIGA-NETO, 2006, p. 84)

Assim, é importante ressaltar que nesta pesquisa Amazônia não será tomada como território geográfico, tampouco como um campo discursivo estável e uníssono, compostas por discursos integrados que se complementam, mas sim como espaço de embates e dissonâncias, como arena de luta na qual o que se disputa é a circulação de seus significados. Com base nesse entendimento, discutimos algumas ideias 'coladas' a Amazônia nas letras das músicas Olhando Belém (Nilson Chaves e Celso Viáfora) e Amazonália (Eliakin Diz). Tais canções foram selecionadas por tematizarem a Amazônia em suas poesias, mas também por serem produções culturais tidas como Amazônicas, quer porque alguns de seus compositores e interpretes são nativos desse espaço geográfico, quer porque foram/são difundidas e acolhidas como tal pela população local.

A seguir trazemos para análise as poesias que compõem as canções.

**1 – Será que o Brasil não conhece a Amazônia?**

OLHANDO BELÉM

O sol da manhã rasga o céu da Amazônia
eu olho Belém da janela do hotel
as aves que passam fazendo uma zona
mostrando pra mim que a Amazônia sou eu.

Que tudo é muito lindo, é branco é negro é índio,

No rio Tietê mora a minha verdade
Sou caipira, sede urbana dos matos
Um caipora que nasceu da cidade
Um curupira de gravata e sapato.

Sem nome sem dinheiro, sou mais um brasileiro

Olhando Belém enquanto uma canoa desce o rio

E um curumim assiste da canoa
Um boeing riscando o vazio
Eu posso acreditar que ainda dá pra gente viver numa boa
Os rios da minha aldeia são maiores que os de Fernando Pessoa.

Molhando meus olhos de verde floresta
Sentindo na pele o que diz o poeta
Eu olho o futuro e pergunto pra insônia
Será que o Brasil nunca viu a Amazônia?

Eu vou dormir com isso
Será que é tão difícil
Olhando Belém enquanto e o sol da manhã rasga o céu da Amazônia

Índios, verde, canoa, rios, floresta, aves, homem (sem nome e sem dinheiro), curumim, vazio... Certamente poderíamos enumerar, tal como Nilson Chaves e Celso Viáfora, uma variedade de palavras que falam sobre uma Amazônia real que se diz vãmente que o Brasil precisa conhecer. Mesmo que muitos olhares já tenham sido lançados a esse espaço, ainda é posto em circulação a necessidade de se conhecer uma Amazônia dita real. Qual seria essa Amazônia? A luta em defesa das populações indígenas? As culturas dos povos que vivem na floresta que possuem conhecimentos singulares para manuseio adequado da floresta? A área com grande variedade de espécies e minérios? O potencial de madeiras de lei? Os vastos recursos hídricos? A região que necessita de um modelo específico de desenvolvimento?

Num primeiro olhar, apressado e viciado por palavras e imagens postas em circulação,

poderia imaginar, tal como vãmente acreditam os sujeitos que aqui vivem e, afirmar que a letra da música tenta descrever uma Amazônia diferente do que se tem anunciado nos mais diferentes discursos que dão visibilidade a essa floresta destacando em sua maioria seus aspectos naturais. Entretanto, "Olhando Belém" anuncia uma Amazônia repleta de imagens tal como circulam nas mídias de alcance nacional e internacional: seres estranhos/diferentes que povoam a floresta, índios que andam pelados no meio das ruas, animais que convivem no meio urbano, a floresta vazia, a região do atraso...

Essa afirmativa é norteadora para a discussão dos modos de como a Amazônia vem sendo inventada historicamente e que vem sendo imaginada de múltiplos modos, mas que circulam em torno de algumas categorias centrais que poderia, assim como Sampaio (2012, p,100) chamar de versões consagradas da Amazônia, ou seja, "algumas invenções são consideradas mais 'verdadeiras' que outras a partir de uma legitimação que se dá social e culturalmente."

Assim, Chaves e Viáfora descrevem uma Amazônia que é predominantemente constituída por elementos naturais que se apresentam em abundância como se não tivessem fim e que estão aí ocupando todos os lados desse espaço geográfico, apagando, por exemplo, o desenvolvimento econômico e social, que poderia ver as cidades que compõe a Amazônia como metrópoles, ao trazer para o espaço urbano aspectos cristalizados como naturais e amazônicos, como os curumins e canoas. Esses olhares interessados que falam das características de uma Amazônia real já foram registrados desde a época da chegada dos primeiros europeus aqui. Como afirma Sampaio (2014, p. 108) "Cada significação atribuída à Amazônia em diferentes períodos históricos configurou essa região a partir de determinadas especificidades demarcando maneiras variadas de pensar e intervir nela conforme os interesses vigentes nestes períodos."

O discurso produz realidade, institui sentidos e significados, materializa ao colocar em circulação e reiterar um mesmo enunciado. Desde a infância, se tem acesso a vários discursos que produzem a Amazônia como uma floresta de beleza exuberante e encantadora, o que somado ao reforço oferecido, dentre outros, pelos discursos históricos e midiáticos, como a música a cima, resulta na invenção de imaginários sobre esse espaço que nos ensinam a ver a Amazônia por meio da sua natureza: as peças artesanais como os brinquedos de miriti, as cuias pintadas, o artesanato indígena, as cerâmicas marajoara e tapajônica, o predomínio da cor verde como expressão da marca Amazônia...

A letra da música também anuncia a convivência pacífica entre os povos que aqui habitam, "que tudo é muito lindo, é branco, é negro, é índio", difundindo um

multiculturalismo que fala de uma relação pacífica entre esses povos. Entretanto, essas relações pacíficas ou pacificadoras muito mais que aproximar distanciam ao categorizar os sujeitos dentro de tais classificações. Como afirma Chaves, (2013, p. 94) "ao contrário, o que se tem praticado em termos multiculturalista só tem reforçado e fixado a noção de identidade essencialista, inatista que contribui para manter tudo como 'é'", ou seja, a partir do momento que se elege uma identidade para o povo da Amazônia coloca-se às margens outras possibilidades de ver/viver nesse espaço.

Entretanto, mesmo que se destaque na música e em outros discursos os elementos naturais como variados e infinitos, esse mesmo aspecto é fabricado de outros modos, ressaltando essa unidade nos modos de ver a Amazônia. As ideias de uma Amazônia como "selva" (FERREIRA DE CASTRO, 1974) um lugar exótico e até considerado inóspito, selvagem que deve ser domesticado, surgem embutidas no processo de invenção de uma ideia de Amazônia amplamente divulgada dentro e fora das fronteiras do Brasil (GONDIM, 1994; MENDES, 1997).

As narrativas que sustentam esse discurso afirmam que por ter ficado muito tempo sem ser efetivamente conquistada, especialmente pelo difícil acesso, esse espaço ficou preservado e, portanto, conhecido pela exuberância de sua paisagem e por sua biodiversidade. Gonçalves (2001, p.20) destaca que: "a imagem mais comum do que seja a Amazônia é a de que se trata de uma imensa extensão de terra onde o principal elemento de identificação é uma natureza pujante, que a história nos legou intocada".

Boa parte dessas ideias foram postas em circulação no período colonial por viajantes, naturalistas, expedicionários, missionários, funcionários entre outros, até o tempo presente pelas propagandas, pesquisadores, órgãos internacionais, etc que por meio de suas práticas materializaram a Amazônia como território da exuberância natural. É nesse sentido, que tais práticas constituíram um suposto modelo de matriz biológica, que se tornou dominante nos processos interpretativos da Amazônia.

A ênfase de olhar para a Amazônia vista a partir de sua natureza é atravessada por outros discursos como de ser um espaço pouco habitado, no geral, é entendida como um espaço idílico, primitivo, encantado e exótico. (ALVES, 2011). Essas afirmativas levam ao apagamento do homem no meio dessa paisagem, causando espanto quando nos percebemos parte dessa floresta, como o trecho da música "[...] mostrando para mim que a Amazônia sou eu". O homem, visto a partir das fabricações da Amazônia, também é nomeado e entendido de modos diferentes dependendo do que está sendo posto no centro das negociações dos discursos. Como explica Costa (2011, p. 33) "A terra e a floresta estão no meio da disputa dos

sujeitos envolvidos. E o homem? Por onde anda? É tangenciado por esses dois focos de tensão, ora como vítima, ora como incapaz, por vezes gananciosos."

É imprescindível ressaltar que a indagação do refrão da música (Será que o Brasil não conhece a Amazônia) permeia a construção histórica da floresta. Para uma grande parte dos brasileiros, a Amazônia ainda é uma região dita como pouco conhecida, seja pela distancia geográfica que está em relação ao centro das decisões políticas, seja pela vasta extensão da floresta ou pela grande variedade de espécies que a constitui, seja pela variedade de povos que a compõe, seja pelos seres misteriosos que a habitam, dentre outros. A questão é que a produção discursiva da Amazônia tem apontado razões para que o Brasil conheça essa floresta e por meio desse conhecimento estabeleça relações de proteção, exploração, pesquisa, salvação ...

## 2 – O que dizem sobre a Amazônia?

Amazonália

Dizem que o pulmão do mundo é aqui
Dizem que o cu do mundo é aqui
Dizem que o coração do mundo é aqui
Dizem que o futuro do mundo é aqui
Dizem que a garganta do mundo é aqui
Que o grito das águas é aqui.

Dizem que o canal do mundo é aqui
Dizem que o quintal do mundo é aqui
Dizem que o hospital do mundo é aqui
Dizem que o mistério do mundo é aqui
Dizem que o celeiro do mundo é aqui
Que o grito das bocas famintas é aqui

Dizem que o mundo animal é aqui
Dizem que a viagem final é aqui
Dizem que o inferno é aqui
Dizem que o paraíso é aqui
Dizem que o eldorado é aqui
E o grito dos índios que tombam é aqui

Dizem que o curral do boi é aqui
Dizem que o lugar do já foi é aqui
Dizem que a terra do fogo é aqui
Dizem que a dança da chuva é aqui
Dizem que a maior floresta do mundo é aqui
E o grito da fera ferida é aqui.

A música de Eliakin Diz apresenta uma lista extensa de ideias que são coladas à Amazônia que de tanto repetidas já estão naturalizadas como a cara da Amazônia, consequência das inúmeras invenções colocadas em visibilidade por diferentes discursos. Entretanto, diferentemente do que ocorre nas questões apresentadas pela primeira música analisada, Amazonália destaca algumas Amazônias apagadas da produção discursiva nacional, como a ideia de ser "o quintal do mundo".

Esse jogo de visibilidades e apagamentos pode ser problematizado com a ideia que Foucault desenvolve sobre a ordem do discurso, já que este é entendido a partir de uma determinada ordem discursiva. O próprio Foucault alerta: "ninguém entrará na ordem do discurso se não satisfizer certas exigências, ou se não estiver, à partida, qualificado para o fazer" (FOUCAULT, 2009, p. 37).

Por isso, é produtiva a afirmativa que os discursos são controlados por mecanismos que podem ser estabelecidos culturalmente e historicamente, não sendo qualquer pessoa autorizada a falar, muito menos em qualquer lugar. Ou seja, a verdade fabricada pelo discurso está relacionada a duas questões básicas: às posições ocupadas pelos sujeitos na sociedade e aos processos de ritualização. É esse pressuposto que me leva a afirmar que essas Amazônias (como quintal do mundo) colocadas às margens são feitas por quem está na ordem do discurso de inventar uma Amazônia real, posição esta ocupada pelo sudeste que está autorizado a dizer uma Amazônia posta em circulação e tomada como verdade e que sempre o faz a partir de um olhar interessado. Os significados não estão apenas no que dizemos, mas também no que não dizemos.

A questão, portanto, nada tem a ver com a descrição da realidade, com fatos verídicos ou melhor descrição/nomeação da floresta, mas com os efeitos produzidos por essas verdades enunciadas sobre a dita realidade amazônica. Márcio Souza, poeta amazonense fala sobre essa questão relacionada à literatura: "uma literatura regionalista parece ser algo tão improvável quanto uma literatura amazônica. No que diz respeito à literatura amazônica, o que há é uma literatura que se inscreve na Amazônia, e que faz parte – quando 'merece' do corpus da literatura brasileira" (2014, p. 29).

Outro aspecto a ser destacado na música de Eliakin Diz é o dualismo das diferentes versões da Amazônia que aparecem como antagônicas, como a dicotomia entre inferno e paraíso. Alguns pesquisadores dessa temática, como Guimarães (2006) e Costa (2011) já identificam em outros discursos esses binarismos atribuídos aos processos de exclusão presentes na constituição desse espaço, seja no âmbito nacional e/ou internacional.

> A oposição entre cidade e floresta é semelhante à separação entre civilizado e ribeirinho. O jornalista Pedro Bial chama Belém de "posto da civilização avançado", mas o caminho que percorre de barco para ver de perto a floresta é ribeirinho. Os personagens que escolhe para falar pertencem a esse Brasil da floresta, do rio e não da cidade. Situado na capital insinua que ao passar pelo "portão", terá outro Brasil pela frente. (2011, p. 178)

Assim, a produção discursiva da Amazônia é tomada por essas contraposições, que são convocados ao cenário principal a partir de uma trama histórica. Uma questão chave e mobilizadora posta em destaque na segunda música é a não definição e hierarquização de uma Amazônia. Vários modos de se dizê-la são mostrados, mas nenhum é colocado na condição de verdade ou realidade. Essa escolha nos remete a uma Amazônia pouco formatada e conformada com os rótulos que vêm sendo atribuídos a ela. Ao mesmo tempo que não busca também se constituir numa versão de dizer a floresta, e sim de problematizar em tom de rebeldia tantas naturalizações que produzem a Amazônia, mas que geralmente a colocam em posição de inferioridade.

Nessa mesma tentativa de dizer uma Amazônia não hegemônica, Milton Hatoum, em algumas de suas obras, como Órfãos do Eldorado (2008) descreve uma Amazônia diferente ao falar de seus aspectos em "preto e branco" e sem recorrer as formas cristalizadas e tornadas lugar comum, tão viciados na mídia que fala de uma Amazônia "verde". Dessa forma, o mais produtivo não é apenas a problematização de como a floresta vem sendo constituída, controlada ou produzida, mas sim a possibilidade de espaços de proliferação de outros modos de ver/estar pautados em instabilidades, nas diferenças e quiçá nas anormalidades. Talvez Amazonália seja uma tentativa de escapar das identidades essencialistas e inatas sobre a floresta ao mesmo tempo que um meio de proliferação de outros mundos.

## Conclusão

As canções analisadas colocam em disputa algumas "versões" ditas amazônicas, o que nos permite afirmar o caráter múltiplo com que ela é descrita nas tramas discursivas, ou seja, a Amazônia que se fala não é uma só, ela é múltipla: floresta, índio, laboratório científico, povos tradicionais, madeira de lei, água em abundância, problemas ambientais, reserva natural, manejo sustentável ...

É importante destacar que algumas dessas descrições se contrapõe, como a de inferno e paraíso verde, além de coexistirem num mesmo tempo, estando algumas vezes uma versão em maior visibilidade que outra, já que a Amazônia é apropriada por inúmeros discursos que

estão permeados pelos diversos interesses e contestações.

Entretanto, os aspectos naturais ainda estão no centro de disputa das descrições amazônicas, pois ela ainda é reduzida a uma ideia de floresta onde o homem ora aparece como salvador ora é considerado como o destruidor sendo que essas posições muitas vezes dependem dos modos de utilização desses recursos. Os povos tradicionais e indígenas, por exemplo, são produzidos discursivamente como os "protetores da floresta".

Com a mesma força que se dá visibilidade para esses modos de ver a Amazônia, são apagadas as possibilidades de olhá-la por seu desenvolvimento econômico, político, cultural, científico, social, etc. Assim, podemos afirmar que algumas nomeações são consideradas mais verdadeiras e reais e constituem formas de vida/conduta que parecem inatas/reais dos que se intitulam sujeitos amazônicos.

As discussões nos permitem afirmar que nesse processo inventivo não existe uma continuidade e/ou linearidade nos elementos tomados pelos discursos para falar de uma Amazônia dita real, pelo contrário há uma diversidade de aspectos postos em visibilidade que não permitem uma "unificação" discursiva. Assim, ainda se pode efetuar rasuras/rupturas/descontinuidades nos modos de ver e narrar outras tantas Amazônias.

## AGRADECIMENTO

Este texto é parte da Tese de Doutorado da autora que faz parte da REAMEC (Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática) sob orientação da professora Draª Silvia Nogueira Chaves, da Universidade Federal do Pará – UFPA, sendo portanto co-autora desse trabalho. Deixo meu agradecimento a sua presença afetuosa, humana e científica na produção dessa publicação.

## REFERÊNCIAS

ALVES, José Jerônimo de Alencar. A natureza e a cultura no compasso de um naturalista do século XIX: Wallace e a Amazônia. **História, Ciências, Saúde.** Manguinhos, Rio de Janeiro, v.18, n.3, Jul-Set, 2011.

CHAVES, Silvia Nogueira. **Reencantar a ciência e reinventar a docência.** São Paulo: Editora da Física, 2013. Coleção contextos da ciência.

COSTA, Vânia Maria Torres. **'À sombra da floresta:** os sujeitos amazônicos entre o estereótipo, invisibilidade e colonialidade no telejornalismo da Rede Globo. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2011.

FERREIRA, Alexandre Rodrigues. **Viagem Filosófica pelas capitanias do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá** – memórias antropológicas. Rio de Janeiro: Conselho Federal

de Cultura, 1974.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso.** São Paulo: Loyola, 1986.

_____. **A arqueologia do saber**. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

GONDIM, Neide. **A invenção da Amazônia.** São Paulo: Marco Zero, 1994.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso. **Um olhar nacional sobre a Amazônia:** apreendendo a floresta em textos de Euclides da Cunha. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

HATOUM, Milton. **Órfãos do Eldorado.** São Paulo: Companhia das letras. 2008.

SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini de. **"Uma floresta tocada apenas por homens puros"** Ou do que aprendemos com os discursos contemporâneos sobre a Amazônia. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

SOUSA, Márcio. Amazônia, regional e universal. IN: BASTOS, Élide Rugai. PINTO, Renan Freitas. **Vozes da Amazônia II.** Manaus: Valer, 2014.

VEIGA-NETO, Alfredo. Na Oficina de Foucault. In: KOHAN, Walter; GONDRA, José (org). **Foucault 80 anos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

# FALANDO DE CIÊNCIAS COM AS MÃOS: ANÁLISE DE UMA PRÁTICA EM UMA ESCOLA MUNICIPAL BILÍNGUE EM SÃO PAULO PARA SURDOS

Beatriz Crittelli Amado (Programa Interunidades em Ensino de Ciências/USP - CAPES)
Celi Rodrigues Chaves Dominguez (Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP)

**RESUMO**

O papel do professor deve ser rigoroso para que não transmita uma informação equivocada sobre os conteúdos estudados que é encontrado em alguns materiais bilíngues, podendo trazer consequências de aprendizado aos alunos surdos e ouvintes. (ALVES; PEIXOTO; LIPPE, 2013). O objetivo do estudo é analisar a interação entre o aluno surdo e professor ouvinte e como ocorre o processo de aprendizagem de ciências com o uso da Libras. A partir de dados obtidos em uma Escola Bilíngue para surdos, analisou-se aulas com foco em assuntos biológicos. Pôde-se perceber que os alunos se apropriaram da linguagem científica representando os processos nas atividades avaliativas. É papel do professor desenvolver junto de seus alunos estratégias para poder aproximá-los desses conhecimentos.

Palavras chave: Ensino de Biologia; ensino de surdos; bilinguismo; Libras.

## 1. Introdução e Justificativa

A surdez pode ser concebida por diferentes abordagens metodológicas, o presente trabalho se configura a partir das seguintes abordagens: social, que leva em conta as interações com os ouvintes, sejam elas como forem, através da língua de sinais, gestos, ou também a fala; educacional, com abordagens específicas para o surdo em seu desenvolvimento escolar e direcionando seu aprendizado e atividades elaboradas a partir de suas condições e ordem política, com a luta pelos direitos dos surdos e reconhecimento da língua de sinais (SANTANA, 2007).

Diferente da comunicação em fala oral de pessoas ouvintes, a pessoa surda pode se comunicar através das línguas de sinais, no caso, a Libras – Língua brasileira de sinais, regulamentada como língua brasileira através da lei 10.436 de 2002. Enquanto as línguas orais como a língua portuguesa, por exemplo, configuram-se de forma oral-auditiva, as línguas de sinais são viso-espaciais e possuem um conjunto de regras gramaticais próprias.

Através do Decreto de lei número 5.626 de 22 de dezembro de 2005, a abordagem educacional bilíngue é considerada a mais adequada para o aluno surdo hoje. Com essa nova proposta, a língua de sinais é trabalhada como língua principal nas aulas – L1, e o Português como língua secundária – L2. Isso permite que o aluno esteja em contato com as duas línguas, priorizando sua língua materna e trabalhando com a língua oral, o Português, da maneira que está ao seu alcance, ela lida e escrita.

Em alguns estados brasileiros existem escolas específicas para alunos surdos, denominadas escolas de educação bilíngue para surdos, nas quais esse trabalho de bilinguismo é realizado pelo próprio professor que deve ministrar as aulas em Libras.

Professores encontram grandes dificuldades em atuar com alunos ouvintes e alunos surdos nas salas regulares, dentre elas destaca-se: a formação docente deficiente na temática; os erros conceituais em livros didáticos; a falta de material de apoio para os docentes e a falta de formação para atuar com o aluno surdo; tais aspectos fragilizam a implementação dos conteúdos no Ensino Regular (MENDES, 2006; MENEZES et al, 2010).

No ensino de ciências, o conhecimento científico é internalizado através de quebras com o senso comum, enquanto a aprendizagem ocorre através de mudanças conceituais e não por acúmulo de informações (BACHELARD, 1996).

Os temas ligados às Ciências Naturais exigem uma grande capacidade de abstração de conteúdos que nem sempre os alunos de Ensino Fundamental II possuem por estarem em uma fase do desenvolvimento em que essa capacidade ainda não foi alcançada (SAVIANI, 1985).

A este respeito, Glat e Lima (2003) ressaltam que a formação docente tradicional reforça o conceito errôneo de normal-anormal, privilegia assim conteúdos que atendem a uma particularidade do ensino. Em consequência a essa dicotomia não é de se espantar que ainda exista uma integração efetiva de pessoas com deficiência no sistema regular de ensino. O professor imerso nesse contexto necessita ser preparado para lidar com as diferenças, com especificidade de cada caso em conjunto com a diversidade deles e não com um modelo de pensamento comum a todas elas, pois esse modelo não existe.

Na preparação e planejamento da aula ou elaboração de material didático, os professores e tradutores e intérpretes de Libras (TILS) recorrem, para fins de consulta, aos dicionários bilíngues de Libras. Porém, se não houver uma interpretação adequada dos conceitos ali encontrados, os alunos, ao longo do processo de ensino/aprendizagem, podem internalizar conceitos com sentidos completamente diferentes do real, acarretando, portanto, um sério dano à formação dessas pessoas.

Dentre as estratégias metodológicas para o ensino de ciências temos: uso de literaturas, vídeos, imagens; idas ao campo e a espaços de educação não formal; ensino por investigação; experimentos, entre outras. Ao elaborar uma aula para alunos surdos é importante que o professor faça escolhas metodológicas que permitam a utilização tanto de Libras quanto de Português para o desenvolvimento da aula.

Outra preocupação quanto às diferentes estratégias metodológicas refere-se às adaptações necessárias para elas serem aplicadas adequadamente ao aluno surdo. Por exemplo: se o professor propõe a utilização de um vídeo, deve ser criterioso ao escolher um material cujas informações não dependam do áudio e também que não dependam de legenda, as imagens ali representadas devem ser explícitas e autoexplicativas.

De acordo com Vigotski (1999) o aspecto linguístico é fundamental para a compreensão do desenvolvimento do sujeito enquanto ser social, mas para a utilização de uma outra língua, como o Português é necessário garantir que o surdo tenha condições de se apropriar de sua língua materna, a Libras.

Sabendo dessas peculiaridades, em seu planejamento de aula tudo isso deve ser levado em consideração, planejando aula a aula os recursos mais adequados, qual será a melhor maneira de trabalhar a Libras e também a melhor maneira de trabalhar a língua portuguesa.

A partir das ideias apresentadas, pode-se afirmar que é necessário investigar sobre a construção do pensamento científico em sala de aula e como ocorrem as interações dos alunos com o professor de ciências, e quando se trata de um ensino voltado a alunos surdos, essa configuração se constrói de forma diferenciada, pois, uma outra língua está envolvida, a Libras.

## Objetivo

O objetivo deste estudo é analisar a interação entre o aluno surdo e professor ouvinte e como ocorre o processo de aprendizagem de conhecimentos biológicos com o uso da língua de sinais, Libras em uma turma de Ensino Fundamental de uma escola pública de Ensino Bilíngue para Surdos. Pretende-se, também, verificar como o professor contextualiza as palavras do vocabulário científico que não se encontram em Libras com seus alunos e que ferramentas de ensino utiliza em suas aulas.

## Procedimentos metodológicos

Foram triangulados os resultados obtidos por meio de gravações de atividades dos alunos, anotações do diário de campo e entrevista com o professor, levando em consideração as

dimensões dos alunos, professor e do próprio pesquisador contextualizando os dados com pesquisas bibliográficas.

Esses dados foram obtidos em uma Escola Municipal de Educação Bilíngue para surdos na cidade de São Paulo, durante o período de um semestre, analisando as aulas e atividades de um professor de ciências em uma sala de sétimo ano do Ensino Fundamental II.

O tema principal das aulas foi "interações ecológicas entre seres vivos", trabalhando os conteúdos de: camuflagem, mimetismo, aposematismo, relação presa e predador, cadeia e teia alimentar.

**Resultados e Discussão**

Ao encontrar situações em que um professor ouvinte ministra aulas de ciências para alunos surdos, a primeira pergunta que me veio à mente foi "como ocorre essa interação nas aulas? ". Era de se esperar que a resposta a essa pergunta estivesse muito além da língua de sinais utilizada para a comunicação, pois exige do professor uma forma diferente de pensar, a partir de uma língua diferente para um contexto que ele não vivencia.

Na situação estudada, foi constatado que para a interação fluir naturalmente entre o professor e os estudantes, o professor sempre utilizava diferentes recursos didáticos em suas aulas baseando-os, principalmente, em imagens e vídeos representando os processos de interação entre os seres vivos em seu ambiente natural. Assim, as aulas eram iniciadas, apresentando diversas informações, ideias e conceitos e a partir dessas imagens, foi observado que o professor gerava discussões incentivando os alunos a expor suas dúvidas em relação ao tema. Tais discussões sempre eram conduzidas através de perguntas direcionadas pelo professor.

Durante as aulas, foi constatado que surgiam termos que os alunos desconheciam. Para aproximá-los desses novos conhecimentos, o professor levantava com os alunos, em um momento de aula, quais os termos novos que aprenderam. Os alunos sinalizavam em Libras os termos e a partir dos sinais o professor pediu para cada um soletrar manualmente a palavra em Português, trabalhando dessa maneira em uma perspectiva da língua portuguesa escrita, sendo esse método denominado pelo professor como "banco de palavras". Na lousa, foi observado que aula a aula ele registrava as palavras que surgiam em sala, e que cada aluno tinha também esse registro no caderno, para recordarem a escrita em português do que foi visto em sala.

Durante a prática percebeu-se que os estudantes surdos possuem muita dificuldade com a representação das palavras em Português. Como uma pessoa que nasceu surda nunca ouviu o som das palavras, para a representação escrita delas é difícil fazer a associação de letras por não

fazerem uma associação sonora. O cenário apresentado acima, nos permite afirmar que a dificuldade apresentada pelos alunos está diretamente ligada ao processo de significação (VIGOTSKI, 1998), pois as palavras escritas e lidas não apresentam significados reconhecíveis a esses alunos. Pode-se dizer que a audição permite aos ouvintes um primeiro reconhecimento das palavras através do som, pois, são um conjunto de som, significado e escrita e consequentemente, isso é representado na escrita. Já com os alunos surdos, resta-lhes a memorização, pois, a lógica sonora das palavras não lhes faz sentido, sendo assim vazias de significado.

Estas observações nos permitem refletir acerca da Libras que segue contrário à linearidade das línguas orais em que para descrever uma cena ou uma situação, é necessário especificar em palavras para indicar o ocorrido, sendo as línguas orais com os termos seguindo sequencialmente e nas línguas de sinais simultaneamente (LEITE, 2008). Tais aspectos destacados influenciam na maneira em que o indivíduo constrói seu pensamento. Isso pode ser observado em frases escritas em língua portuguesa por alunos surdos, pois, podem omitir a estrutura gramatical correta da língua portuguesa por fazerem uma transposição para a Libras e não uma tradução, como pode ser observado na figura 1.

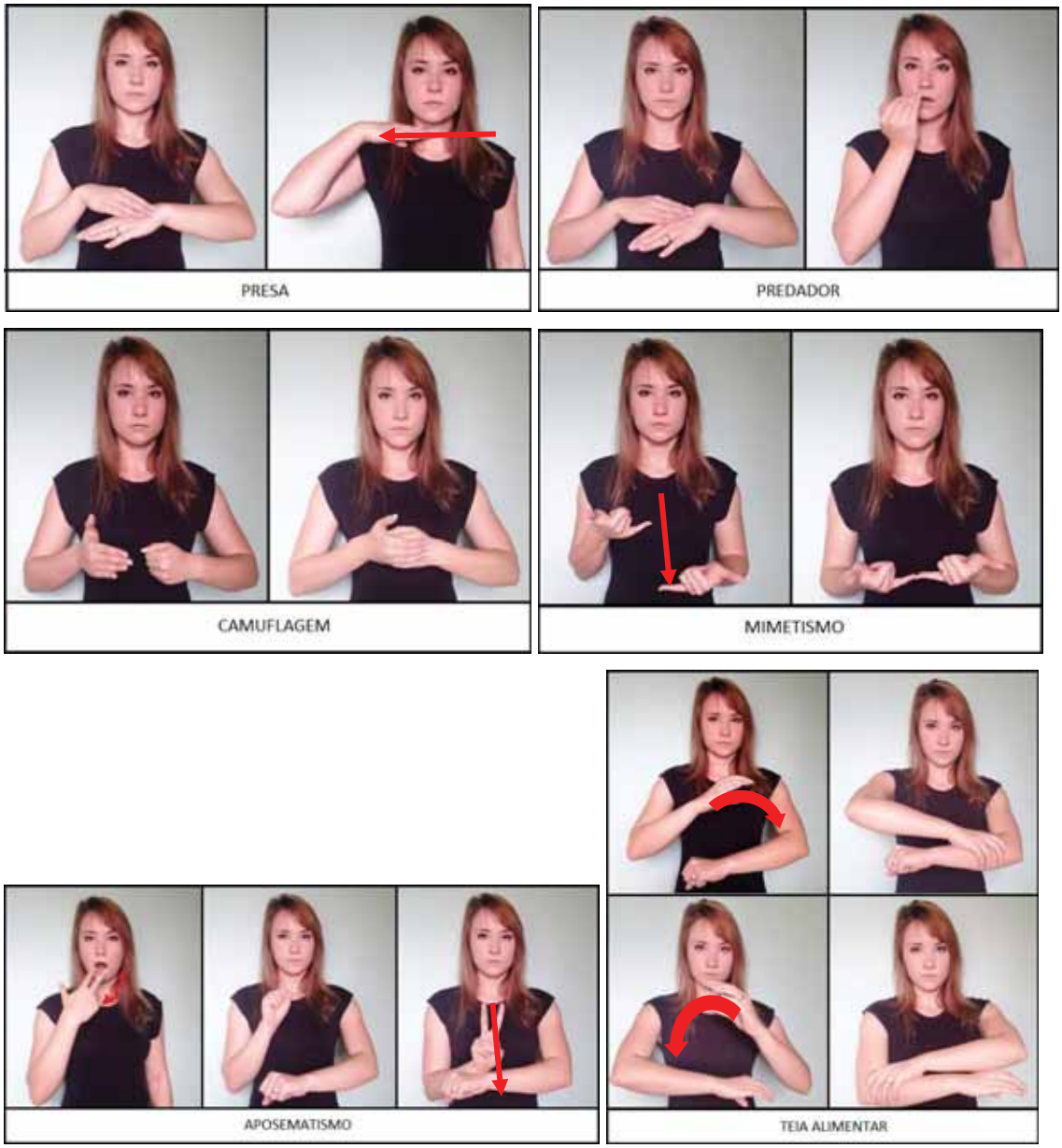
**Figura 1: Atividade escrita de um aluno surdo durante a aula de ciências.**

- *"Pássaro-pau esconder árvore longe pessoa não vê".*
- *"Pássaro camuflagem árvore pessoa não vê longe".*
- *"Cavalo-marinho camuflagem pessoa não vê longe".*
- *"Coruja camuflagem árvore pessoa não vê longe".*
- *"Peixe pedra camuflagem pessoa nadar não vê".*

Fonte: Figura elaborada pela autora

Para representar os conteúdos específicos de ciências em Libras, o professor verificou que em dicionários de Libras não existiam palavras (sinais) que representassem os termos que iria trabalhar em aula. Com isso, decidiu que para chegar aos termos específicos, haveria uma construção de cada sinal durante a aula, em conjunto com a sala. Pôde ser observado que esse processo ocorreu com um combinado de sinais com os alunos, construindo a representação de cada processo em conjunto, juntando sinais que já existiam, criando sinais novos ou mesmo utilizando algum sinal de um conceito correspondente. Com os registros feitos em sala de aula, constatou-se os principais sinais combinados são os seguintes (Figura 2):

**Figura 2: Sinais combinados em aula, PRESA, PREDADOR, CAMUFLAGEM, MIMETISMO, APOSEMATISMO e TEIA ALIMENTAR.**




Fonte: Figura elaborada pela autora

No geral, muitos termos científicos são expressados por professores e intérpretes através da soletração manual da palavra em português. Pode-se afirmar que o aluno surdo, perante uma educação bilíngue, precisa ter o conhecimento dos termos em Português, porém ele tem o direito também de poder expressar tal termo em sua língua e com a ampliação do vocabulário científico dentro da comunidade surda, aos poucos a Libras vai alcançando esses espaços.

A respeito da necessidade de sinais referentes a termos específicos de ciências, acredita-se que tal ausência pode levar a uma criação controversa de um sinal relacionado a um conceito científico, podendo para um mesmo conceito científico ser encontrada uma variedade de sinais,

permitindo inclusive distorções e interpretações equivocadas sobre estes conceitos (ALVES; PEIXOTO; LIPPE, 2013). Estas observações nos permitem refletir acerca do papel do professor referente a escolha dos sinais específicos para utilizar em aula, e que no caso, constatou-se que a decisão do professor foi combinar os sinais com os alunos para que eles fizessem parte na construção dos conceitos trabalhados em aula.

Na situação de aula observada, foi constatado que o professor interligou as atividades de forma que os alunos percebessem uma sequência lógica dos conteúdos. Os conteúdos, marcados por tipos de interações ecológicas entre animais, transitavam de uma maneira bastante associada e contínua, com imagens, discussões, vídeos, apresentações individuais dos alunos, atividades externas à sala de aula, e com as aulas decorrentes de avaliação o professor pôde constatar se essa sequência foi clara e lógica aos alunos, ou não.

As avaliações dos alunos foram registradas em vídeos, já que avaliações escritas não são significativas, pois trabalham somente a língua portuguesa, o professor optou em suas aulas por fazer esquemas na lousa para os alunos explicarem em Libras, avaliando também a apropriação dos termos em Português, uma vez que os alunos tinham que identificar palavras escritas e sinalizá-las. Os vídeos utilizados para a pesquisa foram filmados pelo próprio professor, pois são utilizados como um instrumento de avaliação em suas aulas e autorizados pelos alunos.

Em aula, foi observado que o aluno foi avaliado pelo professor e também pelos próprios colegas, sendo que esse cenário permite afirmar que esta foi uma avaliação colaborativa, configurando-se com os demais fazendo registros do colega a ser avaliado a partir de uma ficha de avaliação. Nesses registros constavam: se o aluno lembrou de todos os sinais ou se esqueceu de algum; se os sinais estavam claros ou confusos; se a sequência de explicação estava clara ou confusa; se ele fez uma boa interpretação dos conceitos e se fez uma reflexão a respeito do assunto.

O cenário apresentado acima nos permite afirmar que os alunos se apropriaram dos métodos de representação da teia alimentar utilizado nas aulas anteriores, com setas entre os animais representando a lógica alimentar entre eles. Porém quanto aos termos científicos, constatou-se que alguns utilizaram os sinais combinados em sala para as representações específicas e outros não, mas não criaram sinais ou utilizaram algo que não tenha aparecido em sala anteriormente.

Alguns autores apontam que a Libras deve ter um maior aprofundamento científico e criar dicionários mais complexos para a divulgação dos sinais, juntamente com uma formação mais ampla dos intérpretes e melhor preparação dos professores, porém Lacerda (2011) aponta que mesmo vencendo as barreiras de comunicação existe um outro importante obstáculo que é a

adequação de metodologia e currículo para o estudante surdo. Tal adequação pôde ser observada durante as aulas de ciências, afirma o professor durante a entrevista que as aulas foram elaboradas a partir da lógica de pensamento em língua de sinais, adaptando os conteúdos para uma melhor compreensão dos assuntos abordados em aula, sendo que o resultado desse processo pôde ser constatado na avaliação final dos alunos que apresentaram em suas explicações sinais que surgiram em aula, combinados com o professor, e também variações desses sinais. O cenário representado acima nos permite afirmar que cada um utilizou em suas explicações, os sinais que avaliavam ser o mais adequado para representar suas explicações dos conceitos científicos trabalhados.

## Considerações Finais

Em sala o professor deve trabalhar com diversas linguagens, expressões, culturas e além de tudo com duas línguas completamente diferentes: Português e a Libras, sendo este um trabalho árduo, pois, nesse processo, nada poderia ser desconsiderado e muito menos desvalorizado, ao mesmo tempo em que precisaria encontrar um equilíbrio na execução de suas tarefas educacionais como professor.

Além do mais, deve-se considerar que a Libras se configura de uma maneira diferente de raciocinar em português, enquanto essa língua mantém um pensamento linear, a Libras se configura espacialmente e tal diferença pôde ser observada nas representações escritas dos estudantes surdos, porém nas avaliações finais, os conceitos foram representados seguindo a estrutura da Libras, com os sinais combinados em conjunto durante as aulas e outras variações trazidas pelos próprios alunos.

A visão de que a Libras é uma língua incompleta não considera que esta é uma língua recentemente reconhecida no país através de uma lei na última década, e que por muitos anos, foi proibida de ser utilizada pela comunidade surda. Na medida em que as pessoas surdas vão ocupando os espaços, principalmente os espaços educacionais e acadêmicos, essa língua vai crescendo junto com a comunidade e seus falantes.

Um professor de ciências de alunos surdos não deveria limitar suas aulas somente ao fato do vocabulário científico não ser amplo ainda dentro da Libras, uma opção seria desenvolver junto de seus alunos estratégias para poder aproximá-los desses conhecimentos, e não os afastar.

Com o presente estudo, podemos constatar que o trabalho com o vocabulário científico é complexo, exigindo uma adequação metodológica e de construção de pensamento a partir da Libras, mas esse trabalho é sim possível.

Ao se pensar em aulas de ciências para alunos ouvintes, encontramos diversos desafios de como trabalhar os conceitos e linguagem científica com eles. Com os alunos surdos, esse desafio também está presente, porém a ele são somadas as particularidades da língua de sinais, que a depender do professor, pode-se agregar ricamente a construção de significados em conjunto com os alunos através da construção dos conceitos em aula.

Como foi observado na pesquisa, combinar sinais é uma possibilidade de trabalhar conceitos científicos em aula, mas é necessário ter rigor ao combiná-los, pois, utilizar sinais existentes para representar conceitos científicos, pode algumas vezes limitar o conceito científico em um termo específico, restringindo a amplitude de seu significado. Algumas vezes, a construção de sinais científicos com sinais compostos por dois sinais ou mais, podem expressar melhor o fenômeno científico a ser representado, ao mesmo tempo em que é preciso ser cauteloso para o sinal não se tornar uma explicação do conteúdo

Nas aulas observadas, pôde-se perceber a negociação com os alunos para a construção dos sinais específicos, e mesmo com um consenso, alguns deles não utilizavam os sinais combinados. Tal fato pode indicar que por mais que esse combinado tenha sido negociado com todos, alguns alunos na avaliação final revelaram ter incorporado melhor o conceito e formado o pensamento científico a respeito do fenômeno a partir de outro sinal.

Portanto, pode-se afirmar que o processo de criação de novos termos científicos em Libras é bastante complexo, exige do professor de ciências, nesse caso ouvinte com o português como língua materna, um importante papel em escolher como vai conduzir essa construção do pensamento científico para os alunos surdos, seja pedindo aos alunos para criar novos sinais, utilizar uma combinação de sinais existentes, ou combinando sinais com a sala.

É importante ressaltar os impasses e possíveis práticas existentes no ensino de ciências para surdos, para assim colaborar com futuras construções de saberes, a fim de desenvolver essa área do conhecimento para aproximar cada vez mais as pessoas surdas do conhecimento científico, e não os afastar ou excluí-los de um conhecimento que é direto de todos.

## Referências

ALVES, F. S de; PEIXOTO, D. E.; LIPPE, E M. O. **Releitura de Conceitos Relacionados à Astronomia Presentes nos Dicionários de Libras: Implicações para Interpretação/Tradução.** Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v. 19, n. 4, p. 531-544, Out.-Dez, 2013.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BRASIL. **Decreto nº5626** de 22 de dezembro de 2005. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos.

_____. **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 abr. 2002.

GLAT, R. N.; LIMA, M. L. **Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil.** Comunicações, Piracicaba. Vol. 10, n.1. 134-141, 2003.

LACERDA. **Libras no currículo de cursos de licenciatura: estudando o caso de Ciências Biológicas.** Coleção UAB-UFSCar, Língua Brasileira de Sinais = Libras, uma introdução; capítulo 9 - São Carlos, 2011.

LEITE, T. de A. **A segmentação da língua de sinais brasileira (Libras): um estudo linguístico descritivo a partir da conversação espontânea entre surdos.** Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos e Literários em Inglês) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008).

MENDES, G. E. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil.** Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v.11, n.33, p.387-405, 2006.

MENEZES, M. V. M et al. **Concepções de Licenciandos em Física durante a formação inicial acerca dos desdobramentos para a inclusão do aluno surdo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 2010, São Carlos. Anais. São Carlos: CD ROM.

SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**/ Ana Paula Santana – São Paulo: Plexus, 2007.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. SP Ed. Cortez, 1985.

VIGOTSKI, L. S. **Formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

_____, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins fontes, 1998.

# INCLUSÃO ESCOLAR NO ENSINO DE BIOLOGIA: ELABORAÇÃO DE MATERIAIS ADAPTADOS PARA DEFICIENTES VISUAIS E AUDITIVOS

André Fillipe de Freitas Fernandes (Ibrag/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Débora de Aguiar Lage (Departamento de Ciências da Natureza - CAp/UERJ)

**RESUMO**

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais, embora garantida por lei, não constitui uma realidade nas instituições de ensino. A ausência de materiais adaptados e a falta de capacitação docente constituem os principais obstáculos que dificultam a consolidação desse processo. Este estudo teve como intuito a produção de materiais didáticos adaptados para alunos com deficiência visual e auditiva, que contribuam para a aprendizagem em Ciências e Biologia. Foram elaborados diversos tipos de materiais, os quais foram avaliados por especialistas e validados por alunos com deficiência visual e auditiva. Acreditamos que a realização deste estudo possa estimular e auxiliar os professores na produção de materiais adaptados, que favoreçam uma aprendizagem significativa e para todos.

**Palavras-chave:** Educação inclusiva; Materiais adaptados; Capacitação docente.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, foi possível observar mudanças enormes no cenário educacional, a começar pela inclusão de pessoas que até então, não possuíam o direito de frequentar a escola regular, a saber: estudantes com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades (BRASIL, 2008). Neste contexto, os anos 90 configuraram-se como marco histórico para a educação inclusiva, já que neste período foram elaborados diversos documentos que vão ao encontro do ideal de escola inclusiva (VAZ *et al*., 2012). Dentre eles, destacam-se a Declaração de Educação para Todos – assinada em Jomtien em 1990 – e a Declaração de Salamanca – elaborada em Salamanca em 1994, as quais ampliaram significativamente o escopo de atendimento da inclusão. Assim, enquanto temos a definição do conceito de Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) o qual engloba todos os indivíduos que, por alguma razão, encontram-se privados da inserção no ensino regular, a Declaração de Salamanca propõe, entre outras questões, que “as crianças e jovens com

necessidades educacionais especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas devem se adequar...” (UNESCO, 1994, pág. 8-9).

Segundo Croker e Kentish (1999), a intenção da legislação junto às declarações em benefício dos estudantes com NEEs, implica que estes possam ser inscritos na escola de sua comunidade local e receber uma educação adequada, com recursos apropriados, sendo esse ambiente o menos restritivo possível. No Brasil, o artigo 27 da Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015 - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - traz uma série de diretrizes para implementação de escolas inclusivas, de modo que permitam o desenvolvimento das habilidades de todos os alunos. Deste modo, a inclusão dentro de um panorama histórico aparece como propulsora de uma nova visão de escola. Porém, sob a narrativa do respeito às diferenças, oportuniza-se uma educação diferente para “compensar” as diferenças sociais atribuídas há séculos passados (MICHELS, 2004).

Contudo, para discutir tais questões faz-se premente apresentar, ainda que brevemente, o papel que a escola desempenha hoje na sociedade no âmbito da educação inclusiva. Compreendemos que a escola, como parte constituinte da sociedade moderna, assume papel relevante na consolidação de determinados “traços” sociais. Nessa perspectiva, o professor é considerado o gestor da educação e da escola, e sua formação deve adquirir caráter prático e instrumental. Adicionalmente, uma das tarefas destinadas a esses sujeitos é a inclusão de alunos que historicamente, foram excluídos do ambiente escolar, tornando efetivo o direito de todos à educação.

Neste caso, nota-se que a escola passa a ser responsável por adequar-se às necessidades do aluno e não o inverso, o que vai ao encontro dos pressupostos de respeito às diferenças do alunado, combatendo assim práticas discriminatórias e preconceituosas no interior da instituição escolar. Apesar de mudanças consideradas significativas, muito ainda precisa ser feito, principalmente na capacitação dos professores atuantes nas escolas. No que tange à aprendizagem, é de grande importância a utilização de instrumentos e recursos que auxiliem este processo, como, por exemplo, os materiais didáticos. Em sala de aula, os materiais didáticos podem favorecer ou não a aquisição dos conhecimentos, sendo que para a pessoa com deficiência visual e auditiva, estes materiais necessitam estar adequados ao seu referencial perceptual, que é desconhecido aos videntes e ouvintes. Desta forma, a adaptação de materiais para alunos com deficiência visual e auditiva está de acordo com os objetivos do processo de inclusão escolar que visa oferecer as mesmas oportunidades.

Para Siems (2010), é preciso criar um ambiente físico sem barreiras para os alunos com NEEs, disponibilizar materiais didáticos inclusivos e capacitar professores para

trabalharem diretamente com estes alunos. Além disso, os estudantes com necessidades educacionais especiais devem participar dos processos de tomada de decisão, com cadeira nos conselhos da escola. E não podem, de forma alguma, ser impedidos de praticar alguma atividade com a justificativa de sua deficiência (Lei nº 7.716 de 5 de janeiro de 1989). Deste modo, de acordo com a Declaração de Salamanca o princípio básico da Educação inclusiva esclarece que:

> [...] todos os alunos independentemente de suas condições socioeconômicas, raciais, culturais ou de desenvolvimento, sejam acolhidos nas escolas regulares, as quais devem se adaptar para atender as suas necessidades, pois estas se constituem como os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias (UNESCO, 1994, p.5).

Entretanto, sabe-se que, para que haja efetiva consolidação do que exige a lei, são necessários alguns esforços e mais preparo das unidades escolares, especialmente do corpo docente, que irá atuar diretamente com estudantes com NEEs. Dessa forma, cabe a reflexão a respeito da capacitação dos educadores, não só daqueles que já estão atuando, mas principalmente dos licenciandos, futuros professores que ainda estão em formação inicial. Para Figueiredo (2002), trabalhar com crianças especiais requer um aprimoramento do professor para que ele seja capaz de identificar as particularidades de seus alunos, visando eliminar as barreiras existentes em suas relações na escola. Portanto, é preciso preparar os professores para aceitarem as diferenças individuais das crianças e adolescentes portadores de alguma deficiência, incentivando-os a abandonar os tradicionais 'medos', a fim de enfrentar essa realidade cada vez mais presente no cotidiano escolar (CAVALCANTE, 2000).

Sacristán (1999) afirma que a formação de educadores é uma das pedras angulares imprescindíveis à renovação do sistema educativo. Nesse sentido, podemos perceber a necessidade de se buscar soluções desde a formação inicial dos professores, ou seja, capacitando os futuros educadores, nas universidades, em seus cursos específicos, para que estejam verdadeiramente aptos a trabalhar com estudantes com NEEs. Para tanto, uma intervenção nos sistemas de ensino é imprescindível, no sentido de fazer cumprir as exigências da legislação vigente, proporcionando adaptações físicas, entre outros recursos, às instituições que recebem os estudantes com NEEs. É necessário um esforço de sensibilização da equipe escolar para a necessidade da inclusão de uma clientela que tem direito garantido pela Constituição, como todo cidadão, a educação gratuita de qualidade, dignidade enquanto pessoa humana e consciência de cidadania (D'ANTINO, 1997).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo a produção de diferentes materiais didáticos adaptados para estudantes com deficiência visual e auditiva, na área de

Biologia, que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a apropriação do conhecimento, além de promover, efetivamente, uma educação para todos. Este estudo integra-se a pesquisa acadêmica para a proposição de um manual de técnicas que auxilie na adaptação de práticas pedagógicas para alunos com deficiência visual e auditiva, que visa promover a instrução e a capacitação inicial e continuada de professores no contexto da inclusão escolar.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi pautada em uma abordagem qualitativa em educação, a qual busca o aprimoramento do ensino dos alunos com NEEs através desses materiais didáticos adaptados. O trabalho foi realizado em diferentes etapas, as quais se encontram descritas a seguir.

1ª. Etapa: Nesta etapa ocorreu a definição dos conteúdos a serem trabalhados e os diferentes materiais didáticos a serem desenvolvidos.

2ª. Etapa: Busca por materiais eficazes e de baixo custo para confecção dos modelos didáticos, de acordo com as particularidades de cada deficiência em questão, auditiva e visual. Foram utilizados os seguintes materiais: massa de biscuit, papel A4, isopor, anilina, diversos tipos de miçangas, películas de PVC, papel paraná, papel cartão, cola, elástico, insetos de borrachas, durex colorido, arames, lixas, barbantes e papel braile.

3ª. Etapa: Elaboração dos diferentes materiais didáticos adaptados para estudantes com deficiência visual e auditiva.

4ª. Etapa: Avaliação dos materiais didáticos. Estes foram avaliados por professores especializados na área de biologia e/ou educação inclusiva. Para esta avaliação foram feitas algumas análises sobre a coerência conceitual dos materiais e também sobre a adequação às necessidades perceptuais dos estudantes com tais deficiências.

5ª. Etapa: Validação dos materiais didáticos confeccionados com dois estudantes com deficiência visual e auditiva do Programa Rompendo Barreiras: Luta pela inclusão (Faculdade de Educação da UERJ).

6ª. Etapa: Readequação dos materiais didáticos a partir das sugestões obtidas na avaliação dos estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

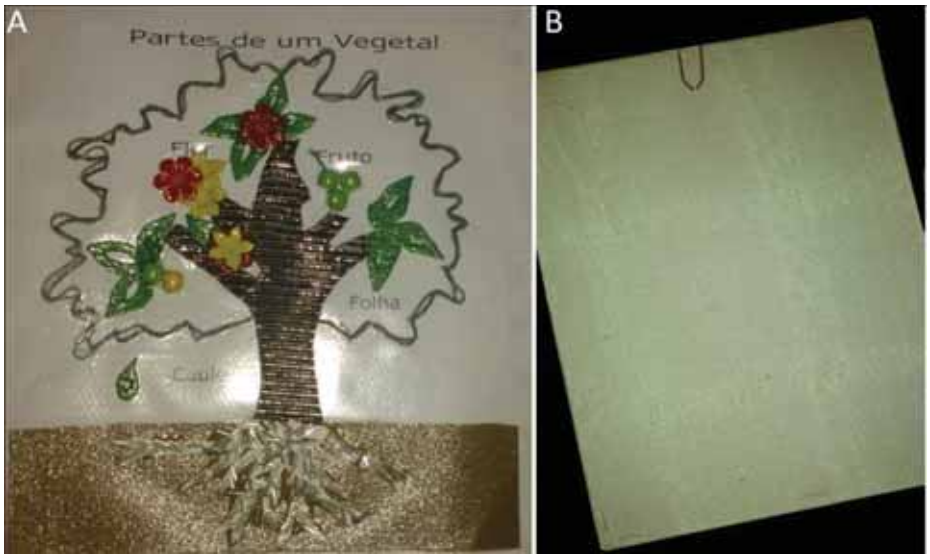
Diferentes materiais didáticos foram confeccionados para atender estudantes com deficiência visual e auditiva. A utilização de recursos alternativos, como os materiais didáticos adaptados, deve ser amplamente difundida nas escolas de todo país, pois a adaptação de cada modelo facilita o processo de ensino-aprendizagem nos diferentes níveis de educação (MATOS *et al*., 2009).

Foram produzidos alguns materiais didáticos com recursos que são de fáceis percepções para os estudantes com deficiência visual e auditiva. No caso dos alunos com deficiência visual foi confeccionado um material em thermoform ilustrando os órgãos de uma árvore com diferentes texturas. Neste caso, utilizamos miçangas para caracterizar os frutos, tecido liso para representar as folhas, linha de lã para delimitar a copa da árvore, papel corrugado para representar o caule, miçangas tipo canudinhos para as raízes, além de papel de lixa para representar um solo arenoso (Figura 1A).

É práxis que estes estudantes cegos desenhem os modelos didáticos analisados, para que os professores tenham certeza que esses compreenderam a estrutura conceitual do modelo. Desta forma, foi confeccionada uma prancha de desenho contendo uma tela em nylon, que marca em relevo o risco do giz de cera, lápis ou caneta, permitindo que os estudantes percebam o que estão desenhando (Figura 1B).

O conteúdo de zoologia também foi abordado na adaptação de alguns modelos de artrópodes para estudantes cegos. Neste caso, foram comprados alguns modelos de plástico contendo diferentes formas e texturas nas distintas partes do corpo, asas que não fossem grudadas ao corpo do animal, dentre outras características. É importante que as texturas sejam bem diferentes para que os estudantes com deficiencia visual não se confundam. Posteriormente, com intuito de promover a autonomia dos estudantes para trabalhar com os modelos, estes modelos foram posicionados sobre em placas feitas em cartolina, contendo a classificação taxonômica daquela animal, tanto em braille quanto impresso na língua portuguesa com fonte ampliada para os alunos de baixa visão (Figura 2).

Figura 1: Material adaptado elaborado para estudantes deficientes visuais.

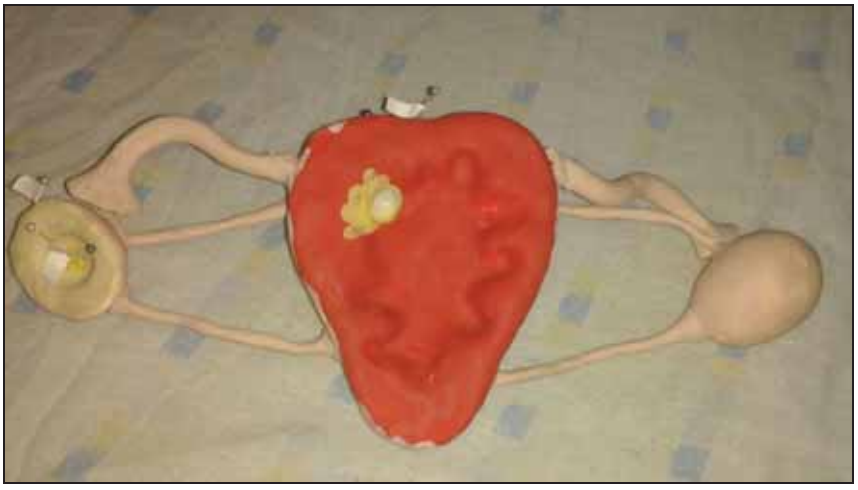



Legenda: A - Modelo caracterizando os diferentes órgãos de uma árvore; B - Prancha de desenho para estudantes cegos.

Figura 2: Modelos de artrópodes com diferentes texturas contendo a respectiva classificação taxonômica em braille e em português com fonte ampliada.

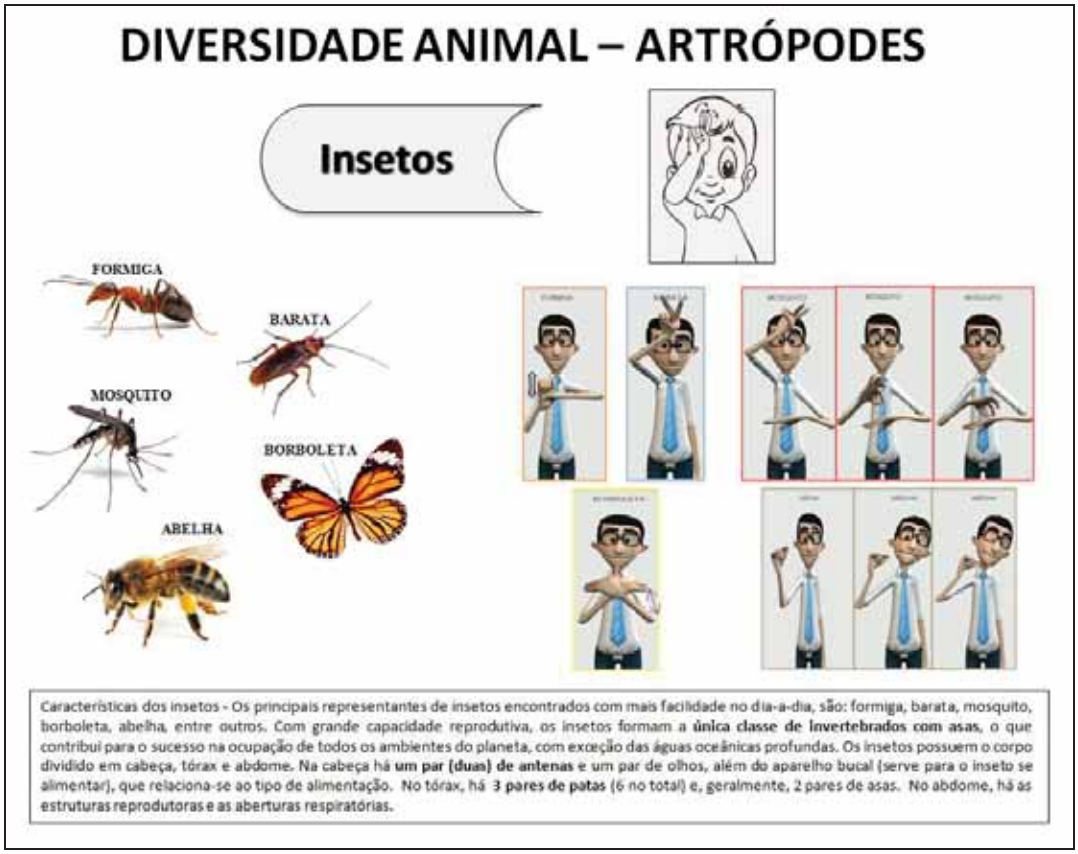
Para os estudantes com deficiencia auditiva foi produzido um modelo de biscuit de parte da genitália feminina interna. É importante destacar que alunos com essa deficiência precisam ver com detalhe como tal estrutura é representada, pois as informações textuais com alguns termos técnicos, não contribuem de forma eficaz a compreensão do conteúdo. Desta forma, foram confeccionados um útero, em corte logitudinal, exibindo a parede do endométrio desenvolvida contendo um embrião após sofrer a nidação. Além disso, foram modeladas as tubas uterinas, ovários, sendo um em corte longitudinal, e seus respectivos ligamentos (Figura 3).

Figura 3: Modelo de parte da genitália interna, mostrando o útero em corte longitudinal, contendo as tubas uterinas e os ovários.



Além do modelo de biscuit, tambem foi elaborado um material impresso para estudantes com deficiência auditiva, visando ao estudo do temática Diversidade animal. O objetivo deste material foi abordar as caracterísitcas gerais dos artrópodes, a partir da ilustração de alguns exemplares e caracterização dos sinais que representam estes animais em libras, língua materna (L1) dos surdos. Neste caso, para esses estudantes, a compreensão dos diferentes conteúdos estão pautadas em fotografias, ilustrações, esquemas e tabelas. Adicionalmente, é importante destacar que, de forma intencional, o material didático produzido apresenta poucas informações textuais, escritas de forma simples, uma vez que a presença de termos técnicos e possíveis palavras com duplo sentido podem dificultar a aprendizagem destes estudantes, que estarão interpretando uma língua que não dominam. (Figura 4).

Figura 4: Material impresso adaptado para estudantes com deficiência auditiva.




No intuito de ratificar a ideia sobre a importância destes materiais, em especial os modelos didáticos para deficientes visuais, Oliveira e colaboradores (2002) afirmam que:

> "Os modelos didáticos adaptados para alunos com deficiência visual que exploram a modalidade tátil é de ampla confiabilidade. Vai além do mero sentido do tato; inclui também a percepção e a interpretação por meio da exploração sensorial. Esta modalidade fornece informações a respeito do ambiente, menos refinadas que as fornecidas pela visão. As informações obtidas por meio do tato têm de ser adquiridas sistematicamente, e reguladas de acordo com o desenvolvimento, para que os estímulos ambientais sejam significativos" (OLIVEIRA *et al*., 2002, p.446).

Na perspectiva dos modelos didáticos para deficientes auditivos, a adaptação se faz necessária, principalmente de recursos que apresentam muitos textos, pois o estudante surdo é alfabetizado através da língua de sinais e aprende a língua portuguesa como segunda língua (L2). Neste caso, a capacidade destes alunos de compreender os diferentes conteúdos está pautada em ilustrações, esquemas e tabelas.

É importante ressaltar que os resultados alcançados até aqui nos permitiram validar as nossas hipóteses de investigação, contribuindo assim para determinar a importância desses materiais na promoção de uma ferramenta para educação inclusiva. Segundo Rêgo (2010), os docentes carecem de ferramentas que possibilitem adaptar materiais e metodologias para o ensino de Ciências e Biologia.

Na avaliação dos professores, a proposta conceitual dos materiais didáticos adaptados foi considerada muito boa. Contudo, estes ressaltaram a necessidade da legenda em Braille em todos os materiais elaborados para estudantes cegos. Adicionalmente, para os deficientes auditivos, os docentes destacaram que é preciso evitar o uso de nomenclaturas muito técnicas, uma vez que estas são de difícil compreensão para esses estudantes.

Após serem devidamente corrigidos de acordo com as orientações de professores especialistas, os materiais foram validados pelos estudantes. Todos os materiais produzidos foram prontamente elogiados e reconhecidos como facilitadores da aprendizagem por esses alunos. Neste contexto, enquanto os estudantes cegos não fizeram críticas aos materiais, os alunos com deficiência auditiva solicitaram que haja sempre redução dos textos.

As reflexões ora compartilhadas, contribuem para o entendimento de que o caminho percorrido desde a Constituição de 1988 em direção a práticas educacionais inclusivas não é linear, evidenciando tanto avanços quanto rupturas, resistências, atravessamentos, tensões, desafios (BRASIL, 1988). Deste modo, mesmo que no decorrer de alguns anos tenha ocorrido um fortalecimento no processo de inclusão, ainda há muito que evoluir. Dentre os diversos fatores, Sant'Ana (2005) defende um reajuste na formação docente, enquanto Silva (2009) afirma que o desenvolvimento da inclusão educacional "só pode ter bons resultados se forem feitos por meio da qualificação profissional" (SILVA, 2009 p. 63). Dessa forma, a ampliação e continuidade dos cursos de capacitação são indispensáveis para a preparação dos educadores em agentes que atuem diretamente no processo de inclusão social dos estudantes.

O que se espera é que o corpo docente esteja preparado para o trabalho da inclusão educacional e principalmente, como aponta Silva (2009), "que com a educação inclusiva sejam abandonadas definitivamente as barreiras seletistas de aprendizagem" (SILVA, 2009, p. 18). Adicionalmente, é fundamental que o meio social se adapte ao estudante incluído ao invés de procurar que o estudante se adapte à sociedade.

Conforme assinalado anteriormente, ao se incluir um aluno com NEEs em uma classe comum é preciso que se esteja atento às condições de aprendizagem oferecidas a ele. No que se refere aos discentes com deficiência, os materiais didáticos adaptados desempenham papel fundamental para a inserção dos mesmos no processo de aprendizagem, favorecendo assim a

efetivação da inclusão escolar e garantindo que eles tenham as mesmas oportunidades do que os alunos sem deficiência. Para Vaz e colaboradores (2012), muitos materiais didáticos facilitam não só a aprendizagem do aluno com NEE, como também pode ajudar os demais alunos da classe regular. Sendo assim, a elaboração de recursos didáticos que supram as necessidades específicas de aprendizagem nas mais variadas disciplinas e áreas de conhecimento constitui-se como condição fundamental para o desenvolvimento das potencialidades do alunado (VAZ *et al*., 2006).

A partir das avaliações realizadas por todos os sujeitos de pesquisa e com base nas reflexões de Vigotski acerca da educação da pessoa com deficiência, pode-se afirmar que os materiais desenvolvidos favoreceram a apropriação do conhecimento e o desenvolvimento destes indivíduos. Por meio da ação mediada, o uso destes materiais é capaz de promover a formação de sistemas funcionais que levam ao desenvolvimento de competências que resultam na autonomia do aluno. Deste modo, adaptar qualquer metodologia ou material para alunos com NEEs é aproximar o conteúdo da realidade destes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Grande parte dos estudantes com NEEs relatam cotidianamente que muitas vezes perdem o interesse em aprender, pois a metodologia empregada pelo professor na maioria das vezes, não é acessível às suas necessidades. Neste caso, é possível observar que há uma falta de preparo de muitos professores em como conduzir o processo de ensino e aprendizagem destes estudantes. Entretanto, esta falta de capacitação para lidar com a inclusão no cotidiano escolar não é restrita aos professores, mas também é observada nas equipes pedagógicas, que tem dificuldades para implementar uma verdadeira proposta de inclusão na escola.

Outro aspecto importante a ser considerado é a metodologia a ser empregada com estes estudantes. Quando se insere um estudante com NEEs na classe regular é necessário verificar as condições de aprendizagem oferecidas a ele, uma vez que a prática docente não pode ser a mesma para as múltiplas deficiências observadas. Os materiais desenvolvidos para alunos com NEEs são extremamente importantes, pois favorecem a apropriação do conhecimento e desenvolvimento desses indivíduos.

Por fim, ressaltamos que a falta de recursos didáticos adequados, a prática pedagógica baseada exclusivamente na abordagem visual e/ou textual, o despreparo dos docentes para o ensino dos estudantes com NEEs, são fatores que reduzem a possibilidade de uma real inclusão escolar. Deste modo, acreditamos que a realização deste estudo possa estimular e

auxiliar os professores de Ciências e Biologia na produção de materiais adaptados, de baixo custo, que favoreçam uma aprendizagem significativa e para todos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 05 de jun. 2016.

CAVALCANTE, R. S. C. A inclusão do aluno com necessidades educacionais especiais na sala de aula de ensino regular: o papel do professor. **Temas sobre Desenvolvimento**, v.9, n.52, p.31-5, 2000.

CROKER, A.; KENTISH, M. Serviços de fisioterapia para crianças em idade pré-escolar e escolar. In: BURNS, Y. R.; MACDONALD, J. **Fisioterapia e crescimento na infância**. São Paulo: Santos, 1999.

D'ANTINO, M. E. F. A Questão da Integração do Aluno com Deficiência Mental na Escola Regular. In: MANTOAN, M. T. E. **A integração de pessoas com deficiência**. São Paulo: Memnon/SENAC, 1997.

FIGUEIREDO, R. V. Políticas de inclusão: escola-gestão da aprendizagem na diversidade. *In*: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (orgs). **Políticas organizativas e curriculares, educação inclusiva e formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LEDERMAN, S. J.; KLATZKY, R. L. Hand movements: a window into haptic object recognition. **Cognitive Psychology**, v. 114, p. 342-368, 1987.

MATOS, C. ; OLIVEIRA, C. R. F. ; SANTOS, M. P. F. ; FERRAZ, C. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MICHELS, M. H. **A formação de professores de educação especial na UFSC (1998-2001)**: ambiguidades estruturais e a reiteração do modelo médico-psicológico. 2004. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação: história, política, sociedade, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. **Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino**: Confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. Marília, SP: Unesp, 2002. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/Processo%20de%20inclusao%20de%20alunos%20deficientes%20visuais.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2015.

RÊGO, J. **A importância das TIC na promoção de uma escola inclusiva**. 2010. Disponível em <http://www.educare.pt/educare/Opiniao.Artigo.aspx?contentid=7803CEAC76273686E0400A0AB8002553&opsel=2&channelid>. Acesso em: 16 de nov. 2014.

SACRISTÁN, J. G. **Poderes Instáveis em Educação**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1999.

SIEMS, M. E. R. **Educação especial em tempos de educação inclusiva:** identidade docente em questão. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010. 194p.

SILVA L. M. **Educação inclusiva e a formação de professores**. 2009. 90f. Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Especialização à distância em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva, Mato Grosso, *Campus* Cuiabá, Octayde Jorge da Silva. Cuiabá, 2009.

SOUZA, D.; ANDRADE, G. L. P.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito de pirâmide ecológica: um subsídio à educação científica e ambiental. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 4, São Paulo, 2008.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, 2012.

# PROPICIANDO O ENGAJAMENTO EM PRÁTICAS EPISTÊMICAS DA CULTURA CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE DINÂMICA POPULACIONAL

Maíra Batistoni e Silva (Escola de Aplicação/Faculdade de Educação – USP)
Sílvia L. Frateschi Trivelato (Faculdade de Educação – USP)

## RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de compartilhar a descrição de uma atividade investigativa sobre dinâmica populacional de Lemnas sp., uma planta aquática diminuta e facilmente cultivada no espaço de uma sala de aula. Esta atividade foi produzida por pesquisadoras do GEPEB (Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Biologia) para a coleta de dados de pesquisas e seu potencial para a aprendizagem dos alunos tem sido evidenciado pelos trabalhos produzidos no grupo. Baseada na estrutura Evidência-Explicação proposta por Kelly e Duschl (2002), a atividade oferece a oportunidade para os alunos tomarem decisões a respeito do que será considerado dado, padrão, evidência e explicação na investigação realizada por eles.

**PALAVRAS-CHAVES:** ensino por investigação, atividade didática, práticas epistêmicas.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos aumentou o número de pesquisas que abordam aspectos epistemológicos no Ensino de Ciências, destacando a ideia de que este não deve se preocupar somente com a aquisição de conceitos, mas também deve possibilitar que os alunos conheçam e se apropriem das práticas sociais da comunidade científica. Tais práticas, denominadas práticas epistêmicas, dizem respeito às formas como os membros da comunidade propõem, justificam, avaliam e legitimam o conhecimento científico (KELLY, 2008).

Desta forma, as atividades de ensino de ciências devem engajar os estudantes em processos investigativos, na produção de evidências, na comunicação das ideias científicas para diferentes audiências e na compreensão das relações entre ciências e sociedade (KELLY & DUSCHL, 2002), processos que favorecem a apropriação pelos estudantes de critérios de avaliação e justificação que são compartilhados pela comunidade científica (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE et al., 2008).

A busca por um ensino que fomente o desenvolvimento de ferramentas intelectuais para a investigação, em nossa percepção, apenas é possível se, de fato, oferecermos oportunidades para que os estudantes sejam apresentados a problemas cujas soluções possam ser alcançadas por processos investigativos práticos e/ou teóricos.

Nesse sentido têm surgido na literatura em Ensino de Ciências, diversos trabalhos cujo foco recai sobre as práticas epistêmicas na construção do conhecimento *in situ*, ou seja, nos contextos de ensino de ciências (KELLY & DUSCHL, 2002; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al*., 2008; SILVA, 2008; ARAÚJO, 2008; LIMA-TAVARES, 2009; SILVA & TRIVELATO, 2015a).

Situada nessa linha de pesquisa, a tese de doutoramento de Silva (2015) analisou diferentes práticas epistêmicas evidentes em relatórios produzidos por alunos a partir de uma sequência didática (SD) sobre dinâmica populacional. A SD em questão também foi utilizada para a obtenção de dados de outras pesquisas no GEPEB (Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Biologia) e seu potencial de possibilitar que os alunos conheçam e se apropriem das práticas sociais da comunidade científica tem sido demonstrado em diversos trabalhos (DEL CORSO *et al*, 2014; SILVA & TRIVELATO, 2015a; SILVA & TRIVELATO, 2015b).

Esse relato de experiência docente tem como objetivo apresentar uma das atividades que constitui a SD que vem sendo utilizada em nossas pesquisas sobre práticas epistêmicas, descrevendo suas etapas em detalhes para que os professores possam utilizar-se desse fruto de produção acadêmica em sua prática docente.

## EMBASAMENTO TEÓRICO

A atividade descrita a seguir foi baseada no trabalho de Kelly & Duschl (2002), no qual os autores empregam ideias oriundas dos estudos em epistemologia e sociologia da ciência para desenvolver uma estrutura para o ensino de ciências denominada evidência-explicação (EE), cujo objetivo é possibilitar aos estudantes a compreensão de critérios que definem as práticas epistêmicas. Os autores defendem que cada transformação realizada pelos alunos durante o *continuum* EE corresponde a uma oportunidade para o engajamento em práticas epistêmicas, dado que os alunos precisam pensar sobre "o que conta" como evidência, padrão e explicação na investigação científica que estão realizando.

Essa estrutura se inicia com a coleta de dados e o primeiro momento de decisão no *continuum* EE é a transformação do dado em evidência. Após esta transformação, o segundo momento de decisão é a transformação da evidência em padrão. Para isso os alunos devem

selecionar estratégias para identificar o(s) padrão(ões) a partir dos dados. Por fim, o terceiro momento de decisão é a transformação dos padrões em explicações.

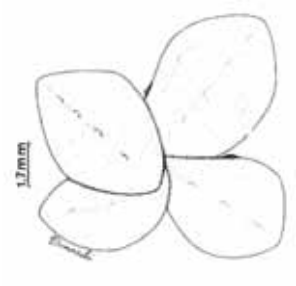
A atividade investigativa produzida a partir desta estrutura aborda o tópico "Dinâmica populacional", frequentemente trabalhado no 1º ano do Ensino Médio. A SD completa é constituída por seis atividades (Tabela 1), das quais descreveremos a Atividade III.

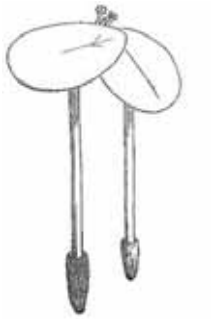
| **Aula** | **Principais atividades** | **Objetivos didáticos** |
|---|---|---|
| 01 - 03 | *Atividade I*<br>Leitura e interpretação do artigo *Demography of Notthern Elephant Seals, 1911-1982* (Cooper & Stewart, 1983). | Definir conceitos de dinâmica populacional, natalidade, mortalidade, emigração, imigração, capacidade suporte.<br>Aumentar repertório interpretativo de gráficos de crescimento populacional. |
| 04 | *Atividade II*<br>Produção de argumentos a partir de dados do artigo "Demografia de elefantes marinhos". | Argumentar com justificativas extraídas de dados fornecidos aos alunos. |
| 05 a 14 | *Atividade III*<br>Investigação sobre a dinâmica populacional de *Lemna sp.* | Produzir inscrições para materializar um fenômeno biológico.<br>Usar evidências empíricas para justificar conclusões.<br>Argumentar com seus pares sobre quais explicações adotar.<br>Comunicar resultados da investigação na forma de relatório escrito. |
| 06 e 07 | *Atividade IV*<br>Exercício de amostragem para estimar tamanho populacional. | Utilizar diferentes métodos de amostragem populacional. |
| 08 | *Atividade V*<br>Aula teórica expositiva dialogada sobre dinâmica populacional. | Difinir os conceitos de natalidade, imigração, mortalidade, emigração, potencial biótico, resistência do meio, capacidade de carga ou capacidade biótica máxima, curva padrão do crescimento populacional e suas respectivas fases (crescimento lento, crescimento exponencial e estabilização). |
| 09 | *Atividade VI*<br>Resolução de exercícios sobre dinâmica populacional | Revisar e sistematizar os conceitos referentes ao tema dinâmica populacional |

**Tabela 1** – Descrição simplificada das atividades que constituem a sequência didática inteira. Importante esclarecer que as atividades IV, V e VI ocorreram concomitantemente à atividade III, que será descrita a seguir.

**DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: INVESTIGAÇÃO SOBRE A DINÂMICA POPULACIONAL DE *LEMNA SP.***

Na primeira aula a professora apresentou aos alunos o objeto de estudo no qual eles baseariam a investigação sobre dinâmica populacional, uma população de *Lemna sp*. A apresentação foi feita oralmente, baseada na descrição abaixo e sem apoio de recursos áudio visuais.

<table>
<tr>
<td> 

Disponível em:<br>http://delta-intkey.com/angio/images/lemna839.gif<br>Acesso em: 06/03/2014</td>
<td> <br>Disponível em:<br>http://www.peixefauna.com/t9580-lemna-minor<br>Acesso em: 06/03/2014</td>
</tr>
<tr>
<td>  <br>Disponível em:<br>http://delta-intkey.com/angio/images/lemna839.gif<br>Acesso em: 06/03/2014</td>
<td> <br>Disponível em:<br>http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lemna_minor.jpg<br>Acesso em: 06/03/2014</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">***Lemna sp.*** *pertence à família Lemnaceae Gray, as menores Angiospermas conhecidas. O nome comum no Brasil, quando utilizado ou conhecido, é "lentilha-d'água". É uma família pequena, com quatro gêneros e 36 espécies. A propagação, em geral, é vegetativa e, por isso e pelo reduzido tamanho das plantas, é uma família de difícil delimitação dos táxons, devendo sua identificação freqüentemente ser auxiliada por dados sobre sua distribuição geográfica. Apresenta distribuição subcosmopolita, com centro de dispersão tropical e subtropical na América do Sul. No Brasil, a família está representada pelos seus quatro gêneros: Spirodela, Lemna, Wolffiella e Wolffia. As espécies de Lemna são monóicas, aquáticas de água doce, flutuantes livres na superfície, ou levemente submersas, onde*</td>
</tr>
</table>

*pequena parte da fronde é exposta ao ar, ou completamente submersa, vindo à tona no período da floração. São diminutas, sem diferenciação de caule e reduzidas a um pequeno corpo talóide, por isso chamado de fronde. Frondes simétricas ou assimétricas, arredondadas, verdes, com ou sem pigmentos castanhos ou avermelhados; com um nó, quase ao centro da linha mediana, de onde emergem raízes e nervuras (quando presentes), e novas frondes e flores. A propagação é na maioria das vezes por via vegetativa, através de 1 ou 2 cavidades vegetativas (ou reprodutivas), dando origem a frondes-filhas, e estas, por sua vez, a outras frondes-filhas, e assim sucessivamente. Podem apresentar uma forma latente em condições adversas, chamada de "turion". Cada fronde possui uma raíz, fasciculada, não funcional, sem pelos absorventes e protegida por coifa. (POTT & CERVI, 1999).*

Após essa apresentação, os alunos foram informados que realizariam uma investigação a respeito da dinâmica populacional desta espécie de planta. Organizados em trios, os estudantes deveriam responder a seguinte questão de caráter científico: *"O que acontece com uma população biológica após a colonização por alguns indivíduos de um ambiente com as condições ideais para desenvolvimento da espécie?"*

A pergunta por si só exigiu dos alunos a definição de um método de contagem da população e a coleta de dados por um determinado período, a fim de que percebessem algum padrão na dinâmica populacional investigada.

Para respondê-la, cada grupo foi orientado a colocar água, um pouco de terra e alguns indivíduos de *Lemna sp*. num pequeno recipiente transparente. Os indivíduos selecionados pelos alunos foram considerados os colonizadores do novo ambiente (recipiente com água e terra). Em seguida, todos os recipientes foram dispostos sob uma luminária que fornecia luz constante (Figura 1).

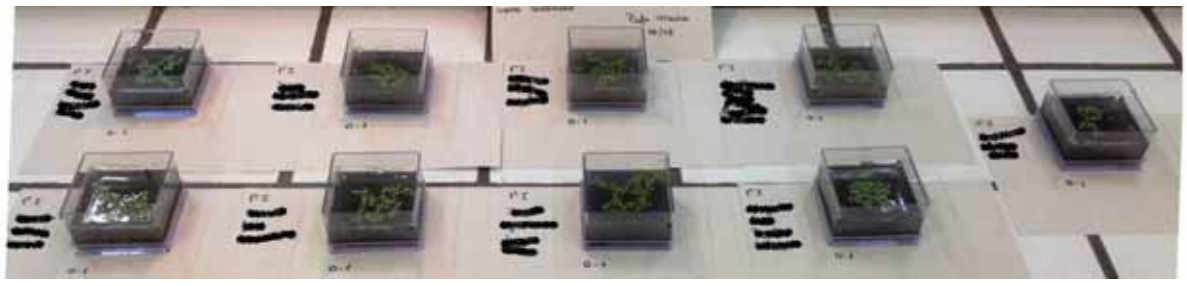


**Figura 1** – Vista dos recipientes com populações de *Lemna sp*. dispostos sob iluminação na bancada da sala de aula. Registro do 1º dia de investigação.

Previamente, durante etapa de pré-teste da SD, o recipiente utilizado por cada grupo foi um balde transparente de 5L. Em uma semana de investigação, a população cresceu muito, o que exigiu dos alunos o desenvolvimento de estratégias de amostragem dos indivíduos para estimarem o tamanho populacional. Nossa avaliação foi que o formato do recipiente (circular) dificultou a amostragem correta da população, pois os alunos tiveram que fazer relações exponenciais entre a área amostrada e área total ocupada. Para fugir deste fator complicador da investigação, no ano seguinte optamos pelo recipiente retangular.

Depois que cada grupo preparou sua própria população para investigação, os alunos puderam perceber a dificuldade de manipular os indivíduos de *Lemna sp*. Como são muito pequenos, se misturam com qualquer movimento da superfície da água e grudam facilmente nos objetos nos quais encostam. A partir desta percepção dos alunos, a professora mediou uma discussão sobre como fariam para contar os indivíduos ao longo do tempo para poderem descrever a dinâmica populacional. Rapidamente alguns estudantes propuseram o registro fotográfico dia a dia para que pudessem fazer a contagem sobre a imagem.

Decidido que este seria o procedimento de amostragem do tamanho populacional, os alunos foram orientados a fazer o registro todos os dias no mesmo horário durante uma semana.

O período de sete dias foi determinado a partir do crescimento observado na fase de pré-teste da SD, quando a capacidade suporte de um recipiente muito maior foi atingida em todos os grupos de trabalho em seis dias. Porém, em anos subsequentes, a taxa de reprodução dos indivíduos foi muito menor e o período de observação foi estendido por mais uma semana. Possivelmente esta diferença na taxa de crescimento populacional foi decorrente da época do ano: no pré-teste o experimento foi realizado em novembro, em dias com altas temperaturas, nos anos subsequentes, a sequência investigativa ocorreu em agosto, durante dias extremamente frios (abaixo dos 10ºC).

Findo o período de registro fotográfico, os alunos se reuniram em grupos para determinar o tamanho populacional em cada dia e construir inscrições para representar a dinâmica populacional observada. Por fim, ainda reunidos em grupos e durante as aulas, os alunos produziram um relatório para comunicar o processo de investigação.

Durante as aulas de produção escrita, os estudantes foram orientados sobre os itens que deveriam constar no relatório e o que cada um deveria conter, a saber:

*Pergunta:* transcrição da pergunta que mobilizou o processo investigativo (O que acontece com uma população biológica após a colonização por alguns indivíduos de um ambiente com as condições ideais para o desenvolvimento da espécie?).

*Metodologia:* descrição detalhada dos materiais e dos procedimentos realizados para coleta e produção de dados.

*Resultados:* descrição dos resultados encontrados na forma que o grupo achar mais representativo daquilo que foi observado (desenhos, fotos, tabelas, gráficos, símbolos, etc.).

*Interpretação:* explicação, baseada em conhecimento empírico ou teórico, de todos os resultados encontrados. Neste item deve aparecer o porquê dos resultados descritos no item anterior.

Após a entrega do relatório, fizemos uma cópia do mesmo para cada aluno do grupo e ficamos com o material original para pesquisa. No encontro seguinte, cada aluno, com sua cópia em mãos, teve que produzir a conclusão individualmente, finalizando o relatório que fora construído coletivamente. O comando utilizado para esta última etapa foi colocado na lousa e constituía-se da seguinte consignia:

*"Sabendo que a conclusão do relatório científico consiste na resposta à pergunta inicial, justificada com evidências (dados produzidos durante a investigação), conclua seu relatório."*

## O *CONTINUUN* EVIDÊNCIA-EXPLICAÇÃO NA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO

Conforme já descrito, a atividade se iniciou com a proposição de uma pergunta-problema feita pela professora, a saber: *"O que acontece com uma população biológica após a colonização por alguns indivíduos de um ambiente com as condições ideais para o desenvolvimento da espécie?"*

O engajamento em perguntas de orientação científica faz parte das etapas fundamentais para o desenvolvimento do ensino por investigação (CARVALHO, 2013). Considerando a sequência diática como um todo, podemos supor que os alunos já tinham o conhecimento teórico (modelo logístico de crescimento populacional) para responder a pergunta dada pela professora, no entanto o caráter invetigativo da proposta foi explicitado nas discussões orais mediadas pela professora ao apresentar e caracterizar a *Lemna sp.* como objeto de estudo daquela ocasião e fazendo comparações com o estudo da dinâmica populacional de elefantes marinhos, já conhecido pela turma (Atividade I – ver Tabela 1).

Neste momento, com o auxílio da professora, os alunos vivenciaram momentos de decisão sobre como proceder para responder a questão-problema. *Como contar os indivíduos se as plantas são diminutas e se mexem com qualquer movimento da água? Contar durante quanto tempo e com qual frequência? Contar o indivíduo ou a fronde? Considerar aparência*

*dos indivíduos? Considerar distribuição dos indivíduos no espaço?* foram algumas das questões formuladas pelos estudantes. Estas questões revelaram que os alunos reconheceram a principal variável relevante ao problema a ser investigado: o número de indivíduos ao longo do tempo.

O procedimento para facilitar a contagem dos indivíduos foi acordado coletivamente e constituiu-se da ação de fotografar diariamente a população de cada grupo ao longo de duas semanas. As demais decisões foram tomadas no contexto do grupo de trabalho. Estes momentos de discussões em torno da tomada de decisões sobre os dados podem favorecer o engajamento em práticas epistêmicas relacionadas à produção do conhecimento científico, tais como elaborar hipóteses e previsões e argumentar.

Findo o período de coleta de dados, os alunos, reunidos em grupos e com um conjunto de fotografias organizadas em sequência temporal, tiveram que construir seus dados levando em conta que a principal variável a ser considerada era o número de indivíduos em cada dia de estudo.

O processo de construção de inscrições que ocorreu em cada grupo também propiciou aos estudantes situações de decisões referentes ao que considerar como evidência para suas explicações e a como identificar padrões nos dados. *Calcular taxa diária de crescimento? Construir gráfico? Ligar ou não ligar os pontos em sequência temporal? Traçar a reta média?* foram algumas questões para as quais os alunos tiveram que tomar decisões e que foram evidenciadas nos relatórios produzidos por eles.

Por fim, com as inscrições prontas, os alunos tiveram que construir uma explicação causal para os resultados encontrados. Neste momento, para atender a exigência da professora, tiveram que analisar se o modelo de crescimento logístico explicava o padrão encontrado nas inscrições e, em caso negativo, produzir uma explicação alternativa.

Ressaltamos, no entanto, que na atividade proposta os alunos não foram incentivados a decidir se, e então quais, novos dados seriam necessários para justificar as explicações alternativas e, sendo assim, apenas um aluno deu indícios de que se envolvera nessas práticas relacionadas à avaliação do conhecimento científico.

A partir desta descrição, consideramos que a atividade de investigação aplicada atende boa parte da estrutura do *continuum* evidência-explicação proposta por Kelly & Duschl (2002) para produzir situações nas quais os alunos precisam decidir “o que conta” como evidência, padrão e explicação na investigação, ou seja, são oferecidas as condições para os alunos se engajarem em práticas epistêmicas especialmente relacionadas à produção e à

comunicação do conhecimento científico, mas quase nenhuma condição para engajamento em práticas relacionadas à avaliação do conhecimento científico (Figura 2).

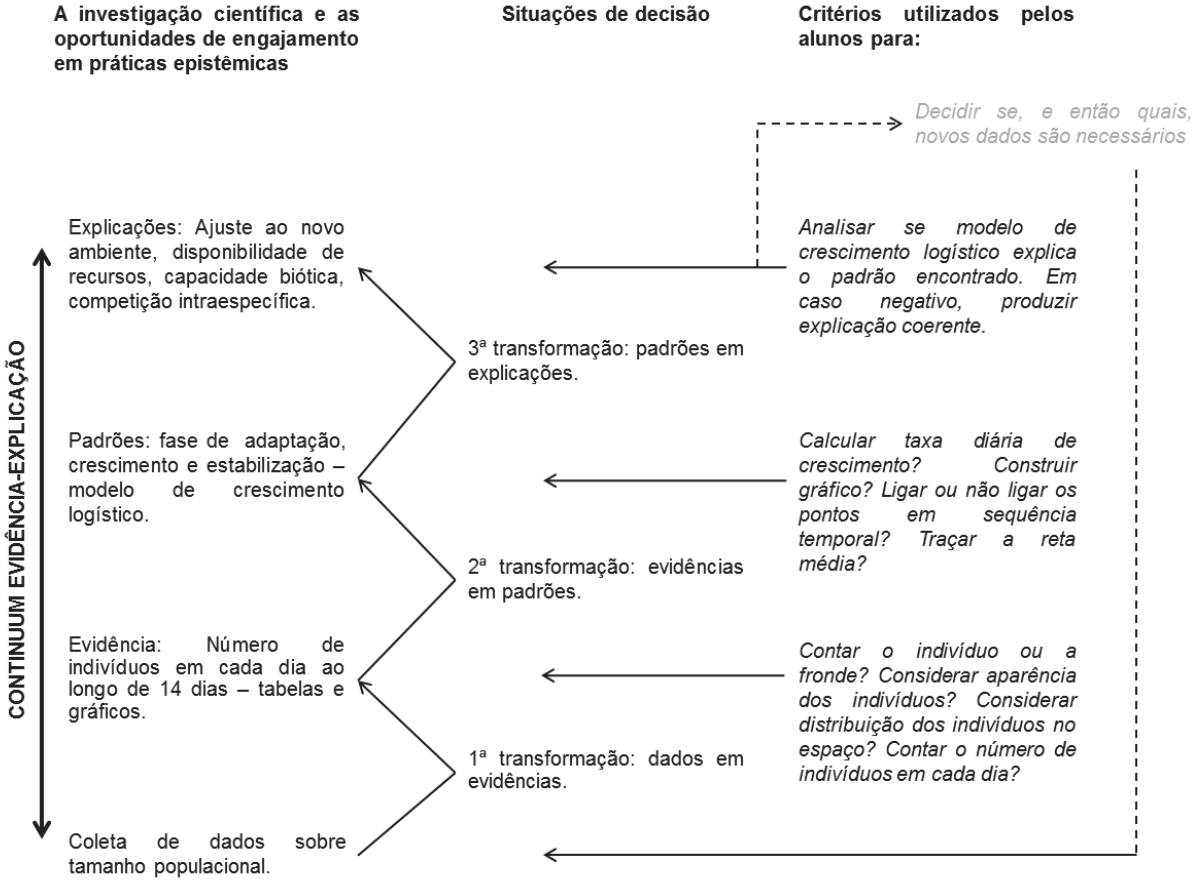



**Figura 2** - Esquema da investigação realizada pelos alunos de acordo com a estrutra EE proposta por Kelly & Duschl (2002).

Ainda merece ser comentado aqui que, embora a atividade de investigação sobre a dinâmica populacional de *Lemna sp.* se mostre capaz de possibilitar o engajamento dos alunos em práticas epistêmicas específicas da biologia, não se pode assumir que eles possam recriar, somente a partir da atividade proposta, um conhecimento culturalmente produzido. É necessário que um processo social e comunicativo de apropriação de um conteúdo preexistente aconteça e para isso, o papel do professor torna-se fundamental (DE CHIARO & LEITÃO, 2005).

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. O. **O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de Química.** 2008. 144 (Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. D. (Ed.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Learning, 2013. cap. 1, p.1-20.

DE CHIARO, S.; LEITÃO, S. O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica,** v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005-12-01 2005. ISSN 0102-7972.

DEL-CORSO, T. M. **Indicadores de Alfabetização Científica, Argumentos e Explicações: análise de relatórios no contexto de uma sequência de ensino investigativo.** 2014. 131 (Mestrado). Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. et al. **Epistemic Practices: an Analytical Framework for Science Classrooms**. Annual Meeting of the AERA. New York City, USA 2008.

KELLY, G. J. Inquiry, Activity, and Epistemic Practice. In: DUSCHL, R. A. e GRANDY, R. E. (Ed.). **Teaching Scientific Inquiry. Recommendations for Research and Implementation.** Rotterdam, The Netherlands.: Sense Publishers., 2008. cap. 8, p.99-117.

KELLY, G. J.; DUSCHL, R. A. **Toward a research agenda for epistemological studies in science education.** NARST annual meeting. New Orleans, LA 2002.

LIMA-TAVARES, M. **Argumentação em salas de aula de Biologia sobre a teoria sintética da evolução**. 2009. 336 (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

POTT, V. J.; CERVI, A. C. A família Lemnaceae Gray no Pantanal (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica,** v. 22, n. 2, p. 153-174, 1999.

SILVA, A. C. T. **Estratégias enunciativas em salas de aula de química contrastando professores de estilos diferentes**. 2008. 476 (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

SILVA, M. B. **A construção de inscrições e seu uso no processo argumentativo em uma atividade investigativa de biologia.** 2015. 253 (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

SILVA, M. B.; TRIVELATO, S. L. F. Epistemic Practices in Reports with Fit or Anomalous Data to a Known Model. In: J. LAVONEN, K. JUUTI, J. LAMPISELKÄ, A. UITTO & K. HAHL (Ed.). **Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference. Science education research: Engaging learners for a sustainable future**. Helsinki, Finland. 2015a. p. 973-978.

SILVA, M. B.; TRIVELATO, S. L. F. **Práticas de inscrição literária promovidas por uma atividade de ensino baseada em investigação sobre crescimento populacional.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP. 2015b. v. X. p. 1-8.

# O *AMBIENTE* POR TODOS, E TODOS PELO *AMBIENTE*!

Albaneide Cavalcante Oliveira[1] (Escola Estadual Antônio Cordeiro Pontes Vieira)

**RESUMO**

Investigamos o que é o *ambiente* na atualidade, especificamente nas imagens/enunciados de divulgação das Instituições que Trabalham nas Causas Ambientais (ITCA). O *ambiente* é tratado aqui não como território em que os seres vivem, mas como produto de discursos que estão a todo o momento sendo ditos e vistos nas mídias ensinando como devemos ser, nos vestir, o que comprar e o que deixar de usar. Em meio as várias imagens de ITCA, algumas produzem o *ambiente* sempre como parte de um todo, ou seria ele próprio o todo? Para discutir essa ideia, trazemos à baila o enunciado "somos todos ambiente", produzindo o ambiente sistêmico, como aquele que relaciona tudo com todos, fazendo o exercício do desconfiar, do que até então entendemos como *ambiente*.
**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiente, discurso, imagem.

## INTRODUÇÃO

Na atualidade, nós somos a todo o momento, inseridos como parte do *ambiente*, seja como "filhos da mãe natureza", "um dos elementos do ecossistema", "unidos à fauna e flora" dentre uma série de discursos ambientais que circulam nas redes sociais, nos programas ecológicos, nos filmes infantis e em outras materialidades (GARRÉ, VIEIRA & HENNING, 2014). Neste contexto, as imagens ocupam um lugar singular como enunciados do discurso ambiental. Assim, as imagens não serão tratadas como representação. Portanto, não analisaremos o que querem dizer, sua intencionalidade, mas o que efetivamente dizem. Nesse sentido, os enunciados imagéticos são produzidos em meio a duelos, e lutas pelo direito de dizer o que as coisas são no mundo. Em meio a esses embates, o *ambiente* não pode ser somente o lugar/espaço onde os seres nascem, crescem, reproduzem-se e morrem e nem tem um *a priori* que diga o que "é", mas é objeto discursivo que pode ter múltiplas formas de aparecimento, no decorrer da história, uma vez que constrói o discurso que,

> "[...]é um conjunto de regras anônimas, históricas, sempre determinadas no tempo, e no espaço, que definiriam em uma dada época, e para uma determinada área social, econômica, geográfica ou linguística, as condições de exercício da função enunciativa". (FOUCAULT, 2008 p. 133)

Pensar o *ambiente* como produto cultural dos discursos não implica em negarmos a materialidade das rochas, atmosfera, flora e fauna, mas de exercitarmos a problematização do que passamos uma vida toda aprendendo a *ver* e *dizer* como tal. Não para comprovar algo,

[1] O texto é parte da dissertação de mestrado, orientada pela professora Dra. Sílvia Nogueira Chaves. Pela Universidade Federal do Pará, na Pós-graduação em Educação Matemática e Científica

mas para movimentar, outros modos de dizer e ver o *ambiente* cheio de peripécias, que abalem as certezas, tentando produzir resistências ao poder diluído nas estruturas do saber biológico, e nos grandes discursos institucionalizados sobre *ambiente*. Instituições que criam regras, e modos de ver e dizer o *ambiente*, mas que não estão imunes as fissuras e aos abalos do questionar.

Nesta perspectiva, as imagens institucionais sobre o *ambiente* não se limitam a língua (MILANEZ & BITTENCOURT, 2012), mas aparecerem/circulam dentro de condições de possibilidade específicas para determinada imagem. Milanez & Bittencourt (2012) ao trabalhar com imagens, baseiam-se em pesquisas de Courtine & Marandin (1981)[2], para considerar a imagem uma produção discursiva que deve ser arqueologicamente investigada. Isso indica que não questionamos, o significado da imagem, ou "o que ela quer dizer", mas sim, o que elas produzem, investigando a:

> "[...] produção de conhecimento, o fardo arqueológico do saber, em torno da materialidade de um objeto e sua existência histórica, sedimentos fossilizados que demandam escavação incessante e exaustiva, fazendo aparecer as condições de possibilidade de um discurso, ou seja, os elementos e características que propiciaram o aparecimento e a circulação de um dado fato discursivo. (MILANEZ & BITTENCOURT, 2012 p.9)".

Pensando as imagens, na perspectiva de Milanez & Bittencourt (2012) podemos problematizar os discursos icônicos (FERNANDES & SANTOS, 2008) que envolvem a temática ambiental. Imagens que produzem *ambientes*, múltiplos e intensos, mas que na escola são ensinados, por vezes, tão apagados e fixos a esquemas, que perdem a intensidade e o brilho tão propagado em outras materialidades. Se o *ambiente* não é algo que já está pronto o qual só devemos abstrair dele as informações, o que seria o *ambiente* então? Que perigos há em falar dele?

## FERRAMENTAS METODOLÓGICAS

Algumas ferramentas são importantes para o tipo de análise do discurso que nos propomos realizar. Todo o discurso na medida em que é produzido, pode também ser considerado como prática "um conjunto de regras anônimas, históricas, sempre determinadas no tempo e no espaço, que definiriam em uma dada época e para uma determinada área social, econômica, geográfica ou linguística, as condições de exercício da função enunciativa" (FOUCAULT, 2008 p. 133). Dito de outro modo, o discurso não é a palavra pronunciada, mas uma prática, que determina o que pode e como pode ser dito algo. E ao fazê-lo, cria objetos.

[2] COURTINE, J. & MARANDIN, D. Matérialités. In: Matérialités discursives. Sous la dir. de Conein, B., Courtine, J.J., Gadet, F., Pêcheux, M. - Lille: Presses Universitaires de Lille, 1981, p. 21-33.

Portanto, o ambiente tal qual o vemos hoje é resultante dessas práticas que se compõem, negam, duelam constituindo redes enunciativas que nos fazem vê-lo e dizê-lo de determinado modo. Por isso que não analisamos as imagens isoladas umas das outras, mas sempre imbrincadas com outros enunciados, em diferentes materialidades.

O enunciado *somos todos ambiente* só é possível porque "nem todos somos *ambiente*", ou seja, este enunciado tem sempre um referente ou, como nos diz Fischer (2001 p.202), "um princípio de diferenciação". Dito de outra forma, o enunciado só reivindica para si o direito de ser pronunciável porque não é a regra; logo, se o *ambiente* precisa ser reafirmado como "tudo", é porque nem tudo pode ser considerado *ambiente*, ou seja, nem tudo é levado em consideração quando se fala de *ambiente* ou nem todos os enunciados são considerados como válidos para fazer *dizer* e *ver* o *ambiente* hoje. Assim, à medida que olhamos o mesmo enunciado disperso em outras materialidades, temos a oportunidade de problematizar com mais intensidade sua produtividade e, em meio à dispersão do enunciado, observar a regularidade com que este opera ao longo de determinado tempo ou em diferentes lugares de produção discursiva.

Um enunciado só pode ser compreendido na relação com outros uma vez que não obedecem a nenhuma precisão ou permanecem presos a regras, não se limitam a frases ou ao silêncio, mas estão em constante movimentação, como átomos que ao se reordenarem compõem novas substâncias, novas materialidades. Enunciado, portanto, é o ponto de estudo micrométrico do discurso.

> "Os enunciados podem estar ligados uns aos outros em um tipo de discurso; tentamos estabelecer, assim, como os elementos recorrentes dos enunciados podem reaparecer, se dissociar, se recompor, ganhar em extensão ou em determinação, ser retomados no interior de novas estruturas lógicas, adquirir, em compensação, novos conteúdos semânticos, constituir entre si organizações parciais" (FOUCAULT, 2008, p.66)

Nesta perspectiva, os enunciados podem reagrupar-se e dispersar-se permitindo que um discurso reapareça e se modifique em diferentes momentos e contextos históricos. A isso chamamos **regularidade**, que é a reaparição dos enunciados em diferentes espaços/formações discursivas, ou seja, na **dispersão**. O que muda são as condições históricas de possibilidade para se falar do *ambiente*, elas fazem aparecer enunciados diferentes a cada época, pois que "o novo não está no que é dito, mas no acontecimento a sua volta" (FOUCAULT, 2011 p.26).

Vejamos um exemplo desse "jogo de enunciados". Quando temos o enunciado: *mãe-natureza* na atualidade, não é o mesmo enunciado que no século XVI se dizia/via, pois, o próprio enunciado "mãe", não é o mesmo que se tinha a três séculos atrás, assim como o enunciado "natureza" não tem as mesmas condições de possibilidade para acontecer. A ideia

de que a mãe-natureza era aquela que tudo fornecia aos seus filhos, supridora, portadora de infinitos mananciais de doação, uma espécie de serva, tal como encontramos em Bacon, (2002), foi substituída por outros enunciados em seu lugar, a mãe-natureza que antes fornecia, agora deve ser o alvo da proteção, deve ser valorizada e suas características exaltadas.

## METODOLOGIA

Existem formas variadas de se regular e controlar a produção dos discursos, além de lugares onde essa produção acontece com mais potência (FOUCAULT, 2011). As ITCA ocupam esse lugar. Na pesquisa deparamo-nos com um conjunto de instituições: Organizações Não Governamentais (ONGs), Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), que nomeamos Instituições que Trabalham nas causas ambientais (ITCA) como um termo para referir-se a todas as diferentes instituições juntas. Pesquisamos nos sites de diferentes ITCA imagens que divulgassem a instituição seja na forma de campanhas publicitárias, fotografias que acompanhavam as reportagens, propagandas para a venda de brinquedos das ITCA. Para este trabalho trazemos uma imagem principal do Greenpeace e ao logo da análise, vamos fazendo o enunciado conversar com outros enunciados como que os pontos de um traçado que só encontram "sentido" quando associados uns aos outros.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Na imagem a seguir, opera o enunciado "Somos todos ambiente". Há a construção de uma rede de memória, do *ambiente* como aquele que é uma associação de todos, em prol de um mesmo objetivo: "proteger a integridade", não de algo que está fora deles, mas de algo que são eles mesmos, ou seja, um suposto "bem-estar" comum, pelo qual todos advogam. Isso produz o **ambiente sistêmico** como aquele que associa os homens com todas as coisas que o cercam. Como se todos fossem um só, in/divisíveis, unidos por uma única causa. Independente de como é apresentado. Não importa quais símbolos são usados, a imagem produz a união de todos em prol de um só ideal, as causas ambientais. Pela união de todos, se torna possível produzir outras regras que modificam leis e conscientizações cujo lugar de produção não se restringe ao Congresso Nacional como na imagem a seguir.

Figura 1: Campanha publicitária do Greenpeace

Em 1988, a Constituição Federal foi criada, trazendo novas regulamentações sobre o *ambiente*, pois o que se tinham até então eram reuniões internacionais e movimentos com pouca expressão em nível nacional, mesmo que no plano internacional as discussões já tivessem avançado consideravelmente (CARVALHO, 2001). Nessas reuniões, falava-se de mudanças nas leis como forma de modificar atitudes frente às causas ambientais, o que tomou força durante a década de 1970, com a intensificação das discussões e da pressão por parte de algumas minorias que trabalhavam com as causas ambientais. O governo que sucedeu o regime militar transformava lentamente utopias e projetos de lei em mecanismos legais que reforçavam medidas ditas, protetivas para florestas, rios, mares, etc. As leis aprovadas no congresso nacional, ou os acordos assinados pelos países que se comprometiam a diminuir emissões de gases poluentes na atmosfera terrestre são ambos efeitos e produtores de enunciados. O ato de obedecer a alguma dessas leis é dever de todos, ou seja, *todos* somos responsáveis pela integridade do *ambiente* (DAL-FARRA, RIPOLL e AMARAL, 2007).

O enunciado “somos todos ambiente” também opera em outra materialidade para além das imagens das ITCA, como no desenho infantil “Capitão Planeta”[3]. Nele, a discussão acontece em torno de discursos de “conservação ambiental” e “ativismo ambiental”, convocando os espectadores, principalmente ao final do episódio, para ações diárias que poderiam promover a *conservação* do *ambiente* em pequenas atitudes. Uma consciência ambiental era exigida, pois cada um dos telespectadores deveria ocupar o lugar neste discurso da conservação do *ambiente*. Isso se potencializava na última fala de cada episódio, em que o personagem “Capitão Planeta” apontava e dizia em direção à câmera: *“O poder é de vocês!”,* deslocando a ideia do *ambiente* de como responsabilidade dos adultos para um dever de todos, incluindo as crianças (KAPLAN, 2013). Prescrições que em geral têm base em padrões antropocêntricos, em que o homem é sempre a medida de todas as coisas, e que tudo deve existir para/pelo homem, que em alguns casos, é construído como sendo da mesma matéria e para ela deve retornar. Ou seja, o **ambiente sistêmico** depende da participação imprescindível do homem, o que cria, seja na biologia ou fora dela, modos de ver, o *ambiente*, como tendo a mesma *essência* que o homem e como se necessitasse experimentar do que era entrar na floresta, comer frutos silvestres, tocar nos animais para ser parte do *ambiente*.

O vivenciado não é a única forma de se saber o que é o *ambiente*, ainda segundo Amaral (2003), ao falar de uma cultura ao mesmo tempo se produz a sua própria cultura, porque é transformando o estranho em familiar, que se reforça/constrói o que é próprio e semelhante. Ou seja, é falando do **ambiente sitemático** que se constrói como sendo parte integrante dele, como se supostamente sempre fosse com ele uma única existência. Se o *ambiente* é ensinado como feito da mesma essência que o homem, é exigido a *compaixão ao semelhante*, fabricando uma união, quase *predestinada* do homem, com tudo o que o cerca. Segundo esse modelo, haveria uma conduta moral que os *semelhantes* deviam ter uns para com os outros. Tal enunciado aparece em outras imagens que compõem essa rede enunciativa:

[3] No original em inglês Captain Planet And The Planeters, é um super-herói criado no começo dos anos 90 No Brasil, a animação estreou em 1991 em canal aberto, e no Canal fechado perdurou até 2012. O enredo gira em torno de um conjunto de jovens que tentavam com seus superpoderes (da terra, fogo, vento, água e coração), proteger o ambiente. O último poder não vinha da natureza como os demais, mas era como se fosse natural;

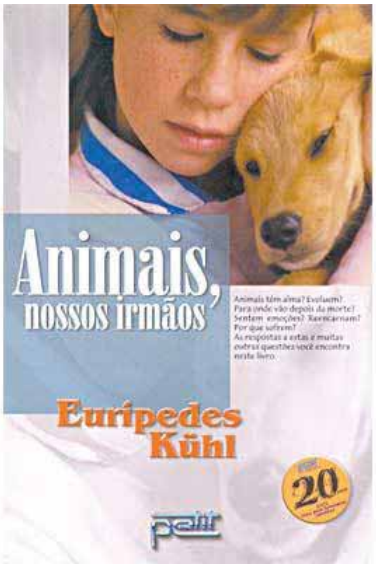



Figura 2: Capa do livro “Animais, nossos irmãos”

Figura 3: Campanha publicitária do ministério da saúde

A imagem acima produz uma compaixão com aquilo que lhe é semelhante, neste caso, os animais. Na abertura da obra o autor diz: “Esta obra foi inspirada pelo amor aos animais, que como nós, são também filhos de Deus - portanto, nossos irmãos” (P.01). Portanto, a produção da *irmandade* tem condições de possibilidade não somente no discurso ambiental ambientalista, mas no discurso ambiental religioso, “esse tipo de panteísmo iria generalizar-se durante o século XVIII, ao se insistir em que todos os elementos da criação têm direito à vida” (THOMAS, 2010 p.426), não havendo espaço para “o homem como senhor da natureza” (ALBUQUERQUE, 2005 p. 9). No discurso ambiental religioso, entende-se o *semelhante* como aquele que compartilha de características não somente tidas como próximas evolutivamente, mas como algo que está próximo em direitos à vida e à sua existência no planeta. Esse discurso produz o *ambiente* como aquele que precisa ser amado como obra do criador. E como aquele que precisa do homem para ser redimido, salvo do destino cruel reservado para ele.

Atrelada à *compaixão ao semelhante*, coloca-se o homem no lugar de *guardião do ambiente*, como se este bípede fosse uma criatura à parte do conjunto de elementos ambientais. Assim, somos todos *ambiente*, mas não somos iguais, nem ocupamos o mesmo lugar de poder e importância nesta rede vital. Há aí um apelo à consciência, condição atribuida exclusivamente ao homem, sendo apenas por meio dela capaz de decidir sobre o futuro das vidas que estão sob sua responsabilidade. Sobre esse apelo à conscientização, Guimarães (2001) defende que ela é um produto cultural que se modificou da década de 1970 com os ambientalistas, que contestavam os modos de produção industrial e colocavam a

consciência ecológica como imprescindível para evitar a catástrofe ambiental prevista pelos cientistas. Já na década de 1980 e 1990 há uma forte institucionalização dos grupos de ecologistas e o que antes estava na "intensionalidade educativa" se torna um instrumento coorporativo compondo o discurso de empresas e demais instituições ambientais.

De senhor a servo, "dono do sim e do não"[4], cabe ao homem, não mais o direito de usufruir da natureza, mas o dever de protegê-la. Uma igualdade heterogênea e hierárquica destitui o humano do lugar de proprietário e reposiciona-o como propriedade do *ambiente*, cuja resposibilidade o obriga a salvar, jamais degradar, o lugar de onde veio e ao qual pertence. A igualdade desigual entre os seres é ensinada também na educação básica, usualmente por meio das disciplinas ciências e biologia, quando se fala de *ambiente*, como a relação entre elemento vivo/biótico e/ou não-vivo/ábiótico, um conjunto de elementos que se unem e se ligam uns aos outros, num suposto mutualismo, já que, nesta perspectiva, um precisa do outro para manter suas condições de existência.

Na atualidade, a Biologia enfatiza a proteção do *ambiente* em toda a sua complexidade. Animais, plantas, cursos d'água e formações rochosas teriam, segundo esse discurso, a mesma importância para a permanência da vida na terra, produzindo uma interligação quase "mágica" que tornaria possível uma união intensa de "tudo com todos". Esse discurso coloca a *união* como um *a priori* para produzir o *ambiente* equilibrado; logo, seria necessária a união de todos os elementos efetivos ou imaginados para construir o *ambiente*.

Há alguns livros de referência no ensino de ecologia (ODUM, 2004; RICKLEFS, 2003) que reforçam a interdependência entre elementos diferentes, como quando produz a relação dos microssistemas com os microssistemas, entre animais e plantas, de fatores climáticos com a vegetação, entre outras associações. Agrupam pela diferença tudo o que mantém algum grau de interação, mesmo que fazendo parte de outros modos de *ver* e *dizer* o *ambiente*. Da floresta ao córrego, do lixo que descartamos ao museu que visitamos, das salas de aula às salas de cinema, tudo é *ambiente* e o *ambiente* está em todos, é dito e visto por todos. Se a interdependência dos seres com o seu entorno pregada pela ecologia tem hoje condições de possibilidade para existir, isso não indica que sempre foi assim. A biologia enquanto ciência foi antecedida pela história natural, na qual a vida, enquanto produto dos discursos, não existia; o que existiam eram apenas seres vivos. A vida passou a ter condições de possibilidade com o surgimento da biologia enquanto ciência (FOUCAULT, 2008).

[4] Alusão à música "Luz do Sol" do cantor e compositor Caetano Veloso;

Com a passagem da história natural para a biologia no século XIX e posteriormente na ecologia do século XX, são produzidas associações de diferentes campos de saber como zoologia, botânica, genética, biologia comportamental; debaixo de uma mesma insígnia, a ecologia. Essa ciência ganhou cada vez mais prestígio a partir do momento em que os ditos problemas ambientais passaram a ser entendidos como o resultado de uma série de outros eventos interligados entre si, que não poderiam ser combatidos somente de um único lado do prisma, nem muito menos de uma esfera unicamente social (PIVELLO, 1995 p.4). Deveria ser somente pela união de todos, pelo bem de todos, e para o sucesso de toda a "raça humana" e demais seres que o planeta Terra seria preservado das catástrofes previstas para um futuro próximo.

Com a estruturação da ecologia como ciência, associada aos estudos científicos que já eram produzidos, porém sem o enfoque integracionista dos fenômenos, notícias nos telejornais produziam, com uma linguagem "mais acessível" sobre o que a ciência estava produzindo no nível de conhecimento sobre as mudanças ecológicas. Curtas e longas-metragens criavam, com o auxílio de computadores, enredos sobre como seria a Terra após as catástrofes previstas por cientistas e outros curiosos, um exemplo disso é a produção do filme: "O dia depois de amanhã"[5]. Na literatura, livros como "Antes que a natureza morra", de Jean Dorst (1973), e "O fim do futuro? Manifesto Ecológico Brasileiro", de José Lutzenberger (1976), produziam um *ambiente* que precisava ser olhado como um todo e não fracionado.

A presença do enunciado em diferentes materialidades também denuncia que ele pode fazer parte de mais de uma formação discursiva (FOUCAULT, 2008), como é o caso do enunciado: *Somos filhos da mãe natureza*, do discurso ambiental ambientalista; *somos todos feitos do pó e ao pó tornaremos,* do discurso ambiental religioso ou *somos todos iguais perante a lei* do discurso ambiental jurídico. Nesses casos, o mesmo enunciado inventa a igualdade de condições de vida na terra, como se para permanecer vivo fosse necessário a união de todos por um *bem maior*, produzindo uma série de normas e condultas morais, prescrevendo modos de *ver* e *dizer* o *ambiente* na atualidade.

Se *todos nós somos ambiente*, seria provável que as imagens de divulgação das ITCA, fossem enunciados que abrangessem a todos: plantas, lixo, animais, cidades, microrganismos, rios, formações rochosas, ou seja, que produzisse o **ambiente preservado** em sua totalidade, e assim, haveria a expressão de todas as formas de vida nas imagens de divulgação das ITCA. Porém, é isso que acontece? É isso o que temos aprendido/ensinado na educação básica no

[5] "The Day After Tomorrow". Dirigido por: Roland Emmerich. Distribuído por: FOX Filmes. EUA, 2004;

ensino de ciências e biologia? Somos todos *ambiente*, como o enunciado produz, ou somente alguns modelos são considerados *ambiente*? Sabedores de que essas imagens criam padronizações, fórmula única para defender o *ambiente*, ou seja, um modo único de conservá-lo, preservá-lo ou tornar as medidas sustentáveis, tratamos essas padronizações como discursos que devem ser fissurados, problematizados. Pois é com base nessa padronização que são produzidas as listas de conservação de espécies? Isso fica mais evidente quando o assunto é o direito a proteção, defesa, ou cuidado ambiental. Mas quem determina que modelo de *ambiente* merece proteção e qual não merece? Como em todo o dito há sempre não ditos (FOUCAULT, 2008) sendo produzidos, acreditamos que aos enunciados ditos se associam vários não ditos povoando suas margens. Quem são esses não ditos do discurso das ITCA?

Nesta perspectiva, existiriam modelos de *ambiente* sendo produzidos dentro do discurso ecológico, que deslocariam a ênfase da semelhança, para evidenciar o que tornaria cada espécie singular. Seja porque algumas delas são consideradas *espécies-chave*, e por isso deveriam ter *prioridade na conservação,* ou porque são discursos que fabricariam umas poucas espécies como *bioindicadoras da qualidade ambiental*. Quando não, a preservação dependeria do interesse estético, moral ou econômico que umas espécies poderiam ter dentro de cada sociedade e cultura. Segundo Ricklefs (2003), no livro "A economia da natureza", há outros discursos sendo produzidos sobre o *ambiente*, que não mais se utilizam do enunciado *todos somos iguais*, mas produzem suas verdades pela valorização de umas espécies, em detrimento de outras. Portanto, o enunciado que entra em vigor é que *não somos todos iguais*, já que uns modelos de *ambiente* são produzidos como mais importantes que outros, como explica o autor:

> "O valor de cada espécie está baseado em considerações morais gerais, na estética, na economia, e nos benefícios recreacionais que nós usufruímos delas, e no seu papel como indicadores da deteriorização ambiental" (RICKLEFS, 2003 p.459)

Produzem-se espécies com mais *direitos* que outras, inclusive de serem protegidas. Valorização que acontece desde que o homem começou a manipular as espécies para o benefício na agricultura, transporte, alimentação dentre outras utilidades. E são esses que geralmente aparecem nas imagens das ITCA. Esses discursos criam a tensão de um **ambiente desunido**, cujo principal vilão, em geral, é o mesmo homem que pode salvá-lo. Vamos chamar esses não ditos de enunciados *desperdiçados*, como aqueles que só são ditos, nos não ditos dos ditos, "minando, no interior, tudo o que se diz" (FOUCAULT, 2008 p.28).

Em todas as campanhas publicitárias que exploramos não vimos enunciados sobre a microbiota, é como se eles simplesmente não *existissem* no discurso das ITCA. Essa ausência

é explicada pela relação do dito com o não dito. Os mamíferos de modo geral são os ditos, têm visibilidade nos discursos, e todos os seres que estão fora desse discurso são os não ditos. Todo o dito tem os não ditos minando sua produção (FOUCAULT, 2008), pois ao mesmo tempo em que as imagens de divulgação falam que "todos são ambiente" também falam que "nem todos são ambiente". O enunciado imagético de microrganismo só aparece nas imagens de divulgação do Ministério da Saúde (figura 3)

E qual é o lugar do mosquito transmissor da Dengue, Zika virús e Chykungunya? Não tem condições de possibilidade nas imagens das ITCA, tem o mesmo destino dos vírus, bactérias e fungos, no lugar dos que devem ser excluídos, pois trazem riscos a vida do homem. A extinção do mosquito é a solução para o fim das doenças que ele transmite, é o mesmo que acontece para todos os transmissores de doenças como ratos, caramujos, pombos dentre outros. Que lugar esse modelo de *ambiente* ocupa? O lugar da exclusão e daqueles que não precisam de proteção, o enunciado que se produz é *conhecer para proteger-se de algo ou alguém*, mas, no discurso científico, o corpo humano é uma microbiota na qual coexistem harmonicamente, sendo *natural* tê-los sobre a pele. Tomando como base o saber biológico, a microbiota do corpo humano não é prejudicial enquanto estes vivam harmonicamente em nossos tecidos; mas, pelo discurso da saúde, quanto mais combatidos forem os microrganismos, maior a *certeza* de que estamos *livres* de doenças.

Enquanto as imagens de mamíferos, algumas aves e poucos répteis emergem; água, solo e plantas ocupam um lugar minoritário ou simplesmente não aparecem nas campanhas das ITCA. Já figuras de invertebrados e microrganismos são quase inexistentes na materialização do *ambiente* pelas imagens das instituições. Só aparecem sendo produzidas por outras formações discursivas que diferem da biologia, mas com as quais podemos estabelecer conexões. Tanto o enunciado "todos somos ambiente" como "nem todos somos ambiente" trabalham juntos e se imbricam, construindo uma rede de in/form/ações sobre modos de *ver* e *dizer* o *ambiente*. Em ambos os casos, um conjunto de práticas discursivas e não discursivas é produzido, em que nenhum elemento do *ambiente* pode manter-se separado um do outro.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. M. B. As vias religiosas do ambientalismo. In: **III Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental**, p.14. **Anais do EPEA**. São Paulo. São Paulo: USP, 2005.

BACON, F. **Novo Organum ou Verdadeiras Indicações Acerca da Interpretação da Natureza**. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cv000047.pdf . p. 254 Acesso em: 31/08/2016.

AMARAL, M. B. **Histórias de viagem e a produção cultural da natureza:** a paisagem do Rio Grande do Sul por viajantes estrangeiros do século XIX. 2003. p.339 Tese (doutorado em educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CARVALHO. I. C. de M. **A invenção do sujeito ecológico:** sentidos e trajetórias em educação ambiental. 2001. p. 349 Tese (doutorado em educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

DAL-FARRA, R. A. RIPOLL, D. AMARAL, M. B. O ambiente e suas abordagens no ensino de ciências: Métodos e representações. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC.** Florianópolis: ABRAPEC. 2007. p. 953.

FERNANDES, C. A. & dos SANTOS, J. B. C. A imagem como enunciado operador de memória. In: **Discurso midiático:** sentidos de memória e arquivo. Romão, L. M. S. & Gaspar, N. R. (Org.) São Paulo: Pedro e & João editores. 2008. p. 279-286.

FISCHER, M. R. B. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de pesquisa,** n. 114, p. 197-223. 2001.

FOUCAULT, M. **Arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense universitária. 2008.

_____. **A ordem do discurso:** aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. São Paulo: Loyola. 2011.

GARRÉ, B. H., VIEIRA, V. T. & HENNING, P. C., "Alerta global, fim do mundo, a vingança da natureza" Enunciações da revista veja em análise. In: **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental REMEA**, Edição especial impressa - Dossiê de Educação Ambiental, p. 261-276, 2014.

GUIMARÃES, L. B. Apelo a consciência ambiental. In: XXIV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. ANPED. 2001, Caxambú. **Anais da ANPED.** Belo Horizonte. 2001.

KAPLAN, L. "O poder é de vocês!" o discurso ambientalista do desenho animado capitão planeta. In: VII ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, EPEA. 2013. Rio Claro. **Anais...** São Paulo. 2013.

MILANEZ, N & BITTENCOURT, J. S. Materialidades da imagem no cinema: discurso fílmico, sujeito e corpo em a dama de ferro**. Revista Movendo Ideias,** v. 17, n. 2, 2012.

ODUN, E. P. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

PIVELO, V. R. **Breve histórico da evolução do pensamento conservacionista no Brasil**. Laboratório de Ecologia de Paisagem e Conservação – LEPaC. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/lepac/>. Acesso em:23/02/2016.

RICKLEFS, R. **A economia da natureza.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

THOMAS, K. **O homem e o mundo natural:** Mudanças de atitude em relação às plantas e animais (1500-1800). São Paulo. Companhia das letras, 2010.

VIEIRA, E. P. P. **Ser vivo, Ser espécie, Ser classificado: epistemes, dispositivos e subjetivações no ensino de Ciências e Biologia**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

# CIÊNCIA, CULTURA E ARTE: O QUE DIZEM OS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE SUAS VISITAS A ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO.

Maisa Peixoto Garcia (Universidade Federal de Uberlândia - UFU)
Lúcia Estevinho Guido (Instituto de Biologia- UFU)

**RESUMO**

Apresente pesquisa é fruto do projeto "Mais Ciência, Cultura e Integração: uma parceria universidade, escolas públicas e museus" que promoveu atividades extracurriculares com professores e alunos da Educação Básica, apontando espaços não formais deeducação como museus, parques e centros de ciências, culturas e arte como ferramenta eficaz para melhoria das aulasnas escolas públicas. Nessa perspectiva, a presente pesquisa estabeleceu rodas de conversas e entrevistas com os professores envolvidos no projeto com a intenção de conhecer como a visita aos espaços não formais incidiu na formação profissional e pessoal do docente. Os resultados mostraram que os espaços não formais de educação são imprescindíveis para a formação inicial e continuada dos professores.

**Palavras chaves:** Formação de professores; Espaços não formais; Formação cultural.

## INTRODUÇÃO

Você é capaz de observar a ciência no seu dia-a-dia ou as ciências que lhe foram apresentadas só serviram para garantir nota nas provas? CHASSOT (2003, p.91) explicita que"ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo". Sabemos que é pouco possível uma pessoa ser detentora de todo conhecimento científico, mas um cidadão com noções mínimas é capaz de falar sobre ciência. Somos rodeados por noticiários que trazeminformações sobre a diminuição da população de tartarugas verdes, espécie em extinção, pela ingestão de produtos plásticos no mar, maso que isso tem a ver com conhecimento científico e cultural? Tudo. Um aluno capaz de relacionar os impactos ambientais gerados por ações humanas (descarte

inadequado do lixo) com a extinção de tartarugas verdes marinhas é um cidadão que consegue discutir minimamente sobre ciênciae suas implicações na sociedade e ambiente. Valendo-se novamente das premissas de CHASSOT (2003, p.91) destacamos: “Acredito que se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo”.

Em contraposição a ideia de Chassot (2003), nossas escolas encontram-se abarrotadas de alunos memorizando o conteúdo somente para obtenção de notas na prova não tendo compreensão da ciência e, consequentemente, não dão conta de lidar com situações novas, mudanças e sobrevivência. Conforme apontado por Moreira (2006) esse tipo de aprendizagem reproduzida em nossas escolas é a aprendizagem mecânica que nada contribui para a vida do cidadão a não ser a possibilidade de passar de ano. O discurso educacional pode até ser outro, mas o que vemos são práticas educativas que não contemplam o aprender-a-aprender e que não colaboram para que os alunos construam significados para conceitos (Moreira 2006).

Infelizmente a escola tem quantificado o aprendizado do aluno em sua capacidade de absorver o conhecimento que, na maioria das vezes é esquecido com o tempo. A citação de CHASSOT (2003, p.90) nos revela a triste realidade do ensino-aprendizagem:

> “Quantas classificações botânicas, quantas famílias zoológicas cujos nomes ainda perambulam em nossas memórias como cadáveres insepultos, quantas configurações eletrônicas de elementos químicos, quantas formulas de físicas sabidas por um tempo – até o dia de uma prova e depois desejadamente esquecidas”

Para além da aprendizagem significativa as escolas necessitam encontrar meios mais efetivos de tocar seus alunos pensando em uma cognição que traga a inventividade, especialmente quando saímos do espaço escolar, quando nos permitirmos estar em outros espaços de aprender, sentir, brincare experimentar. Segundo KASTRUP (2001, p.17) “A aprendizagem é, sobretudo, invenção de problemas, é experiência de problematização. A experiência de problematização distingue-se da experiência de recognição”. Kastrup (2007) trás a cognição inventiva como um novo modo de pensar a aprendizagem e a educação, pois a partir dela passamos a lidar com novas situações que se apresentam e, a aprendizagem passa a ser um processo inventivo do mundo e de si mesmo. Podemos dizer que essa aprendizagem instiga um pensamento mais completo e

complexo, pois une conhecimento científico e o saber da experiência, ou seja, a experiência vivida de cada indivíduo e do coletivo conta muito no processo de aprender.

Kastrup (2005) exemplifica que, um músico, um artista plástico e um escritor não devem se adaptar ao modelo do mundo exterior, pelo contrário o artista deve buscar sempre renovar, reinventar e recomeçar, sendo um eterno aprendiz, pois a arte não se esgota na busca de respostas. KASTRUP (2005, p. 1280) enfatiza que "O aprendiz-artista não é aquele que repete mecanicamente uma mesma resposta ou uma regra definida, mas aquele que é capaz de reinventar-se permanentemente, inventando simultaneamente novos mundos". A autora nos convoca a pensar que devemos enfrentar a subnutrição cultural e que para isto faz-se necessário uma experimentação sensível com lugares, objetos, pessoas, pensamentos e conceitos, somente assim construiremos e desconstruiremos ideias e o mundo. Segundo KATZ, 2003 apud MARTINS; PISCOQUE (2012, p. 36):

> "Quando a fome se torna cotidiana, o organismo fica danificado, às vezes irreversivelmente.Há também subnutrição e desnutrição cultural, e tanto numa fome como na outra a solução é a mesma, ou seja, precisa se buscar modos de promover abastecimento e distribuição de amplos, gerais e irrestritos. Todo cidadão tem direito a comer três vezes por dia e a tomar contato com a beleza e a poesia que estimulam, ao mesmo tempo, os sentidos e a reflexão".

Como mudar esse quadro de subnutrição e desnutrição cultural nos alunos? Como tira-los da condição de meros executadores de tarefas para cidadãos com novos hábitos de pensamento, olhar sensível e atento com capacidade de percepção do mundo exterior? Martins; Piscoque (2012) revela que essa percepção é oferecida pela cultura e que na escola os educadores geram o abastecimento através da apresentação de objetos de artes, músicas, fragmentos de textos científicos, poéticos, um vídeo, uma imagem, ou seja, o professor mediador levará seus alunos a saber-perceber por meio da experiência perceptiva sobre o que vê, escuta e toca. Nesse contexto entendemos que o conhecimento científico, cultural e artístico na Educação Básica encontra-se deficitário.

O Projeto "Mais Ciência, Cultura e Integração: uma parceria universidade, escolas públicas e museus[1]" realizou atividades de integração escolas públicas e

[1]O Projeto "Mais Ciência, Cultura e Integração: uma parceria universidade, escolas públicas e museus" faz parte de proposta aprovada pela CAPES no Programa Novos Talentos – 2288/2013/Processo no. 23038.004583/2013-49. A equipe executora é composta por professores e estudantes ligados ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia.

espaços não formais de educação, destacando a importância dos mesmos para a formação cultural, científica e artística do professor. As viagens, propostas as três capitais brasileiras São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, se justificam por contribuírem para a formação continuada do docente, pois ampliam a visão dos mesmos para novas abordagens de ensino que podem ser inseridas dentro da sala de aula. O docente no âmbito escolar precisa ser o mediador que promove a troca de informações, construção de diálogo e saber.

Sabemos que nos dias atuais a escola deixou de ser exclusivamente o espaço detentor do conhecimento e, espaços não formais como museus, centros artísticos, culturais e científicos ganham, cada vez mais, importância no ensino, divulgação científica e tecnológica. Estes deixaram de ser reconhecidos apenas como instituições de preservação de artefatos, conservação e pesquisa, como depósitos de velharias sem sentido e assumiram o papel importante no entretenimento e educação. Grandes pesquisadores destacam os museus, centros científicos e artísticos como excelentes campos para práticas educativas. Bianconi & Caruso (2005) dizem que docentes tem buscado espaços não formais de educação como recurso pedagógico complementar, devido à carência de laboratórios nas escolas, que priva os alunos de ver, tocar e aprender fazendo. Segundo ARAÚJO (2006):

> "Vários motivos levam os professores a buscar os espaços educativos não-formais como lugares alternativos de aprendizagem. Dentre tais objetivos estariam a apresentação interdisciplinar dos temas, a interação com o cotidiano dos estudantes e, por fim, a possibilidade de ampliação cultural proporcionada pela visita. Assim, as visitas teriam o objetivo de fazer uma alfabetização científica do cidadão".

A citação acima revela que as visitas a esses espaços não formais de educação tem um valor significativo não só para os alunos como também para a formação inicial e continuada do docente, pois ambos procuram vivenciar experiências que não são oferecidas na escola. A visita do professor a esses espaços suscita novas práticas pedagógicas que impulsionam maior interesse de seus alunos pela ciência. Analisando esses fatos vemos que é imprescindível a familiarização dos docentes com estes espaços, pois tanto na formação inicial como continuada este o contato é importante para que os mesmos tenham experiências de fruição. Segundo JACOBUCCI (2008, p.64):

> "(...)há de se pensar e se investir na formação dos professores frequentadores desses espaços educativos, para que esses possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber com vistas à criação de novos conhecimentos e a sua divulgação de forma consciente e cidadã".

Assim reiteramos que esta pesquisa teve por objetivo investigar e compreender as relações que esses profissionais da Educação Básica estabeleceram com os espaços científicos, artísticos e culturais visitados e as interferências geradas no exercício da docência após as viagens realizadas.

## METODOLOGIA

A técnica de entrevista para a obtenção de dados qualitativos foi utilizada como recurso metodológico para realização deste estudo. Segundo MINAYO (1994, p.21-22):

> "A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis".

A entrevista foi dirigida de forma semi-estruturadaa partir de um roteiro que direcionou os sujeitos da pesquisa a discorrerem sobre o assunto proposto sem "fugir" do tema (Manzini 2004). Além de direcionar as perguntas aos professores o pesquisador foi mediador, dirigindo e intervindo nas discussões e no cessar da coleta de dados de cada pergunta quando entendia que as respostas dadas pelos professores atingiram a saturação informacional. As entrevistas foram registradas por meio de equipamentos de audio e transcritas pelo pesquisador. Ressaltamos que depois da transcrição dos dados os audios foram apagados e em nenhum momento o docente entrevistado foi identificado. Após as transcrições das entrevistas os textos foram revisados, sendo estes conferidos com o áudio original. Esse processo de conferência é chamada por Duarte (2004) de conferência de fidedignidade. Depois de conferidas, as transcrições foram editadas e analisadas de maneira qualitativa e os professores foram identificados por ordem alfabética, nomeados como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8.

Os sujeitos da pesquisa são professores de educação básica de quatro escolas públicas do município de Uberlândia (Escola Municipal Professor Sergio de Oliveira Márquez, Escola Municipal Otávio Batista Coelho Filho, Escola Municipal Ladário Teixeira e Escola Estadual Tubal Vilela da Silva) que visitaram espaços não formais de educação nas capitais brasileiras São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, no ano de 2014/2015, através do projeto "Mais Ciência, Cultura e Integração: uma parceria universidade, escolas públicas e museus/ Novos Talentos". As visitas técnicas em São

Paulo contemplaram acervos científicos, culturais e artísticos como a Pinacoteca do Estado de São Paulo, o Museu da Língua Portuguesa, o Museu de Ciência (Catavento) e o Museu de Arte de São Paulo (MASP) e o Instituto Itaú Cultural. No Rio de janeiro os locais visitados foram o Museu da Vida da Fiocruz, Museu Nacional e MAR – Museu de Arte do Rio. Por fim em Belo Horizonte os docentes percorreram o Instituto Inhotim, e os Museus integrantes do Circuito Cultural da Praça da Liberdade: Espaço do Conhecimento - UFMG, Centro Cultural Banco do Brasil, Museu das Minas e dos Metais, Palácio da Liberdade, Centro de Arte Popular – CEMIG, Museu Mineiro, Casa da Economia Criativa e Arquivo Público Mineiro.

As entrevistas foram realizadas em duas escolas no dia 21 de Maio de 2016 no período da manhã e os sujeitos da pesquisa foram cinco professores da Escola Municipal Otávio Batista Coelho Filho e três professoras da Escola Municipal Ladário Teixeira. O tempo da entrevista de ambos os grupos variou de 18 a 25minutos e, posteriormente os dados foram organizados em transcrição de falas pelo pesquisador. Destacamos que a pesquisa respeitou todas as normas do Conselho de Ética e Pesquisa[2] da universidade e os professores entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS OBTIDOS

Procurando responder as inquietações do objetivo que essa pesquisa se propôs, os dados coletados foram analisados e, a partir da transcrição das conversas gravadas durante a entrevista, de ler e reler as falas das professoras e dos professores encontramos3 categorias são elas: Contribuições dos espaço não-formais de educação para a formação pessoal e profissional, Ação inovadora e Momento marcante.

### Contribuições dos espaçosnão-formais de educação para a formação pessoal e profissional

Entendemos a partir de Martins; Piscoque (2012) que a formação cultural do indivíduo ocorre através da experimentação sensível com espaços, objetos propositores e o convívio com pessoas que estabelecem um diálogo/troca e, esses encontros

[2]O projeto "Ciência, Cultura e Arte: um estudo a partir dos registros fotográficos de professores da Educação Básica" foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa através do sistema Plataforma Brasil sob número CAAE 35301214.7.0000.5152.

permitem uma relação cada vez mais intensa com o mundo. No entanto uma parcela pequena da população brasileira tem tido a oportunidade de ter a experiência estética da fruição. As autoras acima citadas definem que a estética não é aquela que se preocupa com o belo, mas é a estética vista como estesia, uma capacidade que permite a percepção através do mundo exterior. Desta maneira é importante os estímulos de experiências como está na vida de qualquer cidadão e quando dizemos que essa experiência deve contemplar todos, devemos entender que o professor também é um ser humano que merece ser abastecido de cultura, arte e literatura, independente da disciplina que ministre. Para Kramer e Leite (1998, p.21) apud Suanno (2009, p.9657):

> "a formação cultural de professores é parte do processo de construção da cidadania, é direito de todos se considerarmos que todos – crianças e adultos – somos indivíduos sociais, sujeitos históricos, cidadãos e cidadãs produzidos na cultura e produtores de cultura".

Quando perguntado aos professores de Educação Básica sobre "o que as visitas aos espaços não-formais de educação trouxeram para sua formação pessoal e profissional?", todos foram unânimes em dizer que os locais visitados mudaram a ideia que eles tinham sobre museu. Estas percepções foram obtidas nas seguintes falas dos docentes:

> P1: *"Ela mudou nossa visão de Museu. A visão que nós temos é de coisa velha e essas visitas diferenciaram essa visão. Museu não é somente algo histórico, mas existe varias outras coisas que você pode acrescentar ali e melhorar o conhecimento".*

> P3: *"Eu concordo com as meninas a visão pessoal mudou tanto que agora em minhas viagens de lazer eu procuro um museu para visitar A experiência profissional é que essas visitas ajudou muito a gente na escola para ter outra visão, fizemos viagens com os meninos em São Paulo e Belo Horizonte, reproduzindo o mesmo circuito que fizemos no projeto Novos Talentos. Foi muito bom!".*

Somente um professor dentre os oito entrevistados relatou que já tinha o costume de visitar espaços científicos e culturais e, que teve a oportunidade de vivenciar novos destinos e conhecimentos. Nas falas citadas acima observamos que os docentes não conheciam os espaços científicos/ culturais visitados e tão pouco imaginavam que esses locais trariam riqueza de informações que são capazes de sensibilizar, provocar a interatividade, curiosidade, investigação, descoberta e multiplicidade de olhares. Nota-se que os professores foram abastecidos culturalmente e cientificamente nos espaços visitados e, que os objetos propositores desses locais despertaram construção e reconstrução de saberes e de novas ações metodológicas de ensino. A fala do docente

(P3) demonstra o reconhecimento por parte dele de sua limitação estética e seu comprometimento em mudar essa realidade. Suanno (2009) comenta que há outro importante aspecto a se considerar também sobre a qualidade de vida dos professores e seus hábitos de visitação a espaços culturais e científicos, sendo imprescindível uma melhor remuneração a essa classe de trabalhadores. A fala de um dos docentes entrevistados demonstra a problemática levantada pela autora anteriormente:

> P2:*"Nós professores da educação básica somos muito carentes na área cultural, por conta própria nós temos dificuldades financeiras para visitarmos esses espaços, pois não somos valorizados. Para além disso, temos uma carga horária exaustiva nas escolas e também levamos trabalho para casa e se não tivermos engajados em um projeto como do Novos Talentos raramente teríamos oportunidades como essas".*

Esses resultados apontam que os professores entrevistados reconhecem que não possuem cultura em profundidade e que as visitas feitas nos espaços científicos/artísticos e culturais, proporcionaram à eles uma nutrição estética nunca saboreada. . Tal experiência os impulsionaram a desenvolver atividades com seus alunos deslocando a aula para espaços não-formais de educação.

**Ações inovadoras**

A ideia de que museu é lugar de acumulo de velharias, um depósito empoeirado e um espaço visitado apenas por pesquisadores e amantes da história ainda é reproduzida por aqueles que não frequentam esse espaço. Em contrapartida, pesquisadores tem desmistificado tal ideia, reconhecendo os espaços não formais de educação como Museus Culturais, Científicos, Jardins Botânicos e Parques ecológicos como locais interessantes para práticas pedagógicas. Segundo Jacobucci (2008 p.55) "Atualmente, no mundo todo, os museus de ciências estão reestruturando suas exposições e atividades para atraírem cada vez mais visitantes e possibilitar um retorno permanente das pessoas". Os museus científicos e culturais tem proporcionado tamanho encantamento em seus visitantes que os sujeitos dessa pesquisa também não ficaram de fora, foram impactados pelo que viram, sentiram e tocaram. A experiência que os docentes tiveram nos espaços não-formais de educação visitados, desencadearam reflexões sobre seus métodos pedagógicos, podemos dizer que essas visitas trabalharam aspectos que não seriam percebidos sem uma observação mais sensível e sem pressa.

Nesse contexto e entendendo que a fruição é que proporciona o conhecimento e motiva o indivíduo na aprendizagem, os professores da Escola Municipal Otávio Batista Coelho Filho disseram que elaboraram um projeto de visitação/expedição a espaços científicos/ culturais com as turmas do 8º e 9º ano nas cidades de Peirópolis, São Paulo e Belo Horizonte nos anos de 2014 e 2015. Os espaços visitados pelos alunos em São Paulo foram Pinacoteca, Museu da Lingua Portuguesa, Estação da Luz, Catavento e Museu da Regência. Em Belo Horizonte o circuito da Praça da Liberdade: Centro Cultural do Banco do Brasil, Memorial Minas Vale, Museu de Minerais e Rochas e a Lagoa da Pampulha. Segundo os professores o projeto de visitação/ expedição sofreu algumas resistências como falta de apoio financeiro da escola e o medo dos pais de seus filhos viajarem sozinhos, porém essas dificuldades não os impediram de realizar as atividades que planejaram com seus alunos. As resistências citadas explicam a quantidade pequena de alunos que visitaram o espaço não-formal de educação em Peirópolis 2014, segunda a fala do docente:

> P2: *"Nós tínhamos 7 turmas de oitava serie totalizando 240 alunos, mas só levamos 40 alunos por conta do preço e porque muitos pais ainda acham que os meninos são novos para fazer esse tipo de passeio. Tem pai que não confia em nós para olhar seus filhos fora da escola. No geral muitos nunca viajaram sem os pais".*

Além disso os professores relataram que muitos pais não compreendem o enriquecimento cultural que esses passeios podem proporcionar á seus filhos, logo não os incentivam a conhecerem espaços científicos/ culturais e artísticos.

> P2: *"Eu vi muitos pais falando assim para seus filhos: Você quer viajar com a escola ou ganhar um Playstation? ou um celular? O menino que acha que a escola é chata e a excursão também, porque ele nunca fez isso, não sabe que é legal, então ele faz a escolha pelo que ele já conhece que é o vídeo game. Depois que eles participam de um passeio fica até mais fácil de convencê-los a irem a outras visitas, mas enquanto eles nunca foram é muito difícil".*

> P3: *"Mas os meninos que participam dos passeios voltam com outra leitura, dizendo que foi a melhor viagem que já fizeram. Porque não estão com seus pais, estão com os colegas é algo diferente. No 9º ano conseguimos levar muitos alunos para São Paulo. Em 2014 levamos mais de 120 alunos, já em 2015 levamos 80 alunos".*

Já as professoras da Escola Municipal Ladário Teixeira disseram que não conseguiram desenvolver nenhuma visitação/expedição a espaços não-formais de

educação com seus alunos, mesmo tendo um desejo enorme em fazê-las. As professoras disseram que sem apoio financeiro por parte da escola e/ou prefeitura os pais dos alunos não conseguem arcar com as despesas de ônibus, alimentação e o medo dos pais de seus filhos viajarem sozinhos também impede a realização de atividades além dos muros da escola.

> P7:*"Sair fora da cidade é complicado devido ao nível sócio econômico dos nossos alunos. Há uma barreira muito grande por parte dos pais, pois eles não deixam seus filhos desenvolverem atividades foram da escola por medo. Propomos uma atividade em Peirópolis para 4 turmas (120 alunos) e não conseguimos encher um ônibus, quase desistimos da viagem. Mesmo explicando aos pais que a viagem é algo complementar da disciplina e que seria enriquecedor, muitos pais não deixaram. A prefeitura cortou a verba e hoje não temos mais ônibus para levar os meninos em nenhum lugar".*

A professora de ciências disse que após as visitas ela sempre compartilha com seus alunos os diversos espaços artísticos, científicos e culturais que ela conheceu para despertar interesse em seus alunos de conhecerem também quando tiverem a oportunidade de viajarem com seus pais em São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

**Momento Marcante**

Quando o pesquisador lança a pergunta "O que marcou?" nas falas dos professores nota-se um ar de saudosismo, encantamento e identificação com alguns espaços em particular. Os professores de Ciências Biológicas maravilharam-se com os museus que contemplam os seres vivos e o universo, já os professores das áreas de Ciências Humanas encheram-se os olhos para os museus com acervos históricos e artísticos.

> P2: *"Pra mim o Centro Histórico do Rio de Janeiro me marcou muito. Como historiadora eu nunca tinha ido e eu sempre estudei e ensinei sobre aqueles lugares e para mim foi muito legal estar lá".*

> P4: *"Em São Paulo eu tinha o desejo de conhecer o Memorial da resistência por uma afinidade da disciplina que dou. É chocante, né? Estar no Memorial da resistência e ver o Ateliê da Zuzu Angel e ela falando do filho que sofreu com a ditadura militar pra mim foi marcante. Nós vemos muitas coisas em livros e de repente você se vê cara a cara com a obra".*

> P1:*"Em São Paulo eu pude ver um lado da Arte que a gente não enxerga. Ter visitado o MASP, Pinacoteca e o Memorial da Resistencia deu mais sentido as coisas. Eu nunca havia visitado um museu de arte. Ver a Matemática, Física e Química de perto no Catavento foi maravilhoso!"*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As falas dos sujeitos dessa pesquisa permitiu compreender que os docentes da Educação Básica exploraram os espaços não formais de educação como fruição, ou seja, apreciaram todo o percurso como sendo um momento só deles. Essa experiência de fruição saboreada pelo contato com as obras, espaços, pessoas e objetos ampliaram seu modo de pensar, olhar e agir, saindo do mundo da mesmice, do comum frente ao saber.

Compreendemos também que as interferências geradas no exercício da docência após as viagens se deram, porque os espaços não formais de educação revelaram aos educadores que é possível e necessário ensinar os sentidos e o saber-perceber nas escolas, a fim de permitir seus alunos vivenciarem as mesmas experiências encantadoras que tiveram.

Concluímos que a formação cultural é imprescindível para o exercício da docência, pois o professor desnutrido culturalmente não consegue ser um disseminador de cultura aos seus alunos. Em contrapartida, professores abastecidos culturalmente, são melhores educadores e mais cautelosos nas escolhas de suas práticas pedagógicas, pois são capazes de selecionar recursos como: textos, poemas, musicas, obras, artigos científicos, filmes e espaços que contemple a nutrição estética dos seus alunos, aumentando assim o conhecimento dos mesmos sobre determinado conteúdo, o modo de compreender o mundo e viver.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, H. M. M. **Politicas e Estratégias de Formação de Professores e os Espaços Educativos Não-Formais.** p. 1-10**,** 2006.

BIANCONI, M. L; CARUSO, F. Educação não-formal**.Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

DUARTE, R. **Entrevistas em pesquisas qualitativas**. Educar, Editora UFPR, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004.

JACOBBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura cientifica. **Em extensão**, v. 7, 2008.

KASTRUP, V. **Aprendizagem, Arte e Invenção. Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 17-27, jan./jun. 2001.

KASTRUP, V. **Políticas cognitivas na formação do professor e o problema do devir-mestre**. Educ. Soc., Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1273-1288, Set./Dez. 2005.

KASTRUP, V. **A Invenção de Si e do Mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

MANZINI, E. J. Entrevista semiestruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: Seminário Internacional sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos, 2., 2004, Bauru. **Anais**... Bauru: USC, 2004.

MINAYO, M.C.S. **Ciência, Técnica e Arte: O Desafio da Pesquisa Social**. In: Petrópolis: Vozes, p. 9-29, 1994.

MARTINS, M. C., PICOSQUE, G. **Mediação cultural para professores andarilhos na cultura**. 2. Ed. São Paulo: Intermeios, 2012.

MOREIRA, A. M. **Aprendizagem significativa crítica**. 2. Ed. p.1-21. Porto Alegre. 2006.

SUANNO, M. V. R. Formação Cultural de Professores: Conhecimento e sentipensar. IX Congresso Nacional de Educação – **EDUCERE**. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, PUCPR, p. 9654- 9667, 2009.

# LONGE É UM LUGAR QUE NÃO EXISTE: CRIATIVIDADE E IMAGINAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Renata Turbay Freiria - Professora da Secretaria de Educação do Distrito Federal - SEDDF
Patrícia Oening Machado - Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

**RESUMO**

O senso comum que permeia as descobertas científicas em nossa sociedade deixa a impressão de que a ciência, enquanto área de conhecimento, produz verdades absolutas, é incontestável a não ser por ela própria. Quando transportamos essas ideias para dentro do ambiente escolar, é comum que se produza um ensino de Ciências em que o conhecimento deve ser memorizado, repetido, aceito. Essa prática acaba por podar os sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem de suas capacidades criativas e imaginativas, condições essenciais ao desenvolvimento da ciência. Este trabalho propõe repensar esse processo de poda e apresenta uma atividade avaliativa que buscou fugir da tendência “certo e errado” do ensino de Ciências.

**PALAVRAS CHAVES**

Ensino de Ciências, criatividade, prática pedagógica, avaliação.

## CONTEXTUALIZANDO A PRÁTICA

A prática pedagógica no ensino de Ciências ainda se depara muitas vezes com uma noção rígida da ciência como verdade. É como se a ciência que acontece nos laboratórios e institutos de pesquisas, que é falada nos telejornais e que descobre curas de doenças e produtos revolucionários não pudesse ser apreendida no espaço de sala de aula. Essa significação confere à mesma um endeusamento e outra característica ainda mais perigosa: a de ciência como saber exato, finalizado, pronto. É nesse simbolismo que adentramos ao entrar em boa parte das salas de ensino fundamental da rede pública: “a ciência é coisa de cientista”, “não é pra nós aprender”.

Encaramos de bom tom as mudanças de opinião sustentadas pelo cientificamente provado e pior, não confiamos em nossas próprias intuições, nos conhecimentos de nossos avós ou na mais sólida percepção sobre eventos climáticos se não forem esses atestados e validados por esse

rótulo de comprovação científica. É rotineiro carregarmos essa expressão como um selo de qualidade para toda e qualquer forma de conhecimento.

Não julgamos incrédula a ciência que ora nos diz que ovo aumenta o colesterol e ora o identifica como um alimento proteico que não interfere nessas taxas saudáveis. Temos cada um há seu tempo, a certeza da veracidade dessas informações atestadas pela mesma, independente do grau de desenvolvimento de pesquisas que a sustentem. E mesmo sabendo que é através dessas idas e vindas da ciência que se produz conhecimento, e que, esse conhecimento é em si um fator em constante mudança; ainda assim, temos a ciência como algo exato, rígido e muitas vezes soberano, em nosso imaginário popular. Essa noção falha ultrapassa o senso comum e se deposita em nós, sujeitos aprendizes da ciência. Por isso o ensino, sobretudo o formal, pode ser considerado um dos campos em que isso está mais veemente, em que essas "considerações científicas" prévias são muitas vezes o ponto de partida para a noção de que Ciências se "aprende", ao invés da ideia de que ciência se "produz".

Ensinar deixou de ser para muitos uma atividade em que um sujeito repassa conhecimento a outro. Ao invés dessa relação unidirecional, tem-se buscado múltiplas relações entre todos os sujeitos envolvidos na construção de conhecimentos que, em certa medida são aceitos.

Apesar dessa mudança, o ensino de Ciências carrega ainda a fama de ter respostas certas que você pode demonstrar por fórmulas e experimentos, mas que são elas as únicas respostas certas a se aprender. A consequência disso? Acabamos por podar nossos alunos de funções essenciais: imaginar, comparar, criar hipóteses e buscar soluções por eles mesmos.

Enquanto professoras, vivenciamos, observamos, nos acostumamos a entupir a mente ávida de nossos alunos, desde muito pequenos, com nomes de reinos, substâncias, partes, processos, funções. Fazemos isso não só em aulas de giz, de data show e de documentários fantásticos "a la Discovery": fazemos isso em nossas cobranças, em nossas atividades de pesquisa e em nossas avaliações. Adestramos pessoas a provas conteudistas que simulam ENEM, vestibulares, concursos, em que vale ponto quando se coloca a flecha no único lugar certo que ela deve estar, ou quando se preenche uma lacuna com uma palavra (e só ela pode ser) certa. Realizamos esse processo de poda e adestramento ano após ano procurando aumentar a complexidade e a frequência de mais e mais nomes até que finalmente o ensino cumpra uma das tarefas menos honrosas que, por acidente, passou a exercer: produzir sujeitos vazios cheios de conteúdo!

## O PAPEL DA CRIATIVIDADE NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA

A quem diga que no campo científico reina o método e a sistematização e que a criatividade deve ser obra dos artistas. Outros, porém, consideram que a criatividade é, pois uma fase primária da Ciência que consiste na descoberta, na criação de ideias e proposições. E outros a relegam a importante tarefa de buscar os meios para os fins, sobretudo quando os meios não podem ser subsidiados por verbas e patrocínios. Mas são poucos os que reconhecem seu papel em todas as possíveis fases dos processos científicos ou aqueles permeados pela Ciência, como por exemplo, a educação e mais especificamente o ensino de Ciências, como componente curricular obrigatório.

Gurgel e Pietrocola (2011) apontam uma diferença entre indução e imaginação na Ciência que podemos transpor para a prática de ensino. Para esses autores, a imaginação permite ao sujeito a criação de conteúdos científicos pela produção subjetiva de regularidades ou simetrias que, pela indução deveriam ser tão somente demonstradas pela natureza. O sujeito criativo então tem uma postura ativa ao olhar o mundo e ressignificá-lo ao passo que a Ciência pronta, exata, tal como a concebemos acima, só busca caminhos para acessar objetos (natureza), que esperam prontos com características definidas por alguém que os descubra.

A imaginação como impulsionador de uma forma única e pessoal de entender o mundo, sobretudo figurada no uso da criatividade inclusive no Ensino de Ciências e no ambiente escolar, tem sido estudada por muitos pesquisadores no campo da educação. Essa forma de ressignificação é considerada um fenômeno sociocultural, apontando uma rede complexa de interações de inúmeras variáveis, tanto inerentes ao indivíduo com fomentadas pelos espaços e grupos sociais no qual ele se insere. A expressão criativa e a possibilidade de desenvolver o potencial criativo, embora varie em tipo e grau, independentemente da idade, sexo ou condição social passa a ser em si, uma característica também única de cada individuo (OLIVEIRA, 2010).

Segundo Runco (2007) são vários os fatores que influenciam, não só no desenvolvimento como na inibição da criatividade. Fatores esses como: família, escola, ambiente de trabalho, contexto sociocultural e saúde. Acrescentamos a esses fatores bases ainda a questão da finalidade e do interesse: “No que se está pensando/imaginando? Para que o está fazendo?”. Todos esses fatores frequentemente ultrapassam os limites da escola, dificultando delimitar as causas e muitas vezes perceber os desafios pessoais de cada um no desenvolvimento de suas expressões/percepções criativas.

No ambiente escolar, são frequentemente levantados alguns fatores que propiciam o clima de criatividade em sala de aula. Este clima favorável é um elemento que seguramente contribui para o desenvolvimento das habilidades criativas do aluno. Segundo Fleith (2006), para uma melhor expressão do potencial criador, é também relevante que o professor fortaleça atributos de personalidade que se associam à criatividade, como, por exemplo, persistência, iniciativa, autoconfiança, curiosidade. Dessa forma, podemos proporcionar a nossos alunos oportunidades múltiplas de exercitarem o seu pensamento criativo e valorizarem suas produções individuais e coletivas, favorecendo a instrumentalização para o uso de estratégias de produção de idéias e de resolução criativa de problemas.

**ESTUDO DE CASO**

Para melhor entendermos o risco de perpetuarmos essa noção, infelizmente ainda comum em sala de aula, de Ciência-verdade em nossas práticas pedagógicas e a importância de fomentarmos em nossos alunos as capacidades imaginativas, faremos aqui um relatório de experiência com uma turma de oitava série do Colégio de Aplicação (vinculado a Universidade Federal de Santa Catarina) em Florianópolis, SC, ocorrido durante o primeiro semestre de 2012.

A escola faz parte do espaço Universitário situando-se dentro do campus Trindade. O colégio é público e o acesso é mediado por sorteio na seleção dos alunos. Assim os alunos não são nivelados socialmente por uma mensalidade ou pela ausência dela, sendo o corpo discente formado por estudantes com perfis variados, de diferentes lugares e situações financeiras.

Durante o período de trabalho, foram realizadas além de aulas teóricas e expositivas, atividades práticas no laboratório de Ciências e no laboratório de informática, alguns roteiros de estudo e uma avaliação final que tinha como ponto chave a criatividade na abordagem dos conteúdos vistos.

**“Que prova é essa?!”**

Essa avaliação era composta por duas questões que poderiam ser respondidas em diferentes gêneros de escrita: narrativa, história em quadrinhos, texto jornalístico ou carta. As questões dividiam-se em dois grupos e eles deveriam necessariamente escolher uma de cada grupo. Para respondê-las era necessário ser criativo, independentemente do gênero escolhido; contextualizar as situações apresentadas, podendo modificá-las para com o desenrolar das histórias; e abordar os conteúdos estudados com conceitos e exemplos. Os conteúdos abordados eram: visão, ondas mecânicas e eletromagnéticas, substâncias químicas e suas características

(densidade, solubilidade, cor, texturas, estados físicos, etc) e misturas.

Com relação ao conteúdo, a preocupação maior por parte dos alunos era com a "prova", pedindo que a mesma fosse com consulta e/ou em duplas. Tendo considerado os protestos, optou-se por elaborar um roteiro de estudos para ser respondido em casa alguns dias antes da avaliação, e que poderia ser consultado (e somente ele) durante a prova se fosse manuscrito (para estimular que o aluno mesmo produzisse o material).

O primeiro grupo de questões descrevia a seguinte situação:

> ***Grupo A. Imagine que você encontra um extraterrestre que acaba de chegar à Terra. Ele nunca esteve neste planeta e tampouco conhece o que temos por aqui. Você é a primeira coisa com a qual o ET tem contato e ele quer saber tudo sobre você (seu personagem) para se familiarizar um pouco com a Terra e decidir se fica ou não em nosso Planeta.***

Em seguida, o aluno deveria optar por uma das três opções disponíveis, imaginando-se como: uma molécula de sal de cozinha (questão 1A); uma garrafa de óleo perdida (questão 2A) ou um torrão de açúcar (questão 3A). Cada opção continha dicas sobre o que abordar dos conteúdos para ajudá-los na elaboração do texto.

O segundo grupo de questões descrevia a seguinte situação:

> ***Grupo B: Imagine que você encontra um extraterrestre que acaba de chegar a Terra. Ele nunca esteve neste planeta e tampouco conhece o que temos por aqui. Ele não tem olhos e percebe tudo a sua volta através do tato e de órgãos sensitivos especializados. Você é a primeira pessoa com a qual o ET tem contato e deve explicar-lhe como funcionam algumas coisas aqui na Terra. Enquanto vocês conversam, ele te pergunta sobre como você percebe o mundo. Você deve explicar-lhe que usamos cinco sentidos básicos e quais são esses sentidos. No planeta dele ninguém sabe como nossos sentidos funcionam.***[1]

O aluno poderia escolher entre: descrever um encontro com um ET cego em que tinham que lhe explicar a visão (questão 1B); imaginar-se como uma imagem formada no cérebro

[1] Retirado do texto original da avaliação.

contando sua trajetória de formação, seu destino e suas características (questão 2B); descrever um encontro com esse ET explicando-lhe sobre como nós e outros seres vivos percebemos o mundo e como usamos diferentes tipos de energia nessas percepções (questão 3B); e por último imaginar-se como um micro-ondas, tendo que explicar a um ET cego que tipo de aparelho ele era, para que servia, de que modo exercia sua função e do que precisava para exercê-la (questão 4B).

As questões foram todas baseadas em discussões que fomentamos em aula, em exemplos dados e em atividades escritas que eles responderam ao longo das aulas.

Durante a aplicação da avaliação, os alunos fizeram comentários como: "Como assim explicar a visão?", "Que prova é essa?". Esse estranhamento talvez seja produto do caráter objetivo que o ensino de Ciências muitas vezes adota o que pode, inclusive, representar um empecilho ao processo criativo em sala de aula.

Notamos que eles esperavam uma avaliação que considerasse como correta apenas uma resposta, cujos conceitos avaliados fossem resultados de memorização. A mudança do jeito rígido de fazer e apreender ciência gera sentimentos como prazer e insegurança, sendo comum aos sujeitos temerem falar suas próprias ideias frente às ideias que a ciência, como meio, institucionaliza.

Houve, porém, respostas muito bem elaboradas, de alunos que realmente gostaram da forma da avaliação e responderam muito bem a ela. Outros não criaram histórias ou situações, porém responderam muito bem as perguntas, sendo que estava explicado que a criatividade seria um dos critérios avaliativos e isso foi, inclusive, ressaltado em sala durante a leitura coletiva das questões.

**"A prova da prova"**

Para tornar um pouco mais mensurável essas sensações de prazer e estranhamento realizou-se, uma semana depois, uma dinâmica em que todos pudessem escrever em pequenos papéis, nomeados ou não, os seguintes tópicos: "eu critico", "eu felicito", "o que mais gostei" e "o que menos gostei" das aulas. Com relação à avaliação, a turma ficou dividida: *"O que menos gostei foi da prova", "Eu critico a prova"* - que confrontava com frases como *"O que mais gostei foi a prova que foi bem diferente e criativa e nos deu bastante liberdade. Fiz textos bem interessantes, na minha opinião"*.

Outro exemplo de atividade que buscou estimular a criatividade e o uso dos

conhecimentos prévios dos alunos aconteceu na aula introdutória sobre substâncias químicas e mistura. A aula foi realizada no laboratório de Ciências, com experimentos práticos e um roteiro a ser respondido para cada experiência realizada em grupos. Os objetivos principais dessa prática foram: mostrar aos alunos que eles são capazes de pensar e elaborar respostas certas, mesmo que não sejam idênticas ao discurso científico repassado e repetido por eles, já que o conteúdo não havia sido discutido anteriormente; fazer um resgate do conhecimento prévio que possuíam sobre o assunto; e incentivar a imaginação de soluções para problemas propostos (como separar algumas misturas, por exemplo).

Normalmente essa não é a sequência metodológica que os alunos costumam ter, sendo mais comum que haja uma apresentação prévia, geralmente feita pelo professor, do conteúdo para, somente depois ser realizada uma atividade prática que busque fixar os conceitos aprendidos. Essa mudança do padrão de aula se refletiu nas respostas dos roteiros propostos e também na avaliação final e coletiva sobre as atividades. Alguns alunos corresponderam de maneira positiva à prática e à inversão da sequência no processo de aprendizagem e, realmente refletiram e buscaram soluções às questões levantadas. Houve, porém, respostas que demonstraram certa insatisfação e até uma insegurança quanto a atividade: *"não sei, por que não estudamos isso ainda"*, caracterizando uma incapacidade de criar/imaginar uma resposta ou uma falta de vontade em fazê-lo. Ainda na avaliação coletiva, recebemos uma crítica em relação a essa atividade que nos chamou atenção: *"Critico: acho que vocês poderiam ter primeiro dado a matéria, e depois nos levado ao laboratório, para sabermos melhor o que estávamos fazendo, ter alguma ideia do conteúdo."* As respostas refletem insegurança em não saber as respostas certas para questões "simples", talvez faltasse autoconfiança em fazer valer suas próprias experiências e percepções, e falta de criatividade e imaginação para problematizar os experimentos e buscar soluções que os resolvessem, hipóteses que acreditamos ser fruto de experiências anteriores em que Ciências é o certo sobre os errados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de criatividade ocorre e é muitas vezes reforçada no ambiente escolar pelo hábito da cópia ou pela falta de habito "do escrever" e "do imaginar". É bastante comum observarmos estudantes escrevendo o que o professor dita ou anotando o que é passado no quadro. Outras vezes, a escrita consiste no fornecimento de respostas a questionários que exigem a reprodução de um texto base ou o preenchimento de lacunas em exercícios propostos para "reforçar" o

conteúdo. Também ocorrem solicitações para que os estudantes façam narrativa cujos temas freqüentemente são bastante delimitados e requerem formas bastante impessoais de escrever (SOUZA, 2005), como se precisássemos nos despir de nossas personalidades e convicções ao nos expressarmos graficamente, como ocorre, por exemplo, com muitos textos científicos e acadêmicos.

A expressão gráfica, talvez por não necessitar da presença física do autor, tal qual ocorre mais frequentemente na fala, passe a errônea impressão de ser despersonificada. Essa ausência do "eu quem escrevo" como pessoa real e identificada às vezes torna a escrita em si um processo que deva ser mais objetivo que subjetivo. Nesse sentido, a escrita pode funcionar como uma ferramenta de repreensão ao processo criativo, transformando a problematização pessoal de um mundo que nos cerca em um exercício (talvez penoso) de memorização e reprodução automática.

Devemos, portanto, nos policiar em nossas práticas pedagógicas quanto ao caráter que conferimos à Ciência no ensino. Mais que isso, devemos nos permitir menos rigidez nas percepções de mundo que objetivamos com o ensino de Ciências, mais liberdade de expressão e de subjetividade ao tentar incentivar a criação dessas percepções por nossos alunos, para que não propaguemos o erro: produzirmos cabeças vazias com a triste ilusão de serem também pensantes. É melhor que se deem asas, e se deixe voar.

## REFERÊNCIAS

GURGEL, I.; PIETROCOLA, M... **Uma discussão epistemológica sobre a imaginação científica: a construção do conhecimento através da visão de Albert Einstein**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.33, n.1, 2011.

FLEITH, D. S.; ALENCAR, E. M. L. S. **Percepção de alunos do ensino fundamental quanto ao clima de sala de aula para criatividade.** Psicologia em Estudo, Maringá, v. 11, n. 3, p. 513-521, 2006.

OLIVEIRA, Z. M. F..**Fatores influentes do desenvolvimento do potencial criativo**. Estudos de Psicologia, Campinas, v.27, n. 3, p. 83-92, 2010.

RUNCO, A. M. **Creativity, theories and themes: research, development, and practice.** San Diego: Elsevier, 2007.

SOUZA, S. C.; ALMEIDA, M. J. P. M..**Escrita no ensino de Ciências: autores do ensino fundamental.** Ciência & Educação, v. 11, n. 3, p. 367-382, 2005.

# ESTUDOS CTS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA REVISÃO COMO BASE EM ANAIS DE EVENTOS CIENTÍFICOS

Marcelo Bruno AraújoQueiroz (Universidade Federal do Piauí – UFPI)
Felícia Cardoso Mendes(Universidade Federal do Piauí – UFPI)
Wanna Santos Araújo (Faculdade de Educação/Universidade de Brasília – FEUNB)

**Resumo**
Apresentamos uma pesquisa bibliográfica do panorama das pesquisas, ensaios teóricos e revisões bibliográficas do movimento CTS no ensino de Biologia. Para tanto, realizamos um levantamento nos anais do ENEBIO, ENPEC e SIACTS dos últimos 10 anos (2005-2015). Os resultados preocupam os pesquisadores e indicam a necessidade de mais investigações nesse lócus de investigação para que a formação cidadã no ensino de Biologia seja acentuada e efetivada perpassando o conhecimento científico e formando sujeitos autônomos e críticos aptos a tomar decisões conscientes e resolver problemas reais do cotidiano.

**Palavras-chave:** Revisão Bibliográfica, Ensino de Biologia,Educação CTS.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia possui muitos desafios.Esses, nos últimos anos, vêm ganhando indicações subsidiadas de diversos pesquisadores que implantam diferentes metodologias e propostas curriculares em suas aulas. Giassi e Moraes (2007) afirmam que o desenvolvimento desse ensino nas escolas ainda é realizado nos moldes tradicionais, conteudista, quase sempre distante da realidade dos alunos. Como solução, indicam a contextualização e reparam que é uma proposta vinculada a um ensino interdisciplinar e a uma aprendizagem significativa, encontrando ainda muitos obstáculos para sua efetivação.

As pesquisas voltadas para o ensino de Ciências e Biologia estão a cada dia em constante transformação, Scarpa e Marandino (1999) relatam que as pesquisas no campo do ensino de Ciênciasvêm passando por um processo de amadurecimento e que são necessárias reflexões sobre o que tem sido feito nesta área quanto às abordagens metodológicas, pois, poderá contribuir para uma visão mais contextualizada da produção científica, em termos de perspectivas de pesquisa, auxiliando assim no aprofundamento de temas e abordagens, percebendo lacunas e indicando caminhos.

Sentindo a necessidade de exaltar as pesquisas que apresentam propostas curriculares com objetivos de auxiliar na complementação das metodologias utilizadas pelo professor, trazemos em discussão o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, tido como uma

proposta geradora da cidadania, prezando principalmente pelo desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo, resolução de problemas e tomada de decisão consciente pelos sujeitos, quando voltada para as Ciências.

A sociedade contemporânea está fortemente condicionada pelo desenvolvimento científico-tecnológico. Ressaltando que a sociedade, como um todo, possui o direito de participar em decisões que envolvem seu destino, considera-se fundamental a democratização de processos decisórios que envolvem temas vinculados à Ciência e Tecnologia. Para tal, desafios colocam-se para o campo educacional (AULER; DELIZOICOV 2006).

No âmbito da educação, trazer a proposta da educação CTS para o ensino de Biologia nos fazassumir um olhar preponderante com a sociedade atual, fornecendo uma visão integradora e globalizante da organização e da aquisição de saberes científicos, formando uma ponte entre asCiências ensinadas nos espaços educacionais com o mundo real(REBELO *et. al.* 2009).

Aikenhead (1997), afirma que este surgiu em um contexto marcado pela crítica ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico. Santos (2011), pioneiro de estudos e pesquisas CTS no Brasil completa que esse movimento surgiu tanto em decorrência de problemas ambientais gerados pelo cenário socioeconômico da Ciência e Tecnologia, como também em função de uma mudança da visão sobre a natureza da ciência e seu real papel na sociedade. Esse movimento levou a proposição, a partir da década de 1970, de novos currículos de Ciências que buscaram incorporar conteúdos CTS (SANTOS, 2008).

Santos (2007) publicou uma proposta de abordagem de contextualização no ensino de Ciências em uma perspectiva crítica, apresentando um modelo curricular de educação CTS. Assim, podemos considerar que um currículo tem ênfase em CTS quando ele trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social.

Deste modo, visualiza-se que o movimento CTS possui grande relevância para a formação científica e cidadã do aluno em qualquer nível de ensino, é necessário que o movimento CTS seja conduzido no ensino ou em outros espaços e momentos educacionais para que a proposta supracitada pelo pesquisador seja de fato efetivada. Desta maneira, todas essas perspectivas se interligam para a formação cidadã e autônoma dos sujeitos, o que pode mudar, na verdade, é a forma como são abordadas e direcionadas ao público envolvido.

Deste modo, na inquietude de aproximar o ensino deBiologia com as inter-relações CTS,surgem alguns questionamentos: Qual o cenário do ensino de Biologia intervencionado pelo movimento CTS nos últimos dez anos? Quais ramos da Biologia mais trabalham com

CTS? Qual o ritmo de publicações científicas empregando CTS ao ensino de Biologia? Essas questões e tantas outras podem problematizar e fornecer respostas para a pesquisa que aqui se impõe.

Neste sentido, o objetivo desse trabalho é mostrar o cenário das publicações que relacionam ensino de Biologia e CTS nos principais eventos do ensino de Ciências e Biologia nos últimos dez anos no Brasil e nos países Ibero-americanos, bem como, discutir as tendências da pesquisa em ensino de Biologia com essa proposta curricular.

## 2. METODOLOGIA

Para a concretização desta pesquisa utilizou-se a pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa. Segundo Fonseca (2002), é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos. Considera-se qualitativa porque segundo Chizzotti (2010), a abordagem qualitativa possibilita um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, ou seja, o objeto não é alheio e inerte, mas possui uma gama de significados e mantém relação direta com o sujeito. Deste modo, pretende-se diagnosticar os referenciais teóricos qualitativamente, sem envolver ligações quantitativas nos resultados aqui encontrados.

O lócus da investigação foram as Atas/Anais dos principais eventos da área de Ensino de Ciências e Biologia no Brasil e do evento que discute as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS nos países Ibero-americanos. Foram: ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia (2014), ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2005, 2007, 2009, 2011, 2013 e 2015) e SIACTS – Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências (2006, 2008, 2010, 2014). A ideia central seria realizar um levantamento de todos os trabalhos que tivessem como base o ensino de Biologia e a perspectiva CTS, nos últimos dez anos. No entanto, os eventos anteriores do ENEBIO não disponibilizaram os trabalhos em meio eletrônico. Já o SIACTS não disponibilizou os trabalhos discutidos em 2012, sendo excluído de nossas análises.

Para a coleta de dados, acessamosas Atas/Anais dos eventos na internet. Foram selecionados todos os trabalhos e resumos que tinham como base teórica a perspectiva curricular CTS. Depois de contabilizados, tendo uma dimensão da quantidade de trabalhos que discutiam CTS, separou-se os trabalhos que se relacionavam apenas com ensino de Biologia. Feito isso, os trabalhos que selecionamos foram categorizados de acordo com o tipo de pesquisaem: 1. Pesquisa empírica, 2. Revisão bibliográfica, e 3. Ensaio teórico.

Para melhor analisarmos os dados obtidos e discuti-los, elaboramos tabelas explicativas para cada evento especificando: a) a quantidade de trabalhos relacionados à CTS, b) a quantidade de trabalhos que tinha como base a perspectiva curricular CTS no ensino de Biologia, e c) os trabalhos por tipos de pesquisa.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos nesta investigação expressam preocupações com as pesquisas sobre a perspectiva curricular CTS no Ensino de Biologia. Cabe ressaltar que muitos desses trabalhos aqui selecionados foram orientados por professores que trabalham o Ensino de Ciências de maneira geral, mas que possuem suas linhas investigativas no ensino de Química ou Física.

### 3.1 ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia

É considerado o maior evento da Educação voltada para a disciplina deBiologia no Brasil. Neste evento, são discutidas diversas temáticas que aperfeiçoam o currículo e as abordagens metodológicas desse componente curricular, além disso, discute propostas interdisciplinares como, por exemplo, Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS que está inserido no seguinte eixo temático: Educação Ambiental, Educação em Saúde e Abordagens CTS e CTSA no ensino de Ciências e Biologia. Nos trabalhos analisados nos Anais desse evento os autores preocuparam em relacionar o movimento CTS ao processo ensino-aprendizagem para que os sujeitos adquirissem competências que o ensino tradicional dificilmente ofereceria, como a formação cidadã sob uma perspectiva científico-tecnológica de pensar como um ser autônomo, resolver problemas e tomar decisões conscientes. Alguns teóricos discutem essa proposta para o Ensino de Ciências, como por exemplo, Aikenhead (1994; 1997), Santos (2007; 2008; 2011; 2012), Auler e Delizoicov (2001), Bazzo, Von Lisingen e Pereira (2003) dentre outros.

Nas tabelas seguintes, apresentam-se dados sobre os trabalhos que enfocam CTS no ENEBIO:

Tabela 1. Quantidade de trabalhos sobre CTS e detalhamento dos que enfocam Ensino de Biologia

| Evento | Ano | Total geral de Trabalhos CTS | CTS e Ensino de Biologia |
|---|---|---|---|
| **ENEBIO** | 2014 | 13 | 4 |

Fonte: ENEBIO, 2014.

Tabela 2. Gêneros textuais categorizando cada trabalho

| Evento | Ano | Pesquisa empírica | Revisão bibliográfica | Ensaio teórico |
|---|---|---|---|---|
| **ENEBIO** | 2014 | 4 | - | - |

Fonte: ENEBIO, 2014.

Postos esses números, lamenta-se a pouca quantidade de pesquisasque falam sobre CTS. Mais preocupante ainda se encontra o ensino de Biologia com apenas 4 trabalhos dos 13 que enfocam CTS. Verifica-se ainda que esses foram pesquisas empíricas, o que leva a crer que a perspectiva CTS está sendo aplicada de fato. Geralmente, a pesquisa sobre essa proposta curricular se apresenta mais difundida no Ensino de Química, e é verídico em qualquer busca simples pela internet e isso se justifica pelo fato deste movimento ter início no Brasil com pesquisadores da área supracitada. No entanto, acredita-se que a educação CTS vem ganhando espaço no ensino de Biologia. Como não tivemos acessoaos Anais anteriores do ENEBIO para discutir o ritmo de publicação de pesquisas sobre essa temática no ensino de Biologia no Brasil, será relevado esses números e recomenda-se mais pesquisas nesse campo de investigação. Além disso, o cenário da disciplina de Biologia necessita constantemente de intervenções que elevem essa proposta curricular no ensino, para que seja repensado a formação científica numa perspectiva cidadã e ética, sendo complementar às outras maneiras metodológicas ou propostas curriculares de alcançar a formação científica e humana.

Nesses quatro trabalhos, classificamos também a temática daBiologia a qual se relacionavam as pesquisas. Dessas, duas tratavam de Biologia de forma geral, e as outras duas caracterizaram-se por genética e botânica. Essas especificidades são classificadas para que tenhamos um melhor resultado de onde está sendo inserido as pesquisas com CTS.

### 3.2 ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

Apesar de outros eventos importantes na área, o encontro supracitado étido como o maior da Educação voltada para oensino de Ciências no Brasil. Assim como o ENEBIO, são discutidas diversas temáticas que aperfeiçoam o currículo e as abordagens metodológicas dos componentes curriculares da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental e Química, Física e Biologia no Ensino Médio. Discutem propostas interdisciplinares como, por exemplo, Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS em uma linha temática específica do evento, tal qual: Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e CTSA e Educação de Ciênciascom

enfoques nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade; questões sociocientíficas; temas controversos; e, letramento científico.

As tabelas seguintes trazem dados sobre os trabalhos que enfocam CTS no referido evento:

Tabela 1. Quantidade de trabalhos sobre CTS e detalhamento dos que enfocam Ensino de Biologia

| Evento | Ano | Total geral de Trabalhos CTS | CTS e Ensino de Biologia* |
|---|---|---|---|
| **ENPEC** | 2005 | 35 | 1 |
| | 2007 | 18 | 1 |
| | 2009 | 25 | 2 |
| | 2011 | 60 | 6 |
| | 2013 | 52 | 3 |
| | 2015 | 70 | 4 |
| **TOTAL** | | **260** | **17** |

Fonte: Atas dos ENPEC's de 2005 a 2015

Tabela 2. Gêneros textuais categorizando cada trabalho

| Evento | Ano | Pesquisa empírica | Revisão bibliográfica | Ensaio teórico |
|---|---|---|---|---|
| **ENPEC** | 2005 | - | - | 1 |
| | 2007 | 1 | - | - |
| | 2009 | 2 | - | - |
| | 2011 | 6 | - | - |
| | 2013 | 2 | - | 1 |
| | 2015 | 4 | - | - |

Fonte: Atas dos ENPEC's de 2005 a 2015

O ENPEC desde 2005 expressa uma boa quantidade de trabalhos que tem como base os propósitos do movimento CTS, isso se justifica pelo o fato de receber trabalhos não só das Ciências naturais, mas das exatas e humanas.

Diante desses resultados, o ensino de Biologia mostra-se distante nesse lócus de investigação. Percebe-se que de 2005 a 2009 (período de 5 nos), apenas quatro trabalhos foramsubmetidos. Dentre eles, o primeiro (2005) se estabeleceu em um ensaio teórico e os demaisfundamentaram-se em pesquisas empíricas – o segundo (2007) discutiu CTS no ensino de Genética, o terceiro (2009) abordouo ensino de geologia sob a perspectiva aqui estudada o quarto (2009) um estudo multidisciplinar sendo direcionado para formação de professores inicias de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. As impressões desses dados iniciais do ENPEC nos permite afirmar que até meados de 2010 o movimento CTS no ensino de Biologia era pouco discutido no Brasil.

No entanto, em 2011 o evento apresentou 6 trabalhos relacionados ao ensino de Biologia com enfoque CTS. Todos eles seguiram o modelo de pesquisas empíricas e

direcionaram uma relação entre alguns conteúdos da Biologia, tais como citologia, geologia, parasitologia, ecologia e estudos multidisciplinares. Todos esses pesquisadores procuraram-se, de alguma forma, colocar em prática a perspectiva curricular na escola básica.

Em nossas impressões, esse número continua pequeno até mesmo porque em 2011 o evento recebeu 60trabalhos somente sobre CTS. Mas, em relação aos anos anteriores e ao ensino de Biologia, houve um crescimento no desenvolvimento das pesquisas educacionais envolvendo CTS. Esse crescimento levou inclusive alguns pesquisadores a migrarem seu foco de investigação para outras propostas curriculares que complementam, surgem ou se relacionam de alguma forma com CTS, e que atualmente são estudadas e pesquisadas por esses,que,desde a pós graduação, a priori, pesquisarama proposta. Essas propostas curriculares são, por exemplo, a alfabetização científica e tecnológica, questões sociocientíficas, argumentação dentre outras.

Em 2013 e 2015 o número de trabalhos entra novamente em declínio. Num total de 122 trabalhos para ambos os anos, apenas 7 trabalhos relacionam-se com o ensino de Biologia. Em 2013 encontramos um ensaio teórico que relacionavam algumas questões importantes sobre zoologia com CTS e os demais foram pesquisas empíricas relacionadas à evolução, corpo humano e genética. Vale ressaltar que o ensino de genética foi bem discutido em 2015, e isso leva a proposição que essa área é a mais difundida para a discussão sobre as relações CTS no ensino de Biologia.

Uma das justificativas para a pouca quantidade de trabalho é por terem, de fato, poucos pesquisadores na área. De um total de 260 trabalhos nos últimos 10 anos, apenas 17 serem do ensino de Biologia é um número que preocupa-nos e a cada dia clama por pesquisas na área com CTS. Outra justificativa que pode ser levada em conta é a publicação das pesquisas, que podem está sendo realizadas em periódicos ou outros meios. Justificamos que já estamos realizando esse levantamento para que tenhamos um panorama geral da Biologia frente ao campo de investigação do movimento CTS e posteriormente teremos esses dados mais fidedignos.

### 3.2 SIACTS – Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências

O Seminário Ibero-Americano CTS (SIACTS) tornou-se amplo em 2006, quando foi decidido que o eventoabarcaria pesquisadores da América Latina. Após essa decisão, em 2010, foi realizado pela primeira vez na América Latina, na Universidade de Brasília. O

SIACTS é configurado como um espaço para o debate acadêmico sobre o campo de estudo da interação Ciência-Tecnologia-Sociedade na educação científica, enfocando o papel da investigação e inovação como uma maneira de alcançar uma educação de qualidade em Ciência.

Nas tabelas seguintes, apresentam-se dados sobre os trabalhos que enfocam CTS seguidamente dos trabalhos que tratam sobre o ensino de Biologia:

Tabela 1. Quantidade de trabalhos sobre CTS e detalhamento dos que enfocam Ensino de Biologia

| Evento | Ano | Total geral de Trabalhos CTS | CTS e Ensino de Biologia* |
|---|---|---|---|
| **SIACTS** | 2006 | 45 | 1 |
| | 2008 | 38 | - |
| | 2010 | 93 | 8 |
| | 2012 | Não encontrado* | * |
| | 2014 | 36 | 5 |
| **TOTAL** | | **212** | **14** |

Fonte: Anais do SIACTS de 2006 á 2014

Tabela 2. Gêneros textuais categorizando cada trabalho

| Evento | Ano | Pesquisa empírica | Revisão bibliográfica | Ensaio teórico |
|---|---|---|---|---|
| **SIACTS** | 2006 | 1 | - | - |
| | 2008 | - | - | - |
| | 2010 | 7 | 1 | - |
| | 2012 | - | - | - |
| | 2014 | 5 | - | - |

Fonte: Anais do SIACTS de 2006 á 2014

Mais uma vez os resultados voltados ao ensino de Biologia preocupam os pesquisadores e os fazem afirmar que investigações mais efetivas devem ser realizadas na área. Nos eventos realizados em 2006 e 2008 houve apenas um único trabalho que tratava sobre o ensino de Biologia. O mesmo trouxe uma pesquisa empírica que tratava de plantas medicinais e sua aplicação na tecnologia. Visualiza-se que o ensino de Biologia não está tendo discussão na América Latina quanto a formação cidadã que se propõe nos objetivos de CTS, em 2008, por exemplo, nenhum trabalho foi publicado no evento sobre Biologia nem mesmo de maneira geral. Acrescentamos que isso, talvez deva-se ao pequeno número de pesquisadores em outros países, fazendo também referência ao Brasil, pois como já citado, o movimento CTS surgiu em um contexto mais apto ao ensino de química e física.

Em 2010 houve um número de trabalhos até expressivo. De um total de 93 trabalhos, 8 enfocaram ensino de Biologia e CTS. Desses, 4 abordaram formação de professores, 2 apresentaram abordagens multidisciplinares e 3 abordaram uma área específica da Biologia,

tal qual: zoologia, botânica e genética. Infelizmente, não temos uma visão positiva quanto ao número de trabalhos. Isso justifica-se pelo fato do evento ter sido realizado no Brasil. Das investigações, 7 foram pesquisas empíricas e uma pautou-se em uma revisão bibliográfica. Dos pesquisadores que tiveram trabalhos no evento, apenas um deles possui trabalhos publicados nas outras edições realizadas no exterior com pesquisas oriundas do Brasil.

O evento é bianual e umas das edições ocorreram em 2012. No entanto não tivemos acesso a agenda do evento, ficando este excluído de nossas análises. Em 2014 o evento recebeu 36 trabalhos que discutiam CTS, dentre estes, 5 falavam sobre ensino de Biologia. Desses, 3 enfocaram formação de professores e os outros dois uma abordagem multidisciplinar. Corroborando com os dados aqui coletados, percebe-se que o movimento teve um crescimento considerável na formação de professores nos últimos anos, mas a necessidade de investigações também nesse campo é requisitada tanto para o ensino de Biologia, quanto para as Ciências em geral.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui colocados serviram de base para que estudantes, professores e pesquisadores possam de fato realizar intervenções que sejam pautadas nos objetivos do movimento CTS. De modo geral, acreditamos e afirmamos que o movimento CTS vem crescendo e ganhando espaço a cada dia no ensino de Biologia, mesmo que trabalhado explicitamente em outras propostas curriculares que orientam seus propósitos na formação cidadã.

Indicamos a necessidade de pesquisas no ensino de Biologia que possam relacionar a educação CTS com o currículo, didática, formação de professores, processo ensino-aprendizagem e diversos outros momentos. Ainda há uma grande precisão de relacionar o ensino de Biologia com CTS em espaços não formais de educação, como museus, zoológicos, jardins botânicos dentre outros. Há muito o que ainda discutir levando em consideração a formação cidadã do educando no ensino de Ciências.

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Eds.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

AINKENHEAD. G. S. STL and STS: common ground or divergent scenarios? In: JENKINS, Edgar (Ed.). **Innovations in science and technology education**, vol. VI. Paris: UNESCO Publishing, p. 77- 93. 1997.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **Las relaciones CTS enlaeducación científica**, p. 1-7, 2006.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**, Madrid: OEI, 2003.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências humanas e sociais**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIASSI, M. G. ; MORAES, E. C. A contextualização no ensino de Biologia: abordagens preliminares. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Atas...** VI ENPEC, 2007.

MARANDINO, M; SCARPA, D. L. Pesquisa em Ensino de Ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. In: 22ª Reunião Anual da ANPED, 1999, Caxambu. **Atas**... 22ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu: ANPED, 1999.

REBELO,Dorinda; MENDES, Alcina; SOARES, Rui. Ensino da Biologia numa perspectiva CTS: um exemplo para a abordagem da unidade curricular–Património genético. **F. Paixão & FR Jorge (Coords.), Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania**, p. 264-271, 2009.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In SANTOS, Wildson, L. P.; Auler, Décio (Orgs.). **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 21-47.

SANTOS. W. L. P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

SANTOS. W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria**, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 109-131, 2008.

SANTOS. W. L. P. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. **Amazônia, Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n 17, 49-62, 2012.

# COMISSÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR: RELATANDO A EXPERIÊNCIA EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

Vanessa Rodrigues de Macedo (Instituto de Biociências USP)
Fernanda Thomaz (Instituto de Biociências USP)
Isabela Akemi Borges (Instituto de Biociências USP)
Jennifer Prestes Auler (Instituto de Biociências USP)
Tatiana Orli Milkewitz Sandberg (Instituto de Biociências USP)
Clarice Thomaz (Instituto de Biociências USP)
João Leonardo Azevedo Casemiro (Instituto de Biociências USP)

**Resumo**

A Comissão Ambiental da Biologia (CAMBIO) é um grupo de Extensão Universitária que se ocupa com atividades relacionadas à Educação Ambiental e à Sustentabilidade dentro e fora do Instituto de Biociências de uma universidade pública do Estado de São Paulo. Desde sua fundação, em 2009, soma esforços por meio de diversas atividades para preencher lacunas de formação em conteúdos ambientais, buscando aprender participando, como no desenvolvimento de projetos sociais. Este texto objetiva relatar os principais aprendizados e dificuldades encontradas na trajetória da equipe, a fim de dialogar com outras esferas da Educação Ambiental e com outros grupos de Extensão Universitária, contribuindo para o fortalecimento da dimensão participativa de formação socioambiental no ensino superior.

Palavras-chave:
educação ambiental, práticas de sustentabilidade, extensão universitária, coletivo educador

## 1 - INTRODUÇÃO

A temática ambiental é uma pauta urgente, presente nos mais diversos âmbitos da sociedade. A situação do planeta é cada vez mais crítica, já que ele conta com uma população que está aumentando exponencialmente, mas possui recursos naturais finitos, como combustíveis fósseis, solos agrícolas, água, etc., que limitam o crescimento da humanidade. Mesmo com tanto desenvolvimento científico e tecnológico, não há uso e distribuição adequado desses recursos.

Isso porque, em nossa sociedade capitalista, o desenvolvimento é pautado no aumento do consumo, o que acarreta em muitos impactos ambientais, já que o planeta não consegue sustentar esse estilo de vida. Dentre as várias mudanças que ocorreram no planeta, temos as alterações climáticas, desmatamento, perda de biodiversidade, poluições, escassez de água, etc. (MEIRA et al., 2013).

Como seres humanos pertencentes à natureza, e dependentes dela, temos um papel protagonista em sua proteção. Devemos ser capazes de buscar o desenvolvimento de forma sustentável, com a preservação ambiental, aumento de qualidade de vida e garantia de um futuro digno para as próximas gerações. Entretanto, mais do que isso, a atual conjuntura ambiental pede que tenhamos uma atitude imediata de enfrentamento e mudança de atitudes. Para isso, é necessário enfrentar algumas barreiras, desafiando o atual paradigma econômico e lutando contra as contradições do modo de produção e consumo, que estimulam a degradação ambiental (MEIRA et al., 2013).

Sabe-se que a consciência ambiental não é algo inato (DINIZ, 2008), o que significa que ela deve ser aprendida e consolidada na mente e nas atitudes de cada um. Nesse sentido, a Educação Ambiental tem um papel muito importante na promoção de percepções, julgamento e reflexões a respeito de temas ambientais. Muito mais do que apenas conscientizar, ela deve ter um papel transformador, de mudança de comportamento e desconstrução de paradigmas, de forma que o indivíduo compreenda a relação complexa entre as ações humanas e o ambiente e contribua com a construção de uma sociedade mais justa e sustentável (LINKE; MARIANI, 2014).

Essas mudanças e reflexões podem partir de diferentes escalas, seja individualmente, onde cada ser pensante e atuante colabora com a sua parte em atitudes no seu cotidiano; seja em grupos sociais, onde diversas pessoas atuam de maneira sinérgica sobre algo em que elas acreditam, no sentido de provocar uma transformação.

Como biólogos em formação, sentimos a necessidade de ampliar a nossa formação no que diz respeito às questões ambientais, já que isso é muito pouco discutido no nosso currículo atual de Ciências Biológicas ou ainda, o currículo não estimula a elaboração de propostas de resolução de problemas e nem tange aspectos importantes da Educação Ambiental e da gestão ambiental. Tendo isso em vista, alunos de graduação, inquietados pelos problemas ambientais da atualidade,

e interessados em desenvolver práticas relacionadas à sustentabilidade e outras temáticas ambientais de forma coletiva, fundaram a Comissão Ambiental da Biologia.

Entendemos que, como estudantes de graduação de uma universidade pública, temos o dever de socializar os conhecimentos adquiridos com o ensino e pesquisa desenvolvidos na universidade com o público externo e, ao mesmo tempo, contribuir com a melhoria da realidade socioambiental da instituição. Essa é a definição de Extensão Universitária, um dos três pilares de todas as instituições de ensino superior brasileiras, garantido pela Constituição Federal (artigo 207). Essa Comissão, criada em 2009, trata-se de um grupo de Extensão que vem suprir essas lacunas da formação de um biólogo, ao mesmo tempo em que aproxima a comunidade universitária e público externo de temáticas de sustentabilidade, aumentando a responsabilidade ambiental de cada um, por meio da Educação Ambiental. O grupo atualmente é constituído por 27 estudantes e coordenado por duas docentes.

Pelo exposto, este texto tem por objetivo relatar os principais aprendizados e dificuldades encontradas na trajetória da equipe nesses sete anos de experiência, a fim de dialogar com outras esferas da Educação Ambiental e com outros grupos de Extensão Universitária, contribuindo para o fortalecimento da dimensão participativa de formação socioambiental no ensino superior.

## 2 - DESCRIÇÃO E REFLEXÃO DA EXPERIÊNCIA

A CAMBIO foi criada em 2009 por iniciativa de alunos de graduação a fim de promover ações mais sustentáveis dentro do Instituto de Biociências (IB). Ao longo dos anos, o único projeto (compostagem) deu lugar a inúmeros outros que aos poucos se consolidaram na comissão.

Atualmente, a CAMBIO é formada por aproximadamente 27 alunos de graduação dos dois períodos (integral e noturno) do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública, e por duas professoras coordenadoras vinculadas à Comissão, mas já contou com a participação de alunos de pós-graduação. Essa natureza heterogênea permite um maior alcance das atividades e propostas, um intercâmbio de ideias entre diferentes setores e uma variedade de pensamento sobre os temas com os quais lidamos. Portanto, o perfil de um integrante dessa comissão não é determinado pela sua origem, mas sim pelo seu interesse e sua força de trabalho oferecida.

O perfil de atividade de nossa Comissão Ambiental reflete o envolvimento e as ideias de cada um dos membros. Na criação da entidade foram pautadas ideias individuais, entretanto,

conforme fomos nos relacionando com a comunidade do IB, recebemos pedidos e sugestões de projetos de outros alunos e funcionários. Isso enriquece nossa visão dos problemas, que às vezes pode se focar em uma realidade restrita demais e garante uma reciclagem de assuntos constante, seja por novidades que surgem, seja por entrada de pessoas novas e saída das antigas.

Além da relação pessoal, nossas mídias sociais também proporcionam canais de comunicação que enriquecem nossas propostas de atividade. Dialogamos com escolas, professores, ONGs, alunos de outros institutos ou Universidades, e tentamos incorporar novas experiências e problemáticas à Educação Ambiental.

A dimensão participativa e coletiva e o protagonismo de seus integrantes articulam-se para compreendermos a CAMBIO como tendo características de um "Coletivo Educador", a partir de elementos delineados por Ferraro Júnior & Sorrentino (2005), como: reflexões críticas, aprofundamento conceitual, instrumentalização para a ação, proatividade dos seus participantes, articulação institucional, continuidade e sinergia de processos de aprendizagem, consistência e adequação das propostas de formação, otimização de recursos locais.

Os projetos a serem descritos pretendem demonstrar que coletivos como a CAMBIO podem ter diferentes frentes de trabalho, articuladas através de propósitos comuns. Essa pluralidade tem grande impacto na nossa formação profissional e pessoal, por envolver elaboração de projetos, diálogo com instituições, adaptação a adversidades e capacidade de expansão.

A CAMBIO realiza dois tipos de projetos: os de caráter permanente, que desde sua criação continuam indefinidamente, como os projetos de destinação de resíduos sólidos e os projetos fora do IB; e os de caráter temporário, que correspondem às campanhas e aos eventos que ocorrem anualmente sempre na mesma época.

## 2.1 - PROJETOS PERMANENTES

### 2.1.1 - Projetos de Destinação dos Resíduos Sólidos

Dentre esses projetos estão a composteira, a arrecadação de esponjas e a de lacres, uma vez que a coleta de outros resíduos sólidos é administrada pela Superintendência de Gestão Ambiental da Universidade. Todos eles têm o objetivo de recolher resíduos gerados no Instituto e destiná-los para a reciclagem, tendo enfoque socioambiental. Tanto o projeto de esponjas como o de lacres servem como uma ponte entre a comunidade do IB e a instituição para a qual a CAMBIO destina esses resíduos. Já no caso do projeto de compostagem, os resíduos gerados nas

14 copas são aproveitados no próprio Instituto, sendo transportados pelos membros da CAMBIO até a composteira e lá geridos. Nestas copas também se localizam as caixas coletoras de esponjas.

Assim, o projeto de compostagem é o que tem maior destaque dentro do Instituto e que está incluso no programa inicial das atividades da Comissão (2009). O intuito inicial era atender o restaurante local e as copas dos departamentos, proporcionando uma gestão adequada dos resíduos sólidos produzidos, bem como fornecer uma ferramenta didática para outras atividades de Extensão.

Dados alguns entraves burocráticos quanto à escolha do local e a falta de alunos na entidade, a composteira saiu do papel apenas em 2012. Com a terraplanagem de cerca de 16 metros quadrados, abrimos espaço para um sistema de quatro leiras, conformações apropriadas para o depósito e processamento de resíduos orgânicos, alimentadas de modo rodiziado. Atualmente, os alunos se organizam em escalas bissemanais, para recolher, pesar, e controlar a compostagem, que é feita de acordo com protocolos baseados na literatura (KIEHL, 1985; OLIVEIRA et al., 2004).

Recolhemos cerca de 150 quilogramas mensais e, neste ano, alcançamos a marca de quatro toneladas de resíduos desviados dos aterros sanitários. Além disso, atendemos inúmeras visitas de escolas, em parceria com a Estação Biologia (outro grupo de Extensão do Instituto), e realizamos oficinas sobre compostagem em diversos momentos.

Um dos ganhos desse projeto é o contato que foi propiciado com os funcionários do Instituto. Com o diálogo estreitado, pudemos melhorar nosso trabalho e descobrir novos focos de atuação, sendo úteis para a comunidade mais próxima. Houve também um ganho pessoal para cada membro da CAMBIO envolvido com esse projeto, já que ele foi desenvolvido do zero, apenas com mão-de-obra dos alunos.

O Projeto de Arrecadação de Esponjas surgiu em 2015 como uma parceria entre a CAMBIO e a BioJr (empresa júnior do IB). As esponjas recolhidas são enviadas ao TerraCycle. Esse envio nos confere pontos, correspondentes a R$ 0,01 cada, que são doados para instituições como ONGs, cooperativas de reciclagem e etc., que estejam cadastrados no site da TerraCycle. Até o momento, o projeto já arrecadou 2.359 unidades, acumulando 4.718 pontos.

O Projeto de Arrecadação de Lacres surgiu em 2015 como sugestão de uma aluna do IB, não vinculada à Comissão. O projeto consiste em arrecadar lacres de latas de alúminio, enviar para uma Instituição que os vende para reciclagem e utiliza a verba para a compra de

equipamentos hospitalares. Os lacres são depositados pela comunidade em galões de água reutilizados, posicionados em pontos estratégicos. Até o momento, a Campanha já arrecadou 23,2 Kg de lacres.

2.1.2 - Projetos fora do IB

Entre os nossos projetos, temos alguns que são realizados fora do Instituto. É através desses projetos que acreditamos praticar uma Educação Ambiental mais extensiva, indo de encontro com um dos objetivos do Plano Nacional de Extensão Universitária: "inserir a educação ambiental e desenvolvimento sustentado como componentes da atividade extensionista", elaborado pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores das Universidades Públicas Brasileiras (2000/2001).

Um dos locais onde realizamos esses projetos mais extensivos é no Pico do Jaraguá, nas aldeias Tekoa Pyau e Tekoa Ytu, localizadas no município de São Paulo. Nossas visitas às aldeias se iniciaram em 2013, com o objetivo de pensar em soluções para alguns dos problemas ali existentes: destinação incorreta de resíduos sólidos, ausência de cultivo de alimentos naturais e a carência de recursos em geral. Visando minimizar esses problemas, realizamos entrega de roupas arrecadadas por nós no próprio Instituto, construímos junto com os indígenas uma horta e fizemos uma oficina de horta vertical em garrafas pet com as crianças. Atualmente, planejamos construir composteiras nas aldeias, dando uma destinação correta aos resíduos orgânicos. As vivências nas aldeias nos fez perceber a importância de se focar na Educação Ambiental das crianças, mas sempre respeitando a própria cultura delas, o que é um grande desafio.

Outro projeto que enfrenta essa mesma dificuldade é o Escola Sustentável, em que através de contatos com professores da educação básica, implantamos composteiras em escolas. Para isso, desenvolvemos uma sequência didática que incorpora a compostagem como tema, ensinando os alunos a construir e gerir composteiras, mas também a refletir sobre a produção de alimentos, a gestão de resíduos, as políticas de reuso e sobre a reciclagem.

Outro projeto importante da comissão é o Fora Copos. Idealizado em 2014, visa reduzir drasticamente o uso de copos plásticos nos Restaurantes Universitários (RU's) da Cidade Universitária. Inicialmente, o projeto se pautou na obtenção de informações, de forma a embasar argumentos em prol de nossa causa. Vários meios foram utilizados para isso: desde pesquisas na internet, até a realização de um questionário presencial.

Realizamos um questionário online, divulgado amplamente para todo o campus, em que obtivemos cerca de 850 respostas que permitiram o levantamento do perfil das pessoas que frequentam os RU's em relação ao uso de copos plásticos. Isso possibilitou um direcionamento para nossas ações futuras. Idealizamos ações mais diretas, como dialogar com a direção dos RU's e com a prefeitura do campus (para não disponibilizarem copinhos plásticos nas refeições e incentivarem o uso de canecas no campus). Além disso, manteremos o foco em intervenções e campanhas de conscientização.

## 2.2 - PROJETOS TEMPORÁRIOS

### 2.2.1 - Campanhas

A realização de Campanhas Socioambientais é uma das atividades mais tradicionais da CAMBIO. Elas têm duração relativamente curta (de uma semana a um mês), mas por serem realizadas em meses diferentes ao longo do ano, conseguem fazer parte da rotina do Instituto.

Embora com enfoques diferentes, nossas campanhas seguem o mesmo tipo de organização. Obtida a autorização do Instituto, damos início à divulgação dos pontos de coleta e da duração da campanha, por cartazes impressos espalhados em pontos de ônibus e murais, e digitais, divulgados via e-mail e facebook. Após o término do recolhimento, marcamos um dia com a organização destinatária para deixar os produtos da campanha, e enviamos um feedback à comunidade, informando os resultados e agradecendo a contribuição de todos que participaram.

As Campanhas do Agasalho, de Brinquedos, e de Resíduos de Telefonia e Informática ocorrem, respectivamente, nos meses de maio, outubro e junho, anualmente. Assim como a Feira de Troca de Livros, que ocorre semestralmente, essas campanhas têm por objetivo promover a reutilização de materiais e, por conseguinte, a redução de objetos descartados, sendo que cada uma tem foco em um tipo de material. As Campanhas do Agasalho, de Brinquedos e a Feira de Troca de Livros, além do aspecto ambiental, também exercem uma função social, pois as arrecadações são doadas para instituições de caridade ou no caso dos resíduos de telefonia, descartados corretamente. A Campanha de Arrecadação de Ração é um projeto recente da CAMBIO, que pretendemos realizar anualmente no mês de fevereiro.

Dentre as dificuldades encontradas na realização de campanhas estão a arrecadação de dinheiro em espécie (no caso da Campanha de Ração); o furto de objetos da caixa de doações; e a burocracia da universidade (autorização para início das campanhas e a despatrimonialização de bens para doação, por exemplo).

2.2.2 - Eventos

- Bio na Rua

O Bio na Rua é um evento de Extensão Universitária promovido anualmente pelos estudantes do Instituto de Biociências desde 2009, e tem o objetivo de diminuir a barreira existente entre a Universidade e as pessoas externas a ela, além de despertar o interesse da população por Biologia. A instituição pioneira foi o Centro Acadêmico da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em 2000, e atualmente vários cursos de Biologia realizam o BnR em suas respectivas cidades.

A Biologia tradicionalmente promove o evento em algum parque ou praça pública, localizados preferencialmente na periferia da cidade de São Paulo. As atividades são planejadas por quaisquer alunos que tenham interesse, e isso reflete em uma diversidade grande de assuntos trabalhados. A CAMBIO participa desde 2011 e tradicionalmente se ocupa da temática sócio-ambiental. As atividades dos últimos anos versaram sobre responsabilidade hídrica e lixo, tratando sobre desperdício, reutilização, reciclagem e hábitos sustentáveis. Utilizamos cartazes, tabuleiros, competições, encenações, e trabalhos manuais como estratégias lúdicas e de ensino, com um público-alvo geral de crianças (4 - 12 anos).

As dificuldades principais são inerentes à característica de público espontâneo do evento. Temos que alinhar o diálogo com fontes plurais de conhecimentos prévios e corrigir pontos no desenrolar da atividade. A respeito da Educação Ambiental, não sabemos afirmar sobre sua efetividade, por se tratar de um momento lúdico, não garantindo resposta no cotidiano dos participantes.

- Semana do Meio Ambiente / Dia da Árvore (oficinas)

A Semana do Meio Ambiente funciona como um chamado para a sociedade refletir sobre questões socioambientais e pensar em possibilidades concretas de participação. Focamos nossos esforços em oferecer um apanhado de conhecimento prático a respeito de sustentabilidade (oficinas), e de embasar discussões sobre os temas em voga na atualidade (como, por exemplo, o desastre do Rio Doce e mudanças climáticas globais).

Atualmente, elaboramos oficinas para as duas ocasiões. Os aprendizados foram sobre: Hortas Verticais, Compostagem em Baldes e Leiras, Produção de Sabão Caseiro, Arte em Materiais Recicláveis e Cosméticos Veganos. Algumas dessas atividades foram sugeridas pelos próprios alunos e funcionários da universidade, nosso público-alvo dessas ações. A maior

qualidade dessas atividades, portanto, é dialogar com mais de uma camada da comunidade IB a respeito de temas que são relacionados aos aprendizados dos alunos na faculdade.

- Rodas de Conversa

A formação crítica do aluno depende muito mais de sua articulação e reflexão sobre um determinado assunto do que de mera exposição desse mesmo conteúdo. Pensando nisso, articulamos Rodas de Conversa protagonizada por palestrantes convidados ou alunos envolvidos, sendo no primeiro caso buscado diferentes pontos de vista sobre o tema em questão. Foram organizadas 4 edições, com os seguintes temas: O Cinismo da Reciclagem, Educação Ambiental (em Universidades e Museus), Logística Reversa e Crise Hídrica no Sistema Cantareira.

O protagonismo do aluno aqui se contrapõe ao esforço que despendemos para integrar essas atividades no calendário dos discentes. Rodas de Conversa, palestras e oficinas se tornam mais ricas quanto maior o número de reais envolvidos e interessados no assunto.

## 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Refletindo sobre as características da Educação Ambiental que temos praticado, identificamos que esta encontra consonância com uma perspectiva de EA Crítica. Nessa concepção, identifica-se a complexidade da relação ser humano-meio ambiente, apresenta a necessidade do fortalecimento da sociedade civil na busca coletiva de transformações sociais, privilegia a dimensão política da questão ambiental e questiona o modelo econômico vigente (SILVA; CAMPINA, 2011). No contexto educacional, essa perspectiva se apoia no pensamento crítico de Paulo Freire, entre outros autores, e propõe a constituição de uma ação educativa orientada para a transformação das estruturas econômicas, políticas e sociais vigentes. Nessa proposta, as mudanças de comportamentos individuais são substituídas pela construção de uma cultura cidadã e pela formação de atitudes ecológicas, o que supõe a formação de um sentido de responsabilidade ética e social (CARVALHO, 2004).

Nesse sentido, a CAMBIO tem protagonizado ações e intervenções no sentido de criar uma maior consciência socioambiental nos alunos, funcionários e professores do Instituto, preenchendo as lacunas do ensino. Além disto, tentamos expandir a atuação da CAMBIO para a comunidade, por exemplo, com eventos externos (como o Bio na Rua), atuação nas aldeias Tekoa Pyau e Tekoa Ytu e com a doação dos objetos arrecadados às populações carentes.

Segundo Tilbury (2011), a transformação de uma universidade para a sustentabilidade requer um realinhamento de todas as atividades com o paradigma reflexivo e crítico, que possa dar suporte a construção de um futuro sustentável. A autora destaca a necessidade do envolvimento de diferentes grupos, como funcionários e estudantes para que seja possível a mudança de cultura das instituições universitárias. Para dar significado a essas mudanças, entende ser necessária a busca pela interdisciplinaridade, participação, processos pedagógicos aprofundados, bem como a abertura dos limites institucionais para a comunidade.

Como um grupo de Extensão voluntário, a CAMBIO encontrou e ainda encontra dificuldades na realização de seus projetos, como entraves burocráticos e financeiros. Os estudantes têm obrigações relacionadas à Graduação e à Pesquisa, que muitas vezes se sobrepõem às obrigações vinculadas à Extensão.

Em contraposição às dificuldades, está o comprometimento dos membros participantes da Comissão, que voluntariamente se dedicam aos diversos projetos, para que prazos sejam respeitados, metas sejam cumpridas e hábitos sustentáveis sejam difundidos no Instituto, no campus e fora dele. É por conta dessa determinação que aprendemos com nossos erros e nos esforçamos para melhorar a cada projeto, buscando alcançar nossos objetivos.

Por fim, acreditamos que a atuação em conjunto com outras entidades é muito produtiva e estamos sempre dispostos a receber novas ideias. Acreditamos também na importância da CAMBIO como uma ferramenta de Educação Ambiental e em seu potencial de promover mudanças na sociedade, propostas que serão futuramente vinculadas a pesquisas. Acreditamos muito na ideia que, “a possibilidade de mudança comportamental ocorre quando o indivíduo faz conexões entre a informação fornecida sobre os problemas ambientais gerais e os impactos de suas práticas e hábitos diários, usando a sua própria experiência para discutir os padrões de produção e consumo” (HOBSON apud VIANA et al. 2014).

Segundo Ferraro Júnior; Sorrentino (2005), os Coletivos Educadores “devem assumir-se enquanto grupo de Pesquisa-Ação-Participante, implicando em um processo permanente de ação-reflexão, de pesquisa e intervenção, de análise, de delineamento participativo de estratégias, em procedimentos democráticos, não hierarquizados e transparentes” (p. 62). Dessa forma, a CAMBIO pretende associar processos investigativos com suas intervenções, envolvendo-se em um processo de pesquisa ação (TOZONI-REIS, 2008), que contribuirá para a reflexão e o aprimoramento de suas práticas e para a produção de novos conhecimentos.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004. 256 p.

DINIZ, B. Relato de experiência: a educação ambiental na formação de professores. *Rev. Simbio-Logias*, v.1, n. 2, p. 152-163, Nov/2008.

FERRARO JÚNIOR, L. A.; SORRENTINO, M. Coletivos Educadores. In: MMA, *Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores*. Brasília: MMA, 2005. p. 57-70.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes orgânicos.* São Paulo: Ceres, 1985. 482 p.

LINKE, P. P.; MARIANI, D. K. F. Sustentabilidade e educação ambiental: um relato de experiência. *Revista Espaço Acadêmico,* Maringá, v. 14, n. 157, p. 55-66, 2014.

MEIRA, A. M. D.; ROSA, A. V.; SUDAN, D. C.; LEME, P. C. S.; ROCHA, P. E. D. *Da pá virada: revirando o tema lixo - vivências em educação ambiental e resíduos sólidos*. São Paulo: Programa USP Recicla, 2013. 240 p.

OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, H. J. M.; CAJAZEIRA, J. P. *Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 17 p.

PLANO NACIONAL DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, Edição Atualizada, Brasil 2000 /2001, Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras e SESu / MEC.

SILVA, R. L. F.; CAMPINA, N. Concepções de educação ambiental na mídia e em práticas escolares: contribuições de uma tipologia. *Pesquisa em Educação Ambiental*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 29-46, 2011.

TILBURY, D. Higher Education for Sustainability: A Global Overview of Commitment and Progress. In: *Higher Education's Commitment to Sustainability: From Understanding to Action.* 2011. 20 p.

TOZONI-REIS, M. F. C. Pesquisa-ação em Educação Ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, Ribeirão Preto, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008.

VIANA, A. L.; LOPES, M. C.; NETO, N. F. A. L.; KUDO, S. A.; GUIMARÃES, D. F. S.; MARI, M. L. G. Análise da percepção ambiental sobre os parques urbanos da cidade de Manaus, Amazonas. *Revista Monografias Ambientais*, Rio Grande do Sul, v. 13, n. 5, p. 4044-4062, 2014.

# PRINCÍPIOS DE *DESING* PARA O ENSINO DE BOTÂNICA E ZOOLOGIA NUM CONTEXTO EVOLUTIVO

Karine Brandão Oliveira Rios[1]
Andreza Oliveira Matos[1]
Ayane de Souza Paiva[2]

## RESUMO

O presente trabalho objetivou desenvolver princípios de design, apresentados em uma sequência didática sobre o ensino de Botânica e Zoologia a partir de uma perspectiva evolutiva, tendo como estratégia didática a utilização do período Siluriano como cenário para tratar de três grandes grupos que surgem nessa período: Pteridófitas, Insetos e Aracnídeos, no contexto do Ensino Médio. Para a elaboração dos princípios de design foi realizada uma profunda revisão de literatura e seguimos os princípios heurísticos do referido aporte metodológico. O protótipo aqui apresentado será desenvolvido em escolas públicas e reavaliado, a fim de aperfeiçoar os princípios de *design*.
**Palavras-chave:** zoologia, botânica, evolução, *design research*.

## INTRODUÇÃO

Atualmente o ensino de Biologia se organiza nas diferentes áreas das ciências da vida, porém, vem sendo dado de forma fragmentada, sem conexão entre as mesmas, resultando em dificuldades de aprendizagem dos fenômenos naturais de forma integrada, bem como da relação entre os conteúdos abordados (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2009). Como exemplo, os animais e as plantas são abstraídos de seus ambientes e as interações que estabelecem com outros seres vivos, geralmente, são ignoradas.

Os conteúdos conceituais de Botânica são encarados como um dos mais complexos dentro do Ensino de Biologia. Essa problemática é fruto principalmente da forma descontextualizada e mecanicista com a qual esse conteúdo é ensinado (ROCON & AOYAMA 2014; SANTOS *et al.,* 2015). Além disso, evidencia-se a necessidade de uma constante atualização dos conhecimentos teóricos e práticos entre professores e pesquisadores uma vez que um dos agravantes de tal situação diz respeito à apresentação dos conteúdos de botânica ocorrer no último bimestre, de forma resumida ou superficial devido ao fato de que

[1] Graduandas em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil. E-mails: karine.bor@hotmail.com/ aandreza.oliveira@hotmail.com

[2] Doutoranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA/UEFS) / Professora do Departamento de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil. E-mail: ayane.paiva@hotmail.com

muitos dos professores não se sentem preparados para desenvolver atividades acerca do conteúdo (TRIVELATO, 2003; RAMOS, 2012).

O estudo de Zoologia é muito antigo, sendo iniciado no século IV a.C, com Aristóteles e sendo reestruturado por Linneus a partir de 1758 com a sistematização e taxonomia. Porém, o ensino de Zoologia, juntamente com o ensino da Biologia foi organizado tardiamente (SANTOS, 2013) e, assim como o ensino de botânica, vem sendo abordado de forma descontextualizada e fragmentada (PEREIRA, 2012).

Oliveira e colaboradores (2013) apresentam alguns problemas que interferem no ensino de Zoologia, a partir da perspectiva dos professores, em que há a prevalência de concepções religiosas associadas aos conhecimentos científicos, a formação inicial deficitária que não fornece suporte adequado, o desinteresse na socialização de conhecimentos científicos, o ensino livresco, além da desvalorização profissional reforçada pelos baixos salários, pelo número elevado de estudantes em sala de aula e pela carga horária excessiva.

Assim, fica evidente que os conteúdos conceituais de Botânica e Zoologia têm sido ensinados de forma que não cumpre os objetivos de aprendizagem dos alunos, uma vez que são ensinados de forma desconexa, tanto da realidade do estudante, quanto do contexto biológico em si, tornando-se um conhecimento fragmentado, o que pode reforçar uma visão de ciência estática e sem articulação de suas subáreas (KOVALSKI *et al*., 2011).

Uma alternativa para organizar esses conhecimentos de forma contextualizada, e que desperte o interesse dos alunos, seria trabalhar a Evolução Biológica enquanto eixo integrador do Ensino, a partir do ensino baseado numa perspectiva que contemple a história evolutiva dos seres vivos e conduzindo os estudantes à compreensão das relações de parentesco entre os grupos, a evolução por adaptação e por seleção natural (SANTOS; CALOR, 2007a, 2007b; OLIVEIRA *et al*., 2013).

Nesse sentido, consideramos que os conteúdos biológicos e as novas descobertas científicas podem ser organizados a partir de um contexto evolutivo uma vez que “todo esse conhecimento que foi e continua sendo adquirido, não pode representar apenas um “acúmulo” de informações desconexas, mas uma rede de conhecimentos intrinsecamente relacionados” (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2009, p. 2-3).

Dessa forma, o presente trabalho objetivou desenvolver princípios de design, apresentados em uma sequência didática (SD) sobre o ensino de Botânica e Zoologia a partir de uma perspectiva evolutiva, tendo como estratégia didática a utilização do período Siluriano como cenário para tratar de três grandes grupos que surgem nesse período: Pteridófitas, Insetos e Aracnídeos, no contexto do Ensino Médio. Assim, buscamos responder a seguinte

questão de pesquisa: Quais características uma SD para o ensino de Botânica e Zoologia, em um contexto geológico do período Siluriano, deve apresentar para promover a compreensão de biodiversidade tendo a evolução como eixo integrador desses conteúdos?

## AS CARACTERÍSTICAS DAS PTERIDÓFITAS, INSETOS E ARACNÍDEOS E OS DESAFIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Embora a abordagem de conteúdos de Paleontologia dentro do eixo "Terra e Universo" seja uma sugestão presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, a condução desses conteúdos na Educação Básica geralmente ocorre de maneira equivocada, definida por visões distorcidas ou erradas que são multiplicadas pelos meios de comunicação social, que abordam apenas os conceitos que chamam a atenção do público ou validadas pelo senso comum (CHAVES *et al.*, 2011).

O objeto imediato de estudo da Paleontologia é o fóssil, no qual se encontra informações pretéritas do planeta, mas a importância dessa ciência não se encerra nesse estudo, sendo intimamente ligada à sustentação teórica de assuntos como origem e evolução da vida e distribuição de plantas e animais no planeta (SCHWANKE; SILVA, 2010).

As pteridófitas, popularmente conhecidas como samambaias e avencas, compreendem as plantas vasculares sem sementes que apresentam uma marcada alternância de gerações em seu ciclo de vida (RAVEN *et al*., 2007). Este grupo não apresenta flores, frutos ou sementes. É muito antigo em termos evolutivos, surgindo bem antes das angiospermas e gimnospermas.

São importantes componentes da flora e são fundamentais para o desenvolvimento e estabelecimento de outros grupos vegetais e animais (SMITH, 1972). Contribuem para a manutenção da umidade no interior da floresta ao absorver água pelas raízes densas e distribui-la gradualmente ao solo e ao ar, dessa forma, desenvolve a microfauna e microflora do substrato, mostrando-se importantes no equilíbrio ecológico do ambiente (BRADE, 1940).

Em uma pesquisa a sobre a percepção de alunos do ensino fundamental a respeito das plantas, a samambaia (*Nephrolepis polypodium*) foi a mais citada (BITENCURT *et al.* 2011). Apesar da relevância para o ensino pela representação para os estudantes e sua importância ecológica, as pteridófitas são um conteúdo de grande dificuldade durante o processo de ensino e aprendizagem, gerando pouco interesse e baixo rendimento por parte dos alunos (BARROS *et al*., 2013), fato que vem a confirmar as problemáticas dentro do ensino de botânica.

Os artrópodes representam o maior e mais diversificado grupo de animais na Terra, porém o conteúdo ainda é tratado de forma superficial nas escolas, sendo muitas vezes resumido à classificação e descrição do grupo, fato que reforça a repulsa por estes animais e

evidencia a falta de conhecimento dos alunos, familiares e professores (PUCCI *et al.* 2013). Outro agravante está na limitada produção científica brasileira referente ao ensino de Zoologia (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Ao longo de milhares de anos de evolução os insetos - artrópodes que apresentam corpo segmentado em cabeça, tórax e abdome e três pares de pernas - desenvolveram uma extraordinária capacidade adaptativa em quase todos os tipos de ecossistemas terrestres (BORROR; DELONG, 1969). O papel destes invertebrados na polinização, como agentes de controle biológico, na decomposição de matéria orgânica e como produtores de mel, seda e outros produtos é relevante para o homem. Entretanto, muitos atuam como transmissores de doenças e como pragas de plantas de interesse econômico (FUJIHARA, 2008).

Segundo Silva e Corazza (2013), dentre os diversos elementos presentes no espaço escolar, os insetos têm destaque, pois devido à biologia, ciclo de vida, diversidade e adaptações desse grupo, podem ser utilizados como ferramentas de ensino. No ensino de Biologia os alunos confundem constantemente os insetos com outros invertebrados, e até mesmo vertebrados (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Os aracnídeos são invertebrados da Classe Arachnida, composta predominantemente por animais terrestres (SILVA, L. *et al*., 2012). Estão incluídas nesta Classe as aranhas, escorpiões, ácaros e carrapatos. As aranhas e os escorpiões se destacam por possuírem uma má fama para com o homem, uma vez que são considerados frequentemente como animais perigosos e que causam aversão (KELLERT, 1993). Entretanto, existem muitas informações relevantes sobre este grupo, como por exemplo, os escorpiões estão entre os primeiros animais a invadirem o ambiente terrestre (DUNLOP; WEBSTER, 1999); as "estratégias reprodutivas", como a partenogênese, encontrada no escorpião amarelo *Tityus serrulatus* (SOUZA *et al*., 2007) que evidencia a importância desse grupo para o ensino de Biologia.

Os três grupos acima apresentados surgem no mesmo período geológico, o Siluriano, e consequentemente sofreram das mesmas pressões evolutivas nesse tempo. Dessa forma, apresentar esses conteúdos de maneira contextualizada possibilita uma melhor compreensão das características adaptativas e das relações ecológicas estabelecidas ao longo dos anos.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de desenvolvimento baseada na *design research*, entendida como o estudo sistemático do planejamento, da implementação, da avaliação e da manutenção de intervenções educacionais inovadoras, visando a busca de soluções para problemas da

prática educacional, através da elaboração de princípios que possam ser aplicáveis, mediante adaptações, a vários contextos (BAUMGARTNER *et al*. 2003; PLOMP, 2009).

O processo de investigação de inovações educacionais por *design research* pode ser descrito, de modo geral, em termos da realização cíclica de três fases: pesquisa preliminar, fase de prototipagem e fase avaliativa (TARDIF, 2007; REIS *et al.,* 2014). Esse trabalho encontra-se na primeira fase de investigação na qual realizamos uma revisão da literatura do ensino de ciências em botânica e zoologia, especificamente, pteridófita, aracnídeos e insetos, identificando os problemas relativos ao ensino desses conteúdos, provendo dessa maneira uma estrutura conceitual à pesquisa, avançando até o momento da prototipagem ao desenvolver dos *princípios de design*, na perspectiva de Plomp (2009) e McKenney (2001).

Estes princípios são enunciados heurísticos construídos com a intenção de orientar o planejamento de intervenções educacionais ao dispor informações sobre características e atividades que as podem tornar efetivas e funcionais, podendo desenvolver generalizações situadas (SIMONS *et al.,* 2003; RIOS *et al.,* 2015) para as quais foi desenvolvido o seguinte formato:

> Se você deseja construir uma intervenção X com o propósito/função Y em um contexto Z, então é aconselhável prover esta intervenção das características A, B e C [ênfase substancial], e a fazer por meio dos procedimentos K, L e M [ênfase procedimental], em razão dos argumentos P, Q e R (VAN DEN AKKER, 1999, p. 20).

Para facilitar a construção dos *princípios de design* construímos uma tabela (Tabela 1) para responder a cada elemento da declaração heurística e a partir dela elaboramos os enunciados dos mesmos e, em seguida, construirmos a SD. É importante notar que a SD foi idealizada para criar condições para a mobilização de dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos científicos.

Essas dimensões podem ser entendidas a partir de uma associação entre o modelo KPV (conhecimento, valores e prática social) de Clément (2006) com a tipologia de conteúdos de Zabala; Arnal (2008) e Coll *et al*. (1992). De modo geral, a dimensão conceitual é uma perspectiva epistemológica, relacionada à compreensão de conceitos, princípios e memorização de fatos e evidências. A procedimental é metodológica, relacionada ao exercício de procedimentos e à aplicação de técnicas e métodos. E a dimensão atitudinal é axiológica, relacionada sobretudo a valores, normas e atitudes em que cabem juízo moral, podendo ser abordada a partir de vivências de situações, considerando aspectos éticos, políticos e ambientais da prática científica.

**Quadro 1. Construção dos princípios de design**

| CARACTERÍSTICA | PROPÓSITO/ FUNÇÃO | PROCEDIMENTOS | RAZÃO |
|---|---|---|---|
| Qual é a intervenção (aposta educacional) propriamente dita? | Qual objetivo/função dessa característica? | Quais atividades mais promissoras para o desenvolvimento dessa característica, tornando-a mais eficaz e viável? | Quais argumentos teóricos (o que justifica) o uso dessa característica? |

## RESULTADOS

Este artigo relata a fase preliminar de um estudo de desenvolvimento de uma inovação educacional, como tal, apresentará como resultados, os princípios de design que resultaram da pesquisa de literatura nos campos: (1) O ensino de Botânica; (2) Pteridófitas; (3) Insetos; (4) Aracnídeos; (5) Período Siluriano e (6) O ensino de Zoologia. Além dos princípios de design, consideramos como resultado, o primeiro protótipo de uma sequência didática cuja estrutura também é apresentada.

## OS PRINCÍPIOS DE DESIGN

Os princípios de design que nortearam a construção da primeira prototipagem da sequência didática, aqui apresentada, são:

Se você deseja construir uma SD sobre o ensino de Botânica e Zoologia, em um contexto do período Siluriano com o propósito de promover a compreensão de biodiversidade tendo a evolução como eixo integrador desses conteúdos para turmas do 7º ano do Ensino Fundamental II, é aconselhável:

(I) Construção coletiva de mapas conceituais para realizar o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos de pteridófitas, insetos e aracnídeos, que poderá ser realizado através da apresentação de exemplos de mapas conceituais, solicitação de formação de três grupos que serão responsáveis por construir mapas conceituais sobre cada grupo supracitado. Pois, segundo Tavares (2007), quando um aprendiz constrói seu mapa conceitual, ele desenvolve e exercita a sua capacidade de perceber as generalidades e peculiaridades do tema escolhido. Além de ser uma estratégia que pode ser utilizada para avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, pois é capaz de informar aspectos sobre as relações sociais e culturais dos

estudantes, além de apontar os desvios de conceitos dos conhecimentos científicos adquiridos que precisam ser trabalhados pelo professor (KRAUZER; AMADO, 2013).

(II) Aula expositiva sobre o tempo geológico, apresentando as eras geológicas, caracterizando o período Siluriano para desenvolver a compreensão sobre a importância das características ambientais para a manutenção e promoção de biodiversidade. Podendo ser realizado através da definição de tempo geológico e eras geológicas, diferenciando e comparando-o com o tempo de um dia, apresentando o período Siluriano através de imagens e desenhos que caracterizem esse ambiente, suas condições físico-químicas e os seres vivos desse período, enfatizando o surgimento das pteridófitas, insetos e aracnídeos. Pois, os fundamentos da Paleontologia garantem a sustentação teórica de assuntos como origem e evolução da vida, tempo geológico e distribuição de plantas e animais no planeta, sendo necessário um ensino que valorize esses fundamentos para que haja uma compreensão efetiva do processo evolutivo da vida na Terra (CHAVES *et al*., 2011).

(III) Observação de exemplares de pteridófitas, construção de exsicatas e visualização das características de insetos e aracnídeos conservados em álcool 70%, com o propósito de identificar e diferenciar as características morfológicas e adaptativas para o ambiente terrestre. Para tanto, podem ser usados os seguintes procedimentos: solicitar que os alunos tragam exemplares de pteridófitas para a sala de aula comparando o material trazido pelos alunos com exsicatas de exemplares de pteridófitas trazidas pelo professor; apresentação das características morfológicas e adaptativas das pteridófitas pelo professor; explicação de como são feitas essas exsicatas, solicitando aos alunos que eles façam o procedimento de construção de uma exsicata com os exemplares trazidos por eles; apresentação dos insetos e aracnídeos conservados em álcool 70% aos alunos, sendo explicado as características morfológicas e adaptativas de cada um desses animais. Isso porque a vivência prática por meio de estratégias diversificadas é primordial no processo educativo, conferindo uma aprendizagem que integra questões cognitivas e emocionais nos estudantes (CARNEIRO, 2011).

(IV) Produção de desenhos para caracterizar e diferenciar Pteridófitas, Insetos e Aracnídeos, que poderá ser realizado através da solicitação do professor para que os alunos desenhem um exemplo de pteridófita, inseto e aracnídeo dos exemplares apresentados pelo professor. Pois, o desenho permite que o indivíduo possa organizar informações e suas experiências, desenvolvendo o seu próprio estilo de representação (GOLDBERG , 2005; LOUREIRO, DAL-FARRA, 2015).

(V) Confecção de modelos tridimensionais para promover o entendimento da dinâmica dos diferentes fatores que influenciam o ambiente e na diversidade do mesmo. Podendo ser realizado a partir dos seguintes procedimentos: divisão da turma em três grupos; cada grupo ficando responsável pela construção de uma réplica, em massa de modelar e/ou biscuit, de espécies de fósseis de pteridófitas, insetos e aracnídeos do período Siluriano; apresentação dos trabalhos produzidos pelos alunos para os outros colegas da turma, identificando características morfológicas de cada organismo. Porque a confecção de modelos didáticos pode auxiliar aos alunos a refletir sobre as condições ambientais e adaptativas desses seres vivos, além de estimular o interesse dos mesmos pela Ciência (DANTAS, ARAÚJO, 2006; CHAVES *et al*., 2011).

(VI) Construção de um painel representando o período Siluriano e as formas de vida presentes nele, para promover o reconhecimento e valorização da diversidade da vida existente no planeta, que poderá ser realizado com a construção de um painel pelos alunos que represente o Siluriano, tanto em suas características ambientais, quanto sua biodiversidade. Pois o desenho permite que o indivíduo possa organizar informações e suas experiências, desenvolvendo o seu próprio estilo de representação (GOLDBERG, 2005; LOUREIRO, DAL-FARRA, 2015).

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Com base nos princípios de design apresentados na primeira sessão dos resultados, foi planejado um primeiro protótipo da sequência didática. Essa sequência foi idealizada para acontecer durante cinco encontros de duas aulas de 50 minutos cada, sendo apresentada no Quadro 2 as etapas da SD com o objetivo principal de cada momento e a dinâmica da aula para cada encontro.

**Quadro 2. Etapas da sequência didática**

| ETAPAS | DINÂMICA DA AULA |
|---|---|
| **Primeiro momento:** Levantamento dos conhecimento prévios dos alunos através de mapas conceituais | - Explicação sobre o que são mapas conceituais e apresentação de alguns exemplos de mapas.<br>- Solicitação para que os alunos se organizem em três grupos e cada grupo seja responsável por construir um mapa conceitual sobre o que eles entendem pelo que é: inseto, aracnídeo e pteridófita.<br>- Apresentação formal, através de aula expositiva dialogada, sobre o que é o tempo geológico, quais são as eras geológicas, em qual era está situado o período Siluriano e quais foram os acontecimentos ambientais e biológicos que ocorreram nele, enfatizando o surgimento das plantas terrestres, dos insetos e dos aracnídeos. |
| **Segundo encontro:** Apresentação das características | - Caracterização das principais estruturas morfológicas das pteridófitas, insetos e aracnídeos.<br>- Apresentação das características adaptativas que esses grupos possuem |

| | |
|---|---|
| morfológicas e adaptativas das pteridófitas, insetos e aracnídeos | que lhes permitiram conquistar o ambiente terrestre.<br>- Apresentação do ciclo de vida desses seres vivos. |
| **Terceiro encontro:**<br>Construção das réplicas de organismos dos 3 grupos trabalhados | - Construção das réplicas zoológicas e botânicas dos representantes ancestrais de cada um dos três grupos trabalhados e para isso utilizar imagens desses ancestrais para que assim os alunos possam construir as réplicas. |
| **Quarto encontro:**<br>Apresentação das possíveis interações ecológicas dos insetos, pteridófitas e aracnídeos | - Apresentação e discussão das relações ecológicas que podem existir nesses grupos para os alunos, explicitando qual a função e importância dessas relações para o meio ambiente. |
| **Quinto encontro:**<br>Construção de um painel para representação do período Siluriano | - Solicitação do professor para que os alunos produzam um painel do período Siluriano, pedindo aos alunos para destacar a presença das pteridófitas, insetos e aracnídeos nesse período.<br>- Avaliação do professor sobre o painel construído pelos alunos, percebendo se as características morfológicas e adaptativas dos representantes dos grupos trabalhados foram levadas em consideração pelos alunos, além de poder perceber se os estudantes conseguem reconhecer a diversidade existente no planeta e como ela foi formada. |

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento dos princípios de *design* que orientou a elaboração de um protótipo de uma SD parece-nos oferecer contribuições para o ensino de biologia, a partir de uma proposta que supere o ensino fragmentado e fixista para uma proposta de educação inovadora que visa ensinar conteúdos de Botânica e Zoologia, à luz da evolução como eixo integrador. A partir destes princípios esperamos que a SD seja capaz de mobilizar as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos científicos, contribuindo dessa maneira para uma educação científica mais integral.

A perspectiva é de que essa SD seja aplicada em uma escola pública do município de Feira de Santana, Bahia, no corrente ano letivo. As investigações em que este protótipo de intervenção será aplicado, testado empiricamente e aperfeiçoado, permitirá fazer uma avaliação dessa estratégia em contextos diferentes, caracterizando-se como primeiro protótipo.

## REFERÊNCIAS

ANDREATTA, S. A.; MEGLHIORATTI, F. A. Integração conceitual do conhecimento biológico por meio da Teoria Sintética da Evolução: possibilidades e desafios no ensino de Biologia. (**Programa de Desenvolvimento Educacional**). 2009. Disponível em

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2353-8.pdf> Acesso em 28 de abril de 2016.

BARROS, M.F *et al*. Análise da abordagem sobre pteridófitas em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental. **Acta Scientiae**, v.15, n.2, p. 321-337, 2013.

BAUMGARTNER, E., BELL, P., BOPHY, S. Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry. **Educational Researcher,** v.32, p.5–8, 2003.

BITENCURT, I. M.. *et al*. As plantas na percepção de estudantes do ensino fundamental no município de Jequié – Ba. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2011

BORROR, D.J.; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1969.

BRADE, A. C. Contribuição para o estudo da Flora Pteridofítica da Serra do Baturité, estado de Ceará. **Rodriguésia**, v.4, n.13, p.289-314, 1940.

CHAVES, R.S.; MORAES, S. S. de; LIRA-DA-SILVA, R. M. Confecção de modelos didáticos de plantas extintas: arte aplicada à Paleontologia no ensino da conquista do ambiente terrestre pelas plantas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2011

CLÉMENT, P. Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as interactions between Scientific knowledge, Values and Social Practices. **ESERA Summer School**, p. 9-18, 2006.

COLL, C. *et al*. Los contenidos en la reforma: enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Buenos Aires: **Santillana S.A**, 1992.

DANTAS, M.; ARAÚJO, M. Novas tecnologias no ensino de Paleontologia: CD-rom sobre os fósseis de Sergipe. **Revista electrónica de investigación em educación em ciencias**, n. 2, p. 27-38, 2006.

DUNLOP,J. A.; WEBSTER, M. Fossil evidence, terrestrialization and arachnid phylogeny. **The Journal of Arachnology**, vol. 27:86---93, 1999.

ERWIN, T. L. A copa da floresta tropical: o coração da diversidade biológica. In: E.O. WILSON (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 158-165, 1997.

FERREIRA, A. M.; SOARES, C. A. A. A. Aracnídeos Peçonhentos: Análise das Informações nos Livros Didáticos de Ciências. **Ciências e Educação**, Vol. 14, n.2, p. 307---314, 2008.

FUJIHARA, R.T. **Chave pictórica de identificação de famílias de insetos-praga agrícolas.** 2008. 70f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu, Botucatu. 2008.

GOLDBERG, L.G. O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano. **Psicologia em Estudo**, v. 10, n. 1, p. 97-106, 2005.

KELLERT, S. R. Values and perceptions of invertebrates. **Conservation Biology**, vol. 7, n. 4, p. 845- 855. 1993.

KRAUZER, K. A. F.; AMADO, M. V. Mapa conceitual como ferramenta de análise da concepção prévia de alunos do ensino médio sobre conteúdos de botânica. In: ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, São Paulo. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 2013.

KOVALSKI, M. L.; OBARA, A. T.; FIGUEIREDO, M. C. Diálogo dos saberes: o conhecimento científico e popular das plantas medicinais na escola. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2011.

LOUREIRO, J. de O.; DAL-FARRA, R. A. O ensino de Botânica nos primeiros anos do Ensino Fundamental utilizando desenhos e herbários. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia, São Paulo. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 2015.

OLIVEIRA, D. B.G. de. *et al*. O ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, São Paulo. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2013.

PEREIRA, N.B. **Perspectiva para o ensino de zoologia e os possíveis rumos para uma prática diferente do tradicional**. São Paulo. 2012.

PLOMP, T. Educational Design Research: an Introduction. In: PLOMP, T. NIEVEEN. N. **An introduction to educational Design Research**. Enschede: SLO- Netherlands Institute for Curriculum Development, p. 9-35, 2009.

PUCCI, M. B. *et al*. Uso de modelos didáticos para auxiliar no ensino de Zoologia de invertebrados. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, São Paulo. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2013.

RAMOS, F.Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar**. 2012. 125f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2012.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

REIS, V. P. G. S. *et al*. O ensino de genética mendeliana na educação básica: uma proposta de sequência didática utilizando experimentos controlados em *Drosophila melanogaster***.** Niterói, RJ: **Revista da SBEnBio**, p. 7286 – 7295, 2014.

RIOS, K. B. O. *et al*. Investigação de princípios de design para sequência didática sobre os mecanismos de transmissão de características hereditárias monogênicas autossômicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia, São Paulo. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2015.

ROCON, N. P.; AOYAMA, E. M. Jogos Didáticos como estratégia metodológica para o ensino de botânica. **Atas...** IV Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. 2014.

SANTOS, M. L. dos. *et al*. O ensino de Botânica na formação inicial de professores em instituições de Ensino Superior no estado de Goiás. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia, São Paulo. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2015

SANTOS, S. C. S.; FACHÍN-TERÁN, A. Condições de ensino em zoologia no nível fundamental: o caso das escolas municipais de Manaus-AM. **Revista ARETE**, vol. 6, p. 01-18, 2013.

SANTOS, S. C. S., TERAN, A. F. Possibilidades do uso de analogias e metáforas no processo de ensino- aprendizagem no ensino de Zoologia no 7º ano do ensino fundamental. In: **VIII Congresso Norte Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática**, Boa Vista. 2009.

SANTOS, C. M. D., CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I**. Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 2, Junho de 2007a.

_____. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II**. Ciência & Ensino**, vol. 2, n. 1, Dezembro de 2007b.

SCHWANKE, C.; SILVA, M. A. J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. de S. (ed.). **Paleontologia: conceitos e métodos.** 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Interciência, v.1, p. 682-688. 2010.

SILVA, L. C. S.; COLOMBO, W. D.; ALENCAR, I. de C. C. de. Aracnídeos no Ensino de Ciências Biológicas: uma análise dos artigos publicados. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 2, n. 02, p. 52-58, 2012.

SILVA, R. R. da S.; CORAZZA, M. J. Viabilidade da criação de lepdópteros como recurso didático nas séries iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, São Paulo. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC. 2013

SIMONS, H. *et al*. From evidence-based practice to practice-based evidence: the idea of situated generalization. **Research Papers in Education**, v. 18, p. 347-364, 2003.

SMITH, A. R. Comparison of fern and flowering plant with some evolutionary interpretations for ferns. **Biotropica**, v.4, n.1, p.4-9, 1972.

SOUZA, C. E. P. de; SPIER, E.; SOUZA, J. G. de. O. Temática: (Re) Conhecendo os Aracnídeos Peçonhentos: Diferentes Abordagens para o Ensino de Ciências. In: SOUZA, C. E. P. de. **Biologia**. Cadernos pedagógicos do Prodocência/UFPR, p. 19-34, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 8ª Ed. 2007.

TRIVELATO, S. L. F. Um programa de Ciências para Educação continuada. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2003.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **11 Ideas clave:** como aprender y enseñar competencias. 4. reimp., Barcelona: Graó, 2008.

# A PROFISSÃO PROFESSOR SOB O OLHAR DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Luciani de Oliveira (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Bolsista CAPES)
Cintya Fonseca Luiz (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Bolsista CAPES)
Aline Alves da Silva (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Bolsista CAPES)
Alexandre Scheifele (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

**RESUMO:** Historicamente a profissão docente sofre devido a sua desvalorização, sendo um dos fatores a falta de identidade profissional. Com isso, se observa a diminuição de jovens que escolhem a licenciatura como profissão. Esta pesquisa buscou perante os alunos da Rede Básica de Ensino, quais as imagens construídas por eles acerca do professor e a influência da mídia na mesma. Constatou-se que a influência da mídia na escolha da profissão docente grande, devido principalmente por elencar os pontos negativos da profissão e não retratar os aspectos positivos da mesma. Considera-se especificar os aspectos positivos e negativos da profissão docente, no intuito de valorizar a mesma.

**PALAVRAS-CHAVE**: Carreira docente; Imagem do professor; Influência da mídia; Valorização docente.

## INTRODUÇÃO

Dados da revista Nova Escola do mês de fevereiro de 2010 com base em uma pesquisa com 1501 alunos do Ensino Médio, revelaram que a profissão de professor é considerada como desqualificada perante os jovens. Diante desta afirmação, questiona-se: a valorização docente é uma alternativa para estimular os jovens a optarem pela profissão docente? Como evidenciar aos jovens a importância da docência?

A valorização docente é um dos caminhos para atrair os jovens para a docência, essa não precisa ser exclusivamente salarial, mas por meio de condições de trabalho que contribuam para a sua profissão como: sala com menos alunos, condições físicas nas escolas, além de profissionais capacitados para lidar com conflitos, por exemplo: psicólogos, orientadores, assistentes sociais.

Na realidade o que encontramos em muitas escolas são profissionais desgastados, desmotivados, doentes, entre outros. Essas situações provem da sobrecarga de trabalho do professor e isso, ele leva para a sala de aula e consequentemente suas aulas vão refletir o seu estado emocional abalado. Alguns desses episódios, repetidos inúmeras vezes nas escolas

públicas brasileiras, podem resultar na imagem que os alunos têm sobre a docência, que é: trabalha demais, estresse, cansaço, baixa remuneração, entre outras.

A sobrecarga de trabalho é um dos fatores que promovem a desvalorização do professor, além dela temos: a baixa remuneração, o desinteresse e o desrespeito dos alunos, as péssimas condições de trabalho, a desvalorização social da profissão e a falta de identificação com a mesma. Quando há identificação com a profissão docente existem poucos que optam por ela, pois há um alto índice de desistência e baixo índice de atratividade na carreira docente (SALLA; RATIER, 2010).

Diante desse quadro de desvalorização docente que vem diminuindo o número de matrículas em cursos de nível superior na modalidade licenciatura, pretendeu-se investigar neste trabalho, a imagem que os jovens (alunos da educação básica) têm da docência e o que é ser professor na visão deles.

**Desvalorização da profissão docente**

No contexto atual a profissão de professor não é vista com bons olhos pelos estudantes, devido principalmente a desvalorização deste profissional. Entretanto alguns estudos tem evidenciado que essa desvalorização é consequência dos processos históricos da área educacional no Brasil. A forma como temos formado professores em nosso país é um dos fatores contribuintes para a desvalorização da mesma e as pesquisas tem buscado modificar esse quadro, para tanto é necessário conhecer os motivos que levaram a repensar a imagem do professor.

A escola até a década de 1960 era privilégio de poucos, essa situação começou a mudar na década de 1970, com o início da universalização do Ensino Fundamental, que foi acompanhada por outros fatores que levaram o professor perder seu valor social e econômico. Com essa universalização do ensino, houve um elevado número de alunos nas escolas, porém os recursos disponibilizados para a educação permaneceram os mesmos, ou seja, se exigiu mais atribuições da escola, mas não se forneceu subsídios a mesma. Entre os problemas que se tem enfrentado desde 1970 estão a falta de estrutura física (salas pequenas e superlotadas) e a contratação de professores com titulação adequada. Para suprir a demanda nas escolas foi necessário contratar professores sem formação e este fator favoreceu a perda do valor do trabalho docente (CANDAU, 1987; GADOTTI, 1987; OLIVEIRA, 2007).

Esse momento histórico proporcionou a imagem de que ser professor é fácil, qualquer um sabe fazer, se nada der certo eu viro professor, esses são os pensamentos que uma parcela

da sociedade ainda acredita pertencer à profissão docente. O quadro se amplia quando o próprio professor começa a "deformar" e "desqualificar" o seu ambiente de trabalho, consequentemente a docência passa a ter a concepção de vocação "nobre e santa". Estes aspectos dificultam a organização dos professores e logo a valorização passa ser um ideal e não uma realidade (ARROYO, 1985; KREUTZ, 1986; DINIZ-PEREIRA, 2006).

A mídia tem grande poder de influência na sociedade, logo ela colabora nesse processo de desvalorização por meio de reportagens e documentários com essa imagem deteriorada do professor, o qual cumpre seu papel como um técnico que apenas sabe "dar aulas", como alguém que escolheu se sacrificar por ter o dom, a vocação de ensinar e não como um profissional que está envolvido em todo o processo educacional (BASTOS, 2012).

Essas concepções em torno da profissão docente dificultam o reconhecimento da sua identidade docente e todo o processo educacional brasileiro, pois a escola é lugar de aprendizado, ou seja, desqualificar a imagem professor é promover a desvalorização. Pesquisas têm apontado que os salários baixos são os últimos aspectos apontados como o problema da docência.

Devemos repensar como caracterizar o profissional da educação e valorizá-lo pelo trabalho que é desenvolvido com a maioria dos seres humanos em diversas realidades mundiais, é fundamental para o avanço da profissão que os jovens que estão em sua fase de decisão na carreira profissional, optem pela docência por se identificarem com a mesma e não por ser sua ultima opção.

**Por que a docência não atrai**

É fato que ao longo dos anos há uma procura maior pelos cursos de Medicina, Direito e Engenharias no Ensino Superior, essas profissões são reconhecidas e valorizadas desde a época do Império e nas últimas décadas elas vem obtendo uma maior ascensão social, devido principalmente aos altos salários vinculados a essas profissões.

Enquanto o magistério tem perdido cada vez mais o seu valor social e a sua atratividade devido a diversos fatores como: a) incerteza do futuro da profissão; b) baixos salários; c) possibilidades limitadas de ascensão pessoal; d) precariedade das condições de trabalho, entre outros aspectos que ficam a cargo do magistério (VALLE, 2006). Com isso o número de estudantes que estão no ensino médio que querem a carreira docente está cada vez menor.

> Historicamente, os docentes viveram um processo de deterioração da profissão que deixou estigmas enraizados na imagem do professor. Esses estigmas são utilizados pela mídia constantemente e têm um grande poder de influência, fazendo com que a identidade dos professores esteja cada vez mais desconstruída e desvalorizada. (BASTOS, 2012, p. 164).

O que se observa é que a desvalorização do professor é um fator histórico e que para mudar essa concepção sobre ela irá levar alguns anos. Devemos formar professores capacitados que saibam agir perante os diferentes problemas encontrados, mas principalmente mostrar ao seu aluno que ele está em sala de aula porque ele gosta, ele sente prazer em ser professor, ou seja, que ele se identifica como professor, no intuito de mudar a imagem dos jovens sobre a docência.

Atualmente a escola é vista como um local para encontrar os amigos e não um local para se obter conhecimento, devido principalmente ao uso dos diferentes meios, em meio à era tecnológica, para se obtê-lo. A influência dos meios comunicação (televisão, rádios, internet, redes sociais, entre outros) no trabalho do professor é muito grande, com seus celulares de última geração os alunos muitas vezes os utilizam em sala de aula para trocar mensagens, navegar nas redes sociais como o Facebook®, WhatsApp®, Snapchat®, entre outros e acabam por não escutar o que o professor está explicando, pois acha que no livro, ou na internet, encontrará tudo.

O professor tem que utilizar novas metodologias, usar o celular e a internet como seu aliado e não seu inimigo, ensinar os jovens que o celular pode ser um fonte de saber. Mas para que isso ocorra é primordial qualificar o professor e fornecer subsídios para que ele possa estudar. No intuito de tornar as licenciaturas acessíveis nos anos 2000 o Ministério da Educação e da Cultura (MEC) implementou o inciso quarto do artigo 47 da Lei de Diretrizes e Bases de Educação (DINIZ-PEREIRA, 2006), que diz :

> As instituições de educação superior oferecerão, no período noturno, cursos de graduação nos mesmos padrões de qualidade mantidos no período diurno, sendo obrigatória a oferta noturna nas instituições públicas, garantida a necessária previsão orçamentária (PARECER CNE/CP 28/2001, p. 31, 2002).

A partir desse artigo as Universidades passaram a ofertar os cursos de licenciatura noturna para aumentar o número de professores com nível superior. O perfil dos alunos que optam pela licenciatura muda, pois eles veem na profissão docente uma forma de melhorar de vida ou colocam a licenciatura como segunda opção para o exercício profissional (DINIZ-

PEREIRA, 2006), muitos trabalham durante o dia e estudam a noite, chegam cansados e seu rendimento diminui, por isso desistem do curso ou nem chegam a cursá-lo. Com isso, este trabalho teve como objetivo pesquisar qual a imagem da profissão docente perante os jovens do ensino médio e quais características eles atribuem ao professor.

## METODOLOGIA

Este trabalho teve como natureza epistemológica a pesquisa qualitativa, pois ela proporciona o estudo das relações sociais sobre os mais diversificados temas, além disso, pode fornecer subsídios para a aplicação em sociedade (FLICK, 2009).

> A pesquisa, portanto, é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais. (MARCONI; LAKATOS, 2008, p.157).

Para compreender como os alunos do Ensino Médio de uma escola pública do Paraná interpretam a docência e a opção pela carreira docente, foi aplicado um questionário contendo dez questões abertas "[...] que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões." (MARCONI; LAKATOS, 2008, p.206). Essas dez questões foram aplicadas a uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, os quais foram obtidos vinte e cinco questionários respondidos.

Para responder aos objetivos da pesquisa foram selecionadas três questões: 1) Como as mídias representam a imagem do professor?; 2) Ao ouvir a expressão: "Eu sou professor", o que você pensa ou imagina a respeito?; e 3) O que é ser professor?.

Para fins metodológicos os alunos serão identificados pela letra A seguida de numeração, exemplo: A01. A análise dessas questões ocorreu a partir dos pressupostos de categorização proposta por Bardin (1977) da qual emergiu duas categorias de análise: 1) Imagem do professor e 2) Profissão docente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira categoria "Imagem do professor" foi elaborada a partir das respostas apresentadas para as questões 1. Como as mídias representam a imagem do professor? e 2. Ao ouvir a expressão: "Eu sou professor", o que você pensa ou imagina a respeito?. Já a segunda

categoria “Profissão docente” emergiu a partir da questão 3. O que é ser professor?, essas duas categorias trazem as concepções de vinte e cinco jovens do Ensino Médio sobre a carreira docente.

*Imagem do professor*

Ao questionarmos os alunos sobre como a mídia retrata o professor, obtemos a seguintes repostas: Que estão sempre em greve; São mal remunerados; Mal agradecidos; Más condições de trabalho; Uma profissão qualquer; Professor Bom; Valorização.

Dessa forma podemos constatar que para a maioria dos jovens a imagem que os meios de comunicação passam do professor não demonstra a sua profissão, demonstra os aspectos negativos da mesma, não elucidando as qualidades que ela possui. As falas abaixo irão exemplificar como a mídia retrata a docência:

> *[...] a mídia quase que esquece os professores, se mostram ou escrevem algo só colocam que professores estão de greve, precisa mostrar como eles estão na sala de aula, como enfrentam o dia a dia.* (A20)
>
> *Quando aparecem é apenas para pedir salário, como se o professor só reclamasse de sua profissão.* (A23)
>
> *A mídia passa uma imagem equivocada do profissional, não mostram pelo que estão lutando, como se ganhassem muito e querem mais e mais salário.* (A25)

Nesses trechos é possível observar que os alunos percebem que a mídia distorce a profissão docente, pois ela divulga que os professores estão em greve para reclamar do salário, quando na verdade eles estão lutando para garantir seus direitos e para melhorar suas condições de trabalho.

A profissão docente é alvo de conceitos impregnados na sociedade, pois esses conceitos estão inseridos historicamente na sociedade que auxiliaram na deterioração da profissão do professor, consequentemente essa imagem ficou enraizada na sociedade (BASTOS, 2012).

Em relação aos baixos salários, Araújo e Vianna (2008) nos mostram que essa informação está presente na mídia como um fato imutável e muitas vezes é apontado como a causa da má qualidade do ensino no Brasil. Vivemos em um sistema capitalista que exige um consumo exacerbado e para comprar esses produtos é necessário ter um bom salário e este não é associado ao professor, o que dificulta a atratividade da docência.

Em nosso segundo questionamento “Ao ouvir a expressão: ‘Eu sou professor’, o que você pensa ou imagina a respeito?” se buscou a imagem que os alunos têm sobre o professor. Como resultados foram encontrados imagens positivas e negativas que serão discutidas separadamente. Foram encontradas as seguintes imagens positivas: Uma pessoa que ensina; Orgulho; Formador de outras profissões; Respeito; Importante; Ama a profissão; Comprometido com o ensino do aluno; Motivador; Formador do cidadão; Determinado; e Conhecimento.

A relação do professor com a escola, colegas e o administrativo, envolvem aspectos pouco analisados e que tem influencia na educação, o trabalho exercido com o intuito de motivar os alunos, faz com que muitos busquem a carreira docente (VASCONCELLOS, 2002).

Essas questões para Monteiro e Ens (2008) são consideradas para o trabalho do professor como um exercício escolar no aprendizado do próprio professor, pois segundo os autores a escola não pode ser só considerada um local de ensino, mas como uma representação social em que o trabalho se torna cada vez mais diversificado e complexo, que vai além da sala de aula.

Alguns alunos apontaram as imagens negativas: Cansada; Estressada; Ocupada; Maluca; Paciência; Coragem; Mal humorada; e Coitado; relacionadas a docências, entretanto, se observou que as falas dos alunos remetem as influencias da mídia em relação a profissão do professor, como:

> *É maluca só pode, nossa quanta paciência.* (A01)

> *“Coitado”, pois é uma classe que sofre, sofre por falta de salario, infraestrutura do ambiente escolar e principalmente por valorização.* (A25)

Nessas falas foi observada a desvalorização profissional que para Salla e Ratier (2010) são uma das razões para a desistência e a baixa atratividade da carreira docente. Dados da revista Nova Escola do mês de fevereiro de 2010 já apontava nas falas dos entrevistados como sendo a desvalorização do professor a principal causa dos jovens não optarem pela licenciatura.

*Profissão docente*

Essa categoria foi subdividida em cinco subcategorias, devido a diversidade de respostas encontradas, como sintetizado no quadro 01.

**Quadro 01.** Atribuições delegadas à profissão do professor.

| ENSINO E APRENDIZAGEM | ATUAÇÃO PROFISSIONAL | FUNÇÃO SOCIAL DO PROFESSOR | AFETIVO | ESTEREOTIPO DO PROFESSOR |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 10 | 05 | 10 | 05 |

Com a tabela é possível observar que o número de respostas ultrapassa o 100% dos questionários respondidos, pois muitos alunos responderam mais de uma atribuição em suas respostas. Ao olhar para o quadro 01 se observa que as três primeiras categorias são voltadas a profissão docente e Alves-Mazzotti (2007) relata que os cursos de licenciatura têm buscado mostrar aos seus estudantes os dilemas encontrados no ambiente escolar, formando indivíduos capacitados aos desafios da profissão.

Para o professor recém-saído da licenciatura é difícil se identificar com a docência, devido às imagens negativas que a sociedade impõe a profissão, nesse sentido à formação inicial deve promover o encontro das dificuldades da profissão aos futuros professores (GUIMARÃES, 2010). Para Alves-Mazzotti (2007) são essas associações que mistificam a profissão docente, e que a degradação dos laços familiares, a violência contra o professor, com as incertezas da profissão leva a muitos jovens a desistirem da carreira docente.

Na subcategoria *"Ensino e Aprendizagem"* foram encontrados os seguintes aspectos: Educador; Compartilhar seus conhecimentos; Ensinar; e Levar ao aprendizado.

Essa categoria envolve todos os aspectos que irão auxiliar no ensino e aprendizagem do aluno, entre eles: os objetivos, conteúdo, método e formas organizacionais de ensino. Todos viabilizam a assimilação de conteúdos pelos alunos, portanto a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem no aluno deveria ser uma relação reciproca, na qual se concretizam os dois momentos pedagógicos necessários para que ocorra o ensino e a aprendizagem (LIBÂNEO, 2013).

Em todos os processos de ensino o professor esta educando o aluno, desde o conhecimento científico até ao conhecimento crítico. Todo esse conjunto de trabalho do professor e do aluno auxiliam no processo de construção do conhecimento e de habilidades de acordo com as experiências vivenciadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem na escola (LIBÂNEO, 2013).

Na subcategoria *"Atuação profissional"* foi encontrada os seguintes aspectos: Gostar do que faz; Estudar muito; Desgastante; Dedicação; e Lecionar.

Segundo Reali e Mizukami (2007) são competências do professor a organização da aprendizagem e o ensino ao aluno. Para Lüdke e Boing (2004) a relação dos conhecimentos oferecidos pelas universidades com as exigências da prática escolar, pois em seu estudo ele entrevistou professores recém-formados que apontaram o confronto da formação recebida com a realidade encontrada nas escolas, deste modo dificultando a formação profissional. A dicotomia existente entre a formação e a experiência, acontece devido a serem tratados isoladamente, como se uma não precisasse da outra.

Na subcategoria *"Função social do professor"* foram encontrados os seguintes aspectos: Responsável; Capacitar o aluno a ser um cidadão; Formação profissional do aluno; e Espelho para o aluno.

Os aspectos levantados pelos alunos vão ao encontro do que a sociedade espera que a escola faça, pois para muitos professores atuantes a sua função é a construção do conhecimento do aluno, a construção do aluno como cidadão ou ambas juntas (BAPTISTA, 2008).

Estas concepções estão relacionadas com a trajetória do professor, a partir da sua formação até a experiência docente. São a partir dos referencias pessoais, de valores, crenças e do próprio conhecimento adquirido ao longo da vida que auxilia na formação da imagem do professor (MIZUKAMI, 2007).

Esses aspectos são função da escola e não do professor, pois é na escola que são estabelecidos os conhecimentos, habilidades, procedimentos, atitudes e valores, que agindo em conjunto auxiliam na formação do individuo na sociedade. É a escola que deve proporcionar isso, para que os alunos compreendam a importância de todo esse aprendizado para o seu futuro como cidadão (COSTA, 2011). Para Bastos (2009) os conflitos na sociedade são levados para dentro da escola e cabe ao professor resolve-lo, e quando não é resolvida, a função e a atuação do professor é questionada.

Na subcategoria *"Afetivo"* foram encontrados os seguintes aspectos: Paciente; Inteligente; Carinho; Atenção; Amigo; Ajudar; e Motivador.

A relação entre professor aluno em sala de aula é uma das manifestações da organização do trabalho docente, pois para se alcançar os objetivos do processo de ensino essa interação é um aspecto fundamental (LIBÂNEO, 2013). Ela se reflete na fala a seguir:

> *Ser professor não é só quem nos passa conhecimento científico, eles nos dão carinho, atenção, uma palavra amiga, que as vezes falta no ambiente familiar*. (A25)

Nessa fala se constata a falta de dialogo na família sobrecarrega o trabalho do professor em seu ambiente de trabalho. Candau (2002) relata que as mudanças institucionais e a atuação pedagógica nas escolas necessitam atender a demanda para uma melhor qualidade de ensino, dentro da atuação pedagógica a atuação do professor viabiliza as condições necessárias para a aprendizagem. Dessa forma o professor tenta minimizar os problemas externos com afeto.

O professor não transmite somente o conhecimento, ele ouve os alunos, lhe da atenção, ele insere a escola como uma local no qual o aluno possa se expressar. Esses aspectos estão relacionados com a relação professor e aluno, se cria laços de afetividades que auxiliam na disciplina dos alunos em sala de aula (LIBÂNEO, 2013).

A subcategoria "*Esteriótipo do professor*" foi marcada pelos seguintes aspectos: louco; forte; guerreiro; e corajoso.

> *Ser muito paciente, forte, corajoso, guerreiro, amar muito mesmo o que faz. (A1)*

Esses adjetivos explicitados na fala do aluno levantam uma visão distorcida da profissão docente remetendo a personagens e não a um profissional. Os meios de comunicação tem grande influência nos adjetivos associados a profissão docente. As reportagens frequentes da violência enfrentada em sala de aula pelos professores levam os alunos a vê-los como um corajoso; já o baixo salário é um fator histórico e pode estar relacionado com o fato dessa profissão ser considerada um dom e por isso não necessita ser bem remunerada, juntamente com os demais problemas apresentados pelo sistema educacional, faz-se uma imagem de "louco" ou de "guerreiro" por escolher essa profissão (MONTEIRO; ENS, 2009; BASTOS, 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os resultados das pesquisas acerca desse assunto apresentado, como a da Revista Nova Escola, o presente trabalho vem a corroborar com evidências dos conceitos impregnados na sociedade sobre a profissão docente. Conceitos esses que são influenciados pela mídia e desse modo as concepções construídas pelos alunos interferem na escolha da profissão e na sua valorização.

As mudanças sociais atingem a escola muito rapidamente o que resulta em uma exigência maior no desenvolvimento do papel do professor. Essa exigência leva-o a ser um pouco psicólogo e conselheiro entre outros, resultando em uma sobrecarga de funções e papeis que os desestimulam e onde a maioria deles ficam estagnados nos aspectos negativos da profissão.

Pode-se constatar que para a maioria dos entrevistados a imagem que a mídia passa do professor não demonstra a sua profissão, mas as dificuldades e problemas encontrados no seu dia-a-dia escolar, não vivenciando os fatores positivos da profissão. Com isso, propõe-se levantar estratégias que divulguem a valorização docente e a desmistifique como um dom.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações da identidade docente: uma contribuição para a formulação de políticas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 15, n. 57, p. 579-594, 2007.

ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M. Discussões sobre a remuneração dos professores de física na educação básica. **CIÊNCIA EM TELA** – Volume 1, Número 2 – 2008.

ARROYO, M. G. Quem de-forma o profissional da ensino? **Revista de Educação AEC**, Brasília, out./dez. 1985.

BAPTISTA, M. G. A. **A concepção do professor sobre sua função social: das práticas idealistas à possibilidade de uma ação crítica**. 2008. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação)–Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.

BASTOS, J. A. Q. R. **O mal-estar docente, o adoecimento e as condições de trabalho no exercício do magistério, no ensino fundamental de Betim/MG**. Belo Horizonte, 2009.
BASTOS, M. L. A influência da mídia na desconstituição da identidade do professor: uma analise de pressupostos e subentendidos. **Revista Historiador**, numero 05, ano 05, dezembro de 2012.

CANDAU, V. M. F. **Novos rumos da licenciatura**. Brasília: INEP (coord.), p.93, 1987.

CANDAU, V. M. F.; et al. **Didática, currículo e saberes escolares** – Rio de Janeiro: DP&A, 2002. 2ª edição.

COSTA, V. L. P. Função social da escola. **Revista em Aberto**, n. 44, 2011.

DINIZ-PEREIRA, J. E. **Formação de Professores -** pesquisas, representações e poder – 2 ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FLICK, U. **Introdução á pesquisa qualitativa**. – 3. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

GADOTTI, M. Educação para quê e para quem? (A favor de quem, contra quem?) – Ou por um novo projeto de educação. **Cadernos Cedes**. Licenciatura. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 8, 10-24, 1987.

GUIMARÃES, V.S. **Formação de professores: saberes, identidade e profissão**. Campinas, SP: Papirus, 2004.

KREUTZ, L. Magistério: vocação ou profissão? **Educação em revista**, Belo Horizonte, (3): 12-16, jun.1986.

LIBÂNEO, J. C. **Didática** – 2. ed. – São Paulo: Cortez, 2013.
LÜDKE, M.; BOING, L. A. Caminhos da profissão e da profissionalidade docentes. **Educação & Sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1127-1144, 2004.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica** — 6. ed. – 6. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de professores: tendências atuais**. – 2ª reimpressão. – Edufscar: São Carlos, 2007.

MONTEIRO, T. J.; ENS, R.T. Representação social de alunos de licenciatura sobre o trabalho do professor. **VIII Congresso Nacional da Educação –EDUCARE**. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/282_847.pdf

OLIVEIRA, R. P. Da universalização do ensino fundamental ao desafio da qualidade: uma análise histórica. **Educação & Sociedade**. Campinas, Cedes, Vol. 28, n.100, p.661-690, out, 2007.

REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de professores: tendências atuais**. – 2ª reimpressão. – Edufscar: São Carlos, 2007.

SALLA, F.; RATIER, R.; Por que tão poucos querem ser professor, **Revista NOVA ESCOLA**, edição especial, fevereiro, 2010.

VALLE, I. R. Carreira do magistério: uma escolha profissional deliberada? In. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 87, n. 16, p. 178-187, maio/ago. 2006.

VASCONCELLOS, M. D. O trabalho dos professores em questão. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 81, p. 307-311, dez. 2002.

# SEXUALIDADE E CUIDADOS COM O CORPO: UM OLHAR PARA A PUBERDADE

Maikely Luana Feliceti (Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos (UTFPR - DV) – Bolsista PIBID/CAPES
Claudinei de Freitas Vieira (UTFPR-DV) – Bolsista PIBID/CAPES
Everton Ricardi Lozano (UTFPR-DV) – Coordenador de Área do PIBID Ciências Biológicas
Fernanda Ferrari (UTFPR-DV) – Coordenadora de Área do PIBID Ciências Biológicas
Leide Daiane Do Nascimento Mascarello (UTFPR-DV)
Edineia Kaiper (UTFPR-DV) – Bolsista PIBID/CAPES

**RESUMO**
O objetivo desse trabalho foi desenvolver atividades com alunos do 9º ano de uma escola estadual pública, no município de Dois Vizinhos, PR, visando transpor informações sobre sexualidade como, valores, higiene, cuidados com o corpo e respeito à diversidade. O trabalho foi realizado pelo grupo PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), por meio de práticas educacionais coletivas. A avaliação dos dados ocorreu através da aplicação de questionário após finalizar a pesquisa para verificar o aprendizado adquirido. Pela análise dos dados os alunos adquiriram o conhecimento transposto sobre, a diferença entre sexo e sexualidade e as formas de se utilizar os métodos contraceptivos. Concluiu-se a importância de abordar o tema sexualidade nas salas de aula.

Palavras-chave: Adolescência, Educação, Escola, PIBID.

## INTRODUÇÃO

Quando se fala em valores, não se refere somente a valores materiais ou numéricos, mas também a integridade física e moral de cada indivíduo. Os valores são o reflexo do indivíduo mediante o meio social em que está inserido, pois suas atitudes são usadas como parâmetros de julgamento ou até mesmo classificação social (BRITO, 2012).

Segundo Silva (2010), a sexualidade implica em valores e atitudes que frequentemente estão relacionados com o comportamento humano. A sexualidade não se limita somente a uma relação sexual, mas também é influenciada pelos pensamentos, sentimentos, ações e interações da saúde física e mental. Ainda, segundo os autores, manifesta-se desde o nascimento até a morte, de diferentes formas a cada etapa do desenvolvimento humano, sendo construída ao longo da vida.

Ainda, é importante destacar o papel da família nesse processo, pois segundo Aguiar & Jorge (2011), a identidade sexual e social de cada indivíduo é construída a partir de ensinamentos familiares, por meio da visão de mundo e valores herdados dos pais.

A adolescência é um período de transição para a maturidade, que envolve mudanças biológicas que se manifestam na fase da puberdade e preparam o ser humano para a reprodução. Nesta fase da vida ocorrem aceleração e desaceleração do crescimento físico, mudança da composição corporal, eclosão hormonal, envolvendo hormônios sexuais e evolução da maturidade sexual, acompanhada pelo desenvolvimento de caracteres sexuais secundários masculinos e femininos (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010).

Pode-se dizer ainda que a escola tem um papel fundamental nesse processo de formação, por meio do conhecimento científico, o qual possibilitará ao aluno o confronto com o que lhe foi repassado no âmbito familiar. A iniciação da vida sexual e os métodos de prevenção, cuidados e higiene corporal, bem como, a diversidade de gênero, são assuntos que devem ser abordados no currículo escolar e todas essas informações resultarão em reflexão e desenvolvimento da conduta do indivíduo. Nesse contexto, a escola e a família assumem um papel importantíssimo no processo de formação do indivíduo, pois os ensinamentos terão maior significância e aproximação da família, aluno e escola (DIAS; GOMES, 1999). Ainda, segundo Leoncio (2013), o papel da escola é orientar e contribuir de forma preventiva no que se refere, principalmente, às doenças sexualmente transmissíveis, abuso sexual, gênero, gravidez indesejada, prostituição, entre outros.

A mídia possui um papel crucial nessa fase de desenvolvimento do indivíduo. É inegável a vasta acessibilidade à informação fornecida por meio da internet, literatura e televisão, preponderantemente com propagandas que relacionam eventos festivos com realização do ato sexual (LUZ; CARVALHO; CASAGRANDE, 2009). A internet é um meio de comunicação de suma importância, que chega de forma rápida em nossas casas e tem atingido cada vez mais pessoas. No entanto, as informações disponíveis na rede podem estar apresentadas de forma errônea, sexualizada e sem fundamentação científica.

De acordo com Silva (2011), para que se possa derrubar as barreiras disciplinares e ampliar as possibilidades de formação, temas como sexualidade, relações sociais e valores, devem envolver atividades e projetos interdisciplinares e não somente

serem discutidos no currículo de Ciências e Biologia. Assim, deve-se possibilitar de forma coletiva, práticas de aprendizagens nas quais possam ser discutidas questões referentes ao corpo, de forma consciente, saudável e valorizada socialmente.

Considerando-se o desenvolvimento humano essencial para a formação de uma sociedade consciente e saudável e sendo a escola um espaço destinado à informação clara e democrática, o desenvolvimento de atividades que possibilitem a análise, discussão e reflexão sobre a sexualidade e mudanças corporais são fundamentais, sobretudo com alunos nessa fase de transformação. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi desenvolver atividades com alunos do 9º ano, visando transpor informações sobre sexualidade como, valores, higiene, cuidados com o corpo e respeito à diversidade.

## METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas em um Colégio Público Estadual no Município de Dois Vizinhos-PR, com duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, em momentos diferentes, no laboratório de Ciências do colégio.

Em uma abordagem prévia, realizou-se um momento de problematização sobre o tema Valores × Sexualidade, fazendo uma investigação sobre os conhecimentos prévios dos alunos.

A partir do diagnóstico sobre os conhecimentos prévios dos alunos e suas respectivas dúvidas, realizou-se uma apresentação (aula expositiva dialogada), com esquemas e ilustrações, demonstrando a importância dos cuidados sexuais, gravidez na adolescência, as doenças sexualmente transmissíveis, mudanças no corpo, métodos contraceptivos e higiene. Também foram utilizados durante a aula expositiva dialogada, material didático, contendo alguns métodos contraceptivos, pesquisados previamente pelos pibidianos. No decorrer da aula foi demonstrado o uso correto de cada método contraceptivo.

Em um segundo momento realizou-se a aplicação de duas dinâmicas de grupo (descritas a seguir), com o objetivo de tornar a compreensão do assunto mais significativo, viabilizando a interação dos alunos.

**1ª Dinâmica- Conhecendo o corpo e as palavras:** Primeiramente realizou-se atividades com intuito de valorização do vocabulário científico e identificação correta do corpo humano. Para tal, a classe foi dividida em dois grupos, e um integrante de cada equipe se deitou sobre uma folha de papel kraft colocada no chão. Os outros contornaram seu corpo com lápis e, na figura obtida desenharam e pintaram os órgãos internos e externos do corpo. Também tiveram para apoio da atividade livros didáticos, nos quais puderam pesquisar termos desconhecidos, como por exemplo, o significado de "vagina e prepúcio". Em seguida foi explicado como fazer a higiene do corpo, principalmente das partes íntimas.

A segunda atividade foi realizada em duplas. Postos um a frente do outro os alunos fizeram movimentos sincronizados, como se um fosse o reflexo do outro. Também foi realizado um rodízio entre os alunos, possibilitando maior interação entre a turma. A atividade objetivou trabalhar as diferenças, deixando claro aos alunos que além das diferenças sexuais existem outras, como por exemplo, a da altura ou a de cor de pele e que é preciso respeitar.

**2ª Dinâmica- Jogo da Aids:** O jogo teve como base as seguintes regras: foi escolhido um participante que recebeu um cartão contendo no seu verso as siglas PU, sendo explicado que ele não iria participar do jogo. Foram distribuídos aos demais participantes 20 cartões brancos do tamanho de meia folha de papel ofício, sendo que em três cartões estavam, individualmente as letras C, PU e A. Os participantes tiveram 1 (um) minuto para coletar autógrafos dos demais em seu cartão. Em seguida o aplicador do jogo solicitou que aquele que estivesse com a letra A se apresentasse, informando que o mesmo estaria com Aids. Em seguida foi solicitado que aqueles que possuíssem o autógrafo dele se apresentassem, pois todos estariam contaminados. O significado do autógrafo na atividade representava uma possível relação sexual que obtiveram com o mesmo. Posteriormente foi solicitado que os que tivessem autógrafos dos colegas contaminados também se juntassem ao grupo, pois estavam possivelmente contaminados. Na sequência, solicitou-se que os que estivessem com a letra C se apresentassem. Os alunos com esta letra seriam os indivíduos que mantiveram relações sexuais com o uso de um método contraceptivo e de proteção de doenças, como a camisinha e comentado sobre a importância de se proteger. No entanto, para complemento da atividade foi explicado que nenhum método é 100% seguro, mas ainda esse é o mais eficaz para a prevenção de doenças que se encontra disponível no mercado e nas redes públicas de saúde.

Finalmente, trabalhou-se com o aluno que estava com as letras PU, ou seja, o que possui parceiro único, e, portanto, está livre da Aids (levando- se em consideração que seu parceiro também o tem como único). Após o término do jogo foi realizada uma conversa sobre sexo seguro e parceiro único.

Ao término desta intervenção e aplicação das atividades foi aplicado um questionário referente ao tema tratado, no qual os alunos puderam expor sua opinião sobre o assunto e o que foi aprendido. O questionário foi composto por cinco perguntas de respostas abertas, sendo elas:

- Qual é sua idade?
- Para você sexo e sexualidade são a mesma coisa? ( ) Sim ( ) Não. Justifique.
- Quando você tem alguma dúvida em relação à sexualidade você pergunta para quem?
- Qual método contraceptivo abordado na palestra que previne as doenças e gravidez?
- Você considerou importante a palestra sexualidade em que participou? Por quê?

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No momento de problematização, com a realização da aula expositiva dialogada, os alunos mostraram-se bem interessados e participativos com as ilustrações e explicações sobre o tema sexualidade. Despertou-se o interesse e curiosidades por parte dos alunos, fazendo com que estes interagissem mais com o professor, realizando muitas perguntas, as quais foram discutidas e respondidas pelo professor em um clima descontraído (Figura 1). Embora tenham se mostrado interessados e motivados pelo tema, ainda apresentaram um pouco de receio em se falar sobre o tema, sentindo-se envergonhados em comentar sobre o assunto com outras pessoas que ainda não conhecem ou não apresentam contato diário.

**Figura 1 - Problematização sobre o tema com os alunos no Laboratório de Biologia.**

**Fonte: Feliceti (2016).**

Observou-se que as meninas apresentaram mais interesse em perguntar dúvidas sobre o corpo humano, doenças e cuidados. Já os meninos tiveram mais interesse em conhecer os métodos contraceptivos e o que era cada método, pois muitos dos métodos ainda não eram conhecidos pelos alunos (Figura 2).

**Figura 2 - Pibidiana apresentando e explicando cada método contraceptivo (material didático)**

**Fonte: Feliceti (2016).**

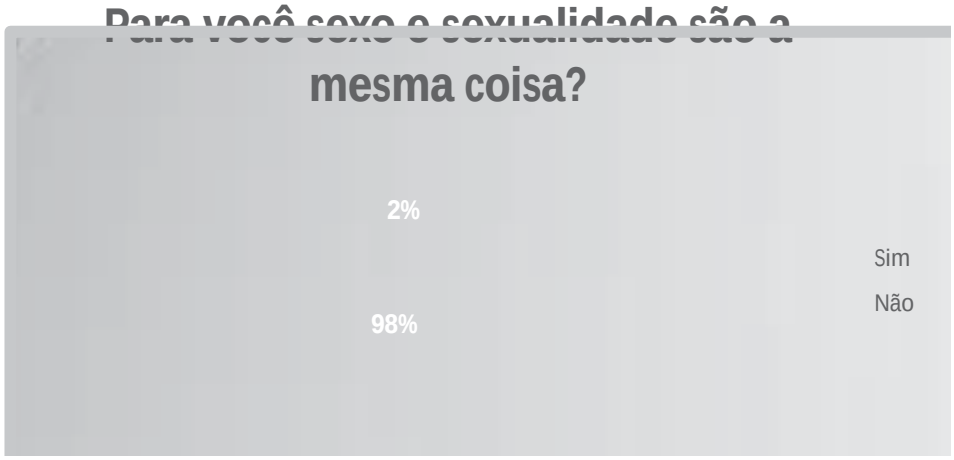
As dinâmicas foram realizadas com todas as pessoas participantes com a ajuda dos professores. As dinâmicas chamaram a atenção dos alunos pois muitos tinham curiosidade em saber o que cada uma das dinâmicas significava no final. Muitos dos alunos relataram ter gostado das dinâmicas pois os professores eram muitos divertidos e explicavam de maneira fácil e que eles podiam entender melhor.

Um dos alunos relatou não saber que era tão importante cuidar dos órgãos genitais e o que significava a palavra “prepúcio” e, que por meio da brincadeira, ele pode aprender e entender melhor, e que a partir daquele dia iria começar a se cuidar mais.

A idade do público que participou das atividades variou de 13 a 16 anos, sendo que maioria apresentou a faixa etária de 14 anos (18 indivíduos), representando 45% dos alunos participantes da pesquisa.

Com relação ao que os alunos compreendiam acerca de sexo e sexualidade, verificou-se que a maioria (98%) entende que se tratam de conceitos diferentes (Figura 3).

**Figura 3 - Respostas dos alunos, em percentual, sobre conceito de sexo e sexualidade**




**Fonte: Feliceti (2016).**

Rodrigues e Wescheler (2014) ressaltam que a sexualidade não é demarcada pelo ato sexual, mas pelas transformações físicas e psicológicas de cada pessoa no decorrer de toda a vida.

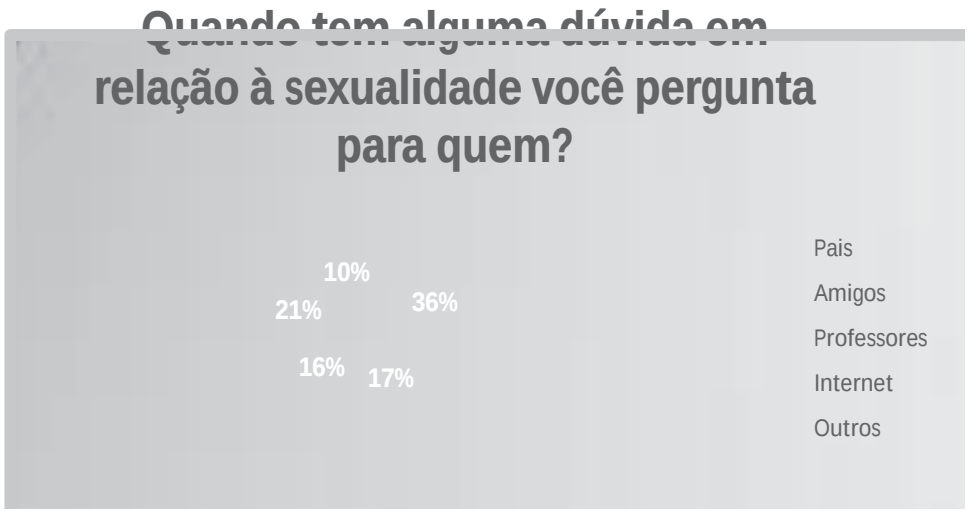
As respostas dos alunos sobre esta questão que mais se repetiram no questionário são apresentadas abaixo, evidenciando que eles compreenderam a diferença entre as palavras sexo e sexualidade:

> Aluno A: (x) Não. Sexo é feminino/masculino e sexualidade é a sua identidade.
> Aluno B: (x) Não. Sexualidade é meu corpo, minha mente e sexo é relação, feminino/masculino.
> Aluno C: (x) Não. Sexo é a relação entre os órgãos e sexualidade é o emocional.
> Aluno D: (x) Não. Para mim sexo é feminino e masculino e sexualidade é aquilo que você é.

Com relação às fontes de informações buscadas pelos jovens sobre o tema sexualidade, verificou-se que 36% dos alunos responderam que conversam com os pais sobre assuntos relacionados à sexualidade, o que é algo bom, evidenciando que os tabus existentes sobre este tema estão sendo quebrados e os pais estão tendo um diálogo com seus filhos. Já 21% responderam que acessam a internet em busca de respostas para suas dúvidas, ao passo que 17% responderam a opção amigos, 16% buscam os professores para sanar suas dúvidas e 10% responderam a opção outros (Figura 4).

Conforme Fischer (1996), a mídia exerce um papel de educadora informal que tem atraído muito os jovens na atualidade. Com relação aos corpos adolescentes, os discursos se dirigem mais especificamente ao corpo das meninas, e apresentam uma proposta vinculada a um mecanismo de controle-estimulação, que ao mesmo tempo que reforça aos adolescentes a mostrarem seus corpos, faz a exigência de que eles estejam dentro dos padrões de beleza rigorosamente estabelecidos pela mídia.

**Figura 4 - Fonte de consulta dos alunos, em percentual, quando apresentam dúvidas sobre sexualidade**



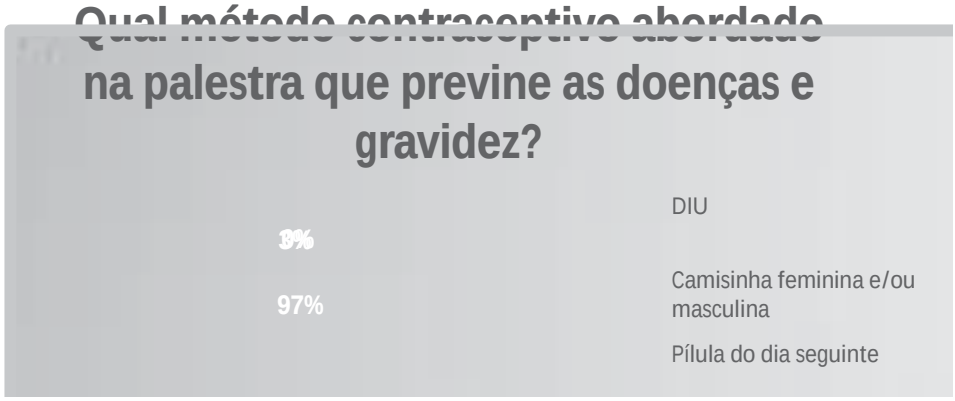

**Fonte: Feliceti (2016).**

Como se observa na figura 4, ainda há um grande público que recorre a internet para sanar suas dúvidas sobre os temas relacionados a sexualidade. Conforme ressaltado pelo autor supramencionado, mídia em geral atrai muitos jovens e a internet tornou-se algo mais prático, onde os alunos preferem utilizá-la como fonte de informação, porém nem sempre as informações que são encontradas na internet são confiáveis trazendo algumas vezes conhecimentos errados que podem ser mal interpretados pelos adolescentes.

Ainda, de acordo com os resultados, a maioria dos alunos busca informações com seus pais pela questão de ter mais afinidade e se sentirem mais à vontade. A maneira como os pais percebem a sexualidade de seus filhos, bem como as demais transformações decorrentes da adolescência é extremamente importante. Pois uma percepção adequada pode revelar aos pais o que está acontecendo com seus filhos em termos de experiências sexuais, conseguindo identificar quando estes desejam conversar sobre sua sexualidade ou quando estão prestes a iniciar sua vida sexual (DIAS; GOMES, 1999). Também 16% dos alunos abordam suas dúvidas com docentes, por mais que a educação sexual aconteça no seio familiar, sendo uma experiência pessoal contida de valores e condutas transmitidos pelos pais e por pessoas que o cercam desde bebê. Portanto, a orientação sexual ocorre pela escola onde são feitas discussões e reflexões à respeito do tema de uma maneira formal e sistematizada que constitui em uma proposta objetiva de intervenção por parte dos educadores (BERALDO, 2003).

Com relação aos métodos contraceptivos, quando questionados sobre qual método contraceptivo abordado na palestra previne as doenças e a gravidez, a grande maioria (97%) respondeu que a camisinha seria o mais adequado (Figura 5).

**Figura 5 - Respostas dos alunos, em percentual, sobre quais os métodos contraceptivos e a prevenção de doenças e a gravidez**



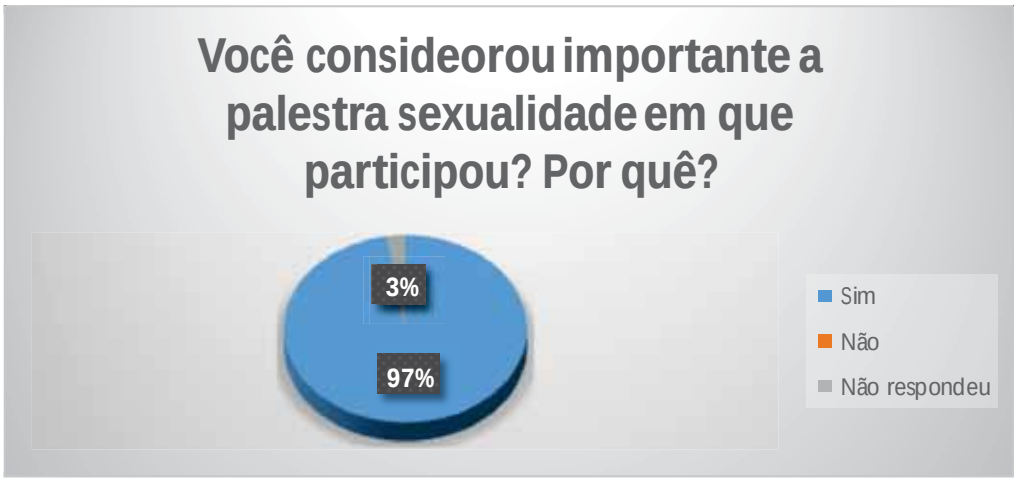

**Fonte: Feliceti (2016).**

Nas respostas obtidas, 97% dos alunos responderam que o método contraceptivo mais eficaz na prevenção das DST's (Doenças Sexualmente Transmissíveis) é a camisinha, e 3% responderam que o método contraceptivo é a pílula do dia seguinte. Tal reconhecimento e compreensão do método contraceptivo é importante visto que estes adolescentes estarão, em breve, entrando na vida sexual ativa e tendo o conhecimento sobre o uso de preservativos para terem relações sexuais seguras.

Essa atividade de pesquisa permitiu promover com os alunos um diálogo reflexivo sobre a gravidez na adolescência, bem como, DST's, problemas esses que atingem os adolescentes e jovens em todo o mundo, pela falta de informação das pessoas.

A maioria dos alunos (97%) gostou de participar das atividades sobre sexualidade (Figura 6).

**Figura 6 - Resposta dos alunos, em percentual, sobre o que acharam de participar da palestra**




**Fonte: Feliceti (2016).**

De acordo com as respostas dos alunos, seguem as que mais se repetiram no questionário:

> Aluno E: Sim, achei muito importante porque é bom a gente saber para se prevenir das DST's.
> Aluno F: Sim: Falou assunto que eu não sabia.
> Alunos G: Sim. Pois eu e os demais alunos precisávamos de mais informações sobre o assunto.
> Aluno H: Sim para ter uma noção das atitudes que eu deverei tomar.

Segundo Osório (1992), a adolescência é uma etapa da vida na qual a personalidade está em fase final de estruturação e a sexualidade se insere nesse processo, sobretudo como um elemento estruturador da identidade do adolescente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adolescência é um período caracterizado por intenso crescimento e desenvolvimento que merece atenção, orientação e cuidados. Grande parte dos alunos que estão vivendo esta fase da vida possuem muitas dúvidas a serem discutidas e orientadas. A atividade realizada proporcionou diversas informações claras e objetivas aos alunos, permitindo a eles assumirem uma postura de respeito com seu corpo e reconhecimento de termos desconhecidos, assumindo uma postura reflexiva para futuras tomadas de decisões.

Foi possível também concluir que o tema abordado neste estudo precisa ser trabalhado de forma mais profunda e com maior regularidade nas escolas públicas. Além disso, o papel dos professores como incentivadores do diálogo entre família e aluno, e entre escola e família é muito importante, devendo ser continuamente estimulado pelos gestores das escolas.

Por fim, conclui-se que a utilização de atividades lúdicas pode contribuir para a apropriação de informações e conhecimentos, de forma clara, objetiva e mais interessante aos alunos.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A.; JORGE, C. C. **Puberdade e seus distúrbios.** Cap. 14, 2011.

BERALDO, F. N. M. **Sexualidade e escola: um espaço de intervenção.** Revista Psicologia Escolar e Educacional. v.7, n.1, MG: Campinas, Jun./2003.

BRITO, R. F. **Direito da personalidade: pessoa e indivíduo.** Estudo do Direito. v.1, n.1, p. 136-151, 2012.

DIAS, A. C. G.; GOMES, W. B. **Conversas sobre sexualidade na família e gravidez na adolescência: a percepção dos pais.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Estudos de Psicologia, p. 79-103, 1999.

FISCHER, R. M. B. **Adolescência em discurso: mídia e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Faculdade de Educação, 2006.

LEONCIO, J. M. M. **A Orientação sexual nas escolas a partir dos parâmetros curriculares nacionais.** Revista da Faculdade Eça de Queirós, Ano 3, n° 12, 2013.

LOURENÇO, B.; QUEIROZ, L. B. **Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência.** Rev. Med. (São Paulo), p. 70-75, 2010.

LUZ, N.S, CARVALHO, M.G, CASAGRANDE, L.S. **Construindo a Igualdade da Diversidade: Gênero e Sexualidade na Escola.** 22ª edição, Curitiba: UTFPR, p. 286, 2009.

RODRIGUES, C. P.; WESCHELER, A. M. **A sexualidade no ambiente escolar: a visão dos professores de educação infantil.** Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade, Bebedouro-SP, 1 (1): 89-104, 2014.

SILVA, L. A. **A Importância da educação de valores para a formação moral do indivíduo**. Buenos Aires: UCESS, 2011. 45 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Curso de Doutorado em psicologia universidad de ciências empresariales y sociales, Instituto Exodo de Pós-Graduação e doutorando em Psicologia, Buenos Aires, 2011.

SILVA, L. N. P, **A abordagem da sexualidade no ensino de ciências**. RS, 2010.

OSÓRIO, L.C**. Adolescente hoje.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

# O ENFOQUE CTS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PEDAGOGIA INTERCULTURAL INDÍGENA

Maria Clara Silva-Forsberg (Universidade do Estado do Amazonas –UEA)

**Resumo:**
Apresentam-se aquireflexões e lições aprendidas com base nas experiências desenvolvidas nadisciplinaCiências da Natureza, no curso de Licenciatura Intercultural Indígena, oferecida a 53 turmas,mediadas pelo sistema IPTV(Televisão por Protocolo de Internet). Destaca-se a elaboração de práticas pedagógicas sobre o bloco temático "Recursos Tecnológicos", considerando o enfoque CTS. A experiência pautou-se na construção de um sistema de compostagem como eixo temático, tratando de conteúdos como energia- suas formas e transformação; água; lixo e esgoto e seus tratamentos. Através das interações,propostas de trabalho a serem desenvolvidas nas escolas, além de se discutir a importância de experiências como essa na formação de professores em áreas remotas da Amazônia.
**Palavras chave**: ensino de ciências; CTS; compostagem; sistema IPTV.

## 1. Introdução

Os desafios de contribuir para a formação de professores que atuarão na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental,numa perspectiva intercultural são consideráveis. Esses desafios se ampliam quando as disciplinas envolvidas são da área de Ciências da Natureza, envolvendo mais de 1800 estudantes, distribuídos em 53 turmas, mediados por recursos de mídia eletrônica e estúdios de televisão. É sobre essa trajetória que se desenvolveu este relato de experiência.

A formação de professores numa perspectiva intercultural não é nova, tanto no Brasil como no resto do mundo. Os PCN (MEC/SEF, 1997) já indicavam a "pluralidade cultural" como um dos temas transversais. No entanto, a questão central nesta experiência era "como contribuir na implementação de um projeto de formação docente que integrasse as perspectivas e expectativas na formação intercultural dos indivíduos envolvidos?".Esse foi um dilema que me acompanhou durante estaexperiência de formação de professores na perspectiva intercultural. Por sorte, Fleuri (2003) ajudoumuito na empreitada quando destaca:

> [...] a educação (na perspectiva intercultural) passa a ser entendida como um processo construído pela relação tensa e intensa entre os diferentes sujeitos, criando contextos interativos que, justamente por se conectar dinamicamente com os diferentes contextos culturais em relação aos quais osdiferentes sujeitos desenvolvem suas respectivas identidades, torna-se um ambiente criativo e propriamente formativo ou seja, estruturante de movimentos de identificação subjetivos e socioculturais (p. 32)

Assim, o"processo a ser construídopela relação tensa e intensa entre os envolvidos", pressupõe seguir alguns princípios básicos que são consensuais na nossa prática, tais como respeitar o conhecimento e valorizar as características étnicas e culturais dos grupos sociais

envolvidos. Tendo esses pressupostos, foi necessário optar por uma abordagem que integrasse a perspectiva intercultural aos conteúdos e processosdas Ciências da Natureza[1] no bloco temático Recursos Tecnológicos. E assim,a abordagem de questõessociocientíficas com o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS foi escolhido, pois esse está diretamente associado aos conflitos e resultados do modelo de desenvolvimento que experimentamos desde a metade do século 20.

Este enfoque tem sido abordado no ensino de ciências como forma de aprimorar a educação cientifica, principalmente, de conteúdos socialmente relevantes ou interdisciplinares, como forma de preparar professores a compreender a cidadania como participação social e politica, assim como se posicionar de maneira crítica e construtiva. Uma vez que asociedade atual está baseada na ciência e na tecnologia,rarossãooosconteúdosrelacionados ao ensino de ciências que não sejam socialmente relevantes.

O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (AIKENHEAD, 1997; AULER, 1998, SANTOS; MORTIMER, 2002, SANTOS, 2007a) projeta a educação para a ação social responsável, a partir de análises criticas sobre suas implicações em atividades cientificas e tecnológicas, concebendo o ensino de ciências como gerador de transformação social.

Além disso, é um tanto consensual que a maioria dos professores formados para o ensino de ciênciasnão vem recebendoformação adequada (SCHNETZLER, 2002), e assim,os mesmosnão tem dado conta dos desafios do ensino aprendizagem. A rápida transformação que permeia a sociedade, por outro lado, requer que cada professor trate o conhecimento em constante construção, sendo capaz de lidar com as mudanças e incertezas, e ainda que possa encarar a educação como uma prática politico social (LIMA, 2004).

Nessa direção, conteúdos relacionados aos Recursos Tecnológicos envolvem tanto questões amplas em nível de políticas públicas, como mais específicas voltadas para o contexto escolar, conforme previsto porDagnino; Silva; Padovani (2011). Portanto, aqui problemas ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais serão abordados e contextualizados, e assim integrados ao currículo de formação do professor em Pedagogia

[1] O Projeto Político Pedagógico do curso de Pedagogia Intercultural organizou duas disciplinas para tratar da formação relacionada às Ciências da Natureza, uma sobre os conteúdos específicos – Ciências da Natureza no Ensino Infantil e Primeiras Séries do Ensino Fundamental que abordaria os três blocos temáticos: meio ambiente e seres vivos, o corpo humano, e recursos tecnológicos. E, outra sobre Metodologias das Ciências Naturais. Uma vez que entendemos que é falsa a dicotomia entre conteúdos específicos e pedagógicos, ambos foram integrados nas duas disciplinas.

Intercultural Indígena, aproximando a perspectiva intercultural com o enfoque CTS na formação dos professores.

## 2. Construindo o conhecimento através de questões sociocientíficas

Em três dias, a experiência sobre o bloco temático Recursos Tecnológicos foi desenvolvida. Na primeira aula, apresentou-se o escopo das atividades, enfatizando a leitura imediata do texto disponibilizado sobre compostagem,e o roteiro da aula prática de como montar uma composteira, sendo que o relatório resultante foi usado como Avaliação Parcial (Quadro 1). A prática objetivou que cada grupoconstruíssee apresentasse um sistema de compostagem na tarde do terceiro dia, durante a interação das 53 turmas através do IPTV. Além disso, voltou-se a abordar as premissas do trabalho pedagógico com enfoque CTS. Tratou-se também dos conteúdos relacionados à energia e suas transformações, tendo como princípio a contextualização do global para a realidade amazônica e de cada município e comunidade à escola. Os conteúdos sobre os vários tipos de energia, em especial, a eletricidade e as usinas hidrelétricas, as questões associadas à revolução industrial, seus benéficos e problemas, também foram apresentados e discutidos.

Enfatizou-se os problemas causados pela geração de energiacom o uso de vídeos que discutiram os desafios e questões associados à “Usina de Belo Monte e seu impacto na região” (Disponível em http://www.youtube.com/watch?v=JSIHWDL5tsY, 7:41min, acesso em: 20 dez. 2012) e os trabalhos da DL (dinâmica local – trabalhos os quais os estudantes executaram sob orientação dos professores assistentes em cada turma), tratou de mediar discussões nos grupos. Na primeira DL, orientou-sesobre as discussões das “vantagens e desvantagens da construção de hidrelétricas, usando o exemplo de Belo Monte”. Nesta direção, as reflexões coletivas com os questionamentos: “como este assunto deve ser abordado e discutido com os estudantes das primeiras séries do ensino fundamental?”, enfatizando assim a importância depreparar o professor em formação da necessidade da transposição didática para cada ano do ensino fundamental.

No segundo dia, os conteúdosapresentados foram àqueles relativos à água, suas propriedades e tratamentos; ciclo e poluição da água. Para a discussão sobre o papel da Amazônia no abastecimento de água para outras regiões brasileiras, um vídeo e dados do projeto Rios Voadores(Disponível em:http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=GHNM7kAa4G8,9min,

acesso em: 12/12/2012)foram fundamentais na contextualização dos conceitos e processos. Também foram discutidos sistemas alternativos de tratamentoàs condições do interior da Amazônia. A dinâmica local estimulou que cada grupo de estudantes diagnosticasse os tipos de tratamento d´água, no seu contexto,com as questões: "Como a água é tratada na sua casa, escola e comunidade/cidade? Os sistemas são apropriados? Por quê?.Ainda na tarde do segundo dia, providenciou-se a interação através do IPTV com as 53 turmas, para dirimir dúvida, esclarecer procedimentos e avaliar como a montagem do sistema de compostagem estava evoluindo.

Já no terceiro e último dia, abordamos os problemas de lixo, esgoto e seus tratamentos, assim como das soluções possíveis, enfatizando as práticas sustentáveis. Lançamos mão de alguns vídeos sobre tratamento de lixo e esgoto, desde pequena a grande escala -como os efetuados pela Sabesp (Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TaZkY5__Kls, 7:50 min, acesso em: 19 Dez. 2012). A primeira DL do terceiro dia abordou um problema ambiental e de saúde publica no Brasil – o lixo hospitalar. Solicitou-se dos estudantes um trabalho nas suas comunidades e cidades para esclarecer e refletir sobre a questão "como é descartado e tratado o lixo hospitalar de ambulatórios e de outros serviços de saúde na sua comunidade/cidade?".

Ainda, na sequência, nos concentramosnos desafios de gestão do lixo orgânico como um dos problemas centrais nas cidades amazônicas. A falta de gestão resulta na dispersão de vetores de doenças e outras questões de saúde pública. As problemáticas regionais, no contexto dos que vivem em áreas alagadas, de onde, em geral, são descartadosrejeitos diretamente nos rios foram abordadas, usando os vídeos (a) "como fazer composto quando não se tem terreno?" (Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pZg4Fp0hnNE, 5:3min, acesso em: 19 Dez. 2012) esoluções para ambiente escolar, usando (b) vídeo com o exemplo da Universidade Federal de Santa Catarina (Disponível em:https://www.youtube.com/watch?v=mtzqNiAhpsM, 12min, acesso em: 21 Dez. 2012). A DL solicitouum diagnóstico do manejo do lixo orgânico na escola e possíveis soluções - "descreva um roteiro de aula prática, diagnosticando o manejo do lixo orgânico na sua escola e sugerindo soluções para manejá-lo adequadamente".Com essa última DL, finalizamosas aulas correspondente ao bloco temático. Porém, os resultados das várias atividades foram apresentados e discutidos durante as interações, no período vespertino.

### 3- **Relatos e testemunhos e sobre as experiências com questões sociocientíficas**

As questões sociocientíficas em forma de DL forammediadas pelos professores assistentes em cada turma. As dúvidas e troca de experiências foram feitas em tempo real através do "chat" com o estúdio, ou através das interações. Os relatos apresentados aqui são derivados dos momentos de interação coletiva, onde cada turma apresentou seus resultados e reflexões. Na DL sobre tratamento d´água, quatro turmas apresentaram seus diagnósticos na manhã do segundo dia.Os relatos enfatizaram que a disponibilidade de água potável entre alguns municípios do Amazonas ainda é um desafio grandioso, pois apesar da variedade de corpos d´água disponíveis, a poluição e contaminação das fontes devido o manejo inapropriado do lixo são constantes. Esses fatores foram discutidos pelas turmas que trataram de vislumbrar alternativas para o tratamento na escola e nas comunidades, demostrando maturidade em refletir sobre as informações teóricas e aplicação das mesmas na ação social. No terceiro dia, ainda pela manhã, alguns grupos participaram, descrevendo os avanços no trabalho de procura de materiais e montagem do sistema de compostagem. As turmas de Atalaia do Norte, Nhamundá e Manacapuru, descreveram seus desenvolvimentos e retiraram dúvidas (Figura 1).

Figura 1. Interação de três turmas sobre montagem do sistema de compostagem

Quadro 1. Roteiro de aula prática para construir uma composteira

**AP1–Montando um processo de compostagem**

**Fundamento:**
Tem-se verificado um aumento acentuado da produção de resíduos sólidos, devido ao excesso de consumo, fruto do avanço tecnológico, nos afastando das práticas sustentáveis.Como consequência o tratamento e destino final dos resíduos sólidos tornaram-se um processo de grande importância nas políticas sociais e ambientais dos países mais desenvolvidos. Regra geral, a maior fração destes resíduos é ocupada pela matéria orgânica e um dos processos mais utilizados para lidar com esse material é a c**o**mpostagem. A compostagem é um processo biológico, através do qual os microrganismos convertem a parte orgânica dos **resíduos sólidos urbanos (RSU)** num material estável tipo húmus, conhecido como composto. A compostagem, embora seja um processo controlado, pode ser afetada por diversos fatores físico-químicos que devem ser considerados, pois, para se degradar a matéria orgânica existem vários tipos de sistemas utilizados.

**Materiais necessários para montar a composteira:**
Caixote de madeira/ de fruta/ forrado com saco plástico, ou outra alternativa. Melhor dimensão para teste de aprendizagem 40X20cm e 30cm de altura; Folhas verdes e secas, restos de frutas e verduras; borra de café; serragem; casca de ovos; colher e luvas para manuseio.

**Objetivo -** Construir um sistema de compostagem caseirapara demonstrar o processo de reciclagem de rejeitos orgânicos, destacando a diminuição dos inúmeros problemas causados por lixos orgânicos.

**Procedimento –**
Compostagem é como cozinhar, com muitas receitas e variações. Esta poderá ser uma aproximação simples:
a)Ponha terra no caixote até chegar à 1/3 da sua altura; b) Acrescente os demais componentes com a terra de maneira uniforme, formando camadas; c) Salpicar com água, mantendo a umidade. Observe que a temperatura da terra aumenta; d) Para uma compostagem rápida (1-3 meses) alternar camadas de misturas verdes e materiais secos. Para arejar o empilhado, remexa os materiais em porções menores, umedeça-os. OBS: Para uma compostagem lenta (3-6 ou mais meses) adicionar, continuamente, material ao caixote e manter a umidade.

**ATIVIDADES – quando aplicar na Escola, acompanhe:**

Quais as transformações que você conseguiu identificar neste sistema?O que aconteceu com o material a ser decomposto? Mudou de cor? De textura? O que apareceu de novo no seu composto?Acompanhe a temperatura e umidade.

**AP1 (avaliação Parcial 1) – entregar um relato de até 5 páginas. Pode ser escrito à mão:**

1. Descreva em detalhes - pode acrescentar fotos, como foi montada a composteira – dimensões da caixa, descrição dos ingredientes etc..
2. Qual a importância da reciclagem na natureza? Explique.
3. Quais são as diferenças apresentadas ao se reciclar materiais como restos vegetais e animais e materiais como garrafas de vidro ou plástico, latas e papel?
4. Como você, em casa ou na escola, pode contribuir para a reciclagem dos materiais orgânicos? Descreva sugestões.

As dúvidas das duas primeiras turmas se concentraram sobre quanto e quando deveriam revolver os materiais orgânicos para aerar os materiais, e se podiam introduz minhocas (Figura 1). Ainda, enfatizaram que tinham usado tempo extrapara buscar parte os restos orgânicos, cascas de ovos etc.. por causa do hábito de jogar tudo fora, ao invés de

reutilizar ou reciclar os materiais. Daquele momento em diante, disseram eles “não vamos mais ter esse problema, pois vamos reutilizar e fazer coleta seletiva”.

Por outro lado, a turma de Manacapuru mostrou entusiasmo com a prática: “tudo muito proveitoso – não encontramos dificuldade por que é simples. Fomos à feira, na busca por matérias, encontramos com facilidade os restos de frutas, casca de ovos e borra de café”. Por fim, as revelações que ocorreram durante o processo de montagem: “Percebemos coisas que agente não dava valor quando pegávamos os restos de alimentos vegetais e jogávamos fora. Isso tudo pode ser reaproveitado. Maravilhoso ver todos colocando a mão na massa, até professores com 15 anos de magistério.”

Finalizando o Bloco temático, terceiro dia à tarde, contou-se com 19 (36%) turmas, interagindo e apresentando seus resultados e sugestões. As apresentações enfocaram: i) apresentação das composteiras e as reflexões sobre reciclagem de materiais sólidos (orgânico e inorgânico); ii) diagnóstico sobre coleta e gestão de lixona escola e município; iii) descarte e gestão do lixo hospitalar.

### 3.1. **Sistema de compostagem: reflexões sobre reciclagem de materiais sólidos (orgânico e inorgânico)**

Nas 19 turmas ficou claroainexistência de sistemas de compostagem nas escolas ou respectivos municípios. Isso,em parte,justificou o encantamento e motivação das turmas com o novo aprendizado e reflexos sobre aspectos econômicose sociais. Tonantins relatou que “aprendemos e descobrimos com a pesquisa sobre compostagem. Essas coisas simples jogadas fora – restos de legumes e verduras, casca de ovo, material da roça - por que nunca fizemos algo parecido?”.Já outras turmas enfatizaram os aspectos de inovação na disciplina: “Inovação esta disciplina, podemos fazer isso na escola e município. Folhas secas, terra, material orgânico..”(Manicoré). A turma de São Paulo de Olivença, representada por um estudante indígena compartilhou: “isso é inovador, ensino de primeiro mundo”. O aspecto inovador, segundo ele, foi na direção: “esse trabalho de transformar lixo orgânico em adubo, é muito importante para os 52 municípios e para os professores. Fazer horta escolar e prover hortaliça para os estudantes”.

Ainda, 13 turmas relataram a importância de manejar o lixo orgânico para aproveitamento direto em hortas escolares, na agricultura familiar e comunidades, e até no nível municipal, através do aproveitamento do lixo orgânico ecoleta seletiva nos municípios.

A turma de Camutama compartilhou: “Importante para os estudantes e município criar novos projetos para aproveitar as 10 toneladas de lixo que são produzidas todo dia, pois 50% deles são de lixoorgânico”. E o representante foi além: “Experiência proveitosa e desenvolveu outro olhar, agora dá para fazer projetos para melhorar o aproveitando do lixo na escola. Agora olharemos bem diferente o lixo no dia a dia”.

Quanto à relação das lições com aspectos socioecômicos, cinco turmas destacaram: “É importante ampliar o sistema, pois o município tem muita terra e poucas hortaliças, e a escola precisa de horta para merenda” (Boa Vista do Ramos); “..muito importante a coleta seletiva, diminuição das doenças e poluição e para geração de renda” (São Paulo de Olivença). A turma de Manicoré concluiu: “Isso é importante para se trabalhar na escola, coordenar com o trabalho de uma horta para melhorar a merenda escolar. Apresentar proposta aos pais para repetirem e fabricarem alimentos.”

A turma de Pauini ainda destacou a geração de renda: “Devemos levar esta experiência para alunos e para a sociedade. Pessoas de baixa renda para usar em suas plantações e vender”, complementada pela de São Sebastião do Uatumã: “Se todos os professores dos 52 municípios fizerem compostagens nas escolas e nas comunidades, resolveria os problemas de saúde, doenças e de poluição. Geraria renda e melhoraria a nutrição e produção”.

A turma de Nhamundá ainda destacou o aspecto intercultural da turma: “O nosso grupo é formado de indígena e não-indígena. Enquanto organizávamos o processo, foi muito gratificante para nós, pois podemos levar para a escola e comunidade rurais e aldeias”. E o relator foi além:

> Nossa discussão foi muito sobre as mudanças que poderiam ocorrer nas comunidades rurais e indígenas, pois o novo conhecimento surpreendeu os indígenas, pois eles não conheciam a prática e se envolveram com fervor para depois repetir nas aldeias, pois os materiais que são usados e jogados fora podemagora ser reutilizados e melhorar o plantio.

Importante ainda mencionar uma proposta diferenciadade ensino sobre reciclagem e compostagem apresentada pela turma de Nova Olinda do Norte, remodelando a experiência vivida. Eles montaram a sua própria composteira no primeiro dia de atividades e trataram de buscar meios para ensinar o processo a seus estudantes. Segundo o relato: “o desafio será levar o trabalho para dentro da sala de aula”. Então, uma proposta para usar com os

estudantesfoi apresentada - cada estudante do ensino fundamentalconstruiria uma minicomposteira com garrafa PET transparente, numa parte da escola. Ainda, enfatizou a importância dos estudantes acompanharem todoo desenvolvimento do processo, comoeles mesmos estavam fazendo(Figura 2).

Figura 2. Apresentação de proposta de ensino para construção de sistema de micro-compostagem na escola

### 3.2. Diagnosticando a coleta e gestão de lixo na escola e município

Das 19 turmas, 12 relataram o padrão comum de gestão do lixo em escolas e nos municípios do estado do Amazonas, onde o serviço público recolhe e concentra os rejeitos em terrenos inapropriados, a céu aberto, prática que impacta negativamente o ambiente e a saúde da população. Entre eles, destaca-se: “O lixo é levado ao lixão a céu aberto, os dejetos acabam nos igarapés e polui as nascentes” (Barcelos). Em Boa Vista do Ramos, o mesmo padrão: “Todo material da cidade é levado para o lixão a céu aberto, próximo da cidade, o que causa poluição e doença”.

Já Uarini foi o único que destacou que a cidade estava com uma proposta de plano de gestão dos resíduos sólidos sendo discutida na Câmara Municipal:

> Não há destino adequado para o lixo aqui. O lixão é a céu aberto. Porém, um plano de gestão foi preparado e está tramitando na Câmara para ser aprovado. Vai ser colocado longe da cidade, até porque o lixão está no local onde vai ser construído o aeroporto (Turma Uarini).

Assim, de todas as turmas, apenas Uarini mencionou a elaboração de um plano de gestão de resíduos sólidos,apesar da Lei 12.305/10 ter estipulado o dia 2 de agosto de

2014,como prazo paraatingir a meta de exterminar com os lixões em nível municipal, e os rejeitos terem uma disposição ambientalmente adequada.

Quanto ao lixo hospitalar, os relatos de sete turmas não foram muito diferentes do manejo de outros tipos de resíduos sólidos no Estado. Alguns são armazenados e levados aos lixões, em outros, os rejeitos são incinerados e também descartados nos lixões a céu aberto. A turma de São Gabriel da Cachoeira, por exemplo, relatou que: "os materiais do hospital são incinerados nos fundos do hospital e assim elimina fumaça e fuligem, causando problemas para as pessoas, principalmente para uma escola infantil que é vizinha do hospital".

Outro diagnóstico destaca que: "o lixo é armazenado no hospital, depois levado ao lixão. Os medicamentos que não podem mais ser usados, são queimados em tanque de cimento, mas liberam gases" (Boa Vista do Ramos). Em Camutama, todo o lixo hospitalar é queimado, porém no próprio lixão: "o lixo é coletado e descartado no aterro a céu aberto. Nas valas são queimados e gases tóxicos são liberados". Desta maneira, os relatos das turmas nos dão conta que as populações do Amazonas estão em risco devido à gestão inadequada do lixo hospitalar. Ou seja, fazem parte dos grupos pertencentes às áreas onde cerca de 60% dos resíduos de saúde são descartados de maneira inadequada, em locais impróprios, trazendo um grande risco à saúde pública (PINTO, 2015).

## 4. Considerações finais

Os desafios visualizados no planejamento das atividades para o ensino do bloco temático Recursos Tecnológicos foram consideráveis, porém produtivos também foram os resultados alcançados, levando em consideração os relatos e reflexões descritos nas interações dos grupos.

A articulação entre a dimensão cientifica e social, mediada por questões sociocientífica (AIKENHEAD, 2006; SANTOS, 2007b), contextualizando o conhecimento aos aspectos interculturais e socioambientais dos grupos, lança perspectivas férteis para a compreensão da complexidade entre ciência-tecnologia-sociedade e exercício da cidadania na formação de professores, tanto no desenvolvimento de habilidades argumentativas, como de visualizar práticas e propostas de mudanças da realidade no âmbito da escola e da comunidade, trazendo no seu âmago a realidade regional.

A formação de professores para o ensino de ciências embasada no enfoque CTS não é nova, assim como as práticas, experiências e questões utilizadaspara esta disciplina. Porém, o uso das questões sociocientíficas aliadas às aulas práticas e de campo, utilizando os múltiplos espaços socioambientais, pode possibilitar a formação para a maior inserção social do professor no sentido de se tornar apto a participar dos processos de tomada de decisão, conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia (TREVISAN& SILVA-FORSBERG, 2014).

Por outro lado, as atitudes, capacidades, competências e reflexões que os professores se apropriam no processo de formação inicial, não se traduzem, ou são incorporadasautomaticamente na sua prática pedagógica. Aqui, apresentou-se o desempenho do professor quanto às atividades desenvolvidas, ao entusiasmo, às reflexões e aprofundamento que os mesmos apuraram durante o processo de formação, mas o impacto que essa parte da formação mudará ou influenciará na sua prática docente, apenas outras pesquisas poderão verificar.

E neste sentido, sugere-se que novas pesquisas, envolvendo estudantes de mestrado e doutorado em Educação em Ciências, sejam desenvolvidas, retornando aos municípios e investigando o quanto a formação intercultural, com uso do enfoque CTS através de questões sociocientíficas tem sido incorporada pelos professores nas suas práticas pedagógicas e no exercício da cidadania. Que lições aprendidas se tornaram prática corrente e que modificações e adaptações foram feitas à realidade das escolas e municípios. O “recall” dos professores formados no curso de Pedagogia Intercultural Indígena através de projeto de pesquisas bem estruturados nos vários aspectos formativos pode ser altamente fértil para se avaliar e repensar a formação de professoresno contexto amazônico.

## 5. **Referências**

AINKEHEAD, G. S. Toward a first nations cross-cultural Science and technology curriculum. *Science Education,*v. 81, 217-238, 1997.

AINKEHEAD, G. S. *Science education for everyday life: evidence-based practice*. New York: TeachersCollege Press, 2006.

AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Possibilidades, Problemas e Perspectivas em sua Implementação no Ensino de Física. Encontro de pesquisa em ensino de física, Florianópolis. *Atas*. Florianópolis, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasilia: MEC/SEF, 1997.

DAGNINO, R.; SILVA, R. B. da; PADOVANNI. Por que a educação em ciência, tecnologia e sociedade vem andando devagar? In: SANTOS, W. P. dos; AULER, D. *CTS e educação científicas: desafios, tendências e resultados de pesquisa* (Org.). Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

FLEURI, R. M. Intercultura e educação. *Revista Brasileira de Educação,* n. 23, 2003.

LIMA, E.F. Formação de professores: passado, presente e futuro, o curso de Pedagogia. In: MACIEL, L.S.B.; SHIGUNOV NETO, A. S. *Formação de professores: passado, presente e futuro.* São Paulo: Cortez, 2004.

PINTO, L. P. Atenção aos resíduos hospitalares. *Revista Brasileira dos Hospitais.* Ano 4, edição 10. 2015

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*, v.2, n.2, p.1-23, dez. 2002.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciências & Ensino,* v.1 n. especial, p.1-12, nov. 2007a.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação cientifica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n.36, p.474-492,2007b.

SCHNETZLER, R. P. Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA, D. E.G. ; SOUZA, V. C. (org). *Didática e prática de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos.* Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

TREVISAN, I.; SILVA-FORSBERG, M. C. Aulas de campo no ensino de ciências e biologia: aproximações com a abordagem ciências, tecnologia e sociedade (CTS). *Scientia*Amazônia, v.3, n.1, 138-148, 2014.

# "A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO"

Quezia G.de S. da Rocha (Escola Estadual Pedro Raphael da Rocha e Programa de Pós-Graduação em Química - UFSCar)

Rosebelly Nunes Marques (Departamento de Economia, Administração e Sociologia - LES/ESALQ/USP)

## RESUMO

A crise ambiental em que vivemos, causada pelos modelos socioeconômicos predominantes, evidencia a necessidade de compromisso com a Educação Ambiental. Assim, este trabalho de pesquisa tem como objetivo explorar as concepções de Educação Ambiental de alunos ingressantes e formandos do Ensino Médio de uma escola pública do interior de São Paulo, utilizando-se da pesquisa qualitativa e análise de conteúdo. Os resultados obtidos pelo estudo apontam a concepção de Educação Ambiental Conservadora como dominante nos participantes da pesquisa e levantam reflexões sobre o desenvolvimento da Educação Ambiental na Educação Básica, em particular no Ensino Médio.

**Palavras – chave:** Educação Básica, Educação Ambiental, Concepções.

## INTRODUÇÃO

A importância da Educação Ambiental (EA) para a formação cidadã de nossos estudantes é citada por muitos pesquisadores em ensino de Ciências e se torna cada dia mais evidente. São muitas as discussões sobre a problemática ambiental em proeminência, que podem ser acompanhadas pelos alunos: encontros internacionais sobre mudanças climáticas, catástrofes e crimes ambientais, como o caso de Mariana (MG), entre outras questões regionais e globais.

No entanto, nem sempre foi assim, existe um percurso histórico da EA no Brasil que nos ajuda a compreendê-la melhor.

Nesta breve retomada histórica, destaca-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo (1972), a conferência é responsável por introduzir no âmbito internacional discussões sobre os problemas ambientais e proporcionar o início da menção das questões ambientais no discurso do governo brasileiro, assim como a criação de órgãos governamentais, para o controle e regulamentação do ambiente (LOUREIRO e PACHECO, 1995).

Outro evento internacional importante é o Seminário Internacional de Educação Ambiental, em Belgrado (1975). Este seminário fundamentou diretrizes para Educação Ambiental presentes no documento intitulado “Carta de Belgrado”, que são usadas ainda hoje para orientar algumas pesquisas e ações que citam a área. Dois anos depois, em 1977, a 1ª Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, em Tbilisi – Geórgia, reafirma os posicionamentos assumidos em Belgrado e acrescenta novos elementos para definir os princípios pedagógicos da Educação Ambiental (UNESCO, 1987). Após Tbilisi a ótica socioambiental ficou mais evidente. O ambiente natural em relação com o social levantou novas reflexões que proporcionaram perspectivas diferentes da Educação Ambiental no Brasil e no mundo.

Desta forma, na década de 80, a EA é referida na legislação brasileira mediante a Lei 6.938/81, que dispõe a Política Nacional do Meio Ambiente e na constituição de 1988 (constituição cidadã), ambas estabelecem a presença da EA em todos os níveis de ensino.

Em 1992, o Brasil foi sede de uma conferência internacional sobre Meio Ambiente, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), período em que foram elaborados dois importantes documentos: o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global” e a “Carta Brasileira para Educação Ambiental”, as quais compartilham da mesma perspectiva de EA. Perspectiva de prática educativa transformadora, de caráter interdisciplinar, com clara conexão entre os elementos naturais, sociais, culturais e econômicos na dinâmica socioambiental, que busca estimular o pensamento crítico. É possível observar que a “Carta Brasileira para Educação Ambiental” admite a necessidade de um maior comprometimento do Poder Público para efetivar as políticas de Educação Ambiental no Brasil (BRASIL, 2005).

Também na década de 90, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) estabelecem a temática ambiental como transversal no Ensino Fundamental, que segundo Marques e Pastre (2014) foi uma das medidas mais efetivas para implementação da temática na área específica da educação.

Considerando todos os marcos históricos da EA aqui apresentados e os compromissos assumidos pelo país, em 1999, se estabelece uma lei específica sobre a EA, a Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA), destacando seu caráter interdisciplinar, permanente e de transversalidade. Todavia, a lei recebeu críticas de diferentes pesquisadores em EA, conforme a perspectiva cultivada por estes. Entre as observações destes pesquisadores está a falta de diretrizes pedagógicas mais demarcadas e indícios de caráter conservacionista

na PNEA. Apesar das críticas, a lei serviu de base para novas regulamentações e programas de EA no país.

A difusão da EA se tornou ainda mais expressiva em projetos de pesquisa de pós-graduação, como programas de Mestrado e Doutorado. Intensificaram-se também os programas federais, estaduais e municipais voltados a sua aplicação. Entretanto, carecia ainda um caráter educativo nos documentos oficiais para auxiliar as práticas em EA. Em resposta a essa necessidade, no ano de 2012, são estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), deixando claro que a EA possui características conceituais e pedagógicas.

O período de debate e homologação das DCNEA coincide com o do programa da UNESCO denominado "Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável" (2005-2014), que teve como objetivo segundo a UNESCO (2005) melhorar e incentivar o papel da educação e da aprendizagem na busca pelo desenvolvimento sustentável e aproximar os interessados no assunto, assim como promover espaços de discussão sobre este tema.

Quanto as DCNEA, seus objetivos contemplam sistematizar a legislação sobre EA, abrangendo os novos elementos trazidos pelas pesquisas na área, estimular a reflexão crítica sobre a EA como um tema transversal, isso devido à significação simplista atribuída ao conceito de transversal, como uma banal distribuição de temas pelos componentes curriculares. E também, fornecer orientações pedagógicas direcionadas as instituições educacionais de todos os níveis de ensino (BRASIL, 2012).

As DCNEA reconhecem que a EA não é uma prática neutra e que esta não deve perpetuar uma visão despolitizada, ingênua e naturalista da crise ambiental. Ao contrário, deve desenvolver a compreensão integrada do Meio Ambiente, assegurar o acesso às informações pertinentes à área, estimular a mobilização social e política em defesa da qualidade ambiental e de vida, colaborar com a integração entre ciência e tecnologia para promoção da sustentabilidade (BRASIL, 2012).

Em seu artigo 14, inciso III apresenta como objetivo:

> (...) aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional em contraposição às relações de dominação e exploração presentes na realidade atual; (...) (BRASIL, 2012, p.4).

Observa-se que as DCNEA contribuíram para definir o caráter pedagógico da EA e estimular uma perspectiva crítica da mesma. Loureiro (2007) destaca que trabalhar conforme

a perspectiva crítica é vincular os processos ecológicos aos sociais na leitura de mundo. Conforme Loureiro (2007), a Educação Ambiental Crítica além de ser contextualizada histórica e socialmente, deve problematizar a realidade e os valores, levantar questionamentos que possam contribuir com a construção de uma sociedade sustentável.

Desta forma, as práticas pedagógicas de EA na perspectiva crítica implicam também na compreensão de Meio Ambiente, desenvolvendo uma visão integrada do mesmo. As concepções de Meio Ambiente e as práticas de EA estão interligadas. Reigota (2010) utiliza em sua pesquisa desenvolvida na Universidade do Centro-Oeste do Paraná, as representações sociais de Meio Ambiente de professores para caracterizar suas práticas de EA.

Contudo, qual será a perspectiva de EA que chegará à escola e aos alunos de Educação Básica? As instituições de ensino acompanharam o amadurecimento da EA apresentado na academia e documentos oficiais?

Estas questões nortearam este trabalho de pesquisa, o qual tem como objetivo explorar as concepções de Educação Ambiental de alunos ingressantes e formandos do Ensino Médio, em uma escola estadual do interior de São Paulo. Considera-se esta investigação relevante para levantar reflexões sobre o desenvolvimento da EA na Educação Básica, em especial no Ensino Médio, contribuindo com a identificação de obstáculos a serem discutidos e superados. Do mesmo modo, aponta-se a possibilidade de trazer elementos que possam auxiliar nos debates sobre os caminhos e políticas da EA no país.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter qualitativo considerando a definição de Creswell (2010, p.26):

> A pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve as questões e os procedimentos que emergem, os dados tipicamente coletados no ambiente do participante, a análise de dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados. O relatório final escrito tem uma estrutura flexível. Aqueles que se envolvem nessa forma de investigação apóiam uma maneira de encarar a pesquisa que honra um estilo indutivo, um foco no significado individual e na importância da interpretação da complexidade de uma situação.

Como instrumento de coleta de dados optou-se por questionários, devido o tamanho da amostra, 196 estudantes de Ensino Médio, sendo 102 de turmas de 1ª série e 94 de turmas

de 3ª série, todas as turmas pertenciam ao período diurno de uma escola pública estadual do interior de São Paulo que atende exclusivamente o Ensino Médio.

O objetivo do questionário era explorar os conhecimentos dos alunos sobre Educação Ambiental, para buscar por elementos e referências que diferenciavam ou relacionavam com o tema. Desta forma, a primeira pergunta abordou a concepção de Meio Ambiente dos estudantes, como determinante para os significados que atribuem a EA. A segunda questão investigou as relações que os alunos estabeleciam sobre o tema. E os últimos questionamentos foram relativos às experiências e atitudes sobre EA.

Questões aplicadas:

1- O que você entende por Meio Ambiente?

2- O que você entende por Educação Ambiental?

3- Você se considera preocupado com o Meio Ambiente? O que você faz no seu dia-a-dia para colaborar com a proteção do Meio Ambiente?

Na leitura e organização dos dados utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin (1977), seguindo as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. A análise de conteúdo permite extrair significados, fazer correspondências entre estruturas semânticas e psicológicas, interpretar mensagens e suas condições de produção e recepção (Bardin, 1977).

Para a definição das categorias de concepções de Meio Ambiente adotou-se como referencial Reigota[1] apud Reigota (1999, p.74), que caracteriza três tipos de concepções: naturalista, antropocêntrica e globalizante.

O referencial utilizado para análise das concepções de EA é Loureiro (2005, 2007), as concepções foram classificadas em duas categorias: a da EA Conservadora/Comportamentalista e a da EA Crítica/Transformadora.

Buscou-se nas respostas dos alunos nas questões 1 e 2 os termos-chave e as características relacionadas a estas categorias pré-estabelecidas, que serão melhor entendidas na discussão dos resultados. Quanto à questão 3, listaram-se as ações citadas pelos alunos durante a pré-análise e essas ações foram agrupadas em categorias posteriormente determinadas na etapa de exploração do material.

[1] REIGOTA, M.(1990). Les representations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de sciences a São Paulo,Brésil, *Tese de Doutorado,* Université Catholique de Louvain.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma pesquisa pelo termo Meio Ambiente é possível encontrar diferentes definições que certamente serão correspondentes com as diversas áreas do saber (Ecologia, Filosofia, Geografia, etc.), refletindo distintas finalidades e concepções.

Tendo como foco a EA, concorda-se com a definição de Reigota (2014, p.36):

> Defino meio ambiente como: um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relação dinâmica e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformações da natureza e da sociedade.

Dessa forma, as concepções de Meio Ambiente foram dispostas em categorias de acordo com as definições estabelecidas por Reigota apud Reigota (1999, p.74):

a) Naturalista: Meio Ambiente como sinônimo de natureza, espaço circundante com elementos bióticos e abióticos, o homem como elemento biológico e não social.

b) Antropocêntrica: enfatiza os recursos naturais e a sobrevivência humana.

c) Globalizante: reconhece o Meio Ambiente como complexas relações entre elementos culturais, físicos, sociais, econômicos, políticos, naturais, filosóficos.

A tabela 1 apresenta em porcentagem as concepções identificadas nos estudantes de 1ª série e 3ª série.

**Tabela 1**- Concepções de Meio Ambiente dos Estudantes

| Categoria | 1ª série | 3ª série |
|---|---|---|
| **Naturalista** | 94,0% | 87,2% |
| **Antropocêntrica** | 5,0% | 4,3% |
| **Globalizante** | 0,0% | 5,3% |
| **Branco** | 1,0% | 3,2% |

Observa-se que a concepção globalizante de Meio Ambiente não foi identificada entre os alunos de 1ª série, mas se fez presente nos de 3ª série, ainda que numa pequena porcentagem. A categoria naturalista é menos manifestada no grupo de 3ª série, entretanto é a concepção predominante dos estudantes dos dois grupos.

.

Pode-se elucidar a visão naturalista em respostas como: *"é o planeta em que vivemos"; "é a fauna"*. Na categoria antropocêntrica enquadram-se algumas afirmativas como: *"é fonte de riquezas"; "é necessário para se viver"*. E na concepção globalizante que coloca o homem como parte integrante do meio ambiente e os fatores sociais encontram-se: "*(...) também educação, cultura"; " os homens"*.

Dessa forma, os resultados apontam uma discrepância entre as perspectivas de Meio Ambiente dos estudantes e o proposto nos documentos oficiais e eventos internacionais. Mesmo que a ótica socioambiental venha sendo discutida amplamente, desde Tbilisi, e esteja presente em documentos oficiais como as DCNEA, essas perspectivas podem não ter alcançado ainda as escolas.

Observa-se assim a importância das DCNEA, pois são voltadas às instituições de ensino, no conteúdo é citado o desenvolvimento da visão integrada de Meio Ambiente e a necessidade de superação da visão naturalista presente nas práticas pedagógicas dessas instituições. Acredita-se que as DCNEA podem colaborar para uma reflexão sobre as práticas de EA presentes nas escolas.

Quanto à segunda questão, a maioria dos participantes relaciona a EA à preservação do Meio Ambiente e Ecologia, muitas referências são feitas também a doutrina de comportamentos, em geral voltados a atitudes individuais. Isso pode ser exemplificado pelas transcrições: *"ensina a jogar lixo no local correto, reciclar"; "proteger a natureza"; "aprender sobre os animais"; "como plantar uma árvore*".

Somente uma pequena parcela dos alunos mencionaram as interações sociedade-natureza como objeto da EA.

Identificaram-se assim duas categorias de EA: a Conservadora/Comportamentalista e a Crítica/Transformadora, conforme Loureiro (2005, 2007).

A EA Conservadora possui uma visão naturalista da crise ambiental, ou seja, é apolítica e descontextualizada histórica e socialmente, focaliza na dimensão individual e comportamental, sem valorizar reflexões que colaborem com o desenvolvimento do pensamento crítico a respeito da questão ambiental. O oposto dessas características é apresentado pela EA Crítica que busca a transformação dos valores e práticas sociais através de uma abordagem contextualizada e reflexiva da crise ambiental, problematizando os interesses envolvidos (LOUREIRO, 2005).

Os resultados da análise da segunda questão são apresentados na tabela 2.

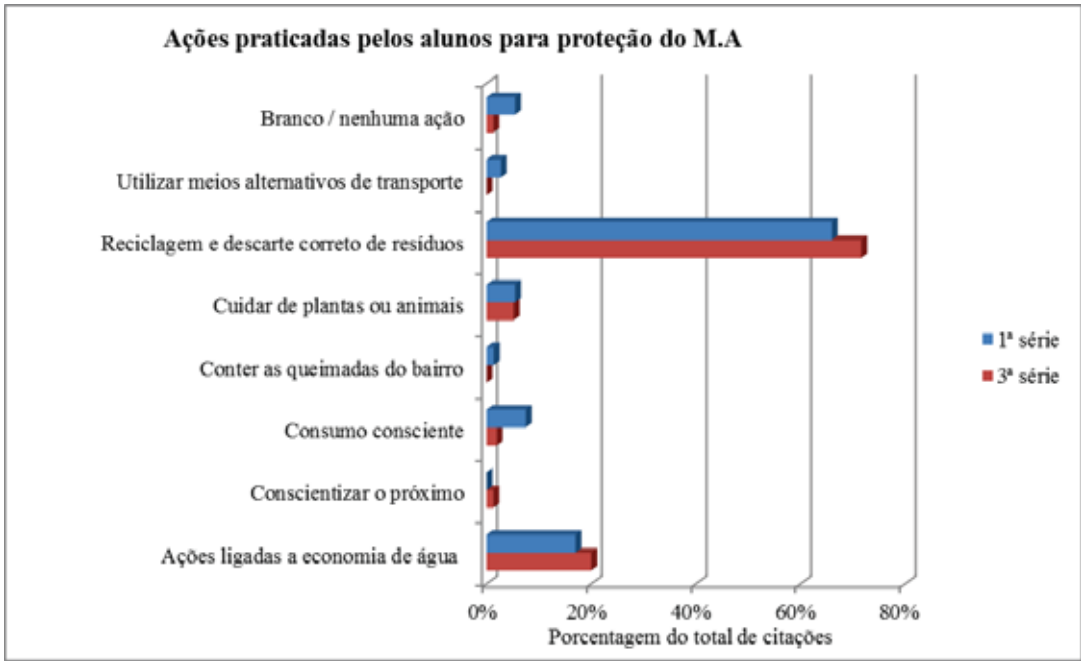
**Tabela 2** - Concepções de Educação Ambiental dos Estudantes

| Categoria | 1ª série | 3ª série |
|---|---|---|
| **Educação Ambiental Crítica** | 3,0% | 6,4% |
| **Educação Ambiental Conservadora** | 93,0% | 90,4% |
| **Branco** | 4,0% | 3,2% |

Constatou-se que a visão predominante é de EA Conservadora, esse resultado se mostra coerente com as observações sobre a terceira questão, embora a maioria dos estudantes se avalie como preocupada com o Meio Ambiente (83 % dos ingressantes e 85 % dos formandos), suas explanações de ações e engajamento se mostram ingênuas para integrantes de Ensino Médio e focadas em ações individuais, o que reflete a EA Conservadora. Ressalta-se que alguns jovens alegaram que são preocupados com o assunto, porém ainda não fazem nada a respeito.

Pode-se observar no gráfico 1 que a maioria dos alunos de ambas as turmas citaram ações envolvendo a água e o lixo, como: banhos rápidos para economizar água, não jogar lixo no chão, não descartar óleo na pia e a separação do lixo para a reciclagem. Essas ações possuem sua importância, entretanto são ligadas a assuntos desenvolvidos, principalmente, no Ensino Fundamental, faltando experiências ou ações que reflitam uma visão mais crítica.

**Gráfico 1** - Ações praticadas pelos alunos para proteção do Meio Ambiente



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem distintas perspectivas de EA que foram construídas ao longo de sua trajetória histórica. Destaca-se neste estudo a perspectiva crítica que pode ser observada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), documento oficial destinado às instituições de ensino.

No entanto, os resultados dessa pesquisa apontam um distanciamento entre o proposto nos documentos oficiais e as concepções de EA desses estudantes dos anos finais da Educação Básica. Percebe-se que a concepção de EA Conservadora é apresentada pela maioria dos participantes da pesquisa, o que pode ser reafirmado pelo predomínio da visão naturalista de Meio Ambiente, embora seja menos manifestada nos formandos em relação aos ingressantes, continua predominante, demonstrando a possível falta de práticas de EA durante o Ensino Médio que pudessem evoluir essas percepções de Meio Ambiente e EA, ou seja, situações de aprendizagem que contextualizassem o meio natural com fatores sociais, culturais, científicos, tecnológicos, políticos e históricos.

Ressalta-se que o foco na dimensão individual da EA Conservadora não contribui para o engajamento cidadão dos estudantes com a questão ambiental.

Os motivos para tais constatações não foram o objetivo dessa pesquisa, no entanto a literatura destaca algumas causas como: a formação de professores, a estruturação do currículo, ensino descontextualizado, ineficiência de políticas públicas para efetivação da EA e problemas estruturais da Educação Básica.

Dessa forma, aponta-se a importância do desenvolvimento de pesquisas voltadas a efetivação e enriquecimento das práticas de EA na Educação Básica, buscando desenvolver o pensamento crítico sobre a crise ambiental, especialmente no Ensino Médio, o qual para muitos estudantes da Rede Pública é o final do ciclo estudantil, pois acabam por não seguir para o Ensino Superior. Portanto, cabe ao Ensino Médio o importante papel de consolidar a formação cidadã desses jovens no âmbito da Educação Escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.226p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Congresso Nacional, 1988. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>>. Acessado em: abril.2015

BRASIL. **Lei nº 6.938/81**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm >>. Acesso em : abril. 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 28 de abril de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>>. Acesso em : abril. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno. Estabelece as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Resolução n.2, de 15 de junho de 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17810&Itemid=866>. Acesso em: fev. 2015

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais**. Brasília, 1998.429p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental-ProNEA**. Brasília, 2005.102p.

CRESWELL, J.W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. 3ed. Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2010.296p.

LOUREIRO, C.F.B. Complexidade e Dialética: Contribuições à Práxis Política e Emancipatória em Educação Ambiental. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.26, n.93, p.1473-1494, set./dez.2005.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, S.; TRAJBER, R. (Org.). **Vamos cuidar do Brasil: Conceitos e Práticas em Educação Ambiental na Escola**. Brasília: MEC/UNESCO, 2007.

LOUREIRO, M.R; PACHECO, R.S. Formação e Consolidação do Campo Ambiental no Brasil: consensos e disputas (1972-92). **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.29, n.4, p.137-153, out./nov.1995.

MARQUES, R. N.; PASTRE, I. A.. Relevância da Química para uma Sociedade Sustentável. In: Olga Maria Mascarenhas de Faria Oliveira; Klaus Schlünzen Junior; Elisa Tomoe Moriya Schlünzen. (Org.). **Coleção Temas de Formação: Química (Tomo II)**. 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014, v. 3, p. 680-694.

REIGOTA, M. **Ecologia, Elites e Intelligentsia na América Latina: Um Estudo de suas Representações Sociais.** 1ed. São Paulo: Annablume, 1999.115p.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social**. 8ed. São Paulo: Cortez, 2010.93p.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 2ed. São Paulo: Brasiliense, 2014.107p.

UNESCO / PNUMA. **Congresso Internacional sobre la Educacion y La Formacion Ambientales**. Elementos para una estratégia internacional de accion em matéria de educacion y formacion ambientales para el decenio de 1990: Moscú, URSS , 17-21 de agosto, 1987. Paris, 1987. Disponível em : <http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000750/075072sb.pdf.> Acesso em: abril. 2016.

UNESCO. **Década das Nacionais Unidas da educação para o desenvolvimento sustentável 2005-2014.** Plano internacional de implementação. Brasília, 2005. 120p. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf.> Acesso em: abril. 2016.

# CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO MUNICIPIO DE MARINGÁ, PARANÁ, SOBRE TRANSEXUALIDADE

Naomi Neri Santana (Universidade Estadual de Maringá - NUDISEX)
Alexandre Luiz Polizel (Universidade Estadual de Maringá - NUDISEX)
Eliane Rose Maio (Universidade Estadual de Maringá – NUDISEX)

**Resumo:** Objetivamo-nos em discorrer sobre as representações de professores/as de Ciências e Biologia sobre a temática transexualidade. Entrevistamos, por meio de questionário semiestruturado contendo quatro questões abertas, doze professores/as atuantes na rede pública de ensino do município de Maringá, Paraná.Após entrevistas, realizamos análise de discurso das respostas. Evidenciamos que o professorado compreende uma linearidade entre sexo-gênero-sexualidade, determinada de maneira essencialista pela biologia dos corpos. Entre os/as entrevistados/as estes/as desconhecem qual pronome de tratamento utilizar, e consideram não conhecer pessoas trans* por não conviverem nos mesmos espaços.Vemos assim uma defasagem na formação de professores/as e nos currículos no que tange a temática transexualidade.
**Palavras-Chave:**Sexualidade;Transexualidade;Gênero;Formação Docente; Concepções.

## Notas Introdutórias

O palco da investigação do projeto de pesquisa: "Os/As trans*[1] são vistos/as na escola?" se dá durante os 46 dias de greve (De 25 de Abril a 09 de Junhode 2015) das professoras/es, funcionárias/os, servidoras/os públicas/os do Paraná pelo reajuste salarial relacionado reposição da inflação, a proposta de autonomia universitária, ao não sequestro da previdência dos/as funcionários/as do Estado, entre outras pautas colocadas pelo governador Beto Richa (PSDB) e a vice Cida Borghetti (Pros) (JUSTI, 2015). A resposta às demandas do funcionalismo público pelo (des)governo do Paraná tem seu ápice em 29 de abril de 2015 onde os corpos das/os servidoras/es públicos são marcados pela violência da Polícia Militar à ordem do governador. As marcas de um governo facista, uma força policial truculenta e uma leitura subordinada da educação são chagas de 29 de Abril para os/as professores/as e uma realidade diária para as pessoas trans*.

Aqui, não apenas pensamos no âmbito formal das escolas e formação de professoras/es, mas os jogos de verdades que constroem, dentro e fora desse ambiente, sobre pessoas trans* e dos porquês de travestis, transexuais etranshomens não ocuparem seus espaços sociais de direito. Destarte, refletindo sobre a instituição social escola, como âmbito formativo, as escolas em greve, ou em aula, encontram-se 'vazias de pessoas trans' e também vazia de nossos sujeitos de pesquisa. É neste momento histórico, que os/as professores/as de Ciências e Biologia são entrevistados/as durante a pesquisa, semanas após o massacre. Para nós, trans*, não há de data específica, todos os dias são 29 de Abril. Vê-se nas expectativas de

[1] Inclinamo-nos ao uso do termo trans como critério de categoria identitária, ao qual rompe com a ideia linear do sexo lhe designado após nascimento, pautando-se apenas na morfologia dos órgãos genitais. Optamos neste trabalho o uso do '*' após a palavra trans, a fim de incluir nesta categoria pessoas travestis, transexuais, transgêneros e homens trans, visto que estas em sua rede de significações se mesclam, atravessam e hibridizam constantemente.

vida de pessoas trans* em território nacional, de até 35 anos (TURCI, 2015) e, em apenas 2,9% de pessoas trans* chegarem ao ensino superior, o que se encontra relacionado a maior evasão na educação básica (CARRARA; RAMOS, 2005).

Neste momento, ao qual no reclinamos a redigir o presente trabalho, (re)lembranos não somente o crime contra a educação, mas resgata um fato que também ocorre na mesma época. Um ano da morte de Laura Vermont, assassinada em 20 de junho de 2015. Paulista, mulher, travesti agredida por cinco homens e morta por dois policiais, teve seu calvário registrado e difundido nas redes sociais. A morte pública de Laura inicia um protesto visual e *online* contra a transfobia no Brasil. Muitos/as internautas adotaram filtros com as cores da bandeira trans em fotos de perfil no *Facebook*como forma de registrar o crime e revolta no país que mais mata pessoas trans* por crimes de ódio, no mundo (PONTE, 2015). À Laura o direito à voz não foi dado e nós não podemos falar por ela.

Assim, voltamos ao objetivo deste manuscrito em investigar, durante o período de greve das/os professoras/es estaduais do Estado do Paraná, priorizando os/as de Ciências e Biologia, sobre quais as representações destas/es sobre as transexualidades. Esse artigo é sobre como nossos/as professores/as não veem, conversam sobre e, nem permitem a sobrevivência das “Lauras” na escola que também era dela. E nossa.

**Discursos especializados...**

Quando nos deparamos com a temática transexualidade sempre se voltam o olhar à hipervisibilidade nas avenidas sob objetos de prostituição, e a tais corpos este é o único lugar permitido (BENTO, 2015). Na escola, não se veem pessoas trans*. As/os trans* mostram-se como seres tão invisíveis que a identidade de gênero transgênero se esconde à sombra a orientação sexual *gay*. A delineação do que é ser trans* é difícil de categorizar vista que não há chaves de identificação válidas nas taxonomias e na formação dos sujeitos de pesquisa. Sob qual luz então esse corpo trans* vai ser lido em sala de aula? Dissecado a luz das Ciências? Crucificado à luz da “escola laica”? Excluído do discurso e dessas aulas? Estes corpos estarão nas escolas?

Durante a pesquisa, nossa inquietação sobre tais aspectos não cessa. A própria categoria trans*, quando discutidas, mostram-se escassas em literatura. Quando aparecem, surgem sob um discurso médico-biológico que as traduzem entre o discurso médico e/ou jurídico, sendo definido em meio ao desvio ou a negação. Maria Helena Diniz (2009 *apud* FERNANDES, 2010, p. 4), ao tentar conceitualizar o ‘fenômeno transexual’, abraça o discurso jurídico

> Transexualidade é a condição sexual da pessoa que rejeita sua identidade genética e a própria anatomia de seu gênero, identificando-se psicologicamente com o gênero oposto. Trata-se de um drama jurídico-existencial por haver uma cisão entre a identidade sexual física e psíquica. É a inversão da identidade psicossocial, que leva a uma neurose racional obsessivo compulsiva, manifestada pelo desejo de reversão sexual integral. Constitui, por fim, uma síndrome caracterizada pelo fato de uma pessoa que pertence, genotípica e fenotipicamente, a um determinado sexo ter consciência de pertencer ao oposto. O transexual é portador de desvio psicológico permanente de identidade sexual, com rejeição do fenótipo e tendência a automutilação ou autoextermínio. Sente que nasceu com o corpo errado.

Vemos assim que as definições acerca da transexualidade se apoderam de um discurso jurídico e biológico, como se estas categorias não fossem socialmente construídas. As pessoas trans* assim, são dadas como o 'desvio da naturalidade', a que reclama que nasceu em um corpo errado, contudo, não se discorre sobre esta 'naturalidade' ser uma tradição inventada. O determinismo biológico e higienista faz-se presente, determina diferenças morfo-anatômicas para homens e mulheres e assim, junto com outros discursos 'especializados', definem o ser trans* como um desvio às relações naturais (FOUCAULT, 2015; FURLANI, 2011). Estes discursos destoantes, são levados para dentro da sala, ao currículo, e atual no processo de exclusão.

Contudo, os constructos do ser homem e ser mulher se modificam no decorrer da história. As relações de gênero, no antes da modernidade encontravam-se relacionadas a como homens e/ou mulheres se relacionavam, em tempo atuais, em como estruturas morfológicas, cromossômicas, neurológicas e fisiológicas os constroem como homens e mulheres. A modernidade demarca o que antes era relacional, a um determinismo fixo. A homossexualidade, antes sendo considerada como pecado ocasionale que poderia ocorrer ou não em qualquer indivíduo, passa a fazer parte da essência do ser (FOUCAULT, 2015). As pessoas trans* encontravam-se categorizadas como travestismos junto a homossexuais, porém hoje tem a sua própria categoria (WEEKS, 2015). Cria-se a diferença, para instituir a normalidade.

Neste jogo teatral, os/as personagens (homossexual e trans*) desviados/as são patologizados/as sob o discurso das psiquiatrias (FOUCAULT, 2015), aliás os/as loucos/as não discursam, ou melhor não têm seu discurso validado (FOUCAULT, 2009). Vemos os efeitos dos perversos discursos atuais, que separam a homossexualidade da transexualidade. O ser *gay*, lésbica ou bissexual sai da lista de patologias, contudo, ser trans* mantém-se no Código Internacional de Doenças, da 10ª edição (CID 10). Neste código agrupam-se as

pessoas trans* no grupamento F.67, correspondentes a transtornos de identidade sexual, sendo assim o corpo trans* patologizado pelo CID 10 – f.67 (OMS, 2003). O ser *gay*, bissexual ou lésbica não confronta o discurso médico de que se nascem machos ou fêmeas, o ser travesti borra as fronteiras de tal discurso. A afronta é então combatida, violada e exterminada.

Em tempos aos quais o saber é poder (FOUCAULT, 2009; 2015), o não permitir transido e ocupação dos espaços de ensino mostra-se uma estratégia efetiva para desalojamento social. Os currículos neste caso atuam reiterando a manutenção desta norma. Currículos que passam a introduzir as temáticas de educação para a sexualidade sob moldes neoeugenistas e higienistas, sobe a verdade cínica de buscar a ampliação dos modos de prevenção (BRITZMAN, 2015) às violências, gravidez indesejada e Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), prevenindo-se também os modos de ser indesejados. As trans* assim só aparecerão nas discussões se forem relacionadas a doenças e perversidades. Os currículos retratarão apenas a norma, os enquadrados na verdade hegemônica e pasteurizada, a cultura dos/as 'diferentes' será negada (SANTOMÉ, 2013).

Assim, as estratégias de sexualidade encontram-se sempre na centralidade do ensino para a promoção de saúde, prevenção de DST, e a reprodução humana apenas em idade desejada (FIGUEIRÓ, 2011). Os livros representarão corpos higienizados, padronizados e relacionados a uma maquinaria fisiológica onde nenhuma peça pode faltar (PEREIRA; CARVALHO, 2015). As discussões interseccionais sobre gênero, etnia/raça, regionalidades e diversidade sexual, que poderia tratar as pessoas trans* com olhar mais humano, são generalizadas cinicamente em 'ao combate a todo tipo de discriminação', como nos Planos de Ensino (CARVALHO, *et al.* 2015). As trans* ainda não serão faladas.

Desta forma, uma possibilidade de falar sobre e com pessoas trans* na escola, fica à mercê do professorado e do currículo oculto destas instituições. Todavia, se nos currículos não constam temáticas de gênero interseccionais, tem-se formação necessária para isto, ou os discursos médicos e religiosos regerão na sala de aula contribuindo para a discriminação social?

## Procedimentos metodológicos

A fim de investigar as representações do professorado de Ciências e Biologia, foram investigados/as 12 professores/as responsáveis por tais disciplinas, vinculados a escolas públicas jurisdicionadas ao Núcleo Regional de Educação de Maringá - NRE[2], Paraná, Sul do

[2] O Núcleo Regional de Educação de Maringá atende 25 municípios, sendo estes: Ângulo, Astorga, Atalaia, Colorado, Doutor Camargo, Floraí, Floresta, Flórida, Iguaraçu, Itambé, Ivatuba, Lobato, Mandaguaçu,

Brasil. A seleção dos sujeitos de pesquisa deu-se de forma randômica e por meio de voluntariado, tendo como requerimento mínimo o lecionar nas disciplinas de Ciências e Biologia. Para coleta de dados foram realizadas entrevistas, tendo como base um questionário semiestruturado. Para este recorte do projeto, nos inclinamos a utilização de três questões do questionário: a) O que você entende por transexualidade? b) O que é uma pessoa transexual? c) Conhece algum/a transexual?

As entrevistas só foram realizadas após aprovação pelo Comitê de Ética com Pesquisa com Seres Humanos (COPEP), da Universidade Estadual de Maringá. Durante a realização das entrevistas introduzimos outras questões que surgiam de acordo com o que acontece no processo em relação às informações que se deseja obter (LAKATOS & MARCONI, 2010), que anotamos em um questionário. Para análise dos questionários respondidos, utilizamos a metodologia de Análise deDiscurso sob uma perspectiva foucaultiana (ALVES; PIZZI, 2014; FISHER, 2001; FOUCAULT, 2009).

Os sujeitos foram nomeados pela letra "S", seguida de um número de 1 a 12, estabelecido de acordo com a ordem de realização das entrevistas e organizados de acordo com o Quadro 1.

**Quadro 1.** Perfil das/os professoras/es entrevistadas/os

| Sujeito | Idade | Escolaridade | Gênero | Religião | Orientação Sexual | Identidade de Gênero | Leciona[4] | Formação em Ed. Sexual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 51 | Pós-graduada | F | Católica | Hetero | - | EF II | Sim |
| 2 | 35 | Pós-graduado | M | Agnóstico | Hetero | Cisgênero | EM | Não |
| 3 | 46 | Pós-graduado | M | Católico | Hetero | Homem | EF e EM | Sim |
| 4 | 41 | Doutora | F | Católica | Hetero | Cisgênero | EF | Sim |
| 5 | 47 | Pós-graduada | F | Católica | Hetero | Cisgênero | EF e EM | Sim |
| 6 | 35 | Mestra | F | Católica | Hetero | - | EM | Não |
| 7 | 53 | Pós-graduada | F | Católica | Hetero | Cisgênero | EF | Sim |
| 8 | 40 | Pós-graduada | F | Católica | Hetero | - | EF e EM | Sim |
| 9 | 24 | Mestra | F | Ateia | Hetero | Cisgênero | EJA | Sim |
| 10 | 63 | Pós-graduada | F | Cristã | Hetero | Cisgênero | EF e EJA | Sim |
| 11 | 26 | Graduado | M | Ateu | Hetero | Padrão | EF | Sim |
| 12 | 37 | Mestre | M | Católico | Hetero | - | EF e EM | Não |

Fonte: Acervo pessoal

Mandaguari, Marialva, Maringá, Munhoz de Mello, Nossa Senhora das Graças, Ourizona, Paiçandu, Presidente Castelo Branco, Santa Fé, Santo Inácio, São Jorge do Ivaí e Sarandi.

**Concepções sobre o que é ser trans*?**

Durante as entrevistas evidenciamos que todos/as utilizavam de termos da biologia e de um discurso médico biológico, de modo a tratar as sexualidades relacionadas aos corpos. Assim, vemos nos discursos dos/as professores/as de Ciências e Biologia, uma ideia sobre o ser trans* negar o processo natural, sendo que as adaptações poderiam ou não ser autoidentificações e, utilizariam de adaptações comportamentais e ornamentárias para rejeitar o seu gênero. Sendo assim, parte-se de um pressuposto de norma pré-determinada pela biologia dos corpos, o que evidencia-se nos relatos:

> *Pessoa que tem um comportamento diverso do fenótipo, homem se vestindo de mulher e vice versa - S2*
> *O ser se identifica com outro corpo - S1*
> *Se reconhece como modificação dentro do padrão de gênero natural - S4*
> *Possível mudança de orientação sexual pela escolha do indivíduo. Se assume como mulher e gostaria que fosse aceito - S6*
> *Quando a pessoa tem um corpo masculino mas não se identifica. Vi crianças que elas têm uma genitália mas elas agem diferente ao que ela nasceu - S8*
> *Quando a pessoa muda o sexo biológico. Há XX e XY, se ela muda o fenótipo ela é transgênero - S9*

Vemos nos relatos então que a sexualidade do indivíduo encontra-se alinhada a seu sexo cromossômico ou em seu nascimento. O corpo assim é o arcabouço da sexualidade e pré-determinado pela biologia. É sob estes discursos que a exclusão emerge. Não podemos negar a ideia do corpo ser atuante em nossas narrativas e formação de subjetividades, bem como de nossa identidade sexual. Entretanto, as relações de sexualidade encontram-se mais abarcadas nas relações sociais e culturais, sendo então o discurso biológico limitado para descrever tais interações (WEEKS, 2015). A própria biologia deve ser olhada como constructo cultural.

As relações comportamentais para adaptar-se ao gênero, trata as relações de feminino e masculino como estabelecidas também biologicamente, o que de fato não são. As relações de masculinidades e feminilidades são constructos regionais e culturais (LOURO, 2015), de modo que se pautar em uma categoria biológica para pré-definir comportamentos mostra-se uma falácia de composição. Os corpos são educados, em meio a pedagogia dos corpos a quais papéis de gênero devem desempenhar. Os/As entrevistados/as compreendem uma linearidade aos papéis de gênero, que os/as mesmos/as dão como naturais, reduzindo a essência do comportamento ao órgão genital. Como podemos ver nas seguintes falas:

> *Tem o sexo e não quer o sexo. A pessoa não é contente em ser como é e tenta transformá-la. Tem um sexo físico e outro emocional - S5*
> *Não se identifica com o órgão que nasceu. Gosta de tudo que é de mulher e ela se vê assim - S10*
> *Comportamento de alguém de determinado gênero que vai contra o padrão usual - S11*
> *Indivíduo que tem a possibilidade de assumir a sexualidade que não corresponde a seu gênero. Um colega Fabricio pedia para chamá-lo pelo nome feminino, mas nós não chamávamos, daí ele parou de pedir - S12*

Entre a essencialização do biológico e dos papéis de gênero vê-se também a imagem das pessoas trans* apenas como um travestismo, como uma troca de vestimenta que muda a identidade apenas temporariamente, confunde-se a identidade trans* com *Drags* performáticas. Um momento epifânio que pode ou não acontecer. Nossa sujeita 7 traz este olhar às pessoas trans* em sua fala: *"Pessoa que se veste, eu por exemplo a noite me vestir como homem. De dia eu sou feminina e a noite eu dou um show como homem. Mas perante a sociedade eu sou mulher"*. Esta confusão é evidente, visto que as categorias travestis, transexuais, transgênero e *Drags* em meio a flutuações se hibridizam em seu corpo de significações (PERES, 2009).

Tangenciando nosso olhar à óptica dos/as entrevistados/as, é notório que estes/as não compreendem a identidade trans* e, trata-a como um desvio de conduta social e biológico, o que nos leva a perguntar como estes corpos e identidades serão tratados. Se como desvio e patologias, estes se manterão na escola? Se afrontados pelos colegas e pelos/as próprios/as professores/as suporte à(o) estudante violentado? A própria visão de gênero dos/as docentes deve ser (re)fletida, e desestabilizada.

É notório que fora do discurso essencializado e cristalizado das biológicas, compreendemos gênero como uma categoria construída culturalmente sob decorrer histórico e seleção de discursos. Assim gênero é compreendido como um produto de tecnologias sofisticadas que atuam na construção de corpos sexuais, e as interpelações do discurso médico, fazem parte de um projeto mais amplo, que não antecedem o gênero, mas atuam também na construção deste (BENTO, 2010). A trans* assim não rejeita o corpo, mas sim a construção linear sexo-gênero-sexualidade que não inclui o corpo trans* neste, pelo contrário, patologiza este corpo.

Assim, vê-se em meio aos corpos e performances de gênero dadas como dissidentes, encontram-se relacionadas a disputa discursiva, bem como a uma produção e repetição incessante de discursos que legitimam as formas que são aptas a existir e as que devem ser

silenciadas, negadas e eliminadas. O recurso da abjeção dos corpos e patologização de identidades mostra-se uma ferramenta efetiva para tal. Jogam-se às margens estes corpos e constrói o que deve validar a existência do centro. O discurso da biologia atua então em meio as tecnologias de gênero (BENTO, 2010). Vê-se a figura do professorado como efetiva na disseminação dos discursos binários, que mantem as trans* as margens e a discriminação social.

**Professores**/as **convivem com trans*?**

Evidenciou-se que os entrevistados possuíam como referências de pessoas trans figuras midiáticas como Thamy Gretchen e Roberta Close. Entretanto, não apresentavam relações com pessoas trans* em seu meio social, e quando interagiam com transexuais, conhecem-as/os apenas de vista e/ou tratavam-nos/nas pautando em seu sexo biológico, o que foi evidenciado nas falas:

> *Conheço a Rogéria - S2*
> *Conheci um diretor de Curitiba que deu um curso - S3*
> *Alguns colegas têm tendência a ser - S5*
> *Sim, a Elisangela de um clube, vive como se fosse um homem e vivia com pessoas com margem de tolerância a seu estilo de vida – S6*
> *Sim um amigo/a. Ele gosta de se vestir de mulher e gostaria de fazer a cirurgia - S8*
> *Convivi quando trabalhei num bar gay - S11*

A análise dos discursos nos faz compreender que os sujeitos analisados seguem reconhecem o princípio básico do convívio com pessoas trans*, que consiste no uso do pronome de tratamento de acordo com a identidade de gênero, bem como pelo nome social. Têm-se decretos para adotar tal tratamento em espaços públicos (BRASIL, 2016) ao qual não são atendidos e têm sido calçados via *ethos* cristão, que tem atropelado a laicidade nas escolas e outras instituições públicas. Vemos que apenas uma das sujeitas entrevistadas segue o tratamento de acordo com a identidade de gênero da/o indivíduo: *"Conheço uma menina que faz um curso técnico em enfermagem. Acho que posso conviver mas não saber que é" - S9.*

Os sujeitos entrevistados, justificavam o não conhecer visto não frequentar os mesmos espaços, não reconhecer (tratava ainda a identidade de gênero como travestismo) ou até mesmo por falta de afinidade:

> *Não conheço pois não frequento nenhum grupo em comum - S1*
> *Não conheço por falta de afinidade - S4*
> *Segundo meu conceito eu não convivo. Como eu vou saber se sexta feira a noite João veste salto e minissaia - S7*

Nos indagamos quanto ao que produziria uma falta de afinidade para com uma pessoa trans*? Evidencia-se um processo de estereotipação e não relação para com travestis e transexuais. É neste processo que a vida destas é considerada menos humana, e sujeita a erradicação via rituais, que desfiguram seus corpos (BENTO, 2015). O não frequentar espaços comum vem de encontro a ideia de trans* ligadas apenas a espaços noturnos e de prostituição. Espaços espetaculosos com show de *Drags*.

## Considerações Finais

É notório entre os sujeitos entrevistados um olhar biologicista aos corpos, de modo a tratar estes como maquinarias complexas entre morfologias e fisiologias. Contudo esta estipulação de discurso seleciona os desvios como patologias, e funda os atuais discursos de ódio para com travestis e transexuais, considerando estas pessoas como menos humanas. Destarte vem o tratamento não adequado a óptica de travestis ligadas apenas à noite, prostituição e não afinidade. Voltamo-nos a pensar, o professorado não encontra-se preparado para trabalhar com tais temáticas. A presença destes temas nos currículos, de modo generalizado não leva a revisão de conteúdo, políticas públicas e fomento de cursos de formação inicial e continuada. O que nos leva a pensar: Quem olha aos/às invisíveis? Se o professorado não os conhecem e consideram que estes/as não frequentam o mesmo espaço, mesmo a escola sendo uma instituição de passagem obrigatória a todas as pessoas em período formativo, aonde estarão estas pessoas?

Inclinamos nosso olhar então, não a fechar à discussão, mas abri-las e levantar problematizações quanto as representações sobre travestis, a formação de professores/as e currículos. De modo que estes eixos encontram-se alinhados em tempos aos quais os sujeitos são produtos de discursos. Enquanto discursos especialistas designarem o que é ser trans*, tratando tais pessoas como negações da naturalidade, a sobrevivência desta categoria encontra-se ameaçada em meio aos rituais de transfeminicídio e não direito de transitar entre as instituições sociais. Assim, abrimos as discussões, em tempos de apagamentos identitários nos currículos, para (re)(des)pensar as formações de professores/as nos dias atuais, visto que estes/as não compreendem a identidade trans*, tão pouco os modos de tratamento para tal categoria identitária, gerando assim discriminação social.

## Referencias

ALVES, J.M.D.; PIZZI, L.C.V. Análise do discursoem Foucault e o papel dos enunciados: pesquisas subjetividades nas escolas. **Revista temas em educação**, 23(1), 2014, p. 81-94

BENTO, Berenice. As tecnologias que fazem os gêneros. In: **Anais do VII Congresso Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Gênero**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010, p. 1-13

BENTO, Berenice.Verônica Bolina e o transfeminicídio no Brasil. **Revista Cult**, 202, ano 18, p. 30-33, 2015

BRASIL. Decreto referente ao uso do nome social. **Decreto nº 8.727, de 28 de abril de 2016**

BRITZMAN, Deborah. Curiosidade, sexualidade e currículo. In: LOURO, Guacira Lopes (Orgs). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, p.83-112, 2015.

CARRARA, S.; RAMOS, S.R. **Política, direitos, violência e homossexualidade.** Pesquisa 9ª Parada do Orgulho GLBT – Rio 2004 / Rio de Janeiro: CEPESC, 2005

CARVALHO, F.A.; POLIZEL, A.L; SANTANA, N.N.; SANCHES, K. Politicas públicas e (in)visibilidades escolares: Entre (des)conhecer, apagar e trabalhar com o combate à violência de gênero. In: CORREA, C.M.A; MAIO, E.R. **Observatório de Violência de gênero:** entre politicas publicas e práticas pedagógicas. Curitiba: CRV, 2015

FERNANDES, Eric Baracho Dore. O transexual e a omissão da lei: um estudo de casos paradigmáticos. **Caderno virtual**, 21(1), 2010.

FISCHER, R.N.B. Foucault e a análise de discurso em educação. **Cadernos de pesquisa**, (114), 2001, p.197-223.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade I:** a vontade de saber. 3ª ed. São Paulo: Paz & Terra, 2015.

_____. **A ordem do discurso:** aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 19 ed. São Paulo: Loyola, 2009

FURLANI, Jimena. **Educação sexual na sala de aula:** relações de gênero, orientação sexual e igualdade étnico-racial numa proposta de respeito as diferenças. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

JUSTI, Adriana. **Professores aceitam reajuste e encerram greve após mais de 40 dias.** G1 9 de junho de 2015. Disponível em:< http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2015/06/professores-aceitam-reajuste-e-encerram-greve-apos-mais-de-40-dias.html >. Acesso em 10 de junho de 2016

LOURO, G. L. Pedagogias da sexualidade. In: LOURO, Guacira Lopes (Org.). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, p.09-34, 2015.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10:** descrições clinicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: OMS, 2004

PEREIRA, T.T.; CARVALHO, F.A. Podem os corpos e as corporeidades abjetas serem discutidas nos currículos e livros de ciências? **Anais IV Seminário Enlaçando Sexualidades,** Salvador, 2015.

PERES, W.S. Cenas de exclusões anunciadas: travestis, transexuais, transgêneros e a escola brasileira. In: JUNQUEIRA, R.D. **Diversidade Sexual na Educação:** problematizações sobre a homofobia nas escolas. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, UNESCO, p. 235-264, 2009.

PONTE, A.C. Farsa da PM no assassinato da transexual Laura Vermont é desvendada. **Pragmatismo político**, 4 de agosto de 2015. Disponível em:<http://www.pragmatismopolitico.com.br/2015/08/farsa-da-pm-no-assassinato-da-transexual-laura-vermont-e-desvendada.html>. Acesso em 10 de junho de 2016

SANTOMÉ, Furjo Torres. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, Thomas Tadeu (Org.). **Alienígenas na sala de aula:** Uma introdução aos estudos culturais em educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013, p. 53-67.

TURCI, R.L.R.O. **Ser trans:** A vida de travestis e Transexuais em Florianópolis. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015

WEEKS, J. O corpo e a sexualidade. In: LOURO, G.L. **O corpo educado:** pedagogia da sexualidade. 3 ed. Belo Horizonte: Autentica, 2015,p. 35-82

# ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DIDÁTICAS COM ALUNOS DO 9º ANO EM UMA ESCOLA DE MACAÉ – RJ

Fabiana Gomes (Universidade Federal do Rio de Janeiro- Bolsista PIBID/CAPES)

Teo Bueno (Universidade Federal do Rio de Janeiro- Professor Coordenador PIBID/CAPES)

RESUMO

O PIBID UFRJ Biologia Macaé vem desenvolvendo atividades didáticas experimentais que possam auxiliar os professores de Ciências e Biologia em suas aulas. O presente trabalho visa discutir resultados preliminares referentes à utilização de práticas experimentais no contexto de um Clube de Ciências em uma escola Estadual, no município de Macaé, RJ. Analisamos as respostas dos alunos ao roteiro da prática da difusão da anilina em diferentes temperaturas. Observamos que os alunos apresentaram diferentes formas de representar o processo de difusão em diferentes temperaturas, sendo alguns mais coerentes do que outros. No entanto, concluímos que a utilização do experimento possibilitou que todos os alunos conseguissem abstrair os conceitos centrais do processo discutido no experimento.

Palavras-Chave: Experimentos, Ciências, Didática, Práticas.

## 1. INTRODUÇÃO

A experimentação didática no Ensino de Ciências já há algumas décadas é apontado como um complemento importante para os processos de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Biologia(MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009)Dialogando com essa tradição,o PIBID UFRJ Biologia Macaé vem desenvolvendo experimentos didáticos que possam auxiliar processos de ensino-aprendizagem no Ensino de Ciências e Biologia, No presente trabalho temos como objetivo avaliar o efeito de experimentos didáticos no processo de aprendizagem de alunos do 9º ano de uma escola estadual no município de Macaé.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Inicialmente nós fizemos um levantamento de um conjunto de atividades experimentais didáticas que tradicionalmente são realizadas no espaço escolar. Posteriormente, com o auxílio do professor supervisor do programa, fizemos uma

análise docurrículo mínimo do Estado do Rio de janeiro,eidentificamos relações entre os temas curriculares e esse conjunto de experimentos didáticos de modo a organiza-los em função desses temas e dos anos escolares do ensino fundamental e médio. Essesexperimentos são de fácil execução enão necessitam de grandes utensílios para serem colocados em prática.

2.1 Conceituando a experimentação didática

Desde a década de 50 a experimentação didática já vem sendo discutida por alguns autores como Almeida (2001),Burbules e Linn (1991), Woolnough(1989), portanto, fizemos esse trabalho com a expectativa de dar um avanço nessa discussão. Em nossa perspectiva de trabalho entendemos o aluno como um agente ativo no processo de aprendizagem, e que a mediação dos experimentos visa aprofundara aprendizagem do aluno, assim como desenvolver a prática docente do próprio bolsista PIBID relacionada ao uso de atividades experimentais no ensino de Ciências.

Dessa forma nossa atividade foiuma tentativa de desenvolver atividades dinâmicas, onde os bolsistas atuavam como mediadores dos experimentos através de questionamentos referentes ao que estava sendo observado e estimulando que os alunosbuscassem a partir dos seus conhecimentos prévios alguma explicação para os fenômenos que presenciariam. Entendemos de acordo com Almeidaque “uma concepção tradicional da abordagem centrada nas relações formais de aprendizagem de conceitos científicos, não se reconhece o aluno em um papel constitutivo na aquisição de conhecimentos, mas é visto como um depósito de conhecimentos”.(ALMEIDA, 2001)

Em nossa perspectiva o aluno é considerado o principal responsável pela sua própria aprendizagem(ZAMORANO, 1999; FERRAZ e TERRAZZAN, 2002). Mais do que um receptor ou processador passivo de informação, a perspectiva construtivista vê o aluno envolvido ativamente na construção de significados, confrontando o seu conhecimento anterior com novas situações e, se for o caso (re)construindo as suas estruturas de conhecimento. A forma como uma situação é construída depende das características da situação, como dos esquemas interpretativos usados e dos contextos de aprendizagem criados.

Burbules e Linn (1991)sugeremque na criação de situações-problema que são investigados pelos alunos nas práticas experimentais há que garantir que estas situações

constituam desafios que estimulem os alunos a pensar sobre elas e que os alunos sintam-se capazes de resolvê-las. Assim, e a fim de se evitar a frustração e o sentimento de incapacidade frente a problemas demasiado complexos ou difíceis, Almeida (2001) propõe, seguindo (VYGOSTKY, 1988), que se considerem problemas que se insiram naquilo que é designado por "zona de construção" dos alunos ou "zona de desenvolvimento proximal".

O ensino da ciência deve ser visto como uma atividade holística de resolução de problemas, onde ocorre uma interação contínua entre o conhecer e o fazer experimental. Essa necessidade é defendida por WOOLNOUGH, 1989*apud*ALMEIDA, (2001) centrar o ensino da ciência nas suas partes não significa que se ensine ciência, ou, como ele próprio afirma, o todo é mais que a soma das partes e é diferente.

Dessa forma a aprendizagem seria uma interação dinâmica em situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos mobilizar seus saberes conceituais e processuais no desenvolvimento de processos investigativos. Assim, a aprendizagem é caracterizada pela sua interação dinâmica que de algum modo, leve os alunos a construírem contínua e progressivamente sua compreensão do mundo.

2.2 Nossa proposta

A abordagem didática dos experimentos depende de uma mediação feita principalmente pelos bolsistas e pelo professor em sala de aula, para que dessa forma o aluno tenha a curiosidade de buscar respostas através das perguntas. Nesse sentido, cada roteiro de práticas apresentava também um conjunto de perguntas que poderiam nortear a mediaçãodos experimentos incentivando os alunos a pensarem no que eles achavam que iria acontecer e o que isso ensinaria a eles.Explorar as expectativas que os alunos tinham sobre o que eles veriam durante os experimentos naquele momento, tentando buscar explicações científicas para os fenômenos que eles estavam vendo. Para que acontecesse a preparação de todo o grupo do PIBID, foram feitos testes com algumas experiências previamente conversadas, como por exemplo, a combustão espontânea de glicerina e permanganato de potássio, a difusão de anilina na água com temperaturas diferentes, pressão atmosférica na garrafa pet, presença e ausência de oxigênio na vela sob o copo. Após os testes, o grupo estabeleceu questões e dúvidas que poderiam ser abordadas pelos alunos e por nós, aprimorando o desenvolvimento e a didática dos experimentos.

2.3 Clube de Ciências

Durante o período de Outubro a Dezembro de 2015 demos inícioàsatividades do Clube de Ciências, a iniciativa começou a se consolidar com a colaboração de um professor no 9ª ano, que nos procurou com o objetivo inicial de montar um grupo de estudos para alguns alunos no Colégio Estadual Matias Neto que queriam se preparar para outras provas específicas.Com o intuito de complementar as aulas do professor, e revendo os temas que eles já haviam trabalhado,nós inserimos uma nova abordagem didática diferenciada com os experimentos que selecionamos de acordo com a visão do professordo que seria ideal para a turma.Dessa forma alguns encontros foram feitos, e então surgiu a ideia do Clube de Ciências.Nossas reuniões eram feitas todas as semanas nas terças-feiras no Matias Neto que sempre necessitavam de um planejamento feito anteriormente, as experiências eram relacionadas a Química principalmente, abordando temas como energia, interação entre moléculas, temperaturas, pressão atmosférica, outras eram relacionadas mais a Biologia, como construção de umterrário, permeabilidade de tipos diferentes de solos, entre outros.

Nossas reuniões do Clube eram feitas em salas de aulas da escola que estavam disponíveisno momento, trabalhávamos na parte da manhã no contra turnointeragindo com alunos do turno da tarde.Inicialmente, o professor do 9º anoselecionou de 15 a 20 alunos para participar das atividades de acordocom o interesse despertado no aluno. A partir dos encontros seguintes no clube, nós recebemos uma sala especialmente preparada para as atividades do Clube de Ciências, no entanto a quantidade de alunos foi diminuindo, até que permaneceram 4 alunas assíduas durante as atividades e que frequentaram todo o período de atividades.

As atividades ocorreram entre outubro e dezembro de 2015 totalizando 7 encontros (Tabela 1). Para cadaencontro eraelaborado um pequeno roteiroda prática a ser trabalhada que apresentava uma explicação sobre os procedimentos da experiência,e também um conjunto de perguntaspara que os alunos respondessem suas previsõesdoresultado da atividade,assim como que eles explicassem com as palavras deles os conceitos observados na atividade.A utilização desses roteiros eratambém uma forma dedesenvolvimentoda escrita e leitura dos alunos.

Ao longo das semanas, o grupo de alunos foi reduzindo, até se estabilizar em um grupode 4 alunas que tinham disponibilidade e interesse de participar das atividades no contra turno do horário escolar.

| | |
|---|---|
| 1º Encontro 13/10/2015 | Difusão da Anilina |
| 2º Encontro 20/10/2015 | Sensação Térmica + Pressão Atmosférica na Garrafa |
| 3º Encontro 27/10/2015 | Pressão Atmosférica na Garrafa + Pressão Atmosférica na Vela |
| 4º Encontro 03/11/2015 | Combustão Espontânea |
| 5º Encontro 17/11/2015 | Serpente do Faraó |
| 6º Encontro 01/12/2015 | Permeabilidade dos Solos |
| 7º Encontro 08/12/2015 | Construção do Terrário |

*Tabela 1: Cronograma de Atividades do Clube de Ciências*

A participação delas era pelopróprio interesse de desenvolvimento escolar, que nos permitia trabalhar com alunos motivados e interessados gerando assim um contato mais próximo e produtivo.Tentávamos sempre deixá-las mais à vontade para que perdessem um pouco da vergonha e se dispusessem a falar mais sobre as atividades, suas percepções e dúvidas. Inicialmente elas não falavam muito, mas com o passar das semanas nós observamosuma participação mais ativa das alunas, falando mais sobre as experiências e sem o medo inicial que tinham.Apesar de as vezes o ambiente escolar estigmatizar o erro, supervalorizando o acerto, nós tentamos construir com elas o entendimento deque o erro é o início do acerto, pois ninguém nasce sabendo todas as coisas sem antes estudar elas, inclusive os cientistas.

A Tabela 1 apresenta o cronograma de atividades querealizamos com os alunos. No primeiro encontro, nós fizemos uma pequena discussão de como seria o clube de ciência falamos um pouco sobre o trabalho do PIBID na escola e quais eram nossas expectativas. Fizemos uma experiência sobre difusão com anilina na qual montamos três recipientes plásticos onde o primeiro continha água quente, o do meio continha água ambiente, e o terceiro continha água gelada, depois cada aluno pingava simultaneamente 3 gotas de anilina em cada recipiente. E a partir daí se discutia o que eles observavam, visando construir um entendimento com eles de que a temperatura da água influenciava o tempo de difusão da anilina na água.Para contextualizar essa atividade, relacionamos o fenômeno da difusão com ação de agentes poluidores como o

esgotoem rios e outros corpos d'água, que apesar se serem despejados especificamente em uma localidade tendem a se espalhar por todo o percurso do mesmo.

No segundoencontro nós discutimos sobre sensação térmica, baseado nos conceitos de troca de calor entre o ambiente e nosso corpo.E iniciamos uma discussão sobre pressão atmosférica e suas propriedades físicas.

No terceiroencontro nós fizemos a continuidade da discussão sobre a pressão atmosférica, através de algumas demonstrações utilizando garrafas pet, uma bexiga e recipientes com água aquecida e outro com água gelada.

No quarto encontro, fizemos a prática da combustão espontâneadecorrente da reação exotérmica entre glicerina e o permanganato de potássio. Durante essa prática foram discutidos termos como comburente, agente oxidante, catalisador, e correlacionamos com o conceito de energia de ativação. Contextualizamos essa prática com a questão das queimadas causadas por altas temperaturas no próprio meio ambiente.

No quinto encontro nós fizemos a experiência da serpente do faraó, que é uma reação decorrente da mistura de bicarbonato com açúcar e álcool.Ao acrescentar fogo à mistura ocorre a combustão do açúcar com bicarbonato que gera um resíduo sólido que se assemelha à uma serpente. Esse experimento nos permitiu explorar a questão das transformações da matéria e a relação entre a combustão e a liberação de $CO_2$.

A atividade do sextoencontro, foi uma demonstração experimental de permeabilidade de diferentes solos.A partir do uso de 4 garrafas pet cortadas foram produzidos 4 filtros sendo um deles com areia, outro com argila, um com terra preta e outro com britas. Os alunos acrescentaram água simultaneamente em cada filtro e observaram a capacidade de filtragem de cada um desses tipos de solo. Essa atividade foi relacionada à qualidade dosolo para plantação, solos que são frágeis e podem ser acometidos por erosão, discutimos também o desastre da Barragem do Município de Mariana em Minas Gerais que trouxe um mar de argila para o meio ambiente local.

No nosso último encontro, fizemos a construção de um terrário. Levamos para o clube um grande recipiente de vidro, e todo o materialnecessário para montagem do mesmo, como areia, terra de jardim, pedrinhas, mudas de plantas, um pouco de água para molhar a terra. Então as alunas fizeram a limpeza do vidro com álcool, colocaram

uma camada de pedrinhas, uma de areia e depois uma de terra de jardim, plantamos as plantas que colhemos no próprio jardim na escola, pulverizamos com água para a sobrevivência das plantas e lacramos o vidro. O terrário é um ótimo modelo para se discutir, por exemplo, como acontece a evaporação das plantas, como acontece o ciclo da água mesmo dentro de um recipiente fechado. Discutimos também os principais nutrientes essenciais à vida, como fósforo, carbono, nitrogênio.

Para fins de discussão dos nossos resultados nesse trabalho, abordaremos algumas contribuições gerais das atividades do clube na formação dos alunos e dos licenciandos assim como focaremos no material produzido pelos alunos durante a primeira atividade do clube, referente ao experimento da difusão da anilina. Analisaremos as respostas que os alunos fizeram do roteiro da atividade e discutiremos as contribuições para os processos de ensino-aprendizagem através dessa abordagem experimental.

## 3. RESULTADOSE DISCUSSÃO

Inicialmente,muitos alunos não respondiam, e às vezes mesmo sabendo o que estava acontecendo no fenômeno.Isso acontecia tanto por medo da recriminação do erro ou por vergonha dos outros colegas de classe. Percebemos também que as alunas que permaneceram até o final do período do clube, ao longo dos encontros começaram a estabelecer diversas conexões entre os experimentos que já tinham feito anteriormente com os queestavam sendo aplicados.

Durante todo esse tempo em que trabalhamos com as alunas nós vimos um grande desenvolvimento da capacidade oral delas, pois elas conseguiam conversar cada vez mais sobre os fenômenos, gerar explicações para o que viam, e até mesmo chegar a uma resposta adequada a partir do conhecimento prévio delas.Percebemos tambémque ao longo dos encontros elas foram melhorando muito a organizaçãode suas ideias nos textos produzidos em relação aos textos que elas produziram nos primeiros encontros.Com o passar do tempo elas foram usando com mais frequênciatermos científicos e foram relacionando suas experiências pessoais com os conceitos discutidos, perdendo aos poucos aquele medo de errarem e serem recriminadas.

Um resultado importante se refere ao desenvolvimento dos licenciandos,que puderam trabalhara iniciação à docência que o PIBID proporciona,tendo contato mais direto com os alunos da escola básica antes mesmo da experiência da Prática de Ensino

de Estágio Supervisionado que só ocorre no último ano da licenciatura. Esse contato permitiu que os licenciandos desenvolvessem suas capacidades de mediação,ficando mais à vontade com os temas e os contextos da escola básica.

Avaliamos mais especificamente nesse primeiro trabalho o primeiro roteiro que foi feito durante as atividades do Clube de Ciências.Ao todo foram 5 grupos que realizaram a prática do experimento da difusão da anilina.Cada grupo tinha de 3 a 5 alunos. Após a realização e discussão do experimento, foi solicitado que cada grupo fizesse uma representação ou em desenho ou com texto do que eles haviam entendido e absorvido do experimento. Essa proposta dialoga com a ideia de Burbules e Linn (1991) que as atividades didáticas devem apresentar situações problemas para os alunos interagirem

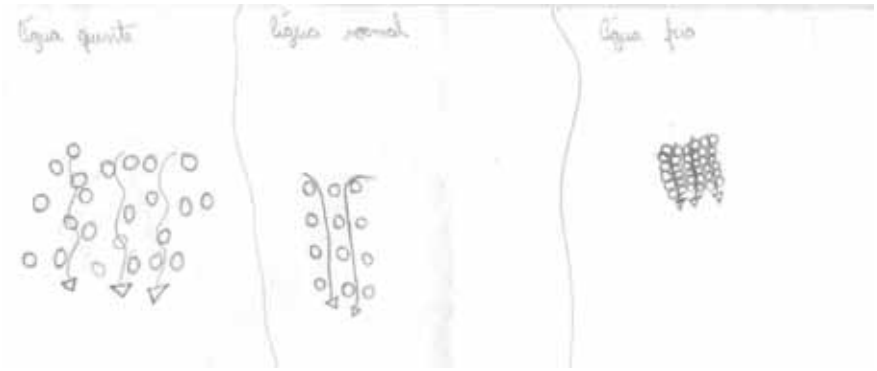


*Figura 1: Esquema Grupo 1*

No grupo 1o desenho (Figura 1) foi separado pelas condições da temperatura da água, no entanto, em nenhuma das representações houve a menção do recipiente contendo a água, sendo o desenho uma espécie de ampliação da interação entre as moléculas em si.Na condição de água quente os alunos desenharam bolinhas soltas e desenharam setas que indicavam o sentido para baixo na direção Norte-Sul. Essas setas apresentavam ondulações, passando de forma irregular entre as bolinhas, que pode ser entendida como uma forma de representar a maior agitação das moléculas, acelerando o espalhamento da anilina. Na condição de temperatura ambiente os alunos desenharam as bolinhas um pouco mais juntas do que na temperatura quente, e representaram as setas entre as bolinhas na direção de cima para baixo também, porém a linha da seta está mais linear, diferenciando assim do

*Figura 2: Esquema Grupo 2*

estado da água quente.Na água gelada, eles representaram as bolinhas bem mais juntas, aglutinadas em relação às outras temperaturas e diminuíram a distância que a seta percorre em relação às bolinhas.

O grupo 2 fez uma representação de três condições de temperaturas de águas diferentes (Figura 2). Diferente do grupo anterior, o esquema aqui apresentado delimita uma circunferência onde as moléculas de água são representadas tal qual um recipiente visto de cima. Na água gelada o círculo mostra bolinhas bem juntas e em maior quantidade que nas outras condições. Mostra também que eles fizeram a medição da temperatura em 3 momentos marcando 73º, 66º, 49º. Na água normal o círculo possui algumas bolinhas mais espalhadas entre si, a medição da temperatura marcou 25º, 24º, 31º e na água quente o círculo possui bolinhas mais afastadas e em menor quantidade marcando temperaturas de 10º, 14º, 21º. Entretanto eles não fizeram nenhuma menção ao movimento das moléculas ou da anilina, Relacionaram a temperatura à uma maior quantidade de espaço vazio entre as moléculas de água.

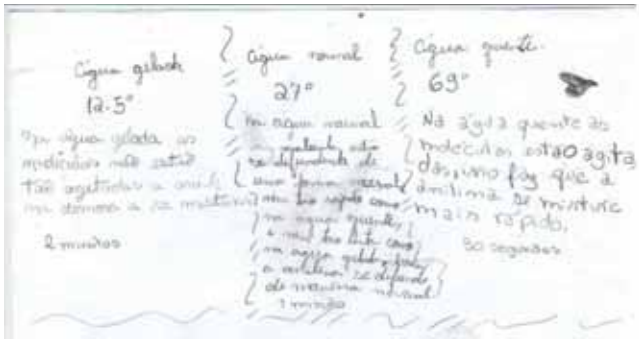



*Figura 3: Esquema grupo 3*

O grupo 3, não fez nenhum desenho, e optou por descrever suas observações (Figura 3). O esquemaseparavaas três condições de temperatura da água. Na água gelada era relatado “na água gelada as moléculas não estão agitadas a anilina demora a se misturar” mediram a tempera da água em 12.5º e contaram 2 minutos para ver a difusão completa. Na temperatura ambienteobservaram que “na água normal as moléculas estão se difundindo de uma forma normal, nem tão rápido como na água quente, e nem tão lenta como na água gelada assim a anilina se difunde de maneira normal” mediram a temperatura em 27º e 1 minuto de tempo de difusão observada. Na água quente descreveram “na água quente as moléculas estão agitadas, isso faz que a anilina se misture mais rápido”, marcaram a temperatura de 69º e 30 segundos de difusão.

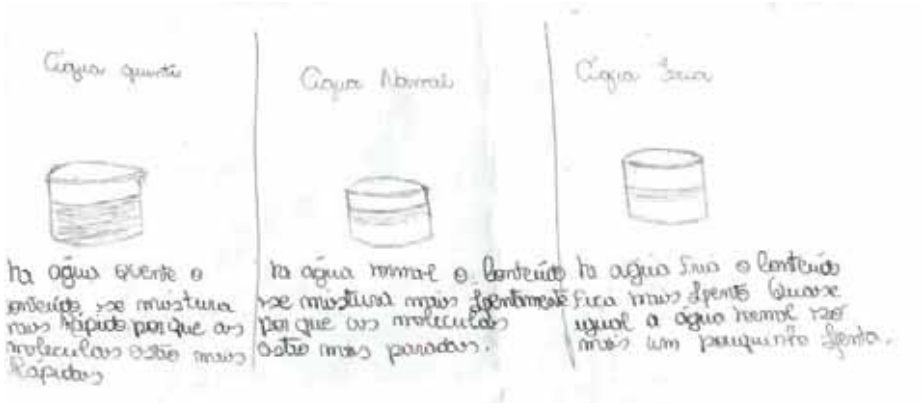



*Figura 4: Esquema grupo 4*

No grupo 4houve a representação (Figura 4) em desenho e também separados em três temperaturas da água, na água quente eles desenharam um recipiente com alguns rabiscos mais espalhados e de traços fortes e escreveram “na água quente o conteúdo se mistura mais rápido porque as moléculas estão mais rápidas. Na água normal, o recipiente foi preenchido com alguns rabiscos de traço mais fino e menos espalhados do que na água quente, eles escreveram “na água normal o conteúdo se mistura mais lentamente porque as moléculas estão mais paradas”. Na água fria, desenharam o recipiente com poucos rabiscos e de traço mais fino e disseram “na água fria o conteúdo fica mais lento quase igual a água normal só mais um pouco lenta”.

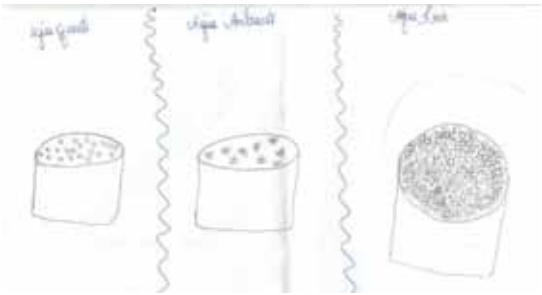


*Figura 5: Esquema grupo 5*

O grupo 5 representou apenas com o desenho (Figura 5), separando as três condições da temperatura da água, e na água quente fizeram o desenho do recipiente com uma visão de cima com as bolinhas afastadas entre si, na água ambiente fizeram a visão de cima das bolinhas juntas em três separadas entre si, e na água fria a visão de cima foi de muitas bolinhas e todas bem juntas e coladas.

Nossos resultados dialogam com trabalhos do campo dos estudos da linguagem e ensino de ciências. No nosso caso nós realizamos apenas um teste com os alunos não se configurando aqui um estudo de pré e pós teste (MORTIMER, 2000). No caso analisamos como os alunos conceituaram graficamente o conceito da difusão e sua relação com a temperatura do meio em que ela ocorre em seu primeiro e único contato com o experimento didático.Podemos perceber que a ocorreu uma variação na maneira como os alunos expressaram esse conceito de forma esquemática. Um único grupo

recorreu apenas ao uso de texto para conceituar o fenômeno observado e os outros quatros utilizaram elementos gráficos, sendo um deles associando texto e esquema e os outros três utilizando prioritariamente o esquema utilizando o texto apenas como legenda para o esquema.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com este estudo não devem ser extrapolados a uma escalageográfica maior. Os grupos em questão tinham características próprias como têm todos os grupos. Um grupo-turma tem sempre características específicas que devem ser tidas em conta pelos professores na elaboração das melhores estratégias de ensino aprendizagem.

Falando um pouco sobre as questões que pudemos ver nesse trabalho durante o clube de Ciência, percebemos de acordo com (Miguéns, 1991, p.42) que “as atividades práticas de natureza investigativa e de resolução de problemas podem assim constituir oportunidades para os alunos, usando as capacidades estratégicas da ciência, trabalharem com base nas suas ideias e concepções e partirem daí para o reconhecimento de outras perspectivas como úteis e construírem concepções novas e funcionais”.

A reflexão feita em torno do trabalho experimental evidenciou que as atividades que privilegiam o uso e demonstrações, verificações e descobertas onde são criadas oportunidades para que os alunos se envolvam na exploração e manipulação de ideias sugere mudanças profundas na organização dos ambientes educacionais e dos papeis de professores e alunos.

Observamos que no trabalho com a experiência da difusão da anilina, todos os alunos puderam entender ao seu modo que as moléculas da água em situações de diferentes temperaturas influenciama velocidade dadifusão. Alguns alunos foram mais coerentes cientificamente do que outros, no entanto, os conceitos centrais dessa discussão foram apreendidos pelos alunos durante a atividade.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. M. F. G. D. Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma nova concepção. In: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, M. A.; RIBEIRO, R. **Ensino Experimental das Ciências:** (Re)Pensar o Ensino das Ciências. 1ª. ed. Lisboa: Ministério da Educação de Portugal, 2001. p. 51-73.

BURBULES, N.; LINN, M. Science Education and Philosophy of Science: Congruence or Contradiction? **in International Journal of Science Education**, v. 13, p. 227-241, 1991. ISSN 3.

FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E ENSINO DE CIÊNCIAS: papel do raciocínio analógico. **educação**, v. 27, n. 1, 2002.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MIGUÉNS, M. Actividades Práticas na Educação e Ciência: Que Modalidades? **Revista Aprender**, p. 42, 1991. ISSN nº 14.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, M. A.; RIBEIRO, R. **Ensino Experimental das Ciências (Re)Pensar o Ensino das Ciências**. 1ª. ed. Lisboa: Ministério da Educação de Portugal, 2001.

VYGOSTKY, L. S. A Formação Social da Mente, Col. Psicologia e Pedagogia. In: ALMEIDA, A. M. F. G. **Ensino Experimental das Ciências - (Re)pensar o ensino das Ceiências**. São Paulo: Marins Fontes, 1988.

WOOLNOUGH, B. Towards a holistic view of processes in science educacion. In: WELLINGTON, J. **Skills and processes in science educacion - A critical analyses**. London: Routledge, 1989. p. 115-134.

ZAMORANO, R. Constructivismo y Modelos de Cambio Científico. **Educacion en Ciencias**, v. 7, n. 3, p. 65-77, 1999.

# PESQUISA NA ESCOLA:
# UM RELATO DE EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO PRÁTICA E TEORIA

Guilherme Karsten Schirmer (Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Camaquã)
Marcia T. T.Bielaski (Escola Municipal de Ensino Fundamental Otto Laufer)
Josué Michels (Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Camaquã)

**Resumo**

A investigação como método nos processos de ensino e aprendizagem, tem como foco estimular o estudo e a curiosidade pelo desconhecido, incitar a problematização de diferentes situações do cotidiano. Na presente proposta, apresentamos um relato de experiências, de um experimento investigativo sobre os processos de infiltração e de retenção de água em diferentes tipos de solo.O trabalho foi realizado com alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma Escola Pública, durante as aulas de ciências. Os dados foram coletados a partir dos relatos dos alunos e das observações realizadas durante as atividades. Emergiram significativos conhecimentos prévios, importantes construções de novos conhecimentos e possibilidades de desdobramentos, de continuidade nas investigações.

**Palavras chave:**experimento, ciências, teoria e prática;

## Introdução

A investigação como método, nos processos de ensino e aprendizagem, tem como foco estimular o estudo e a curiosidade pelo desconhecido, incitar a problematização de diferentes situações do cotidiano. A adoção da pesquisa, no ambiente escolar, permite a implantação de métodos que complementem e articulem a teoria com a prática, voltando-se para a (re)construção dos conhecimentos.

Conforme Demo (2011) no contexto de pesquisa dentro da escola, o professor deve assumir as tarefas de pesquisar e orientar, enquanto o aluno deve preocupar-se com as tarefas de pesquisar e elaborar. A educação e a pesquisa seguem o mesmo caminho. O ser humano precisa ser crítico, superar constantes paradigmas e estimular o senso de aprendizagem. Esse processo reconstrutivo torna-se a base da competência renovadora da educação e pesquisa.

Para que isto ocorra, no âmbito escolar, é necessário que o olhar do professor mude, deixando de trabalhar apenas o que é do seu amplo domínio e assumindo desafios em rumo ao desconhecido. A respeito disso Moraes e Lima (2004, p.141) enfatiza que:

> A pesquisa em sala de aula constitui-se numa viagem sem mapa; é um navegar por mares nunca antes navegados; neste contexto o professor precisa saber assumir novos papéis; de algum modo é apenas um dos participantes da viagem que não tem inteiramente definidos nem o percurso nem o ponto de chegada; o caminho e o mapa precisam ser construídos durante a caminhada.

O aluno carece de interessar-se por aquilo que está aprendendo e para o ensino ser efetivo os conteúdos precisam ser trazidos para a realidade do mesmo. Não se trata de simplesmente elaborar projetos de trabalho, a pesquisa pode ser adotada em diferentes momentos, supera a simples adoção de novos métodos, passando pela adoção de uma nova postura, mais aberta, com vistas a autonomia, frente aos desafios do cotidiano.

Para tanto, cabe ao professor promover a articulação da aprendizagem espontânea, ou seja, a bagagem sociocultural que o aluno carrega consigo, com a aprendizagem científica-concreta. SegundoVygotsky (1998) o aluno precisa do professor, pois ele deve ser o mediador do conhecimento, ou seja, ele é fundamental para a construção do sujeito“aluno”e ao se apropriar desses conhecimentos cada aluno agrega o desenvolvimento intelectual tudo que absorve, sempre mantendo a sua autonomia, pois cada ser humano aprende de forma diferente e em determinado tempo. Considerando, a relação aprendizagem x social, o autor afirma que “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam” (p.115), isso, mostra a importância da interação entre os alunos, pois os próprios desenvolvem através da sua autonomia o aprendizado nas atividades em grupo, pesquisas e no meio onde estão inseridos.

Esta autonomia possibilita ao aluno condições de emancipar-se. Produzindo pertinência em suas ações, defendendo seu ponto de vista de forma argumentativa e entendendo que é capaz de usar a racionalidade e a sensibilidade na defesa dos seus interesses individuais e coletivos. Tornando-se um sujeito consciente de sua condição política na interação com o mundo. Para Freire, (1998, p. 134-135). “Ensinar não é transferir a inteligência do objeto ao educando, mas instigá-lo no sentido de que, como sujeito cognoscente, se torne capaz de inteligir e comunicar o inteligido. ” Para que isto ocorra é necessário aprender a pesquisar e consequentemente aprender a aprender.

Pesquisar, orientar, elaborar, ensinar, aprender, aprender a aprender em ciências, é possível, nos mais variados momentos. Dentro deste contexto, as atividades práticas, as quais apresentam divergências quanto ao entendimento e aplicação, mas, quando adotadas de maneira correta, com foco na pesquisa, apresentam-se, normalmente, como propostas

atrativas aos olhos dos alunos. Uma vez motivados, cabe ao docente orientar a construção do conhecimento, pela aproximação do diálogo da prática proposta com a teoria.

Por mais receosos que os professores possam se sentir com o fato de conduzir práticas, com receio do aluno não aprender o suficiente, Carvalho (1998) lembra que os alunos dos anos finais do ensino fundamental são capazes de superar nossas expectativas quanto professores. Além das observações e descrições dos fenômenos, eles são capazes de pensar e buscar explicações para tudo o que lhes instiga a curiosidade, cabe assim, ao professor de ciências planejar suas aulas para despertareste interesse no aluno.

Quando as aulastornam-se criativas e despertam o interesse dos alunos a escola começa a ser um local onde os alunos tem prazer e vontade de frequentar. Assim o ensino e a aprendizagem ficaria, muito mais fáceis e deixaria de ser algo apenas obrigatório, passando a ser agradável e interessante ao aluno.

Na presente proposta apresentamos um relato de experiências realizado a partir de atividades práticas envolvendo a infiltração da água no solo e retenção de água em substratos a base de solo. Acreditamos que o processo escolhido vislumbra grandes possibilidades de abordagem de conceitos, com destaque para o ciclo da água e para as propriedades do solo, bem como as relações apresentadas por estes a partir do processo de infiltração. Enfim, trata-se de uma prática com um tema que abre múltiplas possibilidades de investigação necessárias para construção do conhecimento de maneira autônoma e constextualizada com a realidade.

Partindo do entendimento que as aulas práticas fomentam no aluno o saber concreto, relacionando-o com o teórico, criando um novo olhar deste com o meio em que vivem, sendo assim, cabe realizar a seguinte pergunta: quais temáticas, percepções e construçõespoderão emergir a partir de uma prática de ciências com foco nos processos de infiltração e retenção de água em substratos?

## Metodologia

A presente proposta caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, com riqueza de dados descritivos, plano aberto, flexível, sendo focalizado na realidade de forma complexa e contextualizada (LÜDKE e ANDRÉ, 2013; STAKE, 2011). Participaram dezenove alunos do sexto ano do ensino fundamental, de uma Escola Rural do município de Camaquã no Rio Grande do Sul – Brasil, os quais foram divididos em quatro grupos para realização das atividades. As práticas foram realizadas nas aulas de ciências, durante o segundo semestre de 2015, sempre nas segundas-feiras e com duração de duas horas. Basicamente, foi conduzida e

observada, uma prática que envolveu os processos de infiltração e retenção de água em substratos a base de solo.

**Experimento: Infiltração e retenção de água em substrato a base de solo**

No dia 17 de agosto foi realizada uma a saída de campo, nas redondezas da escola, onde coletamos amostras de trêsdiferentes substratos a base de solo:húmus, solo argiloso e solo arenoso. As amostras foram preparadas para secagem sobre jornais, com vistas a sua utilização no próximo encontro. No dia 24 de agosto as amostras foram destorroadas (usando a técnica do rolo compressor).

Foram cortadas horizontalmente três garrafas pet's de 2 litros ao meio na extremidade da tampa foi atado um pedaço de pano para servir como filtro. O pedaço da garrafa com pano foi disposto dentro da outra parte da garrafa pet inversamente. Em cada uma das garrafas foi colocado um tipo de substrato, com a mesma proporção. Após o preenchimento das três garrafas com água, tomou-se o tempo que esta levou para atravessar as amostras.

Antes de iniciar o processo de adição da água, os alunos elaboraram hipóteses sobre o que aconteceria e, após, acompanharam o processo através da observação e anotação do que estava acontecendo, bem como, confrontaram os resultados com o que haviam previsto.

A coleta de dados foi realizada a partir da observação direta das atividades e anotações em um caderno de bordo; das anotações realizadas pelos grupos de alunos antes, durante e após o experimento; e também pela gravação e transcrição das falas realizadas durante as atividades.

A análise de dados seguiu a proposta de análise de conteúdo de Bardin (2011), iniciando-se pela leitura flutuante dos dados coletados com demarcação do que deveria ser aprofundado. Após este primeiro momento foi realizada a categorização dos dados, os quais foram interpretados em consonância com o aporte teórico necessário.

**Resultados e discussões**

A maioria dos alunos, em suas hipóteses, chegaram à conclusão de que no solo arenoso a água iria gotejar primeiro que nas demais amostras (Tabela 1).

**Tabela 1. Hipóteses levantadas pelos alunos antes da experimentação.**

| Questões | Respostas | Nº de grupos |
|---|---|---|
| Em qual das amostras a água vai começar a pingar antes? | Amostra 2: solo arenoso (areia)<br>Amostra 1: húmus | 3<br>1 |
| Em qual das amostras a água vai pingar por mais tempo? | Amostra 3: solo argiloso (estrada) | 4 |
| Qual das amostras demorará mais tempo para começar a pingar a água? | Amostra 3: solo argiloso (estrada) | 4 |
| Qual das três amostras armazenará mais água? | Amostra 3: solo argiloso (estrada)<br>Amostra 1: húmus | 3<br>1 |
| Qual dessas amostras pode ser melhor para as plantas absorverem água para seu desenvolvimento e sobrevivência? | Amostra 1: húmus | 4 |
| Qual solo poderá inundar com maior facilidade com uma chuva forte? | Amostra 3: solo argiloso (estrada)<br>Amostra 2: solo arenoso (areia) | 3<br>1 |

Assim como, entenderam também que no solo argiloso demoraria mais para infiltrar. Ou seja, compreenderam que leva mais tempo para água penetrar no solo argiloso e com isto, com chuvas fortes podem ocorrer maiores inundações em terrenos com este tipo de solo. Logo, este solo retém mais líquido, o que não ocorre com o solo arenoso (Tabela 2). Mais importante do que terem acertado, foi o fato de proporem, imaginarem, formularem suas hipóteses sobre os possíveis resultados. Esta liberdade de trabalho possibilitou, mesmo nas hipóteses, estabelecer um entendimento de relação entre infiltração e retenção de água.

**Tabela 2: Resultados do experimento de infiltração.**

| Tipos de solo | Tempo que a água levou para infiltrar |
|---|---|
| Solo arenoso | 20 segundos |
| Húmus | 26 segundos |
| Solo argiloso | 4 minutos |

Conforme Morais e Andrade (2009), esta atividade proporcionou uma prática educativa que provoca o questionamento, formulação de hipóteses e estratégias, que elucidem os caminhos possíveis na busca por respostas e efetiva construção do conhecimento. Ainda, a relação apresentada entre a infiltração da água no solo e o processo de inundação, pode servir como ponto de partida para questões presentes no cotidiano dos alunos como cheias e processos erosivos, ocorrentes nas estradas e lavouras onde os pais atuam. Trata-se da possibilidade de unir a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, “pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras” (LIMA et al., 1999).

Quanto ao húmus, os alunos, já tiveram pleno discernimento que este seria o melhor substrato para as plantas, pois este é o substrato em que a água penetra com mais facilidade e ali permanece para a planta absorve-la. A presença do húmuspara as plantas, é entendida como algo positivo. A partir desta concepção, os alunos passaram a apresentar hipóteses positivas para qualquer relação, como por exemplo a relação entre solo, planta e água.

Os alunos compreenderam que a água se infiltrou nos substratos a base de solo, pois, existe ar neste e no momento que colocamos a água sobre as amostras eles observaram nitidamente a saída de bolhas de gases do solo onde a água foi ocupando este espaço.

Como o solo argiloso possui granulometria menor que os demais substratos a base de solo, possui menos ar, logo a água levou mais tempo para infiltra-lo, deixando-o com menos porosidade, mas com maior capacidade de absorção de água. Este entendimento, embora pareça simples, é bastante complexo para alunos do ensino fundamental, principalmente pelo fato do aluno não conseguir visualizar, com muita clareza, esta diferença de granulometria e porosidade nos diferentes tipos de solos.

Esta dificuldade foi superada a partir da prática proposta, fato percebido na percepção dos alunos de que o "oxigênio" sai na forma de bolhas, liberando espaço para água infiltrar (Tabela 3).

**Tabela 3. Concepções dos alunos após observação do experimento.**

| Questões | Conclusões | Nº de grupos |
|---|---|---|
| Por que a água se infiltrou (penetrou) nas amostras de solo e não ficou ali parada? | Por causa oxigênio<br>Por causa dos nutrientes | 3<br>1 |
| Em qual das amostras a água pingou por mais tempo? Por quê? | Amostra 3: solo argiloso socado | 4 |
| Em qual das amostras a água pingou mais (quanto foi liberado)? Tente explicar o que houve. | Amostra 2: solo arenoso com $O_2$<br>Amostra 2: solo arenoso solta | 2<br>2 |
| O que aconteceu na amostra de solo com matéria orgânica? | Armazenou água<br>Água desce rápido | 2<br>2 |
| A partir da interpretação dos resultados obtidos com o experimento, imagine que na horta ou jardim da sua escola tem apenas dois tipos de solo. De um lado um solo arenoso e do outro lado um solo argiloso e de repente começou a chover muito. Em qual dos solos vai ocorrer à inundação do terreno? | Amostra 3: solo argiloso (estrada)<br>Amostra 2: solo arenoso (areia) | 3<br>1 |

Embora não apresentem uma conceituação plenamente correta, apresentam aqui dados importantes, pois, através da observação, conseguiram articular diferentes conhecimentos prévios, como ocupação de espaço pelos corpos e diferença de densidade entre os corpos, para construção do conhecimento de que existe ar dentro do soloconseguiram trabalhar a ideia da presença de ar dentro do solo.

Esta observação corrobora com a proposta de que a construção de novos conhecimentos deve sempre partir do conhecimento prévio dos alunos, mesmo que intuitivos e derivados, levando-se em consideração que o processo de aprendizagem implica a desestruturação e consequente reformulação dos conhecimentos através do diálogo e reflexão (MORAES, 1998). Como bem lembra Fagundes (2007), o fato mais importante em uma experimentação, não reside no grau de assertividade do aluno, ou na simples comprovação da realidade, mas sim no fato de ofertar a possibilidade deste aluno criar, elaborar, relacionar possibilidades a partir da prática.

No solo arenoso, que possui a maior granulometria, a água infiltra com mais facilidade, não havendoforte retenção de água, tratando-se de um ótimo solo para locais como pracinhase pátios,pois não retêm umidade, logo os alunos notaram a saída de uma maior quantidade de “oxigênio”. A partir do experimento, além de construírem uma concepção mais consolidada sobre granulometria e porosidade do solo, a maioria dos alunos, utilizando-se do estabelecimento de relações destas características,concluiu que o solo argiloso tem uma menor capacidade de infiltração imediata de água, podendo em fortes enxurradas de água causar muitos alagamentos em cidades e emlocalidades rurais e enormes erosões de terra, pois a água não infiltra no solo.

Na amostra de matéria orgânica, os alunos fizeram duas importantes observações, infiltra e armazena água com facilidade, além de ser ideal para o plantio, pois tem a capacidade de armazenar a água que absorve com facilidade, sendo o tipo de solo ideal para plantas. A atividade, certamente, não levou a investigação, no sentido de discernir melhor este entendimento desta relação, mas, abriu portas para a discussão. Como lembra Lopes (1989) ao relacionarmos a matéria orgânica como importante componente do solo, podemos explorar de que forma poderá contribuir nas diferentes relações. A começar pelo melhor entendimento do que pode ser considerado matéria orgânica; como esta pode ser classificada; sua origem; relação com micro-organismos; fonte de nutrientes; entre outras colocações e questionamentos que poderão emergir dos alunos a medida que iniciem um novo momento de investigação. Ainda, além de aumentar a capacidade de retenção de água, outros aspectos

observados pelos alunos ao longo da prática, como estrutura do solo, porosidade, consistência e cor, podem ser explorados a partir da presença da matéria orgânica.

## Conclusão

Após todas as análises dos dados obtidos e o estudo dos autores supracitados, conclui-se que para que o conhecimento do aluno seja efetivo e alcance o que o currículo escolar solicita necessitamos investir na prática muito além do que no teórico, para que mesmo que os anos passem, quando colocado à prova aquele conhecimento, o aluno saiba vincular o que vivenciou com o que se é estudado.

Muito além de tudo que ocorreu nas análises das amostras, os alunos criaram vínculos com o experimento e se sentiram motivados por aquele saber, mesmo que na decomposição das composteiras eles não tenham no relatório conseguido respostas corretas, isso também serviu para auxiliar no aprendizado, pois através das conclusões e da discussão do que ocorreu, chegamos ao objetivo ao qual me dispus que era demonstrar na prática o que muitas vezes fica impreciso na teórica.

Portanto acredito que fazendo-os entrar no campo da pesquisa cientifica e na interação com o que foi estudado e aquilo que vivenciamos, os alunos conseguiram entender o conteúdo programático de uma forma muito mais relevante e descontraída, incentivando assim que o aprendizado não termine e que eles sigam sempre em busca de mais, mais informação, mais saber, para que no futuro tenhamos o que hoje é um sonho, mais cidadãos críticos e com vontade de estar sempre à frente do seu tempo, cabendo a nós, professores, a tarefa de instigar essas vontades neles.

## Referências bibliográficas

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CARVALHO, A. et al. **Ciências no Ensino Fundamental**; O conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011;

FAGUNDES, S. M. K. **Experimentação nas aulas de Ciências**: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, Maria do Carmo. Construção curricular em Rede na Educação em Ciências: uma proposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998;

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**.Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.

LOPES, A.S. (trad. e adapt.). **Manual de fertilidade do solo**: São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.**2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MORAIS, M. B; ANDRADE, M. H. P; **Ciências: ensinar a aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009. 128p.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) **Educação em Ciências nas séries iniciais.**Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29-45.

MORAES, R. LIMA, V.M.do R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos**.** Porto Alegre: EdiPUCRS, 2004.

STAKE, R.E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam.**Porto Alegre: Penso, 2011.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** 6º ed. São Paulo. Martins Fontes, 1998;

# O USO DE ESTEROIDES ANABOLIZANTES, SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE DO CORPO E INFLUÊNCIA NO CONCEITO DE BELEZA NA SOCIEDADE EM UMA AULA DE BIOLOGIA.

Yan Rafael Batista Elmescany(Universidade Federal do Pará – Bolsista PIBID/CAPES)

Ivoneide M. Silva(Faculdade de Ciências Biológicas - UFPA)

Cristina de Barros Nunes(Faculdade de Ciências Biológicas - UFPA)

Valdenice Barros da Silva Moscoso(Escola Estadual Lauro Sodré - SEDUC)

## RESUMO

O artigo tem por objetivo relatar a experiência de um bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará (UFPA), no desenvolvimento de uma aula sobre tecido muscular na escola estadual Lauro Sodré em Belém-PA para os alunos do 3ª ano do ensino médio, abordando a temática do uso de esteroides anabolizantes pelos jovens e os efeitos causados na musculatura do nosso corpo e a saúde, refletir como essa prática influenciana vida dos jovens em busca de um padrão de beleza pré-estabelecido pela nossa sociedade. Assim, tendo como finalidade a proposta de uma formação cidadã e aceitação pelo próprio corpo, buscando a saúde muscular com conhecimento técnico e respeitando a si mesmo.

**Palavras-chave**: esteroides anabolizantes, padrão de beleza, formação cidadã, PIBID.

## INTRODUÇÃO

O cenário da educação básica no Brasil como um todo ainda precisa percorrer um longo caminho para vencer várias barreiras que dificultam sua melhoria de forma consistente, como por exemplo, a formação de professores com capacitação e conhecimento teórico e pratico de uma educação construtivista. Nos Estados da região Norte do país a situação não é diferente, a falta de condições adequadas de ensino tanto para os alunos como para os professores desempenharem seu trabalho é ainda bastante presente, especialmente nas escolas

públicas do estado do Pará. Não obstante, podemos encontrar atitudes e ações de escolas ou de professores que tentam, na medida do possível, fazer um trabalho diferenciado apesar das dificuldades.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica. O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvidos pelas Instituições de Educação Superior (IES), em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino (CAPES, 2016). Um programa que busca aprimorar a formação dos discentes de licenciatura e aumentar a produção cientifica na área da educação.

As instituições de ensino superior, como as universidades, tem um papel importante nessa buscaincessante pela melhoria da educação, através de projetos que objetiva uma formação cidadã agregada com os conhecimentos científicos. Percebemos a mobilização e o trabalho de professores, juntamente com os licenciandos buscando e desenvolvendo atividades pedagógicas e metodologias que visam a melhoria do aprendizado de alunos da educação básica. Através do PIBID podemos desenvolver esse tipo de trabalho e por meio dele prepara-se melhor os graduandos dos cursos de licenciatura para se formarem professores com um olhar inovador, associado ao desenvolvimento de atividades contextualizadas, objetivando o aprimoramento do professor como profissional. Busca-se ainda a formação do pensamento critico dos alunos, de modo a contribuir com a melhoria do sistema de ensino básico no país. Concordamos com Trivelato (2005, p. 128): quando afirma que “É preciso considerar também o movimento de incorporação de novas teorias nas práticas curriculares. Desde a elaboração de um novo conhecimento até que se verifique sua presença na escola básica, há um conjunto de transformações que não é simples nem rápido. Se considerarmos, ainda, que esse novo conhecimento está associado a uma forma diferente de compreender a natureza e os fenômenos da vida, estimamos a dificuldade e o tempo ainda maiores”.

Neste artigo abordaremos sobre o PIBID-Biologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, desenvolvido no Laboratório de Pesquisa e Ensino em Biologia (LAPENBIO) da Universidade Federal do Pará. O LAPENBIO consiste em um espaço de interação e de diálogo entre a universidade e a escola pública, neste espaço ocorrem reuniões semanais do grupo, envolvendo a coordenação, professoras supervisoras da rede pública de ensino e os graduandos bolsistas. Nosso trabalho permeia as discussões sobre o planejamento

de projetos que possibilite aos alunos da rede pública de ensino uma formação cidadã através de tópicos onde a Biologia possa ser o eixo principal. Os bolsistas acompanham o trabalho das professoras nas escolas onde estas atuam e são solicitados a planejarem e executarem algumas aulas, a fim de colocar em prática as metodologias e práticas pedagógicas estudadas pelo grupo. Além disso, os bolsistas são instigados a elaborarem e produzirem materiais didáticos que possam ajudar no aprendizado dos alunos.

O trabalho desenvolvido pelo grupo ocorre em duas escolas da rede pública estadual de ensino de Belém, Pará, ambas de ensino fundamental e médio, a Lauro Sodré e Professora Anésia. Neste ano de 2016 planejamos uma série de aulas a partir de temas que aparecem nos exames de ingresso à universidade para trabalharmos com os alunos de ensino médio buscando colocar em prática as teorias que debatemos em nossas reuniões e dividimos entre os bolsistas. Neste artigo abordaremos o planejamento, execução e resposta dos alunos a uma aula sobre tecido muscular, relacionado com o uso de esteroides anabolizantes pelos jovens. Intitulei a ação "**O uso de esteroides anabolizantes, suas implicações na saúde do corpo e influência no conceito de beleza da sociedade**".

## PLANEJAMENTO DA AULA

O motivo pelo qual foi escolhido falar sobre os anabolizantes ou popularmente chamados de "bombas", foi com o objetivo de abordar o assunto de tecido muscular tentando inseri-lo em fatos que estão relacionados na nossa sociedade e muito presente principalmente na vida dos jovens.Este tema continha esses aspectos de importância e presença na vida dos alunos. Chavesdiz:

> A questão introduzia o que considero, ainda hoje, importante indagar quando se pensa a educação das novas gerações, isto é,em que universos habitam nossos estudantes da educação básica? Que práticas produzem esses universos e os seres que nele habitam? Quem está habilitado a habitá-los ou, ao menos, visitá-los? Quem os dirige e a quem se dirige.(2013, p. 59).

A intenção após a escolha deste tema, já não era mais falar somente de nomes específicos em relação ao tecido muscular do nosso corpo, com todos aqueles nomes técnicos, e sim iralém. Viu-se a necessidade de tentar expor os vários aspectos que o uso de anabolizantes pode causar ao nosso corpo, como a busca pelo padrão de beleza que a sociedade nos impõe. Mulheres magras, pernas grossas, bumbum grande, cabelos lisos, homens fortes e musculosos...Por quê? Onde está escrito? É alguma lei imposta? Enfim, mas

toda essa pressão externa em quedeparamo-nos, nosinfluencia muito, a busca de sempre tentarmos nos encaixar em algum grupo, nos força a tomar medidas que às vezes se tornam drásticas para nossa saúde física e mental, e em algumas situações podem até ser irreparáveis.

Mediante a toda essa gama de possibilidades que foi apresentada, vi que esse assunto podia me aproximar mais dos alunos e tornar uma aula em que pudéssemos estar formando opiniões, aceitação própria, autoestima, respeito às pessoas e cidadania, aliado ao conhecimento científico propriamente dito acerca dos tecidos musculares.Tudo isso garantiria uma formação completa tanto para os alunos quanto para mim, que estaria pondo em pratica uma metodologia didática dinâmica, levando em consideração os conhecimentos já existentes na vida dos alunos e complementando-os a partir da aula.Ausubel (1973) explica que a Aprendizagem Significativa é o processo pelo qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do estudante, de modo que o conhecimento prévio do educando interaja, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva.

Nesta perspectiva a autora Chaves (2013, p. 59) ressalta:“O que tem isso a ver com o ensino de Biologia? Eu diria que muito. Afinal, não é da vida que devemos nos ocupar como professores de Biologia? Talvez porque tenhamos naturalizado ao longo de muitos anos que a vida tratada pela biologia escolar deveria se restringir a sua versão anatomo-fisiológica estranhamos pensá-la de outros modos. De tanto vê-la de dada forma ficamos cegos a novas possibilidades. Enquanto almejamos laboratórios equipados com potentes artefatos de visibilidade, a vida acontece na escola diante de nossos olhos sem que a enxerguemos. Talvez precisemos mudar de posição para aprender novas formas de ver/pensar”.

A estratégia que usei para estruturar esta aula foi dividi-la em quatro momentos:No primeiro, logo no início da aula, passei um vídeo sobre a história do descobrimento dos esteroides anabolizantes, a sua fabricação sintética, seu funcionamento no corpo, seu uso para o aumento da massa muscular entre atletas e pessoas que frequentam academias e seus efeitos colaterais quando usados sem orientação e de forma exagerada.

No segundo momento, abri um pequeno debate para discutirmos os pontos importantes do vídeo e ouvir a opinião dos alunos que quisessem se expressar, onde mediaria a discussão com algumas perguntas e opiniões que pudéssemos analisar certos aspectos, como o fato da busca pelo corpo “perfeito”, a aceitação do próprio corpo, enfim. As seguintes questões foram colocadas: O que são esteroides? Como eles atuam no nosso corpo? Quais são as

complicações à saúde com o uso de esteroides? O que motiva o uso dessas substâncias em nossa sociedade? A busca pelo corpo ideal?! Como você vê a influência da mídia em relação ao modelo de corpo “bonito” na sua vivência social?

O terceiro momento foi desenvolvido a partir daapresentação de slides dos aspectos científicos e específicos da aula, com a finalidade de explicar de forma teóricaos diferentes tipos de tecido muscular do nosso corpo, os tipos de proteínas envolvidos nos movimentos de contração e relaxamento dos músculos, antagonismo muscular, contrações isotônicas e isométricas, fermentação láctica dos músculos.

No quarto e último momento, solicitei aos alunos que escrevessem, em uma folha de papel, um pequeno texto que tivesse suas opiniões acerca da nossa discussão em sala.Este foi o modo que encontrei de poder chegar ao pensamento dos alunos que não se sentiram a vontade para expressar sua opinião na frente da turma.Assim eu pude posteriormente ler o que eles escreveram e analisar como a aula pôde contribuir para a vida deles.

## INPORTÂNCIA DA PROBLEMATIZAÇÃO/CONTEXTUALIZAÇÃO

A importância de abordar o tema referenteaos anabolizantes a partir de uma aula sobre tecido muscular foi bem útil, pois pude estudar e me aprimorar um pouco mais sobre o tema para poder promover um debate produtivo e rico com os alunos. Acredito que tenha sido muito produtivo para os alunos também, pois puderam tirar algumas dúvidas e se sentiram mais descontraídoscom odecorrer do debate, podendo analisar as opiniões dos colegas, trabalhando o seu potencial de argumentação sobre o tema, que era um dos meus objetivos com o debate. Gonçalves nos diz:

> Eis o grande desafio para a educação: desenvolver inteligências capazes de perceber o contexto e o complexo planetário. E a mola mestra para isso é desenvolver a curiosidade, tão natural na criança e no adolescente, que, na maioria das vezes, é morta exatamente onde deveria ser instigada a desenvolver-se: na Escola. (2012, p. 7)

Portanto agora trago alguns relatos de alunos que escreveram seus pontos de vista após o debate e a aula sobre os conceitos do assunto de tecidos musculares.

O relato daalunaA do 3º ano do ensino médio da escola Lauro Sodré retrata bem um problema causado pelo padrão de beleza estipulado pela sociedade sobre os jovens, onde ela diz que:

> "A meu ver a sociedade é extremamente exigente em relação à estética, magra demais, gorda demais, alta demais. Isso interfere não só no corpo, mas também na mente, as pessoas idealizam o ideal de beleza e não medem mais as consequências, não se importam mais com a saúde, e seu objetivo se torna apenas ser aceito, aos jovens isso influencia de forma negativa. O padrão de beleza muda totalmente as pessoas, à mim influencia de forma negativa, pra mim ser magra não é tão incrível, e usar métodos nocivos já foi quase que uma realidade, até que eu entendi que em cada lugar, país e cultura teria um padrão de beleza, cada lugar teria seus próprios conceitos sobre a beleza e o meu lugar seria onde eu já estava e como estava. Mas em alguns meios é apenas capitalismo em outros não, mas à todos é uma realidade um tanto quanto julgadora".

Esta fala faz-me lembrar de como é difícil viver e se inserir em um meio social nos dias de hoje, onde todos lhe julgam pela aparência sem antes conhecer o caráter das pessoas.Em um mundo onde tudo se torna descartável é muito difícil ser aceito e também pensar de forma diferente do que a maioria pensa e julga como certo, e a escola se torna um cenário onde tudo isso acontece de forma bem clara. Campos (2010, p. 6) diz que:"No contexto atual, onde as pessoas estão sofrendo psiquicamente por não se encontrar nos padrões de beleza que a mídia impõe, por falta de condições financeiras para atividades corporais modificadoras, ou por não conseguir atingir esse padrão, se sente excluída, marginalizada, ridicularizada. Nesta ridicularização, podemos citar o que é feito com as pessoas que tem obesidade, com as pessoas idosas, com as pessoas consideradas feias pelo modelo padrão.

A mídia exerce um papel muito importante na difusão do padrão considerado belo na sociedade capitalista, onde a todo o momento podemos ver mulheres magras e homens fortesfazendo o papel de casal perfeito. Isso acaba por influenciar de forma imperceptível a maioria da população fazendo-se pensar que somente daquele jeito e levando aquele estilo de vida a pessoa pode ser feliz, e quando isso não é possível,muitas pessoas podem acabam tendo problemas de autoafirmação.

A escola e o professor tem uma importante tarefa a fazer para que possa através de práticas pedagógicas e cidadãs desmistificarcertas coisas em que os jovens se deparam na vida para que não venham a cair em depressão ou deixar que a sua autoestima seja diminuída perante outros fatores, pois para que o processo de ensino-aprendizagem ocorra, é fundamental que o ser humano tenha boa autoestima e autoimagem, e numa sociedade influenciada pela mídia, que dita o padrão de beleza, rotula os corpos, esse processo acaba prejudicando a constituição subjetiva do sujeito e seu processo de ensino-aprendizagem. Campos(2010, p. 2).

Em outro relato um aluno B fala o seguinte:

> "Na minha opinião a beleza é individualista e opinativa, cada pessoa tem seu conceito de beleza, cada pessoa é atraída por um certo tipo de característica. As vezes o que é belo para você pode não ser belo para mim, porém a sociedade sempre impõe um padrão de beleza que muitas vezes são representados por aqueles homens musculosos e mulheres com cinturas finas. Bom eu acho que a pessoa tem que se aceitar do jeito que ela é, e se ela quiser ela pode ir atrás da "beleza padrão" mas respeitando seus limites".

Campos (2010, p. 3) fala que o ser humano ao longo da história tem sofrido marcas profundas em todas as suas dimensões. Marcas estas que carregamos até nossos dias, de forma muito acentuada e registrada no inconsciente coletivo. Corpo que foi queimado, esquartejado, torturado, moldado, modelado, docilizado, escravizado, canonizado, apedrejado, explorado, fragmentado etc.

Bucci; Kehl (2004, p.178), citam que as sociedades burguesas, desde o século XIX, consideram o corpo como propriedade privada e de responsabilidade individual. Que o corpo vestido das sociedades burguesas representava ascensão, respeito. Representava ser uma pessoa honesta, confiável. Hoje o corpo "malhado, sarado, siliconado, limita-se a confirmar: Sou um corpo malhado esiliconado".

Isso pode demonstrar um vazio interior onde as pessoas tentam esconder por trás de um corpo "esbelto" suas fraquezas e reprimem sua sensibilidade, tornando-se uma pessoa fechada para aceitar a si mesmo e ainda mais fechada para aceitar o outro.

Foucault (1998, p.150-151) mostra que "no início das sociedades industriais, instaurou-se um aparelho punitivo, um dispositivo de seleção entre os normais e os anormais". Percebe-se o grande esforço de disciplinarização e de normatização. Estas, servindo sempre ao capital. Quanto mais os corpos fossem disciplinados e normatizados, maior seria a facilidade de dominação, de lucro e de adaptação ao sistema vigente.

Brandl Neto (1998, p.28) enfatiza que "a dominação sempre teve como base o corpo. Quando se domina o corpo, fica fácil atuar sobre ele. O poder sempre agiu assim. Não permitiu ao corpo se manifestar". Salientando que quando o fez, "foi marcada por grandes lutas, conquistas e tragédias".

Em meio a isso exponho mais um relato do aluno C presente em sala que fala assim:

> "A sociedade busca colocar sempre o padrão de beleza na vida das pessoas, e o alvo principal são os jovens. A mídia bombardeia o mundo com modelos de "corpo feito" e isso é tão comum em nosso meio que podemos encontrar em revistas, jornais, televisão, internet, outdoors e etc. isso afeta diretamente os jovens que estão em formação e que acabam

> arriscando a saúde para alcançar o corpo perfeito, muitas das vezes tendo consequências devastadoras".

Sabemos que os meios de comunicação são muito tendenciosos e acabam por influenciar a população de uma forma muito eficiente e isso é muito preocupante.Podemos ver o poder dessa influência em qualquer esfera de pensamento e ideologia, como na cultura, política, religião, e nesse caso mais específico o modo de ver o próprio corpo para se enquadrar no que é pré-estabelecido como bonito.

Portanto, abordar toda essa variedade de temáticas na escola é de suma importância para que possamos desconstruir esse padrão que tem como resultado sempre a exclusão do outro que é diferente.Temos que mostrar que o diferente também merece ser respeitado porque todos nós somos diferentes, sem exceção.Deixar isso claro na mente de nossos alunos é poder oferecer-lhes a oportunidade de escolher oque é melhor pra eles, oque mais os agrada em si mesmos e nas outras pessoas, tendo em vista que elas são diferentes dele mesmo.

## AVALIAÇÃO/REFLEXÃO DE UMA AÇÃO EDUCATIVA

Neste tópico apresento a relação entre bolsista PIBID de Biologia da UFPA, ou seja, um professor em formação, e a professora da escola Lauro Sodré. Esta relação se baseou fundamentalmente em cumplicidade, apoio e repasse de experiência em sala de aula por parte da professora, e compromisso, responsabilidade e vontade de aprender por parte do bolsista. Essa troca de experiência foi de suma importância para o meu crescimento profissional enquanto discente de um curso de licenciatura, a vivência na escola requer muita dedicação, sensibilidade, amor e vontade, pois apesar das dificuldades externas, precisamos nos manter motivados para continuar na caminhada por uma educação de qualidade, e o convívio entre bolsista e professor é essencial para manter viva essa motivação.Porémas duas partes precisam querer estar abertas a novas experiências, pois só assim vão poder crescer e ajudar ainda mais os seus alunos a crescerem junto com ele.

Acrescento agora um depoimento da professora com relação aos bolsistas PIBID e também com relação ao desenvolvimento e transcorrer da aula que por mim foi proposta, a qual elaacompanhou e auxiliou:

> "O PIBID na escola significa inovação. Percebe-se que as atividades desenvolvidas pelos bolsistas do Projeto na escola permitem que o aluno aprimore, construa e reconstrua seus conceitos, além de apreender de modo significativo o conteúdo ministrado".

> "Acompanhar os bolsistas possibilita ao professor supervisor iniciar um processo de reflexão das suas atitudes, durante o qual se pode vivenciar um novo jeito de ensinar e aprender e, mediante a nova experiência, revê sua maneira de ser e fazer. Essa capacidade de inovar, transformar e, criar novos procedimentos e alternativas para as ações planejadas proporcionam estratégias didáticas significativas e produtoras de sentido aos alunos".
>
> "Em geral, os bolsistas do programa PIBID planejam aulas diversificadas que procuram estimular a curiosidade dos alunos e a aula intitulada "**O uso de esteroides anabolizantes, suas implicações na saúde do corpo e influência no conceito de beleza da sociedade**" não fugiu à regra. O bolsista iniciou sua aula com reportagens sobre os esteroides anabolizantes, um assunto bastante atual e do conhecimento da maioria dos estudantes. Isso tornou a aula bastante dinâmica e interativa, conseguindo não só prender a atenção dos discentes, mas também despertar a sua curiosidade, sendo esse o elemento principal para motivá-los a buscar o conhecimento acerca do assunto ministrado: Tecido Muscular. Foi instigante ver o entusiasmo dos alunos em uma aula com um tema usualmente bem árduo de ministrar, como é a histologia".
>
> "Outro elemento bastante positivo foi a integração dos alunos com o bolsista. Eles ficaram muito a vontade para perguntar, questionar e até mesmo expressar seu conhecimento sobre o assunto, quebrando o clima de formalidade, que geralmente existe em uma aula convencional".

Retomando o pensamento descrito pela professora no segundo paragrafo do seu relato, Gonçalves (2012, p. 10) fala de dois grandes desafios formativos, o autoconhecimento e (trans) formação contínua. Pois o autoconhecimento ajuda o sujeito projetar-se, construir novos planos, e constituir-se profissional e pessoalmente. Essa constituição não termina com um diploma de graduação e de pós-graduações, esta formação é constante pra toda vida e entendida cada vez mais como autoformação.

Faço agora um relato particular sobre as experiências que adquiri e venho adquirindo como bolsista PIBID e em especial sobre a experiência que tive ao ministrar esta aula sobre tecido muscular.

Há pouco mais de um ano quando comecei minha caminhada na área de educação em Biologia, tive várias experiências e contato com modos diferentes de ver a escola, de ver os alunos e de ver os próprios professores, que era uma visão totalmente diferente da que tinha antes. Isso também se deu pela proximidade que comecei a ter quando percebi a abordagem dos meus professores das matérias pedagógicas na faculdade.Esses dois fatores fizeram com que eu mudasse totalmente o meu olhar em relação à docência, e com certeza foi uma grata mudança. Cresci muito desde então, e agora me vejo bem mais preparado para cumprir meu dever como professor.

A aula sobre tecido muscular, abordando esteroides anabolizantes como tema motivador, foi uma experiência bastante gratificante que pude ter nesta minha curta caminhada na docência. Com o auxilio das minhas professoras do LAPENBIO, pude preparar

esta aula com bastante calma e orientação, tive a total liberdade para interagir com os alunos no dia da aula e isso me deixou bem mais relaxado e confiante. O retorno positivo dos alunos também me ajudou a executar bem a prática pedagógica que tinha traçado, eles se mostraram interessados pelo assunto e conseguimos estabelecer um bom canal de troca de conhecimentos.

Portanto considero que essa experiência foi ímpar na minha vivência docente até então. Foi um retorno ótimo pelo trabalho que me propus a fazer junto com a professora da escola, e me senti bastante feliz e realizado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um ótimo incentivo do governo para aproximar os discentes dos cursos de licenciaturas com a vivencia escolar, tornando mais íntima a relação entre a teoria e a prática pedagógica nas escolas do ensino básico das escolas públicas no nosso país.

O presente artigo retrata o resultado dessa iniciativa e os efeitos que ela pôde causar entre os discentes de graduação das licenciaturas e os alunos das escolas da rede básica de ensino. O crescimento qualitativo de ambas as partes é bastante significativo para que haja um progresso na forma de educar, inserindo ideais novas e práticas diferentes na tentativa de melhorar o ensino-aprendizagem dos alunos, e a própria formação de futuros professores, que têm por missão dar continuidade a esse trabalho, sempre buscando novas formas de auxiliar seus alunos a trilharem um caminho em direção a uma formação cidadã em prol da melhoria da nossa sociedade.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Algunos aspectos psicológicos de laestrutucturadelconocimiento. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

BRANDL NETO, Inácio. Uma breve visão do corpo na história da filosofia ocidental. In PERES, L.S. Educação Física: Abordagem histórica do corpo e novas perspectivas. Cascavel: Edunioeste, 1998, p.28.

BUCCI, Eugênio; KEHL, Maria. Videologias. São Paulo: Ed boitempo, 2004, p. 178.

CAMPOS, I. G. Influência da Mídia sobre o Ser Humano na Relação com o Corpo e a Auto-imagem de Adolescentes. Caderno de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Vol. 9, N. 17, 2010, p. 3.

CHAVES, S. Reencantar a Ciência, reinventar a docência. Editora: Livraria da Física, 2013, p. 59.

FOUCAULT, Michel. Microfísica do poder. Rio de Janeiro: Ed. Graal, Ltda, 1988, p. 150-151.

GONÇALVES, T. V. O. Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens: Princípios e desafios para a formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental, (ENDIPE, 2012).

FUNDAÇÃO CAPES. Pibid - programa institucional de bolsa de iniciação à docência. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>. Acesso em: 18 jul. 2016.

TRIVELATO, S. L. F. Que Corpo/Ser Humano Habita Nossas Escolas?. In: Martha Marandino; Sandra Escovedo Selles; Marcia Serra Ferreira; Antonio Carlos Rodrigues de Amorim. (Org.). Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói - RJ.: EdUFF, 2005, v. , p. 121-130.

# REFLEXÕES ACERCA DE ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA MEDIADAS PELO TEMA "O QUE É VIDA"

Luciana Valéria Nogueira (Instituto de Biociências – USP; Liceu de Artes e Ofícios)
Kelma Cristina de Freitas (IFSP – Campus Itaquaquecetuba)

**Resumo:** O trabalho apresenta reflexões acerca de aspectos da Natureza da Ciência (NdC) a partir do tema "O que é vida", tendo sido desenvolvido por meio de uma Sequência Didática (SD), de sete aulas, ministradas junto a alunos do 2° ano do Ensino Médio. A SD foi avaliada por meio de questionário, no qual os alunos consideram a definição de vida necessária, para que seja definido o objeto de estudo da Biologia. Os alunos também apontaram que a ciência é um constructo humano, apresentando uma visão mais informada sobre esse aspecto da NdC. Nas respostas ainda aparecem que o experimento é utilizado como "prova", o que nos leva a crer que ainda há um longo caminho de trabalho para consolidar um entendimento crítico e informado acerca das ciências e dos conhecimentos por ela produzidos.

**Palavras-Chave:** Natureza da Ciência, Ensino médio, História da Biologia, Sequência Didática, Vida, Stéphane Leduc

O presente trabalho tem por objetivo apresentar as reflexões promovidas pela discussão do tema "O que é vida" acerca de aspectos da Natureza da Ciência (NdC) O estudo foi realizado junto a 166 alunos dos 2os do Ensino Médio de uma escola privada da cidade de São Paulo a partir de uma sequência didática (SD) distribuída ao longo de um trimestre.

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho decorre do interesse acadêmico e docente das pesquisadoras-autoras em entender de que maneira a ciência é vista e entendida pelos alunos. Em um mundo francamente influenciado pelo pensamento científico – caso da contemporaneidade - parece-nos fundamental que uma visão informada e crítica acerca do fazer científico seja discutida e difundida entre os estudantes. A escolha do tema "O que é vida" obedeceu à percepção de que a problematização da definição de vida, dentro do escopo do componente curricular Biologia, seria a ocasião privilegiada para discutir determinados aspectos da NdC, tais como, o papel desempenhado pelas teorias na condução de agendas de pesquisa, bem como o papel das analogias e dos experimentos na produção e divulgação de conhecimentos científicos.

Compartilhamos da ideia de que a constituição de um campo científico e de seu respectivo corpo de conhecimentos está inexoravelmente atrelada à autolimitação que esse campo imprime a si mesmo na medida em que constrói afirmações sobre os fenômenos e os objetos sobre os quais se debruça (VIDEIRA, 2001, p. 17). Na verdade, parece-nos razoável

entender que há uma indissociabilidade entre as afirmações construídas e o campo assim formado. Mas, ao mesmo tempo, o próprio campo formado atua no sentido de restringir ou direcionar novas afirmações. Trata-se de um processo de retroalimentação que acaba por constituir aquilo que Kuhn denominou como ciência normal (KUHN, 2001, [1962]). Ora, as ciências, em particular aqui, a Biologia no âmbito escolar, mas não apenas nele, ao instituir e promover certos discursos sobre o fenômeno vida abre o espaço necessário para fazer reverberar uma verdade que nasce a partir deles mesmos (FOUCAULT, 2004, p. 49). Assim, a produção de um dado discurso é a produção de uma dada verdade controlada, selecionada, organizada e distribuída por certos procedimentos que acabam por instituir uma visão de mundo obediente a forças que lhe atravessam (idem, ibidem, p. 8-9). Isso é particularmente notório na formulação dos currículos e dos conteúdos neles contemplados. Entendemos que as matrizes curriculares corporificam noções particulares sobre o conhecimento, bem como aquilo que vale à pena ser conhecido e difundido. Em larga medida os currículos ditam a validade de determinados conhecimentos, aquilo que é certo e errado, e também, quais grupos sociais podem representar a si mesmos, quais as vozes autorizadas a falar e quais não (SILVA, 1995, p. 192-194).

Acreditamos que a discussão de aspectos da NdC, a partir de um tema da Biologia junto aos alunos, é capaz de trazer uma reflexão consistente acerca da problemática levantada acima. Ainda que haja dissonâncias acerca do que se entende por ciência e, portanto, acerca de aspectos da ciência, pontos menos polêmicos podem ser tomados no que diz respeito à compreensão dos modos pelos quais o conhecimento científico é produzido tendo por objetivo o âmbito escolar (DURBANO, 2012, p. 14). Dessa forma, ainda que não se refira à ciência de forma ampla, mas, antes, a características que podem ser mais ou menos consensuais, optou-se aqui pela noção de aspectos de NdC.

A fim de que os alunos possam ter uma compreensão mais informada sobre aspectos de NdC, uma abordagem histórica é valiosa, bem como a discussão de pontos de vista distintos. Certamente uma discussão assim posta, auxilia na percepção da inerente complexidade que envolve a construção dos conhecimentos científicos. Essa problematização pode tornar os estudantes mais conscientes do mundo com possibilidades de aumentar o seu entendimento acerca dele (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007, p. 158). Trata-se, pois, de uma condição de experiência capaz de promover a alfabetização científica, preocupação candente na atualidade. Há, de fato, uma espécie de urgência quanto à necessidade de educação científica como fator de desenvolvimento não apenas dos países, mas das pessoas em si mesmas (CACHAPUZ *et al*., 2005, p.19). Parece-nos paradoxal e inaceitável perceber

que, em um mundo cada vez mais tecnologizado, haja pouco interesse das pessoas e dos estudantes em relação aos conteúdos científicos propriamente ditos. Acreditamos que a informação científica seja uma necessidade a fim de que se possa fazer opções conscientes e críticas no dia a dia participando, de forma qualificada, das discussões públicas sobre assuntos importantes relacionados à ciência e à tecnologia. Não se trata apenas de cidadania, mas também das possibilidades de compartilhamento da emoção e beleza intrínsecas à compreensão científica do mundo natural.

Na perspectiva da alfabetização científica multidimensional, é necessário que se perceba os conteúdos desenvolvidos pelas ciências e tecnologias como constructos humanos sujeitos a forças e pressões que acabam por moldar o mundo e nossas próprias subjetividades. A ciência é um dado cultural e, como tal, deve ser compreendido (CACHAPUZ et al., 2005, p.23). Desafiados pela dramaticidade da contemporaneidade, os homens se propõem a pensar sobre si mesmos. A educação tem que ser parte fundamental e mola propulsora dessa reflexão (FREIRE, 1983, p.29).

Neste trabalho, tomamos a discussão acerca do fenômeno vida como tentativa de ampliar o repertório dos alunos em relação ao fazer científico, não obstante o ceticismo de muitos biólogos em relação às tentativas de possíveis definições do que seja a vida. É curioso que isso aconteça na medida em que a Biologia, *strictu sensu,* significa “estudo da vida”. Uma das razões para esse ceticismo seria a crença de que uma compreensão do que seja a vida não teria implicações práticas no que diz respeito à produção dos conhecimentos científicos da área (EMMECHE; EL-HANI, 2001, p. 32). Não compartilhando dessa atitude, ao contrário, acreditando que a definição de vida acaba por conduzir as pesquisas na área biológica, escolhemos esse tema por nos parecer que, efetivamente, ele é um dos principais alicerces da Biologia ensinada no Ensino Médio. Afinal, não nos parece ser apenas coincidência o fato de que os livros didáticos (LDs) iniciam, de um modo geral, com a apresentação do que seja a vida. A bem da verdade, os LDs limitam-se a apresentar características dos seres vivos e não, propriamente, o que se entende por vida no âmbito das ciências biológicas (FERRARO, 2010).

As definições do tipo “listas de propriedades ou características”, sobretudo quando apresentadas como única opção, opõem-se às recomendações dos PCNEM e o PNLD, pois acabam por reforçar uma visão a-histórica, de conhecimento pronto e consensual, sem apresentar aos alunos a dinâmica própria à construção do conhecimento científico. Esse pode ser entendido como o principal problema dos LDs em relação à temática “vida” (MONTEIRO, 2015, p. 8-9).

De forma a trabalhar esse arcabouço teórico, nos propusemos a desenvolver uma sequência didática (SD). A SD proposta aos alunos do 2º ano do Ensino Médio contou com sete aulas de 50 minutos cada, sendo uma delas de laboratório, ao longo do primeiro trimestre do ano corrente. As atividades encontram-se sistematizadas abaixo:

1. Duas aulas expositivas-dialogadas acerca das hipóteses e teorias acerca do surgimento da vida presentes no LD adotado[1]. Nessas aulas os alunos entraram em contato com as ideias de Oparin e Haldane, bem como com as ideias de panspermia, biogênese e abiogênese, hipóteses autotrófica e heterotrófica. Note-se que os conteúdos do LD colocam lado a lado ideias acerca das características dos seres vivos e da origem da vida.

2. Após essa discussão inicial, solicitou-se que os alunos lessem o texto "O que é vida?", publicado na revista Ciência Hoje[2]. A partir da leitura, os alunos deveriam responder a um questionário com oito questões elaboradas por nós que contemplavam aspectos específicos de NdC.

3. Uma aula foi disponibilizada para a discussão das respostas dadas por eles ao questionário sobre o texto referido acima.

4. Na quarta da SD foi feita uma leitura compartilhada do capítulo *Os replicadores* do livro *O gene egoísta* de Richard Dawkins[3].

5. Na 5ª aula foi proposta uma atividade avaliativa, em duplas, a partir da leitura do capítulo *Individualidade por incorporação* do livro *Planeta simbiótico* de Lynn Margulis[4]. A atividade foi realizada a partir da leitura prévia do texto pelos alunos, permitindo-se a consulta dele durante a avaliação. Esta contou com quatro questões que envolviam a identificação da teoria proposta e os argumentos que a sustentam, bem como a opinião pessoal da dupla em relação à teoria apresentada por Margulis.

6. Na 6ª aula da SD os alunos foram ao laboratório para reproduzir um experimento histórico, conhecido como Jardim Químico, feito pelo médico francês Stéphane Leduc (1853-1939). Nesse experimento, são adicionados a uma solução de silicato de sódio vários sais metálicos

[1] O livro adotado no Ensino Médio da escola em questão é: AMABIS, José Mariano e MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia em contexto. São Paulo: Moderna, 2013. Não nos propomos aqui a fazer uma análise do conteúdo específico desse material.

[2] ANDRADE, Luiz Antônio Botelho e SILVA, Edson Pereira da. *O que é vida?* Revista Ciência Hoje, vol. 32, n. 191, p. 16 a 23, março 2003.

[3] DAWKINS, Richard. O gene egoísta. Belo Horizonte: Itatiaia, 2001.

[4] MARGULIS, Lynn. O planeta simbiótico. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

que, por osmose, dão origem a formas que simulam formas vivas tais como corais, cogumelos e pequenas plantas.

7. Na última aula da SD foi feita uma ampla discussão acerca do experimento com vistas a entender a tese de Leduc. Para esse médico francês, a possibilidade de reproduzir em laboratório formas que mimetizam formas vivas seria um indicativo de que a vida depende exclusivamente de forças físicas e materiais para florescer. De acordo com sua principal obra acerca dessa temática, *Biologia Sintética*[5], ao mostrar que a vida surge sem intervenção de nenhuma força sobrenatural, o próximo passo do desenvolvimento das ciências biológicas seria, inexoravelmente, a produção de seres vivos em laboratório, anunciando o advento de um novo campo da Biologia: a Biologia Sintética.

É importante salientar que as aulas não foram sequenciais, antes, foram distribuídas ao longo do trimestre na medida em que outros conteúdos eram trabalhados. Isso se deveu, em parte, às exigências próprias do calendário escolar, mas também a uma estratégia pedagógica que entendemos ser mais interessante e efetiva quando se deseja tratar temas de NdC. Acreditamos que, à medida que aspectos da NdC são trabalhados e discutidos ao longo do tempo, os alunos acabam por incorporar à dinâmica da disciplina esse tipo de abordagem, aceitando-a e dedicando-se a ela de uma forma mais engajada e comprometida.

Ao final das atividades desenvolvidas em sala de aula, foi disponibilizado para os alunos o capítulo XV[6], *Geogenia e Biogenia*, da edição francesa do livro de Stéphane Leduc. Os alunos deveriam responder a cinco perguntas que focavam em aspectos específicos de NdC. A saber: o papel das analogias na produção e divulgação dos conhecimentos científicos. Além da atividade de leitura e reflexão sobre o texto, foi solicitado aos alunos, como atividade de fechamento da SD, a produção de um ensaio com o tema "O que é vida". Para a produção desse ensaio os alunos receberam informações específicas sobre esse gênero de escrita e foram orientados a utilizar os textos discutidos e trabalhados durante a SD, bem como os conteúdos aprendidos de Biologia no período. O ensaio encontra-se, nesse momento, em fase de produção por parte dos alunos. Ponderamos que para a realização desse desafio um tempo maior deveria ser disponibilizado para que os estudantes pudessem interiorizar toda a reflexão propiciada pelo desenvolvimento do tema. Dessa forma, este trabalho não apresenta a análise dos ensaios.

[5] LEDUC, Stéphane. *La biologie Synthétique: études de biophysique*. A. Poinat, Paris, 1912.

[6] Este capítulo foi, a pedido das autoras, traduzido por Jéssica Elize da Fonseca.

A análise das respostas dadas ao questionário sobre o texto “O que é vida?” indicou que os alunos consideram a definição de vida pertinente e necessária. Para eles, é fundamental que os biólogos tenham uma definição de seu objeto de estudo, como pode ser percebido pelos trechos selecionados abaixo:

> “Sim, eu acho a importante a definição do fenômeno vida para biologia, pois como a morfologia da palavra indica é "estudo da vida". Porém, acho importante trabalhar-se com as diferentes definições já estipuladas, pois creio que a diversidade é o caminho para as novas descobertas.” (aluno 2B3).

> “A definição de vida é importante para a Biologia porque essa é a ciência que estuda esse fenômeno, então é necessário, apesar de suas dificuldades, estabelecer definições para o que é vida a fim de poder estudá-la e identificá-la cientificamente em todas as suas características e extensões.” (aluno 2ELO26).

Ainda em relação a esse questionário os alunos apontaram que a ciência não se encontra imune ao contexto histórico. Assim, indicaram uma visão informada desse aspecto de NdC, ou seja, de que a ciência é um empreendimento humano, portanto cultural, logo está sujeito aos interesses e conhecimentos de uma dada época. Essa percepção pode ser verificada nos trechos destacados abaixo:

> “Penso que é possível haver várias definições do mesmo objeto de estudo, pois tais definições variam de acordo com a sociedade na qual as pessoas que definem vida estavam inseridas, ou seja, a definição de vida de uma pessoa que estava inserida na idade média é diferente da definição de uma pessoa que se encontra no renascimento, já que os valores e crenças de cada uma são diferentes.” (aluno 2ELO22).

> “A meu ver, as definições diferentes para o mesmo objeto de estudo (a vida) deve-se a alguns fatos: o contexto histórico que aquela ideia foi definida, as tecnologias presentes para a exploração do objeto de estudo, os pressuposto estabelecidos pelos cientistas/naturalistas e os experimentos realizados, os quais são feitos para tentar explicar uma hipótese já elaborada.” (aluno 2B3)

> "É possível haver diversas definições para o mesmo objeto de estudo, pois quem define tem influências externas culturais, sociais e políticas que contribuem para a formação de sua opinião. Assim, pessoas de diferentes épocas e regiões podem vir a criar diferentes definições para um mesmo conceito." (aluno 2ELO2)

No entanto, ainda guardam a ideia de que o conhecimento científico é cumulativo, isto é, explicações que foram substituídas por outras mais recentes são entendidas pelos alunos como sinal de avanço e progresso da ciência em larga medida vinculada aos desenvolvimentos tecnológicos. A vinculação do desenvolvimento da ciência aos avanços tecnológicos é tida, portanto, como algo natural na construção dos conhecimentos científicos ainda que isso guarde certa contradição com a visão de que a contextualização histórica tem papel fundamental apontada também por eles. Essa contradição é um sinal de que devemos explicitar as diferenças entre ciência e tecnologia, bem como as possíveis relações entre ambas. Os trechos abaixo ilustram são exemplos que ilustram esse tipo de concepção:

> "[...] Se levarmos em consideração a história, um dos motivos principais seria a tecnologia. Há 500 anos não existiam, obviamente, nada muito avançado pensando em ciência. Nem a ciência em si era do jeito que é hoje. Atualmente temos a capacidade e o conhecimento possível de irmos à Lua, sendo que a há 500 anos atrás não sabíamos nem que existiam outros continentes [...]." (aluno 2B4)

> "[...] O foco foi mudando graças às novas tecnologias criadas nas épocas para que fosse possível aprimorar cada vez mais os estudos para chegar às tão esperadas respostas para essa pergunta." (aluno 2B17)

> "A mudança de foco, compreensão e importância em relação ao fenômeno da vida, para mim, está intimamente conectada às necessidades de explicações que cada contexto histórico e social desejava, além das tecnologias e o acúmulo de conhecimento que cada período possuiu para compreendê-lo." (aluno 2B3)

Outro aspecto que veio à tona a partir da análise dos questionários diz respeito aos experimentos. Para os alunos é claro o fato de que os cientistas elaboram os experimentos a

fim de sustentar suas hipóteses. Nesse sentido, apontam ainda que esse tipo de direcionamento acaba por gerar uma limitação do fazer científico na medida em que os experimentos devem responder de maneira estrita às hipóteses levantadas. Esse posicionamento dos alunos indica uma visão informada em relação a esse aspecto da ciência. Os trechos abaixo ilustram esse aspecto:

> "Pesquisadores com diferentes opiniões sempre farão diferentes observações em suas pesquisas, isso ocorre porque quando estão determinados a encontrar argumentos a favor de suas teorias, não percebem os defeitos dos mesmos." (aluno 2ELO18).

> "[...] cada cientista vai realizar experimentos distintos para provar que seu ponto de vida está certo". Isso pode ser exemplificado pela "rivalidade" entre John Needham e Lazzaro Spallanzani, cada um defendia uma teoria distinta sobre o surgimento da vida [...], então cada um conduziu seus experimentos de uma maneira com que os resultados sejam favoráveis para seu ponto de vista, obtendo resultados diferentes. (aluno 2B23).

No entanto, é curioso perceber que os experimentos ainda gozam, na interpretação dos alunos, de um papel de "prova", como mostram os trechos abaixo:

> "Visões diferentes sobre o fenômeno vida podem levar a pesquisas distintas, de acordo com o que cada pesquisador é a favor, sendo assim eles fazem experimentos para comprovar que sua teoria está correta." (aluno 2B7, grifos nossos).

> "Um ótimo exemplo dessa visão é a teoria da abiogênese que foi derrotada pelo experimento de Pasteur, que prova que a geração espontânea abriria um caminho para a teoria da biogênese." (aluno 2B14, grifos nossos)

Novamente aqui percebemos uma contradição, pois se os experimentos são direcionados, isto é, se são construídos a fim de sustentar a hipótese desejada, não seria esperada uma atitude de certa desconfiança do fazer experimental? Percebemos, portanto,

mais uma vez, a necessidade de abordar de forma explícita o papel dos experimentos na construção do conhecimento científico.

Ainda de acordo com as respostas obtidas no questionário do texto “O que é vida?” verificamos que os alunos acreditam que os cientistas sejam influenciados por suas crenças pessoais, como mostram, abaixo, os trechos selecionados:

> “Eu acredito que isto (visões diferentes) se torna possível devido aos diferentes valores, crenças e épocas vividas por aqueles que definem vida [...]”. (aluno 2ELO21)

> “Pessoas diferentes podem ter diferentes visões sobre o mesmo fenômeno e para provar sua ideologia poderia fazer experimentos diferentes, como ocorreu com Needham e Spallanzani [...]”. (aluno 2ELO8)

Essa compreensão, aliada à percepção de que o contexto histórico é relevante na proposição de agendas científicas, nos faz crer que a visão dos alunos não é ingênua, isto é, pareceu-nos que os alunos amostrados não entendem a ciência como uma verdade absoluta ou neutra, no entanto o papel do experimento como “prova” de uma verdade nos leva a crer que ainda há um longo caminho de trabalho para consolidar um entendimento crítico e informado acerca das ciências e dos conhecimentos por ela produzidos.

A atividade avaliativa relativa ao texto *Individualidade por incorporação*, de Lynn Margulis, objetivava perceber a noção que os alunos têm sobre o que é uma teoria científica e qual o papel que ela exerce na construção do conhecimento científico, reiterou dados já percebidos em nossa prática docente. Os alunos, de modo geral, declaram que as teorias científicas são “leis que ainda não foram provadas”, sendo os experimentos o procedimento padrão e esperado para essa “prova”. Assim, a teoria é entendida como algo da ordem do provisório que carece de sustentação experimental, sendo, portanto, inferior às leis se pensarmos em uma espécie de hierarquia entre as duas instâncias – lei e teoria. Esse é um fato que pode ser associado ao senso comum. Dessa forma, nesse quesito específico da NdC, os alunos ainda não incorporaram noções científicas sobre teorias e leis, optando, portanto, pela compreensão ordinária. Consideramos que para haver uma passagem do senso comum para o científico em relação à importância e o papel de leis e teorias faz-se necessária uma abordagem explícita que provoque um conflito cognitvo nos estudantes. Acreditamos, no

marco da epistemologia genética de Piaget (PIAGET, 1977), que a elaboração e desenvolvimento de atividades específicas sobre essa temática possam provocar a necessária desequilibração dos conhecimentos e crenças dos alunos a fim de que, instigados por um conflito cognitivo, consigam perceber as diferenças, no campo da ciência, entre teoria e lei. Uma SD nesse sentido já está sendo por nós elaborada buscando aliar as noções piagetianas mencionadas à pedagogia vygostskiana, isto é, entendemos que é importante descentrar o conflito cognitivo do sujeito e transforma-lo em um conflito sócio-cognitivo uma vez que, em sala de aula, as relações interpessoais são intensas e ininterruptas (VYGOTSKI, 2003). Também acreditamos que isso traria ganhos ao aprendizado dos alunos uma vez que o conflito poderia ser amplificado.

Tomando agora o questionário relativo ao capítulo do médico francês Stéphane Leduc, que tinha por foco perceber qual o entendimento dos alunos em relação ao papel das analogias nas ciências, percebemos que os alunos imputaram às analogias um importante papel na divulgação das ciências. Tomamos como exemplo os trechos:

> "[...] As analogias no meio da divulgação científica permitem um entendimento mais claro do que está sendo defendido, através de comparações com situações e estruturas mais simples, o que tornam os princípios apontados mais evidentes e simplórios, já que relacionados com estruturas de conhecimento geral [...]" (aluno 2A4),

> "[...] ou seja, as analogias aproximam o autor de seu leitor e fazem com que mais pessoas tenham acesso a ideia que o autor quer passar no texto[...]".(aluno 2A13).

> "[...] analogias tem como objetivo facilitar o entendimento das pessoas sobre um assunto que desconhecem a partir de comparações que o ajudarão a compreender [...]"(aluno 2A28).

Isto é, na percepção dos alunos, as analogias são utilizadas no sentido de facilitar a compreensão de conceitos científicos considerados complexos. No entanto, em nenhum momento apareceu nas respostas dadas ao questionário o papel performativo das analogias na produção de conhecimentos científicos.

Reportamo-nos à discussão sobre analogias e metáforas presentes em Héctor Palma. Esse pesquisador argentino, filósofo da Biologia, entende que as metáforas e analogias

possuem um valor cognoscitivo em si mesmas. Isto equivale a dizer que as analogias e metáforas são epistêmicas, isto é, são performativas no sentido de que constroem certo entendimento acerca do mundo e dos seus fenômenos. Não se trata, portanto, apenas de uma facilitação, mas da própria construção do conhecimento (PALMA, 2005, p. 46).

Concluímos, portanto, que a SD proposta focada no tema "O que é vida" com vistas ao desenvolvimento informado de aspectos de NdC pelos alunos, alcançou importante resultados e atingiu em larga medida aos objetivos incialmente pretendidos. Foi possível perceber que uma abordagem crítica e diversificada pode levar os alunos a uma compreensão mais adequada do fazer científico. Assim, a tão desejada alfabetização científica pode, de fato, ocorrer por meio da proposição de perspectivas do processo de ensino-aprendizagem que explicitamente buscam discutir aspectos de NdC. A abordagem histórica e contextualizada com a utilização de fontes primárias e de replicação de experimentos históricos mostrou-se grande motivadora para o engajamento dos alunos, bem como de um aprendizado mais significativo. Mostrou-nos, também, os ajustes de percurso que devem ser implementados em futuras aplicações dessa SD.

Esperamos, dessa forma, ter contribuído para a reflexão tão necessária ao ensino das ciências e, em particular, da Biologia.

**Agradecimentos**

As autoras agradecem aos alunos do Liceu de Artes e Ofícios e ao apoio recebido da escola nas figuras do coordenador da área de Ciências da Natureza, Renato Betet Furlan Galvão, do coordenador do Ensino Médio, Wolney Cândido de Melo, e da diretora da instituição, Patrícia Loureiro Marques Macedo.

**Referências bibliográficas**

CACHAPUZ, António et al. *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

DURBANO, João Paulo di Monaco. Investigação de concepções de alunos de ciências biológicas do IB/USP acerca da Natureza da Ciência. *Dissertação de mestrado* apresentada junto ao programa de pós-graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41131/tde-01052013-152707/pt-br.php. Acesso em: 10 jun 2016.

EMMECHE, Claus e EL-HANI, Charbel Niño. Definido vida. In: *O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI* (EL-HANI, Charbel Niño e VIDEIRA, Antonio Augusto Passos, orgs.), Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.

FERRARO, João Luís Schifino. *Da história natural à biologia: o conceito de vida nos livros didáticos*. Travessias, n. 7, p. 34-61, 2010.

FOUCAULT, Michel. *A ordem do discurso*. São Paulo: Loyola, 2004.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas.* São Paulo: Perspectiva, 2001 [1962]

MONTEIRO, Ícaro de Morais. *Afinal, o que é Vida? (in)definições em livros didáticos de Biologia do PNLD 2015*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282000182_Afinal_o_que_e_Vida_indefinicoes_em_livros_didaticos_de_Biologia_do_PNLD_2015. Acesso em: 08 jun 2016.

PALMA, Héctor. El desarrollo de las ciências a través de las metáforas: um programa de investigación em estúdios sobre la ciência. *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnologia y sociedad*, diciembre, 2, n. 6, p. 45-65. Disponível em: http://www.revistacts.net/volumen-2-numero-6/49-articulos/112-el-desarrollo-de-las-ciencias-a-traves-de-las-metaforas-un-programa-de-investigacion-en-estudios-sobre-la-ciencia. Acesso em: 6 jun 2016.

PIAGET, Jean. *O Desenvolvimento do Pensamento: Equilibração das Estruturas Cognitivas*. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 1977.

SCHEID, Neusa M. J.; FERRARI, Nadir; DELIVOICOV, Demétrio. *Concepções sobre a Natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: imagens que dificultam a educação científica. Investigações em Ensino de Ciências* v. 12, n. 2, p. 151-181, 2007.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Currículo e identidade social: territórios contestados. In: *Alienígenas na sala de aula. Uma introdução aos estudos culturais em educação* (SILVA, Tomaz Tadeu da org.). Petrópolis: Vozes, 1995.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Para que servem as definições? In: *O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI* (EL-HANI, Charbel Niño e VIDEIRA, Antonio Augusto Passos, orgs.), Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. *A Formação social da Mente: o Desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 6a ed, 2003.

# PROMOVENDO A APROXIMAÇÃO E INTERESSE DAS MENINAS COM A CIÊNCIA: INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS E OS RESULTADOS INICIAIS DE UM PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Ester Ap. Ely de Almeida (Centro de Ciências Naturais e Humanas – UFABC)
Carolina Croce (Centro de Ciências Naturais e Humanas –Bolsista do PROEC - UFABC)
Tatiane M. Y. Picolo (Centro de Ciências Naturais e Humanas - UFABC)
Ronaldo Santos Santana (Centro de Ciências Naturais e Humanas – UFABC)
Fernanda Franzolin (Centro de Ciências Naturais e Humanas - UFABC)

## 1. RESUMO

Ao procuraraproximar as meninas da Ciência em um projeto de extensão universitária, esta pesquisa objetivaverificar as concepções prévias das meninas com relação a Ciência e verificar se as ações iniciais do projeto procuramincentivá-las. O projeto envolveu alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em atividades investigativas e entrevistas com cientistas. Os registros avaliativos escritos e videogravadosforam analisados quantie qualitativamente. Apesar da similaridade de interesse nostemas das Ciênciasentreas crianças e das meninas conceberem a mulher como cientista, elasnão apresentaram envolvimento na aula de Ciências observada na escola, mas sim nas atividades investigativas realizadas, possivelmenteinfluenciadas pela mediação,compatível com as reflexões da literatura.

**Palavras-chave:** participação feminina, ensino de Ciências**,** atividades investigativas.

## 2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As pesquisas sobre a desproporção de mulheres nas carreiras científicas se dividem em duasvertentes principais: a que admite ser este fato, o resultado de determinadas características biológicas e cognitivas dos indivíduos e a outra que reconhece a influência dos fatores históricos, econômicos e culturais.

Ao analisar a participação e o reconhecimento do papel da mulher na Ciência, Maffia (2002) traçou semelhanças entre o Brasil e a Argentina. Nesses países a quantidade de mulheres na população é de 50,8% e 51,1%, respectivamente, ou seja, maior que o número de homens e as atividades relacionadas as pesquisas acadêmicas são financiadas majoritariamente por Instituições de Direito Público. Houve um aumento da entrada das mulheres nos cursos de graduação e pós-graduação, porém a participação feminina na carreira científica não segue essa ascensão. Ainda segundo a autora, a participação dos homens no setor, em relação as mulheres, é maior, no Brasil é de 1.33 homens por cada mulher e na Argentina é de 1.4 homens por cada mulher. Observou ainda,

um decréscimo na ocupação dos cargos, após a faixa etária de aproximadamente 55 anos, além disso, as funções de comando e liderança em 90% dos casos é masculina. O predomínio da atuação das mulheres é na área de humanas.

Richmond (2007) também pesquisou sobre o ingresso das mulheres na carreira científica, na área de Genética. De acordo com a autora, a partir de 1900, período em que os trabalhos de Mendel inauguraram uma nova abordagem da hereditariedade, um número significativo número de mulheres, provenientes da classe média e alta, haviam obtido excelente formação em Biologia nos cursos de graduação e pós-graduação dos grandes centros acadêmicos da Inglaterra e dos Estados Unidos. Diante desta nova área de interesse, se abriram oportunidades para as pessoas em condições de desenvolver as pesquisas. A contribuição feminina foi fundamental para os avanços notáveis da genética clássica, "contudo a sua contribuição neste campo ainda não teve o merecido reconhecimento" (RICHMOND, 2007, p. 897).

Saboya (2013) analisou o ingresso feminino na escola e o interesse das meninas pela área científica. Para a autora, o Brasil favorece o ingresso e a permanência das meninas na escola, entretanto, o seu interesse pela Ciência é menor que o dos meninos. Desde a infância, nos jogos e brincadeiras, cada participante assume uma função que se relaciona diretamente ao seu gênero, isso também ocorre nas atividades escolares, na família e na sociedade. Aos meninos, cabem as tarefas que envolvam coragem e desafios e as meninas a contemplação e o encantamento.

> [...] o principal argumento que justifica as desigualdades sociais entre homens e mulheres se fundamenta na diferenciação biológica e sexual e que foi refutado por estudos feministas que procuraram demonstrar que as identidades de masculino e feminino são construídas na esfera social, não pelas características sexuais, mas sim pela forma como essas características são valorizadas e representadas em diferentes contextos históricos. (SABOYA, 2013, p. 2)

Cunha et al (2014) realizou uma pesquisa sobre o interesse dos estudantes brasileiros do Ensino Médio pela carreira científica em 20 escolas distribuídas nos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerias, Rio Grande do Norte, Rondônia e Brasília. O percentual de interesse foi baixo para os dois gêneros, mas, para as meninas, foi ainda menor. Nos comentários finais, os autores destacam que:

> [...] A escola como parte da educação formal tem papel fundamental na promoção de uma educação científica para todos – homens e mulheres – que os tornem capazes de enfrentar os desafios impostos pelo sistema Ciência/Tecnologia/Sociedade (CUNHA et al., 2014, p. 7).

Segundo o NABT (1981 apud Bizzo, 2012), o estudo intitulado "*Girls in School: Women in Science*", identificou professores de Ciências e práticas pedagógicas que podem contribuir para a promoção da participação feminina nas aulas de Ciências. Sobre os professores bem-sucedidos, os mesmos, apresentavam algumas características comuns: estavam envolvidos em questões científicas em suas comunidades, utilizavam diferentes técnicas de ensino como fator motivacional, nãodiferenciavam os estudantes do ponto de vista acadêmico, jamais faziam piadas sexistas ou

empregavam estereótipos como exemplos, possuíam bom conhecimento sobre as carreiras científicas e de suas exigências. Quanto as práticas observadas pelos pesquisadores, com alto potencial de envolver ativamente as meninas, foram apontadas as atividades investigativas e a experimentação escolar, pois favorecem a discussão e troca de ideias.

Para Zômpero e Laburú (2011), a perspectiva do ensino com base na investigação torna as práticas em sala de aula mais dinâmicas e participativas. Segundo os autores, o ensino por investigação é localizado na literatura nacional por meio dos termos aprendizagem por descoberta, resolução de problemas, projetos de aprendizagem, ensino por investigação e em seu trabalho adotam o termo atividades investigativas e, na literatura internacional, por meio do termo *inquiry*. Além disso, estabelecem pontos convergentes para esta abordagem, sendo eles, a análise de problemas, o levantamento de hipóteses, o planejamento para a realização da investigação, a coleta de dados, a interpretação da informação e a comunicação dos resultados.

Sasseron (2012) define o ensino por investigação como uma abordagem didática que trata da resolução de problemas apoiada na relação causal entre as variáveis e o fenômeno estudado, que tem como objetivo auxiliar aos estudantes no entendimento sobre o que seja a investigação científica e o fazer científico.

Munford e Lima (2007), apresentam o ensino por investigação como uma situação de aprendizagem que engaja os estudantes na resolução de perguntas de orientação científica, dando prioridade nas evidências para formular e justificar suas explicações, compartilhando o resultado do seu trabalho com a turma. As autoras apontam, ainda, para tensões no ensino de Ciências por investigação, pois há diferença entre a Ciência Escolar e a Ciência dos Cientistas. A Ciência Escolar visa a promoção da aprendizagem, trata do conhecimento já consolidado, com infraestrutura e material limitado. Os cientistas visam a produção de novos conhecimentos, contam com grande aporte material e tecnológico, trabalham com equipes altamente especializadas que dominam sua área de estudo. No entanto, defendem o uso desta abordagem didática, pois a mesma tem potencial para auxiliar na aprendizagem de Ciências e na compreensão de sua natureza.

A escolha pelo trabalho com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental ocorre, pois, "*é necessário iniciar o processo de Alfabetização Científica desde as primeiras séries da escolarização*" (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 336); e ainda, é defendido a "*premissa de que a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever*" (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 13). Para Benetti e Ramos (2013) as atividades de investigação podem e devem ser realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Frente a este cenário, nos perguntamos e refletimos sobre como podemos despertar a curiosidade e estimular o interesse das meninas para as questões relacionadas a Ciência. As

atividades investigativas têm potencial para promover a participação das meninas nas aulas de Ciências? E qual o papel das professoras e professores para promover a equidade de gênero?

Diante dessas questões, é pretendido analisar quais procedimentos são adequados para atender essa clientela, de modo a compreender práticas que promovam a sua participação e despertem o seu interesse pelas Ciências.

## 3. OBJETIVOS

Esse trabalho está relacionado a um projeto que tem como objetivo identificar as possibilidades e os desafios na implementação e desenvolvimento de atividades investigativas que sensibilizem e envolvam as meninas em questões relacionadas à Ciência em um espaço de educação não-formal.

Todavia, o objetivo do trabalho em si é mais especifico. Diante das primeiras coletas de dados e do princípio de implementação do projeto em um espaço de educação não formal, tinha-se como objetivo: 1) Verificar o envolvimento das meninas nas aulas de Ciências; 2) Verificar se as crianças, especificamente as meninas, se interessam por temas relacionados à ciência; 3) Analisar se durante a implementação inicial do projeto, os mediadores conseguiam realizar as atividades utilizando de procedimentos indicados na literatura como atitudes possíveis para fomentar o interesse e envolvimento das meninas pela Ciência.

Esse trabalho tem a pretensão de conhecer qual é o envolvimento e interesse pela Ciência das meninas que participam das visitas e quais são os cuidados iniciais que os mediadores conseguem colocar em prática para fomentar esse interesse e participação.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi elaborada uma sequência didática para intervenção com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em um espaço de educação não formal. As atividades foram realizadas naUniversidade Federal do ABC, em um projeto de extensão para os alunos das escolas públicas da rede municipal deSanto André, com a qual já trabalhamos de forma colaborativa.

A atividade de visita das crianças ocorre no âmbito do Centro de Aprendiz de Pesquisador da UFABC, o qual de trata-se de uma expansão do Centro de Aprendiz de Pesquisador da USP, sediado no CEPEMA (Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente). Trata-se de um espaço de educação não formal que visa desenvolver atividades investigativas com alunos da educação básica, dentro do ambiente Universitário.

Detalhadamente, para atender o objetivo exposto, divulgamos o processo de seleção para os professores da rede municipal. Dentre os inscritos, selecionaremos 4 turmas de escolas diferentes. Cada turma participade dois encontros, em semanas consecutivas. Os encontros têm duração de

duas horas, onde em cada visita, no primeiro momento, as crianças entrevistam um cientista e no segundo momento realizam uma atividade investigativa. Dentre os cientistas entrevistados, têm-se o cuidado de ter pelo menos uma mulher.

Os dados de avaliação do projeto de extensão, coletados através de videogravação, entrevistas, questionários e registros escritos realizados pelos estudantes, estão sendo utilizados como fonte de dados para pesquisa.

Para o uso desses instrumentos de avaliação como fonte de dados solicitamos o consentimento ao responsável legal de cada participante voluntário, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Ressaltamos que, devido ao fato das atividades da pesquisa envolverem seres humanos, o projeto superior no qual este se insere, foi aprovado pelo Comitê Ético de Pesquisa da UniversidadeFederal do ABC. Dessa forma, para este projeto, que segue as orientações da Resolução 466/12, temos o parecer favorável, que poderá ser verificado através do site Plataforma Brasil no Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE nº 45587115.4.0000.5594.

Para o desenvolvimento das atividades contamos com o auxílio de duas alunas da Graduação da UniversidadeFederal do ABC, sendo que uma delas é bolsista do Projeto Extensão e Cultura e a outra é voluntária pelo mesmo programa. Ambas atuam como monitoras auxiliando em todo o trabalho de preparação da atividade e da coleta de dados.

Ambas as monitoras auxiliam as duas mediadoras das atividades com as crianças, uma professora universitária que atua na área de Ensino de Ciências e Biologia e uma mestranda que realiza pesquisa também na área de Ensino de Ciências. Dessa forma, cada classe que visita a universidade é dividida em dois grupos, cada qual conduzido por uma mediadora e por uma monitora.

Como o presente trabalho tinha como foco analisar o momento inicial de implementação do projeto e assim subsidiar a progressão das ações nos momentos seguintes, foram analisados os dados após a primeira visita da escola que principiou as atividades no projeto.

Antes da recepção dessa escola na Universidade, foi realizada uma visita na primeira escola participante do projeto, com o objetivo de verificar a participação das meninas durante as aulas de Ciências. Esta visita teve duração de uma hora e os dados coletados foram descritos em um relatório elaborado pelo pesquisador. Neste momento, os estudantes também responderam um questionário com o intuito de verificar a sua percepção sobre quem pratica a Ciência e seus assuntos de interesse estão relacionados à essa área de conhecimento. Esses dados iniciais permitiriam além de instrumentos para a avaliação prévia dos alunos, dados para responder do primeiro ao terceiro objetivo dessa pesquisa.

Na literatura,foram identificadas quais são as condições e ou metodologias que os autores

apontam como necessárias para promover a maior participação feminina nas atividades de ensino-aprendizagem das aulas de Ciências e qual deve ser a postura das professoras (es), as quais poderiam ser consideradas como ponto de partida para as mediadoras.

Schiebinger (2001)faz referência a diversos trabalhosque resgatam a realização de grandes mulheres cientistas, nos quais os autores se opõe a ideia de que a Ciência é neutra e realizada apenas por homens, assim se faz necessário disseminar a contribuição das mulheres cientistas, e como aponta Sardenberg (2007) a partir de sua própria voz. Estes trabalhos indicam a necessidade de se criar referências de Cientistas mulheres. Diante disso, nas práticas efetuadas pelas crianças incluímos a entrevista a uma cientista, que foi realizada em seu laboratório, também na UniversidadeFederal do ABC.

Sardenberg (2007) ao traçar considerações entre os principais posicionamentos epistemológicos nos movimentos feministas, critica a neutralidade da Ciência Moderna e aponta para como as categorias de gênero tem influenciado os conceitos de conhecimento e também a própria produção científica, excluindo as mulheres desses processos. Além disso, a autora indica a necessidade da desconstrução dos estereótipos de gênero. Assim, a contextualização e os exemplos utilizados para o desenvolvimento das atividades investigativas devem se pautar e ser construídos a partir dessas reflexões, ou seja, apresentar a Ciência como prática humana.

Moro (1995) apresenta questões para reflexão sobre a prática docente nas ações de ensino sobre as relações de gênero, dentre as quais selecionamos: as perguntas são dirigidas a todos os aprendizes de maneira equânime?;os aprendizes são avaliados da mesma forma?;como se dá a interação entre as crianças de diferentes gêneros?;nos grupos as meninas e meninos desempenham papeis tradicionais?;as meninas e meninos tem as mesmas oportunidades para a realização das atividades?;a imagem da mulher como uma possível cientista é utilizada?; procura-se permitir o contato das crianças com mulheres cientistas?Essas perguntas levam a uma reflexão sobre a postura dos educadores e podem orientar as suas ações no sentido de propiciar a maior participação das meninas nas aulas de Ciências.

Procurou-se no primeiro dia de implementação considerar essas questões nas ações realizadas e para responder a terceira questão dessa pesquisa, procurou-se verificar se essas indagações estavam sendo levadas em conta.

Para análise, tendo como referência Marshall e Rossman (2011) e Bardin (2009), dividimos os dados em três fases: a pré-análise, a exploração e tratamento do material e a interpretação dos resultados. Diante do exposto, criamos categorias para a avaliação da*postura dos mediadores durantes as atividades investigativas*:

Categoria1 (C1): Realizar perguntas para as alunas e alunos,deixando um tempo para que resolvam

Categoria 2 (C2): Nenhuma aluna ou aluno deve dominar a fala o tempo todo

Categoria 3 (C3): Evitar exemplos sexistas

Categoria 4 (C4): Criar referências: a mulher participa da Ciência

Para analisar a *participação das meninas* nas atividades consideraremos:

Categoria 5(C5): Os tipos de perguntas que realizam tratam do assunto em questão, ou seja, é um tema relacionado a atividade.

Categoria 6(C6): Elas participam das atividades debatendo com o grupo sobre o tema

Categoria 7(C7): Levantam hipóteses e ou apontam ideias e sugestões para a resolução do problema.

Categoria 8(C8): Argumentam sobre o seu ponto de vista

Procurou-se verificar se essas categorias eram ou não contempladas durante as visitas das crianças e o desenvolvimento das atividades nesse momento.

Os dados coletados e sua análise serão descritos e apresentados em tabelas.

## 5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante a visita realizada na escola observamos uma aula expositiva de Ciências sobre o tema fotossíntese. Ao longo da explicação sobre o assunto, a professora responsável pela turma realizou três perguntas diferentes, e apenas os meninos responderam. Os garotos participaram ativamente da atividade, realizaram perguntas sobre o assunto e trouxeram exemplos de seu cotidiano para enriquecer as explicações. As meninas pareciam destruídas, olhavam para o chão, janela, algumas não acompanhavam a leitura no livro e outra desenhava no caderno. Elas não fizeram qualquer perguntaou apontamento durante a aula, no máximoobservaram a explicação da professora, a interação dos meninos e, em silêncio quando não estavam distraídasacompanharam a leitura do tópico no livro didático.

Ao final da aula, aplicamos um questionário com duas questões de múltipla escolha. A primeira questão apresentava três imagens de homens e três imagens de mulheres intercaladas, sendo todos cientistas. O objetivo era verificar a percepção dos educandos sobre quem pode ser cientista, homens, mulheres ou ambos. Os alunos deveriam circular as pessoas que julgavam ser cientistas. A segunda questão, apresentava uma listagem com diferentes assuntos abordados na escola, os estudantes deveriam selecionar os tópicos de seu interesse. Pretendia-se verificar quais temas despertam o interesse das meninas e se dentre eles estavam assuntos relacionados à Ciência.

Dentre os estudantes respondentes temos sete meninas e catorze meninos, totalizando vinte e uma pessoas.No quadro 1, encontram-se os resultados sobre a percepção das crianças em relação ao gênero dos cientistas:

Tabela 1: Imagens selecionadas pelas crianças

| Escolhas | Meninos (%) | Meninas (%) |
|---|---|---|
| 3 homens | 35,7 | 00 |
| 2 homens e 1 mulher | 64,3 | 42,8 |
| 2 mulheres e 1 homem | 00 | 57,2 |

Fonte: os autores

Observa-se neste quadro, que 35,7%dos meninos selecionou apenas homens como possíveis cientistas, e 64,3% selecionou pelo menos uma mulher. No caso das meninas, nenhuma delas selecionou apenas mulheres como cientistas, mas 57,2% selecionou duas mulheres e um homem e 42,8% selecionou dois homens e uma mulher. Dentre os entrevistados 64,3% acreditam que as mulheres podem ser cientistas.

Podemos inferir que todos os estudantes atribuem aos homens a imagem de cientista, pois as referências sobre quem pratica a Ciência são predominantemente masculinas (KELLER, 2006).

Dentre os temas de interesse apontados pelos aprendizes, foi observado que todas as meninas desta turma se interessam por algum assunto relacionado a Ciências como: plantas, astronomia, animais, corpo humano, ar, água, solo, invenções, substâncias e experiências. Sobre o assunto fotossíntese, tratado durante a aula observada pela pesquisadora, 86% das estudantes informaram se interessar, no entanto, não se envolveram em sua construção na durante a prática escolar.

Saboya (2013) verificou em seu trabalho que o interesse sobre os temas relacionados à Ciências é menor para as meninas. Porém, para a faixa etária em análise foi observado que a maior parte das meninas gosta de diversos temas relacionados a Ciência. Além disso, o interesse pelos temas científicos apresenta porcentagem semelhante para meninas e meninos. Conforme indicado no Quadro 2.

Tabela 2: Interesse dos alunos de acordo com gênero e tema

| Tema | Meninas (%) | Meninos (%) | Maior interesse |
|---|---|---|---|
| Plantas | 85,7 | 78,5 | Meninas |
| Animais | 42,8 | 85,7 | Meninos |
| Corpo humano | 57,1 | 57,1 | Igual |
| Ar | 42,8 | 50 | Meninos |
| Água | 57,1 | 42,8 | Meninas |
| Solo | 42,8 | 42,8 | Igual |
| Invenções | 42,8 | 50 | Meninos |
| Substâncias | 42,8 | 35,7 | Meninas |
| Experiências | 71,4 | 71,4 | Igual |
| Astronomia | 42,8 | 42,8 | Igual |

Fonte: os autores

A sequência didática foi inicia com a visita dos estudantes ao laboratório de uma pesquisadora da Universidade, para entrevistá-la, o objetivo era contemplar a C4. Neste momento, a pesquisadora explica a sobre seu trabalho e sua pesquisa. Foi observado que os meninos fizeram diferentes perguntas sobre o tema abordado pela pesquisadora e no laboratório se posicionaram mais próximos a ela.

Logo após a entrevista, os aprendizes foram levados ao laboratório didático para a realização das atividades investigativas. As crianças foram divididas em dois grupos, um com dez e outro com onze indivíduos, devido a limitação do espaço físico do laboratório.

Cada grupo realizou uma atividade investigativa, mediado pela Mediadora1 (M1) e Mediadora2 (M2). A atividade investigativa conduzida pela M1 consistia na resolução do seguinte problema: Qual a quantidade de açúcar presente no chiclete? Já A atividade investigativa conduzida pela M2 consistia na resolução dos seguintes problemas: Quais destas substâncias (leite, água, sabão em pó, vinagre, solução de bicarbonato e suco de laranja) são ácidos? E como fazer sombras iguais com formas diferentes?

No desenvolvimento das atividades investigativas foi possível analisar as possibilidades e desafios das mediadoras para estimular o interesse das meninas sobre Ciências.

Dentre a análise, tem-se que a mediadoras cumpriram com todas as categorias estabelecidas.

Em relação à categoria 1, é possível verificar esta prática em diversos momentos, como nos exemplos abaixo:

[...]M1: Vocês sabem que os alimentos são compostos por diferentes coisas.... Dentre essas coisas, o que tem nos alimentos que consumimos? [Alunos pensativos]

Alunos: Açúcar!

P1: O que mais?

Aluna 1: Sal...[...]”

Com a M2, também é possível observar o cumprimento desta categoria:

[..]M2: O que são ácidos?

Aluno 1: São líquidos que reagem com outras coisas

M2: Isso...

Aluno 2: Que queima...

Em relação à categoria 2, também se nota presente esta prática em ambas professoras como mostrado nas falas a seguir:

[..]M1: Quanto será que tem de açúcar no chiclete? [Alunos pensativos]

M 1: Aluna 1, quanto você acha que tem?

Aluna 1: Umas 17g

M1: Aluna 2?

Aluna 2: 25g

M1: Aluno 1?

Aluno 1: Umas 15g [..]

[...]M2: O abacaxi, quando colocado na mão corrói?

Aluna 1: Não...

Aluno 1: Porque é um ácido fraquinho

Aluno 2: Ele tem ácido, mas o ácido é fraco. [..]

Em relação à C3, ao observar todo o vídeo, não foi encontrado em nenhum momento e no discurso de ambas as mediadoras, a realização de exemplos sexistas.

Por fim, em relação à C4, ela foi contemplada com a entrevista de pelo menos uma cientista. Além disso, a M1 reforçou a referência para os aprendizes sobre a participação das mulheres na Ciência, ao longo da prática e retomouo momento da entrevista com a pesquisadora.

Na verificação da participação das meninas, segundo as categorias de analise estabelecidas anteriormente, foram contempladas C6 e C7. As meninas participam da discussão sobre o tema trazendo exemplos do seu cotidiano, levantando hipóteses e também inferindo sobre as possíveis formas de resolução para o problema. Abaixo, na Tabela 3, temos a frequência dos momentos em que as categorias de analise se apresentaram durante a realização da atividade.

Tabela 3: Frequência das categorias de análise

| Categorias para análise | Mediadora 1 | Mediadora 2 |
|---|---|---|
| C1 | 8 | 5 |
| C2 | 8 | 2 |
| C3 | 0 | 0 |
| C4 | 0 | 1 |
| C5 | 0 | 0 |
| C6 | 4 | 3 |
| C7 | 2 | 2 |
| C8 | 0 | 0 |

Fonte: os autores

## 6. CONCLUSÃO

Na aula verificada na escola, antes da visita ao projeto de extensão, as meninas apresentaram um comportamento mais passivo na aula de Ciências, ainda que tenham apontado no questionário inicial seu interesse por temas dessa área. No desenvolvimento da sequência didática com as atividades investigativas, notamos mais a sua participação. Essasinformações serãocomparadas com os dados obtidos nas próximas visitas das outras escolas que participarão do projeto. Talvez a maior

participação seja explicada pelo fato das atividades investigativas propiciarem o envolvimento ativo dos estudantes, como verificado por Zômpero e Laburú (2011) e Munford e Lima (2007).

Dentre as categorias estabelecidas para analisar o trabalho dos mediadores baseadas nos questionamentos de Moro (1995), todas foram contempladas. De maneira geral, o cuidado com palavras e expressões foi tomado para que todos se sentissem confortáveis em participardas práticas, as perguntas foram distribuídas indistintamente e notamos que em alguns casos as meninas tomaram a frente. Isso corrobora com oNABT (1981 apud BIZZO, 2012), quando indica que boas práticas de ensino não diferenciam os alunos com exemplos sexistas, estereotipados e segregacionistas. Consideramos também que o ambiente acadêmico e o discurso das cientistassobre o seu trabalho, criou referências para esses estudantes, principalmente para as meninas, o que de certa forma pode ter influenciado sua participação. Sendo um dos nossos objetivos nesse trabalho analisar essas práticas iniciais para saber se estávamos atendendo como almejamos, promovendo a equidade de gênero no envolvimento com a Ciência, podemos concluir que essas ações iniciais estão indo ao encontro do que esperamos.

Foi possível perceber que as meninas possuem, em geral, a concepção da possibilidade da mulher como Cientista, o que foi menos evidenciado no caso dos meninos. Apesar do envolvimento das meninas ser o foco deste projeto, pretendemoselaborar um questionário de concepções finais, esperandoque os alunos participantes, ao final das visitas, possam incluir com mais naturalidade em suas concepções a figura da cientista.

Por fim, apresentando novos referenciais femininos, ao contrário dos exemplos que muitas vezes são observados no contexto escolar, e através das atividades investigativas – que despertam a curiosidade e o interesse sobre os fenômenos e justamente por ser a forma de trabalho do cientista – espera-se que as meninas, particularmente, sejam incentivadas a atuar mais em questões relacionadas às Ciências. Esses dados iniciais ajudam-nos a compreender como as concepções prévias das meninas e a concluir que estamos conseguindo realizar as ações esperadas para aproximar as meninas da Ciências durante as visitas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2009.

BENETTI, B.; RAMOS, E.M. Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos Anos Iniciais. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, São Paulo. **Anais** do IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP, 2013. p. 1 - 8. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1346-1.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2015.

BIZZO, N.M.V. **Ensino de Ciências e Promoção e Equidade de Gênero**. 2012. Vídeo Aula (27:04 min). Licenciatura em Ciências USP/UNIVESP, São Paulo: USP/UNIVESP. Disponível em:

<http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=5651>. Acesso em: 19/07/2016.

CUNHA, M. B.; PERES, O. R.; GIORDAN, M.; BERTOLDO, R. R.; MARQUES, G. Q.; DUNCKE, A. C. P. As mulheres na ciência: o interesse das estudantes brasileiras pela carreira científica. **Educación Química**, v. 24, n. 4, p. 01-11, 2014.

KELLER, E. F. Qual foi o impacto do feminismo na Ciência? **Cadernos Pagu**, v. 27, p. 13-34, 2006.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

MAFFIA, D. Crítica Feminista a Ciência**.** In: COSTA, A. A. A.; SARDENBERG, C. M. B.**Feminismo, Ciência e Tecnologia**, Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002. p. 25-38.

MARSHALL, C.; ROSSMAN, G. B. **Designing Qualitative Research**. Thousand Oaks: Sage Publications**,** 2011.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. E. Ensinar ciências por Investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 9, n. 1, p.72-89, 2007.

RICHMOND, M. L. Opportunities for women in early genetics**.Nature Reviews Genetics**, v. 8, n. 11, p. 897-902, 2007.

SABOYA, M. C. L. Relações de Gênero, Ciência e Tecnologia: Uma revisão da bibliografia nacional e internacional. **Educação, Gestão e Sociedade: revista da Faculdade Eça de Queirós**, São Paulo, n. 12, p. 1-26, 2013.

SARDENBERG, C. M. B. Da Crítica Feminista à Ciência a uma Ciência Feminista?. **Labrys. Estudos Feministas**, v. 11, p. 45-80, 2007.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p.333-352, 2008.

SASSERON, L. H. **O Ensino por Investigação: pressupostos e práticas.** Licenciatura em Ciências USP/UNIVESP, São Paulo: USP/UNIVESP, 2012. Disponível em: <http://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf> Acesso em: 10 de out. 2015.

SCHIEBINGER, L. **O Feminismo Mudou a Ciência?** Bauru:Edusc, 2001.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

# DIFERENTES ABORDAGENS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM MÍDIAS TELEVISIVAS: OPINIÕES DE ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE SÃO PAULO

Mariana Tambellini Faustino[1] (Instituto de Biociências – USP)

**Resumo**

Procuramos identificar os posicionamentos e opiniões de estudantes do 1º ano do E.M em relação a diferentes abordagens de mídias televisivas sobre o tema mudanças climáticas. Os dados desta pesquisa foram coletados durante uma sequência didática que abordava o assunto, ministrada pela professora de Biologia e autora deste artigo. Utilizamos como metodologia a análise de conteúdo e identificamos que, apesar de se tratar de um caso pontual de uso de mídias em sala de aula, avançamos quanto a percepção midiática dos alunos e leitura crítica, principalmente no que tange os artifícios utilizados pela mídia para atrair, entreter e sensibilizar os espectadores. Entendemos que o uso de mídias pode ser bastante promissor para aproximar os conhecimentos científicos e a cultura infanto-juvenil.
**Palavras-chave:** Televisão, mudanças climáticas, leitura crítica da mídia, ensino de Biologia.

## Introdução

A televisão ainda é o meio de comunicação mais acessível no Brasil e no mundo e continua sendo a campeã de audiência entre o público jovem. É também estimado que a televisão ocupa pelo menos o mesmo tempo que a sala de aula no cotidiano da maioria das crianças e jovens brasileiros (BELLONI, 2010).

Hoje em dia, através da internet, ficou ainda mais fácil acessar um programa, uma reportagem ou uma cena de novela exibida na televisão, pois os próprios websites das emissoras disponibilizam totalmente ou parcialmente seus conteúdos online.

De acordo com a pesquisa TIC Kids online Brasil 2014, 31% das crianças e jovens entre 9 e 17 anos utilizam a internet para assistir programas de televisão, séries e filmes online. Além disso, a internet também é utilizada para fazer trabalhos escolares, assistir vídeos, baixar músicas e ler notícias, como é possível verificar no gráfico da figura 1.

A tecnologia se torna, portanto, uma aliada do educador interessado em sintonizar-se com o novo contexto cultural vivido pela juventude (SOARES, 2011). Os novos educadores devem ser capazes de compreender que existe uma nova cultura juvenil em formação e enxergar nela

[1] Doutoranda do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências (USP) e Bolsista CAPES

novas e interessantes possibilidades de fazer uma nova aula e uma nova escola (BARBERO, 1996 apud SOARES, 2011).

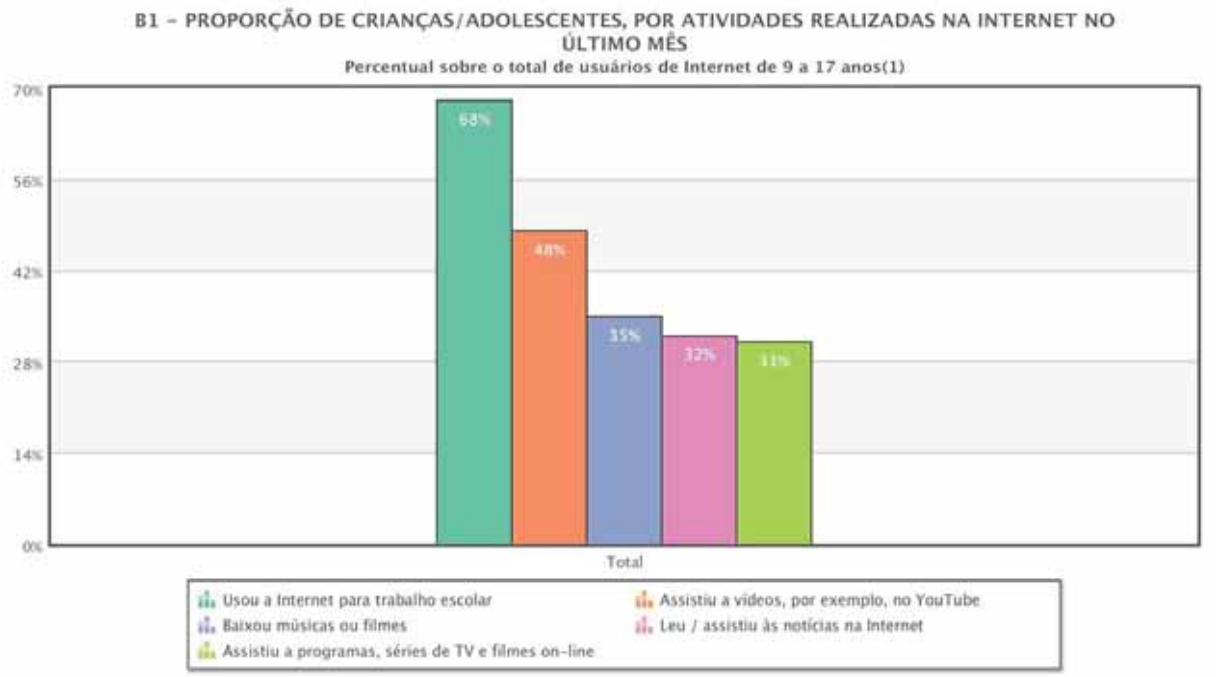



Figura 1. Atividades realizadas na internet por jovens de 9 a 17 anos. Fonte: Núcleo de informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br)

O uso de programas televisivos na escola é de especial importância para as próprias relações dos alunos com os conteúdos escolares e do professor com seus alunos, pois estarão falando de uma cultura comum e compartilhada. Dessa maneira, é possibilitada uma aproximação entre instrução e vida cotidiana, entre a cultura erudita do professor e a cultura midiática do estudante (COSTA, 2013).

Apesar disso, Marandino, Selles e Ferreira (2009) alertam que a cultura escolar e os próprios interesses educativos dão um novo significado às mídias e seu uso nesse contexto, portanto, é necessário um processo de recontextualização, ao realocar as mídias e seus conteúdos em um contexto próprio, com suas finalidades, sentidos e especificidades.

São muitas as contribuições de se trabalhar com as mídias em sala de aula e suas consequências atingem todos os envolvidos, os professores e alunos. Becker e Pinheiro Filho (2011) afirmam que por meio da leitura crítica do texto audiovisual o telespectador tem possibilidades de ampliar sua compreensão sobre o processo de midiatização, reconhecer as mídias como instituições produtoras de sentidos sobre a realidade social e construir suas próprias percepções sobre os meios e a televisão.

Apesar da potencialidade de se trabalhar com tecnologias e mídias nas escolas, este ainda é um trabalho pouco estimulado neste ambiente educativo. A pesquisa TIC Educação 2014, mostra que 92% dos professores que utilizam a internet como fonte para obtenção de recursos didáticos alegam fazerem isso por motivação própria[2], e dentro deste grupo de professores que utilizam a internet em suas atividades, 52% baixam programas educativos da televisão para utilizarem em sala de aula, como mostra o gráfico da figura 2.

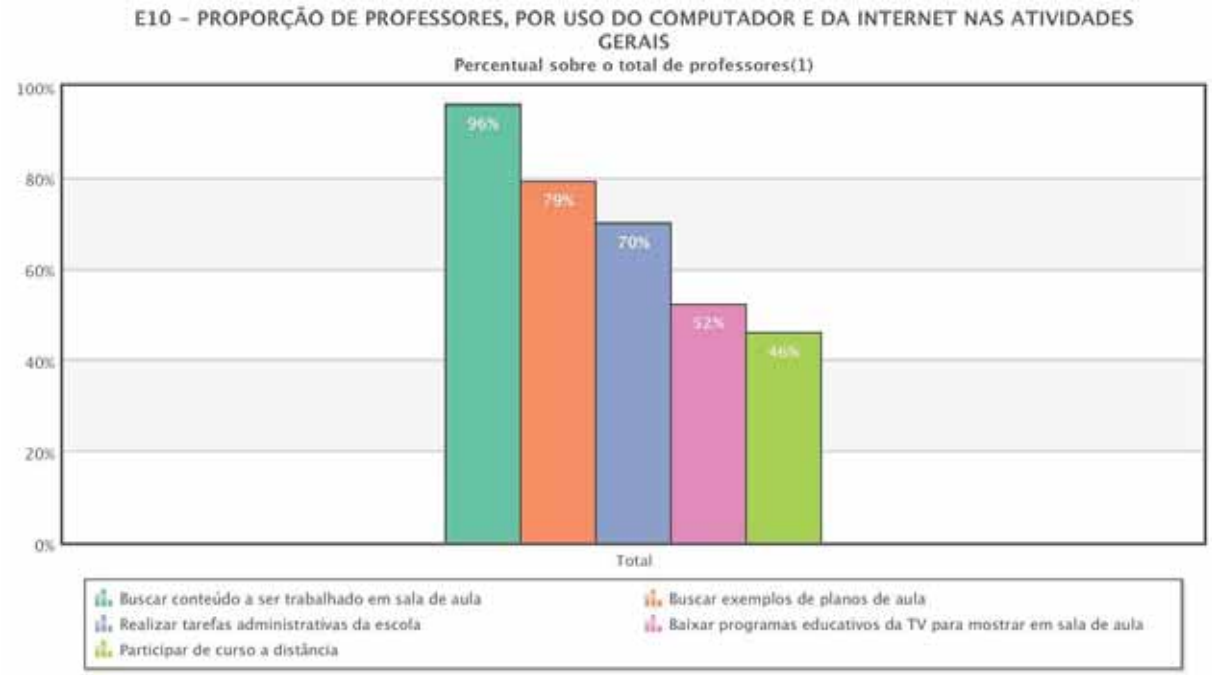



Figura 2. Atividades desenvolvidas por professores na internet. Fonte: Núcleo de informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br)

Detjen (1995) já apontava que o papel das mídias no ensino de ciências era importante porque a maioria dos conhecimentos das pessoas sobre o meio ambiente é proveniente dos jornais, revistas, rádio e televisão. O Ministério do Meio Ambiente também atribui às mídias um papel muito grande na divulgação de temáticas como mudanças climáticas e o aquecimento global na sociedade brasileira (Brasil, 2013).

Tendo em vista a relevância e potencialidade de se trabalhar com as mídias televisivas na escola, visando promover uma aproximação da cultura escolar com a cultura infanto-juvenil e estabelecer relações entre o cotidiano com o conhecimento científico, principalmente sobre as temáticas ambientais, a questão desta investigação foi: como estudantes do ensino médio

[2] Fonte: Núcleo de informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br)

analisam e se posicionam em relação a duas mídias televisivas com abordagens diferentes sobre as mudanças climáticas?

**Objetivo**

O objetivo desta pesquisa foi identificar os posicionamentos e opiniões de estudantes do ensino médio em relação a diferentes abordagens de mídias televisivas sobre o tema mudanças climáticas.

**Metodologia**

A presente investigação foi realizada com alunos que cursavam o 1º ano do Ensino Médio em uma escola estadual localizada na zona leste da cidade de São Paulo – SP. A coleta de dados aconteceu em setembro de 2015, durante uma sequência didática sobre efeito estufa e aquecimento global ministradas pela professora de Biologia desta unidade escolar e autora deste artigo.

A sequência didática consistiu inicialmente em duas aulas expositivas dialogadas sobre efeito estufa e aquecimento global, com posterior exibição de dois vídeos sobre o assunto: uma reportagem do Programa Fantástico[3] exibida originalmente em outubro de 2010 e uma entrevista com o professor Ricardo Felício na Programa do Jô Soares[4], exibida em maio de 2012.

Os dois vídeos apresentavam visões diferentes sobre as mudanças climáticas e mais especificamente, sobre o aquecimento global. Na reportagem exibida no programa Fantástico, são mostradas as geleiras da Groelândia derretendo e blocos de gelo se desprendendo e caindo no mar, enquanto a repórter narra os eventos causados pelo aquecimento global. Já na entrevista, o professor Ricardo Felício contesta a visão catastrófica do efeito estufa, informando que é um fenômeno natural da Terra e que as ações do homem não alteram o clima global.

Após a exibição, os alunos discutiram as duas visões defendidas por cada um dos vídeos e tiveram que produzir como tarefa um artigo de opinião, fundamentado em suas impressões pessoais, concepções sobre o assunto e possíveis posicionamentos.

Utilizamos como metodologia a análise de conteúdo de Bardin (1977). Toda análise de conteúdo concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado *corpus*. Foram

[3] Video disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=NMJVkKvD9yI acesso em 15/08/2016
[4] Video disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=fB9vwN-CkxI acesso em 15/08/2016

coletados trinta e cinco artigos de opinião dos quais nove foram desconsiderados pois não atingiram o objetivo de indicar as opiniões pessoais sobre os vídeos. Dessa forma, o corpus desta investigação foi composto por vinte e seis artigos de opinião elaborados pelos estudantes.

Para análise das unidades selecionadas do corpus (chamadas de unidades de análise) foram estabelecidas algumas categorias. Neste estudo utilizamos as categorias emergentes, provenientes da análise do material da pesquisa. A seguir estão expostas as categorias utilizadas, os resultados e a discussão desta investigação.

## Resultados e discussão

Após a leitura e análise dos vinte e seis artigos de opinião, foram selecionadas quarenta e oito unidades de análise. Inicialmente separamos as unidades de análise em três grupos: 1.Opiniões sobre a reportagem do programa Fantástico; 2.Opiniões sobre a entrevista no Programa do Jô Soares; e 3.Posicionamento dos estudantes. Após a etapa de desconstrução, categorizamos as unidades de análise dentro dos grupos pré-estabelecidos. As categorias e subcategorias, bem como exemplos de unidades de análise de cada um dos três grupos acima descritos podem ser observadas a seguir, nos quadros 1, 2 e 3, respectivamente.

Quadro 1. Categorias, subcategorias e exemplos de unidades de análise referentes à reportagem exibida no programa Fantástico.

| REPORTAGEM DO FANTÁSTICO | | |
|---|---|---|
| **Categorias** | | |
| | A. Sensacionalismo/exagero (17 u.a.) | B. Artifícios da mídia (3 u.a.) |
| Exemplos | "Claro que a emissora globo exagerou falando algumas coisas como quando o grande pedaço de gelo cai na água e eles falam que causou um mini tsunami. " (A1)<br>"A reportagem que mostrou algo preocupante sobre o derretimento das geleiras, achei muito sensacionalista da parte deles, foi feita para chocar de alguma forma os telespectadores. " (A2) | "Outra coisa que achei legal e ao mesmo tempo assustador que tem um pedaço de geleira que derrete e cai do tamanho de um ônibus." (B1)<br>"O som das geleiras caindo me assusta." (B2) |
| **Subcategoria** | | |
| | A.i. Visão Positiva (4 u.a) | |
| Exemplo | "Então, não se preocupe muito não, por que alguns jornalistas exageram um pouco nas informações dão para a gente, para nos assustar um pouco, para nós termos um pouco de consciência que está acontecendo no mundo." (A.i1) | |

Quadro 2. Categorias, subcategorias e exemplos de unidades de análise referentes à entrevista exibida no Programa do Jô.

| ENTREVISTA DO PROGRAMA DO JÔ SOARES | | |
|---|---|---|
| **Categorias** | | |
| | C. Descrédito no entrevistado (8 u.a) | D. Postura inadequada do entrevistado (4 u.a.) |
| Exemplos | "Na entrevista do programa do Jô eu gostei de algumas partes mas não concordo muito com o moço, porque ele mostrou uma ideia de que não precisamos nos preocupar tanto, que não precisamos cuidar do ambiente que nós moramos." (C1) "Não acreditei em nenhuma das coisas que esse professor falou, existem dezenas de estudos e opiniões de vários cientistas, provando que o nível do mar vem subindo, mudanças climáticas e vem ele e fala que não está acontecendo nada... então discordo do que ele falou." (C2) | "Parece que não existia coerência no que ele fala e parece que ele fala debochado. " (D1) "Devido ao assunto tratado, acredito que ele deveria ter sido um pouco mais sério e firme, como quem passa um alerta. " (D2) |
| **Subcategoria** | | |
| | C.i – Concepções erradas (2 u.a) | |
| Exemplo | "Uma pergunta que o Jô falou sobre a Amazônia ser o pulmão do mundo, o entrevistado falou que nunca foi, aí fica a dúvida porque boa parte dos animais vivem lá e é nossa beleza natural. Se queimar tudo iria destruir tudo, para mim a Amazônia é sim o pulmão do mundo." (C.i1) | |

Quadro 3. Categorias e exemplos de unidades de análise referentes ao posicionamento dos estudantes.

| POSICIONAMENTO DOS ESTUDANTES | | | |
|---|---|---|---|
| **Categorias** | | | |
| | E. Visão tendendo para a reportagem do Fantástico (4 u.a.) | F. Visão mesclada (8 u.a.) | G. Visão tendendo para a entrevista do Programa do Jô (3 u.a) |
| Exemplos | "Eu particularmente acredito que o aquecimento global exista e que somos os principais culpados" (E1) | "Particularmente penso que, as duas visões tem suas verdades e não me levo a tendenciar a só um lado." (F1) | "...o pensamento desse professor, a respeito do aquecimento global, é que é "conversa para boi dormir"... e eu de fato concordo com ele porque ele ter argumentos para eu ficar em paz." (G1) |

*Opiniões sobre a reportagem do programa Fantástico*

Dezessete alunos avaliaram a reportagem exibida no programa Fantástico como sensacionalista. Acharam que o derretimento das geleiras é preocupante e real, porém consideraram muito exagero associar o tamanho do bloco de gelo que se desprendeu da calota

com a altura dos prédios do Congresso Nacional e também com a fala da repórter sobre a queda do gelo no mar proporcionar um mini-tsunami. Eles também destacaram que a reportagem foi feita com a intenção de chocar ou produzir algum efeito nos telespectadores.

Grande maioria dos alunos viram esse sensacionalismo como algo negativo, porém em quatro artigos de opinião foram selecionadas unidades de análise que mostravam um possível lado positivo para esses exageros, sendo eles aliados para a conscientização dos telespectadores quanto à preservação do meio ambiente.

Três alunos destacaram em seus artigos de opinião alguns artifícios que a reportagem do programa Fantástico utilizou para chamar a atenção dos telespectadores, entre eles as imagens comparando o tamanho do bloco de gelo com o congresso nacional, bem como a fala da repórter associando outro bloco de gelo com o tamanho de um ônibus e os estrondos do gelo quebrando, que ficam mais altos em determinado momento da reportagem. De acordo com as alegações dos alunos, esses artifícios provocaram interesse e também medo.

*Opiniões sobre a entrevista no programa do Jô Soares*

Cinco alunos demonstraram descrédito no professor entrevistado no Programa do Jô Soares. Eles alegaram em seus artigos de opinião que o entrevistado não teve uma postura adequada e não concordaram com algumas das informações mencionadas por ele, já que suas ações e falas poderiam levar as pessoas a interpretar que não é de extrema importância a preocupação com o meio ambiente. Em dois casos extremos os alunos desconsideraram totalmente a fala do professor e acabaram elaborando concepções erradas sobre suas falas.

Um dos casos aconteceu quando o professor mencionou que a Floresta Amazônica não era o pulmão do planeta Terra, sendo este um acontecimento já considerado a tempos pela ciência como mito, mesmo assim, um dos estudantes não acreditou no professor e escreveu em seu artigo de opinião que ainda acredita que a Floresta Amazônica é o pulmão do planeta. Em um outro caso, um aluno acabou sugerindo que o professor entrevistado possuía uma postura que incentivava o desmatamento das florestas, quando na realidade o entrevistado chamou a atenção de que nada justificava o desmatamento. Essas atitudes indicam que a maneira que o professor Ricardo Felício abordou o assunto não cativou os estudantes e uma consequência negativa disso foi o fato dos estudantes já tomarem como mentira o que o professor estava dizendo, antes mesmo de formarem uma opinião mais concreta sobre o assunto.

Quatro estudantes não acharam adequada a postura do professor ao participar da entrevista, pois ele tratava um assunto considerado pelos alunos como sério e preocupante, de forma tranquila, alegre, com risadas e deboches. Um dos alunos sugeriu que ele deveria ser mais firme em suas falas, para alertar ao invés de tranquilizar.

*Posicionamentos dos estudantes*

Quatro estudantes se posicionaram a favor da reportagem do Fantástico, uma vez que acreditam que o aquecimento global exista e que suas consequências são reais, como o degelo das geleiras e o aumento do nível do mar. Além disso, consideram o homem culpado pela intensificação do efeito estufa na Terra.

Oito estudantes não escolheram um vídeo especificamente pois acreditam que ambos carregam verdades e alguns exageros. Imaginam que uma versão mais próxima da realidade seria uma mescla das informações cedidas pela reportagem do Fantástico e alguns dos fatos observados pelo professor na entrevista do Programa do Jô Soares.

Apenas três alunos se posicionaram a favor da entrevista com o professor Ricardo Felício, em seus artigos de opinião eles relataram que as falas do professor eram coerentes e que ele se tratava de um especialista.

Ao analisarmos as unidades de análise verificamos que as categorias se relacionam fortemente, ou seja, não é possível avaliar um posicionamento de um estudante sem considerar as impressões do mesmo sobre a reportagem ou sobre a entrevista. Afinal, os estudantes avaliaram muito mais do que apenas as falas da repórter e do professor. Ao assistir uma mídia televisiva os espectadores são, de certa forma, influenciados pelos seus artifícios, como as imagens, as associações, os sons e a postura dos envolvidos.

Dez dos estudantes não se posicionaram, nestes casos os artigos de opinião traziam informações mais descritivas sobre os vídeos, com poucas impressões pessoais e não chegaram a se aprofundar sobre qual dos vídeos/ideias se identificaram mais. Esse fato pode ter acontecido em decorrência de uma falha na compreensão sobre os objetivos da atividade, um propósito do próprio aluno ou até mesmo a ausência de uma opinião formada sobre o assunto. Neste último caso, apenas um aluno registrou em seu artigo que ainda não possuía uma opinião consistente e preferiu não se posicionar, informando que os dois casos mereciam um tempo de estudo já que em sua opinião, ambos vídeos pareciam fazer sentido.

As diferentes visões abordadas pelas mídias televisivas utilizadas nesta investigação também existem no âmbito acadêmico. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) caracteriza esse embate como “IPCC X Céticos”, ou seja, os pesquisadores que aceitam os dados oriundos do IPCC (Painel Intergovernamental sobre as Mudanças Climáticas) contra os chamados Céticos do aquecimento global, os pesquisadores que simplesmente não acreditam que o planeta esteja passando por um processo de aquecimento ou alterações climáticas, ou que não responsabilizam os humanos por essas pequenas alterações (Brasil, 2013).

Pode-se dizer que a reportagens do Fantástico tomou a visão mais amplamente divulgada pelas grandes mídias, a que considera os dados e projeções do IPCC e que associa o aumento da temperatura na Terra como consequência da ação humana. Já o professor Ricardo Felício teve uma postura mais cética ao responder as perguntas da entrevista.

De acordo com os resultados, oito estudantes consideraram que uma mescla das ideias divulgadas pelas mídias seria o ideal, já que muitos alegaram que para eles ambas visões traziam verdades e alguns exageros. Na teoria, essa mescla inexiste, pois não se tem um meio termo entre o aquecimento global existir ou não, porém através das unidades de análise percebemos que os alunos entenderam ambos os pontos de vista, entretanto não tinham conhecimento suficiente para apontar apenas uma visão como a mais coerente. É importante lembrar que os estudantes não precisariam chegar nesse consenso, afinal não o foi exigido durante a explicação da atividade, uma vez que a professora já imaginou que muitos não teriam o embasamento teórico necessário para tomar essa decisão.

Ficou bastante evidente que os alunos perceberam os artifícios utilizados pelo Fantástico e chamaram a reportagem de sensacionalista, ao mesmo tempo, também desgostaram da postura tranquila e risonha do professor que lhes transmitiu desconfiança. Ambos aspectos influenciaram muito em seus posicionamentos.

Mesmo dentre os sete estudantes que optaram por uma das mídias, nenhum conseguiu atingir um grau de argumentação que mostrasse que houve o interesse em se pesquisar mais sobre o assunto, portanto seus posicionamentos foram superficiais e em grande maioria apenas repetiram as ideias passadas nos vídeos.

Curiosamente um estudante preferiu o discurso do professor na entrevista pois enxergou nele um alívio para toda a visão catastrófica das geleiras derretendo, exibida na reportagem do Fantástico. Para ele, a visão do professor de que o homem pouco influencia no clima terrestre fez

com que ele ficasse em paz. O grande problema dessa postura é que as palavras do professor podem ser mal interpretadas, levando a população a diminuir sua preocupação com o meio ambiente.

Apenas um estudante nitidamente procurou outras fontes e informou que na atividade havia faltado alguma mídia que mostrasse a visão dos ambientalistas, sugestão que consideramos bastante pertinente e provavelmente será acatada em uma próxima realização desta sequência didática. A seguir exporemos as considerações finais desta investigação.

## Considerações finais

Esta investigação mostrou que mesmo um simples trabalho com mídias no ensino de Ciências já é capaz de trazer alguns avanços para a formação dos estudantes. Caldas (2006) informa que são muitos os benefícios dessa ação, uma vez que os alunos podem realizar uma leitura mais crítica dos meios, podem respeitar à opinião divergente, se expressar melhor e com maior confiança, escrever melhor, conhecer o mundo em que vivem e exercitar sua cidadania.

Não alcançamos todas essas possibilidades neste único trabalho com mídias, porém avançamos quanto a percepção midiática dos alunos e leitura crítica, principalmente no que tange os artifícios utilizados pela mídia para atrair, entreter e sensibilizar os espectadores.

Muitos estudantes consideravam o assunto mudanças climáticas como sério e que requer conscientização da população, por isso foi grande a indignação com a postura do professor durante a entrevista no programa do Jô Soares, que na opinião da maioria dos estudantes, foi bastante leviana sobre um assunto importante. Por outro lado, alguns estudantes preferiram tomar como correto o discurso do professor por o considerarem um especialista. Identificamos que atributos como a falta de empatia e a formação acadêmica do entrevistado influenciaram na formação de opinião desses alunos.

Percebemos também que é preciso um embasamento teórico aprofundado para se discutir essa temática com argumentos consistentes, mas tendo em vista os resultados e levando em consideração que os sujeitos desta investigação foram estudantes do 1º ano do Ensino Médio, é bastante promissora a continuidade de atividades utilizando mídias televisivas nos anos seguintes.

Por fim, concordamos com Belloni (2010), enfatizando que através das tecnologias, ao aproveitar as virtudes pedagógicas e de acesso ao conhecimento, os jovens se tornam mais

criativos e competentes. Além disso, a informação das tecnologias podem ser meios muito efetivos de democratização da cultura e de melhoria da qualidade da educação, popularizando realmente seus benefícios.

**Referencial teórico**

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BECKER, B., PINHEIRO FILHO, C.D.M. No estranho planeta dos seres audiovisuais: diálogos possíveis entre televisão e educação. *Famecos.* Porto alegre, v.18, n.2, p. 490-506, 2011

BELLONI, M. L. *Crianças e mídias no Brasil: cenários de mudança*. Campinas-SP: Papirus editora, 2010, 352p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Educação ambiental & mudanças climáticas: diálogo necessário num mundo em transição*. Brasília-DF: Editora Movimento, 2013. 99p.

CALDAS, G. Mídia, Escola e Leitura crítica do mundo. *Educ. Soc*. v.27 n.94, p. 117-130, 2006.

COSTA, C. *Educação, imagem e mídias*. 2.ed – São Paulo-SP: Cortez editora, 2013, 208p.

DETJEN, J. The medias´s role in Science Education, the public is interested in News about Science and the environment. *BioScience* (Supplement) 1995.

MARANDINO, M., SELLES, S., SERRA, M. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes contextos.* São Paulo: Cortez, 2009.

SOARES, I. de O. *Educomunicação o conceito, o profissional, a aplicação: contribuições para a reforma do Ensino Médio*. São Paulo-SP:Paulinas, 2011, 102p.

TIC Educação 2014, disponível em http://www.cetic.br/pesquisa/educacao acesso em 02/06/2016

TIC Kids online Brasil 2014, disponível em http://www.cetic.br/pesquisa/kids-online acesso em 02/06/2016

# ANÁLISE DE IMAGENS DE VERTEBRADOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS.

Vinícius da Fontoura Sperandei (UFSJ- Bolsista CNPq)

Gabriel Menezes Viana (Departamento de Ciências Naturais- UFSJ)

**Resumo**

Neste trabalho, são apresentados resultados preliminares de uma pesquisa que se propõe a analisar imagens de espécies de vertebrados em alguns livros didáticos de Ciências. Nosso objetivo é de identificar a adequação (ou não) dos exemplares representados nas imagens e dos elementos que compõe a linguagem visual com o conteúdo dos temas selecionados para ensino para o sétimo ano do Ensino Fundamental. Esta pesquisa é de caráter qualitativo, (GIBBS, 2009) utilizamos da coleta e análise de documentos. Nossas análises preliminares apontam que nos exemplares analisados há a utilização de fotografias de espécies exóticas, enquanto há espécies nativas que poderiam contribuir de maneira significativa e contextualizada para o aprendizado destes conteúdos.

**Palavras chave:** Livro didático de Ciências; Ensino de Zoologia; Ensino de Biologia.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta resultados ainda preliminares de uma pesquisa[1] que se propõe a analisar imagens utilizadas para representar espécies de vertebrados em alguns livros didáticos de Ciências que receberam o selo do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD 2014\2015\2016). Nosso objetivo foi o de identificar a adequação (ou não) dos exemplares representados nas imagens com o conteúdo dos temas selecionados para ensino, na educação científica para o sétimo ano do Ensino Fundamental, ano em que o conteúdo Reino Animal é inicialmente abordado em maiores detalhes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) definem ciência como uma produção humana para a compreensão do entorno e do mundo. Seus procedimentos e toda a linguagem inserida devem estimular uma postura reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza e de como a sociedade nela intervém, utilizando seus recursos e criando uma nova realidade social e tecnológica. No ensino de Ciências, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam em grande maioria dos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores. (VASCONCELOS, 2003)

[1]Esta pesquisa foi aprovada pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) pelo edital 002/2016/PROPE, com período de vigência de agosto de 2016 á julho de 2017 e recebe uma bolsa de iniciação científica do CNPq.

Os livros didáticos de Ciências intercalam em suas páginas, texto e imagens, que se apresentam na forma de desenhos, fluxogramas, esquemas e fotografias, (LOUZADA-SILVA, CARNEIRO, 2013). Uma substancial gama de recursos públicos é destinada a programas governamentais de análise e distribuição dos livros didáticos (como o Programa Nacional do Livro Didático, PNLD), sendo menores apenas que aqueles destinados aos programas de merenda escolar (DALL'AVA, 2013). Esses têm o propósito de avaliarem, entre outros aspectos, questões pedagógicas e conceituais sobre o ensino de determinados conteúdos escolares. Todavia, algumas questões relativas às imagens adotadas nos livros didáticos ainda acabam sendo considerada em pormenores.

Nos últimos anos,com desenvolvimento da economia nacional e de recursos tecnológicos nota-se um aumento da quantidade de imagens e ilustrações em livros didáticos. Nesse sentido, é importante investir em pesquisas que se preocupem em analisar, em maiores detalhes, aspectos relativos as imagens adotadas em livros didáticos, de modo a melhorar a interação livro didático-aluno-professor, contribuindo assim para um uso mais crítico e consciente desse recurso em sala de aula.

## REFERENCIAIS TEÓRICOS

Um aspecto marcante do discurso científico é o de não ser estruturado e difundido unicamente por meio de palavras. Os cientistas utilizam muito frequentemente imagens em seus laboratórios, apresentações em congressos e artigos especializados. Como não poderia ser diferente, o ensino do conhecimento científico em espaços educacionais é feita também por intermédio de imagens. Tais imagens são mapas, fotografias, diagramas, tabelas, fórmulas, simulações e são importantes para a construção e divulgação do conhecimento científico. Elas são uma ferramenta poderosa para construir o diálogo científico, além de seu potencial especial para comunicar sobre aspectos científicos da natureza e indicar sobre qual seria nossa visão de mundo. Aceitamos estas representações tacitamente e, com seu auxílio, organizamos o nosso conhecimento sobre o que julgamos ser realidade.

Almeida e Almeida (2013) chamam a atenção para importância das imagens que são associadas ao corpo dos textos dos livros didáticos, intertextualizar fotografia com texto e com a discussão em sala é o objetivo maior de todos esses elementos. O aprendizado também se realiza por meio de associações entre texto escrito e imagético, sendo assim, importante que professores atribuam foco não somente ao texto, mas também às imagens no livro didático.

Nesse sentido, algumas questões relativas ao uso de imagens em livros didáticos tem sido alvo de críticas por parte dos pesquisadores. No ensino de Ciências e Biologia, por

exemplo, Pegoraro e Sorentino (2002) ressaltam que a figura mais utilizada como exemplo de marsupiais é a do canguru, um animal distante da realidade do estudante brasileiro. Quando se poderia usar, por exemplo, o nosso gambá (também conhecido como timbú em algumas regiões). Tais questões poderiam ser contornadas pela seleção de ilustrações originais e mais representativas da fauna nacional. O Brasil tem tamanho continental e biomas diversos, possibilitando a diversificação do grupo faunístico em suas regiões, além da interligação da sala de aula com o cotidiano dos alunos, mas também com outras regiões brasileiras. (PEGORARO & SORENTINO,2002; VASCONCELOS, 2003)

É de suma importância para o aprendizado que a construção de relações semióticas entre os conceitos biológicos relativos aos vertebrados esteja em consonância com questões cotidianas das vidas dos aprendizes agregando interação com o meio ambiente local. (DA SILVA, 2006) A relação imagem-texto escrito deve ampliar as possibilidades de agregar sentidos ao novo conteúdo aprendido e discutido.

A fotografia de um animal vivo realça informações e aspectos morfológicos citados no texto teórico o que permite sua visualização e compreensão de questões que dificilmente poderiam ser percebidas somente pela leitura de textos escritos (como textura, camuflagem, proporção). Além disso, a fotografia de animais proporciona aos estudantes a construção de assimilações com alguns aspectos de sua vivência. A representação fotográfica, e de preferência não distorcida, proporcional, e em escala, oferece condições para melhor se identificar a espécie e o individuo representado. O Fundo Mundial para a Natureza define biodiversidade como “a riqueza da vida na terra, os milhões de plantas, animais e microrganismos, os genes que eles contêm e os intrincados ecossistemas que eles ajudam a construir no meio ambiente” (WWF, 1989). Algumas características como a escala do animal fotografado aumenta o nível de percepção e alimenta o sentido do aluno durante a construção semiótica. (DALL’AVA, 2014)

**METODOLOGIA**

Esta pesquisa é de caráter qualitativo (GIBBS, 2009). Nesse sentido, é uma pesquisa que, tal como descreve Gibbs (2009) se “abstém de estabelecer um conceito bem definido daquilo que se estuda e de formular hipóteses no início para depois testá-las. Em vez disso, “os conceitos (ou as hipóteses, se forem usadas) são desenvolvidos e refinados no processo de pesquisa” (GIBBS, 2009. p.9).

Para a coleta dos dados, estamos desenvolvendo uma *análise documental*. Nosso levantamento do corpus analítico está sendo feito a partir da lista dos livros didáticos para o ensino de Ciências que foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD),

mais atualmente (triênio 2013, 2014, 2015). Com esses nomes, estamos buscando representantes em alguns exemplares que constam no acervo do Laboratório de Ensino de Biologia (LEBIO) e/ou que estão sendo utilizados em escolas do município de São João del-Rei. Selecionamos, inicialmente, três livros para começar nossas buscas sobre as imagens de vertebrados: peixes, aves, mamíferos, répteis e anfíbios. O número de exemplares analisados ainda está em composição.

O conteúdo da linguagem fotográfica utilizada pelos livros didáticos de Ciências ainda serão analisados tomando como referência também a data-base da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

Para caracterização e identificação das espécies faremos questões, tais como:

- Onde no livro de Ciências há representações fotográficas de animais?
- Quais animais estão sendo representados nessas imagens? A quais clados taxonômicos eles pertencem?
- Qual sua representação (ou não) na fauna nacional e regional?
- Em caso de representação de animal exótico, é primordial para sua exemplificação do tema abordado que este seja representado ou poderia ser substituído por um representante da fauna nacional ou regional?
- Qual grau de conservação (segundo a IUCN - *International Union for Conservation of Nature*) a fim de debater a importância da conservação dos animais ameaçados?

Além disso, pretendemos fazer análises também sobre aspectos mais técnicos da fotografia, por exemplo:

- Presença de escala (se sim, compatível com o real?).
- Elementos na fotografia que são pertinentes ao habitat do animal?
- Distorção da imagem

Diante disso, o nosso objetivo na condução dessa pesquisa foi o de investigar e analisar imagens fotográficas de vertebrados em livros didáticos de Ciências utilizados em algumas escolas públicas do município de São João del-Rei – MG. Outros detalhes desse processo metodológicos serão apresentados e discutidos na própria análise dos dados, no item a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, investigamos livros didáticos adotados para o sétimo ano do Ensino Fundamental (E.F.) em duas escolas de São João del-Rei/MG. O primeiro a ser analisado, é utilizado por uma escola municipal que atende alunos de famílias que, em sua maioria, vivem

em Zona Rural. O segundo é usado em uma escola estadual que atende alunos de vários bairros da cidade.

O primeiro livro é intitulado de *Observatório de Ciências*, da Editora Moderna e de autoria de Rita Helena Bröckelmann. Este foi publicado em 2011 e está na lista do PNLD do triênio 2014-2015-2016. Neste exemplar, analisamos uma imagem utilizada para o ensino sobre serpentes, representada na imagem a seguir.

**Figura 1:** Imagem da linguagem visual utilizada pelo livro Observatório de Ciências para o ensino de serpentes.

Nesta imagem, consta uma foto da parte anterior do corpo de uma serpente a fim de evidenciar o aparelho de inoculação de veneno (peçonha). O texto que a acompanha descreve a classificação das serpentes em dois grandes grupos, o das serpentes peçonhentas e o das serpentes não-peçonhentas. As serpentes, possivelmente são um dos grupamentos de vertebrados que mais chamam a atenção dos estudantes. Pela sua divulgação nos mais variados espaços midiáticos, religiosos e culturais, muitos mitos e lendas são construídas em torno destes animais cristalizando no imaginário popular variados (pré)conceitos e conhecimentos sobre sua ecologia, muitas vezes com sérios erros conceituais e processuais.

Neste exemplo ilustrado na imagem anterior há um problema relativo à espécie representada, a *Crotalus adamanteus*. Esta é restrita e endêmica ao sudeste dos Estados Unidos, área que compreende de norte a sul do Estado da Carolina do Norte até o Estado da

Flórida e de leste ao oeste da Flórida ao Mississippi (CAMPBELL E LAMAR, 2004), representada na Figura 2, a seguir, segundo informações do *database* da IUCN.

**Figura 2:**Mapa de distribuição da *Crotalus adamanteus* (IUCN, 2016).

Para nós, não fica evidente a necessidade da utilização desta espécie neste momento no livro para se referir apenas à classificação das serpentes em peçonhentas e não peçonhentas. Em nossa perspectiva, tal espécie não possui características morfofisiológicas especiais e únicas para o ensino desses conteúdos na escola. Desse modo, ponderamos sobre a utilização de outras espécies localizadas em território nacional. Por exemplo, no Brasil temos a *Crotalus durissus,* espécie que, com exceção da região Amazônica, é registrada em quase todo o território brasileiro. Em nosso país, muitos mitos e crenças são construídas em torno da ecologia desta espécie, a "cascavel". Grande parte desses relacionado pela sua característica marcante e única, o chocalho. Na figura 3, a seguir apresentamos sua distribuição no território brasileiro e latino americano segundo informações do *database* da IUCN.

**Figura 3**: Distribuição de *Crotalus durissus* segundo a IUCN (2016).

A *Crotalus* brasileira e a americana possuem o mesmo aparelho de inoculação do veneno (peçonha) o que indica que a substituição da serpente endêmica de uma pequena região dos Estados Unidos pela serpente brasileira de grande distribuição não traria, a princípio, nenhum prejuízo ao aprendizado de conteúdos relacionados as peçonhas das serpentes. Em outra direção, consideramos que ao adotar exemplos nacionais na abordagem destes assuntos estaria contribuindo para a construção de sentidos de aprendizagem mais contextualizados. Permitindo assim, levantar discussões acerca de acidentes ofídicos, conservação dos habitats naturais e educação ambiental em maior sintonia com as realidades nacionais e o cotidiano de vida dos estudantes.

Além disso, a imagem ainda apresenta problemas de cunho técnicos. Podemos identificar a falta de escala na foto, mesmo com a informação do comprimento que a serpente pode ter em tamanho real. Não é possível identificar também o ambiente em que este animal está e se está em comportamento normal, por exemplo, deferindo um bote para que as peçonhas fiquem a mostra.

Outro exemplar analisado foi o livro *Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano* de autoria de Eduardo Leite do Canto, com edição de 2012, editora Moderna. Este livro didático é utilizado em uma escola da rede estadual de ensino localizada em zona urbana do município de São João del-Rei e também consta na lista do PNLD do triênio 2014-2015-2016. No capítulo referente ao ensino de Zoologia dos Vertebrados temos este *Box* com exemplos de anfíbios para ilustrar também as diferenças entre anuros (sapos, pererecas e rãs), urodelos e ápodes

**Figura 5:** *Box* com exemplos de anfíbios do livro Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano (2012).

Nessa imagem é possível identificarmos que o primeiro espécime (“Sapo, um anuro.” marcado com o número 1) é um sapo do gênero *Rhinella,* comumente chamado de “sapo cururu”. Trata-se de um gênero de porte grande se comparado com outros anfíbios e com glândulas parótidas notáveis, que são de fácil reconhecimento. Sua distribuição é ampla por todo o território nacional, tendo poucas diferenças morfológicas entre as espécies do gênero (*R. abei, R. cerradensis,R. crucifer, R. icterica,R. margaritifera, R. marina, R.ocellata, R. ornata, R. pombali, R. rubescens, R. schneideri, R. veredas)*, não sendo um gênero ameaçado de extinção. Sua fácil identificação e características morfológicas bem evidentes auxiliam na classificação e aproximam o aluno do conteúdo de ensino escolar.

A direita da imagem do Sapo Cururu, número 2 da figura 5, temos uma rã-touro (*Lithobates catesbeianus)* como exemplo para diferenciar e classificar a “rã”. É uma espécie nativa do leste estadunidense introduzida em diversos países nas décadas passadas para fins comerciais. Sua população silvestre está cada vez maior e em determinados locais já sendo um risco eminente a fauna nativa uma vez que a rã-touro é uma espécie generalista e, em geral, anfíbios são sensíveis a mudanças ecológicas bruscas. Na imagem a seguir, podemos observar a distribuição da *Lithobates catesbeianus*:

**Figura 6:** Distribuição da Rã-touro (*Lithobates catesbeianus)* segundo a IUCN (2016),em amarelo origem nativa, em roxo origem exótica.

No Brasil, há a presença de rãs-touro, porém, ainda não muito expressiva quando comparado com outros países do mundo. Em nossa perspectiva, não há necessidade de inclusão da fotografia deste animal uma vez que poderia facilmente ser substituída por outra de alguma espécie brasileira sem prejuízo ao ensino da zoologia neste momento. Por exemplo, a rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) mesmo sendo uma espécie exótica, consideramos que ainda assim o uso desse representante poderia contribuir para as discussões sobre ameaças de animais exóticos da fauna nativa. Além do ensino da conservação e dos

cuidados da ameaça eminente que pode trazer a introdução de um animal exótico sem controle ou estudos suficientes como foi feito com a rã-touro.

O terceiro espécime da figura 5, para caracterização da "perereca" é uma *Hypsiboas albomarginatus* conhecida como perereca-araponga. Ela é nativa brasileira com distribuição no litoral leste do Brasil de Santa Catarina ao sul até o litoral do Rio Grande do Norte a norte geográfico. Sendo regiões coincidentes da distribuição da Mata Atlântica brasileira o que indica um aspecto endêmico da espécie com o bioma. É bem característica por sua coloração verde-vivo, e não está ameaçada de extinção. Outras espécies do mesmo gênero *Hypsiboas* se distribuem por outras regiões brasileiras como a *H. albopunctatus, H. atlanticus, H. faber, H. fasciatus, H.goianus, H. marginatus,H. pardalis, H. pombalieH. punctatus*. Na Figura 7 a seguir, podemos observar a distribuição ao longo da costa brasileira.

**Figura 7:** Distribuição da Perereca-araponga (*Hypsiboas albomarginatus)* segundo a IUCN (2016).

Para a representação da cobra-cega foi utilizada a imagem como exemplar de uma "Cecilia" (*Caecilia tentaculata*) (Número 4 da figura 5), um animal ápode nativo da Amazônia brasileira. É um anfíbio, sem ameaças de extinção e de pouco reconhecimento do público por ser um animal de hábitos fossórios e sem cores marcantes. É um animal com uma característica interessante quanto à redução da sua capacidade visual uma vez que têm hábitos fossórios, esta característica pode promover o ensino e discussão sobre evolução das espécies.

A salamandra (número 5 da figura 5) utilizada para exemplificar e classificar os urodelos, em maior tamanho no *box*, é de origem europeia e não ocorre em outros continentes do mundo. Também chamada de Salamandra de fogo, a *Salamandra salamandra* é marcante

por suas cores apostemáticas em preto e amarelo. Esta espécie não está ameaçada de extinção. Na Figura 8 a seguir, podemos observar a sua distribuição no continente europeu.

**Figura 8:** Distribuição da Salamandra de Fogo (*Salamandra salamandra)* segundo a IUCN (2016).

Em nossa perspectiva, outros exemplares brasileiros poderiam ser substitutos ao exemplar europeu escolhido para a caracterização destes anfíbios. Assim, sugerimos a representação de imagens das espécies *Bolitoglossa altamazonica* e *Bolitoglossa paraensis*. No caso da *B. paraensis* há ainda pouca pesquisa e não é possível afirmar em qual grau de ameaça esta espécie se encontra. Sua divulgação nos livros didáticos poderia ajudar a contribuir para estudos e pesquisas sobre esta espécie brasileira. Além disso, salamandras em geral são muito sensíveis a mudanças climáticas e podem contribuir para a discussão no campo da conservação e educação ambiental. Na Figura 9 a seguir, podemos observar a distribuição da salamandra amazônica no continente sul-americano.

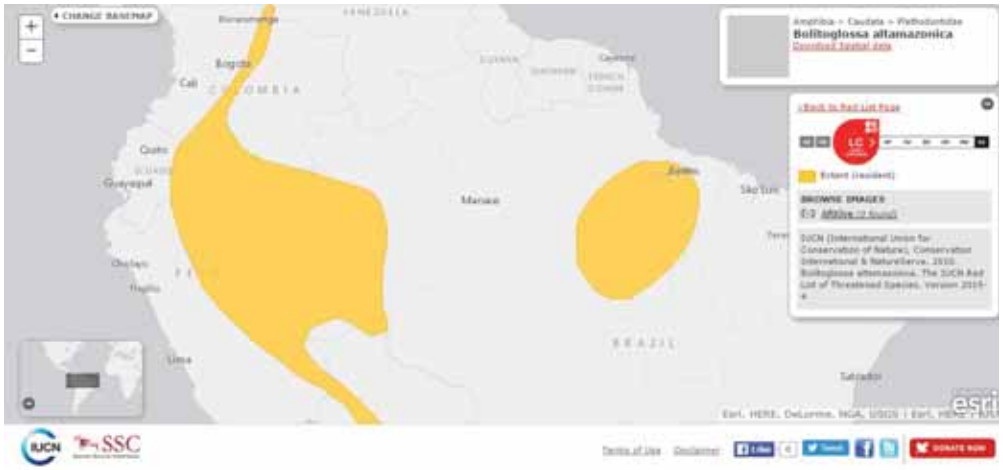



**Figura 9:** Distribuição da Salamandra amazônica (*Bolitoglossa altamazonica)* segundo a IUCN(2016).

Neste *Box* do livro Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano temos a informação do tamanho médio que estes animais podem ter na natureza, porém não estão em escala comparada a foto. Não há também nenhum dos nomes científicos dos anfíbios. Visualmente conseguimos identificar sobre qual estrato estes animais se encontram de maneira mais específica como sobre o solo, folha e/ou folhiço. O *Box* como um todo apresenta animais nativos e animais exóticos os quais, em nossa perspectiva, poderiam ser substituídos por animais da fauna brasileira sem prejuízos ao ensino dos conteúdos. Pelo contrário, consideramos que adoção dessas espécies nacionais nos momentos e fins utilizados pelos livros didáticos analisados poderiam contribuir para ganhos de aprendizagem semânticos e conceituais a partir das relações com os conhecimentos prévios e concepções populares trazidas dos aprendizes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado resultados preliminares de uma pesquisa que está sendo desenvolvida com o propósito de analisar as fotografias de vertebrados em livros didáticos de Ciências adotado por escolas públicas do município de São João del-Rei e que constam no PNLD do triênio 2014-2015-2016.

Selecionamos duas imagens nas quais consideramos que há alguns problemas relativos aos espécimes representamos e aos componentes da linguagem não-verbal que constroem sentidos imagéticos do exemplar representado

Identificamos inadequações relacionadas à regionalização das espécies, a ausência de escala da foto em relação ao tamanho real do animal e, em um segundo plano, observamos certas inadequações sobre elementos que compõem a cena da imagem que remetem ao comportamento e habitat das espécies exemplificadas. Tais elementos compõem a linguagem semiótica do aluno e permite relações e associações mais próximas ou distantes com o aprendizado de tais conteúdos.

Propõem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) uma busca para integrar o cotidiano social dos alunos e professores ao saber escolar. Assim, uma aproximação da fauna brasileira com o meio em que vivem os aprendizes contribui para que sejam construídos outros sentidos e significados no aprendizado desses conteúdos. Além disso, debates e discussões sobre temas mais contextualizados pode contribuir para desmistificar ou romper com (pré)conceitos sobre alguns animais e seus hábitos de vida.

Desse modo, a inserção de animais nativos e principalmente de espécies bandeira ameaçados de extinção, em nossa perspectiva, pode abordar temas paralelos ao ensino de

zoologia e ecologia na escola como educação ambiental e o fomento do discurso conservacionista. Dada a adversidade que compõe nossa fauna nacional, são raros os momentos em que devemos recorrer ao uso de espécies estrangeiras. Assim, adotar imagens nos livros didáticos brasileiros com animais nativos é também aproximar o aluno do conteúdo a ser aprendido na escola.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. F. e ALMEIDA, S. A. As fotografias dizem por si só? Uma reflexão semiológica dos livros didáticos de Ciências por meio das fotografias no contexto da Zoologia no Ensino Médio. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11,2013, Águas de Lindóia. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC.

BARTHES, R. A câmara clara: Nota sobre a fotografia. 7. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1984.

BRÖCKELMANN, R. H. Observatório de Ciências. 1 ed. Editora Moderna. 2011.

CANTO, Eduardo Leite do. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 4 ed. São Paulo. Editora Moderna. 2012.

CAMPBELL, J.A.; LAMAR, W.W.The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere.Comstock Publishing Associates, Ithacaand London. 1032pp. 2004.

DALL'AVA, L. H. Análise de livros didáticos de Ciências: Imprecisão conceitual, analogias e ilustrações.Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC.Águas de Lindóia, SP. 2014

DA SILVA, Henrique César et al. CAUTELA AO USAR IMAGENS EM AULAS DE CIÊNCIAS Caution when using images during science lessons. Ciência & Educação, v. 12, n.2,2006.

IUCN. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.4. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 10 jun 2016.

PEGORARO, J. L.; SORRENTINO, M. A fauna nativa a partir de ilustrações dos livros didáticos – Ciências e Biologia. Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia,8. Anais... São Paulo, 2002, CD-ROM.

ROSA, P.R.S. Caderno Catarinense de Ensino de Física,Ed 17, p 33. 2000.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E.. O livro didático de Ciências no ensino fundamental–proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. The science text book in the elementary education–a proposal for zoology contents analysis. Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WWF.The Importance of Biological Diversity.WWF: Gland. 1989.

# ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Joici de Carvalho Leite (Universidade Estadual de Maringá (UEM) - Bolsista/CAPES)
Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior (Universidade Estadual de Maringá - UEM)
Maria Aparecida Rodrigues (Universidade Estadual de Maringá - UEM)

**Resumo**
Neste artigo, discutimos resultados parciais de uma pesquisa de mestrado, que teve como objetivo averiguar a contribuição de um processo de formação continuada na elaboração de conhecimentos sobre o ensino por investigação. Assim, no contexto de um grupo de estudos, durante o desenvolvimento de leituras, discussões de textos e outras atividades envolvendo a referida temática,dez professores de Ciências foram instigados a responderem questões referentes a esse tipo de ensino. Os dados foram registrados por meio de gravações em áudio e analisados a luz dos autores que defendem o ensino de Ciências por investigação. Com base em suas respostas constatamos que parte dos professores apresenta uma visão tradicionalista em relação ao ensino de Ciências, bem como certa resistência ao ensino de Ciências por investigação. Podemos inferir também que,as atividades desenvolvidas no grupo de estudos foram importantes para propiciar a reflexão desses professores em relação ao ensino investigativo no desenvolvimento de conhecimentos científicos.

**Palavras-chave**:Ensino de Ciências por investigação; Formação continuada; Grupo de estudos.

## INTRODUÇÃO

Pesquisas no âmbito educacional indicam que o ensino de Ciências tem se caracterizado, desde a sua inserção nas escolas brasileiras em meados da década de 1930com a Reforma Francisco Campos e em forma de decreto em 1932(MAGALHÃES JÚNIOR; PIETROCOLA; ORTÊNCIO FILHO, 2011),como transmissivo e pautado na memorização.Além desse agravante, a formação inicial, em alguns casos, mostra-se insuficiente em formar docentes reflexivos, capazes de adotar diferentes alternativas metodológicas que possibilitem ao aluno atribuir sentido e construir significado relacionado às ideias científicas. Daí a necessidade de se promover atividades de formação continuada para professores de Ciências, com vistas a sanar tais lacunas.

## FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Mediante a rapidez com que asinformações científicas e tecnológicas sãopropagadas pela mídia, fica evidente a função daescola em formar alunos críticos e que tenham a capacidade de desenvolver relações entre as novas ciências e tecnologias e questões do meio social no qual estão inseridos (MARCONDES et al., 2009). Porém, para que tal fato aconteça é necessário que os professores possuam conhecimentos que lhes permitam propor atividades

destinadasao desenvolvimento de habilidades cognitivas de seus alunos,possibilitandoque elesvenhama exercer suas funções como cidadãos.

Schnetzler (2002),diz que o professor necessita ser convidado a uma reflexão sobre novas propostas de ensino, e o pesquisador precisa saber ouvi-lo e considerar o que ele pensa sobre a sua própria prática.Assim, faz-se necessário repensar as práticas pedagógicas no ensino de Ciências, para que se possibilite a reelaboração de conceitos e até mesmo a construção de novos modelos de ensino-aprendizagem.

Garcia (1999, p. 26) ratificou que a formação de professores é uma área de conhecimentos e investigações, ele entende que:

> A Formação de Professores é a área de conhecimentos, investigações e de propostas teóricas e praticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permitem intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem.

Comungamos das ideias do autor e entendemos que a formação continuada é de suma importância, pois nesse processo os professores buscam novos conhecimentos, além de refletirem sobre aqueles adquiridos durante a formação inicial.A parceria colaborativa entre universidade e escola é uma alternativa para proporcionar aos professores de Ciências uma formação continuada substancial.

De acordo com Andaló (1995), os relatos mais antigos sobre a formação continuada de professores no Brasil, datam do início da década de 1960. Nessa época, ocorreu uma tentativa de transpor os problemas relacionados com a qualidade da escolarização dos alunos e com o desenvolvimento profissional dos docentes, e com isso vieram: reformas curriculares, avaliações censitárias sistemáticasem nível nacional e estadual, implantação do sistema de ciclos, dentre outras modificaçõesvisando alavancar o ensino no país, porém, muitas sem nenhum êxito.

No Brasil, as leis políticas sempre influenciaram a direção da educação. “[...] as diretrizes políticas para a formação do professor sofreram influência direta de diversas concepções teórico-metodológicas oriundas de discussões e práticas acadêmicas e sindicais ao longo da história” (JACOBUCCI, 2006, p. 26). Na década de 1990, ocorreu a instauração de umanova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) ressaltando a seriedade na formação continuada dos professores. Dessa forma, muitasiniciativas para cursos

de formação continuada foram estimuladas a partir da legislação de 1996, que, de acordo com Gatti (2008, p. 63), "[...] reflete os aspectos contextuais em que se amplia a representação da necessidade de processos de educação continuada".

O educador Paulo Freire expõe que não existe um manual para ensinar os alunos a pensarem corretamente, igualmente como também não existe um protocolo que os professores possam seguir metodicamente com garantias de sucesso. O que existe é a vontade e o desenvolvimento dos saberes, e estes requisitos devem partir do próprio professor. Freire (1996, p. 22) discorre que

> [...] é fundamental que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder, mas, pelo contrário, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador [...] Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.

Concordamos com Freire (1996) que, além de participar de cursos de formação continuada, o mais importante é a reflexão crítica do professor sobre a sua prática. Isto porque o professor precisa reconhecer suas falhas e, principalmente, buscar alternativas possíveis para saná-las.

Devemos considerar que a sociedade contemporânea passa por mudanças rápidas e voluptuosas e isto inclui, também, o ambiente escolar e seus alunos. Devido a este fato, surge a necessidade de o professor sempre buscar uma formação continuada qualificada para poder acompanhar estas mudanças.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

O ensino de Ciências por investigação é assunto recorrente nos documentos oficiais americanos (*National Science Education Standards*, NRC, 1996 e *NationalResearchCouncil*, NRC, 2000) e também ingleses (DUSCHL, 2008), sendo classificado como uma metodologia adequada para o ensino de Ciências.

Deboer (2006) apud Sá (2009) descreve que os primeiros registros sobre ensinos investigativos datam do século XIX. De acordo com a autora, no século XIX, a educação em Ciências no currículo escolar ainda era pequena. Devido a esse fato, cientistas influentes da dos Estados Unidos e Europa passaram a reivindicar o aumento de sua participação nas definições curriculares do ensino de Ciências com o objetivo de ensinar aos estudantes

investigações científicas (SÁ, 2009).

A imagem proporcionada pela Ciência do século XIX se resumia ao rigor da observação e do raciocínio indutivo. Dessa maneira, o ensino de Ciências levava os estudantes a observarem o mundo natural e tirarem as próprias conclusões por meio de suas observações. Essa foi a justificativa para a implantação dos laboratórios escolares, lugar onde os alunos teriam uma oportunidade de vivenciar método científico (SÁ, 2009).

No Brasil, sabe-se que a introdução do ensino por investigação deu-se com as teorias da educação progressiva de John Dewey, inseridas pelo Manifesto dos Pioneiros de 1932 e com fundamentação na pedagogia construtivista dos trabalhos de Jean Piaget e Lev Vygotsky (BORGES, 2010).

ParaMunford e Lima (2007), quando fala-se em ensino de Ciências por investigação pretende-se promover imagens diferenciadas do ensino de Ciências, deixando de lado o ensino baseado na memorização, onde apenas o professor fala e o aluno ouve e anota. De acordo com as autoras, existe uma grande lacuna entre a ciência acadêmica e a ciência escolar: “[...] na escola os conceitos são apresentados de forma abstrata e distanciados do contexto que lhe deram origem” (MUNFORD; LIMA, 2007, p. 91).

As autoras classificam ainda, como inadequado separar aprendizagem de conceitos científicos e as práticas da comunidade científica a partir das quais esses conceitos emergiram.Deste modo, o ensino de Ciências por investigação representa uma metodologia de ensino que pode representar uma maneira de levar para a escola alguns aspectos da prática científica. (MUNFORD; LIMA, 2007).

De tal modo, outros autores discorrem a respeito do ensino investigativo: Azevedo (2008, p. 31), “a investigação consiste, exatamente, na busca incessante pela solução de um problema proposto”. Por sua vez, Zômpero e Laburú (2012, p. 676) argumentam que “essa abordagem propõe-se um ensino em que o aluno tenha um papel intelectual bastante ativo na construção de seu conhecimento. O foco dessa metodologia não fica restrito apenas à aprendizagem dos conteúdos disciplinares”.

Outras características desse ensino são apresentadas por Azevedo (2004, p. 24): “Um aspecto que fica evidente na análise feita sobre o papel da investigação é o da mudança de atitude que essa metodologia deve proporcionar tanto no aluno como na prática do professor”.

Refletimos ainda que a metodologia, por si só, não vai garantir o sucesso da construção do conhecimento pelo aluno. Só se chegará a resultados significativos se o professor souber conduzir bem o processo, respeitando o tempo de cada aluno, suas diferenças e habilidades.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa optamos por uma metodologia de engajamento qualitativo, que, de acordo com Minayo (1996), é aquela que apresenta indagações subjetivas, onde não há quantificação, pois se trabalha com um vasto universo de significados.

Os dados foram coletados por meio de gravação em áudio (autorizadas pelos professores), no contexto de um grupo de estudos com 10 professores de Ciências e Química, da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, durante o período de março a julho de 2014, realizado quinzenalmente nas dependências da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

No Quadro 1 é retratado o perfil do grupo pesquisado para facilitar a compreensão acerca das trajetórias profissionais de cada um dos participantes.

**Quadro 1 - Perfil do grupo pesquisado**

| Participantes da pesquisa | Sexo | Idade | Graduação | Pós-graduação | Experiência docente |
|---|---|---|---|---|---|
| **P1*** | M** | 31 anos | Ciências Biológicas | Especialização | 12 anos |
| **P2** | M | 57 anos | Química | Especialização | 20 anos |
| **P3** | F*** | 21 anos | Licenciando em Química | --- | --- |
| **P4** | F | 22 anos | Licenciando em Química | --- | --- |
| **P5** | F | 45 anos | Ciências Biológicas | Especialização | 16 anos |
| **P6** | F | 53 anos | Ciências Biológicas | Especialização | 30 anos |
| **P7** | M | 45 anos | Ciências Biológicas | Especialização | 23 anos |
| **P8** | F | 57 anos | Ciências Biológicas | Especialização | 30 anos |
| **P9** | F | 56 anos | Ciências | Especialização | 25 anos |
| **P10** | F | 48 anos | Ciências Biológicas | Especialização | 24 anos |

Fonte: Elaborado por Leite, Magalhães Júnior e Rodrigues (2015).
*P: Participante da pesquisa; **M: Masculino; ***F: Feminino.

Durante oito encontros, foram trabalhados e discutidos com o grupo de professores alguns textos, dentre estes destacamos dois: "Ensinar ciência fazendo Ciência"[1] de

[1] Este texto faz parte de uma coletânea presente na série "O livro didático em questão", que foi apresentada no ano de 2006 no programa de televisão "Salto para o Futuro/TV Escola". Essa série teve como proposta fazer uma reflexão juntamente com os professores sobre o papel do livro didático na escola, gerando a discussão sobre o ensino em diferentes áreas e etapas do ensino básico, contribuindo para a construção de novas práticas pedagógicas.

AntonioCarlos Pavão e“Ensino de Ciências por Investigação”[2] de Maria Emília Caixeta Castro; Carmen Maria de Caro Martins e DanusaMunford.

No primeiro texto o autor argumenta que ensinar Ciências não deve ser uma tarefa difícil, bastando o professor fazer o uso do que o aluno traz consigo: “o desejo de conhecer, de agir, de dialogar, de interagir, de experimentar e também teorizar”; de tal modo, trata-se de ensinar Ciências, fazendo ciência. Ele afirma também que as crianças são as que mais questionam, respondem e ouvem e, dessa forma, ele não vê dificuldades em usar a investigação e a criação como metodologia científica no ensino de Ciências. Logo, o professor deve ser um problematizador do ensino e não um simples monitor. Já no segundo texto explorado com os participantes do grupo, destaca os principais pontos do ensino por investigação. Apresenta pesquisas que indicam que estudantes aprendem mais quando fazem parte do processo de ensino e participam de atividades investigativas, nas quais eles são os sujeitos do aprendizado e não meros espectadores. De acordo com o referido texto, ensinar por investigação é uma estratégia que pode ser empregada em qualquer tipo de atividade centrada no aluno que lhe possibilite resolver um problema, desenvolvendo sua autonomia e, consequentemente, propiciando-lhe a apropriação de conceitos da Ciência.

Assim, mediante as discussões e apreciações do grupo de estudos, foram coletados dados em áudio, que possibilitassem responder aos seguintes questionamentos: O que os professores refletem acerca do ensino de Ciências? Como os professores concebem o ensino de Ciências por investigação?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira atividade desenvolvida no grupo de estudos com os professores foiuma leitura individual e discussão coletiva do primeiro texto“Ensinar ciência fazendo Ciência”. Com esse texto, objetivamos uma discussão inicial sobre o ensino de Ciências; nosso primeiro questionamento foi: Qual a primeira impressão que os professores tiveram sobre o texto? Constatamos que as respostas dos professores foram um tanto quanto pessimistas, como certificam as transcrições de duas respostas: “Eu acho que o aluno não tem tanto desejo de conhecer assim” (P8). “Este seria o aluno ideal” (P7).

Foi possível perceber que o texto trabalhado provocou, em alguns professores, certa indignação, isto porque o autor dá muita ênfase ao desejo natural dos alunos em aprender e também à quantidade de recursos naturais que o professor de Ciências possui no ambiente

[2] Texto extraído do livro: Ensino de Ciências por investigação – ENCI: módulo I / Maria Emília Caixeta Castro; Carmen Maria de Caro Martins; DanusaMunford (Org.) – Belo Horizonte – UFMG, 2008. p. 84-89.

escolar, como pátios e jardins, neste caso, com coleta de insetos, folhas etc.

Pudemos observar que alguns professores são incrédulos com relação ao desejo de aprender de seus alunos. Nesse sentido, acreditamos que essa falta de desejo em aprender dos alunos, destacada por esses professores, pode estar relacionada à lacuna existente entre o conteúdo proposto em sala de aula e a realidade que o aluno vivencia.

Carvalho et al. (1998, p. 12) argumentam que "[...] o ensino somente se realiza e merece este nome se for eficaz, se fizer o aluno de fato aprender". A ação que o professor desenvolve durante suas aulas devereflетir na aprendizagem de seus alunos. Se isso não ocorrer, o professor precisa avaliar criticamente a sua prática, de forma a proporcionar a aprendizagem de seus alunos.

No desenvolver do texto, o autor refere-se, ainda, ao ato de "ensinar Ciências como simples e a chave está na mão do professor". Perguntamos, então, a opinião dos professores, tendo em vista, que eles estão em sala de aula há alguns anos. Alguns fragmentos de respostas estão descritos a seguir:

> Seria banalizar o ensino [...] é fácil ensinar para quem você espera que venha com vontade de aprender [...] e nós não temos isso (P6).
>
> Não, de jeito nenhum (P9).
>
> Tem que correr atrás deles (os alunos) (P8).
>
> Ele é um sonhador (o autor) e todo sonhador não tem parede (P2).

Como observamos nos fragmentos acima, para a maioria dos professores, o autor está equivocado, e ensinar Ciências não é tarefa fácil, pois, em muitos casos, os alunos não querem aprender. Novamente os professores discordam do autor, ressaltando o desinteresse dos seus alunos.

A impressão que tivemos é a de que os professores não conseguiram visualizar as possibilidades que existem para ensinar Ciências, como destacado pelo autor. Eles se atentaram apenas aos problemas da sua realidade; por isso, o professor P2 chamou o autor de sonhador. Entretanto, pensamos que esse "sonho" ainda esteja com esses professores, apesar de ofuscado ao longo dos anos, como relata o professor P6:

> Mas, olha, eu vejo essa questão de experiência, 30 anos já de trabalho e tudo, mas dá uma agonia tão grande, sabe? Porque aquele senso de responsabilidade teu, decomprometimento, ele não ficou para trás, como disseram que ia ficar (P6).

O comprometimento e a responsabilidade ainda existem, mas também certo

comodismo perante as dificuldades que foram instauradas ao longo dos anos, o que cria um distanciamento entre o que é ensinado pelo professor e o que, de fato, é vivenciado pelo aluno (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992).

Em um próximoencontro, dando sequência à discussão dos textos com o grupo de professores, discutimos o segundo texto "Ensino de Ciências por Investigação". Nossa intenção com o texto foi a de despertar nos professores a relação entre escola e a prática científica.

Para introduzirmos o assunto discutimos com o grupo pontos considerados primordiais no ensino investigativo, como por exemplo: no ensino tradicional, todo o conhecimento está em poder do professor; a única função dada ao aluno é tentar entendê-lo, não participando do processo de construção do conhecimento, pois este já lhe é dado "pronto e acabado". Já no ensino por investigação, o professor é o mediador, facilitador do processo de aprendizagem, auxiliando o aluno na construção do seu conhecimento. Para que isso aconteça, questões problematizadoras devem ser apresentadas aos alunos, que necessitam formular hipóteses para chegarem a uma conclusão. Dessa maneira, o aluno questiona, pensa, pesquisa, articula, interage, argumenta e propõe respostas aos problemas propostos. Entretanto, como os alunos possuem os mais diversos conhecimentos, possivelmente eles não chegarão a um mesmo consenso sobre um determinado questionamento. E a função do professor é a de ser o mediador de todo esse processo de ensino.

Mediante estes debates, questionamos os professores quanto à participação dos alunos, que de acordo com a metodologia investigativa deve ser valorizada. Mais uma vez, críticas dos professores em relação à conduta dos alunos emsala de aula se fizeram presentes, como mostram os excertos a seguir: "A gente tem que fazer uma base de senso comum [...] para valorizar o conhecimento" (P2). "A gente não fala mais, eles não deixam a gente falar mais [...] falam muito mais que a gente dentro de sala de aula" (P9).

A primeira fala do professor P2 fez menção ao senso comum dos alunos, ou seja, aos conhecimentos prévios. Parte-se do princípio de que os alunos possuem um conhecimento e que este deve vir à tona durante uma intervenção pedagógica (ZABALA, 1998). Quando o professor inicia um conteúdo a partir dos conhecimentos prévios dos seus alunos, ele pressupõe que o aluno já possui algum conhecimento, e este deve ser lapidado, ou, até mesmo, reconstruído por meio do compartilhamento de ideias.

O aluno precisa expor suas opiniões, dizer o que entendeu; por isso, o professor deve dar voz a seus alunos, pois essa relação professor-aluno é fundamental para o ensino investigativo. Neste sentido, corroboramos com Carvalho et al. (1998), quando afirmam que o

professor não deve deixar que os alunos façam o que quiserem em sala de aula. O professor que tem tal conduta está muito distante de ser um mediador de um ensino investigativo. No caso mencionado pelo professor P9, os alunos falam descontroladamente, o professor não é respeitado e não consegue conduzir sua turma, desse modo, toda a aprendizagem fica comprometida.

Dando continuidade às discussões acerca do ensino por investigação, questionamos se os professores teriam condições, em suas aulas, de explorar mais a metodologia investigativa,somente dois dos professores responderam: “Muito trabalhoso e demora muito” (P6). “Dá, mas [...] é bem complicado isso aí” (P5).

O ensino por investigação requer planejamento, organização e demanda tempo; porém, os resultados são significativos com relação à aprendizagem dos alunos. Portanto, bons resultados demorama serem alcançados. Por isso, a resistência dos professores a este método de ensino. O professor P5 explicou o motivo de achar complicado o ensino investigativo, relatando-nosuma aula sua sobre a classificação dos seres vivos. De acordo com o professor, dos trinta alunos da turma, apenas dez se interessaram em pesquisar e colaborar com a aula proposta. Sabemos o quanto é difícil atingir uma turma por completo, mas, neste caso, já foi um começo.

Com atividades investigativas mais frequentes, o professor poderá despertar o interesse em seus alunos, a investigação em sala de aula é um desafio constante. Azevedo (2004) pondera que o professor que optar por essa metodologia deve proporcionar a seus alunos o desenvolvimento de reflexões, relatos e argumentações. Entendemos que esta proposta realmente demanda tempo, porém, a construção do conhecimento por parte dos alunos pode ser expressiva e compensatória.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados obtidos e do diálogo com os referenciais teóricos, chegamos a alguns resultados parciais: observamos que parte dos professores do grupo de estudos possui uma visão um tanto quanto tradicionalista em relação ao ensino de Ciências, dando pouca abertura aos conhecimentos prévios dos alunos e ao uso do ambiente ao redor como exemplos em suas aulas.

Observamos ainda, nas falas dos professores, muita ênfase no desinteresse dos alunos em aprender os conhecimentos científicos. Outro ponto evidenciado entre os professores pesquisados foi à demanda de tempo exigido pelo ensino investigativo, que, na opinião deles, torna-o trabalhoso e demorado. Este resultado aponta certa resistência dos pesquisados quanto

à inserção de novas estratégias pedagógicas em suas práticas. Porém, quando questionados sobre a sua prática, alguns professores revelaram a possibilidade do desenvolvimentode atividades de cunho investigativo com seus alunos, mesmo que sejam trabalhosas.

Nesta perspectiva, os resultados obtidos nos fez refletir sobre a importância de parcerias colaborativas entre universidade e escola, como a estabelecida neste estudo. A experiência vivenciada, por meio desta pesquisa, foi bastante relevante pela interação/integração estabelecida com o grupo de professores, podendo ser uma das formas de se minimizar problemas relacionados à formação docente.

Finalmente, acreditamosque existe um potencial nesses professores investigados, que eles ainda poderão, mesmo que timidamente, propiciar aos seus alunos aulas investigativas, afastando-se do tradicionalismo. Sabemos, entretanto, que o grupo de estudos foi apenas um início, e que eles carecem de mais incentivos e investimentos no processo de formação continuada, de modo a suscitar maior reflexão sobre a prática pedagógica, no sentido de transformá-la, e possibilitar um ensino de Ciências mais significativo para seus alunos.

## REFERÊNCIAS

ANDALÓ, C. S. de A. **Fala, professora!:**Repensando o aperfeiçoamento docente. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.19-33.

AZEVEDO, M. N. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em Ciências**. 2008. 224 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BORGES, R. C. P. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação.** 2010. 257 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e bases da educação nacional.** Leinº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 22 jul. 2014.

CARVALHO. A. M. P et al. **Ciências no ensino fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.

DUSCHL, R. Epistemic, and Social Learning Goals Science Education in ThreePart Harmony: Balancing Conceptual. **Reviewofresearch in education**, v. 32, p. 268-291, nov. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 57-70, jan./abr. 2008.

GARCIA, Marcelo C. **Formação de professores:** para uma mudança educativa. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

JACOBUCCI, D. F. C. **A formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil**. 2003. 317 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O.; PIETROCOLA, M.; ORTÊNCIO FILHO, H. História e características da disciplina de ciências no currículo das escolas brasileiras**. Educere - Revista da Educação**, v. 11, n. 2, p. 197-224, jul./dez. 2011.

MARCONDES, M. E. R. et al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em Formação Continuada. **Investigações em Ensino de Ciências,** Rio Grande do Sul, v. 14, n. 2,p. 281-298, ago. 2009.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 4. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1996.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista ensaio.**v.9, n.1, p. 98-111, jan. 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC.National Science Education Standards.Washington, NationalAcademy Press. 1996. Disponível em: <http://www.nap.edu/read/4962/chapter/1>. Acesso em: 01 jun. 2016.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC.**Inquiry and the National Science Education Standards:** A Guide for Teaching and Learning. Washington: NationalAcademy Press. 2000. Disponível em: <http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596>. Acesso em: 19 maio 2014.

SÁ, E. F. **Discursos de professores sobre ensino de Ciências por investigação**. 2009. 202 f. Tese (Doutorado) -Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre Formação continuada de professores de Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n. 16, p. 15-20, nov. 2002.
ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de Ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 675-684, dez. 2012.

# A CONTRIBUIÇÃO DE FLECK, BACHELARD E KUHN PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA ANÁLISE DE TRABALHOS DESENVOLVIDOS PARA O ENSINO DA ECOLOGIA

Flávio Henrique Chaves Filho (UFLA – Bolsista PIBD\CAPES)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Professor Adjunto - UFLA. Coordenador PIBD\CAPES).

**RESUMO:** Os métodos, as aplicações e o uso da ciência tem sido um contexto histórico de discussões entre alguns autores da área no sentido de compreender a natureza do pensar científico. Aliado à isso, estudos tem apontado preocupações de como a ciência tem sido tratada nas escolas e o potencial que a educação científica apresenta para trabalhar uma formação sociocultural mais abrangente com os alunos. Assim, esta comunicação objetiva realizar um relato de experiência acerca de uma atividade didática da disciplina de Metodologia de Ensino em Ecologia, presente na grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), na tentativa de se trabalhar as potencialidades do uso do discurso epistemológico de Fleck, Bachelard e Kuhn na educação científica.

**Palavras chave:** ensino de ecologia, filosofia da ciência, educação científica.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A atualidade tem sido marcada pelo uso de inovações tecnocientíficas, globalizadas e acessíveis à grande parte da população. Mostradas como resultados do conhecimento científico estão presentes no cotidiano da população, dentro e fora de suas casas. Seja na mídia ou em uma conversa corriqueira entre companheiros, o avanço tecnológico se faz presente, mostrando um potencial de se discutir a ciência que tem sido feita na contemporaneidade.

Os métodos, as aplicações e o uso da ciência tem sido um contexto histórico de discussões entre alguns autores da área no sentido de compreender a natureza do pensar científico. Ora, se por um lado surge a concepção do conhecimento científico como elaborador de leis, teorias e verdades, por outro, aparecem perspectivas da ciência como atividade humana, vinculada à tramas políticas, econômicas e sociais. Visto esse balanço, já não nos cabe apenas perguntar o que é ciência na intenção de entender esse fenômeno, mas nos permitir debruçar sobre o conhecimento científico e o conceito de ciência,

interconectando ideias de vários autores que contribuíram com o estudo histórico desse fenômeno, e perceber como ela se insere em nossa realidade social.

A concepção de ciência hegemonicamente aceita tem origem no século XVII, entretanto, o termo foi consolidado no século XX (CHIBENI, 2001).

> "[...] ideal de universalidade e certeza foi incorporado às ciências, no sentido contemporâneo da palavra, quando começaram a surgir no século XVII. O impressionante sucesso explicativo e preditivo das nascentes disciplinas foi atribuído a um novo método de investigação, que supostamente aliava a observação cuidadosa e, quando possível, controlada dos fenômenos, ao crivo da razão" (CHIBENI, 2011, p.3).

A associação do conhecimento científico à certeza e à universalidade talvez seja a maior herança que os gregos nos deixaram - no contexto sendo apresentado neste ensaio. A pequena ruptura com a filosofia natural aristotélica e a construção da concepção de ciência que temos hoje surge a partir do Renascimento, e se estende pelo Século das Luzes. Nesse contexto histórico, permeado por figuras como Galileu Galilei (1564-1585), René Descartes (1596-1650), Isaac Newton (1643-1727), que surge a concepção de ciência muito parecida com que temos hoje (NASCIMENTO JUNIOR, 2012). Ela chega então, no século XVII, carregada de ideias daquele tempo, o que fez muitos filósofos da ciência a reverem tal acepção (CHIBENI, 2001), embora ainda hoje o leigo e muitos cientistas continuem a associar a noção de ciência à de certeza e infalibilidade. Nesta perspectiva, emergem trabalhos de alguns filósofos da ciência do nos últimos séculos importantes para se construir uma compreensão da ciência enquanto produção e criação humana, e, por consequência, como uma atividade influenciada pelo contexto sociocultural em que é produzida. Estes são aspectos da ciência que são, por vezes, marginalizados durante o processo de educação científica.

Nas escolas, com poucas exceções, ainda se promove um ensino de ciências baseado na apresentação de conceitos e símbolos distantes do cotidiano do aluno, o que acaba por privá-lo de uma educação sociocultural mais abrangente (QUEIRÓS, 2013). Há premência de se utilizar as epistemologias dos filósofos da ciência para a educação em biologia, no sentido de se discutir a natureza do conhecimento científico nas ciências biológicas. Ante o exposto, a presente comunicação se propõe a relatar a experiência de uma atividade didática desenvolvida na disciplina de metodologia de ensino de ecologia, da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. Foram construídos cinco trabalhos de

conclusão de disciplina contendo aspectos da epistemologia de alguns destes filósofos e as relações que estas podem apresentar com a educação em ciências e biologia. Dentre estes filósofos destacam-se Thomas Kuhn (1922-1996), Ludwik Fleck (1896-1961) e Gaston Bachelard (1884-1962).

Segundo Ostermann (1996), para Kuhn:

> a ciência segue o seguinte modelo de desenvolvimento: uma sequência de períodos de ciência normal, nos quais a comunidade de pesquisadores adere a um paradigma, interrompidos por revoluções científicas (ciência extraordinária). Os episódios extraordinários são marcados por anomalias / crises no paradigma dominante, culminando com sua ruptura (OSTERMANN, 1996).

Segundo a autora, paradigma é "todo o conjunto de compromissos de pesquisas de uma comunidade científica"; a ciência normal é orientada pela articulação de teorias já fornecidas pelo paradigma vigente, sendo que estas se restringem à visão dos cientistas; e revolução científica é o período onde se exige o abandono do paradigma vigente e surgem novas perspectivas na ciência normal (OSTERMANN, 1996).

Para Bachelard, o desenvolvimento da ciência depende de rupturas e da superação dos obstáculos epistemológicos (ANDRADE, 2002). Para ele, os erros são os conhecimentos subjetivos, a experiência primeira, as relações imaginárias; aspectos intuitivos, sensíveis; perspectivas filosóficas empiristas e animistas; interesses, opiniões e base afetiva (ANDRADE, 2002). De acordo com o autor. Para o francês os obstáculos epistemológicos se relacionam diretamente com obstáculos pedagógicos no trabalho de ensino-aprendizagem.

Para Fleck, o conhecimento científico é explicado por ideias passadas, relativas à ele (PFUETZENREITER, 2003), sendo modificado ao longo do tempo, por influências do contexto social e dos cientistas, de forma coletiva. As ideias compartilhadas por determinado grupo é o que Fleck chamou de Estilo de Pensamento, caracterizando uma linguagem própria e práticas específicas. O grupo de indivíduos que compartilha de um mesmo Estilo de Pensamento é denominado Coletivo de Pensamento. As pessoas podem pertencer a diferentes coletivos de pensamento e esse fluxo é o que permite a troca de ideias entre os coletivos. Sendo assim, todo descobrimento científico deve ser considerado um sucesso social (PFETZEINREITER, 2003).

## DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA

A disciplina de metodologia de ensino de ecologia, presente na grade curricular do curso de Ciências Biológicas da UFLA, fez uma proposta interessante aos alunos no segundo semestre de 2014. A sugestão foi a de que os alunos da aula, separados em grupos, realizassem estudos sobre as epistemologias da Ciência de Filósofos da Ciência contemporâneos: Kuhn, Bachelard e Fleck e as relacionasse com o ensino de ecologia. Foi direcionado aos alunos que, ao final do semestre, estes entregariam um trabalho de conclusão da disciplina. Os ensaios teriam de conter aspectos da fundamentação teórica desses pensadores e realizar um estudo de conceitos de Ecologia utilizando a epistemologia da ciência proposta. Características do trabalho ainda serão descritas e discutidas neste ensaio.

Todo o processo foi mediado pelo professor responsável pela disciplina ao longo do semestre, de modo que, em cada aula, houve discussões sobre as epistemologias da Ciência, o currículo de Ecologia da Educação Básica e a formação inicial de professores. Os estudantes, no final do semestre, realizaram seminários para apresentar seus trabalhos. Aspectos do conteúdo dos trabalhos serão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Aspectos dos trabalhos de conclusão da disciplina.

| **Grupo** | **Epistemologia** | **Conceito\Problema** | **Considerações presentes no trabalho** |
|---|---|---|---|
| 1 | Kuhn | Seria a Ecologia de Paisagens um novo paradigma kuhniano? | Revisão dos conceitos de paisagem e suas relações. |
| 2 | Bachelard | Nicho Ecológico | Análise do conceito na perspectiva bachelardiana. |
| 3 | Fleck | Ecossistema | Coletivo e Estilo de pensamento dos autores da teoria. |
| 4 | Fleck | Biogeografia de Ilhas | Biografia dos teóricos da Biogeografia de Ilhas. |
| 5 | Fleck | Forreageamento Ótimo | Estilo de pensamento biológico na Ecologia.<br>Biografia do autor da teoria. |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Grupo 1

Mesmo apontando as contribuições da Ecologia de Paisagens para a Ecologia clássica, os estudantes perceberam que a área emergente não rompeu com acúmulos das áreas mais consolidadas da Ecologia, como as de populações, comunidades e ecossistemas. Para isso, os estudantes propuseram um estudo sobre a relação entre a Ecologia clássica e a nova área. Um dos primeiros problemas identificado pelos alunos foi a falta de uma definição integradora do conceito de paisagem. Se apoiando em Metzger (2001) e Casimiro (2009), os estudantes perceberam que a tentativa de precisar o conceito de paisagem acaba por apontar duas abordagens para tratar de paisagem: a abordagem geográfica e a ecológica.

A abordagem geográfica se atém a colocar a paisagem como ente espacial ocupado e manejado pelo homem. Tal ponto de vista não abarcaria as interações entre os seres e com o ambiente (visão ecossistêmica), objetos de estudo de áreas da Ecologia clássica. A abordagem ecológica do conceito, em contrapartida, o define como paisagem natural. Uma área que abriga diversas intercomunicações entre ecossistemas; as relações dos seres vivos entre si e com os fatores abióticos de certa área.

Diante dessas colocações, os alunos perceberam uma grande influência da Ecologia clássica (tanto em conceitos como métodos de estudo) sobre a Ecologia de Paisagens. Sendo assim, eles constataram que as propostas da Ecologia de Paisagens não configuram uma quebra de paradigma, apenas a exploração de lacunas teórico-práticas da ecologia clássica. Para Kuhn, a ciência praticada a partir da ruptura do paradigma vigente pressupõe novas visões sobre o objeto, novos métodos, regras e abordagens diferentes da pré-revolução científica (OSTERMANN, 1996). Desse modo, a Ecologia da Paisagem não se constitui em um novo paradigma. Ela é uma perspectiva de se entender as relações entre os seres vivos e o ambiente com os mesmos pressupostos da Ecologia de populações, comunidades e ecossistemas (CASIMIRO, 2009).

### Grupo 2

O grupo fez uma análise dos conceitos de Nicho Ecológico propostos por três teóricos: Grinnel, Elton e Hutchinson. A ideia foi identificar possíveis obstáculos epistemológicos na definição de Nicho desses sujeitos.

O conceito de nicho ecológico é fundamental para a compreensão da ecologia de comunidades, embora ainda seja mal compreendido (BEGON et al., 2008). Portanto, se

atentar aos possíveis obstáculos epistemológicos presentes na teoria poderia auxiliar no processo de ensino científico, intencionando-se reduzir os obstáculos pedagógicos.

Na definição de Grinnel, a primeira a surgir em 1917, a ideia de Nicho Ecológico estava relacionada com o tipo de local onde o organismo vive (BEGON et al., 2008). Ao simplificar a ideia de nicho, Grinnel acaba por desconsiderar as tolerâncias e necessidades dos organismos presentes num habitat. A definição proposta se aproxima mais da ideia de Habitat que de Nicho, mesmo sendo de fácil entendimento, a generalização poderia se configurar em um obstáculo para o desenvolvimento da teoria.

Charles Elton utiliza uma analogia às profissões humanas para definir Nicho. Segundo ele, o nicho de um organismo seria o equivalente as ocupações, empregos ou profissões do ser humano (BEGON et al., 2008). Quando Elton afirma isso, ele confere a este organismo uma característica antropomórfica, o que é característico do obstáculo epistemológico animista.

Em 1957, Evelyn Hutchinson definiu Nicho Ecológico como limites de tolerância e ao conjunto de condições e recursos necessários para que um indivíduo ou uma espécie cumpram seu modo de vida (BEGON et al., 2008). Este conceito é o mais utilizado hoje em dia. Os alunos ressaltaram que para que fosse possível chegar a este conceito, foi preciso que houvesse a superação dos obstáculos epistemológicos e o aprimoramento dos erros dos pesquisadores anteriores, dialogando com as ideias de Bachelard sobre a transposição aos obstáculos para garantir o avanço da ciência.

**Grupo 3**

No trabalho, os alunos apresentaram o conceito de Ecossistema a partir dos coletivos de pensamento e do estilo de pensamento do botânico Artuhr George Tansley, proposto em 1935. Considerado pai da ecologia britânica, Tansley propôs que o Ecossistema é todo o sistema, incluindo não só o complexo de organismos, mas também todo o complexo de fatores físicos que formam o que chamamos de ambiente (BEGON et al., 2008).

Dentre os coletivos de pensamento, Tansley transitou nos coletivos de botânicos, de psicanalíticos, ecólogos e comunistas.

Os alunos identificaram o estilo de pensamento mecanicista de Tansley. Na proposta do britânico de definição de Ecossistema, tem-se uma percepção sistematizada dos fenômenos naturais e, portanto, permeada por uma concepção mecanicista.

**Grupo 4**

Na construção das biografias, os alunos mostraram as conexões entre as ideias dos pensadores principais da Biogeografia - Robert McArthur e Edward Wilson - e cientistas dos coletivos os quais faziam parte, aspectos interessantes no sentido de evidenciar as interconexões de ideias que permeiam os coletivos de pensamento. Além disso, o contexto social dos cientistas foi destacado no trabalho da disciplina, no sentido de contribuir para a identificação das categorias fleckianas pelos alunos. Segundo eles, os Coletivos de Pensamento que influenciaram o desenvolvimento dos trabalhos de McArthur foram da sua família: de pais cientistas e acadêmicos; e de formação: as universidades em que o mesmo se formou e atuou.

**Grupo 5**

O grupo primeiramente discutiu os estilos de pensamento biológico e posteriormente analisou historicamente a vida do autor da teoria, as conexões entre a ideia deste a de outros cientistas presentes no seu contexto social.

Até o início do século XX, o Estilo de Pensamento que permeava a ecologia era o descritivo, que implica no envolvimento de toda a expressão da natureza imutável, fixista e contemplativa, além da tentativa de classificação desses seres vivos a partir de características estruturais, anatômicas e comportamentais (BERTONI, 2007). Nos primeiros anos do século XX ocorre dentro da Ecologia um período de transição de um pensamento biológico descritivo para um pensamento biológico evolutivo, onde foi introduzido proposições consistentes advindas da teoria da evolução, alterando o cenário, construindo-se um novo estilo de pensamento para a comunidade ecóloga.

Conhecendo a biografia de MacArthur, os alunos constataram que ele participava de diversos coletivos, desde sua infância. O fato de pertencer a uma família de cientistas, o pai professor de genética, e o irmão físico, já o colocam desde muito jovem em contato com campos do saber diversos. Além disso, sua formação acadêmica permitiu que ele participasse dos círculos dos matemáticos, dos ecólogos, e de biólogos de população. Fez parte do Marlboro Circle, grupo interativo de ecólogos o qual o cientista fazia parte. O grupo se reunia durante os anos 60, na tentativa de integrar matemática, genética de populações, biologia evolutiva, etologia e biogeografia à ecologia.

Ao compartilhar os conhecimentos e práticas desses vários círculos através das circulações intra e intercoletiva, os alunos reconheceram que Robert MacArthur conseguiu estabelecer uma compreensão e percepção privilegiadas dos fenômenos relacionados ao

Forrageamento. Compreensão essa que veio como o resultado de uma construção mediada por uma dimensão sócio, histórico e culturalmente determinada, de acordo com a perspectiva fleckiana.

**As contribuições da Filosofia da Ciência para a educação em biologia**

Segundo Ostermann (1996), nos últimos anos a pesquisa em ciências tem buscado uma fundamentação mais sólida e baseada em autores mais recentes para trabalhar as concepções de desenvolvimento científico em sala de aula. Isso poderia contribuir para enxergar no fenômeno ciência suas dimensões sociais, econômicas e políticas, afastando-o da noção de produto pronto e acabado (QUEIRÓS, 2013). Parece então que uma proposta interessante seria utilizar as epistemologias da ciência de Fleck, Kuhn e Bachelard do ensino de ciências e biologia.

**A epistemologia da ciência de Fleck e a educação científica**

A epistemologia de Fleck pressupõe que o conhecimento científico tem origem histórica e social. Nesta perspectiva, compreende-se que ele não está isolado da história e sim produto de processos históricos construídos coletivamente. Estes são aspectos interessantes a serem tratados na educação científica para que os alunos percebam as tramas sociais e políticas em que a ciência está envolvida, conferindo um caráter mais humano para o desenvolvimento científico atual (QUEIRÓS, 2013).

Compreendendo que um dado Estilo de Pensamento tem limitações para lidar com um problema - como, por exemplo, o ensino de um conceito em biologia - se propõe, utilizando o olhar fleckiano, a função do professor como interconector de ideias que podem transformar um Estilo de Pensamento, permitindo apresentar aos estudantes elementos que constituem Estilos de Pensamentos diferentes na procura de solucionar a problemática em questão, ampliando os referenciais dos estudantes e promovendo uma oxigenação do conhecimento (SANGIOGO E MARQUES, 2012).

De acordo com Sangiogo e Marques (2012), no ensino de ciências naturais o professor deve estar atento para que os alunos compreendam os conceitos a serem ensinados, visto que os alunos apresentam Estilos de Pensamento diferentes entre si. Os autores orientam que a tentativa de se conhecer o Estilo de Pensamento do aluno e suas transformações são processos potencializadores para o ensino de ciências naturais. Neste sentido, o olhar fleckiano sobre as ciência pode auxiliar o professor, oportunizando uma aproximação entre o universo do aluno, o Estilo de Pensamento do mesmo e a educação proposta.

Ao contemplar o pensamento fleckiano, as categorias felckianas de Coletivo e Estilo de Pensamento se tornam ferramentas importantes para se discutir os interesses por trás dos avanços tecnocientíficos; quem os cria e para quem são destinados. Sendo assim, concordamos com Macedo (2004), quando ele traz que o ensino de Ciências deve criar condições para que o indivíduo possa adquirir uma postura crítica em relação ao conhecimento científico e tecnológico, relacionando-se ao comportamento do homem em relação com a natureza.

**A epistemologia da ciência de Bachelard e a educação científica**

Nas suas obras, Bachelard relaciona diretamente os obstáculos epistemológicos com os pedagógicos. Estes últimos podem estar relacionados com entraves do processo educativo, uma vez que obstruem a atividade racional dos alunos (ANDRADE, 2002).

Andrade (2002) cita os obstáculos epistemológicos tipificados por Bachelard e os relaciona com problemáticas pedagógicas que impedem a apropriação do conhecimento científico. As informações sobre a relação dos obstáculos epistemológicos com o ensino formal de ciências naturais estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 – Obstáculos Pedagógicos e seus reflexos no processo de ensino.

| **Obstáculo Epistemológico bachelardiano** | **Obstáculo Pedagógico relacionado** |
|---|---|
| Conhecimento geral: conhecimento vago que fornece respostas gerais a qualquer questionamento. Imobiliza o pensamento. | Fornece respostas iguais à diferentes experiências, privando os alunos de se questionarem sobre aspectos particulares de um mesmo fenômeno. Como exemplo, explicações dadas para o fenômeno de respiração se limitar às funções dos pulmões. |
| Experiência primeira: experiência que capta o imediato, situada acima da crítica; dá grande atenção ao natural e tem a marca de um empirismo evidente. | Não envolve, no processo educativo, a busca do ‘porquê’ ou do ‘por que não’ ao contemplar apenas o pitoresco das manifestações naturais. |

| | |
|---|---|
| Obstáculo Verbal: Falsa explicação dada aos fenômenos a partir de uma palavra siginificativa. | Uso desajustado de analogias e metáforas, visto que as palavras podem ter significados distintos para os alunos, dadas as diferentes linguagens aprendidas nos contextos os quais fazem parte. |
| Conhecimento Pragmático: configura-se na procura do caráter utilitário de um fenômeno para sua explicação. | Confere aspectos utilitaristas para os fenômenos ensinados. Como por exemplo, resumir o processo de fotossíntese à função de purificar nosso ar. |
| Obstáculo Animista: tendência de atribuir vida (ou características antropomórficas) à objetos inanimados (ou fenômenos). | Dificulta a apropriação do conhecimento científico historicamente produzido. Como exemplo, dizer que o nicho ecológico de uma espécie é como se fosse sua profissão. |

(ANDRADE, 2002)

**A epistemologia da ciência de Kuhn e o ensino científico**

Ostermann (1996) traz em seu trabalho que ao utilizar a epistemologia kuhniana o professor pode trazer para salas de aula abordagens diferenciadas sobre a construção da ciência. Assim, ela coloca como pontos importantes a problematização do conhecimento; a busca de paralelismo entre a história da ciência e as concepções dos alunos acerca dos fenômenos naturais; e inspirar possíveis metodologias de ensino alternativas (OSTERMANN, 1996).

No seu trabalho, a autora cita passos instrucionais propostos por Zylbersztajn (1991) para uma estratégia de ensino baseada na epistemologia da ciência de Thomas Kuhn. Os passos são direcionados para alunos de disciplinas científicas, porém podem ser facilmente adaptados para o ensino formal de Biologia. O primeiro deles é a elevação do nível de consciência conceitual dos estudantes, propondo uma busca dos alunos pelas suas concepções alternativas acerca de fenômenos científicos. O segundo passo é a introdução de anomalias através de experimentos, demonstrações ou argumentos teóricos na tentativa de criar insatisfações com as concepções aceitas até então. Este passo pode ser análogo ao processo de Revolução Científica kuhniana. O terceiro seria a introdução de uma nova teoria, na tentativa de acomodar o novo apanhado teórico na anomalia introduzida no passo anterior. E o quarto e último passo é a articulação conceitual que consiste em levantar esforços para resolver novos problemas. Esse passo é análogo ao desenvolvimento da Ciência Normal kuhniana (ZYLBERSZTAJN apud OSTERMANN, 1996).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na sociedade atual, marcada pelos avanços tecnocientíficos, a ciência se coloca como ferramenta estrutural em diversos setores sociais, desde um diálogo entre companheiros através das tecnologias da informação até a manutenção de sistemas de produção apropriados pelo capital. Assim, as dinâmicas sociais que envolvem a ciência demandam uma compreensão mais significativa desse fenômeno, uma reflexão acerca do *fazer ciência* e sua disseminação. Dessa forma, pensar em como o ensino científico tem sido desenvolvido se torna primordial se quisermos propor uma educação científica mais crítica e comprometida com as problemáticas emergentes da realidade.

A utilização da história, filosofia e sociologia da ciência no ensino de biologia tem se mostrado um recurso importante no processo de educação científica. Como visto nesta comunicação, as epistemologias da ciência desenvolvidas por filósofos como Ludwig Fleck, Gaston Bachelard e Thomas Kuhn, podem auxiliar professores a tratar desse fenômeno de forma a criar uma aplicação prática na vida dos estudantes, explorando situações de ensino-aprendizagem em que os alunos possam organizar ideias, fundamentar argumentos, deduzir, criticar e resolver problemas próprios do seu cotidiano. Além disso, o estudo das mesmas pode conferir um novo olhar dos professores sobre a ciência, desconstruindo noções controversas da mesma ou até propondo modelos didáticos para o ensino.

Portanto, são muitos os avanços a serem dados na educação científica para que possamos mudar a realidade problemática de desigualdade social e abalizada por desastres ambientais. A ciência, enquanto fenômeno social pode ter um papel respeitável na redução destes problemas, cabe a nós, professores de ciências naturais, atuarmos de forma a promover uma educação socialmente referenciada. Dessa forma, os educadores devem perceber na ciência os instrumentos necessários para uma real transformação social, não apenas se atendo ao ensinamento de conceitos e símbolos, pois, como diria a banda mineira Graveola e o Lixo Polifônico em uma de suas músicas, “a ciência não é mais a mesma do que a do tempo de verdades definidas”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, B. L.; ZYLBERSZTAJN, A. FERRARI, N. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Volume 02/ nº02. Págs. 231-245, dez 2002.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ª edição. Porto Alegre, RS. Artmed. 2008. 740 p..

BERTONI, D. **Um estudo dos estilos de pensamento biológico sobre o fenômeno vida**. Curitiba, 2007. 183 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Paraná. Disponível em www.ppge.ufpr.br/teses/M07_bertoni.pdf. Acesso em 16 ago 2016.
CASIMIRO, P. C. Estrutura, composição e configuração da paisagem conceitos e princípios para sua quantificação no âmbito da Ecologia da paisagem. **Revista portuguesa de estudos regionais**, n. 20, 2009.

CHIBENI, S. S. Observações sobre as relações entre a ciência e a filosofia. In: **I Semana da Física da UNICAMP**, 2001.

FRANCELIN, M. M. Ciência, senso-comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. **Ci. Inf.**, v. 33, n. 3, p. 26-34, set./dez. 2004.

MACEDO, E. Ciência, **Tecnologia e Desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências**. In: MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. (Orgs). Currículo de ciências em debate. Campinas: Papirus, 2004.

MAYR, E. **Biologia, Ciência Única:** Reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. São Paulo: Ed: Companhia das Letras, 272 p., 2005.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens?. **Biota Neotropical**, v. 1, n. 1, 2001.

NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; SOUZA, D. C. de. Um Olhar Sobre o Estudo dos Seres Vivos na Revolução Científica dos Séculos XVI E XVII: Uma Contribuição para o Estudo da Construção do Pensamento Biológico. **Theoria** (Pouso Alegre), v. IV, p. 1-20, 2012.

PFUETZENREITER, M. R. Epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa nas Ciências aplicadas. **Episteme**, Porto Alegre, n. 16, p. 111-135, jan./jun. 2003.

QUEIRÓS, W. P.; SOUZA, D. C.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F.. Possibilidades da Filosofia, História e Sociologia da Ciência para superação de uma concepção prática-utilitária da educação científica: caminhos a serem percorridos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. vol. 6, p. 23-40, 2013.

SANGIOGO, F. A.; MARQUES, C. A. **Potencialidades da abordagem psico-sócio-histórico-cultural da epistemologia de Fleck aos processos de ensino e aprendizagem em Ciências.** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI). Salvador, BA, Brasil , 2012.

ZYLBERSZTAJN, A. Revoluções científicas e ciência normal na sala de aula. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. **Tópicos em Ensino de Ciência**. Porto Alegre: Ed: Sagra, 1991.

# UMA VIAGEM AO SERTÃO NORDESTINO: A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA O ENSINO DA BOTÂNICA

Isabela Alberico Sousa (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID)

Camila Oliveira Lourenço (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID)

Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras – Coordenador do PIBID/CAPES)

**RESUMO:** A formação de professores é um tema essencial quando tratamos de educação. Assim, podemos perceber a importância de uma formação consolidada e abrangente para que os docentes estejam preparados a resolver problemas referentes à comunidade escolar. Neste sentido, foi construído um minicurso, na disciplina de Metodologia do Ensino em Botânica, da Universidade Federal de Lavras (UFLA), voltado para a formação inicial de professores, com o objetivo ensinar o tema Botânica. Para o seu desenvolvimento foi utilizado o filme "Vidas Secas", de Nelson Pereira dos Santos, retratando o sertão nordestino e duas músicas do cantor e compositor Luiz Gonzaga, "Asa Branca" e "Volta da Asa Branca". Com esses recursos foram tratados os aspectos sociais e biológicos que envolvem o bioma Caatinga.

**Palavras-chave:** Formação de Professores; Ensino de Botânica; Cinema e Educação; Sertão Nordestino.

## INTRODUÇÃO

A formação de professores é um assunto que se torna essencial quando falamos de educação, pois assumimos esse termo como central para resolução de problemas referentes ao ensino e a comunidade escolar (PACHECO, 2003). Porém, de acordo com o autor, a formação de docentes necessita de um currículo abrangente, incluindo questões pessoais, culturais, sociais, científicas e tecnológicas, que devem se relacionar com o futuro ambiente de trabalho do professor.

Ainda de acordo com o autor, existe uma grande preocupação com a formação de professores que irão lecionar nas séries iniciais do ensino fundamental, na educação de jovens e adultos e em escolas que atendem alunos com diferenças e quanto à diversidade cultural, pois são áreas com defasagem em relação às pesquisas. Além disso, os trabalhos analisados

pelo autor indicaram um isolamento entre conteúdo específico e pedagógico na formação inicial e continuada de professores, percebendo uma discussão ampla sobre o assunto, porém há uma falta de dados práticos para a sustentação dos âmbitos discutidos. Alarcão (1991) ainda discute que a formação de professores se torna uma atividade problemática, pois os futuros profissionais são ensinados a ampliar os conteúdos científicos na sala de aula, obtendo o papel de valorizar um modelo de educação tecnicista. Consequentemente, o docente se depara com dificuldades para resolução de problemas referente ao cotidiano escolar, gerando uma desmotivação do professor com relação a sua carreira profissional.

De acordo com Saviani (2009), para que haja uma mudança no processo de formação docente é necessário que consideremos as condições de trabalho dos profissionais dessa área que interferem na má qualidade de formação, fazendo com que os professores se tornem desmotivados na busca por cursos que irão auxiliá-lo. Assim, é necessário, em concordância com Silva et al. (2006), a discussão sobre recursos-pedagógicos que irão auxiliar na melhoria do ensino, além de pensar em estratégias que aumentam a qualidade dos cursos de formação de professores, tanto inicial, quanto continuada.

A preocupação com relação ao ensino de Botânica, segundo Barradas e Nogueira (2000), configura-se um processo de longo tempo no Brasil. Existem pesquisas que comprovam essa problemática, indicando a necessidade de melhorias nessa área. Porém, ainda hoje, conforme Towata et al. (2010), o ensino dessa temática caracteriza-se por ser muito teórico, com um alto nível de reprodução e com ênfase na repetição, deixando de lado as discussões e questionamentos que poderiam ocorrer na sala de aula.

Nos anos de 1950, segundo Simonard (2003), um grupo de jovens intelectuais iniciou a discussão de se construir um novo cinema nacional que tinha por objetivo realçar a identidade político-cultural, essa nova face de cinema foi intitulado Cinema Novo. Ainda de acordo com o autor, o cinema novo, era um movimento artístico que tinha por objetivo trazer à tona a identidade do povo brasileiro, deixando de lado as influências da cultura estrangeira para ter bases sobre a cultura popular.

Uma das primeiras obras mais marcantes do cinema novo, de acordo com Pinto (2006), foi o filme “Rio 40 graus”, estreado em 1955 e dirigido por Nelson Pereira do Santos, um dos autores a idealizar esse movimento. O autor ainda faz uma adaptação da peça “Boca de Ouro” de Nelson Gonçalves e dirige, em 1963, o filme “Vidas Secas”, obra do autor Graciliano Ramos.

O cinema é uma linguagem artística que existe há mais de cem anos, de acordo com Nascimento (2004). O seu uso como atividade didática não é recente, pois muitos intelectuais

que possuíam ligação com a Escola Nova, em 1930, viam o forte potencial que esse meio de comunicação apresentava no ensino-aprendizagem de crianças e jovens.

A utilização de filmes nas escolas, segundo Abud (2003), tem se tornado fácil através das políticas públicas que foram criadas para o fornecimento de aparelhos para projeção dos filmes e outros. Porém, segundo Nascimento (2004), apesar de ser uma linguagem artística, ele não é bem trabalhado pelos professores dentro da sala de aula, no ponto de vista didático e da crítica histórica.

O uso de filmes na sala de aula não deve ser deixado de lado, pois conforme Abud (2003), eles promovem o uso da percepção, desenvolve estratégias de exploração e estabelece relações, além disso, permite que o estudante observe, identifique e posteriormente possa realizar comparações e articulações.

Para Martins e colaboradores (2009), a música é uma linguagem que promove o restabelecimento de lembranças ao ouvinte, além de provocar emoções. Ainda de acordo com a autora, ela apresenta três linguagens, que são a linguagem literomusical, musical e verbal, assim esse meio exige uma grande competência de quem a escuta e cabe ao professor definir como utilizá-la afim de cumprir o objetivo de estudo.

Percebendo as dificuldades com relação à formação inicial de professores, foi proposta na disciplina de Metodologia do Ensino em Botânica, na Universidade Federal de Lavras (UFLA), a construção de um minicurso acerca do conteúdo Botânica, utilizando como recursos didáticos o filme “Vidas Secas” (duração 1h 40min), dirigido por Nelson Pereira dos Santos e duas músicas do cantor e compositor Luiz Gonzaga “Asa Branca” e “Volta da Asa Branca”. A temática de ambos os recursos é em torno da alternância entre períodos secos e chuvosos e suas consequências para a vida dos seres que vivem nessa região. O objetivo trabalho é analisar a contribuição da atividade na formação inicial de professores.

## DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A atividade foi desenvolvida com os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID- Biologia) pelas duas alunas da disciplina, na Universidade Federal de Lavras, sendo dividida em dois momentos. Em um primeiro momento foi exibido o filme e posteriormente, passadas as duas músicas. Ao final da execução das mesmas, foi indagada qual a relação entre as músicas e o filme, podendo ser discutida a alternância entre períodos de seca e chuva na região do nordeste e suas implicações na vida de famílias que moram nesse local como por exemplo, a morte da criação de animais e a impossibilidade de

cultivo de alimento. Pôde ser percebido, a partir desse ciclo, que as famílias migravam de uma região para outra, devido à falta de água, o que acarretava uma série de consequências.

Foi perguntado então se todos que viviam nesse ambiente tinham essa mesma condição de migração causada pelos ciclos de chuva e se essa situação se repetia até os dias atuais. Os discentes disseram que essa situação acontece até os dias de hoje e que nem todos que moram nessa região vivem nessas mesmas condições, já que assim como no filme, o patrão do Fabiano (personagem principal do filme), no sertão nordestino existem famílias que possuem moradia fixa durante todo o ano.

Outra questão foi levantada, indagando como essas famílias se mantinham na região e foi trazido pelas discentes as tecnologias disponíveis para captar e armazenar a água advinda da chuva, como cisternas de captação, de produção, além de barragens subterrâneas. Essas tecnologias são oferecidas de forma gratuita pelo governo tanto federal quanto estadual e municipal, responsáveis pela instalação das mesmas.

Foi questionado então se o problema era somente a água ou a falta dela. Os alunos discutiram e puderam perceber que o problema vai além da água ou de sua ausência. Essa questão se inicia com a relação de possuir ou não terra própria para que as pessoas possam exercer seu trabalho e se alimentar, além de, com a venda dos excedentes da plantação e criação de animais gerarem uma renda para assim viverem com dignidade. Tendo sua propriedade, as pessoas teriam a possibilidade de ter acesso às essas tecnologias e assim conseguirem se instalar em um local fixo, sobrevivendo aos períodos de seca.

Posteriormente, a discussão levantada foi a razão pela qual a família do Fabiano não tinha essas condições, uma vez que eles trabalhavam e com o dinheiro ganho, poderiam comprar sua terra e animais para criarem e se sustentarem. Porém, os participantes trouxeram que Fabiano e sua família, assim como muitas outras que vivem nessa região são exploradas por seus patrões, que não pagam o valor justo pelo trabalho realizado por eles, trabalhando exaustivamente e não recebendo o referente à quantidade trabalhada, se assemelhando por tanto à escravidão. Além disso, os bolsistas do PIBID-Biologia concordaram que a terra é um direito de todos e não precisaria ser paga, uma vez que poucos têm tantas propriedades em sua posse e muitos não têm um pequeno pedaço de terra para sua sobrevivência, impedidos de produzir seu próprio alimento e gerar renda, sendo, por isso, desumanizados. Concordaram que deveria acontecer uma reforma agrária para que essas terras fossem mais bem distribuídas e dessem condições mínimas de vida a tantas famílias que hoje não as tem.

Em um momento seguinte, as discentes discutiram as maneiras de as pessoas responderem à falta de água no nordeste, especialmente na Caatinga, mas foi questionado: “E

as plantas, o que acontece com elas na seca?". Os alunos disseram que algumas plantas morrem, mas outras resistem a esse período. Foi indagado então como é que elas sobreviviam e as respostas foram devido às adaptações morfológicas que possuem. Além disso, a questão trazida foi: "Elas germinam nesse período?" Os bolsistas disseram que algumas germinavam e outras não e as discentes perguntaram o que acontecia a essas plantas que não germinavam. A partir dessa problematização, pôde ser discutida com os alunos a dormência de sementes, mecanismo que possibilita a sobrevivência de plantas durante o período de seca.

Posteriormente, foi apresentada aos alunos uma planta daquele ambiente e questionado que planta era aquela. Os bolsistas observaram a planta e concordaram ser um cacto. Foi pedido então, que dissessem as características dessa planta. Foram apontadas ausência de folhas, modificadas em espinhos e caule espesso capaz de armazenar água. Foi questionado também, como é que as plantas obtinham a energia necessária para seu desenvolvimento e a resposta foi através da fotossíntese. Nesse momento, folhas com imagens dos fatores envolvidos nesse processo foram entregues, construindo assim o conhecimento acerca desse processo, trazendo, além disso, a adaptação dos cactos, por não possuírem folhas, de apresentarem um caule clorofilado, capaz de realizar a fotossíntese.

Uma nova questão surgiu, quando foi trazida a informação de que algumas espécies de plantas estariam sendo extintas mesmo possuindo todas essas adaptações capazes de mantê-las nesse ambiente, levantando o motivo para tal e o que poderia ser feito para evitar essa extinção. Foi possível discutir, a partir da questão levantada, sobre o desmatamento para a utilização das áreas como grandes monoculturas, pastagem utilizada na pecuária, contrapondo-se a esse modelo, o modo de produção da agricultura familiar, que utiliza locais de áreas muito inferiores, para produção de alimentos, sem a utilização de agrotóxicos. Foi levantado pelos participantes a agroecologia como forma de se relacionar com o ambiente de maneira mais harmônica. O minicurso foi finalizado e foi pedido aos bolsistas que o avaliassem, respondendo à seguinte pergunta: "O que foi importante nas atividades desenvolvidas? Por quê?".

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi feita sob a ótica da pesquisa qualitativa, que como afirma Neves (1996), caracteriza-se pela obtenção descritiva dos dados, através de contato direto e interativo com os participantes da pesquisa, procurando entender o fenômeno estudado pelo olhar dos mesmos, partindo daí sua leitura sobre o fenômeno.

Para analisar as avaliações foi utilizada a análise de conteúdo que, segundo Minayo (2001) pode possuir duas funções, sendo uma delas a verificação de hipóteses ou a tentativa de entender o significado que está por trás desse conteúdo expresso pelos participantes. Para avaliar o conteúdo das avaliações, foram utilizadas categorias, que conforme a autora possui a finalidade de classificar os elementos que se assemelham e se relacionam entre si, possibilitando a compreensão de ideias e expressões em um conceito comum.

As categorias mais freqüentes encontradas nas avaliações estão no quadro abaixo (Quadro 1):

*Quadro 1 – Quadro contendo as categorias encontradas, suas respectivas descrições e freqüência.*

| Categorias | Descrição da categoria | Frequência |
|---|---|---|
| Contextualização | Reúne falas que destacam a potencialidade da contextualização no processo de ensino-aprendizagem de Biologia | 13 |
| Cinema | Nessa categoria, são agrupadas falas que enxergam o cinema como recurso didático que possibilita o processo educativo | 4 |
| Cultura | Compreende falas que destacam a importância da cultura no processo de ensino-aprendizagem | 8 |
| Professor mediador e problematizador | Essa categoria destaca o papel do professor no processo educativo | 7 |
| Ensino de Botânica | Essa categoria ressalta a importância do Ensino de Botânica | 6 |

A categoria – Contextualização

> *A14: "a atividade no todo foi muito enriquecedora. As discussões, os temas abordados foram muito significantes e contribuíram para a minha formação como professora e também como cidadã (pessoal). Os temas estavam bem articulados, tanto social como biológico, o que trouxe para a atividade o caráter formativo."*

A contextualização, segundo Ginassi (2009), vem no sentido de construir conhecimentos que proporcionam tanto ao educador quanto ao educando a percepção, investigação e compreensão da realidade, dando significado ao saber, fazendo com que seja possível caminhar entre o conhecimento científico e as particularidades do mundo ao qual pertencem, de modo a exercitar e enriquecer o pensar e agir críticos dos alunos, o que, nas falas, remete a importância de um ensino contextualizado.

No Ensino de Biologia, é fundamental que se faça entender que a tecnologia, meio utilizado com fundamentação científica, possui grande importância no modo como o ser humano está presente no ambiente, interagindo com o mesmo e modificando-o. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1999) trazem que a percepção e entendimento da ocupação humana possibilitam a compreensão e avaliação da maneira como esse ambiente é alterado e o estabelecimento de relações com fatores sociais e econômicos envolvidos. Permitem ainda que sejam discutidas e relacionadas as intervenções feitas pelo homem com a degradação ambiental e pioras da saúde humana e com a interferência nas interações entre outros seres vivos, considerando formas de desenvolvimentos alternativos que superem o modelo atual.

Há na contextualização a oportunidade de que, com subsídio dos saberes científicos, que podem ser empregados em outras situações, o concreto e o abstrato se associem, partindo da realidade, percebendo-a e modificando-a como consequência dessa percepção. Como aponta Ricardo (2003), é necessário que os conhecimentos construídos sejam significativos, originados do cotidiano e nascidos de relações e reflexões do sujeito com o real e com o próprio sujeito, que retorna ao mesmo, capaz de criar uma consciência que possibilite a mudança da visão da realidade tida anteriormente, numa perspectiva dialética.

A categoria – Cinema

> *A5: "Eu pude assistir o filme "Vidas Secas" pela primeira vez, e nele ver a realidade do povo do Sertão Nordestino. E perceber que a partir do filme pode se abordar muitas questões desde sociais, culturais e características do bioma..."*

O cinema como linguagem áudio-visual, possibilita a mediação do processo de formação de professores, de forma a colaborar para sua autonomia. Para isso, é necessário que essa linguagem desenvolva uma experiência que ultrapasse o caráter de exibição que possui e promova uma prática metodológica crítica-reflexiva, utilizando o filme, tanto para o docente quanto para o estudante, como um meio para formação humana. (OLIVEIRA-SILVA, 2013). Santos (2007) aponta, em consonância com as avaliações dessa categoria, que o cinema quando utilizado como recurso pedagógico na construção do conhecimento estimula o interesse, tanto pelo entretenimento, pela cultura, quanto pela ciência presente no enredo.

A autora traz que as artes são relevantes no processo educativo, uma vez que propiciam inúmeros dispositivos de pensamento, tanto no imaginário quanto na expressão, de modo que aquilo que fala às emoções e às sensações, estimula um maior número de

significados para o aluno, que desenvolve a capacidade de conhecer e agir sobre esse conhecimento, construindo-o. Esses meios fazem com que o educador consiga incentivar os educandos a observar o mundo a partir dos vários sentidos produzidos por meio do cinema.

A categoria – Professor mediador e problematizador

*A10: "...Foi importante também os professores estarem sempre questionando, estimulando a construção das idéias nos alunos, não expondo tudo..."*

Para que o processo de ensino-aprendizagem se dê de forma com que os alunos sejam ativos na construção dos conhecimentos, faz-se necessário que o professor incentive a curiosidade dos estudantes, a fim de estimular a reflexão e a busca por respostas de um problema proposto e que esse problema se transforme em conhecimento. Nesse sentido, cabe ao educador mediar esse processo, despertando o interesse dos educandos por meio de problematizações com a intenção de estimulá-los a buscar as respostas por esses problemas propostos. O papel do professor, portanto segundo Oliveira (2013), não se dá na transmissão de informações e conhecimentos, mas sim na mediação e gerenciamento dos mesmos.

Como aponta os PCN (1999), no ensino de Biologia, além de fornecer informações, é necessário que sejam desenvolvidas competências que possibilitem o aluno lidar com elas, entendê-las, formulá-las, contestá-las quando preciso, ou seja, perceber o mundo e sobre ele agir com autonomia, fazendo o uso dos conhecimentos construídos da Biologia e da tecnologia, elaborar questões, identificar e propor soluções para problemas concretos a partir de princípios da Biologia, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes ampliados no aprendizado escolar.

Nesse sentido, é fundamental que sejam desenvolvidos entre o ser humano e o meio ao qual está inserido, relações de respeito e valorização, corroborando para uma educação que permitirá a formação de sujeitos solidários e sensíveis, cidadãos conscientes do decurso do mundo e da vida, preparados a realizar ações práticas, fazer julgamentos e tomar decisões, ações essas possibilitadas a partir de problematizações feitas pelos educadores. (PCN, 1999).

A categoria – O ensino de Botânica

*A3: "...como as plantas conseguem sobreviver, através do conceito de adaptação e processos bioquímicos como a fotossíntese..."*

O ensino de Botânica, conforme Cruz e colaboradores (2011), utiliza de listas e nomes científicos, além de palavras que não fazem parte do cotidiano do aluno, assim os estudantes e até mesmo os professores se distanciam desses conhecimentos. E Silva & Cavassan (2008), diz que para que os fenômenos botânicos sejam interpretados é necessário que os discentes apresentem conhecimentos prévios do conteúdo, assim haverá um vínculo entre conhecimento científico e a realidade em que ele está inserido.

Na área de ciências naturais, segundo Silva et al. (2006), tem-se como pensamento dominante que o essencial para formação de professores é a abrangência quanto a conhecimento científico e metodologia capaz de abordar os conteúdos científicos. No entanto, mesmo com uma fundamentação pedagógica crítica, de acordo com a autora, os professores pensam em utilizar apenas recursos diferenciados para o ensino dos conteúdos de Botânica e não refletem sobre o contexto social, econômico, cultural e ambiental acerca do tema

Portanto, para que sejam elaborados saberes e conceitos dessa temática, é de fundamental importância que os professores em formação levem em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, que os conceitos e saberes sejam percebidos em seu cotidiano, estimulado a investigação por parte dos mesmos e tornando-os ativos no processo de ensino aprendizagem.

A categoria – Cultura Sertaneja

| |
|---|
| *A16:" foi importante conhecer uma cultura que está um pouco distante do nosso cotidiano..."* |

Há, na formação do povo brasileiro, grande diversidade e pluralidade cultural e de identidade, porém ao longo de sua história tem havido preconceitos, discriminação e exclusão sociais, o que impossibilita que uma parte da população exerça a cidadania em sua totalidade. (PCN, 1997)

A formação da sociedade brasileira foi fortemente influenciada pelo povo sertanejo, que teve grande relevância nesse processo. Faz-se necessário, portanto, recuperar a memória histórica dessa gente, conhecendo sua cultura, vida e seus saberes (Braga & Araújo, 2010).

Na garantia de que essas diferenças sejam respeitadas e que as características étnico-culturais dos diferentes povos que compõe o país sejam valorizadas, os PCN (1997) propõe que, imerso no processo de ensino aprendizagem, seja trabalhado o Tema Transversal - Pluralidade Cultural, que traz a superação dessa discriminação e exclusão que está presente na sociedade brasileira, possibilitando que o aluno conheça o Brasil e sua complexidade.

Braga & Araújo (2010) trazem a importância da realização de práticas pedagógicas que procurem compreender o povo sertanejo, estabelecendo relações entre o conhecimento dessa parcela da população, que foram construídos a partir das relações com sua cultura, com os saberes científicos. A importância desse tema na educação se dá segundo Carvalho (2011), uma vez que a escola é o espaço em que se encontram e se constituem diferentes identidades, o que a configura como um dos mais importantes espaços para construir o respeito às diferenças, e principalmente, não as transformar em desigualdades.

Para tanto, Carvalho (2011) defende que é fundamental que o professor em formação atue no processo educativo, não somente fazendo com que o aluno reconheça o outro como diferente, mas construindo junto ao educando uma cultura de respeito, refletindo sobre as relações e assegurando a valorização das singularidades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desse modo, para que haja uma prática contextualizada é de fundamental importância que o professor de Biologia se forme nessa perspectiva, a fim de proporcionar que os estudantes estabeleçam essas relações entre o seu cotidiano e os conhecimentos científicos, sendo capazes de perceber sua realidade e transformá-la. Além disso, há a necessidade de atividades que incentivem uma cultura de respeito pelos povos formadores do Brasil e destaquem a relevância de suas particularidades.

São necessárias práticas que insiram a realidade do aluno no processo de ensino-aprendizagem, tornando a construção do conhecimento significativa, que sejam elaboradas a fim de fazer o estudante participante ativo nesse processo, incentivando-o a questionamentos e reflexões acerca do conteúdo científico elaborado.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABUD, K. M..**A construção de uma didática da História: algumas idéias sobre a utilização de filmes no ensino**.. História (São Paulo), São Paulo, v. 22(1), p. 183-193, 2003.

ALARCÃO, I. **Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schon e os programas de formação de professores.** Faculdade de Educação, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 11-42, jul./dez 1996.

BARRADAS, M. M.; NOGUEIRA, E. **Trajetória da sociedade Botânica do Brasil em 50 anos: Resgate da memória dos seus congressos.** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. Resenha de: BARRADAS, M. M.; NOGUEIRA, E., volume único, 172 p.

BRAGA, M. P. B; ARAÚJO, M. A. L. **A importância das tradições culturais do Sertão e sua relação com o ato de educar.** Projeto de Pesquisa – Sertania: o imaginário dos povos do Ser-tão, p. 407 – 410. 2010. Disponível em: http://www2.uefs.br/semic/upload/2011/2011XV-606MAY283-100.pdf.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Pluralidade Cultural, Orientação Sexual.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio – Brasília: MEC/SEMT, 1999.

CARVALHO, R. A de. **A construção da identidade e da cultura dos povos do campo, entre o preconceito e a resistência: o papel da educação.** 2011. 153 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba. 2011.

CRUZ, L. P.; JOAQUIM, W. M. ; FURLAN, M. R. . **O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino de botânica**. In: VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Folrianópolis, SC. VII Anais do VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianopolis/SC.

GINASSI, M. G. **A contextualização no ensino de Biologia: um estudo com professores de escolas da rede pública Estadual do Município de Criciúma-SC.** 2009. 259 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Criciúma-SC. 2001.

MARTINS, N. B.; SCHUTZ, M. D. ; KLESENER, M. R. . **A utilização da música como prática de ensino nos livros didáticos.** Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI, v. 5, n. 8, p. 77-83, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2001.

NASCIMENTO, J. C.. **Cinema e o ensino de História: orientações metodológicas.** Fênix: Revista de História e Estudos Culturais, v. 5, n. 2, p. 1-23, 2004.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Cadernos de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n.3, 2º sem., 1996.

OLIVEIRA, W. M.. **Uma Abordagem Sobre O Papel Do Professor No Processo Ensino/Aprendizagem**. Inesul, Londrina, p. 01 - 12, 30 jan. 2014.

OLIVEIRA-SILVA, G. M de. **Cinema e formação de professores em cursos de licenciatura.** 2013. 126f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação Programa de Pós-Graduação em Educação Curso de Mestrado Acadêmico em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE. 2013

PACHECO, J. A..**Formação de Professores: teoria e praxis**. 1. ed. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 1995. 206p .

PINTO, L. E. S. **O cinema brasileiro face à censura imposta pelo regime militar no Brasil 1964/1988.** 1ªed. Brasília: Ministério da Justiça, 2006, 300 p.

RICARDO, E. C. **A Problematização e a Contextualização no Ensino das Ciências: acerca das idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez.** In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. IV ENPEC, 2003.

SANTOS, S. P. S. **A ciência e o cientista através da janela mágica: Estudo de caso com o filme "Sonhos Tropicais".** 2007.215f. Mestrado (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2007

SAVIANI, D. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro**. Revista Brasileira de Educação, v. 14, p. 143-155, 2009.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J. ALQUINI, Y **O Professor, o aluno e o conteúdo no Ensino de Botânica**. Educação (UFSM), Santa Maria/RS, v. 31, n.1, p. 67-80, 2006.

SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. .**O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 146f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Bauru/SP. 2008.

SIMONARD, P. **Origens do Cinema Novo: a cultura política dos anos 50 até 1964.** Revista eletrônica Ciência e Política (Achegas.net), São Paulo, v. 9, p. 1- 22, 2003.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. C.. **Análise da Percepção de Licenciados Sobre o Ensino de Botânica na Educação Básica**. In: III Encontro Nacional do Ensino de Biologia & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional 5, Fortaleza, n. 3, p. 1-10, 2010.

# DIÁLOGO ENTRE AS DISCIPLINAS DE METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E O PIBID DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES OFERECIDAS PELA PRÁTICA CONJUNTA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Guilherme Santos Maciel; (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID/CAPES)

Augusto Antonio de Paula; (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID/CAPES)

Antônio Fernandes Nascimento Junior; (Universidade Federal de Lavras – Professor Adjunto)

**Resumo:** Muitas vezes a formação inicial de docentes é prejudicada pela ausência de uma preocupação maior envolvendo a formação pedagógica. Alguns espaços de formação de professores tentam contribuir com a superação dessa problemática. Na Universidade Federal de Lavras (UFLA), o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) de Biologia e as Disciplinas de Metodologia do Ensino em Biologia e Metodologia de Ensino em Ciências tem essa proposta. O objetivo desse trabalho é analisar as contribuições oferecidas por uma atividade conjunta, realizada entre representantes desses dois grupos, para a formação inicial de professores. Fez-se uma análise e discussão sobre as falas de membros presentes nesse contato que abordam sobre a sua importância.

**Palavras-chave:** Formação, Professor, PIBID, Disciplinas

## INTRODUÇÃO

Muitas vezes aformação inicial de professores é caracterizada pela ausência de uma preocupação maior envolvendo a formação pedagógica.Segundo Gatti (2010), muitas licenciaturas nada mais são que bacharelados adaptados, em que evidencia-se uma supervalorização dos conhecimentos específicos de cada área e marginalização da formação pedagógica.De acordo com kuenzer (1999), as grandes elites capitalistas exercem uma influência sobre a educação no país e portantosobre a formação inicial de professores, o que contribui com a manutenção de uma ordem social que atende aos interesses de alguns setores em detrimento de outros. Os docentes passam a adotar uma pedagogia extremamente seletiva, nela encontram-se as tradicionais aulas expositivas.

Segundo Gatti e Nunnes (2009) é função do professor “ensinar-educando”, de uma forma que os discentes compreendam a importância daquela informação para suas vidas, podendo possivelmente utiliza-la para transformar a realidade em que vivem. Porém, com o uso das metodologias expositivas costuma-se apresentar o conteúdo de uma forma

fragmentada e descontextualizada, formando discentes desprovidos de olhar crítico sobre a realidade e com dificuldades em atuar na sociedade com autonomia.

Em um cenário de mudanças em caráter político e econômico, a sociedade como um todo se reestrutura. Segundo Libâneo (2012) essas alterações estão associadas a um avanço da ciência, da tecnologia e da globalização da economia. Dessa forma, um novo olhar sobre a prática educacional deve acompanha-las. Torna-se necessária a criação de espaços de formação pedagógica, que contribuam com a formação de professores capazes de atender as novas demandas sociais que surgem.

O PIBID (Programa Institucional de Iniciação a Docência) é um programa de governo que valoriza a profissão docente. Ele propõe trabalhos que envolvem a formação inicial e complementar de seus participantes na tentativa de contribuir com a superação das problemáticas evidenciadas no ensino. Na Universidade Federal de Lavras (UFLA), existe o PIBID que trabalha com a formação de licenciandos do curso de Ciências Biológicas (PIBID de Biologia). Dois outros espaços de formação pedagógica são as disciplinas Metodologia de ensino em Biologia e Metodologia em ensino de Ciências, presentes na grade curricular do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA.

No segundo semestre de 2014, os alunos dessas disciplinas trabalharam com o auxílio dos participantes do PIBID de Biologia. Os dois grupos puderam refletir e apresentar de forma avaliativa a importância desse contato para sua formação. O objetivo desse trabalho é analisar as contribuições oferecidas por esse trabalho conjunto para a formação inicial dos licenciandos e dos bolsistas do PIBID de Biologia.

## DESENVOLVIMENTO

### O subprojeto PIBID de Biologia na Universidade Federal de Lavras

O subprojeto PIBID de Biologia busca trabalhar a formação inicial e continuada de seus participantes na tentativa de construir sujeitos críticos e reflexivos, capazes de reconhecer as dificuldades presentes no ensino e desenvolver práticas pedagógicas que possam auxiliar na superação delas. A aprendizagem não se limita à ação nas escolas, o grupo também participa de congressos, constrói minicursos, seminários e simpósios na área de educação. A maior parte das atividades formativasocorrem em um Laboratório de Educação Científica e Ambiental, onde há abertura para o diálogo entre o professor e seus alunos e dos alunos com o professor.

**As Disciplinas Metodologia em Ensino de Ciências e Metodologia em Ensino de Biologia**

As disciplinas Metodologia de Ensino em Ciências e Metodologia de ensino em Biologia integram a grade curricular do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Elas são ofertadas pelo Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras e as aulas são ministradas no Laboratório de Educação científica e Ambiental (LECA).

Ambas apresentam uma abordagem muito semelhante, elastrabalham com a elaboração de metodologias para o ensino de diferentes temas. Eles encontram-se no CBC (Currículo Básico Comum), que traz as competências necessárias ao aprendizado dos alunos de nível básico, (BELO HORIZONTE, 2007). É vedado o uso de metodologias expositivas e estimulada a contextualização do conteúdo. O trabalho com os discentes inicia-se com uma etapa preparatória, baseada em discussões, na tentativa de imergi-los no real contexto da profissão que escolheram. As pautas estão associadas as problemáticas presentes no ensino, suas causas e consequências. Além disso, a importância da aprendizagem contextualizada, para qual finalidade e para quais sujeitos.

No segundo momento, os discentes são divididos em grupos e cada um deles escolhe uma temática específicapara trabalhar. Eles devem desenvolver uma metodologia de ensino não expositiva, utilizando um recurso escolhido. Os alunos desenvolvem um projeto de aula inicial, que é apresentado em um Simpósio específico. A partir das contribuições advindas desse espaço, os alunos concluem seus projetos de aula e o aplicam em dia e horários pré-estabelecidos. As aulas são ministradas aos alunos das disciplinas de Metodologia, que ao final, avaliam a prática de seus colegas. Elas ocorrem no Laboratório de Educação Científica e Ambiental. Os discentes devem elaborar e entregar um relato do que fizeram durante o período, sendo este requisito parcial de avaliação da disciplina.

**A relação entre as disciplinas e o PIBID de Biologia**

Os bolsistas do PIBID de Biologia avaliaram cada projeto de aula no Simpósio realizado. Ele ficou conhecido como Simpósio de Práticas de Ensino de Ciências e Biologia. Cerca de trinta pibidianos estiveram presentes nesse momento. Com esse espaço, os participantes puderam participar do processo de elaboração da aula de cada grupo, auxiliando-os com sugestões, dúvidas e críticas. Os pibidianos também auxiliaram o processo de elaboração do relato final dos discentes, sendo que oito bolsistas do PIBID participaram desse processo. Cabe aos pibidianos contribuir com o processo de aprendizagem dos licenciandos,

entre outras maneiras, apresentando a linguagem utilizada nos textos acadêmicos, estimulando reflexões sobre o conteúdo e sugerindo alternativas para organizar as ideias no texto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bolsistas responderam a uma questão e os alunos das disciplinas a outra pergunta. Os bolsistas puderam falar sobre a importância da sua participação no contato com os licenciandos das disciplinas. Os licenciandos falaram sobre a importância da participação dos bolsistas no processo de elaboração da aula e desenvolvimento do relatório final. As respostas foram categorizadas utilizando um método de análise de conteúdo (MINAYO, 2000). Segundo Godoy (1995) esse método é utilizado quando se quer compreender os fenômenos estudados a partir das falas dos participantes. Abaixo encontram-se as falas, as categorias criadas, suas respectivas características e a frequência correspondente a cada uma delas.

As categorias foram criadas levando em consideração a relevância de um certo aspecto, muito presente nas avaliações dos alunos, para a formaçãode professores. A frequência refere-se ao número total de falas em que esses aspectos foram identificados, sendo que a maioria delas não está disponível para visualização nos resultados. Há exatamente oito bolsistas, e diferentes aspectos presentes em uma mesma fala. Da mesma forma, há cerca de trinta e cinco alunos contabilizando as duas disciplinas, e diferentes aspectos presentes em uma mesma fala.

Os sujeitos nas falas foram nomeados “BX” onde B significa bolsista do PIBID e “X” um número que o identifica. Nomeou-se também “LX”, onde “L” significa licenciando de metodologia e “X” um número que também o identifica. Para a primeira análise, algumas das falas dos licenciandos foram transcritas, sendo que representam as ideias defendidas por todo o grupo. Ressalta-se que ao longo desse processo os bolsistas assumem o papel de professores e os licenciandos de alunos. Foram realizadas duas análises, uma referente a avaliação dos pibidianos e a outra referente a avaliação dos licenciandos.

## ANÁLISE 1

FALAS REPRESENTATIVAS DO GRUPO – ALUNOS DE METODOLOGIA EM ENSINO DE BIOLOGIA E METODOLOGIA EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Questão: Descreva sobre a importância da participação dos alunos do PIBID na elaboração da aula e do trabalho final.

L1 - “foi de extrema importância, pois não sabíamos como organizar os tópicos, como iniciá-los. A ajuda que tive me mostrou qual devia ser o caminho e apontou meus erros, para que no final do meu trabalho eu atingisse seu objetivo.

L2 - Para o crescimento da turma em relação a organização das ideias. Chegamos a construir muitas coisas. É bem complexo fazer um trabalho tão detalhado. Podemos ter essa liberdade de procurá-los, o que nos deixa mais calmos pela realização da construção do conhecimento.

L3 -Foi muito importante a troca de saberes e experiência para a elaboração do projeto, e as ideias e conhecimento de projetos já realizados foi ótima e motivadora.

L4 - “Na elaboração do trabalho final tivemos algumas dificuldades de escrever, de expressar o que queríamos, pois há um formato "científico" que devemos seguir, mas os alunos do PIBID apresentaram ter segurança e experiência com esse tipo de trabalho nos ajudando, principalmente, a escrever e também a entender a importância do nosso trabalho tanto para nós quanto para eles, mostrando que não foi apenas um "trabalhinho", temos que continuar quando nos tornarmos professores.”

L5 – “Recebemos uma grande ajuda e uma excelente orientação, feita com muito cuidado e atenção. Acho importante a imparcialidade dos alunos quanto ao trabalho e o profissionalismo deles. E ao final também seria legal que nós e os alunos do PIBID nos juntássemos para aplicar nas escolas e verificar a aplicabilidade da metodologia.”

QUADRO 1 – Categorias, Frequências e Características

| CATEGORIAS | FREQUÊNCIAS | FALAS | CARACTERÍSTICAS |
|---|---|---|---|
| A relação professor-aluno: Verticalidade no Ensino | 4 | L1 | Nessa categoria reúne-se falas onde os licenciandos abordam sobreuma relação específica entre dois atores. Neste caso, o professor é detentor dos conhecimentos e o aluno um mero receptor. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Construção de conhecimentos | 2 | L2 | Nessa categoria encontra-se as falas de licenciandos que abordam sobre a construção do conhecimento. |
| Trocas de Experiências | 7 | L3 | Essa categoria reúne as falas de participantes que abordam sobre trocas de experiências entre o pibidiano orientador e o orientado. |
| Reflexões a partir da prática | 3 | L5 | Nessa categoria reúne-se falas de licenciandos que abordam sobre a prática possibilitar novas atividades. |
| A relação professor-aluno: Horizontalidade no ensino | 19 | L2, L3, L4, L5 | Nesta categoria reúne-se falas de licenciandosque abordam sobre uma participação mais ativa dos mesmos ao longo dessa atividade conjunta. O professor não é o único detentor dos conhecimentos |

Na primeira categoria, as ideias trazidas estão associadas a uma relação mais vertical entre professor-aluno. O ensino vertical, aqui explicitado, significa que o professor é o único detentor de conhecimentos, ele não considerou o que os alunos sabiam para poder ensinar novas ideias, o que não caracteriza um processo pedagógico. De acordo com Aguiar (2009) para superar essa cultura de ensino verticalizado é necessário mudar o perfil do docente formado. Segundo Bulgraen (2010) o docente formado deve conseguir estabelecer uma

conexão entre os novos conhecimentos e os discentes, sendo que ela só se encontra fortemente estabelecida quando os educandos não encontram-se passivos nesta relação. Ao adotar uma pedagogia tecnicista, desprovida desse tipo de preocupação, o professor dificilmente cumprirá a sua função

Na segunda categoria, os licenciandos abordam sobre a metodologia conduzir a reflexão,propondo a construção dos conhecimentos. Segundo Torres e Irala (2007), os alunos tem dificuldades em se apropriar dos conhecimentos quando são transferidos, embora mais facilmente quando são construídos. Segundo Freire (1996) essa pratica, no processo educativo, da mais sentido ao real significado de ensinar. Nesse sentido a formação inicial de docentes deve ser acompanhada por práticas que de fato formem futuros profissionais capazes de mediar um processo de aprendizagem a partir da construção dos conhecimentos.

Na terceira categoria aborda-se sobre as trocas de experiência. Evidencia-se um cenário onde o professor está aprendendo com seus alunos e os alunos com o professor. Segundo Libâneo (1994) criar vínculos entre os conteúdos e as experiências vivenciadas pelos diferentes sujeitos podem facilitar o trabalho do professor. Gobbi (2008) afirma que a compreensão de novos elementos está condicionada a uma associação entre os conhecimentos anteriores e a forma como os novos vão ser abordados. Dessa forma, adotar uma prática pedagógica, que valorize os conhecimentos prévios, pode ser uma estratégia interessante para o processo de aprendizagem do professor e do aluno.

Alguns licenciandos ainda puderam refletir sobre possibilidades de utilizar o conhecimento adquirido na prática, para além dela. De fato o orientador pibidiano, no papel de professor, tem uma responsabilidade muito grande. De acordo com Porto (2001), assim como os alunos, os professores foram educados de uma forma repressora, desprovida de estimulo à reflexão. Esse tipo de experiência pode criar obstáculos que inviabilizam o ato pedagógico de pensar sobre a própria prática. De acordo com Salvador et al (1999) a formação inicial de professores deve ser carregada de elementos que possam estimular os futuros docentes a refletir sobre as implicações da ação pedagógica. No momento em que ele passa a refletir sobre e entender a importância dessa prática, poderá desenvolver estratégias que estimulem seus alunos a refletirem.

A horizontalidade no ensino aparece quando o bolsista, como professor, não é o único detentor de conhecimentos, havendo participação dos licenciandos na elaboração de um trabalho e aquisição de novos conhecimentos.É interessante notar que estes aspectos estão

presentes na maior parte das falas. De acordo com Gobbi (2008) essa forma de trabalhar é um grande passo para que o sujeito consiga compreender a realidade e então atuar na sociedade com mais autonomia. Há indícios de que a formação dos bolsistas esteja mais próxima do que chamamos de pedagógico, pois o que foi visto em prática está em consonância com os objetivos para qual o subprojeto PIBID Biologia se presta. Ainda assim, vale ressaltar a necessidade de revisões periódicas no que diz respeito a política de formação dos mesmos.

**ANÁLISE 2**

FALAS DO GRUPO – ALUNOS DO PIBID de BIOLOGIA

Questão: Descreva sobre a importância de sua participação no processo de elaboração dos projetos de aula e do trabalho final dos licenciandos.

B1- “Ao colaborar com a elaboração do trabalho dos alunos da metodologia, tive a oportunidade de exercer e presenciar a prática docente em si. Ensinar como fazer e algumas vezes, ser ensinado foi muito importante para minha formação pessoal. Além de respeitar as opiniões, aprendi a valorizar o subjetivo de cada um, uma vez que, eles elaboraram um trabalho e colocaram suas ideias no papel. Tive, portanto, que respeitar os erros e acertos. A troca de experiência foi a mais formativa.”

B2 – “Estabelecer uma relação mais estreita e de parceria com meus colegas de curso, assim poderíamos formar parcerias futuramente;

B3- “Creio que orientar um trabalho tenha sido uma experiência enriquecedora, tanto no que se refere a própria oportunidade em exercitar uma relação do tipo professor-aluno quanto na própria experiência adicional de se escrever um texto.”

B4 – “Acredito que foi importante para o meu amadurecimento na escrita e de também poder auxiliar um aluno menos experiente nesse processo.”

B5- “É importante para acrescentar na minha experiência enquanto professor e enquanto aluno. Orientar foi um exercício de construção, e resignificar algumas práticas que eu faço enquanto professor em formação.”

B6 – “Foi importante porque pude exercitar minha participação de “orientação”, parte que, no meu ponto de vista, é muito importante para meu futuro como professor. Além disso, foi possível realizar uma troca de experiências com aqueles que orientei, ensinando-os e ao mesmo tempo aprendendo.”

B7 – “A ideia de aproximar os bolsistas do PIBID à correção dos trabalhos finais das disciplinas de MEC, MEB foi importante para mim por possibilitar exercer a prática da escrita. Além disso, possibilitou uma prática de aproximação do aluno no processo de correção da escrita, o que enriquece a formação inicial.”

B8- “Aproximação ao papel de professor, orientando os alunos para que concluam um trabalho satisfatório. Contribuir com a construção do conhecimento de outros alunos através da formação e de tudo que o PIBID de biologia tem me proporcionado.”

QUADRO 2- Categorias, Frequências e características

| **CATEGORIAS** | **FREQUÊNCIAS** | **FALAS** | **JUSTIFICATIVAS** |
|---|---|---|---|
| TROCAS DE CONHECIMENTOS | 3 | B1, B6 | Reúne-se as falas dos bolsistas que ressaltam a importância da atividade no que diz respeito as trocas de experiência. |
| REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA | 1 | B2 | Reúne-se as falas que abordam sobre reflexões sobre a atividade. |
| A ESCRITA | 3 | B4, B3,B7 | Reúne-se as falas dos pibidianos que abordam sobre a questão da escrita. |
| CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO | 2 | B5, B8 | Reúne-se as falas que enfatizam a oportunidade de contribuir com a construção do conhecimento dos alunos. |

Nessa categoria reúne-se as falas de bolsistas que ressaltaram a presença e a importância das trocas de experiência. É interessante notar que os licenciandos também ressaltaram a importância desse acontecimento. É fundamental que o professor e seus alunos tenham um diálogo baseado na confiança e no respeito, o que possibilita as trocas de experiência. Segundo Libâneo (1994) trabalhar em conjunto trazendo os conhecimentos advindos das experiências pessoais vivenciadas pelo professor e seus discentes pode ser uma maneira de superar possíveis desavenças. Além disso, Gobbi (2008) vem afirmar que a compreensão de novos elementos está associada a relação entre conhecimentos prévios e a mediação do professor. Dessa forma a troca de conhecimentos pode produzir ganhos muito pertinentes.

A reflexão sobre a prática é ressaltada em uma fala na segunda categoria. Castelli (2010) enxerga a ação reflexiva como algo fundamental para o processo de transformação social, onde o docente enxerga na sua vivência uma forma de adquirir novos conhecimentos. Segundo Almeida (2012) o progresso econômico é acompanhado por mudanças de caráter social. Dessa forma refletir sobre a prática é essencial, visto que a sociedade não é estática e portanto os alunos nunca serão os mesmos.

Alguns alunos abordam sobre a questão da escrita. Segundo Neves (2003) saber se comunicar através da escrita é fundamental para conseguir intervir na realidade de maneira critica. De acordo com Kleiman (1995),não apenas escrever mas entender a significado daquela prática e das suas palavras para o contexto. Dessa forma, pensando em um perfil profissional capaz de formar sujeitos críticos e capazes de transformar a realidade, se torna imprescindível que o professor não apresente dificuldades de comunicação nesse sentido. Torna-se necessária a existência de práticas que possam fazer do “escrever consciente” um hábito para o professor, que posteriormente ensinará seus alunos.

Na última categoria evidencia-se a presença de falas que abordam sobre a questão da construção do conhecimento. B8 traz em sua fala que poder trabalhar com a construção de conhecimentos o aproximou da prática docente. De acordo com Torres e Irala (2007) os alunos tem maior facilidade em se apropriar dos diferentes conceitos quando o professor faz uso da construção e não das tradicionais narrativas. Dessa forma, o trabalho docente pode ser facilitado e o mesmo se aproximará de sua real função, formar para a cidadania. Todavia, para que isso ocorra, não basta apenas conseguir construir os conceitos, os mesmos devem ser apresentados de uma forma integrada a realidade do aluno. Tafner (2003) comenta que o

aluno conseguirá compreender melhor a sociedade e possivelmente transforma-la se consegue enxergar-se naqueles diferentes conceitos que aprende.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há indícios de que o encontro entre esses dois grupos tenha sido muito positivo para a formação inicial de ambos. Com a prática, os discentes puderam refletir sobre a sua formação e aprender mais com as trocas de experiências. Esse formato de atividade pode ser repensada, na tentativa de contemplar outros aspectos igualmente relevantes na formação docente, que não foram evidenciados nas falas. Deve-se ter em mente que um encontro entre esses dois grupos não soluciona todos os problemas presentes no ensino. É necessário que os alunos compreendam a real necessidade de continuar participando desse tipo de trabalho, visto que é um ato político essencial e vai portanto definir os novos rumos da sociedade.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, V. F. **As dificuldades enfrentadas por alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem das técnicas de leitura e interpretação textual**. Revista Jurídica Online da Faculdade Atenas, v. 4, p. 00-00, 2009.

ALMEIDA, M. V.**Revoluções Tecnológicas e Conflitos Sociais da Técnica: Relações Conceituais e Herança Histórica**. 2012

BELO HORIZONTE. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. *Currículo Básico Comum – Proposta Curricular Ciências e Biologia***.** – Belo Horizonte: SEE, Minas Gerias, 2007.

BULGRAEN, V.C. **O Papel do Professor e Sua Mediação nos Processos de Elaboração do Conhecimento**. Revista Conteúdo, Capivari, v.1, n.4, ago./dez. 2010.

CASTELLI, M. D. B.**A reflexão pedagógica no processo de ação e transformação.** VIII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL- ANPED SUL. Londrina: UEL, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários a prática educativa. São Paulo. Paz e Terra, 1996.

GATTI, B. A. **Formação de professores no Brasil: características e problemas.** *Educação & Sociedade*, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GATTI, B. A.; NUNES, M.N.R**. Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas**. São Paulo: FCC, 2009 (Textos FCC, v. 29).

GOBBI, C. C.; SASSI, J. S; ROCHA, M. P. **A Biologia no Ensino Médio: Investigando a Relação entre Conhecimentos Prévios e Apropriação de Saberes Escolares.** Em: XIX Congresso de Iniciação Científica, Pelotas, 2010.

GODOY, A. S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**. Em: Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, p. 57-63, 1995.

KLEIMAN, A. B. **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita.** Campinas, Mercado das Letras, 1995

KUENZER, A. Z. As Políticas de Formação: **A Constituição da Identidade do Professor Sobrante.**Educação e Sociedade, São Paulo, v. 1, n.68, p. 163-201, 1999.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e Profissão Docente.** 13. ed. São Paulo: Cortez, 2012. 102 p.

LIBÂNEO, J.C. **Didática.** São Paulo. Cortez, 1994.

MINAYO, M. C. de S. **O Desafio do Conhecimento**: Pesquisa Qualitativa em Saúde. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000. 269 p.

NEVES, I. **Ler e Escrever: Compromisso de todas as áreas.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

PORTO, B. S. **Vamos todos cirandar: gestão de trabalho pedagógico em sala de aula.** Revista de Educação AEC. Brasília: TC Gráfica e Editora Ltda, n. 119, ano 30, abr/jun 2001.

SALVADOR, A.; TRES, E. K.; OLIVEIRA, A. B.; Fernandes, M. G. S. **A reflexão na prática docente: uma reflexão bibliográfica.** Universo Acadêmico, v. 6, p. 1-15, 2006

TAFNER, E. P.**A contextualização do ensino como fio condutor do processo de aprendizagem.** Revista de Divulgação Técnico Científica do Instituto de Pós Graduação, Blumenau, v. 1, p. 47-51, 2003.

TORRES, P. L e IRALA, E. A. **Aprendizagem Colaborativa: Algumas vias para o Pensar e o Agir**. Curitiba: SENAR-PR, 2007.

KORTHAGEN, F. A.J. **A prática, a teoria e a pessoa na aprendizagem profissional ao longo da vida.** In: FLORES, Maria Assunção; VEIGA SIMÃO, Ana M. (Orgs.). Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores: contextos e perspectivas. Mangualde: Edições Pedago, 2009. p. 30-60.

# O CONCEITO DE BIODIVERSIDADE EM PERIÓDICOS DAS ÁREAS DE EDUCAÇÃO E ENSINO

Livia dos Reis Mantuano (NUTES/UFRJ –Bolsista CAPES)
Isabel Martins (NUTES/UFRJ)

**Resumo**

O conceito de biodiversidade é central nas Ciências Biológicas, onde há relativo consenso quanto as suas definições. Todavia, quando apropriado por outras áreasadquire valores políticos, econômicos, sociais e culturais,assumindosentidos diversos. Este estudo investigou trabalhos publicados em periódicos brasileiros,Qualis Adas áreas de Educação e de Ensino. Os quaisidentificaram abordagens limitadas do conceito de biodiversidade,onde apluralidade decampos do saber e realidades estariam deficientemente representados.Paradoxalmente, dos seis artigos investigados,apenas um esteve orientadoaopropósito de compreender de maneira aprofundada outras dimensões, que não essencialmenteoriundas das Ciências Biológicas.Observa-se a necessidade de estudos mais aprofundados.

**Palavras-chave:** Biodiversidade.Educação. Ensino. Pesquisa. Abordagens.

## Introdução

O termo biodiversidade, contração de diversidade biológica, foi utilizado pela primeira vez por Walter G. Rosen e Edward O. Wilson, durante o Fórum Nacional sobre a Biodiversidade, realizado em Washington, em 1986 (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010). Em 1992, o conceito ganhou destaque junto à sociedade e crescente importância nos assuntos políticos e científicos com a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, promovida pela UNESCO no Rio de Janeiro, onde 179 países ratificaram a "Convenção sobre a Diversidade Biológica" (CDB), onde éreferido o valor intrínseco da diversidade biológica e de seus componentes, assim como seu valor ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético, além da sua importância para a evolução e para a manutenção da vida (BRASIL, 1992).

Verifica-se assim, que a origem e expressão do conceito aparece dentro de um contexto políticoque é, contudo, rapidamente assimilado pela academia, com o intuito de legitimar projetos e obter financiamentos às pesquisas (NIETO, 2006). O conceito de biodiversidade passa a ser central nas Ciências Biológicas, com grande circulação nas

pesquisas das áreas de sistemática e ecologia,e nos programas de conservação do meio ambiente. Dentro da Biologia, a biodiversidadepode se referir à variedade de genes, de espécies ou deecossistemas, mas não há divergências em relação a essas definições, pois se considera que cada uma corresponde a um nível de organização biológica e, por isso, complementam-se (WILSON, 1997). Todavia, quando o conceito ocorre integrado a outras áreas,adquire valores políticos, econômicos, sociais e culturais e assume sentidos e significados diversos – oriundos tanto dos saberes científicos, como também, de outras categorias de saberes e valores da sociedade (DREYFUS; WALS; VAN WEELIE, 1999).

Van Weelie e Wals (2002, apud MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010) nos fornecem três perspectivas sobre a educação para a biodiversidade. A perspectiva educativa busca a compreensão da natureza e de si mesmo. Desse modo, pretende ajudar as pessoas a entenderem o sentido da biodiversidade. Na segunda perspectiva, denominada alfabetização ecológica, o ponto chave é compreender as relações ecológicas existentes entre as espécies e seus ecossistemas, ressaltando o impacto gerado pelo ser humano dentro desses ecossistemas. A terceira perspectiva versa sobre políticas da natureza, onde são abordadas questões sociais como a distribuição igualitária de recursos naturais, o conceito de desenvolvimento sustentável, e os impactos da exploração antrópica de recursos, na esfera ambiental e econômica. Marandino, Selles e Ferreira (2009) frisam a importância de expandir a abordagem da biodiversidade nos espaços educativos para além do tratamento simplista de conservação, incluindo a compreensão das suas dimensões culturais, econômicas, sociais e ambientais.

Haja vista a centralidade do conceito debiodiversidade nos discursos contemporâneos sobre o Meio Ambiente – que perpassam os diversos setores da sociedade, entre tais, os espaços educativos –, e posto sua natureza polissêmica,parece inegável aimportância de estudos que se empenhem na compreensão aprofundada destes sentidos. Este trabalhobusca realizaruma análise exploratória e descritiva de trabalhos – publicados em periódicos nacionais conceituados das áreas de Educação e de Ensino – quetenham desenvolvido suas pesquisas em torno da concepção de biodiversidade. Tem por intenção apresentar os resultados encontrados por estes autores e discutir as abordagens utilizadas pelos mesmos. Deste modo, contribuir para compreensão do estado do conhecimentoda educação para a biodiversidade, e verificar o direcionamento das discussões desempenhadas em torno do mesmo.

**Seleção dos trabalhos**

A primeira etapa deste trabalho consistiu na busca por periódicos científicos das áreas de Educação e de Ensino com classificação indicativa de qualidade, na Qualis-Periódicos da CAPES, correspondente às categorias mais elevadas, A1 e A2.As listas, produzidas em 2014, e obtidas na Plataforma Sucupira da CAPES em maio de 2016, forneceram um total de 165periódicos científicos com tais atribuições, dentre as quais, 92brasileiros. Nestas, realizou-se a busca de artigos que apresentassem o termo biodiversidade, o que resultou em 64artigos distribuídos em 14 periódicos nacionais. Passou-se então à análise dos títulos, resumos e palavras chaves, observando a presença do termo biodiversidade nestas categorias. Visto que o termo é notório e de ampla utilização em diferentes áreas do conhecimento, foram desconsiderados os artigos que não apresentavam nenhuma menção ao termo em seu título, resumo ou palavras-chaves. Naqueles que não possuíam palavras-chave e resumo, utilizamos nesta etapa o conteúdo do título, a busca quantitativa pelo termo no corpo do trabalho, e uma leitura rasa do conteúdo. Um total de 35 artigos foram selecionados nesta etapa.

Nos artigos previamente selecionados buscou-se identificar quais apresentavam abiodiversidade sob foco de análise edesempenhavam tal discussão vinculadaa aspectos educativos.Para tal utilizou-se da leitura subjetiva do resumo, e como fonte apoio a observação sobre a presença do termo no título e/ou palavras-chave, e a quantidade de citações ao longo do texto. Tendo em vista tais aspectos, 6 trabalhos foram considerados pertinentes para utilização no desenvolvimento e discussão neste trabalho.

Este trabalho se entende como exploratório e descritivo. Os artigos selecionados foram lidos integralmente, descritos e categorizados,tendo em vista: as fontes de pesquisa; os enfoques de análise;os resultados apresentados; e as discussões elaboradas em torno do tema, tendo como foco o aprofundamento do debate em torno das dimensões políticas, econômicas, sociais e culturais do conceito de biodiversidade.

**Resultados**

**a. Fontes de estudo**

Dos oito trabalhos investigados, dois analisaram propostas curriculares, em nível nacional e/ou institucional. Bermudez, Longui e Gavidia (2015), examinaram o Programa Nacional de Estudos propostos pelo Ministério da Educação na Espanha (ESPANÃ, 2007a, b), para os currículos do Bacharelado e na Educação Secundária Obrigatória no mesmo país.

Fonseca (2007) tratou de investigar os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL,1999) e a Proposta Curricular para o Ensino Médio da Secretaria Executiva de Educação do Estado do Pará (PARÁ,1999), bem como, propostas dos processos seletivos de universidades públicas e privadas de referência no mesmo estado.

Três dos artigos selecionados realizaram análises em livros didáticos. Bermudez, Longui e Gavidia (2015) desenvolvem sua pesquisa em manuais escolares espanhóis, do primeiro e quarto ciclo da Educação Secundária Obrigatória – que correspondem às disciplinas Ciências da Natureza" e "Biologia e Geologia" respectivamente – e do primeiro e segundo ciclo do Bacharelado – que correspondem às disciplinas "Biologia e Geologia" e "Ciências da terra e Meio ambiente" respectivamente. Fonseca (2007) analisa dez livros do terceiro ano do Ensino Médio, referenciados por professores (de escolas públicas e privadas) que também foram avaliados no mesmo estudo. Por sua vez, Cardoso-Silva e Oliveira (2013) examinamsete livros didáticos de Biologia, das duas séries finais do Ensino Médio, recomendados pelo catálogo do Programa nacional do Livros do Ensino Médio (BRASIL,2009).

Apenas um artigo avaliou concepções de professores e três artigos avaliaram concepções, percepções ou representações de alunos. Fonseca (2007) aparece novamente, investigando os conhecimentos de professores e alunos do terceiro ano do ensino médio, de escolas públicas e particulares de Belém-PA, por meio de questionários. Schwarz, André, e Sevegnani (2012) e Schwarz, Sevegnani, e André (2007) analisaram os conhecimentos de alunos de primeira à oitava séries de um colégio particular do município de Joinville – SC, a partir de desenhos acrescidos de comentários escritos e questionários, respectivamente.

Por fim, apenas um trabalho desenvolveu seu estudo a partir da visão de outros pesquisadores. Neste sentido, Reigota (2010), tomando as contribuições do filósofo italiano Gianni Vattimo e do brasileiro Newton Aquiles Von Zuben – ambos identificados com tendências pós modernas –, se propõe a abordar as dimensões éticas, filosofias e políticas dos discursos contemporâneos sobre a natureza, enfocando a biodiversidade e os transgênicos nas suas relações com a Educação Ambiental.

**b. Enfoques de análise**

A maioriados trabalhos analisados se dedicaram à investigação de conceitos relacionados à compreensão do termo biodiversidade, tendo em vista principalmente seus aspectos biológicos, tais como: os processos de diversificação (BERMUDEZ; LONGUI; GAVIDIA, 2015), os níveis de compreensão(FONSECA,2007), as técnicas de análise e classificação

(CARDOSO-SILVA; OLIVEIRA, 2013) e o conhecimento sobre as espécies (SCHWARZ; SEVEGNANI; ANDRÉ, 2007; SCHWARZ; ANDRÉ; SEVEGNANI, 2012).

Bermudez, Longui e Gavidia (2015), Cardoso-Silva e Oliveira (2013), e Fonseca (2007) consideraram a abordagem do conceito de biodiversidade em livros didáticos deficiente. Fonseca (2007) sugere o mesmo resultado para as propostas curriculares e os saberes de professores e alunos, talvez como reflexo da abordagem dos materiais de referência.No que diz respeito às causas de diversificação biológica foram identificadas justificativas diversas – tais como o regime de distúrbios, a localização geográfica ou variedade de habitats, a variação climática, as interações entre as espécies e a disponibilidade de recursos –, que contudo, eram tratadas em proporções muito distintas – estando algumas ausentes ou fracamente representadasem determinados materiais –ou apresentadas de forma simplista (BERMUDEZ; LONGUI; GAVIDIA, 2015).Quanto aos níveis de compreensão da biodiversidade, verificou-se que os conceitos apresentados estavam no "nível básico de compreensão", isto é, entendiam a biodiversidade como restrita à variação no número de espécies (FONSECA, 2007).As técnicas moleculares de estudo da biodiversidade também apresentavam abordagens limitadas– reduzidas ao contexto do teste de paternidade e da genética forense–,vinculadas apenas à saúde e à espécie humana. Mesmo quando mais amplas, não continham informações sobre as técnicas utilizadas ou sobre a diversidade de estratégias de análise existentes, ou ainda, apresentaram imprecisõese erros conceituais (CARDOSO-SILVA; OLIVEIRA, 2013).

Acercado conhecimento dos alunos sobre as espécies, Schwarz, Sevegnani, e André (2007) e Schwarz, André, eSevegnani (2012)chegam a conclusões semelhantes. Seus resultados mostraram que as crianças,embora reconheçam a abundância de espécies existentes na região onde vivem (inserida no bioma de Mata Atlântica), possuem conhecimento muito limitado sobre as mesmas.Em ambos estudos os alunos apresentaram dificuldades em identificar espécies nativas, particularmentede plantas. Nos desenhos infantis, a flora aparece representada principalmente por árvores de grande porte sem identidade específica, e nos questionários observou-se que as espécies mais citadas eram exóticas e com propriedades ornamentais e alimentícias. Quanto à fauna, os mamíferos foram os mais representados, e as espécies exóticas novamente ocorreram em grande proporção, principalmente para os estudantes mais novos. Para os autores, em suma, estes achados refletem a relação contemplativa que os estudantes possuem com o meio ambiente e a forte influência das mídias.

Também observou-se a presença marcante de investigações direcionadas às informações sobre conservação da biodiversidade nas fontes de estudo, tendo em vista: os aspectos valorativos da biodiversidade, razões e tipos de argumentos sobre a importância de sua manutenção (BERMUDEZ; LONGUI; GAVIDIA, 2015; FONSECA, 2007), as causas de declínio (FONSECA, 2010), os níveis de conservação (SCHWARZ; SEVEGNANI; ANDRÉ, 2007) e as estratégias e orientações para conservação (BERMUDEZ; LONGUI; GAVIDIA, 2015; FONSECA, 2007).

Novamente, os trabalhos apontaram a ausência de informações ou ênfase desproporcional entre determinados aspectos.Ao abordar a importância da manutenção da biodiversidade, verificou-se que os livros didáticos ora versavam em maior proporção sobre razões utilitárias e econômicas (BERMUDEZ; LONGUI; GAVIDIA, 2015), ora possuíam uma abordagem centrada no argumento ecológico (FONSECA, 2007). Também na apresentação das estratégias de conservação, constatou-sedestaque para a criação de parques e reservas, em detrimento de medidas de proteção da fauna e flora de acordo com seu grau de vulnerabilidade; e de aspectos legais focados na apresentação de tratados, reuniões e cúpulas internacionais, em detrimento daqueles referentes à legislação nacional ou regional. Estes resultados demonstraram a falta de representação dos diferentes campos do saber e realidades (local, regional e global), e o desprezo pela dimensão ética como possibilidade de problematizar os valores da sociedade.

Quanto ao nível de conservação da biodiversidade observou-se que as crianças apresentavam uma ideia de “natureza intacta”,ainda que os resultados também indiquem que os alunos mais velhos demonstram maior capacidade de evidenciar problemas ambientais (SCHWARZ; SEVEGNANI; ANDRÉ; 2007). Neste sentido, Fonseca (2007) verificou em seu trabalho que os alunos de Ensino Médio geralmente apontavam a destruição, a fragmentação de habitats, a exploração e a poluição, como principais fatores de destruição da biodiversidade.

Cabe ressaltar que três dos artigos analisados também fizeram observações sob enfoques regionais, voltando-se para os biomas predominantes nos locais de estudo: a Mata Atlântica (SCHWARZ, SEVEGNANI, ANDRÉ, 2007; SCHWARZ, ANDRÉ, SEVEGNANI, 2012) e a Amazônia (FONSECA, 2007). Neste sentido, os trabalhos evidenciaram que aspectos regionais estiveram apagados, em detrimento de aspectos universais, nas representações infantis e materiais analisados.

Apenas um dos trabalhos abordou o tema de forma distinta, evidenciando alguns aspectos que estiveram ausentes ou sem destaque nos demais. Reigota (2010), por meio das

contribuições dos filósofos Gianni Vattimo e Newton Aquiles Von Zuben, teve como foco a crítica à noção estritamente biológica de biodiversidade eà cisão entre o natural e artificial. O autor aponta que a noção de biodiversidade é a que mais se aproxima do senso comum de natureza, como resultado exclusivo da evolução das espécies, e portanto essencialmente natural. Contudo, irá defender que a manipulação humana também tem efeitos sobre a mesma, seja por meio da intervenção na natureza, seja por meio da produção em laboratório. Neste sentido, faz críticas acerca da relaçãoque a sociedade fazdo que é natural ou artificial com a ideia de bom e mau, respectivamente (ZUBEN, 2006 apud REIGOTA, 2010) e acerca do próprio entendimento sobre mundo natural, natureza e vida. Para os filósofos, nestes juízosencontram-se relações morais, crenças religiosas e crenças laicas (a fé incondicional nos benefícios da ciência e no progresso que ela nos proporciona), cujos conflitos de interpretação interpelam o debate sobre manipulação técnica e influenciam decisões políticas e pessoais sobre fertilização, política demográfica, aborto, livre-arbítrio, eutanásia e "qualidade de vida" (VATIMO, 2006, ZUBEN, 2006 apud REIGOTA, 2010).

**c. Dimensões da biodiversidade**

A partir da leitura dos trabalhos,buscou-se verificar nos mesmos a aproximação de dimensões outras do conceito de biodiversidade, que não se referem àquelas essencialmente biológicas. Porém, faz-se necessário evidenciar que este esforço não pretendeu desqualificar ou comparar as contribuições destes trabalhos, visto que possuem finalidades e perspectivas distintas.Desta forma, entre os artigos apresentados no tópico anterior, identificaram-setrês tendências que divergem em termos do número de dimensões que mobilizam e do aprofundamento dado à discussão destas dimensões**.**

Na primeira,entendemos estaros trabalhos que desenvolvem de forma muito superficial discussões em torno de dimensões econômicas, políticas, sociais ou culturais, serestringindo especialmente à exploração do tema quanto a seus aspectos biológicos. Schwarz, André, e Sevegnani (2012) e Schwarz, Sevegnani, e André (2007), destacam-se pelo recorte regional em suas pesquisas e,entre suas explicações acerca da representação de crianças sobre a biodiversidade da Mata Atlântica,sublinha-se a associação feita entre a falta de conhecimento sobre as espécies vegetais e o estilo de vida destas crianças, evidenciando aspetos sociais e culturais. Segundo os autores, o fato dos estudantes pertencerem à classe média de uma área urbana, onde o contato com plantas, jardins e florestas é mais contemplativo, e onde o conhecimento da flora não mais se relaciona com o dia-a-dia ou modo de subsistência, dificulta a identificação de espécies vegetais (SCHWARZ;

SEVEGNANI; ANDRÉ, 2007). Por sua vezCardoso-Silva e Oliveira (2013), irão fazer algumas considerações acerca da necessidade do ensino de biodiversidade se dar de forma interdisciplinar, em prol do desenvolvimento científico e tecnológico e da formação para a cidadania. Neste sentido, revela-se nestes autores, uma tentativa de associar o estudo da biodiversidade à finalidades econômicas e sociais.

Para o segundo grupoconsideramos os trabalhos em que os autoresse preocuparam a desenvolver uma crítica mais consistente, mas que ainda carece de aprofundamento. Fonseca (2007), que também desenvolve estudo focado em aspectos regionais, coloca, que a forma descontextualizada e fragmentada com que os conhecimentos sobre a biodiversidade são apresentados, não contribui para uma compreensão mais abrangente do tema, nem tão pouco para fomentar a reflexão crítica sobre a realidade. O autor sugere que a biodiversidade e o desenvolvimento sustentável sejam apresentados numa perspectiva integradora e plural, de dimensão política, econômica, cultural, social e ética. No que se refere aos últimos, defende que as implicações sociais e éticas das ciências, precisam ser apresentadas aos alunos como forma de discutir os valores morais no contexto da sociedade capitalista, cuja lógica do consumo e a ética individualista e pecuniária têm implicações na conservação da biodiversidade (OLIVEIRA,2002 apud FONSECA,2007). Ademais, recomenda que se priorizem discussões específicas sobre a biodiversidade regional, isto é, que se relacionem com a vida cotidiana e a realidade concreta dos alunos.Bermudez, Longui e Gavidia (2015) chegam a conclusões semelhantes ao desenvolverem sua crítica a respeito da pouca ênfase às razões estéticas, biológicas e éticas sobre a importância da conservação da biodiversidade. Neste sentido, colocam que a ausência destes elementos pode tornar o ensino monumentalista (CHEVALLARD, 2004 apud BERMUDEZ; LONGUI; GAVIDIA, 2015), ondea conservação da biodiversidade ora apareceria como um “dogma”, ora se reduziria a fins biológicos e utilitários, descuidando dos aspectos éticos, sociais, e culturais da biodiversidade. Neste contexto, evidenciam a necessidade de ensinar a biodiversidade como um conjunto de construções conceituais, procedimentais e axiológicas que são mobilizadas para resolver problemas que se fundam na vida cotidiana.

Bermudez, Longui e Gavidia (2015) e Fonseca(2007), incorporam dimensões críticas importantes, sem no entanto elabora-las de forma aprofundada, talvez por não terem tal finalidade.Deste modo torna-se difícil compreender as complexas relações estabelecidas entre o conceito de biodiversidade e suas dimensões diversas. Assim, verificamos um terceiro nível,com uma abordagemmais aprofundada, representadopelo trabalho de Reigota (2010).Este autor, além de construir a maior parte do seu trabalho em torno da noção de

biodiversidade presente na sociedade, elaborando algumas razões e implicações da mesma nas questões e decisões sociopolíticas (conforme evidenciado no tópico anterior) – o que por si só já evidencia seu comprometimento neste sentido –,também fornece alguns apontamentos acerca dos desafios da Educação Ambiental na abordagem do conceito de biodiversidade. ParaReigota (2010) a mesma deve romper com seus limites naturalistas, incluindo os componentes éticos, políticos e culturais, em prol da construção de uma sociedade sustentável, justa, livre e democrática. Esta inclusão traria renovação não apenas temática, mas, também, conceitual,queproporcionaria possibilidades para que os "cidadãos e cidadãs apresentem argumentos pertinentes, legítimos e pautados em conhecimentos originados de aprofundados debates públicos e processos pedagógicos dialógicos e não dogmáticos [...]" (REIGOTA, 2010 p. 551)

**Discussão e Considerações Finais**

Consideramos relativamente baixo o número de artigos encontrados em periódicos brasileirosdas áreas de Educação e de Ensino classificados, na base Qualis 2014, como A1 e A2, que abordaram com centralidade o conceito de Biodiversidade. Acreditamos que este dado pode estar relacionado à concepçãoequivocada de que o mesmo possui abrangência limitada aos interesses das Ciências Biológicas. De fato, observamos que a maioria dos artigos encontrados,se utilizaram de fontes destinadas ao ensino de Biologia, tais como os Livros Didáticos desta disciplina. Ademais, voltaram-se à análise de conteúdos essencialmente oriundos dos campos da Sistemática – direcionadaà identificação e descrição da diversidade biológica e da história evolutiva dos organismos (MICHENER *et al, 1970*) – e da Ecologia – vinculada sobretudo à compreensão dos processos que emergem da interação dos seres vivos entre si e com o meio ambiente (STAUFFER, 1957).O campo da Ecologia possui marcada associação com perspectivas conservacionistas de educação ambiental (não se excluindo a presença de outras perspectivas) que,de acordo com Brügger (1996),possuem ensinamentos que conduzem ao uso racional dos recursos naturais e à manutenção dos ecossistemas.Todavia, conforme aponta Manzochi (1994), é necessário ter em vista que a conservação da biodiversidade, dentro do próprio ensino de Ecologia, é capaz de suscitar discussão sobre valores e ética ambiental, e se integraraos amplos propósitos da Educação Ambiental.

Historicamente, como legado do pensamento moderno, as ciências e os sistemas educacionais sofreram um processo de fragmentação, que simplificou, individualizou e racionalizou a realidade (KEITEL; PEREIRA; BERTICELLI, 2012). Os resultados

encontrados pelos artigos investigados, que foram sucintamente descritos neste trabalho, ilustram bem esta realidade. A maioria dos autores relatou que o conceito de biodiversidade foi marcado por uma apresentação fragmentada e universalista, que desconsiderou os saberes oriundos dos diferentes campos do saber e realidades. Estasconstataçõesrevelam comoa educação tem sido encarregada, de reproduzir os ideais sociais, econômicos, políticos e culturais predominantes.

Contudo, os cientistas e educadores têm posto em dúvida este modelo de produção do conhecimento como capaz de dar conta da complexidade dos problemas contemporâneos – entre eles, aqueles ditos ambientais – oriundos da própria lógica e estrutura em que se fundamentou a sociedade moderna, e por conseguinte a ciência e a educação (KEITEL; PEREIRA; BERTICELLI, 2012). O grau de aprofundamento identificado entre os artigos analisados, demonstrou que este discurso decertocircula nas discussões em torno do conceito de biodiversidade mesmo que, muitas vezes, aindade forma pouco aprofundada e restrita. Acreditamos que esta falta de aprofundamento é, ao mesmo tempo, causa e consequência da falta de abordagens mais amplas, comprometidas com a compreensão dos fatores econômicos, políticos, sociais, e culturais que estão em jogo – muitas vezes de forma velada –nas concepções e visões de mundo da sociedade.

Esta mudança de paradigma, sobre a produção do conhecimento, possivelmente explica a relação paradoxal entre as críticas apresentadas pelos autores quanto aos resultados encontrados, e a própria forma de condução destas pesquisas, cujos propósitos não estiveram voltados a compreensão aprofundada de outras dimensões, que não essencialmente biológicas. Acreditamos que as relações estabelecidas entre o conceito de biodiversidade e as diversasdimensões da sociedade ainda não são claras, e carecem de reflexões mais profundas.

**Bibliografia**

BERMUDEZ, G. M. A.; LONGHI, A. L.de; GAVIDIA, V. La enseñanza monumentalista y utilitarista de las causas de labiodiversidad y de lasestrategias para suconservación: unestudio sobre latransposicióndidáctica de losmanuales de laEducación Secundaria española. **Ciência & Educação**,Bauru, v. 21, n. 3, p. 673-691, 2015. Disponível em:http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150030010. Acesso em: 23 maio, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **A Convenção Sobre Diversidade Biológica**. Brasília, 1992.

_____. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ensino Médio. Brasília, 1999.

_____. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Biologia**: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). Brasília, 2009.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?**Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1999.

CARDOSO-SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. C. de. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 169-180, 2013.Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000100012. Acesso em: 23 maio, 2016.

CHEVALLARD, Y. Vers une didactique de lacodisciplinarité: notes sur une nouvelle épistemologiescolaire.**Journées de L'Association pour les RecherchesComparatistes en Didactique**,Lyon, 2004.

DREYFUS, A., WALS, A. E., & VAN WEELIE, D. Biodiversity as a postmodern theme for environmental education. **Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)**, Ontario, v. 4, n. 1, p. 155-175, 1999.

ESPAÑA. Real decreto 1467/2007, de 2 de noviembre de 2007, por el que se establecelaestructuradelbachillerato y se fian sus enseñanzas mínimas. **BoletínOfiialdel Estado**, Madrid, n. 266, p. 45381-45477, 2007a.

_____. Real decreto 1631/2006, de 29 de diciembre de 2007, por el que se establecenlasenseñanzasmínimas correspondientes a laeducación secundaria obligatoria. **BoletínOfiialdelEstado**, Madrid, n. 5, p. 677-773, 2007b.

FONSECA, M. J. C. F. A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 33, n. 1, p. 63-79, 2007. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022007000100005. Acesso em: 23 maio, 2016.

KEITEL, L.; PEREIRA, R.; BERTICELLI, I. A.Paradigmas emergentes, conhecimento e meio ambiente. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 131-146, 2012.

MANZOCHI, L.H. Participação do ensino de ecologia emuma educação ambiental voltada para a formação dacidadania: a situação das escolas de 2° grau no município de Campinas. Campinas: UNICAMP, 1994. 582 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, 1994.

MARANDINO, M., SELLES, S. E., & FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos.**São Paulo: Cortez, 2009.

MICHENER, C. D.;CORLISS J. O.;COWAN R. S.;RAVEN P. H.;SABROSKY C. W.;SQUIRES D. S.;WHARTON G. W. **Systematics In Support of Biological Research.** Division of Biology and Agriculture, National Research Council. Washington, D.C., 1970.

MOTOKANE, M.T.; KAWASAKI, C.S.;& OLIVEIRA, B.L. Por que a Biodiversidade pode ser um tema para o Ensino de Ciências. In: MARANDINO, M., MONACO, L.M.;

OLIVEIRA, A.D. **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação.**São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTOX, 2010. p. 30-60.

NIETO-OLARTE, M.**Remedios para elimperio. Historianatural y apropiacióndelNuevo Mundo.** Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia,2000. 279 p.

REIGOTA, M. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação &Pesquisa,** São Paulo, v. 36, n. 2, p. 539-570, 2010. Disponível em:http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022010000200008**.** Acessoem: 23 maio, 2016.

SCHWARZ, M. L.; ANDRE, P.; SEVEGNANI, L. Children's representations of the biological richness of the mataatlântica biome. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 155-172, 2012. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000100010. Acesso em: 23 maio, 2016.

SCHWARZ, M. L.; SEVEGNANI, L.; ANDRE, P. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, p. 369-388, 2007. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132007000300007 Acesso em: 23 maio, 2016.

PARÁ.Secretaria Executiva de Educação.**Proposta curricular para o Ensino Médio.**Pará, 1999.

STAUFFER, R. C. Haeckel, Darwin and ecology. **The Quarterly Review of Biology**, Chicago, v.32, n. 2, p.138–144, 1957.

VATTIMO, G. A. **La vitadell'altro**: bioeticasenza metafísica.Lungro di Cosenza: Marco, 2006.

VAN WEELIE, D., & WALS, A. Making biodiversity meaningful through environmental education. **International Journal of Science Education**,Londres, v. 24, n. 11, p. 1143-1156, nov.2002.

WILSON, E.O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

ZUBEN, N. A. V. **Bioética e tecnociências**: a saga de Prometeu e a esperança paradoxal. Bauru: Edusc,2006. 280 p.

# UMA PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE O TEMA ENERGIA ENVOLVENDO PROGRAMAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Elaine Silva Rocha Sobreira (PECIM/Unicamp)
Alessandra Aparecida Viveiro (Faculdade de Educação – Unicamp)
João Vilhete Viegas d'Abreu (NIED – Unicamp)

**Resumo:** Este trabalho descreve uma sequência didática desenvolvida nas aulas de ciências com alunos do 5º ano, em uma escola pública municipal. A proposta tinha como objetivo possibilitar que os alunos identificassem algumas fontes de energia e entendessem a sua aplicação na vida cotidiana em diferentes ambientes, refletindo sobre o uso consciente das energias renováveis e não renováveis, através da produção de jogos digitais. O trabalho foi desenvolvido buscando um ambiente propício para o desenvolvimento da alfabetização científica, através de uma abordagem com foco nas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Essa abordagem favoreceu a contextualização do tema energia, aproximando o conteúdo das vivências dos alunos e favorecendo a leitura mais crítica relacionada as questões energéticas.
**Palavras-chave:** ensino de ciências, anos iniciais, energia, jogos digitais, CTSA.

## Introdução

Este trabalho descreve brevemente uma experiência de desenvolvimento de uma sequência didática com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma escola pública de um município da Região Metropolitana de São Paulo.

Dentre os conteúdos curriculares a serem trabalhos durante o ano letivo da turma do 5º ano, o conteúdo de energia foi escolhido para ser trabalhado através de uma abordagem prática, de modo a torná-lo mais próximo do cotidiano dos alunos e despertar reflexões para um uso consciente das matrizes energéticas. Apesar dos alunos já conviverem com diferentes tipos de energia e terem contato com este termo na mídia, que frequentemente trata de temas como "apagões", crise energética, aumento dos preços dos combustíveis, dentre outros, o seu conceito ainda é abstrato e difícil de compreender apenas através de recursos teóricos.

Com o intuito de concretizar os conhecimentos teóricos e contextualizá-los, no cotidiano dos alunos, através de experiências práticas e construção de jogos que favorecem a pesquisa e busca de informações, é que o trabalho foi desenvolvido. Para isso, buscou-se fundamentação em abordagens que considerem as múltiplas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTS/CTSA), propiciando aos estudantes subsídios para

uma leitura mais crítica do mundo em que vivem (AULER, 2011). Conforme aponta Marandino (s.d.):

> (...) os currículos CTS no contexto brasileiro vêm cada vez mais enfatizando a necessidade de estimular a tomada de decisão sobre temas científicos e tecnológicos pela população, relacionada com processos de letramento científico e associada à formação de alunos/cidadãos capazes de exercer uma ação social responsável.

O trabalho através da abordagem CTS/CTSA favorece o desenvolvimento da alfabetização científica, sabendo que esta alfabetização não se desenvolve exclusivamente no espaço escolar, mas sim em todos os ambientes sociais em que o indivíduo está inserido, sendo o espaço da escola apenas o local de sistematização considerando as especificidades dos alunos da educação básica (LORENZETTI; VIECHENESKI; CARLETTO, 2012).

Lorenzetti (2001, p. 4) afirma que

> (...) sempre que estivermos conceituando e definindo alfabetização científica nas Séries Iniciais, partimos do pressuposto que a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade.

Diante disso, as novas tecnologias em muito favorecem esse processo, pois o uso das diversas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), incluindo,

> (...) os computadores, através de jogos, simulações, internet, entre outros, podem contribuir para a socialização, na ampliação das experiências e do conhecimento que as crianças constroem do mundo, contribuindo para a ampliação da cultura (LORENZETTI, 2000, p. 130 ).

Considerando que os alunos da turma em questão já estavam familiarizados com o uso das tecnologias, levando em conta a relevância de um trabalho integrado ao currículo escolar, além das potencialidades de uma proposta investigativa e de criação para o ensino de ciências, desenvolveu-se a sequência didática visando não somente o uso das tecnologias, mas sim, a sua produção, através da criação de jogos digitais tendo os alunos como autores, avaliando o desenvolvimento do protagonismo, do letramento digital e dos conhecimentos de ciências.

Como objetivo geral da sequência, buscou-se desenvolver possibilidades para que os alunos pudessem identificar algumas fontes de energia e entender a sua aplicação na vida cotidiana em diferentes ambientes, refletindo sobre o uso consciente das energias

renováveis e não renováveis, sistematizando os conhecimentos através da criação de um jogo digital.

**Revisão teórica**

O ensino de ciências da natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental possui, predominantemente, uma abordagem voltada para a mera recepção de informações e memorização, inexistindo uma metodologia voltada para a pesquisa, investigação e criação. Malafaia e Rodrigues (2008) nos alerta para o predomínio da memorização dos termos científicos e da definição de conceitos, ao passo que deveria prevalecer a identificação de problemas, a elaboração de perguntas e de hipóteses. Mizukami e colaboradores (2002) também alertam para as poucas práticas desenvolvidas no ensino de Ciências nos anos iniciais, apontando que a ênfase no trabalho destes profissionais ocorre nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática, em detrimento das demais áreas de conhecimento, incluindo Ciências.

Diante disto, o ensino de ciências naturais é trabalhado, principalmente de forma expositiva, sem que haja um trabalho investigativo e autoral, existindo a necessidade de se desenvolver uma aprendizagem voltada para a pesquisa, investigação e criação na área de ciências desde os anos iniciais.

Para Viveiro e Zancul (2014), é fundamental que, na educação elementar, haja um processo sistematizado de ensino e aprendizagem na área de Ciências que possibilite à criança a construção das explicações do mundo que a rodeia, favorecendo a discussão de ideias e formação de conceitos. Uma das estratégias viáveis para o desenvolvimento de uma aprendizagem contextualizada e mais próxima dos alunos nos anos inicias, é trabalhar o ensino de ciências através da abordagem CTS/CTSA. Segundo Santos (2007, p. 2):

> O objetivo central desse ensino na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

O desenvolvimento de valores para a tomada de decisões pode ser iniciado à partir do trabalho em prol da alfabetização científica, a qual é possível ser trabalhada antes mesmo dos alunos estarem alfabetizados na leitura escrita, através de atividades com linguagens diversificadas. Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.1) enfatizam “que a alfabetização científica é uma atividade vitalícia, sendo sistematizada no espaço escolar,

mas transcendendo suas dimensões para os espaços educativos não formais, permeados pelas diferentes mídias e linguagens".

Viveiro e Zancul (2014) relatam a importância de explorar e incentivar a consulta a diferentes fontes bibliográficas e recursos digitais, como livros paradidáticos, softwares livres, simuladores e sites diversos. Ainda sobre os diversos recursos e estratégias para o ensino de ciências nos anos iniciais, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 9) destacam, dentre outras atividades:

> (...) o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista Ciência Hoje das Crianças, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências; uso do computador da Internet no ambiente escolar.

Nesse contexto, as tecnologias digitais podem favorecer este processo de ensino e aprendizagem, integrando-se ao currículo escolar e utilizando o letramento midiático para desenvolver a capacidade de transformar as informações adquiridas em novos conhecimentos, propiciando assim, um ensino de ciências que vá além das práticas que reproduzem um ensino tradicional e meramente receptivo.

É consenso, hoje, que a escola precisa ensinar seus alunos a compreender e a pensar, para que possam ser bem-sucedidos nessa era de constante transformação e desenvolvimento tecnológico, de modo que a tecnologia se torne aliada no processo de ensino e aprendizagem, integrando-se ao currículo escolar. Almeida (2006) chama atenção para o potencial interativo do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ato pedagógico que se revela na possibilidade de criação dialógica e intersubjetiva, propiciada pelas interações entre pensamentos, conceitos, imagens, mídias e ideias, nas quais o sujeito atua de forma consciente com os objetos de conhecimento.

Esta é uma das exigências do mundo atual, onde os recursos informacionais não mais se resumem ao ato de ler, escrever e interpretar códigos escritos, mas estende-se a uma variedade de linguagens sendo necessário que o indivíduo não apenas reconheça, mas que também seja capaz de produzir significados com este domínio (BOMFOCO; AZEVEDO, 2013). Neste contexto, as tecnologias podem se tornar fundamentais para uma transformação no modo de ensinar e aprender, desde que as abordagens pedagógicas estejam voltadas para uma educação que busca um desenvolvimento crítico, investigativo e

de autoria, que possam contemplar as necessidades para a vivencia em um mundo onde as tecnologias estão cada vez mais integradas no cotidiano.

O trabalho com jogos digitais na educação propõe desafios, a vivência de regras, o cumprimento de metas, superação e alcance do objetivo final. Na elaboração de um jogo digital todos estes itens podem ser observados com o objetivo de construir estratégias interessantes e desafiadoras, exigindo o desenvolvimento de habilidades voltadas à programação. No entanto, para que as crianças sejam capazes de utilizar a linguagem de programação para a produção de jogos digitais, é imprescindível a utilização de programas adequados para a compreensão da lógica de programação nesta faixa etária.

Para atender a esta necessidade, Michel Resnick e o *Lifelong Learning Grupo do Massachusetts Institute of Technology* (MIT), em 2007, criaram o Scratch, uma linguagem de programação desenvolvida à partir da linguagem Logo para realizar programações através de blocos de encaixe, facilitando a utilização por crianças a partir de 8 anos de idade. A programação por bloco se aproxima da vivência lúdica das crianças e não exige conhecimentos prévios de programação, pois a lógica de encaixe dos blocos elimina os possíveis erros de sintaxe.

O uso educacional do Scratch favorece o desenvolvimento de diversas habilidades e competências, como selecionar e gerenciar múltiplas mídias, expressar-se de forma crítica e criativa, desenvolver o raciocínio lógico e a busca de soluções inovadoras, entre outros, conforme descreve Maloney, Rusk e Resnick (2006). Crook (s.d.) também ressalta o desenvolvimento do letramento digital através da programação com Scratch, bem como o desenvolvimento de habilidades de programação que habilita os alunos a aprender a controlar o computador e libertar-se das limitações dos aplicativos simplificados, atualmente usados para satisfazer os requisitos mínimos do currículo.

Outro grande benefício do Scratch é a possibilidade de programar placas de prototipagem, como o Arduino, a qual favorece a criação de circuitos elétricos e diversas outras montagens próprias para a exploração física.

Com o poder motivador dos jogos digitais e a facilidade de programação proporcionada pelo Scratch, este trabalho foi desenvolvido, propiciando o letramento digital através da criação de jogos integrados ao ensino de ciências, visto que os jogos digitais fazem parte do cotidiano dos alunos e pode se tornar um forte aliado para despertar o interesse e a curiosidade científica.

**Descrição da experiência**

A sequência didática foi desenvolvida durante o primeiro e o segundo trimestres de 2016 com 22 estudantes de uma sala do 5º ano do Ensino Fundamental. Os objetivos específicos que envolveram o trabalho foram os descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Objetivos específicos da sequência didática.

| **Conceituais** | **Atitudinais** | **Procedimentais** |
|---|---|---|
| - Compreender como as diferentes fontes de energia são utilizadas no nosso cotidiano.<br>- Reconhecer os fatores que compõem a tarifa de energia elétrica.<br>- Compreender como é produzida a energia elétrica.<br>- Conhecer os elementos de um circuito elétrico;<br>- Identificar diferentes fontes de energia.<br>- Entender como ocorre a transformação de um tipo de energia para outro.<br>- Diferenciar fontes de energia renováveis e não renováveis.<br>- Compreender como é feita a distribuição de energia para os diversos ambientes.<br>- Compreender que a energia pode ser armazenada. | - Participar das atividades propostas argumentando e posicionando-se frente aos diferentes questionamentos.<br>- Valorizar a pesquisa como busca de informações.<br>- Respeitar as regras de organização do grupo na hora da discussão.<br>- Tomar decisões colaborativas nas atividades em grupo.<br>- Refletir e tomar decisões sobre formas de diminuir o consumo de energia elétrica. | - Localizar dados na conta de energia elétrica.<br>- Criar narrativas para construção de jogos integrando os conceitos científicos.<br>- Montagem de circuitos elétricos.<br>- Programar jogos digitais;<br>- Integrar placas e circuitos físicos com o jogo digital.<br>- Uso correto do vocabulário científico básico. |

A sequência didática foi organizada em três momentos, envolvendo a problematização inicial, a organização e a aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990), os quais "procura colocar os alunos frente a questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade, buscando tecer relações entre essas e o seu cotidiano" (LORENZETTI; VIECHENESKI; CARLETTO, 2012, p. 886).

A problematização inicial, segundo Lorenzetti, Viecheneski e Carletto, (2012), é o momento que favorece a compreensão dos conhecimentos dos alunos provenientes do senso comum e de suas experiências vividas, para que possam ser problematizados, neste caso, o reconhecimento dos conhecimentos e interpretações do aluno terá a finalidade de promover um "distanciamento crítico, para aplicá-lo em várias outras situações também, do cotidiano, procurando as suas possíveis consistências, contradições, limitações" (DELIZOICOV, 1991, p. 183 apud LORENZETTI; VIECHENESKI; CARLETTO, 2012, p. 865).

Para a efetivação desse momento, o tema foi introduzido com a reportagem: "Relembre os maiores blecautes das últimas décadas pelo mundo[1]". Foram estimuladas discussões e feitos questionamentos para que os alunos percebessem e indicassem qual o tema comum que envolvia todos os exemplos "energia".

Após verificado o tema do trabalho, foram sondados os conhecimentos e interpretações prévias dos alunos, através dos seguintes questionamentos: Para que precisamos de energia? De onde vem a energia? A energia pode ser transformada? É possível armazenar energia? Como? Como forma de sistematização e registro das respostas, foi preparado um cartaz para cada tema, onde os alunos preencheram com as respostas, o qual foi retomado no decorrer do trabalho.

Para os momentos de organização do conhecimento, os alunos observaram inicialmente a conta de energia elétrica, analisando os equipamentos utilizados em uma residência, o qual foi sistematizado em uma tabela no *Google Drive*, relacionando o aparelho ao resultado que a energia proporciona. Ex.: TV = energia elétrica transformada em imagem e som (energia luminosa, sonora); Lâmpada = energia elétrica transformada em luz e calor (energia luminosa e térmica) etc.

No decorrer do processo utilizamos diversos recursos audiovisuais para desenvolvimento do conteúdo, além de livros de literatura infantil, Revista Ciência Hoje para Crianças, simuladores virtuais e sites específicos com conteúdos científicos próprios para leitura por crianças.

Na sequência, os alunos participaram de atividades práticas utilizando como recurso placas de prototipagem como "Arduino" e placa de condução de energia "Makey Makey". Tiveram a possibilidade de criar circuitos elétricos para acender e programar a ativação de um LED[2] através do uso de sensores, ligação de motores para acionamento de energia eólica, acionamento de LED através de placas de energia solar e condução de energia através do teste de materiais condutivos e não-condutivos.

Logo em seguida, partiram para a aplicação do conhecimento, sendo este o terceiro momento descrito por Lorenzetti, Viecheneski e Carletto (2012), que ressaltam que este é o momento de sistematizar o conhecimento que está sendo compreendido pelos alunos. Para a criação do jogo, foi discutido coletivamente como este poderia ser criado, qual narrativa poderia envolver todos os grupos e quais as estratégias eram necessárias para o jogo ser

[1] Relembre os maiores blecautes das últimas décadas pelo mundo. Disponível em: <http://ultimosegundo.ig.com.br/apagao/relembre+os+maiores+blecautes+das+ultimas+decadas+pelo+mundo/n1237786435371.html>. Acesso em: 29.mar.2016

[2] Diodo emissor de luz, ou *Light Emitter Diode* (LED), o qual transforma a energia elétrica em luz.

desenvolvido. Na sequência, os alunos programaram seus próprios jogos, criando uma narrativa que contemplasse os conteúdos estudados: fontes alternativas de energia, produção, armazenamento, transformação e condução. Nessa narrativa, os alunos escolheram o contexto de uma casa, onde os habitantes criaram alternativas para o uso consciente e sustentável de diferentes fontes de energia. O jogador deveria interagir tanto com o ambiente físico, através de comandos detectados pelas placas de prototipagem, quanto no ambiente virtual programado com Scratch. Após terem criado a narrativa, socializaram as ideias para contribuições dos demais colegas.

Os alunos foram incentivados a realizar pesquisas em *sites* de busca, em *links* previamente determinados[3], em revistas e livros, de modo a aprofundar o tema abordado por cada grupo (ex.: energia eólica, solar, térmica, pisos sustentáveis). Após finalizadas as pesquisas, elaboraram o gabarito do jogo, relacionando os materiais necessários (sensores, atuadores, materiais alternativos, etc.) e programaram o jogo no Scratch, associando a programação digital a intervenções físicas realizadas na maquete do jogo com interação através das placas de prototipagem.

Com os jogos finalizados, foi feito um revezamento para os alunos conhecerem, jogarem e avaliarem os jogos dos demais grupos. Após avaliarem, registraram as sugestões para os criadores de cada jogo, para que pudessem averiguar a necessidade de alterações e melhorias dos jogos.

**Resultados e breves análises**

Como forma de registro e material para análise de dados, ao final de cada atividade, os alunos registravam suas aprendizagens por meio de um diário de bordo. Desta forma, para ilustrar aspectos do desenvolvimento da atividade, utilizamos excertos dos relatos escritos pelos alunos no decorrer da descrição dos resultados.

Na problematização inicial, foi detectado que os conhecimentos prévios dos alunos limitavam-se em sua maioria, aos relacionados à energia elétrica produzida em hidrelétricas e tinham algumas hipóteses sobre transformação e armazenamento de energia, sem saber justificar com clareza.

Na questão “Para que precisamos de energia?”, os argumentos dos alunos foram: para não acontecer acidentes (trânsito), para conservar os alimentos, para o comércio, para usar eletrodomésticos, iluminar as cidades e para sacar dinheiro.

[3] Sugestões de sites com abordagem científica relevantes para o tema estudado, os quais não são encontrados pelos alunos na simples busca por palavras-chave.

Quando questionados sobre “De onde vem a energia?”, os argumentos foram: vem da água, da usina “elétrica”, da empresa, dos postes de luz. Apenas uma aluna disse que pode vir do Sol.

Sobre o armazenamento de energia em relação a questão “É possível armazenar energia? Como?”, apenas um aluno respondeu que não e outro ficou em dúvida, os demais disseram que sim: nas usinas ou lugares específicos, por máquinas, pela água. Uma aluna respondeu que é possível nas placas solares. Demonstraram conflitos entre o conhecimento sobre produção e armazenamento de energia. Curiosamente, nenhum aluno lembrou das pilhas e baterias, tão próximo da realidade deles, pois ainda entendiam que a energia era obtida apenas pela rede elétrica.

Em relação à transformação de energia, em resposta a questão “A energia pode ser transformada?”, apenas dois alunos responderam que sim, sendo: “sim, energia solar em elétrica” e “sim, se a energia for transformada em água novamente, sim”.

Aprofundando os conhecimentos através do trabalho coletivo, a elaboração da casa e o registro com a tabela no *Google Drive*, relacionando o aparelho ao resultado que a energia proporciona, foi possível discutir e aprofundar as questões sobre transformação e armazenamento de energia. Algumas falas ilustram as impressões dos estudantes sobre os novos aprendizados:

> *Tem energia solar, energia térmica, energia química, energia sonora, e mais algumas.* (A2)

> *Eu aprendi sobre vários tipos de energia e a energia solar e elétrica foi a que eu mais gostei.* (A11)

> *Eu aprendi que tem várias energias diferentes e eu aprendi duas do calor e do movimento.* (A18)

Em relação à economia de energia, houve apropriação da linguagem e uso social do conhecimento. Ficou visível o entendimento dos tipos de lâmpadas na fala de A13: “Eu aprendi que existem lâmpadas que gastam mais e outras menos, como as lâmpadas LED. (...) as lâmpadas econômicas usam só a energia luminosa (...) e as que esquentam e iluminam estão proibidas”.

Conforme relatado por Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Viveiro e Zancul (2014), o uso de diversos recursos digitais utilizados, como textos de jornais, vídeos, livros de literatura infantil, textos da revista “Ciência Hoje das Crianças”, o livro didático adotado pela escola e demais sites com linguagem acessíveis aos alunos, favoreceu a sistematização

dos conhecimentos e a compreensão do conteúdo, proporcionando o acesso através de diferentes linguagens.

> *Vimos um vídeo de energia solar no deserto da Califórnia que fizeram um projeto e construíram 24 mil robôs que usam espelhos para refletir a luz do sol e não ficam no mesmo lugar, trocam de angulo conforme o sol se mexe*. (A13)

Nas aulas práticas, durante a sistematização do conhecimento, alguns alunos ficaram com receio em relação a choques elétricos. Apesar da explicação inicial sobre o risco zero, devido a baixa voltagem, o receio em mexer em fios e sensores foi visível no início, sendo superado gradativamente, conforme relata a A2: "Eu também entendi que o LED não dá choque, se você juntar as duas pontas com a bateria acende a luz". O registro escrito de A15 também aponta no mesmo sentido: "No começo eu e meu grupo ficamos com medo de levar choque e de conectar algum fio errado (...) mas depois acabou sendo legal".

As aulas práticas possibilitaram uma vivência do conteúdo que estava sendo discutido, trazendo nos registros dos alunos os benefícios destas aulas:

> *Na aula de hoje aprendi a como ligar fios na prática, muito mais sobre o lado positivo e o negativo, e também sobre o vídeo que a professora Elaine passou para agente assistir me ajudou bastante eu não sabia que a energia vinha da água.* (A10)

> *Hoje a gente aprendemos que se conectar + e - na lâmpada de led ela acende, e é possível conectar o cobre de ferro e de alumínio que conduz a energia.* (A11)

> *Hoje eu aprendi sobre a energia eólica na aula de ciências, eu aprendi que energia eólica é produzida pelo vento como os moinhos e os geradores eólicos que giram com o vento, que gera energia que é armazenada e depois passa de poste em poste até chegar na cidade.* (A13)

Esses relatos reforçam a importância da aprendizagem dentro de uma abordagem CTSA, auxiliando os alunos a construir conhecimentos necessários para atuar na sociedade e solucionar questões relativas às questões energéticas, conforme relatado por Santos (2007).

A etapa de programação do jogo ainda envolveu a organização do conhecimento pois, para criar a narrativa envolvendo os conceitos científicos, se fazia necessário uma pesquisa para aprofundamento dos conteúdos que seriam abordados em cada fase.

Finalmente, na etapa de aplicação do conhecimento, os alunos decidiram coletivamente qual seria o tema e a narrativa central do jogo, optando por construir uma casa que utilizasse fontes alternativas de energia, com desafios físicos e virtuais a serem vencidos pelos jogadores.

Em seguida, dividiram-se em seis grupos e escolheram, cada grupo, um cômodo da casa e um tipo de energia que seria explorado nesse local, abordando a energia eólica, solar com placa fotovoltaica, energia térmica e pisos sustentáveis (inspirados na leitura de uma reportagem do novo piso do Cristo Redentor - RJ[4]).

Na elaboração do jogo, os alunos construíram uma maquete física, criando ligações para acionar os equipamentos de geração e condução de energia, além de elaborar desafios com conteúdos específicos do tema desenvolvido para serem resolvidos virtualmente, através de uma interação entre desafios físicos e virtuais, comandados pela narrativa que foi programada no Scratch. O jogo foi socializado com a comunidade escolar e publicado no blog da escola como forma de divulgar um recurso para aprendizagem de energia.

Com esse trabalho, os alunos ultrapassaram "a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade" (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.4), pois conseguiram compreender e transformar sua aprendizagem em um novo recurso que pode ser socializado com a comunidade escolar.

## Considerações

O trabalho, inspirado nas abordagens CTS/CTSA, propiciou uma contextualização do tema energia, aproximando o conteúdo das vivências dos alunos, além de favorecer a leitura mais crítica dos aspectos que envolvem as questões energéticas. Propiciou uma ampliação de vocabulário específico, de forma natural e contextualizada, ampliou a discussão sobre as possibilidades de recursos energéticos que podem ser utilizados em uma residência, além de gerar a reflexão sobre economia de energia, uso de matrizes energéticas limpas e sustentáveis.

A integração das TDIC possibilitou a concretização da discussão de conceitos teóricos e uma aprendizagem mais prática, além de ampliar a possibilidade de recursos de pesquisa. Por fim, a criação do jogo favoreceu a sistematização dos conhecimentos de forma desafiadora e motivadora, os alunos demonstraram empenho em produzir um jogo

[4] Energia Limpa e Renovável Ilumina o Cristo Redentor. Disponível em: <https://cristoredentoroficial.com.br/noticias/energia-limpa-e-renovavel-ilumina-o-cristo-redentor>. Acesso em: 26.maio.2016.

atrativo, divertido, inserindo conceitos relevantes sobre o tema, demonstrando a efetivação da aprendizagem.

**Referências**

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação, ambientes virtuais e interatividade. In: SILVA, Marco (Org.). *Educação online*. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: CONGRESSO ESOCITE, 2011, Curitiba. *Anais...* Curitiba: UTFPR, 2011. Disponível em: <http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt003-novoscaminhos.pdf>. Acesso em: 26.maio.2016.

BOMFOCO, Marco Antônio; AZEVEDO, Victor de Abreu. Jogos eletrônicos em foco: encontros entre os princípios de aprendizagem e as inteligências múltiplas. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 11, n. 1, UFRGS, 2013. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41621>. Acesso em: 07.out.2014.

CROOK, Stamati. Embedding Scratch in the Classroom. *International Journal of Learning and Media*, v. 1, n. 4, p. 17-21. Disponível em: <http://scratch.redware.com/content/embedding-scratch-classroom>. Acesso em: 7.out.2014.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Metodologia do ensino de ciência.* São Paulo: Cortez, 1990.

LORENZETTI, Leonir. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. 2000. 144f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Florianópolis-SC, 2000.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

LORENZETTI, Leonir; VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. *Atos de Pesquisa em Educação*, v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

MALAFAIA, Guilherme; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação. *Ciência &Ensino*, v. 2, n. 2, junho de 2008. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/181/140>. Acesso em: 18.set.2014.

MALONEY, John; RUSK, Natalie; RESNICK, Mitchel. *21st Century Learning Skills.* Lifelong Kindergarten Group MIT Media Laboratory, 2006. Disponível em: <http://llk.media.mit.edu/papers/scratch-21st-century.pdf>. Acesso em: 14.set.2014.

MARANDINO, Martha. *Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências.* Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/349832/mod_resource/content/1/Texto%201%20-%20Marandino%20Tend%C3%AAncias%20no%20Ensino%20de%20ci% C3%A Ancias%20final.pdf> Acesso em: 26.maio.2016.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. *Escola e aprendizagem da docência:* processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, p. 1-12, novembro de 2007.

VIVEIRO, A. A.; ZANCUL, M. C. S. Perspectivas para a formação de professores dos anos iniciais da escolarização em relação aos conteúdos de ciências. In: Jackson Gois. (Org.). *Metodologias e processos formativos em ciências e matemática.* 1.ed. São Paulo: Paco Editorial, 2014. p. 9-26.

# HÀMÀHÃY MIRAWÊ – ORALIDADE, MEDICINA TRADICIONAL PATAXÓ E ENSINO DE BIOLOGIA

Flávio Henrique de Oliveira Santos (E. E. "José Vieira da Silva"- Professor)

**RESUMO** – O presente artigo demonstra os resultados do projeto de intervenção Hámáhay Mirawê (folhas Sagradas), que vem sendo desenvolvido com os envolvidos do Ensino Médio da Aldeia Pataxó Imbiruçu em Carmésia - Minas Gerais. O referido trabalho teve como objetivo relacionar o ensino da biologia com o conhecimento tradicional Pataxó no intuito de estimular a manutenção da medicina tradicional como instrumento de cura e saber científico. O objetivo proposto foi atingido com sucesso, sendo avaliado pelos sujeitos investigados como um instrumento pedagógico eficaz que auxilia no aprendizado de biologia numa perspectiva tradicional da cultura Pataxó.

**Palavras-chave:** Ensino, Indígena, Pataxó, Biologia.

## INTRODUÇÃO

*"Lá dê trás daquela serra, tem um pé de guiné. Lá dê trás daquela serra, tem um pé de guiné. E quem é que mora lá? é o Pajé. E quem é que mora lá? é o Pajé. Por que ele mora lá; por que nos moramo aqui. Por que ele mora lá; por que nóis moramo aqui.Pra benzer a nossa aldeia, para nada atrapalhar." (Cantiga entoada por Jitaí, parteira da aldeia de Barra Velha-BA, durante a 1º roda de saberes indígena Pataxó – transcrição literal)*

A educação escolar indígena deve ir além do espaço físico da escola. A construção do conhecimento é realizada no cotidiano da vida em comunidade, através dos olhares, falas, cantigas entoadas pelos anciões da aldeia, atividades executadas em comum, do conhecimento passado de forma espontânea, natural e oral. A oralidade produz ensinamentos nas vivências como apresenta Taukane (1997 apud Silva et al.,2002), sobre o povo Karib:

> *Educação se dá através do tempo do espaço: desde que acordamos para a clareza do sol, nós aprendemos vivendo. [...] Crescem ouvindo histórias de lutas de nossos antepassados e, ouvindo-as alimentam sua autoestima. Aprendendo junto com os mais velhos [...].* (SILVA et al. 2002).

É sabido que os povos indígenas durante o período da colonização foram dispersos de seus territórios dificultando a transmissão dos conhecimentos tradicionais. Além disso, o contato com outras culturas fizeram com que estes absorvessem costumes externos assim muito se perderam da cultura que lhe é inata. O povo pataxó sofreu embates históricos que

desencadearam na dispersão dos índios; no ano de 1940 com o início da construção do Parque Nacional de Monte Pascal, a tentativa de massacre cultural aconteceu de forma intensa findando ao fato denominado "fogo de 51". Este fato tinha como objetivo à desapropriação das terras indígenas. Período o qual, os velhos se recordam com tristeza e lágrimas nos olhos ao lembrar-se do tiroteio e das palhoças incendiadas. (CUNHA, 2013; OLIVEIRA, 2005). Este fato sempre será lembrado, pois afetou a organização social do povo pataxó, dispersando de Barra Velha famílias inteiras. Colocando o povo indígena à margens da sociedade Brasileira novamente, sendo após este período que a aldeia pataxó imbiruçu se instalou em Minas Gerais. Pataxó et al. (1997), apresenta o segundo relato sobre a relação dos expropriadores e os índios.

> *Estes por sua vez, conquistaram a amizade dos indígenas [...] tentando impor-lhes a cultura europeia, língua, costumes e outros. Devido aos massacres que nossos antepassados sofreram, perdemos nossa cultura. Proibidos de falar nossa língua primitiva, de fazer nossos rituais e até mesmo falar quem éramos.* (PATAXO, 1997).

Devido a estes fatos históricos o ensino diferenciado indígena faz-se de suma importância para a manutenção da cultura do povo e deve caminhar em conjunto a comunidade. Esta modalidade de ensino está garantida na Constituição Federal de 1988 que agrega em seu texto os princípios interculturalidade das etnias e se reforça na resolução 05/2012 do Ministério da Educação. Que Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena na Educação Básica, apresentando em seu artigo 1º, parágrafo único: Diretrizes Curriculares Nacionais, que são pautadas pelos princípios da igualdade social, da diferença, da especificidade, do bilinguismo e da interculturalidade, fundamentos da Educação Escolar Indígena. (BRASIL, 2012).

Entende-se a especificidade de cada povo deve ser respeitada e o ensino regular deve caminhar em consonância aos direcionamentos das lideranças da comunidade indígena, ou seja, é necessário compreender a especificidade e a singularidade de cada povo, sendo inegáveis as particularidades que perpassam pela cultura indígena.

Em comprimento a estas diretrizes projetos interdisciplinares que reflitam o valor do conhecimento tradicional e do conhecimento dito cientifico devem ser executados durante todo o processo educacional. O conhecimento repassado de forma oral é de suma importância, pois auxilia no processo de disseminação tradicional e quebra de diversos paradigmas.

O presente relato expõe os resultados do projeto Hámáhay Mirawê desenvolvido na Aldeia Pataxó Imbiruçu na turma de Ensino Médio implantada no ano de 2016, fruto da luta das lideranças locais indígenas junto o governo do estado de Minas Gerais, através da

secretaria de estado de Educação (SEE-MG). Atualmente a turma está vinculada a Escola Estadual José Vieira da Silva em funcionamento em segundo endereço na Escola Estadual Indígena Pataxó Bacumuxá no período noturno. O primeiro ano do ensino médio possui 14 alunos sendo 06 jokanas (mulheres) e 08 kafuçús (homens).

O projeto Hàmáhãy Mirawê *(Folhas Sagradas) tem* como intuito de promover ações de preservação do conhecimento tradicional em consonância ao ensino de biologia. O desenvolvimento da disciplina com metodologias diferenciadas auxilia no desenvolvimento sustentável do povo pataxó, pois a individualidade de cada membro da comunidade se soma para a manutenção da tradição oral e ancestral. Esta ação idealizada pelo professor; biólogo Flávio Santos (Mahã Pataxó), devido à preocupação da manutenção da cultura de seu povo.

A iniciativa iniciou a partir da necessidade dos mais velhos, no resgate do uso da medicina tradicional do povo indígena, pois devido à inserção de outros métodos de tratamentos, em contrapartida a substituição pelos remédios fármacos. Preservando, salvaguardando e apoiando os saberes populares é possível dar condições para sustentabilidade de um povo cuja cultura ancestral se mantém mesmo com os massacres sociais sofridos em sua história.

## MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento deste projeto se construiu através da valorização da cultura pataxó e da transversalidade do ensino da biologia com a utilização de conteúdos que auxiliem na compreensão do meio ambiente/espaço. O prazo de execução do projeto é de um ano sendo atribuída a cada bimestre uma temática especifica. Nos primeiros meses de execução do projeto a turma foi dividida em quatro grupos de trabalho, tendo cada grupo a liberdade de escolha em qual tema[1] iria trabalhar em relação às plantas medicinais e o estudo da relação ecologia planta/homem no meio ambiente.

Durante o desenvolvimento deste projeto foi aplicado diversas metodologias tendo com intuito enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, tendo como objeto central do estudo o conhecimento repassado de forma espontânea e oral da comunidade Pataxó, o uso de entrevistas através de questionários pré-estruturados.

[1] *Temas: A Mandioca; Chás, Banhos e Garrafadas; Jenipapo: a pintura Pataxó e a Mesca.*

**“HÀMÁHÃY MIRAWÊ (FOLHAS SAGRADAS)”**

A educação escolar indígena possui atributos de grande potencial para agregar valores por muitos “desvalorizados”, mas que compõem a especificidade e sua singularidade de cada povo. A aplicação de diversos procedimentos metodológicos faz-se necessário para que tenhamos o retorno qualitativo e quantitativo dos alunos. A composição da turma qual o projeto vem sendo desenvolvido possui caraterísticas que devem ser levadas em conta no processo de ensino aprendizagem, como a evasão escolar. É característica comum a 70% dos alunos a evasão escolar quanto o ingresso no ensino regular ocorre em escolas fora do território indígena, isso acontece devido a vários fatores tais como, família, exclusão étnica e outros.

Diante deste quadro o projeto tem como propósito articular o conhecimento cientifica comum ao currículo nacional para o ensino de biologia e o conhecimento tradicional pataxó. Após a delimitação dos temas a serem pesquisados a metodologia do projeto foi sendo elaborada através da contribuição dos alunos, mas tendo em vista que todo o material produzido e pesquisado deveria ser apresentado à comunidade. Para inicio dos trabalhos foi realizado no mês de março de 2016 a 1º Roda de Conversa – Saberes Tradicionais Pataxó (**Figura 01** – Fonte: Arquivo do Autor,2016).

Este momento contou com a presença dos anciões e mestres da sabedoria popular de nosso povo; Cacique Txõnag (Professor de Cultura, Patxohã – Ensino Fundamental), Vice- Cacique Soin, Jitaí (Parteira, moradora da Aldeia Barra Velha - BA), Jandaiá (Professora de Ciências – Ensino Fundamental) e Japoterú (Professor - Membro da Comunidade).

Esta metodologia foi aplicada devida a relação com a forma de repasse de conhecimento que é dado nas comunidades indígenas por muitas das vezes ao redor das fogueiras e nas noites de lua cheia, os mais velhos da comunidade contavam a todos as experiências de vida conseqüentemente história do nosso povo. Durante este momento

Cacique Txõnag disse que os saberes indígenas estão extremamente ligados aos nossos ancestrais e aos seres da mata (os encantados). A roda de conversa abordou amplamente as plantas medicinais e o uso tradicional, pois devido à participação da turma aprofundo-se além do esperado o assunto.

Foram proporcionados diversos momentos que elucidaram o objetivo principal deste projeto, entende-se que a relação planta-homem nos povos indígenas provém do cotidiano das comunidades. Após a aplicação de questionários pré-elaborados os dados foram trabalhados em sala de aula, relacionando com conteúdo de relações ecológicas e o uso das plantas medicinais na medicina tradicional. Durante a elaboração dos materiais a serem apresentados em um Luau de Saberes a toda comunidade, surgiram diversas idéias de fins didáticos que poderão auxiliar no ensino de ciências, bem como, uso do território e da língua Pathoxã do ensino fundamental, tais como a elaboração de cartilha de plantas medicinais e livro literário sobre a mandioca.

**Figura 02**- Análise das entrevistas e construção do material a ser apresentado

**Fonte:** Arquivo do Autor (2016).

## DISCUSSÃO

A relação planta-homem esta intrinsecamente ligado ao povo indígena e devido a problemáticas encontradas para a manutenção deste uso muito conhecimento foi "perdido". A população indígena traz consigo historicamente questões que perpassam por perseguições, desigualdades, sendo uma delas a territoriedade, quando se perde sua terra de origem muitos conhecimentos são perdidos. (AMOROZO, 1996).

Freitas et al. (2012), retrata o quanto a relação homem-planta era valorizada em épocas "remotas", por muitas vezes ligadas ao sagrado. Este mesmo autor afirma que os alunos chegam ao ensino formal, carregando contatos "significativos com os vegetais e muitas vezes vêm influenciadas por idéias". ( FREITAS et al.,2012).Estas idéias qual o autor se refere são os preconceitos quais as plantas carregam. O uso das plantas como meio de curas esta intrinsecamente ligada ao povo indígena e devido a problemáticas encontradas para a manutenção deste uso muito conhecimento foi "perdido".

É latente nas comunidades indígenas a oralidade como forma de repasse de conhecimento. A valorização da medicina tradicional e a sistematização deste processo são meios de fomento a manutenção da cultura de um povo. Queiroz (1986 apud Amorozo, 1996), afirma que a medicina tradicional é uma medida que reflete no contexto social, por meio de conhecimentos populares compartilhados em sociedade. É um eixo que assegura o pertencimento a uma comunidade e fornece o restabelecimento de sua cosmologia.

O processo de construção do conhecimento na biologia através do conhecimento tradicional retrata a chamada "ciência escolar" que demonstra que a reconstrução de saberes acontece através da mediação do ambiente escola. (MARANDINO et al., 2009) O incentivo a pesquisa de campo atribui valores ao conhecimento repassado em sala de aula, é a ligação do real e o "abstrato" auxilia de forma eficaz a absorção do conteúdo sem distanciar do que lhe é nato.É imprescindível no desenvolvimento da disciplina "superar a fragmentação do conhecimento determinada pela disciplinarização e tornar o ensino mais motivador não apenas para o aluno, mas também os professores. (FREITAS et al., 2012).

O processo de desenvolvimento deste projeto culminou na apresentação dos materiais no luau de saberes qual foi realizado em maio/2016 na aldeia Pataxó Imbiruçu com a presença de representantes da secretária de estado e educação de Minas Gerais para registro das atividades. As atividades implementadas didaticamente buscou envolver toda a comunidade local. Realizou-se troca de saberes, foram produzidos pelos alunos com o auxilio dos anciões da comunidade comidas (beiju, paçoca, bolo), bebidas típicas com base da mandioca.

Como dito anteriormente a aplicação de metodologias diferenciadas a cada grupo de alunos propiciou o desenvolvimento eficaz do projeto, tendo apresentações que trabalhava a exposição por meio de cartazes, vídeos, livro *Kohõ* que retrata a mandioca desde sua lenda até a sua utilização tradicional, chás e garrafadas e cartilha sobre plantas medicinais qual foram levantadas em media de 15 espécies com aplicações diferenciadas.

**Figura 03** - 1º luau de saberes – Hámáhay Mirawê.

**Fonte:** Daniel Brandão,SEE-MG (2016).

A experiência realizada na aldeia é pioneira tendo em vista que este é o primeiro ano de funcionamento do ensino médio, está ação tem sido avaliada pelos alunos como muito enriquecedora para a manutenção da cultura pataxó. O resgate do uso de plantas medicinais como forma de medicina tradicional é de suma importância como avaliado pelos alunos; como dito na apresentação do luau; "o saber tradicional faz com que a aprendizagem seja mais dinâmica" (Aluno do Ens. Médio - transcrição literal). Avalia-se que o processo de ensino-aprendizagem proposto no inicio do projeto, foram alcançados com eficácia referendando que o repasse do conhecimento acontece para além do espaço físico da escola. Valorizando a oralidade, as vivências como mecanismo de manutenção de cultura e sendo a escola o instrumento que se torna o elo destes conhecimentos.

**AGRADECIMENTO(S)**

Gostaria de iniciar os agradecimentos, dizendo que nada seria possível sem o apoio de toda a comunidade da Aldeia Pataxó Imbiruçu, em especial Dona Rosa; matriarca desta aldeia, Cacique Txõnag, Vice Cacique Soin, Jandaia, Jitaí, Japoterú e todos os meus alunos que por diversos momentos em conversas muitas vezes informais me ensinavam e me confiaram parte de seu conhecimento vasto sobre o imenso mundo das plantas. Aos encantados da natureza Txõpai, Niamissũ e a Ossain sou eternamente grato.

Awery Txõpai, Awery, Niamissũ! Ossain, Modupé!

## REFERÊNCIAS

Amorozo, M.C.M. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais; In;Stasi,L.C. **PLANTAS MEDICINAIS: ARTE E CIÊNCIA. UM GUIA DE ESTUDO INTERDISCIPLINAR**. São Paulo ,1996. Cap 5, p. 47-68

Brasil. Resolução 5, de 22 de junho de 2012. **DEFINE DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.** Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11074-rceb005-12-pdf&category_slug=junho-2012-pdf&Itemid=30192> Acessado em: 01 de junho de 2016

Cunha, R.C.S. **O FOGO DE 51:** ENTRE A MEMÓRIA OFICIAL E AS SUBTERRÂNEAS. Anais Eletrônicos - VI Encontro Estadual de Historia – ANPUH/Bahia, 2013

Freitas,D. et al. **UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DA BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO**. São Paulo,Moderna, 2012

Pataxó, K. et al. **O POVO PATAXÓ E SUA HISTORIA**. Belo Horizonte: MEC/UNESCO/SEE, 1997

Marandino, M. et al. **ENSINO DE BIOLOGIA: HISTORIAS E PRATICAS EM DIFERENTES ESPAÇOS EDUCATIVOS**. São Paulo, Cortez, 2009

Oliveira, A.C. et. al. **LEITURAS PATAXO – RAIZES E VIVENCIAS DO POVO PATAXO NAS ESCOLAS**. Salvador: MEC/FNDE/SEC/SUDEB, 2005

Silva, A.L. et al. **CRIANÇAS INDÍGENAS: ENSAIOS ANTROPOLÓGICOS**. São Paulo: Global, 2002

# ZIGOMILÍQUEN: JOGO DIDÁTICO PARA ENSINO DE LÍQUENS E DO FILO ZYGOMYCOTA

Alini de Almeida (Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS)
Jakson Felipe da Silva (Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS)
Jardel Brugalli (Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS)
Raffaella Pfeifer Duarte (Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS)
Alifer Palhano (Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS)
Diana Paula Perin (Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS)
Luciana Graciano (Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS)

## RESUMO

O jogo didático caracteriza-se como uma atividade diferenciada daquela aplicada cotidianamente em sala de aula tendo um papel muito importante como alternativa na construção da aprendizagem do aluno por ser uma atividade lúdica. Nos dias atuais, os jogos eletrônicos e a informática imergem o jovem num mundo muito particular, do qual, parece impossível retirá-lo. Os jogos elaborados com cunho didático são muito importantes "por proporcionarem práticas educacionais atrativas e inovadoras, na qual o aluno tem chance de aprender de forma mais ativa" constituindo assim, um método eficaz no ensino de conteúdos complexos, servindo, por exemplo, no ensino da biologia. Nesse sentido o presente trabalho apresenta um jogo didático sobre o Filo Zygomycota. O jogo conta com um tabuleiro, 74 cartas com perguntas e 16 cartas de mico a realizar, uma roleta e cinco peões coloridos. Durante o desenvolvimento do jogo foi abordado o conteúdo sobre líquens, sua fisiologia e morfologia, focando principalmente o Filo Zygomycota, sua estrutura, aspectos ecológicos e reprodução. O jogo foi aplicado para verificar suas normas e aceitação do público e verificou-se que há um amplo potencial de aplicação no meio educacional como forma de complementar as atividades docentes.

**Palavras chave:**Jogos didáticos, Ensino, Líquens, Zygomycota.

## INTRODUÇÃO

A complexidade do processo ensino-aprendizagem exige a utilização de novas práticas educativas, buscando proporcionar métodos eficientes de ensino, que diminuam as circunstâncias maçantes desse processo. A utilização didática do jogo proporciona dinâmica ao conteúdo trabalhado, além de proporcionar à criança ou jovem, o convívio com as regras e

funções dentro do jogo, além de desenvolver a capacidade de tomar decisões e aceitar os resultados, além de melhorar as relações entre aluno e professor, por proporcionar um ambiente agradável e prazeroso, para todos os envolvidos na atividade. Conforme Pedroso (2009), para os jogos atingirem seu real potencial didático, ele não deve ser apenas lúdico, mas também educativo, deve conter, mesmo que velado, um objetivo específico relacionado ao tema apresentado na aula em questão.

A utilização de metodologias diferenciadas no ensino médio é um importante auxílio para o professor, que proporciona interatividade e sobrepõe barreiras históricas da educação, ou seja, professor fala durante a aula e o aluno anota, segundo CASAS (1975). Neves et al, (2014) concordam com esse pensamento e afirmam que os jogos didáticos contribuem para o processo de ensino e aprendizagem, sendo suas aplicações notórias nos diversos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Nos dias atuais, os jogos eletrônicos e a informática imergem o jovem num mundo muito particular, do qual, parece impossível retirá-lo. Savi (2008) menciona que os jogos elaborados com cunho didático são muito importantes “por proporcionarem práticas educacionais atrativas e inovadoras, onde o aluno tem chance de aprender de forma mais ativa”, constituindo um método eficaz no ensino de conteúdos complexos, servindo por exemplo, no ensino da biologia.

Após se compreender a utilização de formas lúdicas para o ensino, destaca-se a temática de estudo desse trabalho: O Filo Zygomycota. Também conhecidos como zygomicetos, seu nome faz referência à estrutura reprodutiva formada durante a fase sexuada, o zigosporângio. Os zygomycetossão fungos parasitas tanto de plantas quanto de animais que apresentam hifas septadas, estas hifas produzem estolões dos quais partem os rizóides, estruturas usadas na fixação do organismo no substrato (RAVEN et al, 2007).

Os fungos deste filo desempenham importantes papéis no processo de decomposição e ciclagem de nutrientes. Os mais comuns são aqueles presentes nos bolores das frutas como o morangoou presentes também nos pães.

Apesar de seu importante papel ecológico, algumas espécies têm um impacto economicamente negativo por causarem perdas, como o bolor negro encontrado em superfícies úmidas de alimentos ricos em carboidratos, a podridão de grãos e frutos causados por *Rhizopus stolonifer* (Figura 1) e patogenias em plantas como, por exemplo, o fungo *Choanephora cucurbitarum* que ataca as flores de Cucurbitaceae (família das abóboras e melões) enquanto outras espécies oportunistas causam infecções em pacientes diabéticos, imuno-deficientes, imuno-suprimidos (HOOG et al, 2000).

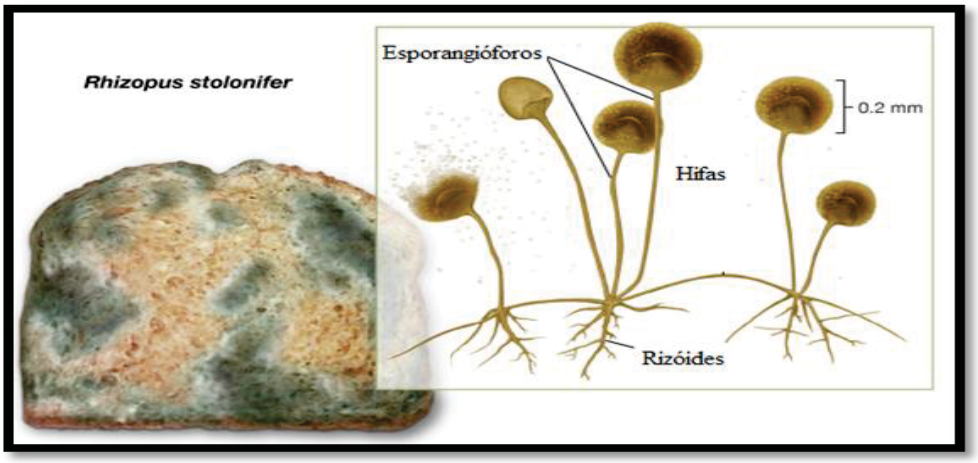



Figura 1. Fungo do Filo Zygomicota.*Rhizopus stoloniger* e estrutura básica de um zigomiceto. Fonte: Adaptado de Encyclopedia Britanica, Inc, 2013.

Os fungos são utilizados para fermentação de alimentos e bebidas na Ásia, como o *Rhizopus oligosporus* na Indonésia e *Actinomucor elegans* na produção de queijo na China (ESPOSITO, AZEVEDO, 2004), para controle biológico de parasitas de plantas (ordem Entomophthorales), para melhorar a fixação de nitrogênio em plantas (micorrizas – Rizóbios) entre outros (MELO, AZEVEDO, 1998).

**Utilização de jogo didático para o ensino dos conteúdos sobre fungos e líquens**

O Reino Fungi é estudado no ensino médio, assim como os conteúdos sobre líquens, de maneira específica, porém restrita, devido às rotinas maçantes e grandes quantidades de conteúdos a serem abordados, assim, para facilitar a aprendizagem e melhorar os processos cognitivos podem ser utilizados jogos variados. A construção de um jogo de tabuleiro abordando o tema fungos e líquens pode ser utilizado como método de fixação dos conteúdos já trabalhadosteoricamente em sala de aula.

Quando bem elaborado, um jogo didático atua como complemento à aula ministrada, e junto com os materiais tradicionais usados (livros) torna-se uma ferramenta fundamental na construção do conhecimento do aluno, instiga o surgimento de diversas dúvidas correlatas ao tema, que servirão para a busca por novas informações (KRASILCHIK, 2008).

Alguns modelos didáticos para ensino da temática fungos já foram apresentados como o Jogo da Memória Micológico, Mural de Fungos: Heróis e Vilões da biosfera, Trilha Fungi, “Baralho Fungi” (SOUSA et al, 2013) entre outros, entretanto jogos sobre apenas um filo não são encontrados, e visto que a elaboração do jogo didático tem como objetivo a inovação do processo ensino aprendizagem, oferecer interação do docente com os discentes e contribuir com umamaior fixação do conteúdo, este trabalho visa apresentar o jogo didático

intitulado " **Zigomilíquen: Jogo Didático Para Ensino de Líquens e do Filo Zygomycota"**, para que professores possam utilizar em suas aulas e otimizar o ensino de forma lúdica.

## METODOLOGIA

### Desenvolvimento do jogo e regras de sua utilização

O processo teve o início de seu planejamento em uma atividade proposta pelo componente de Diversidade e evolução de organismos fotossintetizantes e fungos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Realeza/PR. Visto que o curso é de licenciatura, a criação de modelos didáticos se faz como uma atividade primordial. Nesse sentido, o jogo foi elaborado com base nos estudos dos conteúdos didáticos e específicos sobre os líquens e o filo Zygomycota, objetivando a promoção através de jogo didático o melhor desenvolvimento e fixação dos conteúdos trabalhados em sala de aula. A elaboração teve como foco o ensino médio.

O jogo foi intitulado Zigomilíquen a fim de unir as temáticas envolvidas. Para elaboração do jogo foi necessário: EVA, papel sulfite, cola, impressão, tesoura, tabuleiro, tinta em spray, peões. O jogo é composto por: 37 cartas vermelhas; 37 cartas verdes; 16 cartas de mico (roxas); 12 cartas laranjadas; 1 tabuleiro; 5 peões; 1 roleta e 2 folhas com o gabarito.

Quanto às regras do jogo, ele pode ser jogado em até três duplas (seis pessoas), ou individualmente, de dois a cinco pessoas com um mediador. O mediador será a pessoa que irá administrar o jogo e será a única que terá acesso ao gabarito, onde constam as respostas das cartas.

Para início do jogo, se forem mais de dois jogadores há a disputa para ver quem iniciará, pode serdisputado dois ou um, e no caso de dois jogadores, pode ser realizada a disputa de par ou ímpar. Quando cada jogador tiver sua ordem será iniciado o jogo, o primeiro jogador irá rolar a roleta e fará a próxima ação de acordo com o que estiver sendo indicado na roleta, e assim sucessivamente com os próximos jogadores.

O tabuleiro é formado por vários caminhos e cabe a cada jogador escolher qual caminho irá seguir. Cada carta do jogo vem acompanhada com uma pergunta e três alternativas "a", "b" e "c" em que apenas uma das alternativas citadas na carta é verdadeira. Se o jogador acertar a resposta da carta verde deverá logo em seguida avançar três casas, mas se ele errar, deverá voltar três casas. Se a roleta parar indicando uma carta de mico, ou se o jogador parar numa casa de mico no tabuleiro, ele deverá retirar a carta indicada, que no casso corresponderá à cor roxa e executar o que está descrito na carta. O jogador também tem a

opção de não querer pagar o mico, mas como consequência deverá retirar uma carta da cor laranjada que indica sua próxima jogada.

O jogo não tem tempo estipulado em função dos diversos caminhos que podem ser seguidos no tabuleiro, e só terá fim quando um dos jogadores alcançar a linha de chegada.

### Desenvolvimento da análise do andamento do jogo e socialização

O jogo foi aplicado em uma turma de ensino superior do Curso de Ciências Biológicas e desenvolvido no componente curricular de Diversidade e Evolução de Organismos Fotossintetizantes e Fungos. Além da aplicação com os alunos do ensino superior, Zigomilíquen foi exposto na amostra de jogos didáticos que aconteceu durante na terceira Semana Acadêmica (IIISABIO), do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Realeza. Para avaliação do jogo no evento elaborou-se uma ficha avaliativa, na qual os visitantes podiamavaliar e contribuir com observações e comentários. A ficha de avaliação desenvolvida foi composta apenas por cinco alternativas (ótimo, muito bom, bom, regular, ruim) e espaço para comentários e sugestões.

## RESULTADOS

### O jogo e seu desenvolvimento

O material didático desenvolvido está apresentado nas figuras 1 e 2. A elaboração do material foi uma atividade que, para os acadêmicos envolvidos, foi de muita aprendizagem, visto que para a confecção de qualquer material didático se faz necessário planejar, avaliar e executar. Quanto ao aprendizado sobre a temática, também é possível comentar, visto que é necessário dominar os conceitos e pesquisar informações interessantes para que o produto confeccionado seja um aliado ao ensino e tenha informações relevantes para a formação dos futuros usuários. Desse modo, o desenvolvimento do jogo foi essencial para os participantes, para que fosse compreendida a necessidade de pensar, desenvolver e também trabalhar em equipe. Por fazerem parte de um curso de licenciatura,pode-se dizer que atividades diferenciadasestimulam o desenvolvimento da criatividade.

Figura 2. Desenvolvimento do jogo: a) reunião do grupo para organização da atividade, b) roleta do jogo pronta, c) cartas prontas.

Figura 3. Tabuleiro do jogo Zigomilíquen.

**A avaliação das normas e apresentação na III Semana Acadêmica**

Durante a elaboração do jogo didático foi possível observar que a sua aplicação se demonstrou viável para uso em sala de aula, tendo como objetivo contribuir para uma melhor fixação dos conteúdos, promover a melhora no processo de ensino-aprendizagem e na interação entre discentes e o docente sobre os líquens e o Filo Zygomycota. Por se tratar de um tema extenso e complexo, o jogo é destinado para alunos do ensino médio. Apesar de possuir vários componentes, os estudantes que participaram da aplicação não apresentaram dificuldade em entender as regras, o que facilita o andamento do jogo. Quanto ao manuseio do material, percebe-se que na aplicação, não apresentam-se dificuldades durante todo decorrer do jogo. O resultado da avaliação dos participantes de III SABIO resultaram na formulação do Gráfico 1.

Com a aplicação para o público acadêmico foi possível perceber que a avaliação do jogo se deu de forma positiva, já que a maioria dos avaliadores o considerou como ótimo, e os outros como muito bom, justificando a escolha devido a acharem que o jogo poderia passar por alguns ajustes para aperfeiçoar o andamento.

Os comentários e observações dos visitantes, em sua maioria apresentaram teor positivo. Muitos adoraram o fato do jogo ser colorido e também a presença da roleta, pois, segundo eles, isto contribui para atrair a atenção dos estudantes e despertar a vontade de jogá-lo, consequentemente promovendo o interesse pela busca de novos conhecimentos.

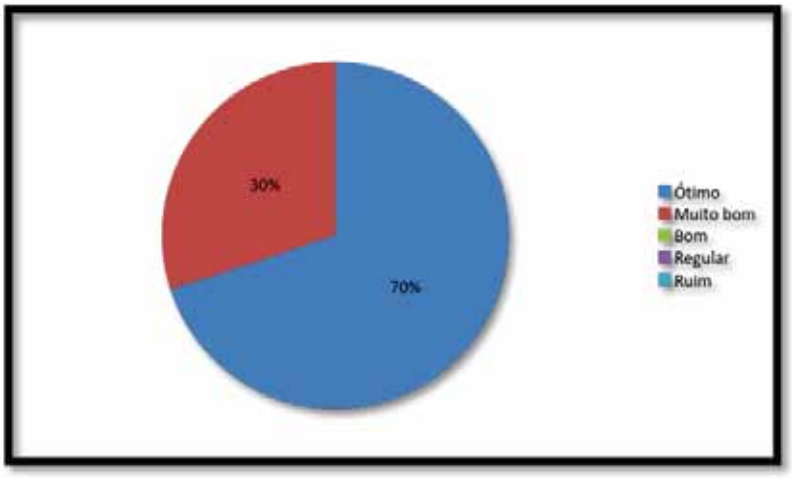



Gráfico 1: Resultado das opiniões dos participantes na aplicação do jogo. Fonte: Este trabalho.

Professores do curso afirmaram que o jogo apresentando contempla vários componentes, além de “bem elaborado e de fácil entendimento”, declararam também que “em

um futuro próximo deveríamos aplicá-lo em escolas de Ensino Médio através de oficinas", proporcionando o contato de nós, futuros professores, com os estudantes.

Figura 4. Apresentação do jogo Zigomilíquen na III Sabio.

Houve comentários sobre os custos de produção do jogo didático, principalmente referente à confecção da roleta, porém, a roleta e o jogo como um todo, podem ser feitos de diversas maneiras através do uso de materiais alternativos. Outro fato interessante é que, a roleta não possui informações específicas sobre o tema do jogo, e pode ser usada em outras atividades e jogos, não somente da matéria de biologia e ciências, como também em todas as outras disciplinas. Muitos docentes ressaltaram durante a exposição, essa preocupação com os custos do material elaborado, e da importância do desenvolvimento de materiais didáticos que auxiliam na quebra da rotina, contribuindo de forma significativa no aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem.

Outra observação feita por um avaliador foi sobre o tempo de aplicação do jogo, mas este depende da escolha de cada participante em relação aos caminhos a seguir, entretanto, a sala pode ser dividida em grupos para aplicação, pode ser feita em horário alternativo, através de oficinas, pois se trata de um material que auxilia os estudantes a reverem o conteúdo e testarem seu conhecimento sobre o tema. Portanto, os resultados demonstram que o jogo teve uma aceitação positiva por parte do público, da exposição do evento e dos discentes que participaram da aplicação. Contudo, é necessário o mínimo de conhecimento sobre o tema, sendo necessário o estudo das temáticas previamente.

## CONCLUSÃO

O jogo didático definido como "Zigomilíquen" pode ser utilizado como uma atividade sistêmica para instrução, assimilação e para abordar a temática de temas do cotidiano. Sendo objeto de atividade relacionado ao conteúdo do ensino médio da disciplina de biologia, mais especificamente a parte de líquens e o filo Zygomycota. Além de auxiliar a prática de ensino do professor, o jogo poderá favorecer o aprendizado do conteúdo, e também, estimular o aluno na busca por mais conhecimento.

Assim, pode-se conceituar que atividades diversificadas como o jogo aqui exposto, têm ampla potencialidade para ser usado nos meios educativos, além disso, o processo de construção do jogo favorece a familiarização dos docentes com o tema abordado durante o estudo e a pesquisa, pois o domínio do tema de modo amplo e alternativo também é imprescindível para uma aula de qualidade.

## REFERÊNCIAS

CASAS, L. L.; AZEVEDO, R.O. M.; FERREIRA, C. S.; CALADO, N. V. **Utilização de jogos como recurso didático para o ensino de embriologia.** Instituto Federal do Amazonas - IFAM, Manaus, 1975.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia.** Caxias do Sul: Educs, v. 11, 2004.

HOOG, G. S.; GUARRO, J. GENE, E.; FIGUERAS, M. J. **Atlas dos Fungos**. Clínica, 2. ed, v.1. VoorCentraalbureauSchimmelcultures, Utrecht, Holanda, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4.° ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

NEVES, A. L. L. A.; SOUSA, G. M.; ARRAIS, M. G. M. **A produção de jogos didáticos de botânica como facilitadores do ensino de ciências na EJA**. Revista da SBEnbBio, V Enebio e II Erebio Regional, n. 7, v.1, 2014.

PEDROSO, C. V.**Jogos didáticos no ensino de biologia**: uma proposta metodológica baseada em módulo didático, in Congresso nacional de educação, v. 9., n. s/n, 2009.

RAVEN, P.H., EVERT, R. F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, 7. ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos Educacionais Digitais: Benefícios e Desafios**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, CINTED – UFRGS, n.1, v.6, 2008.

SOUSA, N. D. C.; MACÊDO, M. A. M.; SANTOS, K. N. C.; OLIVEIRA, A. M.; TEIXEIRA, R. C. S.; ROCHA, J. R. S. **Jogos Didáticos Para O Ensino De Micologia Nas Escolas**. In: Resumos Expandidos do I CONICBIO / II CONABIO / VI SIMCBIO, v. 2, 2013.

# PROCESSOS DE SELEÇÃO CURRICULAR NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

Ana Carolina Pereira de Oliveira (Universidade Veiga de Almeida)
Maicon Azevedo (CEFET/RJ)

**RESUMO**

O presente estudo decorre de um projeto de pesquisa acadêmica em andamento sobre o processo de seleção curricular no contexto da formação técnica de nível médio no CEFET/RJ. Os processos de seleção curricular operam no interior de uma cultura, legitimam e cristalizam conteúdos que serão transmitidos as gerações futuras. Tais procedimentos se realizam a partir de parâmetros arbitrariamente decididos, contudo, logo assumem um caráter transitório por conta das diferentes pressões. O currículo de Biologia do CEFET/RJ se apresenta como base empírica deste estudo. Análises preliminares revelaram escassez de dados. Novos procedimentos metodológicos estão em curso para o levantamento de dados que nos auxiliem a compreender os processos de seleção curricular no interior da educação profissional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Currículo, Seleção curricular, Educação profissional

## INTRODUÇÃO

O presente estudo decorre de uma pesquisa acadêmica em andamento sobre os processos de seleção curricular no contexto da educação profissional técnica de nível médio, mais precisamente, investiga os processos de seleção no currículo inovador proposto pela coordenação de Biologia do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca no Rio de Janeiro.

As pesquisas sobre o ensino da disciplina escolar Biologia nos últimos tempos vem revelando marcas importantes de sua história eformação que se materializam em sala de aula. A descrição de estruturas e fenômenos, acompanhado da memorização de conceitos complexos e abstratos, característico de um período importante da Biologia[1], hoje tem sido apontado pela literatura especializada como um hábito negativo e prejudicial às diversas situações de aprendizado construídas em sala de aula. A forma com que a disciplina tem sido

[1]A descrição detalhada de estruturas e fenômenos biológicos pode ser entendida como uma das marcas da História Natural. (CASSAB, 2011)

abordada corrobora para que se desenvolva uma reprodução involuntária de conceitos abstratos e desconectados da realidade dos alunos, sem gerar discussão ou crítica, sendo útil apenas com a finalidade de aprovação em exames de fim de curso e em processos seletivos.

Manter este modelo mecanizado no ensino profissional de nível médio, por exemplo, incorre no desperdício do potencial a ser explorado. A educação profissional pode ser vista como um nicho de grande versatilidade no que se refere ao uso de variadas estratégias de ensino (AZEVEDO, no prelo). O autor argumenta que o ensino médio, desde que entendido e respeitado como etapa final da Educação Básica, oferece a possibilidade de trabalho com conceitos importantes como o de Ensino Integrado[2]. Perspectiva que se articula muito bem a uma perspectiva que opera com a concepção de disciplina escolar a partir de suas finalidades educacionais, em outras palavras, que considera a Biologia escolar a partir das lutas, embates, políticas e processos históricos.

Uma visão diferenciada para a disciplina escolar abre caminho para um processo de ensino que privilegie a não distinção entre trabalho intelectual e trabalho manual, sentido que nos aproxima das noções de Politecnia e do Trabalho como princípio educativo (AZEVEDO, 2014). Operar com estes referenciais permite avançar no sentido do desenvolvimento omnilateral do ser humano, ou seja, capaz de atuar em variadas esferas sociais, e construção de cidadãos trabalhadores ativos, críticos e produtivos, sociais e politizados (AZEVEDO, 2014).

Contudo, labutar nesta direção requer uma ruptura com os modelos de ensino e aprendizagem vigentes e, consequentemente, uma busca por uma escola que seja capaz de desenvolver a capacidade individual. Apoiado nessa ideia, o corpo docente da Coordenação de Biologia do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca se propôs a refletir que homem e que mulher formar, e então começaram a trabalhar na reestruturação do currículo integrado (AZEVEDO, 2014). Elaboraram um currículo para o ensino de Biologia que se alicerça no Trabalho com em Núcleos Temáticos. Trabalho que traz a possibilidade de conexão com diferentes áreas do conhecimento, ao passo que concede aos estudantes a possibilidade uma visão mais ampla e encorpada sobre a estruturação do conhecimento científico e sua participação na sociedade.

[2]Termo que define o ensino que considera as diversas dimensões formativas do ser humano, que busca a autonomia intelectual e moral a partir da reflexão e da crítica.

E é neste contexto que o presente estudo se propõe a investigar e analisar os processos de produção e seleção curricular no interior do currículo de Biologia para o CEFET/RJ.

## OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo central analisar os processos de produção e seleção curricular no contexto da educação profissional no CEFET/RJ. Em particular, nos interessa identificar os principais elementos utilizados pela equipe do CEFET/RJ na elaboração deste currículo, mais especificamente investigar os processos de seleção de conteúdos.

## CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Como rotineiramente retratado na literatura, a forma tradicional com que questões sobre ensino e aprendizado para o Ensino Médio são trabalhadas não ultrapassam as barreiras da perspectiva livresca e memorística que se instalou sobre este importante elo da Educação Básica. Assuntos pertinentes à vida política, social e econômica são silenciados ou tem pouco espaço no currículo. A reprodução de conteúdos desprovidos de significados, desconectados da realidade e o preparo para processos de avaliação centralizada, representam uma ideia equivocada de Ensino Médio (AZEVEDO, no prelo).

Buscando se opor a uma perspectiva hierarquizada de conteúdos e fragmentada de formação do indivíduo, o Ensino Integrado se pauta no desenvolvimento de uma visão sistêmica da formação, mediada por uma prática integradora, que busque aproximação e interação entre diferentes áreas de conhecimentos, projetos, atores e segmentos sociais. Toma propostas e projetos pedagógicos comprometidos com a articulação criativa das dimensões do fazer, do pensar como base para a formação de personalidades críticas e transformadoras como alicerces do fazer pedagógico. Apóia-se em práticas que possibilitam o despertar do olhar crítico, a arte de problematizar e a capacidade de desvelar aspectos mais importantes de adversidades apresentadas por situações complexas ou por contradições e que favoreçam o processo afirmativo da própria identidade dos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem (MACHADO, 2009).

É na educação profissional que o desafio de da integração curricular se materializa, naturezas – aparentemente – distintas se encontram e são postas a prova. A tensão entre a formação técnica e a formação geral do indivíduo aflora e, com a ela, a disputa por espaço e protagonismo se concretiza, justificando o espaço curricular como *território em disputa*. E é neste contexto que a provocação maior se instala, na concepção de um curso verdadeiramente integrado capaz de atender simultaneamente a duas valias, a de servir à conclusão da

Educação Básica e a de levar a cabo a formação profissional técnica de nível médio, unir formação geral e técnica no sentido de formar o ser humano em suas múltiplas dimensões: social, cultural, política, tecnologia e científica (CIAVATTA, 2005).

O ensino técnico historicamente teve como principal objetivo a formação de profissionais capacitados para o mercado de trabalho, formação capaz de manter o sistema de produção e manter as relações de poder vigentes até hoje. É de se esperar que muitos a vejam como nicho ideal para a formação de mão de obra qualificada e desinteressada das questões políticas de formação do cidadão trabalhador. Entretanto, Saviani na década de 1980 e Malhão da década de 1990, trazem de volta para dentro do âmbito da educação profissional o debate sobre a formação do homem e mulher que se quer formar, que opera sob a compreensão de trabalho produtivo associado à educação intelectual.

Neste cenário não cabe trabalhar a disciplina escolar de forma tradicional, uma ruptura com a perspectiva tradicional se faz necessária. De acordo com Azevedo (2014), o Centro Federal de Educação tecnológica Celso Suckow da Fonseca, mais precisamente, a coordenação de Biologia desta instituição desenvolveu um currículo integrado próprio. A proposta é alicerçada pelo conceito de educação Politécnica, que tem o Trabalho como princípio educativo, conceitos produzidos a partir de estudos das concepções de Karl Marx e Antonio Gramsci. No contexto do novo currículo de Biologia no CEFET/RJ, conceber o trabalho como princípio educativo implica em entender a relação indissociável entre trabalho, ciência e cultura, e que essa relação vai de encontro com a formação exclusiva para o trabalho (AZEVEDO, 2014).

Dessa reestruturação surgiu a proposta que consiste em Núcleos Temáticos, descrita por Azevedo (2014) e Braga *etal.* (2015), que cria possibilidades no sentido de formação do aluno e sua construção como cidadão crítico, ativo, social e político. Em linhas gerais os Núcleos Temáticos possibilitam o trabalho de forma integrada, propondo atividades que se colocam na fronteira dos componentes curriculares. A proposta foi posta em prática a partir do primeiro semestre de 2013 e desde então vem sendo acompanhada de perto pela equipe de Biologia do CEFET/RJ.

Neste cenário, Moreira (2000) compreende currículo como “todas as experiências organizadas pela escola que se desdobram em torno do conhecimento escolar”, assim permite que o currículo englobe todo o planejamento de organização de base teórica e prática até o momento de materializar os planos em experiências para o processo de construção do conhecimento. No CEFET/RJ, a construção curricular partiu do próprio corpo docente após análise e discussão do currículo anterior, questionando se aquele currículo poderia atender a

uma nova forma de pensar o ensino integrado. Neste contexto os processos de seleção de conteúdos e atividades tornou-se fundamental para a construção da proposta curricular. Contudo cabe indagar: que parâmetros foram utilizados para selecionar conteúdos e atividades?

Para Forquin (1993), a educação escolar constrói-se em um processo de seleção no interior da cultura e em uma reelaboração dos conteúdos da cultura destinados a serem transmitidos às novas gerações. Para o autor, a seleção e reelaboração didática implicam na construção de "uma verdadeira problemática das relações entre escola e cultura" que acaba por produzir uma "versão" legitimada da cultura: "O que se ensina é, então, com efeito, menos a cultura do que esta parte ou esta imagem idealizada da cultura que constitui o objeto de uma aprovação social e constitui de qualquer modo sua ´versão autorizada´, sua face legítima" (p. 16). Contudo, os critérios para a escolha dos conteúdos do ensino e sua incorporação aos programas escolares nem sem sempre foram claros. (FORQUIN, 1992).

Para Coll (1996), no processo de seleção de conteúdos e elaboração de um projeto curricular devem ser considerados a importância do conteúdo em relação a o que ele representa, sua relevância na vida presente dos alunos, a influência que deverá assumir na futura vida dos indivíduos, sua estrutura material e significativa e seu grau de adequação ao nível de interesse e de compreensão dos alunos.

Em uma perspectiva mais ampla o campo do Currículo trabalha com a questão da escolha de conteúdos do ensino e de sua incorporação aos programas institucionalizados de forma mais abrangente. Para Bernstein apud Pedra (1993), a forma com que uma sociedade seleciona, classifica, distribui, transmite e avalia os saberes educacionais evidencia a forma de distribuição do poder em seu meio e a maneira pela qual trata de assegurar o controle social dos comportamentos individuais. Questionamentos sobre como aspectos particulares da cultura coletiva são apresentados à escola e como estas legitimam padrões de conhecimento, são objetos das pesquisas atuais sobre os processos de seleção curricular.

Pedra (1993) argumenta que durante muito tempo a seleção dos conteúdos foi vista como uma atividade racional, e que deveria ser norteada por uma teoria de aprendizagem, em outras palavras uma escolha técnica. Contudo, o que pode parecer ser orientado pela racionalidade técnica na verdade é um processo complexo no qual múltiplas dimensões estão em jogo. Significa que conhecimentos, atitudes, valores e modos de vida, presentes na cultura de uma determinada sociedade, são selecionados em detrimentos de outros. Tais elementos foram considerados importantes para serem transmitidos às gerações sucessoras, neste sentido, o currículo é uma seleção, um recorte intencional que terá, explícito ou não,

parâmetros e uma lógica justificante. São as disputas, embates e negociações estabelecidas no interior de uma determinada cultura que definem os parâmetros de seleção e distribuição do conhecimento.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nosso estudo serve-se de perspectivas qualitativas de pesquisa, situado no paradigma interpretativo, que representa, segundo Moreira e Caleffe (2006), uma forma alternativa de se estudar a realidade social, já que nossa investigação busca analisar os processos de seleção curricular no contexto da educação profissional técnica de nível médio sob a perspectiva do conhecimento escolar.

Este trabalho envolve indivíduos diferentes e singulares em suas formações e perspectivas de vida, cada um com suas particularidades, atribuindo um grau de complexidade à realização da pesquisa. Nesse sentido, tomamos a análise documental, de atas de reuniões e de publicações do grupo docente no contexto da formação do currículo de Biologia no CEFET/RJ, como metodologia para a execução deste tipo de trabalho de forma qualitativa e exploratória.

A análise documental é um método de coleta de dados através do documento escrito. A utilização deste tipo de análise é justificada pela riqueza de informações que podem ser extraídas e resgatadas do material analisado e o benefício da observação do processo de maturação de conceitos e práticas (CELLARD, 2008) desenvolvidas pelo grupo ao longo da construção do currículo.

## RESULTADOS PROVISÓRIOS

Análises preliminares de atas de reuniões indicam escassez de dados sobre os processos de seleção curricular nos documentos produzidos pela coordenação de Biologia do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. As primeiras atas analisadas evidenciam insuficiência de dados para preencher as lacunas sobre os processos de seleção de conteúdos referentes à construção do currículo. Neste sentido recorreremos às entrevistas semi-estruturadas com professores da Coordenação de Biologia do CEFET/RJ que se mostram como ferramentas promissoras, visto que diálogos informais demonstraram potencial para o desenvolvimento do estudo. Em tempo, as entrevistas ainda não foram realizadas, estão em fase de elaboração.

Além das entrevistas, a análise de cadernos dos alunos se apresenta como uma boa alternativa, caso a entrevista se revele incapaz de desvelar os dados esperados. Viñao Frago

(2008) reconhece a investigação de cadernos escolares na perspectiva da educação e especifica três olhares que colaboram para a interpretação dos mesmos: o da história do currículo e das culturas escolares, o interesse pela transmissão das diferentes culturas e valores do meio escolar e o da história das reformas e inovações educativas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de documentos sugeriu carência de dados, o trabalho seguirá em andamento explorando outras possibilidades como as entrevistas semi-estruturadas e a análise de cadernos de alunos como alternativa.

Conversas informais com os professores da coordenação de Biologia do CEFET/RJ nos trazem a esperança de que possamos extrair por meio das entrevistas, dados sobre os parâmetros que nortearam a seleção os conteúdos e práticas que irão compor os Núcleos Temáticos e observar nos cadernos dos alunos a organização e a prática do trabalho do conteúdo como coadjuvante no acesso a conhecimentos adjacentes à tradição curricular.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. *Que lugar pertence à biologia na formação técnica de nível médio?* Tecendo laços docentes entre Ciência e Culturas. AYRES, A.C.M.; MATOS, M.; LIMA-TAVARES, D. (Org.). Curitiba: Editora Prismas, 1ª ed., (No Prelo).

AZEVEDO, M. *Articulando diálogos entre o currículo e a educação profissional e tecnológica no CEFET/RJ: tecendo uma proposta.*In: Ao longo de toda a vida: conhecer, inventar, compreender o mundo. AYRES, A.C.M.; CASSAB, M.; LIMA-TAVARES, D. (Org.). Curitiba: Editora Prismas, 1ª ed., Segunda Parte, VIII, p. 163-185, 2014.

BRAGA, G. L. ; FERREIRA, M. S. N. ; AZEVEDO, M. *Pré-projeto de pesquisa no ensino médio: uma proposta de ensino.* In: Encontro Regional de Ensino De Biologia, 2015, Niterói. Tecendo laços docentes entre Ciência e Culturas. Rio de Janeiro, 2015. v. 1. p. 629-633.

BERNSTEIN, Basil. On the classification and framing of educational knowledge.ln: YOUNG, Michael F.D. Knowledge and Control: new directions for the Sociology of education. Londres: Cassei & Collier Macmillan, 1971.*In*: PEDRA, J. A. "Currículo e conhecimento: níveis de seleção do conteúdo." *Em Aberto* Brasília, ano 12, n.58, abr./jun. 1993. Disponível em: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-

instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=PEDRA%2C+J.+A.+%22Curr%C3%ADculo+e+conhecimento%3A+n%C3%ADveis+de+sele%C3%A7%C3%A3o+do+conte%C3%BAdo.%22+Em+Aberto+Bras%C3%ADlia%2C+ano+12%2C+n.58%2C+abr.%2Fjun.+1993>. Acesso em jun./2016.

CASSAB, M. *A emergência da disciplina Biologia escolar (1961-1981): renovação e tradição.* Tese de Doutorado. Niterói: Faculdade de Educação/UFF, 2011.

CELLARD, A. *A análise documental***.** In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J.-P.; GROULX, L.-H.; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, A. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, p. 295-316, 2008.

CIAVATTA, M. *A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade.* Trabalho necessário. ano 3, n. 3, 2005. Disponível em: <http://www.uff.br/trabalhonecessario/images/TN_03/TN3_CIAVATTA.pdf>. Acesso em jun./2016.

COLL, Cesar. *Psicologia e Currículo*. São Paulo: Ática, 1996. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/24138464/Psicologia-e-Curriculo-Cesar-Coll> Acesso em jun./2016.

FORQUIN, J.C. *Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FORQUIN, J. C. *Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais.* Teoria e Educação, 1992, p. 28-49.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. *Ensino médio e técnico com currículos integrados: propostas de ação didática para uma relação não fantasiosa*. In: JAQUELINE MOLL & Colaboradores. (Org.). Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: Desafios, tensões e possibilidades. 1ª ed. Porto Alegre, RS: ARTMED EDITORA S.A., 2009, v. , p.

MALHAO, A. P. *Teoria e pratica na construção do curso técnico de 2o grau da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz.* Universidade FederalFluminense – Faculdade de Educação, Niteroi, 1990.

MOREIRA, H e CALEFFE, L G. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. Rio de Janeiro: DP&A, 248 p., 2006.

MOREIRA, A. F. B. *Propostas curriculares alternativas: limites e avanços***.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 21, n. 73, p.109-138, 2000.

PEDRA, J. A. "Currículo e conhecimento: níveis de seleção do conteúdo." *Em Aberto* Brasília, ano 12, n.58, abr./jun. 1993. Disponível em: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=PEDRA%2C+J.+A.+%22Curr%C3%ADculo+e+conhecimento%3A+n%C3%ADveis+de+sele%C3%A7%C3%A3o+do+conte%C3%BAdo.%22+Em+Aberto+Bras%C3%ADlia%2C+ano+12%2C+n.58%2C+abr.%2Fjun.+1993>. Acesso em jun./2016.

SAVIANI, D. *Sobre a concepção de politecnia.* FIOCRUZ, Politécnico da Saúde Joaquim Venâncio, Rio de Janeiro, 1989.

VIÑAO FRAGO, A. *A história das disciplinas escolares***.** Revista Brasileira de História da Educação, nº 18, p. 173-275, 2008. Disponível em: <http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/view/93/102>. Acesso em jun./2016.

# IMAGENS DE SUSTENTABILIDADE NO COTIDIANO: UMA INVESTIGAÇÃO DE SENTIDOS POR MEIO DE OFICINAS

Nayara Elisa Costa da Conceição (Programa de Pós-Graduação em Educação UFF/ Bolsista mestrado CNPq)

**Resumo:** O presente trabalho é desenvolvido no âmbito de mestrado em andamento e procura investigar os processos ativos de interpretação e rearticulação das imagens de meio ambiente e sustentabilidade pelos sujeitos. Partindo do referencial teórico dos estudos culturais em interface com o campo da educação ambiental esse trabalho tenta buscar possíveis caminhos para a pergunta "Como a sustentabilidade vem nos acessando hoje em formas de imagens?" Por meio da realização de uma oficina de educação ambiental para graduandos em licenciatura do curso de Biologia da UFF tivemos alguns artefatos produzidos por esses estudantes que colocam em cena imagens de sustentabilidade no nosso cotidiano e a partir dessa experiência poder pensar o que essas imagens produzem? O que essas imagens nos fazem pensar?

**Palavras-chave:** imagens de sustentabilidade; educação ambiental; oficinas.

## Introdução

> "O que eu mais aprendi do meu encontro com o campo acadêmico da educação,..., foi que eu não quero ensinar ou aprender na ausência de prazer, enredo, emoção, metáfora, artefatos culturais e de envolvimento e interação com o público" (ELLSWORTH, 2001, p. 10).

Trago comigo um pouco do excerto que abre este texto, ressaltando que não quero estar na educação sem histórias, sem emoção, sem metáforas e enredos. Quero estar na educação aprendendo e ensinando na presença de prazer, de memórias, de narrativas, de afeto, de artefatos culturais e de envolvimento com pessoas. Esse olhar e vivência me são possíveis por estarem afinados com as perspectivas pós-modernas ou pós-estruturalistas, assumidas nos estudos culturais, o campo teórico em que estou inserida. Estas vertentes teóricas lidam com a imagem como constituinte de um mundo e que pode ser pensada na sua natureza em si. As imagens são produção e conhecimento, e não mais uma tradução do belo ou meras expressões de alguma realidade subjacente. Elas passaram a ser o centro de atividade que conectam os sujeitos entre si (COSTA, 2012). O interesse que trago é não pensar as imagens como algo que se fixa e sim pensá-las como imagens em constante movimento, trazendo sempre ângulos

novos e novos olhares. Então aqui não irei isolar a imagem e pensar no que ela quer dizer. Quero poder escrever com as imagens e não sobre elas. Poder perceber quais tipos de experimentações podemos tirar dessa aproximação com as imagens.

Escolhi focalizar nesta investigação as diversas imagens que observamos no dia-a-dia atreladas ao discurso da sustentabilidade, sendo articuladas a produtos, à mídia, a empresas, a ONGs, às artes, e a tudo a que hoje vemos a sustentabilidade entrelaçada. Esse discurso do sustentável se pulverizou e não o encontramos somente em lugares específicos e sim no nosso cotidiano, como por exemplo, numa peça publicitária de uma marca famosa nas redes sociais ou na publicidade exibida antes de iniciar um vídeo no *Youtube*, numa capa de revista, num grafite em um muro ou até mesmo em uma exposição de arte. Elegi colocar em evidência as imagens de sustentabilidade no cotidiano por acreditar, como Costa (2012), que vivemos em uma era que a cultura visual ocupa um lugar importante nesses tempos e que a sustentabilidade foi sendo apropriada e remanejada a partir da sua conexão com outras práticas políticas e econômicas, e assim, produzindo novos discursos (GUIMARÃES; SAMPAIO, 2012). Outra razão por ter escolhido tal assunto para abordar é que hoje a imagem exige seu próprio modo de análise e levando em conta os aspectos culturais e históricos que se entrelaçam na e pela imagem, os estados de sensação ao ver e se ver por uma imagem acabam levantando outros problemas de pesquisa, outros modos de investigação (FLORES; GUIMARÃES, 2015). Isso envolve um processo contínuo de discussão acerca da imagem e do visual que produz subjetividades, afetos e saberes. Como assinalam Flores e Guimarães (2015), os pesquisadores da área da educação também lidam com a dimensão imagética, "trabalhando com imagens para sublinhar experiências que constituem sentidos, sensações e saberes em variadas práticas pedagógicas" (FLORES; GUIMARÃES, 2015, p.3).

Desse modo, ocupo-me desses temas que, de uma forma ou de outra, se entrelaçam nos tempos presentes e suas fronteiras são borradas em seus limites. Assim, pretendo, portanto, atentar para as imagens de sustentabilidade que nos acessam no nosso cotidiano. Penso estarem elas inseridas em uma trama e impregnadas pelos diversos discursos que circulam sobre o que é ser sustentável nas diferentes instâncias e situações culturais deste momento histórico e social. O objetivo é analisar as imagens de sustentabilidade que aparecem em nosso cotidiano investigando o que essas imagens disparam e narram sobre sustentabilidade e os sentidos que isso produz nos sujeitos.

**A Educação Ambiental como Dispositivo**

A "educação ambiental como dispositivo" tem sido pensada e praticada há algum tempo em trabalhos que articulam uma perspectiva pós-moderna dos estudos culturais com as questões de investigação dentro do campo da educação ambiental. Essa perspectiva pós-moderna e que alguns autores afirmam que estamos vivendo nesse momento presente traz a cultura como um elemento central da forma como vamos dando sentido ao mundo, moldando e compondo a nossa identidade. O que é interessante saber, aqui, é que muitos trabalhos que articulam a educação ambiental dentro de um contorno pós-moderno buscam promover um processo de *desnaturalização* do ambiente. E, de acordo com Guimarães (2010):

> Um ambiente não é somente, e apenas, natureza, mas conformado por variadas e distintas inventividades humanas (culturais e históricas), que são produzidas em articulação com o mesmo. Assim, nos interessa, através da educação ambiental, entre outras coisas, *desnaturalizar,* isto é, desmembrar alguns dos fios que configuram significados e experiências sobre um ambiente, sobre um lugar específico (p. 13).

Nesse momento, para falar de uma "educação ambiental como dispositivo" seria importante compreendermos melhor o conceito de dispositivo. A noção de dispositivo que assumo nesse trabalho advém dos pensamentos e teorizações de Foucault. Em uma entrevista importante com Alam Grosrichard para a International Psychoanalytical Association (IPA), Foucault foi perguntado sobre a sua obra *História da Sexualidade*, e dentro desse volume, Foucault fala sobre o seu conceito de dispositivo da sexualidade, e o entrevistador pergunta a ele qual era o sentido e a função metodológica do termo dispositivo. E a resposta de Foucault foi:

> Através deste termo tento demarcar, em primeiro lugar, um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre estes elementos (FOUCAULT, 1999, p. 138).

Além disso, como salienta Marcello (2009), esse conceito possui três características principais: responder a uma urgência histórica; constituir-se como um conceito multilinear e estar apoiado a outros dispositivos que lhe são contemporâneos (MARCELLO, 2009). Ainda de acordo com essa autora (MARCELLO, 2004), podemos compreender que as práticas discursivas e não-discursivas ajudam a construir o dispositivo. Dreyfus e Rabinow (*apud* MARCELLO, 2004) afirmam que o conceito de dispositivo reúne ainda as instâncias de poder e de saber sob uma grade específica de análise, além de sugerir que os dispositivos atuam como uma ferramenta constituindo sujeitos e os organizando.

O dispositivo é visto como uma multiplicidade de correlações de forças sempre tensas, heterogêneas e localizadas. É um instaurador do que se torna visível e dizível em uma sociedade (GUIMARÃES, 2010). Com isso, podemos pensar a partir desse dispositivo de poder, em que tipos de redes estamos imersos no mundo e o que nos subjetiva e nos molda, querendo ou não. E como seria, então, pensar a educação ambiental como dispositivo? É pensar que tipos de sujeitos, de mundos e de objetos nossas práticas ambientais estão reverberando. É pensar no que está se tornando visível no campo da cultura em relação à temática educação ambiental, tão enunciada na nossa sociedade (SALGADO, 2011).

Assim, a educação ambiental se coloca como um dispositivo nas suas múltiplas enunciações, práticas e diferentes denominações. Algumas dessas enunciações são de mais fácil acesso e divulgação, principalmente as que costumam estar mais presentes nos discursos das mídias. Os clássicos enunciados catastróficos sobre o fim do mundo, as campanhas de reciclagem do lixo, as mensagens sobre mudanças de hábitos para economizar água (principalmente nesses últimos tempos), proposições sobre os padrões "ecológicos" de consumo, entre inúmeros outros exemplos, vêm sendo produzidos, difundidos e absorvidos por todos nós. Dentro de um jogo de poder, alguns discursos sempre serão mais legitimados que outros. Tudo que é dito ou não-dito participa dessa rede de relações de força e poder. E isso é o papel de um dispositivo: atualizar modos de ver e estar no mundo (SALGADO, 2011).

Nesse sentido de pensar a educação ambiental como dispositivo, nos encontramos diante de uma intensa disseminação e popularização da noção de desenvolvimento sustentável ou de sua variante "sustentabilidade". Hoje podemos encontrar uma gama de serviços "sustentáveis" em diferentes instâncias, principalmente nos veículos midiáticos. Lima (2003) aponta que "em pouco tempo, a sustentabilidade tornou-se palavra mágica pronunciada indistintamente por diferentes sujeitos, nos mais diversos contextos sociais e assumindo múltiplos sentidos" (p. 99). Nessa direção, Sampaio (2012) assinala que muitos autores afirmam que é essa característica "conciliadora" que faz com que a ideia de desenvolvimento sustentável tenha uma ampla aceitação em diferentes instâncias. Como se desenvolvimento econômico não fosse divergente de proteção ambiental, mas sim complementares. É nesse momento que o *dispositivo da sustentabilidade,* o qual apresentaremos adiante, efetua o encontro entre interesses antagônicos (SAMPAIO, 2012).

O *dispositivo da sustentabilidade* apresenta uma das maiores características de um dispositivo: uma urgência histórica atual, visto com uma multiplicidade de correlações de forças. Podemos dizer que há diferentes dispositivos coexistindo em um determinado tempo

histórico, os quais modulam formas de pensar, de agir, de falar, e de enxergar o mundo ao nosso redor. As nossas subjetividades são moldadas assim, engendradas pelos dispositivos que atuam focalizando o visível e o dizível na sociedade e constitui nossas formas de vermos e narrarmos a nós mesmos e ao mundo (SAMPAIO; GUIMARÃES, 2012). E assim, temos a necessidade de pensar o *dispositivo da sustentabilidade* que está fortemente articulado com outros dispositivos da atualidade, no modo como compreendemos a nós e ao mundo. Este dispositivo está, o tempo todo, em atividade, sendo regido por dominós de saber e relações de poder constituindo a nossa subjetividade e nos enredando em suas teias. Todos os dias estamos agindo nele, vivendo nele, pertencendo, mesmo não querendo, em suas linhas. No nosso cotidiano nos deparamos com esse dispositivo o tempo todo, seja em um jornal, revista, televisão, dentro de um supermercado, um outdoor na rua, em uma viagem, na faculdade, no trabalho, nas redes sociais etc. Esse *dispositivo* nos atravessa e nos mergulha em suas teias sem termos quase como sair, e através de suas múltiplas estratégias, instalam falas e discursos que reproduzimos em nossas atitudes (SAMPAIO; GUIMARÃES, 2012).

Ver a sustentabilidade como um *dispositivo* requer perceber que os sujeitos precisam ser "esverdeados". Um tipo de sujeito que tem que mudar seus hábitos para hábitos mais conscientes, mais ecológicos, mais "verdes" e que isso é estar ligado ao que o seu tempo presente e futuro demandam. Mais do que isso, é estar atravessado pelas prerrogativas de um mercado que se renova e lucra cada dia mais com o slogan "sustentável", com a imagem "verde". Esse sujeito é incessantemente interpelado por diversas imagens e textos que colocam como uma necessidade "um mundo mais verde", imagens que vão desde as mais 'clássicas' (imagens catastróficas de fim do mundo, geleiras derretendo, urso polar sem ter onde viver, florestas em chamas ...) até as imagens mais inventivas, que de algum modo, nos fazem pensar realmente. Além dos discursos que chegam até nós, sendo eles institucionais, governamentais, escolares, midiáticos etc. Essa gama de agenciamentos chegam a todos, desde crianças, adolescentes, mulheres, homens, ricos, pobres, negros, brancos ... e se processa em múltiplas instâncias, ultrapassando os limites de instituições escolares até mesmo das práticas de educação ambiental (SAMPAIO; GUIMARÃES, 2012).

Ainda de acordo com esses autores e com vistas a definir sistematicamente o que é o *dispositivo da sustentabilidade*, podemos compreender que:

> São enunciações e visibilidades que se emaranham no que temos denominado de *dispositivo da sustentabilidade* para nos referirmos à complexa e polissêmica trama de textos, imagens, slogans, projetos pedagógicos, ações empresariais, programas televisivos, artigos científicos, entre tantos outros artefatos ou práticas que se ocupam da construção de uma

> sociedade sustentável nos tempos atuais (GUIMARÃES; SAMPAIO, 2014, p. 3).

São modos de ser e estar no mundo postos em circulação e movimento na sociedade a fim de capturar os sujeitos com discursos e imagens para se produzir 'sujeitos conscientes' para uma sociedade sustentável. Somos interpelados a todo momento a sermos responsáveis por nossas escolhas e pelos nossos atos de consumo. "E, assim, o *dispositivo da sustentabilidade* nos transpassa, nos constitui, modula nossas ações e molda nossa subjetividade" (GUIMARÃES; SAMPAIO, 2014, p. 4). Esses mesmos autores ainda destacam o que é um dos pontos mais importantes nessa pesquisa, que é necessário desconfiar, contestar narrativas prontas que produzem uma uniformidade nos modos de praticar e pensar questões ambientais.

**O Fazer Investigativo – Metodologia**

A escolha pelo modo como teríamos as imagens de sustentabilidade para serem analisadas foi sendo construída com a ideia de que a captura dessas imagens não fosse somente para as conseguirmos para as análises. O nosso entendimento era que houvesse um ou mais encontros com os sujeitos que nos trariam essas imagens, a fim de que durante esses momentos pudéssemos ter, além de imagens, trocas de experiências, de conhecimentos, de textos e de falas. E assim, depois de algumas leituras e conversas com a minha orientadora, a alternativa de fazermos oficinas se estabeleceu de uma forma singular. Dessa maneira, tendo a oficina como escolha, poderíamos fazer a junção do que mais nos interessava no trabalho: as imagens de sustentabilidade e os sujeitos. Por isso, a oficina se mostrou ser tão produtiva para essa pesquisa. Pode-se dizer que essa proposta foi pensada e produzida pensando na qualidade da troca que poderia existir entre os sujeitos que dela participassem, na qualidade de cada relato que ouvíssemos, no olhar para cada nova imagem, no cuidado e na delicadeza a cada lembrança e descoberta. Neste sentido, a pesquisa qualitativa nos preencheu e possibilitou e possibilitará melhores e mais delicadas articulações entre as imagens, as vidas e os olhares que a envolve (KARAM, 2013).

E esses sujeitos, quem seriam? Quem são? Fazer uma oficina sobre imagens de sustentabilidade no cotidiano, tema que envolve muitos aspectos que 'falam' sobre a educação e subjetivação das pessoas, com futuros educadores e futuros professores seria muito interessante. Então, a escolha foi exatamente fazer a oficina com alunos de licenciatura de um curso de graduação. Com isso, a primeira oficina foi realizada com estudantes (vinte alunos) de licenciatura da disciplina de "Instrumentação para educação ambiental" do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense em dois momentos diferentes

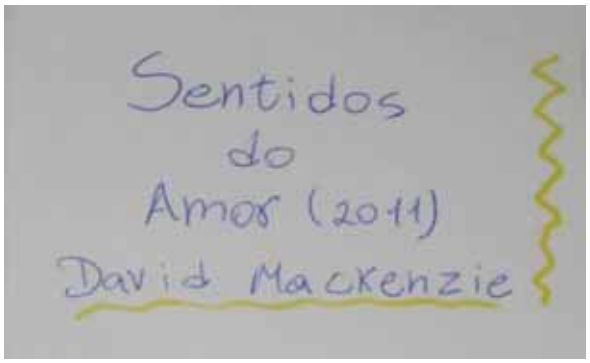
separados por uma semana de intervalo, nos dias 17/02/2016 e 24/02/2016. As aulas de educação ambiental nas quais eu faria a intervenção, acontecem às quartas-feiras de 15:30h às 17:30h e esse era o tempo disponível para a oficina.

Aqui, o momento a ser destacado é a primeira atividade do primeiro dia da oficina. O nome da oficina foi: "Imagens em suspenso – a sustentabilidade no cotidiano", para remeter às imagens de sustentabilidade escolhidas por mim e levadas para o primeiro dia da oficina, as quais ficaram espalhadas pelas paredes da sala. A outra ideia foi prender um tecido de TNT na parede da sala que serviu de tela para os participantes grudarem as plaquinhas que seriam entregues a eles. A pergunta que eu fiz aos licenciandos e que norteou toda a oficina foi: Como é que a sustentabilidade vem nos acessando hoje em formas de imagens? As plaquinhas estavam em branco e os estudantes deveriam responder a essa pergunta preenchendo-as e depois colocando as respostas na tela de TNT. A atividade da plaquinha veio logo após a apresentação dos slides, com os quais conversamos sobre alguns conceitos e termos dentro dos temas de educação ambiental, imagens e sustentabilidade.

**A Construção das Análises**

Neste item busco desenvolver um breve esboço de análise, no qual pretendo apresentar algumas possibilidades analíticas que se desenham a partir dessa primeira etapa do trabalho de campo. Para isso, tenho como substrato principal os rascunhos do meu diário de campo, as memórias da oficina e tudo que dela se desdobrou. Afirmo ser um esboço de análise, pois como dito anteriormente, esses dados são resultados de uma pesquisa em andamento, e ainda há caminhos a percorrer até o seu real final.

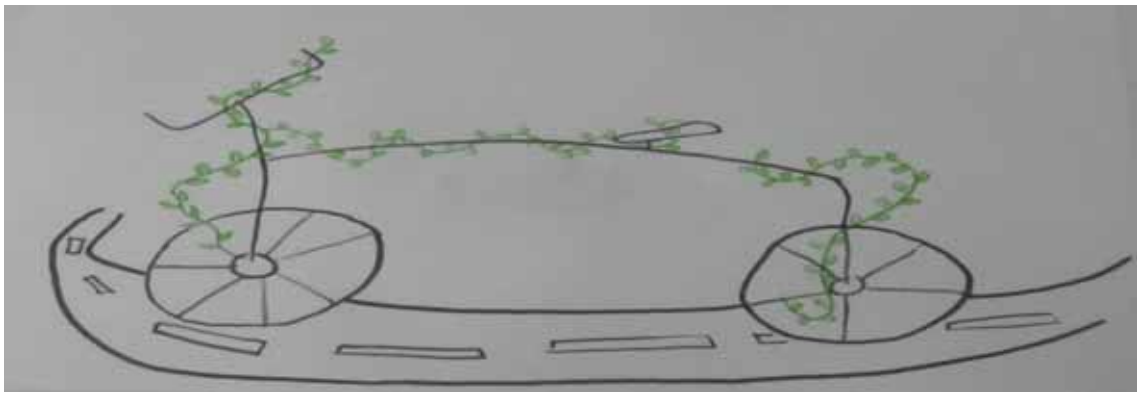
Nesse momento, então, destaco a primeira atividade do primeiro dia da oficina. A atividade das plaquinhas foi o exercício definido para iniciar a oficina. Depois de me apresentar e contar um pouco sobre o meu trabalho, lancei para eles a pergunta chave da minha pesquisa: "Como a sustentabilidade vem nos acessando hoje em formas de imagens?" Dei as plaquinhas em branco para cada aluno escrever a sua resposta para essa pergunta e colar no tecido que estava na parede da sala. Todos os alunos deram suas respostas, na maioria das vezes, mais de uma. E aqui seleciono algumas delas e as apresento nesse espaço. Considerei interessante justapor imagens produzidas na oficina e trechos das falas que circularam naquele encontro ou de comentários meus sobre aquilo que se produziu.




Em uma das respostas apareceu um filme. Um filme que envolve amor, pesquisas científicas, catástrofes e epidemias. A presença desse filme nas respostas com o ano e nome do diretor nos mostra como a vivência em assisti-lo marcou de alguma forma a pessoa que o colocou na plaquinha como reposta.

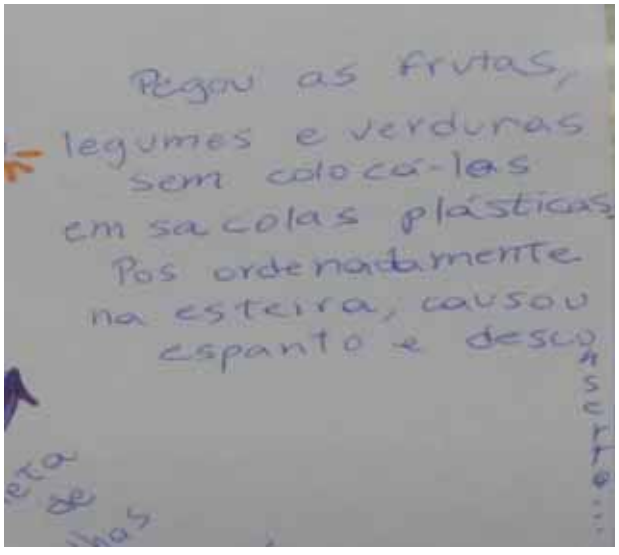
Alguns desenhos também apareceram, demonstrando os locais onde as imagens de sustentabilidade estão sitiadas. Nesse exemplo, vemos um lápis "sustentável" cuja legenda nos alerta dizendo sobre a origem de sua fabricação. Objetos também fazem parte dessa rede que nos informa e nos forma mais 'conscientes' para/ com o meio ambiente.

Esse desenho é muito expressivo. Além de ter sido muito bem feito nos apresenta talvez uma mente que recebe um mundo de informações. A aluna que o desenhou nos indica diferentes lugares na nossa sociedade em que somos interpelados pela sustentabilidade e talvez esses locais sejam os que ela sinta que mais a capturam. Um fato a ser destacado é que de todas as respostas recebidas nesse dia, esse desenho foi um dos únicos a colocar a faculdade como uma resposta e um local possível para a pergunta sobre imagens de sustentabilidade que nos acessam no cotidiano.

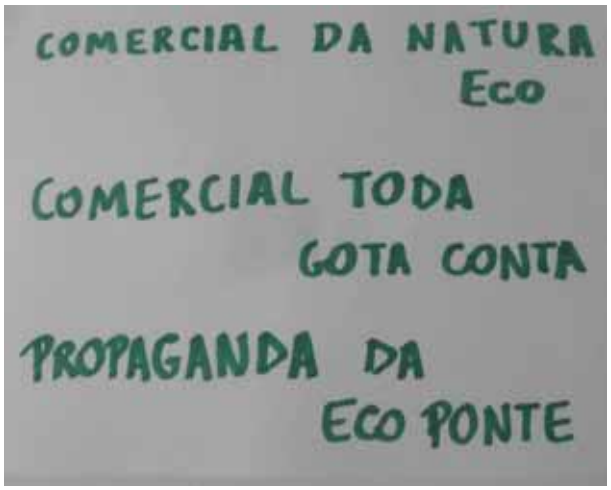


Uma bicicleta. Quando penso em sustentabilidade em um ambiente urbano esse é um dos símbolos que mais me vem à cabeça. Não saberemos se a pessoa que desenhou gosta de andar de bicicleta e a utiliza como meio transporte, mas parece que também a associou como um símbolo sustentável do nosso tempo presente. A bicicleta é utilizada em diversos discursos em diferentes espaços e ditos por muitas pessoas como uma alternativa à poluição dos automóveis. E esse discurso também nos subjetiva, principalmente como sujeitos urbanos.

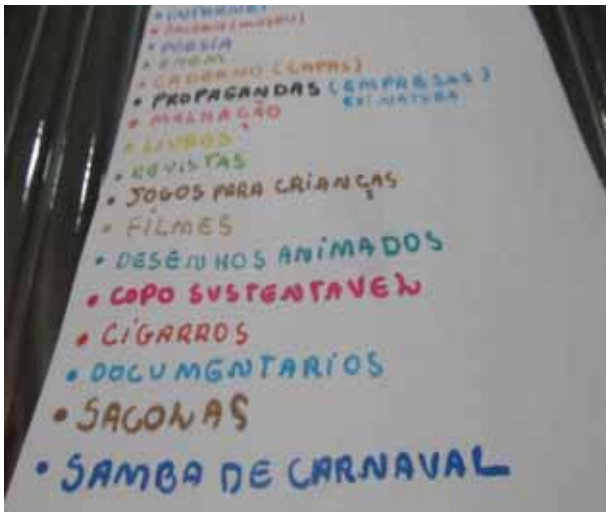
Esse desenho nos lembra da marca Natura de cosméticos "sustentáveis". E que na maioria das vezes suas propagandas e merchandising na televisão estão entrelaçados com o tema sustentabilidade. A citação de uma novela aparece, pois em seus capítulos iniciais alguns personagens eram patrocinados pela Natura e por uma empresa fictícia da novela em um projeto de recuperação e despoluição de um rio dentro de uma comunidade carente envolvendo os próprios moradores, o projeto Rio Tamanduá.




E da narrativa temos um hábito que parece ser pouco usual pela forma que nos é contado o fato. Se algo lhe causa espanto e desconserto não deve ser corriqueiro. E quem escreveu esse relato soube de uma forma original nos dizer algo que nos faz parar e pensar em nossas atitudes.




Elas são sempre lembradas: as propagandas. As peças publicitárias foram colocadas em muitas respostas dadas. Alguns trabalhos acadêmicos (AMARAL, 1997. CONCEIÇÃO, 2013) nos apontam para os diferentes modos como a natureza é culturalmente construída também através da publicidade e como os discursos de sustentabilidade e de cuidado com o meio ambiente estão frequentemente amarrados aos produtos anunciados, ou aos comerciais governamentais, como esse "toda gota conta" de uso consciente da água durante a última crise hídrica em alguns estados brasileiros. Isso produz significados e também nos constitui.




Algumas das respostas listavam os diferentes locais que encontramos imagens de sustentabilidade. Essa resposta ao lado vai de samba de carnaval, museu, passa por novela adolescente, cita provas de vestibular, menciona até alguns objetos. Isso nos mostra como essa rede que a sustentabilidade forma tem inúmeros 'tentáculos' e nos captura em diferentes espaços.

O objetivo de apresentar algumas das respostas dos participantes da oficina à pergunta: "Como a sustentabilidade vem nos acessando hoje em formas de imagens?" é mostrar a amplitude das respostas e, ao mesmo tempo, como alguns itens se repetem. Diferentes artefatos são mencionados, sendo que alguns parecem ter uma centralidade e têm que ser discutidos, como: a publicidade, filmes, televisão, internet. Ou seja, a mídia em geral aparece muito nas respostas. Fischer (2002) destaca que a mídia vai operar participando efetivamente da constituição do sujeito, na medida em que produz imagens, significações e saberes que de alguma forma 'fala' da educação das pessoas, ensinado-as modos de ser e estar na cultura em que vivem. Ainda de acordo com Fischer (1997), a mídia não é só uma veiculadora de informações e mercadorias, mas é também uma produtora de saberes e formas especializadas de comunicar e de produzir sujeitos. E no caso da sustentabilidade, produz cada vez mais sujeitos 'esverdeados', antenados com o nosso tempo presente e com os diferentes artefatos

que insistem em dizer, mostrar e vender imagens, discursos e produtos também ‘verdes’ para que possamos construir uma sociedade ‘sustentável’ (GUIMARÃES; SAMPAIO, 2014). A ideia da análise das respostas das plaquinhas é ir pelo caminho da discussão dos artefatos que nelas aparecerem, evidenciando alguns que serão mais ressaltados pelos alunos, mas também, dar atenção àqueles que escapam, fogem à regra, ao deslize. Nessa etapa, as perguntas que surgiram foram: por que a escola não aparece em nenhuma das respostas? E por que a faculdade aparece apenas em três respostas de 20? Onde estão se concentrando essas vivências com as imagens de sustentabilidade? Deixo essas perguntas em suspenso para posteriormente trabalha-las e em um processo de leituras e buscas tentar responde-las sem a pretensão de serem respostas unívocas.

## Considerações Finais

Mesmo já tendo explicitado isto algumas vezes neste texto, gostaria de ressaltar que, ao trilhar este caminho instigada a pensar nas imagens de sustentabilidade no cotidiano, não penso essas imagens como dadas, mas sim como possibilidades a serem exploradas. O que fiz até esse ponto do trabalho foi olhar para algumas imagens que chegam até nós através de uma oficina oferecida para uma turma de graduandos em licenciatura, tentando entender os sentidos que elas produzem.

Considero que essa primeira oficina trouxe uma enorme quantidade de elementos para pensar, escrever, refletir e indagar. Como aponta Preve (2010), a oficina é algo para ser experimentado, e essa primeira oficina foi muito experimental, produziu entendimentos, criou novas questões, e dissolveu hierarquias tanto do saber como de relações entre quem aprende e quem ensina (PREVE, 2010).

## Referências Bibliográficas

AMARAL, Marise Basso. *Representações de natureza e a educação pela mídia.* (Dissertação). Programa de pós-graduação em Educação. UFRGS. Porto Alegre, 1997.

CONCEIÇÃO, Nayara Elisa Costa; *Mídia e Educação: representações de natureza na publicidade.* (Monografia). Curso de Ciências Biológicas, UFF. Niterói, 2013.

COSTA, Marisa Vorraber. Imagens do Consumismo na Escola - a produtividade da cultura visual. *Instrumento*: R. Est. Pesq. Educ. Juiz de Fora, v. 14, n. 2, jul./dez. 2012.

ELLSWORTH, Elizabeth. Modo de endereçamento: uma coisa de cinema; uma coisa de educação também. In: SILVA, Tomaz Tadeu. (Org.) *Nunca fomos humanos – nos rastros do sujeito*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FISHER, Rosa Maria Bueno. O Estatuto Pedagógico da Mídia. *Educação & Realidade*. Porto Alegre – RS, v.22, n.2, p. 59-78 jul/dez. 1997.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. O Dispositivo Pedagógico da Mídia: modos de educar na (e pela) TV. *Educação & Pesquisa.* São Paulo, v.28, n.1, p.151-162, jan./jun. 2002.

FLORES, Cláudia Regina; GUIMARÃES, Leandro Belinaso. Pesquisa com imagem em Educação: A Matemática e as Ciências em foco. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,* v.8, n.2, p.3-5, junho 2015.

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do Poder*. 14ª ed. Rio de Janeiro: Graal, 1999.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso; SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini. O dispositivo da sustentabilidade: pedagogias no contemporâneo. *Perspectiva*. Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 395-409, maio/ago. 2012.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso. A *invenção* de dispositivos pedagógicos sobre o ambiente. *Pesquisa em Educação Ambiental,* vol.5, n.1 – pp.11-26, 2010.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso; SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini. Educação Ambiental nas pedagogias do presente. *Em Aberto*, Brasília, vol. 27, n. 91, p. 123 – 124, jan./jun. 2014.

KARAM, Heloísa da Silva. *Histórias de infâncias e o que nos ensinam sobre modos de (re) viver e sentir um ambiente*. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Educação. UFSC. Florianópolis, 2013.

LIMA, Gustavo da Costa. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. *Ambiente & Sociedade* – Vol. VI nº. 2 jul./ dez. 2003.

MARCELLO, Fabiana de Amorim. Sobre os modos de produzir sujeitos e práticas na cultura: o conceito de dispositivo em questão. *Currículo sem Fronteiras,* vol.9, n.2, pp. 226 – 241. Jul/Dez 2009.

MARCELLO, Fabiana de Amorim. O conceito de dispositivo em Foucault: Mídia e produção agonística de sujeitos-maternos. *Educação&Realidade,* 29 (1): 199 – 213. Jan/Jun 2004.

PREVE, Ana Maria Hoepers. Mapas, prisão e fugas: cartografias intensivas em educação. Tese (doutorado). Unicamp, Campinas, SP, 2010.

SALGADO, Gabriele Nigra. Educação Ambiental e foto – dispositivo: outras imagens do Sertão do Peri. (Dissertação). Programa de Pós-graduação em Educação (UFSC) Florianópolis, 2011.

SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini. *"Uma floresta tocada apenas por humanos puros..." Ou do que aprendemos com os discursos contemporâneos sobre a Amazônia.* (Tese). Programa de pós-graduação em Educação. UFRGS. Porto Alegre, 2012.

# A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Josilda dos Santos Nascimento Mesquita (Universidade Federal do ABC)
Mirian Pacheco Silva Albrecht (Universidade Federal do ABC)

**Resumo**

Este trabalho apresenta uma ressignificação do ensino de ciências a partir dos resultados obtidos em uma dissertação de mestrado. O nosso objetivo é apresentar a análise da prática docente e as situações de aprendizagens proporcionadas aos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I, durante as aulas de Robótica Educacional. Os dados foram constituídos por observação das aulas, realização de entrevistas, análise de documentos oficiais e utilização de registros fotográficos. Os resultados revelam que o professor atua como mediador do processo entre ensino e aprendizagem numa perspectiva que alia a teoria e a prática durante as aulas, visando o desenvolvimento de uma postura crítica dos alunos.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Processo ensino-aprendizagem, Robótica Educacional.

## Introdução

Não podemos nos deixar iludir pela falsa ideia, de que o uso dos recursos tecnológicos, inseridos no espaço escolar, seria a solução para os problemas enfrentados pela educação, longe disso, torna-se apenas mais um dos inúmeros recursos pedagógicos a serem utilizados. Neste aspecto, é importante considerar e valorizar a prática docente como um conhecimento rico em saberes, em ações e em atitudes que vão mediar a construção do conhecimento discente.Por isso, neste artigo, que apresenta resultados de uma pesquisa de mestrado, objetivamos apresentar a análise da prática docente e as situações de aprendizagens propostas no âmbito escolar, durante as aulas de Robótica Educacional.

Quando apontamos questões referentes à: Como os recursos disponibilizados pela escola são utilizados pelos professores? Qual a reação dos alunos diante deaulas que vinculam situações de ensino e aprendizagem ao uso de tecnologia? Como as aulas de robótica favoreceram situações de aprendizagens significativas? queremos discutirapontamentos quanto à possibilidade de ampliaçãode saberes oriundos da interação

entre professor-aluno e aluno-aluno durante o processo de construção do conhecimento, com vistas ao aprofundamento de conhecimentos sobre a prática pedagógica do professor,em situações de ensino, que unem o ensino de Ciências com a tecnologia, através da utilização da Robótica Educacional, contribuindo para a reflexão de como atividades desafiadoras podem favorecer a construção do conhecimento discente.

## Fundamentação Teórica

A utilização dos recursos tecnológicos no espaço escolar tem sido um instrumento pedagógico utilizado por muitos professores para diversificar suas aulas, cujo intuito é ser um facilitador na aprendizagem dos alunos.Moran (2006, p.139) aponta que "a tecnologia apresenta-se como meio, como instrumento para colaborar no desenvolvimento do processo de aprendizagem", cabendo ao docente à seleção do melhor recurso a ser utilizado.

Durante muitos anos, a educação brasileira herdou uma prática pedagógica baseada em aspectos oriundos do Ensino Tradicional (BRASIL, 1997),cuja característica principal era a relação vertical entre professor e alunos, na qual a transmissão de conteúdos era realizada pelo docente e ao aluno cabia a reprodução das informações que havia sido ensinado. Nesta proposta de ensino, as aulas de Ciências eram passadas através da fixação dos conteúdos, os únicos recursos utilizados eram a lousa, o giz e o livro didático, as aulas eram expositivas para a fixação dos conteúdos e quando a escola possuía laboratório de Ciências o máximo que os alunos faziam eram reproduzir os experimentos existentes nos manuais sem, no entanto, haver troca de ideias ou reflexões sobre os resultados.

Hoje em dia uma educação com esses propósitos de ensino não é mais vista como eficaz, o professor deve romper com as amarras herdadas do ensino Tradicional em prol de uma educação que valorize o gosto pelo aprender, a busca por soluções mediante ao enfrentamento dos mais variados desafios e a resolução de situações problemas, sendo fundamental que o docente não seja mais um transmissor de informações, pois

> Antes de tudo, o professor precisa ser capaz de acolher os seres humanos, independentemente de classe social, grupo étnico e racial, que estará com ele em sala de aula; que ele saiba fazer com que os áridos assuntos acadêmico-científicos também repercutam as aspirações, as motivações e os desejos dos estudantes, que as suas escolhas teórico-metodológicas estejam em consonância com os diferentes ritmos dos participantes do processo educativo; que saiba privilegiar a aprendizagem em detrimento de um ensino apenas transmissor, e principalmente em detrimentos de um ritual burocrático e embala e guia o seu cotidiano profissional. (BAZZO et al, 2014, p. 24)

Compreendemos que o professor éum ser humano que trabalha em favor de outro ser humano, compartilhando saberes e conhecimentos. Por outro lado, os alunos são detentores de grandes saberes que devem ser levados em consideração durante o desenrolar das aulas.Pozo e Crespo (2009, p.118), ponderam que o ensino de Ciências tem como objetivo "dar sentido ao mundo que nos rodeia", ao estudar o aluno compreende as relações que há entre os diferentes fenômenos. Por este prisma, a escola torna-se um dos locais privilegiados onde os conhecimentos são construídos e ao professor cabe "planejar, desenvolver, mediar e avaliar as situações de ensino (...) fomentando a curiosidade e a criatividade de modo a estabelecer bases do pensamento científico e desenvolver o prazer e o desejo de continuarem aprendendo" (LOUREIRO& LIMA, 2013, p.16). E assim, o docente adquire papel fundamental no processo entre ensino e aprendizagem, pois é através de suas ações que o dinamismo das aulas pode estimular os alunos a adquirirem o gosto pelo aprender.

Carvalho (2004) pontua que a ação docente atua como mediadora no processo de construção de conhecimento, e garante que sua principal função é fornecer subsídios para que os objetivos propostos pelo professor possam ser alcançados durante a realização das atividades, desencadeando, nos alunos, a ampliação de seus conceitos, habilidades e atitudes. À medida que o professor vai vivenciando o ato de ensinar, amplia sua prática, renova as já existentes e adquire novas experiências. Neste ponto, Tardif (2002) destaca que ocorre, na ação docente, uma reformulação de sua prática tão importante para o saber-fazer do professor durante o desenvolvimento de suas aulas.

Zabala (1998) ressalta a importância da preparação das aulas por parte dos professores, que estejam voltadas ao saber, ao saber fazer e ao ser. Para ele, os conteúdos conceituais dizem respeito aos fatos e conceitos construídos pela humanidade, é o chamado saber.Por conteúdos procedimentais compreende-se a reflexão por meio da atividade, não é possível haver aprendizagem executando uma tarefa apenas uma vez, a retomada é um mecanismo valioso para o saber fazer, pois proporciona ao aluno condições de refletir sobre sua própria ação. O saber fazer está presente nos momentos em que o professor propõe aos alunos a retomada dos conteúdos procedimentais como fator necessário para a realização de uma atividade.Os conteúdos atitudinais, de acordo com Zabala (1998), constituem o saber ser e, visam a internalização de valores perante uma determinada situação podendo proporcionar aos alunos que possam avaliar suas próprias ações e a dos outros.Entre o saber, o saber fazer e o ser, esta a atuação direta do professor, é ele quem

seleciona os materiais que serão utilizados para auxiliá-lo no desenvolvimento dos conteúdos.

Delizoicov (2002, p. 34) afirma que, “a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humano sócio historicamente determinado”, e assim, consideramos que age diretamente na aprendizagem dos alunos criando mecanismos para a compreensão do mundo físico e natural que faça sentido no dia a dia.

Neste contexto, entre reflexões sobre a prática docente e o ensino de Ciências trazemos à discussão a utilização de recursos tecnológicos, em especial a Robótica Educacional, como um meio para a aquisição de conhecimentos mediante o prazer de aprender brincando.Nestas atividades, ao aluno é estimulado a usar a imaginação e a criatividade, por intermédio de um trabalho voltado a construção de projetos, ou seja,interage com o material explorando, construindo, montando, desmontando, fazendo e refazendo cálculos.

Ortolan (2003)e Mesquita (2015)pontuam que o trabalho com Robótica Educacionaldesencadeia a relação direta entre o que se ensina na teoria e o que se aprende na prática, ou seja, é através do brincarde construir, de montar e desmontar que o aluno põe em jogo seus saberes levantando hipóteses, testando soluções e reformulando novas hipóteses.Propor um trabalho pedagógico que desenvolva essa relação, é tarefa que exige do educador criar situações de ensino e aprendizagem que favoreçam a reflexão das experiências concretas com os conteúdos desenvolvidos em sala de aula, podemos corroborar com a ideia de que “aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática, quando ambas se alimentam mutuamente” (MORAN, 2006, p. 23).

Desenvolver o trabalho com Robótica Educacional não se limita a construção de objetos ou a montagem e desmontagem de peças, traz um contexto valioso de discussão de todo um aparato tecnológico em âmbito mundial. Bazzo et al (2014) discute ser de suma importância que o professor traga para suas aulas a discussão de temas relacionados a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (C.T.S) no intuito de que os alunos possam desenvolver um pensamento crítico sobre as questões sociais nos mais variados contextos. Dessa forma, o aluno passa a refletir sobre sua existência na sociedade e o quanto suas ações podem modificá-la, e assim, é preciso ter um diálogo crítico-reflexivo da inserção da tecnologia na vida cotidiana.

## Metodologia Utilizada

Para a realização da pesquisa que seguiu os pressupostos da pesquisa qualitativa (GIL, 2010, p. 27), selecionamos como campo, uma escola municipal de educação básicaque desenvolviaum trabalho com Robótica Educacional no ano de 2013. No total participaram 25 sujeitos, sendo: 22 alunos do 5º ano do "Ensino Fundamental I", uma Professora de Apoio aos Programas Educacionais (PAPE); uma professora pedagoga responsável por ministrar todas as disciplinas na sala de aula e a chefa da Seção de Educação Tecnológica da Secretaria Municipal de Educação. As participantes foram identificadas com nomes fictícios: Larissa para a professora pedagoga, Glória para a PAPE e Nara para a chefa. Os alunos foram identificados por números de 1 a 22.

Os dados foram constituídos por entrevistas semiestruturadas com as professoras e com a chefa da seção; análise de documentos como planejamento das professoras e Projeto Político Pedagógico da escola;observação de sete aulas que ocorreram durante o período letivo compreendido entre setembro e dezembro de 2013, no laboratório de informática da escola pesquisada, sendo duas com materiais de baixo custo e as demais com material estruturado utilizando kits da linha LEGO Mindstormse utilização de registros fotográficos.

O foco das observações realizadas durante as aulas foramas atividades oferecidas aos alunos, a intervenção das professoras e, a interação entre os alunos durante a utilização tanto do material estruturado quanto do material de baixo custo. A captura de imagens, com câmera fotográfica,foi imprescindível para ilustrar o desenvolvimento da execução das atividades.As observações das aulas ocorreram em dia e horário pré-definidos pelagrade curricular da escola, sendo que a atividades com Robótica Educacional tem duração de uma hora e meia por semana, conforme o quadro 1.

**Quadro 1: Atividades de robótica realizadas no laboratório de informática**

| Tipo | Data da atividade | Atividades | Ação do professor | Ação do aluno |
|---|---|---|---|---|
| **Material de Baixo custo** | 27/09/2013 | Construção de uma "baratinha" | Proposição aos alunos a construção de um robô intitulado "baratinha". | Execução dos procedimentos para a construção da "baratinha". |
| | 04/10/2013 | Testagem da "baratinha" | Orientação aos alunos para testar suas "baratinhas". | Verificação do funcionamento da "baratinha" |
| | | Levantamento de hipóteses | Intervenção durante o levantamento de hipóteses. | Apresentação de hipóteses sobre a construção da "baratinha" |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Material Estruturado** | 11/10/2013<br>25/10/2013 | Construção de carro-robô | Divisão dos alunos em 4 grupos e orientação para a montagem um carro-robô. | Montagem do carrinho seguindo o passo a passo indicado pelo manual de montagem. |
| | 08/11/2013<br>22/11/2013<br>26/11/2013 | Programação | Orientação para a execução da programação dos carros-robôs. | Programação dos carros-robôs. |
| | | Testagem dos carros-robôs | Orientação para a testagem dos carros-robôs utilizando a arena robótica. | Testagem e verificação do funcionamento dos carros-robôs |
| | | Levantamento de hipóteses | Intervenção durante o levantamento de hipóteses | Apresentação de hipóteses sobre a construção e programação dos carros-robôs. |

*Fonte: a autora*

## Resultados

O planejamento do trabalho com Educação Tecnológica é feito no início de cada ano letivo, de acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola,prevendo sua vinculação aos conteúdos disciplinares contidos na Proposta Curricular do município. Cada professor planeja em parceria com a PAPE da escola as ações que serão desenvolvidas no ano e selecionam o recurso tecnológico mais adequado.

Para o trabalho com Educação Tecnológica, a escola pesquisada contava com a presença diária de uma PAPE, cuja formação pedagógica específica era oferecida pela coordenação da chefa da Seção de Educação Tecnológica do município. As aulas ocorreram no laboratório de informáticadispondo dos seguintes recursos materiais comoTV, Datashow, netbook, câmera digital, recursos de áudio e mídia, softwares, material estruturado com diversos kits da linha LEGO, ferramentas para o uso de materiais de baixo custo, dentre outros.

No ano de 2013, o PPP previa o desenvolvimento do trabalho coletivo: “Projeto Teia: uma canção de respeito a si, a humanidade e ao planeta”, na qual todas as salas de aulas deveriam participar de acordo com os objetivos pré-estabelecidos para cada ano/ciclo. A sala de aula pesquisada pertencia ao 5º ano. A professora Larissa elaborouo planejamento das aulas, na qual junto com a professora Glória, selecionouas aulas de Robótica Educacional, como um dos recursos tecnológicos a serem utilizados. Conforme mencionadoem sua entrevista:

> *Neste ano, a gente está desenvolvendo dentro da escola, um projeto de sustentabilidade, utilizando como recurso a robótica (...) a gente utiliza nossos horários de HTPC (horário de trabalho pedagógico coletivo) para montar as aulas, estamos sempre em contato, ela (Glória) está sempre sabendo o que estou desenvolvendo, conhece todas as etapas do projeto e vai compartilhando o seu conhecimento comigo, a gente vai montando as aulas, as etapas e o seu acompanhamento é primordial. (Larissa)*

O trabalho desenvolvido, nas aulas de Ciências, com o subprojeto Sustentabilidade, teve início em março de 2013 a partir de discussões sobre o que era tecnologia, o que vem a ser um robô e os robôs que estão a serviço da natureza e do homem.A introdução da Robótica Educacional deu-se a partir do início de maio quando foi proposta a construção em grupo de robôs “besouros”, utilizando materiais de baixo custo como cerdas da escova de dente, fios, baterias,vibracall do celular e acionadores de liga e desliga, materiais de papelaria e sucatas plásticas.Como pode ser visto pela figura 1 abaixo:

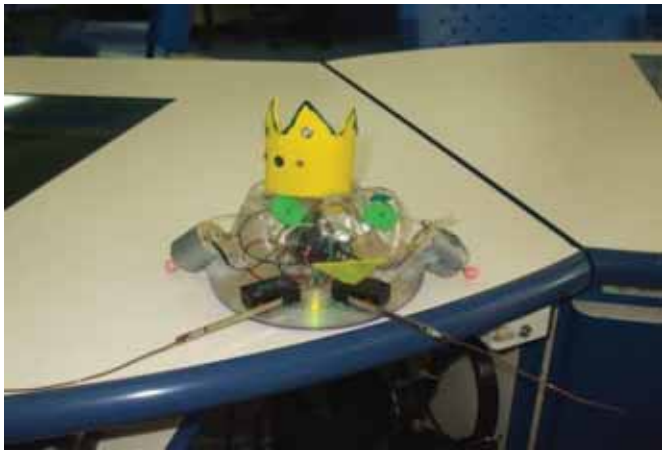


**Figura 1: Robô “besouro” feito em grupo utilizando sucatas.**

Com a experiência dos alunos na realizaçãodas construções com o auxílio do colega, foi possível adquirir inúmeros conhecimentos sobre os procedimentos que auxiliariam na elaboração individual. A partir de agosto, foi proposto que cada aluno construísse o seu próprio robô denominado “baratinha”partindo dos conhecimentosprévios. A figura 2 ilustra detalhes desta construção:

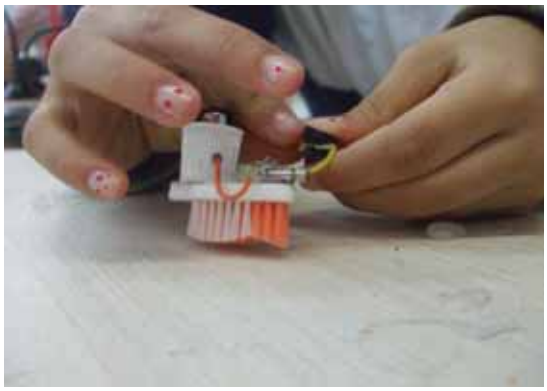


**Figura 2: Construção de uma "baratinha" individualmente.**

No mês de outubro, os alunosiniciaram o trabalho com material estruturado usando o kit LEGO Mindstorms para a construção de 4carros-robôs cada grupo, seguindo as instruções do manual de montagem. Para este trabalho as construções foram realizadas em pequenos grupo de 4 a 5 alunos, ilustrado pela figura 3 de um dos grupos:

**Figura 3: Construção de um carro-robô utilizando como apoio o manual de instruções.**

Consideramos oportuno salientar que, cada grupo possuía um carro-robô com uma comanda específica de construção, a saber: carro-robô A ficaria responsável por "empurrar blocos" representando peixes na represa; carro-robô B teria a função de acionar uma construção representando o "chapéu mexicano" localizado no parque de diversão público da cidade; carro-robô C com a responsabilidade de transportar um boneco simulando um cadeirante até um espaço determinado; carro-robô D acionar uma construção representando o elevador do paço municipal, simulando um boneco que levará uma carta ao prefeito com reivindicações da sala.

Ao término de cada construção os alunos podiam testar e reformular seu carro-robô na arena(mesa retangular medindo 2 metros de comprimento por 1, 50 de largura contendo um tapete com desenho de uma grande pista, utilizado como base as construções e programações). Esta arena simbolicamente representava locais públicos do município.Ver a figura 4.

**Figura 4:Arena para a experimentação das construções.**

Apesar da atividade de programação, cuja função foi verificar qual tarefa cada carro-robô teria que cumprir para atingir os objetivos programados na arena, ter sido realizada em 8/11/2013, esta foi retomada em aulas seguintes nos momentos de testagem da construção. Vale ressaltar que o kit LEGOMindstorms possui um software chamado Robolab que, ao ser programado, executa inúmeras tarefas como andar para frente, virar à direita e a esquerda dentre outros movimentos.

**Discussões**

Nos últimos anos verificamos uma crescente inserção de diversos recursos tecnológicos no espaço escolar com o intuito de diversificar as aulas dos professores. Pretto (1996) acredita que este cenário possa ser um instrumento que traga contribuições relevantes para a ação docente e a aprendizagem do aluno, porém a eficiência do advento da tecnologia, não se restringe apenas a introdução de seu uso, muito pelo contrário, é fundamental a intervenção docentecomo mecanismo mediador de conhecimento.

Podemos dizer que as aulas de Robótica Educacional só foram eficientes mediante as intervenções das professoras, sem as quais os alunos seriam apenas meros reprodutores dos manuais de passo a passo das construções.Na realização da primeira atividade,

construção em grupo de um robô “besouro” utilizando materiais com sucatas, identificou-se uma constante troca de ideias e interação entre os alunos, valorizando ações voltadas à cooperação, respeito e companheirismo. Na segunda atividade, a construção de uma “baratinha”, percebemos que os conhecimentos adquiridos durante a realização da primeira atividade pode ser posto em evidência, mesmo com a proposta ter sido de construção individual, notamos uma constante colaboração entre todos os alunos.

Propor atividades na qual os alunos possam transportar os conhecimentos adquiridos, em sala de aula, para o ambiente familiar tem sido um grande desafio enfrentado pela ação docente. O trabalho desenvolvido com material de baixo custo possibilitou essa transposição, pois os materiais utilizados podem ser facilmente encontrados no ambiente doméstico e assim, sua construção poderá ser feita em situações futuras que ultrapassam os muros escolares.Na terceira atividade, a construção de um carro-robô por grupo, apontamos a intervenção das professoras mediante possiveis conflitos e dúvidas referente as construções.

As propostas de trabalho oferecidas pelas professoras durante as aulaspossibilitaram uma aprendizagem baseada na aquisição de conhecimentos visando aos conteúdos procedimentais e conceituais durante o manuseio dos materiais, o processo de experimentação,o levantamento de hipóteses e a busca por soluções. Os conteúdos atitudinais estão presentes na interação entre aluno-aluno e professor-aluno, numa perspectiva acolhedora e colaborativa, não há “aquele que sabe mais” e sim “aquele que coopera e compartilha conhecimentos”.

Verificamos que todas as ações foram feitas a partir do planejamento de atividades desenvolvidas com a parceria entre a PAPE e a professora da sala de aula.

## Conclusões

O foco principal das observações das aulas, para a constituição dos dados, foi como eram realizadas as intervenções tanto da professora quanto da PAPE, para tanto foi necessário conhecer como foi estruturado o planejamento das aulas e como foram desenvolvidas. Os materiais utilizados, durante as construções do “besouro” e da “baratinha” nas atividades com materiais de baixo custo contribuíram para as discussões que os alunos realizavam em sala de aula sobre Sustentabilidade, principalmente no que tange as reflexões sobre o consumo consciente, o avanço tecnológico desenfreado e possibilidade de construção do próprio brinquedo.

A prática docente dos professores potencializou o trabalho em grupo, bem como ações de solidariedade e de cooperação. As intervenções ficaram voltadas para o resgate dos conhecimentos já adquiridos pelos alunos e a possibilidade de sua retomada diante de novas situações. Podemos afirmar que as ações das professoras foram mediadoras durante as construções ao propor situações de ensino que desafiassem os alunos a refletirem sobre suas ações durante o levantamento de hipóteses na realização das atividades. Os resultados obtidos indicaram uma relação direta entre os conteúdos teóricos estudados no ensino de Ciências com a prática, ou seja, sua utilização no cotidiano.

Podemos concluir que os resultados obtidos sobrea prática docente aliada ao uso da tecnologia, em nosso caso durante as aulas de Robótica Educacional, evidenciaram a relação entre o ensino e a aprendizagem numa perspectiva inovadora, na qual os conteúdos teóricos foram postos em prática. Isto quer dizer que o aluno sabe e entende o que e o porquê está fazendo.Verificamos queo professor possui uma postura de mediação. Quandopropõe a atividade o professordesafia o aluno a experimentá-la, a realizá-la, a ter seu erro levado em consideração, a levantar e a testar suas hipóteses e a escolher a melhor solução perante aos mais diversos desafios enfrentados durante a realização das atividades.

Durante as construções do “besouro” e da “baratinha” nas atividades de robótica com material de baixo custo, os alunos tiveram a oportunidade de refletir sobre o consumo consciente e a valorizar a construção do próprio brinquedo utilizando itens que são facilmente encontrados no âmbito familiar.Durante as construções dos carros-robôs utilizando o kit da LEGO Mindstormsidentificamos que, apesar da reprodução das montagens serem por intermédio do manual do passo a passo, os alunos puderam montar, desmontar, testar, programar e brincar, levando-os a relacionar a teoria com a prática. Portanto, consideramos que ensinar Ciências, durante as atividades de Robótica Educacional, torna-se um ato prazeroso e significativoa medida que o aluno compreende suas ações, faz uso delas e as projeta para futuras construções não apenas no espaço escolar como também para a vida.

## Referências

BAZZO, W. A. et al. **Conversando sobre educação tecnológica.** Florianópolis: UFSC, 2014.

BRASIL, Secretaria de Educação de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMPOS, M. C. C.& NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P. & GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2004.

DELIZOICOV, D. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010.

LOUREIRO, M. B & LIMA M. E. C. C. Trilhas para ensinar ciências para crianças. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013

MESQUITA, J. S. N. **A prática docente e a Robótica Educacional: caminhos para uma estreita relação entre tecnologia e o ensino de Ciências.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática. Universidade Federal do ABC, 2015.

MORAN, J. M. et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** São Paulo: Papirus, 2006.

ORTOLAN, I. T. **Robótica educacional: uma experiência construtiva.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências da Computação. Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

POZO, I. J. & CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRETTO. N. L. **Uma escola sem/com Futuro: educação e multimídia.** Campinas: Papirus, 1996.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Proposta Curricular da Prefeitura de São Bernardo do Campo vol. II: Tecnologia, informação e comunicação.** São Bernardo do Campo, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

# SABERES DISCIPLINARES E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Eliane Cerdas Labarce (Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul /CAPES, Cnpq)

**RESUMO**

O presente trabalho focaliza os saberes disciplinares manifestados e ou construídos por professores de ciências ao longo de um projeto de formação continuada, desenvolvido em uma escola de ensino fundamental e médio vinculada à rede pública do Estado de São Paulo. Utilizou-se da metodologia qualitativa com análise dos dados por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1997). Os dados mostraram que os professores participantes da pesquisa possuíam diversas lacunas e inadequações em seus saberes disciplinares, as quais provavelmente se originaram, em grande parte, de deficiências dos cursos de formação inicial. Essas lacunas e inadequações tiveram consequências sobre a estruturação do ensino, pois o professor, ao não dominar certos conteúdos, evita abordagens diferenciadas (atividades práticas, debates etc.).

**PALAVRAS-CHAVE**: Ensino de Ciências, Formação continuada, Atividades Práticas, Saberes docentes

## Introdução e questões de estudo

O presente trabalho focaliza os saberes disciplinares manifestados e ou construídos por professores de ciências ao longo de um projeto de formação continuada, procurando discutir o significado de tais observações em termos de uma reflexão sobre processos de formação docente.

Reconhece-se hoje que os professores estruturam seu trabalho em aula, lançando mão de diferentes tipos de saberes (saberes experienciais, curriculares etc.). Destacaremos aqui, a título de recorte, os saberes disciplinares (TARDIF, 2004; GAUTHIER,1998), que correspondem, numa primeira aproximação, aos conhecimentos que o professor possui a respeito dos construtos conceituais básicos de determinada disciplina acadêmica, que constitua objeto do ensino escolar (biologia, química, história ou outra). Pode-se afirmar, no entanto, que os saberes disciplinares não se restringem apenas ao conhecimento de produtos finais da investigação especializada (teorias, modelos, leis etc.), já que incluem também as noções epistemológicas do professor, isto é, suas noções a respeito do desenvolvimento histórico, dos problemas, dos métodos, dos fundamentos e das perspectivas atuais do campo

de conhecimentos a que sua atividade docente está vinculada (cf. SHULMAN, 1986; CARVALHO; GIL PÉREZ, 2006; CACHAPUZ et al., 2005).

A fim de que a importância dos saberes disciplinares seja explicitada, deve ser ressaltado que esses saberes são uma das bases para que o professor (a) decida sobre conteúdos de ensino e sua contribuição formativa esperada (ESPINOZA, 2010, p.16), (b) realize transposições didáticas (CHEVALLARD, 1995; ESPINOZA, 2010), (c) consiga preparar e dirigir "a aprendizagem dos alunos" como "investigação" (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2006, p.34-35 e 48; CACHAPUZ et al., 2005, p.61-63), (d) apresente-se diante dos alunos como um orientador capacitado para o trabalho educativo (CARRASCOSA et al., 1991) e (e) desenvolva progressivamente seu "conhecimento pedagógico do conteúdo" (SHULMAN, 1986, p.9). Em outras palavras, um domínio satisfatório da matéria a ser ensinada é fundamental para que o professor qualifique tanto o processo de ensino e aprendizagem como seu próprio processo de desenvolvimento profissional.

Embora seja consensual a importância atribuída a um adequado conhecimento acerca da matéria a ser ensinada, a literatura tem revelado que grande parte dos professores possui sérias lacunas de formação em relação aos tópicos de conteúdo integrantes do currículo (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2006; MARIN, 2003; FREITAS, 1988; KRASILCHIK, 1987). Tal situação acarreta dificuldades para que os professores criem e explorem atividades de ensino diferentes das usuais (debates, projetos, investigações etc.) (TOBIN; ESPINET, 1989, citados por CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006, p.21). Assim, é importante enfatizar que uma eventual precariedade dos saberes disciplinares tem consequências sobre a própria metodologia adotada pelo professor (cf. CACHAPUZ et al., 2005; MIZUKAMI et al., 2002).

Tendo em vista tais desafios, este trabalho procura abordar as seguintes questões: Numa situação de formação continuada, quais foram algumas das dificuldades conceituais (em biologia, física etc.) que os professores participantes manifestaram? Como essas dificuldades se relacionam com a formação anterior dos professores e com suas propostas para o trabalho em aula? De que maneira as estratégias empregadas pelos pesquisadores possibilitaram a explicitação e indagação dos saberes disciplinares dos professores?

**A pesquisa**

Este trabalho destaca e analisa alguns dados obtidos no âmbito de um projeto de formação continuada de professores. O referido projeto foi desenvolvido em uma escola de ensino fundamental e médio vinculada à rede pública do Estado de São Paulo. Participaram de atividades do projeto alguns professores, aqui nomeados de acordo com a disciplina que lecionavam (B, biologia; Q e Q2, química; C e C2, ciências).

Em atendimento às solicitações dos professores, o projeto iniciou-se com o estudo de atividades práticas que pudessem ser articuladas aos tópicos de ensino previstos no material curricular oficial, composto pelos cadernos do Aluno (ver, por exemplo, SÃO PAULO, 2011). As atividades práticas selecionadas foram estudadas através de sua realização e discussão durante as reuniões do projeto, empregando-se, assim, estratégias de "modelagem", as quais proporcionam a vivência dos procedimentos didáticos propostos (JOYCE, 1980, citado por MARCELO GARCÍA, 1999, p.179-180).

A metodologia de coleta de dados foi qualitativa, e incluiu a observação participante, entrevistas semiestruturadas e análise documental (FLICK, 2009). Quanto à análise de dados, esta foi feita mediante procedimentos de análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

**Algumas considerações teóricas**

O movimento em favor da profissionalização da docência, deflagrado nas décadas de 1980 e 1990, deu grande destaque à questão dos saberes docentes, discutindo-os em termos de suas relações com os contextos reais em que os professores devem atuar (TARDIF, 2004). Diante disso, as pesquisas recentes em formação de professores levam em consideração a existência de saberes ou conhecimentos que fundamentam o ato de ensinar, e cujo domínio requer a imersão em situações específicas de formação e trabalho.

Desenvolvendo alguns aspectos dessa discussão, Gauthier et al. (1998, p.20-27) defendem que o desafio da profissionalização do ensino nos obriga a evitar dois "erros" opostos: conceber o ensino como um ofício "sem saberes" ou, alternativamente, formular "saberes" sem uma clara conexão com o ofício em suas condições reais de manifestação.

Tendo em vista tal linha de raciocínio, é importante que a pesquisa acadêmica analise o funcionamento dos saberes docentes - entre eles os saberes disciplinares - nas condições reais de formação e atuação dos professores.

Shulman, Tardif, Gauthier e outros autores elaboraram categorizações a respeito dos diferentes saberes ou conhecimentos de que os professores lançam mão em seu trabalho diário (BORGES, 2001).

Tardif identifica os seguintes tipos de saberes, capazes de orientar as formas de atuação do professor: (a) "saberes pessoais", (b) "saberes provenientes da formação escolar" (c) "saberes das ciências da educação e da ideologia pedagógica", (d) "*saberes disciplinares*", (e) "saberes curriculares", (f) "saberes experienciais (TARDIF, 2004, p.36-53, 61-63).

A construção de saberes disciplinares inicia-se antes do ingresso na universidade, mas sua fase mais intensa ocorre geralmente através da inserção do futuro professor em um curso de graduação. Nota-se, porém, que a formação inicial de professores é muitas vezes falha

quanto a garantir um domínio adequado da matéria a ser ensinada (KRASILCHIK, 1987; RABONI, 2002; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006; MOREIRA, 2014). Um dos fatores para isso é a infindável persistência das abordagens tradicionais no âmbito do ensino superior, as quais impedem que o graduando desenvolva uma aprendizagem significativa ou significativa crítica (MOREIRA, 2014).

Outro problema correlato é destacado por Carvalho & Gil-Perez (2006). Grande parte das atividades de formação continuada preocupa-se principalmente com os 'saberes das ciências da educação e da ideologia pedagógica' (etapas do desenvolvimento cognitivo dos alunos, avaliação da aprendizagem etc.), admitindo, implicitamente, que os saberes disciplinares já foram adequadamente 'proporcionados' durante a etapa de formação inicial dos professores.

Conforme já salientado anteriormente, os saberes disciplinares incluem algumas noções de ordem epistemológica (SHULMAN, 1986), as quais permitem ao professor compreender o que é a ciência e como ela funciona. Tais noções são fundamentais para que professor modifique suas aulas em busca de abordagens didáticas críticas e diferenciadas (CACHAPUZ et al., 2005, p.61-63). Entretanto, os currículos do ensino superior muitas vezes não incluem discussões sobre história da ciência, filosofia da ciência e relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, ao mesmo tempo em que acolhem metodologias que ensinam "ciência" de maneira "não científica" (WIEMAN, 2013, p. 292, citado por MOREIRA, 2014, p.8-9). Isso contribui para que inúmeros estudantes de graduação fiquem presos a concepções de senso comum a respeito da atividade científica (CACHAPUZ et al., 2005, p.38-49), e sofram o lastro de tais concepções quando solicitados a atuarem como professores.

Finalmente, é preciso reforçar que os saberes empregados por professores em seu trabalho diário são de naturezas variadas (TARDIF, 2004), por isso não se pode esperar que a formação inicial ou continuada de professores se fundamente apenas na construção de um tipo privilegiado de saberes (saberes "disciplinares" *versus* saberes "das ciências da educação", *versus* saberes "experienciais" etc.). Estamos colocando essa observação para deixar claro que o presente trabalho, apesar de estar dedicado à temática dos saberes disciplinares, não minimiza a importância de outras discussões referentes à formação e ao trabalho do professor.

**Resultados e discussão**

No início do projeto, as professoras participantes mostraram-se interessadas principalmente por sugestões de atividades práticas de Biologia, Química e Ciências, que pudessem ser realizadas em aula e complementassem o currículo oficial obrigatório do estado

de São Paulo. Assim, por interesse compartilhado de pesquisadores e professores, o trabalho colaborativo que então se desenvolveu caracterizou-se por dois focos principais: (a) o estudo permanente de possibilidades para a implementação do ensino prático; (b) uma abordagem calcada na discussão de determinados conteúdos e 'situações de aprendizagem' propostos nos *cadernos do Aluno*, material didático básico através do qual o currículo oficial do Estado de São Paulo é implementado (ver, por exemplo, SÃO PAULO, 2011).

Embora os pesquisadores pretendessem que as discussões em torno das atividades práticas contemplassem aspectos didático-pedagógicos do trabalho em aula, diálogos dessa natureza dificilmente ocorreram durante grande parte das reuniões, pois esbarrávam em muitas dúvidas e perguntas das professoras sobre as explicações científicas para os fenômenos observados, tornando-se esse o foco principal do processo.

Consideremos, para começar esta análise de dados, alguns comentários das professoras participantes a respeito de sua formação inicial.

B relatou que cursara o Ensino de 1º e 2º Graus "com muito sacrifício", em escola pública da zona rural e, em razão de tais circunstâncias, não obteve uma boa formação de nível básico. Afirmou também que o curso superior que frequentara (Ciências com Habilitação em Biologia, complementado depois com uma Habilitação em Matemática) foi "falho" em vários aspectos: as disciplinas de Zoologia "foram muito ruins" (não aprendera "quase nada"), diversos tópicos de Genética e Evolução foram mal trabalhados e quase não havia "aulas práticas". Contou ainda que, por influência do ensino deficiente em algumas disciplinas de graduação, não gostava de determinadas áreas da biologia, nem de ensiná-las aos alunos. Finalmente, afirmou que teve que aprender muitos dos conteúdos do currículo escolar por conta própria, utilizando como fonte de informação os próprios materiais didáticos dos alunos. Tal descrição de B, acerca da precariedade de seus saberes disciplinares, foi posteriormente confirmada durante as reuniões de trabalho do projeto. Tratava-se, pois, de uma profissional com muitas lacunas em sua formação inicial, reconhecidas abertamente por ela mesma.

C era formada em Fisioterapia. Pouco comentou a respeito de sua experiência no ensino superior, mas, em certa ocasião, afirmou não saber "nada de química", porque não tivera a oportunidade de estudar essa disciplina nem no ensino médio (isto é, no curso de magistério de nível médio), nem no curso de graduação. Parecia entender a química, a bioquímica e a farmacologia como áreas que não possuem relações entre si. Diante de tais falas, concluímos que o ensino de química recebido por C na universidade não proporcionara a aprendizagem significativa de conceitos químicos, mas apenas a memorização mecânica de

informações fragmentadas (MOREIRA, 2014), daí resultando a percepção manifestada pela professora.

Outra questão sobre a qual as professoras se pronunciaram foi a respeito de sua formação para o trabalho com conteúdos de história da ciência, tendo em vista que esses conteúdos vêm sendo propostos em vários currículos oficiais e livros didáticos. B, C e Q relataram ter tido pouca ou nenhuma oportunidade de contato com estudos de história da ciência, tanto durante o período de graduação quanto posteriormente, isto é, em cursos, oficinas ou palestras de formação continuada. Apenas Q citou um curso que frequentara, no qual havia sido abordada a história da elaboração da classificação periódica "dos elementos químicos".

Passemos agora à apresentação e análise de alguns episódios registrados ao longo do projeto.

Durante uma atividade de observação de tecidos vegetais ao microscópio (cortes de folhas e caules, folhas de *Elodea*, epiderme de cebola), a professora B fez comentários e perguntas que evidenciaram que ela apresentava várias lacunas em seus conhecimentos básicos sobre células e tecidos, pelo menos no que se refere aos saberes necessários à orientação dos alunos em situações de atividade prática. Embora possuísse Habilitação em Biologia, B inicialmente não soube localizar, nas imagens fornecidas pelo microscópio, as células e os cloroplastos, ou as estruturas que correspondiam a tecidos. Nossa impressão foi a de que as dificuldades de B não estavam apenas na compreensão descritiva, mas também na compreensão conceitual. Notamos ainda que B não estava familiarizada com o uso do microscópio. Não obstante, após a vivência desses momentos de observação e diálogo, B mostrou-se mais segura quanto ao tema proposto, ficou entusiasmada com a nova possibilidade e decidiu realizar uma atividade de microscopia de células vegetais com seus alunos. Não quis, entretanto, conduzir essas aulas sem o nosso apoio, assim solicitou a participação de um dos pesquisadores. Isso foi feito, e o desempenho de B durante as referidas aulas demonstrou que ela de fato melhorara seus conhecimentos sobre o assunto, conseguindo orientar satisfatoriamente o trabalho dos alunos. Esses episódios evidenciaram, entre outras coisas, o caráter livresco dos conhecimentos que B havia adquirido na universidade, possivelmente com algum grau de prejuízo para a compreensão conceitual (cf. KRASILCHIK, 1987, p.52-53). Ficou claro também que, sem o processo deflagrado pelos pesquisadores, B não teria tido a ideia de propor aos alunos observações ao microscópio ou, pelo menos, não se arriscaria a desenvolver uma aula com tais características.

Durante a realização de uma atividade prática de cromatografia em papel, perguntamos às professoras se as folhas da planta escolhida para ser utilizada no experimento (*Setcreasia*) - folhas estas que são de coloração predominantemente roxa - realizavam fotossíntese. B opinou que não, pois "não são verdes, então não têm clorofila". Na continuidade, perguntamos a B se achava que poderiam existir plantas que não possuíam clorofila e não realizavam a fotossíntese. Ela confirmou que sim. Diante disso, questionamos se a capacidade de realizar fotossíntese não seria "uma característica geral de todas as plantas", isto é, se a fotossíntese não seria "um processo de nutrição típico das plantas". B ficou em dúvida e pôs-se a pensar. Após alguns segundos, fomos em socorro a ela, lembrando que a fotossíntese era o processo através do qual as plantas conseguiam obter energia, portanto todas as plantas dependiam da fotossíntese e precisavam de clorofila. Na continuidade do processo, foi realizado o experimento de cromatografia, cujo resultado sugeriu que as folhas da *Setcreasia*, embora predominantemente roxas, também continham pigmentos verdes (que poderíamos supor ser as clorofilas "*a*" e "*b*"). Note-se portanto que, durante os episódios em questão, as professoras (a) foram solicitadas a elaborar previsões e fundamentá-las; (b) tiveram suas ideias discutidas e confrontadas com conhecimentos teóricos e com resultados de experimentos; (c) tiveram a liberdade de realizar novas investigações práticas; (d) apresentaram falas mais elaboradas conforme os trabalhos evoluíram (cf. CARVALHO, 2013; CACHAPUZ et al. 2005).

Antes do início do projeto, a professora B, seguindo uma sugestão de atividade existente no "Caderno do Aluno", levara seus alunos do 6º Ano para uma visita às cercanias da escola. B opinou que, durante essa atividade, os alunos "se comportaram bem", mas sua própria atuação não havia sido satisfatória, pois não sabia "identificar as plantas" que existiam nas ruas e praças do bairro. Chegou a perguntar se não poderíamos indicar algum livro ou guia a respeito. Assim, para ela, o conteúdo de ensino relevante tinha a ver com os nomes dos organismos, ficando a dúvida sobre o destaque que ela atribuía aos aspectos ecológicos e adaptativos. Posteriormente (e já na época do projeto), B levou esses mesmos alunos para uma visita a um Jardim Botânico. Essa visita foi feita a fim de que B pudesse coletar dados para um TCC de Especialização. Um dos pesquisadores acompanhou-a durante esse processo. O Jardim Botânico propunha às escolas diversas atividades, entre elas a caminhada através de uma trilha em mata de cerrado. Antes dessa caminhada, B solicitou aos alunos que respondessem a um questionário. O questionário era composto por perguntas que cobravam apenas definições de conceitos ("O que é bioma?", "O que é cerrado" etc.). Esse fato deu pistas, novamente, sobre o tipo de conteúdos que B valorizava (CARVALHO; GIL-PÉREZ,

2006, p.28, 59; KRASILCHIK, p.52-53). Terminada a atividade com o questionário, os alunos foram conduzidos através da trilha. Esse trabalho foi feito pelos monitores do Jardim Botânico, e B deixou totalmente a cargo deles a tarefa de mostrar e explicar. Ficou-nos a impressão de que a visita era, em parte, para ela própria aprender. Posteriormente, em um momento em que já havia examinado as respostas dos alunos ao questionário, B afirmou estar decepcionada, pois, na opinião dela, o questionário mostrou que os alunos "não sabem nada".

Houve duas ocasiões em que realizamos, por solicitação das professoras, atividades de observação da estrutura de flores (de hibisco, *Hibiscus*, e de lírio, *Lilium*). Vejamos como ocorreu o trabalho com a flor de lírio. Notamos inicialmente uma grande preocupação das professoras B e C em identificar e nomear as diversas partes da flor (KRASILCHIK, 1987, p.52-53). A fim de dar conta dessa tarefa, utilizaram-se de ilustrações existentes em livros didáticos. B teve dificuldade em compreender aspectos descritivos - por exemplo, que conjunto de estruturas constituíam o gineceu e o androceu. Aos poucos, porém, as professoras começaram a fazer perguntas e formular hipóteses sobre o significado biológico das estruturas que estavam observando (CARVALHO, 2013). Algumas dessas discussões evoluíram para questionamentos sobre as funções das estruturas em estudo. E, a partir de certo momento, as professoras passaram a desmembrar e cortar as flores, como forma de buscar dados que dessem respostas a suas perguntas.

Desse modo, a observação da estrutura de flores ensejou a discussão de conceitos de biologia vegetal. Os pesquisadores argumentaram, antes de tudo, que o mais relevante não eram os nomes de determinadas estruturas encontradas nos principais órgãos vegetais, e sim ter uma noção sobre como esses órgãos atuavam na sobrevivência e adaptação da planta (cf. KRASILCHIK, 1987, p.52-53). No caso do estudo da flor - opinaram -, interessava que o aluno compreendesse, em linhas gerais, a dinâmica e a importância do processo de reprodução em plantas angiospermas. Assim, durante a observação da flor de hibisco, um pesquisador lembrou que, uma vez ocorrida a polinização, o ovário se desenvolve "e forma o fruto". A professora B mostrou-se então surpresa: "Mas... o hibisco tem fruto?". Em outro momento, as falas de B evidenciaram que, na concepção dela, havia plantas [angiospermas] que não possuíam flores. Notamos que C também partilhava dessa visão. Assim, aparentemente, para essas professoras, o protótipo de flor era o da flor vistosa de floricultura, e protótipo de fruto, o dos frutos carnosos e adocicados que são consumidos nas refeições (em outras palavras, talvez concebessem flores e frutos de maneira antropocêntrica, sem dar destaque ao significado biológico dessas estruturas). Nem B nem C faziam relações entre estrutura e funcionamento ao considerar o organismo vegetal, por isso uma breve discussão foi

promovida na ocasião, sobre as funções dos órgãos vegetais (raiz, caule, folha, flores, frutos), utilizando-se para tanto de uma estratégia de fomentar perguntas e diálogos. Nesse momento, quando foram discutidas as funções da folha, apontando-se que aberturas existentes nela (estômatos) eram importantes para a entrada do oxigênio, B afirmou ainda que "não sabia que a planta respirava".

Procuremos agora fazer uma síntese de alguns desses dados. Originalmente, a professora B entendia que plantas não respiram, que plantas que não são verdes não realizam a fotossíntese, que plantas angiospermas podem ou não apresentar flores e frutos etc. Tais concepções expressam um conhecimento biológico fragmentado, em que as diversas informações parciais não estão suficientemente organizadas em termos de ideias gerais, princípios, conceitos ou teorias. Diante de tais constatações, ficou claro que B e C encontrariam sérias dificuldades para desenvolverem aulas sobre plantas com seus alunos. No decorrer do projeto, porém, com a realização de diversas atividades práticas e estudos, ambas as professoras melhoraram seus conhecimentos em biologia vegetal. Isso ficou evidenciado mais tarde, numa visita a um Jardim Botânico, realizada conjuntamente por professores e pesquisadores participantes do projeto. Nessa oportunidade, as professoras B e C, ao comentarem e perguntarem sobre as plantas encontradas no local, apresentaram falas mais elaboradas do que anteriormente. Verifica-se, pois, que a estratégia de trabalhar em torno da realização e discussão de atividades práticas surtiu algum efeito. Outro aspecto a ser aqui ressaltado é a concepção das professoras a respeito do que conta ou não como conteúdo relevante em biologia. Em diversos momentos B e C mostraram estar preocupadas, antes de tudo, em dominar nomes e ou definições a serem possivelmente 'repassados' aos alunos. Assim, pareciam conceber o conhecimento científico como uma coleção de fatos, descrições, termos técnicos, classificações etc. (cf. KRASILCHIK, 1987, p.52-53; MOREIRA, 2014). Entendemos que tal concepção origina-se da própria experiência escolar do professor, não apenas no âmbito do ensino básico, mas também - e principalmente - no âmbito do ensino superior (cf. CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006, p.26-30). O problema é que essa visão distorcida influencia o professor na tarefa de decidir o que vai oferecer e cobrar de seus alunos.

Um dos episódios mais interessantes para a presente discussão ocorreu durante a realização de um experimento sobre variação do volume de uma amostra de ar conforme a temperatura. Uma garrafinha de vidro em cuja boca havia sido afixado um balão de látex foi alternadamente aquecida e resfriada em bacias contendo água fervente e água gelada. Foi solicitado aos professores que desenhassem numa folha de papel o que achavam que estava

acontecendo com a amostra de ar. As professoras B e C2 (C2 era formada em Ciências Biológicas) entenderam que o aumento do volume da amostra de ar se dava pela "dilatação das moléculas" (cf. MORTIMER, 2000). O professor Q2, formado em Química e aluno de um curso de mestrado da área 'dura', elaborou um desenho segundo o qual o resfriamento do ar fazia com que as partículas deixassem de ter movimento e se acumulassem no fundo da garrafa. Assim, nenhum dos professores participantes conseguiu utilizar, de modo satisfatório, um modelo cinético de partículas, a fim interpretar os fenômenos observados ao longo do experimento.

Em certa ocasião, por solicitação das professoras, realizamos uma atividade prática de extração do DNA de frutas. Ao término desse experimento, a amostra de DNA aparece como uma massa viscosa. B perguntou, então, o que veríamos se observássemos essa massa ao microscópio. A expectativa dela era a de que iria enxergar algo semelhante aos esquemas encontrados em livros, nos quais são 'mostrados' os átomos, as ligações químicas etc. Assim, solicitamos à outra professora presente, Q, que arriscasse uma hipótese sobre o que seria observado ao microscópio. Q respondeu com insegurança: "Nada?". Feitos tais questionamentos, propusemos que B e Q realizassem concretamente o teste imaginado (observar a amostra de DNA ao microscópio). Após essa observação, B insistiu se, com um microscópio "bem poderoso", não seria possível ver o DNA. Argumentamos que não, pois o esquema que aparece nos livros corresponde a um modelo, modelo este que não provém da observação direta, mas de um longo processo em que os cientistas foram imaginando como poderiam ser as estruturas submicroscópicas de diversos compostos químicos, e testaram essas ideias sempre por meio de evidências indiretas. Pareceu-nos, assim, que as professoras tinham dificuldades em compreender que a ciência trabalha com modelos.

A precariedade dos saberes disciplinares do professor tende a fazer com que ele fique refém dos livros didáticos e das 'apostilas', e tenha dificuldade em analisar tais materiais de maneira crítica (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006; KRASILCHIK, 1987, p.47-49). Consideremos os seguintes exemplos, referentes ao modo como o material didático oficial do governo do estado de São Paulo transmite visões equivocadas a respeito da atividade científica: (1) nos materiais dedicados à abordagem de temas de genética, as informações sobre a história da elaboração do modelo de dupla hélice para o DNA se restringem à afirmação isolada de que, em 1953, "Francis Crick e James Watson publicaram um artigo na revista *Nature* no qual sugeriam um modelo para a molécula do DNA"; em seguida, perguntas são feitas ao aluno, supostamente a fim de que ele pesquise outras informações e discussões a respeito do tema, caso queira e tenha condições; (2) em um dos cadernos "do Aluno" (*Cad.*

*Biol.*, v.2, n.2, p.18-19) há um exercício em que se supõem cruzamentos múltiplos entre cabras pertencentes a um mesmo rebanho (todos os machos cruzando com todas as fêmeas); contudo, em total afronta a princípios da ética e do bom senso, as "cabras" do exercício recebem os nomes de cientistas famosos ("James Watson", "Francis Crick", "Thomas Morgan", "Rosalind Franklin", "Barbara Mclintock", "Lynn Margulis"); (3) numa proposta de atividade sobre conservação de alimentos (*Cad. Biol.*, v.1, n.1, p.29-30), bem como em outros pontos do material didático oficial, há definições e 'insinuações' erradas sobre o que seria uma hipótese. Na etapa inicial do projeto, as professoras B, C e Q não haviam atinado para as inadequações que afetavam os exemplos aqui referidos ["(1)", "(2)" e "(3)"]. Contudo, após diversas discussões e estudos realizados ao longo do projeto, com destaque para os estudos em que foram discutidas características da atividade científica (terceira etapa do projeto), as mesmas professoras passaram a ser mais críticas em relação ao material didático que eram obrigadas a adotar, conseguindo apresentar alguns argumentos a respeito das deficiências desse material.

**Conclusões**

Os dados mostram que os professores participantes da pesquisa possuíam diversas lacunas e inadequações em seus saberes disciplinares, as quais provavelmente se originaram, em grande parte, de deficiências dos cursos de formação inicial. Essas lacunas e inadequações tiveram consequências sobre a estruturação do ensino, pois o professor, ao não dominar certos conteúdos, evita abordagens diferenciadas (atividades práticas, debates etc.). Os pesquisadores utilizaram a estratégia de realizar e discutir numerosas atividades práticas, em conjunto com os professores participantes. Essa estratégia foi inicialmente positiva, no sentido de estimular a explicitação dos saberes disciplinares dos professores e criar situações para que tais saberes pudessem ser discutidos, ampliados ou modificados. Notou-se também que as atividades do projeto favoreceram algumas tentativas de novas abordagens em aula. Por outro lado, o foco em atividades práticas fez com que os professores participantes se fixassem mais em suas lacunas de conhecimento científico e não na discussão sobre aspectos pedagógicos da ação didática, obrigando os pesquisadores a elaborar novas propostas de condução do projeto.

Agradeço a cuidadosa orientação do Professor Dr. Fernando Bastos e as discussões realizadas com o Professor Me. Alessandro Pedro, ambos co-autores do presente trabalho.

## Referências Bibliográficas


BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977. 229 p.

BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. *Educação & Sociedade*, v.22, n.74, p.59-76, 2001.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.). *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011. 264 p.

CARRASCOSA, J.; FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; OROZCO, A. La visión de los alumnos sobre lo que el profesorado de Ciencias ha de saber y saber hacer. *Investigación en la Escuela*, n.14, p.45-61, 1991.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências por investigação*: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 152 p.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências*. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2006. 120p. (Questões de nossa época, 26).

CHALMERS, A. F. *O que é Ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993. 225 p.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica*: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1991. 195 p.

ESPINOZA, *A. Ciências na escola*: novas perspectivas para a formação dos alunos. São Paulo: Ática, 2010. 168p. (Educação em ação).

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. *O Livro Didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006. 224p.

FREITAS, D. O aperfeiçoamento de professores em exercício no ensino de ciências: a quem interessam os resultados? São Carlos, 1988. 269f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GAUTHIER, C. et al. *Por uma teoria da pedagogia*: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1998. 481p. (Fronteiras da educação).

GIL, D.; PAYÁ, J. Los trabajos prácticos de Física e Química y la metodologia científica. *Revista de Enseñanza de la Física*, v.2, n.2, p.73-79, 1988.

HODSON, D. A critical look at practical work in school science. *School Science Review*, v.70, n.256, p.33-40, 1990.

KNELLER, G. F. A. *A ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro: Zahar, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 310 p.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU, 1987. 80p. (Temas básicos de educação e ensino).

MARCELO GARCÍA, C. *Formação de professores*: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999. 271 p.

MARIN, A. J. Formação de professores: novas identidades, consciência e subjetividade. In: MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000. 383p.

MIZUKAMI, M. G.; REALI, A. M. de M.R.; REYES, C. R.; MARTUCCI, E. M.; LIMA, F. L.; TANCREDI, R. M.; MELLO, R. R. *Escola e aprendizagem da docência*: processos de investigação e formação. São Carlos: Edufscar, 2002.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino de física na educação contemporânea. In: *Ciclo de Palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014. <http://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf>.

RABONI, P. C. A. *Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais*. Campinas, 2002. 131f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Ciências da Natureza e suas tecnologias*: Biologia. São Paulo: SEE, s/d [2011]. Caderno do Aluno, Ensino Médio, 1a. Série, v.1 (1o. Bimestre). 56 p.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v.15, n.2, p.4-14, 1986.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 325 p.

# A TRANSVERSALIDADE E A INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA A PARTIR DA CULTURA DA MANDIOCA: UMA EXPERIENCIA DO PIBID DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Michelle Julia De Souza (Universidade Federal De Lavras – Bolsista PIBID)
Laise Vieira Gonçalves (Universidade Federal De São João Del Rei)
Laís Furtado Oliveira (Universidade Federal De Lavras)
Antônio Fernandes Nascimento Junior(Universidade Federal De Lavras - CAPES)

**RESUMO:**Este trabalho busca relatar e analisar a elaboração de um projeto desenvolvido pelo Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID)de Biologia da Universidade Federal de Lavras – MG (UFLA)buscando enfatizar a importância do mesmo para a formação dos professores participantes. O projeto intitulado 'Projeto Energia' teve como proposta principal trabalhar de forma contextualizada, interdisciplinar e transversal a Transformação de Energia nas sete escolas vinculadas ao projeto. Ao final pôde-se perceber que as atividades tiveram efeito positivo na formação dos professores possibilitando uma maior aproximação com os temas trabalhados econtribuindo para o enriquecimento das aulas e aprendizado dos alunos possibilitando uma práxis mais efetiva.

**Palavras-chave:** Mandioca, Transversalidade, Interdisciplinaridade e Formação de Professores.

## INTRODUÇÃO

A educação brasileira traz no seu contexto histórico um ensino muitas vezes deficiente e carente de ações que possam apresentar melhorias que estimulem os docentes em formação. Segundo Gatti (2010)a formação de professores no Brasil passou por várias etapas durante a história, desde as escolas normais até os dias atuais. Nesse sentido a formação de professores segue como um pilar para uma educação de qualidade, embora muitas dificuldades ainda existam.

De acordo comDiniz-Pereira (1999) a falta de valorização da carreira docente tem causado desestimulo nos estudantes em formação que, na maioria das vezes, se formam e não atuam na própria área.

Bezerra *et al*.(2013), por sua vez, propõeque atualmente a educação carece de professores que invistam em sua formação continuada.

Para Celestino (2006) o professor tem o dever social de educar, e apesar de todas as dificuldades apresentadas acima, na sua formação aprática precisa estar aliada a teoria, capaz de desenvolver em seus alunos uma consciência critica, formando cidadãos autônomos.

Na maioria das vezes as aulas, inclusive na área das ciências, não proporciona um ensino que faça sentido com o cotidiano do educandoresumindo a sua construção à memorização de nomes difíceis e desenvolvendo assim um ensino descontextualizado (GONÇALVES, 2013). Neste sentido, é possível observar que nos cursos de graduação o ensino fragmentado também é presente, uma vez que existe a separação do ensino teórico e conteúdo especifico, causando desintegração na construção do conhecimento, pois se priorizam os conteúdos específicos e secundariza-se a formação docente, assim como a extensão politica do saber pedagógico(TEIXEIRA, 2001). Gatti (2010) traz quenas licenciaturas em ciências biológicas 65,3% da carga horária presente nos currículos é dedicado ao ensino de conteúdos específicos e apenas 10% é dedicado à formação docente. Esse modelo de ensino pode favorecer a formação de professores pouco preparados para lidar com as inúmeras situações que o meio escolar pode proporcionar.

A ideia da interdisciplinaridade na educação científica surge na tentativa de minimizar a fragmentação do ensino, pois permite que os elementos estudados possam ser compreendidos de maneira integrada a partir das diferentes disciplinas Gomes *et al*.(2015). Para Bovo (2004) o professor deve articular a teoria e a prática no momento certo, exercitando a interdisciplinaridade sem perder o foco nos conteúdos específicos de sua disciplina. Ainda segundo o autor a interdisciplinaridade rompe todas as fronteiras existentes entre as disciplinas, e proporciona a construção de uma escola que se envolve na formação de cidadãos críticos que saibam relacionar o ensino com o social e o cultural.

Segundo o parecer do Conselho Nacional de Educação CNE//CP9/2001, no quesito formação de professores, é necessário um conhecimento profissional crítico e competente, proporcionando uma formação que dialogue com as diferentes etapas da educação básica, baseado nos conhecimentos e experiências adquiridos ao longo da formação. Para isso é necessário uma reforma nos currículos, começando por uma maior flexibilidade na gestão pedagógica, perpassando pelo estimulo de uma melhoria na autonomia escolar e da heterogeneidade curricular BRASIL (2001). Ainda segundo o documento, nesse contexto:

> Reforça-se a concepção de escola voltada para a construção de uma cidadania consciente e ativa, que ofereça aos alunos as bases culturais que lhes permitam identificar e posicionar-se frente às transformações em curso e incorporar-se na vida produtiva e sócio-política. Reforça-se, também, a concepção de professor como

> profissional do ensino que tem como principal tarefa cuidar da aprendizagem dos alunos, respeitada a sua diversidade pessoal, social e cultural(BRASIL, 2001).

Na tentativa de superar e melhorar a qualidade do ensino Gonçalves e Nascimento Junior (2013) sugerem uma mudança nas estruturas institucionais e nos currículos de formação, uma vez que, estes apresentam ementas fragmentadas. Na tentativa de suprir essas carências,os autores propõea utilização dos temas transversais para um ensino interdisciplinar e contextualizado.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) os temas transversais precisam ser atrelados a todas as áreas de ensino buscando a superação da fragmentação e se tornando ferramentas efetivas para a construção do conhecimento, estes temas são: meio ambiente, ética, saúde, pluralidade cultural, trabalho e consumo e orientação sexual, temas que se apresentam importantes e urgentes para os debates na escola (BRASIL, 1997).

Nesta perspectiva, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) tem se mostrado uma ferramenta importante na formação de professores uma vez que possibilita a troca de experiências e a reflexão sobre aprática, articulando o desenvolvimento de vivencias que proporcionam a troca de saberes entre universidade e escola. Esta vivencia possibilita que a autonomia e o senso críticosejamconstruídospor todos os envolvidos neste processo.

Pensando nisso o PIBID de Biologia da Universidade Federal De Lavras (UFLA) se mobilizou para o desenvolvimento de um projeto intitulado Projeto Energia, que teve como proposta principal trabalhar a Transformação de Energia e seus produtos a partir da mandioca, de maneiratransversal, interdisciplinar econtextualizadanas sete escolas estaduais e municipais vinculadas ao programa.Para Araújo e Waldman (2009) a mandioca e seus processos têm grande relevância para a cultura brasileira, possibilitando o desenvolvimento de conhecimentos científicos na sala de aula e permitindo assim, uma visão contextualizada sobre ciências. Além disso, é um alimento conhecido e consumido nacionalmente, fonte rica de energia e presente na culinária brasileira desde a colonização ocupando lugar de destaque dos pratos mais simples aos mais sofisticados (PINTO, 2002).Neste sentido, este trabalho tem por objetivo relatar e analisar a prática desenvolvidanas escolas buscando enfatizar a importância da mesma para a formação inicial e continuada dos professores participantes.

**DESENVOLVIMENTO**

O projeto teve inicio através de um minicurso para os professores em formação inicial e continuada do PIBID e ocorreuno Museu de Historia Natural da UFLA. Durante o mesmo foi possível abordar, para os 30 alunos bolsistas e os 7 professores supervisores, aspectos históricos, econômicos, sociais e culturais da mandioca, não se desvinculando dos processos biológicos. Este foi elaborado com intuito de aproximar os participantes,das possibilidades de diálogos entre as questões biológicas da planta e os temas transversais. O minicurso foi dividido em três momentos:

No primeiro foi apresentada aos envolvidos a maneira que os indígenas enxergam o surgimento da mandioca, através de sua lenda. Posteriormente foram exibidas imagens, músicas e vídeos que abordavam o plantio e a produção da farinha em pequenas comunidades e remanescentes de quilombos pelo Brasil. No segundo momento os participantes foram divididos em cinco grupos e receberam textos e artigos científicos que abordavam aspectos diversos da mandioca, como sua história, etnobotânica e cultivo, após cada grupo analisar e discutir os textos, foi proposto que fossem desenvolvidas estratégias pedagógicas não expositivas, para ensinar os temas abordados. No terceiro momento as estratégias foram apresentadas, através de teatro, cartoon, vídeo, discussão a partir de imagens e poema. Posteriormente os participantes avaliaram o minicurso.

Ao término da formação teórica, os integrantes do PIBID Biologia foram divididos em grupos para aplicação do projeto nas respectivas escolas participantes. Estese iniciou com a participação dos bolsistas em reuniões de módulo, onde sua proposta foi apresentada aos demais professores e posteriormente foi feito o convitepara aderirem ao mesmo, trabalhando com a energiadentro de suas disciplinas de maneira não expositiva e integrada.

O projeto foi desenvolvido em quatro etapase aplicado nas turmas de sexto ano do ensino fundamental e segundo ano de ensino médio (com variações). Na primeira etapa, os professores de cada escola que se integraram à equipe do projeto, além do professor supervisor, trabalharam conteúdos específicos da sua área relacionados ao tema unificador ‘Energia’.

Na segunda etapa, os bolsistas foram até as escolas para dar prosseguimento às atividades propostas, a aula foi iniciada com perguntas norteadoras que resgavam o que os alunos haviam estudado na etapa anterior. Foi possível discutir o processo da fotossíntese através de uma conversa sobre obtenção de energia.Posteriormente foi feita a leitura da lenda

da mandioca, resgatando aspectos da cultura indígena e suainfluencia na utilização e consumo deste alimento além das relações de gênero existentes na preparação de subprodutos. Em seguida, foi trabalhado o poema Mandioca Esperança, escrito por um dos integrantes do PIBID e que proporcionou a abordagem de questões sociais, econômicas e alimentares com foco no conceito biológico da energia e suas transformações.

Na etapa seguinte os bolsistas do PIBID retornaram as escolas e sugeriram para os alunos queproduzissem de forma livre a expressão do que aprenderam sobre o tema, foram produzidos materiais diversos, como cartaz, maquetes, peças teatrais, paródias, livros de receitas, além de comidas típicas.

Para a quarta etapa foi organizada uma feira de exposição, que culminou com a participação de todas as classes. Ali foram expostos todos os trabalhos e alimentos produzidos, possibilitando que as turmas pudessem se conhecer, trocando experiências e conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento do projeto.

## Metodologia

Ao termino do projeto foi feita uma pesquisa qualitativa (GODOY, 1995). Foi pedido aos bolsistas que fizessem uma avaliação escrita da contribuição da atividade para sua formação enquanto professores. Para estudo dos conteúdos expressos nas falas foi escolhida a análise por categorias derivada da análise de conteúdos, metodologia proposta por Minayo (1996).Para a autora, as categorias permitem o agrupamento das falas mais recorrentes, possibilitando a analise a partir das falas que aparecem com maior frequência.

As respostas foram analisadas e agrupadas em 4 categorias, como mostra a tabela abaixo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, as falas consideradas mais relevantes foram divididas em quatro categorias: Transversalidade, Interdisciplinaridade, Formação Inicial e Multiculturalismo. Natabela abaixo é possível identificar as respectivas categorias, a frequência em que foram citadas e a identificação das falas contempladas queposteriormente serão discutidas.

*Tabela 1: Categorias Descritas*

| Categorias | Descrição | Frequência | Participantes |
|---|---|---|---|
| Transversalidade | Esta categoria se refere à importância dos temas transversais na formação inicial e na aplicação do projeto | 9 | P1, P3, P9, P11, P12, P13, P14, P15, P16 |
| Interdisciplinaridade | Nesta categoria os pibidianos retrataram a importância da integração entre as disciplinas participantes do projeto | 7 | P1, P3, P11, P13, P14, P15, P16 |
| Formação Inicial | Aponta a contribuição e as necessidades para uma educação transformadora e reflexiva | 9 | P3, P4, P5, P7, P9, P10, P11, P12, P13 |
| Multiculturalismo | Valoriza a diversidade cultural proporcionada pelo desenvolvimento das atividades | 5 | P6, P7, P8, P9, P13 |

Ao analisar as falas dos participantes pode-se sugerir que todas as etapas do projeto, desde planejamento, minicursos e execução nas escolas foram de alguma maneira, importantes para a formação inicial dos envolvidos.

A Transversalidade foi um dos temas mais citados e representou importância significativa na elaboração e execução do projeto,como se pode ver no quadro abaixo.

| |
|---|
| P1: "... Discutir os temas transversais nessa perspectiva foi muito enriquecedor, além de entender mais sobre como é a produçãode aipim no Brasil. Acredito que dentre todos os outros temas trabalhados, minha formação foi a melhor nesse e me atrevo a dizer que dos outros alunos também." |
| P9: "Trabalhar com um tema que é amplo como este nos exigiu bastante planejamento, o que contribuiu muito para minha formação. Organizar a temática juntos aos temas transversais foi, na minha percepção, a etapa mais formativa do processo, pois ali pude perceber a relação do tema com os aspectos práticos do cotidiano. Além disso, acredito que contribuiu para a formação cultural, uma vez que houve um "debruçar" sobre a cultura indígena para trabalharmos com o tema. Isso evidencia a importância da formação docente ir além da perspectiva conceitual, do conteúdo." |
| P11: "A atividade da mandioca teve importância no aspecto cultural, uma vez que conheci a lenda da sua origem e os aspectos religiosos, de crença que devem ser respeitados por todos e fazer com que os alunos conseguissem ter essa visão foi muito importante para minha formação, pois é necessário que os alunos tenham respeito por outras culturas. Através desse alimento, puderam ser trabalhados outros aspectos além de sua importância energética, como modo de produção, condições dos trabalhadores a importância da mulher." |

Segundo os PCN (1998):

> A transversalidade promove uma compreensão abrangente dos diferentes objetos de conhecimento, bem como a percepção da implicação do sujeito de conhecimento na sua produção, superando a dicotomia entre ambos. Por essa mesma via, a transversalidade abre espaço para a inclusão de saberes extraescolares, possibilitando a referência a sistemas de significado construídos na realidade dos alunos (BRASIL, 1998).

Considerar a realidade em que o educando esta inserido é indispensável no processo de formação, nesse sentido os temas transversais procuram proporcionar uma aproximação do cotidiano com o conhecimento cientifico. Para Bovo (2004) estes temas contribuem para uma formação critica e cidadã, onde questões importantes e urgentes encontram espaço para serem refletidas e discutidas na sociedade atual.

Os temas transversais colaboram para que o aluno se sinta cada vez mais incluído nas atividades abordadas em sala de aula, uma vez que, estes permeiam a prática educativa valorizando as relações entre toda a comunidade escolar. Segundo Busquets (2000) e, em consonância com Bovo (2004), não deve haver distinção entre os conteúdos tradicionais e os transversais, uma vez que estes perpassam por todas as disciplinas do currículo do ensino básico e assinalam para uma mudança da pratica pedagógica levando a uma transformação das atividades até então pouco reflexivas e que exigem pouca responsabilidade com a formação critica do aluno.

Alguns dos transcritos que se referem à interdisciplinaridade podem se encontram no quadro abaixo:

| |
|---|
| P3: “Com a atividade consegui enxergar a sua importância para trabalhar os conteúdos científicos e dos temas transversais pelo uso de poemas. Através dessa prática vejo mais oportunidades da interdisciplinaridade se fazer presente na escola, além de poder entender mais sobre a sua funcionalidade de ensino”. |
| P14: “A atividade de mandioca me possibilitou uma maior compreensão de como o tema unificador – energia possibilita a interdisciplinaridade e a transversalidade de conteúdos. Além disso, foi possível com esta atividade compreender como representações artísticas podem dialogar e problematizar conteúdos”. |

Estas falasenfatizam o quanto o tema foi importante para a formação, a interdisciplinaridade rompe as fronteiras das disciplinas de forma a integrar as áreas do conhecimento, sem fragmenta-las ou torna-las abstratas, possibilitando o dialogo, que muitas vezes tem caráter de especialização. A proposta interdisciplinar não visa excluir disciplinas, apenas reorganiza-las para que não falte comunicação entre elas (THIESEN,2008).

Segundo Maciel e Ramos (2012) não é possível desconsiderar as disciplinas que tem como finalidade agrupar e delimitar um território de trabalho, sem elas não há interdisciplinaridade, uma vez que é através das disciplinas que nascem e se desenvolvem todas as trocas possíveis. Assim não é eliminando- as do currículo que a interdisciplinaridade será exercida, mas proporcionando a comunicação entre todas as áreas podendo expandir cada vez mais os conhecimentos.

O papel do professor, como sujeito mediador e construtor do conhecimento é imprescindível, uma vez que integrar disciplinas não é o suficiente, é preciso uma posição interdisciplinar, orientada por um compromisso do docente em procurar se aprofundar nos assuntos e problemáticas que envolvem a disseminação do conhecimento (FAZENDA, 1979). Ainda segundo a autora a interdisciplinaridade critica a educação fragmentada, e visa uma intensa reciprocidade na troca de saberes, através de um ensino que inova, aproximando a formação escolar do cotidiano, formando indivíduos que compreendam o sentido da vida e seu papel na sociedade de maneira crítica e reflexiva.

Sendo assim o educador precisa transformar sua visão, no sentido de compreender a realidade do educando, sua área de formação e todo o processo de ensino, para se apropriar também das varias relações que permeiam outras ciências(THIESEN, 2008).

A terceira categoriapode ser visualizada nas falas abaixo:

| |
|---|
| P4: "... Quanto a esta parte, foi muito importante para eu ver o quanto é preciso se ter preparação antes de "dar" uma aula. Houve várias discussões na elaboração das metodologias e tudo isso me auxiliou nesta parte de como preparar uma aula. Não é tarefa fácil! Os alunos perceberam muitos detalhes na elaboração, que eu ainda não consigo perceber". |
| P5: "A atividade possibilitou uma aproximação de grande importância para minha formação, pois através desta conheci aspectos importantes deste alimento. Através deste assunto foi possível trabalhar com os alunos de 6º e 2º anos varias aspectos que são relevantes para nossa formação". |
| P7: "Esta atividade contribuiu na minha formação na perspectiva de alguns temas transversais e também no modo de produção que geralmente é familiar. Outra consideração e a gama de possibilidade em que esse produto é utilizado e principalmente a cultura por traz da mandioca". |

Estas se referem à Formação Inicial e enfatizam a importância da preparação para o espaço de sala de aula. Para Alves (2013) educadores e educandos trazem consigo uma historia com perspectivas e desejos que adentram o portão da escola, percepções que quando consideradas no processo de construção do conhecimento levam a uma significação das relações, as pessoas não estão ali movidas apenas pela capacidade de representar e conhecer as coisas conceitualmente.

A relação professor-aluno historicamente apresenta algumas carências, para Diniz-Pereira (1999) mudanças na relação professor-aluno precisam ser feitas no âmbito da universidade, uma vez que, na maioria das vezes o licenciando recebe uma formação bacharelista e pouco reflexiva. É necessária a criação de mudanças que tornem a formação critica, e que estas sejam espelhadas na educação básica. A educação para a interdisciplinaridade é indispensável na formação inicial. É interessante que se proporcione ao professor em formação inicial e continuada, um contato constante com outras áreas do conhecimento para que seja criada uma cultura de responsabilidade colaborativa em relação à qualidade da formação docente.

A formação para interpretação de visão de mundo é algo inerente ao educando. Aliar a teoria a pratica colabora de forma significativa para um caminho de leitura, transformação social e desconstrução de ideias e corrobora para um verdadeiro exercício para a cidadania. Segundo Celestino (2006) é papel do professor e de toda comunidade escolar refletir seu papel na construção da sociedade, e ao mesmo tempo atuar como a transformador da mesma.

O tema transversal multiculturalismo também foi comentado entre os participantes como podem ser visualizado abaixo:

| |
|---|
| P6: “Para mim o ponto que considero de maior importância foi levar o tema através de uma lenda indígena, pois não conhecia este tipo de abordagem. Então, ver que a lenda aproximou os alunos do tema mandioca e permitir trabalhar as questões culturais foi enriquecedor”. |
| P9: “Além disso, acredito que contribuiu para a formação cultural, uma vez que houve um “debruçar” sobre a cultura indígena para trabalharmos com o tema. Isso evidencia a importância da formação docente ir além da perspectiva conceitual, do conteúdo”. |

Segundo Rosa (2014) é preciso que a formação de professores ultrapasse a formação técnica para uma formação critica e plural, nesse sentido o multiculturalismo se torna essencial para a construção da identidade dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. O multiculturalismo cumpre a proposta de responder a diversidade cultural e desafios contra preconceitos, com possibilidades de reflexões dentro do meio escolar, valorizando uma educação plural e cidadã.

Para Canene Xavier (2011) o multiculturalismo é um conceito que apresenta várias interpretações, e que pode trazer discussões desde aspectos mais críticos, os quais possibilitam discussões de identidade, diferenças, erelação entre cultura e poder , até perspectivas mais conservadoras e pouco problematizadoras, as quais trazem apenas a existência da diversidade, afirmando somente as diferenças culturais já existentes.

Considerar a pluralidade cultural no âmbito da educação requer praticas sobre formas de valorização, reconhecimento, e vivencias múltiplas em formação politica e social, proporcionando ainda reflexões e desenvolvimento de atividades discriminatórias dando voz aos grupos de distintas identidades culturais, procurando debater e despertar senso crítico de forma construtiva (SILVA e BRANDIM, 2008).

Preparar professores para lidar com a diversidade cultural é essencial para que grupos menos favorecidos consigam ingressar e se sentirem parte da sociedade, além disso professores preparados refletem alunos críticos e interessados na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Canen e Xavier (2011) apontam para a necessidade de um currículo que valorize a educação multicultural nas diversas áreas do ensino.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que o projeto, através de um conceito unificador,abrangeu as dimensões interdisciplinar e transversal do ensino de ciências e biologia e pôde contribuir de maneira significativa para a formação de futuros professores destas áreascontribuindo para a superação das barreiras impostas pela fragmentação e descontextualização do ensino. Assim, ao final das avaliações percebeu-seque as atividades tiveram efeito positivo na formação dos bolsistas possibilitando uma maior aproximação dos mesmos com os temas trabalhados. Esta aproximação contribui para o enriquecimento das aulas e aprendizado dos alunos possibilitando discussões e reflexões importantes que contribuam de forma efetiva para a formação de cidadãos autônomos e críticos que sejam autores de sua própria história e precursores de sua mudança social. As atividades realizadas são a expressão de um trabalho que perpassou a contextualização, a interdisciplinaridade ea transversalidadesendo estes aspectos fundamentais de uma práxis pedagógica eficaz. Além disso, foi possível perceber o quanto atividades que fogem do cunho de educação conservadora proporcionam aos estudantes um maior interesse e motivação que geralmente não é observado durante as aulas tradicionais expositivas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. J. B. Abordagem dos Temas Transversais nas Aulas de Ciências do Ensino Fundamental, no distrito de Arembepe, município de Camaçari-BA. **Revista Candombá**, v. 2, p. 1/1-13, 2006.

ALVES, R. C., CARVALHO, A. B. **A Experiência inicial do PIBID na Formação de Professores na UNESP/Assis.** In: Anais do Encontro Internacional Participação, Democracia e Políticas Públicas: Aproximando Agendas de Agentes. Araraquara, 2013.

ARAUJO, K. F.; WALDMAN, W. R. **Mandioca: seus processos e produtos na aula de Química.** In: 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009, Fortaleza. Livro de resumos, 2009. Disponível em: <http://sec.sbq.org.br/cdrom/32ra/resumos/T2262-2.pdf>. Acesso em 10-05-2016.

BEZERRA, M. R; BEZERRA, M. R.; SILVA, L. G.; NASCIMENTO, L. S. **A contribuição do PIBID na formação inicial e continuada numa perspectiva reflexiva e colaborativa**. In: Fórum internacional de pedagogia, 2013, Vitória da Conquista. Anais FIPED v.1. 2013.

BOVO, M. C. Interdisciplinaridade e Transversalidade como Dimensão da Ação Pedagógica. **Revista Urutágua** (Online), v. 7, p. 1-12, 2004.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 3° e 4° Ciclos:** apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Conselho Nacional de Educação**. Parecer CNE/CP nº 9. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, 2001. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em 16/06/2016.

BUSQUETS, M. D. et al. **Temas transversais em educação: bases para uma formação integral**. Trad. Claudia Schinlling. São Paulo: Ática, 2000.

CANEN, Ana; XAVIER, GiseliPereli de Moura. Formação continuada deprofessores para diversidade cultural: ênfases, silêncios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação** v. 16, n. 48, set.-dez. 2011, p. 641- 661.

CELESTINO, M. R. **A Formação de Professores e a Sociedade Moderna**. In: IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 2006, Caxias do Sul. Anais do IX EGEM - Encontro Gaúcho de Educação Matemática - Educação Matemática frente às diferenças: Como educar na diversidade? Como Educar para a diversidade? 2006.

DINIZ-PEREIRA, J. E. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para formação docente. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 68, p. 109-125, 1999.

FAZENDA, I. C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979.

GATTI, B. A. **Formação de Professores no Brasil: características e problemas**. In: Educ. Soc., Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.- dez. 2010.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. Em: **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, p. 57-63, 1995.

GOMES, M. R. L. ; FERREIRA, L. N. ; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. A abordagem do conceito unificador energia numa perspectiva interdisciplinar e transversal no ensino de Ciências e Biologia. **Revista Práxis (Online)**, v. 1, p. 243-248, 2015.

GONÇALVES, L. V.**Uma perspectiva de contextualização e transversalidade na formação de professores: o PIBID de Biologia da Universidade Federal de Lavras, MG.** Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Lavras – MG. 2013.

GONCALVES, L.V. ; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Os temas transversais na experiência formativa do PIBID de biologia da Universidade Federal de Lavras, MG. Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 7, p. 4552-4563, 2014.

MACIEL, R. R. A.; RAMOS, F. B. **Interdisciplinaridade como metodologia para ensinar-aprender.** In: IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul. Anais do IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Caxias do Sul: UPPLAY. p. 1-15. 2012

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, métodoe criatividade.** 21. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.

PAIVA, R. I. D. ; LIMA, F. M. A. ; TEMOTEO, A. S. S. G. . **A contribuição do PIBID para a formação continuada dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. In:II Seminário Nacional do Ensino Médio: Profissão Docente, Currículo e Novas Tecnologias, 2012, Mossoró/RN. E-book em formato PDF distribuído em CD-ROM, egresso de evento de comissão científica nacional. 2012.

PINTO,M. D. N.**Mandioca e Farinha: subsistência e tradição cultural.** Série Encontros e Estudos. Seminário Alimentação e Cultura-Projeto Celebrações e Saberes da Cultura Popular. Centro Nacional de Folclore e Cultura Popular/FUNARTE/Secretaria do Patrimônio, Museus e Artes Plástico-Ministério da Cultura,2002.

ROSA, R. M. **Multiculturalismo e a formação de professores: o diálogo entre o PIBID e o Estágio da licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Lavras.** Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Lavras-MG. 2014

SILVA, M. J. A.; BRANDIM, M.R.L . Multiculturalismo e educação: em defesa da Diversidade Cultural. **Diversa** (Parnaíba. Impresso), v. 1, p. 51-65, 2008.

TEIXEIRA, P. M. M. .**Reflexões sobre o ensino de Biologia realizado em nossas escolas**. In: Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Atibaia, 2001, v. 3.

Apoio: CAPES

# REFLEXÃO SOBRE CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS E CONFECÇÃO DA HORTA NO ESTÁGIO SUPERVISONADO

Rianne Caroline de Oliveira – Universidade Estadual de Maringá

**Resumo**

Muitos autores usam a reflexão para modificarem a estrutura de suas aulas. As concepções alternativaspodem ser estudadas de modo que, conhecendo o conhecimento prévio do aluno, pode-se planejar aulas utilizando a continuidade do seu pensamento, reorganizando suas ideias, assim, professor e aluno trabalham em conjunto. Neste relato foi exposta a experiência no Estágio Supervisionado, com estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município de Maringá-PR, os quais participaram de um questionário e atividades relacionadas à horta na escola e o uso de agrotóxicos. Conclui-se que a reflexão na ação deve ser uma prática intrínseca ao professor, para que seja possível uma nova abordagem no modo de conduzir a aula, construindo o conteúdo por meio das concepções.

**Palavras chave:** Ensino de ciências, Professor reflexivo, Análise da Prática.

## INTRODUÇÃO

A reflexão vem sendo utilizada por diversos autores e pesquisadores, sendo colocada como uma tendência na formação de profissionais da área de Ensino (VASCONCELOS, 2000). Existe então uma necessidade a ponto de conduzir à formação professores reflexivos em suas práticas, utilizando a reflexão para desenvolver o pensamento e a ação.Schön (1992) discute sobre a formação do professor reflexivo e sua capacidade de refletir sobre a ação, propondo que a reflexão permite que o professor entenda a compreensão figurativa do aluno, esta, por vezes, interpretada de modo equivocado de acordo com o saber escolar. Vasconcelos (2000) ainda enfatiza que é com o contato com a prática que o conhecimento específico surge na ação, sendo tal conhecimento pessoal. Clandinin (1986) conforme citado por Vasconcelos (2000), expõe que esse conhecimento é adquirido por tentativas, que é passível de mudanças, e que a dialética deve unir a teoria e a prática.

Diversos trabalhos relatam sobre a reflexão de professores em suas experiências em sala de aula (BRITO, CERQUEIRA,2006; TELLES, 2004) ao enfrentarem desafios na prática

docente, precisando construir e reconstruir de forma complexa várias indeterminações ao longo de seu trabalho. Assim, o trabalho do professor situa-se entre resolução de problemas, desenvolvimento de ações que não foram planejadas, respondendo dessa forma os desafios impostos na prática, tratados com incerteza.

Segundo Alarcão (1996), existem 4 modos de refletir, exemplificados abaixo:

- Conhecimento na ação: manifestação no momento da ação. (Este modo foi acrescentado por ela, pois Segundo Schön, apenas os três subsequentes foram apresentados por ele)
- Reflexão na ação: o professor precisa reformular sua ação devido a algum problema momentâneo;
- Reflexão sobre a ação: em que o profissional precisa reconstruir a ação em sua mente, analisando-a novamente;
- Reflexão sobre a reflexão na ação: progressão do conhecimento docente sobre a ação já refletida, a ponto de poder repensar e propor mudanças.

O que a reflexão analisa, ou seja, seu objeto, é tudo o que está relacionado com a ação do professor no seu processo de ensino (ALARCÃO, 1996). As concepções alternativas, ou prévias, seriam assim, um objeto de estudo para os profissionais de educação. Elas podem ser estudadas pelas correntes epistemológicasrupturista ou construtiva, divergindo seriamente uma da outra.

A ruptura, a grosso modo, requer que o conhecimento prévio do aluno seja substituído pelo científico. Posner e cols. (1982a, 1982b), conforme Silva (2004), expõem dois tipos de mudança, a assimilação, no qual o conceito novo é compatível com o prévio; e a acomodação, quando é trocado o conceito por incompatibilidade.

Já a continuidade elabora uma construção e reorganização do conhecimento de acordo com as concepções alternativas, sejam elas equivocadas ou não. (POSNER e cols., 1982a, 1982b; HEWSON e HEWSON, 1983, 1988; diSESSA, 1982; e SMITH e cols., 1993 e SMITH e cols., 1993, p. 115, apud SILVA, 2004). No processo de aprendizagem pelo aluno sobre o contexto, em que ele utiliza de fragmentos cognitivos e noções primitivas, pode-se construir um novo conhecimento, no qual ocorrem mudanças estruturais, mas não muda o mecanismo de interpretação. (diSESSA e cols., apud SILVA 2004).

Neste trabalho foi realizada uma reflexão tanto sobre as concepções dos alunos sobre a horta e o uso de agrotóxicos, como a reflexão sobre a confecção da horta e o conteúdo temático aplicado pelo professor estagiário,por meio de um relato de experiência da atuação no estágio em âmbito escolar.

## JUSTIFICATIVAS

O presente relato é relevante, poisrelaciona as concepções prévias, fornecendo subsídios aos professores, pesquisadores, pedagogos, enfim, profissionais relacionados à educação investigar e propor mudanças nos paradigmas educativos, procurando proporcionar continuamente subsídios para melhorias na prática pedagógica.

## OBJETIVOS

Analisar as concepções alternativas dos alunos em relação ao tema de horta e o uso de agrotóxicos;

Refletir sobre as concepções apresentadas pelos alunos em relação ao tema e à construção da horta;

Refletir sobre o papel do professor nas aulas relacionadas com o tema, pensando sobre possíveis mudanças no processo de aprendizagem e confecção da horta.

## METODOLOGIA

O local de estudo foi em uma escola pública do Município de Maringá-PR, durante o período de estágio obrigatório do curso de Ciências Biológicas, com a participação de uma turma de 7º ano. Dentro do conteúdo programático, foram planejadas aulas relacionadas com o tema “horta e o uso de agrotóxicos”. Na aula inicial, foi aplicado um questionário sobre o tema, para conhecimento prévio das concepções dos alunos. Ao longo da regência, foi retomado o conteúdo e ao final, construímos com a classe uma horta na escola, na qual todos participaram desde a confecção do recipiente para o cultivo, do plantio de sementes e/ou mudas e da observação do desenvolvimento da horta.

Após a aplicação do questionário, estes foram analisados com intuito de planejar as aulas subsequentes.Conhecendo as concepções dos alunos as atividades foram planejadas e desenvolvidas com auxílio da horta escolar.

Com o término da regência, refletimos sobre as atividades desenvolvidas durante o estágio, usando a reflexão proposta por Schön como metodologia para entender o processo da ação docente e sua relação com as concepções alternativasdos alunos durante a confecção da horta.

## RESULTADOS

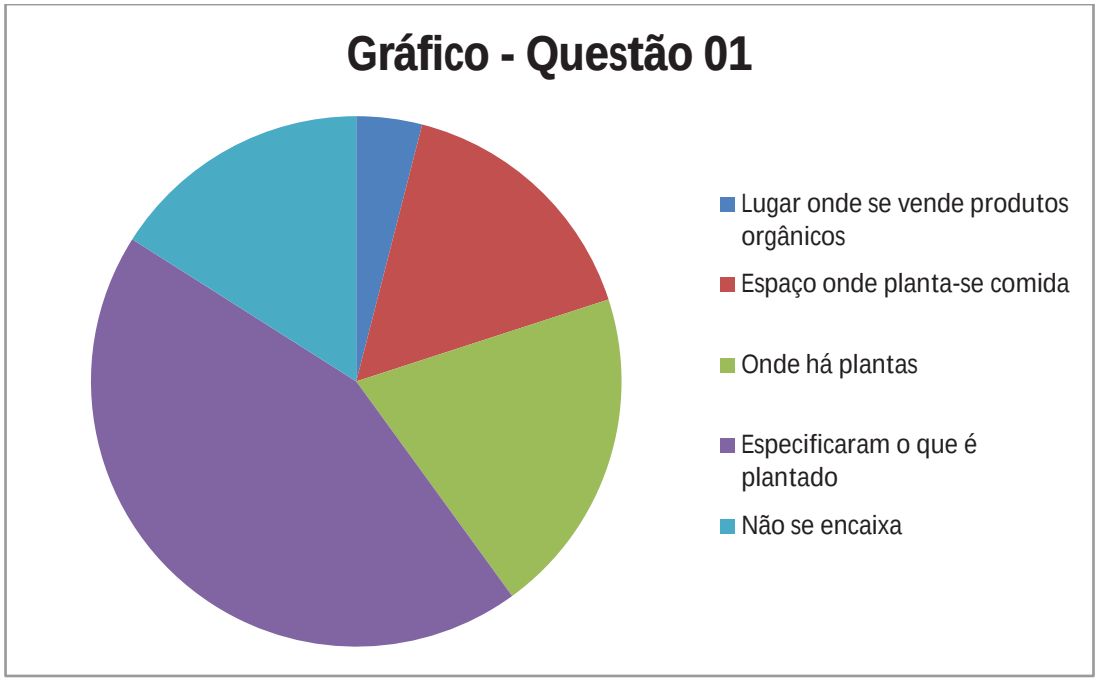
Para obtermos as concepções prévias dos alunos sobre o tema “Horta e o uso de agrotóxicos” aplicamos um questionário o qual foi respondido pela maioria dos alunos.

Algumas perguntas foram de fácil resolução, outras, muitos desconheciam o assunto. Diversas respostas foram bem simples e objetivas, porém algumas tinham concepções equivocadas, principalmente sobre agrotóxico.

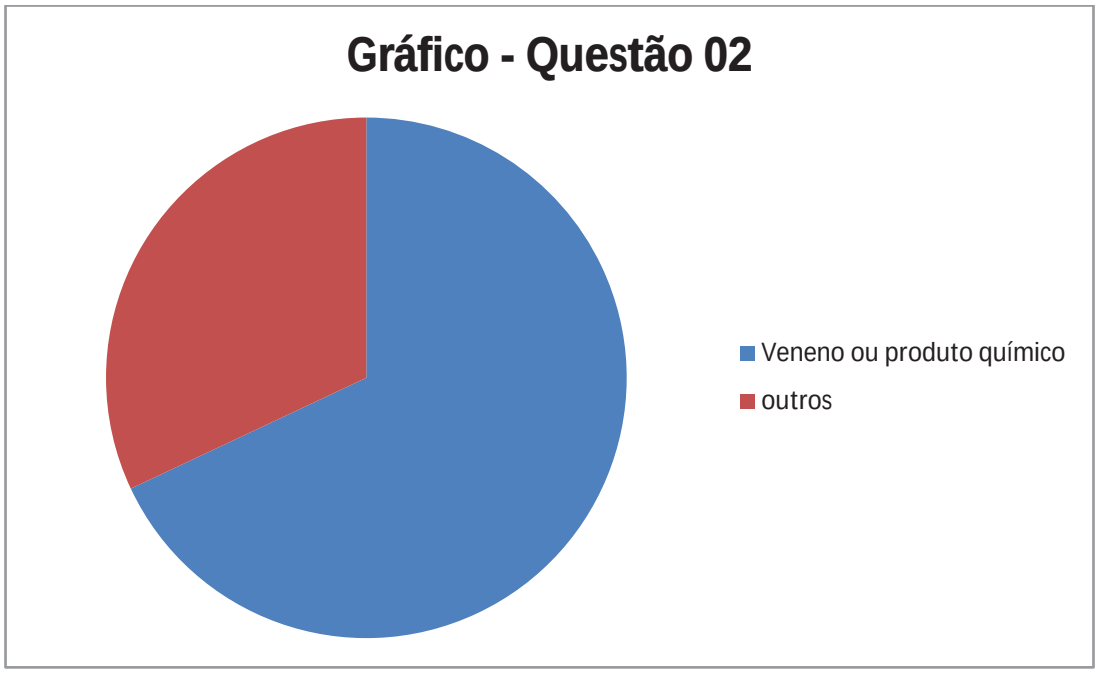
O questionário apresentava 8 questões, sendo em sua maioria descritivas, uma objetiva e uma para representarem uma horta. Abaixo foram selecionadas três questões mais relevantes para o relato:

1) O que é uma horta para você?
2) O que é agrotóxico?
3) Com um desenho, represente uma horta.

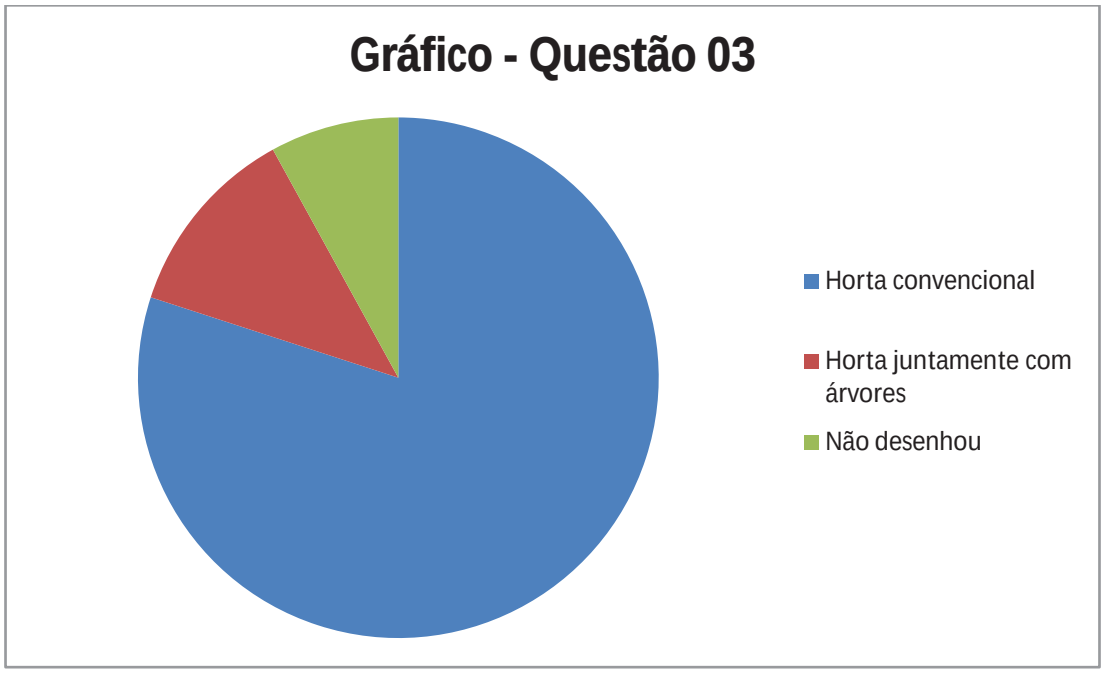
Na questão nº 1, dos 25 questionário respondidos, um aluno respondeu “Lugar onde se vende produtos orgânicos”; 4 alunos com ideias parecidas com “espaço onde planta-se comida”; 5 responderam algo como “onde há plantas”; 11 especificaram “local onde planta-se verduras, legumes ou frutas”; 4 não se encaixaram em nenhum dos padrões descritos anteriormente, sendo que desses 4, um escreveu “não sei”.




Na questão nº 2, 17 responderam que é “veneno ou produto químico para prevenir ou conter pragas”; os demais não encaixaram-se em um grupo, tendo cada um sua concepção como: “produto para diminuir tempo de produção”; “vitamina que auxilia o crescimento da planta”; “substância que colocam nas frutas para mudar o sabor”; e 1 disse não saber do que se tratava.




Na questão nº 3, 20 alunos desenharam uma horta convencional, com hortaliças de uma única cultura ou de culturas separadas; 3 desenharam árvores juntamente à horta, sendo que destas, 2 foram árvores frutíferas; e 2 alunos não desenharam.




Nos pontos de reflexão, foram obtidos os seguintes resultados:

- Conhecimento na ação: o professor em formação inicial, após a leitura dos questionários, preparou as aulas do conteúdo de horta e agrotóxico de acordo com o que precisava ser abordado primordialmente, pesquisando sobre o que é agrotóxico; como é uma horta e para que serve;

- Reflexão na ação: foi planejado para a confecção da horta o uso de pneus velhos, com intuito de reaproveitá-los e de proporcionar um espaço amplo e durável, onde não só os alunos do 7º ano, mas toda a escola, pudessem usufruir do local. Os pneus também seriam utilizados para mostrar aos alunos que a horta não precisa ser apenas aquela convencional, em fileiras (como desenhadas no questionário) mas pode ser disposta de diversas formas. Porém, de última hora precisou-se modificar para garrafas plásticas, em vista de que não foram obtidos os pneus, por falta de tempo dos professores estagiários.
- Reflexão sobre a ação: após a aplicação do conteúdo de horta e agrotóxico, não foi tão enfatizado a diferença de produtos de cultivo hidropônico, orgânico, provenientes de horta convencional ou da agricultura natural, os quais são importantes conhecer-se para que cada um aprenda qual o melhor produto para consumo próprio, visto que, quando foi questionado o que é uma horta, um aluno falou que era local onde vende-se produtos orgânicos
- Reflexão sobre a reflexão na ação: Após o término da regência, a forma de lidar com as concepções alternativas dos alunos poderiam ter sido mais aprofundadas, buscando a questão da continuidade do conhecimento, em que ocorre sua reorganização. Na regência, muitas vezes os conceitos prévios foram simplesmente substituídos pelo científico, de modo que ocorreu a ruptura de tais pensamentos. Em contraposição, houve momentos em que a continuidade de pensamento foi utilizada, de modo que o conhecimento do aluno foi reorganizado pelo professor para se chegar no conhecimento científico.

## DISCUSSÃO

A reflexão em seus 4 aspectos possibilitou mudanças de pensamento sobre as questões abordadas no questionário e vivenciadas na regência do Estágio Supervisionado. Na *Teoria das representações sociais* (MOSCOVICI, 1978), as concepções prévias são compreendidas com base na construção do processo social, na qual é preciso ter a interação com o conceito ou teoria. Em relação ao conhecimento na ação, por mais que tenha sido pesquisado sobre o tema que seria abordado, este poderia ter sido abordado de outra forma, com vídeos em que mostrasse o que é agrotóxico, e mais imagens de tipos de horta, trazendo também exemplos do cotidiano de trabalhadores de hortas comunitárias ou de subsistência, procurando integrar o aluno na observação do modo de vida dessas pessoas.

Em relação ao espaço da horta, tratado na reflexão da ação, poderia ter sido melhor elaborado pelos professores estagiários em conjunto com o professor orientador da escola, pois a atividade seria de grande produtividade para o espaço escolar, já que a horta seria algo permanente. Poderia também ter sido elaborado um cronograma de quem cuidaria da horta e em qual dia, para sua prevalência no local. Assim, com a convivência com a horta, poderia ter sido proposto aos alunos um trabalho relatando sua experiência, os cuidados, e organização de cartazes sobre a importância da horta na escola, fazendo com que os demais alunos do colégio pudessem entender o que é a horta, ajudando a construção do seu conhecimento.

Segundo Demczyk et. al. (2007), o Ensino de Ciências pode ajudar o estudante nareestruturação do seu pensamento com questões em todo o mundo, proporcionando uma grande quantidade de experiências, para que eles também reflitam sobre suas interpretações. Ao se tratar dos agrotóxicos, uma pesquisa realizada pelos próprios alunos poderia ter sido pedida com essa ênfase em reestruturação cognitiva, para que eles aprendessem a pesquisar sobre os benefícios e malefícios do seu uso, procurando saber a diferença da horta convencional, da orgânica e das demais, colocando uma didática diferente da qual foi exposta na parte de reflexão sobre a ação nos resultados. Contudo, o tempo era pouco para trabalharmos a horta e o conteúdo programático para o bimestre, o qual envolvia todo o aspecto morfológico e funcional das plantas em geral, o que impossibilitaria a pesquisa.

Conforme Sobral e Teixeira (2007), quando identificamos os pensamentos primitivos dos estudantes, mesmo que com diferentes origens, tais pensamentos influenciam na reorganização em relação de conhecimentos novos, de forma que o os professores precisam conhecer o que os alunos sabem, para enfim elaborar de forma segura, uma abordagem do conteúdo que será ensinado.

Com o que foi exposto, o aprofundamento em relação às concepções prévias dos alunos seria de suma importância para que os professores tornassem viáveis mais formas de auxiliarno desenvolvimento da aula e na reorganização do conhecimento dos alunos. A não separação do conhecimento deles do conhecimento científico, faz com que sua concepção prévia possa ter continuidade com a científica. Como exemplo desse fato durante a regência: O aluno disse que o agrotóxico é uma vitamina que auxilia a planta a crescer. Mas de que modo isso seria possível? Neste momento, o professor relacionou o que o agrotóxico realizava, prevenindo pragas, assim a planta poderia crescer e desenvolver-se, porém corrigiu que ele não é uma vitamina e sim um produto químico.

## CONCLUSÃO

A reflexão a respeito das concepções alternativas evidenciaram que muitas vezes, por mais que tenhamos obtido tais concepções, nem sempre nos empenhamos nelas para realizarmos um trabalho em conjunto com os alunos, o qual poderia ter sido mais dinâmico e de melhor produtividade para o processo de ensino-aprendizagem. Muitas vezes esquecemos dos conhecimentos e saberes que eles possuem, deixando de utilizá-los em prol da busca pelas respostas e formação de perguntas e hipóteses, focando apenas no que nós sabemos.Ao invés de sermos mediadores do conhecimento, tentamos passar o conteúdo programático e não vemos como isso surtirá efeito sobre os alunos. As aulas não devem ser apenas uma forma de repetir e repassar conhecimento, mas sim de construí-loetransformar a prática reflexiva em um elemento intrínseco.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I.**Formação reflexiva de professores** – estratégias de supervisão. Porto: Porto Editora, 1996.

BRITO, A. E. **O significado da reflexão na prática docente e na produção dos saberes profissionais do/a professor/a.** Revista Iberoamericana de Educación, n. 24, Set./Dez., 2000.

CERQUEIRA, T. C. S. **O professor em sala de aula: reflexão sobre os estilos de aprendizagem e aescuta sensível.** Revista de Psicologia da Vetor Editora, Brasília, v. 7, n. 1, p. 29-38, Jan./Jun., 2006.

CLANDININ, J. Classroom Practice. Teacher Images in Action. London: Falmer Press, 1986. In: VASCONCELOS, C. C. **Reflexão: um elemento estruturador da formação de Professores.** Millenium, n. 17, 2000.

DEMCZUK, O. M.; SPEL, M. N.; LORETO, S.; LUCIO, E. **Investigação das concepções espontâneas referentes a ciclo de vida e suas implicações para o ensino nas series iniciais.** Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias, v. 6, n. 1, 2007. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/art7_vol6_n1.pdf>.Acessoem 18 de fevereiro de 2016.

dISESSA, Andrea A. Unlearning Aristotelian Physics: A Study of Knowledge-Based Learning. **Cognitive Science**, vol. 6, p. 37- 75, 1982. In: SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: Elementos para a determinação de sua gênese.** 2004. Disponível em:

<http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_concepcoesalternativasdo >.Acessoem: 15 defevereiro de 2016.

HEWSON, M. G. e HEWSON, P.W. Effect of instruction using students‘ priorknowledge and conceptual change strategies on science learning. **JournalofResearch in Science Teaching,** vol. 20, n° 8, p. 731-743, 1983. In: SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: Elementos para a determinação de sua gênese.** 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_concepcoesalternativasdo >.Acessoem: 15 defevereiro de 2016.

HEWSON, P. W. e HEWSON, M. G. An appropriate conception of teachingscience: a view from studies of science learning. **Science Education**, vol. 72, n° 5, p. 597-614, 1988. In: SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: Elementos para a determinação de sua gênese.** 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_concepcoesalternativasdo >. Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.

MOSCOVICI, S. **A representação social da Psicanálise**. Trad. por Álvaro Cabral. Riode Janeiro: Zahar Editores, 1978 (original de 1961). In: SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: Elementos para a determinação de sua gênese.** 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_concepcoesalternativasdo >.Acessoem: 15 defevereiro de 2016.

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W. e GERZOG, W. A. Accommodationof a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, vol. 66, n° 2, p. 221-227, 1982a. In: SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: Elementos para a determinação de sua gênese.** 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_concepcoesalternativasdo >. Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.

POSNER, G. J. e STRIKE, K. A. Conceptual changeandscienceteaching. **EuropeanJournalof Science Education**, vol. 4, n° 3, p. 231-240, 1982b. In: SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: Elementos para a determinação de sua gênese.** 2004. Disponível em:

<http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_concepcoesalternativasdo>. Acessoem: 15 defevereiro de 2016.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SMITH, John P. III; dISESSA, Andrea A. e ROSCHELLE, J. MisconceptionsReconceived: A Constructivist Analysis of Knowledge in Transition. **The Journalofthe Learning Sciences**, vol. 3, n° 2, p. 115-163, 1993. In: SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: Elementos para a determinação de sua gênese.** 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_concepcoesalternativasdo>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.

SOBRAL, A. C. M. B. e TEIXEIRA, F. M. **Conhecimentos prévios: Investigando como são utilizados pelos professores de ciências das séries niciais no ensino fundamental.**In: Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, SC, Florianópolis: 2007. ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências. Disponível em: <http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p654.pdf>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2016.

TELLES,J. A.**Reflexão e identidade profissional doprofessor de LE: Que histórias contam osfuturosprofessores?**Rev. Brasileira de Lingüística Aplicada, São Paulo, v. 4, n. 2, 2004.

VASCONCELOS, C. C. **Reflexão: um elemento estruturador da formação de Professores.** Millenium, n. 17, 2000.

# GRUPO FOCAL NA IDENTIFICAÇÃO DAS CONCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO DE CIÊNCIAS DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Marcelo Alves Ezequiel (UERJ/FFP)

**RESUMO**

O presente trabalho utilizou-se da metodologia de Grupo Focal objetivando identificar, compreender e discutir os principais sentidos atribuídos à Ciência e Tecnologia (CT) e suas interações com a sociedade e ensino de ciências, por um grupo de graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ de São Gonçalo. Os resultados mostram distorções acerca de Ciência e Tecnologia, tendendo a considera-las como sinônimos. A ciência é vista como um corpo de conhecimentos que cresce linearmente sem, entretanto, acreditarem na neutralidade da ciência ou do cientista. No entanto, também foi possível identificar que os licenciandos identificam relações da CT com a sociedade e apresentam uma preocupação de que a ciência deve estar sempre voltada a atender demandas sociais.

**Palavras-chave**: CTS, Ensino de Ciências, Ensino de Biologia, Formação de Professores, Grupo Focal.

## INTRODUÇÃO

A expansão e importância da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea é facilmente percebida, trazendo por vezes contribuições para a melhoria da qualidade de vida, ao menos de parte da sociedade. Entretanto, também contribui para a degradação ambiental, representando até mesmo a origem de problemas ambientais vividos pela sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Como nos destaca Habermas (1968), a ciência e a tecnologia cumprem a função de legitimar a dominação, uma vez que propiciam ao homem sobrepor-se ao homem através de uma forma de dominação dos que se encontram alijados do conhecimento científico e tecnológico.

Santos e Mortimer (2001) negam a ciência como uma atividade neutra e associam o desenvolvimento desta aos inúmeros aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais, pois a atividade científica apresenta fortes implicações para a sociedade e, em função de sua importância, suas discussões e debates não podem restringir-se exclusivamente aos cientistas. Nas suas próprias palavras, “ela – a atividade científica - precisa ter um controle social, que em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada

vez maior da população nas tomadas de decisão sobre C&T." (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Em função de tal impacto produzido pela complexa relação entre ciência e tecnologia, faz-se premente no ensino de ciências o estudo e a discussão acerca dos avanços, causas e consequências da ciência e tecnologia, bem como, sua possível vinculação a interesses econômicos e políticos. Dessa forma, será possível desenvolver debates, junto aos estudantes, sobre seu papel na sociedade, a fim de ampliar as possibilidades de posicionamento diante de decisões mais amplas (COLOMBO; BAZZO, 2002).

É imperativo então, que os estudantes conheçam as concepções de ciência e os meandros da construção do conhecimento científico, compreendendo assim que a ciência tem entre suas características a mutabilidade e a falibilidade, as quais são temporalmente construídas. Em adição, a ciência é possuidora de padrões históricos e sociais que a influenciarão, ao passo que também a história e a sociedade serão influenciadas pela ciência, produzindo essa interação a aceitação ou recusa do conhecimento produzido (OLIVA, 2003).

A apropriação de conhecimentos científicos não pode se restringir ao simples conhecimento de fatos, fórmulas e leis científicas, o que só vem a corroborar uma visão positivista e ingênua do mundo. Apropriar-se da ciência requer ampliar sua compreensão sobre a natureza da própria ciência. É imbuído deste pensamento, que Harres (2000, p. 37) escreve em seu artigo que "um dos principais objetivos, se não o principal, do ensino de ciências é o de propiciar que o estudante adquira uma visão adequada sobre a natureza da ciência." Para o pesquisador, "um ensino que se preocupe com a natureza da ciência também estará possivelmente favorecendo que os estudantes construam uma visão mais humana da ciência." (HARRES, 2000, p. 37).

É neste contexto que desponta a proposta do movimento CTS que vem contrapondo-se ao pressuposto cientificista de valorizar a ciência por si mesma, confiando cegamente em seus resultados positivos e em sua neutralidade. Para Santos e Mortimer (2001, p.96), "a crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia – C&T como processos sociais".

Palacios *et al* (2003) afirma que praticamente não existe nenhuma área no âmbito das políticas públicas em que o conhecimento científico não seja relevante. Assim, a importância do conhecimento científico reside não somente como mais um fator envolvido na implantação de uma tecnologia, sua relevância reside também no fato de representar um

recurso a ser utilizado pela sociedade no controle público dos efeitos indesejados trazidos pelo desenvolvimento tecnológico.

Estes autores estão de acordo com outros como Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 72), quando estes afirmam ser "necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes". Do mesmo modo Bazzo (1998, p. 34) destaca que "o cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos". Chassot (2003) ainda nos aponta a grande responsabilidade em ensinar ciências, que é contribuir para a formação de discentes críticos que atuem na transformação da sociedade.

## METODOLOGIA

Desta forma, objetivamos com este trabalho investigar as compreensões sobre a Ciência, Tecnologia e o Ensino de Ciências de licenciandos do curso de formação de professores da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, São Gonçalo.

Para tal, partimos do princípio de que o Grupo Focal seria uma metodologia satisfatória pois propicia um debate aberto e acessível a todos, uma vez que os assuntos a serem questionados são de interesse comum do público escolhido. Assim, na área de ensino de ciências, o uso da metodologia de grupo focal vem ganhando espaço como alternativa metodológica na pesquisa em educação, pois como relatam Barros *et al* (2013) a metodologia é especialmente indicada para pesquisas em que a interação entre os participantes possui fundamental importância, como pesquisas que intencionam estudar os argumentos das pessoas em relação a questões sociocientíficas.

Promovemos então, no dia 17 de setembro de 2015, um grupo focal composto de 14 graduandos da disciplina de Zoologia III com duração total de 1 hora e 50 minutos.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO GRUPO FOCAL

### SENTIDOS ATRIBUÍDOS AO CONCEITO DE CIÊNCIA

A partir de uma análise das respostas obtidas no grupo focal, foi possível identificar diversos sentidos atribuídos à ciência. Algumas das respostas variaram desde a ciência como sendo um grupo de conhecimentos concretos e confiáveis, a uma ideia próxima de método, que vem distinguir o que é verdade do que não é. Nestas falas iniciais o conceito de ciência aparece desprovido de valores sem que, no entanto, esteja desvinculado de uma conceituação

histórica. A importância deste fato é, como nos mostra Chalmers (2014, p. 60), que "é essencial compreender a ciência como um corpo de conhecimentos historicamente em expansão, e que uma teoria só pode ser adequadamente avaliada se for prestada a devida atenção ao seu contexto histórico."

> Orador 2: Eu acho que é importante porque ela tem um conhecimento mais concreto, a ciência é uma coisa que se pode confiar, é um conhecimento em que se pode confiar, é o próprio documento humano, é importante a gente ter em mente que podemos confiar pois ela desenvolve a inteligência como nenhuma outra matéria.
>
> Orador 9: É como ser uma pessoa bem informada, eu posso descobrir até que meu pai não é meu pai estudando "A" "a", quanto mais informado você é, mais fácil é a vida.
>
> Orador 8: Eu acho que seria uma coisa de entender como as coisas funcionam no geral, no mundo, tentar passar isso para as pessoas, olhar conceitos que foram ampliados, e se eles tem ainda fundamento ou não.
>
> Orador 1: ...é um trabalho de anos, a partir dos trabalhos anteriores você consegue se confrontar, tem que levar em consideração a história. Acho que é isso, trabalho de uma comunidade cientifica ao longo do tempo.
>
> Orador 9: Eu acho legal é que a ciência trabalha com provas, ela quer te mostrar uma verdade e ela te prova a verdade... Ela acaba te provando, não é assim, você acredita e pronto, ela prova por que você deve acreditar naquilo.

Em algumas falas é possível identificar conceitos mais concretos oriundos da filosofia da ciência, como é o caso da fala do orador 10, que atribui à ciência a característica de refutar teorias, um conceito que demonstra certa aproximação do falsificacionismo onde "As teorias são interpretadas como conjecturas especulativas ou suposições criadas livremente pelo intelecto humano no sentido de superar problemas encontrados por teorias anteriores e dar uma explicação mais adequada." (CHALMERS, 2014, p. 63).

> Orador 10: Eu acho que ciência seria um conceito, não importa o que as pessoas estão falando...você tentar refutar teorias gigantes para a teoria mesmo crescer... vê uma hipótese e a testa, se der errado, você tentar de forma diferente e vê que não é assim. A ciência crescer no curso...

Há falas em que nos foi possível identificar algumas relações estabelecidas entre ciência e sociedade. No exemplo deste orador existe uma demanda social que faz com que a comunidade científica desenvolva algo para tentar satisfazer tal demanda. Dagnino (2013) nos diz que, em meados dos anos sessenta, passou a existir uma preocupação na América Latina com relação a demandas ignoradas historicamente tanto pelo poder público, como pelas Políticas de Ciência e Tecnologia (PCT), e que esta preocupação foi um dos motores para a criação do que se conhece por PLACTS.

As falas dos alunos nos mostram não só sua preocupação, mas uma convicção de que a ciência deve estar sempre atendendo às demandas da sociedade. Uma das falas, sobre os focos

do ensino de ciências, chamou-nos a atenção, pois está diretamente relacionada a uma demanda educacional historicamente negligenciada. Auler e Delizoicov, (2015, p. 286) destacam que "processos educacionais podem contribuir para a constituição de uma cultura de participação que potencialize a entrada em cena de demandas desconsideradas, que influam na formulação de políticas públicas para CT, sensíveis às demandas do espaço social latino-americano".

> Orador 1: ...é a realidade social. Eu acho que para uma criança de uma escola bem pequena, ia ser interessante saber o que é uma APA, por que é importante, por exemplo, hoje estava tendo uma queimada lá enorme... a gente não deve fazer isso não só no lugar que a gente mora, mas principalmente ali. Eles dizem "ah, eu moro no Engenho Pequeno." Ali tem uma APA, você sabia? "Que é isso? Onde fica?" Às vezes ele não tem acesso, não tem informação, claro que tem que se levar em consideração a realidade social...

No entanto, na maioria dos depoimentos, não ficou explícito de forma clara quais seriam as demandas que devem ser atendidas pela ciência, isto é, se as mesmas seriam demandas governamentais, empresariais ou demandas historicamente negligenciadas.

> Orador 5: Pode ser também de outra forma, uma questão levantada com relação à sociedade, a sociedade acaba influenciando a comunidade cientifica a desenvolver pesquisas na área por que aquilo poderá beneficiar a sociedade. Existe uma demanda, a comunidade cientifica é influenciada pela sociedade a desenvolver uma vacina que pode beneficiá-la.
>
> Orador 3: A sociedade acaba tendo interesses, assim como as tecnologias, aparecem as necessidades, tem aquela hipótese, aquela pesquisa e a necessidade da sociedade, acaba tendo interesse.

## SENTIDOS ATRIBUÍDOS A QUEM FAZ A CIÊNCIA

Nesta parte do grupo focal conhecemos as ideias dos alunos sobre quem são as pessoas que fazem a ciência, que tipo de conceitos os alunos possuem sobre a comunidade científica, e sobre se eles, os alunos, fazem ou não parte desta comunidade.

Algumas falas dos alunos demonstraram o olhar que possuem sobre si próprios, pois alguns disseram fazer parte da comunidade cientifica, o que poderia ser corroborado por Thomas Kuhn em seu livro "A estrutura das revoluções científicas" onde nos fala sobre os praticantes de uma ciência, segundo o próprio autor, "paradigmas são as realizações cientificas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência" (KUHN, 2013, p.53). Ao considerarmos a afirmação de Kuhn, podemos perceber que quem segue um paradigma estabelecido pela ciência, faz parte da mesma. Muito embora o livro de Kuhn não faça relação aos estudantes de uma ciência como pertencendo a comunidade científica consideramos neste trabalho, o fato de se aceitar o paradigma vigente de uma ciência, como

um item indispensável a inclusão do indivíduo em sua comunidade. A exemplo disso, o estudante da ciência Biologia que aceita o paradigma vigente desta estará inserido em sua comunidade científica.

> Orador 3: Sim, fazemos parte da ciência, porque eu acho que ela é feita por nós.
>
> Orador 14: Eu acho que todo mundo faz ciência, mas alguns não têm a ciência (não estão cientes) de que estão fazendo a ciência.
>
> Orador 9: Eu não descobri nada do que está nas matérias que estou estudando, uma porção de pesquisadores que foi acumulando essas informações, a comunidade cientifica que eu falo, eu estudo essa ciência. A partir do momento que eu entrar em uma pesquisa e produzir um conhecimento novo, estou fazendo ciência...
>
> Orador 1: Se tem um índio na reserva e aí usa alguma coisa para curar, uma erva para curar.
>
> Orador 8: Não saber qualquer substancia que tem ali, mas dá certo.
>
> Orador 1: Mas ele não está na comunidade científica.

No entanto é possível encontrar depoimentos em que os estudantes se excluem da comunidade científica pelo fato de serem estudantes.

> Orador 9: Eu acho que os pesquisadores da comunidade fazem ciência e a gente estuda ciência.

Apenas uma única fala no início da sessão de grupo focal demonstrou o entendimento dos processos de exclusão gerados pelas PCTs, em que várias pessoas são excluídas das decisões e acabam por sofrer seus impactos. Este posicionamento é corroborado por Santos e Mortimer (2001, p.96): “a ciência não é uma atividade neutra e o seu desenvolvimento está diretamente imbricado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto a atividade científica não diz respeito exclusivamente aos cientistas e possui fortes implicações para a sociedade”.

> Orador 3: Todo mundo faz ciência, mas infelizmente ela não está ai pra todos.

## SENTIDOS ATRIBUÍDOS À TECNOLOGIA

Ao iniciarmos a discussão acerca dos significados atribuídos à tecnologia os participantes pareceram estar mais à vontade com o tema. Porém, as falas demonstraram que tecnologia para os alunos tem um caráter positivo, é controlada pelo homem, possuidora de linearidade, intrinsecamente ligada à ideia de progresso e atrelada à ciência. Esta concepção de tecnologia nos pareceu rasa e pouco crítica a luz de Santos e Mortimer (2002) que fazem referência em seu trabalho apontando a tecnologia como sendo compreendida como um conhecimento que os permite controlar e modificar o mundo.

Estes autores nos advertem também que a tecnologia vem sendo agregada ao conhecimento científico, ficando indissociáveis hoje em dia: “...uma confusão comum é reduzir a tecnologia à dimensão de ciência aplicada. A tecnologia consiste em um conjunto de

atividades humanas, associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas, visando à construção de obras e à fabricação de produtos por meio de conhecimento sistematizado" (VARGAS, 1994 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 8).

> Orador 10: ...pra fazer tecnologia tem que descobrir aquilo primeiro. Com certeza, tecnologia é ciência também, tecnologia para chegar o que é hoje, precisou de muito cientista. E a tecnologia não só é ciência, como também ajuda a fazer ciência.
>
> Orador 9: Você está fazendo um negócio sobre tecnologia, você está fazendo ciência e tecnologia.
>
> Orador 10: ...A tecnologia está gerando ciência, para você fazer essa tecnologia, você tem que ter conhecimento cientifico. ...eu acho que tecnologia é formada pela ciência, atrás da tecnologia, tem ciência e a tecnologia pode formar a ciência.
>
> Orador 9: Tecnologia é formada por ciência.
>
> Orador 1: Tecnologia é uma coisa que se faz, ciência é uma coisa que existe e se descobre.

Quando questionados sobre a possibilidade de técnica, tecnologia e ciência serem diferentes entre si, os alunos que ainda tinham dúvidas sobre a relação de dependência entre ciência e tecnologia, questionaram o que disseram anteriormente e acabaram por separar a ciência e a tecnologia, promovendo uma aproximação do conceito de tecnologia como conjunto de atividades humanas.

> Orador 13: Eu acho que alguns aspectos da tecnologia são formados a partir da aplicabilidade de conhecimento gerado pela ciência. Eu não definiria tecnologia somente como ciência.
>
> Orador 1: Eu acho que agora pensando aqui, se você pensar tecnologia não sendo... Porque para mim tecnologia é celular, mas se você pensar em tecnologia como se fosse um estudo mesmo tipo, biofísica, zoologia, pensar em tecnologia como no campo, pra mim nesse caso seria ciência.
>
> Orador 3: É uma tecnologia (sobre um arco e flecha). É um artefato criado para facilitar algumas coisas, no caso a caça.

Sobre os depoimentos dos licenciandos, é importante compreendermos que, muito embora ciência e tecnologia estejam intimamente associadas atualmente, ainda existe grande utilização de ciência e tecnologia que não se encontram nesta forma indissociada da tecnociência, como aponta Acevedo Díaz (2006). Este autor, que aponta para um aumento da tecnociência nas últimas décadas, também nos informa sobre práticas em grande escala de ciência e tecnologia que não seguem o padrão da tecnociência. Logo, segundo ele, "parece inadequado identificar em todos os casos a ciência contemporânea com a tecnologia." (ACEVEDO DÍAZ, 2006, p. 212).

## SOBRE O FINANCIAMENTO DA PESQUISA

Quando indagados sobre questões pertinentes ao financiamento de pesquisa, os alunos foram bastante críticos e céticos. Foi quase um consenso entre eles que a ciência está intimamente ligada aos interesses privados e que, para obter financiamento os cientistas

acabam por cumprir muitas vezes as agendas de pesquisa e desenvolvimento da iniciativa privada.

Mckavanagh e Maher (1982), *apud* Santos e Mortimer (2002), e Silva (2012) nos informam que pressões públicas e privadas de diversos setores da sociedade, bem como as demandas de mercado, são capazes de aproximar ciência e tecnologia a tal ponto, que podem influenciar as direções em que os problemas serão resolvidos. A fé incondicional na autonomia e neutralidade da tecnociência corrobora para a ausência de questionamentos desses processos. No entanto, a dinâmica da produção da tecnociência acaba por depor contra estes mitos.

> Orador 13: A ideia pode ser boa, mas se não atender os interesses daquela empresa... ...mas alguém descobriu a cura para o câncer, ninguém (vai) financiar a pesquisa porque ele acaba concorrendo com as outras empresas que combatem a longo prazo, vai desequilibrar um mercado.
>
> Orador 8: Outras empresas ganham muito dinheiro com isso.
>
> Orador 10: É melhor financiar o combate a longo prazo, financeiramente falando.

Quando questionados se um cientista ou grupo de cientistas poderia ser influenciado pelo financiamento a tomar uma ou outra decisão, apenas um dos alunos veio a se manifestar contrário a essa ideia, emergindo uma forte concepção de que a ciência busca a verdade dos fatos e que cientistas diferentes veem fatos únicos, buscando a verdade sobre eles. Quase todos se manifestaram positivamente, destacando que haveria influência do financiamento sobre a pesquisa de diversas formas. Em nossa análise, esse posicionamento demonstra que os alunos já não possuem uma visão do cientista como alguém movido apenas pelos interesses internos da pesquisa, mas sim como indivíduos sujeitos às demandas dos interesses do mercado.

> Orador 1: Ele pode estar querendo fama, mas o órgão que está disponibilizando dinheiro está com objetivos muito além daquele.
>
> Orador 5: ...eu tenho o objetivo de descobrir aquilo, descubro, divulgo mas quem garante que quem deu o dinheiro vai pegar... pode ser utilizado para outro fim.
>
> Orador 9: ...a pessoa quer ser cientista, ela quer a realidade, ela quer fato, a verdade, ela vai fazer aquele experimento para saber a verdade, ela não vai se deixar influenciar, ela vai ter os resultados, tirar conclusões do resultado, não vai ser influenciada pelo que ela acha, mesmo que ela pense “eu acho que pode ser desse jeito”, ela vai 100% nos resultados, ela não vai e deixar manipular para dar uma maneira de alterar o resultado.

As seguintes falas dos alunos fazem referência ao fato de pessoas com experiências e valores distintos poderem apresentar diferentes respostas ao observarem uma mesma circunstância. Suas respostas tenderam a retornar, paradoxalmente, para a defesa da questão da neutralidade. Para eles a hipótese que prevalecerá será a mais acertada, a que responde

melhor aos questionamentos dentro das perspectivas da pesquisa, não aquela de maior interesse, seja econômico, social ou outro, contradizendo o que haviam acabado de afirmar sobre a existência de influências externas sobre a atividade científica.

> Orador 1: Aconteceu uma coisa aqui, ele é um pesquisador de um lugar e eu sou de outro, a primeira hipótese que eu vou formular é X, a primeira hipótese que ele vai formular é Y, mas vão chegar no mesmo resultado e isso é a neutralidade. Agora como a primeira coisa que eu pensei e o outro, foram diferentes, já não é neutro.
>
> Orador 1: Isso é a primeira coisa que eu pensei, se um vê uma coisa e outro vê outra, já não é neutralidade.
>
> Orador 1: A primeiro momento quando eu vi uma coisa que me fez pensar, vai ser por algum motivo anterior.
>
> Orador 9: Mas o resultado não seria o mesmo?
>
> Orador 1: Sim, mas não totalmente neutro. Eu vou estar aberta para ouvir a hipótese dele e ele vai estar aberto a ouvir a minha, mas a primeiro momento que eu pensei, não era neutro.

Quando confrontados com situações hipotéticas de controvérsias e disputas dentro da comunidade científica, como no caso do uso de energia nuclear, podemos encontrar trechos que apontam para o poder decisório dos cientistas em relação à escolha do que será mais vantajoso para a sociedade e depoimentos que retornam à questão do financiamento como capaz de moldar as escolhas da comunidade científica.

É interessante perceber que, nas falas, não se configurou como opção uma divisão do poder decisório, permanecendo este nas mãos dos especialistas, contradizendo Funtowiks e Ravetz (1997), que chamam a atenção para o momento de decisões de alta incerteza ambiental em que vivemos, para o qual propõem que o controle de qualidade e a avaliação crítica da ciência não sejam mais monopólio de um corpo restrito de especialistas.

> Orador 9: Mas acho que depende do que ele acha mais vantajoso, por exemplo, o transgênico, ele é mais vantajoso porque eu posso produzir um milho desse tamanho, agora ele pode causar vamos supor, o câncer. Energia nuclear, é vantajoso porque eu produzo bastante energia elétrica, mas agora desvantagem por causa do lixo nuclear e podem ocorrer vazamentos, ou seja, o cientista sabe das vantagens e desvantagens ai ele pensa, ele tem energia e esse lixo nuclear vai para algum lugar depois que vai contaminar. E aí ele vê o que é mais vantajoso para ele.
>
> Orador 6: A necessidade do momento (referindo-se ao que é mais vantajoso). Vai que teve um apagão, ninguém tem energia, vai ter lixo? Vai. Mas vai ficar todo mundo sem energia? Não, vai usar o nuclear.
>
> Orador 8: Se alguém der um dinheiro bom pra que pesquisem um jeito novo, que vai ser bom para ao resto do mundo, ele pode dizer que é. Do jeito que a sociedade manipula o cientista, ele pode se vender.

## AS ATRIBUIÇÕES FEITAS ÀS INFLUÊNCIAS DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE

Questionados sobre a influência que a ciência poderia vir a exercer na sociedade, obtivemos uma discussão bastante acalorada com alguns pontos de vista antagônicos. A negação da neutralidade da ciência e da própria comunidade científica reaparece nas falas e, em sua maioria, os alunos creem que a sociedade influencia mais a ciência, principalmente no que diz respeito à indústria que, na opinião de vários, exerce muita influência na produção e opinião da ciência. A exceção parece ser o orador 10. A ciência para ele, incluindo a tecnologia novamente como indissociável, possui influência em quase todos os aspectos da sociedade.

> Orador 10: A ciência influencia em quase tudo na sociedade, porque até você tem que pensar ciência, até na política, a ciência política, você vai fazer os remédios, sei lá, muita coisa...Se não existisse ciência, talvez não existiria essas drogas todas que tem aí hoje, então eu acho que sei lá, drogas sintéticas.
>
> Orador 3: Cigarro por exemplo. Todo mundo sabe que faz mal, mas a sociedade continua usando, a indústria continua fabricando, e a ciência não fala nada sobre. É um mercado muito grande, muito forte, ninguém vai contra.
>
> Orador 13: Como ela falou, formularem remédios para combater doenças, eu acho que isso não é a ciência influenciando a sociedade, eu acho que é a sociedade influenciando a ciência, se tem uma epidemia de alguma coisa, a ciência é obrigada a trabalhar, desenvolver algum remédio contra aquilo.
>
> Orador 1: É a questão das drogas, só que a sociedade influencia muito mais na ciência que a ciência na sociedade.

## CONCLUSÃO

Os resultados desta análise nos indicam que os licenciandos apresentam algumas visões acerca da Ciência e Tecnologia convergindo para uma fusão indissociável destas na forma de tecnociência. Suas concepções variaram desde a ciência como um grupo de conhecimentos concretos e confiáveis, a um conceito, se aproximando de um método que aponta para a verdade desprovida de valores, sem que, no entanto, venha a ser desvinculada de história. Negam a neutralidade da ciência e da própria comunidade científica, chegando quase a um consenso entre eles de que boa parte da ciência está intimamente ligada aos interesses das agendas de pesquisa e desenvolvimento da iniciativa privada.

Foi possível identificar o conceito de crescimento da ciência atrelado a um posicionamento indutivista ingênuo de que o crescimento da ciência é contínuo, cumulativo e progressivo. Porém, também identificamos que os licenciandos fazem relações desta ciência indissociável da tecnologia com a sociedade e apresentam uma preocupação convicta de que a ciência deve estar sempre voltada a atender às demandas da sociedade. No entanto, não apresentaram percepções mais elaboradas em relação a um posicionamento mais democrático

nas decisões ligadas às políticas de ciência e tecnologia, mantendo uma visão de que o poder decisório sobre as aplicações das descobertas científicas deve permanecer nas mãos dos especialistas.

Uma contradição nas respostas pode ser percebida, pois, ao mesmo tempo em que negam a neutralidade da ciência e da comunidade científica, acreditam que, mesmo que os cientistas possuam valores, histórias, culturas e crenças distintas, a hipótese que prevalecerá será a mais acertada, a que responde melhor aos questionamentos dentro das perspectivas da pesquisa, e não a de maior valor de interesse econômico, social ou outro.

Diante destes resultados, acreditamos ser de interesse especial para o processo de formação de professores a utilização de abordagens CTS. Essa perspectiva, longe de representar a única perspectiva a ser adotada na formação inicial ou aquela que necessariamente traga soluções para todos os problemas vivenciados nessa etapa, pode promover situações importantes capazes de propiciar um maior entendimento sobre a natureza da atividade científica, além de contribuir para interpretações mais críticas dessa atividade e da sua relação com a tecnologia e a sociedade.

Tais iniciativas apresentam o potencial de contribuir para a formação de profissionais mais qualificados capazes de viabilizar no educando a formação de uma visão de ciência capaz de se aproximar da realidade dos alunos e de questões mais próximas dos seus interesses, ao mesmo tempo em que se distancia de interpretações salvacionistas e mistificadoras da ciência, bem como de discursos de autoridade. Deste modo, acredita-se que essa perspectiva possa contribuir para uma participação mais ativa de professores e alunos na sociedade.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A. Modelos de relaciones entre Ciencia y Tecnología: un análisis social e histórico. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 3 , n. 2, p. 198-219, 2006.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015.

BARROS, N. K. A.; OLIVEIRA, M. S.; GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P.; MACHADO, D. S.; SANTOS, W. I. G.; ALMEIDA, M. T. J. C. Aspectos práticos dos grupos focais e seu uso nas pesquisas sobre Ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013. Águas de Lindóia. **Anais...**Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013. p. 1-8.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade:** e o contexto da educação tecnológica. 1. ed. Florianópolis: UFSC, 1998.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência, afinal?** 12. ed. São Paulo: Brasiliense, 2014.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 1, n. 22, p. 89-100, 2003.

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. **Biblioteca Digital da OEI**, p. 01-14, 2002.

DAGNINO, R. O que é o PLACTS (pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade)?. In: NEDER, R. T. (ORG.) **CTS – ciência-tecnologia-sociedade:** e a produção de conhecimento na universidade. Brasília: UNB, 2013. Prefácio, p. 35-52.

FUNTOWIKS, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas depares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde,** v. 4, n. 2, p. 219-230, 1997.

HABERMAS, J. **Técnica e ciência como ideologia.** Lisboa: Edições 70, 1968.

HARRES, J. B. S. Natureza da ciência e implicações para a educação científica. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 37-68.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

LUJÁN, J. L.; PEREIRA, L. T. V.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade).** 1. ed. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura – OEI, 2003.

OLIVA, A. **Filosofia da Ciência.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

PALACIOS, E. M. G.; LINSINGEN, I. V.; GALBARTE, J. C. G.; CEREZO, J. A. L.;

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n.1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 95-111, 2001.

_____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n, 2, 2002. p. 1-23

SILVA, M. A. F. B. **O conceito de tecnologia a partir das pesquisas do PIEARCTS** Dissertação de Mestrado, CEFET/RJ, 2012.

# O TEMA CTS NAS PESQUISAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DOS ÚLTIMOS 25 ANOS

Sabrine Lino Pinto (UFRJ)
Andrea Oliveira da F. Goulart (UFRJ)
Sônia Cristina Soares Dias Vermelho (UFRJ)

***Resumo***

Este artigo apresenta resultados de revisão bibliográfica sobre o enfoque Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) no ensino de ciências no Brasil, objetivando identificar principais temas. É um estudo bibliométrico exploratório e descritivo realizado em 05 (cinco) bases de dados. A busca foi feita pelos termos CTS, CTSA, alfabetização científica e educação científica, resultando 1074 títulos. Desse total, selecionamos 119 que apareciam CTS/A no titulo. Os resultados mostraram aumento da produção, a área de exatas, a educação básica e as práticas educacionais foram os mais pesquisados. Consideramos oportuno indicar uma grande lacuna nos estudos envolvendo o ensino superior; indica necessidade de cobrir uma lacuna para estudos envolvendo esse tema.

**Palavras-chaves**: CTS, Ensino de ciências, Teoria crítica social.

## *O enfoque CTS*

O movimento CTS – Ciência-tecnologia-sociedade - surgiu no ensino de ciências como proposta curricular da década de 1970 e como reflexo do agravamento dos problemas ambientais, que levou a um aumento de discussões críticas sobre o tema e sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade. O movimento passou depois a ser denominado CTSA – Ciência-tecnologia-sociedade-ambiente - por ter incorporado nas propostas iniciais uma perspectiva de reflexão sobre questões ambientais Santos (2007).

O objetivo central do enfoque CTS na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia e atuar na solução de tais questões para que obtenha uma perspectiva crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, uma vez que esta abordagem amplia as discussões acerca de questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2002; SANTOS, 2007).

Também é premissa do enfoque CTS promover uma compreensão mais realista das problemáticas sociais nas suas estreitas relações com o desenvolvimento científico e tecnológico, possibilitando que se questione os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico e de tomada de decisões, conforme Santos (2008, p. 114) que diz que

> [...] o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o preparem a absorver novas tecnologias. Quando essas percepções não são claramente explicitadas nos cursos com enfoque CTS, pode-se dizer que eles podem gerar uma concepção ingênua da visão de ciência.

Segundo Auler e Delizoicov (2001), a abordagem CTS tem por objetivo a promoção do interesse dos alunos em relacionar a ciência com os fenômenos do dia-a-dia e com as invenções tecnológicas, contemplando o estudo das aplicações e dos fatos que sejam mais relevantes socialmente e das implicações ético-sociais relacionadas com o uso da tecnologia que ocasionarão na compreensão da natureza da ciência do trabalho científico. Ainda, de acordo com Santos e Mortimer (2002), o propósito principal do ensino em CTS é alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia para "disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas" e não somente "de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz" (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 2).

Introduzir o enfoque CTS na educação envolve mais do apenas simplificar currículos, reduzindo conteúdos, mas, ressignificá-los socialmente, com o propósito de alcançar a formação para a cidadania em um processo de educação contextualizada e problematizadora na busca de uma sociedade justa e igualitária e no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões na sociedade e no desenvolvimento de valores Santos (2011).

Portanto, acredita-se que ações, como a vinculação dos conteúdos científicos com temas CTS de relevância social e a promoção de debates que envolvem questões sócio científicas, são fundamentais no processo do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora que objetiva romper o paradigma de desenvolvimento científico e tecnológico vigente.

A vida cotidiana dos indivíduos, principalmente nas últimas décadas, tem sido marcada pelo desenvolvimento frenético da ciência e da tecnologia o qual tem moldado os comportamentos da sociedade moderna, fato este próprio de sociedades capitalistas. Como consequência dessa lógica do mercado, as desigualdades sociais e econômicas tornam-se mais presentes, pois, enquanto uma pequena parcela da população mundial avança rumo ao acesso

do elevado padrão de consumo dos bens gerados pela tecnologia e alcança o conhecimento necessário para o aumento do seu bem-estar, outra parcela convive com níveis preocupantes de pobreza.

Nesse ínterim, os conteúdos curriculares no ensino devem ser trabalhados de forma a conscientizar os estudantes quanto à função social do conhecimento científico e a importância que este assume nas situações de decisão sobre o bem estar do desenvolvimento da humanidade, formando-os cidadãos aptos para refletirem e agirem frente às situações e aos dilemas decorrentes das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais e ambientais, e também acerca dos riscos gerados pelas implicações técnico-científicas tanto a nível individual como coletivo.

***CTS e a situação econômica e social do Brasil***

O quadro da pobreza no Brasil é algo preocupante. A juventude, que lida diretamente com situações de dificuldades econômicas, vive muitas vezes a realidade de não concluir sua escolaridade por necessitar contribuir financeiramente no meio em que vive. O fato de não possuir um nível de escolaridade suficiente para concorrer no mercado de trabalho, leva este jovem a se submeter a subempregos e ainda a um possível envolvimento na criminalidade. A busca por uma colocação no mercado de trabalho faz com que esse jovem, muitas vezes, se afaste da escola ou não frequente o ambiente escolar no horário regular.

Este quadro social é resultado de uma sociedade pautada no sistema econômico capitalista, onde vemos dois atores: o trabalhador e o capitalista. O primeiro possui a força de trabalho e o segundo, os meios de produção. Os capitalistas se constituem em uma classe dominante porque são eles os proprietários, são os que detêm o capital.

Essa estrutura se mantém até os dias de hoje em uma relação cíclica de manutenção do capital. O lucro é a causa determinante do capital. Além dele, o valor agregado ao que foi produzido pelo trabalhador, pertence somente ao capitalista. Poderíamos pensar que esta relação (capitalista/trabalhador) poderia ser considerada harmônica, uma vez que o trabalhador recebe por seu trabalho, mas na realidade, o valor agregado do seu trabalho resulta em ganho apenas para o dono do capital. Temos aqui o conceito de mais-valia. Desta forma podemos concluir que o trabalhador é explorado pelo capitalista, não havendo, portanto, harmonia nesta relação, afinal uma das partes recebe maior benefício. Em Montenegro e Melo (2014, p. 18) é possível ver uma explicação clara desta relação:

> A acumulação do capital é vital para o modo de produção capitalista: não existe capitalismo sem acumulação de capital, visto ser a acumulação do capital a forma característica da reprodução material no capitalismo. Se a produção do capital é

> produção de mais-valia mediante exploração da força de trabalho, a reprodução ampliada do capital tratará de ampliar a extração de mais-valia e consequentemente a exploração sobre o trabalho.

O capitalismo não tem reflexos apenas na economia, sua lógica reflete no sujeito social e interfere no seu processo de formação histórica. Para Karl Marx, existe uma inversão dos papeis sociais numa sociedade capitalista: o homem se torna objeto e o objeto torna-se sujeito. A massa de trabalho, ou seja, o proletariado, assume um papel de produção, uma massa que sustenta e os donos do capital, que assumem um papel muito parecido com uma sociedade burguesa, do final da Idade Média. O marxismo associa o termo burguesia com a classe social que detém a riqueza e seus meios de produção, se assemelha a classe dominante das sociedades capitalistas.

Analisando a estrutura social do capitalismo não percebemos um sujeito individualizado, o homem é considerado uma peça da máquina capitalista. Podemos ver em Lazzarato (2010, p. 168) uma concepção interessante deste modelo econômico/social:

> O capitalismo conhece duas modalidades de produção, de tratamento e de exploração da subjetividade: a sujeição social e a servidão maquínica. A sujeição social, ao nos prover de uma subjetividade, ao nos assinalar uma identidade, um sexo, uma profissão, uma nacionalidade, etc., produz e distribui papéis e lugares. Ele constitui uma armadilha significante e representativa à qual ninguém escapa. (...) na servidão maquínica, o indivíduo não é mais instituído como sujeito (capital humano ou empresário de si). Ao contrário, ele é considerado como uma peça, como uma engrenagem, como um componente do agenciamento "empresa", do agenciamento "sistema financeiro", do agenciamento mídia, do agenciamento "Estado Providência" e seus "equipamentos coletivos de subjetivação" (escola, hospital, museu, teatro, televisão, internet, etc.).

As questões econômicas e sociais deixam este jovem vulnerável. O conceito de vulnerabilidade é usado aqui na referência a este sujeito isento de acesso às necessidades básicas a que um cidadão deveria ter direito. O jovem nessas condições tende a ficar imerso em um mar de necessidades a serem satisfeitas e isso pode levá-lo a abandonar a escola, inserir-se no mercado de trabalho mais cedo do que o normal ou ainda, devido às pressões do meio em que vive, ceder aos apelos da criminalidade.

Nosso intuito neste projeto é desenvolver investigações no campo da educação em ciências, sob o conceito da alfabetização científica, oferecendo meios para que o jovem em condições de vulnerabilidade e que ainda está na escola receba insumos para repensar esta sociedade estabelecida nesses preconceitos capitalistas e desta forma seja capaz de atuar no futuro, com mais criticidade.

No ensino de ciências, o enfoque CTS (ciência, tecnologia e sociedade) é uma das metodologias em termos de alfabetização científica que oferece essa possibilidade ao professor em sala de aula ter uma atuação pedagógica diferenciada no ensino de ciências.

***Escopo e metodologia da pesquisa***

Para compreender a produção sobre o tema CTS, realizamos uma investigação, durante o mês de janeiro de 2016, nas bases de dados da Revista Brasileira de Educação (RBE), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) para responder às seguintes questões: Houve aumento da produção sobre o tema CTS nos últimos anos? Quais os veículos mais utilizados pelos autores dos artigos? Em qual área da ciência houve mais trabalhos produzidos? Qual o nível de ensino mais privilegiado? E quais os temas mais abordados?

O desenho do estudo foi bibliométrico de caráter exploratório e descritivo (FERREIRA, 2002; SILVA et al., 2011; VERMELHO; AREU, 2005) cuja natureza possibilita a construção de indicadores sobre a produção científica de indivíduos, áreas do conhecimento, países etc. A natureza do material bibliográfico analisado foi de artigos publicados nos portais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped), Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), Scielo, Capes e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Quanto aos critérios de inclusão/exclusão foram definidos: a busca em qualquer idioma, sem delimitações de data ou período de publicação e a busca por palavras-chave Alfabetização científica, Educação científica, CTS e CTSA isoladamente. Quando as buscas resultavam numa quantidade elevada de títulos, como no caso do Portal de Periódicos da Capes, que resultou inicialmente em mais de 9000 títulos ao se buscar por CTS, realizou-se a busca deste termo com o uso dos operadores booleanos “exato” e “and”, na junção de CTS com Educação e de CTS com Ensino, repetindo-se esse mesmo critério para o termo CTSA. Dessa forma, foi possível obter uma busca mais refinada do levantamento, pois foi observado que esse número significativo de títulos nos resultados das palavras-chave CTS e CTSA isoladamente estava ligado com o fato de que estes termos haviam similaridade com a área de medicina, por se tratar de um procedimento ou tratamento nessa área. Do resultado preliminar, foram retirados os títulos repetidos, resultando-se assim num total de 1074 títulos.

Os dados coletados dos trabalhos foram: título, autor (es), ano de publicação, instituição de vinculação do (s) autor (es), palavras-chave e o resumo. Esses dados foram organizados numa planilha do Excel e posteriormente inseridos no software de análise estatística *Sphinx Léxica*, versão 5.1. A escolha desse software para apoiar a análise dos

artigos foi em função de que o mesmo permite análises quantitativas e qualitativas por meio de análise do conteúdo a partir de categorias analíticas e os testes de hipótese a partir da quantificação das categorias analíticas.

Foram identificados um total de 1074 publicações, divididas em 508 artigos (47,3%), 392 dissertações de mestrado (36,5%) e 174 teses de doutorado (16,2%). Em relação à fonte desses materiais, na Tabela abaixo apresentamos a distribuição do material.

Tabela 01. Distribuição dos artigos segundo a Palavra-chave de pesquisa.

| Palavra-chave pesquisa | Freq. | % |
|---|---|---|
| Educação científica | 471 | 43,9% |
| CTS | 327 | 30,5% |
| Alfabetização científica | 146 | 13,6% |
| CTS and Ensino | 83 | 7,7% |
| CTS and Educação | 39 | 3,6% |
| CTSA | 7 | 0,7% |
| Total | 1074 | |

Tabela 02. Distribuição dos artigos segundo a fonte de pesquisa.

| Fonte | Freq. | % |
|---|---|---|
| IBICT | 497 | 46,3% |
| Scielo | 297 | 27,7% |
| CAPES | 254 | 23,7% |
| Revista RBPPEC | 24 | 2,2% |
| Revista Brasileira de Educação | 2 | 0,2% |
| Total | 1074 | 100% |

Desse número total inicial de 1074 títulos, foi feito um recorte selecionando-se apenas os artigos científicos e os resultados dos termos CTS e CTSA. Do corpus da pesquisa, realizamos a última seleção utilizando como critério o uso do termo CTS ou CTSA no título da publicação, independente do tipo. Com esse critério chegamos a 119 trabalhos em que o termo foi usado no título, representando 11,1% de toda produção.

***Resultados e análises***

A partir desse recorte, obteve-se um total de 119 artigos científicos selecionados tendo como critério o uso do termo CTS ou CTSA no título da publicação, independente do tipo. A seguir, foram realizadas algumas análises quanto ao ano e veículo de publicação, os temas,

áreas e níveis de ensino que receberam mais atenção por parte dos pesquisadores, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 03 a 07.

Tabela 03. Distribuição quanto ao ano de publicação dos artigos publicados em revistas.

| Ano | Freq. | % |
|---|---|---|
| 1990 | 1 | 0,1% |
| 1993 | 1 | 0,1% |
| 1995 | 2 | 0,2% |
| 1997 | 3 | 0,3% |
| 1998 | 6 | 0,6% |
| 1999 | 5 | 0,5% |
| 2000 | 7 | 0,7% |
| 2001 | 8 | 0,7% |
| 2002 | 13 | 1,2% |
| 2003 | 20 | 1,9% |
| 2004 | 11 | 1,0% |
| 2005 | 24 | 2,2% |
| 2006 | 22 | 2,1% |
| 2007 | 21 | 2,0% |
| 2008 | 22 | 2,1% |
| 2009 | 47 | 4,4% |
| 2010 | 41 | 3,8% |
| 2011 | 40 | 3,7% |
| 2012 | 46 | 4,3% |
| 2013 | 58 | 5,4% |
| 2014 | 54 | 5,0% |
| 2015 | 54 | 5,0% |
| Total | 1074 | |

Observa-se que o tema CTS já vem sendo pesquisado desde o ano de 1990 de forma bastante inexpressiva, alcançando-se um número bastante expressivo a partir do ano de 2009, com destaque para o ano de 2013, cujas publicações representaram 5,4 % do total.

Tabela 04. Distribuição quanto ao veículo de publicação do artigo.

| Revista | Freq. | % |
|---|---|---|
| Ciência & Educação (Bauru) | 60 | 5,6% |
| Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências | 34 | 3,2% |
| Enseñanza de las Ciencias | 25 | 2,3% |
| Revista RBPPEC | 24 | 2,2% |
| Arquivos de NeuroPsiquiatria | 21 | 2,0% |
| Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad | 18 | 1,7% |
| Revista Iberoamericana de Educación | 11 | 1,0% |
| Humanidades Médicas | 10 | 0,9% |

De acordo com a Tabela 04, há uma predominância de periódicos da área de ensino de ciências em publicarem mais artigos com esse enfoque.

Foram ainda citadas 67 revistas na área de Ciências da Saúde, 36 de Ciências Humanas, 27 de Ciências Naturais, 6 de Ciências Exatas e outras 44 especificamente da Educação.

Quando analisado o uso das palavras-chave ao longo do tempo, o termo CTS aparece nas publicações desde o ano de 1990, enquanto CTSA surge nas publicações somente a partir de 2009.

Em relação aos temas, dos 119 trabalhos analisados pelos títulos, identificamos que o grande foco é a sala de aula, seja pela via da prática pedagógica, dos materiais didáticos ou da formação de professores.

Tabela 05. Distribuição em relação ao tema tratado nos 119 trabalhos analisados pelo título.

| Tema do trabalho | Freq. | % |
|---|---|---|
| Práticas educacionais | 27 | 2,5% |
| Formação professores | 19 | 1,8% |
| Materiais didáticos | 16 | 1,5% |
| Reflexões sobre CTS | 13 | 1,2% |
| Democracia/Cidadania/Ética | 13 | 1,2% |
| Currículo | 11 | 1,0% |
| América Latina/Brasil | 11 | 1,0% |
| Alfabetização científica | 7 | 0,7% |
| Temas sóciocientíficos | 5 | 0,5% |
| Pensamento crítico | 3 | 0,3% |
| Educação ambiental | 3 | 0,3% |
| Meta-análise | 3 | 0,3% |
| Pedagogia histórico-crítica | 3 | 0,3% |
| Epistemologia | 2 | 0,2% |
| Educação inclusiva | 1 | 0,1% |
| Divulgação científica | 1 | 0,1% |
| Política pública | 1 | 0,1% |
| Portugal | 1 | 0,1% |
| Educação física | 1 | 0,1% |

Quanto à área da pesquisa, os 119 trabalhos abordaram a área de exatas com maior predominância, com a Química, Física e Matemática os mais expressivos.

Tabela 06. Distribuição em relação à área identificada nos 119 trabalhos analisados pelo título.

| Área de aplicação | Freq. | % |
|---|---|---|
| Química | 16 | 1,5% |
| Matemática/Física | 15 | 1,4% |
| Biologia | 9 | 0,8% |
| Humanidades/Ciências Sociais | 6 | 0,6% |
| Educação ambiental | 3 | 0,3% |
| Ciências Naturais | 2 | 0,2% |
| Educação Física | 1 | 0,01% |

Quanto ao nível de ensino, foi possível identificar pela análise do título dos 119 trabalhos que a educação básica é o campo de mais preocupação em relação ao ensino de ciências.

Tabela 07. Distribuição quanto ao nível de ensino identificado nos 119 trabalhos analisados pelo título.

| Nível de ensino | Freq. | % |
|---|---|---|
| Ensino médio | 11 | 1,0% |
| Ensino Fundamental | 10 | 0,9% |
| Educação tecnológica | 7 | 0,7% |
| Ensino superior | 5 | 0,5% |
| Educação não formal | 4 | 0,4% |
| EJA | 2 | 0,2% |
| EAD | 1 | 0,1% |

***Considerações finais***

O enfoque CTS tem por objetivo trabalhar os conteúdos no intuito de formar cidadãos e cidadãs aptos para refletirem acerca das situações e dos dilemas decorrentes das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais e ambientais, e também acerca dos riscos gerados pelas aplicações e implicações técnico-científicas a nível individual e coletivo, fomentando a tomada de decisão para a ação social responsável e consciente tão necessária e urgente diante de tais evidências.

Tendo em vista a atual sociedade capitalista que forma o sujeito para produção e reprodução desse sistema, a escola deve vir na contramão dessa corrente para não se tornar cúmplice da lógica do mercado. Uma sociedade democrática é formada por uma escola que incentive uma educação crítica, autônoma e também democrática, baseada nos contornos do pensamento frankfurtiano.

Nessa vertente, esta pesquisa, caracterizada como uma investigação em 5 (cinco) bases de dados brasileiras buscou responder as questões colocadas inicialmente para analisar os trabalhos, acerca das quais, são discorridas na sequência.

A primeira pergunta questionava se houve aumento da produção sobre o tema CTS nos últimos anos e, segundo os resultados apresentados, a resposta é positiva, visto que o termo CTS aparece nas publicações desde o ano de 1990, enquanto CTSA surge nas publicações somente a partir de 2009, ano no qual se observou um acentuado aumento de publicações, com 4,4 % do total da quantidade total levantada, com auge no ano de 2013, que registrou 5,4 % do total do levantamento.

A segunda questão indagava quais os veículos mais utilizados pelos autores de artigos e os resultados demonstraram que as revistas de educação e ensino de ciências são os mais utilizados, com preponderância da revista Ciência e Educação (Bauru) com 5,4 % do total levantado.

Acerca da terceira questão colocada, qual seja, em qual área da ciência houve mais trabalhos produzidos, conclui-se que dos 119 trabalhos analisados pelos títulos, a área de exatas foram as mais expressivas, com maior predominância da Química com 1,5 % e Física e Matemática com 1,4 % do número total.

A resposta do quarto questionamento que perguntava qual o nível de ensino mais privilegiado, os resultados revelaram que o Ensino Médio e o Ensino Fundamental foram os níveis de ensino que foram mais pesquisados entre os 119 títulos analisados.

Por último, a quinta pergunta era identificar quais os temas mais abordados, e, dos 119 trabalhos analisados, o tema que mais recebeu atenção nas pesquisas foi acerca de práticas educacionais, com um total de 27 artigos, seguido de formação de professores com 19 e materiais didáticos com 16.

Os resultados expostos no presente artigo não esgotam todas as perspectivas de análise acerca do tema, tendo em vista que poderiam existir outras bases, questões, suportes e perfis que contribuíram ainda mais com as discussões, não obstante, porém, foi possível conhecer algumas tendências e carências de pesquisas.

Portanto, acredita-se que esse tema oferece margem para pesquisas futuras, muito embora, esse levantamento, de caráter mais geral, que apresentou quantidade considerável de trabalhos, teve o intuito preliminar de contribuir para pesquisas acerca da consolidação e importância do enfoque CTS na educação e ensino.

***Referências***

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, n. 2, p. 105–116, 2001. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/44/203>. Acesso em: 15 jan. 2016

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000300013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 25 fev. 2016

LAZZARATO, M. Sujeição e servidão no capitalismo contemporâneo. **Cadernos de Subjetividade**. Núcleo de Estudos e Pesquisas da Subjetividade Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Clínica. PUC: São Paulo, 2010, p. 168-179.

MONTENEGRO, C. V.; MELO, M. C. G. Capitalismo e Questão Social. **Ciências humanas e sociais**. Maceió, v. 2. n. 2, p. 13-24, nov. 2014.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474–550, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 jul. 2014.

_____. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109–131, 2008.

_____. **CTS e educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasilia, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1–24, 2002. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129518326002>. Acesso em: 26. fev. 2015.

SILVA, M. R. da; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **InCID:** Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 2, n. 1, p. 110–129, 2011. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/incid/article/view/42337>. Acesso em: 19 nov. 2015.

VERMELHO, S. C.; AREU, G. I. P. Estado da arte da área de educação & comunicação em periódicos brasileiros. **Educação & Sociedade**, v. 26, n. 93, p. 1413–1434, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302005000400018&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 25 mai. 2014.

# A UTILIZAÇÃO DA PESQUISA EM SALA DE AULA

Claudia Luciani Klein (Unijuí - bolsista CAPES)
Eva Teresinha de Oliveira Boff (Unijuí)

**Resumo**

Neste texto versamos trazer a nossa contribuição para a formação de professores da área de Ciências da Natureza, do ponto de vista da formação continuada entrelaçada com o uso da pesquisa na educação básica. O objetivo é analisar as publicações dos últimos cinco anos que constam no portal CAPES, e que tratam da pesquisa em sala de aula. A análise foi realizada com base nos pressupostos de Moraes e Galliazi(2007) sobre Análise textual discursiva.Os artigos analisados apresentam contribuições importantes para reflexão sobre a pesquisa como constitutiva das práticas educativas, de sala de aula. Também,apontam a necessidade de formação do professor pesquisador do seu fazer pedagógico docente.

**Palavras chave:** Educar pela pesquisa, processo de ensino, formação.

## Introdução

Apresentamos neste texto um recorte de dissertação de mestrado em construção, cuja temática contempla a utilização dos princípios do Educar pela Pesquisana sala de aula de professoras de Ciências da natureza.O objetivo do presente trabalho consiste em elucidar as discussões realizadas durante os últimos cinco anos, a partir da pesquisa bibliográfica no portal da Capes. Os resultados que trazemos nesse texto, foram construídos a partir da análise dos textos selecionados no portal Capes que articulavam a pesquisa em sala de aula.

A temática aqui apresentada justifica-se ao acreditarmos que a utilização da pesquisa em sala de aula se configura como uma pratica importante no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. À medida que o aluno na mediação com o professor vai buscando sua autonomia,também vai desenvolvendo seu processo de aprendizagem e dando sentido aos significados por ele abstraídos.

## Percurso Metodológico

O presente textose caracteriza como uma pesquisa de abordagem qualitativa, em que buscamos investigar através de pesquisa bibliográfica no portal da Capes,os estudos que vem sendo produzidas durante os últimos cinco anos sobre o uso da pesquisa em sala de aula.Ou seja, trazemos para discussão parte de uma dissertação de mestrado que ainda está em construção cujo tema éa utilização dos princípios do Educar pela Pesquisa na sala de aula de professoras de Ciências da natureza, caracterizando-se assim como uma parte da investigação realizada para a elaboração do estado da arte da dissertação.

A pesquisa foi realizada no portal Capes com o descritor*pesquisa em sala de aula*, sendo que desta busca resultaram trezentos e vinte e oito artigos.Numa busca mais aprofundada, encontramos doze artigos que continham a palavra pesquisa no título e quatro que tinham como assunto do texto a pesquisa. Para o presente escrito trazemosa análise de oitodestes artigos, os quais tratavam de forma direta sobre a pesquisa em sala de aula, foco da análise que buscamos fazer. Diferentemente dos textos que não foram analisados na íntegra, estes oito trouxeram discussões a cerca da pesquisa imbricada no processo de ensino. Os outros textos que foram excluídos da análise tratavam a palavra pesquisa como projeto, como algo que estavam investigando no texto.

Trago a seguir um pouco do que os autores nos colocam sobre a pesquisa, nos quais busco me embasar para a definição de Educar pela Pesquisa em sala de aula como uma ferramenta base para o desenvolvimento de um ensino de qualidade, capaz de desenvolver a reflexão crítica em sala de aula tanto dos alunos quanto dos professores.

**Fundamentação teórica**

OEducarpelaPesquisa de certo modo é educar para a criticidade, é buscar a autonomia crítico-social do aluno a partir da mediação dos conhecimentos, e ainda,um método eficaz no processo de aprender a aprender com qualidade (MORAES, 2002). Assim, é uma concepção que proporciona ao aluno/sujeito o desenvolvimento de uma capacidade de entender, questionar, inferir e ter sua própria postura diante do que lhe é apresentado. Moraes (2007, p.8) ainda afirma que “ao fazer uso da pesquisa em sala de aula está se proporcionando ao aluno, a partir do momento em que este se assume autoria da sua aprendizagem, a construção de sua autonomia”. Além disso, segundo o mesmo autor (2007, p.1) tal prática em sala de aula proporciona também a interação através do “perguntar e responder, de construir desafios e procurar soluções”, nesse contexto o papel do professor é mediar a ação dos alunos.

Moraes (2002) comenta também que o Educar pela Pesquisa em sala de aula é uma viagem sem mapa, há perguntas e problemas sem respostas exatas, elas precisam ser construídas no processo de pesquisa. Os aprendizes, alunos e professores são os sujeitos doseuprocesso de construção e reconstrução das verdades por meio da pesquisa, do “questionamento”, da “construção de argumentos” e da “comunicação” ou socialização. O autor (p.12) tece inclusive que não há uma “receita” ou um “roteiro” pronto a ser seguido para se trabalhar a pesquisa em sala de aula. Existem apenas alguns aspectos que caracterizam o fazer pesquisa e o autor divide-os em diferentes momentos, a saber:

O primeiro se caracteriza pelo questionamento, na pergunta/dúvida, e esta, por sua vez, desencadeia a busca por respostas. Vale salientar que é importante que o aluno/sujeito se envolva neste perguntar, que problematize sua realidade, e procure respostas para suas dúvidas e seus problemas, buscando/construindo sua própria aprendizagem num processo sempre mediado pelo professor.O segundo momento se dá pela construção de argumentos (MORAES, 2002, p.16) a partir da construção de uma nova "hipótese do ser, fazer ou conhecer", que precisa ser fundamentada. Para isso, é necessário "ler, discutir, argumentar, reunir dados, analisá-los e interpretá-los" para serem organizados preferencialmente na forma escrita, que também precisa de críticas e análises permanentes; a construção dos saberes a partir da argumentação, na visão de Moraes (2002, p.18), precisa ser integrada efetivamente no discurso, precisa ser debatida, discutida, criticada e posteriormente melhorada. Os resultados alcançados devem ser comunicados e esse processo de socialização da pesquisa consiste no terceiro momento. Isso pode ser tanto no âmbito coletivo da sala de aula, como para um público maior.

Todo esse processo consiste num ciclo que inicia com o perguntar, passa pela argumentação e culmina na socialização, que por sua vez, implica em novos questionamentos. Desse modo, a pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento em espiral, que se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos/outros patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo (MORAES, 2002).

Ainda sobre a importância da prática da pesquisa em sala de aula, Demo (2000, p.6) afirma que "a base da educação escolar é a pesquisa, não é a aula, ou o ambiente de socialização, ou a ambiência física, ou o mero contato entre professor e aluno". E continua afirmando que, "onde não aparece o questionamento reconstrutivo" característico da pesquisa(ação), "não emerge a propriedade educativa escolar" (DEMO, 2000, p.7).

Apoiando-me em Moraes (2002) entendo que o Educar pela Pesquisa em sala de aula tem no questionamento sua mola propulsora. Visto como, o questionar desafia o sujeito a pensar, a buscar novas respostas, e assim induz à prática da pesquisa. Nessa direção, Moraes, Galliazi e Ramos (2002) considerando a prática da pesquisa em sala de aula, afirmam que a partir da pergunta e dos processos que ela desencadeia é preciso (re)organizar os argumentos. Essas considerações irão potencializar a compreensão em relação aos conceitos em estudo e posteriormente serão socializados, ou seja, todo o processo de pergunta, resposta e socialização da pesquisa em sala de aula possibilita aos alunos fazer uso da linguagem como

modo de aprender (VIGOTSKI, 2000), seja pela fala, leitura ou escrita. Dessa forma, por meio de diálogos, discussões e argumentações é oportunizado aos estudantes se apropriarem da linguagem que perpassa a sala de aula.

O Educar pela Pesquisa é fazer com que prática e teoria andem juntas, completando-se e tornando a produção de conhecimento mais consistente a partir da mediação do professor e da participação qualificada do estudante como sujeito interativo. Para Güllich (2007) o Educar pela Pesquisa enquanto práxis do professor torna-se mais do que uma simples metodologia, é um princípio básico da educação, um modo de ensinar e de aprender, que redimensiona a sua prática e o seu ser professor.

Mas, para que o professor consiga mediar todos os passos da pesquisa, ele precisa ser pesquisador, ou seja, necessita ter se apropriado dos instrumentos culturais como leitura, escrita e fala (WENZEL, ZANON, MALDANER, 2010). Nesse sentido, é necessário o professor vivenciar práticas de pesquisa em sua formação. Para tanto, Ramos, Valderez e Rocha Filho (2009, p.60) sugerem que "pesquisar com os alunos é também possibilidade de revisitar a própria prática no sentido de reconstruí-la e qualificá-la".

E além de conhecer as etapas do Educar pela Pesquisaem sala de aula, é necessário que o professor desenvolva a capacidade de ouvir seus alunos, mudando a lógica tradicional do trabalho focalizado no professor, seguindo em direção à ações conjuntas e articuladas de mediação entre professor e alunos através do uso da linguagem (GALIAZZI, 2003, p.1). Nessa direção, Wenzel (2013, p.135) afirma que fazer uso da metodologia do Educar pela Pesquisa em sala de aula:

> [...] possibilita ao estudante fazer uso da linguagem específica da ciência mediante a fala, a escrita e a leitura num processo de ensino mediado pelo professor (...) a (re)elaboração de visões de mundo mediante as interrogações, as buscas, as argumentações (...) possibilitando diferentes trocas de saberes entre professor-estudante, estudante-teoria, estudante-estudante.

Nesse contexto, a prática de ensino prima pela capacidade da argumentação e do professor aprender a trabalhar na improvisação, vista como capacidade de articular conhecimentos profissionais fundamentados pela pesquisa da e na sala de aula com seus pares (GALIAZZI, 2003, p.1), num processo que possibilita a reflexão-formação-ação (GÜLLICH, 2012). Sendo um dos caminhos para isso o processo da escrita em DB e a sua socialização coletiva, aspecto este queé objeto de discussão do texto que segue, sobre o uso do DB na formação dos professores.

A partir desse embasamento sobre a prática da pesquisa em sala de aula, apresentamos em seguida a pesquisa bibliográfica realizada no portal Capes sobre a produção dos últimos cinco anos e que trazem a pesquisa como foco de discussão.

**Análise e discussão dos resultados**

A partir da base teórica para o entendimento dos conceitos centrais da pesquisa selecionamos as produções, do portal da CAPES,que abordam esse enfoque teórico, que resultou em oito(8) artigos de um total de trezentos e vinte e oito (328) que continham o descritor “pesquisa em sala de aula” explicito no texto.

O texto, “Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais doensino fundamental”deFagundes e Pinheiro (2014),têm por objetivo analisar o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, abordando os conteúdos a partir dos temas geradores, para que a prática docente consiga mobilizar a participação ativa dos educandos na construção do saber. E trazem no artigo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN cujas diretrizes são pautadas nas disposições constantes na LDBEN de 1996, as quais alertam para o fato de que

> é papel da escola e dos professores estimular os alunos a perguntarem e a buscarem respostas sobrea vida humana, sobre os ambientes e recursos tecnológicos que fazem parte do seu cotidiano ou que estejam distantes no tempo e no espaço. (BRASIL 1997, p. 61)

Portanto, segundo as autoras, a função do professor se concentraria como mediador nos questionamentos, fomentando discussões, levantando dúvidas sobre o tema abordado, pois em cada organização do conhecimento é fundamental a mediação do professor, como interlocutor de aprendizagens. Portanto ensinar a partir de temas centrados na realidade, enriquecidos com leituras complementares sobre as necessidades sociais, do momento histórico em que os alunos estão inseridos, possivelmente, proporcionará aos alunos o desenvolvimento da participação mais ativa na comunidade em que vivem.

No texto, “A ressignificação das atividades na sala de aula” de Jesuína L. A. Paccae Anne L. Scarinci (2011) investigam concepções de professores sobre três estratégias de ensino – aula expositiva, aula experimental e aula de demonstração – e analisam o seu processo de ressignificação, dirigido à coerência com princípios construtivistas de ensino e aprendizagem que os professores protagonizam em um programa de formação contínua. Além disso, nos trazem concepções sobre a construção do conhecimento científico pelo sujeito que aprende e sobre o ensino que favorece a aprendizagem significativa e duradoura.

Karina Mayara Leite Vieira e Laura Noemi Chaluh(2014)no texto “A escrita como espaço de formação: da formação do aluno à formação do professor” escreveram com oobjetivo de discutir a escrita e suas práticas na relação com a formação de alunos escritores e a formação de professores, consideram o pensamento de Vygotsky, a partir do qual é possível compreender e ter outra visão acerca do processo de aquisição do conhecimento, uma visão que se apoia na concepção de um sujeito interativo, “que elabora conhecimentos sobre objetos, em processos necessariamente mediados pelo outro e construídos pela linguagem, pelo funcionamento dialógico” (VYGOTSKY apud GÓES, 1997, p. 13, grifos da autora).

As autoras entendem ainda que não há diálogo sem o outro, o diálogo, a interação perpassa todas as formas de relações humanas, perpassa a vida, portanto, não há vida sem o outro, não há eu sem o outro. Nesse sentido, a escrita torna-se formativa, constitutiva de nossa identidade, pois quando retornamos a estas experiências, textualizando-as por escrito encontramo-nos conosco mesmos. O que, segundo Vieira e Chaluh (2014)possibilita reafirmar alguns princípios na educação, o diálogo e a importância dos outros na nossa constituição.

O texto, “Considerações básicas sobre pesquisa em sala de aula”, de Jerônimo Coura Sobrinho e Sérgio Raimundo Elias da Silva, nos traz que a sala de aula tem subsidiado pesquisas que têm revelado dados cruciais para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem.Segundo os autores, a pesquisa em sala de aula lida com problemas práticos quesão enfrentados por professores e alunos, e pode ser vista como uma atividade de aquisição de conhecimento ou de solução de problemas. Assim, a pesquisa em sala de aula pode representar uma contribuição significativa, caso esse contexto seja adequadamente explorado. Desta forma, o professor teria, segundo os autores, mais elementos para analisar e compreender sua própria realidade, incrementar sua prática de sala de aula e, com isso, obter resultados mais satisfatórios.

O texto “Pensando possibilidades acerca da formação de professores” escrito porAnthony Fábio Torres Santana (2014), traz a perspectiva de que a formação do docente precisa de espaços e acolhimentos, que possibilitem dentre outros elementos, a existência da criação. Tratando-se, portanto, do compartilhamento da experiência singular de cada vida, da possibilidade da composição do processo formativo atravessado por aspectos plurais.

Segundo Santana (2014), formar-se, requer que nos encontremos abertos às experimentações, para a constituição de si perante o mundo. Assim, quanto mais experimentamos, possivelmente estamos em proporções semelhantes nos colocando disponíveis a entrar em contato com novas experiências.

Nilda Stecanela e Guillermo Williamson (2013) apresentam em seu artigo "A educação básica e a pesquisa em sala de aula", as relações entre os desafios da Educação Básica, especialmente aqueles relacionados à escola contemporânea, e os desafios de educar pela pesquisa. Apresentamreflexões teóricas sobre o uso da pesquisa em sala de aula como princípio educativo. Este artigo foi o que mais prendeu nossa atenção para análise, porque abordou inúmeros aspectos que consideramos relevantes sobre o Educar pela pesquisa como prática de sala de aula.Os autores centram atenção na importância da prática reflexiva do professor e na sua constituição como professor pesquisador para a efetivação do jogo de linguagens que a pesquisa em aula oportuniza. Buscam ainda em seu texto, estabelecer a interface com a metodologia de ensino fundada na 'pesquisa em sala de aula' por acreditar 'que a pesquisa como princípio educativo' configura uma potencialidade na direção da superação dos desafios que a educação latino-americana requer, sem, contudo, trazê-la como uma referência ufanista que tudo pode resolver.

Na reflexão teórica desses autores, apoiam-se em Pedro Demo (2007) e em sua clássica obra 'Educar pela pesquisa', publicada pela primeira vez em 1996, que aborda elementos importantes para a fundamentação do uso pedagógico da pesquisa em sala de aula. No seu dizer, no desafio de educar pela pesquisa, o critério diferencial "[...] é o 'questionamento reconstrutivo', que engloba teoria e prática, qualidade formal e política, inovação e ética" (DEMO, 2007, p. 1, grifo dos autores). Demo ainda é citado no texto para evidenciar que para efetivar o princípio atinente ao uso da pesquisa como princípio educativo é necessário que o profissional da educação seja pesquisador, que opere com os atravessamentos técnicos e pedagógicos da pesquisa e que adote a pesquisa como atitude cotidiana em sua prática.

Stecanela e Williamsonnos (2013) trazem ainda uma contraposição à aula meramente expositiva e, portanto, contra a aula-cópia e a presença passiva do aluno, a constituição do 'professor como pesquisador de sua prática', através das ideias de Becker (2007),que coloca esta como uma alternativa significativa para reverter o quadro negativo que acomete a Educação Básica brasileira.

Segundo os autores a pesquisa em aula envolve o processo de investigação pesquisa no professor e também no aluno. Para tanto trazem, Demo (2007) e Becker (2007), respectivamente, os quais destacam que não se trata de fazer do professor um pesquisador profissional ou um pesquisador no sentido *stricto*, mas sim de fortalecer a prática reflexiva do professor, auxiliá-lo a sistematizar suas reflexões e a socializá-las com seus pares. Nesse caso, a tarefa é feita em parceria com os alunos, não mais tomados como objetos do ato de ensinar,

mas como sujeitos do processo de aprender e de ensinar, convertendo a pesquisa numa atitude cotidiana que possibilita o questionamento reconstrutivo através de uma qualidade formal e política. Em outras palavras os autores afirmam que, nos desafios de educar pela pesquisa, Demo (2007) afirma que o aluno não é objeto de ensino, mas sim sujeito do processo e parceiro no trabalho.

Com algumas perguntas mobilizadoras e tendo o questionamento reconstrutivo como mediação, a pesquisa em aula segundo Stecanela e Williamson (2013) desenvolvem a qualidade formal e política da ação e da relação pedagógica. Assim, a importância e a função da pesquisa em sala de aula seriam afetadas pela influência das ênfases das políticas públicas e a sua relação com os resultados das aprendizagens dos conteúdos das disciplinas do currículo formal.

Este estudo desenvolvido por Stecanela e Williamson (2013), revelou que por um ladoa pesquisa antecipa possíveis respostas na medida em que constrói hipóteses orientadoras à busca de respostas a uma pergunta e, nesse sentido, procura prever resultados. Por outro lado, e contraditoriamente no processo formativo, uma pesquisa descontextualizada não pode ter o impacto que deseja nas aprendizagens: poderia eventualmente prognosticar conteúdos, porém não aprendizagens, desafiante tensão para uma reflexão crítica no contexto de projetos intencionados de inovação pedagógica, que se constituem em torno à pesquisa em sala de aula, com um caráter quantitativo e qualitativo.

Portanto, o trabalho com a pesquisa em sala de aula pressupõe trânsitos pelo desconhecido, possibilitados a partir da explicitação das inquietações e curiosidades dos alunos, da presença de um professor aberto ao diálogo e com humildade para admitir que talvez possa ensinar até mesmo aquilo que ‘a priori’ ele não sabe e que, noutra via, pode aprender enquanto ensina, e seus alunos podem ensinar enquanto aprendem. A pesquisa em sala de aula e o diálogo que ela desencadeia mobilizariam segundoStecanela e Williamson (2013),asdisposições para interiorização da reflexão, convertendo-a em atitude que se naturaliza, elevando-a ao campo da experiência.

Os autores,fundamentam-setambémem Moraes e Lima (2004), que afirmam que a pesquisa em sala de aula pode ser entendida como um movimentodialético e associado à metáfora da espiral, pois os novos argumentos que se constroem, a partir do jogo dialógico, em cada fase, produzem novos patamares, em níveis sempre superiores do ser, do fazer e do conhecer, caracterizando três momentos: o do questionamento, o da construção de argumentos e o da comunicação, os quais indicam que a realidade está constantemente em transformação. Assim, os autores entendem a pesquisa em sala de aula, como um jogo de

aprendizagem, desenha outros lugares para o ensinar e para o aprender, partilhando também outros cenários que contracenam com as crianças e com os jovens como os principais protagonistas e o professor como o autor de sua prática. Stecanela e Williamson (2013) nos alertam que para participar desse jogo exige do professor o desempenho de sua mais estrita função mediadora na qual, muitas vezes, ele ensina o que não sabe, pautado pela permanente interrogação, convertendo-se num professor pesquisador, despindo se de suas certezas.

Os autores nos trazem ainda Moraes (2007, p. 4), o qual afirma que "[...] o aprendersignificativo se realiza pela pesquisa que usa intensamente a fala, a leitura e a escrita". Ou seja, o diálogo se faz por intermédio da linguagem, mesmo quando se faz necessário escutar o silêncio das palavras. Complementam com o mesmo autor que

> é a linguagem (dialógica) que [...] possibilita formular problemas, encontrar soluções e expressar os novos conhecimentos, criando ainda espaços para sua qualificação por meio da crítica e transformação social. Também é a linguagem que possibilita conectar o trabalho de aula com a realidade dos participantes (MORAES, 2007, p. 4).

A defesa levantada por Stecanela e Williamson (2013)é o uso pedagógico da pesquisa em sala de aula, concebendo-a como princípio educativo remete a uma inversão da lógica organizativa do trabalho escolar tradicional. Pois, parte dos saberes prévios e das inquietações e curiosidades dos alunos para, em aproximações reconstrutivas, transitar pelo conhecimento formal sistematizado pela humanidade. Destacam que essa postura requer vigilância epistemológica, no sentido doprofessor ser o guardião das competências mínimas a serem desenvolvidas, numa relação ética e política com as três dimensões do conteúdo – conceitual, atitudinal e procedimental - na busca de um equilíbrio nos investimentos didático-pedagógicos entre todas.

Todavia ainda nos chamam a atenção de que é preciso ressalvar que esta é uma discussão histórica e contextualizada, na medida em que pode se dar de modo abstrato ou em contextos onde as políticas públicas estabelecem orientações obrigatórias aos docentes e gestores escolares que transitam em outro sentido.

A dissertação de Gabriela Carolina CattaniDelord(2012)intitulada "O ensino de ciências e a pesquisa em sala de aula na perspectiva de pais e alunos", traz Demo (2003) que defende a ideia do aluno-sujeito, isto é, aquele que trabalha com o professor reconstruindo o conhecimento. Demo acredita no "Educar pela Pesquisa" como uma possibilidade metodológica. A partir desta abordagem, o aluno pode utilizar a linguagem oral e escrita dentro da sala deaula, o que muitas vezes são atos restritos ao professor com isso,

colaborando então na formação de um sujeito que sabe pensar e que constrói o seu próprio conhecimento.

Apoiada em Rosito (2008), Delord (2012)propõe para a sala de aula a experimentação, sendo esta "essencial para um bom ensino de Ciências" (p.197). Segundo Rosito (2008), atividades práticas permitem uma maior interação entre aluno – professor que podem, também, levar a uma melhor compreensão dos processos das Ciências.Segundo a autora, nas aulas ditas como "transmissivas", só o professor fala eo aluno escuta. No educar pela pesquisa, quando é proposta a fala para o aluno, ele pode ficar inseguro tomando como partida que a fala do professor é a verdade absoluta. Mas pode o professor não estar acostumado a dividir a fala com os seus alunos, considerando que o aluno pode não ser capaz de adquirir seus próprios argumentos.

Enfim, acredita que a pesquisa como instrumento pedagógico nocotidiano da sala de aula, tanto para os alunos quanto para os pais, foi percebida de forma positiva. Os sujeitos investigados consideraram este método interessante identificando que o mesmo oportuniza ao aluno fazer descobertas e produzir o seu conhecimento.

Sendo assim, afirma que a pesquisa em sala de aula vai além de um ensino reprodutivo, no sentido de mero repasse dos conteúdos escolares. A pesquisa vai ao encontro das curiosidades dos alunos, logo, desenvolvendo um ensino mais interessante e motivador.

Segundo Delord (ano),os pesquisadores defendem cada vez mais o método da pesquisa em sala de aula. Afirmam que o Educar pela Pesquisa em sala de aula é uma proposta que se distancia da simples reprodução de conteúdos prontos e cópia de informações e resultados. Ao contrário, ao pressupor a participação do aluno, de seus saberes prévios e reflexões sobre os mesmos, proporciona a reconstrução de conhecimentos. No Educar pela Pesquisa, o professor conduz o trabalho em aula problematizando o conteúdo e permitindo que o aluno busque as respostas para as suas próprias perguntas. Assim, iniciar o estudo de determinado conteúdo com questões desafiadoras é fundamental para incentivar o aluno acomeçar a estudar, pesquisar não por obrigação, mas pelo próprio interesse do sujeito.

O texto "A Prática Profissional Integrada na Licenciatura em Química do IF Farroupilha- campus Panambi: um processo de formação pela pesquisa" de Nonenmacher, Araújo e Del Pino(2015)nos traz alguns avanços no desenvolvimento da pesquisa, principalmente àqueles relacionados à realização e as etapas de execução de pesquisas. Porém, a inserção da pesquisa na formação de professores ultrapassa esses aspectos quando assume-se, também, a pesquisa como princípio educativo. Portanto pesquisar e refletir sobre a

formação de professores faz parte da trajetória profissional dos autores, enquanto docentes em cursos de licenciatura e processos de formação continuada de professores.

Os autores ao verificarem cursos de licenciatura que têm a pesquisa educacional inserida em um processo de construção coletiva possibilitam a evolução dos conceitos necessários a este processo e a constituição inicial do professor-pesquisador. Eles julgam que é possível ensinar a pesquisa através da vivência de todas as suas etapas em componentes curriculares obrigatórios de formação inicial, superando a forma restrita da Iniciação Científica, que abrange apenas um pequeno número de acadêmicos das Licenciaturas.

Na pesquisa realizada em Panambi, foram identificados momentos de compreensão conceitual e aproximação a processos de constituição da pesquisa. Assim, o educar pela pesquisa, agrega à pesquisa feita pelo professor desenvolvida em aula com os alunos. Nesse caso, é imprescindível assumir a aula como espaço coletivo de trabalho, em que professor e alunos são considerados parceiros de trabalho. O expediente mais estratégico nessa proposta está na qualidade construtiva do professor que busca proporcionar o questionamento crítico e criativo, procura desenvolver nos alunos a capacidade de comunicar por meio da construção de argumentos e contra-argumentos cada vez mais elaborados. (GALIAZZI, MORAES e RAMOS, 2003, p.233)

**Considerações Finais**

A partir do estudo realizado, podemos afirmar que a pesquisa em sala de aula, principalmente na Educação Básica se caracteriza como um instrumento muito importante para o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem. O aluno passa a buscar as informações, aprende pesquisando, socializando e discutindo seus posicionamentos. Assim, o ensino passa a ser mediado, dialogado, deixando de ser uma mera transmissão de saberes pelo professor.

Os artigos analisados, contribuem para o entendimento da importância da utilização da pesquisa em sala de aula, e as implicações para constituição de sujeitos críticos, capazes de avançar para a concretude da significação do conceitual (VIGOTSKI, 2001). A pesquisa também mostra a necessidadede formação do professor pesquisador de sua pratica, para que a mesma possa avançar e ser melhorar a cada dia. Assim, defendo de antemão que a pesquisa precisa ser, não apenas uma estratégia de ensino, ela deve ser constitutiva do fazer pedagógico docente.

**Referências:**

DEMO, Pedro. **Pesquisa princípio científico e educativo**. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

DELORD, Gabriela Carolina Cattani**. O ensino de ciências e a pesquisa em sala de aula na perspectiva de pais e alunos**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências ematemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Orientador: Prof. Dr. João Batista Siqueira Harres.Porto Alegre, 2012.

FAGUNDES**,** Elizabeth Macedo; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Considerações acerca do ensino de Ciências nos anos iniciais doEnsino Fundamental.** Revista Práxis;nº 12 dezembro de 2014.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar Pela Pesquisa:** Ambiente de Formação de Professores de Ciências.EditoraUnijuí. 2003. Ijuí, p. 288.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Educar pela pesquisa: formação e processos de estudo e aprendizagem com pesquisa.** Revista Ciências Humanas, v. 8 n. 10 p. 11 –27. Frederico Westphalen Jun. 2007.

MORAES,Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender.In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 127-142, 2002.

MORAES, Roque. **Participando de jogos de aprendizagem: a sala de aula com pesquisa**. In: Anais do VII Seminário "Escola e Pesquisa um encontro possível". Universidade de Caxias do Sul: Caxias do Sul, outubro de 2007.

NONENMACHER,SandraElisabetBazana; ARAÚJO, Maria Cristina Panserade;PINO, José Claudio Del.**A Prática Profissional Integrada na Licenciatura em Química do IF Farroupilha- campus Panambi: um processo de formação pela pesquisa.**X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

PACCA, Jesuína L. A; SCARINCI, Anne L.. **A ressignificação das atividades na sala de aula**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte;v.13, n.0,p.57-72, jan-abr de 2011.

RAMOS, MaurivanGüntzel; VALDEREZ, Marina Do Rosário Lima; ROCHA FILHO, João Bernardes da.**A Pesquisa como Prática na Sala de Aula de Ciências e Matemática: um olhar sobre dissertações.** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.3, p.53-81, nov. 2009 ISSN 1982-5153.

SANTANA, Anthony Fábio Torres.**Pensando possibilidades acerca da formação de professores.** Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 30-40, jan.-jun. 2014.

STECANELA,Nilda;WILLIAMSON, Guillermo.**A educação básica e a pesquisa em sala de aula.**ActaScientiarum. Education Maringá, v. 35, n. 2, p. 283-292, July-Dec., 2013.

VIEIRA, Karina Mayara Leite; CHALUH, Laura Noemi. **A escrita como espaço de formação: Da formação do aluno à formação do professor.** Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 175-187, 2014.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, p. 296, 2000.

WENZEL, Judite Scherer; ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otávio Aloísio. A constituição do professor pesquisador pela apropriação dos instrumentos culturais do fazer pesquisa. In: **Formação superior em química no Brasil: práticas e fundamentos curriculares.**ECHEVERIA, Augustina Rosa; ZANON, Lenir Basso. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p.272 (Coleção educação em química).

WENZEL, Judite Scherer. A pesquisa como metodologia de ensino nas aulas de ciências: um caminho para a apropriação da linguagem científica.In: GÜILLICH, Roque Ismael da Costa (Org.).**Didática das ciências**. Curitiba: PRISMAS, p. 119-136, 2013.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. Ijuí: Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2012. Tese (Doutorado em Educação).

# RELATO DE EXPERIÊNCIA: EDUCAÇÃO SEXUAL NO ENSINO FUNDAMENTALE O USO DO PRESERVATIVO.

João Paulo Reis Soares (Universidade Federal do ABC)[1]
Mirian Pacheco Silva Albrecht (Universidade Federal do ABC)[2]

**RESUMO**

O presente artigo tem como objetivo relatar a experiência de um futuro professor, ao ministrar aula em uma escola estadual de tempo integral, durante a realização de uma oficina de Saúde e Sexualidade. A metodologia do trabalho envolveu o planejamento de uma sequência didática que foi ministrada, por um bolsista do Pibid com a orientação dosupervisor do Pibid, para turmas de nono ano do Ensino Fundamental. Como resultados foram realizadas atividades diversificadas que culminaram em uma ampla discussão sobre do uso de preservativos. As considerações apontam a importância dos conhecimentos prévios dos alunos e a necessidade de trabalhar a Educação Sexual no Ensino Fundamental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Preservativos, Educação Sexual, Pibid

## INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) é um programa financiado pelo Governo Federal e regido pela Coordenação de aperfeiçoamento do Ensino Superior (CAPES) visando desenvolver os diversos saberes na formação docente dos alunos dos cursos de licenciatura. Os saberes pedagógicos e os saberes específicos se encontram durante a formação dos alunos licenciandos, de forma a trabalharem em conjunto para a completude do saber inerente do “ser professor” (SAVIANI, 1996). Na Universidade Federal do ABC (UFABC), o projeto Pibid visa a atuação dos bolsistas em atividades de reflexão da prática docente, focando principalmente a interdisciplinaridade e, conta com subprojetos em todos os cinco cursos de licenciatura disponíveis na instituição: Ciências Biológicas, Filosofia, Física, Matemática e Química. A Licenciatura em Ciências Biológicas participa com o subprojeto Pibid/Biologia, no qual são previstas ações relacionadas ao trabalho com Educação Sexual.

[1]Bolsista Pibid/Biologia - Recebeu apoio material e/ou financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes – Brasil
[2] Coordenadora de subprojeto Pibid/Biologia - Recebeu apoio material e financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes – Brasil

As discussões sobre a inserção da Educação Sexual no currículo escolar ganharam um maior destaque a partir dos anos 80, devido o surgimento dos casos de AIDS e mudanças no comportamento da população (BRASIL, 1997). No boletim epidemiológico HIV-AIDS é perceptível uma acentuada redução dos casos da doença em números totais na população brasileira. Segundo o documento "...chama a atenção o fato de que, pela primeira vez em sete anos, a taxa de detecção por 100.000 habitantes caiu para menos de 20 casos, passando a ser a menor taxa de detecção dos últimos 12 anos" (BRASIL, 2015, p.3).

Também é perceptível o aumento do número de novos casos de infecção em jovens e adolescentes, visto que o boletim epidemiológico HIV-AIDS reitera que "o fato de que o crescimento de AIDS na juventude (15 a 24 anos) continua sendo uma preocupação importante e que as ações nesse segmento tem de ser intensificadas" (BRASIL, 2015, p.3). Assim, apesar de controversa, a veiculação de propagandas para o público adolescente, acaba sendo percebida pela população como necessária, tendo em vista os índices que se apresentam na realidade brasileira (BRASIL, 2015).

Desse modo, um grande número de campanhas de caráter público sobre o uso de preservativos tem seu ápice no carnaval. Ao longo do ano são realizadas outras campanhas focando a qualidade de vida do portador do vírus da AIDS ou, a importância da realização do teste rápido de HIV/Hepatite, entretanto com menor intensidade se comparada com as campanhas veiculadas na época do carnaval (BRASIL, 2015). Porém somente campanhas publicitárias não são suficientes, há uma necessidade de que a educação sexual seja trabalhada de forma intencional e planejada. Paiva (2008) aponta que existe uma diferença primordial entre meninos e meninas sobre a importância do uso do preservativo. A maioria dos meninos utiliza o preservativo principalmente como forma de prevenção contra DSTs e, as meninas, por outro lado, priorizam o uso do preservativo focando a prevenção a uma possível gravidez não planejada.

De acordo com Borges (2002), a vida sexual dos jovens e adolescentes inicia-se, em média, a partir dos 15,3 anos para ambos os sexos. O inicio da vida sexual para o adolescente, se apresenta como uma grande mudança em sua vida, angariando diversos aspectos sociais e culturais, ou ainda biológicos, como uma gravidez não planejada, abortos, infecção por DST, entre outros, fazendo com que o jovem entre em um estado de vulnerabilidade, tornando o assunto importante nas mais diversas esferas da sociedade(SILVA, 2015).

Entretanto, os estigmas apresentados pelo uso do preservativo acabam ficando ainda mais enraizados e apresentam um problema de caráter social e sanitário, quando pensamos que, em média, as meninas iniciam suas vidas sexuais com parceiros mais velhos, em ditas

relações “estáveis” (PAIVA, 2008).Além disso, no cotidiano escolar, o jovem vive em constante vigilância, feita por si próprio e pelos outros atores escolares, onde todos precisam se enquadrar em uma dita heteronormatividade para serem aceitos socialmente (JUNQUEIRA, 2012). Esse fato nos alerta para a importância de pensarmos a Educação Sexual no Ensino Fundamental, considerando principalmente as concepções alternativas dos alunos. De acordo Martins (2004, p.41) “... as concepções alternativas, sob a ótica da epistemologia de Bachelard, poderiam ser pensadas na perspectiva *dialética* entre aquilo que é próprio do sujeito e aquilo que o transcende, sendo comum a outras culturas ou épocas”.

Como aponta Figueiró (2003), a educação sexual pode ser abordada de duas formas principais em sala de aula: Dentro de uma programação, de forma orientada e direcionada, ou fora da programação, através de ações e intervenções, utilizando uma situação ocorrida em sala de aula como tema gerador para uma ação. Entendendo que a Educação Sexual deve ser intensificada para os adolescentes, apontamos que apesar de a mesma ocorrer em diversos espaços não formais, a escola é um local privilegiado para promover a educação para a sexualidade, pois a mesma pode ser desenvolvida intencionalmente em um espaço formal de ensino. Nesse aspecto, o objetivo desse trabalho é relatar uma sequência didática desenvolvida dentro das atividades do PIBID, em uma escola pública estadual de período integral, durante a oficina de saúde e sexualidade.

A sequência didática abordou o uso de preservativo de uma forma plural e abrangente. Laburú (2003) classifica o pluralismo metodológico como ferramenta promotora do processo de ensino e aprendizagem, de forma a buscar atingir uma diversidade maior de alunos. Não obstante ao fato de que o tema é reconhecidamente difícil de se trabalhar com uma turma tão jovem, ao desenvolver estratégias didáticas diferentes espera-se que os mesmos possam ter uma formação cidadã e consigam construir argumentos e ideias coerentes sobre o assunto.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

A regência ocorreu em uma aula dupla (100 minutos) durante a oficina de saúde e sexualidade, sendo ministrada pelo bolsista Pibid-Biologia e acompanhada pelo professor Supervisor do Pibid. O planejamento da aula, atividade prevista no subprojeto Pibid/Biologia, foi construído pelo bolsista ao longo do semestre e, apresentado e discutido durante uma das reuniões do grupo antes de ser colocado em prática em forma de sequência didática. A mesma ocorreu em dois espaços distintos, sendo o primeiro a sala de aula, seguido do laboratório didático e, por fim, com encerramento novamente em sala de aula.

## 1 - Levantamento de concepções alternativas

Para avaliar as concepções alternativas dos alunos sobre o tema, primeiramente foi distribuído um formulário (Figura 1) no qual os alunos podiam dar notas em quatro itens sobre a sua opinião quanto ao uso do preservativo masculino. O questionário era anônimo e apresentava as mesmas questões em suas duas faces, diferenciadas apenas pela cor, branca e cinza. Sob a orientação do aluno bolsista, os alunos preencheram a face da cor branca para o primeiro momento e, foi explicado que a outra face seria preenchida no encerramento da atividade. Esta primeira etapa foi realizada em sala de aula, pois nesta os alunos já estavam organizados em seus lugares facilitando assim a explicação para o preenchimento do formulário.

Figura 1 - Modelo de formulário entregue a cada um dos alunos

| ***O que eu penso sobre a camisinha:*** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Eficiência:** | [ ] Ótima | [ ] Boa | [ ] Regular | [ ] Péssima |
| **Proteção:** | [ ] Ótima | [ ] Boa | [ ] Regular | [ ] Péssima |
| **Sensibilidade:** | [ ] Ótima | [ ] Boa | [ ] Regular | [ ] Péssima |
| **Resistência:** | [ ] Ótima | [ ] Boa | [ ] Regular | [ ] Péssima |

Fonte: os autores

## 2 - Aula expositivo-dialogada

Inicialmente foi apresentado o contexto sobre o uso do preservativo ao longo da história da humanidade, com base no estudo realizado por Khan e colaboradores (2013). Na aula, foram discutidos aspectos relacionados ao contexto social, os quais ocasionaram o surgimento dos primeiros preservativos, focado principalmente na prevenção de transmissão de doenças e de gravidez não planejada. O conteúdo foi abordado de forma introdutória, visando despertar o interesse dos alunos sobre as questões históricas e sociais ligadas ao uso do preservativo.

## 3 - Quiz Interativo

Foi realizado um quiz com a turma, após a aula expositiva, com o objetivo de continuar a verificação das concepções alternativas dos alunos. Os alunos foram divididos em grupos de quatro integrantes e receberam placas com as letras A, B, C e D para responderem às perguntas realizadas pelo bolsista. Para cada pergunta, os grupos recebiam um tempo de 30

segundos para conversar sobre a alternativa a escolher, e após este tempo, levantar a placa correspondente à alternativa escolhida. A cada questão realizada o bolsista fazia uma reflexão sobre as alternativas e sobre as respostas dadas pelos alunos (Figura 02).

Figura 02 - Questões utilizadas durante o quiz interativo

| Questões | | Alternativas | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D |
| 1ª | De que é feita (comumente) a camisinha masculina? | Plástico | Látex | Pele de animais | Tecidos |
| 2ª | Quantas vezes podemos utilizar a mesma camisinha? | 2 vezes | 3 vezes | Quantas vezes quiser | Apenas uma vez |
| 3ª | A camisinha funciona como mecanismo de barreira para a maioria das DSTs, está afirmação é verdadeira ou falsa? | Verdadeiro | Falso | | |
| 4ª | Um homem pode usar a camisinha feminina? | Verdadeiro | Falso | | |
| 5ª | Qual o prazo de validade médio (quando armazenada corretamente) de uma camisinha masculina? | 0 a 6 meses | 1 a 3 anos | 3 a 5 anos | Camisinha não possui prazo de validade |
| 6ª | O uso da camisinha exclui o uso de outros métodos contraceptivos? | Verdadeiro | Falso | | |
| 7ª | Pode usar a camisinha feminina junto da camisinha masculina? | Sim | De jeito nenhum | Sim, somente se os materiais forem diferentes | Sim, somente se estiver usando lubrificante |
| 8ª | Camisinha possui lado certo de vestir? | Verdadeiro | Falso | | |

Fonte: os autores

## 4 - Exibição de vídeo

Foi exibido um vídeo explicando sobre o processo de fabricação de camisinhas e seu rigoroso processo de fabricação e controle de qualidade, cujo título é: "*Trojan CondomsUnrolled*" (YOUTUBE, 2016). Neste vídeo, o processo é apresentado de uma maneira simples e por isso sua escolha, apesar de estar no idioma americano. Desta maneira, se fez necessária uma tradução simultânea por parte do bolsista já que, a ferramenta de legendas automáticas do *youtube* não apresentou um bom resultado. Após o vídeo, foi iniciada a segunda parte da sequência didática que teve um enfoque mais experimental.

**5 - Teste da camisinha**

Neste momento, os alunos realizaram alguns testes sobre algumas características do preservativo masculino, como resistência, textura, elasticidade, variação de temperatura, etc. Cada aluno recebeu um preservativo masculino. O bolsista, após ouvir e responder a algumas questões dos alunos, explicou sobre a importância da inviolabilidade da embalagem do preservativo, seu prazo de validade e o selo do INMETRO.

Depois de explicado este passo, o bolsista solicitou que os alunos observassem os lados da embalagem do preservativo, mostrando o lado serrilhado e o lado reto. Em seguida pediu para que cada aluno abrisse sua embalagem do preservativo utilizando o lado serrilhado, de forma a abrir a camisinha de maneira rápida e segura. Logo depois, o bolsista pediu para que cada aluno retirasse o preservativo da embalagem, e mostrou aos alunos o lado que apresentava lubrificação e o outro lado (interno) que não apresentava. A seguir apresentou aos alunos uma amostra de lubrificante para que os alunos pudessem ver sua textura, odor e aparência.

Continuando o manuseio do preservativo, o bolsista utilizou um pepino japonês para demonstrar como colocar o preservativo no pênis. Foi discutido sobre a necessidade do pênis estar ereto para que seja possível a colocação do preservativo, destacando a importância de se reservar o espaço da ponta para o sêmen. Em seguida, os alunos foram divididos em duplas. Cada par colocou a camisinha no punho do colega, desenrolando o preservativo até onde fosse possível. Neste momento os alunos foram questionados quanto a elasticidade do preservativo e seu conforto e quanto a pressão estabelecida pelo preservativo no braço dos alunos.

Para testar ainda mais a resistência do preservativo, os alunos movimentaram seus dedos dentro do preservativo, tomando o cuidado para não passar as unhas. Depois os alunos verificaram a sensibilidade do preservativo por meio de dois testes, sendo o primeiro de textura e o outro de temperatura. Para o teste relacionado a textura, os alunos foram orientados a passar o braço protegido pelo preservativo em diversas superfícies. No segundo teste para verificar a temperatura, os alunos colocaram a mão protegida pelo preservativo em uma bacia com água e afirmarem a sensação da temperatura da água e, depois foram convidados para colocar em outra bacia com água e fazerem o mesmo.Em seguida. eles compartilharam, com os colegas, as sensações experimentadas ao realizar a atividade.

O preservativo feminino também foi mostrado aos alunos. Foi realizada uma

demonstração de sua colocação utilizando a mão fechada em forma de “bico de pato”. A abertura formada pelo polegar e indicador foi utilizada para representar a abertura do canal vaginal. Neste momento foram abordados assuntos como dilatação e lubrificação do canal vaginal e, também, importância do prazer feminino para uma relação sexual prazerosa e intima. Como encerramento da atividade, foi solicitado que os alunos voltassem à sala de aula e formassem grupos de quatro a cinco alunos e, em 15 minutos, desenvolvessem um slogan para uma campanha de conscientização do uso do preservativo para adolescentes na mesma faixa de idade que eles, tendo como base tudo que foi discutido ao longo da sequência didática. Por fim, foi solicitado que os alunos preenchessem o lado cinza da ficha de avaliação (Figura 1).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a aula expositivo-dialogada, os alunos se interessaram bastante pela mesma. O conteúdo da aula suscitava questões sanitárias e sociais o tempo todo, o que fez com que os alunos fizessem perguntas relativas ao tema diversas vezes.

Durante oquiz, em relação às questões, foram observados os seguintes pontos:

1ª Questão - De que é feita (comumente) a camisinha masculina? Alternativas: A - Plástico; B - Látex; C- Pele de animais; D - Tecidos. Em sua grande maioria a turma acertou este item, havendo apenas uma pequena confusão sobre o uso do plástico para a utilização da fabricação dos preservativos masculinos. Eles sabiam que a camisinha feminina tem como componente principal de fabricação o plástico nitrílico e, responderam que desconheciam o que era o Látex. Entretanto a confusão ou a falta de conhecimento pode ser resolvida com o debate realizado com a turma.

2ª Questão - Quantas vezes podemos utilizar a mesma camisinha? Alternativas: A - 2 vezes; B - 3 vezes; C - Quantas vezes quiser; D - Apenas uma vez. Os alunos foram unanimes em responder esta questão, respondendo que somente é possível utilizar o preservativo uma vez.

3ª Questão - A camisinha funciona como mecanismo de barreira para a maioria das DSTs, está afirmação é verdadeira ou falsa? Alternativas: A - Verdadeiro; B - Falso. Os estudantes tiveram uma grande dúvida sobre esta pergunta, talvez a mesma pudesse ter sido formulada de forma diferente, entretanto após a discussão em sala de aula, foi perceptível o desconhecimento dos alunos sobre a importância da camisinha como principal mecanismo de

proteção contra DST, demonstrando a ineficiência das campanhas de conscientização de DST/AIDS veiculadas nas mídias em geral, demonstrando a importância de trabalhos locais.

4ª Questão - Um homem pode usar a camisinha feminina? Alternativas: A - Verdadeiro; B - Falso. Nesta questão praticamente todos os alunos responderam que não era possível um homem utilizar a camisinha feminina. Durante o desenvolvimento da sequência didática foi perceptível que muitos alunos nunca tinham entrado em contato com o preservativo feminino e desconheciam seu funcionamento. Durante a parte prática a questão foi demonstrada aos alunos que sim.

5ª Questão - Qual o prazo de validade médio (quando armazenada corretamente) de uma camisinha masculina? Alternativas: A - 0 a 6 meses; B - 1 a 3 anos; C - 3 a 5 anos;D - Camisinha não possui prazo de validade. Os alunos em sua maioria desconheciam esta informação, o que não foi considerado grave, pois a questão tinha como principal objetivo argumentar junto aos alunos sobre os cuidados quanto ao armazenamento dos preservativos.

6ª Questão - O uso da camisinha exclui o uso de outros métodos contraceptivos? Alternativas: A - Verdadeiro; B - Falso. As respostas a esta pergunta foram bastante mistas, principalmente os meninos responderam que sim, que a camisinha já representa uma proteção total contra uma contracepção acidental, enquanto a maioria das meninas respondeu que não. Este fato por estar relacionado, principalmente, conforme apontou Paiva (2008) com o cuidado maior das meninas quanto à prevenção à gravidez, e a responsabilidade sobre as mesmas, ao contrário dos meninos, que tem, em sua maioria, o foco do uso do preservativo para a prevenção de DST.

7ª Questão - Pode usar a camisinha feminina junto da camisinha masculina? Alternativas: A - Sim; B - De jeito nenhum; C- Sim, somente se os materiais forem diferentes; D - Sim, somente se estiver usando lubrificante.Grande parte dos alunos responderam corretamente, entretanto, quando questionados do motivo da resposta, os mesmos não sabiam explicar, e acabavam por mudar sua resposta para a alternativa que trazia o lubrificante como solução. Mostrando o desconhecimento por parte dos alunos sobre os problemas que o atrito entre as duas camisinhas pode ocasionar. Também foi trabalhado o mito popular do uso de dois preservativos para uma maior proteção.

8ª Questão - Camisinha possui lado certo de vestir? Alternativas: A - Verdadeiro; B - Falso. A grande maioria dos alunos respondeu a esta questão corretamente.

Durante a parte experimental da sequencia didática, se faz importante destacar alguns pontos. Em nenhum momento houve alguma indicação de como as duplas deveriam ser formadas, mas invariavelmente tivemos duplas formadas por meninos ou meninas, mas muito raramente formada por um menino e uma menina. Outro ponto que foi possível perceber, foique entre os meninos muitas piadas misóginas, homofóbicas e machistas acabavam aparecendo em alguns dos seus comentários. Como explica Junqueira (2012) os alunos, principalmente os meninos, vivem em constante vigilância, pessoal e dos outros, onde a masculinidade necessita de reforço constante para não se tornarem motivos de chacota entre os colegas. Durante toda a sequência didática, o bolsista ao notar este tipo de comportamento, tentava de forma sutil realizar uma reflexão com os alunos sobre o problema de se realizar comentários com este teor em sala de aula. Entretanto, tais acontecimentos demonstram a importância de ações deste tipo nas séries do ensino fundamental.

No desenvolvimento da atividade os alunos se surpreenderam positivamente com os resultados dos testes, mostrando que grande parte deles não imaginavam tais características na camisinha. Muitos compartilharam durante as discussões, que ouviam das pessoas mais velhas que ao utilizarem a camisinha não se tinha nenhuma sensação ou prazer, o que os desencorajava a ao menos tentar utilizar o preservativo. A vivência dos adultos e o convívio com adolescentes na mesma faixa etária (que também pouco conhecem sobre o tema) podem influenciar na construção das concepções alternativas dos alunos.

Foi notado pelo bolsista outro ponto referente à interação entre os alunos do sexo feminino e masculino. Enquanto os meninos se interessaram bastante na parte de demonstração do processo de colocação do preservativo, as meninas, no geral, se mostraram mais acanhadas em acompanhar a demonstração de perto. E durante a parte da demonstração do preservativo feminino as meninas, mesmo interessadas, se sentiam intimidadas pelos meninos. Neste momento, foi possível notar uma maior resistência por parte das meninas em discutir sobre o preservativo, pois, quando questionadas, em sua grande maioria atribuíam a responsabilidade do uso do preservativo aos meninos, outro ponto que foi possível perceber que muitas se sentiam acanhadas também pela constante vigilância social que todos os adolescentes passam durante sua vida escolar, com medo de parecerem vulgares frente aos meninos (JUNQUEIRA, 2012). Entretanto, em um momento posterior, algumas meninas tiraram dúvidas com o bolsista, mesmo se sentindo receosas, talvez pelo fato do bolsista ser um homem, o que pode ter desencorajado algumas a levantarem mais questões.

Acerca dos questionários de conhecimentos alternativos e posteriores, foi possível perceber que houve uma ligeira mudança de opinião quanto ao uso do preservativo por parte dos alunos. Em sua maioria, os alunos classificaram na ficha branca, as qualidades do preservativos entre boa e regular nos quesitos proteção e eficácia, e regular e ruim nos quesitos resistência e sensibilidade. Entretanto ao fim da sequência didática a maioria classificou todos os quesitos entre ótimo e bom, ficando apenas o quesito da sensibilidade com opiniões mistas mesclando com o regular. O item da sensibilidade foi bastante questionado pelos alunos, principalmente por alguns que diziam que a sensação não era idêntica a se estar fazendo o sexo sem a camisinha.

Quanto à parte final a cerca da campanha publicitária, os alunos desenvolveram diversas frases de impacto para a conscientização, a maioria exibia um cunho mais humorístico, ou com tom de rima como nos exemplo: “Camisinha: Tem que usar, para não engravidar!”, “Usar camisinha é a chave para o sucesso!”, “Broxar não é preocupação, quando não usa camisinha.”, entre outras. Apesar de simples, as mensagens atingiram a proposta da atividade, pois quando questionados sobre as propagandas relacionadas ao uso de preservativos, a maioria dos alunos descreveu que as mesmas normalmente estão relacionadas com o carnaval. Quando questionados sobre a importância da conscientização de adolescentes, os mesmos trouxeram à discussão a importância da percepção da mídia quanto aos adolescentes que estão iniciando suas vidas sexuais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de curta, a sequência didática se mostrou bastante proveitosa, os estudantes envolvidos na sequência didática se mostraram bastante interessados com o tema proposto, com as discussão, com a realização da atividade do slogan e com o preenchimento do questionário pós-atividade. Foi perceptível a diferença entre as concepções iniciais e finais dos alunos relacionadas ao uso do preservativo.

A turma mesmo tendo um conteúdo diferenciado ao longo do ano a partir da oficina no contra turno, ainda apresenta diversas dúvidas e questões quanto ao uso do preservativo e, a sexualidade como um todo. Além disso,os dados epidemiológico mostram que os jovens começam suas vidas sexuais cada vez mais cedo, fato esse que aponta para a necessidade de pensarmos na educação sexual das crianças e adolescentes. Entretanto a grande maioria de ações educativas da área são realizadas com o ensino médio. Destacamos que a educação sexual deve começar desde o ensino fundamental visando uma formação mais cidadã quanto a sexualidade.

Por fim, ressaltamos que o Pibid disponibiliza ao licenciando um espaço de reflexão e construção da sua prática. A formação docente no campo de educação em sexualidade ainda caminha em passos vagarosos, sofrendo diversas pressões externas, tanto no âmbito educacional, quanto no âmbito social e político. A preparação de professores aptos as novas mudanças e demandas da sociedade se faz crucialmente necessário e mais medidas nesta área precisam ser tomadas.

## BIBLIOGRAFIA

BORGES, A. L. V; SCHOR N. Início da vida sexual na adolescência e relações de gênero**:** um estudo transversal em São Paulo. Brasil. **Cad. Saúde Pública**, 21(2), 499–507, 2002.

BRASIL.**Parâmetros Curriculares Nacionais/ Ensino Fundamental:** Orientação Sexual. Ministério da Educação, Brasília, 1997.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Boletim Epidemiológico HIV/AIDS.** 1, 1–100. 2015. Disponível em: http://www.aids.gov.br/sites/default/files/anexos/publicacao/2015/58534/boletim_aids_11_2015_web_pdf_19105.pdfAcesso em 16/06/2016

FIGUEIRÓ, M. N. D. Educação sexual: como ensinar no espaço da escola. **Anais** do I Congresso da Educação Inclusiva. Ourinhos, 2003. p. 39-58.

KHAN, F.et al.The story of the condom.**Indian Journal of Urology**.Jan-Mar; 29(1): 12–15,2013.

JUNQUEIRA, R. D. A. "Pedagogia do Armário": heterossexismo e vigilância de gênero no cotidiano escolar.**Revista Educação On-line.** PUC-Rio nº 10, 143-143, 2012. Disponível em http://www.maxwell.lambda.ele.pucrio.br/rev_edu_online.php?strSecao=input0 Acesso em 31/08/2016

LABURÚ, C. E., ARRUDA, S. D. M., & NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação.** Bauru, 9(2), 247–260, 2003.

MARTINS, A. F. P. **Concepções de estudantes acerca do conceito de tempo**: uma análise à luz de Gaston Bachelard. 2004. 218f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SAVIANI D. Os Saberes implicados na formação do educador. InBICUDO, N. A. V; SILVA JUNIOR, C. A. (Org) **Formação do educador:** dever do Estado, tarefa da universidade**,** São Paulo Ed UNESP, 1996

SILVA A. S. N. et al. Início da vida sexual em adolescentes escolares: um estudo transversal sobre comportamento sexual de risco em Abaetetuba, Estado do Pará**,** Brasil **RevPan-AmazSaude** v.6 n.3 Ananindeua set. 2015.

PAIVA, V. et al.Idade e uso de preservativo na iniciação sexual de adolescentes brasileiros.**Rev Saúde Pública.** 42 (Supl1):45-53, 2008.

YOUTUBE. **TrojanCondomsUnrolled**. 4'36". Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=INaEdw5OTxI Acesso em: 31/08/2016

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL DIVULGADA NO SITE DO GREENPEACE: ELEMENTOS PARA UMA ANÁLISE

Maika Carolina Almeida Medeiros (Universidade Federal de Uberlândia-UFU)

Lúcia de Fátima Estevinho Guido (Instituto de Biologia-UFU)

**Resumo**

Este estudo tem como objetivo observar e verificar como o site do Greenpeace divulga a Educação Ambiental. Sendo o site muito conhecido por sua história em relação à defesa do meio ambiente, as suas publicações tem sido acompanhadas por um grande número de espectadores na internet, contribuindo para a expansão do tema.Os dados foram obtidos por meio de observações diárias do site, analisando suas publicações. O estudo revelou que o site expõe causas ambientais com o intuito de aproximar as pessoas dentro de uma perspectiva política em relação às causas ambientais e instiga as pessoas a terem responsabilidade de combater e evitar a destruição ambiental, influenciando mudanças de posicionamento em relação a medidas sustentáveis.

**Palavras chaves:** Educação Ambiental; Greenpeace; Endereçamento.

## Introdução

Este trabalho discorre sobre o tema Educação Ambiental divulgado em sítios da internet. A maioria das pessoas utiliza a internet como seu principal veículo de comunicação obtendo informações diárias através dos sites e redes sociais, se mantém conectadas e realizam pesquisas.

De acordo com Silva (2010) a internet, entre outros meios de comunicação de massa, assume a maior atuação na divulgação dos diversos temas vivenciados atualmente, as informações são passadas por meio de imagens, de vídeos e hipertextos. Portanto, possui uma responsabilidade grande na difusão das informações que envolvem o meio ambiente. A este respeito, Silva (2010, p. 279) comenta que:

> A partir de fevereiro de 2007, após a publicação do relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC1, contendo previsões a respeito do problema do aquecimento global, a questão ambiental ganha destaque poucas vezes visto nos meios de comunicação.

Segundo Guido (2005) a veiculação das questões ambientais ganha fôlego a partir da Rio-92 com a criação de programas de televisão que irão tratar diretamente destas temáticas como o Repórter Eco que está no ar deste aquela época. Com a realização da Rio-92 as causas ambientais continuam ganhado espaço em diversos programas de televisão, e, atualmente, com o uso da internet as causas ambientais são disseminadas para um público cada vez maior.

Morän (2001) acredita que este assunto, crescente no Brasil, aumenta o número de sites que tratam sobre o tema. Novas páginas são criadas na internet com recursos mais atuais, apresentando formatos atrativos para os mais diversos públicos. Os sites também passam por processos de reformulação e novas tecnologias são incorporadas. Estas questões nos fazem pensar se há uma necessidade de saber se essas informações estão sendo expostas corretamente e se os sites as divulgam com o objetivo de sensibilizar e conduzir para um aprendizado sobre o tema. Ainda segundo Morän (2001, p.1), "É difícil distinguir na Internet o que é educação e o que é marketing só olhando os sites; conhecer que projetos são consistentes e quais são mal desenvolvidos."

Diante do exposto, realizamos os seguintes questionamentos que nos moveram no desenvolvimento da pesquisa que por ora apresentamos, a saber: Os sites são sobrecarregados de textos? A linguagem utilizada pelos sites é de caráter formal? Há imagens? As imagens dialogam com o texto escrito? As imagens são autoexplicativas? Para Morän (2001), a maioria dos sites ainda tem esse caráter formal expositivo, com muito texto, entretanto, o autor evidencia que há exceções, especialmente os sites que são voltados para o público mais jovem tentando com isso, sensibilizá-los.

Segundo Reigota (2001), a educação ambiental deve ser vista de maneira interdisciplinar, sendo estudada por várias áreas com o objetivo de ter uma visão diferente no olhar de cada disciplina. Para este autor, a educação ambiental é algo político em que os cidadãos devem ter participação ativa, para assim ter formação de sujeitos ativos e críticos sobre os acontecimentos ambientais. Os sites nesta nova era tecnológica abordam essas características políticas envolvendo a educação ambiental e ampliando a área de interdisciplinaridade do tema.

Conforme Rodrigues e Colesanti (2008, p. 52), "a educação ambiental aumentou a procura e divulgação pelo motivo de ter sido incorporada em outras áreas como saúde, direitos sociais, gestão ambiental e setor industrial, dentre outras." Como dito anteriormente, a Educação Ambiental abrangeu outras áreas do conhecimento se tornando um assunto interdisciplinar, ganhando destaque na mídia.

Nos últimos anos os sites vem apresentando interesse na divulgação da Educação Ambiental se constituindo como importantes espaços formativos. Vale comentar que são muito utilizados como veículos da Educação Ambiental nos espaços formativos tradicionais como as escolas e as universidades. Conforme Hannigan (2009, p.121):

> Os problemas ambientais para serem vistos pelas pessoas dependem da visibilidade crucial da mídia, há extensos recursos oferecidos podendo destacar os

> documentários exibidos na televisão sobre a natureza, os desenhos animados sobre o meio ambiente e também os portais da internet que tratam do tema.

Este autor deixa claro que a população depende da mídia para saber dos acontecimentos diários sobre o meio ambiente.

Para Reigota (1999, p. 109 apud Silva, 2010, p. 278), "os meios de comunicação são espaços que originam e difundem representações sociais através de fragmentos das diversas interpretações e imagens sobre, entre outros, os problemas ambientais." Considerando os meios de comunicação, entendemos que eles são responsáveis por divulgar a temática ambiental e que as imagens também realizam esta divulgação, mas muitas vezes o leitor/espectador não dá muita importância para elas. De acordo com Silva (2010, p. 279):

> Não temos por hábito analisar as imagens presentes no nosso cotidiano. Geralmente elas são 'consumidas' de forma rápida e sem reflexão. No entanto, partimos do pressuposto de que essas imagens, mesmo que inconscientemente, acabam por influenciar nosso entendimento e nossas concepções sobre a questão ambiental.

A elaboração de estudos sobre Educação Ambiental é fundamental devido ao crescimento e a preocupação que o tema tem apresentado principalmente na mídia. O site do Greenpeace foi escolhido por ser uma organização global independente que defende a preservação do meio ambiente, a página possui um grande número de leitores e por estar sempre divulgando os acontecimentos globais e promovendo petições de eventos, o site foi eleito para a pesquisa.

O objetivo central desta pesquisa foi identificar como aparece a Educação Ambiental no site do Greenpeace, tendo como objetivo específico analisar como a Educação Ambiental está sendo veiculada aos espectadores.

Portanto, analisar os sites que divulgam estudos e acontecimentos sobre o meio ambiente e a relação entre natureza e cultura, desperta nas autoras do presente trabalho um interesse em saber como este tema está sendo desenvolvido e abordado pelo site na divulgação para o público.

## Metodologia

O presente trabalho refere-se a uma pesquisa qualitativa na área de Educação com ênfase em Educação Ambiental, que teve como objeto de estudo a análise do site do Greenpeace.A atuação deste grupo é antiga, Ferreira (2010, p. 47) realizou um breve histórico sobre a organização:

> O Greenpeace é uma organização global com sede em Amsterdã na Holanda, surgida em 15 de setembro de 1971, quando um grupo de 12 pessoas, entre ambientalistas e jornalistas, levantou âncora no porto de Vancouver, no Canadá.

> Assim nasceu o Greenpeace. Investigando, expondo e confrontando crimes ambientais, desafiam os tomadores de decisão e reveem suas posições e adotam novos conceitos. Sendo uma organização ambientalista internacional, que integra a Greenpeace Internacional (Stichting Greenpeace Council) em Amsterdão e 28 delegações nacionais e regionais em todo o mundo, proporcionando uma presença constante nos países onde atua. No Brasil são mais de 70 pessoas trabalhando nos escritórios de São Paulo, Manaus e Brasília, 250 voluntários, 47 mil colaboradores e 300 mil ciberativistas.

O empenho dos fundadores para a preservação da natureza já vem de uma longa data, o que contribuiu também para o surgimento de outros grupos. Levando em consideração tudo que foi observado, foram realizadas análises de como o site aborda a temática da Educação Ambiental, analisando as imagens e postagens e as contribuições que o site traz para o aprendizado do tema aos seus leitores/espectadores.

A pesquisa foi realizada no período de três meses com base em observações diárias do site do Greenpeace, sendo que os critérios de análise foram estipulados a partir destas observações diárias e conforme Lima; Logarezzi; Cinquetti (2005). Um dos primeiros critérios foi saber sobre a procedência do site, se é confiável para certas pesquisas, se o grupo é de origem governamental ou não governamental e quais as intenções do grupo em divulgar os acontecimentos da temática ambiental. A análise das postagens do site também foram importantes na observação para saber se estas eram atualizadas com frequência, que notícias veiculavam e como estas se organizavam. As imagens e os conceitos relativos a elas foram observados com a intenção de verificar que tipo de Educação Ambiental está sendo veiculada, visualizando para qual faixa etária é destinado o site; qual tipo de linguagem utiliza para se comunicar com os seus espectadores; avaliar se o tema é tratado com seriedade pelo grupo; se há a existência de caráter político, e por fim depois de todas as análises diárias observamos qual corrente de Educação Ambiental está mais presente no site.

**Resultados e Discussão**

Seguindo a ordem dos critérios estabelecidos para a análise do site, foi confirmada uma boa procedência do mesmo, há o estabelecimento de um trabalho sério no qual o grupo deixa claro que o objetivo é defender o ambiente e promover a paz, instigando a mudança de vida das pessoas. Há que se destacar que nas reportagens da abertura do site são citados artigos e textos de pesquisadores de instituições brasileiras e internacionais. Estes artigos são de acesso fácil através de hiperlinks disponibilizados nos textos das reportagens. Segundo Jacobi (1998, p.13), as “ONGs estão dando um grande salto de qualidade com listas de ações intermináveis, com ações inovadoras incrementando a corresponsabilidade das pessoas em relação a formar cidadãos comprometidos em defesa da vida”.

O modo como o grupo age é divulgado na página por meio de fotos e de reportagens que são também publicadas na mídia, estas últimas são todas postadas no site, deixando claro aos seus leitores todos os seus trabalhos e realizações.

Todos os projetos desenvolvidos também são inseridos no site, assim como as atuações dos ativistas que fazem parte do grupo. O site exibi o trabalho que o grupo realiza em prol de evitar a destruição do ambiente, estimulando as pessoas a aderirem a causa do salvamento do planeta. Na maioria das vezes mostra imagens chocantes dos acontecimentos desastrosos ocorridos no meio ambiente, sendo que a maioria delas não mostra o homem como parte da natureza, o que é algo negativo,pois distancia o homem da natureza. Segundo Guido (2005, p. 8) "a veiculação de belas paisagens da natureza vêm, na sua maioria, sem a presença do homem, reforçando a idéia de que a paisagem natural deve ser intocada."

Em relação as imagens desastrosas o impacto pode ser passageiro e não ocorrer a sensibilização das pessoas. Ainda conforme Guido (2005 p.2), "o medo ecológico ainda não conseguiu desaparecer da sociedade ocidental, mesmo com o evoluir da ciência o homem moderno não conseguiu se livrar de seus temores." A figura abaixo expõe claramente que a culpa sobre a devastação da natureza recai sobre o homem, explicando assim sua presença degradando a natureza na imagem.

Figura 1- A presença do Homem sendo o causador da destruição

Fonte: Greenpeace*

Percebemos que há uma cobrança da atuação das pessoas nas causas ambientais, porém o próprio site não apresenta as pessoas fazendo parte do ambiente nas imagens, e quando há, ele está causando algum dano ao meio ambiente ou salvando-o.A figura 2 mostra

* Figura 1- Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Multimidia/Fotos/2012/July/Carvoarias-floresta-no-chao-e-trabalho-escravo/;.Acesso em ago.2016.

os ativistas do grupo em ação, a imagem conta que é o grupo pelas roupas e uso da bandeira e a legenda confirma que é uma ação.

Figura 2- Ativistas em ação na plataforma de Petróleo Gazprom, salvando o Ártico.

Fonte:Greenpeace*

O site é atualizado com frequência, divulgando todos acontecimentos e trabalhos desenvolvidos no Brasil, incluindo os acontecimentos mais importantes no exterior. São muitas as atuações do grupo sendo todas divulgadas na página, deixando os leitores inseridos nos acontecimentos. Os leitores/espectadores podem acompanhar as postagens em tempo real, o site também está aberto a comentários, disponibilizando os locais para perguntas e esclarecimento de dúvidas ao público.

Todas as contas do Greenpeace – seus lucros e gastos, são organizados e divulgados no site para quem tiver interesse de conhecê-los, outro ponto positivo da página é que os leitores ficam por dentro de tudo o que acontece no grupo, dando maior credibilidade e seriedade em relação aos trabalhos desenvolvidos.

O site não apresenta uma linguagem exclusivamente técnica, possibilitando que diversos leitores com diferentes formações leiam suas publicações. De maneira geral a

* Figura 2- Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Multimidia/Fotos/2012/August/Acao-na-Gazprom-Arctico//;.Acesso em ago.2016.

linguagem é simples e de fácil entendimento e, a todo momento, chama a atenção dos espectadores para participarem dos movimentos que divulgam, atuando de forma convidativa em suas palavras.

É um site mais voltado para o público jovem e adulto, não chama a atenção das crianças. Sua "pegada" é mais crítica tendo a participação social em todos os acontecimentos, mobilizando as pessoas e responsabilizando-as na promoção de mudanças contra a destruição do ambiente. Há sempre publicações sobre legislações e mudanças em leis, deixando o público informado sobre as decisões políticas que acontecem em relação ao ambiente, sejam elas negativas ou positivas.

O investimento maior das imagens e reportagens expostas pelo site é para cativar o público mais jovem e adulto, pelo fato da participação política dos mesmos serem maior na sociedade. É o caso da reportagem apresentada na figura 3 que comenta sobre o cadastro ambiental rural enfatizando a importância política de tal cadastramento.

Figura 3- Exposição sobre acontecimentos sobre cadastro ambiental rural.

Fonte: Greenpeace*

Percebemos durante a análise que o site divulga também a questão de viver de forma sustentável para conservar os recursos disponíveis. A organização ajuda as instituições de caridade e anuncia na página os projetos realizados, assim a população pode participar e votar no site qual a instituição merece receber, por exemplo, a energia fotovoltaica. Muito interessante a questão de levar a energia solar para estas instituições beneficiando-as com a economia de energia. Segundo Sabiá (1998, p.35), "a consciência ambiental é a estratégia

*Figura 3- Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Termina-prazo-para-Cadastro-Ambiental-Rural/ /; Acesso em ago.2016.

fundamental para se conseguir criar e aplicar formas mais eficazes e sustentáveis de integração sociedade e natureza.”

Figura 4- Implementação de projetos sustentáveis em instituições de caridade.

Fonte: Greenpeace*

Figura 5-Reportagens sobre medidas sustentáveis.

Fonte:Greenpeace*

* Figura 4- Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Blog/ajude-nos-a-solarizar-o-brasil/blog/56606/; Acesso em ago.2016.

. Figura 5- Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Blog/energias-renovveis-tiveram-em-2015-um-ano-rec/blog/56653/;.Acesso em ago.2016.

Quando o site divulga as ações sustentáveis e sociais com imagens e textos como os apresentados na figura 4 e 5 afirma ao público visitante que se preocupa com a sustentabilidade convocando este público a ficar sensibilizado, uma vez que uma das imagens traz uma pessoa idosa em uma cadeira de rodas. Esta maneira de apresentar a imagem na figura 4 convoca o leitor/espectador a ver que a organização trabalha em prol de pessoas mais frágeis economicamente, deixando nítida a intenção da organização em comover o público.

De acordo com Carvalho (2008, p. 65), "a crescente visibilidade e legitimidade dos movimentos ecológicos vão ganhando força e adquirindo valores, um novo estilo de vida, e principalmente de pensar a si mesmo e as relações com os outros neste mundo." A corrente crítica e social é evidenciada no site do Greenpeace, visando a sustentabilidade e a participação crítica das pessoas, incentivando os leitores/espectadores a adotar medidas sustentáveis.

Conforme Sauvé (2005, p. 30), a corrente Crítica Social da Educação Ambiental, "inclui participação e transformação política". O siteestimula claramente uma visão mais crítica e participativa das pessoas em relação aos acontecimentos atuais, buscando atrair as pessoas a se envolverem com os projetos divulgados e assinar petições para impedir a destruição da natureza.

## Considerações Finais

Percebemos que o site possui um papel muito importante na divulgação da temática Ambiental, e influenciam a tomada de decisões das pessoas em relação à participação nas questões ambientais. O papel do site Greenpeace é divulgar o seu trabalho e promover nos seus leitores/espectadores a participação junto ao grupo, de mudanças e transformações sociais e comportamentais em prol da proteção e preservação da natureza, passando na sua ideologia, suas perspectivas e seus trabalhos que envolvem a Educação Ambiental.

Assim, entendemos que a Educação Ambiental – apresentada ou abordada no site Greenpeace está voltada em fazer que o espectador seja um ativista, que participe e lute pelo salvamento do planeta. Daí a insistência de frases – "junte-se a nós" – que instiguem o público frequentador do site a apoiar as lutas em prol das causas ambientais.

## Referências Bibliográficas

CARVALHO, I. C. de. M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 256 p.

FERREIRA, R. M. **As estratégias de Comunicação de Marketing do Greenpeace na internet: Uma análise do "ciberativismo" ambiental em sites e redes sociais.** 2010. 75 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração, Comunicação Social, Faculdade 7 de Setembro, Fortaleza, 2010.

GUIDO, L. d. F. E. **EDUCAÇÃO, TELEVISÃO E NATUREZA, uma análise do Repórter Eco.** 2005. 170 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

HANNIGAN, J. **Sociologia Ambiental.** Tradução deAnnahid Burnett. Petrópolis: Vozes, 2009. 270 p. (2). Tradução de: Environmental sociology.

JACOBI, P; CASCINO, F; SABIA, I. R. Educação ambiental e cidadania. Educação ambiental-Eixos teóricos para uma reflexão curricular. A escola e a educação ambiental-Relato de experiências. In: CASCINO, F; JACOBI, P; OLIVEIRA, J. F. de (Org.). **Educação, Meio Ambiente e Cidadania**: Reflexões e Experiências. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1998. Cap. 5, p. 121.

LIMA; ...

MORÄN, J.M.A Educação Ambiental na Internete em CD-ROM. In: TRAJBER, R. COSTA, L.B. (Org). **Avaliando a Educação Ambiental no Brasil**: materiais audiovisuais. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis, 2001.p. 99-138.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. Vol. 292.São Paulo. Brasiliense, 2001. 62p.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M.T.de M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 51-66, 2008.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M; CARVALHO, I (Org.). **Educação Ambiental**: Pesquisas e Desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 12-30.

SILVA, R. L. F. Leitura de imagens da mídia e educação ambiental: contribuições para a formação de professores. **Educação em Revista.** Belo Horizonte, v. 26, n. 02, p. 277-298, ago.2010.

# APROXIMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM AS IDEIAS CRIACIONISTAS E EVOLUCIONISTAS ACERCA DA ORIGEM DA VIDA

Michel Douglas de Araújo Carneiro (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE – Bolsista PIBID/CAPES)
Mário Cézar Amorim de Oliveira (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)

**Resumo**

Na educação em Ciências Biológicas, o fenômeno da origem da vida assume um caráter central, o que reverbera na preocupação sobre a formação docente para a abordagem desse assunto em sala de aula. Desse modo, o objetivo dessa pesquisa foi investigar as concepções de estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI/UECE) acerca das explicações criacionistas e evolucionistas sobre a origem da vida. Os dados foram coletados a partir de um questionário baseado na escala Likert e os resultados obtidos apontaram para uma carência na formação inicial docente, que contribui para a confusão acerca das explicações científicas e religiosas acerca da origem da vida, do espaço e do papel de cada uma dessas na matriz cultural que permeia a sociedade contemporânea.

**Palavras chave:** Origem da Vida. Criacionismo. Evolucionismo. Formação Inicial Docente. Currículo.

## 1 INTRODUÇÃO

Afinal, como surgiu a vida na Terra? Quais as explicações apresentadas para o surgimento dos seres vivos? As primeiras ideias acerca da origem dos seres vivos eram baseadas principalmente na cultura dos povos antigos, nas quais os elementos da natureza misturavam-se com o imaginário dos indivíduos, seus medos, crenças e sensações, criando explicações mitológicas para entender os fenômenos à sua volta. Com o desenvolvimento das civilizações e a organização das sociedades modernas, questões sobre a origem da vida foram discutidas à luz da racionalidade, a partir da filosofia.

O pensamento religioso, logo que se disseminou pelo globo, apresentou suas concepções afirmando que os seres vivos apareceram na Terra pela Criação Divina. Outro pensamento, o científico, baseado no estudo sistematizado a partir de evidências e experimentação, defende a hipótese da Evolução Química, na qual houve interação entre fatores e eventos físicos, químicos e biológicos, aliados às condições oferecidas pelo ambiente terrestre que acabaram originando a vida. (NICOLINI, et al. 2010)

Segundo Santos e Falcão (2005, p. 2), “cabe à escola mostrar as várias hipóteses para explicar o assunto, sem descartar a fé do aluno, respeitando sua orientação religiosa, mas mantendo-se firme nos limites da formação científica”, ou seja, os educadores devem expor e debater os dois conjuntos de ideias (científicas e religiosas) acerca da origem da vida, discutindo o histórico e a relação de ambas para a sociedade e relacionando com as opiniões dos alunos a respeito, mas ressaltando a importância da temática para a Biologia dentro dos eixos científicos.

Reconhecendo a temática origem da vida como um dos eixos centrais do ensino de Biologia, se torna extremamente importante saber qual o nível de aproximação que os estudantes têm em relação a este assunto, verificando se o encontro entre as crenças religiosas e os conhecimentos científicos interfere ou dificulta de alguma forma o processo de aprendizagem, uma vez que estão sendo formados para se tornarem profissionais atuantes em sala de aula, assumindo um posicionamento ético ao ensinar conteúdos que historicamente trazem consigo sentimentos de oposição e conflitos, entre eles, o surgimento da vida na Terra.

Nesse sentido, a comunicação se trata de um recorte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor, orientado pelo segundo, com o objetivo de **investigar as concepções de estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FACEDI/UECE acerca das explicações criacionistas e evolucionistas sobre a origem da vida**.

## 2 IDEIAS ACERCA DA ORIGEM DA VIDA

Em se tratando de origem da vida, provavelmente a maioria das pessoas atribuem a esse assunto apenas duas explicações, a bíblica e a científica. Entretanto, muito antes da existência desses conceitos, havia (e há) histórias consolidadas na tradição oral de variados grupos que habitaram o planeta, na tentativa de entender não só a origem dos primeiros seres vivos, mas também do mundo onde vivemos. Essas histórias que narram de alguma forma o surgimento do mundo e mais especificamente a origem da vida são chamados de ‘mitos de criação’.

Os mitos fizeram parte de aspectos da vida pessoal e social de praticamente todos os povos, sendo incorporados em tradições orais que constituíam as diferentes culturas. Há milhares de anos atrás, em uma época onde a “Natureza era respeitada e idolatrada, sendo a única responsável pela sobrevivência de nossa espécie, a qual vivia basicamente da caça e de uma agricultura bastante rudimentar” (GLEISER, 1997, p. 20), o homem apanhou elementos visíveis e detectáveis (animais, água, fogo, sol, lua, por exemplo) à sua volta que pudessem justificar a criação desses mitos.

O surgimento da Filosofia trouxe consigo as primeiras dúvidas e questionamentos oriundos de um pensamento mais racional. Thales de Mileto, um filósofo grego, acreditava que todas as coisas haviam se originado da água. Anaximandro, seu discípulo, também sustentava essa ideia, afirmando que os organismos vivos surgiram no mundo marinho, inclusive o homem. Empédocles, outro filósofo pré-socrático sugeriu que homens com cabeças de touros e touros com cabeças de homens surgiam dos montes de terra e água quando eram atirados por vulcões sicilianos.

Como os mitos constituíam por assim dizer os aspectos sociais dos povos e a religiosidade era um desses aspectos, a presença de deuses, divindades, animais sagrados e heróis se fez marcante nas histórias que muitas vezes eram comparadas pelas semelhanças encontradas, mesmo com estas histórias sendo originárias de lugares distantes. Martins (2001) discute o processo de "reencantamento do mundo", o qual se caracteriza por ideias que buscam respostas significativas para a vida em meio às questões religiosas, divindades e forças sobrenaturais, confortando as pessoas com argumentos sobre a existência de um "lugar melhor", onde os acontecimentos do mundo que contribuem para as mazelas culturais, ambientais, econômicas e sociais não serão mais enfrentados.

Existe um variado conjunto de ideias, conceitos e versões sobre a origem da vida. Em função da disseminação do cristianismo pelo mundo, o mito de criação mais conhecido talvez seja o relatado na bíblia. (SOUZA, 2009) Entretanto, há uma grande variedade de movimentos que podem ser classificados como criacionistas. Esses grupos advogam diferentes vertentes e, portanto, é equivocado crer em um movimento uniforme que possa ser classificado como 'criacionismo'. Souza (2009) propõe uma classificação do movimento criacionista em diferentes categorias, seguindo uma ordem decrescente de radicalismo, dos criacionistas da terra plana até os evolucionistas teístas (que seria a posição oficial da igreja católica), passando pelos geocentristas, criacionistas da terra jovem e os da terra antiga, criacionistas da restituição, do dia/era, os progressistas, os do 'design inteligente' e os criacionistas evolutivos.

Todas essas vertentes apresentadas sobre o criacionismo são baseadas em movimentos ocidentais e cristãos. Porém, existem ao redor do mundo outras culturas e diferentes religiões que não são baseadas nos movimentos ocidentais e que advogam suas próprias crenças sobre a origem da vida. Segundo Souza (2009, p. 45) o termo criacionismo foi usado ao longo dos séculos como equivalente a "teologia natural" e só passou a ser amplamente utilizado no século XIX com o estabelecimento do evolucionismo.

Os conhecimentos religiosos se diferem dos conhecimentos oriundos da ciência. A religião compreende questões da finalidade e do sentido da vida, voltadas para a moralidade, enquanto a ciência busca explicar como existe e funciona o universo fazendo uso de métodos e experimentos que comprovem as hipóteses levantadas. (GOULD, 2002) Ainda seguindo a interpretação, ciência e religião sempre irão se encontrar e lançar suas ideias sobre uma diversidade de assuntos, mas podem fazer isso sem atacar e declarar guerra uma contra a outra.

Sobre o encontro dessas ideias, Barbour (2004) identificou e categorizou a relação entre ciência e religião em quatro perspectivas: Conflito, Independência, Diálogo e Integração. A posição de Conflito é descrita pelo autor declarando que "Tanto o *materialismo científico* quanto o *literalismo bíblico* alegam que a ciência e a religião têm verdades literais e rivais quando afirmam sobre o mesmo domínio (a história da natureza), de modo que é preciso escolher uma delas." (BARBOUR, 2004, p. 23) Ou seja, as pessoas não poderiam acreditar em Deus e na evolução ao mesmo tempo.

A categoria de Independência atribui uma autonomia para essas duas esferas do conhecimento, na qual postula que ciência e religião possuem interesses diferentes, não devendo interferir nos assuntos da outra; dessa maneira se tornam totalmente independentes. De modo diferente, no Diálogo percebe-se uma tentativa de aproximação entre ciência e religião, onde essas duas esferas de conhecimento conversam sobre assuntos semelhantes, como por exemplo, buscar respostas para entender o funcionamento do mundo, tanto físico, quanto espiritual, cada um a seu modo, mas com certo grau de afinidade nesta relação. A última categoria remete a uma possível Integração entre ciência e religião, na qual seus idealizadores reivindicam uma relação entre as teorias científicas e as crenças religiosas mais próximas que no Diálogo.

## 3 METODOLOGIA

Na investigação que se apresenta de natureza qualitativa e com características descritivas de um estudo de caso (GIL, 2002; GODOY, 1995), foi utilizado o questionário como instrumento de coleta de dados, visto que este "possibilita atingir um grande número de pessoas, implica menores gastos com pessoal, garante o anonimato dos investigados e não expõe o pesquisador à influência das opiniões e do aspecto pessoal dos entrevistados". (GIL, 2008, p. 122).

O questionário foi baseado na escala Likert, que se baseia em "questões que podem ser interrogativas ou afirmações sobre determinado assunto, onde os sujeitos

investigados irão marcar alternativas, especificando o grau de concordância ou discordância" (LIKERT, 1932, p. 12). O questionário original foi constituído por doze afirmações/assertivas, das quais utilizamos seis nesse recorte: as quatro primeiras tratam da relação entre as explicações científicas e as crenças religiosas sobre a origem da vida; e as duas últimas se referem à presença dessas discussões na formação inicial dos estudantes que participaram da pesquisa. Também foi contemplado, após cada afirmação, um espaço para a justificativa das escolhas realizadas de modo a se compreender melhor as respostas dadas ao questionário (APÊNDICE).

O campo de investigação foi a Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI-UECE), tendo como participantes da pesquisa os estudantes do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. Foram consideradas todas as turmas do primeiro semestre de 2015, a saber: 1º, 3º, 5º, 7º e 9º; a escolha dos participantes ocorreu de maneira aleatória, sendo o questionário aplicado à metade dos alunos regularmente matriculados em cada turma, respeitando a escolha daqueles que por qualquer motivo não aceitaram participar, totalizando 65 indivíduos que colaboraram com a pesquisa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Focando primeiramente as informações coletadas referentes à caracterização do gênero e à religiosidade dos sujeitos participantes, ao todo, 65 estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI/UECE) colaboraram com a presente pesquisa e compartilharam seus conhecimentos através do questionário que lhes foi proposto, indicando o grau de concordância com cada assertiva e justificando o mesmo, de modo que pudéssemos, a partir da investigação de suas concepções acerca das explicações criacionistas e evolucionistas sobre a origem da vida, identificar sua aproximação e compromisso com tais ideias.

Dessa forma, responderam 44 pessoas do gênero feminino (67,7%) e 21 do gênero masculino (32,3%). Em relação às crenças religiosas, a maior parte dos licenciandos, 44 no total (67,7%), se autodenominaram católicos, seguida de evangélicos, 16 (24,6%), adventistas, 2 (3%) e ainda aqueles que se identificaram como não sendo adeptos à nenhuma religião, 3 (4,7%). Resultado que reflete a composição religiosa da população de Itapipoca, segundo o último censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010.

Na primeira afirmativa, procurou-se identificar o grau de concordância dos estudantes com a explicação cristã acerca da origem da vida. No 1º semestre, os alunos que concordam totalmente (46,6%) (7) com o surgimento da vida na Terra por criação divina

justificaram acreditar na existência de Deus e em suas ações que teriam dado origem aos seres vivos, mas não precisariam explicar o porquê, apenas acreditavam. Os que concordam parcialmente (46,6%) (7) apontaram para a crença em uma interferência divina na criação do primeiro ser vivo e, que este, em interação com o meio que habitava, conseguiu evoluir. Já no 3º semestre, 85,8% (6) concorda totalmente com a afirmação, justificando que o homem ainda não foi capaz de estabelecer de forma irrefutável uma teoria sobre a origem da vida, e complementam ao dizer que creem na existência de um ser supremo que criou tudo que existe, inclusive as primeiras estruturas moleculares que originaram os primeiros organismos.

A maior concordância foi encontrada no 5º semestre, 56,3% (9) dos estudantes concordam totalmente com a criação divina, ressaltando que os seres vivos são tão perfeitos que não poderiam ter se originado por acaso. Apesar do último semestre, o 9º, também apresentar um alto nível de concordância, principalmente de forma total (47,3%) (8), na qual os alunos atribuem a Deus o ato da criação, afirmando também acreditar no que está escrito na Bíblia sagrada cristã a respeito da origem da Terra e da vida, podendo ser caracterizados como 'criacionistas da Terra Jovem'. (SOUZA, 2009)

É interessante destacar alguns discursos nos quais os alunos defendem que, como futuros professores de Biologia, acreditam que suas crenças pessoais não irão interferir no ensino de assuntos relacionados à origem da vida. De todos os semestres, o 9º é o único que possui alunos que discordam totalmente (17,6%) (3) da explicação para a criação divina, justificando apenas que acreditam nas teorias evolucionistas.

Na segunda afirmativa, procuramos identificar o grau de veracidade atribuído pelos estudantes às explicações religiosas para o fenômeno da origem da vida, de modo a compreender o espaço ocupado por essas narrativas no repertório explicativo dos futuros professores de Ciências e Biologia. No 5º semestre, 31,2% (5) concorda parcialmente com a veracidade das escrituras sagradas sobre a origem da vida, justificando que nem todas as explicações para os processos que acontecem no mundo podem ser encontradas nos livros bíblicos. 25% (4) dos alunos concordam totalmente, relatando que a Bíblia mostra não só como surgiram os animais e as plantas, como também a espécie humana. 18,7% (3) discorda totalmente dessa afirmação, julgando haver muitas contradições nessas fontes consideradas sagradas; outros dizem que não são verdades, mas sim informações apresentadas para que as pessoas possam interpretar e escolher acreditar ou não.

O 9º semestre mostra que 29,4% (5) dos alunos concordam totalmente com a afirmação, justificando que os livros sagrados transmitem as palavras de Deus para o homem e que Ele nos permitiu conhecer como a Terra e os seres vivos foram criados. Ainda realizam

uma comparação entre o livro “A Origem das Espécies” e a Bíblia sagrada, dizendo que o primeiro reflete uma das formas de compreender o evolucionismo e o segundo é uma fonte para entender o criacionismo. 29,4% (5) concorda parcialmente, relatando crer nos escritos bíblicos, mas ressaltando o papel da ciência e de suas evidências para a evolução das espécies, aproximando-se do conjunto de ideias do criacionismo evolutivo, que permite interpretações entre as ciências e a Bíblia (SOUZA, 2009). Outros 23,5% (4) dos alunos discordam totalmente, justificando que a Bíblia apresenta o fato em si, sem explicar o ‘modus operandi’ de Deus, ou seja, como ele teria criado os primeiros seres vivos, o processo em si, deixando perguntas sem respostas, com as quais a ciência poderia contribuir.

A terceira assertiva é importante no contexto de nossa investigação, pois procuramos, através dela, identificar as ideias dos estudantes a respeito dos espaços que devem ocupar as diferentes explicações acerca da origem da vida, no ensino desse assunto e, por conseguinte, o grau de aproximação e compromisso dos estudantes com tais explicações. 33,5% (5) dos alunos do 1º semestre não souberam responder a esta afirmação, enquanto 26,6% (4) concorda totalmente e parcialmente com a afirmação. Suas justificativas convergem na consideração das diferentes explicações para a origem da vida como formas válidas de conhecimento e que, por isso, deveriam ser ensinadas na escola.

No 3º semestre, 57,1% (4) dos alunos concordam totalmente com o compartilhamento do espaço dedicado ao ensino dos conhecimentos científicos sobre a origem da vida com outras explicações, como as religiosas. Em suas justificativas, acreditam que para obter uma boa compreensão sobre a temática, é necessário conhecer e comparar diferentes correntes de pensamento. Outras respostas destacam que ambas as explicações se complementam. Aqui, segundo Barbour (2004), surgem as relações de diálogo e integração.

No 5º semestre, 56,3% (9) dos alunos concordam totalmente, justificando a importância de conhecer as diferentes explicações e pontos de vista referentes à origem da vida para os indivíduos se posicionarem criticamente sobre o assunto e ressaltando que o processo de ensino não deve se deter em apresentar apenas uma visão de mundo. Os que concordam parcialmente (18,7%) (3) dizem que deve existir um equilíbrio ao ensinar essas distintas vertentes. Apenas 6,2% (1) discorda totalmente, alegando que a escola é o local para aprender ciência e que o ensino religioso poderia ser inserido em disciplinas optativas, pois nem todos os estudantes são adeptos à alguma corrente religiosa.

O 7º semestre mostra que 60% (6) dos alunos concordam totalmente, justificando ser essencial compreender todas as explicações para a origem da vida; algumas respostas ressaltam que ciência e religião não devem caminhar separadamente, mas formar uma unidade

onde os conhecimentos poderiam ser discutidos sem a necessidade de conflitos. Nesse caso, os ensinamentos científicos e religiosos poderiam seguir uma linha de integração, no qual as duas vertentes contribuem para o desenvolvimento de novos conhecimentos (BARBOUR, 2004).

Para procurar melhor compreender as respostas dadas à terceira afirmativa, com a quarta procuramos identificar se os estudantes associam a ciência e a religião como distintos campos de conhecimento com autoridade sobre aspectos distintos da vida humana. No 1º semestre, 40% (6) concorda totalmente que a Ciência tenta explicar os fenômenos do mundo físico e a Religião aborda questões de valor moral de cada indivíduo, ressaltando que deve haver um respeito para com os diferentes conhecimentos e também deve ser estabelecida uma relação saudável entre as ideias a serem discutidas.

Os alunos que concordam totalmente (40%) (4) no 7º semestre, disseram que tanto Ciência quanto Religião trazem conhecimentos que atendem aos valores referentes a cada uma, sendo desnecessário criar conflitos colocando as ideias de uma esfera contra a outra. Gould (2002) corrobora ao afirmar que o objeto de estudo da ciência é o mundo empírico, que busca explicar os fenômenos do mundo natural, e a religião preocupa-se em questões de valor moral e espiritual de cada indivíduo, portanto, constituem esferas de conhecimentos distintos, podendo as duas vertentes coexistirem de forma pacífica.

No 9º semestre, 41,1% (7) dos alunos concordam totalmente, justificando que deveria existir uma relação de interação entre os conhecimentos, evitando os conflitos e promovendo discussões construtivas para entender a complexidade da origem da vida, buscando responder as questões levantadas a respeito. 23,5% (4) concorda parcialmente, ressaltando que as ideias não precisam estar em conflitos, mas quando uma esfera tenta explicar o que a outra postula, os debates mais intensos são quase inevitáveis. Outros 23,5% (4) discordam totalmente da afirmação, dizendo que por tentarem explicar os mesmos fatos apresentando ideias diferentes, Ciência e Religião irão sempre se confrontar.

Oliveira (2011a, 2011b, 2014) indica que fatores ligados a aspectos pessoais e profissionais dos professores podem estar dificultando a abordagem do assunto origem da vida no ensino de Biologia, tais como: “deficiências na formação inicial, equívocos sobre os principais conceitos envolvidos no entendimento da origem e evolução dos seres vivos, falta de domínio dos conteúdos e falta de formação continuada sobre os mesmos”. (OLIVEIRA, 2011a, p.124)

Na quinta afirmação, procuramos identificar se os estudantes tiveram oportunidade, em sua formação inicial, de discutir sobre as diferentes explicações acerca da

origem da vida. No 1º semestre, 60% (9) dos estudantes não souberam responder a esta afirmação, o que se explica pelo fato de se tratarem de estudantes que ingressaram recentemente no curso universitário e ainda desconhecem se terão ou não oportunidade de realizar essas discussões ao longo de sua formação. 13,3% (2) discorda totalmente, alegando que ainda não participaram de debates sobre a origem da vida.

No 7º semestre, 60% (6) discorda totalmente da afirmação, alegando não terem participado de momentos nos quais a temática origem da vida foi efetivamente debatida. Já no último semestre (9º), 35,3% (6) discorda totalmente, dizendo que em nenhum momento ao longo da jornada acadêmica tiveram a oportunidade de expor e ouvir opiniões acerca das explicações para a origem da vida. 29,4% (5) concorda parcialmente, relatando que, apesar de estar em um curso de Biologia, houve um contato superficial sobre assuntos relacionados ao surgimento dos seres vivos.

Na última afirmação do questionário aplicado, procuramos identificar o desejo e anseio dos estudantes em debater, ao longo de sua formação inicial, sobre as explicações criacionistas e evolucionistas acerca da origem da vida. Ficou evidente o alto grau de concordância com a afirmativa, entre os estudantes de todos os semestres investigados, variando entre 60% e 100% das respostas apresentadas. Aliado às respostas apresentadas na afirmativa anterior, é preocupante a carência da abordagem do assunto 'origem da vida', fundamental tanto na história da Biologia quanto na própria constituição da Biologia como ciência autônoma, na formação inicial dos futuros professores de Ciências e Biologia da faculdade investigada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de **investigar as concepções de estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FACEDI/UECE acerca das explicações criacionistas e evolucionistas sobre a origem da vida**, verificamos a presença da crença dos estudantes na criação divina dos seres vivos, fortalecida, em alguns casos, por uma leitura literal da bíblia cristã. Sobre as diferentes vertentes que explicam a origem da vida, como a científica e a religiosa, identificou-se uma tendência de interação e complementariedade no compartilhamento desses conhecimentos, mesmo admitindo-se a possibilidade de conflitos ao se debater ideias de naturezas distintas. Os alunos se posicionaram destacando a importância de um ensino integrado, possibilitando conhecer os diferentes ensinamentos acerca do surgimento dos seres vivos e desenvolver o lado crítico para poderem debater esse e outros

assuntos relacionados, o que mostra um forte compromisso com suas crenças religiosas, a despeito do conhecimento das explicações científicas da 'origem da vida'.

Os estudantes reconhecem a fundamental importância desses conteúdos como professores em formação; entretanto, seus relatos apontam para a carência do ensino em uma disciplina específica, ou mesmo transversalmente, e da abordagem desses assuntos dentro da universidade, identificando-se um problema sério no contexto de um curso de formação de professores de Ciências e Biologia. Essa deficiência no ensino, muitas vezes é em decorrência de algumas disciplinas não estarem abordando o assunto de maneira adequada para a construção de conhecimentos, não abrangendo discussões que possam aprofundar a temática.

Finalmente, destacamos que com essa pesquisa não tivemos a pretensão de encerrar o debate acerca do ensino de 'origem da vida', e da discussão sobre o papel e o espaço das diferentes explicações acerca desse fenômeno. Estamos cientes da importância do tema origem da vida para os professores em formação inicial no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FACEDI, de modo que novos caminhos podem ser seguidos dando continuidade a esta investigação, tais como, investigando o impacto da carência identificada na formação inicial dos estudantes em relação à aprendizagem acerca da origem da vida, podendo contribuir para uma deficiência no seu ensino no exercício da profissão docente; como também, como a possibilidade de se investigar a relação com as explicações científicas acerca da origem da vida, aqueles estudantes com forte compromisso com suas crenças religiosas.

**REFERÊNCIAS**

BARBOUR, I.G. **Quando a ciência encontra a religião.** São Paulo: Cultrix, 2004.

FREUND, P. **Mitos da criação**. São Paulo: Cultrix, 2008.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLEISER, M. **A dança do universo**. 2. ed. São Paulo: Companhia das letras, 1997.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, n. 3, v. 35, p. 20-29, mai./jun. 1995.

GOULD, S.J. **Pilares do tempo:** ciência e religião na plenitude da vida. Rio de Janeiro: Rocco, 2002.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, New York, jun. 1932.

MARTINS, M.V. De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do 'criacionismo'. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol. VIII(3): p. 739-756, set-dez. 2001.

NICOLINI, L.B.; FALCÃO, E.B.M.; FARIA, F.S. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?. **Ciência e Educação**, Bauru, vol. 16, nº 02, p. 355-367, abr. 2010.

OLIVEIRA, M.C.A. **Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas origem da vida e evolução biológica**. 173 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011a.

_____. **A origem dos seres vivos na biologia do ensino médio:** construindo conhecimentos a partir da dinâmica do júri simulado. In: V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-Sul) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). Londrina. **Atas...** Londrina, 2011b.

_____. **A origem da vida no ensino de biologia:** revisando as pesquisas e revendo a prática. In: CARDOSO, Nilson de Souza; FRANÇA-CARVALHO, Antônia Dalva (orgs). Ensino e Pesquisa em Ciências e Biologia na Educação Básica. Teresina: EDUFPI, 2014.

SANTOS, A.G.; FALCÃO, E.B.M. Ciência e crenças religiosas: desafios da formação científica. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5º, 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: UNESP, 2005.

SOUZA, S. **A goleada de Darwin.** Rio de Janeiro: Record, 2009.

APÊNDICE – Questionário de Pesquisa

# QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – TCC

SEMESTRE: _____ IDADE: _____ SEXO: ( ) Masc ( ) Fem
RELIGIÃO: _____ PRATICANTE: ( ) Sim ( ) Não

A seguir, leia cuidadosamente cada assertiva e indique seu grau de concordância com cada uma delas, segundo a escala que varia de **Concordância Total** a **Discordância Total**. Caso você julgue não ter elementos para avaliar a assertiva, assinale a opção "Não sei responder".

| ASSERTIVA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. O surgimento da vida na Terra ocorreu por Criação Divina, ou seja, os seres vivos foram criados por uma divindade onipotente, sendo essa uma das explicações do Criacionismo. | | | | | |
| Concordo Totalmente | Concordo Parcialmente | Indiferente | Discordo Parcialmente | Discordo Totalmente | Não Sei Responder |
| Justifique sua resposta: | | | | | |
| 2. As escrituras/textos sagrados (Ex.: Bíblia, Alcorão) fornecem as explicações verdadeiras sobre a origem e diversidade dos seres vivos. | | | | | |
| Concordo Totalmente | Concordo Parcialmente | Indiferente | Discordo Parcialmente | Discordo Totalmente | Não Sei Responder |
| Justifique sua resposta: | | | | | |
| 3. O espaço dedicado ao ensino dos conhecimentos científicos sobre a Origem da Vida deve ser compartilhado com outras explicações, como as religiosas. | | | | | |
| Concordo Totalmente | Concordo Parcialmente | Indiferente | Discordo Parcialmente | Discordo Totalmente | Não Sei Responder |
| Justifique sua resposta: | | | | | |
| 4. Os conhecimentos oriundos da Ciência tentam explicar os fatos e fenômenos que ocorrem no mundo físico, enquanto a Religião engloba questões de valor moral de cada indivíduo. Portanto, são esferas da sociedade que não precisam estar necessariamente em conflito. | | | | | |
| Concordo Totalmente | Concordo Parcialmente | Indiferente | Discordo Parcialmente | Discordo Totalmente | Não Sei Responder |
| Justifique sua resposta: | | | | | |
| 5. Durante minha formação inicial na Universidade, participei de debates/discussões em aulas/palestras/cursos sobre a Origem da Vida na Terra, sob o ponto de vista das explicações criacionistas e evolucionistas. | | | | | |
| Concordo Totalmente | Concordo Parcialmente | Indiferente | Discordo Parcialmente | Discordo Totalmente | Não Sei Responder |
| Justifique sua resposta: | | | | | |
| 6. Como futuro(a) professor(a), gostaria de ter ou fortalecer debates sobre temas como Origem da Vida, Criacionismo e Evolucionismo. | | | | | |
| Concordo Totalmente | Concordo Parcialmente | Indiferente | Discordo Parcialmente | Discordo Totalmente | Não Sei Responder |
| Justifique sua resposta: | | | | | |

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TRAJETÓRIA PRÉ-PROFISSIONAL

Mírian Xavier (Ciências Biológicas - UEMS)

**Resumo**:O artigo tem por objetivoanalisar a trajetória pré-profissional de professores de Biologia em início de carreira. A coleta de dados foi realizada por meio do relato oral das histórias de vidas de quatro professores de Biologia, que trabalham em escolas públicas e particulares, localizadas em diferentes cidades do Estado de Mato Grosso do Sul. O estudo revelou que durante o ensino fundamental e médio esses sujeitos se depararam com situações e pessoas que deixaram marcas positivas ou negativas. Relatar suas histórias de vidas oportunizou aos professoresrememorar suas experiências, refletindo e atribuindo significados aos fatos ocorridos durante sua trajetória pré-profissional e, dessa forma, entender os reais motivos que os levaram a buscar o Curso de Ciências Biológicas.

**Palavras-chave**: Formação docente, Formação inicial, Histórias de vida.

## QUESTÕES INICIAIS

Considerando, que a prática docente apresenta características ambíguas e instáveis, a formação deve assumir a função quevá além de uma mera atualização científica pedagógica e didática e se transforme na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que os professores aprendam a se adaptarem para poder conviver com a mudança e a incerteza. Dessa forma, a formação de professores, seja ela inicial ou continuada, deve garantir aos profissionais da educação instrumentos para que eles possam refletir não apenas sobre as teorias produzidas fora da sala de aula, mas, também, que desenvolvam suas teorias à medida que reflitam sobre suas ações em busca de um entendimento mais profundo sobre sua prática.

Sendo, a formação de professores um processo que antecede e perdura durante seu desenvolvimento profissional, é importante considerar a necessidade de estabelecer um “fio condutor que vá produzindo os sentidos e explicitando os significados ao longo de toda a vida do professor, garantindo ao mesmo tempo, os nexos entre a formação inicial e continuada e as experiências vividas” (MIZUKAMI, 2002, p. 16). Para a autora, a reflexão seria o elemento capaz de estabelecer esses nexos.

Nesse sentido, destaca-se a potencialidade dos estudos realizados a partir das histórias de vida, uma vez que proporcionam momentos de reflexão, e oportuniza aos participantes o retorno as memórias, experiências e aprendizagens relacionadas à vida pessoal e profissional.

Para Josso (1999), as histórias de vida podem ser utilizadas tanto como projeto de conhecimento, cuja intenção é a produção de conhecimento sobre algum tema ou situação utilizando relatos (orais ou escritos), como, também, a serviço de projetos que diferem no sentido de operar como instrumento de formação do sujeito.

É importante ressaltar que nas duas perspectivas, as histórias de vida têm como pressuposto a construção/desconstrução das experiências do professor, provocando mudanças na forma como eles compreendem a si mesmos e aos outros e, por esse motivo, são, também, importantes estratégias formadoras de consciência em uma perspectiva emancipadora (CUNHA, 1997). Dito de outra forma, ao relatar suas histórias de vida, os sujeitos terão a oportunidade de reconstruírem suas trajetórias pessoais, profissionais e sociais, com vista a um possível entendimento de sua prática.

Partindo desse pressuposto, o artigo tem por objetivo analisar,por meio de suas histórias de vida, a trajetória pré-profissional de professores de Biologia, proporcionando momentos de reflexão a partir dos diferentes contextos e situações vivenciadas por cada um dos sujeitos.

## METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada por meio do relato oral das histórias de vidas de quatro professores de Biologia[1], com menos de cinco anos de docência, que trabalham em escolas públicas e particulares, localizadas emdiferentes cidades do Estado de Mato Grosso do Sul. Optamos por seguir as orientações propostas por Bertaux (2010), no sentido de encaminhar questões importantes relacionadas ao agendamento do encontro, preparação e condução da entrevista. A coleta de dados foi realizada na escola ou na residência dos entrevistados.

Inicialmente, os professores foram orientados a relatar fatos que lembravam sobre sua infância, família, escola, amigos, sem se preocupar com uma sequência exata dos fatos. De posse de um roteiro, em um segundo momento, a pesquisadora direcionava para algumas questões, com frequência, aquelas que haviam deixado dúvidas ou que necessitavam ser aprofundadas.

As entrevistas com as histórias de vida de cada professor duraram aproximadamente duas horas e, ao longo destas, deparamo-nos com longas falas, silêncios profundos e fortes manifestações emotivas, que foram encaradas como um período de provações e aprendizagens.

[1]Os sujeitos da pesquisa receberam os seguintes pseudônimos: Rodrigo, Maria, Karina e Diliris.

Os dados coletados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, proposta porBardin (2009).

## O RETORNO AO PASSADO: MEMÓRIAS DA INFÂNCIA

Verificamos, nas histórias de vida dos professores de Biologia, que seus pais possuíam uma baixa escolaridade, chegando, muitos deles, ao analfabetismo, como pode ser confirmado nos relatos a seguir:

> [...] com meus pais analfabetos, minha mãe não sabe ler nem escrever, mas meu pai aprendeu a ler e a escrever praticamente sozinho, porque ele era uma pessoa muito dedicada e buscava muito [...]. (Maria).
>
> Minha mãe estudou até a segunda série. Aí um ano depois que eu dei aula ela começou a estudar [...]. Começou a estudar a terceira fase do EJA [...]. (Karina).
>
> Minha mãe sempre teve pouco estudo, na verdade ela não teve nenhum. (Diliris).

A partir dos excertos percebe-se que os professores são provenientes de famílias com poucas posses e baixa escolaridade. Dessa forma, o êxito escolar dos sujeitos não está ligado ao capital cultural familiar, mas "parece que o determinante principal do prosseguimento dos estudos seja a atitude da família a respeito da escola" (BOURDIEU, 1998, p.50). Ou seja, apesar de os pais não terem muito estudo, reconheciam a importância do conhecimento na vida de seus filhos:

> Minha mãe ela se preocupou com a fato de eu estar com a idade e não ter acesso a pré-escola e ela mesma em casa me ensinava. Ela comprou caderno, lápis, borracha (Rodrigo).
>
> Ela (mãe) sempre me incentivou estudar... Dava a maior força quando eu saí do sítio e fui morar na cidade para estudar. Eles me apoiaram muito. Meu pai sempre queria o melhor para a gente, sempre incentivava a gente para estudar. (Maria).
>
> Podia estar o tempo que fosse a mãe mandava a gente ir para a escola. Podia estar chovendo, podia estar frio, as vezes tava um sereno a gente morava em Aral Moreira, lá é muito frio. E tem dia, que passa o dia e você não enxerga nada, e a gente ia para a escola mesmo assim. (Diliris).

Como se observa nos depoimentos dos sujeitos, os pais não detinham capital cultural suficiente para auxiliá-los nas tarefas escolares. Entretanto, eles utilizavam, como estratégia para educar seus filhos, conselhos relacionados à valorização da escola e o alcance, por meio dela, de um futuro diferente dos seus e longe da roça.

Sobre essa questão, Souza (2004, p. 194) afirma que, em geral, na classe popular, quando os pais não possuem cultura letrada, "atribuem a escolarização dos filhos via única de possibilidade de promoção social, levando-os muitas vezes, a realizar sacrifícios e mudanças de espaço geográfico, em busca de novos postos de trabalho e, por consequência, da inserção de seus filhos no sistema regular de ensino".

Nos relatos das histórias de vida dos professores de Biologia, foi possível evidenciar que os sujeitos também têm em comum o fato de todos morarem, durante sua infância, em sítio ou fazendas, sejam como pequenos proprietários ou administradores, nesse caso, trabalhando como empregados.

> Eu morava em fazenda, no município de Bataiporã. (Rodrigo).
>
> Eu morava no sítio com os meus pais. (Maria).
>
> Eu morei no Caiadão, que é um sítio ali para baixo [...]. (Karina).
>
> [...] a gente morou no sítio, morava no sítio, vinha para a escola de manhã. (Diliris).

As histórias de vida dos professores de Biologia também desvelaram pessoas e/ou situações escolares marcantes. As lembranças – às vezes, doces, às vezes, amargas – de um período permeado por alegrias e dificuldades de diversas ordens. Nessa perspectiva, decidimos analisar essa categoria por acreditarmos "que as experiências vividas durante a história de escolarização são decisivas à compreensão da constituição das práticas pedagógicas propriamente ditas" (SILVA, 2003, p. 105).

No caso deste estudo, os sujeitos pertencem a uma classe social de trabalhadores rurais, com poucas posses, e ingressaram na escola numa época em que houve expansão do número de vagas na escola, abrindo espaço para todas as camadas da população. Entretanto, apesar dasdificuldades foi possível perceber que, no período em que frequentaram o ensino fundamental, alguns mestres deixaram marcas positivas nos sujeitos:

> Teve uma vez, que ela (professora) me perguntou o meu nome, isso acredito que foi mais em abril, iniciei o ano em fevereiro e então lá para abril ela me perguntou o meu nome, perguntou se eu havia feito o pré. Aí, eu falei para ela que não, me recordo como se fosse hoje, aí ela me elogiou frente a sala, falou que eu era um bom aluno [...]. (Rodrigo).

> Mas a professora do prézinho foi importante, ela a aquela bem afetiva, era aquela que cuidava bastante da gente, que elogiava e que todo mundo, você via que não era só particular (Karina).

> E ela era muito boazinha, era muito, muito boazinha. Ela vinha todo dia da cidade, a van trazia para ir para a escola. E no começo a gente ia muito a pé, ia e vinha, e ela morria de dó. E ela começou a trazer a gente todos os dias na van. (Diliris).

Evidencia-se que as marcas positivas estão relacionadas a atitudes de respeito, carinho, amor, elogios, de acreditar na capacidade do aluno, incentivo, comoção, justiça e nobreza. Todos esses sentimentos expressados por parte dos professores imprimiram marcas jamais esquecidas em nossos sujeitos.

Estudos que tratam dos sentimentos positivos envolvidos na ação educativa afirmam que a emoção tem a função de abrir caminho para a aprendizagem significativa, isto é, aquela aprendizagem que vai ao encontro das necessidades, interesses e problemas reais das crianças e que resulta em novos significados transformadores da sua maneira de ser. Amplia seu campo perceptual, possibilitando a descoberta de novas ideias. Aumenta seu contacto tanto com o mundo subjetivo, quanto com o mundo exterior. (MAHONEY, 1993).

Nessa perspectiva, tanto o emocional quanto o cognitivo são fundamentais para o processo de ensinar e aprender. Desconsiderar as emoções durante esse processo pode ter resultados desastrosos que o aluno carregará por toda vida. Durante a infância, um pequeno gesto de carinho da professora marca o aluno e serve de estímulo para a aprendizagem.

Entretanto, o período de ingresso na escola não trouxe apenas lembranças positivas, as marcas negativas vivenciadas pelos sujeitos foram muitas:

> Teve um acontecimento muito triste, porque eu acho que foi injusto. (Rodrigo).

> E eu fui muito humilhada na frente dos outros alunos, por picuinha do professor, sabe? Eu fiquei doente, fiquei depressiva, fiquei com problema de saúde sabe? No Mestrado. (Maria).

> Algumas vezes, ela chamava a gente de burro: "Como é burro e não aprende?" Na frente dos outros, gritava, falava brava, muito brava [...] (Diliris).

Observa-se que as marcas negativas estão associadas a sentimentos de injustiça, desrespeito, impaciência, a falta de atenção aos limites dos alunos, à exclusão, repulsa, humilhação e imposição, que foram narradas de forma dolorosa e desconfortável pelos sujeitos.

A volta ao passado trouxe recordações amargas carregadas de sofrimentos, mas que expressam uma busca de sentido, de ser e estar no mundo. Josso (2010) assinala que as narrativas de vida contam itinerários ao longo dos quais os autores qualificam as suas experiências de vida classificando-as, quer como períodos felizes, quer em períodos dolorosos. Nessa perspectiva, "o desenrolar da vida apresenta-se, assim, como uma sequencia de ajustamento parciais ou globais das nossas condições de existência, como uma fruição na qual a procura de amor ocupa lugar central, se não for mesmo o lugar central" (JOSSO, 2010, p. 117).

Percebe-se, a partir dos relatos, que o professor tem papel fundamental no que tange à construção de um ambiente propício para a aprendizagem. Quando os sentimentos negativos se instauram no ambiente escolar e a criança se sente ameaçada pelo professor, os resultados podem interferir de maneira negativa na autoestima dela e funcionar com situações bloqueadoras da aprendizagem. Para Tardif (2002, p.130), o trabalho docente "baseia-se em emoções, em afetos, na capacidade não somente de pensar nos alunos, mas igualmente de perceber e sentir suas emoções, seus temores, suas alegrias, seus próprios bloqueios afetivos".

Desse modo, a formação inicial de professores deve ter em conta que o futuro professor já esteve imerso em inúmeras situações formadoras, o que o levou a desenvolver concepções e crenças sobre o oficio docente. Daí a importância de criar condições para que os docentes em formação retomem esses fatos e analisem suas representações sobre emoção e afetividade, sentimentos envolvidos no processo de ensinar e aprender que certamente permearão sua prática pedagógica.

Todos os professores devem ter consciência da influência de suas atitudes na constituição da personalidade e na autoestima do aluno. Gostar ou não de determinado conteúdo ou até mesmo do ambiente escolar pode ser definido pela maneira como o professor conduz as situações do cotidiano. A forma como o docente lida com os sentimentos e as emoções que emergem em sala de aula deixa marcas que serão carregadas pelos alunos durante toda a vida.

Com relação às experiências vividas pelos sujeitos, com seus antigos professores de Ciências ou Biologia, foi possível evidenciar, em um primeiro momento, que os entrevistados não relataram qualquer recordação desses docentes. As lembranças dos antigos professores só

vieram à tona quando os professores foram solicitados a narrarem especificamente sobre essa questão:

> Eu lembro assim, que a gente ficava muito empacado em conteúdo. O conteúdo não rendia, ficava muito maçante [...].(Rodrigo).
>
> Não, não lembro. (professor de Ciências ou Biologia) (Maria).
>
> Era o professor [...] eu achava ele muito marrento, muito dono da verdade, tudo para ele tava certo. Eu tava pegando repulsa, tudo pra ele tinha que ser do jeito dele, dava as lições de moral dele (Karina).

Percebe-se que as marcas impressas pelos professores de Ciências e Biologia não foram tão significativas a ponto de definir a escolha profissional dos sujeitos. Os docentes rememorados foram apenas professores como quaisquer outros e a escolha pelo curso de Ciências Biológicas foi atribuíram por dois fatores. O primeiro deles estaria relacionado ao fato de terem morado durante a infância em sítio ou fazenda, o que, possivelmente, tenha despertado o gosto por aprofundar seus conhecimentos nessa área de estudo:

> [...] acho que devido a minha história de vida e morar no sítio e trabalhar na agricultura, eu queria ser agrônoma. [...]. (Maria).
>
> [...] porque eu morava no sítio, tinha os bichinhos, as coisas porque eu morava no meio do mato. Então isso contribuiu para que eu pudesse fazer. (Karina).

Os relatos dos sujeitos corroboram os resultados obtidos por Baldoino (2008), que, ao estudar egressos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), também constatou que alguns entrevistados disseram ter optado pelo curso, tendo em consideração esse contato com o "mundo natural".

Outro fator determinante para a escolha do curso de Ciências Biológicas está relacionado à "falta de opção", como pode ser observado no depoimento de Diliris, Karina e Rodrigo:

> Bom mais aí então eu sabia que medicina eu não poderia fazer. Então eu procurei um curso na área, na verdade foi isso né, então eu procurei um curso na área. (Rodrigo).
>
> Ainda mesmo eu querendo fazer enfermagem, medicina, fisioterapia, qualquer outro curso, outra coisa, prestei vestibular para Biologia na UEMS e na Federal. (Karina).

> De inicio eu queria ser Médica, nossa como eu queria, eu queria, eu queria, eu queria. Mas foram acontecendo muitas coisas e tudo mais, a vontade vai ficando. (Diliris).

Dos sujeitos pesquisados, nenhum deles "sonhou" em cursar Ciências Biológicas. Eles queriam cursar Medicina, Fisioterapia, Agronomia, Enfermagem, cursos relacionados à área de biológicas, mas não, especificamente, Ciências Biológicas.

Em um estudo realizado pelas pesquisadoras Cerqueira e Cardoso (2010), os resultados mostraram que os licenciandos da Universidade Federal de Sergipe também não tiveram como primeira opção o curso de Ciências Biológicas. Segundo as autoras, a maioria dos professores queria cursar algo na área de saúde, mas não conseguiu. Por esse motivo, apostaram na Biologia, por ser mais fácil de passar e sua proximidade com a saúde.

Importante salientar o fato de que nenhum dos sujeitos teve a Biologia como primeira opção na formação inicial. Entretanto, durante a infância, todos alimentaram a possibilidade de ser professor.

> Quando eu tinha uns sete anos, eu falava que eu sempre queria ser professor. Era um desejo que eu tinha desde criança, desde que eu me entendia por gente. (Rodrigo).

> Eu já queria ser professora, então resolvi fazer o Magistério. Eu acho que eu quis desde criança. Acho que desde que eu vim para a cidade, eu não sei, acho que desde que eu senti vontade de ser professora ao mesmo tempo. Aí eu queria fazer o Magistério, eu queria ser professora. (Maria).

> [...] eu sempre gostei muito de ser professora, eu lembro que quando a gente era criança a gente brincava em casa, eu falava que queria ser professora. (Diliris).

A partir dos relatos observa-se que os sujeitos nutriram a ideia de trabalhar como docentes durante a infância, e, em razão disso, construíram uma imagem romântica e simplista da profissão docente. Entretanto, com o passar do tempo, a possibilidade de ser professor foi sendo descartada, como também foi comprovado no estudo de Cerqueira e Cardoso (2010, p. 154) ao pesquisarem graduandos do curso de Ciências Biológicas: "os biólogos-professores já não querem ser docentes, preferindo se desligar da sala de aula ao justificar que são biólogos pesquisadores, colocando a docência em segundo plano".

Importante destacar que muitas vezes a própria estrutura do curso, ou mesmo os professores formadores, não estimula os graduados a pensarem como pesquisadores da sua

própria prática, ou seja, da própria sala de aula. Prevalece a ideia de que pesquisador precisa de máquinas, aparelhos, laboratórios para exercer a profissão e, mesmo o curso sendo de licenciatura, as questões da docência tornam-se menores e perdem seu valor. Afinal, ser pesquisador tem um *status* muito diferente de ser professor.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

No contexto da realidade pesquisada, permanece um cenário em que os professores moraram em sítios ou fazendas na infância e são de família com poucas posses, com pais analfabetos ou apenas com o primeiro grau incompleto. Nesse universo, o sucesso na escola foi alcançado pela motivação pessoal e com o incentivo familiar. Durante o ensino fundamental e médio esses sujeitos se depararam com situações e pessoas que foram lembradas de forma triste ou alegre. Voltar ao passado, rememorar suas trajetórias pré-profissionais permitiu aos sujeitos refletirem sobre os reais motivos que os levaram a buscar o Curso de Ciências Biologias.

Acontribuição das histórias de vidas surge justamente quando compreendemos que o professor não é apenas um sujeito epistêmico que abstrai informação de determinado objeto. Ele é um sujeito existencial, histórico, que possui sentimentos, desejos, linguagem própria e história de vida, construída na relação consigo mesmo e com os outros. Por essa razão, a forma com que cada professor lida com os desafios na profissão varia de acordo com as expectativas e a história de vida de cada um.

Durante o relato das histórias de vida, os professores iniciantes de Biologia tiveram a oportunidade de abordarsuas experiências organizá-las a partir de seus valores e seus saberes. Dessa forma, o acontecimento em si relatado ganhou pouca força perante a importância que o sujeito atribuiu a determinado fato ocorrido durante sua trajetória de vida e profissional.

A partir das análises realizadas, faz-se necessário reconhecer a variedade de fatores que interferem no processo de formação docente. Discutir todas essas questões não é tarefa simples e muito menos isenta de controvérsias. Entretanto, parece que há consenso entre estudiosos ao afirmarem que a formação docente mais adequada é aquela que dá condições para o professor problematizar sua prática, buscando compreendê-la a partir do contexto social no qual está inserido e na dinâmica das relações estabelecidas no cotidiano da escola. Daí a importância de

uma ação conjunta entre todos os atores envolvidos na formação profissional dos docentes de Biologia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDOINO, Eduardo Ferreira. **A formação docente em ciências biológicas**: um estudo com professores iniciantes. Dissertação (Mestrado em Educação)– Programa de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BERTAUX, Daniel. **Narrativas de vida**: a pesquisa e seus métodos. São Paulo: Paulus; Natal: EDUFRN, 2010.

BOURDIEU, Pierre. As contradições da herança. In: NOGUEIRA, Maria Alice; CATANI Afrânio (Orgs.). **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.

CERQUEIRA, Sandra Valéria Santos; CARDOSO, Lívia de Rezende. Biólogo-professor: relação entre expectativas profissionais e concepções em torno da docência para licenciandos em ciências biológicas. **Contexto & Educação**, Ijuí, ano 25, n. 84, jul./dez. 2010.

CUNHA, Maria Isabel. Conta-me agora: as narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 1-2, jan./dez. 1997.

JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Paulus; Natal: EDUFRN, 2010.

_____. História de vida e projeto: a história de vida como projeto e as "histórias de vida" a serviço de projetos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 25, n. 2, jul./dez. 1999.

MAHONEY, Abigail Alvarenga. Emoção e ação pedagógica na infância: contribuições da psicologia humanista. **Temas em psicologia**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 3, dez. 1993.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

SILVA, Marilda. **Como se ensina e como se aprende a ser professor**: a vivência do *habitus* professoral e da natureza prática da didática. Bauru: EDUSC, 2003.

SOUZA, Elizeu Clementino de. **O conhecimento de si**: narrativas do itinerário escolar e formação de professores. Tese (Doutorado em Educação)– Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2004.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

# VIDAS SECAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: A ECOLOGIA DE PAISAGENS, A CAATINGA E A CULTURA SERTANEJA GANHAM IMAGEM E VOZ NA OBRA DE NELSON PEREIRA DOS SANTOS

Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras – Coordenador PIBID/CAPES)
Luiz Gustavo Veríssimo e Silva (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID/CAPES)
Samara Mendes Moreira de Andrade (Universidade Federal do Paraná)
Ana Flávia dos Santos (Universidade Federal de Lavras – Coordenador PIBID/CAPES)

**Resumo:** O presente trabalho descreveu e analisou um minicurso sobre "Ecologia de Paisagens" a partir do filme "Vidas Secas" de Nelson Pereira do Santos, ministrado para os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da Universidade Federal de Lavras no primeiro semestre de 2016. Nele trouxemos o diálogo entre o cinema, a caatinga, a cultura sertaneja e a ecologia de paisagens. O objetivo deste trabalho foi compreender como esse minicurso contribuiu na formação dos licenciandos participantes do minicurso. A partir da análise feita percebemos a importância do cinema na formação de professores, na construção do conceito e na quebra de estereótipos e preconceitos em relação a região do sertão nordestino.

**Palavras-Chave:** Ecologia de Paisagens; Cinema e Educação; Formação inicial de Professores; Ensino de Ecologia.

## INTRODUÇÃO

O estudo da Ecologia sempre foi direcionado a processos no qual o ambiente é considerado homogêneo, mas esses estudos que consideram os ecossistemas de maneira isolada, apresentam vários limites que impedem a compreensão dos fenômenos que ocorrem entre diversas unidades de um sistema (HAWKINS E SELMAN, 2002). No sentido de ser mais realista em relação a esse ambiente, surge a Ecologia de Paisagens, que é uma área de conhecimento que abrange diversas ciências que estudam a paisagem para uma melhor compreensão dos aspectos ecológicos, além das fronteiras dos ecossistemas (NAVEH e LIEBERMAN, 1994). A definição de paisagem apresentada por Metzger (2001, p.4), mostra que a paisagem é "um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta

heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação".

Nesse contexto, é de fundamental importância a compreensão da paisagem como "um todo", tanto no campo da pesquisa, quanto em sala de aula. É necessário que os alunos possam compreender a paisagem como um mosaico heterogêneo e composto por diferentes unidades, diferente do que traz o Currículo Básico Comum do Estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2007) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ – (BRASIL, 2002).

Também, ao se falar do ensino de Ecologia e de Ciências Naturais, é importante ressaltar que, de acordo com Saviani (2008), quando disserta sobre a pedagogia tradicional, o ensino está centrado na figura do professor que transmite/deposita os conhecimentos ao/no aluno que os assimila, memoriza e repete. Nascimento Júnior e Gonçalves (2013) apontam que grande parte dos professores tendem a utilizá-la baseando-se na exposição verbal dos conteúdos, o que desmotiva os alunos e não permite a construção dos conceitos pelos mesmos. Além disso, esse conteúdo é separado do cotidiano do aluno e das questões sociais que permeiam a sua realidade (LIBÂNEO, 1990).

Assim, os professores devem empenhar-se na busca de novas metodologias e recursos pedagógicos para o ensino-aprendizagem, que dialoguem com o contexto e o momento histórico dos alunos, e que vão além dos conteúdos das disciplinas (VERÍSSIMO E SILVA, et al. 2015). Desse modo, podem contribuir na construção do conceito de forma mais efetiva por parte dos alunos, contribuindo ainda para formação de sujeitos críticos e que atuem de forma autônoma na sociedade.

Nessa perspectiva, o cinema vem sendo incorporado na sala de aula como um recurso pedagógico que dialoga com essa necessidade. É interessante destacar que o cinema passou a se tornar obrigatório nas escolas brasileiras com a lei 13.006 que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB de 1996. A lei traz que "a exibição de filmes de produção nacional constituirá componente curricular complementar integrado à proposta pedagógica da escola, sendo a sua exibição obrigatória por, no mínimo, 2 (duas) horas mensais" (BRASIL, 2014). Contudo, para que essa lei possa se concretizar é necessário que formemos professores com conhecimento para trabalhar com esse recurso em sala de aula, e também que conheçam o cinema nacional.

O cinema nacional possui uma vasta produção e dentro dessa se destacaram filmes que pertencem ao movimento "Cinema Novo Brasileiro". O movimento surgiu na década de 60, com grande influência do neo-realismo italiano, influenciado por sua vez pelo cenário

pós-guerra, populista nacional-desenvolvimentista (RAMOS, 2000). Os diretores que participaram do movimento se preocupavam em mostrar a realidade brasileira. No manifesto de um dos protagonistas desse movimento, Glauber Rocha, intitulado "Uma estética da fome", fica claro a valorização do movimento pela estética da pobreza, trazendo a agressividade como forma estética para significar a realidade da fome (ROCHA, 1965).

Nesse cenário se encontra a obra "Vidas Secas" (1963) de Nelson Pereira dos Santos que aparece, juntamente com outros filmes do movimento, retratando a seca e os problemas de cunho político do sertão nordestino. O filme mostra claramente a preocupação dos cinemanovistas em trazer a realidade do sertão nordestino para as telas dos cinemas.

A partir dessas questões, o objetivo deste trabalho é analisar a contribuição do minicurso sobre a ecologia de paisagens, construído a partir do filme "Vidas Secas" de Nelson Pereira dos Santos, proposto pela disciplina de Metodologia do Ensino em Ecologia da Universidade Federal de lavras, na formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

## DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA

No segundo semestre de 2016, na disciplina de Metodologia do Ensino em Ecologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras, foi proposto aos alunos que construíssem um minicurso sobre o tema Ecologia de Paisagens, a partir do filme "Vidas Secas". Além disso, seria feito um diálogo com as disciplinas de Metodologia do Ensino em Botânica e de Metodologia do Ensino em Zoologia, ministradas também no mesmo semestre.

Inicialmente foi construída pelos licenciandos uma proposta de minicurso, e esta foi apresentada aos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – de Biologia da UFLA. Nesse momento, os bolsistas avaliaram a proposta do minicurso de modo a contribuir para a construção do mesmo. Após essa avaliação o filme foi exibido e iniciou-se a sequência de minicursos para os bolsistas do PIBID e para as professoras supervisoras que participam do programa. O desenvolvimento do minicurso está descrito a seguir:

**1 - Desenho**: Os discentes da disciplina solicitaram aos alunos que fizessem um desenho representando o que eles viram no filme a por meio dos dois minicursos anteriores, das disciplinas de Metodologia do Ensino em Botânica (no qual foi exibidaa obra) e a de Metodologia do Ensino em Zoologia. Após o desenho feito, teve início uma discussão com os alunos, na qual eles exibiram seus desenhos para os demais e fizeram uma comparação do

seu desenho com o desenho dos colegas, de forma a perceber o que havia de semelhante e o que havia de diferente entre os desenhos.

**2- Imagens do filme:** Depois dessa discussão inicial, foi projetado para os alunos algumas imagens retiradas do filme "Vidas Secas". Essas imagens foram selecionadas de modo que retratassem diferentes unidades (conforme a Ecologia de Paisagens) da Caatinga apresentadas no filme. A cada imagem projetada, os alunos eram questionados sobre o que havia de diferente entre as imagens do filme e os desenhos feitos por eles.

**3- Paisagem:** A partir da discussão sobre as diferenças entre os desenhos e as imagens do filme, foi questionado se paisagem da Caatinga era homogênea ou heterogênea, e com as repostas dos alunos a este questionamento construiu-se o conceito de uma paisagem heterogênea, composta por diferentes unidades. Continuando a discussão, foi colocado também se unidades estão próximas umas das outras, se elas interagem e como interagem.

**4- Diferentes unidades da paisagem da caatinga:** Após a construção desse novo olhar sobre a paisagem, foi trabalhado com os participantes algumas unidades da caatinga como o Raso da Catarina e as plantações, bem diferentes do que vem em mente quando se fala nesse bioma, fazendo com que conseguissem enxergar a caatinga para além da construída pela televisão e pelos livros didáticos.

**4.1 - Raso da Catarina:** Para discutir essa unidade problematizou-se a situação vivida por Fabiano no filme. Foi questionado o personagem não possuir terras e por que ele não podia ficar na terra onde se encontrava. Assim, discutiu-se sobre a distribuição de terras naquela região e, logo depois, colocou-se o questionamento se houve alguma revolta da população a essa desigualdade na distribuição das terras na região. Com isso, foi explorado um pouco o cangaço e a região onde o conhecido "Rei do cangaço", Lampião, se escondeu com seu bando no nordeste da Bahia. Para mostrar os alunos essa região, que é hoje uma reserva ecológica, foram utilizadas três fotos retiradas da internet, de modo a ilustrar o local, e trazer essa "nova" caatinga para os participantes.

**4.2 - Plantações:** Para discutir essa outra unidade, os participantes foram questionados sobre como a família de Fabiano se alimentava e por que eles não tinham o que comer. Depois de uma breve discussão sobre isso, foi exibido o curta-metragem, "Águas de Romanza" (2002) de Gláucia Soares e Patrícia Baía. O curta mostra a vida de uma menina que nunca viu a chuva no sertão nordestino e sua avó em um esforço de mostrar a chuva a menina, leva a mesma a uma plantação próxima, onde a irrigação de uma monocultura é a chuva que a menina passa a conhecer. Com isso, foi problematizado se existe plantação na Caatinga e

para onde vão os alimentos ali produzidos. Além disso, também foi discutido com os participantes a questão da água no sertão nordestino.

**5- Avaliação:** Ao final do minicurso foi pedido aos alunos que respondessem à pergunta: "Como a atividade contribuiu para sua formação como professor(a)?". As respostas obtidas através das perguntas foram analisadas utilizando a metodologia de pesquisa qualitativa. Nesta, segundo Lüdke e André (2013), o pesquisador trabalha com dados descritivos e não está preocupado apenas com o produto, mas também com o processo, buscando analisar o fenômeno estudando pela perspectiva dos participantes. Dentro da pesquisa qualitativa, foi utilizado a análise de conteúdo, trabalhando dentro desta com categorias (MINAYO, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da avaliação dos participantes, foram identificadas oito categorias, que estão listadas e descritas no quadro 1. Além disso, estão descritas as frequências definidas da contabilização do número de falas sobre cada uma das categorias. Os participantes estão identificados pela letra "PX".

Quadro 1 – Categorias produzidas a partir da análise de conteúdo das avaliações.

| Categorias | Descrição | Frequência |
|---|---|---|
| Caatinga | Nessa categoria estão reunidas as falas dos licenciandos sobre a ampliação do olhar dos mesmos sobre o bioma caatinga. | P1, P2, P8, P9, P12, P15, P17 |
| Paisagem | Nesse tópico os discentes dissertam sobre a como o minicurso proporcionou um novo olhar sobre as paisagens. | P4, P11, P15 |
| Formação sócio-histórica | Nessa categoria, estão contidas as falas dos participantes sobre uma formação sócio-historica do professor. | P1, P7, P12, P13 |
| Recursos pedagógicos | Aqui estão agrupadas falas sobre a utilização de diferentes recursos pedagógicos em sala de aula. | P2, P3, P6, PB9, P10, P14, P16 |
| Contextualização e problematização | A categoria destaca a construção de conceitos a partir da contextualização e da problematização. | P1, P2, P4, P5, P7, P8, P9, P16 |
| Cultura sertaneja | Nesse tópico, os bolsistas trazem a importância da sua aproximação com a cultura sertaneja. | P5, P12, P15, P17 |

A primeira categoria a ser discutida é a "Caatinga" e traz as falas sobre como o minicurso ampliou seu olhar sobre esse bioma. A Caatinga apesar de ser o único bioma exclusivamente brasileiro, é muito pouco conhecido (MEDEIROS e BATISTA, 2014). Além disso, quando falamos nesse bioma, estamos quase sempre vestidos de preconceitos(ARAÚJO e SOBRINHO, 2009). Além desses dois aspectos, também vemos

frequentemente muita miséria e pobreza da população, que estão ligadas às dinâmicas desse bioma, mas também muito ligadas ao histórico e à realidade de desigualdades sociais dessa região. Esses preconceitos e essa falta de conhecimento estão presentes nas escolas, nos livros didáticos e na prática do professor, como mostra Araújo e Sobrinho (2009) e Medeiros e Batista (2014) nos seus estudos sobre o ensino desse tema em salas de aula. Assim, se faz necessário que os professores de Ciências e Biologia conheçam e reconheçam esse bioma rico em biodiversidade, seus aspectos biológicos e geográficos, e também as questões sócio-históricas que estão presentes no contexto de formação desse bioma e da população que nele vive. Nas falas dos participantes foi possível perceber como o minicurso ampliou o olhar dos mesmos nessa perspectiva, de conhecer o bioma, contribuindo assim superação de preconceitos, construídos principalmente por meio de estereótipos presentes na televisão, sobre a Caatinga e as populações presentes nela, além de contribuir para que os participantes reconhecessem a cultura sertaneja e que as desigualdades existentes nesse contexto vão além do dinamismo climático.

A segunda categoria, “Paisagem”, destaca a proposta de trazer para o ensino de Ecologia um novo olhar sobre as paisagens. Os estudos em ecologia sempre trataram a paisagem de forma homogênea (HAWKINS E SELMAN, 2002), e isso tem reflexos no ensino de ecologia nas escolas. Nesse sentido, surge a ecologia de paisagens que, de acordo com Metzger (2001), reconhece essa paisagem como heterogênea e composta por diversas unidades que influenciam nos diferentes processos estudados pela ecologia. Essas unidades e essa heterogeneidade, são dadas para pelo menos um fator de acordo com observador e uma escala de observação, podendo se, por exemplo, uma unidade ecológica ou uma unidade social.

Assim, se faz necessário que os currículos, e também formação de professores de Biologia, se atente para essa visão mais realista das paisagens. Contudo, a ecologia de paisagens é uma área de conhecimento emergente, e ainda busca aportes teóricos sólidos para se definir (METZGER, 2001), o que pode levar essa área a ainda não estar presente nesses documentos. Todavia, reiteramos, com base no referencial, a importância desse novo olhar sobre a paisagem para que os alunos possam compreendê-la de maneira mais ampla, como é a proposta da própria ecologia de paisagens. A ecologia de paisagens traz estudos de diversas ciências como a sociologia, a geografia humana e física, a geologia, a geomorfologia, a ecologia, a fitossociologia e a biogeografia, que juntas, visam a compreender a paisagem de maneira global (METZGER, 2001), contribuindo para minimizar a fragmentação do ensino.

Dessa forma, como trouxeram os participantes, o minicurso contribuiu para os mesmos nesse sentido, proporcionando uma visão mais holística sobre a paisagem, fazendo com que ele se atentem para uma visão mais realista, trazendo a importância das diferentes unidades interativas nos processos ecológicos e a forma como o homem influencia e modifica essa paisagem.

Já na terceira categoria, "Formação sócio-histórica", os bolsistas apontaram a importância da formação dos professores de Biologia ir além da formação específica e abordar questões sócio-históricas. A lei que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996), traz em seu corpo que os currículos da escolas brasileiras devem abranger questões como a realidade social e política do país e também o processo histórico de transformação da nossa sociedade e das nossas culturas. Além disso, ela traz também como objetivo do ensino a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia e dos valores em que se fundamentam a sociedade. Mas para que isso se concretize na educação brasileira é necessário que essas questões estejam presentes na formação de professores da educação básica.

Nesse sentido, em Junho de 2015 o Conselho Nacional de Educação definiu as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada, que norteiam a formação de professores no Brasil (BRASIL, 2015). Esse documento traz inovações nesse sentido, compreendendo a docência como ação educativa e também, entre outras coisas, "a sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, a socialização e construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo." Contudo, segundo Gatti (2010), essas inovações na formação de professores esbarram em uma estrutura tradicional e instituída no país, e é necessário superar esse tradicionalismo e esses interesses instituídos salientados pela autora, para que possamos formar professores em uma perspectiva mais ampla.

Assim, percebemos nas falas dos participantes a importância do minicurso no sentido de formar professores em uma perspectiva sócio-histórica, com uma visão mais abrangente e crítica dos processos sociais e que consigam perceber as relações desses com elementos e processos históricos, tendo em vista a contribuição desses professores na formação de sujeitos críticos e que conheçam e compreendam sua realidade, para que, a partir disso, possam transformá-la.

Na categoria, "Recursos pedagógicos", as falas dos bolsistas apontam para importância e necessidade de se trabalhar com diferentes recursos pedagógicos no ensino-

aprendizagem. De acordo com Castoldi e Polinarski (2009),o uso de diferentes recursos pedagógicos contribui no preenchimento das lacunas deixadas pelo ensino tradicional, auxiliando na construção dos conceitos por parte dos alunos, para politização dos conteúdos e para que estes sujeitos participem de maneira efetiva do processo de ensino-aprendizagem.

Nas falas dos participantes foi possível perceber como se atentaram para importância de se trazer diferentes recursos pedagógicos para construção dos conceitos. Segundo os mesmos trabalhar com um diferente recurso permitiu que construíssem o conceito de forma mais eficiente, contextualizada e crítica. Assim, indo de encontro com as falas dos participantes, se faz necessário que ao ensinar Biologia os professores e professoras adotem metodologias e recursos que gerem debates e promovam questionamentos, despertando o senso crítico nos alunos de forma que possam ser superadas limitações postas por um ensino passivo e contribuindo para a emancipação do sujeito (NASCIMENTO JÚNIOR E GONÇALVES, 2013).

Entre esses recursos pedagógicos, chamamos a atenção para o recurso utilizado nesse trabalho, o cinema. O uso de obras cinematográficas auxilia no processo de construção dos conhecimentos das diferentes áreas e, segundo Veríssimo e Silva et. al. (2015) contribui para uma formação cultural dos alunos e da comunidade escolar, aproximando estes da arte. Com as fala dos participantes, percebemos como cinema apresentou aos mesmo uma realidade distante, como uma janela se abrindo para trazer o sertão nordestino e seus diversas contradições. Assim, o cinema proporciona uma abertura do olhar sobre o mundo(FRESQUET E MIGLIORIN, 2015), propiciando um olhar crítico dos futuros professores para as situações presentes no seu cotidiano e na sua realidade, fazendo assim com que eles possam questioná-la e transformá-la.

Na quinta categoria “Problematização e contextualização”, os participantes destacaram a construção dos conteúdos a partir de problematizações e da contextualização. Ao ensinar Ciências e Biologia, devemos nos atentar ao fato de que o sujeito traz consigo explicações sobre os diferentes fenômenos naturais (RICARDO, 2003), e não devemos separar o conteúdo construído dessas concepções espontâneas. Assim, segundo Honorato e Mion (2009), se utilizando de Bachelard, a problematização dos conteúdos é fundamental na construção do conhecimento científico, pois com ela os sujeitos podem construir respostas para as perguntas advindas dessa problematização, inserindo o sujeito em um processo onde ele irá percorrer um caminho de pesquisa para construir o conhecimento, rompendo com esses conhecimentos prévios oriundos do senso comum.

Além disso, devemos nos atentar para a importância de se trabalhar os conteúdos de Ciências e Biologia de forma contextualizada, aproximando os alunos da sua realidade social. Segundo Reis Neto (2015), o conhecimento que é construído na escola deve ter significado para o aluno, fazendo sentido e o aproximando contexto em que está inserido, contribuindo para que este compreenda os fenômenos que fazem parte da sua realidade. Ainda segundo o autor, indo de encontro com a fala dos participantes, essa contextualização também deve estar presente na formação dos professores, primando por um processo formativo que leve o professor a compreender a realidade de forma mais holística e crítica, contribuindo para formação de sujeitos autônomos e também críticos.

Na última categoria, "Cultura sertaneja", os participante trouxeram a importância da sua aproximação com a cultura sertaneja. O sertão se torna presente no cenário nacional de forma mais contundente, segundo Vasconcelos (2014), a partir da obra "Os sertões" de Euclides da Cunha que traz de forma bastante visível a região nordestina, descrevendo de forma clara o sertão e o sertanejo. Ainda segundo a autora, apesar de diversas regiões do Brasil se apropriarem do conceito de sertão, é no nordeste, a partir do Movimento Regionalista Nordestino e de obras como a de Euclides da Cunha, que o sertão vai ganhar endereço. Assim, quando refere-se a cultura sertaneja, trabalha-se com a cultura do sertanejo nordestino, retratado no filme "Vidas Secas" de Nelson Pereira dos Santos e no Livro "Vidas Secas" de Graciliano Ramos.

A cultura dessa região e a situação das pessoas que ali vivem, são construídas por nós a partir de visões que nos chegam, em geral, através da televisão, e essas visões são, na maioria das vezes, estereotipadas (SCARELI E GAVA, 2015). A visão do senso comum presente na sociedade é de um sertanejo que quer abandonar o sertão, que é um lugar que a seca castiga o ano todo e o povo vive infeliz (REIS NETO, 2015). Contudo, a vida no sertão é muito rica e, como mostra Reis Neto (2015) ao dissertar sobre as canções de Luiz Gonzaga interpretadas por Maria Bethânia, onde o sertanejo aparece contente nessas canções escritas por um nordestino que conhece a realidade daquele local. Isso nos leva a pensar sobre a visão reducionista de que o sertão é um local seco, sem vida e sem cultura, onde vivem pessoas infelizes que querem fugir daquela miséria.

A partir das falas dos participantes, percebemos como o minicurso contribui para aproximá-los da cultura sertaneja desconstruindo esses estereótipos e construindo uma visão mais próxima da realidade do nordeste brasileiro, trabalhando o respeito e a valorização dessa cultura, fazendo com que assim possam contribuir na formação de sujeitos nessa mesma direção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das respostas dos participantes do minicurso sobre as questões trazidas para a sua formação, podemos perceber como este contribuiu em diversos aspectos na formação dos mesmos como professores de Ciências e Biologia. Dentre esses aspectos a importância da utilização do cinema como recurso na formação de professores foi destacada, como elemento para a construção do conceito proposto e aproximando os participantes desta arte. Também, para além da construção do conceito, foi possível observar como o cinema os apresentou e os aproximou de uma realidade distante e também desconhecida, muitas vezes estereotipada, levando-os a construir uma nova visão sobre a Caatinga e o sertão nordestino, além da cultura sertaneja.

Outro aspecto destacado é a aproximação dos participantes com a Caatinga e com a cultura sertaneja. Como constatado, essa aproximação contribuiu para uma visão mais ampla sobre esse bioma, a população e sua cultura, quebrando estereótipos construídos previamente. Isso possibilitou os professores em formação, um olhar mais holístico sobre esses aspectos, auxiliando na construção de uma cultura de respeito e valorização dessa região e da população e culturas presentes nela.

Foi possível perceber também a importância de um outro olhar sobre a paisagem, enxergando essa não como uma coisa homogênea, mas sim como um mosaico composto por diferentes unidades que podem ser diversas, dependendo do olhar do observador. Essa visão heterogênea propiciou aos participantes uma visão mais ampla sobre a paisagem e os processos ecológicos e sociais, contribuindo também para uma compreensão interdisciplinar e menos fragmentada.

Outro elemento observado, foi a relevância de se trabalhar com a contextualização e a problematização dos conteúdos científicos. A partir da análise da fala dos bolsistas percebeu-se como trabalhar com a problematização contribuiu para perceber e desconstruir estereótipos e preconceitos sobre esse bioma, a realidade social e a cultural da região. Também trabalhar com a contextualização, contribuiu para a construção do conceito, fazendo com que fizesse sentido e aproximando os participantes da realidade social do país, o que contribuiu para que enxergassem essa realidade de forma crítica.

Por fim, destaca-se a importância de formar professores em uma perspectiva sócio-histórica, propiciando uma formação mais ampla, crítica e contextualizada abordando processos e problemas sociais e suas relações com os processos históricos, para que assim possamos contribuir na formação de sujeitos mais críticos e autônomos, que compreendam a realidade na qual estão inseridos para assim transformá-la.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. S.; FALCAO SOBRINHO, J. O Bioma Caatinga no Entendimento dos Alunos da Rede Pública de Ensino da Cidade de Sobra l(CE). **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 1, p. 24-51, 2009.

BRASIL. Lei 13.006, de 26 de junho de 2014. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13006.htm> Acesso em: 17 de Maio de 2016.

_____. Lei 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 3 de Setembro de 2016.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. RESOLUÇÂO CNE/CP 2, de 1 de julho de 2015.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI C. A. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, Ponta Grossa. Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

FRESQUET, A. M.; MIGLIORIN, C. Da obrigatoriedade do cinema na escola, notas para uma reflexão sobre a lei 13006/14. **Cinema e educação:** a lei 13006. Reflexões, perspectivas e propostas. 1ed. Ouro Preto: UNIVERSO, 2015, v. 1, p. 4-23.

GATTI, B. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

HAWKINS, V.; SELMAN, P. Landscape Scale Planning: Exploring Alternative Land Use Scenarios. **Landscape Urban Planning**, Amsterdam, v. 60, p. 211-224, 2002.

HONORATO, M. A.; MION, R. A. A importância da problematização na construção e na aquisição do conhecimento científico pelo sujeito. In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Anais do VII ENPEC, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1990. 37p.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. 2a. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2013. v. 1. 112p.

MEDEIROS, M. R. M.; BATISTA, M. S. S. O Ensino do Bioma Caatinga em uma perspectiva Contextualizada e Interdisciplinar. In: Congresso Internacional de Educação e Inclusão, 2014, Campina Grande PB. Anais CINTEDI, 2014. V. 1.

METZGER, J. P. "O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**. V. 1, n 1. 2001.

MINAS GERAIS. Secretaria De Estado De Educação De Minas Gerais. **Conteúdo Básico Comum – Biologia – Ensino Médio**. Belo Horizonte, 2005.

MINAYO, Maria Cecília de Souza**. Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 80p.

NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; GONCALVES, L. V. Oficina de jogos pedagógicos de ensino de ecologia e educação ambiental como estratégia de ensino na formação de professores. **Revista Práxis**, v. V, p. 71-75, 2013.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. **Landscape Ecology**: Theory and Application. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1994. 360 p.

RAMOS, F. P. Breve panorama do Cinema Novo. **Revista Olhar**. Ano 2, Nº 4. Dezembro, 2000. p. 1-5.

REIS NETO, J. A. Um encontro da escola com a música popular brasileira: formação integral dos alunos a partir do álbum "brasileirinho" da cantora Maria Bethânia. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2015.

RICARDO, E. C. A Problematização e a Contextualização no Ensino das Ciências: acerca das idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. IV ENPEC, 2003.

ROCHA, Gr. **Revolução do Cinema Novo**. Rio de Janeiro, 1981, p. 28-33.

VASCONCELOS, C. P. Entre representações e estereótipos: o Sertão na construção da Brasilidade. In: Alberto Freire. (Org.). **Culturas dos Sertões**. 01ed.Salvador: EDUFBA, 2014, v. 16, p. 10-256.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia.** Campinas. São Paulo. Autores Associados, 2008. (Coleção Educação Contemporânea). Edição Comemorativa. 112p.

SCARELI, G.; GAVA, S. Vidas secas: contribuições da literatura, do cinema e da fotografia para pensar o sertão. In: IV Colóquio Internacional A Educação pelas Imagens e suas Geografias, 2015, Uberlândia. Anais do IV Colóquio Internacional "A Educação pelas Imagens e suas Geografias". Vitória: UFES, 2015. v. 1. p. 1-15.

VERÍSSIMO E SILVA, L. G. et al. "Sonhos tropicais": o uso de cinema como recurso no ensino do tema doenças infecciosas e parasitárias. **Revista Práxis**, Volta Redonda: FOA, Edição especial, 2015, p. 192-198.

# O PROFESSOR DE BIOLOGIA E DIFICULDADES COM OS CONTEÚDOS DE ENSINO

Natállia Carrion Teodoro (Pós-Graduação em Educação para Ciência - UNESP/Bauru – Bolsista CAPES)
Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu)

**Resumo:** O professor de Biologia é responsável pelo ensino dos conceitos biológicos e é preciso que ele tenha sólido conhecimento do conteúdo específico e pedagógico. Este estudo preliminar visou identificar conteúdos que professores de Biologia do ensino básico apresentam dificuldades para ensinar. Os dados foram coletados por meio de questionário e foram identificadas dificuldades em diferentes conteúdos, sendo os fatores dessa dificuldade: a defasagem e a falta de interesse dos alunos, falta de materiais, complexidade dos conteúdos e defasagem do professor devido à formação inicial. Os dados apontam para a necessidade de se propor ações na formação inicial e continuada desses professores, bem como melhorar as condições do trabalho docente, de maneira a superar essas dificuldades.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Formação de Professores; Conteúdos de Biologia.

## Formação de professores para o ensino de Biologia

A ciência permite a compreensão do mundo em que vivemos, propiciando o surgimento de novas tecnologias que ajudam no desenvolvimento social, político e econômico de uma nação. Na sociedade contemporânea, no campo da educação, a ciência e a tecnologia ganham um novo significado na formação do indivíduo. O ensino de ciências tem por objetivo transmitir os conhecimentos científicos, que permitirão ao cidadão tomar decisões de interesse individual e coletivo, dentro de uma ética responsável (KRASILCHIK, 2008).

Nesse contexto, o professor de Biologia é responsável pelo ensino dos conceitos biológicos que comporão a base científica para que os alunos compreendam o mundo e possam atuar nele de forma crítica, tomando decisões em benefício individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade, levando em conta o papel do homem no mundo. Para que esse ensino seja eficaz, o professor deve estar bem preparado, ter uma formação inicial e continuada de qualidade e sólido conhecimento do conteúdo específico e do conteúdo pedagógico, também deve mostrar aos seus

alunos que o conhecimento é construído e que eles fazem parte desse processo, procurando integrá-los na busca do conhecimento, preparando-os para enfrentar e resolverem problemas e analisar as conseqüências sociais da ciência e da tecnologia na sociedade moderna.

Para que essa perspectiva ocorra de uma maneira eficiente em sala de aula, o professor deve buscar elaborar atividades, situações práticas, problematizações que desafiem os conhecimentos prévios dos alunos e os estimulem a reorganizar e desenvolver novas teorias sobre o assunto, fazendo com que os alunos sintam a necessidade de obter novos conhecimentos, de investigar e encontrar novas soluções. É importante que o professor perceba seu papel de agente transformador, estimulando e ajudando os alunos a desenvolverem o pensamento crítico, questionarem e buscarem soluções para a realidade na qual estão inseridos.

Cabe ao professor questionar e criticar a forma repetitiva, acrítica e dogmática que o ensino de Biologia vem sendo ministrado, com visões simplistas e superficiais relacionadas ao senso comum. Essas ideias simplistas podem estar relacionadas ao que o professor vivenciou ao longo do período em que foi aluno e acabou levando e inserindo na sua prática docente (DRIVER, et al, 1999).

O modo como os professores ensinam Biologia e suas concepções sobre os conhecimentos científicos podem influenciar as concepções, atitudes e motivações dos alunos em relação a aprender Biologia. Os pensamentos, crenças, teorias pessoais e concepções dos professores influenciam nas suas decisões acerca do currículo e da prática em sala de aula, bem como podem influenciar a forma como o aluno aprende. A maneira como o professor aprendeu enquanto aluno, reproduzindo eventos que seu professor fazia, pode afetar a maneira como seus alunos estão entendendo a matéria (MIZUKAMI, 2004).

Muitas vezes o professor de Biologia não percebe que algumas deficiências da sua ação pedagógica, por exemplo, a forma como os conteúdos são trabalhados, interferem no ensino e na compreensão por parte dos alunos, trazendo problemas para o desenvolvimento do processo ensino aprendizagem.

Diante dessa problemática é interessante refletir sobre a formação inicial desse profissional, seu processo de atualização frente aos avanços dos conteúdos, bem como a situação da educação atual, que interfere diretamente na forma como o professor conduz sua prática. A formação inicial e também a continuada de qualidade são condições para que o professor possa desenvolver sua prática pedagógica, com qualidade.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas (Parecer CNE/CES nº 1.301, de 6 de novembro de 2001) o licenciando em Ciências Biológicas deve ter os conteúdos básicos que englobam os conhecimentos biológicos das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, sendo a evolução o eixo integrador. Esses conteúdos estão organizados em: Biologia Celular, Molecular e Evolução; Diversidade Biológica; Ecologia; Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra e Fundamentos Filosóficos e Sociais, além da formação pedagógica com uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos (BRASIL, 2001). Portanto, a formação do professor de Biologia abrange várias áreas do conhecimento biológico, além dos conteúdos pedagógicos.

Assim, a prática educativa no ensino de Biologia exige uma boa formação inicial, que inclui tanto um sólido conhecimento do conteúdo biológico, quanto do conteúdo de cunho pedagógico. O professor deve saber o conteúdo que ensina e precisa sempre se atualizar sobre ele, pois na área da ciência, o conhecimento é produzido rápido e constantemente.

Os documentos oficiais, dizem que o professor deve conhecer o processo histórico no qual um conteúdo está inserido, saber como se deu sua construção para poder transmiti-lo a outro nível de ensino, para os alunos com outras idades e experiências. Porém, como se dá esse processo? As universidades estão conseguindo fornecer uma base de qualidade para que esse professor desempenhe seu papel? O sistema educativo colabora com esse profissional proporcionando os meios necessários para que ele se atualize na sua área e aprimore sua formação?

Este não é um trabalho fácil, existem muitas falhas e lacunas nos conhecimentos dos professores, oriundas não apenas dos cursos de Licenciatura, mas também vindas do grande avanço do conhecimento nas últimas décadas e da amplitude e diversificação dos conteúdos (CUNHA e KRASILCHIK, 2000; BONZANINI e BASTOS, 2007).

Na década de 1980, Shulman (1986, p.6) indicou que as pesquisas até então realizadas não investigavam “como o conteúdo específico de uma área do conhecimento era transformado a partir do conhecimento que o professor tinha em como ensinar”, como também não investigavam como formulações particulares do conteúdo se relacionavam com o que os estudantes passaram a conhecer ou a aprender de forma equivocada. Pode-se considerar que nas últimas décadas, estas questões tornaram-se objeto de estudo e a formação do professor ganhou destaque.

É importante refletir sobre a formação inicial desse profissional, seu processo de atualização e aprendizagem frente aos avanços dos conteúdos e principalmente como ocorre sua prática docente, pois muitas vezes ele não percebe que a forma como ele trabalha os conteúdos, interfere no ensino e na compreensão por parte dos alunos, consequentemente trazendo uma série de problemas para o desenvolvimento da aprendizagem.

Portanto, este trabalho busca identificar quais conteúdos de ciências os professores tem maior dificuldade em ministrar e como eles lidam com essas dificuldades, revelando articulações com a formação inicial e continuada.

As questões que orientaram este trabalho foram: Quais conteúdos de Biologia o professor tem mais dificuldade em ministrar, principalmente em relação à teoria? Essa dificuldade pode estar relacionada com uma formação inicial insuficiente? Como os professores administram essa dificuldade durante o ensino do conteúdo? Quais outros fatores podem dificultar esse processo?

**Metodologia**

Os dados apresentados foram obtidos em um estudo piloto, em abril de 2016, sendo objeto de análise preliminar que será aprofundada posteriormente em minha dissertação de mestrado. A pesquisa sustenta-se na abordagem qualitativa, que se preocupa em responder questões particulares que não podem ser medidas quantitativamente, como por exemplo, crenças, anseios, valores e atitudes, portanto trata-se da investigação no mundo dos significados das ações e nas relações humanas (MINAYO, 1999).

Para a obtenção dos dados foi utilizado um questionário como instrumento de pesquisa estruturado com base nas questões citadas anteriormente. Os professores que participaram dessa etapa da pesquisa ministraram aulas de Biologia para o Ensino Médio da rede estadual e particular do interior de São Paulo durante o ano letivo de 2015.

Os dados obtidos através do questionário foram organizados segundo os seguintes tópicos: perfil dos professores e as dificuldades dos professores com os conteúdos de Biologia. Cada um destes aspectos será exposto e discutido a seguir.

**Perfil dos Professores**

Foram três professores participantes dessa etapa, identificados como P1, P2 e P3. P2 e P3 ministram aulas de Ciências e Biologia e P1 somente de Biologia. P1 ministra aulas para o 1°, 2° e 3° ano; P2 para o 1° e 2° ano e P3 somente para o 2° ano do Ensino Médio. Todos os três professores cursaram Licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade pública do estado de São Paulo e não possuem curso de especialização ou pós-graduação.

**As Dificuldades dos Professores com o Conteúdo de Biologia**

Na primeira etapa do questionário solicitou-se que o respondente assinalasse num quadro, em que estavam listados os conteúdos de Biologia do Currículo do Estado de São Paulo, qual tema (ou temas) teve dificuldade para o ensino e justificasse a resposta. O professor só deveria assinalar o quadro referente ao ano que ele atuou. Com relação ao 3° ano, somente P1 lecionou nesse ano.

Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 1

**Tabela 1 – Conteúdos que teve dificuldades para ensinar**

| Ano | Conteúdo | Indicações |
|---|---|---|
| 1° Ano | **1° Bimestre - A interdependência da vida – Os seres vivos e suas interações**<br>Ciclos biogeoquímicos – deslocamento do carbono, oxigênio e nitrogênio | 2 |
| | **2° Bimestre - A interdependência da vida – A intervenção humana e os desequilíbrios ambientais**<br>Interferência nos ciclos naturais – efeito estufa, mudanças climáticas, uso de fertilizantes | 1 |
| | Conferências internacionais e compromissos de recuperação de ambientes | 1 |
| | **4° Bimestre – Qualidade de vida das populações humanas – A saúde coletiva e ambiental**<br>Principais doenças no Brasil de acordo com o sexo, renda e idade | 1 |
| 2° Ano | **1° Bimestre - Identidade dos seres vivos – Organização celular e funções vitais básicas**<br>A organização celular como característica fundamental de todas as formas vivas | 2 |
| | A organização e o funcionamento dos tipos básicos de células | 2 |
| | O papel da membrana na interação entre célula e ambiente – tipos de transporte | 1 |
| | Processos de obtenção de energia pelos seres vivos – fotossíntese e respiração celular | 1 |
| | Mitose, mecanismo básico de reprodução celular | 2 |
| | Cânceres, mitoses descontroladas | 2 |
| | Prevenção contra o câncer e tecnologias de seu tratamento | 1 |
| | **2° Bimestre – Transmissão da vida e mecanismos de variabilidade genética – Variabilidade genética e hereditariedade**<br>Reprodução sexuada e processo meiótico | 2 |
| | Características hereditárias congênitas e adquiridas | 2 |
| | Concepções pré-mendelianas e as Leis de Mendel | 2 |
| | Teoria cromossômica da herança | 1 |
| | **3° Bimestre – DNA – A receita da vida e seu código**<br>RNA – a tradução da mensagem | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Código genético e fabricação de proteínas | 2 |
| | **4° Bimestre – DNA – Tecnologias de manipulação**<br>Tecnologias de transferência do DNA – enzimas de restrição, vetores e clonagem molecular | 2 |
| | Engenharia genética e produtos geneticamente modificados – alimentos, produtos médico-farmacêuticos, hormônios | 1 |
| 3° Ano | **2° Bimestre – Diversidade da vida e especificidades dos seres vivos**<br>Aspectos da biologia humana | 1 |
| | Funções vitais do organismo humano | 1 |
| | **3° Bimestre – Origem e evolução da vida – Hipóteses e teorias**<br>Hipóteses sobre a origem da vida | 1 |
| | Vida primitiva | 1 |
| | As ideias evolucionistas de Darwin e Lamarck | 1 |
| | Mecanismos da evolução das espécies – mutação, recombinação gênica e seleção natural | 1 |
| | Fatores que interferem na constituição genética das populações – migração, seleção e deriva genética | 1 |

Com relação ao 1° ano do Ensino Médio, os conteúdos que os professores mais têm dificuldade são: Ciclos biogeoquímicos, Interferência nos ciclos naturais, Conferências internacionais, Principais doenças no Brasil e Doenças infectocontagiosas. A justificativa de P1 foi: *"Os alunos têm maiores dificuldades em compreender os ciclos biogeoquímicos geralmente porque não tiveram uma base muito boa no ensino fundamental. A maioria do conhecimento que possuem é muito simples e baseada em esquemas incompletos. Geralmente é necessário introduzir o conteúdo a partir de outros assuntos como: fotossíntese, respiração, cadeia alimentar e poluição. Outra dificuldade é em relação às doenças no Brasil. Muitos só compreendem os ciclos dos parasitas, doenças de acordo com o sexo, doenças devido à falta de nutrientes quando se coloca o contexto geográfico e social. Assim fica mais fácil relacionar a doença com a região onde é mais freqüente".*

Já a justificativa de P2 foi: *"Ensinar sobre as conferências internacionais é um pouco difícil, pois envolvem algumas datas e os alunos acabam não se interessando muito. No caso das doenças, acredito que seja difícil por serem muitas doenças, o que acaba sendo muita informação para os alunos. E também, esse assunto é um pouco decorativo, o que gera dificuldade".*

Percebe-se assim, que as dificuldades apresentadas pelo professor P1 estão relacionadas às defasagens dos alunos. Para ele, sua dificuldade em ensinar determinados conteúdos de Biologia deve-se à falta de base dos alunos para entender o conteúdo, precisando entrar em outros temas para poder se chegar ao cerne da questão.

Já os conteúdos apresentados pelo professor P2 estão relacionados a temas de pouco interesse para os alunos, assuntos com muitas informações que não permitem que o aluno decore, por isso o professor tem dificuldade em ensinar.

Com relação ao 2° ano, os conteúdos que apresentam maior dificuldade em ensinar são os relacionados à Organização celular e suas funções e Genética (DNA, RNA, Características hereditárias, Código Genético, Tecnologias de transferência do DNA. A justificativa de P1 é que "*Todo conteúdo que envolve processos metabólicos que ocorrem no interior da célula é de difícil entendimento. A maior dificuldade está na confecção de esquemas. Os alunos não gostam de ter que usar a imaginação pra entender o que acontece, preferem visualizar o processo em funcionamento, de preferência com vídeos*".

Já P2 "*Acredito que tudo que é molecular, como mitose, genética e DNA, para mim, é mais difícil de ensinar, porque é um assunto que acaba tornando-se um pouco abstrato para os alunos, uma vez que eles não conseguem visualizar o processo. Quando a escola tem estrutura para aulas de laboratório, ensinar esse tipo de conteúdo fica mais fácil*".

Para P3 "*Esses temas são muito abstratos para os alunos, então no início da discussão foi difícil o interesse deles, mas com a utilização de pôsteres e associação com o cotidiano ficou mais fácil. Quanto a dificuldade de conceitos, por minha parte, é que aprendemos termos tão específicos na graduação que quando passamos o tema da biologia celular, tive que estudar os conceitos básicos e como transmitir isso ao aluno*".

Percebe-se assim que todos os professores acham esses temas muito abstratos e por isso tem dificuldade em ensinar para os alunos, uma vez que é difícil imaginar os processos acontecendo. Assim, acabam recorrendo a outras estratégias para conseguir ensinar o conteúdo: esquemas, pôsteres, associação com o cotidiano. Segundo Bonzanini e Bastos (2007, p.6) o professor desempenha um importante papel na escolha das estratégias de ensino que valorizem a aprendizagem significativa dos seus alunos. Dessa forma, "é de extrema relevância que o educador direcione essas estratégias de forma a promover a efetivação dos objetivos propostos".

Os professores P1 e P2 indicaram que a dificuldade é proveniente do conteúdo, devido sua complexidade e abstração, porém o professor P3 indicou que sua defasagem em relação aos conceitos se deve a sua formação inicial, uma vez que foram focados temas tão específicos que os conceitos básicos acabaram ficando defasados, precisando que ele estudasse esses conceitos de modo a transmitir aos alunos.

Para Marcelo (2009, p. 118) "O conhecimento que os professores possuem do conteúdo a ensinar também influi no que e no como ensinar". É fundamental que o professor tenha conhecimento sobre a matéria que ensina, se ele não possui os conhecimentos adequados sobre o conteúdo, ele pode apresentar de modo errado ao aluno dificultando assim a compreensão.

Os conteúdos que P1 teve dificuldade em ensinar no 3° ano se referem aos Aspectos da Biologia Humana e as Funções vitais do organismo humano, além de todo o bloco de Origem e evolução da vida. Sua justificativa é de que os "*Aspectos da biologia humana são complicados devido aos mesmos problemas que ocorrem com processos metabólicos celulares, faltam esquemas completos e que se relacionam. Em relação às teorias de evolução as maiores dúvidas se concentram em entender os fatores de seleção, porque para entenderem como acontece a evolução precisam entender as mutações e processos intracelulares, que já é dificuldade outro conteúdo*".

P1 aponta como dificuldade a própria complexidade do tema que muitas vezes precisa do domínio de outro conteúdo para poder entender o tema proposto.

Os fatores relacionados às causas foram organizados em categorias, apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2 – Fatores relacionados às dificuldades**

| | Categorias | N° de indicações | P |
|---|---|---|---|
| **Aluno** | Motivação | 2 | P2, P3 |
| | Dificuldade de abstração | 2 | P1, P2 |
| **Conteúdo** | Conhecimento prévio | 1 | P1 |
| | Conteúdo abstrato | 3 | P1, P2, P3 |
| | Conteúdo decorativo | 1 | P2 |
| **Formação inicial** | Formação inicial | 1 | P3 |
| **Estrutura** | Falta de materiais | 2 | P2, P3 |

As respostas obtidas no questionário piloto permitiram perceber que, para os professores, algumas dificuldades relacionadas ao ensino de Biologia, se devem ao conteúdo, sua complexidade, as muitas informações que se relacionam para entender o tema, além da abstração que envolve determinados conceitos. As dificuldades também se relacionam com o aluno, o seu interesse ou não pelo tema e sua dificuldade em imaginar certos conceitos. Dois professores relacionaram a dificuldade com a falta de

estrutura, de matérias para ensinar determinados temas. Apenas um professor, P3, indicou que sua dificuldade se relacionava à sua formação inicial.

Diante desses dados, principalmente os relacionados ao conteúdo de Genética, Bonzanini e Bastos (2007, p. 2) apontam que "o ensino de genética teria como função fornecer subsídios a fim de que os alunos possam compreender a natureza da pesquisa em genética, evidenciando não a melhor opção ou a decisão mais acertada e sim as implicações de cada escolha realizando julgamentos conscientemente de acordo com seus valores".

Face ao identificado, pode-se propor várias questões: Como está sendo ensinado esse assunto para o professor enquanto aluno de graduação? Os professores de Biologia estariam preparados para lidar com a complexidade desses temas abordando-os de forma clara? Que recursos ele precisa para apoiar sua prática? Que estratégias eles utilizam para superar essa dificuldade? Quais as necessidades pedagógicas dos professores frente os avanços científicos em genética, biologia celular e molecular? A formação continuada fornece subsídios adequados para que o professor supere essa dificuldade?

## Considerações Finais

Os dados apresentados no presente trabalho são preliminares e correspondem à etapa piloto de um projeto de mestrado, cujo objetivo principal é o de identificar quais conteúdos de biologia os professores têm maior dificuldade em ministrar e como enfrentam essas dificuldades, revelando articulações com a formação inicial e continuada.

No decorrer da pesquisa de mestrado, serão aprofundados aspectos da formação inicial do professor de Biologia, as estratégias utilizadas para superar dificuldades encontradas e a relação entre essas dificuldades e a prática docente. Após a utilização do questionário, será realizada entrevista com os professores.

Os resultados da análise dos questionários realizados com três professores formados no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública mostraram que esses profissionais identificam as causas de sua dificuldade em ministrar determinados conteúdos. A maioria delas se relaciona com o conteúdo, sua complexidade e quantidade de informações, o que dificulta transmitir para o aluno. Também relaciona-se diretamente com o aluno, sua defasagem no ensino fundamental II, a falta de interesse, a capacidade de abstrair certos temas mais complexos. Apenas

um professor as relacionou com a sua formação inicial. A análise dos dados também permitiu a identificação de algumas alterações necessárias no questionário.

Os dados apresentados, ainda que limitados, parecem apoiar pesquisas significativas que apontam fragilidades nos cursos de formação de professores, uma vez que mostram uma divergência entre a formação e a prática escolar, ou seja, o que está sendo ensinado nos cursos de formação pode não estar subsidiando de forma efetiva e adequada o trabalho dos docentes no ensino fundamental e médio e também apontam para a necessidade de investimento em cursos de formação continuada para professores de Biologia que ajudem a sanar as dificuldades e permita que esses docentes se mantenham atualizados frente o avanço da ciência e consigam ensinar esse conhecimento na sala de aula de forma clara que propicie uma aprendizagem efetiva dos alunos.

De acordo com Menezes (1996, p. 152) a primeira necessidade formativa do professor é conhecer a matéria a ser ensinada e "mesmo naqueles casos que houve formação inicial, é necessário completá-la, rompendo com a visão habitual de "conhecer a matéria a ensinar"". Além dos conteúdos fundamentais da Ciência, o professor precisa conhecer a História da Ciência, as estratégias do trabalho científico, as interações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade, conhecer as relações com as outras disciplinas e saber selecionar os conteúdos adequados.

A formação do professor não se encerra com a obtenção do título, mas é um processo a longo prazo de constante atualização, pois é um processo complexo que exige muitos conhecimentos e habilidades que vão sendo adquiridos ao longo do desenvolvimento e atualização da prática docente.

Assim, é preciso que os docentes possuam possibilidades de formação e atualização permanente, diversificada e de qualidade. Uma política adequada de formação tanto inicial quando permanente, que leve em conta as pesquisas educacionais e supere o reducionismo que contempla somente a preparação científica e uma superficial qualificação pedagógica (MENEZES, 1996).

Pesquisas têm mostrado uma preocupação com a formação continuada dos professores (CUNHA e KRASILCHIK, 2000; BONZANINI e BASTOS, 2007; DINIZ, CAMPOS, SILVA e ESTEVES, 2005; SANTOS, SANTOS, JUNIOR, SOUZA e FARIA, 2013; DINIZ, CAMPOS e KÜLH, 2004), propondo ações de formação de qualidade que possam investigar coletivamente os problemas de ensino-aprendizagem encontrados durante o exercício da profissão, atendendo as demandas da prática

pedagógica e traduzindo-se em mudanças efetivas na sala de aula, além da participação ativa dos professores nos cursos de formação, permitindo uma melhor análise de como está ocorrendo o ensino, suas dificuldades e facilidades, bem como propostas para melhorias, principalmente em relação ao ensino dos conteúdos.

Os resultados apresentados, ainda que preliminares, reforçam a necessidade de pesquisas que delimitem claramente as principais dificuldades dos professores em relação aos conteúdos e seus fatores determinantes e que contribuam para a elaboração de propostas de formação inicial e continuada que possam auxiliar na superação das mesmas.

## Referências

BONZANINI, T. e BASTOS, F. A Formação de Professores de Biologia e os Avanços Científicos Recentes: demandas da prática pedagógica. In: **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2007.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas**. Brasília. 2001. CNE/CES 1.301/2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf.

CUNHA, A. M. O; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: **Reunião Anual da ANPED, 23ª**, 2000, Caxambú. Anais Caxambu: Anped, 2000.

DINIZ, R. E. da S.; CAMPOS, L. M. L.; SILVA, D. F.; ESTEVES, M. C. da S. **Formação continuada de professores de Biologia:** os avanços recentes nos campos da ciência e da tecnologia e a sala de aula. Botucatu, São Paulo, 2005. Disponível em: http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%203/formacaocontinuada.pdf.

DINIZ, R. E. da S.; CAMPOS, L. M. L.; KULH, L. W. **Os novos conhecimentos no campo da Biologia e a sala de aula:** proposta de formação continuada de professores. Botucatu, São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2004/artigos/eixo3/osnovosconhecimentos.pdf.

DRIVER, R; ASOKO, H; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola.** São Paulo, n.9, maio 1999. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino em Biologia**. 4. ed. São Paulo: Harper &Row, 2008.

MARCELO, C. A identidade docente: constantes e desafios. **Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação Docente**. Belo Horizonte, v.01, n.01, p.109-131, ago./dez. 2009.

MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas: Autores Associados, São Paulo: NUPES, 1996.

MINAYO, M.C.S. (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 14 ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L.S. Shulman. **Revista do Centro de Educação da UFSM**, v.29, n.2, 2004.

SANTOS, A. H.; SANTOS, H. M. N.; JUNIOR, B. S.; SOUZA, I. S.; FARIA, T. L. As Dificuldades Enfrentadas Para o Ensino de Ciências Naturais em Escolas Municipais do Sul de Sergipe e o Processo de Formação Continuada. XI Congresso Nacional de Educação - **EDUCERE 2013.** Pontifícia Universidade Católica do Paraná Curitiba 23 a 26/9/2013. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/ANAIS2013/pdf/9474_6573.pdf.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15 (2), p. 4-14, 1986.

# CIÊNCIA E SOCIEDADE: ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO E DA PROFISSÃO EM SALA DE AULA

Ana Kamila Medeiros Lima (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do Programa de Educação Tutorial do Curso de Ciências Biológicas/UFC)
Aline Sombra Santos (Universidade Federal do Ceará – Graduanda do Curso de Ciências Biológicas/UFC)
Thiago Sales Lobo Guerra (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do Programa de Educação Tutorial do Curso de Ciências Biológicas/UFC)
Naele Coelho da Rocha (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do Programa de Educação Tutorial do Curso de Ciências Biológicas/UFC)
Victória Lima Lindolfo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do Programa de Educação Tutorial do Curso de Ciências Biológicas/UFC)
Carlito Alves da Silva Júnior (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do Programa de Educação Tutorial do Curso de Ciências Biológicas/UFC)

## RESUMO

O Programa de Educação Tutorial do curso de Ciências Biológicas/UFC executa, dentre as atividades de extensão, o Curso de Férias. *Ser cientista* e *Mulheres na Ciência* são algumas das atividades realizadas durante o curso, elaboradas com o intuito de estimular os alunos a formularem sua própria imagem sobre ciência e cientista. Buscou-se a desconstrução da imagem masculinizada do cientista, visto como o único agente produtor da ciência. Partindo da desconstrução dessa imagem, foi possível abrir espaço para discutir a inserção das mulheres no âmbito da ciência e o seu crescente papel como produtora de ciência.

**Palavras-chave:** Educação científica. Cientista. Gênero.

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, é perceptível que o interesse pela ciência vem ganhando mais espaço por parte dos alunos da educação básica; porém, pode-se notar que a imagem/forma pela qual é exposta, muitas vezes, diverge do que é real. Segundo Silva *et al.* (2012), a

maioria dos estudantes orienta-se pelas imagens transmitidas pela mídia para formar suas percepções de ciência e cientista. Portanto, os professores devem buscar novos recursos para que os estudantes percebam o quanto a ciência está presente no cotidiano e, além disso, possam contribuir para a construção do pensamento crítico dos estudantes (SILVA *et al.*, 2012).

Segundo Mesquita e Soares (2008), a ciência deve contribuir para que o cidadão estabeleça uma relação crítica com a ciência e a tecnologia, relação essa que seja um antídoto ao ceticismo que idolatra e mitifica a ciência como a postura irracionalista que desconhece o seu papel humanizador. Por isso, os professores devem utilizar de outras formas que possam descaracterizar essa forma única de imagem que a mídia apresenta (SILVA *et al.*, 2012).

Outro ponto a ser discutido e trabalhado é a relação entre a ciência e as mulheres, cuja participação, inegavelmente, vem se tornando mais forte. Porém, ainda há forte tendência/resistência em relação a algumas áreas as quais se consideram mais apropriadas às mulheres. Ainda hoje, níveis mais elevados são ocupados por homens, além de haver certo direcionamento das mulheres para áreas ainda consideradas mais "femininas" (SANTOS; ICHIKAWA; CARGANO, 2006).

Os próprios materiais didáticos de apoio, como livros, trazem quase exclusivamente a imagem masculina representada, e isso ocorre não só ao tratar da ciência. Podemos ter essa percepção ao observarmos o trabalho de Pinho e Souza (2014), que teve como alguns de seus objetivos: identificar a presença no livro didático de cientistas mulheres e sua contribuição para a construção do conhecimento científico em Biologia; analisar a frequência das imagens masculinas e femininas que representam ações estereotipadas segundo o gênero; destacar, na linguagem utilizada nos livros didáticos, expressões sexistas ou que discriminem as mulheres.

Com isso, as atividades *Ser cientista* e *Mulheres na Ciência* visaram a contribuir para a mudança da percepção errônea do que é ciência e ser cientista, desmistificar a figura tradicional do cientista e do método científico, além de proporcionar a vivência de suas etapas e "quebrar" o paradigma social de que o homem é o único protagonista da ciência, trazendo uma nova percepção do papel das mulheres na sociedade e suas contribuições científicas ao longo da história.

## DESENVOLVIMENTO

O Programa de Educação Tutorial (PET) tem como função trabalhar com o Ensino, a Pesquisa e a Extensão. Dentre as atividades de extensão realizadas pelo PET do Curso de Ciências Biológicas/UFC, existe o "Curso de Férias", executado uma vez ao ano pelos integrantes do grupo. O público alvo são alunos do ensino médio de escolas públicas da cidade de Fortaleza e Região Metropolitana. O principal objetivo do curso é divulgar e atrair estudantes para a área das Ciências Biológicas. O Curso de Férias é realizado na Universidade Federal do Ceará, durante o período de uma semana, em tempo integral e tem como principais objetivos divulgar as Ciências Biológicas e atrair estudantes para essa área. Dentre as atividades realizadas, temos o *Ser cientista* e *Mulheres na Ciência*, elaboradas com o intuito de que os alunos possam formular sua própria imagem sobre a Ciência e o cientista.

As atividades desenvolvidas pelo PET Biologia são elaboradas em formato de plano de aula por petianos encarregados e são devidamente aplicadas durante o Curso de Férias após serem testadas. A escolha dos temas principais é livre e a temática do fazer e de quem faz a ciência não pode ser deixada de lado dentro do contexto da proposta do Curso de Férias, contribuindo para a continuação e para a disseminação da educação científica nas perspectivas biológica e social econômica. Sempre com a intenção de trazer o conhecimento de maneira diferenciada, as aulas geralmente possuem momentos de expressão de criatividade e de autonomia total dos alunos. A importância da participação do aluno como protagonista do processo de ensino-aprendizagem é muito bem colocada por Ferretti, Zibas e Tartuce (2004, p. 412):

> "Embora o conceito de participação de jovens (e dos pais) na vida da escola não seja novo, na década de 90 foram emitidos diferentes documentos oficiais – tanto em nível federal, quanto nos estados – que explicitaram e valorizaram essa participação, argumentando que é por meio dela que cada unidade escolar democratiza sua gestão e cumpre efetivamente sua função, tornando-se um espaço pedagógico atraente e desafiador para os jovens, de modo a favorecer seu progresso intelectual, social e afetivo, e, ainda, um espaço democrático, confiável e culturalmente rico para pais e para a comunidade, com vistas a um intercâmbio fecundo entre a escola e o seu entorno. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM – constituem o meio legal mais importante para a difusão do protagonismo juvenil no ensino médio".

Neste artigo foram inclusas as atividades *Mulheres da Ciência* da 11ª edição do Curso de Férias de 2015 e a atividade *Ser Cientista* da 12ª edição, de 2016.

*Mulheres da Ciência*

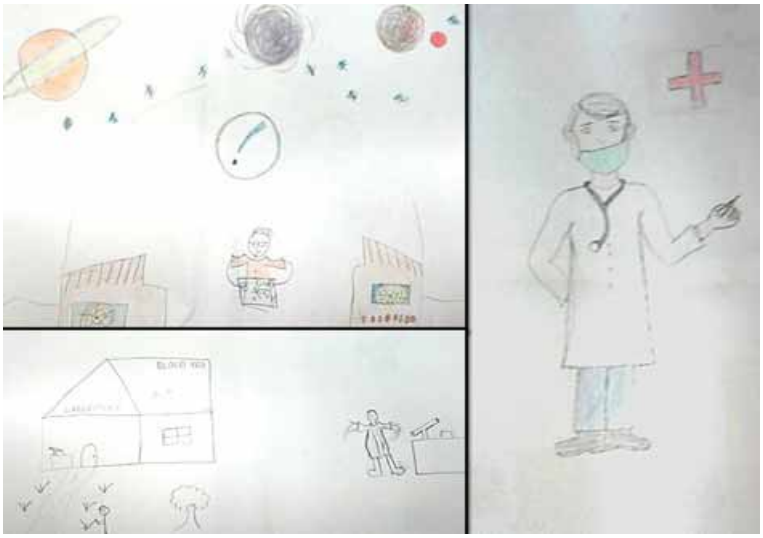
Essa atividade foi formulada com o objetivo de trazer uma nova visão sobre a participação da mulher em ambientes de trabalho geralmente protagonizado por homens, como trabalhos laboratoriais. Segundo Santos, Ichikawa e Cargano (2006), as mulheres contribuem em experimentos científicos desde os tempos primordiais; no entanto, não podiam se projetar como grandes pesquisadoras por questões sociais em que, embora houvesse sua contribuição direta, o nome divulgado seria os dos homens da equipe. A autora destaca, ainda, que a participação da mulher é essencial para o trabalho e para o reconhecimento deste. Porém, as contribuições femininas são, de maneira geral, derrogadas. Cordeiro (2013, p. 2) destaca que, em mais de cem anos de premiação Nobel, apenas dezesseis mulheres foram premiadas, incluindo Marie Curie, devidamente reconhecida em 1903 de maneira inédita.

A invisibilidade dos trabalhos desenvolvidos por mulheres é, muitas vezes, obscurecida e esquecida em favor de trabalhos de autoria masculina (SANTOS; ICHIKAWA; CARGANO; 2006). Em uma análise de livros didáticos, Pinho e Souza (2014, p. 158) também constatam a maior prevalência da autoria e presença masculina em imagens, textos e exemplificações quando o tema é grandes cientistas. Além disso, Pinho e Souza (2014, p. 161) destacam a imobilidade das discussões devidamente críticas sobre gênero em sala de aula promovidas pelos professores que utilizam os citados livros didáticos. Portanto, temos uma problemática que envolve tanto a perspectiva de gênero dentro de um contexto científico, quanto a pouca mobilização dos professores no engajamento de discussões críticas de gênero, ciência e sociedade (PINHO; SOUZA, 2014, p. 165).

Devidamente alocados em uma das salas do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, os alunos foram dispostos sentados em círculo e lhes foram entregues papéis, lápis, borrachas, apontadores, lápis de cor e gizes de cera. Para Moura e Lima (2014, p. 99), a disposição em rodas de conversa incentiva um momento de troca de diálogos em que prevalece mais a escuta do que momentos de fala e, dessa forma, os alunos se expressam com respeito às ideias dos outros e mudam seus conhecimentos prévios. Nesse sentido, o processo fomentado pelo momento em roda de conversa que promove a autonomia de pensamento dos alunos sobre temáticas críticas é chamado de ressonância coletiva (MOURA; LIMA, 2014, p. 101).

Divididos em seis grupos, os alunos fizeram desenhos sobre a visão da equipe sobre a frase: "Alguém que faz ciência em seu local de trabalho". Após montados os desenhos, os alunos apresentaram suas obras e os petianos conduziram a atividade para um momento de discussão. Para instigá-los, foram feitas perguntas sobre o porquê da prevalência de homens nos desenhos e quantas mulheres cientistas os alunos conheciam, dando continuidade ao momento de discussão. Trabalhos com alunos e desenhos de cientistas são conduzidos desde 1957, como o trabalho de Mead e Métraux (1957, p. 384), em que foi avaliada a perspectiva de estudantes de ensino médio sobre o cientista. Baseado neste trabalho, Chambers (1983, p.257) adaptou o teste "*Draw-A-Man*" (desenhar um homem) ou "*Draw-A-Person*" (desenhar uma pessoa), de estudos do ramo da psicologia, para um estudo "*Draw-A-Scientist*" (desenhar um cientista). No estudo conduzido durante 11 anos, com crianças de cinco a onze anos, apenas meninas desenharam cientistas mulheres, totalizando 28 cientistas desenhadas (CHAMBERS, 1983, p. 261). Em paralelo com os trabalhos de Chambers (1983), na atividade aplicada pelos petianos, a maioria dos desenhos mostrou homens (FIGURA 1) e, entre as mulheres desenhadas, houve uma representação de uma professora e de uma engenheira (FIGURA 2), desenhos que fugiram da proposta inicial, mas que podem indicar um conhecimento de ciência como algo que é feito em diversas profissões, como um viés conceitual da relação entre ciência e pesquisa.

Figura 1 - Desenhos dos alunos demonstrando um médico, um astrônomo e um cientista em bancada (canto inferior esquerdo).



Fonte: Elaborados pelos alunos.

Figura 2. Desenho feito por uma das equipes de alunos demonstrando o desenho de uma engenheira (canto superior direito) e de uma professora (canto inferior direito).

Fonte: Elaborados pelos alunos.

Em seu artigo, Carli *et al.* (2016, p. 245) enfatizam a tendência demostrada em outros trabalhos da visão do gênero masculino como o mais associado à profissão de cientista. No trabalho, também é trazida a maior associação de homens com carreiras em ciência, tecnologia e matemática em relação à associação feita a mulheres como uma correlação com o estereótipo tido sobre o cientista (CARLI et al., 2016, p. 245).

Na continuidade, foram entregues aos alunos materiais sobre cientistas mulheres de diferentes áreas do conhecimento: ciências exatas, ciências biológicas, ciências humanas e de gênero e estes foram instruídos a discutirem entre si sobre os textos.

O momento final da atividade ficou ocupado pela exibição de vídeos para que os alunos recebessem outras perspectivas da participação da mulher dentro da ciência e da sociedade. Mais um momento de discussão foi criado para que os alunos falassem sobre os textos. A aula foi finalizada com uma explanação geral sobre as diferenças entre gênero, sexo e sexualidade.

Para Schiebinger (2008, p. 369), as questões de gênero serão solucionadas quando a abordagem estiver no campo do conhecimento acadêmico e científico que desconstrua as diversas barreiras profissionais ainda existentes, seja dentro das disciplinas, seja na metodologia científica e principalmente no esforço mental e físico em detrimento da pesquisa. A autora destaca os atos de fomento desde 1963 para promoção da igualdade de pagamento e

emprego e a década de 80, que em que a National Science Foundation e a The National Academies aumentaram o fomento à entrada de mulheres bem como o suporte às carreiras. A autora destaca também que a ciência ainda possui súbita influência cultural e, entre estas, estão as questões de gênero, que devem ser avaliadas não somente no contexto de relações interpessoais ou no reconhecimento em produções, mas também nas práticas acadêmicas e laboratoriais.

## *Ser Cientista*

O *Ser Cientista* foi uma atividade realizada pelo PET Biologia no Curso de Férias, desenvolvida por petianos, com objetivos muito centrados na tentativa de fazer os alunos entenderem o real sentido de como se faz ciência, na intenção de mostrá-los que não existe um padrão de cientista homem, idoso, solitário e maluco, dentre outros atributos. Para Siqueira (2006), ao contrário do que se pensa, as crianças e os jovens são a maior parte do percentual de audiência, portanto sofrem maior influência, de diferentes programas, que trazem informações de entretenimento, publicitárias, jornalísticas, narrativas e até científicas e tecnológicas, que, em muitos casos, não correspondem ao real. Tal fato acaba criando uma cultura de estereótipo bastante contemplada na mídia mundial, propagando a figura por vezes deturpada de um cientista.

Isso pode ser confirmado quando se verifica que o número de produções e de veiculação de animações infantis tem aumentado e a imagem de cientista tem sido cada vez mais explorada. Apesar de os desenhos surgirem com novos efeitos, recursos e linguagem mais coloquial, "[...] a figura do cientista continua sendo fartamente utilizada e segue estereotipada" (SIQUEIRA, 2006, p. 133). Tal cultura do estereótipo está muito presente nas escolas de ensino básico, visto que os alunos são o maior público para propagação desse estereótipo mencionado por Siqueira (2006). Ainda se tem uma visão muito limitada acerca do cientista e de sua profissão e muito dessa percepção dos alunos é influenciada pela mídia, pois "[...] são desenhos ou trabalhos de computação gráfica que apenas recorrem à aparência do científico. Contudo, mais uma vez, seus discursos visuais aliados aos verbais veiculam conteúdos que extrapolam o aparente" (SIQUEIRA, 2006, p.139).

Principalmente na infância e na adolescência, essa visão ainda pode ser muito restrita e influenciável, pois, segundo Piaget, algumas fases do desenvolvimento se seguem

até por volta dos 12 anos de vida. Entretanto, Ferracioli (1999) afirmou que essas influências podem ocorrer também na vida adulta, já que o desenvolvimento mental do indivíduo é um processo contínuo de construção de estruturas variáveis.

A atividade foi realizada da seguinte forma: primeiramente, foram apresentadas algumas fotos aos alunos de grandes cientistas que eles, provavelmente conheciam, pois são pessoas recorrentes nas matérias ensinadas no ensino básico; a exibição seguiu um padrão de fotos antigas, em preto e branco, de pessoas mais velhas e de feições sérias, no intuito de testar de eles seriam capazes de identificar pelo menos 5 das fotos exibidas, mesmo conhecendo bastante os sujeitos das fotos e seus grandes feitos.

É possível confirmar essa visão limitada, pois, logo em após o reconhecimento das fotos, foram feitas algumas perguntas aos alunos sobre o que eles achavam que o cientista fazia, sobre onde trabalhava, se era um trabalho que seguia padrões e as respostas foram as previstas pelos estudantes de biologia que aplicaram a atividade. Através de questionários lúdicos projetados em sala, muitos deles disseram que cientista trabalha em laboratório, de jaleco e que mexe com coisas perigosas, visão totalmente compatível com o estereótipo de cientista que se tem atualmente, porém, com a necessidade de ser desconstruído por meio, principalmente, do ensino de ciências nas escolas, fazendo uso, se possível, das mais diversas modalidades didáticas, apontadas por Krasilchik (2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades propostas tiveram como objetivo principal desafiar os paradigmas sobre a construção social da imagem do cientista, baseada em uma visão limitada masculina e estereotipada. Partindo desse princípio, pode ser proposta a desconstrução dessa imagem, levando os alunos a uma reflexão sobre o que são ciência e cientista, mostrando que tais termos vão além da visão laboratorial de "cientista louco". Nessa questão, entra o papel fundamental das escolas abrindo espaços para debater tais aspectos.

Ao ser criado um espaço para debater ciência, é possível discutir a questão de gênero no mundo científico, como a inserção da mulher nesse meio e os desafios que ela enfrenta. Essas visões estereotipadas a respeito do cientista comprovam a necessidade de promover com mais afinco discussões sobre gênero e ciência, tentando trazer a percepção de

que a mulher também está inserida na ciência, ainda que enfrente muita dificuldade. Nesse sentido, promover discussões nos espaços da educação básica torna-se cada vez mais urgente.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Profa Dra. Maria Izabel Gallão, tutora do grupo PET/Biologia/UFC, pela orientação e contribuição imprescindível para a elaboração da atividade e desenvolvimento do presente trabalho; à Secretaria de Educação Superior (SESu), vinculada ao Ministério da Educação (MEC) pelos recursos financeiros.

## REFERÊNCIAS

CARLI, L.; ALAWA, L.; LEE, Y.; ZHAO, B.; KIM, E. Stereotypes About Gender and Science: Woman ≠ Scientists. **Psychology of Woman Quarterly**, [S.1.], v. 40, n. 2, p. 244-260, 2016.

CHAMBERS, D. Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test. **Science Education**, [S.1.], v. 67, n. 2, p. 255-265, 1983.

CORDEIRO, M. Questões de gênero na ciência e na educação científica: uma discussão centrada no Prêmio Nobel de Física de 1903. *In*: Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 9, 2013, Águas de Lindóia. Atlas do IX Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. São Paulo: Águas de Lindóia, 2013. p. 1-8.

FERRACIOLI, L.; Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n. 194, p. 5-18, jan./abr. 1999.

FERRETTI, J.C. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do Ensino Médio. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 122, p. 411-423, maio/ago.2004.

KRASILCHIK, M. **Pratica de Ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: Editora da USP, 2008. p. 197.

MEAD, M.; MÉTRAUX, R. Image of the Scientist among High-School Students: A Pilot Study. **Science**, v. 126, p 384-390. 1957.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de Ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 14, N. 3, p. 417-29, 2008.

MOURA, A.; LIMA, M. A reinvenção da roda: roda de conversa: um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, v. 23, n. 1, p. 98-106. João Pessoa. 2014.

PINHO, M..; SOUZA, A. M. F. L. Gênero em Coleções de Livros Didáticos de Biologia. **Revista feminismo**. Vol.2, N.3 Set. - Dez. 2014 p. 153 a 169. Disponível em: <www.feminismos.neim.ufba.br>. Acesso em: 10 de Março de 2016.

SANTOS, L.; ICHIKAWA, E.; CARGANO, D. **Ciência tecnologia e gênero: desvelando o feminino na construção do conhecimento.** Londrina, IAPAR, 2006. 302p.

SCHIEBINGER, L. Getting more woman into science: knowledge issues. **Harvard Journal of Law & Gender**, v. 30, p. 365-378. 2008.

SILVA, K. R.; GASPARRINI, L. J.; SILVA, L. R.; CUNHA, M. B. Percepções de cientista no filme "Os Smurfs": uma experiência em sala de aula. *In:* Encontro Nacional de Ensino de Química, 16, Salvador, 2012 e Encontro de Educação Química da Bahia, 10, Salvador. **Anais...** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. Salvador: UFBA, 2012.

SIQUEIRA, D. O cientista na animação televisiva: discurso, poder e representações sociais. **Revista Em Questão**, v. 12, n. 1, Porto Alegre, jan/ jun 2006, p. 131-148.

# AULA DE CAMPO COMO METODOLOGIA DE ENSINO PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO: ESTUDO DE CASO NUMA DISCIPLINA SOBRE ENSINO DE ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

Daniela Almeida de Souza (Escola Municipal Profª Márcia F. Pereira – Cabo Frio/RJ)
Regina Mendes (Faculdade de Formação de Professores – UERJ)
Taiara Cristine Guimarães Palácio (Faculdade de Formação de Professores – UERJ)

## RESUMO

Este estudo foi desenvolvido a partir de um estágio de docência na disciplina Laboratório de Ensino III com uma turma de licenciandos do 3º período da Licenciatura em Biologia/Faculdade de Formação de Professores da UERJ. O estágio foi dividido em 4 aulas sendo a primeira, uma aula de campo e as demais, realizadas em sala de aula na universidade. Nelas, os licenciandos responderam a 15 questões e analisaram livros didáticos, com vistas a discutir a contribuição das aulas de campo como metodologia de ensino a ser utilizada de forma a complementar e enriquecer a sua formação. Os resultados do levantamento mostram que a aula de campo é, para os licenciandos, um instrumento que pode dinamizar o ensino de Ciências e Biologia, para que o mesmo não seja desenvolvido apenas de forma tradicional.

**Palavras-chave:** Aula de campo. Formação de professores. Metodologia de ensino.

## INTRODUÇÃO

Em meio à globalização dos problemas ambientais, a busca por alternativas metodológicas que contribuam para a formação de alunos mais questionadores, preparados para o exercício pleno da cidadania é uma das principais preocupações dos professores. Essa preocupação também está presente nos parâmetros curriculares nacionais, que mencionam que devem ser enfatizadas as estratégias de ensino que possibilitem uma maior compreensão dos objetivos de estudo para os alunos (MARINHO, 2012).

Dentre as diferentes modalidades que o professor dispõe para o ensino de Ciências e Biologia podem-se mencionar as aulas expositivas, as discussões, as demonstrações, as aulas práticas e as aulas de campo[1]. A opção por uma ou outra alternativa metodológica depende do conteúdo que se pretende trabalhar, dos objetivos, do público-alvo, do tempo e dos recursos disponíveis, entre outros aspectos (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

[1] Usamos aqui a expressão “aula de campo” como sinônimo de “atividade de campo” e “trabalho de campo”.

Corroboramos com o entendimento de que a associação da prática ao ensino teórico seja uma metodologia que visa promover a consolidação do conhecimento por parte dos alunos. Marandino e colaboradores (2009) ressaltam que a proposição de atividades práticas aos alunos, por exemplo, aumenta a possibilidade de aprendizagem além de promover vivências experimentais, permitindo fazer relações com os conhecimentos escolares de Ciências e Biologia. Com esta premissa, a partir de um estágio de docência realizado na disciplina Laboratório de Ensino III (LEIII), com licenciandos em Ciências Biológicas do 3º período da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ), realizamos uma aula de campo e promovemos a discussão entre os mesmos da contribuição dessas aulas como metodologia de ensino.

Esta disciplina integra o currículo obrigatório do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP, e aborda os temas Ecologia e Biodiversidade do ponto de vista do Ensino Básico. Ela é composta por muitas atividades práticas, que visam, entre outros objetivos, apresentar alternativas metodológicas que venham a enriquecer a formação dos futuros professores. Entre estas atividades estão incluídas: aulas de campo, visitas a exposições, elaboração e apresentação de oficinas e confecção de materiais didáticos para complementar os conteúdos que serão ministrados em sala de aula.

As contribuições de uma aula de campo em um ecossistema natural como estratégia metodológica para a aprendizagem dos conteúdos científicos, promovem o estreitamento das relações entre o ser humano e o ambiente, a partir da relação entre estes e o espaço vivido, sentido e observado (CAMPOS, 2015). Assim, tivemos como objetivo ao trazer este tema para um curso de formação de professores, promover o debate sobre a contribuição dessas aulas para a construção do conhecimento de seus alunos, além de serem utilizadas de forma a complementar e enriquecer a própria formação dos futuros professores envolvidos.

Acreditamos que ao vivenciarem esta metodologia de ensino em sua formação, possam estabelecer suas próprias percepções de como as interações ambientais, sociais e culturais que os alunos da escola básica vivenciam diariamente podem ser integradas a aulas mais dinâmicas.

Isso é de fundamental importância uma vez que aulas de campo, como metodologia de ensino ou como enfoque curricular, são pouco vivenciadas no ensino de Ciências na escola brasileira, sendo pouco valorizados os trabalhos de campo, estudos do meio, estudo do lugar e ambiente (CAMPOS, 2015).

**A aula de campo como metodologia de ensino**

Ações nas escolas, correspondentes a uma nova visão de meio ambiente, começaram no Brasil na década de 1950, a partir de iniciativas isoladas de professores do ensino básico e de

cursos superiores, que saíam das salas de aula com seus alunos para observar e estudar o ambiente que circundava a escola, o bairro e a cidade (MENDES, 2002).

Atualmente, a maioria das pesquisas voltadas à análise do trabalho de campo em um ambiente natural tem mais por objetivo avaliar se as atividades promovem mudanças de valores e posturas em relação à natureza, do que pela epistemologia própria da Biologia (CAMPOS, 2015; SENICIATO; CAVASSAN, 2004). Apesar de ser indiscutível que os problemas ambientais devam estar entre os assuntos prioritários na sociedade moderna e que as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza, o que se procura nesta pesquisa é uma abordagem sobre a contribuição das atividades educativas em ambientes naturais para o desenvolvimento das aulas de Ciências e Biologia como uma metodologia que auxilie na aprendizagem dos alunos de forma mais dinâmica, onde teoria e prática se complementem.

Essas atividades constituem importante estratégia para o ensino de Ciências, uma vez que permitem explorar uma grande diversidade de conteúdos, motivam os estudantes e possibilitam o contato direto com o ambiente (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Além disso, as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz não só por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, mas por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Um pluralismo em nível de estratégias em sala de aula pode garantir maiores oportunidades para a construção do conhecimento, além de fornecer subsídios para que mais alunos encontrem as atividades que melhor os ajudem a compreender o tema estudado (SANMARTÍ, 2002; BUENO, 2003). Avaliar alguns indicadores nas aulas em ambientes naturais podem legitimar o pressuposto de que tais atividades são de fato mais envolventes e motivadoras, além de auxiliarem na aprendizagem dos conhecimentos científicos à medida que possibilitam uma visão complexa dos fenômenos naturais (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

## TRAJETO METODOLÓGICO

Essa pesquisa resulta de uma aula de campo realizada no mangue da Praia das Pedrinhas, em São Gonçalo, RJ, durante um estágio de docência no primeiro semestre de 2015. O local foi escolhido por ser próximo à FFP/UERJ e por ser um importante ponto de biodiversidade que ainda hoje sofre com a falta de gestão, o abandono e o descarte de resíduos sólidos de forma inapropriada.

O estágio foi dividido em 4 aulas sendo a primeira, uma aula de campo e as demais, realizadas em sala de aula na universidade. As atividades foram organizadas da seguinte forma: **AULA 1 -** Os futuros professores ao chegarem no local, receberam um estudo dirigido dividido em três partes. A primeira, que deveria ser respondida antes do início da aula de campo, buscava informações prévias sobre o conhecimento do ecossistema em estudo e suas expectativas quanto ao local a ser visitado. Durante o tempo em que estiveram no mangue foram discutidos vários assuntos, como a fauna e flora do ecossistema em estudo, tipos de mangue, poluição, gestão pública, biodiversidade, pesca artesanal, entre outros tópicos, além das dúvidas trazidas pelos licenciandos, que responderam à segunda parte do questionário, com perguntas específicas sobre a manutenção e gestão do local e se a aula atendeu suas expectativas. Ao final, os licenciandos entrevistaram pescadores artesanais locais e preencheram a terceira parte do estudo dirigido, para avaliar a contribuição desta aula na sua formação como docente e sugerir atividades que os mesmos desenvolveriam após implementarem uma aula no mangue com seus futuros alunos.

Quando dispensados, foi solicitado que os mesmos levassem livros didáticos de Ciências e Biologia na aula seguinte, a ser desenvolvida já na universidade.

**AULA 2 -** Em sala de aula, na disciplina de Laboratório de Ensino III, para debate e aprendizagem dos temas estudados durante a aula no mangue, foi utilizado um jogo da memória onde cada licenciando virava uma carta e encontrando seu par correto, era incentivado a discutir sobre o tema da carta, que podia ser sobre a rica fauna ou flora dos manguezais, atividade de pesca, poluição, tipos de mangue ou problemas de gestão local e participação da sociedade, temas que haviam sido previamente debatidos na aula 1.

Ao término desta atividade, os licenciandos responderam a um segundo estudo dirigido, em grupo, contendo perguntas sobre a menção a aulas de campo nos textos ou nas sugestões de procedimentos aos professores contidas nos livros didáticos pesquisados. Algumas perguntas estavam direcionadas a investigar também, se os licenciandos haviam ido a alguma aula de campo durante seus estudos na educação básica e seus conhecimentos prévios sobre a contribuição dessas aulas no ensino de Ciências e Biologia.

**AULA 3 –** Na terceira aula assistiram a uma coletânea de vídeos de 1 minuto de duração cada, do Circuito Tela Verde[2]. Todos os vídeos selecionados traziam problemas/rotina/sugestões para a conservação dos manguezais tendo como personagem um caranguejo, “Caranga”, que vive

[2] Circuito Tela Verde – CTV é uma iniciativa do Departamento de Educação Ambiental -DEA, da Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental e do Ministério do Meio Ambiente, realizado em parceria com a Secretaria do Audiovisual - SAV do Ministério da Cultura, que reúne vídeos com conteúdo socioambiental. FONTE: http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/educomunicacao/circuito-tela-verde.

em um manguezal. Ao final, em grupos de 4 alunos, foram produzidas e apresentadas várias tiras com chamadas ecológicas para a sensibilização quanto à necessidade de conservação do local visitado (mangue da Praia das Pedrinhas).

**AULA 4 -** Nesta última aula, os licenciandos fizeram a leitura do texto *"Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental"* de Tatiana Seniciato e Osmar Cavassan (2004) e discutiram tópicos relacionados ao tema trazido pelos autores, objetivos, problemas encontrados, resultados e conclusões. A aula foi encerrada após cada grupo expor suas expectativas acerca da aula de campo e o entendimento formado quanto à utilização desta metodologia como prática de ensino.

## RESULTADOS

Para verificar as contribuições das aulas em ecossistemas naturais para a aprendizagem dos conteúdos científicos, passamos aos resultados dos estudos dirigidos aplicados durante o estágio de docência.

Na primeira parte do primeiro estudo dirigido (AULA 1), foi questionado se o licenciando já havia estado em um mangue **(questão 1)**, como ele definiria o mangue **(questão 2)** e em quais situações ele esperava encontrar o mangue a ser visitado **(questão 3).**

Dos 13 licenciandos que participaram da aula de campo, 11 não haviam estado ainda neste ecossistema e apenas 2 já tinham estado. Os que nunca haviam ido em um mangue o descreveram como *"um local lamacento"; "um lugar com lama, com vegetação e com grande biodiversidade"; "sujo e poluído"; "com vegetação arbustiva, solo encharcado e baixa oxigenação",* ou ainda, *"um lugar com lama e poluído com caranguejo".* Os alunos que conheciam o ecossistema descreveram-no como *"um filtro natural dotado de uma grande diversidade"* e *"lamacento e com vegetação adaptada ao local onde vivem".*

Sobre as condições em que esperavam encontrar o mangue, todos citaram "sujo" e/ou "degradado", tendo outras opções como "preservado" e "limpo".

Na segunda parte os questionamentos foram **(questão 4) e**m que condições estaria o mangue visitado. Todos os licenciandos observaram que o local estava muito sujo, com pouca fauna característica, poluído, degradado, com resíduos sólidos espalhados e esgoto à céu aberto, ou seja, em condições bastante precárias.

A **questão 5** abordava se essas condições encontradas correspondiam aos itens marcados na questão 3 e com exceção de uma licencianda que observou que a degradação estava concentrada na área visitada e não em toda a extensão do mangue, e, portanto,

parcialmente degradado, todos marcaram que o mangue estava nas condições de sujeira e degradação esperadas.

Na **questão 6** a pergunta era sobre a quem competia a manutenção do mangue visitado e neste item foram citados pelos alunos a população local, visitantes e órgãos públicos (prefeitura), em conjunto.

Buscando a contribuição dos alunos para elaborar um pequeno roteiro de ações que poderiam auxiliar na melhor gestão do local **(questão 7)**, surgiram várias sugestões, sendo citadas a limpeza do local pelos órgãos públicos, a restrição quanto aos horários de visita e a sensibilização da população local, através da Educação Ambiental, com enfoque na preservação/conservação do mangue, com o ensino da importância do ecossistema, além da fiscalização local.

Ao serem indagados se trariam seus alunos para visitar o Mangue da Praia das Pedrinhas ou outro mangue **(questão 8)**, com exceção de um licenciando, todos os demais responderam de forma positiva.

Na terceira parte do estudo dirigido os questionamentos foram sobre o aproveitamento da ida ao mangue **(questão 9)** e que atividades seriam desenvolvidas pelo licenciando após uma aula de campo no mangue **(questão 10).**

Na questão 9, muitos alunos afirmaram que a visita "*mostrou a realidade do local visitado"* e a partir da visita puderam *"conhecer e aprender sobre a vegetação de um mangue e de sua importância" "e as consequências que a poluição desse meio pode causar e poder analisar e pensar em como podemos agir para que esse ecossistema possa ser restaurado e preservado"* uma vez que antes ele era *"conservado e propício à espécies tanto da vegetação quanto animais"* ajudando a "*criar uma visão crítica da importância do mangue, da poluição do homem e do descaso dos governantes"*. A visita também foi indicada como proveitosa por causar *"reflexão sobre nossas ações enquanto formandos e futuros biólogos e professores, entendendo como a política, sociedade e ambiente se relacionam e como somos atuantes nesse sistema".*

Dentre as atividades citadas na questão 10, os licenciandos sugeriram:

Trabalhos relacionados ao tema: *"Como as ações interferem no meio ambiente"; "mutirões de limpeza com ações em busca dos serviços públicos locais e denúncias a órgãos como o INEA e a imprensa"*; a busca por *"outros órgãos que sejam responsáveis por fazer a manutenção"; "debates e projetos de conscientização colocando em pauta as condições nas quais o mangue se encontra e a forma pela qual poderíamos solucionar o problema, apresentando um programa para mobilizar as pessoas visando a manutenção e preservação".*

Para a verificação sobre as citações a aulas de campo em livros didáticos; ida a alguma aula dessa natureza pelo licenciando em seus estudos na educação básica e seus conhecimentos prévios sobre a contribuição da aula de campo no ensino de Ciências e Biologia (AULA 2), passamos agora aos resultados do segundo estudo dirigido.

Cada grupo analisou um livro de Ciências do Ensino Fundamental e/ou um livro de Biologia do Ensino Médio, num total de 8 livros analisados (3 livros de Ensino Fundamental e 5 livros de Ensino Médio).

Quanto a referências a aulas de campo, 6 livros (3 de Ensino Fundamental e 3 de Ensino Médio), não apresentavam nenhuma referência. Neste caso, o questionário direcionava os alunos a se posicionarem em relação à importância dessas aulas: Se eram necessárias? Finalidade? Contribuição para a aprendizagem do aluno?

As respostas dos licenciandos podem ser resumidas da seguinte forma: *"as aulas de campo são necessárias porque os alunos visualizam e aprendem mais o que foi dito em sala de aula, não ficando apenas com o conhecimento da teoria, conseguindo fixar melhor o conteúdo e aprendendo na prática".*

Em dois livros de Ensino Médio (livro A e livro B), havia referências sobre as aulas de campo. Os dois traziam esta referência no Manual do Professor. O livro A acrescentava que a aula deveria *"ter um objetivo claro e previamente especificado para os alunos, com preparo prévio com leituras e orientação sobre os procedimentos adotados".* No livro B, o autor caracterizava esse tipo de atividade como *"estimulante e compensadora que promove o trabalho em equipe, a colaboração, sendo uma forma lúdica de vivência com os conceitos aprendidos, (...) devendo-se marcar reuniões com os pais e solicitar aos alunos a apresentação de relatórios pessoais ou em grupos".*

Os tópicos apontados pelos autores como relevantes para a aula em questão foram:

**LIVRO A –** A apresentação de relatório com a finalidade de organizar as visitas e aumentar a motivação;

**LIVRO B –** A observação das plantas e animais em geral, as adaptações do ambiente, o aspecto geral do solo, a cobertura de húmus, a relação entre as características dos animais e o meio ambiente.

Após as observações quanto aos apontamentos sobre aula de campo nos livros pesquisados, o estudo dirigido voltava sua abordagem para as experiências dos licenciandos. Essas questões serão detalhadas abaixo para melhor compreensão do tema.

**QUESTÃO 1 – Durante o seu Ensino Fundamental e Médio, você realizou aulas de campo?** Dos 13 alunos que responderam ao estudo dirigido, 9 licenciandos apontaram terem

participado de aulas de campo enquanto 4 nunca participaram de nenhuma aula durante o Ensino Fundamental e Médio.

**QUESTÃO 2 – Essas aulas estavam relacionadas ao conteúdo que estava sendo ministrado?** Dos 9 alunos que participaram de aulas de campo no Ensino Fundamental ou Médio, 8 afirmaram que as aulas eram pertinentes ao conteúdo ministrado. Uma aula de campo foi descrita como uma "aula-passeio", sem ligação com o conteúdo.

**QUESTÃO 3 – De que forma estas aulas contribuíram para a aprendizagem do conteúdo?**

> *"A forma de assimilar e contextualizar o que foi visto e falado na teoria. Trazendo um pouco mais de dinâmica para a construção do conhecimento do aluno". "Podemos vivenciar momentos marcantes para contextualizar o que foi aprendido durante as aulas". "Facilitou a aprendizagem por ser mais lúdico, no qual vemos na prática o que vemos na teoria, que muitas vezes fica abstrato quando estudamos".*

**QUESTÃO 4 – O que você aponta como relevante a ser abordado em uma aula de campo?**

Os apontamentos foram:

- ✓ As características do local que será visitado;
- ✓ Ter noção do que o aluno já sabe;
- ✓ A importância do local (ambiente);
- ✓ Coerência com o conteúdo ministrado na aula para que haja uma maior compreensão por parte dos alunos sobre o assunto;
- ✓ Objetivos claros;
- ✓ Contextualização do conteúdo com aspectos políticos, sociais e históricos;
- ✓ Utilizar a aula de campo como uma ferramenta para apresentar aos alunos uma visão mais integrada sobre o mundo;
- ✓ Interdisciplinaridade com professores de outras áreas.

**QUESTÃO 5 – Em que momento você acredita que a aula de campo passou a figurar nas aulas de Ciências/Biologia?**

> *"Sempre teve, mas achamos que no momento ela tem sido mais trabalhada". "A partir do momento em que a sala de aula ficou pequena para reter o conhecimento". "Recente, pouco mais de 10 a 15 anos atrás". "Há uns 5 anos atrás".*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa mostraram que a aula de campo como metodologia de ensino é, na visão dos licenciandos, um instrumento que pode dinamizar o ensino de Ciências e Biologia na escola para que o mesmo não seja desenvolvido apenas de forma tradicional, dando a oportunidade para que o aluno possa integrar à construção do seu conhecimento a experiência de vivenciar os aspectos naturais que envolvem o novo ambiente estudado. Nesta atividade foi possível observar que os futuros professores se mostraram receptivos a esta metodologia de ensino, por compreenderem que os alunos podem experimentar a construção do conhecimento de forma mais dinâmica, o que é esperado por eles em suas futuras atividades como docentes, partindo-se da premissa de que se a experiência pessoal com o ecossistema estudado foi transformadora, crítica e reflexiva, assim poderá ser também para o educando.

## REFERÊNCIAS

BUENO, A. de P. La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In: ALEIXANDRE, M. P. J. (Coord.) *Enseñar ciencias.* Barcelona: Editorial GRAÓ, p. 33-54, 2003.

CAMPOS, C. R. Aulas de campo para a alfabetização científica: práticas pedagógicas escolares. Série Pesquisas em Educação em Ciências e Matemática. Carlos Roberto Pires Campos (Org.) Volume 06. Editora Ifes. 2015.

MARINHO, J. C. *Percepções de educadores de escolas públicas estaduais do município de Campina Grande-PB sobre a importância da aula de campo.* 86 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Estadual da Paraíba, BA. 2012.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; *Ensino de Biologia: histórias e práticas em espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MENDES, R. *O papel da escola na educação ambiental: experiências e perspectivas de professores.* 2002. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

SANMARTÍ, N. *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria.* Madrid: Sintesis Educación, 2002.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. *Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental*. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. Ciência em tela. v. 2, n. 1, 2009.

# O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA SURDOS ATRAVÉS DAS PUBLICAÇÕES DO INES

Thiago Carlos da Silva – INES[1]

Marisa da Costa Gomes - INES[2]

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo diagnosticar o ensino de Ciências para surdos através da análise das revistas Fórum, Arqueiro e Espaço, as quais são editoradas pelo Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), instituição referência para a educação de surdos no Brasil. Foi realizada a leitura e análise cuidadosa de cada publicação entre o período de 2009 a 2015. Foram identificados cinco artigos que abordam como mote o ensino de Ciências e afins. Nossos resultados refletem a escassez de estratégias e metodologias nessa área, retratam a abordagem de temáticas diversificadas ao se discutir o ensino de ciências para surdos e sinalizam para a urgência de investimentos nas diferentes esferas que envolvem a educação científica de surdos, principalmente no que diz respeito a formação de professores.

Palavras-chave: ensino de Ciências, LIBRAS, Educação de Surdos.

## INTRODUÇÃO

O reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como segunda língua oficial brasileira através da Lei 10.436 de 2002 e regulamentação da Educação Bilíngue através do Decreto 5.626 de 2005 traz para a escola uma nova perspectiva de ensino ao sistema educacional vigente, pois assegura a educação bilíngue para os sujeitos surdos bem como a necessidade de uma reavaliação das práticas de ensino para esse público. Além disso, tais transformações e os aparatos legais vêm proporcionando ao surdo a construção de sua identidade e a garantia, como sujeito pleno, de seus

[1] Graduando do Curso de Pedagogia do Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES, Tradutor e Intérprete de LIBRAS do Colégio Pedro II – Contato: thiagocsilva@gmail.com

[2] Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Mestre e Doutora em Educação, Gestão e Difusão em Biociências pelo Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IBqM-UFRJ. Professora com dedicação exclusiva do Magistério Superior: Ensino de Ciências do Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES. Contato: marigomesines@gmail.com

direitos e deveres cuja tomada de consciência dar-se-á fundamentalmente no espaço escolar.

Este estudo é fruto dos diálogos que surgiram entre os graduandos surdos e ouvintes[3], Intérpretes de LIBRAS e docentes do curso de Pedagogia do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) em relação aos diferentes aspectos que envolvem o ensino de Ciências para discentes surdos nas escolas públicas e privadas do Estado do Rio de janeiro. O ponto de partida para esta investigação foram indagações e questionamentos que inicialmente surgiram com um caráter geral: O que vem sendo discutido na literatura na área educacional científica para surdos? Quais são as estratégias e recursos didáticos comumente utilizados no ensino de ciências para alunos surdos? Que temas e conteúdos curriculares são propostos neste contexto? Quais as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos científicos pelos estudantes surdos? E posteriormente foram ganhando um cunho mais específico: Qual a melhor estratégia de ensino para o trabalho com o tema corpo humano? Qual a percepção do aluno surdo em relação aos órgãos e sistemas de seu próprio corpo? Como vem sendo discutida a sexualidade na educação científica de surdos? Os alunos surdos devido à falta de informações teriam um comportamento mais imaturo e problemático do que os demais adolescentes? Qual o papel da família na orientação sexual deste estudante? Quais estratégias são mais adequadas ao trabalho com educação ambiental em contextos bilíngues? Que sinais científicos existem nos glossários acadêmicos e quais ainda necessitam ser criados e propostos?

Behares (1993) em seu estudo ressalta que a aceitação de uma língua implica sempre a aceitação de uma cultura, já Bakhtin (1990) sustenta que a enunciação só ganha sentido no contexto social. Além disso, Freire (1987) argumenta que o estudante constrói o seu próprio conhecimento e cada um aprende de acordo com sua maneira de ver e sentir as suas próprias experiências. Esses estudos apontam para a necessidade de investigação dos diferentes fatores socioculturais que influenciam os processos de ensino e aprendizagem. Tais afirmativas nos indicam que os alunos surdos matriculados nos diferentes níveis de ensino, em especial na Educação Básica, possuem necessidades de adaptações em metodologias e estratégias que respeitem a sua língua e cultura.

[3] Ouvinte(s): faz parte da cultura surda e do senso comum o termo ouvinte para distinguir o sujeito que ouve daquele que não ouve (surdo ou deficiente auditivo) (N.A.).

Os artigos analisados nesse estudo também nos permitem apontar que a educação de surdos deve ir para além de melhorias significativas no âmbito comunicacional. Aspecto reforçado por Mortimer& Scott (2002) que ressaltam que as intenções e intervenções do professor, o conteúdo do discurso de sala de aula, os padrões de interação e a abordagem comunicativa em sala de aula de ensino de Ciências são aspectos importantes do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes que merecem investimento e investigação.

O escasso conhecimento acadêmico produzido no cenário nacional no que diz respeito ao ensino de ciências na educação de surdos nos serve de incentivo para o desenvolvimento deste estudo.

Em suma a este importante aspecto, como mencionado na introdução deste artigo, são encontrados diversos entraves e limitações no ensino dos diferentes conteúdos e temáticas científicas no contexto da educação de surdos, os quais vêm sendo elencados e discutidos sistematicamente durante a disciplina Metodologia do Ensino de Ciências no curso de Pedagogia do INES.

Os problemas comunicacionais, devido à falta do conhecimento da LIBRAS da/na comunidade escolar como um todo; a falta de sinais dos termos científicos e de preparo de professores e intérpretes para o trabalho com os mesmos, a escassez de estratégias pensadas com a finalidade da educação científica bilíngue são um conjunto de fatores que nos levam a crer ser necessário dar maior atenção e promover mais esforços para a investigação acadêmica na área. E o fato de estarmos em um dos principais centros de referência na educação de surdos no Brasil requer que invistamos e reelaboremos áreas antes negligenciadas, que são de suma importância para o desenvolvimento educacional e participação do surdo como cidadão em nossa sociedade.

Dessa forma, a reflexão sobre os diferentes aspectos que constituem a educação científica para surdos se faz necessária e o desenvolvimento de investigações e possíveis intervenções nas múltiplas dimensões que envolvem o ensino de ciências podem representar o início do oferecimento ao surdo de igualdade de condições em relação aos ouvintes, possibilitando a estes estudantes o conhecimento e a participação perante os acontecimentos sociais e científicos da sua comunidade e país, buscando alcançar a tão almejada e necessária alfabetização científica e tecnológica.

Para tal, o principal objetivo dessa investigação é o diagnostico de como vem ocorrendo o ensino de ciências para surdos no Brasil, através da análise das publicações editoradas pelo INES nas revistas Espaço, Fórum e Arqueiro, publicadas no período de 2009 a 2015.

## A INCLUSÃO DE ALUNOS SURDOS NA ESCOLA

No Brasil, o termo "inclusão" entrou em vigência e discussão a partir da Constituição Federal de 1988, a qual define no artigo 205, a educação como um direito de todo se, no artigo 206, inciso I, estabelece a igualdade de condições de acesso e permanência na escola como um dos princípios para o ensino. Assim, a partir dos anos noventa inovadoras formas de interpretação da questão da desigualdade e do acesso das camadas populares a bens e serviços começaram a ficar mais definidas (Sousa, 2015).

Documentos internacionais importantes como a Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990), a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) e a Convenção de Guatemala (1999), influenciaram o Brasil na elaboração de leis e ações relacionadas às políticas públicas de educação inclusiva.

A LDBEN 9394/96 estabelece que os sistemas de ensino assegurem aos educandos com necessidades especiais: "currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica para atender as suas necessidades" (artigo 59, inciso I). E garanta aos estudantes "*professores com especialização adequada em nível médio ou superior para atendimento especializado, bem como professores de ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns*" (artigo 59, inciso III).

Embora os movimentos e reivindicações da comunidade surda tenham conseguido êxito nos aspectos relacionados à inclusão social de maneira geral, adquirindo direitos antes negligenciados, no que diz respeito a inclusão educacional ainda existem muitas divergências, entraves e desafios que são motivos para contestá-la da maneira como vem sendo desenvolvida. Figueiredo (2009) adequadamente alerta que *"... se os incluídos não veem atendidas suas necessidades educativas mais elementares, como esperar que haja disponibilidade dessa mesma escola em se preparar para receber os excluídos... (p.30) "*

De fato, não basta apenas oferecer aos estudantes surdos a escola como espaço meramente físico, sem haver investimento no oferecimento de condições adequadas de aprendizagem. Na perspectiva da inclusão existe a crença que a mediação através da

presença dos intérpretes seja necessária para aquisição de conhecimentos pelos educandos surdos. Feltrini e Gauche (2007) destacam que é um equívoco acreditar que todas as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem do surdo será resolvida através da atuação do intérprete educacional. Os autores alertam que se for seguida esta ótica, bastaria que o sistema de ensino providenciasse intérpretes para que a acessibilidade do surdo fosse contemplada.

A especificidade linguística dos surdos faz de sua escolarização uma situação muito complexa, com diversas dificuldades e desafios a serem enfrentados. De acordo com Quadros (2006) o aluno surdo não pode apreender um conteúdo transmitido em uma língua que ele não domina, fato que restringe a sua aprendizagem a uma quantidade muito reduzida de conhecimento com qualidade questionável. No que se refere ao ensino de ciências há ainda a questão de conceitos científicos específicos não-contemplados na LIBRAS.

Diante destes pressupostos a pesquisa ancorou-se no pensamento pedagógico pautado na educação bilíngue como reconhecimento da identidade, cultura e do papel político dos indivíduos surdos na sociedade (SKLIAR, 1998). Argumento fundamentado legalmente desde 2002 pela Lei 10.436, sendo regulamentada em 2005 pelo Decreto 5.626. Salles (2002) reitera que o bilinguismo[4] *"...busca resgatar o direito da pessoa surda, a língua de sinais, levando em consideração os aspectos sociais e culturais em que está inserida..."* (p.57).

De acordo com Dorziat (2002) o respeito à língua de sinais no contexto social e educacional e o seu reconhecimento visam possibilitar ao surdo acesso a linguagem em tempo real, mediante a apreensão e expressão de uma língua que se lhe apresenta de forma natural, devido a sua estrutura visoespacial. Thomaz (2009, p.102) corrobora enfatizando que "quando os sujeitos surdos assumem marcas de uma cultura visual, onde a comunicação visual-espacial se apresenta como a principal característica, essa diferença mobiliza diferenças nos currículos, recursos e estratégias adotadas". Investigar os diferentes conteúdos curriculares científicos e as estratégias didáticas adotadas neste contexto, além de identificar como estes aspectos vêm sendo conduzidos e reelaborados para atender ao processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos surdos são objetivos almejados por este grupo de pesquisa.

[4] QUADROS (1997) declara que há duas formas de educar: Na primeira, o aluno deve aprender a Língua de Sinais e a língua oficial de seus país juntas e na segunda, a criança deve aprender a Língua de Sinais primeiro e depois começar o aprendizado da língua oficial do país na modalidade escrita.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES SURDOS

Ao tratar do desenvolvimento linguístico humano, Vygotsky (1993) considera o indivíduo como ser pensante e ratifica a importância da linguagem para a comunicação entre pessoas, assim, ele discorre que a linguagem não depende da natureza do meio material que utiliza. Essa observação é muito pertinente para observar como o ensino de Ciências tem sido conduzido dentro das escolas.

A oralidade, a datilologia, os gestos e até a leitura labial como forma de recursos da comunicação para o ensino de Ciências mostram a imperatividade e posterior ineficácia do oralismo para os surdos. Muitas vezes o professor e o intérprete, por desconhecerem os sinais próprios se utilizam do bimodalismo[5] como um proposta educacional, desta forma, observa-se que há poucas experiências de uso da LIBRAS como língua de instrução na *práxis* de lecionar Ciências.

Em suma, observa-se que poucos são os estudos da área de ensino de ciências voltados para a educação que contemple os estudantes surdos, sendo ainda hoje devido a diversos fatores, negligenciado o acesso dos surdos ao conhecimento científico. Um reflexo deste panorama é a ausência de teses e dissertações sobre as temáticas entre os anos de 1972 e 2004 (NETO, 2005), a ínfima quantidade de trabalhos publicados nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (FELTRINI & GAUCHE, 2007), o qual se configura como um dos eventos mais significativos e importantes da área e a carência de estudos envolvendo a educação de alunos surdos identificada em estudo realizado por Dias (2007) em três revistas de formação de professores do ensino de ciências: Química Nova, Química Nova na Escola e Investigações em Ensino de Ciências.

Para Skliar (1999) "a surdez constitui uma diferença a ser politicamente reconhecida; é uma experiência visual; é uma identidade múltipla ou multifacetada." Considerando que a LIBRAS possui um sistema de signos ainda a ser explorado, faz urgente e necessária à produção de materiais e sua devida divulgação, bem como o fomento de mais estudos na área.

Ressaltamos a necessidade de aprofundamento da realidade cultural dos docentes, dos intérpretes e dos alunos surdos para que através de ações conjuntas sejam,

[5] Entende-se por bimodalismo a comunicação feita através da LIBRAS considerando a estrutura gramatical da Língua Portuguesa (N.A.)

em breve, desveladase solucionadas as limitações e entraves anteriormente mencionados.

## METODOLOGIA E ANÁLISE DOS DADOS

Para dar início ao desenvolvimento deste estudo, definiu-se o período de 2009 a 2015 de publicação das revistas Fórum, Arqueiro e Espaço.

A revista Fórum caracteriza-se pela publicação dos temas abordados nos primeiros eventos do Fórum Permanente de Educação, Linguagem e Surdez realizado mensalmente no Instituto Nacional de Educação de Surdos. A revista Arqueiro tem como objetivo a divulgação de trabalhos que relatem a experiência prática desenvolvida no dia-a-dia por profissionais ligados à área de educação de surdos e/ou afins, visando o intercâmbio de ações e ampliando os conhecimentos. A revista Espaço intitula-se como um informativo técnico-científico de Educação e Educação Especial para profissionais de ambas as áreas. De acordo com seu editorial, esta publicação traz diferentes perspectivas sobre a educação de surdos e outros temas.

Após a aquisição dos exemplares de interesse, foram realizados o levantamento e leitura cuidadosa dos artigos que abordavam o ensino de ciências e afins. Os textos foram organizados de acordo com o respectivo perfil de abordagem e, posteriormente, elaborou-se um instrumento de análise com formação das **categorias** abaixo:

1) **Recursos e Materiais Didáticos** – textos que explicitam a utilização, produção e/ou pesquisa com recursos e materiais didáticos para a educação e alunos surdos.
2) **Metodologias e estratégias de ensino** – artigos com a descrição, criação e/ou desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino para surdos.
3) **Sinais** – textos que retratam a utilização e/ou elaboração de sinais científicos para o ensino de ciências para surdos.
4) **Currículo** – textos que abordam adaptações e/ou reelaboração curricular em relação a ciências para alunos surdos.
5) **Formação de professores** – artigos que discutem e/ou descrevem experiências de formação de professores para educação científica de alunos surdos.

6) **Área temática** – identificação do(s) tema(s) científico(s) abordado(s) pelo artigo.

7) **Foco da pesquisa** – identificação dos sujeitos (alunos ou professores) objetos de pesquisa descritos nos textos pesquisados.

## RESULTADOS

Após a análise de todas as publicações no período supracitado, foram identificados 5 (cinco) artigos que abordavam como mote o ensino de ciências e afins conforme consta no quadro abaixo:

| ARTIGO | REVISTA | TÍTULO DO ARTIGO | AUTORES | ANO DE PUBLICAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| A1 | Arqueiro | Espaço de Ciências do 1º Segmento Ensino Fundamental Esp. Cie 1 | Ana Claudia Fonseca Flores | Jan-Jun / 2010 |
| A2 | Arqueiro | Alimentos: uma metodologia com base científica inserida no processo de aprendizagem do surdo. | Lorena Novaes Meda da Silva, Cristina Delou, Isabel Maria Ribeiro Côrtes, Helena Carla Castro, Ruth Maria Mariani | Jan – Jun / 2012 |
| A3 | Arqueiro | Desenvolvimento e implementação de material bilíngue de Ciências Naturais para alunos surdos | Paula São Pedro, Miguel Augusto de Lemos | Jan – Jun / 2013 |
| A4 | Arqueiro | Glossário de Ciências em LIBRAS: um caminho para o enriquecimento da Língua de Sinais com verbetes que contemplam a linguagem científica | Joana Correio Saldanha | Jul – Dez / 2013 |
| A5 | Fórum | Criação do primeiro Curso de Extensão em Biociências para alunos – a experiência da Universidade Federal do Rio de Janeiro | Flavio Eduardo Pinto da Silva, Vivian M. Rumjanek | Jan – Jun / 2011 |

Quadro 1 – Levantamento das Revistas Fórum, Arqueiro e Espaço publicadas entre 2009 e 2015 que abordavam o tema Ciências e afins.

Como podemos observar, poucos são os trabalhos publicados nas revistas que possuem como mote a discussão dos diferentes aspectos que envolvem o ensino de ciências. Aspecto mencionado na introdução deste artigo e corroborado por diversos estudos (NETO, 2005;FELTRINI & GAUCHE, 2007; DIAS, 2007). A carência de estudos nessa área reflete diretamente na ausência de estratégias e recursos que

contemplem a especificidade comunicacional dos alunos surdos nos diferentes níveis e contextos educativos.

Esses aspectos vêm sendo abordados e discutidos em estudos recentes (BARRAL et al, 2012; SALLES, 2012), os quais ressaltam a necessidade de se pensar estratégias e recursos inovadores para o ensino de ciências para alunos surdos nas classes inclusivas ou não, além da criação e difusão de novos sinais científicos que contemplem e respeitem toda a especificidade e necessidade desses estudantes.

Para fins organizacionais e ilustrativos, após serem identificados os textos de cada revista, confeccionou-se uma listagem para identificação de cada categoria de análise (QUADRO 2)

| CATEGORIAS DE ANÁLISE | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Recursos e materiais didáticos | x | x | x | x | - |
| Metodologias e estratégias de ensino | x | x | x | - | x |
| Sinais | - | x | x | x | x |
| Currículo | - | - | - | - | - |
| Formação de Professores | - | - | - | - | - |
| Área temática | - | Alimentos | Puberdade | Elementos químicos | Alimentos, DNA, câncer, microorganismos |
| Foco da pesquisa | aluno | aluno | aluno | aluno | aluno |

Quadro 2 – Resultados obtidos das publicações analisadas

Embora o número de textos investigados represente um percentual ínfimo em relação a completude dos textos publicados pelas três revistas no espaço temporal selecionado, identificamos a abordagem de temáticas diversificadas quando se trata do ensino de Ciências para surdos. Destacam-se nutrição, alimentos, câncer, elementos da tabela periódica, puberdade, sexualidade, dentre outros.

Os dados obtidos nesta investigação nos sinalizam para a urgente reflexão sobre a escassez de metodologias, glossários e materiais para o ensino de Ciências e nos convida a investir esforços para o desenvolvimento de novos estudos que se reflitam em estratégias e metodologias que viabilizem melhorias no cenário da educação de surdos. Os dados também ressaltam que ainda há pouco conhecimento produzido sobre a

LIBRAS no contexto da educação científica e é baixo o investimento na divulgação das suas possibilidades de inserção no processo de ensino e aprendizagem. Por isso, faz-se necessário entender o contexto da surdez, para que a LIBRAS não fique restrita somente a sua instrução, mas que ela seja incluída dentro de todas as disciplinas da grade curricular.

Outro aspecto a ser ressaltado é a ausência de investigações que contemplem a formação de professores e a questão curricular.Libâneo (1994) em consonância com a Declaração de Salamanca discorre que a formação do professor é um processo pedagógico, intencional e organizado, de preparação teórico científica e técnica do professor para dirigir com competência o processo de ensino, logo, acena para a importância no investimento da formação do professor e a devida autonomia para adaptação curricular atendendo as necessidades especiais dos alunos na escola inclusiva (UNESCO, 1994). Carvalho (2004) ressalta que: "*não basta colocar as pessoas com deficiência em classes regulares, se faz necessário assegurar-lhes garantias e práticas pedagógicas que rompam as barreiras de aprendizagem a fim de não se fazer uma educação excludente*."

## CONCLUSÕES

As escolas ainda carecem de metodologias e materiais que levem em consideração as práticas educacionais sob a ótica da cultura surda e da perspectiva bilíngue. Além disso, faltam sinais (ou pares mínimos) que possam relacionar-se com a Língua Portuguesa nos diversos campos da Ciência, portanto, faz-se necessário o entendimento que o aluno surdo tem o direito a uma metodologia apropriada e adequada à sua língua uma vez que ela "possui um sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, [...] transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil (Brasil, 2002)."

Nosso estudo reflete as carências e limitações existentes atualmente na educação científica e de surdos. A ampliação do campo e foco de nossa pesquisa para outras questões se torna primordial, com o intuito de refletir sobre as práticas pedagógicas e as estratégias de ensino e aprendizagem propostas para a educação científica dos surdos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, **LEI Nº 9.394 DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. ESTABELECE AS DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL.** Acesso em 11 de juho de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>

_____, **LEI Nº 10.436 DE 24 DE ABRIL DE 2002. DISPÕE SOBRE A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS**. Acesso em 11 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm>

BAKHTIN, M. **MARXISMO E FILOSOFIA DA LINGUAGEM**. São Paulo: Hucitec, 1990.

BARRAL, J; PINTO-SILVA, F. E; RUMJANEK, V. M. **COMUNICANDO CIÊNCIA COM AS MÃOS.** Revista Ciência Hoje, n.296, vol.50, 2012.

BEHARES, L.E. **NUEVAS CORRIENTES EM LA EDUCACIÓN DEL SORDO: DE LOS ENFOQUES CLÍNICOS A LOS CULTURALES**. Cadernos de Educação Especial, Santa Maria, v. 1, n. 4, p. 20-53, 1993.

CARVALHO, RositaEdler. **EDUCAÇÃO INCLUSIVA COM OS PINGOS NOS IS**. Porto Alegre, Mediação, 2004.

FELTRINI, G. M; GAUCHE, R. **ENSINO DE CIÊNCIAS A ESTUDANTES SURDOS: PRESSUPOSTOS E DESAFIOS.**VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis-SC, Atas do VI ENPEC, 2007.

FREIRE, Paulo. **PEDAGOGIA DO OPRIMIDO**. 17 ed. Rio de Janeiro: Editora: Paz e Terra, 1987.

MARTINS, I; NASCIMENTO, T. G; ABREU, T. B. **CLONAGEM NA SALA DE AULA: UM EXEMPLO DO USO DIDÁTICO DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.9, n.01:95-111, 2004.

MEGID NETO, J. **TENDÊNCIAS DA PESQUISA ACADÊMICA SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NO NÍVEL FUNDAMENTAL**. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação. Campinas-SP: Unicamp, 362p., 1999.

MOREIRA, M. A. **PESQUISA EM ENSINO: ASPECTOS METODOLÓGICOS**. Texto de Apoio n° 19 do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos, Espanha, em convênio com a UFRGS, 2003.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **ATIVIDADE DISCURSIVA NAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS: UMA FERRAMENTA SOCIOCULTURAL PARA ANALISAR E PLANEJAR O ENSINO. INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS**, vol. 7, n. 3, 2002.

NETO, J. M; FRACALANZA, H.; FERNANDES, R. C. A. **O QUE SABEMOS SOBRE A PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL (1972-**

**2004)**. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru- SP. Atas do V ENPEC, 2005.

QUADROS, Ronice .M. de. **EDUCAÇÃO DE SURDOS: A AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM**. Artmed, 1997.

_____. **ESTUDOS SURDOS I**. Petrópolis-RJ: Arara Azul, 2006.

SALLES, H. M. M. L. A.; FAULSTICH, E.; CARVALHO, O. L.; RAMOS, A. A. L. **ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA PARA SURDOS: CAMINHOS PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA.** v.1 Secretaria de Educação Especial - Brasília: MEC/SEESP, 2002.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **UMA ANÁLISE DE PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA ABORDAGEM C-T-S (CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE) NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA**. Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência, vol. 2, n. 2, 2002.

SKLIAR, Carlos (Org.). **A SURDEZ: UM OLHAR SOBRE AS DIFERENÇAS**. Porto Alegre: Mediação, 1999.

UNESCO. **DECLARAÇÃO DE SALAMANCA E LINHAS DE AÇÃO SOBRE NECESSIDADES EDUCACIONAIS**. Brasília, DF: Corde, 1994.

VIANNA, H. M. **PESQUISA EM EDUCAÇÃO**: **A OBSERVAÇÃO**. Brasília: Plano Editora, 2003.

VYGOTSKI, L. S. **PENSAMENTO Y LENGUAGE: LAS RAICES GENÉTICAS DEL PENSAMIENTO Y EL LENGUAGE**. Obras escogidas II. Madrid: Centro de Publicações del MEC y Visor Distribuiciones, p.91-118, 1993.

# CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO SOBRE USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM ESCOLAS DA GRANDE NATAL-RN

Jussara Freire de Azevedo Santiago
(Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo
(Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

**RESUMO**: Esta pesquisa buscou identificar as concepções de professores de Biologia e Ciências do Ensino Básico da grande Natal/RN sobre o que são Textos de Divulgação Científica (TDCs), visto que são apontados em estudos recentes na área de Ensino de Ciênciascomo um recurso didáticoimportantepor trazerem para a sala temas ligados à ciência e à tecnologia, em uma linguagem mais acessível ao público leigo. Os dados foram coletados a partir de um questionário semiestruturado, e analisados de acordo com a Técnica de Elaboração e Análise de Unidades de Significado(Moreira, et. al., 2005), numa abordagem qualitativa de análise de conteúdo. Os resultados mostram que os professores, apesar de afirmarem conhecer e ler frequentemente textos de divulgação científica, a maioria os confunde com os artigos científicos ou uma simplificação destes. Também foi observada a necessidade de formação de professores quanto à aplicação da divulgação científica no meio escolar, e especificamente ao uso de textos de divulgação científica para fins didáticos.

**Palavras-chaves**: Ensino de Ciências, Textos de divulgação científica, Concepções de Professores.

## INTRODUÇÃO

A ciência está hoje muito mais próxima da população em geral e cada vez mais invade os lares de forma dinâmica, atraente e curiosa, e alcança um público cada vez mais diversificado, sejam crianças, jovens ou adultos. Essa tendência manifesta-se das mais variadas formas, através de jornais, revistas, televisão e internet, e levam consigo uma imagem da ciência e do cientista.Essa questão é bastante positiva, sob o olhar de que a ciência não é, nem deve ser algo isolado ou pertencente a apenas um seleto grupo de pessoas que

detenham algum tipo de conhecimento. É sim, o resultado de um processo histórico e cultural,do qual todos nós somos participantes, cientistas ou não cientistas, tendo assimo direito de conhecer, discutir, avaliar e tomar decisõessobre seus resultados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCNEM) afirmam a necessidade de o aluno ter contato com outros tipos de textos além do livro didático quando explicitam que

> Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo difundir informações (...). Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, sites da Internet ou notícias de jornais" (BRASIL, 1999,p.27).

E a leitura continua sendo um dos recursos mais utilizados em aulas de ciências:

> Através da leitura, realizada dentro e fora da aula, o alunado pode apropriar-se de novos conhecimentos, pode aprender as formas de falar ciências e pode comparar seus pontos de vista com o de outros (Marbà, et al, 2009).(tradução nossa).

Pesquisas na área de ensino de ciências no Brasil apontam cada vez mais o uso de Textos de Divulgação Científica como um importante recurso didático em sala de aula, podendo ser utilizados como complementares ao livro didático. Tais recursos podem trazer essas discussões para a sala de aula e se utilizados de forma complementar aos materiais didáticos tradicionais, podem contribuir para uma atualização constante dos conteúdos escolares.

Comparando os textos de livros didáticos e de divulgação científica as autoras Salém e Kawamura (1996) apontam características dos TDCs que justificam seu uso no ensino pela diversidade de abordagens, dando ênfase na História e Filosofia da Ciência e nas aplicações no cotidiano dos leitores. A linguagem é marcada pelo uso de metáforas e analogias, pelo convite à reflexão e pelo apelo à curiosidade. Tais textos procuram desmistificar o conhecimento científico, através de uma concepção de ciência como atividade humana, acessível e compreensível por todos. Para as autoras, o texto de divulgação explora aspectos que faltam no livro didático, tais como a preocupação com o leitor, utilizando linguagens adequadas, variedades de abordagens e recursos, valorizando a observação, a leitura, a reflexão.

Mas, de que textos estamos falando especificamente, já que a divulgação científica tem sido abordada sob as mais variadas perspectivas teóricas? Nascimento (2008) dá vários exemplos do que hoje podem ser considerados como sendo textos de divulgação científica:

"... um livro de Einstein, uma série televisiva sobre dinossauros, uma nota em um jornal impresso de circulação nacional, uma revista que focaliza as mais recentes descobertas científicas, uma exposição em um museu de ciências, um folheto de Ministério da Saúde que "explica" o ciclo de vida do mosquito da dengue...". Para a autora, uma ampla variedade de textos tem sido vista – por diversos profissionais – como sendo de divulgação científica. Assim, não se encontra, na literatura, um conceito único que abarque toda essa gama de textos, mas de maneira geral podemos conceber quetextos de divulgação científica (TDCs) são aqueles que trazem o conhecimento científico, fruto de pesquisas científicas, a um público leitor não necessariamente escolar e que, após serem publicados em literatura científica específica (artigos, dissertações, teses) são transpostos, reelaborados, a fim de que sua linguagem se torne mais próxima à realidade cotidiana das pessoas. A linguagem desse tipo de texto é objetiva e obedece ao padrão formal da língua, sendo recheado de conceitos e termos da área científica. .

Apesar dessa complexidade, a divulgação científica tem encontrado espaço crescente entre os professores de ciências É um estímulo que procura aproximar a ciência da sociedade em geral.Sobre isso, concordamos que

> A divulgação científica tem encontrado acolhida entre professores de ciências e começa a ser utilizada como motivação tanto para o ensino de conteúdos quanto de processos da ciência. Pesquisas recentes sobre o uso da divulgação científica na sala de aula de ciências apontam tanto as potencialidades do uso da divulgação científica nas aulas de ciências quanto também uma busca, na prática pedagógica de professores de biologia, por novos padrões de linguagem, já que o discurso da ciência pode ser um elemento dificultador para a compreensão da ciência em sala de aula (Pinto, 2009).

A especialização e a natureza técnica da ciência são vistas, muitas vezes, como um problema que pode gerar fragmentação social, onde de um lado estão os cientistas e de outro os cidadãos. No papel social da divulgação científica, dentro de uma perspectiva de inclusão social, é importante manter uma estreita relação entre ciência e sociedade em um sentido mais amplo (Rocha, 2012).

Assim os textos de divulgação científica apresentam grande potencial de uso em sala de aula, pois podem propiciar o acesso a informações mais atualizadas, a possibilidade de contextualização e discussão desses conteúdos mais atuais, e a familiarização com termos científicos.

Nosso objetivo foi identificar o que professores do ensino básico sabem sobre textos de divulgação científica e seu uso em sala de aula. Foram analisadas suas concepções, se os conhecem, se os utilizam e de que maneira. A partir dos resultados obtidos e de sua análise,

pretende-se ter uma melhor visão das vantagens e dificuldades do seu uso no ensino de ciências e de qual seria, enfim, sua contribuição didática nessa área.

## METODOLOGIA

*Caracterização dos participantes e da pesquisa*

Participaram da pesquisa 16 professores de ciências e biologia da rede estadual de ensino e 08 professores do Instituto Federal de Educação (IFRN), da grande Natal-RN, totalizando 24 professores, o que corresponde a uma amostra dos profissionais que atuam em escolas da Zona Norte, Zona Sul, Zona Leste, e Parnamirim, entre os meses de julho e agosto de 2015.Essa abrangência geográfica está prevista em atendimento aos critérios estabelecidos no projeto do qual sou participante, "Linguagem e desenvolvimento sustentável: integrando ciências, língua portuguesa e matemática", o qual faz parte do projeto Observatório da Educação (OBEDUC-2013) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e financiado pela CAPES. A área de abrangência deste projeto envolve os municípios de Natal, São Gonçalo do Amarante, Macaíba e Parnamirim e ele tem a pretensão de, a partir do estudo dos indicadores de avaliações do desempenho escolar, como IDEB e PISA, desenvolver estudos e propostas relacionadas ao ensino e à prática docente, numa perspectiva inter e multidisciplinar entre Língua Portuguesa, Matemática e Ciências em leitura e escrita e desenvolvimento sustentável.

Os professores responderam a um questionário semiestruturado e antes de sua aplicação, o questionário foi validado em junho/2015 por membros do Grupo de Estudos em Ensino de Biologia coordenado pela professora orientadora desse trabalho, que se reúne no LabenBio (Laboratório de Ensino de Biologia) quinzenalmente, e do qual participam alunos de graduação (participantes de projetos de iniciação científica), de mestrado e doutorado.

As escolas visitadas para a realização da pesquisa ficam na região da grande Natal/RN e estão localizadas em diferentes zonas (Fig. 1).

| REGIÃO DA GRANDE NATAL/RN | NÚMERO DE PROFESSORES | DISCIPLINA |
|---|---|---|
| **Zona Norte** | 06 | Biologia |
| **Zona Sul** | 10 | Biologia e Ciências |
| **Zona Leste** | 04 | Biologia |
| **Parnamirim** | 04 | Biologia |
| **Total de professores** | 24 | _ |

Figura 1 – Número de professores participantes da pesquisa, disciplinas e distribuição das escolas por zona da Grande Natal-RN

Para levantar as concepções dos professores participantes da pesquisa sobre como definem textos de divulgação científicaos dados foram analisados a partir da Técnica de Elaboração e Análise de Unidades de Significado (Moreira, et. al., 2005), numa abordagem qualitativa de análise de conteúdo. Foram criadas categorias a partir das suas respostas. As categorias estão no quadro abaixo:

| CATEGORIA | DESCRIÇÃO DA CATEGORIA |
|---|---|
| **Artigo científico /uso do método científico ou escrita científica** | Concebem um TDC como um texto puramente científico, destacando as etapas do método e/ou da escrita/estrutura tipicamente científica |
| **Simplificação de um artigo científico/tema científico** | Referem-se ao TDC como uma transposição didática do artigo cientifico, considerando a linguagem utilizada como sendo simples, comum, acessível. |
| **Apresentação simplificada de descobertas científicas recentes** | Compreendem o TDC com a função de anunciar, ao público em geral, a descoberta de inovações científicas. |
| **Texto científico para uso escolar/didático** | Compreende o TDC como sendo para uso didático-escolar. |
| **Não respondeu** | Resposta em branco. |

Figura 2 – categorias de análise referentes às respostas dos professores participantes da pesquisa sobre o que é um texto de divulgação científica

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Concepções de professores sobre o que são textos de divulgação científica*

Todos os professores afirmam saber o que é um texto de divulgação científica e a maioria lê frequentemente esse tipo de texto. 70,83% dizem que os conhecem e leem com frequência e os que dizem que conhecem, mas raramente leem somam 29,16% (Fig. 03).

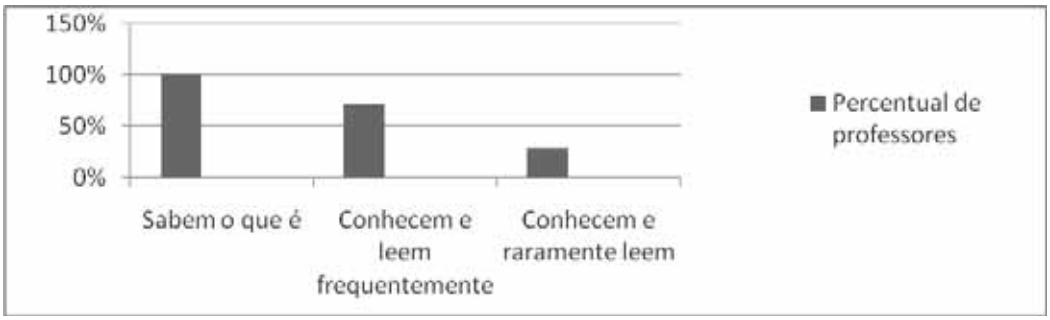



Figura 3–Concepções de professores da rede estadual e federal de ensino sobre o que são textos de divulgação científica e frequência de leitura desses textos (%).

A disponibilidade atual de textos de divulgação cientifica por meio da internet facilita o acesso a esse tipo de leitura, permitindo ao professor constituir uma forma de atualização de conteúdos a serem discutidos em sala de aula.

A fim de confirmar as afirmações foi solicitado aos professores que escrevessem o que seria, nas suas concepções, um texto de divulgação científica. A partir de suas respostas emergiram as categorias apresentadas na figura abaixo.

| CATEGORIAS | NÚMERO DE PROFESSORES | PERCENTUAL DE PROFESSORES |
|---|---|---|
| **Artigo científico /uso do método científico ou escrita científica** | 12 | 50,00% |
| **Apresentação simplificada de novas descobertas científicas** | 05 | 20,83% |
| **Simplificação de um artigo científico/tema científico** | 04 | 16,67% |
| **Texto científico para uso escolar/didático** | 02 | 8,33% |
| **Não respondeu** | 01 | 4,17% |
| **TOTAL DE PROFESSORES CONSULTADOS** | 24 | 100,00% |

Figura 4 – Número e percentual de professores participantes por categoria de resposta sobre o conceito de textos de divulgação científica

Os resultados não coincidem com as afirmações anteriores, em que todos professores dizem conhecer e a maioria afirma ler frequentemente textos de divulgação científica. Isso porque, ao escreverem sobre o que é um TDC metade deles entendeque esses textos possuem estrutura de um artigo científico, o qual apresenta estrutura bem definida e diferente de um texto de divulgação. Discutiremos essas categorias para uma melhor compreensão de suas características.

a) *Concepção de um texto de divulgação científica como um artigo científico/uso do método científico ou escrita científica*

A metade dos participantes da pesquisa (50%) entende que um texto de divulgação científica éum artigo científico, destacando, inclusive as etapas do método e/ou da escrita/estrutura,tipicamente científica.

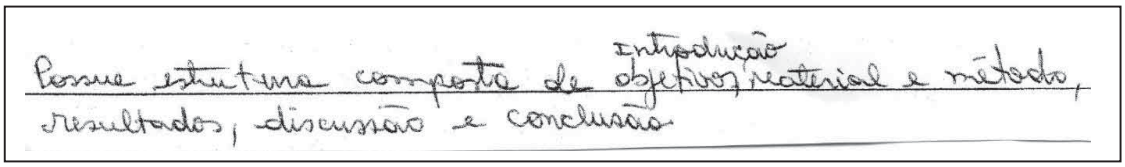



Figura 1 – concepção de um TDC como um artigo científico

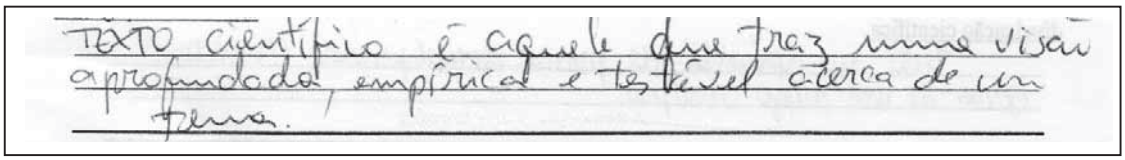



Figura 2 – concepção de um TDC como um artigo

Ao afirmar que os textos de divulgação científica têm estrutura de um artigo científico os professores revelam a concepção de que as informações científicas devem ser sempre transmitidas de forma muito rígida e padronizada, a fim de dar mais credibilidade à notícia que está sendo veiculada.Outro aspecto fundamental é a linguagem empregada, cuja precisão e objetividade são necessárias para que o leitor compreenda com clareza toda a exposição envolvida no processo de produção do texto.

Sobre isso Bueno (2010) esclarece, ao falar sobre os aspectos que diferem a comunicação científica e a divulgação científica.

> A divulgação científica está tipificada por um panorama bem diverso. O público leigo, em geral, não é alfabetizado cientificamente e, portanto, vê como ruído – o que compromete drasticamente o processo de compreensão da C&T – qualquer termo técnico ou mesmo se enreda em conceitos que implicam alguma complexidade (Bueno, 2010).

Seja um artigo científico ou um texto de divulgação científica, todos têm características linguísticas particulares e que estão ligadas ao público ao qual se destinam. Para Bakthin (2011) o uso da língua se dá por meio de enunciados orais ou escritose a forma de construir esses enunciados varia de acordo com a finalidade de cada campo ao qual nos dirigimos:

> Esses enunciados refletem as condições específicas e as finalidades de cada referido campo não só por seu conteúdo (temático) e pelo estilo da linguagem, ou seja, pela seleção de recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua, mas acima de tudo, por sua construção composicional (Bakthin, 2011, p. 261).

Pode-se, então, considerar que o artigo científico e o texto de divulgação científica possuem discursos diferentes, quando se observa a seleção de recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua e, principalmente, a construção composicional, as quais são, portanto, determinados pela relação entre o falante e o objetivo que quer alcançar ao chegar ao ouvinte, de acordo com o quer expressar. Com isso, o discurso da divulgação científica também carrega as visões de mundo, os valores, e as emoções de quem o constrói. Da mesma forma esses elementos também estão presentes naquele que lê ou ouve esse discurso (o interlocutor).

A partir dasrespostasdosprofessores também podemos entender que muitosentendema ciência a partir da concepção indutivista empirista. Quando o professor da escola é questionado sobre a definição de ciência e conhecimento científico, a sua concepção ancora-

se nas "certezas" derivadas da experiência, assim como o conhecimento científico constitui-se em algo dado de vez e derivado da experiência empírica.

> Trata-se, geralmente, de uma ciência apresentada aos olhos dos educandos e não às suas mentes, ancorada pela verificação, ilustração e experimentação, com uma crença de que é necessário ver para compreender (Pereira, 2010).

Para Pozo e Crespo (2009) essa concepção foi superada – entre filósofos e historiadores da ciência, mas não, necessariamente, nas salas de aula. Ainda se continua ensinando que o conhecimento científico é baseado na aplicação rigorosa do "método científico", que deve começar pela observação dos fatos, do qual devem ser extraídas as leis e os princípios.

Pesquisas na área da didática das ciências apontam para uma crise da educação científica que pode ter suas origens muito além das mudanças educacionais acumuladas durante os anos, mas também pode estar relacionada à forma de como a ciência é ensinada e compreendida.

b) *Concepção de um texto de divulgação científica como uma simplificação de um artigo científico/tema científico*

Alguns professores entendem que um texto de divulgação científica (16,67%)é uma simplificação de um artigo científico. O professor 3, por exemplo, assim o define:

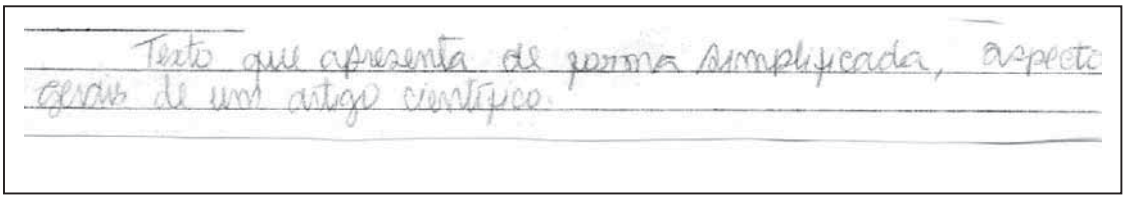



Figura 3 – concepção de um TDC como uma simplificação de um artigo científico

Para Oliveira (2007, p.123)o conhecimento científico produzido no âmbito da comunidade acadêmica necessita de gêneros como o artigo de divulgação científica para circular na sociedade. O artigo acadêmico e o de divulgação científica, contudo, não estão diretamente relacionados, o segundo não é uma simplificação ou uma tradução do primeiro: cada um deles constitui uma forma de circulação do saber, articulando de forma específica representações dos atores sociais envolvidos no processo de produção e divulgação do conhecimento.

c) *Concepção de um texto de divulgação científica como um texto escolar/didático*

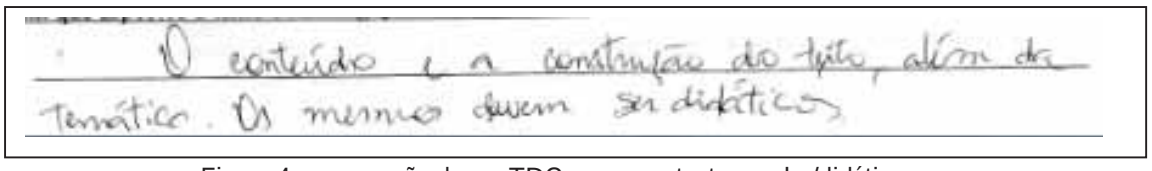



Figura 4 – concepção de um TDC como um texto escolar/didático

Outros 8,33% dos professores participantes da pesquisa acham que TDCs são textos científicos para uso escolar ou didático. As pesquisas em ensino de ciências apontam para outra perspectiva. A divulgação científica é um campo de trabalho por meio do qual os conhecimentos são difundidos sem objetivos didático-pedagógicos e sem a finalidade de formar especialistas(Rocha, 2012). Entre seus objetivos destaca-se a possiblidade de mostrar tanto resultados da pesquisa como processos de construção de conhecimentos a um público não especialista. Esses textos podem cooperar e interagir com outros textos como o didático, o currículo, o paradidático, para cumprir objetivos de ensino, para isso é preciso que ocorra uma mudança nas condições sociais de produção de leitura destes textos, de um contexto de leitura por informação para um contexto de leitura também de aprendizagem.

Nesse contexto, aponta-se para a necessidade de mais estudos voltados à aplicação desses textos em sala de aula:

> "Embora a utilização de textos de divulgação científica como recurso didático complementar seja prática comum entre professores de ensino médio e de ensino fundamental, são poucos os estudos que investigam exemplos de sua utilização" (Martins, 2004)

Apesar do texto de divulgação científica não ser concebido para utilização em ambiente escolar, várias pesquisas mostram que esse material é cada vez mais utilizado por professores e ao longo desse trabalho foram apresentados vários aspectos que justificam o uso de textos de divulgação científica em sala da aula. Mas é importante saber de que forma esses textos estão sendo levados à sala de aula, e com que objetivos.

Para Cunha e Giordan (2009) essa discussão corresponde novamente à análise dos gêneros discursivos envolvidos, do discurso da divulgação para o discurso didático.

> O problema é que o texto de divulgação científica no espaço escolar deixa de ser visto como um produto da mídia e passa a ser visto como um produto didático, sem que seja feita sua análise e transposição de um contexto ao outro (Cunha e Giordan, 2009).

Para os autores a "pedagogização" dos textos de divulgação de forma direta é um equívoco. Isso porque a mudança de uma esfera para outra exige do professor uma análise crítica a fim de estabelecer objetivos educacionais claros. No entanto, defendem que esses textos sejam utilizados em sala de aula, principalmente com o objetivo de fornecer ao aluno o acesso à informação mais atualizada, possibilitar um ambiente para discussões e contextualizações, e desenvolver uma visão crítica sobre a própria mídia, e sobre a ciência e a tecnologia.

*d) Concepção de um texto de divulgação científica como uma apresentação simplificada de novas descobertas científicas*

A quarta categoria se refere às respostas de 20,83% dos professores consultados e é a que mais se aproxima das definições atuais nas pesquisas em Ensino de Ciências para os textos de divulgação científica, como revelam os exemplos a seguir, de dois professores:

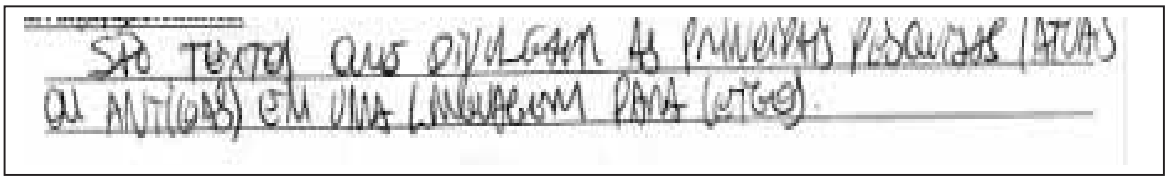


Figura 5 – concepção de um TDC como textos que divulgam de forma simplificada as novas descobertas científicas

Figura 6 – concepção de um TDC como textos que divulgam de forma simplificada as novas descobertas científicas

Podemos considerar como textos de divulgação reportagens que tratam de temas relativos à ciência e à tecnologia como as veiculadas em revistas como Galileu, Superinteressante, Ciência Hoje, uma notícia sobre variações e danos ambientais causados por alguma empresa, textos em um site da internet sobre saúde, por exemplo.

Entendemos que o que caracteriza um texto de divulgação científica é a linguagem utilizada, construída para alcançar um amplo espectro de público, desde especialistas até leigos. Mas para que as informações contidas nos textos de divulgação científica consigam ser compreendidas por um público leigo, que não domina uma linguagem técnico-científica, o divulgador deve vencer um desafio constante de manter a integridade de termos e conceitos para evitar erros de leitura e interpretação, ao mesmo tempo, que tem que adequar essa linguagem mais técnica ao uso de metáforas, analogias e simplificações.Logo, a concepção de que um texto de divulgação científica contém uma apresentação simplificada das novas descobertas científicas é uma visão aproximada com aquelas descritas nas pesquisas atuais em ensino de ciências e mostra um caminho de possibilidade de inserção desses textos como recurso didático em aulas de ciências, como forma de estimular a leitura em ciências, desde que essa utilização seja pautada de uma reflexão por parte dos professores a fim de traçar estratégias educativas que realmente promovam uma leitura crítica desses textos.

**Considerações finais**

Apesar de todos os professores consultados afirmarem conhecer e ler com frequência textos de divulgação científica, a maioria confunde os textos de divulgação científica com o próprio artigo científico ou uma simplificação deste, o que caracteriza uma concepção errônea do que seja esse tipo de texto. Também fica claro, a partir das respostas dos professores, a concepção da ciência como sendo algo rígido e fechado, como o próprio método científico, e para eles, os textos de divulgação transmitem essa representação.

Apesar dos textos de divulgação não serem inicialmente destinados ao ambiente escolar, vem crescendo sua aceitação e utilização nesse contexto, porém ainda são poucas as pesquisas voltadas para sua aplicação em sala de aula. No entanto, já são indicadas suas potencialidades, principalmente como forma de promover discussões acerca das aplicações da ciência e da tecnologia, criar no aluno uma visão crítica do que é realizado nessas áreas e o que é divulgado pelas mídias.

Compreende-se, a partir deste estudo, que são necessárias maiores discussões sobre a formação de professores no que se refere ao conhecimento inerente à divulgação científica no meio escolar, e especificamente ao uso de textos de divulgação científica para fins didáticos. Suas potencialidades precisam ser melhor exploradas em contextos de ensino e aprendizagem com objetivos pedagógicos claros, para não se tornarem apenas mais uma leitura em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. M., 1895-1975. **Estética da criação verbal /** Mikhail Bakhtin [tradução feita a partir do francês por Maria Emsantina Galvão G. Pereira revisão da tradução Marina Appenzellerl—São Paulo Martins Fontes, 2011.— (Coleção Ensino Superior)

BUENO, WILSON COSTA. **Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais**. Inf. Inf., Londrina, v.15, n.esp.p1-12, 2010.

BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO. Ministério da Educação. Brasília, 2000;

CUNHA, M. B., GIORDAN, M. **A Divulgação Científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula**. VII ENPEC. Florianópolis, 2009.

MARBÀ, A., MÀRQUEZ, C., SANMARTÍ, N. **?Qué implica leeren classe de ciências?** Alambique. Didatica de lascienciasexperimentales. N.59, pp 102-111, enero 2009.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. Investigações em ensino de ciências, Porto Alegre v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004;

MOREIRA, W.W.; SIMÕES, R.; PORTO, E. Análise de conteúdo: técnica de elaboração e análise de unidades de significado. R. bras. Ci e Mov. 2005; 13(4): 107-114.

NASCIMENTO, TATIANA GALIETA.**Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências.** Revista Ciência em Tela, vol. 1, n.02, 2008;

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Tradução Naila Freitas. 5 ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROCHA, M. B. **O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências.** R.B.E.C.T., vol.5, número 2, maio-ago.2012.ISSN – 1982-873X.

SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. **O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes?** In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA, 5., 1996, Belo Horizonte. Anais**...** Belo Horizonte: SBF, 1996. 1cd-rom.

# SEGUINDO A *PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR* NO CURRÍCULO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSJ

Gabriel Menezes Viana (Departamento de Ciências Naturais- UFSJ)
Priscila Correia Fernandes (Departamento de Ciências Naturais- UFSJ)

## RESUMO

Neste texto, apresentamos algumas reflexões iniciais de um projeto que se propõe a investigar interpretações sobre a *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) no currículo do curso de Ciências Biológicas da UFSJ. Buscamos seguir o conceito de PCC habitando seu projeto político pedagógico. Nossas percepções iniciais apontam que a PCC *age no* currículo provocando uma necessidade de adequação de disciplinas acadêmicas e da relação universidade e escola. Assim como, atua como um organizador e estruturador do currículo do curso. Além disso, ela *age com* quatro macro entidades: a Escola, a Ciência, o Campo da Educação e a Comunidade Surda.

**Palavras-chave:** Prática como componente curricular; Formação de professores em Biologia; Currículos acadêmicos.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho compõe um projeto de pesquisa que se propõe a investigar interpretações e percepções sobre a *prática como componente curricular* (PCC) (BRASIL, 2002a, 2002b) em currículos acadêmicos de programas de licenciatura em Ciências Biológicas[1] e outro que pretende seguir o processo de formação docente como continuidade[2]. Neste texto, apresentamos alguns resultados e reflexões iniciais sobre uma investigação que buscou seguir o conceito de *prática como componente curricular* no currículo do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São João del-Rei. Fizemos isto, como um movimento de pesquisa cartográfica em educação (BARROS, 2014; OLIVEIRA e PARAÍSO, 2012) habitando o território existencial do projeto político pedagógico deste curso.

O início dos anos 2000 marca um período de grande impacto para os currículos dos cursos de formação de professores para os mais variados conteúdos escolares. Foi nessa época em que foram publicadas, em nosso país, as legislações que compuseram as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica*[3]. A partir de

[1] Pesquisa que conta com financiamento do CNPq que investiga concepções sobre a prática como componente curricular, em currículos acadêmicos de algumas instituições federais de ensino superior que oferecem o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.
[2] Pesquisa financiada pela FAPEMIG, edital universal 2014.
[3] De uma forma geral, os principais documentos que fundamentam e instituem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura de graduação plena, são os seguintes: Parecer CNE/CP 09/2001; Resolução CNE/CP 01/2002; Parecer CNE/CP 28/2001; Resolução 02/2002.

então, desencadeou-se processos de reformas em cursos de licenciaturas de várias instituições de ensino superior espalhadas pelo Brasil. Por um lado, alguns estudos[4] investigaram a influência dessas legislações na promoção de reformas em cursos de formação de professores em uma dada instituição. Por outro lado, havia outros[5] que construíam uma análise sobre suas influências para o próprio o campo da formação docente, em especial, sobre uma "nova concepção de prática" que passaria a ser instituição por tais normatizações oficiais.

Uma das grandes discussões que se colocou a partir desse momento, foi o substancial aumento da duração dos cursos de licenciatura. Em especial, o acréscimo da carga horária prática, que foi considerada como um grande dilema para as instituições de ensino superior. De fato, quando comparado ao que antes era legalmente exigido para esses currículos acadêmicos, essa dimensão prática fora bastante ampliada. Afinal, saímos das 300 horas das *prática de ensino* instituídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei n. 9.394/96 (BRASIL, 1996), para um mínimo de 1.000 horas exigidas pelas novas Diretrizes: sendo estas divididas em 400 horas de *estágio curricular supervisionado*; 400 horas de *prática como componente curricular* e 200 horas de *atividades acadêmico-científico-culturais*. (BRASIL, 2002b)

Entre as várias orientações que passam a ser estabelecidas com a publicação dessas Diretrizes, investigamos neste estudo esse novo componente para os currículos dos cursos de formação de professores denominado de *prática como componente curricular* (*PCC*)[6]. O qual é traduzido pelos documentos oficiais, entre outras descrições, nos seguintes:

> Uma concepção de prática mais como componente curricular implica vê-la como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, *nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional*, como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade profissional. (BRASIL, PARECER CNE/CP 09/2001, p. 23. Destaques nossos).

Destaca-se nessa nova normatização, entre outras propostas, que a prática não poderia mais ficar restrita a uma parcela do curso, sobretudo nos estágios, nem entendida como um mero espaço/tempo de aplicação da teoria. Em nossa perspectiva, tais normatizações, à partir

[4] KRAHE (2004); DIAS-DA-SILVA (2005); PASSOS 2005); SILVA (2006); SILVA (2007); ANDRADE (2007); SOUZA (2007), ALVES (2008); DIAS-DA-SILVA et al (2008); DINIZ-PEREIRA e VIANA (2008); GARCIA (2008); TERRAZZAN et al (2008).

[5] DIAS (2001); FREITAS (2002, 2007); DIAS e LOPES (2003); CANEN e XAVIER (2005); KRAHE (2004); LOPES (2004); LÜDKE e CRUZ (2005).

[6] Há atualmente uma nova resolução que orienta os cursos de formação de professores, a Resolução CNE/CP 02/2015. Apesar dela revogar todo o conjunto de normatizações anteriores que regulamenta as licenciaturas, a *prática como componente curricular* é mantida e, em moldes e concepções, muito próximos aos das resoluções a antecederam.

de então, abrem um leque de possibilidades e de sentidos que podem ser percebidos, construídos, produzidos no interior das IES.

## REFERENCIAL TEÓRICO-ANALÍTICO

Prática, é um termo bastante polissêmico, em especial, no campo da formação de professores. Neste estudo, iremos analisar as diferentes propostas institucionais para a *prática como componente curricular*, adotando como referência de *prática* na formação de professores. Dessa forma, temos as produções de Terreri (2008) e Terreri e Ferreira (2013) que investigaram sentidos de prática em normatizações oficiais e institucionais de licenciaturas em Ciências Biológicas e as análises que Fernandes, Munford e Ferreira (2014) desenvolveram sobre a produção do campo da formação inicial de professores de Ciências, a respeito da *prática pedagógica*. Além disso, também dialogaremos com reflexões construídas sobre a perspectiva de prática adotada por Viana (2014) e Viana *et al* (2015) em seu estudo sobre as relações teoria-prática na formação de professores de Ciências da Natureza.

Terreri (2008, p.73) aponta para uma diversidade de sentidos que puderam ser percebidos na "compreensão da 'dimensão prática', bem como do que significa a articulação entre teoria e prática no interior e nos currículos dos cursos de formação", segue a autora, "[ela] não é homogênea ou única, mas sim expressa diversos sentidos de prática e também de teoria." Alguns dos sentidos de prática construídos na relação com sentidos de teoria, identificados pelos estudos de Terreri (2008) e Terreri e Ferreira (2013) seriam os seguintes: *sentido epistemológico da prática, sentido teórico da prática, sentido de prática social, sentido investigativo e reflexivo; sentido epistemológico das ciências de referência*, *sentido epistemológico escolar*, *sentido técnico*, *sentido profissional*, *sentido de instrumentalização*, *sentido lúdico* e *sentido de experimentação*.

De acordo com Terreri (2008), o *sentido técnico da prática* resgata concepções de prática derivadas do modelo da racionalidade técnica, ainda presente em cursos de formação de professores atuais. Nele, a "prática permanece sendo olhada como um espaço-tempo de aplicação de modelos, metodologias e técnicas aprendidas em contextos – na universidade, por exemplo – e, muitas vezes, produzidas por terceiros que não o professor."(p.76-77) O *sentido profissional*, por sua vez, compreenderia "a articulação entre os conhecimentos teóricos aprendidos nos cursos de formação e os conhecimentos práticos advindos da prática profissional e do fazer docente, bem como do universo escolar onde os futuros docentes irão atuar."(p.60). Já o *sentido de prática social*, é interpretado em termos de uma valorização de uma "articulação entre teoria e prática para melhor formar o docente e prepará-lo para

compreender a realidade social na qual atua e contribuir para modificar a mesma". (p.68) O *sentido epistemológico da prática*, é identificado a prática como "um espaço-tempo de construção de saberes e de conhecimentos genuínos do contexto onde se dá o exercício profissional". (p.78) *O sentido teórico da prática*, é entendido como os saberes trabalhados em disciplinas pedagógicas nos cursos de formação de professores que "se destinam a focalizar e problematizar a realidade da educação brasileira considerando os problemas práticos do universo escolar e da atuação docente sem, no entanto, se aproximar dos mesmos,"(p.79)

Fernandes, Munford e Ferreira (2014), a partir de análises da literatura especializada, chamam a atenção para a diversidade de sentidos que podem ser percebidos em publicações na formação inicial de professores de Ciências, sobre *prática pedagógica*. De acordo com as autoras, embora haja uma ênfase em considerar a prática pedagógica como uma *ação estratégica*, ainda observa-se um entendimento dela como *ação dirigida às normas e aos desejos*. Além disso, as autoras ressaltam a pluralidade de sentidos de prática pedagógica, "[...] muitos dos trabalhos analisados, mais de uma categoria de ação foi evocada como parte da pratica. Essa tendência evidencia a polissemia e heterogeneidade do termo." (FERNANDES, MUNFORD, FERREIRA, 2014, p. 423)

Viana (2014) e Viana *et al* (2015) investigaram as relações teoria-prática na formação de professores de Ciências da Natureza. Para os autores, há nos discursos cotidianos produzidos no plano social das salas de aulas universitárias um sem números de teorias de ensino. Assim, eles propõem pensarmos nessas *teorias* enquanto *princípios pedagógicos*, que são produzidos, socializados e negociados entre os participantes nas salas de aulas universitárias. Nesse movimento, os autores sinalizam também para outras percepções de *prática* na formação de professores. Uma que remeteria a dimensão discursiva dos planejamentos e análises das ações pedagógicas socializadas nas salas de aulas das licenciaturas. Na perspectiva dos autores, a *prática como componente curricular* institucionaliza um espaço-tempo nos currículos das licenciaturas para que sejam estabelecidas relações destes princípios pedagógicos com as ações do profissional. (VIANA, 2014; VIANA *et al*, 2015)

## ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

Neste estudo estamos desenvolvendo uma cartografia (BARROS, 2014; ALVAREZ e PASSOS, 2014; OLIVEIRA e PARAÍSO, 2012) habitando no território existencial do *currículo escrito* do curso de *Licenciatura em Ciências Biológicas*, da Universidade Federal

de São João del-Rei (UFSJ). Nesse sentido, a nossa *análise documental* do Projeto Político Pedagógico (UFSJ, 2014) do curso disponível no *site* da instituição, constitui-se um dispositivo que "fará falar" e produzirá sentidos da *prática como componente curricular*.

No projeto político pedagógico do curso de Ciências Biológicas da UFSJ, não há um momento em que se apresente uma definição clara e explícita sobre o quê se entende como *prática como componente curricular*. Sendo assim, optamos por seguir o conceito ao longo do documento e ir observando como ele age no próprio corpo do texto. Fomos demarcando os momentos em que é citado o conceito no documento e analisamos os sentidos que podem ser compreendidos nesses instantes. Discorreremos em maiores detalhes os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa em conjunto com nossas análises no item à seguir.

## Seguindo o conceito no projeto pedagógico do curso

A primeira vez em que surge no documento o termo *prática como componente curricular* é, logo na página oito, na sessão "Justificativa" do projeto. Nesse momento, ele compõem um argumento para sustentar a necessidade de reformulação curricular que originou o novo projeto pedagógico, da seguinte maneira: "*ii) a necessidade de aperfeiçoamento da oferta de unidades curriculares no contexto da prática como componente curricular no estreitamento das relações universidade e escola*." (UFSJ, 2014, p. 7-8. Destaques nossos) Em nosso entendimento, nesse argumento a PCC **provoca uma necessidade de adequação de disciplinas acadêmicas** com vistas a promoverem um estreitamento das relações universidade e escola via conteúdos desenvolvidos na formação desses professores, especialmente, nas disciplinas pedagógicas.

Ainda na mesma página, é afirmado que as unidades curriculares de *formação em Educação* estão organizadas de modo a atender às exigências legais colocadas pelas Resoluções CNE/CP 1 e 2 de 2002, permitindo assim "*aperfeiçoar a concepção de prática como componente curricular em estreita relação com a educação básica*" (UFSJ, 2014. p.8. Destaques nossos) Percebemos que, nesse momento, a PCC **atua como um organizador e estruturador do currículo do curso,** quando passa a compor as disciplinas do campo educacional.

Outra passagem em que aparece o conceito é quando são apresentados seus aspectos mais quantitativos e de localização nas disciplinas acadêmicas do currículo, como se observa no trecho à seguir: "*As unidades curriculares do quadro 8.1.4 constituem as práticas como componentes curriculares (522h/a)"* (UFSJ, 2014, p. 13. Destaques nossos)

Seguindo a indicação proposta nessa sentença, ela nos leva a um quadro no qual as disciplinas são apresentadas com seus títulos, cargas horárias e os departamentos responsáveis por cada uma. Este quadro está reproduzido na figura 1, à seguir:

**Figura 1:** Disciplina que contém a carga horaria de *prática como componente curricular* no currículo do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ.

Quadro 8.1.4. **Fundamentos Pedagógicos obrigatórios para formação do Licenciado em Ciências Biológicas**

| Unidades Curriculares | Carga horária (Hora-aula) * | Unidade Acadêmica Responsável |
|---|---|---|
| Estrutura do Ensino no Brasil | 72 | DECED |
| Psicologia da Educação | 72 | DPSIC |
| Didática para as Ciências Naturais | 72 | DCNAT |
| Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia | 72 | DCNAT |
| PRAE de Biologia | 36 | DCNAT |
| PRAE de Ciências | 36 | DCNAT |
| PRAE Transdisciplinar | 54 | DCNAT |
| Pesquisa em Ensino de Ciências | 36 | DCNAT |
| Introdução a Língua Brasileira de Sinais | 72 | DELAC |
| **Subtotal** | 522 | |

* Hora-aula = 55 minutos

Fonte: Projeto Político Pedagógico do curso Ciências Biológicas da UFSJ (UFSJ, 2014, p. 15).

O quadro representado nessa figura, nos traz um bom conjunto de informações para nos dizer de como a *prática como componente curricular* **está agindo** no currículo do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ.

Em um primeiro momento, é possível entender na relação entre o enunciado na página treze do projeto pedagógico do curso (reproduzido anteriormente) e o quadro da Figura 1, que a PCC age sendo **compreendida como o total das disciplinas que fazem parte do eixo de *Fundamentos Pedagógicos obrigatórios para formação do licenciado em Ciências Biológicas***. Compreendendo assim a uma dimensão de 15,7% do total de carga horária do curso. Ela é distribuída em nove disciplinas, sob responsabilidade de quatro departamentos, sendo seis de um mesmo o DCNAT (Departamento de Ciências Naturais) que é o propositor do curso. Além disso, cada um de outros três departamentos oferece uma disciplina o DPSIC (Departamento de Psicologia), o DECED (Departamento de Ciências da Educação) e o DELAC (Departamento de Letras, Artes e Cultura).

Continuando a seguir esse conceito, notamos que esse quadro 8.1.4 representado na nossa Figura 1, nos permitiu seguir a PCC naquilo que se coloca como conteúdo de ensino para essas disciplinas. Desse modo, avançamos nas paginações do documento de modo a chegarmos ao ementário de cada uma dessas disciplinas.

Na análise desse ementário, tentamos perceber como age a PCC no interior das propostas curriculares para as disciplinas acadêmicas. Nossa opção, nesse momento, foi a de identificar os verbos que são apresentados em um espaço dedicado aos *Objetivos*[7] da disciplina. Assim, consideramos que os verbos indicariam **os modos como age** a *prática como componente curricular* no interior de cada uma dessas disciplinas. Já os **locais onde ela age** estão dados pelos próprios campos disciplinares dessas matérias acadêmicas. Na terceira coluna do quadro, identificamos **com quem age** a *prática como componente curricular*. Nesse sentido, assinalamos instituições sociais, sujeitos, materiais e processos, os quais nomeamos como entidades micro, a partir das quais, consideramos que nos indicariam entidades mais macro, com quem a PCC age.

**Quadro 1:** Representação, à partir do ementário, sobre como, por onde e com quem age, a prática como componente curricular no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ.

| **Como age a PCC?** | ***Por onde age?*** | **Com quem age? (Entidades micro)** |
|---|---|---|
| • Analisa | *Psicologia da Educação* | • as principais teorias de ensino-aprendizagem bem como as suas consequências educacionais.<br>• a contribuição de diferentes abordagens para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem.<br>• o processo de aprendizagem de conteúdos científicos. |
| • Analisa<br>▪ Discute | *Estrutura do Ensino no Brasil* | • os processos organizacionais do ensino no Brasil<br>▪ a educação formal, sua organização e a escola a partir das normas que a regem,<br>▪ a identidade da escola e sua relação com a sociedade.<br>▪ a educação não formal, suas potencialidades e modelos. |
| 1. Compreende<br>2. Propicia<br>3. Estimula<br>4. Promove<br>5. Reconhece<br>6. Amplia<br>7. Identifica e analisa<br>8. Capacita | *Didática para as Ciências Naturais* | 1. o processo histórico-político-social do conhecimento das Ciências da Natureza no âmbito da educação básica.<br>2. uma reflexão sobre a função social da ciência e, do processo de ensino-aprendizagem, dos saberes e perspectivas dos aprendizes e da natureza da disciplina Ciências e Biologia.<br>3. a compreensão da importância do conhecimento das pesquisas no campo da educação e no ensino de Ciências no desenvolvimento da competência pedagógica do licenciado.<br>4. a compreensão da atividade docente como prática política e social permeada de valores e opções filosóficas, epistemológicas e metodológicas situadas em um contexto escolar específico;<br>5. a diversidade de linguagens envolvidas no ensino-aprendizagem escolar.<br>6. seus conhecimentos acerca das teorias voltadas para o ensino-aprendizagem em Ciências. Reflexão sobre a complexas relações entre conhecimento científico e cotidiano;<br>7. elementos constituintes e formas de organização de tendências didáticas na educação escolar no Brasil.<br>8. para a organização e proposição de planejamento didático nas disciplinas de Biologia, Ciências, Física e Química. |

[7] Para este trabalho, optamos por não desenvolvermos análises no que os documentos trazem na Ementa para cada disciplina.

| | | |
|---|---|---|
| 9. Compreende<br>10. Conhece<br>11. Entende<br>12. Percebe e reconhece<br>13. Entra em contato | *Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia* | 1. a função do planejamento, dos objetivos, e da avaliação no ensino de Ciências da Natureza e Biologia no contexto escolar. Assim como, as dimensões epistemológico-culturais envolvidas no ensino desses conteúdos escolares.<br>2. o histórico do ensino de Ciências no Brasil na sua relação com questões políticas, econômicas e filosóficas. / as principais abordagens teórico-metodológicas apontadas pela literatura especializada para o ensino; relatos de experiências didáticas, modelos, práticas e outras atividades propostas para o ensino de Ciências e Biologia. / Construção de múltiplas metodologias e recursos didáticos para o ensino desses conteúdos escolares. Atividades de prática de ensino: planejamento e avaliação. Exercícios de apropriação dos conteúdos na prática da docência<br>3. a natureza das propostas curriculares e materiais didáticos utilizados para ensino de Ciências da Natureza e Biologia.<br>4. as diferenças entre conhecimentos e conteúdos acadêmicos, científicos e escolares.<br>5. com as produções no campo de Ensino de Ciências e Biologia no Brasil. |
| Instrumentaliza | *PRAE de Ciências*<br>*PRAE de Biologia*<br>*PRAE Transdisciplinar* | • os licenciandos para a prática docente no ensino fundamental.<br>• os licenciandos para a prática docente no ensino médio.<br>• os licenciandos para a prática docente transdisciplinar na escola e em espaços não formais. |
| 1. Apresenta<br>2. Discute<br>3. Da ao aluno ferramentas | *Pesquisa em Ensino de Ciências* | 1. o campo de ensino de biologia como campo de pesquisa. / as principais linhas de pesquisa em ensino de ciências e biologia no Brasil e no mundo.<br>2. metodologias correntes em pesquisa em ensino de ciências.<br>3. para iniciar pesquisa na área de ensino de ciências e biologia. |
| 1. Desconstrói<br>2. Destaca<br>3. Fornece<br>4. Desenvolve<br>5. Amplia<br>6. Motiva | *Introdução a Língua Brasileira de Sinais* | 1. os mitos estabelecidos socialmente com relação às línguas de sinais e a comunidade surda.<br>2. metodologia para a expansão de informações/conhecimento ao sujeito surdo por meio da Língua de Sinais.<br>3. conhecimento teórico e prático sobre a comunidade surda e sua língua.<br>4. atividades que proporcionam contato dos alunos com a comunidade surda, a fim de<br>5. vocabulário na língua de sinais.<br>6. os alunos no aprendizado, destacando a importância da língua no ensino para alunos surdos. |

**Os modos como age** a *prática como componente curricular* no interior das propostas que são apresentadas nas disciplinas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ são diversos. Percebemos que a PCC age *analisando, discutindo, compreendendo, propiciando, estimulando, promovendo, conhecendo, reconhecendo, ampliando, identificando, capacitando, entendendo, percebendo, entrando em contato, instrumentalizando, apresentando, dando ferramentas ao aluno, descontruindo, destacando, fornecendo, desenvolvendo, ampliando* e *motivando*. A PCC age dessas maneiras **em nove territórios**, os quais, referem-se as matérias acadêmicas apresentadas no quadro, a saber: *Psicologia da Educação; Estrutura do Ensino no Brasil; Didática para as Ciências Naturais; Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia; PRAE de Ciências; PRAE de*

*Biologia; PRAE Transdisciplinar; Pesquisa em Ensino de Ciências* e *Introdução a Língua Brasileira de Sinais.* Em uma primeira observação sobre a relação entre esses dois aspectos, os **modos como age** e **onde age** a PCC, já é possível identificarmos alguns pontos curiosos. Por exemplo, notamos que há modos mais uniformes e plurais de ação da PCC de acordo com determinados territórios. Por exemplo, em disciplinas como as "Práticas de Ensino de ..." (PRAEs) de *Ciências*, *Biologia* e *Transdisciplinar*, todas três disciplinas do DCNAT, a PCC age de um único modo, *instrumentalizando*. O mesmo pode ser observado na *Psicologia da Educação* ofertada pelo DPSIC, no qual o único modo de ação da PCC é *analisando*. Na disciplina de *Estrutura do Ensino no Brasil*, oferecida pelo (DECED), a PCC também tende a agir de um único modo, *discutindo* (embora seja citado uma única vez, a ação de *analisar*). A escolha de tais verbos nesses campos/territórios disciplinares, nos leva a conjecturar sobre suas prováveis forças/potências que eles performam sendo *instrumentalizando*, *analisando* e *discutindo* no interior dos campos da Ciências/Biologia, Psicologia e Educação, respectivamente. Por outro lado, também chama a atenção disciplinas como a *Didática para as Ciências Naturais,* a *Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia* e a *Introdução a Língua Brasileira de Sinais*; em que observamos uma pluralidade de modos de ação da PCC.

As instituições sociais, sujeitos, materiais e processos **com quem age** a *prática como componente curricular* também são diversos. Optamos por, ao invés de trazermos cada um deles, tentarmos os compreender à partir daquilo que consideramos como entidades mais macro, as quais parecem estar relacionadas ao conjunto daquilo que emerge nas entidades micro. Elas encontram-se reunidas e são apresentadas no item à seguir.

## Emergindo entidades macro com quem age a PCC

Após um desenvolvimento maior de nossas análises, identificamos que a *prática como componente curricular* ao agir no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ com várias entidades micro, faz emergir quatro entidades macro, sendo:

(i) **A escola**: entendendo aqui também como educação formal, emergiu à partir de considerações localizadas nesta instituição social;

(ii) **A ciência**: a qual, emergiu à partir de referências aos pesquisadores e pesquisas no campo da Educação em Ciências e Biologia;

(iii) **O campo da Educação**: entendida na emergência de referenciais aos processos de ensino-aprendizagem mais gerais e

(iv) **A comunidade surda**: emergida à partir de referências ao alunado e comunidade de pessoas com deficiência auditiva.

Ainda que não considerado para fins de análise neste estudo, entendemos, todavia, que não há uma divisão tão clara e evidente entre essas entidades macro. Podendo assim, haver hibridismos entre elas, permitindo emergir territórios híbridos, do meio, como **ciência-escola**; **ciência-educação**, **educação-escola**; **escola-comunidade surda**; **escola-educação**, entre outros.

Com a entidade **Escola**, notamos que a PCC, está agindo de diferentes formas com/em sua(s) e seu(s): *organização e normas que a regem*; *identidade*; *relação com a sociedade*; *práticas dos professores para diferentes níveis de ensino*; *conteúdos escolares*, *tendências, planejamentos e materiais didáticos para as aulas*; por exemplo.

Já com a **Ciência**, a PCC, está agindo com a(s) e o(s): *conhecimentos científicos e cotidianos*; *função social da ciência*; *linguagens e teorias envolvidas na aprendizagem de Ciências*; *metodologias, linhas de pesquisas, planejamento, objetivos, avaliação, metodologias, currículo e recursos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia*, além de aspectos *histórico-político-sociais do conhecimento das Ciências da Natureza*.

O **campo da Educação** age com a PCC com as/os: principais *teorias e abordagens de ensino-aprendizagem* além dos *processos organizacionais do ensino no Brasil*.

A **Comunidade Surda** é uma entidade com quem age PCC em uma única disciplina, a *Introdução a Linguagem Brasileira de Sinais*, oferecida pelo DELAC. No entanto, ela emergiu à partir de modos também muito plurais de ações da PCC com as seguintes entidades micro: *língua e linguagem de sinais* e *seus mitos*; *metodologias*, *atividades*, *conhecimento teórico* e *prático sobre a comunidade surda/aluno surdo*.

Ponderamos, contudo, que, em outras análises seja possível que sejam identificadas outras entidades as quais podem ter passado desapercebidas por nós - com nossas lentes teóricas e metodológicas - nestes momentos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, apresentamos alguns resultados e reflexões sobre uma investigação que buscou seguir o conceito de *prática como componente curricular* no currículo do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ, à partir de uma cartografia que buscou habitar o território existencial do Projeto Político Pedagógico deste curso (UFSJ, 2014).

Os sentidos e significados para a prática promovidos à partir das DCNs de 2002 tem chamado atenção de uma parcela de pesquisadores no campo da formação de professores de Ciências e Biologia. Estudos como os de Terreri (2008); Terreri e Ferreira (2013), Viana (2014) e Viana *et al* (2015), por exemplo, tem permitido olhares mais plurais e complexos para os modos como a comunidade acadêmica têm performado este conceito.

Em nossas análises, não identificamos um momento em que o projeto pedagógico do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ apresente uma definição clara e explícita sobre o quê se entende como *prática como componente curricular* (PCC). Ainda assim, consideramos que é possível captar algumas percepções dessa instituição sobre a PCC à partir dos modos como ela vai sendo significada ao longo do projeto pedagógico do curso.

Desse modo, seguindo a PCC no documento, observamos que nesse lugar ela: provoca uma necessidade de adequação de disciplinas acadêmicas e da relação universidade e escola. Assim como, atua como um organizador e estruturador do currículo do curso, quando passa a ser compreendida como o total de disciplinas que fazem parte do eixo de *Fundamentos Pedagógicos obrigatórios para formação do licenciado em Ciências Biológicas*.

À partir desse entendimento, percebemos que a PCC então age de diversas maneiras em nove territórios, os quais, são considerados como as disciplinas acadêmicas pedagógicas do curso. Em algumas, há modos mais uniformes de ação enquanto, em outras, essas são mais plurais. Tais modos parecem ter relações com formas de ação nos campos de estudos e pesquisas de referência dos saberes/conhecimentos profissionais. Em uma análise mais detalhada das entidades com as quais agem a PCC no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFSJ, observamos que elas podem ser agrupadas em torno de quatro categorias macro, a saber: a escola, a ciência, o campo da Educação e a comunidade surda. Consideramos, entretanto, que tais entidades ao emergirem do conjunto de ações micro da PCC no curso não geram categorias totalmente excludentes e distintas entre si, podendo assim, haver entidades híbridas.

Em nossa perspectiva, observar **como**, **por onde** e **com quais** entidades, a *prática como componente curricular* age em um curso de licenciatura, é ter algumas percepções sobre como conceitos, sentidos e significados de prática que tem sido performados nesses currículos acadêmicos e na formação desses professores. Ao mesmo tempo, é preocupar-se com elementos dessa formação profissional, os quais, ainda carecem de maior investimentos, estudos e atenção.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, J.; PASSOS, E. Cartografar é habitar um território existencial. IN: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. *Pistas do método da cartografia*: pesquisa intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, p.131-149, 2012.

BARROS, Laura Pozzana de; KASTRUP, Virgínia. Cartografar é acompanhar processos. In: PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓCIA, Liliane da (Orgs.). *Pistas do método da cartografia*: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 09/2001 de 8 de maio de 2001. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília: MEC/CNE, 2001.

_____ Parecer CNE/CES 28/2001 de 2 de outubro de 2001. *Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília: MEC/CES, 2001.

_____. Resolução CNE/CP n.° 1, de 18 de fevereiro de 2002. *Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília: MEC/CNE, 2002a.

_____. Resolução CNE/CP n.° 2, de 19 de fevereiro de 2002. *Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior*. Brasília: MEC/CNE, 2002b.

FERNANDES, P. C. ; MUNFORD, D. ; FERREIRA, M. S. . Sentidos de prática pedagógica na produção brasileira sobre formação inicial de professores de ciências (2000-2010). *Educação e Pesquisa*, v. 40, p. 415-434, 2014.

OLIVEIRA, T. R. M.; PARAÍSO, A. P. Mapas, dança, desenhos: a cartografia como método de pesquisa em educação. *Pro-Posições*, Campinas, v. 23, n. 3 (69), p. 159-178 set./dez. 2012.

TERRERI, L. *Políticas curriculares para a formação de professores em Ciências Biológicas*: investigando sentidos de prática. Dissertação (Mestrado em Educação). FE/UFRJ, 2008.

TERRERI, L.; FERREIRA, M. S. Políticas curriculares para a formação de professores: sentidos de teoria e prática nas Ciências Biológicas. *Revista de Educação Pública (UFMT)*, v. 22, p. 999-1020, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI (UFSJ). *Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas*. São João del-Rei, 2014.

VIANA, G, M. A *Construções de relações teoria-prática na formação de professores de Ciências e Biologia*. Tese. (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil. 2014

_____.; MUNFORD, D., FERREIRA, M. S. E FERNANDES, P. C. Relações teoria-prática na formação de professores de Ciências: um estudo das interações discursivas no interior de uma disciplina acadêmica. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 23(100), http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v23.2049. 2015

# É ANALOGIA! VOCÊ CONHECE? ACHADOS DE UM MINICURSO SOBRE O TEMA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Isabel Cristina Higino Santana (Faculdade de Educação de Itapipoca – FACEDI/UECE)
Francisco Alves Santos (bolsista FUNCAP/UECE)
Edinilza Maria Anastácio Feitosa (Faculdade de Educação de Itapipoca – FACEDI/UECE)

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo identificar as concepções manifestadas pelos participantes do minicurso "Analogias no ensino de ciências: conhecer para entender". Configurou-se como uma pesquisa qualitativa, utilizando o questionário como instrumento de coleta de dados, e para análise dos mesmos, a categoria de análise. Foram sujeitos, docentes e licenciandos de Química, Física, Biologia e Medicina Veterinária. A partir dos resultados, pode-se constatar um interesse pela analogia enquanto instrumento didático, e que a mesma pode ser uma ferramenta em potencial para o ensino e a aprendizagem de ciências desde que haja formação adequada para seu uso e aplicação. Faz-se necessário uma divulgação sistemática nos meios educacionais com objetivo de fortalecer o reconhecimento do instrumento.

**Palavras-chave**: Analogias. Estratégia didática. Ensino de Ciências.

## INTRODUÇÃO

O processo de formação docente constitui-se de uma série de atividades que visam à gênese de futuros docentes para os desafios que a profissão apresenta. É neste sentido que atividades curriculares obrigatórias como os estágios supervisionados, e aquelas sem obrigatoriedade, mas frequentes, nos espaços formativos da universidade – como micro aulas, seminários, aulas de campo, minicursos, mesas redondas, grupos de estudos dentre outras – ganham força, pois se espera delas contribuições como elementos constituintes da docência, e principalmente, para uma formação crítica-reflexiva de futuros educadores. Nestas atividades de formação, se discutem diversos assuntos relacionados às teorias educacionais, mas também ocorre o estudo de estratégias que podem ser utilizadas pelos professores em sala de aula de forma a contribuir para uma aprendizagem significativa.

A diversificação de tantas estratégias metodológicas observadas é oriunda do reconhecimento do Ensino de Ciência como uma tarefa complexa que busca nas muitas possibilidades e, considerando as modificações no cenário educacional atual, a

compreensão do conhecimento científico, a aprendizagem de termos, opiniões e a própria mudança conceitual; ou seja, buscando proporcionar atividades que estimule o aprendizado de maneira crítica, reflexiva e autônoma por parte do educando. Assim, o professor de ciências precisa incorporar a sua prática, estratégias que forneçam subsídios para o desenvolvimento de indivíduos questionadores, criativos e independentes, favorecendo assim o protagonismo em cada um dos seus educandos (MACIEL et al., 2014).

O ato de refletir sobre a prática educativa é, sobretudo, na perspectiva de Castro et al. (2011), uma tarefa que permite compreender e reconhecer suas atividades e pressupostos que estão imbricados nos processos educacionais no qual o docente estar envolvido, apoiando-se para isso na racionalidade e emancipação como elemento edificador de suas ações.

Esta investigação é um recorte de um projeto maior que visa avaliar as potencialidades das analogias como elemento construtor e modelador na compreensão de conceitos científicos no ensino de ciências. Neste, destacamos algumas reflexões geradas a partir de uma experiência vivida durante a realização de uma atividade formativa “não obrigatória” com professores e licenciandos no tocante ao ensino de ciências por meio das analogias. Este artigo teve como objetivo revelar as concepções manifestadas pelos participantes do minicurso *Analogias no Ensino de Ciências: conhecer para entender* e, quais contribuições impactaram de fato na sua formação.

Este trabalho focou nos resultados obtidos a partir das falas dos cursistas de uma intervenção pedagógica desenvolvida em 2015, durante um evento acadêmico realizado na Universidade Estadual do Ceará - UECE. Proposto durante a XX Semana Universitária da Universidade supracitada, o minicurso *Analogias no Ensino de Ciências: Conhecer para entender*, com carga horária de 12 horas, destacou os aspectos conceituais, atitudinais e procedimentais no que concerne o trabalho com as analogias no ensino de ciências. Buscando oferecer mais informações acerca do tema, foram apresentados modelos de ensino com analogias, ressaltando sua utilização de forma metodológica e sistemática enquanto instrumento de ensino, evidenciando o MECA – Metodologia de Ensino com Analogia.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Ensino de Ciências mostra-se sempre como uma tarefa desafiadora em virtude da complexidade e abrangência dos temas envolvidos. Desta forma, a ação docente nos

põe uma serie de dilemas que nos instiga e desafia a recorrer a diversas estratégias pedagógicas visando à facilitação das atividades de ensino, de modo a proporcionar uma aprendizagem significativa. Neste sentido, o trabalho com analogias surge como uma ferramenta para ampliar a construção e significação dos conceitos científicos.

Consideramos esta como elemento mediador nas práticas de ensino de ciências, uma vez que tal instrumento pedagógico tende a apresentar novos conceitos em termos familiares, de modo a favorecer o processo de ensino-aprendizagem (DUARTE, 2005).

Discutir, as contribuições e desafios apresentados da utilização de analogias durante a formação inicial e continuada de professores permite ampliar as possibilidades formativas dos licenciandos e a formação continuada dos profissionais que já vivenciam a docência. Esta ação mostra-se necessária em virtude da constante presença das analogias no discurso dos docentes e em sua presença nos livros textos adotados em instituições de ensino (FELIPE, GALLARRETA e MERINO, 2016), destacando, conceitos, objetivos, variabilidades terminológicas observadas, presença em livros didáticos, potencialidades e dificuldades verificadas quando de sua utilização na educação em ciências.

Tais questões precisam ser pensadas visto que são inúmeras as capacidades e habilidades exigidas para o exercício do magistério. Assim, conhecer como é compreendido e executado este processo mostra-se de suma importância aos pesquisadores em virtude da elaboração de saberes, manifestados durante as atividades de ensino aqui promovidas. Tal proposição se apoia nos estudos de Ferraz e Terrazzan (2001) e Lemgruber e Rivelli (2011) que apontam a recorrência dos trabalhos com esta ferramenta entre os professores de ciências durante suas atividades de ensino. Todavia, as discussões levantadas na presente pesquisa vêm permitir ainda o reconhecimento da importância de compreender as potencialidades que esta ferramenta pedagógica pode proporcionar.

Assim, para estabelecermos relações e discussões acerca das analogias e o ensino de ciências concordamos com o entendimento de Mozzer e Justi (2013) quando afirmam que,

> Comparar aquilo que já sabemos com algo novo que almejamos conhecer é um dos principais processos a partir do qual atribuímos significado ao mundo a nossa volta e adquirimos conhecimento. Por isso, as analogias – comparações relacionais entre um domínio familiar (base) e um domínio desconhecido (alvo) (GENTNER, 1983) – desempenham um papel chave no desenvolvimento do conhecimento científico e podem ser poderosas ferramentas para a aprendizagem de ciências. (MOZZER e JUSTI, 2013, p. 163).

As analogias são comparações que fazemos no nosso cotidiano e, na docência, instrumento de ensino que utilizado de maneira fundamentada ao exercício do magistério torna-se um elemento condutor na construção do conhecimento. Daí o entendimento de Duit (1991), que considera as analogias como uma comparação entre dois campos distintos. Todavia segundo Duarte (2005) as analogias vão além de uma comparação, e não deve ser tratado como relação de semelhança entre objetos diferentes, quer por razões de semelhanças ou de dependência causal, mas contém em si mesma uma função heurística. Para essa autora, é comum o termo analogia ser empregado de forma indistinta com outros, como metáfora, modelo, símile e exemplo.

Mediante a confusão enfrentada em relação à definição do termo, Cachapuz (1989) acredita que elas são geralmente mais exploradas do que as metáforas nas práticas de ensino de ciências talvez por seu caráter mais estruturante. Para Glynn et al. (1994) elas têm função explicativa e criativa e que contribuem para a construção de modelos mentais, provocando a ativação do raciocínio analógico, aspectos também observados por Duarte (2005), no desenvolvimento de capacidades cognitivas como a criatividade e a tomada de decisões, o que torna o conhecimento científico mais inteligível, facilitando a compreensão de conceitos abstratos, e levando a evolução da mudança conceitual. Esta característica dar-se em virtude da aproximação entre os conceitos apresentados e as situações do cotidiano, posto que o raciocínio por analogia seja parte integrante da cognição humana e nessa perspectiva, elas são ferramentas de pensamento (FERRAZ e TERRAZZAN, 2002).

## METODOLOGIA

A investigação realizada apresentou características de uma pesquisa qualitativa, pois, segundo Godoy (1995) o ambiente natural é a fonte direta dos dados, com o pesquisador tendo na perspectiva do sujeito investigado, o elemento de compreensão dos fenômenos estudados, além de apresentar um caráter descritivo. Configurou-se também como exploratória, porquanto, buscou no desenvolvimento da atividade formativa estimular a compreensão e o aprendizado do ensino com a analogia.

Para a coleta dos dados, foi selecionado o questionário como instrumento, apoiado nas proposições de Marconi e Lakatos (2003), pois entendem que o mesmo oportuniza a obtenção de respostas de forma rápida e com maior precisão, além de proporcionar maior liberdade na resolução das mesmas. Tal característica deve-se ao

anonimato que o instrumento permite, desta forma assegura que os resultados sejam fidedignos em virtude do pesquisador não interferir, garantindo desta forma uma maior uniformidade para a avaliação graças ao seu caráter impessoal, oferecendo desta forma a obtenção de informações que materialmente seriam de difícil acesso. Tal instrumento construído foi composto por seis questões de caráter subjetivo, com seu preenchimento acontecendo ao final do minicurso.

Para analisar os dados coletados, utilizou elementos da metodologia de análise de conteúdo (BARDIN, 2011), pois a autora considera que tal ferramenta metodológica torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens; e a organização por categorias de análise (BARDIN, 2011, p.148) "A partir do momento que a análise de conteúdo decide codificar o seu material, deve produzir um sistema de categorias".

Foram participantes dessa investigação, professores e licenciandos dos cursos de Química, Física, Ciências Biológicas e Medicina Veterinária da UECE, participantes do minicurso, *Analogias no Ensino de Ciências: Conhecer para entender*, e convidados a colaborar com a pesquisa após sua realização na temática apresentada, durante o período do evento supracitado. Em relação à análise e divulgação dos resultados, para não incorrer na identificação dos participantes da pesquisa, os mesmos foram identificados como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11. As falas dos participantes serão destacadas em itálico.

A atividade proposta envolveu como recurso didático, o uso de cartões impressos com imagens, livros didáticos, atividades de experimentação, todos ressaltando aspectos relacionados ao tema analogia, como: conceitos, objetivos; variabilidades terminológicas; potencialidades, dificuldades; e modelos de ensino, com destaque para a Metodologia de Ensino com Analogia – MECA.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise dos dados alcançados na investigação, foi possível perceber entre os participantes da pesquisa, a curiosidade sobre o tema, uma vez que ficou explicitado em seus discursos o reconhecimento do uso recorrente do referido instrumento no seu cotidiano. Constatou-se ainda, entre eles, um interesse na ampliação dos conhecimentos acerca da temática e seu potencial para o ensino de ciências.

Após o desenvolvimento das atividades do minicurso, já citadas neste trabalho, buscou-se inicialmente, identificar a compreensão dos participantes acerca da distinção entre os termos analogia, metáfora, modelo e símile. Apesar da maioria (oito participantes) indicar a compreensão a respeito da diferença entre os termos, apenas quatro participantes disseram compreender parcialmente essa distinção. A dificuldade observada pode ser justificada, e compreensível, em virtude de ser o primeiro contato do grupo com o tema. Somado a este, há a questão do processo de conceituação mostra-se como um limiar tênue (FERRAZ e TERRAZZAN, 2003). No entanto, compreender estes conceitos é importante para as atividades docentes, pois segundo Oliva et al. (2001), estes são estratégias utilizadas com frequência por professores de forma mais ou menos sistemática durante suas aulas de ciências.

Quando questionados sobre a analogia ser considerada como ferramenta pedagógica adequada ao ensino de ciências, os cursistas foram unânimes em afirmar que elas podem sim, ser utilizadas com esse propósito, corroborando com Ferraz e Terrazzan (2002), que consideram as analogias como um instrumento que auxilia na construção do conhecimento, portanto, ferramentas pedagógicas relevante no ensino de Ciências. Entre os participantes, a justificativa das respostas foi diversificada. Cinco deles, afirmaram que esse uso no exercício da docência, permite aos alunos compreender de forma mais eficiente os conteúdos abordados em sala de aula; dois acreditam ainda que esse uso facilita o entendimento de temas abstratos e complexos, comuns da ciências e, para três deles, auxilia no momento de trabalhar as comparações com exemplos práticos relacionados ao cotidiano do aluno (aspecto citado por um participante).

As contribuições elencadas pelos participantes podem ser ampliadas, pois segundo Campos e Nigro (1999), o trabalho com analogias no ensino de ciências permite ainda identificar concepções previas de seus alunos, gerar conflitos cognitivos, desenvolver novas concepções que permitam esclarecer os conflitos gerados ampliando suas ideias em situações diferentes, podendo ainda figurar como estratégia avaliativa (ZAMBON e TERRAZZAN, 2013). Assim, a observação, a reflexão e o raciocínio desenvolvido por meio das analogias podem substituir, em parte, a atividade de memorização dos alunos (NAGEM, CARVALHAES e DIAS, 2001).

Questionados se as atividades do minicurso promoveram algum tipo de modificações acerca das concepções sobre analogias, os participantes da pesquisa foram objetivos em afirmar que tais ações favoreceram um maior conhecimento sobre o tema,

tornando-os mais seguros não apena na utilização do instrumento, mas também, na orientação e direcionamento para a ampliação de estudos que fundamentam tal uso. Fato destacado por dois cursistas P6 e P7.

> *"Sim, estabeleceram parâmetros de diferenciação, modo a percebemos as reais características do que seja analogia"*. (fala do cursista P6)

> *"Sim, embora já tivesse algum conhecimento sobre, o minicurso esclareceu e ampliou minha concepção sobre o assunto".* (fala do cursista P7)

Podemos inferir com isso que, para os participantes da pesquisa ações sistemática envolvendo o tema, contribuem na divulgação, compreensão e construção de concepções acerca da analogia como instrumento de ensino, e seu potencial quando utilizada de forma correta, proporciona o aprendizado no ensino de ciências. Segundo Soares, Ferraz e Justina (2008) por meio do uso de analogias o professor consegue aproximar um assunto complexo de ser compreendido, com a realidade do aluno. Essa aproximação contribui para o melhor entendimento dos conceitos, tornando desta forma, as atividades de ensino, mais empolgantes aos envolvidos.

A divulgação do tema através do minicurso foi aprovada pelos participantes, apesar da maioria afirmar já ter algum tipo de conhecimento a respeito do tema. Houve consonância entre todos que a atividade permitiu uma exposição (para os que declararam não ter nenhum conhecimento acerca do assunto) e ampliação do conhecimento acerca da analogia. Foi possível com essas falas, projetar a relevância da divulgação do tema, utilizando momentos e ferramentas que aproximem profissionais interessados no desenvolvimento de estratégias didáticas e metodológicas para o ensino de ciências e biologia. Segundo Mozzer e Justi, "[...] as analogias são ferramentas de pensamento potencialmente úteis nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências [...]" (MOZZER e JUSTI, 2015. Pg.124), ou seja, é necessário divulgar o instrumento didático aqui referido e mostrar suas potencialidades no processo de ensino e aprendizagem de áreas como química, física e biologia, notadamente, ciências com ampla quantidade de termos e conceitos complexos e abstratos.

Outro questionamento feito aos participantes buscou identificar se eles, ao longo do minicurso, haviam sentido alguma dificuldade no desenvolvimento das atividades com analogias. A maioria afirmou ter sentido limitações no uso adequado do instrumento. Entre essas dificuldades destacou-se: a criação de analogias (cursista P4, P7 e P11) e o planejamento e aplicação (cursista P1, P5, P6 e P8, P9).

> *"Sim, em identificar/criar possíveis analogias cabíveis ao ensino de ciências". (fala do cursista P4)*

> *"Sim, uma vez que criar uma analogia e uma tarefa bastante complicada". (fala do cursista P7)*
>
> *"De certa forma, sim para aplicar uma analogia você precisa antes de tudo saber se ela será compreendida". (fala do cursista P5)*
>
> *"Sim, o fator tempo é predominante, as analogias precisam ser muito bem planejadas para serem aplicadas". (fala do cursista P9)*

Os momentos de discussões durante a atividade foram enriquecedores, despertando curiosidades e favorecendo no aprendizado, ampliando com isso, a divulgação das analogias como instrumento pedagógico, despertando nesses indivíduos, segundo Duarte (2005), o reconhecimento das analogias como algo além da comparação.

Foi perguntado aos cursistas quais suas sugestões para que as analogias pudessem ser inseridas em atividades de ensino e pesquisa que fortalecesse sua utilização como instrumento no ensino de ciências. Foram identificadas ações como formação de grupo de estudo (cursista P4) minicursos e oficinas (cursista P6), construção de projetos de pesquisa e extensão (cursista P2), formação continuada (cursista P11).

> *"Atividades práticas de criação de analogias, compartilhamento e analogias entre docentes, pesquisas sobre o diferencial de compreensão dos alunos com e sem analogias". (fala do cursista P2)*
>
> *"Criação de grupos de estudo e divulgação virtual, e encontros semestrais". (fala do cursista P4)*
>
> *"Realização de oficinas para facilitar o uso de analogias". (fala do cursista P6)*
>
> *"Nos curso de licenciatura, buscar trabalhar, oferecer cursos ou momentos formativos que estimulem os formandos e ate mesmo, proporcionar uma formação continuada para os professores". (fala do cursista P11).*

Tais propostas corroboram com Hoffmann (2012), que reconhecer a necessidade de elaboração e divulgação de materiais didáticos de qualidade e de fácil acesso aos professores, bem como, a promoção de discussões e debates envolvendo o trabalho com analogias nos espaços de formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do objetivo principal desta pesquisa traçado incialmente, que foi revelar as concepções manifestadas pelos participantes do minicurso "Analogias no Ensino de Ciências: conhecer para entender", foi possível constatar que entre os participantes, o

uso e aplicação das analogias como instrumento didático é uma ferramenta que apresenta um grande diferencial no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem, sendo essencial sua abordagem nos cursos formadores de professores.

Verificou-se que, na visão dos participantes da pesquisa, a divulgação das analogias pode acontecer em ambientes formais ou informais e atender um publico na formação inicial e também na formação continuada. Percebeu-se que os momentos de discussão, reflexão e exercícios promovidos no minicurso despertaram o interesse e a necessidade de conhecerem com maior profundidade o tema apresentado. Constatou-se que o uso das analogias pode favorecer no aprendizado de conteúdos das ciências, os conceitos científicos, por exemplo, mas, é necessário ter o domínio do instrumento para que haja de fato um aprendizado significativo. A divulgação do tema entre professores dos vários níveis de ensino é um aspecto que pode contribuir para o conhecimento do tema, e consequentemente, fortalecimento do instrumento e valorização do processo de ensino e de aprendizagem.

## REFERÊNCIA

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2011.

CACHAPUZ, Antônio. Linguagem metafórica e o ensino de ciências. In: **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n.3, 117-129. 1989

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências**: o ensino aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

DUARTE, Maria Conceição. Analogias na educação em ciências: contributos e desafios 2005. In: **Investigações em Ensino de Ciências**. V.10, n.1, 7-29. Disponível: <http://www.if.ufrgs .br/public/ensino/revista.htm.>. Acesso em 18 fev. 2016.

DUIT, Reinders. (1991). On the role of analogies and metaphors in learnin science. **Science Education**, 75(6), 649 - 672.

FELIPE, A. E.; GALLARRETA, S. C.; MERINO, G. Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las Ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. **Revista Iberoamericana de Educación** (ISSN: 1681-5653). Disponível em:< www.rieoei.org/deloslectores/1233Felipe.pdf> Acesso em: 23 fev. 2016.

FERRAZ, Daniela Frigo; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. O uso de analogias como recurso didático por professores de Biologia no Ensino Médio. **Revista da ABRAPEC**. Belo Horizonte: UFMG, v.1, n. 3, p. 124-135, 2001.

FERRAZ, Daniela Frigo; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. O uso espontâneo de analogias por professores de biologia: observações da prática pedagógica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n.2, 2002.

FERRAZ, Daniela Frigo; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Uso Espontâneo de Analogias por Professores de Biologia e o Uso Sistematizado de Analogias: Que Relação? In: **Ciência & Educação**, v.9, n.2, 213-227.2003.

GLYNN, S. M et al. Teaching science with analogies: a resource for teachers and textbook authors. Washington: **National Reading Research Center**, 1994. Disponível em: <http://curry.edschool.virginia.edu/go/clic/nrrc/scin_ir7.html>. Acesso em: 18 fev. 2016.

GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. IN: **Revista de administração de Empresa**. v.35, n.2, 1995.

HOFFMANN, Marilisa Bialvo. **Potencialidades do uso de analogias históricas em aulas de ciências e biologia**. In: VI Colóquio Internacional de Educação: Inovação, Conhecimento e Tecnologia, 2012, São Luiz Gonzaga-RS. VI Colóquio Internacional de Educação: Inovação, Conhecimento e Tecnologia, 2012.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

LEMGRUBER, M. S.; RIVELLI, H. **N**ova retórica e ensino de Ciências: uma interseção nas analogias. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 8, p. 1/4-19, 2011.

MACIEL, A. M. E.; HALMANN, A. L.; ALMEIDA, K.; CRUZ, A. B.; PEREIRA, E. S. professor reflexivo: contribuições da escrita em blogs. In: **Revista SBenBio**. n.7. pp. 8-18. Out. 2014.

MOZZER, N.B.; JUSTI, R. Science teachers' analogical reasoning. **Research in Science Education,** vol.43, n.4, p.1689-1713, 2013.

MOZZER, Nilmara Braga; JUSTI, Rosária. "Nem tudo que reluz é ouro": Uma discussão sobre analogias e outras similaridades e recursos utilizados no ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** v. 15, n.1, 2015.

OLIVA, J. M.; ARAGÓN, M. M.; MATEO, J.; BONAT, M. Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias.** v.19, n.3, p. 453-470. 2001.

SOARES, F. C.; FERRAZ, D. F.; JUSTINA, L. A. D. O uso de Analogias no Ensino de Biologia: Construção e Implementação de Estratégia Didática seguindo o modelo TWA (Teaching With Analogies). **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 6, supl. 1, p. 37-38, set. 2008.

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Analogias produzidas por alunos do ensino médio em aulas de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 35, n. 1, 1505. 2013.

NAGEM, R. L.; CARVALHÃES, D. O.; DIAS, J. A. Y. T., Uma proposta de metodologia de ensino com analogias, **Revista Portuguesa de Educação**. Braga, Portugal, v. 14, n.1.p. 197-213, 2001.

# O MAGNÉSIO ENRIQUECENDO ALIMENTOS CULTIVADOS COM PÓ DE ROCHA: O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA ACONTECENDO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

Bruno Rech (Escola Básica Frei Manoel Philippi)

Joziani Küster (Escola de Educação Básica - UNIDAVI)

Sandra Aparecida dos Santos (Escola de Educação Básica – UNIDAVI; PPG Educação em Ciências - UFRGS)

**Resumo:** No corpo humano, o magnésio, regula a atividade de inúmeras reações enzimáticas, além de ser indispensável para a absorção de cálcio. Suas principais fontes de ingestão são verduras e legumes verdes, cereais integrais e oleaginosas; os quais podem ser enriquecidos nutricionalmente se cultivados com o uso do pó da rocha Ritmito – rochagem (técnica de remineralização dos solos). O acompanhamento em propriedades rurais do cultivo de vegetais, por estudantes de ensino Fundamental (anos finais) e Médio, permitiu o ensino de Ciências e Biologia em espaços não formais. Entre inúmeras considerações, cabe ressaltar o enriquecimento mineral dos alimentos, a abordagem contextualizada e interdisciplinar de conceitos científicos e a oportunidade de divulgação qualificada acerca da segurança alimentar.

**Palavras-chave:** Segurança alimentar. Espaços não formais. Ensino de Ciências e Biologia.

## Introdução

O magnésio é um metal alcalinoterroso, multivalente, pertencente ao grupo ou família dois. Seu número atômico é 12 e massa atômica é 24,305; enquanto íon metálico compõe a clorofila nos vegetais (GRAY, 2011; YORIFUJI, 2013). Nosso corpo possui cerca de 21g a 28g desse mineral, dos quais 60% a 65% encontram-se nos ossos que, da mesma forma que os músculos, constituem uma reserva desse mineral nas formas de fosfato e carbonato (SCHMITZ, 2012).

O magnésio é um mineral extremamente importante, pois regula a atividade de inúmeras reações enzimáticas (RAW; MENNUCCI; KRASILCHIK, 2001; RIEGEL, 2005). Conforme exemplifica, Kowaltowski (2015, p. 48), “Outros minerais muito importantes na fosforilação oxidativa mitocondrial são o magnésio, que participa da formação e do uso de ATP [...]”. Atuando ainda, “[…] na estabilidade da membrana neuromuscular e

cardiovascular e como regulador fisiológico da função hormonal e imunológica" (WILBORN, et al., 2004, p. 15).

A deficiência de magnésio no organismo refere-se à diminuição de seu teor no meio intracelular, porém, vários fatores contribuem para manter seu nível sérico, sendo esta uma fase assintomática. Quando os níveis séricos diminuem, caracteriza-se um quadro de hipomagnesemia. Esse quadro pode afetar o sistema nervoso central, comprometendo a memória e a capacidade de concentração, causando apatia e depressão, confusão mental, vertigem, alucinações, ideias paranoides, anorexia, náuseas e vômitos (SCHMITZ, 2012).

O magnésio é indispensável para absorção de cálcio (COHEN, 2005), conforme explicam Vannucchi e Monteiro (2010),

> "[...] é necessário para a manutenção da integridade óssea, uma vez que está metabolicamente relacionado ao cálcio, podendo atuar tanto em sinergismo quanto em antagonismo. É constituinte da estrutura óssea mineral em conjunto com o cálcio e o fosfato, além de participar dos processos de troca desses minerais entre o osso e os tecidos. Atua na regulação da ossificação, no equilíbrio fosfocálcico, na fixação adequada de cálcio – impedindo sua deposição em forma de cálculos, na diminuição da solubilidade do fosfato de cálcio e no aumento daquela do carbonato de cálcio, e na regulação do nível de cálcio por meio de ação indireta sobre as glândulas paratireoides, uma vez que estimula a secreção e ação periférica do PTH. A secreção de PTH é dependente de monofosfato de adenosina cíclico (cAMP), o qual, por sua vez, é sintetizado a partir de Mg-ATP." (VANNUCCHI; MONTEIRO, 2010, p.6)

A importância do magnésio para a integridade do organismo torna-se indiscutível, porém, há uma dicotomia na mesma proporção: não há divulgação séria e efetiva acerca da garantia de sua ingestão, através de uma alimentação equilibrada e segura. Entre inúmeros fatores apontados como causadores de uma população desnutrida está a falta de educação alimentar, bem como a falta de alimentos seguros nutricionalmente (ZUCOLOTO, 2008).

Os alimentos apontados como fontes de magnésio biodisponível, são "verduras e legumes verdes, cereais integrais e oleaginosas. Carnes e leite apresentam uma quantidade intermediária, enquanto os alimentos refinados contêm baixo nível de magnésio" (FIORINI, 2008, p.54). Segundo Bueno (2008, p. 307), "Os alimentos fonte de magnésio são as leguminosas, nozes, amêndoas e vegetais folhosos verde-escuros".

A agricultura familiar com o cultivo de alimentos, fontes de magnésio, para o abastecimento local e distribuição global, é uma realidade na região do Alto Vale do Itajaí - SC, local onde se desenvolveu a presente pesquisa. As propriedades rurais tornaram-se

espaços não formais para a abordagem de conceitos de bioquímica, botânica e ecologia, com estudantes de Ensino Fundamental (anos finais) e Médio.

A prática do uso de agrotóxicos é muito comum na região, bem como a contaminação dos solos e recursos hídricos, o que acarreta grandes impactos ambientais, danos à saúde do agricultor e deficiência nutricional nos alimentos produzidos, problemas que consequentemente atingem também os consumidores.

Nesse cenário é que surgem novas práticas de produção de alimentos, como a rochagem, que é definida como um meio de produção agrícola de incorporação de rochas e/ou minerais ao solo. O processo de rochagem é descrito por Knapik, Silva e Knapik (2007),

> "A rochagem também é considerada como um tipo de remineralização, na qual o pó de rocha é utilizado para rejuvenescer os solos pobres ou lixiviados. Fundamenta-se, basicamente, na busca de equilíbrio da fertilidade, na conservação dos recursos naturais e na produtividade naturalmente sustentável." (KNAPIK; SILVA; KNAPIK, 2007, p. 16.)

A utilização do pó da rocha Ritmito na região do Alto Vale do Itajaí - SC já é bastante difundida, uma vez que a cidade de Imbuia é a principal consumidora do fertilizante; sua utilização proporcionou uma produção de alimentos satisfatoriamente maior, a ponto de quase superar a quantidade dos alimentos cultivados convencionalmente, suficiente para prover a alimentação saudável das crianças que estudam nas escolas da rede municipal. Além disso, os benefícios abrangem a saúde do agricultor que, ao utilizar o pó de rocha, enxerga a possibilidade de abandonar o uso dos nocivos agrotóxicos. Tal cenário cria uma autossuficiência econômica e produtiva da cidade no que diz respeito à alimentação adequada da população, ou seja, uma soberania regional (independência) ideal a ser difundida e divulgada local e globalmente.

O pó da rocha utilizado é produzido em um município integrante da mesma região, denominado Trombudo Central. Resulta da extração da rocha Ritmito (popularmente chamada ardósia) e produção de brita; constitui um subproduto das etapas operacionais.

**Imagens 1 e 2:** Vista geral da área de extração da rocha Ritmito e Amostra de pó de rocha com granulometria variada. (Fonte: AMARAL[1], 2014)

A estrutura geológica varia de acordo com cada região, apresentando diferentes tipos de rocha, que podem ser ígneas, metamórficas ou sedimentares, cada uma com composição e características próprias, que resultam em diferentes tipos de pó que podem ser utilizados, inclusive de forma combinada.

A rocha estudada na região do Alto Vale do Itajaí é sedimentar, formada há aproximadamente 25 milhões de anos, pela degradação das rochas graníticas da época, através das eras glaciais, acumulando-se no fundo de lagos em folhelhos ou camadas. Possivelmente, tais lagos de água doce tinham pouca ligação com os oceanos da época, fazendo com que todos os minerais presentes se sedimentassem no local (CANUTO, 1993; WEINSCHÜTZ; CASTRO, 2005; SCHROEDER, 2006; SAMPAIO, 2013).

Objetivando seu uso para fins agrícolas, o pó de rocha deve ser moído até um tamanho adequado, o qual, segundo Press e Siever (1965),

> "[...] deve ser o menor possível, pois quando uma massa de rocha fragmenta-se em partículas menores, maior se torna a superfície de contato disponível para as reações químicas do intemperismo, proporcionando a solubilização eficaz dos minerais no solo e consequente incorporação por parte dos alimentos cultivados". (PRESS; SIEVER, 1965, p. 176)

[1] AMARAL, Milena. Estudante da 3ª série do Ensino Médio.

**Imagem 3:** Granulometria de rochas. (Fonte: PRESS; SIEVER, 1965, p.176.)

A alimentação constitui-se em um tema científico que se mostra complexo, atual e fundamental para a saúde das pessoas. Considerando desde o cultivo, a comercialização, o transporte, a conservação e o preparo dos alimentos até sua ingestão, uma divulgação qualificada contribui para as escolhas dos cidadãos.

Os contextos social, econômico e cultural, que envolvem a produção e o consumo de alimentos, constituem um potencial pedagógico para a abordagem dos conceitos científicos, em particular da bioquímica, da ecologia e da botânica.

> "Uma formação integral, portanto, não somente possibilita o acesso a conhecimentos científicos, mas também promove a reflexão crítica sobre os padrões culturais que se constituem normas de conduta de um grupo social, assim como a apropriação de referências e tendências que se manifestam em tempos e espaços históricos, os quais expressam concepções, problemas, crises e potenciais de uma sociedade, que se vê traduzida e/ou questionada nas suas manifestações." (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2010, p. 162.)

A abordagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais da área das ciências no espaço real de produção de alimentos, com todos os atores e cenários envolvidos, permitiu um diálogo interdisciplinar e contextualizado, considerando desde o agricultor, os técnicos da área agrícola, o setor comercial e o consumidor de diferentes extratos sociais. Essas propostas pedagógicas corroboram para a aproximação da ciência e dos cientistas dos cidadãos e cidadãs em geral, além de contribuir para uma proposta de divulgação científica qualificada.

> "A consideração dos procedimentos utilizados pelos cientistas para chegarem aos resultados esperados, às relações desses procedimentos com os empregados anteriormente por outros cientistas, bem como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, presentes nos processos de desenvolvimento científico, se forem

> incluídos num texto, ou em outro tipo de divulgação científica, fazem mais do que enriquecer a divulgação: possibilitam a construção de imagens mais reais sobre a ciência." (ALMEIDA, 2015, p. 61).

A construção da ciência enquanto uma produção humana, emergente das relações sociais e determinante da cultura em questão, precisa ser compreendida, uma vez, que todos e todas passam a ser sujeitos diretos do chamado desenvolvimento científico.

> "Conhecimentos assim produzidos e legitimados socialmente ao longo da história são resultados de um processo empreendido pela humanidade na busca da compreensão e transformação dos fenômenos naturais e sociais. Nesse sentido, a ciência conforma conceitos e métodos cuja objetividade permite a transmissão para diferentes gerações, ao mesmo tempo em que podem ser questionados e superados historicamente, no movimento permanente de construção de novos conhecimentos." (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2010, p. 162.)

Na intenção de investigar a possibilidade de produção de alimentos de forma mais sustentável e mais segura nutricionalmente, em particular assegurando o magnésio, é que estudantes do Ensino Fundamental (anos finais) e Médio e, professoras de Ciências, Química e Biologia acompanharam o cultivo de feijão (uirapuru) e cebola (precoce), junto com os agricultores familiares em suas propriedades rurais, desde o plantio até a colheita; além do encaminhamento dos alimentos a laboratórios especializados para elucidação e quantificação dos micronutrientes presentes.

## Metodologia

Os estudantes de Ensino Fundamental (anos finais) e Médio (totalizando dezesseis), de escolas particulares e estaduais da região, bem como, três professoras de Ciências, Química e Biologia, respectivamente, organizaram-se num grupo de investigação, multisseriado. Os encontros aconteceram semanalmente, no contra turno das aulas curriculares, de março a novembro de 2015, na sede de uma das escolas envolvidas, situada no município de Rio do Sul - SC.

Os primeiros passos constituíram-se de pesquisas bibliográficas sobre o tema, consultas aos técnicos da área agrícola, bem como as ações de campo, acompanhando o cultivo e a colheita dos alimentos analisados e a extração da rocha com consequente produção

do pó enquanto fertilizante. Posteriormente, interpretou-se a análise microquímica do referido pó de rocha e dos alimentos efetivamente produzidos, a partir de laudos técnicos emitidos por laboratórios especializados.

Na intenção de constatar indícios de segurança nutricional, a partir da presença de minerais, em alimentos de origem vegetal, acompanhou-se o cultivo de cebola (precoce) e feijão (uirapuru), desde o plantio até a colheita; cultivados por agricultores do município de Imbuia - SC.

As etapas teóricas e práticas contaram com a participação de todos os integrantes do grupo, permitindo as abordagens pedagógicas, compartilhamento de ideias e construção de materiais, coletivamente.

**Resultados e Discussão**

A composição da rocha a ser incorporada no solo e seu potencial de solubilidade, foram elucidados anteriormente a investigação apresentada, por solicitação dos agricultores e técnicos da área agrícola. A partir das análises realizadas pelo Centro de Pesquisas Ambientais do Centro Universitário La Salle Canoas (RS), cada tonelada do pó da rocha Ritmito, utilizado no cultivo dos alimentos pesquisados, apresenta cerca de 151,94 gramas de magnésio.

As análises minerais das amostras de feijão (uirapuru) e de cebola (precoce) demonstraram o aumento de todos os minerais, com exceção do Sódio, que demonstrou percentuais de diminuição, conforme quadro 01.

| | **Alimentos** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parâmetros (mg/kg)** | **Cebola (precoce)** | | **Feijão (uirapuru)** | |
| | Convencional | Orgânico com pó de rocha | Convencional | Orgânico com pó de rocha |
| **Cálcio total** | 165,136 | 302,158 | 954,539 | 993,504 |
| **Magnésio** | 98,976 | 146,575 | 910,411 | 918,128 |
| **Manganês total** | 0,408 | 1,084 | 6,492 | 7,925 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Potássio** | 762,493 | 993,598 | 710,725 | 952,585 |
| **Selênio total** | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| **Sódio** | 60,039 | 31,463 | 101,494 | 90,939 |
| **Zinco total** | 1,626 | 17,461 | 16,453 | 24,977 |

**Quadro 1:** Comparação de minerais entre alimentos cultivados de forma convencional e orgânicos com o uso do pó de rocha. (Fonte: Freitag Laboratórios[2], 2015.)

Os valores do Magnésio presente nas amostras alimentícias foram analisados individualmente, conforme gráficos 01 e 02.

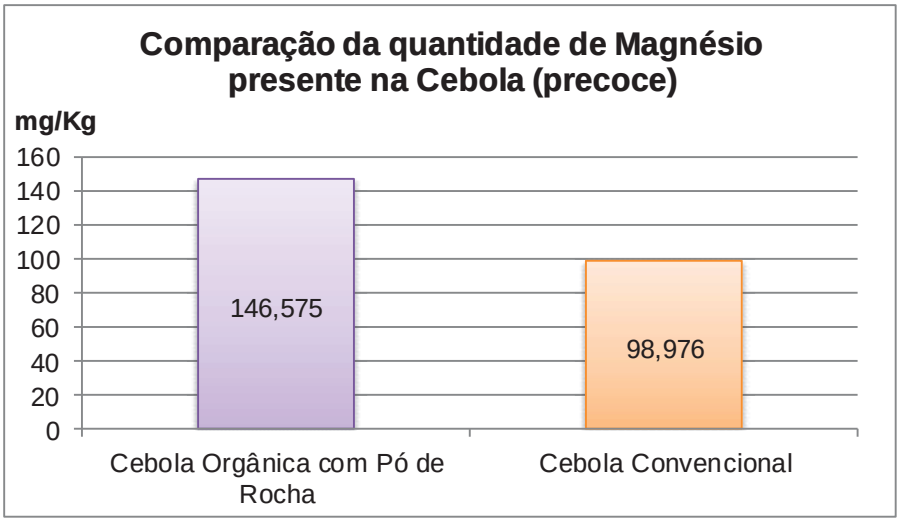



**Gráfico 1:** Presença de Magnésio nas amostras de cebola (precoce). (Fonte: RECH[3], 2016.)

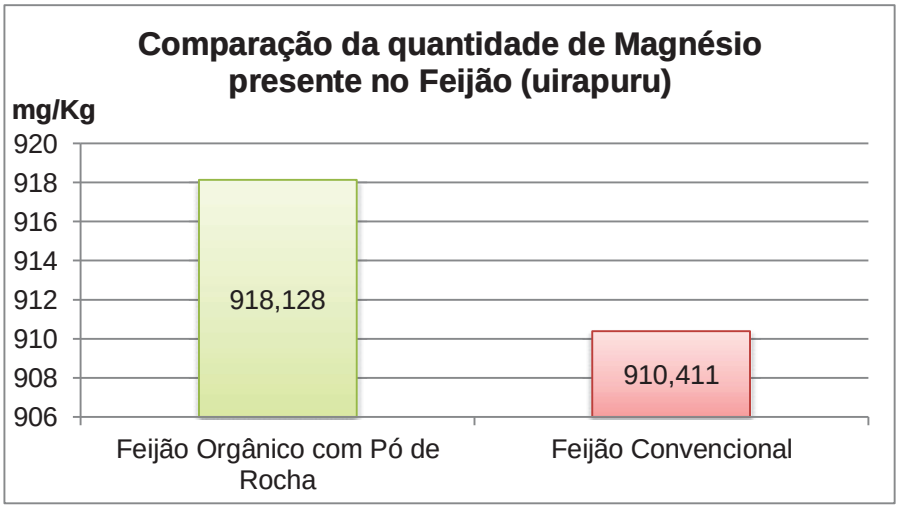



**Gráfico 2:** Presença de Magnésio nas amostras de feijão (uirapuru). (Fonte: RECH[4], 2016.)

[2] Laboratório para o qual, os alimentos cultivados, foram enviados para análise especializada. Freitag Divisão Ambiental e Alimentos. Av. Nereu Ramos, 95 - 1˚ andar. Timbó - SC 89120-000. flabs@flabs.com.br http://flabs.com.br/

[3] RECH, Bruno. Estudante da 2ª série do Ensino Médio.

Os resultados da análise evidenciaram o aumento do Magnésio proporcionado pelo uso do pó de rocha, permitindo constatar que a técnica de rochagem é eficaz no enriquecimento mineral dos alimentos, e que a ingestão de alimentos produzidos com pó de rocha aumenta a quantidade de Magnésio fornecido ao metabolismo humano.

Considerando a última década do século XX e a primeira do século XXI, pesquisas apontam que a população brasileira adulta ingere menos magnésio do que o recomendado, em média 161,9 mg/dia (YUYAMA; ROCHA; COZZOLINO, 1992; FAGANELLO, 2002; BLEIL, 2004). Da mesma forma, jovens de 09 a 18 anos, segundo classificação NAS/USDA (National Academy of Science, United States Department of Agriculture, Institute of Medicine), ingerem, em média, 220,1 mg/dia, valor abaixo da quantidade diária recomendada; conforme quadro 2.

| **Ingestão diária de Magnésio** | | | |
|---|---|---|---|
| **Faixa-etária (anos)** | **Recomendado NAS/USDA (Mg/dia)** | | **Média brasileira (Mg/dia)** |
| | **Masculino** | **Feminino** | |
| 09 – 13 | 240 | 240 | 220,1 |
| 14 – 18 | 410 | 360 | |
| 19 – 30 | 400 | 310 | 161,9 |
| 31 – >70 | 420 | 320 | |

**Quadro 2:** Comparação entre a quantidade recomendada de ingestão de Magnésio diariamente e a quantidade média ingerida no Brasil diariamente. (Fonte: RECH[5], 2016.)

A deficiência na ingestão de Magnésio em diferentes faixas-etárias, associada a outros fatores, torna-se uma questão a ser considerada na dietética dos cidadãos, uma vez que pode acarretar transtornos mentais e até depressão. A quantidade de pessoas com depressão no mundo, segundo a OMS, é de 121 milhões. Dos brasileiros participantes da pesquisa, 18% estiveram deprimidos por mais de 1 ano e em São Paulo, 44,8% da população já apresentou, pelo menos uma vez na vida, algum transtorno mental (VIANA, 2009).

Ao longo das etapas desenvolvidas, conteúdos conceituais de bioquímica, como minerais e metabolismo celular; de botânica, morfologia e fisiologia vegetal; e ecológicos,

[4] RECH, Bruno. Estudante da 2ª série do Ensino Médio.
[5] RECH, Bruno. Estudante da 2ª série do Ensino Médio.

relações nos diferentes níveis de organização da matéria viva, relações alimentares e ciclos biogeoquímicos; foram construídos para compreensão do contexto investigado.

Registros biológicos e a confecção de um vídeo, além de artigos científicos sobre a investigação, permitiram a abordagem de conteúdos procedimentais e atitudinais. O vídeo será instrumento de intervenção do grupo de estudantes em diferentes grupos sociais e instituições ao longo do ano de 2016, na intenção de garantir a divulgação da investigação e efetivamente de seus resultados; encontra-se disponível no link:

<https://www.facebook.com/PremioUnimedSC/videos/1155382811156431/>.

## Considerações Finais

O desenvolvimento da presente investigação permitiu a constatação de maior quantidade e variedade de minerais, em particular do Magnésio, nos alimentos cultivados com o uso do pó de rocha, da mesma forma que comprovou a propriedade de solubilização do referido fertilizante natural, proporcionando segurança nutricional.

O acompanhamento do cultivo dos alimentos analisados, considerando os diferentes cenários e atores do processo, indicou que, o uso do pó de rocha contribui para a recuperação dos solos, remineralizando-os; que o cultivo de alimentos utilizando o pó de rocha consiste numa prática integrada à natureza, promovendo pouco ou nenhum impacto ambiental na área agricultável, além de que o fertilizante natural está disponível aos agricultores com baixo custo, exigindo o uso de equipamentos simples e alternativos, caracterizando o potencial sustentável da prática.

O conhecimento do tema pesquisado contribuiu para a percepção da importância de qualificação das pessoas na escolha dos alimentos que compõem suas refeições. Despertou o interesse e o compromisso com o desenvolvimento de novas investigações que visem à segurança alimentar e nutricional, além dos resultados apresentados indicarem que o uso da rocha própria da região, abundante e de baixo custo, é uma dádiva para os habitantes do planeta, os quais podem produzir e se nutrirem com alimentos mais saudáveis.

Enquanto proposta pedagógica, considerando os diferentes cenários e atores do processo, a investigação indicou que, é necessária a realização de diagnósticos dos principais problemas socioambientais da escola ou do seu entorno, a fim de investigar problemas do cotidiano e que, os dados do diagnóstico permitem a construção coletiva do projeto, envolvendo de forma qualificada todos os sujeitos atingidos pela temática evidenciada.

A prática pedagógica necessita conhecimento da atualidade, bem como de conteúdos específicos para a formação de uma postura crítica, além de uma consciência política e de cidadania. No grupo multisseriado foi possível a discussão acerca da natureza da ciência, entendendo que a observação e a sistematização do observado é uma atividade científica.

O ensino de Ciências e de Biologia em espaços não formais oportuniza uma abordagem contextualizada ao cotidiano e interdisciplinar, que enriquece o currículo, potencializa a aquisição de conhecimentos e amplia a visão de mundo dos estudantes, além de motivá-los.

**Referências**

ALMEIDA, M. J. P. M. de. Divulgação Científica no Ensino Escolar: possibilidades e limites. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. **Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015.

BLEIL, R. A. T. **Disponibilidade de energia e nutrientes nos domicílios de famílias das regiões metropolitanas de Curitiba e Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2004.

BUENO, L. Effect of medium-chain triglycerides, fiber and calcium on the availability of magnesium and zinc by an in vitro method and response surface methodology. **Química Nova**, 2008; 31:306-11.

CANUTO, J. R. **Facies e ambientes de sedimentação da formação Rio do Sul (permiano), Bacia do Paraná, na região de Rio do Sul, estado de Santa Catarina**. 1993. 164 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

COHEN, R. **Leite: alimento ou veneno?** São Paulo: Ground, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Básica. Resolução n. 4, de 13 de julho de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 de julho de 2010, Seção 1, p. 824.

FAGANELLO, C. R. F. **Disponibilidade de energia e nutrientes para a população das regiões metropolitanas de Recife e São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2002.

FIORINI, L. S. Dossiê: os minerais na alimentação. **Food Ingredients Brasil**. Nº4, 48-59, 2008. Disponível em: < http://www.revista-fi.com/materias/52.pdf>. Acesso em: 4 março 2016.

GRAY, T. **Os elementos:** uma exploração visual dos átomos conhecidos no universo. São Paulo: Blucher, 2011.

KNAPIK, B.; SILVA, F. J. P.; KNAPIK, J. G. **Pó de basalto: Experimentos no Médio Iguaçu**. Porto União – SC: 2007.

KOWALTOWSKI, A. **O que é metabolismo?:** como nossos corpos transformam o que comemos no que somos. São Paulo: oficina de Textos, 2015.

PRESS, F.; SIEVER, R. **Para Entender a Terra**. Porto Alegre: Artmed, 1965.

RAW, I.; MENNUCCI, L.; KRASILCHIK, M. **A Biologia e o Homem.** São Paulo: EDUSP, 2001.

RIEGEL, R. E. **Bioquímica Nutricional do exercício físico.** São Leopoldo – RS: Editora UNISINOS, 2005.

SAMPAIO, A. C. M. **Sedimentologia e correlação cronoestratigráfica dos turbiditos da formação Rio do Sul (Grupo Itararé) na faixa aflorante do Centro Catarinense**. 2013. 54 f. Dissertação (Mestrado em Geologia Regional) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP, março 2013.

SCHMITZ, C. W. **MedicinaNET**: Distúrbios do magnésio. 2012. Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/2337/disturbios_do_magnesio.htm>. Acesso em: 27 março 2016.

SCHROEDER, G.S. **Análise tectônica da Bacia do Itajaí**. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13536/000633889.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 abril 2016.

VANNUCCHI, H.; MONTEIRO, T. H. **Magnésio**. São Paulo: ILSI BRASIL – International Life Sciences Institute do Brasil, 2010.

VIANA, M.C. et al. São Paulo Megacity Mental Health Survey – a population-based epidemiological study of psychiatric morbidity in the São Paulo metropolitan area: aims, design and field implementation. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, vol.31, nº.4, 375-386, Dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462009000400016>. Acesso em: 10 abril 2016.

WEINSCHÜTZ, L.C.; CASTRO, J. A seqüência Mafra superior \ Rio do Sul inferior (Grupo Itararé, permocarbonífero) em sondagens testemunhadas da região de Mafra (sc), margem leste da Bacia do Paraná. **Geociências**, São Paulo, vol.24, nº2, 131-141, 2005.

WILBORN, C. D.; KERKSICK, C. M.; CAMPBELL, B. I.; TAYLOR, L. W.; MARCELLO, B.; RASMUSSEN, C. J. Effects of zinc magnesium aspartate (ZMA) supplementation on training adaptations and markers of anabolism and catabolism. **J Int Soc Sports Nutr** 2004;1:12-20.

YORIFUJI, B. **O fantástico mundo dos elementos.** São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2013.

YUYAMA, L. K. O.; ROCHA, Y. R.; COZZOLINO, S. M. F. **Composição química e percentual de adequação da dieta regional de Manaus – AM**. Acta Amazônica 1992;22(4):587-93.

ZUCOLOTO, F. **Por que comemos o que comemos?** Rio de Janeiro: Mauad X, 2008.

# DO CONHECIMENTO ESCOLAR AOS SABERES DOCENTES: UMA PERSPECTIVA DE ANÁLISE ENTRE CIÊNCIA E CULTURAS

Felipe Bastos (PUC-Rio / Colégio de Aplicação João XXIII – UFJF)
Raquel Pinho (PUC-Rio)

**Resumo**: O presente trabalho busca situar no campo de pesquisa em ensino de ciências a perspectiva dos conhecimentos que circulam na escola e articula o papel dos professores/as através da perspectiva de análise dos saberes docentes. Consideramos relevante pensar o ensino de ciências, tradicionalmente marcado pela tensão entre os saberes legitimados pelas ciências biológicas e os saberes da experiência cotidiana, através do movimento que busca entender a relação dos professores/as com o conhecimento que produzem. Apresentamos, por fim, a constituição desses saberes não como uma série de conhecimentos específicos, mas enquanto a etapa da vida que diferencia o sujeito no exercício da profissão docente.
**Palavras-chave**: Conhecimento escolar; Saberes docentes; Ensino de Ciências e Biologia.

## INTRODUÇÃO

> Na medida em que a criança não tem familiaridade com o mundo, deve-se introduzi-la aos poucos a ele; na medida em que ela é nova, deve-se cuidar para que essa coisa nova chegue à fruição em relação ao mundo como ele é. Em todo caso, todavia, o educador está aqui em relação com o jovem como representante de um mundo pelo qual deve assumir a responsabilidade, embora não o tenha feito e ainda que secreta ou abertamente possa querer que ele fosse diferente do que é. (ARENDT, 1992, p. 239)

A visão arendtiana sobre o papel da educação escolar é, em linhas gerais, introduzir no mundo um grupo recém-chegado a ele, ou seja, apresentar-lhe uma cultura construída a fim de que estes novatos se insiram e façam parte do mundo já partilhado. Essa concepção possui um questionamento a ser levantado: que cultura é esta? Esta pergunta genérica não é atual e tampouco inédita, ao passo que "incontestavelmente, existe, entre educação e cultura, uma relação íntima, orgânica" (FORQUIN, 1993, p. 10).

Delimitemos um pouco mais esta questão: quem ou o quê legitimou e constantemente legitima determinada cultura em detrimento de outra no processo de compartilhamento do mundo com os recém-chegados? Reconhecemos a existência de instâncias reguladoras da cultura a ser passada e repassada, ou seja, dos conhecimentos necessários para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra na educação escolar. As

diferentes formas existentes de conhecimento correspondem às “articulações básicas por meio das quais o conjunto da experiência humana torna-se inteligível” (LOPES, 1999, p. 162).

Ainda que se reconheça a circulação de diferentes saberes e conhecimentos, seria a escola capaz de produzir um conhecimento próprio? O movimento que estabeleceu a ideia de conhecimentos escolares reconhece a escola não como mera reprodutora de conhecimentos já existentes, mas como produtora de conhecimentos próprios e específicos na medida em que os saberes são transformados no cotidiano escolar (LOPES, 1999; MONTEIRO, 2001). O conhecimento escolar, portanto, se constitui nas relações de poder entre diversas esferas sociais relacionadas ao cotidiano da escola e à sociedade.

O presente trabalho busca situar no campo de pesquisa em ensino de ciências a perspectiva dos conhecimentos que circulam no ambiente escolar e, mais adiante, articula a relevância dos docentes na construção desses conhecimentos através da perspectiva de análise dos saberes docentes. Desta forma, este ensaio pretende apresentar apontamentos sobre a relevância da questão dos saberes mobilizados por professores/as na construção dos conhecimentos escolares.

## CONHECIMENTO ESCOLAR: ENTRE CIÊNCIA E CULTURA

As disciplinas escolares carregam em seus nomes as marcas de referência às áreas de conhecimento relativas, como é o caso das disciplinas escolares ciências e biologia e sua disciplina de referência, as ciências biológicas. Esta relação aparentemente direta parece cristalizar tanto a disciplina escolar quanto a própria disciplina de referência. Seria o ensino de ciências proposto pela disciplina acadêmica de biologia o mesmo há trinta ou cinquenta anos atrás? Seria o mesmo no Brasil, na Colômbia e na França, por exemplo?

Se, numa perspectiva mais clássica, a função social da escola é a transmissão dos conhecimentos produzidos, fica evidente a vinculação iminentemente necessária do conhecimento escolar com o conhecimento científico, historicamente construído como saber legítimo. A perspectiva sócio-histórica das disciplinas escolares (GOODSON, 1997) permite entendê-las em seus significados próprios e em suas condições legítimas de produção de conhecimentos. De tal modo, o ensino de ciências na escola básica atende a finalidades sociais diferentes das ciências biológicas produzidas nos laboratórios universitários e nos institutos de pesquisa, e isso se deve às especificidades epistemológicas entre escola e universidade.

Esta tensão entre conhecimento científico e conhecimento escolar e sua consequente hierarquização ocorre da carência em problematizar a própria epistemologia científica. Segundo Japiassu (1983), calcados na construção histórica racionalista e mecanicista na modernização das ciências naturais, criou-se uma atmosfera otimista sobre a eficácia objetiva do método científico, do rigor demonstrativo da realidade. Esta perspectiva da naturalidade das ciências, entretanto, encontra limites, na medida em que "os cientistas atuam sobre a energia e a matéria transformadas pela ação social de extrair, analisar, sintetizar, produzir e alterar estruturas" (LOPES, 2007, p. 190).

Ao passo em que os cientistas criam a natureza, a objetividade do método científico passa também a ser questionada: a construção da metodologia nas ciências físicas e naturais passa a ser o foco central das análises, tão relevante quanto ao próprio objeto a ser investigado. Lopes (2007) atenta ao fato de que a ciência é uma atividade interativa, colaborativa e legitimada por outros e, portanto, uma prática social.

A socialização dos saberes acadêmicos através do conhecimento escolar é tradicionalmente desvalorizada por comparação das produções científicas, usado como argumento redutor da cultura escolar à simplificação e à superficialidade (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Entretanto, a escola está pautada numa lógica diferente da academia e das ciências: a lógica curricular, na qual os saberes de referência são apenas uma face das diversas composições do currículo escolar.

É interessante notar a reciprocidade das diferentes finalidades sociais. Da mesma forma que a lógica escolar é diferente da acadêmica, nem sempre a lógica acadêmica se utiliza da lógica escolar. É comum ouvirmos nas primeiras disciplinas da graduação frases do tipo "esqueçam tudo que viram na escola" ou encontrarmos livros acadêmicos contrariando ou reduzindo ao erro alguns conhecimentos escolares.

No caso das disciplinas escolares de ciências biológicas, nem sempre estas utilizam como referência as disciplinas científicas que as nomeiam. Tomemos, a título de exemplo, a discussão sobre sexualidade no ensino de ciências. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) das ciências naturais para o terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental recomendam que nas discussões sobre o eixo "ser humano e saúde", o tema da sexualidade humana pode "ser assunto de grande interesse e relevância social" (BRASIL, 1998, p. 46). Por outro lado, a sexualidade não se constitui tema nitidamente consolidado para a Biologia.

O embate entre estes saberes no ensino se reflete nos obstáculos do desenvolvimento do conhecimento científico: a opinião, o senso comum e o empirismo

imediato, característicos do conhecimento cotidiano. Lopes (1999) atenta, por outro lado, ao fato de que o conhecimento escolar não é somente constituído pelos saberes científicos em conjunto dos saberes cotidianos, mas transformado, principalmente, da organização destes últimos. Assim, é possível identificar a tensão pragmática estabelecida na construção de conhecimento das ciências naturais, ora relevando os saberes legitimados pelas ciências biológicas, ora apresentando aspectos mais utilitários e cotidianos aos sujeitos em formação.

O conhecimento escolar emerge da tensão entre os conhecimentos formalizados e os conhecimentos vividos, preenchido no intercâmbio das interações. Assim como existem múltiplas realidades, a expressão do currículo real não é fixa, determinada e tampouco estável; reside na cultura escolar uma seleção do que se constituiu supostamente por verdade pautada por disputas de poder (FORQUIN, 2000). Uma vez que os saberes possuem valores distintos para os sujeitos, convém discutir o papel singular de quem mobiliza os saberes no cotidiano escolar: os docentes.

## SABERES DOCENTES: ENTRE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS

Considerando as críticas e limites para se pensar o conhecimento escolar, emerge, ao final da década dos anos de 1980, uma expansão do movimento que busca entender a relação dos professores com o conhecimento que produzem, consolidando a perspectiva dos saberes docentes. Monteiro (2001) cita, dentre outras, as contribuições de Donald Schön, Lee Shulman, Philippe Perrenoud e Maurice Tardif na construção deste campo de pesquisa. No Brasil, além das perspectivas culturais e do cotidiano escolar, a inserção dos saberes docentes mobilizou novas maneiras de pensar os fatores que influenciam o conhecimento escolar e os processos de ensino e a aprendizagem.

Um dos trabalhos precursores sobre a problemática dos saberes docentes entre as pesquisas no Brasil foi o de Tardif, Lessard e Lahaye (1991). Os autores investigam, inicialmente, os fatores que levam professores a ficarem situados externamente ao processo de produção de saberes. A base desta asserção irrompe com o pensamento moderno das ciências, na qual o conhecimento é singular, exato e independe do mundo social.

Tardif (2000, p. 10) defende, assim, uma epistemologia da prática profissional, ou seja, “o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas”. Emerge uma perspectiva de estudos que dialogará profundamente com as pesquisas em currículo,

didática e formação de professores através de um modelo de análise social dos saberes docentes (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991) e da relevância do tempo no magistério para os saberes profissionais na docência (TARDIF; RAYMOND, 2000)[1]. Vale registrar a análise crítica de Perrenoud (2001) para estruturar esta epistemologia, tal como é discutida mais adiante.

Tardif, Lessard e Lahaye (1991) compreendem os saberes docentes como uma amálgama constituída de outros quatro saberes envolvidos na prática docente: (i) saberes da formação profissional; (ii) saberes das disciplinas de referência; (iii) saberes curriculares; e (iv) saberes da experiência. Decorre disto uma primeira consequência: **os saberes docentes são plurais**.

Os três primeiros - saberes da formação profissional, das disciplinas da educação e do currículo - ocupam uma esfera de origem que não é controlada pelo professor, no sentido que este não definiu o que vem a ser o currículo e, tampouco, os saberes acadêmicos legitimados pela pedagogia e pelas disciplinas de referência.

> A relação que os professores mantêm com os saberes é a de "transmissores", de "portadores" ou de "objetos" de saber, mas não de produtores de um saber ou saberes que poderiam impor como instância de legitimação social de sua função e como espaço de verdade de sua prática. (TARDIF, 2002a, p. 40)

Reside nestes três saberes uma relação de exterioridade do professor com os conhecimentos por ele articulados, uma distância social e epistemológica que separa cientistas de professores na qual o primeiro produz e o segundo repassa o conhecimento. O professor não é responsável pela produção destes três saberes, e se resumiria à função de transmissor de conhecimentos, isto é, transmitiria "pacotes" de conhecimento para seus estudantes. Incide, neste argumento, uma segunda consequência, talvez a mais cara para a profissão: **os saberes docentes são desvalorizados**.

Da centralidade da ação docente na construção de conhecimentos pelo exercício de sua prática reflexiva e cotidiana emerge o quarto tipo de saber: os saberes docentes surgem da experiência. Não possuem origem externa e muito menos são legitimados por outrem, senão da própria vivência individual e coletiva da profissão docente. As diversas condições trazidas pelo ambiente escolar, seus múltiplos atores e atrizes sociais, as variadas interações

[1] Os textos de Tardif, Lessard e Lahaye (1991) e Tardif e Raymond (2000) foram revisados e compõe os dois primeiros capítulos do livro "Saberes docentes e formação profissional", publicado pela Editora Vozes, com autoria apenas de Tardif. Evitaremos ocultar seus colaboradores. Não obstante, as citações aos artigos serão feitas em cima dos textos publicados no livro apenas por uma questão estética da escrita e das mudanças no acordo ortográfico na língua portuguesa.

praticadas na escola e a própria capacidade autônoma em tomar decisões (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991) são aspectos condicionantes da prática docente.

Os saberes da experiência são *suis generis* na medida em que não se limitam a um período de tempo nem a um conjunto de normas e regras, mas se estabelecem na prática, na ação, no fazer docente, interpretando e reorientando sua profissão. Os saberes da experiência, assim, preparam os professores com um saber-fazer dentro das possibilidades de trabalho de acordo com três condições (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991, p. 229): (i) as relações desenvolvidas com os sujeitos no exercício de sua prática; (ii) as obrigações definidas por seu ofício; (iii) a organização da instituição escolar.

As interseções e correlações entre estas condições são formadoras de um *habitus*, ou seja, de esquemas de pensamento, posicionamento e ação capazes de reflexão no momento de suas ações. Os saberes da experiência formam um senso crítico não apenas para sua própria relação com a prática, mas também para com outros saberes, outras fontes de conhecimentos.

> Nesse sentido, a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem através do qual os professores retraduzem sua formação e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes de uma maneira ou de outra. (TARDIF, 2002a, p. 53, grifo nosso)

O exercício de eliminar ou de conservar - ou seja, de manipular - competências e conhecimentos nos indica que o professor é, em última instância, agente transformador dos saberes escolares. Sua prática ocorre a partir do que este profissional carrega em sua bagagem formativa e suas obrigações para com o conhecimento escolar, com os processos de ensino e aprendizagem e com a instituição escolar. Constitui, por fim, a terceira consequência: **os saberes docentes são estratégicos**.

Reconhecer a pluralidade do saber docente enquanto criadora de um saber específico e pessoal é um importante passo na superação da racionalidade técnica da profissão docente (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991). Não obstante, somente conhecer as possíveis naturezas e proveniências sociais dos saberes docentes parece pouco para uma análise mais aprofundada da importância docente para o conhecimento escolar.

Neste sentido, somam-se as contribuições de Perrenoud (2001). O autor traz uma série de escritos sobre a atividade docente e dentre estes, sublinhamos a crítica feita sobre os limites e riscos de analisar os recursos cognitivos dos professores através de conhecimentos determinados. O sociólogo suíço discorda da necessidade acadêmica em ampliar e categorizar a noção de saberes no intuito de verificar a prática docente e propõe,

para tal, que seja necessário olhar a questão das competências, que englobam os saberes, mas não estão limitados a estes: "ao contrário dos conhecimentos, que são representações organizadas da realidade ou do modo de transformá-la, as competências são **capacidades de ação**" (PERRENOUD, 2001, p. 139, grifo do autor). As competências não seriam meras representações, mas ações pautadas no *habitus* do professor, ressignificações de esquemas práticos de sua capacidade de percepção, avaliação e decisão.

Não cremos que a crítica de Perrenoud (2001) invalide as contribuições de Tardif, Lessard e Lahaye (1991). Entretanto, propõe olhar para os saberes docentes não em função de suas origens ou de suas representações, mas em sua complexidade na ação (MONTEIRO, 2001). Os saberes docentes precisam ser estabelecidos, reconhecidos e repensados não para se divagar sobre estes ou para organizá-los em categorias, mas para inseri-los na multiplicidade do saber-fazer docente.

Tardif e Raymond (2000) reconhecem as limitações propostas e estabelecem uma segunda forma de assentir a diversidade dos saberes docentes. Interessa agora para os autores compreender o papel do tempo de trabalho no magistério e da trajetória de vida percorrida por professores e professoras a constituir os saberes docentes, na medida em que trabalhar significa, principalmente, aprender a trabalhar, "ou seja, a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho" (TARDIF, 2002b, p. 57).

A reformulação dos saberes caminha no distanciamento das categorias disciplinares, como a que foi feita anteriormente sobre os saberes da formação profissional, das disciplinas de referência e curriculares, bem como se aproxima das experiências vividas pelos docentes em sua trajetória. É menos importante, por exemplo, entender as diferentes concepções da formação – sejam de bases pedagógicas ou das ciências de referência – e mais centrar no papel da sua formação enquanto experiência *per se*.

Com efeito, os cinco pontos levantados sobre os saberes dos professores – a saber: (i) saberes pessoais dos professores; (ii) saberes provenientes da formação escolar anterior; (iii) saberes provenientes da formação profissional para o magistério; (iv) saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho; (v) saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola (TARDIF; RAYMOND, 2000, p. 63) – representam um aprofundamento do papel da história de vida dos professores para a construção dos saberes docentes, que se estabelecem na vida de cada professor e professora, junto a outros sujeitos, e na sua formação e no cotidiano escolar, o que significa dizer que os saberes docentes são caracterizados por um sincretismo particular: além de serem plurais, os saberes docentes não podem ser concebidos como um repertório de

conhecimentos aos quais os professores utilizam como ferramentas para engendrar seu trabalho. Por sincretismo, entende-se a complexidade da reflexão e do agir na tomada de decisões dos professores diante dos mais diversos fenômenos sociais que interagem com seu pensamento: regras, afetos, estimas, propósitos e metas, papeis sociais, etc.

Se o currículo, na análise sobre os saberes docentes por Tardif, Lessard e Lahaye (1991) se constituía como aquele legitimado pela instituição escolar, a reformulação dos saberes docentes por Tardif e Raymond (2000) amplia o entendimento formador e o desloca do papel escolar. Esta parece ser uma consequência da relevância sincrética para estes novos saberes docentes, não imersos numa disciplina ou numa categoria, mas na competência profissional e na capacidade de tomada de decisões.

Esta mudança de foco das análises sobre os saberes docentes – das instâncias estruturantes em Tardif, Lessard e Lahaye (1991) para a papel do tempo de magistério em Tardif e Raymond (2000) – descentraliza o papel da formação docente e acadêmica em seu sentido estrito para a construção dos saberes dos professores. Os novos interesses do papel temporal para o magistério os dividem em dois momentos: as experiências pré-profissionais e as profissionais.

As experiências da profissão são igualmente formadoras do saber-fazer docente. O estudo da carreira (TARDIF; RAYMOND, 2000), considera dois fenômenos complementares no estabelecimento da profissão: a institucionalização e a representação subjetiva. Ao mesmo tempo em que a carreira representa uma realidade social e coletiva, ou seja, os sujeitos estão imbuídos em normas institucionais e em papeis de trabalho, sua ação subjetiva modela a própria carreira. A profissão exige competências do profissional ao passo que este a reconfigura no cotidiano da sua prática. A pesquisa empírica realizada por Tardif e Raymond (2000) mostra que esta dupla característica não é experimentada por igual no magistério. Geralmente, é estabilizada com o tempo na profissão e depende das condições de trabalho.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos no presente ensaio articular discussões sobre a singularidade do conhecimento escolar do Ensino de Biologia com a perspectiva dos saberes docentes, que reconhece o papel dos professores na formulação destes conhecimentos. Essa interlocução pode auxiliar professores e pesquisadores na área de ensino a legitimar o conhecimento que circula na escola como tão válido quanto os conhecimentos científicos.

Entendemos as limitações que a noção de saberes docentes traz à discussão, principalmente, na tentativa de categorizá-los e apreendê-los em estratos, como se houvesse limites exatos onde um começa e outro termina. Tardif (2013) reconhece que, passados trinta anos desde que se voltou à profissionalização da carreira docente, as pesquisas sobre o conhecimento dos professores permanecem estagnadas. Além desta tentativa de categorização dos diversos saberes, Tardif (2013, p. 567-568) apresenta outros dois motivos para os limites da abordagem dos saberes docentes: (i) continua se mostrando um campo fragmentado, de teorias "que nunca chegaram a se unir em torno de uma visão comum do conhecimento próprio dos professores"; e (ii) a discussão sobre os saberes parece normatizar a prática docente com bases predefinidas em valores sociais e educativos.

Por outro lado, não negamos a complexidade dos saberes ao discutir a importância do protagonismo de professores no processo em que são construídos os conhecimentos escolares. É preciso abordar os conhecimentos dos professores a partir do que fazem em suas práticas para que estes estudos reconheçam a profissionalização da educação para a carreira docente.

Neste ensaio, reconhecemos a relevância da formação inicial para construção de concepções sobre o conhecimento de professores. Entretanto, estes saberes devem se constituir não como uma série de conhecimentos específicos, mas enquanto a etapa da vida que diferencia o sujeito antes e depois do exercício da profissão docente. Das características trazidas por Tardif (2002b, p. 109-110), destacamos três centrais em nossas análises.

Em primeiro lugar, os saberes experienciais dos professores **são sociais**. Portanto, são políticos, construídos nas interações, relações e, principalmente, no julgamento destas relações. A sociabilidade do saber docente tanto legitima um conhecimento determinado para o professor quanto para que o próprio professor legitime outros conhecimentos. Por ser um saber social, as diferentes culturas possuem diferentes valores curriculares e estão sempre em disputa de autenticidade na escola.

Em segundo lugar, os saberes docentes **são práticos** na medida em que se constituem na marca do fazer do trabalhador, o que caracteriza seu saber como único, pessoal. São saberes pragmáticos, que existem na e surgem da prática. Desta forma, não é possível afastar os saberes docentes do seu exercício, do cotidiano escolar, do interior das salas de aula e do próprio ambiente escolar. Tardif e Raymond (2000) demonstram que a evolução na carreira é acompanhada, geralmente, de um domínio progressivo das relações de trabalho. Isso ocorre, em geral, na medida em que professores se encontram em situação precária na educação e representam domínios negativos da evolução na carreira. De todo

modo, os saberes docentes não se estabelecem nas teorias educacionais, mas somente durante sua prática e influenciada por esta.

Por fim, os saberes docentes são existenciais, estão ligados à trajetória de vida, à identidade dos professores, suas maneiras de vivenciar o mundo, aos valores e crenças atribuídos ao longo da vida, antes e durante o exercício do magistério.

Ao reconhecer o docente como um sujeito pertencente ao mundo, capaz de refletir na ação, de tomar decisões na urgência do ensino, os saberes docentes o compreendem como um intelectual, formador de currículos em prática, protagonista da ação de ensinar. A categoria dos saberes docentes contribui para distanciar o caráter passivo do ensinar e para rechaçar a racionalidade técnica de seu saber-fazer como se fosse um mero como-fazer.

## REFERÊNCIAS

ARENDT, Hannah. A crise na educação. In: _____. **Entre o passado e o futuro**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1992.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos, Ciências Naturais. Brasília: MEC, 1998.

FORQUIN, Jean-Claude. **Escola e Cultura**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

_____. O currículo entre o relativismo e o universalismo. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 47-70, 2000.

GOODSON, Ivor. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

JAPIASSU, Hilton. A dimensão "machista" da ciência. In: _____. **A pedagogia da incerteza**. Rio de Janeiro: Imago, 1983.

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

_____. Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. In: _____. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MONTEIRO, Ana Maria Ferreira da Costa. Professores entre saberes e práticas. **Educação & Sociedade**, n. 74, 2001.

PERRENOUD, Philippe. **Ensinar**: agir na urgência, decidir na incerteza. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, 2000.

_____. Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber docente. In: **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002a.

_____. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. In: **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002b.

_____. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente, três para trás. **Educação & Sociedade**, v. 34, n. 123, p. 551-571, 2013.

_____; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, n. 4, 1991.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000.

# DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA: UM DIÁLOGO ENTRE OS SABERES DOCENTES E O CONHECIMENTO ESCOLAR

Ludmilla Moraes Caron (Mestranda do PPGEAS – UERJ e Bolsista FAPERJ)[1]
Maria Cristina Ferreira dos Santos (Faculdade de Formação de Professores e Instituto de Aplicação/ PPGEAS e PPGEB - UERJ)[2]
Agência Financiadora: FAPERJ

**Resumo**

Em uma abordagem teórica, pretende-se contribuir com reflexões sobre a disciplina escolar Biologia e sua relação com saberes docentes e conhecimento escolar. A análise de finalidades dessa disciplina, do conhecimento escolar e saberes constitutivos da profissão docente auxilia na compreensão das especificidades dessa produção curricular. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e utilizou-se como fontes artigos científicos e livros da literatura especializada. A proximidade da disciplina escolar Biologia a especialistas de comunidades acadêmicas contribui para a incorporação de conteúdos abstratos e maior prestígio em âmbito escolar. A disciplina sofre tensões entre suas finalidades, atendendo a questões contemporâneas e abordando conteúdos de caráter utilitário e pedagógico.

**Palavras-chave:** disciplina escolar Biologia, saberes docentes, conhecimento escolar.

## Introdução

Até meados do século XX o ofício de professor baseava-se em uma concepção tecnicista amplamente difundida, que atribuía a esses profissionais o papel de aplicar técnicas fundamentadas cientificamente (MONTEIRO, 2002). De acordo com esse modelo da racionalidade técnica, os professores eram vistos como técnicos e facilitadores, que divulgavam e disseminavam conhecimentos em suas práticas de ensino Nessa concepção, os conhecimentos ensinados na escola eram derivados dos conhecimentos científicos produzidos pelos especialistas e os problemas de aprendizagem eram de responsabilidade dos alunos e

[1] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
[2] Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) e do Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB) da UERJ.

famílias. Para os professores universitários e pesquisadores acadêmicos adeptos desse modelo, as ambiguidades eram avaliadas como "equívocos e distorções", colocando em risco os conhecimentos científicos. Ainda que o espaço escolar possua uma dinâmica cultural própria, tornava-se relevante apenas sua adequação às diretrizes, que respeitavam direções superiores e, quanto à organização, seguia o modelo proposto. A racionalidade técnica orientava a formação dos professores e também se refletia no ensino na escola. Nesse contexto, os saberes a serem ensinados eram hierarquizados e baseados em saberes científicos, ainda que sob a forma de disciplinas escolares. Eles eram considerados inquestionáveis, válidos para todos os alunos e dignos de reprodução nos exames, significando garantia de uma formação básica para a cidadania (ibidem, 2002).

Pesquisas nas últimas décadas indicam que os saberes docentes são plurais e complexos e são mobilizados em práticas no processo de ensino e aprendizagem. Essa concepção supera o modelo da racionalidade técnica, pois não considera os professores da educação básica como transmissores de "[...] saberes produzidos por outros: o conhecimento científico, saberes legitimadores de poderes ou o saber religioso" (MONTEIRO, 2005).

Tardif (2009, p. 61) discorre sobre a noção de "saber", à qual atribui um sentido que envolve não apenas conhecimentos, mas também competências, habilidades e atitudes. Segundo esse autor, é importante entender como os saberes são produzidos em seu contexto de ensino, visto que os professores em suas práticas docentes não se limitam apenas aos conteúdos do currículo que dependem de um conhecimento especializado. Destaca-se a experiência docente na profissão como uma competência fundamental, assim valorizando suas próprias experiências de trabalho como fonte do saber-ensinar, e não se restringindo a conhecimentos acadêmicos e científicos nos cursos de formação. O autor, portanto, nos permite interpretar que os saberes profissionais mobilizados são plurais e de natureza heterogênea.

Nesse contexto é relevante ressaltar a importância do papel dos professores no processo de construção e consolidação das disciplinas escolares (GOODSON, 1997). Segundo esse autor, as disciplinas escolares estão intrinsicamente ligadas a finalidades escolares e apresentam continuidades e rupturas, uma vez que mudanças nessas finalidades acabam por suscitar, junto às demandas do público escolar, reestruturações em objetivos e conteúdos de ensino. Para Chervel (1990), as disciplinas escolares são produto de uma cultura própria da escola, consolidadas com base em finalidades previamente estabelecidas. Nessa perspectiva, as disciplinas escolares incorporam questões contemporâneas e valores sociais, não sendo

necessariamente priorizados conhecimentos científicos, antes considerados primordiais para o ensino.

No Brasil, nos currículos escolares os conteúdos biológicos foram historicamente organizados nas disciplinas Ciências e Biologia. No que se refere ao ensino da disciplina escolar Ciências, Myriam Krasilchik (2009, p. 249) aponta desafios:

> [...] A situação do ensino das Ciências é uma preocupação de âmbito mundial. Dados de várias fontes, principalmente de exames internacionais revelam que em muitos países é precário e raramente atende às metas que devem transcender a memorização de informações muitas vezes desconexas e irrelevantes.

O conhecimento produzido na disciplina escolar Biologia está entrelaçado a uma ciência mais integrada, diferente dos contextos de produção de conhecimento científico, o que se justifica pelas finalidades acadêmicas, pedagógicas e utilitárias dessa disciplina (SELLES; FERREIRA, 2005). Marandino et al. (2009) apontam que na disciplina escolar Biologia existe maior proximidade com o campo especializado das Ciências Biológicas; entretanto, essa disciplina não se encontra somente vinculada a práticas e saberes científicos, mas também a valores socioculturais dos estudantes.

Pautando-se nesta perspectiva e em uma abordagem teórica, nesse estudo pretende-se refletir sobre o seguinte questionamento: "*Como o conhecimento escolar produzido na disciplina Biologia se relaciona com os saberes docentes?"* O estudo tem por objetivo contribuir para entender como o conhecimento escolar e os saberes docentes se inter-relacionam na construção da disciplina escolar Biologia. Portanto, analisar finalidades dessa disciplina e saberes constitutivos da profissão docente auxilia-nos na compreensão de especificidades da disciplina e de dimensões que possam ser consideradas importantes pelos professores em suas práticas.

## Abordagem teórico-metodológica

O presente estudo delineia-se como uma pesquisa bibliográfica, que utiliza como principais fontes artigos científicos e livros da literatura especializada. Esse tipo de pesquisa se vale de

contribuições de diferentes autores sobre um tema e de documentos que anteriormente passaram por algum tratamento analítico (GIL, 2012).

Para uma reflexão sobre a história das disciplinas escolares, apoiamo-nos em subsídios de Ivor Goodson (1995; 1997), que nos instigam a pensar sobre os rumos da disciplina escolar Biologia. Segundo esse autor, as disciplinas são uma construção sociohistórica, resultado de disputas e conflitos em busca de status, recursos e território, e dessa forma assumindo finalidades acadêmicas, utilitárias e pedagógicas.

No que se refere ao conhecimento escolar, esse estudo se fundamenta teoricamente em Lopes e Macedo (2011), que diferenciam conhecimento escolar, conhecimento acadêmico e conhecimento científico e identificam quatro perspectivas de maior relevância nas discussões sobre conhecimento e currículo: acadêmica, instrumental, progressivista e crítica. Para Lopes (1999), os principais elementos dos saberes escolares são a mediação didática e a disciplinarização e sua constituição se dá de forma diferente de saberes científicos e acadêmicos:

> As disciplinas escolares reorganizam o conhecimento científico em novas subdivisões, que não necessariamente correspondem às divisões dos saberes acadêmicos. Nesse processo, sofrem influências de fatores diversos, além daqueles oriundos das universidades e centros de pesquisas. Desde fatores intrínsecos às instituições de ensino até questões político-econômicas (LOPES, 1999, p. 227).

Como aporte teórico, o conceito de “saberes” de Tardif (2009) tem lugar de destaque, relacionando-o à trajetória profissional de professores de Biologia. Segundo o autor, os saberes docentes podem ser entendidos como o conjunto de saberes que fundamentam o ato de ensinar, englobando sentidos como conhecimentos, competências e habilidades, relacionados ao saber, saber-fazer e saber-ser.

## A construção da disciplina escolar Biologia

Para Chervel (1990), o termo “disciplina escolar” representa até o fim do século XIX a vigilância dos estabelecimentos e a repressão das condutas a fim de manter a ordem; a disciplina escolar seria o preço que sociedade paga à cultura para passá-la de uma geração à outra. Esse autor ressalta o caráter criativo da escola na constituição das disciplinas escolares.

Investigando a história das disciplinas escolares, Goodson (1995) busca entender a constituição e permanência das disciplinas no currículo escolar, isto é, as razões da estabilidade da organização disciplinar e mudanças que ocorrem com o tempo. Goodson (1997) utiliza o modelo de David Layton para o estudo da disciplina Ciências, questionando o caráter monolítico das disciplinas escolares. A partir desse modelo, esse autor identifica três tradições disciplinares: utilitárias, acadêmicas e pedagógicas. As tradições utilitárias referem-se aos interesses e realidade dos alunos, ou seja, uma disciplina é estabelecida no currículo baseada na sua utilidade social, considerada de baixo *status*; as pedagógicas relacionam-se às necessidades dos alunos no processo de ensino e aprendizagem; e as tradições acadêmicas à vinculação com especialistas nas universidades (GOODSON, 1995, 1997). De acordo com esse autor (ibidem, 1995, p. 121), quanto maior a influência dos especialistas universitários em uma disciplina escolar, maior será o número de alunos habilitados em exames, mais recursos serão alocados e haverá "[...] melhores perspectivas de carreira".

Essa forma disciplinar de organização tornou-se hegemônica; os currículos escolares, em sua maioria, se estabeleceram nessa forma, estruturando e controlando o tempo, quantidade de aulas e outras atividades que ocorrem no espaço de um sistema escolar (MARANDINO et al., 2009). É nesse sentido que o currículo disciplinar, para Lopes e Macedo (2000; 2011), é compreendido como uma tecnologia que organiza espaços e tempos escolares, produzido de forma estratégica para facilitar o crescimento dos sistemas de ensino. Essa interpretação amplia a noção de disciplina escolar, pois seu surgimento não estaria associado apenas a critérios que envolvem as ciências de referência (LOPES; MACEDO, 2011).

Nas lutas por recursos, território e status, as disciplinas escolares se apropriam de finalidades acadêmicas, fortalecendo a vinculação com especialistas nas universidades. A aproximação das disciplinas escolares às disciplinas acadêmicas lhes concede mais "[…] prestígio, apoio social e posição na hierarquia das disciplinas, contribuindo para a sua constituição como um padrão de estabilidade curricular" (LOPES, 2008, p. 56).

Krasilchik (2009) afirma que os currículos de Biologia, nas diferentes fases de escolaridade, devem propiciar aos estudantes uma formação que os permita ter uma ideia clara do seu papel na biosfera, para uma atuação como cidadão. Para a autora, o ensino de Biologia no nível médio tem como finalidade não apenas a aprendizagem de conhecimentos especializados, mas também a formação de cidadãos, capazes de produzir suas próprias opiniões e explicações sobre os acontecimentos cotidianos.

No que se refere à disciplina escolar Biologia, Marandino et al. (2009) identificam diferentes finalidades em tensão: as finalidades utilitárias e pedagógicas estão presentes, mas também permanecem tradições da História Natural, uma vez que conhecimentos de ramos ligados à História Natural, como a Botânica, a Zoologia e a Fisiologia Humana, remetem às suas tradições acadêmicas.

> A escola como instituição social vem, ao longo do tempo, oferecendo um espaço importante para o abandono da História Natural e para a adoção e disseminação de um entendimento público das Ciências Biológicas como ciência unificada (MARANDINO et al., 2009, p. 31).

Apesar da aproximação entre as Ciências Biológicas e a disciplina escolar Biologia, entende-se que a história dessa disciplina não pode ser compreendida apenas considerando a História das Ciências Biológicas. É importante também considerar os processos de escolarização, como a criação dos sistemas escolares, que tiveram como objetivo ampliar o número de matrículas e atingir grande parte da população em idade escolar, produzindo mudanças significativas nas disciplinas escolares (LOPES, 1999; MARANDINO et al., 2009).

## Saberes docentes, conhecimento e a disciplina escolar Biologia

Entendemos com Goodson (1995, 1997) que é importante analisar o papel dos professores nas permanências e mudanças nas disciplinas escolares. Nesse sentido, as relações entre as noções de saber docente, conhecimento e disciplina escolar possibilitam análises fecundas.

Alguns das questões enfrentadas pela sociedade educacional contemporânea incluem contradições que partem do âmbito escolar. Para Gómez (1995 apud MONTEIRO, 2002, p. 133), os saberes docentes encontram-se sob uma problemática, pois:

> [...] não é difícil reconhecer o progresso que a racionalidade técnica representa relativamente ao empirismo voluntarista e ao obscurantismo teórico [...] em que a formação dos professores é entendida, fundamentalmente, como um processo de socialização e indução profissional na prática quotidiana da escola, não se recorrendo ao apoio conceitual e teórico da investigação científica, o que conduz facilmente a reprodução de vícios, preconceitos, mitos e obstáculos epistemológicos acumulados na prática empírica.

Na concepção tecnicista objetivava-se pela racionalidade técnica, por um professor cuja atividade profissional consistiria na aplicação rigorosa de modelos educacionais cientificamente fundamentados, que buscava identificar procedimentos e recursos didáticos com eficiência no controle da aprendizagem. Na sociedade contemporânea o ambiente escolar é um espaço de produção de saberes e de discussões que atendem a demandas diversificadas. Nesse contexto surgem questionamentos sobre práticas e saberes mobilizados pelos professores (MONTEIRO, 2002).

Tardif (2009) se dedica a estudos sobre os saberes docentes mobilizados nas práticas escolares. Na perspectiva desse autor, entende-se por saber:

> [...] um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi chamado de saber, saber-fazer e de saber-ser, o que designa um conjunto de saberes que fundamentam o ato de ensinar no ambiente escolar (TARDIF, 2009, p. 60).

Partindo dessa concepção, podemos refletir sobre a importância do papel do professor na constituição de uma disciplina escolar. Os saberes que servem de base para o ensino não se limitam a conteúdos especializados, mas a uma gama de elementos que estão relacionados à sua profissão, ou seja, a sua experiência profissional é uma das fontes de seu saber-ensinar (TARDIF, 2009). Esse autor (ibidem, 2009) também aponta que os professores são trabalhadores que ficam imersos no ambiente escolar durante aproximadamente 16 anos e, antes mesmo de começarem a exercer a profissão, outros elementos como valores, conhecimentos, crenças e representações sobre a prática docente influenciam sua trajetória profissional. Os saberes mobilizados pelos professores são constantemente influenciados pelos suas próprias experiências pessoais, baseando-se em saberes escolares relativos às matérias ensinadas, com base em sua experiência e elementos da formação profissional (ibidem, 2009).

Nesse contexto, Tardif (2009) argumenta que o saber do professor é coerente e que se trata de uma coerência biográfica e pragmática: biográfica porque destaca a importância da carreira profissional, por se tratar de uma incorporação dos indivíduos às suas práticas e rotinas instituídas pelas equipes de trabalho; e pragmática porque todas as “ferramentas”, que variam de conceitos a práticas, podem auxiliar no processo de trabalho.

Esses profissionais têm perspectivas diferentes sobre conhecimentos e modos de ensinar nas disciplinas que lecionam, que se inter-relacionam com os saberes que mobilizam em suas aulas. Analisar o que se entende por conhecimento e suas especificidades no contexto escolar auxilia-nos na compreensão de como o currículo é produzido na escola.

Para afirmar a especificidade do conhecimento escolar e compreender a organização curricular, Lopes e Macedo (2011, p. 95) apontam que uma teorização da qual se apropriam pesquisadores brasileiros no campo do currículo é a transposição didática, proposta por Yves Chevallard. Esse conceito é definido por Chevallard tanto como as "[...] diferenças existentes entre o conhecimento geral e o conhecimento escolar [...], quanto em função do trabalho realizado para produzir tais diferenças" (LOPES; MACEDO, 2011, p. 97). Nessa perspectiva, o conhecimento é construído e transformado quando transposto de um contexto para o outro. Cabe ressaltar que não se trata de transpor sem modificações, mas realmente transformar esses saberes para fins de ensino, no caso, do contexto científico para o contexto escolar (LOPES: MACEDO, 2011). Portanto, os saberes de referência que são submetidos à transposição didática, quando escolarizados, incluem valores e práticas sociais, como a produção didática, atividades culturais e atividades de pesquisa (LOPES, 1999, 2000, LOPES; MACEDO, 2011).

A problemática ocorre quando as disciplinas são consideradas neutras em relação à organização dos conhecimentos escolares. Lopes (2000) explica que essa interpretação ocorre, pois as disciplinas escolares são entendidas como disciplinas científicas com finalidades voltadas para o ensino, ignorando os processos de recontextualização que acontecem para a constituição dos conhecimentos escolares. Para Santos (2014, p. 79), o conhecimento escolar não corresponde à "[...] transposição verticalizada do conhecimento das ciências de referência para a escola" e a hierarquização do conhecimento científico em relação ao escolar limita o potencial de reflexão sobre a produção das disciplinas escolares.

Marandino et al. (2009) dão ênfase a conhecimentos vinculados à disciplina escolar Biologia, propondo um questionamento sobre o suposto consenso de conteúdos e métodos de ensino estabelecidos ao longo do tempo. Embora essa disciplina escolar tenha proximidade com as Ciências Biológicas, ela também resgata as especificidades do contexto escolar, ou seja, quando se ensina Biologia no nível médio, o docente trabalha conteúdos abstratos, vinculados às disciplinas acadêmica e científica, e também aborda conteúdos de caráter utilitário e pedagógico, que atendam às necessidades dos estudantes. Nessa configuração, as temáticas biológicas ensinadas não são entendidas como um produto de nivelamento de

conteúdos científicos. Os professores devem reconhecer a necessidade da inclusão de questões que remetam ao cotidiano dos estudantes, numa conformação própria da escola.

Selles e Ferreira (2005) e Marandino et al. (2009) referem-se a pressões sociais que tendem a alargar as fronteiras do conhecimento biológico, aumentando a demanda de contribuições das Ciências Biológicas para questões contemporâneas. Esse processo resulta na introdução de outros valores além dos conhecimentos científicos, que produzem tensões nas práticas docentes e materiais curriculares e podem ser percebidos nos conhecimentos escolares, pois eles "[...] podem ser interpretados como a materialização dos conflitos entre as diferentes finalidades" (VILELA et al., 2012, p. 108). A análise integrada de conhecimentos biológicos e saberes mobilizados pelos professores amplia o potencial de reflexão sobre a disciplina escolar Biologia.

## Considerações Finais

Na história da disciplina escolar Biologia, o caráter elitista do ensino secundário contribuiu para a aproximação da disciplina escolar Biologia às disciplinas acadêmicas e científicas, influenciando a constituição dessa disciplina escolar. Marandino et al. (2009) apontam que nessa disciplina permanecem tradições da História Natural relacionadas a finalidades acadêmicas, tensionadas por finalidades utilitárias e pedagógicas.

Com Tardif (2009) é possível reconhecer possibilidades de análise para compreender os saberes dos professores. Foi dado destaque a conceitos, práticas e à carreira profissional, por se tratar de processo de socialização e incorporação dos indivíduos às rotinas de trabalho. Os professores têm perspectivas diferentes sobre conhecimentos e modos de ensinar nas suas disciplinas, que se inter-relacionam com os saberes que mobilizam em suas aulas.

A partir de análises produzidas por Goodson (1995; 1997) e Marandino et al. (2009), argumenta-se que a disciplina escolar Biologia, ao manter contato com comunidades acadêmicas, teve maior prestígio que outras em âmbito escolar. Todavia, é importante desnaturalizar a hierarquização de disciplinas acadêmicas e científicas, pois as disciplinas escolares não dependem e nem derivam exclusivamente delas. Embora a disciplina escolar Biologia tenha proximidade com as Ciências Biológicas e envolva conteúdos abstratos, ela também atende a especificidades do contexto escolar, abordando conteúdos de caráter

utilitário e pedagógico. A articulação entre conhecimento escolar e saberes docentes amplia o potencial analítico de estudos sobre a disciplina escolar Biologia.

**Agradecimento**

A FAPERJ pelo financiamento da bolsa de Mestrado.

**Referências**

CHERVEL, Andre. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação,* Porto Alegre, 1990, n. 2, p. 177-229.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.* 6. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2012.

KRASILCHIK, Myriam. Biologia – Ensino Prático. In: CALDEIRA, Ana Maria Andrade; NABUCO, Elaine Sandra Nicolini (org.). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo, 2009, p. 249- 258.

LOPES, Alice Casimiro Ribeiro. *Conhecimento escolar*: *ciência e cotidiano. Rio de* Janeiro: EdUERJ, 1999.

LOPES, Alice Casimiro Ribeiro. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ/FAPERJ, 2008.

LOPES, Alice Casimiro Ribeiro. Organização do conhecimento escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: CANDAU, V.M. (Org.). *Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender*. X Endipe. Rio de Janeiro: DP&A, 2000, p.147-162.

LOPES, Alice Casimiro Ribeiro; MACEDO, Elizabeth. *Teorias de Currículo.* São Paulo: Cortez, 2011.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. *Ensino de Biologia:* histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009. Coleção Docência em Formação.

MONTEIRO, Ana Maria. A Prática de Ensino e a Produção de Saberes na Escola. In: MARANDINO, Martha et al. (org.). *Ensino de Biologia: conhecimento e valores em disputa*. Niterói: EdUFF, 2005, p. 153-170.

MONTEIRO, Ana Maria. A Prática de Ensino e a Produção de Saberes na Escola. In: CANDAU, Vera Maria (org.). *Didática, Currículo e Saberes Escolares*. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 129-145.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira. Conhecimento e disciplinas escolares: reflexões sobre a construção social do currículo na educação básica. *Dialogia,* v. 20, p. 75 - 84, 2014.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia. Disciplina Escolar Biologia: entre a retórica unificada e as questões sociais. In: MARANDINO, Martha et al. (orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimento e valores em disputa*. Niterói: EdUFF, 2005, p. 50-62.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional.* 9ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

VILELA, Mariana Lima; GOMES, Maria Margarida; CASSAB, Mariana; AZEVEDO, Maicon. Conhecimentos Escolares de Biologia: Investigando Seleções e Mediações Didáticas de Professores. In: SELLES, Sandra Escovedo; CASSAB, Mariana (org.). *Currículo, Docência e Cultura*. Niterói: Editora da UFF, 2012, p. 99-118.

# PIBID: UM CAMPO DE OPORTUNIDADES NA FORMAÇÃO INICIAL

Gabriela Martine (Bolsista do PIBID Ciências Biológicas/UFFS/CAPES)

Elizabete Kretschmer (Bolsista do PIBID Ciências Biológicas/UFFS/CAPES)

**RESUMO:** Este trabalho apresenta alguns resultados das ações do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID[1] Ciências Biológicas, desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo, de março/2014 até o presente momento. O PIBID objetiva a inserção do licenciando no contexto escolar para que este experiencie a prática docente na formação inicial e, assim, consolide a escolha pela docência. O programa proporciona aos integrantes a socialização de saberes e experiências de forma compartilhada, visando uma formação de qualidade. Neste processo, apresentamos a escrita em diário de bordo como uma prática promissora que constitui-se como ferramenta de autorreflexão, a fim de promover uma formação consistente e consciente na docência em Ciências Biológicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Iniciação à Docência, Formação de Professores, Ensino de Ciências Biológicas.

## INTRODUÇÃO

A iniciação à docência envolve e estimula o licenciando quando lhe é oportunizado o contato com a sala de aula e todo o ambiente escolar, para que este vivencie o cotidiano do futuro campo de trabalho. Estas são experiências únicas e de grande valor na formação do licenciando, visto que a formação não ocorre apenas em ambiente acadêmico; o entendimento do que é ser professor é favorecido na atuação colaborativa como agente mediador do conhecimento. A partir disso, "formar professores é, então, promover a formação de intelectuais aptos a produzir e intervir no processo educativo (CHAVES, 2013, p. 126)" de

[1] O PIBID concede bolsas a alunos de licenciatura que participam de projetos de iniciação à docência, um e recebem apoio financeiro da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), para desenvolver e executar seus projetos, objetivando ampliar e aperfeiçoar a formação de professores.

forma integrada articular conteúdos e metodologias de ensino para contemplar diferentes tempos, espaços e processos de aprendizagem.

Sendo assim, percebemos que o educador não se forma somente na universidade, mas sim atuando na escola, ensinando, aprendendo e percebendo os resultados, mesmo que estes não sejam sempre os esperados, visto que seja preciso mudar a estratégia durante a execução de um plano de aula, por exemplo. Como nos diz Faria e Souza (2011, p. 39) "[...] há também a compreensão de que a identidade se constrói no processo de formação inicial, sobretudo no contato do futuro professor com a prática profissional".

O PIBID Ciências Biológicas da UFFS, *Campus* Cerro Largo está proporcionando aos seus integrantes, essa vivência antes do estágio; bem como espaços de formação e produção de conhecimento, assim como os encontros semanais que tem como objetivo qualificar a formação inicial dos licenciandos bolsistas. Este projeto de iniciação à docência perpassa o objetivo de contribuir na formação e apresentar o campo de trabalho ao futuro professor de Ciências e Biologia, além de buscar a melhoria da qualidade do ensino nas escolas participantes, auxiliando no entendimento do licenciando, sobre o papel do professor quanto a no mundo e sua responsabilidade. De acordo com Venzke et al. (2013, p. 208),

> a iniciação à docência na formação inicial desempenha um papel fundamental na formação de futuros docentes, ela coloca frente a frente os desafios e dificuldades encontrados na profissão, assim sucessivamente age na construção da identidade docente do futuro educador.

Planejar atividades de ensino, buscar aporte teórico, participar de atividades práticas, reuniões com professores nas escolas, reunião de pais e mestres e, principalmente desenvolver blocos de aulas orientadas/planejadas, são atividades que os licenciandos que não participam de projetos de iniciação à docência, a exemplo do PIBID, só vivenciariam nos estágios. A constituição docente vai além do entendimento dos problemas da prática escolar, como a individualização dos componentes curriculares, onde o conteúdo específico está desconectado do conteúdo pedagógico, o que pode ser minimizado a partir do envolvimento dos professores experientes de forma colaborativa no planejamento das ações junto com o licenciando bolsista do PIBID. Conforme ressalta Libâneo (2015, p. 636), o "problema não é a ênfase dada aos conteúdos específicos, mas a desarticulação entre a formação na área específica e a formação para a docência", em que a experiência de atuar em sala de aula antes dos estágios, auxilia na

constituição do ser professor com vistas a ir observando a aprendizagem de conteúdos específicos pelos alunos.

Nessa perspectiva, o PIBID vem contribuindo não só para a permanência do licenciando no curso, mas pelo suporte e orientação no desenvolvimento colaborativo de trabalhos em sala de aula, fazendo do futuro professor o protagonista de sua própria história desde o início da escolha pela licenciatura. O bolsista do PIBID assim inicia seu estágio melhor preparado para exercer sua função, quanto aos diferentes momentos das aulas, durante e posteriormente as mesmas, para assim refletir e reformular as diferentes estratégias de ensino, valorizando os erros e os acertos. Desta forma,

> como licenciandos e futuros professores, sabemos da necessidade da nossa inserção no campo de trabalho, onde o contato como ambiente escolar nos permite ter uma conexão direta com o cenário real e assim, tendo uma noção de como se dá o processo de ensino e aprendizagem antecedendo o ingresso da nossa futura área profissional (VENZKE et al, 2013, p. 203).

Portanto, o educador é compreendido por suas especificidades e pela ocupação docente, o qual agrega fatores para que seja reconhecido e se reconheça como profissional da educação, enfim, para que seja compreendido como aquele que vincula saberes práticos, pertencimento e ressignificações de suas ações em sua trajetória formativa (SOUZA; LONGHIN, 2012).

Sabemos que uma formação qualificada na licenciatura depende de vários fatores. Um destes diz respeito aos programas de iniciação à docência, aqui em especial o PIBID Ciências Biológicas da UFFS, *campus* Cerro Largo, os qual vem inovando e contribuindo muito com a formação docente, proporcionando aos bolsistas, supervisores, orientadores e colaboradores o compartilhamento de experiências, confecção de jogos didáticos, produção de artigos, oficinas, palestras, seminário de livros. São encontros com atividades de qualidade na formação inicial, dos quais apresentaremos na sequência, depois da metodologia, algumas destas contribuições vivenciadas no PIBID Ciências Biológicas.

## METODOLOGIA

Para este trabalho apresentamos as ações realizadas pelo PIBID Ciências Biológicas da UFFS, *Campus* Cerro Largo, descrevendo a forma de desenvolvimento, das quais pontuamos: 1- “a Elaboração de diagnóstico do contexto escolar; Participação em atividades

escolares; Planejamento de roteiros de aula prática, materiais alternativos, modelos e jogos didáticos de Ciências e Biologia; Introdução das Tecnologias da Informação e Comunicação e Mediação de aprendizagem em Ambientes Virtuais". Também as 2- "Atividades integradas entre os subprojetos de Química, Física, Letras e Interdisciplinar e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Ensino Médio (PIBIC-EM) e a participação em eventos científicos, palestras, oficinas, viagens de estudos e programações escolares" e os 3- "Encontros de avaliação geral entre os bolsistas, coordenador de área, supervisores e direções de das escolas para avaliação das ações, as quais são registradas em Diários de Bordo" (UFFS, 2014).

Os encontros de orientação e formação, quanto às ações supracitadas desenvolvidas pelo PIBID Ciências Biológicas são planejadas semanalmente, em que são dedicados dois turnos por semana para esse trabalho na universidade e dois turnos na escola, de forma a oportunizar a interação e a contribuição dos professores da rede básica e professores formadores da UFFS na constante formação de cada pibidiano. Os quais são incentivados a realizar as atividades em espaço escolar com suporte para desenvolver as propostas visando obter resultados no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Atividades, as quais serão destacadas a seguir. Tais ações, mesmo que destacadas em três subitens no decorrer da análise e discussões, elas se entrelaçam na efetivação da formação de cada pibidiano.

## ANALISE E DISCUSSÕES

### 1- Diagnóstico do Contexto Escolar e o Planejamento das Aulas

Ao ingressar no PIBID, cada bolsista passa a vivenciar o cotidiano escolar, assim pode diagnosticar o contexto ou realidade social em que a escola está inserida, fazendo uma leitura de documentos que regem a escola, como por exemplo, o Projeto Político e Pedagógico (PPP) da escola, o Regimento Escolar, entre outros, acessíveis à comunidade escolar. Os bolsistas também participam de várias atividades realizadas na escola, como reuniões de professores, conselhos de classe, reuniões de pais, atividades festivas, podendo assim adquirir consciência de sua responsabilidade como futuro docente. De acordo com Tardif (2002), é crucial que o licenciando tenha contato com a realidade escolar, pois até então ele era o outro lado; pois enquanto aluno da educação básica não é possível perceber o papel que o professor desempenha, indo além de sua responsabilidade pedagógica em sala de aula.

O conhecimento do ambiente escolar auxilia e estimula cada bolsista a desenvolver planos de aula, roteiros de aula, práticas inovadoras, bem como a produção de materiais alternativos, modelos e jogos didáticos voltados para o ensino de Ciências e Biologia. Assim consegue avançar por meio da pesquisa e da experimentação, utilizando recursos de baixo custo ou disponíveis na escola, proporcionando aos alunos da educação básica diferentes modalidades didáticas, que visem atingir os diferentes modos de aprendizagem de cada um ao contexto em que estão inseridos. Krasilschik (2000, p.87) nos diz: "ao professor cabe apresentar a matéria de forma atualizada e organizada, facilitando a aquisição de conhecimentos".

Visto que para a aquisição do conhecimento, as diferentes metodologias são essenciais, neste caso destacamos as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) cada vez mais presentes no contexto escolar. Podemos dizer que os alunos da atualidade são considerados nativos digitais, assim, se faz necessário que tais metodologias sejam associadas como ferramentas "naturais" para eles, na aproximação do conhecimento ao cotidiano daqueles que aprendem. De acordo com Martinho e Pombo (2009, p.528), as TICs:

> podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som.

Neste sentido, os bolsistas são levados a utilizarem as TICs por meio de *blogs* ou jogos eletrônicos, por exemplo, integrado aos planos de aula, para que estimulem os alunos e contribuam na aprendizagem e significação conceitual em Ciências e Biologia.

## 2- Atividades Integradas ao PIBID Ciências Biológicas

Diferentes são as estratégias de ensino planejadas e efetivadas (supracitada anteriormente) pelo PIBID Ciências Biológicas. O qual também procura integrar-se aos subprojetos PIBID de Física, Química, Letras e Interdisciplinar desenvolvidos no *Campus* Cerro Largo através da realização de seminários de livros, encontros de formação, mostra científica e varal de trabalhos. Também conta com a parceria do Programa de Educação

Tutorial (PET) Ciências promovendo Sessões de Filmes (CINEPET)[2], entre outras ações didáticas, bem como a integração dos bolsistas do PIBIC-EM ao subprojeto PIBID Ciências Biológicas, em que estes auxiliam no desenvolvimento das ações curriculares, os alunos do Ensino Médio, integrando assim, o ensino, a pesquisa e a extensão.

Além da integração, estar no PIBID é usufruir de um leque de oportunidades formativas, como por exemplo, na participação em eventos científicos, que por vezes ocorrem em locais distantes da UFFS, *Campus* Cerro Largo, além de visitas a museus, jardins botânicos, zoológicos, parques científicos, ambientes naturais e institutos de educação, por exemplo, dentre outros espaços que oferecem enriquecimento profissional no âmbito das Ciências Biológicas.

Uma das atividades de formação integrada ao PIBID ocorre devido participação aos encontros mensais dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, promovido pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM)[3], integrando licenciandos, bolsistas, professores da educação básica e professores da universidade, além da participação de palestrantes (convidados de outras universidades), articulando formação inicial e continuada, área do ensino de Ciências. Conforme Echecerría e Belisário (2008, p.5),

> [...] todos os participantes contribuem de alguma forma para o desenvolvimento e enriquecimento de atividades. O professor da Educação Básica traz consigo a experiência de trabalhar e conviver com a complexidade presente na sala de aula, experiência esta comumente pouco vivenciada pelo professor formador, que por sua vez tem uma rica bagagem conceitual e experiência na formação de professores; os alunos de graduação estão convivendo diariamente com discussões científicas e novas abordagens teóricas para a análise da prática pedagógica.

A partir disso, entendemos que a formação ocorre a partir do compartilhamento de atividades da prática docente e mostra de trabalhos realizados, incentivando a reflexão acerca do relato da própria prática. Também é importante destacar que a interação não ocorre apenas entre integrantes do mesmo subprojeto do mesmo curso, há encontros onde se fazem presentes profissionais e licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Física, Química, promovendo assim a interdisciplinaridade. Fazenda (2008) nos remete a pensar que a interdisciplinaridade estabelece conexões entre conceitos ou grupos, ou seja, ela amplia a

[2] O CINEPET é organizado pelo PET Ciências da UFFS, o qual propõe sessões de filmes relacionados à área das ciências para os Cursos de Biologia, Física e Química da UFFS.
[3] Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática.

visão entre teoria e prática, possibilitando a conexão de conteúdos anteriormente trabalhados separadamente.

A participação em eventos científicos é outro diferencial importante para os pibidianos, pois ao submeterem seus trabalhos, estão postos ao público avaliador, visto a aprovação ou não do trabalho ao evento. E se aceito, apresentam ao público formado por estudantes da graduação, professores, mestres, doutores, enfim, que podem contribuir e/ou fazer críticas para melhorar o trabalho apresentado. Para qualificar a formação, também ocorrem palestras e mesas redondas, por exemplo, com temas respectivos a estudos e pesquisas em um âmbito atual. Junto das oficinas que ensinam a planejar e realizar as atividades de aula relacionada à atuação de professores, as mesas redondas também servem para discutir determinado tema na ampliação das fronteiras dos conhecimentos em ensino de Ciências e Biologia.

## 3- Avaliação das Ações do PIBID e o Instrumento do Diário de Bordo

Melhorar o entendimento sobre o conhecimento em ensino de Ciências e Biologia requer entender o caminho vivenciado em contexto educacional. Para tanto, neste caso, destacamos a avaliação das ações do PIBID Ciências Biológicas que ocorre permanentemente entre os envolvidos Para a avaliação dos bolsistas, supervisores e coordenadores, instrumentos são usados para essa finalidade, em que destacamos a escrita reflexiva em Diário de Bordo. O Diário de Bordo constitui-se como uma ferramenta de autoavaliação, onde os bolsistas refletem sobre suas vivências, e desta forma investigam as próprias ações a fim de melhorá-las constantemente. De acordo com Alarcão (2011, p. 57),

> a escrita ajudará a analisar a vida, desdobrará o percurso profissional, revelará filosofias e padrões de atuação, registrará aspectos conseguidos e aspectos a melhorar, constituirá um manancial de reflexão profissional a partilhar com os colegas.

Entendemos que a reflexão não acontece de uma hora para outra; quem utiliza o Diário de Bordo começa apenas descrevendo os fatos, mas com o passar do tempo, com a prática rotineira da escrita no Diário de Bordo, aos poucos o sujeito passa a analisar a sua prática e por fim, reflete sobre ela (GÜLLICH, 2013).

E assim, para o desenvolvimento da reflexão através da escrita, cada pibidiano constrói o seu Diário de Bordo, em que relata sobre suas vivências, reflexões e as

contribuições destas para sua formação. Todas as atividades se consolidam e se esclarecem a partir da reflexão e da exteriorização (neste caso, no Diário de Bordo), onde o indivíduo tem uma relação estrita de composição e possibilidade de reavaliação e releitura de suas anotações.

Por fim, todos os envolvidos no subprojeto PIBID Ciências Biológicas, entre eles, bolsistas, coordenadores, supervisores e professores reúnem-se discutir e avaliar as ações que estão sendo desenvolvidas, apontar o que pode ser melhorado e sistematizar ao grande grupo as ideias que estão dando certo para que estas possam ser adotas pelos demais.

**Considerações Finais**

Ao iniciarmos o Curso de Graduação na licenciatura, não tínhamos a compreensão de fato do que seria trabalhar com alunos. Mas, foi por meio da formação, advinda das disciplinas específicas e curriculares, dos estágios e, principalmente com a inserção no PIBID, que nos tornamos e entendemos o que é ser professor e sua importância de compreensão antes mesmo da conclusão do Curso de Licenciatura. Integrar as próprias aprendizagens com a prática docente e trabalhar constantemente para a melhoria desta é que caracteriza um professor dedicado. Realizar esse exercício, amparado por profissionais qualificados, e ao mesmo tempo dedicando tempo para praticar o que será nosso trabalho, dá-nos a chance de melhorar cada vez mais a formação inicial, e ao final da graduação estar confiante para lecionar.

São ricos momentos vivenciados pelos bolsistas que são orientados a realizarem estudos e leituras de referenciais teóricos a fim de desencadear reflexões acerca da prática docente e da constituição do “ser professor”. Assim vai surgindo a escrita de trabalhos acadêmicos, ou seja, diversos são os trabalhos produzidos em forma de relatos de práticas, resumos, artigos, entre outros para ser submetidos aos eventos científicos. No que diz respeito à divulgação das ações, destacamos o Blog do PIBID [4] Ciências Biológicas, visto a publicação das ações nas escolas, informativo da UFFS e o PETNews[5]. É nas escolas parceiras que são realizadas diversas modalidades de atividades, em que os bolsistas são

[4] Blog onde os bolsistas postam informações, notícias, compartilham planos de aulas, roteiros de aulas, relatos de experiência, bem como informações em geral.

[5] Jornal produzido pelo Programa de Educação Tutorial (PET Ciências), para divulgar ações que estão sendo realizadas na Universidade Federal da Fronteira Sul.

integrantes desse meio. A participação vai além da intervenção em aulas propriamente ditas, são realizadas também: palestras, revitalização de laboratório, construção de equipamentos e materiais didáticos juntamente com os professores e direção escolar.

Enfim, os encontros no PIBID Ciências Biológicas são formativos devido às trocas de experiências, os planejamentos e replanejamentos, a participação em eventos científicos, bem como o diálogo entre professores formadores e das escolas enriquecendo cada vez mais nossa caminhada como graduandos em um curso de Licenciatura. Assim, sendo bolsista do PIBID, o licenciando tem noção do que vai enfrentar antes mesmo de terminar a licenciatura, quando estuda e pratica o que aprendeu constantemente.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos a orientadora, Rosangela Ines Matos Uhmann, Professora Adjunta de Prática de Ensino e Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Licenciatura em Química, Coordenadora do Subprojeto PIBID Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo, pelo suporte, correções, conversas e incentivos, dedicando parte de seu tempo a nos orientar durante o processo de escrita deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I.; **Professores reflexivo em uma escola reflexiva.** São Paulo: Cortez, 2011.

CHAVES, S. N.; **Reencantar a ciência, reinventar a docência.** São Paulo: Editora Livraria de Física, 2013.

ECHEVERRÍA, A. R.; BELISÁRIO, C. M.; Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 8, n. 3, 2008. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewArticle/48 Acessado em janeiro de 2016.

FARIA, E.; SOUZA, V. L. T.; **Esc. Educ.** (Impr.), Maringá, PR, vol.15, n. 1, Jan./June 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572011000100004 Acessado em janeiro de 2016.

FAZENDA, I. A. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, vol.1, 199 p., 2008.

GÜLLICH, R. I. C.; **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

KRASILCHIK. M.; Reformas e Realidade: O Caso do Ensino das Ciências. **São Paulo Perspec**. 2000, vol.14, n.1, p. 85-93. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf Acessado em janeiro de 2016.

LIBÂNEO, J. C.; Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-650, abr./jun. 2015.

MARTINHO, T., POMBO, L.; Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, nº2, 2009, p. 527-538. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf Acessado em: janeiro de 2016.

SOUZA, N. C. A. T.; LONGHIM, R. S. S.; A constituição da identidade e dos saberes docentes: o projeto PIBID em foco. **CAMINE: Ways o Education.**, Franca, SP, Brasil. Disponível em: http://periodicos.franca.unesp.br/index.php/caminhos/article/viewFile/637/671 Acessado em abril de 2016.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

UFFS. UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **Subprojeto PIBID Ciências Biológicas.** Cerro Largo: UFFS, 2014.

VENZKE, T. R. F.; RAUBER, A.; BOSZKO, C.; POLANCZKY, C.; KLEIN, C. L.; RICHTER, E.; O papel da iniciação à docência na formação inicial. In: FERREIRA, J. S.; MARASCHIN, M. L. M.; CAMBRUSSI, M. F. (Orgs). **Iniciação à docência: experiências, significações e perspectivas.** Curitiba, PR: CRV, 2013. p. 203-209.

# MORFOLOGIA FOLIAR: O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DA PRÁTICA *"CAMINHO DAS FOLHAS"*

Naele Coelho da Rocha (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Andreza Maciel Rocha (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Nathália Braga Fayão Oliveira (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Ana Kamila Medeiros Lima (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Álife Bruno Sousa da Silva (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Lucas Moraes Cabral (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)

## RESUMO

Normalmente, os conteúdos de botânica são ministrados de maneira superficial devido à sua complexidade e, geralmente, a forma passiva de receber os conteúdos à qual os alunos são submetidos torna o aprendizado maçante. Isso revela a necessidade de tornar as aulas mais interativas e interdisciplinares. A atividade "*Caminho das Folhas"* foi elaborada com o objetivo de despertar no aluno o interesse pela botânica e foi realizada em duas partes. Na primeira, os alunos tiveram uma aula expositiva e, na segunda parte, colocaram em prática o que viram na teoria. Os resultados obtidos foram satisfatórios, o que se deve à aula ter sido realizada de forma diferenciada, com o uso de amostras reais e a saída da sala de aula, que possibilitaram a aplicação e o exercício do conteúdo absorvido.

Palavras-chave: Aula prática. Ensino de Botânica. Ensino de Biologia.

## INTRODUÇÃO

Do grego *botánē* – que significa planta (RAVEN, 2014), botânica é a ciência que estuda as plantas e as algas, abrangendo uma diversidade de disciplinas. Atualmente, seu estudo inicia-se ainda no ensino fundamental e vai progredindo até o ensino médio. Segundo

Praia *et al* (2010), é comum que o ensino de Botânica receba várias críticas, tanto da parte dos professores em relação à falta de recursos didáticos, como da parte dos alunos quanto à dificuldade na compreensão dos termos botânicos. A união desses dois fatores torna o ensino da disciplina difícil e desinteressante. Além disso, os livros didáticos fortalecem este desinteresse, pois, muitas vezes, a proposta está muito fora da realidade dos alunos (PRAIA *et al.*, 2010).

Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012, p. 490) afirmam que o ensino da botânica deve "desenvolver estratégias educativas a partir dos conhecimentos trazidos pelos alunos [...] por torná-lo mais significativo e eficaz do que o saber científico desvinculado da realidade do indivíduo". Ainda segundo os autores, deve-se refletir sobre a contribuição dos livros didáticos, sendo "necessário que professores sejam capazes de adequar e acrescentar as informações [...] a partir das realidades e potencialidades locais e globais" (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012, p.490).

Percebe-se um descaso por parte dos estudantes em estudar esse tema da biologia, seja por não haver uma ligação com seu quotidiano ou pela ausência de aulas práticas:

> As principais funções das aulas práticas, reconhecidas na literatura sobre o ensino de ciências, são: despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (HOFSTEIN, 1982 *apud* KRASILCHIK, 2004, p. 85).

Muitas vezes, o aprendizado de Botânica de um aluno fica muito restrito ou prejudicado devido à falha dos professores em métodos de ensino.

> De modo geral, muitos professores de Botânica, provavelmente, por não realizarem uma reflexão sobre "método de ensino" e por manterem-se restritos ao território da especialização, pensam estar fazendo o melhor no que se refere ao Ensino de Botânica (SILVA; CAVALLET; ALQUINI, 2006, p.76).

O ensino de botânica é realizado de forma compartimentalizada, sem ligação entre as partes, tampouco com outras disciplinas e com os temas transversais, contrariando as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), que priorizam a interdisciplinaridade a fim de formar um aluno crítico cientificamente, que saiba como buscar informações e seja também capaz de analisá-las e não somente reproduzir conteúdo usando de memorização (BRASIL, 2002).

> Há uma ausência de reflexão de aprimoramento de ensino no que se refere ao método de ensino, ou seja, sobre a lógica filosófica utilizada no trabalho educativo. Nesse sentido, já é possível fazer uma indagação para fomentar essa discussão: em

> que se fundamenta o conhecimento pedagógico dos professores de Botânica que media a aprendizagem dos conhecimentos Botânicos? (SILVA; CAVALLET; ALQUINI, 2006, p. 71).

A folha é um dos principais órgãos vegetativos das plantas com importância no "metabolismo da planta, purificação do ar, uso alimentar, medicinal, industrial e na adubação" (VIDAL; VIDAL, 2000, p. 77). Além disso, "os caracteres morfológicos [...] fornecem a maior parte da informação usada na identificação prática de plantas" (JUDD *et al.*, 2009, p.53)

> As folhas constituem a principal parte fotossintetizante da maioria das plantas [...], podendo ser modificadas para proteção, formando espinhos pontiagudos; para estocagem de água, como em plantas suculentas; para escalar em outras plantas, como em trepadeiras ou lianas com gavinhas; para captura de insetos, como nas plantas carnívoras ou para fornecer abrigo a formigas ou pequenos insetos" (JUDD *et al*., 2009, p.56).

O ensino de biologia vem sendo realizado de forma a transmitir os conhecimentos, dando pouca ênfase aos próprios procedimentos de construção da ciência, conferindo ao ensino de biologia a forma memorística e fragmentada. Com isso, apresenta-se aos alunos uma coleção de nomes difíceis a serem memorizados e, dessa forma, os conteúdos biológicos não possuem a devida contextualização, proporcionando certa dificuldade na aprendizagem de conceitos centrais da biologia (SILVA, 2011).

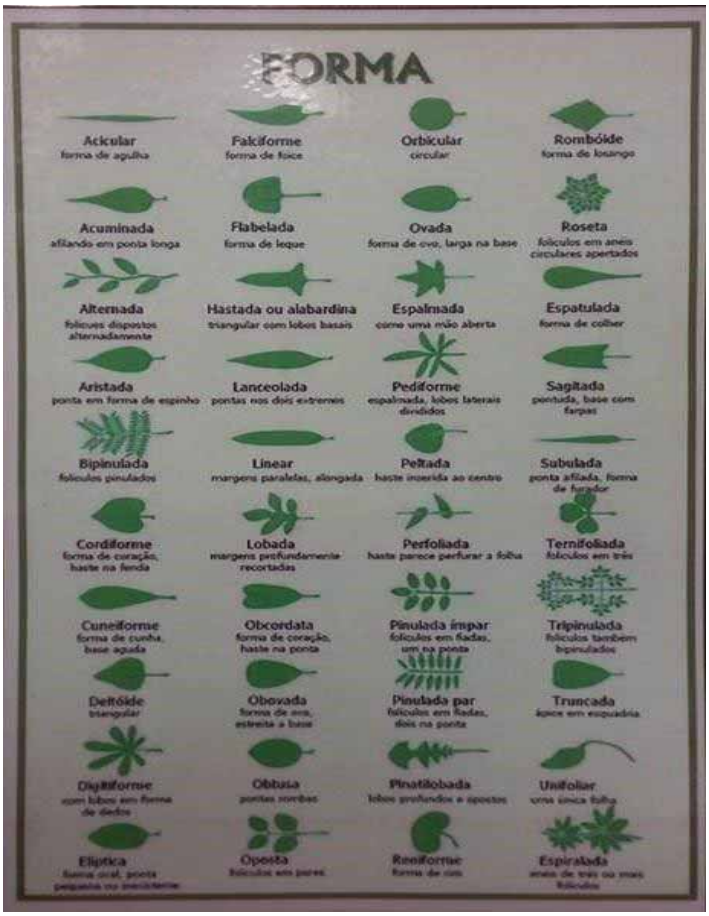
Considerando este ensino fragmentado e a necessidade de tornar a disciplina de botânica atraente, foi desenvolvida a atividade *"Caminho das Folhas"*, visando mostrar aos estudantes a importância de estudá-las. Esse trabalho objetiva fornecer aos alunos motivos concretos para conhecer as plantas, já que, muitas vezes, durante o ensino básico, a botânica acaba sendo vista como uma disciplina desconexa pela falta de práxis pedagógica por parte dos professores.

## METODOLOGIA

A atividade de botânica intitulada *"Caminho das Folhas"* foi desenvolvida para ser utilizada no XII Curso de Férias realizado pelo PET Biologia/UFC. A mesma tinha como intuito apresentar aos alunos a variedade de folhas e sua classificação, procurando explicar o tema de maneira mais dinâmica, além de relacionar com a realidade.

O "*Caminho das Folhas*" foi dividido em dois momentos. O primeiro consistiu-se de uma explanação do conteúdo através de aula expositiva em sala, onde foi utilizada uma apresentação no programa *Prezi* por uma petiana. O tema apresentado foi morfologia foliar, com as definições, formas e funções, sendo utilizados, durante a aula, exemplares de variados tipos de folhas (Fig. 1), além de ser realizada uma tempestade de ideias sobre o que os alunos já sabiam sobre o assunto, a fim de facilitar o entendimento do tema abordado; ou seja, à medida que um material (folha) era apresentado aos alunos, eram feitas a eles perguntas para verificar o grau de conhecimento sobre o assunto em questão e, com isso, possibilitar a aprendizagem significativa.

Figura 1 - Quadro utilizado na atividade apresentando a diversidade quanto à morfologia foliar.




Fonte: Site do Portal do Professor.

Na segunda parte da atividade, os alunos foram distribuídos em grupos, e cada grupo recebeu um quadro com desenhos de variados tipos de folhas (Fig. 1). Para cada grupo, foram escolhidos cinco tipos de folhas que deveriam ser procuradas nas plantas do jardim próximo ao bloco onde a aula foi ministrada. Após cada grupo concluir sua busca pelas plantas, os petianos verificavam se eles haviam encontrado a folha com a morfologia indicada no quadro.

Ao término da atividade, os alunos foram orientados a escreverem suas impressões sobre a atividade no diário utilizado no curso de férias. As orientações eram para que eles escrevessem o que haviam achado da atividade proposta, comentando os pontos positivos e negativos, além de dar uma nota de zero a 10.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o primeiro momento da aula, os alunos foram indagados e demonstraram interesse pelo assunto, sempre atentos e participando de forma ativa durante a aula, fazendo perguntas e respondendo sempre que questionados pela petiana responsável pela atividade. Essa maneira de abordagem propicia a interação professor-aluno, um fator importante e preponderante para o processo de ensino-aprendizagem. Para Silva e Navarro (2012, p. 95) "a relação professor-aluno é uma forma de interação que dá sentido ao processo educativo, uma vez que é no coletivo que os sujeitos elaboram conhecimentos".

Através da leitura das impressões dos alunos em relação à atividade apresentada, fica demonstrado que mesmo uma aula expositiva pode se tornar bastante interessante e dinâmica. Acredita-se que essa resposta positiva por parte dos alunos em relação à aula deu-se devido ao desenvolvimento da mesma, pois em vez de uma aula totalmente expositiva, procurou-se fazer com que houvesse a participação dos alunos. A cada explicação dos variados tipos de folhas, os estudantes recebiam os exemplares respectivos ao que estava sendo demonstrado, facilitando o entendimento da atividade. Isso é confirmado ao observarmos as considerações feitas pelos alunos nos diários utilizados no curso de férias a respeito da atividade *"Caminho das Folhas"*. Além das considerações, os alunos deram nota de 9,5 a 10,0. Abaixo se encontram as respostas de alguns alunos.

> Aluno 5: "*Que as aulas fiquem cada vez mais alegre e divertida. Não tenho crítica negativa positiva, a aula é interessante e interativa".*

Aluno 7: "*Gostei da parte prática e teórica".*

Aluno 10: "*Eu acho que não tem nada a mudar, a atividade está ótima. É bastante divertida".*

Aluno 11: "*Realmente uma aula muito boa".*

Aluno 12: "*Adorei botânica. É muito interessante".*

Aluno 15: "*Gostei muito de conhecer as estruturas e a classificação das plantas e das folhas, suas funções e formas".*

Quanto à afirmação feita pelo Aluno 5, em diz que: *"*[...] *a aula é interessante e interativa",* Arrais *et al.* (2014, p. 5416) comenta que "a possibilidade do aluno de ter uma aula prática de campo no jardim, fora da sala de aula formal, por si só é uma situação diferente e estimulante", despertando a curiosidade pela temática.

Ainda sobre a utilização de uma atividade prática, quando o Aluno 7 diz "*Gostei da parte prática e teórica",* percebe-se mais uma vez a importância da utilização dessa modalidade didática no estudo da Botânica. Já para Delizoicov e Angotti (1990), é fundamental que atividades práticas consigam inserir os estudantes numa situação que simule uma investigação, aumentando o interesse.

Para Bocki *et al.* (2011, p. 7), a Botânica "precisa ser trabalhada de forma que o aluno se sinta motivado e à vontade a participar das aulas", sendo que, ainda segundo os autores, isso não impede de ter em mãos instrumentos ou estar em locais peculiares. Trabalhar o tema por meio da procura de exemplares de folhas no jardim instigou a imaginação dos alunos, sendo que muitos procuravam responder de prontidão quando indagados pela petiana ministrante da atividade. Quando descobriam algo que não sabiam, como por exemplo, se determinada estrutura era "folha ou flor", os estudantes demonstravam se sentir ainda mais estimulados em relação ao conteúdo da aula, pois a cada momento eram surpreendidos com novas descobertas.

Além da preocupação com a modalidade didática a ser utilizada, deve-se dar atenção também à forma como lecionamos nossas aulas. Muitas vezes, os conteúdos de botânica são abordados superficialmente, o que faz com que estes se tornem pouco interessantes para os alunos, devido à grande quantidade de informação que são repassadas sem uma maior contextualização. Para Silva (2015), faz-se necessário uma mudança na

postura docente, que precisa estar "constantemente revendo seus conceitos, práticas metodológicas e sua visão do mundo atual" (SILVA, 2015, p. 25), dada a importância de seu papel na formação.

De fato, a atividade realizada – a própria aula expositiva – não tinha como intuito apenas expor o conteúdo, mas sim procurar fazer com que a partir dos conhecimentos prévios dos alunos eles pudessem compreender melhor o porquê de determinado "termo". Isso ocorre principalmente com os temas de Botânica, pois são conteúdos que por si só possuem uma quantidade extensa de assuntos. Percebe-se que os alunos, de fato, demonstraram interesse pela botânica, o que é evidenciado quando o Aluno 12 diz "*Adorei botânica. É muito interessante"* e o Aluno 15 afirma: "*Gostei muito de conhecer as estruturas e a classificação das plantas e das folhas, suas funções e formas".*

A partir da atividade proposta, pudemos alcançar o objetivo de motivar os alunos a conhecerem as plantas, pois foi permitido a eles compreender o tema em estudo, já que puderam relacionar com o que de fato já conheciam.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das impressões dos alunos em relação à atividade de morfologia foliar, intitulada *"Caminho das Folhas"*, foi observado que, independentemente do assunto, é possível tornar uma aula expositiva interessante, prazerosa e produtiva para os alunos. A prática realizada com os estudantes foi indispensável para que os mesmos pudessem, a partir dos conhecimentos já obtidos, da tempestade de ideias e das informações transmitidas durante a atividade, construir seu aprendizado. Além de todas essas questões, a aproximação do conteúdo abordado com os alunos foi essencial para a assimilação da temática lecionada e a importância do estudo da botânica. A utilização dos diários foi também uma importante ferramenta, não para os alunos, mas para os petianos em posteriores realizações desta atividade. Esta forma de avaliação de determinada atividade pode também ser usada por professores em sua sala de aula, a fim de contribuir para um melhor aprendizado dos alunos. Cabe ao profissional a compreensão de quais metodologias utilizar, a fim de contribuir para o aprendizado dos alunos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Profa Dra. Maria Izabel Gallão, tutora do grupo PET/Biologia/UFC, pela orientação e contribuição imprescindível para a elaboração da atividade e desenvolvimento do presente trabalho; à Secretaria de Educação Superior (SESu), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), pelos recursos financeiros.

## REFERÊNCIAS

ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O Ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, Niterói, n. 7, p. 5409-5418, out. 2014.

BOCKI, A. C.; LEONÊS, A. S.; PEREIRA, S. G. M; RAZUCK, R. C. S. R. As Concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. p. 1-8.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2002. 144 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Folha – fisiologia e anatomia vegetal.** Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=19667>. Acesso em: 12 jun. 2016

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Metodologia do Ensino de Ciências. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1990. 207 p.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. *In:* SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES RELACIONADAS COM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 2., 2012, São Paulo. Universidade Cruzeiro do Sul, 2012. p. 488-498.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHU, M. J. **Sistemática Vegetal**: Um Enfoque Filogenético. 3. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009. 632 p.

KRASILCHIK, M. **Pratica de Ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: EdUSP, 2004. 197 p.

PRAIA, J. F.; AQUINO, S.; PAES, L. S.; NETA, M. A. F.; FERREIRA, M. V. Estratégias didáticas para o ensino de morfologia vegetal para o ensino médio. *In:* CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO – CONNEPI, 5., 2010, Maceió, Maceió: IFAL, 2010. p. 1-5.
RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICCHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2014. 876 p.

SILVA, J. R. S.; SANO. P. T. O ensino de botânica na visão dos estudantes de Ciências Biológicas. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃOEM CIÊNCIAS. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 2011. p. 1-9.

SILVA, L.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. **Educação**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006.

SILVA, O. G.; NAVARRO, E. C. A relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**, Barra do Garças, n. 8, v.3, p. 95-100, 2012.

SILVA, T. S. **A Botânica na Educação Básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o Ensino de Botânica**. 2015. 63 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba – Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, João Pessoa, 2015.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica – Organografia:** quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2000. 124 p.

# ANÁLISE DE ARGUMENTOS EM UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Dália Melissa Conrado (Instituto de Biologia – Universidade Federal da Bahia)
Nei Nunes-Neto (Instituto de Biologia – Universidade Federal da Bahia)
Charbel N. El-Hani (Instituto de Biologia – Universidade Federal da Bahia)

**Resumo**
A argumentação é fundamental para a prática da ciência e para o ensino de ciências. Nesse trabalho, analisamos os argumentos desenvolvidos por estudantes do primeiro semestre de um curso de licenciatura em ciências biológicas, sobre a resolução de uma questão sociocientífica acerca de ecologia, evolução e ética. Em particular, abordamos o tema da polinização. Avaliamos três aspectos: dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos mobilizados; elementos do argumento; e estágios e níveis do letramento científico crítico, voltado para ações sociopolíticas. Os resultados indicam que há necessidade de maior presença de conhecimentos sobre ética, para o alcance de um letramento científico crítico na formação dos estudantes.
**Palavras-chave**: argumentação; educação CTSA; ensino de ciências; letramento científico; ensino de ecologia.

## Introdução

O desenvolvimento de habilidades argumentativas tem sido apontado como um dos objetivos do ensino de ciências (PUIG; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2014; SIMONNEAUX, 2007), já que a argumentação é parte da linguagem científica; facilita a aprendizagem *da* ciência e *sobre* a natureza da ciência; possibilita melhor tomada de decisão; contribui para uma melhor participação sobre os complexos problemas da sociedade, e, ainda, é essencial para uma educação científica crítica (CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2015).

Quando se tem um maior domínio sobre como ocorrem os processos comunicativos relacionados à atividade científica, incluindo a argumentação, a aprendizagem de e sobre a ciência é potencializada. Além disso, a argumentação tem um papel relevante na prática social relacionada aos processos dialógicos de tomada de decisão em sociedade, pois contribui para a instrumentalização do estudante tanto para a defesa e a justificação de suas ideias quanto para a análise crítica das informações que constantemente ele/ela recebe.

A capacidade de argumentar, no ensino de ciências, também contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico (PUIG; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2014). Para nós, o pensamento crítico se associa à capacidade de pensar mais profundamente sobre as situações, buscando os fundamentos e pressupostos de ideias, juízos e tomada de decisões, questionando

soluções únicas e rápidas aos problemas (BROOKFIELD, 1987). Segundo Puig; Jiménez Aleixandre (2014, p.240), com os quais concordamos, para desenvolver o pensamento crítico, é necessário, além de estar bem informado sobre o tema, "não se limitar às ideias dominantes que reproduzem e legitimam o sistema estabelecido", o que significa ser capaz de pensar de outra forma, desde outro ponto de vista.

O processo argumentativo é mais facilmente abordado a partir de métodos que contextualizam o ensino de ciências, como os métodos utilizados no âmbito da Educação CTSA. A adoção de abordagens baseadas em questões sociocientíficas (QSCs) tem sido considerada uma excelente oportunidade para o desenvolvimento de habilidades argumentativas, pois a controvérsia é uma de suas principais características, o que estimula a investigação e a avaliação de evidências, justificativas, conclusões e refutações (SADLER; DONNELLY, 2006). Além disso, a partir das QSCs, podem ser explicitados diferentes valores e pontos de vista, permitindo o debate com a mobilização de conhecimentos científicos, porém também de modo crucial, conhecimentos de ética (PUIG; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2014; CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013; HODSON, 2011).

Partimos do pressuposto de que o ensino de ciências não deve priorizar apenas a memorização e o acúmulo de conceitos e termos científicos (correspondente à dimensão conceitual dos conteúdos), mas também abordar dimensões procedimentais e atitudinais, na abordagem dos conteúdos em sala de aula, de modo a permitir uma formação mais integral do sujeito (CONRADO; NUNES NETO, 2015; ZABALA, 1998; CLÉMENT, 2006; COLL *et al*., 1992). Deste ponto de vista abrangente sobre o conteúdo, atividades argumentativas são uma maneira de abordar, além dos conhecimentos mobilizados no interior dos argumentos (logo, em relação com seu conteúdo), técnicas e procedimentos, os quais são, por sua vez, instrumentais para a aprendizagem de dimensões conceituais e atitudinais do conteúdo (ZABALA, 1998), além de permitir explicitar valores e ideologias presentes nos diferentes discursos e ideias (SIMONNEAUX, 2007; SADLER; DONNELLY, 2006).

Em suma, uma vez que a argumentação, no âmbito do ensino de ciências, permite capturar, muito bem, as três dimensões (conceitual, procedimental e atitudinal) dos conteúdos abordados, ela possibilita abordar conhecimentos de diferentes áreas, como lógica, epistemologia, ciência, ética e política (ou seja, é interdisciplinar) e, ainda, por fim, possibilita uma formação de sujeitos capazes de agir em favor de maior justiça social e sustentabilidade ambiental (BENCZE; CARTER; KRSTOVIC, 2014). Além disso, a argumentação contribui

para um letramento científico crítico (HODSON, 2004; 2011). O letramento científico crítico, do nosso ponto de vista, é a principal meta social da educação científica (e está alinhado às vertentes da Educação CTSA[1]: raciocínio lógico e argumentação; desenvolvimento moral; e ativismo sociopolítico).

O letramento científico crítico pode ser alcançado a partir da proposta dos 4 estágios do currículo para ações sociopolíticas, sugerido por Hodson (2004). De acordo com o autor, esses estágios devem ser considerados no planejamento didático do ensino de ciências, além de ser recomendado, para sua aplicação, o uso QSCs (HODSON, 2011). Os quatro estágios são: 1) Apreciar a ocorrência de relações entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente; 2) Compreender que o desenvolvimento científico e tecnológico por vezes ocorre a partir de interesses particulares, com benefícios para alguns em detrimento de prejuízos para outros; 3) Avaliar e desenvolver, de modo explícito e crítico, os pontos de vista e juízos baseados em valores, incluindo os seus próprios; 4) Tomar decisão e executar ações sociopolíticas.

A proposta de 4 estágios no currículo, desenvolvida por Hodson (2004), é relevante para o ensino de ciências, pois oferece um caminho curricular claro, que assume como contexto pedagógico a educação CTSA, e é baseada, metodologicamente, na abordagem de QSCs, para fomentar ações sociopolíticas, visando promover bem-estar para indivíduos sociedades e ambientes (BENZCE, 2014). Assim, na medida em que visa ações sociopolíticas para maior justiça social e sustentabilidade ambiental, a proposta do currículo, em 4 estágios de Hodson (2004), se relaciona diretamente com a resolução dos sérios problemas socioambientais do mundo atual, como aquecimento global; déficit de polinização por abelhas selvagens, resultante em déficit de produção de alimentos (POTTS *et al*., 2010); extinção da biodiversidade, entre outros. Neste contexto de crise socioambiental, a elevada e a crescente desigualdade socioeconômica (por exemplo, note-se que 1% população mundial possui renda equivalente à dos 99% restantes, cf. HARDOON, 2015) agravam ainda mais os problemas socioambientais supracitados, na medida em que, por exemplo, a internalização de lucro, e de outros benefícios econômicos, de tais oligarquias se concretiza, ao menos em parte, às custas da externalização dos prejuízos dos processos industriais de produção de bens e serviços (controlados por tais oligarquias) (seguindo a lógica da tragédia dos comuns, cf. HARDIN, 1968). Isso significa que, enquanto alguns poucos seres humanos, na atualidade, podem – em alguma medida, proteger-

[1] Para mais detalhes, recomendamos a consulta de Pedretti; Nazir (2011).

se dos problemas socioambientais (*e.g.* aumento da temperatura, ou elevação do nível do mar, pelo aquecimento global), a imensa maioria da população de humanos e não-humanos tem restrita ou nenhuma margem de liberdade para garantir sua própria sobrevivência, ou algo além da mera sobrevivência. No limite, tais indivíduos oprimidos têm sido submetidos, em diversos graus e contextos, a uma alterização conducente à exclusão da consideração moral, o que mostra, claramente, além da interconexão entre os problemas socioambientais e de concentração de renda, no mundo atual, a nítida face ética destes problemas (NUNES-NETO, 2015).

Assim, tendo como base o contexto prévio e uma lacuna associada à avaliação do desempenho dos estudantes para o letramento científico crítico, o objetivo desse trabalho foi avaliar argumentos desenvolvidos por ingressantes no curso de licenciatura em ciências biológicas para a resolução de uma questão sociocientífica sobre polinização.

## Métodos

O presente estudo é uma pesquisa qualitativa, com base na teoria crítica (GRIX, 2010) e na metodologia do *design research* (PLOMP; NIEVEEN, 2009), que consiste na pesquisa de princípios de planejamento para inovações didáticas aplicáveis a um amplo contexto educacional, com foco na resolução de problemas educacionais. Para isso, investigações iterativas de uma sequência didática (SD) são realizadas, no intuito de elaborar, desenvolver e aperfeiçoar protótipos e princípios de design, sendo que, a cada estudo, busca-se aumentar o número de participantes e a diversidade de contextos de sua aplicação.

Entre 2010 e 2013, realizamos estudos para o desenvolvimento de um protótipo de uma SD sobre ética, ecologia e evolução[2], avaliando cinco estratégias de ensino para mobilização de conteúdos no ensino superior de biologia, sob a perspectiva da Educação CTSA (CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2015; CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2014; CONRADO *et al*., 2013; CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013; CONRADO *et al*., 2012; CONRADO *et al*., 2011; CONRADO; EL-HANI, 2010). A partir dos resultados desses estudos, optamos por duas dessas cinco estratégias – em que encontramos uma maior aproximação dos resultados obtidos com os pretendidos –, para realizar a continuidade desses estudos e o aperfeiçoamento da SD. As duas estratégias selecionadas foram o uso de QSCs e

[2] Para mais detalhes sobre as interconexões históricas, epistemológicas e práticas entre os três campos, ver Bergandi (2013).

de Atividades de Argumentação. Neste trabalho, enfocaremos nos resultados[3] referentes à segunda estratégia, o uso de Atividades de Argumentação.

Nesse contexto, uma SD sobre polinização foi elaborada visando a melhoria da capacidade de mobilização de conhecimentos ecológicos, evolutivos e éticos, no contexto do ensino superior de biologia (CONRADO *et al*., 2015; 2016). Para isso, utilizamos como fundamento a literatura sobre Argumentação a partir de QSCs no Ensino de Ciências, além de protocolos sobre a elaboração e a resolução de casos, a partir de atividades de argumentação (SÁ; QUEIROZ, 2011).

No planejamento da SD, também consideramos a didática de três fases, proposta por Hodson (2011), para a organização da aplicação de QSCs em sala de aula. Na primeira fase, a *modelagem*, planejamos realizar, com os estudantes, atividades referentes a um caso sobre monocultura de batatas (CONRADO *et al*., 2011). Na segunda fase, a *prática guiada*, planejamos orientar os estudantes para a realização de atividades referentes a um caso sobre resistência bacteriana a antibióticos (CONRADO *et al*., 2012), distribuindo alguns materiais (livros de ecologia, evolução, biologia celular, e ética) sobre o assunto. Na última fase, a *aplicação*, planejamos apenas discutir com eles os resultados parciais e dúvidas das equipes, a cada aula (CONRADO *et al*., 2016).

A SD, com duração total de 14 horas-aulas, divididas em 7 aulas de aproximadamente 2 horas, foi planejada a partir de um trabalho colaborativo entre pesquisadores e professores da Universidade Federal da Bahia. Na etapa da SD correspondente à análise deste trabalho, os estudantes buscaram soluções, em equipes, para um caso sobre uma QSC relacionada ao déficit de polinização por declínio de abelhas[4] (CONRADO *et al*., 2015; 2016), utilizando o Modelo de Argumentação de Toulmin (TOULMIN, 2006) para a organização estrutural dos argumentos elaborados. Na primeira aula, foram discutidos fundamentos da argumentação na comunicação científica e elementos do argumento com base no Modelo de Toulmin, com exemplos.

A aplicação da SD e a coleta de dados foi realizada no período de fevereiro e março de 2016, envolvendo 40 estudantes em duas turmas do primeiro semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Com exceção de uma estudante (que foi desconsiderada das coletas e

[3] Em Conrado *et al.* (2016), podemos encontrar uma discussão inicial dos resultados referentes à primeira estratégia.

[4] A proposta de ensino sobre a QSC apresentou um cenário fictício, porém representativo de muitas situações reais atuais em sistemas socioecológicos, associado à redução das abelhas de um apicultor, devido ao uso de agrotóxicos pelo vizinho, em uma monocultura de maçãs.

análises), todos os estudantes das duas turmas concordaram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, contendo informações sobre o projeto e as condições de participação dos estudantes (GRIX, 2010).

Os dados foram coletados a partir da apresentação oral e escrita de argumentos pelas equipes. Além disso, um formulário de registro diário de observação de campo foi preenchido pela professora-pesquisadora, durante a SD, e um questionário foi preenchido pelos participantes, ao final da SD, contendo duas questões de interesse para este trabalho: a) *Como você avalia a solução encontrada pelo seu grupo para o caso apresentado?*; b) *Qual sua opinião sobre o uso da argumentação para organizar e defender ideias?*

Os dados foram analisados com base na análise estrutural dos elementos do argumento (TOULMIN, 2006), que permitiu avaliar uma dimensão procedimental dos conteúdos abordados; e análise do conteúdo dos argumentos, com base nos conceitos e termos de ecologia, ética e evolução mobilizados (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007; FUTUYMA, 2005; SINGER, 2004), que permitiu avaliar dimensões conceitual e atitudinal dos conteúdos abordados. Além disso, na medida em que não encontramos, na literatura, uma métrica para avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos 4 estágios do currículo de Hodson (2004), relativos ao alcance dos estágios de letramento científico crítico, desenvolvemos um instrumento para tal avaliação. Para isso, também nos baseamos nos descritores de Villa; Poblete (2007), no que diz respeito às competências genéricas instrumentais relacionadas ao desenvolvimento do pensamento crítico. Para cada um dos estágios da estrutura curricular de Hodson (2004), podemos conceber um gradiente de posições ou níveis, sendo o nível zero associado ao não alcance do estágio.

**Quadro 1**: Instrumento para avaliação dos estágios de letramento científico crítico.

| **Estágio** | **1. Reconhece relações CTSA** | **2. Reconhece influência de interesses e do poder no desenvolvimento científico e tecnológico** | **3. Capacidade para abordar criticamente controvérsias, explicitar valores, e para juízo ético** | **4. Capacidade para tomada de decisão e para ações sociopolíticas** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Nível 0** | Não percebe conexões e compartimentaliza questões e conhecimentos entre C, T, S, A na QSC | Assume neutralidade da ciência e da tecnologia ou não explicita valores e interesses envolvidos na atividade científica e tecnológica | Não aponta controvérsias e valores distintos envolvidos na QSC | Não toma decisões sobre a QSC |
| **Nível 1** | Indica benefícios da ciência e da tecnologia sobre sociedade e ambiente (perspectiva salvacionista) | Indica a influência de interesses de determinados grupos sociais no desenvolvimento científico e tecnológico | Menciona diferentes valores e pontos de vista envolvidos na QSC | Toma decisões desconsiderando consequências, prós e contras de ações e propostas |
| **Nível 2** | Aponta demandas da sociedade sobre a ciência e a tecnologia ou impactos da ciência e da tecnologia sobre a sociedade e o ambiente | Explicita que a influência do poder, na ciência e na tecnologia, pode gerar consequências negativas para indivíduos, sociedades e ambientes | Questiona juízos, valores e decisões próprias e dos outros | Toma decisões, considerando implicações, prós e contras e efeitos de ações e propostas |
| **Nível 3** | Reconhece que ciência e tecnologia são, em certa medida, culturalmente determinadas, indicando relações mútuas entre conhecimentos de C, T, S, A | Reconhece que as atividades científica e tecnológica ocorrem sob interesses de particulares, para benefícios de alguns, às custas de outros, encontrando exemplos na QSC | Analisa criticamente contradições e coerência entre valores e condutas para formular sua própria opinião e juízo moral, justificados de modo fundamentado | Toma decisões socialmente responsáveis e parte para a ação, buscando coerência entre conhecimentos, valores, objetivos e condutas |

## Resultados e Discussão

Quanto aos componentes estruturais do argumento, todas as equipes apresentaram seus argumentos contendo dados, garantia, apoio, refutação e conclusão. Apenas duas equipes não apresentaram qualificador para suas conclusões, finalizando o argumento com uma refutação, ao invés de, a partir da refutação apresentada, avançar em uma conclusão mais qualificada.

Cada equipe apresentou mais de uma solução para o caso, justificando, principalmente, com base em conhecimentos de ecologia, fisiologia animal, técnicas agrícolas e economia. Seis equipes abordaram, cada uma, ao menos um dos seguintes conteúdos: ética, política, evolução,

saúde humana, química, botânica e biotecnologia. De um modo geral, foram sugeridas as seguintes soluções: estimular políticas públicas e práticas de conservação de habitats, visando manter populações de polinizadores (duas equipes); estimular a discussão acerca dos valores e ideologias envolvidos no sistema hegemônico de produção de alimentos (duas equipes); adotar o controle biológico de pragas (três equipes); utilizar novas tecnologias de controle de pragas (quatro equipes); usar, de forma adequada, os agrotóxicos (seis equipes) (CONRADO, 2016).

É interessante notar que duas equipes indicaram, em suas justificativas, a necessidade de comprovação empírica sobre a influência do agrotóxico neonicotinóide na morte de abelhas, como se isto fosse possível e mesmo suficiente para ações de redução das aplicações do agrotóxico. Tal sugestão pode indicar a presença de uma concepção ingênua de objetividade e verdade científica no discurso desses estudantes, uma vez que assume a ideia de que a ciência pode comprovar suas alegações, supostamente alcançando a verdade sobre os fenômenos de interesse, e com base, somente, na experiência (CONRADO; CONRADO, 2016). Essa concepção ingênua, vinculada ao princípio da verificação, proposto pelos positivistas lógicos, foi duramente criticada pela filosofia da ciência, a partir dos anos 1950, mas sobretudo ao longo dos anos 1960, por filósofos pós-positivistas, como Popper, Quine e Kuhn (DUTRA, 2009).

Cabe também destacar que quatro equipes mencionaram a substituição da monocultura por formas de cultivo agroecológica ou policultura orgânica, ao passo que cinco equipes decidiram pela manutenção do sistema produtivo por monocultura. Consideramos que a opção por substituir a monocultura aquela que mais e melhor mobilizou pensamento crítico, pois, ao invés de assumir, acriticamente, como ponto de partida a legitimidade da monocultura e, a partir daí, buscar soluções que apenas minimizassem os sintomas e efeitos deste tipo de cultivo (como danos dos agrotóxicos ao ambiente, aos animais e às pessoas), essas equipes questionaram a própria necessidade de que o cultivo fosse por monocultura, reconhecendo uma causa mais básica para o problema socioambiental em foco. Nesse sentido, observamos que, frequentemente, os plantios em monocultura são realizados sobre áreas que antes abrigavam grande biodiversidade nativa. Esta biodiversidade nativa é, via de regra, suprimida ou drasticamente reduzida para dar lugar aos plantios da monocultura. Uma vez que tal sistema agrícola resultante possui baixa biodiversidade (*e.g.*, riqueza e abundância de espécies), ele passa a exigir – para sua automanutenção – uma série de intervenções técnicas, como o uso continuado de agrotóxicos e fertilizantes químicos – que, por sua vez, agravam os problemas ambientais. Assim, os plantios em monocultura podem ser, legitimamente, concebidos, como

um modelo de agricultura a ser combatido e substituído, paulatinamente, por modelos alternativos. Isto é especialmente importante na medida em que já existem, de fato, alternativas ao modelo da agricultura baseada em monoculturas, como os modelos de policultura, próximos às estratégias da agroecologia (ALTIERI, 1995).

Em relação à origem das informações, todas as equipes mencionaram fontes utilizadas para a resolução do caso, sendo as principais: artigos acadêmicos, livros especializados, sites institucionais (*e.g.* Ministério do Meio Ambiente, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Universidades Federais Brasileiras), sites de divulgação (*e.g.* Ciência Hoje, Revista Exame, Sem abelha sem alimento). Particularmente, duas equipes citaram teses, dissertações e vídeos de divulgação sobre agrotóxicos e polinizadores. Quatro equipes organizaram adequadamente as fontes de informações, segundo a ABNT, enquanto as outras organizaram de modo inadequado: três equipes (com citação sem referência completa), e duas equipes (referências sem citação no texto). Isso pode ser um indicador da deficiência do aprendizado dessa habilidade relacionada com a elaboração de trabalhos acadêmicos, uma vez que os estudantes tiveram um momento de formação relacionada a esses procedimentos, anterior à aplicação da SD.

Em relação à obtenção dos níveis e estágios de letramento científico crítico, podemos observar, no Quadro 02, que: apesar de quase todas as equipes (com exceção da I) conseguirem alcançar o nível 2 do estágio 1, apontando relações entre CTSA, quase todas (com exceção da G) foram incapazes de abordar controvérsias, valores e formar um juízo ético acerca do problema. De modo similar, quase todas as equipes (com exceção da G) não explicitaram, em seus argumentos, valores e interesses envolvidos na atividade científica e tecnológica. Este resultado pode estar relacionado com o reduzido tempo disponibilizado na SD para abordar temas de ética. Ainda, cabe notar que apenas uma equipe (G) conseguiu um desempenho mediano nos três primeiros estágios, porém, esta equipe não tomou decisão sobre o caso, finalizando seu argumento apenas com um diagnóstico para o problema. Para esta equipe o viés estritamente técnico da solução também deve ser mencionado, quando concluíram: “as abelhas do tio estarão morrendo pelos agrotóxicos somente se o mesmo estiver sendo aplicado indevidamente ou se elas não estiverem morrendo por causas naturais”. Nesse sentido, não foi reconhecido que a vulnerabilidade das abelhas às doenças pode ser provocada pela exposição ao agrotóxico, que causa a redução da imunidade, podendo resultar em morte (POTTS *et al*., 2010). Por último, a equipe I obteve o pior desempenho, apesar de ter mobilizado

conhecimentos de ecologia, fisiologia animal, política internacional e técnicas de uso dos agrotóxicos, porém com desconexão entre os elementos de CTSA.

**Quadro 02**: Alcance, pelas equipes, dos níveis para cada estágio de letramento científico crítico.

| Equipes: | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Estágio 1** | N2 | N2 | N2 | N2 | N2 | N2 | N2 | N2 | N0 |
| **Estágio 2** | N0 | N0 | N0 | N0 | N0 | N0 | N2 | N0 | N0 |
| **Estágio 3** | N1 | N1 | N1 | N0 | N0 | N0 | N2 | N0 | N0 |
| **Estágio 4** | N1 | N1 | N1 | N1 | N1 | N1 | N0 | N0 | N0 |

Por fim, em relação à questão a) do questionário aplicado ao final da SD, 26 estudantes consideraram a resolução do caso *satisfatória*; 15 assinalaram *produtiva*; 12 consideraram *relevante*; 3 *insuficiente*; 1 *fraca*; ninguém considerou a resolução do caso *pouco relevante* para o aprendizado, como nos comentários: "*A solução para o caso foi muito boa, mas, na nossa opinião, o que mais importou e pesou foi todo o conhecimento adquirido*"; "*A solução encontrada pelo grupo foi bem atual e soluciona, de certa forma, o caso*"; "*Com a solução encontrada, foi possível orientar o vizinho a reavaliar a forma como eram utilizados os agrotóxicos, e aprender novas técnicas*". Em relação à questão b) do questionário, 31 estudantes consideraram a argumentação *importante* para a formação deles; 19 assinalaram *útil*; 12 *interessante*; 4 *complicado*; 3 *simples*; nenhum estudante considerou *irrelevante*, *desnecessário*, *inútil* nos processos de ensino e aprendizagem, como podemos observar nos comentários: "*Com a estrutura do argumento, você reconhece as falhas que podem ocorrer e, assim, pode colocar novos qualificadores que superam essas falhas*"; "*Saber argumentação é essencial, pois faz com que a tese se fortaleça e que sua ideia seja mais facilmente aceita*"; "*Muito importante saber argumentar e apresentar uma ideia com clareza, o que é essencial no âmbito da ciência e da educação*". Assim, os estudantes, de modo geral, reconheceram a importância da argumentação para sua formação, no entanto, apesar de avaliarem bem seus argumentos, ainda consideramos que são necessários mais momentos e atividades destinados à prática da argumentação, para o aperfeiçoamento desta habilidade.

## Considerações Finais

Neste trabalho, avaliamos os argumentos desenvolvidos pelos estudantes do primeiro semestre de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, utilizando um instrumento que

permite capturar diferentes níveis de complexidade, associados ao letramento científico crítico, dentro de cada estágio da estrutura recomendada por Hodson (2004). Além disso, avaliamos, de modo geral, como as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos de três áreas do conhecimento (ecologia, evolução e ética) foram mobilizadas no interior dos argumentos desenvolvidos.

Como os estudantes, recém-ingressos no ensino superior de biologia, entraram pela primeira vez em contato explícito, na educação formal, com procedimentos de argumentação, a deficiência nos argumentos já era esperada. Contudo, os estudantes, de modo geral, se engajaram nas atividades da SD e na produção do argumento, além de conseguirem organizar os elementos no modelo proposto na atividade, mobilizando conteúdos importantes para sua formação. Desse modo, destacamos a importância desse tipo de atividade para o aperfeiçoamento dos estudantes na habilidade de argumentar e de mobilizar conteúdos para a resolução de problemas.

Uma observação importante que servirá de subsídio para novos protótipos da SD se relaciona ao papel da ética no ensino de biologia. Apesar de muito relevante para o desenvolvimento do letramento científico crítico e para uma boa solução do caso, muito escassamente os estudantes mobilizaram termos e conceitos associados à ética, porém mesmo assim, sem qualquer fundamento teórico-filosófico, mesmo tendo este sido abordado em sala de aula, durante a SD. Tal resultado não é de todo surpreendente, na medida em que é inadequada ou insuficiente a presença de conhecimentos de ética nos currículos de ciências e biologia. Assim, esperamos disponibilizar, em uma versão aprimorada desta SD, mais tempo tanto para o exercício de atividades de argumentação quanto para aprofundar nos fundamentos e nas discussões referentes à filosofia moral.

## Referências

ALTIERI, M. A. **Agroecology**: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder, CO, 1995.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.; HARPER, J. **Ecologia de Indivíduos a Ecossistemas**. 4.ed, Porto Alegre: Artmed, 2007.

BENCZE, J. L.; CARTER, L.; KRSTOVIC, M. Science & Technology Education for Personal, Social & Environmental Wellbeing: Challenging Capitalists' Consumerist Strategies. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.14, n.2, p.39-56, 2014.

BERGANDI, D. **The Structural Links between Ecology, evolution and Ethics**. Boston: Springer, Boston Studies in the Philosophy and History of Science, 2013.

BROOKFIELD, S. **Developing Critical Thinkers**: challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting. San Francisco: Jossey-Bass, 1987.
CLÉMENT, P. Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as interactions between Scientific knowledge, Values and Social Practices. **Proceedings of ESERA Summer School**, Univ. Minho, Braga: ESERA, p.9-18, 2006.
COLL, C. *et al*. **Los contenidos en la reforma**: enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Buenos Aires: Santillana S.A., 1992.
CONRADO, D. M. *et al*. Ensino de biologia a partir de questões sociocientíficas: uma experiência com ingressantes em curso de licenciatura. **Indagatio Didactica**, v.8, n.1, p.1132-1147, julho, 2016.
CONRADO, D. M.; CONRADO, I. S. Cientificismo: uma análise crítica do discurso no ensino superior de biologia. **Atas do 5º Congresso Ibero Americano de Investigação Qualitativa em Educação (CIAIQ)**, Porto: Universidade Lusófona do Porto, p.1054-1059, 2016.
CONRADO, D. M. *et al*. Socioscientific issues about bees, pollination and food production in biology teaching. **Programme 11th Conference of the European Science Education Research Association, ESERA**. Helsinki: ESERA, p.1-4, 2015.
CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Argumentação sobre problemas socioambientais no ensino de biologia. **Educação em Revista**, n.31, p.329-357, 2015.
CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. Dimensões do conteúdo em questões Sociocientíficas no ensino de ecologia. In: **Atas do XVI ENEC – Encontro Nacional de Educação em Ciências**. Lisboa, p.432-435, 2015.
CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, RBPEC, n.14, p.77-87, 2014.
CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N.; NUNES-NETO, N. F. Sobre a ética ambiental na formação do biólogo. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental** (REMEA), v.30, n.1, p.120-139, jan./ jun. 2013.
CONRADO, D. M. *et al*. Evolução e ética na tomada de decisão em questões sociocientíficas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, REEC, v. Especial, p.803-807, 2013.
CONRADO, D. M. *et al*. Uso do conhecimento evolutivo na tomada de decisão de estudantes do ensino médio sobre questões socioambientais. **Revista Contemporânea de Educação**, RCE, v.7, p.345-368, 2012.
CONRADO, D. M. *et al*. Construção e validação de ferramenta para investigação das relações entre conhecimento sobre evolução e tomada de decisão socialmente responsável em questões sócio-científicas. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, VIII ENPEC, Campinas, p.1-14, 2011.
CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. **Atas do II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia** (II SINECT), Ponta Grossa, UTFPR, 2010.
DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v.84, n.3, p.287-312, 2000.
DUTRA, L. H. **Introdução à teoria da ciência**. 2.ed. Florianópolis: UFSC, 2009.
FUTUYMA, D. J. **Evolution**. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2005.
GRIX, J. **The Foundations of Research**. 2.ed. New York: Palgrave Macmillan.2010
HARDIN, G. The tragedy of the commons. **Science**, v.162, p.1243-1248, 1968.
HARDOON, D. **Wealth**: having it all and wanting more. Oxford, UK: Oxfam, 2015.

HODSON, D. Going Beyond STS: Towards a Curriculum for Sociopolitical Action. **The Science Education Review**, v.3, n.1, p.2-7, 2004.
HODSON, D. **Looking to the Future**: Building a Curriculum for Social Activism. Auckland: Sense, 2011.
NUNES-NETO, N. F. The environmental crisis as a good case for an intellectual and practical integration between philosophy and science. **Science & Education**, v.24, p.128-1299, 2015.
PEDRETTI, E.; NAZIR, J. Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. **Science Education**, v.95, p.601-626, 2011.
PLOMP, T.; NIEVEEN, N. **An introduction to educational Design Research**. Enschede: SLO-Netherlands Institute for Curriculum Development, 2009.
POTTS, S. G. *et al*. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology and Evolution**, v.25, p.345-353, 2010.
PUIG, B.; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. Argumentação e pensamento crítico sobre determinismo biológico a respeito das "raças" humanas. In: VIEIRA, R. M. **Pensamento crítico na educação**: perspetivas atuais no panorama internacional. Aveiro: UA Editora, 2014, p.237-250.
SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no ensino de ciências: contexto brasileiro. **Ensaio**, v.13, n.2, p.13-30, 2011.
SADLER, T. D.; DONNELLY, L. A. Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. **International Journal of Science Education**. v.28, n.12, p.1463-1488, 2006.
SIMONNEAUX, L. Argumentation in Socio-Scientific Contexts. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEX-ALEIXANDRE, M. P. (eds.). **Argumentation in Science Education**: Perspectives from classroom-based research. Dordrecht: Springer, 2007, p.179-199.
SINGER, P. (ed.) **Compendio de Ética**. Madrid: Alianza Editorial, 2004.
TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
VILLA, A.; POBLETE, M. **Aprendizaje basado en competencias**: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Bilbao: Universidad de Deusto, 2007.
ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# AS CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS SOBRE O USO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Camylla Alves do Nascimento Pessoa (Universidade Estadual do Ceará – UECE)
Raquel Crosara Maia Leite (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Hamanda Brandão Pinheiro (Universidade Estadual do Ceará – Bolsista PIBID/CAPES)
Dimitry Barbosa Pessoa (Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS)

## RESUMO

O presente artigo visa analisar as concepções dos licenciandos sobre as contribuições das Histórias em Quadrinhos (HQ) na aprendizagem de conceitos científicos. Para coletar os dados, foi aplicado um questionário aos licenciandos, do curso de pedagogia de uma universidade pública do estado do Ceará, visando compreender aspectos pessoais da concepção desses discentes sobre as HQ e as possibilidades do seu uso na aprendizagem de conceitos científicos. Considerando as análises realizadas percebeu-se o caráter lúdico como a característica mais marcante para embasar o gosto dos licenciandos pela HQ e também as três alegações mais citadas dos benefícios da HQ para o processo de aprendizagem de conceitos científicos foram leitura atrativa, diversão e ilustradas com junções de textos e imagens.

**Palavras-chave:** História em Quadrinhos. Ludicidade. Conceitos Científicos.

## 1 INTRODUÇÃO

Perante as diversas e urgentes situações a que a sociedade está exposta, pode ser intuído que será pelo domínio básico do conhecimento científico que haverá um posicionamento coerente sobre temáticas imprescindíveis da participação social, tais como a preservação do meio ambiente.

Dessa forma, torna-se indispensável o enfrentamento dessa realidade por meio da adoção de métodos pedagógicos e estratégias por parte dos professores para uma modificação de conduta relativa à maneira de se apresentar os conteúdos de ciências e, consequentemente, melhorar o processo de construção do conhecimento pelos alunos nesse campo. Para tanto, o presente trabalho adotou as histórias em quadrinhos como uma estratégia para estimular a leitura e amenizar os problemas de aprendizagem, uma vez que as HQ apresentam

características lúdicas e, por isso, são capazes de promover o ensino de forma mais crítica, significativa e prazerosa (BEZERRA, 2009).

Para respaldar a preferência pelas histórias em quadrinhos, justifica-se o favoritismo concordando com as ideias de Banti (2012) quando o autor afirma que as HQ fornecem uma leitura de qualidade, pois criam uma relação lúdica com a leitura do mundo possibilitando um incentivo maior à leitura, contribuindo para a formação do sujeito leitor, um leitor mais crítico e inspira os alunos a uma enculturação científica.

Conseguir que os alunos aprendam ciências de modo significativo requer superar uma série de dificuldades. Esses obstáculos são agravantes no Ensino Fundamental pela inadequada formação de quem ministra essa ciência (BRANDI; GURGEL, 2002). Desse modo, uma maneira de começar a superar essas deficiências assenta, além de transformações nas concepções de educação e ciência, na mudança das estratégias, que aproximem o que professor e aluno fazem na sala de aula.

A intenção de aliar as histórias em quadrinhos e a formação de professores surgiu da necessidade de identificar as concepções dos futuros pedagogos sobre a interação positiva entre as HQ e a aprendizagem de conceitos científicos, para a partir de então, incentivá-los à utilização de recursos lúdicos na sua prática pedagógica, para que essa estratégia possa auxiliá-los na sua atuação com a finalidade de melhorar a aprendizagem de ciências e com o intuito também de articular o recurso didático com a discussão do conteúdo científico.

Essas considerações motivaram o desenho da pesquisa e o modo de perceber a realidade pedagógica do ensino de Ciências levaram à seguinte questão: Quais as concepções dos licenciandos em Pedagogia sobre as contribuições da HQ na aprendizagem de conceitos científicos? Assim, para buscar as respostas ao questionamento feito foi elaborado o seguinte objetivo geral: analisar as concepções dos licenciandos sobre as contribuições das Histórias em Quadrinhos na aprendizagem de conceitos científicos.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa com natureza exploratória, visto que a coleta das informações ocorreu junto aos próprios sujeitos, e com caráter de pesquisa de campo, buscando, assim, a obtenção de dados e informações sobre as opiniões, as ações e as características de determinado grupo de pessoas, tendo como representes dos sujeitos da pesquisa os licenciandos do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Ceará,

matriculados na disciplina de ensino de ciências do período noturno. A pesquisa contou com a participação de vinte e cinco estudantes.

Assim, para responder ao objetivo da pesquisa foi utilizado como técnica de coleta de dados um questionário com três questões abertas. As perguntas se referiam ao gosto dos licenciandos pela leitura de HQ, as suas concepções sobre as contribuições das Histórias em Quadrinhos na aprendizagem de conceitos científicos e a frequência de leitura do gênero quadrinizado.

As respostas foram examinadas por meio da análise de conteúdo. Para Bardin (2011), a análise de conteúdo representa um conjunto de técnicas de análise das comunicações em que objeto de estudo dessa análise são as palavras e as suas significações. Como a autora revela que a análise de conteúdo se trata de instrumentos, marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto, optou-se nesta pesquisa pela análise categorial, pois segundo Bardin (2011, p. 201), "essa análise funciona por desmembramentos do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos". Entre as diferentes possibilidades de categorização, decidiu-se pela investigação dos temas, ou seja, análise temática.

Quanto à análise temática, a preferência desta pesquisa nesta etapa de análise assenta na transversalidade, pois ela recorta o conjunto dos relatos por meio de uma grade de categorias projetada sobre os conteúdos, considerando a presença dos temas extraídos do conjunto de discursos, tratando os dados como segmentáveis e comparáveis (BARDIN, 2011).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A coleta de dados para os resultados foi realizada empregando-se o questionário. A interpretação seguiu o processo da análise organizando, ordenando, estruturando e correlacionando o sentido das evidências, transformando os dados coletados em um conjunto coeso e significativo. Para tanto, buscou-se a correlação entre o diálogo do sujeito individual com o ser coletivo.

### 3.1 A concepção dos licenciandos sobre o gosto pela leitura de HQ

Os trabalhos se iniciaram pelos questionários, a partir da primeira indagação que se referia ao gosto pela leitura das histórias em quadrinhos. Das vinte e cinco respostas, vinte

e dois licenciandos afirmaram que gostam de ler HQ, dois asseguraram que não gostam e em uma resposta o aluno não explicitou se gosta ou não, como mostra o Gráfico 1.

**Gráfico 1 – Concepção dos licenciandos expressa nos questionários sobre o gosto pela leitura de histórias em quadrinhos.**

Fonte: Elaborada pela autora.

As justificativas para as respostas afirmativas apresentaram o caráter lúdico como a característica mais marcante para embasar o gosto pelo gênero quadrinizado. Nesse ínterim, chamamos atenção que as atividades lúdicas representam ações de entretenimento, que fornecem prazer e diversão às pessoas envolvidas. Esse destaque dado ao lúdico pode ser melhor compreendido por meio dos estudos de Vygotsky. Para este autor, a ludicidade caracteriza-se pela imersão da criança em uma situação imaginária, pois emerge do mundo ilusório e imaginário da criança (VYGOTSKY, 2007).

É possível observar nos questionários uma certa relutância na relação entre os quadrinhos e a aprendizagem em três respostas. Ficou claro, que essa não identificação com o gênero quadrinizado, está relacionada aos aspectos pessoais, uma vez que um licenciando revelou que nunca teve essa vivência na infância. Então, podemos argumentar que por falta de oportunidade de ler uma HQ, ele não sabe apontar as potencialidades dessa estratégia. Vale lembrar que, geralmente, a vivência com os quadrinhos, sobretudo, na infância, é carregada de prazer e satisfação.

Para Martins (2008), o texto em quadrinhos é uma das primeiras leituras das crianças e exerce sobre elas um grande fascínio e interesse. Assim, o uso das HQ durante a infância representa o contato inicial com práticas sociais de leitura e de escrita, não para a criança ser alfabetizada, mas para que ela possa perceber os sentidos e usos de cada texto presente em sua vida.

Ainda no contexto de estranhamento entre as HQ e a aprendizagem de conceitos científicos, outro licenciando revela que por falta de afinidade, não se interessa por este tipo de leitura. E, a última fala anuncia de forma objetiva que as HQ são chatas, porém não detalhou os argumentos que levaram a essa afirmação (Quadro 1).

**Quadro 1 – Concepção dos licenciandos expressa nos questionários que não gostam de histórias em quadrinhos.**

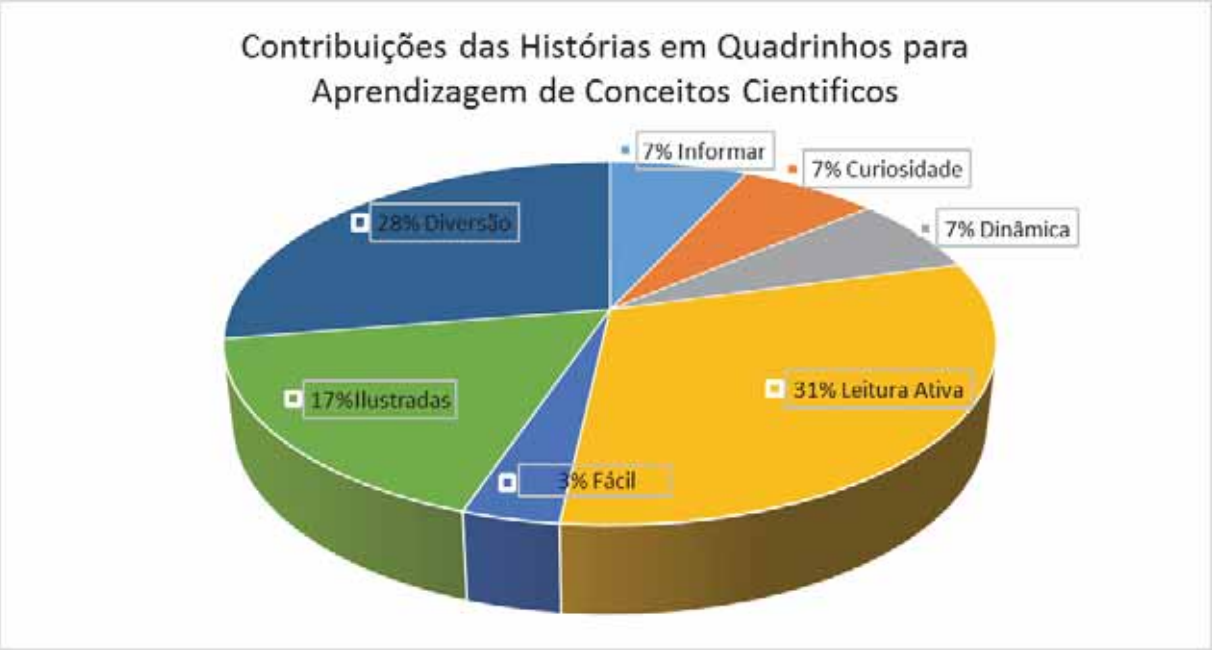
| Tema | Unidade de Registro |
|---|---|
| Falta de afinidade | Aluno 6: "Costumava. Particularmente não gosto por questões de ***afinidade***, não me identifico e prefiro outras formas de leitura". |
| Chatas | Aluno 9: "Não gosto, pois são histórias geralmente ***chatas***". |
| Não teve vivência | Aluno 23: "Não costumo ler HQ, pois já tenho 41 anos e na ***infância não tive essa experiência***". |

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.2 As concepções dos licenciandos sobre as contribuições das Histórias em Quadrinhos na aprendizagem de conceitos científicos

Em relação às concepções dos licenciandos sobre as contribuições das HQ na aprendizagem de conceitos científicos, as justificativas para as respostas afirmativas foram bem heterogêneas. Dentre esta diversidade de atribuições para as HQ, as três alegações mais citadas foram leitura atrativa, diversão e ilustradas, como mostra o Gráfico 2.

**Gráfico 2- Concepções dos licenciandos sobre as contribuições das Histórias em Quadrinhos para aprendizagem de conceitos científicos**




Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à diversão, as falas apontaram as HQ como sendo uma leitura divertida, pois a presença marcante das imagens e desenhos torna essa leitura menos cansativa, uma vez que elas demonstram ações do cotidiano regadas pelo o humor, que foi outra característica apontada como marcante desse gênero.

Essa concepção dos licenciandos condiz com a função lúdica das HQ, as quais propiciam diversão e prazer. Esse enfoque também é realçado por Vygotsky (2007), ao declarar que no brinquedo a criança faz o que mais gosta, porque ele está unindo o prazer à aprendizagem e por isso a criança segue o caminho do menor esforço.

Outro grande destaque dos posicionamentos em relação a problematização em questão é o fato dessa estratégia representar uma leitura atrativa, tanto em relação à diversidade de temas que podem ser abordados por este gênero, quanto à forma que a HQ apresenta os conteúdos.

Além disso, muitos alunos associaram essa estratégia à ludicidade. Nesse sentido, por serem leituras lúdicas formadas pela junção das imagens com conteúdo dos textos, possibilitam uma melhor compreensão do assunto narrado. Por estes motivos que se torna uma leitura mais fácil, interessante e acessível às crianças, e por isso, que quatro alunos nos questionários revelaram ser uma estratégia bem marcante durante a infância.

Todavia, chamamos a atenção que as HQ não podem ser vistas apenas como material de leitura infantil. A linguagem dos quadrinhos não pode ser limitada a esse público, uma vez que Amarilha (2006) aponta uma multiplicidade de utilizações das HQ destinado ao público adulto como: os cuidados com acidentes de trabalho, na área publicitária explicando o produto a venda, a informação empresarial com a implantação de novos sistemas internos, em projetos sociais de uma empresa, em campanhas de saúde e educação.

Em relação ao aspecto de informar, exposto no questionário, percebemos a eficiência das HQ para apresentar os elementos da ciência. Sobre essa afirmação, é necessário fazer algumas considerações. A primeira trata da identificação imediata do leitor com os quadrinhos, por isso elas são utilizadas, hoje em dia, como uma forma de divulgação científica de campanhas sociais feitas pelo governo.

A segunda consideração está diretamente vinculada à primeira, visto que as HQ podem ser um meio de divulgação científica, porque apresentam uma linguagem acessível e, por este motivo, são empregadas como veículo de comunicação em massa no mundo todo (NARANJO, 2000).

Outro aspecto bem relevante apontado nos questionários se refere à interação positiva entre as HQ e o incentivo à leitura. Vergueiro (2009) assegura em seu trabalho que os quadrinhos fortalecem a leitura, pois são dinâmicos e contextualizados e por desencadearem assuntos que carregam possibilidades de transformações de atitudes nos leitores, com isso, pretende-se que os alunos cheguem a correlacionar diferentes situações da vida real e adotem uma postura mais crítica.

Ficou claro, as muitas atribuições e finalidades apontadas para as histórias em quadrinhos e a sua contribuição para o processo de aprendizagem de conceitos científicos. Entender essa estratégia como uma metodologia diferenciada nos facilita, também, apontar que aulas diferenciadas e relacionadas ao cotidiano do aluno aumentam as chances de interesse dos discentes pelo conteúdo e também, incentiva-os a participar de forma espontânea das aulas.

Cabe ressaltar que nesse processo de imersão das HQ para promoção de uma aprendizagem significativa e prazerosa, o papel do professor é decisivo para essa interação positiva, pois ele cria os espaços, planeja as ações que podem ser desenvolvidas e disponibiliza os materiais.

### 3.3 A frequência de leitura do gênero quadrinizado

Em relação à indagação sobre a frequência de leitura de HQ, por meio dos questionários, quatro licenciandos asseguraram que apresentam o hábito constante de ler tirinhas, pois geralmente são rápidas e fáceis de serem encontradas na internet e podem ser utilizadas no contexto da aula e a sua leitura não demanda de muito tempo. Seis licenciandos afirmaram que leem casualmente HQ. Uns justificaram que quando encontram um quadrinho com temas interessantes, se dispõem a ler, os outros não explicitaram os argumentos para a pouca leitura dos quadrinhos. Os dez licenciandos que afirmaram ler pouco ou raramente, o principal motivo dessa baixa frequência é a falta de tempo, devido à rotina cansativa de trabalho e estudo, conforme apresentado na tabela 1.

**Tabela 1- A frequência com que os licenciandos leem HQ reveladas no questionário.**

| Frequência | Número de citações |
|---|---|
| Sempre | 4 |
| Frequentemente | 5 |
| Baixa frequência | 6 |
| Casualmente | 6 |
| Raramente | 4 |

Fonte: Elaborada pela autora.

Diante dos dados, é possível inferir que se a maioria dos futuros professores não leem HQ ou pouco leem, quer dizer que são poucos ou inexistentes os momentos em que esses licenciandos incorporam os quadrinhos como estratégia para facilitar a aprendizagem de conceitos em qualquer disciplina no contexto da sala de aula. Cabe ressaltar que muitos dos licenciandos que participaram desta pesquisa, já atuam como professores da Educação Básica.

A leitura da tabela 1 apresentada revela a contradição entre o discurso e a prática, uma vez que as falas esboçam uma afirmação contundente sobre as inúmeras contribuições das HQ na aprendizagem de conceitos científicos e o reconhecimento dos benefícios do seu uso, e os relatos denunciam uma prática escassa de estratégias dessa natureza incorporadas na sala de aula, visto que pouco se lê HQ, consequentemente, pouco se procura introduzir essa estratégia na sua prática pedagógica.

Essa proposição aponta, além de outros fatores operacionais, talvez, para uma fragilidade da formação inicial que não proporciona ou proporciona poucas oportunidades de vivências com estratégias lúdicas.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos concernentes à concepção dos licenciandos sobre o gosto pelas HQ mostraram que os futuros professores demonstram interesse pela leitura de HQ, pois representam um texto que envolve diversão e constituem uma leitura interessante.

Os futuros professores revelaram inúmeros benefícios dessa estratégia, pois apontaram muitas possibilidades de uso das HQ. Quando os licenciandos citaram as potencialidades das HQ, suas respostas permitiram interpretar uma concepção que manifesta uma interação positiva entre a HQ e aprendizagem de conceitos científicos, pois foram relatados vários atributos dessa estratégia que envolve metodologias alternativas, ludicidade, leitura fácil e atrativa que podem auxiliar na aquisição de novos conceitos.

A contribuição social que esta pesquisa pode trazer para a Educação Brasileira, mais especificamente para o ensino de Ciências, assenta na afirmação que as HQ representam um caminho prazeroso, lúdico e divertido de se apresentar os conceitos científicos para promover a aprendizagem de diversas habilidades, de acordo com a concepção de futuros professores.

## REFERÊNCIAS

AMARILHA, M. **Alice que não foi ao país das maravilhas:** a leitura crítica na sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

BANTI, R. S. A utilização das Histórias em Quadrinhos no Ensino de Biologia e Biologia. **Monografia de Graduação.** Curso de Ciências Biológicas da Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70: LDA, 2011.

BEZERRA, R. K. L. **O ensino de ficção com histórias em quadrinhos:** do conflito do leitor à mediação docente. 2009. Disponível em < http://alb.com.br/arquivo-

morto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem16/COLE_298.pdf>. Acesso em 20 fev 2015.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. do A. Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 8, n.1, p. 113-125, 2002.

MARTINS, A. M. G. S. O gênero textual histórias em quadrinhos na sala de aula. In: VIII ENCONTRO DE LEITURA. **Anais...** Feira de Santana, 2008.

NARANJO, M. **Quadrinhos e educação:** parceria que dá certo. 2000. Disponível em:< http://www.universohq.com/quadrinhos/hq_educacao.cfm>. Acesso em: 3 mar. 2016.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, Â.; VERGUEIRO, W. (orgs**.). Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula.** 3. ed. 3ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2009, p. 7- 29.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS ANOS INICIAIS: CONSIDERAÇÕES A PARTIR DE ARTIGOS PUBLICADOS NO *SITE* SCIELO

Noemi Boer (Centro Universitário Franciscano – UNIFRA; Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- URI, Santo Ângelo)

## RESUMO

Neste artigo, objetiva-se identificar a produção em educação ambiental publicada no *site* indexado SCIELO, período 2000 – 2015. Na sequência, analisa-se três artigos voltados à educação ambiental nos anos iniciais, situados na busca realizada. O delineamento metodológico caracteriza-se como um estudo de revisão bibliográfica sistemática. Na análise qualitativa, examinaram-se aspectos relativos ao público privilegiado, tipo de atividade e abordagem metodológica de educação ambiental, participação social e valores repassados de formas explícitas ou subjacentes aos conteúdos trabalhados pelos autores. Constata-se que, para atingir a transversalidade do currículo e o princípio da interdisciplinaridade preconizado nos referenciais da educação básica, a temática ambiental precisa ser contemplada de modo articulado com as áreas do conhecimento.

**Palavras-chave:** Meio ambiente. Cidadania. Transversalidade.

## INTRODUÇÃO

A humanidade começou a preocupar-se com o meio ambiente na medida em que se revelaram a amplitude, a gravidade e a aceleração crescente dos problemas ambientais em todas as esferas da sociedade. Disso decorre a necessidade de se trabalhar o meio ambiente como tema interdisciplinar nos currículos escolares, procurando sensibilizar e informar os estudantes com relação à problemática ambiental. Apontar responsabilidades em relação ao meio ambiente faz parte das tarefas escolares, além de proporcionar a busca por novos conhecimentos, como um exercício de cidadania e de participação na formação desses indivíduos, cujos valores estão baseados na sustentabilidade social, ambiental, cultural e política (LUZZI, 2012; BOER, 2007).

Educação ambiental é um componente essencial e permanente na educação nacional e deve estar presente em todos os processos educativos, em caráter formal e não formal.

Incentiva a participação individual e coletiva de todo o cidadão, em defesa da qualidade de vida diante da crise socioambiental. Essa postura busca a transformação social por meio da consciência crítica no exercício da cidadania. Visa também a uma trajetória democrática voltada à sustentabilidade econômica, social e ambiental (BRASIL, 2012). Portanto, trabalhar educação ambiental na escola é um desafio aos professores que procuram auxiliar os educandos por meio do processo pedagógico participativo, voltado à formação de uma consciência crítica acerca dos problemas socioambientais. Nesse sentido, é importante que o educador proporcione aos alunos situações que direcionem à preservação e conservação ambiental, sendo fundamental para que os educandos de hoje se tornem adultos responsáveis nas próximas gerações. Para que isso aconteça, é necessário que haja sensibilização e respeito aos recursos naturais, designando maneiras para evitar os problemas ambientais (LUZZI, 2012).

De acordo com Talamoni e Sampaio (2003), a educação ambiental é uma dimensão da educação e tem como artifício a operação social, direcionando a transformação dos sujeitos no meio ambiental. Travassos (2004) explica que a prática da Educação Ambiental no processo escolar auxilia a diminuição das dificuldades ambientais enfrentadas na atualidade e, futuramente, para que isso aconteça, é preciso que seja trabalhada não somente durante a semana do meio ambiente, mas diariamente, levando em consideração a cultura e os problemas sociais locais. Para que se possam sensibilizar os educandos com tais dificuldades e buscar soluções para os mesmos, é necessário passar o problema ambiental em todas as fases de ensino.

Considerando-se que a educação ambiental é um importante componente do ensino escolar, percebe-se que as informações e os cuidados com o meio ambiente são também uma forma de adquirir consciência a respeito da conservação dos recursos naturais para garanti-los às presentes e futuras gerações, como também desenvolver a capacidade de transmitir valores morais, éticos e cidadãos. Entender que a natureza fornece “recursos” necessários ao desenvolvimento da sociedade e a subsistência humana é fundamental para desenvolver ações escolares de educação ambiental. Destaca-se, aqui, que esta modalidade de ensino tem a função de desenvolver valores e responsabilidades de cidadania com os sujeitos. Para isso, é essencial incentivar atitudes proativas à sustentabilidade ambiental e social (CARVALHO, 2008; LUZZI, 2012).

A educação ambiental foi inserida, de forma mais efetiva, na educação formal brasileira a partir da década de 1990. Apesar de ser prevista pela legislação e em documentos relativos às políticas públicas da educação, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a

Educação Ambiental (DCNs) foram estabelecidas pela Resolução do Ministério da Educação n°2, de 15 de junho de 2012. Esse documento estabelece orientações para a inclusão da educação ambiental em todos os níveis de ensino e as diretrizes recomendam a inclusão do tema tranversal meio ambiente no currículo escolar das escolas brasileiras, contemplando na educação a aprendizagem para a cidadania. Essa temática pode ser trabalhada de maneira flexível de acordo com a realidade do contexto escolar, sendo que a educação ambiental necessita ser trabalhada de maneira interdisciplinar, sistemática e contínua, por todos os professores e não deve ser implantada como disciplina do currículo escolar (BRASIL, 2012).

Para os propósitos deste estudo, foram consultados artigos publicados no *site* indexado SCIELO, no período de 2000 a 2015, escritos em língua portuguesa, referentes ao ensino de educação ambiental nos anos iniciais. Na busca realizada, localizaram-se três artigos que contemplam os critérios estabelecidos neste estudo. Isso reforça a necessidade de se desenvolver a pesquisa acadêmica acerca da educação ambiental nos anos iniciais. Diante do exposto, **a pergunta** que se busca responder neste estudo é: Que aspectos pedagógicos podem ser identificados na análise de artigos referentes à educação ambiental, com ênfase nos anos iniciais, publicados no período 2000-2015, no site indexado SCIELO?

Para responder ao problema da pesquisa, estabeleceu-se, como objetivos, inicialmente, identificar a produção em educação ambiental no período e *site,* especificado no problema de pesquisa e, na sequência, analisar três artigos voltados à educação ambiental dos anos iniciais. De modo específico, neste estudo, procurou-se identificar o público privilegiado, as metodologias utilizadas, as atividades desenvolvidas e os resultados nos trabalhos selecionados para análise; refletir acerca da importância da temática ambiental nos processos de ensino e aprendizagem dos anos iniciais do ensino fundamental.

## METODOLOGIA

O trabalho caracteriza-se como um estudo teórico, de revisão bibliográfica sistemática. Severino (2007) explica que “a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores e documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc.” (p.122). Utiliza-se, portanto, de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores, disponíveis em fontes secundárias, como nos textos impressos ou em meios eletrônicos.

De acordo com Gil (2002), toda pesquisa bibliográfica tem como objetivo conhecer as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre determinado tema. Esse autor aponta

que “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (p. 45). Sendo assim, esta modalidade de pesquisa configura-se a partir de estudos já elaborados, presentes em livros e artigos científicos.

## *CORPUS* E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

O conjunto de materiais submetidos à análise de conteúdo recebe o nome de *corpus*. A análise de conteúdo sistematiza um conjunto de técnicas de comunicação, produzindo sentidos e significados na diversidade de amostragem presentes no mundo acadêmico (BARDIN, 2015; MORAES, 2005). Para os propósitos deste estudo, foram selecionados três artigos localizados no *site* indexado SCIELO e que compõem o *corpus* da pesquisa. A busca foi realizada utilizando-se três descritores: *educação ambiental; educação e meio ambiente; ensino e educação ambiental*.

A análise, de abordagem qualitativa, está fundamentada na técnica de análise temática de conteúdo, com tratamento descritivo (BARDIN, 2015). A autora entende que o “[...] *tratamento descritivo* constitui numa primeira fase do procedimento [da análise de conteúdo], mas não é exclusivo da análise de conteúdo” (p.37, grifos da autora). Portanto, para essa autora, a análise de conteúdo é uma busca de diversas ideias de um mesmo assunto, permitindo um complemento de conhecimentos, variando a diversidade de significados do tema tratado e de uma maneira mais ampla e reflexiva. Na análise dos artigos selecionados, foram considerados aspectos relativos ao público privilegiado, tipo de atividade e abordagem metodológica de educação ambiental, participação social e valores repassados, de forma explícita ou subjacente, ao conteúdo do texto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca total do site indexado SCIELO, utilizando-se o descritor *educação ambiental*, foram localizados 332 artigos; no descritor *educação e meio ambiente*, identificaram-se 192 artigos e, no descritor *ensino e educação ambiental*, 79 trabalhos.

Para situar os artigos mais recentes, estabeceram-se buscas de 5 em 5 anos, para o período 2000 -2015. O resultado final da busca para o período estabelecido encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1:** Demonstrativo do número de artigos localizados com o descritor *ensino e educação ambiental*, por ano e grau de ensino, no período 2000-2015.

| Ano | Anos Iniciais | Anos Finais | Ensino Médio | Ensino Superior | Formação de Professores | Outros | Soma geral |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2015** | - | - | 2 | - | - | - | 2 |
| **2014** | 1 | - | - | - | 2 | 1 | 4 |
| **2013** | - | 1 | - | - | 1 | 6 | 8 |
| **2012** | - | 1 | - | 1 | - | 1 | 3 |
| **2011** | - | 1 | - | - | - | 10 | 11 |
| **2010** | - | - | - | - | - | 2 | 2 |
| **2009** | - | - | - | 1 | - | 5 | 6 |
| **2008** | - | 1 | - | - | 1 | 1 | 3 |
| **2007** | 1 | - | 3 | - | - | - | 4 |
| **2006** | - | - | - | - | 2 | 1 | 3 |
| **2005** | - | - | - | - | - | 4 | 4 |
| **2004** | - | - | - | - | 2 | 1 | 3 |
| **2003** | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 3 |
| **2002** | - | - | - | - | - | 3 | 3 |
| **2001** | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| **2000** | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| **TOTAL** | 3 | 5 | 5 | 2 | 10 | 36 | 61 |

**Fonte:** SCIELO (2015).

Na sequência, procedeu-se à leitura e análise dos resumos e palavras-chave dos três artigos localizados no descritor *ensino e educação ambiental,* voltados aos anos iniciais, objeto deste estudo. O quadro 1 apresenta os três artigos, destacando autores, título, palavras-chave e local de publicação.

**Quadro 1:** Demonstrativo dos artigos selecionados no descritor *ensino* e *educação ambiental*, relativos às séries iniciais do ensino fundamental, período 2000 a 2015.

| Artigo | Autor (es) | Título | Palavras-chave | Publicação |
|---|---|---|---|---|
| **A1** | Luciana dos Santos Garrido e Rosane Moreira Silva de Meirelles | Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do ensino fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire | Ensino Fundamental. Meio ambiente. Educação ambiental crítica. | **Ciênc. Educ**., Bauru, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2014 |
| **A2** | Andrea Caro Carrillo e Daniela Biondi Batista | A conservação do papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) no estado do Paraná – uma experiência de educação ambiental no ensino formal | Conservação da natureza. Espécie-bandeira. Paranaguá. Guaraqueçaba. | **R. Árvore**, Viçosa, v.31, n.1, p.113-122, 2007 |
| **A3** | Carla Tavares e Isa Maria Freire | "lugar do lixo é no lixo": estudo de assimilação da informação | Assimilação informação. Estudo de usuários. Informação ambiental. Lixo e oficinas. Educação ambiental. | **Ci. Inf., Brasília**, v. 32, n. 2, p. 125-135, 2003 |

Fonte: SCIELO, 2015.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS ARTIGOS

**ARTIGO 1** –*Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do ensino fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire.*

O público privilegiado neste trabalho foi uma turma do 1º ano e uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, escolhidas por representarem o início e o final do 1º segmento do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola municipal, situada no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro. A escola encontra-se em uma localidade que abriga a Área de Proteção Ambiental (APA) do São Bento e, por ela, passam os rios Iguaçu e Sarapuí, além de manguezais e uma área alagada que serve para absorver as cheias dos rios. Também, nesse local, encontra-se o Museu Vivo do São Bento. A localidade chamada São Bento localiza-se próxima ao bairro Parque Fluminense e sofre com problemas de abastecimento de água e com enchentes no período de chuvas.

A atividade desenvolvida com os alunos foi dividida em três etapas. A primeira compreendeu a elaboração de 41 desenhos, 17 realizados por alunos do 1º ano e 24, por alunos do 5º ano. Esta elaboração ocorreu após a leitura do livro *Vamos abraçar o mundinho,* de autoria de Bellinghausen (2002), e uma roda de conversa. Ainda, nesta proposta, foi solicitado aos alunos um desenho que retratasse o meio ambiente ao redor da sua casa. Depois que os alunos apontaram, individualmente, todos os elementos contidos, foi realizada a descrição dos elementos representados, com a finalidade de compreender a relação dos alunos com o meio ambiente.

No segundo passo, foram realizadas entrevistas com 16 alunos de 1º ano e 21 alunos da turma de 5º ano. Essas entrevistas foram submetidas à análise de conteúdo de Bardin (2004) e as respectivas respostas foram relacionadas aos temas selecionados para o estudo: “lixo”, “água”, “relações entre o sujeito com outras pessoas” e “cuidados que os sujeitos podem atribuir ao meio ambiente”.

Na primeira parte da entrevista, as autoras buscaram conhecer as percepções dos alunos acerca da casa onde vivem e a respeito da presença de praças, rios, valas e terreno baldio, próximos de suas residências. Segundo Talamoni e Sampaio (2003), o lugar e o cotidiano são importantes categorias a serem conhecidas quando se investigam representações sobre meio ambiente, pois, para esses autores, as percepções se constroem em um dado lugar e nas relações do dia a dia. Em relação ao tema “água”, perguntaram aos alunos como era o abastecimento, armazenamento e utilização da água em suas casas. Uma constatação

interessante, no relato deste estudo, é que as pesquisadoras não encontraram diferenças significativas na percepção de meio ambiente por alunos do 1º e 5º ano. “Em geral, eles percebem elementos em ordem de prioridade: flora, fauna e seres humanos”, pontuam Garrido e Meirelles, (2014, p. 679).

A última etapa do trabalho desenvolvido pelas autoras foi a análise de gravuras para identificar possíveis soluções propostas pelos alunos, frente a determinados problemas ilustrados, a fim de discutir acerca do meio ambiente e seus problemas. Nessas atividades, Garrido e Meirelles, (2014) constataram a predominância de uma visão naturalista por parte dos alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental, pois os alunos também demonstraram uma percepção dos problemas ambientais que estão presentes em seu cotidiano. Os resultados encontrados apontam que os alunos ainda possuem uma visão fragmentada de meio ambiente, pois eles percebem poucos aspectos relacionados às suas vidas. Na abordagem metodológica das gravuras, assim como nas entrevistas, de acordo com os temas selecionados, os alunos das turmas de 1º e 5º anos revelaram preocupação com a convivência saudável entre os seres humanos, e desses com outros seres vivos, além dos cuidados necessários com outros elementos do meio ambiente.

Por meio das tarefas envolvidas, as crianças demonstraram ter uma percepção naturalista, ou seja, meio ambiente como sinônimo de natureza, desligada dos contextos social, econômico, político e cultural nos quais estão inseridos. A partir das atividades descritas no artigo analisado, as crianças tiveram uma participação social por meio do contato com os problemas do seu cotidiano e percepções relacionadas às ações e atitudes para a melhoria do entorno ambiental.

Os valores ressaltados pelas pesquisadoras referem-se à busca por um ambiente que propicie uma melhor qualidade de vida para todos. Demonstraram, também, a necessidade de encontrar soluções para a melhoria do local de residência dos alunos, o que evidencia a inserção da educação ambiental na comunidade. Mostra também ações de ativismo e participação na medida em que os alunos tiveram a oportunidade de discutir maneiras de contribuir para a melhoria do meio ambiente, associadas ao desejo de construírem e viverem em uma sociedade equilibrada com este meio. Garrido e Meirelles (2014)consideram evidentes a importância da educação ambiental crítica nas séries iniciais do Ensino Fundamental, e também o auxílio no planejamento de programas e atividades em educação ambiental, a partir do conhecimento da percepção de meio ambiente, apontada pelos alunos. As autoras proporcionaram, de forma clara, práticas de educação ambiental voltadas ao cotidiano dos alunos, de maneira que eles puderam apropriar-se do conteúdo efetivamente.

A riqueza de atividades narradas, para Garrido e Meirelles (2014), mostra que a escola é um espaço onde permeiam muitas trocas de saberes e é essencial para que o aluno aprenda a construir seu próprio conhecimento. Luzzi (2012) considera que o ambiente escolar é um componente fundamental do processo de aprendizagem e que a construção do conhecimento e de valores resulta na interação do sujeito no ambiente. Ressalta também que a cultura e os processos cognitivos são indissociáveis. Desse modo, a instituição escolar e as salas de aula são muito mais do que os espaços que contêm fisicamente as relações professor, aluno e conhecimento. São ambientes em que o ser humano se constrói como sujeito histórico.

**ARTIGO 2** *–A conservação do papagaio-da-cara-roxa (amazona brasiliensis) no estado do Paraná – uma experiência de educação ambiental no ensino formal.*

O público privilegiado neste estudo foram 795 estudantes, da 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental, de 11 escolas selecionadas pelos pesquisadores, localizadas nos Municípios de Paranaguá e Guaraqueçaba, no Estado do Paraná. O estudo foi desenvolvido nos anos 2000 e 2001. A abordagem metodológica de educação ambiental utilizada pelos pesquisadores foram atividades lúdico-didáticas aplicadas para estimular os participantes. Essa estratégia possibilitou que os alunos entrassem em contato com o ambiente natural, viabilizando maior entendimento da dinâmica de um ecossistema e o uso racional de seus recursos para a conservação de uma espécie-bandeira da Floresta Atlântica – o papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) – no âmbito das escolas atingidas pela pesquisa.

Verificou-se também se as estratégias utilizadas pelos pesquisadores tiveram efetividade no incremento de conhecimentos e na mudança de posturas em relação ao papagaio-da-cara-roxa e de seu ambiente, por parte dos estudantes envolvidos. Por meio de um questionário, Carrillo e Batista (2007) levantaram informações para medir, nos estudantes, os seguintes aspectos: mudanças em relação ao conhecimento, mudanças posturais e valorização do papagaio-da-cara-roxa e seu ambiente. O mesmo questionário foi aplicado antes e após o desenvolvimento dos módulos.

A participação social dos estudantes está demostrada na realização de uma passeata em prol da conservação da espécie do papagaio-da-cara-roxa, que envolveu cerca de 300 estudantes. As atividades direcionadas aos estudantes tiveram os objetivos de sensibilizar e estimulá-los a compreenderem a importância da conservação do papagaio-da-cara-roxa e de seu ambiente natural. Os valores trabalhados pelas autoras referem-se à preocupação de se discutir os princípios que norteiam as relações homem e natureza, promovendo, assim, uma

interação mais responsável e positiva com o meio ambiente. Ressaltam também a importância da espécie em questão para a manutenção do equilíbrio ambiental e da cadeia ecológica. Por último, pontuam a necessidade de implementar as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental (BRASIL, 2012), em que o meio ambiente deve ser trabalhado como tema transversal, isto é, inserido em todas as disciplinas.

Uma observação relevante, no artigo analisado, diz respeito às metodologias de ensino utilizadas pelas pesquisadoras. Mesmo que explicitam uma abordagem lúdica, entende-se que a temática papagaio-da-cara-roxa e de seu ambiente natural se aproxima das atividades de educação ambiental centradas no estudo do meio. Essa é uma alternativa pedagógica adequada à finalidade a que se propõe: colocar os estudantes em contato direto com os elementos da natureza, o que propicia também o desenvolvimento de sensibilidades. Normalmente desenvolvida ao ar livre, são atividades que resgatam e recontextualizam os "estudos do meio", metodologia utilizada também no ensino de Geografia e de Ciências Naturais, que procuram compreender a interação da paisagem humana com o meio físico, por intermédio de recursos pedagógicos que valorizam a educação ao ar livre (BOER, 2007).

De forma explícita ao conteúdo do texto, as autoras identificaram interesse dos estudantes pelo tema trabalhado. De acordo com a realidade ambiental mais ampla e contextualizada localmente, as pesquisadoras incentivaram os estudantes à conservação de ambientes e das espécies biológicas, mostrando uma tendência em mudar perspectivas, exclusivamente, preservacionistas.

O cuidado em transcender a abordagem exclusivamente preservacionista indica possível interesse em atingir objetivos da educação ambiental crítica, baseada na análise das dinâmicas sociais encontradas nas realidades e problemáticas ambientais (SAUVÈ, 2005). Isso reforça a ideia de que preservar plantas, animais e o patrimônio genético é importante para a preservação dos recursos naturais, no entanto a questão ambiental é ampla e não pode prescindir da abordagem socioambiental.

**ARTIGO 3** – *"Lugar do lixo é no lixo": estudo de assimilação da informação.*

O público privilegiado no trabalho relatado por Tavares e Freire (2003) foram 76 estudantes, com idade entre 9 e 12 anos, que frequentavam a 4ª série do Ensino Fundamental, em escolas do município do Rio de Janeiro. O tipo de atividades desenvolvidas foi: produção de oficinas experimentais de informação ambiental para transferir a informação "lugar do lixo é no lixo" e a verificação da ocorrência de assimilação da informação, mediante análise de

formulários com depoimentos textuais e gráficos sobre a informação recebida, bem como observação de mudança no comportamento dos usuários com relação ao local de disposição do lixo. A oficina experimental produzida tomou como modelo operacional a oficina de reciclagem artesanal de papel, realizada pelo Projeto Recicloteca da Ecomarapendi. Para a realização dessa oficina, foram introduzidos processos como a escolha do vídeo (específico para a questão do lugar do lixo); a criação de estoques estáticos de informação adequados para os usuários (professores e alunos participantes) e, por fim, alterações nas etapas de desenvolvimento.

A pesquisa foi de caráter exploratório, tendo como intuito criar, na perspectiva dos "agregados de informação", uma oficina experimental de informação ambiental. As pesquisadoras utilizaram o método da pesquisa-ação, considerando a participação e ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema em estudo, com o propósito de gerar novo conhecimento ou sedimentar conhecimento existente sobre a problemática dos resíduos sólidos, além de estimular a mudança de comportamento na amostra, interpretada, entre outras, como evidências da assimilação da informação. Sendo assim, esta pesquisa, de caráter exploratório, teve como objetivo geral a "assimilação da informação", verificada por meio da análise de textos e desenhos. Esse tipo de abordagem define sua inserção na ciência da informação e sua responsabilidade social na comunicação do conhecimento.

A participação social dos alunos ocorreu por meio de oficinas experimentais para respeitar algo inserido em nosso dia a dia, que nem sempre é percebido como parte do meio ambiente: o lugar do lixo. Os valores repassados nesta atividade estão associados à atitude de "preservação do meio ambiente" devido à dificuldade da população em considerar um conceito próximo do seu dia adia – o que inclui a rua, o bairro, a cidade – associando-os somente à proteção de animais e florestas. Esses valores estão descritos, de forma explícita, ao conteúdo do texto. Pode-se verificar, nas análises feitas nos depoimentos dos alunos, que as oficinas funcionaram como agregadoras de informação; com elas, os alunos realizaram as funções de produção e transferência de estoques de informação e criaram instrumento para verificação da assimilação de uma estrutura significante. De acordo com os resultados, as autoras verificaram que, apesar das informações terem as assimilações desejadas, não significou que houve mudanças de comportamento dos alunos com relação à disposição correta do lixo. Para Carvalho (2008, p.77), "a educação acontece como parte da ação humana de transformar a natureza em cultura, atribuindo-lhe sentidos, trazendo-a para o campo da compreensão e da experiência humana de estar no mundo e participar da vida". Essa autora entende que a educação ambiental deve envolver uma relação entre o ser humano, a natureza

e o mundo de forma interdisciplinar, para que possa estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos. Desse modo, é possível promover mudanças democráticas, estimulando a participação de diferentes setores populares da sociedade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma conclusão teórica mostra que a educação ambiental está relacionada diretamente com as ações diárias das pessoas. Percebe-se, também, que a realização de atividades práticas indica para os alunos certa mudança em suas percepções acerca da problemática ambiental. Os processos de aprendizagem, com referências aos problemas do cotidiano, podem propiciar mudanças no comportamento dos alunos e dos envolvidos com a prática pedagógica. Em relação ao estudo exploratório, constatou-se que, na fonte consultada, ainda há poucas publicações relacionadas à educação ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental. No entnato, não é possível fazer generalizações a respeito do número reduzido de trabalhos publicados neste nível de ensino, tendo em vista que existem outras fontes de dados, não consideradas neste estudo.

Quanto aos artigos analisados,verificou-se que todas as atividades escolares relatadas pelos pesquisadores apresentam ações direcionadas aos estudantes, com foco no ambiente local, no estímulo à compreensão integral do meio natural, social e cultural, em que estão inseridos. Voltam-se também à compreensão de que as atitudes diárias podem influenciar diretamente a qualidade de vida humana e não humana, bem como, a preservação dos recursos naturais.

Portanto, é razoável concluir que a educação ambiental deve se instalar como um processo gerador de valores e conhecimentos na construção da cidadania. Para que se possa ter uma transformação humana e social, é preciso que haja aprendizagem permanente, baseada no respeito a todas as formas de vida, como também conscientizar os seres humanos a evitar danos ao meio ambiente.

*Agradecimento:* Este trabalho teve uma importante contribuição da aluna Bruna Rafaeli Barrozo Vargas, principalmente na pesquisa realizada na base de dados do SCIELO e na organização dos dados em tabela.

## REFERÊNCIAIS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. ver. e atual. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2015.

BELLINGHAUSEN, I. B. **Vamos abraçar o mundinho.** São Paulo: DCL,2002.

BOER, N. **Educação ambiental e visões de mundo:** uma análise pedagógica e epistemológica. Florianópolis: UFSC, 2007. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências Físicas e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2 de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 18 jun. 2012.

CARRILLO, A. C.; BATISTA, D. B. A conservação do papagaio-da-cara-roxa (*Amazona brasiliensis)* no estado do Paraná : uma experiência de educação ambiental no ensino formal. **R. Árvore,** Viçosa-MG, v. 31, n. 1, p. 113-122, 2007. Disponível em: <http://search.scielo.org/?output=site&lang=pt&from=41&sort=&format=abstract&count=20&fb=&page3&q=ensino+de+educacao+ambiental&index=ab&where=ORG>. Acesso em:21 set. 2015.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

GARRIDO, S. L.; MEIRELLES, R. M. S. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do ensino fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. **Ciênc. Educ.,** Bauru, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LUZZI, D. **Educação e meio ambiente:** uma relação intrínseca. Barueri, SP: Manole, 2012.

MORAES, R. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In.: Maria do Carmo GALIAZZI, M. do C.; FREITAS, J. V. (Org.). **Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental.** 2. ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2005. p. 85-114.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I.. C. M. (Orgs.). **Educação ambiental:** pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. rev. e ampl. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TALAMONI, J. L. B.; SAMPAIO, A. C. **Educação ambiental:** da prática pedagógica à cidadania. São Paulo: Escrituras, 2003.

TAVARES, C.; FREIRE, I. M. "Lugar do lixo é no lixo": estudo de assimilação da informação. **Ci. Inf.,** Brasília, v. 32, n. 2, p. 125-135, 2003.

TRAVASSOS, E. G. **A prática da educação ambiental nas escolas.** Porto Alegre: Mediação, 2004.

# PROPOSTA DE UMA PRÁTICA REFLEXIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: O OLHAR DA PESQUISADORA

Glaucia Britto Barreiros (Universidade Estadual de Maringá – Doutoranda PCM)

Dulcinéia Ester Pagani Gianotto (Universidade Estadual de Maringá – DBI/UEM)

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo apresentar uma proposta de formação inicial pautada nos pressupostos da prática reflexiva. A pesquisa ainda em desenvolvimento foi realizada com 11 (onze) acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A constituição dos dados se deu pela descrição das atividades realizadas (encontros, diário de aula, planejamento e auto-observação), além de trechos do Diário de Bordo da pesquisadora (DB). A partir dessas ações delinearam-se as potencialidades e dificuldades preliminares da proposta, que serão aprofundadas posteriormente no decorrer das análises e triangulações da tese de doutorado, cujo tema é formação reflexiva de professores de Biologia: limites e possibilidades.

**Palavras-chave:** Formação inicial; pratica reflexiva; diário de aula.

## Introdução

O processo reflexivo constitui a base para as escolhas didáticas e estimula a criação de propostas dinâmicas em sala de aula. Entretanto, o modelo atual de formação e o contexto da disciplina do Estágio de Docência em Biologia (ED) são insuficientes para transformar o processo de ensino-aprendizagem dos licenciandos como alternativa para uma prática docente reflexiva futura (PIMENTA; GHEDIN, 2002 ; SCHÖN, 2000).

Nesse sentido, no que tange as leis, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (BRASIL, 1996) e mais recentemente a Resolução do Conselho Nacional de Educação com diretrizes para as licenciaturas (BRASIL, 2015), a formação deve focar em quais as habilidades e competências necessárias, traçando caminhos para uma formação de professores reflexiva. Esta deve priorizar ações teórico-práticas durante a licenciatura. Em uma revisão de literatura sobre formação inicial de professores destacam-se ideias de Nóvoa (1992), Schön (2000), Freitas e Villani (2002), Pimenta e Ghedin (2002), que defendem a construção de um modelo de formação profissional, baseado na epistemologia da prática crítico-reflexiva. Uma maneira de incentivar o refletir sobre a prática, primeiramente pela escrita e posteriormente pela reflexão é o diário de aula, utilizado e endossado por diversos autores (PORLÁN; MARTIN, 1991; ZABALZA, 2004; GIANOTTO; CARVALHO, 2015; BARREIROS; GIANOTTO, 2014; BARREIROS, 2015). Segundo estes autores, o diário de aula é um

recurso pedagógico que por meio de narrativas pode ou não estimular a reflexão da prática docente. Entretanto, todo o ED em suas atividades teórico-práticas, pode ser repensado para uma proposta de formação que reflita as experiências práticas desenvolvidas.

Assim, a presente pesquisa delineou-se em identificar: Quais as análises preliminares do desenvolvimento de uma proposta de estímulo à reflexão no contexto do Estágio de docência em Biologia?

**Caminhos metodológicos**

A pesquisa[1], desenvolveu-se de março de 2015 até fevereiro de 2016 (devido a extensão do ano letivo, por motivo da greve estadual dos professores da rede pública), apoiou-se na metodologia qualitativa, que se configura por investigar e descrever sem preocupação com resultados, mas trazendo como foco o processo da pesquisa (LUDKE & ANDRÉ, 1986). Nesse sentido, o presente artigo é um recorte da análise dos dados da pesquisa de doutorado, cujo tema aborda a formação inicial de professores de Biologia em uma proposta de estímulo a reflexão identificando seus limites e possibilidades na formação de professores reflexivos. A investigação iniciou-se pela elaboração e aplicação de uma proposta de ensino para o Estágio de Docência em Biologia (ED), contemplado na grade curricular do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Maringá (UEM) em parceria com a professora da disciplina e orientadora da pesquisa.

A proposta de formação inicial pautada nos pressupostos da prática reflexiva foi planejada com encontros para a discussão e estudo sobre os temas trabalhados na disciplina de ED (processo ensino-aprendizagem, saberes docentes, etc.) com a introdução dos pressupostos teóricos da reflexão em intervenções planejadas e desenvolvidas durante o ano letivo em parceria com a professora da disciplina. Além dessa introdução ocorreram também, o acompanhamento da elaboração dos diários de aula pelos estagiários, e das atividades práticas durante o desenvolvimento de ED de Biologia, além da avaliação dos estagiários.

Nessas intervenções foram criadas situações de discussão entre o grupo, tendo como foco o pensamento sobre a prática. A metodologia utilizou diversos recursos, estratégias e procedimentos no ED, a fim de despertar a atenção, criatividade e interesse dos estagiários para a importância do refletir na dinâmica de seu trabalho e, para proposição de aulas em que seu aluno pense de maneira ativa. Houve, portanto, por parte da orientadora do ED e da

[1] Aprovação pelo Comitê de Ética da UEM, sob o registro 25702814.9.0000.0104

pesquisadora, preocupação com a atuação e o papel do futuro professor enquanto profissional responsável pela mediação no processo de ensino-aprendizagem.

Cronologicamente a proposta elaborada com um ano de antecedência de sua aplicação, foi desenvolvida em três etapas: 1ª – Estudos/discussões (início do primeiro semestre/durante toda a disciplina), 2ª – Ambientação dos estagiários com a escola (início do segundo semestre) planejamento e aplicação de aulas práticas de laboratório para o Ensino Médio com diversos temas (Fermentação, Botânica, Transporte através da membrana); outra atividade prática realizada para ambientação foi a elaboração de minicursos pelos estagiários (Sexo e sexualidade; Biologia forense; Biotecnologia e Drogas e o Sistema Nervoso Central); e 3ª – Vivencia individual em sala de aula – Estágio de regência (final do segundo semestre).

Os resultados preliminares foram obtidos a partir da descrição e discussão fundamentada da proposta de reflexão, com a descrição das atividades, estratégias e recursos didáticos utilizados, além de trechos do Diário de Bordo da pesquisadora (DB).

No intuito de organizar as ações, discussões e reflexões contidas no diário, os dados foram analisados de acordo com categorias baseadas nas ações desenvolvidas: I- Falando sobre reflexão: encontros teóricos e discussões reflexivas; II- Diário de Aula: A narrativa da prática como caminho para a reflexão; III- Planejamento reflexivo: Como delinear uma aula?; IV- Auto-observação: a reflexão sobre a ação no desenvolvimento pedagógico. Levando em consideração a ordem cronológica das ações, os resultados e discussões são apreciados na próxima seção.

**Resultados e Discussões**

I. Falando sobre reflexão: encontros teóricos de discussões reflexivas

Esta primeira categoria descreve quais estratégias e recursos pedagógicos foram propostos para o desenvolvimento da reflexão durante os encontros do ED. O primeiro contato utilizou o filme denominado “Além da Sala de Aula” (BLECKNER, 2011), que aborda as expectativas e frustações de uma professora iniciante em relação a escola e os alunos. A partir dessa problematização os licenciandos relataram suas expectativas, medos e intenções profissionais quanto a carreira docente. Após esse contato inicial da pesquisadora com os acadêmicos, a professora de ED trabalhou temas pertinentes a disciplina, tais como, o processo de ensino-aprendizagem, a importância da mediação em sala de aula, as habilidades de ensino e o desenvolvimento dos saberes docentes. Os licenciandos nessa fase, além de

participar de exposições dialogadas e leituras direcionadas, elaboraram seminários para os colegas acerca de estratégias didáticas (dinâmica de grupo, jogos, aula de campo, fotografia; vídeo, informática; texto e produção de material didático).

A temática reflexão foi introduzida no primeiro semestre (1ª Etapa), com o Encontro I que discutiu com os estagiários assuntos como: o papel do professor na sociedade atual, a desvalorização da profissão e, as dificuldades e desafios em seguir esta carreira. Este encontro foi planejado e segundo o Diário de Bordo da Pesquisadora (DB) suscitou expectativas, pois era a primeira aula com a turma para professora/pesquisadora, "Como este é o primeiro planejamento fica sempre uma incógnita pensando se os acadêmicos irão participar e se as ações planejadas irão alcançar os objetivos" (DB). Este Encontro I teve duas dinâmicas propostas, a primeira, que desafiava os licenciandos, organizados em grupo, esboçassem um planejamento de uma aula sobre célula. O desafio era realizar este planejamento com apenas um recurso didático (quadro e giz) e/ou uma pluralidade (Quadro, giz, computador, microscópio). Sobre essa dinâmica a pesquisadora relata em seu diário que "o mais marcante foi que a discussão [...] dos recursos didáticos, demonstrou que os grupos tiveram a mesma dificuldade, o que demonstra que planejar é complexo" (DB).

Nesse encontro, também para problematizar, investigou-se dialogicamente quais as concepções de Ciência e de ensino, dos licenciandos. Para isso foi realizada uma segunda dinâmica denominada de "colar de pérolas" para realização de uma reflexão coletiva com o objetivo de retomar acontecimentos marcantes da formação escolar básica (Fundamental e Ensino Médio) e a graduação. As falas individuais compartilhadas em grupo exigiam a análise do licenciando quanto à sua participação nessa experiência – ativa ou passiva, para cada fato relatado o licenciando tecia seu colar, com pérolas brancas e/ou pretas, que representavam sua passividade e/ou sua atividade no acontecimento.

Essa reflexão inicial proporcionada pela dinâmica, teve o intuito de estimular o pensamento sobre os aspectos impregnados às concepções da prática do professor, que potencialmente podem influenciar as ações futuras dos estagiários. Estas atividades foram idealizadas com base na necessidade de desconstruir, ou minimizar possíveis concepções errôneas de Ensino e de Ciência. Uma vez que a construção da identidade profissional desses futuros professores carece repensar modelos de ensino e concepções de Ciência vivenciados por toda a formação básica e superior (GIL-PEREZ; CARVALHO, 2011).

Para fomentar e aprofundar essa discussão sobre: qual professor o licenciando pretende tornar-se? Iniciou-se em um Encontro II (1ª Etapa), uma exposição dialogada sobre os principais autores e disseminadores da prática reflexiva e do olhar de pesquisadores para a formação (DEWEY, 1989; FREIRE, 1980; ANDRÉ, 1997; SCHÖN, 2000; PIMENTA, 2002; ZEICHNER, 2008). Nessa exposição os estagiários conheceram os significados da reflexão, na vertente da formação e do trabalho docente. Sobre o significado central da ideia de reflexão Serrazina; Oliveira (2002, p. 32) explanam que,

> A ideia de reflexão surge associada ao modo como se lida com problemas da prática profissional, à possibilidade da pessoa aceitar um estado de incerteza e estar aberta a novas hipóteses dando, assim, forma a esses problemas, descobrindo novos caminhos, construindo e concretizando soluções. Este processo envolve, pois, um equacionar e reequacionar de uma situação problemática.

É importante destacar que este diagnóstico reflexivo é consciente e ativo, conforme Dewey, (1989, p. 25 apud SOUSA, 2012), "Consiste no exame ativo, persistente e cuidadoso de todas as crenças ou supostas formas de conhecimento, à luz dos fundamentos que as sustentam e das conclusões para que tendem". Desse modo a reflexão como eixo de formação do professor, não tem ligação com o hábito rotineiro de pensar sobre nossas atitudes, mas envolve o hábito questionador da prática como estagiário-professor, que se baseia na vontade e intuição para a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas da sala de aula.

Segundo Oliveira e Serrazina (2002), existem conceitos dentro da abordagem reflexiva que precisam ser esclarecidos para a compreensão de como incorporar esta reflexão sobre sua prática, tais como os termos: "Professor reflexivo" – sujeito que realiza a reflexão fundamentada; "Prática reflexiva" – a práxis refletida, iniciada na graduação e continuada na prática do professor; e o "Ensino reflexivo" – que é a aplicação dos pressupostos da reflexão para estimular o processo ensino-aprendizagem, por meio do pensamento crítico dos estudantes. Além dos conceitos outro ponto abordado, ainda nesse Encontro II, foram as características desse professor reflexivo, que são: conferir importância a esta reflexão; analisar suas práticas; identificar os aspectos em que precisa aprimorar-se; e a avaliação constante acerca de sua atuação nas suas relações interpessoais (alunos, colegas professores, etc.).

Essa introdução teórica sobre abordagem reflexiva explanou como formar na perspectiva do professor investigador, que Stenhouse (1975) configura como um profissional que se empenhe em questionar sistematicamente o próprio ensino como uma base para o desenvolvimento; precisa e deve desenvolver competências e habilidades para estudar a

própria concepção de ensino que exerce; preocupando-se em questionar teoria e prática, fazendo uso dessas habilidades e competências desenvolvidas; por fim que tenha disponibilidade para permitir os outros professores observar o seu trabalho – diretamente ou por meio de registros, discutindo-os numa base de honestidade. Na mesma perspectiva Dewey (1933 apud OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002), fala em recursos subjetivos a este perfil de professor que busca a reflexão, tais como, a priori curiosidade e organização; além dos outros recursos desenvolvidos ao longo da prática, como a responsabilidade, abertura de espírito para críticas e autocríticas; e dedicação para a mudança.

Para finalizar o Encontro II (1ª Etapa), algumas atividades de escrita e reflexão foram realizadas, como a proposta da carta para ser lida ao final do ED, com o tema "Como você espera estar ao final do estágio supervisionado II e da graduação?". A escrita segundo Zabalza (2004) promove a criação de um acervo da experiência pratica, com expectativas, medos e fatos para a reflexão, diagnósticos e proposição de soluções.

Um terceiro encontro sobre reflexão, Encontro III, fora realizado para a leitura e análise da biografia de Donald Schön, o precursor e principal autor da temática, além da discussão de seus principais pressupostos. A perspectiva de Schön (2000) ressalta a definição dos momentos em que a reflexão se concretiza (durante a ação, sobre-a-ação, e sobre-a-reflexão-na-ação). Para Schön (2000), o conhecer na pratica necessita de aspectos teóricos, porém só se desenvolve por meio do conhecimento "tácito", nas palavras do autor "processo tácito, que se coloca espontaneamente, sem deliberação consciente e que funciona, proporcionando os resultados pretendidos, enquanto a situação estiver dentro dos limites do que aprendemos a tratar como normal" (SCHÖN, 2000, p. 33) esse conhecer é intuitivo e difícil de ser formalizado, sendo aflorado durante os desafios da prática de forma subjetiva. Assim, esse Encontro III culminou na identificação dos momentos de reflexão definidos por Schön (2000): I - reflexão-na-ação; II - reflexão-sobre-a-ação; e III - reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação.

Nesta primeira categoria durante os estudos, identificou-se que alguns licenciandos apesar de estarem no último ano demonstravam-se indecisos sobre exercer a profissão docente. Além dessa insegurança inicial em relação ao ED em Biologia, os licenciandos demonstravam-se participativos durante as dinâmicas de reflexão inicial contribuindo com suas experiências individuais do período da escolarização a reflexão coletiva. Em síntese o DB ressaltou que na dinâmica "colar de pérolas" predominaram as experiências em que os

licenciandos, enquanto alunos, não tinham uma participação ativa na construção de seus conhecimentos, porém outras reflexões dos estagiários afirmam que professores da escola básica de disciplinas das Ciências, com estratégias didáticas diferenciadas, influenciaram na escolha do curso de Ciências Biológicas.

Ao refletirem sobre as experiências na graduação, quando comparado com os estudos anteriores, os estagiários afirmam que na grande maioria o padrão de ensino, por eles vivenciado, prevalece o papel predominantemente passivo, o que vai de encontro com as investigações sobre a formação de professores de Ciências (BECKER, 1993). Ficando demonstrado a relevância de se refletir experiências para posteriormente descontruir resquícios e visões positivistas das concepções de ensino e da Ciência para que se compreenda a construção do conhecimento como processo ativo de seus alunos (GIL-PEREZ; CARVALHO, 2011).

Os estagiários em um quarto encontro, Encontro IV foram apresentados e convidados a refletir por meio da escrita utilizando o Diário de Aula (DA), aspectos definidos pela próxima categoria.

II. Diário de Aula: A narrativa da prática como caminho para a reflexão

Para estimular o seu uso durante todo o ED apresentou-se um breve histórico sobre a origem da utilização do diário na sociedade, a fim de identificar a importância emancipatória desse instrumento para a escolarização das mulheres, quando privadas do acesso à educação. Destacou-se também as contribuições dos diários para o acervo histórico dos horrores nazistas da guerra (ex.: Diário de Anne Frank) e na formulação de aportes teóricos dentro da Biologia, como o da origem e evolução das espécies, baseados no diário de Charles Darwin a bordo do navio Beagle, que contribuiu para a construção da pesquisa e publicação do livro “A origem das espécies”, que revolucionou a Ciência.

Pedagogicamente o preenchimento do diário, segundo Prieto (2003), é valioso, pois possibilita o abandono de condutas robotizadas e rotineiras nas classes, permitindo a reflexão e o potencial das capacidades dos docentes, como geradores de conhecimento da profissão, o que o caracteriza como investigador em aula ou professor crítico. Para Zabalza (2004), o diário permite o acesso ao mundo pessoal, explicitando os próprios dilemas, e permitindo a avaliação e reajuste dos processos de ensino-aprendizagem, promovendo desta forma um desenvolvimento do estagiário como futuro professor. Para direcionar as reflexões dos diários

de aula foram elaborados alguns direcionamentos adaptados de autores que defendem a utilização do instrumento (Figura 01).

Figura 01 – Orientações para a escrita nos diários.

Fonte: Autoras.

Os diários, a cada etapa foram recolhidos para leitura e acompanhamento dos relatos, além disso, durante todo o período de atuação em sala de aula dos estagiários foram acompanhados e após algumas aulas, estes eram convidados a conversar sobre situações ocorridas em aula (BARREIROS, 2015).

Nessas conversas, nos corredores da escola, os licenciandos expuseram pontos positivos e insatisfações com a própria prática. Como se encontram em processo de formação, outros apontamentos foram feitos pela professora supervisora e pela pesquisadora que assistiam às aulas. Esse feedback foi importante para estimular os estagiários a refletirem imediatamente sobre sua ação e consequentemente pensarem também em como melhorar a prática de sala de aula.

Nos manuscritos da pesquisadora identifica-se avaliações relevantes: a primeira de que, “de modo geral todos os estagiários até aqui assistidos [...] apesar de dificuldades no planejamento em algum momento estabeleceram um diálogo expositivo que levasse em consideração a fala do aluno” (DB). Outra percepção foi de que ao se trabalhar com formação de professores exige sempre lembrar que se exerce dupla função de formador/mediador do conhecimento teórico-prático e exemplo/referência de profissional docente, preocupação expressada pelo diário,

> Em uma dessas conversas nos corredores da escola, uma estagiária rebateu as minhas sugestões dizendo que nem sempre as aulas na graduação são tão dinâmicas. Mesmo não sendo docente neste contexto ainda, direcionei a crítica ao trabalho que estávamos desenvolvendo [...] assim, me empenhei mais, nos outros encontros para buscar algo diferenciado para trabalhar as próximas aulas e discussões (DB).

Os diários dos estagiários com as reflexões pessoais sobre as aulas ministradas e com as experiências na escola serão frutos de uma análise futura. As atividades elaboradas pautadas na proposta reflexiva são abordadas na próxima categoria.

III. Planejamento reflexivo: Como delinear uma aula?

Quando os acadêmicos iniciaram a 2ª Etapa de ambientação com as escolas, o Encontro V dedicou-se a apresentação de um modelo de planejamento em que os estagiários conseguissem pensar na estrutura da aula, detalhando quais atividades trabalhariam. Para a proposta estipulou-se inicialmente a abordagem dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994), desse modo, a partir dos objetivos iniciais delineados, o licenciando efetuava a descrição e reflexão de cada momento da aula (problematização, organização e aplicação do conhecimento). Apesar do direcionamento sobre este modelo, foi ressaltado que caso encontrassem dificuldade poderiam livremente escolher qualquer outro modelo para nortear seus planejamentos. A aula sobre planejamento teve prosseguimento, após a escrita do primeiro pelos estagiários, referente à aula prática de ambientação.

Pensar em cada momento da aula de uma maneira dinâmica e conectada foi complexo para os estagiários e as dificuldades foram descritas pela pesquisadora “percebi dificuldades de compreensão das etapas de planejamento como organização e aplicação do conhecimento” (DB). Para trabalhar com os licenciandos em uma perspectiva menos burocrática e mais reflexiva, após o primeiro planejamento realizou-se uma discussão com base nos seguintes questionamentos (Figura 02).

Figura 02 – Análise e discussão acerca do planejamento.

**Com base nos planejamentos desenvolvidos, algumas questões para discutirmos:**

1. A questão problema inicial será retomada em algum momento? Qual (Atividade; Organização do conhecimento; Avaliação, etc.)?
2. Seu planejamento utiliza a dúvida e/ou o erro em algum momento?
3. Como irá conduzir a problematização?
4. Ao realizar as atividades práticas como você irá organizar a construção do conhecimento dos alunos?
5. A avaliação exige conceitos prontos? A avaliação realizada exige aplicação do conhecimento às situações do dia-a-dia?
6. No momento da avaliação, o aluno terá um momento individual de reflexão para correlacionar os conceitos construídos por ele, mas em outras situações de seu cotidiano?
7. Os recursos didáticos escolhidos trazem informações prontas? Como eles proporcionam a reflexão do aluno acerca do objetivo proposto para a aula?
8. Baseado no que estudou até agora sobre reflexão, você considera seu planejamento fundamento no ensino reflexivo? Por quê?

Fonte: Autoras.

Apesar das dificuldades iniciais, os licenciandos conseguiram superar os problemas com elaboração/reelaboração e desenvolvimento de outros planejamentos. Além de planejamento voltado para o Ensino reflexivo e a reflexão da pratica, os estagiários realizaram também uma auto-observação reflexiva descrita e discutida na categoria a seguir.

IV. Auto-observação: a reflexão sobre a ação no desenvolvimento pedagógico

Os estagiários se organizaram em trios para estruturar as aulas práticas de laboratório (2ª Etapa) e ministrá-las. Esta ambientação, no que tange a reflexão, pautou-se na proposta do microensino – filmagem da aula para posterior observação e análise pelo estagiário dos três momentos da atividade denominada Observação Reflexiva: momento inicial, intermediário e final. Segundo Carvalho (1985) a realização do microensino favorece o desenvolvimento de habilidades didáticas, antes do período de estágio regência. Com base em Carvalho (1985) e na perspectiva reflexiva, a filmagem e a pós-observação da aula, proporciona um momento de análise e autocrítica da ação pelo estagiário. Desta forma, os licenciandos têm a oportunidade de construir um processo de observação crítica da própria ação, que influenciará na observação do professor.

Nesse processo denominado de Observação reflexiva, os estagiários tiveram a oportunidade de refletir, por meio de uma dinâmica de análise da filmagem e do relato contido no diário a seguinte questão: “Com base na aula prática ministrada, consigo identificar minhas habilidades de ensino? E quais habilidades carecem ser desenvolvidas?”. A reflexão realizada na dinâmica “colar de pérolas”, aliada a esta forma de se auto-observar antes do estágio de observação, onde o observado é o professor supervisor da escola, buscou promover um ambiente que possibilita a reconstrução do olhar desse observador (estagiário). Evitando assim, julgamentos, de bom ou mal, para o docente observado e revelando como a observação refletida pode denunciar concepções errôneas do ensino e da Ciência incorporadas em sua prática ainda no processo de formação inicial.

A atividade de minicurso também foi proposta na fase de ambientação para ampliar o contato dos licenciandos com as modalidades de estágio (aula prática, minicursos, regência), e desenvolver habilidades didáticas como, a interação professor-aluno, síntese de ideias, transformação da linguagem do aluno em conceitos científicos, variedades de comunicação, incentivo a argumentação ativa do aluno (CARVALHO, 2012). Consequentemente o planejamento e a escrita no diário, seguiam em aperfeiçoamento e construção. No intuito de expandir as discussões sobre as experiências, sempre após as atividades (aula prática; minicurso), um encontro com os estagiários era realizado para o acompanhamento das impressões individuais e compartilhamento dos conhecimentos.

No período de observação, participação e regência (3ª Etapa), foi realizado um segundo exercício de auto-observação os estagiários foram gravados em sua 2ª aula (momento

intermediário) ao assumirem a turma da regência. Diferentemente da primeira observação de sua aula realizada pelo estagiário, no qual a questão norteadora era única e tratava das habilidades de ensino, nesta foram elaboradas questões para aprofundar as reflexões sobre este momento inicial do estágio de regência (Figura 03).

Figura 03 – Direcionamentos para análise da 2ª aula da regência.

**Assista atentamente a gravação de sua 2ª aula. Após observar, reflita sobre as seguinte questões:**

- Antes de entrar em sala você elaborou o planejamento desta aula. Este planejamento foi importante? De que maneira?
- Como sabemos o planejamento é apenas um direcionamento, descreva o que extrapolou este planejamento (novas ideias durante a execução da aula, falta de tempo, etc.).
- Ao assistir o vídeo você: 1. Identifica uma problematização do conteúdo ministrado em aula?; 2. De que maneira você realizou esta problematização?; 3. Os alunos foram questionados por você?; 4. Você espera e leva em consideração as suas respostas?
- Como você vê sua interação com os alunos? Ela ocorreu? Você sente que em algum momento conseguiu envolvê-los? Como? Os alunos realizaram alguma atividade durante esta aula, descreva-a?
- Identifica alguma dificuldade em utilizar os recursos didáticos (quadro; Datashow; TVpendrive; livros; materiais; didáticos; outros)? Quais são estas dificuldades?
- Você realizou o fechamento da aula? Houve dificuldades em administrar o tempo em sala? Foi possível realizar uma retomada do que foi trabalhado durante a aula?
- Considerando que esta foi apenas a 2ª aula, em que assumiu a turma de forma autônoma, como você analisa sua atuação?

Fonte: Autoras.

A atividade de Observação reflexiva culminou na última auto-observação com a filmagem da 8ª aula já no estágio de regência (momento final). Os direcionamentos realizados foram menos objetivos e mais livres, para que o estagiário tecesse a análise como ele a interpretou ao longo da construção do ED (Figura 04).

Figura 04 – Direcionamentos para reflexão da 8ª aula da regência.

**Assista atentamente a gravação da sua 8ª aula.**

- Teça suas reflexões sobre esta última aula.
- Comente sobre os diferentes momentos gravados no ED: I. Inicial; II. Intermediário; III. Final.
- Compare esses momentos e descreva sua trajetória ao longo do ED.

Fonte: Autoras.

Segundo Libâneo (2000), assumir o ensino como mediação pedagógica, auxiliando os alunos no desenvolvimento de competências de pensar, na medida em que coloca problemas, perguntas, dialoga, ouve, ensina a argumentar, abre espaço para que eles expressem desejos, pensamentos e sentimentos, trazendo sua realidade concreta para a sala de aula, é uma postura necessária ao docente.

## Considerações finais

Com a análise parcial dos dados constituídos para a pesquisa de doutorado com o intuito de disseminar uma formação de um docente reflexivo, a proposta como um todo se demonstrou dinâmica e participativa para os estagiários. Conforme o DB da pesquisadora algumas dificuldades foram identificadas na aplicação dos planejamentos, tais como: propor a formação de um professor com este perfil e ser coerente todo o tempo, buscando ser dinâmico

e reflexivo em suas ações, ou seja, ser referência; estar preparado para constantes replanejamentos, muitas vezes durante a ação/pesquisa, tendo em vista o ambiente de sala de aula multifatorial; e no caso especifico a quebra de rítimo ocasionada pelas paralisações devido a greve. Ressalta-se as potencialidades das dinâmicas e atividades elaboradas que buscaram a participação ativa dos licenciandos, o que buscou uma construção coletiva desta formação, pois pesquisadora, e professora do estágio também constroem suas práticas diariamente. Tendo em vista esses aspectos a proposta aplicada nos remete a um trabalho mais reflexivo no contexto do ED, porém, como a intenção não é de estabelecer modelos fechados de como formar o profissional reflexivo propõem-se a construção de propostas subjetivas, contudo que busquem uma construção na formação inicial de docentes que repensem constantemente sua prática, analisando-a de diferentes ângulos.

**Referências**

ANDRÉ, Marli. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas – SP, Editora Papirus, 2001.

BARREIROS, G.B. A formação de professores reflexivos no contexto PIBID: uma discussão sobre as modalidades e recursos didáticos no ensino de Biologia. (195 f.) *Dissertação* [Mestrado em Ensino de Ciências] Maringá-PR: UEM, 2015.

BARREIROS, G. B.; GIANOTTO, D. E. P. O diário de aula como registro reflexivo: uma investigação sobre os dilemas enfrentados durante o estágio supervisionado de biologia. *Colloquium Humanarum*, v. 11, p. 951-959, 2014.

BECKER, F. **A epistemologia do professor**. Petrópolis. Vozes, 1993.

BLECKNER, J. **Além da sala de aula** (Beyond The Blackboard). [Filme-vídeo]. EUA: ONLY-CBS. On-line, 95 minutos, 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996). Brasília: Ministério da Educação, 1996.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. Ministério da Educação – MEC. Conselho Nacional de Educação - CNE. Resolução Nº 2, DE 1º de julho de 2015.

CARVAHO, A. M. P. de. **Prática de Ensino: Os Estágios na Formação do Professor**. São Paulo: Pioneira, 1985.

CARVALHO, A. M. P. **Os estágios nos cursos de licenciatura.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREITAS, D. E A. VILLANI. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7, 3, 215-230, 2002. Em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm.

GARCÍA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Editora Porto, Porto – Portugal, 1999.

GIANOTTO, D. E. P., & de CARVALHO, F. A. Diário de Aula e sua relevância na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 14(2), 131-156, 2015.

GIL-PEREZ, D; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de Ciências.** São Paulo: Editora Cortez, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. Editora Universidade de São Paulo, 2004.

LIBÂNEO, J.C. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, 2000.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

NÓVOA, A. Formação de Professores e profissão docente. In: Nóvoa (org.) **Os professores e a sua formação**, Lisboa, Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA, I.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, v. 29, 2002.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares para o Ensino de Biologia**. Secretaria de Estado da Educação, 2008.

PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, S.G.; LUCENA, M. S. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PORLÁN, R. E J. MARTÍN. **El diario del professor: un recurso para la investigación en el aula**. Sevilla: Díada, 1991.

PRIETO, R.G. O diário como instrumento para a formação permanente do professor de educação física. **Lecturas, Educación y Deportes, Revista Digital**, 9, 60, 2003.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo – um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Tradução Roberto Cataldo Costa – Porto Alegre, Editora Atimed, 2000.

SOUSA, R. L. de. A formação do professor reflexivo no periódico Educação e Pesquisa-1984 a 2010; 2012.

STENHOUSE, L. An introduction to curriculum research and development. *Heinemann Educational Publishers*, 1975.

ZABALZA, M.A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 29, nº 103, Aug, 2008.

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PROJETO DE EXTENSÃO

Carlito Alves da Silva Júnior (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Francisco Breno Silva Teófilo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Nathalia Braga Fayão Oliveira (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Lilian Gloria Xavier de Souza (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Thiago Sales Lobo Guerra (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Daiane Santos Lima (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

## RESUMO

A Educação Ambiental (EA) tem influência significativa na construção da cidadania e se constitui como um importante tema transversal a respeito das causas ambientais. Nesse contexto, o Programa de Educação Tutorial (PET) do curso de Ciências Biológicas/UFC desenvolveu o PETeco, um projeto de Extensão sobre EA, realizado em quatro escolas públicas de Fortaleza/CE ao longo de cinco anos. Este trabalho tem como objetivo mostrar um compilado das atividades realizadas durante o PETeco, como este propiciou a estudantes e professores momentos de debates e discussões e contribuiu para a formação de educadores ambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Escolas públicas. Formação docente. Ensino. Extensão.

## INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é reconhecidamente necessária para divulgação e construção de hábitos ambientalmente corretos. Nacionalmente, Guimarães (2000) destaca que a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em um capítulo exclusivamente destinado ao Meio Ambiente, atribui ao Poder Público a promoção da EA em todos os níveis de ensino. Ainda segundo o autor, esse preceito é reforçado nas disposições

gerais do capítulo que rege a Educação Básica na Lei nº 9.394/96, que aborda as diretrizes e bases da Educação Nacional e estabelece que "os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios" (BRASIL, 1996) e pela Lei nº 9.795/99, que cria a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), colocando-a como fator essencial para a construção e articulação de ferramentas que culminem com a conservação do Meio Ambiente e a sustentabilidade.

Retornando ao âmbito educacional, a EA também é defendida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para os primeiros anos do ensino fundamental, nos quais é apresentada como "meio indispensável para se conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza e soluções para os problemas ambientais" (BRASIL, 1998, p. 181). Entretanto, apesar de ser contemplada nos principais documentos que norteiam a educação no país, Oliveira *et al.* (2014, p. 1) destacam que "não é essa a realidade que observamos, especialmente quando se trata da educação oferecida pela rede pública". Para as autoras, as inserções da EA nessas salas de aula ainda carecem de maiores cuidados e de uma contextualização interdisciplinar. O fato de a temática ambiental ser geralmente abordada com exclusividade pelas disciplinas de Ciências também não é a situação mais desejada, visto que se trata de um assunto interdisciplinar. Para Leite (1998), em certas ocasiões, os conteúdos científicos podem acabar sendo apresentados de maneira descontínua, culminando no chamado "ensino fragmentado", o que pode acometer, consequentemente, com as discussões de EA.

Nesse sentido, inciativas que busquem integrar áreas do conhecimento e utilizar diferentes modalidades didáticas podem "trazer para as salas de aula situações reais que muitas vezes são impossíveis de serem vivenciadas" (SATO, 2004, p. 29). Diante desse cenário, o Programa de Educação Tutorial (PET) do curso de Ciências Biológicas/UFC criou o PETeco, um projeto de Extensão com ênfase em Educação Ambiental, tendo como função despertar na comunidade escolar (alunos, funcionários e demais interessados) o interesse de participar ativamente da conservação do Meio Ambiente. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo principal apresentar uma síntese das atividades, desafios e resultados obtidos através do PETeco, desde o início de sua realização, em agosto de 2011.

## PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PETeco

O PET Biologia/UFC tem sua filosofia fundamentada no tripé Ensino, Pesquisa e Extensão. Composta por esses eixos indissociáveis, essa tríade norteia todas os projetos executadas pelo grupo, dentre eles o PETeco. Nesse sentido, as atividades realizadas no PETeco foram direcionadas às escolas públicas de educação básica (ensino fundamental I e II), portanto, ambientes formais de ensino.

Para os PCN do ensino fundamental, o Meio Ambiente constitui um dos Temas Transversais e a EA torna-se um instrumento para "conscientização" a respeito das questões ambientais (BRASIL, 1998). Ainda segundo o documento, os Temas Transversais também se devem fazer presentes em todas as disciplinas do currículo escolar, sendo seus eixos temáticos possíveis de serem trabalhados de forma contínua e capazes de envolver as problemáticas que perpassam os diferentes campos de conhecimento (BRASIL, 1998).

De acordo com Crispin e Silva (2010), trabalhar a EA no ambiente escolar carrega o desafio da consolidação de suas ações, adotando a transversalidade de suas temáticas. Para as autoras, a EA não tem sido corretamente trabalhada nas escolas brasileiras, de forma a exercer a transversalidade; ao contrário, tem se concentrado na execução de atividades pontuais. Visando encontrar uma solução para esse problema, elas sugerem que a EA seja trabalhada nos eixos da interdisciplinaridade e inserida ainda nos Projetos Político-Pedagógicos (PPP) dos currículos escolares:

> Assim cada professor deverá ser capaz de, numa visão ambiental, incorporar a sua disciplina, de forma que o mesmo tema (proposto em cada projeto) possa ser trabalhado de forma multidisciplinar numa primeira instância, interdisciplinar, no desenvolvimento do mesmo, e usando a transversalidade, como forma de motivar e dar relevância ao que está sendo aplicado na EA (CRISPIN; SILVA, 2010, p. 325)

Para Reigota (1998), a EA não deve se limitar à construção de conceitos científicos ou de um relacionamento simplista com os conteúdos de biologia, geografia, estudos sociais ou ciências. A EA deve se fazer presente nas demais disciplinas do currículo escolar, deve ganhar espaço como uma nova filosofia de educação que informe o papel da escola na construção do conhecimento e na participação de questões de nível local, chegando a questões envolvidas em escala global (REIGOTA, 1998).

Desta maneira, o PETeco assume a responsabilidade de desenvolver atividades de EA que estimulem a criticidade dos estudantes a respeito das questões ambientais. Estimula também a tomada de consciência de que o homem, enquanto ser social, pertence ao Meio Ambiente e que este não é somente a natureza dita intocada (chamada em nossas atividades

como Meio Ambiente natural). Meio Ambiente também é o lugar onde vivemos: nossa casa, nossa escola, o campo de futebol, a rua em que moramos; ou seja, toda a biosfera. Pretende-se com o PETeco estimular a sensação de pertencimento de cada um e sua relação com o Meio Ambiente, ressaltando que é dever do homem cuidar do lugar onde vive, visto que durante os processos de produção, a exemplo do advento da Revolução Industrial, pouco preocupou-se com os danos causados ao planeta. O PETeco sempre buscou evidenciar essas situações à comunidade escolar e convidar os estudantes de forma lúdica e integrada a refletir sobre essas questões e a agir de maneira a contribuir positivamente para a mudança em favor das causas ambientais.

Durante cinco anos, o projeto conseguiu realizar ações em quatro escolas públicas (QUADRO 1), com turmas de ensino fundamental I e II, localizadas em bairros da periferia de Fortaleza/CE.

Quadro 1 - Escolas contempladas durante quatro anos de PETeco.

| Instituições | Cidade | Bairro | Gestão |
|---|---|---|---|
| Escola 1 | Fortaleza | Parquelândia | Estadual |
| Escola 2 | Fortaleza | Jóquei Clube | Municipal |
| Escola 3 | Fortaleza | José Bonifácio | Municipal |
| Escola 4 | Fortaleza | Parquelândia | Estadual |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Inicialmente, as atividades foram divididas em quatro eixos fundamentais (QUADRO 2), todos estritamente relacionados com a EA: *Lixo*, *Meio Ambiente*, *Água* e *Educação Sanitária*. Essa divisão foi realizada pelos bolsistas e tutora do PET Biologia/UFC com a consulta de uma estudante do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) da UFC. No decorrer dos anos, o PETeco adotou um quinto eixo, intitulado "*Padrões de consumo e impactos ambientais*", em virtude da reflexão contínua acerca das realidades das vivenciadas nas escolas.

Quadro 2 - Eixos norteadores das atividades executadas no PETeco.

| Eixo | Objetivos |
|---|---|
| **Meio Ambiente** | Reconhecer o Meio Ambiente em sua essência, ou, em outras palavras, entender o Meio Ambiente como meio onde vivemos, seja ele em seu estado natural ou modificado. Estimular a sensibilização dos estudantes a respeito das questões ambientais. |

| | |
|---|---|
| **Lixo** | Compreender as diferenças entre os tipos de lixo. Sensibilizar acerca dos destinos adequados do lixo, dos seus diferentes tipos e das suas implicações à natureza. Classificar os resíduos sólidos (domiciliar, comercial, público, hospitalar, industrial e agrícola). Entender o tempo de decomposição do lixo. Compreender como se dá o manejo e entender como é definido o destino final do lixo (compostagem, incineração, reuso e aterros sanitários). Disseminar a política dos 3R's (*Reduzir*, *Reutilizar* e *Reciclar*). |
| **Água** | Compreender o ciclo da água. Discutir a distribuição e o consumo de água doce no Brasil e no Mundo. Descobrir os diferentes usos da água (doméstico, industrial, agrícola, para navegação, pesca, lazer e geração de energia). |
| **Educação Sanitária** | Apresentar as relações entre a higiene e saúde. Estimular os estudantes a incorporar a prática de hábitos saudáveis de higiene. |
| **Padrões de consumo e impactos ambientais** | Discutir questões sobre o consumismo, o desperdício, a poluição e o desmatamento provocados pelas sociedades contemporâneas e seus graves impactos (ambientais, sanitários, socioculturais etc.) sobre o meio ambiente. |

Fonte: Elaborado pelos autores

## DESENVOLVIMENTO DO PETeco

### Plano de Ação

Uma parte crucial do planejamento e execução de atividades de EA é a preocupação em perceber o conjunto de necessidades demandadas pelo público a que as atividades serão direcionadas. É interessante que as intervenções e atividades em EA acompanhem o contexto socioambiental das comunidades onde serão inseridas. Pedrine *et al.* (2010) afirma que a percepção ambiental é etapa fundamental para realizar qualquer atividade posterior em educação ambiental. Nesse sentido, as atividades desempenhadas durante os cinco anos de projeto (Fig. 1) fizeram uso das seguintes abordagens:

a) *Contato inicial com unidade escolar:* apresentação do PETeco para membros do núcleo gestor e professores das turmas beneficiadas.

b) *Reuniões de planejamento:* realização de reuniões periódicas em que são planejadas todas as atividades do PETeco. O teor desses encontros passa desde a escolha da escola alvo, a elaboração e pesquisa de atividades até o *feedback* das equipes de trabalho.

c) *Elaboração de questionários:* identificação do perfil da escola através de questionários prévios e, com base no levantamento dos dados, adequação das eventuais atividades às necessidades de alunos, professores e funcionários.

d) *Realização de atividades de diagnóstico:* conhecimento das concepções dos estudantes e planejamento de atividades. Os estudantes são convidados a expressar suas opiniões por meio de desenhos, respondendo perguntas-chave como "*o que é o meio ambiente?*" e "*o que é reciclagem*".

e) *Elaboração de cartilha de orientação para professores:* construção de uma cartilha de orientação voltada para os docentes da escola, contendo atividades de EA e propostas de como trabalhar o tema de maneira interdisciplinar.

f) *Elaboração de cartilha didática para alunos:* construção de uma cartilha didática com imagens e textos sobre a adoção de práticas conscientes.

**Execução das atividades**

No decorrer dos anos, diferentes atividades de EA foram executadas, sempre procurando diversificar o uso de modalidades didáticas como discussões, aulas expositivas, aulas práticas, simulações etc. Para Krasilchik (2011, p. 78), "[...] a variação das atividades pode[m] atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais". Assim, o PETeco proporcionou:

a) *Discussões*: sobre tratamento de água, queimadas, coleta seletiva, reciclagem e princípio dos 3R´s (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Divulgação de alternativas para a resolução dos problemas ambientais de Fortaleza. Apresentação dos órgãos responsáveis pelos assuntos ecológicos da cidade.

b) *Criação de uma linha do tempo:* elaboração de uma linha do tempo considerando o intervalo médio para a decomposição de materiais (garrafa pet, vidro, chiclete, madeira etc.) coletados pelos estudantes na própria escola.

c) *Projeções acompanhadas de debates:* apresentação de vídeos, devidamente recomendados para a faixa etária dos alunos, que abordam a temática ambiental e podem ser utilizados para fins didáticos, como por exemplo, os filmes "*WALL-E*" (2008), produzido pela *Disney/Pixar*, "*O Lorax – em busca da trúfula perdida*" (2012), produzido pela *Illumination Entertainment* e o clipe "*Água! Vamos economizar*", da *Turma da Mônica*.

d) *Prática do miniecossistema:* criação de um miniecossistema visando a facilitar o estudo dos diferentes tipos de ecossistemas. A prática foi acompanhada de um debate a respeito dos fatores abióticos (temperatura, altitude, local, umidade e luminosidade) e bióticos (fauna, flora e microrganismos) que atuam naquele meio, além de discorrer sobre as interações ecológicas, relações e a importância de cada um para o ambiente. .

e) *Oficinas de brinquedos produzidos com material reutilizado:* desenvolvimento de brinquedos com materiais reutilizáveis para uso dos alunos durante os intervalos das aulas.

f) *Oficinas de cartazes produzidos com material reutilizado:* elaboração de cartazes que reforçavam o zelo e a conservação do ambiente da escola, confeccionados com materiais que iriam ser descartados pelos próprios alunos.

g) *Jogo dos ambientes naturais e modificados*: após a realização da explanação teórica, os alunos participavam de uma atividade dinâmica na qual deveriam levantar quando o ambiente citado fosse natural e agachar quando o ambiente fosse modificado, numa reprodução semelhante ao jogo do "morto-vivo".

h) *A dinâmica da foto*: em dupla, os alunos assumiam os papéis de "fotógrafos" e "máquinas fotográficas". Em seguida, ambos eram convidados a fazer os registros do meio ambiente de modo que o aluno "fotógrafo" direcionava o aluno "máquina fotográfica" para um determinado ponto, objeto ou ser vivo presente no espaço da escola, mas sem se comunicarem entre si. Ao final, tanto o "fotógrafo" quanto a "máquina fotográfica" deveriam fazer seus registros em desenho, evidenciando percepções diferentes de um mesmo ambiente observado.

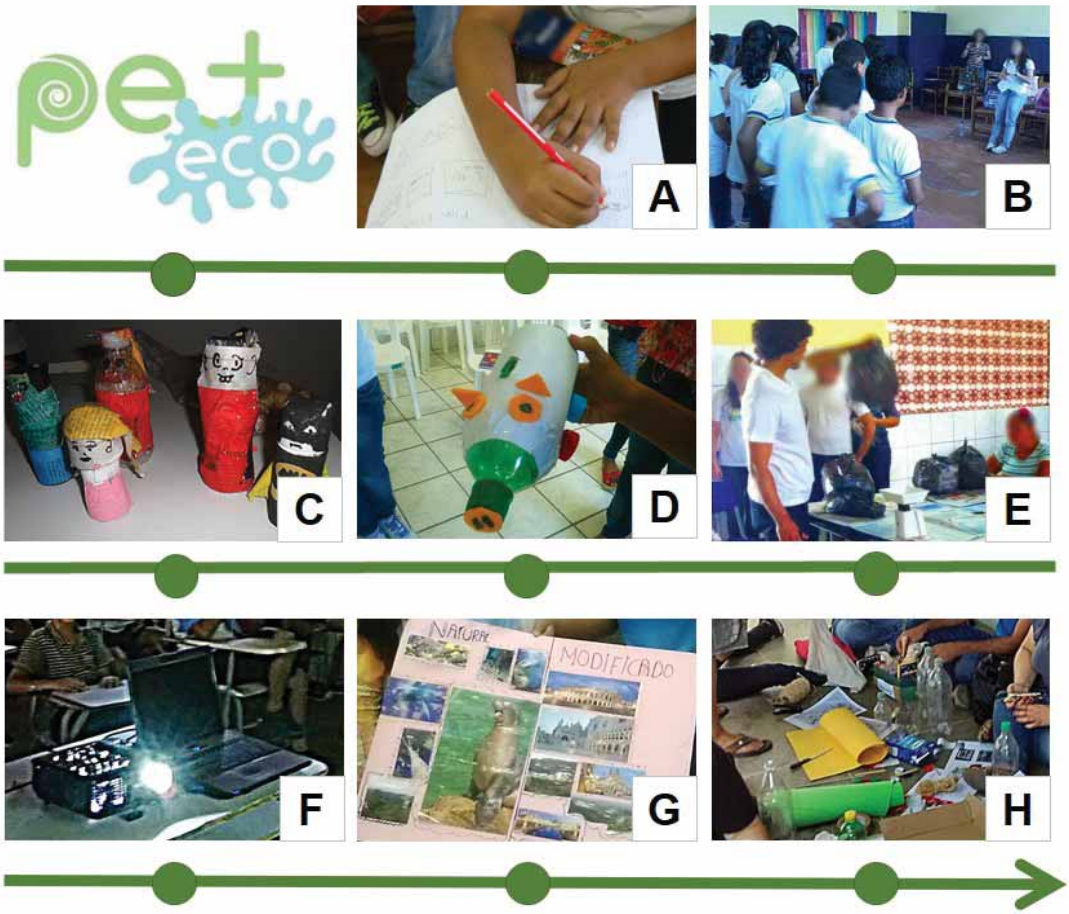
i) *Ações práticas na escola:* formação de um mutirão de coleta, separação e pesagem do lixo encontrado numa área não utilizada pela escola, visando à construção de uma horta orgânica para acesso de toda a comunidade.

**Ações na Universidade**

Quando se propõe a fazer EA, o PET/Biologia/UFC assume a responsabilidade de exercer sua função como canal de formação para a cidadania e de sensibilização a respeito dos problemas ambientais. Com o propósito de atingir tal objetivo, levamos as discussões de nossas abordagens para o contexto em que estamos inseridos, o ensino superior:

a) *Grupo de estudos na Universidade:* formulação de um grupo de discussão e estudo que coloque em evidência as correntes teóricas, os métodos e os objetivos da EA em ambientes formais e informais. Realização de debates, dentro do ambiente acadêmico, acerca das questões ambientais como a conservação da natureza, o esgotamento dos recursos naturais, os métodos de educação ambiental e demais temas dotados de complexidade.

Figura 1 – Linha do tempo do PETeco. A) Atividade de diagnóstico realizada com estudantes em 2011. B) Discussão participativa com os alunos em 2011. C) Oficinas de brinquedos confeccionados com materiais reutilizáveis em 2012. D) Oficinas de brinquedos confeccionados com materiais reutilizáveis em 2013. E) Pesagem do lixo após realização de um mutirão de limpeza na escola em 2013. F) Projeção de filmes com a temática ambiental em 2014. G) Cartazes com ambientes naturais e modificados confeccionados numa atividade realizada em 2014. H) Reunião do grupo de estudos em EA na Universidade em 2015.




Fonte: Elaborado pelos autores.

## RESULTADOS

A presença do PET/Biologia/UFC e a constante realização de atividades através do PETeco conseguiram promover, com sucesso, momentos de debates e reflexões sobre pontos relevantes da EA nas escolas. Podemos classificar esse fato como positivo, visto que, por muitas vezes, esses assuntos não têm espaço para serem debatidos em sala de aula. Para Jacobi (2003), a EA é necessária para construir um novo pensamento sobre o meio ambiente e a relação homem-natureza, sendo ela uma forma do exercício da cidadania, o que permite a formação de indivíduos de consciência abrangente, sujeitos da conquista da qualidade de vida sob o ponto de vista do uso e ocupação do meio ambiente.

Outro ponto favorável foi o fato da ação de extensão também conseguir atingir não só estudantes, mas também parte dos professores que acompanharam o projeto com uma maior proximidade. Nesse sentido, os docentes foram convidados a se tornarem multiplicadores e divulgadores de boas práticas em favor do meio ambiente passíveis de aplicação nas próprias instituições de ensino, em casa e nos demais locais por eles frequentados, objetivando garantir melhor qualidade de vida para toda a sua comunidade. Tais iniciativas, partindo dos professores, são extremamente importantes visto que, conforme Oliveira, Obara e Rodrigues (2007, p. 492), “para a prática pedagógica em educação ambiental, é imprescindível o conhecimento dos problemas que afetam, sobretudo, a realidade local”.

Apesar dos resultados positivos, o projeto também encontrou algumas dificuldades durante a realização de determinadas atividades. Por exemplo, em uma das escolas, o professor-coordenador da disciplina de Biologia, que seria mediador entre a instituição e os integrantes do PET/Biologia/UFC, lecionava apenas no turno da noite, o que inviabilizou um contato direto do docente com o público alvo (os alunos do ensino fundamental II). Esse distanciamento também culminou com o cancelamento de algumas das atividades planejadas, prejudicando o cronograma do PETeco. Outros tipos de contratempos estiveram relacionados com o tempo destinado à realização do projeto pelas escolas. Como exemplo, para a exibição no filme *WALL-E,* o único horário disponibilizado pela escola, além das aulas de Ciências, foi o intervalo. Apesar de terem sido oferecidos lanches para evitar a dispersão dos alunos, os mesmos acabaram não se comprometendo com a atividade devido a outros atrativos.

Esses contratempos nos mostram que, mesmo com atividades bem elaboradas e planejadas, necessitamos do auxílio e apoio da escola e dos estudantes para a concretização dos objetivos do projeto. Como o projeto é realizado nos horários de aula dos professores responsáveis pela turma, contamos também com a compreensão e ajuda desses profissionais no desenvolvimento da atividade, tendo em vista que este já possui o PETeco em seu planejamento.

A presença ativa de um projeto de EA também conseguiu obter resultados dentro da Universidade. A rotina de atividades se mostrou importante não só para a formação dos integrantes do PET/Biologia/UFC matriculados na modalidade de Licenciatura em Ciências Biológicas, como também para os integrantes da modalidade Bacharelado, que devem exercer a função de educador ambiental dentro de suas áreas de atuação. Outro ponto importante foi a criação do grupo de estudos em EA, que serviu como um espaço de compartilhamento das experiências vivenciadas através do PETeco com os demais estudantes do Curso de Ciências Biológicas/UFC.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante que a escola seja efetivamente um espaço que permita aos estudantes observar e compreender a importância da EA na resolução de diversos problemas da sociedade atual. Para Dias (2004), o reconhecimento dessa importância pode ser adquirido através de discussões e ações concretas em relação às questões ambientais. Assim, diante dessa perspectiva, a inserção de projetos, como o PETeco, ganham ainda mais relevância. Por sua vez, ressaltamos a importância de valorizar as iniciativas acadêmicas acerca da EA, principalmente aquelas que atuam através da Extensão, como forma de ampliar e consolidar as relações existentes entre escolas, comunidades e a Universidade. É neste cenário que o PETeco se encontra e desenvolve suas atividades, almejando desencadear reflexões sobre nossas posturas com o ambiente ao nosso redor.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Profª. Dra. Maria Izabel Gallão, tutora do grupo PET/Biologia/UFC, pela orientação e contribuição imprescindível para a elaboração da atividade e desenvolvimento do presente trabalho; à Secretaria de Educação Superior (SESu),

vinculada ao Ministério da Educação (MEC); aos atuais e ex-integrantes do PET/Biologia/UFC, que trabalharam e contribuíram para a realização do PETeco desde nossas reuniões ordinárias e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Ceará (PPGERN/UFC).

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. (Re) conceituando educação ambiental. *In:* CRESPO, S.; LEITÃO, P. **Projeto**: **o que pensa o brasileiro da Ecologia**. Rio de Janeiro: MAST/CNPq, 1991. p. 15-16.

**ÁGUA! Vamos economizar**. Autor: Márcio Araújo. Edição: Júlia Bicudo. [*S.i.*]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RU21x8Acwc4>. Acesso em: 12 mai. 2016.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 01 mai. 2016.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 01 mai. 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Temas Transversais. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 42 p. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em 14 mai. 2016.

CRISPIM, M. C.; SILVA, S. E. N. A Transversalidade da Educação Ambiental: *In:* ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação Ambiental e Ensino de Ciências**: João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010, p. 315-327.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental - princípios e práticas.** São Paulo: Global, 2004. 551 p.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental**: no consenso um embate? 5 ed. Campinas: Papirus Editora, 2000. 94 p.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, n. 118, p. 189-205, 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. 199 p.

LEITE, R. C. M. **Avaliação de Currículo de Ciências de 1ª a 4ª Série do Ensino Fundamental em Escolas Públicas: o caso da 9ª região em Fortaleza**. 1998. 145f.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.

**O LORAX: em busca da trúfula perdida**. Direção: Chris Renault e Kyle Balda. Produção: Illumination Entertainment. [*S.l.*]: Universal Pictures/Illumination Entertainment, 2012, 1 DVD (86 min), color.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [Vigo], v. 6, n. 3, p. 471-195, 2007.

OLIVEIRA, S. P.; FONSECA, M. R. B.; TEIXEIRA, T. R.; SOUZA, L. G. X.; REZENDE, C. F.; GALLÃO, M. I. Educação Ambiental na Escola: uma ferramenta de aprendizado mútuo. **Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, v. 12, n. 46, dez. 2013.

REIGOTA, M., Desafios à educação ambiental escolar. *In:* CASCINO, F.; OLIVEIRA, J.F.; JACOBI, P (Org.). **Educação meio ambiente e cidadania reflexões e experiências.** São Paulo: SMA, 1998. p. 43-50

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2004. 66 p.

**WALL-E**. Direção: Andrew Stanton. Produção: Pixar/Walt Disney Pictures. [*S.l.*]: Walt Disney Pictures, 2008, 1 DVD (98 min), color.

# DISCENTES NA CONDUÇÃO DE VISITAS MONITORADAS NO PARQUE MUNICIPAL SÃO FRANCISCO DE ASSIS, ASSIS CHATEAUBRIAND – PR

Isabella Soares Silva (IFPR Assis Chateaubriand – Bolsista PIBEX[1])
Karina Dias Espartosa (IFPR Assis Chateaubriand)
William Bueno da Silva (IFPR Assis Chateaubriand)
Cristiane Moraes Bomfim Joaquim (IFPR Assis Chateaubriand– Bolsista PIBEX)
Vanessa Teodoro de Oliveira (IFPR Assis Chateaubriand)

**Resumo**

Este trabalho vem relatar a experiência da capacitação e da atuação de estudantes do IFPR de Assis Chateaubriand como monitores do Parque Municipal da cidade. Estes estudantes/monitores têm atuado na oferta de atividades de Educação Ambiental, como condução de grupos em trilha interpretativa, na realização de dinâmicas ambientais com os visitantes, e também na execução de melhorias no Parque, como a restauração de placas. Os principais resultados alcançados com a experiência são: a formação diversificada, ambientalmente consciente e a atuação cidadã dos estudantes; e a transmissão de informação e de um novo olhar para os visitantes, de forma agradável e divertida, contribuindo para a visitação saudável e consciente, e para a mudança de valores e comportamentos para a vida em sociedade.

**Palavras – chave:** Educação Ambiental, trilhas interpretativas, visitas monitoradas.

## 1.Introdução

A humanidade só tomou maior consciência da crise ambiental em que se encontra em meados da década de 60, quando se percebeu que os problemas ambientais são transfronteiriços, e representam uma ameaça real à sobrevivência dos seres humanos (CAPRA ,1996; GIDDENS, 1991; LEFF , 2001). A partir de então se deu início a realização de diversas conferências e tratados. No entanto, ainda assim, nunca se comprometeu tanto a capacidade de manutenção da vida, o que indica a necessidade de ações educacionais que contribuam para a construção de sociedades sustentáveis (MMA, 2005).

*A Educação ambiental como um dos recursos para a superação da crise ambiental:*

Neste contexto, a Educação Ambiental surge[2] como uma dimensão educacional integradora dos múltiplos saberes (LOUREIRO, 2004).

Através de metodologias diferenciadas, com dinâmicas, vivências, trocas e construção

[1] Programa Institucional de Bolsa de Extensão
[2] Apesar de a literatura registrar que já se ouvia falar em Educação Ambiental desde meados da década de 60, atribui-se à Conferência de Estocolmo (1972) a responsabilidade por estabelecer a temática da educação ambiental no cenário internacional; e à Carta de Belgrado (1975) como um marco conceitual na sua estruturação.

de conhecimentos, ela trata das inter-relações e interdependência entre temas que permeiam todas as áreas do conhecimento, sendo por isso considerada como tema transversal e interdisciplinar (REIGOTA, 2001).

Por seus atributos e sua missão, a Educação Ambiental é considerada uma prática e um instrumento essencial para o movimento de superação da crise ambiental, pois é um processo de transformação não somente ao nível do indivíduo, mas também uma forma de educação política que se propõe a trazer mudanças a nível global. Isso porque as discussões e conhecimentos abordados nos processos de EA proporcionam o desenvolvimento das capacidades necessárias e os incentivos para que os indivíduos e a comunidade participem ativamente da resolução dos problemas ambientais, reivindicando e exigindo melhorias no âmbito social, político e econômico, intervindo tanto na gestão do uso dos recursos ambientais quanto na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do ambiente (REIGOTA, 2001; QUINTAS, 2008).

*Trilhas interpretativas como instrumento para a Educação Ambiental:*

Para que a Educação Ambiental atinja seus objetivos de transformação de comportamentos individuais e coletivos para novas percepções e práticas ambientais, não é suficiente somente oferecer informações, é essencial propor experiências que reconstruam a conexão entre o ser humano, a natureza e a sociedade (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001).

Em atendimento a estes objetivos, as trilhas interpretativas são recomendadas em Educação Ambiental por oferecerem oportunidades de um contato direto com o ambiente natural, direcionado ao aprendizado e à sensibilização (ROBIM; TABANEZ,1993).

A trilha é considerada interpretativa quando seus recursos são traduzidos para os visitantes, com base em temas pré-definidos através de monitores/guias especializados, folhetos ou painéis, estimulando os visitantes a um novo campo de percepções, com o objetivo de leva-los a observar, questionar, experimentar, e descobrir os vários sentidos e significados relacionados ao tema selecionado (VASCONCELLOS; OTA, 2000).

Assim, trilhas interpretativas são recursos que vão muito além da mera transmissão de informações, elas proporcionam vivências e processos de trocas e construção de conhecimentos, conduzem o visitante a uma compreensão crítica do meio ambiente, trazendo valores e atitudes que lhes permitam cuidados para com o local visitado e uma participação responsável na construção de uma sociedade sustentável (MENGHINI, 2005).

## 2. Justificativas

Inserido em uma região de paisagens predominantemente agrícolas, o município de

Assis Chateaubriand, com cerca de 33.000 habitantes (censo IBGE de 2010) abriga um dos maiores fragmentos de vegetação florestal da região: o Parque Municipal São Francisco de Assis, com cerca de 65 hectares. Este Parque dispõe de diversas estruturas de lazer (parquinho, equipamentos de ginástica, pista de caminhada, quiosques, lagos e centro de eventos) e uma área florestada de cerca de 50 hectares, com árvores frondosas representativas da Mata Atlântica além dos animais silvestres, facilmente avistados em uma incursão ao Parque.

Apesar da exuberância e de representar uma das poucas alternativas de laser da região o Parque Municipal é notadamente pouco visitado por diversos motivos, dentre eles, o próprio desconhecimento de parte da população sobre os potenciais do Parque, e por um sentimento de insegurança. Além disso, há na escassa visitação o uso indevido dos recursos do Parque, com utilização de equipamentos sonoros, o descarte de lixo no chão, e a alimentação de animais silvestres por visitantes.

Neste cenário, iniciou-se em 2015, no IFPR de Assis Chateaubriand, o projeto de capacitação de estudantes para atuarem como agentes de Educação Ambiental do Parque Municipal. Este projeto pretende desenvolver experiências que diversifiquem a formação destes estudantes, que tragam melhorias para o Parque aprimorando a experiência de visitação, e que proporcionem atividades educativas aos visitantes trazendo-lhes mais consciência para o uso do Parque e seus recursos naturais, e auxiliando na conciliação dos objetivos desta área: proporcionar laser e conservação.

## 3. Objetivos

Este relato vem compartilhar as experiências vivenciadas ao longo do andamento do projeto de extensão que tem como objetivo capacitar estudantes (do Ensino Médio e do Ensino Superior) para atuarem como agentes de Educação Ambiental no Parque Municipal São Francisco de Assis (Assis Chateaubriand – PR), realizando visitas monitoradas, dinâmicas ambientais e melhorias para ao Parque. O relato traz as iniciativas, os aprendizados e as experiências vivenciadas pelos estudantes na condução de diferentes públicos nas visitas monitoradas; e o retorno de professores, visitantes e funcionários do Parque sobre os benefícios verificados com estas ações. Com relação ao projeto de extensão, suas ações tem como finalidade:

- Estender à comunidade local os conhecimentos gerado dentro do Instituto, tendo em vista não somente a transmissão, mas sim a troca e construção de saberes;

- Diversificar os conhecimentos e habilidades dos estudantes, trazendo a eles uma maior consciência ambiental e proporcionar o exercício de sua cidadania ao colocar seus conhecimentos e habilidades a serviço da comunidade;
- Construir conhecimentos multidisciplinares e proporcionar vivências multisensoriais que sensibilizem e conscientizem o visitante sobre o funcionamento sistêmico da natureza, levando-o a perceber-se como parte integrante e interdependente deste sistema;
- Despertar os visitantes para a necessidade de uma mudança de valores e comportamentos que os conduzam a práticas diárias voltadas a conservação do ambiente natural.
- Aumentar a satisfação dos usuários, criando uma impressão positiva sobre o Parque Municipal estimulando-os a um uso mais frequente, saudável e conservacionista.

## 4. Etapas e Ações da Experiência

*Formação de condutores*

Dentre as ações do projeto de extensão mencionado, está a oferta anual, aos discentes do IFPR de Assis Chateaubriand e para a comunidade, de um curso de formação de agentes de Educação Ambiental para a condução de visitas monitoradas e outras ações no Parque Municipal. A intenção dês do início era de que o curso fosse organizado pela coordenadora do projeto em seu primeiro ano, e que nos demais anos, o curso gradualmente passasse a ser organizado e ofertado pelos alunos que já estivessem atuando como condutores das visitas monitoradas, proporcionando aos discentes a oportunidade de atualizarem-se, desenvolver novos aprendizados, habilidades e o acúmulo de experiência profissional. Portanto, neste relato será apresentada a experiência também com os cursos de formação.

*Planejamento e estabelecimento de percursos e temas*

Dentre as atribuições e ações dos discentes monitores, com apoio e orientação da coordenadora do projeto, está o planejamento e o estabelecimento de percursos e de um conjunto de temas base a serem abordados nas visitas monitoradas. Há ainda o planejamento de cada visita tendo em vista o público-alvo e os objetivos expostos pelos visitantes, como no caso de professores que desejam aprofundar um conteúdo específico tratado em sala de aula.

Os roteiros de visitas são dinâmicos e a fim de abarcar também ajustes trazidos com as experiências e de acordo com os retornos obtidos através das avaliações das atividades.

*Organização e execução da condução de visitantes e de outras ações*

Será também relatada a experiência com a organização e divulgação das visitas

monitoradas além da proposição, planejamento e execução de outras ações em escolas e no Parque, que visem melhorar a experiência da visitação e o aprimoramento de valores e comportamentos para uma sociedade sustentável. Parte das ações foram iniciativa dos estudantes.

Em geral, as visitas são previamente agendadas, e os monitores que irão acompanhar a visita deverão selecionar, dentre os roteiros elaborados, o percurso, pontos de parada, assuntos e abordagens mais apropriados para satisfazer os objetivos e o perfil do grupo a ser atendido.

*Avaliação*

Com base na literatura especializada e com base também nos objetivos e particularidades das visitas monitoradas ao Parque Municipal, o grupo de monitores tem trabalhado na elaboração de uma forma de avaliação, que deverá ser respondida pelos visitantes ao final da atividade.

O objetivo é que os resultados da avaliação sejam organizados e utilizados pelo grupo para a melhoria contínua das visitas.

## 5. Resultados e discussão

O projeto de extensão objeto deste relato de experiência teve início em novembro de 2015. Até o momento foram realizados dois cursos de formação de monitores; houve a capacitação e o treinamento de estudantes bolsistas; houve a produção, pelos estudantes, de um roteiro base para visitas; foram realizadas melhorias nas placas e avisos do Parque; foram feitas ações informativas nas escolas; além da efetiva condução de visitas monitoradas com grupos diversos.

O projeto conta, atualmente, com sete monitores bolsistas (cinco do Ensino Médio e dois do curso superior de Licenciatura em Ciências Biológicas) e seis monitores voluntários (todos do curso superior de Licenciatura em Ciências Biológicas). No momento da submissão deste relato de experiência havia menos monitores atuando no projeto, e por isso nem todos constam na relação de coautores. Com monitores recém treinados e com a produção de uma primeira versão de roteiro base, o projeto encontram-se em fase de divulgação das visitas monitoradas e já deu início a suas primeiras visitas. A seguir são relatadas em maiores detalhes, a experiência das atividades realizadas até o momento.

*Cursos de Formação de Monitores*

O curso é composto por aulas teóricas e por atividades práticas a serem desenvolvidas

no Parque Municipal, contando com apoio e participação de funcionários do Parque e da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

O primeiro curso, realizado em novembro de 2015 contou com 10 participantes, enquanto o segundo curso, realizado em maio de 2016 (a fim de contemplar os estudantes ingressantes no ano letivo de 2016) contou com 11 participantes. A programação de ambos os cursos contou com as seguintes atividades: conversa sobre história do Parque e passeio no Parque para conhecimento de características gerais da vegetação e de exemplares de árvores (atividade conduzida por funcionários do Parque); Palestra sobre fauna com dinâmicas ambientais (atividade conduzida pela coordenadora do projeto); Palestra sobre Mata Atlântica com foco na relação coma a história de ocupação do Paraná (atividade conduzida pelo professor convidado Renato Lada Guerreiro, professor de geografia do IFPR campus Assis Chateaubriand), palestra e dinâmicas sobre Educação Ambiental e Serviços Ecossistêmicos (atividade conduzida pela coordenadora do projeto); palestra com informações técnicas do Parque (atividade conduzida por funcionário da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente); atividade de proposição de roteiro de visitas (atividade conduzida pela coordenadora do projeto e realizada em grupos pelos participantes); e avaliação do curso. Conforme previsto na proposta do projeto, o segundo curso contou com a atuação de monitores já treinados que ficaram responsáveis pelo planejamento, organização e condução das dinâmicas ambientais abordadas no curso, já demonstrando as contribuições para a formação destes estudantes.

Conforme ilustra a figura 1, em ambos os anos a maioria das atividades foi avaliada com a maior nota pela maior parte dos participantes. Em 2015 houve notas mais baixas para a palestra com informações técnicas do Parque, em que os participantes alegaram que o palestrante não se sentia a vontade e confiante para passar as informações, e houve notas baixas também para a atividade de proposição de roteiro de visitas, em função da chuva que ocorreu no dia, segundo observações deixadas pelos participantes.

Seguindo sugestões dos participantes e havendo mudado o palestrante da palestra com informações técnicas do Parque foi possível notar uma avaliação positiva pela maior parte dos participantes.

Uma vez que uma descrição mais detalhada dos resultados da atividade de proposição de roteiro de visitas extrapolaria aos propósitos do relato de experiência, e em função da riqueza de informações geradas, relata-se brevemente que esta atividade gerou uma ampla

quantidade de dados com a proposição criativa e diversa de roteiros entre os grupos, demonstrando o real aprendizado obtido e o envolvimento dos participantes. Devido à riqueza e pertinência das sugestões de roteiros originadas nesta atividade, este material foi amplamente utilizado pelos monitores para a produção dos roteiros atualmente seguidos nas visitas

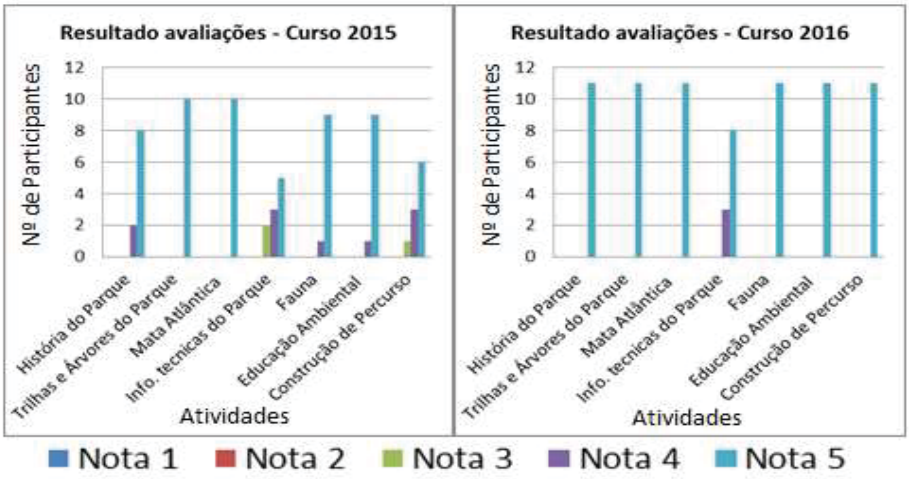



*Figura 1: Gráficos com o resultado das avaliações dos cursos realizados em 2015 e 2016.*

*Visitas monitoradas*

Os monitores bolsistas realizam atividades de treinamento que consistem em simulações de visitas monitoradas no Parque e também no estudo e execução de dinâmicas ambientais que poderão ser utilizadas nas visitas. Os monitores têm demonstrando uma evolução significativa. Já no segundo treinamento, havendo localizado suas dificuldade em um primeiro momento, os monitores demonstraram maior segurança e desenvoltura com os temas e pontos de parada, tendo um deles conseguido superar em grande parte sua timidez.

Para a divulgação das visitas monitoradas foram instaladas placas no Parque, foi produzido um folder digital informativo, e tem-se feito o contato telefônico com escolas da região e posterior envio do folder por e-mail. Foi também criada, por um dos monitores, a página do facebook do grupo (https://www.facebook.com/monitoresdatrilhadaprincesa), que tem por finalidade divulgar as visitas e a forma de contato para agendamento, postar as atividades realizadas (como cursos, visitas e outras ações), e fornecer um espaço para sanar dúvidas de visitantes.

Até o momento foram realizadas visitas com estudantes de duas APAEs de municípios do entorno; com estudantes do Ensino Médio do IFPR, e com alunos de 6 anos de uma Escola Municipal (Figura 1).

*Figura 1: Fotos de visitas realizadas pelos estudantes/monitores.*

Estas primeiras visitas apontam para o potencial do projeto em atender até mesmo municípios distantes e em oferecer atendimento a estudantes com diferentes idades e até mesmo a estudantes com necessidades especiais, que demonstraram muita disposição alegria e gratidão durante a visitas. Após a experiência com a primeira visita, uma destas APAES, agendou nova visita e trouxe 80 estudantes na Semana da Pessoa com Deficiência Intelectual e Múltipla, em agosto. Para o atendimento deste expressivo número de estudantes com necessidades especiais, foram desenvolvidas atividades diferenciadas aos cadeirantes, e o projeto contou com o apoio de outros professores do IFPR, bem como o apoio de estudantes voluntários e bolsistas de outros projetos, o que demonstra o reconhecimento deste trabalho pela comunidade acadêmica do IFPR.

Dentre as muitas experiências destaca-se que um dos bolsistas mais tímidos nos treinamentos foi elogiado em seu desempenho pelo professore que o acompanhou no grupo

em que o bolsista conduziu a visita com estudantes com necessidades especiais. Em função da satisfação e reconhecimento obtidos em sua primeira condução de visitas, este mesmo bolsista se colocou a disposição para atuar como voluntário no projeto após o término de sua bolsa.

*Demais atividades realizadas pelos monitores*

Além das visitas monitoradas, os monitores realizaram outras ações voltadas à melhoria da experiência de visitação do Parque e para o aprimoramento dos conhecimentos e comportamentos da comunidade local. Algumas destas ações foram iniciativas dos próprios estudantes, indicando a efetividade do projeto em promover a consciência ambiental do estudante e a sua inserção na comunidade como cidadão atuante, além de demonstrar a identificação e comprometimento do estudante com os propósitos do projeto.

Conforme indicado anteriormente, o projeto conta com estudantes bolsistas e voluntários Dentre os monitores voluntários há àqueles estudantes que participaram do Curso de Formação de Monitores, e que, em geral, trabalham nos períodos da manhã e tarde e estudam a noite, não tendo disponibilidade de conduzir visitas durante a semana. Ademais os voluntários apresentam uma dificuldade adicional de atuação: estão com aulas aos sábados em virtude de uma greve ocorrida nas instituições federais de ensino em 2015.

Ainda assim, os monitores voluntários participaram, juntamente com monitores bolsistas, da atividade de elaboração de um roteiro inicial de visitas. Esta atividade foi feita tendo como base o material e conhecimentos abordados no Curso de Formação de Monitores, as propostas de roteiro produzidas durante este Curso, e uma caminhada no Parque Municipal a fim de, em conjunto, os monitores levantarem os melhores caminhos, pontos de parada e assuntos a serem abordados ao longo destes percursos. A partir desta atividade um dos monitores compilou todas as contribuições e criou um documento base de proposta inicial de roteiro de visitas. Este documento vem sendo estudado pelos monitores e utilizado nas visitas de treinamento, sendo constantemente aprimorado conforme os monitores ganham experiência. Conforme relatado no item “Visitas Monitoradas” os monitores têm também se mostrado bastante proativos na adequação dos roteiros às necessidades do público-alvo a ser atendido conforme as necessidades específicas colocadas pelos grupos.

Na atividade de produção de roteiro alguns monitores partilharam a mudança de comportamento que eles mesmos tiveram a partir dos conhecimentos adquiridos durante a atuação no projeto. Como exemplo, uma das monitoras, por desconhecimento, costumava

incentivar que seu filho pequeno alimentasse os macacos-pregos. Após o grupo de monitores decidirem que seria importante fazer parte do roteiro a conscientização dos problemas e riscos (aos macacos e aos visitantes) da alimentação dos animais por parte dos visitantes, a monitora relatou que houve a imediata mudança de comportamento, que já multiplicou este conhecimento divulgando a seus familiares, além de sentir-se apta a passar esta orientação com tranquilidade e compreensão pois já esteve no lugar dos visitantes que desconhecem estes riscos.

Além da elaboração do roteiro base de visitas, um dos monitores voluntários foi responsável pela proposição e elaboração do logotipo do grupo (Figura 1) e também teve a participação como monitor no II Curso de Formação de Monitores, havendo a atuação de voluntários também em algumas visitas monitoradas além da divulgação do projeto em feiras comemorativas do município. Tendo em vista a dificuldade de atuação dos monitores voluntários, fica evidente pelas atividades por eles desempenhadas que o projeto tem despertado o interesse destes alunos.

*Figura 2: Logotipo do grupo de monitores criado por um dos monitores voluntários.*

Como ação de melhorias para o Parque Municipal, houve a confecção de avisos para os quiosques, para sua conservação; a restauração de placas antigas, e a e confecção de outras placas reciclando placas de trânsito já inutilizadas (Figura 3). A ação teve como ponto de partida as conversas com os funcionários do Parque e a percepção dos monitores de que o Parque era carente de placas e avisos que orientassem a visitação saudável, consciente e sem riscos. Para esta ação, os monitores realizaram o levantamento das placas existentes; o planejamento das frases para as novas placas; sua quantidade; e como seriam confeccionadas, além de adquirir o material em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Após duas semanas em que os novos avisos estiveram dispostos no Parque, seus

funcionários retornaram que a mudança no comportamento dos visitantes em atendimento aos avisos tem sido significativa e tem facilitado o trabalho deles.

*Figura 3. Restauração de placas do Parque e confecção de outras novas a partir da reciclagem de placas de transito inutilizadas.*

A partir da atividade de confecção de placas para o Parque, um dos monitores bolsistas sugeriu fazermos pequenas conversas com os alunos em instituições de ensino a fim de orienta-los para os riscos e consequências envolvidos em comportamentos como os de alimentar os animais silvestres e jogar lixo no chão. Esta sugestão foi aceita e vem sendo conduzida, contribuindo ainda para a divulgação do projeto.

Nas atividades de estudo e execução de dinâmicas ambientais, houve monitor que por iniciativa própria criou uma nova dinâmica ambiental combinando o jogo de queimada com as inter-relações entre os elementos da natureza e seus serviços ambientais.

Estes resultados demonstram que a atuação no projeto têm contribuído para o desenvolvimento dos alunos em três perspectivas: de formação cidadã, de qualificação profissional, e de conhecimento científico. A atuação, a disponibilidade e os diálogos demonstram que, para além da intenção de diversificar o currículo acadêmico e receber o aporte financeiro, há nestes alunos a identificação com o propósito do projeto. Os alunos desempenham de forma ativa melhorias no horto e na experiência de seus visitantes e demonstram entusiasmo em compartilhar com a comunidade os conhecimentos adquiridos na instituição de ensino e na formação extracurricular.

*6. Conclusões preliminares*

Os resultados obtidos com os cursos de formação de monitores já realizados, o desempenho e transformações observados nos monitores durante os treinamentos e as visitas e

atividades realizadas demonstram que o projeto vem contribuindo positivamente tanto para a formação dos estudantes que dele participam como monitores quanto para o intercâmbio de conhecimentos entre a sociedade e a instituição de ensino.

A oportunidade de atuação como monitor têm colaborado para o aprendizado de ciências, biologia, e da interação destes temas com a história e desenvolvimento da sociedade e da paisagem local. Esta oportunidade tem proporcionado também um desenvolvimento na capacidade de expressão e transmissão de conhecimentos por parte dos estudantes monitores.

Pretende-se, no relato desta experiência durante o VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e do VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 3 (EREBIO), levar o depoimento de estudantes, funcionários do Parque, e de visitantes atendidos pelos monitores.

*7. Referências*

CAPRA, F. *O ponto de mutação*. São Paulo: Cultrix, 1996. 432p.

GIDDENS, A. *As consequências da modernidade*. São Paulo: Unesp, 1991.180p.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.240p.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.) *Identidades da Educação Ambiental Brasiliera*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MENGHINI, F.B. *As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental.* Dissertação (Mestrado). 2005. Programa de mestrado acadêmico em educação, Universidade do Vale do Itajaí. 2005.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA. Brasília, 3º edição, 2005.

QUINTAS, J.S.A educação no processo de gestão ambiental. *Educação Ambiental no Brasil*. (salto para o futuro), Ano XVIII v.01, p. 30-40, 2008.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental.* São Paulo: Brasiliense,2001. 62 p.

TOMAZELLO, M.G.C.; FERREIRA, T.R.C. Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? *Ciência & Educação*, v. 7 n. 2, p. 199-207, 2001.

VASCONCELOS, J.R. & OTA, S. *Atividades ecológicas e planejamento de trilhas interpretativas.*2000. Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (mimeo), 2000.

# SENTIDOS DE SEXUALIDADE NOS ANAIS DOS ENCONTROS REGIONAIS DE ENSINO DE BIOLOGIA RJ/ES (2001-2015)

Raquel Pinho (PPGE/PUC-Rio - Bolsista CNPq)
Felipe Bastos (PPGE/PUC-Rio; Colégio de Aplicação João XXIII/UFJF)

**Resumo:** Este trabalho objetiva compreender os sentidos da sexualidade nas sete edições do Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO) da Regional II RJ/ES. Todos os títulos de comunicações orais e pôsteres foram lidos e triados. Selecionamos os que continham termos relacionado à temática, tais como sexo, gênero, DST, gravidez e outros. Concluímos que a sexualidade ainda é um tema pouco expressivo, representado por cerca de 3% de trabalhos aprovados. Estes trabalhos foram majoritariamente escritos por autoras mulheres, de universidades públicas, submetidos à categoria Pesquisa Acadêmica e relacionados ao Ensino Fundamental. Praticamente todos apresentaram aspectos biológicos, mas também verificamos abordagens socioculturais, psicológicas e éticas.

**Palavras-chave:** Sexualidade; Gênero; EREBIO

## 1. INTRODUÇÃO

Inspirado na produção de Fernanda Etter et al. (2014)[1], este trabalho tem por objetivo compreender os sentidos que a sexualidade vem assumindo nas produções textuais das sete edições ocorridas do Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 2 – RJ/ES (EREBIO)[2]. Os encontros, organizados pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), são voltados para o debate e para construção de reflexão entre professoras[3] da educação básica e superior, pesquisadoras e professoras em formação na área de Ensino de Ciências e Biologia.

Sexualidade e gênero são conceitos relacionados entre si, bem como ao componente biológico do corpo, além de possuírem caráter fortemente cultural. Não são impulsionados por puro instinto; estão inseridos em um processo histórico e relacional, o que significa

[1] Optamos por referenciar autoras e autores com nome e sobrenome. Consideramos esta opção uma tentativa de evidenciar os gêneros de pesquisadoras e pesquisadores e, por consequência, as mulheres na pesquisa, o que pode contribuir com o reconhecimento e a valorização da identidade feminina no campo e de forma mais ampla (Raquel PINHO; Rachel PULCINO, 2016).
[2] Ainda que ocorram outros diferentes encontros, o termo EREBIO neste trabalho se refere ao da Regional 2.
[3] A regra gramatical da língua portuguesa que define o masculino como elemento neutro em substantivos e adjetivos foi deliberadamente invertida para o feminino como referência ao neutro, independentemente do sexo dos sujeitos ao qual o termo se refere. Seguindo esta lógica, os substantivos e adjetivos usados no masculino neste texto ocorrem somente em referência específicas a sujeitos masculinos (Felipe BASTOS, 2015).

dizer que se constituem em meio a uma rede que envolve corpo, prazer, normas, proibições, fugas, saberes e poderes (Anderson FERRARI, 2014). A forma como a cultura se apropria dos corpos define práticas e rituais relacionados ao sexo, assim como os corpos tomam forma e se modificam através de discursos e costumes culturais. Esse processo resume a construção sociocultural das identidades sexuais e de gênero, ou seja, tais identidades são contextuais.

Apesar de profundamente relacionados, gênero e sexualidade são categorias de análise distintas. Consideramos que *gênero* conota a dimensão psicológica e cultural, inscrita nos corpos biológicos, construída social e historicamente, baseada em sentidos de feminino, masculino e seus estereótipos, e que envolve relações de poder nas diversas instituições sociais. Já *sexualidade* se expressa no conjunto de vivências, práticas cotidianas, usos e costumes associados à intimidade, ao prazer e às expressões amorosas. Ela está envolvida em valores morais e é influenciada por práticas, discursos e pensamentos coletivos (Jimena FURLANI, 2007). Ainda que sejam tratadas em termos de categorias, tais como as orientações sexuais, as identidades sexuais são pessoais e constantemente construídas durante o processo de vida dos sujeitos.

A diplomação da docência para Ciências e Biologia se dá através dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. A formação da futura professora, porém, não começa na licenciatura. Licenciandas e professoras, antes de chegarem ao Ensino Superior passaram pelos Ensinos Médio e Fundamental, algumas também pela Educação Infantil. Além da escola, observaram e experimentaram outras instâncias de socialização, aprendendo com elas. Sendo assim, levam consigo diversos pontos de vista de conhecimentos e vivências (Maurice TARDIF; Daniele RAYMOND, 2000). Por isso, consideramos importante para a formação e prática docente as diversas instâncias que permitem as professoras refletirem sobre as questões culturais e sociais imbricadas no cotidiano.

Para além disso, especificamente na Licenciatura em Ciências Biológicas, temos posta uma tensão clássica entre ciência e cultura. No discurso da formação docente, as diferenças culturais correm o risco de serem encerradas em resultados meramente biológicos, de cunho genético ou ambiental. Por exemplo, indivíduos que nascem com dois sexos, ou seja, com uma genitália híbrida feminina e masculina, são considerados como erros congênitos e transformados em estigmas sociais (Nádia PINO, 2007). Não é incomum encontrarmos, seja na formação docente ou nos currículos das disciplinas escolares

Ciências e Biologia, discussões que coloque estas diferenças em perspectiva de anormalidade e inferiorização. São sujeitos marcados pelo estigma da doença e da anomalia e situados às margens do que se espera nos seres humanos. É preciso ter em mente que estes sujeitos existem e ocupam o espaço escolar.

Consideramos importante pensar a formação docente em Biologia para além de seus valores hegemônicos, utilizando saberes de outros campos que possam contribuir com uma formação complexa e refletida. Tais saberes podem contribuir para ensinar em salas de aula reais, com alunas reais. Assim, este trabalho se justifica na medida em que busca trazer para a discussão interlocuções entre as ciências humanas, como a sociologia, a filosofia e a psicologia, e as ciências biológicas. Além disso, pelo seu caráter de revisão bibliográfica, ajuda-nos a olhar como a temática vem sendo trabalhada em nosso campo, permitindo apontamentos sobre onde a discussão se encontra e quais caminhos ela pode tomar.

## 2. METODOLOGIA E RESULTADOS

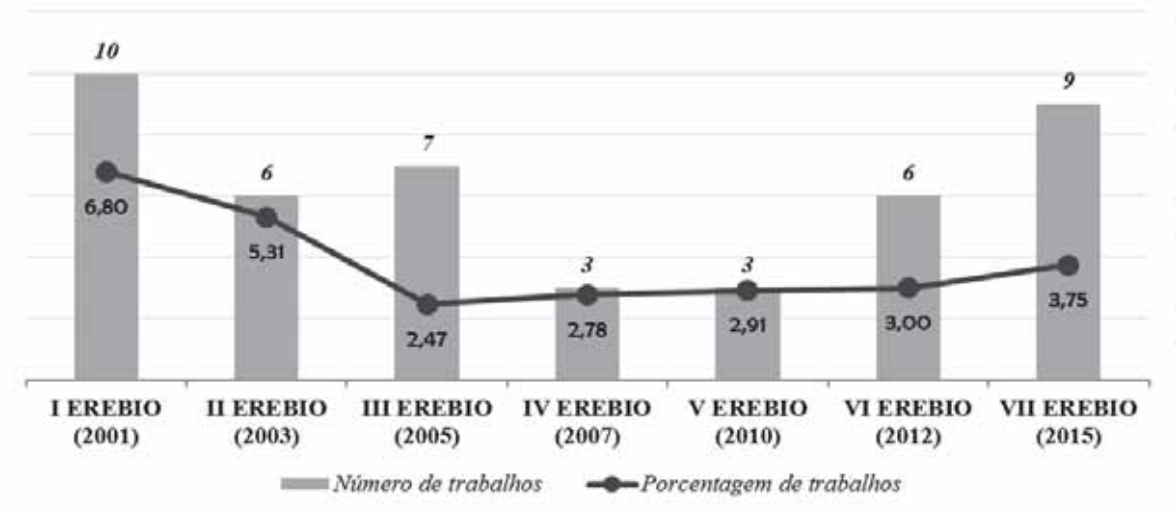
O EREBIO é um dos principais encontros de socialização de práticas e saberes relacionados ao Ensino de Ciência e Biologia nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. São encontros que favorecem a participação não somente de pesquisadoras, mas também de professoras e estudantes de graduação, fomentando o debate sobre e no cotidiano escolar. Acontecem bianualmente desde 2001 e resultam

> da construção coletiva de um espaço voltado para as questões específicas do ensino de Biologia que a Regional 2 (RJ/ES) da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia se propõe a fortalecer. Neste sentido, expressa o esforço de professores e pesquisadores que, desde a década de 80, vêm promovendo os *Encontros Perspectivas do Ensino de Biologia*. (Sandra SELLES et al., 2001, p. 17, grifos das autoras)

Em consideração à relevância deste encontro para o ensino, selecionamos, no presente trabalho, os anais das sete edições do encontro (Sandra SELLES et al., 2001; Sandra SELLES et al., 2003; Martha MARANDINO et al., 2005; Luís DORVILLÉ et al., 2007; Ana Cléa AYRES et al., 2010; Ana Cléa AYRES et al., 2012; Daniele TAVARES et al., 2015). Os títulos de todos os 1.194 trabalhos apresentados – dentre comunicações orais e pôsteres – foram lidos e triados. Selecionamos todos aqueles que continham os termos sexo, sexualidade, sexual e gênero, assim como aqueles que acercavam sobre doenças sexualmente transmissíveis (DST), gravidez, sistema reprodutor e temas que pudessem ser correlatos à temática da

sexualidade. Como resultado desta busca, encontramos o total de 44 trabalhos distribuídos conforme apresenta o Gráfico 1.

*Gráfico 1:* Trabalhos selecionados nas sete edições do EREBIO com temas afins à sexualidade




*Fonte:* Elaboração própria

No Gráfico 1, podemos observar um maior número de trabalhos até 2005 e após 2012. Além dos números absolutos, calculamos o percentual de trabalhos sobre os temas de interesse em relação ao total de trabalhos do evento. Em 2001, foram aprovados 147 trabalhos, sendo 10 relacionados à sexualidade, o que equivale a 6,8% do total. Em 2003, foram aprovados 113 trabalhos, dos quais 6 nos interessam, o que representa 5,31% do total – uma pequena queda em relação à primeira edição do evento. Em 2005, foram 283 trabalhos aprovados. Este aumento substancial se deve à realização do terceiro EREBIO ser concomitante à do primeiro ENEBIO (Encontro Nacional de Ensino de Biologia), também realizado pela SBEnBio. Contudo, isso não representou maior presença do tema no evento. Dos 283 trabalhos, apenas 7 estavam dentro da temática, o que representa 2,47%, menos da metade da segunda edição, indicando uma queda acentuada. A partir de 2007, observamos um aumento gradual de trabalhos sobre sexualidade. Dos 108 trabalhos aprovados, 3 nos interessam, o que é 2,78% do total. Em 2010, foram aprovados 103 trabalhos, e também 3 estavam dentro do recorte desta pesquisa, isto é, 2,91% do total. Em 2012, 6 dos 200 trabalhos aprovados falavam de sexualidade e/ou sistema reprodutor, o que é 3% do total. E, por fim, em 2015, dos 240 trabalhos aprovados, 9 cabiam no recorte, o que representa 3,75% do total.

A análise dos trabalhos selecionados demonstra maior porcentagem de textos sobre sexualidade nos dois primeiros eventos. Acreditamos que isso se deve à proximidade do lançamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), nos quais a temática, sob o título de *Orientação Sexual*, foi publicada como tema transversal a ser trabalhado na escola, também no que tange as discussões sobre gênero e diversidade. Apesar de não encontrarmos uma explicação para a queda observada em 2005, podemos atribuir o posterior crescimento às lutas dos movimentos sociais (Raquel PINHO; Rachel PULCINO, 2016) e às políticas públicas específicas (Cláudia VIANNA, 2015) para a promoção das temáticas, principalmente no combate a preconceitos e discriminações. Convém mencionar a gradual abertura e incentivo a trabalhos com temáticas culturais no interior dos encontros regionais.

Além destes 44 trabalhos, tanto de comunicação oral quanto de pôsteres, nos EREBIO, há oficinas, minicursos e palestras. Oficinas e minicursos são submetidos e selecionados, assim como os trabalhos. As palestras são encomendadas pela organização do evento. No II EREBIO, foi oferecida a oficina *Ambiente e Sexualidade: um desafio para a educação*, cuja breve descrição indica o manejo de populações e a relação homem-natureza. No IV EREBIO, foi realizado o minicurso *Fecundação: A inter-relação possível entre biologia celular e biologia do desenvolvimento em nossas aulas*. A proposta deste minicurso foi otimizar o conhecimento de citologia através da compreensão de fertilização e embriologia. No VI EREBIO, ocorreu a oficina *A gravidez na adolescência e a escola*. Nesta, cujo objetivo foi "trazer discussões travadas no campo das Ciências Sociais e da Saúde para o contexto escolar" (Maria MATOS et al., 2012), observamos uma abordagem social do tema da gravidez, além das questões biológicas. Por fim, no VII EREBIO, foi encomendada a primeira palestra relacionada ao tema da sexualidade. O painel temático *Questões de gênero e sexualidade e o Ensino de Ciências e Biologia* traz componentes sociais, culturais e éticos para dialogar com questões biológicas. O VII EREBIO traz, inclusive, a questão da cultura como tema central.

> (...) o VII EREBIO realizado nos dias 5, 6 e 7 de agosto de 2015, na Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense (UFF), tem como tema central *Tecendo Laços Docentes entre Ciência e Culturas* (...). Em torno do tema da cultura buscou-se ainda ampliar o debate em torno da Educação Especial, Gênero e Sexualidade, Educação Não-Formal e Educação Indígena. Nossa proposta foi fomentar as discussões ocorridas em nível nacional a respeito destes temas e que se fazem tão

> relevantes na sociedade contemporânea. (Daniele TAVARES et al., 2015, p. VII, grifo das autoras)

Tal como Fernanda Etter et al. (2014), construímos algumas categorias para facilitar a análise dos trabalhos; buscamos as recorrências em: (*i*) gênero das autoras, (*ii*) instituição das autoras, (*iii*) categoria do trabalho, (*iii*) nível de ensino, e (*iv*) aspectos da sexualidade que apareciam nas produções. A Tabela 1 apresenta as ocorrências para cada categoria.

*Tabela 1:* Categorias de análise dos trabalhos selecionados nas sete edições do EREBIO

| Categorias de análise | | I EREBIO | II EREBIO | III EREBIO | IV EREBIO | V EREBIO | VI EREBIO | VII EREBIO | Soma total | Porcentagem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gênero** | Autoras | 18 | 29 | 16 | 11 | 10 | 21 | 16 | *121* | *82,31%* |
| | Autores | 1 | 5 | 4 | 2 | 1 | 4 | 7 | *24* | *16,33%* |
| | Não identificado | 2 | - | - | - | - | - | - | *2* | *1,36%* |
| | *Soma por EREBIO* | *21* | *34* | *20* | *13* | *11* | *25* | *23* | *147* | |
| **Instituição** | Escola pública | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | - | 3 | *14* | *23,73%* |
| | Escola privada | 1 | - | - | - | - | - | - | *1* | *1,69%* |
| | Universidade pública | 10 | 4 | 5 | 1 | 2 | 7 | 6 | *35* | *59,32%* |
| | Universidade privada | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 3 | *6* | *10,17%* |
| | Instituto de pesquisa | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | *3* | *5,08%* |
| | *Soma por EREBIO* | *13* | *8* | *8* | *5* | *5* | *8* | *12* | *59* | |
| **Categoria** | Pesquisa Acadêmica | 7 | 4 | 3 | 1 | - | 2 | 4 | *21* | *47,73%* |
| | Material Didático | 2 | - | 3 | - | 2 | 3 | 3 | *13* | *29,55%* |
| | Relato de Experiência | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | *12* | *27,27%* |
| | *Soma por EREBIO* | *12* | *6* | *7* | *3* | *3* | *6* | *9* | *46* | |
| **Nível de Ensino** | Ensino Fundamental | 5 | 3 | 3 | - | 3 | 3 | 6 | *23* | *42,59%* |
| | Ensino Médio | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | *18* | *33,33%* |
| | Ensino Superior | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | *4* | *7,41%* |
| | EJA | - | - | 2 | - | - | - | - | *2* | *3,70%* |
| | Outros | 2 | - | - | 1 | - | 2 | 2 | *7* | *12,96%* |
| | *Soma por EREBIO* | *10* | *8* | *7* | *3* | *5* | *7* | *14* | *54* | |
| **Aspectos** | Biológicos | 10 | 6 | 7 | 3 | 3 | 5 | 7 | *41* | *93,18%* |
| | Socioculturais | 8 | 5 | 4 | - | - | 1 | 6 | *24* | *54,55%* |
| | Éticos | 2 | 2 | 3 | - | - | 1 | 3 | *11* | *25,00%* |
| | Psicológicos | 5 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | - | *18* | *40,91%* |
| | *Soma por EREBIO* | *25* | *19* | *18* | *4* | *4* | *8* | *16* | *94* | |

*Fonte:* Elaboração própria

Para todas as edições do evento, o número de autoras é superior ao de autores. No total, observamos 121 mulheres (82,31%) para 24 homens (16,33%). Há que se destacar

uma maior participação masculina na última edição, com quase metade de autores homens. Dentre as 147 autoras, há duas cujo gênero não pôde ser identificado e cujo trabalho foi apresentado no I EREBIO, pois seus nomes estavam abreviados e não foi possível identificá-las. Há também nomes de difícil identificação, que geraram dúvidas sobre o gênero. Estes foram consultados na Plataforma Lattes[4], que integra três bases de dados: currículos, grupos de pesquisa e instituições em um único sistema de informações.

Ainda que se configure enquanto um encontro acadêmico, o formato do EREBIO facilita e almeja a presença de professoras e licenciandas, sujeitos pertencentes ao espaço escolar. Entendemos que a escola é um espaço generificado, "isto é, um espaço atravessado pelas representações de gênero. Em nosso país, como em vários outros, esse espaço foi, a princípio, marcadamente masculino" (Guacira LOURO, 1997, p. 77).

Como apontam Carolina de Sá e Walquíria Rosa (2004), esta realidade muda entre finais do século XIX e início do século XX, quando o magistério se torna uma ocupação majoritariamente feminina. As autoras explicam esta mudança através de quatro eixos: (*i*) alterações na estrutura do mercado de trabalho, que cria novas e melhores oportunidades de trabalho para os homens; (*ii*) rápido aumento do número de escolas, com expansão da matrícula de meninas, o que carece de contratação para compor o quadro; (*iii*) aproximação do ofício do magistério com a representação da ocupação feminina à época: o lar, a casa, as crianças, o cuidado; e (*iv*) possibilidade de conciliação do trabalho no magistério com as tarefas domésticas.

A feminização do magistério mais do que representar a forte presença de mulheres na docência, indica um *ethos* da profissão, ou seja, se refere também à associação de práticas, atividades e significados desta profissão ao universo feminino, independente de quem os corporifica (Marília de CARVALHO, 1999). Segundo Valerie Walkerdine (1995), isso ocorre devido às novas teorias psicológicas e pedagógicas que passam a considerar o afeto como fundamental, facilitador da aprendizagem. Se no início o processo de feminização se dá no magistério primário, posteriormente se expande e vemos hoje a representação feminina no Ensino Superior, principalmente nos cursos de Pedagogia e nas licenciaturas em geral. Dessa forma, já era esperado encontrar mais autoras que autores nos trabalhos do EREBIO.

Sobre os tipos de instituição que originam as pesquisas, podemos observar o peso de produção de universidades públicas, com 59,32% dos trabalhos. De modo geral, o setor

[4] http://lattes.cnpq.br/

público ultrapassa o setor privado, 83,05% a 11,86%. Acreditamos que essa discrepância está de acordo com: (*i*) o maior aporte de recursos de agências de fomento do governo para pesquisa nas universidades públicas; (*ii*) o maior número de doutoras que trabalham nas instituições públicas; (*iii*) o regime de dedicação exclusiva adotado por algumas instituições públicas da Educação Básica e universidades públicas; (*iv*) o maior número de cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado, reconhecidos pela CAPES/MEC, no caso das universidades.

As universidades têm uma produção muito superior à das escolas, 69,49% a 25,42%. Em 1991, Maurice Tardif, Claude Lessard e Louise Lahaye investigaram os fatores que levam as professoras a ficarem situadas externamente ao processo de produção de saberes. Essa separação irrompe com o pensamento moderno das ciências, na qual o conhecimento é singular, exato e independe do mundo social. Ou seja, as professoras se encontram dissociadas da produção do conhecimento, que se dá nos limites da pesquisa acadêmica, dentro dos muros da universidade.

O saber profissional docente é pluridimensional (Maurice TARDIF e Clermont GAUTHIER, 1996, p. 11), ou seja, é um "saber composto de vários saberes oriundos de fontes diferentes e produzidos em contextos institucionais e profissionais variados". As quatro dimensões do saber docente são, segundo Maurice Tardif, Claude Lessard e Louise Lahaye (1991): os saberes das disciplinas, os saberes curriculares, os saberes da formação profissional e os saberes da experiência. Em trabalhos posteriores, Maurice Tardif e Daniele Raymond (2000) reforçam a importância dos saberes da experiência profissional para a prática docente.

As universidades apresentam número superior de trabalhos inclusive na categoria Relato de Experiência, a qual é destinada, como nome já indica, a descrever e discutir práticas pedagógicas. Tais práticas podem acontecer em qualquer fase do ensino, do infantil ao superior. Contudo, observamos que muitos relatos de práticas pedagógicas da Educação Básica eram feitos por licenciandas e pesquisadoras de universidades públicas. Tais licenciandas ocupam papel central na articulação entre formação para docência e produção acadêmica. Em todo caso, observamos que o papel reflexivo das professoras formadas pouco sai da experiência cotidiana na escola. Ao que parece, há uma distância entre a pesquisa e a professora da Educação Básica: quem está no cotidiano escolar não pesquisa e quem pesquisa não está na escola.

Se o tempo no magistério é tão significativo quanto as instâncias estruturantes para a construção de uma identidade profissional docente, nos parece necessário tanto trazer os saberes da sala de aula para os espaços de socialização de conhecimento quanto que sejam também as professoras em exercício a fazê-lo, ou seja, valorizar o papel das professoras na divulgação de seus conhecimentos e saberes.

A categoria Pesquisa Acadêmica se sobrepõe às outras – Material Didático e Relato de Experiência – com quase metade dos trabalhos (47,73%). Isso pode indicar que as aproximações das teorias sobre sexualidade com o Ensino de Ciências e Biologia ficam mais contidas nos setores da pesquisa, da graduação e da pós-graduação, atingindo superficialmente o cotidiano escolar.

Sobre os níveis de ensino, constatamos que não houve investigações sobre sexualidade na Educação Infantil nem em espaços de educação não-formal. O Ensino de Jovens e Adultos (3,70%) e o Ensino Superior (7,41%) representam um escopo de trabalho muito pequeno. A maior parte dos trabalhos se concentra na Educação Básica, sendo 42,59% no Ensino Fundamental e 33,33% no Ensino Médio. Entendemos que este recorte se deve em parte pelo tema da *Orientação Sexual* nos PCN do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) privilegiar o trabalho na temática e pela aproximação com temas correlatos ao Ensino de Biologia – tais como reprodução humana e saúde do corpo humano – no Ensino Médio. Os trabalhos classificados como Outros (12,96%) são aqueles que não abordam nenhuma faixa de ensino específica. Entre eles, estão textos de análise de filmes, periódicos e documentos governamentais.

Em relação aos sentidos de sexualidade, Fernanda Etter et al. (2014) apontam: (*i*) a saúde, tanto individual quanto coletiva; (*ii*) os aspectos sociais, os quais estão relacionados a polêmicas e valores; e (*iii*) a identidade, pois identificam a sexualidade enquanto construção que ocorre ao longo da vida. Aqui, categorizamos quatro as áreas de conhecimento. Além das questões biológicas e socioculturais apontadas por Fernanda Etter et al. (2014), também observamos questões mais correlatas às áreas da psicologia e da ética. Assim, os aspectos biológicos dizem respeito a corpo, sistema reprodutor, saúde individual, saúde coletiva, doenças e profilaxia, DST/AIDS, menstruação, concepção, gravidez e contracepção. Os aspectos socioculturais são relativos a gênero, orientação sexual, movimentos sociais, identidade, diferença, diversidade, interseccionalidade, mídia, família, processos históricos, rituais, casamento e religião. Os aspectos psicológicos incluem relacionamentos, emoções, prazer, orgasmo, masturbação, comportamentos e autoestima.

Os aspectos éticos englobam valores, diálogo, respeito, solidariedade, preconceito, regras morais, aborto, liberdade sexual, estupro e tabus.

Cada trabalho foi analisado quanto à categoria pertencente, podendo apresentar desde uma ou até mesmo as quatro categorias. Praticamente todos os trabalhos apresentaram aspectos biológicos (93,18%), o que caminha com a proposta de um encontro de Ensino de Biologia; mais da metade abordou aspectos socioculturais (54,55%); mais de um terço trouxe aspectos psicológicos (40,91%); e um quarto investiu em aspectos éticos (25%).

Longe de negar o conhecimento biológico sobre o tema, ou seja, reconhecendo a importância de se estudar a anatomia e a fisiologia dos corpos, assim como possíveis doenças e formas de manutenção da saúde como meio para o conhecimento de si, acreditamos que a sexualidade é um tema complexo e multidisciplinar e tentar reduzi-lo aos aspectos biológicos é oferecer pouco a nossas alunas e alunos.

Michel Foucault (1984) aborda a existência de um dispositivo da sexualidade, isto é, um conjunto de discursos, práticas e instituições que se modifica ao longo do tempo e atua no gerenciamento e controle de corpos, de modos de ser e das populações. Este dispositivo produz formas legítimas e ilegítimas de exercício da sexualidade, ou seja, essa rede de significados sociais impacta diretamente sobre o indivíduo, sua subjetividade, seus modos de relacionamentos e sua relação com prazeres e emoções (Luan CASSAL; Aline GARCIA; Pedro BICALHO, 2011).

Existe dispositivo, ao legitimar certos modos de exercício da sexualidade, também produz normalidades, verdades morais. Por isso, a sexualidade está circunscrita em questões éticas. Sobre isso, Guacira Louro (2000) nos dá indícios sobre como os saberes da sexualidade acontecem na escola: (*i*) através de informações de um mundo à parte das crianças, destinado ao mundo dos adultos; (*ii*) em estreita relação com a noção de família nuclear; (*ii*) é intimamente voltada e praticamente exclusiva para a reprodução humana no viés heteronormativo; e (*iv*) cercada pela doença, pela higiene e, portanto, para o cuidado e o controle. O espaço escolar é um espaço de valores em disputa. Tratar da sexualidade na escola é assumir um posicionamento em relação à diversidade.

Como vemos na Tabela 1, há 94 recorrências dos aspectos em 44 trabalhos, ou seja, alguns trabalhos apresentaram mais de um aspecto. Há que se sinalizar: trabalhos com mais aspectos não necessariamente apresentaram mais qualidade escrita ou científica. Assim como observou Fernanda Etter et al. (2014, p. 2088), em alguns trabalhos, a sexualidade foi "posta em segundo plano, sendo o objetivo principal a discussão de outras questões, como

o uso de blogs, atividades interativas ou lúdicas, de forma que a educação sexual serviu apenas como um dentre possíveis temas com os quais se podem usar tais ferramentas".

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos que a sexualidade parece ser um tema pouco expressivo no EREBIO, com uma média de 3,69% de trabalhos aprovados. O que caracterizaria tal porcentagem de artigos sobre sexualidade num encontro voltado para o Ensino de Biologia? Acreditamos que esta é uma temática ainda pouco explorada por professoras e pesquisadoras, possivelmente por ser interdisciplinar e encarada como polêmica pelas docentes (Felipe BASTOS, 2015b).

A sexualidade é tema complexo que necessita de compreensão multidisciplinar. Ao longo das sete edições do EREBIO, ela é analisada também sobre seus vieses sociocultural e psicológico, além do biológico. Contudo, se faz urgente destacar a ética como dimensão fundamental. É através dela que encontramos possibilidade para conciliar igualdade e diferença em nossas práticas docentes, valorizando a diversidade em sala de aula, desconstruindo preconceitos e combatendo discriminações.

## 4. REFERÊNCIAS

AYRES, A. C. et al. (Org.) **Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Diferentes realidades, diferentes sujeitos: tecendo fazeres e saberes no ensino de Ciências e Biologia. Vitória: UFES, 2010.

AYRES, A. C. et al. (Org.) **Anais do VI Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Ao longo de toda a vida: conhecer, inventar, compreender o mundo. Rio de Janeiro: CEFET, 2012.

BASTOS, F. "Ser mulher não tem a ver com dois cromossomos X": Impactos da perspectiva feminista de gênero no Ensino de Ciências. In: TAVARES, D.; et al. (Org.) **Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Tecendo laços docentes entre Ciência e culturas. Niterói: UFF, 2015a. P. 1037-1042.

BASTOS, F. Diversidade sexual na prática de professores/as de ciências: da polêmica ao (re)conhecimento escolar. **37ª Reunião Nacional da ANPEd**, Florianópolis, 2015b.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, M. **No coração da sala de aula:** gênero e trabalho docente nas séries iniciais. São Paulo: Xamã, 1999.

CASSAL, L.; GARCIA, A.; BICALHO, P. Psicologia e o dispositivo da sexualidade: biopolítica, identidades e processos de criminalização. **PSICO**, Porto Alegre, v. 42, n. 4, pp. 465-473, 2011.

DE SÁ, C. M.; ROSA, W. M. A história da feminização do magistério no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Anais do III Congresso Brasileiro de História da Educação,** PUC-PR: 2004.

DORVILLÉ, L. et al. (Org.) **Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Ciências Biológicas e Ensino de Biologia: tradições, histórias e perspectivas. Seropédica: UFRRJ, 2007.

ETTER, F.; ALVES, L.; FERREIRA, M.; GOMES, M. Sentidos de sexualidade em produções acadêmicas: Investigando os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012). **Revista SBenBio**, Niterói, v. 7, p. 2085–2096, 2014.

FERRARI, A. Experiência homossexual no contexto escolar. **Educar em Revista**, Curitiba, n. Especial 1, p. 101–116, 2014.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Tradução de Roberto Machado. 4. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1984.

FURLANI, J. Sexos, sexualidades e gêneros: monstruosidades no currículo da Educação Sexual. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 46, p. 269–285, 2007.

LOURO, G. Gênero e Magistério: Identidade, História, Representação. In: CATANI, D. et al. (Org.) **Docência, memória e gênero: estudos sobre formação.** São Paulo: Escrituras Editora, 1997.

LOURO, G. **Currículo, género e sexualidade**. Porto: Porto Editora, 2000.

MARANDINO, M. et al. (Org.) **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES**. Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

MATOS, M.; et al. Oficina: A gravidez na adolescência e a escola. In: AYRES, A. C.; et al. (Org.) **Anais do VI Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Ao longo de toda a vida: conhecer, inventar, compreender o mundo. Rio de Janeiro: CEFET, 2012.

PINHO, R.; PULCINO, R. Desfazendo os nós heteronormativos da escola: contribuições dos estudos culturais e dos movimentos LGBTTT. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, *ahead of print*, p. 1–16, 2016.

PINO, Na. A teoria queer e os intersex: experiências invisíveis de corpos des-feitos. **Cadernos Pagu**, Campinas, v. 28, p. 149-174, 2007.

SELLES S. et al. (Org.) **Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Novo Milênio, novas práticas educacionais? Niterói: UFF, 2001.

SELLES S. et al. (Org.) **Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola. Niterói: UFF, 2003.

TARDIF, M.; GAUTHIER, C. O saber profissional dos professores. Fundamentos e epistemologia. **Anais do Seminário de Pesquisa Sobre o Saber Docente**, UFCE: 1996.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n. 4, p. 215-233, 1991.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000.

TAVARES, D. et al. (Org.) **Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Tecendo laços docentes entre Ciência e culturas. Niterói: UFF, 2015.

VIANNA, C. O movimento LGBT e as políticas de educação de gênero e diversidade sexual: perdas, ganhos e desafios. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 791-806, 2015.

WALKERDINE, V. O raciocínio em tempos pós-modernos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 207-226, 1995.

# SIM, É POSSÍVEL ABORDAR SAÚDE NUMA PERSPECTIVA SOCIOECOLÓGICA: SUGESTÕES PARA SETE SUBDISCIPLINAS DA BIOLOGIA

Lucas Vinícius Ferraz Santos Castro (UNEB - FAPESB)
Liziane Martins (UNEB – CAPES)
Grégory Alves Dionor (UFBA/UEFS – CAPES)
Reynan Leal Ferreira (UNEB)

**RESUMO:** A Educação em Saúde (ES) busca proporcionar atividades para a elaboração de conhecimentos em favor da saúde. O Ensino das Ciências Naturais abarca conhecimentos que podem ser contextualizados para a prática de hábitos relativos à qualidade de vida e, também, é um espaço de trabalho pluridisciplinar. Assim, a saúde adentra a escola a partir de duas abordagens principais: biomédica e socioecológica. Portanto, dada à amplitude dessa discussão, este trabalho objetiva apresentar propostas de ES sob o âmbito da abordagem socioecológica em sete subdisciplinas da Biologia. Percebe-se a viabilidade do tratamento de diversos conteúdos de Biologia dentro da perspectiva mais abrangente de saúde.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Educação em Saúde. Propostas didáticas.

## 1 HOMEM, SAÚDE E SOCIEDADE

A busca pelo bem-estar/satisfação compreende a própria condição humana, já que os indivíduos buscam constantemente realizar seus desejos e atender as suas demandas psicológicas, biológicas, econômicas etc. Não é de hoje que este indivíduo almeja os condicionantes de um ser em equilíbrio. A ação da procura por aquilo que se concebe como conforto, possivelmente acompanha a história evolutiva da espécie humana e, por conseguinte, seu desenvolvimento de habilidades e de tecnologias (KENSKI, 2008) no decorrer do espaço-tempo. Neste cenário, surge/constrói-se, na contemporaneidade, a Saúde[1], no campo teórico e/ou prático.

No campo da educação, seja em espaços escolares ou não escolares de aprendizagem, há predisposição de atividades pedagógicas que proporcionam condutas, valores, dentre outros aspectos que dizem respeito à cultura (PLANCHARD, 1975). Intermediados pelo meio, é na escola um dos locais que se instrui para as discussões sobre a saúde humana. Em outras palavras, é neste espaço institucionalizado, formal de aprendizagem, de gestão e de

[1] Com base na abordagem socioecológica (MARTINS, 2011) – que leva em consideração fatores e construtos biológicos, históricos, políticos, sociais, dentre outros – a saúde pode ser entendida como um estado de bem-estar, focado nas potencialidades humanas pré-concebidas positivamente. Isto é, um processo multicasual, cuja existência dá-se a partir de diversos fatores inter-relacionados. Opondo-se, assim, a formulação biomédica de saúde, que a considera como a ausência de doenças.

educação oficializada que se pode estabelecer, também, saberes concernentes aos processos de saúde.

Da interconexão dos campos da saúde e da educação, surge a Educação em Saúde (ES) que tem por intencionalidade proporcionar atividades/oportunidades para a elaboração de conhecimentos teóricos e práticos em favor da saúde individual e coletiva (VALADÃO, 2004). A ES, quando entendida em uma perspectiva mais abrangente, deve trabalhar questões relacionadas à cidadania, a qualidade de vida, bem como estimular nosso papel como agentes da promoção de nossa própria saúde e da comunidade em que vivemos, e não apenas da prevenção de danos à mesma. Pode, também, promover a reflexão sobre que a saúde está diretamente ligada, em termos sociais, às nossas ações como cidadãos críticos e participativos (MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012).

Não obstante, nos Ensinos de Ciências e Biologia contemplam-se conhecimentos que podem ser contextualizados para a prática de hábitos relativos à qualidade de vida, bem como ser um espaço para um trabalho pluridisciplinar, evidenciando as relações entre o processo de saúde e os contextos histórico, geográfico, ambiental, econômico, por exemplo.

## 1.1 EDUCAÇÃO A FAVOR DO BEM-ESTAR

Discussões sobre a saúde adentram o espaço escolar a partir de duas abordagens predominantes: a biomédica e a socioecológica (FERREIRA et al., 2014; CASTRO et al., 2014; MARTINS, 2011). A primeira tem seu foco de discussão no indivíduo – preconizando pelos fatores biológicos como determinantes dos processos de saúde e doença – estabelecendo, geralmente, uma visão unicausal e centralizadora no que se refere ao determinismo biológico (ALMEIDA-FILHO; JUCÁ, 2002). Diferentemente da segunda, que tem seu foco de atuação não só na individualidade, mas também na coletividade – atentando para questões mais abrangentes, como fatores sociais, ambientais, políticos, econômicos, históricos etc. enquanto fatores que influenciam diretamente na saúde (WESTPHAL, 2006; HOYOS; OCHOA; LONDOÑO, 2008).

Assim, nas aulas de Biologia, ao se trabalhar com atividades relacionadas às áreas da Botânica, Embriologia/Histologia, Genética/Evolução e Zoologia, por exemplo, podem-se incorporar discussões que apresentem aspectos mais abrangentes, que dialogam com os pressupostos da abordagem Socioecológica de Saúde.

Dada a amplitude da discussão de saúde, a inclusão de conteúdos que englobam áreas específicas do conhecimento das Ciências Biológicas associados a outras disciplinas escolares como Geografia, História, dentre outras, incitam reflexões sobre a importância, benefícios e

malefícios das aplicabilidades científicas; isto porque é possível verificar as implicações da ciência, tecnologia, meio ambiente, economia, políticas públicas e outros, diretamente na realidade concreta do fazer social. Permite-se, assim, um paralelo discursivo entre ciência e saúde que provavelmente põe no centro da questão o pensar e repensar os processos da saúde e da doença.

Este trabalho objetiva, assim, apresentar propostas de ES sob o âmbito da abordagem socioecológica em sete subdisciplinas da Biologia. As subdisciplinas, Citologia, Embriologia/Histologia, Genética/Evolução, Microbiologia, Micologia e Zoologia, foram selecionadas, pois são áreas que sabidamente tem discussões sobre saúde numa perspectiva biomédica. Enquanto a de Botânica, por ser negligenciada com discussões sobre saúde no tratamento dos conteúdos envolvidos. Propõe-se aqui, sugestões - incluídas nas referidas áreas do conhecimento - que provavelmente contemplam essa perspectiva. Trata-se de possibilidades de inclusão/implementação com vista à amplificação ao modo restritivo comum de visualizar a saúde.

## 2 SUBDISCIPLINAS DA BIOLOGIA E A SAÚDE NUMA PERSPECTIVA SOCIOECOLÓGICA

Em *Botânica* pode-se incluir uma discussão de saúde, por exemplo, em: (i) investigações sobre as principais divisões dos grupos de plantas (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas, Angiospermas), tornando possível explanar sobre a utilização desses vegetais na construção de mobiliário, residências etc., na manipulação celular para fins biotecnológicos (remédios, substâncias, produtos) e na decoração de ambientes (jardins, parques etc.); (ii) discussões sobre a produção de remédios e corantes utilizados a partir de plantas suscitando uma reflexão sobre questões ambientais, bem como econômicas; (iii) apresentação citológica destes indivíduos (química da célula, estruturas celulares etc.) pode ser útil para expor a sua utilização na alimentação/dieta humana e seus benefícios nutricionais; (iv) na abordagem da genética e evolução destes seres vivos clorofilados possibilita-se ressaltar a relevância deles no entendimento de processos biológicos fundamentais – a exemplo das próprias leis de herança genética, epistemologicamente investigadas/experimentadas por Gregor Mendel, a partir de estudos com ervilhas – e suas contribuições teóricas para a Biologia Moderna.

Em *Citologia*, incialmente, pode se relacionar com: (i) discussões sobre alimentação, energia e metabolismo, ao tratar conteúdos de bases moleculares, e utilizar, sob análise, os alimentos que os estudantes consomem no dia-a-dia, as comidas típicas das regiões

brasileiras, possibilitando relacionar a saúde com questões socioeconômicas e culturais; (ii) no conteúdo divisão celular é possível discutir câncer, por exemplo, já que este é um tema atual que suscita reflexões e discussões de natureza socioeconômicas (onde o indivíduo mora, suas condições econômicas, o acesso ao tratamento etc.), psicológicas/emocionais (presença da família e amigos durante o tratamento). Isso porque, todas estas questões estão relacionadas à doença e seu impacto na vida dos indivíduos.

Em *Embriologia/Histologia*, a relação entre saúde e o conteúdo específico dessa subárea pode-se dar através de: (i) como o conhecimento do processo/etapas do desenvolvimento embrionário viabiliza a apresentação da relevância desses conhecimentos para a Medicina, isto é, no acompanhamento pré-natal da gestação, no qual a mulher tem atenção médica, a fim de assegurar uma gravidez segura. Ademais, isso possibilita uma discussão sobre políticas públicas voltadas para tal público; (ii) discussão dos diferentes tipos de conjuntos de células (especificamente o nervoso) que pode ser relacionada com o sistema de recompensa cerebral e sua participação fundamental na busca de estímulos causadores de prazer, tais como alimentos, sexo e relaxamento concernentes ao bem-estar; (iii) estudo dos tecidos, ao abordar o sangue (tecido conjuntivo líquido) e sua atuação no sistema cardiovascular, verifica-se a possibilidade de apontar a importância da atividade física/estilo de vida na manutenção da saúde das células que o constituem, assim como a influência da alimentação na qualidade de vida e possíveis alterações dos níveis de colesterol, triglicerídeos etc. Desse modo, ater-se aos estudos para além da constituição, função, origem e evolução do embrião e dos tecidos humanos, ou seja, construir uma ponte discursiva que atende a relevância desses conhecimentos e suas contribuições epistêmicas no desenvolvimento humano, além do que, assegura uma reflexão sobre os benefícios dessas ciências para a saúde.

Em *Genética/Evolução* sugere-se abordar saúde através de: (i) estudo físico e químico do material genético (DNA) e sua complexidade, elucidando a aplicabilidade dos conhecimentos da hereditariedade no campo da Engenharia Genética/Biotecnologia (manipulação dos genes para fins específicos, a exemplo dos transgênicos, vacinas, clonagens etc.), no aconselhamento genético (probabilidade e tratamento preventivo de patologias), suas contribuições para a saúde e suas implicações bioéticas; (ii) Biologia Evolutiva, ao tratar de Seleção Natural e de outros mecanismos evolutivos, é exequível uma discussão criteriosa sobre a relação da evolução para com a saúde humana (especificamente aos aspectos biológicos). Por exemplo, podem-se exemplificar esses mecanismos de variação e distribuição genética no nosso dia a dia – bactérias e outros seres vivos que sofrem alterações (no organismo humano) sob a ação de antibióticos – isto é, o surgimento de mecanismos

biológicos de resistência e as consequências para o *Homo sapiens*. Além disso, um debate em parceria com os professores de História e Geografia permite elucidar a variedade de taxas epidemiológicas ao longo do tempo, bem como a influência do clima, espaço e o contexto histórico para o surgimento de determinadas epidemias. Dessa forma, ao abordar a relação entre Genética e Biologia Evolutiva e suas aplicações na sociedade, põe-se em xeque questões de abrangência maior em se tratando de saúde. Desse ponto de vista, percebe-se que o processo de construção do conhecimento e o desenvolvimento científico e tecnológico caminham rumo à melhoria da qualidade de vida. Contudo, discutir as implicações éticas que tais desenvolvimentos nos trazem é uma forma de construir o lado crítico do ser humano.

Na *Microbiologia* as discussões de saúde podem ser iniciadas ao falar sobre: (i) bactérias e as suas características, apresentando um pouco do aspecto histórico que envolve a sua descoberta, indicando algumas doenças que predominavam em um determinado período e porquê as mesmas ocorriam, fazendo uma analogia às doenças endêmicas atuais, entrando aqui questões socioeconômicas e sanitárias do ano em questão. Trabalhar com contextos históricos relacionados a construção do conhecimento dessa área de Biologia, pode facilitar, para o aluno, a reflexão-ação sobre os problemas atuais; (ii) metabolismo bacteriano, relacionando à utilização das bactérias nos processos de produção de alimentos, essa relação pode proporcionar a desconstrução da ideia de bactérias apenas como causadoras de doenças; (iii) protozoários e algumas doenças causadas por eles, aqui pode ser discutida a condição econômica na qual o aluno está inserido, uma vez que isso interfere direta ou indiretamente na relação saúde-doença. Como é sabido, há uma estreita relação entre saneamento básico - condicionadas, muitas vezes, pelas políticas públicas e econômicas – e a saúde da população. Pode-se, também ao trabalhar, por exemplo, sobre a doença de Chagas, construir com os alunos uma análise sobre o desmatamento na região onde o barbeiro (vetor) habitava antes da urbanização ou construção das ferrovias.

Em *Micologia* pode ser estabelecido através de: (i) discussão sobre fungos, como os alucinógenos, utilizando texto/vídeo sobre o uso desses fungos em tribos indígenas, ou até mesmo, a contaminação de alimentos por eles na idade média. Essa discussão proporciona entender que a utilização de substâncias alucinógenas perpassa todo um processo histórico-cultural, sendo utilizada, muitas vezes, em rituais de determinadas comunidades e que nem sempre essas substâncias foram consideradas problemas de saúde pública.; (ii) estudo sobre a importância dos fungos para a produção de alguns antimicrobianos, apresentando, por exemplo, a produção do primeiro deles, a Penicilina, e o contexto histórico-científico envolvido na sua descoberta e produção. Essas relações podem permitir, a reflexão, dos

alunos/alunas, sobre a influência política e econômica na produção de determinados medicamentos e a compreensão de que isso está direta ou indiretamente relacionado a sua saúde.

Em *Zoologia* a abordagem socioecológica pode ser contemplada por: (i) uma discussão sobre a anatomia e fisiologia de animais, bem como de seus comportamentos, abordando a utilização desses conhecimentos na prevenção e controle de vetores transmissores de zoonoses e pragas urbanas nas civilizações atuais, podendo ainda ampliar as discussões incluindo algumas campanhas de saúde pública que dizem respeito aos cuidados com os animais; (ii) uma proposta de estudo destes organismos que pode incluir o aproveitamento desses em atividades socioeconômicas (como, por exemplo, na agricultura, na zootecnia etc.) e, considerando questões ecológicas, pode-se ainda abordar a importância fundamental de algumas espécies na polinização de plantas (a exemplo das abelhas e dos morcegos); (iii) um debate sobre a utilização de alguns animais nas atividades/espaços de lazer (como, por exemplo, zoológicos, aquários, museus etc.) e de esporte (a exemplo do hipismo e do polo); (iv) uma reflexão acerca da relevância de alguns animais em atividades terapêuticas (cachorros e cavalos, por exemplo) e como estes trazem melhorias na saúde física, emocional e psicológica dos indivíduos que passam por estes tratamentos. Portanto, atentar-se aos outros animais a partir destas sugestões, possibilita uma visão mais abrangente dos benefícios não só à saúde humana, mas, também, a outros contextos, como o meio ambiente, os processos de restauração e preservação ambiental. Significa, por vez, romper a prerrogativa da visualização de muitos destes enquanto “pragas”, ideia equivocada em relação ao reino *Animalia*, que também reafirma uma visão antropocêntrica das discussões sobre saúde.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir destas sugestões acreditamos que as propostas de Educação em Saúde sob o âmbito da abordagem socioecológica são capazes de tornar o Ensino de Biologia, ao menos nas sete subdisciplinas apresentadas, mais condizente com o panorama atual das pesquisas em saúde no cenário escolar, que defendem uma discussão contextualizada da saúde e da doença. Além disso, torna possível um ensino que potencialize a reflexão e criticidade, já que os conteúdos são abordados de modo a valorizar e dialogar com as outras áreas do conhecimento, não ficando restrito à Biologia; desse modo, possibilita o desenvolver da capacidade de traçar interconexões entre os conteúdos, associando tais discussões aos contextos em que os estudantes estão inseridos.

Por fim, cabe destacar que neste trabalho foram apresentadas ideias, apenas, para algumas subdisciplinas. Entretanto, é possível realizar tal procedimento com os demais ramos da Biologia, basta que se mantenha um foco mais abrangente/globalizante dos processos de saúde. De tal modo, contribui-se para um ensino voltado para a formação humana sob uma perspectiva holística, considerando-o em sua totalidade; pois, o que é proposto nos manuais e legislação que norteiam a atual educação escolar, sugere, pois, um ensino problematizador, transversal e interdisciplinar.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA-FILHO, N. de; JUCÁ, V. Saúde como ausência de doença: crítica à teoria funcionalista de Christopher Boorse. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 7, p. 879-889, 2002.

BENTON, M. J. **História da Vida**. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2012.

CASTRO, L. V. F. S.; FERREIRA, R. L.; DIONOR, G. A.; MARTINS, L. Educação em Saúde: do tradicional ao inovador. **Revista SBEnBio**, Niterói, RJ, n. 7, out. 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0241-1.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2015.

FERREIRA, R. L. DIONOR, G. A.; CASTRO, L. V. F. S.; MARTINS, L. Educação em Saúde numa perspectiva Socioecológica: uma proposta para o ensino médio compatível com o tempo presente. **Revista SBEnBio**, Niterói, RJ, n. 7, out. 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0362-1.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2015.

HOYOS, M. L.; OCHOA, D. A. R.; LONDOÑO, C. R. Revisión crítica del concepto "psicosomático" a la luz del dualismo mente-cuerpo. **Pensamiento Psicológico**, v. 4, n. 10, p. 137-147, 2008.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 6. ed. Campinas: Papiros, 2008.

MARTINS, L. **Saúde no Contexto Educacional**: as abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente usado no ensino médio brasileiro. 2011. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Federal da Bahia – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011.

PLANCHARD, E. **A Investigação Pedagógica**. 2. ed. Belém: UNESPA, 1975.

VALADÃO, M. M. **Saúde na escola**: um campo em busca de espaço na agenda intersetorial. 2004. 154f. Tese (Doutorado em Serviços de Saúde) Departamento de Prática de saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2004.

WESTPHAL, M. F. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In: CAMPOS, G. W. S; MINAYO, M. C. S; AKERMAN, M. et al. (Orgs.). **Tratado de saúde coletiva**. São Paulo: Hucitec/Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006, p. 635-637.

# EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, INCLUSÃO E DIVERSIDADE: DIÁLOGOS EM CONSTRUÇÃO.

Lana Claudia de Souza Fonseca (Instituto de Educação – UFRRJ)
Allan Rocha Damasceno (Instituto de Educação – UFRRJ)

**Resumo**

Realizamos uma reflexão inicial sobre as relações entre Educação em Ciências e diversidade, apresentando uma síntese das atividades realizadas, em nível de graduação e pós-graduação, por dois grupos de estudos e pesquisas em uma Universidade Federal no estado do Rio de Janeiro. Com base nas reflexões realizadas encontramos pistas de que a área vem tratando a questão da diversidade e da inclusão ainda numa perspectiva limitada, que acaba por reproduzir a lógica hegemônica presente na construção do conhecimento científico. Percebemos a dificuldade em encontrarmos na área referenciais teórico-metodológicos sobre a diversidade e a inclusão, o que nos revela uma superficialidade epistemológica no que diz respeito à forma como á área assumiu essa discussão. Propomos um aprofundamento no diálogo entre a Educação em Ciências e as questões relativas à diversidade e à inclusão no sentido de (re)pensarmos epistemologicamente a área.

**Palavras-chave: Diversidade, inclusão, Educação em Ciências**

## I. Apresentação.

Este ensaio tem como objetivo principal realizar uma reflexão inicial sobre as relações entre Educação em Ciências e diversidade, apresentando uma síntese das atividades realizadas, em nível de graduação e pós-graduação, por dois grupos de estudos e pesquisas em uma Universidade Federal no estado do Rio de Janeiro. Entendemos que, no mundo contemporâneo, essa relação assume um papel fundamental para pensarmos a relação entre os conhecimentos que circulam na sociedade.

Esses grupos[1], apesar de constituírem coletivos específicos, vem se articulando no sentido de estabelecer o diálogo entre a ideia central da diversidade e a perspectiva da educação inclusiva na área da Educação em Ciências.

Em uma sociedade em que diversas formas de preconceito, exclusão e hierarquização de conhecimentos são utilizadas como instrumento para formas explícitas e implícitas de violência e conhecimentos considerados hierarquicamente inferiores e não-válidos vão sendo paulatinamente

[1] O primeiro grupo ao qual nos referimos realiza estudos e pesquisas no campo da Educação em Biologia, objetivando inserir a discussão biológica no campo da epistemologia, da cultura e da diversidade. O segundo grupo se constitui como um laboratório multidisciplinar que articula a discussão entre educação, inclusão e diversidade.

apagados, tanto material quanto simbolicamente, estabelecer espaços-tempos de reflexão sobre as diversas formas com as quais os seres humanos constroem continuamente sua realidade se torna imprescindível.

Chamamos aqui de diversidade, para além da ideia de diferença, tantas vezes tão implícita nesse conceito, aquela que se aproxima da concepção de assimetria, como nos diz Geertz *"entre o que nós acreditamos ou sentimos e o que os outros creem e sentem, que torna possível localizar aonde nós estamos agora no mundo, qual é a sensação de aí estar, e onde podemos querer ou não querer ir* (1999, p.11).

Nesse sentido, pensamos como a Educação em Ciências vem, historicamente, limitando a concepção de diversidade em um campo que se apresenta na superfície da discussão, a tomando como um instrumento limitado de análise e de comparação de formas, estruturas e funções.

Entendemos a diversidade como mais do que uma categoria de compreensão, a tomamos como um caminho teórico-metodológico para a construção de conhecimentos no campo da Educação em Ciências, que possam ultrapassar a barreira da análise superficial de fenômenos e possa se constituir para além de aspectos que, apesar de uma roupagem de inclusão, segregam e obstaculizam.

Assim, objetivamos nesse ensaio, levantar e trazer para a reflexão da área uma crítica à forma como ainda baseamos a Educação em Ciências em uma perspectiva positivista que proporciona a fragmentação e a hierarquização de conhecimentos (FONSECA, 2005) e como a ideia de inclusão e de escola inclusiva que circula em nossa sociedade mascara concepções segregadoras (DAMASCENO, 2010).

## II. Diversidade e inclusão: diálogos na Educação em Ciências

Em nome de uma "suposta" inclusão da diversidade no campo do conhecimento científico institucionalizado, em especial daqueles relacionados às discussões sobre educação, acabamos por aprofundar ainda mais aspectos que, em nome da inclusão, separam e isolam conhecimentos.

A Educação em Ciências, área que contempla as questões relativas às Ciências da Natureza e que, na educação básica, se materializa nos componentes curriculares Biologia, Física e Química vem, nos últimos anos, criando espaços para agregar a discussão da diversidade. Esse fato pode ser notado nos eventos e publicações da área, nos quais as temáticas diversidade,

cultura, gênero, educação especial, indígena e do campo, relações étnico-raciais, relação ciência/diversidade religiosa aparecem, ainda, de forma tímida[2].

No campo das pesquisas em Educação/Ensino de Biologia a temática da diversidade se pauta na ideia da biodiversidade e na explicação sobre as diferenças e semelhanças entre grupos de seres vivos, trazendo uma análise entre padrões de diversidade e regularidade. Já a temática da inclusão se apresenta, principalmente, por meio do desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas para alunos portadores de necessidades especiais ou relatos de experiência em situações vividas na educação do campo e indígena e, pontualmente, em relação às relações étnico-raciais.

Em relação às pesquisas na áreas da Educação/Ensino em Física e Química avaliamos, preliminarmente, que a temática diversidade é quase inexistente e a discussão da inclusão, a exemplo no que acontece a Educação/Ensino de Biologia, se materializa por meio do desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas.

Mesmo essas contestações estando baseadas em levantamentos muito iniciais, já podem nos dar pistas de como as questões referentes à diversidade e inclusão não se constituem ainda como um campo de discussão na área de Educação em Ciências.

Entretanto, nosso objetivo principal nesse trabalho não é apresentar uma discussão quantitativa sobre esses dados e sim, realizarmos uma reflexão epistemológica sobre os conceitos de diversidade e inclusão e sua relação com a Educação em Ciências.

Propor um diálogo entre esses dois campos do conhecimentos significa, em nosso entendimento, a possibilidade de ampliarmos nossa forma de vermos e compreendermos o mundo.

O campo da Educação em Ciências nos parece ainda pautado em um etnocentrismo científico e em um encarceramento epistemológico, no qual aspectos teórico-metodológicos sempre se baseiam em "mais do mesmo", onde "*há tópicos sobre os quais se tem muitos resultados e outros sobre os quais ainda resta muito a investigar*" (MOREIRA, 2004, p.6).

Questões que se apresentam no mundo contemporâneo ainda demoram para serem incorporadas à discussão e às pesquisas da área, o que nos traz uma certa fragilidade no que diz

[2] Os dois grupos de pesquisa que realizam esse trabalho vem desenvolvendo um levantamento em anais de eventos e publicações da área sobre a temática da diversidade e inclusão. Os levantamentos preliminares, ainda não divulgados, apontam que essas temáticas ainda não se constituem em uma discussão concreta da área e, quando ocorrem, se apresentam ainda de forma pontual e isolada, não questionando aspectos epistemológicos e metodológicos.

respeito aos aspectos dialógicos da construção do conhecimento. Moreira nos apresenta recomendações que avaliamos como necessárias e basais para que as temáticas propostas nessa discussão possam se constituir como campo de produção para a área:

> (...) Aumentar o diálogo com outras áreas (científicas, sociais e humanas)**.** Não isolar a pesquisa em educação em ciências da pesquisa em geral. Reconstruir os aportes (teóricos, metodológicos, epistemológicos) externos em termos das contribuições que possam dar à especificidade da pesquisa em educação em ciências. Estimular a avaliação crítica. Construir critérios e estratégias para desenvolver essa crítica (2004, p.9).

Destacando a premissa de uma avaliação crítica da área, trazemos duas ideias iniciais, basilares para compreendermos que aspectos, em nosso entendimento, limitam a assunção da diversidade e da inclusão como campos de pesquisa e reflexão na área.

A primeira delas diz respeito ao racismo epistêmico (OLIVEIRA, RODRIGUES, 2015) e a segunda aos processos de colonização dos conhecimentos (CECHETTI; POZZER, 2014).

Nessas duas perspectivas vamos encontrar a premissa de que: *(...) a construção do conhecimento ocidental considera como único conhecimento válido o construído pela racionalidade científica de raiz europeia e ocidental"* (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 39) e que leva à ideia de que os conhecimentos produzidos "fora" dessa matriz são inferiores.

Assim, ao serem considerados como não-conhecimentos, pela colonização imposta, deixamos de atentar para os processos de produção de conhecimentos que seguem caminhos outros que não o da racionalidade moderna de matriz europeia e com esse movimento, vamos nos tornando reprodutores de uma lógica oriunda da colonização de diversos aspectos.

Apontamos, portanto, a necessidade urgente de que pensemos em perspectivas que materializem "práticas descoloniais" (CECHETTI; POZZER, 2014) e que partam de uma "perspectiva intercultural" (POZZER, 2014, p. 89) em que possa ocorrer *"(...) a realização de diálogos autênticos [que] exigem a superação da incapacidade de dialogar que, em certa medida, impede o estabelecimento de relações marcadas pelo respeito e reconhecimento da alteridade dos sujeitos dialogantes"*.

Tomando essa linha de discussão, vamos trabalhar com a ideia da diversidade como uma condição inerente ao ato de construir a realidade, posto que é por meio do diverso, em todas as suas formas, que as concepções de mundo vão se materializando. Entendemos que a diversidade é:

> a grande inimiga do etnocentrismo, do confinamento de pessoas em planetas culturais onde as únicas ideias que precisam invocar são "aquelas em torno daqui", não porque assuma que as pessoas são todas iguais, mas porque sabe quanto elas não o são e como são incapazes, ainda assim, de se desconsiderarem mutuamente (GEERTZ, 1999, p.18).

Pelo exposto até o momento temos partido da seguinte questão geradora: O que se entende por diversidade na Educação em Ciências? Tal questão gera nossa incerteza sobre quais as contribuições a Educação em Ciências tem dado para a construção de uma escola inclusiva.

As reflexões e pesquisas realizadas em nossos coletivos vem apontando para a ideia de que há uma tentativa de adequação às temáticas contemporâneas da diversidade, contudo pautadas em uma condição de superficialidade, posto que pensar o "outro", aquele que é diverso, ainda se encontra distante de uma perspectiva epistemológica na área:

> refocalizar a nossa atenção; não, no entanto, os que nos tornam aceitáveis para nós mesmos pela representação de outros reunidos dentro de mundos onde não queremos e não podemos chegar, mas os que nos tornam visíveis para nós mesmos pela representação de nós e todos os demais postos no meio de um mundo cheio de estranhezas irremovíveis das quais não podemos nos manter distantes (GEERTZ, 1999, p. 18).

Embasamos nossas reflexões em atividades empíricas nas pesquisas que vimos realizando nos grupos e que vêm gerando trabalhos de conclusão de curso em cursos de Licenciatura e dissertações em cursos de Mestrado em Educação e em Ensino de Ciências.

Nessas atividades investigativas temos tido enorme dificuldade em encontrar referenciais teórico-metodológicos no campo da diversidade e inclusão[3] que possam dialogar com a Educação em Ciências.

Pesquisas relacionadas à relação ciência/diversidade religiosa, às questões sexuais e de gênero, à educação indígena, à educação especial realizadas por nossos grupos não encontram, na área, aporte teórico suficiente para aprofundar as reflexões, pois as publicações encontradas se inserem em um campo de estratégias didático-pedagógicas, como citado anteriormente, expondo uma certa confusão, ao tratar atividades de intervenção pedagógica sem uma reflexão epistemológica e rigor teórico-metodológico como pesquisa, o que segundo Moreira (2004, p.9)

[3] Tal constatação foi a mola propulsora para iniciarmos o levantamento citado na Nota 2.

nos revela uma falta de compreensão da natureza epistêmica da área que, na busca de sua identidade, posto ser tão jovem, acabou pecando por um isolacionismo ou um diálogo mais superficial com outros campos do conhecimento científico.

Assim, vemos ainda questões se encontrarem em uma posição marginal na área, assumindo um espaço quase invisibilizado nas bordas das pesquisas, como por exemplo: Como os alunos da educação básica e ensino superior lidam com a tensão ciência/diversidade religiosa? Como identidades de gênero não-binárias podem dialogar com a Biologia para além de questões morfo-fisiológicas? Que aspectos da cultura afro-brasileira podem dialogar com o modo de produção do conhecimento científico que circula em nossa sociedade? Como alunos portadores de necessidades especiais podem se apropriar de uma formação científica para além do contato com a produção de materiais didáticos "inclusivos", que limitam a visão de ciência a uma concepção operacional e utilitarista?

Essas e outras questões, atualmente, teriam dificuldade em encontrar ressonância, pois são desviantes do que se convencionou como campo de produção de conhecimento da Educação em Ciências, como vemos em Chauí: *"(...) como preservação de valores éticos, estéticos, étnicos e cosmológicos de grupos minoritários e oprimidos, de sorte a funcionar como canal de expressão de identidade grupal e de práticas consideradas desviantes (e por isso repudiadas) pela sociedade inclusiva."* (1997, p. 72-3).

Na reflexão que propomos, assumimos o diálogo como o caminho teórico-metodológico para pensar as relações entre Educação em Ciências e diversidade, pois partimos do pressuposto que as mesmas constituem campos não excludentes, hierarquicamente valorosos para a nossa construção da realidade e para caminharmos na perspectiva da educação inclusiva.

Marcamos, então, o campo de discussão desse diálogo aqui apresentado, trazendo para nossa reflexão Paulo Freire:

> Por isto, **o diálogo é uma exigência existencial**. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. Não é também discussão guerreira, polêmica, entre sujeitos que não aspiram a comprometer-se com a *pronúncia* do mundo, nem a buscar a verdade, mas impor a sua. Porque é o encontro de homens que *pronunciam* o mundo, não deve ser doação de *pronunciar* de uns a outros. **É um ato de criação**. Daí que não possa

> ser manhoso instrumento de que lance mão um sujeito para a conquista do outro. A conquista implícita no diálogo é a do mundo pelos sujeitos dialógicos, não a de um pelo outro. Conquista do mundo para a libertação dos homens (1987, p. 79. Grifos em negrito nossos, em itálico, do autor).

Usando como pano de fundo a dialogicidade freireana, na perspectiva de um ato de criação que é necessidade da existência humana, procuramos estabelecer nesse ensaio alguns pontos que julgamos cruciais para entender as relações epistemológicas entre Educação em Ciências e diversidade, bem como as fragilidades e limitações que essa relação apresenta que, mesmo não intencionalmente, corroboram formas umas vezes sutis, outras nem tanto, de violência, das quais destacamos nessa reflexão aquelas que chamamos de "violências epistemológicas".

Essas são fruto de uma suposta hegemonização da sociedade, consequência de sua modernização, que foi, pouco a pouco na história brasileira, criando inúmeras categorias de discriminação de conhecimentos. Essas categorias, por sua vez, sutilmente vão assumindo *status* de verdade ao se calcarem na ideia de uma sociedade modernizada.

Entretanto, apesar de ser discurso corrente que a escola é um lugar do diálogo e que o currículo é fruto da cultura e por meio dele vão ser criadas relações entre saberes, singularidades que permitirão aos sujeitos construírem formas para seu estar no mundo, o que vamos constatar é a cotidiana e violenta exclusão de conhecimentos que fujam à lógica cientificista.

Caminhar ao encontro de uma educação inclusiva, requer a reflexão das assimetrias existentes na sociedade, que nos levam a pensar em diferentes formas de produção de conhecimento que, em diálogo, podem contribuir para que a diversidade permeie inúmeras temáticas na Educação em Ciências.

Optamos por caminhar no sentido de pensar as relações entre Educação em Ciências e diversidade como um campo espesso, profundo que torna um mergulho mais fundo imprescindível para analisá-lo e que necessita de elementos densos para pensarmos.

O que pretendemos propor com essa discussão é a análise da possibilidade de os diversos conhecimentos construídos em todos os espaços da vida serem objeto de referência para discussão na área de Educação em Ciências, de forma que possamos tratar o conhecimento científico escolar na perspectiva de uma "construção compartilhada do conhecimento[4]"

[4] "A construção compartilhada do conhecimento é uma metodologia desenvolvida na prática da Educação e Saúde que considera a experiência cotidiana dos atores envolvidos e tem por finalidade a conquista, pelos indivíduos e

(CARVALHO; ACIOLI; STOTZ, 2001), que tenha como consequência a real inclusão da diversidade em nossos processos de produção de conhecimento.

Essa "subalternização epistêmica" (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 40) que considera os conhecimentos oriundos da temática da diversidade, como desnecessários à construção de currículos e pesquisas, por exemplo, está de tal forma impregnada em nossa forma de pensar a Educação em Ciências que não percebe como

> os saberes da população são elaborados sobre a experiência concreta, a partir de suas vivências, que são vividas de uma forma distinta daquela vivida pelo profissional [professores, por exemplo]. Nós oferecemos nosso saber porque pensamos que o da população é insuficiente e, por esta razão, inferior quando, na realidade, é apenas diferente (VALLA, 1996, p.179, grifo nosso).

Assim, o diálogo entre esses dois grupos de conhecimentos acaba por gerar uma nova rede de códigos explicativos do mundo que reforça a ideia de que é possível o diálogo profundo entre dois sistemas de construção de conhecimentos diferentes.

Entendemos a educação inclusiva como o movimento educacional contemporâneo de afirmação da escola como espaço de formação plural, humana e democrática, propiciador do convívio entre diferentes subjetividades num mesmo *locus*, superando a lógica da segregação imposta a determinados grupos da sociedade.

A despeito de todo o aparato legal que foi construído nos últimos anos, percebemos que a discussão da diversidade ainda se encontra longe da escola brasileira – tanto em nível básico como superior – e que essa escola ainda está longe de ser inclusiva. Como os conhecimentos pertinentes à área podem contribuir para a discussão da diversidade e contribuírem para a construção da escola inclusiva?

> As contradições apresentadas nos últimos tempos, contudo, são peculiares, uma vez que a sociedade já tem condições objetivas – riquezas, conhecimentos e técnicas- para erradicar a miséria da face da Terra; como isso não ocorre, devido a interesse políticos das camadas dominantes, todo avanço contém em si mesmo o que já seria possível e que, no entanto, continuará a ser negado:

---

grupos populares, de maior poder e intervenção nas relações sociais que influenciam a qualidade se suas vidas" (CARVALHO; ACIOLI; STOTZ, 2001, p. 101).

> uma sociedade justa, igualitária e livre da opressão (CROCHIK, 1997, p. 114).

Crochik nos remete à necessidade de reflexão sobre a sociedade e a escola como instância social que reproduz a lógica desumanizante do sistema capitalista, que reforça as disparidades entre as classes sociais como forma de dominação da população mais pobre, como encontramos também em Adorno:

> A pressão do geral do dominante sobre tudo que é particular, os homens individualmente e as instituições particulares, tem a tendência a destroçar o particular e individual juntamente com seu potencial de resistência. Junto com sua identidade e seu potencial de resistência, as pessoas também perdem suas qualidades, graças a qual têm a capacidade de se contrapor ao que em qualquer tempo novamente seduz ao crime (1995, p. 122).

Só é possível pensarmos em escolas inclusivas se investirmos na formação humana e nos perguntarmos: Como a Educação em Ciências pode contribuir para isso? As pistas que encontramos nos levam a perceber que um profundo diálogo entre os conhecimentos específicos das Ciências da Natureza e os conhecimentos trazidos pelos diversos grupos que circulam na escola podem ser muito profícuos.

As pesquisas desenvolvidas por nossos grupos, entre 2006 e 2016, apontam para a necessidade premente desse diálogo, ampliando temáticas que, em nosso caso particular, caminham para entendermos como, por exemplo, os sujeitos percebem os fenômenos físicos, químicos e biológicos em relação à realidade que vivem.

Questões de maior relevância aí se impõem. Uma vez que assumimos a compreensão de que mudanças significativas na educação passam pela entrada efetiva da discussão da diversidade em todos os níveis da educação, cotejamos que a formação científica, não pode ser alijada da formação humana perspectivada pela reflexão crítica que permitirá a ruptura com o estado de heteronomia tão presente nos meios educacionais e acadêmicos.

No ano de 2003, o MEC lançou o Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade. Neste documento foram elencados alguns objetivos para o atendimento à diversidade humana, contudo nos perguntamos que caminhos a Educação em Ciências tem tomado para dialogar com esses pressupostos? Basta criarmos instrumentos operacionais, técnicas pedagógicas? Entendemos que nos falta ainda uma construção epistemológica.

Destacamos a necessidade urgente de pesquisas na área que, sob uma perspectiva mais aprofundada, possam pensar e produzir conhecimentos sobre as inúmeras formas da diversidade: religiosa, sexual, de gênero, de necessidades especiais, cultural e antropológica.

Vários são os movimentos que apontam para, a reorganização da escola, no sentido de torná-la inclusiva. Entretanto, mesmo reconhecendo que muito se avançou em direção a esse propósito, não podemos deixar de pontuar que esses movimentos ainda são insuficientes para mudar a realidade existente no que se refere à inclusão dos sujeitos e de seus conhecimentos na escola comum/regular.

> Como podemos observar muito se avançou em relação à concepção de educação segregada, presente com maior visibilidade nos primeiros movimentos da educação especial no Brasil, ao mais recente reordenamento jurídico que afirma a inclusão escolar como direito [por exemplo] dos estudantes com deficiência (...). Porém, vale destacar que esses avanços não são lineares, nem livres de embates e conflitos no Brasil (DAMASCENO, 2010, p. 68).

Entretanto, a proposta da educação inclusiva deve ser analisada com base no contexto político, econômico, social e educacional brasileiro, sem que se esqueça que, no mundo globalizado, muitas vezes ocorre a tendência ao decalque, ou seja, a importação de conceitos e práticas que, em vez de possibilitarem um avanço, uma alternativa, acabam por se tornar mais uma experiência frustrada.

Sendo assim, propomos discutir como a Educação em Ciências pode contribuir na perspectiva de a pensarmos como formação humana e torná-la espaço de convivências, experiências e valorização das subjetividades humanas.

A perspectiva cotejada é buscar possibilidades de superação, de se avançar no que foi possível construir até então, de superarmos os espaços que vem sendo constituídos como linhas nos eventos ou pontuais publicações, por exemplo. No entanto, essa possibilidade deverá estar alicerçada no que Adorno (1995, p.46) nos diz *"no fundo dependerá do modo pelo qual o passado será referido no presente; se permanecemos no simples remorso ou se resistimos ao horror com base na força de compreender até mesmo o incompreensível"*.

Concluímos propondo que a Educação em Ciências estabeleça uma profunda reflexão sobre as formas com as quais as temáticas da diversidade e da inclusão vem sendo assumidas e que possamos refletir profundamente sobre os pressupostos epistemológicos e metodológicos que

embasam essa relação. Baseamo–nos na afirmação de Frey (2000, p.219) ao expor que *"As disputas políticas e as relações das forças de poder sempre deixarão suas marcas nos programas e projetos desenvolvidos e implementados"*.

Precisamos superar, ainda que no ritual da modernidade, a conservadora ideologia dominante que isola as Ciências da Natureza e as hierarquiza. Ideologia tão bem inculcada nas diversas instâncias de nossa sociedade, que faz com que muitos sujeitos não mais se reconheçam como membros dessa sociedade.

A reprodução das práticas instituídas pelo poder dominante pode reduzir a área a uma mera executora de ideias/hábitos consagrados pela hegemonia, pois como pontua Adorno (1995, p.7) *"A cultura contemporânea confere a tudo um ar de semelhança"*, uma sensação de se ter visto isso antes, como se nada fosse novo, tudo fosse uma repetição.

## III. Considerações finais

Torna-se, então, desafiador pensar a Educação em Ciências, uma vez que não se tem muita clareza sobre as influências perniciosas da cultura homogeneizadora para a formação do científica dos sujeitos. Tal questionamento parece-nos profícuo acerca de formar para a emancipação e, consequentemente, entendermos como a formação científica contribui para a autonomia e independência política. Tendo clareza dessa afirmação insistimos que uma educação voltada para emancipação dos sujeitos é necessariamente uma educação para contradição e resistência, destacando a assimetria contida na diversidade. Decorre que, pensar numa sociedade com sujeitos emancipados, e consequentemente aptos a fazer escolhas, é pensar numa sociedade que tem concepções firmes sobre as relações entre ciência, conhecimento, formação humana, democracia, diversidade e inclusão.

Concluímos que, a formação científica, que proporciona elementos para autorreflexão crítica da sociedade, será imprescindível para tornar possível a construção de uma escola inclusiva, pois se não dermos conta de educarmos na diversidade para o atendimento da diversidade de todos os estudantes, como poderemos pensar em uma sociedade de indivíduos emancipados?

Finalizamos, pontuando que a formação científica construída por meio de uma Educação em Ciências que assume a diversidade e a inclusão por meio do diálogo, permitirá aos sujeitos compreender a complexidade da realidade na qual estão inseridos, podendo assim intervir nela de

maneira crítica, o que poderá contribuir para afirmação da educação como um direito humano inalienável, intransferível e insubstituível.

## IV. Referências


ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. São Paulo, Paz e Terra, 1995.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, 2010.

CARVALHO, Maria Alice Pessanha; ACIOLI, Sonia; STOTZ, Eduardo Navarro. *O processo de construção compartilhada do conhecimento: uma experiência de investigação científica do ponto de vista popular* In VASCONCELOS, Eymard Mourão (org.). **A saúde nas palavras e nos gestos: reflexões da rede educação popular e saúde**. São Paulo: Hucitec, 2001.

CHAUÍ, Marilena. **Cultura e Democracia**. São Paulo: Cortez, 1997.

CROCHIK, José Leon. _____. Preconceito: indivíduo e cultura. 2 ed. São Paulo: Robe, 1997.

DAMASCENO, A. R. **A formação dos professores e os desafios para a educação inclusiva**: as experiências da escola Municipal Leônidas Sobrino Pôrto. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

_____. **Educação Inclusiva e organização da escola**: projeto pedagógico na perspectiva da teoria crítica. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

FONSECA, *Você quer o fato científico ou o que eu realmente acredito: os saberes dos alunos da escola pública.* Lisboa: Jornal A Página da Educação, ano XIII, nº 132, março de 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREY, K. **Políticas Públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil.** *In:* Revista de Planejamento e Políticas Públicas. Brasília, IPEA, junho 2000, n.º 21, pp. 211-259.

GEERTZ, Cliford. **Os usos da diversidade.** Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 5, n. 10, p. 13-34, maio, 1999.

HORKHEIMER, M. & ADORNO, T. W. **Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1985.

MOREIRA, Antonio Flavio. **Pesquisa básica em educação em ciências: uma visão pessoal.** Revista Chilena de Educación Científica*, 3*(1): 10-17, 2004.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes; RODRIGUES, Marcelino Euzebio. *A cruz, o ogó e o oxê: religiosidades e racismo epistêmico na educação carioca* In FERNANDES, Ana Paula Cerqueira; ROBERTO, Joanna de Angelis Lima; OLIVEIRA, Luiz Fernandes de (orgs). **Educação e Axé: uma perspectiva intercultural na educação**. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2015.

POZZER, Adecir. *Interculturalidade e formação docente: possibilidades para reconhecimento da diversidade religiosa* In CECHETTI, Elcio; POZZER, Adecir (orgs.). **Educação e interculturalidade: conhecimentos, saberes e práticas descoloniais.** Blumenau: EDIFURB, 2014.

VALLA, Victor Vincent. *A crise de interpretação é nossa: procurando compreender a fala das classes subalternas*. Porto Alegre: Educação e Realidade, 21(2): 177-190, jul/dez. 1996.

# EXPERIÊNCIA DO EMPREGO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS NO CURSO DE FÉRIAS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Ana Karolina Rodrigues de Almeida (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Daiane Santos Lima (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Lucas Moraes Cabral (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Jennifer Bruna Oliveira de Brito (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Bianca Vasconcelos (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Renata Cândido Carvalho (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

## RESUMO

Transmitir o conhecimento de forma diferenciada que possa atrair a atenção e o interesse dos alunos é um desafio para o profissional de educação. Em meio a ideias de como inserir a melhor forma de ensino podemos citar as Modalidades Didáticas, mencionadas por vários autores como meios de ampliar o processo de ensino-aprendizagem. O objetivo deste trabalho é relatar a aplicação e importância dessas modalidades, que foram executadas no Curso de Férias, organizado pelos membros do Programa de Educação Tutorial (PET) no ensino de Biologia. Os integrantes deste programa responderam um questionário, com o propósito de descrever as experiências dos petianos no emprego das modalidades, dentro de uma perspectiva educativa.

Palavras-chave: Formação Profissional. Estratégias de Ensino. Grupo de Estudo. Planejamento.

## INTRODUÇÃO

O profissional de educação ao ingressar na sala de aula, percebe-se repleto de conteúdos com base no planejamento anual que lhe é imposto. A importância do preparo do profissional-professor e da estrutura da escola, tanto pedagógica como logística, é

fundamental para que o trabalho educacional possa ser realizado trazendo efeitos que possam contribuir dentro do processo de ensino-aprendizagem.

Sabemos que o conhecimento ou domínio de determinados assuntos não é suficiente e fundamental para complementar o processo de aprendizagem. Segundo Farias *et al.* (2011) alguns profissionais agem com a certeza que um vasto conhecimento técnico e conteudista é condição suficiente à tarefa de ensinar. Caso esta prática se configurasse como uma verdade, o profissional-professor estaria fora de seu papel como formador de opinião, de desenvolver o senso crítico e reflexivo dos alunos, de forma que consigam formular seus próprios conceitos (KRASILCHIK, 2008; BRASIL, 1998).

De forma a sanar ou minimizar as dificuldades que os profissionais de educação enfrentam, podem ser inseridas no contexto escolar estratégias de ensino, a fim de socializar, com os alunos e comunidade escolar, as atividades que são realizadas dentro da escola, promovendo de forma mais interativa e inclusiva, inserindo-os à realidade científica (BARRA, 1998). De acordo com Farias *et al.* (2011) é necessário que deixemos a nossa visão individualista e fragmentada de proposta de ensino, já que segundo os autores, os professores não nascem preparados, ele se constituem de acordo com as relações que são estabelecidas no ambiente escolar.

As dificuldades citadas anteriormente circundam não somente os docentes, como também os discentes, que se veem num ambiente favorável à prática de ensino, mas não conseguem se integrar neste ambiente (FARIAS *et al.,* 2011). A resistência dos alunos vai além do que podemos visualizar, infere um contexto socioeducativo, que necessita ser trabalhado e analisado, para que interferências possam ser realizadas com o objetivo de inseri-los nas atividades pedagógicas escolares ou atividades propostas (OLIVEIRA *et al.,*2010).

Estratégias educativas são necessárias para o ensino de ciências, dentre elas podemos citar as modalidades didáticas. Estas são úteis ao ensinamento das Ciências Naturais por conseguirem agrupar atividades que buscam algo além do ensino tradicionalista, que persiste nas escolas de ensino básico e médio, como também dentro do universo acadêmico e ratificam que mudanças devem existir nas metodologias pedagógicas tradicionais (RODRIGUES *et al*., 2011). Estas atividades são importantes, pois englobam práticas que abordam o trabalho em grupo, a aprendizagem conjunta e significativa, de modo que os alunos podem se expressar, mostrar e desempenhar o que foi proposto, tornando, assim, o ensino de ciências e biologia mais interessante, tendo em vista que a pluralidade de modalidades busca atender à necessidade individual de cada aluno (KRASILCHIK, 2004 *apud* ROSA; LANDIM, 2014).

Essas estratégias metodológicas buscam fomentar o pensamento científico e investigativo dos alunos com situações-problemas que serão trabalhadas e solucionadas no ambiente em que estão inseridos, tornando-os protagonistas da aprendizagem, promovendo um sentido real e significativo para o objeto de estudo, como também, favorecem que os alunos tenham o poder de autonomia em suas decisões (KRASILCHIK, 2000). As modalidades didáticas colocam as categorias, professor e aluno, em um mesmo nível tornado compatível à participação de alunos e professores com o intuito que todos possam atuar de forma ativa, como centro da atividade (MERCADO, 2010).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016) práticas pedagógicas são fundamentais, pois atuam desenvolvendo a relação participativa dos alunos na resolução dos desafios e constroem uma base de conhecimento científico contextualizada. As modalidades didáticas facilitam a inserção das competências e habilidades que compõe os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dentro das Ciências Naturais, a partir do momento em que aplicam os conhecimentos científicos dentro de uma investigação em diferentes contextos, relacionam informações e dados para construir argumentações consistentes e compreensão dos fenômenos naturais (BRASIL, 1997).

Ademais, este trabalho visa entender como essas metodologias podem ser concretizadas e trabalhadas a fim de produzir resultados com o objetivo de incrementar a discussão em grupo de estudo, com enfoque no ensino de Ciências. Como também, meios de apresentar as influências que permeiam o ensino de ciências nos processos educacionais, somando ideias e propostas na busca de formas diferenciadas de trabalho, que permitam uma maior interação e interesse por parte dos integrantes. O grupo de estudo acima citado foi realizado durante a preparação do Curso de Férias, organizado e executado pelo Programa de Educação Tutorial (PET) com alunos de escolas públicas em que atividades educativas foram elaboradas tendo por referência as modalidades didáticas.

## DESENVOLVIMENTO

Levando em conta o excesso de confiança do sistema educacional em aulas expositivas, assim como a filosofia de disseminação do conhecimento e inserção social do Programa de Educação Tutorial (PET), os integrantes do PET/Biologia/UFC decidiram se debruçar sobre as diversas modalidades didáticas existentes, descritas no capítulo 5 do livro “Prática de Ensino de Biologia” de autoria de Myriam Krasilchik (2004) intitulado Modalidades Didáticas. Inicialmente, o grupo de estudo foi dividido em duplas, as quais eram

responsáveis por apresentar seminários sobre modalidades didáticas específicas. O cronograma das apresentações é apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Seminários internos realizados.

| Apresentação | Temática | Principais tópicos abordados |
|---|---|---|
| I. | Introdução às modalidades didáticas | a) Apresentação da proposta;<br>b) Noções sobre o aprendizado em Biologia;<br>c) Norteamento das apresentações. |
| II. | Aulas expositivas | a) Tipos de aulas expositivas;<br>b) Vantagens e desvantagens;<br>c) Quando utilizar;<br>d) Erros comuns na utilização. |
| III. | Discussões | a) Objetivos;<br>b) Instruções/Metodologia;<br>c) Papel do Professor;<br>d) Exemplo de atividades do Curso de Férias. |
| IV. | Demonstrações | a) Objetivos;<br>b) Vantagens e desvantagens;<br>c) Instruções/Metodologia;<br>d) Exemplo de atividades do Curso de Férias. |
| V. | Aulas práticas | a) Definição e objetivos;<br>b) Vantagens e desvantagens;<br>c) Instruções/Cuidados;<br>d) Exemplo de atividades do Curso de Férias. |
| VI. | Excursões/Trabalhos de campo | a) Objetivos;<br>b) Vantagens e desvantagens;<br>c) Instruções;<br>d) Sugestões. |
| VII. | Simulações | a) Critérios de escolha;<br>b) Definição;<br>c) Objetivos;<br>d) Tipos de simulações;<br>e) Exemplo de atividades do Curso de Férias. |
| VIII. | Projetos | a) Papel do Professor;<br>b) Metodologia/Fases;<br>c) Recursos tecnológicos;<br>d) Método avaliativo;<br>e) Limitações. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Paralelo às discussões das modalidades, foi elaborado um cronograma e os planos de aula das atividades a serem executadas no Curso de Férias. A utilização e a integração de múltiplas modalidades didáticas se traduzem em variadas experiências para os alunos do PET. Visando tirar proveito de tal prática, foi aplicado um questionário aos membros do PET com o intuito de analisar as experiências que mostraram mais retenção de conhecimento, interesse e participação dos alunos do ensino médio, além de questionamentos sobre logística, custo das atividades, dentre outros dados.

A partir da análise das respostas apresentadas pelos petianos que ministraram as atividades durante o Curso de Férias, foi possível extrair situações de uso adequado ou inadequado das modalidades didáticas no decorrer de suas execuções, podendo ser verificado também os diferentes níveis de eficácia que as modalidades didáticas trouxeram em cada situação planejada. Levando em conta que diferentes alunos estavam presentes em atividades distintas, puderam-se obter visões diversas, havendo ou não concordância entre as partes, considerando a apresentação dos argumentos de experiências pessoais.

Iniciando a análise das respostas percebemos, na primeira pergunta*: "Nas atividades realizadas qual/quais tiveram maior aceitação do público-alvo? Houve alguma atividade que teve um maior índice de dispersão ou déficit de atenção?"*; a maioria dos petianos concordou que as atividades em que foram utilizadas aulas expositivas causaram maior dispersão por parte das turmas. De acordo com os relatos isso se tornava evidente, principalmente quando comparadas às que utilizaram modalidades mais dinâmicas, como jogos, o que foi o caso da atividade de Biossegurança, citada por muitos como uma das que tiveram maior aceitação pelo público. Por não necessitarem de uma participação muito ativa dos alunos durante a explicação e descrição das informações, aulas expositivas acabam por não manter a concentração do início ao fim da atividade, interferindo de forma negativa na aprendizagem construtivista, haja vista que prega o aluno como protagonista na construção do conhecimento (ARAÚJO; SOUSA; SOUSA, 2011). Nesse caso, os estudantes do ensino médio participantes do curso confirmaram essa informação, sendo perceptível a dispersão pelos ministrantes.

A segunda pergunta: "*Que dificuldades os petianos encontraram na gestão da atividade e na sua finalização? As modalidades estudadas foram todas cumpridas de acordo com o planejamento?*"; diz respeito a um problema que muitos professores já formados enfrentam em seus planejamentos, que seria como adequar a matéria curricular em alguma modalidade didática de forma que o conteúdo não fique incompleto e que seja interessante aos olhos do público (BRASIL, 2016), sendo importante também instigar neste a capacidade de resolver problemas propostos e a criatividade. Isso é refletido no seguinte depoimento de um dos petianos envolvidos no curso:

> "As dificuldades encontradas seriam tornar a atividade fiel a sua natureza didática, para que ele 'desemprenhe' o fim para o qual ela foi usada. E outra dificuldade é tornar essa atividade atraente para os alunos. [...]" (PETIANO A).

A maioria concordou com a dificuldade de adequar o conteúdo à modalidade proposta, de forma a manter a atenção dos alunos. Porém, no tocante às atividades realizadas, todos concordaram que puderam ser realizadas e finalizadas de acordo com o planejamento, feito anteriormente. Na terceira pergunta: "*Após o término da atividade que perfil pedagógico você traçaria da turma/turmas que participaram?*"; foi indagado qual seria, na opinião dos ministrantes, o perfil pedagógico das turmas com que tiveram contato. A resposta da maioria dos petianos foi que, apesar de haver uma parte da turma que participava ativamente das dinâmicas, demonstrando entusiasmo e interagindo com o conteúdo apresentado, ainda existiam estudantes que pareciam não se interessar pelo assunto, mantendo-se à parte durante todo o período de execução da atividade. Isto pode acontecer em decorrência do conteúdo não ser atrativo para o aluno ou, até mesmo, de como o professor contribui para que a relação seja recíproca na sala de aula, preenchendo a lacuna existente nesta situação educacional (SANTOS, 2001).

A quarta pergunta: "*As aulas expositivas são muito utilizadas nas escolas a fim de informar muitas pessoas e devido seu caráter econômico mais favorável. Como os petianos ousaram em trabalhar esta modalidade? Qual foi o diferencial?*"; questionou os ministrantes sobre alternativas usadas para tornar as aulas expositivas mais interativas, tendo em vista que tal metodologia é encarada como passiva, dificultando o processo de ensino-aprendizagem. Uma estratégia aplicada pelos professores foi o uso da "tempestade de ideias", que consiste no reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo (BRASIL, 2000). Para os professores, o uso dessa estratégia ajudou a criar uma proximidade entre o estudante e o conteúdo ministrado, buscando uma contextualização com o cotidiano dos alunos. Concomitantemente, a utilização de modelos didáticos durante as aulas, transformando o conteúdo teórico em prático, cooperou para diminuir a abstração e ajudar no desenvolvimento cognitivo, além de gerar um maior interesse pela temática discutida. Outra situação citada pelos petianos foi a associação da aula expositiva com diferentes modalidades didáticas, procurando compensar as deficiências típicas das aulas expositivas e, com isso, potencializar as atividades.

A quinta pergunta: "*O petiano optaria por outra modalidade diferente da que foi aplicada para os alunos com o mesmo tema?*"; uma parte do grupo se mostrou satisfeito com a modalidade utilizada em sua atividade e não optaria por outra. Contudo, a maioria se mostrou aberta às alternativas de trabalhar o mesmo conteúdo com o auxílio de outra modalidade em uma nova oportunidade. Como exemplos de atividades que poderiam ser repensadas, foram novamente citadas as aulas expositivas, devido à forma incompleta ou

ineficaz de como é ministrada e sua consequente resistência do público-alvo, podendo ser trabalhada com associação a outras modalidades. Uma opinião representativa de tal desejo por parte dos ministrantes pode ser interpretada no seguinte depoimento:

> "Sim. Em uma mesma atividade poderia ser usada mais de uma modalidade, já que cada modalidade possui uma aplicação específica de acordo com o perfil do tema a ser ministrado. No mesmo tema poderia ser utilizado mais de uma modalidade, administrada de várias formas, gerando uma maior eficiência no aprendizado" (PETIANO B).

As modalidades podem ser associadas a outras formas e métodos de ensino a fim de que possam atender à necessidade de cada aluno e incrementar a proposta disciplinar no ensino de Ciências. Assim, cada aluno pode atuar de acordo com seus conhecimentos prévios e o professor modular este conhecimento em prol de uma maior inserção do aluno às atividades propostas no ambiente escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme discutido, é notório que existem formas de ensino mais eficazes quanto à participação do aluno e fixação do conteúdo exposto, dessa forma, torna-se fundamental o uso de métodos alternativos à aula expositiva. O papel do professor é fundamental para que tudo o que foi dissertado possa se configurar em uma perspectiva real. Muito se fala do desinteresse dos alunos, da resistência aos conteúdos e outras problemáticas que englobam tópicos que não dependem somente do professor, como também da consciência cidadã e investimentos educacionais. Por outro lado, entende-se que a aplicabilidade de algumas atividades demanda tempo e verbas extras, visto que essas nem sempre estão disponíveis devido ao cronograma que as escolas devem seguir e à falta de investimento na educação pública.

A aplicação de tais atividades, muitas vezes, se torna difícil, porém, é preciso refletir quanto às prioridades dadas ao ensino e ao investimento na qualificação dos profissionais da educação. Uma promoção qualitativa que possibilite atender o ritmo de aprendizagem dos alunos, fundamental para a inclusão educacional e que auxilie na compreensão do processo de ensino-aprendizagem, consolidado de maneira que todos os envolvidos possam ser alcançados no âmbito escolar.

É de extrema importância que o aprendizado se dê de forma a despertar a curiosidade e empolgação dos alunos, dessa forma eles não irão encarar a escola como um

ambiente entediante, mas como um espaço que gerará novas oportunidades e experiências em suas vidas.

É preciso repensar as formas de transmissão de conteúdos e adequá-las de acordo com as tecnologias e metodologias que possam contribuir com a melhoria do ensino de Ciências e Biologia no nosso país. Visto isso, pode-se concluir que a aplicação de modalidades didáticas no Curso de Férias do PET/Biologia/UFC foi uma atividade enriquecedora não só para os alunos do ensino médio, como também para os petianos, do curso de Ciências Biológicas/UFC, garantindo o sucesso das atividades e alcançando os objetivos propostos pelo curso.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. F. F.; SOUSA, R. A.; SOUSA, I. C. **Instrumentalização para o ensino da Biologia I**. 2. ed. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010, 180 p. Disponível em: < sedis.ufrn.br/bibliotecadigital/site/pdf/biologia/Inst_En_Bio_I_LIVRO_WEB.pdf >. Acesso em: 05 jun. 2016.

BARRA, E. S. O. A realidade do mundo da ciência: um desafio para a história, a filosofia e a educação científica. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v.5, n.1, p. 15–26, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2016.

FARIAS, I. M. S; SALES, J. O. C. B; BRAGA, M. M. S. C.; FRANÇA, M. S. L. M. **Didática e docência: aprendendo a profissão**. 3 ed., Brasília: Liber Livro, 2011. 192 p.

KRASILCHIK, M. Formação de Professores para o Ensino Médio. *In:* REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60., 2008, Campinas. **Anais...** São Paulo: SBPC/UNICAMP, 2008.

KRASILCHIK, M. **Pratica de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da USP, 2004. 196 p.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

MERCADO, W. L**. Atividades práticas podem facilitar o processo de (re) construção dos conceitos de Ciências e Biologia?** 2010. 37 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

OLIVEIRA, F. L. B.; SILVA, J. M.; VALENÇA, L. L. S.; FREIRE, J. G.; COSTA, L. S. A prática pedagógica do ensino de ciências nas escolas públicas de Santa Cruz – RN. **Holos**, Natal, v. 5, p. 218-226, 2010.

RODRIGUES, L. P; MOURA, L. S; TESTA, E. O tradicional e o moderno quanto à didática no ensino superior. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.4, n.3, p. 1-9, 2011.

ROSA, I. S. C.; LANDIM, M. F. Modalidades didáticas no ensino de biologia: uma contribuição para aprendizagem e motivação dos alunos. **Tempos e espaços em educação**, São Cristóvão, v. 7, n. 14, p. 134-143, 2014.

SANTOS, S.C. A relação professor-aluno no ensino superior: uma aplicação prática dos sete princípios. **Revista Científica da FAI**, Santa Rita do Sapucaí, v. 1, p. 13-23, 2001.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Profª. Dra. Maria Izabel Gallão, tutora do grupo PET/Biologia/UFC, pela orientação e contribuição imprescindível para a elaboração da atividade e desenvolvimento do presente trabalho; à Secretaria de Educação Superior (SESu), vinculada ao Ministério da Educação (MEC) pelos recursos financeiros e aos petianos do PET/Biologia/UFC pelos auxílios nas mais variadas capacidades.

# ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONCEPÇÕES E REALIDADES DE PROFESSORES DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE ALFENAS-MG

Thailla Margareth da Silva Viana (Universidade Federal de Itajubá)
Luisa Dias Brito (Universidade Federal de Alfenas)

## RESUMO

As atividades práticas são de grande importância no ensino de Ciências, uma vez que têm potencial para promover conhecimento contextualizado e motivar os alunos a aprender Ciências. Esta pesquisa teve como objetivo investigar a utilização de atividades práticas por professores de Ciências das escolas estaduais de Alfenas-MG. Os dados foram coletados por meio de questionário. Identificou-se uma pluralidade de concepções entre os docentes, que vai além da ideia tradicional de prática vinculada a experimentos desenvolvidos em laboratórios. Os professores afirmaram desenvolver tais atividades e relataram experiências. Dentre as dificuldades apontadas, destacaram-se a ausência de espaço físico, de materiais adequados e o grande número de alunos. Nessa realidade, o "improvisar" se faz muito presente.

**Palavras-chave:** Atividades práticas. Ensino de Ciências. Formação de professores. Experimentação. Aulas práticas.

## INTRODUÇÃO

As atividades práticas são essenciais e de extrema importância no ensino de Ciências, uma vez que podem contribuir para o interesse e o aprendizado dos alunos, sobretudo quando desenvolvidas de forma problematizadora. A relevância dessas atividades no ensino de Ciências é amplamente reconhecida. No entanto, nem sempre são desenvolvidas pelos professores. Tal fato é apontado pelas pesquisas da área (ANDRADE; MASSABNI, 2011; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; PERIUS; HERMEL; KUPSKE, 2013) e também observado durante as experiências vivenciadas no contexto do estágio curricular supervisionado de Ciências Naturais nas escolas públicas da cidade de Alfenas-MG.

Para que os alunos possam se envolver com os conhecimentos abordados pela disciplina de Ciências Naturais, é necessário que as aulas sejam não só atrativas, como também proporcionem um aprendizado significativo, relacionando teoria à prática cotidiana,

de forma que conceitos científicos façam sentido nas ações do dia a dia dos alunos. Nesse contexto, as atividades práticas têm papel fundamental (SILVA; ZANON, 2000).

Entretanto, não é raro se deparar com um conjunto de dificuldades enfrentadas pelo professor, que acabam por limitar o desenvolvimento de atividades práticas. Essas dificuldades são os aspectos físicos da escola, o grande número de alunos em sala de aula, a insegurança por parte dos docentes para realizar determinados experimentos, a indisciplina dos estudantes e diversos outros obstáculos (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Pesquisas da área apontam que é possível que atividades de caráter prático estejam praticamente ausentes no cotidiano escolar (ANDRADE; MASSABNI, 2011) e que apesar de ser um assunto relevante, ainda há poucos trabalhos que tratam sobre o tema (PERIUS; HERMEL e KUPSKE, 2013). Nesse sentido, Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 375) alertam para o fato de "haver alunos que atravessam a escolaridade obrigatória sem terem tido a oportunidade de realizar uma só experiência".

Diante da realidade observada nas escolas da cidade de Alfenas (MG) e considerando as pesquisas da área, levantou-se um conjunto de questionamentos: as atividades práticas são desenvolvidas pelos professores de Ciências na cidade de Alfenas? Qual a concepção de atividade prática desses professores? Quais as dificuldades enfrentadas por eles diante dessa modalidade didática? Que razões os levam a utilizar – ou não – atividades práticas em suas aulas de Ciências?

Este artigo apresenta os resultados de um trabalho de conclusão de curso que, guiado pelas inquietações apontadas, teve como objetivo geral entender como professores de Ciências (6º ao 9º ano) da rede estadual de ensino de Alfenas (MG) compreendem as atividades práticas e conhecer a realidade escolar na qual estão inseridos. Especificamente, buscou-se: 1) conhecer as concepções dos professores a respeito das atividades práticas no ensino de Ciências; 2) identificar a presença/ausência das atividades práticas no cotidiano escolar desses professores; 3) compreender os fatores que levam os professores à utilização ou não utilização de atividades práticas; 4) compreender as dificuldades enfrentadas pelos professores para o desenvolvimento de atividades práticas dentro das condições oferecidas pela escola; e 5) investigar os espaços que os professores consideram adequados para a realização de atividades práticas e a existência de laboratórios nas escolas.

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Agostini e Delizoicov (2009), as atividades experimentais vêm integrando propostas educativas no Brasil há mais de quatro décadas, com o objetivo de proporcionar um ensino voltado à formação científica dos estudantes.

Krasilchik (2004) destaca que, na década de 1950, as aulas práticas eram uma das modalidades didáticas recomendadas. Entretanto, possuíam como função básica a ilustração da teoria.

A experimentação tem conquistado grande importância nos últimos anos. Contudo, é preocupante o modo como essas atividades têm sido realizadas pelos professores, uma vez que as concepções de ciência e experimentação tidas pelos docentes são determinantes para as atividades que desenvolvem (PERIUS; HERMEL; KUPSKE, 2013).

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais, ao fazerem referência à experimentação, destacam:

> [...] é muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes (BRASIL, 1998, p. 122).

Conforme o documento oficial, o modo como as atividades práticas são propostas e desenvolvidas influencia no aprendizado do aluno. Atividades que investiguem e questionem os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito de determinados conceitos científicos podem favorecer a mudança conceitual e contribuir para a construção do conhecimento (ANDRADE; MASSABNI, 2011). Para isso, é necessário que essas atividades estejam situadas em um contexto que permita ao aluno estabelecer relações entre o conteúdo e a prática cotidiana, a fim de que esse conhecimento faça sentido para a compreensão da realidade.

É importante destacar que, na literatura da área, há uma pluralidade de terminologias que se referem às atividades de caráter prático. Dentre os trabalhos utilizados como referência para essa pesquisa, destaca-se o artigo de Cachapuz, Praia e Jorge (2004), em que os autores utilizam a expressão “trabalho experimental” para se referir a tais atividades, enquanto os pesquisadores Perius, Hermel e Kupske (2013) empregam o termo “experimentação” e Krasilchik (2004) faz uso da expressão “aulas práticas”.

De acordo com o estudo realizado por Andrade e Massabni (2011), apenas três trabalhos encontrados (HODSON, 1994 apud ROSITO, 2003; RABONI, 2002; BARRETO FILHO, 2001) utilizam a expressão “atividades práticas” e, apesar de fazerem uso da mesma expressão, esses autores englobam diferentes procedimentos de ensino como sendo atividades práticas.

Andrade e Massabni (2011) esclarecem que “atividades experimentais”, “experimentação” e “aulas práticas” são consideradas como modalidades de atividades práticas e não apenas sinônimos. Verifica-se que as compreensões de “atividade prática” vão desde concepções mais amplas, que incluem leitura e discussão de textos (BARRETO FILHO, 2001), até aquelas que restringem as atividades práticas à experimentação.

Dessa forma, é importante salientar que nesse trabalho utilizou-se a definição de atividades práticas concebida pelos pesquisadores Andrade e Massabni (2011, p. 840): “[...] tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social”. Tal definição se sustenta na teoria de Piaget, em que a experiência física com o objeto presente materialmente é tomada como fundamental para definir se a atividade é prática ou não. Ainda, segundo os autores, “[...] a ação do aluno deve ocorrer - por meio da experiência física - , seja desenvolvendo a tarefa manualmente, seja observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente”.

De acordo com o embasamento teórico e com a definição adotada, esse estudo considerou como atividades práticas a construção e manipulação de modelos, demonstrações, experimentos, excursões, jogos, observação e manipulação de organismos, observações utilizando o microscópio e trabalhos de campo.

Borges (2002), ao discutir novos rumos para o laboratório de Ciências, considera um equívoco acreditar que a realização de atividades práticas requer um ambiente com equipamentos especiais. Para o autor, essas atividades podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula. Assim, considerou-se nessa pesquisa, que qualquer espaço físico tem a possibilidade se tornar um “laboratório” para o ensino de Ciências: salas de aulas, jardins, museus, parques, praças, zoológico, um rio, um lago, uma reserva ambiental, os ambientes dentro da escola e até mesmo a casa do aluno. Todos esses espaços têm potencial para promover o aprendizado em Ciências.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa[1] fundamentou-se em uma abordagem de natureza quali-quantitativa. Para coleta de dados, utilizou-se como instrumento o questionário.

Todos os professores de Ciências das sete escolas estaduais de Alfenas-MG foram convidados a participar da pesquisa, totalizando 18 professores. No entanto, 16 responderam o questionário. Mesmo assim, participaram representantes das sete escolas estaduais da cidade.

O questionário foi organizado em duas partes, sendo que a primeira buscou informações que permitissem realizar a identificação do professor e a segunda se referia às concepções docentes acerca das atividades práticas, além de informações relativas a outros aspectos que poderiam interferir no desenvolvimento dessas atividades.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

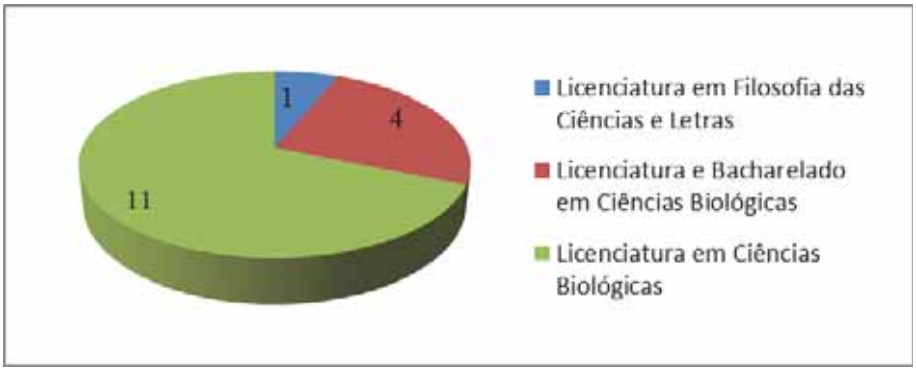
Os dados que serão apresentados e discutidos resultam da análise dos 16 questionários. Para preservar a identidade dos participantes, a referência aos indivíduos foi feita utilizando letras, identificados de professor A até P.

### 3.1 FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA

No que se refere à caracterização dos sujeitos da pesquisa quanto à formação acadêmica (Gráfico 1), todos os 16 docentes participantes possuíam Licenciatura, sendo 15 docentes formados em Ciências Biológicas e um em Filosofia das Ciências e Letras.

[1] O projeto desta pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Unifal-MG (Parecer nº 1.189.487).

Gráfico 1 - Formação inicial dos professores participantes da pesquisa




Fonte: própria

Em relação aos cursos de formação continuada (Gráfico 2) realizados pelos docentes, seis professores cursaram especialização na área de ensino de Ciências.

Gráfico 2 - Formação continuada dos professores participantes da pesquisa

Fonte: própria

Os dados obtidos apontam que todos os professores participantes da pesquisa cursaram a modalidade Licenciatura. Diante deste fato, é possível inferir que esses docentes tiveram contato com atividades práticas durante a formação inicial e podem ter conhecimento para realizá-las em suas aulas de Ciências. Além disso, acredita-se que os diversos cursos de formação continuada realizados pelos professores, sobretudo aqueles nas áreas de ensino de Ciências, podem ter lhes proporcionado repertório para o desenvolvimento de atividades práticas.

## 3.2 AS CONCEPÇÕES DOCENTES DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Dentre os 16 professores que participaram da pesquisa, três (B, F, M) apresentaram concepções que correspondem à definição de atividade prática adotada nesse trabalho, em que é necessária a experiência direta do aluno com o objeto presente fisicamente:

> "[...] *qualquer atividade que utilize materiais concretos."* (Professor B)
>
> *"Atividades em que os alunos possam se utilizar de objetos/situações e realmente 'colocar a mão na massa'* [...]*"* (Professor M)

Os professores E e N compartilharam da visão de que as atividades se caracterizam como práticas quando vinculadas ao cotidiano e realidade do aluno:

> *"Atividades que permitem ao aluno perceber a realidade do conteúdo que ele está aprendendo."* (Professor E)
>
> *"Aulas dinâmicas, com vivências concretas que mostrem aos alunos que o que temos nos livros também temos em nosso cotidiano."* (Professor N)

Dentre as concepções mais simples apontadas nos questionários, tem-se que atividades práticas são aquelas que *"*[...] *fogem da rotina do aluno"* (Professor H) e, dentre as mais elaboradas e abrangentes (J, L), pode-se citar:

> *"*[...] *aquelas que seguem uma sequência de ações aplicadas a determinado conteúdo, levando o aluno a concluir resultados a partir de uma hipótese* [...]*"* (Professor J)

Outra concepção muito comum entre os professores é a de atividade prática como *"*[...] *a demonstração da teoria, explicando como acontece* [...]*"* (Professor I). Com base no referencial teórico, tal concepção denota uma perspectiva limitada da atividade prática, já que estaria destinada apenas a ilustrar a teoria.

Três docentes (G, O, P) listaram atividades consideradas como práticas:

> *"Leitura e debate; pesquisa fora da escola; experiências em laboratórios."* (Professor G)
>
> *"Jogral; soletrando; jogos entre equipes; experiências; estudo de vídeos."* (Professor O)

> *"Leitura; construção de materiais lúdicos; jogos; debates; vídeos; visitas; pesquisas; etc."* (Professor P)

Além das atividades apontadas acima, para quatro professores (A, D, G, O) a experimentação é considerada como uma atividade prática. O professor D considerou ainda a observação aliada à experimentação.

Nota-se que alguns dos professores participantes desta pesquisa compartilham da visão de pesquisadores como Barreto-Filho (2001) e Raboni (2002), que consideram atividades práticas como sendo qualquer tarefa em que os alunos estejam 'ativos', incluindo leitura, interpretação e debate. Considerando que essa discussão seria importante para o trabalho, buscou-se investigar, através de uma questão específica, se os professores consideravam uma leitura ou um debate como atividade prática, bem como fomentar as análises por meio de suas justificativas.

Dez professores (A, D, E, F, G, K, L, N, O, P) afirmaram considerar a leitura e o debate como atividade prática e alguns de seus argumentos estão reproduzidos a seguir:

> "[...] *os alunos têm que realizar observações, expor suas opiniões nestas atividades e tirar conclusões."* (Professor D)

> *"Num debate o aluno pode questionar seu ponto de vista, suas ideias, etc."* (Professor K)

Cinco professores (B, C, I, J, M), entretanto, declararam não considerar essas atividades como práticas. O professor B argumentou que a *"leitura faz parte do cotidiano do aluno em qualquer disciplina"* e o professor M destacou que essas não se caracterizam como prática, uma vez que "[...] *não utilizam materiais"*.

De acordo com a definição de atividades práticas adotada nesse trabalho (ANDRADE; MASSABNI, 2011), atividades intelectuais como a leitura e os debates não são compreendidas como práticas, mas são necessárias para complementá-las.

Percebe-se uma pluralidade de concepções entre os docentes participantes da pesquisa, o que também é observada na literatura específica da área. As compreensões dos professores vão desde simples atividades de experimentação e demonstração, que buscam comprovar ou ilustrar a teoria, até atividades pautadas na elaboração de hipóteses (Professor J) e resolução de problemas (Professor L). É possível notar que as concepções apresentadas pelos

professores estão muito além da ideia tradicional de atividade prática, vinculada a experimentos desenvolvidos exclusivamente no espaço do laboratório.

### 3.3 AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO COTIDIANO ESCOLAR

Em relação à utilização de atividades práticas em suas aulas de Ciências, todos os professores afirmaram desenvolvê-las, porém, em frequências variadas. Os docentes A, B, D, F, M, O e P declararam realizá-las constantemente, já os professores G, H, L e N afirmaram utilizar em menor frequência, por exemplo, uma vez por bimestre, devido à falta de recursos da escola, às poucas aulas por semana e à extensão do conteúdo a ser cumprido.

Os professores, questionados se gostariam de contar alguma experiência vivenciada no contexto das atividades práticas, relataram:

> *"Uma delas foi relacionada ao conteúdo do ar, que os alunos utilizaram bexigas, seringas, montaram balanças para o estudo do ar."* (Professor D)

> *"Como a atividade prática é mais extensa e necessita de tempo e espaço adequados, costumo usar uma vez ao bimestre. Certas atividades como a construção de um herbário, teve duração de semanas, realizada em sala de aula: coleta, prensagem, montagem da excicata, identificação e apresentação. Outras puderam ser feitas em 50 min, onde medimos a distância e o tempo de uma corrida para calcular velocidade. Essa foi feita no pátio da escola."* (Professor J)

É possível identificar, através dos relatos dos professores, que as atividades práticas realizadas utilizaram materiais simples, de baixo custo e fácil acesso, sem a obrigatoriedade de serem desenvolvidas em um laboratório. A atividade descrita pelo professor D permitiu o contato direto dos alunos com os objetos presentes fisicamente e, ainda, construído por eles. O professor J descreveu uma atividade prática realizada ao longo de um bimestre e que ocorreu em diversas etapas, e outra que foi possível realizar em apenas uma aula, ambas de acordo com a definição adotada nesse estudo.

Os dados obtidos indicam que os professores estão realizando atividades práticas em suas aulas de Ciências, ainda que alguns o façam em baixa frequência.

## 3.4 FATORES QUE LEVAM OS PROFESSORES À UTILIZAÇÃO OU NÃO UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

Perguntou-se aos professores sobre as razões que os levam a utilizar ou não as atividades práticas. O objetivo era compreender não apenas os aspectos relacionados aos desafios e dificuldades, mas também as motivações docentes. Dentre as respostas, 13 professores destacaram aspectos positivos da realização dessas atividades:

> *"O aprendizado se concretiza com essas atividades."* (Professor A)

> *"Faz a aula sair da rotina, quadro, livros e caderno* [...] *desperta a curiosidade."* (Professor F)

> *"A principal razão é levar os alunos a compreenderem que os conhecimentos ensinados estão relacionados ao cotidiano deles. Outra é o desenvolvimento de habilidades como aplicabilidade, capacidade de raciocínio matemático, interação em grupo."* (Professor J)

O que leva os professores a utilizarem as atividades práticas em suas aulas não se restringe aos conhecimentos conceituais, também se relacionam com outras dimensões presentes no processo de ensino e de aprendizagem. As atividades práticas parecem ampliar as possiblidades de aprendizagem dos conteúdos conceituais, já que despertam a curiosidade dos alunos, possibilitam relacionar os conteúdos com o cotidiano, e assim permitem que os alunos desenvolvam a capacidade não só de aprender, mas também de ampliar seus conhecimentos. A relação com o cotidiano é entendida como forma de significar o conhecimento do aluno.

Os professores relataram também as dificuldades que enfrentam para desenvolver atividades práticas, levando à baixa frequência no uso:

> "[...] *existe um tempo muito curto para realizarmos muitas tarefas na escola."* (Professor D)

> *"Falta de espaço físico adequado. Número muito grande de alunos na sala, não permitindo a segurança adequada aos alunos por ter que fazer tudo sozinha e ainda cuidar da disciplina."* (Professor E)

O professor D destacou uma realidade muito comum observada na escola básica que se trata do escasso tempo para se realizar muitas atividades, como planejamento de conteúdos, correção de trabalhos e avaliações, reuniões e a carga horária intensa de aulas. Nesse sentido, Cachapuz, Praia e Jorge (2004) discorrem sobre a extensão dos currículos e a superficialidade

nas abordagens programáticas. Os autores explicam que quem elabora os currículos ainda não considera o entusiasmo dos alunos por estudos de Ciência, ressaltando o caráter acadêmico e não experimental dos currículos: "A Ciência que se legitima nos currículos está desligada do mundo a que, necessariamente, diz respeito" (p. 368).

Desse modo, a investigação empreendida aponta que quando os professores compreendem o potencial de tais atividades como caminho que permite um aprendizado significativo e contextualizado, eles desenvolvem meios para realizá-las.

## 3.5 AS ATIVIDADES PRÁTICAS E OS ESPAÇOS ESCOLARES E NÃO ESCOLARES

A maioria dos professores da pesquisa destacou uma série de espaços considerados adequados para desenvolver atividades práticas, desmistificando a ideia de que a prática somente pode ser desenvolvida no laboratório:

> *"Em Ciências há vários espaços que podem ser utilizados: sala de aula; laboratório; pátio da escola; pracinha; aula de campo; etc."* (Professor B)

Apenas o professor C citou exclusivamente o laboratório. Cinco professores (B, D, I, K, N) mencionaram o laboratório dentre outros espaços. O professor K expressou que *"O ideal seria no laboratório. Mas como na escola não tem, qualquer lugar e espaço que o aluno possa observar o assunto em questão".*

Borges (2002, p. 294) explica que, em geral, os professores acreditam que a melhoria do ensino de Ciências está relacionada com a introdução de aulas práticas no currículo e esclarece que:

> É um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais, uma vez que podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados.

Em relação à existência de laboratórios nas escolas, o professor P informou que sua escola possui o espaço físico, porém não existem materiais específicos para realização de práticas. A escola na qual trabalham os professores M, N e O não possui laboratório, mas de acordo com os mesmos dispõem de algum material para a realização de atividades práticas.

Verifica-se que a ausência do laboratório nas escolas não se torna um impedimento para que os professores desenvolvam atividades práticas com seus alunos. Eles acabam, como pode ser visto nos relatos a seguir, encontrando caminhos para que as aulas possam acontecer:

> *"Mas é possível improvisar."* (Professor H)
>
> *"Por isso preciso adequar à realidade em que me encontro e utilizar os recursos que temos."* (Professor J)

Diante, muitas vezes, da falta de espaços específicos e da ausência de materiais, os professores afirmaram improvisar, utilizando diversos locais da escola para realizar atividades práticas.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa empreendida aponta para uma pluralidade de concepções acerca das atividades práticas entre os professores, algumas bem próximas da adotada nesse estudo. Verifica-se que as concepções dos professores vão muito além da visão tradicional de atividades práticas vinculadas a experimentos desenvolvidos em laboratórios.

Diante dos relatos de vivências apresentados pelos professores no contexto das atividades práticas, fica evidente que o 'improvisar' se faz muito presente nas aulas de Ciências, sobretudo quando se deseja oferecer aos alunos uma aula atraente e diferenciada.

Apesar dos desafios, as atividades práticas estão sendo realizadas nas escolas, uma vez que os professores as valorizam e reconhecem seu potencial como forma de ensino e aprendizagem que possibilita relacionar teoria e prática vinculadas ao cotidiano dos alunos.

Acredita-se que investigar e analisar tais aspectos ajude no entendimento da realidade vivenciada nessas escolas diante da temática e possa contribuir para a compreensão dos limites, dos desafios e das possibilidades da realização de atividades práticas.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINI, V. W.; DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, vol.17, n.4, p. 835-854, 2011.

BARRETO FILHO, B. **Atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental**: luz numa abordagem regionalizada. 128f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC /SEF, 1998. 138 p.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, Bauru, vol.10, n.3, p. 363-381, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

PERIUS, A.; HERMEL, E. do E. S.; KUPSKE, C. As concepções de experimentação nos trabalhos apresentados nos encontros nacionais de ensino de biologia (2005-2012). In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL), 6., 2013, Santo Ângelo. **Anais...** Santo Ângelo: SBEnBio, 2013.

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 183f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRG, 2003, p. 195-208.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). **Ensino de Ciências:** Fundamentos e Abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153**.**

# PERCEPÇÕES DE CIÊNCIA DO PÚBLICO DE AÇÕES DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Iara Grotz Moreira de Vasconcellos (Faculdade de Educação – USP)

Ana Luiza Cerqueira das Neves (Interunidades de Ensino de Ciências – USP)

Alessandra Fernandes Bizerra (Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências – USP)

## Resumo

As pesquisas de percepção pública da ciência são indicadores importantes para a definição de políticas governamentais. No Brasil, a primeira pesquisa realizada de âmbito nacional ocorreu na década de 1980 e de lá para cá pesquisas foram realizadas para caracterizar a percepção do brasileiro sobre ciência e da tecnologia (C&T). No presente trabalho, foram priorizados os públicos frequentadores de feiras de ciências da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em 2012 e 2013, a fim de se analisar suas especificidades em relação às percepções de C&T. Foi realizada uma pesquisa quantitativa de caráter exploratório com afirmativas sobre C&T em escala Likert. O estudo revelou que os jovens possuem percepções diferenciadas dos adultos em C&T, assim como homens e mulheres também divergem.

**Palavras chave:** Percepções de Ciência, Extensão Universitária, Divulgação Científica, Feiras de Ciências.

## 1. Introdução

A percepção pública da ciência passou a ser tema de interesse de pesquisas desde meados de 1950 (CUNHA; GIORDAN, 2008). Desde então, pesquisas passaram a orientar as políticas públicas em relação a temas da Ciência. Desde 1979, os Estados Unidos produzem pesquisas bienais de âmbito nacional. Já alguns países europeus realizaram a sua primeira pesquisa ainda em 1977 (BODMER, 1985). A primeira pesquisa deste porte no Brasil foi feita em 1987, pelo Instituto Gallup encomendado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia[1]. Foi um estudo que buscava traçar alguns objetivos de ciência e tecnologia na cultura nacional por meio da nova Constituição que estava sendo elaborada na época (CUNHA; GIORDAN, 2008).

[1] O Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) passou a se chamar Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em 2011, por meio da medida provisória 541 publicada em diário oficial em 3 de agosto de 2011, assinada pela Presidente Dilma Rousseff.

Em 2003 uma nova pesquisa foi realizada. Tratava-se de um esforço de colaboração entre a Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) e a Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Ricyt), para entender como os cidadãos do Brasil, Espanha, Argentina e Uruguai viam a ciência. Desde então, mais uma edição desta pesquisa foi feita no Brasil em 2010 (FAPESP, 2010). Embora a pesquisa realizada em colaboração conte com metodologia similar nos países pesquisados, no Brasil, foram ouvidas apenas pessoas do estado de São Paulo. O Ministério de Ciência, Tecnologia brasileiro promoveu, em 2006, a uma pesquisa de percepção pública de âmbito nacional e com amostra randomizada proporcional a cada região do país. O mesmo protocolo foi repetido em 2010 e em 2015 (MCT, 2010, MCTI 2015).

Castelfranchi e colaboradores (2013), tomando como base a pesquisa do MCT de 2010 analisam algumas simplificações que se costuma ter a respeito do quanto a população sabe a respeito de Ciência e Tecnologia e o quanto ela se interessa por ela. Segundo os dados analisados, 60% dos brasileiros declaram elevado interesse em Ciência e Tecnologia, mas possuem conhecimentos escassos sobre esses temas e acessam pouca informação científica. Outro dado é que o grau de instrução da população, quanto mais elevado, não necessariamente significa um apoio maior ao fazer científico, mas uma postura mais crítica e variada de acordo com o tema abordado.

No artigo de Cunha e Giordan (2008) os autores comparam os resultados de 2006 da pesquisa nacional com um estudo similar entre estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola pública de boa estrutura física e profissional e seus alunos na maioria pertencem à classe B. O objetivo do trabalho era avaliar se esse grupo diferenciado da população brasileira teria padrões de resposta divergentes do encontrado na pesquisa nacional.

Os autores puderam observar que os estudantes tinham uma postura mais crítica à percepção da ciência. Eles apresentam, assim como a amostra nacional um determinismo tecnológico ao concordaram em grande quantidade com a ideia de que a ciência e tecnologia trazem o progresso ou melhoria de vida, entretanto compreendem melhor que nem todos os problemas podem ser resolvidos pela ciência e tecnologia, revelando uma conscientização a respeito dos limites da ciência (CUNHA; GIORDAN, 2008).

No sentido similar à pesquisa descrita acima, este trabalho visa compreender as percepções do público de uma feira de ciências a respeito da ciência e tecnologia. Abaixo segue uma breve descrição do evento a qual a feira de ciências se inscreve.

**Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e feiras de ciências**

Criada por decreto em 2004, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) tem como objetivo principal "*mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de C&T, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação.*" (MCTI 2006). Desde então, todos os anos, o número de atividades e municípios envolvidos aumenta consideravelmente. Enquanto em 2004 cadastraram-se 257 instituições, distribuídas por 252 municípios e com 1.848 atividades (MCTI 2006), o ano de 2014 contou com a participação de 923 instituições, em 905 cidades, com 107.981 atividades (MCTI 2014). Sem dúvida, a SNCT vem se consolidando como uma política de estado, porém ainda carece de instrumentos avaliativos tanto referentes ao seu impacto, como estudos de percepção do seu público.

A Universidade de São Paulo (USP) é promotora de ações na SNCT desde sua criação. É de responsabilidade da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão elaborar um evento que aproxime as pesquisas realizadas na universidade do público por meio de atividades de extensão. Desde 2011, o evento é realizado no Parque CienTec no formato de feira de ciências, na qual os institutos e museus apresentam suas atividades de extensão. O presente trabalho foi um esforço de compreensão das percepções do público desta feira sobre ciência e tecnologia,, nos anos de 2012 (como piloto) e de 2013. Vem, portanto, somar às iniciativas de investigação sobre as ideias sobre C&T que públicos específicos possuem, em diferentes contextos brasileiros, ajudando a compor um quadro analítico mais rico em nuances divergentes e convergentes.

## 2. Abordagem metodológica

Para a investigação sobre as percepções dos visitantes das feiras de ciências promovidas pela Universidade de São Paulo durante a SNCT, acerca da C&T e da pesquisas desenvolvidas na Universidade, foi desenvolvido um questionário com questões fechadas. Para o ano de 2012, foram elaboradas afirmativas a respeito do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade e meio ambiente, com respostas organizadas em escala Likert de sete pontos, sendo 1 para discordo totalmente e 7 concordo totalmente. No ano de 2013, a escala Likert foi reduzida para cinco pontos, trabalhando na mesma lógica exposta acima.

O questionário de 2012 foi revisto e validado pelas pesquisadoras com o auxílio de um estatístico, elaborando assim o questionário de 2013. Em ambos anos, os protocolos não possuíam respostas consideradas "corretas" para as afirmativas, mas as mesmas permitiam uma reflexão sobre o que estava sendo proposto. Os instrumentos de coleta possuíam ainda

perguntas de caráter sociodemográfico, para cruzamento posterior. O questionário foi aplicado junto ao público da feira durante o evento de 2012, que ocorreu entre os dias 16 e 20 de outubro, e de 2013, entre os dias 22 e 26 de outubro, com o auxílio de *tablets.*

Em 2012 o questionário foi aplicado a 92 pessoas, que foram categorizadas de acordo com o gênero e tipo de público: estudantes, professores e público espontâneo. A coleta de 2013 contou com um esforço amostral de 368 pessoas, de um público total de aproximadamente 8000 pessoas.

*Caracterização amostral e validação dos questionários*

Para o ano de 2012, o esforço amostral mostrou-se baixo em relação ao público da feira (estimado também em oito mil pessoas) e não foi possível realizar uma análise estatística que sugerisse alguma representatividade da amostra. Por esse motivo, optou-se por um estudo exploratório das respostas obtidas. Utilizou-se o programa SPSS para a realização das análises descritivas de frequência e de referência cruzada. Das 92 respostas, 89 foram consideradas válidas, ou seja, tiveram os questionários plenamente preenchidos. De acordo com a divisão proposta entre os públicos, a maior participação foi de estudantes, com 55 respostas. Os professores foram responsáveis por 12 respostas, enquanto o público espontâneo respondeu a 22 questionários. De acordo com a separação de gênero, 63 mulheres responderam, contra 26 respostas dadas pelos homens.

No ano de 2013, das 375 respostas, 368 foram consideradas válidas. Mantendo o padrão, os estudantes corresponderam ao maior número de respondentes, com 80%, enquanto professores representaram 6% dos entrevistados e públicos espontâneos, 8%. Novamente o número de mulheres respondentes foi superior ao de homens, com 60% das respostas.

Tanto em 2012, como em 2013, os escolares entre treze a dezesseis anos corresponderam a maior parcela dos respondentes, com 54% e 78% do total de estudantes, respectivamente. Os professores entrevistados que acompanhavam os escolares na visita apresentaram, em sua maioria, idade entre 36 a 52 anos, em 2012, e 23 a 55, em 2013. O espectro etário do público espontâneo foi maior: dos sete aos 65 anos e dos 18 a 60, nos anos pesquisados.

## 3. Percepções dos visitantes de ferias de ciências sobre Ciência e Tecnologia

No geral, o público concordou positivamente com as afirmativas apresentadas, sendo a afirmativa “Os avanços tecnológicos permitiram uma comunicação mais fácil entre as pessoas” a que apresentou o maior índice de respostas “concordo plenamente”, com 83,3 %

das respostas válidas. A afirmativa cujas respostas estão apresentadas na Figura 1 – "A ciência trouxe exclusão da população que não tem como pagar por ela" – foi a que apresentou a maior porcentagem de discordâncias (30,7%).

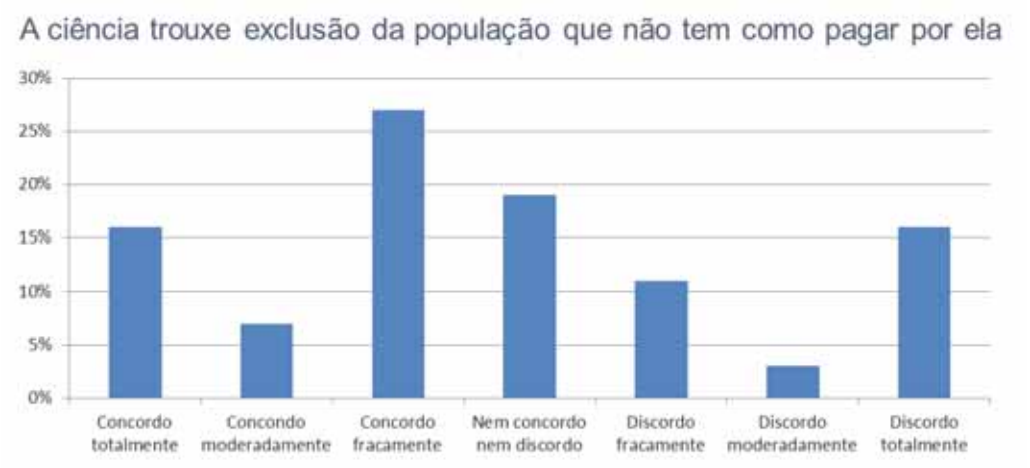



Figura 1: Porcentagem de resposta para a afirmativa "A ciência trouxe exclusão da população que não tem como pagar por ela".

Após análise univariada das afirmativas, foi traçado um perfil de respostas de acordo com o tipo de público encontrado na feira.

Figura 2: Número de respostas para a afirmativa "O avanço da ciência trouxe grande devastação para o meio ambiente" de acordo com o público (estudante, professores e espontâneo).

Foi possível perceber que os estudantes foram responsáveis por grande parte das respostas de cunho positivo para todas as afirmativas. Os grupos de professores e de público espontâneo apresentaram respostas em maioria positivas, no entanto com uma diferença menor entre essas e as respostas negativas. Observa-se que, para os visitantes espontâneos, há uma clara

relação entre os avanços da ciência e a devastação de florestas e poluição dos rios, nos quais 31,8% disseram concordar plenamente com a afirmação (Figura 2).

Os dados apontam que mulheres tendem a apresentar espectro mais completo de respostas, formando um grupo mais heterogêneo. É preciso ressaltar a maior presença do público feminino na pesquisa.

Nesta pesquisa, as mulheres demonstraram uma atitude mais positiva em relação à Ciência que homens. Um dos quadros mais interessantes de respostas é encontrado na questão apresentada na Figura 3 ("a ciência trouxe exclusão da população que não tem como pagar por ela"), no qual os homens discordaram plenamente quase quatro vezes mais do que as mulheres (34,6% contra 8,1%).

Outro quadro que merece atenção é o que divide a resposta de homens e mulheres sobre o fato de o avanço da ciência ter trazido "grande devastação para o meio ambiente". Enquanto apenas 19,2% dos homens concordaram plenamente com a afirmação, a maior parte das mulheres apoiou a visão negativa em relação à Ciência. O resultado da resposta demonstra uma contradição sobre a percepção feminina da Ciência em relação a apresentada afirmativa anterior.

Foram encontradas ainda outras tendências entre os públicos declarados feminino e masculino. O público masculino frequentou a feira prioritariamente por curiosidade e diversão, enquanto o público feminino apresentou leve tendência em apontar o aprendizado e a atividade com familiares como motivos principais.

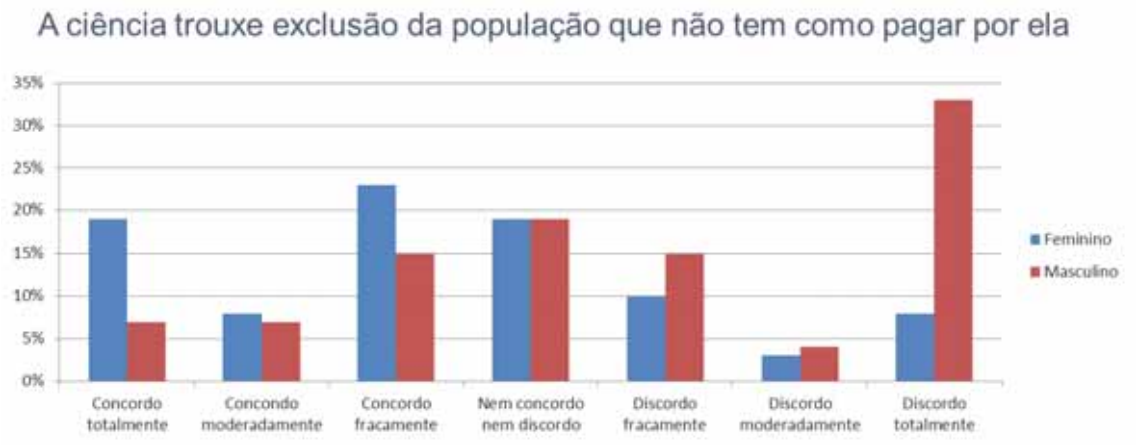



Figura 3: Número de respostas para a afirmativa "A ciência trouxe exclusão da população que não tem como pagar por ela" de acordo com o gênero do público.

Para o ano de 2013, o esforço amostral foi maior, sendo possível fazer cruzamentos com 95% de confiança e 5% de margem de erro. Na afirmativa "Novas tecnologias promovem desenvolvimento de forma sustentável" é possível inferir que homens tendem a acreditar que isso seja possível com 78% das respostas concordantes (54% concordando totalmente e 24% concordando parcialmente) enquanto mulheres apresentam mais respostas neutras e negativas em relação aos homens, somando 34% dentre as que "não concordam nem discordam", "discordam mais que concordam" e "discordam totalmente". Esses números também foram altos para menores de 18 anos: 73% dos jovens até 15 anos e 75% daqueles com 16 e 17 anos tenderam a concordar que novas tecnologia são sustentáveis. Os dados estão representados nas Figuras 4 e 5.

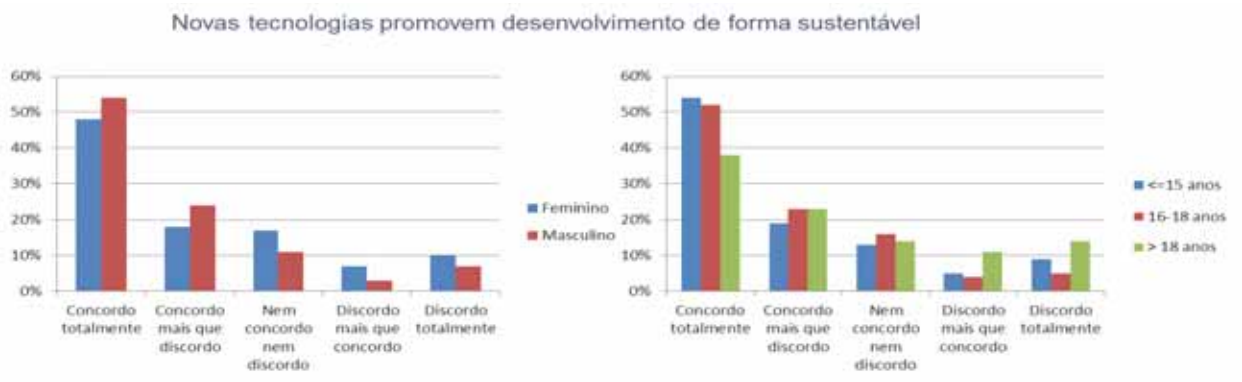



Figura 4 e 5: Número de respostas para a afirmativa "Novas tecnologias promovem desenvolvimento de forma sustentável" de acordo com o gênero e idade.

Na afirmativa "Os avanços tecnológicos tornaram a aprendizagem mais fácil", o índice de respostas concordantes, em uma primeira análise, aponta que 70% concordam totalmente. No entanto, quando é considerado o sistema de ensino, se público ou privado, é possível perceber que embora os estudantes dos dois sistemas concordem que os avanços tecnológicos auxiliam na aprendizagem, alunos da rede privada tendem a discordar plenamente com maior frequência: 9% dos estudantes da rede privada e 5% dos alunos da rede pública. É possível conferir os dados nas Figuras 6 e 7. Alunos da rede privada de ensino tende a acreditar menos nas melhorias decorrentes do avanço da ciência.

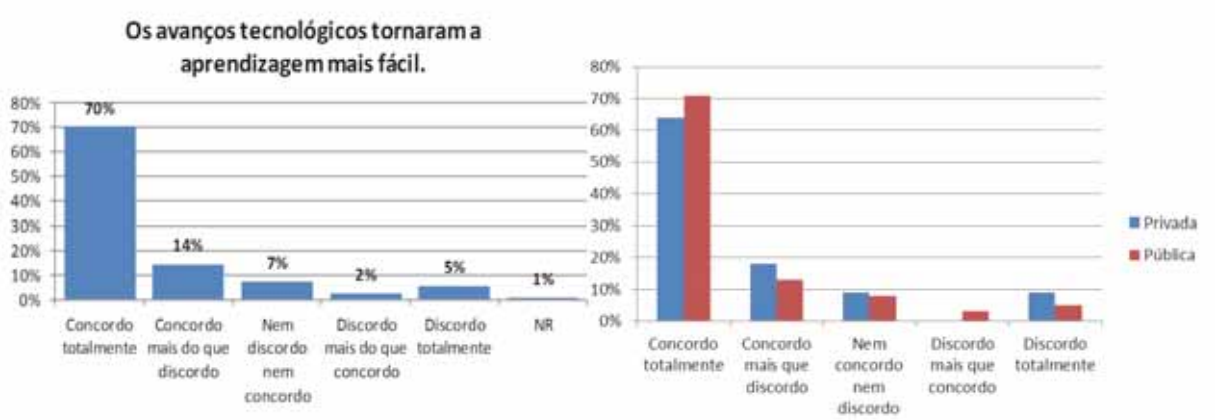



Figura 6 e 7: Número de respostas para a afirmativa "Os avanços tecnológicos tornaram a aprendizagem mais fácil" de todos os entrevistados e de acordo com a rede de ensino.

Quando perguntados se concordam com a afirmativa "A ciência proporciona a cada dia novos modos de se divertir", os residentes da região metropolitana da cidade de São Paulo apoiam em 93% das respostas (80% concordaram plenamente e 13% concordaram mais que discordaram). Os jovens também concordaram plenamente em 78% (de 15 anos e menores) e 75% (de 16 a 18 anos), como apresentado nas Figuras 8 e 9.

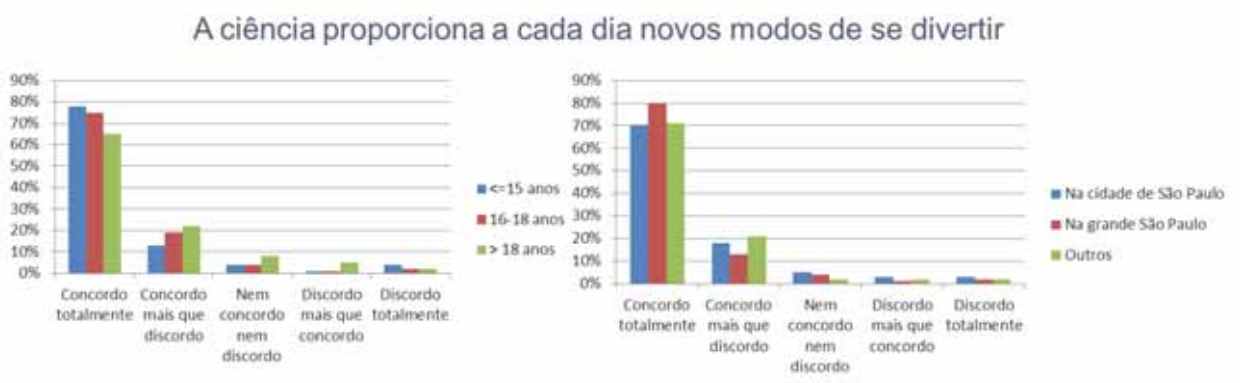
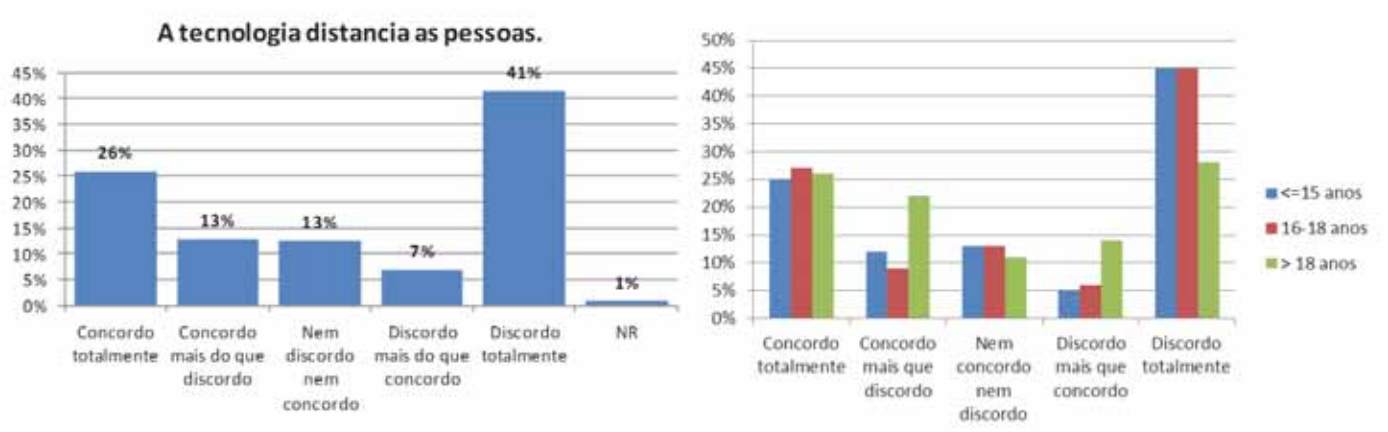



Figura 8 e 9: Número de respostas para a afirmativa "A ciência proporciona a cada dia novos modos de se divertir" de acordo com a idade e região onde mora.

A afirmativa "A tecnologia distancia as pessoas" teve um alto índice de rejeição. No geral, as pessoas discordaram plenamente em 41% das respostas. No entanto, como apresentado nas Figuras 10 e 11, quando separadas em faixas etárias, é possível afirmar que pessoas acima de 18 anos concordam mais com essa afirmativa, chegando a 48% dos que concordam plenamente e concordam parcialmente.




Figuras 10 e 11: Número de respostas para a afirmativa "A tecnologia distancia as pessoas" de todos os entrevistados e de acordo com a idade.

## 5. Conclusões

A proposta de análise da percepção pública da ciência deste trabalho não apresenta nem metodologia nem afirmativas parecidas com as divulgadas recentemente pelos órgãos nacionais e internacionais de pesquisa. As pesquisas buscam caracterizar os interesses dos pesquisados e suas maiores dificuldades para obterem informações de cunho científico, bem como seus hábitos de leitura e passeios. A pesquisa realizada pelo MCTI tenta diagnosticar quais cientistas e instituições de pesquisa brasileiras são de conhecimento dos entrevistados, itens únicos que não são compartilhados nem por categorias similares apresentadas nas pesquisas da National Science Foundation, dos EUA, e naquelas desenvolvidas na União Europeia (EC, 2010; MCTI, 2010; FAPESP, 2011; NSF, 2012). Além disso, a presente pesquisa difere por apresentar mecanismos qualitativos de coleta de dados (não apresentados neste trabalho) e por focar em públicos frequentadores de feiras de ciências que, de alguma forma, apresentariam maior proximidade com o tema.

A análise preliminar dos dados mostra a grandeza do universo de opiniões no grupo de visitantes do evento da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, promovido pela Universidade de São Paulo. A falta de homogeneidade nas respostas neste estudo exploratório aponta que o entendimento da ciência se dá de formas diferenciadas entre os sujeitos, bem como entre os diversos segmentos da sociedade. Os recortes por sexo, por exemplo, mostram que homens e mulheres divergem em questões, como os impactos dos avanços da ciência sobre o meio ambiente.

Entretanto, foi possível perceber que os jovens tem uma atitude mais positiva em relação a tecnologia, considerando que esse é o público alvo da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. É interessante aprofundar o conhecimento sobre as percepções desses jovens para, assim, direcionar ações que discutam criticamente o papel da ciência com base no que esses jovens têm de conhecimento a respeito.

Ao analisar os dados coletados nesta pesquisa, foi possível entender que os visitantes espontâneos concordam, mais do que os professores e alunos, que a ciência exclui segmentos sociais financeiramente desprivilegiados. As feiras são o espaço para que essa população tenha possibilidade de se apropriar da ciência e de seus conhecimentos. Porém, para que isso seja feito de forma adequada, é preciso dar voz aos visitantes dos eventos, entendendo seus perfis e o que eles buscam ao visitar uma feira. Estes dados serviram de base para um estudo mais aprofundado que vem sendo desenvolvido junto ao Parque CienTec para se compreender melhor o público da SNCT.

Entender o público que frequenta as feiras de ciências e compreender as ideias desse público sobre a ciência e a tecnologia é importante para o desenvolvimento dos eventos na área. As feiras, como ponto de contato entre diferentes setores da sociedade e a academia, devem ser preparadas para recepcionar essa diversidade de públicos, entendendo suas demandas e sua aproximação com a cultura científica.

## 6. Agradecimentos e apoios

Agradecemos especialmente a direção do Parque CienTec pelo apoio logístico para a realização da pesquisa e a Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo.

## 7. Referências

BODMER, W. **Public understanding of science**. London: Royal Society, 1985.

CASTELFRANCHI, Y.; VILELA, E. M.; LIMA, L. B. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o ‘paradoxo’ da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.20, supl., p.1163-1183, 2013.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A percepção da Ciência e da Tecnologia: um estudo comparativo. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, 2008. Disponível em: http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0803-2.pdf Acesso em: dez 2015.

EC – EUROPEAN COMMISSION. Science and technology. **Eurobarometer** 73.1. Brussels: Commission of the European Communities, 2010.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**, 2010. São Paulo: FAPESP, 2011. Cap. 12.

MCTI – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Semana C&T 2006**. A Semana. Disponível em: http://semana.mct.gov.br/index.php/content/view/2/A_Semana.html. Acesso em: jan 2013.

MCTI – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Semana C&T 2014**. Disponível em: http://semanact.mcti.gov.br/web/snct2014. Acesso em: fev 2015.

MCTI – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil**. Brasília: MCT, 2010. Relatório de pesquisa.

NSF – NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Science and engineering indicators – 2012. Biennial series**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2012. Disponível em: <http://www.nsf.gov>. Acesso em: jan 2013.

# AULAS NA FLORESTA: CONHECENDO PRIMATAS OS PLANTADORES DE ÁRVORES

Sergio Aparecido Seixas da Silva (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Professor)

Suellen Fernanda Mangueira Rodrigues (Ação Ecológica Guaporé - ECOPORÉ)

Tiago Ribeiro Lagassi (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio)

Any Karoline Morais Lovo (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio)

Gessica Maria Vitória Paiva (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio)

Fernanda Alexandre (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará)

Pedro Eduardo Pandolfi Pinheiro (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará)

## RESUMO

O presente estudo relata e contextualiza as aulas de campo, enfocando a importância dos primatas como plantadores de florestas e sua colaboração na regeneração de habitats no processo de sucessão natural das espécies. As atividades práticas em campo foram desenvolvidas com a turma do 3º ano do Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará. Destacamos que a observação, a experimentação e a prática são importantes recursos pedagógicos no ensino de Biologia, pois permite tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes, motivadoras, possibilitando a realização da associação entre teoria e prática, sendo um importante instrumento de análise e discussão de conhecimento.

**Palavras-chave**: Biodiversidade; Conservação; Aulas de Campo.

## INTRODUÇÃO

As atividades de observação dos fenômenos naturais fortalecem o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e principalmente em Biologia, uma vez que motivam os estudantes a serem críticos e criativos em relação ao aprendizado acerca dos fenômenos naturais. Estas atividades permitem que os estudantes realizem a associação entre a teoria e a prática (práxis) aliadas à reflexão, partindo do contexto ou realidade para a significação dos conceitos. E atualmente só se preserva e conserva aquilo que conhece e conhecer a

biodiversidade e a sua importância para a manutenção dos ecossistemas terrestres é fundamental para gerenciar politicas públicas futuras de preservação e conservação das espécies.

A Amazônia é o bioma com maior diversidade de espécies de mamíferos (399 espécies), das 399 espécies de mamíferos amazônicos, 231 (57,8%) não ocorrem em nenhum outro bioma brasileiro, a Amazônia possui a maior diversidade de morcegos e de primatas (PAGLIA *et al*., 2012).

Atualmente estão classificados na Ordem Primates, os macacos do novo mundo. Compreendem as espécies que vivem exclusivamente nas florestas tropicais das Américas do sul e central (BICCA-MARQUES *et al.,* 2011). Estão divididos em 5 famílias e no Brasil são representados por 19 gêneros e 118 espécies, das quais 92 espécies ocorrem no bioma Amazônia (PAGLIA *et al*., 2012).

Os principais fatores de ameaça aos primatas brasileiros são o desmatamento, a caça e o comercio ilegal (KIERULFF *et al*., 2007). As consequências diretas do desmatamento são a perda de hábitat e a fragmentação/isolamento dos remanescentes florestais, processos que afetam distintamente a sobrevivência das espécies (KIERULFF *et al*., 2007).

Os primatas variam nas suas respostas à perturbação de habitats; algumas espécies não toleram florestas secundárias, perturbadas ou bordas de florestas, enquanto outras preferem vegetação pré-clímax e podem se beneficiar de perturbações (REHG, 2007).

O objetivo da pesquisa foi através do Ensino de Biologia conhecer as espécies de Primatas existentes na reserva do Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará e no Parque Natural Municipal de Pimenta Bueno.

## METODOLOGIA

O Parque Natural Municipal de Pimenta Bueno criado pelo decreto Nº 963/GP/93 de 16/06/1993 e a reserva do Instituto Abaitará, possuem uma área aproximada de 537.32 hectares e localizam-se no município de Pimenta Bueno, tendo como limites RO 010 de Rolim de Moura e RO 010 de Pimenta Bueno, situado no km 32.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo “Aw”, Clima Tropical, cuja temperatura média anual é de 24 a 26 °C e a precipitação fica entre 1.400 a 2.600 mm/ano. Os solos que predominam na região são latossolos e neossolos quartzarênicos (ADAMY, 2005). A vegetação natural da área de estudo é caracterizada como, Floresta Ombrófila Aberta Submontana, que compreende um tipo de vegetação de transição entre a

Floresta Amazônica e Cerrado, ocorrendo entre 100-600 metros de altitude (VELOSO *et al*., 1991; IBGE, 2012).

Apresentando gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano, associada a quatro faciações florísticas (palmeiras, cipós, bambus e sororocas) (VELOSO *et al*., 1991; IBGE, 2012; JACOBSEN, 2014).

No período entre março de 2015 e dezembro de 2015, foram percorridos cinco transectos (trilhas) lineares de 1 km cada, dispostos de modo paralelo, com afastamento de 50 m entre eles na reserva do Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará, e um transecto linear de 1,5 km no Parque Natural Municipal de Pimenta Bueno, ambas no estado de Rondônia.

Onde as trilhas foram percorridas, a uma velocidade média de aproximadamente 1 km/h, onde foram observados os primatas e as suas interações com o ambiente. Durante as aulas na floresta, foram observados dados referentes ao tipo de alimentação utilizado pelos macacos, preferencia por algumas árvores e comportamento.

Participaram das aulas na floresta os estudantes do 3° ano, concluintes do ensino técnico em Agroecologia integrado ao ensino médio.

Na observação dentro da floresta contamos com o auxílio de um binóculo 8x40 e uma câmera Canon PowerShot SX30 IS para registrar as fotografias e filmagens, para auxiliar na identificação em sala.

As identificações das espécies foram realizadas pelos estudantes em sala, com o auxilio de livros de identificação, todas as identificações foram feitas de acordo com REIS *et al*., 2006, 2010, 2011, SIGRIST, 2012 e RAPPA *et al*., 2015, onde foi analisada a descrição das espécies, locais de ocorrência, reprodução, hábitos alimentares, alguns dados ecológicos e grau de ameaça.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização das aulas de campo na floresta foram visualizadas e reconhecidas algumas espécies de primatas que tem na Floresta do Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará e do Parque Natural Municipal de Pimenta Bueno como seus habitats. Foram encontradas 07 espécies de primatas pertencentes a 03 famílias e 07 gêneros (figura 1), no

período de 09 meses com algumas aulas na floresta, o que não impossibilita o aparecimento e registros de novas espécies caso haja outras pesquisas.

As espécies foram identificadas com o auxilio de guias de identificação e descrição, momento este posterior as aulas em campo. Na sala de aula os estudantes tiveram a oportunidade de perceber a diferença entre os organismos uma situação bastante produtiva, pois este momento fornecia conhecimento sobre uma das ordens pertencentes a Classe Mamalia, no caso a Ordem Primates.

A Família Cebidae, foi a mais representativa sendo representada pelos gêneros *Sapajus, Saimiri* e *Saguinus*, apesar de possuirem sistemas sociais diferenciados, compartilham algumas características em relação a organização social e ao comportamento e grupos mistos de *Sapaju* e *Saimiri* foram vistos compartilhando a mesma árvore. A dieta é composta de frutos e insetos, sendo complementada com néctar, sementes, ovos e pequenos vertebrados (REIS *et al*., 2010). A espécie *Saimiri ustus* está classificada na categoria "quase ameaçada", conforme a Lista Vermelha da IUCN (2012). Isso mostra a importância da conservação da floresta, local de morada desta espécie e de outras espécies.

Representantes observados da Família Pitheciidae são os gêneros *Callicebus* e *Pithecia* e de acordo com REIS *et al*., (2010) a dieta de ambos é predominantemente frugívora, seguidos de sementes, folhas, flores e insetos.

As espécies observadas e visualizadas da Família Atelidae foram dos gêneros *Ateles* e *Alouatta*. Os Guaribas (*Alouatta puruensis*) costumam rugir muito alto ao amanhecer e entardecer, sendo o coro iniciado pelo macho alfa, seguido pelos demais (Figura 2 – D). A dieta consiste, majoritariamente, de folhas jovens e frutos, os representantes desta espécie tambem praticam a geofagia, ingerindo solos ricos em sódio (REIS *et al*., 2010).

O Coatá-de-cara-preta (*Ateles chamek*), estão distribuidos entre Bolivia, Peru e Brasil, no qual ocorre em uma ampla área no extremo sudoeste da Amazônia, nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Mato Grosso (REIS *et al*., 2010), está classificado na categoria "em perigo", conforme a Lista Vermelha da IUCN (2012), e o longo periodo de gestação, cerca de 200 dias, com 1 filhote por parto, além do cuidado parental, dificulta a sua multiplicação. Visto que é uma espécie que não tolera pertubação antrópica e sofre com o desmatamento. Sua dieta é frugívora, mas também inclui folhas, flores, raízes, sementes e insetos.

As plantas são capazes de elaborar seu próprio alimento a partir da fotossíntese (luz, água e nutrientes), assim fazem seu alimento, e são chamadas produtoras. O alimento

produzido é utilizado por células vivas para fazer mais células e formar a matéria orgânica, como a biomassa vegetal e a biomassa animal. Certos organismos consomem produtos elaborados pelos produtores, a estes organismos se denomina consumidores, como por exemplo, os macacos (primatas). Os consumidores podem comer plantas (chamados de herbívoros), carne (carnívoros), ou assimilar matéria orgânica morta e/ou viva (decompositores, como fungos e bactérias).

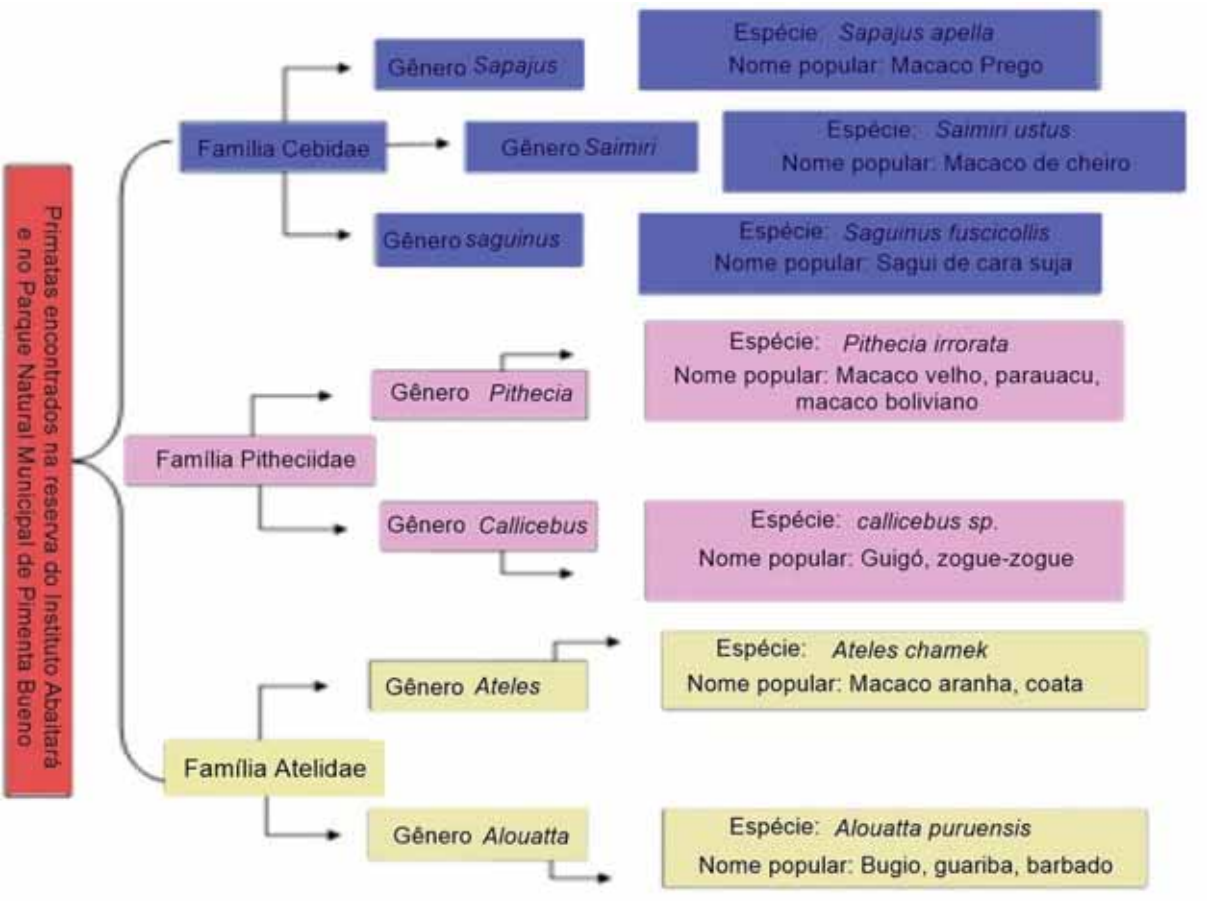



**FIGURA 1**. Diagrama ilustrando os principais primatas encontrados e observados neste estudo.

Durante as aulas realizadas na floresta foi possível verificar que nas fezes dos primatas existiam sementes de frutas de espécies de plantas arbóreas, ou frutíferas, inferindo que são responsáveis pela dispersão de sementes e auxiliando também na quebra da dormência, quando estas passam pelo sistema digestivo. Além das sementes já estarem mergulhadas ou próximas das fezes (esterco) ricos em nutrientes, responsável pelo desenvolvimento rápido da vegetação.

**FIGURA 2.** Principais espécies de primatas encontrados e observados na reserva do Instituto Abaitará e no Parque Natural Municipal de Pimenta Bueno - RO. A- *Saimiri ustus*, B- *saguinus fuscicollis*, C- *Ateles chamek*, D- *Alouatta puruensis* (Fonte: Da Silva, 2016).

Observamos também que alguns frutos eram carregados, distanciando os da planta mãe, o que possibilitava a dispersão dessas espécies e a possibilidade de atuar na regeneração natural. Foi possível observar que alguns primatas preferem as árvores frutíferas para se alimentarem, e quando estão descansando preferem as árvores mais altas (Figura 2 – A).

Alguns grupos de primatas incluindo os macaco-prego (*Sapaju sp*) fogem quando percebem a presença humana, outros pulam de galho em galho, fazendo gestos e balançando os galhos na intensão de afugentar a nossa presença, esse comportamento foi observado com os Coatás (*Ateles Chamek*). E isso gerou ponto de discursão em sala, visto que aparentam traços comportamentais muito próximos da nossa espécie (Figura 2 – C).

As aulas envolveram assuntos diversos como: ecologia, botânica, evolução, genética, biodiversidade, biologia da conservação, zoologia, mastozoologia, entomologia, interação planta-animal, entre outros aspectos abordados.

As aulas na floresta com as atividades de observação aproximaram mais os estudantes com à realidade, fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e principalmente em Biologia, uma vez que a motivação dos estudantes a serem críticos e criativos foi despertada ao estar vivenciando a situação em relação ao aprendizado acerca dos fenômenos naturais. Estas atividades permitiram que os estudantes realizassem a associação entre a teoria e a prática (práxis) aliadas à reflexão, partindo do contexto ou realidade para a significação dos conceitos.

Uma das principais características exitosas dessa estratégia, que vincula os processos de ensino-aprendizagem com a realidade ambiental e social com as condições de reprodução material dos educandos que frequentam a escola existente no campo, refere-se à construção de estratégias pedagógicas capazes de superar os limites da sala de aula, construindo espaços de aprendizagem que extrapolem esse limite e que permitam a apreensão das contradições do lado de fora da sala.

Para construirmos nossos agroecossistemas, é de fundamental importância que nos espelhemos nos sistemas de sucessão natural, onde uma planta prepara o terreno para outra, que é mais exigente, foi assim que os estudantes em agroecologia compreenderam a importância das florestas e consequentemente da sua preservação e conservação, visto que a biodiversidade é a garantia da sobrevivência da humanidade.

Essas atividades são voltadas para a preservação, conservação e o consumo responsável dos recursos naturais, uma metodologia de ensino que tenta gerar, difundir e preservar o conhecimento, visando suportar os grandes desafios do mundo. É através do incentivo ao estudante, que é possível despertar a habilidade e paixão para estudar de forma inteligente, criativa e eficaz para o aperfeiçoamento da humanidade, sendo possível a visão ampla e crítica da realidade ambiental de cada região, na perspectiva de estimular reflexões e ações sobre os problemas e as potencialidades locais.

É interessante observar e refletir como estamos atuando, buscando práticas cada vez mais inovadoras, estimulantes e críticas. Pois grande parte dos problemas ambientais que o planeta vem enfrentando é resultante de ações humanas tais como: poluição do solo, água e ar, extinção de espécies, aquecimento global, o efeito estufa, o desmatamento e as queimadas.

A importância de preservação da biodiversidade, conservação dos recursos naturais, desenvolvimento local e diminuição das desigualdades sociais, cabem a nós seres humanos. A educação é um dos mais nobres veículos de mudança, a conquista de um direito inalienável do ser humano, mas não age isoladamente.

O estudo sobre os primatas tem um valor intrínseco muito relevante para compreender a ecologia tropical. Cerca de 90% de todos os primatas são encontrados em florestas tropicais. Os primatas ocupam um papel importante nos habitats como dispersores, predadores de sementes, e polinizadores.

No entanto estes estão ameaçados pela ação antrópica especialmente devido a destruição das florestas, bem como pela aproximação das atividades agrícolas e pela captura para exportação através do comércio ilegal. A fim de evitar a extinção de uma percentagem significativa dos primatas, uma variedade de ações faz-se necessária, sobretudo para obter mais proteção e área de conservação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos afirmar que as aulas na floresta atingiram parte dos objetivos almejados, proporcionando uma atividade voltada à experimentação e observação dos fenômenos naturais, permitindo aos estudantes do curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio realizarem questionamentos, escritas, pesquisas, reflexões e instigando-os dessa forma, a buscarem e construírem o conhecimento. Entender o mundo a nossa volta é fator importante para compreendermos as mudanças ocorridas no ambiente.

No processo de formação do educando assim como um futuro profissional Técnico em Agroecologia, destaco a importância do papel do professor educador, que contribui de forma significativa para transmitir o conhecimento no contexto pedagógico escolar, facilitando a realização das atividades fora da sala de aula e consequentemente contribuindo pela melhoria da qualidade do ensino de Ciências (Biologia).

## REFERÊNCIAS

ADAMY, A. Zoneamento geoambiental de Pimenta Bueno.
**Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente-Núcleo de Ciências e Tecnologia), Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 146f. il., color. 2005.

BICCA-MARQUES, J. C.; Silva, V. M., & Gomes, D. F. Ordem Primates. In: **Mamíferos do Brasil**, 2. edição, 107-150. 2011.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** (IBGE, 2°ed.), Rio de Janeiro. 2012.

IUCN – International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. www.iucnredlist.org. Acesso em 28/05/2016.

JACOBSEN, R. H. F. Análise de agrupamentos e caracterização da vegetação arbórea em trecho de Floresta Ombrófila Aberta Submontana. **Monografia** (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2014.

KIERULFF, M. C. M.; OLIVEIRA, P., MARTINS, C. S.; PADUA, C.; PORFÍRIO, S.; OLIVEIRA, M. M.; BEZERRA, A. Manejo para a conservação de primatas brasileiros. **A Primatologia no Brasil**, *10*, 2007.

PAGLIA, A. P.; da FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M.; CHIARELLO, A. G.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional Papers in Conservation Biology**, *6*. 2012.

RAPPA, C., BRUHN, H., & BOTÁR, L. **Primatas no Brasil – cada macaco no seu galho.** 1a edição – Vinhedo - SP: Avisbrasilis Editora, 2015.

REHG, J. A. Population density of Callimico goeldii (Goeldi's monkey) in relationship to home range and habitat in a forest fragment in Acre, Brazil. **Sociedade Brasileira de Primatologia**, 2007.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., & LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2006.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., FREGONEZI, M. N., & ROSSANEIS, B. K. (organizadores). **Mamíferos do Brasil** – **Guia de Identificação.** 1a edição – Rio de Janeiro: Technical books, 2010.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., & LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**, 2a edição. 2011.

SIGRIST, T. **Mamíferos do Brasil** – **Uma visão artística.** 1a edição – Vinhedo - SP: Avisbrasilis Editora, 2012.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro, RJ. IBGE, CDDI, p. 124, 1991.

# AS FERRAMENTAS DA WEB 2.0 EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Paula Vanessa Bervian (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Coordenadora do PIBID Ciências Biológicas e PRODOCÊNCIA/CAPES)
Paola Vogt (Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz – Bolsa de Iniciação Científica Para o Ensino Médio – PIBIC-EM/CNPq 2015/2016)
Jiulia Carla Marin (UFFS – Bolsista PRO-ICT/UFFS)
Jociele Froelich Thomas (Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz – Coorientadora PIBIC-EM/CNPq 2015/2016)

## RESUMO

A pesquisa analisou a indicação de utilização da Web 2.0, por parte dos autores de livros escolares. A coletânea de material para a análise correspondeu a seis coleções didáticas de Biologia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 2015, manual do professor e livro do aluno. Em nossa investigação encontramos indicações da Web 2.0 em algumas coleções (L2, L5, L4, L3 e L6). E indicações numa abordagem voltada às características da Web 1.0 (L1 e L4) nos manuais de orientação para o professor. Na maioria das coleções, a presença da Web está apenas no manual dos professores. Pretendemos através dessa pesquisa exploratória, iniciar uma discussão sobre as relações do uso do livro didático com as tecnologias da informação e comunicação, especialmente as ferramentas da Web 2.0.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos educacionais; Ensino de Biologia; Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

## INTRODUÇÃO

A Web 2.0, também conhecida como Web social, é a segunda geração de serviços online, caracterizada por fortalecer diversas formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo gerando repercussões sociais importantes, como o trabalho coletivo, a troca efetiva, a produção e a circulação de informações (PRIMO, 2007). Por meio da Web social, as pessoas deixaram de ser apenas consumidoras e tornaram-se produtoras, adquirindo autonomia para produzir seus próprios materiais e compartilhá-los de maneira fácil e rápida, de forma intuitiva (COUTINHO, 2008; PRIMO, 2007; SCHLEMMER et al. 2007) . Neste sentindo, conforme Leite e Leão (2009, p. 2) "[...] temos presenciado uma ampla expansão do conceito da Web 2.0, cuja principal característica poderia ser a substituição do conceito de uma web de leitura, para uma de leitura-escrita."

Segundo O'Reilly (2005) criador do termo, não é possível definirmos limites da Web 2.0, pois esta se relaciona a um centro rodeado de princípios e práticas. Dentre estes princípios, um deles trata-se de trabalhar a Web 2.0 como plataforma, em que funções online antes (Web 1.0) somente poderiam ser realizadas por programas instalados no computador, o que possibilita o princípio da inteligência coletiva, em que o conhecimento individual constitui um elemento que ao ser partilhado resulta num conhecimento coletivo do qual todos se beneficiam. Estes dois princípios se relacionam à arquitetura de participação, em que o sistema incorpora recursos de interconexão e compartilhamento, em que a construção da Web está baseada na participação ativa de um grande número de utilizadores e que eles próprios estão envolvidos na gestão dos conteúdos (PRIMO, 2007).

Por meio destes três princípios justificamos as potencialidades da Web 2.0 que mesmo não tendo sido projetada para fins pedagógicos, vem sendo compreendida como benéfica para diferentes propostas pedagógicas, como por exemplo, a educação à distância, a aprendizagem híbrida, a aprendizagem móvel e a sala de aula invertida, todas estas modalidades baseadas na educação online. Muitos são surpreendidos quando verificam como as conexões da Web 2.0 oferecem aos professores ferramentas capazes de contribuir para a melhoria da aprendizagem, encorajando a criação e aprofundando o conhecimento (COUTINHO, 2008). Portanto, as tecnologias da informação e comunicação (TIC)[1], especialmente as ferramentas da Web 2.0, no contexto escolar se apresentam como nova possibilidades no processo de ensino e aprendizagem, disponível aos professores e os alunos de todos as modalidades educacionais.

Segundo Cardoso (2011, p. 12 [grifos do autor]) "os avanços no campo da informática e da internet abrem cada vez mais possibilidades à educação, especialmente à modalidade *online* de docência e aprendizagem". Entretanto, os laboratórios de informática implantados nas escolas nem sempre são utilizados, ou por falta de técnicos ou pelo fato de alguns professores não terem conhecimento dessas novas tecnologias. Nesse sentido, Cardoso (2011, p.12) analisa os avanços da internet e das gerações da Web.

> Vivenciamos na primeira década do século XXI intensa consolidação da internet como que vem sendo amplamente chamado de evolução da web, isto é, do sistema www de documentos interligados e executáveis que impulsionou a crescente apropriação social da internet a partir dos anos 1990. A web 1.0 é identificada

[1] Ao utilizarmos o termo TIC, estamos nos referindo desde as ferramentas mais tradicionais às mais atuais: computadores (PC e laptop), tecnologia móvel (celulares, smartphones, tablets), tecnologia de imagem e vídeo (dispositivos de recolha e edição de imagem, consoles de jogos entre outros), software social (ferramentas da web 2.0, como plataformas de aprendizagem, redes sociais, aplicativos entre outros) e redes (nas suas múltiplas formas e âmbitos), de acordo com a definição proposta por Matos (2008).

> como a fase inicial da web, caracterizada principalmente pela prevalência do site ou portal de conteúdos para o internauta navegar, ler, assistir, ouvir e baixar. Ao passo que na web 2.0, blog, chat, wiki, podcast, youtube as redes sociais (ex: Orkut, Facebook, Ning, Twitter, etc) ganham a cena trazendo mais autonomia, liberdade e autoria para o internauta, no ambiente, até então, reservado aos webmasters, experts em linguagens de programação e protocolos de informática e da internet (CARDOSO, 2011, p. 12).

Portanto, papel do professor diante da Web 2.0 (BLATTMANN; SILVA, 2007) ou da anunciada Web 3.0, também designada Web Semântica (BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001) propõe novos desafios e o (re) pensar em sua prática docente. Entendemos que a profissão docente tem sido (re) significada e novas competências e conhecimentos são necessários, numa articulação entre os conhecimentos de conteúdo, conhecimentos pedagógico e conhecimentos tecnológicos (MISHRA; KOEHLER, 2006). Em nosso contexto educacional brasileiro, os livros didáticos ainda são os recursos didáticos mais utilizados nas escolas, por isso propomos investigar os indícios de ferramentas da Web 2.0 nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio em que o professor, poderá por meio das orientações presentes nestes livros, selecionar e utilizar as ferramentas da Web 2.0 como estratégia da de ensino e aprendizagem, criando novas possibilidades para que os alunos aprendam, uns com os outros, na forma de inteligência coletiva.

Por isso, nosso objeto de análise desta pesquisa foi analisar a indicação de utilização da Web 2.0 presentes nos livros de Biologia, especificamente nas coleções mais distribuídas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 2015. Através da investigação do seguinte problema de pesquisa: Quais ferramentas da Web 2.0 são encontradas nos livros didáticos de Biologia? A importância dessa pesquisa está na discussão em torno do livro didático, material didático mais utilizado nas escolas e no uso das TIC, especificamente as ferramentas da Web 2.0, que carecem estudos na área devido ao seu potencial como estratégia nos processos de ensino e de aprendizagem, especialmente na área de Biologia. Além da publicização de tendências dos livros didáticos de Biologia, relacionadas ao potencial de utilização das ferramentas da Web 2.0 como estratégia de ensino nas aulas de Biologia, no Ensino Médio. O desenvolvimento desta pesquisa foi ainda mais importante, pois foi realizada com a participação de uma aluna do Ensino Médio, bolsista de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM/CNPq) que investigou um objeto de análise do seu cotidiano: as ferramentas da Web 2.0 presentes nos livros de Biologia.

## METODOLOGIA

O método utilizado nesta pesquisa foi qualitativo, do tipo documental, onde foram analisados os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio para investigar se há indicação para a utilização de ferramentas da Web 2.0 como potenciais estratégias no ensino de Biologia. A coletânea de material[2] para a análise documental desta pesquisa correspondeu a seis coleções: às duas coleções didáticas de Biologia mais distribuídas no ano de 2015 e outras duas coleções do manual do professor disponíveis no acervo do GEPECIEM[3] e o livro escolar da bolsista. Todas as coleções estão entre as mais distribuídas em 2015.

A pesquisa seguiu os procedimentos de análise temática de conteúdo descrita por Lüdke e André (2013) que compreendem as seguintes etapas: a) pré-análise: leitura prévia dos capítulos dos livros de biologia para verificar a presença das ferramentas da Web 2.0; b) exploração de material: análise da presença das ferramentas da Web 2.0 sugeridas como estratégia no ensino de Biologia, no livro didático; c) tratamento e interpretação dos resultados: por meio de leitura de trabalhos na área. Utilizamos um código para a identificação de cada coleção: L1, L2, L3, L4, L5 e L6 (Quadro 1).

Quadro 1: Coleções didáticas do componente curricular de Biologia do Ensino Médio

| Código | Coleção |
|---|---|
| L1 | Biologia Hoje: Citologia - Reprodução Desenvolvimento - Histologia - Origem da Vida |
| | Biologia Hoje: Os Seres Vivos - Volume 2 |
| | Biologia Hoje: Genética - Evolução - Ecologia - Volume 3 |
| L2 | Biologia em contexto: 1 Do Universo às Células Vivas |
| | Biologia em contexto: 2 Adaptação e Continuidade da Vida |
| | Biologia em contexto: 3 A Diversidade dos Seres Vivos |
| L3 | Biologia – Volume 1 – Ecologia - Origem da vida e biologia celular – Embriologia e histologia |
| | Biologia - Volume 2 – Os seres vivos |
| | Biologia - Volume 3 – O ser humano - Genética - Evolução |

[2] Coleções mais distribuídas por componente curricular pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Disponível em: http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/35-dados-estatisticos?download=9374:pnld-2015-colecoes-mais-distribuidas-por-componente-curricular-ensino-medio

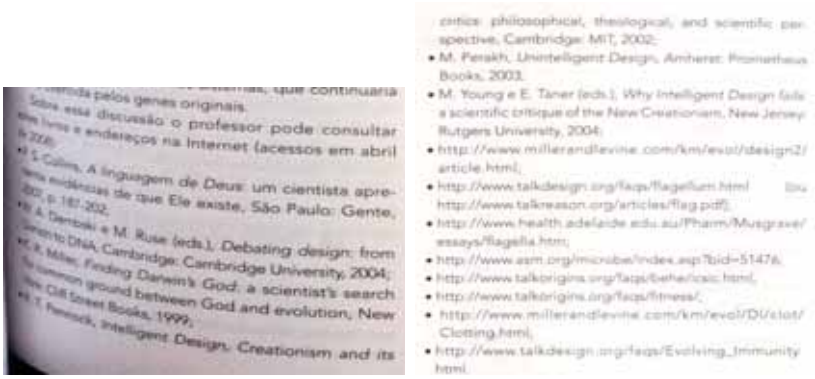
[3] Os livros analisados pertencem ao acervo do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Cerro Largo/RS. Exceto o livro da bolsista do Ensino Médio.

| | |
|---|---|
| L4 | BIO – Volume 1 |
| | BIO – Volume 2 |
| | BIO – Volume 3 |
| L5 | Conexões com a Biologia – Volume 1 |
| | Conexões com a Biologia – Volume 2 |
| | Conexões com a Biologia – Volume 3 |
| L6 | Biologia Unidade e Diversidade – Volume 1 |
| | Biologia Unidade e Diversidade – Volume 2 |
| | Biologia Unidade e Diversidade – Volume 3 |

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo investigou as ferramentas da Web 2.0 que estão sendo apresentadas como estratégias didáticas no ensino de Biologia em seis nas coleções didáticas, visando identificar e caracterizar estas estratégias. Na primeira coleção (L1) analisada encontramos, no manual do professor, sugestões de pesquisa visando um melhor entendimento ou um aprofundamento de determinados assuntos (Figura 1). Numa perspectiva voltada à Web 1.0 onde o professor e os alunos são apenas consumidores de informações.

Figura 1. Perspectiva da Web 1.0 presente em L1: manual do professor, exemplo do volume 3, página 17




De acordo com Trein e Schlemmer (2009, p.4) a principal característica da Web 1.0 é a "[....] disponibilização da informação em formato texto, que pode ser acessado por qualquer pessoa com conexão a internet", esta grande rede possibilitou profundas transformações na sociedade, que passou a ser denominada sociedade da informação,

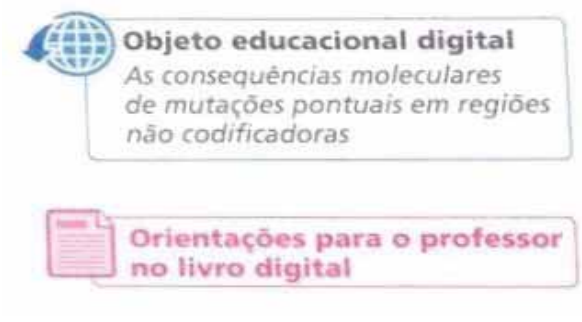
devido ao acesso facilitado às informações em poucos segundos, neste paradigma da Web 1.0, “os sujeitos são consumidores desta informação” (TREIN; SCHLEMMER, 2009, p. 4).

Em relação às coleções, L2 e L5, ambos possuem a mesma concepção de estudo apresentando sugestões de atividades online as quais o professor teria acesso, numa perspectiva da Web 2.0 indicado ao longo das páginas através do ícone denominado objeto educacional (Figura 2 e 3), entretanto os professores da escola pública, devido à falta de investimentos financeiros do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o pagamento da editora, conforme informação de Serviços educacionais - Matriz, assessoria especializada em Ciências e Biologia. A possibilidade de acesso a um determinado objeto educacional digital se enquadraria nessa proposta de ferramentas da Web 2.0 como estratégia no Ensino de Biologia, mas não pode ser acessado pelos professores das escolas públicas, mesmo sendo indicado este ícone em cada capítulo.

Segundo Leite e Leão (2009) a Web 2.0, nova geração da internet tem provocado profundas mudanças e transformado as atitudes, os hábitos e as ideias, devido a gama de ferramentas interativas, que possibilitam um novo rumo em relação ao conteúdo e a tecnologia. Possibilitando ensinar com e na internet, em ambiente escolar, é possível atingir resultados significativos, ao ser articulada ao contexto de mudança no processo de ensino e aprendizagem, no qual os alunos e o professor possam vivenciar processos comunicativos abertos, de maneira interpessoal, de maneira interativa, colaborativa e cooperativa.

Figura 2: Perspectiva da Web 2.0 presente em L2, no manual do professor: no entanto este objeto educacional digital não pode ser acessado apesar de ser indicado em cada capítulo, exemplo do volume 3, página 15

Figura 3: Perspectiva da Web 2.0 presente em L5, no manual do professor: no entanto este objeto educacional digital não pode ser acessado apesar de ser indicado em cada capítulo, exemplo do volume 3, página 69

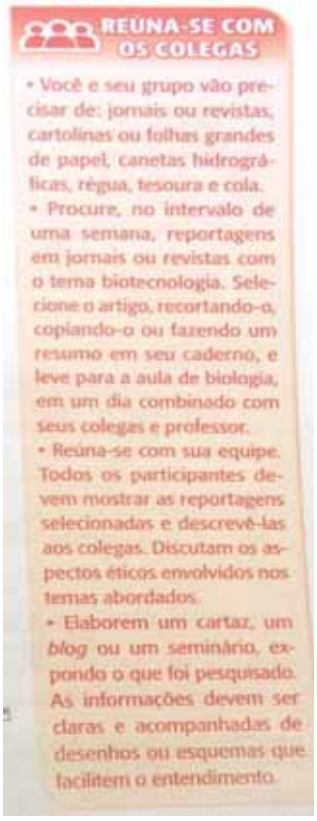



Na terceira coleção, L3, encontramos ao final de cada unidade do livro, tanto no manual do professor como no livro do aluno. Há recomendações no tópico denominado multimídia, que recomenda livros, sites e filmes comerciais. Portanto, em L3, há recomendações para a utilização de sites, numa perspectiva voltada à Web 2.0 e o uso de

recursos audiovisuais, mostrando indícios de uso potencial das TIC. Cabe destacar que esta é a primeira coleção em que o aluno tem efetivamente o acesso aos recursos digitais, especialmente, a presença da Web 2.0, por meio do tópico "multimídia" (Figura 4) ao final de cada unidade, com sugestões para criação de blogs sobre os conteúdos do respectivo capítulo (Figura 5).

Figura 4. Perspectiva da Web 2.0 presente em L3, tanto no manual do professor como no livro do aluno: no tópico "multimídia", exemplo do volume 3, página 151

Figura 5: Perspectiva da Web 2.0 presente em L3, tanto no manual do professor como no livro do aluno: sugestão de criação de blog sobre determinado conteúdo, exemplo do volume 3, página 235



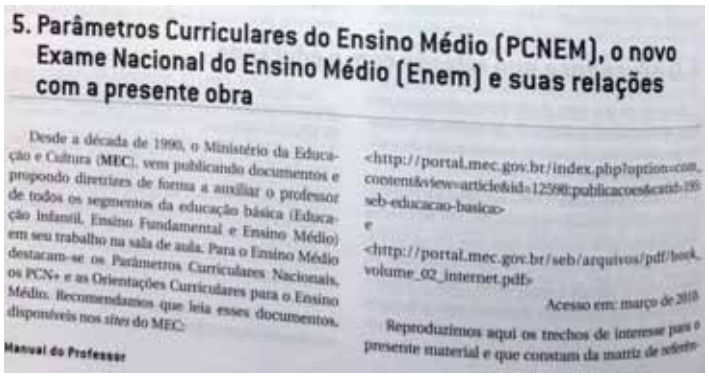

Conforme Trein e Schlemmer (2009) os Weblogs, também denominados como blogs, caracterizam-se como páginas que estão disponíveis na Web[4], que possibilitam a constante atualização dos usuários a partir de posts e comentários. Os blogs facilitam a comunicação e a interação, propiciam a discussão de temáticas específicas e podem ser utilizados como diários virtuais. Em contexto educacional, é um espaço que possibilita a interação e a construção do conhecimento, no qual os alunos podem desenvolver a autonomia e tornarem-se autores do processo de ensino e aprendizagem, mediados pelo professor. Portanto, apresentam várias possibilidades no ensino de Biologia, inclusive é a ferramenta da Web 2.0 mais utilizada por professores de Biologia no Rio de Janeiro

[4] Designada como World Wide Web (WWW), tradução em língua portuguesa como, rede de alcance mundial (TREIN; SCHLEMMER, 2009).

(ROLANDO et al., 2011) e em Portugal, Coutinho (2008) verificou que a ferramenta da *Web* 2.0 mais utilizada pelos professores foram os blogs.

Em L4 encontramos indicação, por parte dos autores do livro, para o acesso a alguns sites de pesquisa (Figura 6) numa perspectiva da Web 1.0. Também encontramos indicação a sugestão de jogos educativos online (Figura 7) numa perspectiva da Web 2.0, estes apenas encontrados no manual do professor. Portanto, cabe ao professor a tarefa de compartilhar as informações encontradas com seus alunos.

Figura 6: Perspectiva da Web 1.0 presente em L4, no manual do professor: indicação de sites para a leitura, exemplo do volume 3, página 14



5. Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), o novo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e suas relações com a presente obra

Desde a década de 1990, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) vem publicando documentos e propondo diretrizes de forma a auxiliar o professor de todos os segmentos da educação básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) em seu trabalho na sala de aula. Para o Ensino Médio destacam-se os Parâmetros Curriculares Nacionais, os PCN+ e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Recomendamos que leia esses documentos, disponíveis nos *sites* do MEC:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12598:publicacoes&catid=193:seb-educacao-basica>

e

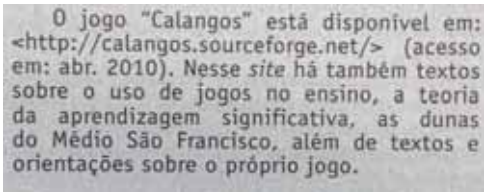
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>

Acesso em: março de 2010.

Reproduzimos aqui os trechos de interesse para o presente material e que constam da matriz de referência

Manual do Professor

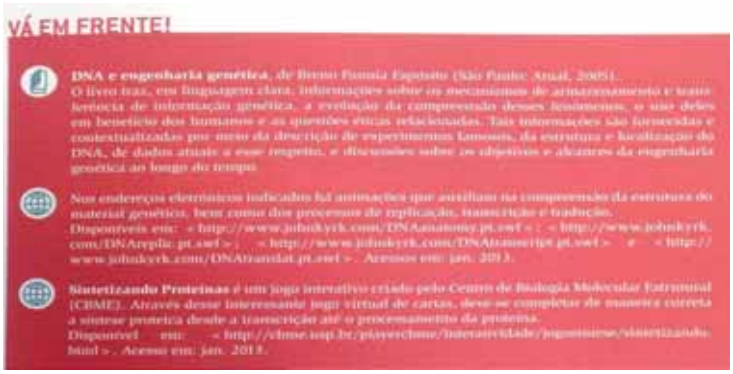
Figura 7: Perspectiva da Web 2.0 presente em L4, no manual do professor: Jogos online, exemplo do volume 2, página 73



O jogo "Calangos" está disponível em: <http://calangos.sourceforge.net/> (acesso em: abr. 2010). Nesse *site* há também textos sobre o uso de jogos no ensino, a teoria da aprendizagem significativa, as dunas do Médio São Francisco, além de textos e orientações sobre o próprio jogo.

Em L6, encontramos um tópico denominado "Vá em frente!" (Figura 8), que tem como objetivo incentivar a buscar por informações em outras fontes, para além do livro didático, como: vídeos, portais na internet, livros paradidáticos, filmes e outras mídias como animações. No manual do professor está presente a Web 2.0 através da sugestão de jogos educativos online, entretanto, cabe ao professor a decisão de incluir estes jogos educativos online em suas aulas, como estratégias de ensino ou pelo menos, indicá-los para os alunos (Figura 9).

Figura 8. Perspectiva da Web 2.0 presente em L6, no manual do professor: no tópico "Vá em frente!", exemplo do volume 1, página 129



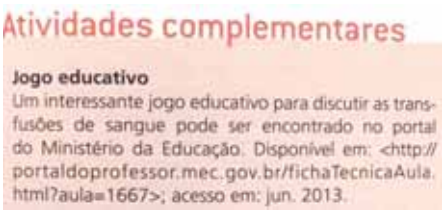
VÁ EM FRENTE!

**DNA e engenharia genética**, de Bernardo Esposito (São Paulo: Atual, 2005).
O livro traz, em linguagem clara, informações sobre os mecanismos de armazenamento e transferência de informação genética, a evolução da compreensão desses fenômenos, o uso deles em benefício dos humanos e as questões éticas relacionadas. Tais informações são fornecidas e contextualizadas por meio da descrição de experimentos famosos, da estrutura e localização do DNA, de dados atuais a esse respeito, e discussões sobre os objetivos e alcances da engenharia genética ao longo do tempo.

Nos endereços eletrônicos indicados há animações que auxiliam na compreensão da estrutura do material genético, bem como dos processos de replicação, transcrição e tradução.
Disponíveis em: < http://www.johnkyrk.com/DNAanatomy.pt.swf > ; < http://www.johnkyrk.com/DNAreplic.pt.swf > ; < http://www.johnkyrk.com/DNAtranscript.pt.swf > e < http://www.johnkyrk.com/DNAtranslat.pt.swf > . Acessos em: jan. 2013.

**Sintetizando Proteínas** é um jogo interativo criado pelo Centro de Biologia Molecular Estrutural (CBME). Através desse interessante jogo virtual de cartas, deve-se completar de maneira correta a síntese proteica desde a transcrição até o processamento da proteína.
Disponível em: < http://cbme.usp.br/pty/everchoice/interatividade/jogosinternet/sintetizando.html > . Acesso em: jan. 2013.

Figura 9. Perspectiva da Web 2.0 presente em L6, no manual do professor: Jogo educativo online, exemplo do volume 3, página 423



Atividades complementares

**Jogo educativo**
Um interessante jogo educativo para discutir as transfusões de sangue pode ser encontrado no portal do Ministério da Educação. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1667>; acesso em: jun. 2013.

Esta indicação de jogos educativos online vai ao encontro da gamificação no ensino, prática inovadora promissora e de grande potencial educativo que alguns pesquisadores veem investigando, inclusive em contexto brasileiro, a exemplo de Schlemmer (2014). Outra modalidade inovadora é a m-learning que se refere aos processos de ensino e aprendizagem apoiados por tecnologia móvel sem fio, especialmente dispositivos móveis e apps[5], que permitem a mobilidade tanto em relação aos indivíduos como aos conteúdos, em diferentes contextos e tempos, possibilitando superando os limites do espaço e do tempo (MOURA, 2010; SCHLEMMER et al., 2007). Portanto, é necessário que os autores dos livros didáticos e os professores percebam a importância das TIC em contexto escolar, especificamente a Web 2.0, neste momento de profundas mudanças tecnológicas em relação à maneira de nos relacionarmos com o conhecimento (MOURA, 2010).

## CONCLUSÃO

Nesta pesquisa nossa intenção foi analisar a indicação de utilização da Web 2.0, especificamente as aulas de Biologia, utilizando os recursos da Web 2.0 em estratégias de ensino de Biologia, baseada nas propostas de algumas ferramentas encontradas em livros didáticos. Dentre as seis coleções de livros didáticos, encontramos algumas indicações da Web 2.0 (L2, L5, L4, L3 e L6). Em L2 e L5, há indicação de objetos educacionais digitais (OED) por meio de um ícone em suas páginas, entretanto, os professores das escolas públicas não têm acesso aos OED sugeridos na coleção, pois não foram repassados pelo FNDE os recursos financeiros para a editora. Em L3, há possibilidades de utilização das ferramentas de Web 2.0, ainda que limitadas, ao propor a construção de blogs. Única coleção que os alunos podem ter acesso às propostas de ferramentas da Web 2.0 para além do manual do professor, no tópico “multimídia” ao final de cada capítulo. Em L6, no manual do professor há indicação de jogos online.

Estes resultados sugerem que o formato dos livros didáticos distribuídos em 2015 para as escolas públicas, não possibilitam a investigação das ferramentas da Web 2.0, por conta dos próprios alunos, num processo autônomo. Apenas se o professor achar necessário ou não, trabalhar com estas ferramentas como estratégias em suas aulas ou pelo menos, indicá-las: sites, jogos digitais e blogs para os alunos. Infelizmente, pelas razões explicitadas na introdução e discussões, que se relacionam à falta de manutenção dos laboratórios de informática das Escolas, internet de qualidade e pouca familiaridade com as

[5] São programas que incluem novas funções aos dispositivos móveis.

TIC, muitos professores ainda preferem o método tradicional onde as ferramentas da Web 2.0 não estão incluídas. Acreditamos que através dessas ferramentas há possibilidades de expandir os conhecimentos e alunos podem ser autores de suas próprias ideias. Também, encontramos indicações de uma abordagem voltada às características da Web 1.0 (L1 e L4) nos manuais de orientação para o professor, com a sugestão de endereços eletrônicos apenas para a complementação do conteúdo. Portanto, a maioria das coleções analisadas ainda carece de propostas relacionadas ao uso de TIC, principalmente da perspectiva da Web 2.0.

## REFERÊNCIAS

BERNERS-LEE, Tim; HENDLER, James; LASSILA, Ora. The semantic web: a new form of web content that meaningful… **Scientific American**, [S.l.], v. 284, n. 5, p. 34-43, 2001. Disponível em: <http://wwwscientificamerican.com/2001/0501issue/0501berners-lee.htm >. Acesso em: 24 nov. 2010.

BLATTMANN, Ursula; SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Colaboração e interação na web 2.0 e biblioteca 2.0. **Revista Acb,** Florianópolis, v. 12, n. 2, p.1-25, Não é um mês valido! 2007. Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/530/664>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CARDOSO, Ana Rosa Costa. **Web 2.0 e cibercultura: perspectivas comunicacionais para a educação online.** 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.estacio.br/mestradoedoutorado/docs/dissertacao-mestrado/ANA-ROSA-COSTA-CARDOSO-completa.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2016.

COUTINHO, Clara Pereira. Web 2.0: uma revisão integrativa de estudos e investigações. In: Encontro sobre Web 2.0, 1., 2008, Braga. **Actas do encontro sobre web 2.0.** Braga: Cied, 2008. p. 1 - 16. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/8462>. Acesso em: 4 jun. 2016.

LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências. In: Taller Internacional de Software Educativo, 14., 2009, Pernambuco. **A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências.** Santiago de Chile: Tise, 2009. p. 1 - 6. Disponível em: <http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/10.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2016.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: Gen, 2013. 122 p.

MATOS, João Filipe. Mediação e colaboração na aprendizagem em matemática com as TIC. In: XVII Encontro de Investigação Em Educação Matemática: As Tecnologias e a Educação Matemática, 17., 2008, Vieira de Leiria. Atas. Vieira de Leiria: Spim, 2008. p. 72 - 84. Disponível em:

<http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2008/2008_04_JFMatos.pdf > . Acesso em: 01 jan. 2016.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. Teachers College Record, Nova York, v. 108, n. 6, p.1017-1054, 2006. Disponível em: <http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf >. Acesso em: 30 dez. 2015.

O'REILLY, Tim. What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. 2005 Disponível em<http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html > . Acesso em: 04 de jun. 2016.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. **Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Comunicação,** Porto Alegre, v. 9, p.1-15, ago. 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/limc/PDFs/web2.pdf>. Acesso em: 1 set. 2015.

ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro et al. Professores de Biologia que buscam formação continuada online e a web 2.0: Perfil de utilização e perspectivas na formação continuada. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2011. Campinas: ABRAPEC, 2011. v. 7, p. 1 - 13. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0032-2.pdf >. Acesso em: 06 jun. 2016.

SCHLEMMER, Eliane. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. **Revista da Faeeba: Educação e Contemporaneidade,** Salvador, v. 23, n. 42, p.73-89, Não é um mês valido! 2014. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/1029/709>. Acesso em: 16 jun. 2016.

SCHLEMMER, Eliane et al. M-learning ou aprendizagem com mobilidade: casos no contexto brasileiro. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 13., 2007, Curitiba. **Anais... .** Curitiba: Abed - Associação Brasileira de Educação A Distância, 2007. p. 1 - 11. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/552007112411PM.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2016.

TREIN, Daiana; SCHLEMMER, Eliane D. R. Projetos de aprendizagem baseados em problemas no contexto da web 2.0: possibilidades para a prática pedagógica. **E-curriculum.** São Paulo: São Paulo, v. 4, n. 2, 2009. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3225/2147> . Acesso em: 02 jun. 2016.

# ENSINO DE BIOLOGIA E PERSPECTICA CRÍTICA: A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Leandro Jorge Coelho (Faculdade de Ciências - UNESP)
Carlos Henrique Palladino Cancellara (Faculdade de Ciências - UNESP)
Dianne Cassiano de Souza (Faculdade de Ciências - UNESP)
Tiago Yamazaki Izumida Andrade (Faculdade de Ciências - UNESP)
Thalita Quatrocchio Liporini (Faculdade de Ciências - UNESP)
Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP)
Renato Eugênio da Silva Diniz (Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP)

Eixo temático: Processos de Ensino-Aprendizagem em Biologia

**Resumo:** Este trabalho teve por objetivo identificar e analisar a presença do referencial da teoria histórico-cultural em pesquisas da área de ensino de Biologia, divulgadas em eventos científicos. Caracterizada como uma pesquisa do tipo estado do conhecimento ou da arte, a coleta de dados foi realizada em anais de dois eventos científicos nacionais das áreas de ensino de Ciências e Biologia, sendo identificados vinte e três artigos e os dados obtidos foram organizados em seis eixos temáticos. Constatou-se que, dentre outros elementos, a maioria das citações concentram-se em Vigotski e poucos trabalhos fazem uma apropriação considerada como consistente da teoria.

**Palavras-chave**: teoria histórico–cultural, ensino de biologia, produção científica.

## Introdução

Este texto faz parte de estudos realizados pelo Grupo de Pesquisa Formação e Ação de Professores de Ciências e Educadores Ambientais que visam identificar a aproximação entre a área de ensino de Ciências e perspectivas críticas de educação, em especial com a pedagogia histórico–crítica.

A pedagogia histórico-crítica é uma “concepção pedagógica transformadora, embasada no materialismo histórico–dialético” (BATISTA; LIMA, 2012, p. 1), que encontra na psicologia histórico-cultural fundamentos psicológicos coerentes e necessários.

A pedagogia histórico-crítica e a psicologia histórico-cultural aproximam-se pela fundamentação no materialismo histórico dialético, que traz, dentre outros elementos, uma concepção de indivíduo a partir do processo de humanização, sua historicidade e a relação entre materialidade e subjetividade (TOZONI-REIS; CAMPOS, 2014).

A teoria histórico-cultural é uma corrente psicológica que surgiu na Rússia no início do século XX e cujos principais representantes são Vigotski, Leontiev, Luria, Davidov, entre outros e que “nos apresenta uma nova forma de compreender o ser humano e a própria natureza”. Sua base é o materialismo histórico-dialético de Marx e os conceitos: “relação dialética entre o social e individual, o trabalho, o desenvolvimento ontológico e gnosiológico,

a formação do pensamento e linguagem como resultado social e a lógica dialética para ir à raiz da essência do objeto ou sujeito" são centrais para a teoria histórico cultural (GONZÁLEZ; MELLO, 2014, p. 33).

Lucci (2006) indica cinco questões básicas para a teoria vigotskiana:

> a) a psicologia é uma ciência do homem histórico e não do homem abstrato e universal;
> b) a origem e o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores é social;
> c) há três classes de mediadores: signos e instrumentos; atividades individuais e relações interpessoais;
> d) o desenvolvimento de habilidades e funções específicas, bem como a origem da sociedade, são resultantes do surgimento do trabalho - este entendido como ação/movimento de transformação - e também entendendo que é pelo trabalho que o homem, ao mesmo tempo, transforma a natureza para satisfazer as suas necessidades, e se transforma também;
> e) existe uma unidade entre corpo e alma, ou seja, o homem é um ser total (LUCCI, 2006, p. 6).

Nessa perspectiva, o homem é um ser histórico-cultural; moldado pela cultura que ele próprio cria e determinado pelas relações com o outro, tendo a linguagem um papel central nesse processo.

A teoria histórico cultural chegou ao Brasil a partir da década de 1970 e foi mais difundida após a publicação de "A formação social da mente", na década de 1980, tendo os estudos e pesquisas se intensificado na década de 1990 (LIBÂNEO; FREITAS, 2006; SILVA; DAVIS, 2004).

Atualmente, Vigotski (e outros autores da teoria histórico–cultural) tem sido referência de muitos estudos na área de educação, com a utilização de conceitos como interação social, zona de desenvolvimento proximal, linguagem e formação de conceitos espontâneos e científicos.

No entanto, muitos estudos não apresentam aprofundamento teórico das definições vigotskianas, se distanciam do materialismo histórico-dialético e fazem uma aplicação descontextualizada da teoria, contribuindo para uma "vulgarização" da teoria ao retirar das "obras de Vigotski a alma de seu trabalho" (SILVA; HAI, 2011, p. 20). Esse distanciamento, por exemplo, pode se dar pela aproximação da teoria vigotskiana com a teoria piagetiana e pela ênfase nas interações linguísticas intersubjetivas (DUARTE, 2004).

Duarte (2001) defende a necessidade do reconhecimento e assunção dos fundamentos marxistas da teoria histórico-cultural. Compartilhando da interpretação de González e Mello

(2014, p. 33) de que "há uma fusão entre as duas teorias aplicadas nas práticas pedagógicas" entende-se que a psicologia histórico-cultural "diferencia-se de outros sistemas científicos pela relação que mantém com a filosofia", sendo que "a historicidade é o eixo que organiza e sustenta os pressupostos da psicologia soviética" (SILVA; HAI, 2011, p. 13).

Na área de educação em Ciências, a teoria histórico–cultural também tem referenciado inúmeros estudos no Brasil. Com mais de 40 anos de existência no país, essa área apresenta notável crescimento de sua produção acadêmica, com destaque para:

> a consolidação da área como campo de investigação e de uma comunidade nacional de investigadores, articulados em grupos e linhas de pesquisa; a ampliação dos espaços de formação de novos pesquisadores, através da expansão da pós-graduação stricto sensu e, também, a criação de canais para a difusão da pesquisa, na forma de eventos e periódicos, intensificando o diálogo intra e interpares. (SLONGO, LORENZETTI e GARVÃO, 2015, p. 2)

Nesse contexto, a pesquisa no ensino de Biologia teve aumento significativo a partir da década de 1990, que também se caracteriza pela expansão, diversificação e consolidação desta área como campo de investigação, conforme discutem Teixeira (2015) e Dávila *et al.* (2015).

Slongo e Delizoicov (2010, p. 292) analisaram as tendências da pesquisa no ensino de Biologia, no período de 1970 a 2000 e identificam dois estilos de pensamento, que "parecem estar norteando a pesquisa em Ensino de Biologia". O primeiro reúne pesquisas que "priorizam aspectos epistemológicos no processo investigativo, compartilhando os pressupostos que denominamos de não-empiristas. São estudos que focam principalmente o processo de aprendizagem" (SLONGO; DELIZOICOV, 2010, p. 292), mas tem relação restrita com a área de Educação de forma geral e o segundo reúne pesquisas que:

> compartilham também de uma reflexão de cunho educacional mais amplo e que tem entre suas referências, educadores que analisam o ato educativo em suas várias facetas, incluindo, dentre outros, explicitamente elementos da Filosofia da Educação e da Sociologia da Educação, bem como, reflexões sobre os problemas enfrentados pela educação em países do terceiro mundo. (SLONGO; DELIZOICOV, 2010, p. 292-293)

Com relação à teoria histórico-cultural, Gehlen, Schroeder e Delizoicov (2007) apresentam indicativos da difusão do pensamento de Vigotski na pesquisa em ensino de Ciências, identificando que este referencial sustenta estudos que focalizam, principalmente,

métodos/ recursos didáticos e concepções alternativas, além de identificar que o interesse por esse referencial tem aumentado na área de ensino de Ciências, embora sejam identificadas distorções em sua utilização.

Neste contexto, a questão de pesquisa deste estudo foi: como se caracteriza a apropriação da teoria histórico-cultural por pesquisas em ensino de Biologia?

Assim, o objetivo deste estudo foi identificar e analisar a presença da teoria histórico-cultural em pesquisas da área de ensino de Biologia, divulgadas em eventos científicos da área.

**Metodologia**

O presente estudo pode ser caracterizado como "estado do conhecimento ou da arte", pois envolveu a revisão de literatura e a análise comparativa de trabalhos, com o objetivo de mapear e discutir a produção científica em um campo específico de conhecimento (ANDRË *et al.*, 1999).

Foram selecionados para análise dois eventos científicos brasileiros da área de Ensino de Ciências e Biologia, no período de 2011 a 2015. A escolha desses dois eventos se deu pela contribuição relevante e expressiva dos mesmos para as pesquisas na área de ensino de Biologia. Os eventos analisados estão listados abaixo:

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC): é um evento bienal, promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), que tem como objetivo agrupar e permitir a interação entre os pesquisadores das áreas de Ensino de Biologia, Física, Química, Geociências, Ambiente, Saúde e áreas afins, por meio da apresentação e discussão de trabalhos científicos, além da realização de conferências e mesas redondas. Neste estudo foram analisados trabalhos publicados nas edições VIII, IX e X do evento, que aconteceram em 2011, 2013 e 2015, respectivamente.

Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO): também é um evento realizado a cada dois anos, promovido pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBenBio), e tem como objetivo reunir professores, educadores, pesquisadores e estudantes que trabalham e atuam com o ensino de Ciências e/ou Biologia. Neste estudo foram analisados trabalhos apresentados nas edições IV e V do evento, realizadas nos anos de 2012 e 2014, respectivamente.

Para tornar possível a realização desta pesquisa, tendo em vista o grande número de trabalhos apresentados em cada edição dos eventos, optou-se por analisar apenas os artigos

apresentados nos eixos temáticos relacionados a situações de ensino de ambos eventos, sendo eles chamados: 'Ensino e aprendizagem de conceitos científicos' (ENPEC) e 'Processos de ensino-aprendizagem em Biologia' (ENEBIO).

Os trabalhos apresentados nos eixos temáticos dos respectivos eventos foram analisados um a um, tendo-se por primeiro critério a presença do termo 'Ensino de Biologia' no título, resumo ou palavras chave ou pela vinculação a um conteúdo ou tema da Biologia. Em seguida, buscou-se identificar nas referências bibliográficas dos trabalhos selecionados, aqueles que faziam referência a algum dos principais autores da teoria histórico-cultural: Vigotski, Leontiev, Luria, Davidov e Elkonin.

Os trabalhos selecionados foram lidos na íntegra e os dados obtidos organizados em seis eixos de análise: temáticas dos estudos, temas da Biologia, obras da teoria histórico-cultural citadas, conceitos utilizados, articulação com outros autores, momento do texto em que houve referência à teoria histórico–cultural e caracterização de como o referencial foi articulado ao texto.

## Resultados e discussão

Os trabalhos encontrados que utilizam a teoria histórico-cultural no ensino de Biologia foram identificados de acordo com a seguinte legenda T1, T2, T3 e assim sucessivamente.

De um total de 894 trabalhos apresentados nos eixos temáticos sobre ensino e aprendizagem dos dois eventos analisados, somente 23 citaram a psicologia histórico-cultural para discutir o ensino de Biologia, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos trabalhos conforme o evento e ano de publicação

| Evento/Ano | Total de trabalhos | Total de trabalhos na área de "Ensino e Aprendizagem" | Número de trabalhos que articulam teoria histórico-cultural e Ensino de Biologia | % |
|---|---|---|---|---|
| **ENPEC 2011** | 1235 | 278 | 5 | 1,80% |
| **ENPEC 2013** | 1060 | 165 | 6 | 3,64% |
| **ENPEC 2015** | 1107 | 200 | 3 | 1,5% |
| **ENEBIO 2012** | 331 | 94 | 5 | 5,32% |
| **ENEBIO 2014** | 568 | 157 | 4 | 2,55% |
| **TOTAL** | **4301** | **894** | **23** | **2,57%** |

A primeira consideração a se fazer é com relação ao pequeno percentual de trabalhos identificados, ou seja, 2,57% de um total de 894. Evidencia-se que, tomando as pesquisas relacionadas aos eixos ligados à área de "Ensino e Aprendizagem" dos eventos analisados, o embasamento na psicologia histórico-cultural é ainda pouco expressivo.

Percebe-se que, dos 23 trabalhos identificados, mais da metade (quatorze) foram apresentados em edições do ENPEC. Vale ressaltar, no entanto, que essa diferença pode ser devido ao maior número de estudos apresentados no evento (total de 643 trabalhos no eixo analisado) quando comparado ao ENEBIO (um total de 251 trabalhos no eixo em questão), além do fato de que, no período selecionado para a busca (2011 a 2015), foram realizadas três edições do ENEPC e duas do ENEBIO.

Embora a maioria dos trabalhos selecionados possua como temática central processos de ensino e aprendizagem de conceitos (18), cinco deles abordam outras temáticas, conforme a Tabela 2. Observou-se que os trabalhos classificados na categoria "análise de livros didáticos" (T12 e T23) são dos mesmos autores e configuram-se como relatos de uma mesma pesquisa, submetida primeiramente ao ENEBIO de 2014 e posteriormente ao ENPEC de 2015. A categoria "metodologias e recursos didáticos" possui dois trabalhos que tratam de recursos didáticos específicos.

Tabela 2 – Temáticas dos trabalhos analisados

| Tema | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Ensino-aprendizagem de conceitos** | T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15 T18, T20, T21, T22 | 18 |
| **Metodologias e recursos didáticos** | T17, T19 | 2 |
| **Análise de livros didáticos** | T12, T23 | 2 |
| **Formação inicial** | T16 | 1 |

Na Tabela 3 apresenta-se os temas ou conteúdos da Biologia articulados com as obras da teoria histórico-cultural nos trabalhos encontrados. O tema mais recorrente nos textos selecionados foi Genética, considerado um dos temas centrais da Biologia. Todos os trabalhos focalizavam processos de ensino-aprendizagem de conceitos de genética. Reis *et al*. (2014) indicam a importância dessa área para a compreensão da estrutura conceitual da Biologia, bem como suas implicações educacionais, sociais e tecnológicas.

Tabela 3 – Tema/conteúdo das Ciências Biológicas abordado no trabalho

| Tema/conteúdo | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Genética** | T4, T8, T9, T15, T21 | 5 |
| **Botânica** | T16, T19, T20 | 3 |
| **Evolução** | T1, T13, T22 | 3 |
| **Ecologia** | T6, T11, T14 | 3 |
| **Bioquímica** | T3, T10 | 2 |
| **Fisiologia** | T18, T5 | 2 |
| **Interdisciplinar** | T12, T23 | 2 |
| **Biologia Celular** | T17 | 1 |
| **Saúde** | T7 | 1 |
| **Biodiversidade** | T2 | 1 |

Nos trabalhos que articulam a psicologia histórico-cultural com o ensino de Biologia, o autor mas citado é Vigotski, não sendo encontradas citações à Elkonin ou Davidov. A Tabela 4 indica as obras citadas nos trabalhos analisados.

Tabela 4 - Obras de autores da teoria histórico-cultural citadas nos trabalhos

| Autor-Obra citada | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Vigotski - A Construção do Pensamento e da Linguagem** | T9, T15, T12, T13, T14, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23 | **13** |
| **Vigotski - Pensamento e Linguagem** | T1, T3, T5, T14, T6, T7, T10, T11, T20 | **9** |
| **Vigotski - A Formação Social da Mente** | T4, T8, T9, T11, T14, T15, T20 | **7** |
| **Leontiev, Luria e Vigotski - Psicologia e Pedagogia** | T4 | **1** |
| **Vigotski - História da Pedagogia** | T2 | **1** |
| **Vigotski - O desenvolvimento psicológico na infância** | T10 | **1** |

Identifica-se como as obras mais citadas aquelas com grande reconhecimento no campo acadêmico científico. Entre elas estão "*A Construção do Pensamento e da Linguagem"* e "*Pensamento e Linguagem"*. Como destaca Duarte (2001), embora as duas obras mais citadas sejam traduções de uma mesma produção de Vigotski, a última constitui-se numa versão resumida, com cortes em dois terços do texto, especialmente das reflexões marxistas do autor. Dessa forma, a utilização do primeiro livro pela maioria dos trabalhos analisados é um indicador positivo, já que as ideias de Vigotski podem ser melhor interpretadas e apropriadas com a adoção do mesmo.

Destaca-se também que somente seis trabalhos analisados (T4, T9, T10, T11, T15 e T20) referenciam mais de uma obra de autores da teoria histórico-cultural.

Quanto aos conceitos da teoria histórico-cultural que foram utilizados pelos trabalhos, destaca-se a "*formação de conceitos*", abordado em dezessete trabalhos - e o conceito de

"*interação social"*, utilizado em nove trabalhos. Na tabela 5 é possível verificar a distribuição desses trabalhos de acordo com os conceitos abordados.

Tabela 5 – Conceitos da teoria histórico-cultural utilizados nos trabalhos

| Conceitos | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Formação de conceitos** | T1, T2, T3, T4, T5, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T17, T18, T19, T20, T22, T23 | 17 |
| **Interação social** | T1, T4, T6, T8, T9, T11, T20, T21, T23 | 9 |
| **Apropriação da linguagem (instrumentos e signos)** | T1, T4, T10, T13, T14, T20, T22 | 7 |
| **Significado** | T10, T16, T19 | 3 |
| **Mediação** | T4, T20 | 2 |
| **Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD)** | T8 | 1 |
| **Zona de Desenvolvimento Real** | T4 | 1 |

Dada a importância da formação de conceitos para o desenvolvimento psíquico (MARTINS, 2013), o número expressivo de trabalhos que abordam essa temática, principalmente na construção de seus referenciais teóricos, configura-se como um dado positivo. Em T5, percebe-se, no entanto, a articulação entre as ideias de Vigotski de formação de conceitos e as concepções teóricas do construtivismo. Como indica a Tabela 6, dez trabalhos apresentam articulações entre a teoria histórico-cultural e outros autores.

Tabela 6 – Autores que aparecem articulados com a teoria histórico-cultural

| Autores | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Zabala** | T6, T8, T20 | 3 |
| **Mortimer** | T1, T5 | 2 |
| **Marília; Neto** | T21 | 1 |
| **Lemke** | T22 | 1 |
| **Carvalho; Gil-Pérez** | T23 | 1 |
| **Bachelard** | T23 | 1 |
| **Moreira** | T23 | 1 |
| **Spiro** | T4 | 1 |
| **Bertalanffy** | T14 | 1 |
| **Piaget** | T5 | 1 |

Destaca-se o trabalho T5, no qual há associação direta com Piaget, sendo a teoria de Vigotski classificada como sócio-interacionista. Além de denominações como essa não aparecerem em nenhuma obra da teoria histórico-cultural, é um equívoco conceber esta teoria como interacionista ou construtivista, já que esse fato indica uma contraposição aos princípios pedagógicos dessa escola, além de um distanciamento dos fundamentos marxistas que embasam a teoria histórico-cultural (DUARTE, 2001).

Como argumenta Duarte (2001), a difusão da Escola de Vigotski se deu por sua definição no modelo interacionista-construtivista, sob a ideia de se incorporar o "social" a

essa concepção. Assim, uma das apropriações da teoria histórico-cultural no ensino de Ciências ocorre na noção de perfil conceitual de Mortimer (1996), que a utiliza para complementar, no âmbito da perspectiva de aprendizagem, os limites do referencial piagetiano (SPOSITO, 2007).

No intuito de analisar como os referenciais da teoria histórico-cultural foram utilizados nos trabalhos analisados, verifica-se em que momentos dos textos esse referencial teórico era citado (Tabela 7).

Tabela 7 – Local em que a teoria histórico-cultural é citada no texto

| Local no texto | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Introdução** | T1, T2, T3, T4, T5, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T20, T22, T23 | 14 |
| **Metodologia** | T4, T6, T9, T13, T20, T21, T22 | 7 |
| **Análise e discussão dos dados** | T4, T5, T8, T10, T11, T12, T14, T15, T16, T17, T19, T20 | 12 |
| **Considerações finais** | T4, T14, T18, T22 | 4 |

Percebe-se que a maioria dos trabalhos utiliza a teoria histórico-cultural na introdução e/ou análise e discussão dos dados. No entanto, nem todos os trabalhos que utilizam a perspectiva para a análise e discussão dos dados fizeram referência na introdução, durante a construção do referencial teórico, o que pode indicar um reducionismo da utilização desse referencial nestes trabalhos.

Neste sentido, a partir das análises realizadas sobre os trabalhos encontrados, buscou-se caracterizar a articulação com o referencial da teoria histórico-cultural em cada um dos estudos, classificando-os em três categorias, formadas de acordo com o número de citações feitas à teoria e também considerando a forma como as ideias do referencial teórico eram articuladas ao texto, de acordo com a Tabela 8:

Tabela 8 – Articulação com o referencial da teoria histórico-cultural

| Categoria | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Articulação pontual** | T1, T2, T3, T6, T7, T12, T15, T16, T17, T18, T19, T21 | **12** |
| **Articulação parcial** | T5, T8, T9, T10, T11, T13, T20 | **7** |
| **Articulação consistente** | T4, T9, T10, T11, T14, T22 | **6** |

A categoria intitulada “articulação pontual” diz respeito aos trabalhos que citam poucos referenciais da teoria histórico-cultural, de maneira superficial e pouco articulada com no decorrer de todo o texto. Já a categoria “articulação parcial” faz menção aos trabalhos que

apresentam a teoria histórico-cultural em mais de uma seção do texto, porém não de maneira contínua e coerente no texto como um todo. Por sua vez, na categoria denominada "articulação consistente" estão os trabalhos em que a teoria histórico-cultural aparece praticamente em todas as seções do artigo de modo explícito e coerente com os pressupostos do referencial.

**Considerações finais**

Este estudo permitiu identificar que um número pouco expressivo de trabalhos apresentados nos eventos científicos brasileiros da área de Ensino de Ciências e Biologia (ENEBIO e ENPEC) apresentam como referência a teoria histórico-cultural. Dentre os estudos identificados, poucos fazem uma apropriação considerada consistente da teoria e a maioria deles concentram as citações e referências em Vigotski.

As análises feitas por Zilli *et al.* (2015) para a baixa inserção da pedagogia histórico-crítica (PHC) no ensino de Ciências auxiliam a refletir sobre a aproximação entre ensino de Biologia e teoria histórico-cultural, considerando-se a unidade filosófica entre essa teoria e a mencionada pedagogia. Segundo os autores, essa baixa frequência de trabalhos pode estar relacionada, entre outros motivos, "à intensa filiação das pesquisas em educação em ciência a pressupostos construtivistas, que marcaram o surgimento da área e que se opõem diretamente a PHC e, também, ao fato de que a PHC é uma teoria baseada em pressupostos marxistas" (ZILLI *et al.*, 2015, p. 8).

As apropriações indevidas desta teoria, como afirma Duarte (2001, 2004) podem indicar uma negligência do projeto político dos teóricos dessa escola, resultando numa concepção distorcida da educação escolar sob a perspectiva da teoria histórico-cultural.

Para a concretização de uma perspectiva crítica no ensino de Ciências e Biologia que tenha como fundamento a psicologia histórico-cultural é preciso se apropriar de uma proposta pedagógica alinhada ao materialismo histórico-dialético, como a pedagogia histórico-crítica.

Para a concretização de uma perspectiva crítica no ensino de Ciências e Biologia que tenha como fundamento a pedagogia histórico-crítico é preciso se apropriar de uma teoria psicológica que também seja alinhada ao materialismo histórico-dialético, como a psicologia histórico cultural.

**Referências**

ANDRË, M.; SIMÕES, R. H. S.; CARVALHO, J. M.; BRZEZINSKI, I. Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação e Sociedade,** Campinas, ano XX, no. 68, p. 301-309, 1999.

BATISTA, E. L., LIMA, M. R. A pedagogia histórico-crítica como teoria pedagógica transformadora: da consciência filosófica à prática revolucionária. In: MARSIGLIA, A. C., BATISTA, E. L. (orgs). **Pedagogia Histórico-Crítica:** desafios e perspectivas para uma educação transformadora. Campinas: Autores Associados, 2012.

DÁVILA, E. da S.; PESSANO, E. F. C.; FOLMER, V.; PUNTEL, R. L. Estudos sobre o Ensino de Biologia nas dissertações e teses dos programas de pós-graduação (PPGs) do Rio Grande do Sul (RS) vinculados à área de Ensino de Ciências e Matemática. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2015. Águas de Lindóia. São Paulo: ABRAPEC, 2015.

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

_____. **Vigotski e o "aprender a aprender": crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana.** Campinas: Autores Associados, 2004.

GEHLEN, S. T.; SCHROEDER, E.; DELIZOICOV, D. A abordagem histórico-cultural no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007. Florianópolis. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

GONZÁLEZ, A. G. G.; MELLO, M. A. Vigotsky e a teoria histórico-cultural: bases conceituais marxistas. **Cadernos da Pedagogia**, São Carlos, ano 7, v. 7, n. 14, p. 19-33, 2014.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. da M. Vygotsky, Leontiev, Davydov – três aportes teóricos para a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a didática. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de História da Educação,** 2006. Goiânia. Goiânia: SBHE, 2006.

LUCCI, M. A. A proposta de Vygotsky: a psicologia sóciohistórica. **Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado**, v.10, 2, 2006.

REIS, V. P. G. S., AMARANTE, A. L. A. P. C., OLIVEIRA, S. V., CAREIRO, M. C., RIOS, K. B. O., SEPÚLVEDA, C. A. S. O ensino de genética mendeliana na educação básica: uma proposta de sequência didática utilizando experimentos controlados em *Drosophila*

*melanogaster*. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

SILVA, F. G. da; DAVIS, C. Conceitos de Vigotski no Brasil: produção divulgada nos Cadernos de Pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, Campinas, v. 34, n. 123, p. 633-661, 2004.

SILVA, J. C.; HAI, A. A psicologia histórico-cultural e o marxismo: em defesa do desenvolvimento humano integral. **Anais do X Congresso Nacional de Psicologia Escolar e Educacional** - CONPE**.** Maringá - PR, 2011.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Teses e dissertações em ensino de biologia: uma análise histórico-epistemológica. **Investigações em Ensino de Ciências**. 15(2), p. 275-296, 2010.

SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L.; GARVÃO, M. A pesquisa em educação em ciências disseminada no ENPEC (2007 a 2013): explicitando dados e analisando tendências. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2015. Águas de Lindóia. São Paulo: ABRAPEC, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M. A pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2011): um olhar sobre as teses de doutorado. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2015.

TOZONI–REIS, M. F. de C.; CAMPOS, L. M. L. Formação de professores para a educação ambiental escolar. **Comunicações**. Piracicaba. Ano 22, n. 2, p. 13-33, Ed. Especial, 2015.

ZILLI, B.; MASSI, L.; SGARBOSA, E. C.; NASCIBEM, F. G.; FERRARI, T.; CALVANESE, V. Apropriação teórica e metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica na Educação em Ciências. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2015.

# PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E AGENTES DE SAÚDE SOBRE ENTEROBACTÉRIAS E DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA EM UMA REGIÃO SEMIÁRIDA DO RIO GRANDE DO NORTE

Lidiane Gomes Pinheiro (UFRN - Bolsista Cnpq)
Paula Dorti Peixe (UFRN - Bolsista Capes)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (UFRN)

**Resumo**

A problemática quanto à quantidade e qualidade hídrica representa motivo de preocupação. O objetivo deste estudo foi analisar a percepção de professores e agentes de saúde sobre enterobactérias, qualidade da água e doenças de veiculação hídrica no semiárido do Rio Grande do Norte. Foram aplicados questionários cujos resultados revelaram que, apesar desses profissionais reconhecerem a importância dos reservatórios, muitos não têm conhecimento sobre os problemas relacionados à sua qualidade hídrica, fato que implica na necessidade de ações de educação em saúde, contribuindo para a sensibilização da população e melhoria na qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Semiárido; doenças de veiculação hídrica; educação em saúde.

## Introdução

A água é um recurso de grande importância para o desenvolvimento e sobrevivência humana, porém a problemática referente à sua quantidade e qualidade representa motivo de preocupação. Apesar da grande quantidade de água presente no planeta, apenas uma pequena parcela é adequada para o consumo humano e esta não é distribuída da maneira adequada para atender às diversas necessidades.

A região semiárida apresenta peculiaridades no que diz respeito às características morfoclimáticas, apresentando índices pluviométricos irregulares e concentrados em poucos meses ao longo do ano, solos rasos, alta insolação e temperaturas elevadas, o que contribui para o déficit hídrico (ASA, 2016; BRASIL, 2016). Diante desta problemática, são construídos reservatórios como fonte alternativa de fornecimento de água, com o objetivo de suprir a carência hídrica da população, os quais desempenham relevante papel na gestão dos recursos hídricos devido à capacidade de estocar e atender a diversos usos da água (BRASIL, 2013). No estado do Rio Grande do Norte, diversas barragens e açudes foram construídos com a finalidade de solucionar os problemas advindos da seca (VIEIRA *et al.,* 2011).

Apesar do seu importante papel, os reservatórios enfrentam problemas relacionados à qualidade hídrica, principalmente devido a contaminação decorrente da ação antrópica. Com o aumento da atividade humana, uma grande quantidade de resíduos vem sendo descartada, contaminando o ambiente e provocando um crescente estresse ambiental e poluição das águas, podendo levar a problemas de saúde pública, sobretudo no semiárido que sofre com a escassez hídrica (GARCIA *et al.,* 2013).

As águas dos reservatórios recebem, muitas vezes, cargas poluidoras contendo microrganismos patogênicos, tais como vírus, bactérias e protozoários que podem ser responsáveis por várias doenças (NASCIMENTO *et al.,* 2013). Observa-se assim a necessidade de se promover um diálogo com a população local, de forma a inserir as comunidades nos debates sobre as questões ambientais, visando alerta-las para os problemas existentes, ligados diretamente com a sua qualidade de vida. Para isso, são necessários métodos eficazes de sensibilização da população, por meio da percepção e educação ambiental, e educação em saúde, que representam ferramentas importantes de união do conhecimento científico aos saberes locais. Tais ações devem levar em consideração o que as pessoas pensam sobre o meio ambiente e como suas atitudes interferem nesse processo (PETROVICH e ARAÚJO, 2011; MEDEIROS e ARAÚJO, 2013).

Destaca-se, assim, a importância da análise no que diz respeito à percepção acerca da problemática enfrentada, na tentativa de compreender a relação cognitiva e emocional da comunidade com a unidade ecossistêmica (MEDEIROS *et al.,* 2012). Nesse contexto, a utilização de questionários pode representar uma importante ferramenta para identificar as concepções, uma vez que possibilitam a expressão da opinião pessoal a respeito do tema abordado (SILVEIRA *et al.,* 2013).

Diante desta problemática, o presente estudo teve como objetivo analisar a percepção de professores do ensino básico e agentes comunitários de saúde sobre as enterobactérias, a qualidade da água e doenças de veiculação hídrica em municípios de uma região semiárida do Rio Grande do Norte.

## Material e Métodos

*Área de estudo*

O estudo foi desenvolvido em 05 escolas públicas e 08 postos de saúde localizados na zona urbana dos municípios de Assu, Acari e Parelhas (Figura 1).

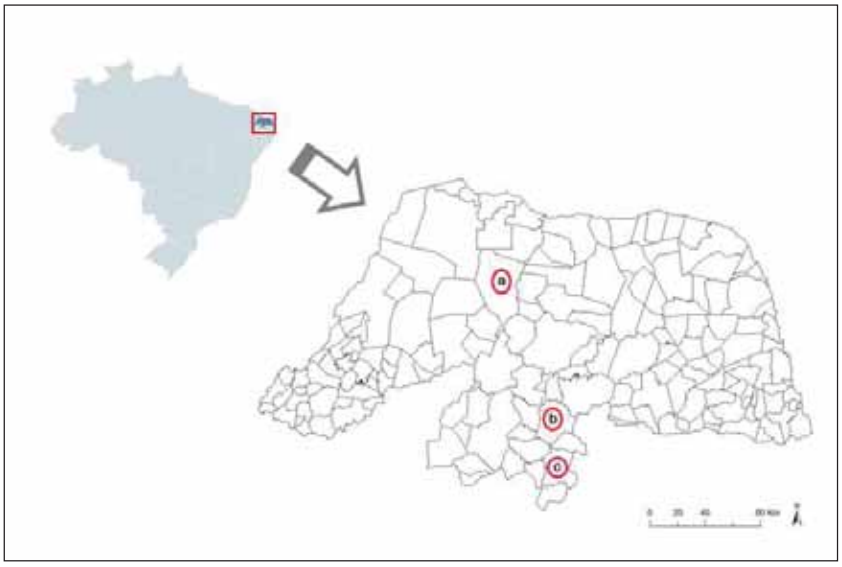


Figura 1: Localização da área de estudo (a- Assu; b- Acari; c- Parelhas).
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016 (adaptado).

Estes municípios albergam os reservatórios Armando Ribeiro Gonçalves, Gargalheiras e Boqueirão, respectivamente, pertencentes a Bacia Hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu, os quais apresentam alto valor social e econômico, sendo utilizados pela população para diversas atividades, tais como consumo humano, dessedentação animal, irrigação, lazer, dentre outras.

*Público alvo e instrumento de coleta de dados*

O público alvo foi constituído por 10 professores de ciências e biologia da rede estadual de ensino e 23 agentes comunitários de saúde. O número de professores participantes representa o universo total da amostra, e quanto aos agentes de saúde, o número amostral diz respeito aos profissionais disponíveis no momento da coleta de dados.

A fim de investigar as concepções destes profissionais, foram aplicados questionários compostos por um eixo introdutório com as informações da pesquisa, objetivos, informações sobre os participantes, além de um termo de consentimento para uso dos dados. Ambos os questionários possuíam 12 questões fechadas que abordaram assuntos referentes aos eixos temáticos: 1 - *Usos e qualidade da água dos açudes*; 2 - *Bactérias e doenças de veiculação hídrica*; 3 - *Atuação prática dos professores e agentes de saúde sobre doenças de veiculação hídrica e temas associados.*

As questões foram analisadas a partir da simples contagem dos números de respostas por categoria emergente e cálculos das respectivas frequências e percentagens.

**Resultados e Discussão**

*Perfil do público alvo*

Os professores apresentam faixa etária variando entre 24 e 49 anos de idade, sendo a maioria do sexo masculino (60%). A maioria reside no próprio município onde trabalha e apenas 01 reside em estado vizinho. Destes, 07 são formados em ciências biológicas, porém 03 são formados em outros cursos, tais como ciências naturais com habilitação em matemática (01) e geografia (02), e 02 possuem cursos de pós-graduação. Tais professores lecionam as disciplinas de ciências e biologia, além da disciplina de geografia, com tempo de atuação variando de 01 mês a 29 anos.

Os agentes de saúde possuem idade entre 28 e 61 anos, sendo a grande maioria do sexo feminino (83%). Todos os agentes de saúde residem nos municípios onde trabalham. Quanto ao grau de escolaridade, 01 agente de saúde possui ensino fundamental completo, 17 possuem ensino médio, 04 possuem ensino superior e 01 agente de saúde possui curso de pós-graduação, com tempo de experiência profissional variando entre 01 e 24 anos.

*Análise dos eixos temáticos*

*Eixo temático 1 – Usos e qualidade da água dos açudes*

Este eixo temático era composto por 06 questões em comum para os professores e agentes de saúde. A primeira questão visava analisar o conhecimento dos professores e agentes de saúde acerca do uso da água dos açudes de cada município, na qual poderiam ser assinaladas uma ou mais das seguintes alternativas: “consumo humano”, “agropecuária”, “recreação”, “lançamento de esgotos”, ou “outros usos” que deveriam ser especificados (Figura 2).

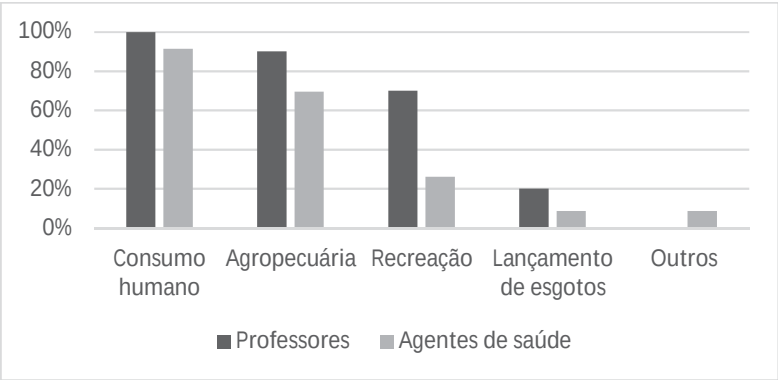



Figura 2: Usos múltiplos das águas dos reservatórios.

Os participantes destacaram o “consumo humano” e “agropecuária” como atividades mais desenvolvidas com a água do açude, alternativas que apresentaram percentuais de resposta acima de 70% assinaladas por ambos os profissionais. Além desses usos, também foram

assinaladas as opções “recreação”, “lançamento de esgotos” e “outros usos” especificados como usos domésticos. Resultados semelhantes foram encontrados por Medeiros e Araújo (2013) e Freitas *et al.* (2016) quando analisaram a percepção acerca do uso da água de reservatórios no Rio Grande do Norte, tendo sido apontados o consumo humano, agropecuária, pesca e lazer e turismo como atividades mais desenvolvidas e apenas uma pequena parcela dos participantes da pesquisa apontou o despejo de esgotos, resultados estes que revelam que os participantes identificam o importante papel dos reservatórios para os municípios em que estão inseridos.

A segunda questão englobava aspectos referentes aos organismos existentes nas águas dos açudes de cada município, apresentando como alternativas “peixes”, “vermes”, “bactérias”, “protozoários” e “outros”, que deveriam ser especificados. Cada participante poderia assinalar uma ou mais questões, de acordo com sua concepção acerca do assunto (Figura 3). Dentre os participantes da pesquisa, todos os professores acreditam que existem peixes e bactérias nas águas dos açudes, a grande maioria (90%) acredita que existem protozoários e cerca de 60% acredita que existem vermes nestes reservatórios. Dentre os agentes de saúde, a maioria (83%) acredita que existem peixes, seguido por protozoários (60%), bactérias (56%) e vermes (52%).

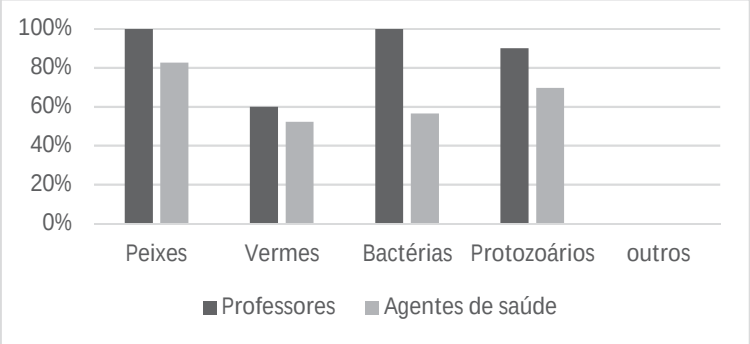



Figura 3: Percepção acerca dos organismos presentes nas águas dos reservatórios.

A terceira questão do eixo temático apresentava possíveis locais em que podem ser encontradas bactérias: “água”, “solo”, “ar”, “nosso corpo” e “não sei”, sendo possível indicar mais de uma alternativa. Todos os professores indicaram a água e o solo como locais onde podem ser encontradas bactérias, além do corpo humano (90%) e o ar (80%). Dentre os agentes de saúde, a maioria também apontou que existem bactérias na água (87%), no solo (74%), ar (65%) e no corpo humano (65%). Uma pequena parcela (4%) afirmou não saber os locais onde podem ser encontradas as bactérias (Figura 4). Em um estudo desenvolvido por Ovigli (2010) com estudantes do ensino fundamental e médio, 100% destes apontaram que as bactérias podem ser encontradas em praticamente todos os lugares e apresentaram diversos benefícios destes microrganismos. Observa-se assim que o conhecimento a respeito do hábitat das bactérias

apresenta-se bem difundido entre os participantes da pesquisa, o que se repercute quando é analisada a percepção de estudantes sobre o assunto.

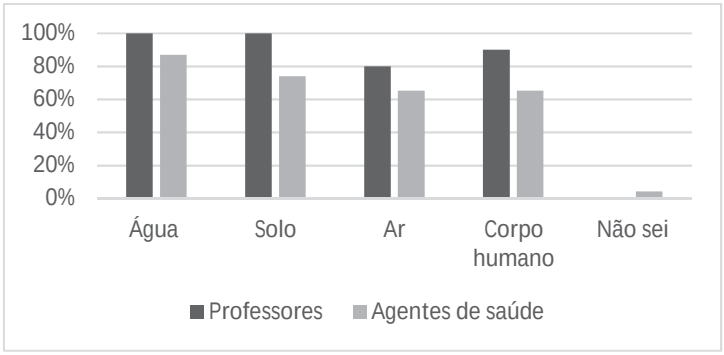



Figura 4: Locais em que podem ser encontradas bactérias.

Quando questionados sobre a contaminação das águas, todos os professores e agentes de saúde acreditam que uma água aparentemente limpa pode estar contaminada. Nos estudos desenvolvidos por Rojas e Megerle (2013), pelo contrário, os participantes apontaram a cor e aparência como os principais fatores que influenciam a percepção da qualidade da água, formando um "padrão de qualidade", porém muitos também abordam a importância de tratamentos para garantir a qualidade da água. Isso demonstra que os participantes reconhecem que, independente da aparência, a água deve receber tratamento adequado antes do consumo.

A quinta questão do eixo temático abordou a contaminação dos reservatórios. Ao serem questionados sobre a possível contaminação das águas dos açudes por bactérias, 100% dos professores destacaram que as águas dos açudes podem estar contaminadas. Quanto aos agentes de saúde, 74% acredita que possa haver contaminação das águas por tais microrganismos, porém 26% não demonstraram opinião formada a respeito dessa questão (Figura 5).

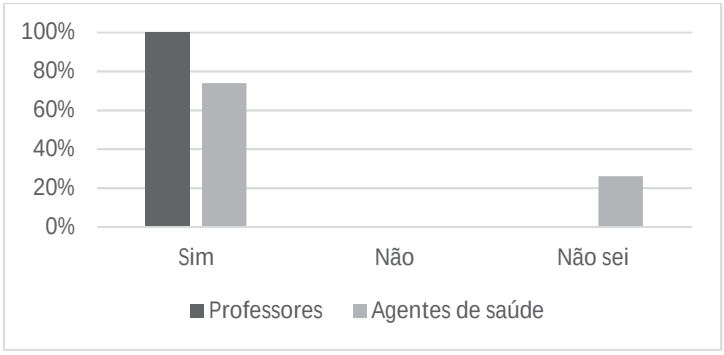



Figura 5: Percepção acerca da contaminação das águas do açude por bactérias.

Os professores e agentes de saúde foram também questionados sobre se acreditam que microrganismos presentes na água dos açudes podem provocar doenças. Para tal questionamento, todos os participantes responderam afirmativamente, demonstrando que reconhecem os riscos à saúde provocados pelas águas dos reservatórios, se estiverem

contaminados. Porém, é importante destacar que uma parcela dos agentes de saúde não possui conhecimento sobre a contaminação das águas dos açudes por bactérias, embora todos os profissionais tenham afirmado acreditar que microrganismos presentes na água dos açudes podem provocar enfermidades. Observou-se, assim, certa contradição por parte dos agentes comunitários de saúde nesse aspecto, demonstrando a fragilidade no conhecimento do assunto.

*Eixo temático 2 – Bactérias e doenças de veiculação hídrica*

O eixo temático 2 era composto por 03 questões, comuns para ambos os grupos participantes. A primeira questão buscava analisar o conhecimento dos professores e agentes de saúde a respeito das doenças de veiculação hídrica. Todos os professores afirmaram saber o que são as doenças de veiculação hídrica, porém, dentre os agentes de saúde, 30% não souberam o que são tais doenças (Figura 6). Dados estes preocupantes, uma vez que os agentes de saúde lidam diretamente com a população e são responsáveis pela disseminação de conhecimentos.

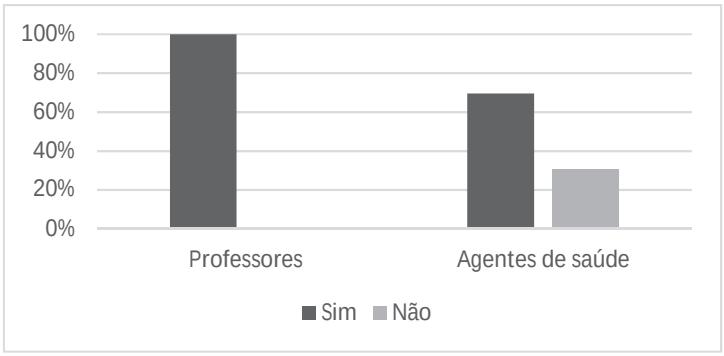



Figura 6: Percepção sobre o conceito de doença de veiculação hídrica.

Indagados sobre enterobactérias patogênicas, 70% dos professores afirmaram saber o que são tais microrganismos, porém dentre os agentes de saúde, apenas 35% as souberam reconhecer (Figura 7).

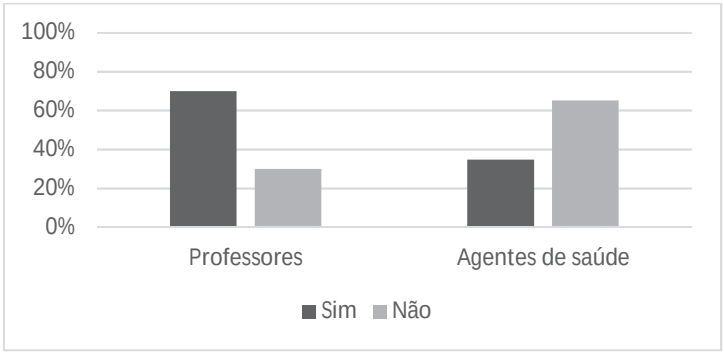



Figura 7: Percepção acerca das enterobactérias patogênicas.

A terceira pergunta deste eixo temático questionava os profissionais sobre se todas as bactérias causariam doenças ou não. Dentre os professores, a maioria (80%) assinalou que nem

todas as bactérias causam doenças, indicando que 20% deles acreditam que todas as bactérias são patogênicas. É importante ressaltar que os professores que responderam afirmativamente não possuem formação acadêmica na área biológica. Dentre os agentes de saúde, 44% acreditam que todas as bactérias causam doenças e 56% acreditam que nem todas as bactérias são patogênicas (Figura 8). Tais dados demonstram a carência de profissionais especializados, os quais desempenham importante papel na disseminação de conhecimentos à população.

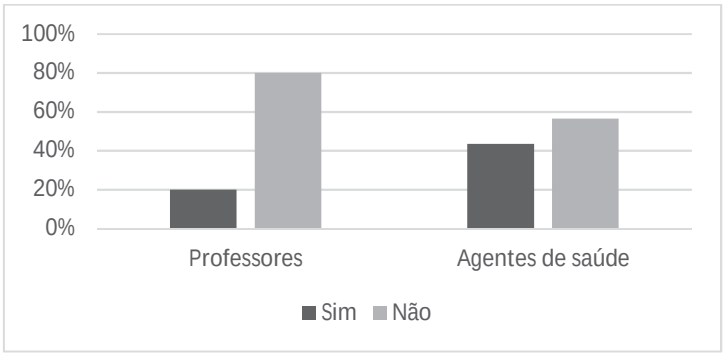



Figura 8: Percepção de professores e agentes de saúde sobre se todas as bactérias causam doenças.

Nas pesquisas desenvolvidas por Azevedo e Sodré (2014), a maioria dos participantes não soube argumentar sobre qualquer benefício proporcionado pelas bactérias, ou ainda acreditam que todas elas são provedoras unicamente de efeitos negativos. Tais dados representam motivo de preocupação, tendo em vista que apenas uma pequena parcela destes microrganismos é responsável por enfermidades.

*Eixo temático 3 – Atuação prática dos professores e agentes de saúde sobre doenças de veiculação hídrica e temas associados*

O terceiro eixo temático era composto por 03 questões fechadas com solicitação de exemplificação e/ou justificativa em caso afirmativo, as quais abordaram aspectos relacionados às atividades desenvolvidas pelos profissionais. Quanto aos questionários aplicados com os professores, a primeira questão verificava se estes trabalham em sala de aula assuntos relacionados a doenças de veiculação hídrica. Em caso afirmativo, deveriam apresentar exemplos e justificar como selecionam os conteúdos. A maioria dos professores (80%) aborda tais conteúdos em sala, como por exemplo “doenças causadas por microrganismos, contraídas pelo consumo de água não tratada ou contaminada”, “viroses, bacterioses, parasitoses”, além do “uso adequado da água, conservação da água”, “saneamento básico, políticas públicas de saúde, meio ambiente”. Os conteúdos são selecionados na maioria das vezes seguindo o livro didático, e em poucos casos, de forma contextualizada com a realidade local.

A segunda questão buscava analisar se os professores consideram importante que tais conteúdos sejam trabalhados em sala de aula, o que deveria ser justificado em caso afirmativo. Todos os professores (100%) consideram importante esta abordagem e a maioria destacou a "importância da água", "promoção da saúde", além da "sensibilização dos estudantes para uma mudança de postura/atitude". Importante destacar que mesmo alguns professores que afirmaram não trabalhar os conteúdos relacionados a doenças de veiculação hídrica em sala de aula, consideram importante tal abordagem.

A terceira questão deste eixo temático analisou se os professores desenvolvem ações, em sala de aula, para minimizar os problemas relacionados à contaminação da água e caso respondessem afirmativamente, deveriam exemplificar as ações desenvolvidas. A maioria dos professores (80%) afirma desenvolver tais ações em sala de aula por meio de "debates e seminários", "vídeos de esclarecimento", "aula prática", além de "campanhas de mutirões nas comunidades próximas à escola, seminários, palestras, etc.". Porém, é importante ressaltar que alguns professores ainda confundem problemas de contaminação das águas com doenças provocadas por vetores relacionados à água, como a dengue, por exemplo, afirmando que desenvolvem projetos relacionados ao combate à doença. Em seus estudos, Petrovich e Araújo (2011) analisaram a participação e desenvolvimento de ações para minimizar os problemas da água e observaram que a grande maioria dos professores afirmaram participar das ações, porém destaca-se ainda a necessidade do desenvolvimento de atividades de educação ambiental e educação em saúde quanto à esta problemática.

Quanto aos agentes de saúde, a primeira questão se referia ao conhecimento desses profissionais sobre as doenças provocadas pela ingestão de água contaminada, com a citação de exemplos. A maioria dos agentes de saúde (87%) afirmou conhecer as doenças de veiculação hídrica, porém observa-se que muitos confundem as enfermidades com suas causas, sintomas e agentes causadores, ao indicarem vômitos, vermes, e até mesmo alergias e coceiras como exemplos. Resultados semelhantes são apontados em diferentes estudos nos quais a maioria das pessoas sabe que uma água contaminada pode provocar doenças, porém muitas vezes estas enfermidades são confundidas com suas causas ou sintomas (ARAÚJO *et al.*, 2012; ZOMPERO, 2009). Rojas e Megerle (2013), identificaram que existe uma elevada percepção dos riscos à saúde associados ao consumo da água contaminada, porém o conhecimento das doenças transmitidas pela água por si só não leva os participantes a inferir que o consumo de água não tratada está associado a riscos de saúde.

A segunda questão buscava analisar se os agentes de saúde desenvolvem ações para minimizar os problemas relacionados à contaminação da água, citando as ações desenvolvidas,

se fosse o caso. A maioria dos agentes de saúde (70%) respondeu afirmativamente, exemplificando tais ações com "orientações às famílias sobre o tratamento da água em domicílio", "ações educativas", "distribuição de hipoclorito", "orientação à população quanto a higiene, e armazenamento das águas de consumo", além de "orientações sobre as causas e consequências da água contaminada". Porém, alguns agentes de saúde confundiram as doenças de veiculação hídrica com doenças provocadas por vetores relacionados à água, como a dengue, afirmando que realizam mutirões de combate a tais doenças.

O desenvolvimento de atividades de vigilância das doenças de veiculação hídrica foi um aspecto analisado na terceira questão deste eixo temático, a qual solicitava exemplos. A maioria (61%) afirmou não desenvolver tais ações em sua profissão, dado bastante preocupante frente à problemática hídrica existente na região. Os profissionais que afirmaram desenvolver ações citaram como exemplo a sensibilização da população quanto ao uso e tratamento da água para consumo humano, porém muitos ainda relatam os cuidados com a proliferação do mosquito da dengue como vigilância das doenças de veiculação hídrica.

Destaca-se que os profissionais participantes da pesquisa exercem papel fundamental na disseminação de informações, pois lidam diretamente com a população, uma vez que os professores são considerados multiplicadores de conhecimento e os agentes de saúde, fonte de informação sobre questões de saúde para a população (ARAÚJO e NASCIMENTO, 2013). Os problemas relacionados à água e às doenças de veiculação hídrica são responsáveis por diversas enfermidades, sendo fundamental o conhecimento e atuação por parte dos professores e agentes de saúde frente a esta problemática junto às comunidades locais. Não é possível pensar a água como sendo "parte da natureza" e a sociedade como algo em separado (ANTUNES *et al.,* 2014). Desta forma, faz-se necessário que aspectos relacionados à qualidade das águas e doenças de veiculação hídrica sejam melhor divulgados, com destaque para as ações de educação ambiental e educação em saúde, que aliadas a outras ferramentas podem ser empregadas na sensibilização da população, de forma a contribuir para um maior esclarecimento e melhoria na qualidade de vida (MEDEIROS e ARAÚJO, 2013; SILVEIRA *et al.,* 2013). Isso concretiza o fato de que o levantamento da percepção dos profissionais é de grande importância para o planejamento e efetivação das estratégias de ações a serem desenvolvidas (AYACH *et al.*, 2012).

## Conclusões

O presente estudo permitiu perceber que os professores e agentes comunitários de saúde reconhecem a importância desempenhada pelos reservatórios, porém muitos deles não têm conhecimento sobre os organismos presentes em suas águas, o que demonstra uma fragilidade.

No que diz respeito às doenças de veiculação hídrica, enterobactérias e patogenicidade das bactérias, a grande maioria dos professores possui conhecimentos a respeito do assunto, porém grande parte dos agentes de saúde ainda possui um conhecimento insuficiente para desenvolver mais adequadamente suas atividades. Nas suas práticas, observa-se que grande parte dos professores trabalha assuntos relacionados às doenças de veiculação hídrica e afirmam desenvolver ações para minimizar os problemas relacionados à contaminação da água e a maioria dos agentes de saúde afirma conhecer as doenças de veiculação hídrica. Muitos destes, porém, confundem as enfermidades com suas causas ou sintomas. A maioria dos profissionais afirma desenvolver ações para minimizar os problemas relacionados à contaminação da água, bem como atividades de vigilância das doenças de veiculação hídrica.

Sendo assim, frente a esta problemática, destaca-se a necessidade de ações educativas com os professores e agentes comunitários de saúde da região, os quais exercem importante papel na disseminação de informações no que diz respeito às questões hídricas com a comunidade local, colaborando para sua sensibilização e melhoria na qualidade de vida. Diante disso, ações de educação em saúde serão desenvolvidas nas escolas e postos de saúde alvos da pesquisa, por meio de cursos de capacitação e distribuição de materiais educativos. Espera-se, assim, contribuir com a minimização dos problemas aqui destacados.

**Referências**

ANTUNES, C. M. M.; BITTENCOURT, S. C.; RECH, T. D.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade das águas e percepção de moradores sobre um rio urbano. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 32, p. 75-87, 2014.

ARAÚJO, M. F. F.; NASCIMENTO, V. S. F. Percepções de agentes de saúde e professores de uma região semiárida sobre bactérias e doenças de veiculação hídrica. **Ensino, Saúde e Ambiente**. v. 6. n. 1. p. 61-76, 2013.

ARAÚJO, M. F. F.; DANTAS, C. M.; AMORIM, A. S.; SILVEIRA, M. L.; MEDEIROS, M. L. Q. Concepções prévias de professores do ensino básico de uma região semiárida sobre qualidade de água. **Educação Ambiental em Ação**, ano X, n. 38, 2012. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1157>. Acesso em: 14 de jun. de 2016.

ASA. Articulação Semiárido Brasileiro. Disponível em: http://asabrasil.org.br/semiarido. Acesso em: 14 de jan. de 2016.

AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. L.; CAPPI, N.; AYACH, C. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. **Caderno de Geografia**, v.22, n.37, p. 47-64, 2012.

AZEVEDO, T. M.; SODRÉ, L. Conhecimento de estudantes da educação básica sobre bactérias: saber científico e concepções alternativas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.4 n.2, p. 22-36, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil.** Brasília: ANA, 2013. 432p.

BRASIL. **Instituto Nacional do Semiárido** - INSA. Disponível em: <http://www.insa.gov.br>. Acesso em: 03 mai. de 2016.

FREITAS, F. W. S.; GUEDES, J. A.; COSTA, F. R. Análise socioambiental do reservátorio público do município de riacho da cruz (RN). **GEOtemas.** v.6, n.1, p.3-18, 2016.

GARCIA, A. C. F. S.; MARCON, A. E.; AMARAL, V. S.; MEDEIROS, S. R. B. Açude de Lucrécia como modelo da problemática da água no semiárido brasileiro: estudos genotóxicos e a relação entre saúde ambiental e humana. In: Maria de Fátima Freire de Melo Ximenes; Raquel Franco de Souza. (Org.). **Meio Ambiente e Saúde Humana:** Práticas, Vivências e Saberes. 1ed. Natal: EDURN, 2013, v. 1, p. 125-147.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/escolares/mapas-mudos.html>. Acesso em: 08 de jun. de 2016.

MEDEIROS, M. L. Q.; ARAÚJO, M. F. F. Protozoários, qualidade de água dos açudes e doenças de veiculação hídrica na percepção de professores e alunos de escolas públicas do ensino básico. **Educação Ambiental em** Ação, ano XII, n. 45, 2013. Disponível em: < http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1621 >. Acesso em: 30 de mai. de 2016.

MEDEIROS, M. C. S.; SILVA, J. A. L.; FREITAS, J. P. Diagnóstico das vulnerabilidades do açude de Bodocongó a partir da percepção dos atores sociais. **Polêmica.** v. 11, n. 4, 2012.

NASCIMENTO, V. F. S.; ARAÚJO, M. F. F.. NASCIMENTO, E. D.; SODRÉ-NETO, L. Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira. **ConScientiaeSaúde**, v. 12. p. 353-361, 2013.

OVIGLI, D. F. B. Microrganismos? Sim, na saúde e na doença! Diminuindo distâncias entre universidade e escola pública. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 1, p. 145-158, 2010.

PETROVICH, A. C. I. ; ARAÚJO, M. F. F. .Educação ambiental e água em uma região semiárida brasileira: o que pensam professores e alunos. In: Eliza Maria Xavier Freire, Gesinaldo Ataíde Cândido, Pedro Vieira de Azevedo. (Org.) **Múltiplos olhares sobre o semiárido brasileiro:** perspectivas interdisciplinares. EDUFRN, 2011.

ROJAS, L. F. R.; MEGERLE, A. Perception of Water Quality and Health Risks in the Rural Area of Medellín. **American Journal of Rural Development**, v. 1, n. 5, p. 106-115, 2013.

SILVEIRA, M. L.; ARAÚJO, M. F. F.; AMORIM, A. S.; DANTAS, C. M. Qualidade de água e saúde: percepção de professores da rede pública de ensino do sertão potiguar. In: Maria de Fátima Freire de Melo Ximenes; Raquel Franco de Souza. (Org.). **Meio Ambiente e Saúde Humana:** Práticas, Vivências e Saberes. 1ed.Natal: EDURN, 2013, v. 1, p. 103-123.

VIEIRA, P. C. S.; SILVA, A. P. C.; COSTA, I. A. S. da.. Variações na distribuição do fitoplâncton e em variáveis limnológicas na Barragem Armando Ribeiro Gonçalves/RN. In: Eliza Maria Xavier Freire, Gesinaldo Ataíde Cândido, Pedro Vieira de Azevedo. (Org.) **Múltiplos olhares sobre o semiárido brasileiro:** perspectivas interdisciplinares. EDUFRN, 2011.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4. n. 3, p. 31-42, 2009.

# OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, SUAS HISTÓRIAS DE VIDA E EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS: O FORJAR-SE NA PROFISSÃO PROFESSOR

Maria Soares da Silva Teixeira (Colégio Estadual Governador Luiz Viana Filho)
Talamira Taita Rodrigues Brito (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

## RESUMO

Este trabalho é parte da pesquisa de mestrado sobre as histórias de vida de professores de biologia finalizado em 2015. O nosso objetivo foi apresentar elementos apontados pelos professores que os fazem permanecer na profissão a partir de suas condições de trabalho e experiências vividas. A história de vida e formação foi a opção teórico-metodológica. Participaram da pesquisa quatro professoras de escolas públicas de Guanambi/BA. A compreensão e a interpretação nas narrativas das professoras têm contribuído para entendermos que, mesmo diante das adversidades e marcas vivenciadas, as professoras continuam no seu fazer pedagógico, na busca de melhores condições de trabalho na profissão docente e políticas públicas que respeitem as condições singulares em torno do *permanecer* na profissão.

**Palavras-chave**: Professores de ciências biológicas. Histórias de vida e formação. Condições de trabalho docente. Profissão professor.

## 1 INTRUDUÇÃO

Este trabalho é fruto de pesquisa de mestrado realizado entre os anos de 2013-2015 sobre os professores de ciências biológicas, suas histórias de vida e experiências formativas. Neste artigo pretendemos apresentar "o forjar-se na profissão professor", no qual delineamos percursos formativos da profissão professor através das narrativas do colaboradores da pesquisa.

A pesquisa de mestrado teve como objetivos conhecer como os professores formados em ciências dos anos finais (6º ao 9º ano), do ensino fundamental, da Educação Básica, se reconhecem na profissão professor a partir de suas experiências formativas e de trabalho; Apresentar quais elementos são apontados pelos professores que os fazem permanecer na profissão a partir de suas condições de trabalho e experiências vividas. Buscamos

compreender os dispositivos gerados por este grupo de trabalhadores para "formar-se" professores da Educação Básica, revelando experiências de vida e de formação.

*As histórias de vida e formação* foi a nossa opção teórico-metodológica. O instrumento de coleta consistiu no roteiro de entrevista, que serviu como base para construir as histórias profissionais desses professores. Participaram da pesquisa quatro professoras, com formação em ciências biológicas, que atuam no ensino fundamental II, há mais de 20 anos. Todas de escolas públicas estaduais e municipais do município de Guanambi, interior do estado da Bahia. Utilizamos as siglas PS1, PM, PS2 e PC para identificá-las durante toda a pesquisa.

A história de vida e formação, como campo metodológico, nos permitiu viver as histórias das professoras, recordadas, reinventadas, atravessadas pelo tempo passado, tempo presente e de si mesmo. Contribuiu, portanto, como forma de captarmos informações, lembranças guardadas pelo tempo, reveladas nas histórias pessoais e profissionais das professoras.

A compreensão e a interpretação das análises dos dados e dos resultados da pesquisa contribuíram para entendermos como os professores têm vivenciando/construído o seu dia a dia de tornar-se professor de ciências e de biologia, em escolas públicas do sudoeste baiano, suas marcas da profissão professor adquiridas no itinerário docente. Percebemos, portanto, que mesmo diante das adversidades e marcas vivenciadas as professoras continuam no seu fazer pedagógico, na busca contínua da valorização profissional, de melhores condições de trabalho e legitimidade em sua profissão docente.

## 2 TRABALHO DOCENTE E CONDIÇÕES DE TRABALHO

Trazer à discussão sobre a formação, o trabalho docente e as condições de trabalho dos professores se tornou necessário por entendermos que, responder às perguntas feitas sobre as histórias de vida formativa e profissional dos professores de ciências, perpassa, também, pela discussão de como nos percebemos na nossa profissão junto com os outros.

Para o entendimento das histórias de vida das professoras das escolas públicas de Guanambi, no exercício da profissão professor, na caminhada de trabalho docente apresentamos os escritos de Fanfani (2011) que faz uma reflexão sobre o trabalho docente e considera que se trata de uma atividade especializada, que muda com o tempo e que envolve ensino e aprendizagem, formação inicial e continuada, motivação e compromisso entre professor e aluno. Fanfani enfatiza que a qualidade no trabalho docente envolve o necessário

investimento no salário, nas condições de trabalho e na formação docente pelos sistemas educativos.

Oliveira (2004, p. 1132) assevera que o trabalho docente, além da atividade em sala de aula, compreende, também, "a gestão da escola no que se refere à dedicação dos professores ao planejamento, à elaboração de projetos, à discussão coletiva do currículo e da avaliação". Essa alteração veio sendo redefinida a partir de 1990, com o movimento das reformas nos países da América Latina, que demarca uma nova regulação das políticas educacionais, resultando em uma reestruturação do trabalho docente (OLIVEIRA, 2004).

Conforme Oliveira (2004, p.1140), o trabalho docente, nos últimos anos, vem sofrendo precarização, evidenciada no "aumento dos contratos temporários nas redes públicas de ensino, o arrocho salarial, o desrespeito a um piso salarial nacional, a inadequação ou mesmo ausência de planos de cargos e salários, a perda de garantias trabalhistas e previdenciárias [...]". Já para Contreras (2002, p. 33), "o trabalho docente sofreu uma subtração progressiva de uma série de qualidades que conduziram os professores à perda de controle e sentido sobre o próprio trabalho [...]".

Trazendo essas questões sobre o trabalho docente para um universo mais específico – o trabalho docente do professor de ciências –, é possível afirmar que a formação para o exercício da profissão de ciências no Brasil teve a finalidade de habilitar professores em uma licenciatura específica na área de ciências e atender às exigências mínimas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional a partir da década de 1970. Essa formação visava qualificar professores para atuar na disciplina ciências biológicas ou biologia nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, objetivando a melhoria da qualidade da educação básica brasileira.

Notamos que, embora exista um aumento significativo de produções acadêmicas em torno do trabalho docente, ainda há muito que se pesquisar nessa área. Significa que, ao longo de mais de 500 anos de educação no Brasil, só recentemente os espaços foram criados para problematizar o profissional docente em seu aspecto sociológico, como produto/produtor de uma classe profissional (DINIZ-PEREIRA, 2007).

Enfatizamos sobre a necessidade de rever os processos de formação da profissionalizaçao docente, as condições de trabalho, a valorização social e o *status* na carreira, a disponibilidade de tempo para formação continuada do professor no transcorrer do exercício da profissão docente e a defesa dos direitos dos professores em seu processo formativo e de trabalho.

## 3 AS EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS: O FORJAR-SE NA PROFISSÃO PROFESSOR

A educação brasileira, desde sua origem, vinculou-se a um sistema político, econômico e social e a um ensino eurocêntrico, reflexo de uma escolarização colonial portuguesa. Com a modernização do ensino público, das práticas de educação, com a publicação de leis, decretos e reformas no ensino muito se têm avançado quanto ao processo de escolarização no país. O acesso à educação básica e ao ensino superior configura-se como indicadores de melhoria na educação.

O "forjar-se na profissão" nos ajuda a compreendermos nos inventamos todos os dias em nossa relação, em nosso fazer junto a educação.

Em suas narrativas, as professoras PS1, PM, PS2 e PC contam as mudanças ocorridas na educação com a formação de professores, que abordam as influências e os aspectos importantes que as conduziram ao magistério e que contribuíram para a sua formação, para sua permanência na profissão. São lembranças que nos marcam, que nos levam ao tempo passado e que nos fazem, hoje, professores de tempo presente e de tempo futuro:

> O que mais me chamou atenção, no [...] curso de ciências biológicas, [...] foi o desenvolvimento de experimentos em laboratório, que no curso de pedagogia teve, mas foi em menor quantidade, não é? Foi insuficiente para especializar na área. (Excerto da entrevista da professora PS1).

> O que eu julgo mais importante é encontrar com meus ex-alunos. Trabalhando num emprego bom. E falar comigo. – Oh! Professora, eu trabalho aqui. E, às vezes, a gente vai ao banco e encontra com aquelas pessoas que foram alunos da gente (Excerto da entrevista da professora PS2).

> Eu acredito que seja, assim, estar sempre buscando, não é? A gente tem que estar sempre aprimorando, porque nós lidamos com seres humanos. Então é a profissão que você tem que está sempre inovando. Eu acho que isso é o que me marca mais (Excerto da entrevista da professora PC).

Nas narrativas, suas singularidades são evidenciadas ao definir a importância da formação profissional, do relacionamento com a escola, com os professores e com os alunos. Essas singularidades refletem na formação dos professores, na construção da profissão, na

concepção docente, que envolvem as dimensões pessoais e profissionais, a carreira e os percursos formativos, defendidos por Nóvoa (2007), Diniz-Pereira (2007), Krasilchik (1987), Gatti (2013), entre outros.

Dessa forma, a vida de professores de ciências nas escolas de educação básica é evidenciada pelas narradoras, como os processos de estudo, pesquisa, leitura e as dificuldades com a profissão em seu espaço de formação:

> Na escola de educação básica, a vida do professor é de muito estudo, de pesquisas, de leitura. Com pouco material disponível para experimentos, com laboratório enferrujado na escola (risos). A dificuldade é tentar seduzir o aluno com o que tem, não é? [...] é importante ter a tecnologia em parceria dentro da sala de aula, porque o aluno vive no mundo tecnológico (Excerto da entrevista da professora PS1).

A narrativa da professora PS1 traduz sua inquietação quanto às dificuldades e os desdobramentos que precisa fazer para seduzir os alunos com os poucos recursos disponíveis na escola. A carência de material para experimentos no laboratório de ciências e a precária condição dos recursos tecnológicos a professora PS1 considera como deficiências que dificultam a vida do professor de ciências.

Essa situação vem salientar o que Krasilchik (1987) denuncia sobre os obstáculos que os professores enfrentam em sua formação e que influenciam negativamente no ensino de ciências, como a preparação deficiente dos professores, a falta de laboratório nas escolas, a carência de equipamento e de material para as aulas práticas e a sobrecarga dos professores no desempenho de suas atividades docentes.

Conforme as professoras colaboradoras

> [...] A educação no Brasil inteiro está muito difícil. Guanambi já avançou muito, de quando eu comecei até agora. Mas ainda falta muito (Excerto da entrevista da professora PM).

> [...] o professor de Ciências, ele tem que desdobrar, ele tem que procurar. Fazer uma aula mais motivada, que chame mais a atenção, que seja de interesse dele [do aluno]. Por exemplo: se for falar de tecnologia, tem que trazer o WhatsApp, tem que trazer o Facebook, tem que trazer muita coisa assim, pra eles ficarem fascinados, que é da vivência deles, que está acontecendo na vida deles (Excerto da entrevista da professora PS2).

Nesse desdobramento de preparação de aulas, de incentivar e motivar os alunos a participarem de aulas que lhes interessam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 36)

concordam sobre o desafio dos professores “de incorporar à prática docente e aos programas de ensino os conhecimentos de ciência e tecnologia relevantes para a formação cultural dos alunos, sejam os mais tradicionais, sejam os mais recentes e desequilibrantes”.

Essa preocupação em dar boas aulas e em procurar formas atrativas de prender a atenção dos alunos são processos de investigação que buscamos em nosso espaço de formação, por meio da relação e da troca de conhecimentos com os colegas.

As colaboradoras ao narrarem sobre as dificuldades que enfrentam no exercício da docência nos lembram Souza (2004, p. 162) ao afirmar que “o saber da experiência articula-se numa relação dialética entre o conhecimento e a vida humana. É um saber singular subjetivo, pessoal finito e particular ao indivíduo e ao coletivo em seus acontecimentos”. Esses acontecimentos e experiências vividas por cada sujeito, de forma individual/coletiva são aprendizagens narradas pelos participantes da pesquisa. “Emerge daí a necessidade de compreender com base na abordagem experiencial das narrativas (auto) biográficas o papel estabelecido à formação do sujeito aprendente, [...]” (SOUZA, 2004, p. 162), formação e experiências que as professoras narram por meio de suas histórias de vida, os problemas vivenciados em nossa profissão docente.

Nessa trajetória de estudantes e professoras, a escolha da profissão foi motivada, segundo as narradoras, por influências diversas ao exercerem a docência. Para as professoras PS1 e PS2, a interferência da família foi crucial para cursar o magistério

> Eu não escolhi essa profissão (risos). Meus pais não me permitiram estudar fora. Então eu fiz o curso que era o melhor da época, era o magistério. Chegou para Guanambi a faculdade de pedagogia. Então fiz pedagogia (risos). As ciências biológicas fui eu que escolhi. Como o curso de pedagogia não especializa professor para nenhuma matéria, então eu ficava com português, história, geografia, relações humanas, religião, não sei o quê. Eu não aguentava mais preparar tantas coisas diferentes (Excerto da entrevista da professora PS1).

> [...] aqui na região, naquela época, não tinha opção, acabei ficando com o magistério. Por que eu sabia que depois que eu fizesse o magistério, eu fazia o concurso, foi assim que aconteceu (Excerto da entrevista da professora PS2).

Segundo Nóvoa (1999, p. 14), o atravessamento “por um período de crise, isto é, de tomadas de decisões” é fundamental para o futuro dos professores e para sua adesão à profissão. Em contrapartida, as professoras PM e PC afirmam sua paixão pela profissão de serem professoras em seus relatos:

> Sempre fui muito apaixonada pelo magistério. Eu não sei o que seria se eu não fosse professora! (Excerto da entrevista da professora PM).

> Eu sempre gostei muito dessa profissão. E motivada pela atuação dos meus professores, principalmente de minha professora da 1ª série. Eu sei que é uma profissão difícil! (Excerto da entrevista da professora PC).

Arroyo faz uma referência às imagens de mestre e ao magistério "onde se cruzam muitas histórias de vidas tão diversas e tão próximas. Um espaço de múltiplas expressões. Reascendem nossa memória e nossa identidade" (ARROYO, 2004, p. 14).

Essa compreensão de nosso ofício de sermos professores e das imagens de nossos mestres nos propicia a construção de nossa própria imagem, construída nas referências de nossos professores no decorrer do período de nossa escolarização, de nossos momentos de alunos e de docentes, imagens fundamentais na permanência e no exercício de nossa profissão.

Aponta Oliveira (2000, p. 17) que "o acesso ao modo como cada pessoa se forma, como a sua subjetividade é produzida, permite-nos conhecer a singularidade de sua história, o modo singular como age, reage e interage com os seus contextos". Nessa perspectiva, Josso (2004) considera as experiências formadoras como processo de conhecimento que interage com outras subjetividades e que a formação vem agrupar-se "a processos, temporalidade, experiência, aprendizagem, conhecimento e saber-fazer, temática, tensão dialética, consciência, subjetividade, identidade" (JOSSO, 2004, p. 38).

As colaboradoras da pesquisa, nesse processo de formação continuada, narram que, após a conclusão do curso superior em pedagogia, cursaram uma segunda licenciatura, em biologia, fundamentadas na LDB 9394/96, para se aterem a uma disciplina do currículo, em ciências ou biologia, na educação básica. Para Diniz-Pereira (2007) a licenciatura deve ser imprescindível no complexo processo de formação do professor, construído durante a própria escolarização docente e fundamentado com questões advindas da realidade escolar.

Nessa perspectiva, a trajetória da profissão de professor a partir das experiências de trabalho das colaboradoras vem sendo construída no contexto da vivência das professoras PS1, PM, PC e PS2, com seus pares. Nesse entrelaçamento, elas narram que:

> A profissão de professor vem sendo construída com uma imagem positiva, porque o professor é um profissional essencial dentro da sociedade. Até por ser pouco valorizado, pouco reconhecido, pouco respeitado, mas ele é essencial. Se a gente esperar uma mudança social,

> tem que vir da educação, tem que vir do professor em sala de aula (Excerto da entrevista da professora PS1).

> Eu considero assim, em relação interpessoal, a “profissão professor" muito difícil, cada dia pior. [...] a vida de professor de ciências e de qualquer professor tá muito difícil. Porque assim, a família [do aluno] não ajuda, a família não acompanha. [...] A gente tem que se virar, não e? (Excerto da entrevista da professora PM).

> [...] a experiência de trabalho, como tem sido, como vem delineada a formação do professor, é da gente correr atrás de coisas novas, pra gente levar pra os nossos alunos, não e? Às vezes você vai tão empolgada. Leva aquilo para a sala de aula, como novidade. Chega lá os alunos, falam: - Ah, professora, tem outra coisa depois disso aí. (Excerto da entrevista da professora PS2).

> Eu sempre, que eu tenho dúvidas, eu não tenho vergonha de correr atrás, de tirar as dúvidas. E o nosso grupo, falando assim, de ciências, o município de Guanambi tem um grupo assim, muito bom, muito unido! (Excerto da entrevista da professora PC).

As professoras narram o trabalho do profissional, as dificuldades que enfrentam, reconhecendo como uma categoria que precisa ser mais valorizada. Em suas experiências de trabalho anunciam os desafios que seus pares vêm enfrentando, como os avanços e as inovações tecnológicas, os conhecimentos científicos que o professor tem que dar conta, estudar, aprender mais. Desabafam sobre a sobrecarga dos professores, a falta de participação da família na vida dos filhos, a violência nas escolas.

Nas trajetórias da profissão professor, a identidade docente vem sendo (re)construída nos embates do dia a dia de ser professor. Para Nóvoa (2007, p. 8), os professores estão sujeitos, desde os últimos anos, às pressões e tensões sufocantes em sua profissão “que cruzam as dimensões pessoais e profissionais”. Arroyo (2000, p. 42) cita algumas limitações que dificultam a qualidade da docência e a impossibilidade de uma autoformação, como “as condições precárias de trabalho, os péssimos salários, a falta de estabilidade, as condições de aulistas, o fraco ambiente cultural das escolas, a duplicidade de turnos de docência e ainda o trabalho doméstico”.

Essa autoformação envolve aprendizagem de saberes, de conteúdos, de ensino e de conhecimentos da matéria em que vamos exercer a nossa docência, de forma crítica e reflexiva. O desenvolvimento profissional é importante nesse processo, pois abrange a formação inicial e continuada em articulação com a construção identitária dos professores.

Diante desse contexto, as professoras apontam interferência da vida cotidiana na escola e condições de trabalho, atualmente, junto às disciplinas que lecionam:

> Hum! As condições de trabalho deixam a desejar. O professor tem uma carga horária muito grande. [...] Os recursos tecnológicos são totalmente insuficientes, são ultrapassadas, não tem conserto, não tem assistência técnica. Então, vai quebrando, vai encalhado lá e vira lixo tecnológico. [...] a região por ser quente demais... Os alunos ficam agitados, ficam inquietos, eles não conseguem prestar atenção. Não existe um espaço onde o professor possa guardar o material produzido. Todo ano tem que fazer tudo de novo (Excerto da entrevista da professora PS1).

> As condições de trabalho melhoraram muito! Bastante! Mas não ainda não está ideal! Não é? Principalmente no 9º ano. A gente precisaria de um laboratório, não é! Iniciação à Química, à Física. [...] Eu procuro fazer, usar o que tem (Excerto da entrevista da professora PM).

> [...] as salas são superlotadas. Aluno não respeita, não para pra ouvir. Então o esforço é muito grande pra gente manter, pra gente dominar. A questão de fazer com que eles escutam a gente, não é? Hoje, a adolescência está assim, sabe? Não sei se é por causa da evolução que está aí, mas, é difícil nessa condição! (Excerto da entrevista da professora PS2).

> Nós não temos uma biblioteca equipada, para ser utilizada por nossos alunos. [...] um laboratório de ciências ajuda. Nós aqui não temos um microscópio para a gente usar. A gente tem que correr atrás, pegar emprestado. Então, ainda falta muita coisa! Eu estou trabalhando com livros do ano passado. Um livro pra cada dois alunos. Aí eu explico o conteúdo, levo os vídeos. Após esses vídeos, eles fazem as atividades em dupla. Não é porque nós não temos recursos tecnológicos que a gente vai deixar de dar uma boa aula! A gente consegue fazer esse trabalho! (Excerto da entrevista da professora PC).

No relato da colaboradora PS2 tanto quanto o das outras professoras, é enfatizada a falta de laboratório e de equipamentos para realizar experimentos nas aulas de ciências e do livro didático adotado nas escolas. Mesmo com alguns recursos tecnológicos existentes na instituição de ensino, o número de alunos é muito grande para o desenvolvimento de aulas, das experiências e das pesquisas.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 12) “na sociedade contemporânea, as rápidas transformações no mundo do trabalho, o avanço tecnológico, configurando a sociedade virtual e os meios de comunicação e informação incidem fortemente na escola”. Compartilhamos com a ideia de Delizoicov, Angotti e Pernambuco sobre o enfrentamento de desafios por meio de políticas públicas de governo nas escolas, no investimento da formação e no desenvolvimento profissional de professores. Em

contrapartida, os docentes contribuem com seus saberes, valores e experiências na melhoria da qualidade da educação em seu trabalho docente.

## CONCLUSÃO

As narrativas das quatro professoras nos apresentam singularidades das permanências na profissão. Consideramos que as histórias de vida e de formação possibilitam apreender o processo de formação docente, suas marcas coletivas e singulares ao tempo que por muitas vezes se cruzam com nossa própria trajetória formativa e de trabalho docente.

Percebemos que as professoras de ciências e de biologia permanecem na profissão, forjando-se em seu fazer pedagógico, na perspectiva de melhoria das condições de trabalho. Vivenciam os dilemas e as marcas deixadas no percurso de sua profissão, entre estas, como lidar, no cotidiano da sala de aula, com os recursos tecnológicos desatualizados, ou, muitas vezes, inexistentes, enquanto o aluno tem acesso aos mais modernos instrumentos de informação e de comunicação. Essa vivência cotidiana envolve uma mistura de emoção e (des)ilusão com a profissão professor, com a falta de flexibilização da carga horária docente, para a sua formação continuada, mais ainda, carência de instrumentalização para otimização dos ambientes escolares.

Os resultados de nossa pesquisa nos apontam para a necessidade de investimento às singularidades regionais no tocante à constituição de políticas públicas que entendam o formato que cada um trilha na sua permanência na profissão. Fazer formação de professores e nitri-los de condições de permanecerem na profissão é o maior desafio que teremos que enfrentar.

## REFERÊNCIAS

ARROYO, M. G. **Imagens Quebradas.** Trajetórias e tempos de alunos e mestres. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

_____. **Ofício de mestre**: imagens e auto-imagens. Petrópolis: Vozes, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. 1996. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 2 jun 2016.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.; **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DINIZ-PEREIRA, J. E. D. **Formação de Professores**: pesquisa, representações e poder. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FANFANI, E. T. Reflexiones sobre la construcción social del oficio docente. In: MEDRADO. C. V.; VAILLANT, D. (Coord.) **Aprendizaje y desarrollo profesional docente.** OEI, Fundação Santillana, Madrid, 2011, p. 39/47. (Metas educativas, 2021).

GATTI, B. A. Valorização da docência e avaliação do trabalho docente. In: GATTI, B. A. (Org.) **O trabalho docente**: avaliação, valorização, controvérsias. Coleção Formação de Professores. Campinas: Autores Associados. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2013. p. 153-176.

JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação**. Tradução de José Claudino e Júlia Ferreira. São Paulo: Cortez, 2004.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 1987. (Temas Básicos de educação e Ensino).

NÓVOA, A O passado e o presente dos professores. In: **Profissão Professor**. Tradutores: Irene Lima Mendes, Regina Correia, Luisa Santos Gil. Porto: Porto editora, 1999, p. 13-34.

_____. **Vidas de professores**. Tradutores Maria dos Anjos Caseiro, Manuel Figueiredo Ferreira. 2 ed. Portugal, Porto: Porto editora, 2007.

OLIVEIRA, D. A. **A reestruturação do trabalho docente**: precarização e flexibilização. Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1127-1144, Set./Dez. 2004. Disponível em: www.scielo.br/pdf/es/v25n89/22614. Acesso em: 2 jun 2016.

OLIVEIRA, V. F. (Org.). **Imagens de professor**: significações do trabalho docente. Rio Grande do Sul: Ijui: UNIJUI, 2000.

SOUZA, E. C. **O conhecimento de si**: narrativas do itinerário escolar e formação de professores. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação.Terra, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/10267>. Acesso em: 3 jun 2016.

# CIÊNCIA E CIENTISTAS: A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL E A ESCOLA.

Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências – IBB- UNESP/Botucatu - PG Educação para Ciência – Faculdade de Ciências – UNESP Bauru )
Daiany Pressato ( IBB- UNESP –Bolsista IC PROCAD– PG Educação para Ciência – Faculdade de Ciências – UNESP Bauru )

RESUMO - O trabalho do professor é considerado imprescindível para aproximar a realidade da ciência à realidade do aluno. Este estudo visou identificar a compreensão de ciência e cientista de estudantes do Ensino Fundamental e a contribuição da escola para essa compreensão. A pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa e exploratória. Participaram 122 estudantes matriculados em 9º anos, de três escolas públicas em uma cidade do interior de São Paulo. Os dados foram coletados por meio de questionário, organizados em dois eixos e analisados a partir da Análise de Conteúdo e possibilitaram perceber que a compreensão dos participantes respalda-se no conhecimento cotidiano e na visão utilitarista da ciência.

**Palavras - chaves:** ciência, cientistas, ensino fundamental

## Compreensões de ciência e cientista: algumas considerações

A ciência, assim como qualquer atividade humana, não pode ser desvinculada de seu contexto sócio-histórico e, nessa perspectiva, o sistema econômico precisa ser considerado como um dos fatores que determina quais rumos ela pode tomar.

Segundo Santos (2005), no capitalismo, a verdade na ciência é atingida quando ela resolve problemas empíricos satisfatoriamente, sem criar conflitos conceituais. Isso porque, a burguesia quando ascendeu, determinou que essa característica seria a que melhor caberia aos seus objetivos de expansão e conquista. Entretanto, essa visão pragmática limita outros objetivos e rumos que ela pode tomar.

A compreensão da “ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural" pelos estudantes é um dos objetivos do ensino de Ciências no ensino fundamental (BRASIL, 1998).

A concepção dos alunos do Ensino Fundamental sobre ciência e cientistas auxiliam pesquisadores da educação na avaliação de como esse processo caminha. Além

de contribuírem para que os professores reflitam sobre seu trabalho dentro da sala de aula.

Kosminsky e Giordan (2002) verificaram que a opinião dos alunos sobre ciência e cientista podem aproximar ou não os estudantes para a carreira científica. É imprescindível que os professores de ciência conheçam as concepções de seus alunos para melhor trabalhar com o tema em sala de aula, desconstruindo possíveis visões que não abranjam o aspecto totalizador da ciência.

A imagem do cientista é, geralmente, associada a um cientista adulto, do sexo masculino, usando jaleco, muitas vezes despenteado que se entrega totalmente à profissão mesmo nos dias de folga e que se encontra, na maior parte das vezes, em seu laboratório envolto por vidrarias (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; TOMAZI *et al.*, 2009; MELO; ROTTA, 2010; SILVA; SANTANA; ARROIO, 2012; LISBOA *et al.*, 2015; BUSKE; SANTOS; TEMP, 2015).

O cientista é retratado como uma pessoa com comportamento estranho quando comparado aos demais. O desleixo com a aparência e o isolamento desse profissional também é destacado pelas representações dos estudantes (KOSMINSKY e GIORDAN, 2002;BUSKE; SANTOS; TEMP, 2015).

A maioria dos estudantes também representa os cientistas com etnia caucasiana/branca em seus desenhos. O laboratório como o principal local de atuação desse profissional também indica que os cientistas políticos, sociais, antropólogos, etc, não fazem parte da representação dos estudantes como atuantes no campo científico (BUSKE; SANTOS; TEMP, 2015).

As crianças entendem o campo científico como sendo uma área predominantemente masculina. São poucas as crianças que associam o trabalho de uma mulher à ciência. Esse fato pode ajudar a entender o porquê as meninas, geralmente, não possuem, como os meninos, a vontade de seguir uma carreira científica ou tecnológica (SILVA; SANTANA; ARROIO, 2012).

A ciência também pode ser representada pelos próprios professores como algo irrefutável e finalizado - estigma que não condiz com a realidade científica que se ressignifica sócio-historicamente. A visão empírico-indutivista (que destaca o papel neutro da ciência, não levando em consideração as hipóteses do pesquisador e as teorias já existentes que norteiam o processo) também se faz significativa nas concepções dos estudantes.

Pérez *et al*. (2008) concluíram que a visão dos professores acerca da ciência também seria de uma atividade acumulativa e de crescimento linear, que nada representa as reais crises e remodelações sofridas pelas teorias científicas. Além disso, o individualismo e uma concepção elitista também fazem parte da percepção desses profissionais, o que pode afastar ainda mais os alunos da prática científica por caracterizar a ciência como um espaço de "gênios" e não de pessoas comuns que trabalham também em equipes.

Os mesmos autores inferem que, para ultrapassar essa visão de ciência, é preciso que os professores trabalhem em sala de aula com metodologias científicas e não apenas um método dado como correto, destaquem o papel da investigação e formulação de hipóteses, assim como reconheçam os erros durante esse processo e o caráter social do desenvolvimento científico (PÉREZ *et* al., 2008).

Entretanto, não é só o trabalho do professor que colabora para a compreensão de ciência pelos estudantes.A mídia também influencia diretamente esse processo. A televisão, principalmente, está presente na vida de muitas crianças e atribui significados que podem ser incorporados pelos jovens, se não houver posicionamento crítico (MESQUITA e SOARES, 2008). Existem desenhos infantis que abordam a ciência em seu conteúdo. Eles podem tanto explicar um conceito científico, quanto utilizar esse conceito dentro de sua ludicidade (MESQUITA e SOARES, 2008).

Tomazi *et al.* (2009) analisaram filmes infantis que transmitiam às crianças a ideia de uma ciência supostamente neutra, a-histórica, individual e centrada na resolução de problemas. É uma imagem de ciência que não contextualiza o caráter sócio-histórico dessa atividade.

Mas defende-se que o trabalho do professor é imprescindível para aproximar a realidade da ciência à realidade do aluno, tornando possível a construção de uma nova realidade para o estudante e a sociedade (SANTOS, 2005).

Abranger a ciência dentro da sala de aula de uma forma totalizadora, contextualizada sócio-historicamente, desvinculada da visão elitista e neutra é importante para que os alunos do Ensino Fundamental se vejam como possíveis atuantes dessa área, desenvolvendo a capacidade e a criticidade em relação aos impactos que essa atividade humana pode gerar no mundo e nas nossas relações sociais.

Este estudo, parte de um projeto mais amplo , intitulado “ Divulgação Científica: aproximando produção cientifica e escola pública de ensino básico” desenvolvido em 2013 junto ao Programa Núcleo de Ensino, com financiamento da Pró-Reitoria de

Graduação da UNESP [1] teve por objetivo identificar a compreensão de ciência e cientista por estudantes do ensino fundamental.

**Metodologia**

Esta pesquisa teve por objeto a compreensão de estudantes, caracterizando-se por uma abordagem qualitativa e exploratória, que considera a dimensão quantitativa, pois busca apreender a perspectiva dos sujeitos, reconhecendo-se que a compreensão relaciona à motivos, desejos, crenças e valores dos estudantes, que são sujeitos pertencentes a um determinado grupo e condição. A perspectiva desses indivíduos não pode ser apenas quantificada, pois requer estabelecimento e compreensão de relações (MINAYO, 1998,2000 e GIL, 2007).

Participaram 122 estudantes do ensino fundamental, matriculados nos 9º anos, de três escolas públicas em uma cidade do interior de São Paulo.

Os dados foram coletados por meio de questionário, com 11 questões, conforme apresentado abaixo:

Identificação: Idade Sexo Data Escola Disciplina que mais gosta na escola

**1.** Você conhece algum cientista?Com alternativas para resposta sim e não. Para a alternativa sim, as seguintes possibilidades para escolha: pela TV, pela escola, pelas revistas, pela Internet, é amigo seu, conhecido da família ou outras formas (com espaço para indicação). No caso do cientista ser conhecido, solicitava-se indicação do nome.

**2**- O que um cientista faz?

**3.** Para você, o que é ciência?

**4-** Onde a ciência é produzida?

**5 .** Assinale em quais das situações a seguir a ciência está presente, com as seguintes alternativas para resposta: a- Utilizar o computador, b- Praticar esportes, c- Fazer uma fogueira, d- Tratar um machucado, e-Medir a temperatura com um termômetro, f-Cozinhar uma refeição, g-Dormir, h-Cuidar de um cachorro e outros ( com indicação)

**6.**A ciência é importante na sua vida? Com as alternativas a-sim, muito; b-sim, pouco; c- não e d-não sei, com solicitação de explicação ( Por quê?)

**7.** Como você tem acesso a novas descobertas científicas? Com as alternativas: a-TV, b-rádio, c-livros, d-filmes, e-revistas e f-nas aulas.

[1] O projeto contou com a participação de um bolsista Renan Freitas Silva

**8.** Quais dos seguintes assuntos você tem interesse em aprender? Foram arrolados os seguintes conteúdos : a- Câncer e seu tratamento, b- Funcionamento do corpo humano, c- Como as drogas afetam nosso corpo, d- Doenças genéticas, e- Uso medicinal de plantas, f- Animais, g- Plantas, h- Fungos, i- Química, j- Física e a indicação de Outros, solicitando-se, para cada um, que assinalasse uma das alternativas "muito", "pouco" e "não tenho".

**9.** Para você, em quais disciplinas da escola a ciência está presente? Com as alternativas: a- Português (língua portuguesa), b- Matemática, c- Ciências, d- História, e- Geografia, f- Artes (Educação artística) e g- Educação Física

**10.** Você conhece o Instituto de Biociências da UNESP de Botucatu? Com as alternativas para resposta: a- sim, já estive lá; b- sim, já ouvi falar e c- não conheço.

**11.** Você sabe o que é feito no Instituto de Biociências? Com as alternativas : sim e não e no caso de sim, a seguinte questão : Se sim, o que é feito?

Os resultados obtidos com as respostas fornecidas às questões 1, 2, 3, 4, 6 e 9 foram analisados a partir da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1979), com a classificação e agrupamento das respostas para a definição de categorias.

**Resultados**

Dos 122 participantes, 62 eram do sexo feminino, 59 do sexo masculino e um não respondeu. A maior parte tinha 14 e 15 anos (103 estudantes) . Os participantes foram identificados pela letra E , seguindo de uma letra (A, B e C) e de um número. Na escola A, tivemos 63 respostas; na B, 26 e na escola C, 33.

Em relação à disciplina que mais gosta na escola, as mais indicadas foram Educação Física (29), Ciências (24), Matemática (22) e Artes (20).

No eixo 1, foram reunidas respostas às questões 3,4, 6 e 9 relacionadas à definição de ciência, local de produção da ciência, importância da ciência na vida do estudante e presença da ciência em disciplinas escolares.

As respostas ao "Para você, o que é ciência ?", num total de 110 (sete estudantes não responderam e 5 respostas foram desconsideradas) foram reunidas em seis categorias: estudo, método, descoberta, conhecimento, matéria da escola e outras conforme indicado na tabela 1. Algumas poucas respostas indicaram mais de uma categoria.

**Tabela 1: Respostas à questão "O que é ciência?"**

| Categoria | Total |
|---|---|
| Estudo | 47 |
| Outras | 21 |
| Descoberta | 20 |
| Disciplina da escola | 18 |
| Conhecimento | 8 |
| Método de estudo | 3 |

As respostas reunidas fizeram referencia, em sua maior parte, à estudo de seres vivos e não vivos (12) e do corpo humano (12) . Mas também foram citados estudo de genética, "coisas de medicina", vida, doenças, plantas, ser humano, "coisas inéditas".

Em "Outros" foram reunidas respostas que indicaram relação com o cotidiano; e aspectos específicos como: seres vivos e não vivos, corpo humano, entre outros , aspectos gerais como "tudo" e que faziam referências à pessoas, como exemplificado na resposta de EA1 " *é uma pessoa que desenvolve vacina, remédio, etc"*. Várias respostas (20) referiram-se à fazer experiências, descobrir e pesquisar e foram reunidas em "descoberta". Houve também a identificação de ciência com a disciplina Ciências da escola, como ilustrado pela resposta de EC26 *"uma matéria da escola, que eu não gosto".*

Em relação ao local de produção de ciência, 12 estudantes não responderam, 11 indicaram *"não sei"* e uma resposta foi desconsiderada, pois não foi possível compreender a escrita. Pelas demais respostas (98), verifica-se a compreensão da maior parte de que a ciência é produzida em laboratório, conforme indicado na tabela 2.

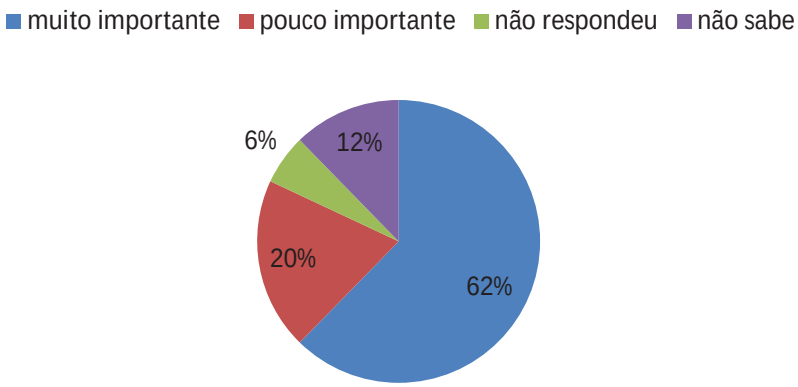
**Tabela 2: Respostas à questão "Onde a ciência é produzida?"**

| Categorias | Total |
|---|---|
| Laboratório | 83 |
| Escola/ sala de aula | 10 |
| Geral | 8 |
| Outros | 6 |
| Sala de ciências | 2 |

Alguns estudantes indicaram mais de um local. Em " Geral", houve indicações de *"Em todo lugar"*, *" Em qualquer lugar"* e *" Em lugar próprio".* Em "Outros" foram reunidas respostas que se referiram à casa, hospital e natureza.

Em relação à importância da ciência para sua vida, as respostas obtidas estão apresentadas na figura abaixo.

**Figura 1- Gráfico 1 – Importância da ciência na sua vida**




As justificativas para *" Muito importante"* foram apresentadas pela maior parte dos estudantes (67). Muitas citaram mais de um aspecto e as respostas foram organizadas em seis categorias expressas na tabela abaixo.

**Tabela 3: Justificativas às respostas A ciência é muito importante para minha vida.**

| Categoria | Total | Exemplos de respostas |
|---|---|---|
| Saúde | 25 | *EA 17" Porque, sem a ciência, eu não teria remédios, tratamentos, etc"* |
| Conhecimento/aprendizagem | 23 | *EB7 " Porque ela nos ajuda a conhecer coisas novas"* |
| Outro | 12 | *EC 20 " Porque sem ciência o mundo seria pior"* |
| Presença na vida | 10 | *EC30 " ... A ciência esta presente em nossa vida, em tudo tem um pouco de ciência"* |
| Pessoal | 3 | *EA58 "Porque eu quero me formar em Veterinária e essa profissão utiliza ciência".* |
| Produção | 3 | *EA52 "Porque com a ciência conseguimos muitas coisas" .* |

Em "Saúde" foram reunidas respostas que indicaram a cura de doenças e a fabricação de remédios. Em relação ao conhecimento/aprendizagem, a maior parte das respostas se referiu ao conhecimento sobre o corpo. Em "Outros" foram reunidas respostas que indicaram aspectos geral, como "*Nos mantém vivos"(EC32)"* e em "Produção" respostas que se referiram à obtenção de produtos.

Verifica-se que a associação de ciência e saúde foi significativa, o que pode ser atribuído à grade curricular dos alunos do 9ºano, onde a disciplina de Ciências abrange os conteúdos sobre o corpo humano. Resultado também encontrado por MELO e ROTTA, 2010; LISBOA *et al.,* 2015.

A visão utilitarista da ciência, carregada pela maioria dos alunos, é exemplificada pelo fato deles atribuírem, como resultado direto da pesquisa, a obtenção de um produto. (MELO e ROTTA, 2010).

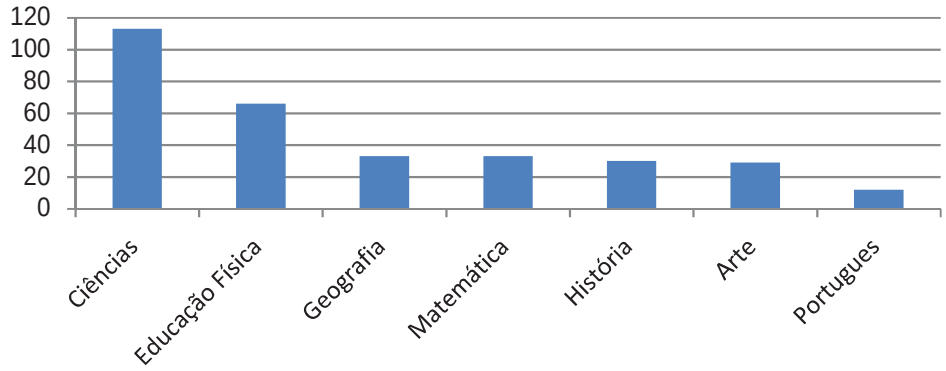
Para as respostas de "Pouco importante" foram apresentadas 16 justificativas, organizadas em quatro categorias:

1- Descobertas – sete respostas, envolvendo descoberta do corpo e de " coisas";
2- Outros – quatro respostas, que fizeram referencias à "emprego", ao "não saber muito", ao "ensinar" e ao "não utilizar";
3- Presença na vida – três respostas indicando presença ou dependência: EC 27 "*Dependemos um pouco da ciências para nossa vida";*
4- Saúde –total de duas respostas, que se referiram à fabricação de remédio e busca de cura de doenças.

Em relação à descoberta, dois estudantes referiram-se não ao conteúdo da descoberta, mas ao efeito delas: *"algumas descobertas são boas e outras podem fazer mal a gente"* ( EC17).

Quando questionados em qual disciplina da escola, a ciência está presente, além de Ciências, a disciplina mais citada foi Educação Física, como indicado na figura 2.

**Figura 2- Gráfico 2 – Disciplinas escolares nas quais a ciência esta presente**




No eixo 2 foram agrupados dados das questões 1e 2, relativos ao conhecimento sobre cientistas, a fonte do conhecimento e à compreensão da atividade do cientista.

Todos os estudantes responderam à pergunta *"Você conhece algum cientista?"*, sendo que 41 indicaram que não conhecem e 81 indicaram que conhecem.

O único cientista citado foi Albert Einstein, indicado por 34 estudantes. Alguns indicaram Daniel, e Ciências em ShowJerson, 17 indicaram professores da escola, um estudante indicou amigo e dois indicaram nomes brasileiros e comuns, não sendo possível associá-los a cientistas.

Einstein é citado em outros estudos como um cientista bastante conhecido entre os estudantes (KOSMINSKY e GIORDAN, 2002; BUSKE; SANTOS; TEMP, 2015). Sua foto com o cabelo arrepiado e a língua de fora pode ter gerado a visão de um cientista "bonachão" (página 16) no imaginário do senso-comum ou pode ter se popularizado por, justamente, estar em conforme com a visão de cientista do inconsciente das pessoas (KOSMINSK e GIORDAN, 2002).

As fontes de conhecimento indicadas pelos estudantes estão expostas na tabela4.

**Tabela 4:Fonte de conhecimento de cientistas**

| Fonte | Total |
|---|---|
| Televisão | 49 |
| Escola | 22 |
| Internet | 8 |
| Revista | 4 |
| Outras | 1 |
| Amigo | 1 |

O desconhecimento de cientistas por parte dos estudantes indica que a escola não consegue instrumentalizar os alunos com esse conteúdo. Além disso, a imagem do cientista "gênio", bastante solidificada no imaginário dos estudantes (KOSMINSKY e GIORDAN, 2002) dificulta o entendimento de que a ciência é feita por pessoas comuns que passaram por um processo longo de formação. Afastando essa atividade dos alunos, a ciência é entendida como uma prática distante da realidade que eles poderiam enfrentar profissionalmente.

A televisão é mais citada que a escola como fonte de conhecimento sobre cientistas. Parte disso se deve ao fato dela estar presente em todos os estratos sociais e ser utilizada como "babá eletrônica" das crianças e adolescentes enquanto os pais ou responsáveis se debruçam sobre outros afazeres (muitas vezes o próprio trabalho que trás o sustento para a família) (MESQUITA e SOARES, 2008; MELO e ROTTA, 2010).

A atribuição do nome de professores aos cientistas pelos alunos correlaciona-se à interpretação realizada por eles em relação à pergunta. A associação entre a disciplina de ciências pode ter gerado essa resposta nos estudantes.

Quando questionados, sobre o que um cientista faz, dois estudantes responderam não saber e três não responderam. As demais respostas (117) foram reunidas em categorias, conforme tabela 5 abaixo.

**Tabela 5: O que um cientista faz?**

| Categorias | Total |
|---|---|
| Pesquisa | 63 |
| Experiências | 43 |
| Descobre | 38 |
| Estuda | 17 |
| Geral | 16 |
| Inventa | 6 |
| Explica /obtém resposta | 4 |
| Desenvolve tecnologia | 3 |
| Ensina | 2 |

Na categoria “Pesquisa” foram reunidas respostas que indicaram o fazer pesquisas e muitas respostas indicaram a cura de doenças. Em “Experiências”, as respostas faziam referencia à experiências/experimentos e testes.

Respostas relacionadas à procurar informação, provar verdade ou obter respostas foram reunidas na categoria "Explica", exemplo: EC15 "*Cientista faz coisas para provar que aquilo é verdade ou não".*

Em “Inventa” foram reunidas respostas relativas à invenção em geral e a invenção de teoria. Na categoria “Estuda”, as respostas faziam referência ao estudo do corpo humano e da vida, dos seres vivos e não vivos e de ciências, o que sugere a associação do cientista (e de seu trabalho) com a disciplina escolar de ciências e uma compreensão equivocada do fazer científico.

Na categoria “Geral” foram reunidas respostas relativas à cura de doenças, ciência, fórmulas e cálculos, ajudar e trabalhar.

## Considerações finais

A partir dos dados, é possível perceber que a compreensão dos alunos do Ensino Fundamental coaduna com uma visão utilitarista da ciência, o que pode refletir o trabalho dos professores, já que a escola é o segundo local mais citado pelos alunos como fonte de informações científicas.

Concepções epistemológicas dos professores sobre ciência influenciam diretamente sua prática docente. A visão empírico-indutivista da ciência precisa ser ultrapassada para que os alunos percam as visões ingênuas do senso-comum sobre o fazer científico (PÉREZ *et al.,* 2001).

Essa mesma compreensão, que relaciona a ciência à descoberta, condiz com a imagem passada pelos desenhos infantis e a televisão foi o primeiro veículo mais citado como fonte do conhecimento científico, evidenciando a influência que a mídia tem sobre a visão de ciência e de mundo para as crianças.

A ciência como solucionadora de problemas, nos desenhos infantis, levanta pontos importantes sobre a ética dos cientistas que é retratada, muitas vezes, de maneira negativa, onde o agir do cientista não respeita as formas de vida em suas diversas representações e manifestações (MESQUITA e SOARES, 2008).

Entendemos, portanto, que o professor em sala de aula, para evitar reducionismos e ensinar os alunos uma concepção menos ingênua de ciência, deve ter clara compreensão sobre a construção do conhecimento científico, realizando análise de materiais didáticos entregue aos alunos, pois é importante que não apresentem a ideia de que existe somente um método ou um lugar (o laboratório) para se fazer ciência (PÉREZ *ET AL* ,2001).

Os professores, em suas aulas, devem prezar pelo papel investigativo e colaborativo da ciência, apresentando a compreensão de que não se faz ciência sozinho e que o fazer científico não é exclusividade de um "gênio". Além disso, assim como toda atividade humana, a ciência não escapa aos contextos sócio-históricos, sendo influenciada diretamente pelo meio, não sendo "neutra", como muitas vezes é concebida.

É papel da escola problematizar as compreensões de ciência anteriormente citadas e favorecer a elaboração de um conhecimento da ciência e dos cientistas de forma não dogmática, histórica, que dispõe de vários métodos (e não somente um) e que considere as crises e remodelações do fazer científico (PÉREZ *et al.,* 2001).

**Referências**

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**,V. 94, N. 236, P. 299-322, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: 70, 1977

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais,** Brasília: MEC /SEF, 1998.

BUSKE, R.; SANTOS, M. L. B.; TEMP, D. S. A visão sobre cientistas e ciência presentes entre alunos do ensino fundamental. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindoia-SP, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.**5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientistas entre estudantes do ensino médio. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v.15, p.11-18, 2002.

LISBOA, M. M.; ARRAIS, A. A. M.; FERNANDES, A. R. P.; LIMA, A. B. S.; CAMARGO, G. F.; SILVA, D. M. S. A imagem de ciência e cientista na ótica dos educandos do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindoia-SP, 2015.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científicos em sala de aula. **Ciência e Educação**, v. 14, n. 3, p. 417-429, 2008.

MELO, J. R.; ROTTA, J. C. G. Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental. **Anais do XV Encontro Nacional do Ensino de Química**, Brasília-DF, 2010.

MINAYO, M. C. S. (Org.) *Pesquisa Social:* teoria, método e criatividade. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

PEREIRA, M. G.; LIMA, M. A. J. Concepções e percepções acerca da natureza da ciência e imagem do cientista na perspectiva de estudantes da Ilha de Maré, Salvador-(BA). **Revista da SBEnBio**, n.7, 2014.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

SANTOS, C. S. **Ensino de ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.

SILVA, K. V. C.; SANTANA, E. R.; ARROIO, A. Visões de ciências e cientistas através dos desenhos: um estudo de caso com alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental de escola pública. **Anais do XV Encontro Nacional do Ensino de Química**, Salvador-BA, 2012.

SIMÕES, C. A.; SIMÕES A. V. As representações sociais dos cientistas entre alunos do ensino fundamental de Manaus: indicações para o ensino de ciências. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis-SC, 2009.

TOMAZI, A. L.; PEREIRA, A. J.; SCHÜLER, C. M.; PISKE, K.; TOMIO, D. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v.11, n 2, 2009.

# QUESTÕES DE GÊNERO NA DINÂMICA DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Vinícius Colussi Bastos (Universidade Estadual de Londrina – Bolsista CAPES)

**Resumo**

A recente inserção de mulheres na atividade científica não garantiu a elas condições equânimes de produção científica, sendo que vários exemplos com assimetrias de gênero podem ser destacados e suas relações de produção problematizadas. O objetivo deste artigo foi investigar e visibilizar relações de gênero nas dinâmicas de construção do conhecimento biológico, pela literatura especializada, e problematizar suas possíveis influências no ensino de Biologia, a fim de desconstruir a falsa ideia de que Ciência é uma atividade neutra e sem grandes contribuições produzidas por mulheres. Com este trabalho teórico, foi possível evidenciar padrões masculinos que dificultaram a compreensão do fenômeno biológico na dinâmica de produção científica, e destacar algumas relações com o Ensino de Ciências e Biologia.

**Palavras-chave:** questões de gênero; Ciências Biológicas; visibilidade feminina.

## Introdução

Várias são as possibilidades metodológicas para realizar estudos históricos ou historiográficos a respeito das Ciências da Natureza, ao considerar gênero[1] como uma categoria de análise histórica (SCOTT, 1995), nota-se um contexto patriarcal de desenvolvimento científico e pouca produção científica feminina.

De acordo com Jacqueline Leta (2003), até o século XVIII, poucas mulheres participaram de maneira efetiva das Ciências Naturais. Geralmente, cabiam a elas um papel subsidiário, como cuidar das coleções, limpar vidrarias, ilustrar e/ou traduzir os experimentos e textos, atividades em que eram aproveitadas características ditas femininas, como habilidade manual, destreza, observação e imaginação.

Uma significativa mudança no cenário das Ciências Naturais ocorreu na segunda metade do século XX, com a inserção de mulheres impulsionada pelas lutas do movimento feminista, assim como pela necessidade de recursos humanos para o avanço científico e tecnológico (LETA, 2003).

[1] Gênero se refere a um sistema de relações sociais, simbólicas e psíquicas, pautado em ideias emergidas com o movimento feminista, no qual foi utilizado para enfatizar o caráter fundamentalmente social das diferenças percebidas entre os sexos (HARAWAY, 2004; SCOTT, 1995). Compreendendo assim, os diversos modos de ser feminino e masculino.

Entretanto, o aumento de mulheres com acesso à Educação Científica e às carreiras acadêmicas não garantiu a elas condições equânimes de estudo e produção científica. Maria Margaret Lopes (1998) destaca que nos últimos 40 anos pesquisadoras feministas, como: Donna Haraway, Evelyn Fox Keller, Helen Longino, Londa Schiebinger, Nancy Harstock, Sandra Harding, entre outras, discutem assimetrias de gênero presentes no ambiente de produção e desenvolvimento das Ciências Naturais, explicitando um padrão masculino e patriarcal atrelado à dinâmica dessas Ciências.

As explicações para essas assimetrias, que levam à invisibilidade feminina, podem ser múltiplas, mas as causas de cunho social parecem ser mais plausíveis para compreender essa dinâmica. Evelyn Fox Keller (1989) discute que o mundo moderno está marcado por uma multiplicidade de dicotomias, como público e privado, homem e mulher, objetivo e subjetivo, poder e amor, em que o masculino é associado à objetividade e ao poder, e o feminino à subjetividade e ao amor, fato que excluiria as mulheres do padrão racional e masculino da Ciência. Guacira L. Louro (2003) argumenta que as mulheres foram historicamente conduzidas a uma segregação política e social, o que contribuiu para sua invisibilidade como "sujeito da Ciência".

Na atualidade, nota-se que dentre as Ciências Naturais, a Biologia é a área que possui maior participação de mulheres pesquisadoras, entretanto, poucas são as mulheres visibilizadas em sua recente história. Maria José S. Pinho (2009) destaca, para o contexto do Ensino de Biologia, que essa invisibilidade é reforçada pelos livros didáticos. De acordo com essa pesquisadora, as contribuições femininas estão presentes nos livros didáticos de Biologia, entretanto, na maioria das vezes elas não são citadas, ou então, são ocultadas pelo padrão masculino da linguagem, ou por serem referidas juntas de seus pares masculinos ou por ser mencionado apenas seu sobrenome.

Vale destacar que desde a década de 1990 pesquisas internacionais na área de Educação em Ciências também evidenciam a invisibilidade feminina no domínio da produção científica e têm investigado os possíveis motivos para o desinteresse manifestado por muitas jovens em escolherem carreiras científicas e tecnológicas (BATISTA, *et al.* 2011). De acordo com pesquisas dessa área (MORO, 2001; ZOHAR; SELA, 2003; GILBERT; CALVERT, 2003; TINDALL; HAMIL, 2004; REZENDE; OSTERMANN, 2007; PINHO, 2009; BATISTA *et al.* 2011; BASTOS, 2013), várias podem ser as razões que contribuem para essa falta de interesse manifestado com maior frequência pelas mulheres, estando entre essas a imagem masculina atribuída historicamente às Ciências, que é reforçada pelo

desconhecimento das carreiras científicas, os modos tradicionais de ensinar Ciências, a incompreensão da temática de gênero e a dificuldade das e dos docentes em identificar e trabalhar com essas questões.

Diante dessa problemática, questiono: é possível elencar e problematizar questões de gênero na dinâmica epistemológica das Ciências Biológicas? Nesse interim, o objetivo deste artigo foi investigar e visibilizar que relações de gênero são evidenciadas nas dinâmicas de construção do conhecimento biológico, pela literatura especializada, e problematizar suas possíveis influências no ensino de Biologia. Com isso, este artigo trata-se de uma investigação teórica, por meio de uma análise qualitativa da literatura especializada nacional e internacional, que busca também dar visibilidade a tais discussões em nosso meio.

## Questões de gênero na produção de conhecimento científico em Ciências Biológicas

Como comentado anteriormente, a literatura científica relata que por muitos anos as Ciências da Natureza caracterizaram-se como uma atividade masculina, tendo sua estrutura científica organizada e pensada por homens, em um contexto patriarcal de desenvolvimento político e econômico.

Segundo Laura Susana D. Arrazola (2002), a crítica feminista dirigiu-se principalmente às bases empírico-positivistas e cartesianas das Ciências, pois essas fixavam a dicotomia mente e corpo, negavam as emoções, empatias, paixões e tantas outras subjetividades que fazem parte do pensamento social humano. Essa autora destaca que no contexto das ciências positivistas e cartesianas, as “Emoções e valores devem ser repelidos da produção científica de conhecimento. As emoções distorciam e impediam a observação para produzir conhecimentos objetivos e neutros” (ARRAZOLA, 2002, p. 69).

Em um artigo a respeito da construção social do gênero na Biologia, Neide Osada e Conceição Costa (2006, p. 283–284), comentam que até a primeira metade do século XIX, a botânica era caracteristicamente uma área adequada para as mulheres interessadas na natureza, elas “[...] tomavam notas, preparavam ilustrações científicas e trabalhavam na editoração e publicação de resultados de pesquisas de campo [...]”. Entretanto, com a profissionalização da botânica como uma atividade científica, houve um movimento de exclusão das mulheres desse campo de conhecimento:

> Conforme Shteir (1997), John Lindley, presidente da Sociedade Lineana de Londres e professor de botânica da recém-criada Universidade de Londres, em sua aula

> inaugural em 1830, afirma que a botânica deveria assumir uma abordagem mais científica (menos descritiva e mais focada nos estudos fisiológicos da planta) e, para tanto, a saída das mulheres era imprescindível para o crescimento da ciência (OSADA; COSTA, 2006, p.284).

Esse movimento de exclusão não reconheceu a competência das mulheres para a construção do conhecimento científico, fato provavelmente reforçado pela ideia de que fazer Ciência era uma atividade masculina, que no pensamento da época era caracterizada por aspectos de objetividade e distanciamento do objeto de estudo.

Considerando a Biologia Moderna, de acordo com a pesquisadora Ângela Maria F. de Lima e Souza, há alguns aspectos que conferem padrões masculinos à área, como os:

> [...] da linguagem, das representações e metáforas; das bases epistemológicas, de cunho marcadamente positivista; do reducionismo, ou a fisicização da Biologia, dos objetivos, das prioridades e da situação das mulheres nas hierarquias das instituições de pesquisa (LIMA e SOUZA, 2002, p.79)

Cientistas feministas, na década de 50, começaram a criticar o padrão masculino existente na linguagem que dava compreensão a alguns fenômenos naturais. Algumas que se destacaram em suas áreas de pesquisa propuseram explicações alternativas a alguns fenômenos. Em alguns casos, como veremos a seguir, isso possibilitou emergir novos ramos de pesquisas e compreensões mais coerentes com o fenômeno biológico.

Evelyn Fox Keller (2006) apresenta algumas mudanças ocorridas na Biologia, que provavelmente foram impulsionadas devido ao maior acesso de mulheres a essa área e à crítica feminista a Ciência.

Pautando-se nos trabalhos de Martin (1991), *"The Egg and the Sperm: How Science Has Constructed a Romance Based on Stereotypical Male-Female Roles"*, e de Gilbert *et al.* (1987) "*Gender and Biology Study Group: The importance of feminist critique for contemporary cell biology",* Evelyn F. Keller (2006), discute alguns fenômenos biológicos chamados de "efeitos maternos".

O primeiro deles se refere à maneira em que o processo de fertilização fora entendido e descrito pela comunidade científica por muitos anos. Para exemplificar isso, Evelyn F. Keller cita um trecho do trabalho de Martin (1991, *apud* KELLER, 2006, p. 17-18):

> [...] até bem recentemente o espermatozoide era descrito como "ativo", "vigoroso" e "auto-impelido", o que lhe permitia "atravessar a capa do óvulo" e "penetrar" o óvulo, ao qual "entregava seus genes" e onde "ativava o programa de desenvolvimento". Por contraste, o óvulo seria passivamente "transportado" ou "varrido" através da trompa de falópio até que "assaltado", "penetrado" e fertilizado pelo espermatozoide.

Essa clássica descrição do fenômeno de encontro dos gametas atribui papeis feminino e masculino aos gametas da mulher e do homem, que além de metaforizar o feminino como a bela encantada (passiva) a espera de um príncipe guerreiro (ativo), inviabiliza a compreensão de como esse fenômeno biológico ocorre. Evelyn F. Keller (2006) argumenta que algumas metáforas de gênero refletem os preconceitos e estereótipos de gênero existentes nas metas e nos propósitos científicos.

Como bem sabemos atualmente, ambos os gametas, da mulher e do homem, possuem contribuições fundamentais para o processo de fertilização. Evelyn F. Keller (2006, p.18) destaca que "[...] as mais recentes pesquisas sobre o tema enfatizam rotineiramente a atividade do óvulo na produção de proteínas ou moléculas necessárias à aderência e penetração".

Em outro contexto, um dos problemas centrais da Biologia nas décadas de 20 e 30 era a questão de como o zigoto se desenvolvia em um organismo complexo e pluricelular. Por várias décadas a ação e função dos genes nas células foram descritos e compreendidos de uma maneira que também atribuía papeis de gênero, o que levava a discussão da importância relativa dos genes.

De acordo com Evelyn F. Keller (2006), a primeira geração de geneticistas atribuíam um tipo de onipotência e autonomia aos genes, como se fossem uma agência da célula. Essas noções foram difundidas pela respeitada escola de Thomas Morgan e permitia compreender que "[...] o desenvolvimento é controlado pela ação dos genes. Tudo o mais, na célula, é mero excedente" (KELLER, 2006, p.20).

Devido a essa centralidade da atividade dos genes nas células, o núcleo celular passou a ter uma referência masculina e o citoplasma uma feminina, sendo o citoplasma um subproduto da ação do material genético. Isso fez com que até meados da década de 40, o citoplasma fosse tomado rotineiramente como sinônimo do ovócito, gameta feminino com rico citoplasma, e o núcleo como sinônimo do espermatozoide, gameta masculino quase puro núcleo (KELLER, 2006).

Conforme as pesquisas foram sendo desenvolvidas, o controle da atividade celular e seus subprodutos passaram a ser percebidos por meio da complexa dinâmica bioquímica de células que se comunicam.

Até a década de 70, tinha-se a ideia de que era a mensagem genética do zigoto que produzia o organismo e que o citoplasma era um mero substrato passivo. Essas mensagens genéticas eram denominadas de "Efeitos de ação tardia". Com a introdução de novas

biotecnologias e com os trabalhos desenvolvidos com a contribuição da bióloga alemã Christiane Nüsslein-Volhard, que resgatou pesquisas a respeito dos efeitos dos genes do citoplasma do ovócito no desenvolvimento embrionário da mosca *Drosophila*, os problemas de pesquisa da comunidade científica se voltaram à atividade do citoplasma (KELLER, 2006).

Esse novo foco das pesquisas, fez com que se reconhecessem os efeitos dos genes, oriundos do citoplasma dos gametas femininos, no controle do início do desenvolvimento animal.

Por que tantos anos para a invisibilidade da função do citoplasma do óvulo?

Discutir a função do núcleo e do citoplasma implicava no debate da importância relativa da contribuição paterna e materna para a reprodução, em que "[...] atividade e força motivadoras eram rotineiramente atribuídas à contribuição paterna, relegando-se a contribuição feminina ao papel de ambiente passivo e facilitador. O óvulo é o corpo, e o núcleo, o espírito ativador" (KELLER, 2006, p.24).

Como ressalta Ângela Maria F. de Lima e Souza:

> [...] uma abordagem da Biologia Molecular desprovida do viés masculino permite a constatação de que o óvulo é até mais ativo do que o espermatozoide; o papel das mitocôndrias, inclusive do ponto de vista genético, dos ribossomos na síntese de proteínas logo após a fertilização e das próprias proteínas sintetizadas constituem aspectos cruciais no desenvolvimento do zigoto (LIMA e SOUZA, 2002. p. 81)

Na Biologia Evolutiva, o conceito de Seleção Sexual, proposto inicialmente por Charles Darwin em sua Teoria evolutiva por meio da seleção natural, contemplava dois processos: a competição entre os machos e a escolha das fêmeas. De acordo com Londa Schiebinger (2001), em decorrência da interpretação do processo de seleção sexual, frutificou por muitos anos a noção de que os machos são competitivos e as fêmeas tímidas. Evelyn F. Keller (2006) cita uma resenha do livro de William Eberhard (1996) a respeito da Seleção Sexual, para destacar que:

> [...] era óbvio que os machos lutavam pelo acesso as fêmeas, mas a escolha das fêmeas estava longe de ser certa, e algumas pessoas duvidavam de que as fêmeas tivessem até mesmo a capacidade mental para fazer tais escolhas. Levou mais de um século de pesquisa dedicada para mostrar que a escolha feminina é parte sutil, mas importante da seleção sexual (KELLER, 2006, p.25).

Keller destaca que só na década de 70 foram notados mais fatores que influenciavam a seleção sexual, como a competição do espermatozoide após a cópula, e só no início da década de 90 que as pesquisas descreveram maneiras diferentes em que as fêmeas podem controlar potencialmente a paternidade.

Londa Schiebinger (2001) comenta a respeito de estudos do campo da Primatologia, realizados pela Bióloga Sarah Hrdy, em que foram investigados o comportamento de fêmeas de espécies que vivem em bando, como babuínas, chimpanzés e saguis. Esses estudos mostraram que as fêmeas analisadas não são nada tímidas e perseguiam os machos de sua espécie, com o intuito de copulação, indo além do necessário para a reprodução. Essa pesquisadora destaca que: "Nas narrativas feministas-sociobiológicas, tanto machos como fêmeas são agressivos, competitivos e lutam por vantagens genéticas" (SCHIEBINGER, 2001, p.253).

Por que a comunidade científica demorou tantos anos para aceitar o papel da escolha das fêmeas?

Os estudos de gênero nos permitem inferir que, muito provavelmente, a demora ocorreu pelo fato de que reconhecer esse papel atribuiria as fêmeas uma atitude tão ativa quanto à atitude dos machos no processo evolutivo.

Ainda considerando a Biologia Evolutiva, um fato similar ocorreu com as pesquisas que se dedicam a evolução da espécie humana. De acordo com Londa Schiebinger (2001), por muitos anos foi aceita a "Hipótese do homem caçador" para explicar uma parte importante do processo evolutivo dos humanos.

Essa "Hipótese do homem caçador" defende que o uso de ferramentas pelos machos favoreceu a bipedia, a postura ereta, a cooperação entre os homens caçadores e a organização de estratégias de caça. E é uma hipótese coexistente com o modelo do "babuíno dominador". Entretanto, como é possível notar, essa explicação de evolução dos humanos, nos remete a ideia de que os homens "evoluíram pela caça, enquanto as mulheres sedentárias seguiam, de perto coletando e dando a luz" (SCHIEBINGER, 2001, p.258).

Em contrapartida, foi desenvolvida a "Hipótese da mulher coletora", que buscava dar uma atitude mais ativa às mulheres ancestrais. Essa hipótese explica que as fêmeas também utilizavam ferramentas, na busca de alimentos entre plantas selvagens, a fim de suprir o estresse nutricional causado pela gravidez e posterior necessidade de alimentar os filhos. Essa nova hipótese também foi criticada pelas pesquisadoras feministas, por manter a dualidade de papeis de gênero, com o homem caçador, ativo e vigoroso, e a mulher coletora, protetora e responsável por cuidar da prole, tão arraigada nas maneiras ocidentais de pensar a divisão de trabalho sexual (SCHIEBINGER, 2001).

No contexto dessas discussões de aspectos de padrão masculino que marcaram o desenvolvimento das Ciências Biológicas, Evelyn F. Keller refletindo a respeito do impacto

do feminismo para a mudança de olhar ocorrida em alguns fenômenos dessa área de conhecimento científico, argumenta que provavelmente:

> (i) As mudanças foram introduzidas pelas próprias cientistas. Isto é, a entrada de mulheres na ciência em grande número tornou possível que uma percepção "feminina" do mundo encontrasse lugar na ciência. De fato, algumas mulheres na biologia do desenvolvimento têm apresentado precisamente esse argumento – mulheres como defensoras do óvulo (como muitas primatologistas também fizeram) (KELLER, 2006, p.30)

E que um "(ii) Outro argumento às vezes utilizado é que nós – acadêmicas feministas que escrevemos sobre a ciência – ajudamos a promover essas mudanças" (KELLER, 2006, p.30).

Atualmente entre as Ciências Naturais, as Ciências Biológicas é a que tem maior número de mulheres nos cursos de graduação e em sua dinâmica de produção e desenvolvimento. Teria então essa área de conhecimento um perfil atrativo ao gênero feminino?

Essa é uma questão complexa que envolve a análise de aspectos epistemológicos, políticos e sociais, mas é notável que a necessidade de mentes pesquisadoras para o desenvolvimento dessa frutífera área de conhecimento, que cresceu rapidamente no último século, favoreceu a participação das mulheres na medida em que conquistaram o Ensino Superior.

No meio científico, há uma separação que rotula e caracteriza as diversas Ciências em "Duras e Moles[2]". Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002), pautada em Londa Schiebinger (2001), descreve que de acordo com o critério epistemológico:

- Ciência Dura (Secas): São aquelas que "[...] produzem dados firmes ou robustos, a partir de fatos estritamente reproduzíveis; pretendem-se imparciais, absolutamente neutras, abstratas, quantitativas" (LIMA e SOUZA, 2002, p. 78).

- Ciência Mole (Molhadas): São aquelas que "[...] produzem dados maleáveis, estrutura epistemológica aberta, lidam com objetos como os seres vivos, o comportamento, as sociedades, etc." (LIMA e SOUZA, 2002. p. 78).

Assim, áreas como Engenharias, Física e Matemática, seriam "Ciências Duras", e áreas como História, Pedagogia, Ciências Sociais e até mesmo as Ciências Biológicas, seriam

[2] Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002) se apropria de um referencial feminista e chama as "Ciências Duras e Moles", de "Ciências Secas e Molhadas", fazendo alusão a experiência sexual feminina.

"Ciências Moles". Em que, a objetividade masculina seria supostamente valorizada nas "Ciências Duras" e a subjetividade feminina nas "Ciências Moles".

De acordo com Ângela Maria F. de Lima e Souza (2002), a Biologia Moderna possui aspectos que não permitem caracterizá-la como uma "Ciência Mole", tais como: o amplo uso de métodos quantitativos de análise; os rigorosos protocolos de experimentação; a exigência de distanciamento do objeto de estudo; a linguagem universal e imparcial. Esses elementos mudaram os rumos do desenvolvimento da área biológica, incorporados, ao longo da recente história da Biologia, por meio de tentativas de tornar as Ciências da Vida uma Ciência madura, menos descritiva e mais exata, como a Física, que utiliza com muita propriedade tais abordagens metodológicas marcadamente androcêntricas.

Ângela Maria F. de Lima e Souza explicita a inconsistência dessa ideia recorrente acerca das habilidades naturais e requeridas para o trabalho científico, em que caracteristicamente

> [...] os homens são naturalmente dotados das habilidades exigidas pelas ciências 'secas', enquanto que as mulheres, exatamente por que são desprovidas, também na sua essência, dessas mesmas habilidades, são naturalmente atraídas pelas ciências 'molhadas' (LIMA e SOUZA, 2002, p.79).

Essa separação artificial entre "Ciências Duras e Moles", com gênese na divisão sexual e emocional do trabalho, apenas serve para reificar papeis de gênero impostos às Ciências, sendo um binômio incoerente com a própria epistemologia das Ciências, em que a objetividade faz parte da estrutura das Ciências, não sendo apenas um requisito individual da e do cientista.

No atual cenário político e acadêmico das Ciências, ainda há a necessidade de desconstruir essa dicotomia que define e caracteriza as diversas Ciências como adequadas para um determinado sujeito, por meio de uma crítica contundente a essa *episteme* androcentrica dominante, que marginaliza da dinâmica das Ciências os gêneros desviantes do padrão social masculino. Além do mais, ao olharmos para a Biologia Moderna notamos facilmente características ditas de ambos os perfis, "Dura" e "Mole", o que possivelmente torna essa área de conhecimento transgressora a esses rótulos, algo profícuo para fomentar discussões.

Vale lembrar que mesmo a Biologia sendo uma Ciência em que as mulheres apresentam uma participação significativa, o foco da visibilidade das produções científicas parece ter ficado sobre as produções dos pesquisadores homens. A simples presença de

mulheres nas Ciências, ainda não garante a elas condições equânimes de trabalho, como destaca Ângela Maria F. de Lima e Souza:

> Nada garante que as mulheres vão ter as mesmas chances que os homens de ocuparem cargos importantes, que lhes permitam, por exemplo, definir os rumos dos trabalhos, definir prioridades ou opinar sobre a destinação de verbas para projetos de pesquisa (LIMA e SOUZA, 2002, p.83).

Como por exemplo, podemos citar o caso do Projeto Genoma desenvolvido no Brasil. De acordo com Neide M. Osada e Maria C. da Costa (2006), o projeto no Brasil envolveu o mapeamento dos genes da bactéria Xylella fastidiosa (causadora da clorose variegada dos citros, popularmente conhecida como "doença dos laranjais"). Nesse projeto, dos 171 pesquisadores envolvidos, estudantes de mestrado, doutorado e professores, 52% eram mulheres, entretanto, apenas 29% dos laboratórios eram coordenados por mulheres. Esses números revelam claramente que os cargos de poder, que definem os rumos das pesquisas, são dominados por homens, cabendo às mulheres a mão de obra.

Com essas discussões, questiono: por que é relevante dar visibilidade à produção científica feminina?

Acredito que essa seria uma possível maneira de romper com a falsa ideia, comumente presente nos ambientes de Ensino de Biologia, que a área de Ciências Biológicas se desenvolveu sem a participação de mulheres e que as pesquisas em Ciências da Natureza é uma atividade apropriada apenas para homens.

Fanny Tabak comenta que: "[...] 'massa crítica' é fundamental: uma única mulher é simbólica, sem efeito real. Só se consegue um efeito real com um conjunto de presenças femininas" (2002, p.37).

Então, questiono: onde estão as Biólogas no processo de construção do conhecimento biológico? Que contribuições realizaram para essa área de conhecimento?

Para contribuir nas respostas dessas perguntas e para um auxílio na visibilidade da produção científica feminina, apresentei em uma das sessões de minha dissertação de mestrado (BASTOS, 2013), biografias de algumas pesquisadoras, nacionais e internacionais, que deram contribuições significativas para o desenvolvimento e amadurecimento científico da área de Ciências Biológicas, tais como: Bertha Lutz, Graziela Maciel Barroso, Maria José von Paumgartten Deane, Marta Vanucci, Bárbara McClintock, Rachel Carson, Lynn Margulis, Cristiane Nusslein-Volhard, entre outras. Tal estudo não buscou exaurir as exemplificações, mas sim apresentar um elenco de informações relevantes de produção

científica feminina, bem como a divulgação de referências confiáveis para possíveis novas leituras e desdobramentos nessa temática.

## Considerações Finais

Neste artigo evidenciei algumas assimetrias de gênero que pesam negativamente ao gênero feminino na dinâmica das Ciências Biológicas, tais assimetrias contribuem para a invisibilidade feminina no domínio de produção científica, o que, por sua vez, dissemina e reforça uma imagem masculina da atividade científica.

Com a discussão apresentada, percebe-se que além de uma imagem masculina da atividade científica padrões masculinos na dinâmica de produção de conhecimento científico inviabilizaram de alguma maneira a compreensão global de fenômenos biológicos. Esses padrões corroboram que assimetrias de gênero na comunidade científica causam uma compreensão equivocada da atividade científica e da Natureza da Ciência propriamente dita.

Os efeitos desses tipos de representações na atividade científica podem ser inúmeros nos ambientes de Ensino de Ciências e Biologia, cabendo aqui destacar a relevância dessas discussões para a formação de docentes e estudantes das áreas de Ciências. Defendo que ações formativas que favoreçam a construção de saberes disciplinares coerentes com a dinâmica da atividade científica possibilita maior repertório para as e os docentes minimizarem tais representações equivocadas nos ambientes de Ensino de Ciências. Disso decorre que se torna relevante também pesquisas que investiguem estratégias para a efetivação de uma Didática das Ciências e Biologia que se preocupe com tais questões e com a visibilidade e tratamento equânime do gênero feminino na dinâmica de construção de conhecimento nas Ciências da Natureza.

**Agradecimentos**

Ao grupo de estudos IFHIECEM – Gênero, da Universidade Estadual de Londrina, coordenado pela Profa. Dra. Irinéa de Lourdes Batista, pelas contribuições e discussões a minha dissertação de mestrado que me possibilitou organizar este trabalho.

**Referências**

ARRAZOLA, Laura Susana Duque. Ciência e crítica feminista In: COSTA, Ana Alice Alcântara; SARDENBERG, Cecilia Maria Bacellar (Org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002, p. 67-76.

BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al*. Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **Atas do VIII ENPEC**, 2011.

BASTOS, Vinícius Colussi. **Gênero na Formação Inicial de docentes de Biologia:** uma Unidade Didática como possível estratégia de sensibilização e incorporação da temática no currículo. 2013. 210 fls. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

GILBERT, Jane; CALVERT, Sarah. Challenging accepted wisdom: looking at the gender and science education question through a different lens. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 7, p. 201-246, 2002.

KELLER, Evelyn Fox. Qual foi o impacto do feminismo na ciência?. Tradução de Maria Luiza Lara**. Cadernos Pagu**, Campinas, n.27, p. 13-34, 2006.

KELLER, Evelyn Fox. Reflexiones sobre género y ciencia, Valencia: Alfons el Magnánim, 1989.

LETA, Jacqueline. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados,** São Paulo, v. 17, n.49, p.271-284, 2003.

LIMA e SOUZA, Ângela Maria Freire de. O Viés Androcêntrico em Biologia. In: COSTA, Ana Alice Alcântara; SARDENBERG, Cecilia Maria Bacellar (Org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002, p. 77-88.

LOPES, Maria Margaret. "Aventureiras" nas ciências: refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil. **Cadernos Pagu**, Campinas, n.10, p. 345-368, 1998.

LOURO, Guacira Lopes. Gênero, sexualidade e educação: Uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, RJ:Vozes, 2003.

MORO, Claudia Cristine. **A questão de gênero no ensino de ciências.** Chapecó, SC: Argos, 2001.

OSADA, Neide Mayumi; COSTA, Maria Conceição da. A construção social de gênero na Biologia: preconceitos e obstáculos na biologia molecular. **Cadernos Pagu**, Campinas - SP, n.27, julho-dezembro, p. 279-299, 2006.

PINHO, Maria José Souza. **Gênero em Biologia no Ensino Médio**: uma análise de livros didáticos e discurso docente. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. A Questão de Gênero no Ensino de Ciências sob o Enfoque Sociocultural. **Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física.** São Luís, 2007.

SCHIEBINGER, Londa**. O feminismo mudou a ciência?** Tradução de Raul Fiker – Bauru, SP: EDUSC, 2001.

SCOTT, Joan Wallach. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade.** Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 71-99, 1995.

TABAK, Fanny. **O laboratório de Pandora**: estudos sobre a ciência no feminino. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

TINDALL, Tiffany.; HAMIL, Dr. Burnette. Gender disparity in science education: the causes, consequences, and solutions. **Education**, v. 125, n. 2, p. 282-295, 2004.

ZOHAR, Anat; SELA, David. Her physics, his physics: gender issues in Israeli advanced placement physics classes. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 2, p. 245-268, 2003.

# CONHECENDO OS FUNGOS COMO CICLADORES DE NUTRIENTES E DECOMPOSITORES DA MATÉRIA ORGÂNICA NAS FLORESTAS TROPICAIS

Sergio Aparecido Seixas da Silva (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Professor)

Suellen Fernanda Mangueira Rodrigues (Ação Ecológica Guaporé - ECOPORÉ)

Gessica Maria Vitória Paiva (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio)

Any Karoline Morais Lovo (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio)

Tiago Ribeiro Lagassi (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio)

Gislene Fabiana Santos (Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará – Estudante do Curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio)

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo relatar e contextualizar uma aula de campo, enfocando a importância dos fungos no processo de decomposição e ciclagem de nutrientes e observar a ação destes seres vivos em seu ambiente natural. A aula de campo e observação foi desenvolvida com discentes da turma do 3º ano do Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará, do curso Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio. A complementação dos conceitos aprendidos em sala e executados na prática são estratégias de ensino motivadoras que colocam os estudantes a vivenciar, analisar e discutir conceitos em prol do conhecimento.

**Palavras-Chave:** Ascomicetos; Basidiomicetos; Cogumelos; Ensino de Biologia

## INTRODUÇÃO

Através das aulas de Biologia é que temos a oportunidade de desenvolver atividades práticas envolvendo os conhecimentos prévios, esse processo resulta aos educandos um ambiente propicio para o desenvolvimento da metodologia investigativa e consequentemente os leva a construir novos conceitos, fazendo deles o sujeito deste processo.

Nessa perspectiva é que defendemos a utilização de métodos diferenciados (atividades práticas experimentais, saídas a campo, visitas, entre outros) na qual representam experiências

exitosas capazes de propor aos estudantes um processo de ensino e aprendizagem voltado para a formação crítica-cidadã. Um ensino que vá além dos conceitos vistos em livros e em sala de aula, um ensino que faça parte da vida cotidiana dos estudantes.

Segundo SANTOS (2002) e SENICIATO & CAVASSAN (2004), as contribuições da aula de campo de Ciências e Biologia em um ambiente natural podem ser positivas na aprendizagem dos conceitos à medida que são um estímulo para os professores, que vêem uma possibilidade de inovação para seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos estudantes. Para os estudantes, o raciocínio não está sozinho: as sensações e as emoções florescem nas aulas de campo em um ambiente natural.

Dentre os vários assuntos estudados e abordados em sala de aula o Reino Fungi representou para os estudantes os principais responsáveis pela decomposição e ciclagem de nutrientes nas florestas tropicais. Surgindo assim a necessidade de estudar estes seres vivos em campo, ou seja, no seu habitat natural.

Fungos são os principais decompositores da natureza, quebrando os produtos orgânicos e reciclando carbono, nitrogênio e outros compostos do solo e do ar. Os fungos compõem um grupo de organismos com mais de 97 mil espécies descritas (KIRK *et al*., 2008), porém, estima-se que a diversidade de espécies possa variar entre 1,5 (HAWKSWORTH , 2001) e 5,1 milhões (BLACKWELL, 2011).

Sem a atuação dos fungos e outros organismos decompositores a dinâmica da vida estaria seriamente ameaçada, uma vez que eles disponibilizam os materiais necessários para que os organismos produtores incorporem e abasteçam o nível primário da cadeia alimentar (CAIN, 2010).

Os fungos atualmente compreendem quatro filos: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota (AMABIS & MARTHO, 2013; LOPES & ROSSO, 2013). São espécies sapróbias ou saprófitas, mas algumas são parasitas, sendo decompositores primordiais na maioria dos ecossistemas florestais, promovendo um importante papel na reciclagem de nutrientes (AMABIS & MARTHO, 2010; LOPES & ROSSO, 2013). Os fungos degradadores de madeira, conhecidos popularmente como orelha-de-pau, urupê ou cogumelos, são Basidiomicetos superiores (Macromicetos) e apresentam corpos de frutificação (basidiomas) visíveis a olho nu (WILLERDING *et al.,* 2005).

Excluindo-se os insetos, os fungos constituem o mais numeroso grupo de seres vivos existentes, encontrados em praticamente todos os ecossistemas (SILVA, 2013). A ação decompositora permite a reciclagem da matéria na natureza, pois converte a matéria orgânica

morta em matéria inorgânica simples, que pode ser reaproveitada por outros seres vivos (PAULINO, 2002). Nas matas e florestas, são seres indispensáveis para manutenção da vida nesses ecossistemas.

A reserva do Instituto Abaitará, possui uma área de aproximadamente 350 hectares e localiza-se no município de Pimenta Bueno, a uma distância de 438,7 km de Porto Velho - Rondônia, tendo como limites RO 010 de Rolim de Moura e RO 010 de Pimenta Bueno, situado no km 32, coordenadas geográficas: 11°43'34.60"S – 61°29'31.56"W.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo "Aw", Clima Tropical, cuja temperatura média anual é de 24 a 26 °C e a precipitação fica entre 1.400 a 2.600 mm/ano. Os solos que predominam na região são latossolos e neossolos quartzarênicos (ADAMY, 2005). A vegetação natural da área de estudo é caracterizada como, Floresta Ombrófila Aberta Submontana, que compreende um tipo de vegetação de transição entre a Floresta Amazônica e Cerrado, ocorrendo entre 100-600 metros de altitude (VELOSO *et al*., 1991; IBGE, 2012).

A região abrange dois biomas: Amazônico e Cerrado, ocorrendo ainda vegetação transicional entre ambos (ADAMY, 2005). Apresentando gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano, associada a quatro faciações florísticas (palmeiras, cipós, bambus e sororocas) (VELOSO *et al*., 1991; IBGE, 2012; JACOBSEN, 2014).

Este estudo vai contribuir para o conhecimento da riqueza, composição e abundância relativa da diversidade de fungos dos filos Ascomicetos e Basidiomicetos existentes na reserva do Instituto Estadual de Educação Rural Abaitará, podendo assim gerenciar um maior conhecimento e aprendizado da importância dos fungos para a bagagem de um técnico em Agroecologia, em especial os Ascomicetos e Basidiomicetos, acarretando uma política de conservação e preservação da floresta que contribui direta e indiretamente para o equilíbrio ecológico, principalmente de fungos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em sala de aula, antes da atividade foi realizado o planejamento da saída a campo. Organizamos os grupos de estudo compostos por três ou quatro integrantes e para cada grupo foi explicado o roteiro que seria seguido, bem como os procedimentos que deveriam ser adotados: relatar o hábito e a descrição macroscópica de cada espécie observada.

Desenvolvemos uma aula prática com a turma do terceiro ano logo após o estudo no livro didático sobre dinâmica do ecossistema, para a compreensão do processo de ciclagem de nutrientes e decomposição da matéria orgânica que ocorrem nas florestas tropicais.

Durante a aula prática em campo, foram realizadas coletas de imagens e informações em trilhas pré-existentes localizadas na reserva do Instituto Abaitará no dia 17 do mês de março de 2016, entre os horários das 15h15min às 17h15min. As informações relacionadas aos fungos foram coletadas pelos estudantes do 3º ano do Instituto, e a marcação de coordenadas geográficas nos locais foi realizada com o auxilio de um GPS (*Global Positioning System*) Garmin Etrex 30.

Os fungos pertencentes aos Filos Ascomicetos e Basidiomicetos, foram fotografados e observados em campo. Participaram das aulas na floresta os estudantes do 3° ano, concluintes do Ensino Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante uma aula prática em campo, tivemos a oportunidade de compreender como ocorre o ciclo da cadeia alimentar dentro do ambiente natural, com principal foco nos decompositores macroscópicos neste caso, os fungos.

Os fungos pertencentes aos Filos Ascomicetos e Basidiomicetos, foram fotografados e observados em campo, os estudantes do 3° ano, concluintes do Ensino Técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio, anotaram informações referentes ao local onde estavam presentes os fungos, assim como o aspecto morfológico de cada um, após a aula em campo passamos para a sala de aula onde discutimos e analisamos os processos observados. Utilizamos como base para a realização do estudo em campo o Guia de morfoespécies de fungos de liteira da reserva Ducke (BRAGA-NETO, 2007).

Descrição macroscópica de algumas espécies de fungos ascomicetos, descrita pelos estudantes observadas em todos os grupos na aula de campo: **Hábitos –** sobre galhos em decomposição na liteira; encontrado na matéria orgânica; sobreposto a algumas folhas; solitários a dispersos; frutificando em microambientes úmidos na liteira. **Descrição Macroscópica:** coloração laranja claro; corpo de frutificação em formato de taça (ascocarpo), com “pelos”; com 3cm aproximadamente (figura1).

A aula de campo no ambiente natural mostrou ser bastante significativa na compreensão das características morfológicas dos fungos. Momento em que teve a participação e envolvimento de todos os estudantes na atividade.

**Figura 1**- Fungos ascomicetos sobre restos de galhos de plantas no solo da floresta.

**Fonte:** Da Silva S. A. S., 2016.

Os fungos são organismos eucariontes, heterotróficos, aclorofilados, unicelulares ou multicelulares, e geralmente filamentosos. Conforme AMABIS & MARTHO (2013); BROCKELMANN (2013) e LOPES & ROSSO (2013), existem atualmente quatro filos deste Reino: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota, mas só observamos e analisamos em campo os ascomicetos e os basidiomicetos, dentre estes, podem ser bons indicadores ecológicos, pois suas amplitudes ecológicas resultam numa distribuição das espécies que refletem as condições ambientais. Se as condições forem favoráveis, os basidiósporos e ascósporos germinam e o micélio se desenvolve no interior da madeira, e na liteira da floresta, fazendo assim a sua decomposição.

Estes fungos promovem a remoção de matéria morta, isto permite o crescimento de novas plantas e por consequência, fazem um papel integral na dinâmica florestal, pela ciclagem de nutrientes ou pela promoção indireta de clareiras, influenciando na sucessão natural da floresta, contribuindo assim para o equilíbrio ecológico.

O estudo dos fungos e a sua preservação é de extrema importância para a manutenção do habitat florestal. Devido a isto, seu estudo é primordial na formação de um técnico em

Agroecologia, o que possibilita maior conhecimento sobre esses seres que de certa forma, renovam o ambiente para as próximas gerações.

Buscamos elaborar uma aula em campo com o intuito de possibilitar aos estudantes uma aula diferente, mais divertida e atrativa, visando realizar uma associação entre teoria-prática- sobre as dinâmicas ecossistêmicas, a fim de fazermos uma reflexão sobre o assunto.

Considera-se importante, inserir o ensino nas práticas rotineiras dos estudantes e para isto deve-se contextualizar o ensino por meio de saídas da escola para a observação da natureza e do cotidiano da sociedade (OLIVEIRA & CORREIA, 2013).

Segundo LUNETTA (1991) e LEITE *et al*., (2005), as aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções criativas para problemas complexos.

Ressaltamos que uma boa aula inicia com um bom planejamento e a utilização de várias estratégias de ensino, resultando em uma maior significação do conhecimento. Pois acreditamos que o processo de ensino deva ser baseado em inovações, fazendo com que aconteça a ação dos estudantes frente às propostas e métodos utilizados pelo professor no ensino-aprendizagem de Biologia, tornando o estudante juntamente com o professor reflexivos perante suas ações.

Outro ponto relatado pelos estudantes que pode ser destacado sobre os fungos é que eles são fundamentais na vida de muitas plantas, pois atuam como decompositores de diversas espécies nativas mortas, redistribuindo os nutrientes e fornecendo-os aos vegetais.

Sendo assim, podemos destacar pontos fundamentais nesta pesquisa: o levantamento de conhecimentos, a conscientização dos diversos valores, o resgate da cultura ambiental e, acima de tudo, fazendo com que essa atividade, além de trazer benefícios para o ecossistema e prazeres a toda a comunidade, permita a percepção dos estudantes na compreensão que ocorre nas dinâmicas florestais.

Em suma, os fungos são fundamentais para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas terrestres, sem os quais a reciclagem e toda a cadeia alimentar entrariam em colapso, já que são a base na decomposição e ciclagem de nutrientes (figura 2).

**Figura 2 -** Fungo basidiomiceto no solo de uma floresta ombrófila aberta submontana.

**Fonte:** Da Silva S. A. S., 2016.

Os fungos são importantes também na manutenção do equilíbrio e na cadeia alimentar, pois muitas pesquisas têm direcionado para o controle biológico de insetos, com o uso de certos fungos, no combate de pragas. Para qualquer espécie de inseto, existe outra espécie que pode ser um inseto (por exemplo, uma vespa), um fungo, um vírus, uma bactéria, uma ave ou um mamífero, que pode ser um parasitóide ou predador dele. Por esta razão, o uso de inseticidas pode ter o efeito contrário ao desejado, uma vez que estes matam não só os insetos que se pretende eliminar, mas também os seus inimigos naturais, inferindo assim o uso de alguns fungos no controle biológico de pragas e doenças de interesse agrícola.

Nesse contexto, percebemos que as atividades realizadas fora das salas de aulas despertam um grande interesse e participação de todos os envolvidos, superando a aula tradicional (em sala) e possibilitando maior diálogo e interação para a construção do conhecimento. Como podemos observar por meio de determinados trechos escritos pelos estudantes: “muitas espécies de fungos são pragas e provocam diversas doenças em plantas, o que resulta em diversos impactos na agricultura e consequentemente na economia, mas esses impactos são minimizados quando analisamos o importante papel ambiental prestado pelos fungos na natureza, pois, juntamente com as bactérias são responsáveis pela decomposição dos organismos promovendo o retorno de compostos inorgânicos ao ambiente, podendo ser reutilizados novamente”.

Dessa maneira nossa caminhada vem em direção da construção de uma prática educativa na escola, que precisa da ajuda e do comprometimento de um número mais expressivo de envolvidos neste trabalho, uma experiência construtiva e coletiva, e essencialmente articulada pela realidade dos estudantes das escolas do campo.

De acordo com OLIVEIRA & CORREIA (2013), aulas de Campo são mecanismos facilitadores do ensino aprendizagem sobre os ecossistemas, onde os estudantes tem a oportunidade de descobrir novos ambientes fora da sala de aula, incluindo a observação e o registro de imagens e/ou de entrevistas as quais poderão ser de grande valia.

Ao desenvolver as aulas em campo sobre o projeto "Conhecendo os fungos macroscópicos", observamos o interesse dos estudantes em conhecer cada fungo encontrado, como também a curiosidade em saber identificar e descrever os seus hábitos (figura 3).

**Figura 3 -** Fungos presentes sobre a liteira.

**Fonte:** Da Silva S. A. S., 2016.

Segundo os estudantes a aula foi diferente, divertida e interessante, pois, conseguimos aprender melhor sobre o conteúdo, assimilando através da observação prática o conteúdo teórico aprendido em sala.

Neste sentido, SENICIATO & CAVASSAN (2004) afirma que as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia

eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fungos são organismos fundamentais para a manutenção da vida nas florestas tropicais. Estas sem esses seres vivos, não conseguiriam gerar e desenvolver novas gerações sozinhas, pois através da ação desses seres vivos a vida nas florestas se refaz. Como na natureza nada se cria tudo se transforma, os fungos possuem um papel importante nessa transformação, que através do ensino prático da disciplina de Biologia, pode-se alastrar o conhecimento sobre a importância desses seres vivos.

Também pode ser observada a necessidade dos estudantes com relação às aulas práticas em campo ou outras atividades que saiam um pouco do ambiente da sala de aula. Por ser uma atividade diversa e diferente das cotidianas, atrai e desperta a atenção dos estudantes para serem críticos e observar de fato a realidade a nossa volta.

## REFERÊNCIAS

ADAMY, A. Zoneamento geoambiental de Pimenta Bueno. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente-Núcleo de Ciências e Tecnologia), Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2005.

AMABIS, J. M., & MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos.** 2 volumes, São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J. M., & MARTHO, G. R. **Biologia em contexto: a diversidade dos seres vivos:** volume 3. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

BLACKWELL, M. The Fungi: 1, 2, 3 … 5.1 million species?. American Journal of Botany, Baltimore, v. 98, n. 3, p. 426-438, 2011.

BRAGA-NETO, R. **Guia de morfoespécies de fungos de liteira da Reserva Ducke.** PPBio. INPA, Manaus, 2007.

BROCKELMANN; R. H. **Conexões com a Biologia**. 3 volumes, São Paulo: Moderna, 2013.

CAIN, M. L. **Fungos.** In: CAMPBELL, N. A.; REECE, J. B. Biologia. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

HAWKSWORTH, D. L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research**, Londres, v.105, n. 12, p. 1422-1432, 2001.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** (IBGE, 2°ed.), Rio de Janeiro. 2012.

JACOBSEN, R. H. F. Análise de agrupamentos e caracterização da vegetação arbórea em trecho de Floresta Ombrófila Aberta Submontana. **Monografia** (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2014.

KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; MINTER, D.W.; STALPERS, J. A. (Eds.). **Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi.** 10. ed. Wallingford: CAB International, 2008.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 7, n. 3, p. 166-181, 2005.

LOPES, S., & ROSSO, S. Bio**.** Volume único. São Paulo: Saraiva, 2013.

LUNETTA, V. N. Actividades práticas no ensino da Ciência. **Revista Portuguesa de Educação,** v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

OLIVEIRA, A. P. L. & CORREIA, M. D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em alagoas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.

PAULINO, W. R. **Biologia atual: seres vivos fisiologia.** São Paulo: Editora Ática, 2002.

SANTOS, S. A. M. A excursão como recurso didático no ensino de biologia e educação ambiental. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. ***Anais*...** São Paulo: FEUSP, 2002.

SENICIATO, T. & CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências–um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, M. A. B. D. Aspectos sobre a ecologia e taxonomia de fungos poliporoides (Basidiomycota) da Mata Atlântica de Santa Catarina, Brasil. **Tese de Doutorado.** Universidade Federal de Santa Catarina. 2013.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro, RJ. IBGE, CDDI, p. 124, 1991.

WILLERDING, A. L., Barbosa, M. F., & Burlamaqui, T. C. Diversidade de macromicetos lignolíticos In: Santos-Silva, EN, Aprile, FM, Scudeller, VV & Melo, S.(Orgs.) BioTupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. *INPA, Manaus, editora INPA*, 135-140, 2005.

# REFLEXÕES SOBRE A PROFISSÃO DOCENTE: CONSTRUINDO EXPERIÊNCIAS A PARTIR DE OBSERVAÇÕES EM AULAS DE CIÊNCIAS

Mayra Louyse Rocha Paranhos (Universidade Federal de Sergipe - UFS)
Luiz Custódio de Souza Filho (Universidade Federal de Sergipe - UFS)
Márcia Cristina Rocha Paranhos (Universidade Federal de Sergipe - UFS)

## RESUMO

A identidade profissional é construída a partir do nosso envolvimento com o ambiente de trabalho, dessa forma, buscamos neste artigo descrever aulas de ciências e organização escolar, bem como, refletir sobre aspectos da realidade da profissão docente. O estudo parte de uma abordagem qualitativa onde os dados foram coletados através de observações em sala de aula e as anotações foram realizadas num diário de campo. A escola apresenta algumas limitações de estrutura física e enfrenta problemas como os altos índices de evasão e reprovação. No que diz respeito às aulas de ciências, nesse curto intervalo de observação, não foram empregadas metodologias inovadoras por parte da professora, entretanto, percebemos que os alunos interagiram positivamente e demonstraram interesse pelo que se ensinava. Além disso, há uma relação de afetividade forte entre professor e aluno, o que facilita o processo de ensinar e aprender. Consideramos que essa experiência, nos proporcionou uma vivência única, enriquecedora e desafiadora, auxiliando na escolha da profissão, portanto.

**Palavras-chave:** Estágio Supervisionado, docência, aulas de ciências, afetividade.

## INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado é uma exigência dos cursos de licenciatura e está regulamentado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96, na qual os graduandos deverão cumprir essa atividade para integralização da carga horária, conforme é previsto no currículo do curso, e então obter o título de graduado. Essa exigência é uma das etapas mais importantes para a formação do professor, porquanto, proporciona um momento fundamental possibilitando os licenciandos uma aproximação com o seu futuro campo de trabalho.

A intenção do estágio é relacionar a prática com as teorias que vínhamos estudando durante outras disciplinas do curso. Por isso, costumamos denominá-lo como a “parte mais prática” do curso, em contraposição às demais disciplinas consideradas a “parte mais teórica”. Estágio e disciplinas compõem o currículo do curso, sendo obrigatório o cumprimento de ambos para obtenção do certificado de conclusão (PIMENTA, 2001, p. 21).

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe (UFS) Campus Profº Alberto Carvalho, o estágio está organizado em quatro

módulos. O primeiro deles é o Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências I, o qual será abordado nesse estudo. O objetivo dessa componente é pautado na observação do 3º ciclo do Ensino Fundamental, bem como, de observação e análise da estrutura física e organização da escola.

Esse primeiro contato com a escola proporciona ao graduando a familiarização com seu futuro local de trabalho, unindo teoria e prática do que se aprende nas salas de aula da universidade, logo, essa atividade desempenha papel importante na construção do perfil do futuro docente, (SANTOS, 2015).

Kulscar (1991) considera os estágios supervisionados uma parte importante da relação trabalho-escola, teoria-prática, sendo que estes podem representar, em medida, o elo de articulação orgânica com a própria realidade. Na colocação escola-trabalho, percebemos a importância do estágio como elemento capaz de desencadear a relação entre pólos de uma mesma realidade e preparar mais convenientemente o aluno estagiário para o mundo do trabalho, desde que escola e trabalho façam parte de uma mesma realidade social e historicamente determinada.

Ainda neste enfoque, o estágio deve ser considerado um instrumento fundamental no processo de formação do professor, podendo auxiliar o aluno a compreender e enfrentar o mundo do trabalho, contribuindo, portanto, para a formação de sua consciência política e social, unindo teoria à prática.

Dessa forma, entendemos que a formação não deve ser construída apenas por acumulação de cursos, conhecimentos ou técnicas, mas através de trabalhos práticos os quais levem o indivíduo em formação a uma reflexão crítica sobre as práticas docentes, refletindo de forma concreta na reformulação de sua identidade (Nóvoa, 1995).

> O estágio fundamenta-se na reflexão sobre a prática educativa, na busca de formas inovadoras, críticas, criativas para a solução dos problemas que se repetem, ano após ano, no cotidiano da escola e na construção e uma forma própria de ser/fazer docentes (CEVIDANES, 1996).

Diante disso, percebemos que a identidade profissional de um professor é construída a partir do seu envolvimento com o ambiente de trabalho, bem como, com o quanto nos doamos na elaboração de práticas educativas. Dessa forma, propomos nesse trabalho descrever aulas de ciências e organização escolar, bem como, refletir sobre aspectos da realidade da profissão docente.

## METODOLOGIA

Este trabalho parte de uma abordagem qualitativa, esse tipo de abordagem é relevante "ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas de vida" (FLICK, 2009, p. 20). Para o autor, esse modelo de pesquisa plural exige um novo olhar para as questões empíricas, pois levam em consideração as formas de vida dos indivíduos na busca de romper com as desigualdades que são postas em ambientes de muitas culturas.

Utilizamos como instrumento de coleta a técnica de observação, quanto aos dados, estes foram anotados em diários de campo. Esse procedimento visa fazer uma descrição precisa dos elementos que constituem a situação observada, seja:

> [...] os sujeitos em seus aspectos pessoais e particulares, o local e suas circunstâncias, o tempo e suas variações, as ações e suas significações, os conflitos e a sintonia de relações interpessoais e sociais, e as atitudes e os comportamentos diante da realidade". (CHIZZOTTI, 2005, p. 90)

A observação é empregada nas pesquisas qualitativas por meio do contato direto do pesquisador com o que está sendo observado, a intenção é "recolher as ações dos atores em seu contexto natural, a partir de sua perspectiva e seus pontos de vista" (CHIZZOTTI, 2005, p. 90).

Para Nunes (2008, p.101), essa metodologia envolve uma descrição detalhada de determinadas situações, sendo que se devem considerar os elementos contextuais, cognitivos e afetivos, além de servir como uma ferramenta de ensino que favorece a análise e a crítica de casos reais provenientes do contexto escolar.

### O universo e os sujeitos da pesquisa

Realizamos esta pesquisa num Colégio Estadual, localizado no município de Itabaiana - Sergipe. Inicialmente foram coletados dados referente à estrutura e organização da escola, e posterior a essa etapa, foram observadas aulas de ciências numa turma de 6º ano do Ensino Fundamental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Observando a escola

O Colégio Estadual possui um mil quatrocentos e vinte cinco alunos, um diretor, cinquenta e dois professores e vinte e oito profissionais na área administrativa como, auxiliares administrativos, executores de serviços básicos, merendeiras e vigilantes.

Quanto à infraestrutura, a escola conta com biblioteca, laboratório de informática, quadra poliesportiva, pátio recreativo e um auditório. Atualmente se encontra em reforma para ampliação do número de salas de aula, uma vez que as mesmas tem capacidade de abrigar até 35 alunos, entretanto, há salas que apresentam superlotação, a exemplo, a que estagiamos que tinha 48 alunos.

**Aspectos pedagógicos**

A escola disponibiliza uma data determinada pela Diretoria Regional de Educação (DRE) para a renovação e matrícula dos alunos. Estas são feitas geralmente nos meses de dezembro e janeiro. O critério utilizado para a composição das turmas é a idade. Sendo que os alunos com menos idade, são colocados nas turmas "A", os mais velhos e repetentes são colocados na turma "B" e assim por diante.

São feitas quatro avaliações (provas) anuais. As avaliações são feitas a cada dois meses, e após cada avaliação é realizada à recuperação para alunos que não atingiram a média de cinco pontos. Geralmente as provas de todas as disciplinas acontecem num período de uma semana.

A escolha do livro didático é feita pelos professores a cada três anos. A editora envia os livros e os professores os escolhem de acordo com o conteúdo, ilustrações e autor. Mas nem sempre o livro escolhido pelo professor é o que vem para a escola.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola tem como objetivos de dimensão pedagógica diminuir os índices de repetência, principalmente nas primeiras séries do Ensino Fundamental II, e evasão escolar, especialmente no turno noturno; proporcionar encontros pedagógicos entre educadores, a fim de que haja intercâmbio de experiências, leituras de revistas pedagógicas, que a escola recebe, visando oxigenação do processo de ensino e aprendizagem; promover reuniões atrativas para os pais, demonstrando-lhes a necessidade de acompanhamento do processo de aprendizagem dos filhos; promover cursos de aperfeiçoamento na prática pedagógica, inicialmente sobre temas transversais, especialmente, ética, visando compromisso político por parte dos envolvidos no processo educacional; elaborar planos de ação da escola que serão desenvolvidos em cada ano; planejar as atividades pedagógicas que serão desenvolvidas na classe, de forma criativa, visando o desenvolvimento das múltiplas capacidades do educando, necessárias ao século XXI; elaborar, executar e avaliar projetos interdisciplinares tendo como finalidade a contextualização dos conteúdos, inovações na prática pedagógica e na proposta curricular; desenvolver atividades que visem a formação dos educandos,

trabalhando também conteúdos atitudinais, procedimentais; desenvolver o gosto pela leitura, desde as séries iniciais; trabalhar a avaliação escolar de forma emancipatória, libertadora, na perspectiva de diagnosticar o problema e de buscar novas alternativas de trabalho.

No breve período que observamos, pudemos perceber que para alcançar os objetivos propostos no PPP da escola está sendo difícil, haja vista que o alto índice de evasão escolar e repetência são os mais preocupantes. Por estar localizada numa região de agreste boa parte dos muitos precisam trabalhar na agricultura para ajudar seus familiares na obtenção da renda, o que inviabiliza tempo para dedicação aos estudos.

Uma das propostas do PPP para reverter essa situação é propor práticas inovadoras, tornando as aulas mais dinâmicas e atraentes, entretanto, foi observado aulas expositivas. Segundo os professores, eles sentem-se desestimulados em preparar aulas diferenciadas, uma vez que precisam trabalhar em mais de uma escola para complementar o salário docente, logo, não dispõe de tempo.

Outro fator interessante foi perceber que professores de determinada área acabam por ensinar disciplinas que não os competem, exemplo, o professor de geografia que ensina história e matemática. Episódios como esse podem desestimular os alunos, bem como, deixar lacunas no processo de formação dos mesmos. É cabível que cada professor exerça sua profissão na área designada para então poder contribuir significativamente no progresso educacional.

**Relatos da observação na sala de aula - Ciências**

Foram observadas dez aulas de ciências, posteriormente, foram descritas e analisadas. Nas análises buscamos a interação entre professor e alunos, bem como, a metodologia utilizada pelo professor e como os alunos se mostram frente a essa metodologia.

**Quadro 1:** Descrição das aulas de ciências numa turma de 6º ano

| **Aulas 01 e 02** |
|---|
| ➢ Nestas aulas a professora realizou a prova da terceira unidade. Cada questão da prova foi lida e explicada pela mesma;<br>➢ Para realizar a prova, a professora dividiu a sala em duas turmas, deixando um horário de 50 minutos para cada turma, essa divisão foi realizada através da chamada, primeiro os números pares e depois os ímpares<br>➢ Os alunos estavam concentrados e num tempo de 65 minutos a turma tinha concluído;<br>➢ Cada prova tem pontuação máxima de 10,0 pontos, essa valeu 7,0 e os outros 3,0 foram de |

| |
|---|
| participação dos alunos nas aulas e atividades desenvolvidas ao longo da unidade<br>➢ As notas foram satisfatória para os discentes, sendo a maior 9,5 e a menor, 6,5, a maioria ficou com 7,5. |
| **Aulas 03 e 04**<br>➢ A aula teve início depois de 30 minutos por atraso da professora, ela até pediu desculpas e se justificou pelo atraso;<br>➢ Passou um trabalho em dupla valendo alguns pontos;<br>➢ Os alunos não conseguiram responder a atividade completa ao tempo de duas aulas e ficou para ser entregue na semana seguinte. |

Para as aulas 01 e 02, percebemos que a turma se mostrou calma durante a realização da prova, atribuímos isso a maneira como a professora conduziu a aplicação, dividindo a turma em duas, impossibilitando os alunos de ficarem muito próximos uns dos outros, bem como, impedindo consultas entre si.

A metodologia adotada pela professora nas aulas 03 e 04 foi simples, ela solicitou que eles respondessem algumas atividades do livro, referente ao conteúdo da terceira unidade. Embora tenha sido algo simples, percebemos que os alunos sentiram-se estimulados a realizar a atividade proposta, tiraram dúvidas com a professora bem como, com os estagiários.

Acreditamos que seja papel do professor reconhecer, elogiar e tornar o aprendizado do aluno mais prazeroso, motivando-os constantemente para que problemas como, indisciplina e desinteresse não chegue a sala de aula (BIZZO, 2008).

Além disso, percebemos que os alunos mantem uma relação de afetividade com a professora, eles estavam preocupados com o atraso da mesma, foram algumas vezes na sala da direção pedir para ligar e saber se tinha acontecido algo. Essa atitude deles nos chamou a atenção, uma vez que eles foram solícitos e empáticos.

> Tia, a senhora tá bem? Aconteceu alguma coisa? Nós tava preocupado. (aluno 1)

> A gente foi na secretaria pedir pra ligar pra senhora. (aluno 2)

A relação de afetividade entre professor e os alunos segundo os trabalhos de Chaves e Barbosa; Felden (2008) e Ribeiro (2008), estar atrelada a forma como o professor conduz a disciplina, incentivando os alunos, tecendo elogios, trocando experiências, essas afeições fazendo com que eles demonstrem interesse pela disciplina a qual o professor leciona.

**Quadro 2:** Descrição das aulas de ciências numa turma de 6º ano

| |
|---|
| **Aula: 05 e 06**<br>➢ A aula teve início depois de 20 minutos do horário marcado; |

| |
|---|
| ➢ A professora inicia o conteúdo da quarta unidade “Solo contaminado e as doenças”;<br>➢ Houveram muitas perguntas sobre as doenças, os alunos foram bem participativos;<br>➢ Encerrou a aula fazendo a chamada. |
| **Aulas 07 e 08**<br>➢ A aula foi destinada a arrecadação de alimentos para uma gincana que acontece anualmente no colégio;<br>➢ Fomos a rua com os alunos e a professora, nem todos os alunos quiseram ir;<br>➢ Após a arrecadação voltamos para a escola e os alunos começaram a ensaiar o grito de guerra da gincana. |

Ao chegarmos à sala de aula, um aluno tinha reservado as cadeiras para nós, e nos fez a seguinte pergunta:

> “Vocês vão ensinar no 7º ano próximo ano né? Ainda bem que já estou passado em ciências, falto só história, eu tenho que passar!”. ( aluno 3)

Essa pergunta intensifica o que havíamos ressaltado anteriormente sobre a afetividade da turma, mostrando uma boa relação tanto com os professores como por nós estagiários. Nas aulas 05 e 06 foi apresentado o novo conteúdo para quarta unidade, percebemos que a professora teve domínio, soube com cautela gerenciar a sala e mesmo sendo uma aula expositiva utilizando apenas o quadro negro, giz e livro didático, ela conseguiu abordar o assunto fazendo relação com o cotidiano dos alunos, respeitou e respondeu a todas as perguntas realizadas pelos mesmos.

Ao explicar sobre *Ascaris lumbricoides*, por exemplo, a professora fez menção dos nomes populares, conhecido como lombriga. Biologicamente falando, a Ascaridíase é uma infecção comum causada pelo verme *Ascaris lumbricoides,* que pode levar a quadros clínicos sumamente graves e até mesmo fatais (CIMERMAN; CIMERMAN, 1999, p. 264).

Considerando o exposto, esse conteúdo mostra relevância em ser trabalhado na educação básica, uma vez que permite as crianças aprenderem estratégias para prevenção, bem como, adquirir hábitos de vida mais saudáveis (WEBER et al., 2012).

O que nos chamou atenção enquanto a professora explicava sobre o assunto, foi o aluno 3 ao chegar para nós e fazer o seguinte comentário:

> “minha irmã gostava de deitar a cabeça na barriga do meu pai para ouvir as lombrigas dele”. (aluno 3)

Percebemos na voz do aluno que ele estava emocionado, e então começamos a conversar com ele: Você também fazia isso?

> "Não, é porque meu morreu tem 5 meses, ele morreu de um acidente virou a carreta lá no Paraná, minha mãe tava com ele, mas ela quebrou só o braço. Eu digo a ela que quando eu crescer ela vai andar comigo, mas ela tem medo". (aluno 3)

E continuou falando da vida pessoal dele, o que mostra o vínculo afetivo criado entre nós.

**Quadro 3:** Descrição das aulas de ciências numa turma de 6º ano

| **Aulas 09 e 10** |
|---|
| ➢ As aulas do dia foram suspensas, em função da realização da gincana |
| ➢ Ao chegarmos à escola todos já estavam eufóricos |
| ➢ Alguns alunos da turma em que estávamos observando participaram das provas da gincana, alguns até ganharam outros não |

As aulas 07 e 08 foram destinadas a preparação da gincana escolar. Foi proveitoso para nós uma vez que saímos da sala de aula e pudemos ajudar tanto a professora para conduzir a turma como também aos alunos. A experiência foi sem dúvida enriquecedora para nós, inicialmente ficamos receosas, pois estaríamos levando alunos para a rua e a responsabilidade recai sobre os professores, mas tudo ocorreu bem e nos proporcionou um momento único.

Pudemos perceber a empolgação dos alunos ao realizarem as tarefas que foram propostas durante a gincana:

> "Eles são muito participativos em eventos como, por exemplo, jogos, gincanas, passeios, etc" (professora).

Observamos que eles estavam felizes com a realização desse evento, agradeceram a nossa presença:

> "Elas vieram! Que bom a nossa torcida tá mais forte agora..." (aluno 4).

A turma do 6º ano não conseguiu ser a campeã da gincana, entretanto, não demonstraram tristeza, pelo contrário, não paravam de comentar e lembrar dos momentos e dos desafios da gincana.

> Você lembra daquela hora da prova do saco que eu caí, que vergonha todo mundo ficou rindo, mas foi tão divertido (aluno 5).

Fomos privilegiados em realizar o estágio nessa turma, uma vez que tivemos a oportunidade de transitar em ambientes internos e externos, a exemplo, a sala de aula e a gincana, respectivamente. Essa oportunidade nos integrou no contexto escolar permitindo nosso amadurecimento na construção de conhecimento teórico e prático dentro e fora da sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES

Percebemos que a escola apresenta limitações como falta de estrutura física, superlotação de salas, altos índices de evasão e reprovação e professores remanejados para lecionar outras disciplinas que não competem a sua área de formação. Em contra partida, os gestores e professores enfatizam estarem preocupados em mitigar soluções na tentativa de diminuir os altos índices de evasão e reprovação.

No tocante as observações realizadas nas aulas de ciências, aprendemos que embora o professor não disponha de muitos recursos didáticos a aula pode ser produtiva e atrativa aos discentes, isso fica a depender da conduta do professor mediante a apresentação dos conteúdos. De acordo com os PCN (2000) o ambiente escolar exige a aproximação entre conhecimento científico e cotidiano, e para que este objetivo seja alcançado é necessário refletir no processo de formação continuada dos professores, possibilitando o desenvolvimento de competências apropriadas para então os docentes atuarem de forma que contribuam para melhorar o ensino (FINGER et al., 2008).

Além disso, tivemos a oportunidade de participar das atividades extra classe, enriquecendo nosso currículo enquanto futuros profissionais da área. Assim, consideramos que o estágio nos proporcionou uma vivencia única, enriquecedora e desafiadora.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil? 2ª Ed. São Paulo, Editora Ática, 2008. Coleção Palavra do Professor.

BRASIL, **Diretrizes e Bases da Educação Nacional Lei n.º 9394/96**. In: Diário da União, n. 248, 23.12.96.

CEVIDANES, M. E. F. **A formação continuada nas diversas fases do processo de construção da carreira profissional das professoras de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental.** Vitória: UFES, 1996. Dissertação (mestrado em educação).

CHAVES, A. M.; BARBOSA, M. F. **Representações sociais de crianças acerca da sua realidade escolar.** Estudos de Psicologia. Campinas: 1998, 15 (3), 29-40.

CHIZZOTTI, A. **pesquisa em ciências humanas e sociais**. 7. Ed. – São Paulo: Cortez, 2005. – (Biblioteca da educação. Serie 1. Escola; v. 16).

CIMERMAN, B.; CIMERMAN, S. **Parasitologia humana e seus fundamentos gerais**. São Paulo: Atheneu, 1999.

FELDEN, E.L. **Universo escolar: o lugar da afetividade no processo de ensinar e aprender.** Anais do 14º Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Porto Alegre, 2008.

FINGER, J. E.; SILVEIRA, J. dos S. da.; PINHEIRO, S. G. **Recursos tecnológicos como estratégias de aprendizagem no Ensino de Ciências e Biologia**. 2008. Disponível em: http://www.webartigos.com/artigos/recursos-tecnologicos-como-estrategias-deaprendizagem-no-ensino-de-ciencias-e-biologia/17705/#ixzz2BI1qp886.

FLICK, U**. Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

KULSCAR, R. O estágio supervisionado como atividade integradora. In. PICONEZ, S. (org). **A pratica de ensino e o estágio supervisionado**. Campinas: Papirus, 1991, pp. 63-74.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

NUNES, D. R. P**. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador**. Educação e Pesquisa, São Paulo, V. 34, N. 1, p. 97-107, jan./abr. 2008.

PCN. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências Naturais; Brasília: MEC – Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2000.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: Unidade teoria e prática?** / Selma Garrido Pimenta._ 2.ed._São Paulo: Cortez, 2001.

**Processo de construção da carreira profissional das professoras de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental.** Vitória: UFES, 1996. 341 f. (). bbe v. 41, n. 1,1996. Dissertação (mestrado em educação).

RIBEIRO, M. L. **A afetividade no bojo dos currículos de formação de professores**. Anais do 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino, Porto Alegre, 2008.

SANTOS, H.M. **O estágio curricular na formação de professores: diversos olhares.** IN: 28ª Reunião Anual da ANPED- Formação de Professores, Caxambu, MG, 2005.

WEBER, B. V.; SIMON, C.; PAUSE, C.; PERINAZZO, J.; BAZANA, L. C. G.; PERASSOLO, P. C.; VESZ, V.; STADLOBER, B.; PEDROSO, D. Brincar e aprender com parasitologia. **Revista Trajetória Multicursos – Facos/CNECOsório.** V. 5, n. 6, jul/2012.

# O ENSINO DE ECOLOGIA ATRAVÉS DA (RE) CONSTRUÇÃO DE MICRO ECOSSISTEMAS TERRÁRIOS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Mayra Louyse Rocha Paranhos (Universidade Federal de Sergipe - UFS)
Luiz Custódio de Souza Filho (Universidade Federal de Sergipe - UFS)
José Rafael dos Santos (Universidade Federal de Sergipe - UFS)
Márcia Cristina Rocha Paranhos (Universidade Federal de Sergipe - UFS)

**Resumo**

Utilizar experimentos nas aulas é uma estratégia que instiga o aluno a participar do processo de construção do conhecimento, uma vez que une teoria à prática. Nesse sentido, o objetivo foi analisar a (re) construção de ambientes naturais através de terrários, além disso, proporcionar aos alunos o estudo dos processos químicos, físicos e biológicos, bem como, as interações entre eles. Esse trabalho foi realizado em uma turma de 7º ano de uma escola pública no munícipio de Itabaiana-SE. Os dados foram analisados e categorizados de acordo com a análise temática de conteúdo, sendo, portanto, os resultados expressados em cinco categorias que por vez atingiram aos objetivos. Essa metodologia favoreceu na aprendizagem que consideramos significativa para os alunos sobre os assuntos estudados.

**Palavras-Chave:** experimentação, ensino de ecologia, terrários.

## INTRODUÇÃO

É através do Estágio Supervisionado que o aluno-professor tem seu primeiro contato com seu futuro campo de atuação. “Por meio da observação, da participação e da regência, o licenciando poderá refletir sobre e vislumbrar futuras ações pedagógicas” (JANUÁRIO, 2008, p.1). Diante disso, essa atividade é essencial e importante na formação do futuro professor permitindo o desenvolvimento de novas habilidades, bem como, oportunizando-o a conhecer o ambiente escolar.

É importante entender o estágio como:

> [...] via fundamental na formação do professor, é essencial considerar que o mesmo possibilita a relação teoria-prática, conhecimentos do campo de trabalho, conhecimentos pedagógicos, administrativos, como também conhecimentos da organização do ambiente escolar, entre outros fatores (BORSSOI, 2008, p. 2).

Assim, “a experiência do estágio é essencial para a formação integral do aluno, considerando que cada vez mais são requisitados profissionais com habilidades e bem preparados” (MAFUANI, 2011, p.1). Ao chegar à universidade o aluno se depara com o conhecimento teórico, porém muitas vezes, é difícil relacionar teoria e prática se o estudante não vivenciar momentos reais em que será preciso analisar o cotidiano.

Existem dificuldades encontradas pelos profissionais da educação, a exemplo, tentar encontrar esse elo de relacionar o que está sendo ensinado com o cotidiano dos

alunos, demonstrar na prática o que ensina e dentre outras. Uma das possibilidades de amenizar essas dificuldades é adotar práticas experimentais em sala de aula, integrando o aluno e chamando a atenção do mesmo para que ele aprenda, bem como, (re) construir conhecimentos já existentes proporcionando que este participe de uma ação prática e reflita sobre ela, (Silva e Zanon, 2000).

Utilizar experimentos nas aulas é uma estratégia que instiga o aluno a participar do processo de construção do conhecimento, uma vez que une teoria à prática (Melo, 2010). Essas atividades experimentais proporcionam aos alunos, "o desenvolvimento de habilidades e competências e o primeiro contato com o mundo científico, possibilitando despertar o interesse em fazer ciências" (PARANHOS e PARANHOS, 2015, p. 2).

Os parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem essa discussão de pensar em atividades práticas que sejam facilitadoras para a compreensão do ensino de ciências, podemos ver no trabalho de KRASILCHIK (2000, p. 87) no qual "tenta-se colocar em prática essas prescrições legais por meio de políticas centralizadas no Ministério da Educação (MEC) e que são detalhadas e especificadas em documentos oficiais, distribuídos com os nomes de "parâmetros."

O ensino de ecologia está inserido na disciplina de ciências, e é trazido nos livros didáticos com foco em: preservação e conservação dos espaços naturais, degradação ou poluição provocada pela ação humana. Entretanto, essa ciência, vai além dessas questões, ela busca entender os processos de interação entre os seres vivos, estuda os ciclos biogeoquímicos e todo funcionamento da natureza.

Uma das possibilidades de trabalhar ecossistema no ensino de ecologia é através da utilização de terrários. "Os terrários são apresentados como modelos de ecossistemas terrestres e constituem-se de minilaboratórios práticos, através dos quais procura-se reproduzir as condições do meio ambiente" (ROSA, 2009, p. 88).

> Em geral os terrários são adotados, para o ensino, como modelos de ambiente natural e devem ser montados em um recipiente transparente – para permitir a entrada de luz – onde são colocados diversos elementos dos ambientes naturais. Os recipientes podem ser de diferentes tipos quanto à forma e tamanho, sendo possível construir um terrário com garrafas pet, aquários ou potes de vidro. (SANTOS et al., 2014, p. 5137)

Portanto, através da confecção de um terrário é possível observar as alterações que ocorrem num conjunto de organismos vivos e não vivos, interagindo entre si e produzindo energia, a isso damos o nome de ecossistema (ODUM, 1983).

Oliveira et al. (2013, p. 3), apontam que "a partir da observação desse ecossistema artificial, os alunos poderão construir, modelar ou reconstruir seu

conhecimento com relação ao meio ambiente de maneira mais positiva."

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi analisar a (re) construção de ambientes naturais através de terrários, além disso, proporcionar aos alunos o estudo dos processos químicos, físicos e biológicos, bem como, as interações entre eles.

## METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida em uma Escola de Rede Estadual, no município de Itabaiana Sergipe, durante a realização da Componente de Estágio Supervisionado em Ciências.

O grupo de trabalho foi composto por 30 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, sendo 17 do sexo masculino e 13 do sexo feminino, a idade variava entre 11 e 13 anos. Os encontros eram semanais durante as aulas de ciências, sendo cada aula com duração de 50 minutos.

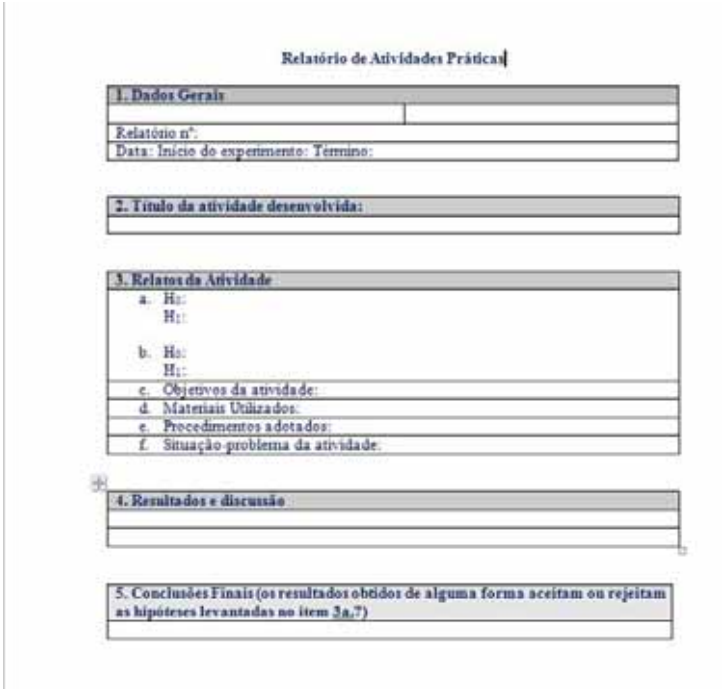
Primeiramente, foi explicado o conteúdo de ecossistemas e como atividade foi proposto a criação de um terrário. Para isso, a turma foi dividida em grupos, composto por no máximo cinco alunos que confeccionaram seus terrários. Esses terrários eram levados para casa dos alunos, que ficavam incumbidos de realizar as anotações do que eles observavam, a exemplo, a dinâmica de um ecossistema re(construído) através do respectivo experimento – terrário.

Para construção do terrário foram utilizados como materiais: recipiente de vidro, pedrinhas de jardim e fragmentos de rocha, carvão vegetal, solo, mudas de plantas a critério e gosto do grupo, plástico filme e alguns insetos como minhocas, grilo, lagartas, aranhas e dentre outros, (figura 1). Cada equipe adotou o procedimento de confecção que melhor lhe convinha (figura 2).

Figura 01: Materiais utilizados para confecção do terrário

Figura 02: Montagem do terrário

Ao confeccionarem o terrário, cada equipe recebeu uma ficha de anotações (figura 3), na qual deveriam intitular o nome do projeto, descrever o objetivo da experiência, levantar duas hipóteses e semanalmente, anotarem as principais observações do que acontecia dentro do ecossistema construído. Ao término de cinco semanas, as fichas foram devolvidas ao professor como método de avaliação.



Relatório de Atividades Práticas

| 1. Dados Gerais | |
|---|---|
| | |
| Relatório nº: | |
| Data: Início do experimento: Término: | |

| 2. Título da atividade desenvolvida: |
|---|
| |

| 3. Relatos da Atividade |
|---|
| a. Ho:<br>H1: |
| b. Ho:<br>H1: |
| c. Objetivos da atividade: |
| d. Materiais Utilizados: |
| e. Procedimentos adotados: |
| f. Situação problema da atividade: |

| 4. Resultados e discussão |
|---|
| |
| |

| 5. Conclusões Finais (os resultados obtidos de alguma forma aceitam ou rejeitam as hipóteses levantadas no item 3a,?) |
|---|
| |

Figura 03: Ficha para anotações das observações

A cada semana, o terrário ficava na casa de um dos integrantes do grupo, assim, todos poderiam participar da atividade de forma integrada. Logo, semanalmente, uma pessoa ficava responsável por preencher parte do relatório, descrevendo os fatos que aconteciam com aquele ecossistema.

Para compreender os dados da pesquisa, a técnica de análise utilizada foi a temática de conteúdo sugerida por Bardin (1977), onde os discursos apresentados pelos alunos nos relatórios foram agrupados em categorias teóricas que apresentavam características similares.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, os discursos foram divididos em cinco categorias teóricas, a seguir: 1: Ciclo da água; 2: Germinação das plantas ;3: Aparecimento de fungos; 4: Cadeia Alimentar; e 5: Confirmação das hipóteses.

Nessas categorias foram descritos os acontecimentos registrados durante a realização do evento, bem como, os discursos apresentados nos relatórios.

Seguindo as regras de Bardin (1977) para a análise dos relatórios, foi possível destacar a frequência de citação de cada categoria nas falas e, consequentemente, a triangulação dos dados.

Para uma melhor exemplificação foi gerado o quadro 1, neste é possível

encontrar a frequência simples de cada categoria teórica e exemplos de como foram citados nos relatórios.

**Quadro 1:** Distribuição dos discursos apresentados nos relatórios sobre a dinâmica do ecossistema terrestre.

| **Categorias (fi)*** | **Unidades de Contexto: Exemplos** |
|---|---|
| **Ciclo da água (18)** | [...] começou a chover dentro do terrário.<br>Tem gotinhas de água na parede do vidro. (Grupo 1). |
| **Germinação/Morte das plantas (24)** | Eu coloquei uma semente de feijão e tá começando a sair. (Grupo 3).<br>A plantinha tá crescendo, quando eu coloco na varanda de manhãzinha ela abre as folhas. (Grupo 5). |
| **Aparecimento de fungos (12)** | Tem uma massinha cinza se formando ao redor da planta. (Grupo 2). |
| **Cadeia Alimentar (21)** | Coloquei uma lagartixa e uma aranha no meu terrário. (Grupo 6). |
| **Confirmação das hipóteses (6)** | [...] que as plantas iam morrer (...) e também apareceriam fungos. (Grupo 4). |

* Os valores indicados nos parênteses expressam a frequência simples (fi) dos temas contidos em cada categoria.

Com as frequências simples e com exemplos de citações foi realizado uma explanação das cinco categorias e relacionado com explicações cientificas de cunho biológico.

## Ciclo da água

Na categoria, ciclo da água, o que teve maior representatividade nos discursos foi à presença de gotículas de água que se formaram nas paredes do recipiente de vidro, utilizado para confeccionar o terrário. Esse processo é justificado, uma vez que foi adicionada uma quantidade de água ao solo para nutrir os seres vegetais que foram plantados no ecossistema, bem como, pelo recipiente está fechado e ter presença de outros animais que respiravam.

O ciclo da água ou clico hidrológico, envolve o movimento da água dos oceanos (o maior reservatório) por evaporação para a atmosfera (o menor reservatório) e, posteriormente, pela precipitação (chuva) de volta para a superfície da Terra, com infiltração e escoamento nos continentes e eventuais retornos aos oceanos. “Cerca de

um terço da incidência de energia solar está envolvido na condução do ciclo da água." (ODUM, 2007, p.156-157).

**Germinação de plantas**

A maior frequência apresentada nessa categoria, foi referente ao crescimento das plantas e surgimento de novas plantinhas (graminhas), devido à fertilização do solo utilizado.

> [...] quando se faz plantação de milho ou feijão sempre em uma determinada época tem que "limpar a roça" então, foram esses os tipos de plantinhas que nasceram no terrário. (Grupo 2).
>
> As plantinhas continuam crescendo e o vidro está embaçado devido à respiração dessas plantas. (Grupo 6).

Em contra partida, alguns discursos mostraram a morte de algumas plantas, provavelmente devido a estes vivos não terem conseguido se adaptar ao ambiente, bem como, pela a falta de alimentos corretos para cada animal que foi inserido no terrário.

> [...] as folhas tão amareladas e caindo, o caule da planta tá ficando sem cor, como se estivesse morrendo. (Grupo 5).

A fotossíntese é um processo complexo, pelo qual plantas e certos tipos de bactérias sintetizam compostos orgânicos na presença de luz. “Constitui o principal mecanismo de entrada de energia no mundo dos seres vivos” (MARENCO; LOPES, 2007, P. 47).

**Aparecimento de fungos**

A terceira categoria, aparecimento de fungos, remete ao surgimento desses seres dentro do ecossistema, isso pode ser justiçado pela elevada quantidade de água, bem como, a quantidade insuficiente de carvão presente no terrário, considerando que este último tem a função de absorver a água.

> [...] o fungo que apareceu matou as plantinhas do meu terrário na terceira semana de observação. (Grupo 1)

Esse processo de morte das plantas é devido ao aparecimento de fungos. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (EMBRAPA) a podridão das raízes é causada por um complexo de fungos do solo como: *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp,.*Cylindrocladium* sp. e *Phytophthora* sp, entre outros, que poderão estar associados a nematóides e a outros microrganismos. No sistema radicular dos vegetais podem aparecer lesões necróticas pardas e, com o avanço da doença, os tecidos podem se desprender com facilidade.

**Cadeia Alimentar**

Cadeia alimentar é a categoria que englobou discursos relevantes ao

funcionamento do ecossistema. Esse processo de teia alimentar pode ser definido como "a transferência da energia alimentar, desde a fonte nas plantas, através de uma série de organismos com a repetição dos fenômenos de comer e ser comido, é designada por cadeia alimentar" (ODUM, 2004. p. 96).

> [...] a lagartixa tava brigando com a aranha e comeu a aranha. (Grupo 6)

Nesse sentido, esse processo de cadeia alimentar foi considerado representativo, uma vez que os seres vivos, "são devorados por outros seres vivos, ocasionando assim, a transferência de energia dentro do sistema, o que resulta na alimentação e consequente sobrevivência dos organismos" (LINDENMEYER, 2013, p. 20).

### Confirmação das hipóteses

As hipóteses criadas pelos alunos, compõem a quinta e última categoria, a qual foi considerada por eles como a etapa mais complexa, exigindo que os mesmos entendessem e refletissem sobre os possíveis acontecimentos do micro ecossistemas representado através do terrário. As hipóteses mais representadas nos discursos propostos nos relatórios foram: 1: Morte das plantas, 2: Surgimento de novas plantas; 3: Não aparecimento de Fungos e 4: Aparecimento de Fungos.

Foi percebido que as hipóteses 1, 2 e 4 tiveram maior representatividade em relação a hipótese 3, que não foi validada. Nesse sentido, foram consolidadas durante período das observações as hipóteses 1, 2 e 4.

## CONSIDERAÇÕES

Ministrar aulas durante o estágio sobre Ecossistemas, utilizando terrários foi satisfatório, uma vez que os alunos conseguiram entender o conteúdo, bem como, se sentiram motivados durante toda a duração do projeto. Essa proposta foi satisfatória ao ponto que motivou uma participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, favorecendo a argumentação de situações cotidianas e as relações do trabalho em equipe.

A metodologia utilizada evidenciou uma aprendizagem significativa para os alunos sobre assuntos estudados, possibilitando contextualizar o conhecimento científico ao cotidiano, como também auxiliá-los a compreender de uma forma prazerosa os assuntos que, até então, eles consideravam "complicados". "É preciso pensar a sala de aula de forma menos tradicional" (GAZZINELLI e REIS, 2006, p. 97). Logo, o lugar da aprendizagem não pode se limitar à transmissão formal dos conteúdos

científicos, sem se preocupar com as (inter) relações destes com o cotidiano dos alunos.

Quanto aos resultados, foi percebido uma maior frequência de discursos nas categorias de Germinação/morte das plantas, cadeia alimentar e ciclo da água, isso pode ser explicado por essas categorias estarem relacionadas com transformações concretas do sistema, ou seja, modificações possíveis de serem visualizadas pelos observadores.

Em contra partida, as categorias menos representadas foram, o aparecimento de fungos e as hipóteses. A explicação é devido à necessidade de um alto grau de conhecimento sobre biologia, para poder abstrair algumas situações não visualizáveis a olho nu, tornando-se um obstáculo pedagógico.

Diante do exposto, foi possível refletir nas possibilidades de inovação, e que a partir de metodologias alternativas, a sala de aula pode ser palco de grandes transformações, além disso, esse tipo de abordagem, possibilita aos professores melhorar sua didática, repensando as suas abordagens aos conteúdos, de forma que contribuam fortemente para aprendizagem dos alunos e para inovação do sistema de ensino.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence**. Análise de conteúdo**. Lisboa: Setenta, 1977**.**

BORSSOI, B. L. **O Estágio na Formação Docente:** da teoria a prática, ação-reflexão**.** I Simpósio Nacional de Educação. XX Semana da Pedagogia, p. 1- 11, 2008.

GAZZINELLI, M. F.; REIS, D. C. **Educação em saúde:** teoria, método e imaginação. Belo Horizonte. EdufMG, 2006.

JANUÁRIO, G. O estágio supervisionado e suas contribuições para a prática pedagógica do professor. **Seminário de história e investigações de/em aulas de matemática**, v. 2, p. 1-8, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LINDENMEYER, C. M. **(Re) construção de conhecimentos sobre cadeia alimentar: trabalhando a partir das ideias dos alunos na educação em jovens e adultos**. / Clarissa Martins Lindenmayer. – Porto Alegre, 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia.

MAFUANI, F. **Estágio e sua importância para a formação do universitário**. Instituto de Ensino superior de Bauru. 2011.

MARENCO, A. R. **Fisiologia Vegetal**.2.ed. UFV, 2007

MELO, J. F. R. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais de biologia – um estudo de caso e uma proposta de material didático de apoio ao professor**. Brasília, 2010. 75p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Editora: Guanabara, Rio de janeiro RJ, 1983.

ODUM, E. P; BARRET, Garry W. **Fundamentos em Ecologia**. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

ODUM, E.P. **Fundamentos da ecologia.** (7.ed.) Lisboa: Fundação Clouste Gulbenkian, 2004.

OLIVEIRA, C. C de.; CHAGAS, R. J.; TEIXEIRA, P. M. M. **A utilização de aquário como recurso didático para o ensino de ciências em uma escola pública de Jequié/Ba.** In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia, SP. *Ananis do IX ENPEC,* 2013.

PARANHOS, M. L. R.; PARANHOS, M. C. R. **Utilizando experimento nas aulas de biologia: diferenciação celular.** In: II SIMPÓSIO DE PESQUISA E EXTENSÃO EM GRUPOS COLABORATIVOS E COOPERATIVOS II JORNADA DE ESTUDOS DO GEEM: DISCUTINDO A CONSTITUIÇÃO DOS SABERES ELEMENTARES MATEMÁTICOS NO CURSO PRIMÁRIO NO ESTADO DA BAHIA, 2015, Vitória da Conquista/BA. *Ananis do GEEM*, Vitória da Conquista, 2015. p. 1-6.

ROSA, R. T. N. **Terrários no ensino de ecossistemas terrestres e teoria ecológica**. Vol 2, Núm 1, p. 87-104, Jan./Abr. 2009.

SANTOS, L. F. M. dos., VILELA, M. L.; SELLES, S. E. Diálogos com professores da educação básica na elaboração de atividades práticas de ensino de ciências e biologia. **Revista da SBEnBIO** – Nº 7, p. 5135-5142, 2014. In: V enebio e II Erebio Regional 1, 2014.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.; ARAGÃO, R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** 1 ed. Piracicaba, SP: CAPES/UNIMEP, p. 53-120, 2000.

# APLICAÇÃO DIDÁTICA DE TEXTOS DA REVISTA *CIÊNCIA HOJE*: REVELANDO O ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Marisa da Costa Gomes (Instituto Nacional de Educação de Surdos-INES)

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo principal diagnosticar se a adoção da revista Ciência Hoje em aulas de Biologia do ensino médio é capaz de desencadear discussões e estratégias didáticas baseadas na perspectiva CTS. Foi realizado estudo de caso para acompanhamento de atividades de ensino de uma professora de Biologia da rede privada de ensino do Rio de Janeiro. Foram utilizados como recursos metodológicos observação e gravação das aulas em áudio. Os resultados apontam que ao serem inseridos na escola, os textos da revista alteram a forma como as professoras planejam suas aulas e incentivam a adoção de estratégias e atividades didáticas sintonizadas à perspectiva CTS. Verificou-se o aumento da participação discente e a aproximação desses ao processo de produção do conhecimento científico.

**Palavras-chave:** CTS, Divulgação Científica, Ciência Hoje, Saúde.

## INTRODUÇÃO:

O movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu em meados do século XX, em diversos países da América do Norte e Europa, como resposta à insatisfação em relação à concepção tradicional da ciência e da tecnologia aos problemas políticos e econômicos relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico e a degradação ambiental. Essa insatisfação acarretou na criação de vários movimentos de reação acadêmica e social que passaram a discutir, com diferentes enfoques, a relação da ciência e da tecnologia com a sociedade, reivindicando uma tomada de consciência com relação aos problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida relacionados as mesmas (GARCÌA, 1996).

No que diz respeito ao contexto educacional, de acordo com Aikenhead (2003), o enfoque CTS emergiu no momento em que se desenvolvia um amplo consenso entre os educadores de ciências em relação à necessidade de inovações na área, movidos entre outras coisas, por uma crescente necessidade de educação política para a ação (democratização de processos decisórios), uma procura pela adoção de abordagens interdisciplinares, além da reavaliação da cultura ocidental e problematização do subsequente papel da ciência escolar na sua transformação.

Dessa forma, ao longo dos anos, a adoção de estratégias e atividades de ensino e aprendizagem pautadas pelo enfoque CTS vem revelando inúmeros benefícios para o processo

de ensino e aprendizagem de ciências nos diferentes contextos educacionais, como: o aumento do interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, a possibilidade de discutir implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da Ciência e Tecnologia (C&T), a aquisição de uma compreensão mais ampla da natureza da ciência e do trabalho científico, a formação de cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e alcançar pensamento crítico e independência intelectual, dentre outros (AULER, 2007; PINHEIRO *et al.*, 2007; AULER e DELIZOICOV, 2006).

Embora esse movimento apresente certa maturidade no campo da educação, apontando caminhos frutíferos para a reflexão e análises entre ciência, tecnologia e sociedade, tanto na educação formal quanto na não formal, Contier e Marandino (2010) relatam que a ampla incorporação dessa perspectiva em nossas instituições de ensino vem ocorrendo de maneira tímida.

De fato, algumas questões são apontadas como entraves ao amplo estabelecimento da perspectiva CTS no contexto educacional brasileiro. O escasso conhecimento dos professores em relação à abordagem CTS é um desses fatores. Diversos estudos (ACEVEDO *et al.*, 2010; AULER, 2002; OSÓRIO, 2002) evidenciam a necessidade de uma formação específica neste campo, isto é, a necessidade de temas CTS serem incluídos na formação inicial e continuada dos professores, para que estes possam contribuir mais adequadamente para melhorar e inovar o ensino das Ciências, visando conseguir uma alfabetização científica e tecnológica mais ajustadas às necessidades de seus educandos.

Além da superação dos aspectos supracitados, Centeno (2007) destaca que para conseguir alcançar os benefícios oriundos da adoção dessa perspectiva, o ensino de Ciências deverá se basear também em problemáticas sociais e técnico-científicas, ou seja, deverão ser incluídos no currículo temas de elevado impacto social, bem como questões controversas de natureza ética, e problemas ambientais contemporâneos como: produção e consumo de recursos alimentares, crescimento da população, qualidade do ar atmosférico, saúde e doenças humanas, recursos hídricos, extinção de plantas e animais, dentre outros.

Diante das proposições apontadas, compreende-se que para a adoção de perspectivas CTS em currículos, estratégias e recursos de ensino, são necessárias mudanças mais profundas na maneira de se enxergar e conceber a educação científica de maneira geral. Os estudos consultados para a escrita deste artigo sugerem uma reorientação, marcada pela abertura na estrutura curricular, pelo investimento na formação inicial e continuada dos professores e a adoção de estratégias e recursos que priorizem temas de relevância social.

Dessa forma, faz-se necessário o estudo de estratégias didáticas e ferramentas de ensino que viabilizem a adoção e desenvolvimento dessa perspectiva nos diferentes contextos educacionais.

## A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO NA PERSPECTIVA CTS

Diversos estudos (CONTIER e MARANDINO, 2010; AULER, 2007; PINHEIRO *et al.*, 2007; AIKENHEAD, 2003) apontam que o principal objetivo da adoção da perspectiva CTS no ensino atualmente está relacionada à alfabetização científica e à formação de cidadãos com uma postura crítica e consciente diante de questões políticas e sociais de C&T.

Dessa forma, tanto a educação formal quanto a não formal devem contribuir para a formação de cidadãos bem informados sobre os problemas globais e capacitados para exercer sua cidadania de forma consciente e crítica. Porém, o alcance de tais objetivos educacionais precisa ser precedido pela reflexão de algumas questões, como: de que forma a educação científica pode contribuir com metodologias que introduzam discussões relevantes sobre o papel social da ciência e tecnologia na escola? (BERNARDO *et al.*, 2011). Além disso, através de quais ferramentas, não apenas o público escolar, mas a população em geral participa, toma conhecimento e contribui em discussões que envolvem C&T?

A divulgação científica assume grande importância social neste sentido, possibilitando uma aproximação entre a sociedade, os cientistas, as instituições de pesquisa e os órgãos que as fomentam. Valério e Bazzo (2006) reforçam esta ideia quando apontam em seu estudo a divulgação científica como um dos caminhos pelos quais é possível dar atualidade ao papel da sociedade como reguladora das questões de C&T.

De fato, a participação dos cidadãos nas tomadas de decisão vem sendo amplamente discutida e encontra-se incorporada nos atuais modelos de comunicação pública da ciência (LEWENSTEIN e BROSSARD, 2006; LEWENSTEIN e BROSSARD, 2005). Tais referenciais se baseiam no compromisso de democratização da ciência e da tecnologia e na valorização do diálogo entre os cientistas e os não cientistas. Além disso, postulam que a participação do público e dos cientistas em assuntos de C&T e na formulação de políticas científicas e tecnológicas devem se efetivar nas mesmas condições e através de espaços e recursos propícios para isso.

Assim, a informação de qualidade sobre C&T se torna requisito indispensável para a formação da opinião crítica dos cidadãos, auxiliando a construção de conhecimentos e valores necessários para tomar decisões responsáveis, sobre questões científicas, no desenvolvimento da autoestima, da comunicação escrita e oral, do pensamento lógico e racional, da aprendizagem

cooperativa, da responsabilidade social, do exercício da cidadania e do interesse em atuar em questões sociais (MORTIMER e SANTOS, 2000).

A divulgação científica torna-se uma ferramenta fundamental e valiosa no processo de formação dos cidadãos, pois, através da inserção de uma ampla gama de meios de comunicação na sociedade, permite a discussão ampliada de questões importantes que envolvem C&T, fomenta no público a reflexão de seus respectivos impactos e elucida aspectos da prática científico-tecnológica.

Nesse estudo, optou-se por investigar os textos de divulgação científica veiculados pela revista Ciência Hoje. Segundo Ivanissevich (2002) o objetivo de seus editores estava explícito em seu primeiro editorial: estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade científica e o grande público e promover o debate político em torno de questões como cidadania, educação e participação universitária, possibilitando assim a democratização da ciência. Após mais de 30 anos de seu lançamento, esta não é apenas a mais antiga dentre as publicações da espécie, sendo também considerada a mais importante revista de divulgação da ciência brasileira.

Embora seu compromisso seja o de divulgar a ciência, características presentes em seus textos como: o reconhecido padrão de qualidade, a linguagem agradável, a utilização de recursos visuais (gráficos, infográficos, fotos) e a abordagem de temas atuais das diferentes áreas científicas, entre outras, incentivam a sua utilização, e dos seus produtos, não apenas como veículo de informação como também de ensino e aprendizagem.

De fato, a adoção da revista *Ciência Hoje* no contexto do ensino de ciências tem acontecido de forma crescente e significativa. Os objetivos, estratégias e cenários nos quais essa adoção acontece são retratadas pelos inúmeros estudos desenvolvidos nesta área (FERREIRA e QUEIROZ, 2011; DIAS e ALMEIDA, 2010; MENEGAT *et al.*, 2007). De acordo com as investigações consultadas, esta publicação tem sido adotada em diversos contextos para diferentes fins. Neste sentido, o estudo aqui apresentado anseia responder se a utilização dos textos dessa revista motiva, mesmo que de maneira intuitiva, o desenvolvimento de estratégias sintonizadas com a perspectiva de ensino CTS, uma vez que, segundo Martins (2002), recursos didáticos de qualidade também trazem suas cotas modestas de contribuição para tal.

## ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE ENSINO: A UTILIZAÇÃO DOS TEXTOS DA REVISTA CIÊNCIA HOJE

Estudo anterior (GOMES et al, 2008) identificou a incidência elevada e diversificada de textos sobre saúde na revista Ciência Hoje, no ano de 2010. Os resultados dessa investigação

revelaram que a revista possibilita uma visão mais ampla sobre o desenvolvimento das atividades científica e tecnológica, uma vez que, em seus textos são discutidas questões sociais relevantes relacionadas à saúde, bem como as aplicações sociais da ciência e os impactos e benefícios oriundos deste processo.

Dessa forma, no estudo aqui proposto, damos continuidade a investigação anterior, no sentido em que buscamos identificar se, a adoção desses textos em sala de aula, fomentam discussões pautadas na perspectiva CTS. Para tal, faz-se necessária a apresentação dos Indicadores da concepção CTS (**QUADRO 1**), elaborados e propostos em estudo anterior, e, utilizados nesta investigação para o diagnóstico e análise das atividades e discussões desenvolvidas no ambiente escolar, objeto de nosso estudo de caso. Vale ressaltar que os dezoito indicadores e seus respectivos níveis de abrangência, representam parte significativa das tendências e/ou eixos teórico-metodológicos, gerados a partir da abordagem CTS.

**QUADRO 1:** Indicadores da abordagem CTS

| INDICADORES | |
|---|---|
| **I1**-Expressa a necessidade de utilização de abordagem empírica (métodos/técnicas) para o desenvolvimento da atividade científica. | |
| **I2-**Contextualiza historicamente o processo de produção do conhecimento científico. | |
| **I3**- A produção do conhecimento científico encontra-se atrelada | **I3 a**- genericamente aos cientistas. |
| | **I3b**- a cientistas específicos. |
| | **I3c**- a grupo (s) de cientistas. |
| **I4**-Aborda a aplicação pela sociedade do conhecimento científico. | |
| **I5**-A ciência é tratada como fator para a melhoria das condições de vida. | |
| **I6**-Discute os impactos decorrentes da aplicação do conhecimento científico. | |
| **I7**- O conhecimento científico é abordado como base para o desenvolvimento tecnológico. | |
| **I8**-O conhecimento tecnológico é apontado como fornecedor de técnicas para o desenvolvimento científico. | |
| **I9**-A tecnologia é apontada como fator para a melhoria das condições de vida. | |
| **I10**-Aponta outros fins para a ciência e tecnologia (bélicos, lucro etc.) | |
| **I11**-Aponta entraves e limitações para o desenvolvimento da atividade científica. | |
| **I12**-Discute questões éticas que envolvem o desenvolvimento da atividade científica. | |
| **I13**-Aborda de maneira articulada duas ou mais áreas de conhecimento científico. | **I13a**- no campo das ciências naturais. |
| | **I13b**- no campo de outras ciências (geografia, história, sociologia, filosofia, economia, entre outras). |
| | **I13c**- no campo de outros saberes (saber popular, misticismo, religião, entre outras). |
| **I14-** Estabelece relação entre o conhecimento científico-tecnológico e o momento político-econômico e sócio-cultural da atualidade. | |
| **I15-** Contribui para tomada de decisões em relação a saúde em nível individual e/ou coletivo. | |
| **I16**- Discute os reflexos da produção científica e tecnológica sobre a saúde e o comportamento humano | |
| **I17**- Aponta os aspectos legais envolvidos no desenvolvimento científico e tecnológico | |
| **I18**- Explicita que existem questões que a ciência ainda não conseguiu responder | |

Para obtenção dos dados que serão apresentados foi realizado estudo de caso, o qual foi desenvolvido a partir do acompanhamento/observação de atividades de ensino realizadas na aula de Biologia de uma professora que leciona no ensino médio da rede privada de educação do estado do Rio de Janeiro. De acordo com Gil (1999), "o estudo de caso é caracterizado pelo

estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado" (p. 73).

A docente que se propôs a participar desta pesquisa foi selecionada por conveniência, sendo que lecionar Biologia no ensino médio foi o único critério empregado para a sua seleção. A escolha da turma a ser investigada ficou a critério da mesma. E para apoiar a leitura e seleção do(s) texto(s) a ser(em) utilizado(s) em sala de aula foi confeccionado um bloco de textos com a reprodução na íntegra (xerox) de todos os textos com a temática saúde publicados em 2010.

Este material foi entregue com antecedência para que a professora escolhesse de maneira cautelosa os textos que gostaria de trabalhar e planejasse com calma a(s) atividade(s) que iria desenvolver.

Para o acompanhamento das atividades de ensino, utilizou-se como metodologia a observação e concomitante gravação das aulas em áudio, os quais foram posteriormente transcritos e analisados. Assim, os dados coletados nesta etapa do estudo são fruto de observações que incorporam três características: a) aberta: os indivíduos observados sabem que estão sendo objeto de pesquisa; b) não participante: o observador não se envolve nas atividades do grupo sob observação e não procura ser membro deste grupo; e c) não estruturada: não apresenta roteiro ou estrutura rígida de categorização (Viana, 2003).

A apresentação da observadora-pesquisadora e dos objetivos do trabalho de pesquisa foi o primeiro passo ao realizar o contato inicial com a turma, o que ocorreu duas semanas que antecederam a implementação da atividade com o texto da revista Ciência Hoje. Segundo Viana (2003), é importante que o observador se apresente aos elementos do grupo e declare os objetivos do seu trabalho sem maiores disfarces, evitando que seja considerado "um estranho no ninho".

A professora A possui três anos de experiência no magistério, especialização em ensino de ciências pela UFRJ e leciona em uma instituição privada localizada na Zona Norte do Rio de janeiro. E a turma investigada possuía 15 alunos, o que podemos considerar uma turma pequena em comparação ao que vemos na nossa realidade educacional, principalmente em instituições públicas, onde em salas de aula são colocados até quarenta alunos. Para a confecção dos fragmentos em que são transcritos os diálogos de interesse de nossa pesquisa, identificamos os alunos participantes com números. Segundo a docente, esta é uma turma "bem dinâmica que gosta de ter acesso a novidades", e por isso ela os selecionou para o emprego da atividade. A atividade didática se deu em um único momento, com duração de uma hora e quarenta minutos, correspondente a duas aulas de cinquenta minutos. Denominamos este único momento de aula A1.

Nos primeiros trinta minutos de aula, a professora desenvolveu no quadro branco a exposição de conteúdos relacionados à biotecnologia. Posteriormente, ela iniciou a atividade com o texto pedindo para que os alunos ficassem em círculo. O texto selecionado pela docente foi o "Sangue menstrual é fonte de células-tronco" (CH, outubro/2010, p. 48-49). Após distribuir o texto, a professora os orientou a ler com atenção. Após 15 minutos do início da leitura, a professora abriu espaço para que se iniciassem os questionamentos, em forma de um debate. Para Toulmin (2006), estas situações argumentativas são imprescindíveis para o desenvolvimento de abordagens de ensino sintonizadas com a perspectiva CTS, uma vez que, as ações discursivas que compõem tais situações requerem que no plano interpessoal os indivíduos apresentem e justifiquem seu ponto de vista. Ainkenhead (1985), enfatiza que as ações discursivas criam condições para o pensar crítico almejado nas abordagens CTS.

A professora iniciou o debate perguntando a opinião dos alunos em relação ao uso de células-tronco embrionárias em pesquisas (**indicador I18**). Em relação ao tema introduzido, Reis e Galvão (2009) enfatizam a importância da inclusão de discussões que envolvam controvérsias sócio-científicas, e motivem o debate em sala de aula. Vieira e Bazzo (2007) afirmam que a inserção destes assuntos nas aulas de ciências e biologia abrem caminhos para o exercício da cidadania na medida em que favorecem a prática de participação entre os estudantes.

***Fragmento A1***

**Professora**: Porque tem tanta polêmica com as células-tronco embrionárias? Vocês não lembram porque tinha tanta polêmica, porque muitos são contra?

**Aluno 1**: Ah! Acho que é porque vão acabar matando muitos bebezinhos.

**Aluno 2**: Acho que a polêmica foi gerada porque suspeitaram que iria ter maior índice de aborto.

Posteriormente, a docente chamou a atenção dos alunos para uma ilustração presente no texto, que explica a metodologia empregada para a realização da pesquisa em questão (**indicador I1**). Ao discutirem detalhadamente a metodologia empregada no estudo, os alunos por vezes se remeteram à realização de exames de rotina como o de urina e o de fezes, também citados pelo texto, como exemplo de processos de coleta de material para estudo. A referência a situações cotidianas é uma tentativa de aproximar os conteúdos científicos estudados aos contextos por eles vivenciados. De acordo com Martins e Paixão (2011), contextualizar é relacionar com algo que é presente, passado ou mesmo futuro, que é ou que pode vir a ser familiar inserido na vida quotidiana próxima ou longínqua.

***Fragmento A2***

**Professora**: Vocês viram aí o processo? Estão vendo como eles chegaram a este conhecimento?

**Aluno 1**: Eu vi!

**Professora**: O que acontece aí no processo?

**Aluno 1**: Primeiro eles colhem – o sangue menstrual

**Aluno 4**: Eles botam dentro de um potinho né!

**Professora**: Aí eles vão fazer o que?

**Aluno 3**: Eles vão fazer a centrifugação pra separar!

**Professora**: E depois?

**Aluno 3**: Depois de separado eles vão colocar num gel

Ao abordar os benefícios do desenvolvimento científico em questão (**indicador I5**), principalmente seus reflexos em relação à saúde (**indicador I16**), a professora e os alunos discutiram sobre a doação da medula óssea e ressaltaram a influência do aspecto religioso neste processo (**indicador I13c**). Este aspecto está em concordância com Bazzo (1998), que destaca que este tipo de abordagem proporciona discussões mais abertas e conscientes sobre o processo de produção do conhecimento científico e tecnológico além de contribuir para incentivar um posicionamento crítico dos leitores.

**Fragmento A3**

**Professora**: E porque que eles estão fazendo estes estudos?

**Aluno 3**: *Eu acho que é pra impedir as doenças.*

**Professora:** *Vocês sabem que há um grande número de doenças né... Com a ajuda dessas descobertas os pesquisadores podem descobrir coisas boas pra humanidade, descobrir cura para doenças [...]*

**Aluno 5**: *De repente não ia mais precisar ter doação de órgão né, a medula também?*

**Professora**: *Pois é, infelizmente pra gente salvar a vida de uma pessoa ás vezes é necessário a gente fazer, por exemplo, uma coleta de células da medula. Vocês sabiam que muita gente é contra?*

**Aluno 1:** *Mas, por quê? As pessoas tem medo?*

Aluno 6: *Não, eu acho que é porque tem que se cortar, fazer cirurgia né?*

**Professora**: *tem isso também, mas também tem a religião por exemplo.*

**Aluno 2**: *Ih, é! Tem religião que não pode doar sangue, não deve poder doar medula também!*

O aluno 4 questionou o tempo que se leva para produzir pesquisas desse nível de complexidade e importância social (**indicador I2**), e a professora explicou o fato do desenvolvimento científico estar, por vezes, atrelado a questões econômicas como o financiamento (**indicador I11**). Essa abordagem auxilia a superação de visões neutras, apolíticas e a-históricas da Ciência e da Tecnologia que, despretensiosamente, têm sido muitas vezes ensinadas nas aulas de Ciências deste país (VIEIRA e BAZZO, 2007).

**Fragmento A4**

**Aluno 4**: *Mas desde quando eles estão fazendo essa pesquisa aí? Quanto tempo eles estão pesquisando?*

**Professora**: *Eu acho que tem uns dois anos. Ou foi em 2010 ou 2011 que eu li alguma coisa.*

**Aluno 4***: Ah, então vai demorar muito ainda!*

**Professora**: *Veja só, tem coisas que são rápidas, vai depender sabe do que? Verba! Um projeto pra ser aprovado ele tem que trazer alguma resposta pra humanidade. Esse pelo o que a gente leu é bem viável né? Então eu acredito que ele já tenha uma boa verba pra ser desenvolvido.*

Ao retomar a discussão do transplante de medula, a professora fez referência à novela *Laços de Família*, exibida em 2010 pela Rede Globo, para abordar o tema compatibilidade (**indicador I14**). Santos e Mortimer (2002) consideram que ao promover o estudo de situações reais, extraindo conceitos científicos e utilizando-os para a compreensão da realidade e dos fenômenos, no ensino motiva os alunos a estudarem os conteúdos curriculares abordados no contexto escolar. Consideramos essa uma oportunidade para que os alunos aprendam a associar ambos os conhecimentos e questionem seus próprios contextos e ações cotidianas.

***Fragmento A5***

**Professora**: *Quando vocês se cadastram pra serem doadores de medula, vocês tem que ir lá tirar sangue, e eles vão ter todos os seus dados ali. Eles vão cruzar seus dados com os dados das pessoas que tem a doença. Se eles encaixarem e verem que você é compatível, vão te chamar pra você poder doar. [...]*

**Aluno 1**: *O sangue tem que bater com o da pessoa né? Se não ela rejeita.*

**Aluno 6**: *Mas nessa pesquisa aqui, o objetivo é tirar e repor na mesma pessoa.*

**Professora**: *Seria possível sim! Na doação tem que ter compatibilidade!*

**Professora**: *Vocês lembram aquela novela da Globo? Que a menina, a Carolina Dieckman, fica carequinha e a mãe tem outro filho pra tentar salvar a vida dela. Porque como são irmãos do mesmo pai e da mesma a compatibilidade é muito maior! Mas pode também não ser! É jogar com a sorte.*

Ao final do debate ocorreu a discussão da importância da divulgação científica na socialização da informação para os cidadãos. Podemos verificar no fragmento A6 que os alunos parecem ter adquirido consciência que o acesso à informação beneficia uma tomada de decisão mais consciente em aspectos relacionados à saúde (**indicador I16**). Santos e Schnetzler (2003) afirmam que para o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão é fundamental que os estudantes discutam problemas da vida real. Outro aspecto importante também apontado pela professora, foi o fato da informação em questão ser fruto de pesquisa em desenvolvimento, deixando, dessa forma, claro que ainda existiam etapas a serem descobertas para que este conhecimento venha realmente a trazer benefícios para sociedade (**indicador I18**).

***Fragmento A6***

**Professora**: *Então, por que é tão importante a gente ter acesso a esses estudos? Por que é bom vocês estarem antenados?*

**Aluno 3**: *Porque a gente fica sabendo das novidades da ciência que pode ajudar nossa vida.*

**Professora**: *Quando os cientistas publicam esses artigos é pra que a gente tenha contato com o que eles estão fazendo.*

**Aluno 3**: *Professora, lendo o texto eu tô me informando, mas também isso me ajuda na hora de escolher o que é melhor pra minha vida, minha saúde né?*

> **Professora**: *É verdade, mas a gente tem que prestar atenção também que esse estudo ainda está sendo desenvolvido. Vocês viram aí no texto que ainda faltam etapas em estudo [...] Eu trouxe pra vocês esse texto hoje, mas eu gostaria que vocês continuassem estudando sobre o assunto. Eu sei que vocês vão buscar em outra fonte de informação. Eu conheço a turma que eu tenho!*

Durante a atividade proposta pela professora podemos observar a discussão de diversos indicadores da abordagem CTS ilustrados no **Quadro 1**. A análise dos fragmentos de discussão e a incidência dos indicadores na mesma, nos sugere que a utilização dos textos em sala de aula favoreceu a ampliação da abordagem do conteúdo curricular discutido. Alguns autores (SANTOS e SCHNETZLER, 2003; SANTOS e MORTIMER, 2002) defendem que metodologias de ensino sintonizadas às perspectivas CTS tendem a priorizar a discussão de questões sociais permitindo o estudo das várias facetas de um tema, ocasionado dessa forma, um aprofundamento no assunto, pois incluem além dos aspectos científicos e tecnológicos, os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos e culturais.

O ensino em uma abordagem CTS também apresenta estratégias que têm como fundamento a participação ativa dos alunos (MATOS *et al*., 2005). Percebemos este aspecto através da principal atividade elaborada pela docente, que se baseou na formação de rodas de discussão e debates e no incentivo a criação de questionamentos sobre o texto. Estas atividades fomentaram a participação e a interação entre os alunos, deixando-os mais motivados e participativos durante o desenvolvimento das aulas.

## CONCLUSÕES

O diagnóstico apresentado por este e outros estudos nos indica que ainda existem muitos obstáculos e desafios a serem ultrapassados para que a abordagem CTS seja implementada de forma significativa e ampla em nossas escolas. Deste modo, investigações que buscam desenvolver ferramentas, gerar conhecimentos sobre as práticas e recursos necessários para a efetivação desta perspectiva no ensino devem ser incentivadas.

Com este estudo pretendemos fortalecer os conhecimentos e discussões sobre o uso da divulgação científica como ferramentas de fomento a adoção de estratégias e práticas sintonizadas a perspectiva CTS. Esperamos que nossos resultados auxiliem a implementação de propostas de ensino ancoradas nessa perspectiva, não só no ensino médio, mas em todos os níveis de escolaridade.

**Agradecimento** especial às professoras Tânia Goldbach e Andrea Thompson Da Poian pela orientação e contribuições valiosas para a realização desse estudo.

## REFERÊNCIAS


ACEVEDO, J. A. D. A; ALONSO, Á. V.; MASSANERO, M. A. *Progresos em la evaluación de actitudes relacionadas com las condições mediante del cuestionario de opiniones CTS.* Disponível em: <5783diç://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo.htm>. Acesso em: 20 nov. 2010.

AIKENHEAD, G.. STS Educatin: a rose by any other name. In: *A Vision for Science Education: Responding to the Work of Peter Fensham*. Ed. Cross, R., Ed. Routledge Falmer, p. 59-75, 2003.

AIKENHEAD, G. Colletive decision making in the social context of science. *Science Education,* v. 69, n. 4, p. 453-475, 1985.

AMARAL, I. A *et al.* Algumas tendências de concepções fundamentais presentes em coleções didáticas de ciências de 5ª a 8ª série. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2.,1999, Valinhos: ABRAPEC, 1999.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência e Ensino*, v. 1, n. esp, p.1-10, 2007.

AULER, D. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências.* Tese (Doutorado em Educação), CED/UFSC, Florianópolis, 2002.

AULER, D; DEMETRIO, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 5, n. 2, 2006.

BAZZO, W. *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica***.** Florianópolis: UFSC, 1998.

BERNARDO, J. R. R; VIANNA, D. M; SILVA, V. H. D. A construção de propostas de ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para abordagem de temas sócios científicos (p. 373-393). In: SANTOS, W. L. P; AULER, D**.** *CTS e educação científica:* desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

CENTENO, C. E. M. *O tema da mobilidade sustentável em práticas de ensino CTS no 1º CEB.* Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2007.

CONTIER, D; MARANDINO, M. Ciência - Tecnologia - Sociedade, comunicação pública da ciência, controvérsia científica: aproximação de referenciais para análise de exposições nos museus de ciências. In: GISNALDO, Amorim Pinto. (Org.). *Divulgação Científica e Práticas Educativas***.** Curitiba: Editora CRV, p. 115-131, 2010.

DIAS, R. H. A; ALMEIDA, M. J. P. M. A repetição em interpretações de licenciandos em física ao lerem as revistas Ciência Hoje e Pesquisa Fapesp. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,* vol. 12, n. 3, 2010.

FERREIRA, L. N. A; QUEIROZ, S. L. Artigos da revista *Ciência Hoje* como recurso didático no ensino de química. *Quim. Nova,* vol. 34, n. 2, p. 354-360, 2011.

GARCÍA, J. L. *Ciencia, Tecnología y Sociedad:* Una Introducciónal Estudio Social de la Ciencia y laTecnología. Madrid: TECNOS, 1996.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, M. C; DA POIAN, A. T; GOLDBACH, T. Textos de Divulgación Científica: Perfil de Utilización y Potencial para el Ensino de los Temas Alimentación/ Nutrición y Metabolismo Energético. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnologia, v. 2008-I, p. 116-130, 2008.

HAYASHI, M. C. I.; HAIASHI C. A. M.; FURNIVAL, A. C. M. Ciência, Tecnologia e Sociedade: Apontamentos sobre a constituição do campo no Brasil. In: *Ciência, Tecnologia e Sociedade: enfoques teóricos e aplicados.* São Carlos: Pedro e João Editores, 2008, p. 29-88.

IVANISSEVICH, A. Ciência fora do casulo. *Ciência Hoje*, n. 184, julho de 2002.

LEWENSTEIN, B. V; BROSSARD, D. *Assessing models of public understanding in ELSI outreach materials.* Cornell: Cornell University, 2006.

LEWENSTEIN, B. V; BROSSARD, D. *Models of Public Understanding of Science.Cornell:* Cornell University, DRAFT, 2005.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.* 1, n. 1, p. 1-13, 2002.

MARTINS, I. P; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia- Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência (p.135-160). In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.* Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

MATOS, M. L; PEDROSA, M. A; CANAVARRO, J.M. Inter-relações CTS e aprendizagens significativas em química: Recursos para uma Intervenção. In: MEMBIELA, P.; PADILLA,Y. (Eds.). *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad em los inicios del siglo XXI.* Educación Editora, 2005.

MENEGAT, T. M. C; CLEMENT, L; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica em aulas de física: uma abordagem investigativa. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS- Florianópolis, 2007.

OSORIO, C. O. M. La educación científica y tecnológica desde 5784d enfoque enCiencia, 2002.

PINHEIRO, N. A. M; SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

REIS, P; GALVÃO, C. Teaching controversial sócio-scientific issues in biology and geology classes: a case study. *Eletronic Journal of Science Education*, v. 13, n. 1, p. 1-24, 2009.

SANTOS,W.L.P; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química:* compromisso com a cidadania. 2. ed. Ijuí: Editora IJUÍ, 2003.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio – pesquisa em educação em ciências*, 2(2), 133-162, 2002.

TOULMIN, S. E. *Os usos do argumento*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

VALÉRIO, M; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *CTS+I Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnología, Sociedad e Innovación*, n. 07, set./dez., 2006.

VIANNA, H. M. *Pesquisa em Educação:* a observação. Brasília: Plano Editora, 2003.

VIEIRA, K. R. C. F; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Revista Ciência e Ensino*, v. 1, n. especial, 2007.

# A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O COMBATE AO *AEDES AEGYPTI*

Nelba Tania Gomes Pinheiro Miranda (Escola “Tenente Rêgo Barros”)
Cícera Gisleide Araújo Oliveira Belém (Escola “Tenente Rêgo Barros”)
Claudinéia Ramos dos Anjos (Escola “Tenente Rêgo Barros”)
Darci Barbieri Júnior (Escola “Tenente Rêgo Barros”)
Joacelma Maria Silva Rodrigues (Escola “Tenente Rêgo Barros”)
Elisângela Barreto Santana (Universidade Federal do Pará)

**Resumo**

O mosquito Aedes aegypti é vetor de doenças que representam graves problemas de saúde pública, para as quais não há prevenção vacinal. A vigilância constante de possíveis criadouros do mosquito é forma eficaz de combate. Considerando que temas de saúde no ensino de Ciências são motivadores para a formação cidadã, o presente trabalho apresenta um relato de experiência, com 700 alunos da Educação Básica, participantes de uma pesquisa envolvendo discussões em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e ações para promoção de saúde. Os resultados, tratados ante uma expectativa de formação crítica, autônoma e cidadã, revelaram que o ensino de Ciências ancorado na abordagem CTS, sensibiliza para problemas sociais, favorece a Alfabetização Científica e Tecnológica e fomenta a tomada de decisão.

**Palavras chave:** Ensino de ciências, abordagem CTS, educação em saúde, *Aedes aegypti*.

## Introdução

A Dengue, a Febre Chikungunya e a Zika são viroses transmitidas pelo mesmo vetor, o mosquito *Aedes aegypti* e apesar de apresentarem sintomas clínicos similares, como febre, dores de cabeça, dores nas articulações, enjoo e manchas na pele, quanto à gravidade a dengue é a mais perigosa. Essas doenças, não têm tratamento vacinal e a prevenção eficaz é o combate ao mosquito transmissor. Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2016a), em 2015 foram registrados 1.649.008 casos de Dengue no Brasil, sendo 34.110 notificados na Região Norte, e até abril de 2016, já foram notificados no país 802.429 casos de Dengue, 39.017 de Febre de Chikungunya e 91.387 de febre pelo vírus Zika (BRASIL, 2016b). Diante deste contexto, o Governo Federal traçou um Plano de Enfrentamento ao Aedes com intuito de baixar, até final de junho deste ano, o índice de infestação para menos de 1% nos municípios brasileiros e assim reduzir o número de casos dessas doenças transmitidas por esse vetor (BRASIL, 2016c).

Em face desse cenário epidemiológico, a escola, como espaço formal de debate, de formação de opinião e incentivadora de hábitos saudáveis, deve comprometer-se a desenvolver iniciativas que incitem discussões entre a comunidade escolar, com objetivo a

favorecer ações de promoção de saúde, nesse caso específico, o combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

Sobre o tema Saúde, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) discorrem que é esperado que os alunos no final do Ensino Fundamental, possam entre outros objetivos "conhecer e utilizar formas de intervenção sobre os fatores desfavoráveis à saúde presentes na realidade em que vivem, agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva" (BRASIL, 1998, p.269). Dessa forma, o Ensino de Ciências deve possibilitar a discussão de diversos temas relacionados à saúde e a participação dos estudantes na investigação de questões pertinentes à realidade dos mesmos, tornando-os colaboradores de possíveis soluções para tais demandas.

Quanto ao mosquito *Aedes aegypti, embora não haja orientações específicas sobre sua abordagem, os PCN no eixo temático "Ser humano e saúde" nos advertem que:*

> Em Ciências Naturais, apresentar a saúde como um estado de equilíbrio dinâmico do corpo e um bem da coletividade é uma meta que não é simples e que precisa ser reiterada em diferentes momentos, por meio de abordagens diversificadas. Os nomes de doenças, seus agentes e sintomas são conteúdos desenvolvidos em temas de trabalho significativos para os estudantes, como, por exemplo, a investigação dos meios de combate à dengue, mas é de pouca valia sua apresentação isolada de contexto (BRASIL, 1998, p. 46).

Em vista disso, entendemos que a Educação em saúde deve extrapolar a simples instrução de aspectos biológicos de uma doença, para que ocorram restabelecimentos de atitudes e reflexões no tocante à saúde (GAZZINELLI *et al,* 2005).

Dessa maneira, considerando que a comunidade escolar da Escola Tenente Rêgo Barros (ETRB) vinha sofrendo com a grande quantidade de mosquitos nas dependências da escola, principalmente nas salas de aula, o que acarretava constantes reclamações de alunos e professores e considerando também, que entre esses mosquitos podiam estar presentes os vetores da espécie *Aedes aegypti*, foi desenvolvido o projeto intitulado "Fim da Picada", como uma estratégia de mobilização da comunidade da ETRB contra a proliferação desses mosquitos, especialmente no que se refere ao combate ao *Aedes aegypti*.

Assim sendo, nós objetivamos com a pesquisa realizada, suscitar discussões, reflexões, mudanças conscientes de atitudes e promoção de ações de combate, que se consolidassem como hábitos permanentes de prevenção. E ademais, também, questionamos: Em que medida a abordagem de ensino CTS favorece a formação para cidadania, relativo a temas de promoção de saúde, no sentido de favorecer atitudes responsáveis em relação à saúde pessoal e coletiva?

**Abordagem CTS e o ensino de Ciências**

O Ensino de Ciência proporciona discussões em eixos temáticos amplos, como Ser humano e Saúde, onde as problemáticas sociais locais ou globais podem ser trabalhadas. No entanto, a simples abordagem que prioriza os elementos curriculares não dá conta de inter-relacionar as múltiplas dimensões que podem ser tratadas a partir de um tema, pois segundo os PCN (BRASIL, 1998, p.45) "Para que o aluno compreenda a integridade do corpo, é importante estabelecer relações entre os vários processos vitais, e destes com o ambiente, a cultura ou a sociedade".

Dessa forma, compreendemos que a Abordagem de Ensino CTS é capaz de sensibilizar para ações sociais responsáveis e condizentes com as limitações impostas pelo ambiente escolar. Acreditamos, no entanto, que tal abordagem de ensino possibilite a ampliação de tais ações e incentive atitudes de colaboração no ambiente familiar e social, quer em sua comunidade local, por meio de ações práticas, quer na comunidade social mais ampla, por meio de mídias e dispositivos de comunicação e informação.

O Ensino de Ciências em uma abordagem CTS, é um grande desafio, pois romper com a prática de um ensino propedêutico e apenas conceitual, e avançar em concepções didático-pedagógicas projetadas para uma compreensão das relações entre Ciência e tecnologia (C&T) e seus impactos na sociedade, com intuito de sensibilizar e impelir os estudantes para intervirem de forma consciente nas suas realidades, é uma tarefa árdua. Para Santos (1999, p.3), a concepção de ensino de Ciências baseado na abordagem CTS, "[...] aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias relacionadas com conteúdos canônicos, em direção a um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica".

Sob à luz da abordagem CTS, o ensino de Ciência, impulsiona para a chamada alfabetização científico-tecnológica (ACT) dos alunos, com possibilidades de ganhos reais para a formação cidadã desses estudantes. Para Auler (2003, p.2), "[...] a ACT deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, cuja dinâmica está crescentemente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, potencializando para uma ação no sentido de sua transformação".

Compreendemos, como destacado nos PCN que "É papel da escola formar alunos com conhecimentos e capacidades que os tornem aptos a discriminar informações, identificar valores agregados a essas informações e realizar escolhas" (BRASIL, 1998, p. 46, 47). No entanto, para tornar possível o desenvolvimento de atitudes e valores que proporcione a tomada de decisão é necessário a ACT dos estudantes, uma vez que a ação responsável requer

uma compreensão satisfatória dos processos envolvidos e das possíveis estratégias de discussões ou de solução.

Uma proposta de ensino de Ciências pautado na abordagem de ensino CTS deve ter como uma de suas principais finalidades a capacitação dos estudantes para uma tomada de decisão sobre C&T e assuntos que envolvem suas realidades, requisito essencial à formação para cidadania. A esse respeito, Santos e Mortimer (2001, p.107), afirmam que "Se desejarmos preparar os alunos para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores".

Um ensino de Ciências em que se pretenda romper com o paradigma tradicional do processo de ensino-aprendizagem, a partir de uma abordagem CTS, pode lançar mão como estratégia metodológica de os Três Momentos Pedagógicos, idealizados por Delizoicov e Angotti (1990), sendo o primeiro, a dinâmica da problematização inicial, que caracteriza-se por apresentar e discutir situações reais que os alunos conhecem e vivenciam ou assistem, porém que, por subsídios teóricos científicos escassos ou insuficientes, não conseguem compreender.

O segundo momento, é denominado como organização do conhecimento e podemos definir como a etapa em que os conhecimentos científicos necessários à interpretação das questões levantadas na problematização inicial serão estudados sob a orientação do professor.

O terceiro momento é denominado aplicação do Conhecimento e destina-se a aplicação do conhecimento apreendido para análise e interpretação dos questionamentos lançados na problematização inicial, como também a outros que possam ser aferidos por esses conhecimentos. Nessa etapa se espera a tomada de decisão por parte dos estudantes, o que envolve a tomada de consciência ou mesmo ações em prol da solução do problema social inicialmente apresentado.

Assim, partindo do pressuposto de que um ensino de Ciências eficaz e significativo deve objetivar a aprendizagem dos alunos com vistas ao exercício da cidadania, acreditamos que a abordagem CTS, vem viabilizar tal intuito, pois dialoga com a postura de formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade, portanto, valer-se de seus pressupostos é estratégia presumivelmente válida e exitosa.

## Metodologia

A modalidade da pesquisa, descrita neste trabalho, foi **qualitativa** do tipo **pesquisa-ação** (THIOLLENT, 2011), na qual, os professores das turmas participantes, realizaram

intervenções no processo junto aos alunos, de modo que os sujeitos da pesquisa foram estimulados a debates e impelidos à busca de soluções para problemas.

A pesquisa foi desenvolvida por seis professores da disciplina de Ciências, em uma escola pública de ensino fundamental e médio "Tenente Rêgo Barro", localizada na cidade de Belém-Pará, ao longo dos anos letivos de 2015 e 1º trimestre de 2016, durante o período da manhã, com a participação de 700 alunos do sexto ao oitavo ano do Ensino Fundamental. As turmas são formadas por uma média de 35 alunos, com aproximadamente a mesma proporção entre os gêneros, com faixa etária entre 10 e 13 anos.

A coleta de dados se deu por meio das respostas dos alunos quanto aos questionamentos feito por ocasião da problematização inicial, também, através de um questionário com perguntas objetivas, aplicados pelos próprios alunos às turmas de séries diferentes as deles, com objetivo de aferir a incidência e implicações dos mosquitos na escola, assim como para verificar a ocorrência da dengue entre esses estudantes e suas percepções quanto à prevenção dessa doença; fizemos também, uso do diário de formação, com registro escrito, ao ensejo que os estudantes também puderam fazer suas reflexões durante todas as etapas do projeto, somando-se a esses recursos registramos, através de áudio e vídeo, as inferências dos alunos durante as discussões nos vários momentos da pesquisa.

O objetivo geral da pesquisa foi identificar mudanças de postura dos educandos, quanto ao desenvolvimento de ações de promoção de saúde, especificamente ao que se refere ao combate ao mosquito *Aedes aegypti*, dentro de uma abordagem de ensino CTS.

Para tal objetivo, utilizamos como estratégia didática os três momentos pedagógicos, contemplando a abordagem CTS, que consistiram em:

1. Problematização Inicial –

A proposta do projeto aqui descrito surgiu no 1º semestre de 2015, nas aulas de Ciências que tratam do tema de doenças virais, especificamente quando foi exemplificado a dengue e discutido um texto jornalístico intitulado "Sesma promove 'Dia D' de combate à dengue e chikungunya em Belém" (G1, 2014), o que atuou como recurso problematizador e motivador de discussão, o que impeliu os alunos a queixarem-se do constante incômodo dos mosquitos e a questionarem sobre a possibilidade desses insetos serem os vetores da dengue e em caso afirmativo, sobre quais possíveis contribuições/ações eles poderiam dar para anemizar ou solucionar esse fato, pois temiam ficar doentes.

Nesse momento fértil de aprendizagem, algumas questões problematizadoras foram lançadas oralmente, com intuito de alavancar a discussão e estimular mais ainda a inquietude deles, como também para investigar o conhecimento prévio desses alunos, foram elas: como

poderíamos identificar o mosquito transmissor da dengue? De que maneira poderíamos capturar os mosquitos que tanto incomodam nas dependências da escola? Por que a escola apresenta tantos mosquitos? O que a comunidade escolar poderia fazer para amenizar esse problema? Como poderíamos alertar a comunidade escolar sobre a necessidade de combate ao vetor da dengue? Diante disso, os alunos se expressaram oralmente e suas inferências foram relevantes para que fosse, imediatamente, discutida e lançada aos professores de Ciências, a Direção da Escola e aos alunos a proposta do projeto Fim da Picada, cujo título foi escolhido pelos próprios alunos.

Essa mesma etapa necessitou ser refeita no início do ano letivo de 2016, com as cinco novas turmas do 6º ano/2016 e como recurso motivador, foi usada a reportagem "Pará tem 42 casos de zika e aumento de 50% nos casos de dengue" (G1, 2016) e novamente reclamações sobre os mosquitos nos ambientes da escola, advieram das falas dos alunos e assim, mais uma vez, as questões problematizadoras foram lançadas. Foi franqueada a oportunidade de verbalização dos alunos e posteriormente foi apresentada a proposta do projeto "Fim da Picada".

2. Organização do Conhecimento –

Neste segundo momento, ainda no 1º semestre de 2015, os estudantes, sob a orientação de seus professores, realizaram pesquisas criteriosas em fontes, como livros, revistas, sites e artigos científicos, etc. sobre as características da dengue e da chinkugunya, como sintomas clínicos, transmissão, prevenção, tratamento, aspectos morfológicos, aspectos do ciclo reprodutivo do vetor, os fatores relacionados à incidência do mosquito, etc., como também armadilha exequível de captura dos mosquitos.

Tais pesquisas somaram-se as ministrações dos elementos curriculares científicos relacionados ao tema, e foram socializadas e debatidas através de rodas de conversa, peças teatrais, exposições orais, entre outros, e as dúvidas e interpretações equivocadas e de senso comum foram sanadas pelo professor mediador. Por ocasião do início do ano letivo de 2016, novas pesquisas, incluindo agora a zika, foram realizadas por essas mesmas turmas e pelas cinco novas turmas do 6º ano/2016 e novamente rodas de discussão foram mediadas pelos professores das turmas.

3. Aplicação do Conhecimento –

Esta etapa se configurou nas principais ações decididas e executadas pelos estudantes: identificação e mapeamento de possíveis criadouros nas dependências da escola, confecção e instalação de armadilhas do mosquito *Aedes aegypti,* para posterior identificação entomológica do inseto, divulgação do projeto na Feira Científico-Cultural da Escola, retomada da confecção e instalação de armadilhas, solicitação da colaboração da Secretaria

Municipal de Saúde e Meio Ambiente (SESMA) de Belém, que ministrou palestras aos estudantes sobre as três doenças, como também montou um estande entomológico, onde cerca de 1.500 alunos, puderam conhecer/visualizar todas as fases do mosquito, do ovo a fase alada e por último, como planos duradouros de combate ao vetor estão: a confecção de slogans para afixação na escola e plantação de mudas de plantas, nos jardins da escola, com propriedades aromáticas que afugentem os mosquitos.

Para a análise dos dados, optamos pela análise textual discursiva por compreender seu processo como facilitadora da busca de expressão e produção de sentidos ao campo investigado, e ainda por entender a possibilidade de diálogo entre as ideias, teorias e as vozes dos estudantes, permitindo perceber e valorizar a perspectiva dos participantes da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2011). Os estudantes estão apresentados por suas iniciais. O número em seguida representa a turma a que pertencem. Fizemos essa opção para manter em sigilo suas reais identidades.

**Resultados e discussões**

Com o projeto "Fim da Picada", mediada pela abordagem de ensino CTS, foi possível observar atitudes e ações dos estudantes na experiência formativa a que foram inseridos. Ao analisar suas vozes, seus diários de formação e as transcrições, constituindo o material empírico, foi possível conhecê-los e interpretá-los a partir dos referenciais utilizados.

A partir desse entendimento, com o intuito de assegurar uma ampla e consistente análise, sistematizamos, em meio ao material empírico, os excertos que expressavam as questões mais recorrentes nas falas dos estudantes e apresentavam maior significado no contexto das categorias emergentes, a partir das quais identificamos as seguintes seções de análise, sob a ótica da Abordagem CTS, quais sejam:

1 – Sensibilizar para as Problemáticas Sociais locais e globais:

De imediato, foi possível perceber o entusiasmo dos alunos pelo fato do projeto ter partido de um problema real que envolvia o cotidiano deles, ou seja, um fato da realidade incômoda deles estava sendo discutido. Percebemos isso quando os alunos A, M e I nos dizem:

> *[...] se o projeto chegasse nos poderosos íamos estar bem melhor...se o governo ajudasse mais, e os cidadãos também ia tudo mudar, não ia ter doença, só as vezes...o projeto é muito importante, porque o aedes aegypti é perigoso.*(A62).
>
> *[...] se liga, eu queria que o Aedes fosse extinto, a dengue já matou muita gente! Então esse projeto é bem-vindo.* (M83);

> *Estou louco para que esse projeto comece logo, quero ver como é esse mosquito de perto!* (I61).

Quando observamos tais falas, notamos o papel motivador que a problemática apresentada traz. A abordagem CTS permite questionar a realidade social e contribui para a criticidade do cidadão em formação, o que justifica sua relevância no ensino de Ciências. Para Santos (2001), a realidade social dos alunos deve ser considerada como impulso inicial no ensino de Ciências que se pretenda no processo de ensino-aprendizagem com vistas à formação cidadã.

Dessa forma, a sensibilização dos alunos de imediato nos pareceu possível. E quando investimos na apresentação da problematização por meio de reportagens locais foi possível fazê-los se identificarem com tal realidade. Os alunos V e G parecem compartilhar desse sentimento:

> *[...] minha tia já pegou dengue e quero me esforçar para que nenhuma pessoa mais pegue...claro todo mundo deve fazer sua parte!* (V62);
>
> *Eu acho que esse trabalho será bem importante porque esse é um dos assuntos que todas as pessoas estão falando e várias estão pegando essa doença.* (GB61)

Quando expostos a um ambiente de diálogo e troca de experiências, os estudantes manifestam interesse e apresentam suas expectativas, tanto de aprendizado quanto de ações. Essa reação corrobora com Santos e Mortimer (2001), pois as propostas curriculares, quando mediadas pela Abordagem CTS, favorece a preparação para a cidadania.

2 – Favorecer a Alfabetização Científica e Tecnológica:

Percebemos também, que o aparato da abordagem CTS, fez com que os estudantes encontrassem pertinência nos conceitos científicos trabalhados, no sentido de que os usariam como suporte para as decisões frente à problemática em questão. O que pode ser visto nas falas dos alunos G, J e V:

> *Eu acho que esse projeto é muito importante, pois, nós aprendendo a identificar o vilão Aedes aegypti, poderemos pensar em como, também informar várias pessoas sobre o mosquito.* (G81)
>
> *Amei a aula, pois as "palavrinhas" da Ciência vão servir para resolver algo que tenho certeza que incomoda a escola toda.* (J72)
>
> *[...] agora me sinto preparada para ajudar ainda mais a escola e a Cidade! Acho que essa ideia pode ir longe!!* (V73)

A abordagem CTS na educação tem o potencial de proporcionar a alfabetização científica, que pode ser entendida como o "processo pelo qual a linguagem das Ciências

Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade" (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, P. 8-9).

Ademais, interpretamos nas colocações dos alunos D e R, transcritas abaixo, que o conhecimento científico nessa perspectiva de uma abordagem CTS inevitavelmente ultrapassa os limites da escola e se converte em atitudes que demonstram indícios de alfabetização científica:

> *a gente acaba passando para nossa família, minha tia tá grávida e a toda hora explico a importância dela passar o repelente, pois a tv apenas diz para passar mas não conscientiza.* (D62);
>
> *Agora com tudo na minha caixola, ensinarei minha família e passarei a observar os vasos das plantas, pneus, garrafa, etc, coisa q eu não fazia pq sinceramente achava q não isso fazer diferença, nem mudar o mundo.* (R72);
>
> *...esse projeto é ótimo porque todo o nosso esforço vai para nossa casa e isso é uma ótima forma de aprendizagem.* (AB61).

A esse respeito, Acevedo et *al.* (2003), assinalam que a Alfabetização Científica implica, entre outros aspectos, em obter informação científica, ser capaz de utilizá-la e comunicá-la aos outros e ser apto para usá-la no cotidiano. Os estudantes, em sua maioria, manifestaram tal atitude, apontando para o papel que a Abordagem CTS, na temática trabalhada, teve em desenvolver conhecimentos científicos e articulá-los com sua realidade.

Compreendemos assim como Chassot (2003, p. 61) que "[...] temos de ter uma preocupação de fazer um ensino voltado justamente para que as pessoas, sabendo ler melhor o mundo em que vivem, sejam capazes não só de entender as transformações que o mundo está sofrendo, mas de ajudar a transformá-lo para melhor".

3 – Proporcionar a Tomada de Decisão:

Igualmente, foi possível perceber que os estudantes revelaram uma consciência de que a problemática em questão impacta não apenas individualmente e sim de forma coletiva, por isso, sentiram a necessidade de mobilização para prevenção como dever de todos. Na fala dos alunos J, Y e I percebemos reflexão, análise e capacidade crítica para debater a realidade em que estão inseridos.

> *[...] as salas de aula não têm ar condicionado daí tem muitos mosquitos* - (J71);
>
> *[...] devemos exigir da direção que jogue inseticida na escola toda e que também coloque ar condicionado em todas as salas de aula* - (Y64);
>
> *[...] podemos fazer uma campanha do fim da picada - (I72).*

Corroborando para a proposta da abordagem CTS, de que os estudantes desenvolvam a capacidade de tomada de decisão frente a problemas reais de suas vidas, os envolvidos manifestaram que suas ações foram além do campo da tomada de consciência, uma vez que se sentiram motivados a uma mudança de postura frente à realidade apresentada.

Nesse sentido, os estudantes se mobilizaram para que a SESMA intervisse na escola e apresentasse a toda à comunidade escolar conhecimentos que julgaram importante para o andamento das ações. O aluno F fez o seguinte comentário nesse sentido:

> [...] *No estande da SESMA haviam dois microscópios, um estava mostrando um adulto e outro a larva, tinha também uma representação de criadouro com pneu e o que me deixa feliz é que vai ficar por muito tempo e muitos vão poder vê-lo.* (F62)

De fato, o evento ganhou notoriedade na comunidade escolar, com a participação de todos os estudantes, que puderam assistir palestras, exposições e explicações sobre o Aedes Aegypti. Ganhou notoriedade também na imprensa local que fez uma reportagem, sobre a iniciativa dos professores de Ciências da Escola Rêgo Barros, intitulada "Estudantes de escola de Belém entram no combate ao Aedes aegypti" (LIBERAL, 2016). A repercussão do estande da SESMA e a presença da imprensa na Escola levaram aos seguintes comentários:

> *[...] Eu achei muito legal o estande pois assim alunos de outras séries podem aprender também* - (B61);
>
> *O estande entomológico foi uma estratégia inteligente pois mostra o mosquito e suas ameaças* - (E85).
>
> *[...] foi muito legal... várias pessoas tiraram sua dúvidas, aprenderam várias coisas e etc.* (GB61).
>
> *Fiquei muito feliz com o nosso projeto aparecendo na tv, pois tenho certeza q vai incentivar outras escolas a fazer o mesmo.* (C83).

No tocante às armadilhas, foram os próprios alunos quem construíram, instalaram, acompanharam e coletaram as lavas e mosquitos. Quanto à essa fase do projeto, percebemos os seguintes excertos:

> *[...] nós fizemos a armadilha e uma placa escrito: "vamos todos combater o mosquito aedes aegypti. Cuidado projeto Fim da Picada"* - (M61);
>
> *[...] foi incrível saber que estamos em constante luta contra o aedes aegypti. Nós fizemos uma foto para lembrar esse dia especial* - (L61);
>
> *Com as armadilhas poderemos fazer uma estatística do número de vetores na escola e assim alertar a Direção do perigo que corremos.* (D81).

Não temos dúvidas de que o projeto "Fim da picada" motivou os estudantes à ação social responsável, não só na escola, mas em suas residências e comunidades. Para Santos e Mortimer (2001) a tomada de decisão pressupõe a possibilidade de debates e a busca de soluções que atenda em certa medida aos interesses dos envolvidos. Percebemos isso nas

ações dos estudantes e na forma como a comunidade escolar reagiu às ações dos alunos envolvidos com o projeto.

## Considerações finais

O presente artigo colocou em destaque o entendimento de que o tema saúde, em seu significado mais amplo, não meramente em seu aspecto biológico, deve ser constantemente incluído na sala de aula, envolvendo diretamente os estudantes para as problemáticas relacionadas, para que os mesmos se tornem cidadãos multiplicadores e zelosos de ações de promoção de saúde, como as de combate ao mosquito *Aedes aegypti* e assim, atitudes conscientes e responsáveis se tornarão rotineiras e elementares na vida desses estudantes, ainda que numa esfera pequena, como a escola, mas que provavelmente irão repercutir para a sociedade.

Dessa forma, uma proposta de ensino de Ciências pautada na abordagem CTS, que considera o contexto social dos alunos, trás visibilidade e sentido às interfaces CTS, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem e consequentemente fomentando a Alfabetização Científica e tecnológica, o que reverbera em tomadas de decisões conscientes e repletas de responsabilidade social.

Uma vez que, os alunos quando se sentem motivados e confiantes, dificilmente ficarão passivos quanto à tomadas de decisão que repercutirão sobre seus presente e futuro, ao contrário, se mostram extremamente desejosos em argumentar e questionar suas realidades sociais, como também ávidos em apreender conhecimentos que os ajudem a refletir sobre possíveis ações eficazes para transformação dessas realidades.

## Referências

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; ALONSO, A. V.; MANASSERO MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio**. Belo Horizonte: v. 5, n.1, p. 68-83, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Boletim Epidemiológico – Volume 47 – nº 03,* 2016a. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/15/svs2016-be003-dengue-se52.pdf>. Acesso em 14/05/2016.

_____ . Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Boletim Epidemiológico – Volume 47 – nº 18,* 2016b. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/abril/27/2016-014-Dengue-SE13-substitui-o.pdf>. Acesso em 14/05/2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Plano Nacional de Enfrentamento*, 2016c. Disponível em <http://combateaedes.saude.gov.br/plano-nacional >. Acesso em 14/05/2016.

_____. Ministério da Educação e Cultura**.** Secretaria de Educação Fundamental**.** **Parâmetros curriculares nacionais**: Saúde. Brasília, DF, 269p, 1998. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/saude.pdf>. Acesso em 14/05/2016.

CHASSOT, A. *Alfabetização Científica.* 3 ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. *Metodologia do ensino de ciências.* São Paulo: Cortez, 1990.

GAZZINELLI, F.G., GAZZINELLI, A; REIS, D.C.; PENNA, C.M.M. Educação em saúde: conhecimentos, representações sociais e experiências da doença. **Caderno de Saúde Pública,** v. 21, n. 1, p. 200 -206, 2005**.**

LIBERAL, Jornal. *Estudantes de escola de Belém entram no combate ao Aedes aegypti* (Exibido em 18/02/2016). *Disponível em< http://g1.globo.com/pa/para/jornal-liberal-1edicao/videos/v/estudantes-de-escola-de-belem-entram-no-combate-ao-aedes-aegypti/4823964/>*. Acesso em: 18/02/2016.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries inicias. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001.

PARÁ TEM 42 CASOS DE ZIKA E AUMENTO DE 50% NOS CASOS DE DENGUE. G1. (publicado em 06/01/2016). Disponível em http: < http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2016/01/para-tem-42-casos-de-zika-e-aumento-de-50-nos-casos-de-dengue.html> Acesso em 06/01/2016.

SANTOS, M.E.N.V.M. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI co-construção do saber científico e da cidadania via ensino cts de ciências. Em Atas do II encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, Valinhos, São Paulo. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/A39.pdf>. Acesso em 15/05/2016.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. Ciência & Educação, número 1(7), p.95-111, 2001.

SESMA PROMOVE 'DIA D' DE COMBATE À DENGUE E CHIKUNGUNYA EM BELÉM . GLOBO, G1. (publicado em 05/12/2014). Disponível em http: <//g1.globo.com/pa/para/noticia/2014/12/sesma-promove-dia-d-de-combate-dengue-e-chikungunya-em-belem.html>. Acesso em 05/12/2014.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa ação.* 18 ed. São Paulo: Cortez. 2011.

# TRILHAS ECOLÓGICAS EDUCATIVAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO CURIÓ – PARACAMBI, RJ

Cilene de Souza Silva Freitas[1]; Eliene dos Santos Lopes[2]; Benjamin Carvalho Teixeira Pinto[3]

*1. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática PPGEduCIMAT Mestrado Profissional, e-mail: cilenebio@gmail.com; 2. Eliene dos Santos Lopes – Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas/ Bolsista de Iniciação Científica/PIBIC/UFRRJ; 3. Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino, Instituto de Educação, UFRRJ, e-mail: benjamin_ufrrj@yahoo.com.br*

## RESUMO

Este estudo se propõe a utilizar elementos dos espaços de bacias hidrográficas em atividades pedagógicas de educação não formal. O objetivo é avaliar o uso das trilhascomo instrumento para investigar a percepção ambiental de estudantes e como recurso pedagógico para problematizar conceitos ecológicos e questões socioambientais. Os estudantes do segundo segmento do ensino fundamental visitaram uma trilha do Parque Natural Municipal do Curió, município de Paracambi, Rio de Janeiro. Concluímos que as atividades na trilha aguçaram a percepção ambiental dos estudantes. Os estudantes passaram a definir o Meio Ambiente de forma mais abrangente. Houve uma efetivação e evolução significativa de conhecimentos que envolviam conteúdos de Ciências, Ecologia e da Bacia hidrográfica.

PALAVRAS-CHAVE: Espaços não formais, Trilhas ecológicas, Bacia Hidrográfica, Percepção Ambiental, Educação Ambiental**.**

## 1. INTRODUÇÃO

Expor a temática ambiental em atividades de campo amplia a visualização dos estudantes e desenvolve o raciocínio científico, visto que promove o contato direto com o objeto de estudo que foi ou será abordado de maneira teórica em sala de aula.O contato com o objeto de estudoestimula e aguça a percepção ambiental possibilitando a construção de conhecimentos ecológicos e socioambientais em uma perspectiva educacional crítica. Assim, as atividades em espaços não formaispossibilitam a ampliação do espaço pedagógiconas aulas de Ciências e Biologia.

Os espaços não formais contribuem para que o aluno tenha uma visão de Ciência ampliada, e diferente daquela muitas vezes veiculada na escolacom teorias acabadas, de maneira estática, reducionista, utilitarista do meio ambiente e inquestionável. Em uma visão mais ampliada, o aluno se vê como parte integrante do meio ambiente e compreende a complexidade da interação dos fatores ambientais e dos seres vivos que contribuem para o equilíbrio do ecossistema.

O presente estudo se propõe a utilizartrilhas de uma bacia hidrográficapara desenvolver atividades pedagógicas de educação não formal.O objetivo da pesquisa é avaliar o uso das trilhascomo instrumento para investigar a percepção ambiental de estudantes e como recurso pedagógico para problematizar conceitos ecológicos e questões socioambientais através de uma sequência didática com base na proposta de "temas-geradores" (FREIRE, 2009; DELIZOICOV et al., 2011) de elementos da bacia hidrográfica.

O uso de elementos da bacia hidrográfica como tema-gerador em atividade de Educação Ambiental em espaços não formais possui diversas potencialidades e está inserida no cotidiano e na vivência dos estudantes (STAPP, 2000; SHEPARDSON et al., 2007; LUCATTO & TALAMONI, 2007; BERGMANN & PEDROZO, 2008). Pinto e Borges (2015) avaliaram essas potencialidades,em uma atividade pedagógica,utilizando riachos de duas bacias hidrográficas como espaço não formal de educação.

O uso da trilhavem sendo utilizado no ensino de Ciências e Biologia para desenvolver atividades através da percepção ambiental, observações, questionamentos e reflexões de seus aspectos socioambientais, históricos e culturais (MENGHINI, 2005; VASCONCELOS, 2006; LECHNER, 2006; PIN, 2014).As trilhas ecológicas inseridas na bacia hidrográfica são excelentes locais para o desenvolvimento de trabalhos em Educação Ambiental, pois permitem um contato íntimo com elementos da natureza sensibilizando os atores para o tema meio ambiente, além de possuir diversos elementos que compõem o sistema hídrico, permitindo uma visão mais ampla da definição de bacia hidrográfica.

Além disso, os contrastes encontrados ao longo da trilha, e a comunidade ao redor, contribuem para um debate transversal e interdisciplinar. Nesse sentido, para esse estudo,surge à proposta de avaliar o uso das trilhas ecológicas educativas do Parque Natural Municipal do Curió de Paracambi – Paracambi, RJ (PNMCP) – para problematizar elementos que constituem a bacia hidrográfica, apoiando-se em uma Educação Ambiental crítica, emancipadora.

### 1.1.Espaço Não Formal: Parque Natural Municipal do Curió de Paracambi (PNMCP)

O Parque Natural Municipal do Curió está localizado no município de Paracambi, sendo o segundo maior parque municipal do estado do Rio de Janeiro. A parte urbana da cidade faz fronteira com o Parque. Desta maneira, existe todo um contexto histórico-cultural em que os atores sociais estão envolvidos. Criado em 2009, possui 913 hectares de Mata Atlântica remanescente e é um importante corredor ecológico localizando-se na zona central do Corredor da Biodiversidade TinguáBocaina. Segundo o Instituto Terra:

> "Esta unidade assume importância estratégica ao proteger remanescentes florestais significativos e possibilitar, ao longo do tempo, a conectividade entre as porções de vegetação isoladas – além do intercâmbio de espécies, algo que oferece maior diversidade genética e manutenção da biodiversidade. O parque também apresenta grande riqueza de recursos hídricos, como mananciais e nascentes, que precisam de cuidado." (ITPA).

O Parque Natural Municipal do Curió situa-se na Sub-bacia do Rio dos Macacos e todos os mananciais e nascentes vertem para o rio Guandu integrando o complexo sistema da bacia do rio Guandu. Desta maneira, encontra-se no entorno da vivência dos sujeitos da pesquisa, e é um lugar privilegiado para realizarmos um projeto de pesquisa que busque trabalhar questões socioambientais que permeiam a bacia hidrográfica, considerada um espaço não formal, em uma Unidade de Conservação. Com isso possibilita o contato dos estudantes com o meio natural que pode aguçar a percepção ambiental e as possíveis discussões e problematizações das vulnerabilidades socioambientais a serem exploradas nesta bacia hidrográfica.

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado com a participação de 35 estudantes do segundo segmento do ensino fundamental (6º ao 9º ano) da escola municipal CAIC Paulo Dacorso Filho em Seropédica, Rio de Janeiro. Foi visitada a trilha do Jequitibá-Rosa e a APA do Rio Ipê do Parque Natural Municipal do Curió de Paracambi (PNMPC) – Paracambi, RJ; onde foram desenvolvidas atividades pedagógicasatravés de uma proposta de sequência didática a partir de temas geradores (FREIRE, 2009; DELIZOICOV et al., 2011). Esta experiência de ensino em espaço não formal ocorreu no âmbito de um projeto de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática – Mestrado Profissional (PPGEduCIMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e da bolsa de iniciação científica da UFRRJ.

Inicialmente oprojeto foi apresentado à direção e aos integrantes da sala verde da escola participante. Após o primeiro contato com a direção da escola, asatividades pedagógicas e de pesquisa com os estudantes tiveram inicio em maio de 2016. Esta pesquisa encontra-se em curso e, até o momento, se deu em duas etapas: (i) Em sala de aula e (ii) na trilha ecológica (espaço não formal).

Em sala de aula (primeira etapa), os estudantes foram convidados a participarem das atividades com postura de pesquisadores, pois contribuiriam com a pesquisa da Universidade.

Acreditamos que os estudantes se sentem mais valorizados dessa forma, e são seduzidos a participarem de uma investigação científica os quais são confiados responsabilidades. Foi perguntado se eles já teriam feito alguma trilha. Posteriormente, foi aplicado um questionário diagnóstico composto por sete perguntas abertas e fechadas, nas quais quatro questões eram para o levantamento da percepção ambiental e três questões para avaliar as concepções prévias sobre conceitos relacionados aos conteúdos de Ciência, Ecologia e da Bacia Hidrográfica. No final do preenchimento do questionário foi realizada uma breve exposição dos conteúdos trabalhados na trilha e foram dadas as recomendações dos cuidados a serem tomados em uma saída de campo. Por fim, a turma foi dividida em dois grupos para a saída na trilha (segunda etapa da pesquisa).

A segunda etapa da pesquisa foi à visita pelos estudantes na trilha do Parque Natural Municipal do Curió de Paracambi (PNMPC) – Paracambi, RJ. Vinte estudantes foram na trilha. Foi solicitado que os estudantes registrassem a paisagem duranteo percurso da escola até o PNMCP (do município de Seropédica ao município de Paracambi), o registro poderia ser feito através de textos, desenhos e poesias.

Na trilhafoi desenvolvida a sequência didática com paradas pré-estabelecidas para abordar conceitos e para problematizar questões socioambientais com uma abordagem Crítica e Emancipatória. Foi trabalhado com os estudantes um experimento didático para analisar o pH da água do açude(encontrado ao longo da trilha). A experimentação teve como objetivo potencializar discussões sobre as interferências antrópicas no meio ambiente e a poluição dos recursos hídricos por diversos setores da economia. A análise do pH foi feita com extrato de repolho roxo.

Os estudantes preencheram ao longo do percurso da trilha uma planilha de potencialidades da trilha. As questões utilizadas na planilha foram definidas para terem relação com as perguntas do questionário diagnóstico. Desta maneira, os estudantes tiveram a oportunidade de observar na prática os elementos que compunham os conceitos relacionados aos conteúdos de Ciências, Ecologia e da Bacia Hidrográfica. Esta planilha foi preenchida por cada estudante e compartilhada com o grupo de estudantes no sentido de estimular a sociabilidade, gerenciamento de conflitos e diálogo entre os envolvidos no processo.

As atividades de campo tiveram uma abordagem pedagógica apoiada na teoria sociointeracionista (VYGOTSKI, 2001), a partir da relação e a interação entre professores da escola, pesquisadores da Universidade, bolsistas de Iniciação Científica e estudantes nas atividades de exploração, investigação e problematizações das questões socioambientais buscando a aprendizagem significativa.

Embora a atividade proposta tivesse uma sequência didática programada, durante o percurso da trilha foi permitido que os estudantes ficassem a vontade para se posicionarem diante da sua percepção ambiental. Durante o percurso e observações,os estudantes solicitaram paradas na trilha quando tiveram curiosidades e conduziram discussões. As atividades de campo,no presente estudo,foram apoiadas nas teorias construtivistas desenvolvidas na educação em Ciências.

A pesquisa neste trabalho teve caráter quali-quantitativo. A análise da percepção ambiental e das atividades pedagógicas foi realizada a partir das respostas dos questionários e dos registros feitos pelos estudantes ao longo da paisagem (ao longo da viagem de ônibus) como dos registros na planilha de potencialidades da trilha de maneira qualitativa. Para Marconi e Lakatos (2010) através de uma visão mais subjetiva da análise qualitativa,se investiga e interpreta aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano, analisando mais detalhadamente os hábitos, atitudes, percepções etc. Portanto, parte da análise dos dados dos questionários e atividades na trilha foi feita através do método qualitativo.

A análise quantitativa ocorreu a partir do momento que as informações colhidas pelo questionário foram transformadas em porcentagem. O emprego da quantificação, tanto nas modalidades da coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde a mais simples como percentual, às mais complexas como coeficiente de correlação são consideradas de caráter quantitativo(MARCONI e LAKATOS, 2010).

As questõesdo questionário utilizadas para o levantamento da percepção ambiental foram analisadas por meio de palavras chave que apareceram nas respostas dos estudantes, as quais foram quantificadas de acordo com a tipologia de Meio Ambiente (Naturalista, Antropocêntrica e Globalizante) e também como está relacionada à sua vida. Esse procedimento foi escolhido devido os textos curtos e relativamente simples dos estudantes. Por exemplo, na questão sobre o que é Meio Ambiente, as respostas foram analisadas segundo as representações sociais de Meio Ambiente, conformeReigota (1995). E na questão: “Como o Meio Ambiente está relacionado com a sua vida?”, analisadas conformeSauvé (2005).

Para Reigota (1995), existem três tipologias para Meio Ambiente: Naturalista - Meio como sinônimo de natureza intocada, caracterizando-se tipicamente pelos aspectos naturais e preservados; Antropocêntrico - Meio como fonte dos recursos naturais para a sobrevivência do ser humano; Globalizante - Meio integrado pela natureza e sociedade.

As atividades na trilha foram registradas através de fotografias e gravação de áudios e vídeos. A comparação desses registros com os dados do questionário (análise diagnóstica) nos permitiu avaliar a percepção ambiental dos estudantes, antes, e após a atividade na trilha.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Dos trinta e cinco estudantes participantes da aplicação do questionário diagnóstico, 31 estudantes responderam o questionário e 4 estudantes não responderam.

Na questão sobre o que é meio ambiente, 80,6% dos estudantes tiveram uma representação social naturalista (Tab. 1). Foram predominantes nas respostas dos estudantes elementos da natureza, como a flora e a fauna. Elementos antrópicos não apareceram nas respostas e o homem não foi incluído como parte integrante do Meio Ambiente, mas sim como mero apreciador. Podemos observar nas respostas dos estudantes que o Meio Ambiente é visto como algo distante, como um lugar de passeio. Por exemplo:*"Meio Anbiente é um lugar agradavel, linpo onde tem bixos, animais onde se passeia é um lugar onde tem árvores plantas rios lagos e etc..."* (grifo do estudante do 6º ano). *"Meio Ambiente é cheio de arvore cheio de animais tribos de índios"* (grifo do estudante do 6º ano). Para essa última resposta, observa-se que a percepção do estudante é que tribos indígenas fazem parte do Meio Ambiente, e outras pessoas não. Provavelmente essa percepção surge devido a estes grupos/tribos indígenas serem apresentados na mídia e nos livros didáticos em um cenário "natural", enquanto que comunidades urbanas e suas modificações antrópicas, em geral, não são vistas como integrantes do Meio Ambiente.

**Tabela 1.** Representação social dos estudantes para Meio Ambiente.

| Classificação | Nº de estudantes | Percentual |
|---|---|---|
| Naturalista | 25 | 80,6% |
| Antropocêntrica | 0 | 0% |
| Globalizante | 4 | 12,9% |
| Não sei | 2 | 6,5% |

Apenas 12,9% dos estudantes responderam a questão tendo um entendimento de Meio Ambienteglobalizante (Tab. 1). Isso indica que a turma de estudantes nesta pesquisa possui também uma representação social globalizante de Meio Ambiente.Em algumas respostas o homem aparece como parte integrante do Meio Ambiente, incluindo aspectos culturais. Por exemplo: *"Meio Ambiente é uma área que pode ser natural ou cultural que tem parques e reservas para que os humanos podem ver o que tem em uma floresta ou reserva natural que*

*podem ser extinta como um lugar onde você vive ou onde animais a natureza e outros seres vivos."*(grifo do estudante do 6º ano).*"Meio Ambiente é tudo que esta entre nós e o que respiramos pisamos e sentimos"*(grifo do estudante do 9º ano).Apenas 6,5% dos estudantes não souberam responder primeira questão do questionário.

Na questão:Como o Meio Ambiente está relacionado com a sua vida? As respostas dos estudantes apontam que a maioria (67,7%) faz relação da sua vida com a natureza (Tab. 2). Algumas respostas dos estudantes são:*"Muito ótimo eu amo animais, plantas tudo isso é o que eu amo de mais."*(grifo do estudante do 6º ano).*"Eu tenho ficado bem perto com a natureza preservado a natureza, reciclado e etc..."*(grifo do estudante do 6º ano).Com base nestes depoimentos, a maioria dos estudantes percebe o Meio Ambiente de forma naturalizada, com uma visão romântica e de embelezamento. Para Sauvé (2005) essa relação com o meio ambiente é classificada como "Meio Ambiente – Natureza" que segundo a autora é uma concepção de que o Meio Ambiente é "para apreciar, para respeitar, para preservar" (p. 317). Por outro lado, 19,4% dos estudantes relataram que meio ambiente é o lugar em que se vive, principalmente fazendo relações com o seu cotidiano (Tab. 2). Por exemplo: *"O Meio Ambiente está relacionado com a minha vida tipo o lugar onde eu vivo ou o que eu faço nesse lugar tipo se eu preservo esse lugar ou se eu destruo esse lugar."* (grifo do estudante do 6º ano).Neste caso, os estudantes percebem o Meio Ambiente como um lugar de sua vivência. Para Sauvé (2005) essa relação como Meio Ambiente é classificada como "Meio Ambiente – Lugar em que se vive", que segunda a autora é uma concepção de que o meio ambiente é "para conhecer, para aprimorar" (p. 318).Os estudantes que não souberam responder computaram 12,9% da pesquisa.

**Tabela 2.** Relação dos estudantes com o Meio Ambiente.

| Classificação de Meio Ambiente | Nº de estudantes | Percentual |
|---|---|---|
| Natureza | 21 | 67,7% |
| Recurso | 0 | 0 |
| Problema | 0 | 0 |
| Sistema | 0 | 0 |
| Lugar em que se vive | 6 | 19,4% |
| Biosfera | 0 | 0 |
| Projeto comunitário | 0 | 0 |
| Não sei | 4 | 12,9% |

Quando perguntados sea trilha em Mata Atlântica (que foi visitada) faz parte de uma Bacia Hidrográfica, 64,5% responderam que sim, 29% responderam talvez e 6,5% responderam que não. Esse dado revela que muitos estudantes possuem dificuldade de interpretar trilhas como parte integrante de uma bacia hidrográfica.

Quando perguntados se as atividades econômicas, como a indústria, a pecuária e a agricultura interferem na qualidade da água da bacia hidrográfica onde estão localizadas, 49,9% responderam talvez,41,9% responderam que sim e 16,1% responderam que não.

Para a pergunta que faz a relação da chuva que cai nos pontos mais altos do relevo carregar poluentes drenados para os rios, 80,6% responderam que sim, 12,9% responderam talvez e 6,5% responderam que não. Observa-se que para essa questão os estudantes relacionam bem o conceito de drenagem no funcionamento de uma bacia hidrográfica e que o uso da terra dentro de uma determinada bacia hidrográfica será carreado para canais de drenagem da bacia.

Quando perguntados, onde se gasta mais água, 54,8% responderam que nas residências, 41,9% responderam que na agricultura e pecuária e apenas 3,2% responderam que são nas indústrias.Isso revela que os estudantes reproduzem as mesmas informações distorcidas veiculadas pela mídia, que tende a responsabilizar a sociedade pelo desperdício e mau uso da água. Contudo, segundo os dados lançados no relatório internacional World WaterDevelopmenteReport (UNESCO, 2012) a agricultura consome cerca 70% de toda a água captada, podendo representar 90% em países menos desenvolvidos, atividades industriais utilizam 18% e domésticos 12%. Verifica-se que os estudantes possuem informações equivocadas sobre o consumo de água. As respostas erradas dos estudantes podem estar relacionadasàs campanhas de que a população deve economizar água veiculada pelas grandes mídias.

Quando perguntados qual espécie é nativa de Mata Atlântica (opções: Eucalipto, Pau-Brasil e Bambu), 54,8% apontaram o Pau-Brasil,35,5% marcaram eucalipto e 9,7% por bambu.Mediante a esse resultado, o conceito de espécie exótica foi trabalhado na trilha do Jequitibá rosa e na APA do rio Ipê.

### 3.2. ANÁLISE DA ATIVIDADE NA TRILHA - ESPAÇO NÃO FORMAL.

Os dados revelam através da análise da planilha de potencialidades da trilha e dos áudios gravados, que as atividades na trilha aguçaram a percepção ambiental dos estudantes e que comparado com a análise do questionário diagnóstico eles tiveram um grande avanço para questões que envolveram conceitos de conteúdos de Ciências eEcologia abordados ao longo dasatividades na trilha e na APA do rio Ipê.

Os estudantes passaram a definir o Meio Ambiente de forma mais ampla. Por exemplo, ao final da trilha foi perguntado se os estudantes achavam que fazíamos parte do

Meio Ambiente ou se Meio Ambiente era só a mata, o ambiente natural da trilha visitada. A resposta foi unânime que somos parte integrante do Meio Ambiente. Em seguida foi perguntado se só existe um tipo de Ambiente; e a resposta dos estudantes foi *"não"*. Para os estudantes "*Existe Ambiente urbano e Ambiente natural"* (fala transcrita de uma estudante). Com base nessas respostas, pode-se inferir que os estudantes passaram a perceber a inserção do homem no Meio Ambiente, e que este não se resume apenas a concepção de natureza, surgindo assim, a ideia de ambiente urbano que inclui suas modificações antrópicas.

A trilha do jequitibá rosa ampliou a compreensão dos estudantes sobre o conceito de seres vivos e as diversas interações dos seres vivos com o meio ambiente.Por exemplo, no questionário diagnóstico foi encontrado um número muito reduzidode respostas com a diversidade de seres vivos (gráficos 1 e 2). Os estudantes responderam com nomes/termos mais generalistas, com predomínio dos termos: *"plantas"*. A palavra plantasapareceu 12 vezes no questionário(5 vezes no primeiro grupo de estudantes e 7 vezes no segundo grupo); o termo *"animais"*, apareceu 11 vezes no questionário (6 vezes no primeiro grupo de estudantes e 5 vezes no segundo grupo); o termo *"Pessoas/ser humano"*, apareceu 9 vezes no questionário(7 vezes no primeiro grupo estudantes e 2 vezes segundo grupo); o termo*"Árvores"*, apareceu 8 vezes no questionário (5 vezes no primeiro grupo de estudantes e 3 vezes no segundo grupo) e o termo*"Pássaro/ave"* apareceu 7 vezes no questionário (2 vezes no primeiro grupo de estudantes e 5 vezes no segundo grupo).

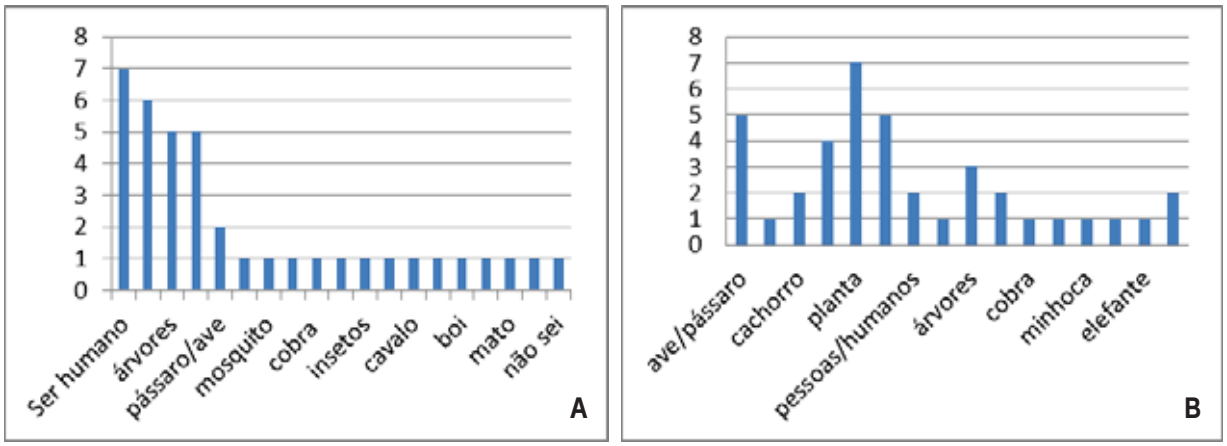



**Gráfico 1 e 2.** Seres vivos citados pelos estudantes do grupo 1 (A) e grupo 2 (B) que preencheram o questionário diagnóstico.

Após atividade da trilha, os estudantes citaram outros seres vivos na planilha de potencialidades da trilha(gráficos 3 e 4).Os estudantes escreveram os nomes populares das plantas que viram na trilha, tais como: *Bambu*,*Trapoeraba*, *Bromélia*, *Jequitibá rosa*,

*Lianas*,*Bananeira*, *Plantas aquáticas*, *Samambaia*, *coqueiro*, *Maria sem vergonha e palmeira.*Os estudantes citaram também outros seres vivos, através de termos como *Líquens*, *fungos* e *musgos.*Antes da trilha, os estudantes desconheciam o conceito de líquens, não associavam o cogumelo aos fungos e desconheciam musgo como um ser vivo.

Váriosdos seres vivos citados e que chamaram a atenção dos estudantes fizeram parte das discussões ao longo da trilha, como exemplos, temos: a minhoca, que fez refletir a importância para o solo; os cogumelos e a importância dos fungos para a ciclagem de nutrientes; os líquens e as diversas outras interações entre os seres vivos; as aranhas interagindo com o meio na localização da teia, com suas presas; e a lagarta que os estudantes nomearam de "lagarteta", por se encontrar em um estágio da metamorfose.

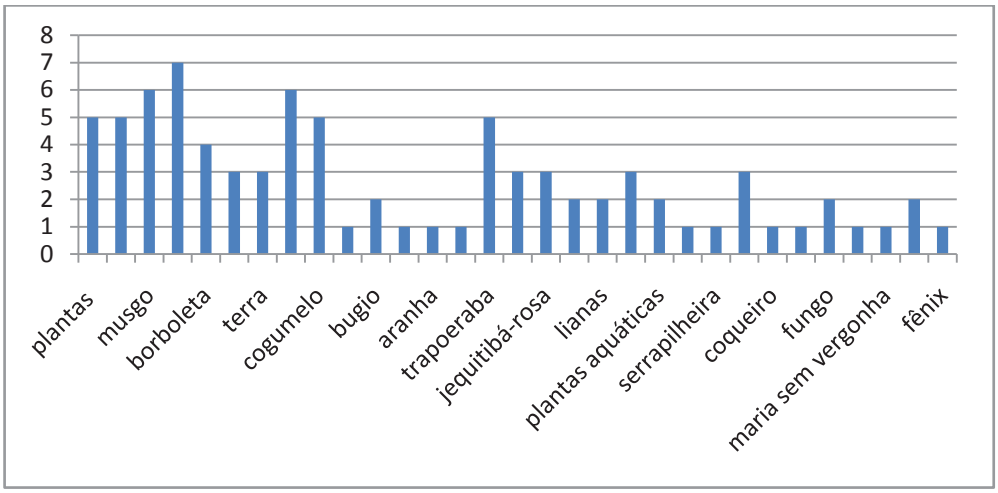



**Gráfico 3.** Seres vivos citatos pelos estudantes do grupo 1 que preencheram a planilha da trilha.

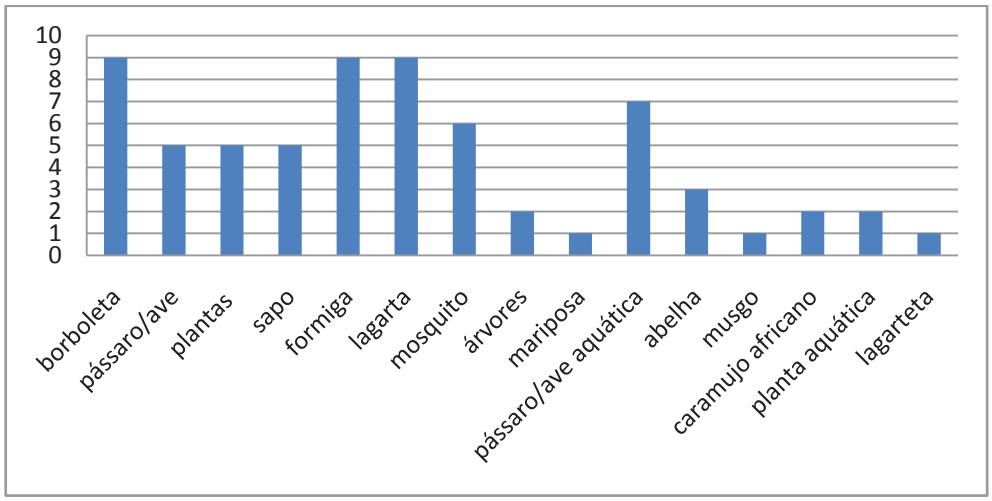



**Gráfico 4.** Seres vivos citatos pelos estudantes do grupo 2 que preencheram a planilha da trilha

Na trilha do Jequitibá rosa foi trabalhado o conceito de espécie exótica, onde foram feitas comparações da serrapilheira do Bambu e de espécies nativas. Foi perguntado aos estudantes, no final da atividade,a diferença da serrapilheira formada por bambu para a serrapilheiraformada por espécies nativas. Os estudantes responderam que *"Sim, a outra parece uma terra um pouco mais úmida, e é de outra cor"* (fala transcrita de estudante que observa que a serrapilheirade composição nativa é mais úmida que a serrapilheirade composição de bambu). Outro estudante respondeu que "*Tem mais bichos que a outra*" (fala transcrita de estudante que observa que a serrapilheirade composição nativa possui mais espécies que a serrapilheira de composição de bambu). Esses dados revelam que os estudantes assimilaram o conceito a partir da observação do objeto de estudo que a trilha proporcionou. Na APA do rio Ipê os estudantes observaram exemplares de Pau-Brasil.

Portanto, depreendemos que as atividades realizadas em espaço não formal contribuem efetivamente para o processo de ensino aprendizagem,pois amplia o espaço pedagógico.As trilhas ecológicas utilizadas como espaço não formal, inseridas na bacia hidrográfica, são excelentes recursos para a abordagem de uma Educação Ambiental Crítica e Emancipatória.

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGMANN, M.; PEDROZO, S. Explorando A Bacia Hidrográfica Na Escola : Contribuições à Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, v. 14, p. 537–553, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2011. 364 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009. 107 p.

ITPA. **Parque Natural Municipal do Curió.** Disponível em< http://www.itpa.org.br/?page_id=474 > Acesso em 08 fev. 2015.

LECHNER, L. Planejamento, implantação e manejo de trilhas em unidades de conservação. **Cadernos de Conservação**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza 3: 1-123. 2006.

LUCATTO, L. G.; TALAMONI, J. L. B. A construção coletiva interdisciplinar em Educação Ambiental no médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v. 13, p. 389-398, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010. 312 p.

MENGHINI, F. B. As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a Educação Ambiental. **Dissertação**, Itajaí, SC. 2005. 103 p.

PIN, J. R. O. As trilhas ecológicas como proposta pedagógica em espaços educativos não formais. **Dissertação (mestrado)** – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. 2014. 159 f.

PINTO, B. C.T.; BORGES, J. L. C. Uma atividade de educação ambiental em espaço não formal: potencialidades do uso de bacias hidrográficas. **Revista Tempos e Espaços em Educação.** V. 8, p. 109-124. 2015.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SHEPARDSON, D. P.; WEE, B.; PRIDDY, M.; HARBOR, J. What is a watershed? Implications of student conceptions for environmental science education and the national science education standards.**Science Education**, v. 91, p. 554-578. 2007.

STAPP, W. B. Watershed Education for Sustainable Development.**Journal of Science Education and Technology**, v. 9, p. 183–197, 2000.

UNESCO.**The United Nations World Water Development Report**4. 2012. 866 p.

VASCONCELLOS, J.M.O. Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação. **Cadernos de Conservação**, ano 3, número 4. Curitiba, PR. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 86p. 2006.

VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496 p.

# ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA E A PRÁTICA EDUCATIVA NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NUM CONTEXTO ESCOLAR DO CAMPO

Leila Lesandra Paiter (Programa de Pós Graduação em Educação Cientifica e Tecnologica, Univercidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Bolsista CAPES)

Marianne Marimon Gonçalves (Programa de Pós Graduação em Educação Cientifica e Tecnologica,– Bolsista CAPES)

Marilda Rodrigues (Licenciada em Educação do Campo pela Univercidade Federal de Santa Catarina – UFSC)

Néli Suzana Quadros Britto (Departamento de Metodologia de Ensino, Programa de Pós Graduação em Educação Cientifica e Tecnologica, Univercidade Federal de Santa Catarina)

**RESUMO**: O presente artigo apresenta registros e reflexões sobre processos formativos que tiveram como referencial orientador a perspectiva freireana, realizados no decorrer de Especialização *Latu Sensu* em Educação do Campo para o Trabalho Interdisciplinar nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática. O objetivo deste estudo é apresentar alguns avanços e limites da experiência de trabalho docente realizada em aulas de Ciências da Natureza numa escola do campo no município de Rio Negrinho/SC. Tal experiência buscou tomar como ponto de partida e de chegada a realidade concreta dos estudantes; ressignificar a seleção de conteúdos e o trabalho interdisciplinar entre os professores; valorizar o papel do estudante enquanto protagonista.

**Palavras chave**: Educação do Campo. Ciências da Natureza e Matemática. Interdisciplinaridade. Paulo Freire.

## INTRODUÇÃO

A Educação do Campo tem como origem a luta dos movimentos sociais, sobretudo do MST (Movimento Sem Terra). No bojo de suas reivindicações, que trazem como principal foco o acesso a terra, sempre esteve presente a necessidade da educação. Em cada acampamento e assentamento protagonizavam também a luta por uma escola que atendesse às necessidades e especificidades dos povos do campo e que possibilitesse aos educandos compreender a sua realidade e seu potencial de transformação do meio social.

As experiências desenvolvidas no contexto do MST se expandem e ganham força junto a outros movimentos sociais e sindicais e chegam às universidades, representadas hoje, principalmente, pela Licenciatura em Educação do Campo (LEdoC)[1]. Assim, a Educação do Campo é entendida como uma prática social que enfrenta as contradições sociais, que se expressam na vida cotidiana, como a luta pelo acesso à educação, pela ampliação da escolaridade, fazendo emergir da prática coletiva um projeto político transformador.

O movimento pela Educação do Campo é um projeto coletivo, que propõe muito mais do que a transformação nas práticas pedagógicas e que busca, acima de tudo, a superação das

[1] Destacamos que essa sigla para Licenciatura em Educação do Campo é utilizada pela UnB, instituição propositora dessa parceria e institucionalidade da especialização em foco. No caso da UFSC é utilizada a sigla EduCampo.

injustiças e desigualdades sociais. Identifica-se, então, a necessidade de continuidade na formação de egressos/as das LEdoCs, no sentido de qualificar e ampliar experiências que possam fortalecer ainda mais esse movimento. Com muita luta e persistência de professores e militantes da Educação do Campo, são conquistadas políticas públicas que deram condições para criar o primeiro curso de Especialização *Latu Sensu* em Educação do Campo para o Trabalho Interdisciplinar nas Áreas de Ciências da Natureza e Matemática, que se concretizou por meio da parceria entre quatro universidades federais[2].

O objetivo orientador dessa especialização foi promover aos egressos das LedoCs a continuidade na sua formação, no sentido de cada vez mais qualificar o trabalho docente dentro dos princípios da Educação do Campo e, também, promover ações e transformações mais concretas nas escolas de atuação (MOLINA, 2014). Neste sentido, essa formação buscou o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre estratégias de seleção de conteúdos na área de Ciências da Natureza e Matemática (CN&MTM) que proporcionem o trabalho interdisciplinar a partir da realidade concreta dos educandos, bem como a construção e fortalecimento de coletivos de professores nas escolas do campo.

O escopo do curso de especialização contemplou estudos mais aprofundados sobre a Abordagem Temática Freireana[3] (FREIRE, 1987), que compreende o processo de coleta e análise de falas significativas e a elaboração de questões geradoras (SILVA, 2004), os Conceitos Unificadores e os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011).

As etapas do curso foram organizadas seguindo princípios da pedagogia da alternância, contando com cinco etapas de Tempo Escola[4] (TE – período quando ocorrem os estudos no âmbito da universidade) e quatro etapas de Tempo Comunidade (TC – período no qual são realizadas atividades de estudo e pesquisa na comunidade e escola do campo). A etapas do TE foram realizadas na Universidade de Brasília – Campus Planaltina, e o TC do grupo de estudantes de Santa Catarina foi no município de Rio Negrinho, Santa Catarina (SC), mais especificamente em algumas comunidades que compõem o entorno da Escola de Educação Básica Luiz Bernardo Olsen (E.E.B. LBO).

---

[2] UnB (Universidade de Brasília), UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) e UNIFESSPA (Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará). A turma com quarenta estudantes representava quatro regiões do país, Sul, Sudeste, Centro-Oste e Norte, mais especificamente dos estados de Santa Catarina, Mato Grosso, Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás e Pará.

[3] No decorrer do texto usamos a sigla ATF.

[4] Salientamos que o Tempo Escola (TE) no âmbito acadêmico, também é denominado de Tempo Universidade (TU), conforme documentos de outras instituições, como é o caso da Licenciatura em Educação do Campo na UFSC.

A prática educativa foi desenvolvida nessa escola, localizada no Distrito de Volta Grande, distante 40 quilômetros da sede de Rio Negrinho. A vila Volta Grande é classificada pela gestão municipal como perímetro urbano, justificada pela presença de uma indústria de papel, ignorando a existência de outras atividades de produção predominantemente rurais. Por sua vez a escola também é classificada como urbana, mesmo tendo a maioria dos estudantes (80%) oriundos de comunidades rurais e assentamentos da Reforma Agrária.

Para o desenvolvimento das atividades orientadas pelos estudos/práticas do curso de especialização buscamos, inicialmente, a construção de um coletivo de professores nessa escola, para que o trabalho não se caracterizasse como uma ação pontual de estágio docente. Justifica-se essa opção por considerar que a prática construída por meio da alternância dos TEs e TCs era pautada pela intencionalidade de contribuir com reflexões e ações sobre a prática curricular, sob uma perspectiva interdisciplinar e articulada aos princípios da Educação do Campo[5].

Dessa maneira, pensamos e efetivamos uma proposta de formação continuada com professoras dessa escola, juntamente com um grupo de professoras de uma escola pertencente à rede municipal[6]. Nessa formação trilhamos, com esse grupo de docentes, caminho teórico-metodológico similar ao percorrido por nós na especialização, porém, redimensionado num menor espaço de tempo: 40 horas de formação, distribuídas em encontros de Setembro de 2015 à Fevereiro de 2016.

Com base nessa experiência, este artigo propõe relatar o percurso de investigação e estudo da realidade da comunidade escolar da E.E.B. LBO, que resultou em uma prática educativa com estudantes de Ensino Médio e proporcionou elementos para pensar o Ensino de Ciências da Natureza em diálogo com a realidade dos sujeitos do campo. Esta prática foi desenvolvida em 20 horas aula, com o tema “Aqui a terra é muito pobre, nunca deu nada, só serve para Pinus”.

## O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DA REALIDADE

Inicialmente, consideramos importante retomar a discussão sobre a proposta de formação docente na Educação do Campo na área de CN&MTM, que enfatiza o desenvolvimento de processos educativos por meio de práticas interdisciplinares envolvendo

[5] Dentre os princípios da Educação do Campo, nos ancoramos principalmente na transformação da escola, tomando como base: 1) os fenômenos da realidade numa perspectiva de transformação; 2) a autonomia dos estudantes e; 3) o trabalho coletivo entre os educadores.

[6] É importante salientar que a iniciativa de participar da formação continuada partiu do grupo de professoras da Escola Municipal de Educação Básica Padre Cláudio Longen.

os conhecimentos específicos da Física, Química, Biologia e Matemática, os quais são indispensáveis para "compreender a materialidade dos próprios problemas reais e concretos a serem enfrentados no campo e não apenas e tão somente a partir da abstração" (MOLINA, 2015, p.15).

A esse respeito, cabe questionar, como Molina, sobre

> A colocação do conhecimento científico a serviço da vida, das condições de profunda desigualdade e injustiça vigente no campo brasileiro, decorrente da intensificação e agravamento do modelo agrícola hegemonizado pelo agronegócio, que cada vez mais desterritorializa os sujeitos camponeses, em busca de terras para o seu domínio, para neles implantar mais monoculturas, [...], utilizar mais agrotóxicos, promover mais devastação na natureza e destruição da biodiversidade, da água, do solo...e obter mais lucro! Qual a relação das Ciências da Natureza com esses processos? Em que medida os conteúdos do ensino de Biologia, de Química, de Física se relacionam com essas questões? […] (MOLINA, 2014, p. 17).

A busca de respostas a essas indagações contribui para ressignificar as estratégias de seleção de conhecimentos a ser trabalhados, tanto nos cursos de formação de professores, quanto nas escolas do campo. Tal perspectiva propõe um processo de ensino e aprendizagem que supere a fragmentação do conhecimento, possibilitando a ampliação da compreensão da realidade pelos educandos e educadores do campo, com vistas a propiciar ações transformadoras na realidade injusta e desigual.

Neste sentido, os referenciais que subsidiaram este trabalho incluem, além de obras de Paulo Freire, autores como Antônio Gouvea da Silva, Demétrio Delizoicov e Marta Pernambuco que, a partir das concepções e ideias freireanas indicam e desenvolvem novas proposições, de forma a contribuir com uma formação crítica e emancipatória dos sujeitos no contexto escolar, mais especificamente no que tange ao Ensino de Ciências. Assim, tomamos como referência os momentos organizativos da investigação temática (DELIZOICOV, 1991; SILVA, 2004), que compreendem o levantamento preliminar da realidade, coleta e análise de falas significativas, escolha do tema gerador, elaboração do contra-tema, elaboração de questões geradoras, seleção de conteúdos, construção da prática pedagógica crítica e trabalho em sala de aula.

Inicialmente, o primeiro movimento do grupo de Santa Catarina na especialização foi realizar o levantamento preliminar da realidade, que consistiu em retomar trabalhos já realizados anteriormente pelas estudantes naquela comunidade[7], sob o entendimento de que "a

7

Durante a graduação na licenciatura em educação do campo, as autoras desenvolveram pesquisas que resultaram em trabalho tais como: Diagnóstico do município e trabalho de conclusão de curso, Rodrigues (2014) e Gonçalves (2014).

realidade concreta é algo mais que fatos ou dados tomados mais ou menos em si mesmos. Ela é todos esses fatos e todos esses dados e mais a percepção que deles esteja tendo a população neles envolvida" (FREIRE, 1981, p.35). Apoiadas nessa perspectiva para compreensão da realidade, iniciamos o processo de coleta de falas na comunidade, no sentido de dar voz aos sujeitos envolvidos nesse contexto, buscando compreender suas visões de mundo e sua percepção sobre a realidade. Segundo Silva (2004, p.18), as falas significativas "trazem a denúncia de algum conflito ou contradição vivenciados pela comunidade local e que expressa uma determinada concepção, uma representação do real". Desta forma, as falas foram coletadas em diferentes espaços, durante conversas informais e observação do cotidiano da escola e da comunidade. Os sujeitos ouvidos foram estudantes, professores, lideranças, assentados, agricultores e enfermeiras.

Em seguida, o conjunto de falas coletadas foi analisado coletivamente pelo coletivo de educadores da especialzação (professores/estudantes e docentes). As falas foram separadas inicialmente em grupos: um grupo apontava para o tema sobre preconceito (marcado sobretudo por moradores da vila e famílias oriundas dos assentamentos do MST); outro grupo de falas apontava para a questão das drogas e um terceiro grupo que apontava as contradições acerca da cadeia produtiva do pinus. Optamos pelo terceiro grupo, uma vez que nos oferecia maior potencialidade de análise. De acordo com Silva (2004), na busca pelo tema gerador, se deve procurar falas que representem principalmente, a visão de mundo dos sujeitos; que apresentem contradição social; retratem algum limite explicativo e que sejam recorrentes na comunidade. Estes critérios nos levaram ao tema gerador escolhido: "**Aqui a terra é muito pobre, nunca deu nada, só serve pra Pinus"**.

Nessa perspectiva, depois da escolha do tema, é necessário à construção de um contra-tema, caracterizado pela visão dos educadores, o qual se apresenta como o objetivo geral que orientará a prática educativa. O desafio é pensar estratégias didáticas e metodólogicas que permitam aos educandos partir da compreensão do tema e chegar ao contra-tema. Nesse caso o contra-tema pensando junto com as professoras participantes da formação continuada foi: **"A terra não é pobre, serve para muitas atividades, o pinus é uma consequência histórico-econômica".**

Silva (2004) aponta, junto a esse processo, a necessidade de pensar em questões geradoras, isto é, questões feitas pelo coletivo de educadores que permitam refletir sobre quais conteúdos e conhecimentos científicos são realmente necessários para a compreensão dos educandos sobre o tema. As questões podem ser representadas em três níveis: descritiva, analítica e propositiva. Além disso, devem possibilitar um olhar crítico para a realidade (local

1- relacionado principalmente a questões descritivas), mediadas por problematizações e sistematizações em diálogo com conhecimentos universais, articulado pela relação com a macro estrutura social (micro/macro – relacionado principalmente por questões analíticas) e por fim questões geradoras que possibilitem um novo olhar sobre a realidade (local 2 – relacionado princialmente a questões propositivas).

Nessa fase do planejamento verificamos o potencial interdisciplinar que a abordagem temática freireana (ATF) possui e o quanto pode contribuir para ressignificar a seleção de conteúdos, proporcionando a elaboração de práticas educativas que auxiliem no processo de compreensão ampla e crítica dos educandos sobre a sua realidade. A partir disso, constrói-se um planejamento para sala de aula tendo como princípio a dialogicidade e a problematização. A seguir, apresentamos um recorte das questões geradoras construídas nesse processo.

Quadro 1:

| PROBLEMATIZAÇÃO LOCAL 1 | LOCAL 1 |
|---|---|
| 1. O que é o *Pinus*? (**Descritiva**) | 1. Classificação das plantas; planta nativa e exótica; ciclo de vida do *Pinus*. |
| 2. Que características tem a terra (solo) de Rio Negrinho (RN)? (**Descritiva**) | 2. Composição química (micro e macro nutrientes, pH), biológica (micro e macro organismos) e física (granulação, textura). |
| PROBLEMATIZAÇÃO MICRO/MACRO | MICRO/MACRO |
| 1. Qual é o bioma da região em que o município está inserido? (**Descritiva**) | 1. Características da vegetação, temperatura, clima. |
| 2. Qual é o tipo de solo predominante na região do Planalto Norte Catarinense e o que isso tem haver com a produção do *Pinus*? (**Descritiva e analítica**) | 2. Características gerais do solo da região, tipos de solo. |
| PROBLEMATIZAÇÃO LOCAL 2 | LOCAL 2 |
| 1. É possível usar técnicas sustentáveis e de baixo custo que melhorem o solo das propriedades rurais? (**Propositiva**) | 1. Agroecologia, matéria orgânica, biomassa (adubação verde), compostagem, |
| 2. Que alternativas de renda os trabalhadores podem ter além do *Pinus*? (**Propositiva e analítica**) | 2. Segurança e soberania alimentar, economia solidária, turismo rural. |

## A PRÁTICA EDUCATIVA

O desenvolvimento do trabalho foi realizado em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, num período de 20 horas aula no mês de março de 2016. A organização da prática educativa foi orientada pelos Três Momentos Pedagógicos (ANGOTTI, DELIZOICOV e PERNAMBUCO, 2011). O primeiro momento é denominado **problematização inicial**, onde se faz necessário pensar estratégias que possibilitem o educando pensar, refletir e expor suas

opiniões sobre a sua realidade, nesse caso, sobre a questão da produção Pinus. A seguir serão apresentados recortes que representam as principais atividades desenvolvidas.

Quadro 1: Atividades da Problematização inicial

**Primeiro Momento**

- Apresentação e aproximação entre educadoras e educandos com a sala previamente organizada em grupos definidos por localidade[8].
- Organização dos Grupos de Organicidade (G.O´s)[9] (cada grupo recebe tarefas específicas para cumprir no tempo de realização da prática):

(1) G.O **fotos**: tirar fotos para registrar alguns momentos das aulas e fazer a memória do dia seguinte.

dois) G.O **equipamentos**: trazer e instalar os equipamentos eletrônicos e outros materiais necessários.

3) G.O **organização da sala**: responsáveis por manter a organização e limpeza da sala (carteiras, cadeiras, lixos, quadro)

4) G.O **animação e cultura**: levar poesias, músicas, movimentos corporais.

5) G.O **secretaria**: responsáveis por fazer a abertura e encerramento das aulas e também recolher e organizar os materiais dos grupos para serem entregues para as educadoras.

- Construção dos mapas pelos grupos representando suas comunidades e o trajeto de sua casa até a escola (cartografia social)[10], destacando os principais elementos que eles percebem (tipos de vegetação, rios, áreas de agricultura, igrejas, escolas, outros pontos de referência). Socialização dos mapas pelos grupos.

**Segundo Momento**

- Discussão nos grupos a partir das seguintes imagens, divididas em quatro grupos: a) monocultura de pinus em Rio Negrinho; b) pinus em seu habitat natural; c); cemitério abandonado no meio da plantação de pinus; d) Mata de araucária. (para cada grupo foram selecionadas duas imagens diferentes que representassem aspectos semelhantes)

Questões orientadoras do diálogo:

1 - As duas primeiras imagens representam a mesma vegetação? Por quê? Quais as semelhanças e diferenças? O que a imagem “c” representa? E qual sua percepção sobre isso? Percebem alguma relação entre as imagens “a” e “d”? Qual dessas imagens se relaciona mais com a realidade local?

**Terceiro momento**

- Escrita de um parágrafo reflexivo sobre as discussões feitas a partir das imagens.

[8] Localidade é entendida como: Bairro, comunidade rural, assentamento da Reforma Agrária que estejam geograficamente próximas.

[9] A organicidade é uma vivência de auto-organização realizada por alguns cursos de Licenciatura em Educação do Campo. Embora aconteça em espaços de formação, seus resultados refletem na atuação dos estudantes na comunidade, pois a organicidade parte do pressuposto que para sermos sujeitos com autonomia precisamos aprender a nos auto-organizar (seja na escola, universidade, comunidade, movimento social/sindical entre outros).

[10] A cartografia social nesse caso tratava da construção de mapas por sujeitos de um mesmo território.

O segundo momento pedagógico, intitulado **organização do conhecimento**, refere-se ao estudo sobre os conhecimentos necessários para a compreensão crítica da problematização inicial, ligada diretamente ao tema gerador. Neste momento podem ser trabalhadas conceituações, definições, relações, problemas, exercícios entre outros, e o uso de diferentes materiais didáticos, tais como fotos, jornais, filmes, livro didático, experimentos e o que o professor avaliar como necessário para alcançar o objetivo de sua prática educativa.

Quadro 2: Organização do Conhecimento

- Construção de uma linha do tempo que represente alguns dos principais acontecimentos que sobre a origem do município e a relação com as atividades madeireiras.
- Apresentação de diferentes amostras de solo retiradas de:

a) Plantação de pinus; b) Mata nativa; c) Lavoura; d) Horta. Em seguida, análise pelos estudantes com base em um roteiro de observação e registro das principais características, indicando a possível origem de cada amostra.

Roteiro de observação:

1- Observe a amostra e anote: textura, cor, cheiro, presença de organismos vivos e não vivos, presença ou ausência de umidade.

2- Indique a possível origem de cada amostra

3- compare as amostras destacando as principais diferenças e semelhanças.

Socialização e registro no quadro das respostas pelos grupos.

- Construção e sistematização no quadro sobre o entendimento de solo para os estudantes.
- Leitura e discussão de um texto sobre o conceito de solo (anexo) relacionando as ideias do texto com as respostas trazidas pelos estudantes.
- Organização de grupos e orientação para pesquisa no laboratório de informática.

**Grupo 1:** Origem do solo; **Grupo 2:** Características físicas, tipos de solo; **Grupo 3**: Características biológicas (micro e macro organismos); **Grupo 4:** Características químicas (principais micro e macronutrientes); **Grupo 5**: pH

- Análise de rótulos de adubos foliares (fertilizantes artificiais) utilizados para potencializar a absorção dos nutrientes de cada produto
- Início da experiência: Questionamento sobre o que representa a mudança na escala de cores?
- Encaminhamento sobre a classificação (pelos estudantes) das características comuns entre os produtos com cores parecidas.
- Organização da escala de cores a partir da classificação realizada pelos estudantes, em seguida, medição da acidez e alcalinidade com um phgâmetro, comparando resultado com o escala de cores organizadas pelos estudantes.
- Relação da experiência (de forma oral pelas educadoras) com macro nutrientes, principalmente o calcário (Ca) e por que se faz a calagem dos solo.
- Análise e escrita : Como a seguinte fala ***"Tem muito (só tem) Pinus, porque ele dá bem aqui", s***e relaciona com os conceitos estudados? Quais os aspectos em comum entre essa fala e a fala anterior?

O terceiro momento, chamado **aplicação do conhecimento**, é uma espécie de avaliação, no sentido de se perceber qual o nível de compreensão que os educandos obtiveram sobre o que lhes foi proposto. Assim, são apresentados aos educandos desafios ou outras situações que podem ser "resolvidas" com auxílio dos conhecimentos estudados ao longo do processo. Nesse momento, se tem a intencionalidade que os estudantes percebam que o conhecimento apreendido pode ser utilizado para solucionar, responder ou explicar problemas.

Quadro 3: Aplicação do Conhecimento

- Socialização dos resultados da pesquisa realizada na sala de informática por cada um dos grupos.
- Relação (por parte das educadoras) entre os conhecimentos apresentados oriundo das pesquisas sobre solo, com o tema trabalhado evidenciando a relação entre a monocultura "florestal" do pinus e as diferentes definições de floresta, reflorestamento, florestamento e monocultura. Leitura coletiva e discussão.
- Destaque sobre a diferença entre o conceito biológico e o conceito comercial de reflorestamento.
- Reflexão e debate sobre as diferentes posturas do homem em relação ao seu meio (natureza) por meio do vídeo "O Homem.".
- Como contraponto as ações antrópicas negativas, projeção do vídeo "Da horta à Floresta". A partir disso, discussão sobre as alternativas de produção "florestal" vigente.

I. Avaliação individual do processo formativo.

1- Discorram acerca dos principais conhecimentos apreendidos durante nosso trabalho. Indicação de conhecimentos que geraram dificuldade de compreensão.

2- Avaliação das atividades desenvolvidas quanto:

a) atividades propostas; b) materiais utilizados; c) clareza das explicações; d) relação educadoras e educandos.

3 – Avaliação dos pontos positivos e negativos da experiência de auto-organização (G. Os).

II. Síntese final:

1 - A partir dos estudos realizados (reflexão sobre os principais conceitos estudados) o que vocês (estudantes) mudariam na realidade e o que vocês deixariam assim?

2 - Revisão dos cartazes que representam a cartografia social construída no primeiro dia de aula.

3 - Elaboração de um novo mapa.

## CONSIDERAÇÕES

Em coerência com a perspectiva freireana, uma das principais preocupações durante a fase de planejamento foi pensar atividades que possibilitassem o diálogo entre educandos e educadoras, no sentido de que os educandos se inserissem nesse processo como sujeitos ativos, de forma a promover reflexões sobre a sua realidade, compreendida sob suas diferentes dimensões: social, econômica, cultural e ambiental. É importante ressaltar que nós,

educadoras, buscamos participar do processo como mediadoras, buscando a relação entre aspectos que envolvem problemáticas da realidade local – os conceitos científicos – e a macro estrutura social. Consideramos que, mesmo sendo uma ação pontual, é possível apresentar resultados que podem contribuir na organização escolar e no trabalho dos docentes.

Podemos trazer como potencialidades desse trabalho o seu caráter interdisciplinar, uma vez que partindo de um fenômeno da realidade concreta, se faz necessária a integração entre os diferentes campos disciplinares para uma compreensão efetiva nas diferentes dimensões. Percebemos também o envolvimento dos educandos, visto que estavam tratando de fatos de sua realidade. Pode-se destacar a expressiva participação de educandos que eram considerados por muitos professores como descomprometidos, que se envolveram e participaram ativamente do processo.

Houve também o exercício de realizar trabalho em grupos, pois esta é uma forma de organização pouco vivenciada pela maioria dos educandos[11]. Muitos estudantes que participaram dessas práticas relatam que trabalhos em grupo são realizados raramente em sala de aula e que, quando isso acontece, os próprios educandos escolhem seus grupos, geralmente pautados pela afinidade. No presente estudo, o ponto comum entre os grupos, critério estabelecido pelas educadoras, era sua localidade de origem.

Os mesmos grupos também representavam os G.O´s (Grupos de Organicidade), que entendemos ser outro diferencial destacado nesse trabalho. É de observar que a única forma de participação estudantil na organização estabelecida pela escola é através da eleição de um líder e um vice-líder em cada turma. Entendemos, a partir de relatos de estudantes, da nossa experiência pessoal e das vivências realizadas durante os tempos comunidade – tanto na graduação quanto na pós graduaçao - que esta forma de participação pode propiciar o estabelecimento ou ampliação de relações de hierarquia entre os educandos, considerando que muitas vezes o estudante eleito como líder se sente mais importante que os demais e se entende com o “poder” de impor ordens no espaço da sala de aula.

Sob esse contexto observamos, inicialmente, um estranhamento da proposta de G.O's, que foi superada, visto que os estudantes foram incorporando essa forma de trabalho, ao ponto de questionarem sobre a distribuição de funções que cada grupo deveria desenvolver. No final do processo, os G.O’s foram avaliados pelos educandos como uma ação positiva, pois todos desempenharam horizontalmente as tarefas nos grupos, o que propiciou que todos tivessem

11

Experiência que nos dias de hoje, nos parece inusitada, mas é realidade de muitos contextos escolares: práticas expositivas e que mantém atividades exclusivamente individuais dos estudantes.

responsabilidades e contribuissem para um melhor desempenho no trabalho.

Outro ponto positivo a ser destacado se refere à possibilidade de alinhar a perspectiva freireana aos princípios da Educação do Campo, e o potencial de sua contribuição a um trabalho docente que tenha como ponto de partida a realidade dos educandos e como objetivo a superação das contradições sociais e a transformação dessa realidade. Este processo educativo permite, ao final de cada etapa, um novo olhar sobre a realidade, sempre num constante movimento de ação-reflexão-ação (práxis), e provoca a consciência de um compromisso político, no qual se faz necessário o trabalho coletivo.

O processo formativo docente, pela construção de um coletivo desenvolvido com as professoras das escolas, no início parecia se fortalecer no processo, pois foram trazidos debates interessantes sobre o cotidiano da escola, onde pudemos refletir sobre a prática docente. No entanto, o tempo/espaço da formação continuada desmobilizou o grupo e compromete o fortalecimento de uma identidade coletiva. Percebemos como fatores limitantes para a consolidação desse coletivo, além da carga excessiva de trabalho dessas professoras, a inabitualidade de processos formativos no contexto das políticas públicas para educação. As atividades formativas, no entendimento das professoras, necessitariam as dedicações a outras tarefas, entendidas como “extras”, fato que pode ser levado em conta, se considerarmos a dinâmica escolar, os regimes de trabalho dos professores e a organização da escola, pautada na seriação e na linearidade do currículo escolar.

Dentre os limites encontrados, apontamos a questão do tempo, que consistiu em 40 horas de formação continuada e 20 horas/aula de atividades com os estudantes. Entendemos que este tempo foi insuficiente para uma mudança mais profunda no modo de pensar de docentes e educandos. Contudo, encontramos evidências para considerar uma experiência válida, pois implica num trabalho articulado à realidade da comunidade escolar, balizado pela problematização desse contexto, em especial sobre o modo como a sociedade se organiza, enfatizando que essa organização traz consequências para as formas da produção da subsistência.

Analisamos também como um limitante o fato de não estarmos atuando formalmente na escola. Entendemos que, se fosse possível a continuidade desse processo no contexto da escola, os resultados poderiam ensejar outros desdobramentos. Além disso, no que tange especificamente aos conceitos desenvolvidos, percebemos o quanto é difícil romper com a abstração que alguns conceitos científicos apresentam, e o quanto isso requer uma continuidade de estudos, que ultrapassa a formulação acadêmica.

Numa análise mais ampla, com base na trajetória vivenciada não só na especialização,

mas anteriormente, na licenciatura, compreendemos que a sociedade em que vivemos é uma organização dinâmica e complexa, que se estabelece como uma teia de relações pautada na hierarquia, na disputa de poder e na desigualdade de classes e que todos esses fatores se refletem fortemente no cotidiano da escola, embora esta tente se manter como um espaço isento e neutro em relação aos acontecimentos que a circundam e determinam. Talvez seja necessária uma mudança na base da estrutura social, que contribua de forma efetiva para os menos favorecidos, compreendendo que a escola não pode mudar nada sozinha mas, no entanto, se constitui em um espaço de formação com grande potencial transformador, uma vez que pode contribuir na formação de sujeitos críticos, que compreendam as contradições que os circundam, constituindo-se em responsáveis por possíveis mudanças.

A Educação do Campo, nesse contexto, pode contribuir para a promoção de uma educação de qualidade, tanto no campo, quanto na cidade. O desenvolvimento deste estudo acrescentou elementos em nossa formação e ofereceu ferramentas que possibilitaram refletir sobre estratégias no âmbito do trabalho docente que, embora imerso em uma estrutura social por vezes condicionante e coercitiva possa contribuir para a construção de um aprendizado significativo e transformador. Esperamos que este trabalho também possa contribuir para o fortalecimento na formação de educadores e educadoras da Educação do Campo e também de outras licenciaturas como Ciências da Natureza e Ciências Biológicas.

## REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.; colaboração de SILVA, A. F. G. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo, Cortez. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987.

_____. **Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a fazê-la melhor através da ação**. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). Pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, 1991. pp. 34-41. Disponível em: <https://goo.gl/echt8W>. Acesso em: 19 de abr. de 2016.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas.** 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 2004.

MOLINA, Mônica Castagna. In: MOLINA, C. Mônica (org). Licenciaturas em Educação do Campo e o ensino de Ciências Naturais: desafios à promoção do trabalho Interdisciplinar. 2014.

# USO DAS TICS EM UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO SIGNIFICATIVO

Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento (Instituto Federal de Goiás[1])
Rita de Cássia Frenedozzo (Universidade Cruzeiro do Sul – Unicsul)
Juliano Schimiguel (Universidade Cruzeiro do Sul – Unicsul)

**Resumo:**

Este artigo relata uma avaliação de aprendizagem realizada por meio de mapas conceituais elaborados por 16 licenciandos em Ciências Biológicas na disciplina Educação, Tecnologia da Informação e Comunicação, após a realização de um curso à distância e a discussão do mesmo em portfólios digitais. A metodologia qualitativa orientou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa via mapas conceituais, classificados em: Nível I – concepção ingênua; Nível II - concepção plausível e Nível III- concepção integrativa. A proposta permitindo verificar conceitos apreendidos, correlações realizadas, lacunas conceituais existentes e as concepções discentes em relação às tecnologias digitais aplicadas ao ensino e a sua formação, colaborando para a promoção de uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa; Mapas Conceituais; Tecnologias da Informação; Formação Docente.

## 1 Introdução

No cenário de formação de professores têm surgido vários debates sobre os novos espaços de aprendizagem, o uso das ferramentas tecnológicas e as habilidades e competências necessárias para ensinar e para aprender nesse novo contexto: o da sociedade em rede (CASTELLS; 1999; XAVIER, 2002, 2011; LACERDA SANTOS, 2011; FREITAS, 2010). Isso exige que mesmo em cursos presenciais, a temática Educação à Distância (EAD) seja discutida, inserida e mesmo avaliada, uma vez que pode significar um importante instrumento de formação inicial e continuada para alunos e professores.

Tori (2010) acrescenta que a proposição de cursos híbridos, presencial e virtual integrados, pode dinamizar a colaboração entre os envolvidos e até mesmo propiciar novas maneiras de interação. Ao ampliarmos a discussão sobre a formação do profissional em Educação deparamo-nos com a necessidade de prepararmos professores competentes e aptos para o desempenho de suas habilidades junto a um público cada vez mais conectado as TIC.

Esse artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada no âmbito da disciplina Educação e Tecnologia da Informação e Comunicação (ETIC), da licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - campus Formosa, no intuito de avaliar o aprendizado significativo por meio de Mapas Conceituais (MC) utilizando as TICs. Propusemos ainda identificar por meio dos MC o nível de

[1] Professora e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Qualificação de Servidores (***PIQS***).

aprendizagem dos alunos sobre os temas: tecnologias digitais na educação, EAD, ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e a formação docente após a realização de um curso a distância e a discussão da sua aprendizagem em um portfólio digital.

## 2 A aprendizagem significativa na classificação e compreensão de mapas conceituais

A teoria da aprendizagem significativa (TSA) de David Ausubel (1963, 1968) procura explicar como se dá o processo de aprendizagem, como o indivíduo aprende, transforma, armazena e usa as informações aprendidas. Ela é calcada em dois pontos importantes, o primeiro deles é o envolvimento do aprendiz, sua disposição em aprender. O segundo consiste em identificar o que o aprendiz sabe sobre determinado tema, pois conhecendo isso o instrutor/professor pode traçar estratégias adequadas para ensiná-lo (NOVAK, 1981; NOVAK; CAÑAS, 2006).

Tais conhecimentos são descritos por Ausubel como subsunçores, ou seja, trata-se de estruturas cognitivas já existentes, ou seja, "estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais", internalizadas pelo indivíduo, às quais novas informações podem se ancorar e são capazes até mesmo de modificá-las (Moreira, 1999, p. 153). Na perspectiva ausubeliana esse processo se chama assimilação e deve acontecer de forma não literal e não arbitrária (AUSUBEL, 1963, 1968; AUSUBEL; NOVAK, HANESIAN, 1983).

Valadares (2011, p.37) defende que a assimilação significativa ocorre quando envolve "toda a componente afetiva do indivíduo e o resultado de todas as suas ações e vivências". Contudo, para que isso aconteça é necessário um envolvimento proativo do aprendiz, pois: "o aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva" (AUSUBEL, NOVAK ; HANESIAN, 1978, p. 159).

Há de se ressaltar que, além disso, o material a ser assimilado tem que ser potencialmente significativo, o que não significa que ele irá garantir uma aprendizagem significativa, visto que, para que esta ocorra é necessário que haja na estrutura cognitiva do aprendiz um subsunçor específico. Sem que essas condições sejam atendidas pode ocorrer uma situação inversa à aprendizagem significativa, que é a aprendizagem mecânica, na qual não há estabelecimento de vínculo entre o novo conceito e os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, pois não envolveu confrontos e assimilações.

Segundo Moreira; Masini (2001, p.21), Ausubel defende que em situações nas quais o aprendiz constituiu uma aprendizagem mecânica, na qual não há estabelecimento de vínculo entre o novo conceito e os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, pois não envolveu confrontos e assimilações, ou não possui subsunçores capazes de ancorar as novas informações, deve-se fornecer ao indivíduo, organizadores prévios, que servirão de "pontes cognitivas". Trata-se, portanto, de estratégias criadas a fim de manipular a Estrutura Cognitiva do indivíduo, interligando conceitos aparentemente não relacionáveis através da abstração, ou seja, intermediará a ligação entre o que ele já sabe e o que deveria aprender.

Portanto, trabalhar na concepção de aprendizagem significativa segundo o que propõem Ausubel, Novak ; Hanesian (1978,1980,1983 apud MOREIRA, 2000), envolve: *i)* Identificar os conceitos a serem ensinados e suas proposições; *ii)* Identificar os subsunçores relevantes a aprendizagem daquele conteúdo; *iii)* Diagnosticar o que o aluno já sabe; *iv)* Ensinar utilizando recursos que colaborem para a aquisição de estruturas cognitivas de maneira significativa e, *v)* Reconhecer que o conteúdo deve ser organizado considerando os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, organizados sequencialmente e consolidados.

Nesse entendimento, adotar uma proposta metodológica que visa uma aprendizagem significativa, implica em colocar o aluno como foco no processo de ensino e de aprendizagem, estimulando-o a adotar uma postura ativa e crítica diante de sua aprendizagem, deixando de ser um mero espectador para tornar-se um agente participativo, bem como buscarmos estratégias adequadas para avaliar tal aprendizagem.

Diante desses apontamentos, os MC desenvolvidos numa proposta ausubeliana, por serem diagramas de significados e apresentarem relações significativas por meio de conceitos hierárquicos, podem ser "uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa" (MOREIRA, 1998, p.1).

Os MC propiciam a organização de conceitos e consideraram as relações significativas entre eles, constituindo dessa forma uma poderosa ferramenta de representação do conhecimento (NOVAK; CAÑAS, 2006). Sendo o termo conceito apresentado pelos referido autores "como uma regularidade percebida em eventos ou objetos, designada por um rótulo", que pode ser uma ou mais palavras ou mesmo um símbolo, contidos em um círculo ou retângulos ligados por linhas que apresentam segmentos contendo frases de ligação (NOVAK; CAÑAS, 2010, p.10). Essas conexões formam uma hierarquia conceitual caracterizada por sucessivas e progressivas diferenciações a partir dos desdobramentos dos

conceitos chaves que lhe deram origem, apresentando a evolução conceitual de determinado conteúdo (AUSUBEL, 1966).

Para Moreira (1984), o objetivo dos MC é estruturar o conhecimento sobre determinada temática, partindo dos conceitos mais gerais e inclusivos, que devem ficar no topo, prosseguindo verticalmente para baixo para os mais específicos e de forma sistemática, sendo considerado mais complexo aquele com maior número de correlações efetuadas por meio de termos de ligação (conectores). Além disso, podem se destinar ao mapeamento do conteúdo curricular e do plano de aula como organizadores avançados, podendo ser usados no ensino independente ou elaborados por alunos na escola, bem como serem construídos com auxílio de programas de computador (FARIA, 1995). Percebe-se que eles "podem ser utilizados como recursos em todas essas etapas, assim como na obtenção de evidências de aprendizagem significativa, ou seja, na avaliação da aprendizagem" (MOREIRA, 1998, p.7).

Ferrão (2013) destaca que a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, norteou a criação de MC propostos por Novak (2000) ao se apoiar em 3 princípios: 1) a estrutura cognitiva hierárquica dos conceitos, onde se parte das ideias ou conceitos mais gerais para os mais específicos; 2) a diferenciação progressiva dos conceitos, na qual os conceitos e ideias pré-estabelecidos são diferenciados, ampliados e melhor especificados; 3) a reconciliação integrativa, quando um ou mais conceitos aparentemente dispersos ou diferentes são reagrupados, interligados por meio de palavras ou frases de ligação.

Em se tratando de MC que retratam como um indivíduo sistematiza seu conhecimento, não devemos considerá-los como certos ou errados, mas analisá-los no sentido de identificar os subsunçores existentes e como os conceitos são relacionados, diferenciados e integrados. Dessa maneira, os princípios citados possibilitam uma avaliação qualitativa dos MC, pois proporcionam que eles sejam analisados e mesmo classificados de acordo com a complexidade da progressão conceitual apresentada. Essa análise e classificação pode permite ao aluno e ao professor retomar pontos importantes na temática apresentada de forma individual e pontual. Diante do exposto, apresentamos no quadro 1 uma possibilidade de classificação qualitativa dos MC.

| Princípio | Nível de complexidade | Concepção conceitual |
|---|---|---|
| Estrutura cognitiva hierárquica | I | Ingênua |
| Diferenciação progressiva | II | Adequada |
| Reconciliação integrativa | III | Integrativa |

Quadro 1- Classificação dos mapas conceituais segundo os princípios da TAS.
Fonte: Adaptado dos princípios da TAS de Ausubel (1963, 1968).

A concepção conceitual considerada como ingênua é aqui compreendida na perspectiva de identificar se no MC é apresentado apenas correlações simples entre os

conceitos e na existência de erros nos conceitos mais gerais. Já os mapas considerados adequados seriam aqueles que apresentam organização progressiva dos conceitos, não apresentam erros conceituais gerais e expressam processos mais complexos ao correlacionar conceitos mais específicos aos mais gerais. Os MC integrativos devem evidenciar conceitos mais amplos que integram conceitos distribuídos no mapa, reintegrando-os ao tema central por meio de frases de ligação e estabelecendo relações entre eles.

## 3 O percurso metodológico

Esta pesquisa de abordagem qualitativa envolveu a avaliação da aprendizagem dos 16 alunos matriculados na disciplina de ETIC, da licenciatura em Ciências Biológicas do IFG, após uma proposição didática calcada na aprendizagem significativa de Ausubel (1963, 1966, 1968), envolvendo os temas: tecnologias digitais na educação, EAD, AVA e a formação docente após a realização de um curso a distância e a discussão da sua aprendizagem em um *portfólio* digital

As atividades foram estruturadas no sentido de estimular a autonomia dos alunos, sendo desenvolvidas em oito encontros presenciais de 3 horas cada, realizados no laboratório de informática e também em atividades extraclasse, como a realização de um curso EAD, modificações no *design* e *layout* do *blog*, postagens no *portfólio*, pesquisas diversas.

A sequência metodológica adotou os seguintes procedimentos:

1. Inscrição para a realização de um curso na modalidade EAD, com carga horária entre 10 a 15 horas. Não foi especificado o tipo de curso e a plataforma a ser utilizada, a fim de permitir aos alunos maior autonomia e também fazer com que eles explorassem a diversidade de cursos oferecidos na rede mundial de computadores, pois o objetivo não era o curso em si, mas promover discussões sobre as TIC no processo educativo, a EAD, os AVA, a metodologia adotada nesses cursos e a aprendizagem dos alunos. Após as inscrições seguiram as atividades 2 a 8.
2. Aula teórica e prática sobre uso de *blogs* na educação, com a criação por cada aluno de um *blog* destinado a ser um *portfólio* digital para discussão sobre o curso EAD realizado e sua aprendizagem durante as aulas.
3. Discussão em sala sobre EAD, AVA e *portfólio* digital;
4. Apresentação do que são MC, aprendizagem significativa e a correlação entre eles e a educação;
5. Uso do software *Cmap Tools* na construção de MC e enviados a professora da disciplina com extensão *jpg* e *cmap* para possível reelaboração e comparação entre os mapas.

6. Apresentação e revisão dos MC elaborados;

7. Elaboração conjunta (alunos e professora) de um mapa conceitual, feito inicialmente na lousa e posteriormente transcrito no *Cmap Tools*;

8. Análise comparativa entre o mapa conceitual individual e o mapa conceitual elaborado pelo grupo (alunos e professora) considerando os princípios da TAS e classificando-os de acordo com os níveis de complexidade apresentados no quadro 1.

Consideramos o *portfólio* digital um importante instrumento para o acompanhamento da aprendizagem dos alunos, contudo, neste artigo nos centramos nas informações contidas somente nos MC elaborados. Também esclarecemos que nenhum dos 16 alunos matriculados havia elaborado, antes dessa experiência, MC, conforme levantamento prévio realizado.

## 4 Análise e discussão dos dados

Nos primeiros encontros realizados com os alunos foi possível perceber que a maioria deles demonstrava um comportamento de insegurança e que buscava modelos a serem seguidos. Essa problemática, a falta de autonomia, foi percebida principalmente em relação ao curso EAD que deveriam selecionar e cursar, pois dos 16 alunos participantes, somente 11 concluíram o curso iniciado, sendo que dois alunos sequer conseguiram selecionar e se inscrever em um curso e três alunos alegaram que não tiveram tempo suficiente para concluí-lo. As temáticas escolhidas pelos alunos foram diversificadas, grande parte delas correlacionadas ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

Apesar disso, todos criaram um *blog* com o objetivo de discutir o curso selecionado e sua aprendizagem. Certamente contribuiu para isso o fato dos alunos terem criado o mesmo na plataforma *Blogger* em uma aula presencial que ocorreu no laboratório de informática e contar com o apoio dos alunos mais experientes e da professora. Apesar de constituir um rico material de análise os *blogs-portfólios* não foram focos de análise dessa pesquisa.

Para a elaboração dos MC optamos pelo *software Cmap tools,* pois ele é distribuído gratuitamente para fins educacionais pelo *Flórida Institute for Human Machine Cognition* (IHMC), podendo ser baixado nas plataformas *Windows, MacOs, Linux* e outras.[2] Para isso foi proposto uma aula prática sobre o manuseio do *Cmap tools* e elaboração dos mapas conceituais pelos alunos, porém devido às dificuldades encontradas pelos alunos no manejo da ferramenta propusemos mais uma aula, após a qual foi solicitado o envio dos mapas por *e-mail* para posterior análise e avaliação.

[2] O *Cmap tools* pode ser baixado acessado pelo endereço eletrônico: http://cmap.ihmc.us.

Identificamos que três alunos encontraram dificuldades em utilizar o *Cmap tools* e optaram por elaborar o mapa utilizando as ferramentas de desenho do *Word*. Contudo, como um dos nossos objetivos era utilizar os MC para avaliar a aprendizagem significativa dos alunos e não se eles sabiam utilizar o *software Cmap tools* se considerou como amostra para análise os 16 mapas enviados.

Ao analisarmos os MC identificamos uma média aritmética de 11 conceitos por mapa. Os conceitos mais gerais ou inclusivos foram EAD (5 citações), Educação (3 citações), Tecnologia (3 citações), TIC (3 citações), ETIC (2 citações). Verificamos que em seis deles os alunos apresentaram um ou alguns conceitos mais gerais, estabeleceram certa estruturação hierárquica, porém, não avançaram na diferenciação conceitual e nem na reintegração dos conceitos. Assim, os consideramos como MC de baixa complexidade, enquadrando-se no nível I, pois apresentaram concepções ingênuas, indicando a necessidade de se retomar a discussão dos conceitos manifestos. Na figura 1, destacamos um desses mapas, nele nota-se que o aluno fez apenas algumas relações entre o conceito tecnologia e seu uso, sendo esta ainda limitada apenas ao '*blog*', a 'EAD' e ao 'computador', não havendo uma exploração conceitual adequada, tampouco diferenciações conceituais e integração entre os conceitos destacados.

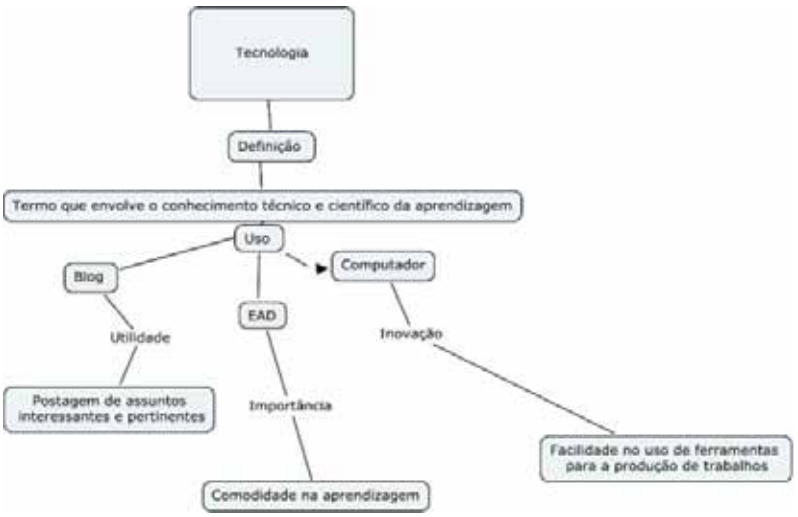



Figura 1- Mapa conceitual de um dos alunos da disciplina de ETIC representando o nível I de aprendizagem.

Mapas de média complexidade, demonstrando um melhor entendimento dos conceitos apresentados, foram identificados em cinco mapas. Neles os alunos além de partirem de um tema geral e estabelecer conceitos mais específicos, também apresentaram diferenciação progressiva dos mesmos. Esses alunos, por meio dos MC, demonstraram que

possuem compreensões plausíveis sobre os temas apresentados e os mapas foram classificados no nível II.

Na figura 2, temos um desses mapas, sua análise demonstra que o aluno tem uma compreensão plausível do tema "TICS", correlacionando-o com possíveis contribuições para uma aprendizagem mecânica ou significativa e também com a internet e as ferramentas disponibilizadas. Percebe-se que a medida que ele apresenta novas ligações estas se ampliam em conceitos cada vez mais subordinados. No referido mapa os conceitos "aprendizagem" e "*internet*" poderiam ter sido integrados por meio de conectores. Porém, estabelecer relações entre conceitos é complexo, pois geralmente a ordenação hierárquica vertical geralmente é privilegiada e a reconciliação integrativa envolve conhecimento mais profundo sobre o tema (SOUZA ; BORUCHOVITCH, 2010).

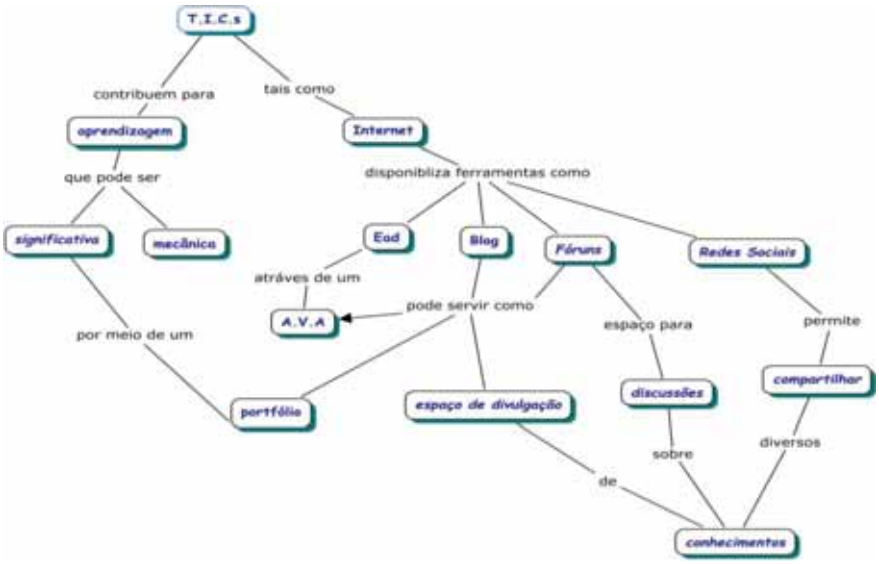



Figura 2 - Mapa conceitual de um dos alunos da disciplina de ETIC representando o nível II de aprendizagem.

Na figura 3, podemos visualizar um MC elaborado por um dos cinco alunos que atingiram o nível III de alta complexidade, demonstrando uma concepção integrativa dos temas apresentados. Observa-se que os conceitos foram articulados a partir da usabilidade percebida pelo aluno sobre as TIC, sendo aqui entendido pela bifurcação dos conceitos e uma sequência conceitual dos mesmos (hierarquia), seguida das ferramentas disponíveis que são então distinguidas pelo uso e pelo potencial oferecido (diferenciação) e a partir disso as conexões entre os conceitos (reconciliação).

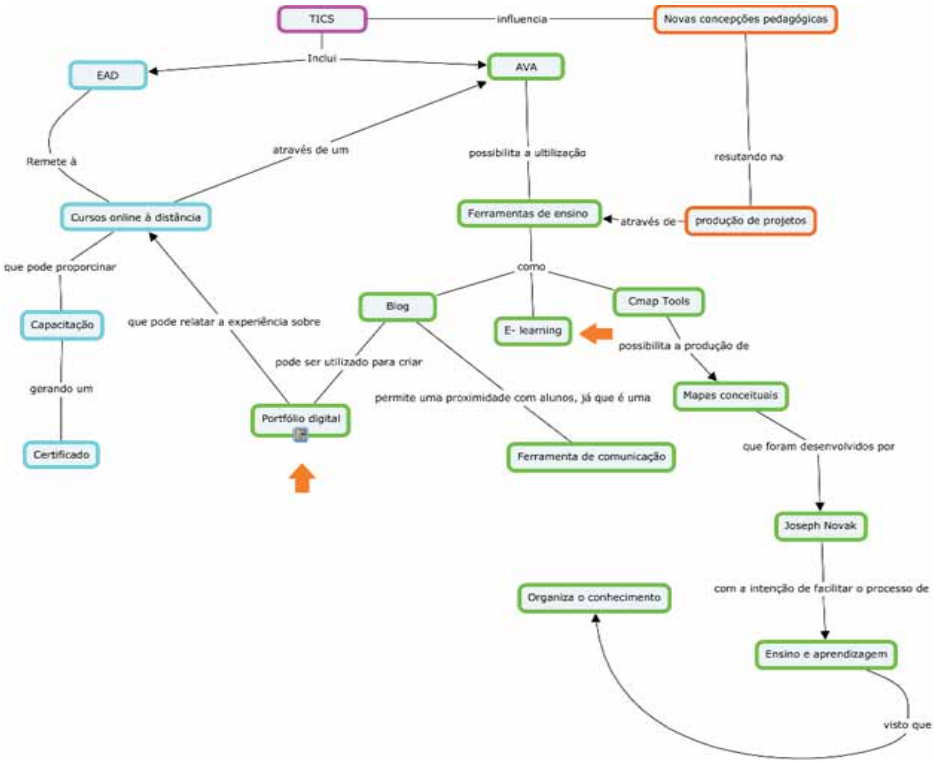



Figura 3 - Mapa conceitual de um dos alunos da disciplina de ETIC representando o nível III de aprendizagem.

Todavia, destaca-se ainda nessa imagem uma relação conceitual inadequada. Foi verificado que o aluno relacionou o conceito 'ferramentas de ensino' com o conceito '*e-learning*' usando o conectivo 'como', apontadas pelas setas que inserimos. Esse tipo de equívoco conceitual pode ser rapidamente percebido e sanado pelo professor junto ao aluno.

Há de se destacar que um MC nunca está acabado, ele pode e deve ser revisto inúmeras vezes, pois novas experiências vão se somando as anteriores e constituindo um novo arcabouço teórico, convergindo assim para o estabelecimento de uma aprendizagem significativa.

Assim posto, os MC configuram-se ferramentas didáticas dinâmicas ao proporcionarem a sua revisão e ampliação, quantas vezes forem necessárias e de acordo com a evolução cognitiva do aprendiz sobre o tema em pauta, colaborando para que a construção dos significados incorporados se consolide (TAVARES, 2007).

## Considerações finais

O uso de MC demonstrou ser um recurso eficiente na avaliação e promoção da aprendizagem significativa, uma vez que, a classificação dos mapas (nível I, II e III) e a correspondência com as concepções dos alunos (ingênua, realista e integrativa) nos permitiu identificar que numa mesma turma havia esses três níveis, ou seja, tinha alunos com

necessidades de intervenção distintas. Essas informações são fundamentais para a promoção de uma aprendizagem significativa, pois possibilita a verificação individual da aprendizagem dos alunos, permitindo visualizar como cada um manifesta seus conhecimentos, evidenciando os significados atribuídos aos conceitos, às relações estabelecidas entre eles a apresentação de controvérsias conceituais e lacunas existentes.

Dessa maneira, ao identificar o nível das concepções dos alunos e os conhecimentos manifestos, o professor pode reestruturar o planejamento da disciplina usando como princípio a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, e mesmo inserir organizadores prévios quando necessário.

Finalizamos nossas considerações salientando alguns desafios encontrados em relação à proposta metodológica adotada e apontamentos para pesquisas futuras. O primeiro desafio foi a realização de um curso EAD em um curso presencial, principalmente por envolver o uso efetivo das ferramentas digitais, pois a primeira barreira encontrada foi relacionada as TICS, como a falta de habilidade e competência de vários alunos em fazerem buscas na internet, selecionar informações pertinentes e confiáveis sobre os cursos e temas correlacionados, manusear os *softwares* e plataformas selecionados, bem como em lidar e apropriar-se de uma linguagem própria do universo tecnológico.

O segundo desafio, enfrentado foi o estranhamento dos alunos em relação à proposta pedagógica, pois tinha como princípio colocá-los como agentes participativos do processo de ensino e aprendizagem, exigindo-lhes uma postura mais autônoma diante dos desafios enfrentados, como a organização do tempo e espaço de aprendizagem, a criação e manuseio do *blog*, o uso do *Cmap tools* e mesmo da explanação do seu conhecimento por meio de mapas conceituais.

Os desafios enfrentados junto aos alunos foram em grande medida superados pela própria estruturação da sequência didática planejada, pois envolveu nas aulas presenciais a discussão e manuseio das TIC em um laboratório de informática, durante as quais os alunos puderam contar com o auxílio de colegas mais experientes e da própria professora.

Esta pesquisa nos permitiu refletir sobre a eficácia do uso de MC numa perspectiva de avaliação qualitativa da aprendizagem, bem como aponta a possibilidade de se verificar em outros estudos se a ferramenta empregada na elaboração dos MC interfere no nível de conexões apresentadas pelos alunos. Além disso, os dados coletados permitem em novas pesquisas confrontar as concepções manifestadas na análise qualitativa dos mapas com os registros realizados pelos alunos em seus *portfólios* digitais a fim de verificar se a classificação realizada encontra consonância nesse material, validando tal proposição.

Como apontado, o uso dos MC apresenta um rico arcabouço a ser explorado nos processos de ensino e de aprendizagem, em destaque na avaliação da aprendizagem significativa envolvendo a inserção das TIC nos cursos de formação de professores.

**Referências**

AUSUBEL, D. P. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune ; Stratton. 1963.

_____. Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning. In: ANDERSON, R. C. ; AUSUBEL, D. P. (Orgs.) *Readings in the psychology of cognition*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966. p.98-112.

AUSUBEL, D. P. *Educational psychology: a cognitive view.* New York: Holt, Rinehart and Winston. 1968.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Educational psychology.* New York: Holt, Rinehart and Winston. 1978.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede.* São Paulo: Paz e Terra. 1999.

FARIA, W. *Mapas Conceituais: Aplicações ao ensino, currículo e avaliação.* São Paulo: EPU - Temas Básicos de educação e ensino. 1995.

FERRÃO, N. S. A utilização de mapas conceituais no ensino superior na percepção do licenciando de Física. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 1-15, 2013.

FREITAS, M. T. Letramento digital e formação de professores. *Educ. rev.* [online]. v.26(3), p.335-352, 2010.

LACERDA SANTOS, G. Ensinar e aprender no meio virtual: rompendo paradigmas. *Educ. Pesqui.* [online]. v. 37(2), p. 307-320, 2011.

LÜCK, E. H. Educação a distância: contrapondo críticas, tecendo argumentos. *Educação*. Porto Alegre. v. 31(3), p. 258-267, set./dez., 2008. Disponível em:< http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/4480/3399 >. Acesso: 30 de nov. 2014.
MOREIRA, M. A. O Mapa Conceitual como Instrumento de Avaliação da Aprendizagem. *Educação e Seleção*. v. 10, p. 17-34, 1984. Disponível em:< http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/es/artigos/69.pdf>Acesso em: 20 de abr. 2015.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. *Cadernos de Aplicação*, Porto Alegre, v. 11(2), p. 143-156, 1998.

_____. Aprendizagem significativa crítica. III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, *Atas*... Lisboa (Peniche), p.1-24, 2000.

_____. Aprendizagem significativa. Editora Universidade de Brasília, Brasília, 1999. 129 p.

NOVAK, J.D. *Uma teoria de educação*. São Paulo, Pioneira. Tradução para o português, de M.A. Moreira, do original A theory of education. Ithaca, N.Y., Cornell University, 1981. 252 p.

_____. *Aprender, criar e utilizar o conhecimento.* Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa, Plátano Edições Técnicas. 2000.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them.* Florida Institute for Human and Machine Cognition. 2006. Disponível em:<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2016.

_____. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan./jun. 2010. Disponível em:< http://cmap.ihmc.us/docs/pdf/TeoriaSubjacenteAosMapasConceituais.pdf > Acesso em: 20 de mar. 2016.

SOUZA, N. A. ; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. *Educ. rev.* [online]. v. 26(3),p. 195-217, 2010.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciências ; Cognição*, v. 12, p. 72-85, 2007.

TORI, R. *Educação sem distância.* São Paulo: Senac. 2010, p. 254.

VALADARES, J. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista *Aprendizagem Significativa em Revista.* v.1(1), p. 36-57, 2011.

XAVIER, A. C. *Letramento digital e ensino.* 2002. Disponível em: <http://www.ufpe.br/nehte/artigos/Letramento%20digital%20e%20ensino.pdf>. Acesso em: 18 de marc. 2016.

XAVIER, A. C. Letramento digital: impactos das tecnologias na aprendizagem da Geração Y. *Calidoscópio*, v. 9(1), p. 3-14, 2011.

# ANÁLISE DAS ATIVIDADES FORMATIVAS DESENVOLVIDAS PELO PIBID: UMA PROPOSTA UNIFICADORA, CONTEXTUALIZADA, INTERDISCIPLINAR E TRANSVERSAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIA E BIOLOGIA.

Lorrana Nascimento Ferreira[1] (Bolsista PIBID /Capes - UFLA)

Larissa Nobre Magacho[2] (Mestranda em Educação – UNESP)

Antonio Fernandes Nascimento Junior[3] (Professor Adjunto DBI – UFLA)

**Resumo:** Este trabalho busca apresentar as atividades formativaspara o projeto interdisciplinar e transversal proposto pelo PIBID de Biologia da UFLA. Taisatividades aconteceram na forma de minicursoe tiveram como propósito aproximar os licenciandosaos aspectos sociais, culturais, históricos e econômicos da Cana de Açúcar, Mel, Mandioca e Milho. Estas atividades forneceram subsídios para a elaboração do projeto Energia. Ao final das atividades foi pedido que os bolsistasrelatassem por escrito a importância das atividades desenvolvidas para sua formação. O que possibilitou discussões e considerações sobre a importância de aspectos como a transversalidade, a interdisciplinaridade e a contextualização na formação inicial e como estes possibilitam uma superação do modelo tradicional de ensino.

**Palavras-chave**: transversalidade, interdisciplinaridade e formação de professores.

## 1 – Introdução

A trajetória do ensino de ciências e consequentemente da formação dos professores que aturam nessa área é reflexo da construção de diferentes concepções de ciência ao longo da história da sociedade (NASCIMENTO*et al*, 2010).

As concepções fundamentadas pelos ideais positivistas ainda exercem forte influência sobre os cursos de Ciências Biológicas – Licenciatura. Marcados pela forte especialização das áreas, do ensino baseado em disciplinas fragmentadas que não apresentam conexões aparentes e principalmente, na concepção de Ciência como atividade neutra, não permite o desenvolvimento de questões imprescindiveis para a superação das tendências liberais de ensino (LIBÂNEO, 1989). Seguindo esta tendência para o ensino de Ciências, os conhecimentos científicos não dialogam com as questões sociais e culturais dos sujeitos, havendo um distanciamento entre os saberes populares e os saberes científicos. Além disso, o ensino é realizado de maneira acrítica com pouco ou ausências de reflexão.

Segundo Gomes, Ferreira e Nascimento Junior (2015), a fragmentação do ensino é presente nestes cursos, e refletem em uma separação da formação pedagógica e conhecimentos específicos, dificultando o desenvolvimento de um ensino de Ciências fundamentado na pedagogia progressista (LIBÂNEO, 1989).Atento a estas questões o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) desenvolve uma série de atividades formativas com o intuito de fornecer subsídiosque dialoguem com as perspectivas críticas na formação inicial e continuada de professores de Ciênciase Biologia, uma vez que o currículo por si só não garante tal formação.

O objetivo deste trabalho é relatar o desenvolvimento do "Projeto Energia" fundamentado nas concepções pedagógicas de interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade, por meio de um conceito unificador. Além disso, este trabalho busca apresentar as possíveis contribuições para a formação inicial dos professores envolvidos.

## 2 – Desenvolvimento

Os participantes do PIBID Biologia, dentre eles estudantes em formação inicial em Ciências Biológicas - Licenciatura e professoras supervisoras de escolas municipais e estaduais de Lavras e região desenvolveram um projeto, intitulado Projeto Energia. O projeto utilizou o Conceito Unificador - Energia a partir de uma perspectiva interdisciplinar e transversal de ensino. Possibilitando aos integrantes do PIBID Biologia trabalhar com o ensino de Ciências e Biologia, como descrito em Gomes (2015).

Para que os bolsistas estivessem teoricamente alinhados com a proposta do projeto para colocá-lo em prática nas escolas vinculadas ao programa, foram desenvolvidos minicursos de caráter formativo, com os objetivos de introduzir as dimensões interdisciplinaridade e a transversalidade da prática pedagógica naformação dos participantes. Alguns dos bolsistas do PIBID biologia da UFLA foram elencados para que ficassem responsáveis pela construção de minicursos relacionados a um dos temas ligados ao projeto.

Os temas selecionados foram: os aspectos históricos, econômicos, culturais e sociais dos alimentos Cana-de-açúcar, Mel, Milho e Mandioca.

Para a realização dos minicursos foram utilizadas estratégias pedagógicas não expositivas, dialogando com as metodologias de ensino propostas pelas tendências pedagógicas liberatoras (LIBÂNEO, 1989), a fim de inserir os demais participantes na construção dos conhecimentos desejados, nas quais serão melhores descritas no tópico a seguir.

Os minicursos discutiram, não apenas os aspectos conceituais pertinentes às disciplinas escolares, mas também os temas transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que são: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo.

## 2.1Minicursos Aspectos sociais, culturais e históricos da Cana-de-açúcar, Mel, Milho e Mandioca – Atividades Formativas

*Mel*

Neste minicurso, os bolsistas responsáveis realizaram uma pesquisa e desenvolveram textos sobre o histórico e a importância da apicultura numa perspectiva sócio-cultural. O grupo escolheu e disponibilizou algumas imagens para serem utilizadas como estratégia pedagógica.

*Mandioca*

O minicurso trouxe aspectos socio-culturais deste alimento rico em energia, além de conteúdos pertinentes as diferentes disciplinas. Na primeira etapa, os ministrantes iniciaram contando uma lenda indígena sobre a origem da mandioca, ainda nesta etapa, foram apresentados aos participantes imagens e vídeos, que abordavam a questão do plantio de mandioca por agricultores familiares, além de questões culturais.

*Milho*

O grupo responsável pelo tema Milho, em um primeiro momento apresentou imagens, vídeos, músicas, pinturas e poesias relacionadas ao contexto histórico, a produção desta cultura agrícola, a cultura e a as relações sociais que envolvem este alimento. Em seguida, os ministrantes apresentaram slides que traziam imagens e pequenos tópicos abordando aspectos econômicos, sociais e culturais do milho, que geraram discussão entre os participantes.

*Cana-de-açúcar*

O minicurso iniciou com a exibição de um vídeo que aborda a história da cana-de-açúcar no Brasil, abordando também a importância desta cultura para a economia do país. Outro vídeo foi exibido em seguida, este sobre os modelos de produção de cana de açúcar, além de apresentar alguns produtos derivados.

Em um momento posterior, houve uma abordagem teórica, que gerou uma discussão sobre a ocupação territorial para a produção de cana, além das consequências que o agronegóciogera sobre o meio ambiente e a sociedade. Um último vídeo foi exibido com o objetivo de abordar as condições de trabalho dos cortadores de cana.

Ao final de cada minicurso, os bolsistas participantes, deveriam se dividir em grupos para desenvolver estratégias pedagógicas que auxiliassem a construção do conhecimento acerca dos conteúdos abordados nos minicursos juntamente com os seis temas transversais propostos pelos PCN´s.

## 2.2- As estratégias pedagógicas desenvolvidasno minicurso

As estratégias pedagógicas desenvolvidas pelos participantes do minicurso foram apresentadas, no Museu de História Natural da UFLA e serviram de fundamento para a criação das estratégias que foram utilizadas na realização do projeto em seis escolas públicas do munícipio de Lavras e região. As estratégias serão descritas e discutidas a seguir.

Quadro A – Estratégias Pedagógicas desenvolvidas no minicurso: mel

| Tema | Estratégias Pedagógicas | Temas Transversais |
|---|---|---|
| Alimentação e metabolismo | A imagem da escultura de Davi de Michelangelo– | Saúde |
| Comportamento social das abelhas | Vídeoanimado | Meio Ambiente |
| Comportamento social das abelhas | Poema | Meio Ambiente |
| Ação Antrópica no processo de desaparecimento das abelhas e produção do mel | Paródia | Meio Ambiente, Trabalho e Consumo e Ética |
| Mel e Agricultura Familiar | Cartaz | Trabalho e Consumo, Orientação Sexual |

Quadro B – Estratégias Pedagógicas desenvolvidas no minicurso: milho

| **Tema** | **Estratégia Pedagógica** | **Temas Transversais** |
|---|---|---|
| A história do milho | Poesia | Pluralidade Cultural |
| Questões energéticas do milho | Tabelas Nutricionais e Receitas | Saúde |
| Modelos de Produção | Imagens | Trabalho e Consumo e Orientação Sexual |
| Plantio e Colheita do Milho | Música | Meio Ambiente, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural |
| O Milho como fontes de subsídio | Imagens e painel | Pluralidade Cultural e Ética |

Quadro C– Estratégias Pedagógicas desenvolvidas no minicurso: cana de açúcar

| **Tema** | **Estratégia Pedagógica** | **Temas Transversais** |
|---|---|---|
| Modelos de produção | Pintura e fotografias aliadas à música | Meio Ambiente, Trabalho e Consumo e Ética |
| Condições Trabalhistas | Pinturas e fotografias aliadas à poema | Trabalho e Consumo e Orientação Sexual |
| Contexto Histórico da Cana | Cartazes | Pluralidade Cultural |
| A Cana de açúcar como alimento energético | Desenho Esquemático aliado a painel | Saúde |
| Questões Ambientais relativas ao plantio e cultivo da cana | Teatro de Fantoches | Meio Ambiente |

Quadro D – Estratégias Pedagógicas desenvolvidas no minicurso: mandioca

| **Tema** | **Estratégia Pedagógica** | **Temas Transversais** |
|---|---|---|
| Origem da Mandioca | Cartoons | Pluralidade Cultural |
| Questões Camponesas | Imagens | Trabalho e Consumo |
| Produção e cultura da mandioca | Teatro Interativo | Trabalho e Consumo, Pluralidade Cultural |
| Mandioca e Cultura | Filmagem | Pluralidade Cultural e Ética |
| Etnobotânica da mandioca | Poemas | Pluralidade Cultural, Ética e Meio Ambiente |

As estratégias desenvolvidas nos quatro minicursos possibilitaram as discussões sobre o contexto histórico e origem de cada alimento, acerca dos modelos de produção que permeiam estas culturas, as questões sociais e econômicas que permeiam os modelos nos quais são produzidos estes alimentos no Brasil, o agronegócio e a

agricultura familiar. Foi possível discutir questões como o direito e o acesso à terra no Brasil, o uso indiscriminado de agrotóxicos, as sementes transgênicas e as condições dos trabalhadores nas grandes produções, além da questão da ética na produção e venda de produtos à base de sementes transgênicas. Além disso, foi possível discussões sobre as condições trabalhistas que envolvem estas culturas, além das problemáticas ambientais que estão inseridas nos modelos de produção agrícola que conseqüentemente estão inseridas no modelo econômico vigente, possibilitando discussões e reflexões de tal modelo. Além de discutir como alimento estes alimentos são ricos em carboidratos e de alto valor energético.

Após a finalização das atividades, foi realizada uma avaliação, na qual buscou compreender como as atividades desenvolvidas ao longo do projeto referente aos alimentos abordados possibilitaram contribuições em relação à formação inicial dos professores envolvidos.

Para a obtenção e análise dos resultados foi realizada uma pesquisa qualitativa. Essa metodologia é utilizada quando o estudo possui um caráter descritivo e tem por objetivo compreender a totalidade e a complexidade do fenômeno (GODOY, 1995).

Esta avaliação consistiu de uma pergunta direcionada a 25 bolsistas do PIBIB Biologia em formação inicial, participantes de todas as atividades desenvolvidas durante o projeto, que se estruturou da seguinte maneira: QUAL A IMPORTÂNCIA QUE A ATIVIDADE DA CANA DE AÇÚCAR, MANDIOCA E MILHO TIVERAM PARA SUA FORMAÇÃO?

**2.3 – Procedimentos de análise**

A partirda pergunta direcionada aos licenciandoshouve uma análise das avaliações dos bolsistas em formação inicial o que caracteriza a análise de conteúdo.Para análise e interpretação dos dados será utilizado a “análise de conteúdo”, proposta por Bardin (2009). De acordo com a autora, tal análise pode ser definida como um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento que se aplicam a "discursos" (conteúdos e continentes) extremamente diversificados (BARDIN, 2009).

As avaliações foram agrupadas emcincocategorias principais de discussão, que foram:1) metodologias não expositivas, 2) interdisciplinaridade, 3) conceito unificador – energia, 4) transversalidade e5) contextualização.

Os transcritos foram agrupados em categorias tendo como base sua importância no processo de formação de professores tendo como fundamento uma concepção crítica de educação encontrada nas tendências pedagógicas progressistas (LIBÂNEO, 1989).

## 3.0 – Resultados e Discussões

### 3.1 -As Categorias Identificadas

Quadro E – Descrição das categorias identificadas

| Categoria | Descrição |
|---|---|
| **Metodologias não expositivas** | Esta reúne os transcritos relacionados à importância da formação inicial proporcionar o contato com metodologias não expositivas, que aproximam o aluno do conhecimento a ser construído com a ação pedagógica do professor. |
| **Interdisciplinaridade** | A categoria interdisciplinaridade remete a importância desta dimensão pedagógica no processo de construção do conhecimento do aluno, e conseqüentemente da importância do professor em formação inicial se aproximar dessa dimensão. |
| **Conceito unificador - energia** | Esta reúne avaliações que remetem a relevância deste conceito como unificador, promovendo um ensino interdisciplinaridade e possibilitando um diálogo com os Temas Transversais dos PCNs. |
| **Transversalidade** | A categoria transversalidadeagrupa as expressões que remetem a importância dos Temas Transversais proposto pelos PCNs na ação pedagógica do professor a fim de possibilitar um ensino mais crítico e reflexivo. |
| **Contextualização** | Esta reúne os transcritos referentes à relevância da contextualização no processo de ensino aprendizagem uma vez que essa dimensão pedagógica aproxima o conhecimento científico à realidade dos estudantes. |

### 3.2 - Um pouco de discussão

Após a categorização dos transcritos e da identificação das freqüências, foram selecionadas algumas falas dos participantes para exemplificar e discutir as categorias.A primeira categoria a ser discutida, é referente à importância da contextualização no processo de ensino aprendizagem e como essa dimensão pedagógica aponta para transformações no modelo conservador de ensino. Segundo o PCN do Ensino Médio

com essa compreensão, o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social. (BRASIL,2000, p.6-7). É possível observar na fala a seguir elementos que elucidam a importância do professor em formação inicial adquirir uma postura crítica:

P16: "As atividades do milho foram importantes, pois ele remete muitos aspectos presentes no dia-a-dia dos alunos (Plantio, colheita, monoculturas) isso então facilita o trabalho do professor na tentativa de criar uma interlocução entre as disciplinas e a vida dos estudantes, dessa forma, é possível observar que quanto mais próximo da realidade do aluno se trabalha, mais solido será o conhecimento construído por ele."

P12: "Este tema potencializou alguns pontos de discussão que considero importantes na minha formação, como a produção de alimentos em larga escala e seus impactos sobre a nossas vidas. Entendo que isso é importante para a minha formação docente e também cidadã, pois são estes problemas coletivos, de ordem socioambiental. Além disso, pra mim, neste tema foi que ficou mais claro o processo de transformação de energia. Talvez isso se deva ao caráter contextualizado do tema."

De acordo com Katoe Kawasaki (2011), também surge da necessidade da superação do modelo tradicional de ensino, já que nesse contexto os currículos estão focados nos conteúdos formais, distantes da realidade dos alunos e não se preocupa em estabelecer conexões entre o que se é aprendido na escola e a vida cotidiana.

No processo pedagógico crítico e reflexivo, é papel do professor problematizar assuntos pertinentes a compreensão da realidade social e histórica em que o aluno está inserido a partir das aulas de Ciências e Biologia.Neste sentido é interessante ressaltar a relevância do Projeto Energia, desenvolvido e realizado pelo PIBID Biologia, que possibilitou os bolsistas a repensarem sua prática docente embasados em dimensões pedagógicas que promovem uma transformação do tradicional modelo de ensino, que por muitas vezes não se preocupa em refletir sobre as questões sociais. Foi possível com o caráter transversal, discutir questões socialmente relevantes de maneira a contextualizar o ensino de Ciências e Biologia. Neste sentido, a categoria transversalidade agrupa transcritos que remetemà importância desta dimensão pedagógica na ação do professor, e fica evidente nas falas abaixo.

P2: “Trabalhar com o milho de forma a contextualizar o conceito de transformação de energia foi muito enriquecedor. A discussão, a partir dos temas transversais, trouxe aspectos sociais e políticos por meio das diferenças entre os tipos de produção existentes no Brasil, e, portanto, uma valorização da agricultura familiar.”

P9: “Em minha formação percebi a necessidade de se trabalhar os temas transversais que são atuais e de nosso cotidiano como o uso de agrotóxicos em grandes plantações (latifúndios), como isso afeta os consumidores, o meio ambiente e a partir disso permitir ao aluno através de nossas práticas, que ele reflita sobre esses processos e atue em seu contexto como cidadão reflexivo de suas ações.”

Segundo Bovo (2004), os Temas Transversais expressam conceitos e valores fundamentais à democracia e à cidadania e correspondem a questões importantes e urgentes para a sociedade brasileira de hoje, presentes sob várias formas na vida cotidiana.

A categoria interdisciplinaridade agrupa os transcritos referentes às potencialidades enxergadas pelos licenciandos em se trabalhar em uma perspectiva interdisciplinar, que possibilita uma superação da fragmentação do ensino que muitas vezes distancia os alunos do conhecimento científico. Além disso, é interessante ressaltar a importância da participação dos professores em formação inicial em programas como o PIBID, que possibilitam uma aproximação entre os conhecimentos científicos produzidos na universidade e as escolas públicas, propiciando reflexões sobre as mesmas.

Segundo Bovo (2004):

> “a interdisciplinaridade permite questionar a fragmentação dos diferentes campos de conhecimento. Nessa perspectiva, procuramos tecer os possíveis pontos de convergência entre as várias áreas e a relação epistemológica entre as disciplinas. Com a interdisciplinaridade adquirimos mais conhecimentos dos fenômenos naturais e sociais, que são normalmente complexos e irredutíveis ao conhecimento obtido quando são estudados por meio de uma única disciplina. As interconexões que acontecem nas disciplinas facilitará a compreensão dos conteúdos de uma forma integrada, aprimorando o conhecimento do educando.”

De acordo com Fazenda (2008), a interdisciplinaridade é um processo que precisa ser vivido. Ela remete a uma ação de reciprocidade entre as disciplinas em busca de uma superação da fragmentação na produção do conhecimento.

Nas falas abaixo, é possível perceber a relevância desta dimensão pedagógica no processo formativo.

P8: “Dentro de sala a importância de termos trabalhados com outras disciplinas foi muito evidente com a cana, pois os alunos já estavam interados com o assunto e contribuíram muito.”

P23: “A atividade do milho foi importante para minha formação por me possibilitar uma maior aproximação com os temas transversais propostos pelos PCN. Além de possibilitar uma maior compreensão com bases epistemológicas que norteiam a educação construtivista e crítica. Foi possível construir o conhecimento de uma maneira unificada e não fragmentada.”

A categoria metodologias não expositivas agrupam as falas referentes à importância do contato do professor em formação inicial com metodologias que possibilitam uma aproximação do aluno ao conhecimento a ser construído, facilitando a ação do professor, despertando a atenção do aluno. Segundo Yamazaki e Yamazaki (2006), as estratégias tradicionais de ensino são consideradas entediantes, cansativas e pouco eficazes na construção do conhecimento. Para reverter esse quadro, os autores afirmam que o ensino por meio de brincadeiras, jogos e desafios são mais eficientes.

P8: “A nossa metodologia usada e a forma como foi construída abordando os temas transversais o conceito e a cana me mostrou como abordar diversos assuntos em uma aula. E as imagens e o poema trouxeram a importância do uso das artes e seu potencial, além de terem sido facilitador das discussões em sala de aula.”

Segundo Oliveira, Rocque e Meirelles (2009) há fortes razões para considerarmos o diálogo entre Ciência e Arte, como uma espécie de didática no ensino de ciências, que poderia, com padrões mínimos de regularidade, fomentar a criatividade e aumentar as possibilidades de êxitos nos processos de ensino.

Sobre o conceito Energia, Angotti (1993) afirma ser um caminho seguro para a conexão de conhecimentos específicos de Ciênca e Tecnologia. Também possibilita a conexão entre estes e outras áreas do saber, além das contradições do cotidiano. Portanto, para o autor, a Energia proporciona relacionar a Ciência, Tecnologia e Sociedade. (GOMES, FERRREIRA E NASCIMENTO JUNIOR, 2015)

Além disso, Bittencourt (2005) argumenta que a vida em nosso planeta só é possível por meio de processos de transformações de energia, já que os seres vivos têm

como atributos básicos: crescimento, metabolismo, movimento, reprodução. Sendo assim, é um conceito que possibilita uma unificação entre vários saberes científicos, possibilitando ao estudante uma visão mais completa do ensino construído.

Neste sentido, a categoria conceito unificador – energia nos remete de como temas estruturantes das Ciências da natureza contribuem significantemente na ação do professor.

P14: "A atividade de mandioca me possibilitou uma maior compreensão de como o tema unificador – energia possibilita a interdisciplinaridade e a transversalidade de conteúdos."

P19:"A cana de açúcar dentro das atividades desenvolvidas foi de importância extrema para a compreensão do conceito unificador Energia, além do próprio entendimento sobre conceitos unificadores. A cana em particular foi muito útil e interessante no desenvolvimento da atividade em sala, pois mostrou-se a mim como um alimento muito bom para o propósito do projeto uma vez que o açúcar está presente diariamente na vida dos alunos, e muitos desconheciam detalhes sobre sua origem, o que permitiu uma experiência interessante ao se trabalhar em sala de aula. A cana na discussão sobre plantações, destacou-se também ao permitir uma visão mais clara sobre como trabalhar os temas transversais e como todos eles podem ser encontrados dentro de um único assunto"

O conceito Energia se mostra de grande importância para a construção de outros conhecimentos científicos e deve ser abordado na perspectiva unificadora para que possa ser de fato compreendido e significado. No entanto, é importante ressaltar que os Conceitos Unificadores por si só não garantem a aprendizagem significativa, estes devem estar inseridos em um contexto de interdisciplinaridade para que os objetivos sejam atingidos (ANGOTTI, 1993).

## 4.0- Considerações Finais

Dentre as considerações possíveis por meio deste trabalho, é interessante ressaltar que as dimensões pedagógicas utilizadas – interdisciplinaridade e transversalidade - aliadas à contextualização do ensino são essenciais na formação inicial de professores uma vez que se busca a superação do modelo tradicional de ensino que enaltecem um ensino tecnicista se tornando distante das problemáticas sociais.

A inserção de tais dimensões, entendendo o processo pedagógico como motivador e impulsionador de transformações na base da sociedade, foram relevantes no sentido de aproximar os professores em formação inicial das tendências educacionais progressistas, ou seja, que se voltem para as questões sociais a fim de transformá-las,

possibilitando também, um diálogo entre os conhecimentos científicos e a realidade social e cultural dos estudantes.

**Referências Bibliográficas**

ANGOTTI, José André Peres. Conceitos Unificadores e o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 15 n°s (1 a 4), 1993

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edição revista e atualizada. Lisboa: Edições 70, 2009.

BOVO, Marco Clair. Interdisciplinaridade e transversalidade como dimensões da ação pedagógica. **Revista Urutágua**, Maringá, n. 7, p. 1-11. Quadrimestral nº 07, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 3° e 4° ciclos**: apresentação dos temas tranversais. Secretaria deEducação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

Fazenda, I. C. A.**Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**, Campinas, SP. Papiros, (1994) (Coleção; magistério: Formação e trabalho pedagógico); 15ª Edição – 2008

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. Em: **Revista de Administração de Empresas,** São Paulo, v. 35, p. 57-63, 1995.

GOMES, M. R. L.; FERREIRA, L. N. ; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. . A abordagem do conceito unificador energia numa perspectiva interdisciplinar e transversal no ensino de ciências e biologia. **Revista Práxis (Online)**, v. IV, p. 243-248, 2015.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. K. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 8. ed. São Paulo: Loyola, 1989.

NASCIMENTO, F. ; FERNANDES, H. L. ; MENDONCA, V. M. O ensino de ciências no brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR** On-line, v. v.39, p. n.39, p. 225-249, 2010.

FIGUEIRA-OLIVEIRA, D; ROCQUE, L. L. ; MEIRELLES, R. M. . Ciência e Arte: Um “Entre-lugar” No Ensino de Biociências e Saúde. In: **VII encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 2009, Florianópolis. VII encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 2009.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. de O. Sobre o uso de metodologias alternativas para o ensino-aprendizagem de ciências. Em: **Anais da III Jornada de Educação da Região da Grande Dourados**, 2006, Dourados.

Apoio Capes.

# O ENSINO DAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS NO CERRADO E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

Bianca Martins da Silva (Universidade Estadual de Goiás - PIBIC/CNPq)
Maxwell Batista Caixeta (Universidade Estadual de Goiás - PIBID/CAPES)
Mirley Luciene dos Santos (Universidade Estadual de Goiás - PROBIP/UEG)
Danielle Gonçalves Teixeira dos Santos (Universidade Estadual de Goiás - PBIT/UEG)
Patrícia Rafaella Santana Wenceslau (Universidade Estadual de Goiás - PIBID/CAPES)
Bruna Heloísa Ribeiro de Paula (Universidade Estadual de Goiás - PVIC/UEG)
Lucas Matheus Rodrigues Pereira (Universidade Estadual de Goiás - PBIC/UEG)

## RESUMO

Desenvolver metodologias diversificadas para o ensino de modo a promover a contextualização e cativar o aluno para o estudo é uma tarefa árdua do professor. O ensino de ecologia envolve conteúdos complexos que necessitam ser trabalhados de modo a promover a aprendizagem significativa, e ainda contribuir para o desenvolvimento da consciência ambiental. Nesse contexto, esse trabalho objetivou divulgar e discutir a aplicação de uma sequência didática investigativa planejada para o ensino das interações ecológicas no Cerrado, tendo por base os eixos estruturantes da alfabetização científica e do ensino por investigação. O interesse, a motivação e a argumentação dos alunos, além da mudança de concepção, evidenciou que as atividades propostas foram promissoras para o processo ensino-aprendizagem significativa.

**Palavras Chaves**: Ensino de Ciências, Ensino investigativo, Trilha interpretativa.

## INTRODUÇÃO

Promover a Alfabetização Científica e o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental é uma tarefa árdua e que requer diversas condições e fatores para que o aprendizado seja efetivado. Além dos problemas político-sociais, socioculturais, infra-estruturais, da qualidade da formação dos professores e da dimensão didático-pedagógica como destacam Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), talvez o maior desafio seja o de proporcionar uma aprendizagem realmente significativa para estes alunos.

De acordo a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, os escolares aprendem a partir da modificação cognitiva do conhecimento prévio, à medida que o

conhecimento novo seja potencialmente significativo para eles (PELIZZARI *et al.* 2002; TAVARES, 2004). Outro aspecto fundamental da aprendizagem significativa, é que o aprendiz deve apresentar uma pré-disposição para aprender (MOREIRA, 2000, p. 50). Nesse contexto, cabe refletirmos sobre a necessária aproximação do aluno com os conteúdos a serem ensinados, ou seja, a contextualização dos conteúdos científicos com base nas concepções prévias deles, conforme salientado por Vinturi *et al.* (2014).

Diversos são os recursos utilizados pelos professores no intuito de promover articulação entre o ensino teórico e a realidade cotidiana do aluno. Neste sentido podemos citar o uso do lúdico na facilitação do aprendizado (BRAZ DA SILVA; METTRAU; BARRETO, 2007), a utilização de trilhas interpretativas no ensino de ciências naturais com intuito de promover a motivação e a sensibilização dos alunos (SENICIATO; CAVASSAN, 2004) e o ensino por meio do método investigativo (AZEVEDO, 2004).

Sabe-se, no entanto, que o livro didático ainda é o principal material de apoio disponível para o professor e para os alunos, embora frequentemente este material apresente-se de forma descontextualizada, e assim, pouco contribui aos alunos para a reflexão acerca dos temas estudados (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Exemplo disso é verificado para o conteúdo de ecologia em livros didáticos do ensino fundamental, conforme Castro *et al.* (2007).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências, o ensino de ecologia é de suma importância, pois auxilia na compreensão da responsabilidade do homem sobre a natureza ao demostrar a complexidade da interdependência das relações entre os seres vivos, e assim desvencilhar a ideia de domínio do homem sobre ela (BRASIL, 1998). Neste sentido, o estudo das interações ecológicas representa uma ferramenta fundamental para a melhor compreensão das comunidades naturais, e para desenvolver uma conscientização ambiental. No entanto, esse é um tema pouco explorado na Educação Básica, ficando restrito ao material disponível nos livros didáticos e a exposição do professor, o que reforça a importância de se desenvolver metodologias de ensino alternativas para o conteúdo.

De acordo com Azevedo (2004), o ensino por meio do método investigativo é uma das formas de se consolidar uma aprendizagem significativa. Nele o aluno se torna atuante na construção do conhecimento, e o professor apresenta o papel de mediador, devendo ser capaz de problematizar e levar o aluno a pensar, a elaborar hipóteses e a resolver problemas. Se por um lado o professor assume uma maior responsabilidade ao empregar este tipo de metodologia, assim como afirma Berbel (2012), por outro ele ganha um maior *status* de

relevância, o que auxilia na motivação e participação do aluno nas aulas, além de contribuir para o desenvolvimento de sua autonomia.

Sendo assim, desenvolver metodologias de ensino que promovam uma aprendizagem significativa e cative o aluno para o estudo é um desafio que precisa ser levado a cabo pelo professor. Para tanto, faz-se necessário criar na sala de aula um ambiente investigativo propício para que se possa conduzir os alunos no processo do trabalho científico de forma que eles ampliem gradativamente sua cultura científica e adquiram a linguagem científica, ou seja, que se alfabetizem cientificamente (SASSERON; CARVALHO, 2008). Por Alfabetização Científica entende-se não somente a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre Ciência e Tecnologia, mas praticar efetivamente, o exercício da cidadania, participando da cultura científica de uma dada sociedade (CASCAIS; TERÁN, 2013).

Nesse contexto foi elaborada uma Sequência Didática Investigativa (SDI) cujo objetivo foi o de proporcionar aos alunos um ensino contextualizado que mobilizasse os seus conhecimentos prévios para darem início aos novos, bem como proporcionar aos alunos a compreensão de conceitos científicos fundamentais que lhes permitam uma melhor compreensão das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.

A Sequência Didática ora apresentada, caracteriza-se por sua abordagem investigativa, o que pressupõe a apresentação de um problema inicial sobre o assunto estudado, e a partir desse problema, os alunos levantam hipóteses, momento em que ocorre a interação entre eles e o professor (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012). Desta forma, este trabalho objetivou divulgar e discutir a aplicação de uma SDI desenvolvida para o ensino das interações ecológicas no Cerrado, tendo como abordagem o ensino investigativo, no qual o aluno apresenta um papel intelectual bastante ativo na construção do seu conhecimento e fundamenta-se nos eixos estruturantes da Alfabetização Científica.

## PERCURSO METODOLÓGICO

As atividades descritas a seguir foram desenvolvidas com duas turmas de 7º ano de uma escola pública, localizada na região central da cidade de Anápolis, GO, durante o mês de abril de 2016. A escolha da abordagem do conteúdo “Interações ecológicas” deu-se em virtude ao estabelecido na matriz curricular para a série em questão, e de acordo com os PCN (BRASIL, 1998), que prevê o ensino de ecologia neste período escolar, no eixo temático “Vida e Ambiente”. O Cerrado também foi tema da SDI por estar contemplado no currículo dessa série e por ser o bioma no qual o estado de Goiás está inserido. A situação problema apresentada para os alunos foi sobre quais as possíveis interações ecológicas encontradas no

Cerrado. A problemática da questão foi desenvolvida em uma trilha interpretativa, e ao longo de toda a SDI, que foi do lúdico ao ensino investigativo.

A pesquisa de campo ocorreu em dois momentos que foram realizados em locais distintos: na unidade escolar e no Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Goiás (CCET/UEG).

***1º Momento - Avaliação diagnóstica do conhecimento prévio dos escolare***s

Aconteceu na escola e teve por objetivo diagnosticar as concepções dos alunos sobre o bioma Cerrado e as interações ecológicas. Para a realização desta investigação foi solicitado aos alunos que representassem por meio de desenho livre o que entendiam por interações ecológicas que aconteciam no bioma no qual estão inseridos (no caso o Cerrado), e em seguida, construíssem um texto explicando a interação representada. Disponibilizou-se para os alunos lápis de cor e folha de papel para o desenho e o texto.

***2º Momento - Aplicação da Sequência Didática Investigativa (SDI)***

As atividades referentes à observação e experimentação foram realizadas no Laboratório de Pesquisa Ecológica e Educação Científica (LabPEEC) e na "Trilha do Tatu", uma reserva ecológica do bioma Cerrado localizados no Câmpus CCET da UEG, enquanto as demais atividades (problematização, contextualização, sistematização dos resultados, socialização do conhecimento novo e avaliação final) foram realizadas na escola. Todas as atividades foram desenvolvidas em nove aulas de 50 minutos cada, com as duas turmas separadas, com exceção do momento de socialização do conhecimento, no qual as turmas apresentaram as suas produções para toda a escola. A seguir são apresentadas as atividades que compõem a SDI:

***Problematização (Palestra e Dinâmica)***

Após a realização do diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos, uma palestra e uma dinâmica foram apresentadas de modo dialogado, utilizando-se de vários questionamentos sobre o que estava sendo apresentado: o bioma Cerrado e o método científico. Vários exemplos e imagens foram projetados com o auxílio de aparelho multimídia.

A palestra sobre o bioma Cerrado teve por intuito esclarecer e orientar os alunos sobre as diferenças entre as fitofisionomias, fauna e flora típicos, importância dos recursos naturais e da conservação do bioma. Na sequência foi introduzido o método pelo qual os

pesquisadores chegam a estes resultados, quais os objetivos destes estudos, como contribuem para a construção do conhecimento científico e a importância da divulgação destas informações.

A apresentação sobre o método científico consistiu em uma dinâmica que buscou demonstrar o processo de construção do conhecimento científico e suas etapas. Foi apresentada aos alunos uma situação hipotética da cena de um crime e estes deveriam elaborar hipóteses e propor uma metodologia para solucionar o caso. Em seguida, partimos para exemplos de situações-problemas cotidianas, como: "Por que a goiaba tem bicho?", "Ele sempre esteve lá?", "Então de onde ele veio?", "Como resolver esse problema?", "Como comprovar essa hipótese?". Assim, por meio da mediação e da problematização do pesquisador, os alunos deveriam elaborar hipóteses e propor procedimentos para resolver os problemas. Esta dinâmica serviu como base de preparação para as atividades investigativas a serem realizadas posteriormente na trilha interpretativa.

***Contextualização por meio de Jogos***

Na terceira aula da SDI, realizada em um segundo encontro com as turmas, utilizamos jogos como uma forma de contextualizar e apresentar de forma lúdica o conteúdo de interações ecológicas. Para o desenvolvimento das brincadeiras tomamos por base a metodologia utilizada por De Souza e Lima-Tavares (2014). Cada brincadeira realizada objetivava representar uma interação ecológica e os alunos tinham que identificar, baseados nas evidências fornecidas pela dinâmica da brincadeira, qual a interação tratada. Ao final de cada brincadeira era realizada uma discussão com os alunos que argumentavam sobre qual a interação ecológica melhor representava a dinâmica do jogo e por meio da mediação do pesquisador era construída a definição da interação em questão.

Para simular a interação *Parasitismo,* dividimos os alunos em dois grupos de dez cada, os quais deveriam formar duas filas. Dado o sinal cada um deveria correr até determinado ponto e retornar ao ponto inicial, passando a vez para o colega, até que o último aluno conseguisse retornar ao ponto de partida. Para simular o parasita, apenas um dos grupos foi sorteado para correr com uma mochila cheia de objetos nas costas.

Por meio do jogo "pega-pega" foi representada a interação *Predação.* Neste caso, alguns "pegadores" foram escolhidos para pegar os demais. Quando o aluno era pego saía do jogo, representando o indivíduo predado.

Na interação *Canibalismo,* todos os alunos recebiam uma fita de TNT que era amarrada à cintura. Todos deveriam roubar dos colegas, o máximo de fitas que conseguissem.

Aqueles que tivessem suas fitas roubadas eram eliminados do jogo, simbolizando a morte no ambiente natural por um predador da própria espécie.

A *Competição interespecífica* foi demonstrada no jogo "cabo de guerra", no qual as equipes dos dois lados da corda representavam duas espécies biológicas competindo por alimento. Outra brincadeira que também simbolizava a competição (inter e/ou intraespecífica) foi realizada. A brincadeira foi "roubar bandeirinha", em que duas equipes deveriam proteger sua bandeirinha da equipe adversária. Nessa brincadeira, as bandeirinhas foram substituídas por bolas plásticas coloridas, simulando os recursos alimentícios, objetivo da competição.

O *Mutualismo* foi elucidado através da brincadeira "pique-cola". Nessa brincadeira foi escolhido um aluno que deveria pegar todos os demais. À medida que os alunos iam sendo pegos, estes deveriam dar as mãos aos colegas para juntos pegar os demais. Os indivíduos que soltassem a mão eram eliminados da brincadeira. A eliminação representava a morte, simbolizando a interdependência de organismos que cooperam através de relações mutualísticas obrigatórias. Nessa brincadeira também foi explorado o conceito do mutualismo facultativo.

***Atividades de observação e experimentação na Trilha interpretativa no Cerrado***

No terceiro encontro, em dias distintos para cada uma das turmas, foi realizada a incursão à Trilha do Tatu no Câmpus da UEG. O objetivo desta atividade foi investigar as interações ecológicas em campo, e evidenciar as características do bioma de maneira prática. Para tanto, cada uma das turmas, compostas por cerca de 30 alunos, foi dividida em quatro grupos de sete ou oito alunos e acompanhados por dois monitores (acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da UEG). Os alunos foram informados sobre os cuidados a serem adotados na descida à trilha. Receberam equipamentos de proteção individual (perneiras), coletes, bonés, garrafinha para água, bloco de anotações e lápis preto. Com a mediação dos monitores, os alunos foram instigados a levantar hipóteses sobre as possíveis interações ecológicas observadas na trilha, e a propor métodos para verificar se realmente se tratava de uma interação ecológica e quais os organismos envolvidos. Além disso, os alunos foram orientados durante o percurso, a observarem as diferenças entre as três fitofisionomias que compõem a trilha: cerrado *stricto sensu*, Mata Estacional Semidecidual e Mata de Galeria.

Ao retornarem da trilha foram conduzidos ao laboratório para que observassem na lupa e ao microscópio óptico alguns dos materiais coletados durante a descida à trilha. Algumas considerações gerais foram apresentadas aos alunos sobre as principais interações observadas e as características do bioma. Para esta exposição foram utilizados *slides*, alguns

modelos didáticos de insetos e de cortes anatômicos de folha, evidenciando algumas adaptações da vegetação aos diferentes tipos de fitofisionomias observadas. Por fim, os alunos foram orientados a sistematizar todas as suas observações e registros para produzirem uma exposição aos demais alunos da escola que não participaram das atividades.

***Sistematização dos Resultados e Socialização***

Com a orientação da professora regente os alunos organizaram suas observações, registros escritos e fotográficos para a confecção de materiais: cartazes, exposição de fotos, maquete, poemas, entre outros. Essa sistematização se deu na escola após a atividade na trilha. Na semana seguinte foi realizada, também na escola, a exposição dos materiais produzidos pelas duas turmas que sintetizavam o conhecimento científico adquirido/produzido após a realização das atividades anteriores. Essa exposição foi realizada para toda a escola, incluindo alunos, professores e funcionários. A exposição contou com decoração temática sobre o Cerrado, fotos, comidas típicas, apresentações de dança e poesias.

***Avaliação Final***

Novamente foi solicitado aos alunos que fizessem um desenho e elaborassem um texto sobre as interações ecológicas no Cerrado, com intuito de se fazer um comparativo entre a pré e a pós-intervenção. Considerou-se ainda, como parâmetro de avaliação, o interesse e a participação dos alunos, os questionamentos e comentários dos alunos dentro de cada grupo monitorado na trilha interpretativa e no decorrer de todas as demais atividades, além da produção coletiva para a exposição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação dos desenhos elaborados previamente ao desenvolvimento da SDI evidenciou uma concepção de Cerrado romântica e distorcida, com desenhos caracterizando cenários floridos, com árvores frondosas e de copas largas e elementos que representavam a harmonia e equilíbrio entre a natureza e o ser humano (Figura 1). Após a intervenção, percebeu-se com maior frequência, componentes característicos do bioma e das interações observadas em campo: predação, herbivoria, polinização e competição. A análise dos desenhos é o objeto de estudo de um dos acadêmicos envolvidos na pesquisa e será o tema de seu trabalho final de curso, a ser apresentado em outra publicação.

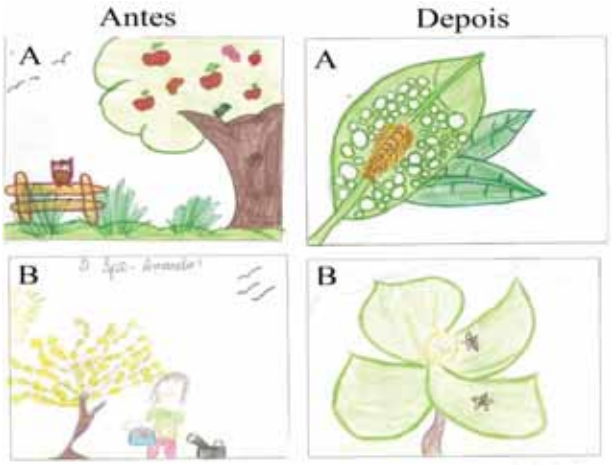



**Figura 1:** Representação das interações ecológicas e do bioma Cerrado por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Anápolis, Goiás. As letras A e B representam o antes e depois dos alunos "A" e "B".

De acordo com Garrido e Meirelles (2014), a expressão de ideias por meio de ilustrações por desenhos permite a captação de uma informação, sem que seja necessária a expressão verbal. Esta é uma metodologia que vem sendo frequentemente utilizada de modo a possibilitar à criança, transparecer através do seu desenho tanto elementos do cotidiano, como do seu inconsciente, o que talvez não seria conseguido através da expressão verbal (escrita ou oral). Sendo assim é um novo campo para análise qualitativa a ser explorado pelo pesquisador.

A sequência de jogos e brincadeiras lúdicas foi de grande importância para a compreensão dos conceitos de interações ecológicas, pois segundo Carleto (2009), a atividade lúdica leva os alunos a compreender as situações propostas através das brincadeiras e os condiciona a vivenciar novas situações nas quais os induzam a apreender desde níveis básicos a níveis mais complexos do conhecimento. Ao realizarem as brincadeiras, puderam analisar cada situação, relacionando a teoria à prática. Essa atividade trouxe aprendizado de conceitos científicos que foram compreendidos de forma lúdica e prazerosa. Na trilha, os alunos frequentemente relembravam os jogos quando queriam associar com alguma interação visualizada. De acordo com Maurício (2008), esta é uma forma de fazer com que o aluno tenha uma experiência mais motivadora, que lhes proporcione uma relação entre teoria e prática através dos jogos.

A trilha investigativa foi o ponto chave da SDI para o aprendizado dos alunos. Na trilha tiveram a oportunidade de vivenciar uma situação problema, investigando quais interações ecológicas ocorriam naquele ambiente. Nas falas dos alunos, anotações e

principalmente nos registros fotográficos, foi possível perceber a sua motivação e envolvimento com a resolução da questão. Os alunos observaram, registraram e coletaram materiais para observação no laboratório. Recorriam ao aprendido nas atividades anteriores para identificar as interações que encontravam. Usaram termos científicos, fizeram perguntas, elaboraram hipóteses, fizeram descrições, argumentações e chegaram a algumas conclusões, caracterizando assim práticas importantes do fazer científico.

De acordo com Seniciato e Cassavan (2004), a utilização de trilhas interpretativas no ensino de Ciências permite a manifestação de sensações e emoções nos alunos as quais não ocorrem durante aulas teóricas. Para os autores, a manifestação de sentimentos e a motivação podem auxiliar na aprendizagem dos conteúdos, além de contribuir para a construção de valores humanos a cerca da natureza. Ainda de acordo com os mesmos, à medida que a utilização de aulas de campo promove a motivação e o interesse, permite também uma abordagem mais ampla dos fenômenos naturais, de modo que os conteúdos mais complexos, tornam-se menos abstratos ao serem vivenciados, e o ensino passa a ser mais significativo para o aluno.

Ao retornarem da trilha trazendo folhas com galhas, exemplares de insetos, folhas predadas e flores, os alunos fizeram observações na lupa e ao microscópio óptico. Nessa atividade, evidenciou-se o fascínio apresentado pelos alunos em relação ao "universo microscópico" e a figura do cientista observados a partir dos comportamentos e dos seus comentários. De acordo com Azevedo (2004), o método investigativo (utilizando ou não o laboratório) permite ao aluno construir seu conhecimento através do fazer, e assim desmistificar os conceitos de Ciência "pronta", "destinada" (através do acaso), além de humanizar a figura do cientista e da prática científica. Nesse contexto, o que se pretende com a inserção de atividades com cunho investigativo nas escolas não é formar cientistas, mas como escreve Motokane (2015, p.125) "promover acesso a uma forma de produção de conhecimento e nessa perspectiva, a inserção do indivíduo na lógica e na prática científicas, o que lhe proporciona a chance de entender o mundo sob o ponto de vista da Ciência".

No momento de socialização foi possível avaliar o empenho dos escolares em expor o que haviam apreendido. Elaboraram diversos materiais com riqueza de detalhes como uma maquete da trilha e a exposição de inúmeras fotos e cartazes. Esse momento foi muito rico para os estudantes que ao ensinarem, por meio dos materiais apresentados aos demais colegas, demonstraram que haviam aprendido novos conceitos de forma significativa para eles.

Assim, como evidenciado por Cascais e Terán (2013) desenvolver a alfabetização científica com os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental é possível, sendo

necessário para que isso ocorra, uma mudança na metodologia de trabalho em sala de aula e que haja flexibilidade do currículo. Para os autores, "a alfabetização científica é um processo que se alcança em longo prazo, e é permanente, sendo o Ensino Fundamental um dos meios para obtê-la" (CASCAIS; TERÁN, 2013, p.8).

Na SDI também foi importante a etapa da sistematização individual do conhecimento por meio dos desenhos e textos produzidos. Segundo Oliveira e Carvalho (2005), o diálogo e a escrita são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de Ciência, pois enquanto o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Sequência Didática Investigativa ora apresentada objetivou promover um processo de ensino aprendizado pautado nos eixos estruturantes da alfabetização científica e do ensino por investigação. Traz como sugestão de atividades palestras, dinâmicas, atividade de campo em trilha ecológica, sistematização e produção de material, além da socialização dos conceitos aprendidos. O ponto de partida da SDI é a apresentação de problemas científicos objetivando promover situações argumentativas seja de forma oral, escrita ou mesmo por meio de desenhos.

Conclui-se que a aplicação da SDI trouxe resultados promissores para o processo de ensino aprendizagem significativa, visto o interesse e a motivação evidenciados nos alunos no decorrer das atividades. Assim como afirma Berbel (2012), acreditamos ser preciso desenvolver diferentes métodos de trabalho a fim de conquistar o aluno e provocar o desenvolvimento de diversas habilidades de pensamento, promovendo por fim sua autonomia.

Neste sentido, cabe ressaltar a importância do ensino por meio do método investigativo e da valorização da curiosidade científica, além da importância do professor que por meio da mediação e da problematização possibilita ao aluno a construção do seu conhecimento de forma significativa.

As metodologias aqui utilizadas consistem em alternativas para o ensino das interações ecológicas, e que podem ser adequadas pelos professores para a abordagem deste conteúdo, além de se apresentarem como uma importante estratégia para a Alfabetização Científica. Esperamos ainda, que a sensibilização promovida por meio do contato com o ambiente natural e da reflexão sobre a complexidade das relações ecológicas, dos seres vivos e sua interdependência possa contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e

comprometidos com a disseminação do conhecimento a cerca da importância de cada ser vivo nos ecossistemas.

**Agradecimentos**

A escola municipal e todos os seus integrantes que tornaram possível a realização desta pesquisa. Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) concedida a primeira autora. À Universidade Estadual de Goiás pelas bolsas de IC&T concedidas aos demais autores, a Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (PROBIP) e o fomento para participação no evento por meio do Programa de Auxílio Evento - Pró-eventos.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de Ciências-unindo a pesquisa e a prática, p. 19, 2004. *In*: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **O ensino de ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.19.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRAZ DA SILVA, A. M. T.; METTRAU, M. B.; BARRETO, M. S. L. O lúdico no processo de ensino aprendizagem das Ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v.88, n. 220, p. 445-458, 2007.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2012.

CARLETO, E. A. O Lúdico como estratégia de aprendizado. **Rev. Olhares e Trilhas**. Uberlândia - Minas Gerais. p. 97-104. 2009.

CASCAIS, M. G. A.; TERÁN, A. F. Sequências didáticas nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental: possibilidade para a alfabetização científica. p. 1-8. In: **Resumos** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 de novembro de 2013.

CASTRO, M. M; ROCHA, M. P.; VIANA. F. M. F.; RODRIGUES, A. F. S. F. Análise do conteúdo de ecologia em livros didáticos de ciências da 6ª série do ensino fundamental. In: **Anais** do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu/ MG 23 a 28 de setembro de 2007.

DE SOUZA, D. P.; LIMA-TAVARES, D. Compreendendo as relações ecológicas pelo olhar dos estudantes do ensino médio de uma escola de Seropédica–RJ. In: V Enebio e II Erebio Regional 1. **Revista da SBEnBio**, n. 7, out. 2014.

GARRIDO, L. S.; MEIRELLES, R. M. S. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2014.

MAURÍCIO, J. T. Aprender brincando: o lúdico na aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia OnLine**: Portal da Educação e Saúde. p. 67-77, mar. 2008.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. In: M. A. Moreira, J. A. Valadares, C. Caballero, V. D. Teodoro. **Teoria da Aprendizagem Significativa**: Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, p. 47-65, 2000.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. **Revista Ensaio**. v.17, n. especial, p. 115-137. novembro, 2015.

OLIVEIRA, C. M. A., CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de Ciências. **Ciência e Educação,** v.11, p.347-366, 2005.

PELIZZARI, K. M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p.37-42, 2002.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, p.333-352, 2008.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências–um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p.133-147, 2004.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Revista Conceitos**, v. 55, n. 10, 2004.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo Zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

VINTURI, E. F.; VECCHI, R. O.; IGLESIAS, A.; GHILARDI-LOPES, N. P. Sequências didáticas para a promoção da alfabetização científica: relato de experiência com alunos do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3. p. 11-25. 2014.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n.3, p. 675-684, 2012.

# INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO CAMPO: ASPECTOS DA AGROECOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE TEMAS GERADORES PARA O ESTUDO DA BIODIVERSIDADE

Dayse Kelly da Silva (Programa de Pós- Graduação em Educação - UFTM - Bolsista CAPES)

Danilo Seithi Kato (Programa de Pós- Graduação em Educação - UFTM)

Resumo

Este artigo tem o objetivo de analisar o processo de Investigação Temática (IT) freireana na formação de professores de ciências do campo em uma disciplina de ecologia. Foram utilizados para coleta de dados: um relatório de diagnóstico da comunidade construído por professores da licenciatura; o plano pedagógico do curso; e o material didático do aluno construído pelo professor da disciplina. Verificou-se uma demanda por discussões acerca da Agroecologia, e o tema foi utilizado para a elaboração do material didático. O processo de IT propiciou para o planejamento da disciplina a partir da realidade de vivências do sujeito do campo, com a produção de um material didático que hibridiza as contradições vividas e conceitos científicos que envolvem a biodiversidade.

Palavras-chave: Investigação temática, Formação de professores, Educação do campo, Ensino de Ecologia.

## Introdução

Muitas pesquisas na área de ensino de ciências têm buscado refletir sobre um currículo que aproxime as aulas à realidade dos alunos. Contudo, ainda é preocupante o baixo nível da qualidade da educação brasileira quando comparado aos demais países visto que, na avaliação do PISA (*Programme for International Student Assessment)*, o Brasil ocupou a 59ª posição em Ciências entre os 65 países participantes e manteve a mesma pontuação na área do ano de 2009. Portanto, é notável a necessidade de rever ou propor novas práticas de ensino (ou abordagens metodológicas) de ciências que fuja dos métodos opressores que ainda permeiam as escolas (FREIRE, 2011).

Para Freire (2011), a busca do conteúdo programático deve ser pensada como o início do diálogo numa prática pedagógica, e, nesta perspectiva, deve-se investigar o pensar dos educandos com eles e educar junto com eles. Como alternativa às práticas descontextualizadas, o processo de Investigação Temática (IT) [1] freireana deve contribuir para

[1] "Esta investigação implica, necessariamente, numa metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora. Daí que seja igualmente dialógica. Daí que, conscientizadora também, proporcione, ao mesmo tempo, a apreensão dos "temas geradores" e a tomada de consciência dos indivíduos em torno dos mesmos." (FREIRE, 2011, p. 50).

a busca de temas geradores[2], ou temas significativos, que são extraídos das relações entre os educandos e seu mundo.

Este trabalho volta-se para a formação inicial de professores de ciências do campo. A licenciatura em educação do campo foi criada em 2007 junto ao Programa de apoio às Licenciaturas em Educação do Campo – PROCAMPO, que objetivou a implementação destes cursos "nas Instituições Públicas de Ensino Superior de todo o país (PEREIRA; KLEPKA; PINHEIRO, 2014)". A expansão de habilitações centradas nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática ocorreu somente em 2012 (OVIGLI, 2014).

Uma das principais características que difere a licenciatura do campo das demais é quanto à pedagogia da alternância, na qual as atividades pedagógicas dividem-se entre momentos na universidade, denominado "Tempo Escola" (TE), e em outros nas comunidades dos licenciandos, constituindo o "Tempo Comunidade" (TC), o que permite aos alunos terem "uma visão específica da sua realidade através dos conhecimentos teóricos absorvidos na sala de aula e situá-los na integralidade de sua vivência pessoal, social, ambiental e econômica". (LIMA, 2012, p. 49).

Defende-se neste trabalho uma formação inicial de professores de ciências organizada a partir da realidade dos sujeitos do campo e suas especificidades, portanto, uma Educação "do" Campo e não "para" o Campo (CALDART, 2009), corroborando com Freire (2011), quando fala sobre uma educação dos e com os alunos e não para eles. Para tanto, foi construída a seguinte pergunta de pesquisa: Como se deu o processo de IT numa disciplina de ecologia para a formação de professores de ciências do campo? O objetivo principal deste trabalho foi o de analisar o processo de IT no planejamento de uma disciplina de Ecologia numa Licenciatura em Educação do Campo.

**Fundamentação teórica**

Neste artigo, partimos das ideias de Freire (2011) de uma educação para a liberdade e de seu método pedagógico baseado em temas geradores. Tal educação deve ser voltada ao engajamento do educando, quase sempre em estado de opressão, na busca de sua libertação, num processo que é antagônico àquela de uma educação bancária, pautada no depósito e memorização de conhecimentos.

[2] Os temas geradores são oriundos de uma investigação sobre a realidade social e significativa para determinado grupo, e "se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas." (FREIRE, 2011, p. 53).

Alguns estudos já têm apontado a importância das contribuições do método do uso dos temas geradores freireano na organização curricular na educação formal (PERNAMBUCO, 1993; DELIZOICOV, 2008; LINDEMANN, 2010), e outros dentro do contexto das pesquisas em ensino de ciências (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

Os temas geradores têm como critério de seleção as "situações-limites" [3] em que os sujeitos estão imersos e que se percebidas devem engajá-los a criar argumentos na resolução de seus problemas. Eles são obtidos por meio do processo de IT (FREIRE, 2011) que é organizado em quatro etapas, nomeadas por Sousa et al (2014) como: 1) *Levantamento Preliminar da realidade local,* realizada pelo professor/pesquisador, na qual é feita uma sondagem das questões sociais do contexto da realidade local dos educandos, incluindo informações advindas pelos próprios alunos acerca de situações-problema vivenciadas por eles; 2) *Análise da situação e escolha das codificações*, na qual ocorre uma apreensão do conjunto de contradições sociais do contexto, em que os educandos se reconheçam, e a elaboração das codificações, ou seja, de objetos que são cognoscíveis pelos educandos; 3) *Diálogos descodificadores*, na qual deve ocorrer uma legitimação das situações-problema levantadas e uma sintetização em temas geradores; 4) *Redução Temática*, em que deve ocorrer uma seleção de conceitos para se trabalhar o tema e o planejamento de ensino.

**Aspectos Metodológicos**

Esta pesquisa foi desenvolvida numa abordagem predominantemente qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; BODGAN; BIKLEN, 1994). Acompanhou-se todo o planejamento da disciplina de ecologia de uma licenciatura do campo, juntamente com o professor responsável, e como instrumentos de coleta de dados foram utilizados: a) Relatório do caderno de campo do professor, construído a partir dos registros feitos em caderno de campo pelo professor responsável da disciplina mencionada, em conjunto com outro professor, também docente do mesmo curso, sobre os momentos em que estiveram nas comunidades de alguns licenciandos cumprindo vistitas inclusas no Tempo Comunidade; b) Plano Pedagógico do Curso (PPC) do curso, para obtenção das características do curso; e c) Plano da disciplina, por meio do material elaborado para os alunos. Foram utilizados nomes fictícios nos trechos em que pessoas eram citadas.

A partir dos dados identificados nos registros de caderno de campo do professor, foi elaborada uma aula, a ser incluída no material didático de orientações de estudo da disciplina

[3] As situações – limites são aquelas que emergem do enfrentamento do homem com sua realidade concreta, e que devem ser superadas para que os sujeitos possam transformar suas realidades. (FREIRE, 2011).

mencionada. Já os dados coletados do PPC do curso foram discutidos ao longo dos resultados conforme a necessidade de descrição das características e especificidades da licenciatura, bem como de suas disciplinas.

Para análise tanto do relatório de campo do professor como do plano da disciplina produzido pelo professor, o que inclui o material didático do aluno, os dados foram discutidos a partir das correspondentes fases do processo de IT freireana.

**Resultados e Discussão**

Os resultados consistiram em quatro seções cujos nomes referem-se às etapas da IT freireana. Nelas foram discutidos os dados do relatório dos professores, do PPC do curso e do material didático do aluno da disciplina de ecologia.

*a) Levantamento Preliminar da realidade local*

O relatório do caderno de campo dos professores apresenta características voltadas, principalmente, aos processos educativos desenvolvidos nas comunidades e suas respectivas escolas. Tal processo de diagnóstico das comunidades dos licenciandos bem como a construção de um relatório que expresse tal realidade corroboraram com esta primeira etapa da IT freireana. Em um trecho do relatório, a seguir, os professores relatam sobre visitas realizadas na Secretaria Municipal do Município e na Secretaria da Cultura da comunidade visitada.

> Na Secretaria Municipal de Educação de Santa Cruz Cabrália há um Departamento específico para a Educação do Campo, com Diretora e Coordenadora de área. Sendo assim, na manhã da segunda-feira (25/05) realizamos contato com a Secretária de Educação Maria, a coordenadora do Departamento das Escolas do Campo, Silvia e a secretária Carmem (figura 2). Fizemos uma reunião, na qual nos apresentamos e apresentamos o curso de Licenciatura em Educação do Campo, disponibilizando-nos para a realização de parcerias futuras. (...) Além disso, visitamos a secretaria de cultura Izabel visto o interesse no desenvolvimento de projetos que estão ligados a questão de cultura. Igualmente, fomos bem recebidos e conversamos sobre a questão da capoeira como manifestação cultural local. (Relatório dos professores, p. 2-3, 2015).

Diante do trecho anterior nota-se que houve, por parte dos professores, o estabelecimento de simpatia e confiança na comunidade, por meio de conversas em reuniões com responsáveis pela educação e cultura da comunidade, o que possibilita o processo de codificação da área, ou seja, uma análise preliminar das situações problemas no entorno da

comunidade, conforme está estabelecido nesta primeira etapa da IT (Freire, 2011). No trecho, a seguir, os professores caracterizam uma das escolas.

> Além de conhecermos a estrutura física da escola, conhecemos um pouco mais da sua história e sobre os trabalhos que são desenvolvidos, tendo destaque um projeto de Horta Escolar que procura viabilizar a **educação agroecológica**. (...) A Horta Escolar foi visitada na manhã da terça-feira. Ela encontra-se parada por falta de condições estruturais de irrigação, o que se espera resolver ainda este ano. (Relatório dos professores, grifo nosso, p. 6, 2015).

Quanto ao conteúdo do trecho anterior, nota-se que na escola é desenvolvido um projeto que objetiva uma educação agroecológica dos alunos e, além disso, e que tal projeto será articulado a uma disciplina de Agroecologia a ser desenvolvida em todos os níveis de ensino. Com isso, a Agroecologia já pode ser considerada parte da codificação da área, conforme ainda a etapa de *Levantamento preliminar da realidade local,* visto que partiu das demandas sociais dos licenciandos. Além disso, visto que utiliza princípios e conceitos da ecologia (GLIESSMAN, 2008), a Agroecologia pode ser trabalhada junto à disciplina de ecologia, nesta pesquisa dentro do ensino de ciências/biologia.

Em outra disciplina da licenciatura na qual foi realizada esta pesquisa, denominada "Seminário Integrador", o objetivo é o de, justamente, realizar o diagnóstico da comunidade, na qual todos os docentes são convidados a participar, e onde os estudantes, orientados por um roteiro comum, apresentam um relatório de seus diagnósticos (PPC, 2014). Evidencia-se aqui a similaridade desta disciplina com o que sugere esta primeira etapa, bem como a participação dos próprios estudantes, o que reforça o método freireano de uma educação "com" e não "para" o aluno (FREIRE, 2011).

*b) Análise da situação e escolha das codificações*

Neste momento, ainda mediante a análise do relatório baseado nos registros de caderno de campo do professor, percebe-se que as codificações passam a emergir do contexto social dos licenciandos. O trecho abaixo refere-se à opinião de integrantes da comunidade quanto a instalação de empresas na região que atuam na monocultura de eucalipto.

> De acordo com uma das lideranças, a dirigente Roberta, a instalação destas três empresas na região veio com promessas de trazer avanço e desenvolvimento para a área que era caracterizada pela pouca infraestrutura. No entanto, foi constatado que a comunidade, em sua maioria, não foi beneficiada pelos empregos que não foram muitos, pelo contrário, **a inserção das empresas trouxe vários problemas sociais, como a expulsão das famílias do campo, de problemas ambientais gerados pela**

> **monocultura e a exclusão social nas periferias**. (Relatório dos professores, grifo nosso, p. 1-2, 2015)**.**

Diante do trecho anterior, a parte destacada em negrito deve apontar para uma contradição vivenciada na comunidade apreendida, o que corrobora com esta etapa de *Análise da situação e escolha das codificações.* Em outro trecho, a seguir, fica evidente o esforço da comunidade, especificamente, o Departamento de Educação do Campo da cidade, em inserir uma disciplina própria sobre Agroecologia na rede de ensino.

> Vale ressaltar que a organização do movimento, junto da coordenação do Departamento de Educação do Campo da Secretaria da Educação, obteve sucesso na proposta de reformulação do Plano Municipal de Educação **inserindo a disciplina de "Agroecologia" como componente curricular oficial em toda a rede de ensino**. (Relatório dos professores, grifo nosso, p. 6 e 7, 2015).

No trecho anterior percebe-se, novamente, uma demanda da comunidade pela temática agroecológica. Tais dados apontados anteriormente levaram a escolha da Agroecologia enquanto universo temático a ser explorado na formação inicial de professores do campo, na disciplina de ecologia da matriz curricular específica para a habilitação em ciências da natureza (PPC, 2014), na medida em que é um objeto cognoscível aos licenciandos e às suas vivências corroborando ainda com esta etapa da IT. O fato de o curso ser dirigido às populações campesinas que são, em sua maioria, parte de movimentos sociais ligados a terra e ao campo, torna a Agroecologia uma proposta adequada à realidade de vivências desses sujeitos, que, pelo visto, se reconhecem como sujeitos nos diálogos em que surgem tais contradições agroecológicas (FREIRE, 2011).

Partindo destas ideias, a Agroecologia torna-se um tema polêmico e contraditório na medida em que divide a sociedade entre aqueles que apoiam os métodos agrícolas tradicionais, e os que buscam por modelos alternativos e mais sustentáveis, como por exemplo, o caso da agricultura familiar. Sendo assim, a partir da temática ampla que é a Agroecologia, é possível que surjam contradições que podem apresentar-se como controvérsias importantes no engajamento deste grupo de estudantes rumo à obtenção dos temas geradores, possibilitando a percepção de suas situações limites, ou seja, situações em que eles enxerguem-se e sintam-se mobilizados a agir e refletir sobre elas. Os temas geradores, portanto, serão desdobramentos deste contexto agroecológico que devem emergir do contato com os alunos.

*c) Diálogos descodificadores*

Na disciplina de "Seminário Integrador", caracterizada anteriormente, há uma discussão geral de situações codificadas entre os alunos das diferentes comunidades e os docentes das mais diferentes áreas de formação, apontando para a ideia de assembleias gerais de discussão, parte desta terceira etapa de Diálogos descodificadores propostas por Freire (2011). O trecho, a seguir, A Agroecologia, portanto, foi considerada pelos professores que construíram o relatório, como temática emergente da comunidade, conforme o trecho do relatório, a seguir:

> Outro aspecto a ser ressaltado é a temática da agroecologia como componente curricular em nível municipal e a demanda por formação técnico-científica de profissionais capazes de articular os processos educacionais com esse conhecimento científico. Observamos que tal temática compõe um contraponto político aos modelos de produção agrícola, e que a controvérsia instaurada tenciona a formação de uma identidade do campo voltada à agricultura familiar e a produção de alimentos isentos de agrotóxicos. Dessa forma, há um posicionamento político e ideológico que pode ser discutido no âmbito pedagógico para a formação do professor do campo, com ênfase em ciências e/ou matemática. (Relatório dos professores, grifo nosso, p.16, 2015).

Além disso, o trecho anterior demonstra a inauguração dos diálogos descodificadores pelos professores, que em conjunto, tomaram a proposta agroecológica como tema de potencial pedagógico a ser trabalhado neste contexto específico de seus licenciandos, corroborando com as ideias da etapa 3, dos *Diálogos descodificadores* (FREIRE, 1987).

Os diálogos descodificadores também ocorrem quando o professor volta-se para o planejamento da disciplina de Ecologia. Como parte da organização desta disciplina, foi elaborado pelo professor um caderno de atividades para os alunos com cinco subitens ou temas que incluem objetivos e conteúdos. A seguir, um trecho extraído deste caderno aponta tais subitens.

> 1. Problematização sobre a produção agrícola e a relação entre ser humano e natureza. Aspectos históricos da formação da estrutura fundiária brasileira; biomas e ecossistemas brasileiros e sistemas produtivos agrícolas; **2. Paisagem ou mosaico ambiental? A organização econômica e a produção de alimentos. O tema envolve aspectos da Ecologia da paisagem: conceitualização e história da ecologia; noções sobre níveis de organização dos seres vivos; conceitos de indivíduo, população e comunidade; conceitos de cadeia e teia alimentares; biodiversidade e conservação ambiental.** 3. Conceito de "praga agrícola" e as relações com os modelos produtivos: aspectos da agrobiodiversidade. O enfoque

> será a compreensão dos conceitos relacionados à Ecologia de populações: aspectos que caracterizam as populações – taxas de natalidade, mortalidade- uso de gráficos; definição de espécie; 4. O papel das abelhas na produção de alimentos: aspectos relativos às interações ecológicas. Envolve conhecimentos relacionados à Ecologia de comunidades: noções sobre biogeografia – padrões espaciais e temporais; interações ecológicas; 5. Questões sociais, políticas, econômicas e ambientais dos ecossistemas brasileiros. Reflexões e construção de um panorama dos Biomas e ecossistemas: fluxo de energia e ciclagem da matéria – ciclos biogeoquímicos; fatores abióticos e determinação das comunidades; história do conceito de ecossistema e a natureza da ciência Ecológica. (Caderno de atividades do aluno, grifo nosso, p. 3-4, 2015).

Em meio ao do trecho anterior, percebe-se que ao planejar a disciplina de ecologia dividida em quatro "grandes blocos", bem como a organização desses blocos segundo determinados conceitos ecológico também pode ser considerado parte do processo de descodificação da etapa 3, dos *Diálogos descodificadores*. Além disso, a organização da disciplina também foi influenciada pelas assembleias na disciplina de seminário integrador nas quais foram discutidas as situações codificadas, garantindo a perspectiva dialógica da etapa de descodificação (Freire, 1987) foi garantida também neste outro momento.

*d) Redução temática*

A etapa de *Redução temática*, assim como a dos Diálogos descodificadores, ocorre também quando são definidos os recortes de cada aula do material, que implicou na sistematização dos conteúdos ou conceitos científicos a serem trabalhados junto ao tema (FREIRE, 2011). Optou-se por eleger o conceito de biodiversidade na centralidade das discussões de todas as aulas, já que permite a relação com as contradições das situações codificadas construídas, bem como com os conceitos das ciências ecológicas. A escolha do conceito de biodiversidade deve-se, principalmente, ao seu caráter sociopolítico, que tem ganhado definições fora do campo do ensino de Ciências ou Biologia. Alguns trabalhos tanto no ensino de ciências (CASTRO; MOTOKANE; KATO, 2014) como na sociologia (LEITÃO, 2010) apontam uma dimensão social do conceito de biodiversidade, sendo definida uma nova categoria para o conceito, a biodiversidade cultural, que está atrelada às relações estabelecidas entre as diferentes culturas e o meio ambiente e, sendo assim, reflete as tensões sociais envolvidas nas discussões do uso sustentável dos recursos naturais, corroborando com a discussão acerca do universo agroecológico (GLIESSMAN, 2008).

A aula construída em conjunto com o professor, subsequente a fase de descodificação, a ser mencionada nesta pesquisa, está inserida no subitem 2 do material didático do aluno "Paisagem ou mosaico ambiental? A organização econômica e a produção de alimentos", e foi elaborada a partir de uma situação problema que envolvia a contradição entre os modelos agrícolas hegemônicos e alternativos, inserida no contexto agroecológico. Um dos fatores que justifica este recorte temático seria o fato de que o modelo agrícola de exportação, o das chamadas *commodities*, as quais necessitam de grandes extensões de terras, pode não funcionar para eles que têm lotes pequenos. Contudo, a contradição deverá instaurar-se na medida em que alguns licenciandos apoiarem os pressupostos agroecológicos e outros tomarem-nos apenas como utopia diante do modelo agrícola vigente.

Tal aula foi organizada mediante as seguintes estratégias didáticas, ou o que denominamos de "momentos": a) Caso simulado; que envolvia uma problemática a ser solucionada pelos alunos que deverão desempenhar papel de ecólogos; b) Palestra sobre Agroecologia: palestrante que defenda a Agroecologia enquanto modelo agrícola alternativo, o que deve potencializar a controvérsia agroecológica; c) Leitura da carta oficial de posse do cargo escrita pela ministra da agricultura: em defesa do modelo agrícola hegemônico a fim de estabelecer o embate e potencializar ainda mais a controvérsia. d) Apresentação das estratégias pensadas e elaboradas sobre o caso simulado; e) Discussão dos aspectos ambientais e ecológicos relacionados à aula; f) Escrita de uma carta dirigida ao IBAMA, contando o problema do caso simulado e as estratégias para solucioná-lo.

Tais estratégias adotadas na elaboração da aula foram pensadas para mobilizar as controvérsias e promover a reflexão dos licenciandos a partir de suas experiências de vida e no contato com o conhecimento científico por meio dos recortes temáticos propostos nesta fase de *Redução temática.* A ideia de uma sequência de momentos é de potencializar as discussões e toda a problemática pensada para a especificidade dos licenciandos aponta para uma educação dialógica e problematizadora, tão difundida por Paulo Freire.

A questão do dialogismo e a valorização das visões de mundo dos estudantes de Freire (2011) muito se aproximam da perspectiva intercultural de Aikenhead (2009), na qual a cultura científica não deve ser imposta aos alunos, mas sim, entrar em constante diálogo com a cultura do aluno e suas demais subculturas (do campo, da família, dentre outras).

Além das estratégias adotadas anteriormente para a aula, o trecho abaixo do material didático da disciplina aponta para as relações que serão estabelecidas entre as atividades do Tempo Escola (TE) e o Tempo Comunidade (TC).

> Em consonância com a proposta pedagógica pautada na alternância, serão discutidas ações durante os encontros na Universidade, denominado Tempo Escola (TE). E a partir dessa fase inicial haverá encaminhamentos para as atividades conjuntas a serem realizadas nas comunidades de origem dos licenciandos, denominado "tempo comunidade (TC)". Dessa forma, há um processo contínuo de reflexão a partir de questões reais e emergentes do contexto de vivências dos estudantes, e os aspectos teóricos e sistematizados da Ciência Ecologia como meios pelos quais as discussões são exploradas em suas dimensões mais complexas. Além dessa relação aproximada com a realidade no TC há também as "atividades práticas complementares (APC)" e as atividades à distância (AD). O APC consiste em uma proposta de trabalho, com um enfoque específico de análise da realidade vivida, a partir de uma produção escrita investigativa e orientada durante o TC. (Caderno de atividades do aluno, p. 5, 2015).

Especificamente na aula mencionada, a Atividade Prática Complementar consistirá na elaboração de uma prática pedagógica agroecológica pelos alunos que poderia ser implementada em alguma escola de suas comunidades. A intenção com esta atividade, para além da articulação do TE/TC, cujas ideias são claras no Plano Pedagógico do Curso (PPC) da LECAMPO, foi de que os temas geradores possam emergir dessas práticas e a partir do contexto amplo agroecológico diagnosticado. Tais temas geradores serão discutidos e desenvolvidos no TC, mas não são frutos da análise do presente estudo. Assim, com as práticas dos licenciandos produzidas, serão mantidos os diálogos que envolvem os conceitos de ecologia, especialmente o de biodiversidade a partir dos temas geradores construídos "com" os licenciandos.

## Considerações finais e encaminhamentos

Diante dos resultados apresentados anteriormente foi possível perceber que a análise do relatório de caderno de campo do professor em visita às comunidades dos licenciandos a partir do processo de Investigação Temática contribuiu para o planejamento da disciplina de ecologia, evidenciando as relações entre o Tempo Comunidade e aquilo que foi elaborado para o Tempo Escola. A Agroecologia passou a ser um universo temático interessante a ser explorado na medida em que dialoga com os sujeitos da pesquisa (licenciandos em Educação do Campo), já que foi demandada pelo grupo, bem como com os conteúdos científicos da Ecologia.

Foram identificadas as três primeiras etapas do processo de IT freireana em meio à análise do relatório dos professores: a de *Levantamento Preliminar da realidade local; Análise da situação e escolha das codificações; e Diálogos descodificadores*. Já na análise do

material do aluno e da preparação de uma das aulas identificou-se novamente a etapa de *Diálogos descodificadores* e a última etapa, a de *Redução Temática*. Em relação à etapa de *Redução Temática,* o conceito de biodiversidade torna-se potencial para a discussão da situação problema agroecológica proposta na aula em razão da potencialidade do conceito em discutir a temática da influência do homem nas paisagens naturais, visto a dimensão social do conceito (LEITÃO, 2010).

Contudo, notou-se que tanto a escolha do universo temático agroecológica, a situação problema e as estratégias didáticas adotadas na construção da aula, bem como a prática pedagógica proposta para a APC tendem a contribuir para a emersão dos temas geradores, e engajar os alunos na percepção de suas situações limites e, desta maneira, mobilizar conceitos científicos, tais como o conceito de biodiversidade. Interessante apontar que a partir da intervenção planejada no processo de IT, tem sido possível identificar interações discursivas que evidenciam o uso do conceito de biodiversidade para a construção dos argumentos, em que os envolvidos tomam posição frente às contradições postas. Contudo, esse é um trabalho que será desenvolvido em uma dissertação de mestrado. Por hora, o foco deste trabalho foi apenas na identificação do processo de IT.

**Agradecimentos**

Agradecemos à Fundação de amparo à pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento dos custos do evento do coautor.

**REFERÊNCIAS**

AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Portugal: Edições Pedagogo, 2009.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Ed., 1994.

CALDART, R. S. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 7 n. 1, p. 35-64, mar./jun.2009. Disponível em : http://www.scielo.br/pdf/tes/v7n1/03.pdf. Acesso em: 05 de outubro de 2015.

CASTRO, R.G.; MOTOKANE, M.T.; KATO, D.S. As concepções de biodiversidade apresentadas por monitores de projeto envolvendo atividades de trabalho de campo. **Revista da SBEnBio**, n.7, p.6234-6244, 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M**. Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo, Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, jul. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia**: Processos ecológicos em agricultura sustentável. 3ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

LEITAO, C.S. Biodiversidade cultural e imaginário do desenvolvimento: políticas públicas para a valorização e proteção integradas do patrimônio cultural e natural brasileiros. **Políticas Culturais em Revista**, v. 1, n.3, p.5-22, 2010.

LIMA, A. V. **Educação do campo e pedagogia da alternância: algumas considerações metodológicas.** Entrelaçando - Revista Eletrônica de Culturas e Educação N. 6 • V.2 • p. 46-60 • Ano III (2012) • Set.-Dez. • ISSN 2179.8443 Caderno Temático V Educação, Escolas e Movimentos Sociais do/no Campo. Disponível em: <www.ufrb.edu.br/revistaentrelacando/...no-07-ano-iii> Visualizado em: 01set. 2014.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de Química em Escolas do Campo com Proposta Agroecológica:** Contribuições a partir da Perspectiva Freireana de Educação. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU,1986.

OVIGLI, D.F.B. A formação de professores para educação do campo: uma experiência na disciplina "Campos Numéricos". **Revista Eletrônica Cadernos CIMEAC**, v. 4, n. 2, 2014. Disponível em: < http://www.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/cimeac/article/view/1466>. Acesso em 3 de novembro de 2015.

PEREIRA, D. M.; KLEPKA, V.; PINHEIRO, J. Licenciatura em Educação do Campo na UFTM: algumas experiências em tempo-escola e tempo-comunidade. **Revista Eletrônica Cadernos CIMEAC**, v. 4, n. 2, 2014. Disponível em: < http://uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/cimeac/article/view/1465> Acesso em: 3 de dezembro de 2015.

PERNAMBUCO, M.M.C. Quando a troca se estabelece – a relação dialógica. In: PONTUSCHKA, N.(org.). **Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública.** São Paulo: Edições Loyola, p. 19-36, 1993.

SOUSA, P. S; BASTOS, A. P. S; FIGUEIREDO, P. S; GEHLEN, S. T. Investigação temática no contexto do ensino de ciências: relações entre a abordagem temática freireana e a práxis curricular via tema gerador. Alexandria - **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.2, p.155-177, nov., 2014.

# ANFÍBIOS ANUROS COMO SUBSÍDIO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Kathleen Evelyn de Marchi (Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória)
Sebastião Venâncio Neto (Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória)
Franciélli Cristiane GruchowskiWoitowicz (Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória)
AdrieleKarlokoski Cunha de Oliveira (Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória)

Resumo

A educação ambiental necessita cada vez mais ser trabalhada com toda a sociedade, visando um crescente bem estar sem prejudicar o meio ambiente e a biodiversidade. Nosso estudo teve como objetivo ressaltar as iniciativas que utilizam a conservação de anfíbios anuros para abordagens em educação ambiental. Para isso foram selecionadas seis iniciativasevidenciando seus objetivos, público envolvido, os recursos empregados e a produção de instrumentos com aplicabilidade em iniciativas de educação ambiental. A partir desses dados foi possível verificar que se faz necessário o desenvolvimento de iniciativas com anuros para promover a conservação do meio ambiente e da biodiversidade do grupo, visto que apresentam atributos que os tornam excelentes objetos para abordagens de educação ambiental.

Palavras-chave: Anurofauna, Conservação, Alfabetização Ecológica.

## Introdução

Desde a segunda metade do século XX, com o crescimento industrial de vários países e o uso descontrolado dos recursos naturais, a relação do homem com a natureza tornou-se conturbada(TOZONI-REIS, 2004).Assim, as preocupações com o declínio da qualidade ambiental aumentaram como consequência principalmentede uma sociedade degradadae baseada no consumo (RAMOS; SILVA; TERÁN, 2014; SANTOS; LEAL, 2010; TOZONI-REIS, 2004).

É necessário admitir que a natureza não é uma fonte inesgotável de recursos e por esse motivo é preciso fazer o seu uso de maneira racional (ROOS; BECKER, 2012). A Educação Ambiental (EA) surgiu como uma abordagem direcionada para as questões ambientaisque não estavam sendo resolvidas, tendo como principal objetivo, através do

enfoque interdisciplinar e da articulação entre dimensões social e ambiental, inserir aos cidadãos conhecimentos, valores e responsabilidades em torno de questões ambientais (MEDEIROS et al., 2011). Para Medina (2000) a EA deve propiciar às pessoas uma visão crítica do ambiente, a fim de adotar uma posição consciente em relação ao uso dos recursos naturais, visando um crescente bem estar das comunidades humanas, procurando a eliminação da pobreza extrema e o fim do consumismo descontrolado. Étambém considerado um processo permanente, no qual os indivíduos tomam consciência do meio tornando-se aptos a agir individual e coletivamente para resolver problemas referentes à questão ambiental do presente e do futuro (DIAS, 1991).

De acordo com Leff (2001) a escola é um dos elementos essenciais para a efetivação da EA, pois comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis. Assim a EA na escola é uma maneira de promover a articulação das ações educativas voltadas às atividades de proteção, recuperação e melhoria social e ambiental, pois crianças sensibilizadas acerca das questões ambientais passam a ter uma nova visão do mundo onde estão inseridas, e assim, serão adultos reflexivos, comprometidos com a preservação do meio ambiente e da biodiversidade (MEDEIROS et al., 2011).

Segundo Capra (2006) aalfabetização ecológica está fundamentada no contentamento das necessidades humanas sem gerar danos para as futuras gerações, a partir do entendimento dos princípios primordiais que regem a vida no planeta. Defende também queas soluções para os problemas ambientais existentes requerem uma mudança das nossas percepções, pensamentos e valores, esses que podem ser inseridos pela alfabetização ecológica através do conhecimento dos fundamentos básicos de sustentabilidade.Logo, estar alfabetizado ecologicamente indica compreender os fenômenose assumir compromisso na resolução dos problemas ambientais, além disso, acarreta compreender não só o mecanismo natural e se instruir sobre os impactos das atitudes antrópicas sobre o meio, mas também a relação com o ambiente e a repercussão destes impactos perante a sociedade (LAYRARGUES, 2003).

Uns dos grupos de animais mais ameaçados atualmente são os anfíbios anuros,fatoque pode estar relacionado aodesconhecimentode seu importante papel ecológico(HOFFMANN et al., 2010).Estes apresentam algumas características biológicas e ecológicas, tais como dependência de água ou de hábitats úmidos para a reprodução, pele permeável e exposta, baixa capacidade de deslocamento e sensibilidade às mudanças no ambiente epor esses motivos, qualquer alteração no hábitat pode causar grandes impactos nas populações (HADDAD; PRADO, 2005; ROSSA-FERES et al., 2008; TOLEDO, 2009).De

uma maneira geral, os anuros demonstram sinais de condições adequadas de hábitat, pelo fato de sua história de vida estar diretamente associada ao ambiente, não só por apresentarem forte sensibilidade às alterações na qualidade da água, já que são dependentes do meio aquático (GASCON, 1991), como também, em grande parte das espécies, se relacionarem intensamente com a vegetação das proximidades dos corpos d'água, onde a qualidade da estrutura da paisagem garante a manutenção das populações (PARRIS, 2004).

Pesquisas apontam um alto declínio na população de anuros nas últimas décadas e as causas que explicam esse fatosão muitas, como por exemplo, a introdução de espécies exóticas, aumento da intensidade de radiação UV-B, contaminação química, chuva ácida, doenças infecciosas, tráfico ilegal,alterações climáticas (e.g. BLAUSTEIN; KATS, 2003; COLLINS; STORFER, 2003) que influenciam não apenas populações endêmicas, mas também alcançam dimensões globais (BELLARD etal., 2012; THOMAS et al., 2004). Por fim ainda há afragmentação de hábitatscomo consequência do desmatamento, avanço da fronteira agrícola, queimadas e urbanização (KELLER; BORTOLONI; COPATTI, 2011).

Os animais desse grupo são cercados de mitos e lendas advindas de culturas distintas, sendo considerados muitas vezescomo perigosospela sociedade. No entanto, nunca refletimos o inverso, onde o ser humano se torna perigoso para esses animais. Na cultura árabe, oriental e pré-colombiana eles assumem um papel de destaque, sendo associados a deuses, espíritos bons e protetores. Entretanto, na Europa, no período da Idade Média, os anuros ganharam um papel aterrorizante, onde foram associados à bruxaria e manifestações do mal.Isso pode ser atribuído ao fato da similaridade que alguns observaram entre a forma do corpo do anuro e a forma do corpo humano (WOEHL; WOEHL, 2008).

Na cultura popular atual, mesmo com todo o acesso ao conhecimento, o grupo dos anfíbios anuros conhecidos como sapos, rãs e pererecas, ainda são associados a lendas e mitos, devido à introdução de conceitos errôneos sobre seus hábitos de vida, papel ecológico, e principalmente pela sua aparência que causa medo ou até mesmo aversão, podendo contribuir para a matança indiscriminada desses indivíduos que tem papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico de um biossistema e em áreas com desenvolvimento biotecnológico (ANDRADE; BARCELLOS; VASQUES, 2011).

No mundo inteiro, relevantes e diferentes valores são atribuídos aos anfíbios anuros, como por exemplo, na regulação das cadeias alimentares, principalmente no controle de pragas. Consequentemente, são esses animais que trazem contribuições importantes para a manutenção das produções agrícolas, além de seremconsiderados bons bioindicadoresambientais devido a sua sensibilidade a alterações no meio (HADDAD, 2008;

IUCN, 2016; TOLEDO, 2009). Economicamentepossuem importância na medicina e farmacologia devido a substâncias químicas secretadas por sua pele, e há também espécies, como a rã-touro (*Lithobatescatesbeianus*) que são comestíveis, sendo cultivadas em diferentes países do mundo (BARROS, 2005).

Deve-se compreender que todos os seres vivos têm sua devida importância, portanto é necessário a prática da EA em diferentes espaços, levando em consideração que a necessidade da conservação do meio ambiente é cada vez maior e necessita ser trabalhada com toda a sociedade e em todos os níveis de educação de forma contextualizada com a sua realidade(DIAS, 1991; MEDEIROS et al., 2011).

Nesta abordagem, algunsestudos visando aconservação dos anuros estão sendo realizados, sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo ressaltar iniciativas que utilizam a conservação de anfíbios anuros para abordagens da EA.

## Procedimentos metodológicos

Para o desenvolvimento desse estudo realizamos buscas em bases de dados *online* nas quais foram analisadas divulgações sobre EA envolvendo o grupo dos anfíbios. Consideramos diferentes tipos de iniciativas, tais como trabalhos científicos publicados, projetos e divulgação em *sites* a fim de ressaltar a importância de diferentes tipos de divulgação.

Primeiramente, foram consideradas as abordagens realizadas em diferentes regiões brasileiras, evidenciando os objetivos dos estudos, o perfil da população envolvida, a região do país, os recursos empregados e a produção de instrumentos com aplicabilidade em iniciativas de EA. A fim de fornecer uma visão global sobre ações dessa natureza, evidenciamos algumas iniciativas internacionais que tem sido realizadas em diferentes países.

## Resultados e discussão

Reunimos dados referentes a seis iniciativas brasileiras de EA envolvendo anfíbios anuros (Tabela 01).Estes estudos foram realizados em 6 municípios diferentes: Serrita- PE, Recife - PE, Botucatu - SP, Ubá - MG, São Gabriel -RS e Jaraguá do Sul - SC (Figura 1). Houve duas iniciativas que buscaram envolver a população em geral, porém opúblico alvo dos projetos foram principalmente alunos da educação básica, visto que crianças conscientes dos princípios de conservação vão contribuir com a EA sendo adultos multiplicadores da preservação do meio ambiente e da biodiversidade (MEDEIROS et al., 2011).

Tabela 1 – Dados referentes a seis iniciativas brasileiras de EA envolvendo anfíbios anuros. (-) Dados não disponíveis.

| Fonte | Cidade | Público | Recursos | Meta | Produção | Auxílio financeiro |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Irias, 2012 | Ubá - MG | Alunos de 7 a 8 anos | Questionário; palestras | Investigar mitos | - | - |
| Macedo, 2009 | Botucatu - SP | Alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio | Questionário; palestras; aulas de campo | Conhecimento das espécies; conservação. | Elaboração de folder | - |
| Pereira et al., 2013 | Serrita - PE | Crianças até 14 anos | Palestras; jogos; recortes; desenhos; músicas | Conservação de espécies, relação com o bioma | Livros infantis e de atividades | Sim |
| Instituto Rã Bugio | Jaraguá do Sul - SC | Alunos, professores, população em geral | Trilhas interpretativas; palestras | Conservação | Cartilha; colaboração em livro didático | - |
| Santana; Santos, 2013 | Recife - PE | População em geral | Levantamento *online*; confecção de material didático | Transmitir informações; elaborar material didático | Material didático | Sim |
| Saraiva et al., 2012 | São Gabriel - RS | Alunos, professores e funcionários da escola | Oficinas; contato com material de acervo | Investigar mitos e crenças; conservação. | - | - |

Figura 1 - Municípios brasileiros (pontos em vermelho) onde foram desenvolvidas as atividades dos projetos de EA com anfíbios.

A grande maioria dos projetos utilizouquestionários e entrevistas como ferramentaspara obtenção de informações, pois através deste tipo de abordagem é possível ter uma maior precisão donível de conhecimento do público e com base nessas informações pode-se realizar um melhor direcionamento das atividades educativas (e.g. IRIAS, 2012; MACEDO, 2009). Em um dos estudosoptou-se por realizar um levantamento *online* de informações sobre atividades que envolvessem o tema "anfíbios", sendo que em seguida estas foram adaptadas para a realidade local das comunidades (e.g. PEREIRA et al., 2013). Alguns projetos utilizaram um questionário posterior à realização das atividades, com o objetivo de avaliar a eficiência da metodologia aplicada e os níveis efetivos da compreensão sobre o tema (e.g. IRIAS, 2012; MACEDO, 2009).

Foram utilizados diferentes tipos de recursos para o desenvolvimento das atividades de EA, tais como palestras, oficinas, abordagens em campo, músicas e desenhos. As atividades lúdicas são importantes ferramentas para o aprendizado de crianças e adolescentes por proporcionar estratégias para tornar a temáticamaisatrativa ao público (PEREIRA et al., 2013; SANTANA; SANTOS, 2013). As abordagens em campo também foram recursos importantes e através delas foi possível atribuir com maior ênfase a relação da qualidade do ambiente com o desenvolvimento do grupo (MACEDO, 2009; INSTITUTO RÃ-BUGIO, 2016).

Ao final de alguns projetos foram produzidos materiais para futuras atividades de EA, tais como livros, cartilhas, folder e material didático. Estes materiais são ferramentaseficientes, visto que neles são abordados conceitos fundamentais sobre morfologia, desenvolvimento e comportamento dos anuros,a fim de esclarecer a sua importância e desmistificar conceitos errôneos para evitar o declínio do grupo, além de contribuir para a prática de EA,gerando aos leitores a compressão da importância da preservação dos ambientes para a conservação da biodiversidade (e.g. IRIAS, 2012; MACEDO, 2009).

A escolha de anfíbios como tema principal das iniciativas visou a conservação das espécies e a divulgação de informações mais precisas sobre o grupo. A escolha desses animais para a realização das atividades de EA foi devido ao grande número de espécies de anfíbios existentes nos locais onde foram realizadas as atividades (e.g. MACEDO, 2009; SARAIVA et al., 2012). Esse grupo pode ser encontrado em praticamente todas as partes do mundo, sendo o Brasil o país detentor da maior diversidade mundial, grande parte distribuída principalmente na Floresta Amazônica e Mata Atlântica(FROST, 2015; HADDAD et al., 2013; SEGALLA et al., 2014).Esses dois ambientes apresentam grande diversidade, fato que deveria incentivar a conservação do ambiente e da biodiversidade. No entanto, as iniciativas analisadas foram

realizadas apenas na Mata Atlântica não sendo encontrada nenhuma iniciativa desenvolvida na Floresta Amazônica. O fato de existirem mitos e crenças relacionados a esses animais também ostorna um interessante objeto de estudo, pois desmistificando conceitos atribuídos aos anfíbios é possível promover relações ambientais, conciliando os saberes populares e científicos através da EA (e.g. IRIAS, 2012).

Os projetos não focaram em uma espécie chave, mas se referem àconservação do grupo como um todo. Esclarecendo a importância ecológica desses animais, com ênfase nos ambientes por eles utilizados, gerando informações importantes e possibilitando o surgimento de medidas conservacionistas (PEREIRA et al., 2013; SARAIVA et al., 2012), como destaca o Instituto Rã-Bugio, uma vez que para garantir a grande diversidade e sobrevivência é necessário preservar o ambiente onde esses animais vivem.Levando em consideração que a manutenção das populações de anfíbios está intimamente ligada ao meio, o grupo está muito mais ameaçado do que as aves e os mamíferos (STUART et al., 2004).

Segundo a organização composta pelos grupos *AmphibianSpecialistGroup*e *AmphibianSurvival Alliance* (ASG; ASA, 2014)estratégiaspara a sua conservação estão sendo desenvolvidas em todo o mundo. O projeto *FrogsDisappearing Project* (FDP) criado em 2013 nos Estado Unidos,tem com objetivo promover a conservação de anfíbios através da arte, consciência e ação da comunidade. O projeto *Environmental Education for theConservationofAmphibiansandTheir Habitat*, em Nayarit no México, que alcança cinco comunidades rurais, tem como objetivo realizar atividades de EA com as populações locais, aumentando seu conhecimento sobre a importância da conservação de anfíbios e seus hábitats(ASG; ASA, 2014). As iniciativas promovidas pela organização *Save The Frogs*, fundada em 2008 nos Estados Unidos, também tem como objetivoatravés de atividades educativas a conservação dosanfíbios, e desde 2008 até 2016 já realizou mais de 1.600 eventos educacionais em 60 países.Outra inciativa em destaque ocorreu em 2014 com a aprovação do Congresso Nacional da Guatemala para a criação da Área Protegida SierraCaral, que abrange mais de 19.600 hectares de florestas, garantindo a conservação 30 espécies de anfíbios (IUCN, 2016).

No Brasil aReserva Serra Bonita é um modelo de conservação, onde várias propriedades rurais privadas formam um complexo que conjuntamente abrangem uma área de 2.500 hectares, sendo a segunda maior área privada protegida do Corredor Central da Mata Atlântica, onde se encontram mais de 80 espécies de anfíbios. Esse remanescente da Mata Atlântica é protegido pelo Instituto Uiraçu, que tem como objetivo converter todas as áreas adicionalmente adquiridas em reservas privadas e incorporá-las no complexo de preservação

(ASG; ASA, 2014).Outra iniciativa importante desenvolvida no Brasilsão as ações do Instituto Rã-Bugio, em Jaraguá do Sul - SC, que através de atividades educativas, como trilhas interpretativas e palestras, visam a conservação da biodiversidade no norte do Estado. Desde 1999 até o ano de 2014contemplou um públicode mais de 60 mil pessoas, dentre alunos, professores e visitantes (Figura2). Pode-se observar que as iniciativas do Instituto Rã-Bugio são importantes para a conservação, visto que envolve um grande número de interessados, gerando impacto na comunidade em geral.

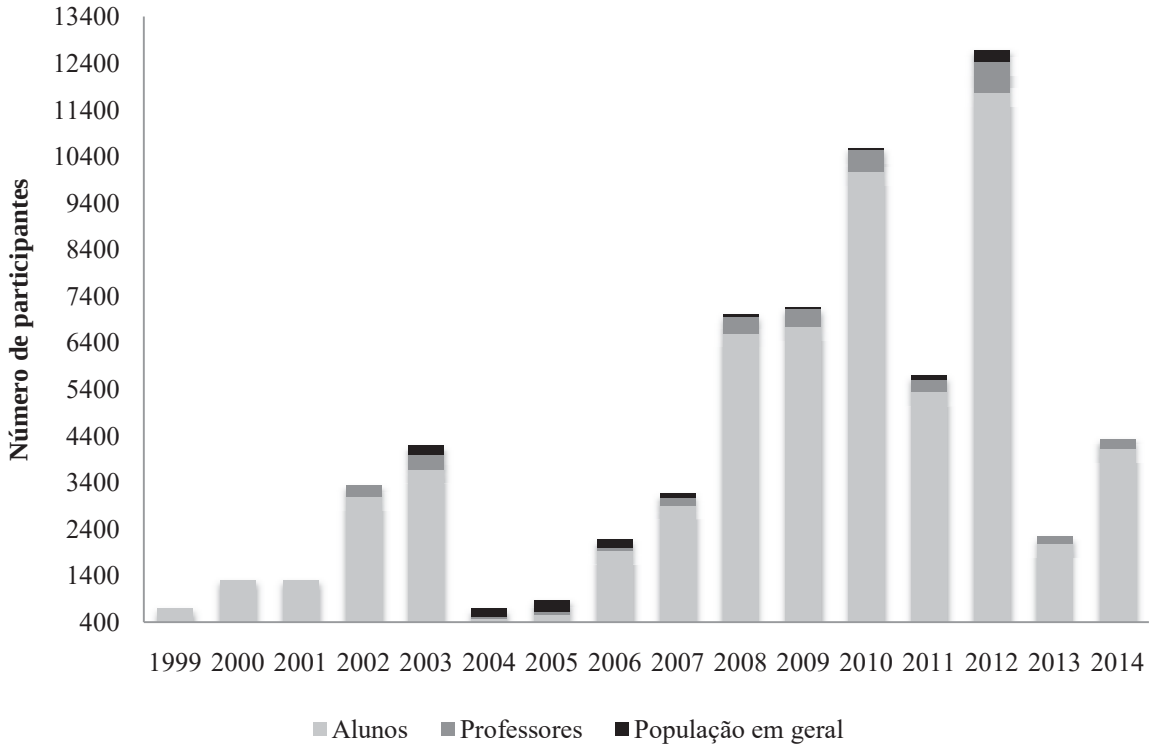



Figura 2 - Relação de público alcançado em 15 anos de iniciativa dos projetos do Instituto Rã-Bugio.

Sendo o Brasil o maior detentor de anfíbios anuros, deve encarar os declínios populacionais como uma problemática maior,visto que, as temáticas voltadas para este grupo recebem pouca atenção. Apenas dois dos seis projetos receberam auxílio financeiro, e ao evidenciar as iniciativas desenvolvidas internacionalmente, observamos a falta de iniciativas brasileiras que contribuam para o entendimento da população em geral sobre a importância da preservação da biodiversidade e consequentemente sobre a conservação de ambientes naturais, principalmente nas áreas da Mata Atlântica e Floresta Amazônica, locais que deveriam ser mais explorados pelo fato de apresentaremgrande biodiversidade.

Considerações finais

Devido ao declínio de várias espécies de anfíbios anuros é necessária a expansão de programas e de implantação de estratégias para a sua conservação, especialmente no Brasil, onde existe a maior diversidade e abundância do grupo. É importante o desenvolvimento de projetos que visem aunificação de áreas naturaise reservas em áreasprivadas, e estas emUnidades de Conservação, além de parcerias financeiras para cobrir os custos operacionais e promover a expansão dos programas de pesquisas. É importante ressaltar que a realização de projetos de conservação necessita não apenas da criação de áreas de conservação, mas também a chegada de alfabetização ecológica às crianças e àpopulação em geral, principalmente na área rural, onde a população tem mais contato com esse grupo, e geralmente pouco se sabe sobre eles.

Referências

ANDRADE, L. F.; BARCELLOS, V. S.; VASQUES, R. O. As concepções acerca dos anuros no ensino fundamental. **Saúde & Ambiente**, Duque de Caxias – RJ - Brasil, v. 06, n. 01, 16 jun. 2011.

ASG; ASA.Amphibian Specialist Group and Amphibian Survival Alliance.2014. Disponível em: <http://www.amphibians.org/explore/projects> Acesso em: 11. jun. 2016.

BARROS, F. B. **Sapos e seres humanos: uma relação de preconceitos**?. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

BELLARD, C. et al. Impact of climate change on the future of biodiversity. **Ecology Letters**, Natal, v. 15, n. 04,p. 365-377, 18 jan. 2012.

BLAUSTEIN, A. R.; KATS, L. B. Amphibians in a very bad light. **BioScience**. Oxford – Inglaterra, v. 53, n. 11, p.1028-1029, 08 out. 2003.

COLLINS, J. P.; STORFER, A. Global amphibian declines: sorting the hypothesis. **DiversityandDistributions**, Basel – Suíça, v.09, n. 02, p.89-98, 02 jan. 2003.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica:** a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo – Brasil: Cultrix, 2006.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: Princípios e Práticas. São Paulo, Gaia, 1991.

FROST,D.R. **Amphibian Species of the World**: an Online Reference. Version 6.0.2015. Disponível em:http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/.Acessoem: 10 jun. 2016.

GASCON, C. Population and community level analyses of species occurrences of central Amazonian rainforest tadpoles. **Ecology**, Ithaca – EstadosUnidos, v. 72, n. 05, p. 1731-1746, 05 out. 1991.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience, Oxford – Inglaterra**, v. 55, n. 3, p. 207-217, 02 mar. 2005.

HADDAD,C. F. B. Uma Análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. **LivroVermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: MMA, 2008.

HADDAD, C. F. B. et al. **Guia dos anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo- Brasil: Anolis Books, 05 mai. 2013. 544p.

HOFFMANN, M. et al. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. **Science**, Washigton D. C. – Estado Unidos, v. 330, n. 10, p. 1503-1509, 10 dez. 2010.

IRIAS, N. G. Educação ambiental: desvendando a concepção das crianças em relação aos anfíbios anuros. **Revista Mediação UEMG**, Minas Gerais, v. 1, n. 5, p. 1-12, ago/dez. 2012.

INSTITUTO RÃ-BUGIO.Instituto Rã-Bugio para conservação da biodiversidade.Disponível em: <http://www.ra-bugio.org.br>. Acesso em: 20 mai. 2016.

IUCN.**The IUCN Red List of Threatened Species**.Version 2016-1. 2016.Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 11 mai. 2016.

KELLER, L.; BORTOLONI, P. H A.; COPATTI, C. E. Importância da preservação de anuros. In: XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2011, Cruz Alta: **Anais do XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Cruz Alta: UNICRUZ – Cento de Ciências Biológicas, 2011. P. 01-05.

LAYRARGUES, N.et al.Construindo os recursos do amanhã. **Cidadania e Meio Ambiente**. Salvador, v. 01, n. 01, p. 102-106, 07 set 2003.

LEFF, E. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MACEDO, N.A. **Estabelecendo uma amizade entre o homem e os anfíbios anuros: uma questão de educação na Escola do Meio Ambiente, Botucatu -SP**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Departamento de Educação do Instituto de Biociências - UNESP - Campus de Botucatu –SP.2009.

MEDEIROS, A. B.et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**. Belo Horizonte, v. 04, n. 01, p. 22-26, 15 set 2011.

MEDINA, N. M. **Textos sobre capacitação em Educação Ambiental**. Brasília, MEC, 2000.

PARRIS, K. M. Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. **Ecography**, Lound – Suécia, v. 27, n. 03, p. 392-400, 19 jan. 2004.

PEREIRA, E.N. et al. Atividades lúdicas como ferramenta para a educação ambiental sobre anfíbios e répteis em unidade de conservação no sertão de Pernambuco. **Educação Ambiental em Ação**. v. 1 n. 44, . p. 1-7. jun/ago. 2013.

RAMOS, C. E. O.; SILVA, E. F. G.; TERÁN, A. F. O tema da biodiversidade e a educação em ciências. **IV Simpósio de Ensino de Ciências em EspaçosAmazônicos**. Curitiba - PR – Brasil, v. 12, n. 02, p. 127-137, 08 jul. 2014.

ROSSA-FERES, D. C. et al. **Herpetofauna.**Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo.São Paulo, SAM, 2008.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. Educação ambiental e sustentabilidade**. Revista Eletrônica em gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**,Santa Maria, v. 20, n. 01, 05 mai. 2012.

SANTANA, M. S. S.; SANTOS, E. M. Construção de atividades interativas como ferramenta para educação ambiental envolvendo anfíbios e répteis numa área de caatinga em Santa Cruz do Capibaribe/PE. **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - JEPEX**, Recife. 2013.

SARAIVA, M. et al. Conhecer para não discriminar: desmistificando os ditos populares em relação aos anfíbios. Projeto de extensão. **UNIPAMPA.** São Gabriel. 2012.

SANTOS, H.; LEAL, J. C. Educação para a sustentabilidade: a proposta da alfabetização ecológica. **Revistas das Faculdades Adventistas da Bahia**. Cachoeira – BA – Brasil, v. 01, n. 04, p. 21-29, 02 out. 2010.

SEGALLA, M. V. et al. Brazilian Amphibians: List ofSpecies. **Herpetologia Brasileira**, v. 3, n. 02, p. 37-48, jul. 2014.

SAVE THE FROGS. Disponível em: <http://www.savethefrogs.com>. Acessoem: 11 jun. 2016.

STUART, S. N. et al. Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide.**Science**, Washington D. C. – Estado Unidos, v. 306, n. 21, p. 1783-1786, 03 dez. 2004.

THOMAS, C. D. et al. Extinction risk from climate change. **Nature**. Londres – Inglaterra, v. 427, n. 04, p. 145-148, 08 jan. 2004.

TOLEDO, L. F. **Anfíbios como bioindicadores**. Instituto Brasileiro Pró-Cidadania, Recife – Brasil, p.196-208, 16 ago. 2009.

TOZONI-REIS, M. F. C; Natureza, razão e história: contribuições para uma pedagogia da educação ambiental. **UNESP**, São Paulo, v. 01, n. 22, p. 09-13, 05 out. 2004.

WOEHL, G.; WOEHL, E. N. Anfíbios da Mata Atlântica. **Instituto Rã-Bugio**. Jaraguá do Sul – SC – Brasil, v. 01, n. 05, p. 02-03, 25 ago. 2008.

# REFLEXÕES SOBRE ACESSIBILIDADE E EDUCACAO INCLUSIVANA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARIA DE LOURDES BEZERRA (MACAU/RN)

Michael Pratini Silva de Souza (IFRN/*Campus* Macau)

Maria da Conceição Silva de Oliveira IFRN/*Campus* Macau)

**RESUMO**

Este trabalho apresenta reflexões acerca da acessibilidade e Educação Inclusiva na Escola Estadual Professora Maria de Lourdes Bezerra, em Macau/RN, particularmente, acerca de um aluno com Deficiência Intelectual/DI. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental em arquivos primários, principalmente de autores Dischinger, Ely e Borges (2009), Buccio e Gisi (2014), Mafra (2008), Mantoan (2006), Sassaki (1997) e na NBR 9050 (2004). Constatou-se especificidades da estrutura física e curricular da instituição em análise quanto a inclusão e ao atendimento de alunos com necessidades educativas especiais. Além disso, a intervenção proposta no *lócus* da pesquisa se constituiu enquanto importante oportunidade reflexiva ao professor em formação inicial.

**Palavras-chaves:** Educação Inclusiva. Acessibilidade. Deficiência Intelectual. Formação Docente. Educação.

## 1 INTRODUÇÃO

A inclusão/exclusão, têm se tornado elemento chave nas discussões da sociedade contemporânea,ao que colabora para acentuação dos processos de reestruturação do cenário das políticas públicas, a fim de que se exerça umareal inclusão, sem descrimição de qualquer que seja o indivíduo, alcançando à toda a diversidade humana. Esta aspiração, deve-se ao fato de na sociedade encontrarmos “diferenciações” quanto a etnia, língua, nacionalidade, gênero, orientação sexual, deficiência física e intelectual, e outros atributos (SASSAKI, 1997), visto quea sua concepção ressignifica como umpróprio paradigma no contexto social vigente.

Sob a ótica da inclusão social para indivíduos portadores de necessidades educacionaisespeciais/NEE, respaldando-se na conjuntura educacional, a escola deve constituir-se como *lócus* de atendimento, modificando a estrutura física e curricular desses ambientes, paralelo ao incorporamento ideológico de um novo fazer educacional(ARRUDA; ALMEIDA, 2014). Alicerçadas na concepção de igualdade e diferença como valores indissociáveis, e presente em todos os níveis de ensino, propiciando a maximização do desenvolvimento acadêmico dessa modalidade (BRASIL, 2010), uma vez que segundo a declaração de Salamanca (1994), todas as crianças têm por direito o aprendizado mútuo com alunos regulares.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/LDB (BRASIL, 1996, p. 34) estipula que os centros de ensino devem contemplar a partir de "currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender [essas] necessidades", além de fomentar a presença de professores adequados, tanto no atendimento especializado, quanto em salas regulares. Portanto,faz-se imprescindível o professor compreender as particularidades dessa modalidade de ensino (STUBBS, 2008). O que recai, também aosprofessores de Ciências e Biologiaestarem e se sentirem preparados para este tipo de atividade(LIPPE; CAMARGO, 2009).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/IFRN define em sua proposta pedagógica o repensar acerca do papel das instituições formativas com objetivo de que essas estejam a par de uma condição de acesso e permanência a esses alunos (DANTAS; COSTA, 2012), além de preponderar no currículo de formação dos professores de educação básica aconstrução de conhecimentos para atuação e inserção no debate contemporâneo da inclusão, dadoo que é definido primariamente pela Resolução CNE/CP 1 (2002). Neste sentido, é essencial enquanto futuros professores de Ciências e Biologia compreenderem a temática da Educação Inclusiva, perfazendo o ProjetoPedagógicodo Curso de Licenciatura em Biologia do IFRN que contempla em sua estrutura curricular a disciplina de Educação Inclusiva,que objetiva ao licenciando "adquirir conhecimentos para atendimento escolar de alunos com deficiências, altas habilidades e transtornos globais de desenvolvimento em ambiente inclusivo" (IFRN, 2012).

Destarte, este trabalho que originou-se no âmbito de um projeto proposto na disciplina citada, intentou inserir os licenciandos à realidade da dimensão da acessibilidade em uma instituição do município de Macau-RN, Escola Estadual Professora Maria de Lourdes Bezerra, analisando a sua estrutura física e curricular, com base, por exemplo, no Projeto Político Pedagógico/PPP da Escola campo de pesquisa e, ainda, observar o processo de ensino-aprendizado de um aluno com Deficiência Intelectual/DI, aplicando, após as observações, uma atividade prática. Esse projeto de cunho aproximador da realidade escolar ao futuro docente foi de suma importância na construção do saber e formação do senso crítico acerca do tema.Esse construto, portanto, visa à descrição das observaçõesrealizadas na instituição em estudo, bem como a análise e aplicação de uma atividade lúdica a um aluno com Deficiência Intelectual.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa utiliza a abordagem qualitativa, em que se configura o ambiente como fonte direta de obtenção dos dados, sendo de análise descritiva das características vistas (PRODANOV; FREITAS, 2006). Como meio técnico de investigação foi realizada uma observação sistemática do campo, bem como estudo de caso. A pesquisa organizou-se em três momentos: o primeiro e o segundo momentos em ambiente escolar, no dia 2 de setembro de 2015, sendo o último durante o horário em que o aluno estava em sala regular; e, por fim, o terceiro momento no dia seguintena residência de sua família.

Aplicando-se também a equipe gestora e as professoras da Sala de Atendimento Educacional Especializado/AEE uma entrevista não estruturada, que segundo Prodanov e Freitas (2006), propicia uma flexibilidade no roteiro das questões e ao investigador. Respaldando-se, em suma, no procedimento metodológico de pesquisa bibliográficae documental de arquivos primários, principalmente nos seguintes autores Dischinger, Ely e Borges (2009), Buccio e Gisi (2014), Mafra (2008) e na NBR 9050 (2004).

O objeto de estudo é a acessibilidade na Escola Estadual Professora Maria de Lourdes Bezerra, do município de Macau/RN, e, particularmente, um aluno com Deficiência Intelectual/DI de alto grau, diagnosticado pela própria família e, posteriormente, por suas professoras. O sujeito em estudo tem catorze 14 (quatorze) anos, mora com o pai, avó e dois 2 (dois) primos, cursa o 6º ano na escola campo de pesquisa, na qual está matriculado desde 2007. O referido já frequentou o Núcleo de Amparo ao Menor/NAM[1], socialmente inserido no âmbito escolar, onde apresenta-se simpático e afetivo. Segundo a entrevista, atualmente, em 2015, encontra-se agitado, conversa e brinca muito, havendo um aumento na reclamação dos professores em virtude do tumulto e dificuldade de controle de sua disciplina.

Em síntese, apresenta um grande avanço no seu aprendizado, conseguindo escrever o nome completo, reconhecer o alfabeto, a questão temporal, datas comemorativas, acontecimentos; possui uma linguagem oral articulada e boa compreensão, se expressa bem, identifica cores, porém a coordenação fina, segundo a professora ainda precisa ser mais trabalhada.A partir das observações foi realizada uma atividade prática, caracterizada pela confecção de um jogo didático de tabuleiro de tamanho 40 cm x 40 cm, confeccionado com material reciclado, folha *off set* peso 40, resíduos de EVA, papel guache e papelão.Otabuleiro

[1]NAM é uma instituição beneficente do terceiro setor que apoia, cria, desenvolve e executa projetos na área de educação, esporte e cultura para melhoria da qualidade de vida de crianças, adolescentes e jovens há 18 anos.

tinha coloração verde com uma ilustração de uma floresta, com alguns locais que estão brancos com flechas apontando, em que o aluno era incumbindo de colocar animais com o objetivo de representar a teia alimentar e compreender a importância de cada espécie no ciclo biológico.

## 3 ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARIA DE LOURDES BEZERRA: uma análise da acessibilidade

Na concepção de que “pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições” (DISCHINGER; ELY; BORGES, 2009), compreende-se que o meio se constitui como uma restrição para o indivíduo com uma dada “deficiência” ou disfunção no nível fisiológico (DISCHINGER; ELY; BORGES, 209), se configurando como uma responsabilidade coletiva e de cunho social, ao passo que deve fornecer uma propícia segurança e nenhuma descriminação ao que condiz a locomoção de qualquer que seja o indivíduo (RIGO *et al*, 2006).

É possível analisar que o próprio espaço pode limitar a participação social de um indivíduo e não as suas particularidades. Deste modo faz-se necessária uma reflexão acerca da adaptação desse meio (DISCHINGER; ELY; BORGES, 2009), fornecendo ferramentas que possibilitem uma mínima acessibilidade espacial, uma vez que essa é garantida por lei, tendo dentre outros pontos, o fim de promover condições de acesso. Além do que a Educação Inclusiva deve estar presentee a par em todas as etapas da Educação Básica, não se conjecturando a par do processo educacional regular, mas incluso neste, de modo concomitante a proposta pedagógica da escola e,consequentemente, com a participação coletiva da comunidade escolar (BRASIL, 2010).

A escola analisada situa-se na Rua Projetada S/N – Conjunto João Paulo II, na zona urbana do Bairro Porto de São Pedro,Macau/RN, CEP: 59500-000. Criada e inaugurada, respectivamente nos dias 27 de fevereiro e 09 de outubro de 1983, mediante a portaria nº 8.725 de 27 de setembro de 1983. A referida atende a 511 (quinhentos e onze) alunos, oriundos principalmente da zona periférica da cidade, oferecendo o Ensino Fundamental, anos finais e iniciais, associado facultativamente à Educação Inclusiva.

Dentre os quarenta (40) funcionários da escola, dezenove (19) são docentes e vinte e um (21) pertencem ao quadro de apoio, destes últimos duas profissionais docentes, pós-graduadas, que trabalham há cerca de 10 anos com a educação de crianças com necessidades educativas especiais, uma dessas é advinda de outra escola do estado, tendo em vista a demanda de alunos. Ambas atuam na AEE com 12 crianças de deficiências múltiplas como intelectual, física, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, transtorno do espectro autista, surdez e fobia social. Com auxílio de diversas ferramentas como impressora em braile, computadores com *softwares* diversos para auxiliarem os alunos com deficiência visual nas atividades propostas pelas professoras, fatores definidos, para que exista em uma sala de AEE pelo Dec. nº. 5.296/04, bem como cadeiras especializadas para indivíduos com deficiências físicas e um vasto número de jogos didáticos que contribuem no aprendizado lúdico desses alunos.

Como recursos financeiros existe o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação/FUNDEB, colabora com recursos adicionais vindos do governo federal, o Plano Nacional de Alimentação Escolar/ PNAE, com ressarcimento de fundos à merenda escolar por dia letivo, ambos subsidiando a matrícula desses alunos ingressantes na escola pública (BRASIL, 2007; FNDE, 2012). O programa escola acessível ainda fomenta essa instituição com recursos vindos diretamente do Programa Dinheiro Direto na Escola/ PDDE, que segundo a resolução n. 27, de 27 de julho de 2012 (BRASIL, 2012), possui objetivos como a busca de adequação do espaço físico das instituições escolares à acessibilidade de diversos tipos de alunos, apoiando “a transformação dos sistemas de ensino em sistemas educacionais inclusivos” (BUCCIO; GISI, 2014, p.7). A escola atua ainda como proposta metodológica um projeto escolares ligado a temática.

Quanto a estrutura física, estainstituição se subdivide em dez (10) salas de aula, uma (01) sala de recursos multifuncionais, voltada para o AEE, uma (01) sala de leitura/biblioteca, uma (01) sala de vídeo e um (01) laboratório de informática, visto que embora tenha sido construído dentro do espaço escolar, este não é de critério de uso pela instituição, ressaltando-se que estes três últimos espaços não se configuram como locais de uso e/ou como recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizadona Educação Inclusiva.

A escola compartimentaliza-se ainda em sala de diretoria, secretaria, coordenação e supervisão, sala de reuniões docente, centro de convivência,refeitório, área de lazer infantil, mecanografia, cozinha, depósito para alimentos,almoxarifado, cada qual com um espaço/sala reservado, alémde cinco (05) banheiros (masculino/feminino), dentre esses, dois (02) são

destinados à acessibilidade.Todavia, esses banheiros encontram-se fechados, com o uso restrito apenas a alunos com permissão da direção da escola, principalmente em virtude de impedir que outros alunos degradem esse ambiente, ressaltando-se ainda que estes não se localizem próximos à sala de AEE.

Ao redor do pátio, bem como na parte exterior e no *hall* de entrada rampas que são utilizadas por alunos cadeirantes; nos corredores também há um piso tátil/cromo diferenciado do tipo direcional que, segundo a norma NBR 9050 de 2004, caracteriza-se a partir de uma diferenciação de textura e cor em relação ao piso e áreas adjacentes, funcionado como um caminho guia ou complemento de informação visual para deficientes visuais. O refeitório da escola segue também a norma vigente (NBR 9050, 2004) em que existe cerca de quatro (4) mesas comunitárias com espaço de livre circulação, embora a proximidade das mesas não se encontre totalmente regulada, uma vez que a distância é de cerca 73 cm. Essas constantemente são organizadas para facilitar a possível locomoção dos alunos.

As salas de aula, piso, parede e móveis, bem como nos corredores, apresentam um bom contraste de cores, o que facilita a orientação de pessoas com baixa visão (DISCHINGER; ELY; BORGES, 2009); as portas das salas são largas com maçanetas em forma de alavanca, em altura considerável, com sinalização em letras contrastadas, o bebedouro e o quadro das salas de aulas, possuem uma altura adequada que possibilita o uso por crianças, pessoas de baixas estatura e cadeirantes, com um espaço largo à sua frente o suficiente para a passagem e manobra de uma cadeira de rodas pontos requeridos pela NBR 9050 de 2004.

O planejamento dos professores, embora seja de caráter único, é acompanhado pela equipe de atendimento inclusivo, sobretudo, em relação às atividades e avaliações propostas, principalmente nos anos iniciais, visto que nos anos finais, há uma menor quantidade de alunos aliado a uma maior dificuldade por parte dos professores na inclusão destes alunos.O que reflete em um não acompanhamento, por exemplo, do aluno que vem ao longo do ensino fundamental I estudando na escola, revelando ainda um não preparo de professores, no atendimento à possível gama de alunos que pode chegar em suas salas, o que foi relatado na entrevista com a professora da sala AEE, como sendo um problema geral e comum, que vem não apenas das instituições formativas, desde a formação dos professores e curso de formação continuada, mas da própria sociedade em incluir/excluir esses indivíduos.

Entre os desafios encontrados, verifica-se o próprio ambiente, que embora tenha sofrido melhorias, ainda precisa se adequar mais a realidade desses estudantes, além do

próprio preconceito, sobretudo da família em conduzir esse aluno à escola para um atendimento de maior atenção, no que alguns não querem revelar para a sociedade o "problema" que seu filho tem, ou mesmo acha que a escola não é um local para esse "tipo" de indivíduos, que este aluno não aprende, que apenas repete informações de modo simples, e que é prendado a se comportar, sendo a educação um fator longe desses alunos, o que também foi relatado pela professora da sala AEE. O que assusta é que alguns deste não possuem nem diagnóstico médico acerca de sua deficiência, no que se refere aos alunos de deficiência DI, principalmente, mostrando um déficit, na escola por não possuir pessoas especializadas para esse atendimento e detecção dessas necessidades, como psicólogo, terapeutas, pedagogos.

## **4 DEFICIÊNCIA INTELECTUAL E ATIVIDADES LÚDICAS:** uma ação prática

Segundo a Associação Americana sobre Deficiência Intelectual do Desenvolvimento (AAIDD), a DI caracteriza-se por um funcionamento intelectual inferior à média, associado a limitações adaptativas em pelo menos duas áreas de habilidades ou da capacidade do indivíduo em responder adequadamente às demandas da sociedade, ocorrendo antes dos dezoito (18) anos de idade. Oindivíduo apresenta um atraso no seu desenvolvimento, dificuldades para aprender e realizar tarefas do dia-a-dia e interagir com o meio em que vive.

O processo educacional para com alunos com DI, requer uma otimização da "paciência", visto as dificuldade existentes, à exemplo a repetição de explicações que são necessárias ao desempenho de determinadas tarefas, bem como a correção de comportamentos inadequados desses alunos, colaborativamente a existência de uma gama de auxiliadores didáticos como método de aprendizado, ensinando ao aluno passo-a-passo, e com intervenções cada vez menores,imbuídas de *feedbacks* para os conhecimentos construídos sejam estimulados até que que esterealize a tarefa proposta sozinho, (ARRUDA; ALMEIDA, 2014), logo qualifica-se estas práticas, uma vez que a práxis, é um lugar de produção de uma ação qualificada do próprio pensamento crítico do discente (NÓVOA, 2009).

Nesse patamar surgem as atividades lúdicas, que se contextualizam como um "fazer" natural da criança, com o objetivo principal de criar um ambiente facilitador a estimulação de diversas facetas da criança com deficiência, favorecendo a "promoção de seu desenvolvimento" (SOUZA; BATISTA, 2008, p. 385). Dentre as diversas estratégias metodológicas, configura-se o jogo didático comouma articulação capaz de promover um desenvolvimento psicológico, motor, físico, intelectual e social, que auxilia na construção do

conhecimento e desenvolvem a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. Neste sentido, Silveira e Bardone (1998, p. 2) explicita que “os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação”. De tal modo a utilizá-los como ferramentas de apoio ao ensino, constituindo elementos úteis no reforço de conteúdos e na construção da individualidade.

As crianças com DIpossuem dificuldades com a abstraçãoe compreensão, logo os procedimentos pedagógicos devem ser associados a aulas práticas, que deixará o aluno atento, podem ser embasadas em experiências com a lógica, raciocínio, atividades físicas e mentais que ajudem a sociabilidade e estimulação às reações efetivas, cognitivas, sociais, morais, culturais e linguísticas, oferecendo as condições para vivenciar situações-problemas.Construídos e delineados de acordo com a faixa etária e capacidade cognitiva do aluno, com regras claras que proporcionem o desenvolvimento do raciocínio lógico (ARRUDA; ALMEIDA, 2014), privilegiando tarefas que induzirão ao aluno uma construção de seu pensamento e respostas. Além disso, que propiciem a reflexão acerca dos problemas geradores, levando-os a construção de conceitos científicos que envolvem conhecimentos abstratos, baseando-se nos diferentes contextos de aprendizagem, o educador deve ser o intercessor no processo de formação de conceitos e na expressão oral da criança, onde o ensino seja facilitador do processo de desenvolvimento (PLESTCH; GLAT, 2012).

A ação pedagógica deve ser problematizadora e desafiadora para o aluno. Dessa forma, é preciso criar circunstâncias para que se possam estabelecer relações de causa e efeito entre os fatos, de modo que faça construções renovadas e, dessa forma,se adeque a concepção de um conhecimento. É importante que alie materiais concretos, que promovam a interrelação, para que a criança com deficiência intelectual possa atingir o pensamento lógico, estimulando-o a fazer opções de táticas alternativas para solucionar as situações-problemas apresentadas. É através da discussão de ideias e teste de hipóteses que a criança com DIdesenvolveseu raciocínio, memória, concentração e autonomia (MAFRA, 2008).

Na atividade prática proposta foi realizado um jogo didático, uma vez que possibilita a criança com DI “desenvolver a imaginação, a confiança, a autoestima, o autocontrole e a cooperação. Os jogos e brincadeiras proporcionam o aprender fazendo, o desenvolvimento da linguagem, o senso de companheirismo e a criatividade.” (MAFRA, 2008, p. 15). Com o objetivo de estimular a Motricidade, discriminação visual, comparação de formas e tamanhos, no caso o tamanho dos animais, habilidade manual, percepção visual, segundo análise de

jogos propostos por Mafra (2008), as regras se embasavam na rede alimentar, em que um animal se alimentava de outro e não o inverso. Logo, essa atividade propõe, ao passo de ser indispensável, um elevado desenvolvimento moral, cognitivo, social, político e emocional. Essa mesma autora conclui também que os Jogos de regras são praticados a partir dos sete (7) anos, dadoa maturidade.

O jogo foi construído com o uso de papelão de caixas de detergente para formar uma base rígida que finalizada com folhas *off set,* para que não aparecesse a coloração do material, por cima da folha utilizada inseriu-se uma imagem de uma floresta, e nesta foram colocados alguns círculos de raios diferentes, o que estaria ligado à inclusão de alguns animais (sapo, gafanhoto, águia, onça, serpente) e plantas (capim) que compunham a teia alimentar proposta,, algumas flechas também foram impressas em papel *off set*peso 40, assim como as imagens citadas, além do que todos foram finalizados com papel guache, garantindo uma maior rigidez, e para dar um caráter mais lúdico todos foram colados em EVA, visto o melhor manuseio deste material. As flechas ligavam os círculos, representando as interações de a teia alimentar, as imagens dos organismos da teia foram impressos em tamanhos diferentes, mas proporcionais à seu devido circulo-encaixe.

No dia 02 de setembro de 2015, os licenciandos foram à escola do aluno NEE, em que observou-se este em uma aula regular, bem como na Salam AEE, sendo as duas observações em turnos distintos, visto que o aluno estudo no turno vespertino sala regular e no turno matutino na sala de atendimento especial. No outro dia, à tarde, foi-se à casa do aluno, visto a necessidade de um atendimento mais pessoal, segundo a professora deste, conversou-se com a família do aluno e, em sua própria sala executou-se a atividade. O aluno recebeu bem à atividade lúdica, tendo em vista já estar inteirado com esse tipo de atividade na escola, e especificamente na sala AEE, este ficou alegre, sorrindo e queria “se divertir logo”, o jogo foi explicado, mostrando as regras, após algumas tentativas, o aluno conseguiu preencher os círculos e as flechas adequadamente, o aprendizado foi medido, portanto com base no preenchimento desses círculos, e na resolução de situações problemas criadas pelos alunos licenciados, em que era exposto ao aluno, como: caso o animal, fosse morto ou extinguido, qual seriam as consequências? Se tivesse muitos de um espécime e pouco de outro, alguém passaria fome, ou alguém teria recursos demais? Qual a espécie chave, que afetaria mais toda a relação? Todas as situações propostas foram bem respondidas pelo aluno

**Figura 1.** Aplicação do jogo.

Pelos alunos observadores/entrevistadores/professores, revelou uma enorme dificuldade em compreender esse universo tão amplo de práticas educacionais, visto que uma "simples atividade" prática, tornou-se um desafio para a criança com DI. Porém, todo desafio por esta criança é superado, graças a incentivo que este tem por parte das professoras, escola e família, inicialmente, cada acerto, e cada repetição que se pode ressaltar intensa foi louvável, o garoto aprendeu se divertindo, e se divertiu aprendendo que cada animal tem uma importância ecológica (e que sapo come gafanhoto). Logo, é preciso calma, paciência, várias repetições, motivação e elevação da autoestima do aluno.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após atividades realizadas foi vista uma enorme efetividade, reflexividade e criticidade no direcionamento ao aprendizado de crianças com NEE na Escola analisada; além do que existe uma preocupação, não muito comum em diversas escolas, em aceitar esses estudantes, ampliando o seu progresso e colaboração para uma inclusão escolar e, posteriormente, social desse educando. Apesar dos avanços já obtidos, a Inclusão Escolar ainda necessita ser cada vez mais estruturada e com uma maior atenção nos cursos de formação de professores, visando um maior preparo para atuação desses no mercado de trabalho, uma vez que se faz tão presente o número crescente dealunos.Em relação à atividade prática, os resultados encontrados foram de suma importância, visto que a aprendizagem do aluno foi priorizada, não relegando suas necessidades especiais o que devefigurar efetivamente do palco das discussões dos processos educacionais e estar na relação teoria-prática do processo formativo docente, visto que a vivência pode modificar a reflexão sobre a temática. Além de proporcionar um ambiente aproximado da realidade a qual os futuros professores poderão enfrentar.

**REFERÊNCIAS**

AAIDD -American Association on Intellectual and Developmental Disabilities, 2010. Disponível em: <http://aaidd.org/intellectual-disability/definition#.VgRhystViko> Acesso em: 02 set. 2015.

ARRUDA, Marco Antônio; ALMEIDA, Mauro de. **Comunidade Aprender Criança**. Cartilha da Inclusão Escolar: inclusão baseada em evidências científicas. Ed. Instituto Glia, 2014.

BRASIL. [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. **LDB:** Lei de diretrizes e bases da educação nacional [recurso eletrônico]: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 10. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 46 p.

_____. Conselho Nacional Pelo de Educação. Resolução CNE/CP 1/2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Diário Oficial da União, Brasília, v. 9. 2002. 31 p.

_____. **Decreto-Lei n. 5.296**, de dezembro de 2004. Diário Oficial da União. Brasília, 2004.

_____.**Decreto n. 6.253**, de 13 de novembro de 2007.Diário Oficial da União. Brasília, 2007

_____. MEC- Ministério da Educação. **Marcos Políticos-Legais da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2010. 73 p.

_____. MEC - Ministério da Educação. **Resolução n. 27**, de 27 de julho de 2012. Diário Oficial da União. 2012.

BUCCIO, Maria Isabel. GISI, Maria de Lourdes. Políticas de educação especial na perspectiva da educação inclusiva no Brasil. **X ANPED SUL**, Florianópolis, outubro de 2014. p. 1-17.

DANTAS, Ana Catharina da Costa; COSTA, Nadja Maria de Lima (Orgs.). **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva: documento base. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal: IFRn, ed. 2002. 326 p.

DISCHINGER, M.; ELY, V. H. M. B.; BORGES, M. M. F. C. **Manual de acessibilidade espacial para escolas**: o direito à escola acessível. – Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2009.

IFRN. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Licenciatura em Biologia na modalidade presencial**. Projeto aprovado pela Resolução n. 07/2012-CONSUP/IFRN, 01 mar. 2012.

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento de Educação. **Sobre o Pnae**. 2012. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/prongramas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao> Acesso em: 21 set. 2015.

LIPPE, Eliza Marcia Oliveira. CAMARGO, Eder Pires de. **Análise da formação inicial de professor de ciências e biologia frente ao desafio da inclusão escolar**: uma questão curricular. In: Atas do II Congresso Brasileiro de Educação. Bauru. 2009.

MAFRA, S. R. C. **O lúdico e o desenvolvimento da criança deficiente intelectual**. Paraná: Secretária de Estado da Educação, 2008. Disponível em:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2444-6.pdf> Acesso em: 01 set. 2015

NÓVOA, António. **Professores**: imagens do futuro presente. Educa: Lisboa, 2009.

NBR: Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

PLETSCH, M. D.; GLAT, R. **A escolarização de alunos com deficiência intelectual**: uma análise da aplicação do Plano de Desenvolvimento Educacional Individualizado. Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 18, n. 35, jan./abr. 2012. p. 193-208.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**[recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico, 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p.

RIGO, Walmir. et al. Diretrizes de projeto que visam à acessibilidade espacial na fundação catarinense de educação especial. **Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC** - Florianópolis, SC - Julho/2006.

SALAMANCA, Declaração de. **Linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: Corde, 1994.

SASSAKI, R. K. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. Rio deJaneiro: WVA, 1997.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C. **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação. 1998.

SOUZA, C. M. L.; BATISTA, C. G. C. **Interação entre Crianças com Necessidades Especiais em Contexto Lúdico**: Possibilidades de Desenvolvimento. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil. Psicologia: Reflexão e Crítica, 21(3), 2008. p. 383-391.

STUBBS, S. **Educação inclusiva**: onde existem poucos recursos. Oslo: The Atlas Alliance, 2008. Disponível em: < http://redeinclusao.web.ua.pt/docstation/com_docstation/19/fl_68.pdf>. Acesso em: 03 de Setembro de 2015.

# O "LIXO" NOSSO DE CADA DIA SENDO TRANSFORMADO EM MATERIAL DIDÁTICO DE BIOLOGIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO IFPR *CAMPUS* ASSIS CHATEAUBRIAND

Patrícia Alves Rodrigues Granato Tomim de Oliveira (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – acadêmica de Licenciatura em Ciências Biológicas, bolsista de extensão)
Natássia Jersak Cosmann (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – docente do curso de Ciências Biológicas)
Deisinara Giane Schulz (Instituto Federal do Paraná, *campus* de Assis Chateaubriand – docente do curso de Ciências Biológicas)

**Resumo**
A ausência de materiais didáticos que aprimoram o processo de ensino-aprendizagem é uma realidade nas escolas públicas. Este projeto teve como objetivo produzir recursos didáticas de Biologia utilizando materiais de baixo ou nenhum custo como os recicláveis, os quais se transformaram em modelos celulares, de organela celular, de sistema solar e de sistemas respiratório e urinário. Os recicláveis foram obtidos por meio da coleta seletiva solidária implantada no Instituto Federal do Paraná *campus* de Assis Chateaubriand. Foi possível observar quão ricos são os resíduos descartados e como podem ser empregados para a educação ambiental de estudantes, além de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem e permitir a ampliação da formação de uma acadêmica de Licenciatura em Ciências Biológicas.
**Palavras-chave:** Educação ambiental. Sustentabilidade. Modelos didáticos.

## Introdução

Na atualidade, a relação do homem com o meio ambiente é uma das principais causas dos problemas ambientas. A quantidade de lixo nas cidades aumenta de acordo com o aumento da população. A sociedade capitalista faz com que as pessoas consomem mais do que necessitam. A evolução tecnológica, com maior produção de mercadorias com baixo custo, muitas vezes, produtos com pouca durabilidade sendo necessário sua reposição. Os materiais industrializados favoreceram uma melhoria na qualidade de vida, em contrapartida causou degradação ambiental e quantidade de produção de lixo.

A abundante produção de lixo e sua disposição inadequada ocasiona inumeráveis problemas ambientais como: poluição da água, solo e ar, perda dos

recursos naturais, ameaça a fauna e a flora e o assoreamento de rios ou córregos, resultando nas enchentes (MANO et al, 2010).

No Brasil há basicamente duas formas de disposição dos resíduos sólidos: os lixões e os aterros sanitários. Nos lixões, os resíduos sólidos de diversas origens como por exemplo domésticos, industriais, tecnológicos e hospitalares são despejados sobre o solo que não está impermeabilizado e não há monitoramento ou tratamento destes resíduos.

Os aterros sanitários são a melhor forma de depositar os resíduos sólidos. Nestes locais o terreno é nivelado e impermeabilizado, o lixo é compactado e coberto todos os dias por camadas de terra, recebe tratamento, monitoramento diariamente para evitar qualquer tipo de poluição e os gases tóxicos liberados pela matéria orgânica são transformados em fonte de energia (FREDDI; TOMAZIN, 2010).

Boa parte dos resíduos sólidos descartados como lixo tem potencial para reciclagem e reutilização. A reciclagem gera renda para trabalhadores e empresas. Sobras de frutas e verduras podem ser utilizadas como um excelente adubo orgânico por meio do processo de compostagem.

A educação ambiental foi criada para que o indivíduo e a comunidade possam ter conhecimentos sobre o meio ambiente e com isso resolver problemas ambientais. Para Mano et al. (2010, p. 93), uma sociedade ambientalmente educada se alia para a melhoria das condições de vida do planeta. A educação passa a ser a mola propulsora para uma solução ambiental do planeta. Só será possível ter um meio ambiente saudável para gerações futuras se nossa sociedade atual educar-se ambientalmente.

Nesse sentido, a escola tem se destacado para tratar da proposta de educação ambiental, onde envolve a participação da comunidade escolar, dos educadores, pais e alunos. Onde realizar projetos que envolva as pessoas e inserir cada vez mais o exercício da cidadania.

No ambiente escolar, muitas vezes a educação ambiental é tratada de forma tímida, pois esse tema não está presente diretamente nas disciplinas. A sustentabilidade é definida como um conjunto de ações e atitudes dos seres humanos que visam suprir as necessidades atuais do homem sem prejudicar a natureza, ou seja a sustentabilidade está diretamente relacionado com a economia, usando os recursos naturais de forma inteligente sem comprometer o ambiente.

Assim, a humanidade pode garantir o desenvolvimento sustentável e assegurar o futuro de novas gerações. Muitas ações relacionadas à sustentabilidade já estão sendo

praticadas por inúmeros países. Exploração de recursos vegetais de forma controlada e fazendo o replantio, preservação de áreas verdes sem fins lucrativos, incentivo de produção e consumo de alimentos orgânicos, pois não agridem a natureza, entre outros. Sobre a sustentabilidade para Castelnou (2008, p. 53):

> Toda sociedade humana, por mais avançada que seja, depende de suas relações de troca com a natureza para sobreviver. Tomando-se por fase o modo de vida das comunidades tradicionais, tem-se que as sociedades verdadeiramente sustentáveis caracterizam-se por exercer o controle local sobre o meio ambiente, desenvolvendo um conhecimento detalhado sobre ele e assimilando-o a própria cultura, além de atuar abaixo da capacidade de suporte sustentável dos ecossistemas.

Incentivar os alunos a construir conhecimentos sobre o meio ambiente é muito importante, pois é o local onde o discente fica a maior parte de seu tempo. Os professores pode influenciar os alunos a desempenhar atividades sustentáveis em seu dia a dia.

Conforme descrito por Amaral et al. (2010), priorizar a utilização de material recicláveis para a produção de materiais didáticos é eficiente no sentido de baratear o custo, incentivar a criatividade dos professores e contribuir para a diminuição do impacto do lixo.

A produção de materiais didáticos recicláveis ou a reutilização ajuda a reduzir os impactos ambientais causados pelo acúmulo de lixo. Para os educadores, o incentivo da produção de metodologia e materiais didáticos inovadores é muito eficiente, pois o material didático permite a facilidade na hora de ensinar os alunos. Quando os alunos são incentivados a criarem seu próprio material de estudo, são estimulados no desenvolvimento da aprendizagem e de princípios de sustentabilidade em sala de aula.

Lopes e Nunes (2010) utilizaram papelão, jornais e tubetes de papel higiênico para desenvolver modelos de células vegetais. Os autores observaram que os estudantes durante as atividades se interagiam e faziam perguntas e questionamento de como funcionava cada parte montada da célula. A criação de modelos didáticos utilizando recicláveis mostra que é possível desenvolver aulas criativas com a participação dos estudantes.

No ano de 2015 foi iniciada a Coleta Seletiva Solidária no Instituto Federal do Paraná (IFPR) *campus* Assis Chateaubriand, a qual objetiva a segregação adequada dos resíduos sólidos gerados e sua destinação a uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis do município. Essa ação chamou a atenção quanto à riqueza dos resíduos

sólidos descartados, pois a segregação e o abrigo dos resíduos no *campus* até a coleta pela cooperativa permitiu observar a presença de características interessantes em alguns resíduos, as quais poderiam ser exploradas para transformação em materiais didáticos de Biologia, tais como: integridade, coloração, firmeza e textura.

Dessa forma, iniciou-se a ideia de um projeto que unisse a formação acadêmica de uma estudante de licenciatura em Ciências Biológicas e a reutilização de alguns materiais recicláveis descartados pelo *campus*. O objetivo do presente projeto é produzir materiais didáticos de Biologia utilizando materiais recicláveis obtidos no próprio *campus* do IFPR.

## Material e métodos

Para a confecção dos materiais didáticos de Biologia foram utilizados materiais como, jornais, tubetes de papelão, massas para biscuit, garrafas PET, folhas de E.V.A., isopores, caixas de papelão, velas usadas, plásticos, barbantes, esponjas abrasivas, papeis e canudos plásticos. O desenvolvimento desses materiais serão abordados no tema confecção de materiais didáticos.

### Local de execução da pesquisa

A comunidade acadêmica do IFPR *campus* de Assis Chateaubriand é composta por 389 estudantes, 36 docentes, 27 técnicos administrativos, 4 estagiários e 14 terceirizados. No ano de 2015 esta comunidade gerou em média, por mês, 260 kg de resíduos sólidos entre recicláveis, rejeitos e orgânicos.

Os principais materiais descartados são: plástico-bolha, isopor, papelão, caixas de papelão, embalagens plásticas e latas de alumínio.

Os materiais recicláveis são segregados em coletores específicos espalhados pelo *campus* e são armazenados em um abrigo construído para essa finalidade. Uma vez por semana a cooperativa de catadores do município visita a Instituição e recolhe este material.

### Obtenção e preparação do material

Primeiramente foram recolhidos os materiais somente nas lixeiras do IFPR. Após o recolhimento desses materiais foi realizado a separação dos mesmos em papel, plástico, vidro, orgânicos e não recicláveis. De acordo com a Comissão de Gestão Ambiental do *campus*, foram desenvolvidas palestras e campanhas de sensibilização com os alunos sobre a importância de preservar o meio ambiente. E assim passaram a

ser utilizadas apenas três cores de lixeiras: verde para recicláveis, marrom para orgânicos e cinza para rejeitos. Nos recicláveis são segregados os plásticos, papeis e vidros, nos rejeitos estão lixos dos banheiros, sachês de molhos e sujeira de varrição das salas e nas lixeiras dos orgânicos são depositados restos de lanches, frutas e verduras. Os materiais recicláveis são coletados pela equipe de limpeza do *campus* e armazenados em um abrigo até sua coleta pela cooperativa.

Previamente foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito da produção de materiais didáticos de Biologia com recicláveis. Para isso, utilizou-se principalmente de *sites* educativos, revistas e livros didáticos os quais basearam a confecção dos materiais didáticos. Feito isso, os materiais recicláveis são identificados no abrigo, separados e limpos pela estudante bolsista e iniciada a confecção.

A escolha de quais materiais didáticos seriam construídos foi de acordo com a facilidade em iniciar a produção e com o conhecimento prévio da acadêmica de Licenciatura em Ciências Biológicas, responsável pela execução da proposta.

**Resultados e discussão**

O primeiro material construído foi uma mitocôndria. Baseados em que todos os seres vivos são constituídos de células e que as células eucariontes são de uma complexidade superior às procariontes, a explicação de uma organela e suas funções torna-se mais prazerosa e facilitada quando é possível visualizá-la e manipulá-la. O número de mitocôndrias na célula depende do funcionamento de cada tecido, a nossa composição muscular contém inúmeras mitocôndrias, as mesmas desempenham uma importante função na célula são elas que realizam o processo de respiração celular (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Para a montagem da mitocôndria foram utilizados os seguintes materiais: restos de esponjas abrasivas. As cristas mitocondriais, que se projetam no interior da organela foram representadas com estruturas de papelão, os ribossomos atua na síntese de proteínas, foram representados com bolinhas de papelão. Na Figura 1 é apresentada a organela mitocôndria construída a partir de materiais recicláveis.

**Figura 1** Mitocôndria construída a partir de materiais recicláveis.

Kaczmarech (2008) destaca que a produção de materiais didáticos em sala de aula faz com que os alunos larguem o simples papel de ouvintes comum no modelo tradicional de ensino.

O segundo material construído foi sobre o sistema respiratório. Tal sistema é responsável pela filtração do oxigênio do ar pelo organismo e da eliminação do gás carbônico removidos das células. No 8º ano do ensino fundamental os alunos aprendem diversos conteúdos na matéria de ciências dentre eles está o sistema respiratório que muitas vezes é explicado de forma rápida. Então, na ideia de construir algo que ajuda na aprendizagem e compreensão dos alunos sobre sistema respiratório foi criado um protótipo do mesmo para mostrar como funciona a entrada e saída do ar nos pulmões.

Para a construção do sistema respiratório foram usados os seguintes materiais: garrafa PET com tampa, bexigas tamanho médio e pequena, fita adesiva transparente, tesoura, estilete e tubo fino. Na Figura 2 é apresentado o protótipo de sistema respiratório.

**Figura 2** Protótipo de sistema respiratório.

A bexiga de tamanho médio que fica na base da garrafa pet representa o diafragma, músculo localizado abaixo do pulmão e as bexigas menores representam os pulmões.

O terceiro material didático produzido foi sobre o sistema urinário. Tal sistema é de extrema importância, pois desempenha grandes funções para o bom funcionamento do ser humano, como eliminação de urina e resíduos metabólicos. Na confecção do material foram usados os seguintes materiais: papelão, tubetes de papel (higiênico), canudos e tampa de pote e mangueira plástica. Os rins foram representados por tubetes de papelão, os canudos plásticos simbolizando os ureteres, a bexiga foi representado por tampa plástica e a uretra simbolizando mangueira plástica (Figura 3).

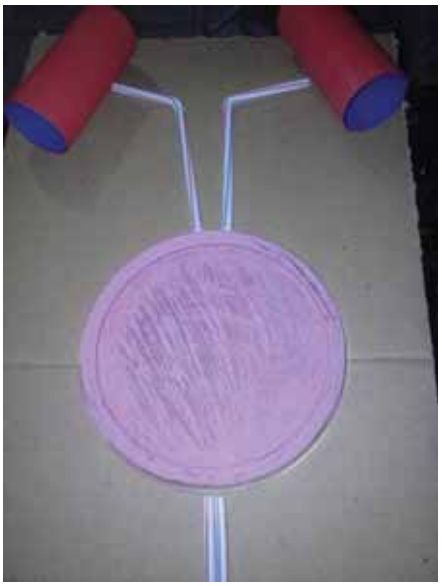


**Figura 3** Protótipo de sistema urinário construído com materiais recicláveis.

Duso (2012) descreve que o uso de modelos no ensino de Biologia é significativa pois permite que os estudantes possam utilizar em outras situações os conhecimentos produzidos na escola. Isso se maximiza quando a atividade é organizada e mediada pelo professor de forma que permita uma participação ativa do estudante e um espaço para reflexão e tomada de decisão.

O quarto material didático construído foi o sistema solar. O sol situa-se na Via Láctea, girando a sua volta encontra-se oito planetas e milhares de asteroides e cometas. Juntos formam o sistema solar. Os planetas giram em torno do sol em uma ordem como: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. A distância da terra

com o sol permite uma temperatura adequada para a terra. O objetivo geral de estudar o sistema solar é para que o aluno tenha conhecimento de sua localização no mundo, saber a forma de interação do homem com esses sistemas e perceber a situação atual do planeta terra. Para a compreensão de como está organizado os planetas foi realizado uma maquete com os seguintes materiais: caixa de papelão, jornais, barbante, papel, cola, fita adesiva transparente, papel higiênico e tinta. Os planetas foram confeccionados com jornais amassados em forma de bola e pintados com tinta guache e a caixa de papelão representou o sistema solar (Figura 4).

**Figura4** Protótipo do sistema solar.

O quinto material didático construído foi a célula vegetal. A compreensão da anatomia e fisiologia das plantas dependa do conhecimento e funcionamento de suas células. A confecção de um modelo de célula vegetal para os auxilia os alunos quanto à compreensão da localização de cada organela e sua fisiologia. Para a confecção deste modelo foi utilizado garrafa PET com tampa, massa de modelar, barbante, papelão e tinta (Figura 5).

**Figura 5** Modelo de célula vegetal

Foi construído também um modelo de célula animal (Figura 6). Este tipo de célula possui organelas como núcleo, ribossomos, peroxissomos, centríolos, retículo endoplasmático liso e rugoso e mitocôndrias. É um assunto que muitos estudantes encontram dificuldades para compreender até mesmo as proporções das organelas nas células. Para a construção do modelo foram utilizados os materiais: papelão, barbante, jornal, isopor e massa de modelar.

**Figura 6** Protótipo de célula animal.

Buscou-se confeccionar os materiais com diferentes texturas a fim de facilitar a compreensão do conteúdo por possíveis estudantes com deficiência visual.

A partir deste pressuposto, a busca pela construção de recursos que atendam às diferentes características do alunado é essencial para a transformação de um ambiente escolar, que é essencialmente excludente, em um cenário no qual os indivíduos com e sem necessidades especiais tenham suas especificidades de aprendizagem contempladas, visando assim ao estabelecimento de uma escola democrática que contribua para a formação de cidadãos críticos, participativos e cientes de seus direitos e deveres (VAZ et al., 2012).

Vaz et al. (2012) também destacam que é por meio da construção e do acesso ao conhecimento produzido e valorizado em uma sociedade que os indivíduos deixam de ser figurantes passivos e passam a ser atores sociais conscientes.

A escola desempenha papel importante na construção de conhecimentos aos alunos no ambiente em que eles convivem referente a educação ambiental. Os

educadores são os mediadores das práticas sustentáveis, estimular os alunos a reutilizar materiais que seriam descartados no lixo para a construção de material didático para a aprendizagem, incentivar os alunos a construir seus materiais coletados do próprio ambiente escolar evitando seu descarte. É fácil e barato utilizar materiais recicláveis que servirão para o ensino, isso auxilia na compreensão e interação dos alunos.

Os modelos de mitocôndria, sistema solar, sistema respiratório e urinário, modelos de célula animal e vegetal foram confeccionados utilizando principalmente resíduos plásticos e papel como base.

A coloração e textura de alguns modelos foi alterada com lápis de cor, giz de cera, tinta guache e papel crepom

Referente à formação de futuros profissionais da área, a proposta contribuiu para o desenvolvimento criativo, de aprendizagem e compreensão dos conteúdos ministrados em cada série/ano escolar.

## Conclusões

A prática da ideia de educação ambiental na escola é muito importante, pois é capaz de conscientizar a comunidade escolar de fazer a coleta seletiva da reciclagem e da reutilização de objetos para evitar o acúmulo de lixo desnecessário. De acordo com o projeto de construção de materiais didáticos no ensino de biologia é possível reutilizar materiais que seriam descartados para a elaboração de material lúdico no desenvolvimento da aprendizagem. Esses materiais podem auxiliar os alunos na construção de ideias chamando a atenção do mesmo para a criatividade de desenvolver materiais para sua própria aprendizagem. O projeto de produção de materiais pedagógicos com reutilizáveis vai ao encontro com o ensino de Ciências e Biologia, onde podem ser elaboradas metodologias diferenciadas, promovendo a participação ativa dos alunos e diferenciando das aulas corriqueiras.

## Referências bibliográficas

AMARAL, J. A.; et al. Construção e avaliação de modelos didáticos destinados ao ensino-aprendizagem de biologia. **In...**V CONNEPI – Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2010. Maceió-AL. Disponível em: < http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/1166>. Acesso em 14/06/2016.

CASTELNOU, A. M. N. **Por uma cidade sustentável**. In: SEED-PR (Org.). Cadernos Temáticos da Diversidade Educação Ambiental.V.1. Curitiba- PR, Ed. Curitiba, 2008, p. 50-53.

DUSO, L. O uso de modelos no ensino de Biologia. **In...** XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. 2012. UNICAMP – Campinas-SP.

MANO, E. B. et al. **Meio Ambiente, Poluição E Reciclagem**. 2ºed. São Paulo, Ed. Blücher, 2010. 182 p.

FREDDI, O; TOMAZIN, G. **Meio Ambiente**. 1ºed. São Paulo, Ed. Carthago, 2010, (Coleção Jovem Brasileiro). 80 p.

KACZMARECH, R. Mostruário biológico: um recurso alternativo para ensino de ciências (garrafas como mostruário biológico). **Arq Mudi**. v. 12, n 2.3, 2008, p 67-71.

LOPES, F. M; NUNES, A. N. **Revista de Educação**. V. 13. São Paulo- SP, Ed. Anhanguera Educacional Ltda., 2011, p. 91- 92.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524p.

VAZ, J. M. C. et al. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** v. 12, n. 3, 2012, p 1-14.

# HISTÓRIA DA CIÊNCIA SOBRE O CONTEÚDO SISTEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Daniel Grundmann Nascimento (Discente – Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)
Miríades Augusto da Silva (Departamento de C. Biológicas – UESC)

**RESUMO**
A História e Filosofia da Ciencia vem passando por uma fase de reaproximação com o ensino de ciências relacionada ao Livro didático e aos conteúdos por ele abordados, principalmente sobre o conteúdo Sistemática. No presente trabalho, foi analisado os conteúdos dos capitulos de classificação biológica, o componente história ciência, inserido ao longo do texto de cinco livros didáticos utilizados em escolas públicas de Ilhéus, Bahia. Foi notório que Lineu foi o pensador mais citado. Houve uma maior ocorrência de evolução linear da ciência. Aspectos da história da Sistemática foram presentes em todos os livros analisados, entretanto, a forma que são abordados, promovem uma imagem distorcida e falsa, da ciência e de sua história pelo aluno.
**Palavras chave:** Livro Didático. História da Ciência. Sistemática

## INTRODUÇÃO

Para Amorim (2001), a sistemática é a ciência que tem como objeto de estudo a diversidade biológica e, atualmente, buscar a relação filogenética entre os seres sob os problemas de descrever a diversidade de seres, encontrar uma possível ordem nessa diversidade e o processo responsável pela geração dessa diversidade.

Assim, também é reconhecida sua importante participação ao longo da história da ciência, desde as primeiras classificações e suas ideologias acerca da criação dos seres até os métodos de classificação modernos baseados em relações evolutivas. Esses aspectos despertaram o interesse na análise da temática sistemática nos livros didáticos. E, concordando com Rosa e Silva (2010), o livro didático é um elemento vital para o ensino-aprendizagem e ferramenta introdutória aos alunos de disciplina científica.

O Livro Didático, como expõe Cicillini (1998), figura como principal dentre os recursos didáticos utilizados pelos docentes na educação brasileira, visto que a escassez na diversidade de recursos e os diversos problemas estruturais das escolas como condições físicas de salas escassas e inadequadas, falta de bibliotecas, inapropriadas condições de trabalho e formação de profissionais além de uma política mais séria tornam tendente ao Livro Didático tomar muitas vezes essa posição e, por vezes, de único recurso de ensino (CICILLINI,1998; ROSA; SILVA, 2010).

Um aspecto que nos chama a atenção nos Livros Didáticos é a sua relação com a História e a Filosofia da Ciência. É importante salientar que a história da ciência vem internacionalmente passando por processo de reaproximação com o ensino (MATHEWS,

1995), o que vem a repercutir no Livro Didático, que timidamente aborda o contexto histórico da ciência. Entretanto, para Carneiro e Gastal (2005),

> Ainda falta uma análise crítica do tipo de história veiculada nesses livros e de como a concepção de História e Filosofia das Ciências deve ser trabalhada nos diferentes níveis de escolaridade. Assim, o que se deveria questionar é a concepção de história veiculada nesses materiais e não a sua ausência. (p. 34).

A História da Ciência pode ser vista como subsídio para que tanto o aluno quanto o professor possam enxergar a ciência como, de fato, real, fazendo parte do mundo que se vive e presente no cotidiano. Perceber a ciência como fruto humano, falível, e repleta de acertos e erros em meio a complexos processos pode ajudar na construção e percepção do aluno para com o conteúdo a ser aprendido, e, não meramente, como conjunto de informações oriundas de forma misteriosa, quase que mística, que por ventura, levou às tecnologias e confortos que se têm atualmente.

Assim, pode-se formar cidadãos mais críticos e reflexivos numa sociedade cada vez mais minada pelos avanços tecnológicos e, que de certa forma, ainda está afastada do ensino de ciências. A história poderia auxiliar no processo de humanizar a ciência e, assim, aproximá-la dos interesses comuns, sejam eles pessoais, éticos, culturais ou políticos (MATTHEWS, 1995).

Segundo Amorim et al. (2001):

> Muitas vezes, há uma abordagem fragmentada do ensino de Biologia, na qual não se articulam os aspectos evolutivos com o estudo das estruturas e processos biológicos, o que pode estar associado à negligência do ensino de Zoologia e Botânica (p. 66).

Cabe, então, maior importância à eficiente abordagem histórica como forma complementar a uma melhor interpretação e internalização pelo aluno da sistemática, que auxiliará, por consequência, numa melhor e mais crítica visualização e aprendizagem do contexto evolutivo da Biologia nos demais temas que cercam esta área do conhecimento, em que tudo que concerne à biologia visando o sentido evolutivo.

Esse trabalho tem como objetivos: Caracterizar os aspectos da vida dos filósofos/pensadores/cientistas considerados na abordagem do conhecimento acerca da Sistemática nos Livros Didáticos; Relacionar a história da ciência e o contexto de produção aos conhecimentos/teorias da Sistemática nos Livros Didáticos; Avaliar a correlação estabelecida entre as atividades propostas nos Livros Didáticos de Biologia e a história da ciência; Aferir as características de produção do conhecimento científico presentes no Livro Didático acerca da Sistemática.

## HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

A aplicação no ensino de ciências do processo e contexto históricos da ciência é previsto e reconhecido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que defendem que o ensino do contexto histórico auxilia na melhor internalização e formação do pensamento científico, contribui ao aluno a noção da ciência como atividade e criação humana, articulada para observação e estudo da natureza. Admitem os Parâmetros Curriculares Nacionais de 2012, que o aprendizado de biologia:

> Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação. (BRASIL, 2012. p. 14).

O Plano Nacional do Livro Didático - PNLD ressalta ainda a importância dos aspectos históricos e filosóficos da Biologia para o entendimento, por parte do aluno, do conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, que estão inseridos em um processo histórico e social. Desta forma, expõe que o ensino da História e Filosofia da Ciência auxiliam o aluno na compreensão do que é ciência, sua construção e trajetória ao longo da história documentável, visando "comunicar e representar; investigar e compreender; contextualizar social ou historicamente os conhecimentos" (BRASIL, 2015, p. 15). De forma que o PNLD expõe a importância da história da ciência para:

> Perceber os conhecimentos biológicos como interpretações sobre o funcionamento e as transformações dos sistemas vivos construídas ao longo da história e dependentes do contexto social em que foram produzidas. (BRASIL, 2015. p. 39).

> Analisar ideias biológicas como a teoria celular, as concepções sobre a hereditariedade de características dos seres vivos, ou, ainda, as teorias sobre as origens e a evolução da vida como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram, seja por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas (BRASIL, 2015. p. 39).

Matthews (1995), ainda argumenta que os defensores da aplicação da História, Filosofia e Sociologia no ensino de ciência e no treinamento de professores, argumentam em favor de uma abordagem "contextualista", ou seja, uma educação em ciências baseada em seus diversos contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico.

Bizzo (1992) relata a importância desse aspecto "contextualista" perante o fato de que frequentemente os elementos do passado são selecionados para que se explique melhor o conhecimento científico atualmente aceito. Tal manipulação, conhecida como *whiggismo*, tende a passar uma visão linear e cumulativa do processo científico ao longo da história, em que os cientistas do passado trabalhavam sobre o embrião do que a ciência atual produziu.

A investigação histórica da ciência é de grande importância para que os seus princípios não se tornem preceitos parcialmente conhecidos, dando margem para que se tornem, mais desastrosamente, pré-conceitos. Assim, promove tanto a compreensão daquilo que existe no agora, como também apresenta novas possibilidades (MACH, 1883/1960, p. 316 apud MATTHEWS 1995).

A História da Ciência, então, vem a ser uma útil ferramenta didática facilitadora (MARTINS, 1998) na compreensão de conceitos, modelos e teorias tanto por alunos (MARTINS, 2007) quanto por professores, aprimorando as concepções acerca da Natureza da Ciência (MARTINS, 1998; OKI e MORADILLO, 2008). Pois,

> a abordagem histórica da aprendizagem do conhecimento sistematizado possibilita a evidência das controvérsias e dos conflitos a que esse conhecimento foi submetido quando da sua produção. Considerar a discussão estabelecida entre as diferentes ciências e seus paradigmas ao longo da história significa possibilitar uma visão de ciência em processo, em constante modificação (CICILLINI, 1992, p. 9).

Matthews (1995, p. 172-173) expõe uma série de vantagens da aplicação historiográfica da ciência no ensino de ciências. São elas:

1) Motiva e atrai os alunos;

2) Humaniza a matéria;

3) Promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seus desenvolvimentos e aperfeiçoamentos;

4) Há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – revolução industrial, darwinismo etc.;

5) Demonstra que a ciência é mutável e instável, e que por isso o pensamento científico atual está sujeito a transformações;

6) Que esse pensamento científico se opõe à ideologia cientificista;

7) A história permite uma compreensão mais proveitosa do método científico e apresenta os padrões de mudança da metodologia vigente.

## METODOLOGIA

Essa é uma pesquisa de natureza qualitativa segundo Luke e André (1986) de cunho bibliográfico Gil (2010). Foi objetivado para este trabalho a análise de 5 (cinco) livros didáticos de Biologia indicados pelo PNLD de 2015, utilizados no ensino público de Ilhéus, Bahia, relacionados no Quadro 1. Assim, a relação dos livros utilizados pelas escolas públicas de Ilhéus-Ba foi obtida junto à DIREC – Diretoria Regional de Ensino no primeiro semestre de

2015. A posteriori, foi feito contato com as escolas de nível médio da cidade através dos professores das mesmas para saber da disponibilidade de acesso aos livros utilizados.

Quadro 1. Relação dos livros didáticos de biologia do ensino médio utilizados nas escolas públicas de Ilhéus-Ba

| | |
|---|---|
| Livro 1 | SILVA JÚNIOR DA, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. Biologia 2. 11ª edição. Editora Saraiva. 2013. 448p. |
| Livro 2 | FAVARETO, J. A. Biologia: unidade e diversidade. 1ª edição. Editora Saraiva. 2013. 319p. |
| Livro 3 | LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. Biologia hoje. 2ª edição. Editora Ática. 2014. 320p. |
| Livro 4 | LOPES, S.; ROSSO, S. Bio: volume único. 3ª edição. Editora Saraiva, 2013. 783p. |
| Livro 5 | AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia em contexto. 1ª edição. Moderna. 2013. 399p. |

Para análise dos dados buscou-se embasamento nos trabalhos de Vidal e Porto (2012), que construíram uma ferramenta acerca de critérios que podem ser considerados na análise de livros didáticos sob a ótica da História da Ciência (Quadro 2). Na análise das atividades e exercícios propostos nos livros didáticos utilizou-se a ferramenta de Batista e colaboradores (2007) (Quadro 3).

Quadro 2. Relação dos critérios para análise do componente historiográfico acerca da Sistemática dos livros analisados.

| | |
|---|---|
| i) Vida dos personagens (filósofos, pensadores ou cientistas) | Foi observado se a referência histórica acerca dos personagens da ciência se apresentam como:<br>(1) Biografia (quando apresenta ao menos nome, e datas de nascimento e morte);<br>(2) Características pessoais (sentimentos, caráter, humor etc.) e/ou<br>(3) Episódios/curiosidades (se era casado, se foi decapitado etc). |
| ii) Abordagem das ideias / descobertas | Foi observado se há:<br>(1) Menção a uma ideia científica (uma descoberta, ou, de modo mais geral, uma ideia científica é mencionada).<br>(2) Descrição de uma ideia científica (a ocorrência de uma descoberta ou ideia é descrita). |
| iii) Evolução da ciência | Foi verificado se houve:<br>(1) Menção a períodos discretos (dois ou mais períodos ou ideias são mencionados, mas não são relacionados entre si);<br>(2) Evolução linear e direta (um período é relacionado ao seguinte, mantendo uma direção);<br>(3) Evolução real (movimento de "idas e voltas" entre opiniões, incluindo controvérsias). |
| iv) Quem faz a ciência | Foi observado se os personagens na construção da ciência eram:<br>(1) Cientistas, filósofos ou pensadores individuais (um personagem é apresentado como sendo o único responsável por uma ideia ou descoberta);<br>(2) Grupo de filósofos, pensadores ou cientistas (dois ou mais personagens trabalharam juntos com o mesmo propósito);<br>(3) Comunidade científica (cientistas, filósofos ou pensadores de um período são responsáveis pela ideia ou descoberta, sem que haja especificação de nomes). |

Quadro 3. Relação dos critérios para análise de cunho histórico propostos pelos livros didáticos analisados.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Atividade | Presença de atividade | Sim | |
| | | Não | |
| | Tipo de atividade | Leitura dirigida | No próprio livro didático |
| | | | Em outras fontes |
| | | Análise de dados históricos | |
| | | Reprodução de experimentos históricos | |
| | Proposta para realização | Individual | |
| | | Em grupo | |

## VIDA DOS PERSONAGENS (FILÓSOFOS, PENSADORES OU CIENTISTAS)

Nesse aspecto, todos os livros seguiram um mesmo padrão, geralmente apresentando o ano ou século de determinada contribuição do(s) cientista(s), o seu nome seguido do ano de nascimento e breve relato de sua contribuição. Entretanto, são notórias algumas diferenças.

Foi notado que o único que apareceu em todos os livros é o de Lineu. De fato é comum nos livros didáticos que Lineu seja tratado como marco inicial da classificação dos seres vivos (CICILLINI, 1992). Certamente, Lineu tem nome significativo para a sistemática, não o único, mas importante. Foi o naturalista que mais usufruiu da fama que tinha em vida (MAYR, 1998).

Mesmo com esse fato e o grande impacto que foi sua obra *Systema Naturae*, esta não foi mencionada e atribuída a ele nos livros 2 e 3, cuja décima edição, publicada em 1758, trazia a aplicação da nomenclatura biológica, que foi a sua expoente contribuição para a ciência da classificação dos seres vivos. Dessa forma, apesar de relativamente aceita, a afirmação de que Lineu é o fundador da taxonomia científica e da nomenclatura binomial se mostra incompleta para o aluno, à medida que não cita o trabalho referência do autor.

Quanto aos dados bibliográficos, os livros em sua maioria reportaram as datas da determinada contribuição científica, o nome dos pesquisadores, sua nacionalidade e qualificação e ano de nascimento e morte. Entretanto, o Livro 1 não fez a menção aos anos de nascimento e morte. Já os demais livros apresentaram trechos e citações em que também não foram atribuídas essas datas.

A atribuição de datas da relevante contribuição do cientista, bem como seu nascimento e falecimento, dá ao aluno a noção de tempo. Um ano preciso pode não ser memorizado, mas juntamente com a nacionalidade do pesquisador reforça credibilidade aos fatos que ocorreram

no passado, e que se destacam até os tempos atuais, saídos de um país e reconhecidos pelo mundo.

Matthews (1994 apud PRESTES; CALDEIRA, 2009) diz que "a História, pelo exame da vida e da época de pesquisadores individuais, humaniza a matéria científica, tornando-a menos abstrata e mais interessante aos alunos" (p. 50). A apresentação de tais aspectos auxiliam o aluno no desenvolvimento de uma visão mais humana acerca dos participantes da construção do conhecimento, ao atribuir-lhes profissões e nacionalidades e mostrar que a vida também lhes é passageira.

Entretanto, aspectos mais pessoais acerca dos pesquisadores foram ausentes nos livros, presente brevemente no Livro 4 quando escreveu sobre Lineu, que *"Apesar de ser fixista"* publicou em seu livro métodos de classificação dos seres vivos. A ausência desses aspectos dificulta a quebra do paradigma do cientista como pessoa isolada de inteligência superior ao senso comum (CACHAPUZ et al., 2005).

## ABORDAGEM DAS IDEIAS / DESCOBERTAS

Nos Livros analisados foi significante a proporção de menção à ideia científica, presente em todos os livros.

Foi notório, que o fixismo foi ao menos mencionado em quatro dos cinco livros analisados, o 1, 3, 4 e 5, visto a influência e a presença do pensamento fixista, sendo que num deles, o livro 5, se limitou a mencionar Lineu como crente da criação Divina das espécies, sem citar o termo "fixismo". Tomaram, assim, Lineu como referencial, para generalizar o como a ciência tratava dos seres no período lineano, como imutáveis. O Livro 3 foi o único que deixou claro, que o pensamento fixista não é exclusivamente de Lineu.

Tais aspectos mostram, mas poderiam ser mais explorados, de forma a evidenciar que a ciência se relaciona e é influenciada pelo contexto em que se encontra, sendo o fixismo da época de Lineu, religioso, mas já presente no pensamento aristotélico, que perdurou até então, incorporado pelo criacionismo, de grande influência, vista a época de grande prestígio e poder da igreja e seu pensamento. O próprio Lineu acreditava que cada estudioso do mundo natural deveria saber o nome de todas as espécies (ERESHEFSKY, 1997) e que era função do homem descobrir a utilidade predestinada a cada coisa dada pelo criador, pois era pelo estudo da perfeita harmonia da natureza que poderia chegar próximo ao Criador. (MAYR, 1992)

Entretanto, esses livros, 1, 3 e 4 fizeram apenas menção à ideologia fixista dos seres vivos, sendo que no livro 4, o termo foi brevemente discutido no capítulo anterior (“Processos Evolutivos”).

A superação da visão fixista foi relatada no Livro 1 e no Livro 4, também em capítulo anterior. Esse rompimento de um paradigma evidencia ao aluno a ciência imersa num processo de mudança e aprimoramentos, em que ideias contrárias são expostas, argumentadas e respaldadas afim de se fazer convincentes válidas, o que torna mais próxima a internalização da Natureza da Ciência.

Contudo, a teoria fixista representa um grande paradigma que foi rompido com a expoente ascensão e aceitação das ideias evolutivas do século XIX. A exposição mais rica do fixismo e sua superação seria de grande complemento em todos os livros, para que, como dito acima, aproxime o aluno da compreensão da Natureza da Ciência. Pois, com a apresentação histórica rica da ciência. Matthews (1995) expõe argumentação dos que defendem a História, Filosofia e Sociologia no ensino, de que este deve ser em uma abordagem contextualista, ou seja,

> Uma educação em ciências, onde estas sejam ensinadas em seus diversos contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico; o que não deixa de ser um redimensionamento do velho argumento de que o ensino de ciências deveria ser, simultaneamente, em e sobre ciências (p. 166).

A abordagem mais descritiva da ideia científica veiculada no livro tem a principal e óbvia vantagem de ser mais fidedigna ao evento ou período histórico. Possibilita ao aluno maior proximidade com determinado personagem da ciência ao expor mais fielmente quais foram seus pensamentos e justificativas.

## EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA

Nos livros analisados, foi notada maior ocorrência de “evolução linear” da ciência nos trechos que apresentavam viés histórico. Menos frequentes foram as menções discretas. O Livro 4 foi o mais completo nesta categoria, apresentou maior parcela de seu cunho histórico expondo maior dinâmica que percorre com a ciência ao longo do tempo. É provável que tal desempenho se deva pelo fato do Livro 4 por possuir subcapítulo dedicado à História da classificação.

Fica implícito na abordagem linear do conhecimento científico de que seu desenvolvimento se deu como consequência de uma série de eventos corretos que culminaram no consenso científico atual acerca de determinado tema (CARNEIRO; GASTAL, 2005).

Essa representação da ciência, como contínua, que está sempre no caminho certo cada vez mais próximo de uma verdade, prejudica o aluno na compreensão do real caminho sinuoso entre ideias antagônicas e/ou complementares percorrido na construção de um conceito ou conhecimento científico desde suas elaborações e idealizações, até, os mais aceitos e atuais. "Afinal, apresentar o passado como uma simplificação do presente faz com que toda a lógica da época seja diluída e que venha mesmo a perder o sentido original" (BIZZO, 1992. p. 31).

Para Kuhn (apud VIDAL; PORTO, 2012, p. 301), a transformação de uma ideia para outra requer tempo e, não é feita através de um único experimento capaz de tornar uma ideia obsoleta enquanto valida outra. O autor defende, também, que seria mais interessante a discussão com os alunos de que essa transformação está imersa em processos complexos da aceitação e reconhecimento da existência de algo e sua natureza. Isso pois,

> a simples menção a uma "descoberta" não fornece elementos para que docentes e discentes construam uma concepção plausível de ciência, que lhes dê uma adequada visão a respeito das controvérsias e acontecimentos equívocos que povoam a ciência através dos tempos. (VIDAL. PORTO, 2012, p. 301).

Dessa forma, a ciência como um todo é prejudicada, à medida que, alunos se formam com a concepção linear e/ou discreta do conhecimento científico, pois os alunos representam a próxima geração profissional e estudiosa de uma nação e da humanidade como um todo que passaram, posteriormente, por novo e desnecessário processo de aprendizagem acerca do real trabalho científico na medida em que venham a prosseguir uma carreira acadêmica ou de pesquisa, ou por vontade própria procurem se informar acerca da ciência e seu processo.

## QUEM FAZ CIÊNCIA

Nos livros analisados, prevaleceu a abordagem da construção da ciência feita por personagens isolados. Menos frequente foi a menção a grupos de pesquisa; menor, foi a citação da comunidade científica na elaboração e aceitação de um novo conceito. Citação essa feita de forma breve e sem muito aprofundamento. Apenas os Livros 4 e 5 fizeram menção histórica a períodos e personagens anteriores a Lineu, ainda assim, de forma breve.

Do Livro 5, pôde-se ter breve exemplo de menção da comunidade científica como aquela que constrói o conhecimento:

**Livro 5 –** "*Ao longo do século XX, a teoria darwinista foi ampliada e é atualmente aceita pela ampla maioria dos biólogos*". (AMABIS; MARTHO, 2013. p. 12).

Por fim, de menção a grupos de pesquisa:

**Livro 4 –** "*Lynn **Margulis** e Karlene **Schwartz** publicaram, em 1982, a primeira edição do livro Cinco Reinos, que teve a edição de 1998 traduzida para o português em 2001. Essas autoras modificaram o sistema de cinco reinos de Whittaker, basicamente*

*considerando, além dos unicelulares eucariontes, as algas multicelulares como pertencentes ao Reino* ***Protoctista”***. (LOPES; ROSSO, 2013. p. 369).

Para Mayr (1998), episódios históricos com caráter biográfico têm sua legitimidade, visto que a ciência é construída por pessoas, e algumas delas podem exercer grande participação na construção e aceitação de novas ideias. Entretanto, sem cuidado, esse tipo de abordagem eleva o risco de atomização do problema científico em sua amplitude. O próprio Mayr exemplifica, ao expor que

> O problema das espécies, por exemplo, deveria ser discutido sob Platão, Aristóteles, Cesalpino e os herbalistas, Buffonm Lineu, Cuvier, Darwin, Weisman, Nägeli, devires, Jordan, Morgan, Huxley, Mayr, Simpson, e assim por diante. Todavia, essas discussões sobre o mesmo problema ficam separadas uma das outras por muitas páginas, senão por capítulos. (p. 17)

Carneiro e Gastal (2005) também alertam que, ao discorrer acerca da história da ciência de cunho biográfico, se deve ter o cuidado de caracterizar o texto ou trecho como tal e que estejam inseridos em um contexto mais amplo da análise histórica. Pois, caso contrário, pode induzir o aluno a crer que o conhecimento científico está limitado a mentes brilhantes de cientistas isolados.

Esse é particularmente um ponto delicado, em que se pode, sem tomar o devido cuidado, se distorcer a verdade histórica. Nos livros analisados, ficou pouco claro, ou até ausente, o foco na classificação dos seres por cientistas, filósofos e/ou pensadores nos períodos anteriores a Lineu, o que torna possível a interpretação pelo aluno de que Lineu quem primeiro discutiu a questão das espécies, o que é, minimamente, distante da verdade.

## ATIVIDADES PROPOSTAS

Dos cinco livros analisados, apenas os Livros 1 e 4 apresentaram propostas de atividade que visavam a fixação e exercício dos conhecimentos acerca da história da sistemática. O Livro 4 propôs análise de dados históricos para que o aluno, de forma individual disserte, não especificando se deve ser feito de forma escrita, oral ou outra, ou onde e como isso deva ser feito, de como os cientistas desde a antiguidade entendiam a diversidade dos seres vivos. Como segue:

No livro 1, foi sugerido um *link* a ser visitado online pelo aluno para que possa ler acerca de quem foi Caroli Linnaei:

**Livro 1 –** Disponível em: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/muito-prazer-meu-nome-e/. (CÉSAR; SEZAR; CALDINI, 2013, p. 19).

**Livro 4 –** "*Considerando a enorme diversidade de seres vivos, explique como os cientistas, desde a Antiguidade até os dias de hoje, entenderam e entendem como essa diversidade se estabeleceu*" (LOPES; ROSSO, 2013, p. 372).

Para Cicillini (1998),

> O que se verifica é que os exercícios presentes nos diferentes livros didáticos, tanto os de tipo teste quanto de questões abertas, apenas confirmam, de forma direta, os conteúdos desenvolvidos ou as ilustrações presentes sobre um dado assunto. Isto é, eles são propostos de tal maneira que suas resoluções não exigem nenhum esforço por parte do aluno. Essas resoluções estão explicitamente apresentadas no próprio corpo do texto. (p.34).

A ausência de atividades acerca da história da sistemática impossibilita, por parte do próprio livro, de que se exercite e fixe o aprendizado acerca desse tema. Ao tempo que, explorar do aluno que realize atividades sobre a Sistemática em seu âmbito histórico, possibilitaria sua maior aproximação com o entendimento da natureza da ciência. Obviamente que para tal, as atividades têm de ser bem elaboradas para que o aluno explore e reflita sobre verdadeiro fazer científico.

## CONSIDERAÇÕES

O livro didático como principal material de apoio ao professor no Brasil deve, assim como em qualquer outra situação de ensino, ser bem escolhido pelo mesmo, para que cumpra de forma eficiente as propostas de ensino. Para tal, é necessário que o professor esteja bem formado no que se refere aos aspectos da aplicabilidade da história da ciência e ter domínio do conteúdo que está a ser ensinado, defendido sob várias visões de autores. Para uma aplicação adequada da História da Ciência, o professor e o historiador da ciência trabalhem em conjunto no aspecto histórico a ser apresentado aos alunos.

Assim, se pode unir a boa escolha do livro didático e mais completa formação do professor em relação a história da ciência para que este, como conhecedor da realidade de sua sala de aula e seus alunos, possa, de forma eficiente completar os eventuais déficits que os livros vêm a apresentar, a se estimular mais completa exposição dos alunos à realidade da história da ciência e os aproximar e estimular para com a Natureza da Ciência.

## REFERÊNCIAS:

AMORIM, D. S. et al. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia e Botânica no 2º Grau. In: BARBIERI, M. R. (orgs.). **A construção do conhecimento do professor:** uma experiência de parceria entre professores do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública e a Universidade. Ribeirão Preto: Holos FAPESP, 2001. p. 41-49.

BATISTA, R.P; MOHR, A; FERRARI, N**. Análise da história da ciência em livros didáticos do ensino fundamental em Santa Catarina**. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p380.pdf. Acesso em: 15 de Abr.2015

BIZZO, N. M. V. História da ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, jul./set. 1992.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 26 de Abril. 2015.

_____. **Plano Nacional do Livro Didático**. Disponível em: http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015. Acesso em: 26 de Abr.2015.

CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

CICILLINI, G. A. A História da Ciência e o Ensino de Biologia. **Ensino em Re Vista**, Uberlândia-MG, v. 1, n.1, p. 07-14, 1992.

_____. Ensino de Biologia: O livro didático e a prática pedagógica dos professores do ensino médio. **Ensino em Re-vista**,v. 6, n. 1 p. 29-37, jul.97./jun.98.

ERESHEFSKY, M. The evolution of the linnaean hierarchy. **Biology and Philosophy**, v. 12, p. 492-519, 1997.

GIL, A.C, **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, 2010.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MARTINS, A. F. PP. "História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho" **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 24, n. 1, pp. 112-131, 2007.

MARTINS, L. A. P. A História da Ciência e o Ensino de Biologia. Ciência & Ensino. n. 5. Dezembro de 1998.

MATTHEWS, M. História Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação. Tradução de Claudia Mesquita de Andrade. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995.

MAYR, E. Como escribir historia de la biología? In MARTÍNEZ, Sergio; BARAHONA, Ana (Org.). **Historia y explicación en biología.** México: Ediciones científicas Universitarias. 1998. Cap. 3, p. 61-81.

_____. **O Desenvolvimento do Pensamento Biológico.** Brasília: UNB. 1998.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O Ensino de história da química: Contribuindo Para A Compreensão Da Natureza Da Ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

ROSA, S. R. G.; SILVA, M. R. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana**. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,** v.3, n.2, p.59-78, jul. 2010.

VIDAL, P. H.; PORTO, P. A. A História Da Ciência Nos Livros Didáticos De Química Do Pnlem 2007. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

# PEGADA ECOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO APLICADO COM OS ALUNOS DA EJA DE UMA ESCOLA ESTADUAL NO MUNÍCIPIO DE ANTONIO JOÃO - MS

Agda Brites (Faculdades Magsul - FAMAG)
Tassiana Camilo Souza Corrêa Bertuci (Faculdades Magsul - FAMAG)

**RESUMO**

O crescimento populacional tem aumentado nas ultimas décadas, elevando a demanda por recursos naturais, tornando-se uma das grandes problemáticas para a natureza. Assim, a Pegada Ecológica surge como uma alternativa para calcular a quantidade de recursos naturais que são utilizados por um país, cidade ou até mesmo para uma pessoa e o que é necessário para produzir e sustentar determinado estilo de vida. O objetivo da pesquisa foi investigar o consumo de estudantes do Ensino Médio da EJA em uma Escola Estadual no Município de Antônio João - MS, através da aplicação da pegada ecológica. Foi possível analisar o estilo de vida dos entrevistados, concluindo que está acima da capacidade de suporte do planeta, evidenciando um mundo cada vez mais insustentável.

**Palavras Chaves**: Sustentabilidade; Consumo; Educação Ambiental.

## Introdução

O crescimento populacional e o consumismo elevam a demanda por recursos naturais, exaurindo-os, e tornando-se insustentável e exercendo uma pressão sobre a biodiversidade da biota, ameaçando a saúde do planeta.

O consumismo está afetando os valores das pessoas. A crença de que mais riquezas e mais posses materiais são essenciais para se chegar a um estilo de vida aumentou de modo surpreendente em muitos países nas últimas décadas. De acordo com Branco (2004, p. 60), “o consumismo é um processo eticamente condenável, pois permite que as pessoas comprem mais do que necessitem. Utilizando sistemas de propagandas, envolvendo sutilezas psicológicas e recursos espetaculares, as industriais e comércios induzem a sociedade a comprar os novos modelos de carros, geladeiras, entre outras utilidades, se desfazendo daquelas que já possuem”.

A partir da discussão sobre o consumismo, a insustentabilidade do planeta, e mudança de hábitos, foi Lançado em 1996, o livro “Our ecological footprint”, de autoria de William Rees e Mathis Wackernagel, e que propõem a utilização de uma ferramenta para medir o desenvolvimento sustentável: o ecological footprint method, traduzida para o português como Pegada Ecológica. Este método consiste em um indicador de sustentabilidade que mede o impacto do homem sobre a Terra, um indicador da pressão

exercida sobre o ambiente, e permite calcular a área de terreno produtivo necessária para sustentar o estilo de vida das pessoas (CERVI E CARVALHO, 2010).

Quanto menor é a pegada ecológica de uma nação, melhor é o uso que ela faz de seus recursos naturais. Representa a quantidade de hectares necessários para sustentar a vida de cada pessoa no mundo, isto é, quantos hectares uma pessoa necessita para produzir o que consome por ano.

O Brasil, segundo o ranking do WWF, está na 56º posição, com uma pegada ecológica de 2,9 hectares globais por habitante, bem próximas à média mundial, que é 2,7 hectares globais por habitante naturais está ultrapassando a capacidade que o planeta tem de provê-los.

Várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas envolvendo a pegada ecológica, das cidades, estados e países. E com intuito de diagnosticar o consumo e posteriormente sensibilizar um grupo de indivíduos, alertando sobre seus hábitos, suas ações e estilo de vida, o trabalho tem como enfoque analisar a pegada ecológica dos alunos da EJA (Ensino Médio) de uma escola estadual do município de Antônio João – MS, para uma possível intervenção por meio de palestras em parceria com os professores da escola.

## 2.1. Sustentabilidade

Diante desse cenário de calamidade social, ambiental e econômica, verifica-se a necessidade de adoção de um novo paradigma para o desenvolvimento global. Como proposta alternativa ao modelo de desenvolvimento vigente, foi introduzida pela Comissão Brundtland, em 1987, o conceito de Desenvolvimento Sustentável ou Sustentabilidade.

> Essa nova proposta de desenvolvimento envolve simultaneamente, e de forma holística, as dimensões ambiental, social, tecnológica, política, cultural e econômica para o progresso da sociedade global. A construção do conceito de sustentabilidade, pelas partes envolvidas, exige, necessariamente, a adoção de uma visão de planejamento e de operação capaz de contemplar a complexidade dos problemas globais e atender o fator tempo numa escala de curto, médio e longo prazo (LEAL, 2004, p. 02).

O grande desafio para a sociedade, os governos, os setores industriais e os segmentos financeiros, é fazer a transição para um modelo sustentável, que não afete o ambiente de forma negativa, porém que não aumente os gastos ou diminua os lucros.

## 2.3. Consumo

O consumo desenfreado da atualidade esta diretamente ligada ao desenvolvimento populacional, e junto com este crescimento aumentam os problemas no meio ambiente, pois o

mundo atual é dominado pelo capitalismo, no qual o poder e o consumo é ápice do ideal para a sociedade, onde a arte de consumir é o novo padrão, levando a natureza fornecer além do que ela produz e as grandes indústrias e os comércios traz com sua modernidade uma sociedade consumista e egoísta, onde consome mais do que necessita, retirando da natureza toda matéria-prima para possa atender a demanda por recursos naturais, causando impactos ambientais condenáveis.

> O consumismo é um processo eticamente condenável, pois faz com que as pessoas comprem mais coisas do que realmente necessitam. Por meio de complexos sistemas de propaganda, que envolvem sutilezas psicológicas e recursos espetaculares, indústrias e produtores em geral induzem a população a adquirir sempre os novos modelos de carros, geladeiras, relógios, calculadoras, alimentos, conservados e outras utilidades, lançando fora o que já possui e abandonando hábitos tradicionais mais saudáveis. (BRANCO, 2004 p.60 e 61).

## 2.4. Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA) tem se tornado um dos assuntos mais frequentes nos últimos anos, pois é por meio da EA, que iremos propor aos cidadãos um processo participativo e educativo demonstrando que a problemática ambiental mundial não é um problema apenas do poder público e sim de toda a sociedade.

Nesse sentido surge a preocupação com o meio ambiente, pois de acordo com Layrargues (1999) a educação ambiental deve ser priorizada em um contexto que, além de trabalhar pontualmente temas ambientais que estão afetando o planeta, tais como a redução da camada de ozônio, queimadas das florestas, chuvas ácidas, e o lixo radioativo, privilegiam, em especial, o estudo dos problemas ambientais que afetam diretamente a sociedade. Sendo que todas essas questões tornam-se essenciais, principalmente quando os problemas em destaque são as florestas, água, saúde e vida na terra.

> O processo pedagógico da educação ambiental como educação política enfatiza a necessidade de se dialogar sobre e com as mais diversas definições existentes, para que o próprio grupo (alunos e alunos e professores e professoras) possam construir juntos uma definição que seja a mais adequada para se abordar a problemática que se quer conhecer e, se possível, resolver (REIGOTA, 2009, p.37).

## 2.5 Pegada Ecológica

A Pegada Ecológica (PE) é uma metodologia que foi criada para calcular a quantidade de recursos naturais que são utilizados por um país, estado, cidade ou até mesmo para uma

pessoa o que é necessário para produzir e sustentar determinado estilo de vida, em que é necessário que o indivíduo tenha consciência da marca que deixa no meio ambiente. Assim a PE possuem um importante papel na tentativa de mensurar a (in) sustentabilidade das escolas, é uma maneira de verificar qual o rumo e destino que a sociedade está seguindo, de forma a mobilizar a sociedade na tomada de decisões. É um indicador que quantifica a área necessária para produzir os recursos e assimilados os resíduos gerados por certa população (AMARAL, 2010).

**Metodologia**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa descritiva. De acordo com Gil (2002) as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população, fenômeno ou de uma experiência. Como técnica, primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico para fundamentação teórica e demais etapas do trabalho em seguida foi realizado um levantamento de dados, com aplicação de um questionário estruturado.

O projeto foi desenvolvido em uma Escola Estadual, que fica localizada no Município de Antônio João – MS, nas Primeira e Segunda Fase da EJA do Ensino Médio com a participação de 38 alunos. No início da aplicação foi explicado o conceito de Pegada Ecológica, o objetivo e quais as alternativas que devem ser tomadas para que a pegada de cada indivíduo não venha se tornar insustentável para a natureza, na sequência os alunos responderam ao questionário da WWF-Brasil (2007): “Pegada Ecológica: que marcas querem deixar no planeta?”, logo em seguida entramos em debate sobre os impactos de cada pegada, concluindo que a marca deixada no planeta são devastadoras.

Os alunos responderam a Pegada ecológica contendo 15 questões objetivas (ver figura 2) com quatro alternativas, onde calculamos a Pegada dos entrevistados utilizando uma tabela de pontos e obtemos os resultados das questões.

**Análise e discussão dos resultados**

A pesquisa teve como público-alvo os alunos do Ensino Médio da EJA (Educação de Jovens e Adultos), por se tratar de pessoas acima de 18 anos, em que grande parcela já trabalham, e em alguns casos, a maior ou única fonte de sustento da família.

O cálculo das pegadas investigou as diversas formas de consumo (alimentação, habitação, energia, bens e serviços, transporte e outros) e as tecnologias usadas no cotidiano, e com estes resultados constatamos que 52,61% dos entrevistados deixam no planeta uma

pegada que merece uma reavaliação do modo de vida, pois se todos no planeta tivessem esses hábitos seriam necessários três planetas Terra para receber o impacto dos habitantes.

Em segundo lugar com 44,7% são os indivíduos que deixam uma pegada um pouco acima da capacidade do planeta, sendo necessários dois planetas Terra para suprir suas necessidades, como mostra na figura 1. Apenas 2,6% apresentaram resultado de alerta total, sendo que os seus padrões estão entre os mais insustentáveis do mundo, sendo necessários quatro planetas Terras para sustentar seu modo de vida. De todos os entrevistados nenhum ficou na faixa de sustentabilidade, o que se percebe por meio desta entrevista é que na maioria dos casos a sociedade esta desinformada sobre o assunto e muitos não se preocupam com a marca que deixam no planeta.

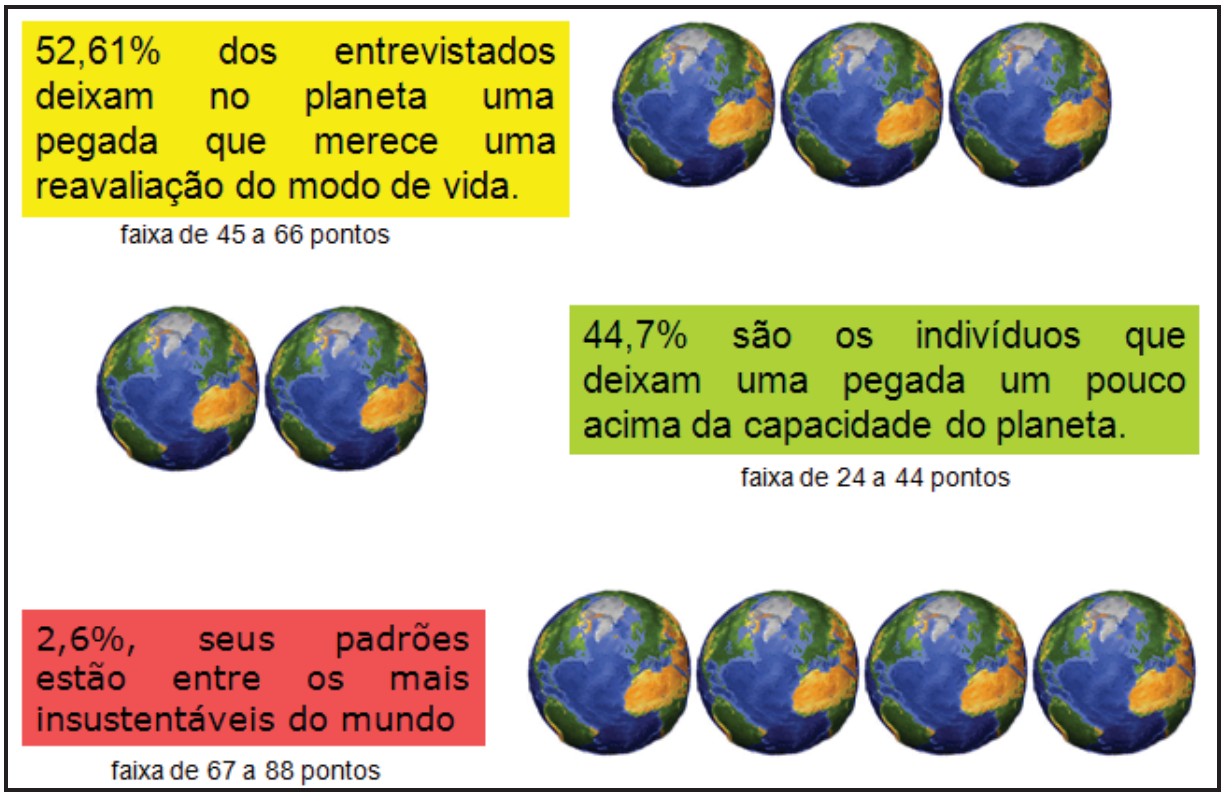



**Figura 01:** Percentual de Pegadas deixadas pelos entrevistados.

O cálculo da pegada ecológica se baseou na pontuação de uma tabela. Em que o entrevistado que pontuou até 23 pontos, seu estilo de vida leva em conta a saúde do planeta, sabendo equilibrar o uso dos recursos com sabedoria. Se ficar na faixa de 24 a 44 pontos é considerado um pouco acima da capacidade do planeta e precisa repensar em alguns hábitos. Se a pontuação foi de 45 a 66, para manter esse estilo de vida seriam necessárias três Terras. E por fim se atingiu de 67 a 88 é alerta total, sua pegada está entre os padrões mais

insustentáveis do mundo! O padrão de consumo e hábitos de vida está causando danos à vida na Terra e ameaçando o futuro (WWF-BRASIL, 2007). Na figura 2 mostra as perguntas da pegada ecológica.

| | |
|---|---|
| 1- Ao fazer compras no supermercado:<br>A) Compro tudo que tenho vontade, sem prestar atenção no preço, na marca ou na embalagem;<br>B) Uso apenas o preço como critério de escolha;<br>C) Presto atenção se os produtos de uma determinada marca são ligados a alguma empresa que não respeita o meio ambiente ou questões sociais;<br>D) Procuro considerar preço e qualidade, além de escolher produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem critérios ambientais e sociais | 2- Entre os alimentos que normalmente você consome, que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?<br>A) Quase todos;<br>B) Metade;<br>C) Um quarto;<br>D) Muito poucos. A maior parte dos alimentos que consumo não é pré-preparada, nem embalada, tem origem orgânica e é produzida na região onde vivo. |
| 3- O que acontece com o lixo produzido na sua casa?<br>A) Não me preocupo muito com o lixo;<br>B) Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro, mas não faço a menor ideia para onde vai;<br>C) O que é reciclável é separado;<br>D) O lixo seco é direcionado à reciclagem e o lixo orgânico, encaminhado para a compostagem (transformação em adubo). | 4- Que eletrodomésticos você utiliza (escolha a opção que mais se pareça com a situação de sua casa)?<br>A) Geladeira, freezer, máquina de lavar roupa/tanquinho e forno de micro-ondas;<br>B) Geladeira e máquina de lavar roupa/tanquinho;<br>C) Geladeira e forno micro-ondas;<br>D) Geladeira. |
| 5- Você considera, na sua escolha de compras de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto (se o produto consome menos energia).<br>A) Não. Compro sempre as lâmpadas e os eletrodomésticos que estiverem mais baratos;<br>B) Utilizo lâmpadas frias, mas não levo em consideração a eficiência energética de eletrodomésticos;<br>C) Compro eletrodomésticos que consomem menos energia e utilizo lâmpadas incandescentes (amarelas);<br>D) Sim. Só utilizo lâmpadas frias e compro os eletrodomésticos que consomem menos energia. | 6- Você deixa luz, aparelhos de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados?<br>A) Sim. Deixo luzes acesas, computador e tv ligados, mesmo quando não estou no ambiente ou utilizando-os;<br>B) Deixo a luz dos cômodos ligada quando sei que em alguns minutos vou voltar ao local;<br>C) Deixo o computador ligado, mas desligo o monitor quando não estou utilizando;<br>D) Não. Sempre desligo os aparelhos e lâmpadas quando não estou utilizando, ou deixo o computador em estado de hibernação (stand by). |
| 7- Quantas vezes por semana, em média, você liga o ar condicionado em casa ou no trabalho?<br>A) Praticamente todos os dias;<br>B) Entre três e quatro vezes;<br>C) Entre uma e duas vezes por semana;<br>D) Não tenho ar condicionado. | 8- Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?<br>A) Mais de 20 minutos;<br>B) Entre 10 e 20 minutos;<br>C) Entre 10 e 5 minutos;<br>D) Menos de 5 minutos. |
| 9- Quando você escova os dentes:<br>A) A torneira permanece aberta o tempo todo;<br>D) A torneira é aberta apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca. | 10- Quantos habitantes moram em sua cidade?<br>A) Acima de 500 mil pessoas;<br>B) De 100 mil a 500 mil pessoas;<br>C) De 20 mil a 100 mil pessoas;<br>D) Menos de 20 mil pessoas. |
| 11- Quantas pessoas vivem na sua casa ou apartamento?<br>A) 1 pessoa;<br>B) 2 pessoas;<br>C) 3 pessoas;<br>D) 4 pessoas ou mais. | 12- Qual é a área da sua casa/apartamento?<br>A) 170 metros quadrados ou mais;<br>B) De 100 a 170 metros quadrados (3 quartos);<br>C) De 50 a 100 metros quadrados (2 quartos);<br>D) 50 metros quadrados ou menos (1 quarto). |
| 13- Com que frequência você consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios)?<br>A) Como carne todos os dias;<br>B) Como carne uma ou duas vezes por semana;<br>C) Como carne raramente, mas ovos/laticínios quase todos os dias;<br>D) Nunca (vegetariano). | 14- Qual o tipo de transporte que você mais utiliza?<br>A) Carro é meu único meio de transporte e, na maioria das vezes, ando sozinho;<br>B) Tenho carro, mas procuro fazer a pé os percursos mais curtos e privilegio o uso de transporte coletivo sempre que possível;<br>C) Não tenho carro e uso transporte coletivo;<br>D) Não tenho carro, uso transporte coletivo quando necessário, mas ando muito a pé ou de bicicleta. |
| 15- Por ano, quantas horas você gasta andando de avião?<br>A) Acima de 50 horas;<br>B) 25 horas;<br>C) 10 horas;<br>D) Nunca ando de avião. | |

**Figura 2:** Perguntas da pegada ecológica (WWF-BRASIL, 2007).

De acordo com as respostas obtidas na 1ª questão sobre os produtos adquiridos no supermercado, 50,00% dos alunos procuram considerar preço e qualidade, além de escolher

produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem critérios ambientais e sociais e 21,05% dos entrevistados que usam apenas o preço como critério de escolha, evidenciando que a maior preocupação em relação aos produtos do supermercado seria preço acessível.

Analisando os resultados obtidos na 2ª questão a respeito dos produtos alimentícios, 50% responderam que consomem a metade de produtos pré-preparados ou embalados, 23,68% disseram que compram pouco dos produtos pré-preparados ou embalados, pois a maior parte dos alimentos que eles consomem é de origem orgânica ou são produzidos na região onde eles vivem.

Sendo que é possível observar a preferência por produtos em que a estetização da vida cotidiana e o triunfo das associações imagéticas são simbólicas e retratam a subordinação da produção ao consumo sob a forma de marketing, com uma ascensão cada vez maior do conceito de produto, do design e da publicidade (SIQUEIRA, 2005).

A 3ª questão abordava sobre o destino do lixo doméstico, em que 81,58% dos alunos colocam tudo em sacos plásticos que serão recolhidos pelos lixeiros, não fazendo a menor ideia de onde esse lixo será descartado, vale ressaltar que o município de Antônio João não possui coleta seletiva e nem aterro sanitário, havendo apenas um “lixão” a céu aberto. Essa situação exige soluções que providenciem a diminuição nessa produção de lixo, e o aumento da reciclagem. Pois, a disposição dos resíduos sólidos ainda é um problema que precisa ser equacionado, especialmente os que não possuem potencial para ser reciclado (BRASIL, 2011).

De acordo com os resultados obtidos na 4ª questão, sobre os eletrodomésticos mais utilizados nas residências, 52,63% utilizam em sua casa, geladeira e máquina de lavar roupa/tanquinho e 23,68% possuem em suas casas vários eletrodomésticos como geladeira, freezer, máquina de lavar roupa/ tanquinho e forno de micro-ondas. Um dos fatores mais predominantes com relação aos eletrodomésticos, além do poder aquisitivo dos entrevistados, provavelmente está relacionado à energia elétrica que é um dos bens de consumo fundamentais para as sociedades modernas, dela dependem a produção, locomoção, eficiência, segurança, conforto e vários outros fatores associados à qualidade de vida, por isso é necessário consciência na escolha desses bens de consumo (AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, 2009).

Ao analisar os resultados da 5ª questão, relacionada à escolha de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto (se o produto consome menos energia), 57,89% dos entrevistados utilizam somente as lâmpadas frias e compram

eletrodomésticos que consomem menos energia e 18,42% compram eletrodomésticos que consomem menos energia, mas utilizam lâmpadas incandescentes (amarelas). Observa-se que existe uma preocupação por parte da maioria dos entrevistados em face da diminuição do consumo elétrico, sendo que é importante que o indivíduo tenha consciência dos impactos que causam na natureza ao escolher o que comprar, de quem comprar e decidir o modo de usar e descartar a mercadoria, o consumidor poderia maximizar as externalidades positivas e minimizar as negativas, pois o consumo consciente seria um instrumento para transformações na sociedade (VIEGAS, 2010).

De acordo com os resultados analisados na 6ª questão, sobre se os entrevistados deixam as luzes, aparelhos de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados, 63,16% possuem o hábito de desligar os aparelhos e lâmpadas quando não estão utilizando, deixando o computador em estado de hibernação (stand by).

Dos resultados obtidos na 7ª questão, a respeito da quantidade de vez (em média) utiliza o ar condicionado na casa ou no trabalho considerando os dias quentes, 86,84% dos entrevistados não utilizam ar condicionado, pois não possuem esse eletrodoméstico em suas casas.A maioria dos entrevistados revela ser um consumidor consciente, pois no seu cotidiano, faz opções por produtos e serviços que tenham características sustentáveis. Entre essas escolhas e opções vão desde a reavaliação da quantidade de produtos adquiridos até a análise das empresas das quais vai comprar em função de sua responsabilidade social, passando por economia de água e energia (RAMOS, 2007).

Os resultados obtidos na 8ª questão, considerando o tempo médio gasto no banho diariamente, 44,74% gastam cerca de 10 e 5 minutos para tomar banho e, 23,68% levam cerca de 10 e 20 minutos no banho. A preocupação com o consumo de água, deve estar relacionado a dois motivos principais, a primeira voltada para a questão ambiental, evitando o desperdício de água, que é um bem precioso, necessário para a manutenção da biota do planeta e que em algumas regiões mundiais e também brasileiras já há o racionamento pela escassez desse recurso natural ou a segunda hipótese está relacionada à economia da conta de água, ou pode ser uma relação entre os dois motivos, cabendo considerar que a água potável é um bem encontrado na natureza essencial para a vida é indispensável para o desenvolvimento das atividades diárias da população, porém vale lembrar que este recurso natural apesar de abundante é finito e mal distribuído (OLIVEIRA E STEFANELLI, 2009).

A 9ª questão está relacionada à questão anterior, pois se trata do consumo de água na hora de escovar os dentes, em que a maior parte dos alunos (92,11%) utiliza a torneira aberta

apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca, demonstrando que é possível fazer o uso adequado dos recursos hídricos.

A 10ª questão perguntava sobre a quantidade de habitantes que moram em sua cidade, e como todos os entrevistados residem no município de Antônio João, 100% responderam menos de 20 mil habitantes residindo no mesmo local.

Sobre 11ª questão, sobre a quantidade de pessoas que vivem na sua casa ou apartamento, 44,74% vivem com 3 pessoas em suas residências e 36,84% vivem com 4 ou mais pessoas. Vale ressaltar que as famílias ao longo do tempo têm diminuído em numero de pessoas, o que de acordo com Nascimento (2006) nas últimas décadas diversas mudanças foram observadas nas condições de reprodução da população; na diminuição da fecundidade e mortalidade; no aumento da longevidade dos idosos, proporcionado por melhores condições de vida e saúde; nos padrões de relacionamento entre os membros da família; no papel da mulher dentro e fora do espaço doméstico; no aumento de uniões consensuais, entre outros.

Na 12ª questão sobre o tamanho da área da casa ou apartamento que habitam, 44,74% vivem em uma área de 50 a 100 metros quadrados (2 quartos), seguido por 39,47% possuem a casa de 100 a 170 metros quadrados (3 quartos). Logo podemos afirmar que a maioria dos entrevistados vive em casas pequenas, com dois quartos, sendo que ao falarmos da área habitada é necessário mencionarmos que o planeta possui uma capacidade de suporte que nesse caso de acordo com Dias (2000), o número de indivíduos, incluindo os seres humanos e outras espécies, que podem ser suportados por uma determinada área considerando os seus limitados recursos naturais e sem que ocorra a degradação do meio ambiente natural, sociocultural e econômico.

A 13ª questão relacionada à frequência do consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios), 71,05% não possuem o hábito de se alimentar sem a carne animal, pois consomem carne todos os dias, 23,68% consomem carne uma o duas vezes por semana, Todo consumo causa impacto (positivo ou negativo) na economia, nas relações sociais, na natureza e ao próprio consumidor, mesmo que não diretas e muitas doenças que são atribuídas devido ao consumo de leite e laticínios, pois as proteínas bovinas estão associadas não só às alergias, mas também são consideradas umas das maiores causa de doenças graves como o câncer, doenças cardíacas e a osteoporose (ROBERT, 2005).

Dos entrevistados na 14ª questão, com relação ao tipo de transporte que mais se utilizam, 50,00% não possuem carro, usam transporte coletivo quando necessário, mas andam muito a pé ou de bicicletas e 34,21% depende somente de carro, pois é o único meio de transporte e, na maioria das vezes, andam sozinhos. Os entrevistados, quanto ao transporte,

utilizam mais carro, moto ou bicicletas, pois na cidade de Antônio João não há transporte coletivo. De acordo com a Lei Federal nº 12.587 de 2012 é necessário considerar a questão da mobilidade urbana, pois esta surge como um novo desafio às políticas ambientais e urbanas, num cenário de desenvolvimento social e econômico do país, no qual as crescentes taxas de urbanização, as limitações das políticas públicas de transporte coletivo e a retomada do crescimento econômico têm implicado num aumento expressivo da motorização individual.

E ao concluir os resultados da 15ª questão, a respeito da quantidade de horas, por ano, gasta andando de avião, 94,74% dos entrevistados nunca andaram de avião.

Analisando todas as respostas, de um modo geral a sociedade não tem hábitos sustentáveis, pois não se direciona para uma formação consciente de suas atitudes, aptidões, capacidade de avaliação e ação critica no mundo. Porém há uma necessidade de capacitar o homem a entender a relação inter-subsistente entre o mesmo e a natureza, destacando que a sobrevivência do ser humano depende de suas atitudes, ações e, principalmente, de sua forma de pensamento (MEDINA E SANTOS, 1999).

No entanto, é possível diminuir a nossa pegada no planeta, com atitudes simples e cotidianas, possibilitando ao nosso planeta um novo recomeço, e para que a pegada seja totalmente sustentável é necessário mais acessibilidade a bens de consumo que sejam financeiramente viáveis a todos.

**Considerações finais**

Após a pesquisa bibliográfica e a entrevista com os estudantes da EJA, ficou evidente que o estilo de vida que eles mantêm em seu cotidiano é insustentável, já que são necessários entre dois a três planetas deixando claro que eles devem rever seu modo de vida, procurando reduzir o consumo desenfreado de recursos naturais, buscando alternativas sustentáveis, evitando principalmente a degradação da natureza, pois muitas atitudes são simples e podem ser adotadas pela sociedade. Um cidadão consciente procura agir com responsabilidade de modo que suas ações não interfiram na natureza, pois é com simples atitudes que determinaremos o mundo de amanhã.

Através desta pesquisa espera-se desenvolver projetos em parceria com a escola, para que os envolvidos assumam hábitos sustentáveis e que venham demonstrar maior cuidado com a natureza em seu cotidiano que sejam menos prejudiciais para o ambiente, e que aqueles que tiveram uma pegada ecológica elevada, passem a mudar seus hábitos e incentivando seus familiares a fazerem mesmo. Se cada um tiver uma atitude de mudar, e educar seus filhos com

essa nova postura, teremos filhos melhores para mundo e assim um mundo melhor para nossos filhos, afinal a meta da sustentabilidade: é pensar global e agir local.

**Referências**

AMARAL, R. C. **Analise de Amplicabilidade de Pegada Ecológica em contextos universitários: estudo de caso no campos de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2010.** Trabalho de graduação (Graduação Engenharia Ambiental), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

BRANCO, Samuel Murgel. **O meio ambiente em debate.** 3 ed. rev. e ampl.- São Paulo: Moderna, (Coleção Polêmica), 2004.

BRASIL. Agenda Ambiental na Administração Pública: 2009.
Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf.>
Acesso em: 11. Nov. 2015.

BRASIL. **Por dentro do brasil**. 2011.
Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/cop/materiais-para-download/por-dentro-do-brasil-2013-meio-ambiente-2013-setembro-2010>. Acesso em 06. Nov. 2015.

BRASIL. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.
Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>
Acesso em: 10 nov. 2015.

CERVI & CARVALHO. A Pegada Ecológica do Município do Rio de Janeiro. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, Vol. 15, 2010.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. 6° ed. São Paulo: Gaia, 2000.
Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1575/GT_CapacidadeSuporte_ReinaldoDias.pdf.> Acesso em: 11. Nov. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo, Atlas, 2008.

LAYRARGUES, P. P. **A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema gerador ou a atividade-fim da educação ambiental**? In: REIGOTA, M. (Org.). Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1999.

LEAL, Carlos Eduardo. **A era das organizações sustentáveis. Universidade Castelo Branco – UCB - Escola Superior de Gestão e Tecnologia - Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental** - Campus Realengo, 2004.

MEDINA, Naná Mininni; SANTOS, Elizabeth da Conceição. **Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

NASCIMENTO, A. M. do. **População e família brasileira: ontem e hoje**. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15, Caxambú, MG 2006. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/diciplinas/SAP5846/populaçao_familia_nacsimento_abep06.pdf> Acesso em: 22. Nov.2015.

OLIVEIRA, M.A. E STEFANELLI, A. **Estudo sobre o uso racional de água no campus da UNIFEB: "Estudo de caso do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – SP"**. Monografia (graduação) - Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Barretos, 2009.

RAMOS, Jaqueline B. **Consumo consciente: uma opção, acima de tudo, inteligente**. 2007.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** São Paulo: Brasiliense, 2009.

ROBERT, Cohen. **Leite: Alimento Ou Veneno?**. Editora Ground, 2005. Disponível em: <http://www.onca.net.br/textos-e-publicacoes/textos/textos-onca/impacto-a-saude-humana-do-consumo-de-produtos-de-origem-animal/#sthash.eb0NfgFf.dpuf.> Acesso em: 21.nov.2015.

SIQUEIRA**,** Holgonsi Soares Gonçalves. **Cultura de consumo pós-moderna**. 2005. Disponível em: <http://www.angelfire.com/sk/holgonsi/consumismo2.html>. Acesso em: 11. nov. 2015.

VIEGAS, Daniele. **Consumo Sustentável e Cidadania: reflexões sobre a atuação de empresas, sociedade civil e Estado na comunicação para a mobilização socioambiental na realidade de Belo Horizonte.** Belo Horizonte: 2010. Disponível em: <http://www.mestradoemgsedl.com.br/wpcontent/uploads/2010/06/Dissertacao_ConsumoSustentavel_DanielaViegas.pdf.> Acesso em: 11 nov.2015

WWF-BRASIL. **Pegada ecológica: que marcas queremos deixar no planeta?** Brasília. 38p. 2007. Disponível em:< www.wwf.org.br > Acesso em: 10 ago.2015

# O ENSINO DE HIGIENE PESSOAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA[1]

Marina Amorim Costa (UFVJM - Bolsista PIBID/CAPES)
Carlos Roberto Campos (UFVJM - Bolsista PIBID/CAPES)
Ricardo Andrade Barata (UFVJM - Coordenador de Área PIBID/CAPES)
Daniella Maria Coelho de Brito (UFVJM - Bolsista PIBID/CAPES)
Marco Aurélio do Nascimento (E. E. Professor Gabriel Mandacaru - Supervisor PIBID/CAPES)

## RESUMO

Este relato narra uma oficina realizada pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID Biologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, com os alunos do 6º ano da Escola Estadual Professor Gabriel Mandacaru, situada em Diamantina - MG. A finalidade da oficina foi valorizar o ensino em saúde, estudando os hábitos de higiene pessoal, além de demonstrar a presença de microrganismos no ambiente. A oficina aconteceu em dois momentos: o primeiro foi uma atividade teorico-prática e o segundo uma dinâmica oral. Com este trabalho pôde-se perceber que a escola é um espaço importante para desenvolver o tema de ensino em saúde, pois tem uma influência decisiva nos comportamentos dos alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** PIBID Biologia, Higiene pessoal, Ensino de ciências, Educação em saúde.

## INTRODUÇÃO

Os termos educação em saúde e promoção a saúde têm sido bastante discutido.Mas o que é educação em saúde e promoção à saúde? Segundo Candeias (1997, p. 210):

> Entende-se por educação em saúde quaisquer combinações de experiências de aprendizagem delineadas com vistas a facilitar ações voluntárias conducentes à saúde e promoção à saúde como uma combinação de apoios

[1]Apoio: FAPEMIG

> educacionais e ambientais que visam a atingir ações e condições de vida conducentes à saúde.

Para facilitar as ações da saúde no âmbito escolar, no inicio do século XX foram realizados estudos no Brasil buscando verificar a situação da higiene pessoal nas escolas públicas e privadas da corte. Porém, com o desenvolvimento da promoção à saúde, a saúde escolar passa por mudanças ocorrendo assim uma definição do seu conceito:

> A possibilidade de avançar e ampliar a sua concepção e práticas com uma visão integral e interdisciplinar do ser humano, dentro de um contexto comunitário, ambiental e político mais amplo. (FIGUEIREDOet al. 2010, p.399)

Com essa definição a saúde escolar passa a ser um conteúdo interdisciplinar e transversal, inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, a fim de garantir que as escolas trabalhem com os alunos a prevenção de diversas doenças. Para Marinhoet al. (2015) conteúdos como saúde não devem ser tratados como tema transversal, e sim como um conteúdo central, já que se trata de um assunto essencial para a vida.

Com a transversalidade da educação em saúde, o tema não vem especificado nos currículos do ciclo básico e do ciclo especifico das licenciaturas, ficando apenas a cargo do professor de Ciências/Biologia como “conteúdos de corpo humano, doenças sexualmente transmissíveis (DST), doenças em geral e seus agentes etiológicos, medidas profiláticas, dentre outros” (GUSTAVO& GALIETA, 2004, p. 4880).

Diante do exposto, é necessário buscar meios diferentes para abordar a educação em saúde nas escolas. Krasilchik (2008) afirma que dentre as modalidades didáticas existentes, tais como aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como forma de vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos são mais adequados.

Nessa perspectiva, realizamos um projeto sobre Higiene Pessoal, com o intuito de discutir as práticas relativas à saúde junto da educação, valorizando hábitos de saúde relacionados à higiene corporal, além de, demonstrar a presença de microrganismos no ambiente.

## DESENVOLVIMENTO

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual Professor Gabriel Mandacaru, localizada na cidade de Diamantina - MG, o relato descreve a oficina ocorrida e as observações feitas pelos alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID Biologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM que desenvolveram uma oficina com os alunos do sexto ano. Foram trabalhados temas de educação e saúde, sendo eles: hábitos de higiene pessoal, e uma atividade prática de presença e cultivo de microrganismos antes e após da assepsia das mãos, boca e frutas.

Dividida em etapas a oficina aconteceu em dois momentos, o primeiro com a leitura e discussão de um texto sobre higiene corporalseguido de uma atividade prática de Ubiquidade de microrganismos. O segundo momento consistiu em uma dinâmica oral intitulada: “Fala Sério ou Com Certeza” que teve como objetivo discutir e avaliar o conteúdo apresentado em sala de aula.

### Realização do primeiro momento

As atividades foram realizadas na presença do professor regente de turma, durante as aulas de ciências, nos dois 6º anos da escola que continha 26 alunos na turma A e 31 alunos na turma B.

No primeiro contato com a turma explicamos aos alunos que iríamos lecionar uma aula diferente sobre Higiene Pessoal. Para darmos início às atividades programadas foram feitas perguntas aos alunos a respeito de higiene e o que eles sabiam sobre micróbios, exemplificando onde poderiam ser encontrados.

Citando Rodrigues e Costa (2013), o desenvolvimento do tema higiene corporal está diretamente relacionado aos cuidados com o corpo. Dessa forma, distribuímos um texto para os alunos sobre hábitos de higiene corporal. Iniciou-se a leitura do texto, que não era do livro didático utilizado pelo professor regente, observando que sua leitura constitui um recurso que difere da aula “normal”, cabendo ao professor problematizá-lo e fornecer novas informações que direcionem a compreensão do conceito pretendido, Soncini (1990) *apud* Costa et al. (2008).

Em seguida, dividimos a turma em três grupos para que pudéssemos realizar a atividade prática. De acordo com Hofstein e Lunetta (1982) *apud* Lima e Garcia (2011), destacam que as aulas práticas no ensino das ciências têm as funções de despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver habilidades e capacidade de resolver problemas e compreender conceitos básicos.

Para a execução da prática utilizamos os seguintes materiais: placas de Petri com meio de cultura ágar nutriente, hastes flexíveis, água sanitária, escovas de dente, creme dental, sabão, sabonete líquido e fruta. Com os grupos divididos elencamos a mão, a boca e a fruta como componentes de cada grupo e distribuímos os materiais a eles.

Na sequência, iniciamos a aula prática, identificando as placas de Petri em: grupo, turma e três situações, tais como: sem lavagem das mãos, sem escovação dos dentes e sem lavagem das maçãs. Dando continuidade a cada grupo distribuiu-se hastes flexíveis e orientamos aos alunos para tocar apenas em uma das pontas das hastes flexíveis e passar o mesmo na superfície da mão, boca e maça. Posteriormente foi mostrado aos alunos o que era uma placa de Petri com meio de cultura, qual era a sua utilidade e como eles deveriam delicadamente passar a haste flexível usada sobre a superfície do ágar nutriente da placa que fora aberta somente neste momento.

Ainda nesta aula, os alunos, sob orientação dos pibidianos, realizaram a assepsia das mãos com sabonete líquido, da boca com escovação (cada aluno ganhou uma escova de dente doada pela Prefeitura Municipal de Diamantina – MG e pela Prefeitura Municipal de Gouveia - MG) e da fruta que fora lavada com sabão. Novamente, os grupos de alunos receberam outras hastes flexíveis limpas e foram orientados a friccioná-las nas superfícies (mão, boca e fruta), agora limpas, e a abrir a tampa da outra placa de Petri com ágar nutriente e delicadamente passar as hastes flexíveis sobre a superfície. As placas de Petri foram guardadas em um local escuro e abafadas durante uma semana.

Na semana seguinte junto aos alunos, em outra aula, fizemos uma análise simples dos micro-organismos que proliferaram nas placas, comparando-as com uma placa Petri com ágar nutriente não usada, que serviu como controle do experimento.

**Realização do segundo momento**

Depois de concluído o primeiro momento da oficina, desenvolvemos uma dinâmica para debatermos e ponderarmos o conhecimento adquirido pelos alunos. Para realização da dinâmica foi necessário placas de papel escrito “Fala Sério” e ”Com Certeza” para serem utilizadas pelos alunos quando perguntados sobre o tema abordado. Fazíamos perguntas relativas ao tema como, por exemplo, “quando vou fazer as refeições passo uma água rápida nas mãos e pronto” e os alunos levantavam a placa “Com certeza” se a afirmação fosse correta e “Fala Sério” se estivesse errada. Quando a pergunta tinha uma resposta correta e algum aluno respondia “Fala Sério” discutíamos juntos o porquê da resposta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da oficina e análise do grupo do PIBID sobre o processo de ensino e aprendizagem dos alunos sobre o tema trabalhado foi possível identificar o que os alunos conheciam e o que compreendiam sobre higiene pessoal e microrganismos nesse primeiro momento.

Quando realizadas as perguntas aos alunos sobre o que eles já sabiam a respeito de micróbios, percebemos que a grande maioria já tinha um conhecimento abstrato sobre o assunto. Porém quando indagamos a eles sobre exemplos de locais onde eles poderiam ser encontrados alguns ficaram sem saber o que responder. Nesse último caso, talvez os alunos não respondessem por estarem tímidos frente aos alunos do PIBID ou mesmo por não gostarem de participar das aulas.

Após a leitura do texto, durante a problematização a propósito de higiene pessoal, buscamos envolver todos os alunos na aula de forma construtiva, permitindo a construção do conhecimento por eles mesmos. Nessa aula, percebemos que alunos deixaram claro que sabem o quê é necessário para manter uma higiene boa e evitar doenças causadas pela falta de asseio. Eles demonstraram saber que higiene pessoal tem relação com o corpo e que ser saudável traz benefícios para o organismo, bem como para as mãos, boca e todas as partes do corpo. Evidenciaram também perceber que as pessoas que possuem bons hábitos de higiene têm melhor aceitação na convivência social. Percebemos ainda que por mais que eles sujem a sala de aula, com “buchinha” de papéis, eles sabem que em uma sala limpa as aulas rendem mais por estarem em um ambiente mais agradável.

Em relação à aula prática de ubiquidade de microrganismos tivemos em ambas as turmas uma participação proveitosa dos alunos. Observamos que ao trabalharmos com aula prática utilizando a placa de Petri com meio de cultura e a haste flexível como ferramenta de ensino-aprendizagem, os alunos se sentiam motivados, curiosos e com interesse pela aula prática de ciências. Verificamos o interesse dos alunos durante a aula prática, pois havia um "tumulto bom" para escolher e saber quem iria participar diretamente com as placas de Petri.

Podemos confirmar nossas observações em relação à atividade prática com os autores Gaspar (2009), Krasilchik (2004) e Carvalho et al. (2009) que afirmam que: com a realização de experimentações e não apenas com aulas expositivas, o aluno venha reestruturar seu pensamento, iniciando-se na educação científica de forma mais eficaz.

Quando fizemos a analise simples das placas de Petri já cultivadas com microrganismos, percebemos um espanto por parte dos alunos quando observaram que mesmo a mão, a boca e a fruta parecendo limpos, a placa de Petri estava repleta de microrganismos, derivados desses lugares. Os alunos constataram também que havia nas placas diferentes tipos de colônias, por causa da coloração. Verificamos ainda nesse momento, que a atividade prática estimulou os alunos a pensarem e refletirem em relação ao tema microrganismos – higiene pessoal – saúde – meio ambiente.

No segundo e ultimo momento, para finalizarmos a oficina de Higiene Pessoal, realizamos uma dinâmica oral que avaliasse qualitativamente o aprendizado dos alunos. Com o desenvolver da dinâmica, percebemos que os alunos assimilaram os conteúdos uma vez que as respostas dadas através das placas satisfaziam as afirmações lidas pelos bolsistas do PIBID. Observamos que o êxito da dinâmica foi devido ao interesse dos alunos sobre o tema e a aula prática, já que estavam pessoalmente envolvidos e com isso aprenderam, absorveram o conhecimento e desenvolveram habilidades de uma forma mais adequada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola a par de poder ser um ambiente de excelência para a promoção da saúde, tem uma influência decisiva nos comportamentos das crianças e dos jovens, no seu desenvolvimento acadêmico e emocional, competindo à saúde escolar zelar pela sua saúde

física e mental (Portugal 2006). Por isso, os hábitos de higiene devem ser acentuados desde as séries iniciais até o ensino médio.

Apesar da transversalidade do tema a disciplina de ciências possui grande conexão com o assunto, uma vez que é possível integrá-la em conteúdos específicos como, por exemplo, microrganismos. Ensinar os alunos a lavar as mãos, escovar os dentes e lavar as frutas antes de ingeri-las, parece algo banal, no entanto são hábitos pouco frequentes no cotidiano dos alunos.

Sendo assim, conseguimos reforçar que "a escola é um espaço importantes para promover a saúde, a prevenção de doenças, as ações de proteção e o exercício da autonomia e da cidadania" (FRANÇAet al., 2013, p.36*apud* MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO MCPS. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula.** In: CARVALHO AMP (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CANDEIAS NMF. **Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e organizacionais.** Revista Saúde Pública 31: 209-213,1997.

COSTA AFC, ARAÚJO JM, MISSIRIAN GLB. **O desafio de ensinar e aprender ciências: uma experiência docente no ensino fundamental.** Anais do Congresso Nacional de Educação: 461-537, 2008.

FIGUEIREDO TAM, MACHADO VLT, ABREUMMS.**A saúde na escola: um breve resgate histórico.** Ciência&Saúde Coletiva. 15: 397-402, 2010.

FRANÇA VH, MARGONARI C, SCHALL VT. **Percepção de professores do ensino básico em relação as suas práticas educativas sobre leishmanioses: um estudo de caso em área endêmica de Minas Gerais.** Revista Ensaio 15: 35-51, 2013.

GASPAR A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental.** São Paulo: Ática, 2009.

GUSTAVO LS, GALIETA T. **A educação em saúde está contemplada na formação inicial de professores de Ciências Biológicas?.** Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia 07: 4877-4889, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Edusp, 2004.

LIMA DB, GARCIA RN. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio.** Cadernos de Aplicação, Porto Alegre 24: 2011.

MARINHO JCB, SILVA JÁ, FERREIRA M. **A educação em saúde como proposta transversal: analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais e algumas concepções docentes.** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro.22: 429-443, 2015.

PORTUGAL. **Programa nacional de saúde escolar**. Despacho n.º 12.045/2006 (2.ª série) Publicado no Diário da República. n.110. 7 de Junho de 2006.

RODRIGUES FLVR, COSTA MR. **Promoção da saúde: Séries Cadernos Pedagógicos.** Secretária de Educação Básica. Ministério da Educação: 2013.

# O JOGO "É DIVERTIDO COMER"

Paulo Victor do Nascimento Tavares (Graduado em Ciências Biológicas FFP/UERJ)
Cecília Santos de Oliveira (Mestre em Educação, FFP/UERJ)
Hellen Jannisy Vieira Beiral (Doutora em Ciências Biológicas – Ciências, FFP/UERJ)

**Resumo:** O trabalho apresenta as estratégias conceituais, de elaboração e de execução de um jogo didático de tabuleiro. A criação do jogo objetivou a mediação de conceitos trabalhados na disciplina de Bioquímica para as aulas de Ciências e Biologia. A mediação foi realizada a partir de reflexões trazidas pelas disciplinas de Métodos de Ensino de Ciências e Biologia articuladas com a disciplina de Bioquímica, uma proposta do Núcleo de Apoio Experimental em Bioquímica para o Ensino de Ciências e Biologia (NAEB). O jogo foi experimentado na "1ª Mostra de Produções Experimentais em Química e Bioquímica", e alguns dados foram obtidos a partir de um questionário. Os dados colhidos mostram que a produção de novos materiais criativos e inovadores podem surgir a partir do modelo que estrutura o NAEB.

Palavras-chaves: Jogo de tabuleiro, Conceitos Bioquímicos, Integração disciplinar, Ensino-Aprendizagem, Ciências e Biologia.

## Introdução:

O material didático produzido apresenta uma proposta de mediação dos conteúdos da disciplina Bioquímica com os processos bioquímicos ensinados em Ciências e Biologia. Essa proposta faz parte do projeto do Núcleo de Apoio Experimental em Bioquímica para o Ensino de Ciências e Biologia (NAEB), que tem como objetivo principal incentivar o professor em formação a criar, organizar e propor materiais didáticos (jogos, experimentos, modelos) os quais tem possibilidades de tornar o espaço do laboratório de Ciências e Biologia nas escolas parceiras mais interessante e lúdico.

O NAEB, por estar em interlocução com professores da rede estadual de ensino no município de São Gonçalo – cidade onde o núcleo foi concebido – também visa a formação continuada desse professor que atua nas áreas de ensino de Ciências e Biologia da educação básica, uma vez que os materiais produzidos no núcleo somam-se ao seu planejamento das aulas. Para que esta interlocução seja feita – universidade e escola – durante a produção dos materiais há uma ampla discussão junto às disciplinas voltadas para os Métodos e Ensino de

Biologia (especificamente as disciplinas Estágio Supervisionado II e III, Metodologia de Ensino de Ciências e Laboratório de Ensino IV) constituintes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores / UERJ de forma integrada com a disciplina de Bioquímica para que as escolhas para a mediação dos conteúdos seja feita. A estruturação do NAEB visa também proporcionar aos estudantes da escola básica um espaço/tempo de possibilidades para o conhecimento científico.

Inicialmente, é preciso pensar que a utilização de aulas com experimentos, jogos, modelos e dinâmicas variadas, são boas estratégias para a relação ensino/aprendizagem. De acordo com Marandino *et* al. (2009), a experimentação auxilia no aprimoramento da qualidade do ensino, ao confrontar as hipóteses dos alunos e as evidências experimentais. É interessante considerar que a atividade prática aplicada em sala de aula deve gerar a possibilidade do aluno interagir com o conteúdo e questioná-lo, e não somente absorver o conteúdo demonstrado pelo docente sem qualquer reflexão. Um recurso didático interessante que costuma despertar interesse e que pode ser utilizado para a experimentação dentro de sala de aula é o jogo. De acordo com Cambréa (2012) ao se utilizar os jogos didáticos como práticas de ensino, podem ser um facilitador do aprendizado e da compreensão do conteúdo de forma lúdica, motivadora e divertida.

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006), já estava destacado a importância da utilização dos jogos no Ensino de Ciências e Biologia:

> Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (Brasil, 2006)

Por outro lado, é necessário relacionar os temas discutidos em sala de aula, com a própria realidade do aluno, além das competências ligadas ao educador. Competências essas que permeiam seu conhecimento, seu arcabouço de saber prévio, adquirido tanto na gradação

quanto ao longo de sua vivência no exercício da profissão. É importante que o docente relacione as temáticas abordadas com aquilo que ele acredita ser importante e/ou interessante à aula, desde que contemple o currículo. O NAEB entrelaça saberes que estão sendo produzidos na universidade, como a elaboração do jogo que será apresentado aqui, com o dia-a-dia da sala de aula no momento que é jogado em classes escolares nas aulas de Ciências e Biologia.

Portanto, tendo em vista todos os pontos elencados nesta breve introdução, a criação do jogo "É divertido comer" é resultado de um trabalho monográfico pensado nos moldes do NAEB e a escolha dos conteúdos abordados – Macromoléculas e Sistema digestório – tem sua relevância por estar tradicionalmente presente no currículo escolar e por quase sempre serem apresentados de forma marcadamente separados.

**Elaboração do jogo "É Divertido Comer"**

O jogo foi criado a partir dos conceitos relacionados ao tema inerente serem apresentados na disciplina de Bioquímica e discutidos nas reuniões do NAEB onde os professores das disciplinas voltadas para os Métodos e Ensino de Biologia estavam presentes dando as contribuições para que a mediação pudesse ser realizada.

Num primeiro momento, foi pensado qual gênero lúdico seria utilizado. Como forma de facilitar e baratear custos, o jogo de tabuleiro foi o eleito. Além de financeiramente mais acessível, atinge diferentes faixas etárias e públicos alvos, pois a duração e a quantidade de participantes podem ser bem flexíveis.

Dentre seus variados tipos, foi escolhido o jogo de tabuleiro com perguntas e respostas, todas relacionadas ao tema de forma que elas pudessem estabelecer a ligação entre as macromoléculas e o sistema digestório. Seguindo um design aparentemente simples, porém com a preocupação em se manter a acuidade visual, o tabuleiro representa esquematicamente o Sistema Digestório; seus peões – peças utilizadas por cada participante – representam as macromoléculas; as perguntas foram colocadas em cartões separados das respostas. Para um melhor respaldo didático e, objetivando aproximar com a realidade do aluno as perguntas e respostas tiveram como base teórica os livros didáticos de Ciências e Biologia (Biologia Hoje, Volume 2, Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder; Biologia dos Organismos, Volume 2, Amabis e Martho; e Bio, Volume Único, Sônia Lopes e Sérgio Rosso) e o livro Princípios de Bioquímica de Lehninger, David L. Nelson e Michael M. Cox.).

A confecção do jogo empregou materiais que, apesar de aparentemente rebuscados, são de fácil acesso, reforçando o que já foi exposto: o barateamento de custos, ainda que com alta qualidade pensando na mobilidade do material e sua durabilidade. Na ***Tabela I***, segue uma listagem de materiais utilizados, ressaltando que estes são sugestões, sendo possíveis variações cabíveis.

***Tabela I:***

| QUANTIDADE | MATERIAL UTILIZADO |
|---|---|
| **1** | *placa de PVC 60 x 35 cm.* |
| **1** | *manta de imã 60 x 35 cm.* |
| **1** | *papel adesivo 60 x 35 cm.* |
| **8** | *folhas de papel reciclável a4.* |
| **1** | *papel fotográfico.* |
| **4** | *imãs.* |
| **1** | *placa de PVC 25 x 25 cm.* |
| **1** | *placa de PVC com raio de 20 cm.* |
| **1** | *papel adesivo 25 x 25 cm.* |
| **1** | *papel adesivo com raio de 20 cm.* |

Utilizando os softwares *Adobe Photoshop* e *CorelDRAW*, foi montada a imagem didática do Sistema Digestório. Essa foi uma compilação de uma série de outras imagens encontradas através da ferramenta *Google Imagens*. Trata-se basicamente de cada órgão do sistema representado, reutilizando figuras aleatórias e maximizadas. Isso foi feito através da seleção das melhores representações de cada órgão, para que o aluno conseguisse observar e entender a anatomia presente no Sistema Digestório. A imagem final foi enviada a uma gráfica para ser feita a impressão no papel adesivo.

Um ponto interessante da criação do tabuleiro do jogo foi a possibilidade de ele poder ser jogado verticalmente permitindo ser visualizado por toda a turma. Para que os peões não caíssem foi aderida uma manta de imã logo abaixo do papel adesivo com a imagem do

Sistema Digestório. Os peões foram confeccionados utilizando papel fotográfico, colados em imãs, sendo impressas as imagens de quatro alimentos, que representam os principais grupos de macromoléculas: carne (proteína), alface (fibras), batata (carboidratos) e manteiga (lipídeos). Sobre o tamanho, entendeu-se que um tabuleiro de 60 cm x 35 cm atenderia a necessidade proposta para que os alunos conseguissem visualizá-lo, mesmo sentados em suas cadeiras na sala de aula.

O tabuleiro foi partilhado em 21 casas (quadrados por onde os peões percorrem) e uma roleta numerada de 1 até 3 foi elaborada para determinar quantas casas o jogador poderá avançar ao acertar uma perguntar. A construção da roleta seguiu o mesmo padrão do tabuleiro, feito nos softwares já mencionados e enviados a uma gráfica, e novamente impresso num papel adesivo e colado numa placa de PVC, sendo que agora a placa apresenta as dimensões com raio de 20 cm e fixa por um parafuso em outra placa de PVC com dimensão de 25 x 25 cm.

As 38 perguntas e respostas formuladas foram impressas em folhas de papel reciclável de tamanho A4 em cartões separados e devidamente numerados. Os cartões-respostas apresentam os números correspondentes às perguntas no verso, facilitando assim a busca das respostas feitas ao longo do jogo.

Associadas ao material físico que constitui o tabuleiro, foram elaboradas as regras para a dinâmica do jogo, e estas regras estão apresentadas no anexo I.

**Jogando "É Divertido Comer"**

A primeira aplicação do jogo "É Divertido Comer" foi realizada na 1ª Mostra de Produções Experimentais em Química e Bioquímica como parte da XV Semana de Biologia da FFP, ocorrida em 2015. A Mostra foi o momento em que os conteúdos da disciplina de Bioquímica (inclusive aqueles apresentados em aulas práticas) foram recontextualizados em materiais produzidos pelos licenciandos em uma linguagem voltada para o ensino de Ciências e Biologia e apresentados para as escolas parceiras do NAEB. Este evento aconteceu em dois dias diferentes, para que assim pudesse alcançar um maior número de participantes e com isso permitir uma maior coleta de dados sobre o jogo através de um questionário de avaliação que foi aplicado aos alunos. O jogo foi disposto em um *stand*, onde todos que visitavam o evento poderiam conhecer o jogo e a sua proposta pedagógica de elaboração, assim como também poderiam jogar uma partida em times. A princípio o jogo foi idealizado para no máximo 4 jogadores ou 4 times, podendo ser adaptado de acordo com seus usuários.

Na maior parte do evento, foi disputado pelos alunos das escolas que visitavam a Mostra, sendo mediado pelo criador deste material. Ao final de cada partida, era pedido aos participantes que respondesse a um questionário de avaliação do jogo em questão. Esse questionário possuía dois objetivos específicos: i) validar a aplicabilidade do jogo sob o olhar do aluno; ii) observar se o jogo despertou um maior interesse do aluno em Ciências e Biologia, através da atividade prática apresentada.

**Resultados e Conclusão**

Os questionários foram respondidos por 33 alunos, os quais participaram da aplicação do jogo na Mostra. Todos eram alunos da rede de ensino Estadual, do município de São Gonçalo, região metropolitana do Rio de Janeiro. Em sua maioria eram alunos da 3ª série e um grupo menor da 1ª série do Ensino Médio, como representado no *Gráfico 1*, séries que de acordo com o currículo mínimo já deveriam ter aprendido os conteúdos constituintes do jogo.

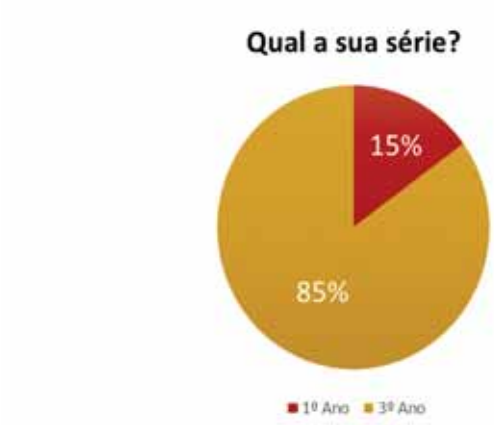



**Gráfico 1.** Série que os alunos participantes do jogo estavam cursando. Porcentagem calculada a partir de um total de 33 alunos.

Uma outra preocupação já apresentada anteriormente neste texto, foi com a questão visual do jogo. Diante de tantos recursos multimídia, como elaborar um jogo de tabuleiro em baixo custo e interessante. Dessa foram, foi compreendido em discussões durante a elaboração do jugo (nas reuniões interdisciplinares do NAEB) que ao desenvolver um jogo é necessário ter em mente que a parte visual do mesmo precisa ter uma boa qualidade gráfica (cores, formas, tamanho), sem deixar que a parte criativa e educacional seja suprimida por isso. Os resultados dos questionários apontaram que a parte visual do jogo foi algo que chamou bastante a atenção dos alunos, visto que 49% responderam “Ótima”, 39% responderam “Muito Boa” e apenas 12% responderam “Boa” como mostra o *Gráfico 2*. Dessa

forma, reforça-se a ideia de que a qualidade física do jogo pode ser um dos focos iniciais e motivadores para reter a atenção do aluno na atividade prática e um estímulo aos professores tanto em formação quanto atuantes a pensarem em materiais criativos.

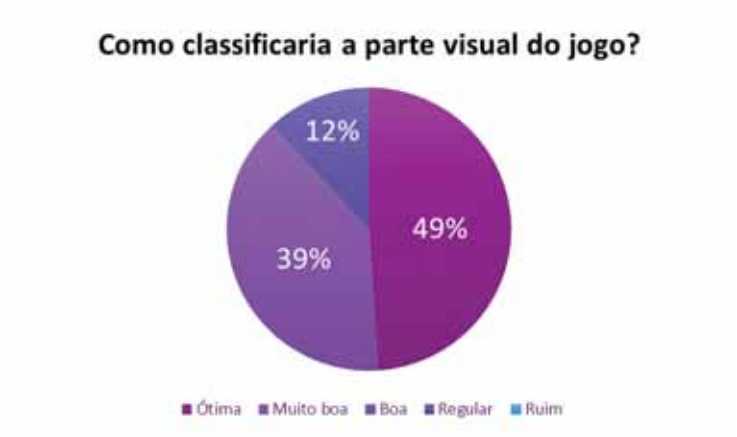



**Gráfico 2.** Representação percentual da qualidade física do jogo pelos alunos. Porcentagem calculada a partir de um total de 33 alunos.

Quando questionados sobre como eles classificariam as regras e perguntas realizadas, 61% acharam "Ótima", 27% "Muito Boa" e 12% "Boa"(*Gráfico 3*), o que demonstra que o jogo pode ser de fácil compreensão para os alunos, com regras que eles compreendam e assimilem com facilidade. Assim, foi percebido que o jogo não parecia ser de grande complexidade ao ser utilizado, inclusive, sem o auxílio do professor enquanto mediador, pois ao final de cada partida os alunos se organizavam e iniciavam uma nova partida por conta própria. Este fato mostrou uma nova perspectiva do jogo, a possibilidade de ser jogado pelos alunos como reforço dos conteúdos aprendidos, a qualquer momento, sem a necessidade de um mediador.

**Gráfico 3.** Expressão percentual da qualidade das regras e perguntas do jogo. Porcentagem calculada a partir de um total de 33 alunos.

Contudo 88% dos alunos acharam que o jogo apresentava um grau de dificuldade "Médio", enquanto que 3% acharam "Fácil", 6% "Difícil" e 3% "Muito difícil" (*Gráfico 4*), o que levantou a questão sobre o nível de dificuldade das perguntas ou se haveria algum déficit no ensino deles a respeito do tema abordado no jogo. O aluno que classificou as perguntas como "Muito difícil" no questionário era da 1ª série do Ensino Médio, o que poderia vir a justificar a dificuldade dele, uma vez que o conteúdo de "Sistema Digestório" é comumente apresentado durante a 2ª série do Ensino Médio, porém o conteúdo "Macromoléculas" segundo o currículo mínimo já havia sido trabalhado. Da mesma forma, um dos alunos que classificou as perguntas como "Difícil" no mesmo questionário também é da 1ª série do Ensino Médio. Sendo assim, foi possível perceber que um dos fatos que pode estar envolvido com uma alta classificação do grau de dificuldade do jogo como "Médio" pelos alunos tem relação com a forma de apresentação fragmentada dos conteúdos tradicionalmente trabalhados ao longo do ensino médio. O jogo "É divertido comer" trouxe uma integração dos conceitos relacionados a "Macromoléculas" e "Sistema digestório", criando um ambiente de reflexão maior para responder as perguntas. Por outro lado, o grau de dificuldade das regras e perguntas considerado "Médio" fez com que os alunos que jogaram se sentissem desafiados pelas perguntas, não criando uma visão negativa sobre os seus erros durante o jogo, pois alguns estudos têm demonstrado que se o aluno perceber que as perguntas de um jogo de tabuleiro didático estão muito acima ("Muito difícil") do conhecimento adquirido em sala de aula, ele pode sentir um desanimo sobre o próprio ensino/aprendizagem, causando uma sensação de desestímulo para aprender com a atividade prática proposta pelo jogo.

**Gráfico 4.** Classificação do grau de dificuldade do jogo pelos alunos que o jogaram. Porcentagem calculada a partir de um total de 33 alunos.

Abrangendo os tópicos relacionados, refletiu-se a importância em ressaltar que, durante a atividade, os erros das respostas dadas pelos alunos não podem ser vistos como um

fardo para eles, e sim uma oportunidade de se sentirem estimulados ao processo de aprendizado e as regras do jogo "É divertido comer" contribuiu para isso.

E esta sensação de que o jogo pode ser desafiador, estimulante e que atende ao interesse do aluno é visível quando ao analisar os dados, verificou-se que 100% (*Gráficos 5, 6 e 7*) dos alunos responderam que utilizariam o jogo em seus estudos; que gostariam de ter mais aulas práticas como esta e que, de forma geral, gostariam que o jogo fosse utilizado em sala de aula por seu professor.

**Gráficos 5, 6 e 7.** Os gráficos revelam uma unanimidade percentual com relação ao interesse do jogo pelos alunos em diferentes aspectos: utilização em sala de aula, estudos próprios e na atividade prática em si no dia-a-dia das aulas de Biologia. Porcentagem calculada a partir de um total de 33 alunos.

Portanto, apresentados, analisados e refletidos os objetivos (devidamente alcançados da proposta de material didático), fica evidente alguns aspectos relevantes a serem pontuados: i) é possível construir sim uma abordagem diferenciada de sala de aula, contribuindo, inclusive, na formação de futuros professores de Ciências e Biologia; ii) o jogo é realmente uma importante ferramenta para as aulas práticas ao aproximar o aluno dos conceitos da disciplina Bioquímica nas aulas de Ciências e Biologia, facilitando a aprendizagem e instrumentalizando o ensino; iii) de forma divertida, educativa e prazerosa, o material reforçou a figura de papel positivo no âmbito educacional, ao estreitar a relação ensino-aprendizado-mediação a partir da integração contextualizada entre a teoria (aquelas relacionadas ao ensino de Bioquímica na Licenciatura em Ciências Biológicas) e a prática (atuação do professor na Educação Básica).

Como observação final, é importante enfatizar que o papel da importância das atividades práticas e principalmente em como ela poderia ser feita dentro da educação básica cabe ao docente fazer escolhas no que tange a seleção dos conteúdos, pensar na integração de conceitos e ser cada vez mais criativo nas proposições e elaborações de materiais inovadores. Esse ainda é um desafio para os cursos de formação de professores e o NAEB entende que é articulando disciplinas científicas como a Bioquímica (e outras) com as disciplinas de Métodos de Ensino que boas propostas pedagógicas podem surgir como o jogo "É divertido

comer", além de proporcionar ao licenciando um olhar mais crítico sobre a sua própria formação e seu futuro papel de agente na educação, buscando sempre desenvolver diferentes metodologias que visem atender e auxiliar os alunos da escola básica, como Ribas e Uhmann (2013) propõem:

> [...] olhar com "outros olhos" o modo de ensinar/aprender Ciências, diferente da visão tradicional-reprodutiva-positivista de ensino, através da relação indissociável: aproximação entre teoria e prática. Isso nos remete a compreender que o processo de ensino, não pode ser atrelado apenas à concepção de Ciência experimental de forma impositiva, mas desafiador para motivar os alunos a buscar um conhecimento contextualizado e problematizado no e para o ensino de Ciências. (Ribas e Uhmann, 2013)

Tendo como ponto de vista inicial o do próprio autor/elaborador deste material, muitos alunos saem da formação acadêmica com a dificuldade de trabalharem os conteúdos da disciplina Bioquímica, extremamente abstratos, de forma prática nas aulas de Ciências e Biologia. É justamente neste ponto que o jogo "É Divertido Comer", vinculado ao NAEB, demonstra o quão importante é estimular a formação continuada dos professores atuantes nos colégios nas áreas de Ciências e Biologia. O Núcleo se apresenta como uma proposta de elaboração de atividades práticas a serem utilizadas em sala de aula dos colégios parceiros e, inclusive, auxiliar ao professor destas escolas a desenvolver novas formas de jogá-lo, podendo ainda incentivar o desenvolvimento de outros jogos que contemplem o planejamento pedagógico.

## Referências

AMABIS, J. M. **Biologia dos Organismos**. Volume 2. São Paulo. Moderna, 2010.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2) <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf - acessado em 13 de outubro de 2015>

CAMBREA, V.C.L. **Vamos Jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia**. Prêmio Professor Rubens Murillo Marques: Incentivo a quem ensina a ensinar, 2012, pag. 129. <http://www.fcc.org.br/pesquisa/jsp/premioIncentivoEnsino/arquivo/textos/TextosFCC_35_Vera_Carolina_Longo.pdf - acessado em 22 de novembro de 2015>

LINHARES, S. GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Volume 2. São Paulo. Ática, 2012.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio** - Volume Único. São Paulo. Saraiva, 2013.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo. Cortez, 2009.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre. Artmed, 2011.

RIBAS, C. P.; UHMANN, R.I.M. Aulas Práticas/Teóricas em Ciências: Uma memória Reflexiva na formação docente. VI Encontro Regional Sula de Ensino de Biologia. **XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológica**s, 2013. < http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13318_24_claudio_pereira_ribas.pdf - acessado em 10 de dezembro de 2015.>

# FORMAÇÃO PARA A JUSTIÇA AMBIENTAL A PARTIR DE QUESTÕES CONTROVERSAS

Jaqueline Cerqueira de Araújo (UFJF- Bolsista BIC/UFJF)
Michele Alice da Silva (Mestranda pela Faculdade de Educação- UFJF)
Felipe Ferreira dos Santos (UFJF- Bolsista de monitoria)
Camila Cristina Rotatori Pereira (UFJF-Bolsista de treinamento profissional)
Angélica Cosenza Rodrigues (Faculdade de educação-UFJF)
Financiamento: PROPESQ/PROGRAD- UFJF

**RESUMO:** Partindo de um contexto investigativo sobre processos de injustiças e conflitos socioambientais decorrentes da construção de uma rodovia (BR 440) no município de Juiz de Fora, MG, o presente trabalho se dedica a relatar e discutir uma intervenção didática desenvolvida em uma escola próxima à obra, com vistas a uma formação para a justiça ambiental. A intervenção se deu através da produção e desenvolvimento junto a estudantes de uma sequência didática que tematizou uma represa de abastecimento público de água, altamente impactada pela construção da rodovia. As enunciações dos estudantes revelaram um hibridismo, capaz de reconhecer impactos ambientais locais, mas também indicar representações desenvolvimentistas que apostam no progresso como sinônimo de avanço social.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental, Justiça Ambiental, controvérsias socioambientais

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata e discute uma intervenção didática desenvolvida em uma escola pública da cidade de Juiz de Fora, MG, que vivencia processos de problemas/conflitos/injustiças ambientais em seu entorno. Tal intervenção escolar é fruto de duas pesquisas que se entrecruzam[1] desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em

[1] Tais projetos são denominados *"Problemas e injustiças ambientais locais nas construções discursivas de professores e professoras"* e *"Controvérsias socioambientais no contexto escolar da construção de sentidos sobre injustiças ambientais" (respectivamente Editais Propesq/UFJF, 2015, 2014).* O foco de tais projetos está em analisar respectivamente 1) discursos textuais produzidos por professores(as) de uma escola pública local e 2) discursos orais de estudantes do ensino fundamental acerca de processos de injustiças e conflitos socioambientais de suas comunidades. Em ambos os projetos, o principal elemento disparador das construções

Educação Ambiental (GEA) ligado ao Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia (NEC) da Faculdade de Educação-FACED/UFJF. A intervenção se deu através da construção e desenvolvimento de uma sequência didática com uma perspectiva de formação para a Justiça Ambiental.

Grande parte das análises hegemônicas, segundo Foladori (2001), discute a crise ambiental a partir de três temáticas: a superpopulação, os recursos e os resíduos. Porém essas três temáticas, por mais que estejam sendo usadas para justificar a crise, discutem apenas os efeitos e não as relações sociais que estão no interior dos processos da produção capitalista atual. Para esse autor, a sociedade cria diferenças em sua relação com natureza, e, ao afirmarmos e reconhecermos essas diferenças no discurso ambiental, diante do ideal hegemônico propagado, os conflitos de poder entre os grupos se fazem mais evidentes.

Nesse contexto, violações de direitos humanos constituem uma dura realidade daqueles que vivem nas "zonas de sacrifício" (ACSERALD e MELLO, 2009) da expansão capitalista, que leva a crescente expropriação da terra e dos meios de sobrevivência de comunidades cada vez menos tradicionais e cada vez mais socioambientalmente vulneráveis.

No sentido de dar visibilidade a tais conflitos, nos anos 80, nasce nos EUA o movimento por Justiça Ambiental. A partir de uma articulação entre os movimentos de caráter social, territorial, ambiental e de direitos, o movimento tinha como o objetivo que o ambiente se tornasse parte da cultura de direitos. Para designar um fenômeno de imposição desproporcional de riscos socioambientais às populações menos dotadas de recursos financeiros e políticos, o movimento consagrou o termo *injustiça ambiental*. Contraponto está a reivindicação por *justiça ambiental*, compreendida como o tratamento justo e o envolvimento pleno dos grupos sociais, nas decisões sobre o acesso, a ocupação e o uso dos recursos ambientais em seus territórios (BULLARD, 2004). Ao articular a questão ambiental à social, o movimento por Justiça ambiental incorporou uma nova visão à temática ambiental, com base em uma dimensão político-ideológica, dando evidência a processos de injustiças ambientais e conflitos socioambientais (HALUZA-DELAY, 2013).

Diante desse contexto de degradações e desigualdades socioambientais, a Educação Ambiental (EA) se apresenta como um dos meios educativos para articular as dimensões ambiental e social, problematizar a realidade socioambiental e as raízes da crise civilizatória, tendo um papel importante no processo de empoderamento comunitário e tomada de decisões.

---

discursivas a serem analisadas é o conflito socioambiental da BR440. Tais pesquisas estiveram fundamentadas na Análise Crítica do Discurso (ACD) e orientada pelo pensamento de Norman Fairclough (2001).

Apesar disso, segundo Cosenza et al (2014) e HaluzaDelay (2013), afirmam que o campo da EA ainda reflete pouco sobre as desigualdades, as injustiças e os conflitos socioambientais.

Segundo Arroyo (2011) o número de sujeitos em situações de desigualdade social que estão adentrando as escolas é crescente, mas, ainda assim, muitas práticas escolares continuam a ignorar suas as vivencias. Isto mostra a importância do reconhecimento de tais sujeitos e suas duras realidades nos currículos e nas práticas educativas escolares. Ao darmos visibilidade às realidades vivenciadas, possibilitamos aos sujeitos e grupos sociais uma melhor compreensão da sociedade e de suas contradições. Este é um dos propósitos da EA que se pretende crítica, em sua defesa da articulação entre formação cidadã, justiça social e participação comunitária (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013). A EA possibilita um amplo processo de transformação, que pode envolver toda a comunidade escolar. Dessa forma, fortalece a relação comunidade-escola e possibilita uma melhor compreensão das tensões existentes na sociedade e na educação.

## METODOLOGIA

Ainda que não seja nossa intenção nesse trabalho discutir as pesquisas acima referidas, relatar seus processos de construção e alguns de seus resultados principais é importante para contextualizar brevemente o movimento que deu forma à intervenção didática, objeto desse trabalho. O movimento investigativo do grupo teve inicio em agosto de 2014 e foi disparado com a imersão em um conflito ambiental de grande relevância no município: o movimento “Diga não à BR-440”. Com o objetivo de interpretar os significados atribuídos às impactações e às injustiças ambientais ocasionadas pela construção da rodovia, realizamos sete entrevistas não-estruturadas com atores que tomam parte do movimento. Em um segundo momento, delimitamos um ambiente escolar (que denominamos “Escola da Lagoa”) na região do conflito, para nele entender como o empreendimento afeta modos de vida de estudantes e práticas educativas docentes (SILVA et al, 2015).

A imersão na escola possibilitou a constituição do corpus das duas pesquisas mencionadas. No primeiro caso, tal corpus consistiu em sequências didáticas produzidas por professores/as em um curso de formação voltado prioritariamente aos/as professores/as da Escola da Lagoa em parceria com a Secretária Municipal de Educação entre os dias 10/09/2015 e 29/10/2015. O curso foi intitulado “EDUCAÇÃO AMBIENTAL: RELAÇÃO ESCOLA COMUNIDADE COM COMPROMISSO SOCIAL” e teve carga horária de 30 horas.

O segundo corpus de pesquisa consistiu em discursos de estudantes da Escola da Lagoa acerca de problemas/conflitos/processos de injustiças ambientais vividos na comunidade. Para mobilizar tais discursos, partimos da construção e desenvolvimento na escola de uma sequência didática interdisciplinar cujo tema foi "Problema e injustiças ambientais relacionados à Represa de São Pedro", represa esta que vem sendo diretamente afetada pelas obras da rodovia. Para tanto, partimos de uma visão de interdisciplinaridade que ultrapassa o somatório de disciplinas. A interdisciplinaridade foi tomada aqui como um processo de construção social, que objetiva a elaboração de trabalhos com participação dos professores e estudantes em seus processos de aprendizagem para resolução de problemas concretos (RODRIGUES, 2008).

A escolha do tema interdisciplinar esteve ligada ao fato da Represa de abastecimento de água ser um assunto altamente ligado à BR440, com forte relação com matrizes curriculares da escola e também tratado nas feiras de ciências na escola. A sequência teve por objetivo uma formação para a EA crítica, voltada à justiça ambiental. Dentre nossos objetivos, esperávamos que os estudantes pudessem: 1) compreender a importância da Represa de São Pedro para a região, bem como dos impactos que acometem a mesma, 2) aprimorar sua expressão oral, bem como sua argumentação lógica, a partir dos debates controversos propostos, 3) analisar problemas e injustiças ambientais que envolvem a represa e seu entorno de forma crítica, posicionando-se em meio às interações com os demais colegas.

A sequência integrou conteúdos das disciplinas de Geografia, História e Ciências (tabela 1). A intervenção foi aplicada em duas turmas de 8º e 9º ano, que foram reunidas totalizando 21 alunos. As professoras das disciplinas citadas estavam presentes durante toda a execução do trabalho, auxiliando a equipe de pesquisadores e ajudando no direcionamento das atividades.

A intervenção didática deu-se em dois dias: 23/03/2016 e 06/04/2016. Em ambos os dias, utilizamos duas aulas de 50 minutos cada, totalizando quatro horas/aula. O primeiro dia consistiu em um diálogo investigativo com uso de fotografias da represa e do bairro, seguido de uma aula expositiva, com uso de powerpoint.O segundo dia de atividades iniciou-se com a apresentação de um curto filme produzido por pesquisadores da UFJF sobre a construção irregular da rodovia BR440. Posteriormente a sala foi organizada em círculo e os estudantes em 4 grupos para uso de um recurso pedagógico, produzido pelo grupo de pesquisadores/as, que consistiu em duas cartas, cujas respostas dadas pelos estudantes, deveriam circular entre os grupos para debate e apresentação geral.

Tabela 1: conteúdos abordados por disciplina.

| Disciplina | Contéudo |
|---|---|
| - Geografia | -Localização da Represa<br>-Benefício econômico<br>-Uso e funcionamento<br>- Impactos sociais gerados pela Rodovia em construção |
| - História | -Histórico de ocupação da Cidade Alta<br>-Histórico do Uso da Represa |
| - Ciências | - Problemas ambientais ligados a construção da represa<br>-Prejuízos a fauna e flora local |

## O AMBIENTE ESCOLAR, A REPRESA DE SÃO PEDRO E A FORMAÇÃO PARA A JUSTIÇA AMBIENTAL NA ESCOLA

### A ESCOLA DA LAGOA E A REPRESA DE SÃO PEDRO

A escola está localizada em Juiz de Fora, MG, no Bairro São Pedro, próxima às imediações da Represa São Pedro. A escola beneficia hoje mais de 170 estudantes, que estão distribuídos desde a Educação infantil até o Ensino Fundamental, no período da manhã e da tarde. É fornecido almoço aos seus estudantes, e reforço escolar para aqueles que possuem dificuldade. A taxa de evasão é alta devido ao fato da maioria dos pais não possuírem emprego fixo: são funcionárias domésticas ou caseiros, que frequentemente mudam de moradia. Entretanto, o contrário também ocorre: com a chegada de muitos para trabalhar nos condomínios de luxo em construção, muitos estudantes são matriculados na escola.

Nesse cenário, a Escola da Lagoa teve de se adaptar as dificuldades locais: o horário das aulas foi planejado baseando- se no horário dos ônibus, que são escassos. A maioria dos estudantes reside próximo à escola ou nas áreas rurais que rodeiam a BR040, outra rodovia presente na região.

Desde o início da construção da obra da BR440, a mesma vem afetando a vida dos/as moradores/as e estudantes da região[2]. Algumas famílias do entorno da rodovia foram realocadas e foi feito um pedido de desapropriação de cerca de 40 imóveis para a implantação da BR-440 (G1 ZONA DA MATA, 01/03/2016).

[2] O resultado de nossas investigações supracitadas a respeito da BR440 na visão dos entrevistados revelou diferentes níveis de interação com os processos de injustiças ambientais. Em suas falas identificamos as três dimensões de injustiças ambientais discutidas por Schlosberg (2007): distributiva, que apregoa a justa distribuição de bens e serviços ambientais para os indivíduos e comunidades, e àquelas referentes à ausência de reconhecimento e ausência de participação. Além de diversas irregularidades jurídicas e suas consequências negativas para a cidade, no campo ambiental, social e financeiro.

Com o desenvolvimento e, posterior conclusão da obra, o trajeto desses estudantes até o colégio será afetado e prejudicado. O projeto da obra inclui poucas passarelas pela rodovia, o que afetará ainda mais o trajeto de alguns estudantes que terão de andar um trecho longo até a passarela ou atravessar a rodovia, o que será muito arriscado, visto que o fluxo de veículos tem sido cada vez mais intenso.

A rodovia corta mais de 30 bairros da região, o que provoca mudanças na estrutura urbana já bem estabelecida, além de negar a identidade social local, o que reforçará ainda mais as diferenças sociais e econômicas servindo como uma barreira de segregação (CRUZ, 2014).

Estimulada pela construção da rodovia, o cenário é de crescente urbanização dessa região, que até então ainda mantém fortes traços rurais. Essa urbanização por sua vez, estimula a especulação imobiliária que se concretiza e cresce na região, construções de condomínios de luxo fazem parte do plano da BR440, que na verdade faz parte de um processo de elitização da região do São Pedro (CRUZ, 2014).

A 1 km da Escola da Lagoa fica situada a Represa São Pedro, sendo que parte da área da represa fica nos fundos da escola. Tal represa conta com dois principais afluentes: o Córrego São Pedro e a Grota dos Pintos. O manancial ocupa uma área de 13 $Km^2$ e atende atualmente de forma econômica 15 bairros, o que corresponde a 8% da população de Juiz de Fora. Porém, nos dias atuais, a represa São Pedro, está sendo afetada por diversos impactos como: interferência de loteamentos, construção da BR440, despejo de esgoto sem tratamento e escassa cobertura vegetal. Atualmente apenas 15% do seu potencial está sendo mantido (G1 ZONA DA MATA, 03/06/2016).

Apesar da recente escassez de chuva no município de Juiz de Fora ter reduzido a vazão do Córrego, os impactos citados se sobrepõem. A construção da estrada, por exemplo, passa pela represa e seus afluentes em 4.230 m de extensão. Além disso, apesar da legislação exigir 30 metros de distância entre a construção e a margem do córrego, na seção da Barragem a distância é de 24 metros e em locais piores essa distância é de apenas 12 metros. A pequena distância do corpo hídrico fatalmente levará a resíduos oriundos do tráfego permanente de veículos para dentro da Represa (Rocha, 2010).

Apesar de a represa ser utilizada para abastecimento público atualmente ela pertence à iniciativa privada. Sendo que já foi cogitada a possibilidade de cessar o seu uso para abastecimento e transformá-la em um espaço de lazer dos condomínios próximos. Tal iniciativa, caso seja implementada, fere princípios da Justiça Ambiental que diz que nenhum

grupo de pessoas deve suportar parcelas desproporcionais de riscos e impactos ambientais (BULLARD, 1994).

## O DESENVOLVIMENTO DA SEQUENCIA DIDÁTICA NA ESCOLA DA LAGOA: LIMITES E POSSIBILIDADES DE UMA FORMAÇÃO PARA JUSTIÇA AMBIENTAL

Partindo da problemática exposta acima, a sequência didática foi intitulada "Problemas e injustiças ambientais relacionados à Represa de São Pedro". Na primeira etapa de seu desenvolvimento, (23/03/2016) o espaço utilizado foi o da biblioteca da escola. As cadeiras foram dispostas em círculo, condição que criou um ambiente mais confortável aos estudantes e mais aberto ao diálogo. Em um primeiro momento, exploramos os conhecimentos dos estudantes acerca dos problemas que envolvem a Represa São Pedro. Em aula anterior a esta, solicitamos que trouxessem fotos da represa ou de localidade próxima. Antes da ida à escola, providenciamos também fotos da represa para ampliar o repertório de recursos.

Um varal com 10 fotos foi exposto na biblioteca. Havia 21 estudantes, que foram divididos em duplas e, cada dupla, teve de escolher uma foto disposta no mural, e posteriormente, discuti-la com o/a colega. Após a discussão, cada dupla relatou o que a foto representava na visão do grupo. Direcionávamos perguntas, tais como: Onde você mora? Por que escolheu a foto? Ela representa algum problema ambiental? Se sim, Qual?

As fotos escolhidas continham imagens da rodovia e de alagamentos na via e nas casas fronteiriças à BR440, além de fotos da represa. Porém, a maioria das duplas, relacionou os alagamentos representados nas fotos à questão do lixo depositado pelos/as moradores/as, o que entope bueiros. Os estudantes relacionaram, assim, o problema do lixo à conduta dos indivíduos que jogam lixo nas ruas. Ao apresentarem uma visão comportamentalista, de conduta individual, que culpabiliza mais os indivíduos do que os órgãos competentes e causas estruturais, as falas dos estudantes apresentam características que priorizam uma abordagem conservacionista de EA. Para Layrargues e Lima (2011) esta tendência apresenta uma identificação com práticas conservadoras, ingênuas, comportamentalistas, que situam o ambiente enquanto sinônimo de natureza.

No segundo momento do primeiro dia, ministramos uma aula expositiva dialogada, com auxilio de Power Point. Trabalhamos conteúdos sobre a história da represa e sua importância, tanto ambiental quanto social, conceitos de justiça e injustiça ambiental e os diversos tipos de impactos e ameaças que este manancial sofre advindos da construção da

BR440. A aula expositiva foi finalizada com algumas questões controversas (que poderiam sugerir diferentes respostas) a serem pensadas pelos estudantes: Os Impactos à Represa seriam um caso de injustiça ambiental? Pode um recurso natural público e precioso ficar nas mãos de poucas pessoas, enquanto como manancial abastece mais de 15 bairros da cidade? Quais seriam as formas de minimizar tais impactos e injustiças? Vocês acham que a escola e a comunidade teriam um papel a desempenhar nessa situação?

Levinson (2006) considera que questões controversas são aquelas que comumente dividem a sociedade e, para as quais, grupos significativos oferecem explicações e soluções conflitantes. Manifestações acerca da venda da represa e possível transformação da mesma como área de lazer apareceram na fala de um estudante *"Vamos brincar, mas vamos morrer de sede"*. Já outro estudante diz: *"Parque aquático é bom, mas acho errado construir no lugar da represa"*. Em contrapartida, alguns estudantes se posicionaram a favor da utilização da área da represa para lazer: *"Seria muito bom para as crianças, iria conhecer a natureza, iria brincar, se divertir."*

Na segunda etapa de desenvolvimento da sequencia (06/04/2016), utilizamos um recurso didático para fomentar um debate entre os estudantes. Os estudantes foram divididos em quatro grupos de até cinco estudantes, para que juntos trabalhassem. Cada grupo recebeu uma carta que deveria ser por eles respondida. Esta atividade proporcionou o debate no interior dos grupos e entre grupos, a partir das cartas, que deveriam ser lidas e respondidas nos grupos, e, posteriormente, as respostas deveriam ser trocadas entre grupos.

O debate foi estimulando da seguinte forma: cada grupo recebeu uma carta diferente. As cartas simulavam conversas entre amigos (moradores e ex-moradores) e apresentavam posicionamentos controversos de dois diferentes sujeitos. Tais cartas seriam supostamente enviadas a atuais moradores da região próxima a Represa

Na carta 1 havia um relato de um antigo morador dos arredores da represa, que dizia estar descontente com a possibilidade de apropriação privada da represa e a ameaça dela não mais servir ao abastecimento público.. Na carta 2, o relato foi diferente: o ex-morador se dizia satisfeito com a venda da represa e ansioso por saber o que ela poderia vir a se tornar uma área de lazer, um possível parque aquático. Ambas as cartas terminavam com a solicitação de uma opinião do destinatário sobre o assunto. Dois grupos receberam as cartas do morador que simula estar preocupado com a situação da represa e com sua conservação. Já os outros dois grupos receberam as cartas do morador que defendia a apropriação privada e a finalização de sua utilidade como abastecimento público.

Os estudantes, em quatro grupos, simularam serem os destinatários das diferentes cartas e assim responderam a elas. Em grupo, confeccionaram uma resposta para a carta recebida, deixando clara a opinião do grupo. Os estudantes não sabiam que receberiam cartas diferentes para que evitássemos escolhas de uma ou outra por ambos os grupos. Nosso objetivo era que, a partir da visão ofertada na carta, os estudantes argumentassem sobre a mesma e se posicionassem, com base nas informações que obtiveram na aula expositiva e/ou em suas vivências.

Logo após as respostas estarem prontas, estas foram trocadas entre grupos. Os grupos que haviam recebido a carta que visava à conservação da represa e a sua utilização para abastecimento público receberam, no segundo momento, a resposta à carta que aprovava a sua utilização para lazer e sua privatização, e vice-versa. Neste momento, o grupo que recebeu a resposta de outro grupo discutiu entre si as diferenças e semelhanças de cada resposta.

O objetivo desta troca era um conflito entre respostas, que ampliasse o repertório argumentativo dos grupos, criando argumentos distintos e possivelmente controversos. Cada grupo leu a resposta por ele confeccionada aos demais e também comentou sobre a diferente resposta que recebeu. Após a leitura, iniciou-se um debate geral comparativo entre as cartas. Cada grupo foi convidado a dizer em que medida sua resposta se diferenciou da resposta do outro grupo. A finalização da discussão se deu com a informação aos estudantes de que o conteúdo das cartas era diferente.

O debate dos estudantes trouxe à tona um caráter controverso em torno do uso da represa e da construção da BR 440. Segundo Silva e Carvalho (2007) as controvérsias socioambientais trabalham a favor da construção da complexidade ambiental ao reconhecer sentidos culturais diferenciados em um processo que incorpora os saberes particulares a partir de suas identidades e diferenças.

As análises revelaram hibridização nas falas dos alunos/as. Alguns alunos/as problematizaram as questões locais, porém não as reconheceram como um processo de injustiça, nem de conflito ambiental. Nas palavras de um estudante, em resposta a um trecho da carta que dizia: -E ainda tem essa história de que ela foi vendida (represa). Será que isso traz ameaças a ela?, O aluno disse que: *"Traz várias ameaças, já que ela abastece toda a comunidade da Cidade Alta, mas só que as comunidades não tem feito nada para preservá-la"*.

Ao longo do debate e das respostas escritas, os estudantes enunciaram pontos positivos com relação à construção da BR 440 e outros usos para a represa sem ser o abastecimento. Quando o remetente pergunta na carta 2 se o destinatário aprova a represa vir

a se tornar área de lazer, obtivemos a seguinte resposta de um dos grupos de estudantes:*"Sim, seria muito bom para as crianças, ia conhecer a natureza, ia brincar, se divertir."* Em contrapartida, em outro trecho, a BR440 aparece como responsável por impactos à represa:*" Eu acho que para mantê-la* (a represa) *a população deveria plantar mais árvores e fazer protestos contra a BR440 que pode trazer muitos problemas"*.

Esta breve analise da intervenção realizada nos sugere a necessidade de fortalecimento da justiça ambiental e de conflitos socioambientais no tratamento didático de questões ambientais na escola, a fim de se alcançar práticas educativas emancipatórias que possibilite uma maior participação dos sujeitos no reconhecimento e enfrentamento das questões locais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade local e a comunidade escolar podem ser tomadas como espaços produtores de uma aprendizagem que se nutre do contexto local e das vivências dos sujeitos, a partir da diferença e de suas diferentes visões de mundo. As controvérsias possibilitam identificar diferentes posicionamentos, podendo revelar as relações de forças que as sustentam. Por isso, reafirmamos a necessidade de processos educativos emancipatórios e transformadores que possibilitem visualizar o que se esconde por detrás das diferenças, sejam elas diferenças de interesses de classe, ambiente, etnia, gênero, raça, sexualidade.

Dessa forma, acreditamos que esta discussão pode resultar no fortalecimento das relações escola-comunidade, no envolvimento de estudantes em sua comunidade e nos problemas que as atravessam. O ensinar e o aprender sobre o ambiental ganham uma implicação política e um dever ético para agir sobre o que se torna conhecido como injusto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H.; MELLO, C.C. A. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ARROYO, M. G. **Currículo, Território em Disputa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BULLARD, R. **Enfrentando o Racismo Ambiental no Século XXI**. In: ACSELRAD, H; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. *Justiça Ambiental e Cidadania.* Rio de Janeiro: RelumeDumará: Fundação Ford. p. 41-68,2004.

CRUZ, A.P.L.C. **Intervenções urbanas pontuais propostas para a regeneração urbana da Cidade Alta- Juiz de Fora,MG**. In: CATS - CONGRESSO DE ARQUITETURA, TURISMO E SUSTENTABILIDADE, Cataguases. 2014.

COSENZA, A., SANTOS, L. M. F.; ESPINET, M. e MARTINS, I. Relações entre justiça ambiental, ensino de ciências e cidadania nas construções discursivas de professores em processos de formação continuada. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, N. Especial: Os discursos da educação ambiental no ensino de ciências: contribuições para a democracia, cidadania e justiça social, Vol. 14, N2, 2014.

DIAS, A. M. ;SILVA, M. A. ; SANTOS, P. F. ; AMORIN, J. ; COSENZA, A. .**Sentidos sobre a relação comunidade-escola na literatura sobre educação ambiental**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindoia. X ENPEC, 2015.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e Mudança Social**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2001.

FOLADORI, R.G. **Limites para o desenvolvimento sustentável.** Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2001**.**

HALUZA–DELAY, R. Educating for Environmental Justice. In: STEVENSON, R. B., BRODY, M. ; DILLON, J.; WALS, A. E. J. **International Handbook of Researchon Environmental Education**. New York: Routledge: 2013. p. 394-403.

LAYRARGUES, P. P.;LIMA, G.F.C. **Mapeando as macro-tendências político pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil.** In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2011, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: USP, 4-7, set. 2011. p. 1-15.

LEVINSON, R. Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues**.**In: **International Journal of Science Education**. Vol. 28, No. 10, p.1201-1224, 2006.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P**.** Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica**.** In: **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.

**MORADORES questionam pedido de desapropriação para obras na BR-440.** *G1 Zona da Mata*. 01 de março.2015. disponível em: http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2016/03/moradores-questionam-pedido-de-desapropriacao-para-obras-na-br-440.html

**PESQUISA da UFJF analisa potencial da represa de São Pedro em Juiz de Fora.***G1 Zona da Mata*. 03 de junho.2016. disponível em: http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/mgtv-1edicao/videos/v/pesquisa-da-ufjf-analisa-potencial-da-represa-de-sao-pedro-em-juiz-de-fora/5070033/

ROCHA, C. H. B. **NAGEA-Dos impactos sociais e ambientais do traçado da BR440 entre a BR040 (Vina Del Mar) e a BR267 (Jardim Esperança) com reflexos na MG353 (Grama).** Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2010/12/1-Impactos-sociais-e-ambientais-BR440.pdf> Acessado em: 04/06/2016.

RODRIGUES, A. C. **A Educação Ambiental e o Fazer Interdisciplinar na Escola.**Araraquara,SP: Editora Junqueira e Marin, 2008.

SCHLOSBERG, D. **Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature**. United States: Oxford University Press Inc. 2007.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A Temática Ambiental e o Processo Educativo: O ensino de física a partir de temas controversos. In: **Ciência e Ensino**, vol.1, número especial, p. 1-12, Nov de 2007.

SILVA, M. A.; DIAS, A. M.; GANIMI, L. G. ; SANTOS, P. F. ; RODRIGUES, A. C. . **Injustiças e conflitos socioambientais locais e suas implicações à educação ambiental na escola: o caso da BR 440.** In: III Encontro regional de ensino de Biologia, 2015, Juiz de Fora. III Encontro regional de ensino de Biologia, 2015.

# "DIVERSIDADE NO ÂMBITO ESCOLAR: DIFERENTES PERSPECTIVAS NA FORMAÇÃO DOCENTE"[1]

Renata Alexandre Bianchi (Universidade Federal de Uberlândia – Bolsista PET - Biologia)
LetíciaBenavalli (Universidade Federal de Uberlândia – Bolsista PET - Biologia)
Letícia Silveira Barcelos (Universidade Federal de Uberlândia – Bolsista PIBID - Biologia)
Lúcia de Fátima Estevinho Guido (Instituto de Biologia - UFU)

**Resumo:**

Este texto tem como finalidade relatar a experiência a partir da oficina "Diversidade: que não se permita o fundo vermelho" realizada em uma Escola Municipal na cidade de Uberlândia, MG. A prática teve como intuito a construção de temas sobre intolerância de gênero, étnico-racial e cultural, valorizando assuntos que aproximam os(as) estudantes dos processos sociais e culturais. A utilização deestratégias e recursos didáticos como jogos e vídeosforam instrumentos facilitadores da aproximação dos(as) estudantes da educação básica com a temática abordada. A oficina é parte do trabalho desenvolvido na disciplina de Biologia e Cultura de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

**Palavras-chave: Diversidade, Culturas; Formação Docente;**

## Introdução

Em resposta à diversidade cultural, política, religiosa, étnico-racial dos(as) discentes, reformas educacionais são criadas visando a qualificação docente do país. Nesse contexto diversas disciplinas são inseridas na grade curricular dos cursos de licenciatura buscando gerar um contato mais intenso com as disciplinas e práticas pedagógicas desde o início dos cursos de licenciatura. Destacamos neste trabalho o relato de experiência a partir de uma atividade inserida na disciplina "Biologia e Cultura" ofertada para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Estado de Minas Gerais. Um dos principais objetivos desta atividade é conhecer as culturas que os(as) jovens e adolescentes escolares experienciam na escola e fora dela. No caso específico deste trabalho, nossa

[1] Apoio financeiro da FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa de MG.

temática estava voltada para desmistificar concepções preconceituosas arraigadas dentre os(as) cidadãos(ãs), pautando para as temáticas que envolvam a diversidade social, cultural, étnico-racial e de gênero. Além disso, também se objetivou desmistificar a ideia de que o conhecimento científico não está associado ao conhecimento popular e vice versa.

Por meio de debates, leituras, oficinas e rodas de conversa, a disciplina promove o entendimento do contexto atual que vivemos, seja político ou cultural. E, foi através deste, que a temática diversidade foi abordada, uma vez que para o(a) licenciando(a) é fundamental compreender o aspecto histórico da diversidade, bem como suas consequências e influências, para que ao se deparar com a mesma em um universo escolar, saiba reagir de maneira adequada a estas diferenças. Porém, antes de relatar as diferentes abordagens que podem ser realizadas, se faz necessário apresentar nosso entendimento sobre diversidade.

Entendemos a diversidade como um conjunto de elementos que compõem as diferentes culturas, as diferentes identidades políticas, religiosas, étnico-raciais, biológicas, linguísticas, sociais, dentre outros. Ao tratar a diversidade como sendo um sinônimo de diferença, surgiram ao longo da história, manifestações intolerantes àestas diferenças e, a partir daí, processos de discriminação e exclusão tornam-se cada vez mais ocorrentes. Frente a eventos como esses, se faz necessário e de extrema importância a discussão acerca dessas temáticas, para que a diversidade seja compreendida como um valor da sociedade, evidenciada pela presença da igualdade nas diferenças.

Nesse sentido, segundo Colares (2009), a explicação da complexidade de termos como exclusão, preconceito, intolerância, bem como suas consequências, para alunos(as) da educação básica se faz necessário desde os primeiros anos da escolaridade. Nota-se que muitas escolas de ensino fundamental e médio não desenvolvem propostas pedagógicas que buscam minimizar os impactos gerados por práticas de preconceito e exclusão, esta situação, agregada à um cenário onde falte ações mitigatórias contra essas práticas, dificulta a formação de cidadãos(ãs) que respeitem a diversidade alheia.

Visto a importância de abordar questões tão relevantes desde o inicio da escolarização a disciplina Biologia e Cultura propõe que os licenciandos(as) abordem temáticas voltadas para a educação na diversidade com estudantes do ensino fundamental. Martins (2007) comenta sobre a importância e o compromisso de investimento no ensino superior na formação docente, promovendo a difusão de conhecimentos científicos e principalmente,

desenvolvendo o exercício da cidadania e do respeito a todos(as), por meio de propostas de inclusão e desmistificação de estereótipos, preconceitos, discriminação, entre outras.

A experiência que aqui relatamos trata de questões acerca do racismo étnico-racial, preconceito de gênero e, sobretudo, os modos como estereótipos construídos social e culturalmente podem ser desconstruídos por práticas educativas vivenciadas no cotidiano da escola. Segundo Abramowicz& Silvério (2005), estas práticaspodem produzir o enegrecimento da ciência, por meio de um processo de desaprendizagem daquilo que está arraigado socialmente, pensando nos(as) discentes para além do processo de socialização.

No âmbito escolar, os(as) alunos(as) passam por um processo de aprendizado sobre suas preferências e principalmente, acerca de um padrão socialmente imposto do que seria aceitável ou rejeitável na comunidade. Dessa forma, essas experiências práticas são resultantes de produções coletivas e devem desconstruir as concepções preconceituosas destes(as) discentes, possibilitando a ampliação das relações que formam o meio social, gerando o respeito à diversidade, e por consequência, resguardando o direito de todos(as).

Os autores referidos acima comentam que este pensamento pode ser desenvolvido a partir de uma ideia proposta por Gilles Deleuze, que afirma que o ensino em sala de aula não deve ser tratado apenas como um meio de transmitir informações, mas sim, trabalhado como uma matéria em movimento, ou seja, a matéria-pensamento. Nesse contexto, o(a) professor(a) tem função fundamental de expandir, de alguma maneira, os pensamentos dos(as) alunos(as).

O(a) professor(a) deve saber que os motivos causadores de situações de exclusão ou discriminação não se desenvolvem por meio de padrões biológicos, mas são produtos do meio social e cultural onde os(as) alunos(as) foram criados. Um exemplo desta situação pode ser evidenciado pela forma como a própria escola agia no passado, ao separar meninos e meninas em salas diferentes, em escolas diferentes, contribuindo para criar construções sociais do gênero masculino e do feminino.

De acordo com Abramowicz&Silvério (2005), a escola foi durante muito tempo, um local que buscou contribuir para que as preferências sociais sigam um padrão imposto do que seria aceito ou rejeitado na comunidade. Ainda, segundo estes autores, o processo educativo visa restringir possibilidades que fujam dessas visões hegemônicas. Logo, abre espaços para que situações desconfortáveis para àqueles(as) que fogem desse padrão se tornem cada vez

mais ocorrentes. Um exemplo destas situações pode ser evidenciado por àqueles(as) cuja identidade de gênero não se restringe apenas em ser mulher ou em ser homem.

Uma forma de aprimorar as práticas educacionais é por meio de recursos didáticos, como por exemplo os jogos. Dessa forma, os jogos devem ser previamente elaborados pelo(a) professor(a), embasados no plano de aula. Estes são instrumentos lúdicos essenciais para facilitar o entendimento do conteúdo abordado. Um dos principais agentes movedores destas práticas educativas é a autonomia dada aos alunos(as), para que esses possam compreender seus erros e acertos e acima de tudo, busquem caracterizar as atividades e entende-las. Além disso, é papel do(a) professor(a) mediar a discussão para que o jogo não se descaracterize, levando à ineficiência de tal prática (SANTOMAURO, 2013).

Atualmente, a escola tem um importante papel no que diz respeito a auxiliar os(as) discentes a compreenderem a si mesmos, bem como o mundo ao seu redor, por meio de práticas e discussões acerca de situações que ocorrem no dia-a-dia e que estão cada vez mais presentes na mídia. São assuntos que devem ser falados, comentados e debatidos em todos os espaços educativos, sendo a escola um local fundamental para o desenvolvimento de posturas críticas, de respeito à diversidade. Portanto, as práticas educativas para lidar com a diversidade são promissoras e fundamentais, uma vez que contribuem para a formação e reflexão do papel dos(as)sujeitos na sociedade.

**A oficina**

Como comentado anteriormente a disciplina Biologia e Cultura propõe aos(as) licenciadosa criação e aplicação de oficinas que busquem conhecer as culturas dos(as) jovens/adolescentes. Este trabalho relata a oficina realizada em uma Escola Municipal da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, cujo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), o qual avalia a taxa de aprovações e médias de desempenho nas avaliações, é baixo (alcançando o Ideb de 3,2 no último ano analisado). Em âmbitos como este, se faz necessário práticas que desenvolvam o senso crítico dos(as) estudantes, uma vez que os projetos políticos pedagógicos das escolas nem sempre conseguem efetivar tais práticas.

Para conhecer as culturas dos(as) jovens/adolescentes buscamos como apoio inicial o Guia didático “Cineastas Indígenas: um outro olhar” para determinar quais possibilidades poderiam ser tomadas na realização da oficina. Em seguida foi apresentada ideia principal do texto durante o desenvolvimento das aulas na disciplina Biologia e Cultura, em que ocorreram

diversas discussões acerca da temática, por meio da exposição das diferentes concepções dos(as) discentes, assim como apresentações de diferentes materiais bibliográficos envolvendo temáticas relativas às práticas culturais, como música, moda, mídia (televisão e peças publicitárias), futebol, dentre outras.

A construção da oficina teve início em uma das aulas da referida disciplina, por meio de uma oficina de produção de imagens. Esta oficina visava que os(as)licenciandos(as) tivessem um contato mais sensível com os textos supracitados e debatidos através da fotografia. O desafio foi construir e fotografar objetos que lembrassem o texto mencionado anteriormente. Previamente, escolhemos objetos e pessoas que contemplassem a diversidade. Como objetos escolhemos ferramentas de construção civil, saia, livro, batom, estúdio de dança e estádio de futebol. As imagens contemplavam pessoas negras, obesas, magérrimas(os), góticas(os), freiras e musculosas(os). Essas peças (objetos e pessoas) tinham em sua base um local de encaixe, semelhante ao encaixe chave e fechadura, mas todos os espaços para ligantes continha a mesma abertura e formato. Este aspecto demonstra que quaisquer estereótipos poderiam estar inseridos em distintos cenários, que foram construídos em um fundo branco, com manchas de mãos de cor vermelha, uma forma de expor todo o sofrimento daquele(a) ser humano que frequentemente depara-se com situações de prejulgamento, em virtude de suas diferentes perspectivas sobre a sociedade e si próprio.

O trabalho resultou em outra oficina que foi realizada com duas turmas do sétimo ano da Escola Municipal Lélia Gonzalez[2]**.** Na segunda turma em que foi aplicada a oficina, há dois anos são desenvolvidas atividades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Enquanto que na primeira turma, a inserção de tal programa iniciou-se em 2016. A princípio, foi apresentado aos alunos(as) o vídeo “Diversidade” de Artur Paiva, Eduardo Ximenes e Lara Araújo, com o intuito de expor a pluralidade racial, política, étnica, religiosa, biológica e de gênero e, envolvê-los inicialmente com a proposta da oficina intitulada “Diversidade: que não se permita o fundo vermelho”.

Inicialmente, os(as) alunos(as) foram divididos(as)em três grupos, em que cada grupo recebeu o jogo “quem sou eu”. Este jogo é constituído por cartas com imagens de diferentes pessoas tanto pelas características físicas ou a escolha profissional. Junto com as cartas, eles(as) também receberam uma tabela contendo as mesmas imagens das cartas. As cartas e

[2]Escolheu-se o nome fictício Lélia Gonzales para referenciar a escola, em razão de suas ideias sobre diversidade, principalmente acerca de questões raciais, étnicas e de gênero.

tabela continham as seguintes imagens: homem que trabalha como “manicure”, índio usando computador, bailarinos(as), góticos(as), negros(as), idosos(as) com tatuagens, mulheres que trabalham na construção civil ou de faxineira, sempre focando diferentes características físicas, como: cabelo azul, mulheres magérrimas, homens e mulheres obesos(as), musculosos(as).

Cada grupo foi dividido pela metade, sendo compostos pelas equipes A e B, se enquadrando como adversárias(os). A equipe A tirava uma carta contendo uma imagem, com o intuito de não deixar que a equipe Bdescobrisse o seu “quem sou eu”. Os(as) integrantes que estavam disputando deveriamtentar adivinhar a imagem que estava na carta do outro membro por meio de perguntas direcionadas à equipe, de forma que a resposta deveria ser “sim” ou “não”. As equipes tinham todas as imagens na tabela distribuída no início do jogo. Outra regra do jogo foi a obrigatoriedade da equipe alternar as perguntas elaboradas por nós, realizadoras da oficina, com perguntas de sua autoria. A dinâmica terminava quando descobriam a carta do outro grupo. Com essa atividade avaliou-se o critério de perguntas e os julgamentos elaborados pelos(as)discentes, para tentarem adivinhar qual era a imagem da carta escolhida pelo outro grupo.

Posteriormente, aplicou-se outra dinâmica, o jogo do “quebra cabeça”. O jogo continha dois tipos de peça: as peças maiores representadas por cenários sociais, como estúdio de balé, estádio de futebol, ferramentas de construção civil, maquiagem, produtos de limpeza, e as peças menores, que eram os “ligantes” para estes cenários, sendo estes constituídos por várias imagens de pessoas com características diversas.

O objetivo do jogo era que os(as) estudantes ligassem as peças do cenário com a imagem das pessoas, da forma que julgassem mais adequados. Ao longo da dinâmica, os(as) estudantes foram questionados sobre quais motivos os(as) levaram a encaixar as peças de cenários nos respectivos ligantes. Dessa forma, realizou-se um diálogo com o objetivo de desconstruir preconceitos e estereótipos adquiridos no percurso da formação como cidadão(ã). A atividade proporcionou reconstrução para aqueles(as) que possuem uma opinião formada, expondo que não existe uma forma certa de encarar a sociedade, uma vez que mais de um perfil de pessoa pode se encaixar em qualquer cenário.

Para a segunda turma, outra dinâmica foi acrescentada, baseada no vídeo da diretora de documentários, a artista Lauren Greenfield que realizou um documentário para uma campanha da marca de absorventes “always”, em que homens, mulheres, meninos e meninas

foram convidados a demonstrar, por meio de encenações, como uma garota supostamente deveria correr, arremessar e lutar. Dessa forma, os(as) alunos(as) foram divididos em três grupos orientados pelas mediadoras da oficina, em que cada grupo era composto por meninos e meninas. Pediu-se aos(as) discentes que corressem, arremessassem e lutassem como um índio(a), negro(a), mulher/homem e bailarina(o), respectivamente. O principal objetivo desta dinâmica foi introduzir uma discussão do que seria "fazer algo como menina", estendendo essa questão para todos os gêneros e etnias.

Finalizada a oficina na escola, o novo desafio foi criar uma narrativa visual para expor o sentimento provocado em nós ao realizar a oficina na escola. Um vídeo foi criado com o intuito de demonstrar o reflexo da intolerância e do preconceito, bem como as possíveis ações que podem ser realizadas frente a eventos como estes.

As primeiras cenas do vídeo relatam vários acontecimentos que ocorreram ao longo da históriado(a) homem/mulher, evidenciados por mortes ocasionadas pela intolerância, tanto política, religiosa, ambiental ou étnico-racial. Pode ser citado como componentes desta primeira montagem, relacionados à política, a presença da figura do atual (suposto) presidente Eduardo Cunha e o deputado Jair Bolsonaro com ideias que contrariam o respeito à diversidade, assim como o holocausto judeu pelos ideais nazistas[3]. Relacionados à luta de gênero, incluímos cenas de um homem que comete violência física contra uma mulher, quebrando o nariz da mesma em um programa de televisão. Também, a luta de Lésbicas, Gays, Bissexuais e Transexuais (LGBT) pelos direitos de existir com suas escolhas. As questões étnico-raciais como a Marcha sobre Washington relatam a busca pela igualdade racial com presença do ativista Martin Luther King. Além disso, houve também cenas que mostraram a ausência de índios no espaço político. Intolerância religiosa presente no fanatismo de religiões que se autointitulam verdadeiras e que permitem a Guerra Santa. Os efeitos das ações antrópicas sem o respeito adequado ao meio ambiente, a falta de respeito que apresenta como reflexo os problemas ambientais, como o desmatamento e tráfico ilegal de animais. Essas cenas, montadas a partir de vídeos divulgados na internet, foram apresentadas com a trilha sonora da música "Atmosphere" da banda JoyDivision.

Em seguida, repetimos algumas frases que foram ditas pelas crianças durante a realização das dinâmicas, e por meio da performance vocal, as frases foram gravadas pelas

[3]Embasado no texto "Tenebrosas transações" de Chico Alencar publicado na revista Le Monde Diplomatique, Brasil em 04 de novembro de 2015.

integrantes. Depois houve a reorganização destas sentenças em três abordagens: preconceito de gênero, preconceito racial e o preconceito étnico-cultural. Entre essas frases, buscou-se uma abordagem que demonstrasse as consequências de tais percepções expostas, por meio de interpretações de alguns relatos que evidenciaram situações de discriminação e exclusão.

Essa interpretação ficcional tendo como base o que foi discutido durante a oficina na escola, foi feita pelas integrantes do grupo, sendo as cenas gravadas no corredor de um dos blocos da faculdade. O corredor escuro permitia apenas resquício de luminosidade para ser visível a sombra do suposto entrevistado(a), sendo que suas faces não foram identificadas no vídeo. O(a) entrevistado(a) sentava em uma das três cadeiras dispostas, as outras duas cadeiras vazias apareciam na cena com o intuito de mostrar que pode ser ocupada por outras pessoas que passam pela mesma situação.

As frases de desconstruções ditas pelos(as) alunos(as) após as discussões na escola foram inseridas na parte final do vídeo, sintetizando a importância da educação para combater a intolerância gerada pelos preconceitos e estereótipos adquiridos ao longo da formação. Uma citação que foi inserida no vídeo para representar a nossa crença na educação é de autoria de Paulo Freire: “Educação não transforma o mundo, educação muda as pessoas e as pessoas transformam o mundo”, pois evidencia que por meio de uma formação diferenciada dos(as) discentes(as), pode-se entender o que é diversidade e respeitá-la.

Representamos a diversidade que pode ser encontrada no cotidiano a partir de imagens dos(as) licenciandos(as) matriculados na disciplina que foram retratados com suas singularidades, além disso, mostramos o quanto somos ínferos diante da complexidade do universo, por meio de cenas aceleradas da Via Láctea em constantes mudanças. Esse foi um momento de liberdade e tranquilidade realçado pela música “CelloSuite” de Yohann Sebastian Bach.

O curta foi finalizado com o nome da oficina “Diversidade: que não se permita o fundo vermelho” junto com a imagem que mostra toda a reflexão, demonstrando que preconceito pode gerar situações de medo, dor, intolerância e até mesmo morte para àqueles que estão sendo discriminados, representado pelo fundo vermelho – sangue.

**Discutindo a oficina**

Ao analisar a compreensão dos(as) alunos(as) a respeito do tema da oficina “Diversidade: que não se permita um fundo vermelho” percebemos que para aqueles(as) que

já participaram dos programas do PIBID a recepção e abertura foi maior, quando comparada com a outra turma que não vivenciou o trabalho realizado por este grupo na escola. Entendemos a partir desta experiência a necessidade da entrada de temáticas do mundo contemporâneo na escola, não somente aquelas já consagradas pelos campos disciplinares da grade curricular. É de fundamental importância tratar conceitos contemporâneos aos quais tornam o homem/mulher menos individualizado na sociedade e às condições que os permeiam.

> É preciso reformular a grade curricular, propondo modelos pedagógicos coexistentes dessa época, que buscam explorar assuntos que são ignorados. Visando a valorização das diferenças étnico-raciais, religiosas, culturais, desconstruindo preconceitos de determinados grupos sociais que também fazem parte da comunidade (BRASIL, 2009).

Percebe-se quanto o contexto histórico da escola é importante para a análise de seu papel nos dias atuais. Na década de cinquenta, a escola seguia um modelo elitista, embasado no favorecimento de minorias, sendo representadas por indivíduos com maior poder aquisitivo. Porém, com a industrialização esta situação começou a reverter-se, visto que era preciso um número maior de pessoas alfabetizadas, devido à crescente necessidade de mão de obra. Dessa forma, a escola foi aberta para todas as classes, passando a formar pessoas direcionadas à produção econômica, ignorando fatores imprescindíveis para a formação de um cidadão(ã) (CANÁRIO**,** 2007)

A atribuição da escola na formação de um(a) estudante vai além do conhecimento adquirido para sua vida profissional. A escola tem como fundamental importância à formação de indivíduos reflexivos, capazes de interferir nos processos da sociedade, de modo a formar pessoas ativas. No entanto, as escolas geralmente são completamente isoladas de outros âmbitos, onde o(a) aluno(a) deve ser “aprisionado(a)” sem quaisquer outras interferências no desenvolvimento das atividades, de maneira em que o(a)discente fica sentado em uma cadeira, impossibilitado de um aprendizado com o corpo, e mais próximo do real, formando pessoas passivas em uma escola meramente conteudista (MOSÉ, 2013).

Neste aspecto, segundo Rui Canário (2007) é necessário mencionar, que mesmo com esse momento de desenvolvimento altamente tecnológico, onde as oportunidades de obter informaçõese produzi-lás são inúmeras, a situação tornou-se inversa, pois cada vez mais há formação de pessoas imaturas política e socialmente, devido ao distanciamento da escola dos

processos sociais, ou melhor, reais, onde o indivíduo é cada vez mais distante de ser trabalhado para ser um cidadão(ã) crítico(a) e expressivo(a). Deste modo, a escola tem como dever reverter esta situação de que os(as) estudantes têm como obrigação apenas de "aprender" para ter sucesso profissional, mas sim terem a possibilidade de compreender que seus atos e seu pensamento pode tornar o mundo com menos intolerância e dor.

**Nossas reflexões**

Em meio a tantas problemáticas envolvendo o projeto pedagógico da Educação Básica, práticas alternativas de ensino demonstram cada vez mais a importância de abordar as mais diversas temáticas que levem à reflexão dos(as) estudantes(as). Expor aos(às) discentes as diferenças que permeiam os grupos sociais foi um desafio. Desconstruindo a idealização de que um indivíduo tem que ter um determinado padrão, sendo este claramente imposto pela sociedade.

Foi um desafio para nós mediadoras da oficina, adequar a linguagem que permitisse lidar com particularidades de cada aluno(a). Após a dinâmica com os jogos, os(as) estudantes perceberam que um cenário abriga qualquer pessoa. A atividade proporcionou reconstrução paraaqueles(as) que possuem ou não uma opinião formada, ao expor que não existe uma forma certa de encarar a sociedade.

É indispensável mencionar o quanto foi relevante para as integrantes do grupo a abertura que a escola proporcionou para a realização da oficina, e isto é evidenciado pela conduta da escola, que não demonstrou ser fragmentada e distante dos processos sociais. Acreditamos que projetos de extensão como este são importantes para o conhecimento tanto individual quanto social. Estas práticas deveriam ser mais visadas e estimuladas na universidade, de forma a permitir o compartilhamento do conhecimento científico com o conhecimento popular, e destes com o saber da experiência.

Dentre tantas problemáticas envolvendo a formação docente, assim como a discente, práticas alternativas de ensino demonstram cada vez mais a importância de abordar as mais diversas temáticas que levem à reflexão dos(as) estudantes(as). Este relato reflete a vivência das autoras em seus questionamentos que visam potencializar as possibilidades que a escola pode fornecer na formação de cidadãos(ãs) que respeitem não só as suas próprias individualidades, mas principalmente, as particularidades das pessoas à sua volta, em prol da coletividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOWICZ, A.; SILVÉRIO, V.R. *Afirmando Diferenças: montando o quebra-cabeça da diversidade na escola.* Campinas, SP, 2005.

CANÁRIO, R. Aprender sem ser ensinado. A importância estratégica da educação não formal. In Licínio C. Lima, José A. Pacheco, Manuela Esteves & Rui Canário, A Educação em Portugal (1986-2006). Alguns Contributos de Investigação. *Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*, p. 155-200. 2007.

COLARES, M. L. I. S.; PACÍFICO, J. C.; ESTRELA, G. Q. *Gestão escolar: enfrentando os desafios cotidianos em escolas públicas*. Editora CRV**,** 2009.

FREIRE, N.; SANTOS, E.; HADDAD, F. *Gênero e Educação na escola: formação de professoras/es em gênero, sexualidade, orientação sexual e relações étnico-raciais. Construindo uma política de educação em gênero e diversidade*. Livro de conteúdo, Rio de Janeiro, 2009.

MARTINS, J. S. *O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio.*Papirus, Campinas, 2007.

MOSÉ, V. *A escola e os desafios contemporâneos*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.336 p.

PAIVA, A.; XIMENES, E.; ARAÚJO, L. *Diversidade*. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=dwGrIUGKi8U>. Acesso em 11 de maio de 2016.

SANTOMAURO, B. Todo mundo ganha.*Nova Escola,* São Paulo: Editora Abril, Março, 2013.

# CONCEPÇÃO DE PREVENÇÃO DO USO DE DROGAS PRESENTE EM PROJETOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE CURITIBA

Larissa Ajala (Universidade Federal do Paraná)

**RESUMO**

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, exploratória e de cunho teórico que teve como objetivo verificar a concepção de prevenção do uso de drogas de educadores certificados pela 5ª edição do Curso de Prevenção do Uso de Drogas para Educadores de Escolas Públicas. Analisou-se a concepções de prevenção presentes em projetos de prevenção às drogas implementados na cidade de Curitiba e constatou-se que, apesar da maioria das concepções focarem nas pessoas, algumas são voltadas às drogas e ainda dispõem da ideia de amedrontamento (Modelo tradicional). A partir das concepções encontradas, salienta-se que uma vez que alguns projetos apresentaram concepções de prevenção não recomendadas pelo Curso em questão, há desafios a serem superados.

**Palavras-chave:** Curso de prevenção. Drogas. Escolas públicas. Núcleos de Significação. Prevenção. Projetos de prevenção.

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de drogas apresenta-se como uma das maiores problemáticas sociais da atualidade por ser um desafio para a saúde pública dada sua proeminência e também por abranger diversos setores da sociedade. Dentre os prejuízos que o consumo de drogas pode resultar às pessoas, encontram-se distúrbios mentais, doenças hepáticas, pulmonares, ansiedade, irritabilidade e evasão escolar (SCHENKER; MINAYO, 2005), além da dependência química e as violências relacionadas a elas. Apesar de ser considerado um dos poucos fenômenos sociais modernos que geram altos custos para os governos (PINSKY; BESSA, 2004), Alarcon (2013) comenta que a utilização das drogas para diferentes finalidades já acontece há milênios por povos orientais e ocidentais.

Ações concentradas e, muitas vezes isoladas dentro do âmbito escolar como o Dia Mundial do Combate ao Tabagismo e o Dia Internacional de Combate ao uso de drogas, que possuem o escopo de prevenção ao uso de drogas, muitas vezes não alcançam bons resultados (BARLETTA; PAULA; ALVES, 2009, p. 15). O educador, por sua vez, pode e deve aproveitar-se da sua posição de liderança e formador de cidadãos para auxiliar nesse processo de criação da consciência preventiva na comunidade escolar e ajudar a promover mudanças sociais através do conhecimento. Nesse contexto, a prevenção é o solo fértil para a tomada de consciência.

O Governo Federal, na tentativa de minimizar os riscos à saúde causados pelo uso e abuso de drogas no Brasil, criou o Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de

escolas públicas, objeto de estudo do presente trabalho. Implementado em 2004 e ofertado gratuitamente, o Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas é, atualmente, a ação de formação continuada prevalecente do programa *Crack, é possível vencer!,* do Governo Federal (SOUZA *et al.,* 2015).

O referido Curso é executado pelo laboratório do Programa de Estudos e Atenção às Dependências Químicas (PRODEQUI), do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília (IP/ UnB), e promovido pela Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação (MEC) em parceria com a Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas (SENAD) do Ministério da Justiça (MJ) (PRODEQUI, 2015). Tendo como público-alvo os professores da rede pública de ensino em rede nacional, mas aceitando também educadores da gestão administrativa e pedagógica das redes estaduais e municipais, o objetivo principal do curso é a capacitação de educadores da rede pública de ensino para serem agentes de transformação da sociedade por meio da promoção da saúde da comunidade escolar (SUDBRACK; CONCEIÇÃO; COSTA, 2014, p. 5, 11).

Dado o fato de que o Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas (objeto de estudo desta pesquisa), do Governo Federal, propõe a criação e a efetivação de projetos de prevenção às drogas pelos educadores participantes, o conhecimento sobre a concepção de prevenção desses educadores é imprescindível frente à importância destes projetos para a ocorrência de uma mudança social. Este conhecimento, por sua vez, é importante visto que as atividades preventivas são criadas e desenvolvidas a partir de pontos de vista individuais dos sujeitos envolvidos, sendo, portanto, através dela que os projetos preventivos serão criados e executados.

A proposta, por sua vez, se justifica como forma de contribuir com a avaliação de impacto do referido curso, em sua 5ª edição, na efetivação da prevenção na escola pelos educadores proponentes, coordenada pelo Polo Curitiba e Região Metropolitana, junto ao PRODEQUI.

## 2. DEFINIÇÃO DE DROGA

Derivada da palavra *droog*, que significa folha seca no vocabulário holandês antigo (OBSERVATÓRIO BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE DROGAS- OBID, 2015), o termo droga é “um termo de uso variado.” (BRASIL, 2010). Na área medicinal, por exemplo, a palavra droga é utilizada para referir-se às substâncias com potencial para curar ou prevenir doenças e também àquelas capazes de elevar o bem estar da mente e do corpo (BRASIL, 2010). Já na área farmacêutica, o termo é utilizado para se referir às substâncias químicas capazes de alterar processos fisiológicos e bioquímicos do corpo dos organismos, e na

linguagem popular, o é geralmente utilizado para se referir às drogas ilícitas, ou seja, aquelas cujo consumo e venda são ilegais (*Idem*).

Para Asinelli-Luz (2014, p. 18), droga "É toda substância psicoativa (age no Sistema Nervoso Central - SNC) que interfere no comportamento humano, [...] causando prejuízos nas áreas individual, familiar, social e de trabalho, porque expõe a diferentes situações de risco quem dela se utiliza, podendo causar dependência". Já para Sudbrack, Conceição e Costa (2014, p. 88), autoras do livro-texto da última edição (6ª edição) do Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas, droga é "qualquer substância não produzida pelo organismo que tem a propriedade de atuar sobre um ou mais de seus sistemas, produzindo alterações em seu funcionamento".

## 3. PREVENÇÃO: CONCEPÇÕES E MODELOS

### *3.1 Concepções*

Assim como observa-se opiniões contrastantes sobre a definição de drogas, a concepção de prevenção também mostra-se longe de ter um denominador comum. Bucher (2007, p. 118) estressa que

> pode-se distinguir [...] duas concepções de prevenção, ambas presentes no mercado das intervenções: a prevenção atrelada a atividades ou recomendações repressivas, ou então, a prevenção concebida como atividade educativa. Estes dois tipos operam em níveis diferentes, visando seja a diminuição ou "supressão" da oferta, seja a canalização dissuasiva da procura, endereçando-se, neste caso, em particular aos jovens.

Asinelli-Luz (2014, p.18), entende por prevenção o

> [...] conjunto de valores, atitudes, ações, que uma comunidade adota, baseada em sua história, e no conhecimento científico, para se antecipar aos problemas, num esforço para evitar a ocorrência de fatos indesejáveis, reduzir a incidência ou o índice de ocorrência de novos casos, usando estratégias educacionais para a valorização do ser humano.

Já o Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas entende que

> O termo "prevenir" tem o significado de preparar, chegar antes, impedir que aconteça (dano, mal). Assim, a prevenção exige uma ação antecipada e intervenções orientadas a fim de evitar o surgimento ou progresso de doenças específicas. Os projetos de prevenção e de educação em saúde seriam estruturados com vistas à divulgação de informação científica e recomendações normativas para mudanças de hábitos. (SUDBRACK; CONCEIÇÃO; COSTA, 2014, p. 158).

A presente pesquisa, por sua vez, entende por prevenção o estabelecimento de um ambiente propício para o desenvolvimento integral das pessoas, ambiente esse que disponha de afetividade, de atividades voltadas ao sujeito, ao desenvolvimento de suas habilidades e à criação de um projeto de vida para que ocorra a formação de cidadãos conscientes de suas atitudes e responsabilidades.

*3.2 Modelos*

Com relação aos modelos de prevenção**,** Bucher (p. 117, 2007) afirma que

> Numa área tão controversa e polêmica como o é o uso de drogas, não existem, de fato, intervenções "neutras": toda a atividade preventiva é ideologicamente orientada, pois envolve permanentemente questões de valores, determinados socialmente, mas podendo entrar em choque com opções pessoais, além de questões de sentido dizendo respeito às realizações existenciais de cada um.

Consta no livro-texto do Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas, que o modelo de amedrontamento (modelo tradicional de prevenção) já foi superado, e que os modelo atual (modelo sistêmico) foca-se muito mais no sujeito do que nas drogas (SUDBRACK; CONCEIÇÃO; COSTA, 2014, p.139). O Quadro 1 compila os modelos de prevenção propostos pelo referido curso.

QUADRO 1 - MODELOS DE PREVENÇÃO PROPOSTOS PELO CURSO DE PREVENÇÃO DO USO DE DROGAS PARA EDUCADORES DE ESCOLAS PÚBLICAS

| Modelo | Objetivo |
|---|---|
| Conhecimento científico | Propõe o fornecimento de informações de modo imparcial e científico. A partir das informações, os jovens poderiam tomar decisões conscientes e bem fundamentadas sobre as drogas. |
| Educação afetiva | Parte da observação de que os jovens mais bem estruturados e menos vulneráveis, do ponto de vista psicológico, estão menos sujeitos a abusar das drogas. |
| Oferta de alternativas | Trata da oferta de desafios, prazeres e realizações proporcionadas por outros meios que não incluam o consumo de drogas. |
| Educação para a saúde | Pôr a educação a serviço de uma vida saudável. |
| Modificação das condições de ensino | A preocupação recai na formação integral do jovem, não apenas na prevenção do uso de drogas. |

FONTE: SUDBRACK, CONCEIÇÃO e COSTA (2014), modificado pelas autoras (2015)

Considerando os modelos recém exibidos, o Curso enfatiza que "As ações preventivas na escola podem ser orientadas por diferentes modelos, que não são excludentes entre si. Constituem guias de ação e sua combinação e adaptação são altamente desejáveis para melhor servir à realidade local." (SUDBRACK; CONCEIÇÃO; COSTA, 2014, p.139). Quanto às ações de cada modelo, estas enfatizam a necessidade de se trabalhar a temática das drogas no âmbito do sujeito, evidenciando também o fato de que para o Curso em questão, as ações preventivas não devem visar o combate às drogas, mas a promoção do desenvolvimento integral do indivíduo.

Exibindo também alguns desses modelos, Meyer (2003) discorre sobre 9 modelos de prevenção, sendo que os mesmos correspondem às estratégias que estão à disposição do educador durante o processo de criação e implantação das ações preventivas: modelo do amedrontamento, educação para o conhecimento científico, treinamento para resistir, treinamento de habilidades pessoais e sociais, pressão de grupo positiva, educação afetiva,

modificação das condições de ensino, educação para a saúde e oferecimento de alternativas.

Percebe-se que os dois primeiros modelos (amedrontamento e educação para o conhecimento científico) ainda tem seu maior enfoque nas drogas (objeto), enquanto que os outros modelos focam muito mais nas pessoas (sujeitos). Nesse sentido, dentre os modelos de prevenção apresentados por Meyer (2003), o modelo do amedrontamento é o que mais se afasta daqueles propostos pelo Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas.

Similarmente, Acselrad (2003) comenta que

> Ao "problema" do uso indevido se soma o grave quadro de envolvimento de crianças no tráfico, com sua expressão de violência crescente. Mas a prevenção, até agora realizada, seja amedrontando os usuários quanto aos danos, dados como certos e inexoráveis, seja na sua forma repressiva, não tem conseguido resultados positivos.

## 5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE ANÁLISE DOS PROJETOS

Este estudo se desenvolveu por meio de uma pesquisa qualitativa, exploratória e de cunho teórico, cujos dados foram obtidos junto aos projetos disponibilizados pelo laboratório do Programa de Estudos e Atenção às Dependências Químicas (PRODEQUI), do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília (IP/UnB), responsável pela avaliação do impacto da formação dos educadores do curso, sob a responsabilidade do Polo Curitiba e Região Metropolitana. A análise se deu em relação às escolas de Curitiba cujos educadores enviaram um projeto de prevenção como requisito parcial para a certificação junto ao Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas- 5ª edição (edição 2012-2013).

Dentre as escolas que encaminharam projetos naquele ano, identificou-se três grupos distintos de projetos: 1) Projetos elaborados e não implementados; 2) Projetos elaborados e implementados em 2013; 3) Projetos elaborados e implementados em 2013 e 2014. Ao todo, foram 122 projetos elaborados na cidade de Curitiba, contudo, no presente estudo, serão participantes somente os projetos elaborados e executados nas escolas em 2013 e 2014 (item 3), num total de 31 projetos (25,40 % do total de projetos encaminhados).

Para analisar a concepção de prevenção presentes nos projetos foi utilizado o método dos Núcleos de Significação, proposto por Aguiar e Ozella (2006), cujo qual visa à apropriação "daquilo que diz respeito ao sujeito, daquilo que representa o novo, que, mesmo quando não colocado explícita ou intencionalmente, é expressão do sujeito, configurado pela unicidade histórica e social do sujeito, revelação das suas possibilidades de criação". (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 227).

Para se construir os Núcleos de Significação, primeiramente, realizou-se a leitura

flutuante dos projetos na busca por palavras e frases que expressassem a concepção de prevenção de cada projeto. Em seguida, com uma nova leitura flutuante, buscou-se os pré-indicadores, que são "[...] caracterizados por maior frequência (pela sua repetição ou reiteração), pela importância enfatizada nas falas dos informantes, pela carga emocional presente, pelas ambivalências ou contradições, pelas insinuações não concretizadas, etc." (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 230). Os pré-indicadores, quando aglutinados considerando seus significados semelhantes, suas contraposições ou complementações, formam os indicadores.

> Estes critérios para aglutinação não são necessariamente isolados entre si. Por exemplo, alguns indicadores podem ser complementares pela semelhança do mesmo modo que pela contraposição: um fato identificado como pré-indicador, ao ser aglutinado, pode indicar o caráter impulsionador/motivador para ação em uma determinada condição. Inversamente, o mesmo fato pode funcionar como paralisador da ação em outro momento, mas ambos podem ser indicadores importantes no processo de análise. (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 230).

Do que Aguiar e Ozella (2006) chamam de nucleação dos indicadores a partir da sua articulação, nascem os Núcleos de Significação, que foram então utilizados para a apreensão dos sentidos/significados do que os educadores escreveram nos projetos.

> Nesse processo de organização dos núcleos de significação – que tem como critério a articulação de conteúdos semelhantes, complementares ou contraditórios –, é possível verificar as transformações e contradições que ocorrem no processo de construção dos sentidos e dos significados, o que possibilitará uma análise mais consistente que nos permita ir além do aparente e considerar tanto as condições subjetivas quanto as contextuais e históricas [...]. É nesse momento que, efetivamente, iniciamos o processo de análise e avançamos do empírico para o interpretativo, apesar de todo o procedimento ser, desde o início da entrevista, um processo construtivo/interpretativo. (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 231).

## 6.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se as concepções de prevenção presentes nos projetos analisados, 4 Núcleos de Significação foram criados: Dimensão do saber; Dimensão do fazer; Dimensão social e; Dimensão do medo.

### *5.1 Núcleo de Significação 1: Dimensão do saber*

O Núcleo de Significação Dimensão do saber foi criado a partir da articulação de indicadores que expressaram a necessidade da construção do conhecimento como forma de prevenção, tornando-se claro o fato dos educadores conceberem a prevenção como forma de educação, onde não apenas se muda hábitos, mas condutas, desde que haja informações suficientes e necessárias para a construção de conhecimentos para a vida. Nesse sentido, todos os esforços das intervenções são voltados à construção do conhecimento, esperando-se que através dele os jovens abstenham-se das drogas. Evidentemente, o repasse de informações

deve ser direcionado à construção do conhecimento, onde o educador atua como moderador no processo de ensino-aprendizagem, organizando os conhecimentos prévios dos alunos enquanto auxilia na formação de novos (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

Dentro de projetos com concepção de prevenção acolhidas por este Núcleo, as atividades mais comuns são palestras, debates, depoimentos, filmes e discussões sobre as drogas e seus efeitos. Percebe-se que está presente nas concepções apresentadas a vontade dos educadores de promover a conscientização dos indivíduos através repasse de informações. O repasse de informações, especialmente as científicas, pode auxiliar no sentido de mostrar os porquês do uso de drogas não ser uma boa escolha, contudo, como já comentado anteriormente, é importante que este esteja vinculado à outras estratégias.

*5.2 Núcleo de Significação 2: Dimensão do Fazer*

O Núcleo Dimensão do Fazer tem como priori que a sociedade pode ser transformada e é capaz de transformar. Ele salienta a importância da prática pedagógica presente em algumas das concepções apresentadas, registrando a vontade dos educadores de agirem para mudar a realidade. Nesse sentido, este Núcleo de Significação insere os educadores na posição de agentes transformadores da realidade ao ponto que salienta o fato dos educadores acreditarem que podem e devem intervir no meio em que vivem para que as transformações ocorram.

Observando-se as concepções pertencentes a este núcleo, percebe-se que a ânsia de agir para transformar dos professores, se evidencia. No caso de um dos projetos, a utilização da palavra "imunizar" parece remeter à vontade de criação de uma "vacina" antidrogas. Já no caso do projeto 24, quando se relata que é preciso que os educadores cheguem antes das drogas, configura-se uma competição entre eles e as drogas.

*5.3 Núcleo de Significação 3: Dimensão social*

O Núcleo de Significação Dimensão Social explicita o compromisso que os educadores assumiram para com sua escola, comunidade, nação, para com seus papéis de cidadãos. Mostra também a ânsia dos educadores em proverem suporte e segurança à sociedade, significando a busca por um lugar melhor para se viver e, consequentemente, por uma vida melhor.

Portanto, todos os esforços que levem à conscientização dos indivíduos, ao aumento dos fatores de proteção, diminuição dos fatores de risco, à melhoria do ambiente e da qualidade de vida dos sujeitos são realizados visando a melhoria da sociedade como um todo, não apenas do indivíduo.

*5.4 Núcleo de Significação 4: Dimensão do medo*

Apesar deste Núcleo de Significação visar a sensibilização e posterior conscientização

dos jovens com relação às drogas, o Núcleo Dimensão do Medo mostrou que alguns educadores apoiam-se na pedagogia repressora para prevenir, onde espera-se que os jovens abstenham-se das drogas através do amedrontamento. Desta forma, o Núcleo de Significação Dimensão do Medo evidencia o Modelo do amedrontamento, sendo este o modelo menos indicado para a prevenção de acordo com o Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas.

De fato, a ineficácia de modelos repressores de ensino é pontuada por diversos autores (BUCHER, R.; OLIVEIRA, S. R. M.; ASINELLI-LUZ, 2000, SUDBRACK; CESTARI, 2005, COMISSÃO GLOBAL DE POLÍTICAS SOBRE DROGAS, 2011, INSTITUTO DE MEDICINA SOCIAL E DE CRIMINOLOGIA DE SÃO PAULO-IMESC, 2015). O problema da utilização da repressão e do amedrontamento é que estes tem como premissa a "lei do silêncio e da exclusão" (SUDBRACK; CESTARI, 2005), tornando os alunos meros sujeitos passivos do processo de ensino-aprendizagem e, portanto, retirando-lhes a oportunidade de expressão. Nesse contexto, os resultados ruins da ideologia repressora podem estar relacionados com a tendência desafiadora dos jovens (IMESC, 2015).

O Núcleo de Significação Dimensão do medo explicita, portanto, um desafio que precisa ser superado. Deixar de lado o discurso do "não pode", "não deve" e do "precisamos combater as drogas" e avançar em direção ao desenvolvimento integral do indivíduo e à melhoria de sua vida é um caminho árduo, mas promissor.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação aos desafios e possibilidades da prevenção, acredita-se que é a partir da sensibilização, da vontade e, especialmente, do pertencimento que as mudanças sociais ocorrerem. Pertencimento à família, pertencimento à escola, ao trabalho, ao grupo social. Mais que isso, pertencer implica em assumir o corpo como sua moradia e, consequentemente, implica em pertencer à vida.

A proximidade e interação entre escola-família-comunidade, por sua vez, possibilita um fortalecimento da rede social dos jovens, variável extremamente importante uma vez que além de atuar como um fator de proteção auxilia na prevenção da violência na escola e fora dela. Nesse sentido, quando integra-se ações preventivas oriundas de diferentes instituições, além de ocorrer um aumento do diálogo entre os diversos segmentos da sociedade, a rede social também se fortalece uma vez que diferentes elementos da sociedade se envolvem em pró de um bem comum.

Há também de se considerar a importância do protagonismo, uma vez que o fazer pode ser uma possibilidade de sensibilização dos sujeitos, além de auxiliar na formação de

multiplicadores. Com relação a prevenção na escola, superar o enfoque disciplinar em direção às ações inter e transdisciplinares é essencial para promover a saúde dentro da escola pois aumentam as possibilidades de contato com o tema drogas através de abordagens diversificadas.

Quanto às concepções de prevenção encontradas, estas deram origem a quatro Núcleos de Significação: Dimensão do saber; Dimensão do fazer; Dimensão social e; Dimensão do medo. O primeiro expressou a necessidade da construção do conhecimento como forma de prevenção, significando que os educadores conceberam a prevenção como forma de educação. Já o Núcleo Dimensão do fazer evidenciou a importância da prática pedagógica para os educadores, significando a vontade dos educadores de fazerem algo prático para mudar a realidade. O Núcleo Social, por sua vez, transpareceu o compromisso que os educadores assumiram para com sua escola, comunidade, nação, para com seus papéis de cidadãos, significando a busca por um lugar melhor para se viver e por uma vida melhor. O último núcleo, o da dimensão do medo, mostrou que alguns educadores apoiam-se na pedagogia repressora para prevenir, onde espera-se que os jovens abstenham-se das drogas através do amedrontamento.

Desta forma, os quatro Núcleos de Significação criados evidenciam que, apesar de a maioria das concepções focarem nas pessoas (sujeito), algumas são voltadas às drogas (objeto) e outras defendem ainda a ideia de que o repasse de informações basta para prevenir. No que se refere às concepções voltadas ao objeto, algumas ainda dispõem da ideia de amedrontamento, modelo que o Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas entende como já superado pelas campanhas preventivas. Configura-se, portanto, uma dicotomia de propostas entre o Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas e alguns educadores que precisa ser superada.

Com relação às informações necessárias à prevenção, utilizar-se-á de metáfora para explicitá-las. Suponha-se que alguém quer pintar uma parede para encobrir suas imperfeições. Caso esta parede não seja preparada adequadamente (tampar os buracos, lixá-la), as suas rachaduras e outras imperfeições continuarão lá. Contudo, se a parede for preparada para receber a pintura, as imperfeições serão corrigidas. Nesse sentido, da mesma forma que uma pintura feita em uma parede cheia de imperfeições não corrige o problema, o fornecimento de informações sem a construção do conhecimento pelos estudantes e sem a melhoria da realidade de vida dos mesmos, também não.

Em suma, uma vez que alguns projetos apresentaram concepções de prevenção não recomendadas pelo Curso em questão, alguns desafios precisam ser superados, como o

entendimento sobre a necessidade de se construir conhecimento a partir das informações repassadas, a execução de ações voltadas aos sujeitos e o rompimento da ideologia repressora e suas táticas de amedrontamento. Salienta-se também que alguns educadores fizeram o Curso mas não entenderam a sua proposta pois houveram projetos que apresentaram propostas muito diferentes daquelas defendidas pelo Curso.

Apesar deste trabalho visar somente discorrer sobre o impacto do referido Curso na formação da concepção de prevenção dos educadores, julga-se necessário um comentário relativo à quantidade de projetos implementados em 2013 e continuados em 2014. Dos 122 projetos encaminhados em 2013 para obtenção da certificação junto ao Polo Curitiba e Região Metropolitana, somente 31 projetos (25,40%) foram continuados no ano seguinte, representando que uma grande porcentagem de educadores, embora suas formações, ainda não incorporaram o compromisso da prevenção como atividade integral, outro desafio à ser superado pelo Curso.

Nesse sentido, após a leitura e análise dos projetos, propõe-se algumas sugestões para as próximas edições do Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas, a fim de fortalecer a base teórica dos educadores e aumentar o alcance do curso:

1) Reforço sobre a importância da efetivação dos projetos a fim de aumentar não somente o número de projetos implementados, mas também continuados nos anos seguintes.

2) Fortalecimento da ideia de projetos que fujam do ensino bancário (FREIRE, 2014), buscando, assim, a realização de intervenções que tenham os jovens como sujeitos ativos do processo (protagonismo juvenil) e;

3) Reforço na importância de projetos preventivos que reúnam diferentes abordagens de prevenção ao uso de drogas.

## REFERÊNCIAS

ABERASTURY, A.; KNOBEL, M. O adolescente e a liberdade. In: _____.;_____. **Adolescência normal. Um enfoque psicanalítico**. Porto Alegre: Artes Medicas, 1981. p. 13-23.

ACSELRAD, G. A construção social do “problema” das drogas. Disponível em: < http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/cidadania/0022.html>. Acesso em: 20/08/2016.

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Núcleos de significação como instrumento para apreensão da constituição dos sentidos. **Rev. Psicologia, Ciência e Profissão**, n. 26, 2, p. 222-245, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pcp/v26n2/v26n2a06.pdf>. Acesso em: 20/10/2015.

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Rev. Bras. de Est. Pedag**., Brasília, v. 94, n. 236, p. 299-322, 2013.

Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n236/15.pdf>. Acesso em: 20/10/2015.

ALARCON, S.; JORGE, M. A. S. **Álcool e Outras Drogas: diálogos sobre um mal-estar contemporâneo**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 1ª edição, 2012.

A PRESENÇA DAS BEBIDAS ALCOÓLICAS E OUTRAS SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS NA CULTURA BRASILEIRA. Disponível em: <http://www2.ufrb.edu.br/crr/material-didatico-ok/category/5-curso-de-atualizacao-sobre-intervencao-breve-e-aconselhamento-motivacional-em-crack-e-outras-drogas>. Acesso em: 15/05/2015.

ASINELLI-LUZ, A. **Educação e prevenção ao abuso de drogas: Limites e possibilidades. 165 f.** Tese (Dourado em Educação)- Setor de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

_____ (Coord.). **A prevenção como princípio: um olhar pedagógico sobre os cursos de formação para docentes na prevenção ao uso de drogas na escola.** Curitiba, 2015. Submetido a publicação.

BARLETTA, C. M. B.; PAULA, J. D. de; ALVES, S.; MAIA, S. A. F. **Capacitação para multiplicadores de ações de prevenção às drogas**. Paraná: [*s.n.],* 2009.

_____. **Glossário de álcool e drogas.** Brasília, Distrito Federal, 2010. Disponível em: <http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/biblioteca/documentos/Publicacoes/cartilhas/328198.pdf>. Acesso em: 15/10/2015.

_____. **Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. Livreto informativo sobre drogas psicotrópicas : leitura recomendada para alunos a partir do 7º ano do ensino fundamental.** Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas, Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas: Brasília, Distrito Federal, 5. ed., 6. reimpr., 2013a. Disponível em: <http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/biblioteca/documentos/Publicacoes/cartilhas/328197.pdf>. Acesso em: 15/10/2015.

_____. **Drogas : cartilha para educadores.** Brasília, Distrito Federal, 2013b. Disponível em: <http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/biblioteca/documentos/Publicacoes/cartilhas/328193.pdf>. Acesso em: 15/10/2015.

BUCHER, R.; OLIVEIRA, S. R. M. O discurso do "combate às drogas" e suas ideologias. **Rev. Saúde Pública**, v. 28, n. 2, São Paulo, abr. 1994. P. 137-145. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489101994000200008>. Acesso em: 15/10/2015.

_____. A Ética da Prevenção. **Psicologia: Teoria e Pesquisa,** vol. 23, n. especial, pp. 117-123, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v23nspe/20.pdf>. Acesso em: 15/10/2015.

CURSO DE PREVENÇÃO DO USO DE DROGAS PARA EDUCADORES DE ESCOLAS PÚBLICAS. **Apresentação institucional do Curso de Prevenção.** *[S.I.]***:** 22/07/2015. Propaganda exibida *online.*

LABATE, B. C.; GOULART, S.; FIORE, M.; MACRAE, E.; CARNEIRO, H. (Org.). **Drogas e cultura: novas perspectivas**. Salvador: EDUFBA, 2008. Disponível em: < http://www.neip.info/index.php/content/view/91.html >. Acesso em: 15/05/2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 56. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014. 253 p.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições Para a educação em ciências. **Rev. Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, 2012. P.1-22. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000100001>. 09/11/2015.

INSTITUTO DE MEDICINA E DE CRIMINOLOGIA DE SÃO PAULO. Disponível em: < http://www.imesc.sp.gov.br/infodrogas/amedront.htm>. Acesso em: 15/10/2015.

MEYER, M. **Guia prático para programas de prevenção de drogas.** Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein, 2003. Disponível em: < http://apps.einstein.br/alcooledrogas/novosite/imagens/Guia_Prevencao_Albert_Einstein.pdf> . Acesso em: 15/10/2015.

SCHENKER, M.; MINAYO, M. C. D. S. Fatores de risco e de proteção para o uso de drogas na adolescência. Ciência e Saúde Coletiva, vol. 10, 3, p. 707-717, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v10n3/a27v10n3.pdf>. 15/10/2015.

OBSERVATÓRIO BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE DROGAS (OBID). Disponível em: <http://www.obid.senad.gov.br/portais/mundojovem/conteudo/index.php?id_conteudo=11221&rastro=O+que+%C3%A9+a+Droga >. Acesso em: 15/05/2015.

PROGRAMA DE ESTUDOS E ATENÇÃO ÀS DEPENDÊNCIAS QUÍMICAS (PRODEQUI). Disponível em: <http://www.prodequi.unb.br/curso-de-prevenc-a-o>. Acesso em: 15/10/2015.

SECRETARIA NACIONAL DE POLÍTICAS SOBRE DROGAS (SENAD). **Legislação e Políticas Públicas sobre Drogas.** Brasília, Distrito Federal, 2008. Disponível em: <http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/biblioteca/documentos/Legislacao/327912.pdf>. Acesso em: 15/10/2015.

SUDBRACK, M. F. O.; CESTARI, D. M. O modelo sistêmico e da educação para a saúde na prevenção da drogadição no contexto da escola : proposta do Projeto Piloto SENAD/ MEC e UNB. In: **Simpósio Internacional do Adolescente**, 2, São Paulo, 2005.Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.phppid=MSC0000000082005000200083&script=sci_arttext>. 22/10/2015.

_____.; CONCEIÇÃO, M. I. G.; COSTA, L. F. (Org.). **Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas.** 2. ed. Brasília: Secretaria Nacional de Políticas Públicas sobre drogas (SENAD), 2014.

# SABERES DOCENTES E AS QUESTÕES DE GÊNERO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Vinícius Colussi Bastos (Universidade Estadual de Londrina – Bolsista CAPES)

**Resumo**

Pesquisas que se dedicam a investigação das relações de gênero presentes na Educação em Ciências problematizam, entre outras coisas, os motivos pelos quais a Educação Científica supostamente não despertaria o interesse de jovens mulheres por carreiras científicas e tecnológicas. Diversas podem ser as razões, como: a imagem masculina atribuída historicamente às Ciências, o desconhecimento das carreiras científicas, os modos tradicionais de ensinar Ciências, e a dificuldade em identificar e trabalhar pedagogicamente com essas questões. Assim, que Saberes Docentes são necessários para efetivar um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia? Meu objetivo foi investigar tais saberes. Como resultado, construí uma tipologia desses saberes e destaquei nesta base a importância dos Conhecimentos do Conteúdo, Pedagógicos Gerais e Pedagógicos do Conteúdo.

**Palavras-chave:** Saberes Docentes; Questões de Gênero; Ensino de Biologia, Formação Docente.

## Introdução

Em nossa cultura, as questões de gênero se fazem presentes de diversas maneiras em todo o sistema educacional. Na Educação Científica, algumas pesquisas (MORO, 2001; ZOHAR; SELA, 2003; GILBERT; CALVERT, 2003; TINDALL; HAMIL, 2004; REZENDE; OSTERMANN, 2007; PINHO, 2009; BATISTA *et al.* 2011; BASTOS, 2013) problematizam questões que contribuem para a manutenção de problemáticas de gênero nos ambientes de ensino de Ciências, como: a imagem masculina atribuída historicamente às Ciências, o desconhecimento das carreiras científicas, os modos tradicionais de ensinar Ciências, a incompreensão das relações de gênero e a dificuldade das e dos docentes em identificar e trabalhar com essas questões, que por muitas vezes não são esclarecidas para si mesmos.

Diante disso, vale questionar: que relações historicamente situadas desencadeiam problemáticas de gênero nos ambientes de Educação Científica? Como reconhecer essas problemáticas? Como minimizá-las? Qual o papel das e dos docentes diante a essas questões? Que Saberes Docentes são necessários para trabalhar pedagogicamente com essas questões?

Para este artigo, delimitei a seguinte problemática: que possíveis Saberes Docentes são necessários para efetivar um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia? Assim, meu objetivo foi investigar um quadro teórico de Saberes Docentes

possivelmente necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia.

O objeto de estudo são os Saberes de docentes de Biologia, uma vez que, as Biociências, assim como as demais Ciências, possuem características epistemológicas próprias, que contribuem para a construção de Saberes ao Ensino de Biologia, visando uma Didática da Biologia que se preocupe com a visibilidade do gênero feminino e com questões de gênero possivelmente presente nos ambientes de ensino e aprendizagem em Biologia.

**Considerações acerca de questões de gênero na Educação Científica**

Neste artigo gênero se refere a uma relação entre categorias, como "mulher" e "homem", que compõe "[...] um sistema de relações sociais, simbólicas e psíquicas [...]" (HARAWAY, 2004, p.235), que possibilita enfatizar o caráter fundamentalmente social das diferenças percebidas entre os sexos (SCOTT, 1995). Em termos gerais, gênero compreende as práticas de produção de nossos corpos, desejos e modos de vida (BUTLER, 1999; LOURO, 2001).

Gênero entendido como uma relação entre categorias passa a ser também uma maneira de indicar construções sociais e culturais, sendo quase que inevitável nessas construções "a criação inteiramente social de ideias sobre os papéis adequados aos homens e às mulheres" (SCOTT, 1995, p.75). Essa criação social e cultural de papéis adequados aos gêneros gera expectativas a respeito do que deve significar ser homem e mulher, assim como suas carreiras mais adequadas. Essas relações, quando pautadas em diferenças percebidas entre os sexos, fazem dessas desigualdades "uma forma primária de dar significado as relações de poder", o que compreendemos como "questões de gênero" (SCOTT, 1995, p 88).

Desde a década de 1990 pesquisas internacionais na área de Educação em Ciências evidenciam questões de gênero tanto na dinâmica das Ciências Naturais, quanto em seu ensino, como: a pouca participação de mulheres no domínio da produção científica e o desinteresse manifestado por muitas jovens mulheres em escolherem carreiras científicas e tecnológicas (BATISTA, *et al.* 2011).

Quais seriam os possíveis motivos para esse "desinteresse" feminino?

Tiffany Tindall e Burnette Hamil (2004) argumentam que o ambiente em que as crianças da cultura ocidental se desenvolvem comumente estimula os meninos às atitudes ativas, a se arriscar mais, à competitividade, e as meninas às atitudes passivas, a serem sensíveis, comportadas e cuidar da manutenção da vida. De acordo com esses autores, essas

atitudes, somadas as expectativas familiares, a gestão de sala de aula e práticas de ensino das e dos docentes, os materiais didáticos e a própria Ciência como uma disciplina, influenciam nas preferências profissionais das e dos jovens e contribuem consequentemente para a sub-representação das mulheres em carreiras relacionadas à Ciência.

Na década de 1990 a socióloga Fanny Tabak desenvolveu um projeto com o intuito de estimular o interesse de meninas por carreiras em Ciências Naturais e Tecnologias, o que a possibilitou também investigar o possível motivo para o desinteresse em grupos de estudantes da última série da Educação Básica. Como resultado a autora evidencia que por muitas vezes a família influi negativamente no momento em que as jovens definem suas carreiras, desestimulando "as filhas que expressam maior interesse por ciências exatas alegando que a profissionalização nessas áreas não é adequada para as mulheres" (TABAK, 2002, p.184).

Fanny Tabak (2002, p.184) chama a atenção também ao fato de que há uma desinformação por parte das e dos estudantes "em que consiste trabalhar com Física, Química ou Matemática, ou numa das muitas especialidades da engenharia". As estudantes atribuíram a responsabilidade desse fato à escola e aos professores que não despertam o seu interesse pelas matérias relacionadas com essas áreas.

Em um contexto Israelense de Ensino de Física, Anat Zohar e David Sela (2003) argumentam que por muitas vezes as meninas necessitam compreender o significado daquilo que estão estudando e manifestam maior grau de frustação, aversão, realizam críticas e tentativas de mudança quando essa compreensão não ocorre e o ensino fica apenas na memorização de regras e conceitos.

Compreendo essas possíveis diferenças por meio da perspectiva social e cultural, em que as relações entre os sujeitos são mais significativas e o poder e o significado são empregados na organização e na construção do conhecimento. Estou de acordo com Bettina Heerdt e Irinéa L. Batista (2011, p.7, grifos meu) ao comentarem que: "Percebemos como Zohar (2006) descreve, que em muitas salas de aula os modos tradicionais de instrução, que não destacam um ensino para a compreensão, são utilizados, e isso acaba por prejudicar o aprendizado das meninas".

O que há de "errado" com as aulas tradicionais de Ciências, quando consideramos as relações de gênero?

Trabalhos como os de Cristiane C. Moro (2001), Anat Zohar e David Sela (2003), Jane Gilbert e Sarah Calvert (2003), Tiffany Tindall e Burnette Hamil (2004), Flavia Rezende e Fernanda Ostermann (2007), Maria José S. Pinho (2009), Irinéa L. Batista *et al.* (2011), Bastos (2013), entre outros, discutem alguns aspectos característicos do ensino tradicional de

Ciências, que por muitas vezes impossibilitam a contextualização e compreensão das Ciências Naturais, e contribuem para o desinteresse por parte das meninas em escolherem carreiras em Ciências Naturais e Tecnologias. Entre esses aspectos, destacamos resumidamente:

- **Ambiente competitivo de ensino e de aprendizagem**: esse perfil de ambiente educativo torna-se hostil ao gênero feminino devido ao excesso de competitividade entre os meninos, havendo um possível impacto prejudicial à compreensão inter-relacional dos conteúdos (ZOHAR; SELA, 2003).

- **Tratamento diferenciado**: está relacionado à maneira em que as e os docentes interagem com as meninas e os meninos, com maior atenção a um determinado gênero, ou proposição de questões desafiadoras, ou valorização da participação (TINDALL; HAMIL, 2004), ou ainda, atribuição de pontuações inferiores às meninas em suas avaliações (CARVALHO; GIL-PEREZ, 1993).

- **Abordagem pedagógica fragmentada e descontextualizada:** está atrelada a maneira em que os conteúdos são organizados e propostos, tanto pelos docentes, quanto nos currículos e manuais didáticos. Sequências lineares, informações fragmentadas e descontextualizadas, exercícios e atividades experimentais que enfatizam apenas o produto e não o processo, estímulo à memorização, entre outros, são aspectos que não favorecem um raciocínio mais elaborado e relacional por parte das e dos estudantes (ZOHAR; SELA, 2003).

- **Estereótipo do cientista:** refere-se àquela popular imagem do cientista, homem, branco, gênio, detentor de verdades, que faz pesquisas isoladamente, a fim de grandes descobertas, que é veiculada em diversos meios de comunicação, materiais didáticos e ingenuamente enfatizada por docentes.

- **Invisibilidade feminina:** por vezes os manuais didáticos não explicitam a participação e a contribuição de mulheres na produção do conhecimento científico, fato que geralmente é reificado por docentes devido ao desconhecimento da História da Ciência em que são formados (PINHO, 2009).

- **Analogias e Metáforas de gênero:** ocorre principalmente quando as e os docentes realizam analogias ou metáforas, com o intuito de facilitar a compreensão de um determinado conceito, e personificam estruturas, mecanismos ou fenômenos, atribuindo a esses, valores femininos ou masculinos. Esse tipo de metáfora está comumente presente nos manuais didáticos (PINHO, 2009).

- **Imagens sexistas**: as imagens sexistas, presentes nos manuais didáticos e nas mídias, induzem a uma interpretação binária que fixa papéis de mulheres e homens, naturalizando problemáticas de gênero.

- **Dificuldade de identificar as assimetrias de gênero:** a maioria das e dos docentes, diria também qualquer outro sujeito da nossa cultura, têm dificuldades para identificar as desigualdades socialmente estabelecidas aos gêneros, pois esse reconhecimento exige estar sensível ao problema e um olhar informado que vai contra o fluxo naturalizante dos papéis socialmente atribuídos aos gêneros.

Contudo, como minimizar questões de gênero nos ambientes de Educação Científica?

Um primeiro raciocínio para responder essa questão, seria dizer que evitar os aspectos acima listados solucionaria a problemática. Porém, essa questão é complexa, bastante capciosa e exige investigações mais propositivas que avaliem possíveis encaminhamentos e não apenas "erros" a serem evitados.

Devido à natureza cultural das problemáticas de gênero e a complexidade do processo educativo, possivelmente não teremos uma solução única para o questionamento acima e sim fatores que potencialmente contribuem para a Educação Científica almejada. Alguns desses fatores são estratégias atreladas à ação docente que potencialmente minimizam as questões de gênero, mas que ainda precisam ser explicitados, problematizados e teorizados.

**Base de conhecimentos para a ação docente**

Refletir a respeito de Saberes Docentes necessários para efetivar um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia faz necessário pensar a respeito da prática docente em Biologia, ponderando a complexa rede de conhecimentos acionados nessa prática como um todo, uma vez que, é por meio da ação docente que os Saberes Docentes ganham sentido, são explorados e manifestados.

Desenvolver qualquer trabalho pedagógico exige que as e os docentes sejam profissionais interdisciplinares e acionem conhecimentos de diversas naturezas. Um adequado exercício da profissão docente exige à interação de conhecimentos disciplinares que permeiam a disciplina específica escolar, como os conhecimentos teórico-conceituais, os histórico-filosóficos e os didáticos-pedagógicos, para que seja possível as e os docentes tratar de maneira global e integrada as questões de ensino e de aprendizagem de sua disciplina (BATISTA, 2009).

Para refletir e organizar os Saberes Docentes aqui investigados, busquei as teorizações de Lee Shulman e seus seguidores, pois essas permitem pensar de maneira adequada a complexidade de conhecimentos envolvidos na prática de ensino de Biologia, uma vez que, as relações com os conhecimentos didáticos são explicitados e valorizados em uma estrutura lógica.

Para Lee Shulman (1986), a base de conhecimentos das e dos docentes se constitui em um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que elas e eles necessitam para realizar de maneira efetiva uma situação real de ensino. Maria da G. N. Mizukami (2004) evidencia que a base de conhecimentos para o ensino

> [...] envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. É mais limitada em cursos de formação inicial, e se torna mais aprofundada, diversificada e flexível a partir da experiência profissional refletida e objetivada. Não é fixa e imutável. Implica construção contínua, já que muito ainda está para ser descoberto, inventado, criado (MIZUKAMI, 2004, p.4).

Em Lee Shulman (1986; 1987), o autor explicita que a base de conhecimentos para o ensino é formado pelos seguintes conhecimentos:

- Conhecimento do Conteúdo: refere-se à matéria a ser ensinada, é um conhecimento que está organizado na mente do professor, inclui tanto suas compreensões dos fatos, conceitos e processos, quanto dos aspectos epistemológicos de uma área do conhecimento científico.

- Conhecimento Pedagógico Geral: faz referências para os princípios e as estratégias que o professor tem para a gestão e a organização da sala de aula, que parecem transcender o assunto.

- Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: é resultante da intersecção entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico geral. É assim, um conhecimento presente na relação dinâmica entre o conhecimento a ser ensinado e as maneiras de apresentá-los aos estudantes.

- Conhecimento do Currículo: é uma particular compreensão dos materiais disponíveis para o ensino de um determinado conteúdo e dos programas curriculares, que servem como ferramentas de trabalho.

- Conhecimento dos alunos e suas características: é o conhecimento a respeito das singularidades sociais, culturais, psicológicas dos alunos e de como esses se desenvolvem cognitivamente.

- Conhecimento do contexto educacional.

- Conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais, e seus fundamentos filosóficos e históricos.

Dentre esses conhecimentos que compõem a base de conhecimentos para o ensino, Lee Shulman (1987) destaca que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC, ou como abreviado na língua inglesa PCK) é o de maior interesse para as pesquisas, pois identifica um

corpo de conhecimentos distintos para o ensino. O autor evidencia também que esse conteúdo é específico da atividade profissional docente, por ser um conhecimento que engloba objetivos pedagógicos específicos à matéria a ser ensinada, sendo assim, um conhecimento especializado das professoras e dos professores.

Em uma entrevista, publicada na página eletrônica do *Com Ciências: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*, Lee Shulman comenta que:

> O PCK é o que distingue um professor excelente ou um profissional de determinada área de alguém que apenas sabe a própria disciplina. É o que distingue um excelente biólogo de um ótimo professor de biologia, uma vez que mais do que simplesmente conhecer sua disciplina ele também entende como transformar seu conhecimento em experiências que irão dar suporte ao aprendizado dos alunos" (INGUI, 2010, sem p.).

Na interpretação de Eliane Araman (2011, p.34), o CPC envolve um processo que requer uma constante reflexão das e dos docentes, pois, esse conhecimento é aquele no qual as professoras e os professores "[...] a partir do conhecimento teórico que tem do conteúdo e de suas vivências, adapta, reorganiza, reestrutura a fim de torná-lo adequado e compreensível para seus alunos".

Ely Maués e Arnaldo Vaz (2005, p. 2) evidenciam que as pesquisas mostram que o CPC é "uma categoria poderosa para investigar o conhecimento dos professores [...]", umas vez que, de acordo com Shulman, esse conhecimento "[...] não é apenas um repertório de estratégias que o professor utiliza para ensinar um conteúdo, mas caracteriza-se por uma forma de pensar que é própria do professor, uma habilidade de tornar um conteúdo compreensível para outra pessoa.".

Para Patrícia C. A. de Almeida e Jefferson Biajone (2007, p. 290), a singularidade dos trabalhos de Shulman, está no: "[...] interesse em investigar o conhecimento que os professores têm dos conteúdos de ensino e o modo como estes se transformam no ensino.".

Em um atual estudo da área de Formação de Professores de Educação Física, os pesquisadores Daniel Marcon, Amândio B. dos S. Graça, Juarez V. do Nascimento (2011), relatam que as pesquisas que deram continuidade a linha de pensamento de Lee Shulman, apresentam posicionamentos diversificados a respeito da base de conhecimentos para o ensino. Esses autores destacam três abordagens principais:

> Uma delas se apoia na própria proposta de SHULMAN (1987), com a base de conhecimentos constituída por sete diferentes integrantes, relativamente, aos conhecimentos do conteúdo; pedagógico geral; do currículo; dos alunos e suas características; do contexto educacional; dos fins, propósitos e valores educacionais; e pedagógico do conteúdo (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 324).

> Outra abordagem segue o pensamento de GROSSMAN (1990) que, derivada da proposta de SHULMAN (1987), interpreta a base de conhecimentos com quatro integrantes, nomeadamente os conhecimentos do conteúdo; pedagógico geral; do contexto; e pedagógico do conteúdo (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 324).

> A terceira janela, aberta por COCHRAN, KING e DERUITER (1991), origina-se da mescla das propostas de SHULMAN (1987) e de GROSSMAN (1990) e identifica os conhecimentos dos alunos; do conteúdo; pedagógico geral; do contexto; e pedagógico do conteúdo como os cinco integrantes da base de conhecimentos para o ensino (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 324).

Nesse trabalho, Daniel Marcon, Amândio B. dos S. Graça, Juarez V. do Nascimento (2011), se posicionam na terceira perspectiva e propõem uma reinterpretação para a estrutura teórico-conceitual do CPC, focando a formação inicial de professores. Com base no modelo de COCHRAN, KING e DERUITER (1991), esses autores sintetizam o CPC como:

> [...] aquele que o estudante-professor utiliza para, a partir dos seus objetivos, da realidade dos alunos e das características do contexto de ensino e aprendizagem, convocar, gerir e fazer interagir os conhecimentos da base de conhecimentos para o ensino, visando à adaptação, à transformação e à implementação do conhecimento do conteúdo a ser ensinado, de modo a torná-lo compreensível e ensinável aos alunos (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011, p. 332).

Nessa perspectiva, evidencia-se que o CPC tem uma interatividade com todos os outros conhecimentos e elementos da base de conhecimentos para o ensino, influenciando e sofrendo a influência desses outros. Isso permite destacar o caráter dinâmico do CPC (MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2011).

Vale ressaltar que, independente da perspectiva teórica utilizada pelas pesquisas para a investigação dos Saberes Docentes, a composição de um quadro teórico que explicite a base de conhecimentos ou o amálgama de saberes mobilizados nas diversas situações de ensino, tem potencialidades para modificar, reestruturar e fundamentar a formação inicial de docentes.

Segundo Selma Garrido Pimenta (2009, p.18), espera-se que os cursos de formação inicial desenvolvam com seus futuros licenciados:

> [...] conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que lhes possibilitem permanentemente irem construindo seus saberes-fazeres docentes a partir das necessidades e desafios que o ensino como prática social lhes coloca no cotidiano. Espera-se, pois, que mobilize os conhecimentos da teoria da educação e da didática necessários à compreensão do ensino como realidade social, e que desenvolva neles a capacidade de investigar a própria atividade para, a partir dela, constituírem e transformarem os seus saberes-fazeres docentes, num processo contínuo de construção de suas identidades como professores.

Construir conhecimentos e habilidades, atitudes e valores na formação inicial não são tarefa fácil, envolve um pensamento complexo da realidade educacional, uma ação reflexiva por parte dos sujeitos envolvidos no processo e, sobretudo, superar o modelo aplicacionista do conhecimento. De acordo com Patrícia C. A. de Almeida e Jefferson Biajone (2007), o entrelaçamento entre os resultados de pesquisas em saberes docentes e a formação de professores é uma profícua maneira para superar esse modelo aplicacionista presente nas práticas formativas.

**Possíveis Saberes Docentes necessários a um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia**

Ponderando a tipologia de Shulman (1986; 1987) identifiquei e organizei os conhecimentos que potencialmente favorecem um trabalho pedagógico considerando questões de gênero no Ensino de Biologia, a partir da discussão bibliográfica atual:

- Conhecimento do Conteúdo: conceito de gênero, alguns de seus desdobramentos e usos; Contribuição feminina para a construção de conhecimento científico na área de Ciências Biológicas; Padrões masculinos nas Ciências Biológicas (Aspecto epistemológico do conteúdo); Conhecimento científico dos diversos conteúdos das Ciências Biológicas e suas linguagens.

- Conhecimento Pedagógico Geral: estratégias de ensino para a contextualização; Conhecimentos da Didática Geral.

- Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: papel das imagens e da linguagem na construção e compreensão do objeto de ensino; Função das analogias e metáforas no Ensino de Biologia; Questões de gênero na Educação Científica; Conhecimentos da Didática das Ciências.

- Conhecimento do Currículo: os documentos oficiais da educação brasileira diante de questões de gênero; Os Parâmetros Curriculares Nacionais; As Diretrizes Curriculares da Educação Básica; O Guia do PNLEM 2012 de Biologia.

- Conhecimento dos alunos e suas características: tendência de o aprendizado feminino ser por meio de um pensamento conectado, relacional, estruturado. Evidenciada por pesquisas que investigaram ambientes de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais, e pelo fato da construção desse aprendizado estar relacionada com os estímulos sociais dados ao gênero feminino.

- Conhecimento do contexto educacional: papel de cada membro da comunidade escolar; Processo de escolha e análise do Livro Didático.

- Conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais, e seus fundamentos filosóficos e históricos: educação Científica de qualidade é um direito de todos os cidadãos, independente de sua identidade de gênero, raça e classe social.

Esses conhecimentos aqui identificados são pautados em resultados de pesquisas que investigam o real contexto de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais, e nos aportes teóricos apresentados neste trabalho. Diante disso, constitui-se uma rica base de conhecimentos que nos ajudam a repensar as relações possíveis entre teoria e prática, bem como os processos de formação docente.

Vale ressaltar que muitos desses conhecimentos já compõem de alguma maneira a base de conhecimentos das e dos docentes, principalmente por estarem diretamente relacionados com aspectos culturais e sociais, como a noção de gênero e alguns desdobramentos. Isso faz com que seja fundamental a ressignificação desses conhecimentos, por meio do diálogo com os resultados de pesquisas na área.

Contudo, destacamos que identificar problemáticas de gênero, em qualquer situação do dia a dia, não é uma ação simples, pois exige estar sensibilizado a essas questões e acionar conhecimentos do conteúdo, relacionando-os com conhecimentos da experiência de vida.

Já identificar problemáticas de gênero na Educação Científica, torna o processo mais complexo, por exigir, além dos conhecimentos para identificar problemáticas de gênero, conhecimentos específicos do conteúdo das Ciências, conhecimentos pedagógicos gerais e do conteúdo, do currículo, das caraterísticas dos alunos, do contexto educacional e seus fins.

## Considerações Finais

Construir conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para a ação docente considerando as relações de gênero não é tarefa fácil, envolve um pensamento complexo da realidade educacional, uma ação reflexiva por parte dos sujeitos envolvidos no processo, estar sensibilizado a essas questões e, sobretudo, superar o modelo aplicacionista do conhecimento.

Os conhecimentos identificados neste trabalho são pautados em resultados de pesquisas que investigam o real contexto de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais, e na discussão bibliográfica atual. Assim, apesar de não ter analisado a prática de professoras e professores para deduzir os possíveis saberes necessários para o trabalho pedagógico aqui discutido, acredito que esses são válidos, devido sua base teórica em resultados de pesquisas atuais da área de Educação em Ciências, oriundos de diferentes contextos reais de Ensino de Ciências. Bem como, não tive a pretensão de exaurir a discussão, sabendo que a tipologia investigada trata-se de um quadro de referencia aberto, podendo ser atualizado por pesquisas

futuras. Evidencio ainda a rica contribuição dessa base de saberes para se repensar os processos de formação docente.

**Agradecimentos**

Ao grupo de estudos IFHIECEM – Gênero, da Universidade Estadual de Londrina, coordenado pela Profa. Dra. Irinéa de Lourdes Batista, pelas contribuições e discussões a minha dissertação de mestrado que me possibilitou organizar este trabalho.

**Referências**

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. Saberes docentes e formação inicial de professores. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, 2007.

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira Araman. **Contribuições da História da Matemática para a construção dos saberes do professor de Matemática.** 2011. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al*. Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **Atas do VIII ENPEC**, 2011.

BATISTA, Irinéa de Lourdes. Reconstruções histórico-filosóficas e a pesquisa interdisciplinar em educação científica e matemática. In: Batista, Irinéa de Lourdes; Salvi, Rosana Figueiredo. (Org.). **Pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática:** um perfil de pesquisas. 1 ed. Londrina: Eduel - Editora da Universidade Estad. de Londrina, 2009, p.35-50.

BASTOS, Vinícius Colussi. **Gênero na Formação Inicial de docentes de Biologia:** uma Unidade Didática como possível estratégia de sensibilização e incorporação da temática no currículo. 2013. 210 fls. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

BUTLER, Judith. Corpos que pesam: sobre os limites discursivos do ‘sexo’. In: LOURO, Guacira Lopes (Org.). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 1999, p. 151-172.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL PEREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1993.

GILBERT, Jane; CALVERT, Sarah. Challenging accepted wisdom: looking at the gender and science education question through a different lens. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 7, p. 201-246, 2002.

HARAWAY, Donna. “Gênero” para um dicionário marxista: a política sexual de uma palavra**. Cadernos Pagu**, Campinas, n.22, p. 13-34, 2006.

HEERDT, Bettina; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Possíveis relações entre HFC, concepção da natureza da Ciência e a questão do gênero feminino na formação docente. **Atas do VIII ENPEC**, 2011.

LOURO, Guacira Lopes. Teoria Queer: uma política pós-identitária para a educação. **Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 541-553, 2001.

MARCON, Daniel; GRAÇA, Amândio B. dos S., NASCIMENTO, Juarez V. do. Reinterpretação da estrutura teórico-conceitual do conhecimento pedagógico do conteúdo. **Revista brasileira Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 2, p.323-39, 2011.

MAUÉS, Ely; VAZ, Arnaldo. Conhecimento pedagógico de conteúdo geral e conhecimento de conteúdo de ciências das professoras das séries iniciais. **Atas do V ENPEC**, 2005.

MORO, Claudia Cristine. **A questão de gênero no ensino de ciências.** Chapecó, SC: Argos, 2001.

MIZUKAMI, M.G. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman**.** **Revista Educação**, Santa Maria, v.29, n.2, p.1-11, 2004. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>. Acesso em: 20 jul. 2012.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: _____ (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 7ed. São Paulo: Cortez, 2009, p.15-34.

PINHO, Maria José Souza. **Gênero em Biologia no Ensino Médio**: uma análise de livros didáticos e discurso docente. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. A Questão de Gênero no Ensino de Ciências sob o Enfoque Sociocultural. **Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física.** São Luís, 2007.

SCOTT, Joan Wallach. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade.** Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 71-99, 1995.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, Lee S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n 2, p. 4-14, 1986.

TABAK, Fanny. **O laboratório de Pandora**: estudos sobre a ciência no feminino. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

TINDALL, Tiffany.; HAMIL, Dr. Burnette. Gender disparity in science education: the causes, consequences, and solutions. **Education**, v. 125, n. 2, p. 282-295, 2004.

ZOHAR, Anat; SELA, David. Her physics, his physics: gender issues in Israeli advanced placement physics classes. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 2, p. 245-268, 2003.

ZOHAR, Anat. Connected Knowledge in Science and Mathematics Education. **International Journal of Science Education**, v. 28, n.13, p.1579–1599, 2006.

# OS SABERES POPULARES INSERIDOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DO CAMPO LOCALIZADA EM UM ASSENTAMENTO RURAL DE ARARAQUARA-SP

Fábio Gabriel Nascibem (Instituto de Química de Araraquara – UNESP – bolsista FAPESP)

Alessandra Aparecida Viveiro (Faculdade de Educação – UNICAMP)

**Resumo**

Investigamos de que maneira os saberes populares da comunidade de um assentamento rural paulista estão inseridos na escola da própria comunidade. Em etapa anterior de pesquisa, verificamos que os saberes populares dos moradores relacionados à medicina popular, agroecologia e conservação do ambiente são riquíssimos e permitem articulações com o ensino de ciências. Nosso objetivo, nesta etapa, foi de observar se essa articulação é feita na escola da comunidade. Para tanto, norteados por uma abordagem qualitativa, utilizamos como instrumento entrevistas com os coordenadores e com a professora de ciências. Os resultados apontam que o currículo padronizado e a formação "urbanista" dos professores são entraves para utilização dos saberes populares na comunidade no ensino de ciências.

**Palavras-chave:** ensino de ciências, escola do campo, saberes populares.

## Introdução

Em primeiro momento de pesquisa, investigamos os saberes populares de moradores do Assentamento Bela Vista do Chibarro, localizado em Araraquara - SP, relacionados à medicina popular, à agroecologia e conservação do ambiente. No que tange à medicina popular, investigamos quais são as plantas que os moradores empregam e para quais moléstias tais tratamentos são eficazes. Em relação à agroecologia e conservação do ambiente, fizemos o levantamento das práticas agrícolas e do manejo da terra. Tais dados foram comparados com a literatura científica das áreas em questão e o que pudemos concluir é que os dados são expressivamente convergentes com o saber científico. Alguns resultados estão disponíveis em Nascibem e Viveiro (2015).

Esta articulação é possivelmente explicada quando lançamos mão da epistemologia de Ludwik Fleck (2010), pois o autor diz que temos dois círculos no que tange aos conhecimentos. O círculo esotérico de um dado conhecimento é composto pelos pesquisadores e especialistas que trabalham como profissionais. O círculo exotérico, por sua vez, é composto pelos leigos mais ou menos instruídos.

Argumenta que os saberes populares abastecem a maior parte dos conhecimentos que possuímos e mesmo os profissionais das ciências lhe devem muitos conceitos. São, para ele,

características importantes do saber popular a visão ilustrativa e evidente, na qual o seu auge é uma visão de mundo mais concreta que o saber sistematizado (FLECK, 2010).

O diálogo entre estes saberes, para Fleck, é que a partir do saber científico surge o saber popular. O segundo, graças à sua simplificação e forma ilustrativa, configura-se concreto e seguro para a população em geral. O saber especializado é abstrato e incerto para o mesmo público. Portanto, o saber especializado produz conhecimentos e seu objetivo final é se consolidar de forma segura e mais concreta possível na forma de um saber popular.

O trecho a seguir sintetiza a opinião de Fleck sobre o assunto:

> Seja qual for a maneira de descrever um determinado caso, a descrição sempre acaba sendo uma simplificação permeada por elementos apodíticos e ilustrativos: através da comunicação, até mesmo de cada de cada denominação, um saber se torna mais exotérico e popular. [...] Certeza, simplicidade, plasticidade somente surgem do saber popular, pois o especialista busca nele a crença nesses valores enquanto ideal do saber. Aí reside a importância epistemológica geral da ciência popular (FLECK, 2010, p. 168).

Cabe salientar que, pela epistemologia de Fleck, o saber popular é o resultado da acumulação pela experiência, das práticas cotidianas e do empirismo, mas pode ser resultante de saberes científicos que estão popularizados e que são empregados no dia a dia das pessoas. Deste fato, urge que ele seja convergente em muitas explicações com o saber científico, pois o saber popular pode ser tanto resultado da consolidação e aplicação social do saber científico, bem como, por não ter tanto rigor e ser permeado por outros saberes (como, por exemplo o religioso e o mágico), trazer outras explicações mais embasadas na experiência e no empirismo. Ainda pelos escritos do mesmo autor, o saber popular pode não ser apenas uma via de consolidação do científico, mas também motivar estudos para a ciência.

Em resumo, podemos verificar que o saber científico influencia e é influenciado pelo saber popular, e vice-versa, tornando possível a articulação dos saberes populares na escolarização.

Com base nessas considerações, nos motivamos a investigar como estes saberes estão sendo utilizados na escola do campo presente na própria comunidade, tendo como objetivo apresentar e discutir potencialidades, desafios, dificuldades e êxitos de tal prática, configurando um panorama mais completo sobre a temática estudada.

**Escolha do universo de pesquisa**

O Assentamento Bela Vista do Chibarro está inserido em uma fazenda que recebe o mesmo nome e que se localiza a, aproximadamente, 13Km de Araraquara - SP, nas proximidades de Guarapiranga, distrito desta mesma cidade.

Atualmente, de acordo com informações coletadas com os moradores, o assentamento possui 176 lotes ocupados por famílias que produzem milho, arroz, cana-de-açúcar, entre outras culturas, além de uma Agrovila com casas, escola e bares (Figura 1).

Figura 1- Vista da entrada da Agrovila do Assentamento. Fonte: Escola Vera Cruz (2015).

A escola (Figura 2) atende à Educação Infantil (de 0 a 5 anos), Anos Iniciais (do 1º ao 5º ano) e Anos Finais do Ensino Fundamental (do 6º ao 9º ano). Além disto, conta com a modalidade de educação integral que consiste na jornada regular do Ensino Fundamental no período da manhã e mais duas horas no período da tarde destinada a atividades diferenciadas e oficinas. Esta modalidade conta com uma coordenação a parte, que coordena outras três escolas do campo da região de Araraquara na modalidade integral, além da própria coordenadora do ensino regular. Por pouca demanda de estudantes, há apenas uma classe para cada ano. O corpo docente é composto nove professores, sendo das seguintes áreas: Matemática, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Ciências, Geografia, História, Educação Física, Artes e Filosofia (LOPES, 2013). Para efeito de pesquisa, voltamos nosso olhar para a área de Ciências.

Figura 2 – Entrada da escola do campo. Fonte: Lopes (2013).

Pelas características dos saberes populares que já mencionamos, dentre as quais ser um saber empírico e acumulado pela experiência, procuramos realizar nossa pesquisa em um local que fugisse dos grandes centros urbanos, conservando raízes do manejo da terra, da subsistência e de tradições familiares como características marcantes. O Assentamento em questão fica relativamente distante da cidade, a economia é movida pela agricultura em pequena escala e tem uma escola na própria comunidade. Assim, consideramos que a escolha de tal público contempla os requisitos previamente escolhidos.

## Metodologia

Norteados por uma abordagem qualitativa, desenvolvemos um estudo de caso (BOGDAN; BIKLEN, 1994). O nosso caso é composto por uma comunidade rural, o Assentamento Bela Vista do Chibarro, localizado no município de Araraquara - SP.

Como instrumento para coleta de dados, utilizamos a entrevista, que é caracterizada por Ludke e André (1986) como importante maneira de criar relações de interação entre pesquisador e pesquisado. Segundo Minayo (2010), as entrevistas podem ser usadas para obtenção de dados subjetivos, relacionados a atitudes, valores e opiniões dos entrevistados, possibilitando um estudo aprofundado da realidade e que só podem ser obtidos com a contribuição dos atores sociais. Os roteiros não são plenamente estruturados a fim de estimular fluência e naturalidade no processo, para que ambos os participantes se sintam à

vontade. A entrevista permite a correção imediata, tomada de notas e esclarecimentos, o que a torna um instrumento eficaz. Não existe receita de entrevista, mas o bom pesquisador se constrói através do estudo e da prática. Este precisa estar atento não apenas no roteiro, mas aos gestos, entonações, expressões verbais e faciais, bem como a todas as variáveis presentes no momento (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Buscamos, de acordo com os pressupostos apresentados, coletar as informações através da gravação das entrevistas com o coordenador da educação integral (1), a coordenadora do ensino regular (2), além da professora de ciências (3). A entrevista teve um roteiro semiestruturado, abordando os seguintes aspectos:

Coordenação

- Se o currículo é padrão ou, se por ser uma escola do campo, apresenta especificidades curriculares.
- Como o contexto escolar influencia na seleção dos conteúdos abordados.
- Se há algum trabalho pedagógico visando os saberes da comunidade.
- Se existem projetos oficiais na escola para integrar diferentes disciplinas no que tange o uso dos saberes da comunidade.
- Se a comunidade participa de ações ou de projetos em que sua sabedoria é empregada na escolarização dos seus filhos.
- Se existe algo no Projeto Político Pedagógico (PPP) que trate da questão.
- Caso a escola não integre estes saberes, pedimos as razões.

Professora de ciências

- Se contextualiza ou exemplifica algum conteúdo pelos saberes da comunidade.
- Visto que as crianças vão à lavoura juntamente com os pais fora do ambiente escolar, se a professora identifica que eles aprendem algo nessas práticas, e quais destes conhecimentos adquiridos no campo são usados nas aulas regulares.
- O que eles costumam contar? Se a professora articula estes conhecimentos. Se eles influenciam a forma dela abordar os conteúdos de Ciências. Se a professora já chegou a reestruturar a sua sequência devido a saberes populares surgidos em discussão. De que forma? É possível utilizá-los com frequência?

- Se poderia indicar um registro de caderno ou trabalho de algum aluno. Se não, quais as razões?
- O que a professora pensa que poderia ser utilizado dentre os saberes da comunidade para promover um ensino melhor.
- Quais são os desafios e limitações para empregar os saberes da comunidade.

Alguns resultados obtidos são apresentados na próxima seção.

## Resultados e discussão

### Coordenador do ensino integral

No que tange ao primeiro aspecto contido na entrevista realizada com o coordenador da educação integral da escola do campo, que questionava se o currículo é padronizado ou se continha especificidades por ser uma escola do campo, a resposta foi que o currículo é padrão, sendo condicionado ao sistema apostilado produzido pelo Serviço Social da Indústria – SESI, e as especificidades ficam por conta dos projetos que são desenvolvidos na escola, como eventos em datas comemorativas, ou visitas que a escola recebe periodicamente de estudantes e professores de outras escolas que vão até lá para conhecer a cultura e a realidade do Assentamento e da Escola. Em relação à realidade dos moradores, o coordenador argumentou que isto não motiva ações diferenciadas. O trecho a seguir exemplifica a fala.

> *Não existem especificidades que possam ser consideradas como um diferencial no processo de ensino-aprendizagem ou mesmo que venha a significar uma alternativa (fuga/recusa) ao currículo padrão imposto pela Secretaria Municipal de Educação. O que ocorre, tendo em vista as três escolas do campo, são atividades diferenciadas ou eventos envolvendo datas comemorativas e/ou visitas que as escolas recebem periodicamente. Especificamente, sobre a "realidade dos moradores", não existe uma ação, para além da observação sobre as dificuldades culturais, socioeconômicas e de acesso a bens e serviços públicos, que revele um trabalho diferenciado.*

Na sequência, questionamos se o contexto local influencia na seleção dos conteúdos a serem ministrados em sala de aula. O coordenador argumenta que as ações diferenciadas quase sempre partem do professor, e cita exemplos do "dia do meio ambiente", "dia da árvore" e "oficina de Educação Ambiental", que se configuram como propostas de atividade interdisciplinar. Sendo assim, não há evidências, segundo ele, de que qualquer contexto da comunidade seja capaz de influenciar a seleção de conteúdos ou práticas nesta escola, conforme ilustra o trecho transcrito:

> *Há, nos PPP, projetos da EA (Educação Ambiental) e Meio Ambiente, inseridos como propostas de trabalho coletivo ou "interdisciplinar", mas são muito mais "enfeites" do que uma ação/atitude da própria Comunidade Escolar. Assim, não há evidências de que exista qualquer "influência" do contexto local na seleção dos conteúdos curriculares.*

O terceiro aspecto insidia sobre a existência de algum trabalho pedagógico específico que contemplasse os saberes da comunidade. O entrevistado argumenta que, exceto em momentos quando entra em voga a questão da reforma agrária, não há nenhum outro elemento da realidade dos moradores que motivem trabalhos diferenciados. Ainda segundo ele, o cotidiano da escola está condicionado ao trabalho do professor e suas disciplinas e raramente em eventos sociais, como a mostra cultural, que é realizada todo ano pela escola. O trecho abaixo ilustra a opinião do entrevistado:

> *Exceto por momentos em que a questão agrária, da condição dos assentados ou sobre a reforma agrária entra em discussão, não existem trabalhos específicos sobre estes saberes. Aliás, quais seriam estes saberes: História social? Como trabalham a terra? O que produzem, como vivem e se sustentam? No mais, pensando que estes saberes dizem respeito ao como trabalham a terra os assentados que ali estão, é possível dizer que não há nenhum saber diferenciado sendo trabalhado de forma sistemática ou enquanto componente curricular. Assim, o que se torna notado no cotidiano da escola é apenas o trabalho dos professores e suas disciplinas e raramente algo mais em eventos culturais ocasionais.*

O quarto aspecto questionava se existem projetos oficiais na escola para integrar diferentes disciplinas, envolvendo áreas como Educação Ambiental e Ciências, no que tange o uso dos saberes da comunidade. O entrevistado argumentou que somente em momentos esporádicos e citou exemplo da mostra cultural que é uma iniciativa de alguns professores que desenvolvem atividades diferenciadas no período determinado. Também disse que o componente curricular de ciências é abordado exclusivamente como está no material apostilado, tal como aponta o trecho transcrito.

> *Não. O que existe, e pode ser notado esporadicamente ou em eventos ocasionais, como a mostra cultura anual, por exemplo, é a associação entre dois ou três professores de disciplinas diferentes, que optam por realizar ou desenvolver alguma atividade marcada/diferenciada para estes eventos. Assim, não existem "saberes" populares que são tidos em relevância, além do que não há integração entre "Ciências" e "Educação Ambiental", no sentido das disciplinas curriculares, pois não ocorrem no mesmo período. A Disciplina de Ciências é (no) Ensino Fundamental e a Oficina de Educação Ambiental na Educação Integral. Já no sentido destes "conteúdos" ocorrerem na mesma disciplina, evidencia-se que o componente Ciências trabalha sob a organização do currículo escolar e do livro didático, organizando o Ensino de Ciências e de Educação Ambiental exclusivamente conforme aparece no material didático apostilado, ou "Livro SESI", como preferem nomear.*

A questão seguinte indagava se a comunidade participa de ações onde vê sua sabedoria empregada na educação dos seus filhos, e o coordenador afirmou que desconhece qualquer ação no sentido, mas que em uma reunião de pais e mestres ouviu falar de um projeto chamado de "Contação de Histórias" em que os moradores contavam suas histórias de vida na escola, como ilustrado no trecho transcrito:

> *Não. Desconheço qualquer iniciativa deste tipo que tenha ocorrido em 2015 ou neste ano de 2016. Porém, ouvi em uma reunião de pais na EMEF HP – Bela Vista, que havia, anos atrás um projeto de "Contação de Histórias" por parte dos assentados mais velhos, que iam à escola, em momentos diversos, para participarem de atividades no cotidiano e no horário das aulas, contando histórias do Assentamento aos alunos. Contudo, a fala da mãe não deixou claro quando e de que forma ocorria ou mesmo qual era a intenção disso, evidenciando apenas, na fala da mãe, que a escola tinha, naquele momento, abertura à participação de pessoas da comunidade nas atividades da escola.*

No penúltimo questionamento, perguntamos se havia algo no Projeto Político Pedagógico ou em algum documento oficial da escola que contemplasse os saberes populares no ensino de ciências. O coordenador argumentou que o PPP trás projetos diferenciados com alguns valores a serem trabalhados, mas não se recorda de nenhum destes especificamente relacionados ao saber da comunidade.

> *O que posso precisar sobre o Projeto Político Pedagógico das Escolas do Campo é que eles trazem "projetos" a serem trabalhados ao longo do ano, sendo que estes envolvem trabalhar "valores do convívio social"; "alfabetização e leitura"; "Educação Ambiental e/ou meio ambiente" e outros. Porém, em nenhum deles há projetos específicos, ou mesmo anotações especiais, que tratem do ensino-aprendizagem relativos aos saberes populares da comunidade, como trabalho na terra, modos de produção, usos e conservação, meio ambiente, ou mesmo quanto ao "ensino de ciências" ou educação ambiental.*

Para encerrar, perguntamos quais seriam, na opinião do entrevistado, as razões pelo qual os saberes populares não são empregados no Ensino de Ciências. Ele argumenta que, em razão do currículo ser padrão e o sistema apostilado, retira-se a autonomia do professor. Além disto, destaca o fato de os professores serem formados em uma "lógica urbana" que dificulta levar em conta, na sua prática, tais especificidades. Por fim, ainda levanta o fato do medo de se abrir para os saberes da comunidade resultar, em outro momento, em intromissão dos pais e familiares nos afazeres da escola, como por exemplo, dando palpite em como ensinar e no que ensinar. O trecho transcrito ilustra esta opinião:

> *Penso, e corro o risco de dizer o que não sei, que a Escola não integra ao seu cotidiano estes "saberes" exatamente porque não há abertura da Escola para a comunidade, pois, uma vez atrelada a um currículo escolar comum, com regulamentação e orientação centralizada na Secretaria Municipal da Educação, além de professores formados dentro da lógica de uma "escola urbana", não há*

> *como termos espaço para a presença e participação dos moradores e seus saberes. Dito isto, devo considerar que há o risco de "intromissão" dos pais/comunidade nos afazeres dos Professores, dizendo a estes "o que ensinar" e "como ensinar" ou mesmo como devem trabalhar com seus filhos. Assim, enquanto isto durar, teremos escolas no campo, e não escolas do campo.*

Em resumo, podemos verificar que esta escola do campo tem poucas atividades que integrem os saberes da comunidade para educação de suas crianças e jovens. Vários motivos foram levantados pelo coordenador da escolarização integral, dentre eles citamos: sistema apostilado, formação "urbana dos professores", medo de que se resulte em intromissão das famílias no trabalho escolar, e também que não há nada que recomende tais práticas advindas dos documentos oficiais.

**Coordenadora do ensino regular**

Com relação ao primeiro aspecto, se a escola segue um currículo padronizado, a coordenadora afirma que sim, ou seja, que a escola segue o currículo da rede pública, mas levando em conta as especificidades do campo, como se vê no trecho a seguir:

> *Sim, claro, nosso currículo é sim igual a todas as unidades, mas temos que levar em consideração as especificidades do campo.*

Questionamos, a seguir, como o contexto local influencia as práticas da escola, e a entrevistada afirma que seguem os conteúdos prescritos no currículo da rede pública, mas o contexto norteia práticas e projetos de ensino e aprendizagem. Pedimos então que fosse exemplificado quais eram os projetos. O trecho transcrito resume o que foi respondido pela coordenadora.

> *Seguimos os conteúdos programados no currículo, mas associamos a realidade dos nossos alunos a favor do ensino-aprendizagem. [...] Temos sim projetos que envolvem saberes da comunidade, exemplo plantas medicinais (no) 4° e 5° ano, fruticultura (no) 3° ano e jardinagem (no) 1° e 2° anos, trabalhamos esses conteúdos envolvendo os saberes culturais.*

A seguir, questionamos se existe algo projeto no PPP que integre as disciplinas ao contexto local e a entrevistada afirma que sim. Então, questionamos sobre o projeto "Contando Histórias", mencionado pelo coordenador da educação integral, e a coordenadora lembra que este projeto está ativo como parte dos outros projetos mencionados sobre plantas

medicinais, fruticultura e jardinagem, e que os moradores contam suas histórias de vida em pesquisas e visitas.

Por fim, reafirma que o PPP da escola reafirma o caráter da prática pedagógica por projetos, sendo que é através destes que se realiza todo conteúdo "diferenciado" para além da ensino tradicional.

**Professora de ciências da escola**

Com relação ao primeiro aspecto, que questionava se a professora contextualiza ou exemplifica alguns conteúdos com os saberes populares da comunidade, ela afirmou que sempre que possível o faz.

Questionamos, em seguida que, sabendo que os alunos vão à lavoura com os pais, se a professora considera que os alunos aprendem neste espaço. Como ela respondeu que sim, couberam outros questionamentos, tais como se ela leva estes conhecimentos em questão nas aulas, o que os alunos costumam contar das experiências, quais conteúdos permitem esta articulação, se sempre dá certo, e se ela monta suas sequências embasadas em tais conhecimentos. A resposta da entrevistada pode ser verificada a seguir no trecho transcrito.

> *Acredito que os estudantes aprendem muito de ciências na lavoura com os pais. Observação das estações do ano, animais presentes no ambiente, inclusive o cuidado com os animais peçonhentos, nome de plantas... Sempre que vou abordar algum assunto que sei que eles já possuem algum tipo de conhecimento aproveito para que eles o apresentem em sala de aula. Minhas aulas já são preparadas considerando essas possibilidades, mas nem sempre é possível utilizar tais conhecimentos.*

A questão seguinte solicitava se ela poderia indicar algum registro, como caderno de algum aluno para ser consultado, e a professora disse que no momento não poderia indicar, mas disse que os temas que ela consegue sempre articular com os saberes da comunidade são quando ela aborda solo e agricultura, dado o modo de vida destas pessoas.

Questionamos, então, a razão pela qual não haveria registros escritos, e se esta possibilidade já havia sido discutida na escola, de se registrar estes valiosos saberes em forma escrita. A professora então argumentou que a maioria destas experiências se dá em rodas de conversa, e que ela usa elementos surgidos nestas conversas nas aulas, e por essa razão não há nada registrado.

O próximo elemento analisado foi o que ela pensava que poderia ser utilizado dentre os saberes da comunidade para promover um ensino melhor, e a resposta foi transcrita no trecho a seguir.

> *Os conhecimentos sobre as características ambientais da região, manejo de culturas, ciclo de vida de animais e plantas, manejo do solo.*

O penúltimo aspecto insidia se ela via desafios para empregar os saberes populares no ensino, e ela argumentou que não vê desafios, mas possibilidades.

E por fim, questionamos quais eram as dificuldades encontradas por ela para inserir ainda mais os saberes populares na sua prática. O trecho a seguir demonstra a resposta concedida.

> *Ainda não consigo utilizá-los em todos os conteúdos como Química, por exemplo.*

As respostas dadas pela professora demonstram que ela se preocupa em inserir os saberes da comunidade, e aponta temas interessantes para utilização dos saberes populares no ensino, tais como manejo do solo, manejo de culturas, ciclos de vida e outros. Outro dado importante obtido a partir desta entrevista é que a inserção dos saberes populares em certos temas ainda encontra dificuldades, tal como ela aponta para a Química. Pensamos que este fato se deva a pouca quantidade de trabalhos que têm desenvolvido estratégias para o ensino de ciências levando em conta os saberes populares. Deste modo, os professores não encontram exemplos ou até mesmo inspirações na literatura acadêmica para inserir as discussões dos saberes populares na sua prática. Assim sendo, urge que a Academia possa estudar mais a temática para que sejam produzidas e testadas sequências didáticas e experiências de aplicações dos saberes populares no ensino de ciências.

## Considerações finais

Neste trabalho buscamos contribuir para a reflexão de que o diálogo entre os saberes populares e os científicos são possíveis e necessários e, portanto, deve ser levado para dentro da escola.

Em um primeiro momento, verificamos que os saberes populares da comunidade do Assentamento Bela Vista do Chibarro são riquíssimos e um manancial importante de saberes para serem explorados na escola está presente na própria comunidade. Em um segundo momento, nos interessou investigar como a escola lida com estes saberes. A segunda etapa da

pesquisa ainda está em andamento, mas produz seus primeiros resultados, que indicam que a escola não tem utilizado os saberes da comunidade no processo de ensino e aprendizagem.

Dentre os motivos apontados estão o fato do currículo ser apostilado, formação "urbana dos professores", e o medo de que se resulte em intromissão das famílias no trabalho escolar, e também que não há nada que recomende tais práticas advindas dos documentos oficiais.

Pensamos que o temor do uso dos saberes populares se deva, em partes, à falta de estudos efetivos na área que resultem em propostas para sala de aula, que deixem o professor à vontade para empregá-los.

Por fim, não acreditamos que a mera inserção dos saberes resolverá todos os inúmeros problemas educacionais, mas vistas suas potencialidades, pode resultar em bons frutos, mas para isto, necessitamos solucionar os desafios apresentados neste trabalho.

**Agradecimentos**

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo aporte financeiro.

**Referências**

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação:* uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994. (Coleção Ciências da Educação)

CHASSOT, A. *Alfabetização científica:* questões e desafios para a educação. 5 ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

FLECK, L. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Tradução de George Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

LOPES, T. M. *A educação ambiental nos anos finais do ensino fundamental em uma escola do campo:* um estudo sobre as práticas escolares. 2013. 147 p. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, UNESP. Araraquara. 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação:* abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento:* pesquisa qualitativa em saúde. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010. (Saúde em debate; 46).

NASCIBEM, F. G; VIVEIRO, A. A. Saberes populares consCiência: uma investigação sobre a medicina popular. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindoia. *Anais...* Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2015.

# A NATUREZA DOS ARGUMENTOS NA CONTROVÉRSIA DA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL: SUBSÍDIOS PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Ana Luiza Cerqueira das Neves (Mestrado - PIEC-USP)
Iara Grotz Moreira de Vasconcellos (Doutorado - Faculdade de Educação – USP)
Alessandra Fernandes Bizerra (Instituto de Biociências – USP)

RESUMO

O presente trabalho propõe-se a analisar o teor dos argumentos usados por diferentes atores na controvérsia sociocientífica em torno da experimentação animal. Por meio da dialética, espera-se superar a dualidade dos argumentos apresentados, na busca pornovas formas de divulgação científica. Sem julgar a validade e o mérito das argumentações, foram analisados três documentos: duas entrevistas (pesquisadora e ativista) e um artigo de uma revista de divulgação científica. Notou-se que os pesquisadores tendem a basear seu discurso nas consequências positivas. Os ativistas tendem a basear, no motivo da atividade, o fim da experimentação. Os argumentos dos ativistas na desconstrução do discurso dos pesquisadores apresentaram-se em maior quantidade do que argumentos contrários à experimentação.

## 1. Introdução

A compreensão da ciência como empreendimento social, construído a partir da ação de sujeitos em seus contextos, tem sido objetivo da educação científica expressa tanto nos currículos de Ensino de Ciências, principalmente naqueles entrelaçados ao movimento CTS, quanto em iniciativas de divulgação das ciências. A educação em ciências não se limita, portanto, à apropriação dos conteúdos científicos, mas contempla o desenvolvimento de capacidades, valores e atitudes que envolvem também questões éticas.

Partindo do pressuposto de que a ciência é construída dentro de um contexto sociopolítico que inclui diferentes sujeitos, internos ou externos à comunidade científica, e reúne argumentos técnicos ou não (LATOUR; WOOLGAR, 1979), a discussão de controvérsias sociocientíficas torna-se importante ferramenta para a construção de uma imagem mais real e humana da ciência e na promoção da literácia científica, indispensável a uma cidadania responsável (WANG; SHIMIDT, 2001). Nesse sentido, pautar a divulgação científica em controvérsias internas ou externas às ciências pode contribuir para questionar a imagem de uma ciência neutra, objetiva, racional, não problemática e livre de valores.

Dentro da tão diversa gama de contextos das pesquisas que abordam conteúdos relacionados à ciência, tecnologia e sociedade, encontramos diferentes termos que correspondem ao que estamos denominando neste trabalho de controvérsias sociocientíficas, tais como: temas controversos, temas contemporâneos, problemas sociocientíficos, temas polêmicos, assuntos controversos, entre outros.

De acordo com Meadel (2015), controvérsias são estruturas tríades estabelecidas pelas diferenças entre duas partes que se reconhecem como legítimas por atribuírem valor aos seus argumentos diante de um púbico, que compõe a terceira parte. A maior dificuldade está em definir que temas científicos são controversos na sociedade. Partimos do pressuposto de que nem toda questão que permeia a interface ciência e sociedade é controversa. Assim, nos interessam, para esta investigação, os temas que nascem e pertencem à ciência e/ou tecnologia, mas, quando refletidos pelo restante da sociedade, geram discussões, polêmicas e afetam opiniões e a tomada de decisão dos cidadãos. Ou seja, temas que se tornam controversos quando, extrapolando o âmbito científico, são questionados de alguma forma pela população.

Essas questões podem ser suscitadas a partir de: implicações sociais e morais de uma prática científica; tensões sociais entre direitos individuais e objetivos sociais, prioridades políticas e valores ambientais, interesses econômicos e preocupações com a saúde resultantes de aplicação tecnológica; uso de recursos financeiros públicos a grandes projetos científicos em detrimento de outros, em áreas sociais (NELKIN,1992, 1995a).

Neste trabalho, destacamos a *Experimentação Animal* como controvérsia sociocientífica atual, já que, embora a prática em si se mantenha, em grande parte, interna à comunidade científica, as questões inerentes a ela extrapolam os limites da ciência, principalmente no que se refere a valores éticos que envolvem o direito do homem sobre os animais.

### 1.1 As controvérsias acerca da Experimentação Animal

O uso de animais em pesquisas vem sendo amplamente discutido nos últimos anos em inúmeros ambientes e por diversos membros da sociedade. De um lado, ativistas e pessoas preocupadas com o bem-estar animal afirmam que as pesquisas ultrapassam as barreiras éticas; do outro, a comunidade científica exibe os inúmeros benefícios para humanidade, conquistados por meio da experimentação animal. Contudo, esse embate "contra *versus* a favor" não favorece uma participação significativa da sociedade na avaliação dessa controvérsia juntamente com os sujeitos envolvidos na questão.

Fica a cargo da mídia, que reforça a dualidade dos argumentos,o papel de principal formador da opinião pública, incitando a população na escolha de um dos lados. Somente o conteúdo midiático não fornece subsídios suficientes para que a sociedade se sinta apta a discutir, avaliar e opinar sobre o tema.

Uma alternativa para a superação dessa dualidade em torno da experimentação animal seria o desenvolvimento de exposições e atividades educativas em museus de ciências, importantes instituições de divulgação científica na sociedade. Todavia, pesquisas apontam que, no que se refere a temas controversos, os museus tendem a funcionar apenas como uma "caixa de ressonância" da ciência, confinando as controvérsias ao limite de suas dimensões científicas e retirando de cena os demais atores e seus argumentos. (DELICADO, 2009;MOLINATTI; GIRAULT, 2007). Assim, as instituições museais atuam em um movimento de limitação do papel mais amplo da divulgação, como se não participassem do debate, ferindo sua própria autonomia na construção do discurso e fomento do debate público.

Faz-se necessário, portanto, o desenvolvimento de iniciativas, sobretudo no campo da divulgação científica, que promovam um confronto intere intrapessoal, de forma dialética, levando o público ao engajamento e participação mais efetiva nos assuntos relacionados à ciência e tecnologia, como a experimentação animal.

O estudo aqui apresentado integra uma pesquisa ainda em andamento que busca compreender tensões e conflitos que entremeiam a controvérsia em torno da experimentação animal. A fim de apontar subsídios para a elaboração de uma exposição sobre essa temática que extrapole a dualidade de argumentos "contra ou a favor", Neves e colaboradores (2014) procuram apontar elementos que possam envolver significativamente o visitante nas diversas dimensões que formam a controvérsia. O presente trabalho poderá contribuir com pesquisas na área, ao promover uma maior reflexão acerca da natureza dos argumentos utilizados na controvérsia da Experimentação Animal.

## 2. Objetivos

Este trabalho visa compreender a natureza dos argumentos que sustentam a questão da experimentação animal, apresentando como os modos de racionalidade dos atores envolvidos se enfrentam e em que sistema de valores seus argumentos estão enraizados. Essa análise, pautada nos princípios da dialética, nos fornecerá alguns elementos que subsidiarão futuras ações educativas e de divulgação científica.

**3. A dialética como método de superação da dualidade**

Nascida na Grécia Antiga como a 'arte de dialogar', a dialética ganhou nova acepção e se constituiu como o principal método de compreensão da realidade utilizado por Marx em seus trabalhos: é o modo de compreender a realidade a partir de suas mediações e contradições, em permanente transformação(LLANOS, 1988).

Segundo o método dialético, a apreensão da realidade pelo pensamento não ocorre de maneira imediata, deve-se desenvolver todo um complexo de mediações teóricas, extremamente abstratas para se chegar à essência do real (KONDER, 2004). Dessa maneira, para se ter uma visão do todo, é necessário decompô-lo em suas partes, fazer uma análise a partir das mediações e contradições que o compõem.

O pensamento, entretanto, vai além em seu percurso. Ele terá que fazer o caminho inverso, ascendendo das abstrações simples à complexidade do todo que, antes, foi representado de forma caótica (DUARTE, 2000).

> O trabalho analítico com as categorias mais simples e abstratas seguirá agora o percurso do progressivo enriquecimento da teoria interpretativa da realidade, até atingir novamente o todo que foi o ponto de partida, só que esse todo já não mais se apresenta ao pensamento como uma representação caótica, mas como uma rica totalidade de determinações e relações diversas. (DUARTE, 2000, p. 92)

Somente a partir dessa análise, é possível produzir, por meio do pensamento científico, o concreto, reconstruído das complexas relações que constituem o objeto de pesquisa, emergindo assim o concreto pensado.

Acreditamos que o método dialético contribuirá para a superação da dualidade da controvérsia da experimentação animal, pois a decomposição da questão em suas partes nos revelará as relações, tensões e conflitos que a entremeiam, nos levará a um novo concreto.

Ao olharmos a questão da experimentação animal, de forma imediata temos uma representação caótica do todo, que se limita ao contrário de dois lados: contra e a favor. É dessa forma que a percebemos quando em contato somente com o material veiculado na mídia, sem nos comprometermos com um trabalho analítico. Porém, quando analisamos a questão em suas partes, nos deparamos com um universo de relações e unidades, relativizações e contradições que a compõem e a tornam muito mais rica.

Para este trabalho, nos concentramos nas mediações referentes aos argumentos utilizados pelos atores envolvidos na questão dos testes em animais. Sabemos que, em uma controvérsia, os integrantes defendem suas visões de mundo, ou seja, seus argumentos estão enraizados em sistemas de valores, em aspectos morais relevantes. Nos interessou saber,

então, qual a natureza dos argumentos utilizados pelos sujeitos envolvidos na questão, que conjunto de códigos e valores está por trás desses argumentos. Para tanto, buscamos subsídios nas teorias morais da ética normativa, campo que se ocupa com "quais espécies de coisas são boas, quais atos são bons e quais são as relações entre o certo e o bom" (JAMIESON, 2010, P. 125).

**4. Metodologia**

Neste estudo, foram escolhidos três materiais de análise: uma entrevista semiestruturada com uma pesquisadora que utiliza animais em suas investigações;uma entrevista semiestruturada com uma ativista vegana abolicionista; e uma matéria da Revista Superinteressante intitulada "Temos esse direito?", assinada pelo repórter Rodrigo Vergara e publicada no volume 165 no ano de 2001.

Os dados selecionados foram submetidos à análise de discurso textual. Este processo permite a desconstrução do discurso textual em unidades. A unitarização dos dados transforma a ordem e sistematização linear dos argumentos em caos, e permite, a partir da desordem, que novas relações nesses argumentos sejam evidenciadas. Para isso, é necessária uma intensa impregnação dos dados por parte do pesquisador, para que novos significados possam vir à tona. A pulverização dos dados pela unitarização permite um intercâmbio de sentidos e assim, a criação de um meta-texto no qual as relações são explicitadas (MORAES, 2003, MORAES; GALIAZZI, 2006).

A partir da unitarização, é possível o ordenamento e o estabelecimento de categorias. As categorias podem ser de dois tipos: definidas *a priori*, ou seja, estabelecidas previamente pelo referencial teórico, ou emergentes, aquelas que surgem a partir dos dados. É possível ainda que as categorias emergentes complementem as categorias do referencial teórico. A criação das categorias é um processo constante de aprimoramento e, segundo Moraes e Galiazzi (2006), definir o núcleo da categoria é essencial para a sustentação da mesma.

A análise da natureza do argumento não está relacionada aqui aos trabalhos da área que visam a argumentação em si, sua estrutura, mas um olhar para o teor do que é dito nessas argumentações. As categorias criadas para essa análise partem da leitura das Teorias Morais, campo inserido na Ética Normativa. No entanto, durante a análise dos materiais, uma nova categoria emergiu no processo. As categorias propostas são:

**Centrado na consequência** - nesta categoria, encontram-se os argumentos que trazem a questão da importância do argumento de acordo com as consequências que ele gera, tanto negativamente quanto positivamente. No entanto, esse juízo de valor depende de quem está fazendo o uso dele, pois uma consequência ruim para um, pode ser apenas necessária para se atingir o objetivo maior. Nas Teorias Morais, essa categoria se aproxima da Teoria Consequencialista Utilitária, na qual um fenômeno deve ser avaliado segundo suas consequências e seu sucesso depende da quantidade de bem-estar geral que ela consegue gerar ao final do processo (JAMIESON, 2010).

**Centrado no indivíduo** - os argumentos enquadrados nessa categoria se justificam trazendo o caráter daquele que desenvolve a ação em questão. Quando o argumento está sendo construído, o que importa é quem o está executando e como essa pessoa age segundo sua formação moral. Quando usada positivamente, as qualidades do ator são destacadas em detrimento à ação ou suas consequências em si. No caso contrário, seus defeitos são realçados. A Ética da Virtude é o campo da Teoria da Moral que se aproxima dessa categoria. Um eticista da moral sempre busca explicar um fenômeno de acordo com o caráter daquele que o desencadeou (JAMIESON, 2010).

**Centrado no motivo** - inspirada na filosofia de Kant, essa categoria indica os argumentos que realçam as motivações para executar a ação. Contudo, essas motivações teriam uma natureza específica. Como Kant postulou, essas motivações seriam de natureza imperativa categórica, ou seja, ela está pautada em três máximas: na lei universal, no fim em si mesmo e na autonomia do motivo (JAMIESON, 2010).

**Centrado em dados biológicos/científicos** - essa categoria emergente é a que não tem inspiração nas Teorias da Moral. Estão inseridos nessa categoria os dados científicos de caráter biológico trazidos pelos sujeitos analisados. Nesta classe, não se considera a validade científica ou a atualidade dos dados suscitados, mas sim a presença deles na argumentação.

Outra forma de análise adotada a respeito das categorias seria se o argumento está embasando o posicionamento de quem o declara ou se ele serve para caracterizar o posicionamento do outro sujeito envolvido no embate da experimentação animal. Dessa forma, é possível caracterizar qual a natureza de argumento dominante, tanto para defender seu ponto de vista, como daquele que o sujeito usa como caracterizador do discurso do outro.

É importante ressaltar que para esta análise foi criada uma simetria artificial dos argumentos, isto é, eles foram colocados em um mesmo nível para torná-los visíveis, para

construir entre eles uma equivalência (MEADEL, 2015). Contudo, quando colocamos atores de uma controvérsia no mesmo nível, para estudar seus discursos, não podemos esquecer que nem todos possuem os mesmos recursos para aplicá-los no espaço público. Existem relações de poder inerentes à questão que são essenciais e que devem ser consideradas.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1 *Entrevista com pesquisadora*

Durante a entrevista da pesquisadora, foram identificadas vinte e quatro argumentações a respeito da experimentação animal, dezessete embasando seu trabalho e sete caracterizando o trabalho do ativista. A tipologia da argumentação mais utilizada a seu favor, enquanto pesquisadora da área da imunologia, foi a argumentação centrada na consequência, citada oito vezes. Os argumentos biológicos/científicos e centrados no motivo foram apresentados quatro vezes cada, enquanto o centrado no indivíduo foi utilizado apenas uma vez. Já quando se referia ao discurso do ativista, os argumentos centrados no motivo, e os centrados no indivíduo foram citados três vezes cada e somente uma vez a pesquisadora utilizou o argumento centrado na consequência para esse fim.

É interessante notar que a pesquisadora trouxe essas argumentações para o ativista na busca por uma coerência entre suas atitudes e seu trabalho. Essa forma de argumentar pode ser exemplificada abaixo:

> Primeiro, eu interpreto que eles estão indo um pouco pro cachorro. Então quando se fala pro camundongo, eu já aposto que muita gente vai com a vassoura matar o camundongo dentro de casa, então o negócio já ia perder um pouco. E se colocar drosófila, eu acho que, o pessoal pega raquetinha lá e fica e não quer nem saber. (P1)

Chama atenção o aparecimento de argumentos centrados no motivo, durante o discurso da pesquisadora.Ela sustenta seu argumento em uma lei universal de que um organismo não sobrevive sem se utilizar de outro ser vivo, criando assim, um imperativo categórico, como pode ser observado abaixo:

> É, se a gente tem direito à vida dos animais? É, eu não sei se isso chama direito pra mim, mas eu acho que todos os seres vivos biológicos de alguma maneira utilizam outros seres biológicos pra sua sobrevivência, né. Eu acho que a gente vai incluir aqui praticamente a vida toda.... Eu nãosei se tem algum ser biológico que não utiliza outro ser para o seu bem-estar, vai. Então isso é só mais uma maneira de fazer isso. (P1)

A natureza dos argumentos apresentados pela pesquisadora está explícita de maneira resumidano quadro abaixo (Quadro 1).

| **PESQUISADORA** | A respeito do seu trabalho | A respeito do trabalho do outro |
|---|---|---|
| **Natureza do Argumento** | **Frequência** | |
| Centrado na consequência | 8 | 1 |
| Centrado no indivíduo | 1 | 3 |
| Centrado no motivo | 4 | 3 |
| Centrado em dados biológicos/científicos | 4 | 0 |

**Quadro 1** Natureza dos Argumentos – Pesquisadora

4.2 *Entrevista com ativista*

A ativista fez uso de trinta e dois argumentos para definir seu posicionamento a respeito da experimentação animal, dezesseis embasando o seu ponto de vista e dezesseis desconstruindo os argumentos dos pesquisadores (Quadro 2). Seu principal argumento enquanto ativista é centrado no motivo. A ativista faz uso do imperativo categórico do fim em si mesmo para explicar porque não se deve fazer experimentação animal. A seguir, temos um exemplo dessa argumentação:

> (...) devemos parar de fazer com os animais o que a gente faz porque isso não significa ser superior, significa ser baixo, do ponto de vista moral, explorar quem não pode se defender. (A1)

O consequencialismo também foi um argumento usado pela ativista para sustentar o fim do uso de animais não humanos, porém é possível notar que ela não se sente confortável com esse tipo de argumento embasando sua causa. Ela recorreu a esse tipo de argumento quatro vezes e uma das falas está representada abaixo:

> Então assim, quando as pessoas, né, 'ai, eu vou deixar isso, porque isso não faz bem pra minha saúde, então eu vou comprar um produto não testado em animal', mas vai comer carne, vai usar casaco de couro, vai explorar os animais de outras formas. Então acho que é gastar energia com uma estratégia vã. (A1)

O argumento centrado no indivíduo foi usado três vezes e o embasamento em dados biológicos apenas duas. Esse último argumento foi pouco citado, porque, como a ativista explicitou, não possui formação na área e por isso não se sente confortável em citar esses dados.

A ativista, assim como a pesquisadora, entende que os motivos que levam os pesquisadores a fazerem a experimentação animal seriam a utilidade da mesma e os benefícios decorrentes, citando essa categoria cinco vezes. No entanto, ela compreende que

o sofrimento animal não vale os benefícios científicos e, dessa forma, não é um argumento válido. Já quando procura explicar por que os cientistas fazem experimentação animal, parece claro para ela que se trata de algo relacionado ao caráter dos mesmos, pois ela cita esse tipo de argumento onze vezes:

> As pessoas, a sociedade não tem ideia do nível de crueldade que envolve experimentação animal. Aí eu fico pensando assim "como pode ser, né, somos frios? O pesquisador, as pessoas se tornaram indiferentes ao sofrimento animal?' Por mais que se tente evitar eles sofrem.

| **ATIVISTA** | A respeito do seu trabalho | A respeito do trabalho do outro |
|---|---|---|
| **Natureza do Argumento** | **Frequência** | |
| Centrado na consequência | 4 | 5 |
| Centrado no indivíduo | 1 | 11 |
| Centrado no motivo | 6 | 0 |
| Centrado em dados biológicos/científicos | 2 | 0 |

**Quadro 2** Natureza dos Argumentos – Ativista

4.3 *Artigo da revista de divulgação científica*

A análise do artigo da revista foi diferenciada. Como o intuito da matéria era promover um debate sobre a vivissecção, uma das formas possíveis de se fazer experimentação animal, vários dados e entrevistados foram citados, compondo um discursoque continha argumentos contra e a favor da experimentação animal.

Para efeito de análise, a princípio contabilizou-se todos os argumentos encontrados na matéria e, em seguida,dividiu-se os argumentos que defendiam a experimentação *versus* o argumento do outro; e daqueles que defendiam o fim da experimentação *versus* o argumento do outro. Contudo essa divisão só foi realizada nas falas dos entrevistados, pois eles têm uma posição definida nessa questão, e não nos argumentos apresentados no texto do repórter. Na análise realizada, foi possível notar que foram citadas onze pessoas defendendo seus pontos de vista; seis contra a vivissecção e cinco a favor.

A matéria apresentou dezenove argumentos, contrários ou a favor da experimentação. Os argumentos centrados na consequência foram o principal recurso do repórter (utilizado três vezes), que buscava balancear argumentos contra e a favor criando uma dualidade no processo:

> Uma revisão realizada pelo governo americano nas drogas lançadas entre 1976 e 1985 revelou que 51,5% delas ofereciam riscos não previstos nos testes.Vale também o raciocínio inverso: ao testar substâncias em

> animais, os cientistas poderiam descartar drogas promissoras para humanos só porque elas causaram mal a ratos ou porcos. (VERGARA, 2001)

No caso acima, é possível perceber que argumentos científicos estão sendo usados na intenção de dar a dimensão utilitarista válida ou não da experimentação animal.Os defensores da vivissecção apresentaram quatro argumentos centrados em dados biológicos/científicos para defender seus pontos de vista, um deles pode ser observado na fala: "O projeto genoma mostrou que somos muito parecidos com ratos e camundongos" (CARVALHO, 2001).

É interessante notar que os pesquisadores consultados não trazem (ou não se levou em consideração na edição da matéria) argumentos que caracterizam o trabalho do ativista, no intuito de desconstruí-lo.Já os ativistas apresentam vários argumentos para desconstruir a fala dos pesquisadores. Assim como a fala de A1, o caráter do pesquisador é questionado três vezes no texto.

> Muitos cientistas reconhecem que existem substitutos para os animais, mas ainda assim usam as cobaias por medo de que seu estudo seja questionado por não usar o método tradicional. Essa mentalidade precisa mudar. (MOURA, 2001)

As desconstruções centradas no consequencialismo foram citadas duas vezes, e uma citação de um conhecido defensor dos animais, Peter Singer, coloca em cheque o consequencialismo utilitarista defendido pelos pesquisadores:

> Há animais cujas vidas, por quaisquer critérios, são mais valiosas que as vidas de alguns seres humanos. Um chimpanzé ou um porco tem um grau mais alto de autoconsciência e uma maior capacidade de relações significativas do que uma criança com uma doença mental séria. (SINGER, 1999 apud VERGARA, 2001)

Os argumentos pelo fim da experimentação se basearam no motivo em duas vezes e em dados biológicos/científicos apenas uma vez, como mostra o quadro abaixo 3.

| **Natureza do Argumento/Frequência** | **Pesquisadores** | | **Ativistas** | | **Texto** | **Total** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A respeito do seu trabalho | A respeito do trabalho do outro | A respeito do seu trabalho | A respeito do trabalho do outro | Argumento no corpo do texto | |
| Centrado na consequência | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 6 |
| Centrado no indivíduo | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Centrado no motivo | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Centrado em dados biológicos/científicos | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| **Total** | 5 | 0 | 3 | 6 | 5 | **19** |

**Quadro 3** Natureza dos Argumentos no artigo: falas dos pesquisadores, ativistas e os apresentados no texto.

Nas duas fontes de dados, entrevistas e conteúdo da mídia, foi notória a quantidade de argumentos utilizados pelos ativistas para desconstruir o discurso dos pesquisadores, enquanto o inverso não foi observado. Esse fato pode estar associado às relações de poder inerentes a toda questão controversa e presente também no caso da experimentação animal. A ciência certamente dispõe de mais recursos para aplicar seu discurso no espaço público e maior voz dentro do cenário político brasileiro. Isso talvez explique porque é tão importante para os sujeitos contrários à experimentação animal pôr em xeque os argumentos dos pesquisadores.

## 5. Considerações Finais

Este estudo analisou a natureza dos argumentos que constituem a questão da experimentação animal, buscando de maneira dialética superar a dualidade dessa questão dos argumentos a favor e contra. Evitando realçar a dualidade colocada pelos autores de ações de divulgação científica no formato "contra *vs* a favor", pretendeu-se, aqui, analisar os pressupostos assumidos por diferentes atores sociais envolvidos e buscar suas aproximações e diferenciações. As tensões encontradas, como aquelas referentes à promoção da desconstrução do discurso alheio ou à assimetria de poder, podem contribuir para novas possibilidades de ações educativas ou de divulgação científica sobre o tema.

Para que novas ações sobre a temática sejam desenvolvidas, é necessário que extrapolemos o superficial, a fim de fomentar um debate público satisfatório, permitindo que a sociedade coloque em conflito suas próprias percepções sobre a questão e se engaje em um processo de participação mais efetivo nos assuntos relacionados à CTS.

Talvez o maior problema a respeito do diálogo nessa questão seja a representação do público, que ainda não é clara - em sua maioria,o que temos, são especulações sobre aa opinião pública. Ainda são pouco consideradas as percepções, preocupações e expectativas da sociedade frente ao tema. Acreditamos que este trabalho também nos ajudará a desenvolver ferramentas de coleta de dados sobre a percepção pública,adequadas ao nível de complexidade da controvérsia que, ao mesmo tempo, possibilite uma reflexão e um confronto intrapessoal, envolvendo o indivíduo em todas as dimensões que compõem a controvérsia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, M. H. C. Temos este direito? **Revista Superinteressante**, Edição 165, Junho, 2001. Depoimento a Rodrigo Vergara.

DELICADO, A. Scientific controversies im museums: notes from a semi-peripheral country. **Public Understanding of Science**. v. 18 n.6. p. 759-767, 2009.

DUARTE, N. A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco: A dialética em Vigotski e em Marx e a questão do saber objetivo na educação escolar. **Educação & Sociedade**, ano XXI, nº 71, 2000.

JAMIESON, D. **Ética e meio ambiente**: uma introdução/Dale Jamieson; Tradução de André Luiz de Alvarenga. – São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

KONDER, L. **O que é dialética**. Editora Brasiliense, São Paulo, 2004.

LATOUR, B; WOOLGAR, S. **A vida em laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

MEADEL, C. Les controverses comme apprentissage. **Hermès, La Revue**, n° 73, v.3 p. 45-50, 2015.

MOLINATTI, G; GIRAULT, Y. La médiation muséale des neurosciences: quatre expositions récentes sur le cerveau. **Les Musées de sciences: des musées de société**. *Culture et Musée,* v 10, pp. 97-123, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MOURA, S. Temos este direito? **Revista Superinteressante**, Edição 165, Junho, 2001. Depoimento a Rodrigo Vergara.

NELKIN, D. (Ed.) **Controversy: politics of technical decisions.** London: Sage Publications, 1992.

NELKIN, D. **Selling science: How the press covers science and technology**. New York: W. H. Freeman and Company, 1995a.

VERGARA, R. Temos este direito? **Revista Superinteressante**, Edição 165, Junho, 2001.

WANG, H. & SCHMIDT, W. History, philosophy and sociology of science in science education: Results from the third international mathematics and Science study. **Science and Education**, v.10, p 51-70, 2001.

# A PESQUISA EM ENSINO DE SISTEMÁTICA E TAXONOMIA BIOLÓGICA: MAPEANDO TRABALHOS DO ENEBIO ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2014

Thalita Quatrocchio Liporini (Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru).

Renato Eugênio da Silva Diniz (Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru).

**Resumo:**O objetivo do presente estudo foi identificar e caracterizar as pesquisas em ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica em um evento da área de ensino de Biologia, a fim de responder ao seguinte questionamento: como tem ocorrido e se organizado as pesquisas em ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica? Caracterizada como um "estado do conhecimento ou da arte", a coleta de dados se deu a partir dos trabalhos apresentados nas três últimas edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Os dados obtidos foram organizados em seis categorias temáticas, entre elas as temáticas abordadas, os conteúdos citados e a relação existente dos trabalhos com as outras áreas da Biologia. Verificou-se um reduzido número de trabalhos que abordam o ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica.

**Palavras-chave:** ensino de Biologia, ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica, estado da arte.

## Introdução

O objetivo do presente estudo foi identificar e caracterizar as pesquisas em ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica em um evento da área de ensino de Biologia, a fim de responder ao seguinte questionamento: como tem ocorrido e se organizado as pesquisas em ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica, no que se diz respeito aos temas e conteúdos trabalhados e ao nível de integração com as outras áreas que o ensino da disciplina Biologia contempla?

Este estudo faz parte de um recorte de uma pesquisa de dissertação de Mestrado que verificou como se dá a organização, o entendimento e o trabalho em sala de aula, referentes ao ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica, a partir da perspectiva de professores efetivos da rede estadual de ensino de um município localizado no interior do estado de São Paulo.

Justifica-se a importância deste estudo pelo fato de entendermos a Sistemática e a Taxonomia Biológica "como áreas que norteiam a proposta de um ensino de Biologia pautado na articulação de todo o conhecimento biológico" (LIPORINI, 2016, p. 1). Neste aspecto,

pesquisas que identificam trabalhos com o tema e as possíveis articulações com as outras áreas que constituem a disciplina Biologia são relevantes pois nos mostram tendências e possibilidades para o ensino da respectiva disciplina. Além disso, percebe-se uma extrema carência de pesquisas sobre o assunto na área de ensino de Biologia (LIPORINI, 2016).

**O ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica como parte integrante e centralizadora do ensino de Biologia**

Muitos estudos caracterizam o ensino de Biologia como aquele que trabalha os conteúdos de modo descontextualizado, fragmentado, de forma que os alunos somente memorizem os mesmos (SELLES; FERREIRA, 2005; PEDRANCINI *et al.*, 2007; KRASILCHIK, 2011; CARVALHO *et al.*, 2011). Partindo desta compreensão, considera-se que o ensino de Sistemática e Taxonomia dentro da disciplina de Biologia nos anos que compreendem o Ensino Médio pode ser norteador e necessário para que haja a contextualização e a compreensão de tais conteúdos, bem como o entendimento das demais áreas abrangidas pela Biologia, como a compreensão das características gerais dos grupos que compõem o Reino Animal e o Reino das Plantas, os conceitos atribuídos à Evolução, entre outros.

A fim de romper com tais características que minam a relação sistêmica da disciplina Biologia, Krasilchik (2011) aponta algumas perspectivas para o futuro do ensino de Biologia, sendo que o estudo da biodiversidade apreendendo toda a sua classificação e Taxonomia é citado pela autora. Partindo disso, a pesquisadora ainda relata alguns tópicos que deveriam ser propostos dentro de uma perspectiva de ensino de Biologia, entre eles o conceito de filogênese e a noção de biodiversidade (KRASILCHIK, 2011).

Por meio desta concepção trazida, Liporini (2016) considera que dentro de um contexto de ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica na disciplina de Biologia, existem "conceitos estruturantes que delimitam, norteiam e centralizam toda a aprendizagem do conhecimento biológico" (LIPORINI, 2016, p. 33). Não necessariamente ensinados nesta ordem, são eles: árvores filogenéticas, conceito de espécie, critérios de classificação e caracterização geral dos cinco Reinos dos seres vivos (LIPORINI, 2016).

Partindo de uma situação relacional entre as outras áreas da Biologia, Simpson (1962) declara o iminente vínculo entre as áreas comparadas da Biologia (como a Zoologia e a Botânica) com a Sistemática. Sendo assim, Amorim (2002) justifica tal vínculo da diversidade biológica preconizando "as diferenças entre a miríade de grupos de plantas, animais, organismos unicelulares e procariotos" (AMORIM, 2002, p. 15).

Ainda neste sentido, Simpson (1962) também institui que a Ecologia e a Genética estão igualmente relacionadas com a Sistemática, visto que a última pode comparar e estudar os diversos tipos de relação entre os distintos seres vivos, atribuindo também a problemática do conceito de espécie a situações detalhadas pela Genética, respectivamente (SIMPSON, 1962).

No que se diz respeito a relação da Sistemática e Taxonomia com a Biologia Molecular e afins, Simpson (1962) ressalta:

> Os dados da biologia molecular, quando comparados a qualquer nível (quer dentro ou entre populações), decididamente entram na sistemática – a distribuição das várias hemoglobinas é apenas um exemplo entre numerosos vincadamente pertinentes. A sistemática, por sua vez, aplica-se à totalidade do campo de acção da biologia molecular, fornecendo uma das várias maneiras pela qual os resultados daquela atividade podem ser explicados ou ordenados de modo significativo (SIMPSON, 1962, p. 11).

Amorim (2002) destaca a Sistemática como a ciência da diversidade biológica e ressalta alguns objetivos desta ciência, entre eles:

> (1) descrever essa diversidade;
> (2) encontrar que tipo de ordem existe na diversidade (se existir); e
> (3) compreender os processos que são responsáveis pela geração dessa diversidade. [...] Contudo, mais que apenas descrever a diversidade, a Sistemática expressa a ordem encontrada em um sistema de nomes, as classificações biológicas. Essa é, na verdade, uma quarta função da Sistemática, qual seja, a de:
> (4) apresentar um sistema geral de referência sobre a diversidade biológica (AMORIM, 2002, p. 16).

Estabelece-se, neste sentido, a Taxonomia como uma ciência adjunto e interior à Sistemática, sendo que a primeira pode ser considerada como "o estudo teórico da classificação, incluindo as respectivas bases, princípios, normas e regras" (SIMPSON, 1962, p. 14).

Desse modo, adota-se a concepção de que Sistemática e Taxonomia Biológica são ciências muito próximas, porém distintas. Isto é, na medida em que a Sistemática tem por função o estudo científico de toda a biodiversidade e a sua relação entre os seres vivos, a Taxonomia vem teorizar e classificar este estudo da biodiversidade, baseando-se em alguns princípios e regras (SIMPSON, 1962).

**Metodologia**

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo “estado da arte ou do conhecimento”. De acordo com Ferreira (2005) essa forma de pesquisa “parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares” (FERREIRA, 2005, p. 258).

Foi selecionado para análise um evento científico da área de ensino de Biologia dos anos de 2010 a 2014 e o critério para a seleção do respectivo evento fundamenta-se na importância e amplitude que tal evento possui para as pesquisas acadêmicas na área de ensino de Biologia.

Sendo assim, o evento escolhido para a análise é o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Este evento é bienal, isto é, ocorre a cada dois anos e é promovido pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBenBio), e tem como objetivo a reunião de profissionais que pesquisam e trabalham com o ensino de Biologia. Este trabalho analisou os artigos que foram apresentadas nas edições III, IV e V do evento, realizados respectivamente nos anos de 2010, 2012 e 2014.

Foram analisados todos os trabalhos apresentados em todos os eixos temáticos do evento e, como critério de seleção, foi utilizado descritores que possuem articulação com o tema, isto é, sobre o ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica, a saber: sistemática biológica, taxonomia biológica, classificação biológica, árvores filogenéticas, filogenia, cladogramas.

Após a seleção dos trabalhos, ocorreu a leitura dos mesmos para o estabelecimento de categorias de análise de acordo com os dados que foram encontrados. As categorias de análise foram as seguintes: instituições de ensino, eixos temáticos, temáticas abordadas, nível de ensino em que ocorreu a pesquisa, conteúdos citados e áreas da Biologia relacionadas ao ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica.

**Resultados e discussão**

Os trabalhos encontrados que tratam do ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica foram nomeados com a legenda T1, T2, T3 e assim sucessivamente.

As três edições do evento que foram analisadas totalizaram 1316 trabalhos. Desse total, foram constatados somente 9 trabalhos que abordam a temática sobre o ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica,de acordo com o que mostra a Tabela 1:

Tabela 1 –Distribuição dos trabalhos de acordo com ano do evento

| Evento/Ano | Total de trabalhos | Número de trabalhos que tratam do ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica | % |
|---|---|---|---|
| **ENEBIO 2010** | 417 | 3 (T1, T2, T3) | 0,71% |
| **ENEBIO 2012** | 331 | 4 (T4, T5, T6, T7) | 1,2% |
| **ENEBIO 2014** | 568 | 2 (T8, T9) | 0,35% |
| **TOTAL** | **1316** | **9** | **2,26%** |

Segundo o que nos mostra a Tabela 1, é visível e preocupante a falta de trabalhos que tem como temática principal assuntos pertencentes ao ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica. Neste sentido, tais dados vão ao encontro do que foi encontrado por Teixeira e Megid Neto (2012), que diagnosticaram que a grande parte das pesquisas na área de ensino de Biologia oriundas de teses e dissertações preconizam estudos que tem como temática principal o ensino de Ecologia e Genética.

No que tange às pesquisas direcionadas ao ensino de Genética localizadas em eventos e periódicos da área de ensino de Biologia, Oliveira *et al*. (2011) constataram um número considerável de trabalhos que tinham como assunto o ensino de conteúdos referentes à Genética. Dentro deste contexto, o ensino de Ecologia também é direcionado como uma crescente, pois de acordo com Slongo (2004) e Teixeira (2008) as temáticas referentes ao meio ambiente impulsionaram as pesquisas nas instituições de ensino e educação.

Em relação ao reconhecimento das instituições de ensino nas quais foram realizados tais trabalhos, a Tabela 2 abaixo nos mostra o cenário encontrado:

Tabela 2 – Instituições que realizaram os trabalhos sobre ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica

| Instituição | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Fundação Osvaldo Cruz** | T1 | 1 |
| **UFRN** | T2, T6 | 2 |
| **UFPA** | T2 | 1 |
| **UFC** | T3 | 1 |
| **UFMG** | T4, T9 | 2 |
| **UEFS** | T5 | 1 |
| **UNIGRANRIO** | T7 | 1 |
| **UFRJ** | T8 | 1 |

De forma geral, a maioria das instituições de ensino superior que fomentaram os trabalhos analisados são universidades públicas, sendo que apenas uma delas é verificada como uma Universidade Estadual e as demais, como Universidades Federais. Neste sentido, duas das instituições federais apontadas na Tabela 2 foram aquelas que mais realizaram trabalhos com o tema pesquisado, com duas pesquisas cada.

Embora Teixeira e Megid Neto (2012) tenham certificado que as produções no ensino de Biologia concentram-se majoritariamente no eixo Sul-Sudeste, os dados encontrados nos mostram parcialmente isso: a maioria dos trabalhos analisados neste estudo advém de uma instituição de ensino de superior localizada na região Nordeste do país: a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

No que se diz respeito aos eixos temáticos em que os trabalhos analisados foram alocados dentro das três edições do evento que foram examinadas neste estudo, a Tabela 3 abaixo destaca que a maioria deles está concentrado no eixo temático intitulado "processos de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia":

Tabela 3 – Eixos temáticos em que os trabalhos foram inseridos

| Eixo temático | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Processos de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia** | T1, T2, T4, T5, T6 | 5 |
| **Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Ciências e Biologia** | T3, T7, T8 | 3 |
| **Relação entre Educação, Ciências e Culturas** | T9 | 1 |

Dentro da perspectiva apontada pela Tabela 3, procuramos delimitar, de forma mais aprofundada, quais os temas tratados em cada um dos trabalhos analisados. Os dados encontrados foram organizados conforme a Tabela 4:

Tabela 4 – Temáticas encontradas nos trabalhos analisados

| Tema | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **1. Concepções espontâneas, prévias e alternativas dos alunos** | T1, T4, T6 | 3 |
| **2. Análise de livros didáticos** | T2, T5 | 2 |
| **3. Metodologias, estratégias e recursos didáticos** | T3, T7, T8 | 3 |
| **4. Formação inicial** | T9 | 1 |

Os temas referentes a “concepções dos alunos” e a “metodologias, estratégias e recursos didáticos” foram as categorias com maior quantidade de trabalhos apresentados no evento analisado.

Em relação a primeira categoria apontada na Tabela 4, elucida-se que a mesma preocupa-se com os mecanismos de ensino e aprendizagem dos alunos e que geralmente são permeados por ideias oriundas de outros momentos da trajetória escolar. Neste sentido, todos os trabalhos que encontram-se nesta categoria estavam preocupados em investigar e detectar dificuldades e problemáticas apresentadas pelos alunos, a fim de possibilitar “a construção de atividades que sejam capazes de mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes e assim gerar um ensino, e consequentemente um aprendizado, capaz de sanar estas problemáticas” (COSTA; WAIZBORT, 2010, p. 590).

Destaca-se a categoria “análise de livros didáticos” com um número relevante de trabalhos dentro do tema pesquisado, sendo que em ambos os documentos encontrados (T2 e T5) é notória a preocupação em analisar como os conceitos tratados pela Sistemática e Taxonomia Biológica estão sendo trazidos e conduzidos em livros didáticos amplamente utilizados pelos professores. De acordo com Lopes e Vasconcelos (2012) a análise de livros didáticos de Biologia torna-se “indispensável para inferir que tipo de informação o aluno recebe e quais escolhas de transposição didática estão agregadas na maneira de abordar a sistemática biológica” (LOPES; VASCONCELOS, 2012, p. 152).

Em se tratando do público alvo atingido durante a realização das pesquisas que culminaram os trabalhos analisados, a Tabela 5 nos mostra em qual nível de ensino os respectivos se deram:

Tabela 5 – Nível de ensino no qual o trabalho foi realizado

| Nível de ensino | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **Ensino Fundamental (anos finais)** | T4, T5 | 2 |
| **Ensino Médio** | T1, T2, T3, T8 | 4 |
| **Ensino Superior** | T7, T9 | 2 |
| **Outros** | T6 | 1 |

A maior quantidade de trabalhos analisados concentram-se no nível do Ensino Médio, permitindo assim inferir que os conteúdos tratados pela Sistemática e Taxonomia Biológica são melhor apresentados e mais detalhados durante o último nível de ensino da educação

básica, pois a disciplina Biologia é ministrada durante os anos que compreendem tal nível (KRASILCHIK, 1986; SELLES; FERREIRA, 2005).

Por sua vez, a "baixa" quantidade de trabalhos analisados que foram destinados nos anos finais do Ensino Fundamental pode ser justificada por meio do caráter interdisciplinar dos conteúdos dentro da disciplina de Ciências, uma vez que a mesma preocupa-se com o trabalho dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos.

Com a finalidade de mapear quais os conteúdos da Sistemática e Taxonomia Biológica citados nos trabalhos encontrados dentro de uma perspectiva de ensino, o Quadro 1 a seguir nos mostra quais conteúdos foram citados em cada um dos dez trabalhos que foram analisados.

Quadro 1 –Conteúdos citados nos trabalhos analisados

| Conteúdos | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Critérios de classificação** | X | | X | X | X | | | X | X | **6** |
| **2. Regras de nomenclatura** | | | | | X | | | | | **1** |
| **3. Categorias taxonômicas** | | | | | | | X | | | **1** |
| **4. Conceito de espécie** | | | | | | | | | | **0** |
| **5.Caracterização geral dos cinco Reinos e níveis de organização** | X | | X | X | X | | | | | **4** |
| **6. Árvores filogenéticas** | X | X | X | | X | X | | X | | **6** |

A relação de conteúdos mencionados no Quadro 1 foram elencados em pesquisa realizada por Liporini (2016), sendo estes considerados pela respectiva autora como essenciais para o ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica, dentro de um contexto de ensino de Biologia para o Ensino Médio.

Os conteúdos mais vezes citados nos trabalhos analisados são os denominados "critérios de classificação" e "árvores filogenéticas". Os respectivos conteúdos estão inseridos dentro de uma perspectiva de abordagem hierárquica de todo o conhecimento biológico (MEGLHIORATTI *et al.*, 2009), ou seja, "oferecem suporte conceitual para tal modelo de abordagem hierárquica" (LIPORINI, 2016, p. 33).

Contudo, destaca-se a ausência de trabalhos que mencionam o conteúdo "conceito de espécie", também atribuído pela última autora como um conteúdo que admite conceitos que possibilitam uma abordagem hierárquica de todo o conhecimento biológico (LIPORINI, 2016).

No que concerneà definição geral dos conteúdos mais citados, Liporini (2016, p. 34) mensura os critérios de classificação como aqueles capazes de "elencar as principais características dos organismos que dão suporte para a ordenação dos mesmos em categorias taxonômicas (a nível escolar, chamamos aqui os táxons superiores, ou seja, o Reino, o Filo e a Classe)" (LIPORINI, 2016, p. 34). Já as "árvores filogenéticas" evidenciam "hipóteses transitórias sobre as relações de parentesco, baseadas em conjuntos particulares de dados" (SANTOS; CALOR, 2007, p. 1), podendo ser trabalhadas junto a outro conteúdo muito bem citado nos trabalhos: "caracterização geral do 5 Reinos dos seres vivos e níveis de organização".

Neste sentido, ressaltamos a necessidade de pesquisas que investiguem a natureza e o ensino desses conteúdos, visto que eles potencializam um ensino integrador não só dentro da Sistemática e da Taxonomia Biológica, mas também dentro de toda a esfera do ensino da disciplina Biologia.

A fim de preconizar a importância da sistematização e integração dos conteúdos da Biologia, a Tabela 6 nos apresenta a relação existente dos trabalhos analisados sobre o ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica com as demais áreas que o ensino de Biologia contempla, a saber:

Tabela 6 –Áreas relacionados ao ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica

| Áreas | Trabalhos | Total |
|---|---|---|
| **1. Evolução** | T1, T2, T3, T5, T6, T8 | 6 |
| **2. Zoologia** | T1, T3, T4 | 3 |
| **3. Botânica** | T7 | 1 |
| **4. Genética** | T3 | 1 |
| **5. Ecologia** | T9 | 1 |

Segundo a Tabela 6, a Evolução é a área da Biologia que mais se relaciona com os conteúdos trazidos pela Sistemática e Taxonomia Biológica dentro do universo de trabalhos analisados por este estudo.

A existência de uma correspondência entre as duas áreas se dá pela característica de complementariedade, isto é, na medida em que a Sistemática e a Taxonomia, respectivamente, descrevem e classificam a biodiversidade, a Evolução possibilita um ordenamento dessa diversidade segundo caracteres similares e/ou distintivos. Neste sentido, Mayr (1998) evidencia as contribuições da teoria da Evolução de Charles Darwin para os conhecimentos atribuídos a classificação biológica: "pela sua teoria de descendência comum, ele forneceu uma teoria explicativa para a existência da hierarquia lineana [...]; e restaurou, [...] em princípio, o conceito de continuidade entre os grupos de organismos" (MAYR, 1998, p. 246).

Ainda de acordo com a Tabela 6, as áreas da Biologia que dizem respeito aos caracteres gerais e específicos que são atribuídos aos seres vivos que compõe o Reino Animal e Vegetal (Zoologia e Botânica, respectivamente) também são relacionadas à Sistemática e Taxonomia Biológica. Uma vez que o ensino desses caracteres permitem a elaboração de critérios de classificação e a posterior montagem de cladogramas ou árvores filogenéticas por parte dos alunos, é plausível que tais áreas apareçam nos dados analisados, mesmo porque a maioria dos trabalhos identificados abordam esses tipos de modelo de ensino.

## Considerações finais

A partir da pesquisa e análise dos trabalhos apresentados em três edições de um evento da área de ensino de Biologia, este estudo verificou um reduzido número de trabalhos que abordam o ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica.

Estudos anteriores detectaram que a insuficiência de pesquisas na área de ensino de Biologia com ênfase no ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica se dá também em periódicos e programas de Pós-Graduação, isto é, não limita-se apenas aos eventos da área (LIPORINI, 2016).

Uma possível explicação para tal fato se dá pela falta de reconhecimento, por parte dos pesquisadores e profissionais, da relevância, importância e complexidade dos conhecimentos trazidos pela Sistemática e Taxonomia Biológica, bem como as inúmeras estratégias e metodologias de ensino que podem ser utilizadas durante os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos contemplados por elas.

De forma geral, a maioria dos trabalhos concentraram-se em um mesmo eixo temático e as abordagens de que foram utilizadas nos respectivos trabalhos estão alocadas dentro de um contexto de aprendizagem dos alunos e metodologias de ensino para a prática em sala de aula.

A respeito dos conteúdos citados, enumera-se aqueles que possibilitam uma visão sistêmica e integrada da disciplina de Biologia, contribuindo assim para a não fragmentação do ensino da mesma. Por fim, elucida-se a nítida relação dos conteúdos trazidos pela Sistemática e a Taxonomia Biológica com os versados pela Evolução, intensificando o caráter integrador que as áreas da Biologia podem exercer.

Portanto, para a compreensão das limitações da área de ensino de Biologia, ressalta-se a importância de estudosde natureza bibliográfica e descritiva, a fim de sanar tais problemáticas, bem como a realização de outras pesquisas que procurem investigar as atuais concepções de ensino e aprendizagem da disciplina, metodologias, formação inicial e continuada de professores, entre outros.

## Referências bibliográficas

AMORIM, D. S. **Fundamentos de sistemática filogenética.** Ribeirão Preto: Editora Holos, 2002.

CARVALHO, I. N.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Como selecionar conteúdos de Biologia para o Ensino Médio? **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 67-100, 2011.

COSTA, L. O.; WAIZBORT, R. F. Concepções espontâneas sobre classificação biológica em uma turma do segundo ano do Ensino Médio. **Revista da SBEnBio**, n.3, p. 583-592, 2010.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, n. 79, p. 257-272, 2002.

KRASILCHIK, M. Perspectivas do ensino de Biologia. In: II Encontro – Perspectivas do Ensino de Biologia, 1986. **Coletânea.** São Paulo, 1986, p. 5-14.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia.** 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LIPORINI, T. Q. **O ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica no ensino médio da rede estadual no município de São Carlos, SP.** 2016. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus Bauru, São Paulo, 2016.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representações e distorções conceituais do conteúdo filogenia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n.3, p. 149-165, 2012.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico:** diversidade, evolução e herança. Tradução de Ivo Martinazzo. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998.

MEGLHIORATTI, F. A.; BRANDO, F. R.; ANDRADE, M. A. B. S.; CALDEIRA, A. M. A. A integração conceitual no Ensino de Biologia: uma proposta hierárquica de organização do conhecimento biológico. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (Orgs.). **Introdução à Didática da Biologia.** São Paulo: Escrituras Editora, p. 189-205, 2009.

OLIVEIRA, T. B.; SILVA, C. S. F.; ZANETTI, J. C. Pesquisas em Ensino de Genética (2004-2010). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 2011. **Atas do VIII ENPEC.** Campinas, 2011.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e tecnológico. **Revista Electrónica de Ensenãnza de lasCiencias,** Barcelona, v.6, n.2, p. 299-309, 2007.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética II. **Revista Ciência & Ensino**, Piracicaba, v.1, n.2, p.1-8, 2007.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina Escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. **Ensino de Biologia:** conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF, p. 50-62, 2005.

SIMPSON, G. G. **Princípios da Taxonomia Animal.** 2ª ed. Tradução de Fernando Albano Ilharco. Lisboa: Fundação CalousteGulbenkian, 1962.

SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em Ensino de Biologia: um estudo a partir de teses e dissertações.** 2004. 349f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004):** um estudo baseado em dissertações e teses. 2008. 413f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Ensenãnza de lasCiencias,** Barcelona, v.11, n.2, p. 273-297, 2012.

# IMPACTOS DE UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA MUDANÇA DA PRÁTICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Kaline Soares de Oliveira (Escola Municipal Celestino Pimentel - Natal/RN)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Centro de Biociências - UFRN)

**Resumo**

Neste artigo, pretendeu-se verificar a apropriação e a repercussão do ensino por investigação na prática das professoras após dois anos da realização de um curso de formação. Para a coleta de dados realizou-se a aplicação de um questionário. Com os resultados, constatou-se que o curso trouxe contribuições significativas, uma vez que 27% das docentes utilizam o ensino por investigação na sua prática com frequência. Além disso, a maioria aplica características dessa estratégia considerada inovadora. Outro aspecto foi uma maior diversidade no uso de outras metodologias, como o lúdico e o experimental, por mais de 50% das docentes. No entanto, percebeu-se que ainda existem lacunas na apropriação dos fundamentos do ensino investigativo e insegurança para incorporação efetiva na prática.

**Palavras-chave:** Ensino por investigação. Formação continuada. Ensino de ciências

## Introdução

O ensino de ciências foi marcado por uma série de tendências ao longo dos anos. Na medida em que as concepções de sociedade e de ciência passaram por mudanças, surgiram novas perspectivas no processo de ensino-aprendizagem em ciências. Diante disso, destacam-se algumas dessas tendências, com o enfoque na história e filosofia da ciência; na ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; no ensino em espaços não formais; na tecnologia da informação e comunicação (MARANDINO, 2014), na aprendizagem por meio da investigação (GIL PÉRES e VALDÉS CASTRO, 1996).

Nesse sentido, a literatura atual ressalta uma crescente reflexão sobre qual é o papel do professor na sociedade moderna, com a produção de um quadro teórico que define um novo modelo para a sua formação, no qual o saber sobre o ensino deixa de ser visto pela lógica da racionalidade técnica e incorpora a dimensão do conhecimento construído a partir de uma prática crítico-reflexiva (FREITAS e VILLANI, 2002).

Dessa maneira, mudanças nos enfoque educacionais remetem para um modelo cognitivo de aprendizagem baseado numa perspectiva construtivista, em que o indivíduo faz parte da construção do seu próprio conhecimento a partir do estabelecimento de relações entre

o que ele já sabe e as novas informações que são adquiridas em suas interações com o cotidiano. (FIGUEIRÊDO e JUSTI, 2011).

Nesse modelo, o aluno passa a ter um papel ativo no processo de aprendizagem e faz do professor um mediador. Dessa forma, o aluno e o professor são percebidos como indivíduos investigativos, autônomos, críticos e reflexivos sobre suas respectivas ações (CARVALHO, 2008).

Entretanto, Figueirêdo e Justi (2011 p. 172) reforçam para os desafios inerentes a esse modelo de ensino:

> Um ensino estruturado sob essa tendência representa um grande desafio para o professor porque pressupõe sua atuação de forma completamente diferente daquela que ocorre em um ensino tradicional. Consequentemente, isto também é um desafio para os programas de formação de professores, uma vez que os docentes frequentemente resistem a modificar suas práticas. A partir de seu saber experiencial, muitas vezes os professores filtram as informações recebidas sobre novas metodologias de ensino de modo a adaptá-las a seus contextos, sem gerar grandes mudanças na prática.

Nesse ponto de vista, muitos pesquisadores apontam a necessidade de se investir em propostas teórico-metodológicas que promovam a relação escola-universidade, no intuito de contribuir para a formação por meio de atividades mediadas por processos colaborativos que os consideram dentro de uma perspectiva crítico-reflexiva (VICTOR, 2011).

Sendo assim, o ensino por investigação vem como uma possibilidade entre as diversas metodologias ativas, uma vez que, em se tratando de uma estratégia didática que engloba atividades centradas no aluno, possibilita o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas. Aprender a investigar envolve aprender a observar, planejar, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico (SÁ, MAUÉS e MUNFORD, 2008).

Nessa direção, o presente estudo se propõe a verificar a apropriação e a repercussão do ensino por investigação na prática das professoras após dois anos da realização de um curso de formação continuada sobre o tema, para identificar e direcionar um plano de pesquisa-ação para outro curso de formação continuada com os mesmos sujeitos.

## Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa fez parte de uma pesquisa de mestrado na área de Ensino de Ciências e foi desenvolvida em meados de fevereiro a março de 2014, com onze professoras de ciências do ensino básico – anos finais do ensino fundamental da rede municipal de ensino

de Natal/RN- que participaram do curso de formação continuada sobre o ensino por investigação, através do projeto *Em Busca de Novos Talentos para a Ciência: Uma Intervenção no Ensino Público*, no ano de 2012.

O caminho metodológico para o desenvolvimento da pesquisa optou-se por uma abordagem qualitativa, uma vez que a análise de dados parte da escrita para fazer as interpretações. Para coleta de dados, utilizou-se a aplicação de um questionário com perguntas abertas (n=10) e fechadas (n=5) foi elaborado e aplicado para levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados. Em alguns momentos utilizaram-se percentuais quantitativos como forma de melhor organização e entendimento dos resultados

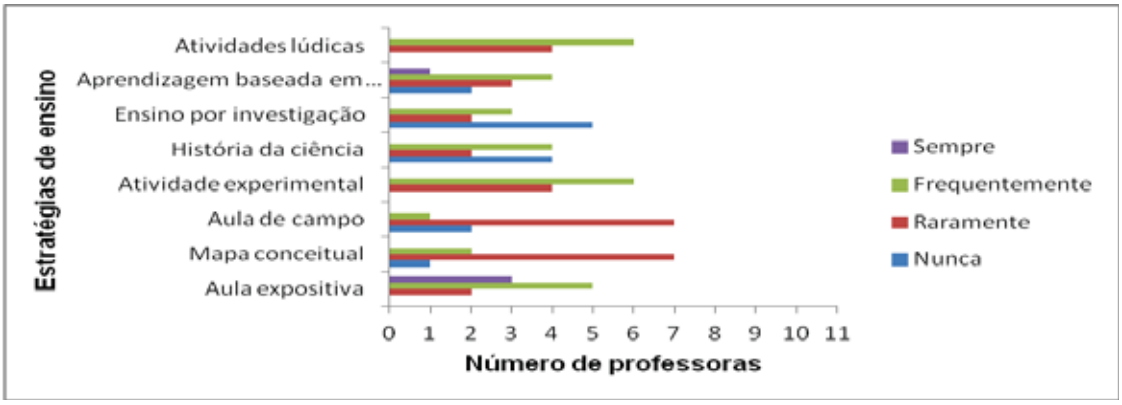
As informações diagnosticadas no questionário referem-se a questionamentos relacionados à frequência de estratégias didáticas na prática pedagógica do professor, opiniões sobre a formação continuada geral e a desenvolvida no curso sobre o ensino por investigação, a repercussão do curso na prática docente. Os resultados foram analisados seguindo o referencial teórico de análise de conteúdo de Bardin (2010).

## Resultados e discussão

### *Contribuições do curso e repercussão na prática docente*

O primeiro questionamento tinha como objetivo verificar a frequência de estratégias didáticas na prática das professoras. Para isso, disponibilizou-se um quadro com oito metodologias de ensino para que elas marcassem a frequência (sempre, frequentemente, raramente ou nunca) com que utilizavam tais práticas. Diante da análise das respostas (figura 1), respondidas por dez das onze professoras, observou-se que as estratégias utilizadas frequentemente são as atividades experimentais (n=6, 55%), as atividades lúdicas (n=6, 55%), e as aulas expositivas (n=5, 45%).

Figura 1: Frequência da utilização de estratégias de ensino pelas professoras




Fonte: Autora

Um ponto a ser destacado nesse resultado é a utilização frequente das atividades experimentais e das atividades lúdicas por um número expressivo de professoras. Isso vem a destacar a diversificação nas estratégias didática utilizadas em sala de aula.

Entretanto, a utilização da aula expositiva frequentemente ou sempre pelos professores retrata que o ensino tradicional ainda está bastante presente no ambiente escolar. Diante dessa realidade, Maldaner (1997) destaca que o modelo de transmissão/recepção prevalece na atuação profissional nas escolas. Pozo e Crespo também reforçam (2009, p. 247) que "o ensino tradicional continua sendo um modelo muito vigente na sala de aula, assumido por inúmeros professores de ciências que também vivenciaram a ciência desta forma".

O ensino por investigação, que é nosso foco, no estudo encontrou-se com uma frequência expressiva da não utilização pela maioria dos participantes, ou seja, cinco professoras (45%) nunca utilizaram e duas professoras (18%) utilizam raramente. Apenas três professoras (27%) utilizam frequentemente. Os dados mostram que ainda é uma metodologia pouco utilizada pelos docentes. Esse aspecto é destacado por Sá, Maués e Munford (2008) pelo fato de se tratar de uma metodologia que está pouco estabelecida, mas o interesse dos pesquisadores tem aumentado os estudos e divulgação na área do ensino de ciências.

Ao pedir a opinião das professoras sobre a formação continuada, todas costumam participar de cursos de formação continuada, sendo um consenso geral o destaque a importância da formação continuada. Palavras relacionadas ao crescimento na prática pedagógica, a troca de experiências e o estímulo ao professor estão presentes nos relatos das participantes (quadro 1). Isso vem a confirmar o papel fundamental que a formação continuada desempenha no desenvolvimento profissional.

Quadro 1: Categorização da opinião das professoras sobre formação continuada

| | |
|---|---|
| 1. Crescimento na prática pedagógica<br><br>N= 7 professoras | Atividade importante para o crescimento profissional. (Professora 03)<br><br>É uma ótima oportunidade, pois conhecemos novas ideias e adquirimos novos conceitos. (Professora 09)<br><br>[...] melhorar sua prática pedagógica. (Professora 11). |
| 2. Troca de experiências<br><br>N= 2 professoras | Acho de grande importância para nos atualizarmos e compartilharmos nossas experiências. (Professora 02)<br><br>Foi mais uma boa oportunidade de trocarmos experiencias e compreender melhor esta proposta de ensino. (Professora 08) |
| 3. Estímulo ao professor<br><br>N= 2 professoras | É essencial, pois atualiza e estimula o professor a inovar na sua prática. (Professora 10).<br><br>A formação do professor é muito importante no sentido de despertar o interesse do professor em criar novas metodologias (Professora 11) |

Fonte: Autora

Já em relação à avaliação do curso sobre o ensino por investigação, realizado em 2012 (quadro 2), verificou-se na exposição das professoras a aproximação com uma nova metodologia de ensino, assim como a contribuição da abordagem para a aprendizagem dos alunos. Foi observado no relato de uma das participantes a necessidade de um tempo maior para a realização do curso. Esse aspecto pode ser justificado pelos apontamentos de Sambugari e Arruda (2011), com base em autores como Marin (1995) e Candau (1996), a partir dos quais indicam que se faz necessário compreender a importância de ampliar a discussão de fundamentos e estratégias para a organização do trabalho pedagógico.

Quadro 2: Categorização da avaliação do curso sobre o ensino por investigação realizado em 2012

| | |
|---|---|
| 1. Metodologia inovadora<br><br>N=7 professoras | Foi uma novidade para mim e me fez pensar que se tratava de uma boa metodologia. (Professora 02)<br><br>Foi válido como forma de aprender uma nova metodologia para ser aplicada em sala. (Professora 05)<br><br>Foi mais uma boa oportunidade [...] e compreender melhor esta proposta. (Professora 08)<br><br>Foi ótimo adquiri novos conhecimentos. (Professora 09) |
| 2.Desenvolvimento do aluno<br><br>N= 3 professoras | Tráz benefícios para o desenvolvimento do aluno. (Professor 06)<br><br>Excelente [...] os resultados na aprendizagem do aluno são bem mais significativos. (Professora 10) |
| 3. Tempo insuficiente<br>N= 1 professora | Muito corrido, era necessário mais tempo para assimilar a proposta e as atividades na prática. (Professora 01) |

Fonte: Autora

Quando perguntamos se o curso influenciou na prática pedagógica das professoras, verificou-se que o curso teve contribuições importantes para nove delas (81%). Três delas (27%) utilizaram o ensino por investigação seguindo o que a metodologia propõe, enquanto as outras seis (54%) conseguiram aplicar apenas algumas características dessa estratégia didática, mesmo sem realizar um planejamento que atenda as premissas da abordagem em sua plenitude:

> A partir do momento em que percebi a importância de usar essa metodologia, sempre utilizo. Essa prática inclusive já proporcionou muitas mudanças no fazer pedagógica (Professora 03).
>
> [...] procuro incluir no cotidiano das minhas aulas, mesmo que informalmente, o que o ensino por investigação propõe (Professora 08).

Já duas professoras (18%) mencionaram que a influência do curso não foi exitosa. A professora 02 expressou: "Não influenciou na prática pedagógica. Apesar de ter gostado do método, não consegui por em prática". Já a professora 04 destacou que não influenciou muito por exigir maior tempo para planejamento. Isso reflete na necessidade de políticas públicas para a educação básica que propiciam condições necessárias para o professor planejar suas atividades, assim como dedicar-se a processos formativos.

Ao utilizar a metodologia do ensino por investigação, o professor planeja uma sequência de atividades para serem realizadas no decorrer das aulas. Nesse sentido, considerando as etapas durante a realização do ciclo investigativo propostas por Gil Perez (1993 *apud* Campos e Nigro, 2009) (que envolve a problematização (definição do problema); elaboração das hipóteses; elaboração das estratégias de resolução; interpretação dos resultados; novo conhecimento e comunicação; reiniciar a investigação (caso necessário)), como expectativa de resposta para o próximo questionamento, solicitou-se às professoras que citassem livremente as etapas pertencentes a uma atividade investigativa.

Os resultados revelaram que a maioria das professoras mencionaram as etapas do ensino por investigação aproximando-se parcialmente da expectitiva de resposta. Dentre as mais citadas estão a problematização (n=9, 81%), elaboração de hipóteses (n=9, 81%), resultados/conclusão (n=9, 81%) e experimentação (n=6, 54%). Mediante a ordem das etapas apresentadas, nota-se que entre 54% e 81% das professoras ainda relacionam o ensino por investigação ao método científico, o que explica a etapa da experimentação como estratégia para resolução do problema aparecer por um número expressivo (n=6, 54%) de professoras (figura 2).

Figura 2: Etapas do ensino por investigação citadas pelas professoras

Fonte: Autora

Essa relação com a aplicação do método científico foi uma evidência ressaltada também por Oliveros (2013) quando investigou sobre aspectos dessa abordagem com as mesmas professoras e que ainda permanece de forma resistente após depois anos da primeira investigação. Esse aspecto é destacado vastamente na literatura, como por exemplo no trabalho de Munford e Lima (2007), como uma concepção equivocada, sendo a experimentação um possibilidade a ser adotada, dentre outras estratégias. Nessa perspectiva, Freitas e Villani (2002) apontam que uma característica focalizada em cursos de formação são as concepções construídas ao longo do tempo, tornando-se uma das razões para a resistência às mudanças.

Outras etapas relevantes para uma atividade investigativa foram mencionadas com uma baixa representação, sendo a reflexão dos resultados (a interpretação dos resultados) citada por três das participantes (27%); a observação e a investigação de outras metodologias, incluídas na estratégia de resolução do problema, foram mencionadas por duas das professoras (18%); a geração de um novo conhecimento e refazer a hipótese foram destacadas por somente uma professora (9%), respectivamente. Além dessas características, foram citadas a verificação dos conhecimentos prévios (n=1, 9%), tema gerador (n=1, 9%) que correspondem a importantes características dessa metodologia, realizada pelo professor antes de iniciar a investigação. Tais atividades mencionadas são importantes para verififcar que o ensino por investigação não é cumprimento das etapas do método científico.

Como parte do programa da formação continuada realizada em 2012, as professoras, após se apropriarem dos preceitos do ensino por investigação, deveriam elaborar uma proposta e aplicar nas respectivas escolas com seus alunos. No intuito de investigar quais professoras cumpriram essa etapa do curso, perguntou-se se tinham elaborado e, caso não o houvessem, explicassem o motivo.

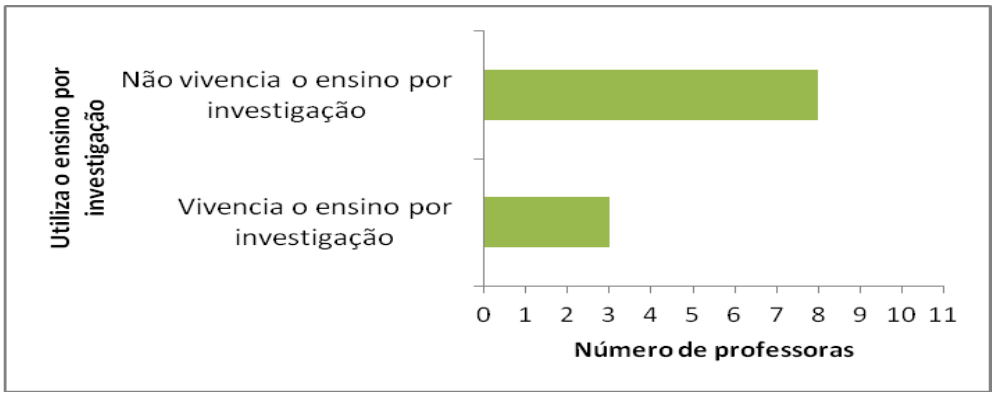
Das dez professoras que responderam, cinco (50%) delas elaboraram e aplicaram; duas (20%) elaboraram e não aplicaram e quatro (40%) não elaboraram (figura 3). Os motivos revelados para a impossibiidade da aplicação envolveram questões logísticas para realização de uma aula de campo planejada para o decorrer da atividade investigativa e alterações no cronograma das escolas municipais, antecipando o término do ano letivo. Para aquelas que não conseguiram elaborar a proposta, a justificativa foi em relação à falta de planejamento e de estímulo, bem como a não participação dessa etapa durante o curso.

Figura 3: Elaboração e aplicação das propostas de ensino pelas professoras

Fonte: Autora

Em relação à repercurssão na prática do ensino por investigação na prática docente após o curso de formação *Novos Talentos* pelas professoras participantes, três delas (27%) utilizam o ensino por investigação na sua prática pedagógica (figura 4). Diante desse resultado, aponta-se que o curso apresentou resultados positivos para a prática pedagógica do professor. A partir daí, é importante destacar o papel do professor como pesquisador, bem como integrar a sua própria reflexão sistemática à prática docente (VILLANI, FRANZONI e VALADARES, 2008). De acordo com Perrenoud (1993), isso nos remete à necessidade de promover uma formação de professores que não proponha dar respostas prontas para cada situação de ensino-aprendizagem, mas disponibilize recursos para o docente contornar uma diversidade de situações, sendo capaz de identificar e propor soluções aos problemas enfrentados no cotidiano da sala de aula.

Figura 4: Utilização do ensino por investigação após o curso de formação




Fonte: Autora

Foi socilitado às professoras que tiveram a oportunidade de vivenciar o ensino por investigação um relato das suas impressões sobre a aplicação das propostas. Entretanto, elas mencionaram os temas que trabalharam, mas não discorreram sobre aspectos metodológicos da abordagem do ensino por investigação durante o desenvolvimento da atividade.

> Descoberta da vitamina C e a importância da água nos ecossistemas (Professora 03).
>
> Pesquisa sobre os rótulos dos alimentos (Professora 08).
>
> Atividade relacionada à dengue, atividade sobre astronomia, atividade sobre a merenda escolar (Professora 10).

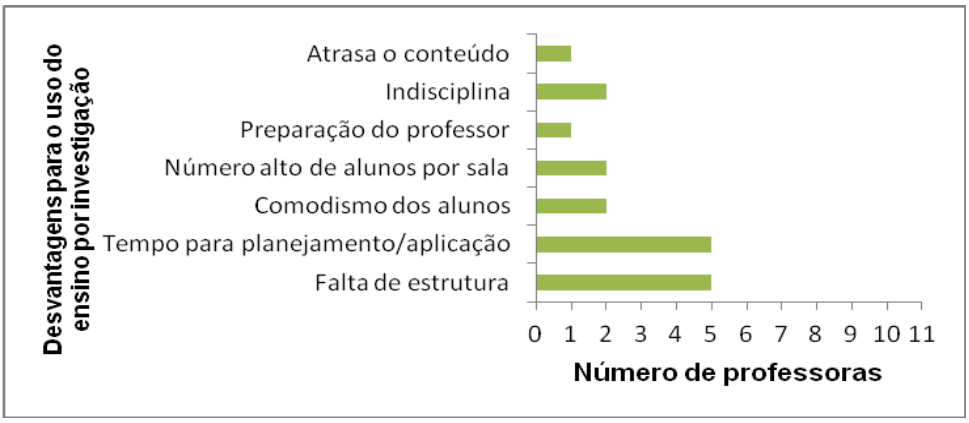
No questionamento sobre as vantagens e desvantagens da utilização do ensino por investigação como estratégia de ensino, alguns pontos foram destacados. Dentre eles as vantagens (figuras 5) mais citadas foram despertar a curiosidade (n=4, 40%) e a participação dos alunos (n=4, 40%). Nesse sentido, Nunez e Ramalho (2004, p. 170) mostram que, no ensino envolvendo problemas, o professor deve incentivar a participação de todos os alunos, mantê-los atentos e provocar bastante sua curiosidade. Entretanto, outros aspectos importantes do ensino por investigação, como o desenvolvimento de habilidades e do pensamento crítico, foram destacados por um número pequeno de professores, o que nos faz indagar sobre o grau de clareza dos professores quanto à importância de atividades investigativas no processo de aprendizagem de conceitos, habilidades e atitudes.

Figura 5: Vantagens para o uso do ensino por investigação

Fonte: Autora

Já para as desvantagens (figuras 6) do uso dessa metodologia, predominaram a falta de estrutura, o tempo dedicado ao planejamento e o momento da aplicação da proposta, os quais foram apontados por cinco porfessoras (50%). Essas mesmas dificuldades foram mencionadas no trabalho de Oliveros (2013) realizado com esse mesmo grupo, sendo também identificadas em outras pesquisas referente ao ensino por investigação (BAPTISTA, 2010; CAÑAL, 2007).

Figura 6: Desvantagens para o uso do ensino por investigação




Fonte: Autora

Diante desses resultados, percebeu-se que, por se tratar de uma metodologia ativa, há um maior nível de exigência tanto para o professor quanto para o aluno. Por mais que os estudos mostrem resultados satisfatórios no uso dessas metodologias, ainda existem questões relacionadas à organização curricular e à formação do professor que comprometem uma prática efetiva.

## Considerações finais

A presente pesquisa partiu do interesse em colaborar com estudos sobre a formação continuada de professores ao verificar as contribuições de um curso sobre o ensino por investigação na prática pedagógica dos professores quanto à apropriação e incorporação na prática dessa metodologia de ensino dois anos após o término do curso.

Diante dos resultados, pode-se perceber que o curso apresentou contribuições significativas para as professoras participantes ao constatar que três delas utilizam o ensino por investigação na sua prática pedagógica com frequência. Apesar de não ser utilizado pela maioria das participantes como a metodologia de ensino é proposta, constatou-se que o curso influenciou as professoras, uma vez que aplicam na sua prática algumas características dessa

estratégia de ensino considerada inovadora. Nesse sentido, pode-se considerar que a formação atuou na prática educativa com ganhos satisfatórios.

Além disso, o curso veio colaborar diretamente na realização dessa pesquisa, visto que o tema do curso fez despertar em nós o interesse em aprofundar os estudos sobre a utilização de atividades investigativas durante a realização do mestrado como professora e pesquisadora.

Entretanto, observou-se que algumas fragilidades encontradas no curso anterior a essa pesquisa, referentes ao embasamento teórico, à resistência, à mudança na prática e no planejamento das atividades continuaram existindo neste estudo, o que pode ter gerado dificuldades e limitações para uma prática efetiva.

Para tentar superar tais dificuldades, os resultados apresentados forneceram subsídios para a projetação de um plano de intervenção com base nos elementos da pesquisa-ação, no intuito de promover momentos de ação e reflexão para aprofundar os fundamentos do ensino por investigação e a elaboração de propostas de ensino, para uma consequente incorporação e mudança na prática.

Nessa perspectiva, sugere-se a formação de um grupo de estudos com as professoras interessadas em participar de ações planejadas com envolvimento, colaboração e compromisso para refletir e avaliar sobre as dificuldades encontradas na utilização do ensino por investigação na prática educativa e buscar estratégias para romper os obstáculos.

**Referências**

BAPTISTA, M. L. M.. **Concepção e implementação de actividades de investigação**: um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. 561f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

BARDIN, L**. Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2010.

CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

CAÑAL, P. La investigación escolar**. Alambique -** Didáctica de las Ciencias Experimentales, n. 52, p. 9-19, abril 2007.

CARVALHO, R. B. de. **O espaço formativo na escola**: Um estudo com professoras do 4º e 5º ano do ensino fundamental. 95 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

FIGUEIRÊDO, K., JUSTI , R. Uma Proposta de Formação Continuada de Professores de Ciências buscando Inovação, Autonomia e Colaboração a partir de Referenciais Integrados. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** , vol. 11, No 1, p 169 -190, 2011.

FREITAS, D. de ; VILLANI, A. . **Formação de professores de ciências: um desafio sem limites**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 25-37, 2002.

GIL PÉREZ, D.; VALDEZ CASTRO, P. La orientación de lãs prácticas de laboratório como investigacion: um ejemplo ilustrativo. **Ensenãnza de lãs ciências**, 155-163, 1996.

MALDANER, O. A., **A formação continuada de professores**: Ensino-pesquisa na escola. 1997. 292 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, 1997.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. Disponível em: http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/349832/ mod _resource/content/1/Texto%201%20 - %20Marandino% 20Tend%C3% AAncias%20no%20Ensino%20de%20ci%C3%AAncias%20final.pdf. Acesso em Outubro 2014.

MUNFOR, D. e LIMA, M. E. C. de. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio –** Pesquisa em Educação em Ciências, v.9, n.1, p. 72-89, 2007.

NUNEZ, I. B., RAMALHO, B. L. **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática**: O novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, 2004.

OLIVEROS, P. B. **Ensino por investigação**: Contribuições de um curso de formação continuada para a prática de professores de ciências naturais e biologia. 2013, 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

POZO, J.I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SÁ, E. F.; MAUÉS, E. R.; MUNFORD, D. Ensino de Ciências com caráter investigativo I. In: Castro, E. C. de; MARTINS, C. M. de C.; MUNFORD, D. (Orgs). **Ensino de Ciências por Investigação – ENCI**: Módulo I. Belo Horizonte:UFMG/FAE/CECIMIG, p. 83-107, 2008.

SAMBUGARI, M. R. N.; ARRUDA, M. R. de**.** A formação continuada na rede municipal de ensino de Corumbá/ms: limites e perspectivas**. Nuances**: Estudos sobre Educação, Presidente Prudente- SP, v. 19, n. 20, p. 116-133, maio/ago. 2011.

VICTOR, S. L. Formação inicial e pesquisa-ação colaborativa na UFES. In : **Professores e Educação Especial** : formação em foco. – Porto Alegre: Mediação/CDV/FACITEC, 2011.

VILLANI, A.; FRANZONI, M.; VALADARES, J. M. Desenvolvimento de um grupo de licenciandos numa disciplina de Prática de Ensino de Física e Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p.143-168, 2008.

# CONTRIBUIÇÕES DOS PRESSUPOSTOS FREIREANOS PARA A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO

Edcleide da Silva Pereira Novais (Professora da Educação Básica)
Kamilla Nunes Fonseca (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista Capes)
Andreia Cristina Santos Freitas (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista FAPESB)
Júlio César Milli (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista FAPESB)

## RESUMO

Investigam-se as contribuições dos pressupostos freireanos para a organização curricular de Ciências na Educação do Campo. Metodologicamente, esse estudo fundamenta-se em discussões sobre o Ensino de Ciências na Educação e a organização curricular para este ensino por meio da contextualização da realidade dos moradores. Dentre os resultados, sugere-se a Abordagem Temática Freireana como ferramenta para a estruturação da proposta pedagógica, pois esta possibilita inserir a realidade dos alunos no planejamento pedagógico por meio de suas etapas. Assim, constata-se que os pressupostos freireanos vão de encontro com os princípios da Educação do Campo, pois ambos defendem a contextualização do ensino, tornando-o significativo, considerando os aspectos da realidade que fazem parte da comunidade.

**Palavras-Chave:** Currículo, Educação do Campo, Ensino de Ciências.

## INTRODUÇÃO

São crescentes as discussões sobre a Educação do Campo no contexto nacional, na busca da melhor maneira de abordar os conteúdos e conceitos científicos que ao mesmo tempo em que valorizem os saberes dos povos do campo, desperte o senso crítico e reflexivo sobre as situações que os envolvem diariamente.

As inquietações referentes a produção do conhecimento para o campesino invadem todas as áreas do conhecimento, em se tratando do Ensino de Ciências, Sassi (2014, p. 44) afirma: o "Ensino de Ciências pode estabelecer relações com os princípios da Educação do Campo podendo contribuir na discussão e compreensão das questões comunitárias a fim de formar cidadãos que sejam comprometidos com a sociedade". Para tanto, para que essa discussão contribua com a formação dessa visão crítica e atuante, é necessário organizar o currículo escolar com vista a um trabalho coletivo que surja da realidade dos campesinos, descaracterizando o currículo fragmentado e descontextualizado oriundo do modelo usado na cidade.

Nas discussões sobre a organização curricular de Ciências para a Educação do Campo, autores como Lindemann (2010), Araújo, Silva e Sousa (2013), Santos, Souza e Silva (2013) e Sassi (2014) propõem um ensino pautado nos pressupostos freireanos, os quais buscam a contextualização dos conceitos científicos com a realidade destes indivíduos, por meio do diálogo e da problematização em sala de aula. Lindemann (2010) numa pesquisa sobre as dificuldades de aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento destaca que "um dos elementos mencionados para o enfrentamento dessas dificuldades no ensino e aprendizagem tem sido a inserção da realidade dos sujeitos e dos conteúdos trabalhados, ou seja, a sua contextualização" (p.21).

Nesse sentido, abordar a realidade dos alunos em sala de aula se tornou um processo complexo, pois, associar a proposta curricular com a vivência dos alunos envolvem fatores ligados a aspectos sociais, políticos e econômicos, neste contexto, os pressupostos freireanos sugerem que a organização da proposta pedagógica seja pautada em temas que emergem da realidade dos educandos, possibilitando-os pensar, analisar e intervir em sua própria realidade. Assim, a presente pesquisa pretende investigar as contribuições dos pressupostos freireanos para a organização curricular de Ciências na Educação do Campo.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: CONSIDERANDO ASPECTOS PARTICULARES

A educação para os povos do campo é marcada no cenário brasileiro como um fator de descaso (FERREIRA e BRANDÃO, 2011) como se essa população não tivesse direito a um ensino de qualidade voltado ao crescimento social e econômico. A educação oferecida aos povos do campo era constituída por elementos que forneciam mão-de-obra qualificada para as atividades agropecuárias, fatores predominantes da Educação Rural, uma educação que deixava a margem os conhecimentos de caráter crítico e social, tendo um enfoque tradicionalmente tecnicista. Vale destacar que, além de ser uma medida para evitar a saída do povo para as cidades, segundo Brasil (2007, p. 11), "a educação rural foi adotada pelo Estado como estratégia de contenção do fluxo migratório do campo para a cidade".

Contrapondo a esse sistema educativo tecnocrata urbanizado surge a Educação do Campo, com "a ideia de reivindicar e simultaneamente construir um modelo de educação sintonizado com as particularidades culturais, os direitos sociais e as necessidades próprias à vida dos camponeses" (BRASIL, 2007, p. 11). A Educação do Campo é uma conquista das lutas dos camponeses por uma educação que seja pensada para a população do campo e que

leve em consideração as especificidades socioculturais desses sujeitos, uma educação que inclui os excluídos (ARROYO, CALDART e MOLINA, 2004).

Fernandes et al. (2004) afirmam que este ensino requer uma educação de qualidade, que tenha como foco os interesses da realidade de vida no campo. A Educação do Campo defende a importância do ensino que inclua fatores sociais, econômicos, ambientais e culturais que compõem uma determinada localidade (SASSI, 2014, p. 16). Pois não faz sentido pensar uma educação que não atenda as demandas específicas de uma comunidade e não ofereça um ensino de qualidade pautado nos princípios em que a mesma, neste caso, a campesina está inserida. A proposta de Educação do Campo vai de encontro a ideia do currículo adaptado e descontextualizado com a realidade dos sujeitos do campo buscando inserir esses sujeitos na elaboração e implementação das propostas didático-pedagógicas.

Para as Diretrizes Operacionais para Educação do Campo (Art. 2º da Resolução 01 – CNE 03/04/2002), a Educação do Campo "é toda ação educativa desenvolvida junto às populações do campo e fundamenta-se nas práticas sociais constitutivas dessas populações: os seus conhecimentos, habilidades, sentimentos, valores, modo de ser, de ver, de viver e de produzir e formas de compartilhar a vida" (BRASIL, 2002). É um processo de lutas por políticas públicas que garantam práticas pedagógicas que sejam contextualizadas com fatores do cotidiano dos camponeses. Para Caldart (2010), a Educação do Campo é uma prática social que busca a transformação da realidade educacional.

Tanto a escolas do meio rural quanto urbano ao tentar contextualizar o Ensino de Ciências encontram muitos obstáculos que vai desde a estrutura curricular ao desinteresse dos alunos por esta área. Esta falta de interesse em sua maioria é relacionada a desintegração entre as disciplinas causando a fragmentação dos conteúdos. Halmenschlager (2011, p. 2) destaca que, "em particular os currículos em desenvolvimento nas escolas, é resultado de um processo histórico, pois a formação básica, em especial a de nível médio, já foi encarada como preparação profissional e, atualmente, está sendo aceita como via de acesso ao ensino superior", a autora ressalta que se preocupam em ensinar muitos conteúdos sem se preocupar com o objetivo e com a abordagem metodológica.

Outro fator relevante acerca da descontextualização do Ensino de Ciências está ligado à dificuldade que os alunos têm em relacionar o que se aprende na escola com o que se vivencia fora dela. Corroborando Perassoli, Corrêa e Vieira (2009, p. 2) afirmam que, "um dos desafios em ensinar ciências no campo é a dificuldade de transposição didática do conhecimento científico para uma linguagem significativa ao educando, ou seja, ensinar ciências relacionando os conceitos à vida". Ainda segundo esses autores "com a globalização

da informação, o conhecimento científico se transformou num dogma para a sociedade moderna e a ciência popular, ou, o conhecimento oriundo do senso comum se tornou cada vez mais desvalorizado" (PERASSOLI, CORRÊA e VIEIRA, 2009, p. 2). Compreende-se que esses fatores agravam ainda mais a dificuldade existente em compreender o significado do Ensino de Ciências ensinado nas escolas.

No enfrentamento dos desafios de trazer o saber científico ao alcance de todos, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 33), sinalizam que "não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos". Logo, são necessárias mudanças na metodologia empregada para este ensino na sala de aula, porque ainda segundo esses autores "não só o contingente de estudantil aumentou, mas a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sociofamiliar dos alunos são outros" (Idem).

Para mudar este cenário em que o Ensino de Ciências está imerso e ampliar a visão crítica dos alunos é necessário reestruturação da prática pedagógica proporcionando ao educando "condições de vivenciar o que se denomina conhecimento formal através de atividades e discussões que visem descobrir e associar novos conhecimentos quando articulados com a realidade" (SASSI, 2014, p. 15). Para Freire (2013) a aprendizagem se torna significativa quando atrelada às experiências dos sujeitos, portanto, essa a reestruturação deve ser mediada com vista a contemplar a teoria e prática. Delizoicov afirma,

> É possível planejar as atividades de sala de aula de tal modo que as explicações dos alunos, o seu conhecimento prévio, sobre as situações envolvidas nos temas escolhidos possam ser obtidas e problematizados pelo professor, direcionando o processo de problematização para a formulação do(s) problema(s) que geraria(m) a necessidade de se trabalhar um novo conhecimento para o aluno (DELIZOICOV, 2001, p. 8).

Assim, o Ensino de Ciências passa a ter sentido e desperta ação e a reflexão sobre a ação. Para tanto, é necessário reformulação nos projetos pedagógicos com propostas que adequem o Ensino de Ciências aos princípios da Educação do Campo, perpassando a memorização de informação com cálculos com poucos significados para os educandos e não serão usados no seu dia-a-dia. Esta reformulação deve oportunizar a organização curricular sob o enfoque da contextualização a partir dos anseios que fazem parte dos problemas vivenciados pelos alunos. Lima destaca que:

> As escolas devem repensar seus currículos, tornando os mais democráticos e abertos ao diálogo com os diferentes saberes produzidos para além dos contextos escolares e acadêmicos, possibilitando o

> encontro de saberes e a ressignificação das práticas educativas e suas finalidades (LIMA, 2011, p.4).

Conforme a citação acima, a escola precisa estar aberta ao diálogo e a inserção da saberes diversos. O currículo é uma ferramenta que viabiliza a construção do conhecimento teórico mediante a sistematização do saber prático.

## O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: OPORTUNIZANDO A CONTEXTUALIZAÇÃO

O currículo reflete todas as experiências em termos de conhecimentos e saberes orientados pela escola e proporcionados aos alunos, dentro e fora do ambiente escolar, sendo, portanto, muito abrangente. Ele pode ser visto como o ponto chave para a promoção da qualidade na educação.

Currículo para Moreira e Candau (2007, p. 18) significa "as experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, em meio a relações sociais, e que contribuem para a construção das identidades de nossos/as estudantes". A partir dessa compreensão entendemos o currículo como um produto organizado com objetivos e finalidades estabelecidas para o desenvolvimento dos alunos e por meio de suas experiências construam seu conhecimento.

O currículo escolar é um conjunto de saberes que busca difundir o conhecimento dentro da junção entre a teoria e a prática, permitindo aos alunos entender sua realidade a partir do que é abordado em sala de aula. Lima (2011, p. 4) afirma, "o processo de construção do currículo deve estar para além da dinâmica de seleção e organização dos conteúdos, voltando-se principalmente para redefinição do papel da escola".

O estudo do currículo deve perpassar entre o intencional e o real, essa é a forma mais eficaz de aliar teoria e prática. É preciso assumir o currículo numa expectativa de integração, rever metodologias, ver o currículo como construção de identidade social e saber que existe o currículo formal estabelecido pelo sistema de ensino, o real que se concretiza entre professor e aluno em sala de aula e o oculto onde representa as influências sofridas pelo aluno, imprevistos que acontecem no decorrer do ensino.

No que concerne a Educação do Campo, Mendes e Onçay (2013, p. 8) ressaltam, "pensar uma proposição curricular escolar que transgrida os modelos liberais de escola a serviço do capitalismo e caminhe na perspectiva de ajudar avançar a consciência política de classe, sabendo que esta não se dá fora da organização". Esta dinâmica de organização é a integração entre as áreas do conhecimento, as quais precisam estar pautadas nos princípios que regem a Educação do Campo.

Pensar a organização do currículo de Ciências para a Educação do Campo é levar em consideração os saberes, modo de agir e pensar dos povos do campo, como afirma Lima (2011),

> Os saberes e conhecimentos abordados no currículo das escolas do campo, além de terem uma relação direta com as vivências e as experiências dos jovens, devem possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o desenvolvimento das atividades sociais, culturais e produtivas no meio rural (LIMA, 2011, p. 4).

As situações que envolvem estes alunos sendo discutidas a partir dos conhecimentos científicos permite aos mesmos posicionar-se criticamente frente aos problemas vivenciados diariamente. Para Cardoso e Araújo (2012),

> A necessidade de se possuir domínio também sobre o conhecimento científico é incontestável, não só para a garantia de uma vida melhor, mas igualmente para se posicionar criticamente frente a inúmeras situações, conferindo juízo a elas segundo questões éticas e culturais (p. 6).

Estas discussões precisam estar integradas ao currículo escolar e sejam corriqueiras no planejamento do professor.

Deste modo, o currículo de Ciências não deve ser estático e fragmentado, com conteúdos muitas vezes inerentes/distantes da realidade dos sujeitos, não é um conhecimento adquirido apenas com o manuseio do Livro Didático que se detém apenas a aplicação de conhecimentos científicos, mas uma oportunidade de considerar a expectativa de vida dos educandos, sonhos e valores que vão se perdendo por conta das dificuldades enfrentadas no campo e pela desigualdade social. Para tanto,

> É importante que o conhecimento construído tenha relação com a comunidade, relacionando as necessidades locais com as demandas gerais, extrapolando as discussões oferecidas pelo livro, guia ou outro material didático, se opondo a uma visão tradicional de educação que centra suas ações nos conteúdos oferecidos por esses materiais, ofuscando a capacidade dos educandos de enxergarem seu contexto social (ARAÚJO, SILVA e SOUSA, 2013, p.14).

Este conhecimento não é uma doação, mas uma construção em conjunto e deve ser iniciada na organização curricular. Pensar o currículo para o campo é pensar a diversidade, pois,

> O campo tem diferentes sujeitos. São pequenos agricultores, quilombolas, povos indígenas, pescadores, camponeses, assentados, reassentados, ribeirinhos, povos da floresta, caipiras, lavradores, roceiros, sem-terra, agregados, caboclos, meeiros, bóia-fria, e outros grupos mais. Entre estes há os que estão ligados a alguma forma de organização popular, outros não; há ainda as diferenças de gênero, de etnia, de religião, de geração; são diferentes jeitos de produzir e de viver; diferentes modos de olhar o

> mundo, de conhecer a realidade e de resolver os problemas; diferentes jeitos de fazer a própria resistência no campo; diferentes lutas (CALDART, 2002, p. 21).

São pessoas com ideais que precisam ser respeitados, que buscam mudanças para sua realidade, pois querem ter o direito de escolher se vão continuar vivendo ou não no campo.

Um ensino descontextualizado e fragmentado dificulta a participação e inserção dos sujeitos moradores do campo no processo educacional, pois, "(...) porque sua pedagogia desrespeita ou desconhece a sua realidade, seus saberes, suas formas de aprender e ensinar" (CALDART, 2004, p. 93).

O ensino na Educação do campo requer um educador problematizador, compromissado com a construção do conhecimento, estabelecendo a dialogicidade entre aluno e professor. Para um ensino com tantas peculiaridades, como é o caso da Educação do Campo a organização curricular construída por meio de temas, ou seja, que se baseie na Abordagem Temática Freireana poderia ser uma solução para despertar no aluno um pensar crítico e reflexivo sobre seu meio. A abordagem Temática Freireana é uma proposta de exploração de conceitos científicos para explicar um tema.

## PRESSUPOSTOS FREIREANOS E EDUCAÇÃO DO CAMPO: RELAÇÕES DE DIÁLOGO ENTRE A REALIDADE E O CURRÍCULO ESCOLAR

Uma das propostas que a pesquisa na área de Educação em Ciências tem destacado é a Abordagem Temática Freireana (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011), baseada em alguns pressupostos de Paulo Freire, em especial na organização curricular com base em Temas Geradores (FREIRE, 2014).

Lindemann (2010, p. 150), afirma "que a adoção de um ensino contextualizado na escola do campo que vise, entre tantos aspectos, formar sujeitos autônomos, críticos e participativos, deveria estruturar seu currículo a partir de temas que envolvam contradições sociais da comunidade". Não pode ser qualquer tema, este, deve surgir por meio de um levantamento realizado dentro do contexto de vida dos sujeitos do campo, problematizando situações do cotidiano. Assim,

> Destacamos que Abordagem Temática Freireana, difundida pelas pesquisas, particularmente da área de ensino de ciências, pode ser uma alternativa ao ensino à escola do campo, uma vez que se encontra em sintonia com seus princípios, como um ensino que tem como ponto de partida a realidade dos estudantes (Idem, p. 150).

O processo de busca por um tema que remete a realidade é fundamentado no diálogo entre educador e educando. Para Freire (2014, p. 108), "não é no silêncio que os homens se

fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão". O diálogo contrapõe o que Freire (2014) denominou de "educação bancária", onde o conjunto conteúdos é depositado nos alunos. Assim, "para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático não é uma doação ou imposição (...), mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este entregou de forma desestruturada" (FREIRE, 2014, p. 116).

Esse direito de se expor através do diálogo permite que o homem saia da visão ingênua da realidade para uma visão crítica, "o homem dialógico, que é crítico, sabe que, se o poder de fazer, de criar, de transformar, é um poder dos homens, sabe também que podem eles, em situação concreta, alienados, ter este poder prejudicado" (Idem, 112).

Por meio do diálogo, o homem constrói conhecimento antes encoberto pelo seu estado de oprimido, negando sua condição de atuar ativamente na resolução de situações-problemas inerentes à sua realidade. A transformação do mundo se dá por meio da relação de diálogo e tomada de consciência, como sujeito ativo e inserido no mundo. Nessas condições,

> [...] o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os "argumentos de autoridade" já, não valem (FREIRE, 2014, p. 39).

Portanto, o conhecimento surge quando a troca de saberes é estabelecida por meio da problematização de questões atreladas ao todo no qual o aluno está inserido. A problematização em sala de aula não é um bate papo ou uma simples conversa informal, é uma ação estratégica com objetivo que busca elevar o nível de consciência do educando por meio do levantamento de questões que permitem discutir contradições vivenciadas e possibilitem perceber os problemas à sua volta com um olhar crítico, para posteriormente atuar na transformação de sua realidade.

Para Giacomini (2014, p. 32), "é papel da escola formar a consciência política do aluno através da problematização da realidade, das relações sociais do homem com a natureza e com outros homens, visando sua atuação e transformação social". É impossível alcançar esta meta no modelo de educação que perdura com o passar dos anos, uma educação pautada na mera transmissão de informações, onde há um emissor e um receptor.

Nesta perspectiva de ensino, o currículo escolar é estruturado com base na escolha de um tema que emerge da realidade local, no qual os conteúdos e conhecimentos científicos surgem para explicá-lo, o qual Freire (2014) denominou de Tema Gerador. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 165), os temas geradores "foram idealizados como um objeto

de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, pressupondo um estudo da realidade em que emerge uma rede de relações entre situações significativas individual, social e histórica [...]".

Na busca pelo Tema Gerador, Freire (2014) propõe a Investigação Temática, processo dialógico entre escola e comunidade local, na busca de temas significativos, que expliquem situações contraditórias que passam despercebidas pelos indivíduos, denominadas por Freire de Situações-limite.

A Investigação Temática está baseada no processo de codificação - descodificação - problematização. A codificação são situações (dados) que fazem parte da realidade do aluno que são levantadas por meio de um diagnóstico realizado pela equipe de profissionais que precisam ser descodificadas com a comunidade escolar para validar ou não a escolha realizada pelos profissionais. Esses dados são levantados por meio de fontes secundárias, jornais, imagens, questionários que serão analisados nos Círculos de Cultura.

Delizoicov (1991) estruturou este processo de investigação em cinco etapas, as quais sejam:

Primeira etapa: *Levantamento Preliminar* - consiste em conhecer a realidade vivenciada pela comunidade na qual o aluno está inserido. Pode ser através de visitas, levantamento através de documentos, dados estatísticos em sites e nas secretárias municipais, entrevistas, questionários, entre outros.

Segunda etapa: *Escolha das Codificações* – nesta etapa, os dados levantados junto com a comunidade são analisados pela equipe de professores e escolha das situações que serão trabalhadas na próxima etapa.

Terceira etapa: *Diálogos descodificadores* – neste momento, de posse dos dados levantados e analisados a equipe retorna à comunidade para através do diálogo com os sujeitos validar ou não as situações, dando origem aos Temas Geradores.

Quarta etapa: *Redução Temática* – Trabalho coletivo entre a equipe interdisciplinar para escolha dos conteúdos/conceitos científicos e elaboração do programa de ensino.

Quinta etapa: *Desenvolvimento em sala de aula* – é o momento em que os conceitos científicos são trabalhados em sala de aula para entender os Temas Geradores.

A partir dos estudos de Paulo Freire (2013) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) estruturaram o planejamento de ensino para a sala de aula, organizando-o em três momentos, que os denominaram de Momentos Pedagógicos. O primeiro momento pedagógico é a Problematização Inicial, consiste no levantamento preliminar da realidade local, neste processo o professor faz o diagnóstico do que os educandos sabem sobre determinada

situação.

No segundo momento pedagógico é a fase da Organização do Conhecimento, momento em que o professor seleciona quais conceitos necessários irá trabalhar para compreensão dos aspectos que foram discutidos na sala de aula. E por fim, o terceiro momento pedagógico, denominado pelos autores de Aplicação do Conhecimento, neste processo o professor retoma-se as falas iniciais dos alunos agora atreladas às discussões na organização do conhecimento elaborando-se uma síntese dessas visões.

O trabalho do educador pautado nos pressupostos freireanos levará em consideração a realidade dos alunos por meio de um ensino contextualizado e problematizador desenvolvido a partir do diálogo entre educador e educando. O conhecimento ocorrerá com a troca de saberes, onde professor e aluno aprendem juntos.

A abordagem Temática Freireana traduz o que as propostas para a Educação do Campo anseiam, um ensino específico pensado a partir do contexto do povo do campo, que contribua no desenvolvimento do pensar e do agir sobre o seu meio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação do Campo é uma proposta de ensino marcada por um contexto de lutas em busca de uma educação de qualidade pautada no fazer de um povo marcado por injustiças a gerações. Pensar o Ensino de Ciências para este público é mais do que seguir um programa de ensino estruturado por alguns, é construir o fazer pedagógico junto com eles e não para eles, tendo como princípio as suas necessidades.

Como nas escolas das áreas urbanas, as escolas do campo também encontram muitos desafios no trabalho com o Ensino de Ciências, seja na contextualização deste ensino com a realidade dos alunos ou no que se refere ao interesse dos mesmos pela ciência. Para desmistificar as ideias tradicionais acerca da ciência, ideias estas que colocam a ciência num patamar de conhecimento universal, inquestionável, pronto e acabado, entendemos que a sala de aula é o local em que os saberes produzidos a partir de teorias podem dialogar com a realidade dos alunos resultando na significação desse conhecimento.

Partindo destes pressupostos, torna-se necessário pensar uma estrutura metodológica e curricular que leve em consideração a realidade dos educandos, isto é, a realidade em que a escola está inserida, tendo como foco a formação de cidadãos capazes de discutir, questionar e agir diretamente na resolução dos problemas inerentes ao seu modo de vida. Assim, os pressupostos freireanos estão em consonância com os princípios da Educação Campo, pois defendem a contextualização do ensino, tornando-o significativo, ao inserir aspectos da realidade da comunidade escolar na proposta didático pedagógica.

**APOIO:** Capes e FAPESB.

**REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, M. P.; SILVA, S. B. da; SOUSA, I. S. **Freire e a educação popular do campo: o fortalecimento da cultura popular.** Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação do Campo. UFSCAR, 2013.

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma educação do campo.** Editora Vozes. Petrópolis, RJ. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Diretrizes operacionais para educação básica nas escolas do campo.** Resolução CNE/CEB, 2002.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Continuada Alfabetização e Diversidade. **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas**. Cadernos SECAD 2. Brasília, 2007.

CALDART, R. S. A Escola do Campo em Movimento**.** In: ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. (org.). **Por uma Educação do Campo.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

_____. Por uma Educação do Campo: traços de uma identidade em construção. In: KOLLING, Jorge Edgar; CERIOLI, Paulo Ricardo; CALDART, Roseli Salete. **Educação do Campo: identidade e políticas públicas**. Brasília: DF, 2002.

CARDOSO, L. de R; ARAÚJO, M. I. de O**.** Currículo de Ciências: professores e escolas do campo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 14, núm. 2, Universidade Federal de Minas Gerais: Minas Gerais. 2012.

DELIZOICOV, D. Conhecimento, Tensões e Transições**. Tese de Doutorado**. São Paulo: FEUSP, (1991).

_____. Problemas e Problematizações**.** In: PIETRECOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M.C. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, F. J.; BRANDÃO, E. C. Educação do Campo: um olhar histórico, uma realidade concreta. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano V. No . 09, jul./dez. 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 56ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

_____. **Pedagogia da Autonomia**. 47. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GIACOMINI, A. Intervenções Curriculares na perspectiva da Abordagem Temática: avanços alcançados por professores de uma escola pública estadual do RS. (**Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde)** UFSM/Santa Maria –RS, 2014.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: ALGUMAS POSSIBILIDADES. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**– 2011.

LIMA, Elmo de S. Currículo das escolas do campo: perspectivas de rupturas e inovação In: LIMA, Elmo de Souza; SILVA, Ariosto Moura da. **Diálogos sobre Educação do Campo**. Teresina: EDUFPI, 2011.

LINDEMANN, N. H. Ensino de Química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. **Tese de Doutorado.** Florianópolis: UFSC, 2010.

MENDES, M. M.; ONÇAY, S. T. V. **Educação do Campo: uma proposta curricular em construção**. 2013. Disponível em http://www.gepec.ufscar.br/publicacoes. Acesso em: 12/06/2015.

MOREIRA, F. B; CANDAU, V. M. **Indagações sobre currículo : currículo, conhecimento e cultura.** Jeanete Beauchamp, Sandra Denise Pagel, Aricélia Ribeiro do Nascimento (Orgs.) Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. 48 p

PERASSOLI, R. A.; CORRÊA, T. H. B.; VIEIRA, M. A. L. **O processo de ensino-aprendizagem em ciências na Educação do Campo: desafios e possibilidades**. 7ª Mostra Acadêmica UNIMEP. São Paulo, 2009.

SANTOS, J. R. **Da Educação Rural à Educação do Campo:** um enfoque sobre as classes multisseriadas. IV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade". Laranjeiras/SE.

SANTOS, A. R; SILVA, G. J; SOUZA, G. S. **Educação do Campo.** Ilhéus, BA: Editus, 2013.

SASSI, J. S. **Educação do Campo e Ensino de Ciências:** a horta escolar interligando saberes. Dissertação de Mestrado. Rio Grande: UFRG, 2014.

# ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS E REFLEXÕES SOBRE A ROTULAÇÃO DE ALUNOS NO ENSINO BÁSICO

Luan Flávio de Lara (Universidade Católica Dom Bosco – UCDB)

Gustavo Lima Urbieta (Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil)

Me. Suelen Regina Patriarcha Graciolii (Universidade Católica Dom Bosco – UCDB/Docente)

**RESUMO**

O presente trabalho apresenta experiências vivenciadas por um acadêmico do curso de graduação em Ciências Biológicas - licenciatura (UCDB – MS) ao realizar estágio supervisionado. Pensando nos obstáculos dos futuros professores de ciências, foi proposto apresentar a importância do estágio para a formação inicial dos professores de Ciências Biológicas e discutir a rotulação de alunos em sala de aula. A rotulação pode interferir na formação do acadêmico e desenvolvimento do aluno. Foram apresentados dois casos de rotulação de aluno na escola e, respectivamente, breve discussão. O estágio permite experimentar, conhecer, observar, questionar e planejar a prática docente. Questiona-se neste trabalho a necessidade de repensar o papel do professor em sala de aula e na relação professor/aluno.

**PALAVRAS – CHAVE:** Experiência pedagógica. Licenciatura. Ciências Biológicas.

## INTRODUÇÃO

Durante a licenciatura o acadêmico se depara com várias disciplinas pedagógicas, como didática, história geral da educação, políticas públicas, entre outras. Em tais disciplinas, com enfoque principalmente teórico e filosófico, o acadêmico tem o prazer de conhecer o histórico da educação, as diferentes metodologias de ensino, a didática, e toda a parte legal que amparam a educação básica, mas, no entanto, é somente no período de estágio, que grande parte dos acadêmicos tem a oportunidade de trabalhar na prática o que aprenderam na universidade, apesar de já existirem programas que tornam possível ao acadêmico licenciando, o primeiro contato com a escola, como o Programa de Bolsas de Iniciação à Docência – Pibid.

É com a prática que esses acadêmicos de licenciatura terão a oportunidade de conhecer a área que atuarão, e colocam-se em contato com os fenômenos de forma a vivenciá-

los, podendo assim conhecer melhor sua profissão. De acordo com Althaus (1997, p. 72) “o despertar pedagógico começa a se manifestar apenas [...] no momento em que os alunos realizam estágios nas escolas”. Para Roerch (1999) o estágio é uma chance que o acadêmico tem para aprofundar conhecimentos e habilidades nas áreas de seu interesse.

A vida dos futuros profissionais, na condição de estagiários, ainda em cursos de formação de professores, tem merecido debates, ampliando-se as discussões acerca da docência (OLIVEIRA, 2009). As Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica orientam como deve ser a prática de ensino e o estágio supervisionado em licenciatura (BRASIL; 2002). Segundo elas, o estágio passou a ser um componente essencial na matriz curricular dos cursos de licenciatura perfazendo um total de 400 horas.

O estágio desenvolvido atualmente nos cursos de formação de professores é dividido em três principais etapas, a ambientação/observação, a participação e a regência.

A ambientação tem um papel crucial no que diz respeito a observação do contexto escolar como um todo, nessa etapa o acadêmico não deve se prender somente a sala de aula. O artigo 13 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), lei 9394/96 afirma que, os profissionais da educação deverão vivenciar da vida escolar de um modo geral, desde atividades de elaboração de proposta pedagógica da escola, até elaboração e cumprimento de planos de trabalho, e ainda atividades, como dedicação pela aprendizagem do aluno, estabelecimento de estratégias de recuperação de alunos de menor rendimento, participação nos períodos de planejamento, avaliação e desenvolvimento profissional e colaboração em atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

A participação é o momento em que o licenciando tem o primeiro contato com a sala de aula, na qual ajuda no desenvolvimento da aula junto a sua professora regente e/ou com um colega estagiário (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

E por fim, a etapa da regência, na qual o acadêmico descobre-se no papel de professor (FRANCISCO; PEREIRA, 2004 apud SOUZA; BONELA; PAULA, 2007), e onde tem a oportunidade de conhecer melhor sua profissão (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

Porém, nesta perspectiva, para Fazenda (1991), o estágio não pode ser encarado como uma tarefa burocrática a ser cumprida formalmente, muitas vezes desvalorizada nas organizações onde os estagiários buscam espaço. Ela afirma que o estágio deve sim, assumir a sua função prática, revisada numa dimensão mais dinâmica, profissional, produtora, de troca de serviços e de possibilidades de abertura para mudanças.

Nota-se então que, as primeiras experiências de estágio são, sem dúvida, um grande aprendizado na vida de qualquer professor. No entanto, entrar em uma sala de aula com pré-conceitos sobre os alunos pode não ser uma experiência muito positiva, pois pode-se formar uma ideia equivocada sobre o comportamento e perfil da turma (BERNADO; SOARES, 2012).

Rotular alunos ou uma sala inteira não é incomum, e de acordo com Bernardo e Soares (2012), isso pode trazer problemas quanto à participação desses alunos no decorrer das aulas. Em algumas situações, esses estudantes são "esquecidos" dentro do contexto educacional, já que são muitas vezes, vistos como "problemas" e apresentam baixo rendimento escolar.

Indagações como estas, já mencionadas nos estudos de Castoldi e Poliarski, (2009), podem representar significativa importância para o papel do estágio, pois os acadêmicos estagiários podem vivenciar a realidade da escola e da educação básica de forma geral, e confrontarem a realidade com as teorias pedagógicas, verificando que o estágio vem cumprindo o seu papel social de formação dos professores.

A partir de reflexões que ocorreram durante o período de estágio de docência, foi desenvolvido este trabalho que tem o objetivo de relatar e discutir casos de rotulação de estudantes em uma escola pública de Campo Grande, MS. Para tanto, foi utilizado como campo de pesquisa a escola pública em que foi realizado o estágio obrigatório do acadêmico em seu período de graduação. As etapas partiram da observação do cotidiano, rotina, entrada e saída de alunos bem como o ambiente da sala dos professores.

Foi abordado o conteúdo de dengue em suas diferentes vertentes, organizados pelos acadêmicos junto à professora coordenadora de estágio. O relatório de observação serviu, nesse contexto, como ponto de reflexão entre a prática escolar e a bibliografia que descreve a influência da rotulação dos alunos no ensino básico. As conversas e termos preferidos pelos docentes foram registrados no relatório de estágio. Para tanto, consideraram-se as figuras dos professores e dos alunos. Neste sentido, a reflexão pretendida é a de quais sejam as influências na relação professor-aluno.

## PROFESSORES E A ROTULAÇÃO EM SALA DE AULA

O preconceito nas escolas é um ato extremamente prejudicial a qualquer criança, ele exclui e prejudica o desempenho escolar. Pior do que quando vem de um colega, é o rótulo partindo de um professor, pois faz o aluno realmente acreditar que ele possui os modos e

características que lhes são atribuídos. Não é uma atitude proposital, no entanto os professores devem evitar tratar os alunos pelas suas características ao invés de tratá-los como um todo (BERNARDO; SOARES, 2012), o que para Gentzbittel (1993) apresenta a ideia de que pelos adultos, os estudantes são vistos "cortados em fatias" isto é por seus atributos.

Na maioria das vezes, o preconceito do professor pode vir de acordo com a qualidade do aprendizado do aluno e com o seu comportamento, fazendo o docente pensar que os alunos de hoje já não são os mesmos de ontem. Isso porque a ideia que os docentes criaram da infância durante a sua formação, muitas vezes, discorda da dos jovens e crianças de hoje (BERNADO; SOARES, 2012).

De acordo com Arroyo (2004, p.36):

> (...) as formas adolescentes e juvenis de sobreviver, de pensar e de comportar-se se chocam com nossas formas pedagógicas e docentes de pensar e de pensá-los. Formas a que não estamos acostumados, uma vez que os alunos parecem revelar que vêem o mundo, a escola e o conhecimento, a vida e seus mestres em outra lógica do que a nossa.

Bernardo e Soares, (2012), afirmam que: esse choque de ideias prejudica o relacionamento entre aluno e professor, e nesse caso o rótulo aparece devido ao comportamento do aluno. “Fulano é preguiçoso”, “Ciclano não estuda”, “Beltrano não faz o dever”. Imagens construídas pelo docente fazendo-o, na maioria das vezes, desistir do aluno. A partir daí, o próprio aluno tendo conhecimento desses comentários, passa a acreditar que é assim, e por não receber atenção, ensino e apoio como os demais colegas, aceita essa posição.

Como uma espécie de desculpa ou consolo, esses rótulos passam a ser justificados por fatores como: o baixo nível socioeconômico do aluno; a vida pessoal da família a que ele pertence (família desestruturada); e a cor da pele. Esses fatores são tão significativos que os maiores índices de reprovação e exclusão escolar ocorrem com alunos que se enquadram nesses aspectos, porém, já se sabe que a causa das reprovações não são essas, mas a discriminação sofrida por eles pode contribuir para ela (BERNARDO; SOARES, 2012).

É preciso que o estudante sinta que o professor se preocupa e se interessa pelo seu aprendizado e que não o exclui ou o deixa de lado por uma característica pessoal. A convivência entre alunos já é difícil, os problemas sociais são comuns na escola, existe uma grande pluralidade cultural, é preciso que o professor tenha consciência disso e promova a interação dos estudantes e não a exclusão. Se o professor rotular uma criança que tem problemas de interação, a situação se agrava, de acordo com Bernardo e Soares (2012) é necessário se colocar no lugar do aluno para compreendê-lo (BERNADO; SOARES, 2012).

**CASO ‘"ALUNOS FICHAS SUJAS"**

No período de regência do estágio supervisionado do curso de Ciências Biológicas – em uma escola pública de Campo Grande, MS, os acadêmicos durante a exposição do conteúdo foram em vários momentos interrompidos por constantes conversas. Os estudantes se encontravam em pequenos grupos espalhados pela sala de aula. A professora regente da disciplina de geografia, presente em sala, ficou bastante irritada com as conversas e falta de interesse dos alunos. Então, na tentativa de minimizar o barulho e buscar atenção dos alunos para os acadêmicos em regência, levanta-se de onde estava sentada e adverte com os estudantes: “Será que vocês não percebem que o professor, está tentando falar?”; “Vocês não tem um mínimo de respeito, né?”. Com uma pequena pausa, ela continua: “Eu estou cansada de toda vez ter que falar as mesmas coisas. Se algum deles conversar de novo professor (apontava para um grupo de alunos no fundo da sala), o senhor pode mandar pra fora da sala. Porque aqui, *todo mundo é ficha suja”*.

**CASO ‘"EU JÁ DESISTI DESSES ALUNOS’"**

Esse segundo relato aconteceu no mesmo período do estágio supervisionado com os mesmos acadêmicos e mesmo 7º ano do ensino fundamental. Os acadêmicos estavam organizando a sala para a realização de uma atividade prática com os alunos sobre o conteúdo dengue. Tal atividade consistia em elaborar uma maquete sobre o ciclo da dengue, assunto da aula ministrada, os alunos foram divididos em grupos para iniciarem a atividade. Após o momento de formação dos grupos e da disposição dos materiais para confecção da maquete, um grupo chamou a atenção de um dos acadêmicos por ser formado pelos alunos que sentavam no fundo da sala e estavam demorando mais tempo que os demais para iniciarem a atividade proposta. Ao perceber a situação, um dos acadêmicos se aproximou do grupo e se dispôs a ajudá-los, porém, não obteve sucesso. A professora regente, vendo tal situação abordou o acadêmico e disse: “Professor, não liga não... Eles nunca fazem nada. *Eu já desisti desses alunos*”. No final da atividade os grupos apresentaram os trabalhos, e o grupo considerado “problemático” pela professora, elaborou a maquete mais criativa da turma. O domínio do assunto era evidente pela fala dos alunos.

**DISCUSSÃO**

De acordo com Barreiro e Gebran “o estágio [...] pode se construir no lócus de reflexão e formação da identidade ao propiciar embates no decorrer das ações vivenciadas

pelos alunos, desenvolvidas numa perspectiva reflexiva e crítica, desde que efetivado com essa finalidade" (2006, p. 20). Entende-se que no decorrer do estágio é importante refletir sobre as vivências e esse espírito reflexivo e crítico são proporcionados pelo professor/orientador (BORSSOI, 2008).

Outro aspecto destacado por Pimenta e Gonçalves (2001) *apud* PIMENTA e LIMA (2004, p. 45) mostra que os autores "consideram que a finalidade do estágio é propiciar ao aluno uma aproximação à realidade na qual atuará" [...] os autores defendem "uma nova postura, uma redefinição do estágio, que deve caminhar para a reflexão, a partir da realidade".

Pode-se perceber uma visão ampla sobre a importância do estágio, sendo que ele proporciona o elo entre teoria e prática e a aproximação da realidade, tendo um papel fundamental para a formação docente (BORSSOI, 2008). Frente a essa discussão, pode-se dizer que o estágio é um momento de aprendizado que se pode efetivar. Vale citar que nesta etapa de formação o acadêmico é colocado em situações que dificilmente foram discutidas em aulas na universidade, tais como a rotulação de alunos.

A abrangência da discussão sobre a rotulação de alunos no ensino básico e sabendo que os efeitos disso perduram por muito tempo, de acordo com Porto (2003), professores novos chegam à sala de aula com percepções dos alunos. Essas prerrogativas são fornecidas por antigos professores, classificando os alunos em "bons" e "maus" aprendizes. A partir daí é possível crer que a problemática da rotulagem de alunos é uma questão pedagógica coletiva.

Para Bernardo e Soares (2012) o fato de o acadêmico presenciar um professor rotulando um aluno pode até mesmo prejudicar o estagiário, pois no momento em que ele deixa de se preocupar com esses alunos, ele esquece que a sala de aula também é feita de desafios. Nesta perspectiva, existem alguns comportamentos que precisam ser abandonados entre professores e profissionais da escola como rotular o aluno como indisciplinado e mal educado, relacionando esse comportamento com o da família. Isso se generaliza entre os docentes e contribui para alicerçar ainda mais essa característica na mente do aluno (CAEIRO; DELGADO, 2005).

A rotulagem de alunos do ensino básico extrapola a sala de aula. É evidenciada também a segregação no ambiente escolar com a criação das classes chamadas especiais, onde são alocados alunos que necessitem de atenção expressiva durante as aulas. Para Torrezan e Caiado (1995), a mera extinção dessas classes está longe de ser a solução da problemática da rotulagem. Para as autoras, há que se modificar o modo como os docentes enxergam seus alunos e como essa ótica se manifesta na relação aluno-professor.

É importante notar que, durante o tempo da escolarização, todos os estagiários em docência se deparam com educadores que jamais gostariam de ser, e com aqueles que despertaram admiração, dos quais se devem buscar a motivação para procurar fazer um bom trabalho tanto no estágio, como depois quando já professores (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

Durante o estágio, o futuro professor observa a prática pedagógica como agente externo. Quando realizado corretamente, esse fato garante que sua análise será autêntica, uma vez que está fora do processo de ensino aprendizagem da classe observada. Borssoi (2008) questiona a formação docente em relação a suas práticas. Para ela, a formação do licenciado é insuficiente, uma vez que o professor aprende o que vai ensinar, mas não aprende como vai ensinar.

Para Carvalho (2001), um profissional para ser professor precisa dominar os saberes pedagógicos (critérios de avaliação, interações professor-aluno) e, principalmente, saber tratar desses conceitos, sendo que, as análises críticas da escola e de seu ambiente devem fazer parte da formação de todos os professores.

Contudo o comportamento do professor atuante deve ser analisado com cautela. Segundo Grabowski (2013), a docência atualmente vem sendo analisada e criticada por profissionais de outras áreas e formadores de opinião sem formação, sem experiência e sem conhecimento de causa. O estágio é a oportunidade de levantar questões em ambientes pedagógicos, com profissionais que conheçam e possam contribuir para a discussão, apresentando propostas de mudanças.

E apesar de Fávero (2002), Kulcsar (2005), Pimenta (2001) descreverem as necessidades do estágio supervisionado e apontarem tudo que esta etapa deve proporcionar na formação do futuro docente, existem outras problemáticas a cerca da relação entre os alunos e o professor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rotulagem dos estudantes está fundamentada no olhar “classificador” do professor. Práticas como colocar o nome do estudante no quadro por merecimento ou coerção são exemplos de rotulagem. O motivo, em geral é aperfeiçoar o tempo de aprendizagem dos conteúdos.

O estágio pedagógico é o culminar da trajetória acadêmica do estudante de licenciatura. É um período onde acontece o primeiro contato com a docência, sendo um dos

momentos mais importantes do desenvolvimento dos futuros educadores. O presente trabalho descrito juntamente com o estágio supervisionado em ciências e biologia possibilitou o desencadeamento de reflexões acerca dos acontecimentos equivocados que permeiam as salas de aulas, possibilitando assim, discussões sobre o papel do professor como formador social.

Os relatos permitiram o estudo e foram de extrema importância para conhecermos o como os professores se sentem quando se deparam com situações que lhes uma postura diferente daquela vivenciada pelo mesmo quando era estudante do ensino básico. Pelos resultados apresentados, podemos afirmar que a rotulação de alunos continua sendo um problema secundário dentro das escolas brasileiras. O professor afirma estar carregado de cansaço, de rotina e sem resultados satisfatórios de tais alunos. Já os alunos considerados "problemas", reclamam da falta de criatividade nas aulas, de atrativos para os assuntos "chatos". Nesses assuntos se encaixam, na visão dos alunos, a Ciência e a Biologia.

Existem muitos trabalhos acerca das concepções de alunos a respeito de determinado assunto. Todavia, no contexto da rotulagem de alunos, faz-se necessário também salientar como as concepções dos professores a respeito da educação podem influenciar novos docentes. Portanto, é preciso repensar a forma de ensinar e a postura do professor. Sobretudo, a forma como os professores e os alunos se comportam.

## REFERÊNCIAS

ALTHAUS, M. T. M. **Didática: da análise de suas contribuições nos cursos de Licenciatura da Universidade Estadual de Ponta Grossa à análise de suas repercussões na prática pedagógica do professor de escola pública**. 1997. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

ARROYO, M. G. **Imagens quebradas**: Trajetórias e Tempos de Alunos e Mestres. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 405p.

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. Prática de ensino: elemento articulador da formação do professor. In: BARREIRO, I. Iraíde Marques de Freitas; GEBRAN, Raimunda Abrou. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. 2. ed. São Paulo: Avercamp, 2006. p. 21-48.

BERNARDO, B. A.; SOARES, A. Professores que rotulam. **Revista EnsiQlopédia**: revista da Faculdade Cenecista de Osório – Rio Grande do Sul, v. 9, n. 1, p. 77-81, out. 2012. Disponível em: <http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/ensiqlopedia/outubro_2012/pdf/professores_que_rotulam.pdf >. Acesso em: 06 jun. 2016.

BORSSOI, B. L. O estágio na formação docente: da teoria a prática, ação-reflexão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/ XX SEMANA DA PEDAGOGIA, 1.,Cascavel. **Anais do I Simpósio Nacional de Educação/ XX Semana da Pedagogia.** Cascavel: UNIOESTE, 2008. p. 1-11.

BRASIL. MEC. CNE. *Resolução CNE/CP 2*, de19 de setembro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior.

_____. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer CNE/CP 009/2001. Brasília, DF, maio de 2001.

CAEIRO, J.; DELGADO, P. **Indisciplina em contexto escolar**.1. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2005. 142 p.

CARVALHO, Anna M. P. A Influência das Mudanças da Legislação na Formação dos Professores: às 300 horas de Estágio Supervisionado. **Revista Ciência & Educação**: revista da Universidade Estadual Paulista – Bauru, v. 7, n. 1, p. 113-122, 2001.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. Considerações sobre estágio supervisionado por alunos licenciandos em Ciências Biológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Belo Horizonte. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Belo Horizonte:ABRAPEC, 2009. p. 1-10.

FÁVERO, M. L. A. Universidade e Estágio Curricular: Subsídios para discussão. IN: ALVES, Nilda. (org.). **Formação de professores:** pensar e fazer. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, I. C. A. O Papel do Estágio nos Cursos de Formação de Professores. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes *et al*; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo (Org.). **A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado.** 1. ed. Campinas: Papirus; São Paulo: Papirus, 1991. p. 53-62.

FRANCISCO, C. M.; PEREIRA, A. S. Supervisão e Sucesso do desempenho do aluno no estágio. **Efdeportes,** Buenos Aires, ano 10, n. 69, fev. 2004. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd69/aluno.htm.> Acesso em 16 jun. 2016.

GENTZBITTEL, M. **A causa dos alunos**. ed. 1. São Paulo: Summus, 1993. 146 p.

GRABOWSKI, G. A crise das licenciaturas e a perspectiva da falta de professores. **Revista Textual:** revista do Sinpro/RS, Porto Alegre, v. 2, n. 18, p. 17-21, out. 2013.

KULCSAR, R. O estágio supervisionado como atividade integradora. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes *et al.*; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo (Org.). **A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado.** 11. ed. Campinas: Papirus. São Paulo: Papirus, 2005, p. 63-74.

OLIVEIRA, L. C. V. As contribuições do Estágio Supervisionado na formação do Docente-Gestor para a Educação Básica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências:** revista da Universidade Federal de Minas Gerais, v. 11, n. 2, p. 1-18, dez. 2009.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores:** Unidade teoria e prática? 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 224 p.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004. 296 p.

ROERCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração:** guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 301 p.

SILVA, N. P**. Ética, indisciplina e violência nas escolas**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 213 p.

SOUZA, J. C. A.; BONELA, L. A.; PAULA, A. H. A Importância do Estágio Supervisionado na Formação do Profissional de Educação Física: Uma Visão Docente e Discente. **Movimentum:** revista Digital de Educação Física do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais**,** Ipatinga, v. 2, n. 2, 2007.

TORREZAN, A. M; CAIADO, K. R. M. Classes especias: manter ou extinguir? Idéias para debate**. Revista Brasileira de Educação Especial.** Piracicaba. v. 2, n. 3, p. 31-37, 1995.

ZUIN, A. Á. Sobre a atualidade dos tabus com relação aos professores. **Educação e Sociedade**: revista do Centro de Estudos Educação e Sociedade da Unicamp, v. 24, n. 83, p. 417-427, ago.2003.

# A MINERAÇÃO EM PAUTA: UM ESTUDO ATOR-REDE DA MATERIALIDADE DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO[1]

Ana Paula da Silva (UFMG - Bolsista de Mestrado/CNPq)

Fernanda Ferreira Santiago (UFMG - Bolsista de Iniciação Científica/FAPEMIG)

Francisco Ângelo Coutinho (Faculdade de Educação – UFMG/ Bolsista de Produtividade CNPq)

**Resumo**

Este trabalho visa apresentar como a materialidade de duas aulas da disciplina *Riquezas do solo e do subsolo: a diversidade mineral*, ministrada a uma turma de licenciandos em Educação do Campo, na habilitação de Ciências da Vida e da Natureza, pode contribuir para a performance de uma aprendizagem docente no que se refere à forma de se abordar, nas escolas do campo, questões complexas como a dos impactos socioambientais causados pela mineração. Tendo-se como referencial teórico-metodológico a teoria ator-rede, os resultados apontam para a importância da ação de diversos atores no processo de formação sociopolítica dos estudantes, os quais terão subsídios para fazer uma real articulação entre os conhecimentos discutidos na universidade e o modo de viver do e no campo.

**Palavras-chave:** formação de professores do campo; materialidade; mineração; teoria ator-rede.

## Introdução

Na execução dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo no Brasil, faz-se necessário compreender a real vinculação entre a Educação do Campo e o mundo da vida dos sujeitos envolvidos nos processos formativos (MOLINA e SÁ, 2012). O tratamento de questões como etnias, distâncias geográficas, culturas, ritmos de vida, cronologia do tempo, clima, plantio, colheita, além de outros aspectos ambientais e socioculturais é fundamental em tais processos (SILVA e GADELHA, 2012, p. 416.).

Especificamente no âmbito da formação de professores de ciências e biologia para atuarem nas escolas do campo, é pertinente que a articulação entre educação e a realidade das populações campesinas se dê também pelas discussões acerca dos conflitos relativos à

[1] Apoio: FAPEMIG

água, aos impactos ambientais causados pelas monoculturas, pela construção de barragens, pela mineração, dentre outras.

Todavia, desenvolver tais discussões não é uma tarefa simples. Exige um esforço por parte dos professores de licenciandos em educação do campo no que diz respeito à análise de ações, relações e interesses de diferentes atores envolvidos. Nesse contexto, o presente trabalho pretende analisar discussões que emergiram em duas aulas da turma de Ciências da Vida e da Natureza (CVN) de um curso de Licenciatura em Educação do Campo, de uma universidade pública mineira.

Um dos tópicos abordados nas aulas selecionadas foi o desastre ambiental de Mariana (MG), associado ao rompimento de uma barragem de rejeitos de mineração, em novembro de 2015. Tendo em vista que alguns estudantes residem em municípios que foram afetados pelo desastre e/ou convivem com problemas relacionados à mineração em suas comunidades, torna-se pertinente considerar a importância dessas discussões para a formação dos futuros professores que, desse modo, terão subsídios para desenvolver um ensino de ciências e biologia comprometido com a ação política democrática (COUTINHO et al., 2016) nas escolas do campo.

Conduziremos a nossa análise a partir do referencial teórico-metodológico da Teoria Ator-Rede (TAR), o qual busca examinar as associações de entidades humanas e não humanas na performance[2] do social, do econômico, do natural, do educacional, etc. (FENWICK e EDWARDS, 2010, p. 3). Neste trabalho, buscaremos entender como a materialidade das aulas selecionadas pode contribuir para a formação de professores do campo, no que diz respeito à articulação entre o ensino na universidade e as realidades socioambientais enfrentadas/vivenciadas pelos licenciandos em suas comunidades.

## Referencial teórico

### *Alguns apontamentos sobre a Teoria Ator-Rede*

Associada aos estudos de ciência e tecnologia na década de 1980, a Teoria Ator Rede[3] (TAR) surgiu como uma necessidade de uma nova teoria social, capaz de encarar "questões sociais" não como explicação de fatos e/ou fenômenos, mas como algo que "só se

[2] O conceito de performatividade descreve um efeito de uma assembleia sociomaterial (SØRENSEN, 2010, p. 17). Ele nos permite perguntar o que é alcançado por meio de um arranjo de partes que se inter-relacionam, que participam de determinada prática (p. 28). Essa participação está relacionada ao modo como os objetos e outras entidades atuam.

[3] A origem da Teoria Ator-Rede está associada aos trabalhos de seus progenitores no campo da ciência e tecnologia, incluindo Bruno Latour, John Law e Michael Callon (FENWICK e EDWARDS, 2010, p. ix). Sua abordagem busca romper com o forte antropocentrismo característico do pensamento moderno ocidental, passando o foco de análise para as relações sociomateriais entre humanos e não humanos.

deixa entrever pelos traços que vão se disseminando quando uma nova associação se constitui com elementos de modo algum 'sociais' por natureza" (LATOUR, 2012, p.27).

Tais elementos, no âmbito da TAR, são ajuntamentos híbridos de materiais heterogêneos (FENWICK et al., 2011, p. 112) que, ao estarem intimamente ligados entre si, formam coletivos (LATOUR, 2001). Nesses coletivos, todas as coisas - animais, memórias, intenções, tecnologias, bactérias, móveis, plantas e tantas outras - são tratadas de forma simétrica[4], ou seja, assume-se que todas elas são capazes de agir umas sobre as outras, modificando e sendo modificadas (FENWICK e EDWARDS, 2010, p.3).

Desse modo, o projeto analítico da TAR é investigar como determinadas entidades se tornam relacionadas umas às outras, formando redes, e como elas se mantem unidas. Para isso, é importante mudar o foco de análise do que as coisas significam para o que elas fazem. Essas "coisas" é o que Latour (2001) chama de actantes, que se refere a tudo que existe no mundo e que age, deixando rastros de suas ações. O que define actante como tal não é uma essência ou um conjunto de propriedades necessárias e suficientes, mas o conjunto de suas relações (HARMAN, 2009, p. 17).

A rede, um dos principais conceitos da TAR, consiste em uma assembleia de entidades que, juntas, produzem força e/ou outros efeitos como: conhecimento, identidades, regras, rotinas, comportamentos, novas tecnologias e instrumentos, regimes regulatórios, reformas, doenças e assim por diante (FENWICK et al., 2011, p. 10).

Um outro conceito importante da TAR é o de translação, que se refere ao processo no qual dois actantes tornam-se de tal modo relacionados que um exerce força sobre o outro. Isso significa que para fazer parte de uma rede, os actantes devem ser reunidos de modo a trabalhar juntos, o que pode significar mudanças nas formas em que atuam (SISMONDO, 2010, p. 82).

Para pesquisadores que trabalham com a abordagem TAR no âmbito da educação, a teoria oferece bons caminhos para o entendimento de questões como ensino-aprendizagem, política educacional, currículo e implantação, reforma escolar e muitos outros assuntos educacionais (FENWICK et al., 2011, p. 95). Tais caminhos passam pelo estudo da materialidade, a qual não se refere a uma propriedade essencial de uma entidade, mas a um efeito distribuído (SØRENSEN, 2007). A materialidade nos permite investigar, por

[4] O princípio da simetria entre humanos e não humanos foi inicialmente sugerido por Bloor (1976) e depois elaborado por Latour (1987) (FENWICK e EDWARDS, 2010, p. 3). Não se trata de estender a subjetividade às coisas, tratar humanos como objetos, tomar máquinas por atores sociais e sim evitar a todo custo o emprego da distinção sujeito-objeto ao discorrer sobre o entrelaçamento de humanos e não-humanos (LATOUR, 2001).

exemplo, como estudantes, professores, atividades de aprendizagem, espaços, textos, pedagogia emergem em uma rede de práticas. Todos esses elementos, portanto, não existem *a priori* e sim emergem como efeitos de conexões e ações.

***Licenciatura em Educação do* Campo**

A Licenciatura em Educação do Campo[5] constitui uma nova modalidade de graduação nas universidades públicas brasileiras (MOLINA e SÁ, 2012). Com o objetivo de habilitar profissionais para atuarem nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio em escolas do campo, essa modalidade busca formar juntamente com os movimentos sociais e sindicais (especialmente os movimentos de luta pela reforma agrária), educadores que estejam aptos a atuar para além da educação escolar, considerando o modo de viver, pensar e produzir no campo (ANTUNES-ROCHA, 2011).

Dentre as especificidades dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo destaca-se a organização curricular em alternância, na qual a formação ocorre alternadamente em períodos letivos na universidade (Tempo Escola) e em períodos letivos nos locais de moradia dos educandos (Tempo Comunidade). O Tempo Escola geralmente acontece nos meses de janeiro e julho, na instituição de Ensino Superior, e o Tempo Comunidade ocorre nos meses intermediários aos do Tempo Escola (ANTUNES-ROCHA, 2011).

Outra especificidade importante de ser destacada é a formação por área de conhecimento. Com isso, busca-se romper com as tradicionais visões fragmentadas do processo de produção de conhecimento, dando subsídios para o trabalho docente multidisciplinar nas escolas do campo. A área de Ciências da Vida e da Natureza, por exemplo, uma das áreas de formação da Licenciatura em Educação do Campo e o foco deste trabalho, abrange saberes da Biologia, da Física, da Química e da Geografia (ANTUNES-ROCHA, 2011, p. 51).

No entanto, a formação de educadores do campo encontra alguns desafios, como aponta Molina e Sá (2012, p. 470):

[5] Em 2005, foi instituído pelo Ministério da Educação um grupo de trabalho para a elaboração de subsídios a uma política de formação de educadores do campo no Brasil, como consequência das demandas apresentadas pelos movimentos sociais e sindicais de luta pela reforma agrária. Em 2007, esse grupo (formado por representantes dos movimentos sociais e sindicais, representantes das universidades e técnicos do Ministério da Educação) aprovou no âmbito da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (Secadi), um documento que foi o marco da organização de um projeto político-pedagógico que viabilizaria a implantação de cursos de Licenciatura em Educação do Campo em universidades públicas brasileiras (MOLINA e SÁ, 2012).

> Entre os desafios postos à execução desta licenciatura, encontra-se o de promover processos, metodologias e posturas docentes que permitam a necessária dialética entre educação e experiência, garantindo um equilíbrio entre rigor intelectual e valorização dos conhecimentos já produzidos pelos educandos em suas práticas educativas e em suas vivências socioculturais.

Essa "dialética entre educação e experiência", ao nosso ver, pode ser construída por inúmeras relações sociomateriais. Na área de Ciências da Vida e da Natureza, por exemplo, tais relações envolvem as associações entre licenciandos e pessoas da comunidade, entre eles e a terra, entre a produção e o consumo de alimentos, bem como as relações com os problemas ambientais existentes em seus municípios e/ou comunidades. Em alguns municípios mineiros, por exemplo, é comum a existência de problemas relacionados aos impactos da mineração no que diz respeito à poluição do solo, da água, do ar, à economia local, dentre outros.

Diante disso, fazemos os seguintes questionamentos: Como a vivência dos licenciandos que convivem com problemas ligados à mineração pode favorecer a construção de conhecimentos no âmbito da docência em ciências e biologia? Esses conhecimentos podem ser determinantes no modo de ser professor do e no campo?

***O desastre de Mariana***

Considerado o maior desastre ambiental já ocorrido no Brasil, o rompimento da barragem de Fundão em 05 de novembro de 2015, de propriedade da Samarco Mineração S.A., localizada no município de Mariana (MG), ocasionou o derramamento de cerca de 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração no vale do rio Doce (BELCHIOR e PRIMO, 2016). Os rejeitos atingiram diretamente 663 quilômetros de corpos hídricos, carreando resíduos até a foz do rio Doce, no oceano Atlântico, já no Estado do Espírito Santo.

No laudo técnico preliminar feito pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA - em novembro de 2015, no mesmo mês do desastre, já era possível identificar a dimensão dos impactos: mortes de trabalhadores da Samarco e moradores das comunidades afetadas, desalojamento de populações; a devastação de localidades; a destruição de pastos e áreas agrícolas, com perdas de receitas econômicas; o assoreamento dos cursos d'água; mortandade de biodiversidade aquática e fauna terrestre; a interrupção do abastecimento de água, dentre tantos outros (IBAMA, 2015). Inicialmente, a onda de lama de rejeitos dizimou o distrito de Bento Rodrigues e

afetou os Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Rio Doce. Pode-se dizer que todos os municípios banhados por esses rios foram afetados, porém em intensidade diferentes.

Segundo Belchior e Primo (2016), o episódio ocorrido em Mariana é um "típico exemplo de risco abstrato, ou seja, se distingue por ser global, imprevisível, transfronteiriço e transtemporal, assumindo proporções de grande magnitude". Certamente, os danos ainda serão suportados por gerações e gerações, devido a impossibilidade de restauração do que havia antes do desastre.

**O contexto da pesquisa**

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa de mestrado que está em andamento, cujo objetivo é compreender as redes de atores envolvidas na performance dos espaços e tempos formativos de professores de ciências da vida e da natureza, no âmbito da Educação do Campo. Uma das etapas dessa pesquisa foi o acompanhamento de todas as disciplinas cursadas pela turma de Ciências da Vida e da Natureza durante o Tempo Escola de janeiro de 2016. A disciplina acompanhada para a elaboração deste trabalho, denominada *Riquezas do solo e do subsolo: a diversidade mineral*, foi ministrada por um professor efetivo de uma universidade pública mineira durante as duas primeiras semanas de janeiro, com carga horária de 45 horas/aula. A disciplina teve na ementa, dentre outros tópicos, a diversidade e distribuição das riquezas minerais no planeta; a exploração mineral e degradação de ambientes e os desafios da preservação do mundo. O principal material didático da disciplina foi o Guia do Estudante, documento elaborado pelo professor da disciplina contendo textos e atividades sobre os assuntos da ementa. Uma parte do Guia foi composta pelo tópico "O desastre de Mariana", no qual o professor incluiu vários trechos de notícias veiculadas pela imprensa na cobertura do rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco. O Guia foi distribuído para todos os alunos da turma no primeiro dia de aula, no início de janeiro de 2016.

Para a análise, foram selecionadas duas aulas que tiveram como um dos temas discutidos o "Desastre de Mariana". A escolha das duas aulas em específico se justifica pela relevância do tema, tanto pela grande veiculação na mídia, mas principalmente pelos grandes impactos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem de rejeitos.

A primeira aula analisada aconteceu no dia 07 de janeiro de 2016 e foi dividida em dois momentos: o primeiro ocorreu na Faculdade de Educação da universidade e o segundo momento ocorreu em outra unidade da mesma instituição. Este foi marcado pela visitação a

um espaço de mineralogia[6], que aqui será chamado de Espaço M. Neste havia inúmeras amostras de rochas e minerais de diferentes regiões de Minas Gerais, assim como de outros estados brasileiros. Quem recebeu a turma de licenciandos foram três monitores que, por questões éticas, não terão a identidade nem a área de formação divulgadas.

A segunda aula analisada aconteceu no dia seguinte, ou seja, no dia 08 de janeiro. Ela foi ministrada na Faculdade de Educação.

Para a construção dos dados, foi realizada a observação não participante, mediante registro por meio de gravação de vídeo, áudio e anotações em caderno de campo (aulas que ocorreram na Faculdade de Educação) ou apenas registro de áudio (visita ao Espaço M). Foram feitas transcrições dos áudios de ambas as aulas, dentre as quais foram selecionados alguns trechos para a análise.

A pesquisa de mestrado em questão conta com a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da universidade na qual ela está sendo desenvolvida (CAEE 48093315.3.0000.5149). Todos os participantes (licenciandos, monitores e professor) tiveram a sua identidade preservada, por meio da adoção de pseudônimos.

**Análise dos trechos selecionados**

Na aula do dia 08 de janeiro, o professor Rubens (docente da Faculdade de Educação) perguntou aos estudantes que impressões eles tiveram acerca da visita do dia anterior. Muitos disseram que gostaram, apontando para o fato de eles terem tido a oportunidade não apenas de ver as amostras, mas também de ouvir explicações por parte dos monitores do Espaço M.

Em um momento da explicação sobre a formação de rochas (na visita do dia 07 de janeiro), ao falarem sobre placas tectônicas, os monitores tocaram no assunto “abalos sísmicos”, e o professor aproveitou a oportunidade para perguntar se já era possível afirmar alguma coisa sobre a relação entre ocorrência de terremotos e o acidente de Mariana. O monitor Gabriel[7], do Espaço M, comentou sobre a ocorrência constante de terremotos na região do acidente e que a Samarco, embora tenha construído a barragem menos segura dentre os três modelos clássicos existentes[8], construiu uma barragem permitida por lei.

[6] Por questões éticas, o espaço visitado pela turma de Ciência da Vida e da Natureza não será identificado. Como se trata de um espaço com amostras de diferentes rochas e minerais, optamos por referenciá-lo como Espaço M (espaço de mineralogia).

[7] A transcrição do áudio da visita ao Espaço M foi realizada para a análise dos pesquisadores. Por questões éticas, os trechos de fala do monitor não serão apresentados neste trabalho.

Muitos comentários dos estudantes na aula do dia 08 partiram da postura adotada pelo monitor do Espaço M, ao dizer que a mineradora Samarco provavelmente tem culpa no acidente, mas que quem dá o valor econômico para as rochas extraídas pelas mineradoras, tornando-as minérios, somos nós, que consumimos diversos produtos que provêm e/ou dependem da mineração para serem fabricados. Desse modo, não tem como, segundo ele, condenar a mineração se não apontarmos o nosso consumismo.

O professor Rubens perguntou aos alunos o que eles acharam da resposta do monitor. O quadro 1 mostra a opinião de algumas alunas:

**Quadro 1 – Primeiros comentários dos alunos sobre a postura do monitor (20’32’’)**

| |
|---|
| **Bethânia**: Ótimo.<br>**Mariana**: Ele se resguardou muito, né? Procurou desviar... ele não quis se comprometer.<br>**Bethânia**: mas acho que assim... a princípio a gente pensou até que ele estava defen... ia defender a Samarco, mas não. Ele falou a coisa mais certa que eu acho, assim. Todos nós contribuímos para aquela catástrofe toda, porque quanto mais nós consumimos, mais a mineração tem que explorar. Ele falou uma coisa muito importante que a gente tem que pensar bastante sobre isso.... se nós quer, quer preservar o planeta... se nós quer vida.. acho que a gente tem que refletir mais sobre isso. |

A aluna Bethânia deu assentimento ao argumento do monitor, no que se refere à relação entre o consumismo da população humana e a atividade das mineradoras. Já a aluna Mariana, ao expressar a sua impressão de que o monitor se “resguardara muito”, possivelmente fez uma associação entre o fato de estarem sendo discutidas ações de uma mineradora (a Samarco) e o fato de os monitores terem uma forte ligação com a mineralogia.

Outros alunos da turma se manifestaram dizendo que o monitor Gabriel estava defendendo a Samarco e que o consumismo foi a forma que ele encontrou para não criar conflito. Desse modo, disseram que ele quis dividir a culpa.

Durante a visita, o monitor também argumenta que ninguém está punindo ou condenando os governantes que não fiscalizaram a barragem, os órgãos governamentais que deram a licença para o seu funcionamento e nem mesmo a população que votou nos deputados que fizeram as leis. Em meio às discussões levantadas a partir desses comentários, um estudante fez a seguinte analogia:

**Quadro 2 - Demonstrando o posicionamento contrário por meio de uma analogia (12’33’’)**

| |
|---|
| **Diego**: (...) mas a questão é que o pessoal estava comentando outro dia. É... por exemplo… se eu saio de carro sem cinto, eu sofro acidente e machuco... eu vou falar que a culpa é do policial que não me fiscalizou? Né, essas questões que a gente tem que levantar. |

Esse mesmo estudante, na aula do dia seguinte, comentou que ele entende que a "culpa não é de todos", se contrapondo ao que foi apresentado pelo monitor do Espaço M. Esse posicionamento pode ser visto no quadro 3.

**Quadro 3 – A responsabilidade é da empresa (30'05'')**

| |
|---|
| **Diego:** sim, eu entendo que não, porque eu sou da região, inclusive o Rio Doce passa a dois quilômetros de casa e… não, não tão quanto Mariana, mas assim… mais pra baixo, mas eu acho que a empresa tem responsabilidade total. Não acredito que por que eu deixo de fazer a minha parte… isso não justifica o acontecido. E levanto a questão que eu falei lá, não é só o caso da barragem que rompeu, a região lá também é cortada por um mineroduto que é... Você vê as grandes obras no Brasil hoje... você vê… muitos casos das pessoas que estão no local. Isso é visível pra todo mundo. A gente tem lá também a questão da barragem, hidrelétrica de Belo Monte que foi aí uma construção de 10, 12 anos atrás… dessa mesma linha e não muda essas coisas. Culpa de governo... governo tem? Tem, mas... eu acho que isso a pessoa faz e assume o risco. Isso é sumir um risco né !? Tem que assumir o mínimo de responsabilidade e segurança. |

Inicialmente, o estudante Diego utilizou-se de uma analogia para sustentar sua opinião de que o fato de não ter havido fiscalização na barragem da Samarco não justifica o acontecido, uma vez que a empresa não adotou as precauções necessárias para evitar o desastre. Posteriormente, mobilizou o seu "conhecimento de mundo" para justificar a sua opinião de que a empresa teria responsabilidade total. Tal conhecimento está pautado ao fato de ele ser morador de uma cidade que certamente foi afetada pela poluição do rio Doce e, além disso, pela construção de um mineroduto. Diego também menciona outras obras no Brasil que, "na mesma linha" da barragem da Samarco, ocasionou inúmeros impactos socioambientais. Segundo ele, são as empresas que devem assumir a responsabilidade, muito mais do que o governo.

**Discussão**

A visita feita pela turma de CVN ao espaço de mineralogia foi capaz de mobilizar entidades que ultrapassam os limites da universidade e da relação professor-aluno. O monitor Gabriel, por exemplo, por meio do seu discurso, conseguiu relacionar a mineração e o desastre de Mariana com o modelo de vida das pessoas (associando com o consumismo), a mineração com o valor econômico dado às rochas extraídas pelas mineradoras, o desastre de Mariana aos órgãos de fiscalização, governantes e a população eleitora.

Com base nos trechos de fala dos estudantes, pode-se dizer que o ator-rede "monitor" conectou-se aos licenciandos e modificou-os a partir de suas colocações feitas na visita do dia 07 de janeiro, além de ter sido transladado para a sala de aula da Faculdade de Educação, no dia 08. A translação, no âmbito da Teoria Ator-Rede, não é um processo

determinista nem linear, uma vez que as conexões entre os atores são negociadas por meio de persuasão, força, resistência, pretensão e subterfúgio (FENWICK et al., 2011, p. 98).

A estudante Bethânia, por exemplo, conectou-se com o monitor Gabriel, ao avaliar positivamente as colocações feitas por ele no que se refere à responsabilidade de cada pessoa na manutenção das atividades minerárias no Brasil. Bethânia associou o que foi falado sobre mineração e consumismo com a preservação do planeta.

Já o estudante Diego conectou-se com o monitor Gabriel ao demonstrar sua opinião contrária, tanto por meio da analogia, quanto pela sua vivência enquanto morador de uma cidade banhada pelo rio Doce, completamente devastado pelo rompimento da barragem de Fundão. Além disso, Diego também demonstra resistência a essa conexão com base em seu conhecimento de mundo sobre os impactos causados por outros empreendimentos no Brasil, semelhantes ao da mineradora Samarco.

Além das conexões monitor-licenciandos, é importante destacar a importância do ator-rede "professor Rubens", o qual estabelece relações com diversas entidades humanas e não humanas como: o espaço de mineralogia (foi ele quem planejou a visita), os monitores do Espaço M, o desastre de Mariana, o Guia do Estudante, os licenciandos. A agência do professor, no entanto, no âmbito das duas aulas analisadas, emerge por meio de uma miríade de translações que são negociadas entre falas (seja do monitor ou dos licenciandos), emoções e experiências dos estudantes.

O ponto de passagem obrigatório da rede construída nas duas aulas analisadas, no entanto, foi o desastre de Mariana, que foi capaz de agir por meio do Guia do Estudante, da Samarco, da vivência dos licenciandos com os impactos causados pela mineração.

**Considerações finais**

O presente trabalho buscou avaliar como a materialidade presente nas aulas selecionadas, da disciplina *Riquezas do solo e do subsolo: a diversidade mineral*, pode contribuir para a formação de professores de ciências e biologia no âmbito da Educação do Campo.

Segundo o referencial teórico-metodológico da Teoria Ator-Rede, a aprendizagem se dá como um efeito de rede, como alguma coisa que emerge continuamente por meio de negociações, lutas e provas de força em inúmeros nós de possíveis conexões entre humanos e não humanos (FENWICK et al., 2011, p. 117).

Ao analisarmos o que emergiu tanto na visita dos licenciandos ao Espaço M quanto na aula do dia seguinte, no que se refere ao tema "Desastre de Mariana", observamos que as conexões estabelecidas entre actantes humanos (professor da disciplina, monitor Gabriel,

estudantes Bethânia e Diego, etc.) e actantes não humanos (como o Espaço M, a Samarco, a barragem de rejeitos, o consumismo, o rio Doce, etc.) podem ter contribuído para a performance de uma aprendizagem docente, principalmente no que se refere à forma de se abordar, nas escolas do campo, questões complexas como a dos impactos socioambientais causados pela mineração: considerando-se ações e interesses de diferentes atores, como as mineradoras, as comunidades diretamente afetadas, o governo, os rios, etc.

Segundo Coutinho et al. (2016), "a concepção de aprendizagem em ciência situa-se para além da prática de memorização de fatos e teorias, visando à uma formação de cidadãos que precisam decidir sobre os rumos da sociedade". Dentre as estratégias apontadas pelos autores, destacam-se o engajamento dos estudantes na ação sociopolítica e a aquisição da capacidade de tomar decisões responsáveis e efetivar ações em relação a tópicos sociais, econômicos, ambientais e éticos.

Desse modo, pode-se dizer que as duas aulas analisadas neste trabalho foram capazes de motivar os licenciandos a adotarem uma postura crítica e política no que diz respeito às causas e às consequências do rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco. Essa postura sociopolítica, inicialmente vinculada ao espaço da universidade, pode sofrer inúmeras translações e emergir na sala de aula da escola do campo, quando os licenciandos forem atuar como docentes de ciências e biologia com temáticas ligadas à preservação do planeta e aos impactos ambientais causados pela mineração.

Espera-se que os licenciandos da turma pesquisada tenham subsídios para abordar tais temáticas vencendo os desafios postos à formação de educadores do campo, deixando explícito o quanto o modo de viver, trabalhar e produzir no campo influencia o modo de produção de conhecimento e de análise do mundo no que diz respeito aos impactos socioambientais causados pela ação humana.

**Referências Bibliográficas**

ANTUNES-ROCHA, M. I. Licenciatura em Educação do Campo: histórico e projeto político-pedagógico. In: ANTUNES-ROCHA, M. I.; MARTINS, A. A. (orgs). **Educação do Campo: desafios para a formação de professores.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

BELCHIOR, G. P. N.; PRIMO, D. A. S. A responsabilidade civil por dano ambiental e o caso Samarco: desafios à luz doo paradigma da sociedade de risco e da complexidade ambiental. **Revista Jurídica da FA7**, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 10-30, jan./jun. 2016.

COUTINHO, F. A; FIGUEIREDO, K. L.; RODRIGUES E SILVA, F. A. Proposta de uma configuração para o ensino de Ciências comprometido com a ação política democrática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. 2016. No prelo.

FENWICK, T.; EDWARDS, R. **Actor-Network Theory in Education**. London: Routledge, 2010.

FENWICK, T.; EDWARDS, R.; SAWCHUK, P. **Emerging approaches to educational research. Tracing the sociomaterial.** London: Routledge, 2011. 215 p.

HARMAN, G. **Prince of networks. Bruno Latour and metaphysics**. Melbourne: Re.Press, 2009. 247 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Laudo técnico preliminar: impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais**, nov. 2015. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias_ambientais/laudo_tecnico_preliminar.pdf>. Acesso em 28 de maio de 2016.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos.** Tradução de Gilson César de Sousa. Bauru: EDUSC, 2001. 370 p.

_____. **Reagregando o Social. Uma introdução à teoria ator-rede**. Salvador/Bauru: EDUFBA/EDUSC, 2012. 399 p.

LOZANO, F. A. E. **Seleção de locais para barragens de rejeitos usando o método de análise hierárquica**. 2006.128f. Mestrado (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

MOLINA, M. C.; SÁ, L. M. Licenciatura em Educação do Campo. In: CALDART, R. S. et al. (orgs). **Dicionário de Educação do Campo.** Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde José Venâncio, Expressão Popular, 2012, p. 468-474.

SILVA, J. M.; GADELHA, L. O currículo e a formação de professores na Educação do Campo. In: **Anais do I Seminário Internacional Sociedade e Fronteiras**. Boa Vista: UFRR, 2012. p. 408-424.

SISMONDO, S. **An introduction to science and technology studies**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

SØRENSEN, E. The time of materiality. **Forum Qualitive Social Research**, v. 8, n.1, Art. 2, 2007.

_____. **The materiality of learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. 210 p.

# ENSINO DE ZOOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO II DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – UFG.

Dezyrê Mendes Peixoto (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática –UFG – Bolsista CAPES)
Marilda Shuvartz (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Docente - UFG)
Sandramara Matias Chaves (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática– Docente - UFG)

**RESUMO**

O presente relato descrevealgumas experiências vivenciadas no Estágio Curricular Supervisionado II (ECSII) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas daUniversidade Federal de Goiás, realizado em 2014, em parceria com o Colégio da Polícia Militar Waldemar Mundin, em Goiânia. O primeiro momento *(período de reconhecimento) consistiu*na observação do espaço escolar e de aulas de Biologia em uma turma de 2º ano, no Ensino Médio. No segundo momento *(período de aulas)* trabalhamos a classe*Mammalia* e em uma das aulas,ojogo "*Na trilha dos Mamíferos*". Este período de estágio em docência revelou aspectos que eram por mim desconhecidos,dentre eles,o breve tempo destinado e dedicado efetivamente ao processo de ensino e aprendizagem dos saberes científicos e elaborados.

**PALAVRAS-CHAVE:**Formação de Professores, Estágio Curricular Supervisionado, Zoologia, Jogo.

## INTRODUÇÃO

A formação inicial do professor é resultado de vários processos e engloba uma série de fatores que vão afeiçoando o docente em seu processo de profissionalização. E um dos espaços mais significativos desta primeira etapa é o Estágio Curricular Supervisionado, cujo principal desafio é articular teoria e prática durante um curtoperíodo de estágio em docência.

A Universidade Federal de Goiás entende o estágio curricular como uma atividade de diálogo crítico com a realidade, que favorece a articulação ensino-pesquisa-extensão, configurando um espaço formativo e de sensibilização dos estudantes, além de ser um momento de maior aproximação e compreensão da realidade profissional à luz dos aportes teóricos estudados, possibilitando assim uma apreensão do contexto educacional e o pleno desenvolvimento do educando (CEPEC/366UFG, 2005).

O curso de Ciências Biológicas Licenciatura propõe capacitar profissionais competentes, comprometidos eticamente com a ciência e a docência. Tal profissional deve atuar como um agente que possibilite uma visão globalizante da biologia, que contribua para a formação da cidadania. O estágio curricular obrigatório do referido curso tem carga horária de 400 horas, divididas em duas disciplinas; Estágio Supervisionado I e Estagio Supervisionado II, com duzentas horas cada, as quais devem ser realizadas em escolas conveniadas a UFG (PPP UFG, 2003).

O estágio supervisionado de licenciatura deve ser compreendido ainda como um campo de conhecimento e um local para a produção de saberes, e não unicamente como uma atividade prática instrumental. É um lugar para refletir, construir, e fortalecer a identidade docente, e por meio deste poder estruturar-se como um profissional questionador das peculiaridades inerentes ao espaço escolar (PIMENTA e LIMA, 2005).

Dessa forma, pode-se assumir que a partir do enfrentamento da realidade edos questionamentos e críticas que se faz dela, agimos para sua modificação, ou melhor, transformação. Se nos acomodamos, contribuímos para manutenção de uma realidadeexcludente. É impossível desvencilhar da prática docente, o viés político da profissão.

> A qualidade de ser política é inerente a sua natureza. É impossível, na verdade, a neutralidade da educação. E é impossível não porque professoras e professores “baderneiros” e “subversivos” o

> determinem. A educação não vira política por causa da decisão deste ou daquele educador. Ela é política (FREIRE, 2011, p. 108).

Se tomarmos consciência dos fundamentos da educação e aliarmos a esta o conhecimento científico, especificamente aqui, o biológico, teríamos uma prática docente coerciva, ainda que no estágio. Mas é preciso estar alicerçado, é preciso ser nós mesmos e jamais lutar por essa coisa acinzentada e impossível que é a neutralidade, pois *"lavar as mãos em face da opressão é reforçar o poder do opressor, é optar por ele"* (FREIRE, 2011, p. 109).

Dentre os objetivos das atividades realizadas no estágio e relatadas neste trabalho, pretendeu-se aproximar o licenciando da dinâmica, da rotina e da especificidade escolar, prezando a formação de um profissional crítico, que saiba articular teoria e prática. Além disso,promover uma maior e efetiva integração entre a Educação Básica e a Universidade.

## PERCURSO METODOLÓGICO

As atividades realizadas no Estágio Supervisionado II ocorreram na escola campo Colégio Estadual Waldemar Mundin, na cidade de Goiânia, no segundo semestrede 2014. A instituição está localizada no Bairro Itatiaia, próximo ao Campus II da Universidade Federal de Goiás (UFG). Esta escola foi inaugurada em 1979 e em2015 passou por um processo de militarização, tornando-se Colégio da Polícia Militar Unidade Waldemar Mundin.

No intuito de vivenciar o cotidiano da sala de aula, houve um período de observação *(Reconhecimento),* no qual deveríamos observar o espaço escolar, desde o espaço físico até as relações interpessoais que ali se estabeleciam. Reconhecimento, porque todos passamos anos e anos na escola, atrás de uma mesa, devidamente sentados em uma cadeira desconfortável. Reconhecimento, já que desta vez o olhar estava orientado e a postura era diferente de outrora.

Para uma observação estruturada das aulas de biologia em uma turma do segundo ano do Ensino Médio, utilizou-se um questionário padronizado, norteando nossos olhares e anotaçõesfeitas simultaneamente no momento da aula, de maneira que fosse recolhido o maior número de detalhes. Durante duas semanas, observamos seis aulas de biologia da mesma turma e da mesma professora. Destas, todas foram expositivas, e emduas havia sido usado o data-show como recurso didático.

O Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás, que norteia o trabalho do professor como mediador entre o conhecimento e o aluno, para o 2º ano do ensino médio, entende que o eixo temático "Diversidade da vida" deve ser trabalhado no terceiro bimestre, seguindo uma escala evolutiva e de complexidade.

Dentre as expectativas de aprendizagem, também trazida pelo documento está: Conhecer a fauna do cerrado. É neste eixo temático que a classe Mammalia está inserida (GOIÁS, 2013). Vivendo num país com uma das maiores biodiversidades do planeta, é imprescindível que os cidadãos tenham ciência dessa biodiversidade e compreendam sua responsabilidade sobre esse contexto e sobre a manutenção de tal (BRASIL, 2006).

Quando se pretende despertar nos estudantes a consciência para a preservação da biodiversidade, o estudo da zoologia é um dos caminhos a serem trilhados. Como a natureza é composta de organismos significativos para sua própria sobrevivência, toda a diversidade (viva ou não) deve ser conhecida para que se entenda a sua importância dentro da complexidade existencial do universo (ARAÚJO, 2009). Eis aí a importância do tema para a prática social do aluno.

Ao tomar conhecimento do tema, decidimos, juntamente com a professora orientadora e a professora supervisora, trabalhar dentro de mamíferos os seguintes tópicos: Introdução aos mamíferos (uma aula); Origem e diversidade dos mamíferos (uma aula expositiva dialogada); Classificação dos mamíferos: Prototheria e Theria (duas aulas); Revisão e avaliação (uma aula- jogo).

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

Para esteprimeiro momento,enquanto estagiária-docente, busqueiuma dinâmica para interagir com a turma, e ainda por meio dela, levantar os conhecimentos prévios dos educandos, pois:

> O educando deve ser desafiado, mobilizado, sensibilizado; deve perceber alguma relação entre o conteúdo e a sua vida cotidiana, suas necessidades, problemas e interesses. Torna-se necessário criar um clima de predisposição favorável à aprendizagem. Uma das formas para motivar os alunos é conhecer sua prática social imediata a respeito do conteúdo curricular proposto (GASPARIN, 2002, p. 15).

A atividade proposta se intitulava "*Que mamífero você pensa que é*?" na qual os alunos deveriam responder oralmente que outro mamífero ele seria e o porquê desta escolha. Surpreendi-me com as respostas. O universo deles era vasto, muito mais do que imaginei. *Coala, Baleia, Porquinho da Índia, Gato, Cachorro, Preguiça, Javali, Leão,*

*Tigre, Tigre Branco, Cavalo e Coelho,* foram os animais mais elencados pelos alunos e as justificativas eram diversas, impregnadas de conhecimento científico. O aspectodescontraído, também desejado por mim neste primeiro momento, não deixou de aparecer: *"Eu queria ser o cachorro lá de casa, porque toda hora alguém mandair deitar!"*

Em círculo continuamos o diálogo, agora sobre as apomorfias, que sustentam a monofilia de Mammalia.Dessa forma, eu já ia percebendo elementos que deveriam estar presentes na minha próxima aula, quais rumos deveria tomar.Preparei então uma aula expositiva dialogada com um exercício de imaginação. Tal aula ocorreria na segunda-feira, 06 de outubro de 2014, só ocorreria. Pela utilização do colégio nas eleições, a segunda-feira foi destinada para a limpeza da escola. Por isso não houve atividades vinculadas à socialização do saber erudito naquele dia, não naquela escola.

Na aula seguinte, levei fotos dos animais citados durante a dinâmica da aula anterior e segui apresentando ascaracterísticasexclusivas dos mamíferos, tambémlevantadas na aula passada. Nesse mesmo dia, notei que "Evolução" já era um tema polêmico, uma vez que este conteúdo, formalmente, é abordado no 3º ano do ensino médio, conforme previsto pelo currículo. Era transparente o contexto social daqueles alunos, tão relacionado a questões religiosas.

Trabalhamos os temas durante mais três aulas, duas delas expositivas dialogadas com resolução de exercícios e correção, realizados coletivamente e pelos próprios alunos, que questionavam prontamente sobre o erro. Para "encerrar" esse breveperíodo de docência, preparei um jogo, intitulado por mim: "Na trilha dos mamíferos". O jogo então:

> Oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

O jogo de tabuleiro, ampliado para o tamanho humano, era formado por cerca de vinte diferentes casas que estavam divididas em três tipos: instrucionais, "pegadinhas" e pergunta. O dado, além de possibilitar o início do jogo possibilitava ainda o seu desenvolvimento. Os alunos foram divididos em três, grupos e para cada, um representante responsável por jogar o dado e ser o "porta-voz" das respostas. O

estudante joga o dado, caminha o respectivo número de casas e executa o que lhe é pedido por aquela casa. Ele só permanece ali se o fizer ou responder corretamente a pergunta, se for isso o solicitado. As "pegadinhas" foram pensadas a partir de situações que ocorreram durante as outras aulas, como por exemplo: *"Enquanto sua professora tentava explicar sobre a classificação dos mamíferos você conversava descontroladamente com o colega ao lado. Escolha alguém do outro grupo para voltar três casas com você e preste mais atenção nas aulas de biologia, poxa!"*.

**Figura 1-2:** Aplicação do jogo "Na Trilha dos Mamíferos" no 2º ano, durante o estágio.

Segundo Tavares (2013), neste tipo de jogo o aluno não participa sozinho, ele precisa de outros colegas para desenvolver certos problemas, com isso cria uma área maior de socialização e convivência, aprendendo a respeitar a opinião do próximo, pois buscam juntas soluções, fortalecendo assim a interação, uma vez que é por meio dela que a aprendizagem ocorre.

O jogo foi planejado para 35 minutos de aula e foi aplicado em uma segunda-feira, 5º horário. Após o recreio, e ainda em sala, orientei sobre o que faríamos no pátio. A m
outros colegas, mas ainda sim, percebi que comentavam sobre o jogo durante sua realização.

Tudo acontecia mais ou menos conforme o planejado, pois claro havia o toque de espontaneidade e de imprevisibilidade característico da aula. Às 11h8min informaram-me que deveria liberar os educandos às 11h10min, apenas dois minutos depois do informe. E o jogo? E a atividade que passei o fim de semana inteiro

construindo? Que eu passei um bom tempo planejandoe escrevendo o plano de aula? E os alunos? Eles estavam no meio de um processo importante de aprendizagem!

Comuniquei-os que a aula acabaria 10 minutos mais cedo, tempo necessário para terminar o jogo e ouvir os educandos sobre a atividade. Todos os alunos que estavam jogando lamentaram o fato,e então propus uma maneira mais simples de concluí-lo.

A essa altura, as minhas aulas já tinham sido adiadas ou "encurtadas", no mínimo, três vezes, por diversos motivos: Eleições; Dia das Crianças; Dia dos professores; "*Acabou a água*", "*uma empresa estará no colégio*"; "*O professor não veio e por isso estamos subindo 10, 20, 30 minutos da aula*". Parece-me que qualquer acontecimento é motivo para não ter aula, como se torcessem para fugir dali o mais rápido possível.

"*Há tempo para todas as coisas*!" Mas a gestão da escola vai além: "Há tempo para todas as coisas que não sejam atividades que proporcionem aprendizagem dos conteúdos historicamente construídos!". Percebi que debaixo do céu da escola, há tempo para tudo, menos para o que deveria ser feito.

> Porque, se tudo o que acontece na escola é currículo, se se apaga a diferença entre curricular e extracurricular, então tudo acaba adquirindo o mesmo peso; e abre-se o caminho para toda sorte de tergiversações, inversões e confusões que terminam por descaracterizar o trabalho escolar. Com isso, facilmente, o secundário pode tomar o lugar daquilo que é principal, deslocando-se, em consequência, para o âmbito do acessório aquelas atividades que constituem a razão de ser da escola. Não é demais lembrar que esse fenômeno pode ser facilmente observado no dia-a-dia das escolas. Dou apenas um exemplo: o ano letivo começa na segunda quinzena de fevereiro e já em março temos a semana da revolução; em seguida, a semana santa, depois, a semana das mães, as festas juninas, a semana do soldado, semana do folclore, semana da pátria, jogos da primavera, semana da criança, semana do índio, etc., semana da asa... e nesse momento já estamos em novembro. O ano letivo se encerra e estamos diante da seguinte constatação: fez-se de tudo na escola; encontrou-se tempo para toda espécie de comemoração, mas muito pouco tempo foi destinado ao processo de transmissão-assimilação de conhecimentos sistematizados. Isto quer dizer que se perdeu de vista a atividade nuclear da escola, isto é, a transmissão dos instrumentos de acesso ao saber elaborado (SAVIANI, 2001, p.3).

Dentro dessa discussão é preciso ficar claro que as atividades acima apresentadas como justificativas para não ter aula são secundárias e não essenciais à escola. Enquanto tais sãoextracurriculares e só têm sentido na medida em que possam enriquecer as atividades curriculares, isto é, aquelas próprias da escola, não devendo em

hipótese alguma prejudicá-las ou substituí-las (SAVIANI, 2001). Portanto, a escola deveria primar pelo principal e usar o acessório apenas como o próprio nome diz, acessório, para fugir de possíveis neutralizações em seu papel na democratização da sociedade. O que eu ganho ao liberar meu aluno mais cedo? Se foi dia das crianças, não ter aula é um presente? Ir à escola é castigo então? São questões que merecem ser pensadas. Esse modelo de aula fragmentado em 50 minutos por disciplina já dificulta o ensino, imaginemos entãoas consequências se esse tempo é diminuído por causas pouco relevantes à aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Minha primeira experiência em sala de aula ocorreu dentro do possível. Dentro do tempo e do planejamento da disciplina de estágio delineei meus primeiros momentos como professora, ainda que não fosse o exercício da profissão em si. Espero que as possibilidades desse modelo de ensino e de organização estejam com os dias contados, pois cada vez mais as impossibilidades imperam. Para os professores mais perspicazes, ainda é possível. O que será da educação quando esgotarmos todos os “escapes”?

Tive que gerenciar meu tempo e atentar para que tudo ocorresse dentro do prazo, conforme havia sido planejado. Notei que os alunos tinham algumas dificuldades e possivelmente ainda as têm, porque em cinco aulas que custaram acontecer eu não poderia fazê-lo, levando-nos novamente à questão do tempo. Se antes eu já tinha convicção de que o trabalho do professor exigia dedicação, continuidade e ainda exclusividade, após o estágio, eu tive plena certeza disso.

Ficamos tanto tempo confinados na universidade como graduandos que quando chegamos à escola, mesmo tendo vivenciado esta por meio de outras atividades da própria instituição, somos sempre surpreendidos, para o bem ou para o mal. Sinto que poderia ter feito bem melhor, não fossem a falta de tempo para o preparo, para a execução, para a reflexão e para mudança. Felizmente, não fiquei/estou satisfeita com minha prática docente e isso me motiva na buscadeuma ação docente e pedagógica consistente. Valho-me novamente de Paulo Freire, para ilustrar um desejo inicial, ao assumir queé fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal maneira que num dado momento a tua fala seja a tua prática. Aguardo ansiosamente pela práxis.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. A. **Construção de Conhecimentos em Zoologia: Uma Interação entre e Científico e o Lúdico**. In:Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis/SC. VII Enpec, 2009.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, p. 135, 2006.

FREIRE, P**. Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. São Paulo: Olho d'água, 1997.

GASPARIN, J. L. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica.** 3. ed.Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

PIMENTA, S.G., LIMA, M.S.L.**Estágio e Docência**. São Paulo, Cortez, 2004.

_____. **Estágio e Docência: diferentes concepções.** Revista Poíesis. Vol. 3, p.5-24, 2005/2006.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Projeto político pedagógico do Colégio Waldemar Mundin**. Goiânia -GO, 2013.

TAVARES, P.C. **Utilização de jogo educativo como proposta para favorecer o ensino de ciências nas turmas do 8º ano da Escola Municipal Maria Caproni de Oliveira, Município de Carvalhópolis MG**. Monografia; Minas Gerais, 2013.

Universidade Federal de Goiás (UFG). **Conselho de Ensino Pesquisa Extensão**. Resolução 366. Goiânia-Goiás, 2005.

_____. **Projeto Pedagógico Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.**Goiânia: UFG, 2003.

# ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE O BIOMA CERRADO

Diéssica Karoline Martins Chagas (Universidade Estadual de Goiás)
Amanda Martins Dias (Universidade Estadual de Goiás)
Hélida Ferreira da Cunha (Universidade Estadual de Goiás)
Juliana Soares de Lima (Universidade Estadual de Goiás)
Brenda Peixoto Romeiro (Universidade Estadual de Goiás)

**Resumo**

O ensino de ciências por muitas vezes é defasado nas escolas. Em contrapartida os espaços não formais geram curiosidade nos alunos e oferecem um complemento educativo que pode diminuir as carências das escolas. O objetivo do trabalho foi propagar informações sobre o bioma Cerrado e os insetos, promovendo a popularização da ciência entre alunos de uma escola pública em Anápolis-GO, Brasil. O estudo foi realizado com 39 alunos de 7º ano, que assistiram a uma miniaula e visitaram uma trilha ecológica. Cada aluno produziu um desenho sobre Cerrado e insetos antes e após a visita. Foi possível constatar que houve uma melhora na representação das características do bioma posteriormente. Afirmando assim que os espaços não formais são uma ferramenta importante no processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: desenho, educação científica, trilha ecológica.

## Introdução

O estudo sobre o Cerrado é muitas vezes negligenciado nas escolas, seja devido ao pouco número de aulas sobre o tema, seja pela falta de recursos para a realização de aulas práticas (BIZERRIL & FARIA, 2003). A realização de aulas de campo, onde os alunos têm a oportunidade de aprender através do estímulo de quatro sentidos -visão, audição, tato e olfato- é apontado como um fator fundamental para motivar e despertar a curiosidade dos alunos sobre o tema estudado (SENICIATO & CAVASSAN, 2004). No entanto, muitas escolas da rede pública possuem como fatores limitantes para o desenvolvimento de aulas em ambientes naturais a falta de tempo e de recursos financeiros para as saídas de campo (BIZERRIL & FARIA, 2003).

Segundo Vieira, Bianconi e Dias (2005), a educação pode ser dividida em: educação formal, que é aquela adquirida na escola, informal, que é passada por meio de experiências, e não formal, que ocorre por meio da intenção de pessoas dispostas a criar meios de ensinar fora da instituição escolar. Sendo assim, pode-se dizer que a educação não formal é aquela

que proporciona ensino-aprendizagem de conteúdos da escola formal em espaços não formais, como museus, centros de ciências, salas interativas, dentre outros, onde sejam desenvolvidas atividades direcionadas, com um objetivo previamente definido (VIERIA, BIANCONI & CARUSO, 2005; SIMSON, PARK & FERNANDES, 2001).

Esses espaços propiciam curiosidade em seus visitantes e oferecem um complemento educacional, a fim de suprir ou diminuir algumas carências das escolas (SABBATINI, 2003). Estas carências podem ser por falta de laboratórios e materiais, de recursos multimídia e também por falta de disposição e/ou estímulo do professor. Se por um lado, se reconhece a importância de ambientes não formais de aprendizagem, por outro percebe-se ainda a necessidade de mais estudos, a fim de analisar, por exemplo, os métodos utilizados nas visitas (VIEIRA, BIANCONI & DIAS, 2005; BIANCONI & CARUSO, 2005)

Segundo Bianconi & Caruso (2005), o ensino não formal de aprendizagem pode despertar o potencial criativo dos alunos e também o ensino não formal vai motivar o interesse do aluno pela ciência. Sendo assim, o espaço não formal pode motivar o aluno nas aulas de ciências, trazendo a criatividade do aluno para o ensino da natureza.

Cada indivíduo irá construir uma imagem do que é a natureza com base em suas relações com a sociedade e sua cultura. Esse conceito do que é a natureza é construído no dia a dia, e segundo especialistas existe uma grande diversidade de entendimentos sobre esse termo (GONÇALVES, 2002). Segundo Azevedo (1999), a partir do momento em que o professor conhece os saberes prévios de seus alunos por base de suas representações é possível realizar trabalhos educativos em cima das suas visões ambientais e assim ter uma reflexão do que é a natureza, por exemplo.

O objetivo deste trabalho foi propagar informações sobre o bioma Cerrado e os insetos sociais, por meio de miniaulas e visita ao fragmento de Cerrado na Trilha do Tatu localizada no Campus Henrique Santillo (CCET) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), um espaço não formal de aprendizagem, para promover a popularização da ciência entre alunos do ensino fundamental de uma escola pública em Anápolis, Goiás, Brasil.

## Metodologia

O estudo foi realizado em uma instituição pública de ensino da cidade de Anápolis, Goiás. Foram selecionadas duas turmas de 7º ano do período vespertino (Turma A e Turma B), totalizando 39 alunos. Previamente, na escola, os alunos foram instruídos a fazer um

desenho que representasse o bioma Cerrado evidenciando a biodiversidade de insetos. A atividade foi realizada durante uma aula de 50 minutos em cada turma.

Após uma semana, os alunos da turma A fizeram uma visita à UEG, CCET, onde participaram da segunda parte da atividade. Eles foram recebidos no Laboratório de Pesquisa Ecológica e Educação Científica (Lab-PEEC) e participaram de uma miniaula sobre Cerrado e insetos, especialmente insetos sociais. Como material de apoio, foram utilizados modelos didáticos de abelhas, cupins e formigas e seus respectivos ninhos durante a miniaula, de modo que os alunos puderam interagir e pegar os modelos durante a explicação. Além dos modelos didáticos, foram mostrados espécimes reais dos insetos e também ninhos reais de abelhas, vespas e cupins.

Após a miniaula os alunos receberam um kit biólogo/pesquisador mirim que continha: uma garrafa (squeeze), um boné, um colete, um caderno de bolso, um lápis e uma perneira, entre os quais eles puderam levar para casa o caderno e a garrafa. Após receberem o kit, os alunos visitaram um fragmento de Cerrado do Campus (Trilha do Tatu), a fim de aprender as características principais da flora do bioma e observar os insetos pelo caminho. Durante a visita, foi explicado para os alunos sobre as três fitofisionomias do Cerrado observadas no fragmento (Cerrado Sensu Stricto, mata seca e mata de galeria) e sobre as plantas e os animais encontrados, com enfoque nos insetos sociais.

Após a visita à trilha, os alunos retornaram ao laboratório e receberam uma folha na qual tiveram que desenhar novamente o Cerrado e sua diversidade de insetos. Foram disponibilizados lápis de escrever e lápis de cor para cada um. Quando os alunos terminaram os desenhos, eles voltaram para a escola. Na semana seguinte as atividades foram repetidas com os alunos da turma “B”.

Todos os desenhos foram analisados qualitativamente utilizando duas abordagens: a descrição dos elementos presentes e a criação de categorias para cada um, como proposto por Bardin (1977). Os elementos foram avaliados segundo a sua presença ou ausência em cada desenho (por exemplo: se havia árvores com copa, casas ou animais). Cada desenho foi caracterizado conforme o conjunto de elementos que continha. Além disso, cada desenho foi enquadrado em uma categoria de acordo com o conjunto de elementos que continham.

**Resultados e Discussão**

Ao todo, nos desenhos, foram observados 19 elementos relacionados ao bioma Cerrado e Insetos sociais. Os elementos “abelha”, “outros insetos”, “árvore com copa” e

"casa" apareceram mais vezes antes da realização da intervenção. Já os elementos "formiga", "cupim", "vespa", "água", "árvores tortas sem copas" e "gramíneas" apareceram mais vezes nos desenhos após a intervenção. Os elementos "cactos" e "flores" tiveram o mesmo número de registros antes e depois. Os elementos "invertebrados", "animais vertebrados" e "humanos" somente apareceram antes, enquanto "fungos", "cerca" e "fábrica" somente apareceram após as atividades (Figura 1).

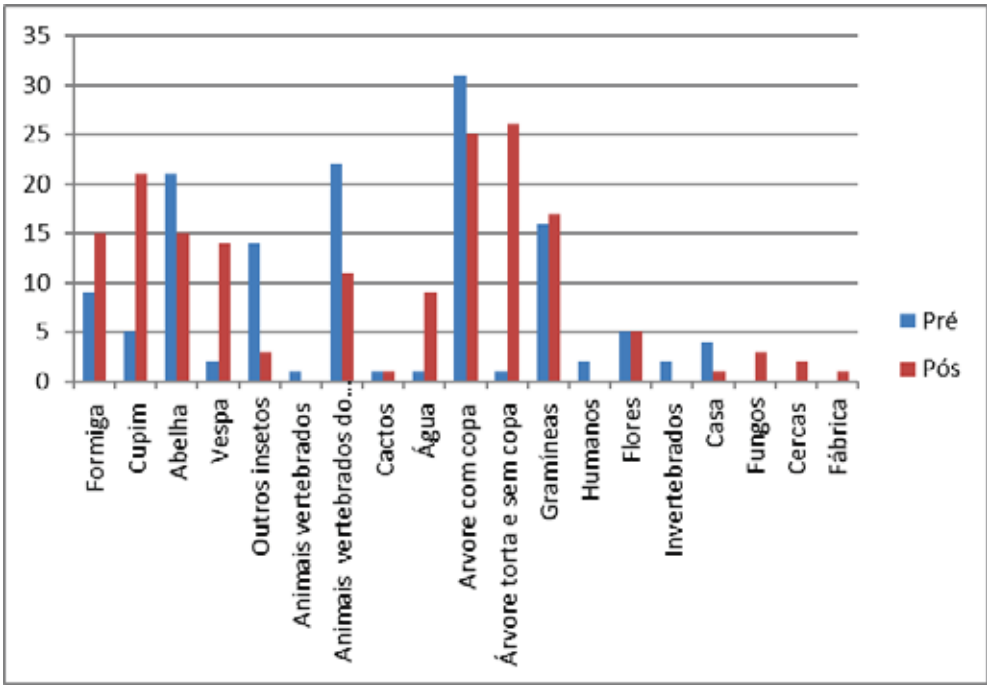



Figura 1. Elementos observados nos desenhos antes e após as atividades.

Alguns alunos apresentaram dificuldade em distinguir árvores características do Cerrado (tortas e sem copas) de árvores de pomar (Como pode ser vista na Figura 2A), mesmo após a visita à trilha. Isso pode ter acontecido porque o Cerrado apresenta fitofisionomias diferentes, contendo tanto árvores com troncos tortos como árvores com copa (Figura 2B). No entanto, as árvores com copa observadas durante visita se diferem das árvores de pomar, que se encontram mais dispersas e contêm frutos que não são típicos do bioma visitado, como por exemplo, a macieira. Apesar disso, o número de árvores com copa diminuiu e o de árvores tortas sem copa aumentou nos desenhos feitos na universidade. Isto evidencia que os alunos puderam compreender as principais características do bioma Cerrado no sentido estrito.

Segundo Derdik, uma maneira da criança ter uma percepção da sua existência é desenvolvendo uma atividade total, ou seja, uma atividade onde ela use todo o seu potencial. O desenho é uma prática que desenvolve potencialidades, sendo assim é uma ferramenta na

qual a criança pode expressar o modo como ela vê o mundo e como ela se sente em relação a ele. (DERDIK, 1989)

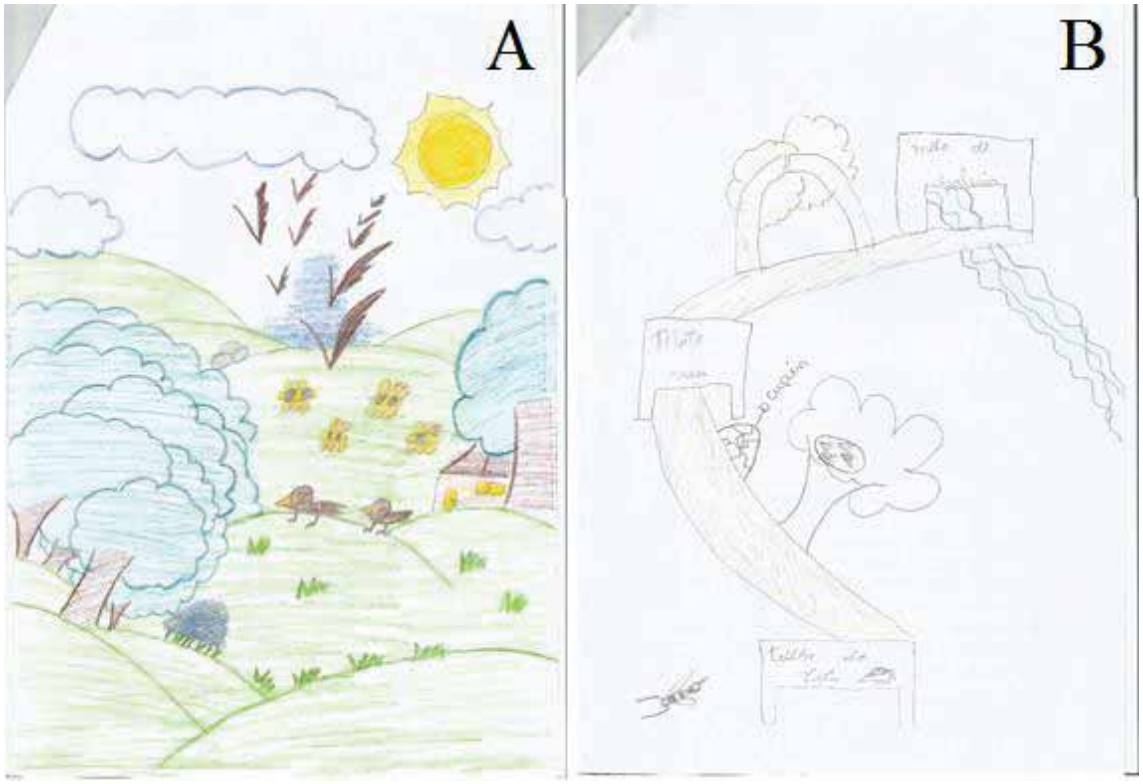



Figura 2. (A) Desenho antes das atividades. (B) Desenho após ás atividades.

Outro aspecto importante observado nos desenhos foi a presença de mais formigas, cupins e vespas após as atividades, mostrando que os alunos passaram a entender que estes insetos são elementos da fauna deste bioma. O método de categorização possibilitou organizar os desenhos em sete grupos (Figura 3).

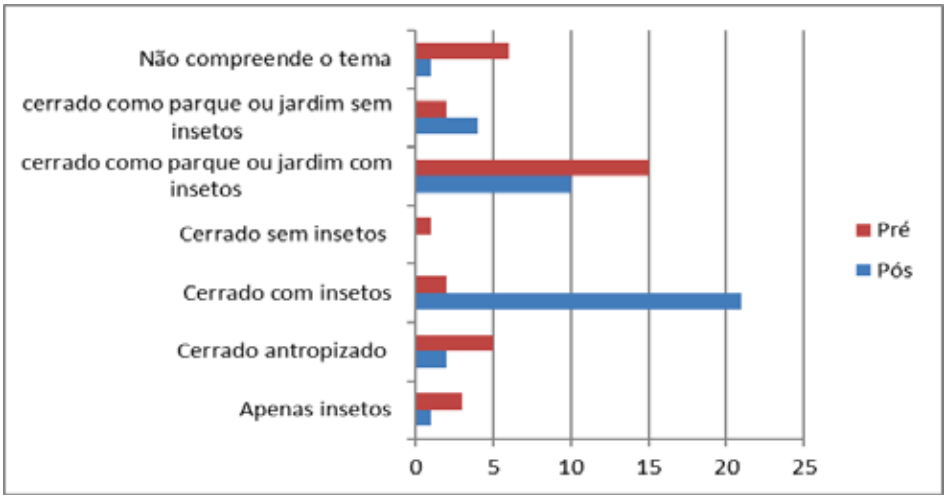



Figura 3. Categorias criadas a partir do conjunto de elementos presentes em cada desenho antes e após as atividades.

Na categoria denominada “somente insetos” foram colocados os desenhos que continham apenas insetos e nenhum outro elemento. Na categoria denominada “Cerrado antropizado” foram colocados todos os desenhos que tinham alguma construção, como casas e fábricas. Na categoria chamada “Cerrado com insetos” foram colocados todos os desenhos que representavam alguma fitofisionomia do Cerrado, que tinham árvores tortas e insetos ou ninhos. O número de desenhos desta categoria aumentou bastante após as atividades, o que mostra que muitos alunos entenderam o que era o Cerrado e que os insetos sociais fazem parte de sua composição e desempenham uma função importante neste bioma. Outro fato que reforça essa ideia é que nenhum desenho foi categorizado como “Cerrado sem inseto” posteriormente.

Na categoria “Cerrado sem inseto”, foram considerados os desenhos que representavam alguma fitofisionomia do Cerrado e que tinham árvores tortas, mas não tinham nenhum inseto ou ninho. Na categoria “Cerrado como parque ou jardim com insetos”, foram colocados todos os desenhos que não apresentavam características do Cerrado e que mais pareciam com uma paisagem com poucas árvores com copas, flores e lago, mas também apareciam algum inseto ou ninho. Na categoria denominada “Cerrado como parque ou jardim sem insetos”, foram colocados todos os desenhos que não apresentavam características do Cerrado e que mais pareciam com uma paisagem com poucas árvores com copas, flores e lagos. Porém não continha nenhum inseto ou ninho.

Na categoria “não compreende o tema”, foram colocados todos os desenhos que não tinham características de nenhuma fitofisionomia do Cerrado, não tinham árvores nem insetos, ou seja, não apresentavam o que havia sido pedido. Nesta categoria a maioria dos desenhos tinham apenas nuvens, sol e um risco que provavelmente representava o chão.

As categorias que continham insetos, em geral tiveram mais desenhos que as outras. Os modelos didáticos, os insetos e ninhos reais auxiliaram na aproximação dos alunos com o conteúdo trabalhado, pois muitos mencionaram o fato de nunca terem visto os mesmos de tão perto anteriormente. Observou-se uma melhora no entendimento das características do Cerrado, uma vez que a quantidade de desenhos enquadrados na categoria “não compreende o tema” foi menor depois da visita à trilha.

Cinco alunos antes das atividades deixaram suas folhas em branco, enquanto após a atividade todos fizeram o desenho. Isso pode ter acontecido pela falta de informações, já que na escola alguns mencionaram que não sabiam o significado da palavra bioma, outros diziam que não sabiam o que era Cerrado, sendo assim eles não tinham ideia do que desenhar. Isso também pode ser explicado pela falta de espontaneidade dos alunos, segundo Goldberg,

Yunes e Freitas (2005) as crianças que estão na pré-escola tem maior incentivo ao desenho que as crianças das outras fases de ensino, sendo assim, a influência da alfabetização troca o sistema de representação (desenho) pelo sistema da escrita.

É perceptível que a miniaula e a visita à trilha tenham ajudado de alguma forma esses alunos, pois os mesmos conseguiram produzir um desenho baseados no que visualizaram durante a visita ao laboratório e à trilha. Se deve pensar em questões ecológicas e em educação ambiental tanto no âmbito da educação formal quanto na não formal, para que as crianças tenham uma percepção sensível do ambiente a qual estão inseridas (GOLDBERG, YUNES e FREITAS, 2005).

Deste modo, os espaços não formais de aprendizagem mostraram que tem um papel importante na popularização da ciência, visto que possibilitam alunos que estudam em espaços formais de aprendizagem tenham contato com o conhecimento científico produzido dentro da Universidade.

Os espaços não formais de aprendizagem têm um importante papel no desenvolvimento tanto pessoal como intelectual dos alunos. Os trabalhos de Seniciato e Cavassan (2004), mostram que após aulas práticas em um ambiente natural de ecossistema terrestre que os alunos mostram eficácia na produção de respostas que mais se assemelhavam aos conceitos científicos, sendo assim a contribuição dos espaços não formais de aprendizagem para o ensino de ciências é bem relevante.

## Conclusão

O presente estudo indicou uma melhora na compreensão dos alunos sobre componentes do bioma Cerrado, uma vez que houve diminuição no número de desenhos cujas categorias não correspondiam plenamente ao tema proposto (Cerrado com insetos). A popularização da ciência, dessa forma, é um elemento importante para que o conhecimento científico gerado dentro da universidade seja uma ferramenta utilizada na construção do pensamento de alunos da educação básica.

## Referências

AZEVEDO, G. C. Uso de jornais e revistas na perspectiva da representação social de meio ambiente em sala de aula. In: REIGOTA, M. (Org.). **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão.** Rio de Janeiro: DP&A, p. 67-82, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 226p, 1977.

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação Não-formal. **Cienc. Cult.** , São Paulo, v. 57, n. 4, p. 20, 2005.

BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D. S. A escola e a conservação do cerrado: uma análise no ensino fundamental do distrito federal. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient**., V. 10, 2003.

DERKIK, E. **Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil**. São Paulo: Scipione, 1989.

GOLDBERG, L. G.; YUNES, M. A. M.; FREITAS, J. V. O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 97-106, 2005.

GONÇALVES, C. W. P. Os (des)caminhos do meio ambiente. 10. ed. São Paulo: **Contexto**, 2002. (Temas Atuais)

SABBATINI, Marcelo. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. **Com Ciência**. Disponível em: http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml. Acesso em: 20 junho de 2016.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SIMSON, O. R. D. M. V; PARK, M. B; FERNANDES, R. S. **Educação não formal: cenários da criação**. Campinas: Unicamp, 2001.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L. e DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de Ciências. **Ciência e Cultura** , São Paulo, v.57, n.4, p. 21-23, dez. 2005.

# A PROBLEMATIZAÇÃO NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO, DE UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE LAGARTO, SE

Tatiane da Silva Santos(Universidade Federal de Sergipe-UFS)

Myrna Friederichs Landim(Universidade Federal de Sergipe-UFS)

## RESUMO

A problematização como estratégia didáticapode auxiliar no processo de Alfabetização Científica (AC) dos estudantes. Esse estudo objetiva analisar as contribuições da problematização no processo de AC de alunos pertencentes a uma turma do 3° ano do ensino médio de uma escola pública de Lagarto, SE. Para tanto, foi realizada uma intervenção, que consistiu na exibição do documentário intitulado a "História das coisas", com pausas para os questionamentos e comentários. A problematização de temas comumente presente na vida dos estudantes propiciou a criação de um espaço excitatórioao posicionamento crítico e a argumentação, com a utilização de informações científicas e experiências pessoais.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica, Problematização, Ensino de Biologia.

## INTRODUÇÃO

A Alfabetização Científica (AC) busca potencializar uma educação mais comprometida com a formação cidadã dos estudantes e com a proposta de um processo contínuo de construção do conhecimento, de modo a permitir uma verdadeira inclusão dos indivíduos nas questões científicas, tecnológicas e sociais, posicionando-se criticamente e apresentando argumentos consideráveis(CHASSOT, 2003). Neste contexto, destaca-se o papel do professor, na seleção e utilização de metodologias que permitam a abordagem de conteúdos contextualizados,de modo a permitir que o estudante consiga realizar uma leitura realmente crítica do mundo contemporâneo, mobilizando-se para ações transformadoras.

Dentre as orientações pedagógicas que apresentam um forte potencial no processo de Alfabetização Científica está a problematização, constituinte também dadinâmica didático-pedagógica conhecida como os Três Momentos Pedagógicos(3MP), que apresenta questões ou situações familiares aos estudantes e que estão envolvidas com o conteúdos abordadosna sala de aula(MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012).Seu objetivo inicial é que os discentes exponham o que pensam sobre determinada situação, para que o professor possa induzir um confronto de interpretações das questões propostas para discussão e estimulá-los quanto

ànecessidade da aquisição de novos conhecimentos que os permitam analisar e posicionar-se perante essas situações-problema.

No processo de idealização, planejamento, execução e análise de propostas de ensino comprometida com a Alfabetização Científica, Miller (1983) delineia três pontos principais, denominados “eixos estruturantes”: compreensão básica de termos, compreensão da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Nesse sentido, o ensino de Biologia pode intermediara concretização das propostas pedagógicas da AC, devido à abordagem de inúmeras questões atuais ligadas a áreas do conhecimento com as quais os indivíduos se deparam cotidianamente. Como exemplo, pode-se citar as células-tronco, os transgênicos, os agrotóxicos, a sustentabilidade, a importância da conservação da biodiversidade e o risco de extinção das espécies, temas que são frequentemente citados na mídia(PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Além disso, há uma ideia comumente difusa de que a Ciência e a tecnologia trazem apenas benefícios e progressos para a sociedade, mas pouco se leva em conta os interesses ocultos e os lucros abusivos envolvidos na elaboração de seus produtos e processos.

Dessa forma, Sasseron e Carvalho (2008) partem da ideia de que é necessário iniciar o processo de Alfabetização Científica desde as primeiras séries da escolarização, permitindo que os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e que debatam sobre as questões presentes em sua realidade. Sendo assim, propostas de atividades que busquem o contínuo processo de AC podem proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades esperadas na conclusão da educação básica (BRASIL, 2002).

Portanto, faz-se importante uma educação escolar mais comprometida com a formação cidadã, desenvolvendo conhecimentos e habilidades que possibilitem aos membros da sociedade, optarem e exporem suas opiniões perante as descobertas e ações científico-tecnológicas, havendo a construção de valores individuais e sociais (GOERGEN, 2005). A utilização de práticas contextualizadas e interdisciplinares pode contribuir para atingir tais objetivos, pois muitas vezes as aulas meramente expositivas e os livros didáticos acabam sendo obstáculos para aproximar o estudante do entendimento do mundo. Em contrapartida, a abrangência das estratégias didáticas se faz necessário, ultrapassando também as barreiras estruturais do ensino formal, podendo incluir os espaços não formais e as diferentes mídias e linguagens.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar as contribuições da problematização no processo de Alfabetização Científica de alunos pertencentes a uma turma do 3° ano do ensino médio de uma escola pública de Lagarto, SE.

## DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa participante, que sugere a inserção de um pesquisador num campo de investigação, devendo partir da realidade concreta da vida cotidiana dos próprios participantes, que são convocados a participar da investigação na qualidade de informantes, colaboradores ou interlocutores (BRANDÃO; BORGES, 2007).

A pesquisa foi desenvolvida no município de Lagarto, localizado na região centro-sul do Estado de Sergipe. Limita-se ao Norte com os municípios de Pedra Mole e Macambira; ao Sul com os municípios de Riachão do Dantas e Boquim; ao Leste com os municípios de São Domingos, Campo do Brito, Itaporanga d'Ajuda e Salgado; e a Oeste com Simão Dias (TAVARES; VIEIRA, 2012).

Um dos maiores problemas ambientais da região é o descarte dos resíduos sólidos, que são jogados em lixões a céu aberto, sendo que boa parte desse lixo é depositado em locais inadequados, indo parar nas margens dos rios, córregos e riachos (RIBEIRO, 2013). A utilização de agrotóxicos, o desmatamento e a poluição dos rios que abastecem a barragem Dionísio de Machado, também são temas cuja discussão é de fundamental importância e estão presentes em trabalhos de Lima (2010), Ribeiro (2013), Sena, Vargas e Oliveira (2013).

A ação de intervençãofoi realizada em uma turma do 3° ano no turno noturno ("3°F") e consistiu na exibição do documentário "A história das Coisas", da ambientalista Annie Leonard (http://www.youtube.com/watch? v=7qfigmsnnjw), com duração de 21 minutos e 28 segundos. Esta atividade enquadra-se nas modalidades *mostrar* e *falar* de Ascher (1966 *apud* KRASILCHIK, 2004) e foi planejada com o intuito de introduzir o conteúdo "impactos da ação humana no ambiente". O documentário traz uma reflexão sobre o sistema que rege o consumo exacerbado e a despreocupação com aspectos relacionados ao próprio ser humano e ao ambiente, sendo delineados os cinco estágios da economia de materiais: extração, produção, distribuição, consumo e descarte do lixo (LEONARD, 2011).

Após uma breve conversa, sobre a origem das "coisas" que consumimos e o que acontece com elas quando nos desfazemos delas, foram exibidos os primeiros cinco minutos do documentário, que foi dividido em pequenos trechos, com a finalidade de torná-lo mais didático, seguido de momentos para a discussão dos aspectos relevantes.Para auxiliar na

discussão, a princípio a pesquisadora incentivou a apresentação de interpretações espontâneas dos estudantes e, em seguida utilizou questões norteadoras, previamente elaboradas, que aliaram assuntos relacionados a natureza da Ciência, a relação entre o desenvolvimento científico-tecnológico e os impactos ambientais, principalmente os locais.

Essa atividade foi gravada, para que os comentários dos alunos não fossem esquecidos pela pesquisadora, o que comprometeria a análise dos dados.Logo após, os alunos maiores de 18 anos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, enquanto os menores levaram o Termo de Consentimento para os pais ou responsáveis legais assinarem, além dos próprios estudantes (com idade inferior a 18 anos) terem assinado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido-TALE autorizando a utilização do conteúdo da gravação para publicação com fins exclusivamente científicos. Para garantir o anonimato os sujeitos da pesquisa serão identificados como: estudante 1, 2, 3...n.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da exibição do vídeo a "História das Coisas", a pesquisadora (primeira autora) formulou para os alunos as mesmas perguntas que a ambientalista Annie Leonard faz no início de sua fala: "Já se perguntaram de onde veem todas as coisas? E para onde vão quando nos desfazemos delas?".Em resposta, a maioria dos alunos afirmou que raramente fazem essa reflexão, mas que, quando a fazem, pensam apenas no tipo de matéria-prima que deu origem a determinado tipo de produto, e que geralmente nunca pensam para onde vão suas coisas quando as depositam no lixo:

> *Algumas coisas eu até sei... O lápis que vem da madeira, o celular não sei bem quais os materiais que se usa... deve ser vários e a maioria das coisas a gente coloca no lixo* (Estudante 1, sexo masculino).
> *É, e ai o carro do lixo leva e acho que fica lá no lixão... tem coisas que dá para reciclar né? Ai os catadores pegam e outras ficam lá* (Estudante 2, sexo feminino).

Em seguida, a pesquisadora ressaltou a importância de enquanto cidadãos e consumidores termos conhecimento das várias etapas das quais participam as "coisas" que compramos, pois, esse posicionamento poderá nos levar a ter um pouco de consciência em relação aos impactos das nossas ações no ambiente, ou seja, o entendimento do processo que envolve a história das "coisas" que consumimos pode facilitar a mudança de atitude diante dos problemas socioambientais.Essas primeiras indagações buscaram mobilizar os estudantes para a proposta da atividade, levando em consideração as características da Alfabetização

Científica, que rompe com a ideia do aluno passivo e "domesticado", compreendendo-o como um ser ativo, reflexivo e crítico que se interessa e coopera na construção do seu próprio conhecimento (FERREIRA, 2001).

Em relação ao hábito de consumo, faz-se necessário ressaltar que esta é uma atividade comum e necessária para a sobrevivência, mas que, na sociedade atual, a aquisição de bens passou a atuar como principal motivo da existência do ser humano, tomando o lugar antes pertencente à estabilidade financeira. Essa mentalidade gera uma sociedade sem nenhum planejamento e ausente de senso crítico em relação às consequências de suas ações (BAUMAN, 2008).

A cada trecho exibido, perguntava-se quais eram os novos termos ou termos cujo significado era desconhecido pelos estudantes e estes eram explicados, a exemplo de: corporações, ecossistemas, biosfera, sistema linear, tóxicos, obsolescência planejada, obsolescência perceptiva e sustentabilidade.

Após a exibição da primeira parte do documentário, a pesquisadora perguntou aos alunos o que eles tinham entendido sobre o vídeo, mas poucos estudantes manifestaram suas opiniões, e os que o fizeram, limitaram-se a frases curtas, como:

> *O vídeo fala sobre a origem das coisas que consumimos no dia-a-dia*, *fala de matéria-prima que vem das florestas* (Estudante 1, sexo masculino).
> *Fala de aspectos relacionados às consequências do capitalismo* (Estudante 3, sexo masculino).

Utilizando esse último comentário a pesquisadora fez um questionamento para observar o posicionamento dos estudantes diante das questões que envolvem o capitalismo, e sua argumentação, perguntando se este sistema seria totalmente ruim. A resposta unânime que obteve foi negativa, pois embora o sistema capitalista tenha muitas falhas, também apresenta vantagens, a exemplo de certos confortos que podemos ter, através da aquisição de determinados bens, além do fato de que a busca pelo lucro pode originar competição, o que para os consumidores é favorável, tendo em vista uma maior variedade de produtos e preços. Como aspectos negativos, os estudantes apresentaram o excesso e o uso ilimitado dos recursos naturais:

> *O que eu acho errado é a ganância dos empresários que derrubam muitas árvores*(Estudante 4,sexo feminino).
> *As empresas que jogam lixo nos rios, os esgotos*(Estudante 2, sexo feminino).
> *É porque parece que quanto mais a pessoa tem mais quer né?*(Estudante 5, sexo feminino).

Nessa perspectiva, ressalta-se a importância da argumentação e da reflexão como pré-requisitos para o estímulo ao pensamento crítico no processo de Alfabetização Científica, pois essa prática se compromete com o domínio conceitual, incluindo a utilização de termos científicos, propiciando a explanação de opiniões diversas trazendo assuntos pertinentes ao tema e esclarecendo determinadas informações, tendo como base as regras para a construção do discurso e a contribuição desses na construção de valores e conhecimentos (SCARPA, 2009).

Dando continuidade aos questionamentos, indagou-se sobre o que os estudantes entendem por "coisas" e as respostas dadas por cerca de oito estudantes incluíram objetos processados, como papel, celular, roupas, móveis e comida, mas também matérias-primas, como madeira e petróleo.Em seguida, comentando-se sobre as etapas do sistema de materiais (extração, produção, distribuição, consumo e descarte dos resíduos), os estudantes foram questionados sobre a importância das pessoas nesses processos. Surpreendentemente, somente um aluno expressou sua opinião sobre a exploração da mão-de-obra e os baixos salários que determinados empregadores oferecem.

Nesse momento, percebeu-se que a definição de corporações não ficou clara para todos os estudantes, e a pesquisadora explicou que essas são associações que, muitas vezes, tem seus interesses priorizados pelos governos, que não tem o bem da maioria das pessoas como prioridade, em um sistema no qual os empregadores desejam que seus futuros empregados estejam prontos para assumir qualquer tipo de tarefa, sendo o que se denomina "pau-pra-toda-obra"(BAUMAN, 1999).

Ainda na discussão da primeira parte do vídeo, ressaltou-se que o sistema em que a economia de materiais está envolvida não é linear, ele é na verdade um emaranhado, uma "teia", onde o mundo real interage com a sociedade, economias, culturas, ambientes e com um amplo ecossistema.

A segunda parte do documentário (com duração de cinco minutos) consistiu na explicação de como a "coisas" são produzidas. Na discussão, os estudantes chamaram atenção para o fato de que quem mais paga pelos bens que consumimos são as pessoas que trabalham na sua produção, as que vivem na região onde são extraídos os recursos naturais e as que são submetidas às péssimas condições de trabalho.

Em seguida, perguntou-se aos discentes: "Todos os produtos que são desenvolvidos e repassados para a sociedade proporcionam apenas bem-estar e melhoria para a qualidade de vida das pessoas?". Nesse momento, uma das alunas citou que, assim como o bonequinho do documentário, ela também já teria comprado um travesseiro especial, que se ajusta

"automaticamente" a sua coluna. Então a pesquisadora questionou se ela já havia imaginado que em um simples travesseiro poderia haver substâncias tóxicas, que são prejudiciais ao cérebro, como exemplificado no vídeo, e sua resposta foi negativa.

Nessa mesma oportunidade a pesquisadora chamou a atenção para a relação que há entre Ciência, tecnologia e sociedade, ressaltando que a Ciência não é neutra, ou seja, apresenta também influência de interesses pessoais e, muitas vezes, econômicos. Para exemplificar, criou uma situação hipotética de uma doença rara, para a qual dificilmente haverá pesquisadores e recursos para pesquisar a seu respeito, pois não haverá demanda para os possíveis medicamentos de cura. Na verdade, a sociedade está constantemente usufruindo dos produtos da Ciência e da tecnologia, sem analisar os prós e os contras dessa utilização, situação em que a discussão acerca da relação CTSA torna-se imprescindível (TEIXEIRA, 2003).

Ainda sobre o processo de produção das “coisas”, apenas três estudantes citaram como consequência desse processo a emissão de poluentes pelas fábricas e automóveis, exemplificando com o caos que é a cidade de São Paulo, comumente presente em reportagens nos diversos meios de comunicação, ressaltando os problemas respiratórios que esse tipo de poluição pode causar. A pesquisadora indagou os estudantes sobre a presença de fábricas no município de Lagarto e eles relataram o mau cheiro das duas fábricas que ficam localizadas no Bairro Cidade Nova, responsáveis pela produção de fumo.

Em relação à terceira parte do vídeo, os aspectos que mais chamaram a atenção da turma foi a “seta dourada” do consumo, além do ciclo vicioso que envolve o “trabalhar, comprar e ver televisão”, revelando que eles mesmos se sentem constantemente influenciados pela mídia. As alunas, especialmente, ficaram impressionadas quando a ambientalista falou da espessura dos saltos dos calçados femininos, variando de fino para largos a cada ano, e o quanto elas se sentem desconfortáveis se não estiverem acompanhando essa “ditadura da moda”.Nesse contexto, uma aluna comentou que assim como as roupas, sapatos/sandálias, maquiagens, que são produzidos pela indústria da moda, há outros bens que costumam ser bastante consumidos:

> *Tem gente que todo ano troca os móveis da casa, às vezes está tudo novinho, mas mesmo assim compra outros. Já outras pessoas gastam bastante com alimentos, outros com carro e muitos com celular, computador, tablet e outros*(Estudante 6, sexo masculino).

Aproveitando o comentário da aluna, a pesquisadora guiou a discussão para a compreensão dos termos obsolescência planejada e perceptiva, apresentadas quando a

ambientalista fala sobre o momento em que os Estados Unidos da América (EUA) encontravam-se em crise, após a Segunda Guerra Mundial e os analistas tiveram a ideia de incentivar os cidadãos americanos a consumirem, e mais do que isso, acelerassem a rotatividade dos produtos consumidos, através da produção de coisas que fossem consumidas, destruídas e/ou substituídas, enfim que fossem descartadas a um ritmo cada vez maior (LEONARD, 2011). Um aluno se dispôs a conceituar os dois termos da seguinte maneira:

> *A obsolescência planejada é proposital, para que o produto construído não dure muito tempo e a outra se refere à estratégia que atinge a vontade da gente comprar um novo produto, mesmo sem precisar(*Estudante 3, sexo masculino).

Incentivados a auxiliarem o colega na elaboração dessas definições, os demais alunos citaram como exemplos de obsolescência planejada o computador, que não tem um tempo de vida longo, e de obsolescência perceptiva, o celular, cuja tecnologia modifica-se cada vez mais.

Frequentemente alguns professores ministram suas aulas baseadas em um repositório de conceitos formados, de modo que os estudantes apenas os memorizam, sem haver a oportunidade para discussões que propiciem uma construção conceitual conjunta. Para resolver essa questão, faz-se necessário a inserção da problematização, a contextualização e a investigação como caminhos para o estabelecimento de um constante diálogo na sala de aula(PIMENTA, 2008).

Quanto ao recurso didático utilizado constatou-se o apelo emocional que a utilização de documentários ou programas multimídias, sendo capazes de sensibilizar os estudantes de diferentes formas e não só com os argumentos do professor, constituindo um elemento motivador para a aprendizagem (SANTOS, 2010). Na sua seleção, no entanto, deve-se atentar para o fato de que:

> A riqueza da apropriação das linguagens da TV e do vídeo no ensino envolve cuidados que fazem parte da própria prática pedagógica tradicional dos professores. Com o mesmo cuidado com que o professor planeja sua aula e seleciona os textos e autores mais adequados para serem lidos pelos alunos, também deve selecionar os programas e os vídeos apropriados, para explorá-los didaticamente em sala de aula (KENSKI, 1996, p.136).

Logo, assim como a utilização de qualquer recurso didático é necessário que haja um bom planejamento, voltado para as necessidades e especificidades da turma, pois a ferramenta audiovisual, por si só, coloca o estudante em uma posição apenas de receptor da mensagem, havendo a necessidade de torná-lo ativo (ROSA, 2000).Este status pode ser alcançado com estratégias como o questionamento, a reflexão e o debate, como no estudo aqui apresentado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os objetivos foram alcançados, apesar de não ter sido possível exibir a última parte do documentário, por falta de tempo, masconstatou-se que a atividade realizada colaborou para a criação de um espaço propicio ao posicionamento crítico e a argumentação, buscando valorizar as experiências relacionadas com a realidade sócio-cultural dos estudantes, através da problematização das questões apresentadas no documentário.

Percebe-se, com a atividade desenvolvida, que os alunos são capazes de compreender, analisar e se posicionar criticamente, mas a continuidade de atividades como essa é necessária para que os discentes adquiram maior maturidade e um pensamento crítico reflexivo sobre suas ações como cidadãos.

Nesse contexto, pode-se acrescentar que a estratégia didática utilizada apresenta "possibilidades" e "limitações", o que exige tempo de planejamento e preparação do material, a exemplo do documentário que trazmuitas questões importantes para o conteúdo "impactos da ação humana no ambiente", ressaltando aspectos que geralmente estão presentes na vida dos cidadãos, mas é preciso que haja um delineamento prévio das questões que serão tratados.

Por fim, ressalta-se que não se pode dizer que uma ou algumas ações são suficientes para alfabetizar cientificamente um estudante, mas deve-se lembrar de que este é um processo continuo e infinito, que precisa ser estimulado, sendo a sala de aula um lugar de encontros, entre os conhecimentos científicos e os cotidianos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMAN, Z. **Modernidade e ambivalência**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

_____. **O medo líquido**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Rev. Ed. Popular**. Uberlândia, v. 6, p. 51-62, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, p. 89-100, 2003.

FERREIRA, M. A. G. Aluno domesticado *versus* aluno reflexivo–a visão do licenciando sobre o papel do aluno em sua futura prática pedagógica. **Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 4, n. 2, p. 107-122, 2001.

GOERGEN, P. Educação e valores no mundo contemporâneo**. Educação & Sociedade**. 26(92) p. 983-1011, 2005.

KENSKI, V. M. **O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias.** In VEIGA, I. P. A. (org). Didática: o Ensino e suas relações. Campinas, São Paulo: Papirus, p. 17, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197p.

LEONARD, A. **A história das coisas:** da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, p. 158, 2011.

LIMA, M. P.J. **Geração de energia limpa a partir da carbonização dos resíduos sólidos urbanos:** o caso do projeto natureza limpa - Unaí/MG**.** TCC, Faculdade José Augusto Vieira Curso de Administração, Lagarto/SE, p. 53, 2010.

MILLER, J. D. Scientific Literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus, Spring**. V. 112, n.2, p.29-48, 1983.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte –MG, v.14 n. 03 p. 199-215, 2012.

PIMENTA, S.G. **Professor Reflexivo:** construindo uma crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. (Org.). Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez. p. 17-52, 2008.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n.1, p. 71-74, 2007.

RIBEIRO, S. G. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Lagarto/SE**. TCC, Faculdade José Augusto Vieira Curso de Administração, Lagarto/SE p. 65, 2013.

ROSA, P. R. S. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de Ciências. **Cad. Cat. Ens. Fís**., v.17, n.1, p.33-49, 2000.

SANTOS, P. C. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências:** tendências entre 1997 e 2007.Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCARPA, D. L. **Cultura escolar e cultura científica:** aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de Biologia e na Biologia.Tese de Doutoramento – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SENA, T.R.R. VARGAS, M. M.; OLIVEIRA, C. C. C. Saúde auditiva e qualidade de vida em trabalhadores expostos a agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva.** p.753-1761, 2013.

TAVARES, D. S.; VIEIRA, A. S. J. Abordagens sobre a expansão comercial e econômica da cidade de Lagarto-SE. **Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira**. Ano V- n° 07, 2012.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social edo movimento CTS no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2,p.177-190, 2003.

# A LEI Nº. 10.639/03 E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NUM CURSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Rute Alves de Sousa (Departamento de Práticas Educacionais e Currículo, Centro de Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Brasil,Bolsista da CAPES – Proc. Nº 07364/2014-08)

Mª Arminda Pedrosa (Unidade de I&D nº70/94, Química-Física Molecular/FCT, UID/MULTI/00070/2013; Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Portugal)

**Resumo**

No Brasil, o racismo e a baixa autoestima afetam a permanência dos afrodescendentes nas escolas, contribuindo para a exclusão e pobreza desse grupo étnico. Para modificar este quadro foi sancionada a Lei n.º 10.639/03,que obriga o ensino da história e cultura afrodescendente nas escolas,e, desde então, asUniversidades passaram a inserir essa demanda nos cursos oferecidos. A experiência aqui descrita desenvolveu-se num curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a distância, de uma Universidade brasileira,no âmbitodo tema "Diversidade Étnico-Racial", trabalhadocom o objetivo de promover educação para as relações étnico-raciais de futuros professores de Ciências. O trabalho atingiu quatro municípios e contou com a participação de estudantes e professores da rede básica.

Palavras-chave: Formação de professores, Diversidade étnico-racial, Educação a distância

## I - Introdução

Como sensibilizar futuros professores(FP) de Biologia para os problemas enfrentados pelos afrodescendentes na sociedade e nas escolas brasileiras? Este tem sido o questionamento que temos feito desde que trabalhamos o tema diversidade étnico-racial numa disciplina do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a distânciade uma Universidade do nordeste.O curso passou por um processo de avaliação e foi instigado a inserir o tema da diversidade étnico-racial em seu currículo. Inicialmente, para cumprir a legislação, essa temática foi trabalhada na disciplina "Tópicos especiais em Ciências Biológicas", mas para as próximas turmas o curso contará com a disciplina "Direitos Humanos e Diversidade Étnico-Racial" que será ministrada em todos os cursos de formação de professores da Instituição.A experiência realizadaem "Tópicos especiais em Ciências Biológicas" foi analisada como um estudo de caso e foram pensados dois artigos: "Formação inicial de professores numa perspetiva humanista" no qual se analisou a dificuldade de formar professores de ciências dentro de uma

perspectiva humanista como resposta as dificuldades planetárias vigentes (SOUSA et al., 2016). Este artigo explorou o problema do racismo e suas consequências em processos de ensino e aprendizagem e na exclusão escolar. O segundo artigo (em fase de elaboração)[1], analisa as percepções deFP de Ciências e Biologia sobre a política de cotas raciais em vigor no Brasil. Estes artigos decorreram da análise qualitativa de fóruns de discussão, onde temas como racismo e cotas raciais foram discutidos pelos FP na referida disciplina. Neste texto apresentaremos uma contextualização teórica que: 1) explora a situação dos afrodescendentesno Brasil, principalmente no que se refere a educação; 2)apresenta o curso de Ciências Biológicas no qual ocorreu a experiência que aqui se descreve; 3)discute a importância da educação e do ensino de ciências para a superação das desigualdades. Finaliza-se com a apresentação e análise da experiência que foi desenvolvidapelos FP nos municípios polos onde estão vinculados.

**II -Situação dos afrodescendentes brasileiros**

Em 2013, a maior parte dos brasileiros se declarou preto ou pardo (52,9 %), sendo a maior concentração na região nordeste (37,7 %). Este grupo étnico se caracteriza por ter o maior índice de pobreza, menor escolaridade, menores níveis salariais, maior número de desempregados ou comempregos informais, além de ter a maior fecundidade dentre o povo brasileiro. Vale salientar que 9,5 % dos jovens que se autodeclararam pretos e 53,4 % dos que se autodeclararam pardos, entre 15 e 29 anos de idade, não estudam nem trabalham, e 30,7 % dos jovens nesta condição não tinham o ensino fundamental completo em 2013. A taxa de frequência escolar líquida de jovens brancos entre 15 e 17 anos de idade é 14,4 % maior do que a dos jovens pretos ou pardos nessa mesma faixa etária (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA[IBGE], 2014).

Entre os afrodescendentes também se verifica maior atraso escolar no ensino fundamental, verificando-se que, neste nível de ensino, a proporção de estudantes com distorção entre a idade e a série é mais elevada na rede de ensino pública, entre homens, residentes em área rural e de cor preta ou parda (IBGE, 2014). França e Gonçalves (2012), analisaramo desempenho de estudantes em testes padronizados de proficiência em matemática nas primeiras séries do ensino fundamental, e verificaram que estudantes que se autodeclararam negros e indígenas tiveram desempenho médio inferior, dentro da mesma escola. Já os que se autodeclararam pardos tiveram desempenhos ligeiramente maiores do que os que se autodeclararam brancos, embora a diferença não tenha sido significativa.

Vários fatores interferem nos resultados de desempenho dos estudantes, tais como um bom ambiente escolar e a qualificação dos professores. Nas escolas em que os professores do ensino fundamental I possuiam nível superior e melhores salários os estudantes tiveram melhores desempenhos (FRANÇA & GONÇALVES, 2012). A família e fatores econômicos também interferem nos resultados de desempenho, verificando-se que estudantes de escolas privadas têm desempenhos significativamente maiores do que estudantes de escolas públicas (*ibidem*). Segundo França e Gonçalves (2012, p. 316):

> [...] o desempenho estudantil não depende exclusivamente dos esforços individuais, pois possui forte relação com a origem social dos estudantes. Nesse arcabouço, as características individuais poderão determinar o sucesso individual independentemente do nível de esforço ou de habilidades inatas. O resultado é observado na influência que variáveis como capital econômico e humano, cor da pele, número de pessoas que habitam a residência e sexo exercem sobre o desempenho (FRANÇA & GONÇALVES, 2012, p. 316).

A pobreza, a baixa escolaridade, o desemprego e vários outros fatores que não serão aqui analisados, faz comque os afrodescendentes também sejam a maioria nos presídios brasileiros. Monteiro e Cardoso (2013) traçaram o perfil dos detentos brasileiros no período de 2005 a 2010, levando em consideração a idade, a escolaridade, a cor da pele e outros fatores, tendoconstatado que 60 % dos encarcerados eram negros e 37 % brancos. Segundo estes pesquisadores, os jovens e afrodescendentes são alvos preferenciais do processo de criminalização e seletividade do sistema penal e 77 % dos presos, no período analisado, não haviam passado do ensino fundamental. As políticas repressivas e punitivas excluem os jovens pobres, a grande maioria afrodescendentes, levando-os a prisão e muitas vezes ao extermínio, considerando que nesses ambientes o índice de mortalidade é bastante elevado (MONTEIRO & CARDOSO, 2013).

Estudos realizados nos últimos anos mostram que o baixo desempenho dos estudantes afrodescendentes nas escolas está relacionado com racismo e baixa autoestima (BONILHA & SOLIGO, 2015;SILVA, 2005). Para Silva (2005), os estereótipos, que circulam nos livros didáticos e em diversos meios de comunicação impressos mostrando afrodescendentes como menos inteligentes, podem provocar, nas crianças deste grupo, sentimentos de incapacidade e desinteresse que levama repetência e a exclusão. Esta pesquisadora chama a atenção para a baixa expectativa dos professores em relação a capacidade cognitiva de crianças e jovens afrodescendentes das classes desfavorecidas. Esta pequena síntese relativa a afrodescendentes no Brasil mostra a importância de formar professores que conheçam diversas situações que os

caracterizam,e que tenham conhecimentos pedagógicos adequados para lidarem com estudantes provenientes de diversos estratos sociais (PEDROSA, 2008). Na próxima secção será apresentado o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a distância no qual ocorreu a experiência que será apresentada mais adiante.

**III – Licenciatura emCiências Biológicas a Distância numa Universidade do Nordeste**

No Brasil, a modalidade de ensino a distância cresceu muito nos últimos anos e hoje tem cursos de graduação e pós-graduação em todas as regiões do País, alcançando alunos em lugares cada vez mais remotos (FILHO, 2009).Esta expansão foi incentivada pelo avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e veio suprir, entre outras demandas, a carência de professores para a rede básica de ensino (SOUSA & ZAROS, 2014), em localidades onde não existiam instituições de ensino superior.

Nesta modalidade de ensino a mediação didático-pedagógica se dá através das TICs, de modo que professores e estudantes interagem facilmente apesar de estarem em ambientes diferentes (BRASIL, 2005).Esta mediação pode ser assíncrona ou síncrona, o que possibilita aos alunos maior flexibilidade em relação ao tempo e horários de estudos (FILHO, 2009). Segundo Otero (2008), é esta flexibilidade em relação ao espaço e tempo que favorece o crescimento da educação a distância.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no qual ocorreua experiência,foi criado em 2006 devido a carência de professores licenciados na região, porém a primeira turma sóiniciou em 2009 (ZAROS et al., 2014). O curso tem como sede uma Universidade Federal do nordeste brasileiro e,atualmente,atinge oito polos no estado, que são estruturas de apoio aos estudantes localizadas nos municípios, dispondode: laboratório de informática, biblioteca, secretaria acadêmica e laboratórios específicos das áreas. Nestes ambientes estão os tutores presenciais, normalmente professores da rede básica, com horários disponíveis para atendimento aos alunos (ZAROSet al., 2014). Apesar do curso se concentrar em oito polos, a sua abrangência é bem maior, uma vez que recebe alunos de diversos municípios, inclusive de um estado vizinho.

Os processos de ensino e aprendizagem acontecempor meio de interações entre professores, alunos e tutores, em ambientes colaborativos de aprendizagem. Além de apoio pedagógico e de tutoria para articular, organizar e estimular o trabalho em grupo e cooperativo, disponibilizam-semateriais didáticos impressos aos alunos (SOUSA & ZAROS, 2014).

Em 2014, este curso passou por um processo de avaliação, realizado por uma comissão do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), e dentre os diversos itens

analisados constava a necessidade de se adequar a Lei Nº 10.639/03, que determina o ensino de história e cultura dos afrodescendentes em todos os estabelecimentos de ensino e, embora tal temática estivesse implícita em algumas disciplinas do curso, percebeu-se que seria necessário desenvolver um trabalho mais consistente para que as intervenções no âmbito de tal temática atingissem o impacto necessário.

**IV – A educação e ensino de Ciências para a superação das desigualdades**

A educação como um todo, e o ensino de Ciências em particular, podem estar a serviço de grupos dominantes e atuarem na manutenção das diversas desigualdades que dominam o cenário brasileiro, ou podemprotagonisar uma eduação libertadora, como sonhava o saudoso Paulo Freire. Em seu livro "Pedagogia do oprimido", Freire destaca o papel do ensino por transmisão para a formação de indivíduos passivos e adaptados ao mundo, sem crítica e capacidade de transformação. Nesta metodologia de ensino, que ele denominou de "educação bancária", o educador é quem detém o conhecimento e tem como função transferi-lopara o educando, a quem cabe apenas receber e arquivar os conhecimentos recebidos (FREIRE, 1987).

Indivíduos formados numa visão bancária de ensino são passivos e ingênuos sem a capacidade de refletir e pensar sobre o mundo em que vivem, são pessoas que se adaptam as finalidades prescritas pela minoria dominadora (FREIRE, 1987). Um dos objetivos da educação bancária é dificultar o pensar e isso fica evidente ao se observar o "passo a passo" dessa metodologia, que vai desde a transmissão do conhecimento até as formas de avaliação:

> Daí que um dos seus objetivos fundamentais, mesmo que dele não estejam advertidos muitos do que a realizam, seja dificultar, em tudo, o pensar autêntico. Nas aulas verbalistas, nos métodos de avaliação dos "conhecimentos", no chamado "controle de leitura", na distância entre o educador e os educandos, nos critérios de promoção, na indicação bibliográfica, em tudo, há, sempre a conotação "digestiva" e a proibição ao pensar verdadeiro (FREIRE, 1987, p.36).

Nesta citação Freire afirma que muitos professores fazem uso dessa metodologia, e dessa forma contribuem para a manutenção das diversas desigualdades existentes,mas nem todosestão conscientesdo poder da metodologia que utilizam para manter este quadro de desigualdades.Na redução das desigualdades faz-se necessário que as escolassejam inclusivas, não apenas abrindo as suas portas para alunos de diferentes estratos sociais, mas fornecendoas condições necessárias para o desenvolvimento das suas potencialidades. Para isso éfundamental que os cursos de formação de professores também trabalhem numa perspectiva

inclusiva e preparem os professores com competências imprescindíveis para lidarem com alunos oriundos de diversos estratos sociais (PEDROSA, 2008).

Importa destacar que o ensino de Ciências também pode exercer um papel excludente e de manutenção das desigualdades, se focado numa visão bancária sem considerar as dificuldades que os estudantes têm em compreender determinados conceitos científicos (ARAÚJO & PEDROSA, 2014; GROVES & PUGH, 2002), ou ainda se desconsiderar os seus conhecimentos prévios (PEDROSA, 2008).O desenvolvimento de competências científico-tecnológicas e de aprender a aprender pelos estudantes exige dos professores conhecimentos de estratégias inovadoras:

> [...] requer que os professores conheçam e compreendam as inovações quese pretendem e reclamam estratégias de ensino e aprendizagem inovadoras, centradas nosaprendizes, que comecem por prestar atenção àquilo que estes já sabem acerca do mundonatural – um passo essencial em processos de mudança conceptual orientada e estimulada porprofessores de ciências –, utilizem conhecimento de como os alunos pensam cientificamente ede ideias actuais e fundamentadas referentes a ensino de ciências para ajudar os alunos aaprender vários conceitos científicos (PEDROSA, 2008, p. 6).

Nesta perspectiva desenvolveu-se o programa “Diversidade étnico-racial” em “Tópicos especiais em Ciências Biológicas” com o intuito de: i) formar professores de Ciências para escolas inclusivas e libertadoras, com conhecimentos sobresituações dos afrodescendentes brasileiros;ii) os FP tomarem consciência da sua importância, como professores, para amenizar as desigualdades contribuindo para a formação científica adequada de todos os estudantes, independente da cor ou origem social.

Na finalização das atividades disciplinares e após a realização de uma pesquisa sobre a contribuição dos afrodescendentes para o desenvolvimentobrasileiro, na música, literatura, arte, esporte, educação, economia, ciência e saúde, os FP foram orientados para realizarem um evento no polo ao qual estavam vinculados ou em uma escola do município. Inicialmente, os FP, por polo, deveriam se reunir para planejarem a atividade e definirem a data e o local de realização, elaborarem um planejamento e postarem no fórum da disciplina, para que as professoras pudessem acompanhar e orientar as atividades.

Os polos aqui serão identificados numericamente e a descrição dos eventos será baseada nas informações contidas no fórum da disciplina, vídeos e fotos disponibilizados pelos FP, além do depoimento dos tutores e outros profissionais que acompanharam os eventos. No caso do

polo 4, além das fontes já citadas, a descrição contará com a vivência da primeira autora desta comunicação que presenciou pessoalmente as atividades desenvolvidas.

- Polo 1– este polo fica num município a 186 km da capital do estado e o trabalho foi desenvolvido em uma escola municipal, sendo organizado por seis FP.A proposta para que a atividade se desenvolvesse na escola partiu de uma integrante do grupo que já lecionava no estabelecimento e que poderia fazer a mediação com a direção da escola e também com os alunos.O grupo,formado pelos FP, organizou painéis sobre a importância dos afrodescendentes na culinária brasileira e de personalidades que se destacaram no combate às desigualdades, além de convidarem uma pessoa do município, que já desenvolvia um trabalho com afrodescendentes na região, para realizar uma palestrapara alunos do 9º ano.Segundo depoimentos da direção da escola, a atividade foi bem proveitosa e os alunos participaram ativamente.
- Polo 2 –este polo fica num município a 116 km da capital do estado e o evento contou com a participação de treze FP,tendo sido realizado numa escola estadual do município ao qual o polo está vinculado, neste caso por iniciativa do tutor que é professor efetivo da escola e foi quem definiu os horários e turmas que seriam atendidas pelo projeto. No total foram atendidas três turmas do ensino médio, sendo uma da 2ª série e duas da 3ª série e, para cada turma, os FP se revezaram na apresentação do tema utilizando cartazes, banners, e vídeos, além de fazerem uma exposição sobre a temática. O depoimento de um integrante do grupo, que já eralicenciado em química e atuava como professor, mostra a importância do evento na formação de professores:

> Penso que dá pra senti como foi nossa apresentação! De qualquer forma, todo o trabalho, desde a parte escrita culminando com a apresentação, trouxe uma criticidade fundamental pra nós enquanto docentes a fim de disseminar esta cultura e acabar, senão minimizar com este preconceito (FP – Polo2).

- Polo 3– este polo fica num município a 450 km da capital, mas o evento aconteceu no centro cultural de outro município que dista 22,7 km do município polo e contou com o envolvimento de 22 FP, estudantes da rede básica e pessoas da comunidade. A grandeza do evento foi perceptível nas diversas postagens no fórum, nas fotos e vídeos enviados que mostravam as atividades desenvolvidas, além dos depoimentos dos FP e tutores.Dentre as atividades realizadas contou-se com apresentação de capoeira e do Rei de Congo do mestre Bebé, exposição de comidas e utensílios de origem africana e muita informação sobre a cultura étnico-racial.

- Polo 4 – este polo fica num município a 273 km da capital, a atividade contou com o envolvimento de sete FP e foirealizada no auditório do polo com a participação de tutores e estudantes da rede básica de ensino. A atividade foi totalmente coordenada pelos FP, que organizaram numa sala ao lado do auditório um painel com fotos e biografia de homens e mulheres afrodescendentes que se destacaram na política, como jurista, escritor, professor e outras profissões, além da distribuição de lanches com comidas de origem africana. No auditórioocorreu a apresentação do grupo "Negros do Rosário" formado por crianças, jovens e adultos do município, apresentação de músicas de origem afrodescendente pelos FP e uma apresentação musical por estudantes da rede básica.

A análise dos depoimentos no fórum da disciplina mostrou que as atividades foram aceitas e bem avaliadas pelos FP, apesar do investimento que tiveram de fazer em termos de tempo, trabalho e até mesmo financeiro para que tudo pudesse acontecer da melhor forma possível. A união dos FP, a troca de ideias entre eles, a busca por parcerias na família, na escola ou na comunidade, é importante porque amplia a visão em relação aos processos de ensino e aprendizagem.Salienta-se que a organização de eventoscomo estes,envolvendo alunos da rede básica,é muito complicada, e sem estas parcerias torna-se muito difícil. Um integrante do polo 3, que já era professor da rede básica, expôs a sua preocupação no fórum: "É uma atividade de certa forma difícil e de muita responsabilidade". Mas, ao fazer a análise do evento, este mesmo professor postou a seguinte mensagem:

> Podemos informar que a culminância do projeto sobre diversidade étnico cultural, na acolhedora cidade, foi muito proveitoso, rica, com participação maciça dos alunos do curso de Biologia e de muitos alunos e populares da rede pública daquela cidade.O grupo folclórico Rei do Congo deu um grande show em sua apresentação.

Formar professores de Ciências e Biologia com conhecimentos de situações dos afrodescendentes é fundamental para sensibilizá-los em relação aos seus futuros alunos,levando-os a olharem para eles com o cuidado e a atenção necessários ao desenvolvimento adequado dos processosde ensino e aprendizagem.

## V- Referências

ARAÚJO, M. F. F.; PEDROSA, M. A. Ensinar ciências na perspectiva da sustentabilidade: barreiras e dificuldades reveladas por professores de biologia em formação. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, 52, p. 305-318, 2014.

BRASIL. **Lei Nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. de 2005.

BONILHA, T. P. ; SOLIGO. A. F. O não-lugar do sujeito negro na educação brasileira. **Revista ibero-americana de educação**, v. 68, n. 2, p. 31-48, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Uma análise das condições de vida da população brasileira. Estudos e pesquisas:** Informação Demográfica e Socioeconômica, 34, 2014.

FILHO, A. S. S. Estatísticas e retrospectos da educação a distância no Brasil.**Revista de Educação**, v. 12, n. 14, 2009.

FRANÇA, M. T. A. ; GONÇALVES, F. O. Sistemas públicos de ensino fundamental e a perpetuação da desigualdade: democracia e qualidade educacional como promotoras de justiça social. **R. bras. Est. Pop**., Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 303-322,jul./dez. 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GROVES, F. H. ; PUGH, A. F. Cognitive illusions as hindrances to learning complex environmental issues. **Journal of Science Education and Technology**, v. 11, n. 4, p.381-390, 2002.

MONTEIRO, F. M. ; CARDOSO, G. R. A seletividade do sistema prisional brasileiro e o perfil da população carcerária Um debate oportuno. **Civitas**, Porto Alegre, v. 13, n. 1,p. 93-117, jan.-abr. 2013.

OTERO, W. R. I. **Educação a distância: desenvolvimento de habilidades cognitivas de alto nível em e-learning.** Tese Doutoral sem publicação. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2008.

PEDROSA, M. A. Metas de desenvolvimiento do milenio e competencias: Energía e recursos energéticos em educaçao científica para todos. **Actas del XXI Congreso de Enciga**. O Carballiño, Orense, 2008.

SILVA, A. C. A. **Desconstrução da discriminação no livro didático**. In Munanga K. (Org.) *Superando o racismo na escola* (pp. 21-37). Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

SOUSA, R. A. ; ZAROS, L. G. Aprovação e retenção no curso de Ciências Biológicas a distância da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. In: XI Congresso brasileiro de ensino superior a distância. Florianópolis / SC, **Anais.**..UNIREDE, agosto de 2014.

SOUSA, R. A. ; ZAROS, L. G. ; PEDROSA, M. A. Formação Inicial de Professores de Ciências numa Perspetiva Humanista", **Indagatio Didactica**, v. 8, n.1, 2016. (acessível em: http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/3907).

ZAROS, L. G. ; SOUSA, R. A. ; MEDEIROS, H. R. A evasão no curso de licenciatura em Ciências Biológicas a distância da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. In: XI Congresso brasileiro de ensino superior a distância. Florianópolis / SC, **Anais.**..UNIREDE, agosto de 2014.

# CICLO DE VIDA DAS ANGIOSPERMAS: UMA PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO COMO CONTRIBUIÇÃO AO ENSINO E APRENDIZAGEM PARA DEFICIENTES VISUAIS

Anne FabrieleAlves Ferraz (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

Ananda Santos Oliveira (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

Iana Lare Gomes Santos (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

Francisco Antônio Rodrigues Setúval(Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

QueiteSuele Costa de Souza (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

Suzane Moreira dos Santos (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

**RESUMO**

Ao observar os livros didáticos utilizados pelos docentes, principalmente no que se refere aos conteúdos de ciências notamos que são elaborados para serem utilizados por estudantes que não apresentam nenhum tipo de deficiência, especialmente visual, fazendo destaque na parte dos conteúdos de Botânica. A partir disso, elaboramos um material no qual o aluno com esse tipo de deficiência poderá através da percepção tátil fazer uma leitura mais concreta do ciclo de vida das Angiospermas, podendo diferenciar suas estruturas quanto ao formato. Dessa maneira, este projeto apresenta como objetivo favorecer o aprendizado de deficientes visuais no ensino de Botânica, por meio da exploração do sentido do tato, com o auxílio do material didático produzido.

**Palavras-chave:** Material Didático. Botânica. Deficientes visuais.

## 1. INTRODUÇÃO

Garantir o direito à educação para deficientes em escolas regulares traz para alguns professores a preocupação de como lidar com esses alunos no que diz respeito ao sistema educacional, tendo em vista que, na sua vida acadêmica, muitos deles não tiveram a preparação adequada para lidar e vivenciar com tais situações. Dessa forma, é indispensável que o professor, a fim de entender um pouco sobre esses alunos, possa de antemão compreender melhor o que é deficiência. Neste caso, em especial o que é a deficiência visual, para assim, conhecer mais sobre as suas necessidades e dificuldades

enfrentadas e com isso buscar formas para auxiliá-los no meio em que estão inseridos, com o intuito de colaborar com o desenvolvimento do aprendizado de cada um.

Partindo desse pressuposto, é notável que os livros didáticos utilizados pelos docentes, principalmente no que se referem aos conteúdos de ciências, são elaborados para serem utilizados por estudantes que não apresentam deficiência visual, visto que apresentam uma riqueza de ilustrações e textos acerca dos conteúdos propostos.

Na parte dos conteúdos de Botânica, especialmente, essas ilustrações se caracterizam por evidenciar detalhes ou características morfológicas muito características e complexas, como por exemplo, o ciclo de vida dos vegetais, que para os alunos desprovidos de deficiência visual são favorecidos com as imagens, uma vez que facilitam muito a compreensão dos órgãos reprodutivos das plantas, bem como os processos de fecundação e reprodução. Entretanto, para os alunos deficientes visuais isso é um fator restritivo, visto que, a percepção desses alunos é tátil, olfativa e gustativa e não visual como para os demais. Embora algumas escolas proponham trabalhar com alunos com esse tipo de deficiência em suas classes regulares, procurando oferecer algum tipo de material didático apropriado, quando se trata do ensino de conteúdos botânicos, esse recurso praticamente não existe.

Segundo Soares da Silva *et al*. (2010), "o campo de estudo da botânica é muito amplo e diversificado, apresentando uma relativa dificuldade de ser compreendida por grande parte dos alunos do ensino fundamental".

> A botânica é, em geral, tratada sob dois aspectos principais nos livros didáticos: a morfologia e a classificação. Com isso, torna-se extremamente descritiva com desvinculação do conteúdo com a realidade, em que são propostos nomes de difícil assimilação associados a figuras nem sempre condizentes com a realidade (SANO, 2004).

Os alunos com deficiências visuais sérias compõem um grupo que necessita de adaptações curriculares e de alguns recursos didáticos específicos para que possam participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes, assim como o estímulo de outros sentidos, com exceção da visão. Para que dessa forma, o contato com diferentes recursos, possa vir a suprir lacunas na aquisição de informações pelo portador de necessidades especiais visuais.

Diante disso, considerando que os futuros profissionais de Biologia irão atuar no ensino básico e podendo se deparar com situações em que haja alunos com esse tipo de deficiência na sala de ensino regular é necessário refletir sobre as várias situações pedagógicas, principalmente, aquelas que envolvam esse tipo de situação, na qual é necessário pensar sobre possíveis estratégias que poderão ser utilizadas nas aulas para abordagem de conteúdos, a exemplo de materiais didáticos produzidos especialmente para deficientes visuais.

Em verdade, trabalhar Botânica em sala de aula é um grande desafio, já que é uma área ampla e que envolve uma grande riqueza de detalhes característicos dos vegetais. Nesse sentido, o presente trabalho evidencia um relato de experiência na disciplina Prática de Botânica Aplicada à Educação Básica, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista, na qual foi proposta a produção de um material didático voltado a conteúdos de Botânica, em especial sobre o ciclo de vida das Angiospermas, de modo a permitir reflexões sobre as suas etapas de planejamento, organização e socialização como contribuição à formação docente inicial.

## 2. TRAÇANDO O DIAGNÓSTICO PARA A PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Anteriormente ao início da atividade de confecção do material didático, foi realizado um diagnóstico em um livro didático de Biologia no qual pudéssemos apontar lacunas cognitivas, alguns erros conceituais, analisar imagens e qualquer aspecto evidente nos conteúdos de Botânica que viessem a dificultar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Após a análise do livro, pudemos observar que no estudo de Botânica os conceitos são elementos de grande importância, entretanto, o livro didático analisado não trazia muita clareza quanto a estes conceitos, especialmente para aqueles que faziam referência às estruturas que estão envolvidas no processo reprodutivas das plantas.

Além disso, percebemos que há pouca informação ao relacionarmos o esquema do ciclo reprodutivo das plantas com o texto, este que por sua vez é muito fragmentado, não tem riquezas de informações teóricas, o que acaba dificultando a associação texto-esquema.

Outra lacuna que encontramos também em relação ao ciclo de vida, faz referência ao processo de meiose em que não é explicitado seu processo, sendo apenas citado no final do texto, considerando que este acontece logo no início do ciclo. Além disso, podemos contatar que os ciclos são estáticos e suas estruturas são compactadas.

Ao serem socializados e debatidos esses argumentos, passamos para a etapa de planejamento e organização do material didático. A proposta de confecção do material didático estar voltado para suprir as lacunas existentes no ensino-aprendizado do ciclo de vida das Angiospermas. No entanto, ao refletirmos, pensamos nas dificuldades que os alunos têm para compreender esses ciclos, considerando que eles podem ver, o que facilita e muito a compreensão de tais conteúdos, diferentemente daqueles o quão é grande a dificuldade que se tem para compreender certos conteúdos quando não se pode ver.

Diante dessa situação, optamos em produzir um material didático que abordasse o ciclo reprodutivo das Angiospermas. Inicialmente, pensamos em algo que fosse de fácil diagnóstico e compreensão para os alunos com deficiência visual e que ao mesmo tempo fosse dinâmico e que exija dos alunos atenção ao utilizarem o tato com leitura. Assim, propomos a elaboração de um material que o professor poderia intervir auxiliando com informações necessárias ao longo da leitura tátil em que os alunos forem fazendo, e, assim, propiciando através disso um maior envolvimento no processo de ensino e aprendizagem.

Vale salientar que a utilização de materiais didáticos configura-se como uma prática diferenciada daquelas utilizadas tradicionalmente pelos docentes. Durante as aulas é de fundamental importância o seu uso para facilitar e aprimorar os conhecimentos dos alunos, sendo que estimulam a participação dos discentes e tornam a aula mais interessante e atrativa. Além disso, possibilitam uma melhor interação entre aluno-professor, estabelecendo assim, uma relação que favoreça o processo de ensino e aprendizado. Nesse sentido Oliveira *et al*. ( 2004, p. 2) afirmam que:

> A utilização de práticas diferenciadas, ainda é vista por muitos professores como uma barreira para o enriquecimento da aprendizagem. Entretanto, mudanças significativas são perceptíveis quando se utiliza de uma aula dinâmica com maior participação do aluno, tornando real o que só pode ser visto por imagem em livros didáticos.

De acordo com Cerqueira e Ferreira (2000, p. 24), “talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes”. A manipulação de diferentes materiais colabora para o desenvolvimento da percepção tátil, o que facilita cada vez mais a discriminação de detalhes e propiciando a movimentação dos dedos destes alunos, sendo essencial auxiliá-los a manter um equilíbrio real entre o que é possível e o que é prático.

Assim, para o professor que tem em sua sala de aula um aluno com necessidades educacionais especiais, não devem haver limites para a criatividade e para a utilização de recursos pedagógicos, mobiliário adaptado e estratégias adequadas que motivam sua vontade de aprender.

Deste modo, os objetivos didático-pedagógicos traçados para a proposta do material didático foi possibilitar aos alunos com deficiência visual o contato com uma metodologia diferente para compreensão e auxílio dos aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem de Botânica, além de proporcionar aos licenciandos a oportunidade de trabalhar a elaboração de modelos didáticos ainda na formação inicial.

Portanto, o objetivo da proposta de produção do referido material didático foi favorecer o aprendizado de deficientes visuais no ensino de Botânica por meio da exploração do sentido do tato. Além disso, facilitar a aprendizagem dos alunos com deficiências visuais; despertar o interesse destes alunos na área de Botânica; conhecer como funciona o processo de reprodução das Angiospermas, e, por fim, diferenciar as estruturas reprodutivas das Angiospermas.

## 3. PROPOSTA DE PLANEJAMENTO E PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

O material didático foi planejado de modo que servisse como um elo entre a aprendizagem dos conteúdos de Botânica (Ciclo de vida das Angiospermas) e a facilidade de compreensão e leitura tátil por alunos com deficiência visual. Portanto, elaboramos um material no qual o aluno com esse tipo de deficiência poderá através da percepção tátil fazer uma leitura mais concreta do ciclo de vida das Angiospermas, podendo diferenciar suas estruturas quanto ao formato.

Os materiais utilizados (Fig. 01) para a elaboração do referido modelo didático foram: caixa de papelão; emborrachados (verde, amarelo e rosa); TNT preto; cola bastão; cola alto relevo preta; Folhas A3 branca; Strass.

**Figura 1:** Alguns dos materiais utilizados para a confecção do modelo didático. Fotos: FERRAZ, A. F. A.

Primeiramente, para a confecção do modelo didático, pegamos uma caixa grande de papelão, a qual foi aberta e forramos com o TNT (Fig. 2). Essa base serviria como suporte para montarmos o ciclo de vida. Em seguida desenhamos nos emborrachados os moldes das estruturas que estão envolvidas no ciclo das Angiospermas (Fig. 3), recortamos e efetuamos a colagem na base do papelão com o TNT, obedecendo à ordem em que cada uma se encontra ao longo do ciclo (Fig. 4). Os nomes das estruturas e as fases do ciclo foram impressas em Braile e coladas ao lado das respectivas estruturas que compunham o ciclo.

**Figura 2.** Produção da base para montagem do ciclo, utilizando papelão e TNT. Fotos: FERRAZ, A. F. A.

**Figura 3.** Moldes em emborrachado de algumas das estruturas que estão envolvidas no ciclo das Angiospermas. Fotos: FERRAZ, A. F. A.

**Figura 4.** Estruturas reprodutivas do Ciclo de vida das Aspiosperma.

A didática para aplicação do material didático consiste em propiciar ao aluno com deficiência visual um momento em que ele poderá fazer a leitura do ciclo de vida das Angiospermas por meio da percepção tátil, sendo que de acordo com que o aluno for realizando a leitura, o professor deverá estar auxiliando-o neste momento e explicando o que está acontecendo em cada etapa quando tocar os dedos para que dessa forma, ele possa relacionar o que está "vendo"(sentindo tactilmente) com o que está ouvindo, facilitando assim o seu ensino e aprendizado.

## 4. CONSIDERAÇÕES

O propósito deste material didático foi o de proporcionar aos professores de biologia um recurso a mais que propicie subsídios teóricos e práticos na organização e ensino de conteúdos botânicos, voltados para o ensino-aprendizado de alunos com deficiência visual, no sentido de estimular a motivação de uma aprendizagem mais significativa, a partir de um conteúdo tão complexo que envolve várias estruturas, nomes e definições.

Ao propor um material didático para o ensino de botânica, também foi considerado especialmente a educação inclusiva na rede regular de ensino, principalmente de alunos com deficiência visual, já que este é um meio pelo qual o professor poderá incluir tais alunos mais em suas aulas.

Vale salientar ainda que práticas dessa natureza nos cursos de formação inicial de professores de Biologia sejam intensificadas no sentido de permitir reflexões em

torno de outros aspectos que não considerem somente as questões didático-pedagógicos envolvidas nos conteúdos, mas na articulação que se possa fazer da produção e aplicação de materiais didáticos em outras dimensões de âmbito social que promova a inclusão dos sujeitos no processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. de M. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant.**n. 1, p. 46. 2010. Artigo disponível em <http://www.ibc.gov.br/.../Nossos_RBC_RevAbr2000_ARTIGO3.RTF> Acesso em 18 de Abril de 2016.

OLIVEIRA, A. e*t al.* Produção de material didático para o ensino de biologia: uma estratégia desenvolvida pelo PIBID/Biologia/FECLI. **Revista da SBEnBio**, n.7, p. 682-691, out. 2014.

SANO, P. T. Livros didáticos. **In: SANTOS, D. Y. C. dos & CECCATINI, G.(Org.).** Proposta para o ensino de botânica: Manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio. São Paulo: Universidade de São Paulo. Fundo de Cultura e Extensão: Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, 2004. p. 43-44.

SOARES da S. *et a*l. O Despertar para o Ensino de Botânica: uma Proposta para o Ensino Fundamental. Encontro do Núcleo de Ensino, 1, 2010, Botucatu. **Anais**. Botucatu: UNESP, 2010.

# A EXPERIMENTAÇÃO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

**Caroline Barroncas de Oliveira (Universidade do Estado do Amazonas-UEA)**

**Mônica de Oliveira Costa (Universidade do Estado do Amazonas – UEA)**

**Resumo**

Essa pesquisa investigou como a experimentação é concebida no Curso de Licenciatura em Biologia, a partir dos saberes que legitimam o currículo de formação. A metodologia envolveu aplicação de um questionário com professores e alunos. Os estudantes mostraram dificuldades em distinguir no que consiste a experimentação, isto possivelmente decorre da ausência de discussões teórico-metodológicas do ensino de biologia. Em vista disso, argumenta-se que a formação inicial do professor de biologia deve contemplar uma formação em didática das ciências, pois fornecerá os subsídios para torná-lo um profissional consciente de seu fazer pedagógico. Desta forma, novas direções devem ser repensadas na sala de aula, tendo em conta os resultados das investigações feitas neste domínio.

**Palavras-Chave:** Experimentação. Ensino de Biologia. Ensino Superior.

## Introdução

O trabalho teve como objetivo geral investigar como a experimentação é concebida no Curso de Licenciatura em Biologia da Escola Normal Superior, UEA, Manaus a partir dos saberes que legitimam o currículo de formação de professores da respectiva área.

O presente artigo está dividido em três distintas e complementares: 1: Considerações sobre a Experimentação na História do Ensino de Ciências no Brasil; 2: A importância da experimentação no Ensino de Biologia; 3: As concepções de estudantes e professores da Licenciatura de Biologia sobre o papel da Experimentação no Ensino da respectiva área. E, por fim, os resultados das análises originadas da pesquisa, apresentando algumas considerações a respeito das concepções estabelecidas sobre a experimentação no processo de formação de professores de Biologia.

## 1 Considerações sobre a Experimentação na História do Ensino de Ciências no Brasil

O ensino de Ciências no Brasil, nas décadas que antecedem os anos 50, foi fortemente caracterizado por uma metodologia tradicional. O professor era o centro de todo o

processo pedagógico desenvolvido na escola e ao aluno eram dadas as informações sobre os fenômenos da Natureza, cabendo-lhe aceitá-las sem muitos questionamentos. Os livros didáticos utilizados pelos professores eram traduções ou adaptações de autores europeus (BROSS, 1990, p.72). A atividade experimental, quando sugerida nestes textos, apresentava as características de uma nova atividade experimental demonstrativa, realizada pelo professor e que apenas era observada pelos alunos. A própria configuração do laboratório didático, quando existente, apresentava um formato de anfiteatro, contendo uma mesa para demonstrações, estrategicamente situada para o trabalho do professor; os alunos ficavam assentados em um nível superior, a fim de observarem o professor "dando" a sua aula teórica ou experimental.

Os anos 50/60 apresentaram situações novas decorrentes da sofisticação tecnológicas do pósguerra. Os sistemas educacionais foram grandemente influenciados por estas circunstâncias, resultando em reformulações nos olhares das questões da ciência e da educação, em especial, o porquê, o como e o para que ensinar e aprender Ciências (FRACALANZA, 1986). Novas formas da ação docente a serem propostas; o modelo tradicional de ensino desse componente curricular questionado, pois o modelo tradicional de ensino de Ciências não satisfazia às novas exigências da corrida desenvolvimentista. Era esperado que, sendo criadas condições estruturais básicas para o ensino/aprendizagem desta disciplina, através de ações caracterizadas como pertinentes a um *modelo didático de redescoberta*, seria possível ensinar aos alunos o modo de como produzido o conhecimento cientifico. Este modelo, para Amaral (1998, p. 215), uma espécie de simulação do método investigativo experimental típico das ciências físicas e naturais; através de um processo empírico e indutivo, o estudante seria levado a redescobrir os conceitos científicos.

Contando com o apoio financeiro de instituições nacionais e estrangeiras, o IBECC veio produzir material didático – livros-textos, equipamentos e material de apoio para a realização de atividades experimentais em laboratório didático e em sala de aula convencional – objetivando a melhoria do ensino de Ciências (BARRA & LORENZ, 1986, p.71-72). A criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), em 1967, veio complementar a função do IBECC e, entre outras atividades, produzidas e comercializava os materiais didáticos para o ensino de Ciências, em especial "kits" de laboratório didático que promoviam sessões demonstrativas do experimento, como resultado do treinamento recebido pelo professor nos Centros de Ciências e demais organismos citados.

Ensinar Ciências passou a ser sinônimo de realizar atividades experimentais em sala de aula. Da ênfase às demonstrações experimentais realizadas pelo professor, passou-se nos

anos 50/60 a valorizar a experimentação realizada pelos alunos, em pequenos grupos, quase sempre seguindo um roteiro instrucional previamente preparado pelo professor ou constante dos livros-textos dos projetos de ensino ou materiais didáticos assemelhados.

Nos anos 80, o ensino de Ciências é beneficiado com um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do MEC, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (PADCT), subprograma Educação para a Ciência (SPEC). Segundo FRACALANZA (1992, p. 131), um dos objetivos do SPEC foi o de "melhorar a qualidade do ensino de ciências nos diferentes níveis de ensino nas áreas de química, física, biologia e matemática, dando-lhe um caráter eminentemente experimental".

Nos anos 90, a discussão sobre a experimentação no ensino de Ciências vivenciou diferentes momentos. Volta-se a estabelecer importância à atividade experimental, cujo espaço vinha sendo dividido com outros enfoques metodológicos, pois, à medida que as escolas não se aparelhavam para a execução de atividades experimentais, também os professores se sentiam despreparados para desenvolvê-las, tais atividades iam sendo deixadas de lado (AMARAL, 1998).

A ênfase em procedimentos quantitativos reflui; procura-se estudar, nas atividades propostas, os diferentes aspectos presentes e possíveis de serem observados no fenômeno em estudo; busca-se relacionar as experiências e conhecimentos prévios dos alunos com as observações realizadas nos experimentos didáticos; sempre que possível, iniciar uma atividade com a exploração direta do ambiente, seguindo-se estudo mais sistemático e específico em situação controlada/simulada de laboratório didático. Enfim, diversas propostas de mudança metodológicas na experimentação no ensino de Ciências formuladas pela literatura educacional disponível (AMARAL, 1998).

Entretanto, os livros didáticos e a prática escolar da grande maioria dos professores continuam a acalentar as atividades do tipo demonstrativo, realizadas pelo professor com a passividade da observação do aluno, ou então as de redescoberta, na ilusão de se estar simulando o método cientifico na produção do conhecimento cientifico (AMARAL, 1998).

## 2 A importância da Experimentação no Ensino de Biologia

Ao discutir a Experimentação no Ensino de Ciências, especificamente nas Ciências Biológicas, passa a ser fundamental reconhecer que experimentar em ciências significa "submeter à experiência" ou "submeter à provas" empíricas as ideias, as suposições, as predições (hipóteses) referentes a determinado fato; envolve o inicial planejamento das observações, experimentos, medidas e demais operações instrumentais; segue através da

realização das operações experimentais e coleta de dados empíricos; continua-se pela organização e interpretação dos dados; completa-se pela inferência da conclusão (HENNIG, 1998, p. 168).

A inclusão da experimentação no Ensino de Biologia torna-se fundamental, pois, exerce uma função pedagógica de ajudar os alunos a relacionar a teoria (leis, princípios, etc.) e a prática (trabalhos experimentais). Isso propiciará aos alunos condições para uma maior compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, para que assim eles entendam melhor o mundo em que vivem. Por isso a necessidade de haver uma relação entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e o cotidiano dos alunos, não apenas aulas sem relação alguma com a vida dos mesmos (NANNI, 2004).

Lima (2004) aponta que aprender ciências não é simplesmente introduzir conceitos, mas levar os alunos a refletir sobre os conceitos usando os experimentos como ferramenta para construção e reconstrução das ideias apresentadas pelos mesmos. Pois, o objetivo fundamental das atividades experimentais é promover interações sociais que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes para os educandos (GASPAR, 2003).

Grande parte dos professores concorda com a importância da experimentação no processo ensino-aprendizagem. Eles também acreditam ser ela uma forma de motivar e estimular os alunos a assistirem as aulas, como também ser uma maneira mais fácil e prática deles relacionarem os conceitos vistos em sala de aula com as situações do seu dia-a-dia (LIMA, 2004).

Mesmo os docentes afirmando a importância e necessidade das atividades experimentais, na maioria das vezes eles acabam não as realizando. A discordância entre a importância dada pelos docentes, e a pouca realização destas atividades na prática pedagógica pode ser associada à falta de clareza que se tem hoje quanto ao papel do laboratório no processo ensino-aprendizagem.

Desta forma, destaca-se a importância da experimentação para o ensino de Biologia, pois a aprendizagem escolar não é uma recepção passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração. O professor por meio do ensino deve proporcionar as múltiplas interações entre o aluno e os conteúdos (BONZANINI & BASTOS, 2004).

Entretanto, as aulas experimentais, de acordo com os teóricos acima, demonstram que os professores ainda atribuem objetivos, tais como: a motivação, o desenvolvimento de atitudes científicas, técnicas laboratoriais e o adestramento no método científico, entretanto, não se preocupam com a formação de conceitos e com desenvolvimento de habilidades e competências. Assim, prevalece entre os professores a visão simplista da experimentação,

onde o principal objetivo é o de motivar os alunos, melhorando assim as aulas e adquirir conhecimentos e técnicas científicas.

## 3 As concepções de estudantes e professores da Licenciatura em Biologia sobre o papel da Experimentação no Ensino da respectiva área[1]

O trabalho foi desenvolvido nos 4° e 6° períodos do curso de Licenciatura de Biologia da Universidade do Estado do Amazonas-UEA, localizada na cidade de Manaus. Nas etapas da pesquisa foi utilizada a revisão bibliográfica, no sentido de compreender como outros autores abordaram essas questões, sendo de grande importância para o desenvolvimento da pesquisa. No presente estudo, realizou-se uma análise documental da Estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Biologia da UEA. Verificou-se que somente sete disciplinas na grade curricular evidenciavam a experimentação em suas ementas, estas disciplinas são: Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia; Embriologia (optativa); Química Geral I e II; Fundamentos de Zoologia; Prática de Ensino de Ciências e Biologia I e II.

O curso de Biologia oferece somente a opção de licenciatura, mesmo sendo uma única opção, percebe-se uma dicotomia entre as disciplinas pedagógicas e as específicas a partir da disposição disciplinar na estrutura curricular do curso. Ao se centrar a formação de professores nas disciplinas pedagógicas, estabeleceu-se uma prática que determina a dicotomia dessa formação, com fortes reflexos na profissionalização dos egressos dos cursos de licenciatura (PAGOTTO, 1998). Essa dicotomia sugere que os cursos não apresentam clareza do tipo de profissional que estão formando, isto é, se é um professor ou um pesquisador.

Gatti (2000, p.56) assevera que “muito da deficiência que vem sendo mostrado quanto à formação dos professores se deve à ausência, na estrutura e desenvolvimento dos cursos, de uma concepção da unidade nas relações entre teoria e prática”. A autora menciona a necessidade de que os cursos de formação de professores adotem uma nova postura metodológica, na qual teoria e prática constituam uma unidade. Isto significa que qualquer teoria tem sua origem na prática social humana e que nesta estão sempre explícitos pressupostos teóricos. Tem-se, aí, portanto, uma relação dialética entre teoria e prática, e não mais uma relação dicotômica. Para aprofundamento das questões a cerca do objetivo proposto, utilizou-se questionários (Quadro 1) com perguntas abertas e fechadas: um para

[1] A pesquisa foi realizada no ano de 2009, antes da aprovação da resolução n.466 de 12 de dezembro de 2012 que institui a exigência da autorização do comitê de Ética.

professores e outro para alunos. Procederam-se à análise de conteúdo das respostas obtidas para os dois questionários recorrendo ao método de ir determinando unidades de registros e estabelecendo os indicadores à medida que foram ressaltando dessa análise (BARDIN, 1991).

**Quadro 1- Distribuição dos questionários**

| Período / Turno | N° de alunos | N° de questionários distribuídos | N° de questionários respondidos |
|---|---|---|---|
| 4° Período/ Vespertino | 15 | 11 | 11 |
| 4° Período / Noturno | 30 | 11 | 11 |
| 6° Período / Matutino | 15 | 11 | 11 |
| 6° Período/ Noturno | 25 | 17 | 17 |
| TOTAL | 85 | 50 | 50 |
| **Professores** | 20 | 10 | 3 |

Fonte: OLIVEIRA, C. B.

Fato a ser relembrado para uma posterior análise foi durante a aplicação dos questionários, sendo observada em todas as turmas aplicadas uma dificuldade de compreensão do que seja Trabalhos Experimentais, como vamos notar no Quadro 2 na categoria "modalidade de TE", 10% de respostas citaram Seminário como modalidade de TE, uma vez que este é um procedimento de metodologia de estudo.

**Quadro 2 – Síntese dos resultados da análise das respostas aos questionários**

| Categorias | Freqüência de opiniões de Professores (N=3) | Freqüência de opiniões de Alunos do 4° período (N=22) | Freqüência de opiniões de Alunos do 6° período (N=28) |
|---|---|---|---|
| Exemplo de TE* promotor de aprendizagem | - Indicação de um TE específico (3) | -Indicação de TE específico (22) | -Indicação de TE específico (26)<br>- Sem resposta (2) |
| Aspectos desse TE que favoreceram a aprendizagem | - Relação com o cotidiano (1)<br>- Protocolos bem elaborados (1)<br>- Boa relação teoria/prática (1) | - Relação com a teoria (10)<br>- Executado pelo próprio aluno (8)<br>- Sem resposta (4) | Relação com a teoria (10)<br>Executado pelo próprio aluno (8)<br>Objetivos bem definidos (4)<br>Relação com o cotidiano (4)<br>Sem resposta (2) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Exemplo de TE que contribuiu pouco para a aprendizagem | - Reprodução de esquemas (1)<br>- Exercícios escritos (1)<br>- Sem resposta (1) | - Indicação de um TE específico (18)<br>- TE que não considera os conhecimentos prévios (2)<br>- Sem resposta (2) | - Indicação de um TE específico (28) |
| Características e sugestões para TE que podem promover aprendizagem | - Ligação teoria/prática (2)<br>- Sem resposta (1) | -Material de melhor qualidade (2)<br>-Melhor fundamentação teórica (8)<br>-Qualificação do professor (2)<br>-Dinamicidade nas aulas (2)<br>-Trabalhos de pesquisa na área profissional (2)<br>-Sem respostas (6) | -Material de melhor qualidade (4)<br>-Melhor fundamentação teórica (6)<br>-Qualificação do professor (2)<br>-Dinamicidade nas aulas (4)<br>- Mais tempo disponível (6)<br>- Realização mais frequente de TE (4)<br>- Sem resposta (2) |
| Frequência | - Baixa- 6h para 60 h de curso (Invertebrado II)<br>- Média 30h para 60 de curso (Citologia, Histologia e Anatomia)<br>- Sem resposta (1) | -Baixa – 2 por período (2)<br>-Média – semanalmente (20) | -Baixa – 2 por período (28) |
| Tipo de Fichas | -Caderno de campo (1)<br>-Não Fornece ficha (1)<br>-Roteiro (1) | -Roteiro (20)<br>-Não fornece ficha (2) | -Roteiro (13)<br>-Não fornece ficha (11)<br>-Modelo de Metodologia (2)<br>-Às vezes (2) |
| Papel da experimentação no ensino de Biologia | - Potencializa a compreensão, o raciocínio e torna o aprendizado mais significativo (2)<br>- Relevante, mas depende da disponibilidade do professor, alunos e de recursos da instituição. | -Constatação da teoria na prática (20)<br>-Prática (2) | -Constatação da teoria na prática (15)<br>- Aprimoramento do conteúdo (6)<br>-Fixação de conteúdos (4)<br>- Prática (3)<br>-Desperta a curiosidade e desenvolve a observação, raciocínio lógico e o questionamento (1) |

Fonte: OLIVEIRA, C. B.
* TE – Trabalho Experimental.

De forma preocupante, demonstra a falta de clareza dos futuros profissionais do ensino de biologia quanto ao que venha ser a experimentação, isto possivelmente decorre da ausência, durante a formação inicial, de discussões teórico-metodológicas do ensino de Biologia que poderiam contribuir para a compreensão da experimentação na construção dos fatos científicos.

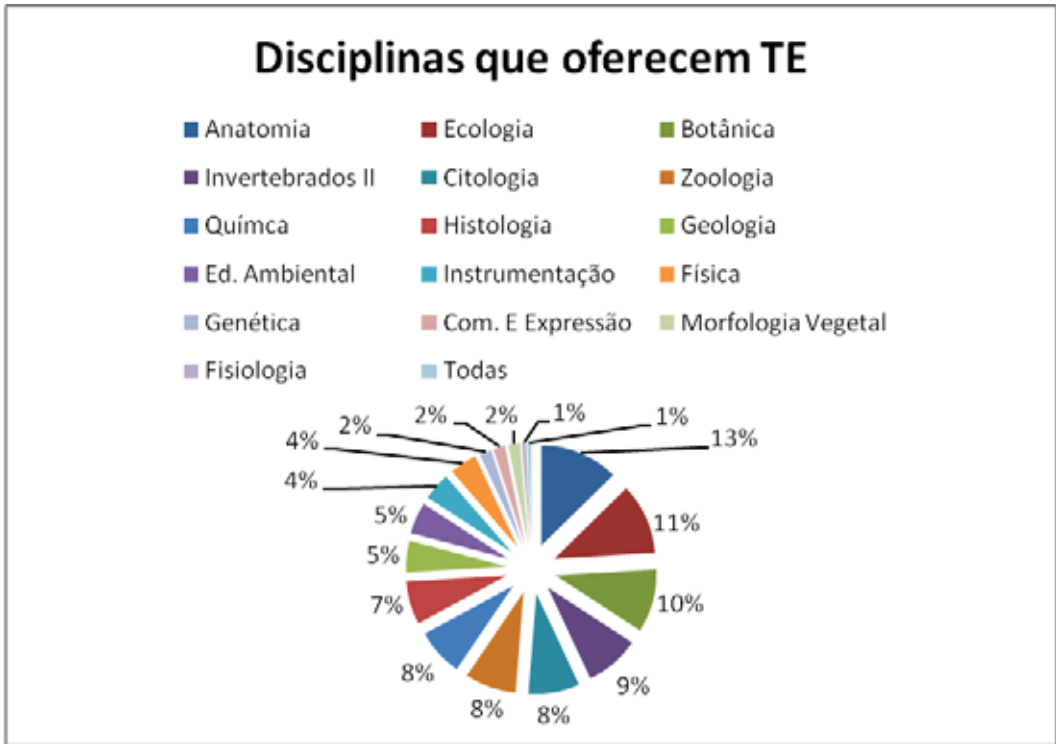



Figura 1- Disciplinas que oferecem Trabalho Experimental – TE, no curso de Licenciatura de Biologia em uma Instituição Pública de Ensino Superior - Manaus. Fonte: Própria autora.

A respeito das disciplinas que demonstravam em sua ementa a experimentação. A partir do gráfico percebe-se que dezesseis disciplinas no qual os alunos do 4° e do 6° período citaram ofereceram algum tipo de Trabalho experimental, exceto as sete disciplinas que foi demonstrado na análise documental onde constam na ementa à palavra experimentação. Mas, dentre as dezesseis disciplinas os professores não executavam toda a carga horária disponível, mesmo possuindo em algumas disciplinas horas destinadas à prática. Isso ratifica a falta de clareza quanto ao uso de Trabalhos Experimentais e sua relevância, pois ao mesmo tempo em que os docentes apontam a sua importância, eles não realizam em sua prática pedagógica. Os docentes alegam um grande número de obstáculos como a falta de estrutura física das escolas, material didático, número reduzido de aulas, excesso de alunos por sala, como também a

necessidade de auxiliares para ajudar na organização das aulas laboratoriais, que os impedem na maioria das vezes de realizarem aulas experimentais (LIMA, 2004).

A análise das respostas dadas pelos professores vem confirmar ao que já é referido na literatura (Quadro 2), nomeadamente no que diz respeito à necessidade de interligar a teoria com a prática para que o TE possa promover aprendizagem, e que todos os professores e alunos mencionam em algum momento das respostas que deram.

Não se espera que da experimentação nasça a teoria, numa perspectiva empírico-indutivista como preconiza o modelo da aprendizagem por descoberta. Todavia, é clara a necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos. E, nesse sentido, estamos falando em experimentação no ensino de ciências como algo complementar e necessário ao processo educacional. É importante ressaltar que, por outro lado, não intentamos uma superposição dos métodos de investigação científica aos métodos de ensino de ciências. Isso seria deturpar a dimensão pedagógica mais coerente com os processos através dos quais os alunos constroem seu conhecimento. Os alunos, em situações de experimentação, com caráter investigativo, têm os seus próprios "métodos" de proceder diante do fenômeno e, com eles, suas próprias concepções e organicidade sobre o referido fenômeno.

É nessa perspectiva que entendemos a experimentação como parte integrante do processo ensino-aprendizagem de ciências. Deve-se dar ao aluno a oportunidade de expressar suas concepções dos fenômenos de forma direta, experimental, ou de forma indireta, através de registros desses fenômenos. Os docentes e alunos envolvidos no estudo apontaram vários aspectos que gostariam de ver alterados de modo que o TE promova aprendizagem, nomeadamente questões a que se prendem: com falta de tempo; melhoria na qualidade do material disponível; melhores condições de infra-estrutura (modelos, ônibus para a prática de campo, laboratórios específicos e etc.); qualificação do professor para melhor aprofundamento teórico e dinamicidade nas aulas.

Desta forma, ao pensar na inserção da disciplina Didática das Ciências no curso de formação inicial de Biologia precisa-se estar atenta para com e como a ciência tem sido vista e vivenciada por alguns no Ensino de Ciências, como: descontextualizada; uma concepção individualista e elitista; uma concepção empírico-indutivista e ateórica; uma visão rígida, algorítmica e infalível; uma visão aproblemática e ahistórica; visão exclusivamente analítica e visão acumulativa, de crescimento linear (CACHAPUZ, 2005).

Um aspecto que deve ser considerado é o fato de que a ausência de fenômenos nas aulas pode levar os alunos a pensarem que a simbologia utilizada no ensino, principalmente

da biologia, sejam reais. As aulas de ciências devem abranger articulações entre três dimensões do conhecimento: (1) o fenomenológico ou empírico, (2) o teórico ou de modelos, (3) o representacional ou da linguagem (MORTIMER et al, apud ZANON e SILVA, 2000). Estas três dimensões podem ser articuladas no processo de construção do conhecimento tendo como auxílio o TE. Em função disso, os docentes salientam o papel da experimentação no ensino de biologia como um grande potencial para a construção da compreensão, do raciocínio podendo tornar-se uma aprendizagem mais significativa, no entanto isto depende da disponibilidade do professor, dos alunos e de recursos da instituição. Os alunos, por sua vez, relatam 75% que a experimentação é constatação da teoria na prática; 10% aprimoramento e fixação de conteúdos; 5% prática; 5% um veículo que desperta a curiosidade e desenvolve a observação, raciocínio lógico e o questionamento.

Há uma nítida concordância entre as respostas dadas pelos professores e alunos envolvidos na pesquisa, quanto à freqüência dos Trabalhos Experimentais. De acordo com as respostas dadas, o TE é realizado com uma freqüência muito baixa e raras exceções médias, assumindo em geral, a forma de práticas de laboratórios tendo como momento de realização, geralmente, uma aula destinada somente para o TE, havendo sempre o cuidado de relacionar teoria e prática. Pois, tanto professores quanto os alunos declararam que as informações fornecidas antes de realizar o TE são de 70% das respostas que a teoria é abordada anteriormente e discutido o objetivo com os alunos e, 30 % só oferecem orientações práticas do TE. Também, consideram que uma maior freqüência e o fato de serem os alunos a executar poderão contribuir para facilitar a aprendizagem.

Há a necessidade de se levar em consideração que eles irão ensinar Ciências e Biologia, e que estas áreas do conhecimento possuem seu próprio campo epistemológico. Pesquisas já mostraram a ineficiência de uma formação de professores que separa os conteúdos científicos dos pedagógicos didáticos (MACDERMOTT, 1990; VIENNOT, 1997 apud CACHAPUZ, et. al, 2001). Para superar essas visões e deformações da ciência, algumas tendências metodológicas podem ser trabalhadas na disciplina Didática das Ciências, como: a representação; o contrato didático; a abordagem dos modelos e da modelização; atividades de simbolização, de reformulação e transcodificação (ASTOLFI; DEVELAY, 1990). Desta forma, um olhar para a inserção da Didática das Ciências nos cursos de formação inicial em Biologia irá permitir aos professores em formação vivenciarem e analisarem situações semelhantes as que enfrentarão no dia-a-dia da profissão.

## Conclusão

De acordo com as respostas obtidas, o TE implementado neste curso envolvido no estudo, tem uma freqüência muito baixa e características muito tradicionais em sua maioria. O fato de o aluno reconhecer a importância de ser ele mesmo a realizar as atividades é relevante, pois, quando o próprio tiver realizado uma experiência, feito as suas próprias observações, e elaborado conclusões sem saber antecipadamente os resultados, será capaz de perceber o que é ciência.

Estas dificuldades apontadas na pesquisa de campo no processo de formação desses futuros profissionais do ensino de Biologia demonstram a responsabilidade de se refletir sobre as características do trabalho científico e do papel do indivíduo na construção do conhecimento. Percebemos a falta de clareza no que realmente consiste a experimentação por parte dos alunos e torna-se essencial uma avaliação do curso por parte dos coordenadores e professores para que não venha a ser uma licenciatura 'revestida' de bacharelado, com disciplinas pedagógicas descontextualizada do ensino de ciências, especificamente no ensino de Biologia.

Finalmente, este estudo exploratório vem reforçar a ideia do papel importante da experimentação no ensino de Biologia, e aponta a partir dos resultados apresentados a própria concepção dos sujeitos do curso envolvido nesta investigação sobre a experimentação. Considera-se que estas concepções equivocadas de experimentação por parte dos alunos podem ter repercussões no ensino de Biologia futuramente. Em vista disso, argumenta-se que a formação inicial do professor deve contemplar uma formação em Didática da Ciência, pois fornecerá os subsídios para torná-lo um profissional consciente do seu fazer pedagógico. Desta forma, novas direções devem ser repensadas na sala de aula, tendo em conta os resultados das investigações feitas neste domínio.

## Referências

AMARAL, Ivan Amorosino do. Currículo de ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação**.** In: BARRETO, Elba Siqueira de Sá (org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras.** Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998.

ASTOLFI, J.P; DEVELAY, M.A. **A Didática das Ciências**. Campinas: Papirus, 1990.

BARRA, V. M.; LORENZ, K.M. Produções de materiais didáticos de ciências no Brasil. **Ciência e Cultura**, v.38, n.12, Dez 86. São Paulo: SBPC, 1986.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1991.

BONZANINI, Taitiâny Kárita. BASTOS, Fernando. Avanços científicos recentes como temas para o ensino de Biologia na escola média: o exemplo do Projeto Genoma Humano. In:

NARDI, Roberto. BASTOS, Fernando. DINIZ, Renato Eugenio da Silva. (Orgs.) **Pesquisas em ensino de ciências:** contribuição para a formação de professores. 5 ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

BROSS, Ana Maria Marques. **Recuperação da memória do ensino experimental de física na escola secundária brasileira: produção, utilização, evolução e preservação dos equipamentos.** São Paulo: Universidade de São Paulo (Dissertação de Mestrado pelo Instituto de Física e faculdade de Educação), 1990.

CACHAPUZ, António *et al.* A emergência da didáctica das Ciências como campo específico de conhecimento. In. **Revista Portuguesa de Educação**, 2001, v.14, n.1, p.155-195.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A Necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, I. A. & GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas (Tese de Doutorado pela faculdade de Educação), 1992.

GARCIA BARROS, S. e tal. El trabajo práctico: una intervención para la formación de profesores. **Enseñanza de las Ciencias**, 13(2), 203-209, 1995.

GASPAR, A. **Experiência de Ciências.** São Paulo: Ática, 2003.

GATTI, Bernadete. **Formação de professores e carreira:** problemas e movimentos de formação. Campinas: Autores Associados, 2000.

HENNIG, J. George. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 3 ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998.

LIMA, V. A. de. **Atividades Experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica.** Dissertação de Mestrado – USP: São Paulo. 2004.

KRASILCHICK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU: Editora da universidade de São Paulo, 1987.

NANNI, R. **Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências.** Revista eletrônica de ciências. São Carlos – SP, n. 24, 26 de maio de 2004. Disponível em: <http: //cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/natureza.html>. Acesso em: 23 de abril de 2009.

PAGOTTO, Maria Dalva S. A organização das licenciaturas: práticas atuais e perspectivas de mudança. In: IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. **Anais.** v.1/2. Águas de Lindóia, 1998, pp. 376-389.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências**.** In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas, UNIMEP/CAPES, 2000.

# O CURRÍCULO DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS CONHECIMENTOS DOCENTES

Larissa Zancan Rodrigues (Universidade Federal de Santa Catarina)

**Resumo:**

Neste trabalho, foi realizada a análise da estrutura curricular de um curso de licenciatura de ciências biológicas, a fim de identificar quais são os conhecimentos docentes que são possibilitados na formação inicial. Para isso, foi realizada uma pesquisa documental, a partir de um roteiro de análise textual. Mediante a pesquisa, percebe-se uma identidade muito forte entre a de um biólogo e a de um professor de biologia. Sobre a estrutura curricular do curso, os conhecimentos ligados à matéria de ensino são privilegiados e, secundariamente, os conhecimentos pedagógicos específicos e a experienciais. Ao final do trabalho, são feitas algumas considerações sobre a formação inicial de professores e são indicadas algumas perspectivas para a continuidade dos estudos.

**Palavras-chave**: currículo; curso de ciências biológicas; conhecimentos docentes; saberes docentes; formação de professores; formação inicial

## Introdução/justificativa

Atualmente, na atual conjuntura de crise política e econômica, vários documentos foram aprovados (ou estão em processo de apreciação e/ou estudo para aprovação) que tocam em aspectos diretamente referentes à formação de professores no Brasil, tais como: o Plano Nacional de Educação - PNE (lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014), o Exame Nacional de Avaliação do Magistério da Educação Básica - ENAMEB (projeto de lei n.º 6.114-A, de 2009); as orientações para cursos de Formação de Professores nas áreas de Didática, Metodologias e Práticas de Ensino (documento base, de formulação preliminar, da comissão SEB/MEC, de fevereiro 2016); a lei de responsabilidade educacional (projeto de lei nº 7.420, de 2006); as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica (parecer CNE/CP nº: 2/2015 e resolução nº 2, de 1º de julho de 2015), entre outros.

Porém, mesmo que alguns desses documentos não sejam aprovados (ou que sejam aprovados com muitas modificações) sinaliza-se um ensejo grande para a reestruturação dos cursos de licenciatura, o qual existe, inclusive na comunidade acadêmica. Nesse sentido, tornam-se latentes questões acerca de como se deve formar um bom profissional e que

conhecimentos esse deve adquirir para a realização de um trabalho docente de qualidade. É nesse contexto que localizo este trabalho, que visa **analisar a estrutura curricular de um curso de licenciatura de ciências biológicas de uma universidade pública federal brasileira, a fim de identificar quais são os conhecimentos[1] docentes que são possibilitados na formação inicial, a partir de uma tipologia construída pela autora, mediante estudos de aprofundamento teórico-conceitual de textos da área da educação**.

**A docência e os saberes docentes**

Para Tardif e Lessard (2005) a docência é uma forma particular de trabalho com, sobre e para os seres humanos, ou seja, as pessoas não são um meio ou uma finalidade, mas a matéria prima do processo de trabalho. Além disso, ela é uma atividade regulada, explícita e implicitamente, por atividades, tanto individuais quanto coletivas.

Os professores objetivam, a partir da organização de trabalho coletivo, estabelecer relações culturais com os estudantes em relação a um dado objeto de conhecimento para que as relações pessoais entre esses sejam modificadas. Ou seja, o docente faz o seu trabalho tendo em vista o desenvolvimento de aprendizagens (que podem ter naturezas distintas, ligadas a conceitos, procedimentos e atitudes). Contudo, o tempo do ensino não é o mesmo tempo para a aprendizagem e, por isso, o trabalho do professor não pode ser analisado apenas a partir do desempenho dos estudantes (o que vai de encontro, por exemplo, com a ideia por trás da implementação de ideias meritocráticas nos sistemas de ensino, em que o resultado dos discentes em exames de larga escala determina aspectos salariais e de repasse de recursos às escolas).

Se os professores fossem apenas agentes da escola, bastaria a análise das codificações/prescrições para a compreensão da docência. Contudo, esses são atores que investem em seu local de trabalho, que pensam, que dão sentido e significado aos seus atos, que tem experiências pessoais, que constroem conhecimentos e tem uma cultura própria sobre a profissão. Além disso, o trabalho do professor ultrapassa a regência de sala e abarca atividades menos visíveis e socialmente menos reconhecidas, como a planificação do ensino, a análise e a avaliação, que podem, ou não, resultar em produtos materiais (MONTERO, 2001). O trabalho docente é, portanto, uma prática social situada, pois esse sujeito não atua

[1]Optei por usar no trabalho o termo "conhecimento" e não "saberes", tendo em vista a ideia de que saberes são construídos a partir de um movimento de ação-reflexão-ação. Isso não significa que defendo a ideia de que existem conhecimentos "puros", sem relação com o real, e "prontos" na natureza, sem a participação humana em sua construção, mas fiz essa opção para maior clareza de leitura, tendo em vista que realizei, neste trabalho, apenas análise documental.

apenas na sala de aula de forma isolada, ele está presente e age em outros espaços da escola, assim como em outros âmbitos do sistema educativo, o que possibilita o uso de ferramentas diversificadas para que o professor reflita sobre a sua prática.

Tardif e Lessard (2005) afirmam que o trabalho dos professores é, ao mesmo tempo, flexível e codificado, controlado e autônomo, determinado e contingente. Ou seja, o trabalho docente é heterogêneo, um trabalho que comporta uma combinação variável de elementos, diversos e potencialmente contraditórios.

Os conhecimentos sobre a docência não são facilmente explicitados e formulados. São saberes oriundos de diversas fontes e experiências e que adquirem uma dimensão fundamentalmente prática, que tem na ação o principal referente. Vale ressaltar que a competência profissional não se refere apenas ao conjunto de conhecimentos existentes, mas aos recursos intelectuais disponíveis, com objetivo de tornar possível a ampliação e desenvolvimento desse conhecimento profissional. Os professores desenvolvem competência profissional, mas essa é uma competência intelectual que não é somente técnica e racional, pois possui, ainda, componentes emocionais.

Em relação à falta de uma “cultura comum” entre os professores, Shulman (1986), Gauthier (1998) e Tardif (2007), procuram, a partir de diferentes tipologias, elucidar os saberes que os docentes devem possuir para poder desenvolver o seu trabalho.

Gauthier (1998) explicita os seguintes saberes: a) saber disciplinar/da matéria (referem-se ao saber produzido pelos pesquisadores e cientistas nas diversas disciplinas científicas a respeito do mundo; correspondem às diversas áreas de conhecimento, aos saberes que se encontram à disposição de nossa sociedade tais como se chamam hoje e integrados na universidade sob a forma de disciplinas, no âmbito de faculdades e cursos distintos; o professor não produz saber disciplinar, ele extrai os saberes produzidos pelos pesquisadores); b) saber curriculares/o programa (referem-se aos saberes produzidos pela ciência e que, depois de passarem pela seleção e organização da escola, transformam-se em um corpus que será ensinado nos programas escolares; eles são produzidos pelos professores e pelos funcionários do estado e especialistas em várias disciplinas; é o programa que serve de guia para planejar, avaliar); c) saber das ciências da educação (referem-se aos conhecimentos profissionais que embora não contribuam diretamente com o ensino, informam-no acera das facetas do seu ofício da área de pesquisa em educação de modo geral; servem de pano de fundo tanto para a ação pedagógica, eles permeiam a maneira do professor agir); d) saber da tradição pedagógica/uso (a maneira de ensinar dos jesuítas e das escolas cristãs cristalizou-se como tradição pedagógica; a tradição pedagógica chegou até nós não só por causa de nossas

recordações de infância, mas uma boa parte do cotidiano das escolas. Cada um tem um conjunto de representações que se originam antes mesmo de termos feito um curso de formação de professores, por isso, elas podem conter muitos problemas e são, em geral, adaptadas e modificadas pelo saber experiencial e validado (ou não) pelo saber da ação pedagógica); e) saber experiencial (é feito por pressupostos e argumentos que não são verificados por meio de métodos científicos; aprender pela própria experiência significa um momento particular diferente de tudo que se encontra habitualmente sendo registrado como o repertório de saberes; pois a experiência se torna uma regra e cria rotinas, permitindo que o espírito se liberte para cuidar de outros problemas; a experiência do professor é privada e pessoal, mesmo que repetida inúmeras vezes); f) saber da ação pedagógica/jurisprudência do professor (é o saber experiencial do professor que se tornou público e que é testado em pesquisas que envolvam a sala de aula; os julgamentos dos professores e os motivos que lhe servem de apoio podem ser comparados, avaliados, pesados, a fim de estabelecer regras de ação que serão conhecidas e aprendidas por outros professores; muitas vezes o saber do professor é privado e não passa por comprovação sistemática como em outras profissões; são os saberes menos desenvolvidos e os mais necessários para a profissionalização do ensino; constituem a identidade do professor; para profissionalizar o ensino é essencial identificar saberes da ação pedagógica válidos e levar os outros atores sociais a aceitar a pertinência desses saberes).

Shulman (1987) apresenta a seguinte categorização: a) conhecimento do conteúdo, b) conhecimento pedagógico geral (princípios e estratégias de gestão de classe e de organização que parecem transcender o conteúdo da matéria), c) conhecimento curricular (materiais e programas que servem de tábulas de acordo entre os professores), d) conhecimento pedagógico do conteúdo (amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é especialmente feito pelos professores, com as suas formas especiais de entendimento profissional), e) conhecimento dos aprendentes e suas características, f) conhecimento dos contextos educacionais (variam de formas de organizar grupos ou salas, a governança e financiamento dos distritos escolares às características das comunidades e culturas) e g) conhecimento dos fins educacionais, propósitos e valores e os seus pressupostos filosóficos e históricos.

Por fim, Tardif (2007) divide os saberes docentes em: a) saber da formação profissional/das ciências da educação e da ideologia pedagógica (saberes transmitidos por instituições de formação de professores), b) saber disciplinar (saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária; correspondem aos diversos campos de conhecimento, aos saberes que dispõe a nossa sociedade tais como se encontram hoje

integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas; eles emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores dos saberes); c) saber curricular (correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os valores sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita; apresentam-se concretamente na forma de programas escolares que os professores devem aprender a aplicar), d) saber experiencial (os professores no exercício de suas funções e na prática de sua profissão desenvolvem saberes específicos baseados no trabalho cotidiano e no conhecimento do seu meio; incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e saber-ser).

Abaixo, apresento um quadro que visa explicitar as aproximações entre as ideias dos três pensadores em questão. Usei sombreamentos semelhantes para identificar saberes que penso ser de mesma natureza.

Quadro 1 - Tipologia de saberes docentes para alguns autores da área de pesquisa em educação

| N | Gauthier (1998) | Shulman (1987) | Tardif (2007) |
|---|---|---|---|
| 1. | Saber disciplinar(da matéria) | Conhecimento do conteúdo | Saber da formação profissional/ das ciências da educação e da ideologia pedagógica |
| 2. | Saber curricular | Conhecimento pedagógico geral | Saber disciplinar |
| 3. | Saber das ciências da educação | Conhecimento curricular | Saber curricular |
| 4. | Saber da tradição pedagógica | Conhecimento pedagógico do conteúdo | Saber experiencial |
| 5. | Saber experiencial | Conhecimento dos aprendentes e suas características | --- |
| 6. | Saberes da ação pedagógica | Conhecimento dos contextos educacionais | --- |
| 7. | --- | Conhecimento dos fins educacionais, propósitos e valores e os seus pressupostos filosóficos e históricos | --- |

Fonte: elaboração da autora

Frente a essas tipologias, defendo que os saberes docentes são relacionados a conhecimentos compartilhados sobre/de caráter: a) a matéria de ensino; b) o contexto educacional e escolar; c) pedagógico amplo (comum para todos os professores de qualquer etapa e/ou modalidade de ensino, que compreende aportes teóricos e práticos de Ciências "aplicadas/associadas" à Educação), d) pedagógico do conteúdo (preparação para atuação especializada junto a uma matéria de ensino ou área disciplinar), e) a profissão (preparação para atuação profissional competente, política e socialmente responsável e ética), e f) experiencial. Dependendo de como o professor relaciona os seus diversos saberes e os condicionantes de sua profissão, eles podem apresentar uma dada identidade, que pode, em coletivo, dar origem a um gênero profissional.

**Procedimentos metodológicos**

Esta é uma pesquisa documental, qualitativa. Para isso, realizei a análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de ciências biológicas de origem da autora deste trabalho. O currículo, em questão, foi aprovado no ano de 2015 e a íntegra do PPC pode ser encontrada no site <http://w3.ufsm.br/frederico/index.php/curso/graduacao/2-uncategorised/466-ppc-ciencias-biologicas>.

Quanto à análise dos dados, elaborei um roteiro de análise textual, com alguns itens, o qual é disponibilizado na seção seguinte. A partir da leitura do PPC do curso, sobretudo dos objetivos e programas das disciplinas, fiz o exercício de identificar os conhecimentos docentes que podem ser mobilizados nos futuros professores.

**Análise e discussão**

O curso de ciências biológicas foi criado na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pela conversão do curso de história natural. Em 1975, esse foi reconhecido e, em seguida, em 1977, foi convertido no curso de ciências-licenciatura curta, sendo extinto. A licenciatura plena foi novamente ativada em 1979 e, em 2000, ocorreu à implantação da habilitação "bacharelado". Assim, o curso passou a ter duas habilitações: “licenciatura plena” e “bacharelado”. Hoje, oferece-se, hoje, 35 vagas e o aluno opta por bacharelado ou licenciatura plena até o final do terceiro semestre de faculdade.

Historicamente, pode-se perceber partir dessas informações, a grande identidade que o curso de licenciatura tem com o bacharelado. Penso que isso está relacionado com uma questão mais ampla da formação de professores do Brasil, que compreende os anos de 1960 até o final dos anos 80, em que estrutura curricular dos cursos privilegiava a formação em área específica, com o adicional de uma complementação pedagógica ao final (TANURI, 2000; GATTI, BARRETO, 2009; SAVIANI, 2009).

Diante desse modelo antigo de formação, evidenciou-se a necessidade de levar em consideração as condições de prática real dos professores; uma maior articulação entre a formação em disciplinas específicas, a formação educacional geral e formação didática específica, levando em conta os níveis de ensino; e a ideia de profissionalização ligada à proposta de um *continuum* de formação (GATTI, BARRETO, 2009). É com essa inspiração que é proposta a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN (lei nº 9.394/96) que identifica que:

> ( ) a formação dos profissionais da educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades

> da educação básica, terá como fundamentos: I – a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho; II – a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço; III – o aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades.

Ou seja, identifica-se como necessária a construção de conhecimentos ligadas à matéria de ensino, ao contexto educacional e escolar, ao campo pedagógico amplo e ao campo pedagógico do conteúdo (à luz da tipologia defendida neste trabalho). Contudo, se analisarmos o perfil do egresso do curso de licenciatura do PPC identifica-se que:

> (...) este Curso pretende graduar Licenciados em Ciências Biológicas com sólida formação em dois níveis: um específico, que envolve todo o seu conhecimento biológico; outro mais amplo, que envolve seu valor enquanto ser humano vivendo numa sociedade complexa e diversa (PPC).

Nesse trecho, evidencia-se a necessidade de construção de conhecimentos da matéria de ensino e o segundo tipo de conhecimento indicado é demasiado geral e pode ser ampliado para a formação de qualquer indivíduo, para qualquer profissão. Ressalto que a própria definição de profissão trazida no PPC do curso é ampla e, de certa forma, ambígua (que valeria tanto para um bacharel quanto para um licenciado):

> O Biólogo licenciado é um profissional com formação eclética capaz de atuar como docente no ensino fundamental, médio e superior; formular e elaborar estudo, projeto ou pesquisa científica básica e aplicada nos vários setores da Biologia; orientar, dirigir, assessorar e prestar consultoria a instituições diversas; realizar perícias, emitir e assinar laudos técnicos e pareceres (PPC).

Hoje a docência é considerada como uma “semi profissão” (CONTRERAS, 2002; MONTERO, 2001) ou uma “quase profissão” (NÓVOA, 1995), tendo em vista o atual modelo de “proletarização do trabalho” (CONTRERAS, 2000), em que o Estado fixa a sua prática, os professores dependem de conhecimentos especializados que não são por eles produzidos e que focam, na maioria das vezes, a matéria de ensino como sendo o conhecimento especializado, não há uma “cultura comum” (corpo de conhecimentos e competências partilhados), não há um código profissional ou conselho profissional e são atribuídas aos professores iniciantes as mesmas responsabilidades que os experientes. Há também, de forma marcante, a existência de pensamentos ligados à profissão do professor como sacerdócio e de origem vocacional, assim como de uma grande valorização do domínio dos conteúdos conceituais disciplinares que dificultam a compreensão dessa enquanto profissão. Montero (2001) identifica, ainda, que a origem social dos aspirantes à profissão (que são geralmente de classe média, média baixa ou baixa), a feminização do ensino, os baixos salários e a ideia de que é baixa a qualificação acadêmica exigida, contribuem para

esse quadro. Tais pontos estão presentes na obra de Veiga, Araújo e Kapuziniak (2005), com adição da burocratização do trabalho, intensificação, controle do tempo, individualismo/isolamento, carreira plana (que não apresenta estímulos extrínsecos), riscos psicológicos (estresse ou mal-estar como uma situação de frustração psicológica ou física devido às condições de trabalho e desprestígio social), desqualificação do processo de formação inicial e continuada, ausência de um código específico com o direito dos profissionais.

Para que a docência seja identificada como profissão, o ofício de ensinar deve ser entendido e reconhecido a partir das estratégias que os grupos que a constituem podem usar para regular e controlar o exercício profissional, impedindo o acesso de profissionais sem as qualificações necessárias, fazendo-se valer, para isso, de respaldo estatal. É necessário identificar as especificidades dessa profissão para que exista a construção de um gênero profissional de acordo com o papel educativo que essa desempenha, de vital importância para a nossa organização em sociedade. Assim, deve-se constituir, por exemplo, um conselho profissional específico. Atualmente, o Conselho Nacional de Educação tem como atribuições normativas, deliberativas e de assessoramento ao Ministro de Estado da Educação, e é responsável por formular e avaliar a política nacional de educação, zelar pela qualidade do ensino, velar pelo cumprimento da legislação educacional e assegurar a participação da sociedade no aprimoramento da educação brasileira. Ou seja, na sua atual configuração, ele não regula, diretamente, a profissão docente. É, nesse sentido, que, por vezes, o CRBio (Conselho Regional de Biologia) acaba apresentar algumas normativas para os cursos de licenciatura, pois ele considera como "biólogo" tanto os bacharéis, quanto os licenciados. Além disso, nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas afirma-se que bacharel em Ciências Biológicas deve "portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos (...)" (Parecer CNE/CES nº 1301/2001, p.3).

Em relação às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior (sobretudo em relação à resolução CNE/CP n. 2, de 19 de Fevereiro de 2002) instituiu-se cargas horárias para algumas atividades que um licenciando deve realizar, a saber:

> I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso; II - 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso; III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científicocultural; IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científicoculturais.

Essas cargas horárias estão distribuídas entre os conhecimentos presentes na Estrutura Curricular Ciências Biológicas do curso analisado, que encontra-se discriminada abaixo:

Quadro 2 - Conteúdos das Diretrizes Curriculares e Disciplinas da UFSM

| N | Aspectos Básicos da Disciplina | | | Conteúdos Básicos | | | | | Cont. espec. | Est. e ativ. complem. de grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Título Subtítulo | CHS | Cr. T-P | Bio.cel., mol. e evol. | Diver. Bio. | Eco. | Fund. ciências exatas e da terra | Fund. fil. e sociais | Form. Ped. | Estágio curr. superv. |
| 1. | Biologia Celular | 90 | 4-2 | X | | | | | | |
| 2. | Bioquímica das biomoléculas | 45 | 3-0 | X | | | | | | |
| 3. | Bioquímica do metabolismo | 60 | 2-2 | X | | | | | | |
| 4. | Imunologia | 45 | 2-1 | X | | | | | | |
| 5. | Microbiologia | 75 | 3-2 | X | | | | | | |
| 6. | Biofísica | 30 | 2-0 | X | | | | | | |
| 7. | Genética geral | 75 | 4-1 | X | | | | | | |
| 8. | Biologia molecular | 45 | 2-1 | X | | | | | | |
| 9. | Biotecnologia | 45 | 1-2 | X | | | | | | |
| 10. | Evolução | 60 | 4-0 | X | | | | | | |
| 11. | Genética humana | 60 | 3-1 | X | | | | | | |
| 12. | Biologia tecidual I | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 13. | Princípios de sistemática biológica | 30 | 2-2 | | X | | | | | |
| 14. | Anatomia e fisiologia humana I | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 15. | Biologia tecidual II | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 16. | Botânica estrutural | 90 | 3-3 | | X | | | | | |
| 17. | Parasitologia | 30 | 1-1 | | X | | | | | |
| 18. | Anatomia e fisiologia humana II | 75 | 3-2 | | X | | | | | |
| 19. | Embriologia humana | 30 | 2-0 | | X | | | | | |
| 20. | Sistemática de algas e fungos | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 21. | Sistemática de arquegoniadas e gimnospermas | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 22. | Zoologia de invertebrados I | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 23. | Botânica econômica | 30 | 2-0 | | X | | | | | |
| 24. | Fisiologia vegetal | 75 | 3-2 | | X | | | | | |
| 25. | Sistemática de Magnoliophyta | 75 | 2-3 | | X | | | | | |
| 26. | Zoologia de invertebrados II | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 27. | Zoologia de cordados | 90 | 4-2 | | X | | | | | |
| 28. | Biodiversidade | 60 | 3-1 | | X | | | | | |
| 29. | Etologia | 60 | 2-2 | | X | | | | | |
| 30. | Biogeografia | 60 | 3-1 | | X | | | | | |
| 31. | Saúde e ambiente | 30 | 2-1 | | | X | | | | |
| 32. | Ecologia geral | 60 | 3-1 | | | X | | | | |
| 33. | Ecologia dos ecossistemas | 60 | 3-1 | | | X | | | | |
| 34. | Práticas de campo | 105 | 5-2 | | | X | | | | |
| 35. | Biologia da conservação | 60 | 4-0 | | | X | | | | |
| 36. | Gestão ambiental | 60 | 4-0 | | | X | | | | |
| 37. | Física aplicada à biologia | 45 | 2-1 | | | | X | | | |
| 38. | Fundamentos de química | 75 | 3-2 | | | | X | | | |
| 39. | Matemática aplicada à Biologia | 60 | 4-0 | | | | X | | | |
| 40. | Bioestatística | 60 | 4-0 | | | | X | | | |
| 41. | Química ambiental | 45 | 3-0 | | | | X | | | |
| 42. | Geologia | 45 | 2-1 | | | | X | | | |

| N | Aspectos Básicos da Disciplina | | | Conteúdos Básicos | | | | | Cont. espec. | Est. e ativ. complem. de grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Título Subtítulo | CHS | Cr. T-P | Bio.cel., mol. e evol. | Diver. Bio. | Eco. | Fund. ciências exatas e da terra | Fund. fil. e sociais | Form. Ped. | Estágio curr. superv. |
| 43. | Paleontologia | 45 | 2-1 | | | | X | | | |
| 44. | Metodologia científica | 45 | 3-0 | | | | | X | | |
| 45. | Bioética | 30 | 2-0 | | | | | X | | |
| 46. | Didática das ciências biológicas I | 60 | 4-0 | | | | | | X | |
| 47. | Fundamentos de educação | 90 | 6-0 | | | | | | X | |
| 48. | Didática das ciências biológicas II | 60 | 4-0 | | | | | | X | |
| 49. | Políticas públicas e gestão da educação básica | 60 | 4-0 | | | | | | X | |
| 50. | Estágio Curricular Supervisionado das Ciências Biológicas (ECSCB) no Ensino Fundamental I | 90 | 2-4 | | | | | | | X |
| 51. | ECSCB no Ensino Fundamental II | 90 | 2-4 | | | | | | | X |
| 52. | ECSCB em Espaços Educativos | 45 | 2-1 | | | | | | | X |
| 53. | ECSCB no Ensino Médio I | 90 | 2-4 | | | | | | | X |
| 54. | ECSCB no Ensino Médio I | 90 | 2-4 | | | | | | | X |

Fonte: elaboração da autora

A partir da análise do quadro percebe-se que a carga horária em Estágio Curricular Supervisionado é de 405 horas, a de disciplinas obrigatórias é de 3.255, a carga de Disciplinas Complementares de Graduação é de 135 e a de Atividades Complementares de Graduação é de 210 horas, totalizando 3.600. Ou seja, o curso está de acordo com o que está previsto pelas diretrizes de 2002. Com a aprovação das novas diretrizes (resolução nº 2, de 1º de julho de 2015) o curso deverá passar por processo de reformulação, mas vale ressaltar que as horas de prática como componente curricular não estão discriminadas nessa versão do currículo, abrindo espaço para que esse tipo de prática possa ser interpretada como prática de ensino, em laboratórios e não, necessariamente, uma concepção de prática mais como um componente curricular, como sendo uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional, como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade profissional. Além disso, a separação das disciplinas nos três núcleos “conteúdos básicos”, “conteúdos específicos” e “estágios e atividades complementares de graduação” é problemática. Tendo como ponto de partida os aportes teórico-conceituais apresentados na seção anterior, os “conteúdos específicos” deveriam ser considerados como “conteúdos básicos”, para que não ocorra a proeminência de estudos sobre conteúdos da matéria de ensino durante a formação. Além disso, pelo descrito na nova LDBEN, deve haver articulação entre teoria e prática ao longo do

curso e, por isso, as atividades de contato com o contexto escolar e com a profissão não deve estar concentradas apenas no final do curso, pois, essa é a antiga e problemática configuração dos cursos de licenciatura, que estavam voltados para uma ideia de racionalidade técnica. É aí que deve-e valorizar as práticas como componentes curriculares, que podem ser realizadas em disciplinas específicas para essas ou organizadas, de forma articulada, ao longo do curso, em diferentes disciplinas.

Em relação aos conhecimentos docentes relacionados às disciplinas, percebi uma diferença entre os conteúdos previstos no PPC e as disciplinas propostas. Pela análise do programa e dos objetivos dessas a maior parte privilegia conhecimentos ligados à matéria de ensino. Contudo, vale ressaltar que nas de biologia celular; microbiologia; sistemática de algas e fungos; zoologia I, II, III; sistemática de arquegoniadas e gimnospermas; ecologia geral; sistemática das magnoliophyta; genética básica; ecologia animal e vegetal; no objetivo, há frases como “elaborar, adaptar e executar atividades que possam ser desenvolvidas no ensino fundamental e/ou médio”, embora não exista algum conhecimento pedagógico do conteúdo vinculado ao programa da disciplina. Além disso, apenas a disciplina “políticas públicas e gestão na educação básica” parece ser a disciplina que é responsável por dar conta da construção de conhecimentos acerca do contexto educacional e escolar e conhecimentos pedagógicos amplos. Já os conhecimentos experienciais parecem estar sendo privilegiados na disciplina de estágio e os conhecimentos pedagógicos do conteúdo na disciplina de didática para as ciências biológicas, mais especificamente. Destaco, ainda, a disciplina de “introdução à biologia”, que pode possibilitar conhecimentos sobre a profissão, assim como da matéria de ensino, pois visa possibilitar “conhecer a legislação que regulamenta a profissão do biólogo, as principais teorias unificadoras da Biologia, bem como as regras de classificação da biodiversidade”.

## Considerações finais

A partir do desenvolvimento deste trabalho, pode-se perceber, a partir da análise do currículo em questão, que há uma identidade muito forte entre a identidade de um biólogo e a de um professor de biologia e isso pode estar acontecendo pela inexistência de um conselho profissional ligado à educação, para além do CNE. Além disso, o perfil do egresso, assim como a organização curricular baseada em um “núcleo comum” inicial em que, após, alguns semestres o aluno opta pela realização do curso de licenciatura ou bacharelado, pode possibilitar que os alunos possam ter uma formação ligada à atuação do biólogo e não, necessariamente, a de um professor.

Em relação à estrutura curricular do curso, conhecimentos ligados à matéria de ensino são privilegiados e, secundariamente, são propostas disciplinas que podem possibilitar a construção de conhecimentos ligados a conhecimentos pedagógicos específicos e a experienciais. Conhecimentos pedagógicos gerais e sobre a profissão e contexto escolar são fracamente abordados.

Vale destacar o consenso existente entre os pesquisadores que a valorização docente só poderá constituir um processo de profissionalização mediante articulação entre as dimensões como a formação inicial e continuada, a carreira e as condições de trabalho e, por isso, torna-se necessária a discussão das novas diretrizes curriculares para que, na formação inicial, a relação teoria-prática possa ser efetivamente um eixo central na formação dos professores de Biologia, possibilitado a formação dos complexos e diversos conhecimentos ligados à docência. Além disso, é importante destacar que, em trabalhos futuros, será realizada a análise das atividades didático-pedagógicas realizadas pelos docentes do curso, para perceber como vem se dando a implementação do currículo em questão.

## Referências

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Tradução de João Batista Kreuch. Petrópolis: Vozes, 2005.

MONTERO, L. **A construção do conhecimento profissional docente**, Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

GAUTHIER, C. et *al*. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** Tradução de Francisco Pereira de Lima. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1998.

SHULMAN, L. Thoose Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educacional Reseacher**, v.15, n.2, p. 4-14,1986.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Tradução de Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes, 2007.

TANURI, L. M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n 14, Mai/Jun/Jul/Ago 2000.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, jan./abr 2009.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em: 11/08/2015.

CONTRERAS, J. **A autonomia de Professores**. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. Revisão técnica, apresentação e notas à edição brasileira de Selma G. Pimenta. São Paulo: Cortez, 2002.

NÓVOA, A. **Profissão professor**. Porto: Editora Porto, 1995.

VEIGA, I. P. A.; ARAÚJO, J. C. S.; KAPUZINIAK, C. **Docência: Uma construção ético-profissional.** 1ªed. Campinas: Papirus, 2005.

BRASIL. **Parecer n.º1.301/2001, de 06 de novembro de 2001**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf. Acesso em: 20/06/2016

BRASIL. **Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf. Acesso em: 20/06/2016

BRASIL. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/res_cne_cp_02_03072015.pdf. Acesso em: 20/06/2016.

# A ZOOLOGIA NO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA, CEARÁ.

Maria Erli Oliveira Azevedo (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)
Mário Cézar Amorim de Oliveira (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)
Daniel Cassiano Lima (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)

**Resumo**

A Zoologia é o estudo científico da vida animal e é integrada ao ensino de Ciências e Biologia do ensino fundamental e médio, respectivamente. Essa pesquisa teve como principal objetivo investigar como estão sendo empregadas as metodologias de ensino com relação aos conteúdos de Zoologia em escolas estaduais do município de Itapipoca, Ceará. Os dados foram coletados através de entrevistas semiestruturadas, sendo estas analisadas a partir da metodologia de análise de conteúdo. Os resultados indicam alguns sérios problemas referentes à transposição didática do conteúdo, principalmente no que diz respeito à utilização de metodologias alternativas; entretanto, um importante aspecto positivo foi a verificação da preocupação docente na sensibilização dos estudantes acerca da importância da preservação da fauna.

**Palavras-chave:** Fauna. Didática. Metodologias de Ensino. Biologia Escolar.

## 1 INTRODUÇÃO

Há um consenso na literatura educacional acerca da necessidade de inovação nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores no sentido de potencializar o interesse discente e possibilitar um incremento na qualidade do processo de ensino-aprendizagem, percebendo-se no contexto sociocultural contemporâneo a importância do domínio de conhecimentos técnico-científicos, para se posicionar mais criticamente diante das demandas sociais e participar mais ativamente nas tomadas de decisões que interferem no cotidiano.

Nesse contexto, a escola, vista como uma das principais instituições transmissora e produtora de conhecimentos, assume papel de destaque, pois os contatos iniciais com questões científicas geralmente acontecem nesse ambiente, em aulas de Ciências e Biologia. Portanto, tornam-se relevantes discussões e reflexões sobre as práticas docentes exercidas em sala de aula. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006)

Desse modo, algumas áreas das Ciências Biológicas que compõem a Biologia Escolar, entendida como a disciplina componente curricular da educação básica, merecem maiores reflexões quanto às suas perspectivas de ensino-aprendizagem, devido a algumas

questões específicas que dificultam sua abordagem no processo de educação científica, consequentemente, causando dúvidas e desinteresse. Destaca-se dentre essas, a Zoologia, área que necessita de discussões mais efetivas com relação às práticas exercidas pelo professor em sala de aula, sendo o estudo dessa temática importante para compreender as intervenções do homem na biodiversidade. (SANTOS, 2010)

A Zoologia é o estudo científico da vida animal e é integrada ao ensino de Ciências e Biologia do ensino fundamental e médio, respectivamente. O conteúdo geralmente é abordado no 7° ano do ensino fundamental e no 2° ano do ensino médio, sendo o estudo dessa temática importante para compreender as intervenções do homem na biodiversidade e para conhecer a importância dos animais na natureza. (SANTOS, 2010)

Verifica-se, entretanto, que a abordagem na educação básica dessa importante área das Ciências Biológicas mantem-se estagnada teórica e metodologicamente; persistindo estratégias de memorização de conceitos, a falta de contextualização do assunto, a priorização na abordagem de aspectos morfofisiológicos e a falta de interligação do conteúdo com processos evolutivos. Esses fatores podem contribuir negativamente para que os estudantes compreendam esses assuntos de forma superficial ou até mesmo os tratem como irrelevantes.

Este trabalho é parte da pesquisa de conclusão de curso da primeira autora e foi desenvolvida visando responder ao seguinte questionamento: Que metodologias estão sendo utilizadas no ensino de Zoologia em escolas estaduais do município de Itapipoca-CE?

A investigação possibilitou diagnosticar quais as contribuições e limitações das metodologias de ensino utilizadas em Zoologia, contribuindo para promover discussões e reflexões quanto à necessidade da diversificação das práticas tradicionais, visando à melhoria do processo de ensino-aprendizagem dessa área. Nessa perspectiva, essa pesquisa teve como principal objetivo investigar como estão sendo empregadas as metodologias de ensino com relação aos conteúdos de Zoologia em escolas estaduais do município de Itapipoca-CE.

## 2 ENSINO DE ZOOLOGIA

Apesar de identificarmos poucas investigações da área de ensino de Ciências e Biologia voltadas para a análise da transposição didática de conhecimentos zoológicos na educação básica, é consensual a relevância de promover discussões e reflexões sobre essa abordagem, considerando a importância da disseminação de saberes que priorizem não apenas o assunto em sua especificidade, mas também, promovendo-se a inserção de conhecimentos voltados à sensibilização para preservação dos animais, colaborando para a construção de um meio ambiente saudável e equilibrado.

Diante das intensas transformações que a sociedade vem passando ao longo dos anos, cobra-se cada vez mais dos professores maior diversificação das metodologias utilizadas no ensino de Zoologia, no intuito de promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem. (SANTOS, 2010)

Na contemporaneidade, os educadores são cada vez mais cobrados a lecionar conteúdos que garantam aos seus alunos bons resultados em diferentes testes avaliativos. Contudo, mais do que ensinar visando à aprendizagem de conteúdos, se faz necessário educar para a vida, formando-se cidadãos críticos e aptos a tomarem decisões considerando o meio em que estão inseridos.

O professor, ao abordar conteúdos de Zoologia, deveria apresentar ao seu aluno a importância dos animais e das interações estabelecidas entre eles; no entanto, Santos (2010) afirma que o ensino de Zoologia vem sendo negligenciado nas escolas, apontando-se a falta de contextualização e o desconhecimento por parte dos docentes das temáticas atuais relacionadas ao assunto.

Carneiro (2009) destaca ainda como problemática emergente do ensino de Zoologia na educação básica, a demonstração dos grupos de animais separadamente, sem articulação das relações de parentesco entre eles, focando tão somente, nas características individuais de cada grupo e esquecendo-se a orientação dos PCN (BRASIL, 1999, 2002), que indicam a evolução e a ecologia como eixos integradores do conhecimento biológico no ensino médio. Nessa perspectiva, o assunto é visto de forma desfragmentada, muitas vezes não se apontando as reais contribuições que o estudo dessa temática tem na sociedade e na compreensão do processo de origem da vida e das espécies biológicas.

## 3 METODOLOGIA

A investigação foi realizada em três escolas de ensino médio da rede pública estadual do município de Itapipoca-CE, localizadas na sede do município, que é composto por doze distritos. As escolas em estudo foram denominadas ‘A’, ‘B’ e ‘C’, por questões éticas e para não comprometer a identidade dos professores participantes da pesquisa, tendo sido feito um levantamento das condições físicas dessas instituições, visando conhecer as especificidades de cada uma.

A pesquisa é de caráter qualitativo e quanto aos seus objetivos é de natureza exploratória. Os dados foram coletados através de uma entrevista semiestruturada, que “[...] é muito utilizada quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um

direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados". (BONI; QUARESMA 2005, p.75)

As entrevistas foram realizadas com oito (8) professores de Biologia que ministravam aulas no 2° ano, que tradicionalmente é a série em que os conteúdos de ensino relacionados à Zoologia são abordados, sendo os professores participantes da pesquisa identificados por nomes fictícios relacionados a animais (Prof. Aguiar, Profa. Barata, Profa. Carneiro, Profa. Dourado, Profa. Falcão, Prof. Leitão, Profa. Lobo e Prof. Raposo).

Na análise dos dados e interpretação dos resultados se utilizou elementos da metodologia de análise de conteúdo, do tipo categorial, que consiste em um conjunto de técnicas que visa interpretar o conteúdo de mensagens, utilizando-se procedimentos sistemáticos (BARDIN, 2004). Seguiram-se as etapas de pré-análise, exploração do material e criação de categorias temáticas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados a partir das categorias construídas a *porteriore,* apresentando-se trechos de falas dos entrevistados, destacando-se que as transcrições foram fieis às respostas apresentadas pelos professores, não sendo realizadas correções ou adequações de qualquer natureza, levando em consideração a metodologia de análise adotada nesta pesquisa.

### 4.1. O ENSINO DE ZOOLOGIA E OS PROFESSORES DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNÍCIPIO DE ITAPIPOCA-CE

Os professores entrevistados são formados em Licenciatura em Ciências Biológicas, condição que pode contribuir na melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem, destacando-se a importância dos docentes alinharem os conhecimentos aprendidos durante seu processo formativo com as práticas desenvolvidas em sala de aula.

Ao serem questionados quanto a sua afinidade com os conteúdos de Zoologia, 1 dos 8 professores entrevistados disse não se sentir atraído pelos assuntos da área. Destacando-se dentre aqueles que falaram gostar dessa temática, o fascínio visto nos alunos, por se tratar de um tema do cotidiano deles, sendo mais fácil abordá-lo durante as aulas.

> *Eu gosto muito de trabalhar Zoologia. Percebo que pros alunos é uma coisa mais do cotidiano deles, ou seja, Zoologia eles veem a maioria dos filos dos animais e é bem aceito pelos alunos esse conteúdo.* (Trecho 1 - Professora Lobo)

No entanto, houve um relato demostrando a falta de afinidade pelo conteúdo específico de Zoologia, o que pode ser caracterizado como um fator limitante para que as aulas não fluam de maneira satisfatória e se alcance os objetivos esperados durante essa abordagem.

> *Não tenho afinidade com o conteúdo de Zoologia. Minha afinidade mesmo é com o conteúdo do primeiro ano. Na verdade, é um conteúdo que geralmente nunca dá tempo a gente trabalhar muita coisa.* (Trecho 2 - Professora Falcão)

Verifica-se a preferência da professora por conteúdos específicos das ciências biológicas experimentais, denominados por "conteúdos do primeiro ano" (tradicionalmente a bioquímica, a citologia e a histologia), o que é comum e não é, a princípio, um problema, levando em consideração que as preferências pessoais variam entre os indivíduos. Contudo, outro fator que também é citado e que pode ser uma das causas, ou consequência, da pequena afinidade da entrevistada, são as poucas experiências didáticas relacionadas ao ensino de Zoologia, levando em consideração o apontamento feito, em que é destacado o tempo didático insuficiente para se abordar esse assunto com mais profundidade.

Como esse assunto geralmente é trabalhado no último bimestre do segundo ano do ensino médio, já no final do ano letivo, nota-se alguns fatores que interferem na sua abordagem, como exemplo, cita-se a preocupação dos educadores na preparação dos alunos para provas tanto internas como externas, contribuindo negativamente para que o assunto seja abordado de forma superficial, não havendo tempo para trabalhar esse conteúdo de forma mais abrangente.

### 4.1.1 Metodologias utilizadas no ensino de Zoologia

As aulas de Zoologia realizadas pelos professores da rede pública estadual do município de Itapipoca-CE são mais caracterizadas por eles como teóricas, utilizando-se principalmente a modalidade didática das aulas expositivas para a abordagem desse assunto.

Foram apontadas algumas estratégias utilizadas pelos educadores para dinamizar e atrair a atenção dos alunos para abordagem dessa temática, conforme se pode verificar nos trechos a seguir.

> *As minhas metodologias no caso é o quadro, faço esquemas no quadro, esquematizo os animais no quadro, estrutura corporal, desenvolvimento e quando tem ilustração no livro. [...] Ai quando tem algum desenho da estrutura corporal do animal ai eu exponho com o livro pra que eles possam visualizar melhor.* (Trecho 3 - Professor Leitão)

> *Além da aula expositiva, a questão das imagens né, dos slides. Eu me preocupo muito com a questão da etimologia das palavras né, os termos. Não que seja uma coisa essencial, assim... fundamental, nem mais importante do que a compreensão dos processos. Mas eu acho que quando eles compreendem o significado de*

> *abertura dos termos, protostômios, deuterostômios né, por exemplo, fica mais fácil. [...] utilizo além dessa questão dos slides com imagens e estruturas, a questão dos termos né, dos termos técnico-científicos da Zoologia.* (Trecho 4 - Professor Aguiar)

Rodrigues (2012) destaca que a postura do docente em sala de aula e a forma como ele se articula para transmitir a teoria imposta por sua disciplina, buscando estratégias mais dinâmicas viabiliza ao aluno melhor aproveitamento do conteúdo. Nesse sentindo, o desenho no quadro, as imagens nos slides, a preocupação em mostrar para os alunos os termos técnicos científicos da Zoologia são estratégias que podem atrair a atenção do aluno.

A utilização de vídeos de curta duração e documentários trazendo curiosidades sobre os animais também são recursos utilizados durante as práticas como estratégias para dinamizar o ensino dos diversos grupos de animais.

> *Sempre tento trazer vídeo né, nessa parte da Zoologia tem muito vídeo bom trazendo abordagens como alimentação, habitat, também tem várias curiosidades, então eu sempre tento levar isso para a sala de aula, quando eu consigo o data show da escola.* (Trecho 5 - Professora Barata)

> *[...] Eu trouxe vídeo mostrando os grupos de animais e algumas curiosidades, teve documentário também, eu trouxe um documentário da Discovery channel introduzindo ao reino animal e ele fazia um apanhado geral sobre a vida animal na terra, acho importante mostrar essa relação da evolução das espécies.* (Trecho 6 - Professor Raposo)

A questão dos recursos disponibilizados na escola é um aspecto relevante na melhoria da qualidade do ensino, pois mesmo que os professores atentem para a necessidade de diversificação das suas práticas pedagógicas, muitas vezes não encontram subsídios e contrapartidas institucionais necessárias para realizá-las de maneira mais atrativa.

O ensino de Zoologia ligado a aspectos evolutivos é um fator muito importante, sendo citado no trecho 6 pelo Prof. Raposo como subsídio pedagógico utilizado nas suas aulas para abordar os grupos de animais, sendo essa visão corroborada por Oliveira *et al* (2011) quando mencionam que o educador, ao priorizar o estudo sobre as relações de parentesco existentes entre as espécies, proporciona aos alunos conhecimentos mais significativos sobre a vida animal.

O Prof. Aguiar, no trecho 7, citou a utilização de aulas práticas no laboratório e aulas de campo como metodologias desenvolvidas na sua prática docente; contudo, de forma esporádica, pois somente as desenvolve quando encontra mecanismos que viabilizam o uso dessas estratégias educacionais.

> *Minhas aulas são predominantemente teóricas, quando possível faço prática no laboratório e dependendo da estrutura, se tiver um ônibus, também faço campo, esse ano já fiz campo. [...] não adianta também, planejar práticas mirabolantes e quando chegar na hora não dispor dos recursos, das condições.* (Trecho 7 - Professor Aguiar)

As questões estruturais são apontadas como o principal empecilho para a elaboração de metodologias ativas, tais como as aulas laboratoriais e de campo, pois como enfatizado pelo Prof. Aguiar, muitas vezes o educador projeta a utilização dessas estratégias, esbarrando, todavia, em uma série de problemáticas, aliadas principalmente a falta de recursos.

### 4.1.2 Concepções sobre as metodologias utilizadas

Quando indagados sobre as contribuições das metodologias utilizadas por eles em sua prática de ensino e consequentemente na aprendizagem do conteúdo pelos alunos, os professores afirmaram que as suas aulas ainda deixam muito a desejar; no entanto, a despeito das limitações, percebem que os estudantes gostam do conteúdo e a maioria deles tem um bom rendimento.

> *Assim a contribuição eu acho que não é muita né, por que só ver foto, só ver esquema no livro, poderia ser muito mais, assim Zoologia né.* (Trecho 8 - Professor Leitão)

A contextualização é destacada pelos profissionais como uma estratégia utilizada em suas práticas docentes visando integrar as vivências cotidianas dos alunos com as práticas desenvolvidas em sala de aula, sendo utilizados fatos comuns do dia-a-dia relacionados aos animais para demostrar como esses assuntos estão presentes em suas vidas, conforme se verifica nos trechos 9 e 10 a seguir.

> *É porque assim, geralmente eu gosto de trabalhar o conteúdo mais levando pra vivência deles, como eles poderiam utilizar isso no dia-a-dia deles.* (Trecho 9 - Professora Falcão)

> [...] *eu até brinco com eles, eu falo muito do desenho bob esponja. - O bob esponja pessoal; são os poríferos, ai tem o Patrick que é uma estrela do mar, né? E assim vai né. É difícil, mas o conteúdo é interessante. A questão é que o professor deve dispor de um leque de metodologias e opções de técnicas pra tentar despertar aquele interesse, que influencie o processo de aprendizagem.* (Trecho 10 - Professor Aguiar)

Nessa perspectiva, percebe-se a importância dada pelos entrevistados à contextualização no ensino de Zoologia, pois muitas vezes esse assunto é ministrado de forma tão distanciada da realidade dos alunos que não permite a estes perceber o vínculo existente entre esse conteúdo e o seu cotidiano, esvaziando de significados sua aprendizagem.

Outro aspecto levantado pelos professores e que, na sua visão, é fundamental para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem de Zoologia é o interesse do aluno, pois mesmo com o docente se desdobrando para dar sua aula de forma dinâmica e inovadora, o discente precisa querer aprender, caso contrário, mesmo com a utilização das melhores e mais

adequadas estratégias, nenhuma delas surtirá o efeito desejado. Como se verifica no trecho 11 da fala do Prof. Leitão.

> *Só se aprende, não... só é exagero, mas acho que só se aprende melhor estando literalmente com interesse de verdade, aquele interesse pessoal, aquela curiosidade.* (Trecho 11 - Professor Leitão)

O professor tem como função proporcionar a formação de indivíduos que se posicionem mais criticamente sobre questões sociais, devendo ser capazes de participar de forma ativa das tomadas de decisões que interferem no seu dia-a-dia e refletir sobre os diversos aspectos que permeiam o trabalho docente possibilita compreender melhor as problemáticas que influenciam na qualidade do ensino-aprendizagem.

### 4.1.3 Dificuldades no uso de metodologias alternativas

Os professores citam uma série de fatores que inviabilizam melhorar suas práticas e diversificar suas metodologias, destacando a falta de recursos no laboratório, a grande quantidade de alunos por turma, a falta de transporte para levar os alunos para aulas de campo, o pouco tempo para preparar outras propostas educacionais e mesmo a escassez do tempo didático destinado ao ensino de Zoologia como as principais dificuldades que interferem na utilização de práticas diferenciadas. As falas a seguir retratam essas problemáticas.

> *[...] Aulas de campo tem que deslocar uma turma pra outro local, ai requer mexer em várias instâncias. Aulas no laboratório não têm material, poríferos não tem, cnidários não tem, platelmintos não tem e vários representantes de outros filos também não têm.* (Trecho 12 - Professora Carneiro)

> *Em aula de Zoologia... aqui a gente tem o laboratório com algumas espécies de animais, só que em pouca variedade, ai o laboratório daqui é pequeno pra mim levar os alunos pra lá, eu tenho dificuldade, por que é uma turma de quase 40 alunos, não cabe. O máximo que cabe de alunos no laboratório é 15 pessoas, então eu pego lá os animais que tem lá e levo pra sala pra mostrar pra eles e de vez em quando eu preparo mais slides pra mostrar as imagens mesmo, porque é o mais... Como é que se diz? facilita mais meu trabalho.* (Trecho 13 - Professora Dourado)

> *[...] Para aulas de campo geralmente não tem transporte. É bem complicado você tentar trabalhar uma aula de campo, levar os meninos pra praia, pra gente ter lá a convivência com esses animais, é bem complicado, tu vai ver na prática, quando tu tiver em sala de aula. Esse ano foi bem corrido a gente não teve muito tempo, a gente praticamente não entrou na Zoologia, a gente só trabalhou: poríferos, cnidários, platelmintos e nematoides, só esses quatro filos.* (Trecho 14 - Professora Falcão)

A responsabilidade delegada ao professor com relação a possíveis acidentes que poderiam acontecer em espaços não formais de aprendizagem foi um dos fatores assinalados para a não realização de aulas de campo.

> *[...] tu vai ver toda a burocracia que tem para você tirar um aluno desses, levar pra uma aula de campo, tem que assinar e você vai ter que deixar sua cabeça numa*

> *"guilhotina" né. Se acontecer alguma coisa com algum aluno você vai ser o responsável.* (Trecho 15 - Professora Falcão)

Muitas questões permeiam a falta de utilização dessas estratégias na educação básica. Os fatores financeiros e burocráticos são os principais, pois muitas vezes a escola não dispõe de um professor extra para ministrar as aulas de um educador que deseja trabalhar individualmente com uma turma fora do espaço escolar, sendo essas práticas muitas vezes encaradas pela gestão da escola como uma "fuga" do professor para não dar sua aula. "Além disso, a responsabilidade que o professor tem que assumir com relação aos alunos, ao sair da escola, também pesa desfavoravelmente." (VIVEIRO, 2009, p.8)

O livro didático (LD) utilizado na escola também é citado como um aspecto negativo e é nesse sentido que a escolha periódica desse material, no contexto do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) deve ser realizada com bastante atenção, cabendo ao professor participar ativamente desse processo, uma vez que certamente o LD deverá ser o recurso mais utilizado por seus alunos no decorrer do ano letivo.

> *[...] O livro didático também deixa muito a desejar, não tem boas imagens.* (Trecho 16 - Professor Leitão)

Nesse sentido, reforça-se a importância do LD utilizado no processo de ensino-aprendizagem na educação básica, levando em consideração que muitas vezes os alunos, principalmente os mais carentes, têm dificuldade de acesso a outras fontes de estudo. "Por isso, tanto na escolha quanto no uso do livro, o professor tem o papel indispensável de observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica e ao seu aluno." (BRASIL, 2007, p.12)

Percebe-se, através dos relatos dos professores, a enorme dificuldade em trabalhar com metodologias alternativas e a falta de recursos é o principal fator citado, desfavorecendo a melhoria da qualidade educacional. Contudo, convém destacar também que em alguns casos, mesmo quando a escola dispõe dos recursos necessários, os professores não se sentem seguros em utilizá-los e isso está intimamente ligado ao seu processo formativo.

As escolas públicas da rede de educação básica se ressentem da falta de muitos recursos, da infraestrutura a recursos humanos e materiais; entretanto, uma observação mais atenta às mudanças ocorridas nos últimos anos proporcionar a verificação de avanços que possibilita se sonhar com um ensino de Zoologia atrativo e significativo nesse nível de ensino.

### 4.1.4 Visão sobre o interesse e aprendizado dos estudantes

No que diz respeito ao interesse e aprendizado dos alunos com relação ao conteúdo de Zoologia, os educadores apontam que isto varia de acordo com cada individuo, mas que de maneira geral eles gostam dessa temática, contudo o aprendizado segundo eles é insatisfatório em grande parte devido ao próprio desinteresse dos estudantes.

> *Assim, no geral as turmas têm uma parte assim desmotivada, desinteressada e outra parte realmente interessada, focada nos estudos, ai esses alunos, você pode colocar esquemas bem simples no quadro que eles ficam ali fixos, [...] Poderia ter mais recurso né? Como um exemplar animal ali na sala pros alunos ver, acho que eles poderiam pegar, ver a cor deles, o tamanho na realidade que ele é. Com certeza complementaria mais o aprendizado deles.* (Trecho 17 - Professor Leitão)

> *Com relação aos conceitos, eles tem algumas dificuldades, porque eles dizem que as vezes parece que eu to falando grego e eu to falando grego mesmo, taxonomia, termo cientifico, é grego, latim. Eles têm um pouquinho de dificuldades na questão mesmo conceitual. Mas eu acho que essa questão é superada porque eles gostam da matéria. Com certeza quando chegasse na parte de aves, de répteis, de mamíferos, eles não teriam nenhuma dificuldade, mais a gente nunca chega nessa parte. A maioria eu percebo que gosta, mas é claro que também tem aqueles que não gostam.* (Trecho 18 - Professor Raposo)

Através dos relatos feitos pelos docentes, percebemos que o interesse e o aprendizado variam entre os alunos. Nem sempre o professor consegue atingir o objetivo proposto nas suas aulas, o que se aponta é a desmotivação de parte da turma, contudo, convém refletir se as propostas utilizadas estão sendo benéficas para o aprendizado dos estudantes.

Segundo Krasilchik (2008, p.183), "todo professor, em algum momento da carreira, já pensou nas transformações necessárias para melhorar suas condições de trabalho, permitindo-lhes realizar suas aspirações de ensinar de forma que os alunos realmente aprendam com prazer"; no entanto, devido às situações adversas encontradas no espaço escolar acabam se desmotivando, não promovendo melhorias nas suas práticas educacionais.

No entanto, mesmo diante das dificuldades encontradas diariamente no espaço escolar é necessário que os professores tentem buscar alternativas que priorizem a inserção de novas práticas a serem adotadas no ensino básico, levando em consideração o fato de haver grupos heterogêneos e, portanto, com diferentes demandas de aprendizado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a investigação realizada, percebemos o quanto as metodologias utilizadas em sala de aula são importantes para a compreensão dos conteúdos escolares e, consequentemente, para proporcionar uma aprendizagem significativa aos alunos.

Através da análise dos resultados verificou-se uma série de problemáticas referentes à transposição didática do conteúdo de Zoologia no ensino médio do município de Itapipoca, interior do Ceará. Ressalta-se que mesmo a região de Itapipoca, conhecida como cidade dos três climas por apresentar biomas característicos de litoral, serra e sertão, ter uma diversidade faunística abundante e potencialmente enriquecedora das aulas de zoologia na educação básica, as metodologias utilizadas no ensino médio das escolas investigadas ainda são mais voltadas à transmissão de conteúdos teóricos, sendo a aula expositiva a modalidade didática mais utilizada.

Confirmaram-se as lacunas existentes na abordagem do conteúdo de Zoologia, percebendo-se as dificuldades na aplicação de metodologias alternativas, sendo a falta de recursos nas escolas o principal fator apontado pelos docentes para a ausência de outras estratégias educacionais, dando-se mais ênfase à decoração de termos e processos, caracterizando um ensino enciclopédico. No entanto, visualizou-se como fator positivo a preocupação dos educadores em mostrar para os alunos o papel fundamental que os animais desempenham na natureza, abordando-se durante suas aulas a importância de sua preservação.

Nessa perspectiva, o assunto discutido lança possibilidades para a construção de outros trabalhos voltados a inserção de metodologias diferenciadas para o ensino de Zoologia. Propõe-se ainda, a realização de pesquisas voltadas para o diagnóstico das metodologias que estão sendo utilizadas no ensino fundamental e que os professores, mesmo diante das dificuldades vivenciadas na educação básica, procurem mecanismos para a melhoria de suas práticas, levando em consideração as diferentes demandas encontradas no espaço escolar.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BONI, V; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. **Em Tese**. Santa Catarina, v. 2, n 3, jan./jul. 2005. Disponível em: http://www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf. Acesso em: 08 mar. 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2008**: Matemática. Brasília: MEC, 2007.

CARNEIRO, M.E.C. **O ensino de zoologia no Ensino Médio**: uma análise das provas de Biologia do Vestibular da UFRRJ (2006-2008). Monografia (Especialização) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2009.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, D. B. G. DE; BOCCARDO, L; SOUZA, M. L. DE; LUZ, C. F. S.; SANTOS A. L. S.; BITENCOURT, I. M.; SANTOS, M. C. dos. O Ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. **Atas do VIII ENPEC**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC, 2011. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0083-1.pdf. Acesso em 11 mar. 2015.

RODRIGUES, J. M. Ensino de Ciências. O Potencial Pedagógico do Fanzine no Ensino de Biologia. **Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)** - Universidade Estadual do Ceará, Itapipoca, 2012.

SANTOS, S. C. S. **Diagnóstico e possibilidades para o ensino de zoologia em Manaus/AM.** 237 f. 2010. Dissertação de Mestrado Profissional. Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do amazonas. Manaus/AM, 2010.

VIVEIRO, A. A. V.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**. Rio de Janeiro. v. 2, n. 1, p.1-12. Jul. 2009. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf. Acesso em: 07 mar. 2015.

# A TEMÁTICA DA ALIMENTAÇÃO NA INTERFACE ENSINO DE CIÊNCIAS / EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Maira Rocha Figueira (Faculdade de Educação / UFF – Bolsista CNPq)
Jacqueline Girão Soares de Lima (Faculdade de Educação / UFRJ)
Sandra Escovedo Selles (Faculdade de Educação / UFF)

**Resumo:** No contexto de pesquisa de mestrado, busca-se entender como se dão as interfaces Ensino de Ciências(EC)/Educação Ambiental(EA) no que se refere à temática da alimentação por meio de levantamento bibliográfico em Anais de Encontros de EA e de EC, além de revistas das duas áreas. Procura-se entender a alimentação pelo olhar da EA crítica, vislumbrando suas relações com consumo, produção e sociedade. Verificou-se no levantamento uma predominância de relatos sobre o contexto escolar com aproximações com a disciplina Ciências, e menor registro de pesquisas sobre as interfaces entre EC e EA. Argumentamos ainda que a Extensão, e não a pesquisa, tem funcionado como porta de entrada para a EA, afirmando o papel central dos professores, principalmente de Ciências, na difusão da temática investigada.

**Palavras-chave:** alimentação, educação ambiental, levantamento bibliográfico

## Introdução

A presente pesquisa se desenvolve no âmbito de uma dissertação de mestrado e tem como aporte teórico a Educação Ambiental (EA) crítica, para entender como se dão as interfaces Ensino de Ciências/EA no que se refere à temática da alimentação. Neste sentido, tem como objetivos: (i) discutir os limites e possibilidades da EA crítica para a produção curricular na escola; (ii) compreender como a alimentação, como temática do currículo escolar, está sendo tratada na pesquisa em Ensino de Ciências e em EA; (iii) explorar quais interfaces podem ser estabelecidas entre EA crítica e o Ensino de Ciências, por meio do trabalho com a temática alimentar.

## Educação Ambiental

O ponto de partida é o referencial teórico da EA (EA) crítica, que Kaplan (2011) aponta como desdobramento do materialismo histórico-dialético. O autor preocupa-se em definir a EA crítica em contraposição à EA que

> centra-se nas mudanças de comportamentos, atitudes e valores morais e éticos individuais, não buscando denunciar ou combater a estrutura de classes da sociedade na qual tais valores e condicionantes sociais são produzidos e disseminados, nem o

> Estado como instrumento de dominação de classe e nem a dinâmica de expansão e acumulação de capital, exploradora de vidas humanas e degradadora do meio ambiente (p. 4).

No entanto, a EA Crítica (KAPLAN, 2011) busca entender os aspectos que estruturam a sociedade de classes no capitalismo, considerando os problemas socioambientais em contradição antagônica com o modo de produção capitalista, tendo em vista sua superação como requisito para solucionar os problemas socioambientais. Portanto, essa perspectiva de EA está de acordo com Marx e os autores marxistas quando procura entender as relações que definem um determinado contexto. Para Layrargues e Lima (2011), nessa perspectiva:

> não era possível conceber os problemas ambientais dissociados dos conflitos sociais; afinal, a crise ambiental não expressava problemas da natureza, mas problemas que se manifestavam na natureza. As causas constituintes dos problemas ambientais tinham origem nas relações sociais, nos modelos de sociedade e de desenvolvimento prevalecentes (p. 8).

A importância da escola como porta-voz de uma EA emancipadora é fundamental, posto que mesmo sendo um espaço de reprodução da estrutura social, dos valores e conhecimentos que servem à dominação de classes, também é um espaço de disputas, lutas e resistências por outros projetos educativos, por conhecimentos que sirvam às lutas sociais, por outras relações sociais que não de opressão de classe, etnia, gênero, etc. (KAPLAN, 2011). Neste sentido, explicita-se o caráter produtivo da escola como espaço de práticas que contribuam para um entendimento crítico de relações sociais desiguais. Além disso, Silva e Campina (2009) destacam que a EA crítica mostra potencial para a abordagem da temática ambiental no contexto escolar e na produção de materiais didáticos pela valorização, nessa perspectiva, da dimensão política e da práxis educativa.

Na pesquisa iniciada em 2005, intitulada “O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental”, de autoria do CGEA (Coordenação-Geral de Educação Ambiental, lotada na Diretoria de Diversidade e Cidadania) e o IETS (Instituto de Estudos Trabalho e Sociedade), juntamente com os especialistas das universidades federais do Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio Grande do Norte e Fundação Rio Grande, é afirmada uma universalização das práticas de EA nos sistemas de ensino fundamental desde o Censo Escolar de 2004 (TRAJBER; MENDONÇA, 2007). Ainda neste documento, vale destacar que Loureiro et. al (2007, p. 45) mostram os professores como principais promotores da EA escolar, reforçando seu importante papel. Nessa linha, Oliveira e Ferreira (2007, p. 9) afirmam que “uma parcela dos profissionais socialmente preocupados e/ou envolvidos com as questões ambientais tem atuado como docente na Educação Básica”. No entanto, Lima (2007) ao comentar o levantamento citado acima, observa que “os dados sobre a iniciativa para a

realização dos projetos [de EA no contexto escolar] mostraram que a mesma depende bastante de um professor ou grupo de professores" (p. 4) de modo que essas iniciativas de professores fiquem isoladas e dependentes de suas figuras.

**Alimentação na interface Educação Ambiental / Ensino de Ciências**

Se por um lado concordamos que há temáticas da EA amplamente estabelecidas no currículo de Ciências, como, por exemplo, "água" e "lixo", destacadas por Oliveira e Ferreira (2007), por outro, defendemos que novos temas na interface EA crítica/Ensino de Ciências constituem inovações no currículo que merecem estudos mais aprofundados.

O destaque aqui é à temática da alimentação por meio do olhar da EA crítica, considerando que pode ser produtiva para o ensino de Ciências quando entendida sob o ponto de vista da relação entre consumo, alimentação, agricultura e sociedade. Nesse âmbito, podem ser discutidas questões relativas à "problemática dos agrotóxicos, dos organismos geneticamente modificados e dos aditivos químicos dos alimentos industrializados, focalizando também o papel das mídias na socialização de informações sobre o tema", além da "estreita relação entre alimentação e consumo e nossa aproximação com a perspectiva da agroecologia – que não separa produção dos alimentos de cuidado com a terra e com os que nela trabalham" (FIGUEIRA et. al 2015). Os autores argumentam ainda que, "não obstante seus aspectos biológicos, entendemos que alimentação não é apenas uma questão de saúde no sentido estrito do termo, mas envolve aspectos ambientais e sociais, como a origem e a comercialização dos alimentos, a saúde de quem os produz e consome e a do próprio ambiente".

Para examinar como a temática da alimentação vem sendo tratada nas pesquisas no contexto escolar, foi realizado um levantamento da literatura no qual foram escolhidas quatro fontes de pesquisa, a saber: (i) Anais do Encontro Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA); (ii) Revista Pesquisa em Educação Ambiental; (iii) Anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio); (iv) Revista de Ensino de Biologia, da SBEnBio.

Esse levantamento bibliográfico abarca a temática alimentação em um período compreendido entre 2001 a 2015 nos principais meios de divulgação do conhecimento da área de EA e Ensino de Ciências e Biologia. A busca se deu nos títulos, palavras-chave e resumos a partir das seguintes palavras-chave: alimentos, alimentação, agroecologia, agricultura, agronegócio, agrotóxicos, aditivos químicos, hortas, industrializados, consumo e fome. Os resultados deste levantamento se encontram a seguir (Quadro 1).

**Quadro 1**

| Resultados | | | |
|---|---|---|---|
| Fonte | Edições | Período | Total |
| 1) Anais EPEA | 8 | 2001-2015 | 6 |
| 2) ReviPEA | 19 | 2006-2015 | 1 |
| 3) Anais ENEBio | 5 | 2005-2014 | 19 |
| 4) Revista SBEnBio | 9 | 2005-2014 | 1 |

Deste quadro, é possível identificar que a temática foi encontrada com maior frequência nos Anais dos encontros do que nas revistas. As edições de número 3, 5 e 7 da revista da SBEnBio publicadas nos anos 2010, 2012 e 2014, respectivamente, consistem nas publicações dos encontros nacionais dos respectivos anos, e, portanto, suas publicações foram contabilizadas como pertencentes aos Anais do III, IV e V Encontro Nacional de Ensino de Biologia, respectivamente. Dessa forma, um total de 27 trabalhos se enquadra nos critérios adotados. Os quadros a seguir detalham melhor os trabalhos encontrados em cada uma dessas fontes.

**Quadro 2**

| Fonte 1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| nº | Palavra | Autoria | Título | Questão Central | Ano |
| 1 | Horta | Neves, J. P.; Tozoni-Reis, M. F. C. | Adubando sonhos: EA com crianças | Propostas de "mapeamento ambiental" e papel dos "temas geradores", a partir de uma experiência de EA na Ed. Infantil. | 2007 |
| 2 | Horta | Iared, V. G.; Thiemann, F. T.; Oliveira, H. T.; Di Tullio, A.; Franco, G. M. M. | O projeto hortas orgânicas comunitárias e pedagógicas na Rede municipal de São Carlos (SP): um estudo de caso | Quais as potencialidades e desafios de uma horta comunitária e pedagógica inserida em um plano de governo? | 2009 |
| 3 | Agronegócio | Lamosa, R. A. C. | O programa Agronegócio na Escola: um estudo de caso sobre a EA empresarial nas escolas públicas brasileiras | Discutir as implicações da entrada de projetos de EA de organizações privadas nas escolas públicas. | 2013 |
| 4 | Agronegócio | Mendes, C. B.; Lamosa, R. A. C. | A inserção da ABAG nas escolas públicas através da EA: o posicionamento das secretarias municipais de educação | Como ocorre a inserção da ABAG nas escolas públicas em Dumont, Jaboticabal e Matão. | 2015 |
| 5 | Agronegócio | Lamosa, R. A. C. | A luta pela educação pública na capital do agronegócio | Analisar a ação pedagógica da ABAG desenvolvida em diversas redes públicas de ensino na região de Ribeirão Preto. | 2015 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Agronegócio | Talamoni, J. L. B.; Mendes, C. B. | Concepções de EA de professores participantes do programa "Agronegócio na escola": desafios à EA crítica | Investigar e analisar as concepções de EA dos professores participantes do Programa "Agronegócio na Escola", nos municípios de Pradópolis, Dumont, Jaboticabal e Rincão. | 2015 |

**Quadro 3**

| Fonte 2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| nº | Palavra | Autoria | Título | Questão Central | Ano |
| 7 | Agrinho | Radi, A. J.; Andreoli, C. V.; Fernandes, V. | Investigando ações em EA: o programa agrinho e as histórias de vida de seus ex-alunos | Quais as contribuições do Programa Agrinho em suas ações voltadas para a educação ambiental? | 2013 |

**Quadro 4**

| Fonte 3 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| nº | Palavra | Autoria | Título | Questão Central | Ano |
| 8 | Horta | Nogueira, F. B.; Dorvillé, L. F. M.; Ayres, A. C. B. M.; Lima, C. E. B. | Ideias de alunos do Ensino Fundamental sobre plantas medicinais e seu uso | Verificar concepções de alunos sobre plantas medicinais, relacionar conhecimento popular e científico. | 2005 |
| 9 | Agricultura | Stortti, M. A.; Lameira, R. O.; Pinto, S. C. S. C. | Concepções sobre as plantas medicinais dos alunos do 4º ano do curso normal superior do Instituto de Educação Aparício Toreli, localizada no município de Japeri, RJ | Verificar concepções de alunos sobre plantas medicinais, relacionar conhecimento popular e científico. | 2005 |
| 10 | Agrotóxicos | Silva, N. O.; Ribeiro, N. I. W. | Incidência de câncer no município de Independência e sua relação com o uso de agrotóxicos | Investigar se os casos de câncer nos últimos dez anos teriam relações com o uso de agrotóxicos | 2005 |
| 11 | Agrotóxicos | Bauer, N. A.; Strochen, L. | Incidência de depressão no município de Independência e a relação com o uso de agrotóxicos | Investigar se os casos de depressão nos últimos 3 anos teriam relações com o uso de agrotóxicos | 2005 |
| 12 | Alimentos | Leite, N.; Pinto, S.; Passos, M. M. F.; Cavalcanti, L. C.; Santos, D. O.; Rodrigues, C. R.; Castro, H. C. | Reeducação Alimentar para crianças e adolescentes com sobrepeso através de jogos lúdicos - uma experiência | Discutir a contribuição do uso de jogos na reeducação nutricional | 2005 |
| 13 | Alimentos | Milani, J. F.; Guido, L. F. E. | EA a partir do resgate cultural dos quintais do distrito Cruzeiro dos Peixotos, Uberlândia, MG | Identificar plantas utilizadas pela comunidade com ênfase nos quintais por levantamento etnobotânico | 2007 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Alimentos | Zancul, M. S. | Educação para a saúde: trabalho de educação alimentar e nutricional no ensino fundamental | Analisar programa de educação alimentar e nutricional por meio de jogos e dinâmicas em uma escola de EF | 2007 |
| 15 | Alimentação | Razuck, F. B.; Razuck, R. C. S. R. | Saúde escolar: a discussão da obesidade na escola | Alertar sobre importância alimentação equilibrada | 2010 |
| 16 | Alimentos | Souza, L. C.; Chaves, A. C. L.; Oliveira, L. M. P. R. | Conservação e rotulagem dos alimentos no supermercado: uma abordagem investigativa para alunos do ensino fundamental | Trabalhar os aspectos relacionados à leitura de rótulos, escolha, compra, conservação, condições de armazenamento e composição dos alimentos | 2010 |
| 17 | Horta | Nunes, A. P.; Lorenzoni, B. P.; Schneider, J.; Azevedo, K. V.; Martins, I. M. G.; Pereira, J. R. P.; Neitzel, L.; Silva, L. A. C.; Silva, M. L. G.; Galvão, M. L.; Lima, M. C. R.; Ribeiro, R. S.; Guzzo, R. M. C. | Plantando educação e colhendo saúde | Transformação de terreno baldio em horta orgânica, espaço de trabalho e estudo ambiental e nutricional | 2012 |
| 18 | Alimentos | Freitas, A. O.; Rezende, M. P. D.; Piochon, E. F. M. | Concepções de alunos do ensino médio de uma escola pública de Jataí/GO a respeito dos transgênicos | Conhecer as concepções prévias que estudantes do Ensino Médio apresentam em relação a transgênicos | 2012 |
| 19 | Alimentação | Carneiro, M. A. M.; Wallier, P.; Goodmann, T.; Vasconcellos, J. F. | Você é o que você come: uma questão transdisciplinar | Uso de fotografias como estratégia no trabalho relacionado ao consumo alimentar, à distribuição de renda e às diferentes culturas. | 2014 |
| 20 | Alimentação | Carvalho, D. S.; Machado, V. M. | Hábitos alimentares e nutricionais de jovens do ensino médio em uma escola pública de Campo Grande/MS | Verificar os hábitos alimentares e nutricionais de alunos de uma turma do ensino médio, e orientar para uma alimentação saudável. | 2014 |
| 21 | Alimentação | Santos, M. A. P.; Oliveira, M. F. A.; Meirelles, R. M. S. | Levantamento bibliográfico sobre a pesquisa em "alimentação e nutrição" no ambiente escolar em duas bases de dados | O que as produções cientificas nacionais apontam sobre "Alimentação e Nutrição" no ambiente escolar, e seus efeitos nos hábitos alimentares dos alunos. | 2014 |
| 22 | Alimentos | Martins, N. G.; Brandão, F. A.; Souza, V. A.; Maia, I. M.; Silva, P. D. P.; Lanza, E. M.; Saraiva, I. S. | Análise e amostragem da quantidade de carboidrato, sódio e gorduras dos principais alimentos consumidos por estudantes do EM de uma escola pública de Betim em MG, por bolsistas do PIBID | Esclarecer aos alunos sobre as quantidades de sódio, açúcares e gorduras presentes nos alimentos industrializados que eles mais consomem e relatar as consequências do consumo exagerado | 2014 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Agroecologia | Cortina, N. B. S.; Hermes, D.; Stuani, G. M. | Representações sociais dos professores sobre agroecologia em uma escola pública do município de Chapecó - SC | Quais as representações sociais de professores de uma escola pública sobre a agroecologia. | 2014 |
| 24 | Horta | Colombo, A. C. V.; Monteiro, C. R. | A horta como espaço integrador e conscientizador das questões ambientais com enfoque acadêmico e numa visão interdisciplinar para alunos do 6º ano | Despertar nos alunos a atenção, interesse e conscientização para as questões ambientais | 2014 |
| 25 | Horta | Oliveira, M. C. P.; Sobreira, J. S.; Moura, C. F.; Oliveira, G. F. P.; Oliveira, G. J. | Estudo etnobotânico para a implantação e implementação de hortas de plantas medicinais na formação de professores de ciências e biologia | Investigar uso e cultivo de plantas medicinais, fazendo a complementação entre o saber tradicional e o saber acadêmico | 2014 |
| 26 | Alimentação | Pereira, J. S. C.; e Silva, K. M. E. | Educação alimentar e nutricional: um componente curricular ou um tema transversal? A visão da área de ensino de biologia | Discutir visão de sujeitos ligados ao Ensino de Biologia sobre presença de EAN no currículo como componente curricular ou tema transversal | 2014 |

**Quadro 5**

| **Fonte 4** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| nº | Palavra | Autoria | Título | Questão Central | Ano |
| 27 | Alimentos | Nascimento, T. G. | Concepções de alunos de 6ª e 7ª séries sobre a decomposição dos alimentos | Quais as ideias os alunos possuem do processo de decomposição | 2005 |

## A alimentação em Anais e Revistas (2001-2015)

Um primeiro aspecto a discutir refere-se ao fato de que no levantamento realizado não foram encontrados trabalhos utilizando as palavras chave: aditivos químicos, industrializados, consumo e fome. Em um total de 27, os trabalhos foram encontrados pelas palavras *alimentos* (7 ocorrências), *horta* (6), *alimentação*(5), *agronegócio* (4), *agrotóxicos* (2), *agroecologia* (1), *agricultura* (1) e *agrinho*[1] (1). A maioria dos trabalhos foi publicada nos encontros nacionais, devido à comum aproximação do tema da alimentação com o campo do Ensino de

[1]Apesar de Agrinho não ser uma palavra chave, o trabalho foi achado pelo radical "agri". O Agrinho é um programa educacional organizado e conduzido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural/Paraná, cujas atividades tiveram início no ano de 1996.

Ciências e Biologia. Os trabalhos cujos temas versam sobre horta escolar, alimentação saudável e plantas medicinais somam 15, sendo mais da metade do total de trabalhos.

Em relação aos autores e referências utilizados nos estudos, há muita variação e poucos são empregados mais de uma vez. Apenas dois autores aparecem mais de uma vez, sendo eles Rodrigo de Azevedo Cruz Lamosa com 3 ocorrências e Carolina B. Mendes com 2 ocorrências. Há também pouca alusão a autores e perspectivas de pesquisa. Um total de 14 trabalhos não declara os princípios teórico metodológicos que norteiam as ações pesquisadas a que pertencem. A distribuição geográfica onde esses estudos foram realizados recai predominantemente nos estados do sudeste e sul, com apenas 5 trabalhos em instituições em outras regiões, sendo elas duas do nordeste (UFPI, nº 25 e UFPE, nº 26) e três do centro-oeste (UFMS, nº 20; UnB, nº 15 e UFG, nº 18).

Dos 6 trabalhos sobre horta escolar, apenas os trabalhos de número 2, 17 e 24 a tratam como temática central, nos quais os autores encontram-se interessados em discutir seu potencial para o estudo de temáticas ambiental e nutricional. No entanto, deixam de enfatizar o potencial da agricultura urbana e livre de agrotóxicos. Dos 7 trabalhos que tiveram ocorrências com a palavra “alimentos”, 4 tratam de maneira central a educação alimentar e nutricional, sendo os de número 12, 14, 16 e 22. Os 5 trabalhos sobre alimentação (nº 15, 19, 20, 21 e 26) procuram entender os hábitos alimentares, levantar a pesquisa sobre o tema e entender seu posicionamento no currículo.

No entanto, quando esses trabalhos (sobre alimentos/alimentação) se ocupam de normatizar uma alimentação “ideal”, deixam de lado as questões ligadas ao consumo. Há apenas um trabalho (de número 19) escrito por professores de uma escola federal que se diferencia por abordar a alimentação como uma questão de consumo, que envolve aspectos financeiros e culturais, por meio de atividades transdisciplinares com imagens. O trabalho de número 16 também se destaca por ser uma pesquisa que leva os alunos ao supermercado, para atividade investigativa.

No que se refere ao agronegócio, os 4 trabalhos (3, 4, 5 e 6) estão preocupados com a inserção de uma EA com viés empresarial nas escolas, em particular da ABAG[2] nas escolas públicas do estado de São Paulo. Os 2 trabalhos sobre agrotóxicos (10 e 11) estão preocupados em estabelecer relações entre o uso de agrotóxicos e problemas como câncer e depressão na população.

[2] Associação Brasileira do Agronegócio.

**Conclusão**

No levantamento bibliográfico realizado, pode-se constatar a quase ausência da temática alimentação nas revistas, indicando que esta temática ainda está mais ligada a práticas que se realizam no contexto escolar que não foram alvo de pesquisas. Em particular, os trabalhos da pesquisa tendem a focalizar os aspectos biológicos da alimentação, em oposição à presença de outras abordagens pedagógicas desta temática nos anais de Encontros. Este resultado encontra apoio em Oliveira e Ferreira (2007) quando sugerem que os professores, principalmente das áreas de Ciências e Biologia, têm em larga medida se envolvido com a temática ambiental.

No conjunto dos artigos de pesquisa, identificados segundo os critérios de busca empregados no levantamento bibliográfico, as interfaces do ensino de Ciências e EA no tocante à temática da alimentação ainda estão pouco exploradas. Isso é indicado também pelo fato de que a maioria dos trabalhos que se enquadrou nos critérios do levantamento foi encontrada por palavras-chave frequentemente relacionadas a conteúdos estabelecidos no Ensino de Ciências e não diretamente ligadas à EA, como *alimentos* e *alimentação*. A isso soma-se a falta de norte teórico metodológico na maioria dos trabalhos.

O levantamento bibliográfico sugere que ainda são frágeis as conexões entre EA e EC em relação à temática alimentação, o que pode ser explicado pelas diferentes finalidades educacionais das disciplinas escolares em relação às finalidades propostas pela EA e também porque a EA crítica ainda é pouco difundida nas escolas (LIMA, 2011). As finalidades acadêmicas e de caráter normativo do Ensino de Ciências aqui se sobrepujam perante o potencial crítico e transformador da EA.

No levantamento foram encontrados 8 trabalhos[3] que versam sobre temas que estão na interface EA / Ensino de Ciências do ponto de vista da EA crítica, como: agronegócio, agrotóxicos, consumo de alimentos industrializados, relação entre alimentação e questões culturais e de renda, hortas comunitárias e pedagógicas com trabalhos interdisciplinares. No material analisado neste levantamento, a despeito dessas características, sua abordagem no âmbito do ensino de ciências ainda é pouco frequente.

Por um lado, são louváveis as iniciativas de enfrentar a entrada do agronegócio na escola por meio dos empreendimentos da ABAG, no estado de São Paulo; os professores que estimulam os alunos a fazer pesquisas com os moradores de regiões afetadas pelo uso de agrotóxicos; ou mesmo levar alunos no supermercado para investigar as questões que

[3] Refiro-me aos trabalhos de nº 3, 4, 5, 6, 10, 11, 16 e 19.

envolvem a compra de alimentos como informações no rótulo, custo, etc, capacitando os alunos a fazerem decisões conscientes. Por outro lado, há de se considerar que são trabalhos pontuais e, em sua maioria, relacionados a outras disciplinas escolares, como por exemplo, Química, Artes, ou à escola enquanto instituição.

O fato de não ter sido encontrado no levantamento realizado um número expressivo de trabalhos que estão nessa interface permite defender a pertinência desta pesquisa, ao encontrar evidências de como um projeto de extensão que insere a alimentação como temática da EA escolar, tendo os professores como protagonistas, é recebido e desdobrado em práticas escolares. Para isso, a formação inicial e a continuada mostram-se como espaços relevantes para examinar a pertinência e a potência de projetos de extensão. No entanto, quando o estudo aponta a falta de posicionamentos teórico-metodológicos nos trabalhos que foram assim identificados, ou mesmo a presença de trabalhos de pesquisa versando sobre a alimentação que mais enfatizam seus aspectos biológicos ou bioquímicos, cabe reconhecer seus limites no tratamento crítico desta temática. Diante desse quadro, argumentamos que a Extensão, e não a pesquisa, tem funcionado como porta de entrada para a EA nas escolas, em particular, da alimentação, nas perspectivas que defendo.

A Extensão surge como uma tentativa de diminuir as distâncias entre os conhecimentos produzidos na universidade e a ampla sociedade. O Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX, 2012) conceitua a extensão como “um processo interdisciplinar educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre universidade e outros setores da sociedade” e, portanto, tem como diretrizes a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, impacto na formação do estudante e transformação social, entre outras.

Santos (2004) pensa em uma reforma da universidade que deve conferir uma nova centralidade às atividades de extensão e concebê-las de modo alternativo ao capitalismo global, atribuindo a esta instituição uma participação ativa na construção da coesão social, no aprofundamento da democracia, na luta contra a exclusão social e a degradação ambiental, na defesa da diversidade cultural.

As diretrizes apontadas pela Política Nacional de Extensão Universitária (FORPROEX, 2012) estão em concordância com essa visão quando se propõem a mudar os padrões conservadores e elitistas que “reiteram a endogenia, abrem espaço para a mera mercantilização das atividades acadêmicas e, assim, impedem o cumprimento da missão da Universidade Pública” (p. 16). Dessa forma, quando a Extensão requer que a universidade se

posicione em relação à sociedade, nessa interação ela transforma a si e aos setores sociais com os quais ela interage.

Sendo assim, a aposta é na entrada de projetos de Extensão na escola na formação inicial e continuada, por meio de trabalhos com alunos e professores sobre temáticas como soberania alimentar, agricultura urbana, agroecologia, entre outros. Defendemos que há iniciativas de projetos trabalhando nesse enfoque que merecem mais atenção.

**Referências**

FIGUEIRA, M. R.; SOARES, A. G.; BASTOS, C. B.; COSTA, G. C.; ASSUMPÇÃO, T. L.; LIMA, M. J. G. S. *Educação ambiental, consumo e alimentação: uma temática para o ensino de ciências.* In: VII Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional 2, 2015, Niterói - RJ. Anais do VII EREBIO RJ/ES - VII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES: tecendo laços docentes entre Ciência e culturas. Niterói, Rio de Janeiro: MGSC Editora, 2015. p. 479-483.

FORPROEX. *Política Nacional de Extensão Universitária.* Fórum de Pró-Reitores de Extensão, 2012.

KAPLAN, L. *Discursos estruturantes das políticas federais de Educação Ambiental: Estado, sociedade civil, crise socioambiental e o lugar da escola.* In: VI EPEA, 2011, Ribeirão Preto. Anais do VI Encontro "Pesquisa em Educação Ambiental" - A pesquisa em Educação Ambiental e a pós-graduação no Brasil, 2011. p. 1-15.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. *Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil.* In: VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 2011, Ribeirão Preto. VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: a pesquisa em educação ambiental e a pós-graduação. Ribeirão Preto: USP, 2011. v. 0. p. 01-15.

LIMA, M. J. G. S. *A disciplina Educação Ambiental na Rede Municipal de Educação de Armação de Búzios (RJ): investigando a tensão disciplinaridade/integração na política curricular.* Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, 2011.

LIMA, M. J. G. S. *O que fazem as escolas que fazem educação ambiental no Rio de Janeiro? Uma análise da pesquisa realizada pelo MEC/UFRJ/Anped à luz da teorização curricular.* In: 30a Reunião da Anped: 30 anos de pesquisa e compromisso social, 2007, Caxambu - MG. Anais da 30a Reunião Anual da Anped, 2007. p. 1-18.

LOUREIRO, C. F. B.; AMORIM, E. P.; AZEVEDO, L.; COSSÍO, M. B. *Conteúdos, Gestão e Percepção da Educação Ambiental nas Escolas.* In: TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R.

(Orgs.). Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2007.

OLIVEIRA, C. S. de; FERREIRA, M. S. *Educação Ambiental na escola: diálogos com as disciplinas escolares ciências e biologia.* In: IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental, 2007, Rio Claro. Anais do IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental. Rio Claro, 2007. p. 1-15.

SANTOS, B. S. *A Universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da Universidade.* (Coleção Questões da Nossa Época, v. 120). São Paulo: Cortez, 2004.

SILVA, R. L. F.; CAMPINA, N. N. *Tipologia de análise de concepções de educação ambiental: possibilidades e limites para o reconhecimento da pluralidade da área.* In: V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental, 2009, São Carlos. Anais do V EPEA. São Carlos: UFSCAR, 2009. p. 70-84.

TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. *Introdução.* In: TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. (Orgs.). Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2007.

# DIÁRIOS REFLEXIVOS: UM *FEEDBACK* NECESSÁRIO NA AVALIAÇÃO DO XI CURSO DE FÉRIAS DO PET BIOLOGIA/UFC

Maria Izabel Gallão (Universidade Federal do Ceará – Professora do Departamento de Biologia/UFC)
Marina Kairy de Sousa Rodrigues (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Tainnara Freitas Barbosa (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Ana Raquel Colares de Andrade (Universidade Federal do Ceará – Graduanda em Ciências Biológicas/UFC)
Francisco Breno Silva Teófilo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Bianca Vasconcelos (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)
Jennifer Bruna Oliveira de Brito (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PET Biologia UFC MEC/SESu)

**RESUMO**

A aplicação de novos métodos avaliativos é uma forma interessante de se acompanhar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar o uso dos Diários Reflexivos como método avaliativo. Os diários, por apresentarem textos mais pessoais, possibilitam acompanhar as percepções do estudante e do professor de maneira mais próxima. Assim, este trabalho relata a experiência obtida com os Diários Reflexivos produzidos por alunos de escolas públicas, participantes do XII Curso de Férias, realizado pelos integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Palavras-chave: Diários Reflexivos. Métodos avaliativos. Ensino de Biologia.

## INTRODUÇÃO

Sejam nas escolas ou em universidades, os métodos de avaliação são necessários e exigem um planejamento prévio por parte dos docentes. Krasilchik (2011, p. 139) corrobora com essa ideia ao afirmar que “diante da multiplicidade das funções da avaliação, fica

evidente a necessidade de cautela no momento de decidir sobre a escolha, a construção e a aplicação dos instrumentos de verificação do aprendizado e sobre a análise dos seus resultados". Tal preocupação é facilmente justificada, afinal, é através destes recursos que, tanto professores quanto estudantes, podem observar os resultados do processo de ensino-aprendizagem e refletir sobre possíveis progressos ou regressos. Consequentemente, ambos conquistam a oportunidade de aperfeiçoar, respectivamente, suas metodologias de ensino e estudo.

A avaliação, somada a outros elementos como os objetivos gerais, os conteúdos programáticos, as modalidades didáticas e os recursos, "devem formar um todo conexo que reflita, sem ambiguidade e incoerência, as intenções da escola e do professor" (KRASILCHIK, 2011 p. 44). Em outra perspectiva, Perrenoud (2004), ao refletir sobre os processos de aprendizagem, também reforça a importância das avaliações, considerando as mesmas como mediadores do planejamento curricular.

Existem diversas formas de avaliação sendo que elas podem ser escolhidas tendo em vista a atividade que vai ser executada. Métodos frequentes como provas e outros tipos de avaliações escritas tornam-se, às vezes, cansativas devido o fato de terem se tornado costumeiras. Logo, novos métodos de avaliação podem ser mais produtivos e interessantes para alunos e professores de escolas e universidades. Diante disso, Ferreira (2006) comenta que o diário serve para guardarmos informações sobre nós mesmos, sobre pessoas que participam de nossas vidas e experiências que vivemos ao longo de um período. Em um enfoque educacional, Zabalza (2004, p. 14) argumenta que "os 'diários' fazem parte de enfoques ou linhas de pesquisa baseados em 'documentos pessoais' ou 'narrações bibliográficas'", que mais recentemente vem ganhando espaço entre os pesquisadores.

Já Soares (2005, p. 56) comenta que, quando reflexivo, o diário se estabelece na "fronteira entre o discurso para si e o discurso para o outro". Dessa forma, num contexto pedagógico, isso possibilita uma análise por parte do docente. Frente a esses fatos, o presente artigo pretende relatar a experiência do uso de Diários Reflexivos em um Curso de Férias que conta com a participação de alunos de escola pública do ensino médio.

## DESENVOLVIMENTO

O Programa de Educação Tutorial (PET) do curso de Ciências Biológicas/UFC realiza, anualmente, uma atividade conhecida como "Curso de Férias". Com o tema "*Adaptações: a harmonia da vida*", a 11ª edição do curso aconteceu durante o mês de janeiro

de 2015 e contou com a participação de vinte alunos de 1º e 2º ano do ensino médio, oriundos de escolas públicas da cidade de Fortaleza/CE. Em meio à programação, os estudantes puderam participar de aulas expositivas, práticas em laboratório, discussões, jogos didáticos e visitas a campo. Ainda no credenciamento, os alunos receberam diários reflexivos e foram instruídos a descrever e tecer comentários sobre o espaço, monitores e atividades vivenciadas. No final do curso, todos os diários foram recolhidos e analisados por integrantes do PET/Biologia/UFC.

Para a avaliação, foi utilizada uma adaptação da metodologia de Análise de Conteúdo elaborada por Bardin (2011). Assim, a investigação foi dividida em três etapas principais: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados e interpretação. Durante a etapa de pré-análise foi realizada uma "leitura flutuante" dos diários reflexivos, seguida da elaboração das categorias e indicadores a serem investigadas na avaliação (Quadro 1). Ainda nessa etapa, os diários (alunos) foram identificados através de letras do alfabeto, visando facilitar a organização dos dados. Já na etapa de exploração do material, foi realizada a formação de unidades de registro e classificação nas categorias e quesitos já estabelecidos. Por fim, os resultados obtidos foram organizados quantitativamente e interpretados, buscando tecer uma relação entre as ideias explicitas e implícitas entre os relatos e os nossos referenciais teóricos.

Quadro 1 - Analise quali-quantitativas de agrupamento de narrações semelhantes a partir de menções e categorias.

| Categorias | Quesitos avaliados |
|---|---|
| **I.** Curso | a) presença de menções positivas e críticas em relação às atividades realizadas;<br>b) presença de menções negativas;<br>c) não se manifestaram. |
| **II.** Espaço | a) presença de menções positivas;<br>b) presença de menções positivas e críticas;<br>c) presença de menções negativas;<br>d) não manifestaram nenhuma opinião relacionada ao espaço. |
| **III.** Monitores | a) presença de menções positivas;<br>b) presença de menções positivas e critica;<br>c) presença de menções negativas;<br>d) não manifestaram nenhuma opinião relacionada aos monitores do curso. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação ao item "presença de menções positivas e críticas em relação às atividades realizadas" da primeira categoria (*Curso*), foi constituído um compilado de quatro submenções. Dessa forma, para facilitar o entendimento, as análises foram mencionadas de forma dissociadas, visto que nos diários apareciam mais de uma delas e a explicação dessas menções era valida para uma melhor análise qualitativa e discussão dos resultados. As submenções foram:

i. Gostei da atividade por usar metodologia diferente.
ii. Relembrei e incrementei conceitos vistos anteriormente em sala de aula.
iii. Extrai conteúdos novos que ainda não foram explanados em sala de aula.
iv. Critiquei a forma como a atividade foi abordada.

Após a realização de uma leitura exploratória nos vinte diários produzidos pelos alunos participantes do Curso de Férias, os dados foram agrupados e quantificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados quali-quantitativos referentes a análise dos diários.

| **Descrição** | **Categorias** | | |
|---|---|---|---|
| | **Curso** | **Espaço** | **Monitores** |
| Menções positivas e críticas com relação às atividades realizadas. | 100% | – | – |
| Presença de menções positivas | – | 90% | 75% |
| Presença de menções positivas e críticas | – | 10% | 10% |
| Presença de menções negativas | – | – | – |
| Não se manifestaram | – | – | 15% |

Fonte: Elaborado pelos autores.

No que se refere à categoria *Curso*, a Tabela 1 mostra que 100% dos estudantes escreveram menções positivas em relação às atividades realizadas na 11ª edição do Curso de Férias. Como estabelecido anteriormente, essa categoria foi subdivida em três distintos tipos de menções. Quanto ao primeiro, tivemos aquelas menções que representam os alunos que gostaram por "(i) utilizar uma metodologia diferente". Essa categoria pode ser observada no seguinte relato: "*No começo achei que seria entediante, mas logo vi que o modo de ensino era diferente...*" (Aluno F). Esse comentário pode demonstrar que o uso de metodologia tradicional torna o ensino menos atrativo para os estudantes, corroborando com as ideias de

Honório *et al.* (2007, p. 173) quando menciona que a ausência de entusiasmo demonstradas em sala de aula pode ser um reflexo do ensino transmitido, no qual "os conceitos são apresentados de forma puramente teórica", deixando a desejar no que se refere a uma contextualização com as aplicações no cotidiano.

Krasilchik (2011, p. 81) complementa que, após reconhecer a importância de uma aula atrativa no processo de aprendizagem, os professores buscam "[...] gerar estímulos sensoriais pela variação de gesticulação, na movimentação e na voz, pela inserção de discussões na exposição, pelos exercícios, pela apresentação de material audiovisual". Nesse sentido, a adesão de novas metodologias que busquem promover uma maior interação entre os alunos e seus respectivos professores poderá contribuir de forma significativa para aperfeiçoar o aprendizado. Como exemplo, podemos citar os comentários elaborados pelos alunos sobre o Museu Interativo, atividade do Curso de Férias sobre evolução biológica, no qual os alunos podiam mexer em todos os itens expostos e eram instigados a perguntar:

> "*O museu interativo foi uma ideia brilhante e foi uma forma bem dinâmica de aprender mais sobre a história da evolução!*" (Aluno B).
>
> "*Uma das aulas no qual eu mais me identifiquei, pois nossas aulas na escola só existe a preocupação de falar e aqui teve a preocupação de expor*" (Aluno I).

Nesse caso, destaca-se nos depoimentos dos estudantes a dinâmica e interação vivenciada durante o museu, visto que para Gomes, Cavalli e Bonifácio (2008), a observação é extremamente importante para a pesquisa biológica. Os autores complementam que "ver diretamente a realidade torna-se muito mais interessante do que apenas ouvir, tornando-se imprescindível a utilização das excursões, aulas práticas e demonstrações" (GOMES; CAVALLI; BONIFÁCIO, 2008, p. 6). Ainda sobre a aceitação de metodologias que fujam do tradicional o seguinte aluno expõe: *"Bem, achei bastante interessante assim de inicio. A metodologia aplicada, através de dinâmicas faz com que torne o ensino cada vez mais doce a nós"* (Aluno P).

Outro beneficio de se variar a metodologia abordada é uma maior distribuição do conhecimento. Nesse caso, um estudante que por algum motivo apresente dificuldades de se concentrar em um determinado tipo de modalidade, por exemplo, uma aula expositiva, onde ele somente irá ouvir poderá, em uma metodologia interativa, assimilar aspectos que não tenha entendido, esquecido ou até mesmo passado despercebido. Podemos constatar isso nos relatos de alunos classificados na segunda submenção, na categoria *Curso* "(ii) Relembrei e incrementei conceitos vistos anteriormente em sala de aula".

> *"Eu tinha duvidas sobre seleção natural e adaptações e eles me ensinaram brincando, dinâmica simples, é mas pra refletir*" (Aluno J).

> "*Já sabia sobre o tema que tinham dado e automaticamente aprendi detalhes que não tinha percebido antes*" (Aluno Q).

> "*Na sala montaram um museu interativo que achei bastante legal porque foram falados alguns assuntos que incrementaram sobre a teoria da evolução em que é bastante complexo de aprender*" (Aluno G).

Na terceira submenção, da categoria *Curso*, "(iii) Extrai conteúdos novos que ainda não foram explanados em sala de aula", temos o seguinte relato:

> "*A segunda aula foi sobre bioquímica passando conceitos básicos de forma bem interativa. Logo depois aprendemos sobre as características do DNA e RNA com uma aula prática onde tínhamos que encaixar os compostos do DNA de maneira correta para se formar as cadeiras*" (Aluno S).

Diante do relato acima, onde o aluno aprende novos conceitos, Berbel (2011, p. 28) comenta sobre a utilização de metodologias ativas que estimulam a curiosidade e a autonomia dos estudantes, sendo que "a medida que eles são inseridos na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na perspectiva do professor". Ainda sobre a utilização dessas metodologias, Mitre *et al.* (2008) comentam que o uso de metodologias interativas que usam pode aumentar o envolvimento e, consequentemente, a motivação dos alunos. Para o autor, o estudante quando colocado "diante do problema, [...] se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a resignificar suas descobertas" (MITRE *et al.*, 2008, p. 2136).

Em outras narrações podemos observar que além do uso de problematização outra forma de instigar os discentes é conectar o conhecimento cientifico com as vivências do cotidiano.

> "*Adorei aprender mais sobre serpentes, acho que 75% do que foi dito eu não sabia como: reprodução, anatomia, diversidade, diferenciações das espécies, mitos e também os primeiros socorros e o que não devo fazer ao ver uma...*" (Aluno A).

> "*Muito interessante quando eu tive a oportunidade de abrir-lás e ver as aerênquimas que existem nesse tipo de plantas, que a fazem boiar*" (Aluno P).

> "*Depois veio o desafio de encontrar as plantas que foi uma dinâmica legal que promoveu o conhecimento a mais sobre sua importância na flora para nós seres humanos e para o ambiente*" (Aluno G).

Pereira e Souza (2004, p. 193) descreveram em seus estudos sobre a avaliação a importância de globalizar os conteúdos, de modo a valorizar as experiências dos estudantes,

permitindo “a relação entre a teoria e prática, dando significado às aprendizagens realizadas na escola”.

A última submenção, da categoria Curso, “(iv) Critiquei a forma como a atividade foi abordada” encontramos narrações voltadas para a organização do cronograma das atividades realizadas em cada dia. Onde podemos usar como um fator relevante no próximo curso, tentando buscar um melhor equilíbrio das atividades diárias, de maneira, que todas elas sejam aproveitadas pelos alunos o máximo possível. Em relação a atividade de campo realizada o aluno referiu: *“Essa prática apesar de cansativa foi bem interessante”* (Aluno ); *“Já estávamos muito cansado então a observação aos pássaros não foi muito proveitosa, mas não deixou de ser interessante”* (Aluno B).

E em outros comentários como *“O ruim que eles deixaram muitas duvidas, mas tudo bem era o que eles quiserem”* (Aluno J).*“A coleta de material no açude foi cansativa mas, valeu bastante o esforço...”* (Aluno T). Percebemos que essas críticas são voltadas para metodologias que fugiam do cotidiano deles. No comentário do Aluno J isso fica dedutivo, visto que a maioria das escolas ainda segue o modelo de ensino tradicional, repassando o conteúdo finalizado, sem instigar os alunos a questionar sobre tal assunto explanado. Porém, esse comentário é de grande valia também, pois auxiliou nas próximas práticas de ensino a termos cuidado para que o conteúdo seja repassado da forma mais clara possível, permitindo que o estudante se sinta confortável em esclarecer suas dúvidas.

Na categoria *Espaço*, a Tabela 1 indica que 90% dos resultados revelam menções positivas, e que 10% estão relacionados a menções positivas mais críticas. Em relação aos 10%, o que constatamos é que os alunos por já terem visitado determinado espaço, deixou de ser novidade e empolgante: *“A visita ao Seara não foi tão surpreendente, pois eu já conhecia o espaço e já tive contato várias vezes, porém é um lugar super divertido”* (Aluno G).

Quantos as menções positivas sobre os espaços observamos a necessidade dos alunos em explorar melhor os ambientes da própria escola, como o laboratório de ciências, e as salas não formais, aberto à visitação.

> *“Gostei da aula de pesquisa no laboratório”* (Aluno C).
>
> *“A aula hoje foi uma das melhores da semana, adorei ter ido ao campo e pesquisar sobre as plantas...”* (Aluno M).
>
> *“Fomos visitar o Seara (espaço de divulgação científica e tecnológica da U.F.C.”* (Aluno A).
>
> *“Foi magnifico, pois ainda não tinha visitado...”* (Aluno E).

*"Mas pra mim a melhor parte foi a visita ao NUROF..."* (Aluno D)

O comentário do Aluno C, sobre a aula no laboratório, representa o interesse da turma. Krasilchik (2011, p. 88) comenta que as atividades práticas, realizadas em laboratórios de ciências ainda representam uma importante modalidade de ensino, pois permitem que os estudantes "tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando os organismos". A autora ainda comenta que nessas ocasiões, os estudantes podem obter resultados inesperados, no qual a "interpretação desafia sua imaginação e raciocínio" (KRASILCHIK, 2011, p. 88). A aula de campo realizada durante o curso e retratada no comentário do Aluno M também foi bem recebida pelos estudantes que puderam trabalhar em conjunto. Entretanto, apesar dos resultados positivos, autores como Eisner (1979 apud KRASILCHIK, 2011, p 90) comentam que a atividades em campo são "são experiências estéticas e de convivência muito ricas e que variam de indivíduo para indivíduo".

Em geral, as atividades realizadas fora de ambiente de educação formal receberam retornos positivos. Autores como Pinto e Figueiredo (2010) comentam que os ambientes de educação não formal como, por exemplo, museus e centros de ciências, dependendo da sua estrutura física, fornecem recursos didáticos indisponível nas escolas. Além disso, eles consideram que esses locais fornecem a possibilidade de refletir "dependendo da percepção do aluno [...], um determinado tema abordado relacionado a esse espaço informal, [que] não foi adequadamente informado, ou não teve o intuito de ser transmitido em profundidade" (PINTO; FIGUEIREDO, 2010, p. 3) em ambiente escolar.

Na última categoria *Monitore*s, na Tabela 1, 2,75% dos alunos apresentaram menções positivas, 10% menções positivas e críticas e 15% não manifestaram nem uma menção referente aos monitores. No que diz respeito aos 10% temos os seguintes relatos:

> *"Ontem a aula de evolução, foi confuso pois as vezes algum professor(a) seguia uma linha de pensamento (explicação) e quando um professor chamava para uma conversa particular interrompia o pensamento da professora e dos alunos que atrapalhava"* (Aluno R).
>
> *"Na quarta foi muito legal, porém a primeira aula não foi. Percebi que os professores sentiram um pouco de dificuldade em repassar o conteúdo"* (Aluno U).

Através desses comentários fica claro a necessidade de um ambiente propicio ao ensino, sem intervenções do meio externo, pois da mesma forma que os professores necessitam seguir uma linha de raciocínio para compartilhar o conhecimento, os alunos também necessitam para entender e levantar possíveis questionamentos. No segundo

comentário percebemos que os alunos são bastante atentos à forma como o professor se encontra em sala, e como a aula foi taxada de não ser proveitosa devido à insegurança que o monitor/professor passou, na percepção do aluno, pois eles não sentiram confiança no que estava sendo exposto pelo monitor/professor que não mostrava convicção no que estava sendo apresentado.

Porém, mais da metade dos alunos, 75%, fizeram menções positivas aos monitores. Observamos isso nas seguintes narrações:

> *"[...] conhecer os petianos que foram maravilhosos não somente comigo mas com todos os alunos*" (Aluno C).
>
> *"Eu amei as pessoas, amei os professores, amei as atividades e experiências que pude viver!"* (Aluno C).
>
> *"Bom, ta chegando ao fim do curso, e eu amei ter passado uma semana com pessoas diferentes, pessoas boas, maravilhosas e inteligentes e vou sentir muita falta de tudo isso e quero agradecer a por terem me dado essa oportunidade de ter experiência com a biologia"* (Aluno M).
>
> *"Após analisar as plantas aquáticas os petianos deram um show nas explicações!"* (Aluno T).

A partir desses comentários positivos, percebemos a necessidade de se manter uma relação horizontal entre os estudantes e professores. Para Lopes (2008), o estabelecimento de uma relação com mais diálogo ajuda a transformar o perfil de professor exclusivamente transmissor de informações.

Assim, conforme Lopes (2008), uma maior interação no binômio professor-aluno representa um fator de alta relevância para se alcançar o êxito nos processos educativos. Para a autora, isso se reflete no crescimento do número de trabalhos que "procuram destacar a interação social e o papel do professor mediador, como requisitos básicos para qualquer prática educativa eficiente" (LOPES, 2008, p. 4). Por sua vez, o Diário Reflexivo ao tentar diminuir as fronteiras existentes entre esses personagens, pode-se atuar como importante instrumento para melhorar essa relação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escrita de diários pelos estudantes do Curso de Férias possibilitaram importantes momentos de reflexão. Em geral, o diário é frequentemente utilizado para avaliar a aprendizagem dos alunos. No entanto, nessa experiência, os diários também serviram para uma avaliação geral, que envolveu outros fatores tais como: as atividades, os monitores, os espaços onde foram realizadas a atividades, ou seja, o Curso como um todo.

Avaliação através dos Diários Reflexivos permitiu aos estudantes participantes do curso a liberdade para expor seus pensamentos. Por ser um modelo avaliativo individual, pode-se saber o déficit e sugestões de cada aluno. O *feedback* oferecido pelos alunos é de fundamente importância para a reflexão constante que o professor deve ter diante da sua prática pedagógica. Com isso, também pode se determinar se as atividades ou metodologias utilizadas foram acertadas. O somatório desses fatores torna o diário um método interessante dentro de atividades do mesmo contexto.

Além disso, o diário foi de grande valia para a edição posterior do Curso de Férias realizado pelo grupo do PET/Biologia/UFC no ano de 2016. A partir das sugestões dos alunos, nosso público alvo do curso, pudemos solucionar os pontos negativos e aperfeiçoar os positivos desde a elaboração das atividades, cronogramas, organização e logística do Curso em si.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Secretaria de Educação Superior (SESu), vinculada ao Ministério da Educação (MEC) pelos recursos financeiros e aos alunos do ensino médio das escolas públicas de Fortaleza/CE, participantes do Curso de Férias.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

BERBEL, N.A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BORGES, T.S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do Ensino Superior**. Cairu em Revista**. V. 03, n. 4, p. 119-143, 2014.

GOMES, F. K. G.; CAVALLI, W. L.: BONIFÁCIO, C. F. Os problemas e as soluções no ensino de Ciências e Biologia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1., 2008, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2008, p. 1-9.

HONÓRIO, K. M.; WEBER, K. C.; HOMEM-DE-MELLO, P.; GAMBARDELLA, M. T.; SILVA, A. B. F. O show da Química: motivando o interesse científico. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 173-178, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Editora da USP, 2011. 199 p.

LOPES, R.C.S. **A relação professor aluno e o processo de ensino aprendizagem**. 2008. 30 f. Produção Didática – Programa de Desenvolvimento Educacional, Secretaria de Estado de Educação do Paraná, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008. Disponível em:< www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1534-6.pdfc>. Acesso em: 08 mai. 2016.

MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C. A. B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, s. 2, p. 2122-2144, 2008.

PEREIRA, L. C.; SOUZA, N. A. Concepção e prática de avaliação: um confronto necessário no ensino médio. **Estudos em Avaliação Educacional**, [São Paulo], n. 29, p. 191-208, 2004.

PERRENOUD, P. **Os ciclos de aprendizagem**: um caminho para combater o fracasso escolar. Porto Alegre: Artmed, 2004, 229 p.

PINTO, L. T.; FIGUEIREDO, V. A. O ensino de Ciências e os espaços não formais de ensino. Um estudo sobre o ensino de Ciências no município de Duque de Caxias/RJ. *In:* SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010, [Ponta Grossa], **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010. Disponível: <http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EC/179.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

SOARES, M. F. Diários Escolares Reflexivos como Narrativas de Experiência de Aprendizagem. **Contexturas: Ensino Crítico de Língua Inglesa**. São Paulo, n 8, p.79-90, 2005.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004. 160 p.

# FORMAÇÃO CONTINUADA: ASPECTOS DA REALIDADE DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA NA EJA

Manuela Gomes Bomfim (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista Pós Graduação/Fapesb)

Simoni Tormohlen Gehlen (Universidade Estadual de Santa Cruz – Docente/PPGEC)

Júlio César Lemos Milli (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista IC/CNPQ)

## RESUMO

O presente trabalho investiga se os docentes de Ciências Biológicas que atuam na EJA de algumas escolas Estaduais de Ilhéus-Ba foram preparados para lidar com as especificidades desse público e como a pesquisa na área de Educação em Ciências têm abordado essa modalidade de ensino na formação continuada de professores de Biologia. Metodologicamente a pesquisa foi realizada em duas etapas: identificação e análise de pesquisas sobre formação continuada publicadas nas últimas trêsedições do ENPEC;entrevistas com professores de Biologia que atuam na EJA. Dentre os resultados, destaca-se que a formação continuada ainda se encontra incipientes nos trabalhos do ENPEC,assim como os professores não apresentaram suporte ao longo da formação inicial e continuada para atuarem na EJA.

Palavras Chave: EJA, Ensino de Biologia, Formação de Professores.

## INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino da Educação Básica nas etapas do Ensino Fundamental e Médio, instituída no contexto da educação brasileira desde 1996 pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n° 9394/96. A EJA visa oportunizar aos jovens e adultos iniciar e/ou dar continuidade aos seus estudos, que por questões diversas não puderam concluir no tempo considerado ideal (BRASIL, 2000).

A Educação de Jovens e Adultos se faz necessária no contexto de ensino brasileiro, uma vez que os dados do IBGE de 2009 evidenciam que quase 9% da população brasileira maiores de 15 anos são analfabetos e que 20,3% da população brasileira maiores de 15 anos são analfabetos funcionais. Embora o IBGE apresente em 2014 que, a taxa de analfabetos maiores de 15 anos, tenha caído para 7,9% esses índices ainda deixam o Brasil em uma situação de desconforto quando o assunto esta relacionado à educação (IBGE, 2014).

A EJA é uma modalidade de ensino que está ganhando espaço na área de Educação em Ciências, no entanto são poucas as pesquisas que investiguem o processo de ensino e aprendizagem, a relevância e os agentes presentes nesse contexto. O estudo de Sá et al. (2011), que investiga os trabalhos do I ao VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino e Ciências (ENPEC), no período de 1997 a 2009, evidencia o expressivo aumento de pesquisas

voltadas para o Ensino de Ciências e a EJA, em que doisaspectos são contemplados de forma incipiente nas pesquisas: o currículo e a formação de professores.

A discussão sobre a formação de professores foi um aspecto pouco contemplado pelos trabalhos publicados no ENPEC, uma vez que ao longo das sete edições do evento, apenas um trabalho discutiu essa temática. Santos et. al (2009), Sant'ana e Salomão (2011) e Bomfim (2015) apontam que o trabalho desenvolvido pelos professores nessa modalidade deve ser diferenciado, por conta das especificidades apresentadas por esse público. No contexto da formação, Bomfim (2015) realizou um estudo com os professores de Biologia que atuam emescolas da Rede Estadualde Ensino de Ilhéus que atuam no último eixo da EJA, e constatou que os mesmos não tiveram subsídios teóricos e práticos na formação inicial para lecionarem nessa modalidade.

No contexto da EJA é importante destacar Paulo Freire (1967), que no ano de 1963 desenvolveu uma proposta de alfabetização de adultos baseada na educação libertadora, estabelecida a partir da Palavra Geradora. Apesar das ideias de Freire terem tido foco na educação não formal de ensino, sua transposição para o contexto da educação formal, no ensino de ciências, que inicio com os trabalhos de Delizoicov (1982), tem contribuído para o desenvolvimento de trabalhos baseados emaspectos da Abordagem Temática Freireana (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNANBUCO, 2009) no contexto da EJA, a exemplo de Muenchen e Auler (2007), Forgiarini e Auler (2009) e Lambach (2007; 2013).

Embora os estudos apresentados por Santos et. al (2009), Sant'ana e Salomão (2011) e Bomfim (2015)pontem para a necessidade de se repensar a atuação/formação dos professores que atuam na EJA, Machado (2000) relata que as Universidades ainda não se atentaram em garantir espaços que contemplem as necessidades de tal modalidade de ensino. Tal situação é presenciada na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), principalmente no curso Biologia, pois o Projeto Acadêmico Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apresenta uma disciplina de Educação de Jovens e Adultos de caráter optativo que não é ofertada há pelo menos quatro anos (BOMFIM, 2015).

Segundo Di Pierro (2008), diversas Instituições de Ensino Superior no Brasil não garantem uma formação básica para que os licenciados possam proporcionar um ensino de qualidade para os alunos da EJA. O autordestaca que nos países da América Latina e o Caribe a maioria dos profissionais que atuam na EJA não tem formação especializada, sendo que "apenas em Cuba e no Uruguai os educadores de adultos são necessariamente profissionais" (DI PIERRO, 2008, p. 387).

Mediante o cenário apresentado, sentiu-se a necessidade de investigar se os docentes de Ciências Biológicas que atuam na EJA em Ilhéus (BA) foram preparados para lidar com as especificidades desse público, isto é: os professores de Biologia apresentam na formação subsídios teóricos e práticos para atuarem na EJA? Além disso, o presente trabalho buscou investigarcomo a pesquisa na área de Educação em Ciências tem abordado essa modalidade de ensino na formação continuada de professores de Biologia.

## A EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS NO BRASIL

A EJA é uma modalidade de ensino brasileiro que visa oportunizar aos jovens e adultos iniciar e/ou dar continuidade aos seus estudos, que por questões diversas não puderam concluir no tempo considerado ideal (BRASIL, 2000). Tal modalidade está presente no contexto educacional do Brasil desde o período colonial, no entanto, com uma estruturação bastante diferente se comparada com a dos dias atuais.

No Brasil Colônia, a educação dos adultos era realizada pelos Jesuítas por meio de doutrinação religiosa, visando catequizar e alfabetizar os indígenas, com um caráter mais religioso do que educacional (GALVÃO; SOARES, 2010). Já no Império, foram iniciadas algumas reformas educacionais destinadas à alfabetização dos adultos, todavia essa educação era de caráter elitista, excluindo desse processo os negros, pobres e parte das mulheres (HADDAD; DI PIERRO, 2000). No período republicano, a educação de adultos ganha sua "independência" a partir da constituição de 1891, que estabelece a laicidade do ensino.

Apesar do aparente avanço no cenário do Ensino brasileiro, a Carta Magna de 1891 não apresentou suportes legais para que os jovens e adultos tivessem direito a educação (SILVA et al. 2012). Sampaio (2009) afirma que a Lei de Diretrizes e Bases n° 4.024/1961 estabelecida em dezembro de 1961 proporcionou o aparecimento de diversos movimentos sociais de cultura e de educação popular que estavam consolidando um novo modelo pedagógico, para o que viria ser posteriormente denominada de Educação de Jovens e Adultos.

Nesse período, Paulo Freire estava desenvolvendo o que foi denominadode Método de Alfabetização de Jovens e Adultos (FREIRE, 1967). A primeira experiência empírica com a alfabetização proposta por Paulo Freire foi realizada na cidade de Angicos, localizada no Rio Grande do Norte.Com auxílio de colaboradores, Freire alfabetizou 300 trabalhadores em 45 dias (GADOTTI, 1996). Nesse processo,a alfabetização foi entendida como algo que transcende o simples ato de memorização de sentenças e palavras "soltas" desprovidas de qualquer contextualização. Para Freire (1967), a alfabetização promove a autoformação do

sujeito, para que o mesmo possa interferir de forma crítica no seu contexto social. Nessa perspectiva, a alfabetização não pode ser vista como algo imposto, depositado pelo educador, conforme Freire (1967, p.110) ressalta " a alfabetização não pode ser feita de cima para baixo, como uma doação ou uma imposição, mas de dentro para fora, pelo próprio analfabeto, apenas com a colaboração do educador" .

A proposta de Freire estava muito além de apenas alfabetizar os jovens e adultos,tinha como objetivo incentivarà participação crítica do sujeito no reconhecimento e possível superação das injustiças sociais, visando à construção de uma sociedade igualitária (FREIRE, 1987). O trabalho desenvolvido em Angico estendeu-se para outras cidades como "projeto-piloto" do Programa Nacional de Alfabetização, masfoi drasticamente interrompido, em função do Golpe Militar de 1964, pois confrontava os ideais totalitários (GADOTTI, 1996). Embora a educação para Jovens e Adultos estivesse presente desde o período colonial, ganhou força com a propostade alfabetização desenvolvido por Freire (1967), mas somente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n° 9394/96 a EJA passa a ser estabelecida como modalidade de ensino. O artigo 37 dessa Lei estabelece que a educação de jovens e adultos seja destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. Essedireito deve ser assegurado gratuitamente e o Poder Público deve viabilizar e estimular o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si (BRASIL, 1996).

## ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira consistiu na realizaçãodo levantamento de trabalhos publicados nos Anais do VIII, IX e X ENPEC que faziam menção a EJA ou Educação de Jovens e Adultos no título e nas palavras-chave. Na sequência, os trabalhos foram lidos na íntegra, selecionando-seaqueles que tratavam da formação de professores de Ciências e Biologia. Posteriormente,identificaram-se pesquisas que apresentavam no título ou resumo ou palavra-chave a expressão "formação continuada", para uma análise mais detalhada. Escolheu-se o ENPEC pelo fato do mesmo ser um dos Encontros mais representativos da área de ensino de Ciências no Brasil. O período escolhido corresponde aos anos de 2011, 2013 e 2015, dando continuidade à pesquisa realizada por Sá et al. (2011), que analisou os trabalhos dos anos anteriores, correspondendo doI ao VII ENPEC.

A segunda etapa consistiu em entrevistas semi-estruturadas com os professores que atuam em sete (7) Escolas da Rede Estadual da cidade de Ilhéus que ministraram a disciplina

de Biologia para o último eixo da Educação de Jovens e Adultos. Vale ressaltar que a disciplina de Biologia nessa modalidade de ensino é trabalhada apenas em tal eixo.

Do total de escolas sete escolas Estaduais da zona urbana de Ilhéus trabalham com o último eixo EJA há pelo menos dois anos e para cada uma das escolas há um único professor de biologia que atua na EJA, promovendo um total de sete professores que foram entrevistados.Para preservação das identidades dos sujeitos, os nomes dos professores entrevistados foram substituídos pela letra P, seguido por um "numeral": P1, P2, Pn...etc.

A entrevista semi-estruturadarealizada com os professores foi orientada pelas seguintes questões:

*1- Qual curso de graduação você se formou? Na sua graduação, você teve algum suporte teórico-prático para atuar na EJA? Quais foram? Você considera que isso ajudou na sua preparação?*
*2- Você fez algum curso de pós-graduação ou capacitação. Algum foi específico para EJA? Caso afirmativo, quem foi o fornecedor? Você gostou? Por quê?*
*3- O que você considera que é fundamental na formação do professor de ciências e biologia que vai atuar na EJA?*

*Quadro 1: questões da entrevista semi-estruturada realizada com os professores*

A análise foi realizada por meio daAnálise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), desse modo, as falas dos professores foram fragmentadas em unidades de sentido e agrupadas por semelhança semântica. Das relações estabelecidas entre o grupo de unidades, emergiu a seguinte categoria de análise: "*A EJA na Formação Continuada de professores de Biologia*".

## A EJA E AS PESQUISAS NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

A pesquisa bibliográfica realizada por Sá et al. (2011) sobre os trabalhos publicados do I ao VII ENPEC, que correspondem o período de 1997 a 2009, evidencia um crescimento depesquisas voltadas para o ensino de Ciências e a EJA, conforme podemos observar na Tabela 1:

**Tabela 1: Distribuição de trabalhos apresentados no ENPEC sobre a EJA**

| ENPEC | Ano | Total de trabalhos | trabalhos na EJA |
|---|---|---|---|
| I | 1997 | 128 | 0 |
| II | 1999 | 163 | 0 |
| III | 2001 | 233 | 0 |
| IV | 2003 | 451 | 1 |
| V | 2005 | 738 | 1 |
| VI | 2007 | 601 | 11 |
| VII | 2009 | 799 | 9 |

Fonte:Sá et al. (2011)

Conforme ilustra a Tabela 1, constata-se que foi a partir do IV ENPEC que se dá início a publicação sobre a EJA nesse evento. Embora haja a presença de trabalhos nos anos seguintes, Sá et al. (2011)ressaltam são poucas as pesquisas voltadas para a EJA, se comparado com a quantidade de artigos apresentados no evento. Os autores organizaram os estudos publicados no ENPEC de acordo com alguns focos temáticos, e apontam que o foco temático "formação de professores" foi localizado emapenas um trabalho. Nesse sentido, objetivou-se realizar outro levantamento do VIII ao X ENPEC , período de 2011 a 2015, para verificar se as pesquisas publicadas nos últimos ENPECs, que tem como foco a EJA, estão discutindo aspectos relacionados à formação continuada dos professores de Ciências e Biologia que atuam nessa modalidade.

Através do levantamento realizado, obtiveram as seguintes informações, conforme ilustra a Tabela 2.

| **Tabela 2:Distribuição de trabalhos apresentados no ENPEC sobre a EJAENPECENPEC** | **Ano** | **Número total de trabalhos no ENPEC** | **Número de trabalhos na EJA** | **Formação Continuada e EJA** |
|---|---|---|---|---|
| VIII | 2011 | 1702 | 25 (1,4%) | 1 (0,04%) |
| IX | 2013 | 1526 | 12 (0,8 %) | 1 (0,06 %) |
| X | 2015 | 1265 | 13 (1,02%) | - |

A Tabela 2 expressa a pequena quantidade de trabalhos publicados no ENPEC no período de 2011 a 2015. No VIII ENPEC há apenas um trabalho que discute à formação continuada e EJA;e no IX ENPEC foi localizadoum trabalho que embora o foco principal seja currículo,aponta a importância da formação continuada para os docentes que atuam na EJA. Já no X ENPEC não foi localizado nenhum trabalho relacionado à EJA e a formação continuada. No VIII ENPEC o trabalho de Sant'ana e Salomão (2011) está relacionado à formação continuada, como estímulo para o desenvolvimento de atividades experimentais nas salas da educação de jovens e adultos. Os autores ressaltam que os professores da EJA precisam de elementos específicos na formação para atuar nessa modalidade:

> Em relação à EJA, a formação inicial e continuada do professor deve incluir, além das exigências formativasparatodoequalquerprofessor,aquelasrelativasàcomplexidade diferencialdestamodalidadeeducacional,reiterandoanecessidadedeumaprepar ação específica dos professores atuantes na EJA (SANT'ANA;SALOMÃO, 2011, p. 5)

Para Sant'ana e Salomão (2011), a formação do professor deve ser pensada como um processo que não é finalizado na formação inicial ou em cursos de atualização. A formação necessitaser contínua, permanente e induzir o professor ao processo de reflexão de sua prática, para que o mesmo possa estruturar sua prática conforme as necessidades apresentadas pelos discentes da EJA.

Na IX edição do ENPEC, realizada em 2013, o trabalho de Queiroz et al. (2013) busca compreender a concepção sobre o currículo, os alunos e a EJA. Através de análises realizadas por meio de questionários comprofessores que atuam na EJA, os autores constataram que as especificidades dessa modalidade são entendidas como dificuldades e o currículo da EJA não atende as necessidades dessa modalidade.Segundo Queiroz et al. (2013),a estruturação do currículo para a EJA não condiz com as necessidades formativas apresentadas pelo público, "fatoqueosestudiososdecurrículovêm tentandominimizaratravésdetrabalhosnaformaçãocontinuada e comapublicaçãode artigos e trabalhosem eventos" (QUEIROZ et al., 2013, p. 2). As autoras,ainda, apontam para a necessidade de discussões mais cuidadosas na formação inicial, assim como na continuada.

Com base na Tabela 2, constata-se que a formação continuada dos professores de Ciências e Biologia que atuam na EJA apresenta-se de forma incipiente nas pesquisas emEducação em Ciências. Levando em consideração essa situação, sentiu-se a necessidade de investigarse os docentes de Biologia que atuam na EJAem escolas Estaduais da cidade de Ilhéus/BAobtiveram na sua formação continuada subsídios para atuarem nessa modalidade de ensino.

## FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA NA EJA

### Necessidade da Formação Continuada

A necessidade da formação Continuada dos professores de Biologia que atuam na EJA surge a partir do momento que eles estão na sala de aula e percebem que a formação Inicial não deu conta de prepara-los para atuarem em uma modalidade de ensino, que apresentam inúmeras especificidades relacionadas à variação da faixa etária e ao contexto social, cultural e econômico (BOMFIM, 2015). Quando os professores foram questionados sobre a preparação que tiveram durante a graduação para atuarem na EJA, apenas um dos entrevistados afirmou ter cursado disciplinas voltadas para essa modalidade de ensino, nesse caso P3 estava se referindo ao curso de pedagogia. Os demais professores afirmam que:

> *"[...] eu particularmente não recebi nenhum suporte para trabalhar com a EJA" (P4)*
>
> *"[...] meu curso de Biologia, não foi um curso que eu tive preparação para atuar na EJA (P2).*

As Instituições responsáveis pela formação inicial de professores normalmente não reconhecem a necessidade de trabalhos diferenciados, ou seja, não proporcionam experiências voltadas para a EJA, ou fazem isso de forma bastante superficial (MOURA, 2008). Segundo Santos et. al (2009), as discussões sobre a EJA estão incipiente nas Universidades Estaduais do Estado da Bahia, e tal situação é preocupante, uma vez que a Bahia liderada no estado do Nordeste o maior número de alunos matriculados nessa modalidade de ensino.

Nesse sentindo, buscando preencher parte dessas lacunas da formação inicial, alguns dos professores entrevistadosprocuram suporte na formação continuada com objetivo de melhorar sua prática nessa modalidade de ensino e ressaltaram que:

> *"Tive que buscar alternativas para aprender sobre a EJA. [...] O curso que participei discutiram sobre os tipos de alunos que nós temos, que é um aluno diferenciado[...] que os assuntos devem ser voltados para esse tipo de aluno"* (P2).
>
> *"Ao longo desses anos o Estado já ofertou, assim como o município formações voltadas para o público da EJA, há essa capacitação. Eu busco fazer todas que eu posso. [...] uns melhores, outros nem tanto, mas todos com ganho, por que todo conhecimento agrega" valor (P3).*

Assim como algunsprofessores entrevistados evidenciaram a necessidade de cursos de capacitação, os trabalhos de Queiroz (2011), Sant'ana e Salomão (2011) apontam também a necessidade de formação continuada para os professores que atuam na EJA, com objetivo de fornecer subsídios para os docentes estruturarem suas práticas de modo que venham atender as necessidades formativas que os alunos dessa modalidade apresentam. Além disso, Sant'ana e Salomão (2011) afirmam que: "reconhecer a necessidade de formação continuada para os professores decorre da constataçãodequeasrápidasmudançassociais,econômicaseculturaiscolocamnovas questões para a escola e consequentemente para a prática docente" (SANT'ANA;SALOMÃO 2011, p.3).

## A Formação Continuada e a EJA

Para analisar os trabalhos encontrados nas Atas das últimas três edições do ENPEC,considerou-se como formação continuada:os cursos pós-graduação Stricto sensu (mestrado e doutorado), Latu Sensu (especializações) e os cursos de capacitação realizados pelos professores entrevistados. Essa perspectiva de formação continuada foi estabelecida a

partir das reflexões de Chimentão (2009) que relaciona essa formação ao processo de aperfeiçoamento permanente que irá possibilitar ao docente um melhor direcionamento de sua prática, conforme o autor ressalta:

> A formação continuada de professores tem sido entendida como um processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade profissional, realizado após a formação inicial, com o objetivo de assegurar um ensino de melhor qualidade aos educandos (CHIMENTÃO, 2009, p. 2)

Com base nas análises das respostas fornecidas pelos professores entrevistados, nenhum dos cursos de pós-graduação, tanto Stricto Sensu, quanto Latu Sensu foram direcionados para a EJA. Apenas um professorpossui o título de mestre e atualmente está cursando o doutorado, ambos na área de Meio Ambiente. Entre os cursos de especialização,cinco deles foram direcionados para área de Educação e Ensino: Alfabetização de Crianças, Metodologia do Ensino Superior, Educação Ambiental e Sanitária, Ensino de Biologia e Métodos e Técnicas de Ensino. Apenas um curso era voltado para área de pesquisa biológica. Os quatros professores que disseram ter cursado capacitações oferecidas pelo Estado ou pelo Município afirmaram que as mesmas foram direcionadas para a EJA.

De forma geral, os professoresque fizeram os cursos, não gostaram dos mesmos alegando falta de preparo do ministrante, pois:

> *"[...] não sabiam responder pergunta alguma relacionada À EJA (P2)".*

> *"[...]são construídos em outros estados e eles acham que podem adequar esse material a realidade daqui" (P5).*

Além disso, os professores ressaltaram que há um intervalo muito extenso entre uma capacitação e outra:

> *"[...] a capacitação foi em 2005, o que é que lembra? Mil coisas mudaram, o certo é que todos os anos tivessem, pois tudo tá mudando, os alunos estão mudando (P 6).*

Levando em consideração as especificidades da EJA, entende-se que o docente que atua nessa modalidade deve apresentar em sua formação subsídios para realizar um trabalho diferenciado com esse público. Para Sant'ana e Salomão (2011),a formação continuada poderá contribuir para o professor reconhecer as especificidades do segmento de ensino que ele atua, possibilitando a reconstrua conceitos, "além de fazê-lo refletir sobre sua prática pedagógica, para então levar seu aluno a discutir sua realidade social, ambiental e política" (SANT'ANA E SALOMÃO, 2011, p. 11).

Com base nas entrevistas realizadas, quatro professores afirmaram que cursaram capacitações específicas para a EJA, no entanto a qualidade do curso foi colocada em questão pelos mesmos. Machado (2000), Sant'ana e Salomão (2011) ressaltam, ainda, que a formação fornecida para professores, por meio de treinamentos ou cursos rápidos, não são suficientes para suprir as necessidades que o público da EJA apresenta. Porcaro (2011) afirma que as capacitações recebidas pelos professores da EJA abordam as questões gerais da educação e da prática docente, sendo que os aspectos sobre a EJA foram trabalhados superficialmente. Como já mencionado anteriormente, o ideal é que as discussões sobre a EJA estejam presentes ao longo de toda formação dos docentes que atuam com essa modalidade (SANTOS et al., 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EJA é uma modalidade de ensino, que em consonância com Sá et al. (2009), esta conquistando espaço nas pesquisas de Ensino de Ciências e se faz presente no contexto da Educação brasileira, apresentando um público bastante diferenciado, se comparada com os alunos que frequentam o ensino regular. Em função dessa e de outras particularidades, entende-se que o Poder Público necessitapriorizar o desenvolvimento de políticas públicas para atender as demandas dessa modalidade, de modo que os currículos das Universidades responsáveis pela formação docente ofereçam suporte teórico e prático para que os futuros professores possam desenvolver os planejamentos das aulas condizentes com o contexto desse público**.**

No entanto, com base na presente pesquisa, os professores de Biologia que atuam nessa modalidade não apresentaram na formação inicial subsídios para atuarem com as especificidades desse público. A partir da atuação nas salas da EJA, alguns dos professores entrevistados sentiram a necessidade de ingressar na formação continuada. Todavia, na maioria dos casos, a qualidade desses cursos foi colocada em questão e muito criticada pelos professores, os quais ressaltaram que mesmo nas capacitações específicas para EJA fornecidas pelo Estado e Município, os ministrantes mostraram-se despreparados e traziam materiais que não condiziam com as necessidades dessa modalidade. Além disso, há uma grande distância entre os cursos ministrados, dessa forma, os conteúdos trabalhados na capacitação não acompanham a dinâmica da escola e dos alunos. Embora a formação continuada seja uma temática de suma importância para serem discutidas no contexto da EJA, de acordo com o levantamento realizado nas últimas três edições do ENPEC, ainda se mostra

incipiente nas pesquisas, apresentando apenas dois trabalhos que contemplem a formação continuada, no contexto da EJA.

Com isso, entende-se que há uma necessidade urgente de reestruturação nas propostas de formação continuada fornecidas pelo Estado da Bahia e oMunicípio de Ilhéus aos professores que atuam na EJA, para que os mesmos possam compreender ao menos de forma basal, alguns dos principais aspectos a serem levados em consideração no processo de ensino e aprendizagem nessa modalidade de ensino. Nesse sentindo, defende-se odesenvolvimento de cursos de formação continuada, baseados na proposta da Educação Libertadora (FREIRE, 1967), para que os docentes possam estruturar sua prática de modo que venham atender as necessidades formativas da EJA. Os processos formativos seguindo essa proposta podem potencializar a atuação do professor nessa modalidade de ensino,fornecendo subsídios para o desenvolvimento de uma prática dialógica com os alunos, bem como a discussão de questões problemáticas que permeiam o cotidiano dos mesmos (FORGIARINI;AULER, 2009)

**APOIO: CNPq e Fapesb**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A, P; PERNAMBUCO, M.M.C. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DI PIERRO, M. C. Educação de jovens e adultos na América Latina e Caribe: trajetória recente. in: **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, p. 367-391, maio/ago. 2008.

FORGIARINI, M. S.; AULER, D. A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos: o caso do "florestamento" no Rio Grande do Sul. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** v.8, n.2, p.399-421, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MACHADO, M. M. **A prática e a formação de professores na EJA: uma análise de dissertações e teses produzidas no período de 1986 a 1998.** In: Reunião anual da ANPED, 23, 2000, Caxambu, 2000. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/1822t.PDF> .Acesso em 10 abr. 2016.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MOURA, T. M. M. (Org.**). Os estudos e as pesquisas sobre a formação de professores para a Educação de Jovens e Adultos: Uma releitura do silêncio, dos vazios e das lacunas institucionais no Estado de Alagoas**. Brasília: Secad / MEC,UNESCO, 2008.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: Desafios a serem enfrentados na EJA. In: **Ciência & Educação (UNESP)**, v. 13 n.3, p. 421-434, 2007.

PORCARO, R. C. **Caminhos e desafios da formação de educadores de jovens e adultos.** 186f. Tese (Doutorado em Educação) − Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

QUEIROZ, I. R. L.; MASSENA, E. P.; SANTOS, I. M. O currículo de química da Educação de Jovens e Adultos em escolas de Ilhéus e Itabuna: o que está sendo ensinado? In **Atas**: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.São Paulo: ABRAPEC, 2013. p. 1-7.

SÁ, L. P.; MASSENA, E. P.; SANTOS, I. M.; RAMOS, L. C.; COSTA, V. C Análise das pesquisas sobre EJA nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências.**Atas** do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo - SP, 2009

SANT'ANA, L.N.; SALOMÃO, S.R. Formação continuada de professores de Ciências atuantes na EJA (Educação de Jovens e Adultos): refletindo sobre a utilização de experimentos. **Atas** doVIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Campinas,São Paulo: ABRAPEC, 2011.

SANTOS, I. M.; MASSENA, E. P.; SÁ, L. P. O lugar da EJA na formação inicial de professores de Química da Bahia. In**Atas** doVIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas – SP. Atas... São Paulo: ABRAPEC, 2011. p. 1-11.

SANTOS, S. M; MOURA, G. H. A; GUIMARÃES, S. S. M; PARANHOS, R. D. Silenciamentos revelados: a formação do professor de biologia para atuar na educação de jovens e adultos.**XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** - UNICAMP - Campinas – 2012. Disponível em: <https://lesec.icb.ufg.br/up/263/o/Forma%C3%A7%C3%A3o_de_Professores_EJA.pdf>. Acessado em 08 abr. 2016.

SILVA; A. F. et. al. **Educação de Jovens e Adultos**. Ilhéus, BA: Editus, 2012.

# ORIGEM DA VIDA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Mário Cézar Amorim de Oliveira (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)
Camile Barbosa Moraes (Universidade Estadual de Santa Cruz – PPGEC-UESC)
Juliana Maria Rodrigues Pires (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)
Steve Allen Davi de Lima (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)

**Resumo**
A Origem da Vida é um dos temas mais instigantes da Biologia, apresentando um grande significado científico e filosófico; no entanto, a pluralidade de teorias e abordagens existentes, a sua transdisciplinaridade e a falta de formação específica dos professores para seu ensino, podem estar dificultando seu ensino-aprendizagem no ensino médio. Desse modo, o presente trabalho analisou como os livros didáticos de Biologia do ensino médio aprovados nas edições de 2012 e 2015 do Programa Nacional do Livro Didático abordam os assuntos relacionados à Origem da Vida. Para tanto, foram investigadas dezessete obras didáticas. Os resultados obtidos apontaram que os livros didáticos de Biologia, de modo geral, abordam as principais teorias modernas sobre Origem da Vida, tais como Evolução Química e Panspermia. Verificou-se também que o recurso visual mais comumente apresentado nas obras didáticas analisadas foi o desenho. Assim, almeja-se que este trabalho possa incentivar a realização de mais estudos sobre análise de diferentes temáticas em livros didáticos de Ciências e Biologia.

**Palavras-chave**: Origem da vida. Livro didático. Ensino de Biologia. Análise Documental.

## 1 INTRODUÇÃO

O livro didático é um dos recursos mais utilizados por alunos e professores em sala de aula. Por essa razão, desempenha um papel de grande importância no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo das disciplinas escolares de Ciências Naturais e Biologia. Entretanto, estudos (CARNEIRO; GASTAL, 2005; FRANÇA; MARGONARI; SCHALL, 2011) revelam que alguns desses instrumentos didáticos apresentam informações inadequadas e equivocadas, sem relacionar o conteúdo às vivências dos alunos.

Dessa forma, torna-se necessário que as obras didáticas, especialmente as utilizadas nas escolas da rede pública brasileira sejam investigadas, com o intuito de avaliar como os conteúdos, imagens, atividades propostas e manuais do professor são apresentados nesses manuais. Sendo assim, essas coleções de livros precisam ser discutidas, avaliadas e selecionadas pelos docentes das diferentes áreas do conhecimento para poderem ser adotadas pelas instituições escolares do país.

Com essa perspectiva, o Ministério da Educação estabeleceu no ano de 2003, por meio da Resolução nº 38 do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), o qual vem desenvolvendo um trabalho importante na escolha e distribuição de livros didáticos para os

estudantes do ensino médio das escolas públicas do Brasil. Em 2012, o PNLEM foi incorporado ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), executado pelo FNDE e pela Secretaria da Educação Básica. (BRASIL, 2011)

Envolvidos com investigações sobre o ensino do tema 'Origem da Vida', percebemos que algumas lacunas ainda precisam ser preenchidas, tais como a dificuldade apresentada por professores de Biologia na abordagem desse tema no ensino médio e a presença de erros conceituais em obras didáticas. Nesse contexto, tornou-se imperativo conhecer como o livro didático de Biologia apresenta os assuntos referentes a esse tema.

Em virtude da relevância da 'Origem da Vida' para as Ciências Biológicas e para o ensino de Biologia, e das especificidades que o assunto demanda para a sua abordagem em sala de aula, principalmente na sua relação com o livro didático, esta pesquisa investigou como os livros didáticos de Biologia do ensino médio aprovados nas edições de 2012 e 2015 do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) têm abordado assuntos relacionados à Origem da Vida.

## 2 ENSINO DE ORIGEM DA VIDA NA BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) apresentam a Origem e Evolução da Vida como o sexto tema estruturador da Biologia, estando organizado em quatro unidades temáticas, tais como: hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva, ideias evolucionistas e evolução, não somente na vida intelectual brasileira na época, mas um verdadeiro marco na história de publicações científicas de nosso país (BRASIL, 2002).

Os documentos oficiais reconhecem que a Origem da Vida é um dos temas mais instigantes da Biologia, apresentando um grande significado científico e filosófico. Por essa razão, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio indicam que

> No desenvolvimento desse tema, ainda, os alunos têm oportunidade para perceber a transitoriedade dos conhecimentos científicos, posicionar-se em relação a questões polêmicas e dimensionar processos vitais em diferentes escalas de tempo, além de se familiarizarem com os mecanismos básicos que propiciam a evolução da vida e do ser humano em particular (BRASIL, 2002, p.47).

Portanto, torna-se evidente o papel crucial que o professor de Biologia exerce no processo de aprendizagem desse assunto, uma vez que a postura e a forma de abordagem adotada por ele em sala de aula é determinante para a construção do conhecimento do aluno.

Sendo assim, ao trabalhar com o tema Origem da Vida em sala de aula, o docente deve permitir que os alunos possam por a prova suas próprias concepções acerca do assunto.

No entanto, a abordagem do tema Origem da Vida em sala de aula tem sido apontada na literatura da área (CERQUEIRA, 2009; PORTO; FALCÃO, 2010) como um desafio ao ensino da disciplina Biologia. Nesse sentido, Nicolini, Falcão e Faria (2010) evidenciam as principais dificuldades que habitualmente atingem o ensino desse tema, sendo elas: a pluralidade de teorias e abordagens existentes, a sua transdisciplinaridade e a falta de formação dos professores para o ensino deste assunto.

No âmbito das pesquisas sobre o ensino de Origem da Vida, observa-se que no Brasil existe uma quantidade pouco expressiva de trabalhos que investiguem a abordagem desse assunto nos diferentes níveis de ensino. Nessa perspectiva, podemos observar que estudos com finalidade de analisar a representação de grupo de alunos sobre a Origem da Vida mostraram que existem lacunas na abordagem do tema, tanto no nível médio como no ensino superior, sendo que, essas lacunas podem ser provenientes, principalmente do conteúdo dos livros didáticos do Ensino Médio, bem como, da ausência de discussões aprofundadas sobre esse assunto nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas.

No que diz respeito ao livro didático, podemos perceber que este desempenha um papel decisivo na organização curricular e na prática docente. Nesse contexto, Vasconcelos e Souto (2003) assinalam os principais objetivos deste recurso didático afirmando que este "deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento" (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p.2). Entretanto, estudos revelam que alguns desses materiais didáticos apresentam informações inadequadas e equivocadas, sem relacionar o conteúdo às vivências dos alunos. (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010; FRANÇA; MARGONARI; SCHALL, 2011) Desse modo, é essencial que a avaliação dos conteúdos programáticos e dos aspectos didático-metodológicos do livro didático seja realizada de maneira criteriosa, com o intuito de gerar um ensino de qualidade.

Em 2004, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) estabeleceu o Programa Nacional de Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), que tem por finalidade avaliar e selecionar os livros didáticos para alunos de ensino médio das instituições escolares públicas do Brasil. (BRASIL, 2011) Nesse contexto, a avaliação é feita dois anos antes da aquisição dos livros, sendo que, as obras selecionadas serão utilizadas por três anos consecutivos. Entretanto, estudos (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2011; MARTINS; GOUVÊA,

VILANOVA, 2012) revelam que algumas dessas obras ainda apresentam problemas, tais como erros conceituais e a presença de termos desatualizados.

## 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, delineada como análise documental; em que foram analisados assuntos relacionados ao tema 'Origem da Vida' em volumes de cada uma das dezessete (17) coleções de livros didáticos de Biologia do ensino médio aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), dos quais oito (8) pertencem à edição do PNLD de 2012 e nove (9), do PNLD de 2015. Totalizando dezessete (17) obras analisadas, que foram codificadas com a sigla LD, de Livro Didático, seguida de 12 ou 15, indicando a edição do PNLD a que pertencem, e numeradas aleatoriamente com algarismos arábicos, como apresentado no APÊNDICE A (pág. 12).

A análise dos dados obtidos nesta pesquisa foi desenvolvida utilizando-se a metodologia de Análise de Conteúdo que, de acordo com Bardin (2006, p. 38), pode ser entendida como um "conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens".

Foram adotados os seguintes focos de análise elaborados a partir de algumas adaptações dos trabalhos realizados por Mohr (2000) e Vasconcelos e Souto (2003), a saber: a) Abordagem teórica do conteúdo; b) Recurso Visual.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos a abordagem teórica do conteúdo das obras didáticas, inicialmente observamos se estas obras apresentavam as teorias modernas[1] mais amplamente aceitas sobre a Origem da vida. O resultado desta avaliação pode ser visualizado no Quadro 1.

| Livros Analisados / Teorias Modernas | LD-12.1 | LD-12.2 | LD-12.3 | LD-12.4 | LD-12.5 | LD-12.6 | LD-12.7 | LD-12.8 | LD-15.1 | LD-15.2 | LD-15.3 | LD-15.4 | LD-15.5 | LD-15.6 | LD-15.7 | LD-15.8 | LD-15.9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Evolução Gradual dos Sistemas Químicos** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Panspermia** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Mundo do RNA** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Fontes Hidrotermais** | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Quadro 1: Distribuição referente ao número de teorias modernas acerca de Origem da vida encontradas nos 17 livros analisados.

[1] Teorias modernas se referem às proposições contemporâneas sobre Origem da vida, as quais são atualmente aceitas na área de Ensino de Ciência.

Cabe salientar que a figura acima informa a quantidade de teorias atuais sobre a temática em análise, a saber: Panspermia, mundo RNA, hipótese da evolução gradual dos sistemas químicos, fontes hidrotermais, encontradas em cada um dos dezessete livros didáticos analisados. É importante destacar que apesar de serem denominadas de contemporâneas por muitos autores, estas teorias foram propostas já há algum tempo.

Pode-se visualizar que 100% das obras apresentam a explicação mais aceita atualmente, a da Evolução Gradual dos Sistemas Químicos, também conhecida como Hipótese dos Coacervados, desenvolvida pelo cientista russo Aleksandr Ivanovich Oparin e pelo inglês John Burdon Sanderson Haldane. Entretanto, uma explicação que vem ganhando cada vez mais aceitação da comunidade científica, a Teoria das Fontes Hidrotermais, foi abordada, por vezes apenas citada, por 47,1% dos livros de Biologia do ensino médio.

O LD-12.3, por sua vez, aborda uma única teoria moderna sobre Origem da vida, a evolução química, de maneira bastante superficial, devido ao número restrito de páginas destinadas ao assunto. Sendo assim, verificamos que os autores apresentam uma visão simplista sobre este fenômeno, não se preocupando em apresentar as explicações concorrentes às teorias mais aceitas, tal como verificado por Lobato et al. (2009) ao avaliarem como os livros didáticos de química apresentavam este conteúdo, concluindo que estas obras tratavam este fenômeno de forma muito simplista.

A explicação moderna da origem extraterrestre da vida em nosso planeta, conhecida por Panspermia Cósmica, ou somente Panspermia, é abordada por 88,2% dos livros analisados; enquanto a hipótese levantada por Walter Gilbert de que o mundo atual com vida baseada principalmente em DNA e proteínas foi precedido por um mundo em que a vida era organizada em torno de uma molécula de fita simples, o mundo do RNA, foi abordada por apenas 35,3% das obras investigadas.

Além da apresentação do histórico embate entre as ideias da abiogênese e da biogênese; como também das versões autotrófica e heterotrófica da evolução gradual dos sistemas químicos, a quase totalidade das obras apresentou ainda, seja em capítulo separado, tal como LD-12.8, ou nos capítulos analisados sobre a Origem da Vida, as explicações criacionistas para a origem dos seres vivos, contudo de forma restrita.

As obras didáticas analisadas apresentaram, de modo geral, uma quantidade bastante expressiva de ilustrações na abordagem do conteúdo Origem da vida. Entretanto, no que se refere à qualidade gráfica das imagens, verificamos que ainda poucos exibem boa qualidade, assim como, legendas adequadas, com explicações claras e com adequação ao conteúdo textual. Resultado bastante similar foi constatado por Xavier, Freire e Moraes (2006), que

verificaram que os livros não apresentaram figuras claras, explicativas e coerentes com o conteúdo.

No que se refere à definição dos recursos visuais, pode-se afirmar que o esquema consiste em uma representação gráfica simplificada e funcional de um objeto ou um processo. O desenho é a representação de seres, objetos, que pode ser feita sobre uma superfície, por meios gráficos, com instrumentos apropriados. A fotografia, por sua vez, é o processo ou a arte que permite registar e reproduzir, através de reações químicas e em superfícies preparadas para o efeito, as imagens que se tiram no fundo de uma câmara escura. Neste estudo, constatamos que todos os livros continham tanto representações mentais quanto representações visuais.

O LD-12.1 apresenta várias figuras na forma de desenho para explicar os experimentos científicos realizados por cientistas com o intuito de comprovar suas teorias, bem como, esquemas. No LD-12.2 as representações esquemáticas e fotografias apresentam legendas, com informação da coloração artificial. Não possuem legendas explicativas. Estão pouco coerentes com o conteúdo textual. No LD-12.3, as legendas não estão coerentes com o conteúdo textual, o que pode dificultar a compreensão do conteúdo de maneira generalizada. O LD-12.4 indica o tamanho do aumento ou ampliação nas fotografias, informação de cores artificiais e utilização de cores-fantasia para os esquemas. No LD-12.6, os esquemas não apresentam escala e as fotografias apresentam legendas. Quase todos os esquemas possuem escalas. São indicadas as cores-fantasia ou artificial.

Nas nove coleções aprovadas pelo PNLD-2015 analisadas, foram contabilizadas ao todo 153 imagens referentes ao assunto Origem da Vida. É importante evidenciar que há diversas definições para o conceito de imagens, variando em função da área do conhecimento ou contexto em que está sendo empregada. Segundo Santaella e Nöth (1998), esses recursos visuais podem ser classificados como representações visuais ou mentais. A representação mental está relacionada com aspectos imateriais do tipo desenho, esquema, pintura e modelo. As representações visuais estão relacionadas com objetos materiais, aparecendo na forma de fotografia, desenho e etc. De acordo com Pozzer-Ardenghi e Roth (2005) as representações visuais são muito importantes na construção do conhecimento científico por possuírem um potencial para comunicar aspectos gerais da natureza e expressar conteúdos de ideias.

Alguns estudos (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003; MARTINS; GOUVÊA; PICCININI; 2005) apontam diversos motivos que defendem o uso de recursos visuais nas aulas de Ciências Naturais e Biologia, dentre os quais podemos citar: despertar a curiosidade e o interesse dos alunos; provocar a transformação da relação professor/aluno em um processo

mais colaborativo; alcance de uma maior eficácia pedagógica podendo ser utilizados quer ao nível documental quer didático; possibilitam aperfeiçoar as informações socializadas, que são o ponto de partida do processo educativo.

Entretanto, é importante enfatizar que a presença de imagem no livro didático não irá garantir a aprendizagem do conhecimento científico e biológico pelo aluno. Sendo assim, nota-se que o docente desempenha importante função no modo como esses recursos podem mediar a criação de significados pelos alunos (SILVA et al., 2006). Tal ação se efetiva em uma grande quantidade de práticas e decisões do professor, que compreendem desde a seleção dos recursos visuais até os exercícios em que essas se inserem.

No que diz respeito à presença de leitura complementar nos livros didáticos analisados, observamos que muitas obras investigadas não possuem recomendações acerca deste aspecto. Desse modo, Batista, Cunha e Cândido (2010) destacam que o referido tópico deve apresentar o tema, de modo mais amplo e atual, relacionando com a realidade dos estudantes.

Nesse contexto, verificamos que o LD-12.2, apresenta a seção “Para explorar”, na qual é recomendada a leitura de dois livros, a saber: A Ciência através dos tempos, de autoria de Attico Chassot e Bioética: uma face da cidadania, de autoria de Fátima Oliveira. Sugere-se também um site página do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em formato de revista, que caracteriza os grupos de vitaminas e apresenta suas funções, seus precursores, as doses diárias recomendadas e os efeitos das hipovitaminoses. Além disso, os autores sugerem um filme. Cosmos, episódio 2: Uma voz na sinfonia cósmica.

Corroboramos com a afirmação de Batista, Cunha e Cândido (2010), para quem as leituras complementares desempenham um importante papel nas obras didáticas, visto que as mesmas têm a finalidade de atrair a curiosidade do aluno, por meio da contextualização do conteúdo. Portanto, podemos relatar que a presença desse elemento nas obras didáticas é essencial para a construção do conhecimento científico em sala de aula, assim como no desenvolvimento o pensamento crítico do estudante, principalmente em relação a temas cuja produção de conhecimento científico na atualidade é tão intensa, quanto à da ‘Origem da Vida’, que recebe contribuições significativas de praticamente todas as ciências biológicas.

É importante ressaltar que o professor de Biologia deve atuar como mediador nesse processo por meio de atividades e práticas pedagógicas que motivem o estudante a ler, refletir e discutir sobre os assuntos e conteúdos encontrados nos livros didáticos. Entretanto, o docente não deve ser refém dessa única fonte de informação, mas o mesmo deve explorar

outros espaços de ensino e outros recursos didáticos.

Nessa perspectiva, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) destacam a importância da utilização de paradidáticos pelos docentes de Ciências Naturais, tais como: revistas, livros, suplementos de jornais (impressos e digitais), CD-ROM, TVs educativas e de divulgação científica. Estes autores assinalam a necessidade desses materiais serem usados com maior frequência e de maneira sistemática em sala de aula, assim como, de modo crítico e consciente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa buscou investigar como os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados nas edições de 2012 e 2015 do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) abordam assuntos relacionados à Origem da Vida. Os resultados alcançados indicam que, geralmente, a abordagem da temática em análise ocorre de maneira parcial, visto que existem alguns aspectos, tais como, teorias modernas sobre Origem da vida, que são exploradas com pouca profundidade e de forma limitada.

O espaço destinado ao tema, de modo geral, é significativo, com uma média de vinte páginas por obra. Entretanto, muito espaço ainda é dedicado à apresentação de explicações religiosas, não científicas, acerca da origem da vida, ou de controvérsias históricas, tais como os embates entre os defensores da abiogênese e biogênese, que contribuem pouco para a compreensão das explicações mais modernas acerca do fenômeno. O que pode dificultar a abordagem dos assuntos pelos professores de Biologia, abrindo espaço para conflitos sócio científicos, ou tornando o ensino enfadonho, enciclopédico e pouco atrativo para os estudantes. Nesse sentido, acreditamos que a abordagem das recentes descobertas da astrobiologia, da zoologia e da microbiologia, pode contribuir para enriquecer o uso dos livros didáticos e o debate acerca das explicações sobre a Origem da Vida.

A partir das análises realizadas é enfatizada a significativa tentativa na representação mais próxima da realidade, utilizando fotografias e desenhos, que abordam o assunto Origem da Vida. Os dados refletem a necessária relevância de imagens que ajudem na compreensão do assunto, do qual podemos observar uma grande incidência de imagens com elementos universais. Através das análises feitas nas coleções dos livros didáticos de Biologia entendemos que as imagens, referente ao assunto Origem da Vida, são importantes representações gráficas que podem ser apresentadas como uma forma de expressão de ideias do ponto de vista mais efetiva, utilizando-as como ferramenta didática no auxílio e melhoria compreensiva do conteúdo sobre Origem da Vida.

Assim, espera-se que esta pesquisa possa incentivar a realização de outros estudos de avaliação de outras temáticas em livros didáticos de Biologia do ensino médio. Além disso, pretendemos que este trabalho possa possibilitar desdobramentos futuros: pesquisas que visem compreender como as ideias de professores de Biologia e alunos do ensino médio sobre a Origem da Vida circulam nas aulas de Biologia no ensino médio.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BATISTA, M. V. de A.; CUNHA, M. M. da S.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema Virologia em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 01, p. 145-158. 2010. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/263/331>. Acesso em: 15 de jun. de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

_____. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Apresentação**. Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2011.

CARNEIRO, M. H. da S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/03.pdf>. Acesso em: 26 de ago. de 2015.

CERQUEIRA, A. V. **Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da vida e Evolução Biológica**: aspirações, ambiguidades e demandas profissionais. Tese de Doutorado. 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 2009.

EL-HANI, C. N.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B. da. Livros didáticos de Biologia do ensino médio: resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, v.27, n.01, p.211-240. 2011. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/edur/v27n1/v27n1a10.pdf>. Acesso em: 13 de mar. de 2015.

FRANÇA, V. H. de; MARGONARI, C.; SCHALL, V. T. Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (2008/2009). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 625-644, 2011. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/edur/v27n1/v27n1a10.pdf>. Acesso em 08 de jun. de 2015.

LOBATO, A. C.; SILVA, C. N. da; LAGO, R. M.; CARDEAL, Z. de L.; QUADROS, A. L. de. Dirigindo o olhar para o efeito estufa nos livros didáticos de ensino médio: é simples entender esse fenômeno? **Ensaio:** Pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, vol. 11, n.1, p. 1-18, 2009. Disponível em: http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/161/231. Acesso em: 25 de mar. de 2015.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S000967252005000400021&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 05 de fev. de 2015.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. **O livro didático de Ciências**: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula / [Editoras] Isabel Martins, Guaracira Gouvêa e Rita Vilanova. — Rio de Janeiro, 2012. 202 p. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/ arquivos/O livro_didatico_de_Ciencias.pdf>. Acesso em: 04. Mai. 2015.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf>. Acesso em: 21 de jan. de 2015.

MOHR, A. Análise do conteúdo de "saúde" em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v6n2/02.pdf>. Acesso em: 02 de fev. de 2015.

NICOLINI, L. B; FALCÃO, E. B. M.; FARIA, F. S. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema? **Ciência & Educação**, Bauru, v.16, n. 2, p. 355-367, 2010. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=586>. Acesso em: 28 de mai. de 2015.

PORTO, P. R. de A.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da Origem e Evolução da Vida: dilemas e desafios no Ensino Médio. **Ensaio**: Pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v.12, n.3, p.13-30. 2010. Disponível em: < http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/175/535>. Acesso em: 10 de abr. de 2015.

POZZER-ARDENGHI, L.; ROTH, W. M. Photographs in lectures: gestures as maning-making resources. **Linguistics and education**, v. 5, p. 275-293, 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0898589805000136>. Acesso em: 22 de jun. de 2015.

SANTAELLA, L.; NÖTH, W. **Imagem, cognição, semiótica, mídia**. São Paulo: Iluminuras, 1998.

SILVA, H. C. et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n2/07.pdf>. Acesso em: 04 de fev. de 2015.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08>. Acesso em 01 de mai. de 2015.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. de S.; MORAES, M. O. A Nova (Moderna) Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. **Ciência & educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n3/03.pdf>. Acesso em: 25 de fev. de 2015.

**APÊNDICE A – Lista dos 17 Livros Didáticos de Biologia aprovados nas edições de 2012 e 2015 do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e selecionados para análise.**

| Livro Didático | Autor/a (es/as) | Título da Obra | Volume | Série | Editora | Ano |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LD-12.1** | José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho | Biologia das células | 1 | 1º Ano | Moderna | 2010 |
| **LD-12.2** | Fernando Santiago dos Santos; João Batista Vicentim Aguilar; Maria Martha Argel de Oliveira | Biologia (Coleção Ser Protagonista) | 1 | 1º Ano | Edições SM | 2010 |
| **LD-12.3** | J. Laurence; V. Mendonça | Biologia | 1 | 1º Ano | Nova Geração | 2010 |
| **LD-12.4** | César Silva Júnior; Sézar Sasson e N. Caldini Júnior | Biologia | 1 | 1º Ano | Saraiva | 2010 |
| **LD-12.5** | Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznadjer | Biologia Hoje | 1 | 1º Ano | Ática | 2011 |
| **LD-12.6** | Sônia Lopes e Sérgio Rosso | BIO | 1 | 1º Ano | Saraiva | 2010 |
| **LD-12.7** | Nélio Marco Vicenzo Bizzo | Novas Bases da Biologia das moléculas às populações | 1 | 1º Ano | Ática | 2011 |
| **LD-12.8** | Antônio Pezzi, Demétrio Ossowki Gowdak e Neide Simões Mattos | Biologia | 3 | 3º Ano | FTD | 2010 |
| **LD-15.1** | César da Silva Júnior Sézar Sasson Nelson Caldini Júnior | Biologia | 1 | 1º Ano | Saraiva | 2013 |
| **LD-15.2** | Márcia Regina Takeuchi Tereza Costa Osorio | Ser protagonista-Biologia | 1 | 1º Ano | Edições SM | 2013 |
| **LD-15.3** | José Arnaldo Favaretto | Biologia unidade e diversidade | 1 | 1º Ano | Saraiva | 2013 |
| **LD-15.4** | Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes Sergio Rosso | Bio | 1 | 1º Ano | Saraiva | 2013 |
| **LD-15.5** | Nélio Marco Vicenzo Bizzo | Novas bases da Biologia | 1 | 1º Ano | Ática | 2013 |
| **LD-15.6** | Vivian Lavander Mendonça | Biologia | 1 | 1º Ano | AJS | 2013 |
| **LD-15.7** | Sérgio de Vasconcelos Linhares Fernando Gewandsznadjer | Biologia hoje | 1 | 1º Ano | Ática | 2013 |
| **LD-15.8** | Rita Helena Bröckelmann | Conexões com a Biologia | 1 | 1º Ano | Moderna | 2013 |
| **LD-15.9** | José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho | Biologia em Contexto | 1 | 1º Ano | Moderna | 2013 |

# ENSINO DE CIÊNCIAS E CIDADANIA NA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS CONTEMPORÂNEA

Francine Lopes Pinhão
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Faculdade de Formação de Professores

**Resumo**

O objetivo deste artigo é analisar textos de pesquisa em ensino de ciências, publicados entre 2000 e 2015, com foco no tema cidadania. A justificativa para a pesquisa se situa na reconhecida demanda de formação para a cidadania presente em documentos oficiais e nos textos de pesquisa da área. Para isso, foram utilizados parâmetros baseados em Megid-Neto (1999). Os resultados indicam ênfase em pesquisas empíricas; no foco temático "ensino-aprendizagem"; no uso do termo cidadania associado a resultado de práticas-pedagógicas, enfatizando a causalidade entre ensino de ciências e cidadania. Conclui-se que, em geral, o aparente consenso em relação à cidadania não é questionado e o foco das pesquisas está em desenvolver práticas de ensino.

**Palavras-chave:** revisão de literatura; sociedade; ensino de ciências**.**

## Introdução

De acordo com Levinson (2010) a relação entre as disciplinas científicas e a cidadania tem sido uma tendência dos currículos da modernidade tardia, os quais apontam para a necessidade de formação para a participação ativa na sociedade e para a tomada de decisão consciente em relação aos temas sociocientíficos. O autor aponta semelhanças entre as políticas de diferentes países, demonstrando que não apenas na Inglaterra, como nos EUA, no Brasil, em Portugal, entre outros países, os currículos de ciências trazem demandas explicitas para a formação para a cidadania. Assim, um aspecto central da agenda para o ensino de ciências no século XXI é a relação deste conhecimento com aspectos sociais e a ênfase na discussão sobre a agência dos sujeitos no mundo contemporâneo.

No campo das políticas educacionais brasileiras, esta perspectiva pode ser identificada nos PCN voltados para o ensino de ciências, como também, nos temas transversais que o orientam. O documento em questão apresenta recorrência do termo cidadania e contém uma seção dedicada à relação entre EC e cidadania, intitulada "Por que ensinar Ciências Naturais no ensino fundamental: Ciências Naturais e cidadania". Somente o título já nos indica a cidadania como justificativa para o EC, aspecto que é reforçado pela seguinte negação *"não é*

*possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico."* (p.21) E corroborado ao longo do texto pelas referências aos problemas ambientais e de saúde que atravessam o nosso dia a dia. A relação entre EC e cidadania é concebida de modo linear e instrumental, ou seja, o conhecimento científico é o instrumento por meio do qual o aluno poderá se relacionar com o mundo de forma crítica e, assim, se tornar um cidadão.

Com relação a esta demanda internacional, é importante ressaltar que mesmo estando em um mundo globalizado, onde é possível identificar semelhanças nas políticas educacionais de diversos países, a produção destas se dá no contexto local e os traços nacionais marcam diferenças entre as políticas. Sobre esse aspecto Lopes (2008), baseadas em Ball (1998), afirmam que: *o conjunto de políticas genéricas globais tem variações, sutilezas e nuances que são hibridizadas nos contextos nacionais, sendo tais políticas aplicadas com diferentes graus de intensidade.* (p.22). Tendo em vista as particularidades geradas pelos processos de apropriação e recontextualização dos discursos quando produzidos na realidade brasileira, torn-se importante conhecer o modo pelo qual a pesquisa em ensino de ciências (PEC) brasileira vem construindo discursivamente a relação entre ensino de ciências (EC) e a cidadania.

Esta relação vem se constituindo como um objeto de investigação da proponente deste artigo e em trabalhos anteriores observou-se que a PEC faz referência à questão da cidadania ao tratar de perspectivas, como: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e/ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); letramento\alfabetização científica; questões sociocientíficas ou tecnocientíficas, ambas as perspectivas com especial valorização da 'tomada de decisão', da contextualização do conhecimento e da natureza do conhecimento científico. (PINHÃO, 2014). Em outro artigo foi verificado que professores dos anos iniciais ao relatarem práticas de ensino de ciências, segundo eles vinculadas à cidadania, enfatizam aspectos ambientais, tecnológicos e de saúde, mas relacionam cidadania com mudança de comportamento individual ou ascensão no mercado de trabalho. (PINHÃO; MARTINS, 2013). Esta produção e o interesse no tema trouxe uma demanda por aprofundar a revisão de literatura no contexto brasileiro, a fim de compreender como no contexto de uma democracia recente e frágil os pesquisadores da área atribuem sentido ao ensino de ciências dedicado à formação para a cidadania.

Em vista do exposto, este artigo tem por objetivo descrever e analisar um primeiro levantamento de textos publicados em revistas acadêmicas brasileiras que tenham foco de interesse no tema cidadania. A justificativa para o enfoque temático se situa na reconhecida

demanda de formação para a cidadania presente em documentos oficiais e nos textos de pesquisa da área. Além disso, trabalhos anteriores de outros pesquisadores apontam para a fragilidade do conceito de cidadania apresentado pela PEC (PIERSON; TOTI, 2009; TOTI, 2011; VILANOVA, 2011). Neste artigo daremos ênfase ao aspecto quantitativo e, em estudos posteriores, o corpus será ampliado e explorado também de modo qualitativo.

**Metodologia**

O objetivo do trabalho é iniciar o mapeamento da produção de pesquisa, em especial, buscando situar a produção em termos de recorrências relacionadas a aspectos descritivos gerais.

Para isso, a metodologia de seleção dos artigos foi realizada a partir dos seguintes critérios:

(i) Artigos publicado em revista da área de avaliação da Capes "ensino", presentes nos extratos A1, A2 (base de referência ano de 2012) devido à representatividade destes junto à comunidade científica e pela sabida qualidade dos trabalhos apresentados.;
(ii) as revistas selecionadas são dedicadas à pesquisa acadêmica, sendo assim, foram excluídas aquelas mais identificas com práticas de ensino aprendizagem e ou relato de experiência;
(iii) o período analisado se concetrou entre os anos 1990 e 2015;
(iv) A presença de termos associados ao tema "ensino de ciências e cidadania" , que são "cidadão", "cidadania", "cidadã". A busca pelos termos se restringiu aos seguintes campos: título, resumo e plavras-chave.

Os artigos selecionados foram organizados em uma planilha Excel contendo as seguintes informações: título completo, ano de publicação, filiação institucional dos autores, natureza do artigo (teórico ou empírico); foco temático (Currículos e Programas, formação de professores, ensino-aprendizagem, recursos didáticos, formação de conceitos, características dos professores, características do aluno, organização da escola, organização da instituição/programa de ensino não-escolar, políticas públicas, história do ensino de ciências, história da ciência, filosofia da ciência, outros) [1] ; nível de ensino; e, área de conteúdo do currículo escolar abrangida pelo estudo: biologia, física, geociências, química, educação ambiental, saúde, geral (abordagem genérica ou não específica de conteúdos das áreas), outro (abordagem de outra área ou disciplina em conjunto com Ciências) e, por fim, uso do termo

[1] Megid-Neto (1999)

cidadania (justificativa da pesquisa; resultado de pesquisa; categoria de análise; entre outros itens constitutivos de um trabalho de pesquisa acadêmica). Para a construção da planilha foram lidos os resumos dos artigos e, quando necessário, o artigo completo.

Com base em estudos dedicados ao levantamento sistemático de literatura (MARTINS, 2007; FREITAS, 2004; GRECA, COSTA e MOREIRA, 2002; BARRETO et. al, 2006) foi elaborado um roteiro básico para a leitura dos artigos, a fim de localizar os itens de interesse para esta pesquisa. De modo geral, o roteiro indicava a leitura de aspectos fundamentais de um artigo acadêmico, tais como: justificativa, metodologia de pesquisa; metodologia de ensino, para artigos que discutem propostas de formação; referenciais teóricos sobre o tema; foco de interesse. Esta leitura dos artigos possibilita a construção de sentidos em relação à pesquisa a partir do mapeamento das ideias contidas nos artigos, como também, da questão norteadora e do referencial teórico que orientam esta revisão. (BARRETO et. al., 2006).

**Resultados**

Por meio do levantamento realizado foram localizados 31 artigos distribuídos da seguinte forma: Revista Ciência e Educação (14); Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (06); Investigações em Ensino de Ciências (06); Revista Ensaio – Pesquisa em Ensino de Ciências (05). Dentre estes artigos cinco eram teóricos e 26 empíricos.

Com relação à frequência de publicação por ano identifica-se maior número de artigos nos quatro últimos anos, indicando um possível aumento de interesse em relação ao tema em questão. Conforme apontado inicialmente, a relação entre o ensino e ciências e a cidadania vem sendo colocada como um objetivo para o século XXI, sendo assim, é possível que após mais de uma década de investimentos nesse sentido seja ampliada a produção de pesquisa em relação ao conhecimento acumulado pela área.

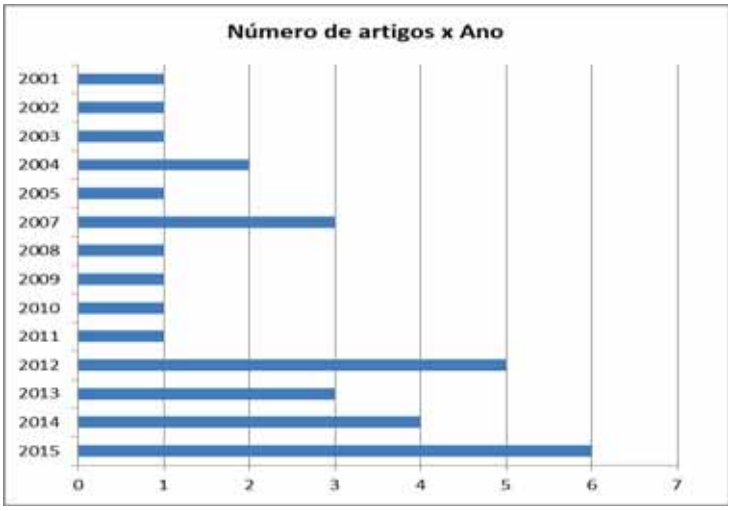



Gráfico 1 – número de artigos publicados por ano

De modo geral observamos que nem todos os artigos, apesar de fazerem referência ao termo cidadania em campos importantes do texto, tais como: palavra-chave e/ou título e/ou resumo, focavam na discussão teórica acerca do termo ou esclareciam seu viés ideológico. Além disso, foram localizados 03 artigos que utilizavam o termo cidadania e/ou cidadão apenas no resumo e não apresentavam qualquer referência ao termo no corpo do texto. Estas características podem ser relacionadas com o fato do ensino de ciências ter se apropriado do termo como algo consensual, esvaziando o sentido da cidadania e utilizando a ideia como mais um slogan. (VILANOVA, 2011; TOTI, 2011; PIERSON; TOTI, 2009)

**Filiação institucional dos autores**

Neste campo considerou-se somente o primeiro autor como parâmetro para definir a instituição de origem do artigo. Dessa forma, os resultados apresentados abaixo estão orientados por este critério.

Com relação à localização geográfica das produções de pesquisas identificou-se o seguinte quantitativo em ordem crescente: Região Norte do Brasil (1); Venezuela (1); Região Sul do Brasil (2); Região Centro-Oeste do Brasil (4); Região Nordeste do Brasil (5); Portugal (5); Sudeste do Brasil (13). Com base nas informações é possível verificar que quase metade dos trabalhos são produzidos na Região Sudeste do Brasil, uma característica comumente encontrada em revisões da área devido à maior concentração de programas de pós-graduação nessa região. Apesar de este quadro ter se modificando nos anos 2000, com o aumento de programas de pós-graduação em outras regiões do país, ainda há maior concentração na Região Sudeste, como também, grupos de pesquisa consolidados.

Em relação às instituições, foi mapeado um total de 20 instituições diferentes, em 31 artigos selecionados, dentre as quais quatro instituições internacionais, que são: Universidade Central da Venezuela - UCV; Universidade de Portugal – UP; Universidade do Minho - UMINHO e Universidade de Aveiro – UA. A recorrência de produção por instituição foi distribuída entre sete instituições, sendo cinco nacionais e duas são internacionais, conforme gráfico abaixo.

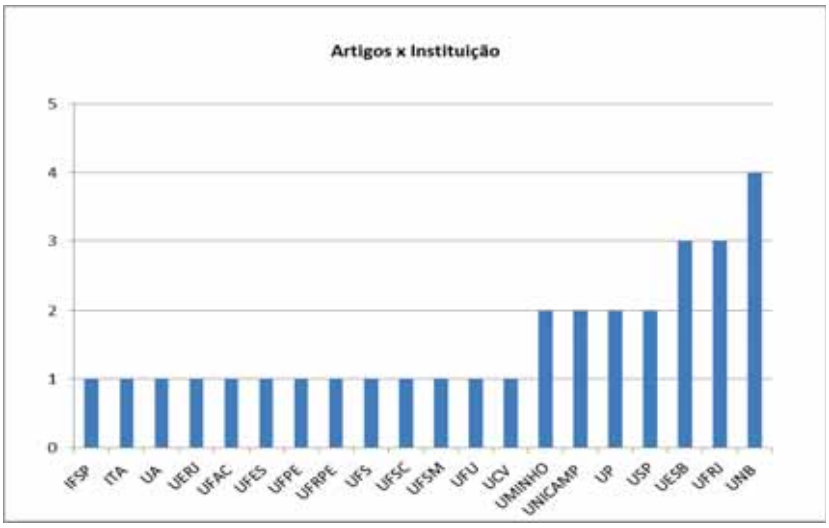



Gráfico 2 – número de artigos publicados por instituição

As duas instituições internacionais que apresentam recorrência na produção são portuguesas e a aproximação devido ao idioma é um fator que favorece o intercâmbio de publicações entre os países. Cabe ressaltar que apesar do foco desta pesquisa ser o mapeamento de sentidos na pesquisa brasileira, os artigos internacionais não foram excluídos já que a publicação destes em revistas nacionais colabora para a constituição de um repertório nacional sobre o tema, em especial, pela proximidade linguística.

No caso das instituições que apresentam maior recorrência de publicação, observou-se que apenas na UFRJ, UNB e UESB, tal aspecto era acompanhado pela recorrência de autores, conforme gráfico abaixo. Este resultado indica a existência de pesquisadores dedicados a pesquisar desta temática, demonstrando acumulação de produção para a área.

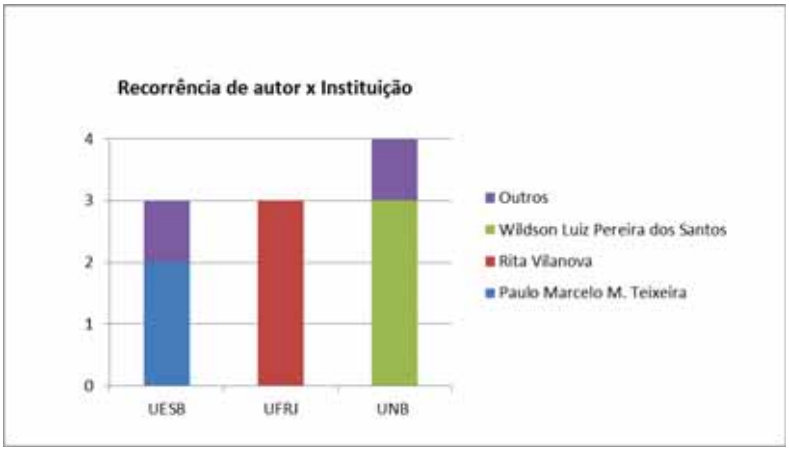



Gráfico 3 – número de artigos publicados por instituição

No caso da UNB os autores Wildson Santos (UNB) e Educardo Fleury Mortimer (UFMG) estabelecem parceria nos três artigos e apresentam discussões sobre a perspectiva

CTS. Na UFRJ, localizou-se a pesquisadora Rita Vilanova como primeira autora em dois artigos e segunda autora em outro texto, cuja primeira autora possuía a mesma vinculação institucional, sendo o foco das pesquisas a discussão sobre a cidadania e a formação política no ensino de ciências. Por fim, na UESB, houve recorrência de produção por parte do pesquisador Paulo Marcelo M. Teixeira, primeiro autor em um artigo e segundo autor em outro, cujo primeiro autor possuía a mesma vinculação institucional, focalizando o interesse de pesquisa também na perspectiva CTS. Estes autores são de diferentes regiões do Brasil, demonstrando a existência de pesquisadores dedicados ao tema não apenas no eixo Rio – São Paulo.

**Foco temático**

Os resultados sobre a distribuição das pesquisas acadêmicas pelos focos temáticos de investigação, apresentados na quadro 1, indicam maior concentração em "ensino-aprendizagem", totalizando 13 artigos. Estes artigos versam a respeito de estratégias variadas de ensino-aprendizagem ou referenciais teóricos para dar suporte às práticas de ensino de ciências. Dentre estes artigos as perspectivas de ensino-aprendizagem foram variadas, a saber: estudos do meio; questões sociocientíficas, dimensão dialógica (Bakhtin); aprendizagem cooperativa; CTS; aprendizagem baseada em problemas; divulgação científica; entre outros. Estes diversos estudos apresentavam como característica comum referência à necessidade de articulação do ensino de ciências com questões da nossa sociedade, no entanto, não foi recorrente a referência aos aportes teóricos da área dedicados à discutir esta articulação. Dentre os 13 artigos foram localizados oito artigos que não faziam qualquer referência às expressões como "letramento científico", "alfabetização científica" e/ ou CTS. Este aspecto chamou atenção, já que aportes historicamente consolidados na área não foram mobilizados no processo de construção das abordagens de ensino-aprendizagem em ciência.

O segundo foco temático mais presente foi "currículos e programas", os quais estavam, em geral, voltados à investigações sobre propostas curriculares CTS, e a cidadania no Programa Nacional do Livro didático e em Livros didáticos.

| Foco Temático | N. de Artigos |
|---|---|
| Característica dos professores | 3 |
| Currículos e programas | 8 |
| Educação não-formal | 1 |
| Ensino-aprendizagem | 13 |
| Filosofia da ciência | 2 |
| Formação de professores | 2 |
| História da ciência | 1 |
| História do ensino de ciências | 1 |
| **Total Geral** | **31** |

Quadro 1 – número de artigos por foco temático

Estes resultados indicam uma ênfase dos estudos em aspectos que estão diretamente ligados às práticas cotidianas do trabalho do professor da escola básica. Percebe-se que em diversos textos há um esforço em materializar, seja no nível macro da investigação sobre currículos e programas quanto no nível micro de propostas de atividades de sala de aula, o que vem a ser um ensino de ciências voltado para a cidadania. Apesar desse esforço nota-se pouca clareza em relação ao tipo de cidadania que cada autor defende; aspecto que discutirei com mais profundidade no item a seguir.

**Uso do termo cidadania**

Dentre os 31 artigos buscou-se mapear o modo pelo qual o termo cidadania era mobilizado pelos autores e, a partir dessa busca, optou-se por criar critérios a partir de parâmetros típicos de um desenho de pesquisa, quais sejam, justificativa, objeto, resultados, categoria de análise, entre outros apresentados no quadro abaixo.

| Uso do termo | N. de artigos |
|---|---|
| Categoria de análise | 1 |
| Justificativa da pesquisa | 2 |
| Justificativa para o ensino de ciências | 3 |
| Objeto | 9 |
| Resultado de pesquisa | 5 |
| Resultado da prática pedagógica | 11 |

Quadro 2 – número de artigos por foco temático

O uso mais recorrente do termo cidadania foi como “resultado da prática pedagógica”, totalizando 11 artigos, oito empíricos e três teóricos. Os artigos de cunho empírico

apresentam práticas pedagógicas como etapa do desenvolvimento da pesquisa e associam estas práticas ao desenvolvimento da cidadania dos participantes, aplicando uma lógica causal entre uma determinada abordagem e a formação para a cidadania. Abaixo são apresentados dois exemplos a título de ilustração para que fique claro o que se considera relação causal entre ensino de ciências e cidadania.

> Todos esses resultados apontam para a importância da inserção de ASC nos currículos de ciências como **condição fundamental** para o alcance do objetivo da **formação para a cidadania** em cursos que visem o letramento científico na perspectiva humanística.
>
> **Os métodos de aprendizagem cooperativa são importantes** não só na facilitação do processo ensino-aprendizagem, mas também na formação profissional, **preparando cidadãos mais aptos**. (...) Recomendamos também a utilização combinada de métodos, de forma a contemplar tanto o desenvolvimento cognitivo quanto a formação ética do cidadão.

É possível perceber que apesar de ambos defenderem um determinado tipo de processo de ensino aprendizagem para a formação do cidadão, os autores tratam a cidadania por enfoques distintos. Como este aspecto não é objeto de análise deste texto, apenas destaca-se a diferença e a existência de uma noção de causalidade entre prática pedagógica e cidadania. Um aspecto interessante a ser considerado é o fato de haver em todos os artigos situados nessa categoria um apelo para um ensino de ciências articulado com aspectos concretos da vida do estudante, apontando para o uso da causalidade sob o ponto de vista multicausal, ou seja, não foram localizados textos que relacionassem a aprendizagem de um conceito abstrato com a formação para a cidadania.

O segundo uso mais comum do termo cidadania foi na constituição do objeto de pesquisa, indicando um interesse do campo em discutir mais profundamente o termo. Sobre este item chamou a atenção o fato de dois artigos, do total de nove artigos, situados nessa categoria não questionarem o aparente consenso em relação a formação para a cidadania. Estes dois textos são produções de instituições portuguesas e seguem um caminho de argumentação que difere dos artigos nacionais, já que os autores brasileiros pontuam a necessidade de esclarecimento sobre a participação do cidadão em uma democracia. A diferença na ênfase pode ser resultado de vivermos em um país com democracia recente que passou por longos períodos de ditadura. Sobre este item considera-se extremamente importante a ampliação de pesquisas na área dedicadas à discussão teórica mais aprofundada sobre a relação entre ensino de ciências e cidadania, pois localizamos apenas sete artigos de um total de 31 ao longo dos últimos 15 anos.

## Considerações finais

A partir da descrição parcial dos artigos localizados podemos perceber que poucos deles questionam o consenso em torno de duas ideias relevantes para esta pesquisa: a de que o ensino de ciências contribui para o desenvolvimento da cidadania e a da centralidade do processo de escolarização para construção e exercício da participação política. No entanto, produção aponta caminhos para repensarmos o aspecto político e epistemológico do ensino de ciências e nos convida a questionar tanto os objetivos quanto as justificativas para o ensino de ciências no contexto nacional.

Considera-se um avanço do ponto de vista teórico a noção de que o conteúdo científico por si não pode ser tratado como desencadeador de uma formação cidadã. No entanto, defende-se que exista a necessidade de avanços na construção de um ensino de ciências que tome como cenário a realidade econômica, social e política de nosso país, no que diz respeito aos aspectos da história nacional como também da história global. Este engajamento na realidade concreta de nosso país parte do pressuposto de que não se ensina para a cidadania, não se forma o cidadão, mas sim, somos cidadãos formando pessoas que já são cidadãs e, por isso, as condições materiais de produção de nossa cidadania devem encaminhar o processo de formação de pessoas emancipadas.

## Referências Bibliográficas

BARRETO, G. R. As tecnologias da informação e da comunicação na formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 31 jan./abr., 2006.

FREITAS, M. T. de A. O pensamento de Vygotsky nas reuniões da ANPEd (1998-2003). *Educ. Pesquisa*, vol.30, n.1, 2004.

GRECA, I. M.; COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência*, v. 2, n. 1, p.73-82, 2002.

LEVINSON, R. Science education and democratic participation: an uneasy congruence? *Studies in Science Education*, v. 46 n. 1, p. 69-119, 2010.

LOPES, A. R. C. Políticas de integração curricular. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2008.

MARTINS, I. Quando o objeto de investigação é o texto: uma discussão sobre as contribuições da Análise Crítica do Discurso e da Análise Multimodal como referenciais para a pesquisa sobre livros didáticos de Ciências. In: NARDI, R.. (Org.). *A pesquisa em Educação em Ciências no Brasil*: alguns recortes. 1 ed. São Paulo: Escrituras, 2007, v., p. 95-116.

MEGID NETO, J. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.* Campinas, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1999. (Tese de Doutorado).

PIERSON, A. H. C.; TOTI, F. A. A polissemia das idéias de cidadania como intermediário para a interlocução entre referências na educação em ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, v. u, p. 1767-1771, 2009.

TOTI, F. *Educação Científica e cidadania: as diferentes concepções e funções do conceito de cidadania nas pesquisas em Educação Em Ciências*, 2011. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR. São Paulo, 2011.

VILANOVA, R. A *cidadania nos livros didáticos de ciências: mudança discursiva, mediações e tensões na dinâmica de produção das coleções didáticas para a educação pública*. 2011. 190 f. Tese (Doutorado em Educação). Departamento de Educação – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

# POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE

Larissa Ajala (Universidade Federal do Paraná)

## RESUMO

Regulamentada por leis, o ensino da Educação Ambiental (EA) é obrigatório em todo o território nacional brasileiro. Dado seu caráter transversal e multidisciplinar, o ensino da EA deve acontecer de modo à auxiliar as pessoas na construção do conhecimento para que então adquiram consciência crítica sobre o assunto, não somente mudem seus hábitos. Nesse processo de sensibilização, o protagonismo juvenil pode ser um grande aliado no processo de ensino-aprendizagem, visto que uma vez que um grupo de estudantes são sensibilizados, estes podem se tornar multiplicadores. Nesse sentido, realizei um projeto que, por sua vez, visou sensibilizar e capacitar, na área de educação ambiental, os alunos do Grêmio Estudantil de um colégio estadual da cidade de Curitiba. A experiência como docente de EA foi intensa, proveitosa e, mais que isso, desafiadora. Enquanto planeja-se para que tudo corra dentro do esperado, muitas vezes a realidade corre por fora dos planos.

**Palavras-chave**: Cidadania. Educação ambiental. Escola. Meio ambiente.

## 1. INTRODUÇÃO

Até o final do século XX, pouco falava-se sobre a importância da preservação dos recursos naturais, pouco falava-se sobre a falta de água, sobre as consequências do despejo de resíduos nos rios e na atmosfera, pouco falava-se sobre a preservação do meio ambiente. Hoje, a luta contra a degradação do meio ambiente tem ganhado cada vez mais força ao ponto que o Ser Humano vem tomando consciência da sua imensa interferência no equilíbrio dos ecossistemas.

Após a revolução industrial, o crescimento acelerado do setor industrial impulsionado pelo desenvolvimento tecnológico utilizado para mitigar as necessidades humanas passou a gerar uma demasiada degradação ambiental. Dentre os principais problemas contemporâneos relacionados ao meio ambiente, pode-se destacar o desflorestamento, a perda de biodiversidade, a poluição e o uso indevido de recursos naturais. Nesse contexto, torna-se imprescindível o desenvolvimento de ações voltadas à preservação do meio ambiente, e é nesse cenário que a Educação Ambiental (EA) surge como uma ferramenta potencialmente eficiente.

Visto que a EA pode auxiliar na redução dos impactos ambientais causados pelo Homem uma vez que é capaz de fazê-lo perceber que faz parte do meio ambiente e, portanto, possui deveres para com ele, o ensino da EA deve ser tratado com seriedade, devendo estar presente na vida de todos. Nesse processo educativo, a escola é uma instituição privilegiada por estar vinculada à um grande número de pessoas constantemente e por ser reconhecida como uma entidade formadora de cidadãos conscientes.

Dentro do ambiente escolar, os educadores, por sua vez, precisam buscar formas de ensino da EA que fujam do ensino bancário, onde os alunos são apenas sujeitos passivos do processo. Isto porque, o ensino bancário não estimula os alunos a pensarem de forma crítica e, consequentemente, não sejam sensibilizados. No caso da EA, a sensibilização é um ponto crucial para a construção do conhecimento e para a criação de valores e atitudes que favoreçam a proteção do meio ambiente. Assim, atividades de EA que estimulem o protagonismo juvenil podem potencializar o processo de ensino-aprendizagem e auxiliar na construção do conhecimento dos alunos. Nesse sentido, o objetivo geral do projeto foi sensibilizar os alunos do Grêmio Estudantil de um colégio da rede pública de ensino (colégio estadual) quanto a importância da conservação do meio ambiente através do método dialético.

## 2. DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dada a atual degradação acelerada do meio ambiente, que se dá, especialmente, à imensa produção de bens de consumo humano (DA COSTA, 2014), a EA aparece como uma forma de retardamento da crise ambiental devido ao fato de que ela visa sensibilizar as pessoas visando o respeito ao meio ambiente (MELLO; TRAJBER, 2007).

Segundo Mendonça e Oliveira (2011, p.1), EA é o "[...] processo pelo qual o educando começa a obter conhecimentos acerca das questões ambientais, onde ele passa a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental.". Já a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) (2005) afirma que é através da EA que salientam-se as relações entre o homem e a natureza.

Atualmente, "Vive-se um momento bastante propício para a Educação Ambiental atuar na transformação de valores nocivos que intensificam o uso degradante dos bens comuns da humanidade." (INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL, 2012). Nesse contexto, a escola pode e deve ajudar pois esta é uma instituição que auxilia na formação de cidadãos conscientes (MEDEIROS *ET AL.* 2011).

## 3. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O ENSINO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As atividades voltadas à EA precisam pressupor à priori que ambiente e sociedade possuem uma relação tensionada que emerge de relações de poder que se firmaram em sociedades passadas, não sendo, contudo, imutáveis (CAVALCANTE, 2005). Para Mello e Trabjer (2007), a operacionalização da EA dentro da realidade de cada comunidade escolar pode ser baseada segundo as diretrizes elaboradas pelo PNEA, como, por exemplo, a

interdisciplinaridade, o envolvimento de questões políticas, culturais e sociais, um ensino voltado ao pensamento crítico, entre outras.

Devendo possuir um caráter contínuo e não somente de ações pontuais (MELLO; TRABJER, 2007), os trabalhos de EA nas escolas precisam ir além do repasse de conceitos e informações: eles precisam ser voltados à sensibilização dos educandos para que estes criem valores e tenham atitudes que favoreçam a conservação do meio ambiente (MEDEIROS *ET AL*. 2011), bem como devem visar a sensibilização dos alunos para instigá-los a apensar de forma crítica sobre o meio ambiente (DO CARMO *ET AL*, 2012).

> [..] Em sua práxis pedagógica, a Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, onde cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se inserem. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2015, p. 2).

As estratégias tomadas para o ensino da EA é um fator importante para o sucesso ou não das ações realizadas, visto que quando os alunos participam ativamente do processo educativo, a construção do conhecimento é facilitada (SCHAMBERLAIN; LEANDRO, 2013). Nesse cenário, Ruscheinsky (2007) aborda a ideia de atores socioambientais, que seriam pessoas capazes de compreender os paradigmas e as contradições sociais, quebrar preceitos ao ponto que propõe novos. O pesquisador salienta ainda que os atores socioambientais veem a EA como uma oportunidade de formação de sujeitos ativos, protagonistas e que almejem um futuro com "[...] uma sociedade sustentável, ética, justa e solidária."

## 4. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNs)

Os PCNs explicitam a importância da abordagem do tema Meio Ambiente no âmbito do ensino, salientando que "É fundamental [...] considerar os aspectos físicos e biológicos e, principalmente, os modo de interação do ser humano com a natureza, por meio de suas relações sociais, do trabalho, da ciência, da arte e da tecnologia." (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL, 2015).

Segundo o PCN (1997), a escola tem um papel privilegiado pois é uma instituição que pode e deve propiciar reflexões críticas e discussões sobre assuntos transversais como a EA através de metodologias apropriadas para cada grupo. Ele também afirma que o ensino da EA

deve ser voltado à atividades onde o sujeito consiga expor suas ideias, participando, assim, de forma ativa ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

O PCN (1997) estressa ainda que "cada aluno é sujeito de seu processo de aprendizagem, enquanto o professor é o mediador na interação dos alunos com os objetos de conhecimento; o processo de aprendizagem compreende também a interação dos alunos entre si, essencial à socialização."

## 5. METAS E ATIVIDADES PROPOSTAS NO INÍCIO DA INTERVENÇÃO

**Objetivo específico 1:** Auxiliar os alunos na construção de conhecimentos sobre a EA, em especial nas áreas de destino correto do lixo, reciclagem do lixo e uso e preservação de recursos naturais.

**Meta 1:** Prover os alunos com a base teórica científica necessária para que estes construam um conhecimento rico no âmbito da EA e, futuramente, sejam multiplicadores no ensino da EA.

**Atividade 1:** Conhecendo a Educação Ambiental.

**Período de execução:** 4h30min.

**Descrição:**

**Parte I- Introdução à Educação Ambiental.**

A EA será introduzida ao alunos de forma dialogada para problematizar o assunto de forma contextualizada e também para diagnosticar o nível de conhecimento dos educandos. Após, uma pequena aula de cunho expositivo-conceitual será ministrada sobre assuntos relacionados a EA e sobre o protagonismo juvenil para começar o processo de sensibilização.

Nesta aula, definições como as de meio ambiente, educação ambiental, recursos naturais, degradação do meio ambiente, protagonismo juvenil e multiplicadores serão apresentados e discutidos, visando permitir a percepção pelos alunos de que seu futuro papel como multiplicador é extremamente importante para a EA.

**Parte II- Assunto: Destino correto do lixo.**

O assunto será contextualizado para que os alunos comecem a pensar sobre o tema e percebam que lixo é um assunto transversal presente no seu dia-a-dia. Como atividade inicial, será proposto que os alunos digam quais são os principais problemas relacionados com o lixo na escola, na casa deles e no mundo como um todo. Depois, os alunos serão questionados sobre os porquês do lixo ser uma problemática tão grande na nossa sociedade atual, e as respostas servirão como base para iniciar trocas de conhecimentos prévios e discussões sobre o assunto. Os alunos também serão convidados a exporem suas ideias sobre como a produção

de lixo está relacionado com os recursos naturais, assunto abordado anteriormente na intervenção.

Após a introdução e contextualização do assunto, uma aula expositiva e dialogada sobre a importância do destino correto do lixo será ministrada para os alunos. Esta aula abrangerá definição de lixo, informações gerais sobre a produção de lixo, informações sobre tempo de decomposição de alguns produtos comumente utilizados, tipos de lixo, destino correto dos diferentes tipos de lixo, apresentação dos "3Rs", e maneiras de reciclar o "lixo que não é lixo".

Como atividade final, será proposto que os alunos criem um teatro de fantoches feitos com materiais recicláveis que trate sobre o tema lixo para fixação do conhecimento adquirido e com potencial para ser apresentado para a comunidade escolar em um momento futuro. Para auxilia-los, uma oficina de fantoches feitos com materiais recicláveis será ofertada, e todos os fantoches produzidos na oficina poderão ser utilizados pelos alunos no teatro.

**Parte III- Assunto: Uso e Preservação de Recursos Naturais.**

A introdução e contextualização do tema será iniciada com a projeção de imagens sobre a natureza (fotos de animais em seus habitats, fotos de rios, florestas, etc) e questionamentos sobre quais elementos vivos e não vivos são mostrados nas imagens, e qual a relação entre eles. Logo após, mais algumas imagens serão projetadas, mas desta vez, mostrando-se imagens sobre algumas atividades humanas e um debate abordando a importância e situação atual dos recursos naturais foi proposto a fim de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos. Nesta etapa, os alunos serão instigados a começar a pensar sobre os problemas relacionados com a degradação do meio ambiente, bem como serão convidados a perceberem que os recursos disponibilizados pela natureza, a vida humana não existiria.

Depois será ministrada uma aula dialogada que abranja definição e tipos de recursos naturais (renováveis e não renováveis), a importância dos recursos para a vida na Terra, em especial para o Ser Humano, problemas relacionados com a má utilização de recursos e alguns exemplos e, por fim, maneiras de utilizar os recursos com consciência.

A próxima atividade será baseada na canção "Herdeiros do Mundo", do cantor Toquinho. Depois de ouvi-la, os alunos serão convidados a exporem novamente seus pensamentos, agora um pouco mais aprimorados, sobre a importância da preservação e do uso consciente dos recursos naturais.

Como atividade final, será realizada um *tour* com os alunos pela escola para ajudá-los a perceber quais recursos estão sendo mal utilizados no colégio e será proposto que eles

escrevam uma carta dos alunos do Grêmio à ser entregue à diretoria da escola discorrendo sobre a importância de preservar os recursos naturais.

**Parte IV- Fechamento**

Serão retomados os assuntos abordados ao longo da intervenção e aos alunos serão requisitados a escrever novamente o que é a EA e como abordá-la no dia-a-dia de uma pessoa leiga. Depois, os papéis antigos com as mesmas perguntas que os alunos haviam escrito no começo do minicurso serão devolvidos aos mesmos para que observem a evolução dos seus conhecimentos.

**Objetivo específico 2:** Prover os alunos com materiais educativos na área de EA.

**Meta 2:** Facilitar as futuras intervenções na área de Educação Ambiental realizadas pelos alunos do Grêmio.

**Atividade 2:** Provendo material de apoio para futuras ações multiplicadoras.

**Período de execução:** 30 min.

**Descrição:** Além de prover os alunos com alguns materiais e propostas de ensino da EA ao longo da intervenção, (música e fantoches), materiais educativos adicionais serão distribuídos aos alunos para que eles possam usufruir dos mesmos quando forem participar de futuras intervenções na área da EA. Algumas músicas, vídeos, textos e imagens que abordem a temática EA serão distribuídos aos alunos via *online.*

Um *brainstorm* sobre potenciais atividades sobre a EA voltadas aos diferentes elementos da escola e comunidade escolar será realizada, e as atividades propostas digitalizadas para que sirva como ideias para as futura utilização.

**Objetivo específico 3:** Estimular o protagonismo juvenil dos estudantes do Grêmio estudantil visando ações multiplicadoras na comunidade escolar.

**Meta 3:** Formar multiplicadores no ensino da Educação Ambiental afim de promover a sensibilização do maior número de pessoas possíveis.

**Atividade 3:** Estimulando a formação de novos atores socioambientais.

**Período de execução:** Todo o período da intervenção.

## 6. EXPERIÊNCIA COMO DOCENTE NA ÁREA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Após as intervenções, notei que o processo de sensibilização não é tão fácil quando parece. No começo de outubro, antes de começar as intervenções, uma amiga escreveu em seu mural de recados em uma rede social a seguinte frase: "Como você pode ser instrumento da natureza sem você fazer dela seu instrumento?". Não soube responder. Contudo, fiquei pensando no que nós, como seres humanos, os tais "pensantes" deste planeta, poderíamos

fazer, e até o momento da entrega deste relatório, ainda não fui capaz de responder a pergunta em questão. Porém, a pergunta me inspirou a aplicar minhas atividades de modo prazeroso, pois eu queria que os alunos se sentissem no final das intervenções como me senti: percebendo que somos parte da natureza, que dependemos dos seus recursos, que a exploramos muito...E a cuidamos pouco.

Ao todo, 12 dos 13 alunos do Grêmio participaram da intervenção, mas isso não quer dizer que não tive desafios ao longo do percurso...Tive tive vários! Começo citando o fato de que no dia que eu iria fazer minha primeira intervenção, a sala com *datashow* que eu havia pedido para reservar estava sendo usada por uma professora, me sobrando somente o laboratório de informática para a intervenção, sendo impossível passar o filme "A história das coisas" visto que os computadores só possuíam headphones. Ainda neste dia, somente uma aluna compareceu, não sendo viável a realização da intervenção.

No segundo dia combinado, encontrei-me com os alunos no turno de aula da maioria deles (pela manhã), por ideia da pedagoga. A ideia deu certo, e alguns alunos saíram das aulas para participarem do primeiro dia de intervenção, e os que não saíram foi porque tinham trabalho em sala para fazer. Novamente, não consegui utilizar a sala com *datashow*, então fui até a sala de informática para ver se eu poderia realizar a intervenção lá, e os computadores ou não ligavam ou não reconheciam o USB. Além disso, estava tendo aula de reforço escolar no laboratório, e então optei por levar os alunos para o laboratório de Biologia, e utilizei meu computador para apresentação dos slides.

No segundo dia que apliquei o projeto, o mesmo aconteceu: somente parte do Grêmio compareceu e, dos alunos que participaram na primeira intervenção, somente 2 participaram da segunda também. Assim, tive sérios problemas com o manejo do tempo, pois tive que retomar conceitos básicos que eu já havia passado anteriormente (ex. conceituação e importância da EA, atores socioambientais, multiplicadores). Como o tempo estava fechado, optei por desenvolver a segunda intervenção no laboratório de informática, já que o laboratório de Biologia estava ocupado.

Devido a todos esses desafios, não consegui realizar 3 atividades: o teatro de fantoches, a apresentação e discussão sobre o filme "A história das coisas" e a escrita da carta à diretora. Contudo, apesar dos contratempos, tanto o primeiro como o segundo dia de intervenção foram bons, pois os alunos eram participativos e se mostraram interessados em apreender sobre o que eu estava falando. Além disso, acredito que o diálogo ajudou muito para que as intervenções não se tornassem monótonas e cansativas para os alunos.

Antes de discorrer sobre os resultados das atividades, saliento que, ao contrário do que foi proposto com relação a ordem das atividades, optei por trabalhar com o uso e desperdício de recursos naturais antes de trabalhar com a temática do lixo, pois antes da intervenção, percebi que diversos espaços da escola estavam com a luz acesa, e o tempo estava ensolarado. Assim, precisava fazer o *tour* com os alunos naquele dia.

Quanto às atividades desenvolvidas, a aula ministrada no primeiro dia abrangeu a introdução à EA e também o uso e desperdício de recursos naturais, e foi bastante dialogada, pois eu estava sempre fazendo perguntas sobre o dia-a-dia deles, e procurando entender o que eles já sabiam do assunto para utilizar na aula, trabalhando em cima dos conhecimentos deles também.

O *tour* pelo colégio, por sua vez, ajudou muito na percepção dos desperdícios (especialmente energéticos) dentro do ambiente escolar. Passamos por todos os ambientes do colégio: sala dos professores, banheiros, direção, secretaria, biblioteca, sala de informática, salas de aulas, cantina, etc. Além do desperdício de luz, os alunos notaram uma grande quantidade de papel jogado na grama que fica bem ao lado das salas de aula, então comentei com eles sobre a fabricação do papel, que demanda muita água durante o processo, além de provocar o desmatamento. Dos lugares que passamos, o único local com a luz apagada foi o banheiro da sala dos professores.

Já no segundo dia, trabalhei a questão do lixo com eles, e muitos deles ficaram chocados com as fotos de aves mortas cheias de lixo dentro do corpo. Quando falei sobre os diferentes destinos do lixo, a maioria disse que não sabia a diferença entre um lixão e um aterro sanitário, e nenhum dos alunos sabia que eles tem vida-útil.

Com relação à oficina de fantoches, para mim, foi a melhor parte, e acredito que para os alunos também, pois é uma atividade que sai um pouco da rotina e estimula a criatividade. Quanto aos fantoches produzidos, estes ficaram na escola para poderem ser utilizados futuramente, visto que a pedagoga comentou que os alunos poderiam expô-los durante a semana cultural do colégio.

Saliento que precisei fazer algumas etapas dos fantoches em casa pois percebi que não iria dar tempo de fazer tudo durante o período de intervenção. Assim, deixei as línguas, os olhos e narizes dos animais prontos para que os alunos só colassem. Também já deixei o molde do rosto do gato pronto, e forrei algumas caixas para agilizar o processo. Com relação à girafa, esta fiz em casa com intenção de servir de molde para fazer com os alunos durante a intervenção, mas faltou tempo, então somente expliquei como fazia.

Visto que o teatro de fantoches não foi possível de ser realizado por falta de tempo, bem como a escrita da carta à direção, incentivei os alunos à conversarem com a diretora e pedagogas sobre os desperdícios na escola, e também comentei que a ideia do teatro poderia ser concretizada em outro momento, e que eu estaria à disposição deles para ajudar.

Apesar de os alunos não terem tido tempo para assimilar tudo o que foi estudado durante os dois dias de intervenção, acredito que uma semente foi plantada. Sei que o processo de construção do conhecimento demanda tempo, e que o tipo de avaliação aqui proposta é uma limitação deste projeto, pois somente exigiu dos alunos uma memorização momentânea dos assuntos para poderem responder à avaliação final.

Nesse contexto, acredito que um projeto de EA deve ocorrer continuamente, e não somente com ações pontuais como propus aqui, mas frente às circunstâncias do momento, foi somente o que consegui. Contudo, creio fortemente que minhas intervenções fizeram os alunos começarem a pensar sobre os vários desperdícios de recursos que estão presentes tanto na escola quanto em suas casas, e que esse é um bom ponto de partida para despertar neles a consciência crítica necessária para mudarem suas próprias condutas e também de outras pessoas através de ações multiplicadoras.

Espero, no futuro, poder fazer mais intervenções. Quem sabe as faça na própria escola que estudei quando pequena, pois de onde vim, do interior de Santa Catarina, as pessoas não se preocupam muito com o meio ambiente, e sei que a ações voltadas à EA são fundamentais para que ocorra uma mudança social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTE, L. O. H. Currículo e Educação Ambiental: Trilhando os caminhos percorridos, entendendo as trilhas a percorrer. In: JÚNIOR, L. A. F. (Coord.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. - http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/encontros.pdf>. Acesso em: 26/08/2015.

CZAPSKI, S. **Implantação da Educação Ambiental no Brasil**. 1 ed. [*S.I.: S.N.*], 1998. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/A_implanta%C3%A7%C3%A3o_da_EA_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 19/09/2015.

DO CARMO, A. P. B.; MESSIAS, K. C. B.; BUENO, M. S. L.; SANTI, S. R. D. S. A educação ambiental no ensino fundamental para a construção de uma sociedade sustentável. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA UNAERP CAMPUS GUARUJÁ, 2012, Ribeirão Preto. Disponível em: <http://www.unaerp.br/index.php/documentos/1305-a-educacao-ambiental-no-ensino-

fundamental-para-a-construcao-de-uma-sociedade-sustentavel?path=>. Acesso em: 19/09/2015.

HENRIQUES, R.; TRAJBER, R.; MELLO, S.; LIPAI, E. M.; CHAMUSCA, A. **Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade.** Brasília: Ministério da Educação, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental.pdf>. Acesso em: 25/08/2015.

INSTITUTO Brasília Ambiental. Disponível em: <http://www.ibram.df.gov.br/informacoes/educacao-ambiental/educacao-ambiental-no-brasil.html>. Acesso em: 01/09/2015.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. D. S. L.; SOUSA, G. L. D.; OLIVEIRA, I. P. D. Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, setembro de 2011. Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 19/08/2015.

MEDINA, N. M. Breve histórico da Educação Ambiental . Disponível em: <http://www.pm.al.gov.br/bpa/publicacoes/ed_ambiental.pdf>. Acesso em: 04/09/2015.

MELLO, S. S. D.; TRAJBER, R. (Coord). **Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola.** Ministério da Educação e do Meio Ambiente: Brasília, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>. Acesso em: 04/09/2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>. Acesso em: 01/09/2015.

RUSCHEINSKY, A. Atores Socioambientais. In: JÚNIOR, L. A. F. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/encontros_2.pdf>. Acesso em: 25/08/2015.

SCHAMBERLAIN, N. D. A.; LEANRO, Z. F. Os PCN's e os projetos de educação ambiental nas escolas de Campo Mourão. In: ENCONTRO INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO (ENIEDUC), 5, 2013. **Anais**. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/v_enieduc/data/uploads/geo/trabscompletos/geo06722056961.pdf>. Acesso em: 04/09/2015.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais : introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf >. Acesso em: 01/09/2015.

# REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DO CONCEITO "INSETO" DOS ESTUDANTES DAS SÉRIES INICIAIS DE UMA ESCOLA DE SÃO MATEUS, ESPÍRITO SANTO

Maisa de Carvalho Gonçalves (Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus)

Marcos da Cunha Teixeira (Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus)

Ana Paula Agrizzi (Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus)

RESUMO – Objetivou-se verificar as representações sociais do conceito "inseto" dos alunos das séries iniciais de uma escola de São Mateus-ES. Para isso, as crianças foram estimuladas a produzirem desenhos e textos sobre a importância dos insetos e suas afinidades com os mesmos. Os resultados corroboram a hipótese da ambivalência entomoprojetiva e que os conhecimentos científicos demonstrados pelas crianças acessam apenas o sistema periférico das representações sociais, não sendo suficientes para modificar seu núcleo central, onde ainda resiste o significado social de inseto enquanto ser nocivo. Os resultados corroboram os discursos sobre a importância e o papel social da escola na (re)construção de uma perspectiva mais ecológica na abordagem dos assuntos relacionados aos insetos.
Palavras-chave: educação, escola, ensino, ciências, zoologia.

## INTRODUÇÃO

O termo "representações sociais" foi proposto por Serge Moscovici em 1961 em sua obra "La Psychanalyse, sonimage, sonpublic", que contém a matriz da teoria (ARRUDA,2002).A teoria das representações sociais interessa-se pelas formas como se desenvolve a produção dos saberes sociais. Elaé especialmente dirigida aos saberes que se produzem no cotidiano e que pertencem ao mundo vivido pelo indivíduo (JOVCHELOVITCH, 1998). Nota-se, com isso, que as representações sociais vão se formando no seio social e se tornando "verdades" dentro de um contexto cultural. São essas "verdades" que constituem o núcleo central estável que persiste com o tempo e resiste às mudanças. Esse núcleo central, resultado da memória coletiva e do sistema de normas do grupo, é responsável pelo significado e pela organização interna da representação (ALVES-MAZZOTTI, 2005).

As representações sociais podem ser utilizadas para explicar como as pessoaspercebem, identificam, categorizam, classificam e utilizam os animais de acordo com os costumes e percepções próprios de cada cultura, estabelecendo uma diversidade de interações com as espécies animais nas localidades onde residem (POSEY, 1986 *apud* COSTA NETO & CARVALHO, 2000).

A interpretação dos estudos de etnociências utiliza a criação de etnocategorias como forma de articular as definições e conceitos da ciência ocidental com os conhecimentos tradicionais/locais (ANDRADE et al., 2014). Por exemplo, em várias sociedades, o lexema "inseto" é utilizado como uma etnocategoria classificatória ampla, na qual são incluídos organismos não sistematicamente relacionados com a classe lineanaInsecta, tais como mamíferos, répteis, anfíbios e aracnídeos, além dos próprios insetos da classificação científica ocidental (COSTA NETO, 1994;PERONTI et al., 1998 *apud* COSTA NETO & RESENDE, 2004).

Apenas 10% de todas as espécies de insetos descritas podem ser consideradas pragas ou vetores de doenças (Alves 2005 *apud* Souza Júnior et al., 2014). No entanto, é comum na sociedade representações negativas a esses insetos em função dessa característica. Smith (1934) em De Souza Junior (2014) afirma que a maioria das pessoas não consegue visualizar a real importância desses organismos, desenvolvendo um sentimento de medo ou pavor contra eles. No entanto, o autor alerta que na maior parte das vezes, o medo quase psicótico de insetos e outros animais é acompanhado por uma total falta de informação sobre o animal envolvido.

Diante dessa realidade um aspecto importante na definição das estratégias para a conservação da biodiversidade é avaliar quais fatores têm contribuído para o desenvolvimento desses olhares negativos sobre os insetos, de forma a organizar processos capazes de minimizá-los. Nesse contexto, a escola representa o espaço social responsável pela promoção dos saberes científicos e por isso a necessidade de se investigar como os conceitos científicos podem contribuir para a (re)construção dos olhares da sociedade sobre os insetos. Nesse aspecto, a teoria das representações sociais pode ser uma abordagem importante na investigação dos fatores que influenciam na construção dos olhares e saberes da sociedade sobre os insetos nos diferentes contextos culturais. As representações sociais na Psicologia Social contribuem para o entendimento dos fenômenos sociais bem como classificar grupos culturais a partir da leitura do significado dos seus discursos.

O conteúdo "insetos" é encontrado em praticamente todos os programas e propostas curriculares das disciplinas da área e está presente na maior parte dos livros didáticos de Ciências e Biologia voltados para a escola básica (TRINDADE et al., 2012). Contudo, esse grupo, assim como os artrópodes de maneira geral, constitui um grande desafio para o ensino de Ciências em função de sua grande diversidade taxonômica, de formas e de funções, pois essas características têm como consequência uma diversidade de equívocos conceituais sobre esse grupo (PINHEIRO et al., 2014). No ensino de Ciências os alunos confundem

constantemente os insetos com outros invertebrados, e até mesmo vertebrados. Souza et al (2013) demonstraramque "há diferenças significativas, embora sutis, da percepção entomológica entre educandos que já tiveram contato com o conteúdo sobre insetos, na disciplina de Ciências, em oposição àqueles que não tiveram" Os autores concluíram que

> Para um efetivo aprendizado o ensino não deve levar em consideração somente os aspectos conceituais, é preciso considerar também as concepções dos alunos, as quais são influenciadas pela cultura. Além disso, o professor tem o desafio de desenvolver nos alunos o gosto por esses seres e para tal é preciso superar tanto barreiras culturais quanto até mesmo a própria distância filogenética entre esse grupo e o homem (p. 76).

Nesse contexto, uma questão importante é como essas representações sociais atingem as crianças. Pinto e Sarmento (1997) destacam que as crianças são sujeitos ativos na produção e compartilhamento das representações entre seus pares, o que justifica a realização depesquisas sobre suas formas de construção de estratégias de relacionamento com o mundo que as rodeia. Segundo Lopes et al. (2013, p. 127) "os primeiros contatos com insetos ocorrem na infância, sejam diretos ou indiretos, isto é, por citação originária de pessoas da família". Possivelmente, crianças de até os 10 anos já tenham recebido influências significativas de seus meios e pessoas de convivência e já compartilhem das mesmas representações destes grupos. Por outro lado, diversos materiais didáticos ou mesmo por iniciativa dos professores das séries iniciais já abordam o conteúdo "insetos", seja de forma direta ou lúdica. Diante disso, uma questão importante e que orientou a presente pesquisa é: as representações sociais dos estudantes das séries iniciais já apresentam traços da sociedade em geral? Para refletir sobre essa questão, neste estudo, avaliaram-se as representações sociais de estudantes do 4º e 5º anos de uma escola do município de São Mateus, Espírito Santo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Participaram da pesquisa 36 estudantes do 4º e 5º anos do ensino fundamental I pertencentes a uma escola localizada no município de São Mateus-ES. O contato inicial com escola se deu através do estágio supervisionado I em agosto de 2013. Os estágios I e II representaram um período de observações e com pouco contato com os alunos. A partir do estágio III e IV, durante o ano letivo de 2014, houve uma maior aproximação e aceitação dos pesquisadores o que permitiu a coleta dos dados.

Inicialmente, houve uma avaliação prévia acerca do conhecimento dos estudantes do 4º

e 5º ano sobre os insetos, onde foi perguntado quais insetos que eles mais conheciam, se eles gostam dos insetos e por quê, e se eles consideravam os insetos importantes e por quê. Em seguida, as crianças foram incentivadas a desenharem os três insetos que eles mais conheciam. Derdyk (1989) salienta o poder de evocação e interpretação da imagem visual. Como pensamento visual, o desenho é estímulo para exploração do universo imaginário e também instrumento de generalização, de abstração e de classificação. A autora ainda ressalta que o desenhar envolve diferentes operações mentais, selecionando e relacionando estímulos, simbolizando e representando, e a partir disso, favorecendo a formação de conceitos.

Em outro momento, foi realizada uma atividade de apresentação de uma caixa entomológica e outra caixa com animais equivocadamente relacionados aos insetos. Porem, essa atividade foi desenvolvida em parceria com a professora da turma, pois, a complexidade do contexto dos anos iniciais demanda que se desenvolva o trabalho por meio de parcerias com profissionais que já atuam na escola com essa faixa etária (MUNFORD, et al., 2011).

A análise dos dados obtidos a partir dos textos e os desenhos das crianças considerou, inicialmente, os termos utilizados para definirem as características positivas e negativas dos insetos. Com base nesses termos cada criança foi incluída em uma das 3 categorias de representação dos insetos: (1) Positiva: quando a criança manifestou apenas características positivas sobre os insetos. (2) Negativa: quando a criança manifestou somente características negativas sobre os insetos e (3) Mista: quanto a criança apresentou tanto característica positiva quanto negativa sobre os insetos.

Visando aprofundar a compreensão da estrutura cognitiva que dá suporte às representações sociais das crianças, procurou-se revelar as categorias conceituais presentes nos textos sobre a importância dos insetos. Para isso, submeteu-se os dados à análise de conteúdo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos a partir da análise dos desenhos e das questões direcionadas às crianças foramrepresentados diversos insetos lineanos, conforme a tabela 1. Nos desenhos e textos foram identificados 26 grupos taxonômicos do quais 10 não são sistematicamente relacionados à classe Insecta e compreendem animais normalmente representados sob o aspecto negativo pela sociedade:caracol, minhoca, urubu, cobra, aranha, calango, centopeias, lesma, periquito e sapo.Seguindo as conclusões de Lopes et al. (2013) é possível que muito

da identificação que as crianças demonstraram se baseiam nos insetos conhecidos tanto pela experiência pessoal quanto pelo uso de certos insetos pela mídia, em especial nos desenhos animados e filmes infantis. Isso ajuda a explicar a presença de antropomorfização nos desenhos das crianças, com os insetos com olhos, nariz e boca sorrindo, além de pernas e braços. Quando aos grupos não sistematicamente relacionados, um aspecto que possivelmente dificultaessa diferenciação é a ausência de contato dos estudantes com esses animais em aulas de zoologia adequadas para essa finalidade.

Tabela1: Grupos representantes dos insetos e respectivas frequências que apareceram nos desenhos de 36 crianças do 4º e 5º ano do Ensino fundamental de uma escola de São Mateus-ES. Os grupos com * não são sistematicamente associados à classe Insecta.

| Nº | **inseto** | 4º ano | 5º ano | Nº | **inseto** | 4º ano | 5º ano |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Borboleta | 7 | 14 | 14 | Abelha | 1 | 16 |
| 2 | Barata | 6 | 5 | 15 | Calango* | 1 | - |
| 3 | Caracol* | 6 | - | 16 | Centopéia* | 1 | 2 |
| 4 | Mosca | 6 | 1 | 17 | Cupim | 1 | - |
| 5 | Mosquito | 6 | 2 | 18 | Gafanhoto | 1 | 4 |
| 6 | Formiga | 5 | 3 | 19 | Lavadeira | 1 | - |
| 7 | Besouro | 4 | 1 | 20 | Lesma* | 1 | - |
| 8 | Lagarta | 4 | 11 | 21 | Louva-a-deus | 1 | 2 |
| 9 | Minhoca* | 4 | 5 | 22 | Marimbondo | 1 | - |
| 10 | Urubu* | 3 | 1 | 23 | Periquito* | 1 | - |
| 11 | Cobra* | 3 | - | 24 | Cigarra | 1 | - |
| 12 | Aranha* | 2 | - | 25 | Sapo* | 1 | - |
| 13 | Grilo | 2 | 1 | 26 | Joaninha | - | 9 |

As 36 crianças evocaram 15termos para se referirem às características dos insetos os quais foram retidos 96 vezes sendo que os termos para as características positivas foram repetidos 66 vezes contra 32 vezes para as características negativas. A partir da análise das características atribuídas aos insetos arepresentaçãopositiva foiatribuída a 16 crianças com base na evocação dos seguintes termos: “importantes”, “legais”, “bonitos/coloridos”, (pertencem/são importantes para/na) “natureza” e “gosto”. A representação negativa foi atribuída a 10 crianças que evocaram os seguintestermos: “chatos”, “feios”, “perigosos”, (causam) “doenças”, “nojentos”, “barulhentos”, “bravos”, “sem importância”, “comem muito”. As representações mistas, quando a criança atribuiu tanto qualidades positivas quanto negativas aos insetos, foramatribuídas para 10 crianças a partir dos mesmos termos citados

nas representações acima além dos seguintes: “limpos”, “interessantes” e “divertidos”.Nesse caso, mesmo aqueles que responderam que não gostavam dos insetos, também afirmaram que eles são importantes com destaque para a sua importância para as plantas.

A análise de conteúdo revelou 75 manifestações dos estudantes sobre os insetos das quais emergiram 7 subcategorias sendo 4 de representações positivas e 3 negativas (tabela 2), conforme descritas a seguir.

- Funções ecológicas: esta subcategoria foi representada por 11 manifestações acerca da importância dos insetos para as plantas. Especificamente, as crianças relacionaram a importância dos insetos à polinização, à produção de frutos e sementes e ao desenvolvimento geral das plantas.
- Pertencem/ajudam a natureza: nesta subcategoria foram identificadas 7 manifestações nas quais as crianças consideraram os insetos importantes apenas por pertencerem à natureza, ou seja, passaram uma ideia de que os insetos fazem bem à natureza, mas não especificam os motivos para isso.
- Estética/biofilia: a hipótese da Biofilia proposta pelo biólogo Americano Eduard O. Wilson (1984), defende a ideia da existência de uma necessidade intrínseca do ser humano manter algum vínculo com a natureza. Wilson sugere que essa ligação emocional deve estar nos nossos genes, ou seja, tornou-se hereditária, provavelmente porque 99% da história da humanidade não se desenvolveram nas cidades, mas em convivência íntima com a natureza (Wilson, 1993). Essa ideia de vínculo estético ou de empatia com os insetos sem um motivo aparente foi registrada 10 vezes nos textos que acompanham os desenhos das crianças.
- Simplesmente importantes: Foram incluídas nesta subcategoria de representação positiva todos os casos em que as crianças responderam que os insetos são importantes, mas não indicaram os motivos para isso. Essa situação foi registrada 11 vezes.
- Perigos/doenças: Nesta subcategoria foram incluídas as 19 manifestações que fizeram referências negativas aos insetos relativas aos perigos por ocorrência de acidentes e transmissão de doenças.
- Nojo/repulsa: incluíram-se nesta categoria as 10 manifestações que indicaram os insetos como animais nojentos.
- Não são importantes: um grupo de 10 manifestações reuniram declarações que não consideram os insetos importantes. Os motivos indicados para isso foram os perigos que eles acometem as pessoais bem o nojo que eles passam.

Tabela 2: Representações e discursos de crianças do ensino fundamental I de uma escola de São Mateus-ES para se referirem à importância dos insetos e à suas afinidades com os mesmos.

| Representações | Categorias emergentes | Discursos registrados | Total |
|---|---|---|---|
| POSITIVAS | Funções ecológicas | "Ajudam as plantas a se desenvolverem" - A2.<br>"são importantes para as plantas" - A3<br>"Fazem bem para as plantas" - A4<br>"Sem eles o mundo não seria assim" (desenho de plantas). – A5<br>"Sem insetos não existiriam vegetais". "Produzem frutas". A6<br>"Ajudam as plantas a nascerem – polinização". "Ajudam as plantas a virarem sementes" - A9<br>"Sem os animais não existiriam frutas". "P**roduzem as sementes"** - A10,A6<br>"Ajudam as plantas" - A14<br>"Polinização" - A16<br>"Ajudam as plantas" - A18 | 11 |
| | Pertencem/ ajudam a natureza | "São da natureza". "Ajudam a natureza." - A1, A17, A23<br>"São importantes/trabalham pela natureza." - A4, A24<br>"São bonitos e fazem bem à natureza" - A21,A22- | 7 |
| | Simplesmente importantes | Consideram importantes, mas não responderam por qual motivo. A7, A15, A19, A20, A21, A22, A25, A32, A33, A34, A35 | 11 |
| | Estética/ Biofilia | "São coloridos" - A2, A7<br>"Não tenho nojo" - A3<br>"Borboletas enfeitam a natureza"- A5<br>"Gosto muito deles" - A8<br>"São bonitos e fazem bem à natureza" - A21, A22<br>" "Bonitos e legais". - A19, A23, A24 | 10 |
| NEGATIVAS | Perigo/ doenças | "Só vivem comendo as plantas" - A11<br>"Fazem mal para nós"/ Causam doenças - A12, A13, A14<br>"O grilo é barulhento, marimbondo é bravo" - A26<br>"São feios, perigosos e (...)nojentos" - A17, A18, A26, A28, A31, A32,A33, A34, A36,<br>"O Calango, perigoso e fortes." - A29<br>"A cobra e besouros nojentos e perigosos". - A30<br>"Porque picam /mordem a gente" - A15, A16<br>"São chatos". - A35 | 19 |
| | Nojo/ repulsa | "(...) Sãonojentos." - A17, A18, A26, A28, A30, A31, A32,A33, A34, A36. | 10 |
| | Não são importantes | Não consideram importantes por serem perigosos ou nojentos. A11, A12, A13, A28, A29, A30, A31 | 07 |
| | | ***Total*** | **75** |

Conforme se pode observar na tabela 2 as manifestações negativas não superaram as positivas, o que pode ser considerado um fator positivo, pois há, de forma generalizada na sociedade, uma representação negativa dos insetos. Mesmo assim, a presença de organismos não insetos com conotação de perigo ou repulsa nas respostas das crianças evidenciam a solidez do núcleo central das representações sociais que os estudantes carregam, como resultado da memória coletiva.

A presença de diversos grupos não sistematicamente relacionados com os insetos nas respostas e desenhos das crianças corroboram a hipótese da ambivalência entomoprojetiva, segundo a qual os seres humanos tendem a projetar sentimentos de nocividade, periculosidade, irritabilidade, repugnância e menosprezo a animais não-insetos, associando-os à categoria "inseto" determinada culturalmente (COSTA NETO & PACHECO, 2004). Resultados semelhantes também foram registrados nos trabalhos de Silva & Costa Neto (2004), Costa Neto & Pacheco (2004), Costa Neto & Carvalho (2000) e Modro (2009). Esses resultados corroboram a afirmação de Trindade et al. (2012) de que isso acontece porque os seres humanos respondem à diversidade faunística de seu ambiente agrupando os animais pelas semelhanças e separando-os pelas diferenças.

Além da herança social, que justifica a construção das representações sociais, outra explicação para o sentimento repulsivo das crianças em relação aos insetos, pode ser uma experiência ruim com esse grupo (LOPES et al.,2013), pois, "se esse contato for carregado de conotação negativa, a criança, assimilando-a, formará um conceito equivalente dos insetos" (p. 127).Os autores defendem que esse conceito pode perdurar além de seu aprendizado formal, seja pela ausência de acesso à informação mais ampla ou pelos equívocos das representações dos próprios educadores.

De maneira geral, os resultados indicam que osconhecimentos científicos sobre a relação dos insetos com as plantas constituem elementos importantes presentes na estrutura cognitiva das crianças e corroboram com as ideias de objetivação e ancoragem, processos interdependentes,presentesna teoria das representações sociais. O processo de objetivação ocorre quando o sujeito torna acessível ao senso comum um esquema conceitual e lhe confere significado real. Sendo assim,entende-se que ocorreu a objetivação quandoum conceito como polinização, considerado abstrato para as crianças, passou a ser acessível e compreensível como significado real de função ecológica importante que os insetos desempenham na natureza. A partir dessa objetivação as crianças conseguem compreender, fisicamente, um processo ecológico envolvendo a interação entre insetos e plantas. Por outro lado, "a ancoragem amarra as ideias e os sentidos que nos são estranhos às categorias e imagens que já nos são comuns, trazendo-as para um contexto conhecido" (BARRA NOVA & MACHADO, 2013, p. 246). Assim, é um indicativo de ancoragem o fato de as crianças trazerem a ideia estranha e abstrata da polinização para algo concreto e familiar em sua estrutura cognitiva como "produzir os frutos" e "semente".

Apesar da aproximação conceitual com a realidade, esses conhecimentos parecem atingir apenas o sistema periférico das representações sociais das crianças, considerando que a ideia

de nojo e nocividade ainda persiste. É por isso que Franco (2004, p. 175) afirma que o sistema periférico "permite a adaptação à realidade concreta, determina sua organização e a diferenciação do conteúdo, protegendo o sistema central". Dessa forma, os conhecimentos científicos da escola são absorvidos pelo sistema periférico permitindo que os estudantes possam lidar com as novas situações sociais, com o contexto imediato. Mas, não transformam os reais significados que os insetos têm para eles. Sobre isso, Franco (2004, p. 176) complementa que "os elementos do sistema periférico funcionam como esquemas organizados pelo núcleo central, garantindo o funcionamento instantâneo da representação como grade de leitura de uma dada situação e, consequentemente, orientando a tomada de posições". Dessa forma, fica evidenciada a força da construção coletiva dos conceitos e valores culturais sobre os insetos herdados socialmente como animais nojentos e perigosos. Essas categorias são os elementos que apresentam maior resistência à mudança, constituindo o componente que induz à predominância do significado pejorativo verificado para os insetos. A permanência dessas representações na estrutura cognitiva das crianças evidenciam que elas não se localizam apenas nos planos subjetivos ou intrapessoais, mas são circulantes, sociais, ou seja, são ideias construídas em interações intersubjetivas e transubjetivas, como demonstrou Jodelet (2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo permitiram verificar que os conhecimentos científicos estão presentes na construção das representações sociais do conceito "inseto" dos estudantes. No entanto, constatou-se ainda que as representações sociais estão sob efeito da ambivalência entomoprojetiva, resquícios do pensamento coletivo que permanece no núcleo central das representações sociais.

Os resultados corroboram a importância das ações de conscientização e divulgação científica sobre os insetos para os alunos desde os primeiros níveis de ensino, podendo assim despertar interesse com relação aos insetos e popularizar o saber científico. Nesse contexto, a utilização da caixa entomológica foi relevante, pois permitiu às crianças o contato direto com o objeto em vez de apenas receber informações teóricas sobre o mesmo.

Diante dos resultados, é importante destacar as responsabilidades dos pesquisadores diante da falta de conhecimento e dos constantes equívocos sobre os insetos. Além disso, considerando que o conhecimento prévio é uma variável importante na aprendizagem de novos conhecimentos, fica evidente a necessidade de que, cada vez mais, educadores e

pesquisadores explorem as representações sociais que os alunos trazem para a sala de aula (TRINDADE et al, 2012). Portanto, torna-se relevante alertar para a importância da atuação da escola e da universidade na desmistificação das representações sustentadas pelos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais e educação: a qualidade da pesquisa como meta política.**Representações sociais, uma teoria sem fronteiras**, p. 141-150, 2005.

ANDRADE, R. C.; RODRIGUES e SILVA, F. A.; COUTINHO, F. A. Etnoentomologia em uma leitura ator-rede: implicações para o ensino de biologia junto a povos do campo.In: **V Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014, São Paulo, SP. V Encontro Nacional de Ensino de Biologia, II Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2014.

ARRUDA, A. Teoria das representações sociais e teorias de gênero**. Cadernos de Pesquisa**, n. 117, novembro/ 2002 Cadernos de Pesquisa, n. 117, p. 127-147, novembro/ 2002.

BARRA NOVA, T. de B.e MACHADO, L. B.. Crianças em processo inicial de escolarização e suas representações sociais de escola. **Quaestio**, Sorocaba, SP, v. 15, n. 2, p. 241-265, dez. 2013.

COSTA NETO, E. M. Etnoentomologia alagoana, com ênfase na utilização medicinal de insetos. 1994. (**Monografia de Iniciação Científica Pibic/CNPq/Ufal**) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 1994.

COSTA NETO, E. M. & P. D. de CARVALHO. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil.**Acta Scientiarum**, 22(2): 423-428, 2000.

COSTA NETO, E. M. A etnocategoria "inseto" e a hipótese da ambivalência entomoprojetiva.**Acta Biológica Leopoldensia**, 21(1): 7-14. 1999.

COSTA NETO, E. M. Etnotaxonomia zoológica do grupo indígena Pankararé do Raso da Catarina, Bahia. In: Encontro de Zoologia do Nordeste, 11. Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: UFC/Sociedade Nordestina de Zoologia p. 126, 1997.

COSTA NETO, E. M. The significance of the category ‘insect’ for folk biological classification systems.**JournalofEcologicalAnthropology**, 4: 70-75, 2000a.

COSTA NETO; PACHECO, J. M. A construção do domínio etnozoológico “inseto” pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia.**Acta ScientiarumBiological Science**, Maringá, v. 26, n. 1, p. 81-90, 2004.

DE SOUZA JUNIOR, E. A.; NETO, E. M. C.; SANTOS, G. C. B. As concepções que estudantes da sexta série do ensino fundamental do Centro de Educação Básica da UEFS possuem sobre os insetos.**Revista Gaia Scientia**, v. 8, n. 1, 2014.

DERDYK, E..**Formas de pensar o desenho**. São Paulo: Scipione, 1989.

FRANCO, M.L.P.B. representações sociais, ideologia e desenvolvimento da consciência. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 121. p. 169-186, 2004.

JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**.Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

JOVCHELOVITCH, S. Representações Sociais: para uma fenomenologia dos saberes sociais. **Psicologia e Sociedade**, v. 10, n. 1, p. 54-68, 1998.

LOPES, P. P. FRANCO, ILANA L.; OLIVEIRA, L. R. M.; SANTANA-REIS, Vanessa Garcia. Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. **Rev. Ciênc. Ext**. v.9, n.3, p.125-134, 2013.

MODRO, A.F.H.; COSTA, M.S., MAIA, E.; ABURAYA, F.H. Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. **Biotemas,** 22(2):p.153-159, 2009.

MUNFORD, D.; SOUTO, K. C. N.; NEVES, V. F.A.; BOSCO, C. S. A disciplina escolar ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: reflexões a partir de uma experiência de colaboração entre educadores e pesquisadores. **Revista da SBEnBio** - Número 4 - Novembro de 2011.

PINHEIRO, S. A.; DA HORA, B. L.V.; NUNES, E. F.; ARAÚJO, T. L.; COSTA, I. A.S. Concepções alternativas sobre artrópodes: sequência de ensino como proposta para superação no ensino médio. **Revista da SBENBio**, n. 7, 2014. p. 6841-6850.

PINTO, M.; SARMENTO, M. J. (Coord.). **As crianças: contextos e identidades**. Braga: Centro de Estudos da Criança, Universidade do Minho, 1997.

SOUZA, R. G.de; OLIVEIRA, G. G.de; TOSCHI, M. S.; CUNHA, H.F. Meio ambiente e insetos na visão de educandos de 6º e 8º ano de escolas públicas em Anápolis-GO. **Ambiente & Educação.** vol. 18(2), 2013. p. 51-81.

SILVA, T. F.da P.& COSTA NETO, E.M. Percepção de insetos por moradores da comunidade olhos d'água, município deCabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil. **Boln. S.E.A**., n1 35 (2004): 261−268.

TRINDADE, O. S. N.; SILVA JÚNIOR, J. C.; TEIXEIRA, P. M.M..Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos.**Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, 2012.

WILSON, E.O. **Biophilia: thehumanbondwithotherspecies**. Harvard University Press. Cambridge, MA, 1984.

WILSON, E. O. (Ed.) **The biophilia hypothesis**. Washington, DC: Island Press, Shearwater Books, 1993, cap.3, p. 31-41.

# ABORDAJE DE CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS: UNA ALTERNATIVA PARA TRABAJAR LA INTERDISCIPLINARIEDAD Y VIVENCIAR INTERACCIONES CTSA

Ingrid Ximena Arias Hodge (UNIJUÍ)[1]
Marli Dallagnol Frison(UNIJUÍ) [2]

**Resumen**

Pensar en el objetivo de la educación en un contexto inmerso en procesos de globalización, significar asumir la necesidad de transformar y reconstruir el currículo conforme a las necesidades actuales. Ante esto, se hace un llamado no solo a contextualizar los saberes, sino a materializar las interacciones CTSA, como una alternativa para generar en los estudiantes la necesidad de aprender y tener herramientas que les permita participar en la toma de decisiones respecto a asuntos relacionados con C&T (Ciencia y Tecnología). En así, como el presente artículo pretende investigar cómo el trabajo con Cuestiones Sociocientíficas, permiten trabajar de manera interdisciplinar y vivenciar las interacciones CTSA y de qué manera su abordaje en el aula contribuye en la constitución del currículo.

**Palabras claves:**Cuestiones Sociocientíficas, Currículo, Movimiento CTSA.

**Tema de investigación:** *Educación Ambiental, Educación en Salud y Abordaje CTS y CTSA en la enseñanza de las Ciencias y Biología*

## Justificación

Es evidente como los múltiples avances científicos y tecnológicos desarrollados hasta hoy día*(resultado de diversas controversias intelectuales generadas a través de conjeturas y especulaciones)*buscando propiciar nuevas condiciones de vida, han desafiado las diferentes esferas sociales, generando nuevas dinámicas políticas, económicas, culturales, entre otras. Ante esto, la escuela es un escenario que no consigue evadirse de tal situación. Por el contario, los roles educativos se han trasformado, en la medida que dichas conquistas han dificultado capturar la atención delos estudiantes. Al respecto, el profesor figura indispensable

[1] Licenciada em Química pela Universidad Pedagógica Nacional Colômbia. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Unijuí. E-mail: mena.45@hotmail.com

[2] Professora. Doutora em Educação do Departamento de Ciências da Vida e do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação nas Ciências da Unijuí. Pós-doutoranda do Programa de Pós-Doutorado da Unesp. marlif@unijui.edu.br

en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ha tenido que buscar múltiples alternativas para generar nuevas dinámicas en el aula y así potencializar le interés en los estudiantes, los cuales, se encuentran inmersos en una sociedad contemporánea cada vez más intercultural y globalizada.

No obstante, intentar movilizar esas necesidades en los docentes es un asunto "reciente", vinculado con diversas controversias sociales, que influyeron de manera directa con la función de la escuela, la cual, en busca de legitimar la cultura de manera linear tradicionalista, omitió que el conocimiento científico transmitido en el aula de clases, son producto se consensos colectivos. Al respecto, surge enfoque CTSA, con el fin de educar para la participación cívica en la toma de decisiones relacionadas con C&T (ACEVEDO, et. al, 2005). No obstante, el cambio de paradigma presento diversas dificultades, entre estas aterrizar sus presupuestos en el currículo escolar (MARTÍNEZ; PARGA; GÓMEZ, 2013), por lo que las Cuestiones Sociocientíficas (CSC) se originan como una manera de materializar en el currículo escolar los retos propuestos por dicho enfoque.

De esta manera, el presente artículo busca evidenciar como el desenvolvimiento de asuntos controvertidos en el aula frecuentemente divulgados en los medios de comunicación facilitan el trabajo interdisciplinar en la escuela, permiten evidenciar las interacciones entre Ciencia, Tecnología, sociedad y Ambiente, reconstruir el currículo tradicional, generar nuevas dinámicas de aula, fortalecer las prácticas pedagógicas de los profesores e incentivar el interés de los estudiantes hacia el aprendizaje, socializando el conocimiento científico como una entrada a los posibles saberes que le permiten al estudiante comprender y reconstruir el mundo desde otro punto de vista(LOPES, 2007).

## Fundamentación teórica

### *Cuestiones Sociocientíficas (CSC) desde el enfoque, Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).*

El enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en la Enseñanza de las Ciencias surgió en la década de 1970 como un movimiento de renovación curricular, que reclamaba una enseñanza crítica en oposición al cientificismo y tradicionalismo predominante en la educación de la época (MARTÍNEZ; PARGA; GÓMEZ, 2013). En contraste, la incorporación de este movimiento ala escuela, pretendía forjar una educación científica más humanística, donde la enseñanza estuviera destinada a promover una ciencia escolar de mayor validez y utilidad para los estudiantes, que como ciudadanos responsables, tenían que

prepararse para tomar decisiones respecto a cuestiones de la vida real, íntimamente relacionadas con aspectos científicos y tecnológicos.

Trayendo consigo, modificaciones en el rol del docente, el cual, debía construir un diseño didáctico relacionado con las nuevas apuestas sociales en el que los implicados pudieran llevar a cabo de manera más crítica y consciente su ejercicio de participación social (MARTÍNEZ; PEÑAL; VILLAMIL, 2007). Y por supuestos, el papel del estudiante, visto como un sujeto crítico involucrado en un proceso de formación, que se prepara para ejercer su ciudadanía en una sociedad influenciada por C&T. En palabras de Santos (2007), una oportunidad para que el estudiante construya en su rol de ciudadano, el conocimiento, habilidades y valores suficientes para tomar decisiones y soluciones responsables en relación con su realidad.

Sin embargo, a pesar de que la finalidad educativa para el movimiento CTSA es clara y da sentido al proceso de aprendizaje, este ha enfrentado varias dificultades para concretarse en el currículo (MARTÍNEZ, PARGA; GÓMEZ, 2013), lo cual, ha derivado la búsqueda de nuevas alternativas, que logren conquistar los retos propuestos por el enfoque, entre estas, se encuentran los trabajos relacionados con situaciones controvertidas denominadas como CSC, puesto que estas buscan que por medio de un trabajo multi, trans e interdisciplinar, el estudiante comprenda la ciencia, como una actividad humana que presenta múltiples controversias e incertidumbres en su constitución, y trae consigo diversas problemáticas sociales que requieren de un dialogo fructífero entre saberes científicos y humanísticos (MARTÍNEZ, PARGA; GÓMEZ, 2013).

***Aspectos que caracterizan a las cuestiones sociocientíficas y su importancia en la implementación de las prácticas pedagógicas.***

Formar ciudadanos capaces de intervenir y participar en las cuestiones que se presentan en la cotidianidad, es un asunto urgente que se hace indispensable para la toma de decisiones concernientes a aspectos científicos y tecnológicos contemporáneos. Ante esto, se recomienda el abordaje de cuestiones que interfieran en la vida del estudiante, dado que su inclusión en el aula puede significar el surgimiento de una estrategia eficaz que aumente las capacidades argumentativas, participativas, éticas, actitudinales y técnicas en el estudiante en concordancia con el desenvolvimiento científico y tecnológico.

Al respecto, las CSC, según España y Prieto (2009), son problemas abiertos, complejos y controvertidos frente a los cuales se enmarcan posturas sociales que denotan su relevancia a medida que transcurre el tiempo y aumentan los avances de la ciencia y los problemas ambientales de un lugar *in situ*. Al respecto, y considerando lo planteado por Martínez y Salazar (2014), al encontrarse de forma explícita en la naturaleza sociocultural del conocimiento científico, están sujetas a debates, polémicas, controversias y diversas soluciones desde diferentes perspectivas.

Desde ese punto de vista, según Ratcliffe y Grace (2003), los aspectos que caracterizan a las CSC son:

- ✓ Tienen una base científica que a menudo hace parte de investigaciones de frontera.
- ✓ Involucran la formación de opiniones.
- ✓ Son frecuentemente divulgadas por los medios de comunicación.
- ✓ Pueden tener evidencias científicas o sociales incompletas.
- ✓ Se pueden abordar las dimensiones locales, nacionales y mundiales.
- ✓ Involucran valores y razonamientos éticos.
- ✓ Pueden requerir compresión de probabilidad y riesgo.

Cuestiones que, según Reis (2009), pueden ser suscitadas de acuerdo a las implicaciones sociales, morales o religiosas en los que se construyan una teoría o se genera una práctica científica, tensiones sociales ocasionadas por los objetivos individuales, prioridades sociales, políticas, ambientales, intereses económicos y preocupaciones con respecto a los efectos secundarios que pueden generar las aplicaciones tecnológicas sobre la salud de las personas. Aspectos que, al estar asociadas a conceptos, productos, procedimientos científicos y asuntos sociales, se hace indispensable su incorporación en la enseñanza de las ciencias, para el estudiante fortalezca la comprensión conceptual (los conceptos de la genética, la ética, etc.), la comprensión procedimental (cómo se genera la evidencia científica; cómo las decisiones podrían hacerse, etc.) y el reconocimiento de los valores personales y sociales (la diferencia entre valor intrínseco e instrumental, como la relación entre dignidad y precio, etc.); para que a partir de estos supuestos examine causas, consecuencias, ventajas y desventajas, pros y contras y en ese orden de ideas, pueda asumir una posición clara, con relación a una situación específica.

Tarea, que, al ser poco sencilla, requiere, según Reis (2004), de construcciones y procesos como:

- ✓ Un marco de conocimientos científicos para la apropiación de un conocimiento más detallado acerca de los temas involucrados.
- ✓ Conocimiento acerca de la naturaleza, las posibilidades y límites de la ciencia, así como el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, toma de decisiones y resolución de problemas.
- ✓ Actitud crítica para evaluar las dimensiones éticas y morales de la ciencia y la tecnología.
- ✓ Deseo y confianza para hacer frente a cuestiones de su interés científico.

Respecto a esto, se hace indispensable que el abordaje de estas cuestiones sea interdisciplinar, dado que, al desarrollarlas a partir desde diversas áreas del conocimiento, el estudiante tiene la oportunidad de comprender las CSC de manera integral, teniendo en cuenta todas las interacciones e implicaciones en las distintas esferas sociales. Para esto, es importante que los temas sean dotados de transversalidad (es decir no pueden constituir a una sola disciplina, puesto que los temas controversiales permean todas las áreas) y deben adaptarse según las necesidades locales que el estudiante vivencia en su cotidianidad. Es así, como al tener presentes los aspectos mencionados la articulación de dichas cuestiones, resulta relevante para la transformación de los sistemas educativos, puesto que al ser asuntos cercanos a los estudiantes ofrece oportunidades para que desarrollen habilidades de discernimiento, postura crítica y responsabilidad social y ambiental en problemáticas relacionadas con ciencia y tecnología.

O objetivo de este estudio fue investigar cómo se materializan las interacciones CTSA en el trabajo con CSC y de qué manera su abordaje en el aula contribuye en la constitución del currículo.

El diseño metodológico que orienta el siguiente trabajo investigativo, se enmarca en torno a las características de una investigación cualitativa, estudio de caso. El cual, tuvo como objeto de estudio el pequeño grupo de investigación (PGI) conformado por 12 docentes de diversas áreas del conocimiento y en específico 5 docentes del área de ciencias (matemáticas, física, química y biología), que se desenvuelven en el IED Fabio Lozano Simonelli ubicado en el Barrio la Fiscala, Colombia, a fin de investigar cómo se materializan las interacciones CTSA en el trabajo con CSC y de qué manera su abordaje en el aula contribuye en la

constitución del currículo. Para tal fin, las herramientas usadas durante la recolección de información fueron los siguientes: entrevistas con cada uno de los integrantes del PGI, relatorías de las reuniones del PGI y registros escritos de carácter descriptivo.

**Resultados y Análises de resultados**

Partiendo de los resultados obtenidos durante el presente trabajo investigativo, se resalta el compromiso de cada uno de los implicados. Puesto que en primera instancia, cada uno de los docentes de la institución diseñaron y aplicaron una encuesta, a fin de identificar las problemáticas sociales de la institución y los intereses de los estudiantes y de esta manera plantear desde una perspectiva local (controversias cercanas al contexto de los estudiantes y de escuela) las respectivas Cuestiones Sociocientíficas, lo cual, resultó ser una tarea compleja en la medida de que la controversia no debía incluir ningún tipo de posicionamiento. Al respecto, las cuestiones planteadas, por cada uno de los ciclos fueron las siguientes:

- ✓ *CICLO 3: La influencia de las fábricas ladrilleras en el medio ambiente y en la salud de la comunidad educativa del IED Fabio Lozano Simonelli.*
- ✓ *CICLO 3 y CICLO 4: Cómo ha evolucionado el concepto del cuerpo y cuidado a través de la parte comercial y de los productos que utilizamos hoy en día tanto para la belleza como el cuidado corporal.*
- ✓ *CICLO 5: Qué marcas en el cuerpo ha dejado el contexto de violencia en el que vivimos.*

A lo antepuesto, cada profesor teniendo en cuenta su área de conocimiento, propuso una serie de actividades, donde se articulaba la cuestión seleccionada con temáticas específicas trabajadas en el currículo proporcionado por la institución. Un aspecto importante, durante este proceso, es que las actividades planteadas en cada una de las secuencias de aprendizaje fueron construidas de manera colectiva con la participación de cada uno de los profesores implicados. De esta manera, se organizaron tres secuencias didácticas, una para cada ciclo, las cuales estuvieron encaminadas a que los estudiantes participaran y generaran discusión entre ellos.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla (Cuadro 1), una parte de la unidad didáctica diseñada por el ciclo 5, a fin de ejemplificar el trabajo realizado por cada ciclo, según la CSC.

**Cuadro 1**: Unidad Didáctica. Ciclo V. Diseñada para el desarrollo de la CSC planteada: *¿Qué marcas en el cuerpo ha dejado el contexto de violencia y consumo en el que vivimos?*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Objetivo Investigativo** | Relacionar las temáticas propias de las áreas del conocimiento escolar con la discusión sobre la incidencia de la violencia y consumo en la construcción de las corporalidades del contexto. | | |
| **Objetivo Pedagógico** | Generar pensamiento crítico y posicionamiento ético en los estudiantes a través del análisis de la CSC | | |
| **SECUENCIA N°. 1 DROGAS LICITAS E ILICITAS** | | | |
| **Actividad** | **Descripción** | **Instrumento** | **Tiempo** |
| Clasificación de las Sustancias Psicoactivas en licitas e ilícitas | Consultar las siguientes páginas web:<br>http://cerebroniad.blogspot.com/2013/03/la-verdad-sobre-las-drogas.html<br>http://cnnespanol.cnn.com/2013/09/02/conoces-a-molly-una-droga-tan-popular-como-peligrosa/<br>http://juliocesarruizgiraldo.wetpaint.com/page/CLASIFICACION+DE+LAS+DROGAS<br>http://www.psicoactiva.com/drogas.htm<br>http://contralasadicciones.files.wordpress.com/2012/01/leer-mc3a1s8.pdf<br>http://es.paperblog.com/clasificacion-de-las-drogas-efectos-2545880/<br>Teniendo en cuenta la información que aparece en las páginas web, elabore una Ficha didáctica de la sustancia psicoactiva que le corresponda, en donde se establezca su composición química, forma de consumo, clasificación, riesgos de consumo, dato curioso y un dibujo alusivo. La ficha será socializada a sus compañeros.<br>**Después de la Socialización :**<br>Clasificar las Drogas en ilícita, licitas, alucinógenas, depresores, estimulantes, duras y blandas.<br>✓ Identificar los grupos funcionales | Fichas.<br>Grabaciones de audio. | 90 minutos |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | orgánicos.<br>✓ Identificar el tipo de enlace.<br>✓ Relacionar las diferentes drogas con su grupo funcional. | | |
| Efectos en el organismo de las Sustancias Psicoactivas (SPI). | Se presentaran los siguientes videos<br>http://www.youtube.com/watch?v=HHD8IjcdaiQ<br>http://www.youtube.com/watch?v=WTPs0wPE-aQ<br>http://www.youtube.com/watch?v=811_pKENYL4<br>http://www.youtube.com/watch?v=lPT0uT6WNwQ<br>**Juego interactivo**<br>http://www.cruzroja.es/juego_drogas/no_te_la_juegues.html<br>Una vez que se presenta los videos y el juego, Identifica:<br>✓ Los efectos más impactantes que consideras que pueden causar las SPI.<br>✓ ¿Cuáles son los beneficios de conocer los efectos en el organismo de las SPI?<br>✓ Si has tenido la oportunidad de estar cerca de una persona que consume SPI ¿Cuáles de los efectos mencionados has podido identificar en ellos? | Cuestionario.<br>Grabaciones de audio. | 90 minutos |
| Laboratorio de alcaloides | **Práctica de Laboratorio "Reconocimiento de los Alcaloides"**<br>Las técnicas de reconocimiento son basadas en la capacidad que tienen las sales orgánicas de los alcaloides (extractos ácidos), de combinarse con el iodo y metales pesados como el bismuto, mercurio y tungsteno para formar precipitados.<br>Identificar las características de los reactivos:<br>✓ Reactivo de Mayer<br>✓ Reactivo de Dragendoff<br>✓ Reactivo de Wagner<br>Identificar la presencia de los alcaloides en las drogas licitas y las implicaciones en la salud. | Informe de laboratorio. | 90 minutos |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Implicaciones sociales de la Drogadicción | Observa la película australiana *Candy*.<br>http://www.youtube.com/watch?v=aGPfne-79Sk<br>Analizar el consumo de la heroína y como esta droga anteriormente era considerada como licita, al mismo tiempo analizar:<br>**a)** Los cambios de personalidad de los protagonistas.<br>**b)** Las implicaciones en diferentes ámbitos (social, económico, familiar, etc.) alrededor de la problemática. | Grabaciones de audio. | 120 minutos |
| Reconocimiento de las señales y de los efectos en el cuerpo de una persona drogada, estudiándolos desde la física a través de los conceptos trabajo, energía y potencia. | **La lectura 1**. Realizar un cuadro que tenga cuatro columnas y el nombre de estas sea droga, señales en una persona, efectos en el cuerpo y aspectos relacionados con la física respectivamente. http://www.ctclearinghouse.org/topics/customer-files/Conozcamos-Acerca-Del-Alcohol-Tabaco-y-Drogas-Ilicitas-082505.pdf<br>**La lectura 2**. A partir de esta sacar la definición, ecuaciones y ejemplos de trabajo, potencia y energía.<br>http://www.darwin-milenium.com/estudiante/Fisica/Temario/Tema5.pdf<br>Socialización de la actividad, donde se saca un cuadro general de cuatro columnas nominadas como: droga, señales en una persona, efectos en el cuerpo de una persona drogadicta y física (aplicación de los conceptos potencia, trabajo y energía). | Artículo.<br>Salón de clase.<br>Grabaciones de audio. | 90 minutos |

Partiendo de la tabla anterior, se hace evidente como el trabajo con CSC permite vivenciar las interacciones CTSA y posibilita la reconstrucción del currículo y la participación de los docentes en la constitución del mismo.

Con relación al abordaje de CSC en las prácticas de enseñanza, los profesores implicados, manifestaron que estas permiten contextualizar los contenidos de ciencias y hacen que los estudiantes tomen una postura en relación con la situación controvertida seleccionada.

Al respecto, el PP1menciona que: *"Las CSC son importantes porque permiten contextualizar, eso hace que los estudiantes reinterpreten situaciones y que realmente haya un proceso de aprendizaje y los estudiantes evolucionen en pensamiento (…)"*.PP2 por su parte afirma que el trabajo con CSC *"es una manera de hacer las clases para que los estudiantes se interesen y desarrollen pensamiento crítico, a pesar de que ellos no lo sientan así, uno si se da cuenta como cada uno adquiere una postura y una posición (…)"*

Por lo quese enfatiza que su abordaje no puede ser reducido a los contenidos específicos de la ciencia, dado a que a pesar de ser relevantes para la educación científica y tecnológica, estos, no son suficientes para abordar las cuestiones sociales, políticas y éticas vinculadas a el progreso científico y tecnológico (MARTÍNEZ; CARVALHO, 2012). Por esta razón, es de vital importancia articular los aspectos sociocientíficos en los currículos de ciencias, como un aspecto importante para la formación ciudadana, asunto que lo hace evidente el PP3**:***"Yo le recomendaría, al ministerio, que utilice eje articulador para que pueda trabajarse desde todas las áreas y uno de estos puede ser las CSC"*. Sin embargo, elPP2 resalta que, para poder incluir las CSC y CSA en el aula de clase, debe haber *"Flexibilidad en la malla curricular*".

En ese orden de ideas, es de vital importancia replantear la malla curricular de ciencias y orientarla según las necesidades de los estudiantes, de manera que en su construcción participen diversas instancias educativas, tales como: los profesores de la escuela, profesores de la universidad, estudiantes de postgrado y pregrado y por supuesto las instancias gubernamentales que controlan estos estamentos, todo con el fin de favorecer el crecimiento personal y social de los estudiantes.

**Conclusiones**

Respecto a las experiencias desarrolladas en torno al abordaje de CSC en la institución educativa, se resalta, en primer lugar, que el interés de cada uno de los profesores implicados para que la cuestión seleccionada por cada ciclo tuviera una relación estrecha con las realidades y necesidades de los estudiantes, a fin de que su abordaje resultara significativo y se generaran actitudes que posibilitaran la toma de posicionamientos.

De igual forma, si bien, durante el transcurso de la investigación, emergieron diversas tensiones relacionadas con tiempo y concordancia con la malla curricular del periodo escolar en el que fue aplicado, fue una oportunidad para que los docentes se involucraran en la construcción de múltiples actividades focalizadas a articular la CSC seleccionada con los

contenidos del espacio académico y una manera de incorporar la evaluación formativa dentro del aula, la cual se centra en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes, más que en los contenidos de la enseñanza, teniendo como marco las competencias y haciendo que el proceso en el aula cobre un sentido distinto porque se ponen de manifestó las interacciones CTSA .

**Bibliografia**

ACEVEDO, J. *et al*. Naturaleza de la Ciencia y educación científica para la participación ciudadana. una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v.2, n.2, p.121-140, 2005.

LOPES, A. **Currículo y Epistemología**.Ijuí: Unijuí, 2007.

MARTÍNEZ, L. F.; CARVALHO, W. Contribuições e dificuldades da abordagem de Questões Sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação & Pesquisa**, v.38, n.3, p.727-741, 2012.

MARTINEZ, L. F.; PARGA, D. L.; GOMEZ, D. L. Cuestiones Sociocientíficas en la Formación de Profesores de Ciencias. **Revista EDUCyT**, v. extraordinario, p.139-151, 2013.

MARTÍNEZ, L.; PEÑAL, D.; VILLAMIL, J. Relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente a partir de casos simulados: una experiencia en la enseñanza de la química. ***Revista Ciência & Ensino,*** 2007.

MARTÍNEZ, L. F.; SALAZAR, L. V. Formación de profesores en la interfaz universidad-escuela: primeros avances. In: MARTÍNEZ, L.; PARGA, D. (Eds.), **Formación permanente de profesores en la interfaz Universidad - Escuela: currículo, fundamento y roles**. Una experiencia en construcción. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, Fondo editorial, 2014. p. 21-38.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science education for citizenship: teaching socioscientific issues**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

REIS, P. Controversias Sociocientíficas: Discutir ou ñao Discutir? Precursos de aprendizagem na disciplina de Ciencias de Terra e da vida.Lisboa. Tesis (doctorado*). Facultad de ciencias, universidad de Lisboa*. Disponible en: http://www.pwp.netcabo.pt/PedroRochaReis/. Acceso el 30 Abril de 2016, 2004.

REIS, P. **Ciência e controvérsia**. REU, v.35, n.2, p.9-15, 2009.

SANTOS, W.; MACHADO, P.; MATSUNAGA, R.; SILVA E. Práticas de educação ambiental em aulas deQuímica em uma visão socioambiental: perspectivas e desafios. **Revista Eureka**, p. 260-270, 2007.

# O ESTÚDIO MMUCCE COMO ESPAÇO DE ENCONTRO E ENCANTAMENTO

Vinícius Abrahão de Oliveira (Programa de Pós Graduação em Educação - UFU)

Mariane Schmidt da Silva (Programa de Pós Graduação em Educação - UFU)

Lucia de Fátima Estevinho Guido (Instituto de Biologia e PPGED - UFU)

Daniela Franco Carvalho (Instituto de Biologia e PPGED - UFU)

**Resumo**

Currículo que agencia disciplina(s), desenha a grade curricular, define modos de ser biólogo(a)-professor(a), de habitar o mundo. Biólogo(a) que é forma(ta)do(a) cientista e que talvez desconheça existires que escapem dos limites delineados pelo currículo. Na busca por encontros com modos outros de (escre)ver a Ciência e com a possibilidade de movimentar-se por des-territórios de formação, dois graduandos, com uma curiosidade quase que infantil como quem tateia um objeto-presente, algo novo entregue aos sentidos, atravessam um espaço de fluidez: MMuCCE. Convidam-se, então, a contar por onde passa e o que significa esse *estar* em um espaço de encontro e encantamento por entre f(r)estas curriculares.

Palavras-Chave: Formação; Biologia; Grupo de Pesquisa.

## Do que se espera do graduando em Biologia

Currículos são instrumentos que possibilitam controle. Funcionam como um guia do que deve ou não deve ser visto para que um determinado sujeito seja formado em/para algo. Processo que espera atravessar sujeitos tornando-os capazes de. Aptos à. Formato que titule. Conjunto de disciplinas que sentenciam o que é ou não é. O currículo é pesado e sair dele exige por vezes voar para além das grades. Não, talvez, de maneira despretensiosa, já que são as chamadas *grades* curriculares que regulam o sujeito graduando. A respeito da influência do currículo sobre os sujeitos, Garcia (2015, p.77) comenta que "O conhecimento que é privilegiado e validado pelas políticas oficiais é resultado de disputas que tem efeitos materiais e simbólicos nas organizações educacionais, nas almas e corpos dos indivíduos".

Partimos de e caminhamos por um currículo de formação em Ciências Biológicas. Formar-se Biólogo(a): de uma sala à outra esquemas de giz nas lousas,

vozes que desenham tipos de folhas na botânica, posições dos órgãos na anatomia, modos de reprodução dos cnidários, história evolutiva do *Homo sapiens*. De uma sala à outra a linguagem científica constrói modos de pensar e habitar o mundo: pensar-habitar biológico.

Se sujeito pode ser aquele que se submete a algo, na graduação não é diferente. Logo que ingressa o graduando busca seu espaço dentre o currículo. Primeiro período e contando as horas, *carga* horária, para que suba os (de)graus. Se for licenciando, carrega obrigatoriamente:

> 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado, 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural e 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais (Resolução CNE/CP 02/2002, de 19 de fevereiro de 2002).

O currículo, de maneira particular, é moldado para moldar, é formado para formar, e não é destituído de contexto. São moldes e formas que vêm de fora para dentro dos cursos de formação, os preenchem e preenchem aqueles que por ele passam, devolvendo sujeitos outros. Segundo Paraíso (2008), os currículos, com suas culturas e imagens são artefatos produtores:

> O currículo é um artefato político; um território que se encontra povoado por diferentes culturas e imagens, ao mesmo tempo em que produz culturas e imagens de diferentes tipos. Trata-se de um artefato que, por ser constituído por matérias diversas e por diferentes materiais das imagens e das culturas, pode possibilitar percepções, encontros e aprendizagens potencializadoras (PARAÍSO, 2008, p. 109).

Currículos, como produções culturais, são carregados de significados. Do certo e errado. Do que é referência. Do que é descartável. Do que se discute ou omite. Do que é necessário e do que não é para tornar-se competente a determinados fins. O currículo pode ditar quais linguagens são verdades e quais são fábulas. Ou até mesmo se fábulas podem perpassar este espaço.

> As culturas e imagens que povoam um currículo tanto podem limitar como facilitar que composições interessantes sejam produzidas [...]. Há limitação quando imagens e culturas de um currículo restringem as possibilidades do

> que pode ser visto, sentido e aprendido (PARAÍSO, 2008, p. 109. Grifo nosso).

Considerando esta força limitadora, seria o currículo capaz de potencializar formações que contemplem outras narrativas, para além da científica? Outros espaços educacionais que não o escolar? Outras linguagens? Outras formas de movimentar-se pelo mundo? Uma formação nem tanto técnica, mas humana em todas as dimensões que o *ser* humano se expande? Cabe um professor dentro de um currículo? Se não, é possível espaços outros de formação que oportunizem esses tantos modos de ser/tornar-se? Para Larrosa (2000) a formação não acontece somente entre os muros da sala de aula ou na relação com o professor, que por vezes pode ser extremamente fria. "O que conta são os espaços intersticiais: as escadas, o pátio, a cantina, os parques e praças adjacentes, a ante-sala da biblioteca, os corredores entre as faculdades, os bastidores das livrarias" (LARROSA, 2000, p. 81).

É possível então existir esse espaço intersticial na Universidade? Um espaço que contemple outras narrativas e que permita o descolar-se do chão curricular? Uma saída, talvez, sejam os grupos de pesquisa[1] que procuram instigar encontro. Não encontro qualquer, mas um encontro que só acontece pelo estar neste espaço. Espaço que pode permitir movimento pelas margens, pelos conceitos e temáticas que são negligenciados pelo currículo.

O Estúdio de Mídias, Museus, Ciências, Culturas e Educação (MMuCCE), presente na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), campus Umuarama, foi inaugurado em 2013 e desde então provoca aqueles que o habitam. Seja pelas reuniões, seja pela diversidade de autores que não seriam vistos no currículo da graduação ou mesmo pelo desassossego consequente ao estar em constante movimento. É a chance de experimentar cheiros e sabores novos. Oportunidade de ir para terras outras antes, talvez, muito desconhecidas pelo sujeito graduando que não se aventura para fora das disciplinas. Eis que uma estrada é formada. Em constante construção. Um caminho que só foi iniciado pelo *estar* no MMuCCE.

MMuCCE, embora seja espaço-movimento, está, ainda, sujeito aos prazos e formatações do fazer acadêmico. O *estar* no MMuCCE não significa pretender burlar as

[1] Contudo, pensamos que os grupos de pesquisa também podem ser instrumentos que reafirmam moldes, formatações, competições, ou mesmo reforçam o próprio currículo nos encontros e pesquisas realizados.

exigências das instituições com as quais se encontra, mas percorrer responsabilidade com leveza. Fruir mesmo dentre prazos e formatações. Criar mesmo dentre caixas e classes.

Dois, ainda na época graduandos em Ciências Biológicas, nas modalidades Licenciatura e Bacharelado, na Universidade supracitada; Dois que desde sua inauguração, transitam pelo MMuCCE com uma curiosidade quase que infantil como quem tateia um objeto-presente, algo novo entregue aos sentidos; Dois que se convidam a narrar esse espaço coletivo através das singularidades do vivido.

**Navegar por entre mapas desejantes e trilhas cambiantes**

Estar no MMuCCE é experimentar movimentos com prazer dentro da academia. É experimentar movimentos, pois na maioria das obrigações que compõem o estar entre grades, carteiras, trabalhos, provas, notas, classificações, aprovações e reprovações são exercícios de sujeição, de obediência que estão em jogo. O ritmo é determinado, os passos definidos, os limites demarcados: é como tentar dançar dentre quatro paredes que não param de encolher, ou quatro paredes que não comportam mais nossos cresceres de pessoas em formação.

Antes de caminhar entre/com as pessoas e propostas que fazem o MMuCCE, as cores que compunham a graduação não pareciam tão intensas. Não havia um pensar com leveza o fazer, e seus percalços, que são, por vezes, tão fatigantes. A graduação não era tão cheia de sabores. Ou talvez fosse, mas faltava aguçar o corpo para senti-los. A partir do estúdio, descobrir outras formas de pensar, de fazer, de pesquisar, de escrever, de se deslocar por entre os muros das salas de aula. De se deslocar por entre deveres. De se deslocar por entre o tédio. Descobrir outras formas de se transpor da universidade para a escola e da escola para a universidade. Outras formas de estar com o outro: abrir-se para o encontro. E, como diria Manoel de Barros, aprender a olhar de azul as coisas[2].

Se fez possível navegar entre outras linguagens. Experimentar fotografia, experimentar poesia, experimentar arte como dispositivos (AGAMBEN, 2009), para criar. Pistas de improbabilidades dentro do curso de Ciências Biológicas: tentativas de amolecer uma ciência dura, questionar, remodelar, costurar mosaicos de Biologia e afeto, romper os limites do (im)possível desenhados pelo fazer-se bióloga.

[2] Trecho inspirado em poema do autor publicado em O Livro das Ignorãças, 1993.

Improbabilidades como ideias que surgem no MMuCCE acabam por constituir um gatilho de ousadias em uma rede de monotonia.

Muitas invenções que emergiram dos encontros no grupo ultrapassam os atravessamentos propostos pela grade curricular à qual pertencemos e pela qual nos deslocamos como *grad*uandos em Biologia. Não estaria, portanto, esse inventar, presente em nossos devaneios não fosse pelo estar em um lugar quase à parte, quase fora ainda que dentro: lugar que tangencia cientificidades formatadoras de corpos e fazeres, lugar de traçar mapas desejantes e trilhas cambiantes.

No MMuCCE e com as reverberações teóricas que vão constituindo esse espaço, descobri que fotografia pode ser mais que mero registro de uma dada realidade, mais que apenas um fragmento, mais que um momento impresso em pixels. Leandro Belinaso Guimarães (2013) e Alik Wunder (2009) desvelam uma fotografia do entre, *fabulografias*[3] que são potência de criação: potência de inventar, narrar, imaginar. Com essa fotografia que é mais que cópia estática do real, pude contar histórias, (re)fazer viagens, compartilhar olhares, ler e reler a educação, a formação, o ser professor e o fazer ciência. Pude acidentar-me pelo novelo da imagem-escrita a construir entrelaces entre linguagens e modos de tramar o mundo. A fotografia é, para Roland Barthes (2012) "apenas contingência, singularidade, aventura [...]". A partir dela, diria Susan Sontag (2004), sinto, intuo. Posso atrever-me a perfurar a superfície.

Incorporar à Biologia os movimentos latentes da arte e da poesia e, transformá-la em Biologias no plural se traduz na possibilidade de formar biólogos(as) em seus devir-artista e devir-poeta: inscrever Biologias por entre quadros cuja tinta há muito já secou. Formar biólogos(as) com ousadia para rabiscar o rosto da Ciência. Rosto que agencia moldes, modos de ser cientista (jaleco branco, tubo de ensaio na mão), modos de experimentar: reprodução cíclica de modelos, referências, clados, células, órgãos, vida. "Se o rosto é uma política, desfazer o rosto também o é, engajando devires reais, todo um devir-clandestino" (DELEUZE & GUATTARI, 2012, p.64). Compor experiências para perfurar o rosto do ser/formar-se cientista/biólogo(a).

O que se precisa na formação não é mais o peso das infinitas verdades que se depositam sobre nós, como as finas e quase imperceptíveis camadas de pó que se

[3] O Coletivo Fabulografias, na Universidade Estadual de Campinas, se propõe a (re)in-ventar e experimentar a linguagem audiovisual a partir das africanidades (fabulografias.weebly.com).

depositam sobre objetos imóveis, mas o espaço, a liberdade e a sensibilidade para fazer junto, fazer diferente, fazer viagens, fazer sobre, fazer entre, fazer arte.

**Dos ecótonos e boemias**

Muito de onde estamos talvez não seja onde queremos habitar. Durante a graduação, talvez, essa seja uma das questões que mais se levanta. Provavelmente uma das que mais levantei. Fazer disciplinas que muitas vezes não nos cabem. E quando digo cabem é por não haver espaço. Espaço em nós, tão íntimo, que uma generalidade por vezes não encontra lugar. Penso que talvez busquemos, principalmente em meio ao currículo e as disciplinas, encontrar a fechadura em nós. Mesmo porque é com o currículo que iremos caminhar até o final da graduação. Porém, encontrar a chave que dê o brilho nos olhos quando se chega à sala para mais um dia não é fácil.

Entra na sala de aula para mais uma disciplina de licenciatura. Mesmo nessas disciplinas, estranhamente, muitas das vezes me via ainda no bacharelado, já que os conceitos estritamente biológicos eram o centro de discussão, produção e material e avaliação. Como pode um currículo que se propõe a formar professores quase não falar do que perpassa ser docente? Não que os conceitos biológicos não sejam importantes para ser docente de Ciências e Biologia, no caso, mas e no que tange a sensibilidade? O estar com o outro e algumas vezes pelo outro. Ser sujeito à, mas também mediador de. Isso muitas vezes parece não ter espaço no currículo. Talvez não faça sentido ter. Mesmo porque, quiçá, possa ser mais fácil lidar com a dureza dos conceitos biológicos e sua imagem de já muito esgotados em discussões, logo não exigindo mais questionamentos, do que com palavras tão abstratas como sensibilidade.

Com as perambulações pela Universidade hora ou outra se esbarra no diferente. Chance de conhecer outros currículos. Outros territórios que podem levar a caminhos tão diferentes dos biomas disciplinares que o sujeito já conhece. Ou até de ressignificá-los. Ecótonos. Áreas de transição de biomas. Amálgama que produz vez ou outra um sujeito boêmio. Alguém que cantarola pelos caminhos a procura de f(r)estas. Passagens secretas. Fugas que possibilitem horizontes outros.

Dentre esses movimentos de busca alguns tropeços e abraços. Eis que encontro, então, um lugar de afeto farto. F(r)esta. Burburinho confortante. Estúdio de Mídias, Museus, Ciências, Culturas e Educação (MMuCCE). Lugar de inquietação. Provocante.

Também por isso estranheza. Questionamento do que antes parecia certeza. Tal como nas leituras do texto de Luiz Henrique dos Santos (2000). Oportunidade de questionar os conceitos. De problematizar a Biologia. É entrar na sala de aula, seja como discente ou docente, com outro olhar. Menos naturalizado. (Des)construir o território biológico, proporcionando a abertura para outras linguagens. Pequenezas que me cercavam e que frequentemente não via tanta importância.

Estar no MMuCCE foi possibilidade de dialogar com Paulo Freire (1982) e os personagens do livro O Mágico de Oz (BAUM, 2000). Fábula e Freire, juntos, tem espaço no currículo? No Estúdio, e somente por ele, foi possível caminhar na estrada de tijolos amarelos do ser professor e encarar a responsabilidade de assumir essa posição (OLIVEIRA e CARVALHO, 2015). Foi sentir o peso, não necessariamente do currículo e de suas disciplinas, mas do estar na escola e perceber que a Biologia que vi na graduação não alcança a complexidade da Educação. Frente às salas apertadas, a falta de recursos ou a exigência de nela eu ser o responsável por aplicar um currículo naturalizado, posto que as provas já marcavam, impreterivelmente, o calendário.

Foi perceber também que o *ser* professor é metamorfose, principalmente depois de formado. Que são com as experiências, com estar em movimento e constantemente provocado, que, assim como no Mágico de Oz e seus personagens esperançosos nos poderes mágicos que iriam encontrar no final do caminho, o ser professor é constantemente feito:

> Aguardamos pelo método e didática de melhor resultado. Vez ou outra. Vez em sempre. Pelo cérebro de farelos que vai nos tornar inteligentes e reflexivos frente à complexidade docente. Pelo coração feito de seda e recheado de serragem que nos dará paixão pelo fazer do educador. Pela poção em uma garrafa verde quadrada que vai nos dar coragem para assumirmos a posição de professor. Esquecendo que é por meio do caminho, do contexto e da práxis que a mágica realmente pode acontecer (OLIVEIRA e CARVALHO, 2015).

Talvez seja válido comentar que esse relato não é uma defesa por algum tipo de currículo "utilitarista" ou voltado exclusivamente ao cotidiano escolar. Mas sim, que seja possibilidade de uma formação que abra e não feche. Que permita exercer liberdade, ainda que pensada de forma responsável. Mediar o *estar* com Bakhtin (2012)

de forma única, singular e irrepetível, o que o torna de tamanha importância que nos faz pensar o fazer Ciência e o fazer Docência. Pensar a vida.

**Porquê acreditar em um eterno movimento**

Dos passos que aqui foram dados, muito já se mudou. Assim como movimento, para nós inevitável e necessário, o currículo também tende a ser movido. E de fato foi. Hoje, o currículo que aqui foi desenhado tem novos traços. Possui linhas que permitem movimentos outros. São Ciências e Mídias. Biologias e Culturas. Também enquanto grupo, o Estúdio MMuCCE recebe novos membros, novas ideias e novos desafios. Conversas. Prazos. Artigos. O *estar* continua. Responsabilidade e gargalhada. Parceria e afeto. E tal como devir, quem sabe dizer quais serão as próximas f(r)estas curriculares?

**Quando escrevemos, muito dos outros tem em nós**

AGAMBEN, G. **O que é contemporâneo? E outros ensaios**. Trad. por Vinicius Nicastro Honesko. Chapecó, SC: Argos, 2009. 92 p.

BAKHTIN, M. M. **Para uma filosofia do ato responsável**. [Tradução aos cuidados de Valdemir Miotello & Carlos Alberto Faraco]. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

BARTHES, R. **A Câmara Clara**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2012. 114 p.

BAUM, L. F. **O Mágico de Oz**. Trad. Luciano Machado. 3. ed. São Paulo: Ática, 2000.

DELEUZE, G; GUATTARI, F. Ano Zero – Rostidade. In:_____. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia, vol. 3**. São Paulo: Editora 34, 2 ed., 2012. p. 35-68.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

GARCIA, M. M. A. Queremos a prática como fundamento da competência e da formação docente? In: KIRCHOF, E. R. e colaboradores (Org.). **Estudos Culturais & Educação: Contingências, Articulações, Aventuras, Dispersões**. Canoas: Editora da ULBRA, 2015. p. 73-92.

GUIMARÃES, L. B. A sala de aula em cena: imagem e narrativas. **Leitura: Teoria & Prática**, Campinas, v.31, n.61, p.113-123, nov. 2013.

LARROSA, J. **Pedagogia Profana: danças, piruetas e mascaradas**. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

OLIVEIRA, V. A.; CARVALHO, D. F. O Homem de Lata, O Espantalho, O Leão e o Compromisso Freiriano. In: III ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE

BIOLOGIA. Regional 4, 2015, Juiz de Fora. **Ser professor de Ciências e Biologia: entre políticas, inquietações, saberes e sensibilidades**. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/blog/anais-do-encontro-regional-de-ensino-de-biologia-regional-4/> Acesso em: 10 jun. 2016.

PARAÍSO, M. A. Composições curriculares: culturas e imagens que fazemos e que nos fazem. **Educação Temática Digital,** Campinas, v.9, n. esp., p.108-125, 2008.

SANTOS, L. H. A biologia tem uma história que não é natural. In: COSTA, M. V. (org.). **Estudos culturais em educação: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema...** Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. p. 229-256.
SONTAG, S. **Sobre Fotografia**. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

WUNDER, A. Uma educação visual por entre literatura, fotografia e filosofia. **Políticas Educativas**, Porto Alegre, v. 3, n.1, p. 65-78, 2009.

# MODELIZAÇÃO: UM CAMINHO FACILITADOR NO ENSINO DE GENÉTICA

Juliana Sobral de Barros (Universidade Estadual de Londrina)

Vera Lúcia Bahl de Oliveira (Universidade Estadual de Londrina)

## RESUMO

A Biologia como disciplina tem sido apontada pelos alunos do Ensino Médio como de difícil aprendizado, principalmente no ensino de Genética que apresenta processos celulares de difícil abstração. No presente trabalho são apresentados modelos didáticos como recursos de ensino para auxiliar a compreensão de conhecimentos científicos, três modelos foram confeccionados e utilizados para duas turmas de alunos do terceiro ano do Ensino Médio, contemplando assuntos como divisão celular, núcleo e constituição dos cromossomos. Recentemente, a modelização tem se apresentado como uma alternativa educacional no ensino de ciências e alfabetização científica, como ferramenta educacional alternativa, atraindo os alunos para o universo que existe dentro das ciências biológicas.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Modelos, Alfabetização Científica.

## INTRODUÇÃO

No ensino da disciplina de Biologia, constituída como conhecimento, os conteúdos estruturantes propostos evidenciam o modo que a ciência biológica tem influenciado na construção e na apropriação de uma concepção de mundo em suas implicações sociais, políticas, econômicas e ambientais. Os conteúdos estruturantes de Biologia estão relacionados à sua historicidade para que se perceba a não neutralidade da construção do pensamento científico e o caráter transitório do conhecimento elaborado. Nesta dimensão, a disciplina de Biologia deve ser capaz de relacionar diversos conhecimentos específicos entre si e com outras áreas de conhecimento e deve priorizar o desenvolvimento de conceitos cientificamente produzidos e propiciar reflexão constante sobre as mudanças de tais conceitos em decorrência de questões emergentes.

Desse modo, as Diretrizes consideram que o conhecimento, isolado, é insuficiente para permitir que o aluno estabeleça relações entre os diversos mecanismos para manutenção da vida. É importante que o professor considere o aprofundamento, a especialização, o conhecimento objetivo, para que se compreenda os sistemas vivos como fruto da interação entre seus elementos constituintes e da interação deste sistema com os demais componentes do seu meio.

A complexidade dos conteúdos quer seja no vocabulário, quer seja na falta de ferramentas (recursos) que auxiliem a compreensão, pode causar a fragmentação dos conteúdos, que pode ser uma das grandes responsáveis pela dificuldade dos alunos em conectarem assuntos distintos dentro das disciplinas de Ciências e Biologia.

Outro fator a ser considerado diz respeito ao recurso de ensino mais utilizado nas aulas, os livros didáticos, que propiciam a divisão dos conteúdos não demostrando as relações entre os diferentes assuntos dos capítulos do livro entre si, os processos biológicos são todos interligados, existem e ocorrem todos ao mesmo tempo nos seres vivos.

Usado como recurso, o livro didático, necessita ser explorado nas aulas com auxílio do professor. A complexidade que está representada numa frase de conteúdo ou de uma representação esquemática, por exemplo, uma figura representativa de uma célula, precisa receber uma descrição dos componentes que a compõem. Assim, se o professor não demonstrar à dinâmica, as ligações e os acontecimentos simultâneos que existem nesta célula, que é a grande razão de ser considerada unidade básica do ser vivo, torna-se difícil o aprendizado e compreensão do aluno de conceitos celulares, pois muitas vezes os alunos não entendem e não conseguem visualizar que aqueles processos estão ocorrendo naquele momento, dentro do corpo dele, fazendo parte do que ele é.

Desse modo, o uso de praticas didáticas alternativas (metodologia ativa) para trabalhar os mais diversos assuntos relacionados a ciências biológicas torna-se um campo fértil para experimentação em aula, trazendo algo lúdico para os alunos. Esse trabalho apresenta relatos de aulas, analise e comparação de questionários diagnósticos com as respostas dos alunos antes e depois da aplicação do modelo didático proposto, buscando nos alunos índices de uma melhor compreensão sobre assuntos relacionados à genética e com o incentivo de que os alunos criem um olhar critico em relação às noticias que surgem todos os dias no meio cientifico.

## APORTE TEÓRICO

Embora os documentos oficiais alertem sobre o quê e como ensinar Biologia no Ensino Médio, o que não deveria acontecer a partir de uma lista de tópicos em detrimento de outros, por manutenção tradicional, ou por inovação arbitrária, mas sim de forma a promover, no que compete à Biologia, os objetivos educacionais, estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1998) para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

Ainda que o ensino da Biologia esteja diretamente ligado à dinâmica da vida, também

não podemos esquecer que há aspectos da Biologia diretamente ligados à construção de uma visão de mundo, práticos e instrumentais para a ação e que permitem a formação de conceitos, a avaliação e a tomada de posição cidadã.

Neste sentido, pode-se ter como tema central para a construção de uma visão de mundo a própria percepção da complexidade de funções e reações do organismo em relação à manutenção da vida. A percepção e compreensão da dinâmica da vida pelos alunos pode fazer com que, a cada dia, os alunos estejam mais motivados e interessados em compreender como o organismo trabalha de maneira complexa para a manutenção da vida sem que percebamos muitas vezes as alterações que podem advir.

Para desenvolver este trabalho, o tema estruturador Genética foi escolhido, visto a frequência das notícias na mídia, e outros veículos de disseminação de avanços científicos, pesquisas na área da Ciência perpassam os espaços dos alunos. Estes diante da curiosidade e interessados em compreender os novos termos e aplicação prática destes novos conhecimentos buscam respostas pedindo aos professores de Biologia explicações nas aulas.

Os temas merecedores de destaque nesse contexto envolvem conhecimentos em Biotecnologia e Genética Molecular, os quais têm influência direta na educação cientifica desses alunos e na sociedade como um todo, de modo a influenciar, por exemplo, o uso ou não de alimentos transgênicos. Dessa forma, os tópicos em genética são fundamentais para a formação de um indivíduo critico frente às inovações da ciência ou temas relacionados às ciências biológicas, e desenvolver uma visão crítica só se torna viável com o conhecimento dos processos e estruturas relacionadas a essas inovações (MOURA; DEUS; GONÇALVES; PERON, 2013).

A compreensão e aprendizagem em Genética, tema contemplado geralmente no terceiro ano do ensino médio, envolve uma série de conceitos de Biologia Celular, que foram aprendidos, em geral, no primeiro ano do ensino médio. Na organização dos conteúdos presente nos currículos escolares percebe-se que este distanciamento reflete na falta de conexão entre esses conteúdos, o que pode caracterizar como uma das razões da aparente dificuldade em se aprender Genética, considerado um assunto de difícil assimilação.

Temos que considerar que os conceitos biológicos são de fato, uma dificuldade apresentada pelos alunos, porém essa dificuldade pode ser reflexo de uma dificuldade do próprio professor em apresentar ou explicar determinados conceitos e conteúdos, como decorrente de uma fragilidade na formação destes professores. Nesse caso, para minimizar, ou ate mesmo solucionar, essa dificuldade seria interessante o professor usar e se apropriar de metodologias alternativas, diferenciadas e criativas. Os professores de biologia podem ser a

chave de mudanças do atual padrão do nosso ensino, além de trabalharem os conteúdos estipulados, atuam como mediadores do processo de aproximação da tecnologia e ciência para os cidadãos, contribuindo para que as ciências se aproximem do cotidiano do aluno (PETROVICH; ARAÚJO; MONTENEGRO; PEREIRA; PINTO, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (2002) para o Ensino Médio na área de ciências da natureza, já contemplam desde sua produção, explícito em seu texto "a importância da compreensão dos conhecimentos científicos", propiciando um aprendizado que pudesse ser útil e aplicado no dia-a-dia e que desenvolvesse no aluno a "competência de uma visão crítica sobre a tecnologia e o conhecimento cientifico".

Em um ensino de Biologia que se queira promover o aprendizado ativo, que realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Essa visualização da interação pode preceder e ensejar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente como questão dentro do problema, como um ponto a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida. Para que se elabore um instrumental de investigação desses problemas, é conveniente e estimulante que se estabeleçam conexões com aspectos do conhecimento tecnológico a eles associados.

Recursos como a aula dialogada, leitura, escrita, experimentação, analogias, uso de modelos, entre tantos outros, devem favorecer a expressão dos alunos, seus pensamentos, suas percepções, significações, interpretações, uma vez que aprender envolve a produção/criação de novos significados, tendo em vista que esse processo acarreta o encontro e o confronto das diferentes ideias que circulam em sala de aula.

Os conceitos de genética são, muitas vezes, temas imprescindíveis para varias bases conceituais, como a compreensão dos processos evolutivos dos seres vivos, e para a compreensão e interligação de vários outros conceitos dentro da Biologia. Estudos tem mostrado que Genética é um tema considerado de difícil aprendizado, mesmo para aqueles alunos que finalizaram os estudos do segundo grau e passaram no vestibular para o curso de biologia. É notável a existência de certa dificuldade por parte dos alunos em aprender conceitos científicos, isso pode decorrer da própria natureza desses conceitos, como por exemplo, os conceitos que envolvem DNA, proteínas ou genes, objetos de estudo que escapam do acesso direto dos alunos, das suas experiências cotidianas, essa questão ocorre com muitos temas e processos estudados em Biologia, como divisão celular por exemplo.

Além disso, os alunos podem possuir informações erradas ou distorcidas desses processos, o que pode interferir no processo de construção do conhecimento e seu significado. Testes realizados com universitários depois de passarem pela disciplina de genética, constataram que nem sempre os alunos conseguiram estabelecer as relações entre conceitos esperados pelo professor. Essa dificuldade com a linguagem genética pode ser atribuída ao fato da área possuir uma vasta gama de nomes complexos para definir seus conceitos, o que pode ocasionar dificuldade nos alunos de compreender o significado daqueles nomes e associa-los a suas funções dentro do contexto genético, o que ocorre muito com os termos alelo, gene, homologo, ente outros (CID; NETO, 2005).

Desse modo, pensar na modelização como um processo referente ao ensino de Biologia parece ser um caminho mais amplo na questão de ensino aprendizagem, que se direciona na contramão da universalização, fragmentação e transmissão de um único modo e modelo de verdade no ensino, tão presente nos livros didáticos. Por conta disso, a modelização vem sendo discutida como uma alternativa muito promissora no quesito educacional, no ensino de ciências pretende-se ampliar a reflexão, o debate e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, para que eles sejam os protagonistas do seu próprio aprendizado (DUSO; CLEMENT; PEREIRA; ALVES FILHO, 2013).

Modelos didáticos que contemplem amplamente diversos tópicos dentro da Biologia são uma ótima ferramenta para interligar os assuntos fragmentados pelos livros didáticos e auxiliam o aluno a visualizar os processos que ocorrem a nível celular em um plano "macroscópico", se tornando uma possível solução para a dificuldade de abstração e conexão de assuntos que os alunos apresentam.

Pesquisas na área de ensino tem destacado a presença de modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia visto que estes permitem explicações num aspecto tridimensional para as estruturas a serem estudadas, porém sempre é importante ressaltar que o modelo nunca vai reproduzir completamente o processo real que ocorre dentro das células, trata-se de uma simplificação do objeto real ou momentos de um processo, apesar disso, pode auxiliar no aprendizado e abstração do conceito biológico que se pretende ensinar (GUILHERME; SILVA; GUIMARÃES, 2012).

Para Bunge (1974) a discussão sobre modelos tem inicio pela analise do seu papel na construção do conhecimento teórico cientifico, os modelos são utilizados a partir do momento que se busca uma relação entre teorias e dados empíricos. Teorias, sendo abstrações produzidas pela mente, não se aplicam necessariamente a objetos reais, e os dados empíricos, mais próximos da realidade, sozinhos dificilmente geram conhecimento sem as explicações

teóricas a cerca dos fenômenos observados, desse conflito entre conhecimento teórico e empírico que a modelização pode ser introduzida como meio mediador para explicar e abarcar ambos. Bunge entende que os modelos funcionariam de modo a representar a realidade mesmo que em situações locais e em um espaço de tempo definido, seriam o pilar do trabalho cientifico, como também deveriam ser para o ensino de ciências.

Dentre os recursos de ensino, a modelização vem aparecendo como uma alternativa educacional no ensino de ciências biológicas, visando uma reflexão ampla, debate e participação ativa dos alunos no processo de sua própria aprendizagem. Algumas iniciativas surgiram com o objetivo de desenvolver atividades de modelização em sala, baseadas na construção de *modelos representacionais*. Esse tipo de modelo é tido como uma representação tridimensional de algo, no caso o conceito que se deseja trabalhar, um exemplo comum desse tipo de modelo são os modelos de sistema solar que são utilizados em museus e escolas.

No caso especifico da disciplina de Biologia, o ideal é fazer uso do modelo representacional para melhorar o nível de abstração sobre certos conceitos, melhor visualizados nesse tipo de modelo no estilo de maquete tridimensional. Pode-se assumir também que, para fins de construção de conhecimento, é importante que o aluno passe pelo processo de construção do modelo, que vivencie o processo de modelização sempre que possível. (DUSO, 2012).

## METODOLOGIA

Metodologicamente, optou-se em iniciar com a aplicação de um questionário diagnóstico em colégio estadual da região central da cidade de Londrina no Paraná em duas turmas de terceiro ano do ensino médio do período noturno, objetivando identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre alguns conceitos de Genética e também pontuar dificuldades sobre esse assunto. Para tal, elaborou-se um instrumento com perguntas, abertas e fechadas a ser aplicado no início das atividades.

Em um segundo momento, os questionários foram analisados e tabulados, permitindo identificar os conteúdos a serem trabalhados nas aulas. Foram priorizados os assuntos que os alunos mais se confundiram ao responder o questionário, fator que facilitou a opção da confecção de modelos didáticos referentes a esses temas. Os temas abordados foram: *núcleo e suas estruturas; mitose e meiose; cariótipo e aconselhamento genético*, a previsão destes conteúdos totalizou três aulas, uma para cada tema, em cada turma; uma quarta aula foi realizada para aplicar novamente o questionário diagnostico, dessa vez como pós-teste, e discuti-lo com os alunos.

Em uma das turmas (turma A) a condução da aula foi de modo expositivo, utilizando apenas lousa e giz para fazer desenhos e esquemas, já na outra turma (turma B) foram utilizados os modelos e recursos de mídia (data show). A diferença entre as estratégias metodológicas aplicadas nas turmas teve o objetivo de avaliar uma possível diferença no aprendizado dos alunos, comparando essas metodologias, investigando se a aula com modelos e recurso de mídias resultaria em uma maior compreensão do aluno sobre a matéria. A forma de avaliação para essas possíveis diferenças de aprendizado se deu pela aplicação novamente do questionário diagnostico depois das aulas realizadas. As respostas dos questionários foram tabuladas e os resultados serão apresentados no tópico seguinte.

Foram confeccionados três tipos de modelos: um modelo de núcleo, confeccionado com bola de isopor e linha de barbante (Figura 1), um modelo de mitose e meiose em EVA (Figura 2) e um modelo de espiralização do DNA e formação do cromossomo (Figura 3).

Figura 1 - Modelo de Núcleo

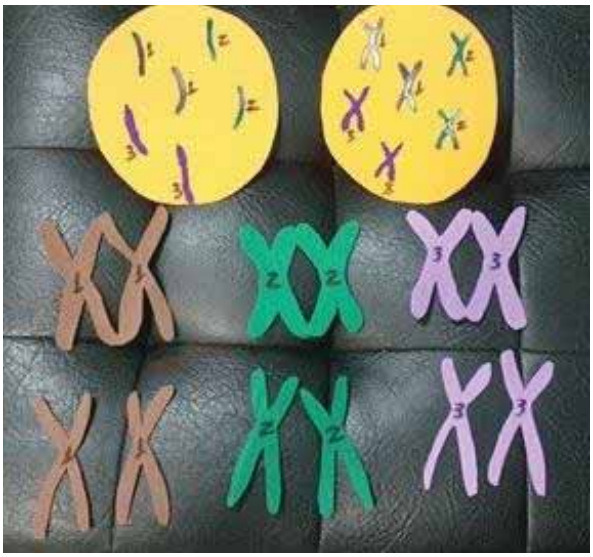


Figura 1 - Modelo sobre mitose e meiose

Figura 2 – Modelo sobre Espiralização do DNA

O primeiro modelo trata-se de um esquema em três dimensões do núcleo, sendo as estruturas de maior destaque o nucléolo e os poros do envoltório nuclear. Com o auxilio desse modelo, explicou-se o que era o núcleo, sua função e o motivo dos poros do núcleo existirem, utilizou-se também data show para projeção de imagens, para que os alunos visualizassem o núcleo e o nucléolo em uma lamina histológica.

Já o modelo de mitose e meiose embora mais simples, é mais interativo e pode ser feito com material mais acessível. Os dois núcleos são fixados no quadro, com ajuda de fita adesiva, e os cromossomos são colados e separados de acordo com a necessidade da divisão celular que se pretende explicar, os cromossomos feitos de EVA, quando puxados, permitem a separação das cromátides, visto que o EVA rasga-se com facilidade. Assim, facilita a compreensão do processo da divisão com separação dos cromossomos, ou as cromátides irmãs, e mostra efetivamente para os alunos como os cromossomos se comportam durante a divisão celular.

No ultimo modelo pretendeu-se elucidar como o DNA se compactava, primeiramente com uma fita de DNA (barbante rosa) envolvido por histonas (bolinhas de isopor verde) e logo depois o cromossomo como sendo a maior compactação do DNA, esse modelo objetivou esclarecer para os alunos que o cromossomo é feito de DNA condensado, no questionário identificou-se muita confusão entre a relação DNA, cromossomo e gene. Nessa aula também foi realizada uma apresentação de slides sobre aconselhamento genético e síndromes cromossômicas.

É importante ressaltar que os modelos e aulas com recurso de mídia foram apresentados apenas para a turma B, enquanto a turma A passou pelos mesmos conteúdos porém com aula expositiva usando apenas lousa, também é importante comentar que antes de iniciar as atividades em sala, os alunos preencheram um formulário de consentimento, seguindo as normas do comitê de Bioética da UEL, sobre a participação deles na pesquisa que iria ser realizada.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as respostas do questionário pré-teste, pôde-se perceber que os alunos apresentavam dificuldade de relacionar núcleo, cromossomo e DNA e ainda, uma parcela considerável dos alunos respondeu que os gametas não possuíam núcleo, apesar de possuírem cromossomos e DNA.

Notou-se também que os alunos não associavam o DNA aos cromossomos, pois quando perguntados sobre em qual local estariam às características que podem ser transmitidas dos pais para os filhos, muitos responderam que se encontravam no DNA e nos genes, mas não colocaram os cromossomos como uma opção.

Quando questionados sobre qual era a relação entre cromossomos, DNA e gene pôde-se perceber uma inversão de conceitos, muitos alunos responderam que o DNA é constituído por cromossomos e genes, quando na verdade o DNA constitui os cromossomos, porém ficou claro que eles tinham o conhecimento de que os genes são regiões do DNA e fazem parte de sua constituição.

A única questão aberta do questionário referia-se a aconselhamento genético, quase a totalidade de alunos não respondeu essa questão, os poucos alunos que arriscaram responder a questão conseguiram responder de forma satisfatória, colocando elementos como "conhecer a probabilidade e/ou recorrência e/ou ocorrência de uma doença e/ou condição genética hereditária/familiar", porém alguns atribuíram aconselhamento genético a funções do DNA.

Ainda sobre aconselhamento genético, quando questionados sobre quais células seriam afetadas por síndromes cromossômicas, muitos alunos responderam que apenas as células somáticas eram afetadas, porém alguns responderam que todas as células seriam afetadas pela síndrome, demonstrando que uma parcela dos alunos, já possuía conhecimento sobre o assunto.

Analisando conjuntamente as respostas dos alunos ao questionário diagnóstico, pôde-se perceber que grande parte deles apresentavam duvidas sobre a relação DNA, cromossomo e gene, confundindo principalmente sobre a constituição dessas estruturas, além disso, notou-se uma duvida sobre a relação entre esses elementos e o núcleo, também a presença ou ausência desse nos gametas, logo, a relação entre quantidade de cromossomos nas células somáticas e nas gaméticas poderia estar equivocada na concepção desses alunos e por fim, a maioria não soube dizer o que era aconselhamento genético, o que era esperado pois é um assunto pouco abordado nas escolas.

Após a aplicação dos temas e modelos nas aulas, o questionário diagnostico foi aplicado novamente como pós-teste. Infelizmente, face aos atrasos dos alunos nas aulas, nem sempre assistindo aulas inteiras, o resultado do questionário pós-teste não atingiu as expectativas.

Pode-se observar que a grande maioria dos alunos compreendeu a relação entre núcleo, cromossomo e DNA e a sua presença nos gametas, mas para os outros pontos levantados como dificuldades dos alunos, não houve grande diferença nas respostas entre o pré-teste e pós-teste e isso fica evidente na questão aberta sobre aconselhamento genético, onde a maior parte dos alunos, novamente, não respondeu a questão. Isso se deve ao fato de, apesar do maior interesse e participação durante as aulas do que o observado anteriormente a aplicação das práticas de modelização, muitos alunos não chegavam a tempo de assistir as aulas, ou deixavam de ir à escola para atender a outros compromissos, pôde-se notar que a evasão escolar é grande e em uma sala que deveria ter mais de 30 alunos, apenas 10 ou 15 compareciam as aulas. Dessa forma,

uma parte considerável dos alunos que responderam o questionário não assistiu às aulas como um todo, o que acabou prejudicando a compreensão total do tema proposto e isso acabou sendo evidenciado no pós-teste.

A literatura consultada (GUILHERME *et al*, 2012 e MOURA *et al*, 2013) demonstra que os modelos didáticos no geral são ótimos instrumentos para o ensino da biologia, porém ressaltam que a modelização não deve ser a única ferramenta utilizada no ensino dos conteúdos, principalmente de genética, o professor deve buscar varias estratégias e alternativas de ensino que facilitem o aprendizado e tornem o conteúdo e as aulas mais atrativas, chamando o aluno para o universo vasto que tange as ciências biológicas.

## CONCLUSÕES

Conforme o proposto na metodologia de trabalho, ocorreu um momento de diagnóstico, com aplicação de instrumentos e outro mais descontraído quando os alunos tiveram a oportunidade de comparar as estruturas do livro com os *modelos tridimensionais* em suas mãos, assim como nas atividades propostas que favoreciam o *debate* em sala de aula, os alunos participaram mais, fazendo perguntas e analisando o material. Os modelos como recursos contribuíram para a formação de um sujeito investigativo, interessado, que busca conhecer e compreender a realidade. Ficou evidente no desenvolvimento das atividades que para o aluno superar suas concepções anteriores implica promover ações pedagógicas que permitam tal superação.

Ficou visível que existe certa dificuldade por parte dos alunos em aprender conceitos científicos, isso pode decorrer da própria natureza desses conceitos, que escapam do acesso direto do cotidiano dos alunos, essa questão ocorre com muitos temas e processos estudados em Biologia. Além disso, os alunos podem possuir informações erradas ou distorcidas sobre esses processos, o que pode interferir no processo de construção do conhecimento e seu significado.

Apesar da dificuldade dos alunos em estarem presentes efetivamente nas aulas, os que participaram demonstraram interesse pelas aulas com os recursos de ensino, como os modelos. Desse modo, conclui-se que vale a pena investir em aulas diferenciadas, principalmente com uso de modelos no ensino de Ciências e Biologia.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**: **ensino médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. 1998.

BUNGE, M. **Teoria e realidade**. **Perspectiva**. São Paulo, 1974.

CID, M.; NETO, A. J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. **Enseñanza de las Ciencias**. Número extra, p. 7002-554, 2005.

DUSO, L. O uso de modelos no ensino de Biologia. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**. Campinas: Junqueira & Marin Editores, 2012.

DUSO, L.; CLEMENT, L.; PEREIRA, PB. ; ALVES FILHO, J.P. Modelização: Uma possibilidade didática no ensino de biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, vol. 15, n. 2, p. 29-44, maio/ago. 2013.

GUILHERME, B.C.; SILVA, A.M.P.M.; GUIMARÃES, W.N.R.G. Análise de propostas de ensino de genética através do uso de modelos didáticos. **Educação e Contemporaneidade.** 2012.

MOURA, J.; DEUS, M.S.M.; GONÇALVES, N.M.N.; PERON, A.P. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas publicas do brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, v. 34, n. 2, p 167-174, 2013.

PETROVICH, A. C. I.; ARAÚJO, M. F. F.; MONTENEGRO, L. A.; PEREIRA, A. C.; PINTO, E. D. J. Temas de difícil ensino e aprendizagem em ciências e biologia: experiências de professores em formação durante o período de regência. **Revista da SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia**. nº7, p. 363-373, 2014.

# RELATO DE DOCENTES SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES DE CAMPO EM BIOLOGIA MARINHA

Thiago Elias da Silva (Instituto de Biociências de Botucatu – IBB - UNESP)
Aline Nonato de Sousa (Instituto de Biociências de Botucatu – IBB - UNESP)
Camila Hipolito Bernardo (Instituto de Biociências de Botucatu – IBB - UNESP)
Veronica Pereira Bernardes (Universidade Estadual de Minas Gerais – UEMG)
Jeniffer Natália Teles (Instituto de Biociências de Botucatu – IBB - UNESP)
Gabriel Fellipe Barros Rodrigues (Instituto de Biociências de Botucatu – IBB - UNESP)
Vivian Fransozo (Dep. de Ciências Naturais, Zoologia – Vitória de Conquista - UESB)

RESUMO

Apesar da enorme biodiversidade dos oceanos, muitas pessoas tem uma visão romântica e utilitarista deste ambiente, até mesmo, aquelas que vivem fisicamente próximas ao litoral. Devido à distância de muitas universidades brasileiras do litoral, muitos estudantes de biologia têm pouco ou nenhuma experiência prática no mar, sendo os cursos de extensão universitária uma alternativa para suprir tal lacuna. O presente relato de docentes demonstra a dinâmica de um curso de extensão em biologia marinha, bem como sua implicância em vários níveis acadêmicos: desde a formação de universitários de cursos de ciências biológicas, formação de docentes para o ensino superior e contribuições para melhorar as condições das aulas prática nas instituições de ensino público ou privado.

**Palavras-chave:** NEBECC, formação de docentes, ambientes marinhos, coleção didática.

## INTRODUÇÃO

Um dos ambientes com maior biodiversidade e número de táxons (90% de todos os filos existentes) no nosso planeta é o ambiente marinho, muito maior do que no ambiente terrestre (MAY, 1988; FRANSOZO; NEGREIROS-FRANSOZO, 2016). É possível que nos oceanos exista um grande número de espécies ainda não descritas, não só em áreas profundas, mas também em regiões costeiras como recifes de corais, estuários e baías (LAVRADO, 2006).

Mesmo o ambiente marinho sendo tão complexo e diversificado, as pessoas ainda estabelecem visões predominantemente românticas ou utilitaristas do mar, baseadas na beleza-natureza desse ambiente ou na proximidade física-lazer/esporte (MACHADO, 2000) e tal visão ocorre, também, em populações próximas fisicamente do mar (SAVIETTO et al., 2014).

Apesar da grande área da costa brasileira, devido a sua extensão territorial, o acesso ao ambiente marinho é difícil. Isto inclui um grande numero de universidades espalhadas pelo Brasil, cujos alunos de cursos de Licenciatura em Biologia (ou cursos relacionados com a biologia e demais cursos, que envolvem o meio ambiente) têm pouca ou nenhuma atividade prática realizada no ambiente marinho. De acordo com Barzano (2008), a maioria das universidades brasileiras estão formando professores que atuam em um único modelo de instituição de ensino, enquanto que há diversos outros espaços diretamente associados ao ensino de biologia, que poderiam ampliar a área de atuação profissional.

Carvalho e Motta (2014) defenderam que a vivência dos alunos de licenciatura em Biologia, nas atividades relacionadas com os espaços não escolares de ensino, pode promover tanto uma formação crítica, cidadã e integral do professor, quanto ampliar sua percepção sobre o campo de atuação. Os mesmos autores relataram, ainda, que tal experiência contribui para uma abordagem humanizada e mais significativa dos conteúdos a serem tratados, dentro e fora da sala de aula.

Uma das opções mais utilizadas no intuito de facilitar o acesso de estudantes universitários ao ambiente marinho é por meio dos cursos de extensão universitária. Tais cursos funcionam como uma ponte entre o conhecimento gerado no meio acadêmico-científico e os futuros profissionais que necessitam de conhecimento básico, a partir do qual serão direcionados em suas respectivas áreas no futuro. Além disso, quando tais cursos são ministrados no próprio ambiente litorâneo, podem proporcionar, ainda, o contato prático direto dos estudantes com a biodiversidade local. Este contato promove, de forma positiva, a fixação do conteúdo pelos alunos, pois deixam de lado a estrutura rígida da sala de aula para a flexibilidade e dinâmica das atividades de campo, denominadas agora “laboratório de campo”.

Somente as aulas práticas, em laboratório, não suprem as necessidades para o conhecimento relativo às adaptações evolutivas (morfofuncionais), que os organismos apresentam para se estabelecerem em diferentes ambientes; e nem, quanto às relações inter e intraespecíficas dos animais.

Neste sentido os Profs. Dr. Adilson Fransozo e Dra. Maria Lucia Negreiros-Fransozo, que são docentes do Instituto de Biociências de Botucatu (IBB – UNESP) e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Área de Zoologia (IBB – UNESP), ministram desde o ano de 1980 o curso de extensão “Biologia Marinha”, quando ainda eram estudantes de doutorado. O curso é organizado por membros do grupo NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia Ecologia e Cultivo de Crustáceos), o qual também foi fundado pelos mesmos professores. O texto que se segue é um relato que descreve (i) a dinâmica e aplicação deste

curso de extensão, (ii) enriquecimento de coleções didáticas das instituições de ensino que participam, (iii) sua influência para o surgimento de novos pesquisadores e produções técnicas relacionadas ao ambiente marinho e, ainda, (iv) a influência da experiência didática adquirida pelos membros que participam, auxiliando nas atividades de tais cursos.

CURSO DE EXTENSÃO “BIOLOGIA MARINHA”

**Objetivos:**

O curso tem como objetivo principal ampliar o conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade marinha, enfocando os principais tipos de ambientes e as relações dos organismos com cada tipo de ambiente. A participação dos alunos neste tipo de atividade permite uma melhor integração nos trabalhos em equipe, estimulando a criatividade e o espírito crítico, por meio de observações de campo, coletas com diferentes tipos de apetrechos, manuseio de determinados animais, além de discussões em grupo.

Adicionalmente, tal curso visa a obtenção de organismos marinhos (animais e vegetais), os quais são incorporados às coleções didáticas (úmida e seca) das universidades participantes, com o intuito de incrementar as coleções didáticas das referidas IES envolvidas.

**Desenvolvimento**

O curso acontece na região da cidade de Ubatuba (SP) e Paraty (RJ) por serem áreas caracterizadas pela grande quantidade de enseadas e um relevo bem recortado, tornando seus limites internos muito irregulares (MAHIQUES, 1995). Estes aspectos possibilitam a formação de micro habitats propícios ao desenvolvimento e estabelecimento biótico marinho (NEGREIROS-FRANSOZO et al., 1991).

Todas as atividades são ministradas em campo, com a finalidade de mudar a percepção dos estudantes que, de modo geral, possuem “olhos de turistas”, antes das atividades inerentes a biologia marinha, para uma visão com “olhos de biólogos”, aptos a associar os fenômenos biológicos e ambientais. Para isso o curso é dividido em tópicos de acordo enfoque das particularidades de cada um dos habitats marinhos.

**Formação de ondas e o processo de marés**

Esta atividade é realizada na Praia do Lázaro, Ubatuba (SP), sendo a primeira etapa do curso, a qual consiste, muitas vezes, no primeiro contato de muitos estudantes com o

ambiente marinho. Nela os alunos são convidados a refletir sobre aspectos básicos e notáveis do oceano, como por exemplo, “o que são ondas?”, “como elas são formadas?” e “quais seus efeitos?”.

Desse modo, conceitos mais específicos podem ser introduzidos por meio de comparações com ações visíveis de tais processos. Isto pode ser feito, por exemplo, explicando-se o fato de que as ondas não transportam matéria, mas transportam energia; comparando com o momento em que quando uma onda passa e não quebra, um surfista permanece no mesmo local, mas quando a onda quebra e perde sustentação acaba liberando energia, devido fato de estar em uma profundidade de, aproximadamente, 1/20 do comprimento de uma onda, que nada mais é do que a distância entre duas cristas.

Neste momento, também, os conceitos que regem os fenômenos das marés são apresentados. Os alunos observam os professores, na praia, as explicações de como as marés são responsáveis pela subida e descida da água. A partir daí eles entendem que se trata de um fenômeno que envolve a força gravitacional da Terra, Lua e Sol. No Brasil, sempre ocorrem duas marés altas e duas marés baixas em um período de 24h, ou seja, cada maré demora 6 horas para subir e 6 horas para descer. A amplitude das mesmas vai depender da posição da Lua, pois nas luas cheia e nova ocorrem a somatória de forças com o Sol e, neste caso, teremos marés de grande amplitude, ou seja, marés muito altas, que atingem quase a região das dunas e marés muito baixas, que descobrem muitos organismos os quais ficam a maior parte do ano submersos.

**Ecologia de praias arenosas**

A atividade é realizada nas praias do Lázaro (praia de mar fechado) e Sununga (praia de mar aberto) em Ubatuba (SP). Após a introdução dos dois conceitos anteriores, pode-se observar que existem praias de mar aberto (“quando se vê a linha do horizonte mar/céu” e apresentam alto hidrodinamismo, com ondas fortes) e praias de mar fechado (quando encontramos uma conformação geológica que “impede a visualização da linha mar/céu”, com baixo hidrodinamismo e com ondas fracas).

A partir disto, os alunos são convidados a observarem a influência da dinâmica aquática na textura do sedimento e da biodiversidade presente nos dois tipos de praias. Uma atividade prática de peneiramento do sedimento e observação dos organismos (infauna) pode ser realizada com as turmas organizadas em grupos.

Uma observação importante é que as praias escolhidas para estas atividades são muito próximas uma da outra, o que facilita a logística do curso.

**Ecologia de costões rochosos (praias rochosas) e zonação intertidal**

Atividade realizada no costão rochoso da Praia Grande, Ubatuba (SP). Nesta etapa do curso, além dos conceitos sobre a formação e os tipos de costões rochosos, também, explica-se o processo de zonação intertidal, que também ocorre em praias arenosas, porém pode ser mais facilmente visualizada neste ambiente. Nestes locais, os alunos devem observar que os organismos estão distribuídos em faixas e recebem influência direta das marés. Assim, os organismos que estão nas faixas superiores da região intertidal estão sob influência dos fatores ambientais; enquanto aqueles que se encontram nos andares inferiores são modulados pelos fatores bióticos.

**Ecologia do infralitoral com substrato não-consolidado**

Atividade realizada na parte interna da Enseada de Ubatuba, Ubatuba (SP). Para esta atividade utiliza-se um barco de pesca camaroneiro, provido de rede de arrasto, para amostrar a biodiversidade presente neste ambiente, bem como suas adaptações. É importante aproveitar o momento para chamar a atenção dos alunos a respeito dos possíveis impactos ambientais que esta atividade pesqueira pode causar (uma vez que as redes utilizadas para esta atividade constituem um apetrecho de pesca não-seletivo) aos organismos, que vivem em contato/próximos com o substrato como um todo. Os que estão enterrados no sedimento são denominados de “infauna”, os que vivem sobre o substrato são os da “epifauna” e os que vivem próximos ao substrato (por exemplo, espécies de algumas famílias de peixes) são os da fauna “demersal”.

Parte do material biológico proveniente desta atividade é resfriado e levado para um laboratório de campo, no qual os organismos serão triados para observação das adaptações morfológicas e funcionais.

**Ecologia do infralitoral com substrato consolidado**

Atividade realizada nas proximidades da Ilha da Pescaria e Ilha Comprida, Paraty (RJ). Por meio da prática de “*snorkeling*” os alunos podem observar os organismos presentes na região do infralitoral, com substrato consolidado e que nunca ficam expostos, mesmo nas marés mais baixas Alguns animais são coletados para que os alunos possam observar adaptações morfológicas típicas de animais de substrato consolidado, como por exemplo: esponjas (Porifera) representando animais incrustantes; estrelas, ouriços e pepinos do mar

(Echinodermata) com “pés em forma de ventosas”; ermitões (Crustacea: Decapoda: Anomura) e crinoides (Echinodermata) com “garras”.

**Ecologia de estuários e manguezais**

Atividade realizada na foz do Rio Escuro e Rio Comprido, Ubatuba (SP). Nesta etapa do curso realiza-se uma rápida revisão sobre os conceitos de ecótonos e sua ecologia, uma vez que os alunos estarão prestes a conhecer dois dos ecótonos mais didáticos, o estuário (transição entre ambiente de água doce e água salgada) e região do “apicum” (transição entre floresta de manguezal e restinga, ou do manguezal com a mata Atlântica).

Na região do estuário, chama-se a atenção dos alunos para a importância ecológica deste ambiente, seja como “berçário” de espécies marinhas e de águas continentais, ou como grande exportador de nutrientes para o ambiente marinho.

Dentro da floresta de manguezal realiza-se uma atividade para que os alunos exercitem a habilidade de identificar os gêneros de plantas típicas de florestas de manguezais, bem como suas respectivas adaptações, as quais apresentam características típicas para que consigam sobreviver nesses ambientes. Esta etapa é finalizada com o destaque sobre a importância da preservação deste ambiente, que muitas vezes é negligenciado. Tal fato decorre de que muitos manguezais já foram destruídos para a construção de marinas (ou de condomínios), viveiros para criação de peixes e crustáceos, e por apresentar um cheiro desagradável provenientes da degradação da matéria orgânica pelas sulfobactérias e pelos fungos, já particulada principalmente, pelos crustáceos. Para os leigos, tais locais são considerados como locais “sujos” e “impróprios”, em sua forma natural, mas apresentam alta produtividade e são super importantes para o meio ambiente como um todo.

**Coleta de material didático**

Em todas as etapas do curso, são coletados animais invertebrados e peixes, afim de enriquecer a coleção didática das instituições de ensino que participam do curso. Os organismos frequentemente coletados são: Protozoa (foraminíferos), Porifera (esponjas do mar), Cnidaria (medusas, pólipos, corais pétreos, anêmonas), Ctenophora, Platyhelminthes (planárias marinhas), Mollusca (mexilhões, gastrópodes, lulas, polvos), Annelida (poliquetos), Arthropoda (caranguejos, siris, camarões, lagostas, ermitões), Echinodermata (ouriço, lírio, estrelas, pepino); Urochordata (ascídia); Peixes (ósseos e cartilaginosos). A maior parte dos organismos coletados fazem parte da fauna acompanhante da pesca de camarão, denominda de *by catch.*

Os animais coletados são fixados em formol a 10% e, posteriormente, mantidos em uma solução de álcool a 70%.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos 36 anos que o curso de extensão "Biologia Marinha" vem sendo oferecido, já foram ministrados mais de 200 cursos dessa natureza. Todos esses cursos são direcionados aos alunos dos cursos de Ciências Biológicas de instituições de ensino do Estado de São Paulo e de outros estados da união, particularmente, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. Isto indica que existe interesse por parte das instituições de ensino em buscar novas opções, com a finalidade de contribuir para uma formação mais completa dos alunos.

Ao longo da carreira dos Professores Fransozo e Negreiros-Fransozo, estes orientaram juntos, 45 alunos de iniciação científica, 28 trabalhos de conclusão de curso, 67 alunos de mestrado e 31 alunos de doutorado. Observou-se que, a grande maioria destes alunos participou do curso de extensão "Biologia Marinha", em algum momento da vida, antes de decidirem direcionar a carreira para uma linha de pesquisa que envolvesse um animal ou o ambiente marinho (estágios de IC, TCC ou pós-graduação). Uma comparação entre o número alunos que participaram do curso e os que não participaram, separados de acordo com atividades posteriores que realizaram, pode ser observada na Figura 1.

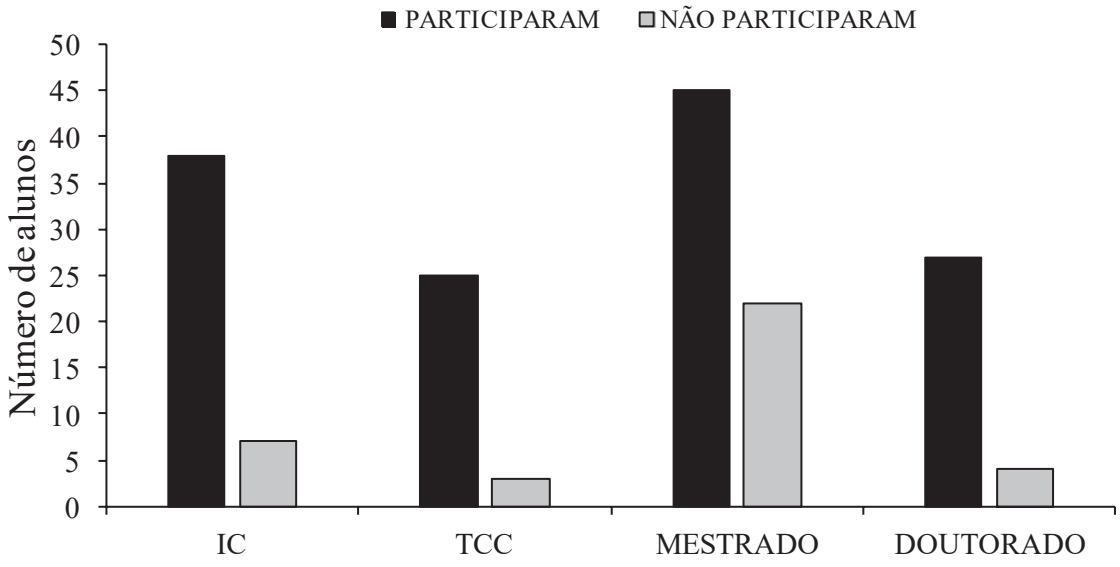



**Figura 1.** Número de alunos dos professores Fransozo e Negreiros-Fransozo que fizeram Iniciação Científica (IC), Trabalho de conclusão de curso (TCC), Mestrado e Doutorado, com

a participação no curso de biologia marinha (barras pretas) e sem a participação (barras cinzas).

Pode-se constatar que cursos de extensão como este, exercem influência direta no surgimento de atividades relacionadas aos temas, o que resulta em um enriquecimento de material humano para trabalhar com algum aspecto relacionado ao ambiente marinho, seja no ramo da pesquisa científica ou em quaisquer outros ramos que o biólogo pode atuar. Vale ressaltar que, vários outros professores, também orientadores de programas de pós-graduação, relataram que a maioria de seus alunos teve contato com algum tipo de curso de extensão, relacionado com a linha de pesquisa de atuação, em algum momento da vida. Portanto, a divulgação e a realização de cursos de extensão podem contribuir para o surgimento de pesquisadores para as áreas abordadas.

Outro aspecto positivo observado nesta atividade é a contribuição para a experiência didática de futuros docentes em universidades. Isto se dá pelo fato de que muitos alunos de pós-graduação têm a oportunidade de participar de tais cursos como monitores e/ou colaboradores, auxiliando em alguma atividade, quer seja uma pequena palestra ou mesmo, explicações sobre a biologia geral de algum organismo. Um curso dessa natureza, muitas vezes consiste em um momento, do primeiro contato de muitos alunos da pós-graduação com atividades de docência para alunos de ensino superior. Os professores Fransozo e Negreiros-Fransozo relataram uma melhora no desempenho didático de seus alunos, que colaboraram com a realização de cursos, minicursos e palestras.

Portanto, pode-se concluir que atividades de cursos de extensão têm potencial para agregar valores aos vários níveis, seja para formação de profissionais com senso crítico mais apurado, colaborar com as instituições, divulgação de linhas de pesquisas e formação de docentes mais experientes. Vale lembrar que poucos estudos têm sido publicados com foco no potencial de tais atividades, podendo haver várias outras possibilidades, ainda, não exploradas.

REFERÊNCIAS

BARZANO, M. A. L. Educação não-formal: Apontamentos ao Ensino de Biologia. **Ciência em Tela**, Feira de Santana, v. 1, n. 1, p. 1-5, jan./jun. 2008.

CARVALHO, D. A.; MOTTA, M. B. Ambientes educativos não escolares como campo de estágio para os licenciados em biologia. **SBenBIO**, Niterói, v. 7, p. 1495-1505, dez. 2014.

FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

LAVRADO, H. P. Caracterização do ambiente e da comunidade bentônica. In: LAVRADO, H. P.; IGNACIO, B. L. **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, v. 18, p. 19-64, 2006.

MACHADO, H. C. F. A construção social da praia. **Sociedade e Cultura I**: Cadernos do Noroeste, Série Sociologia, Braga, v. 13, n. 1, p. 201-218, ago. 2000.

MAY, R. M. N. How many species are there on Earth? **Science**, v. 241, p. 1441-1450, set.1988.

MAHIQUES, M. M. Sedimentary dynamics of the bays off Ubatuba, State of São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 111-122, out.1995.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. et al. Caracterização física e química da Enseada de Fortaleza, Ubatuba, SP. **Brazilian Journal of Geology**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 114-120, jun. 1991.

SAVIETTO, C. F. et al. Ambientes marinhos e costeiros: qual a percepção de estudantes de escolas do litoral norte de São Paulo?. **SBEnBio**, Niterói, v. 7, p. 6746-6757, dez. 2014.

# ESTRATÉGIAS DE MEDIAÇÃO E AÇÕES REIFICADAS EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA: A INFLUÊNCIA DA FORMAÇÃO NOS DISCURSOS DOS EDUCADORES NA ESTAÇÃO BIOLOGIA

Marcelo Kei Sato (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP)

Gabriel Massami Izumi de Freitas (Instituto de Biociências - USP)

Grazieli da Silva Cerqueira (Instituto de Biociências - USP)

Jennifer Prestes Auler (Instituto de Biociências - USP)

Maria Caroline Gomes dos Santos (Instituto de Biociências - USP)

## RESUMO

O objetivo do trabalho em questão foi analisar as estratégias utilizadas pelos mediadores da Estação Biologia (EB) e verificar se estas podem ser consideradas ações reificadas, dentro do conceito de Comunidade de Prática (CoP) (WENGER, 1998). Para essa pesquisa, foram analisadas duas visitas em que a atividade “Trilha da Biodiversidade” foi aplicada. Optou-se por usar a EB como local de coleta devido à formação e autonomia de seus monitores, bem como sua caracterização enquanto CoP e espaço de educação não-formal. Observou-se que existe um padrão na porcentagem de estratégias utilizadas e que algumas estratégias específicas se repetem em todos os grupos de mediadores. Portanto, existem fortes indícios de que há estratégias de mediação da EB que podem compor seu Repertório Compartilhado.

## PALAVRAS CHAVE

Repertório compartilhado, Educação Não-Formal, Ensino de Ciências.

## INTRODUÇÃO

Com as crescentes criações e mudanças das concepções de museus e de outros espaços não-escolares enquanto espaços educativos nos últimos séculos (MARANDINO et al., 2008), propostas de metodologias de análises das práticas ocorridas nesses locais se mostram necessárias. No caso de espaços mediados, a análise da interação dos mediadores com visitantes é uma efetiva ferramenta, uma vez que os mediadores possibilitam o diálogo entre a instituição e o público visitante de uma maneira não-linear (RODARI; MERZAGORA, 2007).

Nessa mesma perspectiva, diversos trabalhos tiveram por objetivo analisar o discurso e estratégias de mediadores em espaços não-formais de educação da área de Ensino de Ciências como: museus de ciências, centros de ciência, ONGs, entre outros (CAFFAGNI, 2010; QUEIRÓZ et al., 2002; CERQUEIRA; GÊNOVA; BIZERRA, 2015). No presente texto, pretende-se sistematizar diversas estratégias de mediação, elaborando uma metodologia de categorização e análise de falas de mediação.

Wenger propõe o conceito de Comunidades de Práticas (CoP) que são um grupo de pessoas com motivações comuns que realizam ações em conjunto, aprendendo coletivamente como melhorá-las (1998; 2006). Para Wenger (2006; 2009 p.1), o engajamento em Comunidades de Práticas se dá de uma maneira dual, ocorrendo: através da *participação* (engajamento direto em atividades, conversas, reflexões, entre outros) e através da *reificação*, ou seja, produção de artefatos físicos e conceituais (palavras, ferramentas, conceitos, métodos, histórias, documentos, entre outros), resultando em *Repertórios Compartilhados*. Sendo assim, estratégias de mediação podem ser consideradas um desses artefatos reificados em Comunidades de Práticas? É possível localizar tais estratégias em visitas em espaços não-formais de educação identificados como Comunidades de Práticas?

O local estudado é a Estação Biologia (EB), projeto de extensão universitária vinculada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB/USP). A EB é um espaço de educação não-formal, não-museal que recebe visitas escolares, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Entre seus objetivos estão: o desenvolvimento de atividades, a formação continuada dos educadores, a produção de materiais didáticos e pesquisa em ensino. O espaço é totalmente construído e monitorado por alunos de graduação que contam com um local onde as visitas são realizadas e o jardim do instituto à disposição (ANDRADE; FERNANDES; MENDONÇA, 2014). Tal escolha se dá devido a características próprias em relação a formação de mediadores e dinâmicas de visitas, além de já ter sido estudada anteriormente enquanto Comunidade de Prática e espaço de educação não-formal (BIASUTTI, 2014; SATO; MENDONÇA; BIZERRA, 2015).

## OBJETIVOS

*Geral*

- ➔ Refletir sobre a centralidade dos educadores da Estação Biologia, com foco em sua dinâmica de trabalho e processo em sua formação;

*Específicos*

- ➔ Identificar as estratégias de mediação dos educadores da Estação Biologia;
- ➔ Verificar se as estratégias de mediação podem ser identificadas como ações reificadas do Repertório Compartilhado da Estação Biologia enquanto Comunidade de Prática.

## METODOLOGIAS

Para análise das estratégias usadas pelos monitores, foram coletados dados durante duas visitas à Estação Biologia, com 22 alunos cada, ocorridas nos dias 12 e 19 de março de 2015. Os visitantes eram estudantes do 5° ano do Ensino Fundamental I, de uma mesma escola particular. Nessas visitas, foi aplicada a atividade *Trilha da Biodiversidade*.

A "Trilha da Biodiversidade" é uma oficina que aborda a Teoria da Evolução pela seleção natural. Usa material biológico vivo ou fixado como objetos mediadores entre o visitante e diversos conceitos de evolução. É dividida em duas etapas:

1. Introdução: Jogo das garças: Uma simulação em que os alunos protagonizam garças em um lago. Utilizam garças de pelúcia e peixes de feltro com ímãs e, através de uma competição, medeia conceitos de camuflagem e seleção natural.
2. Estações: Os alunos são divididos em grupos e rodiziam entre cinco estações contendo materiais biológicos vivos e/ou fixados, acompanhados por um ou mais educadores. As estações são:
    - *Bicho-pau*: demonstração do animal vivo, na qual os aspectos da camuflagem são o centro da discussão.
    - *Aquários*: os estudantes são convidados a compreender a evolução em um cenário de comunidade, com diferentes nichos e adaptações.
    - *Esqueletos*: três esqueletos de aves, um esqueleto de morcego e um esqueleto de sagui medeiam os conceitos de divergência e convergência evolutiva. As aves são: um galo, um pinguim e uma coruja, cada qual com características específicas que permitiram sua forma de vida.
    - *Suculentas*: plantas de ambientes áridos ou com escassez de recursos hídricos ilustram outro contexto de convergência biológica.
    - *Carnívoras*: as características que permitiram a obtenção de nutrientes através de armadilhas em ambientes de baixos recursos minerais medeiam outro contexto de convergência biológica.

Durante a execução da atividade, os alunos foram divididos em três grupos em cada visita. No percurso pelas estações, cada grupo foi acompanhado por um ou dois monitores.

*Coleta de dados*

Para o registro dos discursos durante a visitação, cada grupo permaneceu com um gravador com câmera filmadora (Zoom Q2HD), carregado por um aluno ou mediador. Além disso, houve a gravação externa do grupo, de maneira a se ter uma imagem aberta, captando gestos, expressões corporais e facilitando a identificação do locutor, e as falas foram transcritas. Nesse trabalho, focaremos as análises somente nas falas provenientes do conjunto de mediadores de cada grupo. Para a categorização, dois subgrupos de pesquisadores foram formados e os dados obtidos foram cruzados dentro e depois entre os subgrupos, de modo a validá-los e diminuir possíveis vieses.

*Categorias de análise*

A categorização foi feita utilizando diversos referenciais, que serão especificados a seguir. Dentre as categorias, observam-se estratégias didáticas, linguísticas e organizacionais.

- ➔ *Fala organizacional:* Fala com o intuito de obter a atenção dos alunos ou fazer com que se comportem de maneira esperada (ex. direcioná-los a determinado local).
- ➔ *Uso de objetos expositivos:* Presentes no discurso museal (VAN-PRAET; POUCET, 1992), os objetos expositivos são utilizados como exemplos, modelos e/ou de forma lúdica por mediadores em espaços museais.

- ➔ *Antropomorfização:* Atribuição de características humanas (*e.g*. capacidade de falar, emoções, objetivos, pensamentos) a objetos biológicos vivos ou fixados.

- ➔ *Analogia/Metáfora:* Segundo Caffagni (2010), as analogias oferecem a possibilidade de aproximação entre linguagem científica e linguagem comum, facilitando a compreensão de conceitos ou definições científicas. Essa facilitação acontece por meio da comparação entre os elementos que supostamente fazem parte do conhecimento do aluno e os elementos que se quer ensinar. Para o presente estudo, não houve diferenciação entre analogias e metáforas, sendo ambas englobadas nesta categoria.
- ➔ *Dialogicidade*: Utilização do conhecimento prévio do aluno incorporando-o na explicação do mediador.

➔ *Fala de sistematização*: Essa fala é centrada no mediador e é utilizada para sistematizar e concluir conceitos e explicações após o diálogo com o visitante.

As categorias a seguir são baseadas nos saberes definidos por Queiróz e colaboradores (2002):

➔ *Adequação de discurso*: Fundamenta-se na utilização do Saber da Linguagem e o Saber da Transposição Didática. O primeiro diz respeito a capacidade de adaptar a linguagem a diferentes tipos de público, enquanto o segundo refere-se a capacidade de transformar um modelo consensual/pedagógico, tornando-o acessível aos visitantes.

➔ *Interação com o professor*: Utilização do Saber da Interação com Professores. Refere-se a capacidade de lidar com as intervenções que os professores acompanhantes podem fazer durante a visitação.

➔ *Conexão intra-exposição*: Utilização do Saber da Conexão: saber conectar diferentes espaços de uma mesma exposição e os diferentes elementos de um mesmo espaço.

➔ *Gestualização*: Utilização do Saber da Expressão Corporal: a utilização do próprio corpo ou do visitante para a explicação do formato, tamanho de objetos, entre outros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As falas dos educadores foram transcritas, categorizadas e, em um primeiro momento, somadas para analisar a frequência total das estratégias encontradas nas duas visitas.

Na Tabela 1, temos um exemplo de cada uma das estratégias de mediação. As estratégias mais frequentes foram: *Uso de objetos expositivos* (27,3%), *Fala organizacional* (19,8%), *Adequação de discurso* (16,5%) e *Fala de sistematização* (12,7%), conforme pode ser observado na Figura 1.

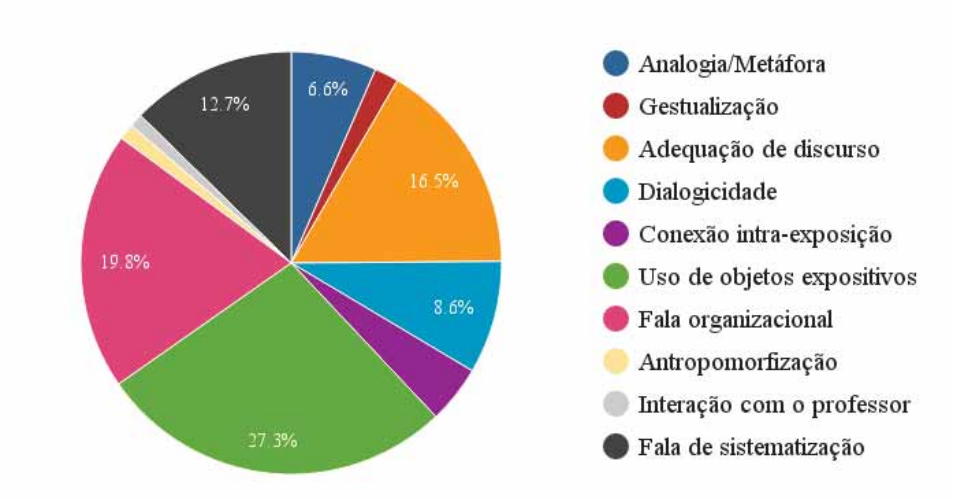
Tabela 1 - Exemplos de falas com as diferentes categorias de estratégias.

| Estratégia | Fala |
|---|---|
| *Analogia/Metáfora* | "Sabe aquele capacete que você tem de bicicleta (...)? Então, ele tem mais ou menos esse formato, se você virar ele de lado voce vê que ele é meio assim. É um formato que é aerodinâmico (...), no caso do pinguim ele é hidrodinâmico. " |
| *Gestualização* | "Com a mão, oh… se eu fizer assim [faz um formato de copo com as mãos e as sobrepõe], vocês conseguem ver uma bromélia? " |
| *Adequação de discurso* | "Vocês já viram Harry Potter? Aqui ó... parece muito... a sala onde eles tem aula de... Como chama? " |

| | |
|---|---|
| *Dialogicidade* | "Mas a I. falou, isso aqui é um felino... O que é um felino? " |
| *Conexão intra-exposição* | "Vocês lembram o que que a Z. estava explicando? Como é que chama isso quando o animal se parece, se parece com o ambiente? " |
| *Uso de objetos expositivos* | "Antes só mostrando, se você notar, esses dentinhos, eles têm umas marquinhas, aqui na parte de dentro, que ajuda a cortar carne... Pode passar a mão se você quiser, você sente um... " |
| *Fala organizacional* | "Pessoal, não toca. Ó, cuidado. Não toca! " |
| *Antropomorfização* | "Bom, ééé... Então, os morcegos eles... Alguns morcegos tinha esse sonar, nasceram com esse sonar e... um pouquinho desenvolvido, não tanto, mas eles começaram a falar assim: 'Ah, a noite eu não enxergo bem, mas eu consigo enxergar usando isso' e aí eles começaram a sobreviver à noite." |
| *Interação com o professor* | Professor: "Todos eles têm asas ?"<br>Educadora: "Só os machos…" |
| *Fala de sistematização* | "… e esse ambiente chove pouco. Certo? Então isso daqui.. você pode ver como uma adaptação dessa espécie para esse ambiente seco. Se ela tem a reserva de água dela aqui, ela não vai precisar que chova a todo momento... que tenha muita distribuição de água. Tudo bem? " |

**Fonte:** os autores (2016)

Figura 1 - Proporção de categorias de estratégias de mediação.

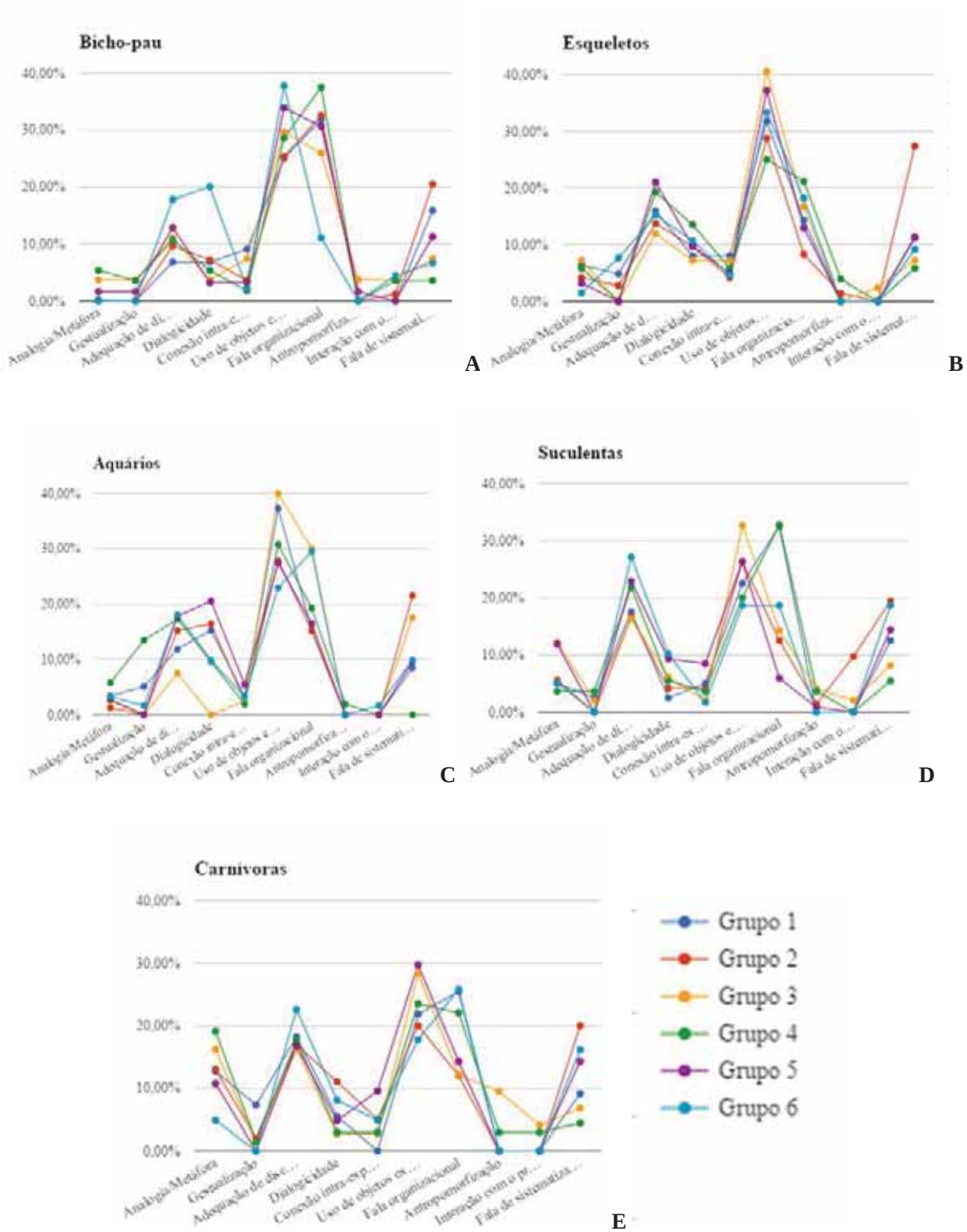



**Fonte:** os autores (2016)

Como se pretende investigar nesse trabalho, para além da identificação de estratégias utilizadas, ações reificadas dentro de práticas dos educadores da EB, focaremos as análises de maneira comparativa entre os grupos de mediadores dentro de uma mesma estação.

Tal análise permite identificar especificidades dentro de cada uma das diferentes estações visitadas, ressaltando usos de estratégias específicas e está expressa nas Figuras 2 e 3.

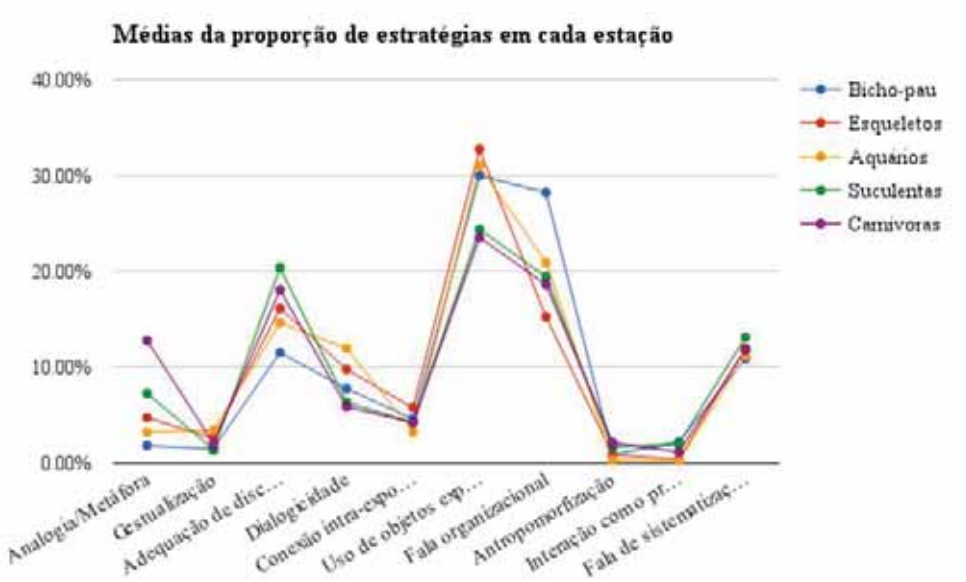
Figura 2 - Distribuição das frequências de estratégias de mediação em cada uma das estações pelos grupos de educadores.




Cada um dos gráficos representa uma das estações: *Bicho-pau* (A), *Esqueletos* (B), *Aquários* (C), *Suculentas* (D) e *Carnívoras* (E) e cada linha representa um grupo (de um ou mais educadores).

**Fonte:** os autores (2016)

Figura 3 - Distribuição das frequências médias de estratégias de mediação em cada uma das estações.




**Fonte:** os autores (2016)

É possível observar alguns padrões, gerados pelo uso das estratégias em proporções semelhantes. Esse fato ocorre tanto dentro de uma única estação, ao se comparar diferentes mediadores aplicando a atividade, quanto ao se comparar as médias de estratégias utilizadas dentro das diferentes estações (Figuras 2 e 3). A análise quantitativa mostra que diferentes grupos de monitores utilizam as estratégias categorizadas em frequências parecidas em uma mesma estação, sendo o desvio padrão máximo de 0,11.

Esse padrão é também explicado devido a especificidade de cada estação. Por exemplo, na estação *Bicho-pau* manipula-se materiais biológicos vivos e inusitados, ocasionando a maior utilização de *Falas organizacionais*. Nas estações *Aquário*, *Bicho-pau* e *Esqueletos*, o monitor se atém às diferenças morfológicas nos objetos expositivos e/ou vantagens adaptativas de determinadas características, tendo maior *Uso de objetos expositivos.* Já nas estações *Carnívoras* e *Suculentas*, o discurso do monitor ocorre muito mais voltado para a história evolutiva destas plantas, imaginando como seria o cenário em que estas evoluíram, sendo utilizadas, portanto, mais as falas de *Analogia/Metáfora* e *Adequação de discurso* nestas estações (Figuras 2 e 3). Pode-se observar falas de *Uso de objetos expositivos* na estação *Esqueletos* e de *Analogia/Metáfora* e *Adequação de discurso* na estação *Carnívoras* que se repetem em todos os grupos de monitores (Tabela 2).

Tabela 2 - Exemplo de falas que se repetem nas estações *Esqueletos* e *Carnívoras*.

| **Estação: Esqueletos** | |
|---|---|
| **Grupo** | **Fala** |
| **Grupo 1** | *"Que que a gente quer falar sobre esses 3 esqueletos, a gente vai focar **nesses 3, primeiro**. Que que a gente quer falar sobre eles, primeiro? "* |
| **Grupo 2** | *"Vamos começar por esse aqui. Que animal que vocês acham que é **esse aqui**? "* |
| **Grupo 3** | *"Essa aqui agora é a mesa dos esqueletos. Então a gente vai falar da questão também de evolução em cima deles. Então, **o que vocês estão vendo aqui**? "* |
| **Grupo 4** | *"Então vamos lá, eu vou focar mais nas aves porque eu acho que elas são mais interessantes. Depois eu falo deles, mas eu **vou focar mais aqui**, tudo bem? "* |
| **Grupo 5** | *"Então gente. Vamos começar adivinhando o que são? Que é mais legal… O que vocês acham que é **esse aqui**? O primeiro (...) "* |
| **Grupo 6** | *"Vamos começar olhando primeiro, pra esse daqui. (...) Olha só, **o que vocês podem me dizer sobre esse esqueleto**? "* |
| **Estação: Carnívoras** | |
| **Grupo** | **Fala** |
| **Grupo 1** | *"Essa daqui é, ela tem um... um **jarrinho.** "* |
| **Grupo 2** | *"Mas o que acontece... essa planta tem um formato de **copinho**, certo? "* |
| **Grupo 3** | *"Outro tipo de armadilha que a gente tem aqui é essa aqui da Nepenthes, que é um **copinho**, que é uma coisa que um pouco mais passiva ."* |
| **Grupo 4** | *"Exato. Elas têm umas folhas que parece uns **copinhos**. "* |
| **Grupo 5** | *"Daí ó, aqui ó, outro **copinho**… Igual aquele..."* |
| **Grupo 6** | *"Olha que legal, vocês viram aquela que era em **formato de vaso** ali no começo. Essa daqui também tem **formato de vas**o mais é bem diferente, ó, ela vem deeeesde la de baixo, certo? "* |

**Fonte:** os autores (2016)

Tendo descrito o uso de estratégias de mediação pelos educadores da Estação Biologia, se faz necessária a reflexão acerca do segundo objetivo específico desse estudo. Como esses padrões de utilização de estratégias pelos mediadores podem compor o Repertório Compartilhado da Estação Biologia?

Essa relação pode ser ocasionada: pela utilização de um protocolo como guia da mediação e por outras formas de aprendizagem que ocorrem na Estação Biologia, em que monitores mais novos interagem com veteranos e muitas vezes incorporam seus modos de apresentação em seu discurso. Como descrito por Biasutti (2014)

> Durante a visita é comum presenciar, por exemplo, mediadores novatos prestando atenção na apresentação do veterano ou perguntando sobre alguma questão, ou ainda, algum veterano corrigindo alguma informação errada que o novato falou durante a apresentação. Além disso, durante as reuniões pós-visita, é feita uma avaliação pelos próprios mediadores e contribuições são levantadas, sugerindo como um determinado mediador deveria ter agido ou como deveria ter falado. (p.52)

Ao se tratar de sua formação, o novo mediador da Estação Biologia é convidado a participação em espaços elaborados pelos veteranos, com durações de cerca de um mês. Como a formação é realizada pelo veterano direto (aqueles que entraram um ano antes na EB) sua dinâmica pode ser alterada anualmente embora tenha, de maneira geral, os mesmos conteúdos. Estruturas de atividades internas da Estação Biologia como manutenções, reuniões, secretarias, comissões e visitas são ensinadas aos calouros. Além disso, alguns roteiros de oficinas aplicadas em visitas escolares são trabalhados, embora o maior contato dos novos ingressantes com tais atividades seja por meio de sua participação em visitas, observando educadores mais experientes em ação[1].

Como Biasutti defende em sua dissertação (2014), a EB possui características de uma Comunidade de Práticas. Sendo assim, possui *Engajamento mútuo*, *Empreendimento conjunto* e *Repertório Compartilhado*. No que diz respeito ao seu *Repertório Compartilhado*, essa pesquisadora discorre acerca: da **rotina e ações** (planejar e fazer visitas, manutenção de criações, entre outros), de **documento** ("Manual de Sobrevivência", escrito por monitores com protocolos e práticas da EB), de **gestos** (estalar de dedos acima da cabeça em visitas para obter atenção) e **normas** (bolsistas do projeto possuem o dobro de carga horária que os voluntários, entre outras). Além disso, identifica também alguns termos utilizados pelos monitores na época como: **plotar**[2], **comissão**[3] e **RD**[4].

Através da análise dos dados dessa pesquisa, foi possível localizar algumas falas de mediadores que parecem ser compartilhadas dentro da EB (Tabela 2). Muitas delas estão presentes no "Manual de Sobrevivência", que contém várias ações reificadas, ou seja, que foram negociadas pelos integrantes da EB e que moldam sua prática (BIASUTTI, 2014). Entretanto, devido à dinamicidade do projeto, o uso desse "Manual" tem diminuído, uma vez que o mesmo não se atualiza na mesma velocidade que o discurso do conjunto de mediadores.

[1] Para descrição completa Cf. ANDRADE; FERNANDES; MENDONÇA, 2014.
[2] Colocar nome em tabela, de acesso comum, para se responsabilizar por algo. *e.g.* se **plotar** para apresentar *Esqueletos*.
[3] Horário semanal utilizado para recepção de visitas, manutenção do espaço e criação de materiais didáticos.
[4] Bolsista encarregado de alguma função específica. O termo tem origem no vocabulário universitário como a sigla de "Representante Discente", aluno que representa o corpo discente em órgãos colegiados.

Dessa forma, apesar de haver algumas ausências no “Manual de Sobrevivência”, há uma forte tendência de que as estratégias de mediação da EB façam parte do *Repertório Compartilhado* em forma de ações reificadas. Entretanto, para mais afirmações acerca de tais estratégias, análises mais profundas envolvendo entrevistas com os educadores, revisão do “Manual de Sobrevivência” e observação de mais visitas para aplicar essa metodologia se fazem necessárias.

## CONCLUSÕES

O uso da metodologia elaborada nesse trabalho permitiu localizar padrões nas proporções de estratégias de mediação utilizadas na EB. Além disso, através desses padrões, foi possível localizar estratégias que são compartilhadas pelos diferentes educadores desse espaço. Tais estratégias podem compor o *Repertório Compartilhado*, em forma de ações e discursos reificados, no caso de Comunidades de Prática. Em um âmbito menor, esse estudo auxiliará a Estação Biologia aprimorar sua formação de mediadores e documentação de estratégias de mediação, possibilitando melhor atendimento a seu público e valorização de projetos de Extensão Universitária.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer aos monitores da Estação Biologia, em especial à Aline Macedo, Ana Sophia Stock, Gabriela Longo, Jessica Maria, Juliana Bordin, Lucas Andrade e Ursula Simonetti pela ajuda na coleta e transcrição dos dados.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. S.; FERNANDES, B. F.; MENDONÇA, C. de A. A Estação Biologia e a formação continuada de monitores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 5., 2014, São Paulo. Revista de ensino de biologia. Niterói: Diretoria Executiva Nacional da SBEnBioGestão 2011-2012, 2014. p. 4911-4918.

BIASUTTI, L. D. O engajamento mútuo como elemento formativo de mediadores em espaços de Educação Não Formal. 2014. 185 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Ensino de Biologia) Instituto de Biociências, Instituto de Física, Instituto de Química e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

CAFFAGNI, C. W. A. O estudo das analogias utilizadas como recurso didático por monitores em um Centro de Ciência e Tecnologia de São Paulo - SP. 2010. 207 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.

MARANDINO, M.; et al. Educação em museus: a mediação em foco. São Paulo: FEUSP, 2008. 38 p.

QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, E.; DAVID, É.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciência: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

RODARI, P.; MERZAGORA, M. "Mediadores em museus e centros de ciência: status, papéis e capacitação. Uma visão geral européia". In: Massarani, L., Merzagora, M., Rodari, |P. (eds.). Diálogos e Ciência: mediação em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro, Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p.7-20.

SATO, M. K.; MENDONÇA, C. de A.; BIZERRA, A. F. Os diálogos da Estação Biologia: conversas de aprendizagem em espaços não-formais de educação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia.

VAN-PRAET, M. e POUCET, B. Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École. In: Education & Pédagogies – dés élèves au musée, n.16, Centre International D'Études Pédagogiques, 1992.

WENGER, E. Community of practice: Learning, meaning, and identity. Cambridge University Press. Nova York, EUA. 1998.

_____ Communities of practice: a brief introduction. 2006.

_____ Communities of practice and social learning systems: the career of a concept, 2009.

# MUSEUS DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES DA MONITORIA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Lidiane Gomes Pinheiro (UFRN – Bolsista Cnpq)
Rute Alves de Sousa (UFRN)

**Resumo**

Os espaços não formais contribuem para o ensino/aprendizagem de estudantes da rede básica, mas também podem contribuir na formação inicial de professores. O objetivo desse trabalho foi investigar as contribuições da monitoria na formação do professor de Ciências. A pesquisa foi feita com estudantes dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Físicae Química que atuaram como monitores no Parque das Ciências, por meio de questionários. Participaram da pesquisa 21 estudantes e a análise dos dados mostrou que as atividades de monitoria contribuem para a formação docente em 4 vertentes:1) na interação dos monitores com alunos da rede básica;2) na mediação do conhecimento científico; 3) na promoção da autonomia do licenciando;4)na aproximação com a realidade docente.

**Palavras chave:** Espaços não formais, monitoria, formação docente.

## Introdução

Em um mundo de rápidas mudanças tecnológicas, cujos efeitos se traduzem em constantes transformações sociais, as consequências são refletidas também no ambiente escolar, onde ciência e tecnologia encontram-se cada vez mais imbricadas com as questões sociais, culturais, políticas e econômicas (SOUSA e CARVALHO-NETA, 2014).

Conforme apresentado por Bruno (2014), o entendimento da educação como um processo amplo e abrangente e a importância de se equacionarem diferentes modalidades educativas presentes nas práticas sociais, permitiu a emergência de modalidades educativas conhecidas como educação formal, não formal e informal.

A maior parte da educação no Brasil ocorre dentro do ambiente escolar, a chamada educação formal, a qual se caracteriza por ser altamente estruturada. A educação formalrequer tempos e locais específicos, profissionais especializados, organização, atividades sistematizadas, disciplina e regulamentos (BRUNO, 2014). A educação informal, por sua vez,decorre de processos espontâneos do dia-a-dia em locais e circunstâncias não planejados, podendo ser adquirida por meio de conversas e vivências com familiares e amigos (ÉVORA, 2012). Além destas, destaca-se também a educação não formal, que se caracteriza por acontecer fora do ambiente formal de ensino, como os museus e centros de ciência, com destaque para a intencionalidade da ação educativa, da participação, do aprendizado e da troca de saberes (BRUNO, 2014).

As instituições escolares, não apresentam, por si só, condições de proporcionar à sociedade a (in)formação técnico-científica e humanística necessária à leitura do mundo, de forma que os centros de ciência se apresentam como espaços educativos complementares à educação formal, possibilitando a ampliação e a melhoria do conhecimento científico (COUTINHO-SILVA *et al.,* 2016). De acordo com Wolinski *et al.* (2011), os atuais museus e centros de divulgação científica passaram por modificações ao longo dos anos e reinventaram-se como espaços que buscam a interatividade entre o público e o conhecimento científico, proporcionando além da educação, o entretenimento. Estes ambientes apresentam maior dinamicidade e permitem uma aprendizagem ativa, sem a formalidade da escola.

Os espaços não formais de ensino proporcionam experiências educativas para estudantes da rede básica, auxiliando nacompreensão de princípios científicos e tecnológicos. Além disso, estes espaços podem despertar o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia, sendo importantes nos processos de divulgação científica e na aproximação da sociedade com os conhecimentos produzidos nas academias, vindo a suprir, ao menos em parte, algumas carências apresentadas pelas escolas (VIEIRA e BIANCONI, 2007; JACOBUCCI, 2008).

Os espaços não formais também são utilizados para a formação inicial e continuada de professores (JACOBUCCI *et al.*, 2009; SOUSA *et al.,* 2014), entretanto, no Brasil, pouca atenção é dada a formação dos monitores nestes espaços (JACOBUCCI *et al.,* 2009). Estes autores, preocupados com a formação dos monitores, que normalmente são alunos de licenciatura, organizaram um fórum de discussão virtual como espaço para formação de monitores e professores.Segundo Coutinho-Silva*et al.* (2016), a aproximação dos centros de divulgação científica com as universidades traz vantagens para todos os envolvidos, sendo esta uma aproximação necessária. Nesta perspectiva atua o Parque das Ciências, espaço interativo de visitação vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

O Parque das Ciências é formado por três salas distintas dentro de um mesmo ambiente, sendo estas as salas de Física (Física Interativa), Química (Química em Cena) e Biologia (Espaço da Vida). Estudantes matriculados nos cursos de licenciatura em Física, Química e Ciências Biológicas da UFRN atuam como monitores neste espaço e são responsáveis por receber estudantes do ensino básico e superior oriundos de instituições públicas e privadas da capital e interior do estado, fazendo a mediação entre os conceitos científicos. Além disso, os monitores atuam também na organização e desenvolvimento de experimentos, exposições e oficinas interdisciplinares para estudantes e professores da rede básica de ensino.

As monitorias, atividades complementares de ensino, desenvolvem importante papel na formação docente, proporcionando a troca de saberes. De acordo com Barbosa *et al.*,(2014), a monitoria acadêmica, que pode ser expandida para a monitoria em espaços não formais, é uma estratégia importante que incrementa o processo de ensino/aprendizagem durante a graduação e proporciona uma aproximação com a realidade docente. Mas, sendo a monitoria em espaços não formais realizada por estudantes de licenciatura até que ponto a atuação neste espaço contribui para a formação docente? Será que o Parque das Ciências tem contribuído com essa formação? De que forma? Para responder a estes questionamentos realizou-se uma pesquisa com os monitores que atuaram nesse espaço, tendo como objetivo analisar a importância das atividades de monitoria em espaços não formais de ensino para a formação docente, com foco principal para as atividades desenvolvidas no Parque das Ciências.

**Materiais e Métodos**

Está investigação enquadra-se num estudo de caso instrumental de natureza descritiva e interpretativa (AMADO e FREIRE, 2014), tendo como instrumento de pesquisa um questionário simples com três questões dicotômicas que só permitiam duas respostas do tipo: sim / não (PRODANOV e FREITAS, 2013). Segundo estes autores este tipo de pergunta é adequado quando se tem problemas claros e para os quais existem opiniões bem definidas, no entanto, é desaconselhável, pois pode servir de fuga para pessoas que não desejam tomar uma posição. Tendo em vista essa limitação, e para se ter maior dimensão do pensamento do entrevistado, em caso de resposta positiva os monitores eram instigados a se expressarem em uma questão aberta*(ibidem)*. Além do questionário, a discussão dos resultados terá como base observações feitas pela investigadora durante o período de sua atuação na coordenação do Parque das Ciências.

A pesquisa concentrou-se em 21 estudantes de licenciatura, sendo 11 do curso de Ciências Biológicas, 04 do curso de Física e 06 do curso de Química que atuaram na monitoria do Parque das Ciências entre os anos de 2011 e 2015, período este no qual as investigadoras atuaram no referido espaço, uma como coordenadora e a outra como monitora.

A parte inicial do questionário era de identificação do entrevistado em relação ao curso no qual estava vinculado e o tempo de atividade na monitoria. Na segunda parte os entrevistados eram instigados a comentar sobre as contribuições das atividades desempenhadas para o desenvolvimento de competências e habilidades docentes.

Os dados foram analisados quantitativamente, considerando-se o percentual de respostas dadas nas questões dicotômicas e por uma abordagem qualitativa descritivae interpretativa a partir das informações dadas pelos monitores na complementaçãodas respostas. Para isso, foi realizada uma leitura rigorosa das respostas com o objetivo de identificar parâmetros.

**Resultados e Discussão**

Os monitores entrevistados atuaram no Parque por um período que variou de oito meses a quatro anos, sendo que quinze deles tinham mais de um ano de experiência na monitoria. A primeira questão tinha como objetivo verificar se, do ponto de vista do monitor,as atividades de monitoriacontribuíam para o desenvolvimento de competências e habilidades dadocência e 100 % dos entrevistados disseram que sim, destacando positivamente itens como: aprendizado, convívio com o público, interatividade, interdisciplinaridade e prática (Figura 1).

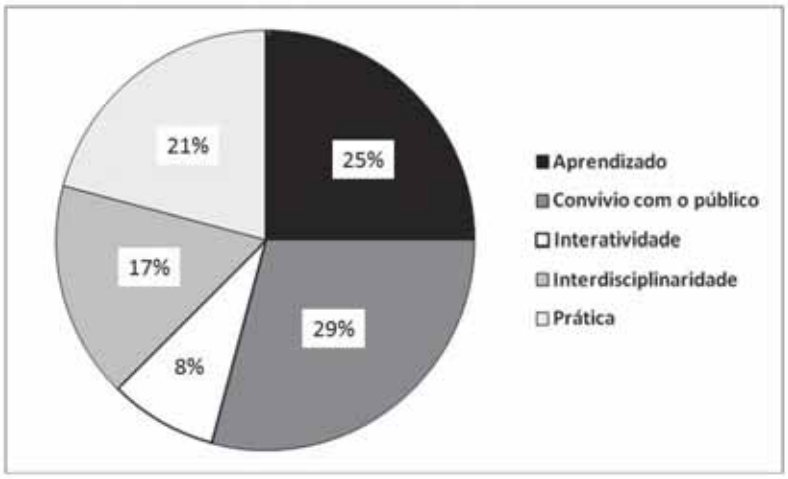



Figura 1: Contribuições da monitoria para a formação docente.

Verifica-se que todos os itens apresentados como pontos positivos para atuação na monitoria referem-se a pontos que são importantes para a docência. Geralmente a aproximação do futuro professor com o seu ambiente de trabalho ocorre apenas nos estágios supervisionados que acontecem a partir do quinto período do curso, entretanto, os dois primeiros estágios possibilitam pouca interação com os estudantes da rede básica tendo em vista serem estágios de observação e não de regência. Para assumir a monitoria no Parque das Ciências o licenciando deve ter cursado a disciplina de Instrumentação para o Ensino I ou o Estágio Supervisionado I do seu curso, de modo que na atividade de monitoria o contato com os estudantes da rede básica inicia antes dos estágios de regência, o que justifica a importância que os monitores deram ao convívio com o público e a interatividade.

Aimportância da interdisciplinaridade foi citada por 17 % dos entrevistados como contribuição para formação docente.Ao iniciar no Parque das Ciências em 2011 percebeu-se que, apesar da visível ligação entre os conteúdos abordados nas diversas áreas, os monitores atuavam separados por cursos sem nenhuma comunicação entre eles. Considerando-se a importância de uma formação docente interdisciplinar desenvolveu-se uma proposta de trabalho com produção de projetos e oficinas interativas envolvendo as diversas áreas, estimulando o trabalho entre monitores de cursos diferentes e levando-os a trocarem ideias para a elaboração das atividades (SOUSA*et al.,* 2014).

Segundo Scheider (2006), o trabalho de monitoria pode contribuir com o desenvolvimento da competência pedagógica, auxiliando na apreensão e produção do conhecimento, sendo, portanto, uma atividade formativa de ensino. Ao serem questionados sobre quais competências e habilidades poderiam contribuir para a formação docente as respostas foram superficiais, o que dificultou a identificação. Apesar disso, a análise das respostas demonstra que os monitores consideram que as atividades de monitoria no Parque das Ciências contribuíram para a formação docente e foi possível classificar suas respostas em três grupos: Comunicação e interação com alunos, criatividade e desenvolvimento de experimentos (Quadro 1).

Quadro 1: Classificação das competências e habilidades indicadas pelos monitores.

| **Competências e habilidades** | **Citações dos monitores** |
|---|---|
| Comunicação e interação | Maior desenvoltura na explicação dosconteúdos; relacionamento com alunos da rede básica; perda da timidez; preparação para falar em público. |
| Criatividade | Criatividade pedagógica, criatividade interdisciplinar, metodologia adaptativa, etc., só foi possível crescer nesses pontos atuando no Parque das Ciências. |
| Desenvolvimento de experimentos | Desenvolvimento de experimentos e práticas que vivenciam o cotidiano dos alunos. |

No que diz respeito à formação do professor, os monitores em sua totalidade acreditam que as atividades desenvolvidas no Parque das Ciências contribuem para a formação profissional. Para Longhini e Jacobucci (2011) a atividade do monitor aproxima-se do fazer

docente, no sentido de que os monitores planejam a exposição, estudam o conteúdo a ser exposto, definem as estratégias didáticas e avaliam a sua ação. O quadro 2 apresenta a fala de dez dos monitores quando questionados sobre as contribuições da monitoria para a formação deles como professores.

Quadro 2: Contribuições da monitoria para a formação do professor.

| **Entrevistados** | **Citações dos monitores** |
|---|---|
| Monitor 1 | Ajudaram bastante a ver maneiras melhores de se trabalhar assunto seja de forma lúdica ou com modelos, mas que ajudam na compreensão dos temas. |
| Monitor 2 | Muitas das atividades desenvolvidas no Parque das Ciências eu levei para o ambiente de ensino, no qual me encontro hoje como estagiária. |
| Monitor 3 | Serviu como experiência, antes de entrar propriamente numa sala de aula. |
| Monitor 4 | Através das atividades de monitoria pude ter o primeiro contato com alunos de escolas da rede básica de ensino, assim como também com os seus professores. |
| Monitor 5 | Atuar como monitor tem sido muito enriquecedor, pois de certa forma, é um preparatório para meus futuros desafios e experiências na sala de aula. |
| Monitor 6 | O aluno que passa por uma atividade de monitoria sente certa segurança ao repassar o conhecimento, logo suas atividades são facilitadas. |
| Monitor 7 | Diante de tudo o que estou vivendo, academicamente no Parque das Ciências, levará uma bagagem considerável para o ambiente de sala de aula e creio que terei maior sucesso profissional ao passar por esse projeto do que se tivesse entrado de paraquedas em sala de aula. |
| Monitor 8 | No Parque das Ciências tenho a oportunidade de desenvolver atividades que envolvem conhecimentos das ciências naturais, o que facilitou muito minhas aulas para turmas do 9º ano. |
| Monitor 9 | As atividades de monitoria me ajudaram a passar os conteúdos no ambiente de ensino com uma maior facilidade. |
| Monitor 10 | No meu caso é uma experiência importante, pois nunca tive contato com uma sala de aula. |

As análises desses depoimentos indicam que os monitores acreditam que após passar por atividades de monitoria, terão mais facilidade em assumir uma sala de aula. Longhini e Jacobucci (2011) analisaram as atividades de monitoria exercidas no Museu de Ciências de Uberlândia no campo da Astronomia e abordam que tais atividades podem ter direcionado o interesse dos monitores para atuação na educação básica.

Sabe-se que a formação inicial do licenciando contempla não somente a vivência das disciplinas, mas também as atividades acadêmicas extra-disciplinares que representam um diferencial para a formação profissional com uma visão dinâmica do ensino de ciências. A monitoria é um diferencial na formação inicial dos docentes, pois através dela os licenciandos podem vivenciar experiências que enriqueçam sua formação (LIMA e VASCONCELOS, 2009; BARBOSA *et al.*, 2014).

Desta forma, conforme é destacado por Sousa e Carvalho-Neta (2014), o estreitamento entre a educação formal universitária e a educação não formal dos museus de ciências pode representar transformações no perfil docente de licenciandos e educadores, uma vez que estes espaços possibilitam o aprimoramento de conhecimentos, alfabetização científica dos professores em formação, melhorias no processo de ensino-aprendizagem, além de uma maior reflexão sobre as práticas docentes.

## Conclusões

A análise dos questionários indica que as atividades desempenhadas pelos monitores do Parque das Ciências contribuem para a formação docente. Desta forma, pode-se observar que as atividades de monitoria desenvolvidas no Parque das Ciências, as quais podem ser expandidas para todos os espaços de educação não formal, contribuem para o desenvolvimento da autonomia do licenciando. Isso acontece porque as atividades de monitoria possibilitam maior troca de conhecimentos e aproximação com a realidade docente, uma vez que permitem o contato direto com os alunos e professores das redes básica e superior de ensino. Assim, destaca-se a importância de maiores investimentos aos projetos extracurriculares, bem como estímulo às atividades de monitoria por parte das instituições de ensino superior, uma vez que possibilitam aos licenciandos um contato prévio com a realidade da sala de aula e contribuem para o desenvolvimento e aprimoramento de sua prática pedagógica.

**Referências**

AMADO, J.; FREIRE, I. A técnica da análise de conteúdo. In:AMADO, J. (Org.). **Manual de investigação qualitativa em educação**. 2.ª Ed. Coimbra, Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014, p. 121-143.

BARBOSA, M. G.; AZEVEDO, M. E. O.; OLIVEIRA, M. C. A.. Contribuições da monitoria acadêmica para o processo de formação inicial docente de licenciandas do curso de Ciências Biológicas da FACEDI/UECE. **Revista da SBEnBio**, n. 7. 2014.

BRUNO, Ana. Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos. **Medi@ções**, v. 2, n. 2, 2014. Disponível em: <http://mediacoes.ese.ips.pt/index.php/mediacoesonline/article/view/68/pdf_28>. Acesso em: 20 de jun. de 2016.

COUTINHO-SILVA, R.; PERSECHINI, P. M.; MASUDA, M.; KUTENBACH, E. Interação museu de ciências-universidade: contribuições para o ensino não-formal de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, 2016. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a15v57n4.pdf>. Acesso em: 20 de jun. de 2016.

EVORA. Educação formal, não formal e informal: três conceitos vizinhos. Evora cidade educadora. **Evora:** Newsleitter, ano 1, n. 7, 2012.

JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v.7, 2008.

JACOBUCCI, D.F.C.;BONFÁ, M.; FARIA, R. L.; COSTA, T. F.; TAKAHASHI, E. K..; JACOBUCCI, G. B.; OLIVEIRA, R. C.; MARTINS, S. Grupo de discussão virtual como espaço de formação de monitores/professores de um museu... **Ensino em Re-Vista**, v. 16 n. 1, p. 143-158, 2009.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Envolvimento em atividades extra-classe, avaliação do curso e perspectivas de licenciandos em biologia da Universidade Federal de Pernambuco. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9 n. 3, 2009.

LONGHINI, M. D.; JACOBUCCI, D. F. C. Representações sociais de licenciandos em física sobre museus de ciências, monitoria em astronomia e formação profissional. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.6, n.2, p. 50 – 65, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo – RGS: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.faatensino.com.br/wp-content/uploads/2014/11/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf>. Acesso em: 30 de ago. 2016.

SCHNEIDER, M.S.P.S. Monitoria: instrumento para trabalhar com a diversidade de conhecimento em sala de aula. **Revista Eletrônica Espaço Acadêmico**, n.65, 2006.

SOUSA, C. E. B.; CARVALHO-NETA, R. N. F. O museu como espaço de constituição da formação docente em ciências e biologia. **Atos de Pesquisa em Educação,** v. 9, n.3, p. 617-640, 2014.

SOUSA, R. A.; PINHEIRO, L. G.; LOPES, J. L. F. Oficina de ciências – Uma experiência interdisciplinar. **Revista da SBEnBio.** n. 7. p. 6694-6701, 2014.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L. A importância do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro para o ensino não-formal em ciências. **Ciências & Cognição**. v. 11. p. 21-33. 2007.

WOLINSKI, A. E.; AIRES, J.; GIOPPO, C.; GUIMARÃES, O. Por que Foi Mesmo que a Gente Foi Lá?: Uma Investigação sobre os Objetivos dos Professores ao Visitar o Parque da Ciência Newton Freire-Maia. **Química nova na escola.** v. 33, n. 3. 2011.

# A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA NA IDENTIFICAÇÃO DE SITUAÇÕES-LIMITES: CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA

Júlio César Lemos Milli (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista IC/CNPq)
Kamilla Nunes Fonseca (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista PPGEC/Capes)
Manuela Gomes Bomfim (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista PPGEC/Fapesb)
Cleilde Aguiar Neres (Universidade Estadual de Santa Cruz – PPGEC)
Hiago Luiz Nascimento Silva (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista IC/Fapesb)
Simoni Tormohlen Gehlen (Universidade Estadual de Santa Cruz – Docente/PPGEC)

**RESUMO**

Investigam-se algumas contribuições das etapas da Análise Textual Discursiva (ATD) articuladas as etapas da Investigação Temática, com destaque à elaboração de atividades didático-pedagógicas que contemplem conceitos de Biologia. Tal análise foi desenvolvida no contexto de um curso de formação de professores do município de Itabuna/BA, do qual se obteve o Tema Gerador *"Condições da feira nossa de cada dia: Bairro de Fátima, Itabuna/BA"*. As informações foram registradas por videogravações, falas de moradores e produções de professores, que foram analisadas por meio da ATD. Como resultados, salienta-se que a ATD potencializa o reconhecimento dos problemas vivenciados pela comunidade e contribui na elaboração de atividades didático-pedagógicas que visam à superação de situações-limites.

**Palavras-chave**: Três Momentos Pedagógicos, Tema Gerador, Formação de Professores.

## INTRODUÇÃO

Alguns estudos na área de Educação em Ciências têm proposto a organização curricular baseada em temas, a exemplo das pesquisas pautadas na Abordagem Temática Freireana (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011), nessa mesma linha destaca-se para aquelas com ênfase nos anos inicias do Ensino Fundamental I (NOVAIS, 2015; SOLINO e GEHLEN, 2014). No contexto do ensino de Biologia, algumas pesquisas têm seguido essa perspectiva curricular, como Neto e Torres (2014) que desenvolveram o Tema Gerador: *"O bairro é violento, porque tem muitas brigas e ontem até carro queimaram lá perto de casa"*, em que foram trabalhadas questões fisiológicas (estresse, aumento da frequência cardíaca, transpiração, etc.) relacionadas ao medo provocado pela violência.

A Investigação Temática (IT) (FREIRE, 1987) é um processo proposto por Paulo Freire para a obtenção de Temas Geradores e foi sistematizado por Delizoicov (1991) para o contexto da educação formal. As etapas da IT têm sido foco de trabalhos da área do Ensino de Ciências, a exemplo de Torres et al. (2008) que as articulam com as etapas da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007) no contexto da formação de formação de professores. No âmbito da ressignificação curricular, os autores destacam que essa relação potencializa a identificação e desenvolvimento dos Temas Geradores.

Torres et al. (2008) também sinalizam que a ATD pode ser desenvolvida em cada uma das etapas da Investigação Temática, fornecendo mecanismos que auxiliam na identificação da compreensão e posicionamentos dos indivíduos mediante a problemas da comunidade. Na sala de aula, os autores destacam que a dinâmica pode ser desenvolvida durante a realização de atividades didático-pedagógicas. Essas são algumas articulações teóricas realizadas pelos autores entre a IT e a ATD, as quais necessitam ser desenvolvidas no campo empírico.

Durante o processo de IT realizado na comunidade do bairro de Fátima- Itabuna/BA foram evidenciadas diversas contradições sociais relacionadas à qualidade dos alimentos vendidos na feira do bairro, lixo espalhado pelas ruas, etc. Dessa forma, durante a seleção de conteúdos/conceitos científicos, a Biologia apresentou significativas contribuições na superação de tais contradições. De modo que o objetivo do presente trabalho consiste em investigar algumas contribuições das etapas da ATD em dois aspectos: a) em cada etapa do processo de Investigação Temática, especialmente na identificação de contradições sociais; b) nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011), durante a elaboração de atividades didático-pedagógicas que contemplem conceitos de Biologia e contribuam para a superação de situações-limites.

## RELAÇÕES ENTRE A INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA E A ATD

Para Freire (1987), a essência de um *Tema Gerador* (TG) consiste na necessidade de superação dos problemas da comunidade, manifestados por meio de situações-limite. Tais situações são entendidas como um limite à reflexão, expresso na falta de posicionamento crítico, na aceitação passiva e até mesmo no não reconhecimento dos problemas (FREIRE, 1987). O processo de obtenção do tema, denominado por Freire (1987) de Investigação Temática, foi sistematizado por Delizoicov (1991) para o contexto da educação formal nas seguintes etapas: 1) Levantamento Preliminar – sondagem da comunidade em busca de possíveis situações-limite; 2) Análise das situações e escolha das codificações – as possíveis situações-limite são analisadas e sintetizadas por códigos (imagens, falas, cartazes, etc.); 3)

Diálogos descodificadores – os códigos são problematizados com a comunidade e legitima-se o Tema Gerador; 4) Redução Temática – os conteúdos são selecionados conforme o tema e elabora-se a proposta de ensino; 5) Trabalho em sala de aula – a proposta de ensino é desenvolvida com os alunos[1].

É importante salientar que Torres et al. (2008) caracterizam a quinta etapa da IT como momento de construção de metatextos da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) e destacam: "essa etapa pode ir além da construção textual, no sentido de abarcar o desenvolvimento de *práticas pedagógicas* [...] momento em que os educadores podem configurar uma nova concepção de sujeito, educação, conhecimento e currículo"(p.9).

Segundo Morais e Galiazzi (2007), a ATD consiste em um processo de reconstrução de sentidos no qual, a totalidade de informações que se deseja investigar é compreendida como "*corpus*" da pesquisa e é analisada de acordo com três etapas: *unitarização* – de acordo com os objetivos da pesquisa são localizadas unidades que caracterizam as diferentes informações apresentadas no *corpus*, nesse processo ocorre à fragmentação dos dados; *categorização* – as unidades/fragmentos são agrupadas em categorias, de acordo com suas semelhanças semânticas, e podem ser definidas *a priori* ou emergirem durante a seleção de unidades de sentido; e, *metatexto* – é realizada uma releitura das categorias em busca do sentido de cada grupo de informações sendo apresentados por meio da produção de textos.

Torres et al. (2008) desenvolvem relações entre a ATD e as etapas da IT, compreendo-as da seguinte forma: *levantamento preliminar/unitarização* – as informações resultantes do estudo da comunidade compreendem o *corpus* da pesquisa e as possíveis *situações-limites* são reconhecidas por meio da *fragmentação* das informações, compondo as *unidades de análise*; *escolha das situações significativas/categorização* – nessa etapa são estabelecidos os códigos (*codificação*) expressos em *contradições sociais*, nesse processo é que emergem as categorias, de modo que ao se identificar as *categorias emergentes*, possibilita-se identificar contradições sociais; *diálogos descodificadores/categorização* – as *codificações*/*categorias emergentes* são problematizadas junto à comunidade e escola, a fim de legitimar o Tema Gerador; *redução temática e sala de aula/comunicação* – a construção dos *metatextos* se desenvolvem na organização do currículo escolar e, na sala de aula como possibilidade de metodologia. Torres et al. (2008) também destaca que os três etapas da ATD

[1] Durante a quarta e quinta etapa da IT são desenvolvidos os Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), organizada em: Problematização Inicial (PI) – são apresentadas questões referentes a situações reais que os alunos estão inseridos; Organização do Conhecimento (OC) – são organizados os conceitos científicos necessários para compreensão do Tema Gerador; Aplicação do Conhecimento (AP) – são

podem estar presentes em uma mesma etapa da Investigação Temática, auxiliando a compreender as interações entre sujeitos e o contexto no qual estão inseridos. Por exemplo, as três etapas da ATD podem estar contidas no *Levantamento Preliminar* – primeira etapa da IT.

## ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

O Grupo de Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC), vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) realizou um curso de formação de professores intitulado: "*A realidade do bairro de Fátima: uma proposta para o Ensino de Ciências nos anos iniciais*". O curso foi desenvolvido com quatro[2] professoras dos anos iniciais de uma escola Municipal da cidade de Itabuna[3]/BA, localizada no bairro Nossa Senhora de Fátima, no período entre novembro de 2015 e fevereiro de 2016, com carga horária de 40 horas.

Baseado na Abordagem Temática Freireana (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), o GEATEC desenvolveu o processo de IT, seguindo a adaptação de Sousa et al. (2014), junto às professoras e comunidade do Bairro de Fátima. Nesse contexto, identificou-se o Tema Gerador: "*Condições da feira nossa de cada dia: Bairro de Fátima, Itabuna/BA*", legitimado[4] mediante a evidência da falta de criticidade, passividade e acomodação da comunidade diante dos problemas identificados na feira livre do bairro de Fátima.

Para análise das etapas da ATD no contexto da IT, utilizou-se como fonte de obtenção das informações a transcrição das videogravações dos encontros, falas de moradores da comunidade (obtidas por meio de conversas informais) e produções das professoras. Com o intuito de preservar a identidade dos envolvidos na pesquisa, foram utilizados sistemas alfanuméricos para identificação dos sujeitos da pesquisa, na seguinte lógica: P1 (Professor 1); F1 (Feirante 1); M1 (Morador 1); MT1 (Mototaxista); etc.

A análise foi realizada seguindo a ATD, de modo que as falas dos sujeitos foram selecionadas em unidades de significado e, posteriormente, agrupadas na categoria de análise definida *a priori* como: "Análise Textual Discursiva na identificação e superação de possíveis

retomadas as questões iniciais abordando o conhecimento construído pelo aluno para analisar e interpretar as questões da problematização inicial e também novas questões acerca do tema problematizado.

[2] O número restrito de professoras participantes deve-se ao fato da escola não ter disponibilizado substitutos aos demais professores. Entretanto, deve-se salientar que duas das professoras também faziam parte da coordenação de modo que o trabalho desenvolvido durante o curso poderá ser expandido na escola.

[3] O presente contexto foi escolhido pelo fato de dois integrantes do GEATEC residirem na comunidade e um deles ter vivenciado as práticas do Estágio Supervisionado na escola referida.

[4] A obtenção do tema e a sua legitimação deram-se em razão do movimento de análise e síntese em torno das situações-problemas, as quais foram realizadas pelo grupo de pesquisadores em conjunto com as professoras participantes do curso de formação e da interpretação realizada pela comunidade.

*situações-limite"*. A ATD foi utilizada como ferramenta metodológica na identificação do Tema Gerador e durante a elaboração de atividades didático-pedagógicas voltadas ao Ensino de Ciências/Biologia, no contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), especialmente durante a Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

## A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA NA IDENTIFICAÇÃO E SUPERAÇÃO DE POSSÍVEIS SITUAÇÕES-LIMITE

Após o processo de Investigação Temática, realizado durante o curso de formação de professores, constatou-se que as etapas da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) estavam presentes em cada etapa da IT. Assim a análise foi desenvolvida por meio de uma releitura do processo de IT de Sousa et al. (2014)[5], conforme abaixo apresentado.

*a) Aproximações iniciais com a comunidade local e escolar:* foi realizado um levantamento de informações acerca do bairro de Fátima de Itabuna/BA em sites e blogs regionais, em que foram localizadas notícias e imagens que caracterizam a comunidade. Tais informações orientaram as visitas de integrantes do GEATEC à comunidade e as conversas informais com alguns moradores. Também foram realizadas videogravações na comunidade, registrando diferentes pontos do bairro. As informações obtidas constituíram o que Moraes e Galiazzi (2007) definem como "Corpus" da pesquisa. Esse primeiro momento do processo de Investigação Temática teve como objetivo identificar as principais características do bairro e as concepções dos moradores sobre ele, no qual evidenciaram-se as seguintes etapas da ATD:

i) Unitarização: O GEATEC realizou a análise das informações por meio da ATD, as quais foram fragmentadas, buscando-se identificar falas e imagens que evidenciassem possíveis contradições/situações-limite da comunidade, interpretadas nas articulações de Torres et al. (2008) como unidades de análise. Um dos ambientes que mais chamaram a atenção da equipe do GEATEC foi à feira, visto que as pessoas realizavam suas atividades (compra, venda de produtos, etc.) em meio a grande quantidade de lixo, esgoto a céu aberto e animais. Como possível situação-limite o grupo compreendeu a questão de transferência de responsabilidade, por exemplo, na fala de F1, que ao ser questionado sobre a presença do lixo na feira, responde: *"O problema do lixo é que eles têm de varrer, né? Pegar...Constante, porque na feira tem que ter, né? Agora eles faz o coletamento de lixo, mais, mais tarde, quando a gente sai eles limpam, né?"* (F1, grifo nosso). F1 apresenta evidências da

transferência de responsabilidade do problema do lixo para outros, pois em nenhum momento ele utiliza o pronome na primeira pessoa. Para F1, a responsabilidade de preservação, no contexto da feira do bairro de Fátima, não diz respeito a si, caracterizando-se uma possível situação-limite. Nesse sentido, foram realizadas as demais buscas por *unidades de sentido* e também identificadas outras possíveis situações-limite, como: passividade com relação aos problemas do bairro; medo em apontar os problemas do bairro; ingenuidade com relação à violência e demais problemas do bairro; tipo de fiscalização realizada na feira e transferência da responsabilidade de resolução do problema para o poder público.

ii) Categorização: As falas e recortes de imagens que apresentavam possíveis situações-limite foram agrupadas por semelhança e emergiram as categorias: alto índice de violência; o caos no trânsito e falta de sinalização; descarte do lixo em lugares inadequados; qualidade dos alimentos na feira livre e falta de saneamento básico. Nesta última categoria, as imagens representam diversos problemas do bairro, como o canal de esgoto que passa ao lado da feira, rodeada de urubus, problemas com tubulações furadas, lixo acumulado nas passagens de água, etc.

Além das imagens também foram agrupadas as falas da comunidade que se relacionam com cada categoria. Por exemplo, durante uma conversa com uma moradora, a mesma relata: *"O bairro é bom, não tenho o que dizer não, nem problema de esgoto, nem falta de água, coisa de luz, nada, nada, nada!"* (M2), fato que expressa uma contradição mediante as imagens apresentadas na categoria "falta de saneamento básico". Dessa forma, Torres et al. (2008) destacam que no processo de surgimento das categorias possibilita-se o encontro de contradições/situações-limite. É nesse processo que as hipóteses de situações-limites se definem e novas contradições são identificadas. Para Torres et al. (2008), as categorias podem representar Temas Geradores, pois abarcam situações-limite. O registro das falas dos moradores e a transcrição das videogravações dos encontros foram sintetizadas pelo GEATEC em um vídeo, intitulado: "Um olhar sobre o bairro de Fátima em Itabuna/BA", que representa a codificação (FREIRE, 1987) das informações obtidas no bairro. Torres et al. (2008) associam esse processo de codificação com o momento de categorização da ATD. Nota-se que neste momento de "*Aproximações iniciais com a comunidade local e escolar*" houve a presença das etapas de unitarização e categorização da ATD.

[5] Torres (2010) estabelece relações teóricas entre os *cinco momentos* apresentados na *Práxis Organizativa Curricular via Tema Gerador* (SILVA, 2004) com as etapas da *Investigação Temática* (DELIZOICOV, 1991) e Sousa et al. (2014) realizam uma releitura dessas relações e as desenvolvem no campo empírico.

*b) Apresentação de possíveis situações-limite para a comunidade local:* O vídeo elaborado pelo grupo foi trabalhado com as professoras no primeiro encontro do curso, durante a Problematização Inicial (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUDO, 2011), em que foram realizadas perguntas como: O vídeo reflete a realidade dos moradores do bairro? O que você diria sobre o lugar que foi apresentado? O que mais chamou a sua atenção nas imagens apresentadas? É possível trabalhar esses aspectos em sala de aula? Em aulas de ciências naturais? Esse momento teve por finalidade despertar uma percepção crítica das professoras sobre a comunidade e escola, através dos questionamentos torna-se necessário a busca por novos conhecimentos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUDO, 2011), que serão trabalhados no decorrer do curso. Dessa forma na segunda etapa da Investigação Temática, evidenciaram-se as seguintes etapas da ATD:

i) Unitarização: No segundo encontro com as professoras o vídeo foi reapresentado, e a partir dele foram trabalhadas as informações que compuseram a primeira análise realizada pelo GEATEC, sendo elas: imagens, recortes de notícias e falas da comunidade. Todas as informações foram distribuídas sobre a mesa, e as professoras foram analisando cada unidade, buscando estabelecer uma ordem ao "caos" (MORAES; GALIAZZI, 2007), em que a professora P2 explicita: *"eles não sabem separar cada coisa, os animais, a presença de um urubu [...] eles não sabem separar o que é deles, o que é da vigilância sanitária, essa responsabilidade que eu falo com o social, começa em mim, né?"* (P2). A fala de P2 legitima uma das situações-limite tida inicialmente pelo GEATEC como hipótese: "transferência para o poder público da responsabilidade de resolução do problema", assim como P2 suscita outros questionamentos, como o não reconhecimento da presença de animais na feira pelos feirantes e moradores.

ii) Categorização: As informações foram organizadas em grupos que foram nomeados pelas professoras de: Coleta de lixo; Lixo espalhado na feira do bairro de Fátima; Os animais na feira: visão dos moradores; O papel do vigilante sanitário na feira; Esgoto na feira; O trânsito no bairro; A beleza e tranquilidade do bairro!?; Coleta de Lixo; Violência no bairro de Fátima e Saúde na visão dos moradores. Esses grupos foram recortados do cartaz e, após um momento de discussão, constatou-se que alguns deles se tratavam de subcategorias, que foram reagrupadas e a partir daí surgiram às categorias: Violência no bairro de Fátima; A beleza e tranquilidade do bairro!?; Saúde na visão dos moradores; A feira nossa de cada dia: bairro de Fátima. Moraes e Galiazzi (2006) destacam para a releitura de informações, pois do contato com o material investigado, surgem novas interpretações que irão fomentar hipóteses ou agregar sentido às categorias já existentes, em um processo de desconstrução-reconstrução.

Entretanto, Freire (1987) destaca para a necessidade de se dar sequência às etapas da investigação, visto que em um só momento não é possível identificar o grau de envolvimento dos sujeitos com suas contradições.

iii) Metatexto: O GEATEC estabeleceu uma nova codificação às informações de modo que todas as categorias apresentadas no cartaz foram transcritas para um portfólio, acrescentado novas unidades de sentido, as quais foram representadas pelas falas das professoras. Esse portfólio é apresentado pelo grupo à comunidade por meio de conversas informais com os moradores, com o objetivo de verificar se as informações organizadas no portfólio compreendiam às suas vivências. Destaca-se a fala de um mototaxista da comunidade, referente à categoria "Beleza e tranquilidade do bairro!?": *"Mas isso aqui ó, ta vendo as imagens! Como é que ela tá dizendo que o bairro não tem problema? Olha para aqui, o esgoto estourado* [se referindo à imagem apresentada], *esse esgoto aqui, é nessa rua aqui."* (MT1).

As falas da comunidade representaram a releitura das informações apresentadas nas categorias, constituindo o que Moraes e Galiazzi (2007) apresentam como *metatexto*. A interpretação da comunidade em relação aos problemas é fundamental ao processo de legitimação das situações-limite (FREIRE, 1987). A fala de MT1 confirma algumas hipóteses, como a "ingenuidade com relação aos problemas do bairro", entretanto, se diferencia por ser uma interpretação baseada em suas vivências no bairro, e não apenas sob a visão dos pesquisadores. Nota-se que neste momento da *"Apresentação de possíveis situações-limites para a comunidade local"* houve a presença das etapas de unitarização, categorização e metatexto da ATD.

*c) Legitimação da hipótese*: A releitura das informações realizada pela comunidade além de legitimar algumas hipóteses de situações-limite, também constituiu novas unidades de análise. A fala de MT1: *"A feira, olha aí como está a feira aí, "a Deus dará", aí! E é urubu, é rato,... esse esgoto a céu aberto que esse prefeito poderia muito bem dar um grau, muito bem... que nem deu um grau aqui, no canal aqui, num deram um grau no canal?"* (MT1, grifo nosso) representa tanto um metatexto, por se tratar de uma descrição das informações de uma categoria, quanto uma situação-limite, pois expressa a transferência de responsabilidade do problema para o poder público. As falas foram redistribuídas dentre as categorias estabelecidas anteriormente, em conformidade com Torres et al. (2008) que associam essa etapa ao processo de categorização.

De posse das falas da comunidade, em última análise das categorias, o GEATEC e as professoras legitimaram as situações-limite/contradições sociais mediante as descrições da

comunidade - as falas dos moradores argumentaram as hipóteses levantadas durante a investigação - elegendo o Tema Gerador: "*Condições da feira nossa de cada dia: bairro de Fátima, Itabuna/BA*". Portanto, neste momento da Legitimação da hipótese é possível observar a presença das três etapas da ATD (unitarização, categorização e metatexto), as quais representam sínteses das análises realizadas anteriormente.

*d) Organização da programação curricular/metatexto*: Para compreender o Tema Gerador "*Condições da feira nossa de cada dia: bairro de Fátima, Itabuna/BA*", no contexto dos anos iniciais, com o auxílio da Rede Temática adaptada de Silva (2004)[6] e do Ciclo Temático (NOVAIS, 2015), foram selecionados os conceitos/conteúdos científicos, abrangendo as áreas de Química, Física, Biologia, Geografia e História. Nesse momento de seleção de conceitos/conteúdos científicos, a Biologia apresentou significativa expressão, contemplando diversos aspectos das vivências dos moradores na comunidade, podendo ser identificada em todas as etapas da investigação. Sendo assim, elaborou-se em conjunto com as professores um plano de ensino para os 3º e 4º anos, com 15 aulas, estruturadas com base nos 3MP (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Torres et al. (2008) associam essa etapa à construção de metatextos, desenvolvida entre pesquisadores e professoras por meio do Tema Gerador. Entretanto, maiores aprofundamentos são necessários, visto que o trabalho desenvolvido entre professores e a equipe do GEATEC na seleção dos conteúdos subordinados a um Tema, evidenciam outras etapas da ATD, como a categorização.

Após a elaboração das atividades didático-pedagógicas, baseadas nos 3MP, evidenciou-se que as etapas da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) estavam presentes nos momentos de OC e AC (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNANBUCO, 2011), tal como apresentadas no próximo item.

## O TEMA GERADOR SOB O OLHAR DA BIOLOGIA

As aulas foram elaboradas em função da possibilidade da superação das situações-limite, desse modo, os conteúdos estão subordinados ao Tema Gerador. Por exemplo, ao analisar o contexto da feira, (Figura 1) remeteu-se ao setor de carnes, em que os alimentos ficam expostos o dia inteiro, muitas vezes ao sol, sem nenhum tipo de refrigeração, além de atrair animais como gatos, cães, urubus, baratas, ratos, etc.. Dessa forma, os alimentos estão sujeitos à proliferação de micro-organismos causadores de doenças.

Apesar de a sequência didática elaborada com as professoras apresentar características interdisciplinares, a Biologia se destacou durante o percurso da Investigação realizada, visto

[6] Tal adaptação é realizada por Sousa et al. (2014).

que a feira do bairro de Fátima, núcleo do Tema Gerador, apresenta condições insalubres, das quais a maioria dos moradores e feirantes não tem percepção. Ao se trabalhar conceitos de Biologia associados às outras disciplinas, contribui-se com a superação da compreensão limitada acerca dos problemas bem como oferecer alternativas à compra, venda, armazenamento, utilização e descarte dos alimentos. A Figura 1 apresenta a síntese de uma das aulas elaboradas com as professoras durante a fase de Redução Temática, tendo como foco o contexto da comunidade e a superação das situações-limites identificadas no bairro.

Por meio da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) buscou-se potencializar o processo de compreensão crítica da realidade, associando elementos da ATD aos 3MP na elaboração de uma proposta de aula. Moraes e Galiazzi (2006) destacam que a ATD "cria espaços de reconstrução, envolvendo-se nisto diversificados elementos, especialmente a compreensão dos modos de produção da ciência e reconstruções de significados dos fenômenos investigados" (p. 118). Nesse sentido, destacam-se as etapas da ATD no contexto da OC e da AP, conforme a análise e descrição da proposta da aula de Biologia (Figura 1):

<table>
<tr><th colspan="2">ESTRUTURAÇÃO DO CONTEÚDO DA CADEIA ALIMENTAR A PARTIR DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS</th></tr>
<tr><td rowspan="3">FALAS/ CONTEXTO DA FEIRA</td><td>A gente hoje divide a feira com urubus, gatos e cachorros (M1).<br>Ói, para mim lhe dizer a verdade, os animais eu não tenho nada contra, apesar de quê eu dou até alimentação para esses pobres coitados, porque eles chegam aí com fome. (F2).<br>[...] a presença de um urubu, por exemplo, quando você pensa no urubu, o urubu está para que? Para a carniça (P2).</td></tr>
<tr><td>No contexto da Feira do bairro de Fátima, identificam-se inúmeros animais, dentre eles: ratos, baratas, gatos, cachorros e urubus. Entretanto, de acordo com as falas dos sujeitos, os mesmos apresentaram uma compreensão acrítica acerca da presença dos animais.</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>PI</td><td>Quando vocês vão à feira do Bairro de Fátima, já notaram a presença de alguns animais? Que animais são esses? Esses animais se alimentam de quê? E o urubu que está lá na feira? Vocês já pensaram na importância desse animal?</td></tr>
<tr><td>OC</td><td>Conteúdos/conceitos científicos: cadeia alimentar; teia alimentar; produtores; consumidores e decompositores.</td></tr>
<tr><td>AP</td><td>Retomar perguntas da Problematização Inicial e realizar uma atividade reproduzindo uma cadeia alimentar da Feira e posteriores questionamentos: Quem é o produtor nessa cadeia alimentar? Quem são os consumidores? O que poderia ser feito para evitar a presença desses animais na Feira? Qual é a importância do urubu e porque o vemos na feira do Bairro de Fátima?</td></tr>
</table>

Figura 1 - Imagens da Feira do bairro de Fátima

Figura 1 – Síntese de uma aula de Biologia[7].

Organização do Conhecimento (OC): Após as questões da Problematização Inicial (PI), serão trabalhados conceitos de Cadeia Alimentar e Teia Alimentar por meio da leitura e discussão de textos e/ou de dinâmicas destacando os conceitos de produtores, consumidores e decompositores.

[7]As imagens foram obtidas durante o levantamento nos sites e blogs da região. Disponível em: http://www.nachapaquente.com.br/2013/09/vereador-antonio-cavalcante-detona-e.html.

Seguindo a aula, serão distribuídas figuras aos educandos contendo imagens de animais (barata, galinha, cachorro, urubu, ser humano, etc.) produtos de origem vegetal (alface, couve, cenoura, laranja, cebola, etc.) e produtos gerais (artesanais, de limpeza, etc.) comercializados na feira do bairro de Fátima. O conjunto de imagens irá corresponder ao *corpus* da pesquisa. Seguindo com a dinâmica, os conceitos de produtores, consumidores e decompositores irão compor *categorias de análise* definas *a priori*, de modo que os educandos deverão selecionar as imagens (*unidades de sentido*) que correspondam a cada categoria – a dinâmica pode ser realizada em uma cartolina. Após a organização das unidades, serão desenvolvidas as *subcategorias de análise* a partir da classificação dos consumidores em primário, secundário e terciário. As categorias e subcategorias devem ser discutidas, buscando destacar as relações entre os elementos constituintes. Tal processo está associado às etapas de *unitarização* e *categorização* da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Aplicação do Conhecimento (AP): serão retomadas as questões da Problematização Inicial de modo que o educando deve estar apto a responder as novas questões relacionadas aos problemas vivenciados pela comunidade (Figura 1). A discussão deve ser descrita e argumentada pelo educando de acordo com os conceitos/conteúdos trabalhados durante a organização do conhecimento de preferência na forma escrita. O momento pode ser associado à produção de metatextos (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Na elaboração dessa aula, atentou-se por despertar a criticidade dos educandos em relação à presença dos animais na Feira, visto que os hábitos da comunidade como alimentar animais ou descartar o lixo de maneira inadequada acabam por atrair animais para tal ambiente. Deve-se resaltar que tal análise trata-se de um recorte, de modo que as demais aulas objetivam a superação de outras situações-limites por intermédio de conceitos como: proliferação de fungos e bactérias, agentes transmissores de doenças, higienização dos alimentos, etc.

O processo de unitarização e categorização da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) pode auxiliar no desenvolvimento do conceito de classificação muito utilizado no campo das ciências biológicas (famílias, reinos, filos, etc.). Salienta-se que durante o momento de AC a discussão pode ser expandida, de modo que as categorias de análise – produtores, consumidores e decompositores – podem ser relacionadas às formas de produção dos alimentos, a representação social do feirante e do público de consumo, conciliando as discussões das disciplinas de História, Geografia e Sociologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidencia que a ATD emergiu de forma articulada em cada momento da IT, indicando avanços ao proposto por Torres et al. (2008), haja vista, que a *unitarização*, *categorização* e *metatexto* puderam ser identificadas e desenvolvidas em diversas etapas do processo de IT, agregando ao processo de investigação diferentes formas de interpretação da realidade, fundamentais na identificação e superação de possíveis situações-limite, fato que reforça a importância do processo de IT apresentado por Freire (1987). Além disso, evidenciaram-se potencialidades da ATD no desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas, baseadas nos 3MP, voltadas ao Ensino de Ciências/Biologia, para a superação de algumas das situações-limite, as quais estão relacionadas com a falta de criticidade com relação à presença dos animais na feira. Por fim, ressalta-se que há necessidade de uma análise mais detalhada das contribuições da ATD no processo de IT, uma vez que há indicativos de que a ATD pode ser expandida as demais aulas e atividades de futuros cursos de formação.

**APOIO:** CNPq, Capes e Fapesb.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese de Doutorado. FE/USP, São Paulo, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

_____. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

NETO, A. L. M; TORRES, J.R. Perspectiva de ensino crítico em ciências: uma experiência docente a partir da abordagem temática freireana. **Revista SBEnbio**. n. 7, p. 122-134, outubro de 2014.

NOVAIS, E. S. P. **Contribuições da Abordagem Temática Freireana para o Ensino de Ciências de uma Escola do Campo de Iguaí/BA**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). UESC, Ilhéus, 2015.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. Tese (Doutorado em Educação e Currículo). PUC, São Paulo, 2004.

SOUSA, P.S.; BASTOS, A.P. S.; FIGUEIREDO, P. S. GEHLEN, S. T. Investigação Temática no Contexto do Ensino de Ciências: Relações entre a Abordagem Temática Freireana e a Práxis Curricular via Tema Gerador. **ALEXANDRIA - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, p. 155-177, novembro 2014.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Conceituação Científica nas Relações entre a Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.1, p.75-101, maio 2014.

TORRES, J. R. **Educação Ambiental Crítico-Transformadora e Abordagem Temática Freireana**. Tese Doutorado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F.P; LINDEMANN, R. H. GONÇALVES, F.J.F. Ressignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**.v.8, n.2, p. 13, 2008.

# PROJETO MUSEU DINÂMICO DA MATA ATLÂNTICA COMO ESPAÇO DE EDUCAÇÃO INFORMAL E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

Patrícia Gleydes Morgante (UNESP – C. E. Registro)
João Vicente Coffani-Nunes (UNESP – C. E. Registro)
Kelly Botigeli Sevegnani (UNESP – C. E. Registro)
Giovana Bertini (UNESP – C. E. Registro)
Ana Caroline Conrado (UNESP – C. E. Registro, Bolsista BEU – PROEX)
Camila Aparecida Nunes de Souza (UNESP – C. E. Registro, Bolsista BEU – PROEX)
Pamela Carrara Ladislau (UNESP – C. E. Registro, Bolsista BEU – PROEX)

## RESUMO

O Projeto Museu Dinâmico da Mata Atlântica tem como objetivo principal a divulgação e democratização do conhecimento no Vale do Ribeira. Dentre as ações e atividades que desenvolve, destacam-se no presente trabalho suas exposições temáticas itinerantes, as quais foram realizadas em escolas estaduais, no Programa Escola da Família. A escolha desse espaço e dessa forma de divulgação científica teve como elemento norteador a necessidade de promover a educação de forma democrática, envolvendo a comunidade escolar e não-escolar em um rico processo de ensino-aprendizagem, valorizando a educação informal dentro da própria escola. Os resultados revelaram a importância do trabalho para todos os atores envolvidos e foram motivadores para a continuidade dessa ação de elevada relevância social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Extensão universitária, Exposições itinerantes, Vale do Ribeira.

## INTRODUÇÃO

O Projeto Museu Dinâmico da Mata Atlântica (MDMA), cuja concepção e início de atividades datam de 2004-2005, junto à UNESP de Registro, tem caráter de extensão universitária e tem por objetivo principal a divulgação e democratização da informação e conhecimento no Vale do Ribeira.

Com acervo amplo e diversificado, porém sem contar com espaço permanente para exposição e visitação, o projeto tem desenvolvido várias formas de atuar em sua missão, promovendo cursos, participando de eventos, disponibilizando materiais para empréstimo

pelas escolas da região, mantendo site com banco de dados bibliográficos e, mais recentemente, promovendo exposições itinerantes junto às escolas públicas, aos fins de semana, em ações conjuntas com o Programa Escola da Família (PEF).

O PEF, que foi iniciado no ano 2000, por meio da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, caracteriza-se como um espaço democrático de ensino não-formal que pretende articular a escola com a comunidade, com vistas a contribuir para a difusão do conhecimento e para a construção da cidadania. O programa está baseado em princípios como inclusão, participação e autonomia, valorizando a comunidade, a realidade e as necessidades locais na educação escolar (ABDALLA; SANTOS, 2011). A coordenação do PEF na escola é de responsabilidade dos vice-diretores, sendo que quanto maior seu envolvimento, maior o sucesso do programa e a participação do público nas atividades (MORGANTE et al., 2015).

Espaços como esses, se bem utilizados, são fundamentais para processos de democratização do acesso ao conhecimento, cada vez mais necessários em nossa sociedade, permitindo, por exemplo, a promoção da alfabetização científica, seja em seu sentido mais restrito de viabilizar a correção de conceitos ou conhecimentos difundidos, por vezes, de maneira equivocada pelos meios de comunicação, como em seu sentido amplo de melhorar a compreensão da ciência que permeia o dia-a-dia das pessoas, aprimorando a compreensão da linguagem que está escrita na natureza (CHASSOT, 2003).

De acordo com a UNESCO (2005), o Brasil precisa se inserir com sucesso no mundo globalizado para aumentar a renda e promover sua distribuição mais adequada e, este processo, passa pelo ensino de Ciências. Isso se justifica porque a população precisa ter acesso ao ensino de forma geral e, para ter inserção adequada no mundo contemporâneo, necessita de desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, para ter um desenvolvimento sustentável, o acesso ao conhecimento precisa ser amplo, não podendo ser privilégio de apenas algumas classes sociais. No entanto, no Brasil, a maior parte da população ainda está à margem desse processo, apesar de viver num mundo modelado pela ciência e tecnologia (UNESCO, 2005).

Um agravante nesse contexto é que em nosso país as escolas, em sua maioria, limitam o ensino de Ciências à transmissão de conteúdos, desconsiderando, entre outras coisas o desenvolvimento do potencial emocional e a bagagem cultural dos estudantes (PEREIRA et al., 2008). Dessa forma, a criança que chega à escola repleta de curiosidades e questionamentos, perde o interesse depois de algum tempo (PAVÃO, 2006 apud PEREIRA et al., 2008).

Considerando, ainda, que a educação é tarefa de todos, não estando limitada à escola, mas sendo uma atividade elementar e necessária da sociedade humana (GORCZEVSKI; KONRAD, 2013), atuar em sua democratização em todas as dimensões, garantindo o acesso universal (LEMUS, 2010) parece ser compromisso de toda a sociedade e motivo de preocupação por parte dos educadores de todos os níveis.

Nesse contexto, as exposições científicas itinerantes assumem papel educacional de grande relevância, levando o conhecimento a todos os lugares, podendo alcançar público diversificado e que, muitas vezes, não conseguiria acessar tais conhecimentos de outra maneira. Segundo Ferreira e colaboradores (2007), "a divulgação científica itinerante busca popularizar a ciência além dos muros dos museus, maravilhar a população e motivar os jovens a se interessarem mais pelo universo científico". Um dos pontos positivos destacado por entrevistados do "Ciência Móvel: Vida e saúde para todos" (FIOCRUZ) foi exatamente o fato de a exposição ser itinerante, porque foi entendida como geradora de oportunidade à população escolar e não-escolar de visitar um museu (FERREIRA et al., 2007).

Santos e colaboradores (2005) revelaram que as exposições itinerantes têm capacidade de imprimir mudanças gradativas em atitudes e representações. Os autores afirmam que "informações, imagens e possibilidades de interação contidas nas exposições científicas fornecem elementos que podem contribuir para modificar concepções e avaliações que seus visitantes possuam sobre algum objeto social".

Com base no exposto, o Projeto MDMA organizou suas exposições itinerantes, objetivando difundir e democratizar o conhecimento em diferentes temáticas no âmbito das escolas, envolvendo, também, a comunidade em seu entorno.

## METODOLOGIA

As exposições itinerantes ocorridas em 2014 e 2015 foram organizadas nas escolas estaduais em parceria com a Diretoria de Ensino – Região de Registro, na pessoa de Adriana Grabowski, Professora Coordenadora do Núcleo Pedagógico da disciplina de Biologia e Coordenadora do Programa Escola da Família (PEF), utilizando-se do espaço do PEF nas escolas. Também foi executada uma exposição em colégio particular do município de Registro, atendendo a convite dos dirigentes da escola para realização de atividades da Semana do Meio Ambiente.

As temáticas abordadas, inicialmente descritas por Morgante e colaboradores (2015), foram:

1- Animais (Figura 1A, B): exposição de coleção de animais conservados em álcool e insetários. Os animais acondicionados em frascos contendo álcool ficaram organizados em Filos e identificados com informações sobre a Ordem a que pertencem, nome científico e nome comum. Os insetários estavam apresentados em caixas entomológicas com tampa de vidro transparente, sendo que vários tipos de insetos foram colocados à disposição para observação pormenorizada das estruturas em estereomicroscópios. Na apresentação feita pelos membros da equipe, chamava-se atenção para exemplares encontrados na região e era dado suporte para a observação no estereomicroscópio.

2- Relevo, vegetação, hidrografia e distribuição dos municípios da Vale do Ribeira (Figura 1C): abordagem feita por meio de maquete e pôster sobre a porção paulista do Vale do Ribeira. A maquete desmontável, confeccionada sob encomenda para o projeto por Mary Lúcia da Silva Ferreira Lima, Lllian Mayumi Endo e Ronei Pacheco de Oliveira, possui os municípios como blocos separados que são montados em uma base dobrável, permitindo que seja transportada com facilidade para exibição em diversos lugares. O pôster traz informações sobre áreas produtivas, áreas de conservação e aspectos turísticos. Usados em conjunto, permitem explorar assuntos diversos sobre a região.

3- Tecnologia pesqueira (Figura 1D): apresentação de peças em tamanho natural ou miniaturas de instrumentos ou construções utilizadas na pesca caiçara artesanal. A exposição traz informações gerais sobre as comunidades caiçaras e sua tecnologia pesqueira. Apresenta um covo (armadilha móvel para obter peixes) e um remo em tamanho natural e réplicas reduzidas de canoa caiçara (esculpida em um único tronco), Gerival (aparelho de pesca de camarão semelhante a uma tarrafa) e Cerco caiçara (armadilha fixa de pesca). Todos os componentes são identificados com placas contendo sua descrição e são apresentados pela equipe com demonstração de uso, podendo ser manuseados pelos visitantes. Esta parte da exposição permite explanar sobre o benefício dessas práticas ao meio ambiente e permite, ainda, explorar a temática sobre uso de recursos naturais pelas comunidades caiçaras, apresentando um pequeno tronco de Caixeta, espécie arbórea utilizada na confecção do remo e da canoa caiçaras e um tapete artesanal de Piri, sobre o qual ficam dispostas as peças que compõem a temática.

4- Casa de farinha (Figura 1E): exposição de peças artesanais em tamanho reduzido. O instrumental utilizado na produção artesanal da farinha de mandioca e da

farinha de milho está representado em miniaturas esculpidas em madeira, abrangendo a Sevadeira ou Roda de ralar (usada para ralar a mandioca “in natura”), a Prensa de fuso (importante para eliminar o líquido com componentes tóxicos da mandioca ralada), o Forno (para produção da farinha torrada) e o Monjolo (usado para triturar os grãos de milho).

A montagem da exposição era feita de acordo com espaço disponível na escola, necessitando-se de mesas e ponto com energia elétrica para utilização dos estereomicroscópio. O público era convidado a assinar o livro de registro de visitantes. Em 2015, foi aplicado um questionário para pesquisa de opinião, buscando-se amostrar pessoas de diferentes faixas etárias, em cinco escolas visitadas.

Figura 1: Imagens da exposição. A, B) Representação de parte da exposição de animais. C) Ilustração da maquete montada. D) Destaque para as peças que compõem a temática da pesca caiçara. E) Destaque para as peças da Casa de farinha.

## RESULTADOS OBTIDOS E AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Nos anos de 2014 (segundo semestre) e 2015 foram visitadas 13 escolas, sendo 12 estaduais e uma particular. O público total registrado foi bastante expressivo atingindo 1.884 visitantes, sendo 551 em 2014 e 1.333 em 2015.

A pesquisa de opinião realizada com 100 visitantes que estiveram nas exposições de 2015 revelou resultados bastante positivos:

a) Em relação à avaliação geral sobre a exposição houve 83% que optaram por "ótima", 16% por "boa", 1% "regular" e nenhum apontamento de "ruim". Esses números sugerem que, de modo geral, a exposição teve uma recepção bastante positiva pelo público.

b) Quando perguntado sobre qual temática agradou mais, notou-se que a diversidade de animais, seus ambientes e curiosidades despertaram maior interesse entre os visitantes entrevistados, pois 69% optaram pelos animais (desses, 19% foram específicos em dizer que gostaram da visualização em estereomicroscópio, 7% dos exemplares de cobra, 3% das esponjas do mar e 1% dos girinos e sapos), 20% responderam terem gostado de tudo, 8% da tecnologia pesqueira (pesca caiçara) e 3% citaram a Casa de farinha.

c) Quando perguntado sobre qual temática menos agradou, 60% disseram que não tinha nada de que não gostaram, 31% citaram itens específicos da exposição de animais (7% - insetos, 6% - lombriga, 6% - cobra, 4% - alguns animais marinhos, 3% - sapos e 5% - observação em estereomicroscópio), 8% citaram a tecnologia pesqueira (pesca caiçara) e 1% respondeu que não gostou do fato da exposição ser de apenas um dia. Esses resultados sugerem que as temáticas trabalhadas agradaram o público de maneira satisfatória. A maior parte dos relatos de desagrado (31%) referiu-se a itens específicos, em relação aos quais os entrevistados disseram ter medo, nojo ou aflição e, no caso da observação em estereomicroscópio demonstraram dificuldade em visualizar, mesmo com o apoio da equipe do projeto.

d) Quando questionado se já havia visitado alguma exposição anteriormente, a maioria respondeu que não (57%), outros que sim (26%) e outros não quiseram ou não souberam responder (17%), o que pode indicar a carência de oportunidades ou acesso da maior parte do público a atividades dessa natureza, que difundem conhecimento e cultura. No grupo que disse ter visitado alguma exposição anteriormente, o tema foi muito diversificado, desde Feira de Ciências da própria escola ao Aquário de Santos.

e) A faixa etária dos entrevistados variou de 6 a 54 anos, sendo que a metade (52%) tinha entre 11 e 15 anos. Declararam-se do sexo feminino 41% e do sexo masculino 43%, havendo 16% que não responderam. Dentre aqueles do sexo feminino, a média de idade foi de 21,17 anos e no sexo masculino foi de 15,93 anos. A participação de membros adultos da escola e da comunidade, em especial de familiares, pode ter sido

responsável pela média de idade mais elevada no público feminino do que o esperado para um grupo de estudantes do Ensino Fundamental e Médio.

De acordo com a UNESCO (2006 apud SOUZA 2009), o Programa Escola da Família (PEF) transforma as escolas estaduais em centro comunitários, uma vez que funciona aos fins-de-semana, abrindo esse espaço para os jovens e seus familiares. Assim, levar a exposição para o âmbito escolar no PEF tornou a ação de difusão do conhecimento ainda mais importante e abrangente, envolvendo não somente crianças e jovens estudantes, mas também a comunidade do entorno.

Em vários momentos, após alguns dias da realização da exposição, eram recebidas falas de retorno positivo por parte de vice-diretores ou professores das escolas visitadas, ocorrendo por vezes observações de forte despertamento de interesse por prosseguir nos estudos e buscar uma profissão relacionada a algo explorado nas atividades levadas pelo Projeto Museu Dinâmico da Mata Atlântica (Projeto MDMA).

Todos os membros da equipe do Projeto MDMA destacaram a importância das exposições itinerantes para o público-alvo, como fica evidenciado em alguns relatos a seguir:

> *"Acredito que as exposições do Museu da Mata Atlântica, em especial a Coleção dos animais Invertebrados a qual sou responsável, são uma maneira da comunidade em geral ter a possibilidade de conhecer muitos animais que muitas vezes são comuns no ambiente, mas desconhecidos pela maioria das pessoas. Especificamente o público infantil, gosta muito dessa parte da exposição, fazem muitas perguntas sobre os animais tais como: onde vivem, onde foram coletados, se são perigosos, se são de verdade, etc. Dessa maneira as exposições causam um impacto muito positivo, levando a todos terem uma visão abrangente da importância dos seres vivos no ambiente."* (Professora Giovana Bertini).
>
> *"Em várias escolas os professores foram visitar a exposição, aproveitavam esse momento para interagir um pouco mais com seus alunos e também conosco. Ou ainda, passaram atividades para seus alunos desenvolverem junto ao acervo da exposição, visando integrar com o conteúdo visto em sala de aula. Também foi muito forte perceber o interesse dos visitantes, em especial de crianças e adolescentes. Eles além de mostrar interesse, muitas vezes*

*demonstravam conhecimento, um conhecimento adquirido por sua história familiar ou local, ou ainda um conhecimento por estudo, curiosidade, interesse de querer saber mais sobre uma área do conhecimento. Era muito gostoso ver o deslumbre das crianças com a descoberta de um mundo diferente ao fazer uso dos estereomicroscópios. Em uma ocasião, após passar boa parte do dia no espaço da exposição e manipulando o estereomicroscópio, uma garotinha de cerca de 8 anos falou com um sorriso e com brilho nos olhos: “”já sei o que vou ser, vou ser bióloga!”” Também era muito gostoso quando a partir do interesse de uma criança, essa buscava a família para ver a exposição e ensinava aos pais o que tinha aprendido. Por vezes, pessoas mais velhas relatavam momentos de sua vida a partir das lembranças que as réplicas da casa de farinha traziam. E muitas relatavam que tinha a casa de farinha na propriedade da família, nos tempos dos avós.”* (Professor João Vicente Coffani-Nunes).

*“As exposições do Museu Dinâmico da Mata Atlântica são importantíssimas porque levam um pouco do trabalho da Universidade à comunidade. Nesses encontros, pode-se notar o interesse e a curiosidade das pessoas em observar, tocar, conhecer os vários elementos que fazem parte da exposição. Das que fazem mais sucesso, a observação de insetos na lupa de aumento incentiva as crianças a buscarem outros insetos, plantas, flores e outros pequenos pedacinhos da natureza, passando o dia todo na correria para observá-los. A exposição leva até eles vários aspectos de nosso próprio Vale do Ribeira, muitas vezes desconhecidos. A própria comunidade troca informações entre si, entre as várias gerações quando se reconhece em algum elemento exposto. Um exemplo é a casa de farinha, conhecida por várias pessoas mais velhas e desconhecida dos mais novos. Em uma das exposições, numa escola de Cananeia, um jovem de 14 anos, estudante da escola, passou o dia observando a representação da pesca artesanal conhecida como cerco caiçara. Sua família utiliza-se deste artifício de pesca há muitos anos e dava para notar seu orgulho em poder explicar aos visitantes o*

> *modo como tudo aquilo funcionava."* (Professora Kelly Botigeli Sevegnani).
>
> *"Nas visitas às comunidades e escolas onde fazíamos as exposições o que mais me chamava à atenção, era ver todo aquele material, desde animais em meios de conservação até mini estruturas de pesca tradicionais; ver que tudo aquilo as crianças tinham em suas próprias casas, mas não paravam para escutar o que os mais velhos tinham para passar e ali, com pessoas estranhas, elas escutavam e ficavam encantadas com todo aquele mundo que parecia ser tão distante para eles, mas estava ao alcance das mãos quando eles quisessem; uma das coisas que mais me deixava fascinada era quando colocávamos os insetos nas lupas para observação e descrevíamos as estruturas dos animais para as crianças, até mesmo os adultos e, eles observavam como se fosse um universo distante tudo aquilo; tirávamos dúvidas sobre os animais conservados, os quais alguns deles já haviam visto e até mesmo comido sem saber ao menos o nome correto ou a origem do animal, mas a simplicidade no olhar e o jeito de escutar era a coisa mais gostosa do mundo..."* (Engenheira Agrônoma, ex-bolsista do Projeto MDMA, Pamela Carrara Ladislau).

Reações como essas em que se verificou que determinadas crianças ou jovens passavam horas no local da exposição, traziam amigos e familiares ou mesmo começavam a explicar aos visitantes a respeito de determinado tema abordado também foram registradas e avaliadas de forma muito positiva nas atividades museais de Pereira e colaboradores (2008).

Alguns relatos de membros da equipe do Projeto MDMA evidenciam a importância da atuação nas exposições para sua formação ou conhecimento de mundo, como pode ser verificado a seguir:

> *"A vivência com a Exposição Itinerante foi muito gratificante! Vários aspectos foram importantes, um deles foi a possibilidade de ir a regiões, cidades que eu não conhecia e que ajudam a entender um pouco mais sobre a diversidade humana e cultural do Vale do Ribeira. Em nossas visitas acessamos um pouco mais dessa diversidade cultural, das diferentes formas de conhecimento e realidades em cada município. (...) As exposições possibilitaram ver e conhecer vários aspectos que eu não vi e nem conhecia de nossa*

*região. Faz a gente ver muito além dos muros da universidade e do nosso universo cotidiano, e perceber o quanto os projetos de extensão universitária são importantes, talvez até mais importantes para nós do que para a própria comunidade."* (Professor João Vicente Coffani-Nunes).

*"Minha participação no projeto do Museu Dinâmico da Mata Atlântica do Campus Experimental da Unesp de Registro, foi algo que me ajudou a entender melhor a flora e fauna local e também a entender costumes e tradições; me ajudou a ver como tudo isso é de grande importância não só para os nativos, mas também para as pessoas que visitam o local, e enxerga o quanto tudo isso é importante para o planeta; me fez ver o quão essencial é preservar as tradições e costumes e como também é importante passar esse conhecimento para as gerações futuras, e ensiná-los que devemos continuar protegendo e multiplicando todo esse conhecimento e essa essência para os mais novos, para que eles possam entender a origem de tudo e o quanto é importante. (...) ir até as escolas e multiplicar o conhecimento recebido, transmitir toda aquela essência para quem quisesse escutar e aprender, foi uma das coisas que mais contribuíram para minha formação, além de transmitir, nós também recebíamos conhecimento muitas das vezes, com os adultos que passavam por lá."* (Engenheira Agrônoma, ex-bolsista do Projeto MDMA, Pamela Carrara Ladislau).

*"O contato direto com os visitantes, que em sua maioria eram crianças e adolescentes, muitos deles de famílias carentes, proporcionou um salto qualitativo na minha formação tanto profissional, quanto pessoal. Na última exposição de 2014, quando estávamos arrumando as coisas para ir embora, uma das crianças entrou na sala, deveria ter entre 6-7 anos, e em suas palavras disse que ""achou muito legal"" e estava muito grata pela visita, e como forma de agradecimento, abraçou os membros do Projeto ali presentes; todos ficaram emocionados com este gesto, o que evidencia a importância do trabalho e nos motiva a continuar."* (Estudante de Engenharia Agronômica, ex-bolsista do Projeto MDMA, Camila Aparecida Nunes de Souza).

A participação em projetos de extensão desta natureza propicia aprendizado constante aos seus atores e permite reflexões sobre a Educação em todos os seus aspectos, tal como evidenciado no relato a seguir:

> *"Em todas as escolas, suas equipes sempre nos receberam muito bem, por vezes, até com um aspecto de convidado para um evento especial. Esse aspecto muitas vezes me chamou a atenção no sentido de mostrar a distância que a universidade está das escolas e dos pequenos municípios, bem como da carência e, por que não dizer, do isolamento que esses profissionais sentem pelo distanciamento não só com as universidades, mas com outras fontes de troca de conhecimento e atividades. (...) Além disso, desde as reuniões iniciais de planejamento junto à equipe da Diretoria de Ensino da Região de Registro, ao encontro com os professores, com as várias crianças e adolescentes nas escolas, a minha percepção é de que há um hiato entre a realidade observada de pessoas dedicadas, participativas e interessadas em relação à imagem deteriorada da escola pública na grande mídia. Problemas existem, mas há muita gente se dedicando para fazer da escola pública um lugar melhor!"* (Professor João Vicente Coffani-Nunes).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Museu Dinâmico da Mata Atlântica entende as exposições itinerantes como espaços fundamentais de educação não-formal e divulgação do conhecimento, um dos seus objetivos primordiais desde o início de suas atividades. Por meio de ações como essa, a Universidade pública amplia seu papel social e permite a popularização da ciência e da cultura. Dessa forma, as exposições continuam em andamento e aprimoramento constante, com o intuito de percorrer os vários municípios do Vale do Ribeira, mantendo a parceria profícua com as Diretorias de Ensino Regionais.

## AGRADECIMENTOS

À Diretoria de Ensino – Região de Registro, à UNESP – C. E. Registro e à PROEX/UNESP pelas Bolsas de Extensão Universitária e Auxílio financeiro.

**REFERÊNCIAS**

ABDALLA, M. F. B.; SANTOS, M. R. O programa escola da família e a educação para cidadania: limites e desafios para seus educadores. **Revista Múltiplas Leituras**, v. 4, p. 115-129, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, p. 89-100, 2003.

FERREIRA, J. R.; SOARES, M.; OLIVEIRA, M. Ciência Móvel: Um Museu de Ciências Itinerante. **X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller "Ciencia, Comunicación y Sociedad"**, San José, Costa Rica, 2007.

GORCZEVSKI, C.; KONRAD, L. R. A Educação e o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos: Efetivando os Direitos Fundamentais no Brasil. **Revista do Direito UNISC**, n.39, p.18-42, 2013.

LEMUS, M.L.A. Democratização da educação. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

MORGANTE, P. G.; COFFANI-NUNES, J. V.; SEVEGNANI, K. B.; BERTINI, G.; CONRADO, A. C.; SOUZA, C. A. N.; IZUMI, K. K.; LADISLAU, P. C. Exposições Itinerantes do Projeto Museu Dinâmico da Mata Atlântica. **Anais do 8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP**, p. 1-6, 2015.

PEREIRA, G. R.; CHINELLIA, M. V.; COUTINHO-SILVAC, R. Inserção dos centros e museus de ciências na educação: estudo de caso do impacto de uma atividade museal itinerante. **Ciências & Cognição**, v.13, n.3, p.100-119, 2008.

SANTOS, M. E.; NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; WACHELKE, J. F. R. A exposição itinerante enquanto promotora de divulgação científica: Atitudes, padrões de interação, e percepções dos visitantes. **Psicologia: Teoria e Prática**, v.7, n.2, p.49-86, 2005.

SOUZA, A. O. **Programa Escola da Família – é possível educar para a cidadania?** 2009. Tese (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009.

UNESCO. **Ensino de Ciências: O futuro em risco**. Série Debates VI, 2005.

# A ABORDAGEM DA SEXUALIDADENOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE DOS RELATOS DE PROFESSORAS DEUMA ESCOLA PÚBLICA

Mirtes Pacheco da Silva (Universidade Federal do ABC)
Meiri Aparecida Gurgel de Campos Miranda (Universidade Federal do ABC)

**RESUMO**

Neste trabalho, temos como objetivo apresentar a análise de relatos de cinco professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano, descrevendo o modo comotrabalham a Educação Sexual. Essa análise é parte dos resultados de uma pesquisa qualitativa de mestrado. Os dados foram coletados por meio de entrevistas realizadas com professoras. Na análise dos resultados apresentamos três categorias: Manifestações da sexualidade na sala de aula; Papel da família e Formação inicial. A pesquisa nos revelou que as maiores dificuldades encontradas pelasdocentes para lidarem com a sexualidade na sala de aula são: as brincadeiras dos alunos, a masturbação em sala de aula, a carência de materiais adequados para trabalharem com o tema e a falta de cursos de formação continuada.

**Palavras chaves:** Sexualidade, Educação Sexual,Educação Infantil,Ensino Fundamental

## Educação sexual infantil

As manifestações da sexualidade são comuns nos anos iniciais do Ensino Fundamental, provocando desconfortonos professores que, frequentemente, não foram ou não se sentem preparados para trabalhar com esta temática.De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais “As manifestações da sexualidade afloram em todas as faixas etárias. Ignorar, ocultar ou reprimir são respostas habituais dadas por profissionais da escola, baseados na ideia de que a sexualidade é assunto para ser lidado apenas pela família” (BRASIL, 1997, p.291).

Na escola, as questões da sexualidade estão presentes não somente nos livros didáticos, nas roupas e nas expressões dos alunos, mas também nos desenhos das portas dos

banheiros, nas expressões dos professores nas regras escolares e também nas perguntas "surpresa" das crianças. Deixar a sexualidade fora da escola é impossível não somente para os alunos, como também para todos que frequentam esse ambiente, pois a sexualidade é algo que permeia toda a vida das pessoas.

Entendemos que a responsabilidade de educar as crianças para o entendimento sobre sexo e sexualidade é de maior responsabilidade da família do que dos professores, considerando que primeiros questionamentos se dão em seu ambiente familiar. Após a educação familiar, segue-se a educação escolar e os professores são incumbidos de compartilhar com as crianças os conhecimentos normatizados pela escola, convivendo assim com as mais diversas e emaranhadas questões que as crianças levam para a sala de aula. De acordo com Furlani:

> A sexualidade se manifesta na infância, na adolescência, na vida adulta e na terceira idade. Esperar para abordar a sexualidade, apenas na adolescência, reflete uma visão pedagógica limitada, baseada na crença de que a "iniciação sexual" só é possível a partir da capacidade reprodutiva (puberdade) (FURLANI, 2009 p. 45).

Na maior parte das vezes, os pais não conversam sobre sexualidade com os filhos porque se sentem constrangidos ou, quando conversam, deturpam as informações. Para muitos pais, abordar essa temática significa contribuir para a iniciação sexual de seus filhos. "Se as dúvidas que as crianças levam aos adultos não são esclarecidas, elas continuam a atormentar as crianças, em segredo, levando-as a procurar soluções em que verdade mistura-se com falsidades" (CASAROTTI, 2009, p. 75).

Devido à ampla diversidade de informações, torna-se necessário educar as crianças para lidar com as informações que chegam até elas sobre a sexualidade. Segundo Camargo e Ribeiro (1999, p.17) "A criança tem sido alvo de normas traçadas pela família, pelos médicos e pelos teóricos da educação, que prescrevem como tratá-la e educá-la, com o objetivo de alcançar a obediência e a docilidade". Por isso, ao falarmos sobre esse assunto com as crianças, precisamos considerar o tipo de abordagem e o tipo de atitude adotada tanto por parte dos pais quanto dos professores.

Portanto, tanto a família quanto a escola devem procurar educar as crianças desde as primeiras manifestações da sexualidade, não deixando as dúvidas pairando sobre o pensamento delas, pois "negar-lhe a formação sadia da sexualidade é negar-lhe um elemento fundamental do ser" (NUNES, SILVA, 2006, p.93). Por isso, o professor que trabalha com Educação Sexual nos anos iniciais do Ensino Fundamental deve proporcionar para as crianças segurança e conforto no momento das perguntas.

Segundo Camargo e Ribeiro (1999, p.39) “A Educação Sexual na escola brasileira, principalmente nos níveis da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, tem sido bastante polêmica”. Sendo assim, a abordagem da sexualidade com as crianças exige certa preparação dos professores para lidar com as situações que podem surgir em qualquer disciplina que estiverem envolvidos.

Mas como os professores que trabalham com as crianças reagem às diversas situações relacionadas com a sexualidade que acontecem em suas aulas?

Uma das formas sugeridas para trabalhar com este tema é por meio de dinâmicas. Sobre essa questão, Nunes e Silva (2006, p.95) apontam que “O caráter pedagógico de uma intervenção escolar na sexualidade deve estar apoiado em princípios que ultrapassem a mera boa vontade ou qualquer modismo que porventura venha a assediar este trabalho”.

De acordo com Furlani (2011), existem duas representações que devem ser problematizadas e questionadas, tanto na escola quanto na formação de professores. A primeira é que a Educação Sexual é algo que deve ser ensinado apenas a partir da adolescência e, a segunda é que trabalhos de Educação Sexual na infância poderiam despertar uma prática sexual prematura. A autora afirma que esses dois entendimentos não são verdadeiros e, portanto devem ser problematizados, questionados e relativizados.

Segundo Silva *et al.* (2012), mudanças para além dos limites da escola poderão ocorrer se os professores tiverem uma formação adequada para trabalhar com gênero e sexualidade, uma vez que cada aluno poderá multiplicar os saberes e defender a diversidade em outros espaços de interação social. Mas para muitos educadores é complicado falar sobre sexualidade porque não dominam os conhecimentos dessa temática a ponto de transformar as questões sobre este tema em conteúdos de ensino. Se nos anos iniciais do Ensino Fundamental houver mais esclarecimentos sobre a sexualidade, as crianças poderão crescer entendendo que este tema também é próprio da escola.

Neste artigo, no qual apresentamos parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado, o objetivo é analisar relatos de cinco professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano, no que tange a abordagem da sexualidade em sala de aula e a formação para o trabalho de Educação Sexual.

## Fundamentação teórica

A Educação Sexual geralmente é alvo de muita discussão. No espaço escolar, os questionamentos são diversos. Porque falar de Educação Sexual com crianças? Quais são os critérios que devemos usar para conversar com os alunos sobre esse tema? Como vamos

começar a falar sobre Educação Sexual? A quem podemos pedir ajuda? Quem será responsável pelo tema? Será que os pais apoiam o ensino dessa temática na escola? O que se define por Educação Sexual?

Para Nunes (1996, p.73), "a Educação Sexual é um fenômeno da sociedade. Não é uma tarefa primordial da escola, embora encontre nela um reforço institucional de suas bases sociais". Para Figueiró (2006, p. 81), "é importante entender que a educação sexual pode estar comprometida com diferentes concepções filosóficas, metodológicas e pedagógicas, o que implica a existência de abordagens variadas."

A Educação Sexual envolve, principalmente, quatro tipos diferentes de abordagens. São elas: a abordagem religiosa, a abordagem médica, a abordagempedagógica e a abordagem emancipatória (FIGUEIRÓ, 2006). Na abordagem religiosa, a Educação Sexual é voltada para a procriação. Fora deste aspecto é considerado algo sórdido e impuro, pois a igreja continua determinando uma ação de moralidade para a questão da sexualidade. A abordagem religiosa se põe favorável nas relações comportamentais de sexualidade e aspectos de prazeres vivenciados apenas dentro do casamento, rejeitando toda experiência vivida fora dele. A religião ainda segue firme nestas ideias. A abordagem médica está relacionada ao viés da saúde e com a preocupação da proliferação de DST e gravidez não planejada entre os adolescentes. Na abordagem pedagógica, o foco está centrado no processo de aprendizagem dos conteúdos de sexualidade, com ênfase no aspecto formativo e no desenvolvimento do aluno. Figueiró (2006, pag. 83) afirma que "tanto a abordagem médica quanto a pedagógica encaram a educação sexual como meio de levar o indivíduo a viver bem a sua sexualidade".

A abordagem que tem sido defendida por muitos autores na área da Educação Sexual engloba ações individuais e coletivas, visando à busca da autonomia dos indivíduos em relação ao desenvolvimento de valores e atitudes atrelados ao comportamento sexual e a criticidade das situações. "Esse modelo é denominado de educação sexual emancipatória, combativa ou política, pois está comprometida com a transformação social". (FIGUEIRÓ, 2006, p.40). A autora prossegue afirmando que nessa abordagem a educação sexual é considerada como "um processo permanente de participação na transformação dos padrões de relacionamento sexual".

A partir destas definições, neste artigo, defendemos a abordagem emancipatória, pois estamos considerando que a Educação Sexual é uma ação de ensino e aprendizagem que pode propiciar aos alunos um entendimento amplo de sexualidade humana compromissada com a transformação social. Para Figueiró (2007, p.27) "Educação Sexual é muito mais que aulas sobre a Biologia e a Fisiologia da sexualidade; refere-se a propiciar oportunidades para

discussões, reflexões, debates em grupo com os colegas, coordenados por um educador". A autora afirma ainda que "para ser completa e eficaz, principalmente quando faz parte de um programa educacional, a educação sexual deve abranger tanto componente informativo, quanto o formativo" (FIGUEIRÓ, 2006, p.39).

Ainda hoje podemos notar um pouco de resistência ao mencionar o tema Educação Sexual dentro das escolas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como dissemos anteriormente. Ao promover uma Educação Sexual que contribua para o desenvolvimento integral da personalidade do educando, consequentemente, estamos contribuindo para uma melhoria da sua qualidade de vida. Neste aspecto, é muito importante que a Educação Sexual seja trabalhada com as crianças. Para Furlani (2009, p. 45):

> A educação sexual deve começar na infância e, portanto, fazer parte do currículo escolar – as temáticas discutidas na educação sexual são conhecimentos imprescindíveis à formação integral da criança e do/a jovem. (FURLANI, 2009, p. 45).

As autoras Camargo e Ribeiro (1999, p. 43) nos mostram que "a escola é uma das instituições encarregadas de transmitir cultura e formas de comportamento aceitas pela sociedade, mas pode também ser um espaço de questionamento desses comportamentos". No entanto, mesmo sendo encarregadas e estando amparadas pelos PCN (BRASIL, 1998) e pela LDB (BRASIL, 1996) entre outras, não são todas as escolas que abordam a temática devido a possibilidades de emergirem alguns questionamentos, tanto pelo próprio corpo docente da escola quanto por parte dos familiares dos alunos, ou ainda, pela comunidade onde a escola está inserida.

Amparados pelas leis e com currículo apropriado para cada série, os professores não precisam ter ressalvas em abordar a temática, considerando que se forem utilizadas metodologias, estratégias de ensino adequadas e termos apropriados, o trabalho de Educação Sexual na escola terá um rendimento ideal.

## Metodologia

A pesquisa qualitativa foi realizada em uma escola que foi selecionada a partir de três critérios: ser uma escola pública, oferecer os anos iniciais do Ensino Fundamental e ter professores dispostos a participar da pesquisa. Após contatar algumas escolas, encontramos uma escola da rede estadual que atendia aos critérios da pesquisa.

A escola, campo da pesquisa, fica situada em um bairro de classe média e atende crianças de diferentes bairros. Funciona em período integral e possui uma boa estrutura física

contando com 12 salas de aulas. As participantes da pesquisa foram cinco professoras que demonstraram interesse em falar sobre o tema investigado. Para garantir o sigilo da identidade das participantes, as professoras foram identificadas com os pseudônimos de: Magda, Rosália, Sandra, Simone e Susana. NoQuadro1, são apresentadas informações sobre a formação e atuação das professoras.

As entrevistas com as professoras foram realizadas individualmente, seguindo um roteiro de perguntas semiestruturado. Para a análise dos documentos da escola utilizamos a análise de conteúdo, através de um processo contínuo de leitura, releituras, seleção e transformação dos dados originais. A partir dos dados reduzidos, passamos para a atividade de categorização. Apresentaremos neste artigo três categorias criadas para a análise das entrevistas com as professoras que são: Manifestações da sexualidade na sala de aula; Papel da família e Formação inicial.

Quadro 1: Dados de formação e atuação das professoras.

| **Pseudônimo** | **Professora** | **Formação** | **Atuação** |
|---|---|---|---|
| Rosália | Efetiva | Pedagogia | 5º ano |
| Magda | Efetiva | Magistério Superior | 2º ano |
| Sandra | Efetiva | Pedagogia | 2º ano manhã<br>5º ano tarde |
| Simone | Contratada<br>Não efetiva | Pedagogia | Oficinas do 1º ao 5º ano |
| Susana | Efetiva | Magistério | 3º ano |

Fonte: Elaborado pela própria autora.

## Resultados e discussão: análise das entrevistas das professoras

Na análise das categorias, cruzamos os dados das entrevistas com o referencial teórico. Em cada categoria, os dados da entrevista serão apresentados sublinhados e com aspas.

### Categoria 1: Manifestações da sexualidade na sala de aula

Para esta categoria foram selecionados os episódios das entrevistas que indicavam relatos das professoras sobre as falas e o comportamento dos alunos, relacionados a brincadeiras, roupas e masturbação.

Em relação às falas dos alunos, sabemos que as crianças tentam chamar a atenção de várias maneiras, a professora Rosália nos relatou que uma delas é através do uso de palavrões dentro da sala de aula.Sobre a questão das brincadeiras, a professora Sandra nos relatou que,

ao retornar para a escola, após um período de licença, ficou surpreendida com uma brincadeira que estava acontecendo no ambiente escolar. “Eles estavam com uma brincadeira de salada mista, todos se beijavam, quem era sorteado beijava, tanto menino com menino, menina com menina”.Em seu relato, a professora Sandra declarou que além de surpresa, ficou bastante assustada.

Sobre brincadeira realizada por criança, Ribeiro afirma que: “A riqueza de sua sensibilidade e de sua expressão fazem-na inventar jogos que possibilitam descobertas de si mesma e do outro. E os jogos com o seu corpo escapam aos limites que os adultos tentam impor”. (RIBEIRO, 2009, p.65).Compreendemos que mesmo que os alunos tivessem conhecimento de gêneros, sabendo quem era menino ou menina, para eles o importante era estar na brincadeira. Algumas crianças aceitam determinados tipos de brincadeiras por muitos motivos, um deles é a busca da socialização. Outro motivo que destacamos é a curiosidade da experimentação entre os corpos masculinos e femininos.

A professora Rosália relata que algumas alunas usam roupas inapropriadas para a escola e nos conta que, ao chamar a atenção de uma aluna, esta não se preocupou. Nunes e Silva apontam que “é comum percebermos adultos exigindo das crianças um comportamento que reflita supostas maturidades e seguranças, muitas vezes exigindo destas o que os próprios adultos ainda não alcançam” (NUNES, SILVA, 2006, p.12).

Sobre masturbação, a mesmaprofessoradisse: “Tem aluno que se masturba na sala de aula. A gente tem aluna, aluno. A gente vê”. Para Nunes e Silva por volta de três e quatro anos a criança vivencia uma intensa experiência de prazer com a descoberta do próprio corpo, “não se trata ainda de uma busca intencional, daí ser absolutamente ridículo e descabido reprimi-la como ‘masturbação’ ou perversidade” (NUNES, SILVA, 2006, p.77). Destacamos que esses momentos são importantes oportunidades para o trabalho com a temática. Um professor que tem uma preparação para lidar com essas questões dentro da sala de aula terá mais chances de conseguir esclarecer as dúvidas das crianças,explicando que é determinados tipos de toque no próprio corpo, apesar de prazerosos, não podem ser feitos em qualquer lugar e nem em qualquer momento.

**Categoria 2: Papel da família**

Para esta categoria, foram selecionados os trechos das entrevistas que indicavam relatos das professoras sobre o comportamento dos pais para com seus filhos.

A professora Susana nos relatou que conversa com os pais procurando incentivá-los a serem amigos de seus filhos. “Eu já comentei em reuniões de pais que as dúvidas dos alunos

estavam começando a surgir e, que eles fossem amigos dos filhos, trouxessem os filhos para o lado deles e explicassem, porque se não, eles (filhos) procurariam a explicação em outro lugar. Enquanto é com o professor, eles ainda podem ter segurança, embora a gente esteja em um século avançado, mas muitos pais ainda tem aquela resistência em falar sobre isso, não aceitam. Acreditam que você (professor) vai incentivar ele (aluno) procurar esse lado (sexual), mas ele não vê que a gente trabalha a maior parte do tempo com o filho dele e esse filho faz parte dessa sociedade que está em busca de respostas" .O que a professora provavelmente quer dizer é que ospais deveriam criar nos filhos a confiança de que poderiamresolversuas dúvidas em casa. Felipe (2009, p.46), aponta:

> Geralmente o tema sexualidade ainda causa uma série de resistência, por parte dos/as professores/as que muitas vezes não se sentem preparados/as para trabalhar com situações que ocorrem no cotidiano da escola, mas também das próprias famílias, que se mostram reticentes quanto às possibilidades de trabalho sobre tais questões (FELIPE, 2009, p.46).

A professora Sandra nos conta que, ao notar algumas das atitudes dos alunos, ela os questiona para saber como esse tema é tratado em casa. Muitas vezes temos que conversar com a criança e perguntar: Como que teu pai ou a tua mãe fala em casa? O que é que você vê em casa?Convocar os pais para uma conversa sobre a sexualidade dos seus filhos é importante, porém o propósito e a contribuição dessa conversa devem ser muito claros para o professor.

A professora Sandra considera que a família tem a principal função de educar seus filhos nos aspectos que envolvem a sexualidade. Ela relata que a escola não tem parte neste aspecto. "A base de tudo é a família, não dá para a gente conciliar e falar assim: o professor e a escola tem parte. Não tem não, a educação é dentro de casa, você pode ser pobre, mas se você tiver índole, caráter você vai passar isso para os filhos" (Sandra, Apêndice 5, Linhas 153/156). Percebemos que a professora reafirma a responsabilidade da família com a educação dos seus filhos.Porém, chamamos atenção para a parcela da responsabilidade que compete à escola, pois sabemos que a sexualidade é manifestada o tempo todo, inclusive dentro do ambiente escolar.

**Categoria 3: Formação profissional**

Para esta categoria, foram selecionados os episódios das entrevistas que indicavam aspectos relacionados com a formação, tanto inicial quanto continuada, das professoras.

De acordo com o relato da professora Magda, sua formação no magistério se concretizou nos anos 80/81 sendo que a temática de sexualidade não foi trabalhada em seu

curso de formação. "No magistério, eu não me recordo de ter sido abordado o tema (Educação Sexual)".Sobre este tema, Figueiró aponta que a formação do educador "(...) envolve tanto a inicial, quanto a continuada, sem, no entanto, restringir-se a esses momentos, uma vez que começa a acontecer antes mesmo da formação inicial e prossegue ao longo do período da prática profissional" (FIGUEIRÓ, 2006, p.90).

A professora Sandra disse não estar preparada. "Na realidade nós não estamos preparados para conversar sobre isso.Segundo Ferrari "A graduação das universidades brasileiras é extremamente "conteudista", isto é, como se a sala de aula fosse composta somente de conteúdo."(FERRARI, 2009, p.108).

A professora Simone também destaca a falta de formação e diz que faz pesquisas para obter algum material voltado para a temática visando melhorar o seu conhecimento. "A gente não tem uma formação para isso. A gente tem aquilo que busca individualmente.Eu faço minhas pesquisas, então é só isso que eu tenho. Eu gostaria de ter propostas para trabalhar o conteúdo, mas que também chamassem a atenção das crianças, que eles realmente participassem, algo bem dinâmico e eu não encontrei nada".

Segundo Figueiró,"para formar alunos que assumam um papel ativo em sua aprendizagem, com autonomia e criticidade, o professor precisa, antes de tudo, ter, ele próprio, esse tipo de postura com sua aprendizagem" (FIGUEIRÓ, 2006, p.88).

A professora Susana é formada no magistério e nos relatou que teve abordagens sobre sexualidade em seu curso. "A gente tinha aula de Orientação Sexual, como lidar com os alunos e para minha formação foi ótimo."Ela nos revelou que a professora que ministrou as aulas de Educação Sexual não tinha pudor em falar sobre o tema. Percebemos na fala da professora Susana que, quando o curso de formação aborda temas ligados à Educação Sexual, isso faz diferença na postura dos educadores.

Entretanto, os professores que não tiveram assuntos ligados à sexualidade em sua formação apresentam um discurso diferente. As professoras afirmam que conseguem dar respostas de acordo com o que é perguntado. Simone, que é formada em pedagogia, relata que: "A gente precisa de formação mesmo, de recursos. Na faculdade é mais teoria, é muito conteúdo e nem sempre é abordado como deveria, talvez antes não fosse tão necessário, quanto hoje, falar sobre sexualidade".

**Conclusões**

A partir da reflexão sobre o caso de uma escola pública, esta pesquisa buscou compreender o modo como ocorre a Educação Sexual das crianças nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Para isso analisamoso relato deprofessoras que trabalham com as séries iniciais do Ensino Fundamental. Identificamos que falar de sexualidade com as crianças não é algo cotidiano para as entrevistadas, assim como para muitos profissionais da educação,que se posicionam responsabilizando a família. Contudo, de maneira direta ou indireta, planejada ou não planejada, todos abordam o tema, pois não há como deixar a sexualidade dos alunos fora do ambiente escolar.

Ficou evidente, também, que há falta de conhecimento sobre estratégias de abordagem do tema em sala de aula. Em geral as professoras não trabalham com conteúdos programados com os alunos, apenas atendem à demanda que surge no dia-a-dia.

Destacamos que o papel da formação inicial e continuada na preparação docente para a sua atuação em sala de aula é fundamental, pois sabemos que, ao trabalhar com a temática em um curso de formação, os futuros profissionais de educação estarão melhor preparados e mais seguros para trabalhar com o tema na escola, em sala de aula e em projetos. Além disso, ressaltamos a importância da inclusão de temas e/ou projetos de Educação Sexual no Plano de Gestão da escola, fato que certamente deixaria os professores mais seguros para esta tarefa.

**Referências bibliográficas**

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília: 1996.

_____. Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos**: apresentação dos temas transversais, pluralidade cultural e orientação sexual. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, Vol. 10, 1998.

CAMARGO, A. M. F.; RIBEIRO, C. **Sexualidade(s) e infância(s):** a sexualidade como um tema transversal. Campinas: Moderna, 1999.

CASAROTTI, M. H. B. **Sexualidade na Educação Infantil:** impasses dos professores diante das questões das crianças. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

FELIPE, J. Gênero, Sexualidade e formação docente: uma proposta em discussão. In: XAVIER FILHA, C. (Org.). **Educação para a Sexualidade para a Equidade de Gênero e para a Diversidade Social**. Campo Grande: UFMS, 2009. p. 45 - 58.

FERRARI, A. Diversidade sexual na escola: práticas cotidianas e ações pedagógicas. In: XAVIER FILHA, C. (Org.). **Educação para a Sexualidade para a Equidade de Gênero e para a Diversidade Social**. Campo Grande: UFMS, 2009. p. 99 - 110.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **Homossexualidade e educação sexual:** construindo o respeito à diversidade. Londrina: UEL, 2007.

_____. **Formação de Educadores Sexuais:** Adiar não é mais possível. Londrina: Eduel, 2006.

FURLANI, G. **Educação sexual na sala de aula:** relações de gênero, orientação sexual e igualdade étnico-racial numa proposta de respeito às diferenças. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

_____. Encarar o desafio da Educação Sexual na escola. In: Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Departamento de Diversidades. Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual. **Sexualidade**. Curitiba: SEED, 2009.p. 37 - 48.

NUNES, C. A. **Filosofia, Sexualidade e Educação**: as relações entre os pressupostos ético-sociais e histórico-culturais presentes nas abordagens institucionais sobre a educação sexual escolar. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação - UNICAMP, 1996.

NUNES, C; SILVA, E. **A Educação sexual da criança**:subsídios teóricos e propostas práticas para uma abordagem da sexualidade para além da transversalidade. 2ª ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

RIBEIRO, C. Navegando pelo enigma da sexualidade da criança: "Lá onde a polícia dos adultos não adivinha nem alcança". In: XAVIER FILHA, C. (Org.). **Educação para a Sexualidade para a Equidade de Gênero e para a Diversidade Social**. Campo Grande: UFMS, 2009. p. 57 - 70.

SILVA, D. R. Q.; SARMENTO, D. F.; FOSSATTI, P.Género y Sexualidad: ¿QuéDicenlasProfesoras de Educación Infantil de Canoas, Brasil?In:**Archivos analíticos de políticas educativas.** Vol. 20, No. 16, 2012.

# UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE NA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA LÚDICA PARA O ENSINO DOS FILOS DO REINO ANIMAL

Ijanilson Lago dos Santos (Instituto Federal do Maranhão - IFMA)

Elson Silva de Sousa (Instituto Federal do Maranhão - IFMA)

**RESUMO**

Este estudo objetivou investigar o potencial de sucesso daelaboração e aplicação de uma sequência didática com ênfase em ludicidade para o ensino de ciências sobre o conteúdo reino animal, em uma turma do sétimo ano do ensino fundamental.De caráter descritivo e qualitativo,apesquisa participante fez uso principalmente de jogos didáticos, música e filme, com o intuito de desenvolver o senso crítico dos educandos quanto à importância dos animais no ambiente. Durante e após a aplicação dos blocos da sequência didática foi perceptível maior empenho dos alunos para o estudo, motivação e desejo de descobertas. Por esses e outros motivos,umasequência didática com ênfase em ludicidade pode ser utilizada no processo ensino-aprendizagem por possuir potencial elevado de sucesso.

**PALAVRAS-CHAVE**: Sequência Didática. Ensino de Ciências. Ludicidade.

## INTRODUÇÃO

A cada momento as tecnologias existentes são alteradas pelo homem, modificadas com a justificativa de melhorar a vida do mesmo. O que é novidade hoje, amanhã se torna obsoleto e a população quase que de forma unânime busca novas maneiras de satisfazer seus interesses. Mas, ao que parece, essa constante evolução tecnológica não chega à área educacional. São décadas de discussões e o passar do tempo só torna nossas escolas pouco atrativas e desestimulantes, para a permanência dos alunos da geração das redes sociais (GRS), provocando um elevado número de desistências e evasões.

Como proposta para quebrar tais paradigmas apresenta-se no cenário educacional e vem ganhando espaço as formas lúdicas de ensino, que não se configuram como a solução definitiva dos problemas educacionais, mas uma possibilidade de sanar alguns deles, como o desestímulo do aluno ao aprendizado e o desprazer em ir à escola.

As propostas e resultados discutidos neste trabalho seguem essa ideia.Estamos diante de uma forma prazerosa de construção e reconstrução dos conhecimentos científicos.Os alunos por meio desta proposta podem chegar a uma aprendizagem significativa e perceber a importância das relações entre os animais e destes com a natureza que os cerca.Essa aprendizagem é uma condição necessária para uma formação cidadã que constrói por si própria a base fundamental para compreender suas origens e adquirir a capacidade de desenvolver o senso crítico.

Pretendemos através da elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (SD) com ênfase em estratégias lúdicas (jogos didáticos, música e filmes), viabilizar a apropriação de conceitos científicos e ampliar os conhecimentos, reconstruir conceitos e desmistificar a ciência (para o senso comum a ciência não está vinculada diretamente com a vida cotidiana)estabelecendo suas relações com o cotidiano escolar.

A sequência didática foi dividida e efetivada em cinco blocos ao longo de doze aulas e versava sobre o conteúdo reino animal, a mesma seguiu a ordem: jogo de introdução – ouvir, imaginar e descobrir, aula expositiva e dialogada com apresentação visual no Prezi™, jogo de baralho denominado olha o bicho, análise e criação de paródias e exibição do filme vida de abelha.

Na pesquisa foram utilizados para a coleta de dados dois questionários respondidos pelos alunos que objetivaram a verificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo, o perfil socioeconômico da turma e saber se após a aplicação da sequência didática, a aprendizagem se fez de fato. Além dos questionários, foram realizadas gravações audiovisuais de todas as aulas.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS E A LUDICIDADE

O ensino de ciências no Brasil é prematuro, pois ainda apresenta resquícios das longas décadas de discussões entre os teóricos que iniciaram sua estruturação/sistematização. E o resultado disso, são práticas ainda baseadas na mera transmissão de conteúdos tomando como base única, o livro didático e sua reprodução no quadro branco. No entanto, atualmente impulsionado pelo avanço de processos e técnicas bem-sucedidas de aprendizagem a educação cientifica começa a esboçar seus primeiros passos mais firmes (BRASIL, 1998).

Sousa, et al (2012) aponta a finalidade do ensino de ciências e diz que “ensinar ciências não se restringe a transmitir informações ou apresentarum caminho, mas é ajudar o aluno a tomar consciência de si mesmo, dos outros e da sociedade”.

> Na educação contemporânea, o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza em outros termos, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social e planetária (BRASIL, 1998).

Por sua vez, "a ciência, com o recurso do lúdico é uma produção cultural, pois é possível desenvolver uma obra poética para representação do mundo, sem perder de vista o caráter cientifico" (CORRÊA; SILVA JUNIOR, 2009).

O lúdico é de grande valia para a aprendizagem, tendo em vista que não se limita a espaços "próprios" para sua aplicação como teatro, cinemas entre outros. A ludicidade pode ultrapassar as paredes da sala e/ou os muros da escola. Fazendo uso de recursos simples e de baixo custo, podendo ser construído pelos próprios alunos – mediados pelo professor – ou pelo professor e aplicado com os alunos.

> Diversas experiências difundidas na literatura, ao longo desses últimos anos, têm mostrado a validade dos aspectos lúdicos na aprendizagem dos alunos. E não são poucos os educadores que tem afirmado ser a ludicidade uma importante alavanca da educação para o terceiro milênio. (SANTOS; BOCCARDO; RAZERA, 2009).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico em livros, periódicos e bases de dados de artigos científicos sobre o tema, utilizando como palavras chave para pesquisa as seguintes expressões: ensino de ciências, sequência didática, ludicidade, professor pesquisador de sua própria prática, dentre outras.

Em seguida, realizamos uma aplicação de um questionário (pré-teste) para se averiguar o conhecimento prévio dos alunos relacionado ao conteúdo reino animal. Este questionário, também teve por objetivo traçar o perfil socioeconômico dos alunos participantes e, identificar na visão deles, quais meios poderiam facilitar a aprendizagem.

Participaram da pesquisa vinte e um alunos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola da rede particular do estado do Maranhão. De todos os alunos, 41% eram meninos e 59% eram meninas, com média de idade entre 10 e 12 anos. Eles apontaram dois pontos que os atrapalhavam no aprendizado: a preguiça como principal fator e o perfil dos professores que estavam em sala. Os educandos indicaram que aulas com música ou vídeos, leituras, data show, debates, brincadeiras e o uso de revistas, mediados por um bom professor facilitaria a aprendizagem.

Posteriormente, na condição de professor pesquisador de sua própria prática, passamos para a etapa de planejamento das atividades e recursos que comporia, inicialmente, a sequência didática. Neste momento, utilizamos as informações coletadas na aplicação do pré-teste e a compreensão que tínhamos das condições da realidade sobre a qual a experiência seria desenvolvida e o referencial pesquisado e estudado até aquela ocasião. Outras atividades foram sendo planejadas durante a implementação da sequência de ensino.

Durante a aplicação da sequência didática, todas as atividades foram gravadas em áudio e vídeo no intuito de sermos fidedignos na sistematização e análises dos dados. Também, foram realizadas anotações de bordo a partir da observação direta do professor pesquisador.

Depois da realização de todos os blocos da sequência foi elaborado e destinado aos alunos um pós-teste com ênfase na avaliação dos métodos, atividades e recursos utilizados na sequência didática.

As informações e os dados obtidos, tanto nas aplicações dos dois questionários quanto na aplicação da sequência didática, foram tratados na perspectiva interpretativista, tendo por aporte metodológico a fenomenologia, pois a intenção da pesquisa é mostrar, descrever e compreender o fenômeno pesquisado, isto é, a aprendizagem do conteúdo reino animal medida por uma sequência de ensino com ênfase na ludicidade. Para isso, o professor pesquisador teve que entrar em contato direto com a situação vivida e se envolver com as experiências e o falar dos alunos, buscando entender o processo da implementação de uma sequência didática de ensino a partir da experiência observada e descrita.

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO SOBRE O REINO ANIMAL

A proposta inicial foi um jogo denominado **ouvir, imaginar e descobrir** e teve o intuito de trabalhar no resgate dos conhecimentos prévios dos alunos a partir da exposição de áudios característicos de alguns animais.Os alunos reunidos em três grupos tentaram identificar a qual animal pertencia o som emitido. Para isso contavam também com três pistas/dicas do professor, sendo que cada uma valia uma pontuação diferente (1º - 10 pontos, 2º - 07 pontos e 3º - 05 pontos) se respondessem corretamente sem dica, a resposta valeria 12 pontos.

As regras do jogo foram as seguintes:1. A formação das equipes e a decisão de quem iniciou foi realizada mediante sorteio;2. Cada equipe poderia dar um palpite por rodada; 3. A

equipe que não respeitasse a vez dos colegas perderia ponto ou a sua vez na rodada;4. Venceria a equipe que apresentasse maior soma na pontuação.

O som do primeiro animal provocou muitos risos e dúvidas, o grupo sorteado perguntou qual nome deveria usar já que aquele animal era conhecido por vários nomes, foi a oportunidade que tivemos de iniciar a discussão sobre a necessidade da classificação científica de todos os seres.

O jogo tinha dezesseteanimais com os sons característicos e cinquenta e uma dicas, que nem todas foram solicitadas pelos alunos (mas foram apresentadas ao final de cada descoberta) como muitos dos alunos eram filhos de proprietários de fazenda, o conhecimento sobre os animais foi vasto.

A partir do som do terceiro animal o grau de dificuldade foi aumentando gradativamente e os erros começaram a aparecer, o que não foi motivo de preocupação. Afinal "o esforço dos estudantes não deve ser canalizado unicamente em apresentar o resultado esperado pelo professor, mas desvendar os significados presentes naquele conhecimento" (BIZZO, 2009). Por exemplo, no som característico de um camelo saíram as seguintes suposições:

- *Professor agente pensa que é um porco!*
- *Isso é um elefante puxando água.*
- *É uma foca!*
- *Ele é um tatu.*

Após as tentativas dos alunos foi apresentada a imagem correspondente ao som. Neste bloco tivemos a oportunidade de trabalhar as características gerais dos animais e as específicas das espécies envolvidas no jogo.

O segundo bloco foi uma aula baseada e construída na ideia de reforço, ou seja, os alunos reviram os primeiros conteúdos de outra forma, com a tentativa de fixá-los. Utilizamos o software similar ao Power Point denominado Prezi™, este possui ferramentas mais dinâmicas e simples, sendo um atrativo as crianças.

Este momento se diferenciou pouco da tradicional aula construída no cotidiano de muitos professores, pois na maior parte do tempo estiveram presentes as falas do professor, apesar de se oportunizar momentos de diálogos com os alunos durante a exposição do conteúdo. Esse momento foi fundamental, pois permitiu refletirmos sobre asaulas que seguem uma linha bancária de ensino, onde o aluno senta e recebe informações sem possibilidade de uma participação mais efetiva e, dessa forma, não são muito proveitosas.

O terceiro bloco da sequência didática se deu com o uso de um jogo de cartas denominado **olha o bicho**. Primeiro buscamos saber dos alunos se sabiam jogar baralho, para isso fizemos uso de um baralho comum na sala e pedimos que alguns alunos pudessem nos dizer as formas de jogar. Vários jogos foram citados:

- *Jogo do 21, Jogo de trios, Bisca, Burro.*

Olha o bicho é um jogo que pode ser confeccionado pelo professor a partir da análise dos primeiros momentos da sequência (bloco I e II).A ideia foi criar cartas/fichas que apresentassem,em cada carta, a imagem de um animal com características marcantes do filo a que pertence.

As cartas foram divididas em número igual entre cinco grupos. O jogo obedeceu às seguintes regras:1. As equipes foram formadas por meio de sorteio e o jogo iniciou com a leitura de uma carta por equipe, onde a que leu sobre poríferos pôde iniciar a rodada;2. O jogo foi realizado em três fases, em que foi determinado o número de rodadas em cada uma das fases: a) o acerto do filo rendia uma carta para a equipe que realizou a façanha; b) o erro implicava em ceder uma carta para equipe adversária; c) o palpite errado resultava na perda de uma carta e o acerto no ganho de duas; 3. Cada equipe solicitava da outra que fosse lida uma carta; 4. Venceria o jogo a equipe que conseguisse agrupar mais animais do mesmo filo ao final das três fases.

O penúltimo bloco da SD foi a análise e construção de uma paródia. A paródia ao ser adotada como ferramenta educativadeve ser compreendida como uma forma de manifestação intertextual, onde se pode criar ou transformar algo já criado, possuindo características críticas, irônicas, cômica e/ou reflexiva (SANTOS, et al. 2010).

A música tem uma grande expressão simbólica porque ela “estreita laços” entre os alunos, professores e a ciência de forma significativa, sendo capaz de motivar e estimular o aluno, facilitando a aprendizagem e desenvolvendo a socialização do indivíduo” (WERMANN, 2011)

Após a apresentação de algumas paródias (em vários ritmos)disponíveis na internet, os alunos se debruçaram na atividade de criação de suas próprias com a temática reino animal, podendo escolher um dos filos que foram estudados em momentos anteriores.

É indiscutível o poder que a música tem em nos influenciar e por esse motivo as paródias foram escolhidas como forma de ensino.

> Diferentemente do livro didático e outros recursos, os quais se presume que o professor tem o maior conhecimento (o que implica uma relação de desequilíbrio

> entre os dois interlocutores, alunos e professor) a música permite fazer em classe uma relação pedagógica distinta, igualitária e mais construtiva(BARREIRO, 1998 apud PASSOS et al. Sd).

Tivemos a atenção emobservar se as informações seriam apresentadas de forma coerente e se a letra condizia com aquilo que foi estudado. Segundo a preferência dos alunos formou-se quatro equipes: Poríferos, Cnidários, Artrópodes e Equinodermos.

Escolher esse recurso pedagógico se justifica porque a música possui um alto poder de fixação e ajuda os alunos a assimilarem mais facilmente o conteúdo. As letras retrataram bem as características dos animais e dos filos pertencente a cada um, indicando o bom entendimento do conteúdo.

O último bloco da SD foi a exibição do filme Vida de Abelhae posterior formação de grupos de discussão (GDs) sobre os pontos relevantes do filme, que poderiam trazer consigo uma visão ecológica da dependência das outras espécies pela espécie humana.

Para essa atividade, foi montada uma caixa com a pergunta: *O que devemos discutir?* Os alunos sugeriram os pontos importantes a serem discutidos com mediação do professor. Ao longo das discussões,fizemos acréscimos daquilo que julgamos pertinente ao conhecimento dos educandos.

Muitas foram as colocações dos alunos sobre os pontos importantes relatados no filme, que geraram pensamentos como os citados a seguir:

- *Todas as vidas têm valor.*
- *Achei o filme importante por mostrar a abelha procurando ser livre, pois o melhor que tem na vida é ser livre.*
- *Nunca podemos maltratar os animais, pois não sabemos o quando precisamos deles".*

É importante salientar que a partir de um filme adequado para idade dessa turma, podemos trabalhar uma formação cidadã em que os alunos identifiquem uns nos outros bons princípios de proteção e cuidado a vida, dos menores aos maiores seres.

## AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Foi desenvolvido um pós-teste formado de sete perguntas abertas que abrangia os conteúdos trabalhados, recursosutilizados e reflexões feitas durante o desenvolvimento da sequência didática. A primeira questão procurava saber o que os alunos pensavam sobre os

métodos utilizados e quais os pontos positivos e negativos da sequência didática, na percepção deles.

Os alunos não apresentaram pontos negativos, deixando exposto apenas a infelicidade por terem perdido em algum jogo ou o desejo de ter passado mais tempo em um determinado bloco.

*- Todas as aulas foram bem explicadas, tiveram várias atividades e jogos que nos ajudaram a aprender mais. Os conteúdos foram bem legais e só tiveram pontos positivos.*
*- Qualidade! Foi muito legal aprendi muito, foi uma forma de aprender muito divertida.*
*- Eu achei muito bom porque conhecemos características dos animais e podemos ver animais que nunca vimos.*
*- Interessante, Dinâmico e Interativo. Só tinha que ter mais paródia.*

Para continuar a avaliação sobre aprópria prática, foi proposto aos alunos que se colocassem na condição de professor e atribuíssem um conceito referente a implementação dasequência didática. Dos vinte e um alunos que avaliaram a pratica, um aluno atribuiu conceito nove e meio, dois alunos conceito nove e dezoito alunos atribuíram conceito dez.

Questionamos também sobre a relação animais/natureza.Neste momento, percebemos a grande influência do filme *vida de abelha* que reestruturou a ideia coletada no pré-teste, onde os alunos viam a natureza apenas como fonte de recurso para a espécie humana. Os alunos disseram:

*- A natureza precisa de cuidados e nós dependemos da natureza, animais e plantas pra vivermos.*
*- Os homens precisam respeitar os outros animais.*
*- Os animais são a natureza.*

Buscando identificar qual das atividades foi a melhor aceita e apreciada pelos alunos, questionamos sobre qual parte das atividades os alunos mais gostaram. Foi expressiva a aceitação dos jogos lúdicos, principalmente, o jogo *olha o bicho*.

A atividade que os alunos menos apontaram foi o momento da exposição oral do conteúdo. Mesmo tendo utilizado recursos tecnológicos diferenciados, os alunos consideraram este momento como o menos motivador. Pensamos que, talvez por sua semelhança à aula comum, no sentido da rotina de sala de aula, não foi aceitapelos alunos por serconsiderada, maçante e enfadonha.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da sequência didática com ênfase em recursos pedagógicoslúdicos se apresenta no cenário educacional como um caminhopara a aprendizagemsignificativa. As sequências didáticas se caracterizam como apoio ao professor e as estratégias lúdicas (jogos, filmes, musica etc...) Como elementos fundamentais na aprendizagem das crianças.

Estetrabalho que apresenta três perspectivas na educação, o professor reflexivo de sua própria pratica docente (que visa melhorá-la a cada momento a partir desse senso críticoreflexivo) a utilização de sequência didática e o uso do lúdico como forma de aprendizagem, evidenciou a potencialidade darelação entre essa tríade.

Depois da realização de todos os blocos de atividade proposta na sequência didáticae análise dos testes (pré e pós), é indubitável o sucesso que pode ser obtido pelos professores ao ensinar através de práticas verdadeiramente lúdicas.

Conseguimos a partir da aplicação da ferramenta sequência didática,construir e reconstruir conhecimentos científicos, saindo da empiria do cotidiano e ofertando condições aos alunos para refletirem sobre questões de cidadania, apreço e cuidado a natureza, bem como sobre a valoração de todas as espécies de vida no planeta. Mas, tudo isso só foi possível por termos parado e refletido de forma profunda sobre o perfil de um verdadeiro educador.

Apontamos a sequência didática aliada ao lúdico como um caminhoparaincentivarmos e motivarmos os alunos a buscarem conhecimentos por conta própria.Mediar e permitir que os educandosdescubram o conhecimento é mais interessante que ofertá-los de forma pronta, sem a exigência de questionamentos sobre a veracidade de tais saberes.

Pensamos que novos trabalhos podem ser encaminhados na perspectiva de elaboração de materiais e recursos didáticos lúdicos para os mais diversos níveis e conteúdos escolares do ensino fundamental para promoção de um ensino de qualidade e eficaz e proporcionar uma aprendizagem prazerosa, motivadora e significativa.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **CIÊNCIAS:** Fácil ou difícil? 1° ed. São Paulo: Biruta, 2009

BRASIL.**Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CORRÊA, D. M. V. B; SILVA JUNIOR, E. F. da. **CIÊNCIA VAI À ESCOLA:** O Lúdico na educação em ciências. Paraná, RS 2009.

PASSOS, M. H. S. et al. **A UTILIZAÇÃO DE PARÓDIAS COMO FERRAMENTA LÚDICA DO ENSINO DE QUÍMICA**. IFPI, Sd.

SANTOS, D. R.; BOCCARDO, L.; RAZERA, J. C. C**. UMA EXPERIÊNCIA LÚDICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOBRE OS INSETOS.** Bahia, 2009.

SANTOS, M. P. S. et al. A PARÓDIA: Uma estratégia educativa para conhecimentos relacionados a saúde. **R. Bras. Ci. e Mov**, 2010.

SOUSA, E. M; SILVA, F. O; SILVA, T. R. S; SILVA, P. H. G. **A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES LÚDICAS**: uma proposta para o ensino de ciências. Anais do VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012.

WERMANN, N. S. **MÚSICA-PARÓDIA**: Uma ferramenta de sucesso no ensino de Química. Anais do XII Salão de Iniciação Científica. PUCRS. 2011.

# PROFISSÃO BIÓLOGO: CONCEPÇÕES DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Fábio LuisKrützmann (UFSM)
Aline Bona Omelczuk (UFSM)
Jaiane de Moraes Boton (UFSM)

RESUMO

A presente pesquisa busca realizar um levantamento das concepções de estudantes ingressantes e concluintes do curso de Ciências Biológicas da UFSM sobre a carreira profissional. A intenção, com esta pesquisa, é mapear as expectativas, anseios e concepções de ingressantes do curso, bem como as impressões dos concluintes a respeito da formação alcançada. Utilizando a teoria das Representações Sociais buscamos compreender as concepções dos alunos frente as futuras profissões biólogo e professor. Através do uso de questionários, obtivemos um banco de dados com palavras referentes à imagem que os estudantes têm destas profissões, assim como uma justificativa sobre a escolha da palavra que o aluno considera com maior relevância.

Palavras-chave: Concepções; Ciências Biológicas; Estudantes.

## INTRODUÇÃO

A formação em Ciências Biológicas apresenta dois campos, o Bacharelado e a Licenciatura Plena. Duas profissões que se polarizam: a de biólogo e a de professor, a partir disso surgem valores, concepções e vivências diferentes entre essas áreas.

A formação acadêmica é um período de construção, seja intelectual, científica, como pessoal e de identidade, pois é nesse contexto, em que são proporcionadas novas vivências, convivências e experiências. Conforme Batista (2004), o processo de construção da identidade também ocorre de forma coletiva, podendo ser a faculdade um espaço para essa construção, sendo que esse processo se sucede quando um conjunto de pessoas, em um determinado tempo histórico, constrói concepções, características, ideias e opiniões que os representam, podendo divergirem entre si. Logo isso ocorre de forma não linear, e muito menoslivre de influências do contexto histórico e social.

Com isso, temos como objetivo no presente trabalho analisar a formação do biólogo e do professor em Ciências/Biologia, uma vez que a formação desses profissionais ocorre em um contexto muito próximo, mas suas áreas de atuação são bem distintas. Nesse sentido, o

bacharel segue um currículo direcionado para a área da pesquisa, já o licenciando,é preparado para a carreira docente, o qual consta em seu currículo disciplinas pedagógicas.

As diferenças entre essas duas formações apresentam níveis diversos pelas universidades no Brasil. Alguns cursos apresentam praticamente o mesmo currículo para ambas as formações (MALUCELLI, 2012), mas os títulos acabam servindo para diferentes atividades. Pois o licenciando também é considerado biólogo, já que muitas vezes, apresenta em seu currículo as mesmas disciplinas cursadas pelo aluno do bacharel. No entanto, o contrário não se aplica, pois, o curso de bacharelado não apresenta as disciplinas pedagógicas que são necessárias para a formação de docentes.

Nesse sentido, teremos o Curso de Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) como objeto de estudo, que apresenta hoje um único ingresso, chamado de Núcleo Comum, em que os alunos cursam disciplinas comuns às duas formações. Os discentes ficam três semestres no Núcleo Comum para então, na passagem para o quarto semestre, escolherem entre bacharelado e licenciatura. Compreendemos que essa característica do CCB da UFSM possibilita ao aluno a escolha, depois de vivenciar um pouco do curso, de qual área quer seguir.

Nesse tempo, os alunos do bacharelado podem procurar um orientador para os seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Além disso, o Curso também apresenta a possibilidade dos alunos que optam por licenciatura participar de iniciação cientifica e trabalharem como técnico biólogo, assim como, oportuniza ao bacharel fazer disciplinas da licenciatura, como por exemplo, as didáticas.

Em vista disso, buscamos compreender a formação do biólogo (tanto do licenciado, como do bacharel) pela sua importante atuação na sociedade, seja na conscientização da população sobre os aspectos ambientais e biológicos, nas áreas de licenciamento e gestão ambiental, trabalhos em âmbito municipal, estadual ou federal ou nas áreas da educação propriamente ditas, como na educação básica e superior.

Como a licenciatura e o bacharel preparam os futuros biólogos para suas profissões? Não pretendemos esgotar essa pergunta com este artigo, e sim fomentar a discussão sobre as profissões, iniciando com a imagem dos alunos perante estas.

O currículo das licenciaturas tem uma carga horária muito maior, com relação aos conhecimentos específicos da área (biologia) do que os conhecimentos específicos para a docência (GATTI, 2009). Com isso, suponha-se que os licenciados enfrentam uma carência de conhecimentos e metodologias para a própria docência.

Algumas discussões estão sendo trazidas ao CCB no Campus Sede da UFSM, com relação ao currículo atual, o qual teve sua última atualização no ano de 2005. Com isso, o debate sobre a formação do biólogo e a formação de professores deve ser aprofundado.

Sendo assim,compreendemos necessária uma análise das concepções dos ingressantes e concluintes deste curso, pois a formação de biólogos (bacharéis e licenciados) apresenta várias problemáticas, entre elas a disparidade da teoria e a prática (o que pode ser comprovado com as inexistentes saídas de campo), a falta de interação entre as áreas de pesquisa e extensão. Nesse sentido, Giroux (1988 p.23) relata que,

> As instituições de treinamento de professor e as escolas públicas têm, historicamente, se omitido em seu papel de educar os docentes como intelectuais. Em parte, isto se deve à absorção da crescente racionalidade tecnocrática que separa teoria e prática e contribui para o desenvolvimento de formas de pedagogia que ignoram a criatividade e o discernimento do professor.

Dessa maneira, a participação dos estudantes é importante para compreendermos a realidade do curso em andamento, criando assim, um mapeamento do que os alunos buscam no curso, e qual as suas concepções das futuras profissões.

A teoria das representações sociais (MOSCOVICI, 2003) se fundamenta nas representações que as pessoas fazem da realidade, baseadas em um contexto social em um determinado tempo histórico. A comunicação e a linguagem criam concepções comuns na sociedade, e essas concepções, segundo Abric (2000) diferenciam-se em um núcleo central e elementos periféricos.

Nessa perspectiva, o núcleo central é composto por aquelas representações mais estáveis, ligadas diretamente com o objeto relacionado e com os valores da sociedade no respectivo tempo histórico. Já os elementos periféricos são as partes mais fluidas, a diversidade de concepções que dão ancoragem na realidade da sociedade.

As teorias de Habitus (BOURDIEU, 2003) se familiarizam com as representações sociais, em um campo que avalia mais os efeitos do grupo social estudado do que dos indivíduos isolados. As influências do contexto social onde esses indivíduos atuam é um ponto chave.

Com isso, buscamos compreender, a partir da pesquisa, quais as influências de um espaço social na vida desses indivíduos e de que maneira, no decorrer da graduação, as concepções dos estudantes vão se encaminhando para uma identidade profissional.

METODOLOGIA

O presente trabalho busca realizar uma análise qualitativa e quantitativa sobre a formação de biólogos na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Nesse sentido, a pesquisa vai se concentrar nos discentes do Curso de Ciências Biológicas (CCB) (ingressantes e concluintes, de Santa Maria), através da aplicação de um questionário com questões fechadas e abertas, desenvolvido pelos autores deste artigo, baseados no trabalho de Tolentino (2014).

Pois, conforme Chaer, Diniz & Ribeiro (2011) o uso do questionário garante o anonimato e as questões padronizadas garantem uniformidade, além de apresentar um baixo custo.

O questionário foi desenvolvido com o intuito de adquirir as concepções dos alunos referentes aos termos "biólogo é" e "professor é". É requisitado no questionário que o aluno escreva cinco palavras que descrevam essas expressões, bem como dispor essas palavras em ordem de importância que o discente dá para essas palavras.

As palavras que os alunos relacionam com os termos "biólogo é" e "professor é" nos mostram suas opiniões sobre essas profissões, e também as diferenças entre elas, já que todos os alunos, do bacharel e da licenciatura, respondem para ambas profissões. Também é requisitado que a palavra que o aluno considera com maior relevância seja justificada.

No processo de preenchimento dos questionários, não estipulamos um tempo limite, assim como solicitamos que não houvesse nenhum tipo de identificação, respeitando assim as normas de sigilo do pesquisado. Pois Lüdke e André (1986, p.50) mencionam que o anonimato "pode favorecer uma relação mais descontraída, mais espontânea, e, consequentemente, a revelação de dados que poderão comprometer o entrevistado se sua identidade não for protegida". Portanto, como forma de garantia do anonimato dos participantes, utilizamos códigos[1] no lugar de nomes próprios.

Sendo que, o presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e está de acordo com o roteiro preconizado pelo Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (BRASIL, 1997). Em seguida foi entregue junto ao questionário o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde constavam os dados dos pesquisadores, para eventual interesse posterior do aluno, assim como esclarece a livre escolha de participar ou não da pesquisa e o comprometimento com o anonimato dos participantes.

[1] Os códigos foram criados de acordo com a análise dos questionários, onde fomos inserindo "I" para alunos que eram ingressantes, "C" para alunos concluintes, "6" representa o ano de 2016, "S" Santa Maria e o último número foi atribuído conforme a ordem de análise dos questionários.

O questionário foi aplicado em duas turmas, uma de ingressantes do curso e uma turma de concluintes. Salientamos que pretendemos continuar com a pesquisa nos próximos anos, para compreender melhor o processo de modificação das concepções dos discentes, sendo esses dados aqui apresentados, preliminares da pesquisa.

RESULTADOS

Foram aplicados e analisados, nessa primeira etapa, 72 questionários. A turma de ingressantes contou com 46 participações e a turma de concluintes com 26, essa diferença de número de alunos se dá por vários motivos, entre eles, um maior ingresso de alunos do que o normal nesse ano de 2016 e a evasão no curso, que é baixa, mas presente. Foram necessários entre 20 e 30 minutos para o término do questionário em ambas as turmas.

No questionário foi solicitado que o estudante escrevesse 5 palavras para cada profissão, somando 10 palavras por aluno/questionário. Porém, nem todos completaram as 5 opções, o que resulta em um número menor de palavras do que o estimado, somando 683 palavras das quais 180 são diferentes.

Em uma primeira análise, avaliamos as duas profissões conjuntamente, agregando todas as respostas, verificamos então que, a palavra “pesquisador” apareceu 31 vezes e “desvalorizado” 29 vezes, sendo as duas mais citadas nos questionários. Em seguida “dedicado” com 28 e “responsável” com 23, outros termos também foram mencionados, assim como mostra o Gráfico 01.

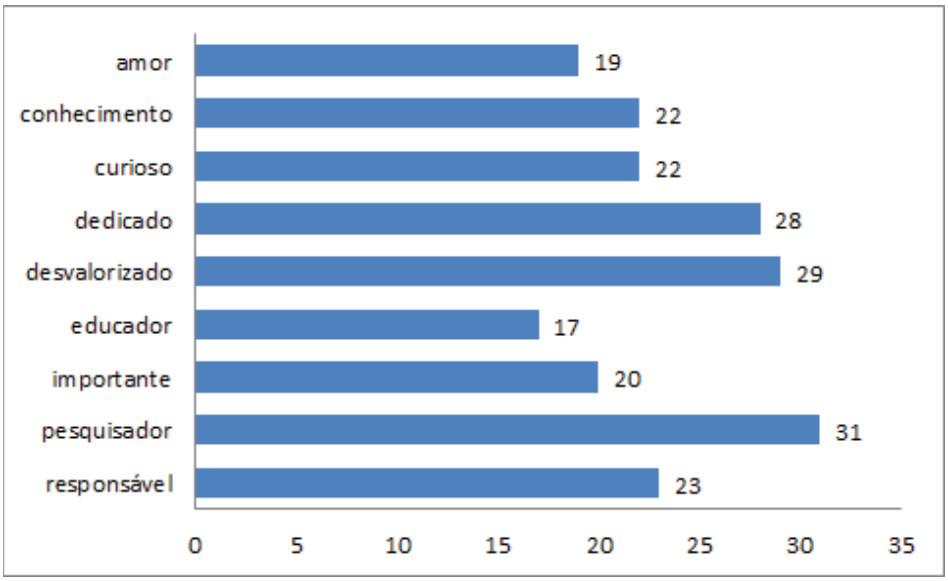



Gráfico 01 - Relação total dos termos mencionados mais vezes

Criado pelos autores

Em seguida, separamos os dados em 4 grupos, a saber: (1) ingressantes descrevendo o professor; (2) concluintes e suas concepções de professor; (3) ingressantes respondendo sobre o biólogo; e (4) concluintes sobre biólogo. Sendo esse, o nosso principal ponto de discussão, as diferenças entre quem está no início do curso e quem já está no término da sua formação na graduação.

No primeiro grupo o professor é caracterizado com as palavras: “dedicado” 14 vezes, “responsável” e “conhecimento” 11 vezes. Enquanto que, no segundo grupo o professor fica com: “desvalorizado” 16 vezes e “educador” 11.

Comparando as palavras mais citadas de um grupo com outro, visualizamos que “dedicado” só apareceu três vezes para os concluintes do curso, enquanto que “responsável” e “conhecimento” somente duas. Fazendo a comparação inversa, no primeiro grupo os ingressantes mostram apenas uma vez a palavra “desvalorizado”, e “educador” três. Esses resultados mostram que as palavras mais comuns do grupo 1 diferem consideravelmente do grupo 2 conforme o Gráfico 02 abaixo demonstra.

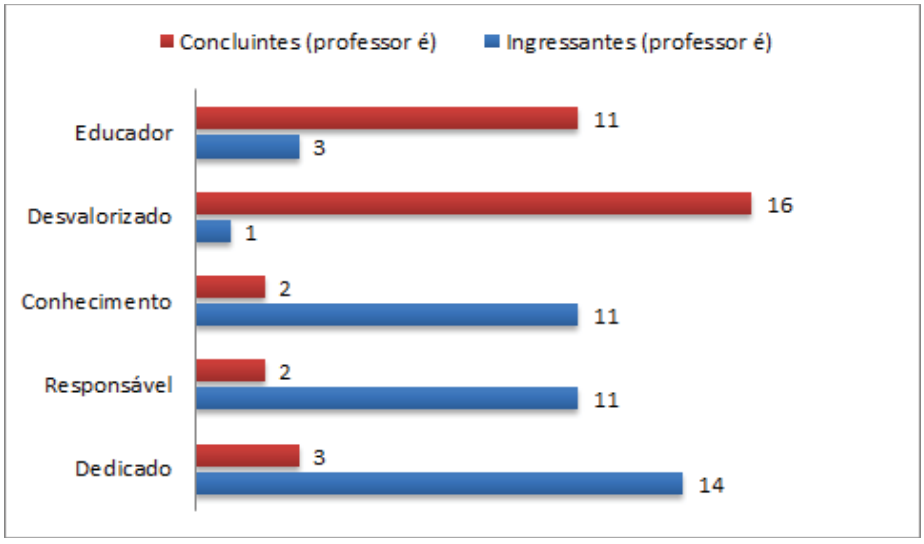



Gráfico 02 - Relação dos termos mais citados nos grupos 1 e 2.

Criado pelos autores.

Os ingressantes transitam em uma área que envolve mais o indivíduo, por exemplo, uma frase retirada do questionário de um ingressante que avalia ser “dedicado” a palavra que caracteriza professor: “Hoje em dia, um professor que não é dedicado não obtêm nenhum resultado com os seus alunos” (I6S11). Enquanto que, os concluintes já apresentam uma concepção mais focada com a profissão e a realidade do trabalho. Uma frase de um concluinte sobre “desvalorizado” representa bem isso: “Todos sabemos que a profissão

professor é uma profissão muito mal valorizada, seja pelos alunos, sociedade ou salários" (C6S21).

No terceiro e quarto grupo, que se referem a biólogo, os ingressantes apresentam "curioso" 18 vezes, e "pesquisador" e "amor" 14 vezes. Enquanto que, o quarto grupo, concluintes, apontam "desvalorizado" 12 vezes, "pesquisador" nove vezes e "cientista" oito vezes, assim como demonstra o Gráfico 03.

Realizando a comparação entre ingressantes e concluintes (grupo três e quatro) podemos constatar que "pesquisador" é uma realidade para ambos, e que se apresenta intimamente ligada à atuação do profissional biólogo. Mas no caso de "curioso", só é observado quatro vezes no grupo quatro e "amor" apenas duas, o que mostra novamente um contraste entre ingressantes e concluintes.

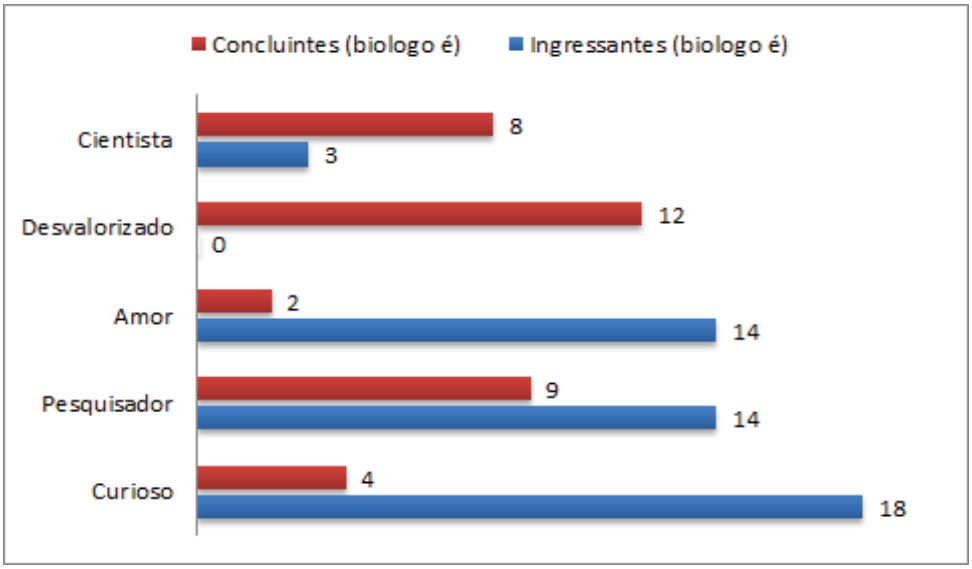



Gráfico 03 - Relação dos termos mais citados nos grupos 3 e 4.

Criado pelos autores.

Verificamos, através das respostas dos alunos que, quem está no início do curso apresenta um olhar muito mais "romântico" da profissão, diferente dos formandos que possuem uma opinião mais direcionada ao mercado de trabalho, a profissão e a atuação, já que o termo "cientista" aparece apenas três vezes no grupo três e "desvalorizado" não é citado pelos ingressantes.

No grupo três, um dos ingressantes descreve a escolha de "curioso" da seguinte maneira: "A curiosidade que faz com que hoje tenhamos novas descobertas e facilidades" (I6S33), enquanto que outro ingressante escreveu: "Para mim, um biólogo principalmente é alguém muito curioso com a vida e o mundo que o cerca" (I6S37). No primeiro caso a curiosidade se

aproxima da atuação profissional, a curiosidade leva a descobertas, enquanto que, no segundo caso a curiosidade é uma característica inata do indivíduo biólogo.

Porém, no grupo quatro, um dos concluintes coloca que,

> Biólogos são frequentemente desvalorizados, a profissão não é bem entendida ou reconhecida pela sociedade e poucas são as pessoas que sabem como biólogos podem atuar em várias áreas, associando sua imagem apenas a "cientistas" de laboratório (C6S2).

Ao comparar o grupo três e quatro com relação ao termo “pesquisador” encontramos as seguintes concepções: “Biólogo desenvolve o papel de investigar o mundo complexo da biologia, revelando conhecimento, de maneira a nos tirar da escuridão da ignorância” (I6S35) e “É importante ser pesquisador porque assim o biólogo pode aprender mais sobre as espécies e acrescentar mais conhecimento para o futuro” (I6S42). As referidas respostas foram de dois ingressantes, o que demonstra uma relação muito próxima da pesquisa e da produção de conhecimento.

Apesar disso, um concluinte escreve: “Há uma grande parte de biólogos que seguem na linha de pesquisa. Procurando melhorar, e achar soluções para problemas sociais” (C6S4), o que demonstra que não é todo biólogo que desenvolve pesquisa, e aqueles que a escolhem buscam soluções para problemas da sociedade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contudo constatamos que, o curso de Ciências Biológicas da UFSM, que apresenta um único ingresso e que tem como característica o Núcleo Comum, fazendo com que se agregue ambas as áreas, licenciatura e bacharelado, torna possível a vivência e a experiência em ambas as habilitações do curso em um curto período para posteriormente, o aluno escolher a área de preferência. Podendo ser essa uma das grandes caraterísticas do curso.

Nesse sentido, o curso foi encarado nesta pesquisa como espaço social, onde as concepções dos alunos se constituem e se modificam através de interações neste espaço. Neste processo, buscamos nos focar nas concepções sobre suas futuras profissões, e como elas se modificam com o passar do curso.

Com os resultados acima descritos, visualizamos que as impressões dos ingressantes e concluintes sobre biólogos e professores são bem distintas. Encontramos alguns pontos em comum, como por exemplo, pesquisador, mas na grande maioria das representações existem polos opostos, ingressantes com termos mais interpessoais, ligados a características de um modelo de profissional.

Já os concluintes apresentam uma convergência nos termos que representam a atuação do profissional e a situação da profissão. Em todos os questionários a palavra desvalorizado é a segunda mais presente, sendo a grande maioria nos questionários dos concluintes. Isso demonstra como a concepção de profissão desvalorizada se generaliza nesse espaço de conclusão do curso.

Os resultados obtidos, mesmo que parciais, vão ao encontro dos dados apresentados por Tolentino (2014), o que demonstra que essas perspectivas, já citadas dos ingressantes e dos concluintes da UFSM do Curso de Ciências Biológicas, não se deve a algum fator local. Mas sim, a uma concepção do aluno do Curso de Ciências Biológicas, que pode ser adquirida de inúmeras maneiras, pela sociedade, pela mídia, pelos pais, pelas instituições educacionais e entre outros diversos ambientes.

AGRADESCIMENTOS:

Agradecemos a Universidade Federal de Santa Maria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABRIC, J. C. **A abordagem estrutural das Representações Sociais.**In: MOREIRA, A. S. P. 2000.

BATISTA, S. H. Aprendizagem, ensino e formação em saúde: das experiências às teorias em construção. In: BATISTA, N.; BATISTA, S.H. (Orgs.). **Docência em saúde: temas e experiências.** São Paulo: Editora Senac, 2004. p.57-74.

BOURDIEU, P. **Esboço de uma teoria da prática.** In: ORTIZ, R.(Org.) A Sociologia de Pierre Bourdieu. São Paulo: Olho d'Água, 2003. p. 39-72.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas em seres humanos: resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996. In: **O Mundo da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 52-61, 1997.

CHAER, G; DINIZ, R. R. P; RIBEIRO, E. A.. **A técnica do questionário na pesquisa educacional.** Evidência, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

GATTI, B. A; Barreto, E. S. S. **Professores do Brasil:** impasses e desafios. 2009.

GIROUX, H. **Escola critica e politica cultural.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1988

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986. (Coleção "Temas Básicos de Educação e Ensino"). ISBN 978-85-12-30370-3.

MALUCELLI, V. M. P. B. **A pratica profissional no curso de Biologia**. Estudos de Biologia, v. 34, n. 303, p. 83, 2012.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais:** Investigações em Psicologia Social. Petrópolis: Vozes, 2003.

TOLENTINO, P, C. **As Representações Sociais dos Licenciandos em Ciências Biológicas Sobre o Ser Biólogo e o Ser Professor.** Revista Ensaio, v. 16, p. 15–33, 2014.

# CRITÉRIO E INTENÇÃO DO PROFESSOR AO UTILIZAR UM INSTRUMENTO AVALIATIVO

Sumaya Rafaella Mari Kern Da Silva(UFFS)[1]
Bárbara Grace Tobaldini de Lima (UFSC/UFFS)[2]

## RESUMO

Entendemos que a escolha do instrumento avaliativo pode ser de caráter subjetivo, e pode ser influenciada pelo olhar e pelas vivências do avaliador em relação ao material escolhido. Diante disso, este trabalho teve por objetivo analisar quais critérios e com que intenção as professoras de Ciências e Biologia definem seus instrumentos avaliativos em um município da região sudoeste do estado do Paraná. A partir das entrevistas realizadas com sete professoras, os dados foram analisados a partir da análise textual discursiva. Os resultados indicam que as professoras utilizam dois critérios: desempenho da turma e conteúdo. Em relação a intenção, observamos três: verificar se o aluno aprendeu, atingir os objetivos do plano de aula e uma professora que citou a auto avaliação.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem. Critérios. Intenção do professor.

## 1 ASPECTOS GERAIS DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

O escopo que permeia este trabalho envolve questões relacionadas à avaliação da aprendizagem, considerando do contexto das práticas avaliativas utilizadas por professores de Ciências e Biologia, por compreender que os instrumentos derivados da ação pedagógica deles, podem indicar suas concepções a respeito do ato avaliativo, bem como das relações entre ensino e aprendizagem. Além disso, segundo Luckesi (2011) os exames escolares são utilizados há muitos anos, porém, a "avaliação da aprendizagem" começou a ser discutida apenas a partir do ano de 1930, quando Ralph Tyler usou essa expressão para falar do cuidado que o professor deveria ter com a aprendizagem dos alunos.

Souza (2005, p. 1) define a avaliação como "[...] um termo geral que diz respeito a um conjunto de ações voltadas para o estudo sistemático de um fenômeno, uma situação, um processo, um evento, uma pessoa, visando a emitir um juízo valorativo". Ainda segundo a autora, a palavra "Avaliar vem do latim *a + valare*, que significa atribuir valor e mérito ao

[1] Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza e professora de Ciências no estado do Paraná pelo regime PSS (Processo Seletivo Simplificado).
[2] Aluna de doutorado do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal da Fronteira Sul (2015-2019) e docente da área de Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza – PR.

objeto em estudo" (p. 1). A partir do exposto entendemos a avaliação como um conjunto de ações que tem por objetivo estabelecer um juízo de valores, ou seja, medir o desempenho e classificar e/ou eliminar a partir dos critérios estabelecidos pelo avaliador. Porém, avaliar o processo de ensino e aprendizagem é diferente de medir. Mas esses conceitos apresentam-se de maneira confusa e contemplam diferentes concepções.

Segundo Hoffmann (2014a) a expressão "medida", recebe diversas definições e passa a adquirir uma conotação difusa, esse equívoco é visível também nos professores. A autora explica que medimos quantidade e nem todos os fenômenos podem ser medidos, pois não há instrumentos adequados para tanto. A autora ainda afirma que é perceptível que os professores não possuem clareza do que significa o termo medida, e por não possuí-la não utilizam nesse sentido. Portanto, são atribuídos graus numéricos a aspectos que fazem referência à vida do aluno na escola, por exemplo, a atribuição de notas ao comprometimento, participação e interesse do aluno, ou ainda a atividades como redações e desenhos, as quais não são possíveis atribuir nota precisamente. Nesse sentido, entendemos que a escolha do instrumento avaliativo é subjetiva, influenciada pelo olhar, pelas vivências e pelas diferentes concepções que o avaliador possui sobre a avaliação da aprendizagem.

Diante disso, este trabalho buscou investigar quais são os critérios e com que intenção as professoras de Ciências e Biologia, de um município do sudoeste do Paraná, determinam os instrumentos avaliativos que serão utilizados para analisar o processo de aprendizagem dos alunos. Buscando alcançar o objetivo geral de analisar os critérios, e a intenção dos professores para definir os instrumentos avaliativos utilizados no processo pedagógico.

O tema escolhido justifica-se por três aspectos: 1) Sua relevância no processo de ensino aprendizagem. A pesquisa pode contribuir parcialmente com os estudos acerca da avaliação, somando conhecimento na área; 2) A busca pela compreensão de como são elaborados os instrumentos avaliativos pelos professores, visto que, cada aluno tem particularidades, sua maneira e seu tempo de aprender; 3) Por fim, com olhar voltado a dimensão educacional, o trabalho visou contribuir nas pesquisas referentes à formação do professor, com o intuito de possibilitar subsídios teóricos para exercer com mais segurança a profissão e com isso, abordar a avaliação a partir de uma perspectiva formadora.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho caracteriza-se de natureza qualitativa por levar em consideração a subjetividade do processo, bem como as evidências construídas. Moraes (2003, p.191) explica que:

> Pesquisas qualitativas têm cada vez mais se utilizado de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão.

O instrumento elaborado e utilizado com o intuito de gerar as informações da pesquisa foi um roteiro estruturado, composto por 21 questões que versavam sobre a avaliação da aprendizagem. Ao final era deixado um espaço para que as participantes pudessem falar sobre outros elementos da prática pedagógica que sentissem necessidade. Esse material foi gravado em áudio e depois transcrito segundo o manual "Como transcrever entrevistas" da Faculdade de Educação, Ciências e Letras Don Domênico[3]. Alguns elementos do manual levados em consideração foram: a utilização dos dois pontos repetidos "::" quando houve o prolongamento de vogais ou consoantes, ou ainda o uso de reticências "..." quando teve pausa na fala.

Referente aos participantes, a pesquisa foi realizada com sete professoras de Ciências e Biologia de um município do Sudoeste do Paraná, identificadas pelo sistema alfanumérico, PC1 (Professora de Ciências 1), PB1 (Professora de Biologia 1) e assim respectivamente.

A participante PB1 tem vínculo com a Secretaria de Estado da Educação (SEED-PR) a partir do Quadro Próprio do Magistério (QPM), com formação em Ciências e habilitação em Biologia, formou-se no ano de 2005 e possui seis anos de atuação. A participante PB2 tem vínculo com a SEED-PR a partir do QPM, com formação em Ciências Biológicas, formou-se no ano de 2006 e possui oito anos de atuação. A participante PC1 tem vínculo com a SEED-PR a partir do Processo Seletivo Simplificado (PSS), com formação em Educação do Campo e habilitação em Ciências da Natureza e Matemática, formou-se no ano de 2015 e possui quatro meses de atuação. A participante PC2 tem vínculo com a SEED-PR a partir do PSS, com formação em Ciências e habilitação em Biologia, formou-se no ano de 2006 e possui sete anos de atuação. A participante PC3 tem vínculo com a SEED-PR a partir do QPM, com

[3] Disponível em: < http://faculdadedondomenico.edu.br/novo/pesquisac/pdf/entrevistas-comotranscrever.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2016.

formação em Ciências e habilitação em Biologia, formou-se no ano de 1991 e possui vinte e sete anos de atuação. A participante PC4 tem vínculo com a SEED-PR a partir do QPM, com formação em Matemática e Ciências, formou-se no ano de 1992 e possui vinte e oito anos de atuação. A participante PC5 tem vínculo com a SEED-PR a partir do QPM, com formação em Matemática e Ciências, formou-se no ano de 1990 e possui 31 (trinta e um) anos de atuação.

Por meio desta caracterização das participantes é possível perceber que o trabalho contou com perfis diversificados em todos os aspectos, e isso contribui com a análise para um olhar diferenciado nos dados obtidos com cada participante. Além de que essas características por vezes podem justificar as metodologias, os instrumentos utilizados e as concepções das professoras.

Na sequência, por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) as evidências subjetivas geradas foram analisadas, a fim de que os resultados adquiridos a partir das respostas apresentadas pelos docentes possibilitassem algumas considerações acerca da temática. Segundo Moraes (2003) esse método de análise é desenvolvido a partir de um ciclo com quatro focos, sendo que os primeiros são caracterizados pela fragmentação do corpus de análise, para que em outro momento, haja a formação de uma estrutura que permita novas compreensões sobre os aspectos analisados na pesquisa. Esses focos são: a desmontagem dos textos, estabelecimento das relações, captando o novo emergente e um processo auto-organizado.

## 3 CAMINHOS DA ANÁLISE

Entendemos que para análise do material gerado a partir das entrevistas, é relevante compreender quem são as sete professoras de Ciências e Biologia de um município do sudoeste do Paraná, sendo assim esses dados encontram-se a seguir. Nessa análise os dados obtidos foram reunidos em duas categorias que representam, critérios avaliativos para determinar o uso do instrumento, e intenção do docente com o uso do instrumento que sistematizam a discussão realizada a seguir. As falas das professoras que foram identificadas e reunidas nessas categorias, não são oriundas de um único questionamento sobre o assunto. Essas falas são resultantes de um conjunto de perguntas, e por vezes identificadas ao longo de suas respostas.

### 3.1 CRITÉRIOS AVALIATIVOS PARA DETERMINAR O USO DO INSTRUMENTO

Para este trabalho entendemos os critérios avaliativos como motivos e ou justificativas de escolha dos instrumentos avaliativos a serem utilizados pelo professor para analisar a aprendizagem dos alunos. Acreditamos na importância de se estabelecer critérios claros para selecionar o instrumento avaliativo, bem como, os motivos para essa escolha. Álvarez-Méndez (2002), ainda consideram a necessidade de estabelecer critérios para correção daquele instrumento, uma vez que na esfera educativa a avaliação deve ser entendida como uma atividade que possibilita aprendizagem. Portanto, os critérios devem ser estabelecidos a partir desse propósito, que a escolha do instrumento utilizado possibilite mais um momento de aprendizagem para os envolvidos. Compreendemos ainda, a partir de Álvarez-Méndez (2002) que é importante o uso de diferentes critérios em cada momento e instrumento avaliativo, pois é necessário buscar formas diferentes de avaliar o conhecimento, além de mudar os critérios de avaliação da aprendizagem e do ensino. A análise dos critérios ocorreu levando em consideração as respostas das professoras, quando questionadas sobre quais os critérios que elas utilizavam para escolher ou elaborar um instrumento avaliativo, além das falas presentes nas respostas a outras perguntas, que subjetivamente deram a compreensão de justificativa ou motivo para escolher determinado instrumento.

No discurso das professoras identificamos dois critérios para a escolha dos instrumentos avaliativos: a escolha do instrumento a partir do conteúdo e a escolha do instrumento a partir do desempenho da turma. A seguir, nas falas de quatro professoras é possível verificar que o conteúdo trabalhado é o principal critério determinado por elas para escolher o instrumento avaliativo.

> Eu acho que o próprio conteúdo... o próprio conteúdo... né tipo um conteúdo que é um pouco mais fácil... né... você até pode fazer uma prova... que ele possa estudar... ele tem que ir bem né ou mais ou menos... agora um tra... um conteúdo que é cheio de detalhes... nomes que a gente sabe que na biologia tem muito então isso já dificulta... a então a... uma prova com consulta ou dois a dois... é origem da vida por exemplo um trabalho que ele consiga... ele consegue ler e ele consegue desenvolver consegue interpretar o que tá ali escrito... eu acho que vai... depende do conteúdo em si do conteúdo (PB2).

> [...] eu sempre procuro dar uma consulta que na minha opinião uma consulta que vai ajudar eles a aprender melhor porque eles vão ler tudo de novo eles vão rever tudo de novo então isso vai forçar eles ler de novo o conteúdo é uma forma de tentar de novo ensinar né (PC1).

> É eu trabalho no caso uso o que eu trabalhei né... os conteúdos que eu trabalhei né... eu uso né daí pra preparar a prova... dou a prova diversificada no caso da avaliação né e sempre trabalhos apresentação dos trabalhos em forma de cartazes... maquetes que eles fazem durante a aula também... experiências também (PC3).

> [...] eu procuro trabalhar mais as questões que eu trabalhei com eles em sala de aula [...] eu procuro colocar questões sempre dessa forma... associando a aula conteúdo sala de aula com avaliação... faço geralmente essa associação (PC4)

Para Sanmartí (2009) a escolha dos instrumentos avaliativos deve ser em função dos objetivos da avaliação e do conteúdo que está sendo avaliado. Porém, Álvarez-Méndez (2002, p.35) afirma que: "Nem tudo o que é ensinado deve transformar-se automaticamente em objeto de avaliação; nem tudo o que é aprendido é avaliável, nem o é no mesmo sentido, nem tem o mesmo valor". Em relação aos conteúdos como um critério de escolha dos instrumentos avaliativos, Hoffmann (2014b, p. 141) explica que:

> No aspecto formal, os testes com referência a padrão são elaborados reunindo-se vários tópicos de diversos conteúdos numa mesma prova, com grande variabilidade entre os graus de dificuldades desses itens, aos quais se atribuem pesos e/ou pontos a serem somados. Por vezes, itens com grau de dificuldade muito diversa são considerados como equivalentes no somatório de acertos. Os testes assim elaborados impedem a clareza do professor sobre o desempenho do aluno em relação aos objetivos referentes.

Como visto anteriormente, a partir da fala das professoras afirmando ser o conteúdo um dos critérios para o uso do instrumento, pode-se inferir que por ser considerado um critério, os conteúdos científicos recebem uma atenção especial por parte dos professores. Em situações como essas, pode-se questionar se há uma relação dos conteúdos científicos avaliados, com aqueles que permeiam o cotidiano dos alunos. Um segundo elemento que as professoras apresentaram é o desempenho da turma como critério para escolha do instrumento avaliativo. É possível ver isso na fala da PC4 "[...] a gente tem que analisar... avaliar a turma... pra depois fazer:: trabalhar com eles [...]".

Quando ouvimos que a turma é o critério levado em consideração, é possível perceber a preocupação dos professores em desenvolver com toda a turma uma atividade a partir de um mesmo instrumento, no mesmo horário, o controle de que todos os alunos de uma turma aprendam ao mesmo tempo, ou seja, um cronograma padronizado estabelecido pelo professor levando em consideração a turma para o desenvolvimento das atividades avaliativas.

Em situações como essa, pode ser que o professor não leve em consideração as particularidades dos alunos sobre o processo de aprendizagem. Sobre isso, Hoffmann (2014b) afirma que esses critérios de avaliação definem fórmulas padronizadas e homogêneas de julgamento sobre o instrumento, e essa visão homogênea faz com que o professor observe todos os alunos, em um mesmo tempo, em uma mesma situação com um olhar a partir de variáveis controladas.

Ainda em relação aos instrumentos avaliativos seguindo o critério de aplicação de acordo com o desempenho da turma, vamos observar abaixo na fala de duas professoras, que em turmas distintas, mas de mesmo ano, elas utilizam do mesmo instrumento avaliativo, constatando assim, que nem sempre é pela turma, mas algumas vezes pelas mesmas séries.

> [...] é bem visível a diferença que eles têm... mesmo conteúdo mesmo método a mesma forma de avaliação e resultados diferentes (PB1).
>
> [...] porque muitas vezes a gente prepara as avaliações pra manhã e de tarde é a mesma né nossa dá uma diferença de nota enorme né (PC3)

Como percebemos nas falas acima, essa organização padrão, assusta o professor quando se depara com uma situação inusitada. Dessa forma, entendemos que se deve tomar cuidado ao elaborar a avaliação pensando na turma, pois ela é composta por vários indivíduos, os quais realizam as atividades de acordo com suas especificidades, sendo assim os resultados não podem ser iguais, como as professoras esperam. Para Álvarez-Méndez (1993) um dos objetivos do professor é conseguir que todos os alunos aprendam de forma significativa, porém, isso não ocorre, pois com um mesmo processo de ensino, não é possível que os alunos progridam da mesma maneira e no mesmo ritmo. Dando suporte a essa ideia Hoffmann (2014b, p. 77) explica que "O caráter de padronização que predomina na prática avaliativa leva professores a terem procedimentos uniformes de correção e de intervenção pedagógica em relação a manifestações muito diferentes no plano epistemológico". Ainda Hoffmann (2014b, p. 28) diz que:

> O avanço do conhecimento não segue por um caminho linear, mas por um caminho tortuoso que encerra descobertas, dúvidas, retomadas, paradas, saltos qualitativos. Diferentes alunos de uma mesma classe não prosseguem em seus estudos de forma homogênea, compreendendo as noções do mesmo jeito, ao mesmo tempo ou utilizando-se das mesmas estratégias cognitivas. A grande aventura do avaliador consiste em prosseguir com eles na diversidade, valorizando a multiplicidade de caminhos percorridos, investindo na heterogeneidade em vez de buscar a homogeneidade.

A seguir na fala da professora PB1 e da professora PC2 percebemos a presença dos dois critérios discutidos anteriormente, tanto o conteúdo quanto o desempenho da turma, como podemos observar nos trechos destacados:

> Ah:: sim... geralmente tem haver com o... **com a turma**... você determina pela turma se você pode fazer um seminário se vai dar certo né ou fazer uma prova... **então a questão é a turma mesmo e os objetivos daquele conteúdo né**... então é levado isso eu acho que em consideração (PB1, grifo nosso)

> Aí **depende do conteúdo**... que eu tô trabalhando né... depende das possibilidades também porque uma escola não é dife né não é igual a outra... então eu tenho que ver o que que tem em cada escola né... por exemplo eu vou trabalhar no laboratório de informática né... primeiro eu tenho que ver se todos os computadores vão tá funcionando né... porque eu não posso preparar uma aula né... então depende do material **depende da turma**... aí eu vou ver né se eu vou fazer trabalhos em grupos se eu vou poder fazer um trabalho individual ou não (PC2, grifo nosso)

Compreendemos que independente de quais critérios sejam levados em consideração para a escolha do instrumento avaliativo, o importante é que esses estejam claros para o professor e para os alunos, de modo que ambos saibam o que e como serão avaliados. Para Sanmartí (2009, p. 98):

> Os critérios de avaliação devem estar bem especificados e acordados e deve-se considerar que será mais objetivo quantos mais instrumentos de avaliação forem utilizados e quantas pessoas mais concordarem sobre o juízo emitido (triangulação), e nem tanto porque perguntas de resposta fechada sejam propostas.

Corroborando com esta ideia, para Álvarez-Méndez (2002) é importante estar claro – as partes envolvidas, professor e aluno – os critérios pelos quais o instrumento avaliativo é aplicado, vai ser corrigido e qualificado. Acreditamos que para escolher e utilizar um instrumento avaliativo é necessário que o professor tenha estabelecido além dos critérios, a intenção com aquele instrumento, ou seja, aquilo que ele espera alcançar com o uso do instrumento e qual a sua finalidade. Essa discussão acerca da intenção do professor com o uso de determinado instrumento avaliativo, será abordada na próxima categoria.

## 3.2 INTENÇÃO DO DOCENTE COM O USO DO INSTRUMENTO AVALIATIVO

Entendemos que para a escolha dos instrumentos avaliativos é importante pensar no propósito da avaliação: compreender, analisar, criar, rememorar, desenvolver criticidade, ou seja, pensar na intenção dessa avaliação para o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, nesta categoria as professoras foram questionadas quanto à intenção ao se utilizar de um instrumento avaliativo. Um dos elementos identificados foi a intenção em atingir os objetivos do plano de aula. Pode-se observar isso abaixo, na fala de duas professoras.

> Atingir os objetivos... você sempre tem um objetivo daquele conteúdo que você tenta pela avaliação ver se o aluno aprendeu ou não... se ele não aprendeu você vai retomar... novamente com outro método não vai usar o mesmo né... pra verificar se ele teve né... um rendimento [...] (PB1).

> A intenção minha é que eles tenham atingidos os objetivos que eu queria no meu plano de aula... né eu preciso que eles tenham... conseguido pelo menos uns oitenta por cento dos meus objetivos... que tenham atingidos né (PC5).

Sanmartí (2009) explica que os objetivos da aprendizagem podem ser de diferentes tipos, analisar, aplicar, relacionar, argumentar. Sendo assim os instrumentos precisam ser escolhidos de modo a permitir que os alunos realizem tais operações. Ainda a autora Sanmartí (2009, p. 101) afirma que:

> Não existem instrumentos de avaliação bons ou maus, mas sim instrumentos adequados ou não às finalidades de sua aplicação. O mais importante é que a atividade de avaliação seja coerente com seus objetivos didáticos, e possibilite recolher a informação necessária para promover que os alunos desenvolvam as capacidades e os conhecimentos previstos. Em geral, quanto mais se estimula que os alunos falem sobre suas ideias ou que mostrem de que forma fazem algo, muito melhor.

De acordo com Castro et. al. (2008) o plano de aula é um aliado do professor, para direcionar suas ações e alcançar seus objetivos ao longo do processo, porém a busca por esses objetivos não devem se transformar em um regulador das ações do professor.Veremos a seguir que o segundo aspecto apresentado nas falas de três professoras foi a intenção de verificar se o aluno aprendeu o conteúdo.

> É medir o grau né do que ele conseguiu absorver do que ele conseguiu aprender... né acho que toda a avaliação é uma forma de você tá é averiguando avaliando medindo né... se ele aluno conseguiu aprender alguma coisa ou não (PB2).

> Pra ver o aprendizado dele né ver se ele aprendeu ou não (PC3).

> Eu procuro com esse instrumento avaliativo diagnosticar... que realmente o aluno:: aprendeu... pra mim fazer uma análise do aprendizado dele e até pra uma questão de retomar os conteúdos novamente... então não seria uma avaliação:: simplesmente pela avaliação... mas pra gente ter... um:: caminho né a tomar... pra decidir o que a gente vai fazer num segundo momento... mas é principalmente pra gente ver se ele realmente adquiriu algum conhecimento (PC4).

Nas falas anteriores, podemos perceber que as professoras têm intenção de verificar o aprendizado, atribuir valores numéricos a essas tarefas. Para Hoffmann (2014a) nem todas as atividades realizadas podem resultar na contagem de acertos e erros, portanto, também entende que nem tudo pode ser medido. Para a autora, os professores ainda não têm isso muito claro e continuam atribuindo notas ou conceitos a todas as atividades, as vezes amparados por critérios individuais, confusos e vagos. Na fala da PC2 quando questionada quanto a sua intenção com o uso do instrumento, essa respondeu da seguinte maneira:

> Que eles vão bem né... que eles vão conseguir fazer a atividade ou o que eu propus... né de maneira mais eficiente possível... eu acho assim que além que eu tô avaliando o aluno... eu também tô me avaliando... eu acho assim que pra gente que tá começando... que nem eu né tenho sete anos de trabalho pouco comparando com os outros eu acho assim que na era que nós temos... com os alunos que nós temos... **nós temos que tá se auto avaliando** (PC2, grifo nosso).

Dessa maneira, conforme grifamos anteriormente na fala da professora, podemos observar que a mesma tem como intenção, além de esperar que os alunos tenham um bom desemprenho na avaliação, que a partir desse instrumento ela tenha um momento para que possa se auto avaliar. Para Hoffmann (2014b) o processo de auto avaliação é bem complexo, que só tem significado se a reflexão se der de maneira natural e espontânea. Nesse processo o professor passa a refletir sobre os processos didáticos, suas aulas, os instrumentos utilizados, a adequação das perguntas no instrumento, tomando consciência do seu fazer, possibilitando tomada de novas decisões.

Nas falas das professoras conseguimos identificar três principais intenções com o uso do instrumento: verificar se o aluno aprendeu, atingir os objetivos do plano de aula e uma professora que citou a auto avaliação. A partir disso, entendemos que – não diminuindo nenhuma outra parte do processo – mas a finalidade, a intenção do uso do instrumento nos parece um dos momentos mais importantes. Para além, da escolha e aplicação do instrumento, pensar no uso que será feito dos resultados obtidos por meio desse instrumento.

## 4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Durante a pesquisa identificamos que as categorias discutidas na análise estão completamente relacionadas. Em suma, respondendo ao problema de pesquisa: Quais são os critérios e com que intenção as professoras de Ciências e Biologia, do município de Pérola D'Oeste, determinam os instrumentos avaliativos que serão utilizados para avaliar o processo de aprendizagem dos alunos? Concluímos quanto aos critérios e intenção dos professores, respectivamente que:

Para escolher o uso desses instrumentos, o professor consciente ou inconscientemente precisa se utilizar de algum critério. No discurso dos professores, encontramos dois principais critérios, são eles: a escolha do instrumento a partir do conteúdo e a escolha do instrumento a partir do desempenho da turma.

Quanto a intenção do professor ao se utilizar do instrumento identificamos três

elementos: a intenção de verificar se o aluno aprendeu o conteúdo, a intenção de atingir os objetivos do plano de ensino e a intenção de além de avaliar os alunos poder se auto avaliar.

Após o desenvolvimento desse trabalho pensamos que finalizamos o processo com mais indagações do que de início. Questionamo-nos quanto a forma com que esses instrumentos são avaliados pelo professor? Com que olhar o professor avalia as respostas do aluno? Como podem ser melhorados os aspectos avaliativos para os alunos com necessidades especiais? Qual a preparação e clareza do professor sobre o processo avaliativo? O professor sabe quais as vantagens e limitações do uso de determinado instrumento? O que impede que o processo avaliativo seja efetivo? Dentre tantos outros aspectos.

Pensamos que com o olhar voltado à formação do professor, é preciso ser ainda mais trabalhado os elementos do processo avaliativo. Que este momento, em primeiro lugar precisa ser mais uma possibilidade de aprendizagem, e que este recurso não deve ser usado apenas para a geração de numerais que serão registrados.

Diante disso, compreendemos que em avaliação não existem regras, mas a necessidade de que cada situação seja analisada com cuidado e atenção em seu contexto específico. Porém, acreditamos que durante todo o processo as atividades devem ser pensadas para os alunos, como também para o desenvolvimento profissional do professor, mediante a análise reflexiva do trabalho realizado. Assim que a escolha, a aplicação e correção das atividades avaliativas tenham o objetivo de possibilitar mais um momento de aprendizagem para os diferentes atores envolvidos nesse processo.

## REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ-MÉNDEZ, Juan Manuel. **Avaliar para conhecer examinar para excluir**. Trad. Magda SchwartzhauptChavez. Porto Alegre. Artmed Editora. 2002.

ÁLVAREZ-MÉNDEZ, Juan Manuel. **La evaluación como actividad crítica de** aprendizaje, in: Cuadernos de Pedagogía, n. 219. P. 28-32. 1993.

CASTRO, Patricia Aparecida Pereira Penkal de; TUCUNDUVA, Cristiane Costa; ARNS, Elaine Mandelli. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. Athena. Revista Científica de Educação. v. 10. n. 10. jan./jun. 2008. Disponível em: <http://www.socialitaperuna.com.br/dowloads/plano_de_aula.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2016.

FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DON DOMÊNICO. **Como**

**transcrever entrevistas**. Disponível em: < http://faculdadedondomenico.edu.br/novo/pesquisac/pdf/entrevistas-comotranscrever.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2016.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação: mito & desafio: uma perspectiva construtivista.** 44. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2014a.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover:** as setas do caminho**.** 15. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2014b.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 22 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.***Ciência & Educação,* v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2015.

SANMARTÍ, Neus. **Avaliar para aprender.** Tradução Carlos Henrique Lucas Lima – Porto Alegre: Artmed. p. 136.2009.

SOUZA, Jane Aparecida Gonçalves de. **Práticas avaliativas: Reflexões.**Revista Virtú. 2005. Disponível em: <http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo-2a17.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2015.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. **Cotidiano e contextualização no ensino de Química**. *Química Nova na Escola*. vol 35. n 2. p. 84-91. Maio 2013. Disponível em: <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2016.

# INSTRUMENTOS AVALIATIVOS UTILIZADOS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Sumaya Rafaella Mari Kern Da Silva (UFFS)[1]
Bárbara Grace Tobaldini de Lima (UFSC/UFFS)[2]

## RESUMO

A avaliação é uma temática que ao ser analisada remete a diversas metodologias de ensino, concepções e objetivos. Este trabalho é um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso que teve por objetivo analisar quais critérios e com que intenção as professoras de Ciências e Biologia definem seus instrumentos avaliativos. Porém entendemos que é importante identificar quais são esses instrumentos utilizados pelas professoras, que consiste no objetivo deste trabalho. Para tanto foram realizadas entrevistas com os participantes para construir as informações da pesquisa. Na sequência, por meio da Análise Textual Discursiva as informações foram analisadas e foi possível identificar que os participantes estão utilizando de diferentes instrumentos avaliativos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, dentre eles: provas, trabalhos, atividades orais, atividades práticas, relatórios e o acompanhamento individual do aluno.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem. Instrumentos avaliativos. Formação do professor.

## 1 INSTRUMENTOS AVALIATIVOS PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA

Para discutir os diferentes instrumentos avaliativos utilizados pelos professores de Ciências e Biologia, antes é relevante compreender o significado dessa expressão. Zanon e Althaus (2008) explicam que a expressão “instrumentos de avaliação” refere-se a um conjunto de recursos utilizados pelos professores para a coleta de dados no processo de ensino e aprendizagem, e posterior análise dos mesmos, que tem por objetivo promover a aprendizagem dos alunos.

Compreendemos a relevância da diversidade dos instrumentos avaliativos no decorrer do período letivo. Independente da disciplina, do conteúdo trabalhado, da turma ou da frequência em que são aplicados, deve-se levar em consideração a utilização dos diversos instrumentos que estão à disposição do professor, sendo que, cada um possui uma intenção e

[1] Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza e professora de Ciências no estado do Paraná pelo regime PSS (Processo Seletivo Simplificado).
[2] Aluna de doutorado do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal da Fronteira Sul (2015-2019) e docente da área de Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza – PR.

um objetivo a ser alcançado, portanto em diferentes momentos podem ser contemplados instrumentos avaliativos distintos.

Corroborando com essa ideia Castro e Carvalho (2013) explicam que é necessário que as atividades e os instrumentos avaliativos sejam diversificados, e aplicados em momentos e situações específicos. Além de que, deve-se compreender que cada aluno possui um ritmo para realizar as atividades, para a sua aprendizagem e nem todos vão atingir o mesmo grau de conhecimento no mesmo momento, cada um vai chegar a um ponto e no seu tempo. Apesar dos diferentes tipos de instrumentos avaliativos, cada um em sua especificidade possui vantagens e limitações. Além dos instrumentos citados, Luckesi (2011, p. 302-303) explica que:

> Outros instrumentos de coleta de dados, respondidos diretamente pelo estudante (por escrito, verbalmente ou de forma demonstrativa), na medida em que sejam adequados à circunstância, podem e devem ser utilizados para ampliar a capacidade de observação do avaliador [...].

Entendemos que o instrumento avaliativo é um meio para avaliar, diagnosticar e analisar o processo de ensino e aprendizagem, porém a sua elaboração e o momento de sua utilização devem ser pensados e analisados para que se tenha um entendimento de sua necessidade e função, e assim haja uma melhor resposta à ação. De acordo com Luckesi (2011) os instrumentos avaliativos precisam ser escolhidos e/ou elaborados, aplicados e corrigidos a partir de decisões que ocorreram prévias a esta ação, ou seja, por meio dos critérios estabelecidos. O autor ainda cita alguns instrumentos avaliativos utilizados nas escolas, entre eles: os questionários, participação em seminários, monografias, entrevistas, relatórios de pesquisa, testes, tarefas, pesquisas bibliográficas, arguição oral, redação, demonstração em laboratório, apresentações públicas e relatórios de atividades. Zanon e Althaus (2008) apresentam outros instrumentos, como os estudos de caso, questionamentos orais, prova objetiva, prova descritiva, prova oral e prova com consulta, produções individuais ou coletivas e portfólios.

Diante disso, apresentamos alguns aspectos que consideramos relevantes sobre os tipos de instrumentos avaliativos utilizados pelo professor no processo avaliativo. Respectivamente, são eles: atividade avaliativa escrita (prova, teste ou trabalho), atividade avaliativa oral (seminários, provas orais, apresentação oral ou comunicação oral) eatividades extraclasse (laboratório, realização de portfólios ou relatórios, relatos de experiência, temas de casa, estudos de caso, construção de um material concreto). Entendemos que todos os

instrumentos avaliativos, aqui chamados de atividades avaliativas, devem ser adaptados ao momento, ao conteúdo, a turma, aos alunos e realizados de diferentes formas, além de possibilitar que sejam individuais, em grupo e ainda com ou sem consulta em um material de apoio.

## 1.1 ATIVIDADES AVALIATIVAS ESCRITAS

Um dos instrumentos mais utilizados para avaliar a aprendizagem dos alunos é a prova ou atividade avaliativa escrita, constituída por um grupo de perguntas abertas e/ou fechadas acerca da temática trabalhada pelo professor.Para Sant'Anna (2011) a utilização da prova, deve estimular o crescimento do aluno e não gerar bloqueios, como as recusas para realização das atividades ou dificuldade para realizar as atividades e assimilar o conteúdo. Em um cenário que leva em consideração o produto do instrumento avaliativo, o desempenho da aprendizagem do aluno, Luckesi (2011, p. 296) explica que as provas com perguntas abertas ou fechadas, já não são instrumentos admissíveis na escola que em seu modo de agir, busca pedagogicamente, a prática da avaliação da aprendizagem.

Em uma prova, podemos contar com questões variadas, questões abertas ou fechadas, de múltipla escolha, complemento de lacunas, verdadeiro e falso, de associação, ordenação, entre outros. Para cada tipo de questão – que pode constituir uma prova – existem estudos específicos que contam com orientações, por exemplo, quanto às vantagens e desvantagens de seu uso, melhor momento de utilizá-las, turma e conteúdo. Percebe-se que a utilização de questões fechadas é utilizada frequente em concursos e frequente nos espaços escolares pelos professores, devido ao número de alunos, a quantidade de turmas e carga horária elevada de trabalho docente. Acreditamos que as provas são um instrumento avaliativo necessário e positivo no processo de ensino e aprendizagem, porém o momento de seu uso precisa ser refletido. Pensar a prova não como um único instrumento, mas sendo um outro meio pelo qual o professor pode diagnosticar, avaliar e analisar o aluno e promover a auto avaliação.

## 1.2 ATIVIDADES AVALIATIVAS ORAIS

Entendemos os seminários, apresentações orais, provas orais ou comunicação oral, independente da denominação, como um instrumento avaliativo no qual o aluno é avaliado a partir de seu discurso oral. Baltar e Costa (2009) explicam que a exposição oral é um gênero textual, que é utilizado por professores como forma de avaliação e que a falta de planejamento

das atividades relacionadas às exposições orais, resulta na dificuldade demonstrada pelos alunos em relação a esse gênero textual.

Segundo Blasque *et. al.* (2004) na escola as atividades orais são conhecidas como seminário e é papel do expositor transmitir o conteúdo. Os autores, em pesquisa realizada com professores de sexta série, constataram que eles utilizam desse recurso como meio avaliativo. Eles ressaltam que a atividade oral possibilita ao professor e ao aluno uma troca de papéis, no qual o aluno de certa maneira assume o lugar do professor, e esse experimenta o outro papel. Compreendemos as atividades orais como um instrumento pelo qual o aluno pode posicionar-se diante da temática que foi estudada. Neste momento não se trata de perguntas e respostas memorativas, mas o aluno pode trabalhar a sua capacidade de síntese, de análise, sua verdadeira compreensão do assunto e consequentemente o desenvolvimento da criticidade.

## 1.3 ATIVIDADES AVALIATIVAS EXTRA CLASSE

No ensino de Ciências e Biologia além do espaço da sala de aula, pode-se contar com outros lugares que podem ser utilizados para o processo de ensino e aprendizagem, como o Laboratório de Ciências e as Saídas de Campo. Com as saídas de campo Diniz e Viveiro (2009) consideram que é possível que o aluno tenha o contato direto com o ambiente, que ele se envolva e interaja nas situações reais. Falam ainda que além dos conteúdos específicos, as atividades de campo permitem uma relação mais estreita entre aluno e professor. Porém a atividade de campo precisa contemplar todo o processo, desde o planejamento, desenvolvimento, até os resultados dessa atividade. Para os dois exemplos de atividade o relatório pode ser o instrumento utilizado para analisar as ações desenvolvidas, pois por meio escrito possibilitam relatar alguma atividade solicitada pelo professor. Segundo Sant'Anna (2011, p.119) a finalidade do relatório é "informar, relatar, fornecer resultados, dados, experiências que permitam à autoridade competente constatar a realidade das atividades desenvolvidas pelos órgãos ou serviços pelos quais são responsáveis".

Sanmartí (2009) destaca o portfólio como um dos instrumentos mais globalizadores, pois consta de forma sistematizada e organizada com os elementos que foram gerados durante todo o processo. Cada atividade realizada possui um objetivo, e o portfólio é uma pasta que contempla todas elas, e ainda promove ao estudante a possibilidade de refletir, comparar e analisar a construção desse processo. A autora indica ainda que o portfólio enquanto instrumento avaliativo possui inúmeras vantagens, dentre elas, a possibilidade ao aluno de autorreflexão e autogestão, facilita a relação aluno-aluno e aluno-professor e permite que o

aluno possa visualizar e analisar todo o trajeto dessa construção. Compreendemos que o portfólio além de ser um bom instrumento avaliativo, também se caracteriza como um recurso de registro de todo o trabalho desenvolvido no período letivo. Neste sentido tratamos do portfólio como um material que caminha entre professor e aluno, não apenas sendo uma pasta de arquivo do material. Desta maneira ele pode se tornar um instrumento avaliativo processual, pois é possível sua avaliação ocorra durante todo o processo. Por meio do portfólio, o professor consegue fazer o acompanhamento do desenvolvimento do aluno, sendo assim é possível fazer intervenções durante esse processo quando surge a necessidade.

Compreendemos que os instrumentos avaliativos são recursos que também possibilitam o aprendizado, que podem ser utilizados pelo professor para avaliar, verificar e diagnosticar, o que e como o aluno compreendeu e assimilou determinado conhecimento, além de possibilitar a recuperação do conteúdo de maneira paralela e processual. Entendemos que o professor é o organizador deste espaço de conhecimento e que pode fazer o uso de diferentes instrumentos, o que promoveu a análise deste trabalho. O tema escolhido justifica-se por se tratar de uma temática que consideramos muito importante no processo de ensino. E principalmente por buscar a compreensão de como são elaborados os instrumentos avaliativos pelos professores, visto que, cada aluno tem particularidades, sua maneira e seu tempo de aprender.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando as diferenças apresentadas por Günter (2006) para pesquisas quantitativas e qualitativas (características gerais, coleta de dados, objeto de estudo e outros), o presente trabalho[3] é de natureza qualitativa por levar em consideração a subjetividade do processo, bem como as evidências construídas. Moraes (2003, p.191) explica que:

> Pesquisas qualitativas têm cada vez mais se utilizado de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão.

[3] O trabalho foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP/UFFS da Universidade Federal da Fronteira Sul e foi desenvolvido após sua aprovação.

Assim, este trabalho com perspectiva qualitativa buscou explorar o material, descrever e relacionar os aspectos adquiridos. A pesquisa[4] foi desenvolvida com sete professoras de Ciências e Biologia de um município da região sudoeste do Paraná. Quanto ao anonimato das participantes, não é revelada a identidade das mesmas e na análise elas são identificadas pelo sistema alfanumérico, PC1 (Professora de Ciências 1), PB1 (Professora de Biologia 1) e assim respectivamente. Já o instrumento elaborado e utilizado com o intuito de gerar as informações da pesquisa foi a entrevista, por ela buscou-se responder a pergunta problema e os demais anseios apresentados em detrimento do projeto. Na sequência, por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) as evidências subjetivas geradas foram analisadas, a fim de que os resultados adquiridos a partir das respostas apresentadas pelos docentes possibilitassem a mais relevante conclusão acerca da temática.

## 3 INSTRUMENTOS AVALIATIVOS UTILIZADOS PELOS DOCENTES

Mediante a fundamentação teórica utilizada neste trabalho foi possível verificar que vários são os instrumentos avaliativos que podem ser utilizados pelo professor para diagnosticar, verificar e avaliar a aprendizagem do processo educativo. Além de utilizar de diversos instrumentos entendemos que a função já anunciada e as funções ocultas que esses instrumentos desempenham são elementos relevantes nesse processo. Segundo Álvarez-Méndez (2002), o valor da avaliação não está no instrumento a ser utilizado, mas no uso que se faz dele. É importante a seleção dos tipos de questionamentos, a qualidade, as respostas que se espera obter, o conhecimento que é posto à prova e o conteúdo das perguntas elaboradas. Assim, nesta categoria a discussão envolve as respostas das professoras quanto aos tipos de instrumentos avaliativos utilizados em sala de aula no decorrer do período letivo, de maneira generalista.

O primeiro aspecto que nos chamou atenção neste questionamento, diz respeito a prova escrita, que foi citada pelas sete professoras de Ciências e Biologia como um instrumento utilizado no processo avaliativo. Isto pode ser observado na sequência:

> A questão da... dos instrumentos... prova é um deles né atividade oral muitas vezes a participação claro que a participação conta mas não assim... não faz-se um peso lá uma nota... meio que no... no geral você verifica né[...] (PB1).
> Instrumentos... então eu uso as provas trabalhos relatórios... uma atividade diferenciada... né diversificada... o que o aluno tá fazendo em sala de aula né então

[4] As professoras que entrevistadas assinaram o termo de compromisso para a realização da pesquisa.

> ele tá produzindo ele tá fazendo ou não... então tudo isso é levado em conta[...] (PB2).
> [...] e daí tem a prova que eu faço o estudo dirigido valendo um ponto e como a prova vale dez e o estudo dirigido vale um ponto então a prova vale nove esse um ponto é garantido pra quem desenvolver todas as atividades que eu aplicar [...] (PC1).
> Ai prova é:: participação dos alunos individual coletivo descritivos né... eu uso bastante laboratório né então eu eu particularmente eu avalio diariamente principalmente esses alunos com mais dificuldades [...](PC2).
> [...] dou a prova diversificada no caso da avaliação né e sempre trabalhos apresentação dos trabalhos em forma de cartazes[...] (PC3).
> A gente praticamente tem um... dentro da escola... é::... a gente mais ou menos segue é:: todos... nós temos tipo assim padronizado... a gente faz uma avaliação escrita... daí tem os trabalhos de pesquisa... avaliação escrita trabalho de pesquisa e as atividades diversificadas[...] (PC4).
> Trabalho em grupo... trabalhos individuais em casa né... porque não adianta a gente dar em grupo porque tem sempre um que vai de carona... então eu dou individual e em grupo... e prova e:: o tema... as atividades desenvolvidas em sala de aula... tudo é avaliado [...] (PC5).

Para Álvarez-Méndez (2002) a prova como instrumento avaliativo é vulnerável e dificilmente sustentável, pois esse instrumento só atingirá expectativas positivas se os alunos forem bons memorizadores e não vai possibilitar o desenvolvimento da criticidade ou da aplicação dos conhecimentos. No entanto, os autores consideram que quando bem utilizada ela cumpre as funções válidas, ou seja, estimula o poder de análise, raciocínio, argumentação e criticidade dos alunos. O autor ainda acrescenta que se a prova for utilizada apenas como um recurso para medir a informação, o instrumento serve apenas para a aprendizagem memorativa e a reprodução de respostas automáticas. E traz que as limitações desse instrumento se referem ao uso e aos tipos de perguntas que nele são utilizadas. Álvarez-Méndez (2002) explica que as perguntas das provas não devem ser somente aquelas que exigem respostas únicas e fechadas, mas também algumas que estimulem o pensamento e os argumentos dos alunos.

A partir da análise das falas das professoras, percebemos que eles utilizam várias formas de perguntas em seu instrumento avaliativo, isso é positivo, pois pensando nas diferentes formas de perguntas, compreendemos que cada uma possui sua relevância e cada uma deve ser usada de acordo com um objetivo. Castro e Carvalho (2013) explicam que as perguntas de múltipla escolha podem servir para avaliar o conhecimento sobre o conteúdo. Já as questões de resposta livre permitem que os alunos apresentem seus argumentos, desenvolvendo a criticidade e interpretação, tendo em vista que esta é mais trabalhosa, pois exige critérios pré-estabelecidos para sua correção, para evitar a variação de notas de diferentes avaliadores e tornar isso o mais equivalente possível. Ainda, Hoffmann (2014a) diz que, por seu caráter investigativo a prova faz parte do processo avaliativo, é um instrumento

relevante para análise durante o processo, dessa forma pode ser frequentemente usado. Porém, os seus resultados não devem ser considerados irrefutáveis, e sim, precisam ser interpretados, analisados ou ainda compreendidos pelo avaliador. Diante disso, as provas precisam ser sempre questionadas quanto ao seu significado e sua consistência.

Como visto anteriormente, além da prova, no discurso de duas professoras (PC2 e PB1) está citado a participação do aluno e o seu desempenho individual. Pode-se comprovar a relevância desse aspecto, na fala de Hoffmann (2014b), quando a autora diz que os avanços individuais exigem uma análise contínua de sua produção, por meio de várias formas para que o professor possa refletir sobre cada um dos momentos da aprendizagem e acompanhar o aluno durante todo o processo. Somente a professora PB1 cita as atividades orais como um instrumento utilizado por ela "A questão da... dos instrumentos... prova é um deles né atividade oral muitas vezes a participação claro que a participação conta mas não assim... não faz-se um peso lá uma nota[...].Entendemos que as atividades orais são um meio de deixar o aluno argumentar e trabalhar o seu poder de sistematização das ideias. Definindo as exposições orais e os trabalhos práticos utilizados pelas professoras, Castro e Carvalho (2013) dizem que esses instrumentos avaliativos são formas de verificar o grau de alcance dos objetivos e detectar as dificuldades do processo de aprendizagem.

Veremos a seguir que outro instrumento lembrado pelas professoras foi à recuperação. Hoffmann (2014b) explica que o termo recuperação é tradicionalmente entendido como repetição, retorno, voltar atrás. Isso é percebido nas escolas com a prática da recuperação, na qual é ofertado aos alunos atividades sobre temas já abordados em sala de aula e repetem-se, também, os testes já realizados. Diante disso, percebe-se o quanto as escolas voltam ao passado e evitam mudanças quando alguns alunos apresentam dificuldades. A autora afirma ainda que "O grande equívoco das escolas, a meu ver, está em conceber a recuperação como repetição e não como evolução natural no processo de aprendizagem" (p. 27).

A professora PC4 citou a utilização paralela das atividades de recuperação "[...] então é avaliação escrita sempre temos... claro depois acompanhada da recuperação paralela [...]". Já a professora PB1 se referiuà recuperação de conteúdo "Então por isso que a gente trabalha muito com a recuperação... não só de nota mas de conteúdo então quando você vê que o aluno não aprendeu você retoma aquele conteúdo você não dá sequência [...]".

Corroborando com as colocações das duas professoras Hoffmann (2014b) traz como sugestão, que o uso da recuperação seja paralelo ao processo de aprendizagem, por exemplo, uma atividade em grupo ou individual que necessite de complementação seja utilizada como uma recuperação. O estudo de temas mais complexos também pode auxiliar e resultar na

compreensão do aluno de temas trabalhados anteriormente, que supostamente foram trabalhados como sendo conteúdos de mais fácil entendimento.

Os trabalhos, de um modo geral, aparecem como o quinto instrumento citado por todas as professoras, podemos perceber que 05 delas se referiram a atividades práticas e relatórios.

> [...] hãm... atividades práticas também quando feito no caso um relatório... mais ou menos isso [...] (PB1).
> Instrumentos... então eu uso as provas trabalhos relatórios... uma atividade diferenciada... né diversificada... o que o aluno tá fazendo em sala de aula né então ele tá produzindo ele tá fazendo ou não... então tudo isso é levado em conta [...] (PB2).
> Ai prova é:: participação dos alunos individual coletivo descritivos né... eu uso bastante laboratório né então eu eu particularmente eu avalio diariamente principalmente esses alunos com mais dificuldades [...] (PC2).
> Eu uso... vídeos... pesquisa provas trabalhos né é:: experiências...trabalho com eles também experiências... alguma viagem também a gente faz... é:: trabalhos interdisciplinar né[...] (PC3).
> [...] então cada professor desenvolve... é um experimento é:: trabalho em grupo ou é:: apresentação... então essa atividade diversificada é:: ela vai variar de acordo também com o conteúdo que a gente tá trabalhando [...] (PC4).

Compreendemos que nas disciplinas de Ciências e Biologia podemos usar as atividades práticas, de laboratório, experiências e saídas de campo, como um meio para intensificar o aprendizado. A partir dessas atividades realizadas pode-seter como instrumento avaliativo os relatórios. Varandas (2000) e Valadares e Graça (1999) *apud* Menino e Santos (s. d, p. 3) dizem que:

> [...] como a produção escrita onde o aluno descreve, analisa e critica uma dada situação ou actividade. Além de se constituir como um instrumento de avaliação é claramente um factor de aprendizagem uma vez que o aluno tem de aprender a registar por escrito o seu pensamento, a articular ideias e explicar procedimentos, ao mesmo tempo que critica os processos utilizados, avalia os desempenhos do grupo e o produto final. A produção de relatórios desenvolve capacidades de raciocínio e comunicação, o gosto pela pesquisa, a persistência, a responsabilidade e contribui para a construção de uma nova visão da actividade matemática.

Acreditamos que no desenvolvimento dos relatórios o aluno pode exercitar o seu poder de argumentar sobre o assunto trabalhado, refletir e posteriormente escrever o que compreendeu daquele momento e ainda trabalhar a criticidade.

Com a análise desta categoria, identificamos dois instrumentos que foram citados pelas sete professoras entrevistadas, são eles a prova escrita e os trabalhos. Porém, além desses dois instrumentos encontramos no discurso das professoras outros instrumentos que elas estão utilizando no decorrer do período letivo, como por exemplo, as atividades orais, os relatórios, a participação e acompanhamento individual do aluno. Consideramos isso positivo,

pois entendemos que cada professor e cada aluno não podem ser vistos no coletivo, são indivíduos únicos, cada um trabalha em seu tempo, da sua maneira e com suas especificidades. Portanto, o uso de instrumentos variados possibilita que diversas habilidades sejam estimuladas, que cada aluno possa se destacar no instrumento que mais se identifica, proporciona também a adaptação do aluno às atividades que ainda não conhece e permite que o professor possa se auto avaliar, potencializando ainda mais esse processo de ensino e aprendizagem.

Reiteramos que o instrumento avaliativo é um recurso que os professores podem utilizar para verificar, analisar, diagnosticar e avaliar o processo de ensino e aprendizagem. Sanmartí (2009) diz que o instrumento avaliativo é um instrumento de aprendizagem, que se pode aprender com o uso desse instrumento. Pois ele serve não só para identificar o que o aluno sabe, mas também para refletir sobre os resultados obtidos e assim tomar decisões de mudança caso se faça necessário.

## 4 CONSIDERAÇÕES

Em suma foi possível identificar quanto aos instrumentos, que as participantes estão utilizando de diferentes instrumentos avaliativos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, dentre eles: provas, trabalhos, atividades orais, atividades práticas, relatórios e o acompanhamento individual do aluno. Consideramos isso positivo para o processo avaliativo, no entanto, destacamos que é necessário analisar como os alunos respondem e esses instrumentos, como esses são desenvolvidos em sala de aula, se são utilizados critérios para elaborá-los e depois para analisá-los e como são realizados os questionamentos, orientações, relatórios e debates, afim de analisar se há uma atenção para a qualidade daquilo que se apresenta nos instrumentos avaliativos.

Uma discussão voltada para os elementos que permeiam a prática avaliativa, no cenário educacional, ainda apresenta pouca expressividade na formação dos professores, seja ela nos cursos de graduação, ou nos programas de formação continuada. Situação que precisa ser enfrentada nas diferentes áreas do conhecimento e nos diferentes níveis de formação, já que as práticas avaliativas permeiam todo o processo de ensino e aprendizagem e refletem as concepções dos professores a respeito da sua profissão, finalidade, objetivos com a área de conhecimento e com a formação dos alunos. Analisar as práticas avaliativas é ter a oportunidade para problematizar a formação dos nossos professores e alunos.

**REFERÊNCIAS**

ÁLVAREZ-MÉNDEZ, Juan Manuel. **Avaliar para conhecer examinar para excluir**. Trad. Magda SchwartzhauptChavez. Porto Alegre. Artmed Editora. 2002.

BALTAR, Marcos; COSTA, Denise Ribas da. **Gênero Textual Exposição Oral na Educação de Jovens e Adultos**. Simpósio Internacional de Estudos de Gêneros Textuais. Caxias do Sul, RS. Ago 2009. Disponível em: < http://www.ucs.br/ucs/tplSiget/extensao/agenda/eventos/vsiget/portugues/anais/textos_autor/arquivos/genero_textual_exposicao_oral_na_educacao_de_jovens_e_adultos.pdf>. Acesso em: 14 abr 2016.

BLASQUE, Roberta Maria Garcia; SANTOS, Célia Dias dos; TEIXEIRA, Ana Paula Tosta. **A exposição oral na sala de aula**. Campinas, Mercado de letras, 2004. Disponível em: < http://www.uel.br/eventos/sepech/sepech08/arqtxt/resumos-anais/AnaPTTeixeiraRobertaGBlasque.pdf>. Acesso em: 15 abr 2016.

CASTRO, Amelia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Organizadoras. **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média.** São Paulo, SP. Cengage Learning. 2013.

DINIZ, Renato Eugênio da Silva; VIVEIRO, Alessandra Aparecida. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar.** Ciência em tela. vol 2. n 1. 2009. Disponível em: < http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>. Acesso em: 16 abr 2016.

GÜNTER, Hartmut. **Pesquisa Qualitativa *Versus* Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão?** Psic.: Teor. e Pesq., Brasília, Mai-Ago 2006, Vol. 22 n. 2, pp. 201-210. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2>. Acesso em: 13 mai. 2015.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação: mito & desafio: uma perspectiva construtivista.** 44. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2014a.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover:** as setas do caminho**.** 15. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2014b.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: componente do ato pedagógico.** 1 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MENINO, Hugo. SANTOS, Leonor. **Instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática: o uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do Ensino Básico.** s. d. Disponível em: <www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/2007%202008/temas%20matematicos/Hugomeninols.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2016.

MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** *Ciência & Educação,* v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2015.

SANMARTÍ, Neus. **Avaliar para aprender.** Tradução Carlos Henrique Lucas Lima – Porto Alegre: Artmed. p. 136.2009.

SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que avaliar? : como avaliar? : critérios e instrumentos.** 15 ed. Petrópolis, RJ. Vozes. 2011.

ZANON, Denise Puglia. ALTHAUS, MaizaMargraf. **Instrumentos de avaliação na prática pedagógica universitária.** 2008. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ru03l1XkDZIJ:https://www1.ufrb.edu.br/nufordes/pedagogia-universitaria%3Fdownload%3D19:instrumentos-de-avaliao-na-prtica-pedaggica-universitria+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 06 fev. 2016.

# A TEMÁTICA AMBIENTAL NAS IMAGENS DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Vanessa Messias da Silva (UFRJ)
Paula Magalhães Souza Deccache (UFRJ)

**Resumo**

O presente trabalho teve por objetivo analisar o uso de imagens como ferramenta de ensino do tema ambiente no livro didático. Para tal, foram utilizados dois capítulos dos livros Biologia Hoje e Biologia em Contexto. As imagens encontradas foram classificadas quanto à tipologia, presença de legenda e relação com o texto, tendo como base a Análise de Conteúdo de Bardin. Foi possível verificar que os livros utilizam diferentes tipos de imagens para tratar da temática ambiental, em alguns casos tratando-a de maneira isolada, desvinculadas de fatores coletivos, culturais e/ou políticos necessários à compreensão e auxílio na tomada de decisão por parte dos estudantes. Neste último aspecto, destaca-se a importância do papel do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras–chave**: imagens, livro didático, ambiente.

## Introdução

O livro didático ao longo dos anos vem se consolidando como componente integrante da formação intelectual do aluno e da prática docente. É um material de fácil acesso e, por isso, muito utilizado nas salas de aula da Educação Básica Brasileira, fazendo parte da cultura escolar.

Martins (2006) aponta que o livro didático é dotado de diferentes linguagens e que além dele adaptar o texto científico para o ensino, reflete complexas relações entre ciências, cultura e sociedade no contexto da formação de cidadãos.

Nos livros de Biologia a presença de imagens associadas aos textos é notória. Martins *et al. (*2003) e Martins (2007) consideram o livro didático como um instrumento híbrido semiótico, por apresentar diferentes linguagens não verbais: gráficos, fotografias, mapas, tabelas, ilustrações e charges que oferecem um discurso imagético além do discurso textual.

Pralon (2012), por sua vez, destaca que costumeiramente as imagens são valorizadas apenas pela sua função motivadora da leitura, já que o texto é na maioria das vezes visto como o legítimo portador dos conceitos, cabendo as primeiras apenas o papel secundário. E também aponta que reconhecer o potencial pedagógico das imagens em situações didáticas

significa considerar que elas também são capazes de transmitir mensagens, conceitos, ideias, valores, desempenhando, desse modo, importante papel na formação dos jovens.

O trabalho desenvolvido por Martins, Gouvêa e Piccinini (2005, p. 38) destaca que "a linguagem visual se constitui num sistema de representação simbólica profundamente influenciada por princípios que organizam possibilidades de representação e de significação em uma dada cultura". O que demonstra o quanto esta linguagem é carregada da dimensão cultural, proveniente de uma prática social. Sendo assim, o professor e os alunos estão sujeitos a interpretações próprias de suas vivências e contextos sociais e culturais quando se utilizam de imagens.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) orientam que:

> "A principal função ao trabalhar com o tema Meio ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental, de um modo comprometido com a vida, o bem estar de cada um e da sociedade, local e global. Por isso é necessário que mais do que informações e conceitos a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos (BRASIL, 1997 p. 187)".

Portanto, abordar temáticas ambientais em Biologia vai além da compreensão cognitiva, se constituindo também como uma oportunidade de exercício da prática pedagógica em Educação Ambiental. Concordamos com Loureiro (2004), que compreende a educação ambiental por meio de uma matriz que vê a educação como elemento de transformação social componente da educação transformadora.

Tozoni-Reis (2006), destaca que os temas ambientais devem ser "apropriados, construídos, de forma dinâmica, coletiva, cooperativa, contínua, interdisciplinar, democrática e participativa" contribuindo para a conscientização dos sujeitos, construindo assim a educação ambiental transformadora, ultrapassando a transmissão de conhecimentos por si só.

Segundo Freire (1983), a educação transformadora é encarada como atividade social de aprimoramento pela aprendizagem e pelo agir, vinculadas aos processos de transformação da sociedade através de uma visão crítica da realidade. E todos os recursos didáticos a serem utilizados devem perpassar por esse fim.

Dado o reconhecido valor do livro didático como um objeto cultural que materializa discursos sobre Ciência e media a interação entre os sujeitos, autores e leitores, implícitos e empíricos (Martins, 2012) e o potencial pedagógico das imagens através do papel que desempenham ao transmitirem mensagens, conceitos, valores, ou seja, estarem diretamente associadas à formação dos jovens, o presente trabalho teve como objetivo analisar a utilização de imagens como ferramenta de ensino do tema ambiente, tendo como base dois capítulos dos

livros didáticos Biologia Hoje e Biologia em Contexto, buscando avaliar o papel das imagens como ferramenta de ensino de conceitos da temática ambiental.

**Procedimentos metodológicos**

Foi realizada uma pesquisa qualitativa do tipo documental a partir dos livros didáticos Biologia Hoje, dos autores Sérgio Linhares e Fernando Gewandsnajder e Biologia em Contexto, dos autores José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho. A escolha destas duas coleções se deu pelo fato delas terem sido as mais distribuídas às escolas públicas nos anos de 2014 e 2015, segundo o Programa Nacional do Livro Didático (BRASIL, 2015).

Optou-se pela análise inicial dos volumes 3 e 1 das coleções Biologia Hoje e Biologia em Contexto, respectivamente, por apresentarem com mais frequência assuntos envolvendo temáticas ambientais. Posteriormente, foram selecionados os capítulos “Ciclos biogeoquímicos” e “Poluição” para o presente estudo.

Em cada livro, tendo como base a análise de conteúdo de Bardin (1977), se verificou como as imagens eram apresentadas. Para isso, foram utilizadas categorias para análise: tipos de imagens (fotografia, esquema, ilustração e gráfico), presença de legenda e relação entre as imagens e o texto.

**Análise e interpretação dos resultados**

Como pode ser observado na Figura 1, o número de imagens relacionadas ao tema meio ambiente no livro Biologia Hoje (44 imagens) foi superior ao do livro Biologia em Contexto (37 imagens).

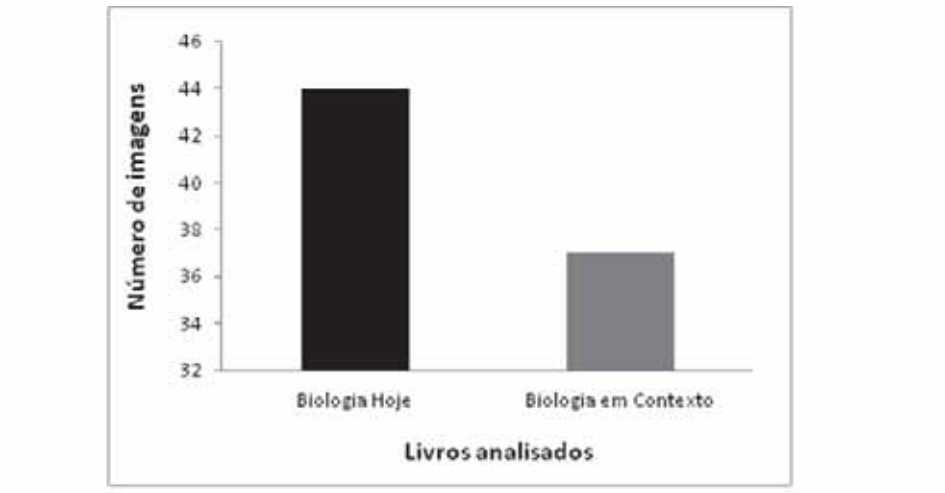



Figura 1 - Quantidade de imagens encontradas nos livros didáticos.

Quando este total foi subdividido por tipos de imagens (fotografia, esquema, ilustração e gráfico) em cada um dos capítulos analisados, pôde-se perceber que somente nos gráficos o livro Biologia em Contexto superou numericamente o Livro Biologia Hoje.

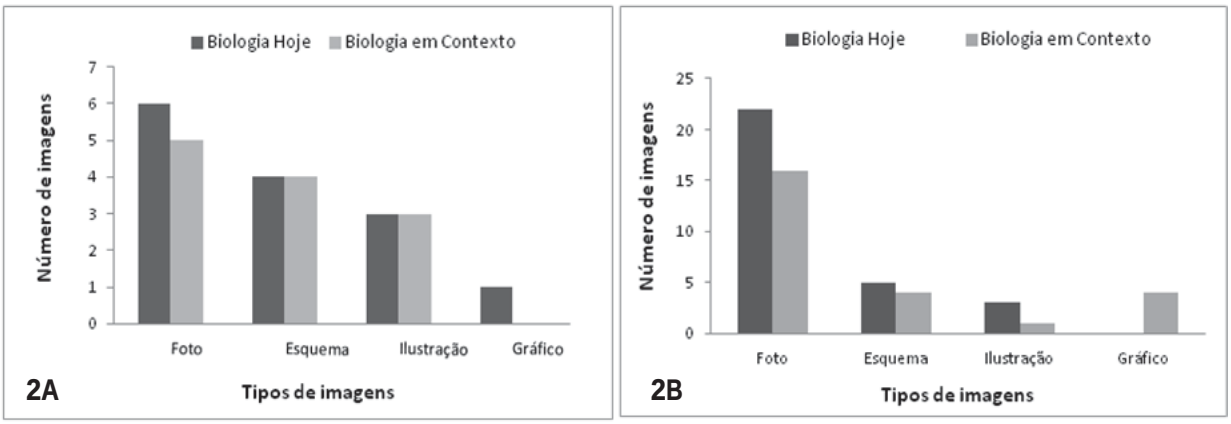



Figura 2A. Capítulo Ciclos Biogeoquímicos. Figura 2B. Capítulo Poluição.

Como mostra o gráfico, o tipo de imagem mais utilizado foi a fotografia. A escolha por tal recurso, provavelmente, deveu-se ao maior nível de realismo que dada imagem proporciona. Pralon (2012) destaca que a fotografia serve como testemunho de uma realidade determinada pelas convenções e opções culturais historicamente realizadas no momento de sua produção.

Não foi encontrada ao longo dos capítulos analisados a utilização de charges e histórias em quadrinhos, que muito poderiam enriquecer o ensino-aprendizagem dos temas ambientais.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003) a imagem no livro didático deve estar relacionada ao texto, ser inserida à medida que o conteúdo é desenvolvido, conter fonte e apresentar legenda. A partir destes critérios, portanto, as imagens podem proporcionar a clareza e evitar confusão ao leitor, possibilitando que não haja interpretação errônea da realidade. Tomando como referência tais parâmetros, todas as imagens analisadas nos livros Biologia Hoje e Biologia em Contexto apresentaram-se ligadas ao texto, com legenda e fonte adequadas.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), a problematização e o entendimento das consequências de alterações no ambiente permitem compreender as ações humanas, em determinados contextos históricos e comportam diferentes caminhos de superação. Ao fazer uma análise mais detalhada das imagens relacionadas à temática ambiental e conceitos implícitos nas mesmas foi possível constatar que, de forma geral, esse tipo de disseminação do "conhecimento ambiental" se inseriu nos livros didáticos analisados no presente trabalho.

Em alguns momentos, foram destacadas ações individuais, como pode ser verificado na Figura 3, em que aborda a temática da água. Tais imagens, no entanto, não mostravam dados do uso da água pelos demais setores sociais (agricultura, indústria e serviços), por exemplo. Nestas imagens, portanto, é possível inferir a presença do sentido da educação ambiental tradicional, centrada em ações individuais, compreendendo a educação como um ato comportamental (Loureiro, 2004).

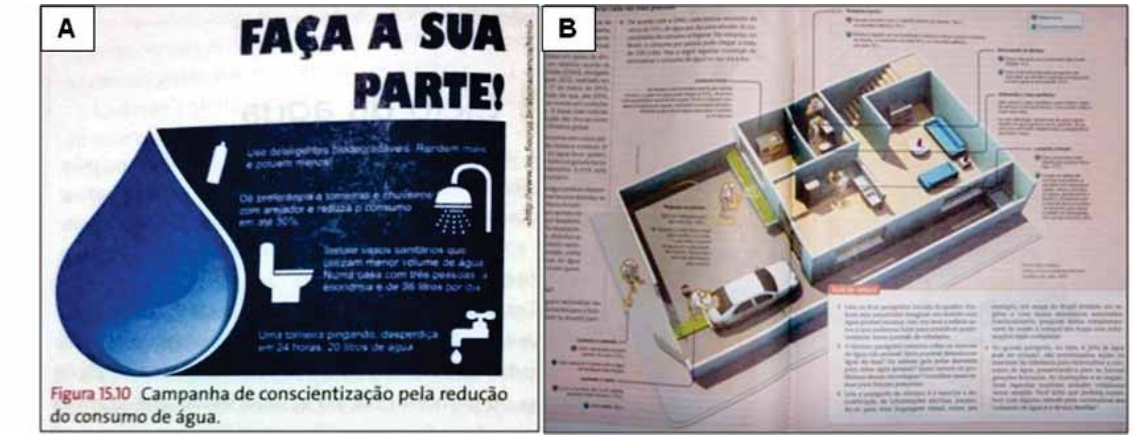



Figura 3A. Livro Biologia Hoje; Figura 3B. Livro Biologia em Contexto
Fontes: (A) www.fiocurz.br/abcnaciencia/html. (B) Nilson Cardoso.

Um dado que chamou atenção no livro Biologia Hoje foi que os autores optaram por utilizar uma imagem isolada do caramujo africano (Figura 4) para abordar a temática

destruição da biodiversidade. Tal escolha provavelmente teve a intenção de destacar a espécie e facilitar o reconhecimento por parte dos alunos. Uma abordagem mais contextualizada, no entanto, pode ser mais adequada para tratar do assunto de forma completa, integrada e enfatizar que a ação humana contribui para a disseminação de espécies invasoras e seus impactos socioambientais. Há de se considerar neste aspecto as relevantes contribuições de Freire (1996), ao incluir a compreensão de aspectos sociais e econômicos contextualizados no processo educativo, que também deve se refletir na abordagem do tema destruição da biodiversidade.

Figura 4: Imagem sobre a temática "destruição da biodiversidade" presente no Livro Biologia Hoje
Fonte: Shutterstock/Glow images.

Carneiro *et al*. (2005) destacam que o livro didático pode ser um elemento que propicie mudanças de práticas pedagógicas ou motive a manutenção de metodologias tradicionais.

O uso das imagens dos livros didáticos nas salas de aula deve ser refletido e seu potencial deve ser explorado pelo professor de Biologia. A grande quantidade de imagens encontradas nos capítulos investigados já sinaliza a sua importância e seu papel de destaque na composição dos livros didáticos, em especial se o compreendermos como uma forma de linguagem carregada de representação simbólica como aponta Martins, Gouvêa e Piccinini, (2005). Entretanto, esta variedade e diversidade de imagens se confronta com os diferentes conteúdos simbólicos contraditórios em imagens que carregam em si sentidos individuais desvinculados dos fatores coletivos ao abordar temáticas ambientais, o que não contribui significativamente com uma abordagem mais exploratória ao se pensar numa educação crítica.

## Considerações finais

As imagens possuem uma grande relação com o ensino de Biologia, visto que nos livros desta disciplina, estão amplamente presentes, representando, desta forma, uma ferramenta auxiliadora na prática pedagógica.

Neste trabalho, investigou-se como as imagens vêm sendo utilizadas para tratar das temáticas ambientais. Foi possível verificar que os dois capítulos dos livros didáticos de Biologia analisados usavam as imagens como recurso para tratar a problemática ambiental através de diferentes tipologias: fotografias, ilustrações, esquemas e gráficos.

Em alguns momentos as imagens presentes nos capítulos analisados abordavam a temática ambiental de maneira isolada, desvinculada de fatores coletivos, culturais e/ou políticos necessários à compreensão e auxílio na tomada de decisão por parte dos alunos, como cidadãos em formação; algo bem contraditório considerando a atenção dada à questão ambiental mundial. Tal constatação ganha mais relevância quando levamos em consideração que estes assuntos são tratados no último ano de escolaridade do Ensino Médio, o qual tem por objetivo preparar o aluno para a sociedade e para o trabalho.

Neste sentido, os resultados também destacam o importante papel do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem, numa perspectiva que vai além da interpretação dos textos presentes nos livros didáticos, incluindo, em especial, as representações não verbais, visto que todas elas contribuem para a formação crítica do cidadão. Assim como os demais recursos utilizados na escola, cabe ao professor auxiliar na observação dos alunos para destacar o papel das imagens no contexto específico da aula oferecendo maior riqueza em sua prática, visto que as imagens devem servir para reflexão e o papel das mesmas deve ir além de ilustrar um texto.

Reconhecendo que o livro didático materializa diversos discursos que se entrelaçam em um mesmo produto cultural, não nos cabe aqui censurar as opções de imagens adotadas nos livros, mas oferecer subsídios que contribuam na reflexão do papel do livro didático ao reconhecer que as imagens carregam em si a transmissão de mensagens, conceitos e valores.

Tomando este estudo como ponto de partida, novas pesquisas podem ser realizadas para que se investigue como as imagens podem favorecer o processo de ensino aprendizagem tendo como foco a educação ambiental crítica. E que tais experiências possam contribuir na elaboração dos livros didáticos de Biologia e na prática pedagógica.

**Referências**

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto**. vol.3. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais. Meio ambiente e saúde: temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro Didático - **PNLD 2015 Coleções mais distribuídos por componente curricular.** Disponível em: <http://www.fnde.gov.br_pnld_2015_colecoes_mais_distribuidas_por_componente_curricular-ensino_medio%20(2).pdf>. Acesso em: 17 de junho de 2015.

CARNEIRO, M.H.S.; SANTOS, W.L.P.; MÓL, G.S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. V**. 7, n.2, 2005, p. 119-130.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo, SP: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje: Genética, Evolução e Ecologia** vol. 3. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. *Educação Ambiental Transformadora. In* LAYRARGUES, Philippe Pomier (org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004 (p.65-84).

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. **O livro didático de ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula.** Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/arquivos/O_livro_didatico_de_Ciencias.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2015.

MARTINS, I. Quando o objeto de investigação é o texto: uma discussão sobre as contribuições da Análise Crítica do Discurso e da Análise Multimodal como referenciais para a pesquisa sobre livros didáticos de Ciências. In: NARDI, R.. (Org.). **A pesquisa em Educação em Ciências no Brasil: alguns recortes.** 1 ed. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 95-116.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos de Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Revista Pro-Posições** v.17 n.1 (49), 2006.

MARTINS, I.; GOUVEA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Cienc. Cult**., v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C.; BUENO, T.; LENTO, C.; PEDRO, T.; PAULO, N. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo. 2003.

PRALON, L. Imagem e produção de sentido: as fotografias no livro didático. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. **O livro didático de ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/arquivos/O_livro_didatico_de_Ciencias.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2015.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**, Curitiba, n. 27, 2006.

VASCONCELOS, D. S.; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. Ciência & Educação, cidade, v. 9, n. 1, p. 93-104. 2003.

# ALGUNS ESTUDOS SOBRE A COOPERAÇÃO EDUCACIONAL EM TIMOR LESTE: FOCO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

SUZANI CASSIANI

PATRÍCIA BARBOSA PEREIRA

DANIEL PRIMJANNING

ALESSANDRO TOMAZ BARBOSA

FRANCISCO FERNANDES SOARES NETO

FÁTIMA SUELY RIBEIRO DA CUNHA

IRLAN VON LINSINGEN

**Resumo:**

Nesse trabalho, traçamos como objetivo reunir alguns estudos e pesquisas, realizadas no âmbito do grupo DiCiTE, que contribuíram para repensar a cooperação educacional em Timor-Leste - um país asiático, distante, mas que, ao mesmo tempo, tem muitas identificações com o Brasil. Os resultados mostram a necessidade de repensar a formação de professores brasileiros, inicial ou continuada, para que possamos construir saídas mais emancipatórias, não somente para contextos internacionais, mas também para os contextos brasileiros que possuem muitas similaridades. Nessas análises, as problematizações envolvendo a colonialidade do saber/poder, as atuações assistencialistas, contribuições para a consolidação da paz, entre outras, animam reflexões que podem ser bem vindas em futuras cooperações.

Palavras chaves: Timor-Leste, análise de discurso, colonialidade do saber e do poder, cooperação internacional, formação de professores.

## INTRODUÇÃO

Nesse trabalho trazemos alguns estudos que contribuíram para repensar uma cooperação educacional em Timor-Leste - um país asiático, distante do Brasil, mas que, ao mesmo tempo, tem muitas identificações. O Programa de Qualificação de Docente e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste (PQLP) é parte de uma série de iniciativas e programas internacionais de origem diversa, como os desenvolvidos por Portugal, Nova Zelândia, Austrália, entre outros. Segundo Silva (2007), esses países disputam hegemonia no processo de edificação do sistema educacional em Timor-Leste.

No PQLP, gerido pelo MEC/CAPES, o Brasil desenvolve uma política de cooperação internacional em educação com o Timor-Leste desde 2005. Esse, a princípio, envolvia a ida anual de até 50 brasileiros ao país para desenvolver atividades em três frentes: *a) formação inicial e contínua de docentes; b) fomento ao ensino da língua portuguesa; e c) apoio ao ensino superior*[1].

Nossa história com essa cooperação se inicia em 2009, quando alguns professores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) passaram a assessorar o programa e, em consequência disso, foram indicados à coordenadores acadêmicos do PQLP[2] (CA-UFSC). Nossa tarefa, nesses anos, enquanto comissão gestora, foi de elaborar editais, selecionar, preparar, acompanhar e avaliar o trabalho desses brasileiros durante os meses que lá ficavam em Timor-Leste, além de articulações políticas com autoridades timorenses.

Ao longo desses anos de intervenções com essa cooperação internacional, nos perguntamos quais referências teóricas poderiam contribuir para a construção de conhecimento sobre esse contexto, para além daquelas que nos embasavam. Nesse sentido, apontaremos alguns estudos e pesquisas de nosso grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação (DiCiTE), referenciais teóricos baseados na noção de colonialidade do saber/poder e outros estudos latino-americanos que relacionam ciência, tecnologia e sociedade e teorias dos discursos para refletir e discutir a construção dessas práticas docentes, com a proposta de aprofundamento em aspectos da transnacionalização do currículo, da importância de estudos de descolonização do saber e das epistemologias do sul. do quais vamos explorar nos próximos itens.

Esse movimento de transnacionalização curricular começou a ficar evidente, tanto em práticas de cooperantes brasileiros, quanto em práticas de outras cooperações, refletidas como um movimento interfronteiras dos currículos educacionais, dos países em cooperação técnica com Timor-Leste.

[1]Ajuste complentar do PQLP em 02/03/2011. http://dai-mre.serpro.gov.br/atos-internacionais/bilaterais/2011/ajuste-complementar-ao-acordo-de-cooperacao-educacional-entre-o-governo-da-republica-federativa-do-brasil-e-o-governo-da-republica-democratica-de-timor-leste-para-implementacao-do-programa-qualificacao-de-docentes-e-ensino-da-lingua-portuguesa-em-timor-leste

[2]A primeira autora desse artigo, que também é bolsista produtividade do CNPq, atualmente desenvolvendo o projeto de pesquisa intitulado: A Educação No Processo De Consolidação E Sustentabilidade Da Paz Em Timor-Leste: A Contribuição Do Brasil.

Nesse trabalho, especificamente, abordaremos estudos que contribuíram sobremaneira para pensar futuras cooperações, inclusive dentro do próprio Brasil, se pensarmos que ocorre, também, um processo muito próximo à transnacionalização curricular e que denominamos aqui de transregionalização de currículos.

**REFERENCIAIS**

Desde 2004, o grupo DICITEpossui pesquisas distintos focos e objetos de estudo, concentrando-se em análises de: educação tecnológica; mídias, tecnologias da informação e comunicação e divulgação científica; funcionamento da linguagem em salas de aula; e a formação de professores e práticas pedagógicas, incluindo-se aí o PQLP, um programa de cooperação internacional com o Timor-Leste.

Focando nesse último item, estudantes brasileiros e timorenses se dedicam e se dedicaram aos estudos sobre Educação no Timor-Leste, junto ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. Os trabalhos envolvem diversas questões, dentre elas: estudos sobre propostas de ensino contextualizadas (CASSIANI; LINSINGEN; LUNARDI, 2012); a questão do sagrado na cultura das parteiras (ARAÚJO, 2013); o funcionamento do PQLP e o perfil mais adequado aos cooperantes (PEREIRA; CASSIANI, 2011; PEREIRA, 2014; PEREIRA; CASSIANI; LINSINGEN, 2015; CASSIANI; PEREIRA; LINSINGEN, 2016); a formação de professores de Ciências/Biologia em língua portuguesa (XAVIER, 2016; PEREIRA; SOARES NETO; CASSIANI, 2013); a co-docência na Universidade Nacional de Timor-Lorosa'e (JANNING, 2016); o currículo do Ensino Secundário Geral (ESG) (BARBOSA; CASSIANI, 2015); a educação CTS em Timor-Leste (LINSINGEN*et al.,* 2014), sendo esses alguns exemplos, apenas para citar nossas ações de forma bastante generalizada.

Em alguns desses trabalhos (PEREIRA, 2014; CASSIANI; PEREIRA; LINSINGEN, 2016; CASSIANI; BARBOSA, 2016; JANNING, 2016; LINSINGEN*et al.,* 2014), serão enfatizados, pois esses estudos contribuíram sobremaneira para que pudéssemos construir conhecimentos para trilhar por esses diferentes caminhos.Nos trabalhos em questão, utilizamos os referenciais que o DiCiTE já vinha trabalhando nesses doze últimos anos, ou seja, da Análise de Discurso (AD) de linha francesa (PECHÊUX, 2006; ORLANDI, 1996; 2007; 2008;

2009) e dos estudos sociais da ciência e da tecnologia na educação (LINSINGEN, 2007), entre outros. Entretanto, a partir dos novos desafios encontrados devido ao trabalho de intervenção na cooperação internacional em Timor-Leste, sentimos necessidade de abrir espaço para novas maneiras de aprofundar e entender problemas tão diversos.

Com relação a temática da cooperação educacional, algumas questões têm permeado nossos estudos, tais como: o que é necessário para um professor que atua nessas cooperações em contextos complexos interculturais? Qual seria o melhor perfil de professores, para atuarem nesses contextos? Como produzir e implementar práticas emancipatórias que visem a descolonização de saberes? Quais referências teóricas poderiam contribuir para a construção de conhecimento sobre esse contexto? Como as tecnologias digitais da informação e comunicação podem atuar na desconstrução das barreiras impostas pela globalização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, a partir de perspectivas interculturais?

A proposta de se pensar práticas pedagógicas mais emancipatórias tem aportes em Freire (1983; 1985; 2005) que nos apresenta a emancipação humana como uma conquista política da práxis humana, a favor da libertação das pessoas de suas vidas desumanizadas pela dominação social e opressão.

Com esse intuito, de se pensar e efetivar essa conquista política no Ensino de Ciências, buscamos aprofundamentos nas reflexões sobre a colonialidade do saber/poder (MIGNOLO, 2003; CASTRO-GOMEZ, 2007; QUIJANO, 2010), Epistemologias do Sul (SANTOS; MENESES, 2010), transnacionalização de currículos (DALE, 2004; 2010), tecnologia (VIEIRA PINTO, 2005; FEEMBERG, 2001; LINSINGEN, 2007) e interculturalidade (GARCÉS, 2007; SILVA, 2014; CANCLINI, 2009), tanto para provocar autocríticas quanto para apresentar possíveis caminhos de superação aos novos desafios.

As colonialidades do saber/poder são expressas nas cicatrizes históricas deixadas tanto pelo sistema político-econômico mercantilista (colonialismo) quanto pelo sistema epistemológico da racionalidade moderna (pautada na universalidade e neutralidade), ambos europeus e surgidos de maneira indissociável nos séculos XV e XVI. Relações estas que legitimam estruturas historicamente eurocentradas de poder,

saber e, inclusive, de ser como válidas ou impossíveis em sistemas de exclusão. (MIGNOLO, 2003; CASTRO-GOMÉZ, 2007; QUIJANO, 2010; SANTOS, 2010).

Estas colonialidades não apenas estão presentes nas academias sul-americanas e timorenses, mas são fomentadas pelas estruturas e funcionamento acadêmico. Os cátedras, epistemologia, estrutura rizomática do conhecimento e os idiomas possíveis para a transmissão do conhecimento participam da estruturação das colonialidades (CASTRO-GOMÉZ, 2007; GARCÉS, 2007).

Santos (2007), buscando superar as linhas abissais, destaca o pensamento pós-abissal que pode ser sintetizado como um aprender com o Sul usando uma epistemologia do Sul. Ele confronta a monocultura da ciência moderna com uma ecologia de saberes, na medida em que se funda no reconhecimento da pluralidade de conhecimentos heterogêneos (sendo um deles a ciência moderna) e em interações sustentáveis e dinâmicas entre eles sem comprometer sua autonomia. A ecologia de saberes se baseia na ideia de que o conhecimento é interconhecimento. O reconhecimento da existência de uma pluralidade de formas de conhecimento além do conhecimento científico. Isso implica renunciar a qualquer epistemologia generalista.

De um modo geral, de acordo com esse autor, a ecologia de saberes se apresenta como uma globalização contra-hegemônica que se destaca pela ausência de uma alternativa no singular. A ecologia de saberes procura dar consistência epistemológica ao pensamento pluralista.

Com relação à transnacionalização curricular, em seus trabalhos de sociologia da educação, Roger Dale (2004) critica o pensamento comum de que a homogenização curricular acontece devido ao compartilhamento de valores de modernidade e progresso entre países de forma neutra. Especialmente porque essa visão se baseia na similaridade das estruturas curriculares e naturaliza o cariz ocidental desta cultura. Como contribuição, Dale (2004) coloca que essa similaridade curricular não é fruto de um compartilhamento neutro, mas das tentativas supranacionais de manutenção das estruturas capitalistas, onde os países recebem moldes e padrões de modernidade e progresso necessários para sua pertença na comunidade internacional.

Assim, a globalização curricular ocorre, especialmente, nas políticas

educacionais, nas quais órgãos multilaterais desempenham papéis significativos. A Organização das Nações Unidas (ONU), por exemplo, coloca metas e princípios que guiam políticas educacionais de todos os seus signatários, enquanto a Organização para Cooperação Econômica para o Desenvolvimento (OCDE), uma organização econômica, avalia a educação de diversos países através do PISA.

Os países envolvidos, entretanto, não são passivos nesses processos, já que a adoção dessas medidas depende de suas estruturas administrativas. Já os efeitos desses processos são tão perceptíveis que Dale (2010) coloca a existência de deslocamentos nos sentidos de termos comuns como "currículo nacional", visto que os currículos não são mais montados dentro dos países através de suas necessidades internas e de seus valores culturais.

## ALGUNS TRABALHOS DESENVOLVIDOS E EM DESENVOLVIMENTO

Em sua tese de doutorado, Patrícia Pereira (2014) analisou cinco anos do PQLP, compreendidos entre 2007 e 2012, e buscou entender como (e se era possível), a partir das ações e relações dos sujeitos do PQLP, a construção de práticas pedagógicas que levassem em conta a cultura, os saberes, os espaços e tempos de formação de professores de Ciências em Timor-Leste. No percurso de alcançar esse objetivo, e tentar responder a perguntas auxiliares que emergiram no processo da pesquisa, assumiu como base teórica e metodológica um ponto de vista essencialmente discursivo, com seus aportes na AD. Na esteira dessas discussões, o foco das análises esteve na busca de vislumbrar os possíveis efeitos de sentidos relativos ao ensino de Ciências Naturais em Timor-Leste, a partir de práticas pedagógicas desenvolvidas no recorte definido para a pesquisa.

Como desafio, ascenderam no percurso a necessidade/oportunidade de entender questões ligadas à compreensão da interculturalidade como conceito associado a essas práticas, para além de uma noção ingênua, e aparentemente transparente, de que relações entre culturas se isolam das relações pedagógicas. Assim, os contextos formativos de professores como o PQLP, põem em pauta o reconhecimento de que os processos de globalização exigem uma transcendência do alcance nacional ou étnico, a fim de contemplar as relações interculturais e também por defender uma concepção de ciência e tecnologia, menos estática e mais

problematizadora, que dialogue com a realidade local.

A partir desse escopo, a pesquisa se ateve a análise das condições de produção e funcionamento mais amplas e estritas, ou seja, dos contextos que permeiam o PQLP, dos discursos, dos sujeitos e suas relações, culminando na sistematização e análise de algumas contribuições e limitações da construção de propostas pedagógicas, desenvolvidas pela assunção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) como coordenação acadêmica da iniciativa, em parceria executiva com a CAPES.

A partir do cenário em questão, foi possível perceber que o contexto de formação se configurou como um ambiente em que a tensão (intercultural) se tornou essencial, por meio de processos de resistências, para a promoção de um engajamento recíproco, em uma constituição de contextos de formação de docentes como ambientes coletivos de aprendizagens. Como implicação, percebeu-se que as práticas de ensino CTS e/ou as de abordagem freireana perpassam, e são potencialmente relevantes, para o avanço de uma abordagem mais relacional, em que os sujeitos compartilham ideias, anseios, dúvidas, conhecimentos, em algo próximo a um repertório de práticas, em consonância com o viés dialógico do fazer e do planejar docente.

Outro trabalho inspirador no contexto timorense foi a dissertação de Daniel Janning (2016), que realizou uma pesquisa sobre a codocência na formação de professores na Universidade Nacional de Timor Lorosa'e (UNTL). Segundo esse autor, a codocência é uma prática docente realizada em vários níveis de ensino e é extremamente polissêmica, podendo apresentar múltiplas facetas e várias terminologias. Através de aportes da AD, buscou compreender como os sentidos desta prática circulam na codocência entre cooperantes brasileiros participantes do PQLP e professores timorenses do Departamento de Formação de Professores, inserido na Faculdade de Educação, Artes e Humanidades da UNTL, além de escutar como aspectos da colonialidade do saber e suas superações permeiam os discursos destes docentes. Para tanto, trouxe, além de contribuições da literatura sobre a codocência, algumas análises de entrevistas feitas com um professor timorense da UNTL que realizou codocências com professores brasileiros e portugueses e dois professores brasileiros.

Em suas análises, o autor coloca que as duas línguas oficiais de Timor-Leste são características chave para se pensar na formação de professores nos processos entre estrangeiro e timorense. A codocência apresenta um espaço importante para a implementação da língua portuguesa na UNTL, mas também impõe barreiras. As quais não se limitam apenas ao processo de comunicação, mas barreiras que também podem reforçar relações de poder existentes entre conhecimento científico e conhecimento local, reforçando colonialidades do saber e do ser. A codocência também aparece como um espaço com potenciais pedagógicos importantes para a formação em serviço do par timorense-estrangeiro. Esta coformação, entretanto, está sempre relacionada às formações discursivas de cooperação internacional assumidas pelo cooperante. Além disso, da mesma forma que Pereira (2014), o autor também coloca a relevância dos estudos de educação CTS e da perspectiva freireana no contexto timorense, especialmente devido às aproximações da última com as perspectivas decoloniais.

No projeto do doutorando Alessandro Barbosa (2015) é enfocado os efeitos de colonialidade no currículo de ciências do ensino secundário em Timor-Leste. Tem como objetivo investigar na literatura e nos documentos nacionais do Timor-Leste, aspectos referentes ao contexto histórico da construção curricular do Ensino Secundário Geral (ESG), realizar algumas reflexões sobre a implantação do mesmo e analisar os livros didáticos escritos pela cooperação portuguesa (Universidade de Aveiro), através de um acordo de cooperação internacional. Os resultados sinalizam que a construção desse currículo teve pouca participação dos timorenses, caracterizando uma construção curricular de cima para baixo.

Outro projeto de doutorado em elaboração é realizado a partir de análises de uma intervenção no seio do projeto de Pró-Mobilidade Internacional, da CAPES. A doutoranda Fátima Suely Ribeiro Cunha organizou e acompanhou durante três anos, o primeiro GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM TIMOR LESTE (GEECITE) na UNTL. É um grupo de estudos e pesquisas, que reúne estudantes, professores e pesquisadores da universidade e professores brasileiros e de diferentes áreas do conhecimento. Como foco, o grupo aprofunda estudos relativos ao ensino e aprendizagem em ciências e discutir as relações entre a Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), em Timor-Leste.

Outra pesquisa de doutorado está sendo desenvolvida por Francisco Fernandes Soares Neto, na qual busca delinear os limites e possibilidades das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como instrumentos de vínculo e espaços estruturantes de troca de saberes no contexto da cooperação educacional entre Brasil e Timor-Leste. Tal pesquisa se propõe a demarcar e entender os impactos das TDIC nas relações institucionais e na configuração do trabalho pedagógico para formação dos cooperantes brasileiros selecionados. Dessa forma, o que se vislumbra é o desenho de uma proposta que estruture alternativas que assuman questões relativas à interculturalidade, colonialidade do poder e questões socioténicas na educação em ciências.

## CONCLUSÕES

Ao incorporar discussões dessas dimensões, muitas vezes silenciadas em debates da área da Educação em Ciências e associadas à compreensão dos processos que passou o Timor-Leste, permite-nos perceber a importância de uma educação mais crítica que possa contribuir para a sustentabilidade da paz (SILVA, 2010) e dos principais contributos no desenvolvimento da promoção da paz, segurança e estabilidade no país (FREIRE; LOPES, 2014). Então, esse trabalho traz algumas provocações de superações desses olhares.

Pensamos que é fundamental ampliar a compreensão sobre o movimento de transnacionalização do currículo, que carrega conhecimentos produzidos em um lugar, em um dado contexto sociocultural que faz sentido para um povo, impondo-os verticalmente a outros povos, com outras culturas, como conhecimentos universais, neutros, a-históricos, higienizados e sem diálogo de saberes. Explicitar e desnaturalizar essa compreensão, que é também uma forma de operar a colonialidade do saber/poder, constitui uma contribuição significativa para a construção de processos educacionais emancipatórios, favorecendo que os efeitos de sentido sobre esses materiais sejam percebidos criticamente pelos professores de ciências.

É necessário repensar essas questões na formação de professores, seja ela inicial ou continuada, não somente para contextos internacionais, mas também para o Brasil, para que possamos construir saídas mais emancipadoras para os contextos brasileiros.

**REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, I. S. B. **O sagrado na cultura das parteiras do Timor-Leste**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina,UFSC, Florianópolis, SC, Brasil. 2013.

BARBOSA, A. T.; CASSIANI, S. Efeitos de colonialidade no currículo de ciências do ensino secundário em Timor–Leste.**Revista Dynamis.**FURB, Blumenau, v.21, n. 1, p. 3–28, 2015.

CASSIANI, S.; PEREIRA, P. B.; LINSINGEN, I(Pre)textos para pensar a cooperação educacional em Timor-Leste: algumas referências para o internacionalismo solidário. **Revista Perspectiva.** No prelo. Florianópolis,2016.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I.; LUNARDI, G. Enfocando a Formação de Professores de Ciências no Timor-Leste. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, p. 189-208, 2012.

CANCLINI, N. G. **Diferentes, desiguais e desconectados**. Rio de Janeiro: EdUFRJ, 2005.

CASTRO-GOMEZ, S. Decolonizar La universidad. La hybris Del punto cero y El diálogo de saberes. IN: CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSFOGUEL, R. (Orgs.) **El giro decolonial**: reflexiones para um diversidad epistêmica más Allá Del capitalismo global. Bogotá: Siglo Del Hombre Editores, 2007.

DALE, R. Globalização e educação: demonstrando a existência de uma "cultura educacional mundial comum" ou localizando uma "agenda globalmente estruturada para a educação"? **Educ. Soc.**, Campinas, v. 25, n. 87, p. 423-460, maio/ago. 2004.

_____, R. A sociologia da educação e o estado após a globalização. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1099-1120, out./dez., 2010.

LINSINGEN, I.; VARELA, G.; CASSIANI, S.; CUNHA, F. S. Educação CTS em Timor-Leste: Possibilidades e Desafios. **Revista Científica Multidisciplinar da Sociedade Timorense**. v. especial, n.1, pp. 51-51, 2014.

_____, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**(UNICAMP), v. 1, p. 01-16, 2007.

FEENBERG, Andrew. **Questioningtechnology**. 3. ed. London: Routeledge, 2001.

FREIRE, R.; LOPES, P. D. "Consolidação da paz numa perspetiva crítica: O caso de Timor-Leste" **Revista Crítica das Ciências Sociais,** n. 104, 2014.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro, : Paz e Terra, 2005.

GARCÉS, F. Las políticas delconocimiento y lacolonialidad linguística y epistémica. IN: CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSFOGUEL, R. (Orgs.) **El giro decolonial**: reflexiones para um diversidad epistêmica más Allá Del capitalismo global. Bogotá: Siglo Del Hombre Editores, 2007.

JANNING, D. P. **A codocência em ciências da natureza na Universidade Nacional Timor Lorosa'e:** reflexões sobre colonialidades na formação de professores. 2016. 164f.Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: UFSC, Florianópolis, 2016.

MIGNOLO, W. D. **Histórias locais/Projetos globais**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2003

ORLANDI, E. P. **Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

_____. **As formas do silêncio:** No movimento dos sentidos. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2007.

_____. **Terra à Vista – Discurso do Confronto:** Velho e Novo Mundo. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2008.

_____. **Língua Brasileira e Outras Histórias:** Discurso sobre a língua e ensino no Brasil. Campinas, SP: Editora RG, 2009.

PÊCHEUX, M.. **O Discurso**: estrutura ou acontecimento. 4. ed. Campinas: Pontes, 2006.

PEPE, L. L.; MATHIAS, S. K. O envolvimento do Brasil na questão timorense. **RevueLusotopie,** XIII (2), 49-58, 2006.

PEREIRA, P. B.; CASSIANI, S. **Ser x Saber – Efeitos simbólicos da colonialidade nas relações entre os sujeitos e o conhecimento científico. In:** Atas eletrônicas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, Campinas, SP, dez. 2011.

PEREIRA, P. B.; SOARES NETO, F. F. **Condições de produção de uma aula de energia: a formação científica de professores em Timor-Leste.** In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências IXENPEC, Águas de Lindóia – SP, 2013.

PEREIRA, P. B. **O Programa de Qualificação de Docentes e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste (PQLP)**: um olhar para o ensino de ciências naturais. 2014. 305f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: UFSC, Florianópolis, 2014.

PEREIRA, P.; CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. V. Internationaleducationalcooperation, coloniality and emancipation: theProgramTeacher. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 12, n. 27, 2015.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder e classificação social. In: SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (Orgs.) **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez Editora, 2010. 637p.

SANTOS, B. S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais.** Coimbra (Portugal), n. 78, p. 3-46, out. 2007.

SANTOS, B.; MENESES, M. P. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SILVA, K. C.; SIMIÃO, D. (orgs.). **Timor-Leste, por trás do palco**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

SILVA, T. T. A produção social da identidade e da diferença. In: **Identidade e Diferença**: a perspectiva dos Estudos Culturais. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

SILVA, A. **Modelo de Letramento da Pedagogia Maubere.** Instituto de Estudos de Paz e Conflito. Tese de Doutorado, Universidade Nacional de Timor Leste, 2010.

XAVIER, A. **Problemas e possibilidades em escolas de comunidades agrícolas de Timor-Leste: o que dizem os professores de Biologia?** 2016. 96f.Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: UFSC, Florianópolis, 2016.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 v.

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA CONSUMO RACIONAL DA ÁGUA: UMA ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL CRÍTICA PARA SENSIBILIZAÇÃO DOS ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL EM CHAPADINHA-MA

Samira Costa Santos (Graduanda de Ciências Biológicas - UFMA)
Andréa Martins Cantanhede (Coordenadora de área PIBID/CAPES - UFMA)
Anderson de Almeida Souza (Graduando de Ciências Biológicas - Bolsista PIBID - UFMA)
Daiana Paulino da Conceição (Universidade Federal do Maranhão - UFMA)

**Resumo -** A cada dia, as formas de acesso a água se tornam cada vez mais precárias, devido à escassez deste recurso natural. O objetivo deste estudo foi analisar o desenvolvimento de uma proposta de educação ambiental, numa perspectiva construtivista, envolvendo a água como tema gerador. Foram utilizados desenhos para avaliar a percepção dos alunos sobre a necessidade de uma revisão de costumes e valores para que seja dada a devida importância a água. Os resultados mostram que na percepção dos alunos os problemas ocasionados pelas ações antrópicas descontroladas atingem diretamente o reservatório de água da Itamacaoca, provocando a crise hídrica na cidade, e a solução apontada pelos mesmos seria a restauração dos fatores bióticos e abióticos do local.

**Palavras-chaves**: Itamacaoca, crise hídrica, recurso natural e desenho.

## Introdução

A história do desenvolvimento da atividade humana na Terra tem sido marcada por seu caráter predatório. A partir da Revolução Industrial, o desenvolvimento econômico sem limites colocou a espécie humana na rota de colisão com meio ambiente. Desde então, as formas históricas dos processos de transformação e criação antrópicas têm causado danos à qualidade ambiental e a degradação dos ecossistemas, recursos naturais, assim como diversos problema à sobrevivência do próprio homem no planeta (BASQUES *et al.* 2004).

Atualmente, as atividades humanas de interesse econômico ou não, tem causado problemas socioambientais com repercussões globais (CAVALCANTE *et al.* 2014). Diante disso, destacam-se as constantes interações entre economia, natureza, sociedade, ciência e tecnologia. Neste cenário, surge a Educação Ambiental (EA), em meio a um período de turbulência e questionamento social, enfatizando o impacto da ciência e tecnologia na sociedade e o distanciamento do progresso científico e tecnológico do bem estar social visando implantar um currículo centrado no desenvolvimento de conhecimentos e atitudes

úteis para a vida diária do educando, podendo aumentar o interesse dos alunos, ampliar a cultura científica e capacidade de dialogar sobre as questões sócio-científicas (CAVALCANTE *et al.* 2014).

A Educação Ambiental (EA) é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos, além disso, está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para melhoria da qualidade de vida (SATO, 2002).

A sociedade está acostumada a desfrutar dos serviços ambientais, sem dar-lhes seu devido valor. O uso contínuo e impróprio da reserva dos recursos naturais vem ocasionando um esgotamento ou perda de qualidade destes (FEIJÓ *et al*. 2003). Dentro desse processo de exaustão dos recursos ocorrem muitas perdas, tais como, a poluição da água e do solo ou acúmulo de resíduos sólidos que prejudicam o bem-estar social (KAWAICHI, 2009).

Assim, a escassez de recursos provocada por essa prática insustentável tem compelido a sociedade a buscar saídas para compensar as perdas desse processo predatório (SAFATLE, 2006). Os efeitos alarmantes da degradação do meio ambiente apontam para uma crise epistêmica, na medida em que, a visão sobre o desenvolvimento apenas na perspectiva econômica, sem o viés da sustentabilidade ambiental, ecológica, espacial, social, cultural e política pode ser o principal fator dos problemas ambientais. Nesse contexto, a água é, sem dúvida, um dos recursos naturais mais afetado (WOLKMER; PIMMEL, 2013).

O Brasil é um país privilegiado com relação aos seus recursos naturais e, entre estes, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos têm relevante papel ecológico, econômico, estratégico e social. Com aproximadamente 14% das águas doces do planeta, o Brasil apresenta, entretanto, sérios problemas de diagnóstico, avaliação estratégica e gestão de seus recursos hídricos (BICUDO *et al.* 2010), envolvendo problemas de quantidade e qualidade, pois todos os sistemas de águas continentais, tanto de superfície quanto os aquíferos subterrâneos, têm sofrido pressão permanente, seja pelos usos múltiplos, seja pela exploração expressiva ou pelo acúmulo de impacto de várias magnitudes e origens (CLARKE; KING, 2005).

No Maranhão, assim como em todo o Brasil, a demanda por água tem crescido bastante nos últimos anos, reflexo da melhoria na qualidade de vida e do crescimento econômico (COSTA, 2000). O Estado tem um histórico de desastres naturais ligados à estiagem e à seca que afligem dezenas de municípios maranhenses, matando animais e ameaçando a sobrevivência de milhares de famílias (CNM, 2010), afetando as áreas

produtivas, provocando perdas nas lavouras e causando prejuízo aos agricultores, comprometendo os reservatórios de água resultando em sede, fome e na perda de rebanho, bem como em problemas de risco à vida humana. Atinge ainda, de modo negativo, a dinâmica e a conservação ambiental (CNM, 2010).

Nesse contexto, os problemas ambientais que ocorrem na cidade de Chapadinha são semelhantes aos da maioria dos municípios maranhenses. A cidade é abastecida pela água captada da barragem Itamacaoca, de poços artesianos ou através de cacimbas (SILVA *et al.* 2008). Como nos últimos anos a capacidade de retenção de água da represa Itamacaoca vem diminuindo, não acompanhando o crescimento populacional, tem-se hoje um déficit de abastecimento de água ainda maior (SILVA *et al.* 2008).

Os fundamentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos estão no artigo 1º da Lei n. 9.433/97 que consiste no reconhecimento da água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, além de incentivar a racionalização do seu uso (BRASIL, 1997). No programa de atividades formativas desta política, numa perspectiva estratégica, destaca-se a pedagógica educativa humanista, emancipatória e de formação socioambiental, com a necessidade de abordagens pedagógicas vinculadas a contextos locais e que sejam apropriadas para as comunidades de aprendizagem reconhecerem seus problemas, assumirem a co-responsabilidade da gestão e encontrarem respostas criativas para enfrentar a crise.

Assim, a educação ambiental se relaciona com a informação e a capacidade de interpretação e análise fundamentada no diálogo de saberes. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental –PNEA (BRASIL, 1999), a educação ambiental (EA) é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Na Educação Formal, quando a EA passa a ser utilizada como ferramenta de ensino, o trabalho com crianças e jovens tem apontado efeitos muito positivos, já que é na infância que se inicia a formação da personalidade do indivíduo. E segundo Pereira (2007), há uma facilidade maior por parte das crianças em multiplicar aquilo que aprendem, tornando-se "vetores" da informação na sociedade, sem falar que para elas o comprometimento com a natureza não é visto como mera obrigação, e sim uma realização individual. Já os jovens, ainda segundo Pereira (2007), apresentam-se cada vez mais articulados e participantes nas questões políticas, culturais e do trabalho no país, sendo estas características importantes na EA.

A percepção ambiental constitui-se numa etapa fundamental para se realizar qualquer atividade em educação ambiental (PEDRINE, 2010). Visto que, é a partir das percepções apresentadas por cada indivíduo que se pode buscar a mudança de atitudes, que é um dos objetivos principais da EA para sociedades sustentáveis. Além disso, é necessário ter em mente que a percepção ambiental abrange muito mais do que os entendimentos que as pessoas têm em relação ao seu lugar e ao seu mundo, devendo então embutir a noção das imagens que o habitam. E somente o conjunto de percepções do real e do imaginário desses sujeitos é que permitirá verificar quais deficiências devem ser sanadas, facilitando a seleção de estratégias adequadas para a implementação da educação ambiental no contexto escolhido (PEDRINE, 2010).

A escola exerce um papel fundamental na formação das pessoas e sua influência social precisa ser reconhecida e fortalecida nesses momentos em que a sociedade brasileira clama por revalorizar a educação. Sabendo disto, tornou-se importante propiciar aos alunos de uma escola de nível fundamental maior, conhecimento e sensibilização voltada para a conservação da água, visando um entendimento da necessidade do uso racional deste recurso natural no município de Chapadinha - MA.

Desta forma, numa perspectiva construtivista, envolvendo a água como tema gerador, e por meio de atividades de estudo do meio, este trabalho teve o objetivo de avaliar a percepção ambiental de alunos do 9º ano, por meio da produção de desenhos, sobre a situação de estiagem que acomete a barragem da Itamacaoca, colaborando na conservação da água e promovendo a sensibilização destes quanto à questão do seu uso racional no município de Chapadinha – MA.

**Metodologia**

Este estudo foi realizado com alunos do 9º do ensino fundamental maior em uma instituição escolar pertence a rede pública de ensino, localizada no município de Chapadinha, Maranhão.

Foi realizada uma pesquisa–ação–participativa, que, segundo Gomes, Flores e Jimenes (1996), caracteriza-se por um conjunto de princípios, normas e procedimentos metodológicos que permite obter conhecimentos coletivos sobre uma determinada realidade social, conciliando a investigação social, o trabalho educativo e a ação-reflexão.

O método participativo possibilita transformações da realidade embasadas no diálogo que, segundo Freire (1979), é o único meio que garante a comunicação, e, portanto, indispensável nas questões vitais para a nossa ordem política e em todos os sentidos da nossa

existência. Sato (2004) comenta que as ideias freirianas podem ser transportadas à EA como possibilidade de transformar as sociedades, por meio de ações políticas e participativas, e com a utilização de uma pedagogia humana, num processo permanente de libertação.

**Coleta de dados**

O desenvolvimento metodológico e a construção de significado são contribuições importantes no desenvolvimento da educação ambiental, que segundo Vygostsky (1988), é demonstrada numa linguagem como processo extremamente pessoal e ao mesmo tempo profundamente social.

No primeiro momento foram realizadas discussões para diagnosticar as concepções prévias dos alunos sobre o tema Água, a importância deste recurso natural, o ciclo hidrológico, escassez e racionamento de água. No segundo momento foram realizadas atividades educativas com exposições dialogadas, apresentação de vídeos, estudo do meio com a visita ao reservatório de água que abastece o município de Chapadinha chamado de Itamacaoca.

Os alunos foram organizados em grupos para produção de desenhos, destacando sua percepção sobre o local de estudo, com a identificação do conteúdo e das representações expressadas. Considerando que por meio de desenhos a criança/adolescente organiza informações, processa experiências vividas, revela seu aprendizado, sua imaginação, criando um mundo simbólico de objetivação de seu pensamento (FERREIRA, 1998).

Participaram da pesquisa um total de 54 alunos, com faixa etária entre 14 e 16 anos.Foram analisados 26 desenhos, elaborados antes e depois da visita à barragem Itamacaoca, onde os alunos puderam expressar nestas representações a forma como imaginavam a barragem antes de visitá-la, e nos desenhos elaborados após a visita puderam demonstrar como gostariam que ela fosse, expressando assim seus desejos.

**Análise dos dados**

Foi realizada uma análise qualitativa sobre a percepção dos alunos sobre a temática trabalhada. Os critérios para a análise qualitativa consistiram na identificação visual das representações, que foram classificados em concretas, abstratas, naturais, artificiais, reais, imaginárias. Em seguida, a análise se fez com a contagem e organização de cada elemento em tabelas, onde estes foram divididos em compartimentos (Tabela 1), conforme descrito por Pedrini*et al.* (2010).

**Tabela 1:** Critérios para análise das representações adaptado de Pedrini*et al*. (2010)

| CRITÉRIOS | REPRESENTAÇÕES |
|---|---|
| Concretas | Formas definidas e identificáveis. |
| Abstratas | Formas não identificáveis e ilegíveis. |
| Naturais | Fatores bióticos e abióticos |
| Artificiais | Constitruído pelo homem (objeto). |
| Reais | Realmente existia no local visitado. |
| Imaginárias | Fruto da imaginação e desejo dos alunos. |

**Resultados e Discussão**

De forma geral, as representações concretas da visita ao reservatório, foram categorizadas em representações naturais e artificiais. Antes da visita foram encontrados um total de 46 representações naturais, tais como: mata ciliar, água e árvores, ao mesmo tempo em que foram observadas 25 representações artificiais, como por exemplo: fogo, bomba de captação e árvores queimadas (Figura 1).

Zeppone (1999), por meio de desenhos produzidos por crianças de uma escola pública, também classificou o meio ambiente em artificial e natural, em seu trabalho as crianças estavam em sala de aula e, por isso, os ambientes artificiais foram mais percebidos (65%) que os naturais (35%). Porém, Reigada e Tozoni-Reis (2004), que estudaram crianças urbanas de um bairro humilde do interior do Estado de São Paulo, verificaram que as representações sociais sobre meio ambiente restringiam-se, na maioria, exclusivamente a elementos naturais, o que levou os autores a imaginarem que as crianças não refletiram sobre a questão a elas apresentadas e apenas desenharam como um divertimento.

Neste trabalho os dados assemelham-se aos encontrados por Reigada e Tozoni-Reis (2004), onde as representações predominantes foram as naturais, isso se explica pelo fato de alguns alunos serem oriundos da zona rural, cujas famílias sobrevivem da lavoura, e além disso, deve-se também ao fato da escola onde foi realizado o estudo localiza-se na área mais rural da cidade e portanto, o contato direto com a natureza torna-se mais frequente.

Com relação aos desenhos produzidos após a visita, onde os grupos expressariam seus desejos de como gostaria que o reservatório fosse, houve um aumento de representações naturais. Foram observadas um total de 61 destas representações, enquanto apenas 24 artificiais foram identificadas (Figura 2). Neste caso, o aumento das representações naturais após a visita a barragem demonstra como o contato direto com os elementos presentes no

ambiente podem influenciar na forma como os alunos percebem o meio, diante de uma realidade na qual se encontrava a barragem Itamacaoca, com elevada escassez de elementos naturais, isso despertou nos alunos, uma necessidade de ver o local restaurado com o reservatório cheio novamente.

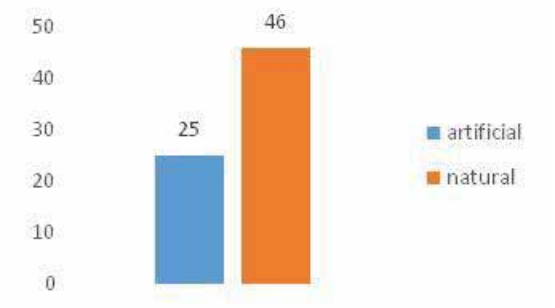



**Figura1**. Representações naturais e artificiais produzidas pelos alunos antes da visita ao reservatório Itamacaoca.

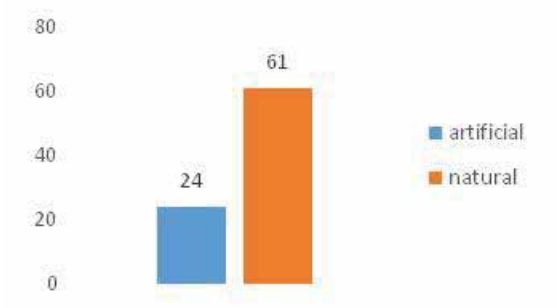



**Figura 2**. Representações naturais e artificiais produzidas pelos alunos após a visita ao reservatório Itamacaoca, expressando seus desejos de como gostariam que a reserva fosse.

Ao analisar os desenhos elaborados pelos grupos antes da visita, observou-se algumas diferenças na percepção dos alunos com relação a forma como imaginavam a barragem, pois a medida que alguns apresentavam ilustrações da barragem cheia e com a presença de fauna e flora exuberante (Figura 3a), outros já a representavam drasticamente castigada pela seca decorrente das ações antrópicas descontroladas (Figura 3b).

**Figura 3.** Desenhos representando imaginação sobre a represa antes da visita: a) barragem cheia e com a presença de fauna e flora exuberante; b) barragem castigada pela seca e pelas queimadas.

**a)**

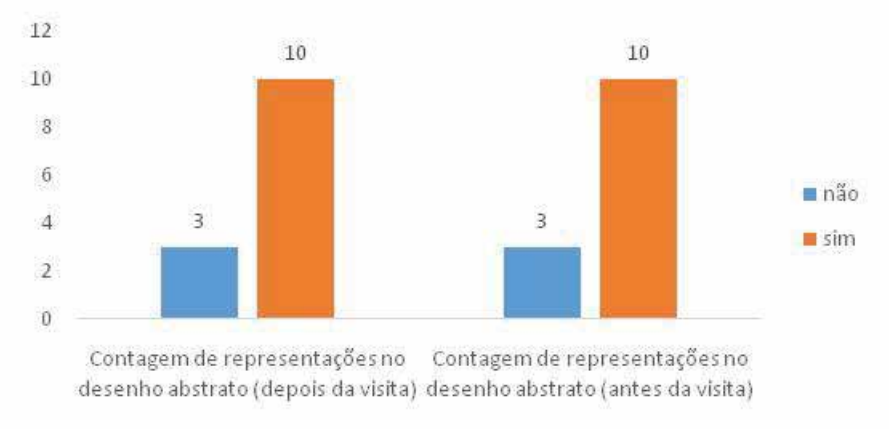
**b)**

Esta diferença observada na forma como os alunos imaginam a barragem da Itamacaoca deve-se provavelmente a forte presença e uso das novas tecnologias que, de certa forma, facilita o acesso as mídias de televisão e internet e às redes sociais que direta ou indiretamente contribuem para o acesso à informação. Os alunos que representaram a barragem castigada pela seca provavelmente tiveram acesso às informações da realidade na qual se encontrava a represa, no período de estiagem,por intermédio dos meios de

comunicação. Dias (2013) relata em seu trabalho que a mídia é uma das principais formadoras de opinião, uma vez que a maioria das pessoas tendem a interpretar e a disseminar o que assistem, leem ou escutam.

Quanto às representações abstratas, ou seja, aqueles desenhos indecifráveis, os números de representações foram iguais, antes e após a visita (10 representações) (Figura4).

**Figura 4**. Presença de representações abstrata antes e depois da visita ao reservatório da Itamacaoca.




Após a visita, foram observadas 64 representações reais, ou seja, aquelas observadas in loco, enquanto as imaginárias, ou seja, àquelas frutos do desejo, da imaginação, e que não foram observadas in loco, foram identificadas 21 (Figura 5), por exemplo: canoa de pesca; flores; morros; peixes; reservatório cheio e sucuri (Figura 5.1).

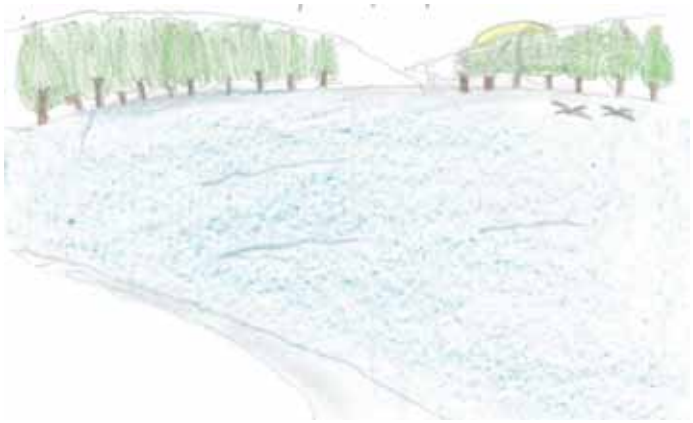
**Figura 5.** Representações concretas reais e imaginárias após a visita na Itamacaoca.

**Figura 5.1.** Representações imaginárias após a visita na Itamacaoca.

Com base nos dados apresentados, pode-se observar que a percepção ambiental dos alunos, refletida nas suas representações, indicam que os mesmos compreendem o ambiente de forma integrada pela natureza e sociedade, onde estes reconhecem a importância dos recursos naturais, em específico, a água, para sobrevivência humana. Esta concepção foi expressada de forma mais contundente, revelando um ambiente dinâmico e constituído do solo, a água, o ar e todos os seres vivos, podendo compreender também que o ser humano está nesse ambiente e faz parte dele, conforme observado também por Pedrini, *et al*. (2014).

Nos desenhos elaborados após a visita ao reservatório, a maioria dos grupos demonstrou em suas ilustrações, o desejo por uma barragem cheia e com grande riqueza de fauna e flora (Figuras 5.1 e 6), demostrando uma consciência de que tanto os fatores abióticos quanto bióticos são importantes para manter equilíbrio do ecossistema no qual se encontra a barragem e desta forma evitar que esta seja severamente castigada pela seca.

**Figura 6.** Representação do desejo após a visita: barragem cheia, com grande riqueza de fauna e flora.



Ações de educação ambiental são fundamentais para uma compreensão da complexa realidade em que a sociedade atual está inserida, a mudança na maneira da humanidade ver o mundo é essencial para enfrentar a crise ambiental (MORIN 2003; 2004). Nesse sentido,

compreender a complexidade da relação homem natureza, envolvendo a realidade local a partir do contexto onde os alunos estão inseridos é imprescindível na formação de indivíduos críticos e participativos capazes de atuar sobre os problemas ambientais e uma possível crise na disponibilidade dos recursos naturais (BACCI; PATACA, 2008).

Em suma, houve um entrosamento entre arte, tecnologia, linguagem e educação, enfocando o uso de imagens como uma ferramenta com potencial de motivar o processo

dialógico em sala de aula e de estabelecer um ambiente interativo contribuindo no processo de educação ambiental (ALLODI, 1998).

## Conclusão

A avaliação da percepção é uma etapa essencial nas atividades em educação ambiental, a apreensão da realidade não ocorre pelas vias racionalistas e sua análise não deve priorizar conteúdos conceituais. Os resultados deste estudo, mostram que as ilustrações representadas pelos alunos apontam que na sua percepção, que a crise hídrica que atinge a barragem da Itamacaoca em Chapadinha - MA encontra-se diretamente relacionada aos problemas ocasionados pelas ações antrópicas descontroladas. E segundo a visão dos mesmos, a solução para este problema seria a restauração dos fatores bióticos e abióticos nos arredores da barragem, além da sensibilização da população quanto a importância da conservação da fauna e da flora do local.

## Referências Bibliográficas

ALLODI, P. A. **Linguagem, televisão, escola e família.** Monografia (Curso de Especialização em Linguagem). Centro de especialização em Fonoaudiologia Clínica e Linguagem, CEFAC, São Paulo, 1998.

BACCI, D. C.; PATACA, E. M. **Education for Water**. Estudos avançados,2008.

BASQUES, E. C. CAIO, B. S. TOZONI-REIS, M. F. C. de. **Nossa água: pesquisa-ação-participativa em educação ambiental junto a estudantes.** UNESP-Botucatu, 2004.

BICUDO, C. E. M; TUNDISI, J. G; SCHEUENSTUHL, M. C. B. **Águas do brasil análises estratégicas**. Instituto de Botânica, São Paulo, 2010.

BRASIL. **Política Nacional de Recursos Hídricos.** Lei Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental –PNEA**. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999.

CAVALCANTE, D. B. COSTA, M. A. F. da, CHRISPINO, A. Educação ambiental e movimento CTS, caminhos para a contextualização do ensino de biologia**. Revista Práxis**, n. 12. Rio de Janeiro- RJ, 2014.

CLARKE, R; KING, J. **O atlas da água: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta.**Publifolha, São Paulo, 2005;

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS-CNM. **O caso do Maranhão**. Disponível em: www.nordeste.cnm.org.br/img/estudoCNM/Estudo_Maranhao. Acessado em: 09 de julho de 2015.

COSTA, W.D., 2000. **Água subterrânea e o desenvolvimento sustentável do semiárido nordestino.** In: Projeto Áridas. Brasília: Ministério da Integração Nacional, (GT II – Recursos Hídricos, Versão Preliminar).

DIAS, D. B. **Concepções de meio ambiente e natureza: uma reflexão com alunos do 7º ano do ensino fundamental do Distrito Federal.**142 f. Dissertação (mestrado), Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.

FEIJÓ, C. A.; RAMOS, R. L. O.; YOUNG, C. E. F.; LIMA, F. C. G. de C.; GALVÃO, O. J. de A. **Contabilidade Social. O novo sistema de contas nacionais do Brasil.** 2ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 413 p.

FERREIRA, S. **Imaginação e linguagem no desenho da criança**. Campinas: Papiros, 1998. 1llp.

FREIRE, P**. Educação e mudança.** 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1979.

GÓMES, G. R.; FLORES, J. G.; JIMENES, E. G. **Metodología de lainvestigacíoncualitativa. Málaga**: INDE Publicaciones, 1996.

KAWAICHI, V. M. **Uma análise das políticas públicas ambientais dos países e a adoção do Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil**. Piracicaba, 2009.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Trad. Eloá Jacobina. 9. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 128p.

PEDRINI, A.G.; RUA, M.B.; BERNADES, L.M.C.; MARIANO, D.F.C.; FONSECA, L.B.; ADAMS, B. A percepção através de desenhos infantis como método diagnóstico conceitual para educação ambiental.In: PEDRINI, A. G. & SANTO, C.H. (Orgs). **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Editora Vozes, 2010.

PEREIRA, K. A. B. **Educação Ambiental em uma escola agrícola de Campo Grande – MS: que saberes, que práticas e que resultados.**156 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2007. Disponível em: <http://www.tede.ucdb.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=231>. Acesso em: 15 jun. 2016.

REIGADA, C.; TOZONI-REIS, M. F. C. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de Pesquisa-Ação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

SAFATLE, A. O canto e a conta da natureza. FGV: **Página 22**, nº 01, p. 18- 24, 2006.

SATO, M**. Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2002.

SILVA, A. L. G., MARTINS, F., SANTOS, R. R., NUNES, J. L. S. Conservação da reserva Itamacaoca em Chapadinha/MA**.** In: SELBACH, J. F., ALMEIDA, J. R. S. de. **Meio ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região**. EDUFMA, p. 109-116. Parnaíba-PI, 2008.

VYGOTSKY, L. S **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WOLKMER, M. F. S. de, PIMMEL, N. F. **Política nacional de recursos hídricos: governança da água e cidadania ambiental**,2013.

ZEPPONE, R. M. O. **Educação ambiental: teorias e práticas escolares**. Araraquara: JM Editora, 1999.

# AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thamara Alves C. Siqueira (Instituto Educacional Santa Helena)
Adriana Pugliese (Universidade Federal do ABC)

## RESUMO

Este relatoanalisa o registro escrito de alunos e apontaindícios de práticas dealfabetização científica (AC). Tem como estratégia uma sequência didática sobre método científico e concepções de ciência. Os alunos responderam três questões iniciais, em seguida leram textos que abordavam a temática e realizaram uma atividade prática.Como resposta à sequência, foi possível perceber o levantamento de hipóteses e construção de argumentos.Quatro meses depois as perguntas foram refeitas aos alunos.Ideias estereotipadas como a imagem do cientista se fizeram presentes, mas não permaneceram. Entende-se que os registros verbal e escrito podem indicar a presença do processo de AC e a construção do pensamento científico dos alunosrelaciona-se à concepção de ciência da professora regente.

**Palavras-chave:**Alfabetização científica. Concepções de Ciência. Registro escrito.

## INTRODUÇÃO

A escola tem papel fundamental no fomento da divulgação científica, em uma perspectiva de desmistificar questões errôneas em torno da ciência, especialmente por meio da alfabetização científica, fazendo com que os alunos compreendam o que é, quem faz e onde se fazciência, a forma crítica subjacente a essas questões e a relação estabelecida entre ciência e sociedade.

A respeito da alfabetização científica (AC) e o ensino de Ciências, Sasseron e Carvalho (2008, 2011) discutem sobre a importância de se proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento coletivo da ciência; as autoras sistematizam três eixos estruturantes desse processo de alfabetização, de modo que os estudantes se apropriem das diferentes vertentes que envolvem a cultura científica. Ou seja, que consigam relacionar ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, e sejam capazes de discutir e refletir sobre os impactos, os fatores éticos e políticos que esses temas representam dentro da sociedade onde estão inseridos.

Ainda nesse discurso, Sasseron e Carvalho (2008) ressaltam a necessidade de um ensino de Ciências eficaz, não só em oferecer conceitos científicos, mas sobre a importância de permitir que situações-problema sejam vivenciadas pelos alunos, de modo a investigá-las para tentar resolvê-las, ou seja, "fazer ciência".

Atrelado a isso, concepções errôneas de como o conhecimento científico é construído se propagam nas instituições de ensino, tanto na Educação Básica como na Superior, inclusive em cursos de formação de professores. Gil-Pérez et al. (2001) discutem sobre as limitações de uma educação científica centrada na mera transmissão de conhecimentos e, corroborando estudos de diversos autores, evidenciam que concepções epistemológicas inadequadas (e/ou incorretas) são um dos principais obstáculos aos movimentos de renovação da Educação em Ciência.Apoiando-se no estudo de Estany, do início da década de 1990, os autores ainda discutem sobre o cuidado que o professor precisa ter em não passar a ideia de que existe um método científico universal ou a ideia de uma "imagem correta" do conhecimento científico.

Uma preocupação trazida por Carvalho (2006) é que mesmo com as orientações e planejamentos pautados em pressupostos teóricos condizentes, uma dúvida presente é se os alunos entendem o que é Ciência, se conseguem aplicar o conhecimento adquirido em situações novas, se usam uma linguagem científica, ou seja, se as práticas pedagógicas pensadas e realizadas contribuem para formar um cidadão melhor.

Tentando aproximar os estudantes da cultura científica, uma ação importante é auxiliá-los para que consigam se expressar de modo claro e objetivo, que consigam construir argumentos, e defender suas ideias de modo sistematizado e legítimo, não apenas com preceitos de senso comum. Segundo Oliveira e Carvalho (2005, p. 349), "A discussão de ideias é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre o grupo, enquanto o uso da escrita como instrumento de aprendizagem realça a construção pessoal do conhecimento".

É também a partir de estratégias e práticas de argumentação em sala de aula que professores e alunos exercitam a AC.Assim, entende-se por argumentação todo e qualquer discurso apresentado por aluno ou professor, que expressem suas ideias em sala de aula, apresentando argumentos que justifiquem ações e conclusões a que tenham chegado, explicando determinado resultado sobre o assunto discutido(SASSERON; CARVALHO, 2008).

Nas aulas de ciências, frequentemente observa-se o relato de justificativas sobre posicionamento e opiniões, prática essa que contribui de modo significativo para o processo de alfabetização científica dos alunos, assim como se verifica que indícios do processo de AC

podem acontecer mediante o discurso escrito dos estudantes(PUGLIESE; SASSERON; MARANDINO, 2012). Tishman e Perkins (1997) colocam que a formulação escrita de argumentos auxilia no processo de reflexão sobre as discussões de classe, o que não seria possível apenas com discussões orais (apud RUIZ-PRIMO et al., 2010).

Bargalló e Prat (2010) estudaram a argumentação a partir da leitura de textos e, Ruiz-Primo et al. (2010) analisaram textos construídos pelos alunos a partir do uso da argumentação em instrumentos de avaliação, defendendo que esta é uma atividade fundamental em pesquisas científicas.

Nesse contexto, o trabalho ora apresentado teve por objetivo analisar os registros escritos de estudantes de Ensino Fundamental de modo a indicar dados sobre suas concepções de Ciência e indícios que remetam a uma prática pedagógica voltada à alfabetização científica.

## METODOLOGIA

Historicamente, a área de educação tem tradição na realização de pesquisas de cunho qualitativo, muitas vezes guiadas pelas inquietações profissionais da prática docente que eventualmente conduzem as pesquisas por esse caminho. Por exemplo, a constatação de um problema cotidiano de uma classe ou grupo de alunos no viés de ensino-aprendizagem pode ser a motivação de um professor para procurar soluções e alternativas nas pesquisas em Educação.

Além de enfatizar mais o processo que o produto e se preocupar em retratar a perspectiva dos participantes (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), a pesquisa qualitativa estabelece possibilidades interessantes e desafiadoras (DUARTE, 2002). Para Lüdke e André (2013), as mudanças ocorridas com os estudos na área de Educação mostram que poucos fenômenos podem ser analisados de modo individualizado, de modo analítico. Ou seja, em uma abordagem qualitativa, em especial no contexto educacional, o objeto estudado deve ser analisado de forma holística, de modo a perceber a totalidade na qual está inserido.

É nesse âmbito que o presente relato de experiência docente aborda, de modo qualitativo, uma atividade pedagógica ocorrida em uma escola da rede particular do município de Guarulhos, região da Grande São Paulo, com 30alunos de duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental (14 meninos e 16meninas).

A partir do planejamento de uma sequência didática de quatro aulas que prezava abordar concepções de Ciência e práticas científicas, foram levantadas três questões referentes ao estudo da Ciência: O que é Ciência? Quem faz Ciência? Onde se faz Ciência?

Na primeira aula, as perguntas foram realizadas como forma de introdução da disciplina de Ciências e deveriam ser respondidas por escrito.Na segunda aula, após o término das respostas escritas pelos alunos, os mesmos leram e discutiram sobre dois textos retirados da rede mundial de computadores: "O que é ciência?"(http://www.coladaweb.com/curiosidades/o-que-e-ciencia) e "Método científico" (http://escolakids.uol.com.br/metodo-cientifico.htm), os quais traziam informações sobre o conceito de ciência e de método científico.

Na terceira aula aconteceu uma atividade experimental intituladaO *que tem aí?*[1].A professora entregava aos alunos uma caixa lacrada com um objeto misterioso para que os mesmos, manipulando a caixa, levantassem hipóteses sobre o que estaria no interior da mesma.

Na quarta aula, os alunos discutiram entre si as hipóteses levantadas, trocando suas informações para que fosse feito o fechamento da sequência de atividades propostas. Vale ressaltar que, depois de realizadas as discussões em pequenos grupos, a professora utilizou a lousa para compartilhar as hipóteses levantadas por cada grupo, de modo a conduzir o fechamento da discussão da atividade.

Por volta de quatro meses depois, as três questões levantadas no início do ano letivo foram feitas novamente aos alunos, com o intuito de estabelecer um comparativo das respostas e concepções dos estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como dito anteriormente, foram analisadas as respostas escritas de 30 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, referente às questões mencionadas anteriormente. Para a pergunta "O que é Ciência" destacam-se as respostas[2]:

[1] Atividade retirada do material didático do sistema Anglo de ensino. MARTINS, José Manoel. Ensino Fundamental, 6º Ano: Ciências: Caderno 1. São Paulo: SOMOS Sistema de Ensino, 2016, p. 226.

[2] Ressalta-se que se tentou manter a fidedignidade ao registro escrito dos alunos, inclusive a erros gramaticais ou de ortografia. Algumas adaptações foram feitas somente quando se percebia um comprometimento na compreensão do discurso.

> Para mim ciências é onde entramos no mundo de estudos naturais, experimentos estudamos a natureza, coisas que não se vê a olho nu e muitas coisas mais. (Aluna A).
>
> Ciências é um modo de descobrir coisas no mundo por exemplos: em pessoas, animais, plantas etc.(Aluno B).
>
> Ciências é aprender sobre a natureza, o corpo humano, doenças, elaborar, experimento e etc. (Aluna C).
>
> Ciências é tudo o que está ao nosso redor, tudo o que vemos é perfeitamente científico, acredito que água, vento, sol, lua, estrela, nuvem animais humanos, frutas, é tudo ciências. (Aluna D).
>
> Ciência é um tipo de estudo, que estuda todo tipo de tecnologia e vida.(Aluno E).

Observa-se em muitos excertos das repostas dos alunos que a Ciência faz parte do estudo do corpo e da natureza. No entanto, corpo e natureza parecem ser assuntos que não fazem parte do cotidiano dos alunos, algo distante, como se eles mesmos não fizessem parte desse contexto.

Já para a perguntasobre quem faz ciência, percebe-se que apesar dos alunos responderem “os seres humanos” ou “qualquer pessoa”, o cientista ainda aparece como um ser superior ou diferenciado dos demais, com uma bagagem maior de estudo e capacidade intelectual.

> Os cientistas, nós e estudiosos de ciência.(Aluno E).
>
> Os cientista[s][é] quem [têm] vontade de estudar ciências.(Aluna C).
>
> Quem faz ciência é os seres humanos que trabalham com cientista ou outra pessoa qualquer. (Aluno B).
>
> Eu acho que não tem uma pessoa certa para fazer ciências, porque com muito estudo qualquer pessoa pode fazer ciências não só grandes cientistas. (AlunaA).
>
> E quem faz a ciência é cientista[...] eles estudam por exemplo animais, seres humanos e outros exemplos. (Aluno F).

Sobre onde se faz ciência, observa-se que a grande maioria dos alunos caracteriza o laboratório como o lugar onde a ciência acontece, apesar de citar que em outros lugares a ciência poderia acontecer.

> Nas faculdades; nas escolas; nos laboratórios. (AlunaC).
>
> Em laboratórios e em nossa casa sem nós percebemos. (Aluno E).
>
> Em um laboratório.(Aluno G).
>
> Ciências começa na sala de aula, onde todos começam a aprender partes do corpo para pessoas que já sabem um pouco mais desse tipo de coisa utilizam os laboratórios mas eu acho que tudo começa aqui Na Escola.(AlunaA).
>
> Na minha opinião pode-se fazer ciência em todo lugar más é mais comum em laboratório. (AlunaH).
>
> Nas escolas, nos laboratórios, em casa, etc. (AlunaI).

Apesar da maioria dos alunos ter a ideia que o laboratório é o espaço destinado a realização da ciência e práticas nesse escopo, no momento em que as respostas foram compartilhadas com toda a turma numa discussão coletiva, a professora levantou a questão que, sendo o laboratório o espaço destinado a isso, eles não fizeram ciência realizando a atividade da caixa em sala de aula. O argumento da professora fez com que os alunos refletissem e mudassem seu discurso, admitindo que existem outros espaços possíveis para realização de práticas científicas.

Em relação àatividade experimental sobre o método científico, muitas hipóteses foram levantadas pelos alunos numa tentativa de descobrir qual era o objeto misterioso presente na caixa; o interessante é que dentre as respostas dadas, alguns alunos repetiam as respostas dos outros. Talvez tal comportamento se explique pela imaturidade dos estudantes ou influência exercida pelo discurso de alguns alunos com histórico de rendimento escolar acima da média.

Entendemos que a atividade da “caixa misteriosa” é um importante mecanismo didático, que se apoia na experimentação como uma estratégia diferenciada no ensino de Ciências e em uma prática pedagógica voltada à AC, já que permite que diferentes hipóteses sejam levantadas, discutidas e, rejeitadas ou aceitas. Paleari (1997) relatou uma prática pedagógica utilizando a atividade da caixa preta com alunos também do 6º ano (a antiga 5ª série) do Ensino Fundamental. A autora comenta que tal atividade exemplifica passos de um método científico e trabalha a importância de ouvir e respeitar uma opinião (hipótese) contrária, sendo necessário discuti-la e testá-la antes de rejeitá-la, todas as etapas pertinentes e condizentes com o fazer científico.

Nessa perspectiva, voltamos as ideias de Gil Perez et al. (2001) sobre “[...] a importância de (re)conhecer as visões deformadas dos professores sobre o trabalho científico,

para a partir daí poderem consciencializar e modificar as suas próprias concepções epistemológicas acerca da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico" (p. 125).

Apesar de parecer relativamente simples, a atividade da caixa exige boa condução do professor na discussão levantada em sala, pois alguns ranços e mitos sobre a natureza da ciência podem se manter após a realização de tal prática, inclusive àqueles relacionados às questões de gênero.

Seguindo a metodologia descrita para uma análise comparativa, quatro meses após as primeiras repostas, os estudantes mais uma vez responderam as mesmas perguntas sobre concepção da ciência feitas no início do ano. Para a pergunta "O que é Ciência", destacam-se:

> Ciência é o que fazemos para descobrir coisas, estudar coisas experimentar coisas, concluir coisas. (Aluno B).
>
> Ciência é tudo, o estudo, do ar, da terra até de nós mesmos, dos seres vivos. (Aluna I).
>
> Ciência é tudo o que existe, tudo o que vemos, tudo o que tocamos, trovão, chuva, raio tudo é ciência. (Aluna D).
>
> É o estudo de muitos modos de vida ou de tecnologia. (Aluno E).

Em relação às respostas elencadas acima, pode-se perceber que Ciência é o estudo de tudo que os estudantesconhecem e também do que desconhecem; as respostas para essa pergunta não mudaram muito em relação ao início do ano letivo.

Para a pergunta "Quem faz Ciência", destacam-se as respostas:

> Quem faz é os cientistas, mas não é só ela que faz nós também fazemos ciências e experimento. (Aluno F).
>
> Todos podem fazer ciência. (Aluno J).
>
> Qualquer um faz ciência, mesmo se for tão simples de uma folha caindo no chão até uma experiência com gelo seco, qualquer um faz ciência. (Aluna H).
>
> Todos nós, não precisa ser um cientista para fazer ciência, qualquer um faz. (Aluna D).

Para essa segunda pergunta, percebe-se uma mudança em relação às respostas do início do ano letivo, as quais caracterizavam a figura do cientista como responsável por fazer ciência. Acredita-se que essa mudança esteja vinculada às experiências vivenciadas no

decorrer das aulas de ciências, onde os alunos discutiram sobre a possibilidade de outras pessoas, pessoas "comuns" poderem fazer ciência, especialmente no que tange a concepção de quem é o cientista ou que perfil ou estereótipo tem este profissional. De Meis (1998) discute que a visão estereotipada do cientista envolve a noção de que o método científico regula tudo e que a ciência é objetiva ao extremo, não sobrando espaço para a intuição ou criatividade; o autor ainda pondera que crianças e adolescentes de países desenvolvidos ou em desenvolvimento têm praticamente a mesma imagem de um cientista.

Quando a discussão sobre concepções de ciência e de quem faz ciência (cientista) passa a acontecer nas aulas de ciências, ainda no Ensino Fundamental, espera-se que haja um movimento de mudança por parte dos estudantes e um auxílio para que transcorra o processo de alfabetização científica, especialmente em relação ao eixo estruturante sobre a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, eixo este proposto por Sasseron e Carvalho (2008, 2011).

Para a pergunta "Onde se faz ciência", destacam-se as respostas:

> Em qualquer lugar. (Aluno G).
>
> É possível fazer ciência em qualquer lugar. (Aluno J).
>
> Em todo o lugar em casa, em laboratório, na escola, ou seja, você faz ciência a onde você quiser. (Aluna I).
>
> Fazemos ciência em qualquer lugar desde que tenhamos os ingredientes. (Aluno B).

Em relação à questão sobre "onde se faz ciência" é possível perceber que o discurso foi alterado quando comparado às respostas dadas no início do ano letivo. E como foi dito anteriormente no presente texto, a professora já havia levantado essa questão na época que a atividade da caixa foi realizada e os estudantes admitiram que diferentes poderiam ser os espaços para se fazer ciência; percebe-se que esse discurso dos alunos se manteve. Vale ressaltar que as aulas foram realizadas no espaço de uma sala de aula convencional, pois a escola não possui um laboratório de ciências propriamente dito.

Entendemos que a construção do pensamento científico pelos estudantes está diretamente relacionada à concepção de natureza da ciência que possui o professor de ciências que os acompanha. Nessa perspectiva, retoma-se a discussão de Gil Perez et al. (2001)de como é fundamental refletir sobre as visões deformadas do trabalho científico e as possibilidades de modificá-las.

Acredita-se assim que a concepção de ciência do docente implicará numa ou noutra condução do ensino de Ciências, ou seja, se tal ensino se dará a partir de uma lista de conteúdos intermináveis ou em reflexões pautadas em situações de investigação como acontece nas pesquisas científicas propriamente ditas. Nesse escopo, evidencia-se a importância do registro como sistematizador das ideias discutidas e/ou levantadas.

É fundamental que o professor observe com atenção os registros produzidos pelos alunos em relação às atividades propostas, sobre o conhecimento científico. Oliveira e Carvalho (2005) afirmam que essa atenção irá permitir que o professor observe o entendimento do aluno sobre a atividade executada, suas ações e estratégias para se resolver um problema e, principalmente, em qual nível de entendimento se encontram os alunos nas explicações das atividades trabalhadas.

Assim, entende-se que o registro verbal e escrito realizado pelos estudantes de ciências do 6º ano (sujeitos do presente relato), após uma discussão e atividade vinculada à aula de ciências, pode indicar se o processo de alfabetização científica estava acontecendo. Os resultados encontrados vão ao encontro dos estudos de Sasseron e Carvalho (2010)que, acompanhando situações pedagógicas com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, também verificaram indícios de AC a partir de registros orais e escritos, incluindo desenhos.

Estudos mostram que a fala e escrita são modalidades complementares no processo de aprendizagem: a escrita evidencia a construção pessoal do conhecimento e a fala é consistente com o pensamento socioconstrutivista (RIVARD; STRAW, 2000 apud SASSERON; CARVALHO, 2010). Para Oliveira e Carvalho (2005) “O registro escrito é um importante instrumento da aprendizagem na construção pessoal do conhecimento. O uso da escrita é importante para retenção de conhecimentos científicos desde que a discussão entre os alunos tenha ocorrido” (p. 350).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato das etapas da atividade descrita neste texto, além de ser uma tentativa de perceber a organização e construção do pensamento e ideias dos alunos de uma determinada realidade escolar, especialmente ao longo da nova etapa e dinâmica pedagógica que se constitui o 6º ano do Ensino Fundamental, revela um momento reflexivo também à professora que conduziu a atividade.

Ao compararmos as experiências vividas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os alunos chegam ao 6º ano com muitas expectativas e relativas mudanças em sua rotina. Além de ser uma proposta do próprio material didático utilizado pela escola, a atividade da caixa possibilita uma aproximação com questões envolvidas na prática do que se constitui "fazer ciência". Atrelado a isso, a atividade permitiu que concepções sobre ciência (o que é, quem faz e onde se faz) fossem discutidas em sala de aula e momentos de reflexões fossem vivenciados pelo grupo, de modo a contribuir para o processo de alfabetização científica dos estudantes.

Ressalta-se que mesmo atividades simples e objetivas podem fomentar um processo de ensino-aprendizagem no viés da alfabetização científica, levando os alunos a discutir e pesquisar temas de modo a relacioná-los com questões que envolvam a sociedade e o ambiente. Nesse contexto, o(a) professor(a) assume um papel de criar situações que levem os estudantes a perceber e aplicar variados talentos e ideias na construção do conhecimento.

Entendemos que as dificuldades para a elaboração de um texto escrito, ou seja, na construção de um registro (escrito), deve ser trabalhada por professores das diferentes áreas e não apenas ficar a cargo dos profissionais das áreas de linguagem. Nesse escopo, as aulas de ciências aparecem como uma seara e os dados apresentados nesse texto mostram um exercício de sistematização de ideias, tanto individual como coletivamente, além da organização oral e escrita de tais ideias, numa tentativa de realizar práticas do "fazer ciência", fomentando mais uma vez práticas que visem à AC.

## REFERÊNCIAS

BARGALLÓ, C.M.; PRAT, A. Favorecer la argumentación a partir de la lectura de textos. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n. 63, pp. 39-49, 2010.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2006, p.13-48.

DE MEIS, L. A visão da ciência por crianças e adolescentes. In: **Ciência e Educação**: o conflito humano-tecnológico. Rio de Janeiro: Ed. do autor, 1998, p. 146-159.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa,** São Paulo, n. 115, mar. 2002.

GIL-PÉREZ et al. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. 2 ed. São Paulo: Editora EPU, 2013.112p.

OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P.Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

PALEARI, L. M. Caixa preta: uma atividade prática desenvolvida com alunos da 5ª série, como suporte à introdução de modelo molecular e discussão sobre os passos da metodologia científica. **Ensino em Re-vista**, v. 6, n. 1, p. 117-121, jun./jul.1997/1998.

PUGLIESE, A. SASSERON, L. H. MARANDINO, M. A presença da alfabetização científica em textos produzidos por graduandos em Ciências Biológicas. VII Seminário Ibérico/ III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências**. Espanha, 2012.

RUIZ-PRIMO, M.A., LI, M., TSAI, S.P.; SCHNEIDER, J.Testing one premise of scientific inquiry in science classrooms: examining students' scientific explanations and student learning. **JournalofResearch in Science Teaching**, v. 47, n. 5, p. 583-608, 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

_____.Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2010.

_____.Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p. 59-77, 2011.

# INSERÇÃO DE HISTÓRIA INFANTIL PARA O ENSINO DE MAMÍFEROS E ANFÍBIOS

Luana Maria Oliveira (Universidade de Brasília-UnB)
Maria de Lourdes Lazzari de Freitas (Faculdade UnB Planaltina – FUP)

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo elaboraruma história como recurso lúdico para introduzir o conteúdo de mamíferos e anfíbios nas aulas de Ciências Naturais. A história foi contada para quatro turmas do Ensino Fundamental de uma escola pública da região de Planaltina, Distrito Federal. Nesse contextobuscou-se averiguar se o recurso utilizado propiciou momentosde interação social entre amediadora e os discentes, promovendo a participação ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.Após a análise dos resultados foi possível inferir que a utilização de histórias nas aulas contribuiu para o aprendizado dos conteúdos de Zoologia e para o desenvolvimento da criatividade, favorecendo ricos momentos de interação entre os estudantes e os conteúdos científicos abordados.

**Palavras-chave:** Contação de histórias, Mediação, Ensino-aprendizagem.

## Introdução

A Zoologia é o ramo da Biologia que estuda os múltiplos aspectos do reino animal, mas se tratando do contexto educacional, como são ministrados os conteúdos intrínsecos a este assunto em sala de aula?

O Ensino de Zoologia de acordo com o Currículo da Secretaria de Educação do Distrito Federal (DF) é abordado no terceiro ciclo do Ensino Fundamental, no componente curricular de Ciências Naturais, para alunos do 7ºano/6ª série, no eixo vida e ambiente.

Atualmente “o Ensino de Zoologia e de Biologia de um modo geral, ainda é fragmentado e descontextualizado” (PEREIRA, 2012, p. 8). O livro didático, um dos poucos recursos adotados em sala, trazem conceitos confusos sobre o tema, o que não permite que os educandos possam apropriar-se adequadamente dos conhecimentos (SILVA*et al*,2007, p.71).

Outra adversidade encontrada no âmbito do Ensino de Zoologia refere-se à passividade dos alunos nos processos de ensino-aprendizagem, estes não interagem com os conteúdos e com

os métodos e acabam tornando-se indiferentes e acríticos. Nesse sentido, Santos e Terán (2009, p. 2) apontamainda outros fatores que dificultam a abordagem dos temas com eficácia, tais como:

> ...a falta de recursos didáticos alternativos; a exposição oral como único recurso metodológico; o tempo reduzido para o planejamento e execução de atividades acadêmicas em sala de aula, laboratórios e espaços não-formais; e a formação inicial do professor deficiente em relação à realidade de ensino.

Tendo em vista que o Ensino de Zoologia é ministrado no terceiro ciclo do ensino fundamental, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.53) enfatizam que:

> ...para o terceiro ciclo, são especialmente interessantes atividades que envolvam participação oral, como debates, dramatizações, entrevistas e exposições espontâneas ou preparadas, atividades em grupo voltadas para a experimentação, observação e reflexão. Entre estas atividades, aquelas de natureza lúdica, gestual e coletiva, ao lado das de desenho, cumprem também a função de minimizar a ruptura até mesmo afetiva do regime de professor de turma.

Dentre as propostas orientadas pelos Parâmetros Curriculares nacionais - PCNs, acredita-se que as atividades lúdicas envolvam a participação oral, tanto das crianças quanto dos educadores, promovem a interação entre os mesmos, favorecendo a construção do conhecimento.

A atividade lúdica pode ser definida como aquela que faz com que o aluno experimente a plenitude (LUCKESI,2002),ou seja, quando o educando está envolvido em uma atividade lúdica o mesmo tende a continuar a fazer esta atividade, pois está vivenciando uma experiência plena que lhe oferece alegria e prazer em fazê-la.

Dentro desse contexto as histórias podem despertar nos alunos criatividade, imaginação, reflexão e transformação. Ainda assim, o espaço para as atividades lúdicas como histórias, é pouco explorado, pois, “o ensino criativo e lúdico tem cedido espaço para ações repetitivas e mecânicas. Muitas dessas ações, realizadas, sobretudo no Ensino Fundamental, têm no livro didático o seu mestre” (D’ÁVILA, 2006, p.16).

Logo, torna-se necessário que o professor reconheça a importância da mediação, com vistas ao desenvolvimento do educando, introduzindo em seu planejamento didático atividades lúdicas, enfatizando as interações dos alunos com seu meio social, contextualizando os conteúdos a fim de despertar a alegria e prazer no aluno para que, ele se motive a participar das atividades propostas em sala, e consequentemente alavancar o seu processo de aprendizagem.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho ancorou-se na criação de uma história para introduzir o conteúdo de mamíferos e anfíbios nas aulas de Ciências Naturais, tendo em

vista que a utilização da mesma proporcione ricos processos de mediação e que forneçam suporte para os alunos alcançarem uma aprendizagem mais significativa.

**Utilização de História na Educação Básica**

No meio educacional, muitas histórias são contadas em sala de aula para crianças na tentativa de aguçar o desejo pela leitura. Geralmente essa inserção ocorre nos primeiros anos do Ensino Fundamental, no qual as histórias contadas sempre buscam integrar na criança valores culturais, morais, científicos e sociais.

Muitas vezes a história desperta na criança diversos sentimentos intrínsecos como a alegria eprazer, promovem também interação e estimulam de forma eficaz a leitura e a aprendizagem. Assim, quando a criança lê ou escuta uma história, ela tem a possibilidade de expressar um infinito mundo de fantasia, no qual diferentes situações podem ocorrer(MENDES, 2011). Sendo assim, as histórias favorecem aos educandos um pensar crítico e um olhar diferenciado da realidade que os cercam.

Apesar de denotar infinitos aspectos promissores para o desenvolvimento infantil, o que se percebe é que quando a criança vai avançando de série, as histórias vão sendo deixadas de lado pelos educadores, até o 4ºano do Ensino Fundamental, os alunos ainda convivem com histórias em sala de aula. Hewlett (2010, p.126)afirma que “os professores que trabalham com alunos de 6e 7 anos usam histórias regularmente”, a partir do 4º ano do ensino fundamental até o ensino médio os professores não costumam utilizar esse tipo de metodologia.

Várias razões são apontadas para que isso aconteça, uma delas é o fato das histórias serem mais longas, o que acaba por dificultar o interesse dos alunos. Hewlett (2010, p.125) enseja que as soluções para este impasse são simples a começar pelo planejamento. O professor não precisa utilizar o texto inteiro, podem ser construídas novas histórias, passíveis de serem aplicadas para várias idades,adotando-se abordagens específicas e diversificadas. O importante ao utilizar as histórias em qualquer série é saber bem que história escolher,como utilizar e a finalidade desejada. Ainda assim é importante lembrar que a finalidade escolhida pelo professor pode não ser a mesma escolhida pelo aluno, neste caso o professor deve atentar-se ao incentivopelo prazer da atividade lúdica, motivando os alunos para explorar os conhecimentos respaldados pelos contos utilizados.

**Procedimentos Metodológicos**

A metodologia utilizada no presente trabalho foi de cunho qualitativo, pois na "pesquisa qualitativa, os investigadores imergem no mundo dos sujeitos observados, tentando entender o comportamento real dos informantes, suas próprias situações e como constroem a realidade em que atuam" (OLIVEIRA, 1982. p.8).

A pesquisa foi desenvolvida com 80 alunos,idades entre 12 e 15 anos,de quatro turmas do Ensino Fundamental, sendo duas turmas do 6°ano/5ª série e duas do 7°ano/6ª série,de uma escola da rede pública,zona urbana de Planaltina (cidade localizada a aproximadamente 38 km de Brasília, Distrito Federal). Participaramda atividade duas professoras regentes.

**Construção da História**

A primeira intervenção realizada pela mediadora em sala de aula teve por objetivo sondar o conhecimento prévio dos alunos acerca dos animais e ganhar a afeição e a confiança dos mesmos. Posteriormente, foram realizadas conversas informais nos intervalos das aulas, visando averiguarquaisanimais os educandos conheciam e como estes compreendiam o papel destes seres vivos na natureza, de modo que essas exposições pudessem fornecer subsídios para a construção da atividade. Após este primeiro momento percebeu-se que os alunos possuíam grande dificuldade com as classes de mamíferos e anfíbios.

Em um segundo momento, após descobrir quaistemas os alunos possuíam mais dificuldades, foi realizada uma revisão bibliográfica e seleção de conceitos sobre a biologia de mamíferos e anfíbios. A partir destes dados, foi iniciada a escrita de uma história, inserindo os conceitos adaptados ao cerrado e também aos animais pertencentes a este mesmo bioma. Após a construção da história escrita, foi realizada a ilustração da mesma.

Todo este trabalho resultou em um livrinho intitulado:"*Caliandra, um sonho de cerrado: conhecendo os mamíferos e os anfíbios*".A referida história foi criada para introduzir as temáticas de mamíferos e anfíbios, contextualizando os conteúdos com o local onde vivem os alunos. Buscou-se, também, facilitar a participação ativa dos educandos nas aulas de ciências.A história trouxe como personagens: uma menina chamada Caliandra, uma borboleta e um sapo.

## Aplicação da História

Antes de iniciar a contação da história, a sala foi transformada em um ambiente lúdico, foram retiradas todas as carteiras, e em seu lugar, foram colocadas almofadas no chão, nas paredes da sala foram coladas várias imagens,comtamanho de1.20 cm por 90 cm,de animais do Cerrado como lobo guará, cutia, paca etc. Foram anexados, ainda, diferentes pássaros no teto da sala acompanhado de um fundo musical com sons de animais do Cerrado, buscando aguçar a imaginação dos alunos, para que os mesmos conseguissem se sentir em outro ambiente que não fosse o escolar.

Após a transformação da sala de aula os alunos foram convidados a entrar e foi explicitado como ocorreria a contação de história.Cada aluno assumiria um papel dentro da história, logo foi realizada uma pequena introdução dos personagens para que eles pudessem escolher quem eles gostariam de ser. Feito isso, foram entregues para cada aluno um livrinho da história e eles foram divididos em grupos de acordo com os personagens que eles escolheram, cada grupo representou um personagem da história, sendo que o mediador também foi um personagem.

Realizada a divisão dos grupos iniciou-se a contação da história, em cada momento que aparecia o lobo guará, a salamandra, o sapo e a borboleta a mediadora mostrava a imagem colorida impressa em folha A3 e perguntava se havia alguma similaridade com os animais que eles tinham imaginado. Após a resposta evidenciada pelos alunos,a contação continuava.

## Avaliação do Recurso

A avaliação do recurso foi de cunho qualitativo realizada em duas etapas:a primeiralogo após a contação da história, onde foi feito um círculo com os alunos e realizado um debate sobre a atividade buscando captar mediante as falas o que eles mais gostaram e o que poderia melhorar na história. É importante destacar que o recurso desenvolvido também foi avaliado pelos professores regentes de cada turma/série.

A segunda etapa foi realizada uma semana depois, e consistiu na avalição dos conceitos trabalhados ao longoda contação da história, essa etapa foi realizada por meio de imagens. Todas as etapas da avaliação e da contação foram gravadas para posterior análise dos dados.

## Resultados e Discussões

Os resultados foram divididos em duas categorias, com o intuito de facilitar a organização dos dados, essas categorias não foram pré-definidas, surgiram a partir da análise dos resultados. Sendo elas: percepção dos alunos e dos professores em relação ao recursoe a construção de conceitos pelos alunos.

### Percepção dos alunos e das professoras em relação ao recurso e metodologia empregada

#### *a) Professores*

As duas professoras foram identificadas como professora 1(regente do 6° ano/5°série)e professora 2(regente do 7° ano/6ª série). Inicialmente foi solicitado que as duas professoras expusessem suas concepções e olhares acerca do recurso e da metodologia desenvolvida.

As mesmas enfatizaram que a atividade foi muito boa, destacaram a importância da contextualização da história e elogiaram o fato do enredo do texto ter ocorrido nocerrado o que, segundo elas, fez com que os alunos conhecessemo local onde vivem. Em relação à temática as professoras expuseram as seguintes concepções:

*"O legal é que foi usado o cerrado como cenário, foi uma sacada muito boa, assim ficou até mais fácil dos alunos saberem do que estava se tratando a história, embora muitas coisas para eles fossem novidades, eles tinham alguma ideia do que se tratava." (professora 1)*

*"Utilizar animais do Cerrado foi uma parte bacana, porque os alunos tiveram a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre esses animais" (professora 2).*

Santos e Terán (2009, p.2) destacam a contextualização como um dos pontos que os professores da educação básica, tem grandes dificuldade em fazer. Os próprios livros, como já citado anteriormente, são descontextualizados, e abordam os mamíferos e os anfíbios utilizando sempre exemplos de animais pertencentes a outros países e regiões, tais como o leão e tritão. Logo, "é de fundamental importância promover através das narrativas literárias destinadas as crianças, condições para que tenham contato com os animais da fauna brasileira" (COSTA, 2011, P. 11).

As professoras ainda destacaram que o recurso facilitou muito a participação dos alunos, segundo a professora 2, os alunos não apresentam interesse em participar do que ela propõe. Dessa forma, torna-se necessário estimular a participação dos educandos, adotando-se

metodologias de ensino que promovam uma posição ativa, ao invés de passiva, nos quais os mesmos possam interagir com o conhecimento que ali se encontra sendo mediado. A mesma expressou com espanto o fato dos alunos terem participado da atividade proposta:

*"Nossa eu me surpreendi, pois achei que eles não iam participar, pois quase nunca participam do que peço para eles"*(professora 02).

Para Vigotski (2010, p. 453) "o problema não é o mestre está inspirado, porque a sua inspiração nem sempre atinge o aluno, o problema é antes fazer os alunos ficarem inspirados pelo mesmo motivo". Neste sentido, o professor tem o papel de mediar e também de estimular de forma eficaz a participação dos alunos nas atividades propostas em sala.

D'Ávila (2006, p.16) destaca que o lúdico tem perdido grande espaço para metodologias mecanicistas, que prezam pela repetição, tendo o livro didático como único instrumento. Para que os professores possam estimular os alunos é necessário um planejamento pedagógico e não simplesmente um planejamento conteúdista, o que se soma as concepçõesfornecidas por Santos e Terán (2011), quando estes relatam que o planejamento de aula tem se tornado apenas um documento burocrático e não traz de forma alguma uma teoria pedagógica.

Embora as professoras tenham colocado que gostaram do recurso, que o mesmo facilita a aprendizagem, as mesmas disseram que não usariam.Uma das professoras considera que utilizar a metodologia seria perder tempo, pois ela precisa correr com o conteúdo.

*"Não. Eu não usaria, pois eu acho que não conseguiria organizar sozinha, além disso, eu não tenho tempo de preparar algo assim para eles, pois tenho que correr com o conteúdo, não posso perder tempo" (Professora 2).*

*"Acho que não, pois eles bagunçam muito, eu não conseguiria controlar não, eu até já usei histórias com eles algumas vezes no início de algumas aulas, mas é muito difícil de achar as histórias sobre os conteúdos, então eu acabo deixando para lá" (professora 1).*

Hewlett (2010, p.126) aponta que os professores acham que não precisam perder tempo lendo ou contando uma história, pois os mesmos acreditam que isso trás perda para a ciência.

Ao serem questionadas se o recurso favorecia a interação as mesmas disseram que sim, porém não se sentem a vontade para fazer a atividade:

*"Com certeza, se for bem utilizado, favorece e muito, pois como você mesmo pode perceber eles participaram bastante, até mesmo os alunos mais danados estavam vidrados e lendo a história, eu realmente não conseguiria fazer o que você fez, pois durante esses 20 anos*

*de secretaria eu nunca consegui fazer com que todos os alunos participassem, ainda mais com os alunos Deficientes Auditivos (D.A), que puderam pela primeira vez a meu ver participar realmente da aula, pois eles estavam acompanhando lendo e também vendo as imagens e assim eles sabiam do que estava falando a história, foi realmente muito bom" (professora 1).*

*"Acho que sim, pois os alunos mesmo se organizaram para participar, eles mesmos escolheram o que queriam ser, e também porque eles sabiam que sem eles não daria certo, talvez por isso eles tenham participado, porque quando a gente está apenas falando é como se eles não fizessem parte daquele momento e na hora da história não, eles sabiam que sem eles não daria para contar. A história por si própria talvez não faria com que eles participassem, mas a forma como foi colocado né, ou seja a metodologia utilizada é que fez com que eles se sentissem parte disso" (professora 2).*

Com relação às falas das professoras podemos inferirque não só a história, mas a metodologia utilizada foi muito importante para a participação dos alunos na intervenção, é claro que aqui podemos levar em consideração que quando a atividade é lúdica a criança tende a continuar fazendo (VIGOTSKI, 2010), ou seja, o fato da história ter sido contada de forma diferenciada da aula tradicional com quadro, giz e livro, fez dela uma atividade lúdica, isso não quer dizer que tudo que é diferente de quadro e livro seja lúdico, o que queremos dizer aqui é que a escolha da metodologia levou em consideração o envolvimento ea afetividade como ponto central, o aluno deveria sentir prazer e feliz ao participar da atividade, assim ele continuaria participando.

***b) Alunos***

Após a contação da história foram realizados alguns questionamentos aos alunos. Quando indagados se os mesmos aprenderam com a história a resposta foi que sim, ao responderem afirmativamente foi perguntado o que eles aprenderam:

*"Nossa eu descobri que os mamíferos todos têm glândulas mamárias até mesmo os que são machos, eu também não sabia que aquela Cecília era um anfíbio eu sempre pensei que era uma cobra." (aluno 6° ano/5ª serie).*

*"Eu pensava que anfíbio era só o sapo, mas tem várias ordens, muito legal isso, tem os apodes, urodelos que são as salamandras e os sapos que são os anuros. Aprendi tudinho né professora?" (aluno 7 ano/6 serie).*

Cabe enfatizar que após a contação da história os alunos ainda conseguiam lembrar dos conceitos principais e que os mesmos sempre se reportavam à história para falarem dos conteúdos. Para (D'ÁVILA, 2006, p.18) no ensino lúdico podem ser inseridos conteúdos e métodos criativos, o que nos leva a compreender que as atividades lúdicas também podem trazer aos educandos uma oportunidade diferenciada de ensino-aprendizagem. O que se soma as concepções de Miranda (2005, p. 16), quando esta aponta que "as situações lúdicas são muito interessantes, uma vez que possibilitam interações sociais favoráveis à aprendizagem e ao desenvolvimento".

**Construções de conceitos pelos alunos**

Este tópico buscou apontar quais conceitos os alunos conseguiram aprender com a contação da história e de que maneira a mesma conseguiu ajudá-los a internalizar os saberes. Para que os alunos compreendessem os conceitos foi utilizada uma metodologia pautada em uma atividade lúdica - contação da história.

Para avaliar se os mesmos conseguiam construir conhecimentos foram utilizadas diversas imagens e pedido para que os alunos montassem diferentes esquemas. Com este tipo de avaliação os alunos puderam desenvolver funções complexas como memória e atenção.

Sendo assim, esta etapa de avaliação dos conceitos apreendidos pelos alunos foi dividida em dois momentos, sendo o primeiro relacionado ao que os alunos aprenderam sobre mamíferos, o segundo sobre o que eles aprenderam sobre anfíbios.

***a) O que os alunos aprenderam sobre mamíferos?***

Foram levadas para os alunos várias imagens de todas as classes de animais,onde os mesmos deveriam separar as imagens dos mamíferos e em seguida explicar o porquê das imagens escolhidas. Dessa forma foi avaliado o que eles apreenderam sobre mamíferos com a história

contada e que conceitos eles conseguiram absorver. As imagens selecionadas para escolha foram as seguintes: veado campeiro, lobo guará e gato.

*"Escolhemos o lobo guará porque na história a caliandra falou que os mamíferos têm muito pelo, daí na imagem ele tem muito pelo e também estáamamentando" (*7°ano/ª6 serie).

*"Porque ele tem pelo e também já que vi que ele tem peito então ele tem glândulas mamárias como disse a Caliandra"(*6° ano/7ª serie).

***b) O que os alunos aprenderam sobre os anfíbios?***

Tendo em vista que na história foram abordadas as ordens dos anfíbios, foram levadas várias imagens de anfíbios e colocadas no chão da sala de aula, juntamente com os nomes das três ordens (anuros, urodelos e apodes). Foi solicitado que os alunos colocassem os anfíbios embaixo dasrespectivas ordens ao qual eles pertenciam e dissessem o porquê colocaram no local.

*"Colocamos as cecilias nesses porque o sapo da história falou que essa ordem são os animais que não possuem pernas, então olhando para as imagens, vimos elas que não tem" (*6° ano/7ª serie).

*"Escolhemos as salamandras, pois entre os anfíbios elas são as únicas que possuem cauda e o sapo falou que os urodelos são os que tem caudas" (*7°ano/ª6 serie).

Os relatos transcritos demonstram que os alunos conseguiram internalizar os conceitos principais colocados na história, ou seja, os mesmos conseguiram sistematizar os conhecimentos prévios e atrelá-los a novos conhecimentos. Os PCNsressaltam que este momento de avaliação é de suma importância, não só para saber o que o aluno aprendeu, mas como prosseguir na atividade. É neste momento que o aluno consegue realmente construir novos conceitos e aprender significativamente.Sendo assim, "a sistematização é um momento privilegiado de comparação de conhecimentos prévios e construídos"(BRASIL, 1998, p.131).

## Considerações Finais

Após a pesquisa, ficou evidente a dependência que os professores ainda têm com o livro didático e a espera por materiais que já venham prontos, foi possível observar o quanto os mesmos prezam asaulas tradicionais, não que essas não tenham importância, masé necessáriaa

adoção de metodologias que possam trazer o lúdico para dentro de sala de aula, pois assim os alunos se envolverão ativamente nas aulas e poderão adquirir verdadeiramente novos conhecimentos.

Ao final do trabalho percebemos que as crianças ficaramcuriosas para descobrirem o mundo a sua volta,então cabe aos professoresaguçaremnos estudantes a descoberta pelo novoe guiar a construção do conhecimento e da aprendizagem.

Assim, enfatiza-se que a inserção de histórias no ensino, particularmente com os temas mamíferos e anfíbios, traz grandes contribuições para a aprendizagem significativa dos estudantes, desde que a mesma seja feita com uma metodologia que se inspire no lúdico e, queo estudante sinta prazer e vontade em participar do que lhe é proposto, já que a afetividade também é uma das ferramentas importantes no processo de ensino-aprendizagem.

**Referências**

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: SEF,1998.

COSTA R. N. **Análise da Abordagem da Fauna Nativa na Literatura Infantil.** Trabalho de Conclusão do Curso: Ciências Naturais. Orientador: Marcelo Bizerril. Brasília. 2011.

D'ÁVILA, C. M. Eclipse do lúdico. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 15, n. 25, jan./jun., 2006.

HEWLETT, C. A ciência das histórias. In: WARD, HEL.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. 2º. Ed– Porto Alegre: Artmed, 2010.

LUCKESI, C. **Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna**. 2002. Disponível em: http://www.luckesi.com.br/artigoseducacaoludicidade.htm. Acesso em: 06.11.2013.

MENDES, A. C. M. **Oficina lúdica e mediação estética na formação continuada de psicólogos escolares**. Brasília, maio de 2011.

MIRANDA, M. I. **Conceitos centrais da teoria Vygotsky e a prática pedagógica**. Ensino em Revista, 13(1):7-28, jul.04/jul.2005.

PEREIRA, N. B. Perspectiva para o Ensino de Zoologia e os possíveis rumos para uma prática diferente do tradicional. **Monografia**, Mackenzie, São Paulo., 2012.

OLIVEIRA, C. L. de. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características.** Travessias. Ed. 4. Educação, cultura e linguagem. Alagoas, 1982.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. Diagnóstico do ensino de zoologia a partir da análise do complexo "escola-licenciatura" em escolas municipais de Manaus, Amazonas. Em: **I Simpósio Internacional de educação em ciências na Amazônia**, Manaus, 2011.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. Possibilidades do uso de analogias e metáforas no processo de ensino-aprendizagem do ensino de zoologia no 7º ano do ensino fundamental in: **7ºcongresso norte nordeste de ensino de ciências e matemática**, 2009, boa vista.

SILVA, R. M. L. S.; RABELO, D. S; SILVA, L. F. G; LEAL, M. V. C. **O ensino da zoologia através do teatro de fantoches**. Laboratório do Mundo: o Jovem e a Ciência. Salvador: Editora Universitária da UFBA, EDUFBA, 2007.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 4.ed. São Paulo: Martins fontes, 2008. 190p.

VIGOTSKI, L.S. **Psicologia Pedagógica**. 3.ed.São Paulo: Martins Fontes, 2010. 552p

# OFICINAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A FLORA DA MATA ATLÂNTICA, OESTE DE SANTA CATARINA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Fernanda Weinmann Oliveira (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ)
Sacha Arielle Branco (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ)
Ana Cristina Confortin (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ)

Resumo: A Mata Atlântica possui alta biodiversidade, contando com aproximadamente 20 mil espécies de plantas. Atualmente, está reduzida a 7,8% de sua área original. O estado de Santa Catarina conta com 17,46% da área original, correspondendo a 1,12% do território brasileiro. A degradação da Mata Atlântica revela a necessidade de programas de educação ambiental nas escolas. Este estudo é um recorte do projeto Viveiro Educativo: semeando vidas, realizado de maio à junho de 2016, duas vezes por semana, em oficinas teórico-práticas com 96 estudantes do ensino fundamental, abordando temáticas sobre a flora regional. Os estudantes demonstraram grande interesse pelas oficinas, interagindo de forma positiva e refletindo sobre atitudes de conservação da flora regional.

**Palavras-chave**: Mata Atlântica, flora, Santa Catarina, educação ambiental.

## O BIOMA MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, originalmente incluía parte da costa brasileira, leste do Paraguai e nordeste da Argentina, cobrindo mais de 1,5 milhões de km², sendo 92% de sua área no Brasil. A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* mundial, pois possui alta biodiversidade, contando com aproximadamente 20 mil espécies de plantas, das quais 8 mil são endêmicas, constituindo-se na floresta mais rica em diversidade de árvores no mundo. Ainda estima-se que existam 1,6 milhão de espécies de animais no bioma (TABARELLI et al., 2005).

Atualmente, a Mata Atlântica está reduzida a 7,8% de sua área original, contando com aproximadamente 102.000 Km² preservados, o que gera o status de segundo bioma mais ameaçado de extinção do mundo, perdendo apenas para as florestas de Madagascar na costa da África (CAMPANILI et al., 2006).

No estado de Santa Catarina 85% do território estavam originalmente cobertos pela Mata Atlântica, sendo que atualmente configura-se como o terceiro estado brasileiro com maior área de remanescentes deste bioma, possuindo cerca de 1.662.000 hectares, 17,46% da área original, o que corresponde a apenas 1,12% do território brasileiro (CAMPANILI et al., 2006).

Historicamente o oeste do estado de Santa Catarina foi bastante devastado pelas companhias colonizadoras, que extraíam a madeira da terra, que em sua grande maioria se tratava da extração da araucária e outras madeiras nobres como o cedro e o angico, e lucravam vendendo a terra e a madeira, então os colonos compravam uma terra limpa, livre de vegetação e pronta para a agricultura. Nesta época os imigrantes trabalhavam com atividades madeireiras contribuindo para o desmatamento da região, transportando as madeiras nobres através de balsas de 80 a 100 metros de comprimento, para os consumidores argentinos, durante as cheias do rio Uruguai (LINDENMEYER, 2009).

Estima-se que entre as décadas de 1930 e 1990 foram derrubadas cerca de 10 milhões de araucárias em Santa Catarina. E somente nas décadas de 1960 e 1970 que surgiram leis para combater o desmatamento, controle e exploração de espécies madeireiras (CABRAL & CESCO, 2008). Além do desmatamento, há outra ameaça aos remanescentes florestais, que é a presença de espécies exóticas invasoras, considerada atualmente a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição e a fragmentação de habitat decorrentes da ação humana (MMA, 2006).

O Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina aponta que atualmente na região oeste do estado os remanescentes florestais são de 2.205 km² de Floresta Ombrófila Mista (11,8% do original), 1.125 km² de Floresta Estacional Decidual (18,31%), e 1.198,54 km² de Estepe - Campos Sulinos (70,7%) (VIBRANS et al., 2015).

O quadro de degradação do bioma Mata Atlântica revela a necessidade de programas de educação ambiental efetivos e de forma contínua nas escolas, visto que, segundo Campaniliet al. (2006), os estudantes de ensino fundamental pouco conhecem sobre a biodiversidade de seu entorno. É sabido que o conhecimento sobre a biologia das espécies vegetais é fundamental para a conservação dos remanescentes da Mata Atlântica.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

O ensino de ciências e biologia pode ultrapassar às suas especificidades em termos conceituais e fazer relações com os aspectos políticos, econômicos e culturais, ampliando

sensivelmente a compreensão dos estudantes sobre problemas do cotidiano e, sobretudo, os associados a nossa rica biodiversidade (KRASILCHIK, 1987).

Portanto os professores que trabalham com estas áreas do ensino, devem estar atentos às complexidades associadas a esses diferentes ambientes. E ainda, cabe aos educadores lembrar que este é um processo construtivo pelos estudantes, na medida em que eles vão aumentando o seu potencial cognitivo. O ensino de ciências e de biologia poderá desenvolver nos estudantes, a capacidade de articular conteúdo e pensamento, de tal forma, que o conteúdo se transforme em instrumento do pensamento, ampliando a capacidade de perceber de forma mais críticaa realidade que, na maioria das vezes demanda mudanças. Neste sentido, a educação científica exerce um papel particularmente importante na inserção dos sujeitos em sua coletividade. Acrescentamos que esse ensino deveria formar indivíduos mais críticos, comprometidos e preocupados com a realidade social e ambiental em que vivem (SEVEGNANI & SCHROEDER, 2013).

Neste contexto, observa-se a importância que a educação exerce no desenvolvimento da consciência ambiental das pessoas, sendo que a escola desenvolve um papel importante nesse processo, por possuir um espaço privilegiado de informação, construção e produção de conhecimento, estimulando a criatividade e modificando a alteração de valores e condutas, principalmente no que se refere às questões ambientais (CUBA, 2010).

Entende-se também que os espaços educativos não podem se restringir ao contexto escolar. Libânio e Pimenta (1999), acrescentam que "todo educador sabe hoje, que as práticas educativas ocorrem em muitos lugares, em muitas instâncias formais, não-formais e informais. Elas acontecem nas famílias, nos locais de trabalho, na cidade, na rua, nos meios de comunicação e também nas escolas".

Nesse contexto, surge o projeto Viveiro Educativo: semeando vidas, um projeto de extensão do curso de Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó. Tem como objetivo ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade do bioma Mata Atlântica do Sul do Brasil, por meio de oficinas de educação ambiental e divulgação científica, em escolas públicas do entorno da Universidade, no município de Chapecó, Santa Catarina. O projeto ocorre o ano todo em uma escola e as temáticas das oficinas são organizadas a partir das demandas dos estudantes e possibilitam desenvolver novos aprendizados e atitudes de responsabilidade e cuidado com o meio ambiente, constituindo-se numa importante ferramenta para formar multiplicadores de ações ambientais conscientes (BATISTA et al., 2013).

A educação ambiental proposta no projeto "Viveiro Educativo: semeando vidas" se caracteriza por ser uma educação ambiental crítica, transformadora, de caráter permanente, na qual os indivíduos tomam consciência do meio em que vivem, pois não se trata de transmitir apenas conteúdos, conceitos, mas sim aprender a olhar com sensibilidade as questões ambientais do entorno, em especial da biodiversidade regional, buscando compreender a complexidade das inter-relações entre ambiente e sociedade.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O recorte para este estudo foi durante os meses de maio e junho de 2016, onde duas vezes por semana, neste período, o projeto desenvolveu oficinas teórico-práticas com 96 estudantes de quatro turmas do sexto ano do ensino fundamental, abordando temáticas sobre a flora regional. A abordagem das oficinas tem como base a exposição dialogada, contemplando os momentos pedagógicos - problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV, 1991).

Foram quatro oficinas para tratar de conceitos sobre algumas plantas nativas e exóticas da região oeste de Santa Catarina, sendo elas: - nativas: ipê-amarelo (*Handroanthuschrysotricha*), paineira-rosa (*Ceiba speciosa*), araucária (*Araucariaangustifolia*), canela-sassáfras(*Ocoteaodorifera*), pente-de-macaco (*Amphilophiumcrucigerum*); - exóticas: lírio-do-brejo (*Hedychiumcoronarium*), uva-do-japão (*Hoveniadulcis*) e pinheiro-americano (*Pinus* spp.). O tempo de cada oficina foi de quarenta e cinco minutos para cada turma, sendo que na parte teórica foram apresentadas as informações sobre ocorrência, estado de conservação, importância e ameaças, através de slides ilustrados. Na parte prática foram demonstradas estruturas das plantas nativas da região, supracitadas. As estruturas incluíram o fruto seco e a semente do ipê-amarelo, da paineira e do pente-de-macaco e os estróbilos feminino e masculino e a semente de araucária, de modo que os estudantes pudessem tocá-las para conhecer melhor a morfologia, textura e coloração. No início e final das oficinas os estudantes responderam a dois questionários, totalizando cinco perguntas (Figura 1 e 2). Para a análise de dados, as respostas dos estudantes foram categorizadas a fim de abranger os conceitos com categorias semelhantes em grupos únicos (MINAYO, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados quarenta questionários préatividade e trinta e sete questionários pós atividade. A partir dos resultados do questionário pré atividade (figura 1), podemos perceber

que o conhecimento dos estudantes sobre a flora local era frágil, entretanto se compararmos com os resultados obtidos a partir do questionário pós atividade (figura 2), podemos perceber que o interesse e o conhecimento pela flora foi ampliado.

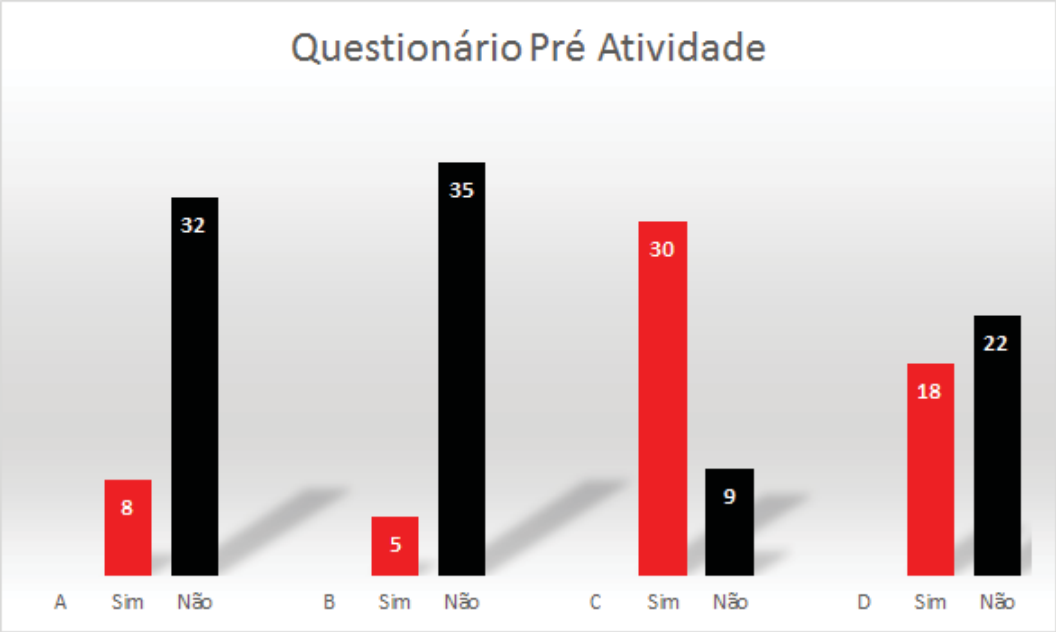



**Figura 1**: Questionário pré atividade, sendo que A=Você conhece as espécies da flora da nossa região (oeste de Santa Catarina)?, B=Você sabe se existe alguma espécie de flora da região oeste de Santa Catarina ameaçada?, C=Você sabe o que é uma espécie nativa? e D=Você sabe o que é uma espécie exótica?.
Fonte: Sacha Arielle Branco.

Ao analisarmos os dados coletados anteriormente as oficinas, percebemos que trinta e dois estudantes não conheciam as espécies da flora da região oeste de Santa Catarina, trinta e cinco indivíduos demonstraram não saber da existência de alguma espécie de flora ameaçada em nossa região, trinta sabiam o que significa o termo espécie nativa e vinte e dois não sabiam o que era uma espécie exótica.

Em relação às espécies nativas, a araucária é uma árvore facilmente identificada pelos estudantes, pois possui destaque na paisagem local devido ao seu grande porte, sendo que a sua semente, o pinhão, é bastante consumido pela comunidade. Já o ipê-amarelo é uma espécie muito utilizada na arborização urbana, uma vez que também é uma espécie nativa do bioma Mata Atlântica (CARINI, 2014).

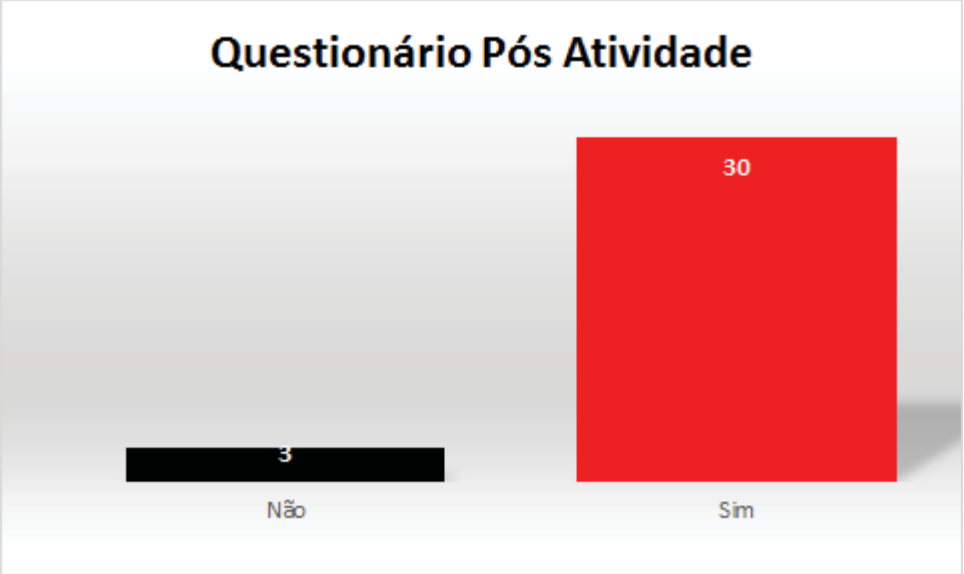



**Figura 2**: Questionário pós atividade, sendo a pergunta: Esta atividade despertou interesse e agregou conhecimentos sobre a flora da região oeste de Santa Catarina?
Fonte: Sacha Arielle Branco.

Os estudantes demonstraram grande interesse pelas oficinas, fazendo questionamentos e interagindo de forma positiva durante as atividades propostas. Ficaram entusiasmados em tocar nas estruturas das plantas, pois o indivíduo aprende melhor se tiver oportunidade de manusear o objeto em estudo, como podemos perceber nas respostas do questionário pós atividade. Para perceber as coisas é essencial o toque, o cheirar, o provar, o ver e o ouvir, especialmente as sensações: tocar e cheirar, constituindo os receptores para substâncias químicas. De uma perspectiva filogenética, as sensações são processos pelos quais todas as criaturas, da mais primitiva à espécie mais evoluída, podem alcançar. Assim estes podem ser considerados como os sentidos fundamentais da sobrevivência dos organismos viventes. Ver e reconhecer um padrão ou perceber sons são só processos de uma espécie mais evoluída filogeneticamente, representando processos adicionais aos elementos fundamentais dos seres vivos. Deste modo, tocar e cheirar são essenciais e profundamente relacionados à percepção humana. No futuro, em escolas e outras instituições de aprendizagem deveríamos dedicar maior concentração na importância destes sentidos (KOBAYASHI, 1991).

O aprendizado mais efetivo se mostra quando o estudante está diante do material concreto, reforçando assim, a importância das atividades práticas em sala de aula

(AZEVEDOet al., 2012). A realização de oficinas práticas visa despertar o interesse, motivar os estudantes e chamar a atenção para a temática da educação ambiental (SILVAet al., 2007).

A partir das oficinas, os estudantes também refletiram sobre atitudes de conservação da flora regional, principalmente das espécies ameaçadas de extinção, pois na Floresta Ombrófila Mista, as árvores que mais produziram madeira, observadas na oficina foram a araucária (*Araucariaangustifolia*), que também tem-se o pinhão (semente) para servir de alimento e a canela-sassafrás (*Ocoteaodorifera*), ambas espécies ameaçadas de extinção (SEVEGNANI & SCHROEDER, 2013). O conceito de conservação das espécies é um tema bastante importante para discutir com os estudantes, pois no caso da Floresta de Araucárias, sua abrangência era de cerca de 42,5% da vegetação no estado, sendo que atualmente calcula-se que os remanescentes correspondem a 7% da área original, fazendo com que seja uma das tipologias mais ameaçadas do bioma Mata Atlântica(ALARCON et al., 2011).

Com relação às espécies exóticas, os estudantes demonstraram possuir noção do termo, porém não souberam citar exemplos. Sabe-se que atualmente as espécies exóticas são grandes ameaças aos remanescentes florestais. Estas espécies de plantas são retiradas de seus habitat originais e levadas para outras áreas que vão além de sua ocorrência natural, devido às suas qualidades alimentícias, produção de celulose, madeira, tanino e medicamentos, pelo seu uso ornamental e como quebra-vento (MMA, 2006).

Com este estudo, nota-se a fragilidade de informações que os estudantes possuem acerca da flora da região oeste de Santa Catarina. Percebe-se também o quanto é importante trabalhar com os estudantes sobre a flora regional, seus aspectos ecológicos, morfológicos, de conservação e papel na natureza.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oficinas desenvolvidas pelo projeto Viveiro Educativo: semeando vidas, tiveram potencial de ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre a flora regional da Mata Atlântica do sul do Brasil. Ressalta-se a importância de ações de educação ambiental nas escolas que promovam a mudança de atitudes para a conservação da biodiversidade regional, bem como a realização de atividades práticas aliadas ao conhecimento teórico. Entende-se que o desenvolvimento de oficinas de educação ambiental aproximam a escola e a comunidade ao conhecimento científico, além de cumprir com um dos papéis da universidade que é responder as demandas da sociedade.

REFERÊNCIAS

ALARCON G. G., DA-RÉ M. A., SHIGUEKO F., ZANELLA T. I., RAMPINELLI L. Fragmentação da Floresta com Araucária e ecossistemas associados no Corredor Ecológico Chapecó, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, 24 (3), setembro de 2011.

AZEVEDO H. J. C. C., FIGUEIRÓ R., ALVES D. R., VIEIRA, SENNA V. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis** ano IV, nº 7 - janeiro 2012.

BATISTA R. P., SILVA J. N. XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão. **Diálogos em educação ambiental no meio escolar**: desafios e perspectivas. Recife, 2013.

CABRAL D. de C., CESCO S. Notas para uma história da exploração madeireira na mata atlântica do sul-sudeste. **Ambiente & Sociedade**. Campinas v. XI, n. 1, p. 33-48, jan.-jun. 2008.

CAMPANILI M., PROCHNOW M. **Mata Atlântica: uma rede pela floresta**. Brasília: RMA, 2006.

CARINI S., RECHETTI E., BAGATINI K. P. Identificação de espécies nativas das florestas ombrófila mista e estacional decidual com potencial ornamental. **Unoesc & Ciência** - ACBS, Joaçaba, v. 5, n. 2, p. 165-172, jul./dez. 2014.

CUBA M. A. Educação ambiental nas escolas. **ECCOM**, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010.

DELIZOICOV D. **Conhecimento: tensões e transições**. 213 f. Tese (Educação) - IFUSP, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 1991.

KOBAYASHI T. A suggestionaboutenvironmenteducationusingthefivesenses. **Marine PollutionBulletin**, vol. 23, 1991.

KRASILCHIK M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo, EDUSP: 1987.
LIBÂNIO J. C.; PIMENTA, S. G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação e Sociedade**, nº 68, 1999.

LINDENMEYER P. M. Colonização e devastação no planalto oeste catarinense. **Revista Santa Catarina em História** - Florianópolis - UFSC – Brasil ISSN 1984- 3968, v.1, n.2, 2009.

MINAYO M. C. S. (Coord.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies Exóticas Invasoras**: Situação Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006. 23 p.

SEVEGNANI L., SCHROEDER. E. (org). **Biodiversidade catarinense**: características, potencialidades, ameaças. Blumenau: Edifurb, 2013. 252 p.

SILVA D. F., MATHEUS S. M. M., NISHIDA S. M., DINIZ R. E. S. Comparando encéfalos: material didático para o ensino de biologia. **ArqMudi**. 2007.

TABARELLI M., PINTO L.P., SILVA J.M.C., HIROTA M.M., BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **MEGADIVERSIDADE**. Volume 1, Nº 1, Julho – 2005.

VIBRANS A.C., SEVEGNANI L., GASPER A L. de., MÜLLER J. J. V; REIS., M. S. dos. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**: o que você deve saber sobre as florestas de Santa Catarina. Blumenau: FURB, 20 f :il, 2015.

# ANÁLISE CONTEXTUAL DE UMA ESCOLA ESTADUAL COM MAIOR ÍNDICE DE GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA EM SANTA ROSA

Kátia Cristina Sartório de Oliveira, Dafne Oleiniczak, Diovana Gelati de Batista, Gabrielli Oiczenasz Szimanski, Juliane Ditz Knob,(IFFarroupilha - campus Santa Rosa - alunas Ciências Biológicas)

Flávia Burdzinski de Souza (IFFarroupilha - campus Santa Rosa-professora Orientadora)

**Resumo:** A vida sexual entre os adolescentes tem sido iniciada cada vez mais precocemente. Associado a isso, está a falta de informações claras sobre a sexualidade, que resulta em pouca ou nenhuma prevenção e/ou contracepção. A escola possui um papel importante nesse processo, já que é responsável pela abordagem da sexualidade nos seus planos de ensino contribuindo para o conhecimento e a valorização dos direitos sexuais, assim como auxilia nas decisões sobre saúde reprodutiva. Esta pesquisa teve por objetivo compreender de que forma é tratada a sexualidade, no que diz respeito à gravidez na adolescência e ao aborto. Utilizou-se como procedimentos metodológicos um questionário fechado aplicado aos orientadores educacionais das sete escolas selecionadas e um questionário específico para os estudantes da escola selecionada, que possibilitou a realização de uma análise do contexto sócio educacional dos estudantes desta escola.

Palavras-chave: Gravidez na adolescência, sexualidade, aborto.

## INTRODUÇÃO

Conforme menciona a Lei 8.069 de 1990, que dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), a adolescência é o período da vida compreendido entre os 12 e os 19 anos de idade. Nesta etapa da vida, ocorrem transformações no corpo dos meninos e das meninas relacionadas a hormônios sexuais. Essas mudanças implicam no desenvolvimento da vida sexual desses jovens, que passa a ser ativa, refletindo também no seu desenvolvimento psicológico.

Nos últimos anos, a vida sexual entre os adolescentes tem sido iniciada cada vez mais precocemente. Combinada à essa imaturidade, está a falta de informações claras sobre a sexualidade, que resulta em pouca ou nenhuma prevenção e/ou contracepção (MOURA et al, 2011). Consequentemente, o índice de gravidez nesta fase da vida também tem aumentado e, infelizmente, o número de abortos provocados também (BELO; PINTO e SILVA, 2004).

A escola possui um papel importante nesse processo, já que é responsável pela abordagem da sexualidade nos seus planos de ensino, conforme orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Temas Transversais. A orientação sexual na escola contribui para o conhecimento e a valorização dos direitos sexuais, assim como auxilia nas decisões sobre saúde reprodutiva, através da transmissão de informações acerca disso.

Esta pesquisa buscou desenvolver a seguinte problemática: “De que maneira é abordada a gravidez na adolescência e o aborto em uma Escola com maior índice de gravidez entre meninas do Ensino Médio?”.

Como hipóteses iniciais levantou-se ideias como: “A escola com maior vulnerabilidade social será a que apresentará o maior índice de gravidez na adolescência”; “Não há projetos sobre sexualidade na escola com maior índice de gravidez na adolescência”; “Os estudantes do ensino médio da escola com o maior índice de gravidez na adolescência iniciam a vida sexual precocemente”; “As alunas da escola com maior índice de gravidez na adolescência não conhecem as leis que amparam estudantes grávidas”; “Haverá um grande índice de evasão escolar pós - gravidez na escola em questão”.

Tendo em vista esses fatos, esta pesquisa teve por objetivo compreender de que forma é tratada a sexualidade, no que diz respeito à gravidez na adolescência e ao aborto, na Escola Estadual de Santa Rosa (RS) com maior índice de gravidez entre meninas do Ensino Médio.

## METODOLOGIA

Realizou-se, primeiramente, um estudo bibliográfico sobre a gravidez na adolescência e o aborto e as possíveis implicações destes acontecimentos para a vida dos jovens. Além disso, foi desenvolvido um estudo de campo em sete Escolas Públicas Estaduais de Ensino Básico de Santa Rosa – RS. Também foi realizado um estudo de caso que buscou conhecer a realidade dos estudantes do ensino médio da escola que dentre as sete apresentou o maior índice de gravidez na adolescência.

O principal instrumento de coleta de dados utilizado nesta pesquisa foi um questionário fechado que fora aplicado aos orientadores educacionais das sete escolas de Educação Básica da Rede Estadual de Ensino Médio do Município de Santa Rosa. O questionário continha perguntas que objetivavam conhecer o índice de gravidez entre as adolescentes da escola, assim como a possível ocorrência de abortos realizados por elas. Além deste questionário, foi aplicado um questionário específico para os estudantes da escola selecionada, possibilitando uma análise do contexto sócio educacional.

Assim, o universo de pesquisa do presente estudo teve como população os estudantes das escolas públicas de educação básica de Santa Rosa (RS). Desta população, foi escolhida uma amostra de estudantes do ensino médio da escola pública com o maior índice de gravidez na adolescência (escola G). Como a escola G possuía um total de 482 estudantes no ensino médio, seria inviável aplicar o questionário em todos eles. Por isso, foi trabalhado por amostragem, aplicando-o em 3 meninos e 3 meninas de cada turma de 1º, 2º e 3º anos,

totalizando 86 estudantes. Estes foram convidados a responder o questionário pelo diretor da escola, que disponibilizou-se para auxiliar na pesquisa, no turno da noite, e pela orientadora educacional, no turno matutino.

Conforme as ideias de Gil (2002), a amostragem é um recurso que facilita a coleta de dados quando o universo de pesquisa é muito amplo. Assim, em casos como o do presente estudo de campo, o autor orienta a separação de um número menor de pessoas para responder aos questionários, de modo que se possa obter dados parecidos com aqueles que seriam obtidos aplicando os mesmos questionários ao universo todo de pesquisa.

Os questionários destinados aos alunos continham questões em comum e também específicas para cada sexo. As questões comuns aos meninos e meninas pediam, de maneira geral: a idade do estudante; se a sexualidade e o aborto eram trabalhados em aula, e por qual(is) professor(es); se os alunos tinham dúvidas sobre os temas; se já tiveram a sua primeira relação sexual e a idade em que isso aconteceu; se os discentes com vida sexual ativa usam preservativos e se conhecem alguma adolescente grávida e/ou que já tenha realizado aborto. As meninas ainda tiveram que responder se já eram mães, se já realizaram aborto e se conheciam as leis que amparam estudantes grávidas; enquanto aos meninos foi perguntado também se já eram pais. Os dados foram analisados, após serem contabilizados, de modo a obter-se a resposta para o problema de pesquisa.

Referente aos critérios éticos, será garantindo o sigilo das informações e o anonimato dos envolvidos, conforme orientações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde (Brasil, 2006).

## RESULTADOS

*Índice de gravidez na adolescência, de evasão escolar pós-gravidez e de abortos ocorridos nas escolas públicas de educação básica de Santa Rosa*

Tanto no Brasil quanto no mundo, o índice de gravidez na adolescência vem crescendo nos últimos anos, sendo que a proporção de partos realizados no país em adolescentes é grande comparado ao número total (DADOORIAN, 2003). De acordo com o estudo de Cerqueira e Santos (2007) apud Santos et al (2010), a idade média de iniciação sexual teve uma queda brusca em apenas 17 anos. Segundo esse trabalho, a idade média em 1999 era entre os 15 e 17 anos, porém, na pesquisa realizada por eles, no ano de 2007, a idade de iniciação sexual caiu para os 13 anos.

Apesar do fenômeno atingir e estar crescente em todas as classes sociais, ainda há uma forte relação entre pobreza, baixa escolaridade e a baixa idade para gravidez. Além disso,

fatores como a diminuição global da idade média para a menarca e para a primeira relação sexual compõem um cenário de risco que colabora para o aumento dessas taxas (SANTOS et al, 2010).

Como a vida sexual está sendo iniciada cada vez mais cedo, e geralmente há pouca informação em casa ou na escola sobre a educação sexual e o uso de preservativos (MOURA et al, 2011), muitos são os casos de meninas que engravidam sem intenção (BELO; PINTO e SILVA, 2004). Conforme o Ministério da Saúde (2009), verificou-se que aproximadamente 70% das adolescentes que engravidaram pela primeira vez não desejavam essa gravidez.

O município de Santa Rosa possui sete escolas públicas de educação básica, as quais serão chamadas de escolas A, B, C, D, E, F e G. Para conhecer a incidência de gravidez na adolescência entre as meninas do ensino médio destas escolas consideramos apenas os números do ano de 2014, já que este trabalho foi desenvolvido em meados de 2015.

Entre as escolas investigadas, as escolas B, C, e D não apresentaram nenhum caso de gravidez entre as meninas do ensino médio no referido ano. Já as escolas A, E e F apresentaram apenas 4, 2 e 4 casos de gravidez, respectivamente.

A escola B, supostamente apontada nas hipóteses iniciais como a que apresentaria a maior incidência de gravidez precoce, por ser localizada em uma comunidade com grande vulnerabilidade social, não apresentou nenhum caso no ano de 2014, desconstruindo a ideia inicial. Assim, percebeu-se que não se pode julgar uma instituição social pela sua localização, situação financeira, ou por qualquer outro fator, antes de conhecer a sua realidade. Quando emitido, inicialmente, o julgamento de valor a respeito daquela escola em função de sua situação socioeconômica, reproduziu-se a "violência simbólica" explicada por Pierre Bourdieu (1992) apud Nogueira e Nogueira (2002).

A escola G foi a que apresentou o maior número de casos de gravidez entre as meninas do ensino médio, comparando-se às demais escolas investigadas. Conforme verificado, em 2014 haviam 16 adolescentes grávidas nesta instituição. Dessas meninas que estavam em período gestacional, a metade delas (8) pararam de estudar por este motivo, comprovando a hipótese de que a escola com o maior número de estudantes grávidas teria casos de evasão escolar em função da gestação e das suas implicações posteriores.

O abandono dos estudos por adolescentes no Brasil é comum. De acordo com o IPEA apud Unicef (2011), 75,7% das adolescentes que engravidaram em 2008 abandonaram os estudos. Além disso, conforme dados do IBGE nos Indicadores Sociodemográficos e de Saúde no Brasil (2009), do total de nascidos vivos no país em 2006, 0,9% eram de mães de 10 a 14 anos de idade e 20,6% eram de mães de 15 a 19 anos.

Segundo a mesma pesquisa, de todos os nascidos vivos daquele ano no Rio Grande do Sul, 17,6% eram de mães entre 15 e 19 anos, quase o mesmo percentual que o dos nascidos de mães de 30 a 34 anos, que foi de 18%. Em 2009, 2,8% das adolescentes brasileiras de 12 a 17 anos já eram mães, o que equivale a aproximadamente 290 mil meninas (BRASIL, 2009).

Em relação ao número de abortos provocados pelas estudantes das escolas analisadas, não se chegou a nenhum dado, pois os orientadores educacionais destas instituições não tiveram conhecimento de caso algum. No levantamento feito pelo Ministério da Saúde em 2009, verificou-se que de todos os abortos induzidos por mulheres em idade reprodutiva, cerca de 7 a 9% deles foram realizados por adolescentes, principalmente com idades ente 17 e 19 anos (BRASIL, 2009). O mesmo estudo mostrou que entre 12,7% e 40% das adolescentes menores de 17 anos que engravidaram pensaram na hipótese de abortar, antes de terem decidido dar continuidade à gestação.

*Contexto Socioeducativo da escola com o maior índice de gravidez na adolescência.*

A gravidez na adolescência é descrita como um produto de vários fatores de risco, incluindo a história de desenvolvimento dos pais, nível socioeconômico, redes de apoio aos adolescentes, recursos psicológicos, idade dos progenitores e ainda as características de temperamento e desenvolvimento do bebê (Jacard, Dodge e Dittus, 2003. Sabroza, et al., 2004. Santos et al., 2010).

A escola é um sistema que compõe, junto com a família, a realidade dos adolescentes. Por esse motivo, cabe à escola e à família retomar o cuidado e conduzir o adolescente na identificação de estratégias individuais preventivas para minimizar esse risco (SANTOS, et al, 2010).

Após conhecer-se a escola com o maior índice de gravidez na adolescência, foi realizada uma investigação acerca de como são abordadas as temáticas da sexualidade e do aborto nesta instituição de ensino, assim como sobre a vida sexual dos estudantes, através de um questionário fechado. Os alunos que responderam ao questionário tinham idade entre 15 e 19 anos, sendo que uma pequena parcela deles tinha mais de 19 anos.

Em relação à questão sobre a abordagem dos temas sexualidade e aborto pelos professores da escola, 36% dos alunos responderam que estes temas são trabalhados em aula e 35% responderam que não; apenas uma pequena parte relatou que somente o tema sexualidade (15,5%) ou aborto (13,5%) era trabalhado em aula. Na pergunta sobre qual(is) professor(es) que trabalha(m) os temas, 42% dos discentes responderam que eram trabalhados pelo professor de biologia. Os professores de sociologia, orientador educacional e outros também foram citados. Porém, a temática em questão deveria ser trabalhada por todos os docentes, de

maneira interdisciplinar, já que a sexualidade é um tema transversal conforme PCNs (BRASIL. MEC, 1997).

Apesar de a temática em questão ser trabalhada em aula, parte dos alunos responderam que ainda têm dúvidas sobre o assunto. Os Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais (BRASIL.MEC,1997) propõem que o tema Sexualidade seja apresentado por meio de conteúdo, isto é, uma vez discutido o assunto deve-se voltar com estudos mais aprofundados e ser retomado todas as vezes que os alunos demonstram interesse.

Como observado, a escola G trabalha este tema, inclusive o aborto, mesmo não sendo obrigatório o ensino deste último. Com isso, a hipótese de que não haveria abordagem nenhuma dos referidos temas na escola que apresentasse o maior índice de gravidez na adolescência não foi verificada.

O ensino da sexualidade nas escolas de ensino fundamental e médio é de suma importância porque considera a sexualidade como algo inerente à vida e à saúde, e que se estabelece no ser humano desde o nascimento e permanece por toda a vida. Além disso, relaciona o prazer e o exercício da sexualidade com responsabilidade, englobando relações de gênero, respeito a si mesmo e à diversidade de crenças e expressões culturais (BRASIL. MEC,1997).

Porém, como a educação também é compromisso da família e da comunidade (LDB 9394/96), e não somente da escola, temas como sexualidade e prevenção deveriam ser discutidos também em casa, ou através de palestras envolvendo a comunidade local.

Uma das perguntas do questionário tinha como objetivo verificar se os alunos precisam de mais esclarecimentos sobre a temática em questão. Conforme verificado, a maioria dos alunos respondeu que possui conhecimentos suficientes.

As duas próximas perguntas do questionário têm por objetivo identificar a porcentagem de alunos do ensino médio da escola G que já iniciaram sua vida sexual e a idade que possuíam quando tiveram a primeira relação. Quanto ao início da vida sexual dos estudantes respondentes constatou-se que 72% dos meninos e 66% das meninas já tiveram relações sexuais. A maioria com idades entre 13 e 15 anos, tanto para os meninos quanto para as meninas, conforme mostra a figura 1.

**Figura 1:** Questão relativa à idade que os estudantes tinham na primeira relação sexual.

Fonte: autores, 2015.

Os dados mostram que a hipótese de que os alunos do ensino médio da escola que apresenta o maior índice de gravidez na adolescência iniciaram precocemente sua vida sexual foi comprovada, pois a maioria dos meninos e meninas estavam com 13, 14 ou 15 anos quando tiveram a primeira relação sexual. Estes dados encontrados coincidem com aqueles obtidos pelo IBGE na Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (2012). De acordo com esta pesquisa, 35,6% dos estudantes (meninos e meninas) do 9º ano do Ensino Fundamental de Porto Alegre (RS) já tiveram pelo menos uma relação sexual.

A figura 2 mostra as respostas dos alunos para a questão relacionada ao uso de preservativos.

**Figura 2**: Questão relativa ao uso ou não de preservativos pelos estudantes da escola G.

Fonte: autores, 2015.

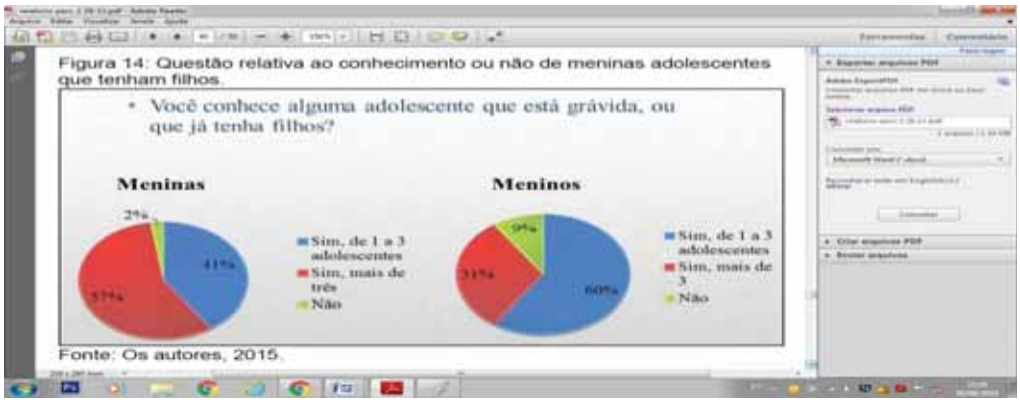
Os resultados mostram que o número de meninas que não usam preservativos é maior que o de meninos, e que mais da metade dos meninos sempre usam camisinha. Estes dados,

somados à idade precoce para a primeira relação sexual, associado a pouca informação que recebem sobre a sexualidade, podem ter contribuído para que a escola tenha o maior número de casos de gravidez na adolescência entre todas as outras escolas do município.

Quanto ao número de adolescentes que já são pais os dados mostram que 11% das meninas já são mães e que 6% dos meninos já são pais.

Já a figura 3 demonstra o conhecimento por parte destes de outras adolescentes que também já têm filhos.

**Figura 3**: Questão relativa ao conhecimento ou não de meninas adolescentes que tenham filhos.




Fonte: autores, 2015.

A partir destes dados, pode-se perceber que na escola G, também há estudantes que já têm filhos. Além disso, este último gráfico mostrou que o "problema" da gravidez precoce não se restringe à escola que apresentou o maior número de casos. Isso, porque, como verificado, a grande maioria dos alunos investigados disse conhecer pelo menos uma adolescente que já tem filhos. Assim, sugere-se que há possibilidade de estas pessoas por eles conhecidas não estudarem na escola G, o que agrava a situação conhecida.

Quanto à prática do aborto por parte das adolescentes da escola G, constatou-se que 2% já praticaram. A maioria, cerca de 85%, se posicionou contra esta prática. Entretanto, 19% conhecem jovens que já o realizaram.

Por fim, procuramos saber se as meninas tinham conhecimento sobre as leis que amparam as estudantes grávidas. De acordo com suas respostas, observou-se que 82% delas não conhecem estas leis. Em função disso, o grupo achou importante fazer um trabalho com os alunos da escola, de modo a apresentar as referidas leis e esclarecer dúvidas acerca da sexualidade e do aborto.

Segundo Moraes e Vitalle (2012) os direitos sexuais e reprodutivos dos adolescentes muitas vezes não são garantidos. A maioria das leis não cita diretamente o termo "adolescente", mas eles devem ser considerados como integrantes das expressões "cidadãos", "direito de todos", "homem e mulher". Muitas das garantias legais afetam diretamente a população adolescente, como a garantia de escolarização na maternidade e a distribuição de preservativos - que são instrumentos importantes de preservação dos direitos sexuais e reprodutivos. Outros, mais especificamente, asseguram a privacidade e a confiabilidade nas interações de atendimento na saúde. Há uma difícil conciliação entre gravidez na adolescência e permanência na escola, sendo que uma das principais causas de tal incompatibilidade é a ausência de políticas públicas que possam estimular a permanência das jovens mães nas salas de aula (RODRIGUES e FERREIRA, 2015).

A Lei Federal 6.202/75 atribui à gestante estudante a possibilidade de continuar os estudos em regime domiciliar após o oitavo mês e no período da licença-maternidade, sendo prorrogável mediante atestado médico. Essa garantia legal é fundamental para milhares de adolescentes que engravidam antes dos 20 anos, período em que grande parte está em processo de escolarização.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa possibilitou o conhecimento da escola estadual de educação básica de Santa Rosa com o maior índice de gravidez entre estudantes do ensino médio no ano 2014. E foi uma pesquisa significativa, pois a temática e os objetivos escolhidos permitiram que ela fosse construída e modificada ao longo do processo. Ao mesmo tempo, esse estudo somou experiências e conhecimentos ao grupo no que diz respeito, principalmente, aos julgamentos de valor que devem ou não ser utilizados na análise do contexto socioeducativo das instituições sociais.

Esperava-se, inicialmente, que a escola com o contexto socioeconômico mais vulnerável seria a que apresentaria o maior número de casos de gravidez. Mas, com os dados coletados, isso não fora verificado, fazendo com que a ideia inicial fosse desconstruída. Outro conhecimento adquirido com este trabalho foi o de que a escola necessita de ajuda da sociedade, da comunidade na qual está inserida, para que consiga acrescer e desenvolver plenamente o capital cultural de seus alunos. Segundo o sociólogo Pierre Bourdieu (NOGUEIRA e NOGUEIRA, 2002), o capital cultural é caracterizado pelos saberes e conhecimentos construídos ao longo das vivências sociais de um indivíduo.

Conforme verificado através de diálogos com o diretor da escola G, esta tem contado com o auxílio de profissionais da saúde do bairro em que é localizada para a conscientização dos alunos a respeito da sexualidade. Porém, constatou-se, nos resultados obtidos com os questionários, que este trabalho de conscientização, somado à abordagem dos professores em sala de aula sobre o referido tema, pouco contribuem para que os estudantes tenham um entendimento acerca disso e saiam do índice apontado, já que alguns estudantes marcaram no questionário que ainda possuem dúvidas sobre a temática.

Enfim, este estudo contribuiu para melhor conhecermos os fatores que influenciam para a gravidez na adolescência, assim como proporcionou a compreensão do aborto e de suas implicações e do importante papel da escola na formação dos jovens. Ademais, auxiliou no desenvolvimento dos autores enquanto pesquisadores e também enquanto sujeitos que agem socialmente.

## BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Aborto e saúde pública no Brasil: 20 anos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em:< http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro_aborto.pdf>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC / SEF, 1997.138 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.

DIAS, A. C. G; TEIXEIRA, M. A. P. **Gravidez na adolescência: um olhar sobre um fenômeno complexo**. Santa Maria-RS. Paideia. jan.-abr. 2010, Vol. 20, No. 45, 123- 131. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/paideia/v20n45/a15v20n45.pdf>. Acesso em: 28 de julho 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>. Acesso em: 20 de agosto de 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv64436.pdf>. Acesso em: 13 de setembro de 2015.

LDB 9394/96**. Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Promulgada em 20/12/1996. São Paulo: Editora do Brasil. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: 09 de agosto de 2015.

MORAES, S P D; VITALLE M S D S. **Direitos sexuais e reprodutivos na adolescência** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302012000100014>.Acesso em: 13 de setembro de 2015.

NOGUEIRA, C. M. M.; NOGUEIRA, M. A. **A sociologia da educação de Pierre Bourdieu: Limites e Contribuições**. Revista Educação e Sociedade: Minas Gerais: UFMG, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000200003&lng=es.>.Acesso em: 23 de setembro de 2015.

RODRIGUES, D. G. O. C.; FERREIRA, L. A. M. Gravidez na adolescência e direito à educação. **A licença-gestante para estudante**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/16468-16469-1-PB.pdf.> Acesso em: 23 de setembro de 2015.

SANTOS, E. C.; PALUDO, S. dos S.; SCHIRO, E. D. B. dei; KOLLER, S. H. **Gravidez na adolescência: análise contextual de risco e proteção.** Psicologia em Estudo, Maringá, v. 15, n. 1, p. 73-85, jan./mar. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pe/v15n1/a09v15n1.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2015.

UNICEF. **O direito de ser adolescente: Oportunidade para reduzir vulnerabilidades e superar desigualdades**. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Brasília, DF: UNICEF, 2011. Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/resources_22246.htm>. Acesso em: 29 de agosto de 2015.

# VIROSES EM QUADRINHOS - UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.

Luciana Ferrari Espindola Cabral (CEFET-RJ)

**RESUMO:** A produção de histórias em quadrinhos (HQ) por estudantes, embora pouco explorada por educadores, apresenta-se como uma estratégia capaz de facilitar o ensino e a aprendizagem de ciências, por estar relacionada a um aspecto lúdico. As HQ estão comumente relacionadas ao universo da criança e do adolescente e constituem um gênero literário capaz de atrair a atenção dos estudantes. Após algumas aulas e a realização de uma pesquisa sobre o assunto, foi realizada uma atividade de produção de HQ, sobre a temática "viroses", por alunos do sétimo ano do ensino fundamental. Os alunos produziram suas HQ usando cartolinas, e as expuseram para toda a comunidade escolar. A realização do trabalho auxiliou na integração dos alunos e lhes possibilitou o protagonismo da ação pedagógica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Histórias em Quadrinhos, Ensino de Ciências.

## INTRODUÇÃO

Embora de acordo com Cabello; Rocque; Souza (2010), a primeira história em quadrinhos (HQ), com uso de balões com fala, tal qual conhecemos hoje, tenha sido publicada no final do século XIX, a construção de histórias em quadrinhos ainda é pouco explorada como atividade pedagógica capaz de contribuir para a facilitação da aprendizagem.

Pode-se dizer que a relação entre o uso de quadrinhos e a prática pedagógica na escola nem sempre foi uma relação amigável, passando inclusive por momentos de grande hostilidade no início do século XX, quando ocorreu um protesto da Associação Brasileira de Educadores contra a utilização de quadrinhos. Com o passar dos anos, a visão sobre essa prática começou a sofrer modificações e desde a década de 1970 passamos a observar a utilização de quadrinhos em livros didáticos brasileiros, com a perspectiva de que estes seriam capazes de "suavizar" a diagramação dos mesmos, e assim complementar seus textos, os tornando mais leves (SANTOS e VERGUEIRO, 2012).

As HQ poderiam ter uma grande variedade de opções de uso, podendo facilitar o ensino de diversas disciplinas do currículo escolar. Porém, mesmo sendo uma mídia importante e estreitamente relacionada ao universo da criança e do adolescente, ainda carece

de respeito e é pouco utilizada nas instituições de ensino (CABELLO; ROCQUE; SOUZA, 2010).

A leitura de revistas em quadrinhos faz parte do universo cotidiano de crianças e adolescentes e é capaz de trazer para o universo das atividades escolares um caráter lúdico e prazeroso. As HQ constituem um gênero literário e os Parâmetros Curriculares Nacionais para Língua Portuguesa recomendam seu uso. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9.394/96- também pactua com este uso, uma vez que aponta em seu artigo 3, inciso X, a necessidade de valorização da experiência extraescolar do aluno (BRASIL, 1996).

A combinação entre a imagem e a palavra escrita facilita a compreensão do conteúdo a ser apresentado. Considerando tal combinação, de acordo com Cabello; Rocque; Souza (2010, p.230):

> As HQ fortalecem o imaginário da criança e do adolescente, levando assim a uma maior compreensão e utilização de vários sentidos. Porque não considerar as HQ como ferramentas de reforço à leitura? Além das imagens sucessivas, dos balões e dos personagens, as HQ se caracterizam por se expressar com uma linguagem altamente dinâmica.

Essa linguagem é capaz de alcançar as crianças e adolescentes do ensino fundamental, com um nível de eficiência visivelmente elevado, por expressar o lúdico, aquilo que foge da rotina da sala de aula.

O ensino de ciências, no âmbito escolar, é peça chave no processo contínuo de alfabetização científica que os estudantes devem passar ao longo de suas vidas. Uma das principais funções do ensino de ciências é a formação de um cidadão cientificamente alfabetizado. Aquele que é capaz não apenas de identificar o vocabulário específico da ciência, mas fundamentalmente compreender seus conceitos fazer uso deles de forma a enfrentar os desafios da vida e refletir sobre o seu cotidiano. O desafio de provocar nos estudantes a curiosidade e de levá-los à conscientização do papel que a ciência tem em suas vidas, exige muito trabalho na escola, e também fora dela (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007).

No primeiro bimestre de 2015, a convite da direção da Escola Municipal São Paulo, na Cidade do Rio de Janeiro, a professora responsável por este trabalho participou de uma atividade na Empresa Municipal de Multimeios (MultiRio), onde foi apresentada ao Manual "Quadrinhos –Guia Prático", MultiRio (2013), estimulando-a a utilizar a técnica de produção de quadrinhos pelos alunos, como estratégia para o ensino de Ciências, com a temática "Viroses".

## OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho foram:

1. Criar e desenvolver uma metodologia capaz de facilitar a transferência de conhecimentos e a apreensão de conteúdos pelos alunos, valorizando o aspecto lúdico no processo pedagógico.
2. Facilitar a compreensão da transmissão e dos sintomas de diversas viroses, a partir de informações básicas sobre as mesmas.
3. Promover a integração entre os alunos a partir da atividade de grupo.
4. Dar protagonismo aos estudantes, colocando-os como sujeitos ativos e responsáveis pela sua própria aprendizagem.

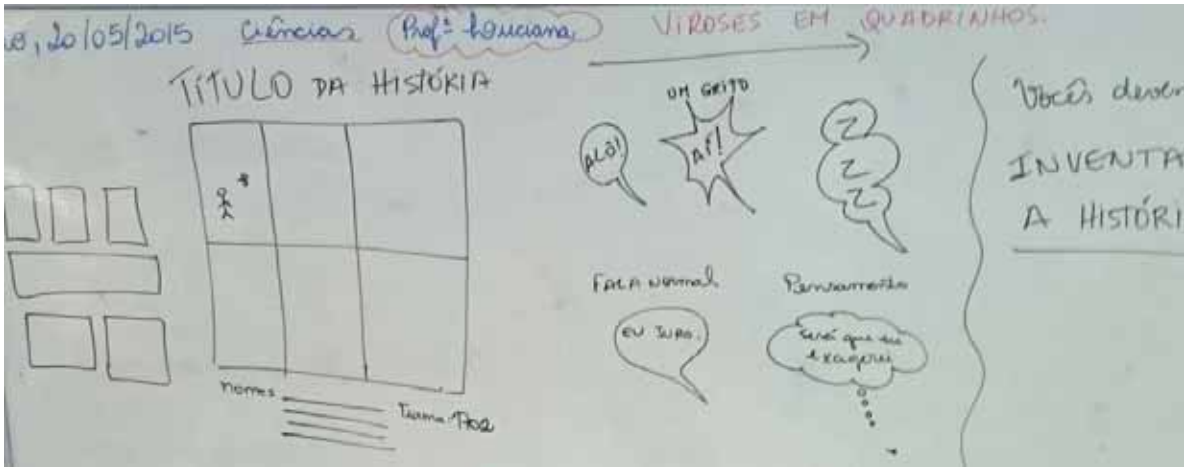
## METODOLOGIA.

O trabalho foi realizado com duas turmas de sétimo ano da Escola Municipal Brant Horta, localizada no bairro da Penha Circular, no município do Rio de Janeiro, durante o segundo bimestre do ano letivo de 2015.

Após a caracterização da morfologia e fisiologia dos vírus, os alunos foram apresentados a algumas viroses, como AIDS e Dengue e em seguida, estimulados a fazer uma pesquisa sobre informações básicas a respeito de diversas outras viroses, através da internet, livros e revistas aos quais tivessem acesso. As turmas foram divididas em grupos de cerca de quatro alunos e cada grupo recebeu um tema (uma virose) para a realização da atividade de pesquisa bibliográfica. O prazo dado aos alunos foi de uma semana. Foi pedido que os alunos levassem para a escola as informações obtidas na semana seguinte.

Na aula marcada, sete dias depois, com base nas informações contidas no livro “Quadrinhos- Guia Prático.”, MultiRio (2013), e nas informações recebidas pela professora regente durante um curso realizado sobre o tema na Fundação MultiRio, a professora apresentou aos alunos as técnicas básicas para a construção da narrativa no formato de “quadrinhos”, conforme pode ser observado na Figura 1.

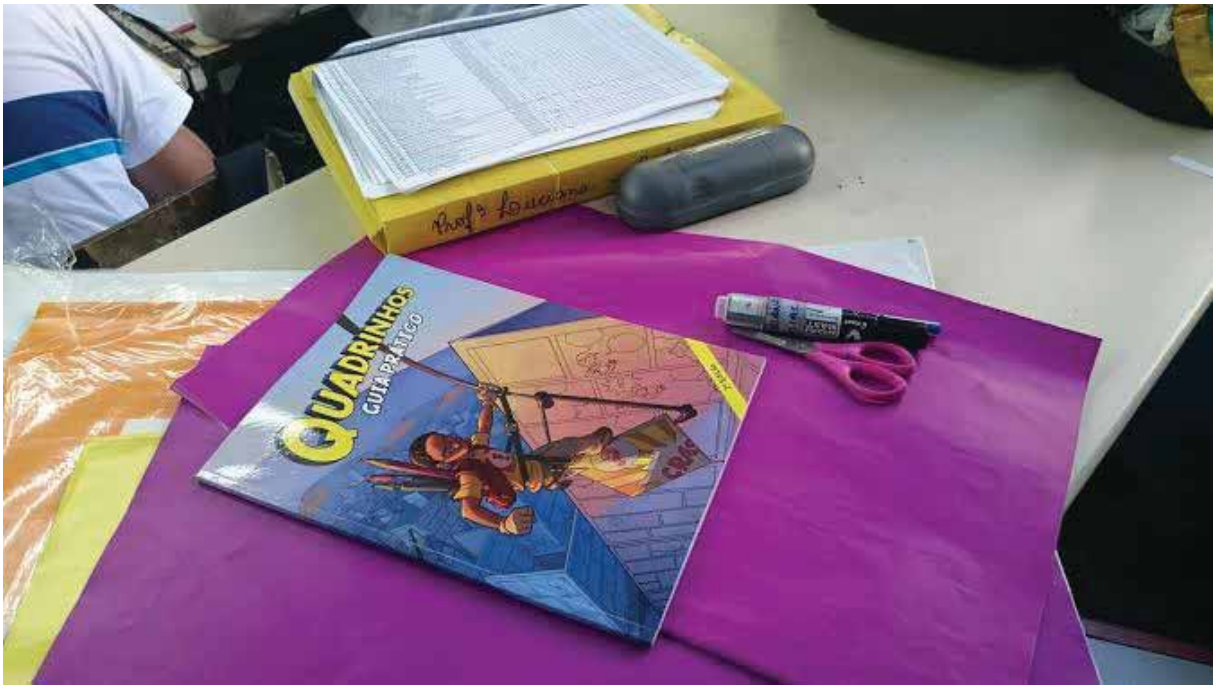
Figura 1- Instruções exibidas no quadro para os alunos realizarem o trabalho.




Fonte: Fotografado pela autora.

Os grupos de alunos foram convidados a elaborar os roteiros de suas histórias e iniciar os desenhos que iriam compor as cenas, com material fornecido pela escola (manual de quadrinhos, cartolinas, papel ofício, papel colorido, canetas hidrocores, lápis de cor e tesouras), como pode ser observado na Figura 2. A atividade ocupou quatro tempos de aula divididos em dois dias letivos.

Figura 2- Parte dos materiais disponibilizados aos alunos durante a realização do trabalho.




Fonte: Fotografado pela autora.

Os trabalhos resultantes foram avaliados pela professora, em um processo que envolveu pequenas correções no texto durante a elaboração dos trabalhos, na presença dos alunos, e após a entrega dos mesmos.

Os trabalhos finalizados foram apresentados a toda a comunidade escolar, incluindo responsáveis, alunos, professores e funcionários, no dia agendado para a culminância das atividades pedagógicas daquele bimestre.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

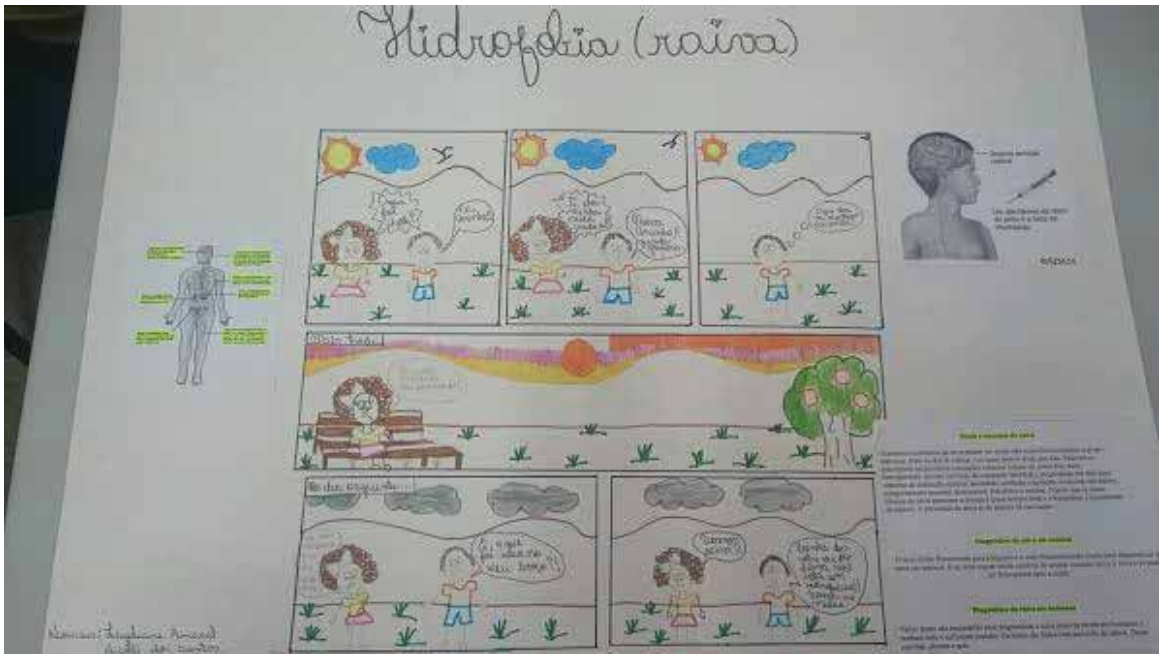
O resultado obtido com a finalização dos trabalhos demonstrou um grande envolvimento dos estudantes com a atividade e contribuiu para intensificar a integração entre os alunos envolvidos. Estes exibiram ao longo de toda a atividade um grande entusiasmo com a possibilidade de criar suas HQ e falar sobre a temática das viroses “com as próprias palavras” (Figura 3). Os alunos puderam ficar livres para circular pela sala, trocar informações e materiais com os colegas e foram estimulados e autorizados, a continuar sua pesquisa pela internet (através de seus aparelhos celulares). Todo esse processo permitiu que os alunos envolvidos, naquele momento, atuassem como agentes principais do fazer pedagógico, cabendo à professora regente apenas a missão de orientá-los e auxiliá-los em eventuais dúvidas.

Figura 3- Grupo de estudantes desenvolvendo a atividade proposta.

Fonte: Fotografado pela autora.

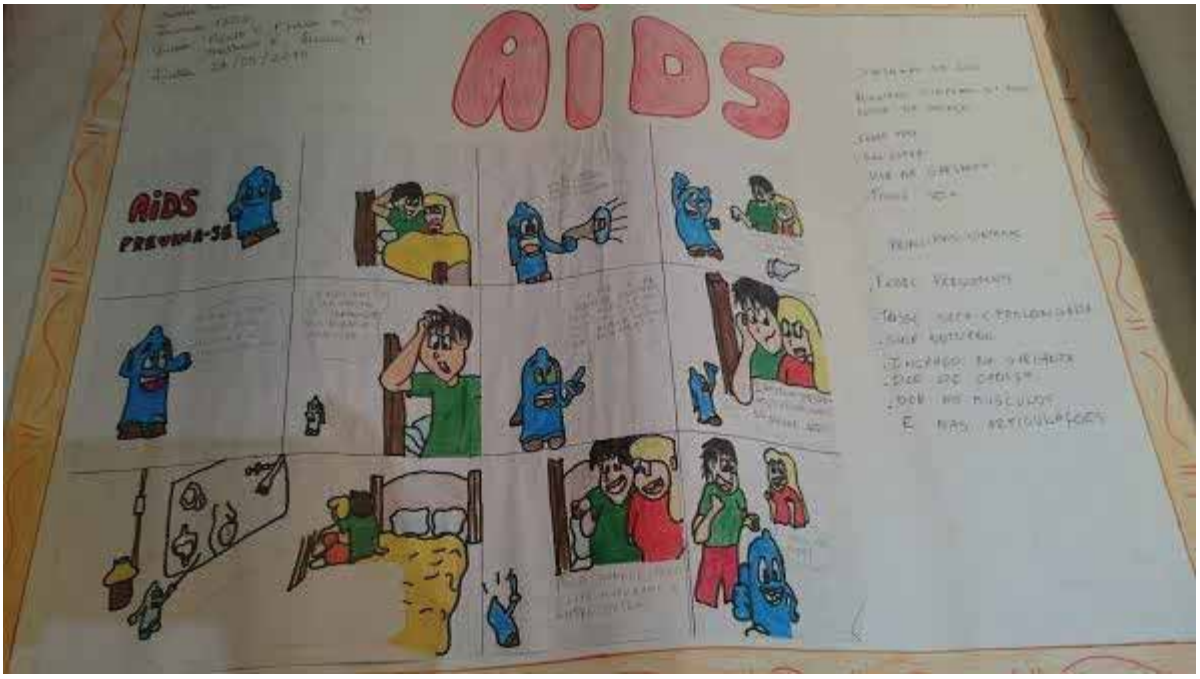
Esse entusiasmo em fazer a atividade também foi evidenciado durante a apresentação dos trabalhos prontos (Figuras 4, 5 e 6) para a comunidade escolar. Neste momento, os alunos apresentaram seus trabalhos para seus responsáveis e para seus colegas demonstrando um grande orgulho da própria produção. Tudo isso leva a crer que os objetivos propostos para a atividade foram alcançados. Os alunos não apenas aprenderam um novo conteúdo, algumas doenças provocadas por vírus, mas também melhoram sua relação interpessoal e perceberam que são capazes de serem protagonistas da própria aprendizagem.

Figura 4- Um dos trabalhos desenvolvidos. Tema: Hidrofobia.



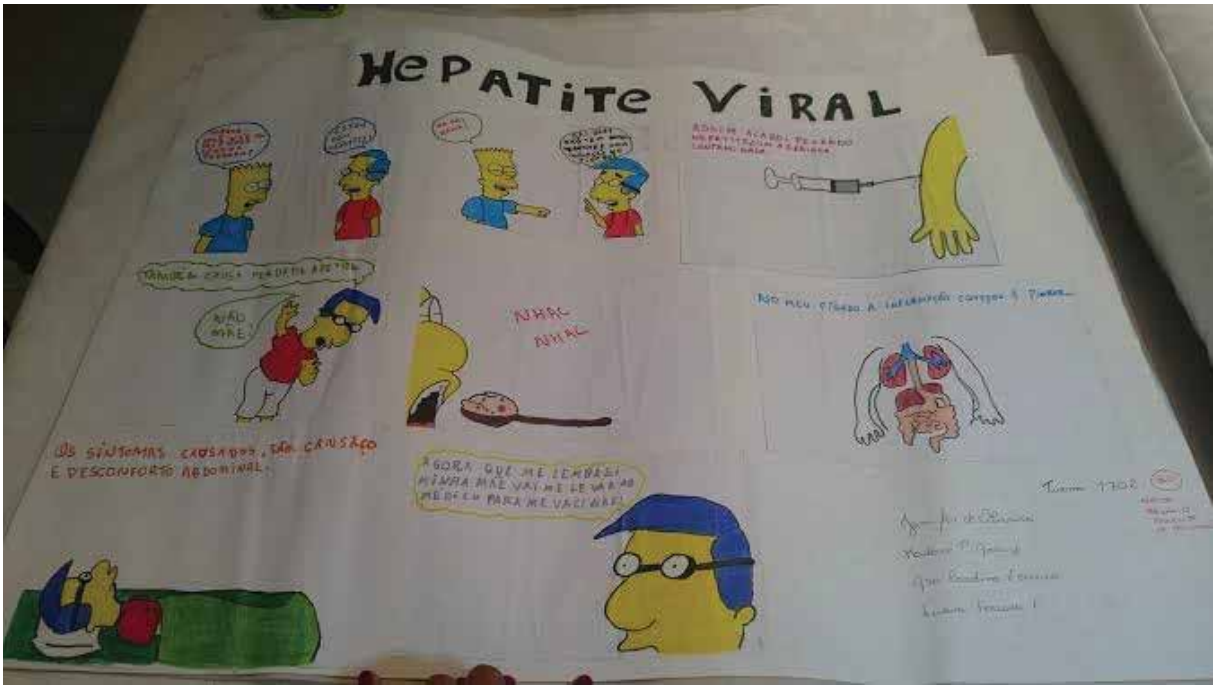

Fonte: Fotografado pela autora.

Figura 5- Um dos trabalhos desenvolvidos. Tema: AIDS.




Fonte: Fotografado pela autora.

Figura 6- Um dos trabalhos desenvolvidos. Tema: Hepatite Viral.




Fonte: Fotografado pela autora.

Resultados semelhantes foram alcançados por Caruso; Carvalho; Silveira, (2002), que apontam a necessidade de que o aluno seja, de fato, um ator fundamental na difusão do conhecimento, através de seu ato criativo Os referidos autores também trabalharam uma

proposta de ensino de Ciências através do desenvolvimento de quadrinhos pelos alunos e obtiveram êxito no cumprimento de seus objetivos de atribuir ao ensino e aprendizagem de ciências um aspecto lúdico e estético, valorizando o protagonismo dos estudantes e motivando-os na missão de aprender.

## CONCLUSÃO.

Os alunos envolvidos tiveram não somente um aumento de sua bagagem de conhecimentos sobre as viroses estudadas, mas também tiveram ampliada a percepção de que são capazes de protagonizar a própria aprendizagem. A partir do exposto acima, pode-se asseverar que podemos continuar fazendo uso da prática pedagógica de construção de histórias em quadrinhos (HQ) por estudantes do ensino fundamental, possibilitando não apenas a melhoria das condições de assimilação do conteúdo proposto, mas também contribuindo para ampliar a participação dos estudantes no processo pedagógico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm > Acesso em: 10 jun.2016.

CABELLO, K. S.; ROCQUE, L.; SOUZA, I. C. F. Uma história em quadrinhos para o ensino e a divulgação da hanseníase. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 9, n.1, p.225-241, 2010. Disponível em: < http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/8943> Acesso em 05 jun. 2016

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. C. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. **Ciência & Sociedade**, CBPF-CS- 008/02, 2002. Disponível em:< http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/cs00802.2006_12_08_10_29_32.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania.** 2º edição. São Paulo: Moderna, 2007. 87p. (Cotidiano Escolar: ação docente).

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Educação. **Quadrinhos- Guia Prático**. 2º edição. Rio de Janeiro: MultiRio, 2011. 63p.

SANTOS, R. E.;VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **EccoS**, São Paulo, n. 27, p. 81-95. Jan/abr. 2012. Disponível em: < http://repositorio.uscs.edu.br/handle/123456789/244> Acesso em: 03 jun. 2016.

# ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL, POR MEIO DE DESENHOS, DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NUMA ESCOLA DA ZONA RURAL, CHAPADINHA-MA

Andréa Martins Cantanhede (Universidade Federal do Maranhão – Coordenadora PIBID/CAPES-UFMA; FAPEMA)
Regilane Lima da Silva (Graduanda em Ciências Biológicas - UFMA)
Hádamo Andrade da Silva – Universidade Federal do Maranhão - UFMA)
Thyago Carvalho Borges (Graduando em Ciências Biológicas- Bolsista PIBID/CAPES - UFMA)

**Resumo:**Na educação ambiental é fundamental a compreensão de como as crianças percebem e representam o ambiente em que vivem, estabelecendo relações de afetividade e contribuindo para modificação de valores e atitudes. O objetivo deste trabalho foi analisar a percepção ambiental por meio de desenhos produzidos por alunos do ensino fundamental de uma escola da zona rural, no entorno da Unidade de Conservação Federal, RESEX Chapada Limpa, Chapadinha- MA. Foram analisados 66 desenhos de alunos do 6º e 7º ano e identificadas 430 representações, a maioria concretas e de elementos naturais. Os desenhos das alunas apresentaram maior riqueza de representações. Considerando que toda atividade humana está enraizada em um contexto, as significações dos desenhos demonstraram a relação dos estudantes com o seu espaço natural e social, elementos fundamentais na mediação e elaboração do conhecimento que compreenda as intervenções que o homem faz no seu ambiente natural e histórico.

**Palavras-chaves**: Educação Ambiental, Representações, Sensibilização.

## 1. Introdução

A preocupação com as questões ambientais se tornou mais evidente no século XVIII, precisamente, a partir da revolução industrial que intensificou a utilização dos recursos naturais pelos meios de produção. Porém, foi no período pós-guerra que o índice de produção e consumo combinados ao elevado crescimento populacional desencadearam para o surgimento de uma crise ambiental de características globais (DUARTE; WHERMANN, 2002).

A Educação Ambiental (EA) surge com os movimentos ecológicos com a prática de conscientização, com o intuito de despertar a atenção para a má distribuição do acesso aos recursos naturais, assim como ao seu esgotamento, e envolver os cidadãos em ações

ambientalmente apropriadas, diante da necessidade de melhoria da qualidade de vida no mundo em que vivemos (GUEDES, 2006).

No Brasil, a educação ambiental começou a se estabelecer nos meios educacionais na década de setenta com a criação dos primeiros cursos de pós-graduação. Esse processo foi intensificado por meios legais de modo que estabeleceram a necessidade de incluir conteúdos ecológicos nos diversos níveis de formação educacional, proporcionando a criação de diversos cursos e incluindo a educação ambiental no currículo de forma transversal (BRASIL, 2007).

A escola é o lugar que desempenha um papel importante na mudança profunda no comportamento e no entendimento das pessoas sobre meio ambiente (MMA, 2001). Segundo Reigota (1999), as propostas pedagógicas em educação ambiental promovem o desenvolvimento de valores e atitudes cidadãs, que devem ser construídos e não podem ser transmitidos, centradas naparticipação dos educandos no processo de conscientização.

Assim, por meio da percepção ambiental são estabelecidas relações de afetividade, contribuindo para modificação de valores e atitudes em prol do meio ambiente. A percepção ambiental seria uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo. Os sujeitos percebem, reagem e respondem de forma diferente sobre o meio em que vivem e suas respostas e manifestações são resultados de suas percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada um (FERNANDES*et. al*,, 2016).

Portanto, é fundamental compreender como as crianças percebem e representam o ambiente em que vivem, tornando o processo educativo mais proveitoso (SIMMONS, 1994).Vários estudos têm sido realizados com a finalidade de analisar a percepção ambiental de crianças e adultos sobre variados aspectos, como: Poluição dos rios, modificações feitas pelo homem no meio ambiente, diversidade dos biomas, ou seja, sobre o meio ambiente como um todo (SCHWARZ *et al.*, 2007; PEDRINE *et al*. 2010; PEDRINE *et al.,* 2014).

Segundo Pereira (2010) esses estudos servem de base para o diagnóstico da situação real sobre os grupos avaliados se encontram, além disso, dão suporte para proposição de metodologias para o desenvolvimento de ações que possam proporcionar uma conscientização sobre o tema (nos casos em que ela não é observada), ou quando presente, para o aperfeiçoamento das ações adequadas que já estão sendo desenvolvidas.

Na sala de aula, a construção de significados no desenvolvimento da educação ambiental é demonstrada por meio da linguagem num processo extremamente pessoal e ao mesmo tempo profundamente social (VYGOTSKY, 1988). O homem, suas relações com a

natureza, a forma como o conhecimento pode influenciar nessas relações, os discursos construídos socialmente e os processos históricos e culturais envolvidos nessa construção, consistem na preocupação central nas análises sobre percepção ambiental (MARIN, 2008). Nesse sentido, o desenho e a escrita são exemplos de produções dos alunos que podem ser analisados para identificar representações de emoções e concepções sobre o meio ambiente (REIGADA; TOZONI-REIS, 2004).

Atualmente, a Região do Baixo Parnaíba, microrregião de Chapadinha, tem sofridograndes impactos ambientais causados principalmente pela ação do homem, como o desmatamento de áreas naturais para o cultivo de monocultura como soja e eucalipto, além dos danos causados pela pecuária, provocando a degradação de grandes áreas, poluição de mananciais, poluição atmosférica entre outros impactos. Diante desse cenário, e com objetivo de proteger a forma de vida, assim como a cultura da população presente na região e como forma de assegurar o uso sustentável dos recursos naturais, foi criada a Unidade de Conservação Federal,Reserva Extrativista (RESEX) - Chapada Limpa (FIALHO, *et al.*, 2008). Este tipo de reserva caracteriza-se por respeitar a forma de ocupação e uso dos recursos tradicionais, que busca um modelo de desenvolvimento sustentável, equilibrando interesses de conservação ambiental com interesses sociais de melhoria de vida das populações que ali habitam (BRASIL, 2002).

Em geral, a relação estabelecida entre a população e as unidades de conservação caracteriza-se pela falta de consciência sobre a importância das áreas protegidas, ausência de apoio público na sua criação e manutenção e nenhuma participação pública na administração e manejo dos recursos naturais (ROCHA, 1997). Assim, os problemas ambientais são causados por falta de “conhecimentos” e a solução está na educação, tornando-se, portanto, emergencial (MAYER, 1998)

Nesse sentido, surgiu a necessidade da incorporação da Educação Ambiental aos programas de conservação da Reserva Extrativista Chapada Limpa, pois é na sensibilização dos diversos atores da sociedade, na busca de mudança de atitude, no fortalecimento do amor que se tem à própria vida e a de todos os seres vivos ao redor é que se deve assumir esse desafio de formação de “pessoal” que serão aliados atuantes na conservação de biodiversidade.

Este trabalho tem o objetivo de analisar, por meio de desenhos,a percepção ambiental dos alunos do ensino fundamental, de uma escola situada no entorno da Unidade de Conservação Federal RESEX Chapada Limpa, Chapadinha- MA, visando conhecer a forma como estessignificam e interpretam o meio em que vivem.

## 2. Metodologia

Este trabalho foi realizado na única escola situada no entorno da Reserva Extrativista Chapada Limpa, localizada a 35 km, sentido sudoeste da sede municipal de Chapadinha está inserida na microrregião de Chapadinha, no estado do Maranhão, pertencente à mesorregião Leste Maranhense. É formada por 17 comunidades tradicionais beneficiadas pela criação da Unidade. Sendo elas: Brejo do Meio, Califórnia, Chapada Limpa I, II e III, Juçaral, Mata, Morada Nova, Prata, Porco Magro, Riachão, Saco, Santa Rita, Santana, São Martins, São Gabriel e Severo. A escola é frequentada por moradores do interior e do entrono da unidade de conservação.

A pesquisa realizada é de cunho qualitativo, de forma a compreender e analisar o mundo do sujeito e aos significados por ele atribuídos as suas experiências cotidianas (GATTI; ANDRÉ, 2010).

A partir dos pressupostos histórico-culturais do desenvolvimento humano, e considerando que o contexto social da criança é carregado de signos, imagens e palavras que são construídas socialmente, e o seu desenvolvimento ocorre por meio da incorporação da experiência vivenciada, mediada pela prática social (VYGOTSKY, 1987), foram realizadas atividades prático-educativas na escola, incluindo palestras e oficinas buscando uma troca de saberes, de experiências e discussões sobre as questões ambientais, privilegiando os conhecimentos prévios dos estudantes. E,ao final das atividades educativas, foi proposto aos alunos que fizessem desenhos, a livre escolha, sobre o meio ambiente e atitudes que ocasionam mudanças no cenário do ambiente em que vivem.

A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, fazendo uma articulação entre significados semelhantes por meio de categorização.As categorias de análises utilizadas foram adaptadas de Pedrine*et. al* (2010) e Pedrine*et. al* (2014). A análise foi feita a partir de 66 desenhos, elaborados em sala de aula,de alunos do 6° e 7° ano do ensino fundamental. Inicialmente os desenhos foram classificados em dois macrocompartimentos: Concreto (formas definidas e de fácil identificação) e abstrato (formas não identificável ou ilegível). Em seguida cada compartimento foi subdivido em macroelementos, onde se buscou organizar em dois grupos: Elementos naturais (aquele que possui fauna, flora, solo, água, entre outros elementos); e elementos artificiais (construído pelo homem, objeto).

## 3. Resultados e Discussão

Dos 66 desenhos analisados, 41 foram elaborados por alunas e 24 elaborados por alunos.Foi observada a presença de um número maior de alunas matriculadas que pode ser

atribuída a pressão exercida para que o indivíduo do sexo masculino ingresse mais cedo no mercado de trabalho (FRANCO; NOVAIS, 2001), além disso, destaca-se uma maior riqueza de representações elaboradas pelas alunas.

As crianças desenham para significar seu pensamento, sua imaginação, seu conhecimento, criando um mundo simbólico de objetivação do seu pensamento (FERREIRA, 2001), ou seja, os desenhos representam uma possibilidade de expressão para simbolizar o real. Nesse sentido, compreender a complexidade homem natureza, envolvendo a realidade local a partir do contexto onde os alunos estão inseridos é fundamental na formação de indivíduos críticos e participativos capazes de atuar sobre os problemas ambientais (BACCI; PATACA, 2008).

A maioria dos desenhos foram constituídos de representações concretas (Gráfico 1). Foram encontradas 3 representações abstratas, ou seja, não identificável (Gráfico 1). Os elementos naturais foram os mais frequentes nos desenhos(Gráfico 2).

Em relação ao meio artificial, foram identificadas apenas em dois desenhos representados por casas (Gráfico 2), ou seja, a presença humana no ambiente natural foipouco representada, indicando uma percepção naturalista de meio ambiente, que segundo Tamaio (2002), o meio ambiente aparece como sinônimo de natureza, sem intervenção humana, priorizando o lugar onde os seres vivos habitam, bem como os fatores bióticos e abióticos.

**Gráfico1**: Representações concretas presentes nos desenhos analisados.

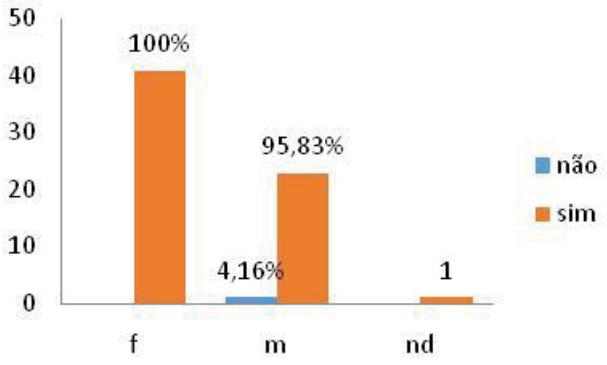
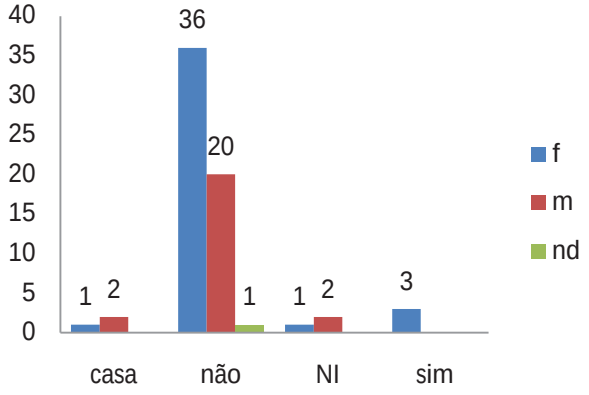



**Gráfico 2**: Meio artificial representado nos desenhos analisados




Foram contabilizadas um total de 430 representações, 274 nos desenhos das alunas e 156 dos alunos(Tabela 1). Alguns recursos extrativistas presentes na reserva, como palmeiras (babaçu, buriti, açaí), bem como a fauna silvestre local (tatu, cutia, cobra), apareceram frequentemente nos desenhos. Porém, o bacuri, o principal recurso, símbolo da RESEX, não foi representado (Tabela 1). A RESEX Chapada Limpa é um tipo de unidade de conservação

permite o uso sustentável dos recursos naturais, orientadas pelo seu plano de manejo (BRASIL, 2002).Percebe-se, portanto, uma visão dos alunos ancorada no contexto socioambiental onde estão inseridos, permitida por uma vivência no interior ou nas proximidades de uma unidade de conservação federal.

As árvores foram as representações mais presentes(61 vezes-92,42%) nos desenhos analisados, em ambos os sexos. A maioria delas foi representada com frutos, e alguns dos alunos ainda especificaram a árvore no momento do desenho (coqueiro, buritizeiro, laranjeira, palmeira), as flores foram representadas 34 vezes no total (Tabela 1).

Onze morfotiposde animais foram identificados nos desenhos, houve grande número de representação de seres voadores como os pássaros (18) e as borboletas (13). Os animais que voam são mais fáceis de serem avistados, devido a sua beleza, cores chamativas e sons que reproduzem (BOER, 1994; PEDRINE; DE PAULA, 2008; PEDRINI*et. al*., 2010).

Identificamos a presença de uma representação de animal exótico (girafa), provavelmente por influência da mídia (filmes, desenhos e programas) ou mesmo de recursos didáticos utilizados na escola. Animais alóctones também foram encontrados nos estudos de BOER (1994); SCHWARZ, SAVEGNANI; ANDRÉ (2007) e PEDRINI*et. al*., (2010).

Em relação à atmosfera, foram identificados sete elementos: sol, nuvem, chuva, céu, solo, arco-íris e pedras. O sol foi o dominante, sendo representado em 52 desenhos (78,78%). Estes dados corroboram com os encontrados por SCHWARZ, SEVEGNANI;ANDRÉ (2007) queem seu estudo também identificarama presença constante do sol nas representações do meio ambiente da Mata Atlântica.

**Tabela 1**: Representações concretas presentes nos desenhos analisados

| Representações | Feminino | Masculino | Total |
|---|---|---|---|
| **Árvore** | 39 | 22 | 61 |
| **Sol** | 35 | 17 | 52 |
| **Grama** | 27 | 14 | 41 |
| **Nuvem** | 25 | 14 | 39 |
| **Palmeira** | 16 | 13 | 29 |
| **Flor** | 24 | 8 | 32 |
| **Fruto** | 19 | 7 | 26 |
| **Pássaro** | 11 | 7 | 18 |
| **Rio** | 5 | 7 | 12 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Borboleta** | 9 | 5 | 14 |
| **Montanha** | 2 | 5 | 7 |
| **Peixe** | 5 | 5 | 10 |
| **Chuva** | 8 | 4 | 12 |
| **Buritizeiro** | 1 | 3 | 4 |
| **Cobra** | 7 | 3 | 10 |
| **Girafa** | 4 | 3 | 7 |
| **Onça pintada** | 2 | 3 | 5 |
| **Planta** | 8 | 3 | 11 |
| **Solo** | 3 | 3 | 6 |
| **Casa** | 0 | 2 | 2 |
| **Tatu** | 0 | 2 | 2 |
| **Representação Abstrata** | 2 | 1 | 3 |
| **Babaçu** | 1 | 1 | 2 |
| **Caracol** | 0 | 1 | 1 |
| **Céu** | 0 | 1 | 1 |
| **Cutia** | 0 | 1 | 1 |
| **Tartaruga** | 4 | 1 | 5 |
| **Arco-íris** | 1 | 0 | 1 |
| **Cachoeira** | 2 | 0 | 2 |
| **Cachorro** | 1 | 0 | 1 |
| **Cacto** | 2 | 0 | 2 |
| **Coração** | 2 | 0 | 2 |
| **Fogo** | 1 | 0 | 1 |
| **Lago** | 1 | 0 | 1 |
| **Laranjeira** | 1 | 0 | 1 |
| **Ninho** | 1 | 0 | 1 |
| **Pedras** | 3 | 0 | 3 |
| **Roseira** | 1 | 0 | 1 |
| **Seres humanos** | 1 | 0 | 1 |
| **Total** | **274** | **156** | **430** |

Em alguns desenhos foi observada a presença de legenda, nela, o aluno descreve exatamente cada elemento que compõe o desenho. Para Luquet (1969) a presença de legenda

nos desenhos pode se dar por diferentes motivos, entretanto a razão principal deve-se ao fato de que o aluno talvez entenda a legenda como sendo um elemento compositivo da figura.

Além da legenda, alguns desenhos vinham apresentados com um pequeno texto, com palavras e ideias centrais voltadas ao sentimento de conservação e cuidado com o meio ambiente por parte das crianças, das quais se destacam palavras como: conservar e cuidar do meio ambiente, não queimar árvores e animais, o meio ambiente é importante para sobrevivência dos seres humanos, preservar a natureza, proteger os animais do cerrado, não poluir o ambiente, proibir o desmatamento, seca, manter o ambiente limpo, frutas são importantes para alimentação, preservar o solo, água um bem precioso, dentre outras. Podemos perceber a conscientização desses alunos em relação à importância do meio ambiente, que por meio dos desenhos e dos textos anexadosexpressaram suas percepções sobre o ambiente em que vivem e o interesse em conservar a natureza, o que demonstra o quão fundamental é a educação ambiental em todos os níveis de formação.

Ações de educação ambiental são fundamentais para uma compreensão da complexa realidade em que a sociedade está inserida. Evidenciar as formas de pensar e agir sobre o meio ambiente são fundamentais para compreender aspectos das práticas sociais. Alguns alunos descrevem a importância da conservação do meio ambiente para a manutenção de vida na terra, isso mostra que eles estão cientes que qualquer impacto ambiental, causado pelo homem, prejudica primeiramente a fauna e a flora local, e relatam que qualquer dano causado ao meio ambiente, prejudica o próprio homem.

A partir desse estudo foi possível evidenciar a percepção ambiental dos alunos, que possuem contato permanente com uma unidade de conservação, e os desenhos produzidos pelos mesmos permitiu uma análise detalhada da forma comointerpretam o meio em que vivem. Muitos representaram animais eplantastípicas do cerrado brasileiro, local onde vivem, demonstrando a importância da experiência, concretizada pela linguagem, na elaboração conceitual, construindo e reconstruindo realidades, ampliando a consciência pessoal dentro do contexto de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCI, D. C., PATACA, E. M. **Education for Water**. Estudos avançados,2008.

BOER, N. O meio ambiente na percepção de alunos que recebem educação ambiental naescola. **Ciência e Ambiente**, Porto Alegre, v. 1, n. 8, p. 91-101, 1994.

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**: Lei n 9985, de 18 de julho de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.bt/ccivil/leis/L9985.htm. acesso em: 08/03/2016

BRASIL, 2007. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. MELLO, S. S., TRAJBER, R. MMA/DEA: Unesco, 2007. 248p.

DUARTE, L. M. G.; WEHRMANN, de F.Desenvolvimento e sustentabilidade:Desafios para o século XXI, **Revista CAR**, 2002.

FERNANDES, R. S., Souza, V. J., PELISSARI, V. B. e FERNANDES, S. T. **Percepção Ambiental**. Disponível em:http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf. Acessado em: 14/03/2016.

FERREIRA, S. **Imaginação e linguagem no desenho da criança**. Campinas: Papirus, 2001

FRANCO, M. L. P. B. e NOVAIS, G. T. F. Os jovens do ensino médio e suas representações sociais. **Cadernos de Pesquisa**, nº 112, p. 167-183, 2001

FIALHO, L. E.; BARROS, K. R. A.; BRITO, A. C.; CAMARGOS, M. C. A. OLIVEIRA, P. M. R. F. **Reservas extrativistas como alternativa de conservação dos recursos naturais: o caso de Chapada Limpa**. In: SELBACH, J. F. e LEITE, J. R. S. A. Meio ambiente no Baixo Parnaíba. Meio ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região. Parnaíba/PI: Instituto biodiversidade do Delta. São Luís-MA: EDUFMA, 2008.

GATTI, B., ANDRÉ, M.**A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil.**In: WELLER, W.; PFAFF, N. Metodologia da pesquisa qualitativa em Educação, Petrópolis, RJ, Vozes, 2010.

GUEDES, J. C. de S. **Educação ambiental nas escolas de ensino fundamental**: estudo de caso. Garanhuns: Ed. do autor, 2006.

LUQUET, G. H. **O desenho infantil**. Porto: Editora do Minho, 1969.

MARIN, A. A. Pesquisa em Educação Ambiental e Percepção ambiental. **Pesquisa em Educação ambiental**. vol. 3 nº 1-pp, 203-222, 2008.

MAYER, M..Educación Ambiental: de laacción a lainvestigación.**Enseñanza de lasCiencias**, v. 16, n. 2, jun.1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Histórico da Educação Ambiental mundial. Brasil**. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-mundial>. Acesso em 30 agosto 2013.

PEDRINI, A. G, DE-PAULA, J. C. Educação ambiental: críticas e propostas. In: PEDRINI, A. G. (Org.). **Educação ambiental**: reflexões e práticas contemporâneas. 6. ed. Petrópolis: Vozes,2008. p. 90-146

PEDRINI, A.G.; RUA, M.B.; BERNADES, L.M.C.; MARIANO, D.F.C.; FONSECA, L.B.; ADAMS, B. A percepção através de desenhos infantis como método diagnóstico conceitual

para educação ambiental**.** In: PEDRINI, A. G. & SANTO, C.H. (Orgs). **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Editora Vozes, 2014.

PEDRINI, A; COSTA, E.A; GHILARDI, N. Percepção Ambiental de Crianças e Pré Adolescentes em Vulnerabilidade Social para Projetos de Educação Ambiental. Revista **Ciência e Educação**, v.16, n.1, p.163-179, 2010.

PEREIRA, F.S.P. **Grafismo no aprendizado** – ferramenta para a avaliação da percepção ambiental de estudantes de uma escola em serra talhada – PE. Serra Talhada/PE, 2010.

REIGADA, C.; TOZONI-REIS, M. F. C. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de Pesquisa-Ação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1999. p.43-50.

ROCHA, L. M. **Protected areas and non-governmental organizations in partnerships for conservation: case studies from Brazil and recommendations for the future.**Tese de mestrado. Universidade da Flórida. 1997.

SCHWARZ, M. L.; SEVEGNANI, L.; ANDRÉ, P. Representações da mata atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. **Ciência&Educação**, Bauru, v. 13,n. 3, p. 369-388, 2007.

SIMMONS, D. A. Urban children's preferences for nature: lessons for environmental education. **Children's Environments,** Boulder, v. 11, n. 3, p. 28-40, 1994

TAMAIO, I. **O professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de educação ambiental.** São Paulo: Annablume: WWF, 2002.

VYGOSTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L. S **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

# DIÁLOGO DE SABERES TRADICIONAIS E CIENTÍFICOS NA ESCOLA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Paula Gabriela da Costa (Universidade Estadual de Maringá – Bolsista CAPES)
Ana Tiyomi Obara (Universidade Estadual de Maringá – UEM)
Harumi Irene Suzuki (Universidade Estadual de Maringá – UEM)
Ricardo Massato Takemoto (Universidade Estadual de Maringá – UEM)
Poliana Barbosa da Riva (Universidade Estadual de Maringá – UEM)

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar as concepções dos professores sobre o saber tradicional, o conhecimento científico e a perspectiva do Ensino por Pesquisa. A coleta de dados foi realizada por um questionário, sendo as respostas analisadas pela análise de conteúdo. Verificou-se que muitas vezes o saber tradicional não é trabalhado devido à dificuldade que os professores encontram em relacioná-lo com os conteúdos curriculares, sendo necessária a realização de trabalhos colaborativos entre a universidade e a comunidade para promover um aprendizado mais contextualizado com a realidade dos indivíduos. Também, constatou-se a necessidade de trabalhar a perspectiva de Ensino por Pesquisa para desenvolver metodologias que busquem a problematização na compreensão dos conteúdos.

**PALAVRAS CHAVE:** saber tradicional, conhecimento científico, ensino por pesquisa, professores

## INTRODUÇÃO

Os saberes das comunidades tradicionais sobre o meio ambiente são compreendidos na etnociência, que investiga o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais tentando redescobrir as taxonomias e classificações populares, assim como os saberes e sentimentos humanos acerca do mundo natural (DIEGUES, 1996). Na etnociência destaca-se a etnobiologia com o objetivo de analisar a classificação das comunidades humanas sobre a natureza, em particular, sobre os organismos (BEGOSSI, 1993).

Atualmente, o conhecimento ecológico tradicional tem sido reconhecido como complementar e, até mesmo, equivalente ao conhecimento científico, sendo cada vez mais procurado por ser uma potencial fonte de idéias para modelos de gestão, conservação e restauração ecológica (KIMMERER, 2002). Neste sentido, Faria et al. (2009) ressaltam ser fundamental o estabelecimento da relação de diálogo entre os conteúdos e a realidade de onde

a escola está inserida, a fim de considerar as características de seus alunos e, assim, acolher e atender suas demandas.

A perspectiva de formar cidadãos críticos capazes de valorizar o saber local junto a sua atuação no meio social se faz presente nos documentos que regem a educação, como podemos verificar nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nos quais trazem em seus princípios e fins da educação nacional, a necessidade de valorizar as experiências que os indivíduos possuem além do âmbito escolar, a fim de estabelecer vínculos entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais (BRASIL, 1997a).

Sendo assim, é proposto o diálogo de saberes, estabelecido pelo encontro e enriquecimento mútuo do conhecimento científico, no qual é produzido de forma sistematizada, aceito universalmente e trabalhado na escola, com o conhecimento tradicional que reflete a visão proveniente das experiências vivenciadas pelos sujeitos que pertencem às comunidades tradicionais. Esta perspectiva pode contribuir para que o indivíduo reflita criticamente para compreender que a ciência não representa o único acesso ao conhecimento. Pois, apesar de diferentes, estes conhecimentos são complementares ao serem considerados em seus respectivos valores e contextos de aplicação (ANDRADE, 2010; BAPTISTA, 2007).

Neste contexto, a perspectiva educacional de Ensino por Pesquisa (EPP) na qual possibilita a "construção de conceitos, competências, atitudes e valores" (CACHAPUZ, PRAIA & JORGE, 2002, p. 140) se mostra adequada para se trabalhar o diálogo de saberes, pois tem como um de seus intuitos o compromisso com o social, formando indivíduos como sujeitos culturais e cidadãos. O EPP se preocupa com a formação integral do sujeito, pois respeita as diferenças culturais e cognitivas de cada um fornecendo, assim, subsídios tanto para o desenvolvimento cognitivo quanto social do educando (MOURA, 2010).

Desde o ano de 1986 a planície alagável do alto rio Paraná é objeto de estudos científicos da Universidade Estadual de Maringá (UEM) envolvendo diversos núcleos de pesquisa. Em 1999 iniciou-se o programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), reunindo pesquisas sobre a qualidade da água, biota aquática, vegetação riparia aspectos físicos e socioeconômicos e educação ambiental.

Em 2004 teve início o Programa de Educação Continuada em Educação Ambiental com professores da região. Esta proposta surgiu a partir da constatação de que os professores sentiam-se despreparados para inserir a dimensão ambiental no currículo escolar. Faltavam-lhes fundamentos teóricos e metodológicos para trabalhar o conhecimento local em sala de

aula, bem como, material educativo sobre a realidade local, que permitisse uma contextualização dos problemas socioambientais da região (OBARA, 2004).

Foi no final de 2008 que tiveram início as pesquisas voltadas à investigação do conhecimento etnoecológico da comunidade local. Conforme afirma Chassot (2006), cabe à escola valorizar os saberes populares produzidos nos diferentes contextos sociais, esta deve defender os saberes da comunidade onde está inserida de modo a conscientizar os indivíduos em relação ao respeito que este tipo de saber merece. Diante disto, projetos de iniciação científica foram desenvolvidos na escola da região com o intuito de possibilitar a percepção e reflexão dos alunos sobre os diferentes saberes – conhecimento científico e conhecimento tradicional - que coexistem na planície e o papel de cada um na conservação e manejo da diversidade biológica e cultural local.

Partindo destas discussões, este trabalho teve como objetivo verificar as concepções dos professores sobre o saber tradicional, o conhecimento científico e a perspectiva do Ensino por Pesquisa, a fim de desenvolver um curso de formação continuada para se promover o diálogo de saberes por meio da perspectiva do Ensino por Pesquisa, possibilitando aos docentes trabalharem o conhecimento tradicional sobre a comunidade biótica e a ecologia da região do alto rio Paraná de forma inter-relacionada ao conhecimento científico, de modo a promover em seus alunos a construção crítica e participativa de conhecimentos sobre a realidade ambiental na qual estão inseridos.

## O DIÁLOGO DE SABERES NA ESCOLA

Sendo a escola uma instituição cultural, as relações entre esta e a cultura devem ser trabalhadas de forma articulada a fim de ser estabelecida sua intima relação no cotidiano escolar. Assim, a escola não deve ser considerada como mera reprodutora de conhecimento, mas ser vista em suas amplas possibilidades de fazer uma educação crítica (MOREIRA, CANDAU, 2003; CHASSOT, 2006).

Cabe a esta instituição um novo assumir que busque a valorização e a consideração dos saberes populares provenientes dos diferentes contextos sociais, sendo esta tanto sua função pedagógica como política. Porém, isto não significa a substituição dos saberes, mas a utilização do saber local que represente a comunidade onde está inserida (CHASSOT, 2006).

É por meio do diálogo escolar que os sujeitos envolvidos nos processos educativos se tornam críticos, reflexivos e independentes. É nesta relação de comunicação, estabelecida no processo de ensino e aprendizagem, que as diferenças necessitam ser expostas, ouvidas e

respeitadas. O diálogo entre saberes propicia aos alunos a compreensão de diversos sistemas de conhecimento, sendo importante em sala de aula para gerar, esclarecer, compartilhar e distribuir ideias entre os indivíduos (FREIRE, 2005; CARVALHO, 2003).

Neste sentido, Cobern (1996) nos coloca que os professores precisam investigar e compreender as diferentes maneiras como os alunos entendem a natureza, para que estes possam atribuir significados aos conceitos científicos que aprendem em sala de aula. Segundo este autor, as concepções dos alunos não devem ser substituídas, mas enriquecidas com ideias científicas, de modo a ser estabelecido o diálogo entre o conhecimento tradicional e o científico, ampliando suas visões sobre a natureza. Nesta perspectiva, o diálogo entre o saber tradicional e o científico pode contribuir para que o indivíduo reflita criticamente sobre os diferentes saberes, de modo a compreender que a ciência não representa o único acesso ao conhecimento (BAPTISTA, 2007).

Para que seja possível a demarcação entre os diferentes saberes é necessário que sejam investigadas e compreendidas as relações entre a cultura da ciência e a cultura dos estudantes, pois no ensino de ciências as formas de conhecimento devem ser reconhecidas como saberes de diferentes domínios que foram construídos em diferentes condições sociais e culturais (COBERN; LOVING, 2001).

De comum acordo, El-Hani e Mortimer (2007) defendem uma educação científica sensível à cultura, em que as ideias dos estudantes sejam pautadas como fundamentais nos discursos, sem menosprezar o estímulo para a construção da compreensão dos conceitos científicos. Assim, ao compreenderem a visão dos estudantes em relação à natureza e criarem oportunidades que promovam o diálogo cultural com a ciência, os professores exercem papel fundamental na possibilidade de aproximar os estudantes das ciências (COBERN, 1996).

Sendo assim, para Cachapuz, Praia e Jorge (2002) a Educação em Ciências deve promover a formação de cidadãos que além de compreenderem conceitos e competências de forma tradicional, também saibam fazer uso de competências diferenciadas que permitam o entendimento dos papeis desenvolvidos pela Ciência e Tecnologia nos contextos social, ambiental, político e econômico, sabendo valorizar as discussões enquanto momentos de construção de conhecimentos. Estes autores colocam ser necessário a utilização de situações problemas atuais e abordagens inter/transdisciplinares a fim de estimular nos alunos competências que sejam socialmente relevantes.

## A METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho de cunho qualitativo foi desenvolvido com professores do ensino básico que lecionam no Colégio Estadual Manoel Romão Netto. Este é localizado no município de Porto Rico, PR, no qual encontra-se na margem esquerda do rio Paraná, terço superior do trecho remanescente da planície de inundação. Sendo assim, foi realizado o curso de formação continuada "O diálogo de saberes tradicionais e científicos na escola por meio do Ensino por Pesquisa", no qual teve como objetivo problematizar os pressupostos teóricos sobre o saber tradicional e o conhecimento científico bem como apresentar e discutir a perspectiva do Ensino por Pesquisa para possibilitar o diálogo de saberes. Antes do início do curso, no qual teve uma carga horária de aproximadamente 40 horas, aplicou-se um questionário para investigar as concepções dos professores sobre a temática, sendo os dados analisados de acordo com a Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo como intuito verificar as concepções dos professores sobre o saber tradicional e o conhecimento científico, em específico sobre a planície de inundação do alto rio Paraná, assim como analisar a compreensão dos mesmos a respeito da perspectiva de Ensino por Pesquisa, foi aplicado um questionário antes do início do curso de formação continuada, no qual também contribuiu para nortear as ações que seriam desenvolvidas ao longo do curso. Deste modo, as concepções dos professores sobre as temáticas abordadas estão apresentadas a seguir:

Ao responderam à questão "o que é saber tradicional? ", verificamos que os professores relacionam este saber basicamente ao convívio familiar e as situações vivenciadas no dia a dia, conforme as repostas:

"*Aquele que aprendemos, adquirimos em nosso convívio familiar e comunitário*" (Professora de História).

"*É um saber do dia a dia do nosso cotidiano*" (Professora de Matemática).

Sente sentido, podemos verificar uma concepção de saber ligada as experiências do cotidiano e as relações estabelecidas entre os indivíduos. Segundo Luna-Morales (2002) o saber tradicional é resultado de um conjunto de saberes e práticas geradas, selecionadas e acumuladas coletivamente durante milênios de acordo com as diferentes capacidades da mente humana, armazenado na memória e transmitido de geração em geração.

Com isto, ao responderem as questões “Você já trabalhou o saber tradicional da região na sua disciplina”? “Se sim, como você trabalhou o tema”? Os professores demonstraram reconhecer a importância do saber local para a formação de seus alunos, já que procuram trabalhar com este saber sempre que possível, como podemos verificar nas repostas:

*“Sim, o conhecimento tradicional dos alunos para falar sobre os avanços científicos e culturas de sociedades antigas bem como as transformações mudanças e permanências em nossa sociedade. Uso TV multimídia, aulas expositivas dialógicas, questões para casa (pesquisa com familiares) ”* (Professora de história).

*“Através de projetos com outras disciplinas e utilizando técnicas de levantamento de dados da região na elaboração das atividades”* (Professora de matemática e ciências).

Além disso, constatamos que ao trabalhar com esta temática geralmente são utilizadas estratégias diversificadas com intuito de envolver os alunos, o que vem de encontro ao proposto por Silva e Bastos (2012), nos quais colocam que para se promover um aprendizado mais contextualizado com a realidade, que contribua para os alunos se apropriem dos conteúdos, se faz necessário o uso de práticas pedagógicas que despertam o interesse dos estudantes para participarem ativamente na construção do seu próprio conhecimento.

Ao verificarmos a definição dos professores em relação ao conhecimento científico constatamos a utilização do termo “elaborado” na maioria das respostas, seguido do uso da “escola” como espaço propício para se ensinar este tipo de conhecimento. Ou seja, o termo científico parece estar atrelado a uma sistematização de ideias que segue normas para ser produzido e divulgado. Estas colocações se relacionam a definição de Lopes (1999, p. 106) no qual acrescenta este saber como sendo “todo conhecimento objetivo, verdadeiro em termos absolutos, não ideológico por excelência, sem influência da subjetividade e, fundamentalmente, descoberto e provado a partir dos dados da experiência, adquiridos por observação e experimentação”. Sendo assim, o conhecimento científico é resultado de inúmeros testes e experimentações, sendo este conhecimento considerado “real” por lidar com ocorrências ou fatos (MARCONI e LAKATOS, 2010).

Já ao questionarmos “Quais as diferenças entre o saber tradicional e conhecimento científico? ”, percebemos a tendência entre os professores em classificar estes saberes como informal e formal, bem como utilizar o saber tradicional como sendo um saber prévio ao conhecimento científico, conforme as respostas:

“*O saber tradicional aprende-se com o viver. O conhecimento científico precisa ser adquirido com estudos mais específicos*” (Professora de matemática).

*"O saber tradicional se fixa no que os outros dizem, passando de geração em geração, já o conhecimento científico vem explicar e desmitificar alguns desses conceitos pré adquiridos*" (Professora de geografia).

Conforme podemos verificar na colocação de Diegues e Arruda (2001) os conhecimentos tradicionais são estabelecidos em uma concepção totalmente distinta da ciência ocidental, de forma a não ser tratado como um conhecimento anterior ao conhecimento científico. Sendo assim, estes saberes devem ser trabalhados como complementares, sendo necessário esclarecer aos professores suas definições e contextualizações para que possam promover a interação entre a realidade do aluno e os conteúdos curriculares.

Com o interesse de trabalhar o conhecimento tradicional sobre a região do alto rio Paraná de forma inter-relacionada ao conhecimento científico, foram direcionadas algumas questões para verificar a relação dos professores para com os estudos desenvolvidos pela universidade na região. Assim, ao responderem à questão "Você tem acesso as publicações provenientes dos estudos desenvolvidos na região do alto rio Paraná? ", a maioria dos professores afirmou que sim, sendo este acesso por meio da biblioteca da escola. Porém, ao serem questionados se existem dificuldades em se trabalhar com os conteúdos provenientes dos estudos desenvolvidos na região, verificou-se que a maioria encontra dificuldades devido a exigências de cumprir os conteúdos determinados nas diretrizes da disciplina, a falta de conhecimento de como integrar os conteúdos e a pouca motivação dos alunos. Como podemos verificar nas respostas:

*"Sim. Às vezes, embora sinceramente não o trabalho, muitas vezes devido ao tempo e as exigências de que se lecione os conteúdos estipulados nas diretrizes da disciplina, outros por não saber como fazê-lo de forma mais chamativa*" (Professora de História).

*"Sim. A integração de alguns conteúdos e a motivação dos próprios alunos*" (Professora de matemática e ciências).

O estudo da realidade ambiental e de seus problemas desperta a necessidade de se refletir sobre a formação de professores que possam desenvolver seus trabalhos considerando a crítica, o diálogo e a ação voltada à construção de uma sociedade mais justa e equilibrada ecologicamente. Ou seja, esta nova realidade exige uma formação que permita estes profissionais atuarem de forma crítica e reflexiva, tendo uma postura interdisciplinar, construtivista e comunicacional, sendo capazes de compreender as relações entre sociedade e ambiente, assim como as relações entre o trabalho pedagógico e exercício da cidadania (SANTOS, JACOBI, 2011).

Por fim, ao serem questionados se conheciam a abordagem Ensino por pesquisa grande parte dos professores responderam que não. Do mesmo modo, as demais questões sobre esta perspectiva de ensino também não foram respondidas pela maioria, demonstrando a necessidade de se trabalhar esta temática em cursos de formação continuada para o desenvolvimento de estratégias de ensino que abordem a valorização dos saberes provenientes dos contextos dos alunos.

Com a valorização destes diversos tipos de conhecimentos é necessário compreender que a sociedade atual exige do professor a realização de um trabalho que contribua para a formação de cidadãos críticos e alfabetizados cientificamente, ou seja, o professor precisa ir além dos conceitos que caracterizam as ciências de forma dogmática, acrítica e descontextualizada com a realidade global. Sendo assim, é fundamental que este profissional busque sua formação continuada para ter condições de promover as interações entre os sujeitos da aprendizagem e os conhecimentos científicos (SILVA, BASTOS, 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As escolas situadas em comunidades tradicionais estão cercadas pelo rico saber que é proveniente da interação entre os indivíduos e construído de acordo com suas necessidades e relações com o ambiente. Porém, apesar da importância de se trabalhar este saber como ferramenta para inserir a realidade do aluno nas discussões realizadas em sala de aula, infelizmente muitas vezes este não é contextualizado devido à dificuldade que os professores encontram em relacioná-lo com os conteúdos curriculares.

Este estudo mostrou a necessidade da realização de trabalhos colaborativos entre a universidade e a comunidade que forneçam subsídios para os professores inserirem o contexto social dos alunos em suas aulas, pois é preciso estabelecer uma relação de troca de experiências para se promover um aprendizado mais contextualizado com a realidade. Além disso, demonstrou a necessidade de se trabalhar a perspectiva de Ensino por Pesquisa no sentido de desenvolver diferentes metodologias que busquem a problematização na compreensão dos conteúdos.

Para trabalhar a realidade do aluno junto aos conteúdos curriculares, se faz necessária a preparação dos professores, pois muitos têm dificuldade em relacionar o saber tradicional ao conhecimento científico de modo a despertar o interesse do aluno. Sendo assim, acreditamos que o Ensino por Pesquisa, por propor princípios que envolvem o aluno como sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem sendo seus interesses e necessidades o ponto de partida para

a problematização dos conteúdos, seja uma ferramenta propícia para se estabelecer o diálogo de saberes.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. R. Notas para discussão sobre o diálogo de saberes: experiências inovadoras no ensino de ater. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ENSINO EM EXTENSÃO RURAL, 2010. Anais... Santa Maria, 2010.

BAPTISTA, G, C, S. **A contribuição da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de ciências: Estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia.** Salvador: UEFS, 2007. 250 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências - Departamento de Educação, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Martins Fontes, 1977.

BEGOSSI, A. Ecologia Humana: Um enfoque das relações homem-ambiente. **Interciência**. Caracas, v. 18, n. 03, p. 121-132, 1993.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências.** Lisboa: Ministério da Educação. 2002.

CARVALHO, A. M. P. A inter-relação entre a didática das ciências e a prática de ensino. Em S. E. SELLES, et al. **Formação docente em Ciências: Memórias e Práticas**. Niterói: EDUFF, 2003, p. 117-135.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 4ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education.** v. 80, n. 5, p.579-610, 1996.

COBERN, W. W. & LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education**. v. 85, p. 50-67, 2001.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. **Saberes Tradicionais e biodiversidade no Brasil.** São Paulo: USP, 2001.

DIEGUES, A.C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996.

EL-HANI, C. N; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 4, p. 657-702 , 2007.

FARIA, A. R et al. O eixo Educação do campo como ferramenta de diálogo entre saberes e docência. In: ROCHA, M. I.; MARTINS, A. (org.). Educação do campo: Desafios para a formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009, p. 93.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

KIMMERER, R. W. Weaving traditional ecological knowlwdge into biological education: a call to action. **BioScience Journal**. Uberlândia, v. 52, n. 5, p. 432-438, 2002.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar:** ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

LUNA-MORALES, C. Del C. Ciência, conocimento tradicional y etnobotánica. **Etnobiología**.v. 2, p. 120-135, 2002.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. Revista Brasileira de Educação, v. 23, p.156-168, 2003.

MOURA, D. P. Pedagogia de Projetos: Contribuições para Uma Educação Transformadora. In: Só Pedagogia. Artigo. 2010. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/pedegogiadeprojetos/index.php?p agina=4>. Acesso em: 31 jan. 2016.

OBARA, A. T. **Educação continuada em educação ambiental**. Relatório PELD – 2004.

SANTOS, V. M. N. dos; JACOBI, P. R. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 263-278, mai./ago. 2011.

SILVA, V. F; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.150-188, 2012.

# A ARGUMENTAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA DINÂMICA DO JÚRI SIMULADO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Cintia Lorena Costa dos Santos (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)

Camile Barbosa Moraes (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)

Solange Gonçalves Santos de Oliveira (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)

Andréia Cristina Santos Freitas (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)

Adriane Lizbedh Halmann (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)

Luciana Passos Sá (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)

Viviane Briccia do Nascimento (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)

## RESUMO

Esse trabalho trata de um relato de experiência acerca do desenvolvimento da dinâmica Júri simulado. Para tanto, elaborou-se uma proposta didático-pedagógica pautada na argumentação sobre questões sóciocientíficas e o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC). Os resultados permitiram verificar que a prática da argumentação suscitada pela dinâmica proporcionou uma melhor compreensão sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como o desenvolvimento conceitual dos estudantes, favorecendo a elaboração de novos conceitos e a modificação de ideias alternativas. Espera-se com esse trabalho contribuir com o desenvolvimento de novas pesquisas que pretendam investigar como atividades fundamentadas na argumentação em sala de aula podem promover o desenvolvimento da AC.

**Palavras-chave:** Argumentação. Alfabetização Científica. Ensino de Ciências.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso da argumentação em sala de aula destaca-se como uma prática de fundamental relevância para a aprendizagem da Ciência, bem como para o desenvolvimento do processo de Alfabetização Científica (AC). Em outras palavras, pode-se afirmar que o envolvimento dos alunos da Educação Básica em atividades argumentativas, na construção de explicações científicas e na avaliação de alternativas, são elementos essenciais para o fazer científico.

Quando falamos de argumentação, nos reportamos a um discurso composto por opiniões, ideias descritas, hipóteses, evidências, justificativa de ações ou conclusões de resultados alcançados (SASSERON; CARVALHO, 2011). Partindo dessa lógica, notamos que o processo argumentativo está vinculado à Alfabetização Científica na medida em que é compreendida como uma competência lógica de estruturação dos pensamentos relacionados a investigações dos temas científicos condizentes com uma atuação e posicionamento crítico em relação ao mundo (SASSERON; CARVALHO, 2008).

A AC pode ser discutida a partir de pelo menos três óticas diferenciadas, sendo elas: a alfabetização que visa pontos referentes ao interesse dos educandos pelas ciências; outra que abarca a interação das ciências às questões sociais dos alunos; e aquela que envolve a compreensão científica da vida em um contexto geral. Nesse sentido, Cachapuz *et al*. (2005) defende ainda a alfabetização científica prática (utilização do conhecimento científico na vida cotidiana), a científica cívica (intervenção na tomada de decisões) e a alfabetização científica cultural (relação entre tecnologia e ciência e suas repercussões na sociedade).

Considerando o exposto, as questões sócio-científicas que envolvem aspectos ambientais, políticos, econômicos, culturais, éticos e sociais, relativos à ciência e à tecnologia, são um dos eixos da AC. Assim, no processo da AC, ao tratar das questões sócio-científicas na sala de aula, busca-se abordá-las dentro de uma problemática maior, favorecendo não só a compreensão do fato ou do fenômeno, mas, antes de tudo, a leitura crítica desses aspectos e de suas relações com mundo moderno, de modo que os sujeitos problematizem as construções históricas.

Segundo Bortoletto e Carvalho (2012), a argumentação desempenha um papel de grande relevância na prática pedagógica do professor, principalmente porque possibilita algumas manifestações linguísticas auto-reflexivas. Em outras palavras, os autores consideram que, por meio da argumentação,

> A linguagem passa a ser entendida não apenas como instrumento de comunicação, mas sim como uma possibilidade de entendimento de um conhecimento arraigado num determinado tipo de racionalidade. É justamente por esta característica autorreflexiva que se desenvolve condições para que haja a possibilidade do reconhecimento de erros e a investigação das concepções de ordens éticas e morais, além de habilidades para a análise da realidade na interface ciência-sociedade e suas interconexões com o conhecimento construído em sala de aula (BORTOLETTO; CARVALHO, 2012, p. 252).

Tomando como base essa discussão, elaboramos uma proposta de aula cujo objetivo foi contribuir para o processo argumentativo e o desenvolvimento da AC. Assim, a partir da união entre o júri simulado e a abordagem de questões sócio-científicas surgiu a proposta

intitulada “Júri Simulado: O Complexo Intermodal Porto Sul em foco”. A proposta supracitada teve como foco o desenvolvimento de habilidades argumentativas, permitindo aos alunos exercitar o julgamento, comparação e a capacidade de assumir e justificar o seu posicionamento acerca de uma determinada questão. Nesse processo, a negociação e a conclusão baseadas na defesa das posições defendidas são habilidades indispensáveis para compreensão básica de conceitos científicos, a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam a prática, assim como do entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, eixos estruturantes da Alfabetização Científica descritos por Sasseron e Carvalho (2008).

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos dias atuais, o processo de alfabetização científica é uma demanda educacional urgente. Dessa forma, o professor de Ciências, na Educação Básica, necessita criar um ambiente de aprendizagem favorável ao diálogo, à interação e ao trabalho colaborativo, entre outros fatores. Para tanto, é interessante que o docente desenvolva e explore diferentes estratégias pedagógicas e recursos didáticos que envolvam os alunos na discussão de aspectos sóciocientíficos em sala de aula, através da leitura de textos científicos, da discussão de ideias em grupo e do uso de vídeos educativos que abordem tais temas, assim como atividades que estimulem a argumentação dos alunos.

Nessa perspectiva, podemos afirmar que a inserção de questões sóciocientíficas no currículo de Ciências é um elemento de fundamental relevância para o processo de AC, principalmente no que diz respeito ao seu objetivo de formação para a cidadania e para a tomada fundamentada de decisões. Estes aspectos podem ser trabalhados a partir de questões controversas, temas do currículo ou, até mesmo, como um processo de ressignificação da função social da Ciência (SANTOS; MORTIMER, 2009).

Em relação à argumentação, Sanmartí (2003) *apud* Sá e Queiroz (2007) a entendem como

> Uma atividade social, intelectual e verbal, utilizada para justificar ou refutar uma opinião e que consiste em fazer declarações, levando em consideração o receptor e a finalidade com a qual se emitem. Para argumentar é necessário escolher entre diferentes opções ou explicações e raciocinar sobre os critérios que permitam avaliar como mais adequada a opção escolhida (SANMARTÍ (2003 apud SÁ; QUEIROZ, 2007, p. 2037).

Dentre as contribuições que o uso da argumentação nas aulas da Educação Básica podem proporcionar para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, destacam-se: a

construção de uma visão mais adequada acerca da natureza do trabalho científico; a melhor compreensão das complexas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; e o desenvolvimento conceitual dos estudantes, favorecendo a elaboração de novos conceitos e a modificação de ideias alternativas. Entretanto, pesquisas apontam que o espaço para argumentação nas salas de aula de Ciências é praticamente inexistente, visto que, na maioria das vezes, ainda predomina a imagem do professor como transmissor de conhecimentos e da Ciência como estática, ateórica e aproblemática (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Quando aspectos sóciocientíficos são trabalhados em sala de aula, dentro da perspectiva da alfabetização científica, pode-se despertar maior empenho por parte dos alunos contribuindo para uma visão de ciência acessível e para dissolução das visões deturpadas da ciência (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001). Além disso, os alunos se tornam mais participativos, desenvolvem habilidades argumentativas e buscam informações do dia a dia para dialogar com conceitos científicos e com aspectos relativos à natureza da ciência, o que contribui para a aprendizagem mais significativa, como também permite desenvolver uma atitude de responsabilidade social.

No que se refere à prática argumentativa, dentro da proposta do Júri simulado, admite-se que os alunos organizem justificativas sólidas sobre um fenômeno quando articulam seus conhecimentos, o qual também é fruto da alfabetização científica. Isso ocorre porque nesse processo, segundo Mendonça e Justi (2013), são indispensáveis a socialização e a discussão das causas e efeitos dos fenômenos para que os alunos construam suas elaborações cognitivas, buscando estabelecer conexões entre as mesmas, as variáveis que podem surgir e seus conhecimentos.

Além disso, o trabalho com a proposta do Júri simulado busca envolver os alunos na abordagem de aspectos sóciocientíficos em sala de aula, através da leitura de textos, da discussão de ideias em grupo e do uso de vídeos educativos que abordem diversas temáticas. Nesse processo de construção da argumentação em sala de aula, pretende-se valorizar os conhecimentos que os alunos já possuem e, por conseguinte, os sentidos já atribuídos por eles durante as aulas. Para tanto, os docentes precisam interrogar os estudantes acerca dos critérios que estes utilizam para a produção de seus argumentos. Esses posicionamentos devem ser valorizados pelo professor durante as discussões nas interações com os grupos. Nesse processo de aprendizagem colaborativa, os estudantes contra-argumentam, refutam, justificam suas colocações tendo em vista a estruturação do argumento individual (MENDONÇA; JUSTI, 2013).

Nesse contexto, a argumentação pode auxiliar no desenvolvimento da alfabetização científica, uma vez que possibilita aos alunos, além da aquisição dos conceitos científicos, a constituição de um posicionamento crítico e avaliativo na relação entre os conceitos e as atitudes científicas. Assim, estes conhecimentos científicos podem e devem ser atrelados a questões de cunho social, que se relacionam às suas vivências, a fim de contribuir para o engajamento dos estudantes nas discussões e favorecer o entendimento das implicações das decisões tomadas sobre a sociedade e o meio ambiente.

## 3. A EXPERIÊNCIA

A presente experiência foi vivenciada durante a disciplina Alfabetização Científica em sala de aula: conceitos e práticas vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Estadual de Santa Cruz, em Ilhéus, Bahia, no segundo semestre letivo de 2015. Essa disciplina teve por objetivo discutir o conceito de Alfabetização Científica, seus objetivos e implicações em sala de aula; o Ensino de Ciências como forma de promover interações em sala de aula; o desenvolvimento da linguagem: oral, gráfica e gestual, como objeto de avaliação para o docente.

Para tanto, foi proposto aos discentes da disciplina supracitada que escolhessem uma temática científica e desenvolvessem uma proposta didática que estimulasse o processo de alfabetização científica em sala de aula na Educação Básica. Nessa perspectiva, um dos grupos optou por elaborar uma proposta fundamentada no objeto de aprendizagem Júri simulado, que, para Real e Menezes (2008) se constitui em “uma ferramenta a contribuir para a construção do conhecimento por meio do desenvolvimento da argumentação, das possibilidades de cooperação, criatividade e ludicidade” (p. 93).

A temática escolhida para ser trabalhada por meio da dinâmica do Júri simulado, foi a construção do Porto Sul na região sul da Bahia, a qual traz como foco o desenvolvimento de habilidades argumentativas, permitindo aos alunos exercitar, dentre outros aspectos, o julgamento, a comparação, a interatividade, a negociação e a capacidade de assumir e justificar um posicionamento acerca de uma determinada questão. É importante ressaltar que este é um tema relevante e controverso, visto que envolve uma diversidade de opiniões contraditórias acerca desse assunto, devido aos impactos sociais, ambientais, econômicos que a implementação deste Porto suscita entre a população, ambientalistas, políticos e pesquisadores. Portanto, considera-se imprescindível que os alunos conheçam e argumentem sobre este tema, de modo que estes tomem decisões fundamentadas e participem ativamente da resolução de problemas sociais complexos.

O Complexo Logístico Intermodal Porto Sul é um empreendimento a ser instalado no litoral norte do município de Ilhéus, Bahia. Trata-se de uma iniciativa do Governo Federal, mais especificamente do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), construído no modelo *off-shore* (afastado da costa). Esta obra será associada a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), que ligará o porto marítimo ao oeste baiano, conforme podemos visualizar na Figura 1.

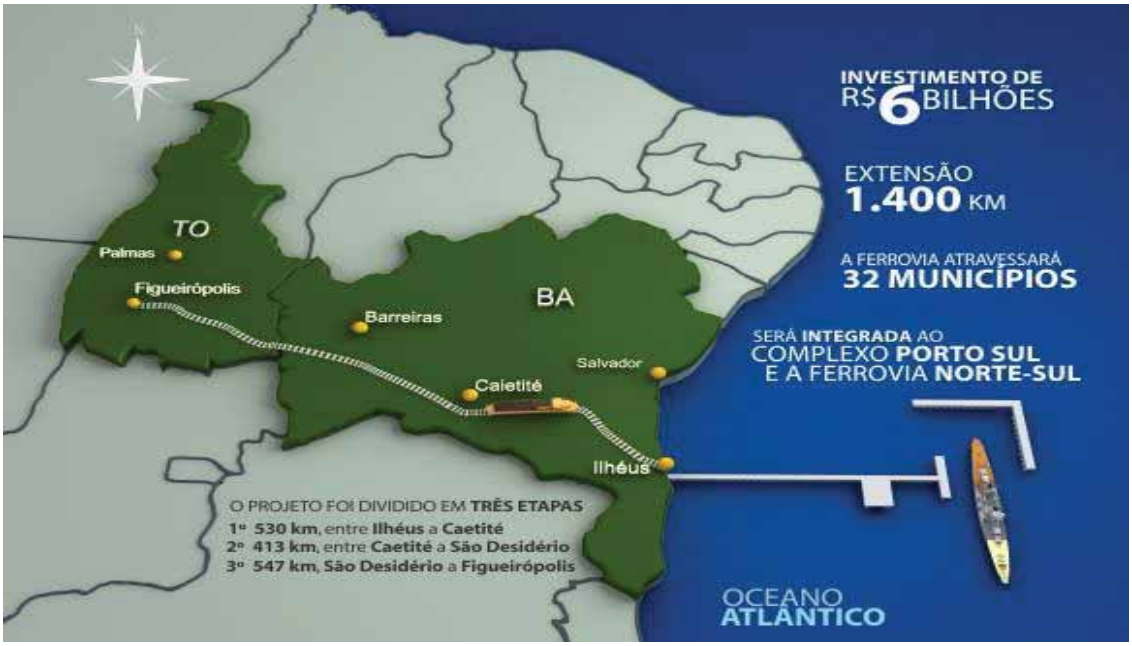



Figura 1. Projeto sobre o Complexo Intermodal Porto Sul, em Ilhéus-Bahia. Fonte: http://www.zpeilheus.com.br/infraestrutura

No que tange às implicações da implantação do Porto na região sul da Bahia, destacam-se os benefícios: desenvolvimento socioeconômico; redução dos custos para o escoamento da produção de grãos e de minério de ferro do estado, criação de novos polos industriais, comerciais e de prestação de serviços na região sul da Bahia, geração de empregos, melhoria da qualidade de vida da população. Dentre as desvantagens causadas pela construção desta obra, pode-se citar: graves impactos socioambientais; alteração do movimento das marés; comprometimento dos programas de desenvolvimento do ecoturismo na região e de empreendimento do setor hoteleiro e imobiliário.

Na proposta da simulação de um júri em sala de aula, cada grupo de alunos deveria assumir uma das funções: advogados de defesa (responsáveis em posicionar-se a favor da implantação do Complexo Porto Sul, trazendo argumentos favoráveis a essa prática) ou advogados de acusação (grupo que se posiciona contra a implantação do Porto Sul, apresentando elementos contrários a esta ação). Contudo, para a elaboração dos argumentos foi necessário que, após a construção do raciocínio individual, baseado na afirmativa e

seguido de uma justificativa, partir para o processo de discussão no grupo, momento em que os discentes colocariam em questão os pontos de vista controversos na tentativa de justificá-los ou refutá-los a partir de um conjunto de pro-argumentos (razões a favor) e contra-argumentos (razões contra) (BILLIG, 1987 *apud* MENDONÇA; JUSTI, 2013). O réu, por sua vez, foi à situação problemática exposta pelos elaboradores da proposta.

A seguir apresentamos a proposta didática elaborada, descrevendo a modalidade, o contexto, o tempo, as áreas de conhecimento envolvidas, os objetivos, materiais necessários e a metodologia de ensino adotada (Quadro 1):

**Quadro 1.** Proposta didática "Júri Simulado: O Complexo Intermodal Porto Sul em Foco".

| | |
|---|---|
| **Modalidade:** | **Simulação.** |
| **Local:** | A sala de aula. |
| **Tempo:** | 6 horas / 3 encontros |
| **Áreas de Conhecimento envolvidas:** | Ciências, Geografia, História e Biologia. |
| **Objetivos:** | Conhecer as concepções que os alunos possuem acerca da implementação do Porto Sul, em Ilhéus-Bahia, a fim de exercitar a capacidade de argumentação;<br>Analisar argumentos favoráveis e contrários à construção do Porto Sul;<br>Estimular os estudantes a se posicionarem de forma mais crítica na discussão de questões sóciocientíficas;<br>Discutir aspectos éticos relacionados à criação de um porto marítimo. |
| **Material necessário:** | Artigos, recortes de revista, jornais ou vídeos relativos ao porto sul; papeis de ofício; caixa de papelão (urna), cédulas para a votação; lápis. |
| **Metodologia:** | Pesquisando sobre o tema: A proposta dessa atividade pode versar sobre as diferentes temáticas a depender do que está sendo trabalhado em sala de aula. Considerando que aqui estamos tratando do processo de argumentação dos estudantes sobre a instalação do Complexo Intermodal Porto Sul na cidade de Ilhéus, Bahia, sugere-se que, antecipadamente, o professor solicite que seus alunos realizem pesquisas em jornais, revistas e internet a fim de compreenderem a situação relativa à temática. O professor pode pedir para que os alunos levem o material recolhido para a sala na aula.<br><br>A dinâmica: Na aula seguinte, inicia-se a simulação do Júri Simulado:<br><br>- Inicialmente, os alunos são divididos em dois grupos, os quais podem assumir funções distintas: advogados de defesa ou de acusação. O **réu ou ré** neste caso é a situação problemática (A instauração do Complexo intermodal Porto Sul) levantada pelo professor a partir do tema em discussão. O professor ocupa na dinâmica a função de **Juiz** o qual direciona a condução do julgamento e faz valer a decisão dos jurados.<br><br>- Após a divisão dos grupos, o juiz (professor) reserva de 10 a 15 minutos para que os grupos realizem discussões com a finalidade de elaborar argumentos condizentes com a função que estão assumindo naquele momento. Depois do tempo estipulado o Juiz declara que a sessão está aberta apresentando alguns pontos da situação do Porto Sul e o que será desenvolvido naquela sessão. Em seguida, inicia-se a apresentação dos argumentos de cada grupo, com duração de cerca de 15 minutos, cada. Os |

| | |
|---|---|
| | grupos deverão eleger um representante ou porta voz para apresentar suas ponderações e os demais podem lhe dar suporte.<br><br>- O primeiro grupo a apresentar são os advogados de acusação que, após a apresentação dos advogados de defesa, terão direito à réplica ou tréplica. Depois dos embates entre advogados de acusação e defesa o juiz tem a tarefa de elaborar questões que devem ser votadas pelos **jurados**. Essas questões devem ser explicitadas a todos. Nesse momento, desfazem-se os grupos de advogados de defesa e advogados de acusação e todos passam a assumir a função de jurados. Na nova função os estudantes devem votar (expondo o seu interesse e não mais do advogado de defesa ou acusação) a respeito dos quesitos elaborados pelo docente. Depois da votação e a contagem dos votos pelo juiz, o mesmo decreta o veredicto.<br><br>O registro: Em uma folha em branco os estudantes devem apresentar o seu "real posicionamento" referente à instauração do Porto Sul. Após isso, os registros devem ser socializados em sala com o objetivo de, a partir desses argumentos, suscitar maiores discussões. |
| **Observações** | A depender do andamento da dinâmica o tópico referente à socialização dos registros pode ser deixado para a aula seguinte. |

## 4. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

A dinâmica do Júri simulado intitulado "O Complexo Intermodal Porto Sul Em Foco" foi realizada com os discentes e a docente da disciplina Alfabetização Científica em sala de aula: conceitos e práticas, do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências da UESC. Neste aspecto, verificou-se que os mestrandos demonstraram uma boa receptividade à proposta desenvolvida, visto que todos se envolveram e interagiram, de forma significativa, nas discussões propostas.

No tocante aos posicionamentos dos alunos do Mestrado em Educação em Ciências acerca da construção do Porto Sul em Ilhéus-Bahia, observou-se que os mesmos se envolveram com as questões apresentadas proporcionando um debate em sala de aula, onde houve trocas de informações e construção do conhecimento. Após os grupos terem sido desfeitos e todos os estudantes terem assumido a nova função de jurados, observamos que a votação dos estudantes sobre a questão da implantação ou não do Porto Sul foi quase unânime. De um total de 15 participantes, 13 deles se posicionaram contra a implantação do Porto alegando que "pode causar um desequilíbrio ambiental". Outro aspecto abordado por este grupo se refere à realocação dos moradores, uma vez que isso implicaria "em si pensar na cultura dos moradores, na sobrevivência a partir da agricultura de subsistência".

Podemos também destacar nas falas dos que não defendem a implantação do Porto alguns impactos, tais como: "a devastação de remanescentes da mata atlântica e expulsão de

espécies ameaçadas de extinção", "a afugentar as espécies de peixes e crustáceos que representam renda para as famílias que vivem próximas a localidade", "destruição de nascentes de água da região" e "a mudança na paisagem natural que é um dos atrativos na cidade, o que de acordo com o grupo implica na visão que os turistas têm sobre a região. Levando em consideração a coerência no processo de discussão desse grupo sobre a questão sóciocientifica colocada (A implantação do Complexo Intermodal Porto Sul), Mendonça e Justi (2013) expõem que a prática argumentativa admite que os alunos organizem uma justificativa sólida sobre um fenômeno quando articularam seus conhecimentos, fruto também do processo de alfabetização científica. Isso ocorre porque nesse processo é indispensável à socialização e discussão das causas e efeitos dos fenômenos para que os alunos construam suas elaborações cognitivas.

Em contrapartida, entre os 15 participantes, 2 defendiam a implantação do Porto Sul, uma vez que, "traria progressos para a região com a geração de empregos e o crescimento da economia da cidade". De acordo com esses participantes "não se faz progresso sem consequências, sejam elas negativas ou não" e "os riscos para o desenvolvimento do empreendimento já foram previstos e o que se pode fazer agora é estabelecer uma forma de reduzir esses riscos e comunicar a sociedade". Para eles, o fato é que "o desenvolvimento da ciência sempre trouxe consequências para a sociedade, contudo isso nem sempre foi e/ou é tão comunicado quanto deveria". Além disso, o grupo sinaliza que "ninguém atentou para discutir os empreendimentos hoteleiros à beira mar naquela região que inclusive causaram e continuam causando consequências [das quais o grupo da oposição citou]". Nesse sentido, eles apontam que a retirada dos moradores do local seria viável, já que "eles seriam realocados inclusive para locais de moradias mais dignas". Assim, parece-nos que questões quanto ao sentimento de pertença e o legado histórico das pessoas não seriam levados em conta. Também, observamos que parece não haver um consenso na fala desses participantes quanto à flora e a fauna que seriam colocadas em risco, o que leva a um argumento contraditório.

Essa prática pedagógica estimulou uma discussão entre os discentes, cujos alunos expuseram seus conhecimentos acerca desse assunto, demonstrado o vasto conhecimento que já possuíam. Contudo, é importante ressaltar, que o tempo para o desenvolvimento desta atividade não foi suficiente, pois não permitiu uma discussão aprofundada do tema. A cada questionamento e posicionamento, as argumentações eram intensas, o que mostrou a capacidade de construção do raciocínio lógico desses alunos. Nesta perspectiva, percebemos o

quanto essa prática pedagógica é uma estratégia de ensino inovadora, sendo totalmente viável de ser desenvolvida em aulas de Ciências (Biologia, Química ou Física) para alunos do Ensino Médio, visto que pode propiciar a construção do conhecimento a partir da interação professor/aluno e aluno/aluno, a partilha de informações e significados entre os estudantes, auxiliando-os na tomada fundamentada de decisão. Diversos estudos evidenciam as potencialidades da realização do Júri simulado em sala de aula, no Ensino Fundamental e Médio, mostrando que este auxilia no desenvolvimento da interpretação, criatividade, senso crítico e expressão oral dos alunos, assim como a troca de informações e valores (OLIVEIRA, 2011; ALBUQUERQUE; FARIAS; ARAÚJO, 2013).

Diante do exposto, podemos destacar que dentro da proposta do Júri Simulado, foram trabalhadas questões de cunho social, que se relacionam com a vivência de alunos pertencentes à região sul da Bahia. Conforme Santos e Mortimer (2009), a abordagem de questões sóciocientíficas contribui no sentido de favorecer não somente a compreensão de fatos ou fenômenos, mas antes de tudo a realização de uma leitura crítica desses aspectos e de suas relações com mundo moderno de modo com que os sujeitos consigam problematizar as construções históricas.

Notamos que, a partir da atividade em destaque, é possível aos alunos evidenciar as opiniões, compreensões, ponderações, argumentos e hipóteses dos estudantes acerca dos assuntos pautados durante as discussões (a partir de investigações feitas pelos próprios estudantes) e nas interações com os grupos que de acordo com Mendonça e Justi (2013) é uma expressão de argumento social.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, podemos afirmar que a prática da argumentação em sala de aula suscitada pela dinâmica de Júri-simulado proporcionou a introdução de atitudes e valores nos estudantes em uma perspectiva humanista, por meio do qual foi possível obter construções lógicas e racionais em que os benefícios e danos de cada situação sejam igualmente pesquisados.

Nesse aspecto, é importante que os professores de Ciências criem um ambiente de aprendizagem favorável ao diálogo, à interação e ao trabalho colaborativo – algo que pode ser implementado por meio da atividade com o Júri simulado, bem como a discussão de questões sóciocientíficas. Além disso, é interessante que haja a preparação do docente de Ciências na

condução de debates e no desenvolvimento de estratégias de ensino que utilizem aspectos sóciocientíficos. Assim, esta preparação pode ocorrer, principalmente, por meio da promoção de cursos de formação continuada para os professores em exercício, de modo que estes possam aprender sobre como desenvolver e utilizar diferentes métodos de ensino para abordagem destas questões em sala de aula, em atividade de natureza dialógica.

Enfim, destacamos também a necessidade de fomentar e difundir a alfabetização científica e tecnológica, visando com isso a uma melhor compreensão do mundo, de modo que os sujeitos construam as competências necessárias na problematização das discussões, a partir da consideração das implicações pessoais e/ou sociais, econômicas e ambientais relacionadas às decisões tomadas.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. M. de A. S., FARIAS, C. R. de O., ARAÚJO, M. L. F. O uso educativo do júri simulado no ensino médio: estratégias para o estudo de uma temática socioambiental controversa. In: **Atas da XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX.** UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro, 2013.Disponível em: < http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0019-1.pdf>. Acesso em: 20 de mar. de 2016.

BORTOLETTO, A.; CARVALHO, W. L. P. de. Temas sociocientíficos: análise dos processos argumentativos no contexto escolar. In: CARVALHO, L. M. O. de; CARVALHO, W. L. P (Orgs.). **Formação de professores e questões sociocientíficas no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D; CARVALHO, A. M. P. de; VILCHES, A. Importância da Educação Científica na Sociedade Actual. In: CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 20 de jan. de 2016.

MARTINS, S. N.; DIESEL, A.; DIESEL, D. O Júri simulado como Estratégia de ensino nas aulas de Língua Portuguesa e de Educação Física no Ensino Fundamental: um relato de experiências. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, Sinop/MT/Brasil, v. 5, n. 2, p. 182-196, jul./dez. 2015.

MENDONÇA, P.C.; JUSTI, R. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, p.187-216, 2013. Disponível em: < http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewArticle/500>. Acesso em: 10 de mar. de 2016.

OLIVEIRA, M. C. A de. A origem dos seres vivos na Biologia do Ensino Médio: construindo conhecimento a partir da dinâmica do Júri simulado. In: **Atas do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do Internacional Council of Associations for Science Education (ICASE)**. UEL, Londrina- PR. 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/painel/T125.pdf>. Acesso em: 11 de mar. 2016.

REAL, L. M. C.; MENEZES, C. Júri simulado: possibilidade de construção de conhecimento a partir de interações em um grupo. In: NEVADO, R.A.; CARVALHO, M.J.S.; MENEZES, C.S. (Org.). **Aprendizagem em rede na Educação a Distância:** estudos e recursos para formação de professores. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2008.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. Promovendo a argumentação no ensino superior de química, **Química Nova**, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n8/a42v30n8.pdf>. Acesso em: 10 de mar. de 2016.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Abordagem de Aspectos Sociocientíficos em aulas de Ciências: Possibilidades e Limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.14, n.2, p.191-218, 2009. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID214/v14_n2_a2009.pdf >. Acesso em: 10 de mar. de 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/18330/mod_resource/content/1/Almejando%20a%20AC.pdf>. Acesso em: 10 de mar. de 2016.

SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. Construindo Argumentação na Sala de aula: a presença do Ciclo Argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o Padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100007>. Acesso em: 10 de mar. de 2016.

# CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE ESTUDANTES DEFICIENTES VISUAIS SOBRE O CORPO FEMININO E MASCULINO, SISTEMAS GENITAIS E PUBERDADE

Deise Alves Vitorino (Universidade Federal do ABC − Mestranda na PEHCM[1])
Meiri Aparecida Gurgel de Campos Miranda (Universidade Federal do ABC - CCNH[2])

**Resumo:**Este trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado. Tem como objetivo identificar as concepções iniciais de quatro estudantes dos anos finais do ensino fundamental e deficientes visuais, três com baixa visão e uma com cegueira,sobre os sistemas genitais (feminino e masculino) e a puberdade. O estudo foi desenvolvido em uma escola pública estadual do estado de São Paulo, na região do Grande ABC, voltada para o atendimento educacional especializado de deficientes visuais. Realizou-se o levantamento das concepções iniciais destes estudantes, para embasar uma oficina de educação sexual. Os resultados obtidos foram: falas e/ou modelagens que expressam conhecimento oriundo do senso comum, das mídias, da escola; os recursos didáticos utilizados, e manifestações comportamentais sobre o assunto.

**Palavras-chave:** Bonecos em massa de modelar. Concepções iniciais. Educação sexual. Educação inclusiva. Vygotsky.

## Introdução

Neste trabalho, apresentamos as concepções iniciais de estudantes deficientes visuais sobre corpo humano, sistemas genitais e puberdade. Esta éa primeira etapa de uma pesquisa de mestrado,realizada com o intuitode planejar, desenvolver, aplicar e avaliar uma oficina de educação sexual para estudantes deficientes visuais.

Para o desenvolvimento desta oficina, primeiramente, levantou-se os conhecimentos prévios dos(as) participantes da pesquisa sobre os assuntos pertinentes ao estudo em voga, sendo estes: conhecimento sobre seu próprio corpo e do sexo oposto, diferenças dos sistemas genitais (feminino e masculino) e mudanças corporais decorrentes da puberdade.

## Fundamentação teórica

A deficiência visual (DV) é uma deficiência sensorial visual que agrupa pessoas de dois grupos com acometimento visual, com baixa visão e com cegueira. No caso da baixa visão, a capacidade visual prejudicada pode variar de leve a severa e interfere diretamente no campo visual da pessoa, limitando-o(a) (GIL, 2000; SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007; TALEB et al, 2012). Gil (2000) destaca que, na baixa visão, a capacidade visual é residual, distinguindo-

[1] Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática.
[2]Centro de Ciências Naturais e Humanas.

se a imagem das pessoas, por exemplo, com clareza de identificar os dedos das mãos, a uma distância de 3 metros, à luz do dia.Enquanto que, na cegueira, a capacidade visual é severamente prejudicada, perdendo-se "a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente" (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007, p. 15).

Vygotsky (1991, p. 56) comenta que a aprendizagem inicia-se antes da inserção do(a) estudante na escola, e por isto, para o autor "qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia". Esta história prévia, abordamos como conhecimento(s) prévio(s) ou concepção(ões) prévia(s).

Como a DV influencia no desenvolvimento da criança e em sua aprendizagem, esta pode ter efeitos no "alcance e variedade de experiências, formação de conceitos, orientação e mobilidade, interação com o ambiente, e acesso a informações impressas como: "desvio", "alta tensão", "não é permitida a passagem de pedestres" e outros" (BRASIL, 2003, p. 25).

Em decorrência desta situação, o levantamento das concepções prévias pelo(a) professor(a) torna-se importantepara nortear o processo de ensino-aprendizagem e assim "interferir e mediar situações de aprendizagem impulsionando o desenvolvimento" do(a) aluno(a) deficiente visual (BRASIL, 2003, p. 26).

No caso da educação sexual (ES), os(as) responsáveis pelos(as) deficientes visuais, normalmente, se sentem desconfortáveis com o tema e, visando sempre protegê-los e também por vê-los(las) como pessoas assexuadas, muitas vezes não tocam no assunto.A ES é decorrente das relações sociais que cada indivíduo estabelece em sua vida, desde o seu nascimento, portanto, não abordá-la com um(a) aluno(a) deficiente visual, pode torná-lo vulnerável, por exemplo, a abusos sexuais (ARCARI, 2016; MAIA, 2011).

Para Talamoni e Filho (2008) a ES é importante, pois através dela, os(as) estudantes podem conhecer e entender o seu próprio corpo, e a partir disto, podem vir a compreender o corpo das outras pessoas. Por isto, a autora e o autor se preocupam com o ensino fragmentado e reducionista desta temática, em sala de aula, que dificulta a articulação e integração de ideias sobre o corpo no seu todo. E também questionam se "a educação atual oferece aos alunos [...] a construção de representações que proporcionem o desenvolvimento de sua imagem corporal, de sua corporeidade" (TALAMONI; FILHO, 2008, p. 310). Como também na compreensão, das mudanças provenientes da puberdade, fase em que se iniciam as mudanças corporais, e ocorre a maturidade sexual, que permite o início da procriação/reprodução (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006, p. 440).

Bruns (2008) comenta que o(a) adolescente com DV sente estas alterações corporais, mas precisa de outra pessoa para lhe explicar o que se passa. O mesmo ocorre com relação às diferenciações com relação ao sexo oposto, envolvendo os sistemas genitais.

## Objetivo

Neste trabalho, o nosso objetivo foi identificar as concepções iniciais de estudantes deficientes visuais, participantes da pesquisa, sobre os sistemas genitais (feminino e masculino) e a puberdade.

## Metodologia

Desenvolvemos o trabalho em uma escola pública do estado de São Paulo, Brasil. Esta escola é considerada polo para deficiência visual porque possui turmas de educação especial no contra turno e uma sala de recursos[3] para atendimento das necessidades educacionais destes estudantes.

Participaram da pesquisa duas alunas e doisalunos deficientes visuais[4] que estudavam nos anos finais do ensino fundamental[5]:

- Larissa, estudante cega, que cursava o 7º ano;
- Maria Lúcia, estudante com baixa visão, que cursava o 7º ano;
- Mateus, estudante com baixa visão, que cursava o 8º ano;
- Natan, estudante com baixa visão, que cursava o 7º ano.

Para o levantamento das concepções iniciais deles utilizamos três encontros, de um total de doze, da oficina de educação sexual.

O desenvolvimento desta oficina de educação sexual baseou-se na abordagem qualitativa, utilizando-se a técnica da pesquisa-ação, pois "avalia os resultados obtidos de uma intervenção feita em uma realidade/situação específica" (MALHEIROS, 2011, p. 108).

No primeiro encontro, aplicamos um questionário adaptado conforme as necessidades de cada aluno(a), ou seja, para os(as) estudantes com baixa visão, a fonte foi ampliada, enquanto que, para a aluna cega, foi impresso em Braille. Entretanto, como a Larissa possuía dificuldade em escrever, sozinha, palavras em Braille, as perguntas foram lidas para ela, e

[3]Sala de recursos é uma sala especializada no atendimento de deficientes visuais, e que tem a presença de um professor especialista em DV. Apresenta diversos recursos que auxiliam na adaptação de diversos materiais educativos. Entretanto, destina-se como suporte aos docentes e discentes "regularmente matriculados nas escolas municipais ou estaduais", e não como meio principal da inclusão escolar (COSTA, 2012, p. 161).

[4] Estes alunos são identificados por pseudônimos escolhidos por eles próprios.

[5] A participação dos estudantes participantes da pesquisa foi aprovada por seus responsáveis que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, além de lhes ter sido concedida a garantia de anonimato.

suas respostas anotadas pela pesquisadora. Oquestionário continha as seguintes questões abertas:

1. O que você sabe sobre corpo humano?
2. Você já teve aulas sobre corpo humano? Se sim, como o tema corpo humano foi trabalhado em classe?
3. Como estas aulas te ajudaram a entender o corpo humano?
4. Você precisou buscar informações para poder entender melhor o corpo humano? Se sim, onde ou com quem?
5. Para você, o que diferencia o corpo de um menino e de uma menina? E o de um homem e de uma mulher?

Já no segundo encontro, entregamos para cada aluno(a) um kit de massa de modelar. Em seguida explicamos que a atividade seria para que cada um(a)modelasse/fizesse o corpo de uma garota e de um garoto.

Por fim, no terceiro encontro, aplicamos da mesma formaque o primeiro questionário, um segundo com as seguintes questões abertas:

1. Você já ouviu falar de puberdade?
2. O que puberdade significa para você?
3. Escreva quais mudanças ocorrem no corpo do menino e da menina durante a adolescência, que você conhece.

## Resultados

No primeiro questionário os dados coletados encontram-se no Quadro 1.

**Quadro 1.** Respostas dos(as) alunos(as) ao primeiro questionário.

| | Questão 1 | Questão 2 | Questão 3 | Questão 4 | Questão 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Larissa** | Eu não sei nada. | Acho que não. | Não respondeu. | Acho que sim, com a professora. | Não sei (risos). Não sei (risos). |
| **Mateus** | Não sei nada sobre o corpo humano. | Sim, com figuras. | Não me ajudaram. | Sim, nos livros. | Eu sei, mas não sei explicar. |
| **Maria** | O que eu sei é que ele é uma máquina misteriosa. | Sim, ela trabalhou com figuras. | Elas me deixaram meio confusa, mas entendi. | Não. | O sexo e o sistema corporal. O homem é mais bruto, mas também é sensível; e a mulher é sensível, decidida e multifunções. |

(Continuação)

| | Questão 1 | Questão 2 | Questão 3 | Questão 4 | Questão 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Natan** | Sei que está em ciências, a minha professora é a (...). Corpo humano serve para correr, andar, dirigir, pular, pilotar moto. | Já, a professora de ciências pede para eu descer aqui [sala de recursos] para eu ver ampliado. | Sim. Tem o livro que tem tudo sobre o corpo humano. | Não. | As meninas não tem pinto. A mesma coisa. |

**Fonte:** Autoria própria.

Os dados coletados no segundo questionário encontram-se no Quadro 2.

**Quadro 2.** Respostas dos(as) alunos(as) ao segundo questionário.

| | Questão 1 | Questão 2 | Questão 3 |
|---|---|---|---|
| **Larissa** | Não. | Não sei. | Crescer, essas coisas. |
| **Mateus** | Sim. | Eu não me lembro. | Menina: crescimento dos seios. Menino: não sei explicar. |
| **Maria** | Sim. | A mudança da fase de crianças para adolescentes. | Menina: menstruação, espinhas. Menino: pelos no peitoral, a voz dos meninos engrossa. Tanto elas quanto eles ficam com os hormônios à flor da pele. |
| **Natan** | Não. | Não sei. | São diferentes. Menino tem bigode. Meninas tem que tirar o bigode. |

**Fonte:** Autoria própria.

Os corpos humanos (feminino e masculino) modelados por cada aluno(a)estão representados nas Figuras 1 (Larissa), 2 (Mateus), 3 (Maria Lúcia) e 4 (Natan).

Corpo feminino Corpo masculino

**Figura 1**. Representação do corpo feminino e masculino da aluna Larissa.
**Fonte**: Fotografado pela própria autora.

Corpo feminino Corpo masculino

**Figura 2**. Representação do corpo feminino e masculino da aluna Maria Lúcia.
**Fonte**: Fotografado pela própria autora.

Corpo feminino Corpo masculino

**Figura 3**. Representação do corpo feminino e masculino do aluno Mateus.
**Fonte**: Fotografado pela própria autora.

**Figura 4**. Representação do corpo feminino (boneco menor) e masculino (boneco maior) do aluno Natan.
**Fonte**: Fotografado pela própria autora.

**Análise dos dados**

A partir destes dados coletados e após leitura dos questionários e observação dos bonecos de massinha, obtivemos as categorias apresentadas no Quadro 3, que são agrupadas a partir das subcategorias. Desta forma temos sete categorias: comportamento, corpo biológico, conhecimento escolar, conhecimento popular, ensino-aprendizagem, gênero, recursos didáticos.

**Quadro 3.** Categorias obtidas após a análise dos questionários e dos bonecos de massinha de modelar.

| **Categorias** | **Subcategorias** |
|---|---|
| Ensino-aprendizagem | Desconhecimento |
| | Tirar dúvidas |
| Conhecimento popular | Conhecimento proveniente do senso comum |
| Conhecimento escolar | Disciplina |
| | Conteúdo escolar |
| Recursos didáticos | Uso de recursos didáticos |
| | Aprendizagem e recurso didático |
| Comportamento | Timidez |
| Gênero | Binarismo |
| | Cultura e gênero |
| Corpo biológico | Características biológicas |
| | Morfologia corpórea |

**Fonte**: Autoria própria.

Verificamos, na categoria comportamento, a timidez com relação ao assunto, como observado nas seguintes respostas: “Eu sei, mas não sei explicar” (Mateus), que indica certa dificuldade de articular uma explicação para o que diferencia o corpo de um menino e de uma menina. Os risos exprimidos durante a resposta da Larissa “Não sei (risos). Não sei (risos)”, também indicam constrangimento com relação a diferenciar o corpo feminino do masculino.

Além disso, os bonecos feitos pelos(as) estudantes (Figuras 1, 2, 3 e 4) não representam características sexuadas (seios, vulva, pênis, por exemplo). Este tipo de comportamento pode ser oriundo do receio presente em muitas famílias com relação a conversar sobre o corpo sexuado (FIGUEIRÓ, 2014; MAIA, 2011; UNBEHAUM, 2009). Os

valores morais e religiosos também podem influenciar na superproteção familiar destes(as) estudantes a respeito da sexualidade, levando as pessoas a acharem que eles(as) não precisam de orientações e esclarecimentos, por considerá-los(as) como pessoas assexuadas, dependentes e infantis (MAIA, 2011; UNBEHAUM, 2009).

Na categoria de corpo biológico, identificamos características biológicas e morfologia corpórea. Características biológicas verificam-se na resposta do Natan "As meninas não têm pinto", em que usa o apelido pinto dado para o órgão sexual masculino, em vez do nome científico, pênis, e que Figueiró (2014) destaca como um indício importante para aceitação do uso dos nomes científicos, tornando-os naturais. Quanto à morfologia corpórea, os modelos (feminino e masculino) feitos tanto pela Larissa (Figura 1) e Natan (Figura 3) são amorfos, o mesmo ocorre no modelo sexuado masculino feito pela Maria (Figura 2). Enquanto que o modelo sexuado feminino feito pela Maria possui um corpo com silhueta feminina (Figura 2). Uma explicação para que o corpo feminino possua forma, seja pela similaridade com o seu próprio corpo, contudo o corpo masculino não seja tão familiar, representando-o amorfamente. Além disto, nos modelos elaborados pelo Natan, não há nenhuma distinção morfológica entre o sexo feminino e o masculino, com exceção do tamanho, pois o modelo masculino é maior que o feminino. O que não ocorre nos modelos da Larissa, pois omodelo femininopossui um coração desenhado no seu tronco, diferenciando do modelo masculino. Bruns (2008) afirma que o(a) deficiente visual não possui uma informação adequada sobre seu próprio corpo, quanto mais para com o do outro, uma vez que:

> Muitas crianças e adolescentes com deficiência não recebem uma educação sexual que lhes possibilite vivenciar aprópria sexualidade tranquilamente e ter informações sobre seu próprio corpo; muitas vezes, a educação sexual recebida dos pais os coloca como assexuados. Assim, se é complicado para os adolescentes sem deficiência experienciar sua sexualidade, supõe-se que, para os portadores de deficiência visual, a descoberta da sexualidade seja muito mais difícil, permeada por indagações e respostas inadequadas. (BRUNS, 2008, p. 29).

Na categoria conhecimento escolar, observamos na fala do Natan "Sei que está em ciências" que o estudante sabe que o corpo humano é abordado no currículo da disciplina de ciências (SÃO PAULO, 2012), e nas falas da Maria Lúcia: "A mudança da fase de crianças para adolescentes" identificamos a definição de puberdade. Esta é corroborada pela visão de Feldman (2007, p. 359) como sendo "o período no qual ocorre a maturidade dos órgãos sexuais, iniciando aos 11 ou 12 anos para as meninas e aos 13 ou 14 anos para os meninos". É

interessante ressaltar que somente a Maria e o Mateus já ouviram falar em puberdade, tema que compõe o currículo de Ciências.

Na categoria conhecimento popular, podemos observar Maria Lúcia dizendo "O que eu sei é que ele é uma máquina misteriosa", na de Natan "[...] corpo humano serve para correr, andar, dirigir, pular, pilotar moto", e na de Larissa "Crescer, essas coisas". Pela fala do Natan e da Larissa verificamos as ações/atividades que o nosso corpo realiza no cotidiano. Já na fala de Maria, observamos o que escutamos de outras pessoas e/ou na própria mídia sobre o corpo humano.

Na categoria ensino-aprendizagem, se observa nas seguintes falas "Eu não sei nada" e "Não sei (risos). Não sei (risos)" da Larissa, "Não sei nada sobre o corpo humano" e "Não sei" do Mateus, um desconhecimento sobre o assunto, que pode vir a ser de fato, ou ocasionado pela timidez mencionada na categoria comportamento, que levou a certo receio de expor o seu próprio conhecimento sobre o assunto. Já na fala da Larissa "Acho que sim, com a professora" e do Mateus "Sim, nos livros", observamos a necessidade de tirar dúvidas sobre o assunto tanto com a professora, como nos recursos didáticos, como o livro. O que aponta uma contradição na fala da Larissa, ao dizer que não havia tido aulas sobre o corpo humano, mas depois afirma que tinha tirado as dúvidas pertinentes sobre o conteúdo com sua professora. Outra contradição é que Larissa e Natan afirmaram não terem escutado o termo puberdade ainda, enquanto Maria, que frequenta o mesmo ano escolar, já o tinha escutado. Isto pode ocorrer, pois ou a Maria escutou este termo e sua definição fora do ambiente escolar, ou nem Larissa e Natan se recordam do desenvolvimento deste assunto na escola.

Na categoria gênero, podemos observar um binarismo (coisas/papel de homem e de mulher) presente tanto em alguns modelos de corpo humano, como nas respostas dos questionários. O binarismo está presente nas Figuras 1, 2 e 3. Na Figura 1, Larissa distinguiu o modelo masculino do feminino através de um símbolo, com viés mais feminino, como o coração. Já nas Figuras 2 e 3 observamos expressões de gênero heteronormativas, como os modelos femininos: com saia e top, ou vestido, sapatos com salto alto, cabelos mais longos, por exemplo. Estes artefatos e/ou acessórios são consideradas no ocidente como coisas de mulher. Enquanto que, nos modelos masculinos, observamos cabelos curtos, uso do boné, calças e camisas/camisetas, sapatos sem salto, por exemplo. Sendo estes artefatos considerados no ocidente como coisas de homem. Isto também é evidenciado através da fala da Maria "[...] O homem é mais bruto, mas também é sensível; e a mulher é sensível, decidida e multifunções", que demonstra uma construção cultural de gênero, com identificação de comportamentos masculinos e femininos, especificados socialmente como: homem -

brutalidade e mulher - sensibilidade, multifunções. Mas a Maria também coloca características vistas como femininas no homem (sensibilidade), e masculinas na mulher (decisão), pois somos uma construção social que "independente do sexo biológico, combinamos características e comportamentos considerados masculinos e femininos" (SÃO PAULO, 2014, p. 12).

Características decorrentes da puberdade, tanto femininas quanto masculinas, são evidenciadas pelos(as) participantes da pesquisa. Para as meninas eles(as) dizem: "[...] crescimento dos seios [...]" (Mateus), "[..] menstruação, espinhas [...] (Maria) e "[...] meninas tem que tirar o bigode" (Natan). Já para os meninos: "[...]pelos no peitoral, a voz dos meninos engrossa [...]" (Maria) e "[...]menino tem bigode [...]" (Natan). E para ambos: "[...]Tanto elas quanto eles ficam com os hormônios à flor da pele [...]" (Maria). Muitas destas características citadas são mudanças corpóreas decorrentes do início da puberdade, mas comportamentos sociais também foram expressos, como a importância da depilação para mulheres, porque que não podem possuir bigode.

Por fim, na categoria recursos didáticos, os(as) três alunos(as)que possuem baixa visão, conseguem visualizar as figuras. Como dito por Mateus, "sim, com figuras", Maria, "sim, ela trabalhou com figuras" e Natan, "Já, a professora de ciências pede para eu descer aqui [sala de recursos] para eu ver ampliado". Mas, para conseguirem ver os detalhes das figuras, estas precisam estar ampliadas, e nem sempre isto ocorre, como observado na frase do Natan. Nesta situação, o(a) aluno(a) precisa se deslocar para a sala de recursos, e consequentemente, perde o acesso a qualquer informação veiculada pelo(a) professor(a), no período que estiver ausente da sua classe. Como também, perde a interação com seus(suas) colegas, que poderiam explicar algo que o(a) professor(a) disse e porventura, não compreenderiam (COSTA, 2012).

Outro ponto, é que o(a) estudante pode ter mais dificuldades em construir o seu conceito de corpo humano, pois na SR, a professora é especialista em DV e não nas disciplinas específicas. Desta forma, as figuras, a sala de recursos, o livro, de acordo com Natan "[...] o livro [...] tem tudo sobre o corpo humano" são formas de usar os recursos didáticos, adequando-os a cada aluno(a). Entretanto, para a aprendizagem ser efetiva, o recurso didático precisa auxiliar o(a) aluno(a), estar adequado à sua necessidade educacional, e não confundi-lo(a) como diz a Maria "Elas me deixaram meio confusa, mas entendi".

## Conclusão

A partir de instrumentos como: os dois questionários, e a modelagem de bonecos, fizemos o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes participantes da pesquisa.Com a categorização dos nossos dados, conseguimos delimitar, como nossos resultados, que os(as) estudantes expressam em suas falas e representações: o conhecimento proveniente do senso comum e da mídia; o binarismo de gênero e características da heteronormatividade; conteúdos presentes no currículo escolar das disciplinas, como características biológicas e morfológicas do corpo; além dedescreverem os recursos didáticos utilizados geralmente em sala de aula; e demonstrarem atitudes comportamentais, como a dificuldade de abordar o assunto pela timidez ou desconhecimento do assunto.

A partir destes resultados, verificamos a importância de saber o que os(as) estudantes sabem sobre corpo humano, sistemas genitais, puberdade e a diferenciação entre homem e mulher, pois em alguns casos, há concepções prévias, e em outros, predominam ideias de senso comum e/ou aspectos culturais, em detrimento do conhecimento biológico. Constatamos, também, a necessidade de planejar as atividades das oficinas com enfoque especial às necessidades do grupo de alunos(as).Porque ao se desenvolver atividades que utilizam recursos didáticos adaptados às necessidades educacionais especiais, tanto para baixa visão, quanto para cegueira, possibilitamos que estes(as) estudantes possuam acesso à informação, e vivenciem experiências, que os (as) auxiliarão, como também facilitarão a construção de sua aprendizagem, tornando-a mais efetiva.

## Referências bibliográficas

ARCARI, Carolina. **Bonequinhos sexuados na prevenção da violência sexual:** e-book para educadores, profissionais de saúde e outros profissionais que atuam em espaços terapêuticos e educativos. Brasil: Instituto CORES, mar. 2016.

BRASIL. **Orientação e mobilidade**: conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual. Brasília: MEC, SEESP, 2003.

BRUNS, Maria Alves de Toledo. **Sexualidade de cegos**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

COSTA, Vanderlei Balbino da. **Inclusão escolar do deficiente visual no ensino regular**. Jundiaí: Paco Editorial, 2012.

FELDMAN, Robert S. **Introdução à psicologia**. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

FIGUEIRÓ, Mary Neide Damico. **Formação de educadores sexuais**: adiar não é mais possível. 2. ed. Londrina: Eduel, 2014.

GIL, Marta (Org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação à Distância, 2000.

MAIA, Ana Cláudia Bortolozzi. **Inclusão e sexualidade**: na voz de pessoas com deficiência física. Curitiba: Juruá, 2011.

MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PAPALIA, Diane E.; OLDS, Sally Wendkos; FELDMAN, Ruth Duskin. D**esenvolvimento Humano**. 8. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

SÁ, Elizabet Dias; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional Especializado**: deficiência visual. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007.

SÃO PAULO. **Currículo do Estado de São Paulo**: Ciências da Natureza e suas tecnologias. São Paulo: Secretaria da Educação, 2012.

_____. **Diversidade sexual e a cidadania LGBT**. São Paulo: Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania/SP, 2014.

TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini; FILHO, Cláudio Bertolli. Corpo educado, corpo cuidado. In: BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto. **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências**: contribuições da pesquisa na área. São Paulo: Escrituras Editoras, 2008.

TALEB, Alexandre; et al. **As condições de saúde ocular no Brasil − 2012**. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2012.

UNBEHAUM, Sandra. **Sexualidade e deficiência visual**: uma proposta de educação inclusiva. São Paulo: ECOS − Comunicação em Saúde em Sexualidade; Fundação Dorina Nowill para Cegos, 2009.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1991.

# PARTICIPAÇÃO NA SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2015 COM A OFICINA "CONHECENDO AS LEISHMANIOSES": RELATO DE EXPERIÊNCIA

Caio Thomaz de Lima e Silva (FIOCRUZ/ Bolsista PIBIC)

Jéssica da Silva Oliveira (FIOCRUZ/ Bolsista TCT FAPERJ)

## RESUMO

As Leishmanioses são pouco divulgadas tanto no meio acadêmico quanto para a população em geral. Desta forma, o presente trabalho buscou relatar uma oficina realizada para divulgação acerca das Leishmanioses, cujo público alvo era formado por estudantes, professores, pesquisadores e outros trabalhadores da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), a fim de esclarecer dúvidas e apresentar a doença através do lúdico, utilizando-se de recursos como jogos, banner, microscopia e modelos didáticos. A partir do feedback recebido, pôde-se perceber que as Leishmanioses eram doenças desconhecidas pela maior parte dos indivíduos, quase que em sua totalidade, exceto alguns professores efuncionários da FIOCRUZ.

**Palavras-chave:** Leishmanioses; Educação em saúde;Lúdico; Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

## INTRODUÇÃO

As Leishmanioses constituem um grupo de doenças infecciosas que representam um dos maiores problemas de saúde pública do mundo, ocupando lugar de destaque entre as seis doenças infecto-parasitárias de maior importância (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2010). São causadas por protozoários do gênero *Leishmania,* os quais são transmitidos através de insetos vetores do gênero *Lutzomyia*(Diptera: Psychodidae), conhecidos como flebotomíneos.O ciclo biológico compreende formas promastigotas e paramastigotas, flageladas que se desenvolvem no trato alimentar dos flebotomineos e formas amastigotas, sem flagelo livre, que parasitam células do Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM) do hospedeiro vertebrado (FIEBEG; KELLY; GLUENZ, 2015) multiplicando-se por divisão binária em ambos hospedeiros.

A LTA é endêmica em várias regiões do Brasil, tendo alta incidência nas regiões sudeste, centro-oeste, nordeste e na região amazônica nos últimos anos constituindo problema de saúde pública que podem causar danos graves aos pacientes, devido a suas lesões graves que deformam a aparência, causando danos sociais e psicológicos e podem até mesmo levar a morte se não tratadas (GONTIJO; CARVALHO, 2003).

As manifestações clínicas da LTA podem ocorrer basicamente na forma cutânea e/ou mucosa. Na cutânea a característica mais comum da doença são ulceras com bordas elevadas e definidas. A mucosa é mais grave por afetar a parte a região nasofaringe causando extenso dano, podendo até mesmo causar bloqueio das vias aéreas em alguns casos onde não há intervenção médica (GONTIJO; CARVALHO, 2003).

A LV é uma doença que possui caráter endêmico e o Brasil contribui com cerca de 90% dos casos das Américas com transmissão autóctone. É registrada em praticamente todos os estados brasileiros, tornando a LV um problema de saúde pública real. Foram registrados no Brasil 48.455 casos de LV de 1984 a 2002, sendo que os estados mais afetados foram Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí (BRASIL,2006). O número de cães infectados também é grande; na América do Sul é estimado em milhões, sendo que a Venezuela e o Brasil contribuem com as mais altas taxas de infecção desses animais (BANETH et al., 2008). Por conta disso e da importância do cão doméstico como reservatório do agente, a eutanásia desses animais constitui um dos principais alvos para o controle da doença no Brasil.

Nos cães, a Leishmaniose Visceral Canina (LVC) gera uma grande variedade de sinais clínicos como febre irregular, apatia, linfoadenomegalia, diminuição do apetite, letargia, esplenomegalia, poliúria, lesões oculares, polidipsia, emagrecimento, descamação furfurácea e úlceras na pele, conjuntivite, paresia do trem posterior, fezes sanguinolentas e crescimento exagerado das unhas (BRASIL, 2006[a]; SOLCA et al., 2014; SOLANO–GALLEGO et al., 2009). Tal variedade de sintomatologia torna difícil o diagnóstico e controle da LVC (MARTINEZ et al., 2011).

## JUSTIFICATIVA

Apesar da gravidade das leishmanioses, elas são muito pouco divulgadas para a população em geral, e até mesmo no meio acadêmico estudantes do ensino médio ao superior não tem conhecimento da doença, ou aprendem de forma muito superficial. Desta forma, torna-se necessário um trabalho de educação em saúde para levar o conhecimento à população de forma sistematizada e lúdica com a interação entre participantes e mediadores.

O objetivo deste relato é divulgar a experiência de ensinar sobre as leishmanioses através de variados métodos para o público que visitou o evento Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2015 e também elucidar a importância de expor estas doenças para a população.

## EDUCAÇÃO EM SAÚDE E O LÚDICO

Segundo a OMS (1946), saúde é um “estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades". Anteriormente, saúde era conceituada de forma menos abrangente e complexa e hoje se encontra desta forma mais ampla devido arelação com fatos históricos, sociais e culturais. Ao longo dos anos algumas destas relações se uniram às propostas educativas do Brasil.

Por exemplo, entre 1920 e 1940 as concepções higienista-eugenistas, isto é, o desenvolvimento de uma raça sadia prevenindo precocemente as imperfeições ou possíveis defeitos no desenvolvimento do indivíduo através da conscientização sanitária, eram amplamente difundidas no Brasil. Neste período, a educação em saúde objetivava a transmissão de conhecimentos para mudança de hábitos mais sadios, uma vez que maus hábitos eram atribuídos à falta de informação (VALADÃO, 2004). A educação sanitária predominava nesse período, focando na responsabilidade individual e focando na inspeção visando higienização e moralização das pessoas e das cidades. (FREITAS; MARTINS, 2009).

Em 1978 na I Conferência Internacional Sobre Cuidados Primários de Saúde, promovida pela OMS juntamente com o Fundo das Nações Unidas (UNICEF), passam-se a incluiras relações socioeconômicas, políticas, culturais e ambientais como fundamentais para a manutenção ou/e recuperação da saúde (FREITAS; MARTINS, 2009)

Para complementação da informação e esclarecimento, torna-se necessário a conceituação de educação em saúde. Importante, pois educação em saúde precisa ser diferenciada de saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde e promoção da saúde já que ao primeiro olhar parecem possuir os mesmos objetivos e significados. (MARINHO; SILVA, 2013).

Segundo Marinho; Silva (2013), em educação em saúde, as atividades propostas podem ocorrer em espaços variados, não sendo restrito a uma escola. Além de serem atividades que não se restringem a definições e conceitos, vão além e buscam um entendimento mais sistematizado sobre o assunto.

Atividades lúdicas são importantes ferramentas para facilitar o ensino-aprendizagem, pois o que dá prazer atrai mais a atenção. Para que a aprendizagem seja significativa é

necessário que o indivíduo perceba a relação entre o que está aprendendo e a sua vida e o lúdico pode auxiliar nisto. (PINTO; TAVARES, 2010).

**DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE**

A oficina foi realizada no evento Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2015 na Fundação Oswaldo Cruze o evento ocorreu no período do dia 22 ao dia 25 de outubro e teve como tema: Luz, Ciência e Vida.

No evento, diversas oficinas foram realizadas com variados temas e os visitantes que chegavam ao local tiveram a oportunidade de conhecer os trabalhos ali apresentados.

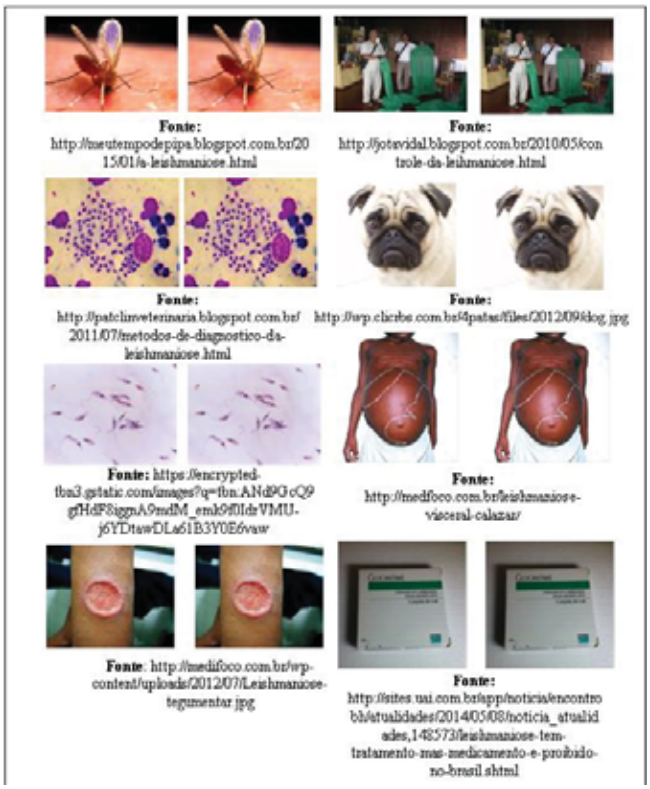
O tema da oficina representada neste relato foi: “Conhecendo as Leishmanioses” onde a proposta foi ensinar e divulgar as características destas doenças de uma forma inovadora, com diversas ferramentas para otimizar oaprendizado, sendo utilizados banner, jogos, modelos didáticos e visualização em microscopia óptica de formas promastigotas(Figura1)

Além disso também foram usadosdois vídeos para demonstrar como a doença se instala. Um demonstrava o ciclo no inseto vetor, a partir do momento em que o inseto fêmea pica um hospedeiro vertebrado infectado para fazer o repasto sanguíneo e adquire as formas amastigotas, em seguida demonstra as formas se diferenciando em promastigotas no intestino.Já o outro, mostrando o flebotomínio passando as leishmanias em sua forma promastigota ao hospedeiro vertebrado através da picada e estas sendo fagocitadas pelos macrófagos e então se alterando em formas amastigotas e se multiplicando, causando a ruptura da membrana do macrófago e se espalhando causando o processo infeccioso.

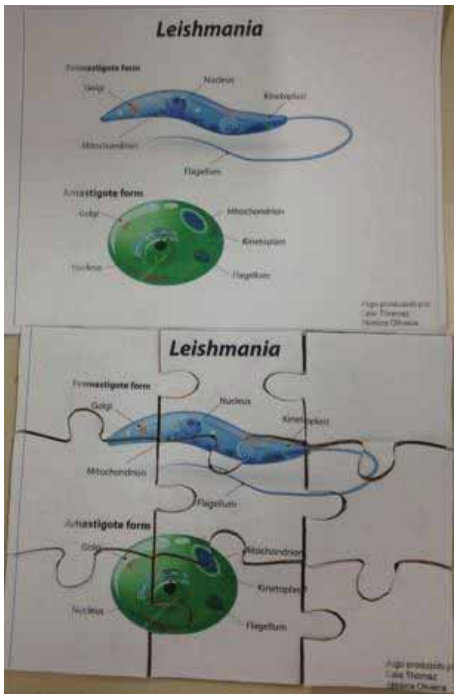
A

B

C




D




E

Figura1: Ferramentas utilizadas: A) Modelos didáticos; B) Microscópio ótico; C) Jogo da memória; D) Quebra cabeça; E) Banner

Os grupos que estavam presentes nas atividades eram de diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento sobre o assunto abordado. Eram estes: Crianças de diferentes faixas etárias, adolescentes e adultos (professores e pais de alunos), incluindo pesquisadores da própria FIOCRUZ e trabalhadores da instituição que ficaram curiosos com o tema. Algumas imagens das atividades com alguns alunos podem ser vistas na figura 2.

Figura 2: Alunos participando da oficina “Conhecendo as Leishmanioses” no evento Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2015

Para cada grupo de participantes, o questionamento inicial sobre o tema era o mesmo: Você sabe o que é Leishmaniose? Diante da pergunta, crianças, adolescentes e a maioria dos adultosresponderam nunca ter ouvido falar a respeito, apenas alguns professores e funcionários da FIOCRUZ tinham conhecimento das doenças.

Após a pergunta, foi feita uma explicação com auxílio de banner sobre a LT e LV, como são transmitidas, seu ciclo parasitário, os sintomas e o tratamento. Os mediadores, para cada grupo usavam de forma diferente cada recurso, adaptando também sua fala e forma de apresentação para cada faixa etária de forma a facilitar o aprendizado. Entendendo a explicação, o participante poderia trazer questionamentos.

Os alunos de ensino fundamental demonstraram grande interesse em aprender através dos jogos. O jogo da memória foi utilizado em competição entre dois colegasou pequenos grupos e a cada acerto era feita uma explicação sobre a imagem, desta forma as crianças se divertiram e também aprenderam. Já o quebra cabeça também foi importante para entender e visualizar melhor as diferentes formas do parasito no inseto vetor e no hospedeiro vertebrado. Eles também questionaram muito sobre células, as organelas, alémdo próprio tema em si.

O grupo de adolescentes de escolas do ensino médio e outros visitantes da própria instituição, ficaram muito curiosos em aprender sobre a leishmaniose, ouvindo com atenção e fazendo variados questionamentos,muitos envolviam a similaridade com outras doenças, bem como reconhecimento do inseto vetor.A maioria se interessou principalmente com o microscópio, ficando impressionados em visualizar o parasito, essa experiência em conjunto com os modelos didáticos e o vídeo apresentado prendeu a atenção destas pessoas e os participantes no final relataram terem aprendido bem sobre como funciona a leishmaniose.

Já entre os funcionários da FIOCRUZ, que tinham uma noção básica ou até mesmo avançada sobre as leishmanioses, o nível de questionamento era mais elevado, buscando respostas mais profundas sobre diversos aspectos do tema apresentado, gerando reflexão para os mediadores.

Umas das perguntas mais realizadas pelos participantesem geral foi sobre a LVC, sobre como ela ocorria nos cães e sua relação com os humanos. Pouquíssimosparticipantes sabiam que os cães servem como reservatório da doença, podendo ajudar na ocorrência de novos casos de LV em humanos e que também cães diagnosticados com LVC devem ser eutanasiados. A divulgação desta informação foi muito importante, visto que uma das estratégias de controle da LVC é a eutanásia destes animais, como já dito anteriormente.

## CONCLUSÃO

A utilização de ferramentas adicionais ao banner colaborou muito para o aprendizado, pois enriqueceram a explicação fornecida aos alunos e também estimulou a curiosidade e vontade de aprender. No geral, foi possível observar grande participação de todos os indivíduos dos grupos, demonstrando concentração e interesse ao longo de todas as atividades. Acredita-se que isto se deva ao uso de recursos didáticos escolhidos que atendiam as diversas faixas etárias presentes.

A partir do feedback recebido, pôde-se perceber que as leishmanioses eram doenças desconhecidas pela maior parte das pessoas, quase que em sua totalidade, exceto alguns professores e os trabalhadores da Fundação Oswaldo Cruz. A oficina pôde levar o conhecimento sistematizado sobre a doença para os participantes e estes poderão disseminar o conhecimento para sua comunidade, família e outros meios de convívio. Daí a importância desta oficina. E principalmente, ao serem usados recursos didáticos que chamem atenção,

estas pessoas tiveram a oportunidade de aprender com mais facilidade e guardar as informações mais importantes sobre as leishmanioses.

## REFERÊNCIAS


BRASIL. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Visceral Americana**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

BRASIL. **Leishmaniose visceral grave: normas e condutas.** Brasília: Ministério da Saúde; 2006[a].

BANETH, G. et al. Canine leishmaniosis - new concepts and insights on an expanding zoonosis: part one. **Trends in parasitology**, v. 24, n.7, p. 324–30, 2008.

FIEBIG, M.; KELLY, S.; GLUENZ, E. Comparative Life Cycle Transcriptomics Revises Leishmania mexicana Genome Annotation and Links a Chromosome Duplication with Parasitism of Vertebrates. **PLoS Pathogens**, v. 11, n. 10, p. 1–28, 2015.

FREITAS, O. E, MARTINS. I. **Concepções de saúde no livro didático de ciências**. Programa de pós-graduação. UFRJ. 2009.

GONTIJO, B. Leishmaniose tegumentar americana American cutaneous leishmaniasis. **Medicina Tropical**, v. 36, n. 13, p. 71–80, 2003.

MARINHO, J. C. B.; SILVA, J. A. da. Conceituação da Educação em Saúde e suas implicações nas práticas escolares. **Ensino, Saúde e Ambiente,** v. 6, n. 3, p. 21-38, dez. 2013

MARTÍNEZ, V. et al. Canine leishmaniasis: the key points for qPCR result interpretation. **Parasites & vectors**, v. 4, n. 1, p. 57, 2011.

MARTÍNEZ, V. et al. Canine leishmaniasis: the key points for qPCR result interpretation. **Parasites & vectors**, v. 4, n. 1, p. 57, 2011.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO) – 1946.** USP. Disponível em: < http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organização-Mundial-da-Saúde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html> Acesso em: 21/05/2016

Organização Mundial de Saúde. **Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases**. Geneva: World Health Organization, 2010.

PINTO, C.L & TAVARES, H.M. O lúdico na aprendizagem: apreender e aprender. In: **Revista da Católica**. Uberlândia, V. 2, n. 3, 2010.

SOLANO-GALLEGO, L. et al. LeishVet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis. **Parasit Vectors**, v. 4, n. 1, p. 86, 2011.

VALADÃO, M. M. Saúde na Escola: Um campo em busca de espaço na agenda intersetorial. **Tese (Doutorado)**. Departamento de Prática de Saúde. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

# APRENDIZAGEM FAMILIAR EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: INTERAÇÕES DE PAIS E MÃES COM EXPOSIÇÕES CIENTÍFICAS

Bruno Rafael Santos de Cerqueira (Programa de Pós - Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP – Bolsista Doutorado/CAPES)
Rafael Vitame Kauano (Programa de Pós - Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP)
Paula Yumi Nagumo (Instituto de Biociências da USP)
Alessandra Fernandes Bizerra (Instituto de Biociências da USP)

**RESUMO**

Os estudos sobre a visitação de famílias a museus têm aumentado nos últimos anos, contribuindo para entender as especificidades das interações desse tipo de público. Estudos indicam que podem existir diferenças de comportamentos quando especificamos o gênero dos pais. O objetivo deste trabalho é compreender como pais e mães interagem com seus filhos em duas exposições de temáticas diferentes (física e em biologia). Coletamos dados de dez famílias que visitaram duas exposições no Espaço Catavento Cultural e Educacional, neste trabalho, apresentaremos as análises referentes a quatro delas. As falas foram categorizadas de acordo com os tipos de conversas estabelecidas por Allen (2002). Apontamos que podem ocorrer elaborações conversacionais diferenciadas de acordo com o módulo temático.

**Palavras-chave:** Gênero. Museus de Ciências. Educação não formal. Exposições científicas. Famílias.

## 1. INTRODUÇÃO

Os espaços museais, como instituições educacionais, têm sido o foco de pesquisas no campo da aprendizagem. É importante entender como este processo ocorre dentro destas instituições e para isto é preciso direcionar o olhar dentro das diversas possibilidades de pesquisa. Estas podem abordar a esfera da instituição, mas também as exposições e o público (RUFATO; BIZERRA, 2014).

Os estudos de público tornam-se necessários para o desenvolvimento, planejamento e avaliação de exposições nos museus, uma vez que estes buscam entender as necessidades, interesses e, também, a forma de interação dos visitantes. Studart (2009)

acrescenta alguns tópicos de interesse nestes estudos como: saber a maneira que os visitantes utilizam as exposições e aparatos interativos; estudar a importância das exposições e materiais informativos como meios de professores e pais estimularem a aprendizagem de crianças durante e após a visita aos museus; e, por consequência, investigar os benefícios da educação não formal e natureza da aprendizagem nesses espaços.

A família é o grupo mais comum em pesquisas de visitação espontânea em museus. Em relação ao estudo de público envolvendo pais e filhos, há interesse em analisar se há especificidade nas relações de pais e mães com seus filhos em visita a museus de ciências. A questão das especificidades de gênero em relação às ciências não é inerente aos museus, estando presentes em pesquisas em diferentes contextos. Brotman e Moore (2008) fizeram uma revisão sistemática e abrangente da literatura sobre gênero e ciências e constataram que, apesar de sua maior participação na área, as mulheres ainda são pouco representadas em algumas áreas das ciências exatas como física, engenharia e tecnologia. Além disso, concluem que meninas de pouca idade preferem e têm maior participação na área de Biologia do que em Física e têm menos experiências extracurriculares em ciências do que os meninos. Estes, por sua vez, teriam visões estereotipadas da ciência como sendo “para meninos”.

Essas especificidades dos gêneros em relação às ciências se fazem presentes também nos museus. Estudos indicam diferenças entre como pais e mães interagem com seu(s) filho(s) em museus de ciências de acordo com a configuração da família, isto é, apenas mães, apenas pais ou mães e pais acompanhando seu(s) filho(s) (NADELSON, 2013; RUFATO; BIZERRA, 2014). Por outro lado, há trabalhos que indicam que não há diferenças entre pais e mães em interação com seus filhos nos museus (BORUN e CHAMBERS, 1999; HILKE 1989). É importante ressaltar que a grande maioria das pesquisas encontradas sobre o tema refere-se aos contextos estadunidense e europeu.

A partir do cenário apresentado, torna-se importante compreender como pais e mães interagem com seus filhos, no contexto brasileiro. Pela literatura analisada, pode-se esperar que pais tenham uma relação mais técnica/utilitária e mães sejam mais afetivas com relação a determinados conteúdos apresentados nas exposições, e até mesmo com relação ao próprio ato de ir à exposição. Entretanto, é necessário questionar se exposições de temáticas específicas estimulam um ou outro tipo de interação, haja vista que estereótipos de gênero em relação às preferências por determinadas áreas das ciências são conhecidos. Assim, tendo o cuidado de não fortalecer estereótipos, a questão que norteia

esse trabalho é: há, no cenário brasileiro, diferenças nos modos como pais e mães interagem com seus filhos em relação à temática da exposição?

O objetivo deste trabalho é, portanto, compreender como ocorrem as elaborações conversacionais das mães e dos pais em uma visita a duas exposições científicas, voltadas à física e à biologia. Em caso de especificidades de gênero, pretende-se analisar como essas elaborações são estabelecidas. Serão apresentados, nesse trabalho, os resultados e discussões referentes a quatro das 15 (quinze) gravações realizadas até o momento.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados desta investigação foram coletados durante visitas de famílias ao Espaço Catavento Cultural e Educacional, localizado no centro da cidade de São Paulo. As visitas foram gravadas em áudio e vídeo, sendo posteriormente transcritas. Este trabalho apresenta tanto características qualitativas como quantitativas, sendo que os dados analisados são os conteúdos das falas de pais e mães estabelecidas durante as visitas com seus filhos. Os resultados quantitativos constituem-se como suporte às interpretações qualitativas providas pelos pesquisadores.

O registro da visita foi realizado com um gravador profissional, modelo Zoom Q3HD®, carregado pelos integrantes da família, com sua devida autorização prévia. Com esta ferramenta, foi feito o registro do caminho percorrido e das conversas entre os membros da família. Os áudios capturados foram transcritos, as falas separadas em categorias e analisadas de acordo com os tipos de conversação (descritos posteriormente).

Para o presente trabalho, conversas de quatro famílias foram analisadas e seus perfis, obtidos a partir de uma entrevista semi estruturada (realizada antes da visita) estão descritos a seguir:

**Família 4**

Esta família era composta pelo pai, de 44 anos, graduado em marketing e atuando na área de gerência de vendas, e sua filha de 10 anos. Conversaram e andaram juntos durante toda a visita ao museu.**·.**

**Família 7**

Família formada pela mãe, de 34 anos, graduada na área de recursos humanos e atuando como agente de turismo, junto com seu filho de 11 e sua sobrinha de 10. Embora

os três membros da família não tenham andado juntos durante todo o módulo do Engenho (física), conversavam e interagiam bastante entre si e chamavam os outros prontamente quando algo no museu despertava o interesse de um integrante da família.

**Família 8**

Família composta pelo pai de 47 anos, advogado com pós-graduação e seus três filhos (14 7 e 3 anos). Nessa família, durante a visita, tanto o pai como o irmão mais velho ajudavam no entendimento dos menores, sendo que o pai possuía bastante conhecimento sobre a temática apresentada no espaço relacionado à física.

**Família 13**

Composta pela mãe de 51 anos, dona de casa, com ensino superior incompleto e seu filho de 12 anos. A mãe analisava todos os objetos com calma e atenção, muito entusiasmada, enquanto o filho, mais impaciente, andava pelo espaço parando em alguns momentos nos aparatos eletrônicos. As interações verbais eram sempre iniciadas pela mãe, que tentava atrair o filho para o aparato que acabara de ver e relacionar os assuntos com os conhecimentos do filho.

## 2.1 O Espaço Catavento Cultural e Educacional

O "Catavento" é um espaço cultural interativo dedicado às ciências, localizado no Palácio das Indústrias na cidade de São Paulo, abrigando módulos temáticos relacionados ao universo, à sociedade, à física e à biologia que norteiam as seções nomeadas: "Universo", "Sociedade", "Engenho" e "Vida". Nesta pesquisa, as seções "Vida" e "Engenho" foram o foco de estudo, por tratarem justamente dos temas ligados à biologia e à física.

A seção "Vida" apresenta os seguintes módulos: Biomas; Árvore da Vida; Insetos; Vida no Oceano; Aquários Marinhos; Fotossíntese; Do Veneno ao Remédio; Aves do Brasil; Evolução e Darwin; Corpo Humano; Célula e DNA. São modelos didáticos, animais taxidermizados, jogos, vídeos e aparatos interativos que abordam os temas ligados à Biologia.

Na seção "Engenho" são utilizados aparatos interativos, experimentos, vídeos e simulações que auxiliam na abordagem de temas ligados à física. Fazem parte dessa exposição os seguintes módulos: Sala das ilusões, mecânica, som, eletromagnetismo, calor, fluídos, luz e óptica.

**2.2 As categorias de análise**

As falas dos pais e das mães foram analisadas de acordo com seu conteúdo com o objetivo de se investigar evidências de ensino ou aprendizagem, além de tentar caracterizar a forma como as pessoas interagem entre si durante a visita ao museu. As manifestações verbais foram classificadas de acordo com as categorias pré-estabelecidas por Allen (2002) (Tabela 1). Para essa autora, a partir dessa categorização, é possível estabelecer as especificidades das interações que ocorreram durante a visita. Ressaltamos que as falas dos filhos ajudam no entendimento do contexto da visita, porém não foram categorizadas já que o foco desta investigação está nos pais e mães.

As cinco categorias e dezesseis subcategorias criadas por Allen (2002) para classificar as falas, assim como os respectivos exemplos das subcategorias, encontram-se na Tabela 1. As definições das mesmas estão descritas a seguir e foram baseados no entendimento de Rufato e Bizerra (2014).

Tabela 1 - Categorias e subcategorias criadas por Allen (2002) para classificar as manifestações verbais dos visitantes do museu.

| Categoria | Subcategoria | Exemplo |
|---|---|---|
| **PERCEPTUAL** - engloba as falas em que os visitantes chamam a atenção ou indicam algo a sua volta. Sua importância para a aprendizagem está em destacar algo em específico em um ambiente com muitas informações e estímulos variados. | **Identificação -** apontar para alguma coisa, seja um objeto ou parte da exposição. | "que bicho é aquele?" |
| | **Nomeação** - nomear um elemento específico da exposição. | "esse é uma lacraia"<br>"essa é uma roldana" |
| | **Caracterização** - indicar algum aspecto concreto ou propriedade específica da exposição. | "olha tão fundo que é"<br>"como é escuro aqui" |
| | **Citação** - ler um texto em voz alta, de forma literal, como uma citação ou paráfrase muito semelhante ao texto original. | leitura de enunciado:<br>"mamíferos são tetrápodes com três ossos na orelha média"<br>"sistema de refração" |
| **CONCEITUAL -** considera as diversas interpretações cognitivas do que é exibido | **Inferência simples** - interpretação de parte da exposição ou de outro elemento em específico. | "ele come folha" |

| | | |
|---|---|---|
| na exposição. A fala não precisa ser complexa ou profunda, bastando ser uma inferência. | **Inferência complexa** - hipótese ou qualquer forma de generalização de informações ou objetos presentes na exposição. Não necessariamente caracteriza algo complexo de fato, mas se apresenta mais elaborada que a inferência simples. | "não, é que o mundo agora tá… não é tão verde, então." |
| | **Previsão** - fala explícita do que se acredita que irá acontecer com algum elemento da exposição, geralmente num local mais interativo. | "mas vai passar, olha". "vai ficar mais leve desse lado" |
| | **Metacognição** - reflexão sobre o próprio conjunto de conhecimentos atuais ou recentes. | "mas eu pensava que…" |
| **CONECTIVA** - inclui as falas que fazem conexões entre algum elemento da exposição e algum outro fato ou conhecimento da exposição ou fora dela, como uma concepção prévia. | **Conexão com a vida** - relação de algum elemento da exposição com alguma experiência pessoal ou particular. | "parece aquela que tem no filme…" |
| | **Conexão com conhecimentos prévios** - relação de algum elemento da exposição com algum conhecimento ou concepção anterior à visita à exposição. | "mas eu pensava que só existisse só um tipo de tucano" |
| | **Conexão com outras partes da exibição** - relação entre elementos pertencentes à exposição. | "é igual aquela que vimos antes" |
| **ESTRATÉGICA** - inclui conversas sobre como usar a exposição, seja relacionado à manipulação de objetos ou recomendações de como se movimentar, o que e para onde direcionar o olhar ou mesmo como ouvir algo. | **Uso** - engloba instruções sobre como utilizar uma exposição. | "aperta o botão e fica aí" |
| | **Metaperformance** - falas ou avaliações sobre o próprio desempenho. | "nossa, eu não tinha nem visto" |

| | | |
|---|---|---|
| **AFETIVA** - considera qualquer tipo de expressão de sentimento ou sensação. | **Prazer** - expressões de sentimentos positivos ou valorização de aspectos ou elementos da exposição. Também inclui risadas. | "olha que legal" |
| | **Desgosto** - expressões de sentimentos negativos para com aspectos ou elementos da exposição. Esta subcategoria também inclui demonstração de tristeza ou pena. | "não gostei deles" |
| | **Intriga/Surpresa** - expressões de surpresa, intriga, fascínio ou admiração. | "de novo, nossa"!' |

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados de modo a permitir visualizar as possíveis especificidades de conversação das famílias nas visitas às exposições "Vida" e "Engenho". Para a apresentação dos resultados, foi utilizada a frequência relativa de ambas categorias de participantes da pesquisa, sendo que o objetivo é levantar reflexões sobre possíveis diferenças nas elaborações conversacionais, comparando as temáticas expositivas.

### 3.1 Família 4 (Pai de 44 anos e filha de 10 anos)

A família 4, composta por pai e filha de 10 anos, apresentou alguns padrões de variação nas manifestações verbais do pai nas duas diferentes exposições (Tabela 2).

Tabela 2: frequência relativa percentual das manifestações verbais do pai da família 4.

| Categorias | "Engenho" | "Vida" |
|---|---|---|
| Perceptual | 32.26% | 50.00% |
| Conceitual | 25.81% | 16.87% |
| Conectiva | 3.23% | 4.22% |
| Estratégica | 19.35% | 7.83% |
| Afetiva | 19.35% | 21.08% |

Na exposição Vida, é maior a frequência da categoria perceptual (50%) sendo que maior parte das manifestações estão expressas nas subcategorias de identificação (24,70%), comum em visitas a museus (Allen, 2002). Dentro da mesma categoria a subcategoria de caracterização é a segunda mais frequente (16,13%), porém na exposição "Engenho" as categorias conceituais e estratégicas foram mais frequentes (25,81 e 19,35%, respectivamente), com destaque para as subcategorias de inferência complexa e de uso (16,13%, ambas). Esses resultados podem indicar uma maior afinidade do pai a temas relacionados à física. O caráter mais interativo da exposição "Engenho" pode justificar a alta ocorrência de manifestações estratégicas. Sobre isto, Studart (2005, p. 62) aponta que "adultos manifestaram uma atitude entusiasmada com relação à oportunidade das crianças interagirem com aparatos em museus, porque acreditam que isso motiva a criança para o aprendizado e a encoraja a visitar museus com maior frequência".

A categoria afetiva não apresentou grande diferença entre as frequências encontradas nos dois módulos temáticos com 19,35% na exposição Engenho e 21,08% na exposição Vida, com prevalência das manifestações enquadradas na subcategoria positiva. Adultos, incluindo pais e parentes, costumam achar exposições lugares agradáveis e estimulantes, relatando experiências prazerosas (STUDART, 2005).

### 3.2 Família 8 (Pai de 47 e três filhos com idades de 14, 7 e 3 anos)

Na família 8, foram identificadas elaborações conversacionais conforme indicado na Tabela 3, abaixo:

Tabela 3: Frequência relativa percentual das manifestações verbais do pai da família 8,

| Categorias | "Engenho" | "Vida" |
|---|---|---|
| Perceptual | 21.95% | 41.46% |
| Conceitual | 15.85% | 12.20% |
| Conectiva | 2.44% | 14.63% |
| Estratégica | 47.56% | 24.39% |
| Afetiva | 12.20% | 7.32% |

Igualmente à família anterior, durante a visita à exposição "Vida", e como apresentado por Rufato (2015), a categoria perceptual foi a mais frequente (41,46%), indicando uma possível tendência dos pais desenvolveram conversas perceptuais em exposições com essa temática. Outras conversas desenvolvidas com frequência pelo pai

da família 8, agora na seção “Engenho”, são as falas estratégicas (47,56%), o que pode novamente ser explicado pela característica interativa dos objetos expositivos. Dessa forma, o pai assume a função de auxiliar os seus filhos na manipulação dos aparatos.

No caso dessa família, destaca-se a diferença de falas conectivas estabelecidas no espaço “Vida” (14,63%) que é relativamente superior ao encontrado em “Engenho” (2,44%). Essa categoria é um indicativo importante de que o visitante consegue estabelecer relações entre o que ele já sabe e o que é apresentado e, dessa forma, pode-se entender que há o estabelecimento de maior relação entre a família em questão e a exposição “Vida”.

### 3.3 Família 7 (Mãe de 34 anos, sobrinha de 11 e filho de 10 anos)

Os resultados para a família composta apenas por mãe (família 7), por sua vez, estão representados na Tabela 4.

Tabela 4: Frequência relativa percentual das manifestações verbais da mãe da família 7

| Categorias | “Engenho” | “Vida” |
|---|---|---|
| Perceptual | 20.37% | 43.48% |
| Conceitual | 8.33% | 12.46% |
| Conectiva | 1.85% | 4.64% |
| Estratégica | 25.00% | 18.55% |
| Afetiva | 44.44% | 20.87% |

Destaca-se, na família 7, a maior frequência de falas perceptuais na exposição “Vida”, sendo pouco mais que o dobro do valor encontrado na exposição “Engenho”. Porém, ao analisar as conversas no espaço “Engenho”, percebe-se a maior incidência de conversas afetivas (44,44%). Além disso, assim como nas famílias compostas por pais, ressalta-se um aumento na frequência de falas estratégias no espaço da física. As frequências relativas encontradas para as categorias de conversas conceituais e conectivas não são muito diferentes entre as duas exposições consideradas, mas ambas são pouco maiores na seção “Vida”.

As falas afetivas, encontradas em alta frequência principalmente no “Engenho”, são bem comuns em visitas e devem ser vistas como possíveis elementos potencializadores do processo de aprendizagem (FALK, 1992). Dentro dessa categoria, se destacaram as subcategorias prazer (20,37%) e intriga/surpresa (23,15%). Tal resultado

pode estar relacionado aos experimentos presentes na exposição que frequentemente geram reações de satisfação ou surpresa por parte dos visitantes.

### 3.4 Família 13 (Mãe de 51 anos e filho de 13 anos)

Tabela 5: Frequência relativa percentual das manifestações verbais da mãe da família 13.

| Categorias | "Engenho" | "Vida" |
|---|---|---|
| Perceptual | 22.22% | 44.83% |
| Conceitual | 24.07% | 19.54% |
| Conectiva | 3.70% | 12.64% |
| Estratégica | 31.48% | 10.34% |
| Afetiva | 18.52% | 12.6%4 |

Na família 13, destacam-se novamente na exposição "Vida" as falas do tipo perceptual (44,83%) por parte da mãe, enquanto que no espaço "Engenho" surgiram mais falas estratégicas (31,48%). Concordamos com Studart (2005) quando a autora afirma que a forma como a equipe do museu concebe seus aparatos e experimentos afeta diretamente a dinâmica de comportamento da família naquele espaço. Assim, entendemos que na exposição "Engenho", em que havia diversas atividades coletivas ou que necessitariam do auxílio dos pais, as elaborações conversacionais do tipo estratégicas sejam mais frequentes entre as famílias.

Apontamos também a maior frequência de falas conectivas na exposição "Vida", resultado também encontrado nas outras famílias, o que pode indicar que os temas e a forma como os objetos estão expostos permitem diálogos que estimulem os visitantes a fazer conexão com seus conhecimentos prévios.

Quando comparamos as manifestações verbais levando em consideração a variável temática expositiva (Tabelas 2 a 5), percebemos que as diferenças entre pais e mães são evidentes em todas as famílias participantes, sejam elas compostas só por pais ou só por mães.

Em geral, percebemos que pais, na exposição "Vida", elaboraram mais conversas perceptuais enquanto que, no módulo "Engenho", os mesmos usaram mais falas estratégicas. Tal resultado demonstra que uma exposição que explora modelos "hands-on" pode favorecer este tipo de conversas, enquanto que uma abordagem mais contemplativa, como os objetos do módulo "Vida", pode favorecer falas mais perceptuais.

Quando analisamos as mães, notou-se um predomínio de falas perceptuais no módulo “Vida”, enquanto que as mesmas mães na exposição “Engenho” usaram falas mais afetivas. Porém, assim como nos pais, ganhou destaque a categoria estratégica no espaço que abordava questões da física, mostrando mais uma vez a influência das experiências manipulativas.

Por último, destacamos a baixa incidência da categoria conectiva em ambas exposições, mostrando que muitas vezes a experiência museal não permite que os visitantes estabeleçam relações com suas experiências prévias.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, em andamento, pode contribuir para a pesquisa sobre o público familiar em museus de ciências ao trazer análises de visitas de uma mesma família em exposições de temáticas diferentes e não apenas das interações ocorridas em um aparato específico, de maneira isolada, como é comum nas pesquisas desse tipo. Identificamos que o tema abordado pela exposição pode ter grande influência nos tipos de conversas estabelecidos pelos pais com seus filhos durante suas visitas e destacamos que o caráter mais manipulativo de uma exposição pode promover uma maior interação entre pais e filhos no intuito de entender como deve se dar essa manipulação.

Esses dados contribuem para a reflexão sobre a concepção de exposições e os objetivos pretendidos, indicando que é importante que pensemos no papel que os pais e mães podem desempenhar nesses espaços, a fim de aperfeiçoar a experiência da visitação. Ressaltamos, nesse ponto, que a temática expositiva e, mais ainda, as estratégias expográficas utilizadas podem ser mais relevantes do que o gênero do progenitor.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, S. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. In: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. (eds.). *Learning Conversations in Museums*. Mahwah: London: Lawrence Erlbaum Associates, p. 259-303. 2002.

BORUN, M.; CHAMBERS, M. *Gender Roles in Science Museum Learning.* Visitor Studies Today, Grandville, v. 3, n. 3, p. 11-14, 1999.

BROTMAN, J. S.; MOORE, F. M. Girls and Science: A Review of Four Themes in the Science Education Literature. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 45, n. 9, p. 971-1002, 2008.

FALK, J.; DIERKING, L.. *The Museum Experience*. Washington, D.C.: Whalesback Books. 1992. 206 p.

HILKE, D. The Family as a Learning System: An Observational Study of Families in Museums. In: BUTLER, B.; SUSSMAN, M. (eds.), *Museum Visits and Activities for Family Life Enrichment*, The Haworth Press, London, p. 101-129, 1989.

NADELSON, L. S. Who is watching and who is playing: parental engagement with children at a hands-on science center. *The Journal of Educational Research*, v. 106, p. 478-484, 2013.

RUFATO, B. P. Diferenças entre mães e pais em visita a museus de ciências. 2015. 138 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências. Área de Concentração: Biologia) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

RUFATO, B. P.; BIZERRA, A. F. Pais e mães em visita a museus de ciências no Brasil: há diferenças? *Revista da SBEnBio*, n. 7, out. 2014.

STUDART, D. C.: Museus e famílias: percepções e comportamentos de crianças e seus familiares em exposições para o público infantil. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 12 (suplemento), p. 55-77, 2005.

STUDART, D. C. O público de Famílias em Museus de Ciência. In: MARANDINO, M.; ALMEIDA, A. . M.; VALENTE, M. E. A. (org.). Museus: Lugar do Público. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009. p. 95 - 115.

# CONTEXTUALIZACÃO DO ECOSSISTEMA MANGUEZAL A PARTIR DAS AULAS DE CIÊNCIAS

Aldeci dos Santos (Universidade Federal de Sergipe - UFS/ Bolsista CAPES)

Carlos Alberto de Vasconcelos (Universidade Federal de Sergipe - UFS)

**RESUMO**

A falta de contextualização do tema Manguezal é um dos problemas encontrados no cotidiano das escolas. Assim, este artigo visa averiguar se os professores de Ciências abordam o assunto sobre Manguezais em suas aulas. A metodologia foi baseada na aplicação de questionários para os docentes que ministram aulas de Ciências nas turmas do 6º ano, de escolas da rede pública e particular, no município de Barra dos Coqueiros/SE,a fim de analisar se o tema Manguezal é contextualizado nas aulas de Ciências. Segundo os professores, o livro didático é o principal recurso utilizado, porém não é o único, tendo eles a preocupação de buscar outros recursos para o planejamento de suas aulas; além disso, a maioria relaciona os conteúdos ministrados em suas aulas ao que os alunos vivenciam em seu cotidiano.

**Palavras-Chave:** Aulas de ciências, contextualização, Manguezal.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as aulas de Ciências ainda continuam baseadas na mera transmissão de informações, tendo como principal recurso o livro didático e sua transcrição na lousa, tornando assim as aulas desinteressantes e pouco compreensíveis, fazendo com que os alunos sejam meros expectadores (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2003).Por isso, para melhorar o ensino e cumprir as diretrizes pedagógicas é importante que o professor tenha boa formação e motivação; que esteja atualizado e consciente de seu papel social, cultural e político (LIMA E VASCONCELOS, 2006). De acordo com os autores mencionados, a profissão docente requer profundo conhecimento teórico e metodológico e dedicação para se manter atualizado no desempenho de sua profissão.

É reconhecido que a realidade educacional brasileira não favorece o trabalho do professor e também não dispõe de uma estrutura física confortável para os alunos. Lima e Vasconcelos (2006) completam dizendo que com superlotação nas salas de aula, desvalorização do profissional e defasada estrutura física, metodológica e didática, o docente fica sem saber que atitudes tomar para cumprir seu papel.

Por esses e outros motivos é que Hoernig e Pereira (2004) afirmam que os alunos perdem o interesse diante de componentes curriculares que nada têm a ver com seu cotidiano.Muitas vezes memorizam aquilo que precisam saber para prestar exames e serem aprovados nas disciplinas. Rocha et al.(2010) completam citando outros problemas, como: a falta de entendimento, por parte dos alunos, do conteúdo ministrado pelo professor, a falta de conjugação entre as várias disciplinas, a dificuldade na compreensão de conceitos abstratos e a complexidade da realidade escolar.

Outra dificuldade encontrada pelos professores é a falta de materiais didáticos adequados à realidade local, material que leve em consideração a cultura e linguagem dos educandos e que atenda às necessidades reais destes. As Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (MEC, 1988, p. 44/45) afirmam que "o cotidiano e as relações estabelecidas com o ambiente físico e social devem permitir dar significado a qualquer conteúdo curricular, fazendo a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa".

Sendo assim, a contextualização tem papel fundamental nesse processo, através de vínculos diretos entre o conhecimento disciplinar e a realidade do aluno, proporcionando uma aprendizagem significativa (RAMOS, 2003). Ao contextualizar os conteúdos em sala de aula, surgem novas maneiras de o aluno enxergar a realidade e aplicar esse conhecimento ao seu cotidiano, interligando a abordagem feita pelo professor em sala de aula às informações trazidas pelos alunos, a partir de suas vivências. Barcellos et al. (2002) completam dizendo que o professor deve conhecer o local em que a escola está inserida, identificar e valorizar o seu contexto, assim como as possíveis inter-relações entre o meio ambiente. Por isso, os educadores devem introduzir em suas salas de aula a realidade local, incorporando no cotidiano escolar do aluno aquilo que ele presencia em seu grupo social.

Apesar de a contextualização ser de fundamental importância na aprendizagem, esta, na maioria das vezes, não é trabalhada pelos docentes em suas aulas, pois, embora estes inovem suas técnicas e a maneira como lecionam, o método tradicional continua sendo utilizado, tendo como material auxiliar o livro didático. Segundo Franco (1982), os livros didáticos se destinam a instruir, coadjuvando o trabalho do professor numa área qualquer do conhecimento humano, tendo como função apresentar conteúdo das matérias curriculares.

Por isso, cabe aos professores selecionar e utilizar outros materiais e instrumentos mais atrativos para os alunos, como: livros paradidáticos, jogos, revistas, suplementos de jornais, vídeos, CD-ROM, entre outros, que estejam relacionados ao contexto vivido pelos alunos, a fim de que estes obtenham uma melhor aprendizagem sobre os temas mais próximos ao dia a dia, como, por exemplo, o ecossistema manguezal. A falta de abordagem deste ecossistema é um dos problemas encontrados no cotidiano das escolas em que o citado ecossistema encontra-se inserido em seu entorno, como é o caso das escolas investigadas.

A ausência de conhecimento por parte do corpo docente ou a pouca informação sobre o assunto fazem com que esses profissionais não abordem devidamente tal tema em sala de aula. Silva et al. (2009) reconhecem que a transposição didática seja realizada com base na experiência, intenções, interpretações e valores do professor, além disso que impliquem a compreensão do espaço social e local em que a escola está inserida. Com base no exposto, este trabalho visa averiguar se o tema manguezal é abordado pelos professores de ciências e se eles contextualizam o mencionado tema em suas aulas com a realidade local do alunado.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se configura como qualitativa e quantitativa, na medida em que se trabalhou com a interpretação do discurso do sujeito e com análise de dados estatísticos. De acordo com Goldenberg (2005), este tipo de pesquisa admite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança; que seus dados não são produtos de um procedimento específico ou de uma situação particular. Ou seja, foram contemplados neste estudo tanto a quantificação dos dados como a qualificação dos fatos observados no transcorrer na pesquisa.

A metodologia baseou-se na aplicação de questionários aos professores que ministram aulas de ciências nas turmas do 6º ano, de escolas das redes pública e particular, localizadas na sede do município de Barra dos Coqueiros/SE. Os questionários visaram analisar a prática pedagógica dos professores em sala de aula, quais recursos estes utilizaram no desenvolvimento de suas aulas, se contextualizam os assuntos abordados, como também averiguar de que maneira utilizam o livro didático e a opinião deles a respeito dos conteúdos relacionados ao tema manguezal .Vale ressaltar

que as respostas dos professores foram transcritas no trabalho da mesma forma que foram escritas nas respostas dos questionários.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Análise dos questionários dos docentes

#### 3.1.1. Caracterização dos sujeitos

Dentre os professores entrevistados, a maioria tem formação superior completa, sendo estes licenciados em Ciências Biológicas ou em Pedagogia. Apenas um professor, dentre os nove entrevistados, ainda está concluindo o curso de Ciências Biológicas. O fato de haver a presença de profissionais da área de Pedagogia lecionando a disciplina de Ciências chama a atenção pelo fato de eles não terem habilitação adequada para o exercício da função.

De acordo com o artigo 62 da LDB (Lei de Diretrizes e Bases), nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, os profissionais formados em Pedagogia são habilitados para atuar na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. A formação dos professores de Ciências entrevistados foi realizada em três instituições de ensino: Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Vale do Acaraú (UVA) e Faculdade PIO X, onde eles concluíram suas graduações recentemente, e somente 13% concluíram há mais de nove anos.

A maioria (78%) leciona em colégios públicos estaduais e municipais. Apenas 22% dos professores ministram suas aulas também em escolas particulares.

#### 3.1.2. Análise dos questionários dos professores

Todos os professores afirmaram que as escolas onde lecionam dispõem de recursos necessários para o desenvolvimento de suas aulas. Porém, mais da metade dos docentes afirma que tal disponibilidade é apenas parcial, ou seja, referente a alguns dos recursos. De alguma maneira esse fator é positivo, pois, apesar de as escolas não oferecerem todos os recursos necessários, elas demonstram uma preocupação em oferecer algumas condições apropriadas para que o professor possa desenvolver melhor suas aulas.

Quando indagados sobre quais seriam os recursos utilizados no planejamento de suas aulas, os professores optaram por mais de um item, sendo os mais citados os livros didáticos, revistas, internet, vídeos e jornais. Apesar de haver certo equilíbrio entre as respostas, o livro didático continua sendo o principal recurso didático utilizado pelo professor no planejamento das aulas (fig.1). Entretanto, o gráfico a seguir demonstra que os professores não utilizam o livro como única ferramenta de pesquisa, e que se preocupam em procurar outras fontes que possam, além de complementar os livros didáticos, também fornecer outros recursos que possam auxiliá-lo em sua prática pedagógica.

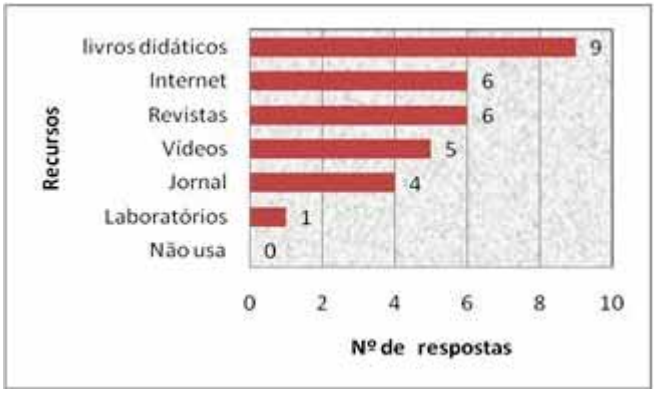



**Figura 1-** Respostas dos professores de Ciências do 6º ano entrevistados em escolas da sede do Município de Barra dos Coqueiros, com relação aos recursos que utilizam no planejamento de suas aulas. (N=9)

Quando perguntados com que frequência utilizam-se do livro didático em suas aulas, os professores entrevistados nas escolas do município de Barra dos Coqueiros foram unânimes em afirmar que fazem uso desse recurso diariamente. De acordo com Fracalanza e Neto (2006), os livros didáticos ainda são comumente usados como fonte de texto, ilustrações e atividades.

Apenas um dos professores entrevistados considerou suficiente o conteúdo existente no livro por ele utilizado. Diante desse resultado, percebe-se que os outros professores talvez procurem outras fontes bibliográficas para a complementação dos conteúdos em suas aulas porque não estão satisfeitos com o livro que utilizam. Isso se deve ao fato de que, na maioria das escolas em que esses professores trabalham, os livros são escolhidos pela própria instituição de ensino, sem que os professores tenham oportunidade de indicar o material didático que consideram mais apropriado. Os professores da Educação Básica não estão utilizando fielmente os livros didáticos postos

no mercado, na forma como idealizados e disseminados por autores e editoras, fazendo, assim, adequações de conteúdo nos livros para tentar moldá-los à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas (FRACALANZA & NETO, 2006).

As respostas dos professores quanto aos livros didáticos atenderem ou não suas necessidades foram as mais variadas. Grande parte desses responderam que tais livros utilizados deixam muito a desejar, apontando alguns fatores: "Os conteúdos são muito resumidos" (Professora, da rede particular de ensino); "Como a Ciência é dinâmica, você como profissional tem que se atualizar diariamente, por jornais, internet, cursos de reciclagem etc." (Professora da rede pública de ensino). Segundo Krasilchik (2004), a adoção de um livro requer uma cuidadosa análise de sua estrutura, do seu conteúdo e dos valores implícitos e explícitos que apresentam aos estudantes. Uma escolha inadequada acarreta prejuízos, no mínimo, para todo o ano letivo.

Quanto à abordagem do tema manguezais nos livros didáticos, quase a metade dos professores afirmaram que esse assunto não é explorado adequadamente. Percebe-se que, ao menos na opinião desses professores, que os autores dos livros em questão não fazem uma abordagem adequada acerca do ecossistema manguezal. Isto, de certa forma, é um fator negativo, pois vai influenciar diretamente na aprendizagem dos alunos, já que se trata de um dos ecossistemas mais abundantes do litoral sergipano, além de este participar da realidade e vivência dos próprios alunos, no caso de Barra dos Coqueiros e de várias outras comunidades costeiras, que se utilizam desses livros. Segundo Fracalanza e Neto (2006, p. 61): "Infelizmente, alguns livros trabalham o cotidiano de forma genérica, não levando em consideração as características de cada realidade em que o aluno e sua escola estão inseridos".

Boa parte dos professores disse utilizar o tema em suas aulas. Este fato pode ser considerado positivo, pois atualmente pelo fato de o professor ter uma carga horária de trabalho elevada, muitas vezes em mais de uma escola, quase não sobra tempo para preparar suas aulas. Além disso, fica evidente, a partir das respostas dos professores, sua preocupação em utilizar exemplos de ecossistemas que fazem parte do contexto do aluno, a fim de que haja uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos. De fato, para que a aprendizagem realmente aconteça, ela precisa ser significativa para o aluno, envolvendo-o como pessoa (MASETTO, 1997).

A maioria dos docentes afirmou que algumas vezes sentem dificuldade em abordar o tema manguezais em sala de aula. Os que responderam não ter dificuldade alguma ao trabalhar o conteúdo talvez tenham algum conhecimento acerca do assunto,

dando a ele segurança para discuti-lo em sala de aula. Apenas um professor admitiu ter dificuldades na abordagem. Talvez o motivo de tal dificuldade tenha sido ocasionado pelo fato de esse assunto não ter sido explorado adequadamente durante sua graduação, assim como devido ao fato de sua formação não ter sido em área específica, ocasionando, assim, uma insegurança em abordá-lo em suas aulas.

Fato parecido ocorreu durante uma pesquisa realizada nas escolas da rede municipal de Recife, PE (LIMA, VASCONCELOS, 2006), quando os professores foram questionados sobre os motivos pelos quais sentem mais dificuldade em ensinar determinados assuntos. Estes alegaram a deficiência em sua formação profissional, afirmando terem recebido uma base menos aprofundada sobre aqueles temas contextualizados.

Dos professores entrevistados, a maioria respondeu que tinha conhecimentos para ministrar aulas sobre o manguezal, sendo que 33% consideram seu conhecimento suficiente e 45% afirmaram que não tinham domínio suficiente para ministrar boas aulas. Estes 45% justificaram essa afirmação com respostas como: “Nunca estamos sabendo de tudo. Há sempre coisas novas aparecendo e sendo descobertas” (Professora da rede pública estadual de ensino); “Devo me aprofundar mais em tal tema, pois é muito amplo” (Professora da rede pública municipal de ensino) e “Esse tema exige que haja uma ligação entre teoria e prática e vários fatores impossibilitam às vezes a prática, além disso, é pouco abordado nos livros didáticos” (Professora da rede particular de ensino). Percebe-se, através destas respostas, o interesse desses professores em aprofundar mais seus conhecimentos acerca do assunto, a sua preocupação em relacionar o conteúdo à prática, tornando, assim, a aprendizagem menos “conteudista” e mais participativa.

Há também uma preocupação quanto à abordagem do tema manguezal nos livros didáticos, já que estes são considerados a principal fonte de consulta, tanto para o professor quanto para o aluno. Já os 33% dos professores admitem conhecer suficientemente o assunto sobre manguezais: “Já realizei projetos sobre o assunto e recentemente li trabalhos que meus colegas de curso realizaram” (Professora da rede pública municipal de ensino). “Tive uma boa formação na universidade sobre o tema referido” (Professor da rede particular de ensino). “Além dos recortes de revistas e jornais, também utilizo a internet para saber sobre as questões ambientais do momento”

(Professora da rede pública estadual de ensino). Apenas 22% dos professores entrevistados não justificaram suas respostas acerca da pergunta.

Grande parte dos docentes respondeu que a realidade dos alunos é levada em consideração durante suas aulas (fig.2). Percebe-se com isso que, apesar de esses professores cumprirem um cronograma extenso de conteúdos, como é o caso da disciplina de Ciências, preocupam-se em tornar seus planejamentos adaptáveis e flexíveis, de acordo com a necessidade dos alunos. Este é um fator consideravelmente prosaico, pois o professor tenta buscar o conhecimento prévio do aluno, facilitando a construção do conhecimento. Para Miras (2003, p 61), "a aprendizagem é tanto mais significativa quanto mais relações com sentido o aluno for capaz de estabelecer entre o que já conhece, seus conhecimentos prévios e o novo conteúdo que lhe é apresentado como objeto de aprendizagem".

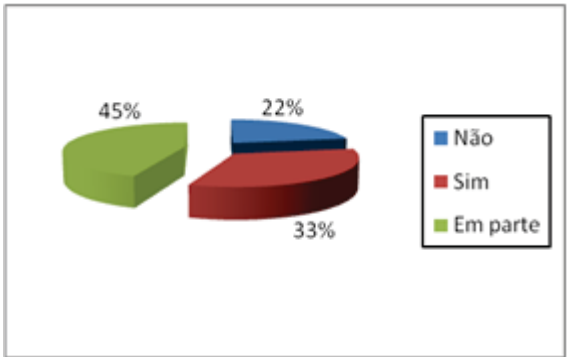



**Figura 2 -** Distribuição percentual de respostas dos professores de Ciências do 6º ano entrevistados quanto aos conhecimentos para ministrar aulas sobre o manguezal. (N=9)

As justificativas dos professores quanto à relação dos conteúdos com as situações do dia a dia do aluno foram bem diversificadas, como podemos observar nas seguintes respostas dadas: "É bem mais fácil para eles entenderem coisas que eles vivenciam do que o que eles nunca viram; "É abstrato demais". (Professora da rede pública municipal de ensino), "A contextualização facilita a aprendizagem". (Professor da rede particular de ensino); "A maioria dos conteúdos que ministro nas aulas, tento trazer para o cotidiano do aluno ". (Professora da rede particular de ensino).

Os depoimentos descrevem a preocupação dos professores em relacionar seus conteúdos em sala de aula com o que o aluno vivencia em seu cotidiano. Além disso, eles compreendem a necessidade de trabalhar os conteúdos que levem em consideração as ideias, crenças e valores dos educandos, auxiliando, dessa forma, sua aprendizagem.

Os professores de Ciências optaram por mais de um item quanto aos aspectos importantes que deveriam ser tratados sobre os manguezais em sala de aula. Percebe-se certo equilíbrio entre as respostas dos professores, sendo os assuntos mais destacados a importância dos manguezais, problemas ambientais e preservação dos manguezais. Verifica-se, nas respostas dos professores, que estes demonstram uma preocupação ao abordar aspectos intimamente ligados à problemática ambiental acerca dos manguezais, a importância socioeconômica destes para as comunidades ribeirinhas, como também a maneira pela qual podemos preservar esse ecossistema. É de fundamental importância que o professor repasse esses conhecimentos para os alunos, a fim de que estes se conscientizem da relevância dos manguezais, e para que mais tarde possam buscar soluções para os problemas ambientais existentes neste ecossistema, como também possam conhecer mais sobre os principais aspectos socioeconômicos responsáveis pela geração de fonte de renda e alimento para as populações ribeirinhas. De fato, a falta de conhecimento sobre a importância desse ecossistema é um dos maiores entraves para sua preservação e conservação (ALARCON & PANITZ, 1998).

O grau de importância dos manguezais para os alunos de Barra dos Coqueiros foi considerado satisfatório pela maioria dos professores entrevistados, no qual estes justificaram da seguinte forma: “Muitas pessoas utilizam algumas espécies de animais para a alimentação e como fonte de renda ”. (Professora da rede pública municipal de ensino); “É de grande importância, visto que faz parte do ecossistema da sua cidade, e muitos sobrevivem tirando seu sustento ”. (Professora da rede particular de ensino; “Por se tratar de um bioma da região”. (Professor da rede particular de ensino), e “Pois, a solidez da cidade depende inteiramente dos manguezais; quem mantém a cidade são os mangues”. (Professora da rede pública estadual de ensino).

As respostas dos professores confirmam que os alunos, além de demonstrar interesse em conhecer melhor o ecossistema manguezal, percebem o valor deste, uma vez que ele é responsável por parte da economia do município, como também serve como fonte de alimento e subsistência para populações que ali residem.

## 4. CONCLUSÃO

Após a execução do presente trabalho foi possível verificar que a principal fonte de referência utilizada pelos professores continua sendo o livro didático. Porém estes, em grande parte, responderam que tais livros utilizados deixam a desejar. Além disso,

segundo os discentes, o livro didático não é o único recurso utilizado, tendo eles a preocupação em buscar outros materiais para o planejamento de suas aulas. Por mais que sintam dificuldades em abordar o tema manguezal em suas aulas, os discentes conseguem relacionar os conteúdos ministrados ao que os alunos vivenciam em seu cotidiano.

É importante ressaltar que, segundo os professores, os alunos sentem interesse em conhecer melhor o ecossistema manguezal, pelo fato de estes discentes perceberem a importância do ecossistema, uma vez que o manguezal é responsável por parte da economia do município e também serve como fonte de alimento e subsistência para populações que ali residem.

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCON, G.G.; PANITZ, C.M.N. **Estudo comparativo da percepção ambiental de dois manguezais submetidos a diferentes condições ambientais e de ocupação urbana.** In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 1998. Resumos. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. p.13.

BARCELLOS, P.A.O.; AZEVEDO JUNIOR, S.M.; MUSIS, C.R.; BASTOS, H.F.B.N. **As representações sociais dos professores e alunos da Escola Municipal Karla Patrícia, Recife, Pernambuco, sobre o manguezal.** Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 2. Número 2. Dezembro de 2002.

BRASIL. **Lei n. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.

BRASIL, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**: **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio**. Brasília, MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências naturais. Terceiro e quarto ciclos. Brasília. MEC/SEF, 1998.

DELIZOICOV D.; ANGOTI, J. A. P. PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 1. ed. São Paulo: Cortez,2003.

FRACALANZA, H. NETO, J.M.; (Orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil.** 1ª. ed. Campinas: Komedi, 2006.

FRANCO, M.L. **O Livro Didático de Historia no Brasil:** a versão fabricada. São Paulo: Global, 1982.

GOLDENBERG, M, **A arte de pesquisar:** Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais, 9º ed. Rio de Janeiro, Record, 2005. p. 62

HOERNIG, A.M.; PEREIRA, A.B. **As aulas de ciências iniciando pela prática:** o que pensam os alunos. Revista brasileira de pesquisa e educação em ciências. 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino em Biologia,** 4.ed. São Paulo: Editora USP,2004.

LIMA, K.E. C, VASCONCELOS, S.D. Análise da Metodologia de Ensino de Ciências nas escolas da Rede Municipal de Recife. In: **Pesquisa em Síntese.** Rio de Janeiro. v.14, n.52, p.403, Jul./set.2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.br>

MASETTO, M.T. **Didática: A Aula como Centro.** 4.ed. São Paulo: FTD,1997.

MIRAS, M. **Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos:** Os conhecimentos prévios. In: COLL, César; MARTÍN, Elena. O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 2003.

RAMOS, M. N. **A Contextualização no Currículo de Ensino Médio:** a necessidade da crítica na construção do saber científico. In: Revista do Ensino Médio. Brasília. v. 1, n. 3, p. 8, jan., 2003.

ROCHA, A.R.; MELLO, W. N.; BURITY, C.H.F. **A utilização de modelos didáticos no ensino médio: uma abordagem em artrópodes.** Revista Saúde & Ambiente. Duque de Caxias. jan-jun 2010.

SILVA, J.M.; FRAZÃO, J.O.; D'OLIVEIRA, R.G. **Ecossistema manguezal: vivências de Educação Ambiental em escolas no município de Natal**, Rio Grande do Norte. Revista Eletrônica Mestrado e Educação Ambiental. Edição janeiro/julho de 2010.

# UM OLHAR SOBRE O ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DO ESTAGIO SUPERVISIONADO

Rafaela Almeida da Silva (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)

Miríades Augusto da Silva (Departamento de Ciências Biológicas – UESC)

## RESUMO

O estágio supervisionado é um passo crucial na formação dos professores, porque é através dele que os alunos têm a oportunidade de vivenciar metodologias de ensino, comparando-as e analisando os pontos positivos e negativos, buscando-se aperfeiçoar com foco na aprendizagem dos estudantes e na própria formação para a docência. Os relatos mais marcantes foram mencionados por acreditarem na relevância que essas experiências têm na escolha profissional dos futuros docentes, para tal, buscou retratar a inserção, o planejamento, as observações, as regências, as avaliações e as oficinas realizadas na escola. A turma investigada foi do 1° ano do Ensino Médio de um Colégio estadual, no município de Coaraci-Ba, entre outubro e dezembro em 2015.

Palavras – chave: Estágio curricular. Ensino de Biologia. Aulas práticas. Prática docente.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Santos (2005), o Estágio Supervisionado curricular é um espaço de construções significativas no processo de formação de professores e deve ser entendido como uma oportunidade de formação contínua da prática pedagógica. O objetivo do estágio é proporcionar que o estudante se aproxime com um cotidiano que futuramente irá atuar. O estagiário, participando das atividades de uma escola, deve ter consciência de que a finalidade é a sua formação como professor. A junção dos conhecimentos obtidos nas disciplinas teóricas desenvolvidas na licenciatura serve como alicerce para a construção significativa do Estágio Supervisionado Curricular.

Segundo Tardif (2002), a profissão de um professor se constrói tendo quatro pilares como base que são: os saberes da formação profissional, os saberes disciplinares, os saberes curriculares e os saberes experienciais que são construídos no decorrer do seu cotidiano. Dá-se muita importância a prática do professor, porém, para isso, o coletivo da escola muito contribui, pois se há parceria entre os profissionais o sucesso é garantido, já que a interação entre as pessoas proporciona um fazer pedagógico melhor, o que normalmente parte sempre de discussões em grupo e, neste caso, possíveis erros são corrigidos antecipadamente.

O estágio é o momento de escolha, se de fato é isso mesmo que quer seguir: ser um professor. Por isso, em momento algum, deve-se subestimá-lo, mas, sim, aproveitar cada momento seja em sala de aula, nas preparações de planos de aula, na busca pelo novo, pela criatividade na realização de jogos didáticos, enfim. E, é nessa questão que entra a disciplina de estágio: formar alunos com uma nova visão de ensino, criar opções dentro da sala de aula que despertem o interesse dos alunos.

Quanto às vivências durante regência, elas possibilitam a construção de um material de reflexão que produzem memórias positivas, tornando assim o estágio mais relevante. A utilização de metodologias diferenciadas é fundamental para que o profissional em formação aumente as possibilidades de ensino e encare a sala de aula mais otimista. Os alunos se deparam na maioria das vezes com um sistema de ensino ainda muito impregnado nas formas tradicionais de ensino e isso se torna um desafio a propor novas soluções. Nessa perspectiva, a regência constituiu um momento de grande aprendizado profissional e principalmente pessoal, pois permitiu olhar aqueles alunos em uma concepção diferente, fez perceber que cada um tem suas limitações que por ventura possa estar relacionada a problemas familiares, sociais ou econômicos. Cabe ao professor, portanto, tentar superar esses obstáculos para que de fato se efetive uma relação de aprendizagem entre aluno e professor.

Este trabalho objetiva relatar as experiências em sala de aula a respeito da regência de classe, a partir de percepções e vivências durante o estágio supervisionado.

## O ESTÁGIO SUPERVISIONADO: CONTRIBUIÇÕES PARA FORMAÇÃO

O momento de estágio contribui com o fazer profissional do futuro professor. É um espaço de construções significativas que permite o aluno pôr em prática suas ideias e conhecimento teórico obtidos durante o curso. O contato e as trocas estabelecidas entre o professor em formação inicial e a realidade escolar, juntamente com o processo de ensino-aprendizagem no âmbito da escola-campo, permitem a aproximação da condição docente às situações nas quais o sujeito se torna professor (ROCHA et.al. 2010). Permite também que haja uma (re)significação da identidade e valorização profissional do professor. Há necessidade de os estagiários vivenciarem a prática docente em escolas de educação básica.

Segundo Pimenta (1999):

> É imprescindível, assim, a imersão nos contextos reais de ensino, para vivenciar a prática docente mediada por professores já habilitados, no caso, os orientadores dentro das universidades em parceria com os professores que já

> atuam nas salas de aula, essa é a maneira mais efetiva de proporcionar aos estagiários um contato com o ambiente em que irão atuar.

Os estagiários em suas práticas pedagógicas levam consigo para sala de aula várias crenças, atitudes e preconceitos acumulados desde o início de suas vidas escolares, influenciados também, pela família e sociedade, perdurando até o momento em que seus paradigmas são confrontados com a realidade escolar. É necessário que esses conflitos sejam solucionados para que esse momento de estágio não se torne frustrado e desmotivado frente à prática pedagógica e isso influencie negativamente na prática de ensino. Essas experiências que o estagiário leva consigo servem como alicerce na construção do saber, e isso permite uma maior diversidade e complexidade de ideias estabelecidas nas aulas, que mutuamente são trocadas com o conhecimento dos alunos.

> É portanto, o Estágio, uma importante parte integradora do currículo, a parte em que o licenciando vai assumir pela primeira vez a sua identidade profissional e sentir na pele o compromisso com o aluno, com sua família, com sua comunidade com a instituição escolar, que representa sua inclusão civilizatória, com a produção conjunta de significados em sala de aula, com a democracia, com o sentido de profissionalismo que implique competência - fazer bem o que lhe compete. (ANDRADE, 2005, p. 2).

Toda essa diversidade de valores é permitida graças a interação entre universidades e escolas. Segundo Rocha et.al. (2010), a parceria entre a universidade e a escola-campo, gera processos teórico-práticos que permitem aos estagiários construir conhecimentos do campo de ensino-aprendizagem ou daqueles específicos das ciências biológicas, e o desenvolvimento de procedimentos, atitudes e valores humanos. Para Krasilchik (2008), a relação entre universidade e escolas não pode caracterizar como cobrança ou fiscalização das ações educativas, mas uma ação cooperativa, visando a melhoria do ensino.

A escola é considerada um ambiente complexo e, o professor de biologia ainda enfrenta barreiras ao abordar os conteúdos da disciplina, muitas vezes de forma tradicional, onde vários conteúdos abstratos são de difícil compreensão, e os professores se sentem desafiados em buscar metodologias atrativas para suas aulas. E para os estagiários não seria diferente. É nesse momento, que eles devem ser mais ainda inventivos, criativos, inovadores, para assim ir desmitificando a ideia tradicionalista nas aulas de biologia. Embora, durante o curso, várias disciplinas pedagógicas e práticas no ambiente escolar possam contribuir para que o estagiário não se assuste ao entrar em sala de aula, para realização das suas atividades.

Também deve ser levada em consideração que aprender a ensinar é uma tarefa que deverá ser estendida durante toda a vida dos professores e, não somente nos poucos anos de sua formação inicial. Aprender a ensinar também pode ser considerado como um sinônimo de ajustes, ou checagem radical, dentre outros fatores, no sistema de crenças educacionais dos futuros professores (SOUZA; GONÇALVES, 2012).

## METODOLOGIA

Esse artigo é um relato de experiência que descreve aspectos vivenciados por uma discente do curso de Graduação em licenciatura - Ciências Biológicas na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), na oportunidade de um Estágio Curricular Supervisionado III. O relato de experiência é uma ferramenta da pesquisa descritiva que apresenta uma reflexão sobre uma ação ou um conjunto de ações que abordam uma situação vivenciada no âmbito profissional de interesse da comunidade científica. O estágio que resultou na redação deste relato aconteceu no período entre 29 de outubro a 07 de dezembro de 2015, com alunos do 1º ano do ensino médio de um Colégio Estadual, município Coaraci-BA. A turma era composta por 21 alunos com faixa etária entre 15 à 45 anos, sendo 15 do sexo feminino e 6 do masculino. O número de participantes (n=21) mostrou-se adequado para o desenvolvimento das atividades, uma vez que possibilitou a emergência das emoções, a troca de experiências, e a partilha dos materiais e formação dos grupos.

Antes da regência do estágio, realizou-se um contato preliminar com a direção do colégio como também com a professora regente da turma. A partir de encontros para o planejamento das aulas com a professora regente, foram escolhidos os conteúdos bem como a seleção, elaboração e organização dos materiais que subsidiaram as atividades durante as aulas.

Para o desenvolvimento das aulas foram trabalhados os principais assuntos presentes no currículo da disciplina utilizando metodologias diferenciadas com o objetivo de aproximar-se ao cotidiano e vivência dos alunos e assim facilitar a compreensão. As principais estratégias de ensino que foram utilizadas durante o estágio serão mostradas a seguir em sequência cronológica.

## USO DE SITUAÇÕES PROBLEMAS

Fez-se uso de problematização, com situações do cotidiano que tinham relação a Histologia. A temática Câncer de pele foi abordada, de forma que buscassem relacioná-la ao tecido epitelial. Nessa etapa, os alunos foram divididos em grupos para que discutissem e respondessem os processos que ocorriam naquelas situações. É de suma importância a

contextualização para que os alunos possam compreender efetivamente a ligação dos conteúdos trabalhados em sala com seu dia-a-dia.

Segundo Hartwigd et al. (2008), embora a metodologia e as estratégias adotadas tenham grande influência no êxito da resolução de um problema e, mesmo que um problema possua relevância, seja social, econômica, ou política, os alunos se debruçarão em sua resolução somente se tal problema for suficientemente significativo. Os estudantes devem ser desafiados a ponto de sentirem necessidade pela busca de respostas, destacando neste fato a importância da problematização.

## MODELOS DIDÁTICOS

Foram dispostos modelos didáticos (Figuras 1 e 2), confeccionados de isopor, sobre mitose e meiose. Nessa aula foram elucidados a semelhanças e diferenças entre essas divisões celulares de forma lúdica e dinâmica, pois permitiu que os alunos pudessem visualizar e compreender com clareza esses fenômenos, que em seus próprios livros didáticos não estavam tão explicativos.

Figuras 1. Exposição dos modelos didáticos

Figura 2: Exposição dos modelos didáticos

Outra atividade realizada envolvendo modelos foi com massa de modelar onde os estudantes confeccionaram e apresentaram seus cartazes sobre as fases da mitose e meiose. Setúval e Bejarano (2009) apontam os modelos como uma articulação entre o conteúdo e metodologia, como também entre empiria/experimento; neste relacionando, respectivamente, a proposições e imagens, inferindo nestas articulações um conceito de modelos como processo representacional utilizando-se de imagens, analogias e metáforas, para auxiliar alunos e cientistas

a visualizarem e compreenderem um conteúdo, que pode se apresentar de difícil compreensão, complexo e abstrato.

Figura 3 Confecção dos cartazes sobre divisão celular

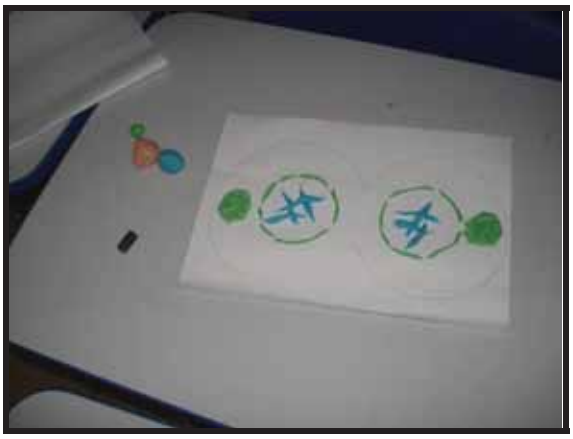


Figura 4 Confecção dos cartazes sobre divisão celular

Figura 5. Apresentação dos cartazes sobre divisão celular

Figura 6. Apresentação dos cartazes sobre divisão celular

Na aula sobre Histologia, foram dispostos modelos didáticos que apresentam os principais níveis de organização do corpo humano (Figuras 7 e 8). Para tal, as carteiras ficaram em semi-círculo e à medida que a estagiária explanava o assunto fazia-se uso dos modelos para exemplificar o conteúdo.

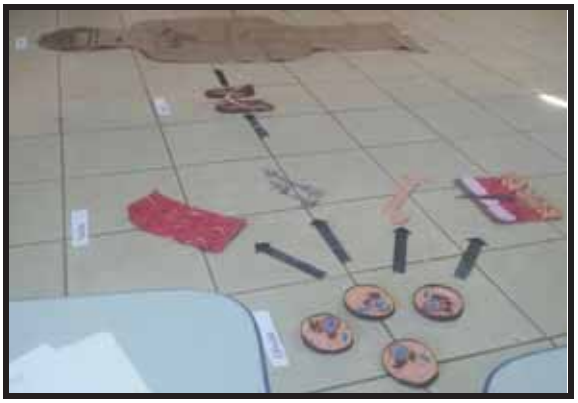


Figura 7. Aula lúdica sobre histologia animal

Figura 8. Aula lúdica sobre histologia animal

## JOGO DIDÁTICO

Foi aplicado um jogo didático sobre os tecidos animais (Figuras 9, 10, 11 e 12). Cada tecido era representado por uma caixa que, dentro de cada uma (1), continham perguntas relacionadas ao tema. A turma, que foi dividida em duas equipes, escolhia a caixa que queria responder as perguntas. A cada acerto, tinha o direito de eliminar os concorrentes. Ganhava a equipe em que eliminassem todos da outra equipe .

Figura 9: Caixas representativas dos tecidos

Figura 10: Jogo de verdadeiro ou falso

Figura 11. Alunos participando do jogo

Figura 12. Confraternização e recebimento do prêmio

Todas as etapas vivenciadas nesse período permitiu compreender a importância que tem o estágio supervisionado para a formação do docente, pois ele possibilitou (re)significar os saberes, as reflexões sobre a conduta e a postura que se deve tomar.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

> O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Durante a aplicação do jogo, os alunos foram muito participativos, competitivos e se mostraram interessados em estudar e aprender. O jogo é uma atividade interativa, social, cultural e construtiva na formação do indivíduo, tornando-o capaz de tomar decisões, descobrir, escolher, pensar e experimentar novas situações de aprendizagem. Essas experiências permitiram a constatação de que as teorias estudadas nas salas de aula da universidade podem sim ser utilizadas dentro da escola. Porém, às vezes, essas práticas divergem bastante das observadas nas salas de aula da escola ao observar professores apáticos, sem interesse pelo novo, fadados na monotonia e tradicionalismo do ensino. Com a realização desse estágio, foi possível enriquecer o aprendizado referente à prática docente, a vontade de inovar, fazer diferente e a certeza da carreira como educadora.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na oportunidade, pode-se avaliar o Estágio Supervisionado como uma experiência que permite o estagiário vivenciar o ambiente escolar, mas, especificamente a dinâmica na sala de aula. Percebeu-se que os alunos ficaram muito tranquilos e participativos. Destacou-se também a potencialidade de cada aluno, fazendo suas atividades sempre no tempo proporcionado. Os trabalhos no grupo foram dinâmicos, produtivos e motivadores. O feedback foi muito positivo principalmente ao analisar o retorno que era dado quando faziam perguntas, participavam ativamente das atividades, eram atenciosos e empenhados atendendo, assim, as expectativas do estágio, embora as notas da avaliação teórica foram inferiores ao esperado.

A utilização de situações que buscassem a contextualização no cotidiano desses alunos teve o objetivo de aproximar a disciplina de biologia, muitas vezes fragmentada e distante da realidade, com os seus cotidianos. Para isso, fez-se uso de músicas, reportagem, charges, situações do dia-a-dia para promover essa aproximação. Foi perceptível o quanto essa metodologia foi eficiente. A utilização de jogo com finalidade didática foi muito interessante, pois, permitiu tanto para a estagiária quanto para os alunos em buscar a criatividade, aguçar novas ideias e ações, e a olhar o conteúdo de forma diferente.

Ser professor definitivamente não é tarefa fácil, requer compromisso, atualização profissional constante e, principalmente, criatividade. O curto período de tempo proporcionado no estágio, pôde-se de fato perceber a responsabilidade que acarreta. Estar com os alunos em sala, perceber a importância que o professor tem para eles, que muitas vezes passa despercebido a muitos professores pela jornada de trabalho elevada, ou pela remuneração baixa. Mas, ser professor é ir além, é ser um intermediador do conhecimento e perceber a influência que terá na vida de cada aluno.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. M. A. O Estágio Supervisionado e a Práxis Docente. In: SILVA, M. L. S. F. (Org.). **Estágio Curricular:** Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática. Natal: EdUFRN, 2005. Disponível em: www.educ.ufrn.br/arnon/estagio.pdf; acesso em: 10.06 2016.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

HARTWIGD, D. R. FRANCISCO JUNIOR ,W. E; FERREIRA, L.H. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. **Ciências & Cognição**, v. 13 (3): 82-99. 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da USP, 2008.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

ROCHA, T. L.; PARANHOS, R. D.; MORAES, F. A. Estágio supervisionado na Licenciatura em Ciências Biológicas: relato de experiência do estágio e do projeto de intervenção sobre relações de gênero e música. **Polyphonía**, v. 21/1, jan./jun. 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

SANTOS, H.M. **O estágio curricular na formação de professores**: diversos olhares. In 28ª Reunião Anual da ANPED, GT8 – Formação de Professores. Caxambu, 2005.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R.; Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais**... VII Enpec, Florianópolis: 2009.

SOUZA, M. D. A; GONÇALVES, A. E. C. **Relato de experiências vivenciadas durante o estágio supervisionado no ensino de ciências em uma escola de educação básica em Itapipoca-Ce**. Fórum internacional de Pedagogia. Campina Grande, Realize Editora, 2012

# INVESTIGAÇÕES ENVOLVENDO A EXPERIMENTAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS: DA PESQUISA ACADÊMICA A PRÁTICA ESCOLAR

Julia Maria Rezende Zão(Mestranda em Educação em Ciências e Matemática - UFRRJ, zaojulia@yahoo.com)

Ana Cristina Souza dos Santos (Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino, IE – UFRRJ,anacris@ufrrj.br)

**Resumo**

Neste trabalho pretende-se analisar as tendências das pesquisas que abordam a Experimentação no Ensino de Ciência enquanto estratégia didática e identificar através de entrevistas com professores de Ciências para o ensino fundamental, o significado dado a essas atividades didáticas. Os dados foram obtidos por meio de pesquisa documental e pesquisa de campo. Os resultados sugerem a necessidade de mais investigações sobre as pesquisas que abordem a experimentação didática, em especial para o Ensino de Biologia e Química. Também enfatiza a necessidade de se incorporaraos programas dos cursos de formação inicial e continuada de professores, novas abordagens sobre essa estratégia didática a fim de se criar uma nova cultura e visão acerca do papel da experimentação no ensino de Ciências.

**Palavras chave:**

Estado do conhecimento, estado da arte, atividades experimentais, estratégias didáticas.

## Introdução

A utilização da atividade experimental enquanto estratégia didática para as aulas de Ciências foi consolida a partir da segunda metade do século 20, adquirindo desde então variados termos e definições, dentre eles: aulas práticas, atividades práticas, atividade de laboratório, atividade experimental, atividade experimental investigativa, experimentação e experimentação didática (SILVA et al, 2010).

Neste trabalho utilizaremos os termos “experimentação” e “experimentação didática” apesar de reconhecer que possuemconotações diferentes. Essa posição se deve ao fato de que muitos autores da área de Ensino de Ciências fazem uso dos diferentes termos que envolvem a atividade experimental sem tal distinção, e por esse trabalho tratar do “estado do conhecimento” sobre esta estratégia didática.

Segundo Romanowski e Ens (2006, p.36) os trabalhos que tratam sobre o “estado da arte” ou “estado do conhecimento” contribuem para a constituição do campo teórico e prático

da área do conhecimento que se pretende analisar e eles podem “identificar os aportes significativos (...) da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições, as lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras e investigadas (...) e reconhecer as contribuições da pesquisa para a área analisada”. Essas pesquisas tentam responder quais as dimensões e aspectos têm sido destacados e privilegiados por diferentes instituições e grupos de pesquisa em diferentes épocas e distintas áreas do conhecimento (FERREIRA, 2002).

A experimentaçãopara o Ensino das Ciências vem sendo defendida desde o século XVIII, mas no Brasil o ensino de ciências era muito desvalorizado e essas discussões só vieram à tona após a segunda guerra mundial com o avanço tecnológico e industrial. A partir daí surgiram muitos modelos de ensino-aprendizagem, e “estes têm muito haver com as concepções hegemônicas de ciência que estavam em vigor” (MALDANER, 2000, p.112). Assim, a experimentação enquanto abordagem metodológica para o ensino de ciências pode ser compreendida principalmente através das concepções empírico descritivista e ou empírico positivista. (LOPES, 2007)

Baratieri e colaboradores (2008) relatam que a experimentação no Ensino de Ciências ganhou força na década de 1960 através de projetos norte-americanos e ingleses, dentre eles estão o Biological Science Curriculum Study (BSCS), o ChemicalEducational Material Study (CHEMS) e o Physical Science StudyComittee (PSSC).

Segundo Lopes (2007), que fala especificamente das reformas curriculares no ensino de química, CBA e CHEM study – respectivamente em 1961 e 1966, essas reformas possuíam como objetivo tornar o aluno participante ativo do processo de pesquisa. Lopes (2007) afirma que estes projetos não foram adotados sistematicamente devido a dificuldades encontradas nas escolas brasileiras, como professores malformados e turmas muito grandes, mas forneceram subsídios ao preparo de aulas e serviram para mostrar aos professores que algo diferente poderia ser feito. Essas dificuldades ainda são encontradas nas escolas brasileiras.

Apesar do número significativo de pesquisas que envolvem a experimentação no ensino de ciências, poucos são os professores que conseguem realizar algum tipo de atividade experimental com seus alunos. Os problemas são muitos, como a falta de um espaço adequado para a realização de tais atividades, falta de material, salas de aula superlotadas prejudicando o desenvolvimento de atividades que demandam maior controle, como é o caso das práticas experimentais, e também a falta de tempo para preparar essas aulas diferenciadas. É possível também que muitos professores não tenham tido uma formação que lhe permitissem o preparo desse tipo de atividade.(ZANCUL, 2008). Segundo o autor, o professor cuja formação não proporcionou a oportunidade de realização de experimentos, com certeza

não se sente seguro para conduzir um trabalho experimental com suas turmas. Nesse contexto, podemos destacar a importância da formação continuada dos professores de ciências, e da adequação do currículo das licenciaturas às práticas escolares. Assim, apesar do grande número de pesquisas sobre os significados das práticas experimentais nas aulas de Ciências (SELLES, 2008; AGOSTINI & DELIZOIKOV, 2009), esta pesquisa se justifica pela importância em se compreender as práticas e abordagens de atividades de natureza experimental na educação básica e suas relações com o processo de aprendizagem em Ciências. Dessa forma, articula-se como eixo principal dessa discussão o lugar/significado da experimentação para os pesquisadores e para os professores de Ciências.

## Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo analisar as tendências das pesquisas sobre a Experimentação no Ensino de Ciência e identificar no significado dado àsatividades experimentais pelos professores de Ciências da Educação Básica as relações que mantém com tais pesquisas.

## Metodologia

A presente pesquisa foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa adotou-se a pesquisa documental, uma técnica considerada indispensável para esse trabalho porque parte da análise das fontes escritas. Segundo Lüdke e André (1986) a análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. Nessa perspectiva foram considerados decisivos os trabalhos de Rodrigues et al (2013) e Campos et al (2013) no que se refere às tendências sobre a Experimentação no Ensino de Ciência.

Na segunda etapa adotou-se como procedimento metodológico a pesquisa de campo, utilizando-se como instrumento a entrevista. Foram entrevistados oito professores que atuam na disciplina Ciências para o ensino fundamental e na disciplina Química para o ensino médio de escolas públicas e privadas da Região do Médio Paraíba e na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, mais especificamente na baixada fluminense. Segundo Gil (2008) a pesquisa de campo procura o aprofundamento de uma realidade específica e é basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade. Optou-se pela entrevista estruturada formada por um roteiro previamente estabelecido com um total de seis perguntas, mas apenas as quatro primeiras foram analisadas

nesse estudo. As outras duas serão analisadas em estudo posterior. A análise das entrevistas foi baseada em Bardin (2010). Segundo o autor o objetivo da análise de conteúdo é a reinterpretação das mensagens, de forma a atingir uma compreensão de seus significados em um nível que vai além de uma leitura comum.

## Resultados e Discussões

### A Experimentação nas pesquisas da Área de Educação em Ciências Naturais

O estado da arte sobre a Experimentação no Ensino de Ciências pôde ser identificado no trabalho de Rodrigues et al (2013) ao apresentar em sua pesquisa uma caracterização geral dos focos de investigação da produção acadêmica sobre experimentação na área de Educação em Ciências no Brasil até o ano de 2011. Os pesquisadores analisaram todos os volumes e números disponibilizados na Internet de 10 Periódicos Acadêmico-Científicos (PAC) de destaque da área de pesquisa em Educação em Ciências Naturais do Brasil (levando em conta sua classificação no Qualis Capes). Foram realizadas a identificação dos trabalhos em PAC que apresentavam no título, resumo e/ou palavras-chave os termos de busca “Experimentos”, “Experimentação”, “Atividades Experimentais”, “Atividades Práticas” e “Atividades Laboratoriais”.

Segundo Rodrigues et al (2013), com exceção do Caderno Brasileiro de Ensino de Física e a Revista Brasileira de Ensino de Física, que apresentam frequência de publicação de aproximadamente 1/3 das publicações sobre experimentação, os demais Periódicos Acadêmico-Científicos possuem frequência relativa de artigos sobre experimentação muito baixa (4,8%). Os autores atribuem esses dados, principalmente, ao fato de que os primeiros Programas de Pós- graduação em Ensino de Ciências no Brasil terem sido implantados, na década de 70, por meio de iniciativas dos Institutos de Física da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para o desenvolvimento de pesquisas para essa área de ensino (DELIZOICOV, 2004).

No que se referem à caracterização dos focos principais de investigação dos trabalhos (objetivo do trabalho)Rodrigues et al (2013)relatam que foram construídas 10 categorias de análise para agrupar os 85 trabalhos, mas apresentam no texto 11 categorias. Observa-se que a categoria destacada como sendo a de número 10 (dez) - “Pesquisas sobre a utilização de atividades demonstrativas” não é tratada no trabalho apresentado. Nos resultados descritos em percentuais destaca-se a categoria “utilização da experimentação no Ensino de Ciências Naturais”, correspondendo a 56,5% (48/85). Os autores resolveram inserir nessa categoria uma grande variedade de discussões que vão desde a avaliação do desempenho dos alunos

após atividade experimental até às questões que envolvem o método científico e a lógica indutiva como produção de conhecimento. No entanto, a maioria dos trabalhos classificados nessa categoria referem-se à implementação de atividades experimentais, onde provavelmente podem estar inseridos trabalhos que envolvem a utilização das atividades demonstrativas. Em seguida, a categoria mais representativa com doze trabalhos (14,1%) teve foco central os Laboratórios Didáticos para o Ensino de Ciências.

Na categoria que se refere àsinvestigações cujo foco central é a apresentação de posicionamentos de autores sobre a experimentação no Ensino de Ciênciasforam classificados sete trabalhos, representando 8,2% do total de trabalhos analisados. Segundo os autores esses artigos expressam opiniões sem grande aprofundamento teórico, tanto de discentes quanto de docentes, sobre a importância de utilização de atividades experimentais no Ensino. Outros sete trabalhos (8,2%)discorrem sobre o papel do uso da experimentação no Ensino de Ciências. As demais categorias, não menos importantes, foram descritas com menor frequência segundo os autores. (RODRIGUES et al, 2013, p. 7).

> Cinco das 10 categorias elaboradas apresentam a mesma distribuição de trabalhos. Dois trabalhos (2,4%) apresentam como foco central a seleção de experimentos e/ou atividades experimentais para o Ensino de Ciências (...). Dois trabalhos (2,4%) se referem a investigações sobre a relação entre experimentação e teorias de ensino/aprendizagem(...). Dois trabalhos (2,4%) apresentam como foco a investigação sobre a utilização de animais na produção científica e no Ensino de Ciências (...).Dois trabalhos (2,4%) centram-se na utilização de experimentos didático- científicos em livros didáticos da área de Ciências Naturais(...). E, dois trabalhos (2,4%), ambos da área de Ensino de Física, à semelhança deste que está sendo relatado neste texto, apresentam uma revisão de literatura de artigos sobre a temática da experimentação. (...) Por fim, apenas um trabalho analisa algumas características das experiências de pensamento (experimentos mentais) no Ensino de Física (1,2%).

Rodrigues et al (2013)chamam atenção que no trabalho de autoria de Abib e Araújo (2003), que também tem por finalidade o estado do conhecimento sobre a experimentação no Ensino de Ciências “foi constatado que a temática experimentação é de grande interesse dos pesquisadores, uma vez que a produção encontrada pelos autores foi expressiva e diversa”. (RODRIGUES et al, 2013, p. 7).Os resultados obtidos por Abib e Araújo (2003) envolvem apenas dois PAC: Caderno Brasileiro de Ensino de Física e Revista Brasileira de Ensino de Física, o que não contrapõeaos resultados obtidos por Rodrigues et al (2013).

O trabalho de Campos et al (2013) corroboram tais resultados. Nele são também tratadas as tendências das pesquisas que tratam da experimentação, mas a ênfase é o Ensino de Física. O trabalho revela as tendências das pesquisas nessa área do conhecimento, os focos temáticos das pesquisas, a quantidade de Teses e Dissertações defendidas a cada ano e as instituições de Ensino em que essas pesquisas foram realizadas. Para alcançar tais objetivos

foram realizadoslevantamentos das dissertações e teses disponíveis na página da CAPES. As dissertaçõesforam separadas conforme o tipo: Acadêmico e Profissional, assim como pelos anos que foram defendidas. Para a seleção dos trabalhos levou-se em consideração a identificação no resumo desses trabalhos as palavras Experimentação no Ensino de Física e/ou Laboratório Didático de Física.O levantamento limitou-se ao período de 2002 a 2011. Os autores observaram que a partir de 2004 os Mestrados Profissionais passaram a apresentar dissertações sobre a temática, assim em alguns anos posteriores a 2006, sua contribuição para esse "conhecimento" superou a do Mestrado Acadêmico e em outros anos foi um pouco menor, mas na média possuiu igual relevância.Para a análise dos trabalhos levantados os autores se basearam nas técnicas de Análise de Conteúdo e elaboraram as seguintes categorias a partir de 99 resumos selecionados: A) Experimentação associada à Linguagem para a representação dos conceitos e modelos físicos; B) Atividades experimentais demonstrativas; C) Articulação de Experimentos reais e novas tecnologias para o Ensino de Física; D) Experimentação como instrumento de promoção da Interdisciplinaridade, E) Experimentação para a formação de conceitos físicos ou a mudança de concepções prévias e F) Associação da Experimentação com a História e a Filosofia da Ciência. (CAMPOS et al, 2013).

As categorias apresentadas nos trabalhos de Rodrigues et al (2013) e Campos et al (2013) são bem diferentes tornando difícil uma análise comparativa entre os dois trabalhos. Verificamos, por exemplo, que no trabalho de Campos et al (2013) o "laboratório didático de física" juntamente com a "experimentação no Ensino de Física"se constituíram nos critérios utilizados para selecionar as dissertações e teses analisadas em sua pesquisa. Já no trabalho de Rodrigues et al (2003) o "laboratório didático de Ensino de Ciências" se constitui em uma categoria de análise a ser utilizada nos artigos previamente selecionados. No entanto, é importante destacar que enquanto o trabalho Rodrigues et al (2003) toma as produções na área de Ensino de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), o trabalho de Campos et al (2013) abordou apenas o Ensino de Física.

Campos et al (2013) identificaram alta predominância dos trabalhos classificados na categoria E, ou seja, aqueles que trazem em suas discussões a experimentação para a formação de conceitos físicos ou a mudança de concepções. Outro dado significativo foi que 16% dos resumos das teses e dissertaçõesrelacionavam-se as atividades experimentais demonstrativas. Segundo os autores este percentual está próximo ao apresentado por Carlos et al. (2009) em pesquisa que traz o mesmo objeto de investigação, mas através dasAtas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC de 1997 a 2007.Nesse trabalho observa-se que não há aumento significativo de publicações com ênfase na temática,

mas segundo os autores“o nível das propostas de atividades experimentais no ensino de Física tem amadurecido com o avanço das tendências no ensino de ciências, passando de uma postura tradicional, rigidamente estruturada e verificacionista para uma postura mais problematizadora, aberta e investigativa”.Já os resultados obtidos por Rodrigues et al (2003) revelam que, em geral, não é muito frequente a publicação de trabalhos referentes à temática “experimentação” na área de pesquisa em Educação em Ciências Naturais no Brasil, mas os autores chamam a atenção para o fato de que os periódicos acadêmico-científicos apresentam diferentes objetivos de publicação e que a maioria dos trabalhos analisados é voltada para o Ensino de Física, em relação àqueles voltados para o Ensino de Biologia ou para o Ensino de Química, o que sinaliza a necessidade de desenvolvimento de mais investigações nessas subáreas de pesquisa. Mas os autores destacaram também que nas pesquisas que apresentam como foco de investigação a utilização da experimentação no Ensino de Ciências Naturais, mas da metade do total,poucos trabalhos se dedicaram a discutir os fundamentos desse uso, o que pouco contribui para o desenvolvimento de discussões mais conceituais a respeito da experimentação em aulas de Ciências.

**O significado das atividades experimentais por professores de Ciências da Educação Básica**

Nesse contexto o aspecto fundante desta discussão é a ideia de como o professor significa a experimentação. Muitos professores gostariam de ampliar as atividades experimentais com os alunos, mas são barrados pelo tempo curricular, por limitações oriundas dos processos de formação docente, pela ausência de ordem estrutural destinado à experimentação e à falta de controle sobre um grande número de alunos dentro de um laboratório (MARANDINO et al, 2009).

Com a finalidade de analisar os significados da experimentação foi realizada uma pesquisa com oito professores de escolas públicas e privadas. Cada professor respondeu a um questionário com seis perguntas, mas apenas quatro serão analisadas neste trabalho, são elas: 1- Você costuma realizar atividades experimentais com seus alunos? - Para os casos afirmativos: 2- Você utiliza as atividades experimentais para abordar quais conteúdos? Quais experimentos são realizados?Caso o professor não realize atividades experimentais:3- Quais fatores influenciam para a não realização das atividades experimentais?4- As escolas em que você trabalha dão condições para a utilização dessas atividades?

Apenas três professores, de um total de oito, afirmaram realizar aulas práticas nas escolas que trabalhavam. Quando perguntados a respeito dos motivos que impedem a realização das atividades práticas em sala de aula, os professoresrelataram:

Professor 1: Falta de tempo devido a pequena carga horária da disciplina, dificuldade dos alunos para o entendimento dos conteúdos, além da ausência do livro didático dos alunos, já que eles não levam o livro para a escola.

*"...eu acabo perdendo tempo explicando a matemática, às vezes a interpretação de uma questão, e não consigo fechar o conteúdo."*

*"Os alunos não levam o livro, então não dá para contar com o material didático."*

*"...,é inviávelretirar uma das aulas para fazer experimento."*

Professor 2: Falta de tempo e importância do cumprimento de todos os conteúdos teóricos.

*"O principal fator para a não realização das atividades é a carga-horária. A disciplina de química tem apenas dois tempos semanal e um currículo mínimo extenso."*

*"Para mim não é possível acrescentar esses tipos de atividades no planejamento, pois priorizo o cumprimento de todo o conteúdo teórico. Além disso, acredito que a atividade prática só tem validade se os alunos tiverem uma base teórica do conteúdo bem estabelecida, pois caso contrário, o experimento perde seu foco pedagógico e se transforma em uma "mágica" realizada em sala de aula".*

Professor 3: Falta de material adequado para a realização dos experimentos e desinteresse dos alunos.

Professor 4: Falta de um local adequado e materiais.

Professor 5: Falta de um local adequado, tempo e planejamento.

*"Faltam condições de infraestrutura, currículo, tempo e planejamento estadual."*

Alguns professores responderam à pergunta de forma mais direta, por isso não foram destacados os fragmentos de suas respostas.

É possível observar através das respostas dos professores que os principais motivos para a não realização das atividades experimentais nas escolas de Ensino Básico são a falta de espaço adequado, além da falta de materiais e tempo disponível, uma vez que muitos consideram o currículo mínimo bastante extenso. Para o caso da falta de espaço apropriado e de materiais, faz-se necessário uma melhor compreensão dessas condiçõespara a realização de tais atividades. Percebe-se que as aulas experimentais ainda seguem um viés tradicional e verificacionista, uma vez que os professores tem sido reprodutores de abordagens que seguem os manuais das aulas de laboratório do curso de formação de nível superior.

No entanto, mesmo não registrado nas falas, percebemos que todos os professores consideram as atividades experimentais importantes para as aulas de Ciências, o único questionamento mais crítico veio do professor 2 alegando que a atividade prática só teria validade se os alunos tivessem uma base teórica do conteúdo bem estabelecida, pois caso contrário, o experimento perderia o seu foco pedagógico, transformando-se em uma "mágica".Por outro lado, esse mesmo professor relataque "*não é possível acrescentar esses tipos de atividades no planejamento, porque prioriza o cumprimento de todo o conteúdo teórico"*. Em um primeiro momento esta fala parece revelar que as atividades experimentais seriam apenas um recurso a mais, uma ilustração que ajudaria na sala de aula, mas frente às condições vividas e conhecidas pelos professores não resta outra posição ou escolha.

Percebe-se também que para alguns professores o cumprimento do conteúdo está condicionado a utilização do Livro Didático pelos alunos, deixando parecer que a falta dele atrapalha o desenvolvimento da programação.

## Conclusões

A análise dos trabalhos que envolvem as tendências sobre a experimentação no Ensino de Ciências sinaliza para a necessidade de desenvolvimento de mais investigações nas subáreas de pesquisa, em especial no Ensino de Biologia e no Ensino de Química, tendo em vista a importância dessa estratégia didática para os processos de ensino/aprendizagem nas disciplinas escolares dessa área de conhecimento.

Os sentidos e significados dado as atividades experimentais por professores revelam que é fundamental que novas abordagens, como as que emergem no cenário das pesquisas em educação, sejam incorporadas aos programas dos cursos de formação inicial e continuada com o objetivo de se criar uma nova cultura e uma nova visão acerca do papel da experimentação no ensino de Ciências.

## Referências

ABIB, M. L. V. S; ARAÚJO, M. S. T. de. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 25, n. 2, 2003, p.176-194.

AGOSTINI,V. W.; DELIZOIKOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII ENPEC**. Florianópolis: 2009.

BARATIERI, S.M.; BASSO, N.R.S.; BORGES, R.M.R.; ROCHA FILHO, J.B. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no Ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 3, p. 19-31, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Editora Edições 70 Lda., 2010.

CAMPOS, L. S.; ARAUJO,M. S.T.& AMARAL, L. H. Tendências das Pesquisas Envolvendo Experimentação em Ensino de Física identificadas em Teses e Dissertações entre 2002 – 2011. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

CARLOS, J. G. N.; MONTEIRO JÚNIOR, F. N.; AVEVEDO, H. L.; DOS SANTOS, T. P.; TANCREDO,B.N. Análise de Artigos Sobre Atividades Experimentais de Física nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas do VIIEncontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII ENPEC**. Florianópolis: 2009.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 21: p. 145-175, ago. 2004.

FERREIRA, N. S. A. As Pesquisas Denominadas "Estado da Arte". **Educação & Sociedade**, Ano XXIII, n. 79, p. 257 – 272,2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo:EPU, 1986.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007. 232p.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí: Unijuí, 2000.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo, Ed. Cortez, 2009.

RODRIGUES, Z.L; WESENDONK, F. S.& TERRAZZAN, E. A.A experimentação em investigações da área de Educação em Ciências no Brasil. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013

SILVA, R. R., MACHADO, P. F. L& TUNES, E. Experimentar sem Medo. In SANTOS, W. L. P. & MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SELLES, S. E. **Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender**. XIV ENDIPE. RS: PUC, 2008.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As Pesquisas Denominadas do Tipo "Estado da Arte" em Educação. **Diálogo Educ.**, v. 6, n. 19, p. 37 – 50, 2006.

ZANCUL, M. C. S., O ensino de ciências e a experimentação: algumas reflexões. In: PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (org.), **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos-SP, 2008.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS NO ENSINO DE EVOLUÇÃO NO ENSINO MÉDIO.

Carolina Maria Boccuzzi Santana (Universidade Federal do ABC - UFABC
Bolsista PIBID/CAPES)
Fernanda Franzolin( Centro de Ciências Naturais e Humanas- UFABC
Coordenadora de área PIBID-Biologia/CAPES)

**RESUMO**

Evolução é considerada o tema integrador da Biologia, sendo importante para lhe dar sentido e coerência. Porém, não é trabalhado desta forma, sendo deixado apenas para o último ano. Neste artigo busca-se relatar e analisar a aplicação duas sequências didáticas com a temática evolutiva, aplicadas em uma turma de segundo ano e uma de terceiro ano do Ensino Médio, atreladas às temáticas: transgênicos e evolução dos primatas, respectivamente. No geral, observou-se certas dificuldades por parte dos alunos para argumentar utilizando conceitos evolutivos, especialmente na turma do terceiro ano. Acredita-se que uma abordagem que inclua evolução em todos os anos da Educação Básica possa diminuir o estranhamento que o tema causa nos alunos, propiciando uma aprendizagem mais coerente da Biologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Evolução; Ensino Médio; PIBID.

## INTRODUÇÃO

Evolução e origem da vida são temas abordados nos documentos oficiais do sistema educacional brasileiro como sendo de grande importância para o ensino de Biologia, integrando os conhecimentos em um tema central e proporcionando ao aluno tempo para discutir sobre a temática ao longo de todos os conteúdos abordados dentro da disciplina (BRASIL, 2000; 2002). Ademais, sua importância é, inclusive, reconhecida pelas diretrizes curriculares para formação (BRASIL, 2011). Apesar disso, no Estado de São Paulo, o tema está previsto para ser abordado apenas ao fim do terceiro ano (SÃO PAULO, 2008). Junta-se a essa problemática o fato de que existem diversas dificuldades em se abordar evolução em sala de aula, especialmente porque é um dos temas em Ciências e Biologia no qual as concepções religiosas podem entrar em conflito com conceitos científicos (SOUZA; DORVILLÉ, 2014).

As discussões entre teorias de design inteligente, criacionismo e evolução tendem a ser pouco produtivas, especialmente pelo fato de que para um debate ser produtivo um lado deve ter conhecimento básico do outro, o que não ocorre normalmente em debates entre criacionistas e cientistas (MEYER; EL-HANI, 2013). No entanto, ao longo do ensino de Biologia, o aluno deve ser formado para ser crítico, e poder discutir sobre questões relacionadas a evolução de maneira autônoma (LOPES et al., 2015). Uma das maneiras de se evitar um debate desgastante é, em vez de entrar em um combate contra ideias criacionistas, questionar ideias fixistas. Desta forma, o professor adota uma postura epistemológica pluralista institucional, segundo El-Hani e Mortimer[1] (2007,apud Lopes et al., 2015 p. 35), não entrando em debates religiosos, e auxiliando os alunos, através de evidências, a compreender a modificação das espécies ao longo do tempo, invalidando o conceito de fixismo (LOPES et al., 2015).

Ainda assim, diversos fatores levam a deficiência da aprendizagem de conceitos evolutivos. Amorin[2] (2002,apud LOPES et al., 2015 p.36) afirma que classificação dos seres vivos ainda está presente nos livros didáticos de maneira essencialista, na qual as espécies teriam uma essência desde sua criação, em um único local, que seria imutável e passada a seus descendentes. Os conceitos prévios errôneos são levados para a sala de aula, com interpretações distorcidas sobre evolução que são passadas para os alunos através de discursos midiáticos e de público não especializado. Um exemplo de interpretação errônea que se pode ver no cotidiano escolar é a ilustração que representa a evolução dos hominídeos, com o Homo sapiens na frente, passando a ideia de que evolução é um processo linear e que remete sempre a melhorias(SANTOS; KLASSA, 2012).

Outra dificuldade que assola o ensino de evolução, é a dos os conceitos alterativos, que são, muitas vezes, incompatíveis com as teorias científicas. Muitos alunos chegam com suas próprias explicações para fenômenos naturais, que são, muitas vezes, incorretas (TIDON; LEWONTIN, 2004). Um exemplo de conceito alternativo, apresentada por muitos estudantes, é o entendimento de que evolução é um processo causado pela necessidade. Consideram que caracteres são adquiridos e passados adiante e ignoram aspectos como

[1]EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. *Multicultural education, pragmatism, andthegoalsofscienceteaching. Cultural Studiesof Science Education*, 2, p.657-702. 2007.
[2]AMORIN, D.S., MONTAGNINI, S.L., CORREA,R.J.,NOLL, M.S.M.C. ,NOLL, F.B.: *Diversidade biológica e evolução: Uma nova concepção para o ensino de zooogia e botania no 2º grau*: In: A construção do conhecimento do professor. Uma experiência de integração de professores do ensino fundamental e médio da rede Pública à universidade. Ed.: M. Barbieri. Holos Editora, Ribeirão Preto. 2002. p. 41-50

mutações ao acaso e seleção natural (DEMASTES[3]et al., 1995 apud TIDON; LEWONTIN, 2004 p.126). Estas concepções, muitas vezes, levam ao entendimento de que evolução é um processo de aperfeiçoamento, de melhoria (BIZZO[4], 1994, apud TIDON; LEWONTIN, 2004 p.126).

Ao planejar o currículo de forma a inserir evolução como um dos últimos assuntos a ser abordado, senão o último, os responsáveis por este planejamento utilizam outros conhecimentos biológicos, como genética, biologia molecular e diversidade, para possibilitar a compreensão da temática de evolução, como se os mesmos fossem necessários para tal. Parte-se do argumento de que, somente após todos esses conhecimentos considerados pré-requisitos sejam ensinados, é que os alunos podem aprender evolução (BIZZO; EL-HANI, 2009). Porém, tal concepção não leva em conta que todos os temas dentro da Biologia podem necessitar da compreensão da evolução, e vice-versa. Ao abordar evolução ao final do ciclo básico, a temática perde seu papel como integradora dos conhecimentos biológicos, deixando de dar sentido aos conteúdos pertencentes à disciplina de Biologia, como a diversidade biológica, que é apresentada como um apanhado de grupos a serem decorados (Rocha et. al., 2007). Ao mudar a localização da temática para outro momento no currículo, as abordagens da disciplina podem ser mais amplas, tratando de questões como macroevolução e tornando os conceitos mais coerentes para os alunos (BIZZO; EL-HANI, 2009).

Procurando superar tais problemáticas, este trabalho preocupou-se com o ensino de evolução no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da CAPES. Este programa busca auxiliar a melhoria do ensino público, enriquecendo a formação inicial através de experiências didático-pedagógicas na escola. O subprojeto de Biologia da Universidade Federal do ABC (2014-2017) busca o trabalho com educação científica, visando trazer melhor compreensão de conceitos de cunho científico, e de suas relações com a tecnologia, sociedade e meio ambiente. Visa trabalhar com alfabetização científica e ensino por investigação. Almeja-se, desta forma, permitir ao aluno a compreensão de conhecimentos científicos fundamentais, da natureza da ciência e das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008), permitindoaproximação com sua realidade e seu cotidiano (ANDRADE; CAMPOS, 2009). Desta forma, foram construídas sequências didáticas para o Ensino Médio, que visavam abordar a temática da evolução de duas formas: 1) no segundo ano, atrelada a uma temática

[3]Demastes S.S., Settlage J. andGood R.: *Studentsconceptionsof natural-selectionand its role in evolution - cases ofreplicationandcomparison*. In: JournalofResearch in Science Teachingpp:535-550.1995

[4]BizzoN.M.V. :*Fromdownhouselandlordto Brazilianhighschool-students - whathashappenedtoevolutionaryknowledgeontheway?* JournalofResearch in Science Teachingpp:537-556. 1994

do cotidiano e prevista no currículo, que é a dos transgênicos; e 2) no terceiro ano, como planejada no currículo, abordando a evolução dos hominídeos. Foram utilizadas diferentes metodologias de ensino nas sequências didáticas, visto que ao utilizar diversas estratégias didáticas, busca-se atingir o maior número de alunos possível, aumentando as ressonâncias individuais durante o processo de ensino (LABURÚ et al., 2003).

Este trabalho tem como objetivo analisar as possibilidades e dificuldades em se abordar Evolução inserida na temática transgênicos, no Ensino Médio, em comparação com o seu tratamento no tópico Evolução Humana, no terceiro ano, proposto no currículo estadual.

**Metodologia**

Duas sequências didáticas foram elaboradas e aplicadas em duas turmas do Ensino Médio, sendo uma no segundo e outra no terceiro ano do período da manhã, na Escola Estadual Visconde de Taunay, localizada em Santo André, em São Paulo. Os alunos do segundo ano não tinham nenhum contato com a temática de evolução, e os do terceiro ano tiveram, antes da sequência, o conteúdo teorias evolutivas.

Na sequência didática do segundo ano houveram três aulas, de 50 minutos cada, uma vez por semana, alternando com as aulas da docente responsável pela turma. Na primeira aula, a bolsista abordou a temática transgênicos e coevolução, incluindo os conceitos de seleção natural, engenharia genética e transgênicos. A aula foi iniciada com a pergunta: “O que são transgênicos?” e, a partir da mesma, a bolsista apresentou alimentos contendo transgênicos, com o símbolo de aviso na embalagem. Explicou como alimentos transgênicos são produzidos e relacionou sua produção com os efeitos no ambiente e possíveis danos a saúde humana, questionando os alunos se existem efeitos ou não. Foram também abordados os mecanismos para que o processo evolutivo ocorra, como seleção natural, mutações, e o quão diferentemente as espécies podem afetar o processo evolutivo umas das outras através da co-evolução. Para facilitar a compreensão deste processo, utilizou-se exemplos diversos, como na relação entre o tamanho do estame de uma flor e a diversidade no tamanho do aparelho bucal de uma espécie de borboleta, pensando em quais vantagens e desvantagens traria para cada indivíduo em tal ambiente. Por fim, os alunos foram divididos em grupos de quatro alunos e cada grupo recebeu um texto, que foi lido para a semana seguinte para debate. Foram formados 11 grupos, sendo que cada tema foi designado para a leitura de dois grupos, com exceção de um tema, que foi distribuído para três grupos.

Os textos foram adaptados de artigos e reportagens e tratavam aspectos positivos e negativos da utilização de transgênicos, como os efeitos no meio ambiente, relacionando a

inserção de espécies resistentes a pragas e o impacto que isso pode trazer. Os assuntos e textos utilizados foram: Transgênicos e o meio ambiente (adaptado de: *Ministério do Meio Ambiente: Riscos*). Transgênicos e coevolução (adaptado de: Borém, A.: *Transgênicos e evolução* e *Embrapa: Manejo Integrado de pragas em lavouras plantadas com milho geneticamente modificado com gene bt (Milho Bt)*); Transgênicos e saúde (Associação nacional de biossegurança: *Os transgênicos e a saúde* e Nodari, O.R., Guerra, P.M.: *Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)*); Transgênicos e sociedade (adaptado de: Souza, C.G.: *Alimentos transgênicos: Uma abordagem social* e Carta Capital: *Câmara aprova retirada de aviso de produtos transgênicos*); e Transgênicos e agricultura (adaptado de: ABRASEM (Associação brasileira de sementes e mudas): Estudo analisa benefícios dos transgênicos na agricultura).

Na segunda aula, os alunos trouxeram os textos lidos e anotações sobre os mesmos para a execução do debate. Para melhor andamento da atividade, os estudantes foram dispostos em uma sala diferente, mais espaçosa e com as carteiras dispostas em círculo. Sentados em seus lugares, eles apresentaram a visão do texto sobre os temas e, através de perguntas feitas pela bolsista, foram apresentando argumentos para falar sobre os benefícios e malefícios para a área específica tratada no texto (saúde, ambiente, agricultura, coevoluçãoe sociedade). O debate ocorreu de forma os dois grupos que leram o mesmo texto pudessem falar sobre o mesmo tema, de maneira a partilhar a pluralidade de visões e opiniões que tiveram sobre o mesmo. Na terceira e última aula, os alunos terminaram de compartilhar suas impressões dos textos e a bolsista encerrou o debate com uma discussão sobre a importância de conhecer diferentes pontos de vista sobre um determinado assunto, especialmente sobre assuntos relacionados a ciência e tecnologia, para terem informações acerca do tema.

Já para o terceiro ano, foram necessárias duas aulas de duração de 50 minutos. Na primeira aula, a bolsista abordou a evolução de Metazoa, dando prosseguimento ao conteúdo do bimestre anterior (diversidade animal). Tratou os conceitos de seleção natural, como ela atua no ambiente, o uso de cladogramas, e a diferença da ideia de evolução como um processo linear, comum no dia-a-dia dos alunos, e da concepção mais aceita de ramificação. Para abordá-los utilizou-se de aula expositivo-dialogada, com o uso de slides. Procurou-se possibilitar o entendimento do processo de evolução não como um aperfeiçoamento das espécies, mas como um processo de descendência com modificação que ocorre ao longo do tempo, através de processos como seleção natural e mutações. Diversos exemplos foram utilizados para a compreensão dos processos envolvidos na evolução, como a relação entre predação e camuflagem em alguns insetos. Por fim, apresentou-se um cladograma contendo

os principais grupos estudados dentro de Metazoa, visto que estudaram no bimestre anterior o conteúdo diversidade animal. Foram abordadas as principais sinapomorfias de cada grupo, mostrando para os alunos o que fez com que aquele grupo se diferenciasse daquela forma. Por fim, apresentou-se um cladograma de primatas, introduzindo o tema da aula seguinte.

Na segunda aula, foram abordadas duas atividades. Na primeira, os alunos receberam imagens de fósseis ou esqueletos de primatas (incluindo os hominídeos) e tinham que associá-los com os nomes populares e científicos de cada espécie. As espécies utilizadas foram: *Homo neanderthalensis*, *Gorillagorilla*, *Homo erectus*, *Homo sapiens*, *Pongo abelii*, *Australopithecus sp.* Essas imagens foram encontradas na internet, recortadas, e separadas de seus nomes para a atividade, de maneira a possibilitar o exercício da associação.

A segunda atividade consistiu em posicionar diferentes espécies de primatas em uma árvore filogenética. Cada grupo de alunos recebeu de três a quatro cartões, sendo um de cada espécie, contendo as seguintes informações: espécie, imagem do encéfalo, e imagem do apêndice locomotor anterior. A partir disso, os alunos deveriam analisar a quantidade de dobras encefálicas, tamanho do encéfalo e a posição dos dedos do apêndice locomotor anterior, especialmente do polegar, comparando com o grupo dos seres humanos modernos (*Homo sapiens*). Após a comparação, os alunos elaboraram hipóteses de parentesco entre os grupos trabalhados e os posicionaram em cladogramas, sendo de três a quatro ramos por grupo. Os táxons abordados estão representados na figura 1. As imagens relacionadas aos apêndices locomotores anteriores foram retiradas da enciclopédia Evolução: A história da vida, e as imagens relacionadas ao encéfalo foram obtidas no site Neurosciencelibrary (http://neurosciencelibrary.org/).

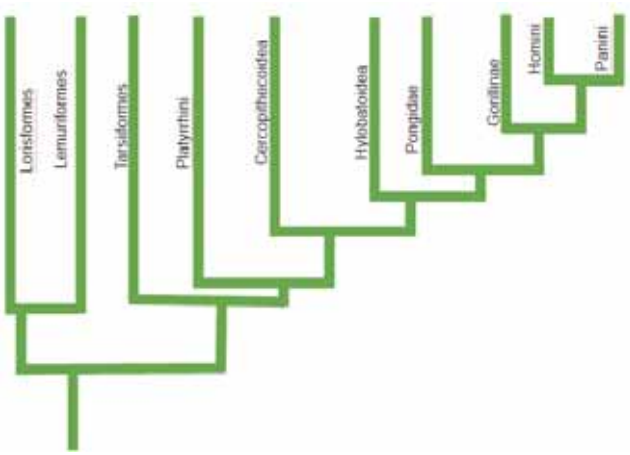



Figura 01: Árvore filogenética representando alguns grupos de primatas, como utilizados na atividade.

Ao final da atividade, a bolsista fez uma correção em conjunto com os alunos, apresentando o cladograma mais aceito pela comunidade científica, discutindo as principais sinapomorfias relativas a cada grupo. Para a avaliação foram considerados os aspectos de participação nas atividades e a argumentação utilizada nas mesmas, buscando avaliar se os alunos compreenderam os conceitos trabalhados pela bolsista, bem como sua aplicação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No segundo ano, a turma foi dividida em 11 grupos, sendo que dois grupos ficaram com o mesmo tema com exceção do tema 3 (transgênicos e agrotóxicos) que pertenceu a três grupos. O primeiro a ser abordado foi o de transgênicos e saúde. O primeiro grupo abordou o uso de herbicidas em detrimento ao uso de transgênicos e malefícios que isso poderia causar mas também abordou o fato de algumas vezes o gene inserido pode causar alergias a pessoa que estiver consumindo produtos transgênicos, como no caso de genes de amendoim inseridos em outras plantas, que podem acarretar em pessoas tendo reações alérgicas ao amendoim ao consumir tal planta. Por este motivo o grupo ressaltou a importância da rotulação, para que a população possa conhecer o que está consumindo. O grupo seguinte seguiu a mesma linha de raciocínio, citando outros exemplos apresentados no texto.

O segundo e terceiro grupos abordaram o texto 2, sobre transgênicos e meio ambiente. Foram utilizados os argumentos de que através da contaminação de produtos não transgênicos por produtos transgênicos, a biodiversidade é afetada no entorno do local no qual o alimento transgênico é plantado. Dessa forma ocorre a perda da biodiversidade, afetando o meio ambiente. Também foi abordado que poucas empresas pensam nestes fatores devido a busca pelo lucro, na qual é mais rentável não se pensar socialmente ou ecologicamente em relação a esta tem prática, analisando-a, usualmente, a partir de uma

perspectiva exclusivamente econômica. A terceira apresentação abordou o primeiro texto sobre transgênicos e coevolução, que aborda a inserção de gene inseticida de larvas em uma variedade de milho, mudando a relação entre insetos e plantas, acarretando em resistência a variabilidade. O segundo grupo deste tema não havia lido os textos, e o tempo restante foi utilizado para maior explanação pela bolsista.

O penúltimo tema a ser abordado foi o texto 3, sobre transgênicos e agricultura. O primeiro grupo abordou o tema alegando que a utilização de organismos geneticamente modificados aumenta a produtividade, além depromover a economia de água e a diminuição de poluentes emitidos e de produtos químicos aplicados nas plantas. O outro grupo complementou alegando que os custos na produção são diminuídos através do uso da biotecnologia. O terceiro grupo ressaltou que asempresas que trabalham com transgênicos aumentam em média três vezes a produção e contribuem para a diminuição da emissão de gás carbônico. Porém, admitiram que pesquisas precisam ser feitas para que se possa entender melhor os impactos que causam no meio ambiente e na saúde humana.

O último tema abordado foi sobre transgênicos e sociedade. Os grupos abordaramque são necessárias mais pesquisas e maior divulgação das mesmas para população para que haja um debate de opinião que envolva toda a sociedade. Em resposta ao temaanterior cujos grupos abordaram aspectos positivos dos transgênicos através da redução da emissão de poluentes e do uso de agrotóxicos em plantas, os alunos discutiram a produção de alimentos orgânicos no lugar de alimentos transgênicos ou alimentos contendo agrotóxicos. Argumentaram que o uso de transgênicos causa a perda da biodiversidade de cerca de 1% e que plantas transgênicas tem maior resistência a pragas e produtos que não possuem essa resistência são desvalorizados. Os grupos utilizaram também o argumento de que a produção de transgênicos não beneficia pequenos e médios produtores apenas grandes produtores.

No geral, os grupos abordaram aspectos referentes ao impacto nos transgênicos ao meio ambiente, incluindo a si mesmos no discurso. Apresentaram diversos aspectos coerentes com os tratados na aula teórica, mostrando compreensão os efeitos nas relações entre as espécies tanto no presente, quanto nas futuras gerações. A temática de evolução inserida neste tema ocorreu de forma sutil e com sucesso, pois os alunos conseguiram compreender as conexões entre os temas evolução e transgênicos, de modo a dar mais embasamento e coerência a seus argumentos. Não houve casos de alunos que tiveram dificuldades de compreensão, diferentemente do que costuma ocorrer ao abordar evolução como último conteúdo do último ano do Ensino Médio (BIZZO; EL-HANI, 2009)

Já no terceiro ano, alguns alunos tiveram problemas com a temática abordada. Ao tratar a questão dos fósseis, em um ponto da explicação sobre árvores filogenéticas de Metazoa, na qual a bolsista abordou o parentesco entre aves e um grupo de dinossauros, alguns alunos da sala questionaram-na, alegando não acreditar em dinossauros. A bolsista questionou-os sobre a existência de fósseis que comprovariam cientificamente a existência passada desses organismos e uma das alunas alegou que os fósseis seriam evidências forjadas por cientistas, apenas para provar a evolução. Visto que o objetivo, durante a aula, era fazê-los compreender o mecanismo de seleção natural e como hipóteses filogenéticas são construídas, a bolsista contornou a situação, conversando com os alunos sobre o fato de que o conhecimento científico é o que é aceito pela comunidade científica e abordado no ambiente escolar, e que independente de crenças pessoais, é importante compreender os conhecimentos científicos e como a ciência os constrói, para que os alunos possam, de forma crítica, tomar suas decisões. Após este momento, a aula seguiu normalmente. Tal estranhamento na abordagem da aula, que ressaltou o parentesco entre os seres vivos, é reflexo do fato de que os alunos estão acostumados com a abordagem que limita os seres vivos a grupos e características a serem decoradas, sem que haja relação entre as mesmas, como aponta Rocha et.al (2006)

Os alunos, no geral, participaram ativamente de todas as atividades, apresentando argumentos muitas vezes claros em relação ao que foi abordado na proposta e fazendo e respondendo pergunta. A última aula para o *feedback* das atividades de construção de hipóteses filogenéticas não ocorreu, devido a uma ocupação que aconteceu na escola.

Os alunos, em sua maioria, conseguiram comparar coerentemente os grupos, de forma a relacionar suas características com possíveis relações de parentesco. Porém alguns grupos se limitaram na comparação com as características humanas, revelando uma noção de que evolução seria melhoria, e que o ser humano estaria no topo destas melhorias. Desta forma, os grupos compararam os táxons de maneira a, quanto mais parecidas com as características dos humanos fossem as mudanças, mais próximo do ser humano o táxon seria. Alguns grupos relacionaram outras características das espécies analisadas, além das sugeridas pela bolsista, como características comportamentais (a agressividade de uma espécie em relação a outra), aparência geral, entre outras. Ainda assim, é possível perceber o mal entendimento de alguns conceitos relacionados a evolução, como a interpretação de árvores filogenéticas, na qual os alunos, ao analisar três ou quatro espécies, colocam a relação de parentesco como uma espécie originando outra, por exemplo afirmando: “[...] chegamos à conclusão de que o orangotango origina as outras espécies, seguido do gorila, depois o chimpanzé e logo depoiso

humano". Os alunos que receberam grupos que não envolvem a presença da espécie *homo sapiens* construíram a argumentação com base na comparação entre as características de dobras cerebrais e mãos, não relacionando as espécies com a espécie humana. No geral, estes alunos agruparam as espécies através de relações de semelhança. Espécies mais parecidas, em diversos aspectos, ficariam juntas, e espécies mais diferentes destas ficariam separadas.

Notou-se que muitos alunos concebem evolução como melhoria, sem pensar em regressões de características, advindas das concepções alternativas trazidas pelos alunos(BIZZO[5], 1994, apud TIDON; LEWONTIN, 2004 p.126) Costumavam agrupar as espécies partindo da mais simples para a mais complexa, o que nem sempre corresponde ao que é aceito atualmente na comunidade científica. Grupos com menor dobras cerebrais, e menor quantidade de dedos nos apêndices locomotores anteriores ou com o polegar posicionado mais distante dos outros dedos foram colocadas no início dos cladogramas, enquanto espécies com maior número de dobras cerebrais, o polegar mais próximo dos outros dedos e posicionado lateralmente a eles foram colocadas por último no cladograma. Houve grupos que analisaram as características de maneira comparativa, pensando no desenvolvimento das mesmas, porém, sem considerar o ambiente ao qual as espécies pertencem.

Na segunda atividade alguns alunos utilizaram a internet de seus celulares para pesquisarem sobre as espécies abordadas na atividade. Estes alunos compararam imagens de reconstruções computadorizadas das espécies com as imagens dos fósseis entregues a eles para a atividade, notando características na face que lembrassem características das imagens dos fósseis, comoarcada dentária, maxilar, crânio largo, achatado, curto, longo, etc. Outros grupos classificaram os crânios por tamanho, justificando que a espécie com maior crânio teria maior encéfalo e, portanto, seria "mais desenvolvida" que as demais. Novamente, pode se observar a concepção de evolução atrelada a melhoria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral, a sequência didática do segundo ano trouxe um menor estranhamento por parte dos alunos, por estar inserido em outra temática, diferentemente do terceiro ano, que por se tratar de evolução de primatas e incluir a espécie humana na discussão, e por ser o último tema abordado, possuiu algumas dificuldades, tanto relacionadas ao tema em si ou a questões religiosas, como apontado em trabalhos anteriores (LOPES et al., 2015, SOUZA;

[5]BizzoN.M.V. :*FromdownhouselandlordtoBrazilianhighschool-students - whathashappenedtoevolutionaryknowledgeontheway?* JournalofResearch in Science Teachingpp:537-556. 1994

DORVILLÉ, 2014). Possivelmente, ao abordar a temática evolutiva inserida em outros temas ao longo de todo o ciclo básico, os alunos tenham menos estranhamento com o tema, pois ver o mesmo exemplificado apenas no caso dos seres humanos faz com que a discussão sobre o tema vá diretamente para a divergência com a religião, dificultando, desta forma, o papel do professor. É importante que os alunos compreendem o papel integrador da evolução, ao longo da Educação Básica, para que os temas tratados na disciplina Biologia sigam uma relação lógica, coerente e não fragmentada como se tem no currículo atual (SÃO PAULO, 2008).

## REFERÊNCIAS

ABRASEM (Associação Brasileira de Sementes e Mudas). *Estudo analisa benefícios dos transgênicos na agricultura*. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/estudo-analisa-beneficios-dos-transgenicos-na-agricultura>. Acesso em: 30 nov. 2015.

BIZZO, N; EL-HANI, C.O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel.*Filosofia e História da Biologia,* v. 4, p. 235-257, 2009.

BORÉM, A. *Transgênicos e evolução*. Disponível em :<http://www.cib.org.br/pdf/06TransEvoluc.pdf> Acesso em: 30 nov. 2015.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas*. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio + : Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais:Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

CARTA CAPITAL. *Câmara aprova retirada de aviso de produtos transgênicos*. Disponível em:<http://www.cartacapital.com.br/sustentabilidade/camara-aprova-retirada-de-aviso-de-produtos-transgenicos-175.html. >Acesso em: 30 nov. 2015.

EMBRAPA. *Manejo Integrado de pragas em lavouras plantadas com milho geneticamente modificado com gene bt (Milho Bt).* Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/milhoBT.htm>. Acesso em: 30 nov. 2015.

LABURÚ, C. E; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. *Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências*, Ciência & Educação, Brasília, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LOPES, P.L.; GHILARDI-LOPES, N.P.; SANTOS; C.M.D.,KLASSA; B.C.S. Evolução. In: LOPES, P.L. (Org.). *Águas Livres: A biodiversidade no ensino básico*. Rio de Janeiro: 1ª edição. Autografia. 2015 p.32-54

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. *O* que está em jogo no confronto entre criacionismo e evolução. *Filosofia e História da Biologia*, v. 8, n. 2, p. 211-222, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Riscos*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/comunicacao/campanhas/item/7511-riscos>. Acesso em: 30 nov. 2015.

NODARI, R.; GUERRA, M. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas).*Rev. Nutr*,Campinas , v. 16, n. 1, p. 105-116, Jan. 2003.

PALMER, D. *Evolução*. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009

ROCHA,P.L.B, et al.Brazilian high schoolbiologytextbooks: main conceptual problems in evolutionandbiologicaldiversity. In: IOSTE INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOKS, 2007. *Proceedings...* Tunis: IOSTE, 2007. p. 893-907.

SÃO PAULO.Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. *Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Biologia* .S.E.E, São Paulo, 2008. 56 p.

SOUZA, C. G. *Alimentos transgênicos*: Uma abordagem social. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/ssrevista/c_v2n1_transgenicos.htm>. Acesso em 30 nov. 2015.

SOUZA, E. C. F.; DORVILLÉ, L. F. M. *Ensino de evolução biológica: concepções de professores protestantes de ciências e biologia*. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), n. 7, p. 1855-1866, 2014.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teachingevolutionarybiology.*Geneticsand Molecular Biology*, v.27, n.1, p.124–131, 2004.

SANTOS, C.M.D. & KLASSA, B.. *Despersonalizando o ensino de evolução: ênfase nos conceitos através da sistemática filogenética.* Educação: Teoria e Prática p: 62–81. 2012

# FORMAÇÃO CONTINUADA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS – UMA REVISÃO PRELIMINAR DE LITERATURA

Florence de Faria Brasil Vianna(NUTES/UFRJ)

Isabel Martins(NUTES/UFRJ)

**RESUMO**

O trabalho procura tecer conclusões preliminares sobre a **concepção de formação continuada no contexto da Formação de Professores de Ensino de Ciências,** tendo como base o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os desafios políticos e pedagógicos; teóricos e práticos da formação de professores na América Latina têm impulsionado a continuidade de investigações na área da formação docente, no século XXI.O estudo utilizou procedimentos de busca eletrônica e subsídios teórico-metodológicos da Análise Temática que forneceu um panorama atual das linhas de investigação nos últimos cinco anos, a fim de identificar recomendações e lacunas de pesquisas na área.

**PALAVRAS – CHAVE**

Ensino de ciências - Formação Continuada – Revisão de Literatura

## Contexto e objetivos

Este trabalho procura tecer conclusões preliminares sobre a **concepção de formação continuada no contexto da Formação de Professores de Ensino de Ciências,** tendo como base o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Como um estudo de revisão, busca organizar, esclarecer e resumir ideias principais que circulam na literatura da área fornecendo, assim, um panorama histórico sobre o tema considerando as publicações em um campo.

Para comunicação e conhecimento de trabalhos científicos na área de Ensino de Ciências é necessário o reconhecimento do crescimento do campo e da especificidade da área que tem divulgado suas pesquisas em eventos de associações científicas, periódicos e Programas de Pós-Graduação, concentrados, na maioria das vezes, na área 46 (Ensino), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Cabe ressaltar que a característica interdisciplinar da área e sua relação com o

campo da Educação e conhecimentos afins são questões que não devem ser desconsideradas. Além disso, os saberes e fazeres que se entrelaçam nas experiências construídas na relação entre a Universidade e a Educação Básica, com professores de sistemas públicos motivou o problema de pesquisa desta revisão de literatura no campo do Ensino de Ciências. Desta forma, o interesse da revisão centra-se no questionamento: Que concepções de formação continuada os pesquisadores/formadores têm construído no campo do Ensino de Ciências e que lacunas de pesquisa ainda persistem?

**Problematização**

Os desafios políticos e pedagógicos; teóricos e práticos da formação de professores na América Latina têm impulsionado a continuidade de investigações na área da formação docente, no século XXI (GATTI, 2010, 2011; Oliveira, 2007; entre outros).

> Constata-se que, no contexto latino-americano, vive-se um conturbado processo de reformas no nível do Estado e da educação que tem penalizado uma categoria específica de trabalhadores e colocado em risco projetos de mudança. Os trabalhadores docentes estão pagando com a intensificação do trabalho o preço da sua autonomia. (Oliveira, 2007. p.18)

As condições históricas e políticas, assim como a transformação político-econômica do capitalismo (Harvey, 2013) não nos deixa negar que, principalmente, nas questões de urbanidade e capitalismo, o mundo vem se modificando e trazendo novosdesafios. Portanto, os momentos de transição das formas de organização do trabalho também afetam o cotidiano escolar. Como bem analisa Musse (2014) o trabalho do pesquisador David Harvey “identifica no pós-modernismo uma alteração profunda das experiências da vida cotidiana, que afetam substancialmente a própria percepção e a vivência psíquica dos indivíduos.” (p.6) Configura-se então, uma visão epistemológica de pesquisa e ciência que leve em consideração a perspectiva sócio-histórico e cultural, onde sejam consideradas as modificações econômicas que desencadeiam transformações nos discursos com o intuito de percebermos a formação docente, para além das escolhas de disciplinas e programas, mas como parte de um contexto e interesses políticos e ideológicos que necessitam de um olhar para categorias de pesquisa como alteridade, cultura, relações espaço-tempo e dialética.

Com o aumento significativo dos Cursos de Licenciaturas e a preocupação com a qualidade da Educação, os mediadores de aprendizagem têm sido os maiores investigados pelas universidades e centros de pesquisas. Alguns dos programas que têm

esta preocupação fazem parte do rol de linhas de ação da CAPES, onde podemos destacar o *Observatório de Educação* (OBEDUC) e o *Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica à Docência* (PIBID). O primeiro foi instituído pelo Decreto Presidencial n.º 5.806 de 08 de junho de 2006 e "visa, principalmente, proporcionar a articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas de educação básica, e estimular a produção acadêmica e a formação de recursos pós-graduados, em nível de mestrado e doutorado[1]." O segundo tem editais públicos desde 2007 e está direcionado aos cursos de licenciatura, também envolvendo supervisores da Educação Básica e coordenadores de Universidades[2].

Após a criação da Rede Nacional de Formação Continuada, em 2003, os resultados das iniciativas, organizadas pelas Universidades Brasileiras, estão sendo publicados e analisados, principalmente, nestes últimos cinco anos. Dentro deste panorama, a educação continuada de docentes se consolidou como política pública nacional, agora enfatizando mais ainda a responsabilidade social da universidade pública como responsável direta pela organização e execução da formação continuada. Magalhães e Azevedo (2015) publicaram um artigo sobre formação docente, com visão epistemológica sócio-histórico e crítica. Elas descrevem a trajetória legal e documental da formação continuada no Brasil e enfatizam que tais documentos, além de culpabilizar o docente pela baixa qualidade do ensino básico, centram as diretrizes filosóficas na pedagogia das competências, anulando os contextos e as realidades. Para estudo da formação continuada devemos lembrar como nos diz Magalhães e Azevedo (op. cit.):

> Nesse sentido entendemos que tanto a formação inicial quanto a continuada devam considerar o trabalho do professor como sendo "consciente dos contrastes", para além de uma formação pautada em competências, em programas de qualificação, levando às escolas materiais prontos, maximizados pelas tecnologias cada vez mais presentes no ensino. (p.20-21)

Outro ponto mencionado pelas autoras é a inserção, no Plano Nacional de Educação (2014-2024), das preocupações com a formação continuada e a menção de valorizarmos a experiência prática dos docentes, colocado na meta 15.3 com o termo "saberes da experiência". Tal concepção vai ao encontro dos estudos de Tardif (2003) que estuda os saberes que servem de base aos professores para realizarem suas

[1]Disponível em: http://www.capes.gov.br/educacao-basica/observatorio-da-educacao. Acesso em: 22 dez. 2015
[2]Disponível em: http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid. Acesso em: 22 dez. 2015

atividades em sala de aula. O autor critica os enfoques anglo-americanos que restringem o saber dos docentes a processos psicológicos, assim como certas visões europeias tecnicistas, que mantêm atualmente as abordagens por competência. Tardif (op. cit.) também se posiciona criticamente em relação às concepções sociológicas tradicionais que associam os professores como agentes de reprodução das estruturas sociais hegemônicas. Resta-nos saber, se as formações planejadas, implementadas e comunicadas nos periódicos apresentam uma concepção mais progressista e crítica.

No ensino de ciências temos constatado um aumento sempre crescente de pesquisas na área, principalmente com a criação da área 46 pela CAPES, em 2000. De lá pra cá os relatórios disponíveis no portal CAPES têm confirmado que a produção científica de pesquisadores possui número significativo de trabalhos publicados[3] e autores como Delizoicov (2005) têm apontado para reflexões sobre as relações da pesquisa com o ensino e a extensão, citando três aspectos: o teor das pesquisas; o uso dos resultados nos cursos de formação; e o uso dos resultados em cursos de formação continuada de professores.

**Metodologia**

Para efeito desta revisão, consideramos que os periódicos científicos são veículos fundamentais na divulgação e na circulação das ideias e resultados de pesquisas, em curso e já concluídas, além de promoverem o debate no campo em estudo. Com a finalidade de selecionar o *corpus* de estudo a revisão de literatura foi norteada por dois momentos:

(a) Buscas no portal CAPES nos campos título, palavras-chaves e resumo, balizadas pelos seguintes descritores: *"ensino de ciências" e "formação continuada"*.
(b) Leitura na íntegra dos resumos e "leitura flutuante"[4] dos artigos selecionados na etapa (a), constatando a relevância dos mesmos para a discussão do tema no contexto do ensino de ciências.

A busca preliminar com os descritores *ensino de ciências* e *formação continuada* demonstrou um resultado de 130 trabalhos científicos, com 53 artigos, no recorte temporal de cinco anos (2010-2015). Foramselecionados 44 artigos para análise,

[3]Disponível em: http://www.capes.gov.br/component/content/article?id=4670:ensino. Acesso em: 23 dez. 2015
[4] É denominada "leitura flutuante" o primeiro contato do analista com os documentos a serem analisados, a fim de obter "impressões e orientações" a respeito dos mesmos (BARDIN, 1977)

primeiramente pelos títulos, depois pelos resumos e palavras-chaves, que se referiam especificamente ao Ensino de Ciências. Tendo como base a questão principal da revisão,19 artigosforam selecionados para a leitura na íntegra.

A problematização da temática formação continuada na literatura, combinada com a observação da recorrência de alguns temas nos artigos analisados, permitiu a organização de perguntas norteadoras que levaram à elaboração de categorias preliminares de análise. As questões norteadoras que serviram de apoio para que os resultados fossem descritos foram: Quais as concepções gerais e justificativas que foram apontadas pelos pesquisadores sobre a formação continuada e qual o papel atribuído ao professor da Educação Básica? ; Quais as bases teóricas e metodológicas dos materiais de formação continuada e como se dá a participação do professor e o atendimento aos contextos e realidades? Como é estabelecida e analisada a relação Universidade-Escola? Que recomendações foram feitas pelos pesquisadores para ações de formações continuada e quais as lacunas de pesquisa foram apontadas?

A partir de sua discussão foi possível redescrever e organizar as ideias apresentadas nos artigos analisados em termos das seguintes categorias principais: concepções de formação, atores e contextos no trabalho de educação continuada e; espaços de formação continuada e a dinâmica dos trabalhos experenciados e pesquisados – relacionamentos Universidade-Escola.

## RESULTADOS

Panorama geral dos artigos examinados

Os 19 artigos analisados e selecionados pelo Portal de Periódicos CAPES proporcionaram uma visão geral preliminar sobre a produção científica na área de ensino de Ciências (EC) e suas interfaces. Apesar de não ser preocupação desta revisão de literatura a consulta de artigos somente em revistas classificadas com grau de excelência (estratos A1 a B1 do Qualis), podemos dizer que muitos dos periódicos que compuseram a amostra participam desse grupo. Destes, 79% eram periódicos nacionais e 21% internacionais. No entanto, todos os autores são de Universidades Brasileiras. Entre os autores recorrentemente mencionados encontramosKrasilchick (2011); Maldaner (2001-2008) e Shön (1992).

Todos os artigos analisados trouxeram como temática unificadora a formação de professores, onde cenários de professores de Biologia/Ciências Biológicas, Química, Física e Matemática se entrelaçaram com reflexões de EC para séries iniciais (3 artigos) e Educação

Infantil (2 artigos). Além disso, contextos formativos presentes nos textos analisados nos alertaram para interfaces entre formação continuada e temáticas relevantes tais como: Educação Ambiental Crítica (2 artigos); espaços virtuais e colaborativos de aprendizagem (3 artigos); contextualização e temas controversos no EC (2 artigos); educação inclusiva e social e EC (2 artigos); museus de ciência (1 artigo); Saúde e Ambiente (1 artigo); e ética e EC (1 artigo).

Concepções de formação, atores e contextos no trabalho de educação continuada.

A pesquisa em EC tem apresentado um rol de informações de extrema importância para os contornos da formação de professores inicial e continuada no país. Tomando como base os estudos de Delizoicov (2004) que nos apresenta o campo como integrante das ciências humanas aplicadas e fortalece as concepções de pesquisa multiprofissional, com integração das áreas humanas e das ciências da natureza; podemos dizer que as concepções de formação são atividades que congregam ou deveriam apresentar atores e contextos múltiplos e plurais.

Dentro desta linha, pode-se dizer que as preocupações com a interdisciplinaridade e com a integração pedagógica estavam presentes também nos artigos estudados:

> ...refletimos mais especificamente sobre o modo pelo qual estes temas têm sido inseridos na escola, e advogamos a favor de um enfoque que vincule a saúde ambiental à saúde humana, buscando ampliar as possibilidades da construção de um ensino de ciências que lide com abordagens multidimensionais. Por fim, sinalizamos para a necessidade de investimentos na formação inicial e continuada de profissionais na área de ciências, professores e bacharéis, a fim de impulsionar práticas interdisciplinares. (Pinhão e Martins, 2012, p.819)

Os desafios apresentados pelos autores, tendo como base o cotidiano escolar também são muito diversificados: inclusão escolar (Procópio et al.,2010); contextualização(Pessano et al.,2015); desvalorização do ensino de ciências(Nigro e Azevedo, 2011); EC no atendimento socioeducativo(Pessano et al.,2014) entre outros. Muitas produções demarcam então o interesse de fornecer respostas aos profissionais da Educação Básica, diante das pesquisas que estão realizando no campo de EC. Contudo, no que tange à formação continuada especificamente, as concepções confirmam uma visão de que para o trabalho desta formação no EC há uma necessidade de se admitir um déficit, ou na estrutura institucional; ou nos próprios docentes da Educação Básica, colocando a Universidade como redentora, diminuindo iniciativas com possibilidade de trabalhos colaborativos e participativos. Rodrigues et al(2010) constata que "Com o objetivo de diminuir suas insatisfações, uma parte desses professores busca, num primeiro momento, as universidades, *que são as tradicionais supridoras de referenciais e de modelos sobre a prática de ensino.*"(p.416)Porém, na maioria dos artigos consultados a formação continuada é caracterizada como um momento importante no contato com o espaço

escolar e como suporte para o enriquecimento dos currículos de formação inicial. Veja o que nos diz Rodrigues et al. (op. cit.)

> Os contatos com professores dos nossos sistemas de ensino têm sido oportunidades para se identificar a existência de insatisfações tanto profissionais como em suas práticas docentes. Estas estão relacionadas com diversos fatores, tais como: questões salariais, a organização do sistema educacional, a ação docente e a aprendizagem dos alunos. (p.416)

Deste modo, constata-se um olhar curricular de propostas, onde a modificação de concepção dos docentes da Educação Básica é o caminho de mudança de formação e, quase nunca se menciona a discussão dos desafios com compartilhamento de experiências.

> O ponto de partida para esta hipótese curricular é a concepção de que o professor que procura um curso de especialização é um professor insatisfeito com a sua prática. Como a natureza desta prática nem sempre é um conhecimento do qual o professor está consciente, é necessário que se promovam, de início, atividades para a explicitação das concepções que referenciam sua prática docente (modelo didático pessoal), além da relação dos problemas identificados no seu cotidiano com referenciais teóricos e com as práticas de outros professores. Esta é a etapa de "dinamização" ou motivação inicial, cujo eixo de mudança é atitudinal, tendo, como objetivo, criar condições para favorecer mudanças conceptuais e a reconstrução das concepções didático-metodológicas.(p.420)

Contudo, alguns trabalhos indicaram concepções de formação com termos que indicam a valorização da participação dos docentes: em redes e ações colaborativas; práticas compartilhadas; e em escuta e respeito mútuo.

> Para realizar tais ações é imprescindível que formadores e docentes contribuam para o delineamento das atividades, respeitando suas diferenças e construindo a ampliação das ressonâncias que principiam com a vontade de produzir melhorias nas condições do ambiente e da educação. Assume-se, assim, o respeito ao "olhar do outro", não apenas como princípio abstrato, mas como norteador de práticas educativas que atendam às necessidades da escola, da região e do país. (Dal-Farra et al.., 2012,p.413)

As primeiras impressões retiradas da análise dos artigos em revisão de forma descritiva nos mostra que as concepções de formação, atores e contextos se configuram em transformação, oscilando entre enfoques tradicionais e contemporâneos.

> Como alternativa para a superação da problemática, apontamos a necessidade de **capacitação** (grifo do autor) docente usando a ciência e o método científico na busca pela resolução de problemas. Além disso, apontamos a necessidade de elaboração de um projeto institucional **interdisciplinar** (grifo do autor) que vá ao encontro de práticas pedagógicas alternativas, a fim de superar a questão da insegurança com o uso de metodologias educacionais que surjam da própria realidade e em prol da consolidação do processo de alfabetização científica, bem como da ressocialização dos estudantes internos. (Pessanoet al., 2014,p.78)

Verifica-se também o esforço de mudanças metodológicas de pesquisas com metodologias qualitativas que garantam a concepção de professores como pesquisadores, de forma participativa, como é o caso da pesquisa-ação e da observação participante (Silva e Gonzaga, 2014).

> Percurso metodológico centrado na abordagem qualitativa do tipo narrativa, sustentado pelas técnicas de observação participante, entrevista narrativa, grupo focal e análise documental. Constatação de que a valorização da vivência e experiência de professores em formação continuada em Educação em Ciências a partir da pesquisa narrativa pode auxiliar processos de (re)pensar o currículo na Amazônia.(p.220)

No entanto, a maioria dos artigos utilizam os processos de formação continuada como contextos de investigação, o que obscurece os significados e concepções estampados nos textos estudados.

Os espaços de formação continuada e a dinâmica dos trabalhos experenciados e pesquisados – relacionamentos Universidade-Escola

A escolha dos indicadores de reflexão deste item é fruto das leituras realizadas sobre a interação Universidade e Escola e sua complexidade sócio-histórica e política, principalmente na extensão universitária.Apesar de não ser preocupação central desta revisão, os conceitos de extensão universitária apareceram de forma direta ou indireta nos artigos analisados. Uma pequena busca temática com a ferramenta de localização do Adobe Reader nos mostrou que 21% dos artigos apresentam a palavra *extensão,* com entendimento integrativo com a pesquisa, apesar de 47% dos artigos ter menção, em suas palavras-chaves o descritor, formação continuada, atividade que integra as modalidades de extensão universitária.

Magalhães et al.(2004 apud Iatskiu (2015) define que projetos de extensão universitária são processos educativos, de conotação cultural, artística e científica, que objetivam promover a integração da universidade com a sociedade, através de atividades de ensino e pesquisa desenvolvidas no âmbito da academia. A autora se ancora em Nóvoa (2009) para citar que "a formação continuada deve valorizar o trabalho em equipe e o exercício coletivo da profissão." (Iatskiu, op.cit., p. 111).

Deste modo, a Escola Básica faz parte do rol de instituições sociais, onde acontecem ou se originam a maioria das formações realizadas ou pesquisadas. Costa Beber et al.(2010) apoia seu artigo na premissa de que

> bons resultados pedagógicos são alcançados na medida em que inovações curriculares são realizadas a partir da interação Universidade-Escola, em que professores e licenciandos da Universidade e professores da escola interagem ao repensar a prática escolar. (p.3)

Mesmo os artigos que discutem a formação de professores no EC, de um modo geral, apontam a formação continuada como um espaço para buscar alternativas para a superação de dificuldades educacionais e pedagógicas (Pessanoop.cit.; CecconLaneset al.,2015; Neto e Amaral, 2011), além de constituir um lócus de pesquisa para os estudos de materiais de ensino(Lobo e Martins,2014) ou coleta de dados, baseando-se nas falas dos docentes(Kato et al.,2011). Ressalta-se que o artigo de Marciano Soares et al. (2011) que trata do estudo dos museus de Ciência e da divulgação científica enfatiza a possibilidade de trabalho contextualizado de formação continuada, atendendo à realidades escolares específicas. Esta concepção modifica o foco tradicional de currículos prontos, que hierarquizam a relação Universidade e Escola, tão invadida por mecanismos de classificação de qualidade e materiais encomendados, sem o diálogo necessário para conhecimento das expectativas e interesses dos atores do espaço escolar.

Ball(2006) vem denunciando as transformações do setor Estatal no Reino Unido e em outros países, onde“muitos trabalhos dirigidos à transformação do setor público concentram-se em sua base ideológica e nos processos de mudança, na forma e nas operações das novas estruturas e nas novas tecnologias de controle.” (p.12). As políticas educacionais que se disseminam no espaço escolar, e também nas Universidades, muitas vezes exercem mecanismos de controle que visam ofuscar o resgate da autonomia dos profissionais de educação e formatar práticas pedagógicas com interesses hegemônicos e capitalistas.

Assim, trabalhos de formação continuada podem e devem seguir caminhos mais democráticos e dialógicos, onde pesquisadores, formadores e profissionais da Escola Básica possam compartilhar saberes e fazeres, construindo juntos, alternativas de ensino e aprendizagem para o EC, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, como muito bem mostraram os pesquisadores e seus artigos.

## CONCLUSÃO

Toda revisão de literatura é a expressão dos sentidos que delineiam os caminhos escolhidos pelo investigador. Assim, as leituras revelam, assim, a relação texto e leitor. No entanto, dentro do escopo traçado a revisão sistemática dos 19 artigos escolhidos possibilitou a percepção de que a formação continuada tem importante papel na discussão, reflexão e desenvolvimento de estratégias para a consolidação de concepções epistemológicas e práticas pedagógicas de Ciências, de forma integrada com as demais

áreas do conhecimento escolar.No entanto, algumas lacunas podem ser enumeradas, principalmente nas propostas curriculares de formação continuada que ainda são pautadas em modelos estrangeiros (Rodrigues, et al., op.cit.) e na concepção retrógrada de capacitação e treinamento de docentes (Iatskiu, et al., op.cit.), nos contextos de formação e extensão universitária.

À guisa de conclusões, e na identificação de lacunas de pesquisa na relação formação continuada e EC, pode-se dizer que os problemas se concentram nas metodologias que são utilizadas, onde os espaços e contextos de formação são concebidos apenas como lugares investigativos de outros objetos de estudos. São poucos os trabalhos que potencializam e identificam questões curriculares que possam colaborar com a formação inicial, a partir da análise dos contextos formativos e escolares, como a metodologia de Situações de Estudo (SE) de Costa Bebberet al., (op. cit.).

Os contextos educativos e escolares ainda são vistos como possibilidades de uma integração Universidade e Escola calcada na concepção de correção de deficiências da formação inicial; para introduzir inovações curriculares no EC(abordagem CTS, temas controversos, contextualização); como atualização docente ou servir de ligação entre a pesquisa e a escola.

É alentador, no entanto, a consolidação do protagonismo docente nas metodologias de pesquisa e formação, onde as narrativas; as interações discursivas; e as bases sociohistóricas e culturais vêm a cada dia balizando um número maior de pesquisas no campo de EC.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BALL, Stephen. Sociologia das políticas educacionais e pesquisa crítico-social: uma revisão pessoal das políticas educacionais e da pesquisa em política educacional. **Currículo sem Fronteiras.**v.6, n.2, pp.10-32, Jul/Dez 2006

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 jun. 2014. [Edição extra – seção 1].

BRASIL. **Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica: orientações gerais.** 2004. Disponível em <http://www.oei.es/quipu/brasil/Red_Nac_form_continua.pdf>. Acesso em 10 dez. 2015.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 1977.

BEBER, Laís Basso Costa; FRISON, Marli Dallagnol; DE ARAÚJO, Maria Cristina Pansera. Interação universidade-escola: produções de inovação curricular em ciências da natureza e repercussões na formação inicial de professores de química. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 53, n. 7, p. 2, 2010.

DAL-FARRA, Rossano André; VALDUGA, Mariela. A Educação Ambiental na Formação Continuada de Professores: reflexões a respeito das práticas compartilhadas de construção. **Linhas Críticas**, v. 18, n. 36, p. 395-416, 2012.

DELIZOICOV, Demétrio. **Resultados da pesquisa em Ensino de Ciências: Comunicação ou extensão?** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis. V.22, n.3: p.364-378, dez.2005.

_____ (2004) Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 24, No.2, 145-175.

GATTI, Bernadete Angelina et al.. **Políticas Docentes no Brasil: um estado da arte.** Brasília: UNESCO, 2011.

GATTI, Bernadete A. **Formação de Professores no Brasil: característica e problemas.** *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>

HARVEY, David. **Condição pós-moderna: Uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural.** 24. ed. São Paulo: Loyola, 2013

IATSKIU, Patrícia et al. Relato de experiência: Capacitação e formação continuada de professores de ciências e biologia. **Revista Conexão UEPG**, v. 11, n. 1, p. 110-117, 2015.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. AS CONCEPÇÕES DE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO EM DOCUMENTOS CURRICULARES OFICIAIS E DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS Conceptionsofteaching: contextualizationfromofficial curricular documentsandfrom Science teachers. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LOBO, Mônica; MARTINS, Isabel. Imagens em guias alimentares como recursos para a educação alimentar em aulas de ciências: reflexões a partir de uma análise visual. **Cad. Cedes**, v. 34, n. 92, p. 86-98, 2014.

MAGALHÃES, Ligia KaramCorrêa de e AZEVEDO, Leny Cristina Soares Souza.**Formação Continuada e suas implicações: entre a lei e a formação docente.** Cad. Cedes, Campinas, v. 35, n. 95, p. 15-36, jan.-abr., 2015

MUSSE, Ricardo. **David Harvey: para além de uma geografia do capital.** Sociologia&Antropologia, Rio de Janeiro, v.04,n.01, p. 55-69, jun. 2014

NETO, Ana Lucia Gomes Cavalcanti; DO AMARAL, Edenia Maria Ribeiro. ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO NÍVEL FUNDAMENTAL: ANÁLISE DE ALGUMAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS Science teachingandenviromentaleducation in theSecondarySchool: ananalysisof some didacticalstrategies. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 129-144, 2011.

NIGRO, Rogério Gonçalves; AZEVEDO, Maria Nizete. Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. **Ciência & Educação, Bauru**, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011.

NÓVOA, A. Para una formación de profesoresconstruida dentro de laprofesiónTowards a teacher training developedinsidetheprofession. **Revista de Educación,** v. 350, p. 203-21, 2009.

OLIVEIRA, D. A. **Política educacional e a re-estruturação do trabalho docente: reflexões sobre o contexto latino-americano.***Educ. Soc.,* v. 28, n. 99, p. 355-375. grCampinas, 2007.

PESSANO, Edward Castro et al. Concepções de Ciência de educadores e estudantes, e identificação das estratégias do ensino de Ciências em uma escola localizada no interior da Fundação de Atendimento Socioeducativo em Uruguaiana-RS. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 58-80, 2014.

PESSANO, Edward Frederico Castro et al. A contextualização como estratégia para a formação continuada de professores em uma unidade de atendimento socioeducativo. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de lasciencias**, v. 14, n. 3, p. 340-360, 2015.

PINHÃO, Francine; MARTINS, Isabel. DIFERENTES ABORDAGENS SOBRE O TEMA SAÚDE E AMBIENTE: DESAFIOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS Different approaches tohealthandenvironment: challenges for teachingscience. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 819-835, 2012.

PROCÓPIO, Marcos Vinicios Rabelo et al. Formação de professores em ciências: um diálogo acerca das altas habilidades e superdotação em rede colaborativa. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de lasciencias**, v. 9, n. 2, p. 435-456, 2010.

RODRIGUES, Carla Gonçalves, Verno KRÜGER, and Alessandro Cury SOARES. "Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de ciências e de matemática Science andMathematicsteachers' continuingeducation: a curricular hypothesis." **Ciência & Educação** 16.2 (2010): 415-426.

RODRIGUES, Maria José; MANZKE, Joséti; MANZKE, Vítor. A formação em ciências e as práticas didático-pedagógicas de professoras da educação infantil. Revista Thema, v.10, n.1, p. 95-114, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 3ed, Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2003.

# EFEITOS DE COLONIALIDADE NO MANUAL DO ALUNO DE BIOLOGIA DO ENSINO SECUNDÁRIO GERAL EM TIMOR-LESTE

Alessandro Tomaz Barbosa (Universidade Federal de Tocantins – UFT)

Suzani Cassiani (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)

**Resumo**

Esse trabalho tem como objetivo analisar os discursos sobre o tema degradação de recursos naturais no manual do aluno do 10º ano da disciplina de Biologia do ESG em Timor-Leste. Neste trabalho, adotamos como referencial teórico e metodológico a Análise de Discurso de linha francesa, além de outros baseados nos estudos sociais da ciência e tecnologia. Os resultados demonstram a descontextualização do tema "degradação de recursos naturais" no manual didático da disciplina de Biologia e a proximidade da proposta curricular do ESG ao modelo de currículo de Portugal. Assim, na busca de superar essa descontextualização, consideramos a importância de aprofundar algumas questões sobre a transnacionalização de currículos e colonialidade do saber e poder em cooperações educacionais internacionais.

**Palavra-chave:** Currículo do ESG; transnacionalização do currículo; antropofagia curricular.

## Introdução

Este artigo começou a ser construído sobre reflexões produzidas num trabalho de codocência[1], junto ao Programa de Qualificação de Docente e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste (PQLP/CAPES)[2]. Durante esse trabalho em Timor-Leste, foram planejadas e desenvolvidas aulas junto ao professor timorense de Biologia da Faculdade de Educação, Artes e Humanidades (FEAH/UNTL), nas quais foram abordados temas controversos e de cunho social, como: água, tratamento de lixo em Timor-Leste, degradação dos recursos naturais no país; lixo urbano; desmatamento e queimada. Entre esses temas, nessa pesquisa focaremos o tema degradação de recursos naturais nos manuais dos alunos do 10º ano do Ensino Secundário[3] Geral (ESG).

Para compreendermos o ensino do tema degradação de recursos naturais torna-se necessário entender a reestruturação curricular do ESG realizada por instituições portuguesas. Em

[1] Segundo o Projeto Político Pedagógico do PQLP (2014), a codocência não se restringe ao fato de dois professores assumirem a regência da turma, mas também engloba a preparação, planejamento e escolha dos métodos e dinâmicas adequados para o uso em sala de aula.

[2] Projeto coordenado pelo Prof. Dr. Irlan Linsingen e pela Prof. Drª. Suzani Cassiani.

[3] O termo "ensino secundário" é a nomenclatura utilizada pelos portugueses e adotada em Timor-Leste para se referir ao que no Brasil é chamado de "ensino médio".

2010, o Ministério da Educação de Timor-Leste solicitou apoio da Fundação Calouste Gulbenkian (FCG) para proceder a reestruturação curricular do ESG no país. Para efeito, a FCG e o Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento (IPAD), com o apoio técnico da Universidade de Aveiro, prepararam e apresentaram conjuntamente a instituição Fundo da Língua Portuguesa um projeto, que foi aprovado para financiamento (RAMOS; TELES, 2012).

Junto com essa reestruturação curricular, os portugueses estabeleceram algumas condições essenciais para o seu sucesso. O Plano Curricular do ESG de 2011[4] ressaltava que o governo (timorense) precisava dar a devida importância à elaboração de manuais escolares para alunos e guias didáticos para os professores, mostrando empenho em procurar fontes de financiamento para a sua publicação e meios adequados para a sua distribuição. Nessa direção, para a efetiva reestruturação curricular, se tornou importante à produção de manuais escolares e a sua distribuição nas escolas timorenses.

Conforme o plano do Ministério da Educação, que se iniciou em 2013[5], a produção dos manuais dos alunos e a sua distribuição já foram realizadas. Os manuais do aluno referentes ao 10º, 11º e 12º ano de escolaridade podem ser consultados e estão disponíveis para download[6]. Estes manuais do aluno são propriedades do Ministério da Educação da República Democrática de Timor-Leste, estando proibida a sua utilização para fins comerciais.

O plano do ministério da Educação 2013 a 2017 destaca que no ano de 2015 teria início a etapa de monitorização da implementação do Currículo do ESG. De acordo com Cabrita *et al.* (2015), o projeto intitulado "Avaliação do impacto da reestruturação do ensino secundário em Timor Leste" se propõe a realizar um estudo no contexto da cooperação internacional portuguesa, que compreende duas fases: a monitorização e a avaliação. O projeto baseia-se em monitorar e avaliar se o novo currículo está sendo implementado conforme o planejado e, se necessário, ajustá-los para realidades a nível local.

A partir do exposto, percebemos que a construção curricular do ESG, assim como os manuais dos alunos se deu principalmente pelos portugueses (colonizador de Timor-Leste do início do século XVI até 1975) e teve pouca participação dos timorenses. Sendo assim,

[4] ME-RDTL. *Plano Curricular do Ensino Secundário Geral*. Dili. Ministério da Educação - República Democrática de Timor-Leste. 2011.
[5] ME-RDTL. (2012). *Plano do Ministério da Educação 2013-2017*. Díli. Ministério da Educação - Republica Democrática de Timor-Leste.
[6] Esses manuais estão disponibilizados no site: https://www.ua.pt/esgtimor/PageText.aspx?id=16804

questionamos nesse trabalho, quais os discursos sobre o tema degradação de recursos naturais no manual do aluno do 10º ano da disciplina de Biologia do ESG em Timor-Leste?

Esse trabalho tem como objetivo analisar os discursos sobre o tema degradação de recursos naturais no manual do aluno do 10º ano da disciplina de Biologia do ESG em Timor-Leste.

**Referencial teórico e metodológico**

A construção do *corpus* de análise consistiu na coleta do manual do aluno do 10º ano do ESG de Timor-Leste. Focamos nesse livro o tema "Degradação de recursos naturais", mais especificamente, "Intervenção humana e sustentabilidade".

Neste trabalho, adotamos como referencial teórico e metodológico a Análise de Discurso (AD) de linha francesa, que tem aportes na obra de Michel Pêcheux e desdobramentos no Brasil, através dos trabalhos de Eni Orlandi.

Na perspectiva da AD, o discurso abrange condições de produção, que envolvem aspectos estritos (contexto imediato e circunstâncias da enunciação) e amplos - contexto sócio-histórico e ideológico (ORLANDI, 2012a). Em relação às condições de produção estrita, consideramos nessa pesquisa o conjunto de enunciação sobre o tema "degradação dos recursos naturais" presente no manual do aluno do 10º ano do ESG. Na perspectiva da AD, esses aspectos são analisados e amparados pelo contexto sócio-histórico e ideológico, por exemplo: a história de reestruturação curricular do país e as orientações dos programas internacionais para a Educação e os documentos nacionais.

**Resultados e Discussão**

Os resultados demonstram evidências de aspectos descontextualizados no manual do 10º ano do ESG, ou seja, exemplos e imagens que não refletem a realidade timorense. A descontextualização é identificada nesse material no momento em que os autores citam as formas de tratar os resíduos sólidos: "*Um aterro sanitário (sic) é uma estrutura que permite a deposição de resíduos sólidos de forma segura, evitando a poluição ambiental e riscos de saúde pública*" (MANUAL DO ALUNO 10º Ano – p. 48, grifo nosso).

Na busca de ilustrar o que é um aterro sanitário, os autores apresentam a figura a seguir:

Figura 1: Representação de um aterro sanitário.
Fonte: Manual do aluno do 10º ano do ESG (p. 48).

No manual do aluno, os autores não citam as formas de tratamento do lixo em Timor-Leste, além de não citarem a fonte da figura. Destacamos nesse trabalho a importância de mencionar as fontes para que os educadores/educandos timorenses possam consultá-las, o que possibilita a compreensão das ilustrações e de como funciona o aterro sanitário representado, pois a figura, por si só, não é autoexplicativa.

Para promover um ensino mais contextualizado e que signifique para os educadores/educandos timorenses, torna-se importante mostrar exemplos presentes na realidade do povo timorense. Ressaltamos que o uso de imagens contextualizadas nesse manual, pode contribuir para uma valorização da identidade cultural, social e ambiental do país. Desta forma, torna-se necessário a articulação da linguagem imagética do livro com o contexto timorense.

A fim de saber se existe um aterro sanitário em Timor-Leste, realizamos uma busca de forma assistemática em *sites* de notícia sobre o país, e encontramos uma imagem retratando um centro de tratamento de lixo localizado em Tibar (município de Liquiça/TL).

Figura 2. Centro de tratamento de lixo em Tibar – Liquiça/TL.
Fonte: http://www.jndiario.com/2015/05/25/pm-lansa-fabrika-lixu-tibar/

Ao comparar a figura 1, que representa a imagem utilizada no manual do aluno, e a figura 2, que demonstra o centro de tratamento de lixo em Tibar, percebe-se que o exemplo de aterro sanitário presente no manual do aluno se distancia daquele existente no território timorense, o que dificulta a compreensão do tema "degradação de recursos naturais".

Os textos (imagéticos e escritos) descontextualizados presentes no manual do aluno do 10º ano do ESG resultam numa atribuição de sentidos que varia amplamente, desde o que denominamos leitura parafrástica, caracterizada pelo reconhecimento (reprodução) de um sentido que se supõe ser o do texto (dado pelo autor), ao que denominamos leitura polissêmica, que se define pela atribuição de múltiplos sentidos ao texto (ORLANDI, 2012a).

Conforme Orlandi (2012b), um texto ao ser escrito constrói um leitor virtual, um leitor que é constituído no próprio ato da escrita. Em termos do que denominamos "formações imaginárias", trata-se aqui do leitor imaginário, aquele que o autor imagina (destina) para seu texto e para quem ele se dirige. A questão, nesse caso, é que existe o leitor virtual (imaginado pelo autor) e um leitor real. No conflito entre esses leitores, resulta uma leitura parafrástica ou uma leitura polissêmica.

Nessa direção, ao pensar os professores e os alunos timorenses fazendo parte dos sujeitos-leitores, as formulações descontextualizadas podem resultar em leituras polissêmicas, pois o cerne da produção de sentidos está no modo de relação leitor-texto-autor. As leituras realizadas por esses sujeitos-leitores sobre o tema poluição podem ser um processo bastante complexo, que envolve muito mais que habilidades, que se resolvem no imediatismo da ação de ler, ou seja, o

leitor não interage apenas com o texto (relação mecânica e direta entre sujeito/objeto), mas com outras histórias, outro(s) sujeito(s) (leitor virtual, autor) outros textos.

Durante a interação aluno-imagem são produzidos sentidos que caminham em várias direções. Segundo Silva et al. (2006), a partir de diferentes formações discursivas, uma mesma imagem pode significar de diferentes modos. Assim, o sujeito não é o centro ou a origem do processo de produção de sentidos, mas parte de um processo que se iniciou antes.

Sendo assim, a compreensão das imagens não é imediata, e seu uso no contexto pedagógico de sala de aula exige que o professor ofereça em sala de aula espaços que discutam o processo de textualização, ou seja, como os discursos se materializaram na imagem em questão.

A importância de apresentar uma linguagem imagética no ensino de Biologia, mais sintonizada com o contexto timorense, pode ser observada nas ideias de Freire (2011), no livro "pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa", esse autor relata que certa vez numa escola da rede municipal de São Paulo, visitou uma sala na qual se realizava uma exposição de fotografias das redondezas da escola. Durante essa visita, escutou dois professores conversarem,

> Há dez anos ensino nesta escola. Jamais conheci nada de sua redondeza além das ruas que lhe dão acesso. Agora ao ver esta exposição de fotografias que nos revelam um pouco de seu contexto, me convenço e quão precária deve ter sido a minha tarefa formadora durante todos esses anos. Como ensinar, como formar, sem estar aberto ao contorno geográfico, social dos educandos? (FREIRE, 2011, p. 51).

A partir da análise das condições de produção ampla, podemos perceber que o apagamento do contexto sociocultural de Timor-Leste nas formulações do manual do aluno, pode estar relacionado ao desconhecimento dos autores portugueses do contexto desse país. Conforme Ramos e Teles (2012), o ministro da educação de Timor-Leste tinha considerado que a estruturação do plano curricular, assim como a elaboração dos programas das disciplinas, dos manuais para os alunos e dos guias para os professores deveriam ser em articulação com professores timorenses. Estes grupos formados por professores timorenses passariam a ser denominados de equipes homólogas. No entanto, fatores como a carência de meio de comunicação, a falta de conhecimento na área específica e de Língua Portuguesa e a dificuldade do ministério timorense em efetivar a constituição das equipes homólogas, fizeram com que essas equipes não fossem constituídas.

Com a não participação dos timorenses, consideramos que o manual do aluno se configura como uma adaptação do modelo de currículo de Portugal, composto por aspectos usados em sociedades ocidentalizadas e, principalmente, industrializadas que na maioria das vezes não refletem a realidade timorense.

Outro enunciado que nos chamou atenção na análise do manual do aluno de Biologia em Timor-Leste, foi o exemplo de florestas de eucaliptos como monocultura:

> Um outro risco de desequilíbrio dos ecossistemas florestais deve-se ao recente aparecimento de **florestas monocultura**, ou seja uma floresta formada por apenas uma espécie de árvore, com interesse económico e que foi intencionalmente plantada pelo homem. **As florestas de eucaliptos são um exemplo** muito frequente, pois a sua madeira é usada pelas fábricas de papel (MANUAL DO ALUNO 10º Ano – p. 45, grifo nosso).

Ao analisarmos outro capítulo desse manual, denominado de "Biodiversidade e dinâmica de vida", observamos a plantação de café se configurando como monocultura: "**muitos desses terrenos** (regiões de montanha) **têm sido usados para cultivar café**" (MANUAL DO ALUNO 10º Ano – p. 14, grifo nosso).

Consideramos que um exemplo de monocultura mais significativo para o ensino de Biologia em Timor-Leste seria as plantações de café no seu território, como por exemplo, a zona de monocultura de café localizado em Lasaun, no distrito de Ermera. De acordo com Henriques e Carvalho (2011), o café é o principal produto de exportação no setor agrícola, representando mais de 90% dos produtos vendidos ao exterior.

O café como exemplo de monocultura poderia proporcionar a aproximação entre a linguagem no livro de Biologia e a linguagem visual dos alunos. Ao analisar os documentos nacionais timorenses, percebemos que o café também é de interesse econômico e foi intencionalmente plantado pelo homem, podendo se caracterizar como um exemplo de monocultura, isso pode ser verificado no Plano estratégico 2011 – 2030 (p. 143): "Timor-Leste já está a exportar, com sucesso, café orgânico, podendo este modelo ser alargado, já que a maior parte das nossas culturas de subsistência são orgânicas por omissão". Esse documento acrescenta ainda que, "A agricultura de subsistência será substituída por agricultura empresarial, praticada por pequenos proprietários" (p. 110). Diante disso, questionamos: por que o café não é citado como exemplo de floresta de monocultura no manual do aluno do 10º ano do ESG?

A descontextualização presente na análise do manual do aluno do 10º ano do ESG pode ser reflexo dos efeitos de colonialidade. Ressaltamos que colonialidade não significa o mesmo que colonialismo. Enquanto o colonialismo surge em um contexto sócio-histórico, por exemplo, a "descoberta" e conquista das Américas, a colonialidade se refere ao padrão de poder hoje hegemônico - colonialidade do poder -, assim como o papel da epistemologia geral de produção de conhecimento sendo reproduzida no pensamento colonial - colonialidade do saber (CASTRO-GÓMEZ; GROSFOGUEL, 2007).

Santos (2007), buscando superar as linhas abissais, marcada pela colonialidade do saber/poder, destaca o pensamento pós-abissal, que pode ser sintetizado como um aprender com o Sul usando uma epistemologia do Sul. O pensamento pós-abissal busca confrontar a monocultura da ciência moderna com uma ecologia de saberes, na medida em que se funda no reconhecimento da pluralidade de conhecimentos heterogêneos (sendo um deles a ciência moderna) e em interações sustentáveis e dinâmicas entre eles sem comprometer sua autonomia.

Os resultados sinalizam que para compreender os efeitos de colonialidade, torna-se necessário que outros dizeres como a história de reestruturação curricular do país, as orientações dos programas internacionais para a Educação e os documentos nacionais sejam representados como o não dito, se configurando como as margens e/ou os contornos do dito significante no manual escolar.

## Considerações finais

A partir dos resultados, concluímos que o manual do aluno se configurou como uma adaptação do modelo de currículo português, composto por aspectos usados em sociedades ocidentalizadas e, principalmente, industrializadas que na maioria das vezes não reflete a realidade timorense, configurando-se dessa forma, como uma transnacionalização curricular.

Consideramos fundamental romper com esse movimento de transnacionalização do currículo, que consiste na transferência de conhecimentos de um povo para outra cultura, imprimindo conhecimentos ditos "universais" que parecem neutros e ahistóricos.

Nesse trabalho, baseado na AD – francesa, abrimos espaço para novas maneiras de ler o tema "degradação de recursos naturais", colocando o dito em relação ao não dito, ao dito em outro lugar, expondo o olhar do leitor à opacidade do texto.

Buscando superar essa descontextualização, sugerimos propostas de ensino pautadas na educação CTS e nos estudos pós-coloniais. Segundo Linsingen (2007), a renovação educativa proposta pela educação CTS pode ser favorecida por uma mudança de olhar, de educadores e de educandos. Assim, o ensino de ciências e tecnologia deixa de ser enfocados em conteúdos distantes e fragmentados, baseados em conhecimentos científicos supostamente neutros e autônomos, e passa a ser enfocado em situações vividas pelos educandos em seu cotidiano. Para Cassiani e Linsingen (2009), a proposta de ensino pautada nessa perspectiva envolve discussões sobre a forma como esses temas podem ser trabalhados (fugindo da educação bancária, no sentido freiriano).

Com base nos resultados e discussão desse trabalho, ressaltamos que não temos o objetivo de negar a importância dos saberes ocidentais hegemônicos, mas sim regionalizar e provincializar as diferentes histórias locais e os diferentes projetos globais (colonialismo moderno). Consideramos que discutir a ideia de epistemologia de fronteira (pensamento liminar ou pensamento de fronteira) proposta por Mignolo (2003), pode ser um caminho para o reconhecimento da diferença colonial, para a emergência de vozes, línguas, culturas, significados e histórias.

Consideramos importante estabelecer uma perspectiva de antropofagia curricular, para problematizar o ensino de episteme de países estrangeiros por sistemas de ensino em países emergentes, como o caso do Timor-Leste.

O termo antropofagia foi amplamente discutido nas obras de Oswald de Andrade (1928), juntamente com Mário de Andrade. Oswald de Andrade no manifesto antropófago, publicado em 1928, desenvolve e explicita a metáfora da devoração. Segundo esse autor, nós, brasileiros, não deveríamos imitar e sim devorar a informação nova, viesse de onde viesse.

Oswald desenvolve essa metáfora, baseado no ritual antropofágico dos indígenas (brasileiros). O ato antropofágico desenvolvido pelos indígenas consistia em comer partes do corpo do inimigo admirado, para adquirir-lhe a bravura, a destreza e as virtudes morais.

Ao pensarmos o caso da implementação do plano curricular do Ensino Secundário Geral (ESG) e o ensino de Biologia baseado nos manuais dos alunos em Timor-Leste, a ideia da antropofagia curricular consiste no educando e educador timorense se apropriarem dos saberes ocidentais hegemônicos apresentados nesses documentos e reinventá-los em termos locais.

O ato de se apropriar de saberes ocidentais e reinventá-los em termos locais se fundamenta numa perspectiva freiriana. De acordo com Freire (2005), a superação da contradição educador-educando se instaura como situação gnosiológica, em que os sujeitos incidem seu ato cognoscente sobre o objeto cognoscível que os mediatiza.

De acordo com esse autor (2005), não podemos chegar aos operários, urbanos ou camponeses, à maneira da concepção bancária, entrega-lhes conhecimento contido no programa curricular, cujo conteúdo nós mesmos organizamos. A educação autêntica não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo.

Dessa forma, destacamos a importância dos estudos pós-coloniais e a necessária discussão sobre a descolonização do saber, para buscar romper com a rigidez de fronteiras epistêmicas estabelecidas e controladas pela colonialidade do poder.

**Referências**

ANDRADE, O. Manifesto antropófago. *Revista de Antropofagia*. Ano. 1, Nº. 1, maio de 1928.

CABRITA, I.; LUCAS, M.; CAPELO, A.; FERREIRA, A. Maths in-service Teacher Training and The Restructuring of Secondary Education in East-Timor. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 186 p. 649 – 655. 2015.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. *Educar,* Curitiba: Editora da UFPR, n. 34, p. 127-147, 2009.

CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSFOGUEL, R. (Orgs.) *El giro decolonial:* reflexiones para um diversidad epistêmica más Allá Del capitalismo global. Bogotá: Siglo Del Hombre Editores, 2007

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

HENRIQUES, P. D.; CARVALHO, L. S. *A produção de café em Timor-Leste e a sua comercialização.* In: 2º Encontro Luso-Angolano em Economia, Sociologia, Ambiente e Desenvolvimento Rural, Luanda. 2011.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino,* v. 1, p. 01-16, *2007.*

ME-RDTL. *Manual do aluno do 10º ano do ESG*. Dili. Ministério da Educação - Republica Democrática de Timor-Leste. 2012. Disponível em: https://www.ua.pt/esgtimor/PageText.aspx?id=16804.

MIGNOLO, W. D. *Histórias locais/Projetos globais.* Belo Horizonte: Editora da UFMG. 2003.

ORLANDI, E. *Análise de discurso: Princípios e procedimentos*. Campinas, SP: Pontes. 2012a.

_____, E. P. *Discurso e leitura.* Campinas: Cortez, 9ª ed. 2012b.

BRASIL. Mistério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Projeto Político Pedagógico*. Programa de Qualificação de Docentes e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste. 2014. Disponível em: http://pqlp.pro.br/wp-content/uploads/2015/05/Projeto-Pol%C3%ADtico-Pedag%C3%B3gico-PQLP.pdf.

RAMOS, A. M.; TELES, F. *Memória das políticas educativas em Timor-Leste*: A consolidação de um sistema (2007-2012). Aveiro: Universidade de Aveiro. 2012.

SANTOS, B. S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. *Revista Crítica de Ciências Sociais.* Coimbra (Portugal), n. 78, p. 3-46, out. 2007.

SILVA, H. C., ZIMMERMANN, E. CARNEIRO, M. H. S., GASTAL, M. L., CASSIANO, W. S. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. *Ciência & educação*, v. 12, n. 2, pág. 219-233. 2006.

# ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO III: ALTERNATIVAS FACILITADORAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Ivina Barbosa de Oliveira (Discente do curso de Licenciatura em C. Biológicas – UESC)

Miríades Augusto da Silva (Departamento de C. Biológicas – UESC)

## RESUMO

O ensino de Biologia é extremamente rico em termos que, muitas vezes, os alunos apresentam dificuldade em sua compreensão. Cabe ao professor adotar metodologias diversificadas para obter melhores resultados na aprendizagem. O uso de recursos didáticos, podem ser consideradas alternativas facilitadoras. O presente trabalho objetiva relatar as estratégias metodológicas realizadas em uma Escola Estadual do município de Ilhéus/Ba, com alunos do 1º ano do Ensino Médio. Foram utilizadas três ferramentas de ensino: experimentação, modelo analógico e jogo didático. Os resultados obtidos foram bastante relevantes para o aprendizado. Despertou nos alunos muito interesse e com isso, uma grande participação em todas as atividades propostas.

Palavras-Chave: Metodologia. Ensino de Biologia. Aprendizado.

## INTRODUÇÃO

Na perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNs), o objetivo da Biologia está voltado para o estudo do fenômeno da vida. E seu aprendizado deve proporcionar a compreensão da natureza viva, seus diferentes sistemas, entendendo que não há na ciência resposta para tudo, o que possibilita questionamentos e transformações. Conforme as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

> [...] é preciso compreender a célula como um sistema organizado, no qual ocorrem reações químicas vitais [..] distinguir os tipos fundamentais de célula e a existência de organelas com funções específicas, reconhecer os processos de manutenção e reprodução da célula (mitose e meiose) [...] como as informações genéticas codificadas no DNA definem a estrutura e o funcionamento das células e determinam as características dos organismos. Deve também conhecer o princípio básico de duplicação do DNA e saber que esse processo está sujeito a erros – mutações – que originam novas versões (alelos) do gene afetado e podem, ou não, ser causadores de problemas para os diferentes organismos (Orientações curriculares para o ensino médio, v.2, 2006 p. 24).

Sendo assim, o ensino de Biologia é extremamente rico em termos que, muitas vezes, os alunos apresentam dificuldade em sua compreensão. Para tanto, cabe ao professor como um facilitador, adotar metodologias diversificadas para obter melhores resultados na aprendizagem.

Consideramos de extrema importância o professor abrir mão de métodos tradicionais e apropriar-se de ferramentas metodológicas inovadoras e viáveis que venham contribuir para um processo de aprendizagem mais eficiente.

O uso de recursos didáticos pode ser considerado alternativas facilitadoras que ao mesmo tempo gera motivação e um melhor efeito no aprendizado. É claro, que vale lembrar que nem sempre o professor vai recorrer a este método, mas é possível a partir de muita dedicação e interesse do próprio educando.

Porém, o professor deve ter atenção e cuidado nas escolhas das metodologias e/ou recursos, sejam elas, atividades lúdicas, como jogos didáticos, modelos analógicos, etc., e na compreensão dos objetivos que devem ser alcançados, os quais são fundamentais para que a atividade tenha sucesso e se adapte ao conteúdo aplicado conduzindo a atividade sem deixar perder o foco.

É importante destacar que o professor é o principal detentor do conhecimento e, sendo assim, Souza (2007) afirma que:

> O professor não deve ter o recurso didático como o "Salvador da Pátria" ou que este recurso, por si só, trará o aluno à luz do entendimento do conteúdo. É importante que este professor tenha clareza das razões pelas quais está utilizando tais recursos, e de sua relação com o ensino - aprendizagem, deve saber também, quando devem ser utilizados (SOUZA, 2007 p. 111).

Algumas metodologias educacionais, como os experimentos laboratoriais, têm sua importância há algum tempo. Desde a década de 60, essa metodologia tem demonstrado sua relevância na construção do conhecimento dos alunos a partir da construção de hipóteses e resolução de problemas. O trabalho em laboratório é motivador da aprendizagem, que leva o desenvolvimento de habilidades, auxiliando a fixação, o conhecimento sobre os fenômenos e fatos (Krasilchik, 2000).

A construção de modelos didáticos ou analógicos desperta nos alunos o interesse, pois é o momento de "pôr a mão na massa" e, assim o educando obtém uma maior participação dos alunos e, consequentemente, resultados positivos no aprendizado. Para Oliveira et al., (2014), a utilização do modelo didático está voltada nas possibilidades para

a sua aplicação na escola e o ponto positivo é a facilitação da compreensão e aprendizagem do processo biológico.

Modelos didáticos são ferramentas sugestivas e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, principalmente no que se refere ao ensino de Ciências e Biologia (SETÚVAL; BEJARANO, 2000 *apud* Oliveira, 2014).

O jogo didático, uma atividade lúdica que também desperta interesse dos alunos, é uma alternativa que pode contribuir no processo de aquisição do conhecimento. Para Pedroso (2009), as atividades lúdicas motivam os alunos a participarem espontaneamente da aula e assim, desenvolvem a cooperação, a socialização a as relações afetivas. Portanto, é uma ferramenta que contempla outras vertentes além do aprendizado propriamente do conteúdo. As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio afirmam sobre os jogos didáticos:

> [...] são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos [...] (Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, 2006 p. 28).

Segundo Cunha (2008), a atividade prática no ensino de ciências favorece a criação de uma abordagem diferenciada de um conteúdo, pois as concepções que o aluno tende a conservar são aquelas que ele considera inteligíveis, plausíveis e proveitosas.

Diante das possibilidades que o uso de metodologias diferenciadas pode oferecer para o processo de aprendizagem, o presente trabalho objetiva relatar as estratégias metodológicas realizadas na disciplina Estágio Curricular Supervisionado III da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) em uma Escola Estadual de Ilhéus/Ba, com alunos do 1º ano do Ensino Médio.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estágio ocorreu na IV unidade com alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual localizada em Ilhéus/Ba.

Os conteúdos trabalhados em sala foram Núcleo e Divisão Celular. Foram utilizadas três ferramentas de ensino: experimentação, modelo analógico e jogo didático.

Para isso, foram utilizados materiais de baixo custo e de fácil manuseio. Todas as atividades foram realizadas seguindo protocolo previamente preparado pela professora.

## RESULTADOS

### Extraindo DNA da banana

- Introdução:

A molécula de DNA é composta por uma fita dupla de nucleotídeos com apenas 2 nanômetros de espessura. Os dois filamentos se enrolam e forma uma dupla hélice. Estas duas cadeias mantêm-se unidas por pontes de hidrogênio entre os pares de bases A-T e C-G. Toda informação necessária para criar um organismo encontra-se no DNA. Esta molécula é usada durante o período de vida de um organismo para fornecer instruções para milhões de processos celulares que ocorrem constantemente.

- Objetivo:

Extrair e observar (Fig.01) o DNA de uma célula vegetal sem uso de equipamentos especiais.

Ao final da extração, os alunos responderam a um questionário proposto no protocolo e foi discutido em sala de aula com as devidas correções.

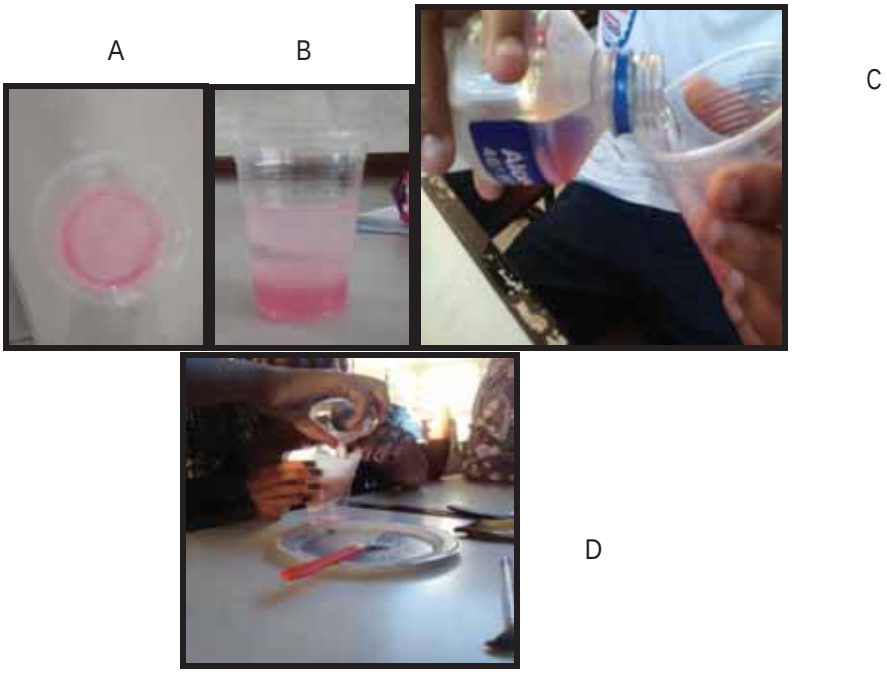



Figura. 01: Em A: a mistura sendo coada com filtro de papel; em B: acrescentando o álcool gelado; em C e D: as setas indicam o material genético (DNA) se formando, com uma aparência mais pastosa e esbranquiçada.

**Divisão celular: construção de modelos analógicos**

- Objetivo:

Construir modelos didáticos representando as etapas da mitose para facilitar na diferenciação das etapas dessa divisão: Intérfase, Prófase, Metáfase, Anáfase e Telófase.

A turma foi dividida em 4 (quatro) grupos e a professora disponibilizou alguns materiais para escolherem com quais trabalhar; uns montaram diretamente em cartolina outros em papel A4 (Fig. 02). Os alunos montaram um painel com as representações de todas as etapas da mitose simulando os principais eventos de cada fase da divisão (Fig. 03). Não foi preciso representar as organelas e outras estruturas celulares que não são ativas durante a divisão.

A avaliação foi de maneira processual na montagem dos modelos.

**A** **B**

Fig. 02: Em A: grupo montando o modelo didático diretamente na cartolina; em B: mostrando detalhe da fase metáfase da mitose em folha A4.

O principal ponto dessa atividade foi os estudantes perceberem que, células de organismos vivos estão em intensa divisão a todo tempo produzindo cópias de si mesmas, porém, de forma regulada. A vida de uma célula é chamado de ciclo celular. Na mitose, a divisão de uma "célula-mãe" gera duas "células-filhas" geneticamente idênticas e com o mesmo número cromossômico que existia na célula-mãe. Já na meiose, a divisão de uma "célula-mãe" 2n gera "células-filhas" n, geneticamente diferentes.

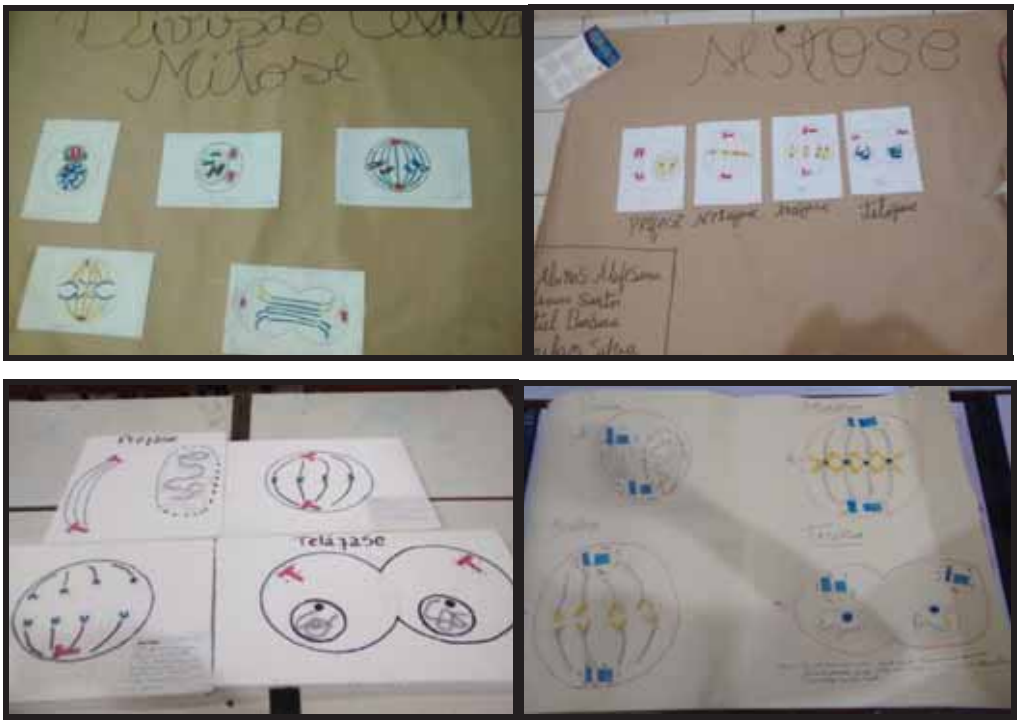



Fig. 03: Mostrando detalhe do trabalho final em forma de painéis feitos pelos quatro grupos.

**Jogo didático: Na Trilha com a Divisão Celular**

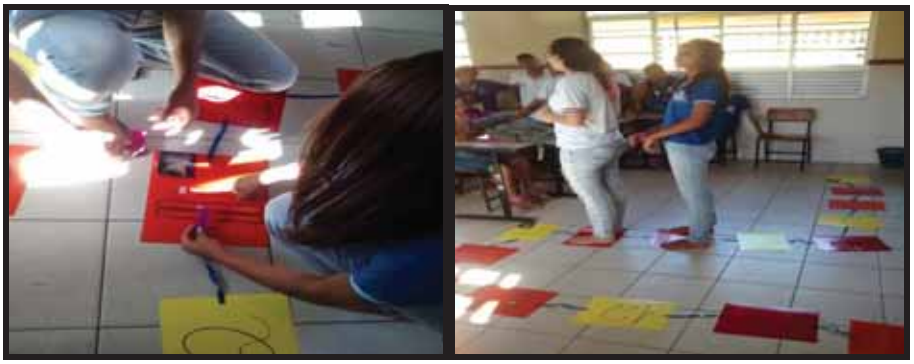
O jogo didático é considerado uma atividade lúdica, e por isso, caracteriza-se por despertar um interesse no aluno em aprender brincando. Assim, é comum tornar um aprendizado mais satisfatório, desenvolvendo habilidades na comunicação e expressão na relação dos alunos em si, ao trabalharem em grupo onde um coopera com o outro.

O objetivo foi propor um aprendizado mais atrativo e dinâmico por meio de uma atividade lúdica.

A professora construiu o jogo de tabuleiro de chão previamente juntamente com cartas de perguntas com alternativas e uma roleta. A turma foi dividida em dois grupos, onde havia dois representantes de cada; um para rodar a roleta e outro para caminhar na trilha (Fig. 04). A roleta foi enumerada de 1 a 6 (Fig. 05), ao girar e cair numa determinada casa, o participante caminhava na trilha se caso acertasse a resposta de uma carta lida pela professora. Havia também na roleta pontos para curiosidades, o mesmo tratava-se de um texto com alguma curiosidade e algum bônus ou punição, como por exemplo, avance 1 casa ou retorne 1 casa (Fig. 06). Ganhava o jogo que conseguisse acertar mais questões chegando ao final da trilha e como prêmio receberam 2 caixas de chocolate por grupo.

A avaliação foi feita de maneira processual durante o jogo.

**A** **B**



**C** **D**

Fig. 04: Em A: Mostrando alunas na trilha; em B: Detalhes de uma aluna identificando as partes de um cromossomo; em C e D: mostrando com detalhe duas casas do jogo para serem identificadas, sendo um cariótipo de uma pessoa do sexo feminino portadora da Síndrome de Down e a metáfase da mitose, respectivamente.

Fig. 05: Roleta enumerada de 1 a 6 mais curiosidades.

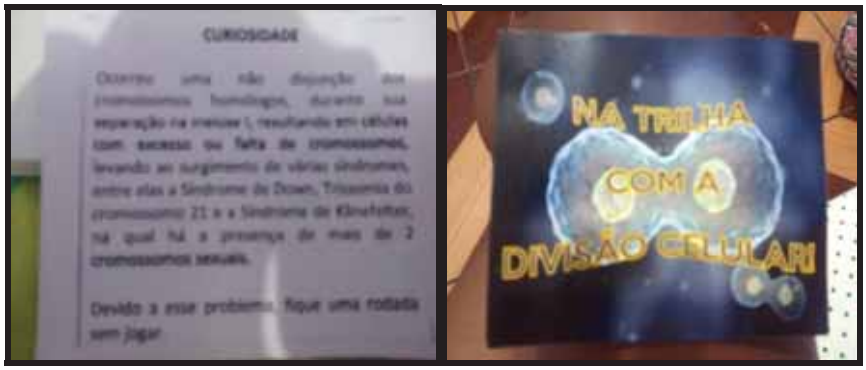



Fig. 06: Mostrando detalhe da carta e um texto do tema “Curiosidade”.

Os resultados obtidos no presente trabalho foram bastante relevantes para o aprendizado, devido ao perfil das metodologias escolhidas e adequadas aos conteúdos.

Despertou nos alunos muito interesse e com isso, uma grande participação em todas as atividades propostas.

A experiência com a extração do DNA da banana despertou, principalmente, bastante curiosidade dos alunos em poder visualizá-lo a olho nu. Com este recurso, os alunos ao final do experimento, foram capazes de entender o porquê não foi possível visualizar a fita dupla de DNA e, um emaranhado brando e pastoso, bem como a ação do detergente sobre a membrana lipídica da célula e, como o álcool e o sal ajudaram na precipitação do material genético.

Apesar, de toda cautela na realização do experimento e mesmo seguindo corretamente o protocolo, foi possível a visualização do DNA somente de um grupo dos quatro grupos formados. Porém, mesmo com esses resultados que "não deram certo" foi possível levantar questionamentos do porque deste resultado onde os próprios alunos discutiram acerca de que, muitas vezes, na ciência o provável pode não ocorrer e, mesmo assim, adquirir algum conhecimento com o "erro". Daí, os alunos perceberam que não obtiveram bons resultados por conta da pouca maceração da banana, já que esta etapa foi muito importante para que os produtos químicos usados chegassem com facilidade em suas células. Mesmo quando um experimento "não dá certo" é possível aprender com o mesmo, pois "o importante é você ter o resultado que não era esperado e ser capaz de explicar esse resultado", afirma Krasilchik numa entrevista dada à Universidade de São Paulo (USP).

Na confecção dos modelos analógicos, consideramos a atividade onde os alunos mais se interessaram e mais adquiriram conhecimento acerca das etapas da mitose.

Os alunos construíram os modelos com muita criatividade e cooperação em grupo. Sabendo que os cromossomos primeiro se duplicam, depois se dividem, para depois serem puxados por fusos mitóticos, isso pode se tornar uma grande confusão na mente do estudante. Então, ao manipular materiais onde os mesmos modelam e simulam esses acontecimentos, gera uma maior clareza para o entendimento deste assunto. Assim, os principais acontecimentos da divisão celular foram elucidados e os alunos obtiveram maior compreensão, o que significou uma metodologia de caráter facilitadora.

O jogo didático despertou competição que favoreceu no entusiasmo e participação dos alunos e também apresentou uma importância na aquisição do conteúdo. O jogo abrangeu todo conteúdo dado, desde o núcleo e os tipos de divisão celular (mitose e

meiose). Com este recurso, foi possível, por exemplo, entender o cromossomo e suas partes, onde o aluno ao cair na casa referida, identificou o centrômero e as cromátides. Também, diferenciar algumas fases da mitose e da meiose, além disso, identificar uma síndrome a partir do desenho de um cariótipo com alterações cromossômicas. Campos et al., afirma sobre o jogo didático:

> [...] como uma alternativa viável e interessante [...], pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (CAMPOS et al., 2016, p. 47-48).

É importante destacar que foi possível, a partir dessas estratégias metodológicas, avaliar o aluno, pois cada um, em sua particularidade, possui sua melhor forma de externar aquilo que aprendeu.

Foi notório que a maioria dos alunos, infelizmente, possuía muitas dificuldades na escrita e assim, tiveram baixo rendimento na hora da prova. Isso se deu, pelo fato da maioria destes estudantes não possuir hábito de leitura e, por consequência, apresentaram grandes dificuldades na hora da atenção e interpretação das questões da prova. Mas, por outro lado, obtiveram bons resultados de acordo com as outras atividades as quais utilizamos, também, como uma avaliação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado caracteriza por ser uma disciplina a qual temos a oportunidade de atuar como professores e encarar a realidade da sala de aula. Muitas vezes, em geral, os alunos estão acostumados com certos tipos de metodologias de caráter tradicional. E, nós, como futuros educadores não podemos “cruzar os braços” e permanecer num comodismo, seguindo numa mesma linha de tipos de aulas que acabam desestimulando o interesse do aluno, mas é preciso que despertemos o desejo de fazer a diferença no meio educacional com desejos de possíveis intervenções no âmbito escolar.

Sendo assim, é de extrema importância quando o professor deseja “sair da rotina” em sala de aula e adequar algumas metodologias voltadas às aulas práticas, principalmente àqueles conteúdos que os alunos sentem mais dificuldades por apresentar termos abstratos e

complexos, como por exemplo, a molécula de DNA presente no núcleo da célula juntamente com as divisões que essas células sofrem constantemente no decorrer da vida.

O Estágio Supervisionado é de grande valia para futuros educadores, onde há oportunidade de refletir sobre a importância de diversificar as metodologias usadas em sala que contemple os diferentes perfis de educandos, oferecendo-lhes um aprendizado adequado e motivador.

**REFERÊNCIAS**

Brasil. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: Ministério da Educação, 2006.

_____Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, v.2**,** Brasília: Ministério da Educação, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; et al. **A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta Para Favorecer a Aprendizagem**. Disponível em www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf. Acesso em: 14 de fev. 2016.

CUNHA, E. S. Divisão celular: uma forma lúdica para abordar no ensino médio. **Ciência em Tela**, v.1 n.2, 2008

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo **Perspec**. v.14 nº 1, São Paulo, 2000.

_____. E- aulas USP. Aula 6 - As grandes ideias no ensino de ciências: “Os Cientistas”. Disponível em http://eaulas.usp.br/portal/video?idItem=5649. Acesso em: 12 de fev. 2016.

OLIVEIRA, A. M. V., et al. Produção de material didático para o ensino de biologia: uma estratégia desenvolvida pelo PIBID/BIOLOGIA/FECLI. **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

PEDROSO, Carla Vargas. Jogos Didáticos no Ensino de Biologia: Uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX Congresso Nacional de educação-EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. PUCPR, 2009.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R.; Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e

biologia. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais**... VII Enpec, Florianópolis: 2009.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇAO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: INFÂNCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS**.** Maringá, PR, 2007.

# SITUAÇÃO DE ESTUDO: UMA CONCEPÇÃO PROBLEMATIZADORA DO ESPAÇO REAL DE SALA DE AULA

Rosângela Daniela Freitag de Andrade
Mestranda - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI

Eva Teresinha de Oliveira Boff
Doutora em Educação em Ciências - Professora do PPG Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar e compreender um processo de significação dos conceitos de ciências da natureza, no contexto de Situação de Estudo, na perspectiva de constituição de sujeitos mais críticos/reflexivos. A pesquisa é qualitativa, na modalidade de pesquisa na ação e foi desenvolvida em uma turma do 8º ano do ensino fundamental. Esta opção metodológica permite investigar o ambiente estudado, e também envolver o pesquisador na autorreflexão das práticas escolares. Volta-se para a Situação de Estudo como uma proposta de organização curricular, pois consiste numa concepção de ensino que busca superar a abordagem linear dos conteúdos, e visa a construção de aprendizagem com significação conceitual e com suas bases no referencial histórico cultural. Vygotsky (2008).

PALAVRAS-CHAVE: Ciências da Natureza. Currículo. Significação Conceitual. Situação de Estudo.

## Introdução

Ao considerar o desenvolvimento histórico das ciências, portanto, em constante transformação, de maneira que nenhum setor pode ser considerado finito, acabado, torna-se necessário repensar os modos de ensino vigentes. Pois, a ciência na escola não se refere somente ao conhecimento científico, mas pode ser elaborada e planejada para ser compreendida pelas crianças e adolescentes, em uma perspectiva de constituição de cidadãos críticos acerca do conhecimento científico e da realidade social em que eles vivem. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam que:

> […] apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre processos desenvolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente. (BRASIL, 1997, p. 25).

Nesse sentido, a ciência e a tecnologia definem o futuro de uma sociedade, bem como a capacidade de criar e utilizar esses recursos para o desenvolvimento, produção científica, raciocínio crítico, questionamentos e solução de problemas, e assim deixar seu legado para as atuais e futuras gerações. Para a constituição de um cidadão crítico é fundamental a busca de uma educação escolar, que tende a desenvolver no educando a capacidade de pensar e aprender com significado conceitual e com produção de sentidos para eles.

Na verdade, os problemas no processo de ensino e aprendizagem muitas vezes, estão mais voltados na reprodução de modelos do que para a compreensão conceitual, e esta concepção da educação não atende as exigências da sociedade atual. Torna-se assim necessário a abertura de espaços para uma educação que provoque e desenvolva mais significados. Espera-se que o educador não ensine respostas prontas, mas possibilite ao aluno ser construtor do seu próprio conhecimento em interação com seus docentes e colegas. A abertura de espaços significativos em sala de aula como usar laboratórios, desenvolver os conceitos a partir de temáticas, projetos e situação de estudo, por exemplo, valoriza o educando como sujeito que pode auxiliar no processo educativo, visto que, um professor não pode ser mero transmissor de conhecimento. "Ensinar não é repetir, é construir aprendizagens". (MARQUES, 2000, p. 117).

É considerando esses argumentos que foi desenvolvida a proposta de *Situação de Estudo (*SE), a qual caracteriza-se como uma inovação curricular que começou a ser pensada no âmbito do Gipec-Unijuí no ano de 2000, sendo considerada uma proposta:

> [...] conceitualmente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos alunos fora da escola, sobre a qual eles têm o que dizer e em cujo contexto, eles sejam capazes de produzir novos saberes, expressando-lhes significados e defendendo seus pontos de vista. (MALDANER; ZANON, 2004, p. 57).

Uma SE consiste em **c**oncepção de ensino que busca organizar o conhecimento para superar a abordagem linear e fragmentada dos conteúdos. Este trabalho tem como objetivo analisar e compreender um processo de significação dos conceitos de ciências da natureza, em uma turma do 8º ano do ensino fundamental, no contexto de situação de estudo, na perspectiva de constituição de sujeitos mais críticos/reflexivos. Acredita-se que desenvolver um processo de ensino e aprendizagem por meio de temáticas da realidade dos estudantes, conforme a concepção de ensino SE, possibilita a construção do conhecimento e formação de sujeitos com senso mais crítico, capacidade de compreensão, interpretação de modo a internalizar conhecimentos na área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias.

**Pressupostos metodológicos**

Descreve-se e analisa-se o processo de pesquisa na ação, que permitem construir e considerar as temáticas das vivências dos estudantes, gerando a autorreflexão, pois a mesma possibilita não somente investigar o ambiente estudado, mas também envolver-se enquanto professor e estudantes na intenção de compreensão das práticas escolares. A pesquisa se fundamenta na abordagem qualitativa e na modalidade de pesquisa-ação segundo contribuições de Carr e Kemmis (1988). Os dados coletados foram registrados em diários de

bordo pelos estudantes e professora de ciências, com base nos argumentos de Porlán & Martín (1997); Zabalza (1994). O diário é um recurso que possibilita descrever episódios e vivências dentro da sala de aula e desperta o pensamento reflexivo do professor, ou seja, como descreve Zabalza (1994) constitui-se "como um recurso para acender ao pensamento do professor, que o revertem num recurso de uma grande potencialidade expressiva" (p.93). O diário de bordo também pode definir o papel do professor formador e investigador como descrevem Porlán& Martín (1997) que o diário pode ajudar a diagnosticar os problemas práticos dos professores e apoiá-los metodologicamente num processo de reflexão, investigando seus problemas e estabelecendo relações entre a teoria e a prática profissional.

A análise tem como base os argumentos de Moraes e Galiazzi (2011), sobre análise textual discursiva (ATD). Os referenciais teóricos como Freire (2006), Vygotsky (2008) fundamentam a pesquisa, em especial quanto as situações vivenciadas no processo ensino e aprendizagem. Esses referenciais proporcionam reflexões para os docentes melhorarem suas compreensões muitas vezes distorcidas, acerca de suas próprias práticas. Segundo Carr e Kemmis (1988), a pesquisa na ação busca melhorar as práticas educativas, das compreensões e das vivências, criação de condições nas quais os participantes podem assumir responsabilidade colaborativa ancorados em um processo histórico de transformação.

Neste artigo apresentamos discussões sobre a SE Alimentos: Produção e Consumo Boff, et al (2006) como proposta de trabalho para o ensino em Ciências da Natureza. Foi desenvolvida no primeiro semestre de 2015 com uma turma do 8º ano do ensino fundamental, de uma escola pública do município de Três Passos/RS. O estudo envolveu 27 alunos e uma professora de ciências. Nesse movimento de reconstrução, e constante recomeço das práticas pedagógicas, com intuito de almejar os objetivos propostos pela pesquisa, somos levados a refletir e compreender melhor os processos de ensino e aprendizagem.

**Situação de Estudo – "Alimentos: Produção e Consumo"– alguns resultados e análises**

A "Situação de Estudo (SE) possibilita e considera questões como vivência, conteúdos, o social, o cultural e a forma interdisciplinar de se trabalhar" (BOFF, 2011, p. 14). Assim, buscar a significação dos conceitos de Ciências da Natureza por meio da concepção de ensino a exemplo da SE e compreender a relevância desta prática no processo ensino e aprendizagem transpõe e propicia aos docentes e estudantes produzir significados aos conceitos trabalhados nas Ciências da Natureza.

A Situação de Estudo constitui-se em uma concepção problematizadora na sala de aula, que segundo Boff (2011):

> [...] é caracterizada como um processo de elaboração coletiva, em que os professores de escola, em parceria colaborativa, constituem-se em autores de seu material de aula, deixando de ser meros transmissores de conteúdos produzidos por outros distantes de seu fazer cotidiano. No entanto, sua participação nos processos de produção de conhecimento, a partir de questões reais e concretas, exige transformação no modo de conduzir as práticas educativas e isso não é um processo tranquilo. (p.157).

Realmente, construir e elaborar para transformar, não caracteriza um processo tranquilo. Todo e qualquer movimento, que de certa forma, tira os professores da "zona de conforto" não caracteriza tarefa fácil. Porém ser autor do seu próprio material de aula e deixar de ser mero transmissor do conhecimento a partir das temáticas das vivências dos estudantes, pode contribuir para a formação de sujeitos mais críticos e pensantes na sala de aula, como enfatiza Boff (2011):

> A organização do currículo escolar, por meio de sucessivas SE, se constitui em uma estratégia de ensino viável para abordar os conteúdos escolares de modo contextualizado, interdisciplinar e considerando os dizeres dos estudantes de maneira que eles possam produzir significados e sentidos aos conceitos científicos, que passam a ser internalizados pela mediação social. (p. 219).

Nesse movimento de organizar o currículo escolar a partir de SE, busca-se desenvolver um aluno mais ativo, participante do processo de aprendizagem, com olhar sobre o contexto de mundo, capaz de analisar, argumentar, destituindo a maneira linear e fragmentada trabalhada na maioria das disciplinas. Assim, a SE pode contribuir para melhorar a aprendizagem dos estudantes, pois considera o social, as vivências dos estudantes, resultando na significação dos conceitos de Ciências da Natureza.

A "produção de uma SE só atinge os objetivos se for uma elaboração que envolve planejamento, busca de temática real, complexa, socialmente relevante e rica conceitualmente para os diversos campos da ciência. " (MALDANER E ZANON, 2001, p. 46).

A SE: "Alimentos: Produção e Consumo" fundamentou-se na importância do tema para a vida das pessoas e não somente para o a compreensão dos conceitos de ciências:

> A sua compreensão, sob o ponto de vista das Ciências, impõe o reconhecimento da sua riqueza conceitual que precisa ser significada a partir do contexto dos estudantes, contribuindo, dessa maneira, para a implementação de decisões conscientes, responsáveis e críticas sobre a alimentação cotidiana a ser utilizada por eles. Hoje as pesquisas têm mostrado cada vez mais, que uma vida bem-sucedida e um envelhecimento saudável estão diretamente relacionados com a qualidade dos alimentos, desde a sua produção até a ingestão. Por isso, a abordagem sistemática dessa questão é de fundamental importância para a formação dos estudantes desde a Educação Básica. (BOFF, 2006.p 10)

Nesse sentido, essa SE possibilita trabalhar os alimentos desde a sua produção até o seu consumo, num fazer problematizador aos estudantes. Contempla também, atividades práticas, ampliações de compreensões, identifica e conceitua os nutrientes, bem como sua importância e presença nos diferentes tipos de alimentos. Todos esses nutrientes posteriormente serão trabalhados na digestão humana, como um processo de transformação no organismo, envolvendo processos químicos e físicos ao longo do tubo digestório humano. São desenvolvidas situações como a produção do queijo, produção do pão, identificação de substâncias em laboratório de ciências, entre outras atividades práticas, todas relacionadas e envolvendo conceitos previamente e posteriormente trabalhados. Todos os conceitos são abordados de forma interdisciplinar, contemplando conteúdos da área de Ciências da Natureza.

Nessa intenção de trabalhar os conteúdos de forma contextualizada, visando significação conceitual é que permeia a SE. Segundo Vygotsky, os conceitos do cotidiano na idade escolar e a direção do seu desenvolvimento nesse período, demonstram que os conceitos da criança em idade escolar são caracterizados por falta da percepção consciente das relações, e o fato de nos tornarmos conscientes de nossas operações, como uma lembrança, uma imaginação por exemplo, passa a nos tornar capazes de dominá-las (VYGOTSKY, 2008, p.115). Sugere-se que é através dos conhecimentos científicos que a criança passa a ter a consciência reflexiva:

> O aprendizado escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conhecimentos científicos (VYGOTSKY, 2008, p. 115).

Assim, consciência significa generalização, e a formação de um conceito, implica uma série de conceitos a ele subordinados e em diferentes níveis de generalidade, ou seja, o conceito dado é inserido em sistema de relações que se pode configurar. Logo, os conceitos adquiridos na escola são mediados inicialmente por outro conceito, que posteriormente serão sistematizados com os conceitos científicos, desenvolvendo sua estrutura psicológica, como descreve Vygotsky:

> Nos conceitos científicos que a criança adquire na escola, a relação com um objeto é mediada, desde o início, por algum outro conceito. Assim, a própria noção de conceito científico implica certa posição em reação a outros conceitos. É nossa tese que os rudimentos de sistematização primeiro entram na mente da criança, por meio do seu contato com os conceitos científicos, e são depois transferidos para os conceitos cotidianos, mudando a sua estrutura psicológica de cima para baixo (p. 116).

Segundo o autor o desenvolvimento e o aprendizado são processos que ocorrem por meio das interações sociais. Na verdade, o nível de desenvolvimento da criança não deve ser avaliado por aquilo que ela aprendeu através da instrução, mas sim pelo modo como ela pensa sobre assuntos a respeito dos quais nada lhe foi ensinado (VYGOTSKY, 2008).

Nesse sentido, a SE pode vir a contribuir para o desenvolvimento do aprendizado com significação conceitual, pois a mesma considera questões de vivência dos estudantes instigando os mesmos a aprenderem os conceitos científicos a partir da temática de relevante socialmente e com autoria compartilhada do seu fazer cotidiano escolar e de suas aprendizagens. O quadro 1 explicita algumas atividades norteadoras da SE, as quais permitem a contextualização dos conteúdos escolares.

Quadro1: atividades norteadoras da SE: Alimentos- produção e consumo.

| **Problematização -Convite para refletir sobre a nossa alimentação do dia-a-dia** |
|---|
| *Atividade 1: O alimento nosso de cada dia - envolve questões tais como: por que nos alimentamos; de onde provém os alimentos; quais nutrientes você considera indispensáveis.* |
| *Atividade 2: Resgate da produção artesanal do queijo. Produção de um queijo com leite, sal, coalho, entre outros materiais. Discussões e produção de relatório a partir dos resultados obtidos.* |
| *Atividades 3: Identificação de substâncias e nutrientes nos alimentos - foram realizadas atividades a partir da produção do queijo, como separação das proteínas do soro, identificação da presença de água no leite, identificação de glicídios, identificação de minerais e vitaminas.* |
| **Alimentação e Nutrição (Significação de conceitos e estabelecimento de relações)** |
| *Atividade 4: Ação da bile sobre as gorduras - atividade que visa fazer uma analogia com azeite e detergente comparando esse processo com a bile e emulsificação de gorduras, ressaltando a que emulsificação de lipídios facilita a atuação de enzimas.* |
| *Atividade 5: Análise de rótulos de alimentos - realizado pesquisa e coleta de rótulos de alimentos com informação nutricional. Analisado as recomendações indicadas em cada constituinte. Observado a indicação de presença de substâncias e os grupos de nutrientes.* |
| *Atividade 6: produção do pão - preparação do pão integral. Compreensões sobre a produção do pão.* |
| *Atividade 7: Identificação da presença de amido em alimentos e ação da saliva sobre os alimentos - utilizado lugol e diferentes tipos de alimentos para identificar quais deles possuíam amido. Importância da mastigação para facilitar a digestão dos alimentos.* |
| *Atividade 8: entrevista com um dentista - realizado uma entrevista sobre cárie dentária com um dentista. Discussão posterior sobre a ingestão de açúcares e as cáries dentárias. Trabalhado a digestão desde a boca até o ânus.* |
| *Atividade 9: pirâmide alimentar ou pirâmide nutricional e descrição dos grupos alimentares - trabalhado textos e músicas que falam da fome, da questão nutricional no mundo. Trabalho dos grupos reguladores, construtores e energéticos da pirâmide, bem como a importância da água e das atividades físicas.* |
| *Atividade 10: avaliação de uma dieta alimentar - trabalho e análise de uma dieta alimentar incorreta. Realizado discussões acerca desta dieta e comparada com a sua dieta alimentar.* |
| *Atividade 11: Energia- produção e consumo - atividade durante três dias- anotaram a quantidade de alimentos que ingeriu, e o tempo da atividade física a cada dia. Observando os rótulos de alimentos.* |
| *Atividade 12: Sistematização - discussão com o grupo sobre a importância de conservar os alimentos de forma adequada. Mapa conceitual* |

Convém destacar que este conjunto de atividades necessitou de planejamento e organização de tempo e espaço. O primeiro momento sempre se dá a partir da problematização do tema, os significados trazidos do meio social em que estão inseridos os estudantes, e estes significados são ampliados à medida que os conceitos são abordados e tem participação efetiva dos alunos em sala de aula. Essa forma de ensino proporciona melhor compreensão dos conceitos e um olhar mais crítico do que lhe é proposto.

Desse modo, as atividades não podem configurar apenas uma tarefa que será transmitida ao aluno, mas sim valorizar o conhecimento dos estudantes, almejando que se tornem a partir disso, seres mais críticos e pensantes, como descreve Boff (2011):

> As atividades propostas não se caracterizam como algo a ser apenas transmitido aos alunos, como se eles fossem objetos passivos. Elas foram pensadas como algo dinâmico, aberto, flexível tendo a primazia na valorização dos conhecimentos dos alunos, nos seus dizeres, nas suas experiências visando a constituição de sujeitos (alunos e professores) mais críticos, indagadores, inquietos e que se percebam como seres inconclusos. Essa forma de ensino e aprendizagem não tem sido uma prática do cotidiano escolar, embora o papel central da escola seja "investigar, problematizar e discutir os fatos, situações e coisas presentes no dia a dia dos educandos. (p. 99).

No entanto, nem todas as atividades são realizadas com sucesso, podem não despertar tudo aquilo que esperamos dos alunos, ou muitas vezes não significar, o que é deprimente. Porém não devemos nos deixar abater, seguir e adequar o planejamento, para que assim possamos buscar objetivos que almejamos. Assim, trago neste trabalho alguns resultados da pesquisa.

A SE Alimentos Produção e Consumo, iniciou-se a partir de questionamentos, problematização do tema acerca desta temática, buscando pesquisar a alimentação dos estudantes, resgatar os conhecimentos de vivência dos estudantes e conhecer seus hábitos alimentares, tudo isso com o objetivo de produzir conhecimentos mais contextualizados, vinculados aos conceitos disciplinares que são trabalhados no 8º ano do ensino fundamental em ciências da Natureza.

Segundo os estudantes, a partir de suas escritas em diários de bordo, essa Situação de Estudo permitiu aprender sobre alimentação e melhorar os hábitos alimentares de seus cotidianos e trabalhar a qualidade de vida de suas famílias:

> Sobre esse estudo senti que aprender o que são nutrientes foi bem importante pois esses nutrientes nós precisamos para o nosso corpo, também precisamos fazer uma alimentação equilibrada para sermos saudáveis. Esse estudo me fez mudar a minha alimentação pois aprender o que são carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais, me faz concluir que cuidar da alimentação, saber o que está comendo é muito importante para a nossa saúde e bem-estar (A1).

> Foi um ótimo estudo, pois nos fez compreender o porquê devemos cuidar nossa alimentação (o que comer, e a quantia a ingerir). Pois muitas vezes comemos exageradamente, e acabamos ingerindo muita caloria, prejudicando nosso organismo. Acredito que isso foi muito bom para o nosso cuidado com o organismo, com a vida, e com as pessoas, pois podemos passar esse conhecimento a família e aos amigos, para também terem o cuidado com a saúde. Entregamos nosso relatório (pesquisa) sobre os alimentos, depois de refazermos ele em casa, e depois de trabalhar isso em aula. Adquiri um grande conhecimento, e estou cuidando mais da minha alimentação, para melhorar a minha qualidade de vida (D1).
>
> As calorias deles (alimentos) e os nutrientes desses alimentos, quais são melhores e saudáveis para cuidar da nossa saúde. A professora entregou a tabela sobre os alimentos, que me ajudou a diferenciar os alimentos que são saudáveis e os que contém muitos lipídios, e por esse motivo melhorei mais alimentação em minha vida, pois agora me alimento com mais frequência a base de algumas frutas e raramente como chocolate e pizza, hambúrguer, pastel e outros alimentos que contém muitos lipídios. Acho que isso me ensinou me alimentar bem e com mais frequência alimentos mais saudáveis (E1).

Os estudantes conseguiram assimilar os conceitos de alimentação saudável e qualidade de vida da sociedade humana e tomar para si a construção de hábitos alimentares saudáveis. Estes resultados mostram a importância de problematizar o ensino, significar os conceitos estabelecendo relações e sistematizar os saberes, designando diálogos e participação ativa dos estudantes.

Esses diálogos mostram que houve mudança no currículo, pois em um currículo tradicional as vivências, os questionamentos, apontamentos dos alunos não são considerados. Porém, a SE possibilitou-lhes compreender melhor conceitos e relações aos alimentos e hábitos saudáveis, visto que, num mundo em que as questões de diferenças e desigualdades são temas centrais, faz-se necessário o processo de reestruturação curricular, e que este seja norteado pela produção, desenvolvimento e análise, e assim poder contribuir para construção de um currículo integrado. (BOFF, 2011).

Entre tantas atividades realizadas com os estudantes, evidenciou-se a sistematização muito produtiva na construção de mapas de conceitos. Percebe-se que eles não só significaram os conceitos, mas também estabeleceram relações dos conceitos científicos do corpo humano. A seguir apresenta-se o mapa construído pelo estudante após a sistematização de algumas atividades da SE:

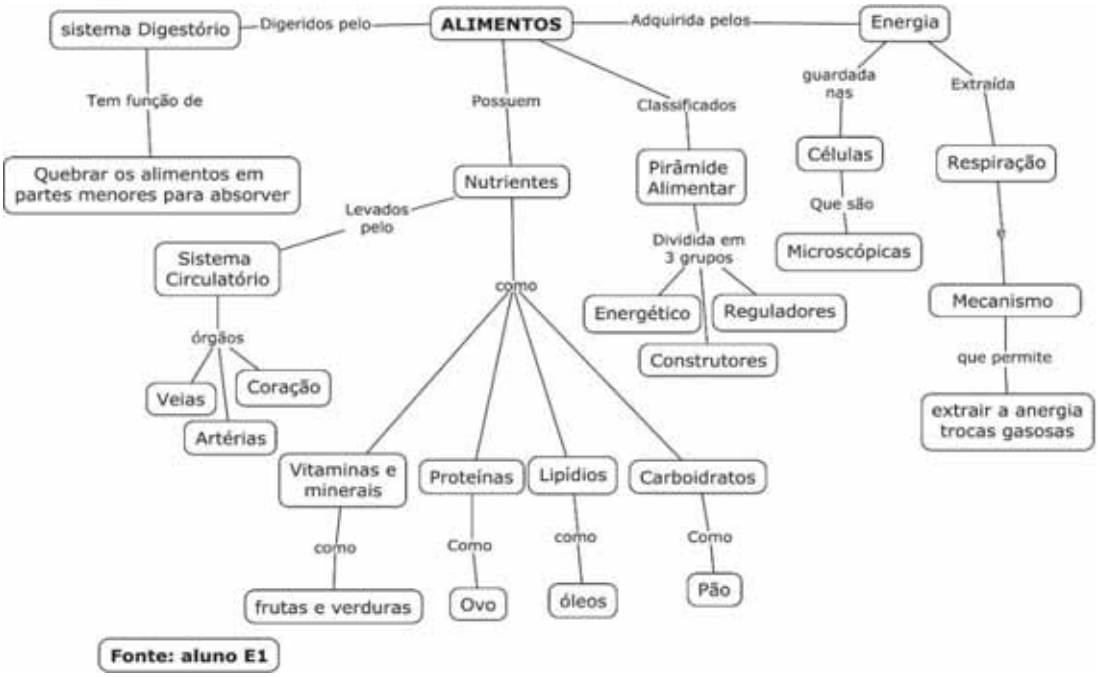



*Figura 1- Representação do mapa conceitual construído pelo aluno E1*

Neste mapa o estudante E1 mostra relações importantes dos alimentos com os diversos sistemas que constituem o organismo humano, pois ele apresenta conexões dos conceitos tais como: alimentos, nutrientes, obtenção e gasto de energia, células. Esses conceitos são trabalhados cotidianamente de forma isolada e descontextualizada, no ensino tradicional, porém observa-se que na concepção de SE os estudantes demonstram características importantes de internalizar os conceitos científicos, sendo uma forma interativa de produção de conhecimento, que permite novas produções e entendimentos, instigando os estudantes serem autores do seu fazer cotidiano. (BOFF, 2011).

Vygotsky (2008) aborda ser necessário entender o desenvolvimento dos conceitos científicos na mente da criança e questiona o que acontece na mente da mesma com os conceitos que lhe são ensinados e qual a relação entre a assimilação da informação e o desenvolvimento interno de um conceito na mente infantil. A resposta a esses questionamentos pode ser explicada através da psicologia infantil e podem ser duas, uma delas a qual chama de escola de pensamento e a outra a da evolução dos conceitos científicos. A primeira acredita que os conhecimentos científicos “não passam por nenhum processo de desenvolvimento”, sendo que esses são absorvidos já prontos na compreensão e assimilação, e afirma ainda que a maior parte das teorias da educação se baseiam nessa concepção. A segunda, “não nega a existência de um processo de desenvolvimento”, mas esse processo não

difere dos conceitos formados pela criança em sua experiência cotidiana. (VYGOTSKY, 2008, p.103-105).

Nesse sentido, a SE vem a calhar nesse processo de desenvolvimento das aprendizagens, visto que, perceber-se um ensino de ciências da natureza contextualizado, que busca trabalhar teoria com a prática e considera as temáticas e vivências dos estudantes. Os conhecimentos são concebidos e produzidos pelos estudantes, e podem evoluir; deste modo, o ensino disciplinar do qual é trabalhado na maioria das concepções se distancia. Segue um indicativo para aprendizagens dos conteúdos por trabalhos mais dinâmicos, o qual desenvolve várias habilidades, postura crítica e reflexiva do aluno.

Nesse movimento de buscar a qualidade da educação é evidente a necessidade que demandamos hoje de buscar uma educação que desenvolva e forme estudantes com senso mais crítico, uma educação para a cidadania na perspectiva de as escolas exercerem o papel social, papel este destinado às escolas, como descrito no fragmento abaixo:

> A escola, por ser uma instituição social com propósito explicitamente educativo, tem o compromisso de intervir efetivamente para promover o desenvolvimento e a socialização de seus alunos. Essa função socializadora remete a dois aspectos: o desenvolvimento individual e o contexto social e cultural. É nessa dupla determinação que os indivíduos se constroem como pessoas iguais, mas, ao mesmo tempo, diferentes de todas as outras. Iguais por compartilhar com outras pessoas um conjunto de saberes e formas de conhecimento que, por sua vez, só é possível graças ao que individualmente se puder incorporar. Não há desenvolvimento individual possível à margem da sociedade, da cultura. (BRASIL, 1997, p. 34).

Esses fatores nos levam a refletir acerca do aprendizado dos estudantes, ou seja, como eles realmente estão aprendendo nas instituições de ensino, qual o papel da escola num fazer pedagógico de ensino? Ao considerar o ambiente escolar, percebe-se a sua real distinção entre outros ambientes como por exemplo a família, o trabalho, o lazer. Visto que, a escola constitui um ambiente de convívio social, num fazer planejado para crianças e jovens, num período contínuo de tempo.

> Nesse movimento de ensinar e aprender, podemos pensar que as instituições de ensino possam desempenhar seu papel com o propósito de formar cidadãos capazes de atuar com competência e dignidade exercendo seus direitos e deveres para com a sociedade, ou seja, uma instituição social com objetivos educativos, desenvolvendo o social de seus alunos. (BRASIL, 1997, p. 34).

## Considerações finais

A pesquisa mostra que o processo de significação dos conceitos de ciências da natureza, no contexto de Situação de Estudo, contribui para a constituição de sujeitos mais críticos/reflexivos. Pois, ao desenvolver esta proposta de trabalho na turma do 8º ano do ensino fundamental em Ciências da Natureza e considerar as temáticas e vivências dos

estudantes possibilitou a autorreflexão, permitindo investigar o ambiente estudado, e também envolver-se enquanto professor e estudantes na compreensão das práticas escolares. Nessa intenção, a Situação de Estudo (SE) como uma proposta de inovação curricular vem a calhar nesse processo, pois consiste numa concepção de ensino didática que busca organizar o conhecimento para superar a abordagem linear dos conteúdos. Assim, pretende-se distender o conhecimento na concepção de SE, a qual propicia a aprendizagem com significação conceitual das Ciências da Natureza.

Referências

BOFF, T. d., HAMES, C., & FRISON, M. D. (2006). *Situação de Estudo: Alimentos: Produção e Consumo*. Ijui: UNIJUI, 2006.

BOFF, T. d. (2011). Processo Interativo: uma possibilidade de um currículo integrado e contribuição de um docente pesquisador - autor e ator - de seu fazer cotidiano escolar.*Tese de doutorado em Educação em Ciências: química da vida e saúde*. Porto Alegre: URGS, 2011.

BRASIL. (1997). Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências*. Brasília, 1997.

CARR, W., & KEMMIS, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación- acción en la formación del profesorado.* Barcelona: Martinez Roca, 1988.

FREIRE, P. (2006). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. (2001) Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: *Espaço da Escola*, n. 41, Ijuí: Ed Unijuí, jul. /set. 2001.

MALDANER, O., & ZANON, L. B. (2004). Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org). *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. IJUI: UNIJUI, 2004.

MARQUES, M. O. (2000). *Aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência*. pg 17. Ijui: UNIJUI - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2004.

MORAES, R. e GALIAZZI, M. do Carmo. (2011). *Análise Textual Discursiva*. Ijui: UNIJUI, 2011. 2 rev.

PORLÁN, R., & MARTÍN, J. (1997). *El diario del profesor. (4).* Sevilla: Diada S.L.,1997.

VYGOTSKY. Lev Semenovitch.1896-1934. *Pensamento e linguagem*/L.S. Vygotsky; tradução Jeferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Nelo.- 4ª ed. - São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ZABALZA, M. (1994). *Diarios de Aula.* (J. PACHECO, & J. MACHADO, Trads.) Portugal: Porto Editora, 1994.

# A FORMAÇÃO PARA A PESQUISA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, SEGUNDO LICENCIANDOS EM PEDAGOGIA DA UESC

Marilene Zeferino Costa Netto (Universidade Estadual de Santa Cruz)
Adriane Lizbehd Halmann (Universidade Estadual de Santa Cruz)

**Resumo:** Compreendendo que a formação para a pesquisa condiciona as práticas de ensino de Ciências entre pedagogos, buscamos identificar as compreensões dos licenciandos de Pedagogia da UESC acerca da pesquisa e da sua contribuição para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, os licenciandos foram convidados a responder um questionário, que foi submetido à análise textual discursiva para encontrar unidades de sentido, categorizá-las de acordo com o referencial do Educar pela Pesquisa e da pesquisa como questionamento reconstrutivo, para então construir um novo metatexto. Os resultados evidenciam lacunas na formação para a pesquisa, contudo, foi apontada como importante em um ensino de ciências investigativo e interacionista.

**Palavras-chave:** Pesquisa. Formação do pedagogo. Ensino de Ciências. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

## INTRODUÇÃO

A inserção da pesquisa na formação do pedagogo é um tema que provoca reflexões e debates sobre a sua validade e importância na formação desse profissional, sendo a sua importância reforçada pelas Resoluções CNE/CP Nº 1/2002 (BRASIL, 2002) e CNE/CP Nº 1/2006 (BRASIL, 2006), o que resultou em mudanças nos cursos de licenciaturas das Instituições de Ensino Superior (IES) no país.

Na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), situada entre as cidades de Ilhéus e Itabuna, na região Litoral Sul da Bahia, as bases teóricas e orientações legais levaram a uma reestruturação curricular no Curso de Pedagogia, a partir do primeiro semestre de 2013. Estudos anteriores (SANTOS; HALMANN, 2014) demonstraram que, dentre as alterações realizadas, a formação para a pesquisa e para o ensino de Ciências passou a ter espaço evidente, entretanto, a análise do currículo demonstrou que o propósito e a forma de implementação da formação para a pesquisa neste curso apresentam lacunas. Este contexto nos levou a questionar aspectos relacionados à contribuição da pesquisa na formação inicial

do Pedagogo que, atuará no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para ampliar a compreensão desse fenômeno, realizamos uma pesquisa de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da Uesc, sendo este artigo derivado da dissertação, no qual apresentaremos e aprofundaremos as análises sobre um aspecto específico da investigação.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2006), dentre as necessidades formativas dos licenciandos que ensinarão Ciências, a pesquisa se constitui como uma das mais importantes, uma vez que "[...] a iniciação do professor à pesquisa transforma-se assim em uma necessidade formativa de primeira ordem" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006, p. 63). Tomando por base os estudos de Carvalho e Gil-Pérez (2006) que indicaram as necessidades formativas do professor de Ciências e as pesquisas de Souza e Chapani (2015) acerca do pedagogo que ensina Ciências, compreendemos a importância da formação do pedagogo para a promoção da educação científica no desenvolvimento do seu trabalho pedagógico.

Acatamos a ideia de que a compreensão acerca da pesquisa pode influenciar a sua utilização no ensino de Ciências realizado pelo pedagogo. Desse modo, é imprescindível que esse profissional compreenda as questões epistemológicas relativos ao ensino de Ciências e aos aspectos relacionados tanto ao ensino, quanto à aprendizagem nessa área do conhecimento. Cachapuz, Praia e Jorge (2004), instigam para a necessidade de se valorizar no ensino de Ciências o "como" e o "porquê" ao invés de "o que, quem, qual e quando" (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 369).

Compreendemos que a formação para a pesquisa pode contribuir para a atuação profissional do pedagogo no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, favorecendo o desenvolvimento de práticas pedagógicas investigativas, ideia que nos mobilizou para o desenvolvimento desse estudo. Partindo desses pressupostos, em uma etapa já concluída desta pesquisa, analisamos o Projeto Acadêmico Curricular (PAC) do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC, 2012) e identificamos a inserção da pesquisa na formação do pedagogo (COSTA NETTO; HALMAN, 2015). Os resultados sobre a análise do PAC nos levaram a continuar a pesquisa investigando as compreensões dos licenciandos em Pedagogia da Uesc sobre a pesquisa e suas contribuições para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para tal, delimitamos o objetivo desse estudo no sentido de identificar a compreensão dos estudantes do Curso de Pedagogia da UESC acerca da pesquisa e sua contribuição para a

atuação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir dos resultados alcançados, pretendemos contribuir com as reflexões sobre a formação do pedagogo, a fim de que possam contemplar uma formação por meio de uma postura investigativa, tanto dos educandos, quanto do educador, necessárias para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Apoiamo-nos no aporte teórico do "Educar pela pesquisa" (DEMO, 1998; GALIAZZI; MORAES, 2002; GALIAZZI, 2011) e na compreensão de pesquisa a partir de Demo (1997, 2005, 2011, 2012), pois consideram o questionamento reconstrutivo do conhecimento, a argumentação e comunicação como etapas do processo de desenvolvimento da autoria, por meio da pesquisa. Para os autores supracitados, a formação para a pesquisa é essencial na formação inicial de professores, notadamente para aqueles que ensinarão ciências. Nesse sentido, a pesquisa contribui para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos, necessária para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Uma das necessidades para o ensino de Ciências é o reconhecimento pelo professor, do aspecto mutável e transitório do conhecimento, o que requer uma formação contínua desse profissional que atua no ensino de Ciências, possibilitada por meio da pesquisa. Para favorecer essa postura epistemológica, exige-se uma mudança do foco de ensinar para o de aprender, possível de se concretizar por meio da pesquisa como prática cotidiana, conforme afirma Demo (2005): "Pesquisa é processo que deve aparecer em todo trajeto educativo, como *princípio educativo* que é, na base de qualquer proposta emancipatória" (DEMO, 2005, p. 16, grifos do autor).

Como princípio educativo, a pesquisa promove "o despertar da curiosidade, da inquietação, do desejo de descoberta e criação, sobretudo atitude política e emancipatória de construção do sujeito social competente e organizado" (DEMO, 2005, p. 82). Nesse sentido, a pesquisa como princípio educativo pode contribuir para a educação científica em todas as etapas da educação, em especial com as crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois valoriza a curiosidade e espírito investigativo natural das crianças, contribuindo para a construção da autonomia necessária ao cidadão.

## METODOLOGIA

Este estudo se constitui em uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) em decorrência do fato de ter o foco nos sujeitos e suas subjetividades, suas experiências e perspectivas formativas que possibilitam uma preparação para a ação. Acrescente-se ainda o fato de a pesquisadora, como principal instrumento, ter feito a coleta de dados no ambiente natural do fenômeno estudado, valorizando-se o contexto e as interrelações entre os sujeitos como elementos perpassados de sentidos e significados.

Este texto contempla uma parte da pesquisa desenvolvida no Mestrado em Educação em Ciências, sendo a íntegra apresentada na dissertação, contemplando todas as etapas e procedimentos utilizados. A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário aplicado no primeiro semestre do ano de 2015 a estudantes matriculados no 5º e no 7º semestres no Curso de Licenciatura em Pedagogia da Uesc. Esse critério de escolha a partir do semestre se deu em virtude do fato desses estudantes terem vivenciado as alterações no currículo que incluíram a pesquisa na própria formação inicial.

Os contatos com os estudantes aconteceram em diferentes locais, sendo alguns realizados na própria Uesc e outros nas escolas em que eles desenvolviam as atividades de Estágio Supervisionado e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), além de locais de trabalho dos estudantes. Após os estudantes terem sido informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo, solicitou-se que os mesmos consentissem a sua participação assinando o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE)[1], sendo aceito por todos os contactados. Para preservar a identidade dos estudantes, os nomes foram suprimidos e substituídos pela letra E, seguida da numeração de 1 a 20.

Após a coleta, os dados foram analisados por meio de sucessivas leituras a fim de captar os sentidos e significados das respostas dos estudantes ao questionário. A análise se deu segundo os princípios da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011), utilizada com a finalidade de "[...] aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga por meio da análise rigorosa e criteriosa de informações" (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 11), de acordo com as seguintes etapas: primeiro, da desconstrução e unitarização dos textos a

[1] Esta pesquisa tramitou no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz, sob CAAE nº 39508314.9.0000.5526.

fim de examiná-los nos detalhes e em seguida fragmentá-los buscando unidades constitutivas; segundo, o estabelecimento de relações a partir de categorização buscando as relações entre as unidades, reagrupando-as em categorias; terceiro, captar o novo emergente, ou seja, novas teses, através da comunicação da pesquisadora, constituídos de descrição, interpretação e argumentação, para formar o metatexto (cf. MORAES; GALIAZZI, 2011).

Os dados permitiram compreender melhor o objeto de estudo, apontando resultados sobre as compreensões dos estudantes de Pedagogia acerca da pesquisa e suas contribuições para o ensino de Ciências, sendo explicitados a seguir.

## RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa como princípio educativo e científico é uma possibilidade para as práticas pedagógicas dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois considera o professor como mediador do processo de aprendizagem das crianças, partindo sempre do diálogo argumentativo e construtivo do saber, apoiado numa concepção crítica de currículo.

Em conformidade com as ideias anteriores, é imprescindível que na formação inicial os professores exercitem a reflexão crítica sobre os fundamentos da educação e seus pressupostos subjacentes, de modo a adotarem opções teórico-metodológicas nas quais a reflexão e a ação didáticas possam contribuir para desmitificar as concepções sobre a produção do conhecimento científico e sua aplicação, nas quais a pesquisa seja uma atitude cotidiana (cf. DEMO, 1998).

A análise das respostas dos estudantes ao questionário considerou duas categorias finais, as quais serão utilizadas para a descrição dos resultados, conforme já indicadas anteriormente: compreensões sobre pesquisa e contribuições da pesquisa para o ensino de Ciências.

### Compreensões sobre pesquisa

Com o objetivo de identificar a compreensão dos futuros pedagogos, foi solicitado em uma das perguntas do questionário que definissem pesquisa. Os estudantes E9 e E19 definem pesquisa como um ato de investigação, aproximando-se das ideias de Demo (2005) a seguir:

"Em termos cotidianos, pesquisa não é ato isolado, intermitente, especial, mas *atitude* processual de investigação diante do desconhecido e dos limites que a natureza e a sociedade nos impõem" (DEMO, 2005, p. 16, grifo do autor).

> Ato de investigar, buscando novas experiências e apontando possibilidades (E9);
>
> Pesquisa é o ato de investigar, de olhar com mais atenção, de compreender determinado fenômeno (E19).

Dois estudantes destacaram a busca por respostas ao apresentarem sua definição de *pesquisa,* o que corrobora com a necessidade de produzir conhecimento próprio, de aprender a aprender, conforme afirma Demo (2005) sobre a aprendizagem por meio da pesquisa. Assim os estudantes E3 e E6 definiram a pesquisa:

> A pesquisa nasce da inquietação sobre algo. Dessa forma, defino pesquisa como a busca por respostas as quais ainda não possuímos, ou aprofundamento dessas possíveis respostas (E3);
>
> Consiste em descobrir novos conhecimentos de determinada área, ou até mesmo para encontrar respostas para um problema específico (E6);

Já os estudantes E17 e E18 destacaram o aprofundamento de um conhecimento, sendo que E17 ainda acrescenta a associação entre a teoria e a prática, de modo semelhante ao estudante E5:

> Pesquisa para mim consiste em: levantar novas informações para solucionar um problema, obter meios, conhecimento, servir como instrumento para enriquecer a teoria e a prática (E5);
>
> Ato de conhecer mais aprofundado um determinado assunto, sua teoria para associar a prática. A pesquisa é o ato de conhecer o *lócus,* os teóricos e os campos para podermos nos posicionar acerca de um determinado assunto (E17);
>
> Forma de conhecimento aprofundado de algo que era de pouco conhecimento (E18);

A aproximação entre teoria e prática, conforme as respostas supracitadas reiteram a afirmativa de Demo (1998) e Galiazzi (2011) a esse respeito, uma vez que, para esses autores, a pesquisa utilizada a partir dos princípios do questionamento reconstrutivo do conhecimento possibilita a aproximação entre teoria e prática, academia e educação.

Pesquisa centrada no espaço acadêmico e associada a avanços na sociedade foi outra característica presente em duas respostas, uma delas do estudante E13, que indica a existência de várias etapas no processo de produção de novos conhecimentos por meio da pesquisa:

> Pesquisa é o processo, onde o indivíduo por meio da investigação passa por várias etapas buscando adquirir ou produzir um novo conhecimento, que posteriormente contribuirá para o avanço de alguma área da sociedade (E13).

Lima (2012) considera que o desenvolvimento da autonomia intelectual e moral do estudante como sujeito do processo de aprendizagem ocorrem por meio da pesquisa. Como consequência da pesquisa em sala de aula, a autora defende que o sujeito "se integre em projetos que possam provocar transformações sociais" (LIMA, 2012, p. 204). Inferimos que as contribuições da pesquisa para a sociedade presentes nas ideias do estudante E13 aproximam-se das ideias de Lima (2012) ao referir-se à consequência da pesquisa como possibilidade de transformação social por meio das ações dos sujeitos.

É possível apresentar uma síntese de algumas características presentes na compreensão que os estudantes de Pedagogia da Uesc apresentaram sobre pesquisa, dentre elas, as seguintes ideias: a pesquisa surge de uma inquietação, passa por etapas, dentre elas o levantamento de informações e aprofundamento de conhecimentos ou respostas; e ainda, possibilita desenvolver a criticidade, reflexão e aquisição de novos conhecimentos. Em relação ao trabalho do professor, os estudantes afirmaram que ajuda a definir ações e objetivos e aponta possibilidades de ação.

De modo geral, foi possível perceber nas respostas dos estudantes um predomínio de ideias que reconhecem a pesquisa como um processo de investigação, que exige a ação dos sujeitos envolvidos para a resolução de problemas. Alguns estudantes incluem a possibilidade de relação entre a teoria e prática a partir da pesquisa; outros vêem a pesquisa como promotora de possibilidades e de avanços para a sociedade.

## Contribuições da pesquisa para o ensino de Ciências

As respostas dos estudantes ao questionário no tocante às contribuições da pesquisa para o ensino de ciências possibilitaram inferir, a partir de sua análise, que há o reconhecimento da contribuição da pesquisa para a prática pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme descreveremos a seguir.

No questionário, perguntamos: de que modo você acredita que a pesquisa poderá contribuir para a sua prática pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em especial, no componente curricular de Ciências? Algumas respostas se referiram a aspectos relacionados ao desenvolvimento das crianças, outras deram ênfase ao despertar do gosto e interesse das crianças pelos estudos, conforme podemos constatar nas seguintes transcrições:

> Buscar atividades lúdicas para auxiliar no desenvolvimento das crianças (E-12);
>
> Facilita aprendizagem e fixação dos conteúdos e permite trabalhar conteúdo complexo de maneira dinâmica (E-13);
>
> Desenvolver o gosto [nas crianças] pela pesquisa e interesse pela Ciência. (E-15);
>
> Buscar formas inovadoras para despertar o gosto pelo assunto de Ciências no aprendiz (E-17);
>
> Nova visão na área de Ciências Naturais através de investigações (E-20).

Nas respostas transcritas acima dos estudantes sobre as contribuições da pesquisa para o ensino de ciências, identificamos uma predominância de aspectos que se relacionam à concepção interacionista de educação por valorizar a participação dos sujeitos, o lúdico e o uso de dinâmicas que promovam a aprendizagem e o desenvolvimento das crianças. Outro aspecto ressaltado é a necessidade de inovação no ensino, inclusive por meio da investigação, o que exige papel ativo do sujeito.

O estudante E14 referiu-se à contribuição da pesquisa afirmando que "[...] proporciona experiência na sala de aula enquanto cenário complexo" (E-14). Esse mesmo estudante, ao citar que a pesquisa "permite contato direto com os sujeitos" (E-14), deixa implícito o reconhecimento dessa necessidade, uma vez que cada sujeito é um ser histórico e social, com características diversas, o que exige do pedagogo reconhecimento dos sujeitos com os quais trabalha. Ao apresentar a sua compreensão sobre a contribuição da pesquisa para o ensino de Ciências E14 relaciona característica da concepção crítica de educação ao identificar a sala de aula como um cenário complexo, estando aí implicadas múltiplas dimensões desse contexto de atuação profissional

Para o estudante E18, a contribuição da pesquisa para o ensino de ciências possibilita "tirar dúvidas diversas que ocorrerem no processo educacional" (E18), associando assim a pesquisa a uma atividade acadêmica de esclarecimento de dúvidas. Contudo, na resposta do estudante E18 não há detalhes que permitam inferir como ocorre o processo educacional, o que dificulta compreender se há ou não semelhanças com os princípios do Educar pela pesquisa propostos por Demo (1998) e Galiazzi (2011): questionamento, argumentação e comunicação.

De modo semelhante, o estudante E16 compreende a contribuição da pesquisa para o ensino de ciências "como suporte para contribuir com a aprendizagem das crianças" (E16). Nas respostas dos estudantes E16 e E18 não percebemos uma relação da pesquisa como um princípio educativo, uma vez que não propõem um questionamento reconstrutivo do

conhecimento, nem promovem a construção de argumentação, o que nos levou a relacioná-las ao uso da pesquisa como uma atividade apenas de busca de informações, sem o necessário questionamento e argumentação inerentes ao Educar pela pesquisa.

Ao se considerar a análise mais ampla das respostas dos estudantes envolvendo a totalidade dos procedimentos utilizados na pesquisa de Mestrado, ficou evidente a presença de uma contradição entre as ideias dos estudantes quanto à definição de pesquisa apresentada. Assim, ao definir pesquisa houve a predominância de uma concepção empirista com ênfase nos modelos acadêmico e científico de pesquisa. Já ao se referir ao ensino de ciências, houve um maior número de respostas que o relacionaram às características da educação interacionista e crítica. Estas constatações nos levaram a buscar compreender melhor o fenômeno quanto aos aspectos interrelacionados com o contexto.

A partir das conclusões acerca das interlocuções com os estudantes, atribuímos o fato do predomínio das características de ensino de ciências interacionista à vivência do Estágio Supervisionado e do PIBID durante o período de realização desse estudo, repercutindo assim na construção de uma concepção de ensino de Ciências pautada na reconstrução do conhecimento a partir da relação dialógica entre os sujeitos e o objeto do conhecimento.

Podemos afirmar que nas respostas dos estudantes de licenciatura em Pedagogia da Uesc, encontramos relações do ensino de ciências com características da concepção interacionista de educação, ao reconhecerem o caráter histórico e social dos sujeitos, a ludicidade e interação entre os sujeitos e o objeto do conhecimento.

## CONCLUSÕES

A inclusão da pesquisa na formação inicial do pedagogo é considerada importante, pela possibilidade de promover o desenvolvimento da autonomia intelectual, necessária para o trabalho pedagógico capaz de contribuir com a formação de sujeitos igualmente capazes de questionar e construir conhecimentos a partir da pesquisa.

O desenvolvimento desse estudo, a partir da análise das respostas ao questionário aplicado a estudantes de Licenciatura em Pedagogia da Uesc, possibilitou identificar a compreensão de pesquisa dos referidos estudantes e qual a contribuição da pesquisa atribuída por eles para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Retomando o objetivo proposto para este estudo, ou seja, identificar a compreensão dos estudantes do curso de licenciatura em Pedagogia da UESC acerca da pesquisa e sua contribuição para atuação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, concluímos que, na compreensão de pesquisa apresentada pelos estudantes, houve o predomínio de uma definição associada à pesquisa acadêmica e busca de informações, numa perspectiva tradicional de ensino. A pesquisa da própria prática foi evidenciada por alguns estudantes, indicando a possibilidade de melhoria da prática pedagógica no ensino de Ciências. Contudo, as compreensões acerca de pesquisa apresentadas não se fundamentam nos princípios do Educar pela pesquisa (DEMO, 1998; GALIAZZI, 2011), considerados nesse estudo como importantes na construção da autonomia intelectual dos sujeitos.

Quanto à contribuição da pesquisa para o ensino de Ciências, ficou claro o reconhecimento pelos estudantes, da importância da pesquisa para a atuação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de práticas pedagógicas investigativas, que problematizem o conhecimento existente e proponha soluções para os problemas encontrados.

A concepção de pesquisa dos estudantes apresentou uma maior relação com a concepção de ensino tradicional, o que se evidencia como uma lacuna na formação, demandando novas pesquisas. Contudo, ao se reportarem ao uso da pesquisa no ensino de Ciências, houve uma maior aproximação da concepção de ensino interacionista, no qual a participação do sujeito na construção do conhecimento ocorre a partir da sua interação com o objeto de conhecimento e o contexto no qual está inserido.

Concluindo, de acordo com o objetivo desse estudo em identificar a compreensão dos estudantes do Curso de licenciatura em Pedagogia da UESC acerca da pesquisa e sua contribuição para a atuação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e a partir dos resultados alcançados, pretendemos contribuir com as reflexões sobre a formação do pedagogo, a fim de que possam contemplar uma formação por meio de uma postura investigativa, tanto dos educandos, quanto do educador, necessárias para o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **A pesquisa qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de fevereiro de 2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 18 fev. 2002. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf> Acesso em: 20 mar. 2014.

BRASIL. **Resolução CNE/CP Nº 1, de 15 de maio de 2006**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em pedagogia, licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, 16 mai. 2006, Seção 1, p. 11. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf >. Acesso em 16 fev. 2014.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da Educação em Ciências às orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Revista Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/05> Acesso em: 20 dez. 2013.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. 8ª ed., São Paulo: Cortez, 2006.

COSTA NETTO, Marilene Zeferino; HALMANN, Adriane Lizbehd. A formação do pedagogo para a pesquisa e sua inserção no ensino de Ciências: uma análise a partir do Projeto Acadêmico Curricular do Curso de Pedagogia da UESC. **X ENPEC**. Águas de Lindóia, 24 a 27 de nov de 2015. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R1765-1.PDF> Acesso em 11 de abr de 2016.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 3ª ed. Campinas: Ed Autores Associados, 1998.

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 11ª ed., São Paulo: Cortez, 2005.

DEMO, Pedro. Pesquisa: princípio científico e educativo. In: DEMO, Pedro. **Praticar Ciência**: metodologias do conhecimento científico. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 65-101.

DEMO, Pedro. Pesquisa como princípio educativo na universidade. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Org.). **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos**.** 3a. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 39-64.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa:** ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/08.pdf > Acesso em: 20 ago. 2014.

LIMA, Valderez Marina do Rosário. Pesquisa em sala de aula: um olhar na direção do desenvolvimento da competência social. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Org.) **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. 3a. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 203-2014.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2ed. Ijuí: Editora Unijuí. 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Org.) **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. 3a. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p.11-20.

MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Org.) **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. 3a. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

SANTOS, Joseane Pereira dos; HALMANN, Adriane Lizbehd. A Pesquisa na formação de professores de Ciências: uma análise a partir do curso de licenciatura em Pedagogia da UESC. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**. IV, 2014, Ponta Grossa, Anais. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/2014/pdfs/SD_06_FORMACAO_DE_PROFES.pdf _>. Acesso em: 10 mar. 2015.

SOUZA, Ana Lúcia Santos; CHAPANI, Daisi Terezinha. Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais. **Práxis Educacional**. Vitória da Conquista. v. 11, n. 19, p. 119-136, maio/ago 2015. Disponível em: <http://periodicos.uesb.br/index.php/praxis/article/viewFile/4765/4531> Acesso em: 30 nov. 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ. **Projeto acadêmico-curricular do curso de licenciatura em Pedagogia - PAC**. Ilhéus-BA, 2012. Disponível em: <http://www.UESC.br/cursos/graduacao/licenciatura/pedagogia/pac_pedagogia_2013.1.pdf> Acesso em: 10 set. 2014.

# A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BOTÂNICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Inês Trevisan (Curso de Ciências Naturais/Biologia - UEPA, Campus Altamira)
Nayara Sabrina de Freitas Alves (Curso de Ciências Naturais/Biologia - UEPA)

## RESUMO

Estudantes têm descrito os conteúdos de Biologia como abstratos por não compreenderem o papel das estruturas e dos organismos em estudo. A prática descrita busca avaliar as contribuições de atividades práticas de laboratório para a aprendizagem de conceitos de botânica no Ensino Médio. Na oficina se aplicou avaliação teórico-prática do conteúdo e também oral, obtendo as impressões dos alunos sobre o trabalho realizado. A primeira apontou que o uso de atividades práticas contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos conteúdos, e a segunda, demonstrou que as práticas de coleta e de laboratório estimularam a curiosidade e o interesse dos alunos pela botânica.
**Palavras-chave:** ensino de biologia; conteúdos de botânica; atividades práticas.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino-aprendizagem de conteúdos de Biologia tem sido visto como desafiador para professores e alunos. Em diversas situações os estudantes descrevem os conteúdos da área como abstratos por não conseguirem visualizar e compreender o papel das estruturas micro e macroscópicas em estudo. No entanto, pesquisas destacam a importância de aulas práticas para o esclarecimento e desmistificação de conceitos. Dentre estas, Pessin e Nascimento (2010) apontam que a aprendizagem se torna mais significativa quando o professor utiliza aulas teórico-práticas, visto que estas contribuem para o entendimento dos conteúdos e para a construção do conhecimento pelo aluno.

O uso de práticas experimentais nas aulas teóricas de Biologia é relevante para a vida acadêmica dos educandos e do próprio professor. Portanto, este artigo apresenta um relato de experiência de uma oficina realizada em tempos de estágio supervisionado em uma escola de Ensino Médio no Município Altamira-PA. As aulas ministradas abordaram o Reino *Plantae* de forma micro e macroscópica. A atividade prática, associada com o conhecimento empírico do educando, foi uma aliada no processo ensino-aprendizagem, visto que auxiliou no

esclarecimento de conceitos e na desmistificação do mundo vegetal. Sendo assim, buscamos avaliar as contribuições de atividades práticas de laboratório para a aprendizagem de conceitos de botânica no Ensino Médio.

Esta análise destaca a importância dos professores de Biologia trabalharem os conteúdos de modo prático, reflexivo e dialogado. As experiências adquiridas em estágio supervisionado incentivam a inovar e a refletir sobre a prática docente. Segundo Scalabrin e Molinar (2013), isso ocorre devido o estágio curricular supervisionado colocar o acadêmico em contato com o seu futuro espaço de trabalho e oferecer oportunidades de vivenciar no espaço educacional a indissociabilidade teoria-pratica. Experiências que são responsáveis pela preparação de acadêmicos para atuar e inovar nos espaços educacionais.

## 2. METODOLOGIA

Este trabalho faz uma análise qualitativa de uma oficina sobre o Reino *Plantae.* As aulas foram ministradas no laboratório de uma escola pública de Ensino Médio em período de Estágio Supervisionado durante três dias, envolvendo alunos da instituição.

A sequência didática ocorreu em três encontros de três horas cada, seguindo os encaminhamentos, a saber:

a) No primeiro dia, foram introduzidos os conceitos básicos de classificação dos seres vivos e de microscopia. Além de destacar a diferenciação entre célula eucariótica e procariótica, enfatizando as células eucarióticas vegetais como forma de aproximar o educando ao tema principal a ser abordado. Por meio de atividades práticas os alunos adquiriram noções gerais sobre microscopia, preparo de lâminas e ainda perceberam as diferenças básicas entre célula eucariótica vegetal, animal e célula procariótica (bacteriana).

b) No segundo dia, por meio de aula dialogada, desenvolveu-se o tema “Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas”. Trabalhando-se os diferentes tipos de células vegetais e seus principais tecidos. Em seguida, se realizou uma visita ao pátio da escola para a coleta de amostras vegetais que seriam classificadas considerando os grupos vegetais estudados. Preparou-se varias lâminas das amostras coletadas em conjunto com os alunos para a visualização dos estômatos, tecidos (parênquima clorofiliano, parênquima lacunoso) e epiderme da folha. Em seguida, os estudantes desenharam e identificaram as estruturas visualizadas ao Microscópio Ótico Comum (MOC) em seu roteiro de estudo.

c) No último dia, abordou-se o tema “Angiospermas”, com ênfase na anatomia e histologia das folhas, caules e raízes de plantas pertencentes a este grupo. Como atividade

prática, os estudantes visualizaram lâminas prontas de raízes e caules de angiospermas mono e dicotiledôneas e desenharam as estruturas em seu roteiro. Com as folhas e raízes coletadas de diferentes angiospermas, os alunos classificaram as amostras vegetais como pertencentes a plantas mono e dicotiledôneas. Após cada prática realizada, os estudantes desenharam as estruturas visualizadas ao microscópio em seu roteiro de atividades. Durante as atividades, os alunos foram instigados a associar as características macro e microscópicas dos vegetais com o processo de adaptação destes ao ambiente natural.

A avaliação dos estudantes se procedeu de forma contínua e formativa, tendo como critérios avaliativos, a participação, a execução das atividades presentes nos roteiros e atividade teórico-prática sobre os conteúdos ministrados. Ao termino da oficina ocorreu uma avaliação escrita com perguntas abertas, além de uma avaliação oral em que os alunos relatavam suas impressões sobre as aulas. O modo escolhido para registrar a avaliação oral obtida pela entrevista foi a gravação, que segundo Schraiber (1995), permite também captar e reter por maior tempo um conjunto amplo de elementos de comunicação de extrema importância.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 O Papel da Experimentação no Processo de Aprendizagem

O uso da experimentação no ensino de botânica mostrou-se um recurso eficiente para a aprendizagem. De início os estudantes não possuíam nenhum conhecimento prático sobre o uso do microscópio e também, poucas informações sobre o conteúdo programático ministrado. No entanto, no decorrer das atividades se mostraram mais independentes com relação a busca do conhecimento. De acordo com a Sociedade de Biologia de Londres (2010), isso ocorre, pois, a atividade prática desperta, entusiasma e incentiva o interesse dos estudantes pela ciência.

As atividades práticas de microscopia desenvolvidas foram relacionadas com o papel das células e dos tecidos vegetais para a planta como um todo. De início os educandos demonstraram dificuldades com o uso do MOC, mas após o preparo de várias lâminas desenvolveram a habilidade de manipular o equipamento. No primeiro dia de atividade, os alunos compreenderam a diferença entre células eucarióticas e procarióticas por meio do estudo das organelas citoplasmáticas. Apesar do conteúdo conter termos técnicos, a correlação das estruturas citoplasmáticas com suas aplicações no cotidiano facilitou a sua compreensão.

As atividades experimentais, por outro lado, demonstraram aos estudantes o verdadeiro formato e organização celular, visto que muitos deles tinham uma imagem fictícia sobre o formato dessas estruturas.

Com a abordagem que diferenciava os grupos "briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas" foi percebida a dificuldade dos educandos em memorizar novos termos científicos. Por esse motivo, buscou-se sempre repetir juntamente com os alunos os termos em destaque. A aula prática também auxiliou nesse processo, devido ao fato de possibilitar a repetição dos termos por meio de desenhos, facilitando assim a sua memorização e compreensão. A relação entre organização celular, morfologia externa e evolução das plantas também ocorreu de forma positiva, uma vez que os alunos puderam relacionar as características micro e macroscópicas com a classificação dos grupos vegetais em estudo.

Esses avanços na aprendizagem ocorreram, devido a contextualização do tema com os demais ramos da Biologia e inclusive com outras áreas do conhecimento. Além disso, no decorrer das atividades os alunos foram instigados a debater sobre o conteúdo. Segundo Araújo *et al* (2013, p. 4), essa é uma ação relevante, pois são nos momentos de discussão que se contextualiza a experimentação, de modo a estimular os estudantes a refletir sobre os possíveis erros ocorridos durante a execução das atividades, acrescentando-se a essa observação dos autores, a possibilidade de se estabelecer um *link* entre o micro observado em laboratório com o macro vivenciado no cotidiano.

As aulas de laboratório são excelentes estratégias pedagógicas para abordar os conteúdos curriculares obrigatórios de forma reflexiva. Para Pereira, Lima e Gallão (2014, p. 1411) essas atividades podem envolver tanto os assuntos propostos nos livros didáticos, como tópicos transversais elencados nas diretrizes curriculares, o que estimula a interdisciplinaridade e a contextualização. Em virtude disso, no encerramento das atividades, foi trabalhado o conteúdo, Angiospermas, com enfoque na organização celular das folhas, caules e raízes. Entender a microscopia desse grupo possibilitou que os alunos compreendessem as diferenças entre plantas mono e dicotiledôneas microscopicamente. As atividades práticas ainda auxiliaram na compreensão do processo de crescimento vegetal, do sistema de transporte de nutrientes e da fotossíntese. O uso do MOC auxiliou no conteúdo deixando-o mais dinâmico, eficiente e, portanto, esclarecedor.

A participação dos alunos por meio de perguntas e comentários foi considerada um parâmetro avaliativo igualmente importante, pois é dessa forma que os estudantes podem demonstrar seu aprendizado e suas fragilidades conceituais e experimentais. Ferro (2006), ao considerar a LDB 9394/96, destaca que a avaliação deve valorizar aspectos qualitativos em

vez de apenas utilizar os quantitativos. Este aspecto é valioso tendo em vista que a avaliação também é contínua e acumulativa e, portanto, deve considerar diferentes parâmetros. É possível que o educador trabalhe uma avaliação quantitativa de maneira que os discentes consigam refletir e não apenas memorizar. A memorização é algo importante para a aprendizagem de conceitos de biologia, mas se torna uma verificação da aprendizagem quando passa a ser a prioridade dos exames. De acordo com Coutinho, Rezende e Araújo (2013, p.48), a verificação pura e simples da aprendizagem, não se preocupa em saber se o educando realmente compreendeu o conteúdo, sendo, portanto um método alicerçado na pedagogia tradicional ou tecnicista. Diferentemente, a avaliação da aprendizagem que investiga a qualidade do desempenho do educando, busca desenvolver estratégias para melhorar os resultados.

Com a avaliação teórico-prática aplicada, percebeu-se que apesar dos estudantes não serem avisados previamente sobre a atividade, demonstraram que compreenderam grande parte dos conceitos. Para responder as questões, necessitavam identificar ao microscópio diversos tipos de tecidos vegetais. Eles ainda receberam amostras de raízes e folhas de plantas para serem classificadas em mono e dicotiledôneas. As questões teóricas enfocaram basicamente noções gerais sobre os conceitos estudados.

No cômputo geral, os estudantes não tiveram dificuldades para responder as perguntas, visto que nas atividades práticas eles revisavam os conteúdos através da elaboração de desenhos e da identificação das estruturas vegetais em cada roteiro de atividade proposto. Além disso, as reflexões sobre o conteúdo envolvendo a realidade dos estudantes certamente contribuiu para esses resultados satisfatórios. Para Pelizzari et al (2002), trazer os conteúdos ministrados para as estruturas de conhecimento do aluno faz com que a aprendizagem se torne significativa. Isso acontece, porque os estudantes conseguem relacionar o conteúdo científico com o seu conhecimento prévio. Além disso, as experimentações permitiram o levantamento de novas questões, o que para Guimarães (2009) é um aspecto essencial para a aquisição de conceitos. Esse é outro fator que certamente contribuiu com a aprendizagem dos sujeitos.

### 3.2 Importância das Atividades Experimentais na ótica dos alunos

Com a avaliação oral, que constava de seis perguntas, foi possível detectar as percepções sobre o aprendizado ocorrido na oficina, assim como a importância das aulas para desenvolvimento acadêmico de cada um.

Com relação à primeira questão, na qual se buscou saber em que aspectos as atividades desenvolvidas contribuíram para a visão de mundo de cada um, obteve-se as seguintes afirmações: "[...] permitiu aprofundar o conhecimento, pois pude conhecer e compreender mais as plantas". Alguns ainda aproveitaram a oportunidade para expressar que "Aqui as aulas são mais dinâmicas e aprendemos muito mais do que na sala". Esse tipo de situação, segundo Santos (2014) se justifica pelo fato de que as aulas práticas estimulam os alunos a compreender de maneira prazerosa e significativa aquilo que fazem, facilitando assim a aquisição do conhecimento.

Ao serem solicitados para comparar os conteúdos ministrados na oficina aos da sala de aula, os estudantes disseram: (a) "Na sala não tem prática, só teoria"; (b) "Só temos explicações, nas aulas da escola". Na terceira pergunta sobre as sugestões para as aulas semanais de Biologia, os educandos expressaram: (a) "Queria um pouco mais de interatividade; (b) "Eu pediria pra professora fazer as aulas mais interessantes e colocaria aulas práticas". Observando as respostas, percebe-se que a insatisfação com relação ao atual ensino de biologia. Para Ronqui, Souza e Freitas (2009) isso acontece, devido no modelo tradicional de ensino, onde os alunos fazem apenas o papel de ouvintes e, portanto, os conhecimentos transmitidos pelos educadores são memorizados temporariamente e geralmente esquecidos. Essa situação demonstra que as aulas ainda se encontram muito restritas ao espaço da sala de aula. Segundo Silva, Morais e Cunha (2011), a aula teórica ainda é a modalidade didática mais utilizada pelos educadores, no entanto esta precisa estar associada a prática para que novas habilidades intelectuais sejam desenvolvidas nos alunos.

Ao serem indagados sobre as habilidades desenvolvidas no decorrer das atividades, os alunos relataram: "(a) Aprendi a manusear o microscópio"; (b) "Aprendi muito sobre as células das plantas e o que são angiospermas". Essas afirmações demonstram que a prática tem um papel importante para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, por despertar o interesse dos alunos, por desenvolver habilidades de iniciação científica, além de envolver em curiosidades científicas e desenvolver a capacidade de resolver problemas (PINTO e CRUZ-SILVA, 2009).

Ao averiguar as dificuldades dos estudantes durante a execução das atividades propostas, as respostas foram: (a) "Tive dificuldades para diferenciar alguns tipos de plantas; (b) "Para identificar as estruturas ao microscópio". Essas falas demonstram que alguns dos estudantes ainda precisam de uma formação continuada no que se refere ao uso do microscópio e na diferenciação dos conceitos abordados. No geral os educandos conseguiram memorizar e compreender o significado das palavras-chave abordadas. No entanto, além da

memorização se buscou também estimular a interpretação e a reflexão a respeito dos conteúdos, uma vez que para Freire (1974) o conteúdo precisa ser abordado de forma que o estudante adquira uma compreensão de mundo, e não apenas memorize. Também Silva (2015) ao descrever sobre aulas práticas, afirma que o educador deve estimular o aproveitamento lúdico das informações, e não apenas a memorização. Esse fato foi percebido por meio da análise das respostas dos alunos, que retrataram estar mais entusiasmados à aprender quando faz-se o uso de atividades práticas.

Ao relatarem sobre as contribuições das atividades, os educandos afirmaram: (a) “Eu gostei muito de coletar plantas, pois percebi o quanto elas são diferentes”; (b) “Gostei mais da parte prática e de usar o microscópio porque não fazemos isso na escola, pois só temos aula teórica”. Para Lima e Garcia (2011), isso ocorre porque as atividades práticas despertam o interesse dos alunos pelos conteúdos e promovem algumas experiências práticas sobre aquilo que foi visto na teoria.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de atividades práticas no ensino de botânica no ensino médio facilitou a aprendizagem de conceitos, a memorização de termos e o desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes. Com a aplicação das avaliações, escrita e oral, percebeu-se que as atividades práticas oportunizam os estudantes a iniciação em habilidades científicas e a curiosidade investigativa. Isso ocorre, pois quando trabalhada de forma reflexiva, as atividades práticas geram o interesse dos estudantes pelo saber, assim como facilitam a compreensão de fenômenos (POSSOBOM, OKADA e DINIZ, 2002). O uso desse tipo de atividade ainda estimulou nos alunos um espírito investigativo diante de várias situações envolvendo as plantas.

Recomendamos aos professores de Ensino Médio que trabalhem os conteúdos de biologia em associação com práticas experimentais. O uso desse tipo de recurso em sala de aula envolvendo a reflexão incentiva a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos, assim como, promove a satisfação profissional dos educadores. Porém, isso não significa que os docentes devam fazer o uso desse tipo de atividade em todas as aulas. Conclui-se que experimentação correlacionada teoria-prática contribui significativamente para a aprendizagem dos educandos, visto que esta funciona como um recurso motivador e investigativo.

Nosso especial agradecimento ao monitor Rangel de Freitas Alves do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará pela colaboração prestada as atividades.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. P.; RODRIGUES, E. C.; DIAS, M. A. da S.; MELO, V. dos S. A Importância da Experimentação no Ensino de Biologia: Um Relato de Experiência. In: III ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - ENID, 3., 2013, Campo Grande. **Anais**... Campo Grande: UFCG, 2013, p. 1-12.

COUTINHO, A. da S.; REZENDE, I. M. N. de; ARAÚJO, M. L. F. A Avaliação no Ensino de Biologia: Concepções e Sentimentos de Discentes do Ensino Médio**. Revista Didática Sistêmica**, v.15, n.2, p. 45-60, 2013.

FERRO, S. M. A Negociação dos Critérios de Avaliação da Aprendizagem Escolar: Elementos para uma Investigação da Escola Pública**.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PUCPR (Pontifícia Universidade Católica do Paraná). 6., 2006, Curitiba, **Anais...** Curitiba PUCPR, 2006, p. 1122-1131.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1974.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Rev. Química Nova**, v. 31, n. 3, p. 198-102, ago. 2009.

LIMA, D. B. de.; GARCIA, R. N.; Uma Investigação Sobre a Importância das Aulas Práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação** (UFRGS), v. 24, p. 201-224, Porto Alegre, 2011. Disponível em: http://www.seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/viewFile/22262/18278. Acesso: 13 mai. 2016.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. de L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo AUSUBEL. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2002.

PEREIRA, C. J. E.; LIMA, J. R. de.; GALEÃO, M. I. Aulas Práticas de Biologia em uma Escola Pública do Ensino Médio no Estado do Ceará: Estudo de Caso. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 1410-1422, 2014.

PESSIN, L. R.; NASCIMENTO, M. T. A. Importância das Aulas Práticas no Ensino de Botânica, A Partir do Processo de Ensino e Aprendizagem em Aulas e Atividades Teórico-práticas. In: II CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA. 2., 2010, Campos dos Goytacazes. **Anais...** Campos dos Goytacazes: UENF, IFF e UFF, 2010, p. 1-5.

PINTO, A. V.; CRUZ, C. T. A. da S. **Importância das Aulas Práticas na Disciplina de Botânica.** 2009. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em licenciatura em Ciências Biológicas) - Faculdade Assis Gurgacz – FAG. CASCAVEL - 2009.

POSSOBOM, C.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. da S. **Atividades Práticas no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma Experiência**. In: GARCIA, W. G.; GUEDES, A. M (Org.). Núcleos de Ensino. Led. São Paulo: Editora Unesp, 2003, v. 1, p. 113-123. Disponível em: www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf. Acesso em: 13 mai. 2016.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R. de; FREITAS, F. J. C. de**.** A Importância das Atividades Práticas na Área da Biologia. **Revista Científica Facimed**, Fortaleza, Ceará, v. 1, p. 1-9, 2009.

SANTOS, K. P. dos. **A Importância de Experimentos para Ensinar Ciências no Ensino Fundamental**. 2014. 47 f. Monografia de Especialização (Especialização em Ensino de Ciências) - Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. A Importância da Prática do Estágio Supervisionado nas Licenciaturas. **Revista Científica,** Centro Universitário de Araras "Dr Edmundo Ulson" – UNAR. ISSN 1982-4920, [SI], v.7, n.1, 2013.

SCHRAIBER, L. B. Pesquisa Qualitativa em Saúde: Reflexões Metodológicas do Relato Oral e Produção de Narrativas em Estudo Sobre a Profissão Médica. Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. **Revista Saúde Pública,** São Paulo, v. 29, n. 1, p. 63-74, 1995.

SILVA, F. S. S. da; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos Professores de Biologia em Ministrar Aulas Práticas em Escolas Públicas e Privadas do Município de Imperatriz (MA). **Revista Científica da Unisulma** - UNI; Imperatriz, Maranhão, 2011; ano 1, n.1, p.135-149.

SILVA, R. G. Aulas Práticas: uma ferramenta didática no ensino de biologia. **Arquivos do MUDI,** Maringá, v 18, n 3, p. 29-38, 2015.

SOCIEDADE DE BIOLOGIA DE LONDRES (Society of Biology, London). **Practical Biology Position Statement the Importance of Practical Biology: From School to Higher**

**Education**. Released December 2010. Disponível em: https://www.rsb.org.uk/images/Practical%20Biology%20Position%20Paper.pdf. Acesso em: 18 Jun. 2016.

# PLANTAS MEDICINAIS E ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DE BIOLOGIA COM ÊNFASE EM BOTÂNICA

Daniella de Vasconcelos da Silva (Instituto Federal - IFAM)
Ronaldo Alagoas da Silva (Instituto Federal - IFAM)
Maria Matilde da Silva Carvalho (Instituto Federal - IFAM)
Poliana Roversi Genovese Marcomini (Instituto Federal - IFAM)

**RESUMO:** Este artigo busca descrever a aplicação de uma sequência didática utilizando plantas medicinais e alimentícias não convencionais como estratégia no ensino de botânica em turmas de Ensino Médio Profissional Integrado, utilizando o enfoque de aulas teórico-práticas, construção de portfólio e realização de seminário. Tendo em vista também um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre a temática abordada, além de ressaltar a contextualização do tema de forma diferenciada, e dessa foi possível constatar que as aulas teóricas de botânica são importantes embora se tornem abstratas quando não complementadas com estratégias de ensino-aprendizagem que aproximem o discente da sua realidade. Favorecendo assim, uma melhor relação e integração dos alunos com o estudo de Botânica.
**PALAVRAS-CHAVE:** Plantas medicinais; PANC's; etnobotânica; educação.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é resultado do Projeto de Monitoria referentes aos programas integrais/IFAM. (Edital N° *05/2015/DG/IFAM/CAMPUS* MANAUS-CENTRO, DE 24 DE JULHO DE 2015).

O presente trabalho permitiu a reflexão a respeito da inclusão de metodologias diversificadas na facilitação do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a organização e aplicação de atividades práticas tanto em sala de aula quanto em laboratório como instrumento auxiliar para a revisão e fixação dos conteúdos de botânica ministrados por acadêmicos em processo de graduação do curso de Ciências Biológicas monitorando alunos de 2° ano do Ensino Médio Integrado a Química, Informática, Eletrotécnica, Mecânica e Edificações, respectivamente, com o objetivo de contribuir para o aperfeiçoamento constante das práticas pedagógicas e da qualidade do ensino de biologia na instituição através de aulas teórico-práticas com plantas medicinais e alimentícias não convencionais abordando a morfologia e anatomia, elevando a sua importância e utilidade no cotidiano, a preservação de espécies e a divulgação do potencial amazônico.

Muitas são as áreas de conhecimento dentro das Ciências da Natureza\Biologia, e a Botânica é uma delas. Todos sabemos, que no Ensino Médio, no que se refere ao ensino-aprendizagem de Botânica, existe uma infinidade de nomes científicos de difícil pronúncia, o que dificulta o aprendizado através da memorização, por isso se faz necessário adotar ações que possam estimular o interesse e maximizar a compreensão desses alunos nesta área. Considerando o enunciado de Chassot (2003), quando os conteúdos são meramente conjuntos de símbolos e conceitos distantes da realidade, o ensino não cumpre sua função de compreensão do mundo e de preparação para o exercício da cidadania. Portanto, segundo Figueiredo (2009, pag. 20):

> O ensino de botânica precisa ir além da simples utilização de informação presentes nos livros didáticos e nas fontes virtuais, utilizando-se mais de aulas práticas em laboratório e especialmente em campo, resgatando, em alguma extensão, a relação homem-natureza.

As aulas práticas são importes porque "[...] favorecem uma dinamização dos conteúdos de Biologia, pois estimulam através do contato dos alunos com as práticas, a curiosidade, a atenção e em alguns casos a vocação científica" (MIRANDA, LEDA, PEIXOTO, 2013, p. 89). Neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), abordam que nas ciências naturais e na educação contemporânea o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente, e não deve estar restrito somente a conceitos, mas antes, possibilitar o acesso à observação e à percepção do mundo real. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado à suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as ciências naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa (BRASIL, 2006).

A partir disso, utilizou-se como recurso didático alternativo para o ensino de botânica as plantas medicinais e alimentícias não convencionais (PANC's), que são plantas ou partes dela de cunho alimentício não conhecidas pela maioria da população, de origens regionais encontradas facilmente na natureza sem fins de cultivo, muitas vezes consideradas matos por crescerem espontaneamente em nossos quintais, no qual Oliveira (2013, p. 06), afirma que as PANC's "tanto podem ser frutas nativas como hortaliças", sendo de grande importância nutricional e econômica, podendo ser rica nas vitaminas A, B e C, como também em proteínas, cálcio e ferro.

Seguindo esta linha de pensamento, as plantas sempre foram utilizadas por muitas populações, há séculos, com o objetivo voltado para o uso medicinal e alimentação (JORGE,

2009), portanto, as PANC's já vêm sendo mencionadas desde muito tempo, porém, as mudanças ocasionadas pela urbanização e o avanço tecnológico, ocasionaram graves problemas de aculturação, fazendo desaparecer ou suprir os conhecimentos populares sobre plantas.

Diante disso, uma das formas de se ampliar estes processos de resgate pode ocorrer com a utilização da escola como aliada na difusão destes conhecimentos, e dessa forma favorecendo a apropriação de conhecimentos botânicos através de aulas práticas que aproximem o conhecimento cientifico ao da realidade do aluno, e, na busca de alternativas que possam melhorar a qualidade do ensino de Biologia com ênfase em botânica no Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, é que se criaram possibilidades aos estudantes de colocar em prática o conhecimento adquirido nas aulas teóricas, bem como de expor e solucionar suas dúvidas em relação aos conteúdos explanados.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

As ações da pesquisa foram realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, com turmas no 2° ano do Ensino Médio Integrado em Mecânica (IMEC-21/ sala 18), Integrado em Informática (IINF-21/ sala 09) e Integrado em Edificações (IDF-21/ sala 27), tendo início com as formalidades éticas através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, já que a pesquisa incluiu observações diretas em sala de aula envolvendo seres humanos, e através de uma conversa formal foi explicado aos alunos o objetivo da pesquisa, com a qual se estendeu para uma conversa informal sobre plantas medicinais e alimentícias não convencionais, buscando observar os conhecimentos prévios dos mesmos sobre a temática em questão, tendo como principal objeto de registro, o diário de campo, o qual é importante para a construção da auto confiança, percepção a respeito do processo ensino-aprendizagem e construção de novos significados para a prática de ensino (CRISTÓVÃO, 2002).

A partir da reflexão e analise do registro no diário de campo, foi organizado uma sequência didática para assuntos referentes a botânica, adotando as plantas que vem sendo negligenciadas por grande parte da sociedade, mas que tem finalidades medicinais e podem ser grandes fontes de proteínas e sais minerais, com estratégia de ensino e dessa forma contribuindo para valoração e resgate de conhecimentos regionais.

As ações da sequência didática se deram por volta de 5 aulas em cada turma, obedecendo a um calendário previamente aprovado pela Professora titular, conforme demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1. Calendário das Aulas**

| Datas | Assuntos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Introdução a botânica | Morfologia das angiospermas | Introdução a anatomia das angiospermas | Confecção de exsicatas | Seminário |
| 08/09 IEDF 21 IINF 21 | X | | | | |
| 10/09 IMEC 21 | X | | | | |
| 15/09 IEDF 21 IINF 21 | | X | | | |
| 17/09 IMEC 21 | | X | | | |
| 22/09 IEDF 21 IINF 21 | | | X | | |
| 24/09 IMEC 21 | | | X | | |
| 29/09 IEDF 21 IINF 21 | | | | X | |
| 01/10 IMEC 21 | | | | X | |
| 06/10 IEDF 21 IINF 21 | | | | | X |
| 08/10 IMEC 21 | | | | | X |

A sequência didática foi baseada em dois processos de aprendizagem dispostos por Zabala (1998, p. 42-46), sendo:

> Aprendizagem dos conceitos e princípios, o qual trabalha termos abstratos e as mudanças que se provocam num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação [...]. A aprendizagem dos conteúdos procedimentais, o qual é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo, incluindo as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias e procedimentos [...].

Nessa perspectiva, a sequência didática quanto aos processos de aprendizagens conceituais e procedimentais se deram das seguintes formas: Após realização de aulas expositivas dialogadas contextualizando o assunto com o cotidiano dos alunos para melhor compreensão quanto ao tema (introdução a botânica e seguindo para as diferenças entre

monocotiledônea e eudicotiledônea) em sala, os alunos formaram equipes com 5 ou 6 elementos, acompanhados pelos monitores, seguiram para área externa à sala de aula para conhecer um pouco da diversidade vegetal enfatizando as plantas medicinais e alimentícias não convencionais presentes nos jardins do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas-IFAM. Foi utilizado um mapa contendo o trajeto a ser realizado nas dependências do Instituto, no qual de forma organizada os discentes poderiam observar as diferenças morfológicas entre a classificação do grupo das Angiospermas presentes em cada Jardim e destacadas no mapa, realizando coleta de vegetais, sendo: 1 espécie do grupo das monocotiledôneas e 1 espécie do grupo das eudicotiledôneas para cada grupo, que ao decorrer da sequência didática iriam trabalhar com a mesma espécie escolhida no primeiro momento.

Figura 1 – Coleta dos vegetais no IFAM

Fonte: Matilde Carvalho, 2015.

Após coleta, foram conduzidos ao laboratório onde fizeram a identificação das espécies por grupo (monocotiledonea ou eudicotiledonea, nome científico e nome popular) através livros de identificação e sites específicos na taxonomia, listando suas diferenças morfológicas. Toda observação feita em campo foi anotada e desenhada no caderno de desenho por cada grupo, afim de organizarem portfólios, como produto final da sequência didática. Em seguida fizeram a prensagem dos vegetais (desidratação e secagem em estufa) para confecção de exsicatas em uma aula a parte que será descrita mais adiante.

As outras aulas foram divididas em:

- Morfologia das angiospermas, onde foram realizadas aulas teóricas sobre tipos de raízes, caule, flores e frutos, seguindo de aula prática de flores e frutos, afim de aproximar teoria à prática de forma a valorizar e contribuir com o resgate de conhecimentos regionais sobre uso das plantas.
- Introdução a anatomia das angiospermas, onde foram retirados cortes de aproximadamente 3cmx0,75cm da região mediana da nervura central dos vegetais dos dois grupos em estudo e colocados entre isopores do mesmo tamanho (sanduíche),

sendo seccionados transversalmente em corte minimamente finos e clarificados com Hipoclorito de Sódio (água sanitária) a 100%, lavados com água destilada para retirada total do Hipoclorito de Sódio. Em seguida os cortes foram submetidos ao reagente safrablau e montados em lâmina e lamínula com água, e posteriormente visualizados em microscópio óptico. Os alunos desenharam o que foi observado no microscópio identificando as diferenças anatômicas dos dois grupos.

- Confecção de exsicatas, se deu na montagem das amostras coletadas e prensadas na primeira etapa da sequência, em cartolinas rígidas na cor branca, de tamanho médio de 35 X 45 X 20 cm. As informações de coleta constaram em uma etiqueta, afixada no canto inferior direito da cartolina, conforme modelo na figura 01.

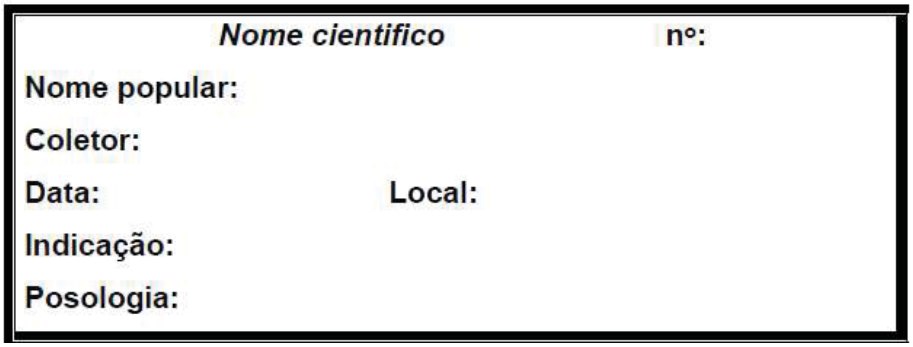



**Figura 2. Modelo de Etiqueta para Exsicata.**
**Fonte: WIGGERS e STANGE, 2008.**

- Seminário, onde houve apresentação dos portfólios confeccionados por cada grupo, contendo registros das atividades realizadas em sala de aula e laboratório pelos alunos, através de fotos, desenhos e esquemas, bem como apresentação das exsicatas produzidas, a receita e o alimento (doce, creme, mousse, chá, bolo, suco e etc) utilizando a espécie trabalhada por cada grupo durante a sequência didática,

As formas de avaliação da pesquisa foram através da participação das aulas, construção do portfólio e realização de seminário, tendo como o diário de campo o principal objeto de registro das observações e resultados.

Como aliada as ações da pesquisa, foi realizado, levantamentos bibliográficos a respeito da valoração e resgate de conhecimentos regionais utilizando a escola como aliada a este processo, bem como artigos disponíveis nos periódicos da CAPES referentes ao ensino de Botânica.

## RESULTADOS E DISCURSÃO

Os resultados obtidos desta pesquisa provenientes de observações na primeira sondagem entre as turmas sobre assuntos referentes a botânica, destacando sua importância, revelou que os discentes tinham dificuldades no aprendizado do mesmo e que, segundo relatos dos próprios alunos, isto poderia ser creditado, pelo menos em parte, ao fato da botânica possuir muitos termos, sendo excessivamente morfológica, desconectada de suas realidades. Tais apontamentos se evidenciam nos seguintes trechos dos depoimentos de alguns discentes (D): *"A botânica é muito difícil porque têm muitos nomes complicados [...]", " [...] eu não entendo para que serve a botânica na minha vida [...]", "Eu acho a botânica importante, mas tem muitos nomes que precisamos decorar [...]", "[...] pretendo fazer faculdade de engenharia, e não acho a botânica tão importante para mim".*

A maioria dos discentes nas três turmas, no qual grande parte dos alunos pretendem realizar um ensino superior nas áreas de engenharia e tecnologia, afirmaram não ter muito prazer nos estudos de botânica, pois não tinham certeza se aquele tema iria cair nos vestibulares. Levando em consideração que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia se trata de um ensino tecnológico e que a maioria dos discentes se preparam de forma rigorosa para o ingresso em cursos bem concorridos de faculdades públicas.

Portanto, durante o preparo da sequência didática foi posto em pauta que não iriamos falar o quanto a botânica é importante e está presente na vida cotidiana de todos, independentemente de profissão, mas sim, criar meios que o discente possa entender e vê por si mesmo essa importância, através de uma estratégia de ensino-aprendizagem que mostrasse de forma prática esta conexão de planta - meio ambiente - ser humano, podendo esta afirmação ser vista na Lei Brasileira nº 6.938, que caracteriza meio ambiente como "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (art. 3º, I, da Lei 6.938, de 31.8.81).

Durante a primeira aula teórica, não poderia deixar de relatar que a maioria dos alunos afirmou nunca ter percebido que os vegetais pertencem a grupos diferentes. Para alguns alunos os vegetais pertenciam a um único grupo. Outros sabiam da existência de grupos diferentes, porém não sabiam que tipo de vegetais estariam dentro desses grupos, ou ainda, não sabiam diferenciar no grupo das angiospermas qual vegetal era monocotiledônea e qual era eudicotiledônea. Esclarecidas todas as dúvidas, cada equipe coletou uma planta do grupo eudicotiledônea e uma monocotiledônea, medicinal ou comestível e retornamos à sala de aula, onde juntos, realizamos a prensagem do material vegetal e encaminhamos para a herborização em estufa à 60°C.

Foram desenvolvidas aulas expositivas-dialogadas em sala de aula e atividades práticas no laboratório de Microscopia utilizando plantas medicinais e alimentícias não convencionais encontradas nos jardins do IFAM-CMC, como ferramenta de apoio no ensino de botânica após a aula teórica, na qual observou-se durante a aplicação das atividades a curiosidade e o interesse dos alunos, tornando a aula mais prazerosa, sendo mínima as dificuldades encontradas no decorrer do trabalho realizado, e dessa forma alcançando-se resultados positivos quanto ao enriquecimento do aprendizado dos temas referentes a botânica.

Uma síntese dos sentidos manifestados pelos discentes no que diz respeito a aula teórica de botânica, e a utilização de plantas medicinais e alimentícias não convencionais como estratégia de ensino, pode ser observada no quadro abaixo de Oliveira (2006).

| **Tabela do diário de campo** | |
|---|---|
| **Observação da aula teórica** | **Observação de estratégia de ensino** |
| 1) Sobre botânica:<br>-Sentido de interação (professor-aluno; aluno-material didático)<br>-Sentido de importância<br>-Sentido de comodismo<br>-Sentido de improdutividade | 1) Sobre botânica:<br>-Sentido de Interação<br>-Sentido de não comodismo<br>-Sentido de visualização |
| 2) Sobre importância dos vegetais<br>-Sentido de cópia/repetição<br>-Sentido de necessidade de mudança | 2) Sobre importância dos vegetais<br>-Sentido de gerador de comportamento<br>-Sentido de visualização |
| 3) Sobre os alunos<br>-Sentido de indisciplina | 3) Sobre os alunos<br>-Sentido de agente ativo<br>-Sentido de dificuldade |

Analisando os sentidos manifestados em relação à sala de aula como um todo, foi observado que as aulas teóricas de botânica são importantes embora se tornem abstratas quando não complementadas com estratégias de ensino-aprendizagem que aproximem o discente da sua realidade.

Ao termino da sequência didática, algumas considerações foram feitas pelos discentes: *"[...] eu não conhecia as plantas presentes no campus e nem sabia que muitas delas podem ser alimentícias", "Gostei muito das aulas porque além de aprender a matéria pude conhecer as*

*plantas presentes aqui no campus [...] ", "Botânica é realmente complicado, mas com as aulas práticas, aprendi bastante, mesmo porque nem sabia que certas partes das plantas daqui do campus são alimentícias e outras medicinais".*

Com isso, pode-se dizer que a realização de aulas práticas no laboratório e também visita técnica criou meios para a aproximação dos discentes com o habitat natural e dessa forma possibilitando aos discentes a vivencia da realidade, podendo ampliar seus conhecimentos de múltiplas formas em um sentido mais amplo ou chegando a níveis específicos, e desta maneira assimilar diferentes saberes (VIOLA, 2011). Tendo em vista que ensinar Botânica para alunos do ensino médio regular já se configura como um grande desafio frente aos avanços científicos e tecnológicos surgidos a todo o momento, porém quando se trata de ensinar para alunos que estão cem por cento ligados com os afins das ciências exatas, como acontece com os alunos do ensino médio técnico integrado do IFAM nos cursos integrados de Informática, Mecânica e Edificações, torna-se ainda mais desafiador. A esse respeito Pessin e Nascimento (*apud* KRASILCHICK, 2005) salienta que a aprendizagem dos conteúdos de Botânica exige atividades práticas que permitam aos alunos vivenciar os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada. Nesse sentido acredita-se que a adoção desta sequência didática contribuiu para a diminuição da frieza dos alunos quanto ao tema, promovendo a aproximação e o despertar do interesse pelo que há de mais importante na natureza para a vida do homem: OS VEGETAIS.

Portanto, este trabalho poderá se constituir em uma opção a mais como recurso metodológico para o professor do ensino Médio realizar suas aulas, com dois aspectos relevantes: o primeiro, de mostrar que a Botânica, um assunto que normalmente é tratado de forma desestimulante e desarticulado da realidade do educando, pode ser trabalhada de forma lúdica, interativa, contudo, sem perder a cientificidade. O resultado agradou tanto a categoria discente quanto a docente em processo de formação (os monitores).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tornou-se possível compreender na prática a importância da utilização de atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem, como recurso facilitador da investigação, a partir da descoberta, da interatividade, tendo em vista a necessidade de alguns cuidados que devem ser tomados ao aplicar atividades práticas em sala de aula e em laboratório, ressaltando a importância da colocação de regras e objetivo dos mesmos. Pode se perceber que as aulas práticas devem ser utilizadas como recurso ou ferramenta de apoio ao ensino e não como ponto

central do ensino e que o uso de metodologias diferenciadas é importante neste processo de ensino-aprendizagem para que as aulas possam ter maior vigor educacional.

**AGRADECIMENTOS:**

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas-IFAM, pelo apoio a aplicação do projeto.

A professora Dra. Poliana Marcomini pela orientação em todas as ações da pesquisa.

As turmas IMEC 21; IQUIM 21; IINF 21pela contribuição de participação da pesquisa.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEF, 2006.

CHASSOT, Attico. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 436 p., 2003.

CRISTÓVÃO, Vera L. L. **Modelo didático de gênero como instrumento para formação de professores.** In: MEURER, J. L.; MOTTA-ROTH, D. Gêneros textuais e práticas discursivas. Bauru: EDUSC, 2002.

FIGUEIREDO, JOÃO; ANDREAZZA, Mário. **LEI FEDERAL N° 6.938, de 02 de setembro de 1981**. Brasília, 31 de agosto de 1981; 160º da Independência e 93º da República.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade.** Dissertação (Mestrado). Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2009.

JORGE, Schirlei da S. Alves**. Plantas medicinais coletâneas de sabores**, 2009.

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L. R.; PEIXOTO, G. F. **A importância da atividade de prática no ensino de biologia.** Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.3 n.2 mai/ago 2013 ISSN 2238-2380, 2013 p. 89.

OLIVEIRA, Odisséa B. **Discursos dos licenciandos em ciências biológicas: um caminho para a reflexão sobre a formação de professor-autor.** Tese doutorado, FE/ USP, 2006

OLIVEIRA, Sílvia Regina. **Plantas Alimentícias Não Convencionais, um resgate que combate à fome**. Letras da Terra: Dezembro, 2013.

PESSIN, L. R.; NASCIMENTO, M. T. A. **Importânica das Aulas Práticas no Ensino de Botânica, a partir do Processo de Ensino e Aprendizagem em Aulas e Atividades Teóricopráticas**. I Congresso Fluminense de Iniciação Científica**.**

WIGGERS, Ivonei; STANGE, Carlos Eduardo Bittencourt. **Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico.** Programa de Desenvolvimento Educacional – SEED – PR:UNICENTRO, Laranjeiras do Sul PR, 2008.

VIOLA, M. G. **Estudo sobre a concepção de flor para educandos de uma escola estadual de educação básica em Porto Alegre**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências. Porto Alegre. 2011.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Trad. Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

# SISTEMAS APOSTILADOS DE ENSINO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: EXPANSÃO, AVALIAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Gisele Santos-Goedert (Escola Dinâmica e Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)

Vilmarise Bobato (Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)

## Resumo

O gerenciamento da educação por meio de parcerias público-privadas tem gerado largos debates quanto a seus propósitos, sua expansão e seus resultados na última década no Brasil. Atualmente, essas parcerias se estabelecem, principalmente, a partir da adesão de municípios a sistemas de educação privados, com a compra de pacotes pedagógicos, também chamados Sistemas Apostilados de Ensino (SAE). Este trabalho tem como objetivo apresentar uma reflexão sobre os contextos que envolvem a entrada e expansão dos SAEs no ensino básico na rede pública municipal no Brasil, o Ensino de Ciências e as influências das avalições externas nesta inserção. Dentro desse panorama, percebe-se uma grande relação entre a cobrança para que os municípios alcancem metas educacionais exigidas, como o Ideb[1], com a adesão ao SAE, e as poucas pesquisas que tratam do ensino de ciências nesse novo contexto.

**Palavras-chave:** Sistema Apostilado de Ensino. Ideb. Ensino de Ciências. Ensino Público Municipal.

## Introdução

O gerenciamento da educação por meio de parcerias público-privadas tem gerado largos debates quanto a seus propósitos, seus resultados e sua expansão na última década no Brasil. Esse processo se iniciou no ensino público, segundo Adrião e Bezerra (2013), a partir da Emenda Constitucional nº 19 de 1998, que alterou a Constituição Federal de 1988 e, entre muitas mudanças, estabeleceu a normatização para as parcerias com o setor privado e possibilitou uma autonomia, gerencial, financeira e orçamentária das instituições educacionais públicas para atingirem o objetivo de se tornarem mais qualificadas e eficientes. Em outras palavras:

> [...] a articulação de propostas de "flexibilização" da administração pública – ideologicamente defendidas como condição para o aumento da eficácia e da eficiência dos serviços, – tem permitido a criação de diferentes "pactos" público-privados, além dos já tradicionais processos de convênios com instituições filantrópicas ou comunitárias, devido ao aumento de atribuições por parte dos municípios, em um contexto de escassez de recursos e a

[1] Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)- foi criado em 2007 para indicar a qualidade da educação através de avaliações. Disponível: http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/o-que-e-o-ideb

> permissividade legal – que mantém a responsabilidade de transferência de recursos públicos para instituições privadas. (ADRIÃO, BEZERRA, 2013, p. 264).

Atualmente, essas parcerias se estabelecem, principalmente, a partir da adesão de municípios a sistemas de educação privados, com a compra de pacotes pedagógicos, também chamados Sistemas Apostilados de Ensino (SAEs).

Segundo Ferreira e Silva (2014), os fatores que contribuem para que essas parcerias se estabeleçam são: a municipalização do Ensino Fundamental, a partir da LDB 9.394/1996; a criação do Fundef[2] (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação), quando estados e municípios passaram a receber uma porcentagem significativa de importantes impostos, conforme o número de alunos matriculados no ensino público e, mais tarde, em 2006, através da Emenda Constitucional (EC) 53/06, que institui o Fundeb[3] (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação), no qual as secretarias de educação dos municípios começaram a receber fundos para o desenvolvimento do ensino básico, para o corpo docente e outras atribuições; e a expansão e consolidação de avaliações de larga escala, como Prova Brasil[4] e Pisa[5], que fazem parte de políticas baseadas na qualidade e produtividade, criando rankings de desempenho amplamente divulgados. A partir desse viés

[2] O Fundef foi implantado na Ementa Constitucional (EC) nº 14/96 e regulamentado pela Lei nº 9.424/96, tinha como princípio básico disponibilizar fundos apenas para o Ensino Fundamental, sendo esse um dos pontos negativos e que levantou muitas críticas, devido ao descaso com os outros níveis e modalidades de ensino. Com isso, foi substituído pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) em dezembro de 2006.

[3] Criado por meio da Emenda Constitucional nº 53, em 19 de dezembro de 2006 e regulamentado pela Lei nº. 11.494, de 20 de junho de 2007**,** esse programa tem duração de 14 anos e prevê o encaminhamento de recursos públicos para todo o Ensino Básico, a partir do destino de 20% dos impostos ICMS, FPE, FPM, IPI - Exportação, entre outros, sendo que 60% desse total seja direcionado ao pagamento dos profissionais em exercício no ensino básico público, devendo ser contemplado também o transporte escolar e a melhoria das estruturas das escolas (BRASIL, 2007).

[4] A Prova Brasil faz parte do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) sendo uma avaliação para diagnóstico, em larga escala, desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC). O Saeb tem o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos. A partir desses dados podem ser traçados pontos de ação referentes à melhoria da educação. (BRASIL, 2016)

[5] Pisa corresponde ao *Programme for International Student Assessment* (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Trata-se de uma iniciativa de avaliação comparada, aplicada a estudantes ao término da escolaridade básica obrigatória em vários países. Em cada país participante há uma coordenação nacional, sendo que no Brasil, o Pisa é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). (INEP, 2016a)

educacional e relacionado a esse contexto de parceria entre o setor público e privado, as publicações de pesquisas que tratam do SAE e o Ensino de Ciências ainda são escassas, conforme exposto mais adiante.

Levando em conta esse panorama, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma reflexão sobre os contextos que envolvem a entrada e expansão do SAE no ensino básico na rede pública municipal no Brasil, o Ensino de Ciências e as influências das avalições externas nesta inserção. Com isso, pretende-se contribuir, entre outras coisas: para a análise e discussão dos limites e das possibilidades para a educação que esse tipo de parceria público-privado pode ter diante da expansão que houve na última década, sendo um fenômeno cada vez mais presente na educação brasileira, como indicam os trabalhos de Adrião et al (2009), Ferreira e Silva (2014), Nicoleti (2009), Robertson e Verger (2012), Adrião, Borghi e Domiciano (2010) e outros; para a compreensão da necessidade de novos estudos que reflitam a relação do Ensino de Ciências com o SAE por ainda serem poucos os autores que produziram trabalhos a respeito do tema, podendo-se citar Bego e Terrazzan (2015), Santos et al (2007), Bego (2013) e Fiore et al (2012); e por ser este um novo material didático disponível nas escolas públicas municipais e que modifica o quadro atual que dispõe de livros didáticos (LDs) distribuídos pelo governo através do PNLD[6].

## Os municípios, as avaliações, os Sistemas Apostilados de Ensino e o Ensino de Ciências

Os municípios são autônomos quando se trata de tomar decisões para gerenciar a educação básica e não se tem um dado correto de quantos municípios utilizam SAE no Brasil (AMORIM, 2012), existindo apenas pesquisas divulgadas que se referem a municípios brasileiros, isoladamente. Vários fatores contribuem para essa opção, entre eles, a consolidação de avaliações de larga escala voltadas especificamente para os municípios, como a Prova Brasil, que faz parte de políticas baseadas na qualidade e produtividade.

Devido a isso, os municípios se sentem pressionados a apresentarem bons índices educacionais, entre eles, o Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), criado em 2007. Este índice aponta o resultado do cálculo dos dados relacionados à aprovação escolar adquirido no Censo Escolar e as médias de desempenho nas avaliações do Inep (Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), que servem para as comparações nacionais pelo Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) e municipais pela Prova

[6] PNLD -Programa Nacional do Livro Didático que distribui para os alunos do ensino básico da rede pública livros didáticos. Disponível: http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao

Brasil (BRASIL, 2016a). Em 2005, foram estabelecidas metas bienais de qualidade para serem atingidas pelo Brasil, sendo que o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) estabelece que, em 2022, o Ideb do Brasil atinja a média seis (6,0). Desse modo, cada município deve elevar seu índice a fim de contribuir, em conjunto, para que esse índice seja atingido e se eleve a média do Brasil dentro dos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) (INEP, 2016b). Assim, o Ideb estabelece também metas de progressão a serem cumpridas pelas escolas, pelos municípios, estado e país (BERTAGNA; BORGHI, 2011).

Essas metas educacionais têm impactado cada vez mais na administração das políticas e decisões dentro dos municípios, entre elas, o uso do SAE. Como apontam Bertagna e Borghi (2011) e Ferreiro e Silva (2014), a melhoria dos resultados do Ideb dos municípios parceiros do SAE é usada como argumento de marketing no mercado de venda dos sistemas apostilados para as redes municipais. Aliás, essa é uma realidade a ser explorada e investigada, pois existe a afirmação e dados divulgados de que os municípios que aderem ao SAE frequentemente elevam seu índice no Ideb. Por exemplo, Silva (2013), ao investigar o uso de SAE em um município paulista, identificou a elevação do Ideb, porém, outras pesquisas, como a de Nicoleti (2009), que realizou sua investigação em São José do Rio Preto (SP), descartaram a possibilidade de haver alguma relação da qualidade do material com a nota do Ideb. Torna-se importante discutir quais fatores se relacionam ao Ideb e qual o papel do SAE nesse processo.

Outro ponto importante apresentado por Nicoleti (2009) é o de que, com os SAE, os políticos almejam e propagam que o ensino oferecido pela escola pública se nivelará ao ensino das escolas particulares e as secretarias acreditam que o material didático uniformizará o trabalho docente, melhorará a qualidade do ensino e facilitará a troca de professores ou a mudança de escola pelo aluno. Segundo o artigo de Ferreira e Silva (2014), que pesquisou os SAEs, em municípios de Santa Catarina, a implantação de sistemas vem a ser também um atrativo político. Explicando melhor, o sistema apostilado é utilizado como promessa de campanha política de muitos candidatos, ou então, estes garantem a sustentação e continuidade do serviço em uma mudança de gestão, o que significaria que os munícipes teriam um ensino "igual" ao das escolas particulares.

Esse argumento é utilizado pelo fato de que a maioria dos sistemas de ensino que existem no mercado, atualmente, se originou dos cursos pré-vestibulares que se firmaram nas décadas de 1950 e 1960 e até hoje são frequentados, principalmente, por jovens da classe média. Tais cursos passaram a se transformar em sistemas, expandindo seus materiais e sua metodologia por meio de franquias com escolas particulares e escolas conveniadas (LELLIS,

2007). Dessa forma, existem diferentes empresas com distintos materiais e pacotes pedagógicos que podem ser contratados pelos municípios. Esses pacotes pedagógicos podem englobar, além do material didático para os alunos, os livros para o professor, a formação continuada dos professores, a assessoria pedagógica, o apoio tecnológico, a avaliação, o acesso a site educacional com ferramentas de aprendizagem, entre outros (ADRIÃO et al, 2009). No Ensino de Ciências, essa questão se efetiva, principalmente, em ferramentas de aprendizagem, como ambientes virtuais com modelos e animações de células, corpo humano, por exemplo, ou em cursos para o desenvolvimento de atividades experimentais.

O nome sistema apostilado deriva da época em que o SAE fornecia apenas o material didático, que era conhecido e estruturado como apostila usada nos cursinhos, um material sucinto que apoiava o trabalho desenvolvido pelos professores, que tinham pouco tempo para ensinar ou relembrar todo o conteúdo do ensino médio que provavelmente seria cobrado nas provas do vestibular (BRITO, 2011). Contudo, esse material passou por modificações em sua estrutura, aproximando-se dos livros didáticos e, atualmente, como afirma Lellis (2007), as chamadas apostilas, ao menos em seu aspecto físico, já pertencem ao passado. É importante destacar aqui que:

> há sistemas de ensino de péssima qualidade, mas é provável que aos poucos se extingam em um mercado de intensa concorrência. Quanto aos grandes sistemas, com todo o poder financeiro de que dispõem, nada indica que vão permanecer com métodos ultrapassados de ensino se a sociedade desejar outras diretrizes. Tanto é verdade que alguns dos sistemas menores já apresentam materiais didáticos muito abertos, que exigem do professor uma gestão bem mais flexível. (LELLIS, 2007, p. 10).

Muitos trabalhos, como os de Adrião et al (2009); Nunes e Patrício (2011); Garcia et al (2012); Marcondes e Moraes (2013); e Cain (2014), colocam como crítica ao SAE a interferência na autonomia do professor. Essas críticas vão desde a falta de participação dos professores na escolha do SAE, sendo que, em sua grande maioria, as decisões são tomadas pelas secretarias de educação (ADRIÃO; PERONI, 2007); a falta de relação entre o SAE e a realidade local (NUNES; PATRÍCIO, 2011); até a perda de decisão dos professores na sala de aula, por terem que seguir o material do SAE sob fiscalização, por conta da cobrança exercida pelos profissionais ligados ao SAE e que atuam diretamente nas escolas (ADRIÃO et al, 2009). Em uma das pesquisas relacionadas ao Ensino de Ciências, Bego (2013) realizou um estudo de caso com professores de Ciências e apresentou as queixas do controle docente através da unificação do trabalho e das avaliações externas. Isso impacta diretamente no

Ensino de Ciências, pois se pode considerar que o que se deve ensinar é somente o que será cobrado nas avaliações externas, garantindo boas colocações, sem foco na realidade do aluno e nas condições de trabalho do próprio professor.

Contudo, para além desse panorama, Lellis (2007) discute aspectos positivos da presença do SAE em municípios como, por exemplo, os cursos de formação oferecidos dentro dos pacotes pedagógicos, que podem levar os professores a ampliarem seus saberes e diversificarem suas práticas. Isso principalmente quando se considera que muitos desses municípios estão distantes, em áreas muito isoladas do país, o que dificulta o acesso dos professores aos cursos de formação continuada. Ferreira e Silva (2014) confirmam essa possibilidade ao descreverem, em sua pesquisa, que este movimento se justifica exatamente pela distância que alguns municípios têm da Capital e dos centros universitários e pela dificuldade de orientação direta do Ministério da Educação e das secretarias de educação.

## Sistemas Apostilados de Ensino no contexto do PNLD

As escolas públicas de todo o Brasil recebem, para a educação básica, livros didáticos para serem utilizados pelos alunos, por meio do Programa Nacional dos Livros Didáticos (PNLD). Nesse programa, desenvolvido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Ministério da Educação (MEC) avalia, adquire e distribui gratuitamente os livros didáticos. Como afirma Mantovani (2009, p. 33): "*o PNLD passa a fazer parte da política pública para educação, com o objetivo principal de adquirir e distribuir, de forma universal e gratuita, livros didáticos para todos os alunos das escolas públicas do Ensino Fundamental brasileiro*". Completa-se: não apenas para o Ensino Fundamental, mas para todo o ensino básico.

Assim, os municípios que passam a utilizar o SAE continuam recebendo os materiais disponibilizados pelo PNLD, os quais, muitas vezes, permanecem nas escolas como material de pesquisa ou de apoio (FRUTUOSO, 2014). A grande questão em torno deste fato é que os livros didáticos do PNLD são avaliados por comissões designadas pelo MEC, compostas de professores e pesquisadores, e somente se aprovados, esses livros podem constar da listagem para escolha dos professores nas escolas (EIDELWEIN; LOPES, 2012). Em relação à avaliação e aos critérios de escolha dos livros didáticos, Bego e Terrazzan (2015) traçam características das apostilas de Ciências da Natureza oferecidas por um SAE e utilizadas no ensino público e comparam com os critérios de escolha do PNLD:

> Portanto, nosso estudo revelou que as obras didáticas produzidas pelo SAE em questão não contemplam satisfatoriamente os critérios definidos pelo PNLD, o que pode levar a implicações diretas no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nas unidades escolares da REPM em que foram adotadas. (BEGO; TERRAZZAN, 2015, p.81).

Essa pesquisa pretendeu utilizar os mesmos critérios de avaliação do PNLD, entretanto, para um material distinto, que não necessita de avaliação para chegar às escolas. Com relação ao SAE, Giacomini (2013) diz que os materiais são avaliados apenas por uma comissão que é organizada pela própria secretaria de educação de alguns municípios, através de portarias instituídas pelas mesmas, assim, poderiam apresentar problemas. Contudo, como questionam Eidelwein e Lopes (2012): *"Será que a substituição do livro didático pela apostila é a melhor alternativa?*" (2012, p. 90). Estes autores sugerem que:

> Independentemente da qualidade do material, cabe ao corpo docente saber utilizá-lo de forma correta, corrigindo as falhas ou complementando o conteúdo através de novas fontes ou recursos. Entende-se que tanto o livro didático quanto as apostilas devem servir de apoio ao professor, como um instrumento que existe na educação, a fim de subsidiar o processo de ensino e aprendizagem. [...] Assim como o livro didático e a apostila, a internet, a televisão, o DVD, o *tablet* e até mesmo outros tipos de recursos didáticos tornam-se ferramentas importantes para uma educação de qualidade, se utilizados de forma adequada, com autonomia, liberdade de pensamento, visão crítica de educadores e educandos desse processo de crescimento pleno do ser humano. (EIDELWEIN; LOPES, 2012, p. 90)

Com um resultado parecido ao descrito anteriormente, Santos et al (2007) também fizeram uma análise comparativa entre o livro didático e o SAE, porém, com conteúdo de Ciências "Filo Mollusca", e constataram que todos os materiais apresentavam problemas, não somente os materiais do SAE. Desse modo, o professor deverá dinamizar suas aulas com livros paradidáticos, vídeos, pesquisas na internet. Os mesmos autores apontam para outros fatores que influenciam no trabalho pedagógico, como a desmotivação devida aos baixos salários e as condições inadequadas de trabalho. Da mesma forma, Fiore et al (2012) apontam, em sua pesquisa, as questões relacionadas à saúde alimentar e fazem uma análise de materiais didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental. Eles concluem que os materiais apresentam abordagens em relação ao tema, porém, necessitam buscar outros materiais para complementá-los, não sendo suficiente o seu uso.

O professor tem o direito de utilizar os materiais didáticos com liberdade, autonomia, criticidade e flexibilidade para incluir outros materiais e propostas de trabalho que achar necessário, desde que esse direito não seja reprimido com imposições, fiscalizações e controle, como apontado por Frutuoso (2014).

Deve-se considerar que os SAEs, nos municípios, além de oferecer material didático para professores e alunos, contribuem com o trabalho pedagógico através de formação continuada de professores, assessoria e acesso a sites com complementação para o estudo. Esse fato se torna um ponto positivo na utilização dos SAEs, como esclarecido por Giacomini (2013), por possibilitar um respaldo ao trabalho docente e uma assessoria periódica aos professores. Como declarado por um entrevistado de Lellis (2007), é como se o professor tivesse a sua disposição uma *secretaria de educação* dentro de sua escola, para dar suporte e apoio constante.

## Considerações finais

Tendo em vista o que foi apresentado neste artigo, pode-se constatar que o estudo do SAE é um campo novo que vem ocupando rapidamente espaços nas escolas públicas municipais, mudando o contexto educacional que, antes, era ocupado apenas pelo livro didático. Os SAEs não devem ser considerados somente um novo material pedagógico, mas também um pacote de serviços educacionais, por meio do qual as empresas privadas fornecem às escolas públicas seus serviços, sob a forma tanto de materiais físicos como virtuais, e assessorias e orientações ao corpo docente. Assim, os SAESs vêm impactando no ensino de Ciências, não apenas pela presença dos materiais, mas também pelos cursos de formação oferecidos e que levam novas perspectivas para os professores. Na educação básica pública, estes serviços estão sendo custeados, através do Fundeb, pelas secretarias de educação, em acordo com os municípios e escolas públicas, e como exposto pelas pesquisas já realizadas, não se tem números que apontam com precisão quantos municípios brasileiros já dispõem desta parceria, se tem apenas uma ideia pelos trabalhos divulgados. Neste contexto, aponta-se para as avaliações externas que estão sendo usadas como *termômetro* de qualidade desses materiais e para o fato de que o ensino de ciências necessita de mais pesquisas quanto às metodologias indicadas, aos conteúdos apresentados e à própria qualidade dos materiais que implicam diretamente no ensino deste componente curricular.

Os limites e as possibilidades para a educação pública, diante da utilização do SAE, consistem em aproveitar todo o respaldo que está sendo oportunizado ao professor e fazer disso um *trampolim* para criar e usar diferentes meios para enriquecer o ensino público, e ainda, lutar pela sua autonomia nos municípios que não possibilitam ao docente tal atitude. Os professores devem resistir, para não se tornarem meros reprodutores do que foi proposto por

outrem, além de fazerem valer o que estabelece a Constituição Federal de 1988, no Art. 206, que declara a gestão democrática como princípio e direito da educação brasileira.

## Referências

ADRIÃO, T.; BEZERRA, E.P. **O setor não lucrativo na gestão da educação pública: corresponsabilidade ou debilidade.** Currículo sem Fronteiras, v. 13, n. 2, p. 256-268, maio/ago. 2013.

ADRIÃO, T.; GARCIA, T. BORGHI, R.; ARELARO, L. **Uma modalidade peculiar de privatização da Educação pública: a aquisição de "sistemas de Ensino" por municípios paulistas.** Educ. Soc., Campinas, vol. 30, n. 108, p. 799-818, out. 2009.

ADRIÃO, T.; BORGHI, R.; DOMICIANO, C. **Educação infantil, ensino fundamental: inúmeras tendências de privatização.** Retratos da Escola, Brasília, v. 4, n. 7, p. 285-297, jul./dez. 2010.

AMORIM, I. F. **Indústria cultural e sistemas apostilados de ensino: a docência administrada.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, SP, Universidade Estadual Paulista, 2012.

BRASIL. **Matrizes do Prova Brasil e do Saeb**. Ministério da Educação. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/prova-brasil-sp-1699645092. Acesso em: 15 jun. 2016a.

_____. MEC. **Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação Fundeb** - Perguntas Frequentes. Brasília, DF, 2009. 52p.

_____. **Lei n. 11.494, de 20 de junho de 2007**. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - Fundeb, de que trata o art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias; altera a Lei n. 10.195, de 14 de fevereiro de 2001; revoga dispositivos das Leis n. 9.424, de 24 de dezembro de 1996, 10.880, de 9 de junho de 2004, e 10.845, de 5 de março de 2004; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Emenda Constitucional nº.53 de 19 de dezembro de 2006.**

_____. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional–LDB n°. 9.394/1996.** Brasília, 2001.

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

BEGO, A. M. **Sistemas Apostilados de Ensino e Trabalho Docente: Estudo de caso com professores de Ciências e gestores de uma Rede Escolar Pública Municipal**. 2013. 323f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Unesp, Bauru, 2013.

TERRAZZAN, E. A.; BEGO, A. M. **Características das apostilas de ciências da natureza produzidas por um Sistema Apostilado de Ensino e utilizadas em uma rede Escolar Pública Municipal.** Revista Ensaio | Belo Horizonte | v. 17 | n. 1 | p. 59-83 | jan-abr | 2015.

BERTAGNA, R. H.; BORGHI, R. F. **Possíveis relações entre avaliação e sistemas apostilados privados em escolas públicas**. Educação: Teoria e Prática, v. 21, n. 38, 2011, p. 132-146.

BRITO, Tatiana Feitosa de. **O livro didático, o mercado editorial e os sistemas de ensino apostilados.** Textos para discussão: junho de 2011.

CAIN, A. A. **A organização do trabalho pedagógico na escola e o sistema apostilado de ensino: estudo de caso**. 2014. 329 f. Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara), 2014.

EIDELWEIN, Fabiana; LOPES, Maria Isabel. **Encontros e Des(encontros) entre o livro didático e o ensino apostilado.** *Revista Destaques Acadêmicos.* Lajeado, v. 4, n. 2, 2012. p.87-97.

FERREIRA, V. S.; SILVA, S. C. V. **Expansão dos sistemas de ensino privado nos sistemas educacionais públicos municipais de Santa Catarina**. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences (UEM), 2014, Vol.36(2), p.199(8).

FIORE, E. G.; JOBSTRAIBIZER, G. A.; SILVA, C. S.; CERVATO-MANCUSO, A. M. **Abordagem dos temas alimentação e nutrição no material didático do ensino fundamental: interface com segurança alimentar e nutricional e parâmetros curriculares nacionais.** *Saude soc.* [online]. 2012, vol.21, n.4, pp.1063-1074.

FRUTUOSO, A. S. A. **O sistema apostilado na rede municipal de ensino de Florianópolis: "caminho" para medidas privatistas e desvalorização da educação.** 2014. 289 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC, Florianópolis, SC, 2014.

GARCIA, T. O. G.; CORREA, B. C. **Sistemas de ensino privados em redes públicas de educação: relações com a organização do trabalho na escola**. Teoria e Prática, 01 January 2012, Vol.21(38), pp.114-131.

GIACOMINI. R. M. **O sistema educacional família e escola na Rede Municipal de Ensino de Florianópolis: estratégias de governamento de professores.** Dissertação (mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

INEP. **O que é o IDEB?** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em: http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/o-que-e-o-ideb. Acesso em: 15 jun. 2016.

LELLIS, M. **Sistemas de ensino versus livros didáticos: várias faces de um enfrentamento.** ABRALE – Associação Brasileira dos Autores de Livros Educativos. 2007

MARCONDES, M.I.; MORAES,C.D.L. **Currículo e Autonomia Docente: discutindo a ação do professor e as nova políticas de sistemas apostilados na rede pública de ensino.** Currículo sem Fronteiras, v.13, n3,p.451-463,set./dez.2013.

MANTOVANI. K. P. **O programa nacional do livro didático–PNLD: Impactos na qualidade do ensino público.** Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas; Departamento de Geografia. São Paulo, 2009.

NICOLETI, J. E. **Ensino apostilado na escola pública:** tendência crescente nos municípios da região de São José do Rio Preto-SP. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara: [s.n.], 2009.

NUNES, P. S.; PATRÍCIO, C. V. **Sistemas privados de ensino em redes públicas municipais paulistas: diferentes opções políticas em comparação**. Ribeirão Preto, maio/2011.

PERONI, V.; ADRIÃO, T. **Programa Dinheiro Direto na Escola: uma proposta de redefinição do papel do Estado na educação?** Brasília: INEP, 2007.

ROBERTSON, S.; VERGER, A. **A origem das parcerias público -privada na governança global da educação.** Educação e Sociedade, Campinas, vol.33, n.121, p. 1133-1156, out.-dez. 2012.

SANTOS, J. C.; ALVES, L. F. A.; CORREA, J. J.; SILVA, E. R. L. **Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná.** Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2007, vol.13, n.3, pp.311-322.

SILVA, E. A. **Sistemas apostilados de ensino: as percepções dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental de Álvares Machado - SP**. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Educação. Faculdade de Ciências e tecnologia, Presidente Prudente, Universidade Estadual Paulista, 2013.

# A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BOTÂNICA EM ESCOLAS ESTADUAIS EM PERNAMBUCO

Débora Vasconcelos do Carmo da Costa (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)
Marcia Maria de Souza (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)
Marcos Alexandre de Melo Barros(Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)

**Resumo**

A pesquisa teve o objetivo de investigar a concepção dos professores em relação à experimentação, assim como analisar a inserção da experimentação nas aulas de Botânica. A metodologia apresentou uma abordagem qualitativa, onde os dados foram coletados através da aplicação de um questionário semiestruturado para professores de Biologia do Ensino Médio em 3 (três) escolas da rede pública estadual do Recife. Os resultados apontaram que os professores têm os mesmos consensos acerca da definição de experimentação. As analises evidenciam também, o quanto essa modalidade didática é importante na sala de aula. Entretanto, os resultados deixam claro que tem que haver uma reestruturação e uma maior discussão da temática proposta nas instituições públicas de ensino.

**Palavras-Chaves:** Experimentação, Botânica, Ensino de Botânica, Prática Docente.

## Introdução

O modelo atual utilizado no ensino de ciências tem merecido críticas que apontam a necessidade de reorientar as investigações para além das preconcepções dos alunos. , *et al*, 2012, p.1). Despertar o interesse dos alunos através de novas metodologias e estratégias de ensino é um desafio cada vez maior e que precisa ser repensado. É notável que uma forma didática tradicional, especialmente na área biológica, com muitas técnicas pouco ou totalmente ineficazes, torna o ensino monótono, desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno.

> O ensino de Ciências na Educação Básica e na formação do professor de Ciências vem sofrendo, historicamente, múltiplas influências por parte de tradição escolar, das orientações curriculares, dos documentos oficiais e dos livros didáticos, o que torna um campo complexo de estudos e investigações. (FRISON, M.D.; VIANNA, J.; RIBAS, F.K., 2012, p.01)

"A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática." (REGINALDO et al, 2012, p.2). Para Figueiredo

et al (2012), os professores necessitam adequar os conteúdos e atividades contidos no livro didático e acrescer a ele informações para que se aproxime da realidade do aluno. É muito importante pensar como ensinar e o que ensinar, considerando as ideias advindas da sociedade, para o aprimoramento do ensino.

O cenário que pode ser observado é que muitos professores não fazem uso do ensino por investigação, principalmente pela experimentação. Na visão dos professores, esse instrumento é muitas vezes inviável, por falta de recurso ou até mesmo falta de informação sobre os procedimentos para aplicação. Considera-se que aulas experimentais são indispensáveis para um bom desenvolvimento do ensino de ciências e essencial para a aprendizagem científica.

Torna-se ainda mais pertinente relacionar o ensino por investigação com o ensino de ciências, mais especificamente o Ensino de Botânica. Segundo Dutra e Gullich (2014), a Botânica se encontra por muitos abandonada por se tratar de termos e conceitos muitas vezes complexos, por apresentar uma linguagem científica, com muitas terminologias é dito de difícil compreensão e por isso se distância do dia a dia dos alunos, mas na verdade é extremamente necessário para que o sujeito conheça o próprio ambiente onde vive. Ainda segundo os autores, o conhecimento acerca das plantas, auxilia os alunos na compreensão do espaço onde vivem, aguçam seu senso crítico e constrói conhecimentos que são necessários para o desenvolvimento dos aprendizados científico-biológicos.

Diante disso, surgiu a necessidade de investigar como os professores de Biologia do Ensino médio se apropriam da experimentação no Ensino de Botânica, aspirando sobre a necessidade de repensar em relação às maneiras e instrumentos que potencializem a interação do aluno com o conteúdo, que façam com que eles sejam capazes de pensar, questionar e construir, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

Este artigo tem o objetivo de apresentar a inserção da experimentação nas aulas de Botânica elaboradas por professores do Ensino Médio de escolas públicas, assim como apresentar as concepções dos professores sobre experimentação e sua importância no Ensino de Botânica.

## Referencial Teórico

Metodologias e estratégias de ensino nas Ciências Naturais desenvolvem o raciocínio e tem potencialidade de despertar no aprendiz a curiosidade e o interesse pelos fenômenos físico-químico-biológicos (COSTA, 2011, p.01). Para o autor, o Ensino de Ciências é um

grande atrativo para os alunos seguirem carreira científica e ainda proporciona à população, o conhecimento e atitude de se colocar e defender suas opiniões com relação aos processos e inovações das tecnologias. Contudo, dependendo de quais são os conteúdos desta matéria a serem abordados, e das metodologias que serão utilizadas, esta matéria pode tornar-se muito atrativa ou desinteressante para os alunos.

A ideia de ensinar e aprender ciências através da investigação permanece na cabeça de alguns professores como mais um instrumento da prática pedagógica. O que de fato, o real significado do ensino por investigação é construir, arquitetar o conhecimento já imposto previamente e reconstruí-lo com o passar do tempo. (MARTINS, 2015, p.16).

Os trabalhos de pesquisa em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações científicas, semelhantes às feitas nos laboratórios de pesquisa. (HODSON, 1992 apud AZEVEDO, 2004, p.19).

Segundo Azevedo (2004), na construção do conhecimento, as atividades investigativas são importantes estratégias de ensino, sendo o aluno o dono da ação através das orientações do professor. Ainda, as investigações, vão além da manipulação e observação, "[...] o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica"(p.21).

> Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação casual para o resultado de suas ações e/ou interações. (AZEVEDO, 2004, p.22).

O ensino por investigação pode ser caracterizado por atividades feitas desde papel e caneta até atividades dentro de laboratórios, cabe então às classificações do ensino investigativo, que se configuram como experimentos ou demonstrações (SILVA; ZANON, 2000).

As demonstrações investigativas de acordo com Carvalho (2013, p.13), "são problemas experimentais em que a ação é realizada pelo professor, pois, nesses casos, a aparelhagem oferece perigo ao ser manipulada pelos alunos". Já na investigação experimental, "O material didático – aparato experimental, textos, figuras – sobre o qual o problema será proposto precisa ser bem organizado para que os alunos possam resolvê-lo sem se perder [...]". (CARVALHO, 2013, p.10).

Dentre as várias pesquisas sobre experimentação no Ensino de Biologia, a área de Botânica é uma das que apresenta bastante fragilidade, seja pela falta de conhecimento por parte do professor, seja pelos recursos ausentes nas escolas (SANO et al, 2016). O Ensino da Botânica no âmbito escolar é um dos assuntos mais receosos nas aulas de ciências, seja por falta de aulas experimentais, didática ou recursos pedagógicos.

> Definir Botânica pode ser algo extremamente simples. De forma geral e sucinta, a Botânica pode ser entendida como "o ramo da Biologia que trata da vida das plantas". Em outras palavras ela tem o interesse em estudar todos os aspectos – morfológicos, fisiológicos, classificatórios, genéticos etc. – de um ser vivo que é basicamente pluricelular, eucariótico e que realiza fotossíntese. (SANTOS, 2006, p.227 apud BITENCOURT, 2013, p.20.

Para Rosito (2000), o Ensino de Botânica por experimentação nos dias atuais é fundamental para o conhecimento e aprendizado dos estudantes, proporcionando aos mesmos uma maior comunicação com o professor, a partir desta, o alunado terá uma nova visão para os termos científicos o que irá facilitar sua compreensão para os acontecimentos naturais dentro do ensino por experimentação em ciências.

> O currículo que aprende e ensina Botânica não é diferente do todo da Escola, ele sofre as alterações impostas pelo discurso reconhecido como válido pela sociedade. A história da Botânica, do pensamento biológico e da constituição curricular do seu ensino traçou uma determinada trajetória que, hoje, nos permite pensar novas dimensões acerca do ensinar e do aprender (GÜLLICH, 2003, p. 45).

Dentro desta perspectiva, Bitencourt (2013, p.36) afirma:

> As dificuldades encontradas no Ensino de Botânica (fragmentação conceitual, estratégias metodológicas ineficazes, distanciamento entre o conhecimento científico estudado e o saber prático vivenciado) implicam em uma aprendizagem muitas vezes mecânica.

Verificamos através dos inúmeros trabalhos referentes à Botânica e ao Ensino de Botânica, dificuldades, propostas de ensino e metodologias aplicáveis na sala de aula. Como refletem Dutra e Gullich (2014, p. 502):

> Acreditamos que à medida que as pesquisas avançam elas também vão estabelecendo pontes entre Universidade e Escola, o que possibilita superar o distanciamento entre as pesquisas educacionais da área e sua utilização na melhoria da aula pois tem sido apontado certo afastamento entre a produção teórica de pesquisas relacionadas ao ensino de ciências (Biologia, Botânica) e o modo como este ensino tem sido abordado nas escolas brasileiras.

**Metodologia**

O presente estudo teve uma abordagem qualitativa. “Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante o contato direto e interativo com do pesquisador com a situação objeto de estudo”. (NEVES, 1996, p.01). Dentre as classificações de pesquisa, o estudo foi caracterizado por pesquisa-exploratória, que de acordo com Piovesan e Temporini (1995) é quando a pesquisa se encontra em fase preliminar, não tendo teorias desenvolvidas, tendo como finalidade proporcionar um melhor delineamento, que irá facilitar o levantamento das informações sobre a realidade que pretende conhecer. Quanto aos objetivos ainda segundo Piovesan e Temporini (1995, p.321) “a pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se insere”.

A pesquisa foi realizada foram em três escolas públicas estaduais situadas na cidade de Recife. A pesquisa procurou conhecer um pouco mais sobre a inserção da experimentação na área de Botânica, com o conhecimento prévio de que as escolas investigadas apresentam uma estrutura física que pode ser usada para aulas práticas de Botânica, como os laboratórios de biologia. Os sujeitos da pesquisa foram quatro professores de Biologia do Ensino Médio, identificados como professor 1, 2, 3 e 4. O professor 1 tem graduação em Ciências com habilitação em Biologia e Mestrado em Ensino de Ciências, atuando na docência à 23 anos. O professor 2 tem Licenciatura plena em Ciências Biológicas e possui pós-graduação em Perícia e Auditoria Ambiental, atuando na docência à 9 anos. O professor 3 atua há 22 anos como docente de Biologia, possui formação em Licenciatura Plena em Ciências Físicas e Biológicas e pós-graduação em Educação Ambiental. O professor 4 tem formação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas e pós graduado em Gestão Ambiental, atuando na docência à 18 anos.

Foi utilizado como instrumento para coleta de dados um questionário contendo aspectos como as concepção de professores sobre experimentação, a organização das aulas de Botânica, as dificuldades para a implantação da experimentação nas aulas de Botânica, entre outras questões.

## Resultados

### Concepções sobre a experimentação

Quando questionados sobre o entendimento de experimentação, os professores 1,2 e 3 declaram a relação direta entre teoria e prática, conforme descrição do Professor 2 quando afirma que "a experimentação é a comprovação dos conteúdos previamente estudados em aulas teóricas". Compreende-se que as atividades experimentais devem estar interligadas com as aulas teóricas previamente estudadas, porém, não está restrita somente a essa ideia. A concepção sobre experimentação "não pode ter um receituário que empobrece a atividade cientifica" como já afirma o professor 4, tem que ter uma investigação metodológica, que instiguem os alunos a investigarem, com diversas atividades que envolva muitas ideias, muitos tipos de compressão e fenômenos estudados pela ciência. As concepções que os professores possuem nos dias atuais é o que vai determinar o desempenho acadêmico dos alunos, eles têm que evidenciar a importância do verdadeiro sentido sobre a experimentação, sem promover uma desvalorização da experiência cientifica dentro do âmbito escolar. Para Rosito *et al* (2002), as atividades experimentais e a fundamentação teórica são fundamentais para que o aluno possa compreender efetivamente os processos de ação das ciências. Japiassú e Marcondes (1996, p.71) consideram a experimentação como uma interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, considerando diferentes parâmetros, tornando-se então, o primeiro passo para a matematização da realidade.

### Elaboração das aulas de Botânica

Quando questionados sobre os meios utilizados (tipos de atividades) para elaboração das aulas de Botânica, os quatro professores responderam que realizam atividades de laboratório, dois inserem aulas de campo, dois utilizam atividades lúdicas, finalizando com três que se utilizam de tecnologias da informação e comunicação. Sobre as aulas no laboratório, a Botânica pode ser estudada desde a sua forma macro até estruturas microscópicas, que requerem então equipamentos (como microscópios), materiais e planejamento. É no laboratório que as ideias são testadas e o estudante pode entender através de observações e manipulação. Essa ideias estão em consonância com Junior e Barbosa (2009) quando afirmam, que "para que o professor consiga desmistificar os conceitos do

senso comum, nada melhor do que fazer uso de experimentos, daí uma das importâncias do laboratório nas escolas, e comparar o que o povo diz com o que a ciência revela".

Os professores 1 e 3 utilizam aulas de campo que se configuram como visitas ao Jardim Botânico e Trilhas ecológicas. Estas são ótimas estratégias de ensino propiciando a interação dos alunos com o ambiente e os seres vivos, sendo locais estratégicos para discussões ambientalistas, culturais e a relação com os seres vivos, como ressalta Gullich (2014). São momentos em que o aluno entra em contato direto com a natureza, favorecendo discursões a cerca do papel do homem nesse meio, especialmente no que se refere aos conceitos de conservação e preservação da natureza. Os alunos podem, ainda, aprender mais e tem a curiosidade estimulada. Costa (2011, p.17) ainda reforça que "metodologias como aulas práticas de campo são defendidas como facilitadoras da aprendizagem de Botânica, por possibilitar aos alunos reconhecimento da variedade de cores, formas, texturas, tamanhos e da diversidade de espécies vegetais". Apenas os professores 1 e 4 utilizam atividades lúdicas (jogos didáticos). Com base em nossas concepções sobre atividades lúdicas, acreditamos que o uso de jogos coopera para uma aprendizagem mais significativa, uma vez que favorece a relação do conteúdo com algo prazeroso.

Ainda, os professores 1, 2 e 4 responderam que fazem uso de tecnologia, como equipamentos de data show, vídeos e fotografias. Já que nem sempre é possível trazer um exemplar ou realizar determinado experimento, o uso das tecnologias se torna um aliado excelente para a sala de aula, como a exposição de vídeos, reprodução de aulas e imagens. Gullich (2003, p.83) assegura que "em situações em que o contato com a realidade é difícil, substituem-na e auxiliam o professor no desenvolvimento da aula", no intuito de apoiar atividades de ensino e de extensão com temas de Botânica.

**Importância da experimentação no ensino de Botânica**

Quando indagados sobre a utilização e importância da experimentação, todos os professores afirmaram que é interessante e que aulas experimentais de Botânica auxiliam em uma melhor aprendizagem dos estudantes. Destacamos algumas justificativas que foram pertinentes em nossas análises. O professor 4 afirmou que as aulas de Botânica "são muito importantes para a aprendizagem dos alunos, pois são oportunidades de relacionar os conteúdos teóricos com o seu dia-a-dia e perceber que a matéria aprendida nos livros não está distante de seu cotidiano". Já o professor 1 registra que "as aulas tornam-se dinâmicas e os

alunos conseguem encontrar significados nos conteúdos ministrados teoricamente ajudando na fixação dos conteúdos e agregando significância". Tais justificativas são compatíveis com a nossa opinião, pois sem dúvidas a experimentação favorece o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao conteúdo teórico ministrado em sala de aula, porém o professor precisa mediar, pensar e planejar toda a atividade de modo de modo detalhado, o que requer tempo, para que seja relevante e significante o aprendizado. Percebe-se, portanto, que os professores compreendem a necessidade da inclusão de aulas práticas e experimentais. Para Gullich (2014), as atividades experimentais significam tanto uma maneira de reproduzir o que está se estudando teoricamente, como possibilitar que o aluno participe efetivamente da construção de seu conhecimento, tendo a liberdade de se expressar e ser atuante no processo de ensino aprendizagem.

## Dificuldades enfrentadas para a implantação da experimentação no Ensino de Botânica

Ao serem questionados a respeito das dificuldades enfrentadas para a implantação da experimentação em suas aulas, os quatro professores foram unânimes ao mencionarem a falta de recursos e estrutura da escola para realização da experimentação. Os professores 1 e 2 consideram a falta de tempo pedagógico e o grande compromisso com os conteúdos da unidade, porém o professor 3 mencionou a carência de uma abordagem integrativa relacionada a assuntos da Botânica. Percebe-se com isto que os professores ainda estão ligados as questões como falta de recursos ou a infraestrutura escolar para justificar a não utilização da experimentação no Ensino de Botânica em suas aulas. É extremamente necessário e relevante enfatizar que os alunos precisam ser provocados e estimulados pelos professores, aguçando assim sua curiosidade e habilidades, mostrando que a justificativa de falta de recurso pode ser dispensada. Esses dados são referenciados por Moraes (2011, p.21), afirmando que "o professor deve mostrar empenho, vencer as dificuldades, como falta de recursos, para que o ensino aprendizagem ocorra de forma mais dinâmica e interessante visando despertar o a curiosidade dos alunos".

Considerando alguns fatores citados pelos professores, não justificam assim a ausência ou pouca utilização da experimentação em sala de aula pela falta de recursos. Moraes et al (2002) consideram ser possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando matérias de baixo custo, contribuindo dessa maneira para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. O professor como mediador do conhecimento tem que dinamizar e aperfeiçoar o ensino da melhor forma, mesmo que o ambiente não tenha condições e recursos

apropriados, atividades podem ser propostas e realizadas de forma eficaz, proporcionando uma maior interatividade e interesse entre os alunos, dando oportunidade aos jovens de investigar, planejar e criar hipóteses de maneira eficiente, não havendo necessidade de equipamentos sofisticados ou matérias de primeira qualidade.

## Considerações Finais

Vêm crescendo o número de estudos e discussões sobre o ensino de Ciências e Biologia, e nesse estudo destacamos a Botânica, uma área abandonada e rejeitada por muitos professores e alunos. Ressaltamos que a abordagem da Botânica precisa de um enfoque maior, já que é algo tão próximo e relacionado com o ser humano. Para isso, o professor precisa estabelecer a contextualização dos conteúdos de Botânica, de forma a dinamizar e auxiliar na aprendizagem dos alunos. Nesse processo o professor tem papel muito importante, pois é ele quem detém os implementos necessários de formação estando aptos a criar condições apropriadas, deixando de lado o comodismo diante da falta de condições.

Todos os professores dessa pesquisa mostram que utilizam ferramentas, por mais básicas que sejam, para repassar o conteúdo de maneira mais eficaz, fazendo uso de estratégias de ensino como as atividades investigativas, retirando o alunado da inércia de forma à complementar e contribuir significativamente para o ensino e aprendizagem, sempre que podem. Para a Botânica, essas ferramentas não são tão amplas, pois o Ensino Médio, ainda carece de uma abordagem mais científica e integrada nas escolas.

A experimentação é caracterizada pelos professores, como uma oportunidade de relacionar o que é ministrado na teoria com o dia a dia, agregando significância. Sem dúvidas a experimentação desenvolve habilidades e vai mais além, possibilitando que o aluno seja construtor de seu próprio conhecimento. Nota-se que é necessário uma formação crítica, que propicie o professor refletir acerca da experimentação e sobre seu papel, para que cada vez mais possa se estabelecer no ambiente escolar e assim formar cidadãos aptos para inferir nas questões ambientais, físicas, humanas e tecnológicas da sociedade.

Diante da investigação realizada, é necessária uma reestruturação dos cursos de formação dos professores de Biologia, fazendo com que os mesmos reflitam sobre o papel da experimentação e desafiá-los a repensar suas práticas, e suas concepções de modo a proporcionar uma atividade docente eficaz. É importante a inserção da experimentação para a construção do conhecimento científico no ensino de Biologia, pois funcionam como uma

ferramenta para elaboração de hipóteses e mudanças significativas no envolvimento dos alunos na sala de aula.

**Referências**

BITENCOURT, I.M. **A botânica no ensino médio:** Análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS. 2013. 152. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores do Programa de pós-graduação) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

CARVALHO, A.M.P. **Ensino de ciências:** unindo a pesquisa e a prática**.** 1. ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2015.

CARVALHO, A.M.P. **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. 1. ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2013.

COSTA, M.V. **Material instrucional para Ensino de Botânica:** CD-ROM Possibilitador da aprendizagem significativa no ensino médio. 2011. 148f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências do Programa de pós-graduação) – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011.

FIGUEIREDO, J.A.; COUTINHO, F.A.; AMARAL, F.C. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência tecnologia e sociedade.** Anais do II Seminário Hispano Brasileiro – CTS, p. 488-498, 2012.

FREITAS, R.L. *et al.* **Uso de jogos como ferramenta didática no ensino de botânica.** X Congresso Nacional de Educação-EDUCERE. p. 12810-12815, 2011.

FRISON, M.D.; VIANNA, J.; RIBAS, F.K. **Ensino de ciências e aprendizagem escolar:** manifestações sobre fatores que interferem no desempenho escolar de estudantes da educação básica. Seminário de pesquisa em educação da Região Sul- IX ANDEP SUL. p. 10, 2012.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GULLICH, R.I.C**. Ensino de botânica:** Metodologias, concepções de ensino e currículo. 2003. 176f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação nas Ciências do Programa de pós graduação) – Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2003.

GULLICH, R.I.C.; DUTRA, A.P. A Botânica e suas metodologias de Ensino. **Revista da SBEnBIO - Associação Brasileira de Ensino de Biologia.** n. 7, p. 493-503, 2014.

JAPIASSSÚ, H; MARCONDES, D. **Dicionário Básico de Filosofia.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J.Y.; MARTINS, E.R.F.; et.al. **A Botânica no Ensino Básico:** relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa. 2006. 162p.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LIMA, B.N.S.; CARMO, M.R.B.; MORALES, A.G. **Experimentação em Ciências:** uma estratégia didática para ensinar Botânica. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. nº174, ISSN: 2178-6135, 2010.

MARTINS, L.R.A. **Ensino por investigação e experimentação:** uma análise da ação docente. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2015. 54f.

MELO, E.A.; ABREU, F.F.; Andrade, A.B.; Araújo, M.I.O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia plena.** vol. 8, n. 10, p.101201, 2012.

NEVES, L.J. **Pesquisa Qualitativa - Características, usos e possibilidades.** Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, V.1, Nº3, 2º Sem./1996.

PIOVESAN, A; TEMPORINI, R.E. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista saúde pública**, 29 (4) 318-25, p.318-325, 1995.

ROSITO. B.A. O Ensino de Ciências e a experimentação. In; MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: Editora EPIPUCRS, 2000.

SANO, P. T.; SILVA, J. R. S.;GUIMARÃES, F. Teaching of Botany in higher education: representations and discussions of undergraduate students. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 15, Nº 3, 380-393, 2016.

SILVA,L.H.A, ZANON. A experimentação no Ensino de Ciências. **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens**.** CAPES/UNIMEP. São Paulo, p. 120-152. 2000.

# PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM OLHAR PARA SUA FORMAÇÃO PEDAGÓGICA

Indjara Probst (Mestrado PPGECT-UFSC/Bolsista CAPES)
André Luís Franco da Rocha (Doutorado PPGECT-UFSC/Bolsista CAPES)
Beatriz Pereira (Mestrado PPGECT-UFSC/Bolsista CAPES)

**Resumo:** A questionável valorização do conteúdo específico em detrimento da formação pedagógica é uma realidade nas instituições de ensino superior. A partir de resultados parciais de duas dissertações, este trabalho buscou identificar as concepções de professores universitários, dos cursos diurnos de Ciências Biológicas da UFSC, quanto à sua formação pedagógica, bem como possíveis condicionantes desta formação. A partir de três contextos formativos: a atividade docente na universidade, o curso de graduação e a pós graduação, as análises evidenciam que a formação pedagógica fica restrita à própria prática docente e que ainda predomina a concepção tecnicista de formação.

**Palavras chave:** Docência universitária; Formação dos formadores; Racionalidade técnica.

## INTRODUÇÃO

Ao final da década de 1980, as pesquisas sobre o desenvolvimento profissional dos professores focaram, mesmo que de forma descritiva, no currículo e no contexto de formação, dos professores em formação e nos formadores de professores. Entre 1990 e 2007, a revisão de André (2010) aponta que houve uma ampliação das pesquisas acadêmicas sobre a formação de professores. Com o decorrer do tempo, mudanças significativas se estabeleceram frente aos objetos de estudo de tais trabalhos.

Nos anos 1990 os objetos centravam-se na *formação inicial*: licenciatura, pedagogia e escola normal, o que nos mostra uma descontinuidade e certo *silenciamento* quanto à formação dos formadores nas universidades. Nos anos 2000 a temática passou a ser a identidade e a profissionalização docente. *"O foco agora é o professor, suas opiniões, representações, saberes e práticas"* (ANDRE, 2010, p.176). De acordo com a autora, os estudos revelam a intenção de dar voz aos professores e de conhecer melhor o seu fazer docente, mas é preciso ir além. Andre (2010) salienta que investigar as práticas, representações e saberes dos professores, sem articulação com os contextos em que emergiram e as circunstâncias em que foram produzidos, pode induzir a produção de um conhecimento parcelado e incompleto sobre uma docência também compreendida de forma

fragmentada. Os trabalhos acabam não tratando, efetivamente, do desenvolvimento profissional como um processo de aprendizagem da docência ao longo da vida. Contudo, percebe-se um avanço na medida em que, ao observarem a prática de ensino, as pesquisas compreendem a necessidade de outros conhecimentos, distintos do *conhecimento a ser ensinado*, desmitificando a concepção tecnicista da formação. Esta, baseada no fato de que bastaria deter o conteúdo técnico que naturalmente o professor saberia ensiná-lo (GIROUX, 1997).

Apesar dos avanços, a visão pragmática sobre a formação exige cautela, pois, sem um contexto, os olhares sobre o professor e sua prática poderiam reforçar a visão midiática e de amplo apoio popular, de que o professor seria o único responsável pelo sucesso e/ou fracasso escolar (ANDRE, 2010). O que negaria o complexo processo de ensino-aprendizagem como interdependente de condições materiais, sociais e histórico-culturais diversas. Nessa lógica, Zeichner (2009) relata que as pesquisas precisam focar mais nas conexões entre as características dos professores, sua aprendizagem e suas práticas de ensino como elementos que se dão em determinado espaço-tempo social, político e econômico.

O professor tem papel fundamental na produção de conhecimentos pedagógicos e de saberes significativos a sua profissão, mas devemos estar atentos a outros elementos igualmente importantes, presentes de forma direta ou indireta em seu contexto de ensino. Dentre eles: a atuação dos gestores; o clima da instituição de ensino; as formas de organização do trabalho pedagógico; os recursos físicos e os materiais disponíveis; a participação de agentes externos e internos à instituição; as políticas educativas e os processos de formação pedagógica no e para o trabalho.

Nesse ponto Oliveira e Vasconcellos (2011), observando o cotidiano das instituições de ensino superior, revelam que dentro do panorama institucional, cada vez mais, fica clara a necessidade da formação pedagógica dos professores universitários. Para as autoras “trata-se de um requisito essencial para o exercício do magistério superior de boa qualidade” (OLIVEIRA; VASCONCELLOS, 2011, p.1013). É com essa premissa que este trabalho busca **identificar como professores universitários reconhecem sua formação para a prática de ensino nas disciplinas que ministram**, com o intuito de **analisar possíveis condicionantes da sua formação pedagógica.**

## METODOLOGIA

Para realizar a análise deste artigo partimos da associação dos resultados parciais de duas dissertações (**A** e **B**)[1], oriundas do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. Apesar de terem especificidades nos pressupostos teórico-metodológicos sobre a formação pedagógica, chegam a resultados muito parecidos. Para compreendermos a correlação possível destes trabalhos acadêmicos e a análise que fazemos, é necessário atentarmos a algumas de suas características.

Ambas as dissertações buscam identificar e compreender as concepções e os objetivos dos professores atuantes nos cursos diurnos (bacharelado e licenciatura) de Ciências Biológicas (CB) da UFSC, no que se refere às situações de ensino em práticas pedagógicas específicas. A dissertação **A** concentra sua análise nas Práticas Pedagógicas como Componente Curricular e a **B** analisa as aulas práticas com cruzamento de drosofilídeos no laboratório de Genética Clássica. O trabalho **A** fez uso de questionário para identificar e selecionar quatro professores, que tem no planejamento de suas disciplinas um momento de PPCC, enquanto que o trabalho **B** tem como critério interagir com todos os três professores responsáveis pela disciplina de Genética Clássica do curso.

No total foram sete os sujeitos pesquisados e cinco considerados para esse artigo. Dois sujeitos, um de cada pesquisa, não são considerados por não apresentarem falas representativas que elucidem as categorias analisadas. Ambas as pesquisas acadêmicas se caracterizam como predominantemente qualitativas (CHIZZOTTI, 1995), fazendo uso de entrevistas semiestruturadas (LUDKE; ANDRE, 1986) para identificar as concepções e objetivos dos professores formadores com suas práticas de ensino. A entrevista semiestruturada permite ao entrevistado discorrer sobre o tema proposto pelo entrevistador. Neste instrumento, cada ator social é caracterizado em sua participação como um agente imerso em uma historicidade, grupo social, ideológico e cultural próprios, na discussão sobre a representação do fenômeno estudado (MINAYO, DESLANDES, GOMES, 2012) e por isso, o sujeito possui uma compreensão não só individual, mas também social do tema investigado.

Para identificar a compreensão dos professores sobre sua prática de ensino, os trabalhos possuem blocos de análise particulares. Neste artigo, as similaridades exploradas estão nas compreensões que os professores têm de sua formação pedagógica para docência na

[1] Dissertação A: PEREIRA, B. Entre concepções e desafios: a Prática Pedagógica como Componente Curricular na perspectiva de professores universitários de Ciências Biológicas;
Dissertação B: PROBST, I. As aulas práticas de Genética Clássica: cruzamentos com *Drosophila* como recurso didático.

universidade, o que corresponde à categoria "trajetória profissional" de ambas as pesquisas acadêmicas. Buscando relacionar elementos constitutivos da formação pedagógica dos formadores entrevistados, apresentamos nossos dados a partir de três contextos centrais. São eles: a concepção dos professores sobre a formação pedagógica para sua prática de ensino na universidade, a formação pedagógica no contexto da graduação e por final a formação pedagógica no contexto da pós graduação e sua relação com a formação docente.

## AS UNIVERSIDADES E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS

A primeira universidade brasileira surgiu somente em 1920, a partir da união de algumas escolas que já existiam no Rio de Janeiro, e que continuaram funcionando totalmente separadas e sem qualquer mudança curricular (MENDONÇA, 2000). Foi com a concepção de universidade como um conglomerado de escolas profissionalizantes, que o ensino superior se desenvolveu e expandiu nas décadas de 1950 e 1960 (MENDONÇA, 2000). Para Mendonça (2000), nesse período a comunidade científica em ascensão, seguindo modelos internacionais, lutou por uma reforma universitária que priorizasse o desenvolvimento científico através da autonomia institucional.

Seguindo tais discussões e propondo o desenvolvimento nacional para a competição econômica internacional, em 1968, durante a ditadura militar no Brasil, foi promulgada a Lei da Reforma Universitária (MENDONÇA, 2000). Uma das premissas dessa lei é que a instituição universitária deve constituir-se como um local de ensino, pesquisa e extensão, os quais devem ser indissociáveis (CUNHA, 2011). A partir disso, foram realizados grandes investimentos para a consolidação das Pós-Graduações no Brasil, fomentando cursos de mestrado e doutorado, com o objetivo de aprimoramento da formação dos já então professores universitários (DOTTA; LOPES; GIOVANNI, 2011).

A reforma universitária também instituiu a *departamentalização*, o que para Cunha (2011, p.448) desajustou os professores universitários que se encontravam *"em torno de carreiras e cursos e articulou o corpo docente em torno de especialidades dos ramos das ciências".* Para a autora, a reforma priorizou a pesquisa, dando a ela visibilidade socioeconômica e função estruturante da carreira docente até então ausente. Institucionalizou-se uma situação onde "a pesquisa passa a ser a principal atividade acadêmica e os méritos dela advindos são acumulados na forma de capital científico" (DINIZ-PEREIRA, 2007, p.154), enquanto o ensino de graduação é desvalorizado e não contribui para a acumulação deste capital.

Diniz-Pereira (2007) salienta que antes de 1968, a formação de professores na universidade já possuía menor status que a pesquisa e que a reforma legitimou e determinou o papel da universidade na sociedade brasileira pós-golpe, tendo a produção de conhecimentos científicos – a pesquisa – o seu principal objetivo. De acordo com o autor a profissão docente em todos os níveis é pouco valorizada socialmente, pois além de ser composta por alto número de mulheres em uma sociedade patriarcal, não teve a pesquisa educacional como uma atividade de status científico, difundida antes e durante a reforma universitária (DINIZ-PEREIRA, 2007). Por isso, as faculdades de Filosofia, responsáveis pela formação didática, eram desvalorizadas frente às faculdades que se responsabilizavam pelas disciplinas de "conteúdo científico" para o desenvolvimento da ciência e de "atitudes de pesquisa" (DINIZ-PEREIRA, 2007).

A partir do contexto histórico do surgimento e do desenvolvimento das universidades no Brasil é possível observar o crescimento e a influência do modelo epistemológico da racionalidade técnica na docência universitária. Esse modelo, em especial nas ciências exatas e da natureza, intenta ser a *"condição definidora do conhecimento socialmente legitimado"* (CUNHA, 2008, p.10). Com essa premissa, o contexto acadêmico acaba por supervalorizar o conteúdo teórico-científico e desvaloriza os conhecimentos pedagógicos, estes muitas vezes concebidos como não científicos.

Para Tardif (2000, p.18) o modelo da racionalidade técnica *"não é somente ideológico e epistemológico, é também um modelo institucionalizado através de todo o sistema de práticas e de carreiras universitárias"*. Nesse contexto, espera-se dos professores universitários somente o domínio do campo científico na sua área de pesquisa. A atividade docente enraíza-se na *transmissão* deste conhecimento aos alunos, os quais devem aplica-los na prática. Constitui-se assim um modelo *aplicacionista* do conhecimento nas graduações (TARDIF, 2000). Fica estabelecida a ideia de que, para ser professor e ministrar aula, basta saber o conteúdo disciplinar. (CUNHA, 2008). Os conhecimentos pedagógicos, ligados ao *como* ensinar tais conteúdos disciplinares, são negados ou desvalorizados na atividade docente.

Logo, é compreensível a lógica de que, quanto maior for o investimento em pesquisa, melhor caracterizados e atualizados seriam os conteúdos disciplinares, ampliando a qualidade do ensino e da suposta formação. A atividade docente institucionalizada é vista, primordialmente, como um ato de pesquisa. Mesmo com o discurso da indissociabilidade do tripé universitário, o ensino propriamente dito e a extensão universitária passam a ser o ônus da carreira profissional nas Instituições de Ensino Superior (CUNHA, 2008).

É com a departamentalização, na reforma ao molde norte-americano, e o foco sobre a produção científica na valorização dos planos de carreira, que podemos entender os atuais professores universitários atuantes em um contexto de internacionalização das universidades. Estas, além de se responsabilizarem pela formação, são centros de competição simbólica e econômica global. Os professores passam a ser regidos pela lógica do "Publish or Perish[2]", pressionando-os a uma forma descontrolada de competição e produtivismo acadêmico (BIANCHETTI, ZUIN, 2012).

É com essa lógica, de valorização da produção acadêmica nos departamentos em contraposição ao ensino nos cursos de graduação, que podemos entender a desvalorização da formação pedagógica formal na concepção dos formadores do curso de CB da UFSC. As falas representativas no quadro a seguir apontam as concepções dos professores a respeito de sua prática de ensino:

| |
|---|
| *"[...] então apesar da minha carreira ser unicamente voltada pra ciência enquanto pesquisa, meu eu professor já estava se manifestando ai, na prática. Claro que ali eu fui me interessar em ler alguma coisa, então eu digo assim que essa minha formação como professor foi quase que uma coisa autodidata de procurar ler e tal, do que de uma formação formal assim."*<br>Professor ao ser questionado sobre a formação para sua prática pedagógica na universidade. |
| *"E eu digo pra você que de novo foi muito mais a minha vivência, a minha prática, que me levou ao que eu faço."*<br>Professor ao ser questionado sobre a formação para sua prática pedagógica na universidade. |
| *"tenho a pretensão de achar que eu não sou um simples professor, né?, eu gostaria de ser visto como um educador. [...] Eu sou um ignorante sob o ponto de vista de teorias de educação... ou coisa parecida, né? Mas eu tenho a impressão de que eu tenho algumas práticas, eu não sei [...] que nome, que rótulo que isso tem, mas eu acho que eu faço isso."*<br>Professor ao ser questionado sobre a formação para sua prática pedagógica na universidade. |

Como podemos perceber, as três falas representativas argumentam que a formação para o ensino foi constituída na própria prática pedagógica cotidiana, durante as disciplinas que ministram. Expressão da vivência individual, fica claro que a prática parece se autojustificar nela mesma, sendo as questões do ensino desvalorizadas ou silenciadas. Esse fato é preocupante, pois demonstra um tipo de *laissez-faire* sobre a ação pedagógica, que vem justificando a redução ou ausência do papel da formação pedagógica formal para a prática de tais profissionais. O ensino deixa de ser uma atividade profissional produtora de conhecimentos próprios e passa a reproduzir os conhecimentos oriundos das pesquisas

[2] "Publique ou pereça" tradução livre

acadêmicas, os chamados produtos da ciência, resultando em uma formação técnica e acrítica (FREIRE, SHOR, 2011).

Percebemos que o discurso tecnocrata de formação não se justifica, pois as dificuldades enfrentadas e superadas na vivência dos professores são oriundas da prática, e cada vez menos estão ligadas aos conhecimentos da área disciplinar que ensinam. Os problemas apontados pelos professores estão muito mais relacionados aos saberes da atividade de ensino, que por fazerem referência ao fenômeno educativo, possuem diferentes naturezas (CUNHA, 2008). De acordo com Cunha (2008), a docência universitária é mais do que conhecimentos provenientes da racionalidade técnica, e possui uma dimensão ética, valores, saberes cotidianos e interesses sociais próprios.

O sentido da função "ensinar" requer a aquisição de vários conhecimentos pedagógicos, relacionados à organização do trabalho docente, como a compreensão de políticas educacionais, sistemas curriculares, comunicação na situação de ensino, o planejamento e a avaliação da aprendizagem, dentre outros (OLIVEIRA; VASCONCELLOS, 2011). Para Tardif (2000) além da pesquisa acadêmica, os professores universitários deveriam pesquisar e refletir sobre suas próprias práticas pedagógicas e os contextos teóricos que as subsidiam, questionando, assim, não só *o que* ensinam, mas também a forma e os objetivos com que ensinam.

Ao perceber a concepção dos professores universitários investigados de que *se aprende a ser professor na prática* e, tendo por consequência, o papel reduzido do conhecimento pedagógico na sua prática de ensino, questionamos como foi o acesso à formação pedagógica formal durante os cursos de graduação.

| |
|---|
| *"Quando eu estava fazendo a minha graduação... a graduação e o início do mestrado... eu dei aula em vários lugares, em cursinhos pré-universitários, em outras áreas, até na área de Botânica, Literatura e Português que eu gostava muito, e depois numa faculdade."*<br>Professor ao ser questionado sobre a formação pedagógica na graduação. |
| *"Eu não acho que eu seja um bom professor, eu não tenho técnica. Porque é isso. Eu não estudei para estar em sala de aula. Minha formação é toda em pesquisa. Nunca fui realmente um cara que foi trabalhar para ser professor."*<br>Professor ao ser questionado sobre a formação pedagógica na graduação. |

Percebe-se que, coerentemente ao modelo de racionalidade técnica, mais uma vez houve ausência de relatos sobre uma formação sólida no campo pedagógico, sendo a prática de ensino reduzida à técnica ou à vivência. Uma possível explicação a essa lacuna está no fato de que, nos cursos de CB, devido à supervalorização do bacharelado, é comum uma grande

quantidade de professores universitários não terem feito licenciatura, estando sua formação direcionada à pesquisa acadêmica somente em áreas relacionadas às Ciências Biológicas. O que corresponde a nossa amostra, uma vez que apenas dois professores entrevistados são licenciados.

A proposta formativa vivenciada por esses sujeitos acaba sendo uma contradição do ponto de vista profissional, uma vez que não existe a profissão regulamentada de pesquisador (MARTINS, 2013). O resultado é que tais profissionais acabam atuando como pesquisadores nas universidades, mesmo sendo contratados para o cargo de professor, ou seja, tendo também o ensino como sua atribuição. Cabe ressaltar que, apesar de o cargo ser para professor, nas atuais estruturas universitárias, a organização e seleção dos candidatos é realizada pelo departamento, setor responsável pela produção científica. E por isso, os critérios na maior parte das vezes são científicos e não pedagógicos (MARTINS, 2013).

Pimenta e Anastasiou (2011) salientam a diferença entre a prática científica e a prática educativa. Se considerarmos o período de ciência normal como aponta Kuhn, a primeira seria regida pela objetividade e coletividade do conhecimento científico, e por isso seria corrigida e alterada com base em seus resultados, comparados a modelos prévios e às alterações do processo de análise. A prática educativa, no entanto, não é guiada por um modelo prévio, totalmente racional e objetivo, tendendo sempre a reproduzir práticas sócio-histórica e culturalmente dominantes. Para superá-las, em seus resultados e processos, é necessário um desvelar dos sentidos e das ações pedagógicas, explicitando seu caráter histórico e devolvendo à consciência docente do professor o domínio de seus saberes.

A docência é práxis, por isso é uma prática direcionada a um fim pedagógico e está em permanente articulação dialética entre teoria e prática, ação e reflexão e objetividade e subjetividade (PIMENTA; ANASTASIOU, 2011). Nessa perspectiva, não há como compreender o desenvolvimento da atividade pedagógica por ela mesma, é necessário um permanente processo formativo, pois ela constantemente se relaciona aos múltiplos sujeitos, contextos e conhecimentos muitas vezes contraditórios socio-historicamente (FREIRE, SHOR, 2011).

Se na análise da compreensão dos professores sobre seu cotidiano de ensino no curso de CB da UFSC e em sua graduação não encontramos elementos concretos de uma formação pedagógica formal que lhes seja significativa, questionamos, em que momento, de fato, tais profissionais deveriam ter essa formação? Que bases legais regem tais processos formativos?

Em 1996 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Essa legislação institui em seu Art. 66 que a formação docente para o ensino superior deve ocorrer no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*, especificamente em programas de mestrado e doutorado. Entretanto, existiram poucas iniciativas para realizar a formação pedagógica no âmbito das pós-graduações, como no caso da USP, que em 1992 criou as disciplinas de Metodologia do Ensino Superior e Estágio de Docência.

Seguindo a LBBEN 1996, foi instituída a Resolução CNE/CES 3 de 1999, a qual afirma que, quando a pós-graduação for destinada a formação de professores para o ensino superior, deve-se assegurar *enfoque* pedagógico, além do *conteúdo* específico do curso (BRASIL, 1999, Art.5, 1º parágrafo). Entretanto, essa diretriz acabou tornando-se contraditória, já que os programas de pós-graduação têm como objetivo formar pesquisadores em suas áreas de conhecimento e não possuem finalidades de formação para a atividade docente (CUNHA, 2009). Tanto que, no ano de 1999, a CAPES instituiu o Estagio de Docência obrigatório apenas para seus bolsistas, cabendo aos programas de pós-graduação o oferecimento ou não de disciplinas pedagógicas específicas (MARTINS, 2013).

Desta forma, Martins (2013) aponta que devido à falta de clareza prática da legislação levantam-se limites quanto à formação didático-pedagógica do professor universitário, constituindo-se uma forma de *silêncio* sobre a questão. Assim, na prática, as demandas e responsabilidades necessárias à formação pedagógica são retiradas dos programas de pós-graduação, transformando exigências em recomendações gerais, percebidas de forma distinta por cada curso de quarto grau.

> *"As minhas experiências antes de entrar aqui na UFSC foram experiências assim, pontuais, eu nunca tinha sido professora, eu nunca fui professora substituta nem nada... então assim, as minhas experiências foram, na época do mestrado. Eu fui bolsista CAPES."*
> Professor ao ser questionado sobre a formação pedagógica na pós-graduação.

O Estágio de Docência, apontado na fala, possui grande importância, uma vez que, muitas vezes, é o único momento em que se pretende uma formação pedagógica para o professor universitário. Entretanto, de acordo com o art. 18 da Portaria MEC/CAPES nº 76 de 2010 parece que o objetivo do estágio não é apenas ser um espaço de formação de professores, pois esse estágio *"é parte integrante da formação do pós-graduando, objetivando a preparação para a docência e a qualificação do ensino de graduação (...)"* (CAPES, 2010, p.8). Desta forma, o estágio teria duplo objetivo, tanto auxiliar na formação

pedagógica do bolsista, quanto auxiliar na graduação, podendo o ultimo objetivo se sobrepor ao primeiro.

Martins, (2013) aponta que, apesar de ser comum o bolsista acompanhar e/ou ministrar aulas junto a um professor supervisor em disciplinas da graduação, não está claro junto à comunidade acadêmica, quais são os critérios, fins e meios dessa atividade. As especificidades do estágio são definidas por cada programa de pós-graduação e universidade. O que pode provocar desde uma super exploração do bolsista, até a apatia em relação às práticas pedagógicas como aponta a fala anterior. Para que o Estágio de Docência se torne um espaço de fato dedicado à formação de professores, é preciso ampliar as discussões sobre o significado de tais experiências. Efetivando-as, organicamente, a uma reflexão didático-pedagógica baseada nas problemáticas contemporâneas pelas quais vêm passando as universidades brasileiras (MARTINS, 2013).

Para Dotta, Lopes e Giovanni (2011), a formação para a atividade docente no ensino superior fica a cargo de iniciativas muito individuais de professores e dos regimentos das instituições. De acordo com os autores, ao priorizar a pesquisa, os cursos de mestrado e doutorado reproduzem a ideologia tecnicista, mesmo que não intencionalmente. Cunha (2009) também afirma que a carreira universitária do professor está mais ligada à produção científica do que às atividades de ensino. Ela destaca que, nessa visão de mundo, pode-se inferir que formar mestres e doutores através das pós-graduações, por si só, qualifica os professores à docência universitária, o que não corresponde à realidade observada e as dificuldades enfrentadas pelos professores entrevistados. Entretanto, do ponto de vista ideológico, esse discurso se faz presente nos sujeitos entrevistados como aponta a fala a seguir.

*"Eu costumo dizer que eu não fiz mestrado e doutorado pra ser um pesquisador bom, eu fiz mestrado e doutorado pra ser um professor melhor."*
Ao ser questionado frente a sua formação na pós graduação, o professor relata que devido à alta qualidade de sua formação em pesquisa, naturalmente ele se tornaria um bom professor.

Os cursos de quarto grau devem indicar as competências do pesquisador, porém, do ponto de vista legal, isso não deveria resumir a totalidade da formação a que o professor universitário tem acesso. Na ausência de estudos pedagógicos mais profundos, normalmente o sujeito se espelha nas atividades e valores dos seus ex-professores. Esta reprodução pode resultar no desenvolvimento de saberes e práticas com êxito, mas dificilmente o professor consegue refletir sobre sua prática docente (CUNHA, 2009), inviabilizando a criticidade enquanto objetivo, tanto de sua formação, quanto de seus discentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Orientados por uma concepção tecnicista de formação, os professores parecem relacionar a profissão docente apenas à transmissão de conteúdos biológicos, onde conteúdos e objetivos sobre o ensino, por exemplo, tornam-se ausentes. Nesse sentido, eles remetem sua formação pedagógica apenas às experiências que tiveram em sala de aula, no Estágio de Docência e/ou enquanto docentes.

Acreditamos que estas concepções não possam ser desvinculadas do contexto e das condições de trabalho destes professores. Isso porque, o processo de avaliação das universidades e dos docentes e as demandas das instituições superiores constituem diversas dificuldades e desafios para a formação pedagógica.

## REFERÊNCIAS

ANDRE, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, Porto alegre, v.33, n.3, 2010.

BIANCHETTI, L. ZUIN, A. A. S. O intelectual universitário e seu trabalho em tempos de "pesquisa administrada". **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 28, n.3, 2012.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Casa Civil**, Brasília, DF, 1996.

_____. Resolução CNE/CES 03 de 5 de outubro de 1999. Fixa condições de validade dos certificados de cursos presenciais de especialização. **Casa Civil**, Brasília, DF, 1999.

CAPES. Portaria 76 de 14 de abril de 2010. Aprova novo regulamento do Programa de demanda social – DS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6ª ed. São Paulo, Cortez. 1995.

CUNHA, M. I. Inovações pedagógicas: o desafio da reconfiguração de saberes na docência universitária. **Cadernos da Pedagógica Universitária da USP**, 2008.

_____. Trajetórias e lugares da formação do docente da educação superior: do compromisso individual à responsabilidade institucional. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v.1, n.1, 2009.

_____. Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão: a qualidade da graduação em tempos de democratização. **Perspectiva**, v.29, n.2, 2011.

DINIZ-PEREIRA, J. E. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. 2.ed., 1.reimpr. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

DOTTA, L. T.; LOPES, A.; GIOVANNI, L. M. Educação superior e formação de professores: o papel da investigação na constituição identitária profissional docente. **Perspectiva**, v.29, n.2, 2011.

FREIRE. P.; SHOR. I. **Medo e Ousadia:** o cotidiano do professor. 13.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LUDKE. M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, M. M. M. C. Estágio de docência na pós-graduação *stricto sensu*: uma perspectiva de formação pedagógica. Dissertação apresentada ao PPGE da Universidade Estadual do Ceará. 2013.

MENDONÇA, A. W. P. C. A universidade no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, 2000.

MINAYO, M. C. D. S.; DESLANDES, S. F; GOMES, R. **Pesquisa social:** Teoria, método e criatividade. 31.ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

OLIVEIRA, C. C.; VASCONCELLOS, M. M. M. A formação pedagógica institucional para a docência na Educação Superior. **Interface: Comunicação saúde educação**. v.15, n.39, 2011.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L.G. C. **Docência no Ensino Superior**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n.13, 2000.

ZEICHNER, K. Uma agenda de pesquisa para a formação docente. **Formação Docente: Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**. v.1, n.1, 2009.

# AS BIOPOLÍTICAS PARA OS SERES E PARA AS COISAS: O CORPO SOB DIFERENTES ATRAVESSAMENTOS EPISTÊMICOS

Adalberto Ferdnando Inocêncio (Doutorando – UEL)
Fabiana Aparecida de Carvalho (Profa. Assistente – DBI/UEM)
Alexandre Luiz Polizel (DBI/UEM – BOLSISTA PIBID)
Tamires Tolomeotti Pereira (UFPR/PR)
Mateus Oka de Farias (DCS/UEM)
Naomi Neri (DBI/UEM)

**Resumo:** O presente trabalho, na forma de relato de experiência, considera como os estudos de Michel Foucault nos levaram a (re)pensar alguns atravessamentos nas áreas de conhecimento e, principalmente, as produções de enunciados discursivos e posicionamentos epistêmicos nas ciências biológicas e suas interfaces com as políticas e as humanidades. Com o aporte teórico de alguns conceitos foucaultianos, pretende-se colocar em evidência o corpo sob o crivo analítico que serviu de base para discussões que compuseram um ciclo de estudos e um evento acadêmico no ano de 2015. A noção de episteme teorizada foi de fundamental importância para visibilizar os contornos dos modos com que algumas biopolíticas arregimentaram esse corpo em novos sentidos produtivos.

**Palavras-chave:** Corpo; Discurso; Episteme; Biopolíticas.

## Introdução

A proposta que conduz este texto está regimentada em discussões que foram apresentadas e que se estilhaçaram durante e após o evento acadêmico de extensão intitulado: "**I Jornada Pedagogias do Corpo: as 'BIO' logias e suas intersecções"**, realizado no mês de Novembro de 2015, no campus sede da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O evento pautou-se em mesas, debates e oficinas de caráter interdisciplinar e que visavam problematizar e desconstruir as visões de corpo e corporeidade tradicionalmente apresentadas no campo das ciências biológicas e nas discussões escolares. Na biologia e áreas correlatas, o corpo é apresentado em termos de sua regularidade anatômica, fisiológica, funcional e fragmentada, sendo desconsiderados, muitas vezes, os atravessamentos que irão dizer dos modos de subjetivação e construção das subjetividades, dos aspectos culturais e dos tensionamentos de categorias como sexualidade, gênero e o próprio corpo.

Considerando as tendências atuais para se discutir a materialidade dos corpos (FOUCAULT, 2015a; BUTLER, 2000), que os pautam em termos da linguagem e de seus efeitos discursivos, o objetivo deste relato é tecer possíveis interfaces entre as teorizações[1] foucaultianas e as ciências biológicas, pensando o corpo em seus atravessamentos pedagógicos. Vale ressaltar que, por pedagógico, não compreendemos as práticas estritas relacionadas à aplicação de intervenções ou às práticas formativas comumente associadas aos cursos de licenciatura. Ampliamos a noção para abarcar efeitos de sentido e de discurso que contemplem a noção de corpo no interior de outros elementos associados, tais como sua dimensão histórica, temporal, contingencial e nos efeitos discursivos que irão (per)formá-lo.

Trazemos parte do legado teórico do filósofo francês Michel Foucault e conceitos-chave, que foram selecionados e debatidos a partir de um ciclo de estudos com acadêmicos de diversos cursos da referida universidade. Como xifópago ao evento "Pedagogias do Corpo", esse ciclo de estudos também faz parte das teorizações e dos fatores aqui apresentados, tornando-se impossível pensá-los como desmembrados da continuidade das discussões que ora se materializam na escrita.

Apresentamos, no primeiro momento da organização de nosso trabalho, algumas atividades realizadas no evento citado – como exemplo de formato acadêmico extensivo que englobou o ativismo e as vozes que dizem sobre o corpo, não oficialmente aceitas na universidade, e que culminaram em derivações das discussões realizadas nesse espaço-tempo de constituição de saberes e de problematização de biolpolíticas – e, num momento posterior, impressões acerca de seus potenciais efeitos.

Vale também destacar, no âmbito metodológico, que os trabalhos com bases teóricas foucaultiana não prescindem de categorias definidas rigidamente a priori. Entende-se, aqui, que é junto a esse campo teórico que se problematizam os ditos, suas recorrências e descontinuidades, agrupando-os em séries discursivas que puderam ser entendidas ou rompidas com as discussões realizadas.

Ao final do trabalho, trazemos sínteses das atividades que foram elucubradas no evento, esperando que essas possam gerar, nos potenciais leitores deste trabalho, um anseio de dar a elas continuidade de perspectivas, ou, de aguçar algo como que uma curiosidade pela abordagem vislumbrada.

[1] Ao se pensar com Foucault, preferimos, conforme ressalvam Veiga-Neto e Rech (2014), falar em teorizações em vez de teorias, uma vez que estas, em geral, se pretendem mais sólidas e indiscutíveis. As teorizações, pelo contrário, caracterizam-se pelas margens inconclusas, contingentes e abertas, sem a espera de um fechamento.

**Acerca de Michel Foucault: aproximações com a biologia**

Os estudos de Michel Foucault marcaram de modo decisivo o pensamento ocidental no âmbito da filosofia, mas, também, no campo biomédico, jurídico, psicológico e político, trazendo novos entendimentos epistemológicos das ciências e uma série de contribuições para o debate de questões sócio-históricas que atravessam nossas sociedades. Em suas proposições sobre saber e poder, o autor destaca e problematiza práticas, falas e condutas que são compostos por um conjunto de ideias e discursos chamados enunciados.

Segundo ele, os enunciados discursivos são, entre outras coisas, responsáveis pela constituição de regimes de verdades e epistemes sociais em cada período histórico, como, também, geradores de efeitos em representações culturais, em pensamentos e nas mais diferentes áreas do conhecimento. Na lógica foucaultiana, os sujeitos, objetos, coisas e relações são construídos discursivamente no processo de se falar, se por em evidência, se discursar sobre eles. O corpo, por exemplo, só passou a existir como categoria biológica a partir de modificações discursivas, passando a ser percebido como um conjunto de órgãos e colocado em evidência pela medicina e pela biologia (GIACOMINI; VARGAS, 2010; PORTOCARRERO, 2012). O mesmo vale para a vida, para a sexualidade e para o sexo, que se tornaram objeto do conhecimento empírico e objetificável apenas a partir dos ideais iluministas do século XVIII (FOUCAULT, 2015a). A busca pela origem dos saberes, a partir das condições discursivas, abre precedentes para o entendimento de dispositivos políticos (discursos e não discursos) que marcam certo domínio das coisas.

Assim sendo, Foucault teceu um campo de possibilidades para compreender: a) as técnicas disciplinares sobre o corpo; b) as técnicas nomalizadoras que objetivam a constituição de normas e padrões morais; c) os biopoderes e biopolíticas que visam o controle da população e dos grupos sociais; d) a constituição de saberes e discursos sobre sexo e sexualidade; e) a instauração das ciências como discursos fundadores; f) as lutas contra a sujeição empreendidas pelo cuidado de si e da ética em relação ao outro.

Seu pensamento tem sido muito utilizado no campo da educação para se problematizar os currículos, as relações saber e poder, o discurso, a linguagem, os atravessamentos das ciências em nossas vidas trazendo novos entendimentos sobre questões como corpo, a sexualidade e as classificações. Por outro prisma, essas categorias também são domínios da constituição das ciências biológicas e modos diferentes de se compreender a organização da vida.

Buscando aproximações, críticas e distanciamentos entre a obra de Michel Foucault e algumas categorias biológicas, deu-se início um ciclo de estudos com acadêmicos dos cursos de ciências biológicas, ciências sociais e educação para se conhecer a obra do filósofo e sua importância na crítica da ciência moderna e contemporânea, na análise da produção de discursos – enunciados – saberes, no debate dos dispositivos presentes em artefatos culturais que possuam alguma relação com o conhecimento biológico. Acreditamos ter sido possível despertar nas/os participantes a capacidade investigativa e crítica, a reflexão e o estranhamento acerca da construção discursiva de conceitos e categorias que implicam em entendimentos sociais e biológicos.

Nesse sentido, o ciclo de estudos foi um espaço privilegiado para avançarmos no debate saber – poder e no entendimento do quanto a biologia, enquanto ciência, também está imersa nessa relação. Neste tocante passamos a pensar as escolas e universidades como instituições sociais vinculadas à atuação na produção de sujeitos dentro de um sistema disciplinatório e de controle (FOUCAULT, 2014), como, também, seu papel na disseminação de tais discursos, repensando a formação de professores, as aproximações das Ciências e Biologia, a Invenção de si, os cuidados do outro e o pensar tais relações de poder.

## Corpos e epistemes

É preciso explicitar, em um primeiro momento, que obra de Michel Foucault não se deteve, como preocupação imediata, nas análises sobre o corpo e sobre os processos de corporeidade de forma isolada de outros de seus interesses mais imediatos. Sendo, portanto, o sujeito – e o que dele pode ser feito/dito em termos de saber, poder e governo – um dos objetos de estudo do filósofo francês, a história dos corpos pôde ser traçada em diferentes fases de seu pensamento. Pôde também ser feita em diferentes perspectivas e, de acordo com Martins (2006, p. 177), constitui “uma das principais vertentes de sua obra a emergência, intensificação e expansão histórica de um conjunto de procedimentos de saber e de técnicas de intervenção sobre a vida dos corpos e das populações”.

É preciso situar que antes das teorizações do filósofo sobre o advento e as estratégias de funcionamento do poder disciplinar, pensava-se em um funcionamento do poder eminentemente repressivo e atuante no sistema feudal a partir de estratégias de força que vigoravam na direção do suserano para com seus vassalos. A transição de uma idade clássica para o que Foucault chamará de idade moderna verá as limitações e insuficiências dessa

estratégia de poder coercitiva. No momento em que as sociedades passaram de feudais para os regimes fabris e pré e pós-industriais, marcado pela ascensão burguesa e fortalecimento das cidades, teve-se um expansivo crescimento populacional que passaria a pôr em prova a contenção garantida pelos suseranos. Nasce, daí, o poder imanente e que opera por estratégias de captura dos sujeitos para dentro de discursos e táticas de governo.

Estabelecendo uma leitura de sua obra e buscando compreendê-la como enfoques problemáticos, foi-nos possível estabelecer alguns marcos distintos acerca dos modos pelos quais os corpos encontraram-se entendidos e analisados pelo crivo teórico do filósofo. Os desdobramentos do percurso teórico consignam diferentes providências tomadas historicamente em relação aos corpos dos indivíduos e da população ao longo de períodos históricos ou de epistemes distintas, que demarcaram saberes e discursos sustentados pelas estratégias de poder que, nos registros foucaultianos, ficam delineados como domínio do anátomo-poder e do biopoder, respectivamente.

Das primeiras escritas, é possível demarcar que em Foucault há uma preocupação voltada para aos processos de exclusão das diferenças nas sociedades ocidentais, desde a idade clássica até a modernidade, que ora se distanciam ou se aproximam da biologia enquanto ciência regulatória. Foucault aponta que a criação de asilos e hospitais psiquiátricos, casas de internação e instituições de tratamento foram as primeiras a isolar os habitantes designados socialmente como loucos. Ao se colocar a loucura longe da economia produtiva, os corpos também passaram a ser regimentados sob a égide da demografia e das classificações patológicas decorrentes dos laudos médicos psiquiátricos. Privilegiando uma das muitas facetas possíveis de se pensar essas corporalidades marginalizadas e a influência biológica nessa configuração, assume-se o seguinte enunciado:

> É possível encará-los como sede de necessidades e de apetites, como lugar de processos fisiológicos e de metabolismos, como alvo de ataques microbianos ou de vírus, mostrando até que ponto processos históricos estavam implicados no que se poderia considerar a base puramente biológica da existência. É possível pesquisar ainda o lugar concedido na história das sociedades a acontecimentos biológicos como a circulação dos bacilos ou o prolongamento da vida (MARTINS, 2006, p. 178).

Entretanto, considerando também os atravessamentos políticos aos quais os corpos estão consignados reconhecem-se as relações de poder, que agenciam, modulam, normatizam, separam, mas também recompensam, aproximam e produzem relações:

> As relações de poder têm alcance imediato sobre eles: elas os investem, os marcam, os dirigem, os supliciam, sujeitam-nos a trabalhos, obrigam-nos a cerimônias, exigem-lhes sinais. Tal investimento político dos corpos está ligado, segundo relações complexas e recíprocas, a seu uso econômico. Como força de produção, os corpos são investidos por relações de poder e de dominação. Em compensação, sua constituição como força de trabalho só é possível se eles estão presos em um sistema de sujeição, em que a necessidade também é um instrumento político, cuidadosamente organizado, calculado e empregado. Os corpos só se tornam força útil se são, ao mesmo tempo, corpos produtivos e corpos submissos (MARTINS, 2006, p. 178-179).

Essas relações abrem precedentes para uma leitura não hermética dos corpos; eles são impossibilitados de um entendimento como domínios unitários e separados do restante do mundo por meio de sua superfície mais externa, a epiderme. Esta perspectiva pressupõe a diluição dos corpos como elementos dados e invariáveis, provenientes de leis biológicas e são decorrentes da maneira com que Foucault pensa o nascimento do ser humano, não restritos unicamente em sua formatação biológico-evolutiva, mas como uma invenção possibilitada por um intervalo bastante característico de uma constelação entre um regime de poderes-saberes. Neste domínio, o sujeito dotado de um corpo – tomado em seu sentido unitário – passa a assumir outra singularidade:

> Pensamos em todo caso que o corpo tem apenas as leis de sua fisiologia e que ele escapa à história. Novo erro; ele é formado por uma série de regimes que o constroem; ele é destroçado por ritmos de trabalho, repouso e festa; ele é intoxicado por venenos – alimentos ou valores, hábitos alimentares e leis morais simultaneamente; ele cria resistências (FOUCAULT, 2015b, p. 72).

Pensando no modo como esses atravessamentos históricos situaram-se como lentes pelas quais se enxergaram esses corpos em cada momento, passa a fazer sentido [2]a recorrência à noção de episteme em Foucault. Este conceito possibilita pensar a história em sua não linearidade, mas como um tecido composto por estridências, ranhuras e poros. A episteme diz respeito ao modo com que o filósofo evoca blocos de constituição de saberes ocidentais que se encontram intercalados por rupturas de pensamento, isto é, alusão ao "fato de que em

[2] No momento de escolha dos estudos e investigações do grupo, Veiga-Neto e Rech (2014) contribuem novamente. Eles alertam que dos instrumentais foucaultianos, dentre os oferecidos como em uma caixa de ferramentas, é de suma importância a escolha por aqueles em que somente farão com que a investigação seja movimentada. Nesse sentido, “menos é mais”. A noção de *episteme*, particularmente, fez sentido quando foi assumida a necessidade de reconhecer o corpo tanto em sua particularidade como em coletividade, atravessado por discursos que denotaram e denotam uma contingência espaço-temporal característica de uma época. Tal escolha se deu durante reuniões que priorizaram pautar que tipo de discussões seriam interessantes visibilizar; assim, “não devemos nos preocupar em escolher as ferramentas *a priori*” (VEIGA-NETO; RECH, 2014, p. 77).

alguns anos, por vezes, uma cultura deixa de pensar como fizera até então e se põe a pensar outra coisa e de outro modo" (FOUCAULT, 2007, p. 68).

Vale destacar que a episteme higiênica e eugênica dos Séculos XIX e XX criou, para além da loucura, outros corpos a serem perscrutados, regulados e adequados à produtividade social, a saber: o corpo da mulher controlado pelas táticas médicas e pela família; o corpo da criança ou jovem onanista objeto de uma pedagogia para se evitar prazeres perversos; o corpo conjugal pautado na reprodução e na fixação da família conjugal; o corpo homossexual a ser psiquiatrizado como sexualidade desviante. São esses os corpos e sexualidades que serão adensados pela biologia e serão colocados em evidência com dispositivos, discursos e regras.

## Outros corpos em evidência

Esses aportes trazidos aqui evidenciam o sustentáculo teórico para outras pedagogias do corpo. Nos estudos desenvolvidos para continuar os debates foucaultianos e para se estabelecer o evento interdisciplinar, outras representações de corpos, os considerados abjetos (idosos, gordos, pessoas com deficiência, LGBTTQIA, entre outros), por exemplo, foram priorizados em contraposição às representações trazidas de livros didáticos - que fizessem contraposição àquelas representadas nos livros didáticos analisados. Problematizamos a materialidades que vai borrar a materialidade biológica para dar lugar, relação social e cultural e lembrar das funções auto-poéticas que não estão reguladas por produtividades.

Segundo Tolomeotti e Carvalho (2015), esses corpos atravessam outras pedagogias e artefatos culturais que se configuram como espaços-tempos também dentro da escola. São possibilidades para se desestabilizar os currículos hegemônicos do ensino de ciências e de romper a ideia essencializada de que o corpo seja estritamente um conjunto de aparatos fisiológicos.

A escolha desses exemplos ilustra o corpo sendo pensado como campo de luta buscando conquistar seus insuperáveis conflitos.

> O corpo: superfície de inscrição dos acontecimentos (enquanto a linguagem os marca e as ideias os dissolvem), lugar de dissociação do Eu (que supõe a quimera de uma unidade substancial), volume em perpétua pulverização. A genealogia, como análise da proveniência, está, portanto, no ponto de articulação do corpo com a história. Ela deve mostrar o corpo inteiramente marcado de história e a história arruinando o corpo (FOUCAULT, 2015b, p. 65).

**Pedagogias do corpo – outros pensares**

Das dúvidas, discussões e práticas do grupo envolvido com o ciclo de estudos nasceu a vontade de articular diferentes áreas acadêmicas em torno das discussões sobre corpo, corporeidade, sexualidade, artivismo. Nos eventos universitários ainda pouco se faz acerca de um caráter interdisciplinar que exponha e ou se discuta um tema sobre diferentes enfoques. O ciclo de estudos, a partir dos deslocamentos teóricos de Foucault, idealizou a "I Jornada Pedagogias do Corpo", que contou com 108 inscritos, participantes da comunidade interna e externa da UEM, bem como de outras instituições.

A jornada fundiu discussões políticas às biológicas expandindo um campo de significações sobre o corpo na contemporaneidade. Nesse sentido, foram planejadas duas oficinas, que deram vozes aos discentes participantes e às diferenças que não são tematizadas em intervalos ou instâncias tradicionais do ensino de ciências e de biologia; foram elas: a) "Corpo, gênero e sexualidade – Refletindo sobre nós mesmxs" (FIGURA 1), que visou desconstruir as abordagens tradicionais e intervencionistas de educação para a sexualidade, afirmando vozes da diferença, a saber: corpos diferenciados, corpos abjetos, corpos que se constroem no cotidiano, corpos LGBTQIA (lésbicas, gays, bissexuais, transgêneros, queers, intersexsuais, assexuados e afins); b) "Corpo e meio ambiente: as biopolíticas para os seres e as coisas", que trabalhou no contexto de deslocar os discursos tradicionais sobre meio ambiente que se constituem em dispositivos para a constituição dos corpos na sociedade de consumo.

**Figura 1. Organização das Oficinas oferecidas no evento**

Pela noção de problematização empregada na primeira oficina, entendeu-se um conjunto de procedimentos sistemáticos que visaram desacomodar e desestabilizar os participantes das noções normalizadoras que imperam sobre corpo, sexualidade e gênero,

buscando romper com a suposta linearidade dessas noções tão enraizadas na escola; enquanto a segunda oficina, tratou de atribuir caráter de problema às sanções que vigoram mantendo relações não naturais, isto é, compulsoriamente reiteradas, que tangenciam os corpos, gerenciando-os no que foi tratado como "um comportamento ecologicamente correto".

Em sua programação, o evento levantou discussões sobre "Corpos *queers* e abjetos" durante a palestra de abertura, proferida pela Profa. Dra. Fernanda Magalhães (UEL), que versou sobre corporalidades e performatividade dos corpos gordos e sem materialidade visível nas instituições sociais (FIGURA 2). Tratou-se de um chacoalhamento em relação a certas evidências sobre os corpos, principalmente as padronizações tanto culturais quanto biológicas, ao se destacar as materialidades tidas como abjetas e inclassificáveis numa biologia dominante. A inter-relação corpo-performance visou redimensionar que não somos categorias de uma fisiologia pura, mas, sim, corpos em construção pela linguagem, pelos atravessamentos discursivos e pelas negociações de subjetivação e de subjetividade que vivemos.

**Figura 2. Abertura do evento**

O evento contou com outras três mesas redondas: a) Corpo, Resistência e Artivismo – que levantou discussões sobre as micro-resistências, produção de subjetividades, especismo e feminismo nos movimentos ativistas que intercalam artes e debates acadêmicos. Aportes foucaultianos foram elencados pelos debatedores no que tangenciou os modos de construção de subjetividade e resistência pelos corpos em territórios escolares e culturais; houve, também, o deslocamento das noções de relação interespecífica e de família, pautando as relações entre animais humanos e não humanos. Houve performance artística e também uma instalação visual para compor as discussões de corpos trans-modificados onde as fronteiras biológicas se diluem (FIGURA 3). b) Mesa Pedagogias do Corpo, com debates voltados para as questões educacionais e culturais, que levantou demandas frente aos currículos, às

subjetividades escolares e quanto aos movimentos atuais em suas perseguições aos debates de gênero, a exemplo: a obliteração do gênero nos planos de educação votados nos anos de 2014 e 2015; a desconstrução da fixidez do corpo biológico nas escolas; os processos de adoecimento dos corpos em função das tecnologias de subordinação que atravessam as instituições de forma geral. A última mesa, versou sobre as biopolíticas e os corpos precários na perspectiva da construção da história da biologia junto à exibição do filme Augustine. Posteriormente, o debate sobre as biopolíticas dos corpos e sobre o dispositivo acerca da 'histeria feminina' deslocou a ideia hegemônica de que a ciência apresenta uma neutralidade discursiva, que nunca produziu fatos nem teorias acerca das sexualidades de mulheres, crianças, deficientes e homossexuais.

**Figura 3. Exposição Visual Contr-ações**

Lembramos que os estudos, pesquisas e extensões não se encerram nesse evento, embora as intervenções tenham produzido uma ação mais que pontual: estabeleceram um campo de construção de resistência política (e poética) que, disseminado pelas falas e participações, atravessa os corpos acadêmicos e os pensares sobre a biologia na constituição do mundo. A extensão e os efeitos dessas produções e discursos, certamente, transcenderão e atravessarão constantemente os muros da academia.

A avaliação do evento pautou-se pela contribuição dos participantes e por essa dinâmica diferenciada de transformar as mesas em espaços abertos de problematização com vozes para além da academia. A realização da Jornada também amparou a continuidade do Ciclo de Estudos e de novas leituras foucaultianas. Trata-se, ainda, de um formato novo de estudos e de colaboração no âmbito da formação em biologia, que traz resistências às perspectivas pós-estruturalistas para se discutir e presentificar suas categorias. Como primeira investida, as discussões foram profícuas em termos de mobilização, entretanto, ainda se faz

necessário a sistematização das atividades do grupo para compor um campo de práticas acadêmicas mais direcionadas ao debate acerca da diversidade.

## Considerações finais

As discussões sobre corpo, biopolíticas, regularidades e discursividades não se fecham nas proposições deste relato. São antes espaços aberto e possibilidades de se pensar fraturas curriculares e incorporações de perspectivas culturais que adensam as explicações biológicas e trazem o corpo e as corporeidades como categorias discursivas. Neste campo, as sexualidades também são categorias em disputas e submetidas a processos de governança, de captura, de vigília e regulação, mas, também a processos de construção de subjetividades e resistências.

No âmbito acadêmico, o ciclo de estudos, com estudantes e docentes da instituição e de outros espaços sociais, possibilitou atividades extensionistas que extrapolaram os debates de sala de aula e cumpriram a função de aproximar pessoas em discussões atuais encampadas pela Universidade.

Os estudos de Michel Foucault seguem tendo uma atualidade importantíssima para se pensar os domínios da biologia e para entendê-la como peça fundamental na constituição das palavras, das coisas e dos sujeitos.

## Referências

BUTLER, Judith. Corpos que pesam: sobre os limites discursivos do “sexo". Tradução de Tomaz Tadeu da Silva. In: LOURO, Guacira Lopes. (Org). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2000. p. 151-168.

FOUCAULT, Michel. **A história da sexualidade I:** a vontade de saber. 3 ed. São Paulo: Paz&Terra, 2015a.

_____. **Microfísica do poder**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015b

_____. **Vigiar e punir:** Nascimento da prisão. 42 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2014.

_____. **As Palavras e as Coisas**. 9. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

GIACOMONI, Marcello Paniz; VARGAS, Anderson Zalewsk. Foucault, a Arqueologia do Saber e a Formação Discursiva. In: **Veredas Análise do Discurso**, Juiz de Fora: PPG/UFJF, no. 2, 2010. Pp. 119-129.

MARTINS, Carlos José. A vida dos corpos e das populações como objeto de uma biopolíticas na obra de Michel Foucault. In. SCAVONE, Lucila; ALVAREZ, Marcos César; MISKOLCI, Richard (Orgs.). **O legado de Foucault**. São Paulo: Editora da UNESP, 2006.

PORTOCARRERO, Vera. **Ciências da vida** – de Canguilhean a Foucault. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2012.

TOLOMEOTTI, Tamires; CARVALHO, Fabiana Aparecida de. Podem os corpos e as corporeidades abjetas serem discutidas nos currículos e livros de Ciências? In: **Atas do IV Seminário Enlaçando Sexualidades**. Disponível em: <http://www.uneb.br/enlacandosexualidades/files/2015/07/enl41.pdf>. Acesso em 10 Dez. 2015.

VEIGA-NETO, Alfredo; RECH, Tatiana Luiza. Esquecer Foucault? **Pro-posições**. V. 25, N. 2 (74). P. 67-82. Maio/Ago, 2014.

# O USO DE UM FILME/ANIMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA NO PIBID.

Sérgio Pereira dos Santos (UFPA – Bolsista PIBID/CAPES)
José Antônio da Silva Júnior (UFPA – Bolsista PIBID/CAPES)

RESUMO

O artigo trata-se de um relato de experiência feito por bolsitas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), pertencentes ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Pará. O artigo relata sobre a importância do PIBID e discute a experiência de uma aula realizada por bolsistas de iniciação à docência para alunos do 8º ano de uma escola pública, situada no centro da cidade de Belém, onde abordamos o tema "funcionamento do corpo humano" através de uma animação longa-metragem chamada "Osmose Jones". Além de analisar o plano de aula, o artigo pretende mostrar a importância do uso de mídias nas aulas de ciências, como é o caso da animação.

Palavras-chave: PIBID, animação, mídias, aulas de ciências.

## INTRODUÇÃO

O programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) busca a valorização e o aperfeiçoamento do professor na educação básica e procura promover a inserção de estudantes nas escolas públicas desde o inicio de sua formação acadêmica. Este programa visa uma integração entre educação superior e a educação básica, elevando a qualidade dos professores dentro dos cursos de licenciatura. A iniciação à docência propõe a inserção de um processo dinâmico na formação de discentes de licenciatura, e permite a experiência por parte do futuro professor, que enfrentará um conjunto de situações próprias da realidade escolar, as quais possibilitam a construção de habilidades e conhecimentos específicos necessários à formação do professor. O PIBID também favorece o surgimento de novos métodos e novos olhares a respeito da educação básica, contribuindo para a inserção de novos métodos de ensino.

Pensando na promoção desses novos métodos de ensino na escola pública, o PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará tem o subprojeto intitulado de "Tecnologias digitais e mídias nas aulas de ciências". O subprojeto procura desenvolver dentro da escola básica uma perspectiva de ensino envolvendo uma relação entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), através da inserção de mídias digitais,

impressas e audiovisuais como métodos alternativos do ensino em ciências na escola pública. Assim, o projeto busca avaliar como esse método alternativo de ensino pode promover o aprendizado do ensino de ciências.

Na perspectiva CTS, o objetivo é promover uma formação que possibilite aos indivíduos tomarem decisões responsáveis acerca da qualidade de vida em uma sociedade impregnada de ciência e tecnologia (ACEVEDO DÍAZ, 1996a).

Certamente, este subprojeto procura elaborar estratégias de ensino de forma que, o conhecimento seja transmitido de maneira significativa ao aluno, integrando o conteúdo passado em sala de aula com a realidade do aluno. Neste sentido, o educador deve conduzir com destreza e competência este processo, visto que segundo Cortella:

> "Uma nova qualidade social exige uma reorientação curricular que preveja levar em conta a realidade do aluno. Levar em conta não significa aceitar essa realidade, mas dela partir; partir do universo do aluno para que ele consiga compreende-lo e modificá-lo". (2004, p. 16):

A capacidade do professor de mostrar ao seu aluno a importância do tema abordado pra vida desse estudante é de extrema importância; mostrar o porquê é importante e como isso pode estimular o aluno a ampliar a visão de mundo e seus conhecimentos a respeito de assuntos que estimularão a curiosidade dos alunos e farão eles se identificarem e irem em busca de novos conhecimentos.

Além disso, Oliveira et al (2008) defendem que as estratégias de ensino voltadas para ampliação da qualidade de vida, a divulgação do conhecimento científico e a articulação entre o conhecimento científico e o saber popular são essenciais na implementação de ações em educação e saúde, além de temas diversos.

Este subprojeto consta com o trabalho de 10 bolsistas de iniciação a docência e uma professora supervisora, que atua em uma escola pública estadual de ensino.

O projeto vem sendo desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental Tiradentes I, localizada no centro da cidade de Belém. O subprojeto é desenvolvido com turmas de sexto ao nono ano do ensino fundamental, no turno da manhã e da tarde. Este subprojeto conta com a atuação dos bolsistas nas aulas de ciências, acompanhando as aulas com o supervisor e desenvolvendo práticas alternativas relacionadas à inserção de mídias no ensino de ciências, que são ideias principais do projeto. Além das práticas alternativas, os bolsistas também atuam na elaboração de exercícios, correções de atividades e aplicações de provas. Outra atividade realizada pelos bolsistas são as reuniões realizadas semanalmente sob a supervisão do coordenador do subprojeto na área de Ciências Biológicas, na qual

discutimos, fazemos reflexões, planejamos e debatemos sobre nossas experiências em sala de aula.

PLANO DE AULA

A aula tinha como tema “O funcionamento do corpo humano”. Começamos a aula exibindo um filme/animação chamado “Osmose Jones”. Este filme trabalha conteúdos como Sistema digestório (anatomia e função dos órgãos; processo de digestão; higiene e segurança alimentar), sistema imunológico (defesas do organismo, leucócitos, muco, agentes patogênicos e mecanismos de defesa e imunização) e sistema nervoso (neurônios e memória, órgãos e coordenação do organismo).

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais do terceiro e quarto período, as competências e habilidades que objetivamos para esta aula foram: conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva; compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes; valorizar o cuidado com o próprio corpo, com atenção para o desenvolvimento da sexualidade e para os hábitos de alimentação, de convívio e de lazer; compreensão de processos envolvidos na nutrição do organismo estabelecendo relações entre os fenômenos da digestão dos alimentos, a absorção de nutrientes e sua distribuição pela circulação sanguínea para todos os tecidos do organismo; compreensão do organismo humano como um todo, interpretando diferentes relações e correlações entre sistemas, órgãos, tecidos em geral, reconhecendo fatores internos e externos ao corpo que concorrem na manutenção do equilíbrio, as manifestações e os modos de prevenção de doenças comuns em sua comunidade e o papel da sociedade humana na preservação da saúde coletiva e individual;

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais em Ciências Naturais (BRASIL, 1998), os temas transversais pretendem destacar a necessidade de dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e de favorecer a análise de problemas atuais, como Meio Ambiente e Saúde.

A aula foi desenvolvida em quatro aulas de 45 minutos, sendo que na primeira aula relembramos com os alunos os principais tipos de célula, os tecidos e os sistemas que compõem o corpo humano, em uma aula com a utilização do *Datashow*. Em seguida, exibimos o filme em duas aulas de 45 minutos e uma aula para uma atividade realizada após o vídeo.

A atividade tinha por objetivo como introdução, relembrar os principais tipos de célula e os tecidos e sistemas que compõem nosso corpo, a questão da higiene pessoal e dos hábitos alimentares. Após o filme, pedimos aos alunos que escrevessem um pequeno texto relatando as cenas que mais chamaram atenção, relacionando-as com os temas estudados em sala de aula como, o sistema digestório, imunológico e nervoso; tecido epitelial, cartilaginoso, ósseo, muscular e nervoso; de que forma os hábitos saudáveis, como alimentação e higiene, influenciam no bom funcionamento do corpo humano.

## AULA COM MÍDIAS

Utilizamos mídias para fazer a construção da aula sobre o funcionamento do corpo humano. Primeiramente com o uso de *Datashow* para a aula teórica e nas duas aulas seguintes usamos o recurso do filme/animação para facilitar o aprendizado dos alunos e introduzi-los uma nova ferramenta de ensino, já que, segundo Duarte (2002), o filme é sempre um mundo novo, construído na e pela linguagem cinematográfica, que se abre para nós. De acordo com Oliveira (2006), mesmo sabendo que são montadas, a magia e o encantamento do fluxo de imagens fazem o espectador reagir como se fosse a própria realidade.

O filme Osmose Jones foi escolhido também, pelo fato de transmitir um conteúdo coerente com o que os alunos vinham estudando ao longo do período letivo e em conjunto com a aula expositiva-dialogada, conseguia trabalhar os principais conceitos e alcançar nossos objetivos de ensino.

Assim, conforme Viana (2010), os filmes devem ser escolhidos pela articulação dos conteúdos e conceitos que já foram ou ainda serão trabalhados, tendo-se em mente o conjunto de objetivos e metas a serem atingidas na disciplina. Por isso, certamente não serão encontrados filmes próprios para todos os conteúdos, tendo de haver conexão do conteúdo do filme a ser trabalhado com a disciplina lecionada.

Além disso, acredita-se que pelo fato de ser animação, este filme influencia no interesse do aluno, o conteúdo é reforçado e as principais mensagens do texto serão, provavelmente, mais atrativas aos estudantes, e haverá mais facilidade para o professor alcançar seus objetivos de ensino e aprendizagem.

O uso de animação no ensino de ciências assume um papel importante como ferramenta tecnológica facilitadora do ensino. Segundo Gonçalves (2008), consideramos como importante razão para inserção de novas tecnologias na vida escolar, o fato de que elas fazem parte do cotidiano do aluno e o fato de que é preciso que haja uma adequação das escolas e dos profissionais da área de educação na produção, desenvolvimento e aplicação de

tais tecnologias. Caso isto não ocorra, o mundo escolar se tornará completamente distante do mundo vivencial do aluno.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as aulas, percebeu-se por várias vezes que os alunos tinham dificuldades em assimilar alguns conteúdos, além de uma falta de abordagens que atraíssem os estudantes e os estimulassem para as aulas. Demo (2000) afirma que problemas na escola podem acontecer devido à falta de prazer provocada pela inadequação do ambiente escolar às expectativas sociais e culturais do aluno. Embora o interesse em aprender seja responsabilidade do aluno, o professor é parte fundamental no processo de estímulo desse interesse.

O uso de mídias, como um filme animado e o uso do Datashow na aula expositiva dialogada, sai um pouco do padrão da escola pública, que normalmente faz-se o uso do quadro nas aulas. Essa mudança de ferramentas já consegue chamar bastante atenção desses alunos, visto que, essa estratégia de ensino acaba sendo lúdica para os alunos. Sendo assim, Santos e Silva (2011) destacam que o lúdico, quando utilizado pelo professor como estratégia de ensino, deve trazer curiosidade, prender a atenção, instigar os alunos a se interessarem pelo que está sendo proposto, facilitando a compreensão do conteúdo lecionado, deixando-os entretidos, curiosos e concentrados.

Além de novas ferramentas para o ensino, também é importante o uso de novas abordagens. Não adianta trazer todo tipo de material diferente para sala de aula e o conteúdo não ter a mínima importância para o aluno, não contribuindo de nenhuma forma para a formação do estudante e limitando sua visão de mundo. Nesse sentido, nossa opção foi por fazer uma abordagem CTS, onde entendemos que essa abordagem representa ampliar a visão para o ensino, superando reducionismos, como, por exemplo, a ênfase unicamente nos conteúdos e a ausência de contextualização, e buscar um ensino que se constitua efetivamente como instrumento para a formação do individuo, que amplie seus horizontes culturais e sua autonomia no exercício da cidadania (BRASIL, 2002).

De modo geral e de acordo com a nossa avaliação dos exercícios, pudemos perceber que a maioria dos alunos conseguiu se expressar de forma coerente nas discussões e no texto que fizeram no final do filme, apresentando pontos importantes do que foi discutido em sala de aula e alcançando a maioria dos objetivos que propomos. Entendemos que o enfoque CTS contribuiu bastante para a compreensão da aula, visto que, Medina e Sanmartín

(1990) apud Pinheiro (2005, p.41) afirmam que quando se pretende incluir o enfoque CTS no contexto educacional é importante que alguns objetivos sejam seguidos:

> - Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade.
> - Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático - assim como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam' - que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a educação geral da vocacional. Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação.
> - Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

Outra questão importante de ser ressaltada é a dificuldade que a escola pública nos concede para que possamos sair do método tradicional de ensino. Por exemplo, para a utilização do Datashow nas aulas, os bolsistas tiveram que conseguir o próprio material, pois a escola não tinha esse material disponível. Algumas salas de aula da escola não possuem tomadas acessíveis ao local que desejávamos colocar o projetor e outras salas não possuíam tomadas em funcionamento. Isso fez com que uma turma mudasse de sala para que pudéssemos iniciar as aulas. Este fato torna-se algo trabalhoso e constrangedor e o aluno ainda perde tempo da aula.

O espaço físico escolar é muito importante para os alunos e professores. Os alunos passam grande parte de sua vida nas escolas e não apenas para serem educados, mas também constroem relações sociais com os demais alunos. Os professores têm a escola como local de trabalho. Logo, um espaço físico escolar adequado é fundamental para a melhoria do ensino e aprendizagem e das relações dentro deste ambiente. Assim, devemos ter ciência de que o Estado tem o dever de garantir padrões mínimos de qualidade de ensino definido como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. (BRASIL, 1996, P.40)

## CONCLUSÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência mostra-se um programa fundamental para o início da prática docente para aqueles alunos em formação. A experiência que o PIBID proporciona torna-se fundamental para o aprimoramento da prática daqueles que pretendem seguir a carreira docente, mostrando os lados positivos e negativos dentro das escolas e do ambiente de ensino.

Dentre as várias práticas alternativas que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência do curso de Biologia da Universidade Federal do Pará trabalha na escola

pública, escolhemos o filme animado “osmose Jones” para a explicação do tema “O funcionamento do corpo humano”, já que vimos na animação o potencial para cumprir com os nossos objetivos de aula.

Além disso, o ensino de ciências através de filmes animados trata-se de um método de ensino através de mídia visual. De acordo com Viana,

> O adequado equilíbrio entre as palavras e as imagens, facilita os processos de desenvolvimento do pensamento em geral e, em particular no processo de ensino/aprendizagem. É por isso que se assinala que sem sensações, percepções e representações, não há desenvolvimento do pensamento; daí, ser importante, sempre que possível, além das palavras, usar representações visuais (VIANA, 2002, p.77).

No nosso entendimento, isto influenciou de forma significativa o interesse dos alunos pelo tema estudado, pois, os alunos tiveram a oportunidade de saírem um pouco do método tradicional de ensino. Vale ressaltar que além do material utilizado para a aula ter sido de grande relevância, o modo de abordagem mais próxima da realidade do aluno estimula a curiosidade e vontade de aprender do aluno.

Apesar de alguns resultados satisfatórios em relação à aula, não podemos deixar de relatar as dificuldades que enfrentamos para a realização desta aula. Problemas estruturais da escola tornaram-se por muitas vezes grandes empecilhos para a execução das aulas. Salas de aula sem ventiladores, ar condicionados; cadeiras quebradas e riscadas, além da falta de interesse de alguns poucos alunos. Neste respeito, Sátyro (SÁTYRO et al, 2007) destaca que “a infraestrutura escolar pode exercer influência significativa sobre a qualidade da educação”

De modo geral, conseguimos perceber a importância do uso de mídias no ensino de ciências através de animação longa metragem para alunos do oitavo ano do ensino fundamental. Entretanto, devemos ter consciência que esta mídia deve contribuir didaticamente para o tema proposto e fazer com que os alunos alcancem os objetivos de ensino.

Percebemos que as mídias, como filmes animados, são um grande estímulo e prendem a atenção do estudante quando utilizadas de maneira coerente à realidade do aluno, sendo assim, esta ferramenta pode ser um grande facilitador na aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A. **Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Borrador**, n.13, p. 26-30, 1996a. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução. Brasília: MEC, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos políticos.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

DEMO, P. **Educação e conhecimento. Relação necessária, insuficiente e controversa.** 3ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000

DUARTE, R. **Cinema & Educação.** – Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: estudos interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1990. p. 114–121.

OLIVEIRA, B.J. **Cinema e imaginário científico. História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 133-50, outubro 2006.

OLIVEIRA, S.R.N.; SILVA, R. **O lúdico e suas múltiplas derivações na realidade da educação infantil. Revista de Divulgação Técnico-Científica do ICPG.** Vol. 3, n. 10, jan.-jun., 2007.

SÁTYRO, N. G. D.; SOARES, D. Sergei. **A infra-estrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos Censos Escolares de 1997 a 2005**. Brasília: Ipea, 2007.

VIANA, M. C. V., **Perfeccionamiento del currículo para la formación de profesores de matemática en la UFOP. Tese de Doutorado. ICCP-Cuba.** 2002.

# CONTRIBUIÇOES DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBID PARA A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA: ESTUDO DE CASO

Maria Rosileide Bezerra de Carvalho (UNEB/DCET II – Bolsista PIBID/CAPES)
Luís Carlos Soares Queires (UNEB/DCET II)

O presente artigo tem por objetivo geral discutir o papel do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, enquanto política educacional, sobre a formação inicial docente. A modalidade de investigação inscreve-se como estudo de caso. Os dados foram obtidos mediante consulta documental. O Programa foi caracterizado do ponto de vista normativo, em sua formulação na esfera Federal. Em seguida, são descritos os contextos de implementação do PIBID no Curso de licenciatura em Biologia da UNEB/*Campus* II, Alagoinhas, BA, buscando-se a identificação de suas repercussões acadêmico-pedagógicas. Depreende-se que o PIBID contribui efetivamente para o desenvolvimento de uma prática pedagógica pautada na vivência histórica e cultural, promovendo um sinergismo virtuoso de políticas públicas.

**Palavras-chave:** PIBID; Formação de Professores; Ensino de Biologia.

## INTRODUÇÃO

A proposição e a implementação das políticas educacionais brasileiras, com sua orientação marcadamente neoliberal nas últimas décadas, têm assumido a qualidade da educação básica como estratégica para o aprimoramento do processo de acumulação de riquezas e aprofundamento do capitalismo.

Em torno da segunda metade dos anos 1990, a educação e a formação de professores ganham importância estratégica para a realização das reformas educacionais, particularmente a partir do Governo Fernando Henrique Cardoso. A reforma curricular dos cursos de graduação, advinda da Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/96, foi deflagrada pela Secretaria de Educação Superior (SESu) do Ministério da Educação (MEC), através do Edital N° 04, de 4 de dezembro de 1997, com orientações de que tais Diretrizes Curriculares deveriam possibilitar às IES definir os perfis profissionais para cada área de conhecimento, garantindo uma flexibilidade de cursos e de integração do ensino de graduação com a pós-graduação, e, as competências e habilidades que se deseja desenvolver nos seus estudantes.

A vinculação entre o processo de formação educacional e as exigências do setor produtivo, seja no ensino médio ou superior, fica evidente em documentos e discursos oficiais

que visam adequar a formação de profissionais ao atendimento das demandas de um mercado globalizado. Desta forma, a crise educacional passa a ser descrita como uma crise de eficiência e produtividade do sistema, cuja superação dependeria da adoção de mecanismos corretivos baseados no mercado. Este aparece, então, como um regulador das políticas educacionais e consequentemente da formação docente, tendo em vista que as regulamentações do Conselho Nacional de Educação, intensificadas no período de 1999 a 2002, colocam no centro do debate a atuação dos professores (VARJÃO, 2008).

Assim, a definição de competências é apresentada como nuclear na organização curricular. Dias (2001) destaca que a proposta de currículo para a formação do professor, pautada em competências, enfatiza as dimensões técnica e administrativa, em detrimento das dimensões ética, moral e política.

Ao analisar a transição na política educacional decorrente da mudança de Governo - Fernando Henrique Cardoso para Luis Inácio Lula da Silva - Lopes (2004) identifica uma continuidade, entre as políticas curriculares dos dois Governos. Tais políticas neoliberais de educação, caracteristicamente compensatórias, focais e assistencialistas resultaram em fracasso. A qualidade da educação básica e superior anunciada pelo Estado a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, não alcançou resultados satisfatórios para a classe trabalhadora, bem como a formação de professores não vem atendendo às demandas nacionais.

Neste cenário de crise educacional, o Governo Federal através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES cria o PIBID, que entre outros objetivos, visa incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica, contribuir para a valorização do magistério e elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica.

O PIBID constitui um dos Programas da Diretoria de Educação Básica Presencial – DEB. Esta foi criada em meados de 2007, quando a Lei 11.502, de 11 de julho de 2007, conferiu à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES as atribuições de induzir e fomentar a formação inicial e continuada de profissionais da educação básica e estimular a valorização do magistério em todos os níveis e modalidades. Esta vinculação institucional advinda na formulação do Programa traduz uma decisão estratégica de fomentar a integração entre programas de pós-graduação, cursos de formação de professores e escolas públicas de Educação Básica.

Neste último aspecto, o PIBID poderá minimizar a separação explícita entre as atividades de ensino e pesquisa na universidade e a valorização da pesquisa em detrimento do ensino de graduação no meio acadêmico, que, segundo Diniz-Pereira (2011), trazem prejuízos enormes à formação profissional e, particularmente, à formação de professores.

A institucionalização do PIBID principia com a substituição das Portarias que o regulamentavam, pelo Decreto 7.219/2010. Em 04 de abril de 2013, a Presidente Dilma Rousseff sanciona a Lei Nº 12.796 que: "Altera a Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências." (BRASIL, 2013 p. 1), traz no inciso 5º, Art. 62 a normalização do PIBID enquanto política de Estado, objetivando viabilizar sua consolidação e continuidade na agenda das políticas públicas educacionais.

Ao ser lançado, em 2007, a prioridade de atendimento do PIBID eram as áreas da Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio, dada a carência de professores nessas disciplinas. A partir de 2009, o programa passou a atender toda a Educação Básica, incluindo educação de jovens e adultos, indígenas, campo e quilombolas.

O crescimento do PIBID, no período compreendido entre os Editais, já o coloca, em janeiro de 2011, como o segundo maior programa de bolsas da CAPES, com 31.252 bolsas. Após o Edital de 2012, são totalizadas 49.231 bolsas.

Em 02 de agosto de 2013, a CAPES divulgou o edital nº 61/2013 para seleção de novos Projetos Institucionais. Com este Edital, o PIBID visa à concessão de 72.000 bolsas, sendo que 10.000 serão destinadas a alunos de licenciatura do Programa Universidade para Todos – ProUni e aos professores envolvidos na orientação e supervisão dos mesmos. O arcabouço do PIBID na configuração em análise, inclui a participação de:

- **Instituições Públicas de Ensino Superior** – federais, estaduais e municipais - e instituições comunitárias, confessionais e filantrópicas, privadas sem fins lucrativos, participantes de programas estratégicos do MEC, como o REUNI, o ENADE, o Plano Nacional de Formação para o Magistério da Educação Básica – Parfor e UAB. Os editais definem as instituições que podem participar em cada edição;

- B**olsistas de iniciação à docência -** alunos regularmente matriculados em cursos de licenciatura das instituições participantes com dedicação mínima mensal de 30 horas ao Projeto. Valor da bolsa: R$ 400,00;

- **Coordenador institucional -** docente responsável pela coordenação do projeto no âmbito da IES e interlocutor da CAPES. Valor da Bolsa: R$ 1.500,00;

- **Coordenadores de área -** docentes das IES responsáveis pela coordenação e desenvolvimento dos subprojetos, nas áreas de conhecimento que participam do Programa. Em IES com elevado número de bolsistas, podem ser definidos **coordenadores de área de gestão** de processos educacionais, que atuam como

coordenador adjunto, apoiando o coordenador institucional; Valor mensal das bolsas: R$1.400,00;

- **Supervisores -** professores das escolas públicas de educação básica que integram o Projeto. Acompanham e supervisionam as atividades dos bolsistas de iniciação à docência. Valor mensal da bolsa: R$ 765,00.

O financiamento do PIBID é regulamentado pelo Decreto Nº 7.219, de 24 de junho de 2010, que estabelece o pagamento das bolsas diretamente aos beneficiários por meio do Sistema de Auxílios e Concessões – SAC, da CAPES. Ademais, é repassado um recurso de custeio para as IES. Este recurso baseia-se no número de bolsistas de iniciação à docência participantes do projeto institucional. A base de cálculo para o valor do recurso de custeio é de R$ 750,00/ano por bolsista de iniciação à docência participante do projeto institucional, até o limite de R$30.000,00 por subprojeto/ano. A execução orçamentária do PIBID – bolsas e custeio – nos exercícios 2009, 2010 e 2011, totalizou R$ 239.038.820,14.

As inúmeras avaliações positivas realizadas pelos atores do PIBID, e divulgadas em eventos acadêmicos nacionais, endossam a proposição do sinergismo das ações empreendidas entre a Universidade e a Educação Básica no âmbito do Programa.

Em seguida, são descritos os contextos de implementação do PIBID na Universidade do Estado da Bahia e no Curso de Ciências Biológicas do *Campus* II, Alagoinhas, Bahia, buscando-se identificar as repercussões acadêmico-pedagógicas na formação inicial docente.

## 1- O CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB, *CAMPUS* II: O CENÁRIO.

A Universidade do Estado da Bahia é estruturada no sistema *multicampi*, possui atualmente 29 Departamentos instalados em 24 *campi*, sendo um na capital do Estado, Salvador, e os demais em municípios do interior do Estado, desempenhando papel destacado na interiorização do Ensino Superior. O *campus* II está localizado em Alagoinhas, município sede do Território de Identidade Litoral Norte e Agreste Baiano, de coordenadas geográficas 12º08’ de latitude sul e 38º30’de longitude oeste.

A autorização de funcionamento da UNEB foi dada pelo Decreto nº 92.937, de 17 de junho de 1986, e seu recredenciamento aprovado por meio do Ato nº 423/2011 do Conselho Estadual de Educação, em 16.12.2011, por um prazo de oito anos.

Em 2004, o Conselho Universitário da UNEB (CONSU), por meio da Resolução Nº 267, autorizou o redimensionamento curricular dos cursos de formação de professores da

Universidade, dentre estes, o Curso de licenciatura em Ciências Biológicas do *Campus* II – Alagoinhas, que a partir de então, apresenta carga horária de 3.355 horas, com período mínimo de quatro anos e máximo de seis anos para integralização curricular, sendo a matrícula semestral e a oferta no turno matutino. Até 2011, eram destinadas 70 vagas anuais para o Curso, sendo 35 vagas a cada semestre, preenchidas através de processo seletivo realizado pela Comissão Permanente de Vestibular (COPEVE) da UNEB. Deste total, 40% das vagas são destinados a afrodescendentes e 5% para candidatos indígenas, conforme Resolução n$^0$ 468/2007 do CONSU. A partir de 2011, foram disponibilizadas 15 vagas, do total ofertado, para serem preenchidas por alunos classificados pelo sistema MEC/SISU. A partir do vestibular de 2012, foi estabelecida uma entrada anual para o Curso, via vestibular, disponibilizando-se um total de 40 vagas. As reservas anteriormente discriminadas foram mantidas, alterando-se apenas o percentual para indígenas, que foi suprimido. Assim, caso exista candidato à vaga, esta será criada adicionalmente.

A procura pelo Curso de licenciatura em Ciências Biológicas através de processo seletivo vestibular é a mais representativa, seguida pelas transferências internas. Esta procura tem decrescido ao longo dos anos, o que pode ser explicado pela oferta expressiva de outros cursos por parte de Instituições Privadas de Educação Superior, no município de Alagoinhas, notadamente no período noturno, e, pela oferta de cursos de graduação de regime especial, como os programas Rede UNEB, PROESP e Plataforma Freire (CARVALHO *et al*., 2012). Tal decréscimo justifica, em parte, a redução das vagas oferecidas. Ademais, a evasão tem sido bastante expressiva, notadamente no primeiro ano. Achado este, corroborado por Diniz-Pereira (2011), que aponta a dificuldade dos alunos manterem o seu sustento durante a graduação, a baixa expectativa de renda em relação à futura profissão e o declínio do status social da docência como causas para as altíssimas taxas de evasão nos cursos de licenciatura, tanto em instituições públicas como privadas.

O projeto pedagógico de formação profissional da licenciatura em questão segue as diretrizes curriculares instituídas pelas resoluções CNE/CP n$^o$ 1/2002 e CNE n$^o$ 2/2002, ao estabelecer que as habilidades e competências específicas sejam desenvolvidas numa perspectiva multi e interdisciplinar a partir de três eixos: epistemologia e racionalidade, biodiversidade num contexto ecológico e evolutivo e o contexto pedagógico, que se articulam. Ademais, são incorporadas 400 horas de prática como componente curricular, 400 horas de estágio curricular e 200 horas de atividades acadêmico-científicas e culturais (AACC).

A UNEB participou dos editais PIBID/CAPES de 2009, 2010 e 2011, que totalizaram, em 2012, a aprovação e implementação de 39 subprojetos em 20 municípios do Estado. A

estrutura organizacional é composta por dois coordenadores institucionais, dois de gestão, 39 de área; 79 bolsistas de supervisão e 669 de iniciação à docência. A partir dos Editais PIBID lançados em 2013, houve um aumento significativo de bolsistas: PIBID/CAPES (Edital 61/2013): 1563 de iniciação à docência e 234 supervisores; PIBID/DIVERSIDADE/CAPES (Edital 66/2013): 138 de iniciação à docência e 19 supervisores; PIBID/FAPESB (Edital 18/2013): 100 de iniciação à docência e 10 supervisores.

## 2- O PIBID/UNEB – CIÊNCIAS BIOLÓGICAS/*CAMPUS* II: A PROPOSIÇÃO, OS OBJETIVOS E A IMPLEMENTAÇÃO DO SUBPROJETO "ENSINO E PESQUISA: ARTICULAÇÃO POSSÍVEL".

Em agosto de 2012, iniciaram-se as ações previstas no subprojeto em tela, que possui como eixo a articulação ensino-pesquisa e sua utilização como estratégia de aprendizagem da docência na área de biologia/ciências. Sua proposição emanou da constatação dos elevados índices de evasão e retenção observados no Curso, além da rejeição à docência por parte da maioria dos licenciandos. Para Diniz-Pereira (2011, p. 46-47), "Até mesmo entre os que se candidatam a uma bolsa de "iniciação à docência" na universidade – pleiteando uma primeira experiência na regência de classe – encontraremos estudantes que põem em dúvida a opção pelo magistério, devido fundamentalmente à desvalorização social, salarial e, digamos, acadêmica da profissão".

Ademais, iniciativas que valorizam e qualificam a docência, e contribuam financeiramente para a permanência discente na Universidade, modificam positivamente esta realidade. Nesta perspectiva, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID constitui estratégia singular para a consecução da integralização curricular discente (CARVALHO, 2012).

Adotou-se como pressuposto a premissa de que a inserção precoce na realidade escolar proporciona ampliação da dimensão prática na formação destes futuros profissionais, potencializando ações transformadoras na sociedade. Pensar um currículo e o fazer universitário que superem a simples formação profissional passa necessariamente pela adoção de uma educação contextualizada, na qual os aspectos sócio-históricos (ético-político, epistemológico e econômico) constituam os pilares dos projetos políticos-pedagógicos, tomando-se o trabalho como princípio educativo, cujo objetivo precípuo é a emancipação humana (MORADILLO, 2010; TONET, 2007; MÉSZAROS, 2005).

Foram definidos no subprojeto os seguintes objetivos: reduzir os índices de evasão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas UNEB/*campus* II; estimular a formação da identidade docente nos bolsistas de iniciação à docência; possibilitar a publicação e divulgação de produções científicas mediante a articulação ensino-pesquisa e teoria-prática.

Selecionou-se como bolsistas de iniciação à docência, 20 discentes regularmente matriculados entre o primeiro e quarto semestre no Curso em questão. Considerou-se, entre outros, o critério de vulnerabilidade socioeconômica no processo seletivo, que incluiu carta de intenções, histórico escolar, currículo e entrevista. Foram previstos desligamento por desinteresse ou inadequada participação no decorrer da implementação do subprojeto, além de substituições anuais visando ampliar a participação discente. Os bolsistas supervisores, 02 professores que atuam em Educação Básica e com formação superior na mesma área de conhecimento do subprojeto, foram indicados por seus pares. A coordenação de área foi assumida pela proponente do subprojeto e autora do presente relato.

O critério estabelecido localmente, limitando a participação no processo seletivo aos discentes matriculados nos quatro primeiros semestres, intencionou, especificamente a redução da evasão, visto que, no ensino superior, a taxa de evasão no primeiro ano é duas ou três vezes maior do que a dos anos seguintes (SILVA FILHO *et al*., 2007).

Foram selecionadas duas escolas estaduais situadas em área central da cidade, uma atendendo 454 alunos matriculados em classes do 6º ao 9º ano, e outra, com 1278 alunos em classes de ensino médio. Os bolsistas de iniciação foram distribuídos equitativamente entre as duas instituições e ao final do primeiro ano letivo realizamos rodízio com os grupos, oportunizando atuação nos dois níveis de ensino supracitados.

Quanto às ações empreendidas, preliminarmente, realizou-se levantamento diagnóstico dos aspectos socioeconômicos, hábitos de estudo dos alunos e condições estruturais e funcionais da oferta dos cursos nas duas escolas, mediante aplicação de questionário semiestruturado, pesquisa documental e observação participante. Os dados obtidos nortearam a execução de ações/intervenções, das quais destacamos: participações e observações nas atividades docentes presentes no cotidiano da escola, tais como: semana pedagógica, planejamentos, reunião de pais e mestres, período de avaliação, conselho de classe; formação de grupos de estudo voltados para o reforço e o estímulo à compreensão de conceitos e temas básicos da Biologia/Ciências, que funcionam em turno oposto ao da oferta do curso nas escolas parceiras; execução de projetos de ensino; realização de aulas de campo e práticas em laboratório que permitam melhor compreensão dos temas abordados; produção de material didático alternativo para o ensino de Biologia e Ciências. Estimulou-se uma coleta sistemática

de dados mediante registros no diário de campo, gravações de áudio, vídeo e fotografias visando à produção de resumos e artigos sobre a experiência de formação vivenciada, bem como acerca do ensino na área de conhecimento em questão para a divulgação em eventos acadêmicos.

Paralelamente à atuação nas escolas, eram realizadas reuniões semanais de estudo e planejamento com todos os bolsistas, nas quais socializávamos as experiências de cunho pedagógico e pessoais vivenciadas nas escolas, que muitas vezes redirecionaram nossas intervenções; planejávamos as ações a serem empreendidas; e, nos apropriávamos do referencial teórico que respaldaram as ações e a decorrente produção científica.

Verificamos sinais encorajadores resultantes deste percurso. Observa-se o crescente reconhecimento da identidade docente em muitos bolsistas de iniciação à docência, que têm assumido a opção consciente pelo exercício futuro da profissão de professor. Acreditamos que a articulação teoria-prática e a inserção precoce na realidade escolar conferidas pelo PIBID foram determinantes neste posicionamento. Diniz-Pereira (2011) aponta a influência positiva da participação em experiências educacionais diferenciadas ainda durante a formação acadêmico-profissional, para a construção de elementos de identidade docente, "(...) em função de uma maior respeitabilidade que passam a conferir ao trabalho docente ao vivenciar a complexidade dos desafios do fazer pedagógico e da descoberta do prazer proporcionado pelas relações pessoais que a dinâmica de sala de aula oportuniza." (DINIZ-PEREIRA, 2011, p.47-48).

Desenvolveu-se pouco a pouco um empoderamento por parte destes bolsistas de iniciação à docência, enquanto atores políticos e sociais, com relação à retomada do espaço representado pelas licenciaturas, ora impregnado pelo "bacharelismo", e o reconhecimento do seu papel na transformação da sociedade através de uma educação que qualifique para a vida e promova a emancipação humana.

Relativo às intervenções nas escolas, observamos um grau variado de interesse e aprendizagem por parte dos alunos da Educação Básica, motivando a busca e adoção de estratégias pedagógicas diversas visando uma maior participação dos mesmos.

Quanto às dificuldades e limitações identificadas para a implementação do subprojeto, ressaltamos: a falta de autonomia na sua execução orçamentária, ora realizada pela Coordenação Institucional, impondo restrições e cortes que por vezes inviabilizaram a consecução de ações propostas; não comprometimento de alguns bolsistas de iniciação à docência, que no decorrer de suas atuações demonstram pouca afinidade com a docência, buscando permanecer no subprojeto em virtude da bolsa recebida mensalmente. Observou-se

maior empenho por parte dos discentes nos dois semestres iniciais, confirmando que o lugar do PIBID nos cursos de licenciatura deve ser prioritariamente no primeiro ano letivo; e, a não disponibilidade de carga horária dos bolsistas supervisores para as atividades propostas fora do espaço escolar.

O subprojeto em discussão foi finalizado em julho de 2014, havendo em seguida, a propositura de uma ação interdisciplinar. A implementação do subprojeto Interdisciplinar "Ensino e Pesquisa: Articulação Possível", selecionado no Edital Nº 61/2013 CAPES/DEB, iniciou as atividades em agosto de 2014. Esta nova proposta apresentava avanços em virtude de seu caráter interdisciplinar, envolvendo as licenciaturas de Matemática e Biologia e pela ampliação de participantes, totalizando 50 bolsistas de iniciação à docência, 05 de supervisão e 03 de coordenação de área, para atuarem em três escolas estaduais de Educação Básica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo ao abordar aspectos normativos, processuais e de resultado na avaliação do PIBID em sua implementação local, suscita o acompanhamento sistemático das ações do Programa e da trajetória acadêmica e profissional dos seus beneficiários, contribuindo para o fortalecimento da articulação ensino-pesquisa no Curso em tela. O PIBID, ao promover o contato com a realidade escolar, a sistematização e realização de planejamento pedagógico, a elaboração e execução de projetos, contribui para a formação docente dos bolsistas participantes. Destacamos, também, a importância da apropriação do referencial teórico que forneceu o embasamento necessário para a articulação factível entre teoria-prática e ensino-pesquisa, bem como, o concomitante estímulo à produção científica;

A inserção precoce no cotidiano escolar proporciona ampliação da dimensão prática na formação de licenciandos, potencializando ações transformadoras na sociedade. Assim, o PIBID pode contribuir efetivamente para o desenvolvimento de uma prática pedagógica pautada na vivência histórica e cultural, promovendo um sinergismo virtuoso de políticas públicas.

Pensar um currículo e o fazer universitário que superem a simples formação profissional passa necessariamente pela adoção de uma educação contextualizada, na qual os aspectos sócio-históricos constituam os pilares dos projetos politico-pedagógicos, o trabalho represente princípio educativo, e cujo objetivo precípuo é a emancipação humana. Nesta perspectiva, apontamos a pertinência da articulação das ações previstas nos subprojetos PIBID com os projetos político-pedagógico das respectivas licenciaturas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação.**Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Publicada no Diário Oficial da União em 23.12.1996.

BRASIL, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portaria nº 38, de 12 de dezembro de 2007**: institui o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Publicada no DOU de 13/12/2009.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7.212, de 24 de junho de 2010**: Dispõe Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Publicado no DOU de 25/06/2010.

CARVALHO, Maria Rosileide Bezerra de; REGO, Evandro José Lima; QUEIRES, Luis Carlos Soares. O processo de implantação e funcionamento do curso de licenciatura em ciências biológicas da universidade do estado da Bahia - campus II – Alagoinhas. In: **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão *on-line,* n. 12 (jan. – jun. 2012), Feira de Santana – BA (Brasil), jun./2012. p. 3-18. Disponível em: <http://www.valdeci.bio.br/revista.html>. Acesso em: 20 de maio de 2016.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. O ovo ou a galinha: a crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 92, n. 230, p. 34-51. Jan/Abr 2011.

LOPES, A. C. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p.109 a 118, maio/ago. 2004.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. Tradução Isa Tavares. São Paulo: Boitempo, 2005.

MORADILLO, Edilson Fortuna de. **A dimensão prática na licenciatura em química da Ufba:** possibilidades para além da formação empírico-analítica. 2010. 264f. il. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo; MOTEJUNAS, Paulo Roberto; HIPÓLITO, Oscar; LOBO, Maria Beatriz de Carvalho Melo. Evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**. V. 37, n. 132, p. 641 – 659, set/dez 2007.

TONET, Ivo. **Educação contra o capital**. Maceió: EDUFAL, 2007.

VARJÃO, Tatiana do Amaral. **Licenciatura em química da UNEB: aspectos do currículo que facilitam ou dificultam o percurso discente.** 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

# Formação de Professores de Ciências Naturais quanto à Educação Sexual

Andrezza Romenia Lima de Abreu (Instituto de Química – IQ/UnB)
Alice Melo Ribeiro (Instituto de Biologia – IB/UnB)
Gerson de Souza Mol (Instituto de Química – IQ/UnB)

**Resumo:** Existe uma preocupação para que a educação sexual seja abordada nas escolas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem que a educação sexual seja abordada como tema transversal. Esta vem sendo reconhecida, pela maioria dos professores, como necessária e importante no processo formativo dos alunos. Porém, a responsabilidade pelas práticas de Educação Sexual na escola, por vezes, fica a cargo dos professores de Biologia e Ciências. Este trabalho buscou realizar um diagnóstico com professores de Ciências Naturais do Distrito Federal quanto ao seu conhecimento e formação sobre a Educação Sexual. Os resultados mostram que os professores acreditam ser necessária uma formação continuada, para superar suas limitações e dificuldades para a abordagem da Educação Sexual em sala de aula.

**Palavras-chave:** Educação Sexual, Formação de professores, Ciências Naturais.

## 1. Introdução

A escola é um espaço de socialização. É nela que crianças e adolescentes passam a maior parte do tempo, estabelecendo assim suas primeiras relações afetivas fora do convívio familiar, sejam elas em vínculos de amizade ou em pares. Lidar de forma natural com a sexualidade se faz necessário, pois esta não está restrita somente às questões de ordem biológica, como por vezes é trabalhado nas escolas. Ela excede essa fronteira e está intimamente ligada às transformações psicológicas e de desenvolvimento, decorrentes da vivência do ser humano.

Neste sentido, Ramiro e Matos (2008) destacam que a escola é lugar privilegiado para realização da educação sexual, formal e articulada, pois crianças e adolescentes permanecem um tempo significativo na escola. Werebe (1981 apud FIGUEIRO, 1996, p.84), define os dois tipos de Educação Sexual:

> a educação sexual informal, processo global, não intencional, que engloba toda a ação exercida sobre o indivíduo, no seu cotidiando, desde o nascimento, com repercussão direta ou indireta sobre sua vida sexual; a educação sexual formal, deliberada, institucionalizada, feita dentro ou fora da escola.

Silva e Santos (2011) verificaram em seus estudos que existe uma lacuna na formação inicial do docente, pois no currículo regular do curso de licenciatura não existe um espaço

para a reflexão com os futuros professores sobre a sexualidade, dificultando trabalhos teóricos e práticos cientificamente fundamentados.

A Educação Sexual vem sendo reconhecida pela maioria dos professores como necessária e importante no processo formativo dos alunos. Muitos deles se preocupam e se sentem, em vários momentos, inseguros e até temerosos diante desta tarefa (FIGUEIRÓ, 2009, p. 141). Nesse sentido a autora salienta:

> a preocupação e o interesse em proporcionar às pessoas, em especial às crianças e aos jovens, uma Educação Sexual que os torne capazes de viver a sexualidade com liberdade e em plenitude, não é exclusiva de educadores e pensadores de nosso século, embora seja nesse período, que essa preocupação e interesse emergiram com mais vigor e determinação. (Figueiró, 1996, p. 83).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem que os temas sobre sexualidade sejam apresentados por meio da transversalidade dos conteúdos na escola. O conhecimento do corpo transcende sua dimensão biológica. No corpo estão inscritas a história de vida, a cultura, os desejos e as aprendizagens do indivíduo.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo realizar um diagnóstico preliminar junto a professores de Ciências Naturais do Distrito Federal quanto ao seu conhecimento e formação sobre a Educação Sexual.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Educação Sexual e a Escola

Existe uma preocupação para que a educação sexual aconteça nas escolas, já que na mídia, de uma forma ou de outra, ela está acontecendo (MAISTRO, ARRUDA e JUNIOR, 2009). Segundo Silva e Neto (2006), a família, desde o nascimento da criança, incute nem sempre de forma verbalizada, o que é permitido ou não em matéria de sexualidade. Desta forma, fica a cargo da escola informar e esclarecer quaisquer dúvidas quanto à temática da Sexualidade.

Na escola, os professores repassam, consciente ou inconscientemente, noções sobre Sexualidade e Educação Sexual por meio de verbalizações e/ou posturas, podendo ser positivas e instrutivas ou repressoras e castradoras (SILVA e NETO, 2006). Temáticas ligadas à sexualidade fazem parte do cotidiano dos estudantes, seja na música, na mídia, em livros ou

em conversas com os colegas. Omitir e/ou ignorar questões ligadas à sexualidade não são atitudes corretas a serem tomadas quando se tem a missão de formar cidadãos críticos e comprometidos com suas escolhas.

A Educação Sexual é descrita por Figueiró (1996) como "toda ação de ensino-aprendizagem sobre a sexualidade humana, seja a nível de conhecimento de informações básicas, seja a nível de conhecimento e/ou discussões e reflexões sobre valores, normas, sentimentos, emoções e atitudes relacionadas à vida sexual" (FIGUEIRÓ, 1996, p. 17).

Os PCNs propõem que essa temática seja trabalhada nas escolas por meio da transversalidade. Nesse sentido, Moizés e Bueno (2009) afirmam que a transversalidade implica a necessidade de o professor não apenas dominar o conteúdo programático da matéria que é responsável, como exige conhecimento específico das disciplinas curriculares e habilidades para inserir temas transversais que fogem à especificidade que está habituado a lidar.

Reis e Vilar (2004) acrescentam que é grande a diversidade e crescente o número de tarefas que são exigidas atualmente aos professores. No entanto, em se tratando de educação sexual, está em jogo a construção de uma sexualidade saudável, gratificante e estruturante do desenvolvimento das nossas crianças e jovens. Desta forma é imprescindível o trabalho educacional acerca deste tema. Quando o aluno não encontra respostas para suas dúvidas na escola, ele busca o que está disponível na mídia, seja ela televisiva, revistas, internet etc. Porém, as abordagens feitas pela mídia podem não ser seguras, induzindo a preconceitos e traços de conservadorismo ainda presentes na sociedade brasileira. Sobre isso, Carvalho (2009) afirma que

> (...) a TV fornece conhecimentos sobre situações pouco discutidas nos cotidianos de algumas pessoas, contribui, também, para induzir comportamentos e formar opiniões, pois, por mais contraditório que nos pareça, ao assistirmos uma cena de nudez, um triângulo amoroso, romances heterossexuais retratados, são as representações estereotipadas, os interditos e os valores conservadores que estamos assimilando. Final feliz, uniões duradouras, heróis e heroínas brancos e heterossexuais, homossexual com trejeitos afeminados, beijo gay censurado... dispositivos morais que refletem a preferência sedimentada da sociedade brasileira. A mídia reflete a média: a sociedade no Brasil é conservadora e faz com que a televisão tenha um projeto educacional conservador, cuja finalidade está longe de abalar, ou ao menos questionar, a norma eleita na sociedade (p. 9).

De acordo com Figueiró (1995), temas relacionados à Educação Sexual são ricos no sentido de abrir caminhos para o desenvolvimento da criticidade dos alunos e para conquista da democracia. A mesma autora aborda que além de se tratar a temática da sexualidade na escola, o aluno deve ser ensinado/estimulado quanto à leitura para que se torne um autoeducando.

> A Educação Sexual e a formação do leitor são, pois, mutuamente complementares, uma vez que, aproveitando a temática sexualidade, que é um assunto mobilizador (de interesse e curiosidade de pessoas das variadas idades), pode-se, usando os livros de Educação Sexual, levar o sujeito a desenvolver o gosto e o hábito da leitura. Em contrapartida, isso reforça a Educação Sexual, podendo constituir-se numa eficaz estratégia que auxilie a suprir a necessidade, já discutida, de levar os educandos a terem repetidas oportunidades de rever, integrar e ampliar seus conhecimentos sobre sexualidade (FIGUEIRÓ, 1995, p.721).

Figueiró (2009) ressalta que ensinar sobre sexualidade no espaço da escola não se limita a colocar em prática estratégias de ensino. Envolve ensinar, por meio da atitude de educador, que a sexualidade faz parte de cada um de nós e pode ser vivida com alegria, liberdade e responsabilidade. “Educar sexualmente é, também, possibilitar ao indivíduo o direito a vivenciar o prazer” (FIGUEIRÓ, 2009, p.163).

## 2.2 Educação Sexual e Formação de Professores

Segundo Silva e Santos (2011), historicamente, a comunidade escolar vem delegando aos professores de Biologia e Ciências a responsabilidade pelas práticas de Educação Sexual na escola. No entanto, infelizmente, tal discussão ainda não ocorre de maneira natural e sistemática, entendida como parte das várias dimensões do ser humano. Talvez resida aí uma das principais dificuldades dos docentes das diversas áreas em sentir-se preparados para discutir o tema (RODRIGUES e SALLES, 2011).

Figueiró (2009) afirma que todos educamos sexualmente nossos alunos, mesmo que não tenhamos consciência, por meio da forma como lidamos com as situações do dia a dia. Nóvoa (2009) explicita que “ensinamos aquilo que somos e que, naquilo que somos, se encontra muito daquilo que ensinamos” (p.15). Com a nossa postura, contribuímos para que o aluno forme uma imagem positiva ou negativa do corpo, da sexualidade e do relacionamento sexual.

> (...) o professor deve preparar-se para a intervenção prática mediante leituras e discussões e tenha um espaço grupal de supervisão continuada e sistemática que possibilite uma reflexão sobre essa prática e sobre seus próprios valores e limites, o que o ajudará a ampliar sua consciência em relação à sexualidade e à visão de mundo, além de assumir uma postura ética na sua atuação (SILVA e NETO, 2006, p.187).

Rodrigues e Salles (2011) revelam que um dos aspectos que ainda representa um limite com relação à formação de professores está associado à mobilização para o tema. Isso ainda permanece no âmbito da opção pessoal, ou seja: se o professor está sensibilizado para a necessidade ou tem interesse pelo tema ele estuda e se propõe a discutir, caso contrário não.

Silva e Santos (2011) verificaram em seus estudos que existe uma lacuna na formação inicial docente que não possui no currículo regular do curso de graduação, um espaço para a reflexão com os futuros professores sobre a sexualidade, isto dificulta um trabalho teórico e prático cientificamente fundamentado.

## 3. Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa que "visa, sobretudo, gerar um conhecimento mais aprofundado de um fenômeno, as dimensões complexas de um problema ou tema, envolvendo um número restrito de participantes [...]" (BARBATTO, 2008, p. 16).

Para realização da coleta de dados, contamos com a participação de seis licenciados em Ciências Naturais do Distrito Federal, todos formados pela Universidade de Brasília.

A coleta de dados foi feita mediante o uso de um questionário *on-line*. Cada participante recebeu, antes de iniciar a leitura e resposta do questionário, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, contendo os objetivos e intenções da pesquisa, bem como salientando a participação voluntária na pesquisa. O questionário contou com as seguintes perguntas:

1. Sexo?

2. Há quanto tempo se formou?

3. Durante sua formação, você cursou alguma disciplina que abordasse Educação Sexual? Qual? E quais temas foram trabalhados?

4. Durante sua formação, você teve algum contato com a temática Educação Sexual que não fosse por meio de disciplinas, por exemplo, participação em projeto de extensão etc? Qual?

5. Você se sente preparado para trabalhar em sala de aula a Educação Sexual? Como você trabalha/trabalharia esse tema em sala de aula?

6. Você acredita que sua formação atual proporciona habilidades/competências para trabalhar a Educação Sexual? Por quê? Quais?

7. Você acredita ser necessário ou gostaria de fazer um curso de formação continuada que aborde essa temática?

## 4. Resultados

Os resultados deste trabalho baseiam-se nos questionários respondidos por seis professores. Desses, cinco do sexo feminino e um do sexo masculino e serão aqui identificados como A1, A2, A3, A4, A5 e A6. Entre os participantes três (A2, A3 e A4) lecionam atualmente na cidade satélite de Planaltina - DF, um (A5) em Sobradinho - DF e os outros dois (A1 e A6) não estão em sala de aula no momento.

Os seis participantes concluíram seus cursos de licenciatura entre dois e cinco anos, tendo A4 concluído há cinco anos; A2, A3 e A5 têm três anos de formação e A1 e A6 dois anos de formação. Quando questionados sobre terem cursado alguma disciplina que abordasse a temática da Sexualidade, todos os participantes responderam não terem cursado nenhuma disciplina que tratasse deste conteúdo, como descreve A1:

> *Não fiz nenhuma disciplina com esse tema, mas soube que tinha uma disciplina optativa que a professora abordava um pouco sobre sexualidade, mas me formei e não consegui pegar essa disciplina, pois não era ofertada todos os semestres.* (A1)

Embora não tendo cursado nenhuma disciplina sobre Sexualidade, três dos participantes (A2, A3 e A5) relataram terem participado de um projeto com essa temática, como descrito por A3:

> *Sim, participei de um projeto de extensão que abordava essa temática da Sexualidade, onde trabalhávamos em formato de minicurso, com dois a três encontros no turno inverso ao das aulas dos alunos nas escolas públicas da região, e era num formato bem dinâmica.* (A3)

Quando questionados ao sentirem-se preparados para trabalhar o tema em sala de aula e como seria feito, as respostas foram as seguintes:

> *Não, me falta formação para abordar esse tema em sala de aula.* (A1)
> *Sim, costumo trabalhar como aprendi no projeto, com brincadeiras, jogos, histórias, mito e verdade, e assim é bem legal, os alunos participam mais da aula e compartilham suas dúvidas..* (A2)

> *Sim, de acordo com minhas vivências no projeto de extensão e experiência em sala de aula, enfatizo que a melhor maneira de ressaltar o assunto no âmbito escolar é problematizando o assunto, buscando atrelar o conhecimento com a realidade que o educando está imerso, deste modo, é importante destacar também, que o professor precisa ter neutralidade e falar a linguagem dos seus respectivos alunos usando de diferente metodologias pluralistas de ensino.* (A3)
> *Não tive nenhum preparo ou orientação de como se trabalhar essa temática na minha formação, mas vejo que é um tema muito importante e que deve ser trabalhado, por isso, pesquiso e estudo para poder informar meus alunos.* (A4)

> *Sim. Mas não porque meu curso me preparou para isso. Para lidar com os vieses pertencentes ao tema, tais como pedagógico, psicológico, moral e afetivo eu tive que buscar experiência em projetos que abordassem, entendessem a problemática e que entendem o quão delicado é tratar desse assunto no contexto escolar. Eu busco trabalhar o tema com bastante diálogo, campanhas educativas, recursos didáticos diversos, de modo a*

> *deixar o aluno aberto à reflexão e mais confiante ao dialogar sobre o assunto.* (A5)

> *Ah, ah, ah, em nenhum momento!!!* (A6)

Quanto as habilidades e competências que a formação pode fornecer para trabalhar com a temática da sexualidade, três dos participantes (A1, A4 e A6) relataram que sua formação não possibilitou essas habilidades, os outros três (A2, A3 e A5) que participaram de um projeto de extensão relatam que o mesmo contribui muito na formação e lhes proporcionaram habilidades para trabalhar em sala como descreve A3:

> *Sim, suponho que as experiências no projeto de extensão favoreceu (sic) a naturalidade de abordar o assunto em sala de aula. As competências e habilidades adquiridas estão relacionadas principalmente a contextualização do assunto de maneira natural, envolvendo não apenas uma questão biologicista, mas também as minúcias que abarcam a sexualidade, prezando sempre pela promoção da saúde física e mental.* (A3)

Todos os participantes concordam que é necessário um curso de formação continuada porque reconhecem como sendo muito importante o tema, assim relata A1:

> *Sim, tenho interesse e acho fundamental a formação continuada. Mas não só a formação continuada para os egressos do curso, mas incluir a temática na graduação, para não formarem outros profissionais com essa dificuldade. Acredito que essa "lacuna" pode ser evitada.* (A1)

A5 também descreve a importância de uma formação continuada:

> *É importante que os professores possam estar seguros e a vontade para trabalhar o tema em sala de aula, é de suma importância, acredito que há muito preconceito e falta de informação mesmo por parte de muitos professores, porque sexualidade, é um tema amplo, que envolve muitas coisas, dentre elas, respeito, desenvolvimento humano, é necessário que nós educadores possamos ser mais abertos ou imparciais, para tratar com naturalidade isso, portanto é necessário sim um curso de formação continuada.* (A5)

Ao analisar as respostas dos participantes da pesquisa, fica evidente que falta uma formação inicial no curso de graduação, embora sejam ofertadas disciplinas optativas que abordem a temática Sexualidade, estas não atingem todos os licenciandos, como descrito por A1. Aqueles que participaram de algum projeto de extensão mostraram-se mais seguros em trabalhar com a temática em sala de aula. Importante destacar que todos os participantes da pesquisa acreditam ser necessária uma formação continuada para superar possíveis limitações e dificuldades para a abordagem do tema, reconhecendo assim sua importância.

## 5. Considerações Finais

Podemos concluir que a formação inicial dos professores de Ciências Naturais tem deixado a desejar no que tange à abordagem da temática da Sexualidade. É necessário mais disciplinas que abordem a temática e/ou a criação de disciplinas obrigatórias na grade curricular para que todos os licenciandos possam cursá-las. É importante destacar que os participantes que desenvolveram alguma atividade, ou participaram de projetos com a temática, se sentem mais dispostos a trabalhar e lidar com o tema em sala de aula.

Como descrito por vários autores (FIGUEIRÓ, 2009; SILVA E NETO, 2006; RODRIGUES E SALLES, 2011; SILVA E SANTOS, 2011) acreditamos que é de suma importância e que é necessária uma formação continuada para que os professores possam abordar a Educação Sexual com segurança em sala de aula.

## 6. Referências

BARBATTO, S. *Metodologia de Pesquisa Qualitativa*. Brasília: Editora UnB, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais* : apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997,146p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais* : Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília : MEC /SEF, 1998.

CARVALHO, F. A. Que saberes sobre sexualidade são esses que (não) dizemos na escola? In: FIGUEIRO, M. N. D. *Educação sexual : em busca de mudanças*. Londrina : UEL , 2009. 208p.

FIGUEIRO, M. N. D. Educação Sexual e Política de Leiturização: uma junção promissora. *Resvista. Bras. Est. Pedag.* Brasília, v.76, n.184, p.699-734, 1995.

- Educação sexual : múltiplos temas, compromisso comum. (org.) *Educação Sexual: como ensinar no espaço da escola.* – Londrina: UEL, 2009. 190p.

- *Educação Sexual: retomando uma proposta, um desafio*. Londrina. Ed. UEL, 1996, 190p.

MAISTRO, V. I. A.; ARRUDA, S. M.; JUNIOR, A. L. O Papel do Professor em um Projeto de Educação Sexual. *VII Enpec. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 2009.

MOIZÉS, Julieta Seixas; BUENO, Sonia Maria Vilela. *Compreensão sobre sexualidade e sexo nas escolas segundo professores do ensino fundamental.* Universidade de São Paulo, 2009.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: *Professores imagens do futuro presente*. Educa. Lisboa, Portugal, 2009.

RAMIRO, L.; MATOS, M. G. Percepções de professores portugueses sobre Educação Sexual. *Revista Saúde Pública*, Lisboa, Portugal, 2008.

REIS, M. H.; VILAR, D. A implementação da educação sexual na escola: Atitude dos Professores. *Análise Psicológica*, V. 4, (XXII): p. 737-745, 2004.

RODRIGUES, A. R. F.; SALLES, G. D. Educação Sexual, Gênero e Diversidade Sexual: Formação de Professoras e Alunas Multiplicadoras como Metodologia de Ensino. *Anais II Simpósio Gênero e Políticas Públicas* ISSN2177-8248 Universidade Estadual de Londrina, 18 e 19 de agosto de 2011. GT6- Gênero e Educação.

SILVA, L. M. M.; SANTOS, S. P. Sexualidade e Formação Docente: representações de futuros professores/as de Ciências e Biologia. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Campinas, 2011.

SILVA, R. C. P.; NETO, J. M. Formação de Professores e Educadores para Abordagem da Educação Sexual na Escola: O que Mostram as Pesquisas. *Ciência* E *Educação*, v. 12, n. 2, p. 185-197, 2006.

# AS PERSPECTIVAS DE CULTURA POLÍTICA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS COM FINS À EDUCAÇÃO PARA CIDADANIA

Edgar Miranda da Silva (Núcleo de Tecnologia Educacional para a saúde – NUTES/UFRJ/ Colégio Pedro II - CPII)

Rita Vilanova Prata (Núcleo de Tecnologia Educacional para a saúde – NUTES/UFRJ)

## RESUMO

A demanda de formação para cidadania assumida pela educação científica foi significada nesta pesquisa como a proposta de constituição de uma determinada cultura política. Nesse caso, buscou-se mapear na literatura as tendências de cultura em trabalhos que discutem a relação ensino de ciências e educação para cidadania. Os resultados apontam uma exploração tímida da temática; a predominância do tema ambiental como instrumento de articulação do campo ao seu propósito; e a presença de padrões de culturas políticas híbridas, envolvendo sujeitos críticos engajados em questões de dimensões individuais e em problemáticas político-econômicas e sociais. Nessa perspectiva, entende-se a necessidade de aprofundamento dos fundamentos filosóficos-políticos que embasam as propostas de formação para cidadania do campo.

**PALAVRAS CHAVE:** cultura política, educação para cidadania, ensino de ciências.

## 1. INTRODUÇÃO

A demanda de formação para cidadania assumida pela educação científica em meio às problemáticas sócio-políticas e ambientais e, ao debate de suas finalidades, tornou-se mote de articulação de diversos processos formativos dos sujeitos, onde o conhecimento científico ganhou papel de instrumento de ampliação das possibilidades de ação dos sujeitos (TOTTI & PIERSON, 2008). De modo, que a Educação para Cidadania tem se apresentado como objetivo e horizonte tanto em pesquisas, quanto em programas oficiais de educação científica (PIASSI, 2011).

No entanto, a cidadania, banalizada, vem sendo tratada como consensualmente definida, ocasionando por vezes, diversas incoerências quanto aos interesses do que é proposto (SANTOS, 2005; TOTTI & PIERSON, 2008). Em muitos casos o termo aparece apenas como justificativa e respaldo de intenções.

Dessa forma, a busca desse horizonte pela educação científica reclama uma problematização pelo campo, no sentido de evidenciar-se as implicações das diversas perspectivas que o termo apresenta, bem como, de se explicitar os fundamentos, valores e

atitudes agregados ao cidadão idealizado pelo campo, e assim atentar-se para as condições necessárias a sua efetivação.

Nesse ponto, as discussões sobre os aspectos axiológicos e cognitivos provenientes da relação ciência-cidadãos ganham destaque, colocando-se como função e contribuição do Ensino de Ciências para cidadania. Aqui, significada como formação de uma determinada cultura política, expressa pelas identidades individuais e coletivas desse projeto de sociedade, que segundo Santos (2005), exigirá do Ensino de Ciências o reposicionamento do ser através do saber.

Tal fato, nos motivou a realizar um levantamento bibliográfico através de uma revisão de literatura integrativa na área de Ensino de Ciências, com o objetivo de mapearmos as tendências de cultura política através dos padrões político-sociais dos sujeitos idealizados em trabalhos que discutem a relação Ensino de Ciências – Educação para Cidadania.

### 1.1. Cultura Política: uma dimensão analítica da estrutura política

A Cultura Política situa-se como uma dimensão importante dos modelos de democracia contemporâneos. Configura-se como a afirmação de determinas posturas e valores políticos dentro de visões filosóficas da sociedade (FEDOZZI et al, 2012).

Como um instrumento teórico-analítico das relações entre macro e microestruturas políticas, cultura política surge com o clássico estudo *The Civic culture: political atitudes and democracy in five countries* de Almond e Verba (1963). Seu sentido é expresso como "*The particular distribution of patterns of orientation toward political objects among the members of the nation"* (ALMOND E VERBA, 1989, p. 13).

Essa proposta inicial é considerada polêmica, visto a prescrição dos sistemas políticos americano e anglo-saxão como modelos políticos a serem adotados e, pela causalidade e congruência direta entre as orientações e atitudes da população com a democracia. Contudo, segundo Castro (2008), apresenta-se como um instrumento analítico em potencial por reforçar a existência de relações entre a micro e macroestrutura política e por possibilitar a análise empírica das orientações políticas das populações.

Aqui, corroboramos essa possibilidade, porém com algumas ressalvas. Primeiramente, entendemos que a estabilidade de um modelo político não se dá exclusivamente pela presença de determinada cultura política (ECKSTEIN, 1966 apud CASTRO, 2008); segundo, a cultura e a estrutura política podem sofrer influências mútuas e; terceiro, consideramos a

simultaneidade de culturas políticas, onde elementos tradicionais e modernos subsistem e formam uma gramática social (NUNES, 1997).

Nesse sentido, a caracterização de uma Cultura envolve situar o cidadão em subculturas políticas (DENK & CHRISTENSEN, 2014). Em Almond & Verba (1989), destacam-se as subculturas (i) *Parochial* – onde não há especialização de papéis políticos, podendo a liderança social ter ligação religiosa ou econômica; a (ii) *Subject* – em que tem um caráter acentuadamente passivo, correspondendo, principalmente, a regimes políticos autoritários; e a (iii) *Participant* – que pressupõe uma posição ativa dos sujeitos. Já Stoker (2006; 2010 apud DENK & CHRISTENSEN, 2014), ampliando essas categorias, fala de um "cidadão desinteressado".

Ainda, e de acordo com Denk & Christensen (2014), a adjetivação dos cidadãos em uma dessas categorias envolve o estudo de duas dimensões importantes na composição de uma cultura política, quais sejam: *(i)* Orientações relativas ao sistema político e *(ii)* Orientações relativas aos papéis políticos. A primeira dimensão corresponde às atitudes de apoio ao sistema político e aos seus atores centrais. Já a segunda dimensão é equivalente à vontade e a capacidade percebida pelos sujeitos de intervir em assuntos políticos.

Em nossa pesquisa, tomaremos estas duas dimensões como categorias operacionais de nossa investigação, no sentido de viabilizar a explicitação das tendências de sujeitos e suas contribuições para os padrões de ordenamento social e político.

## 2. DESENHO DA PESQUISA

Para atender os objetivos aqui pretendidos, realizamos um levantamento bibliográfico através de uma revisão de literatura integrativa na área de Ensino de Ciências. Logo, fizemos uma busca em dez conceituados periódicos nacionais e internacionais no período de 2010 à 2014. Nessas revistas, selecionamos os artigos que continham o descritor Cidadania/Citizenship/Citizenry no título, no resumo ou nas palavras-chaves.

Em seguida, verificamos a incorporação da temática aos trabalhos a partir do número de menções dos descritores no corpo do texto. No caso, foram excluídos alguns artigos que tinham apenas uma menção de cidadania, por entendermos que esses não nos forneciam subsídios suficientes para nossa discussão.

O *corpus* da pesquisa ficou composto por 39 artigos. Estes foram lidos na íntegra, distribuídos por periódicos e mapeados segundo as "Temáticas abordadas", a "Natureza da pesquisa" e o "Foco do estudo".

Após esse procedimento, selecionados parágrafos e excertos que representavam núcleos de sentidos dos padrões político-sociais dos cidadãos idealizados na pesquisa em educação científica, tendo como base nossas categorias operacionais *a priori: (i)* Orientações relativas ao sistema político e *(ii)* Orientações relativas aos papéis políticos. Os trechos dos textos foram reunidos em categorias temáticas a *posteriori*, a saber: (*i)* iniciativa de formação dos sujeitos para exercerem sua cidadania, tendo no conhecimento científico subsídio para tomada de decisão em sociedade; *(ii)* sensibilização dos sujeitos quanto a seus deveres de cidadão, substanciada na ideia de responsabilidade social e (*iii*) sujeito crítico.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a busca realizada nos periódicos, conseguimos constituir um corpus com 39 artigos, distribuídos da seguinte forma:

| Periódicos | Origem | Quantidades |
|---|---|---|
| Ensaio | Nacional | 2 |
| RBPEC | Nacional | 14 |
| Investigações em Ensino de Ciências | Nacional | 1 |
| Ciência & Educação | Nacional | 4 |
| Science Commun. | Internacional | 1 |
| Science & Education | Internacional | 2 |
| JRST | Internacional | 4 |
| REEC | Internacional | 1 |
| EURASIA | Internacional | - |
| Culture Studies of science Education | Internacional | 10 |
| TOTAL | | 39 |

Quadro 1: Número de artigos por periódico

Os resultados destacam um número significativo de trabalhos na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação Científica -RBPEC em relação aos demais periódicos. Atribuímos causa, ao fato do volume 14, n. 2 do periódico, ser uma edição temática sobre a contribuição do EC, enquanto Educação Ambiental, para democracia, cidadania e justiça social. No caso, grande parte dos artigos se enquadraram dentro dos critérios de seleção de nossa pesquisa. Observamos ainda, um volume maior de publicações nacionais. Talvez isso esteja implicado pela consideração de que ainda vivemos a construção de nossa cidadania (CARVALHO, 2001), sendo esse quantitativo um reflexo da preocupação do campo no âmbito nacional.

Quanto as temáticas abordadas (Quadro 2), das 40 identificadas nos trabalhos, o ensino-aprendizagem destaca-se com cerca de 42.5% do total, onde são propostos desde referenciais teórico-metodológicos não tradicionais para Ensino de Ciências, a projetos e instrumentos de melhoria de ensino. Esse dado pode significar o movimento de adequação do Ensino de Ciências à Educação para cidadania, onde há um esforço para romper com a ação pedagógica baseada em concepções tradicionais de educação. Ainda, destaca-se nas publicações a educação ambiental, presente em 30% dos artigos analisados. Contudo, entendemos esse alto índice como circunstancial devido o volume especial da RBPEC.

| | |
|---|---|
| Ensino-aprendizagem | 42.5% |
| Educação ambiental | 30% |
| Educação para cidadania | 12.5 % |
| Globalização e Ensino de Ciências | 5% |
| Movimento CTS | 2.5% |
| Currículo | 2.5% |
| Mudanças climáticas | 2.5% |
| Inclusão | 2.5% |

Quadro 2: Temáticas abordadas

A grande maioria das pesquisas, 28 artigos, apresenta-se de natureza empírica, enquanto 11 mostram-se como ensaios teóricos. Já o foco de estudo é sintetizado no Quadro 3.

| | |
|---|---|
| Revisões da Literatura | 9 |
| Materiais e estratégias didáticas | 9 |
| Concepções dos professores | 7 |
| Currículo | 6 |
| Concepções de alunos | 4 |
| Avaliação | 3 |
| Livros didáticos | 1 |
| Imagens | 1 |

Quadro 3: Foco de estudo

Nesse caso, observamos o índice de “Revisões da Literatura”. Porém, chama-nos a atenção o índice dos “Materiais e estratégias didáticos”, que consideramos estar imbricado com a análise das temáticas dos trabalhos. Isso nos indica que o Ensino de Ciências com fins à Educação para Cidadania, parece ter alguma centralidade na articulação desse horizonte à prática. Contudo, salientamos a atenção aos fundamentos filosóficos-políticos que embasam essas propostas de formação citadina, pois entendemos que, tais ações carregam uma determinada visão de sociedade, que se refletem nas práticas educativas e posturas políticas, e assumidas de forma impensada e acrítica, podem contradizê-las.

### 3.1. DIMENSÕES DA CULTURA POLÍTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ORIENTAÇÕES RELATIVAS AO SISTEMA POLÍTICO

Aqui, identificamos nos discursos do EC com fins à educação para cidadania, ações variadas de incentivo e construção do sistema político. Estas resumiram-se a *(i)* iniciativa de formação dos sujeitos para exercerem sua cidadania, tendo no conhecimento científico subsídio para tomada de decisão em sociedade e; *(ii)* sensibilização dos sujeitos quanto a seus deveres de cidadão, substanciada na ideia de responsabilidade social.

De forma geral a articulação desses eixos se dá sob dois elementos comuns à maioria das pesquisas: a responsabilização e a tomada de decisão. Ao normatizá-los, os limites de competência específica criam tensões, constituindo desde perspectivas emancipatórias a atuações mais moderadas, concentradas ora no indivíduo, ora no coletivo.

No âmbito individual de responsabilização e tomada de decisão, pressupõe-se o saber científico contribuindo para o olhar crítico dos cidadãos, que a luz desse conhecimento percebe as implicações de suas ações na sociedade ou no ambiente. A exemplo, Wollmann & Braibante (2014), apontam que "a tarefa do ensino de química é promover competências que permitam a capacidade de **tomada de decisões** nos indivíduos" (p. 273). Os autores reforçam que o trabalho com educação ambiental pode "contribuir **para o desenvolvimento social**, auxiliando na formação de indivíduos que possuam competências para intervir no mundo em que vivem" (idem)

Nessa perspectiva, percebemos o ato educativo centrado na mudança de comportamentos e atitudes em prol de uma coletividade, como explicitado no excerto: "Ao contrário quando bem realizada, a Educação Ambiental leva a mudanças de comportamento pessoal e a atitudes e valores de cidadania que podem ter importantes consequências sociais" (COLOMBO, 2014, p. 69). Aqui, os sujeitos têm consciência de seus direitos, mas principalmente de seus deveres.

Outra dimensão do individual é dada por Vilardi et al (2012), quando pontuam que "o indivíduo tem o poder de agir de acordo com sua decisão" (p. 16). Nesse caso, admite-se a possibilidade de desacordo entre as decisões individuais e a posição do coletivo, podendo rejeitar-se o imperativo do grupo (tido ao bem-comum), garantindo o "direito dos indivíduos de formular, revisar e adquirir suas próprias definições de uma boa vida" (ABOWITIZ & HARNISH, 2006, p. 661 apud VILANOVA & BANNELL, 2011).

Em outro extremo, percebemos a proposta de formação de um cidadão orientado a pensar e refletir coletivamente (WATANABE-CARAMELLO, et al, 2012), que coloca em

segundo plano seus interesses em favor da comunidade. Nesse caso são destacados valores e sentimentos como alteridade, solidariedade e cooperação.

Na perspectiva que denominamos *emancipadora,* a responsabilização pela defesa e construção do bem viver é dirigida a sociedade como um todo, não somente ao indivíduo. Logo, dimensões sociopolíticas e econômicas são postas em evidência. Aqui, a responsabilidade individual não é negada, mas ampliada e demarcada não como um somatório de ações decisórias isoladas, mas como uma ação conjunta que se sobrepõe aos interesses individualistas do sistema socioeconômico atual, operando na mudança da sociedade com foco na emancipação do homem.

Essa perspectiva pode ser evidenciada nas discussões de Vilardi et al (2012) quando apontam a abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Letramento Científico, como referenciais teóricos com potencial de desenvolver uma prática pedagógica que busca "alternativas para promover um fazer educativo questionador dos padrões hegemônicos do desenvolvimento social pautados no individualismo e na competição entre os indivíduos" (p. 13). Ou quando Rodrigues & Laburú (2014) apontam, em diálogo com Jacobi (2003), que a educação ambiental:

> pode promover a formação e o exercício de uma cidadania como forma de legitimar novos valores, formar novos atores sociais, desafiar a exclusão social e reagir à organização social posta, criando novos espaços para a tomada de decisões, gerando uma autonomia para construir novos sentidos da existência humana, forjando uma cidadania de outra ordem. Essa cidadania que forja outros sentidos, que conclama a responsabilidade de todos na constituição de novas formas de ser e estar no mundo [...]. (p.174).

Nesse sentido, o Ensino de Ciências promoveria a formação de sujeitos capazes de reformular as atuais relações sociais através de ajuntamentos político-ativistas organizados, que expressam seu "poder social" de forma a pressionar as esferas sociais a responderem suas demandas e, consequentemente, a mudarem (Vilardi et al, 2012). As autoras salientam que nessa dimensão, a tomada de decisão requer "uma atitude cuidadosa, habilidades de obtenção e uso de conhecimentos relevantes, consciência e compromisso com valores e a capacidade de transformar atitudes, habilidades e valores em ação" (p.16).

O conjunto de valores e aptidões dessa dimensão de responsabilização e tomada de decisão social expressam peculiaridades que acenam para tomada de decisão social através da deliberação política. Onde os cidadãos organizados em grupos de interesse e através de discussões em espaços públicos constituem consensos como a vontade política ou opinião pública (VILANOVA & BANNELL, 2011).

Assim, podemos entender que os elementos aqui apresentados conjugam-se em uma gramática que, de acordo com a inclinação, constituem proposta de cultura política que podem apresentar-se de forma mais passiva, onde elementos como voto nas eleições bastarão como contribuição citadina. Ou, poderá assumir uma postura mais crítica e ativa, constituindo-se como uma cultura participativa, que coopera com o sistema através da conjugação de responsabilidades, da deliberação e da luta contra hegemônica.

### 3.2. DIMENSÕES DA CULTURA POLÍTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ORIENTAÇÕES RELATIVAS AOS PAPÉIS POLÍTICOS

Nessa categoria reunimos as normatizações de cidadão manifestas nas pesquisas a fim de destacarmos à vontade e a capacidade dos sujeitos idealizados de intervir em assuntos políticos. Nesse sentido, uma característica central a ser destacada é a criticidade. “Sujeito crítico” aparece como um significante de uma cultura política consciente de sua realidade e incitada a agir nela.

Apesar da sua ocorrência global, a criticidade é significada nos artigos de forma diferente, à medida que a amplitude das ações e o engajamento político constituem limites para atividade política, gerando assim perfis de indivíduos críticos.

No primeiro nível teríamos sujeitos conscientes dos deveres citadinos e engajados em cumpri-los. A execução dos deveres é a representação principal da criticidade. Nesse caso, podemos entender que a formação em ciências atuaria no compartilhamento de conhecimentos técnicos para os sujeitos tornarem-se aptos ao mundo do trabalho, por exemplo.

Na maioria dos trabalhos que compõe nosso *corpus*, cidadão seria o sujeito que tem consciência das implicações de suas ações e escolhas na natureza. Dessa forma procura mudar seus hábitos e comportamentos como contribuição ao bem-comum. Podemos evidenciar essa proposta de cidadão nos parâmetros curriculares brasileiros, quando Piassi (2011) evidencia a intenção destes de formar habilidades e competências “para atuação como trabalhador, consumidor e eleitor supostamente consciente de acordo com certa visão” (p. 790). Essa tipologia é próxima da categoria de Barue & Albe (2013), denominada em sua revisão da literatura, como “A citizen having knowledge in Science”, onde os cidadãos em relação a educação científica seriam apenas consumidores. Sem que houvesse um engajamento maior, exceto o cumprimento de seus deveres citadinos.

Num outro ângulo, sujeito crítico é sinônimo de "Indivíduos socialmente responsáveis pela melhoria da comunidade", presente em propostas de trabalho como as de Wollman & Braibante (2014) e de Razera & Souza (2013). Nesse perfil incluem-se cidadãos conscientes dos problemas da comunidade ou ambiente em que se inserem e empenham-se em solucioná-los.

Dessa forma, na pesquisa de Wollman & Braibante (2014), folders educativos foram produzidos por alunos, como forma de intervenção na comunidade, visando a sensibilização dos indivíduos para mudança de hábitos. Já o projeto analisado por Rocha et al (2011) desenvolve o senso de responsabilidade social em estudantes de biologia ao propor uma proximidade entre teoria e prática através da intervenção desses graduandos em uma comunidade socioeconomicamente limitada. Nesse sentido, as autoras destacam nesse movimento de intervenção comunitária uma ação dialética, uma vez que:

> [...] os alunos estão se construindo como pessoas ativas, que podem propor e fazer, em contraposição ao posicionamento passivo de indivíduos que apenas consomem o que é oferecido pelo curso. Percebem-no como oportunidade para a prática docente e valorizam a "autonomia e autogestão", [...] (ROCHA et al, 2011, p. 449)

Nesse caso, podemos inferir que através da ação comunitária, os sujeitos ora constroem soluções para melhoria do local, ora se constroem como agentes políticos transformadores.

Uma última tipificação inclui perfis constituídos não só por uma ação ativa, mas ativista, em benefício da emancipação humana. Esses são sujeitos [...] "que engajam-se não só em práticas que transformam sua condição na sociedade, mas também em práticas que podem mudar a própria sociedade [...]" (VILARDI et al, 2012, p. 12). Os sujeitos são atentos não só à esfera individual, mas preparados

> [...] para uma leitura crítica das condições materiais objetivas, estabelecidas pelo sistema de produção capitalista e pela gestão moderna do estado, a partir das quais a crise socioambiental foi produzida, sobretudo a partir da emergência do chamado consumismo. (SILVA & EL-HANI, 2014, p. 229).

Essa cultura política é corroborada em Barue & Albe (2013) através de sua categoria "*A citizen engaged in sociopolitical action*". No caso, as autoras destacam o apelo de certos pesquisadores pela formação de ''*activists''*. Nesse sentido, o Ensino de ciência deve "dirigir os alunos a participarem, a criticar e contribuir para uma sociedade mais justa", preservando a ideia de "um cidadão envolvido ou envolvida na ação social e política" (Barue & Albe, 2013, p. 1094, tradução nossa).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A título de considerações finais e, considerando a temática abordada nessa investigação como um assunto que representa uma finalidade importante da educação científica, destacamos dentro do recorte aqui estabelecido, a tímida produção acadêmica sobre a cidadania, tendo em vista o volume de artigos produzidos no período estudado e a pouca frequência de trabalhos. Além disso, percebemos uma produção maior no contexto brasileiro, talvez influenciada pela preocupação com formação para cidadania no país. As pesquisas têm como dimensões principais de atuação o ensino-aprendizagem e educação ambiental.

Quanto aos objetivos de mapear as tendências de cultura política expressas a partir dos padrões político-sociais dos sujeitos idealizados em trabalhos que discutem a relação Ensino de Ciências e Educação para Cidadania, constatamos tensões compondo em linhas tênues, diferentes culturas políticas e abordagens citadinas. Por vezes, encontramos discursos híbridos que mesclam tendências de culturas políticas diferentes com ações sociopolíticas mais contidas, a propostas com participação mais efetivas na decisão social. Consideramos essa problemática proveniente da subteorização dos modelos mais amplos de sociedade e da falta de problematização de discursos apropriados de outras áreas de conhecimento.

Com isso destacamos a importância da presente pesquisa e a necessidade do campo de aprofundar os fundamentos filosóficos-políticos que embasam as propostas de formação para cidadania de alguns trabalhos, uma vez que a apreensão de tais bases, permite entender a adoção de determinadas abordagens na prática educativa a partir das posturas políticas assumidas. Bem como, perceber as limitações na formação dos cidadãos idealizados e o horizonte pretendido, permitindo um Ensino de Ciências mais coerente com os seus ideais.

## REFERÊNCIAS

ALMOND, G. A.; VERBA, S. **The civic culture: political attitudes and democracy in five countries**. Newburry Park: Sage, 1989.

BARUE, C; ALBE, V. Citizenship Education and Socioscientific Issues: Implicit Concept of Citizenship in the Curriculum, Views of French Middle School Teachers. **Science & Education**, vol. 22, p.1089–1114, 2013.

CASTRO, H. C. O. Cultura Política: a Tentativa de Construção de um Conceito Adequado à América Latina. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas**, vol. 2, n. 1, Janeiro-Junho. 2008.

COLOMBO, S.R. A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 14, n.2, p. 67 – 75, 2014.

DENK, T.; CHRISTENSEN, H.S. How to classify political cultures? A comparison of three methods of classification. **Quality & Quantity**, vol. 48, n. 7. 2014.

FEDOZZI, L. et al. Participação, Cultura Política e Cidades. **Sociologias**, Porto Alegre, vol. 14, n. 30, mai./ago., p. 14-44. 2012.

MIRANDA, E. S.; VILANOVA, R. P. Educação em saúde e cidadania: uma análise das articulações das ideias de Cidadania nos periódicos de educação em saúde. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC. Águas de Lindóia – SP, 10 a 14 de novembro de 2013.

NUNES, E. **A Gramática Política do Brasil:** clientelismo e insulamento burocrático. Brasília: Zahar Editora, 1997.

PIASS, L.P. Educação científica no ensino fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados nos PCN. **Ciência & Educação**. vol. 17, n.4, p. 789-805, 2011.

RAZERA, J.C.C.; SOUZA, C.S.S. O ensino informal de ciências no ambiente de postos de saúde: uma analogia com o ambiente museotécnico à luz da teoria sócio-histórica de Vigotski. **Revista Ensaio**, vol. 15, n. 01, p. 31-48, 2013.

ROBERTS, L.L. Instruments of Science and Citizenship: Science Education for Dutch Orphans During the Late Eighteenth Century. **Science & Education**, vol. 21, n. 2, p. 157 – 177, 2012.

ROCHA, G.W.F.; SIQUEIRA, V.H.F.; WICKBOLD, C.C. Cidadania e identidades nos significados construídos por estudantes de biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil). **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 10, n.3, p. 438-456, 2011.

RODRIGUES, A.R.F.; LABURU, C.E. A Educação Ambiental no ensino de biologia e um olhar sobre as formas de relação entre seres humanos e animais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 14, n. 2, p. 171 – 184, 2014.

SANTOS, E. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS: Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. Revista CTS, Lisboa/Portugal, v.2, n.6, p. 137-157. 2005.

SANTOS, W.L.P; CARVALHO, L.M.; LEVINSON, R. A Dimensão Política da Educação Ambiental em Investigações de Revistas Brasileiras de Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 14, n. 2, p. 199 – 213, 2014.

SILVA, S.N.; El-HANI, C.N. A abordagem do tema Ambiente e a formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 14, n. 2, p. 225 – 234, 2014.

VILANOVA, R. **A Cidadania nos Livros Didáticos de Ciências**: mudança discursiva, mediações e tensões na dinâmica de produção das coleções didáticas para a educação pública. 190 p. Tese (Doutorado em Educação) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2011.

VILANOVA, R.; BANNELL R.I. Discursos contemporâneos de cidadania e o ensino de ciências. In: BANNELL, et al. (Org.). **Educação para cidadania e os limites do liberalismo**. (p. 123 – 154). Rio de Janeiro: 7 Letras, 2011.

VILARDI, L.G.A.; VILANOVA, R; MARTINS, I. Educação para a cidadania: o papel da prática pedagógica na formação para a tomada de decisão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.12, n. 3, p. 9 – 24, 2012.

WATANABE-CARAMELLO, G; STRIEDER, R.B; GEHLEN, S.T. Desafios e possibilidades para a abordagem de temas ambientais em aulas de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** Vol.12, n. 1, p. 205 – 222, 2012.

WOLLMANN, E.M.; BRAIBANTE, M.E.F. Utilizando a elaboração de folders para a construção da cidadania com estudantes do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 14, n. 2, p. 265 – 278, 2014.

TOTI, F. A. & PIERSON, A. H. C. Educação científica e cidadania: relações reciprocas em pauta e um referencial em construção? **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física** – Curitiba – 2008.

# BOTÂNICA MEDIADA POR RECURSOS MULTIMÍDIA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UM SOFTWARE DE AUTORIA PARA O ENSINO DOS CICLOS REPRODUTIVOS DOS GRUPOS VEGETAIS.

Paulo Inada (Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática – *PCM/UEM)*

## RESUMO

O ensino de Botânica é caracterizado por ser essencialmente teórico, desestimulante para os alunos e pouco valorizado por professores do ensino médio. Visando investigar e contribuir com o ensino de Botânica, especialmente sobre os ciclos reprodutivos dos grupos vegetais, esta pesquisa teve por objetivo avaliar as contribuições de um software de autoria, no ensino desse conteúdo. O software foi aplicado a um grupo de 29 alunos da segunda série do ensino médio de uma escola pública de Maringá (PR). A coleta de dados foi realizada no período de setembro/2013 a março/2014, com a aplicação de um questionário aos alunos participantes do estudo. Os resultados evidenciaram que o uso do software contribuiu na aprendizagem sobre o assunto e despertou o interesse dos alunos.

**Palavras-chave:** Botânica. Software. Ciclos reprodutivos. Grupos Vegetais.

## INTRODUÇÃO

Na atualidade, os professores de Biologia, enfrentam dificuldades em trabalhar o conteúdo de Botânica no Ensino Médio. Muitos professores pelo fato de não dominarem o conteúdo de Botânica, deslocam este assunto para o final da programação do ano letivo. Para Kinoshita et al. (2006) o ensino de botânica caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os alunos e sub valorizado dentro do ensino de ciências e biologia.

De um modo geral, os alunos aprendem Botânica de maneira superficial, o suficiente para realizarem exames e assim, acabam não aprendendo a Botânica para aplicar os conhecimentos para as suas vidas. Para os professores, esta questão estaria ligada à complexidade da disciplina por apresentar terminologias que, muitas vezes, estão distantes da realidade dos alunos.

Nem sempre o professor possui em mãos um software ou uma animação adequada para ser utilizada em suas aulas de Biologia. Apesar de que na internet, há uma grande quantidade de animações e simulações, que permitem aos professores utilizarem em suas aulas.

Para Mendes (2010) o uso de animações como ferramenta no ensino de Biologia facilita o processo de ensino-aprendizagem, pois a utilização de animações guia o estudante na abstração de transformações de uma imagem ao longo do tempo e também ajuda a economizar tempo, já que é mais fácil aprender quando se observa um processo do que quando apenas lê sua explicação. Vídeos e animações são materiais que apresentam informações visuais e auditivas, considerados como bons instrumentos, os quais promovem a flexibilidade cognitiva e a formação de conhecimentos. Cunha (2001) também acredita na valorização dos meios didáticos pelos professores, e afirma que para se ter uma boa relação com seu aluno é natural a preocupação com os métodos que serão utilizados para a aprendizagem.

De acordo com Gianotto (2004), é preciso que o professor encontre meios adequados para elaborar seus próprios softwares educacionais. Antes de tudo é fundamental, habilitar professores para o domínio de uma metodologia adequada ao uso de recursos computacionais, cuja capacidade muitos professores desconhecem. Torna-se urgente, oferecer oportunidades aos docentes, para que se envolvam com os recursos potenciais e produtivos da informática educacional.

Pais (2002) afirma que o aluno necessita estar familiarizado com o ambiente de aprendizagem que tem o computador como instrumento mediador e com a interface, a qual vai interagir para que sua atenção esteja centrada no objetivo do trabalho, para que na interação entre ambos, ele possa internalizar novos sistemas de símbolos, modificando sua ação sobre aquilo que está construindo, representando ou investigando, além de estar ampliando seu universo simbólico e a sua capacidade de abstração.

A interação entre o aluno e computador precisa ser investigada como forma de favorecer o aprendizado e contribuir à construção do conhecimento.

> "O contato prolongado com o computador pode ter reflexos no amadurecimento dos processos cognitivos dos alunos. A inteligência é sensível em muitos aspectos ao ambiente que a rodeia. Mas também é um produto da sua própria interação com os instrumentos de natureza cultural com que formula o pensamento. Por isso, o computador deve ser visto tanto nas suas implicações nos processos cognitivos conhecidos, como nas suas possibilidades de gerar e promover o desenvolvimento de novos processos cognitivos (PONTE, 1986, p. 110)."

Nesta perspectiva, para que a construção de conhecimento seja favorecida por estes instrumentos, é necessário que o aluno disponha de tempo para aprofundar seu domínio sobre esta ferramenta, seus recursos e sobre os signos apresentados por ela (PAIS, 2002) e, principalmente, que seja orientado e incentivado pelo agente organizador desse ambiente de aprendizagem no planejamento e execução de suas ações.

Ponte (1986, p. 86), argumenta que o professor, além de assumir uma nova postura pedagógica com a presença das tecnologias informáticas, enfrentará outros desafios em função da adoção deste recurso como auxiliar à sua prática, pois

> "O computador coloca assim o professor perante a necessidade de adquirir um conjunto diversificado de competências e conhecimentos que incluem uma compreensão do seu papel nas várias áreas da atividade social, um conhecimento das possibilidades e limitações como instrumento educativo, à capacidade de encontrar, selecionar e usar programas já feitos."

Poucas são as animações multimídia disponíveis na internet ou como softwares, relacionadas aos ciclos reprodutivos vegetais, tornando este assunto essencialmente teórico e ensinado de forma estática, sem a utilização de recursos multimídia, que podem contribuir na aprendizagem de assuntos pouco explorados pelos professores nas aulas de botânica.

O objetivo do presente estudo foi o ensino de Botânica, focando o ensino dos ciclos reprodutivos vegetais, utilizando-se um software de autoria no ensino desse assunto, em uma turma de ensino médio de uma escola pública em Maringá-PR.

O software contendo animações sobre os ciclos reprodutivos dos grupos vegetais, foi aplicado em uma turma de 29 (vinte e nove) alunos, matriculados na segunda série do ensino médio no Colégio de Aplicação Pedagógica (CAP) da Universidade Estadual de Maringá - PR, sendo que o período da investigação ocorreu entre setembro de 2013 a março de 2014.

## METODOLOGIA

Por se tratar de uma pesquisa de cunho educacional procurou-se utilizar uma metodologia compatível com o campo de pesquisa. A abordagem qualitativa oferece condições para compreender, decodificar, explicar e enfatizar a multiplicidade do campo educativo e dos saberes escolares por meio do contato direto com a situação investigada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). E o último aspecto, o de pesquisa exploratória, justifica-se tendo em vista que o trabalho teve caráter empírico, uma vez que o usuário foi observado executando tarefas (observação direta). A coleta de dados, portanto, ocorreu por meio de observação direta e indireta (QUIVY; CAMPENHOUDT, 2005). Caracterizou-se como indireta quando foram aplicados os questionários para os alunos exporem opiniões, o que aprenderam e as dificuldades encontradas no uso do software. Esses dados foram, então, avaliados qualitativamente.

Esta pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá (COPEP), sob o registro 33181213.0.0000.0104, em 14 de abril de 2014.

Para a coleta de dados foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos: questionário pós-intervenção, concomitante a observação participante do pesquisador. Participaram da pesquisa 29 alunos matriculados na segunda série do ensino médio, sendo 12 (doze) estudantes do sexo feminino (41%) e 17 (dezessete) do sexo masculino (59%), com idade entre 15 e 16 anos.

**Sobre o software de Botânica usado para este estudo**

O material instrucional desenvolvido para esta proposta consiste em um CD-ROM contendo a caracterização dos grupos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, e animações sobre o ciclo reprodutivo em vegetais produzidos em Adobe *Flash*® para tornar dinâmica e rápida as apresentações.

A escassez de materiais didáticos de Biologia, principalmente em relação à Botânica, torna este software importante em relação às animações sobre ciclos reprodutivos vegetais. Em pesquisas realizadas na internet, não encontramos materiais similares ao utilizado para este estudo, que foi inteiramente produzido por um aluno do ensino médio, com habilidade em animação gráfica.

Na figura 1 apresentamos algumas das imagens que fazem parte do software de Botânica, com os ciclos reprodutivos dos grupos vegetais.

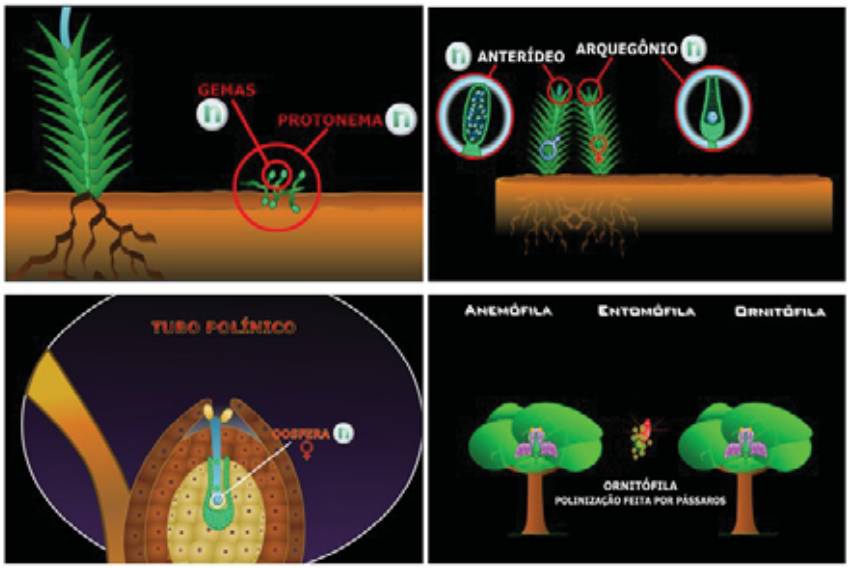



**Figura 1** - Imagens selecionadas do CD-ROM de Botânica.

No CD-ROM não há textos explicativos, ou informações longas sobre o assunto, o mesmo contém apenas indicações das partes anatômicas e sequências que permitem ao aluno acompanhar os ciclos reprodutivos, passo a passo, retroceder quando necessário, avançar, pausar, analisar e desta forma associar os textos dos livros didáticos com as animações

elaboradas para cada ciclo reprodutivo. Pois o objetivo do software é fazer com que o aluno não deixe de consultar os materiais disponibilizados nas aulas, sejam as anotações das aulas no caderno ou o livro didático adotado.

O software possibilita aos alunos liberdade em interagir com o material e não ficando preso à sequência do software, permitindo ao aluno criar a sua própria autonomia, em tomar a iniciativa e acompanhar os assuntos em qualquer sequência, o que é uma grande vantagem em se tratando de um material que se adapta a realidade de estudo de cada aluno.

### Aplicação do software e participação dos alunos

É importante que o professor perceba que os alunos estão mais motivados em aprender quando ele faz uso das tecnologias em suas aulas, pois assim ele começa a compreender que sua prática ganha mais importância quando possibilita a conquista da autonomia, fazendo com que o seu papel ultrapasse os limites de mero reprodutor de conhecimentos para produtor do saber.

Segundo Cysneiros (1997, p. 58):

> A tecnologia é um catalisador para a mudança nos processos de sala de aula, porque propicia um rumo diferente, uma mudança no contexto que sugere formas alternativas de operação. Ela pode impulsionar uma mudança de uma abordagem instrucional tradicional para um conjunto mais eclético de atividades de aprendizagem que inclui situações de construção de conhecimento para os alunos.

No final de cada aula, foi aplicado aos alunos, um questionário contendo perguntas sobre o ciclo reprodutivo dos grupos vegetais estudados. O objetivo desta atividade foi identificar as dificuldades nas ações dos alunos durante a aplicação do software e a interação dos alunos com o material instrucional empregado, e ao mesmo tempo termos um instrumento de avaliação formal, que permitisse verificar se o software favoreceu no aprendizado da Botânica, permitindo que o aluno refletisse sobre o assunto reprodução vegetal, fazendo uma análise dos pontos positivos e negativos da aplicação do software.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliar o conteúdo e a aplicabilidade de um software educativo significa analisar as características de sua interface e suas implicações para o uso educacional. No processo de avaliação do software é importante observar a natureza do mesmo e aspectos técnicos.

A avaliação do material instrucional consistiu na aplicação e análise de sete questões, fechadas e dissertativas, que foram apresentadas aos alunos participantes do estudo. A seguir apresentaremos as respostas dos alunos coletadas na pesquisa.

Na questão 1, perguntamos se o aluno tinha algum conhecimento de softwares para o ensino de Botânica (Figura 2).

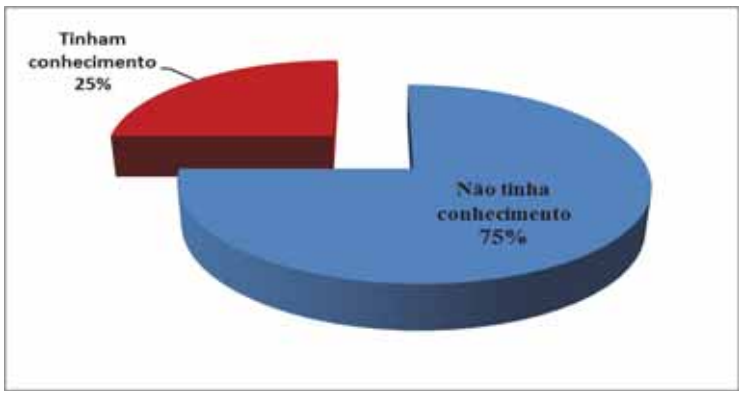



**Figura 2** - Conhecimento de software de ensino de Botânica pelos alunos.

Na questão 2 os alunos responderam se já haviam ou não utilizado algum software no estudo dos grupos vegetais (Figura 3).

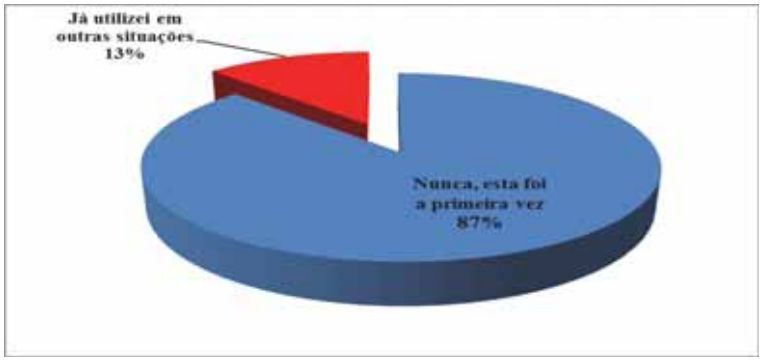



**Figura 3** - Alunos que responderam ter utilizado algum tipo de software para o estudo dos grupos vegetais.

A maioria dos alunos respondeu nunca ter utilizado um software relacionado ao estudo dos grupos vegetais, sendo esta a primeira vez (87%). Apenas 13% dos alunos responderam que já haviam utilizado algum tipo de software em outras situações.

Um dos fatores que contribuem para esta baixa frequência no uso de softwares educacionais, está no reduzido estímulo por parte dos professores, que muitas vezes exageram no uso do livro didático e confiam demasiadamente nas aulas expositivas, abrindo mão dos recursos tecnológicos nas aulas.

Na questão 3 perguntamos se as atividades desenvolvidas com o software de Botânica contribuíram para o aprendizado sobre os ciclos reprodutivos vegetais. A totalidade dos alunos participantes do estudo (100%) respondeu que o uso do software foi importante para o ensino de Botânica (Figura 4).

**Figura 4** - Contribuição do software de Botânica para o aprendizado do assunto

As ferramentas da informática educacional aparecem como um caminho de motivação para o ensino, pela diversidade de recursos e diferentes formas de se trabalhar (MAGDALENA; COSTA, 2003) ou, ainda, porque esses recursos têm a capacidade de despertar um interesse intrínseco pelo conteúdo em si (OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001).

Na questão 4, perguntamos aos alunos, quais fatores contribuem para que o aprendizado sobre o assunto foram relevantes para o mesmo: somente as aulas teóricas, a utilização do CD-ROM de Botânica ou então por terem aprendido nas aulas teóricas e utilizado o CD-ROM de Botânica (Figura 5).

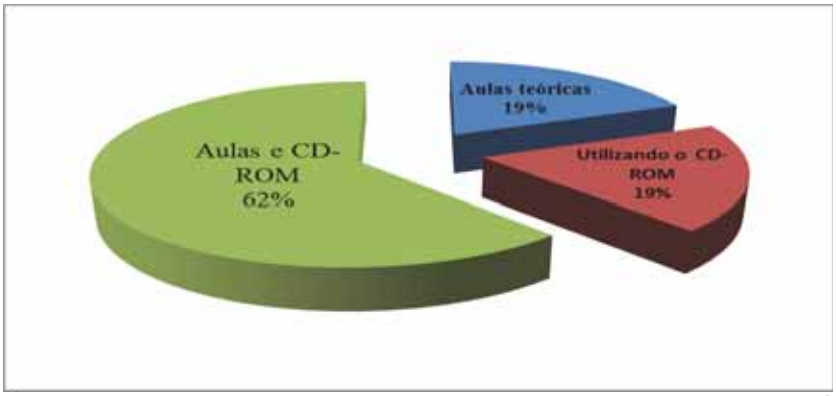



**Figura 5** - Fatores que contribuem para a lembrança do assunto estudado após 6 meses da sua aplicação do software de Botânica

Os alunos responderam terem se lembrado do assunto pelo fato de assistirem as aulas e pelo uso do CD-ROM em 62% das respostas pontuadas, seguida por 19% que se lembrarem através das aulas teóricas somente e exclusivamente por meio do uso do CD-ROM 19% dos alunos.

Para Tapia e Fita (1999, p. 67), “a aprendizagem é a mudança que se produz num sistema que chamamos aluno ao passar de um estado inicial a um estado final” e que, para ser autêntica, é preciso incorporá-la à vida com a intenção de modificar comportamentos. A

aprendizagem é um processo contínuo, pois acontece ao longo da vida; gradativo, pois as situações novas interagem com as situações já aprendidas; e dinâmicas, pois as experiências se reorganizam na estrutura cognitiva do aprendiz.

Na questão 5, perguntamos aos alunos, se estes consideram que a utilização de softwares de Biologia nas aulas facilitam o aprendizado do aluno nas aulas (Figura 6).

**Figura 6** - Utilização do software de Botânica facilita o aprendizado nas aulas

A decisão de utilização de um software, como apoio ao processo de ensino-aprendizagem, deve ser baseada em critérios levando-se em consideração, tanto os recursos tecnológicos oferecidos pelo software, quanto pelas possibilidades pedagógicas e metodológicas de uso no ensino (MERCADO, 2002).

Na questão 6, perguntamos aos alunos, se os mesmos recomendariam o uso do software utilizado no estudo no ensino dos ciclos reprodutivos vegetais (Figura 7).

**Figura 7** - Recomendariam o uso de softwares no ensino dos ciclos reprodutivos vegetais.

Esta resposta está respaldada pelo fato de que a Botânica é uma disciplina em que muitos alunos apresentam dificuldades em assimilar seus conteúdos, considerada por muitos como uma disciplina com termos difíceis de assimilar. Com o uso do software de Botânica é provável que esta dificuldade tenha sido superada pelos alunos participantes do estudo. Outro

fator a ser considerado é que o recurso por ser interativo possibilitou um maior interesse por parte dos alunos em se aproximar do assunto para aprender com mais segurança.

Na questão 7, indagamos os alunos sobre as contribuições proporcionadas pelo software de Botânica no aprendizado da Botânica (Tabela 1).

**Tabela 1** - Contribuições apontadas pelos alunos (A) com a aplicação do CD-ROM de Botânica.

| Respostas | Participantes | Total |
|---|---|---|
| "Facilita o aprendizado" | A1, A2, A3, A4, A8, A9, | 06 |
| "Fixar mais o conteúdo" | A5, A11 | 02 |
| "Para desenvolver melhor o conteúdo" | A1 | 01 |
| "Deixa a aula mais dinâmica" | A1 | 01 |
| "Facilita a atenção dos alunos" | A9 | 01 |
| "Complementar o aprendizado de sala de aula" | A14 | 01 |
| "Torna a aula mais lúdica" | A15 | 01 |

Os alunos relataram a sua preferência pelo uso do software por: facilitar o aprendizado (A2; A3; A16), fixar melhor o conteúdo (A5; A11), tornar a aula mais dinâmica (A8) ou mesmo tornar a aula mais lúdica (A15).

Diante disso, é preciso assumir uma nova postura como professor, ou seja, o de mediador na construção de um conhecimento construído e compartilhado. Torna-se essencial adotar uma nova metodologia, criar formas diferentes de trabalhar os conteúdos (formas que privilegiem os aspectos cognitivos) são fatores que determinam a (re)significação das práticas educativas (PRETTO, 1999).

De acordo com Mercado (2002), cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e procedimentos metodológicos. Não se trata de dar receitas, porque as situações são muito diversificadas. É importante que cada docente encontre o que lhe ajuda a comunicar-se bem, ensinar bem e colaborar com os alunos a aprenderem melhor. É importante diversificar as formas de ensinar, de realizar atividades e consequentemente a de avaliar.

É importante destacar que nem sempre a utilização de um software garante a qualidade do ensino, faz-se necessário que sejam utilizadas ferramentas educacionais eficazes, alinhando-se a formação dos docentes para o uso destas ferramentas, possibilitando a estes o conhecimento para avaliação e seleção dos softwares educacionais. Cabe ao professor selecionar, testar e avaliar o software antes de utilizá-lo em sala de aula ou no laboratório de informática, pois é fundamental que o aprendiz possa ter a oportunidade de construir problemas, formular hipóteses e, sobretudo relacionar ao conteúdo trabalhado na sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do software de autoria de Botânica no ensino dos ciclos reprodutivos vegetais, constitui-se em uma ferramenta importante no ensino deste assunto, proporcionado aos alunos maior motivação, interesse e participação durante a utilização do software nas aulas.

Por possibilitar a visualização de animações, de um assunto que é visto somente de forma estática nos livros de biologia, o software demonstra de forma dinâmica os ciclos reprodutivos, auxiliando o aluno a elaborar modelos mentais de modo a organizar e integrar as novas informações na sua estrutura cognitiva, facilitando a compreensão de conceitos considerados de difícil assimilação na Botânica.

Analisando-se os questionários e depoimentos respondidos pelos alunos, registramos as dificuldades, conflitos e também os avanços e conquistas no do software de Botânica.

Entre as vantagens elencada pelos alunos no uso do software, podemos citar algumas relatadas pela maioria dos alunos participantes:

- consideram terem aprendido os ciclos reprodutivos vegetais com o auxílio do software;
- consideram que a utilização de animações foram motivantes, e tornando as aulas de Botânica mais dinâmica;
- consideram que a utilização de animações fez com que participassem mais nas aulas;
- consideram que a utilização de animações facilitou a compreensão dos conceitos mais difíceis.

Entre as dificuldades relatadas no uso do software, podemos citar algumas delas que podem e devem ser melhoradas em uma próxima etapa ou mesmo orientar os professores no uso deste software em suas aulas:

- pelo fato das animações não conterem explicações teóricas, é necessária em alguns momentos a intervenção do professor;
- alunos ainda habituados a um modelo de ensino tradicional, dependentes das aulas e livros didáticos para aprendizado dos conteúdos de biologia;
- o interesse, a motivação e a interação de alguns alunos com o recurso vão diminuindo com o passar do tempo se não houver um constante estímulo por parte do professor.

Os alunos participantes da pesquisa relatam que a utilização do software contribuiu na aprendizagem e no estímulo em aprender sobre o assunto, conforme destaca o aluno A15: “Em síntese o software é muito claro, explicativo e objetivo. Softwares com esse tipo de abordagem é muito pouco encontrado, sendo que esse método de ensino é interessante para o aluno. Um método diferenciado e que chama a atenção, deve ser definitivamente aplicado como material nos estudos de botânica”.

Apesar do software atender aos diferentes pré-requisitos como: ser executável em diferentes marcas, modelos e configurações de equipamentos, executar diferentes tipos de

arquivos de sons e imagens, ser autoexecutável e de fácil utilização para um usuário inexperiente, o mesmo não possui ajuda *on line*, ou acesso ao desenvolvedor para suporte.

Este estudo evidenciou, também, a importância que os alunos atribuem à intervenção do professor na sua metodologia de ensino, esperando por atuações mais arrojadas do professor na exploração de recursos educativos digitais em situações formais de ensino e aprendizagem.

Conclui-se que é necessário aprofundar as pesquisas na formação de professores relacionada ao uso de softwares de Biologia. O software produzido para este estudo proporcionou uma abordagem integradora e contribuiu para a aprendizagem da Botânica de forma interativa e motivadora.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J.M.; MARTHO, G. R. **Biologia - Biologia dos organismos**. v.2. 3.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

BODGAN, R., E BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRUNER, J. S. **O processo da Educação**. 4.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 7ª ed. São Paulo: Cortez - Biblioteca da educação. Serie 1. Escola; v. 16, 2005.

CYSNEIROS, P.G. **Assimilação da Informática na Educação pela escola pública**. Recife: UFP, 1997.

CUNHA, M. I. **O bom professor e sua prática.** São Paulo: Campinas. 2001.

GIANOTTO, D. E. P. **Desenvolvimento e aplicação de um software educacional de Biologia: relato de experiência vivenciada com alunos do Ensino Médio**. *Arq. Apadec*, 8(1): 18-23, 2004.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y. ; FORNI-MARTINS, E. R.. (orgs) **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora.** São Carlos. Rima. 2006. 162p.

LANKSHEAR, C; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica. Do projeto à implementação.** Porto Alegre: Artmed. 2008. 328p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, R. S. **Etnopesquisa crítica e multireferencial nas ciências humanas e na educação**. Salvador: EDUFBA, 2000.

MAGDALENA, B. C., COSTA, I. E. T. **Internet em sala de aula: com a palavra, os professores.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

MENDES, M. A. A. **Produção e utilização de animações e vídeos no ensino de biologia celular para a primeira série do ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Brasília - DF. 2010. Disponível em: http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/9029. Acesso em: 16 dez. 2015.

MERCADO, L. P. L. Org. **Novas Tecnologias na educação: reflexões sobre a prática.** Maceió: Edufal, 2002.

OLIVEIRA, C. C., COSTA, J. W. e MOREIRA, M. **Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

PAIS, L. C. **Tecnologias informáticas e educação escolar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PONTE, J. **O computador: Um Instrumento da Educação**. Lisboa: Texto, 1986.

PRETTO, N. de L. **Uma escola sem/com futuro**: Educação e multimídia. Campinas: Papirus, 1999.

QUIVY, R. E CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 2005.

SPAZZIANI, M. L., CABRAL, T. B., SILVA, F.H. **Materiais Didáticos para a Educação Básica.** UNESP: Campus de Botucatu - *Instituto de Biociências de Botucatu*. Botucatu, SP. 2007.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa/Naturalista - Problemas Epistemológicos**. Educação e Seleção. 1983.

TAJRA, S. F. **Informática na educação:** novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. (3ª ed.). São Paulo: Érica, 2001.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula:** o que é, como se faz. Trad. de Sandra Garcia. 6. ed. São Paulo: Loyola, 1999.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1989.

# NOVAS PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DO PORTAL EDUCACIONAL DO ESTADO DO PARANÁ

Jussany Maria de Barros Moreira (Universidade Estadual de Maringá – UEM)

**RESUMO:** O artigo faz parte da dissertação de mestrado, realizada através da Universidade Estadual de Maringá, tendo como objetivo contribuir para a formação dos professores de ciências e biologia com a utilização das TIC, levando-os a reconhecer, identificar e aplicar alguns recursos didáticos disponíveis no Portal Educacional do Estado do Paraná.Para a coleta de dados utilizou-se a pesquisa qualitativa e os resultados foram discutidos através da análise de conteúdos por Bardin (2004). Acredita-se que o portal pode ser utilizado na construção do conhecimento e as atividades de animações e simulações teriam função mediadora entre teoria e prática, promovendo um processo de ensino e aprendizagem significativo e motivador.

Palavras-chave: TIC, Professores, Portal dia a dia Educação, Simuladores e Animações

## INTRODUÇÃO

O trabalho faz parte da dissertação de mestrado,realizada através do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá sobre a formação de professores e a utilização das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) disponíveis no Portal Educacional do Estado do Paraná.

Segundo Moran (2000) na Sociedade de Informação (SI) todos estamos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social. O autor afirma ainda, que é importante conectar sempre o ensino ao cotidiano do aluno e para isso temos que buscar outros caminhos, como: através da experiência, som, dramatizações, multimídia e pela interação on-line e off-line.

Diante desta necessidade de reaprender, propomos uma possibilidade de aperfeiçoar esse processo, evidenciando nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) disponíveis pelo Governo do Paraná através do Portal dia a dia Educação o papel do professor como mediador na construção do conhecimento. Nesse sentido, as TIC disponíveis no Portal dia a dia Educação surgem como um meio através do qual a aprendizagem pode tornar-se mais significativa e motivadora, pois

> Muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais. Perdemos tempo demais, aprendemos muito pouco, desmotivamo-nos continuamente. Tanto professores como alunos, temos a clara sensação de que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas. Mas para onde mudar?Como ensinar e aprender em uma sociedade mais interconectada? (MORAN, 2000, p. 11)

Buscando alternativas para ultrapassar o ensino por transmissão, vamos ao encontro à figura do professor mediador, capaz de propiciar ao aluno atividades motivadoras, promovendo a criatividade e autonomia, fazendo com que ele se sinta responsável pela construçãodo seu próprio conhecimento. Porém, sabemos que ser professor na atualidade não é tão simples assim, pois além de preparar e ministrar suas aulas ele tem outras atividades advindas da sua obrigação profissional, não lhe restando tempo para sua formação.

Podemos justificar a importância deste trabalho dando ênfase à LDB, onde, emseu artigo 22 retrata que a educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Então, uma das finalidades da escola é dar condições aos alunos para que compreendam a sociedade, de forma a serem capazes de nela atuarem de forma crítica.

Tendo em vista a necessidade do aprofundamento do espaço cibernético, o professor como facilitador do ensino e aprendizagem deve desenvolver competências para a sua prática e exercício pleno da cidadania. Competências estas, que estão de acordo com o Sistema de Ensino Brasileiro, que vê-se reconhecido pelos PCNs e Currículos Escolares e permeiam o processo de formação continuada que levam o professor à inserção nas tecnologias presentes no mundo globalizado.

A necessidade de produzir novos conhecimentos para entender, explicar e atuar numa realidade em constante transformação reforça a importância de se utilizar os meios tecnológicos para alcançar rapidamente as informações e torná-las disponíveis para o maior número possível de pessoas. Nesse sentido, o Governo do Estado do Paraná disponibiliza livremente o acesso ao Portal dia a dia Educação, um recurso que a escola dispõe como um importante instrumento para difusão do conhecimento, através de seus recursos didáticos (simulações e animações). Portanto, quando desenvolvido de modo a garantir o processo de ensino e aprendizagem contribuirão para a apropriação de conteúdos, permitindo ao aluno aprender de forma interativa, lúdica e criativa.

## A escola e o professor frente às TIC

De acordo com Krasilchik (2000), tomando como marco inicial a década de 1950, é possível afirmar que a Ciência e a Tecnologia têm sido reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social. Visto que o crescimento acelerado das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) possibilitou o surgimento da Sociedade de Informação (SI), que vem desencadeando transformações em todas as áreas do conhecimento, surgindo questões epistemológicas e preocupações de como ensinar e como aprender. Ao incluir as TIC na educação, espera-se que as instituições de ensino e comunidade escolar (professores, alunos, pais e funcionários), almejem mudança pedagógica que passe

> De uma educação totalmente baseada na transmissão da informação, na instrução, para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais o aluno realiza atividades e constrói o seu conhecimento. Essa mudança acaba repercutindo em alterações na escola como um todo: na organização, na sala de aula, no papel do professor e dos alunos e na relação com o conhecimento (VALENTE, 1999, p. 31).

Nesse sentido, entendemos que a educação é um processo de construção de conhecimentos. A formação continuada reitera a reflexão no professor e o faz aperfeiçoar seus conhecimentos científicos e pedagógicos, diversificando a sua prática pedagógica, levando-o a comprometer-se com sua profissão, profissão esta que exige de seus profissionais alteração, flexibilidade e imprevisibilidade, pois não há modelos ou experiências modelares a serem aplicadas. A experiência acumulada serve apenas de referência, nunca de padrão de ações com segurança de sucesso. Assim, o processo de reflexão, tanto individual como coletivo, é a base para a sistematização de princípios norteadores de possíveis ações, e nunca de modelos (PIMENTA; ANASTASIOU, 2005, p.199).

Portanto, a prática pedagógica do professor não deve se limitar somente à implantação momentânea, mas, sim, ser incorporada efetivamente no seu trabalho cotidiano e na sua formação continuada com dinamismo e com apoio governamental para dar norte à sua vida. Segundo Pimenta e Anastasiou (2005), as transformações das práticas docentes se concretizam na medida em que o docente amplia sua consciência sobre a própria prática, o que implica conhecimentos sobre a realidade.

O papel do professor será, então, de desafiar, estimular, ajudar os alunos na construção de uma relação com o objeto de aprendizagem que, em algum nível, atenda a uma necessidade deles, auxiliando-os na tomada de consciência das necessidades apresentadas socialmente a uma formação

universitária (PIMENTA; ANASTASIOU, 2005, p. 215). E a escola não pode ficar alheia à necessidade de uma formação, capaz de transformar um indivíduo em um cidadão com novas atitudes e capacidades, que lhe permitam atuar no mercado.

Por outro lado a escola como formadora de cidadãos do mundo, deve preparar-se para a inclusão no mundo globalizado e no mercado de trabalho exigente e competitivo. Nesse ponto é que entra o papel fundamental das TIC, pois aprimoram o conhecimento docente e, consequentemente, sua prática pedagógica.

Portanto, apresentaremos a seguir um breve histórico sobre algumas ações da Secretaria de Estado do Paraná referente às Políticas Públicas adotadas para o uso das Tecnologias Educacionais.

## O Estado do Paraná e o Portal dia a dia Educação

O Portal Educacional foi lançado em 2004 e reestruturado em 2011, sendo uma ferramenta tecnológica integrada ao *site* institucional da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR). O Portal dia a dia Educação é uma ferramenta *online* que disponibiliza diversos recursos didáticos, conteúdos, informações e serviços em ambientes exclusivos, por intermédio da internet e com informações dispostas de acordo com os quatro públicos alvos específicos: Alunos, Educadores, Gestão Escolar e Comunidade, (Figura 1), tendo como finalidade atingir toda a comunidade educacional do Paraná.

Figura 1: Portal Educacional do Estado do Paraná

Fonte: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br

Além de sociabilizar conteúdos educacionais através do acesso livre, o Portal dia a dia Educação também se constitui em um modelo de aprendizagem colaborativa que reconhece e

valoriza os saberes escolares.A seguir apresentaremos os recursos didáticos disponíveis no Portal(Figura 2), tais como: TV Multimídia; Artigos, Teses e Dissertações; TV Paulo Freire e Simuladores e Animações que daremos ênfase nesta pesquisa. Nesse espaço são ofertados centenas de simuladores e animações e jogos educativos aplicados à educação e classificados por disciplinas, para serem utilizados em computadores.

Figura 2 -Recursos Didáticos

Fonte: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br

## Simuladores e Animações

Abordamos os “simuladores e animações” disponíveis no Portal dia a dia Educação como um recurso didático, um único objeto de estudo, ao qual encontramos semelhanças com as definições de Esquembre e Vieira (apud RIBEIRO;GRECA, 2003) onde as simulações e animações se referem a programas menores, com modelos de um sistema ou processo voltado para sua visualização, apresenta um conjunto de exercícios ou questões para o aluno resolver, jogos educacionais que permitam ao aluno desenvolver a habilidade de testar hipóteses desafiando sua imaginação e criatividade e tutorial que ensina ao aluno determinado conteúdo através de sons e imagens, proporcionando uma forma mais dinâmica e animada de aprender.

Destacamos que todos os recursos didáticos citados acima apresentam possibilidades para o professor utilizar as TIC com seus alunos e a indicação de sites pré selecionados é um fator importante na redução do tempo despendido pelos professores que, ao acessar o Portal dia a dia Educação em busca de sugestões alternativas para organizar seu trabalho.

O Ambiente Pedagógico Colaborativo caracteriza-se como uma importante fonte de pesquisa para os professores, mas não deve ser utilizado como um único guia para a preparação de aulas e sim como uma oportunidade a mais para o professor utilizar com seus alunos.

Dentre os objetivos desta pesquisa pretende-se contribuir para a formação dos professores de ciências e biologia com a utilização das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), levando-os a reconhecer, identificar e aplicar alguns recursos didáticos tais como simulações e animações, disponíveis no Portal dia a dia Educação com seus alunos.

## METODOLOGIA

Para desenvolver esse estudo, fez-se uso da pesquisa qualitativa (GODOY,1995) através de um estudo de caso, com sete professores de ciências da natureza que ministram aulas na Educação Básica de um colégio público do Estado do Paraná, porém, neste trabalho destacaremos apenas os professores de Ciências ($C_1$ e $C_2$) e de Biologia ($B_1$ e $B_2$). Os dados foram coletados através de questionários, observação direta, anotações feitas no diário, transcrição das filmagens e das entrevistas e os resultados foram discutidos através da análise de conteúdo proposta por Bardin (2004).

As etapas consistiram no preenchimento dos questionários, no minicurso de 12 horas aplicados aos professores e na aplicação do recurso didático simuladores e animações pelos sujeitos da pesquisa com os alunos de uma turma de livre escolha.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho discutiremos sobre a categoria referente à participação dos professoresde ciências e biologia na aplicação dos questionários, no minicurso, na aplicação do recurso didático pelos professores com seus alunos e na entrevista.

### Questionário

Os questionáriosforam aplicados individualmente aos professores, sendo que as questões foram respondidas na presença da pesquisadora. Constatamos que houve 100% de participação dos professores e todos se sentiram motivados em responder as questões, discutidas a seguir.

Quando os professores foram questionados sobre o que é o Portal dia a dia Educação, qual a sua finalidade e se eles acessam frequentemente o mesmo. Percebemos que a maioria delestem conhecimento sobre o Portal dia a dia Educação, sabem que ele serve de apoio para o professor, porém não conseguem definir precisamente a questão, conforme podemos verificar nas respostas abaixo: **$C_1$: É uma ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula; $C_2$: Não respondeu;$B_1$: Auxiliar e dar conhecimento para os alunos e professores tornar as aulas mais interessantes; $B_2$: É onde podemos conhecer melhor técnicas para o aprendizado;**

Percebemos também que um dos professores de ciências ($C_1$) acessa o Portal dia a dia Educação pelo menos uma vez por semana e o$C_2$ e os professores de biologia acessam o portal uma vez por mês.

Na fala dos professores quando questionamosse possuíam conhecimentos sobre as TIC que estão disponíveis no Portal dia a dia Educação,percebemos que apenas o $C_2$ disse que não possuía nenhum conhecimento, $C_1$relatou que utilizava o portal para baixar vídeos e os professores de biologia ($B_1$ e $B_2$) não conseguiram responder com precisão.

Em relação à utilização das TIC disponíveis no Portal dia a dia Educação, percebemos que apenas um professor ($C_1$)utiliza o portal para preparar suas aulas e três deles nunca prepararam uma aula utilizando esse recurso. Mas, quando nos referimos a utilização do laboratório de informática com seus alunos, todos os professores foram unânimes em dizer que não o utilizam, apresentando as justificativas a seguir:**$C_1$: tempo de preparo, falta conhecimento, turmas numerosas, falta auxiliar; $C_2$: sem habilidade para trabalhar; $B_1$: falta de preparo, falta de auxiliar ( técnico de informática), turmas grandes (muitos alunos); $B_2$: dificuldade com a informatização, turmas grandes, falta alguém para auxiliar;**

Os motivos alegados pelos professores para não utilização do laboratório de informática, vêm ao encontro com as transformações sociais decorrentes dos avanços da ciência e tecnologia, onde obriga todas as crianças a frequentarem uma escola, aumentando o número de alunos e professores. Segundo Teruya (2006), educação pública de elite transformou-se na educação popular de massas, que vem acompanhada de problemas qualitativos e dificuldades em lidar com turmas heterogêneas e superlotadas.

Como citado anteriormente, as TIC não devem ser consideradas pelos professores apenas como um novo recurso didático para ser utilizado nos processos de ensino de seus alunos, mas também, e principalmente, como um meio capaz de mediar os seus processos de formação

continuada, ou seja, como um recurso que pode ser utilizado também para sua própria aprendizagem. Pois o papel do docente é fundamental na implantação de qualquer processo de mudança relativo ao sistema de ensino, pois sem a conscientização, adesão e participação dos professores, qualquer tentativa de diferentes abordagens não terá êxito (LEAL, 2004).

Percebemos que os professores acreditam na contribuição das TIC para um ensino e uma aprendizagem mais significativos, justificando que sua utilização pode tornar as aulas mais atrativas, explorando os conteúdos de uma forma mais dinâmica e abrangente; complementando paralelamente o conhecimento repassado em sala de aula e na preparação das aulas, desde que ela seja usada como apoio pedagógico e não como única referência.

Dentro deste novo contexto de ensinoa utilização das TIC, pode contribuir de forma significativa para o ensino e a aprendizagem, porém, o papel da informática deve ir além de professores treinados para fazerem uso da racionalidade instrumental para transferir conhecimentos e, sim, utilizá-la para aproximar o educando da realidade social, pois "a questão central não está na mudança do ensino tradicional para os mediatizados por tecnologias, mas na transição de uma educação e uma formação estritamente institucionalizada para uma situação de troca de saberes (LÉVY, 1994, p. 34)".

Na última questão percebemos que, os professores não apontam sugestões, para melhoria do Portal dia a dia Educação, mas enfatizam que precisam se aperfeiçoar com cursos e treinamentos que possam ser oferecidos nas semanas pedagógicas e também relatam a necessidade de se ter profissionais que tenham capacidade de auxiliá-los no laboratório de informática, conforme podemos observar a seguir:**$C_1$:um profissional que auxiliasse o professor no laboratório;$C_2$ : não respondeu;$B_1$: monitor ou laboratorista;$B_2$:cursos para os professores conhecerem melhor o portal;**

Sabemos que ser professor na educação básica não é tão simples assim, pois além de preparar e ministrar suas aulas ele tem muitas outras tarefas a cumprir, portanto, esta falta de apoio ao professor, desvalorização profissional e classes com turmas numerosas estão provocando o desencanto e um mal estar docente, pois ele está sendo visto como o grande responsável por todos os problemas da sala de aula (TERUYA, 2006).

## Minicurso

Foi aplicado um minicurso de 12 horas aos sujeitos da pesquisa, sendo utilizado o laboratório de informática Paraná Digital, no qual é possível acessar gratuitamente o Portal dia a dia

Educação através da página www.diaadiaeducacao.pr.gov.br, onde estão disponibilizados diversos recursos didáticos, disponibilizando um computador para cada participante e realizado em três momentos, assim distribuídos:

- No primeiro momento fizemos uma introdução à Educação e Aprendizagem no século XXI; Tecnologias de Informação e Comunicação; Programas Educacionais e Portal dia a dia Educação; Recursos didáticos disponíveis no Portal dia a dia Educação e Simulações e Animações.

- No segundo momento foi feito o reconhecimento do Portal dia a dia Educação, suas ferramentas e como utilizá-las, apresentando o recurso didático simulações e animações aos professores, trabalhando de maneira interativa conteúdos, jogos e laboratório virtual referente às disciplinas de Ciências da Natureza.

- No terceiro momento, os professores de maneira individual, porém com a presença e ajuda da pesquisadora, trabalharam com os conteúdos de acordo com o planejamento, preparando uma aula, utilizando como recurso didático simulações e animações.

O minicurso teve início com 85,7% de participação dos docentes. Observamos que no primeiro contato os professores tiveram com as simulações e animações, eles ficaram ansiosos e confusos, tinham muitas dúvidas, confirmando as palavras de Schön (2000) quando afirma que é impossível aprender sem ficar confuso. Mas, logo eles foram sentido-se confiantes e se iniciou um processo de interação entre os envolvidos na pesquisa, sendo que o computador foi a principal fonte dessa interação.

A partir deste momento, os professores começaram a refletirsobre suas práticas pedagógicas e como poderiam trabalhar determinados conteúdos, concordando com as palavras dos autores, como Nóvoa (1992), Alarcão (2007), Schön (2000) e Maldaner (2003) quando afirmam que a formação deve ser construída através da reflexão crítica sobre suas práticas, sendo essa uma condição necessária para o fazer docente, colocando-se como aprendente, sendo capaz de descrever o que observa e refletir a respeito de sua prática de forma crítica.

## Aplicação do recurso didático

Neste momento os professores recuaram um pouco, senti até que alguns queriam desistir, pois estavam com excesso de atividades, advindos do fechamento do trimestre e do conselho de

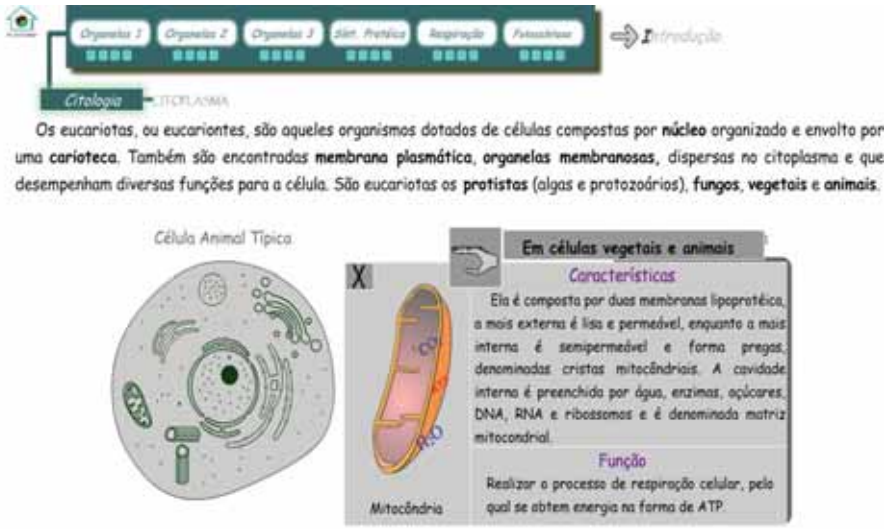
classe. Então, decidimos adiar a aplicação do recurso didático para depois do conselho de classe, o qual eles estariam mais livres para se prepararem e aplicarem as simulações e animações com seus alunos.

Passado o conselho de classe, retomamos os atendimentos individuais e junto com cada professor, em sua hora atividade, revisamos alguns conceitos que já tinham sido trabalhados e iniciamos a preparação da aula que seria ministrada no laboratório de informática, de acordo com os planejamentos individuais.

Então, definimos as simulações e animações que seriam utilizadas por cada professor. Posteriormente eles terminaram em casa o encaminhamento metodológico que dariam para a aplicação do recurso didático simulações e animações.

Na Figura 3 apresentamos o simulador sobre citologia-citoplasma que foi utilizadopela professora $B_1$, permitindo trabalhar os conceitos de citologia.

Figura 3 - Simulações e animações




Fonte: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br

Observamosque os professores de biologia escolheram turmas menores e mais calmas, pois estavam preocupados de não conseguir aplicar o recurso didático com turmas grandes, devido ao funcionamento dos computadores, a agitação dos alunos e a sua própria insegurança frente a uma metodologia que não estavam habituados em utilizar. Também destacamos que o professor $C_2$

desistiu de fazer parte da pesquisa logo após a aplicação do minicurso.Os professores $C_1$, $B_1$ e $B_2$ aplicaram os simuladores conforme descritos abaixo:

- A professora $C_1$ aplicou uma aula para o 8° ano do ensino fundamental, com 34 alunos e trabalhou com o simulador sobre o sistema respiratório.
- A professora $B_1$ aplicou uma aula com um 3° ano de informática com 17 alunos e trabalhou sobre citologia-citoplasma.
- A professora $B_2$ aplicou uma aula com um 1° ano do ensino normal com 20 alunos e trabalhou a história da terra.

### Entrevistas

Os professores participaram da entrevista ao final da aplicação do recurso didático simulações e animações, destacando que após a realização do minicurso todos foram capazes de aplicar os recursos didáticos disponíveis no Portal dia a dia Educação com seus alunos, conforme verificamos nas suas falas: **$C_1$:no que diz respeito a minha parte sim;$B_1$: sim, eu consigo;$B_2$:sim;**

Quando o professor $C_1$ fala em "no que diz respeito a minha parte sim" ele quer dizer que não basta o professor querer, pois ele depende de uma série de fatores que envolvem desde a gestão da escola até as políticas públicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que os professores apresentam dificuldades em utilizar as TIC disponíveis no Portal dia a dia Educação, porém, após o minicurso e o suporte necessário eles foram capazes de utilizar o recurso didático simuladores e animações com suas turmas. Porém, sabemos que esta não é uma proposta inovadora em si mesmo, mas sim, mais uma metodologia de trabalho diferente das práticas e modelos tradicionais de formação de professores.

Enfim, acredita-se que as TIC podem ser utilizadas na produção de conhecimento e as atividades de animações e simulações teriam função mediadora entre teoria e prática, podendo promover um processo de ensino e aprendizagem significativo e motivador. Entretanto, os professores apontaram algumas dificuldades para sua não utilização, tais como: turmas numerosas, falta de um profissional na área de informática, insegurança na utilização da ferramenta, tempo para

preparar as aulas, tamanho das turmas em relação ao ambiente de estudo, funcionamento dos computadores e falta de formação continuada permanente.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: ed 70, 2004.BRASIL.**Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília/DF: MEC/SEF, 1998.

GODOY, A.S. **Pesquisa Qualitativa. Tipos Fundamentais**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n.3, p.20-29.mai/jun. 1995.

KRASILCHIK. M. **Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências**. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n.1, 2000, p. 85-93.

LEAL, M.G. **Currículo baseado em competências: uma proposta paraos cursos de graduação em Engenharia**. In: WORLD CONGRESS ONENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, 1, 2004, Guarujá, SP.**Anaiseletrônicos.** Guarujá, SP: [s. n.], 2004.

LÉVY, P. A inteligência coletiva. São Paulo: Loyola, 1994.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**/ José Manuel Moran, Marcos T. Masseto, Marilda Aparecida Behrens.- Campinas, SP: Papirus, 2000.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua profissão**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, Colecção Temas de Educação, 1992. p. 15-33.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento de Ensino Médio. **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná.** Química. Curitiba: SEED/DEM, 2006.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no Ensino Superior**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

RIBEIRO, A.A.; GRECA, I.M. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada. **Química Nova**, v. 26, n. 4, 542-549, 2003.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um** novo design para o ensino e a aprendizagem. São Paulo: Artmed, 2000.

**Secretaria de Estado da Educação. Portal dia a dia Educação.** Disponível em: www.gestãoescolar.diaadia.pr.gov.br. Acesso: em10 set.2013.

TERUYA, T.K. **Trabalho e educação na era midiática: um estudo sobre o mundo do trabalho na era da mídia e seus reflexos na educação.** Maringá,PR: Eduem, 2006.

VALENTE, J.A. O computador na sociedade do conhecimento. **Cadernos Informática para a Mudança em Educação.** Brasília: Ministério da Educação/SEED, 1999. Disponível em: http://www.proinfo.gov.br/ftp/pdf/livro02.zip>. Acesso em: 15 abr. 2013.

# ECO ATITUDE: MEIO AMBIENTE E SUAS RELAÇÕES

Daniela Maria Sandoli (Universidade Estadual de Maringá)
Raniére Clara da Silva Oliveira (Universidade Estadual de Maringá)
Sabrina Deosti (Universidade Estadual de Maringá)

## RESUMO

A educação ambiental tem vários conceitos, com a intenção de construir um ser humano mais integrado na natureza, diferindo em si no caminho e na forma de se construir o processo educacional. Os jogos auxiliam no processo de desenvolvimento da criança, em que o indivíduo tem satisfação no jogo ao associar a realidade com as suas intenções. Vygotsky (1983), apresenta que os jogos proporcionam um desenvolvimento da linguagem, concentração, pensamento, e é importante para aprender melhor. O jogo teve como objetivo trazer para sala de aula uma discussão sobre atitudes cotidianas dos alunos sobre o meio ambiente e suas relações. O jogo consiste em "caminhar pelas casas" do tabuleiro, com os peões, onde os participantes jogam até ter um grupo vencedor. O Eco atitudes, possibilita aos jogadores uma sensibilização sobre o assunto "meio ambiente e suas relações" de maneira divertida e instigante. Além de, exercitar o desenvolvimento pessoal e a convivência social, visto que os participantes jogam uns com os outros e não uns contra os outros, superando o paradigma do individualismo para a consciência da cooperação.

**Palavras-chave:** Atividade lúdica, recuso didático, ensino-aprendizagem.

## TEXTO

A ciência avança com uma enorme velocidade, e atualmente, qualquer pessoa, tem acesso, pelos meios de comunicação, há uma infinidade de informações sobre ciência. Muitas dessas informações estão contextualizadas em eventos da vida cotidiana, e faz-se necessário que os cidadãos posicionem-se frente a decisões importantes, tanto de interesse próprio quanto coletivo. Nesse sentido, a alfabetização científica assume significativo papel no processo de ensino-aprendizagem (PEDROSO, 2009).

Medina (1998), relatou que a Educação Ambiental (EA) é um processo que consiste em propiciar uma compreensão crítica e global do ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa, a

respeito das questões relacionadas com a conservação e adequada utilização dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado.

A Educação Ambiental vem sendo construída com diversos conceitos e abordagens, que coincidem na intenção de construir um novo ser humano, que possa estar mais integrado à natureza e em si mesmo. Assim, a EA desenvolve-se no caminho e na forma de se construir o processo educacional (SATO, et al., 2009).

Uma educação transformadora envolve não só uma visão ampla de mundo, mas também, a clareza da finalidade do ato educativo, uma posição política e competência técnica para programar projetos a partir do aporte teórico e formador de profissionais competentes (JR PHILIPPI; PELICIONI, 2005). Dentro deste contexto procuramos criar possibilidades através da implementação da Educação Ambiental em sala de aula, e paralelamente à isso dentro da nossa realidade, tentamos inserir a teoria e a prática no nosso cotidiano.

Segundo Pedroso (2009), as atividades lúdicas, como as brincadeiras, os brinquedos e os jogos, são reconhecidos pela sociedade como meio de fornecer, ao individuo, um ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido, que possibilita a aprendizagem de várias habilidades.

Segundo Zacharias (2002), Piaget diz que os jogos servem para o aluno assimilar as ações individuais que já foram aprendidas. Os jogos de maneira geral tem algumas condições, o que alcança uma integração dos jogadores e aumenta os conhecimentos sobre determinado assunto. Piaget ainda explica que os jogos auxiliam no processo de desenvolvimento da criança quando a mesma interage com o meio. O indivíduo tem satisfação no jogo quando associa a realidade com suas próprias intenções.

O jogo não é simplesmente um “passatempo” para distrair os alunos, ao contrário, corresponde a uma profunda exigência do organismo e ocupa lugar de extraordinária importância na educação escolar. Estimula o crescimento e o desenvolvimento, a coordenação muscular, as faculdades intelectuais, a iniciativa individual, favorecendo o advento e o progresso da palavra. Estimula a observar e conhecer as pessoas e as coisas do ambiente em que se vive (TEZANI, 2006).

Vygotsky (1983), apresenta que os jogos proporcionam um desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração, também são importantes para aprender melhor de forma prática, e faz com que os alunos tenham confiança em si mesmo. Segundo Falkembach (2013), para ser atrativo, o jogo além da diversão tem que ser construtivo, e garantir que o aluno esteja interessado, seja em atividades individuais ou de grupo, porém, se

não for bem aplicado perde o objetivo, e nem todos os conceitos de uma aula poderão ser explicados por meio de jogos.

Percebemos que em uma aula tradicional, os alunos podem se apresentar desmotivados, porém, ao aplicarmos um jogo educativo, ou uma atividade lúdica, os mesmos ficam mais interessados e aprendem determinado assunto, sendo mais efetivo esse aprendizado (FALKEMBACH, 2013). O jogo pode ser utilizado como um instrumento educativo e avaliativo, segundo Rodrigues (2001), o jogo é uma atividade que proporciona uma riqueza de efeitos com relação às necessidades lúdicas de uma pessoa, e é importante para uma melhor aprendizagem. Mesmo com ferramentas tecnológicas que proporcionam inúmeros benefícios, o professor ainda sente uma dificuldade para motivar os alunos.

Tendo como base uma forma diferenciada de avaliação e mais atrativa, o nosso trabalho buscou ver como um jogo educacional pode colaborar no processo ensino aprendizagem (FIALHO, 2008), com um jogo de tabuleiro e equipes que instiga a competição e ao mesmo tempo a colaboração com a equipe.

O jogo teve o objetivo de trazer para a sala de aula a discussão sobre as atitudes cotidianas dos alunos em relação ao meio ambiente e suas relações. O mesmo é composto por 32 cartas perguntas, um tabuleiro, um dado e três peões (Figuras 1, 2 e 3). Nesse jogo os alunos são separados em grupos, e cada grupo será representado no tabuleiro por um peão. Cada grupo deverá eleger um representante para responder as questões, fazer a pergunta e avaliar a resposta (ver se a mesma está parecida com a resposta localizada de cabeça para baixo na carta pergunta) da outra equipe, caso a mediação do jogo não seja feita pelo professor. O número máximo de equipes para jogar o Eco Atitudes são três. O jogo consiste em “caminhar pelas casas” do tabuleiro (trilha) utilizando os peões (Figura 4). Os participantes da equipe jogam até ter um grupo vencedor, ou seja, quem chegar ao final do tabuleiro primeiro, ganha.

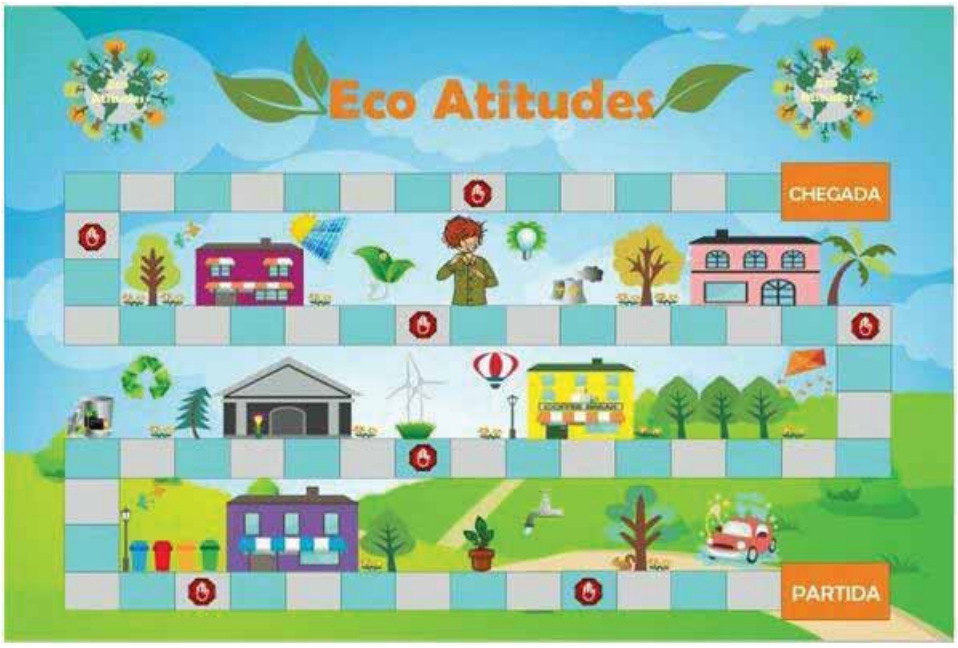



Figura 1. Tabuleiro do jogo Eco Atitudes contendo as “casas” e as “paradas” para as perguntas

Figura 2. Caixa contendo os peões e dado do jogo Eco Atitudes

Figura 3. Modelo das cartas perguntas que compõem o jogo Eco Atitudes, com situações problema para solucionar através da interação da equipe

Figura 4. Jogo com todos os componentes, incluindo a embalagem e a caixa que é utilizada para guardar as cartas, os peões e o dado

O jogo Eco Atitudes possibilita ao(s) jogador(es), uma sensibilização sobre o assunto "meio ambiente e suas relações" de maneira divertida e instigante, por meio de questões que

as equipes deverão responder toda a vez que, após jogar o dado, eles pararem em uma casa de "pare" que é representada com o símbolo em vermelho. Se isso acontecer a equipe deverá pegar, do conjunto de cartar, uma única carta pergunta e responder a questão. Caso acerte, poderá caminhar duas casas para frente, caso contrário, terá que voltar uma casa. Como o jogo acontece em equipe, o representante terá que discutir a pergunta com sua equipe para que todos cheguem a um consenso e o mesmo possa responder, a fim de que todos participem do jogo, o representante também poderá eleger alguém da sua equipe para responder determinada pergunta.

O jogo foi aplicado em dois colégios estaduais da rede pública de Maringá, Paraná, Colégio Estadual Vital Brasil e Instituto de Educação Estadual de Maringá - IEEM. No primeiro colégio, os alunos foram divididos em três grupos e as instruções foram lidas, após os alunos nomearam um representante e o mediador do jogo foi a professora, que lia as perguntas para os grupos. As perguntas foram discutidas entre os membros das equipes e, em seguida, o representante respondia a questão. O jogo decorreu dessa maneira até que um dos grupos chegou ao fim do tabuleiro.

No segundo colégio, os alunos foram divididos em dois grupos e as instruções foram lidas, após os alunos nomearam um representante em cada grupo e um mediador, que foi um aluno. As perguntas eram feitas de uma equipe para a outra, sendo que uma respondia a questão da outra, e assim foi até o final.

A realização de atividades práticas representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática. Nesse sentido, Dias (2010), afirma que a prática aplicada deve ser desenvolvida sob orientação do professor, pois este é o principal mediador nas questões investigativas e que se constituam em problemas reais e desafiadores.

Segundo Brotto (2001), a escolha pelo caminho dos jogos cooperativos como um exercício de convivência favorece o desenvolvimento pessoal e a convivência social, visto que os participantes jogam uns com os outros e não uns contra os outros, superando o paradigma do individualismo para a consciência da cooperação. Objetivo este encontrado no jogo "Eco Atitudes: Meio ambiente e suas relações", pois propicia a expressão não verbal entre os participantes do grupo, além de favorecer a confiança e atitude cooperativa num desafio coletivo. Por fim, os objetivos das atividades práticas de sensibilização ambiental facilitam e possibilitam o processo educativo-participativo, uma vez que o conhecimento e a compreensão da realidade são mais facilmente alcançados pela vivência do que pela informação, favorecendo a sensibilização dos alunos com relação às questões

socioambientais, possibilitando a discussão de valores relacionados a uma ética ambiental de respeito à vida.

A EA é abrangente e permanente. Dessa forma, deve ser oferecida continuamente de modo crescente e continuado em todas as fases do ensino formal, envolvendo, ainda, a família e a coletividade. Além disso, considerar o meio ambiente em sua totalidade, envolvendo os aspectos natural, tecnológico, social, econômico, político, histórico, cultural, etc.

## REFERÊNCIAS

BROTTO, F. O. Jogos cooperativos- o jogo e o esporte como um exercício de convivência. Santos/SP: **Projeto Cooperação**, 2001.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: **Gaia**, 2010.

FALKEMBACH, G. A. M. O lúdico e os jogos educacionais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**. 2013.

FIALHO, N. N. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino** – FACINTER. 2008. Disponível: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf . Acesso em: 13.02.2016

MEDINA, N. M. Educação Ambiental para a sustentabilidade. **Anais do I Congresso Internacional de Educação do Colégio Coração de Jesus, Educar uma perspectiva humanística**. Florianópolis, junho, 1998.

PEDROSO, C. V. **Jogos didáticos no ensino de biologia:** uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. p. 26-29. 2009.

PHILIPPI, A. J.; PELICIONI, M. C. F. Educação Ambiental e Sustentabilidade. **Editora Manole**. 2005.

RODRIGUES, M. O desenvolvimento do pré-escolar e o jogo. **Ed Vozes**. Petrópolis – Rio. 2001.

SATO, M.; CARVALHO, I. Educação ambiental: pesquisa e desafios. **Artmed Editora**, 2009.

TEZANI, T. C. R. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. **Educação em revista**, v. 7, n. 1-2, p. 1-16, 2006.

VYGOTSKY, L. S. Problemas del desarrollo de la psique. **Obras Escogidas III**. Madri: Visor, 1983.

ZACHARIAS, V. L. 2002. **O Jogo Simbólico**. Disponível em: http://members.tripd.com./lfcamara/ojogona.html

# O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Andréia Cristina Santos Freitas (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista FAPESB)
Kamilla Nunes Fonseca (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista CAPES)
Edcleide da Silva Pereira Novais (Professora da Educação Básica)
Manuela Gomes Bomfim (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista FAPESB)
Camile Barbosa Moraes (Universidade Estadual de Santa Cruz – Bolsista FAPESB)
Solange Gonçalves Gomes de Oliveira (UESC – Bolsista CAPES)
Viviane Briccia do Nascimento (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo compreender a formação de professores da educação infantil e analisar possibilidades da inserção do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) nesta fase escolar, por meio de uma revisão bibliográfica, sob enfoque qualitativo. Através das análises pode-se perceber a relevância da inserção do ENCI desde a Educação Infantil (EI), pois constitui um instrumento metodológico e eficaz para o ensino de Ciências. Apesar da formação no curso de licenciatura em Pedagogia não fornecer bases consistentes para que o futuro professor realize atividades práticas e experimentação em sala de aula, ele possui outros conhecimentos de origens pedagógicos que são essenciais para o processo de ensino e aprendizagem do ensino de Ciências nessa fase escolar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências por Investigação, Educação Infantil, Formação de Professores.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos um considerável número de trabalhos tem destacado a importância do Ensino de Ciências na Educação Infantil (EI) (COLINVAUX, 2004; ESHACH & FRIED, 2005; SAMARAPUNGAVAN *et al*., 2008; PATRICK *et al*., 2009; SOUZA, 2009; ARCE, SILVA E VAROTTO, 2011; DOMINGUEZ; TRIVELATO, 2014; MORAES, 2015). Muitos autores afirmam que ensinar Ciências na Educação Infantil possibilita à exploração e compreensão do mundo real pelas crianças, e ressaltam que nesse processo ocorre o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, bem como de imaginação e criação necessários ao desenvolvimento cognitivo (ARCE, SILVA E VAROTTO, 2011).

Destaca-se que a apropriação de conceitos científicos desde essa fase de escolarização pode auxiliar nas tomadas de decisões, fazendo com que as crianças compreendam, dentro das suas limitações, alguns fenômenos naturais e os processos tecnológicos envolvidos em seu cotidiano. Nesse sentido, Arce, Silva e Varotto (2011) citam que ao aprender, compreender, descobrir e descobrir-se neste mundo em que vivemos por meio do Ensino de Ciências,

possibilita a formação de indivíduos que possuem um pensamento imaginativo, disciplinado e investigativo.

Partindo desse pressuposto, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) que norteia o currículo escolar da Educação Infantil apresenta que desde o nascimento, a criança estabelece relações com o mundo em sua volta e à medida que se desenvolve, encontra estratégias de compreendê-lo, pois, por essência é um sujeito curioso, que constrói hipóteses, generaliza conceitos e aprende agindo sobre os objetos de conhecimento, sem necessitar de respostas fabricadas pelo adulto. Corroborando, Arce, Silva e Varoto (2011), apontam que explorar o Ensino de Ciências para crianças pequenas é trabalhar com uma das suas principais motivações: a curiosidade pelo mundo e pelos homens.

Nesse contexto, com o objetivo de compreender a formação de professores de Educação Infantil e analisar possibilidades e desafios da inserção do Ensino por Investigação (ENCI) nesta fase escolar, este trabalho emergiu dois questionamentos: Com base nos referenciais da área de Ciências, como tem sido apontada a formação do professor desta fase de escolarização? A partir desse olhar, podemos assumir como possível o Ensino de Ciências desde a EI?

## METODOLOGIA

Esse trabalho constitui um recorte da dissertação de mestrado em andamento da primeira autora, em que foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica, sob enfoque qualitativo, pois possibilitou o contato do pesquisador com o que já se produziu e registrou a respeito do tema de pesquisa tanto no âmbito nacional quanto no internacional. De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a revisão bibliográfica consiste em buscar os trabalhos acerca de temas específicos que já são de domínio público, contudo, essa pesquisa embasou-se em dissertações, teses, capítulos de livros e artigos publicados em periódicos. A partir deste levantamento foram selecionados trabalhos sobre o tema em questão entre os conteúdos pesquisados, realizou-se leituras científicas deste material com a finalidade de discernir sobre o ponto de vista que descreve o ensino ciências na EI e o desafio do professor para trabalhar conceitos científicos nessa fase escolar.

## INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

De acordo a Resolução n° 5, de 17 de dezembro de 2009, a educação infantil se constitui a primeira etapa da educação básica, a criança é concebida como sujeito histórico e de direitos que, nas relações e práticas cotidianas que vivência, constrói sua identidade

pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura. Observa-se nesta fase que a criança se encanta com tudo vê, tudo no mundo é novidade para ela, movida pela sua curiosidade que impulsiona a aprender e descobrir o desconhecido, a inserção de conceitos científicos nesta fase escolar favorece um trabalho que cria condições para que o aluno seja construtor do seu conhecimento, divergindo do ensino tradicional.

Considerando que a criança nesta fase escolar é um investigador por natureza, pois tem vontade de aprender e descobrir o que está em sua volta, O ensino por investigação (ENCI) nessa fase, constituirá um caminho para o professor trabalhar conceitos científicos. Carvalho (2011) e Solino (2013) salientam que esta proposta faz com que os alunos investiguem um fenômeno, se interesse e discuta-o com os colegas e professores, visando buscar desenvolver habilidades que estejam próximas a uma cultura científica, criando condições para que pensem e trabalhem a partir de um problema.

De acordo com Zompero e Laburu (2010), o objetivo do ensino por investigação não é formar cientistas como acontecia na década de 1960[1]. Esses autores afirmam que atualmente, a investigação é utilizada no ensino com outras finalidades, as quais sejam: desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos; a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses; anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Diante da necessidade nessa sociedade atual do indivíduo ser alfabetizado cientificamente, trabalhar ciências através do ENCI desde os primeiros anos de escolarização se torna um caminho para a Alfabetização Científica (AC). Atualmente, podemos observar conceitos diversos sobre AC e sua importância para o cidadão sobre o ponto de vista de diversos pesquisadores. Porém não importam as nomenclaturas, mas sim, os pontos de concordâncias que são fundamentais para a educação científica (BRICCIA, 2012).

Neste sentido, Eshach (2006) reforçando a necessidade deste conceito ser inserido desde as pré-escolas elencou seis justificativas sobre a necessidade de trabalhar conceitos científicos na infância, a saber:

1. As crianças naturalmente se desfrutam observando, pensando sobre a natureza e devido à sua curiosidade inata, crianças abraçam todos os tipos de atividades de ciência.
2. O desenvolvimento de atitudes em relação à ciência começa nas fases iniciais da vida. Expor os alunos para a ciência em ambientes onde podem desfrutar a ciência se desenvolve atitudes positivas em relação à ciência.

[1]Nesta década, formava cientistas através de um suposto método científico, o que diverge atualmente do conceito de ensino por investigação, cujo objetivo é alfabetizar cientificamente os alunos.

3. A exposição a fenômenos científicos leva a melhor compreensão dos conceitos científicos estudados mais tarde, de uma maneira formal.
4. A utilização de uma linguagem científica numa idade precoce influencia o eventual desenvolvimento de conceitos científicos.
5. As crianças podem compreender conceitos científicos e sua razão cientificamente: Embora não haja consensos, se crianças pequenas podem pensar cientificamente.
6. A ciência é um meio eficiente para o desenvolvimento pensamento científico e para desenvolver conhecimentos científicos sobre o processo a partir dos primeiros anos de escolarização (pg 167, tradução nossa).

Como podemos observar, as crianças tendem a se aproximar de uma cultura ciêntífica quando inseridas, cada vez mais cedo, no universo das ciências. Porém o professor precisa estar atento aos conhecimetos prévios dos estudantes e à linguagem utilizada para a explicação de certos fenômenos e conceitos científicos para evitar a construção de concepções ingênuas e até mesmo falsos conceitos (ARCE, SILVA E VAROTTO, 2011). Quando a disciplina de Ciências não é trabalhada de maneira que contribua com a construção do conhecimento científico nos anos inciais, os educandos podem gerar visões esteriotipadas da Ciência, fazendo com que essa disciplina seja uma barreira nos anos posteriores de escolarização.

Através das discussões teóricas acima, foi possível construir a Figura 1, para melhor compreender o que já foi discutido sobre a importância da investigação científica na EI.

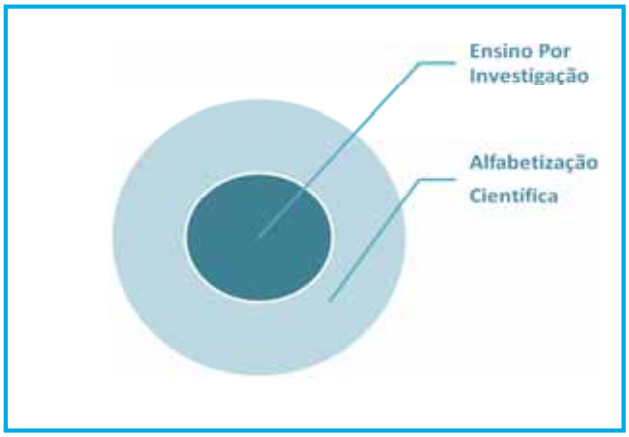



**Figura 1**: Ensino por Investigação na EI como um caminho para AC.

Buscou-se representar por meio da Figura 1 a importância da inserção do ENCI nesta fase de escolarização, pois faz com que os alunos abandonem uma postura passiva e passem a

aprender a pensar, elaborar os raciocínios, verbalizar, registrar, trocar e justificar suas ideias, desenvolver habilidades de argumentação e comunicação. Diante da necessidade de inserir conceitos científicos desde o jardim de infância, essas etapas oportunizadas pelo ENCI possibilitam um caminho para a AC. Porém, apresentar conceitos científicos na EI, requer pensar uma série de fatores que estão inclusos nesse processo, que seja: aluno, professor, metodologia, currículo e espaço. Pensando nisto, traremos uma discussão no próximo item acerca especificamente do professor desta fase de escolarização dando ênfase ao seu processo de formação inicial e seu desafio para trabalhar Ciências.

## COMPREENDENDO A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE EI E SEU DESAFIO EM ENSINAR CIÊNCIAS

A EI representa as primeiras oportunidades das crianças de terem contato direto com o universo das Ciências. Entretanto, segundo Colinvaux (2004), os professores que irão trabalhar na EI, bem como nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conhecidos como polivalentes, não são formados nas áreas científicas (como ocorre nas demais licenciaturas) e, portanto, não dominam os conhecimentos científicos. Porém, há de se destacar, que o professor de Educação Infantil não adquiriu na sua formação inicial bagagem científica, elemento essencial para o desenvolvimento de conceitos científicos, porém ele possui conhecimentos didático-pedagógicos que não poderemos desconsiderar essenciais para as aulas de Ciências nessa fase escolar.

Devido este desconhecimento de conceitos científicos, infelizmente, percebe-se que a disciplina de Ciências em alguns casos, tem sido abandonada, dando lugar apenas a Português e Matemática. Carvalho e Gil-Perez (2006) citam que um bom conhecimento da matéria a ser ensinada é fundamental para o professor, pois ele precisa conhecer o conteúdo para que propicie uma visão atual de Ciências e que seja acessível ao aluno e suscetível de interesse.

Além disso, Souza (2013) assegura que o curso de licenciatura em Pedagogia não fornece bases consistentes para que o futuro professor realize atividades práticas e experimentação em sala de aula. Essa mesma autora enfatiza que as disciplinas de Metodologia de Ensino de Ciências constituem a forma mais específica no curso de licenciatura em Pedagogia, para habilitar o licenciando a ministrar aulas de Ciências Naturais nos anos iniciais. Segundo Carvalho e Gil-Perez (2006) os professores têm ideias, atitudes e comportamentos sobre ensino, devido a uma longa formação ambiental durante o período de sua formação. Eles afirmam que esta influência incidental responde a experiência reiterada e se adquire de forma não-reflexiva como algo natural, o chamado “senso comum”.

Podemos observar claramente esta influência incidental em uma pesquisa realizada com 200 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Recife, limites da prática docente e, consequentemente, de sua formação, seja inicial, seja contínua, no âmbito do Ensino de Ciências:

> Os professores ainda estão muito voltados para uma visão sobre a natureza das Ciências Naturais fortemente influenciada pela posição epistemológica empirista/positivista;
> - há uma correspondência entre as visões empiristas/positivistas dos professores e suas práticas pedagógicas, em contrapartida aqueles que apresentaram visões mais atuais sobre a natureza das Ciências ainda mantém suas práticas docentes influenciadas pelas crenças de que ensinar ciências necessita de desenvolver atividades de laboratório;
> - em relação aos PCNs, no que se refere ao ensino de Ciências Naturais no 1º e 2º. ciclos do Ensino Fundamental, são propostos três blocos temáticos: Ambiente; Ser humano e saúde; Recursos tecnológicos;
> - [...] observou-se que o último bloco não foi contemplado pelos professores, além disso, o ensino por projeto também não é visto como prioridade nas respostas apresentadas e, portanto, não atendendo a proposta governamental. (Almeida 2001, p. 118)

Carvalho e Gil-Pérez (2006) denominaram essa situação que é interpretada como pouca familiaridade dos professores às contribuições das pesquisas, de visão simplista sobre o Ensino de Ciências. Essas visões são constituídas de experiências ao longo de sua formação inicial e saberes que foram constituídos ao longo da vida e estão desvinculadas a conhecimentos científicos e inovações didáticas.

É importante analisar até que ponto as carências e os erros que evidenciam nossa formação são resultados de incapacidades essenciais, pois ao se proporcionar aos professores oportunidades de trabalho coletivo de reflexão, debate e aprofundamento, suas produções podem aproximar-se aos resultados da comunidade científica (CARVALHO; GIL-PÉREZ 2006). Para esse trabalho coletivo acontecer nos primeiros anos de escolarização, o qual essa pesquisa está direcionada, temos que pensar em duas situações que contribuiria para isso: i) um currículo que contemple esse momento, estabelecendo esse espaço dentro da sua carga horária; e ii) a reflexão docente. Zeichner (1993) aborda sobre a qualidade desta reflexão citando que não pode estar ligada exclusivamente aos problemas da sala de aula, mas que precisa ser contextualizada em termos sociais. Nóvoa (1992) também aborda à necessidade dos professores construírem um trabalho interativo e um espaço de reflexão coletiva, quando afirma que:

> A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar,

> simultaneamente, o papel de formador e de formando. O diálogo entre os professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional (1992, p. 26).

Por fim, constatamos que o trabalho coletivo desde a preparação das atividades até a fase da avaliação potencializa a ação do professor. O trabalho docente não deveria ser uma tarefa isolada e nenhum professor deve se sentir vencido por um conjunto de saberes que ultrapassam as possibilidades do ser humano (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2006).

Com base na análise das discussões teóricas acima, destacamos que são vários os desafios encontrados pelos professores desta fase de escolarização para trabalhar conceitos científicos. A formação inicial do professor de EI não contribuiu para a apropriação destes conceitos. Em muitos cursos de Pedagogia, esse conhecimento resume em apenas uma disciplina específica que é Metodologia do Ensino de Ciências e em sua grande maioria é oferecida como optativa.

Porém, é necessário destacar que com essas constantes inovações e mudanças no âmbito educacional, o professor precisa está em contínuo processo de formação podendo atender às demandas nessa área.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos observar através das discussões elencadas, a importância do ENCI ser inserido desde a EI, pois constitui um instrumento metodológico e eficaz para o Ensino de Ciências. Constata-se que aspectos do currículo de Ciências para crianças dos primeiros anos de escolarização (PACTO, 2015; DCNI, 2010), apresentam uma relação direta com o ensino por investigação.

Um desenvolvimento de aspectos investigativos requer uma melhor formação dos professores que necessitam passar por programas de formação, vivenciar atividades como aprendizes (BRICCIA, 2012) e também discutir conceitos e metodologias.

A formação no curso de licenciatura em Pedagogia não fornece bases consistentes para que o futuro professor realize atividades práticas e experimentação em sala de aula, porém, não devemos considerar que ele possui outros conhecimentos de origens pedagógicos, que são essenciais para o sucesso no processo ensino e aprendizagem de Ciências nessa fase escolar.

Quanto às possibilidades de trabalhos futuros, vale frisar a necessidade de aprofundamento nas questões teóricas relacionadas à formação de professores da EI, possibilidades para uma nova proposta de currículo para o curso de Pedagogia e analisar se as

necessidades formativas propostas por Carvalho e Gil-Perez (2006) estão colaborando para a atuação desse profissional no ensino de Ciências na EI.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria A. V. de et al. Entre o sonho e a realidade: comparando concepções de professores de 1ª a 4ª séries sobre ensino de ciências com a proposta dos pcns. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 1, n. 2, p. 109-119, 2001.

ARCE, A., SILVA, D. A .S. M., VAROTTO, M. Ensinando ciências na educação infantil. Campinas, SP: **Editora Alínea**, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa : formação do professor alfabetizador : caderno de apresentação** / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. -- Brasília : MEC, SEB, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**/ Secretaria de Educação Básica – Brasília: MEC, SEB, 2010.

BRICCIA, Viviane. **Competências docentes em um projeto de inovação para a educação científica**. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.teses.usp.br/cite.php?id=tde-12062012-143125&lang=pt-br. Acesso em: 26-06-2015.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequencias de ensino investigativo (SEI). In: **O uno e o diverso na educação**. LONGHINI, M. D. (org). Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.

CARVALHO; A. M. P. de; PÉREZ, D. G. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2006.

COLINVAUX, D. **Ciências e crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas.** Contrapontos. V. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. L. F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? **Ciênc. Educ**. Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, 2014.

ESHACH, H., FRIED, M.N. Should Science be Taught in Early Childhood?.**Journal of Science Education and Technology**. v. 14, n. 3, September, 2005.

ESHACH, H. **Science literacy in primary schools and pré-schools**. Netherlands: Spirnger, 2006.

MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. **Fundamentos da Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2003, 310 p.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de, **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1o. ano do ensino fundamental**. (Tese de Doutorado) USP**:** Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo/São Paulo, 2015.

NÓVOA, A. (org.) **Vidas de Professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

SAMARAPUNGAVAN, A.; ANTZICOPOULOS, P.; PATRICK, H. (2008). Learning Science Through Inquiry in Kindergarten. **Science Education**. 92, pp. 868-908.

PATRICK, H; MANTZICOPOULOS, P; SAMARAPUNGAVAN, A. Motivation for Learning Science in Kindergarten: Is There a Gender Gap and Does Integrated Inquiry and Literacy Instruction Make a Difference. **Journal of Research in Science Teaching**. V. 46, N°. 2, pp. 166–191, 2009

SOLINO, Ana Paula Bastos. **Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: Contribuição para o ensino de ciências/ Física nos anos iniciais**. Dissertação de mestrado. Jequié, 2013. UESB.

SOUZA, Ana Lúcia Santos. **A formação do pedagogo na UESB, *campus* de Jequié, para o ensino de ciências nos anos iniciais.** (Dissertação de Mestrado). UESB Jequié, 2013.

SOUZA, Caroline Rodrigues de. **A Ciência na Educação Infantil: Uma análise a partir dos projetos e reflexões desenvolvidos por educadores infantis.** Carolina Rodrigues de Souza – Tese. São Carlos: UFSCar, 2009. 152 f.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: Educa**,** 1993.

ZOMPERO, F. A; LABURU, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12 , n.03, 2010. p.31-40.

# ATIVIDADES DE CAMPO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sarah Soares Brum (Faculdade de Formação de Professores/UERJ - Bolsista PIBID/CAPES)
Maria Cristina Ferreira dos Santos (Faculdade de Formação de Professores e Instituto de Aplicação/ Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade e Ensino em Educação Básica – UERJ)
Agência Financiadora: CAPES

**Resumo**

Atividades de campo são importante estratégia no ensino e aprendizagem em ambientes naturais. Esse estudo teve como objetivo investigar como atividades de campo em uma unidade de conservação podem contribuir para o ensino de Ciências e Educação Ambiental. A abordagem foi de natureza qualitativa, apoiada na pesquisa-ação. A atividade de campo foi planejada e desenvolvida em três etapas e os dados obtidos por realização de observação e entrevistas. Com base na análise dos depoimentos dos participantes aponta-se que essa atividade foi uma prática diferenciada que propiciou o diálogo e a afetividade na interação professor-estudante. Afirma-se a importância de atividades de campo no ensino de Ciências e Educação Ambiental e problematizam-se as condições de sua realização.

**Palavras-chave:** atividade de campo, interação professor-aluno, ensino de Ciências, Educação Ambiental, unidade de conservação.

## Atividades de campo, Educação Ambiental e ensino de Ciências

As atividades de campo são importante estratégia no ensino e aprendizagem em ambientes naturais, pois podem contribuir para a Educação Ambiental (EA), promovendo a relação do social com o natural, trazendo uma motivação diferenciada, e possibilitando aos

alunos relacionarem conteúdos aprendidos na escola com a sua realidade e confrontarem teoria e prática, com a mediação do professor (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

Segundo a Lei 9394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), um dos objetivos do ensino fundamental é proporcionar a todos os alunos formação básica para a cidadania, a partir da criação na escola de condições de aprendizagem para "[...] a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade" (BRASIL, 1996, p. 23). Os PCNs também se pronunciam em relação à Educação Ambiental, ao afirmarem que os estudantes devem estar "[...] aptos a decidir e a atuar na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global" (BRASIL, 1998, p. 67). É importante que existam na escola ações voltadas para o estudo do ambiente natural e social e também o incentivo a práticas que contribuam para que os alunos conheçam a realidade socioambiental e respeitem a vida. A fragmentação do conhecimento em diferentes áreas e a atuação do professor restrita ao domínio de seu segmento e área de conhecimento dificultam a perspectiva de integração do natural com o social no cotidiano escolar.

Coimbra e Cunha (2005, p. 3) afirmam que "[...] A apologia do verde pelo verde, repousada sob o ecologismo, legendados por fauna e flora, biodiversidade e desmatamento, desertificação e extinção de espécies [...] devem constituir as principais bandeiras da EA". As atividades educativas em unidades de conservação podem desenvolver o ensino de Ciências tratando dos conteúdos acima mencionados. Segundo esses autores, trata-se de uma sensibilização ao se deparar com o ambiente natural, aprendendo com ele e sobre ele. O ambiente natural possui um grande potencial para o exercício da EA e para o estudo de conhecimentos escolares de Ciências e das problemáticas ambientais.

A presença do professor contribui para que a aprendizagem seja estimulada no campo. Segundo Muller (2002, p. 276), "[...] a relação professor-aluno é uma condição do processo de aprendizagem, pois essa relação dinamiza e dá sentido ao processo educativo". Essa relação se dá pela interação do professor com os alunos, que pode partir muitas vezes do professor e possibilita a ambos terem mais prazer durante esse processo. A escolarização não tem apenas a função de ensino e aprendizagem de conhecimentos, mas é também um momento em que está envolvida a afetividade, que influencia a forma como os alunos interagem e aprendem. Essa afetividade também pode ser trabalhada em espaços educativos não formais, como em atividades de campo, e pode ser criado um vínculo maior com os

alunos. Essa afetividade pode estimular a solidariedade e tolerância entre professores e alunos (SENICIATO; CAVASSAN, 2008).

O objetivo deste estudo é investigar como atividades de campo podem contribuir para o ensino e a aprendizagem em Ciências e Educação Ambiental. Esse estudo contribui para a pesquisa sobre estratégias de ensino e problematiza as condições de sua realização por professores e estudantes em unidades de conservação.

## Metodologia

A abordagem da pesquisa é qualitativa, em que os dados não são quantificados e tabelados, com números e porcentagens. É uma pesquisa que está mais focada em questões humanas e sociais, distinguindo-se da pesquisa quantitativa, que se utiliza de certezas expressas por números e gráficos (MINAYO, 2009). Ela se fundamenta na pesquisa-ação, pois se baseia em observações e experiências vivenciadas por pesquisadores em conjunto com os participantes, agindo em prol da resolução da questão investigada.

> [...] a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada com estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p.14).

Segundo André (2015, p. 27), pode-se considerar como um exemplo da pesquisa-ação um professor que transforma o seu modo de ensinar a partir da análise dos dados e reflexão decorrentes da pesquisa; o pesquisador está completamente envolvido no problema da pesquisa e toma uma iniciativa em prol de uma resolução. Nesse estudo pesquisadores e sujeitos entrevistados participaram de atividades realizadas com alunos do ensino fundamental, visando à transformação de sua realidade socioambiental.

As atividades de campo foram realizadas em agosto de 2015 com professores, licenciandos e alunos do ensino fundamental de uma escola da rede estadual de educação, na Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno (APAEP), uma unidade de conservação (UC) localizada no município de São Gonçalo, na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro e próxima à escola. A APAEP possui cerca de 10 km² e apresenta vegetação de mata atlântica em diversos estágios sucessionais. Essa unidade de conservação foi criada em julho de 1991, após mobilização de moradores e profissionais da área ambiental para impedir a

instalação de um lixão na região. Grande parte da população de São Gonçalo não conhece a mata, apesar de essa unidade de conservação ter sido criada há mais de 20 anos (SANTOS, 2014).

Os sujeitos da pesquisa foram um professor de Ciências e cinco estudantes de Cursos de Licenciatura em Geografia ou Ciências Biológicas que participaram das atividades de campo. Eles foram informados sobre a pesquisa e consentiram com a utilização dos dados obtidos nas entrevistas, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Para garantir o sigilo, cada entrevistado recebeu um nome fictício: os cinco licenciandos foram denominados como Lúcio, Lola, Lara, Lucy e Lucas e o professor entrevistado recebeu o nome de Paulo.

Alunos, licenciandos e professor de Ciências regente da turma realizaram uma "oficina de campo", planejada segundo Seniciato et al. (2004) e Copatti, Machado e Ross (2010), e dividida em três momentos:

1) desenvolvimento de aula(s) sobre a temática socioambiental e atividade(s) de campo, visando à articulação entre teoria e prática (SENICIATO et al., 2004): em aulas que antecederam o trabalho de campo na APAEP, foram abordados conteúdos relacionados a essa temática, tais como: componentes bióticos e abióticos de um ecossistema, formas de vida, biodiversidade, relações entre os seres vivos, adaptações dos seres vivos ao ambiente, degradação do meio ambiente pelo homem e modificação da paisagem.

2) realização de uma atividade de campo com alunos, professor regente, licenciandos e um guia de visitação na APAEP em agosto de 2015, com observação e registro da atividade em diário de bordo e suporte audiovisual.

3) realização e gravação de entrevistas semiestruturadas com o professor e licenciandos que participaram da atividade de campo, para uma aproximação às ideias de cada participante.

A realização de entrevistas é uma das principais técnicas para a obtenção de dados nas Ciências Sociais e Humanas. Nela existe interação entre o pesquisador e o sujeito da pesquisa e rompe-se com o papel hierárquico que o pesquisador muitas vezes interpreta, possibilitando que o entrevistado sinta-se à vontade para expressar seus pensamentos. Os diários de campo e os registros gravados em suporte audiovisual são formas de registrar as observações em determinado evento da pesquisa; no diário o pesquisador relata suas observações da maneira mais fiel possível aos acontecimentos durante a pesquisa (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Após leituras e releituras das transcrições das entrevistas e anotações das observações em campo, as narrativas dos entrevistados foram analisadas, agrupadas e apresentadas reunidas nos eixos: concepções sobre a importância das atividades de campo no ensino e

aprendizagem; interações entre professor, licenciandos e alunos; condições para a realização de atividades de campo; Educação Ambiental em unidades de conservação, sendo discutidas em articulação com publicações da área.

**Resultados e Discussão**

Na chegada à APAEP, o guia que acompanhou o grupo apresentou aos alunos o laboratório com coleções científicas e didáticas de animais, suscitando o seu interesse. Ele seguiu até um mirante, local em que foi possível observar parte da cidade e municípios vizinhos. Os alunos admiraram a paisagem e tiraram fotografias, expressando-se felizes por estarem realizando essa atividade. Depois da parada no mirante seguiu-se a um local destinado a receber objetos de uso simbólico e religioso dentro da APAEP. Os alunos ficaram curiosos e fizeram perguntas sobre sua função e o motivo de um local específico para esses objetos. Entende-se com Seniciato e Cavassan (2004, p. 142) que no ensino e aprendizagem existem "[...] aspectos emocionais envolvidos – e que podem ser importantes para a motivação em aprender", como o entusiasmo dos estudantes pela paisagem e o interesse pelas coleções biológicas e aspectos culturais da comunidade.

Ao encontrar a nascente de um rio que passa pela cidade e chega à Baía de Guanabara, os alunos ficaram surpresos, pois a nascente estava seca. Essa situação propiciou a discussão de questões socioambientais locais e globais, em dimensão interdisciplinar. A boa relação entre professor, licenciandos e alunos impulsionou uma discussão enriquecedora, pois, como afirma Muller (2002, p. 276), "[...] a interação do professor e do aluno forma o centro do processo educativo". Essa relação em um ambiente de grande motivação facilitou a interação e a troca de vivências e aprendizados (BELOTTI; FARIA, 2010).

A análise das entrevistas com licenciandos e professor regente da turma, participantes da atividade de campo, apontou quatro eixos que potencializam a discussão e reflexões sobre atividades de campo como estratégia para o ensino de Ciências, apresentadas adiante.

Sobre a importância das atividades de campo

Algumas narrativas dos entrevistados abordam a compreensão da atividade de campo como "lazer" pelos estudantes do ensino fundamental:

> De certa forma, eu penso que as crianças entendem como uma forma de lazer [...] (LUCY, 2015).
>
> Acho que temos que tomar cuidado, para não tornar aquele momento como puramente lazer (PAULO, 2015).

Lucy expressa o lazer no campo como positivo e Paulo considera a importância do estímulo, mas também atenta para o aspecto pedagógico da atividade. Para Seniciato e Cavassan (2008), a afetividade no campo funciona como um estímulo para a aprendizagem, mas é importante que essa afetividade não oprima o ensino e a aprendizagem, que podem ser potencializados no ambiente visitado. Viveiro e Diniz (2009) também ressaltam que as atividades de campo são estratégias de ensino e não podem ser consideradas como passeio.

Oliveira e Correia (2013, p. 186) indicam que "[...] aulas de campo associadas às aulas teóricas auxiliaram os alunos na compreensão da realidade dos ecossistemas locais". Professor e licenciandos participantes desse estudo também apontaram a importância dessas atividades, não de forma desconectada das aulas, mas relacionadas ao que é estudado na escola.

Condições para a realização de atividades de campo

As atividades de campo apresentam dificuldades para sua realização, como problemas burocráticos, e ocorrem em pouca frequência nas escolas (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Em relação às condições necessárias e dificuldades para a sua realização, os participantes elencaram alguns aspectos:

> Escola estar alinhada com o professor, se a escola não desejar que aconteça, muito provavelmente não irá acontecer (LÚCIO, 2015).
>
> Força de vontade, porque se não tiver não acontece, eu acho que isso é o primeiro ponto, porque a dificuldade que você teve para arrumar van, para arrumar tempo [...] da estrutura que eu acho que houve falhas, a escola poderia ter liberado um ônibus (LUCY, 2015).
>
> Outra questão interior que é de extrema relevância também é ter o suporte do grupo pedagógico para que isso se realize, se não fica só no campo das ideias e o desejo de fazer e não poder (PAULO, 2015).

A importância do apoio da equipe gestora da escola, incluindo a direção e a coordenação pedagógica, para que uma atividade de campo seja viabilizada foi enfatizada por três entrevistados. Professores estão submetidos à autoridade de diretores e coordenadores pedagógicos nas escolas e pode haver o seu consentimento para a realização das atividades, mas sem o apoio dos vários agentes educativos serão muitas as dificuldades, como destacado nas falas de Lúcio (2015) e Paulo (2015). O apoio da equipe gestora pode auxiliar no planejamento e execução da atividade de campo, no que se refere à solicitação e obtenção da autorização dos responsáveis pelos estudantes para a saída, no preparo da visitação, na solicitação de transporte para os estudantes e no contato com o responsável pela unidade de conservação, entre outros itens.

> Um guia, autorização dos pais da escola, transporte gratuito para os alunos, e segurança na escola, no campo e no transporte (LOLA, 2015).
>
> Disponibilidade de visita do local, a segurança mínima do ambiente para possibilitar levar os alunos com segurança e a condição de transporte [...] para estar caminhando lá com agente e acompanhando todo o grupo (LUCAS, 2015).
>
> Eu acho que ela [unidade de conservação] precisa ter, minimamente, um local que possa até mesmo oferecer uma palestra ou uma oficina, ou algo semelhante, uma água (PAULO, 2015).

Realizar atividades de campo com alunos gera desconforto e insegurança em muitos professores, pois dificuldades podem ocorrer fora dos muros da escola. Lola refere-se à autorização dos pais e segurança e Lucas afirma sua preocupação com o transporte e com a segurança dos estudantes na unidade de conservação, que se localiza próximo a uma área de vulnerabilidade. O professor Paulo atentou para a necessidade de certa infraestrutura na sede da unidade de conservação, disponibilizando condições de desenvolvimento de algumas atividades de ensino. A indisciplina dos alunos é outro fator, pois o professor não sabe como cada turma reagirá a um ambiente diferenciado. A preocupação do professor e licenciandos com a segurança, autorização dos pais, alimentação e água no local advém de sua responsabilidade com os alunos sob seus cuidados, disponibilizando condições para que a atividade de campo possa ser desenvolvida (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

Interações entre professor, licenciandos e alunos

A expressão “ensino e aprendizagem” pode aparentar significar que o ensino fica com o professor e a aprendizagem com o aluno, mas essa não é a nossa compreensão sobre o

processo educativo. Assim como Belotti e Faria (2010) afirmam, o professor pode se tornar aprendiz de seu aluno nesse processo.

> Um pouco de aprendizado das duas partes, foi uma relação de troca [...], mas o trabalho propriamente dito com o foco e o acompanhamento dos professores e dos bolsistas faz eles se relacionarem com o que foi estudado porque eles observam e não relacionam aquilo com a escola (LOLA, 2015).
>
> Foi uma troca muito positiva porque [...] eles participaram espontaneamente e a partir disso as questões começaram a surgir, questionamentos e perguntas muito especificas. Bem, penso que o principal momento foi quando chegamos na nascente e ela estava seca, logo os alunos ficaram muito curiosos [...] minha interação foi explicar (LARA, 2015).
>
> De troca, principalmente no momento em que estávamos na fonte do rio, foi um momento de troca muito importante (LÚCIO, 2015).
>
> Eles colocaram questões que possibilitaram a interdisciplinaridade ocorrer, pois eles falaram das questões geográfica, histórica, biológica [...] eu penso que a interação do grupo, dos licenciados, dos alunos e do professor, ali foi o ápice. De experiência, o que ficou foi o querer saber, pois eles foram muito questionadores. E assim, tiravam dúvidas e [...] relembravam fatos [...] estavam se relacionando conosco (PAULO, 2015).

As narrativas analisadas apontam uma relação de troca entre licenciandos, alunos e professor: o aluno também pode ensinar e o professor aprender. Segundo o professor Paulo, os alunos na APAEP exploraram conhecimentos e problemáticas que articulam diferentes disciplinas escolares, reforçando a ideia de que a realização de atividades de campo em ambientes naturais facilita uma abordagem interdisciplinar do conhecimento. Viveiro e Diniz (2009) afirmam que numa atividade de campo pode-se explorar uma gama de conteúdos e articular vários profissionais, relacionando conhecimentos que na escola ficam separados por matérias e livros didáticos. O aluno pode entender melhor esses conteúdos, pois estabelece a conexão entre eles, tornando-os significativos.

Lola (2015) destacou a relação entre o professor, licenciandos e alunos: “[...] a aluna comentou que estava mais inteirada com os estagiários do que com a sua turma, acho que isso foi interessante, porque não estávamos conversando muito com os alunos”. O afeto no campo estimula a aprendizagem, pois motiva os alunos. Essa relação torna o aprendizado mais prazeroso também devido ao fato de o professor e licenciados estarem ligados afetivamente com aquela atividade e com os alunos, isso auxilia também neste processo de interação, tornando o aprendizado mais natural e espontâneo (SENICIATO; CAVASSAN, 2008).

Educação Ambiental em unidades de conservação

Segundo Belotti e Faria (2010), é necessário que o aluno saiba questionar, pensar sobre o que lhe é apresentado e não concordar quando pertinente. Lucy afirma que:

> Quando se coloca algo diferenciado, penso que os estudantes passam a atentar e se perguntar o porquê das coisas que estão acontecendo dentro daquela unidade que no livro parece um pouco distante, porque não se faz determinadas coisas em domicilio relacionadas à Educação Ambiental (LUCY, 2015).

Quando em contato com o ambiente natural, como em uma unidade de conservação, os alunos podem ser mais facilmente estimulados a trabalharem com Educação Ambiental e a adotarem uma visão crítica em relação aos problemas socioambientais (GUIMARÃES et al., 2012).

> Porque se está dentro de uma unidade de conservação, então é evidente que vai ser mais fácil desenvolver temas relacionados à Educação Ambiental lá do que dentro da sala de aula (LOLA, 2015).

> Na prática é mais fácil você ver a importância, pois estando dentro de uma área urbana obtêm-se um contato totalmente diferente com a natureza, no campo temos uma natureza conservada diferente do que você vê no dia-a-dia (LARA, 2015).

Nessas narrativas aponta-se a ideia de que a realização de atividades de campo em unidades de conservação é uma estratégia que estimula os alunos a compreenderem a importância da EA, considerando ainda que muitos não tiveram anteriormente esse tipo de vivência. Segundo Copatti, Machado e Ross (2010), as trilhas ecológicas em ambientes conservados podem ser eficientes na EA formando pessoas mais críticas e estimulando a percepção ambiental dos estudantes. Vivências em unidades de conservação facilitam a sensibilização e a conscientização da importância de áreas protegidas e de sociedades sustentáveis, assim como a promoção da Educação Ambiental em sentido amplo.

> Contribui bastante, é evidente que no campo a vivência facilita muito os processos que eles aprendem em sala de aula [...] aproveitar integralmente aquele momento para desenvolver Educação Ambiental, penso que é extremamente importante (PAULO, 2015).

De acordo com Coimbra e Cunha (2005), as unidades de conservação são "[...] espaços adequados para a implementação de programas de EA". Essas áreas são importantes para a conservação e Educação Ambiental em escala global, mas também especificamente naquele estado, cidade e comunidade na qual estão localizadas, com a comunidade entendendo a sua importância e contribuindo para a sua sustentabilidade.

O interesse dos alunos no campo pode ser estimulado para uma EA efetiva, atentando ao direito à vida de todos os seres vivos e contribuindo para a conscientização e promoção de ações que visem à conservação socioambiental para uma sociedade sustentável (OLIVEIRA; ANTUNES; SOARES, 2012).

## Considerações finais

A atividade de campo foi uma prática diferenciada na realidade dos participantes desse estudo. O ambiente, o diálogo e a afetividade na interação professor-estudante no campo potencializaram a troca de ideias e experiências. A realização da atividade em uma unidade de conservação possibilitou novos olhares para as áreas naturais, articulando-as à discussão da problemática socioambiental por alunos, licenciandos e professores.

Nesse estudo argumenta-se que o desenvolvimento de atividades de campo é importante no ensino de Ciências e Educação Ambiental, pois facilita a aprendizagem e a interdisciplinaridade, apesar do pequeno número de relatos de experiência e pesquisas sobre o tema, especialmente em unidades de conservação. Nesse sentido, problematizam-se as condições de sua realização por professores na educação básica, em função das necessidades de transporte, apoio da equipe gestora da escola, segurança e estrutura nas unidades de conservação para a sua concretização.

## Agradecimentos

A CAPES pelo financiamento (bolsa PIBID) e aos participantes pela disponibilidade para a realização das entrevistas.

## Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. *Prática pedagógica:* Etnografia da prática escolar. 14ª ed. Campinas, SP: Papirus Editora, 2015, p. 27-28.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Edições 70, 1977.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.* Dispõe sobre a necessidade de formação do aluno cidadão no ensino fundamental. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Ministério da Educação, 11ª edição, Brasília, DF, 2015. Seção III, p. 23. Disponível em: bd.camara.gov.br/. Acesso em: 15/06/2015

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental:* introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 67 p.

BELOTTI, S. H. A.; FARIA, M. A. Relação professor-aluno. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, v.1 , n. 1, p. 1-12, 2010.

COPATTI, C. E.; MACHADO, J. V. de V.; ROSS, B. O uso de trilhas ecológicas para alunos do ensino médio em Cruz Alta - RS como instrumento de apoio à prática teórica. *Revista EA,* n. 34, p. 1-13, 2010.

COIMBRA, F. G.; CUNHA, A. M. O. *A educação ambiental não formal em unidades de conservação:* a experiência do Parque Municipal Vitório Siquierolli. Repositório Institucional da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, p. 1-13, 2005.

GUIMARÃES, Z. F. S. et al. Projetos de educação ambiental em escolas: a necessidade da sistematização para superar a informalidade e o improviso. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 7, n. 1, p. 67-84, 2012.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, 2003.

LUDKE, M.; ANDRÉ, A. E. D. A. *Pesquisa em Educação:* Abordagens Qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1986.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (org). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* 28ª ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2009, p. 9-29.

MULLER, L. S. A Interação Professor-Aluno no Processo Educativo. *Revista Integração Ensino-Pesquisa-Extensão*, ano 8, n. 31, p. 276-280, 2002.

OLIVEIRA, D. K.; ANTUNES, M. S.; SOARES, B. M. Saída de campo: atividade que possibilita explorar uma diversidade de conteúdos no meio ambiente In: II Congresso Internacional de Educação Cientifica e Tecnológica, 2012, Santo Ângelo – Rio Grande do Sul. *Anais do II Congresso Internacional de Educação Cientifica e Tecnológica.* Rio Grande do Sul: URI, 2012, p. 1-6.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino- Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia: Alexandria,* v.6, n. 2, p. 163-190, 2013.

SANTOS, M. G. Apresentação. In: SANTOS, M. G. (org.) *Área de proteção ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro:* conservação e educação ambiental. São Gonçalo: Ed. FFP/UERJ, p. 13-14, 2014.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação,* v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 3, p. 120-136, 2008.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação.* 2ª ed. São Paulo: Cortez Editora/ Autores Associados, 1986.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em tela,* v. 2, n. 1, p.1-12, 2009.

# ANÁLISE DO CONTEXTO DE INFLUÊNCIA NAS POLÍTICAS CURRICULARES PARA ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES DA OBRA DE STEPHEN BALL

Edgar Miranda da Silva (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES/UFRJ)
Raquel Andrade de Jesus (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES/UFRJ)
Elaine L. da S. Cordeiro (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES/UFRJ)
Rita Vilanova Prata (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES/UFRJ)

## RESUMO

Esta pesquisa busca compreender o papel dos grupos que formam comunidades epistêmicas/disciplinares que exercem influência na produção e atuação de políticas curriculares recontextualizadas na prática do ensino de ciências. Foi realizada uma revisão de literatura sobre o tema e uma análise do modo como estas comunidades constroem narrativas que difundem e ressignificam elementos das políticas em diferentes espaços da educação, produzindo demandas e discursos como o da *qualidade da educação* e o de *cultura da performatividade,* que de algum modo são incorporados à política na prática. Esta perspectiva dinâmica de interpretação do processo gerou a necessidade de pensar abordagens e métodos para compreender os fluxos e movimentos da produção de políticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Stephen Ball; comunidade epistêmica; políticas curriculares; ensino de ciências; contexto de influência;

## 1. INTRODUÇÃO

O movimento de reforma curricular a partir da década de 90, no Brasil, motivou a configuração e o desenvolvimento de todo um campo de investigação para o entendimento do currículo como um processo dinâmico determinado pela resultante da ação de diversos grupos de influência em interação com o repertório social e político dos grupos no contexto local. Em virtude da compreensão do processo político como um espaço discursivo em disputa, as pesquisas sobre políticas educacionais têm tido um grande desenvolvimento nos últimos anos, com expansão crescente do número de publicações, dos grupos de pesquisa, e de eventos científicos sobre o tema.

Neste mesmo sentido, alguns estudos vêm apontando para a necessidade de expansão dos referenciais teórico-metodológicos, visto que a análise das políticas públicas baseada exclusivamente na ação do Estado, têm apresentado limites na compreensão das lutas por hegemonia “travadas nas diferentes instâncias em que se dá a política” (MACEDO, 2009, p. 89).

Deste modo, observa-se que tem aumentado as pesquisas na perspectiva da chamada "sociologia das políticas" (BALL & MAINARDES, 2011, p. 12). No caso, percebe-se essa influência através da presença proeminente das propostas do sociólogo Stephen Ball nas pesquisas, apontadas como contributo ao desenvolvimento dos estudos das políticas curriculares educacionais no Brasil (BALL & MAINARDES, 2011; LOPES & MACEDO, 2011).

Na dinâmica da proposta analítica de Stephen Ball, destaca-se a possibilidade de se compreender as relações entre os contextos e arenas macro e micro sociais por meio dos "tecidos conectivos" que influenciam a produção e atuação das políticas curriculares educacionais (BALL, 2014, p. 29). Essas teias são constituídas pelo fluxo e mobilidade de ideias, princípios e ideologias entre grupos diversos e heterogêneos, que atuam de forma a imprimir, construir e legitimar sentidos que muitas vezes, representam aprofundamentos e adequações das demandas do mercado na educação (BALL, 2014; 1998).

Portanto, para analisar o contexto de influências, é preciso conhecer como os grupos assumem um papel de destaque na tradução, em níveis locais e nacionais. Dentre esses grupos possíveis, o que tem tido maior destaque é a *comunidade epistêmica*, que segundo Antoniades (2007), constitui-se como grupo de especialistas que compartilham concepções, valores e visões de mundo entre si e que atuam nas políticas pela posição que assumem frente ao conhecimento, visto possuírem reconhecimento social enquanto autoridade em conhecimento. Além disso, numa relação de *saber-poder*, vão tentando traduzir suas crenças em discursos e práticas sociais dominantes. Desta forma, apropriam-se de parte importante da formulação, difusão e reinterpretação das políticas globais em níveis locais.

Diante dessas circunstâncias, e como contribuição a uma investigação mais ampla desenvolvida pelo Laboratório de Currículo e Ensino (LCE/NUTES/UFRJ), o presente trabalho busca compreender o papel dos grupos de influência na produção e atuação de políticas curriculares no contexto da prática do ensino de ciências.

Assim, no próximo tópico destacaremos algumas ideias sobre grupos de influência atuantes nos processos políticos e sociais, mais especificamente, a noção de comunidade epistêmica.

**Disputas por legitimidade na construção do conhecimento**

De acordo com Antoniades (2007), a ideia da atuação da "comunidade epistêmica" nos processos políticos internacionais, provavelmente, tenha sido introduzida por Ruggie (1972), o qual, para construção do conceito, se apropria da noção de *episteme* de Foucault (1970).

Contudo, a ideia de um grupo de indivíduos atuando para construção e resolução dos problemas do mundo a partir do conhecimento, não é nova, estando presente na própria fundamentação e legitimação social da ciência moderna.

Segundo Hass (1992), o conceito de *intelligentsia* de Karl Mannheim (1936) pode ser tomado como a conformação de um novo sentido do papel dos intelectuais na sociedade contemporânea, enquanto um grupo "flutuante", supostamente livre de posição de classe, composto de indivíduos de formações diversas e com "privilégio epistemológico" (LOWY, 2009). Ainda, Hass (1992), aponta duas noções que influenciam o conceito de comunidade epistêmica: i) elementos da noção de *thought collective* de Ludwig Fleck (1935) – um grupo social com uma forma comum de pensamento; ii) a definição sociológica de *paradigma* de Thomas Kuhn (1970) – todo o conjunto de crenças, valores, técnicas etc. que os membros de uma comunidade partilham. A partir destas concepções, Hass (1992) define comunidade epistêmica como uma *network* de profissionais com autoridade reconhecida por ser detentora de *expertise*, competência e domínio particular de conhecimentos específicos relevantes para determinada política.

Nessa perspectiva, é reconhecida uma variedade de usos do termo comunidade epistêmica (ANTONIADES, 2007; HASS, 1992). Apesar disso, o caráter de autoridade de influência em assuntos políticos e sociais, adquirido pelo domínio do conhecimento, permanece como elemento distintivo da comunidade epistêmica de outros grupos envolvidos na regulação das políticas (ANTONIADES, 2007).

Utilizando-se desse critério, Hass (1992) distingue a comunidade epistêmica de outros grupos que exercem influência nos processos de regulação de políticas. No caso, o autor reconhece pelo menos quatro grupos, caracterizados pelas crenças, princípios, conhecimentos base e interesses que balizam os mesmos, a saber: *comunidades epistêmicas*; *grupos de interesse e movimentos sociais; grupos disciplinares e profissionais*; *legisladores, agências e coalizões burocráticas*.

Essa definição nos permite identificar, caracterizar e compreender com mais precisão as formas de ação dos grupos apontados pelas pesquisas na conformação deste contexto de influência. Contudo, esses papéis não são desempenhados de forma isolada ou estanques, ao contrário, são territórios não definidos, simbólicos e contingenciais, determinados pelas circunstâncias e contexto local em que a política acontece. O que está de acordo com o entendimento de Ball (2012) quando afirma que os papéis *(rol social)* assumidos pelos diferentes indivíduos na escola não devem ser percebidos como posições fixas, os sujeitos têm a possibilidade de se mover entre esses diversos papéis.

## 2. MÉTODO

O trabalho é uma revisão integrativa da literatura. A constituição do corpus de análise se deu a partir de um levantamento bibliográfico utilizando o *Google acadêmico* como ferramenta de busca. Foram utilizados os seguintes descritores: ["Ensino de ciências" e "Ball"] e ["Educação em ciências" e "Ball"]. Do universo de 3.380 artigos identificados inicialmente, foram selecionados 61 documentos utilizando-se como critério de inclusão e exclusão a afinidade temática com a área de ensino de ciências e aqueles em que constava ou não o autor "Stephen Ball" como referencial bibliográfico.

Esses 61 artigos que constituíram o corpus de analise, foram lidos na íntegra para identificar o modo como as ideias de Ball foram apropriadas, recontextualizadas e ressignificadas. Em sequência, selecionamos somente os artigos que discutiam a questão dos grupos de influência no ciclo de produção das políticas públicas, chegamos a um refinamento do corpus de analise com o número final de 34 artigos analisados, codificados no apêndice.

Com o objetivo de traçar um panorama geral das pesquisas, o *corpus* foi mapeado e classificado segundo 4 eixos de analise *a priori*, a saber: *(i) objeto de pesquisa, (ii) temática, (iii) políticas educacionais abordadas e (iv) grupos de influência citados*. Os dados classificados nos eixos (iii) e (iv) orientaram o aprofundamento da análise e produziram duas questões de investigação articuladas entre sí: *Como se dá a atuação desses grupos na tradução das políticas curriculares no ensino de ciências? E, quais as influências, agendas e discursos globais nessas políticas que são traduzidos por esses grupos no contexto da prática?*

Os dados obtidos a partir das duas questões anteriores foram reunidos em três categorias a *posteriori,* a saber*: (i)* **O contexto de influências na produção das políticas curriculares e sua disseminação na prática**; (*ii*) **Estratégias de atuação dos grupos de influência na tradução das políticas curriculares;** e (*iii*) **Agenda e discursos de grupos globais no contexto de influências.**

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do mapeamento geral das pesquisas foram reunidos no Quadro 1 como forma de sistematização dos dados.

**Quadro 1: Matriz de Resultados por Eixos de análise**

| EIXOS | OBJETO DOS ESTUDOS | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS |
|---|---|---|
| **Objeto de pesquisa** | *Currículo* | Todos os artigos |
| **Temática** | *Componentes curriculares* | *TICS/EAD* (C10), *Prática* (C6; C8; C9; C33; C35); *educação ambiental* (C31); **competências** (C29); currículo integrado (C7) **política de ciclos** (C30); **interdisciplinaridade** (C26); **ensino técnico-integrado** (C20); **ciclo de políticas** (C13; C34) |
| | *Livro didático* | C1; C14; C23; C24. |
| | *Trajetória de disciplinas/instituições* | C3; C19; C25; C27; C28. |
| | *Políticas curriculares* | C2; C5; C16; C17; C18; C21; C22; C26. |
| | *Formação docente* | C4; C11; C31. |
| **Políticas Educacionais abordadas** | *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCNEM)* | C1; C2; C7; C8; C10; C14; C17; C18; C22; C26; C27; C29; C31; C33. |
| | *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica e Superior (DCN)* | C4; C5; C7; C9; C12; C14; C26; C28; C32; C35. |
| | *Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96 (LDB* | C18; C32; C30; C14; C6. |
| | *Política Nacional do Livro Didático(PNLD)* | C7; C23; C24. |
| **Grupo de influências citados** | *Comunidades/grupos disciplinares* | C23; C24; C19; C9; C17; C22; C29; C5; C7; C14; C28; C25; C8; C18; C27; C32; C26; C2; C1. |
| | *Comunidades epistêmicas* | C11; C12; C21; C17; C5; C16; C25; C10; C13; C4. |
| | *Comunidades/grupos profissionais* | C19; C23; C24; C33. |
| | *Comunidade acadêmica/científica* | C12; C23; C24; C17; C5; C3; C13. |
| | *Comunidade escolar* | C3; C10; C30; C6. |
| | *Colegiados e comissões/ grupo de professores* | C3; C23; C24; C35. |

*Fonte: Elaboração pelos autores*

Como se observa a partir do quadro1, o *(i) Objeto de pesquisa* mais prevalente nos estudos é *currículo*, do qual são abordadas como *(ii)Temáticas* a apropriação de diversos e variados componentes das políticas, tais como: componentes curriculares, livro didático, trajetória de disciplinas/instituições, políticas curriculares e formação docente. No eixo *(iii) Políticas Educacionais abordadas,* ressaltamos que as pesquisas dão destaque às políticas curriculares oriundas da reforma educacional iniciada na década de 90, sendo abordados a LDB, os PCN para o Ensino Fundamental e Médio, DCN para Educação Básica e Ensino Superior e o PNLD.

Por fim, analisando o quadro 1 verificamos que quanto aos grupos de influência, pode-se observar as *comunidades/grupos disciplinares* têm se destacado na recontextualização e tradução das políticas na prática escolar. Como dito anteriormente, os

resultados oriundos desses dois últimos eixos nos conduziram a uma análise em profundidade. Assim sendo, concentraremos a discussão de nossos resultados nos dados do eixo *(iii) políticas educacionais abordadas* que apontam como as pesquisas têm atentado para as políticas curriculares nas diferentes esferas de ensino de forma equitativa, visto a distribuição quase equânime de trabalhos tanto na educação básica quanto no ensino superior. E também, de acordo com os dados do eixo *(iv) grupos de influência citados, que apontam como* as comunidades ou grupo disciplinares alcançam protagonismo na tradução dessas políticas na prática escolar, tanto quando reunidos como comunidade acadêmica, ou como disciplina escolar.

### 3.1. O contexto de influências na produção das políticas curriculares e sua relevância no contexto da prática

De acordo com Busnardo & Lopes (2010) citando Goodson (1997), esses grupos não devem ser vistos como "homogêneo onde seus atores sociais partilham os mesmos valores e interesses" (p. 93). Segundo as autoras:

> A comunidade disciplinar constitui-se em um movimento social que inclui diferentes grupos de indivíduos que se organizam em torno de disciplinas escolares e que se desenvolvem, frequentemente, nos períodos em que se intensifica o conflito sobre currículo [...] (p. 93).

Essa perspectiva, corrobora a classificação proposta por Hass (1992) de grupos disciplinares, que os aponta como um grupo com princípios e interesses diferentes, mas orientados por razões e conhecimentos comuns.

Quanto a atuação desses grupos, a maioria das pesquisas ressaltam o potencial de circularidade de discursos exercida por essas comunidades. Por sua composição – professores da Educação Básica, pesquisadores e especialistas – esses grupos conseguem propagar e difundir seu discurso nas diferentes esferas e espaços da educação. No caso, sua atuação perpassa a escola, grupos de pesquisa, eventos científicos e atividades de suas áreas específicas.

Essa forma de atuação, leva Beraldo & Cezari (2012) a considerar a comunidade disciplinar como uma comunidade epistêmica, pois de acordo com Lopes & Macedo (2011), esses grupos têm atuado diretamente na construção de discursos das políticas curriculares. Esse dado corrobora a perspectiva que temos do ciclo de produção de políticas, onde os contextos e os papéis assumidos são territórios não definidos e contingenciais, aqui representado pela mobilidade das formas de atuação dessas comunidades na tradução das políticas curriculares nacionais. Sendo reafirmado em Ferraz et al (2011), quando apontam a comunidade epistêmica como uma comunidade acadêmica:

> Na medida em que são várias comunidades epistêmicas, dentre elas, grupos da comunidade acadêmica, elas podem influenciar as políticas de diversas maneiras, em nível local, nacional ou global, permitindo explicar não apenas a convergência das políticas, mas também sua heterogeneidade (p. 2).

Nesse caso, podemos entender que as comunidades disciplinares têm assumido o papel de comunidades epistêmicas ao produzir um fluxo de ideias que vão continuamente sendo rearticuladas e divulgadas pelos atores como parte de suas práticas (BALL, 2012).

### 3.2. Estratégias de atuação dos grupos de influência na tradução das políticas curriculares.

Os grupos de influência identificados pelas pesquisas são caracterizados com base em Ball (2014), como comunidades caracteristicamente discursivas, uma vez que atuam através da construção de narrativas que vão (re)articulando ideias das políticas nas práticas. A maioria das pesquisas aponta a recontextualização por hibridização como principal mecanismo de tradução dos grupos de influência. Entendemos que esse dado é próprio do corpus, já que seu referencial teórico é Stephen Ball. Além disso, grande número de pesquisas traz como referência ou é de autoria da Professora Alice Casimiro Lopes, uma das principais pesquisadoras que têm se apropriado das ideias do autor. Ela é citada em 24 trabalhos e é (co)autora de 6 artigos que compõe o nosso corpus.

Contudo, a recontextualização dos elementos da política não ocorre de forma pacífica. Segundo as pesquisas analisadas, a constituição desses elementos se dá através do enfrentamento de discursos. Rosa e Pavan (2011), citam que a reconfiguração do currículo que analisaram, a partir das exigências das DCN para a Formação de Professores, delineou-se pelo "confronto de discursos que tematizam necessidades formativas com outros representativos de disputas de grupos dentro do currículo" (p. 90).

Nesse caso, os grupos irão lançar mão de estratégias para tentar inserir suas crenças na orientação da política. Segundo Macedo (2009), nesses embates há a tentativa de se deslocar certos sentidos em torno de elementos específicos da política, para que este seja preenchido por significantes e significados hegemônicos: "O sujeito busca por intermédio de atos de significação preencher uma falta constitutiva; ele entra na relação antagônica com a esperança de que [...] possa estabelecer a identidade plena que lhe é negada" (p. 91).

O deslocamento de sentidos é realizado muitas vezes através do questionamento de práticas e estruturas consideradas pelos pares como superadas. Como é caso da articulação e valorização dos saberes não-acadêmicos preconizados pelos PCN na comunidade disciplinar de Biologia. Segundo Burnardo & Lopes (2010) os "discursos se inter-relacionam, na medida que é possível perceber que a valorização dos saberes não-acadêmicos é fortemente associada

à insatisfação dessa comunidade com a organização curricular tradicional" (p. 94). No caso, esse discurso parece ser uma alternativa ao ensino "memorístico, considerado característico da organização dos conteúdos apresentada no currículo tradicional" (idem). Essa estratégia também é utilizada para justificar e legitimar o currículo integrado através da interdisciplinaridade e do trabalho a partir dos temas transversais proposto pelos PCN.

Além dessa, uma estratégia recorrente na legitimação e justificativa dos discursos, é utilizar a própria política, à medida em que esta incorpora as narrativas do campo educacional. Nesse caso, "os participantes da comunidade disciplinar, professores e pesquisadores, passam a citar os documentos em suas pesquisas na busca por legitimar práticas que valorizam" (BUSNARDO & LOPES, 2010, p. 94). Dessa forma, esses documentos vão ganhando *status* de referência para a comunidade, que passa a utilizar os fragmentos valorizados e que são ressignificados e refocalizados em suas práticas (FERRAZ et al, 2011).

Assim, de acordo com Macedo (2009), as ações de deslocamento vão criando significantes vazios que "lutas hegemônicas" tentam preencher, para isso são articulados discursos variados, criando-se assim um "híbrido de diferentes posições de sujeito" (p. 92). E nesse processo, os elementos das políticas curriculares são recontextualizados na prática.

### 3.3. Agenda e discursos de grupos globais no contexto de influências.

Por entendermos que muitas das propostas político-curriculares têm imbricamentos em demandas e agendas globais, procuramos nesse tópico analisar a partir das pesquisas, as influências e discursos reinterpretados e traduzidos das políticas e agendas globais nas políticas curriculares brasileiras.

Nesse sentido, identificamos nas pesquisas de Macedo (2009), Ferraz et al (2011); Lopes & López (2010); Couto (2014) e Costa et al (2012) a possível relação entre as políticas curriculares e os princípios da mudança político-econômica neoliberal, tendo em vista a tradução em nível nacional, de elementos dos projetos globais de agências multilaterais como a Unesco, assim como organizações supranacionais como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI) (LOPES & LÓPEZ, 2010).

Nessas pesquisas são assinalados dois discursos que expressam a influência global nas políticas curriculares e as mudanças qualitativas do processo de transformação neoliberal, a saber: o discurso da *qualidade da educação* (MACEDO, 2009) e o desenvolvimento de uma *cultura de performatividade* (LOPES & LÓPEZ, 2010).

De acordo com Macedo (2009), a noção de *qualidade da educação* tem funcionado

como um mecanismo articulador de discursos pedagógicos que justificam e legitimam as reformas curriculares. Para a autora, cadeias discursivas de caráter universalista têm se utilizado de diversas estratégias para se apresentar como solução para os problemas do sistema educacional. Essa solução dá-se pelo domínio de conteúdos considerados universais.

Muitos desses discursos relacionam-se com perspectivas conservadoras e ligadas ao mercado. Segundo Bautheney (2014), o discurso da qualidade da educação vem sendo associado aos resultados de avaliações padronizadas as quais têm como base os conteúdos tradicionais, ou de cunho universal, como são denominados por Macedo (2009). Bautheney (2014) aponta que a noção de qualidade da educação é definida pelo desempenho dos alunos nesses exames, constituídos a partir das demandas do mercado, como é o caso do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA). De acordo com a autora, essas avaliações acabam por gerar uma ênfase no "desempenho dos alunos nas provas [...] e uma tendência à responsabilização deles [...] pelos maus resultados" (p. 141). E dessa forma:

> Quando *qualidade* da educação passa a ser destacadamente uma questão de meritocracia individual, ocorre uma descaracterização de um direito social, por meio do qual o Estado deveria assegurar patamares mínimos de igualdade, combatendo as irregularidades num sistema de ensino básico [...] (BAUTHENEY, 2014, p. 141).

Lopes & López (2010), chegam a conclusão semelhante quando analisam o desenvolvimento de uma *cultura da performatividade* através das ações do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). No caso, a criação de *rankings* tenta inserir a naturalização da competição, como uma normatividade humana.

Segundo Ball (2014), a performatividade constitui-se como uma das principais "tecnologia morais" do neoliberalismo. Para o autor, a performatividade consiste em uma forma de governamentabilidade neoliberal de dimensões subjetivas que conduz e incita os sujeitos a se tornarem mais produtivos (mas sem profundidade), colocando-se em um processo constante de aperfeiçoamento do eu, sentindo-se culpados ou inadequados pelas *metas* não atingidas: "Ela opera dentro de um arcabouço de julgamento no qual a definição de "aperfeiçoamento" e de eficácia é determinada por nós e "indicada" por medidas de **qualidade e produtividade**" (p. 66, grifo nosso).

Dessa forma, atreladas as avaliações de desempenho, que compõe as mudanças curriculares, estão mecanismos de produção de subjetividades e valores ajustados aos princípios neoliberais, tais como: *perfomatividade, meritocracia, produtividade, eficiência e eficácia* (DIAS & LOPES, 2003, p.1158).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo mais amplo de nossa pesquisa, percebemos na área de ensino de ciências um número relevante de pesquisas utilizando como referencial teórico-analítico as propostas de Stephen Ball. Nelas são abordadas, principalmente, as políticas curriculares originadas da reformação educacional brasileira a partir da década de 90, sendo mobilizado para compreender as mudanças em curso. No caso, o foco da maioria das pesquisas analisadas tem se centrado na atuação dos diferentes grupos de influência no processo de tradução dessas políticas na prática.

A análise do papel desses grupos de influência, interesse específico de nosso trabalho, evidencia a atuação proeminente das comunidades epistêmicas, representadas pelas diferentes comunidades disciplinares que compõem a área de Ensino de Ciências. Essas comunidades têm atuado na construção de narrativas que difundem e recontextualizam os elementos das políticas curriculares nacionais em diferentes esferas e espaços da educação, perpassando a escola, grupos de pesquisa, eventos científicos e atividades de suas áreas específicas.

A forma de atuação das comunidades disciplinares apresentada pelas pesquisas, corrobora com a perspectiva ontológica do ciclo de produção de políticas, que considera os contextos, arenas e papéis que o compõe, como territórios móveis, não definidos e contingenciais. Quanto as formas e estratégias de recontextualização e tradução das políticas, estas se dão através do embate de ideias, onde se busca o deslocamento de sentidos em torno de elementos específicos da política, para que sejam novamente preenchidos por significantes e significados hegemônicos. Para isso, os grupos podem se utilizar de diferentes estratégias discursivas como o questionamento de práticas e estruturas consideradas superadas, pelo apelo às condições sociais, econômicas e políticas da educação, ou mesmo pela utilização da própria política como elemento de referência.

Nesse processo, demandas e discursos de grupos globais são incorporados à política na prática, tais como o discurso da *qualidade da educação* e o desenvolvimento de uma *cultura de performatividade.* Tais elementos, aliados as ideias de meritocracia, de competência, de eficácia e eficiência, representam as principais tecnologias morais de produção de subjetividades e valores ajustados aos princípios neoliberais (BALL, 2014; DIAS & LOPES, 2003).

Embora nossos resultados não sejam exaustivos e provenientes de um recorte específico, as evidências apresentadas indicam a necessidade de abordagens, métodos e sensibilidade ajustadas a compreender os fluxos e movimentos das estruturas e lugares da

produção de políticas, já que as mudanças produzidas pelo neoliberalismo não ocorrem apenas em dimensões materiais e estruturais, abrangem esferas culturais e subjetivas, se insinuando em quase todos os aspectos da vida social (BALL, 2014). Isso representa a construção de uma moralidade e de relações político-sociais baseadas na lógica do mercado, que silenciosa e endogenamente têm se substancializado cada vez na educação e nas políticas educacionais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIADES, A. Epistemic communities, epistemes and the construction of (world) politics. **Global society**, v. 17, n. 1, p. 21-38, 2003.

BALL, S. **Educação Global S.A.**: novas redes políticas e o imaginário neoliberal. 23 ed. Ponta Grossa – Paraná: UEPEG, 2014.

_____. Big Policies/Small World: An introduction to international perspectives in education policy. **Comparative Education**, v. 34, n. 2, 1998, p. 119-130.

BALL, S.; MAINARDES, J. (Org.). **Políticas Educacionais: questões e dilemas**. São Paulo: Cortez, 2011.

BAUTHENEY, K.C.S.F. Incongruências no discurso sobre Qualidade da Educação Brasileira. **Est. Aval. Educ**., São Paulo, v. 25, n. 57, p. 138-162, jan./abr, 2014.

HAAS, P.M. "Introduction: epistemic communities and international policy coordination". In: **International Organization**. v. 46, n. 1, pp 1-35, 1992.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. Contribuições de Stephen Ball para o estudo de políticas de currículo. In: BALL, S.; MAINARDES, J. (Org.). **Políticas Educacionais: questões e dilemas**. São Paulo: Cortez, 2011.

LOWY, M. **As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Munchhausen**: Marxismo e Positivismo na Sociologia do conhecimento. 9ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

## APÊNDICE: ARTIGOS ANALISADOS

| CÓD. | REFERÊNCIAS |
|---|---|
| C1 | ABREU, R.G.; GOMES, M.M.; LOPES, A.C. contextualização e tecnologias em livros didáticos de biologia e química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.3, pp. 405-417, 2005. |
| C2 | ABREU, R. G.; LOPES, A.C. Políticas de Currículo para o Ensino Médio no Rio de Janeiro: o Caso da Disciplina Química. **Editora Inijuí**, v. 21, n. 76, p. 175-200, Jul/Dez, 2006. |
| C3 | ARAUJO, J; HYPOLITO, A. Institutos federais de educação, ciência e tecnologia: inovações e continuidades. In: **Anais da 33ª reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação - ANPED**, Caxambu/MG, 17 a 20 de out. de 2010. |
| C4 | BERALDO, T; CEZARI, E. Pedagogia, pedagogos e a formação para o ensino de ciências naturais na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise no contexto das atuais políticas curriculares nacionais. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**, UNICAMP, Campinas, 2012. |
| C5 | BERALDO, T.M.L.; OLIVEIRA, O.V. Comunidades epistêmicas e desafios da representação nas políticas curriculares do curso de pedagogia. **Revista Teias,** v. 11, n. 22, p. 113-132, maio/agosto 2010 |
| C6 | BRITO, L; FREITAS, B. Possibilidades de construções curriculares pela comunidade escolar: o caso da disciplina Biologia aplicada. **Revista Teias,** Rio de Janeiro, v. 11, n. 22, p. 133-148, maio a agosto de2010. |
| C7 | BUSNARDO, F; LOPES, A. Currículo integrado no ensino de biologia. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC. Florianópolis - SC, 28 de nov. a 01 de dez. de 2007. |
| C8 | BUSNARDO, F; LOPES, A. Os discursos da comunidade disciplinar de ensino de Biologia: circulação em múltiplos contextos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 87-102, 2010. |
| C9 | COSTA, F; ALENCAR, F; BERALDO, T. A Prática como Componente Curricular: Entendimentos da Comunidade Disciplinar de Educadores Químicos. In: Anais do **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química** |

| | |
|---|---|
| | **(XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI),** Salvador, BA, Brasil, 17 a 20 de julho de 2012. |
| C10 | COUTO, H. Jovens professores no contexto da prática e as tecnologias de informação e comunicação (TIC). **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 126, p. 257-272, janeiro a março de 2014. |
| C11 | DIAS, R. Demandas das políticas curriculares para a formação de professores no espaço ibero-americano. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.02, n.11, 2013. |
| C12 | DIAS, R. Política curricular de formação de professores - um campo de disputas. Revista e-curriculum, São Paulo, v.8 n.2, 2012. |
| C13 | DIAS, R. E. Redes políticas de formação de professores. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p. 34-45, 2008. |
| C14 | DIAS, R. E.; ABREU, R.G. Discursos do mundo do trabalho nos livros didáticos do ensino médio. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 32 maio/ago, 2006. |
| C15 | DIAS, R. E.; LÓPEZ, S. B. Competências na formação de professores no Brasil: o que (não) há de novo. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 24, n. 85, p. 1155-1177, dezembro de 2003. |
| C16 | DIAS, R. E.; LÓPEZ, S. B. Conhecimento, interesse e poder na produção de políticas curriculares. **Currículo sem Fronteiras**, v.6, n.2, pp.53-66, Jul/Dez 2006. |
| C17 | FERRAZ, G; OLIVEIRA, L.; REZENDE, F. Apropriação das políticas curriculares pela pesquisa em Educação e em Educação em Ciências. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC. Campinas - SP, 05 a 09 de dez. de 2011. |
| C18 | FERRAZ, G.; REZENDE, F. Perspectivas de professores de física sobre as políticas curriculares nacionais para o Ensino Médio. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 497-515, 2014. |
| C19 | FERREIRA, M; MOREIRA, A. A história da disciplina escolar ciências nas dissertações e teses Brasileiras no período 1981-1995. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, 2001. |
| C20 | FERRETTI, C.J. implantação da reforma curricular da educação profissional técnica de nível médio no IFSP. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 32, n. 116, p. 789-806, jul.-set. 2011. |
| C21 | LOPES, A; LÓPEZ, S. A performatividade nas políticas de currículo: O caso do Enem. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.26, n.1, p.89-110, abril de 2010. |
| C22 | MACEDO, E. Como a diferença passa do centro à margem nos currículos: o exemplo dos PCN. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 30, n. 106, p. 87-109, janeiro a abril de 2009. |
| C23 | OLIVEIRA, A.C.G.; ROSA, M.I.P. A circularidade dos discursos na reformulação dos livros didáticos de Química. In: **Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI).** Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012. |
| C24 | OLIVEIRA, A.C.G.; ROSA, M.I.P. a política do livro didático de química na circularidade dos discursos**.** In: **Anais do XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** - UNICAMP - Campinas – 2012. |
| C25 | PEREIRA, T. Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade**. Educação em Revista,** Belo Horizonte, v.27, n.2, p.151-176, agosto de 2011. |
| C26 | ROSA, M.I.P. Práticas curriculares interdisciplinares no ensino médio na relação com a formação de professores. In: **Anais do XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** - UNICAMP - Campinas – 2012. |
| C27 | ROSA, M.I.P. Políticas curriculares e identidades docentes disciplinares: a área de ciências da natureza e matemática no currículo do Ensino Médio do estado de São Paulo (2008-2011). **Ciênc. Educ.**, Bauru, v.20, n.4, p. 937-953, 2014. |
| C28 | ROSA, M; PAVAN, A. Discursos híbridos nas memórias das licenciaturas em ciências em uma instituição universitária. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 83-96, 2011. |
| C29 | SILVA, D; LOPES, A. Competências nas políticas de currículo: recontextualização pela comunidade disciplinar de ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, 2007. |
| C30 | SILVA, E.G.; COSTA, R. O currículo de Ciências Naturais no 2º ciclo de escolas estaduais, em Cuiabá-MT. **Espaço do Currículo**, v.6, n.1, p.144-156, Janeiro a Abril de 2013. |
| C31 | SILVA, R.P.; DURANS, T.S.;☒ FARIAS, C.R.O. Ambientalização curricular – o caso da disciplina educação ambiental na política curricular de Pernambuco**. In: Anais do VI Colóquio Internacional "Educação E Contemporaneidade . São Cristóvão –SE/ Brasil, 20 a 22 de setembro de 2012.** |
| C32 | TERRERI, L.; FERREIRA, M.S. Políticas curriculares para a formação de professores: sentidos de teoria e prática nas Ciências Biológicas. **Revista Educação Pública,** Cuiabá, v. 22, n. 51, p. 999-1020, set/dez., 2013. |
| C33 | TURA, M.L.R. A recontextualização por hibridismo na prática pedagógica da disciplina ciências. **Currículo sem Fronteiras**, v.9, n.2, pp.133-148, Jul/Dez 2009. |
| C34 | VIEGAS, L. Estudos sobre as políticas educacionais e o ciclo de políticas na perspectiva de Ball e Bowe. **Indagatio Didactica**, vol. 6, n.3, outubro, 2014. |
| C35 | ZIBAS, D.M.L.; FERRETTI, C. J.; TARTUCE, G.L.B.P. Micropolítica escolar e estratégias para o desenvolvimento do protagonismo juvenil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 127, p. 51-852, jan./abr. 2006. |

# A TRAJETÓRIA HISTÓRICA E CURRICULAR DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO BRASIL (1931-1942)

Carla Vargas Pedroso (UFF)
Sandra Escovedo Selles (UFF)

O presente trabalho é parte de uma tese, em andamento, que visa compreender o processo de institucionalização dos cursos de graduação em Ciências Biológicas nas universidades brasileiras, em perspectivas históricas e curriculares. No primeiro momento, concentraram-se esforços para identificar os cursos criados entre 1931 e 1942, período importante, dentre outros fatores, porque surgem as primeiras universidades brasileiras com cursos de graduação em Ciências Biológicas. A seguir, foram analisados documentos que indiciassem aspectos relativos à trajetória dos cursos identificados, sinalizando as aproximações e os distanciamentos evidenciados ao comparar suas matrizes curriculares.

Palavras-chave: Ciências Biológicas;História Natural;Ciências Naturais;Ensino Superior;Currículo.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho parte de uma pesquisa de tese em andamento, que está sendo desenvolvida no âmbito de um projeto mais amplo, no qual se têm desenvolvido estudos sociohistóricos, buscando compreender, de modo articulado, a formação docente, os saberes docentes e os conhecimentos biológicos e escolares. A referida tese tem por objetivo geral compreender a origem e a trajetória dos cursos de graduação em Ciências Biológicas (CB) nas instituições públicas de ensino superior, em perspectivas históricas e curriculares.

A pesquisa é ambientada na década de 1930 e inicio da década de 1940, em virtude de esta ser a época em que surgem as primeiras universidades brasileiras com cursos de graduação em Ciências Biológicas[1]. Sinaliza-se brevemente que a formação em cursos de Ciências Biológicas em nível superior no Brasil é prevista pela primeira vez no Estatuto das Universidades Brasileiras (1931), no entanto, surge oficialmente em 1934 com a criação do curso de História Natural na Universidade de São Paulo.

É somente na década de 1960, que esses cursos são regulamentados pelo Conselho Federal de Educação (CFE), e têm fixados o currículo mínimo e a duração, por meio dos Pareceres

1 O curso teve várias denominações ao longo do tempo, o que será explicitado no decorrer da pesquisa.

n.292/62 e n.315/62. Estes estabeleciam, respectivamente, a parte pedagógica dos currículos mínimos relativos aos diversos cursos de Licenciatura existentes à época, e a parte específica do currículo mínimo de História Natural. Também nesse momento outros fatores incitam várias discussões com relação à terminologia do curso, tais como: aprovação da solicitação da Universidade do Brasil sobre o desdobramento do curso de História Natural em curso de Biologia e curso de Geologia; criação e fixação do currículo mínimo do curso de Ciências Biológicas da USP; e contínua ampliação do movimento de unificação da área biológica[2]. Isso culmina com a aprovação do Parecer CFE n.107/70, o qual estipulou que o curso seria denominado de Ciências Biológicas, e ofertaria a Licenciatura e o Bacharelado (este na modalidade Biomédica)[3] (PEDROSO, 2013).

Embora, essas legislações tenham apontado indícios sobre o funcionamento dos cursos de Ciências Biológicas, a literatura da área educacional tem sinalizado para a carência de trabalhos que, de modo geral, abordem o percurso das Ciências Biológicas no ensino superior, e em específico, tratem sobre a trajetória desses cursos no período anterior a regulamentação pelo CFE (PEDROSO, 2013; CASSAB, 2011; SANTOS, 2013). Também é evidente que grande parte da literatura acerca da história das Ciências Biológicas tem por foco análises que não contemplam a perspectiva educacional (AZEVEDO, 1955; SCHWARTZMAN, 1979; FERRI e MOTOYAMA, 1979), e que as pesquisas em História do Currículo têm se interessado mais pelas disciplinas escolares e menos pelo ensino universitário (MOREIRA, 2005). Esses apontamentos sinalizam a relevância do desenvolvimento do presente estudo, que tem por finalidade relatar os resultados obtidos na primeira fase da tese, cujos objetivos específicos são: (i) identificar quais foram os primeiros cursos de CB criados no Brasil, estabelecendo uma linha cronológica; (ii) mapear tendências biológicas que caracterizam esses cursos, discutindo semelhanças e diferenças.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A abordagem histórica do currículo (GOODSON, 1997; 2001), a partir da qual a tese se organiza, defende a investigação do objeto de estudo como uma construção sócio-histórica. Isto significa não se limitar à localização das instituições na história da sociedade e do ensino superior,

[2] O movimento de unificação constitui-se numa série de discussões para tornar a Biologia uma ciência autônoma, envolvendo a disseminação de retóricas que sustentasse a ideia unificadora. De acordo com Marandino, Ferreira e Selles (2009), 3 eventos se sobressaíram e contribuíram a favor da ideia de unificação e autonomização das Ciências Biológicas. São eles: os esforços para obter o *status* que a Física já alcançara desde o século XVIII; a ressignificação do darwinismo em bases genético-mendelianas; e a influência da Biologia Molecular no fortalecimento da Biologia como ciência.

3 O Parecer n.107/70 propôs modificações curriculares com relação aos Pareceres n.315/62 e n.292/62, argumentando que o curso de História Natural estava ultrapassado em termos de campo de trabalho.

mas buscar compreendê-las como uma parte da realidade, que é edificada social e culturalmente e atravessada por diferentes demandas.

A análise de currículos e disciplinas nessa perspectiva deve ainda ponderar que a sua organização sofre influência de fatores internos como os decorrentes do desenvolvimento da ciência de referência, critérios epistemológicos, tradição das disciplinas/áreas acadêmicas, tempo de existência, organização de sociedades científicas, organização dos profissionais da área, criação de centros acadêmicos de prestígio, política editorial na área, dentre outros, e fatores externos diversos que se referem à estrutura política, social, econômica, científica, educacional, etc (SANTOS, 1990).

Nesse sentido, argumenta-se que a produção curricular nos cursos de Ciências Biológicas é atravessada por condicionantes localizados em dimensões tanto macro quanto microssociais. Deste modo, essa compreensão não se define em uma grandeza de escala, mas sim na potência da interrelação entre tais condicionantes. Assim, optamos por trabalhar com uma abordagem mesoanalítica para a compreensão do objeto de estudo (REVEL, 1998).

Reler cada um dos documentos para reconstruir o cotidiano curricular não é, portanto, tarefa fácil, pois ele se apresenta complexo, difuso, difícil de captar e de desvelar o que está encoberto. Mas é um desafio aceitável, considerando que a História do Currículo possibilita acompanhar a natureza dos processos curriculares, compreendendo a gênese e o desenvolvimento de determinadas designações que hoje estão presentes, muitas das vezes, com outros significados.

Esses referenciais dão sustentação ao pressuposto de que as decisões dentro das instituições são complexas, e não podem ser interpretadas superficialmente como decorrência de mera estipulação de diretrizes nacionais, ou verticalização de poder. Nesse sentido, é necessário considerar que embora a legislação, ao longo dos anos, tenha gerado mudanças na denominação do curso de Ciências Biológicas e nos seus currículos, estudos históricos têm mostrado que o processo de constituição da Biologia, especialmente, em instituições de ensino e de formação docente denota sua complexidade, pois se encontra entrelaçado a fatores que não se reduzem à epistemologia desta ciência (AYRES, 2006; CASSAB, 2011; LIMA-TAVARES, 2011; SANTOS, 2013; SPIGUEL, 2013).

## METODOLOGIA

Partindo do pressuposto segundo o qual a construção das Ciências Biológicas no Brasil é um caso autóctone, ou seja, não se limita a simples transferência de movimentos educacionais e biológicos de outros países, mas se constrói em articulação ao contexto e a

história do país, a pesquisa iniciou buscando identificar quais são os cursos criados entre 1934 e 1972. Estas balizas temporais são importantes, pois em 1934, ocorre a criação da Universidade de São Paulo (USP), que oficializa o Ensino Superior no Brasil, e é a primeira instituição a ofertar o curso de História Natural. Já o ano de 1972, é o prazo máximo para as instituições de ensino superior se adequarem ao Parecer n.107/70 (WORTMANN, 1996). A partir da identificação, foi construída uma linha cronológica, observando a data de origem desses cursos.

Examinando os resultados da primeira etapa, estabelecemos como foco investigar os cursos criados entre 1934 e 1942. O ano de 1942 torna-se relevante para lapidar o recorte do objeto de estudo, pois é nessa data que são aprovadas pelo então Ministro da Educação Gustavo Capanema, as Leis Orgânicas do Ensino Secundário (Decreto-lei nº 4.244, de 09.04.1942), que definiu a oferta da disciplina Biologia, em detrimento da História Natural, conforme havia sido proposto, desde 1931, na Reforma do Ensino Secundário, pelo Ministro Francisco Campos.

A opção por pautar o estudo pela disciplina escolar Biologia decorre do fato desta estar consolidada há mais tempo que os cursos de graduação, e ser uma das finalidades da formação em nível superior. Assim, ao definir as Leis Orgânicas do Ensino Secundário como marco importante nas discussões sobre as Ciências Biológicas, buscamos compreender a trajetória dos primeiros cursos criados até 1942, por meio das relações que esta estabelece com a disciplina escolar Biologia.

## RESULTADOS E ANÁLISES DOS DADOS

A primeira etapa da tese buscou verificar se existiam estudos que tratassem sobre a origem dos cursos de graduação em Ciências Biológicas no país e, ao mesmo tempo, identificar quais eram esses cursos. Para tanto, a partir das dissertações e teses encontradas e da consulta a dados dos cursos na internet, elaboramos duas frentes de ação: (i) levantamento bibliográfico em dissertações e teses; e (ii) mapeamento dos cursos e seus perfis.

Para desenvolver a primeira ação, recorremos ao livro de Paulo Teixeira (2012) "*35 anos da produção acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1972-2006)*". Este livro se tornou um material ideal para o levantamento bibliográfico, pois apresenta um amplo inventário de resumos de teses e dissertações publicadas em diversos bancos de dados, o que garantiu uma variedade de materiais à pesquisa.

Mediante a leitura na íntegra dos resumos, mapearam-se apenas os trabalhos que traziam contribuições para refletir sobre a trajetória das Ciências Biológicas no Ensino Superior, e que se enquadravam na periodização de 1934 até 1972. Assim, do total de 474

resumos foram selecionados 17, sendo 5 de teses e 12 de dissertações. De modo geral, esses materiais consistiam em estudos de casos de cursos específicos de graduação em Ciências Biológicas, tendo como foco: (i) a avaliação dos cursos; (ii) a análise de reformas curriculares; (iii) a investigação das matrizes curriculares em articulação com diretrizes nacionais para o Ensino Superior, ou para a formação de professores; e para diagnosticar o perfil de acadêmico/especialista/professor que os cursos estão formando. Em síntese, não foram encontradas pesquisas que tivessem como objeto de estudo a perspectiva desenvolvida na tese, o que atesta seu caráter original[4]. É necessário observar que esses materiais, embora insuficientes para nossos objetivos, nos auxiliaram indiretamente no passo seguinte da pesquisa, o qual identificou os primeiros cursos, seus anos de fundação e seus perfis, além de delimitar o recorte da pesquisa.

Num segundo momento, realizamos buscas na página do Ministério da Educação (HTTP//:emec.mec.gov.br), onde estão registradas as instituições de ensino superior e seus cursos. Ao realizar a busca de cursos pelas palavras-chave "Ciências Naturais", "História Natural" e "Ciências Biológicas", foram encontrados 1147 cursos cadastrados. A seguir, buscamos informações sobre o ano de origem de cada curso nas páginas das diversas instituições, crivando para a próxima etapa apenas os cursos criados no período entre 1934 e 1972. No referido período, identificamos 20 instituições públicas com cursos de CB, conforme indica a Figura 1:

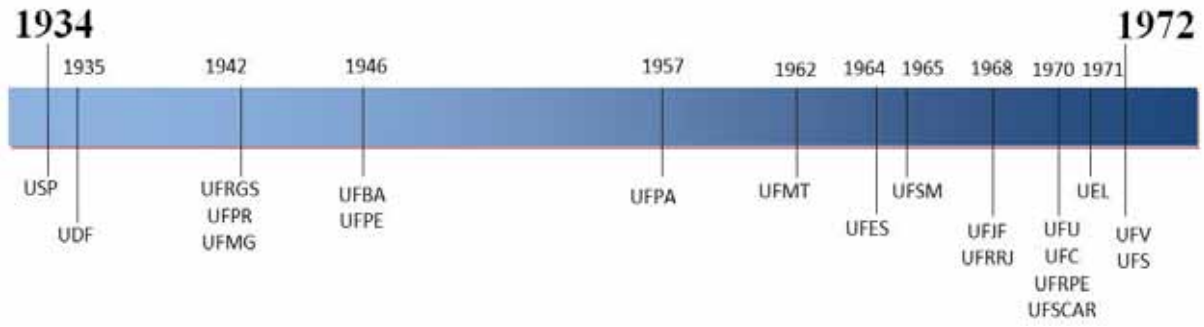



Figura 1: Linha cronológica sobre a origem dos cursos de Ciências Biológicas nas instituições públicas de ensino superior[5] no Brasil, no período de 1934 até 1972.

[4] É de nosso conhecimento outros estudos que têm como foco o desenvolvimento histórico das Ciências no Brasil (AZEVEDO, 1955; SCHWARTZMAN, 1979; FERRI, 1979; FERNANDES, 2000; TOMITA, etc), no qual se incluem as Ciências Biológicas. Entretanto, estes contemplam perspectivas que não são plenamente as dimensões educacionais, ou ainda, produzem uma narrativa restrita à versão legislativa, tangenciando assim nossa proposta de pesquisa.

[5] Nome atual das instituições com cursos de CB criados entre 1934 e 1972, conforme ordem cronológica demonstrada na Figura 02: Universidade de São Paulo (USP); Universidade do Distrito Federal (UDF); Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Universidade Federal do Paraná (UFPR); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Universidade Federal da Bahia (UFBA); Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal do Pará

De posse da linha do tempo, e tendo aplicado o segundo crivo, ou seja, a seleção dos cursos de Ciências Biológicas criados entre 1934 e 1942, o número de instituições que atendem aos critérios da pesquisa foi reduzido para cinco: Universidade de São Paulo (atual USP); Universidade do Distrito Federal (atual UFRJ); Universidade de Porto Alegre (atual UFRGS); Universidade do Paraná (atual UFPR) e Universidade de Minas Gerais (atual UFMG).

Ao definir as instituições foco, entramos em contato com as universidades[6] para realizar uma busca inicial de informações e materiais sobre as mesmas e sobre os seus cursos de Ciências Biológicas, nos seus acervos históricos. Salientamos que esta tem sido uma etapa difícil, dado que nem sempre encontramos documentos do período de interesse da pesquisa. Também ressaltamos que nosso objetivo é construir uma narrativa histórica a partir da análise entrecruzada de fontes diversas (matrizes, legislações, atas, relatórios de atividades, etc), entretanto, considerando que esta fase encontra-se em andamento, sistematizamos para este momento uma análise preliminar, considerando as nomenclaturas dos primeiros cursos e suas primeiras matrizes curriculares.

Cabe destacar que essa busca por materiais também trouxe algumas modificações em nossa linha do tempo. Por exemplo, verificamos que o curso da Universidade de Porto Alegre (UPA) iniciou em 1942, mas sua oferta e sua primeira grade curricular já tinham sido previstas desde 1938; o curso da Universidade de Minas Gerais (atual UFMG) surge no final da década de 1940, no seio de uma faculdade particular, a Faculdade de Filosofia de Minas Gerais (FAFI-MG), posteriormente incorporada à universidade, mas sua proposta já havia sido prevista desde 1942. Há de se destacar também as várias mudanças que a UDF passou. Em 1935, ela foi oficialmente criada pelo Decreto nº 5.513/4.4.1935. Em 1938, passa por uma reorganização (Decreto n 6.215/21.05.1938). Em 1939, foi extinta e seus professores e alunos incorporados à recém-criada Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (UB), que se tornou padrão para todas as instituições congêneres (Decreto nº 1.190/4.4.1939).

Com a análise documental, vislumbraram-se instituições, que não apareceram por meio dos crivos iniciais da pesquisa, como a Universidade do Rio de Janeiro (URJ), criada em 1931, e que em 1937 se torna a Universidade do Brasil (UB). Deste modo, a análise da documentação possibilitou elaborar o Quadro 1, que discrimina e organiza temporalmente os cursos existentes à época:

(UFPA); Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT); Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Universidade Federal do Ceará (UFC); Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR); Universidade Estadual de Londrina (UEL); Universidade Federal de Viçosa (UFV); Universidade Federal de Sergipe (UFS).

[6] Arquivo histórico da Faculdade de Educação da UFPR; Centro de Memória Institucional do Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro; Biblioteca central da UFMG; Arquivo Nacional do Rio de Janeiro, dentre outros.

| ANO DE CRIAÇÃO DO CURSO | INSTITUIÇÃO COM CURSO DE GRADUAÇÃO (SIGLA) | SITUAÇÃO | DESIGNAÇÃO |
|---|---|---|---|
| 1934 | Universidade do Rio de Janeiro (URJ) | Previsto em lei | Ciências Naturais |
| 1934 | Universidade de São Paulo (USP) | Inicia atividades | |
| 1935 | Universidade do Distrito Federal (UDF) | | História Natural |
| 1937 | Universidade do Brasil (UB) | Previsto em lei | Dados não mencionam |
| 1938 | Universidade do Distrito Federal (UDF) | Reorganização | Ciências Naturais |
| 1938 | Universidade de Porto Alegre (UPA) | Previsto em lei | |
| 1939 | Universidade do Brasil (UB, ex-URJ) – Padrão nacional | Inicia atividades | História Natural |
| 1942 | Universidade de Porto Alegre (UPA) | | |
| 1942 | Faculdade de Filosofia de MG (Fafi-MG) | | |
| 1942 | Universidade de São Paulo (USP) | Reorganização | |
| 1943 | Universidade do Paraná (UPR) | Inicia atividades | |

Quadro 1 - Primeiros cursos de Ciências Biológicas (1934 e 1942).

O Quadro 1 revela que História Natural e Ciências Naturais eram as denominações que disputavam território na institucionalização dos referidos cursos de graduação. Embora, a Universidade do Rio de Janeiro (URJ) tenha sido a primeira a fazer uma proposta de curso de graduação em Ciências Biológicas, é a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade do Distrito Federal (UDF) que, de fato, ofertam os primeiros cursos.

Salienta-se que, dada a situação preliminar da pesquisa, consideramos nos próximos Quadros (2 e 3), propostas de matrizes curriculares de cursos de Ciências Biológicas que não entraram em funcionamento, mas podem ter servido de elemento para a constituição dos cursos que realmente existiram. Enquadram-se nesse caso: a Universidade do Rio de Janeiro (URJ)[7], que em 1937 é reorganizada e intitulada Universidade do Brasil, e que em 1939, reorganiza-se e se torna padrão para as demais; e a matriz curricular do curso de Ciências Naturais, de 1938, da Universidade de Porto Alegre (UPA).

A seguir, o Quadro 2 aborda uma descrição das matrizes curriculares dos primeiros cursos intitulados História Natural:

[7] A proposta do curso de Ciências Naturais (nunca implementado) pela Universidade do Rio de Janeiro (URJ), em 1931, ocorre no âmbito de sua reorganização pela Reforma Francisco Campos (Decreto nº 19.852/11.04.1931).

| DURAÇÃO | ÁREAS | INSTITUIÇÃO/ ANO DE CRIAÇÃO DO CURSO / DENOMINAÇÃO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | UB (1939) História natural | FAFI-MG (1942) História natural | UPR (1943) História natural |
| 1º ANO | BOTÂNICA | Botânica | Botânica | Botânica |
| | ZOOLOGIA | Zoologia | Zoologia | Zoologia |
| | GEOLOGIA | Mineralogia | Mineralogia | Mineralogia |
| | BIOLOGIA | Biologia Geral | Biologia Geral | Biologia Geral |
| | OUTRAS | ---------- | ---------- | Introdução Especial à Filosofia |
| 2º ANO | BOTÂNICA | Botânica | Botânica | Botânica |
| | ZOOLOGIA | Zoologia | Zoologia | Zoologia |
| | GEOLOGIA | Petrografia | Petrografia | Petrografia |
| | BIOLOGIA | Biologia Geral | Biologia Geral | Biologia Geral |
| 3º ANO | BOTÂNICA | Botânica | Botânica | Botânica |
| | ZOOLOGIA | Zoologia | Zoologia | Zoologia |
| | GEOLOGIA | Geologia;Paleontologia | Geologia;Paleontologia | Geologia; Paleontologia |

Quadro 2: Comparação das matrizes curriculares dos cursos de Ciências Biológicas após 1939.

O Quadro 2 evidencia que a partir de 1939, as instituições adotaram a nomenclatura de História Natural para o curso, provavelmente, em função do estipulado pela Universidade do Brasil. Entretanto, ressalta-se que esta denominação já se encontrava presente na criação do curso da Universidade do Distrito Federal em 1935. O que nos leva a questionar no seguimento da pesquisa, qual a influencia do curso da UDF na constituição do curso da UB. Outra importante observação evidenciada nos dados do quadro 2 é que há certa discrepância entre o ensino secundário e o ensino superior, já que o primeiro, a partir de 1942, passa a oferecer a disciplina Biologia (e não mais História Natural), enquanto que o segundo continua a oferecer sistematicamente o curso de História Natural.

Num segundo momento, comparamos as áreas e as disciplinas ofertadas nos currículos dos cursos. Observamos no Quadro 2 que, após 1939, as instituições parecem ter seguido a padronização estabelecida pela UB, qual seja, oferecer cursos de História Natural. E seus cursos tinham como características: (i) a presença dos conteúdos de Botânica, Zoologia e Geologia (sendo a disciplina de Mineralogia ofertada no primeiro ano, Petrografia no segundo, e Geologia e Paleontologia no terceiro) em toda a duração do curso; (ii) a oferta de conteúdos de Biologia por meio da disciplina de Biologia Geral, nos dois primeiros anos de curso; (iii) a ausência de disciplinas complementares.

O Quadro 3 expõe as matrizes curriculares dos primeiros cursos intitulados Ciências Naturais:

| DURAÇÃO | ÁREAS | INSTITUIÇÃO/ ANO DE CRIAÇÃO DO CURSO / DENOMINAÇÃO DO CURSO | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | URJ (1931) Ciências Naturais | USP (1934) Ciências Naturais | UPA (1938) Ciências Naturais | UDF (1935) História Natural |
| 1º ano | Botânica | Botânica geral e sistemática | Botânica | Botânica | Botânica |
| | Zoologia | ---------- | Zoologia | ---------- | Zoologia |
| | Geologia | ---------- | Mineralogia(Petrografia) | ---------- | Mineralogia e Geologia |
| | Biologia | ---------- | Biologia Geral | Biologia Geral; Fisiologia Geral | ---------- |
| | Outras | Química geral; Química inorgânica; Física. | Física Experimental | Cálculo infinistesimal; Geometria analítica; Psicologia geral e experimental. | Matemática |
| 2º ano | Botânica | ---------- | Botânica | ---------- | Botânica |
| | Zoologia | Zoologia | Zoologia | Zoologia | Zoologia |
| | Geologia | Mineralogia; Petrologia | Geologia | Mineralogia | Mineralogia e Geologia |
| | Biologia | ---------- | Fisiologia Geral | ---------- | ---------- |
| | Outras | Química orgânica | Química Biológica | Psicologia pedagógica; História da filosofia. | Matemática;e Física (Mineralogia-Geologia); ou Química (Zoologia-Botânica) |
| 3º ano | Botânica | ---------- | Fisiologia Vegetal | ---------- | Zoologia ou Botânica (complementos) |
| | Zoologia | ---------- | Fisiologia Animal | ---------- | |
| | Geologia | Geologia Geral; Estratigrafia e Paleontologia. | Geologia | Geologia | ---------- |
| | Biologia | Biologia Geral; Fisiologia Geral | Biologia Geral | ---------- | Biologia Geral |
| | Outras | História das Ciências Naturais e Filosofia das Ciências. | | Química Biológica; História da Pedagogia; Metodologia das Ciências Naturais. | Filosofia das Ciências |

Quadro 3: Comparação das matrizes curriculares dos cursos de Ciências Biológicas antes de 1939.

De acordo com o Quadro 3, podemos interpretar que os cursos de Ciências Naturais tinham como tendência a presença de disciplinas complementares, o que os difere dos cursos de História Natural. Outra diferença recai no fato de estes cursos de Ciências Naturais apresentarem certa distribuição dos conteúdos ao longo dos anos: a Botânica prevalece no primeiro ano; os conteúdos de Zoologia e Geologia predominam no segundo; e no terceiro ano continua a presença dos conteúdos de Geologia.

## CONCLUSÕES

Evidenciou-se que os cursos de graduação atualmente conhecidos como Ciências Biológicas se institucionalizaram no ensino superior brasileiro com duas designações: Ciências Naturais e História Natural. Enquanto que a Universidade do Rio de Janeiro/Universidade do Brasil, a Universidade de São Paulo, a Universidade do Distrito Federal e a Universidade de Porto Alegre tiveram cursos com as duas denominações, a Faculdade de Filosofia de Minas Gerais (atual UFMG) e a Universidade do Paraná tiveram apenas cursos de História Natural.

Os dois primeiros cursos de graduação criados no Brasil intitulam-se Ciências Naturais, no entanto, a partir de 1939, as instituições adotaram o nome História Natural. Provavelmente, porque a Universidade do Brasil tornou-se padrão nacional (Decreto-Lei n.1.190/1939) e, portanto, oficializou nacionalmente esta designação. A esse respeito, considera-se que as diferentes denominações nos cursos pode ser decorrência de disputas entre distintos projetos sociais e educacionais propostos pelo Governo Federal, à época, e pelos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Nessa disputa, o modelo universitário federal parece ter saído vencedor, pois se tornou padrão nacional e minimizou os projetos estaduais de universidade. Isso é corroborado com a constatação de que a partir de 1939, os cursos seguiram o modelo federal. Além disso, análises curriculares permitiram observar que no momento de extinção da UDF e incorporação do seu curso na Universidade do Brasil, novas matrizes foram criadas. O mesmo vale para a reorganização da USP em 1942, que seguiu o padrão nacional em termos de denominação e matriz curricular.

A imersão nos documentos, especialmente, nas matrizes curriculares dos primeiros cursos possibilitou constatar que, à primeira vista, o período de institucionalização desses cursos no país, isto é o inicio da década de 1930, é permeado proficuamente por forças de mudança, e a partir de 1939, por forças de estabilidade (GOODSON, 1997).

Na continuidade da pesquisa, mobilizando outros materiais empíricos, procuraremos compreender: (i) que forças atuam na origem desses cursos? (ii) Que concepções de biologia ganharam força nos diferentes projetos de cursos criados até 1939? (iii) Que elementos priorizaram a denominação História Natural em detrimento de Ciências Naturais no Ensino Superior? (iv) Quais relações existiram entre o Ensino Superior e o Ensino Secundário? (iv) Que sentidos de biologia estão contemplados nas denominações Ciências Naturais e História Natural?

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. **As ciências no Brasil**. São Paulo: Ed. Melhoramentos, 1955.

AYRES, A. C. **Tensão entre matrizes: um estudo a partir do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores/UERJ**. 2006. 228f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2006.

CASSAB, M. **A emergência da disciplina biologia escolar (1961-1981):** renovação e tradição. 2011. 240f Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, 2011.

FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **A história das ciências no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

GOODSON, I. **A Construção Social do Currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

_____. **O currículo em mudança**: Estudos na construção social do currículo. Trad. Jorge Ávila de Lima. Porto: Porto Editora, 2001.

LIMA-TAVARES, D. **Estudo sócio-histórico da formação docente em Ciências Biológicas na UFRRJ (1968-1986).** Tese (Doutorado em Educação) UFF. Niterói, 2011.

MARANDINO, M.; SELLES, S.; FERREIRA, M. **Ensino de Biologia***:* histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

REVEL, J. (Org.). **Jogos de escalas:** a experiência da micro-análise. Rio de Janeiro: FGV, 1998.

SANTOS, M.C.F. **A Biologia de Candido de Mello Leitão e a História Natural de Waldemiro Alves Potsch:** professores autores e livros didáticos–conhecimento e poder em disputa na constituição da Biologia escolar (1931-1951). Tese (Doutorado em Educação) UFF. Niterói, 2013.

SPIGUEL, Juliana. **O ensino de História Natural na década de 1930 em livros didáticos de Cândido Firmino de Mello Leitão.** Dissertação (Mestrado em Educação). UFF. Niterói, 2013.

PEDROSO, C. V. **A construção sócio-histórica do Curso de Ciências Biológicas da UFSM: da História Natural às Ciências Biológicas (1965-1973).** 2013. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2013.

TEIXEIRA, P.M.M. (Org.). **35 anos da produção acadêmica em ensino de biologia no Brasil:** catálogo analítico de dissertações e teses (1972-2006). Vitória da Conquista: Edições UESB, 2012.

WORTMANN, M.L. Do curso de Ciências Naturais da Universidade de Porto Alegre ao atual Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: examinando a trajetória de um currículo universitário. **Episteme**. v.1, n.2, p.79-103, 1996.

# FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E A CONSTITUIÇÃO HISTÓRICA DO CURRÍCULO: EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DO ESTADO DE GOIÁS

Jacqueline de Oliveira Veiga Iglesias (FE/Unicamp - Bolsista CAPES)

Resumo

O presente trabalho aborda a história do currículo de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás. Especificamente, quanto a presença das disciplinas pedagógicas, que podem dialogar com aspectos históricos das instituições formadoras. Em diálogo com Goodson, analisando as produções acadêmicas, documentos curriculares das instituições, entre eles, as matrizes curriculares da UnUCET e UFG, focalizando, como as disciplinas do núcleo pedagógico dialogam com diferentes tradições institucionais, que podem advir das Ciências Biológicas enquanto campo de pesquisa acadêmico e da pesquisa em ensino. Buscando compreender os currículos atuais em vigência, que podem indicar as disputas em torno da legitimação ou não do curso para formação de professores.

Palavras-chave: Licenciaturas, Ciências Biológicas, disciplinas pedagógicas.

## Introdução

O trabalho tem como objetivo investigar aspectos relativos a história do currículo, de dois diferentes cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás. O primeiro curso é oferecido no interior do estado, na cidade de Anápolis e o segundo curso é ofertado na capital, Goiânia. Buscamos destacar no corpo das disciplinas das licenciaturas, que lugar ocupam as disciplinas pedagógicas, especificamente, interessa-nos perceber o quanto tais disciplinas dialogam com os aspectos históricos correlacionados a instituições formadoras. Assim, optamos pela análise dos cursos em questão de duas universidades públicas de ensino superior: a Universidade Estadual de Goiás – "Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo" (UnUCET) e da Universidade Federal de Goiás – Câmpus Goiânia (UFG).

A opção destas instituições refere-se ao fato que as ambas são as únicas universidades públicas do estado de Goiás, apesar das mesmas possuírem unidades universitárias distribuídas por grande parte do estado, estas duas unidades escolhidas são as mais antigas e também já realizaram reformas curriculares após a publicação dos Pareceres e Resoluções do Conselho Nacional de Educação em 2001/2002. Sabemos que as histórias de criação destas

duas universidades são diferentes, de forma então, que permitem compreender o quanto cada uma colabora diferentemente em cada um de seus currículos para a formação de professores de Ciências e Biologia.

Para compreender os aspectos relativos as questões sócio-históricas, dialogamos com Goodson (1997, 2011) e com Ferreira (2005), compreendendo que as distintas histórias sociais destas instituições compõem um elemento que pode influenciar as apropriações das propostas oficiais, consequentemente os processos de negociações de sentidos e de significados da própria produção curricular. Ainda para Goodson (1997), ocorre uma estreita relação entre a produção sócio-histórica dos currículos e os interesses dos diversos grupos sociais envolvidos na obtenção de recursos, *status* e território. Entendemos assim, que os currículos acadêmicos estão distantes de serem unidades estáveis e imparciais, mas são construídos em meio a espaços de discussões, de reinvindicações e de fragmentações. Como exemplo desta situação, temos o caso das disciplinas pedagógicas, que nem sempre possuíram espaço significativo dentro dos currículos, mas as últimas legislações têm buscado fortalece-las nos cursos de formação e professores.

## História das instituições e tradições institucionais

Nesta seção, iremos apresentar brevemente alguns aspectos das histórias da constituição da UnUCET e da UFG, buscando relacioná-las à produção sócio-histórica dos currículos voltados para a Licenciatura de Ciências Biológicas nas instituições. Para isso pesquisamos algumas produções acadêmicas, matrizes curriculares, projeto político pedagógico, plano de desenvolvimento institucional disponíveis nos sites das universidades.

Até o início da década de 1980, o Estado possuía somente duas universidades, a Universidade Federal de Goiás e a Universidade Católica de Goiás – e nove estabelecimentos de ensino superior isolados, com diferentes vínculos administrativos – municipal, estadual e privadas. Na busca pela interiorização do ensino superior, alguns fatores foram importantes, entre eles: os poderes instituídos, os interesses privativistas e a junção de forças no âmbito da sociedade civil, em busca da (re) democratização (DOURADO, 2001; SILVA e REIS, 2011).

Entre estas instituições de ensino superior isoladas, temos a Faculdade de Ciências Econômicas de Anápolis (FACEA), criada em 1961, porém apenas em 1986 ocorre a criação dos primeiros cursos para formação de professores, entre eles: licenciatura Plenas em História, Geografia e Letras e o de Licenciatura curta em Ciências. Em 1990 a FACEA foi

transforma em Universidade Estadual de Anápolis (UNIANA), contando com onzes cursos, sendo que destes, sete eram de formação de profissionais para atuarem na Educação Básica. Posteriormente em 1999 a UNIANA junto a incorporação das instituições de ensino superior (IES) isoladas, mantidas pelo poder público estadual, transformaram-se em Universidade Estadual de Goiás (UEG) (TOSCHI e ANDERI, 2007).

As mesmas autoras ainda ressaltam que com abertura e consolidação da UEG, objetivava-se em primeira instância formar professores e profissionais para acessar e/ou permanecer no mercado de trabalho a partir de documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 e o Plano Nacional de Educação os quais definem a obrigatoriedade do curso superior para os profissionais da educação brasileira (TOSCHI e ANDERI, 2007).

Uma vez que Estatuto de criação da UEG (1999), aponta algumas finalidades, no art. 5º do referido Decreto destacamos algumas delas:

> *II - graduar e pós-graduar profissionais nas diversas áreas, preparando-os para o mundo do trabalho e para contribuir com o desenvolvimento de Goiás e do Brasil;*
> *III - formar pessoas qualificadas para o exercício da investigação científica e do magistério, bem como das atividades políticas sócio-culturais, artísticas e gerenciais;*
> *VII - contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, em todos os níveis e modalidades, por meio de programas destinados à formação continuada dos profissionais da educação;*

Podemos observar neste documento que a função desta universidade tem como foco a formação de professores e de profissionais para o mercado de trabalho. Como afirma Santos (2010), a expansão da UEG tem se efetivado primeiramente para programa de formação de professores, como o Projeto de Licenciatura Plena Parcelada, pois durante a vigência do Década da Educação (1997 – 2007), que foi proposta na LDB/96, a UEG, dedicou-se a formação intensiva de professores de várias regiões do Estado de Goiás.

Quanto a Universidade Federal de Goiás, está foi criada em 1960 com a reunião de cinco escolas superiores que existiam em Goiânia: a Faculdade de Direito, a Faculdade de Farmácia e Odontologia, a Escola de Engenharia, o Conservatório de Música e a Faculdade de Medicina. Em 1962 criou-se a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, neste momento ficou evidente que a real intenção era suprir as carências de formação de professores em Goiás, pois a UFG já possuía três dessas faculdades (CHAVES, 2011). Assim, com os planos previamente traçados, em 1963 funcionaram as primeiras séries dos cursos de Química,

Geografia, História e Letras Neolatinas, enquanto que em 1965 inicia-se os cursos Letras Clássicas e História Natural (NATAL E SILVA, 1992).

Após a reforma universitária de 1968, deu – se origem ao Instituto de Ciências Humanas e Letras (ICHL), ao Instituto de Química e Geociências (IQG), ao Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e à Faculdade de Educação (FE) (UFG/PDI, 2011).

A graduação em Biologia foi implantada há mais 30 anos, em 1979, nas modalidades de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas, no bacharelado existia outra modalidade, a médica, conhecida como Biomedicina. Segundo aponta Ferreira (2010), os objetivos básicos do ICB são a pesquisa e a extensão na área de biológicas e o ensino das disciplinas básicas para cursos desse campo.

Não diferente de outras instituições brasileiras, a licenciatura em Ciências Biológicas na UFG enquadrava-se no modelo de formação de professores 3+1, de forma que, os três primeiros anos eram dedicados às disciplinas específicas de Biologia, e caso o aluno optasse pela licenciatura, no quarto ano era reservado as disciplinas na área da Educação, deixando claro o prestígio que as disciplinas específicas possuíam em relação as disciplinas pedagógicas (FERREIRA, 2010). Essa estrutura sofreu modificações principalmente após a LDB/96 e hoje o curso é oferecido no período diurno e noturno, na maior parte as disciplinas pedagógicas são oferecidas pela Faculdade de Educação e outras poucas por alguns professores da área de Ensino de Ciências que estão locados no ICB.

O ICB possuiu cinco departamentos: Biologia Geral, Ciências Fisiológicas, Bioquímica e Biologia Molecular, Morfologia, Ecologia e Evolução, desenvolvendo assim, projetos que estão voltados para a pesquisa científica com apoio financeiro de várias agências de fomento à pesquisa (FERREIRA, 2010). Como se percebe, não há um departamento específico para os professores que trabalham na área de Ensino de Ciências e Biologia, notando-se assim, o quanto é difícil encontrar pesquisas voltadas para esta área, consequentemente há um desprestígio dentro do Instituto, ainda que a UFG possua uma política institucional de formação de professores de Ciências (Resolução CEPEC n. 631/2003).

Percebemos através desta breve revisão histórica das duas instituições, que temos duas perspectivas de formação de professores de Ciências e Biologia, expressa nas universidades públicas do estado de Goiás. No caso da UnUCET criada em 1999 tem suas origens ainda na década de 1980, com a formação de professores para a educação básica como campo de atuação. As disciplinas ofertadas no curso não estão divididas por instituto específico e faculdade de educação, mas uma articulação entre as disciplinas, que busca "*incentivar o*

*apoio recíproco entre docentes, dinamiza a aprendizagem e remove a impressão de que as matérias são estanques entre si*" (UEG/PPP, p. 12, 2006).

No caso da UFG, criada ainda na década de 1960, apresenta forte vínculos com as questões relacionadas a pesquisa no campo das ciências duras, evidência disto é a presença de departamentos e projetos de pesquisa com diversos financiamentos relacionados a pesquisa restrita da Ciências Biológicas e a ausência de um departamento relacionado ao Ensino de Ciências e Biologia. Também ao contrário da UEG, suas disciplinas são ofertadas especificamente pelo ICB e FE, onde no primeiro são oferecidas as disciplinas específicas da área e poucas disciplinas pedagógicas, de forma que estás são ofertadas quase que exclusivamente pela FE.

Assim, neste texto, buscamos investigar nos currículos o diálogo das disciplinas pedagógicas na constituição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Para isso, passamos a analisar as matrizes curriculares de ambas as licenciaturas, focalizando, entre outras questões, as disciplinas pedagógicas como constitutiva da história de ambos os cursos.

**Analisando as matrizes curriculares**

Para compreender a importância que as disciplinas pedagógicas possuem dentro dos currículos destes dois cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnUCET e UFG, realizamos a leitura dos documentos oficiais que buscam cumprir à nova proposta[1] à respeito da formação de professores da Educação Básica, não mais atrelada aos bacharelado, documentos entre eles: os Pareceres CNE/CP 9/2001 e CNE/CP 28/2001 e as Resoluções CNE/CP 1/2002 e CNE/CP 2/2002, trabalhamos também com alguns documentos das instituições tais como: projeto político pedagógico dos cursos, plano de desenvolvimento institucional, matrizes curriculares em exercício.

Dentre os aspectos gerais de ambos os cursos, são oferecidos em período integral, com disciplinas distribuídas por semestres. Quanto ao PPP a UnUCET apresenta-o exclusivo para o curso de licenciatura, apesar de não possuir a modalidade bacharelado na instituição, enquanto o PPP da UFG é somente um para ambas as modalidades licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas.

No contexto do curso da UnUCET o último PPP foi elaborado no ano de 2006 e a matriz curricular vigente refere-se ao ano de 2009, como dito anteriormente, o curso está

[1] No contexto do atual ano temos uma nova Resolução para Formação de Professores, Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015. Porém nenhum dos cursos estudados ainda fizeram novas reformulações.

divido em 8 semestres, apresentando 17 disciplinas pedagógicas distribuídas no decorrer do curso, com possibilidades de duas disciplinas optativas; enquanto o último PPP da UFG foi elaborado no ano de 2003 e atual matriz curricular vigente também refere - se ao ano de 2003, este curso apresenta 11 disciplinas pedagógicas distribuídas em até 10 semestres, com apenas uma disciplina optativa, assim podemos observar uma maior quantidade tanto de disciplinas quanto de créditos a serem cumpridos na UnUCET, quando comparada com a UFG, aspecto este que parece confirmar a tradição pedagógica da instituição.

Temos ainda, alguns outros elementos que podemos destacar para constatar, o quanto a presença das disciplinas pedagógicas em um curso de Licenciatura fortalece sua tradição como instituição formadora de professores. Na UnUCET as disciplinas relacionadas a formação docente, aparecem já no primeiro semestre do curso, enquanto na UFG aparece somente no segundo semestre. Destacamos também que somente na UnUCET tem o componente curricular "Língua Brasileira de Sinais", visto que essa Lei n. 10.436 foi decretada ainda em 2002 e apenas em 2005 que se torna componente curricular obrigatória para todos os cursos de formação de professores e na UFG não teve nenhuma reformar curricular após 2003.

Encontramos nestes dois currículos algumas disciplinas comuns, que através das ementas podemos traçar aproximações, entre elas, as relacionadas com as Tecnologias da Educação[2], Políticas Educacionais e Psicologia da Educação, ressaltando que todas são obrigatórias, porém possuem cargas horárias diferenciadas. Que vão na contramão do que até agora vimos, pois, as maiores cargas horárias estão presentes na licenciatura da UFG, isso talvez se justifique por possuírem um menor número de disciplinas pedagógicas durante todo o curso.

Neste conjunto de disciplinas pedagógicas presentes nos currículos das licenciaturas em questão, podemos destacar a presença do componente curricular "Didática" apenas no curso da UnUCET, presente em dois semestres que antecedem os estágios supervisionados, enquanto na UFG não oferece a disciplina Didática em nenhum semestre, como podemos observar no regulamento de estágio presente no PPP (UFG, p. 9, 2003):

> ***Art. 1º -*** *O estágio curricular supervisionado do Curso de Ciências Biológicas, nas suas modalidades, faz parte do currículo do Curso.*
> ***Parágrafo único –*** *o estágio na habilitação de licenciatura, no regime seriado, será desenvolvido na disciplina de Didática e Prática de Ensino com 256 horas.*

[2] UnUCET – Novas Tecnologias da Educação e na UFG – Educação, Comunicação e Mídias.

*No regime semestral será contado como Estágio Curricular Supervisionado – Obrigatório, com 400 horas.*

Percebemos então que a disciplina curricular Didática deixa de ser oferecida no currículo regular e volta-se para o processo de ensino específico das Ciências e Biologia, permitindo levantar alguns questionamentos e compreender melhor a história desse currículo, podendo haver uma tensão não explicita entre a licenciatura e o bacharelado, visto que o campo de estudos da formação de professores buscam defender a Didática em cursos de licenciatura (Carvalho, 1992; Rios, 2001; Martins e Romanowski, 2010; Pimenta, 1996, 1997, 2012), desta forma outras investigações merecem ser melhor compreendidas dentro deste contexto curricular.

## Considerações finais

Neste trabalho, as análises dos documentos curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, permitem perceber o quanto as disciplinas pedagógicas podem legitimar a tradição de formação de professores em uma instituição.

Inspiradas em Goodson (2010), olhamos para as disciplinas e o currículo destas disciplinas como um bloco que faz parte de um todo, que construído durante muitos anos, permite compreender o papel das instituições e os propósitos sociais mais abrangentes. Visto que as mudanças curriculares que estão presentes nestes cursos, não omite as possíveis tensões entre a formação acadêmica (bacharelado) e a formação docente (licenciatura), que podem coexistir dentro dos arranjos das matrizes curriculares dos cursos de licenciatura.

Assim, nos currículos da UnUCET e UFG temos diferentes tradições curriculares, na primeira há um maior diálogo com as questões de formação de professores, com a presença de mais disciplinas pedagógicas distribuídas no decorrer do curso, enquanto na UFG podemos perceber uma possível tensão entre a licenciatura e bacharelado, desde menor número de disciplinas, ausência do componente curricular Didática e poucos professores na área de Ensino de Ciências e Biologia, desta forma percebemos que o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas vai adquirindo outros contornos que merecem ser mais compreendidos em futuras investigações, que como essa, percebemos que nos currículos há uma disputa em torno do real significado social do curso. Desta forma, neste movimento, podemos dizer que as disciplinas pedagógicas buscam apresentar a função social da instituição em questão.

**Referências**

ANDERI, E.G.C e TOSCHI, M. S. História da formação de professores de Anápolis e a organização política enquanto categoria profissional. In: **X Congresso Internacional de Humanidades.** Palavra e cultura na América Latina: heranças e desafios. Brasília: UnB, 2007. v. 1. p. 31-31.

BRASIL. Parecer CNE/CP 9/2001. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, seção 1, p. 31. 18/1/2002.

BRASIL. Parecer CNE/CP 28/2001. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001 e discorre sobre a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** seção 1, p. 31. 18/1/2002.

BRASIL. Resolução CNE/CP 1/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** seção 1, p. 31. 09/4/2002 BRASIL.

RESOLUÇÃO CNE/CP 2/2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** seção 1, p. 9. 04/3/2002 BRASIL.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. Brasília, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.

CARVALHO, A.M.P. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mais do que de mudança curricular. **Em Aberto**, ano 12, n. 54, abr/jun, Brasília, 1992.

CHAVES, D. N. O. A história da UFG [manuscrito]: Região e Modernidade. **Dissertação de Mestrado em História.** Goiânia: FH/UFG, 2011.

DOURADO, L. F.. **A Interiorização do Ensino Superior e a Privatização do Público.** 1ª. ed. Goiânia: Editora da UFG, 2001.

FERREIRA, D.R.M. Visões de práticas dos formadores do curso de Ciências Biológicas da UFG. **Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática**. Goiânia: FE/UFG, 2010.

FERREIRA, M. S. A História da Disciplina Escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980). **Tese de Doutorado em Educação**. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 2005.

GOODSON, I.F. **Construção Social do Currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

GOODSON, I.F. A crise da mudança curricular: algumas advertências sobre iniciativas de reestuturação. In L. Peretti and E. Orth (Eds.). **Século XXI: Qual Conhecimento? Qual Currículo?** Petrópolis, Brasil, Vozes, 2010.

GOODSON, I.F. **Currículo: Teoria e História**. Petrópolis: Vozes, 2011.

MARTINS e ROMANOWSKI. A didática na formação pedagógica de professores. **Educação,** v. 33, n. 3, p. 205-212, set/dez. Porto Alegre, 2010.

NATAL e SILVA, Colemar. Adequação da Universidade ao Meio. **Cadernos de Estudos Brasileiros**. Goiânia ano I, p. 21-28, jan/jun, 1963.

PIMENTA, S. G. Panorama atual da Didática no quadro das Ciências da Educação. *In*: PIMENTA, S. G. (Org.). **Pedagogia, ciência da educação***?* São Paulo. Cortez Editora, 1996:47-84.

PIMENTA, S. G. A Didática como mediação na construção da identidade de professores: uma experiência de ensino e pesquisa na Licenciatura. *In*: ANDRÉ & OLIVEIRA (Orgs.). **Alternativas no Ensino de Didática**. Campinas. Papirus, 1997.

PIMENTA, S. G. O protagonismo da didática nos cursos de licenciatura: a didática como campo disciplina. In: **XVI – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** – UNICAMP, Campinas, 2012.

RIOS T. A. **Compreender e Ensinar - por uma docência da melhor qualidade**. São Paulo. Cortez Ed., 2001.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Projeto pedagógico do curso de ciências biológicas modalidade licenciatura.** Anápolis, Goiás, 2006.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Projeto Pedagógico Institucional (PPI).** Anápolis, Goiás, 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Estatuto da UEG** (Decreto N. 5.130, de 03/11/1999), 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Projeto político pedagógico – curso de Ciências Biológicas,** Goiânia, Goiás, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2011 – 2015.** Pró-Reitoria de Desenvolvimento Institucional e Recursos Humanos – Goiânia: UFG, 2011.

SILVA, Y.F.O e REIS, M.B.F. Educação Superior no Estado de Goiás: desafios e limites. *In*: **XXV Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação**, São Paulo, 2011.

# A VISÃO E O USO DE LENTES: POSSIBILIDADES DE UMA ABORDAGEM CTS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Deborah Cassiane Iansen (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Bolsista PIBID)
Eduarda Maria Schneider (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR)
Fernanda Aparecida Meglhioratti (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Universidade Estadual de Londrina – Bolsista PNPD/CAPES)
Juliana Moreira Prudente de Oliveira (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/Coordenadora de área PIBID/BIOLOGIA)

**Resumo:** O trabalho aqui descrito relata a implementação de um módulo didático desenvolvido no ano de 2015 no subprojeto de Biologia, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que tem como pressuposto teórico a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O tema disposto, visão e lentes, foi trabalhado envolvendo os conteúdos de química, física e biologia; sendo aplicado a uma turma de 9º ano de uma escola estadual da cidade de Cascavel-PR. Dessa forma, esta proposta permitiu discutir os conhecimentos prévios dos estudantes, enfatizando diferentes problemas oftalmológicos, as tecnologias e os conteúdos científicos envolvidos na temática. Possibilitando, assim, trabalhar de maneira contextualizada e significativa junto aos alunos.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Visão e Lentes; Ciência-Tecnologia-Sociedade.

## Introdução

O atual estado de desenvolvimento científico e tecnológico expõe a necessidade da educação científica da sociedade, para que os cidadãos atuem de forma consciente e responsável sobre as questões relacionadas à ciência e a tecnologia. Dessa forma cabe, principalmente, ao ensino de ciências, trabalhar o conhecimento científico de forma articulada ao cotidiano dos estudantes, possibilitando a estes a aprendizagem significativa ao utilizarem os conceitos e teorias da ciência nas decisões sociais do dia a dia (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Intrínseco a este contexto encontra-se a necessidade da formação docente de qualidade, de modo a oferecer subsídios teórico-metodológicos alternativos ao ensino

tradicional. Entre as medidas governamentais de garantia da melhoria da formação docente está o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Ativo desde 2007, este programa prevê a parceria entre instituições de ensino superior e escolas de educação básica, proporcionando aos alunos das licenciaturas a experiência da docência num tempo maior que o estágio supervisionado.

O trabalho elaborado é fruto de uma das atividades desenvolvidas, no ano de 2015, no contexto do subprojeto Biologia, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Este subprojeto tem como pressuposto teórico a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na qual se admite que a discussão das relações entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais são fundamentais para a aprendizagem do aluno, a compreensão crítica do seu ambiente e a participação efetiva nos debates que dizem respeito à sociedade contemporânea.

No mundo atual, vivemos em meio à modificação cada vez mais acelerada da ciência e da tecnologia, de modo a afetar diretamente nosso cotidiano. A ciência ao longo dos séculos passou por um processo de supervalorização, sendo entendida muitas vezes, como neutra e objetiva, tal avanço afetou, consequentemente, também o ambiente escolar (GIRCOREANON et al., 2001).

O ensino CTS permite uma visão ampla a qual contrapõe a visão neutra e objetiva que supervaloriza a ciência, permitindo assim, explorar o campo científico e a tecnologia que envolve o mesmo, desmistificando questões como a imagem do cientista de jaleco branco e cabelos espetados com suas inúmeras experiências em seu laboratório ou questões como a ciência sendo imutável. Assim, a ciência e a tecnologia em constante desenvolvimento devem ser inseridas no ambiente escolar de forma que os alunos compreendam essas mudanças como uma busca por conhecimento e avanços tanto científicos, quanto tecnológicos.

A abordagem no contexto CTS propicia ao estudante relacionar as explicações científicas e tecnológicas às questões e problemas do cotidiano, permitindo a tomada de decisões e ações que repercutem no seu contexto social. Assim, é possível discutir aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos referentes à ciência e a tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2002) de modo a caminhar em direção a uma efetiva alfabetização científica.

Uma alfabetização científica de qualidade implica uma maior compreensão dos conhecimentos científicos pelos estudantes bem como a reflexão de suas experiências

cotidianas e a tomada de decisões e ações de forma fundamentada, desenvolvendo o raciocínio lógico e uma perspectiva crítica (SANTOS; MORTIMER, 2002). Contudo, a alfabetização científica desejada esbarra nas aulas de ciências na fragmentação dos conteúdos no ensino e em uma aprendizagem estritamente mnemônica e desvinculada das experiências pessoais dos estudantes (SANTOS; MORTIMER, 2002). O ensino CTS modifica esse estado inerte de aprendizado, permitindo ao estudante desenvolver habilidades de pensamento crítico, desfragmentando o ensino e aprendizagem e relacionando diversos assuntos.

A ciência e a tecnologia estão intrinsicamente ligadas ao nosso cotidiano. Desse modo, uma reflexão sobre os pressupostos das diferentes ciências e tecnologias e o modo como essas se relacionam com a sociedade é fundamental. Nesse contexto, é necessário compreender que a ciência e tecnologia nem sempre trazem avanços sociais, podendo representar determinadas ideologias, valores e forças econômicas (SANTOS; MORTIMER, 2002). Assim, o ensino de ciências no contexto escolar deve mostrar a ciência como processo, dependente de inúmeras relações com diferentes campos sociais, desmitificando a imagem do cientista como um gênio, isolado de seu tempo, e da ciência, como um empreendimento estritamente experimental e realizado em laboratórios.

Ao considerar a importância de explicitar as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade foi proposto e implementado um módulo didático, no ensino fundamental, com a temática visão e lentes. A escolha do tema esteve vinculada ao conteúdo programático que estava sendo desenvolvido pelo professor da turma e a compreensão de que um ensino contextual pode estimular a aprendizagem crítica. Conforme Gircoreanon et al. (2001), o ensino de óptica no processo da visão é o ponto inicial de compreensão para o aluno em relação aos fenômenos da formação da imagem e função das lentes. Nesse sentido, buscou-se relatar e refletir sobre o desenvolvimento desse módulo didático com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

## Metodologia

O presente trabalho consiste em um relato de experiência do desenvolvimento do módulo didático da temática visão e lentes no contexto CTS desenvolvido por duas

bolsistas integrantes do projeto de iniciação à docência (PIBID) [1] em colaboração com a professora supervisora de ensino de ciências/biologia em uma turma de 9º ano com a participação de vinte e seis alunos, de uma escola da rede estadual de ensino no município de Cascavel-Paraná. A metodologia do módulo didático pautou-se em métodos dialogados, problematizadores e em atividades teórico-práticas.

O módulo didático foi elaborado em quatro etapas conforme orientação de Santos e Mortimer (2002). Os autores sugerem que uma sequência didática na abordagem CTS pode ser desenvolvida em 5 passos, que são: introdução de um problema social; análise da tecnologia relacionada ao tema social; estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado; discussão da questão social original.

Os dados constituídos por meio da transcrição das aulas foram áudio-vídeo gravados e os materiais produzidos pelos próprios alunos nas atividades práticas foram analisados de forma qualitativa.

## A estrutura do módulo didático

Iniciamos o desenvolvimento do módulo didático com algumas questões problematizadoras, descritas no quadro 1, acerca dos problemas de visão e os aspectos tecnológicos envolvidos, normalmente frequentes no nosso cotidiano. O objetivo desta atividade foi realizar um levantamento das concepções prévias dos alunos sobre o assunto.

Quadro 1: Questões problemas iniciais do módulo didático.

| |
|---|
| • Como enxergamos?<br>• Quais os problemas de visão mais comuns?<br>• Por que o uso de óculos e problemas oftalmológicos são cada vez mais frequentes?<br>• Quais os fatores que levam ao surgimento desses problemas?<br>• Quais os métodos conhecidos nos dias de hoje para solucionar os problemas de visão? |

[1] Apoio CAPES, entidade do governo brasileiro, voltada para a formação de recursos humanos.

Em seguida, aplicamos uma atividade prática, conforme descrita por Orlandi e Castro (2009), que consiste no procedimento de sentar em dupla de frente para o colega e, olhando um para o olho do outro, visualizarem a estrutura ocular. Posteriormente, as luzes foram apagadas, e quando novamente acesas, os alunos visualizaram no olho do colega o processo de dilatação e contração da pupila. Com essa prática pôde-se relacionar o processo do controle de entrada da luminosidade nos olhos e a função da pupila. Os alunos anotaram em seu caderno o que foi observado na atividade prática e, na sequência, socializaram suas respostas. Observamos que a prática de escreverem e falarem sobre o fenômeno observado auxiliou no aprendizado da estrutura do olho e da função da pupila. Para promover a aprendizagem sobre o tema demos sequência com outra atividade sobre a estrutura anatômica do olho.

Para complementar a atividade descrita acima, utilizamos um modelo anatômico do olho humano para explicação das estruturas e suas funções. Após solicitamos aos alunos que realizassem uma atividade em casa, na qual desenhariam um olho humano, nomeando suas estruturas. Também ficou como atividade para casa, realizar uma pesquisa com vizinhos ou parentes que tivessem algum problema oftalmológico, descrevendo como a doença surgiu, se foi naturalmente ou a partir de um agente externo, que tipo de tratamento a pessoa utiliza, se já fez cirurgia ou pretende fazer.

Na segunda etapa, discutimos de forma expositiva dialogada e com o uso de um vídeo[2], o processo de formação da imagem e a estrutura do olho humano. O vídeo contextualizou o mecanismo da visão, de forma que os alunos puderam melhor visualizar o conteúdo trabalhado. Na sequência, os alunos expuseram os problemas oftalmológicos encontrados na pesquisa que realizaram, tema que foi debatido na próxima etapa.

Na terceira etapa demos continuidade ao estudo sobre os problemas oftalmológicos, nesse sentido, complementando a pesquisa realizada em casa, os alunos foram direcionados até o laboratório de informática para que realizassem pesquisas referentes aos distúrbios oftalmológicos mais frequentes e as possíveis tecnologias e tratamentos para corrigir ou amenizar essas disfunções.

No grande grupo debatemos a respeito dos resultados das pesquisas e discutimos também as tecnologias indicadas e mais utilizadas para os problemas encontrados, as

[2] Vídeo *Os cinco sentidos – Visão*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9X82UMmhbII>. Acesso em: 20 jul. 2015.

lentes de contato e os modelos de cirurgias disponíveis no mercado. Nesse momento o estudo do tema articulou-se com a física óptica, assim, abordamos o conteúdo de lentes divergentes e convergentes e como as mesmas se comportam dependendo do meio no qual estão inseridas e em que situações são mais frequentemente utilizadas.

O conteúdo envolvendo física óptica, devido sua relativa complexidade, apresenta certa dificuldade de compreensão por parte dos alunos. Com o intuito de minimizar essa dificuldade e despertar nos alunos o pensamento crítico, a motivação e o interesse pelo assunto discutido, foram realizadas com a turma duas atividades práticas envolvendo o conteúdo de refração e lentes esféricas, associando assim, teoria e prática, sendo possível observar aspectos que somente na teoria, poderiam ser muito abstratos.

Para a realização do primeiro experimento, utilizamos uma jarra de vidro transparente e arredondada com certa quantidade de água[3]. Os alunos foram direcionados até o pátio da escola e posicionando a jarra em direção a uma árvore, foi possível que os alunos visualizassem a formação da imagem invertida e menor que a real. Questionamos então os alunos a respeito de como isso poderia ter ocorrido e todos se mostraram interessados em resolver a questão, chegando a uma conclusão correta o experimento. Os mesmos concluíram que algo simples, como uma gota d'agua ou uma jarra com água pode ser uma lente invertida de aumento, partindo de que toda imagem que incide luz real pode ser projetada, e por meio da refração da luz na jarra a imagem se reproduz inversamente.

Para o desenvolvimento do segundo experimento, chamado Lente d' água (Figura 1), utilizou-se um arame fino, um lápis e água (JARDIM; DICKMAN, s/a). Assim como a experiência anterior, essa prática também foi problematizada com os alunos. Foi possível observar a formação de uma lente de aumento. Explicamos para os alunos como esse processo ocorre e porque a água é definida como uma lente natural.

Figura 1: Lente d' agua.

[3] Disponível em: <http://fisicamoderna.blog.uol.com.br/arch2011-04-24_2011-04-30.html>. Acesso em: 08 nov. 2015.

Fonte: Portal da UNESP (JARDIM; DICKMAN, s/a).

Ainda nessa etapa, como forma de questionar o uso das tecnologias e as vantagens e desvantagens que as mesmas apresentam, citamos o uso dos óculos de sol de má qualidade e os danos irreversíveis que podem causar a visão, além de elucidar como isso pode ocorrer. Por conter uma lente escura, porém sem proteção solar, os óculos de sol de má qualidade não impedem que os raios UV – ultra violeta incidam aos olhos, por a lente não ter proteção e ser escura a pupila, igualmente a um ambiente sem a propagação de luz, é dilatada, o que acaba recebendo mais intensamente os raios solares, assim prejudicando a visão e podendo causar doenças como a catarata. Também foi trabalhado um vídeo[4] que demonstra uma cirurgia de catarata.

Na quarta etapa, orientamos os alunos na construção de folders em forma de cartazes, os quais seriam expostos na escola, posteriormente. Os alunos foram divididos em grupos e orientados que, a partir do que entenderam, construíssem um cartaz no qual estivessem presentes aspectos científicos, tecnológicos e sociais estudados; a fim de que trouxesse esclarecimento a quem o lesse. Os alunos realizaram esse trabalho de forma autônoma, colocando nele suas observações e percepções sobre o conteúdo trabalhado. Portanto, esta atividade foi considerada como avaliação final. Ressalta-se, porém, que não somente esta atividade teve caráter avaliativo, mas também a participação nas aulas, realização das atividades no caderno, pontualidade em trabalhos e tarefas para casa, a disciplina, comportamento e colaboração no desenvolvimento do trabalho em sala.

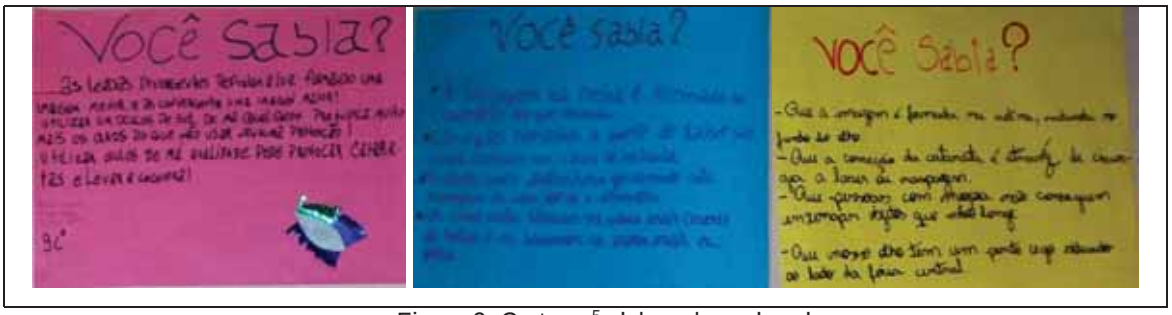



Figura 2: Cartazes[5] elaborados pelos alunos.
Fonte: Arquivo das autoras.

Levando-se em conta o senso crítico, capacidade de assimilação, raciocínio e a criatividade de cada um, conseguiu-se avaliar as dificuldades, as dúvidas, a

[4] Vídeo *Cirugía de cataratas con implante de lente multifocal (Dr. Aitor Fernández)*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PNTliUzFLLs>. Acesso em: 25 jul. 2015.
[5] Os erros de português foram revisados com os alunos.

produtividade das aulas, porém, não referentes apenas aos alunos, mas também, no que diz respeito a qualidades das aulas ministradas. Afinal, é levando-se em conta as dificuldades apresentadas por alguns alunos que é possível identificar a própria dificuldade de ministrar a aula em questão e o que fazer para melhorar e evitar que essas dificuldades se repitam. É fato que obstáculos sempre estarão presentes na vida de um professor, no entanto, é a partir deles e buscando superá-los, que irão surgindo metodologias alternativas e criativas para uma melhor conduta e aproveitamento em sala.

Escolheu-se esse método avaliativo alternativo, como forma de incentivar a participação e o compromisso dos alunos, procurando despertar e instruí-los ao senso de responsabilidade, objetivando fazê-los compreender que o processo de ensino aprendizagem é composto por vários fatores, o qual é uma sequência de atitudes, uma rotina diária, que precisa ser seguida para que se obtenham resultados satisfatórios, tanto para professores, quanto para estudantes.

## Relato e reflexões relativos ao desenvolvimento do módulo didático

A partir das transcrições das aulas observamos inicialmente pouco interesse pelo assunto, porém após algumas explicações e abordagens diferenciadas como aulas práticas e associações do conteúdo científico e tecnológico com o social, houve um maior interesse dos alunos em relação ao conteúdo visão e lentes. Segue uma breve descrição da primeira etapa aplicada:

Pibidiano 1: Como enxergamos?
Aluno 1: Com os olhos... rsrs
Pibidiano 1: Mas como a imagem é formada em nossos olhos? Como você visualiza essa mesa? Como você enxerga essa mesa? Alguém imagina como a imagem é formada?
Alunos: Silêncio.
Pibidiano 1: Alguém sabe por que a cada dia mais pessoas estão usando óculos? Alguém imagina o motivo pra isso? Por que quanto mais os anos passam, mais pessoas fazem uso de óculos?
Aluno 2: Pode ser genético.
Pibidiano 1: Mas como que eu vou passar isso para o meu filho?
Aluno 3: Pessoas podem usar os mesmos óculos?
Pibidiano 1: A gente não pode deixar outras pessoas usarem nossos óculos, porque isso pode prejudicar a visão dele.
Pibidiano 1: Quais os fatores que levam ao surgimento dos problemas oftalmológicos,

além de usar um óculos que não é seu? Vocês acham que o sol pode prejudicar os olhos?
Aluno1: pode!
Pibidiano 1: Pode, por que? Quais os métodos mais conhecidos nos dias de hoje, para solucionar os problemas de visão?
Aluno 4: Cirurgia, óculos...
Pibidiano 1: Muito bem...
Aluna 1: Usar maquiagem de outra pessoa pode prejudicar a visão?
Pibidiano 1: Eu vi uma reportagem em que uma menina ficou cega por usar o rímel da outra, mas deveria haver algum tipo de bactéria para isso ter ocorrido, porém não consegui saber a veracidade da questão.
Pibidiano 2: Como a imagem é formada? Vocês acham que vocês enxergam a mesa do jeito que ela está?
Aluno: Não, é de ponta cabeça.

Em uma próxima etapa as professoras explicam os conteúdos científicos com a ajuda de instrumentos didáticos como um olho o qual tem todas as estruturas desmontáveis para uma melhor visualização, um desenho identificado com todas as estruturas e um vídeo sobre uma cirurgia ocular de cataratas. Segue um trecho da discussão referente a essa etapa:

Pibidiano 2: Esses são os nervos ópticos, que tem a função de mandar a imagem para o cérebro, para ser transformada e a gente enxergar da forma como a gente vê, então esses aqui são os nervos ópticos (professora mostra a imagem no quadro), e é através deles que as imagens são transportadas até o cérebro. A fóvea central, que é essa parte aqui, é onde se encontram os pontos de luz.
Aluno 4: Aí é onde a imagem é formada professora?
Pibidiano 1: Isso, ao lado da fóvea central, porém aqui há o ponto cego, onde não se forma a imagem.
Pibidiano 2: Antes vocês viram aqui, o humor vítreo, mas aqui nessa região, a gente tem o humor aquoso, que é responsável por manter a pressão intraocular do olho.
Aluno 5: O que é o humor aquoso professora?
Pibidiano 2: É um líquido que precisa ser drenado. Dentro do olho, ocorre o escoamento do humor aquoso, quando acontece alguma anormalidade e o líquido não é drenado corretamente, a pressão ocular sobe, comprime os nervos ópticos e causa uma doença, o glaucoma
Aluno 3: Essa doença pode deixa a gente cego profe?
Pibidiano 1: Isso mesmo, como a professora Maria[6]disse, caso este líquido não seja drenado corretamente a pressão ocular sobe podendo gerar o glaucoma e até a cegueira. Claro que isso é muito difícil ocorrer da noite para o dia, mas tem casos que acontece.
Pibidiano 1: A artéria e veia da retina, a função delas é a mesma das veias de todo nosso corpo, normal, levar sangue, e no caso, o ponto cego, fica bem no meio. Alguma dúvida?
Aluno 6: Profe sobre cones e bastonetes, quem não enxerga cores, tem qual problema?

[6] Nome fictício.

Pibidiano 2: Quem não distingue cores tem daltonismo, e tem deficiência nos cones.
Aluno 6: Entendi, e como essas pessoas dirigem se elas são enxergam as cores?
Pibidiano 1: Na verdade não são todas as cores que a pessoa daltônica não enxerga, é mais o verde, o vermelho e azul, em um sinal de transito ela enxergará todos os botões amarelo, ou ela não poderá dirigir ou seguirá o fluxo de carros, porém existe também o daltonismo cromático, onde não se enxerga cor alguma, somente preto e branco.
Aluno 7: Deve ser horrível não enxergar as cores professora.

A partir dessas transcrições, concluímos que conforme as atividades foram sendo desenvolvidas, o interesse dos alunos pelo assunto visão e lentes foi crescendo e tornando as aulas mais interessantes, divertidas e proveitosas tanto para os estudantes quanto para os professores, em certos momentos em que surgiram dúvidas inesperadas e os professores não sabiam a resposta correta para saná-las as perguntas eram anotadas e deixadas para a próxima aula, assim, todas as dúvidas na medida do possível e sem sair do foco visão e lentes foram respondidas, fazendo com que o interesse e contribuição dos estudantes crescessem.

Em relação às atividades práticas, os estudantes contribuíram muito para essas aulas, todos participaram e mostraram-se interessados. Após a realização das atividades práticas muitas dúvidas que antes haviam surgido nas explicações teóricas foram respondidas e todos ficaram empolgados com o aprendizado.

O assunto visão e lentes a princípio foi de difícil entendimento por parte dos estudantes, também por estarem na presença de pessoas novas ali encarregadas de ensinar, contudo, com a observação e a interação entre aluno e pibidianos o contato foi sendo estabelecido, as dúvidas e curiosidades foram surgindo, levando as aulas a um ritmo de discussões e pensamentos críticos.

Nas aulas práticas muitos estudantes se admiraram por conhecerem modos simples de se ter uma lente e ver nos olhos dos colegas uma reação espontânea da pupila. Também apresentaram muito interesse nas tecnologias existentes para solucionar problemas oftalmológicos, nos efeitos dos raios solares na retina e nos problemas causados pelo uso incorreto de lentes de contato e óculos solares sem a devida proteção. Os assuntos envolvidos fizeram com que a curiosidade e interesse dos alunos tornassem as aulas mais produtivas.

Em cada etapa de aplicação e desenvolvimento das atividades os estudantes mostravam-se interessados no assunto. Em meio a perguntas e curiosidades, atividades diferenciadas, práticas e discussões, observamos que o conteúdo, o qual se mostrou de difícil entendimento em um primeiro momento, foi sendo construído pelos estudantes.

A abordagem por meio do ensino CTS proporcionou aos pibidianos, futuros professores, um conhecimento das diferentes maneiras de abordar um assunto, unificando aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e integrando temáticas das áreas da física, da química, da biologia e da saúde pública. Desse modo, as atividades, participações e colaboração dos estudantes influenciaram em um ganho de conhecimento, vivência e prática para ambas as partes.

## Considerações finais

Em relação ao assunto visão e lentes, apesar de ser um conteúdo muito amplo e complexo, todas as atividades aplicadas foram bem desenvolvidas resultando em um bom aprendizado por parte dos estudantes, evidenciado nos cartazes de finalização da aplicação do módulo.

Nas reflexões para elaboração deste relato, observamos que as atividades propostas, os questionamentos e aulas práticas despertaram o interesse dos alunos em relação ao funcionamento do olho humano e as tecnologias utilizadas no tratamento das doenças oftalmológicas. Os vídeos auxiliaram e complementaram as explicações dos professores com imagens e esquemas dinâmicos, facilitando o processo de abstração que o conteúdo exige. Facilitando, por exemplo, a compreensão da estrutura e funcionamento do olho. Os experimentos estimularam a observação, o levantamento de hipóteses e análise crítica dos alunos em relação aos fenômenos naturais, propiciaram um entendimento mais complexo das lentes oculares bem como estimularam o trabalho em equipe. Por último, a construção de cartazes permitiu a síntese das atividades e contribuiu para a divulgação do assunto com informações cotidianas a outros alunos da escola. Assim, essa proposta permitiu uma abordagem de forma contextualizada e significativa junto aos alunos.

## Agradecimentos

Agradecemos a colaboração de Josiane Aparecida Alves na realização deste trabalho.

## Referências

GIRCOREANO, J. P.; PACCA, J. L. A. O Ensino da Óptica na Perspectiva de Compreender a Luz e a Visão. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 18, n.1, p. 26-40, abr. 2001.

JARDIM, W. S.; DICKMAN, A. G. **Roteiro de Atividades Para o Ensino de Óptica**. Parque da Ciência UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Disponível em: <http://parquedaciencia.webnode.com.br/news/roteiro-de-atividades-para-o-ensino-de-optica/>. Acesso em: 25 jun. 2015.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007. (Cotidiano escolar: ação docente).

ORLANDI, A. S.; CASTRO, A. C. de. Órgãos dos sentidos. In: SHIEL, Dietrich; ORLANDI, A. S. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação.** São Paulo: Editora Compacta, 2009. p.113 – 137.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (ciência – tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

# FORMAÇÃO CONTINUADA EM BOTÂNICA PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DA D.E. – REGIÃO DE REGISTRO, SP.

João Vicente Coffani-Nunes (Curso de Eng. Agronômica, UNESP)
Patrícia Gleydes Morgante (Curso de Eng. Agronômica, UNESP)
Carla Marinho Cupertino (Curso de Eng. Agronômica, UNESP – bolsista PROEX/UNESP)
Erick Willy Weissenberg (Curso de Eng. Agronômica, UNESP)

RESUMO

Em um país megadiverso como o Brasil a "cegueira botânica" fica ainda mais evidente. Uma das formas de modificar esse analfabetismo científico associado à cegueira botânica é por meio das escolas. Com o objetivo de colaborar para a melhoria da qualidade de Ensino de Botânica foi oferecido um curso de formação continuada dos professores do E.F. – Ciclo II da D.E – Registro, SP. O grupo de professores caracterizou-se como de profissionais experientes e com 92% lecionando somente na rede pública. Todos apresentaram melhora do conhecimento inicial e afirmaram que o curso colaborou muito com seu aprimoramento e na forma de ensinar Botânica. A existência de professores de Ciências no Ensino Fundamental com formação diversificada torna ainda mais urgente a oferta de cursos de formação continuada.

Palavras-chave: Ensino de Botânica, Ensino Fundamental II, Qualidade de Ensino

## INTRODUÇÃO

A sociedade do século XXI é cada vez mais caracterizada pelo uso intensivo do conhecimento, seja para trabalhar, conviver ou exercer a cidadania, seja para cuidar do ambiente em que se vive. Em um mundo no qual o conhecimento é usado de forma intensiva, o diferencial está na qualidade da educação recebida (SÃO PAULO, 2012).

Entretanto, hoje, com o desenvolvimento de inúmeras tecnologias, a modernidade não tem contribuído com a valorização das plantas por parte da humanidade. Nessa premissa, vemos na educação o viés para a sensibilização da importância dos vegetais na vida do ser humano, auxiliando em seu desenvolvimento cultural e econômico (PERACOLI; CARNIATTO, 2008).

Em consonância com a desvalorização, falta de entendimento e sensibilidade em relação às plantas Wandersee e Schussler (2001) definiram "cegueira botânica" como "a incapacidade de ver ou perceber as plantas em seu próprio ambiente" caracterizada pela incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e para os seres humanos; incapacidade de apreciar as características biológicas e estéticas únicas das formas de vida que pertencem ao reino vegetal, e ao errôneo conceito de considerar as plantas inferiores aos animais.

Em um país megadiverso como o Brasil, com um dos maiores patrimônios vegetais do planeta a "cegueira botânica" fica ainda mais evidente. Nesse sentido, no Vale do Ribeira, região sul do Estado de São Paulo, onde se concentra um dos maiores fragmentos contínuos de Mata Atlântica, integrando a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA, 2016) e o Sítio do Patrimônio Mundial Natural (UNESCO, 2016), e que apresenta cerca de 28% da diversidade de espécies de Angiospermas do Estado de São Paulo (COFFANI-NUNES; WESSENBERG, 2010), esse descaso não é diferente. Gomes e colaboradores (2016) detectaram que alguns adolescentes no município de Eldorado, uma estância turística no Vale do Ribeira, ao discutirem sobre o filme Avatar constataram que eles não tinham a percepção de onde viviam, que se viam distantes da Natureza, que não conheciam as belezas naturais turísticas do município e nem tinham entendimento de que viviam dentro de um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do país.

Uma das formas de procurar modificar esse cenário de analfabetismo científico associado a cegueira botânica é por meio das escolas, da mudança na forma do professor interagir com o conteúdo de botânica, com os alunos, com o ambiente da escola e do seu entorno.

Para alcançar esses objetivos há a necessidade veemente de se rever a formação dos professores e, simultaneamente, promover a formação continuada dos mesmos visando sanar possíveis falhas no seu processo de formação e possibilitar um novo olhar para as plantas que nos rodeiam, que fazem parte do nosso dia-a-dia, que compõem e mantém a estrutura do meio ambiente, da biosfera.

Nesse sentido Silva e Bastos (2012) salientam que "é evidente a necessidade de se intensificar uma política de formação continuada de docentes" e que essa deva ser institucionalizada para o efetivo exercício da cidadania:

> *"... promover o desenvolvimento profissional de professores, a fim de que percebam que o conhecimento em Ciências pode produzir impactos para além dos muros da escola, formando sujeitos que tenham a consciência de*

> *que o domínio do conhecimento científico lhes possibilitará uma participação crítica na realidade social em que estão inseridos."*

Aspecto corroborado por Silva e colaboradores (2014) ao concluíram que:

> *"conhecer as necessidades e demandas dos professores para o Ensino da Botânica pode permitir que sejam desenvolvidos projetos incluindo atividades que despertem uma mudança de postura dos docentes e alunos nas aulas de Botânica (...) acredita-se que estabelecer parcerias entre o governo do estado, as Escolas e a universidade, com finalidade de propor a criação de programas de formação continuada para os docentes, possa minimizar muitas das problemáticas apontadas no processo de ensino e aprendizagem nas escolas."*

E enfatizado por Coffani-Nunes et al. (2015) da importância da formação continuada para a melhoria da qualidade de Ensino de Botânica ao afirmarem que "os cursos teórico-práticos podem ter um papel determinante na mudança do Ensino de Botânica".

Assim, a presente proposta tem como cerne colaborar para a melhoria da qualidade de Ensino de Botânica por meio da formação continuada dos professores do Ensino Fundamental – Ciclo II no contexto da escola pública.

## OBJETIVOS

### Gerais

Auxiliar na melhora da qualidade do Ensino de Botânica no Ciclo II do Ensino Fundamental.

### Específicos

Conhecer o perfil do professor que atua no Ciclo II do Ensino Fundamental;

Promover um curso teórico/prático de Morfologia Vegetal; e

Possibilitar um espaço para se discutir o Ensino de Botânica.

## METODOLOGIA

O planejamento do projeto iniciou com os diálogos com a Professora Coordenadora do Núcleo Pedagógico (PCNP) de Ciências do Ciclo II do Ensino Fundamental da Diretoria de Ensino – Região de Registro (D.E. – Registro) com cerca de um ano antes da realização do curso, em agosto de 2014. Por meio da PCNP de Ciências da D.E. – Registro, no começo de 2015 foi realizada uma consulta aos professores de Ciências e Biologia sobre o interesse dos docentes em participar de um curso teórico/prático e com o material gratuito intitulado "Morfologia Vegetal - da teoria à prática". A partir do interesse manifestado pelos professores da rede pública estadual iniciou-se o preparo do Curso de Atualização em Botânica.

O curso de formação continuada foi registrado no Cadastro de Ações de Formação da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Assim cada participante receberia pontuação para seu plano de carreira.

O curso foi ofertado em agosto e setembro de 2015 com quatro aulas presenciais em sábados alternados com duração de oito horas e mais 12 horas de atividades não presenciais, totalizando 44 horas de duração.

Na primeira aula do curso, cada participante, de forma voluntária, respondeu um questionário em relação ao perfil profissional e outro questionário sobre conhecimentos gerais de morfologia vegetal. Esse último, sem aviso prévio, foi respondido novamente pelos professores no último dia de aula do curso.

A cada encontro presencial, ao longo do desenvolvimento do conteúdo, foram realizadas conversas e reflexões sobre o Ensino de Botânica dentro do contexto da escola pública onde, normalmente não há um laboratório ou equipamentos mais específicos para o desenvolvimento da disciplina.

Ao final da última aula do curso de formação continuada foi realizada uma avaliação do curso por meio de um questionário e após a entrega dos mesmos, proporcionou-se um diálogo possibilitando a verbalização sobre aspectos positivos e sugestões para o aprimoramento do projeto.

Todos os questionários respondidos pelos participantes foram entregues sem sua identificação para manter o anonimato. A posteriori, todos foram analisados quanto à porcentagem de respostas e montado um gráfico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *D.E. – Registro*

A Diretoria de Ensino – Região de Registro está localizada na porção Sul do Estado de São Paulo (Figura 1), e é composta por oito municípios: Registro, Sete Barras, Eldorado, Barra do Turvo, Cajati, Jacupiranga, Pariquera-açu, Cananéia (SÃO PAULO, 2016).

O Vale do Ribeira, onde está a D. E. – Registro, é a região com um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do Brasil, sendo 64% ocupada pela cobertura vegetal nativa, correspondendo a cerca de 40% da Floresta Ombrófila Densa de nosso Estado (CIDADESPAULISTAS, 2016).

Contrastando com a pujança do ambiental a Região Administrativa de Registro concentra uns dos piores IDHs do Estado de São Paulo e, infelizmente, isso também reflete no

IDH-Educação, que também está entre os piores índices estaduais (FIESP, 2016; WIKIPEDIA 2016).

Figura 1: Localização das D.E. – Registro. Fonte: adaptado de SÃO PAULO (2016).

*Das Inscrições*

Foram ofertadas 20 vagas para o Curso de Formação Continuada em "Morfologia Vegetal – da teoria à prática", e houveram 27 inscrições aceitas. Destas 13 não compareceram no curso e 12 concluíram com êxito.

Esses dados apresentam aspectos interessantes, como o interesse dos professores do Ensino Fundamental em procurar pelo aprimoramento do seu conhecimento. Mas apesar do êxito nas inscrições, ultrapassando o limite de vagas oferecido, somente cerca da metade dos inscritos (14) compareceram na primeira aula. No entanto, de acordo como o "Relatório Final de Homologação de Curso", as ausências foram bem justificadas, visto que elas se deram em função da necessidade de reposição aos sábados de aulas perdidas durante a greve dos professores da Rede Pública Estadual de São Paulo, e da distância da cidade de Registro entre as cidades dos professores. Em um dos casos, a mais de 80 km, residindo em um sítio no município de Eldorado que, além da distância, também foi atrapalhado pelo excesso de chuva.

Por outro lado, os docentes que permaneceram no curso, estiveram motivados e participativos durante todo o processo e discussões de forma bastante ativa.

*Perfil dos professores*

O grupo de professores caracterizou-se como de profissionais experientes, sendo que 53,8% lecionavam a mais de 10 anos e 38,5% de profissionais com no máximo 3 anos de experiência de docência (Tabela1). Esse aspecto do tempo de docência foi especialmente importante no enriquecimento das discussões sobre o Ensino de Botânica, visto que colocavam suas vivências de sala de aula, seu conhecimento do conteúdo programático previsto e dúvidas que surgiram em relação ao conteúdo.

Talvez até por um aspecto socioeconômico da região, a grande maioria dos professores lecionavam somente na rede pública (92%) e uma pequena fração ministrava aula na rede pública e privada (8%). Em relação a quantidade de escolas em que atuam, 54% lecionam em uma única escola e os demais (46%) em duas (Tabela1). Diferindo dos dados obtidos por Morelato e Coffani-Nunes (2012), na região sul do município de São Paulo onde 70% dos professores entrevistados atuavam em duas escolas. O aspecto dos professores do Ensino Fundamental da DE-Registro concentrarem sua jornada de trabalho em uma ou no máximo duas escolas e associado ao fato das cidades da região serem pequenas, pode ser um benefício para a sua qualidade de vida e profissional.

Mas para que esses profissionais possam concentrar suas aulas em uma ou duas escolas eles têm de atuar tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio (54%) (Tabela1) e além de Ciências (100%), também ministram Matemática (46%), Química (38%) ou Biologia (23%). Quanto mais disciplinas e salas o docente tem sob sua responsabilidade, menor será o tempo que terá para se aplicar no preparo das aulas e para aprimorar-se.

Tabela 1. Perfil dos Professores.

| Experiências (anos) | | | | Atua na escola | | Quantas Escolas Leciona | | Leciona no Nível | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 a 4 | 4 a 9 | 10 a 14 | 15 a 19 | Pública | Privada e Pública | 1 | 2 | Fund. | Fund. e Médio |
| 38,5% | 7,7% | 30,7% | 23,1% | 92% | 8% | 54% | 46% | 46% | 54% |

A maioria dos participantes obteve sua graduação em uma instituição privada (77%), e independente da formação ter ocorrido em uma instituição pública ou privada, somente 23% consideraram que sua graduação forneceu uma boa base para lecionar o conteúdo de botânica.

Mas esse item precisa ser melhor explorado, pois faltou parâmetros para analisar ou questionar o que teria sido uma boa formação em relação ao conteúdo de botânica. Talvez verificar quantas disciplinas de botânica foi ofertado na graduação, se teve aulas práticas, com que frequência ou uma noção de quantidade, etc. Pois a percepção a respeito da graduação, se ela forneceu ou não uma boa base em botânica, sem ter critérios claros ou um diálogo mais aprofundado, pode refletir aspectos pessoais daquele momento (se gostava o não da área ou até mesmo, se gostava ou não do professor que lecionava a disciplina). Além disso, teríamos que verificar se o entrevistado pode interpretar que as disciplinas de botânica foram boas, mas elas não o prepararam para exercer a licenciatura em relação à botânica. Assim, esse item será aprofundado em outro projeto.

Curiosamente ao serem questionados sobre qual curso de graduação cursou, 62% não respondeu, e 23% cursou Biologia e outros 15% se formaram em Química. Esse é um aspecto importante de se analisar, pois, por exemplo, quem cursou uma faculdade de Química, certamente não teve uma disciplina de botânica em sua graduação, portanto, o curso de formação continuada, pode ter sido o primeiro momento em que esse profissional entrou em contato com essa temática. Desta forma, outra questão emerge: como os professores que nem tiveram botânica em sua graduação entendem e ministram aulas sobre o tema?

Discutir a formação do professor é um dos aspectos importantes para aprimorar propostas de Cursos de Formação Continuada e proporcionar momentos de estudo, discussão, reflexão sobre o conteúdo programático e sobre a atividade de docência em busca da melhoria da qualidade de ensino.

Nesse sentido, também é muito importante o Estado e instituições privadas de ensino incentivarem e proporcionarem condições para os professores aprimorarem seus conhecimentos, em especial nas áreas que não foram contempladas na sua graduação. Somente assim a efetiva melhoria na qualidade de ensino se efetivará.

*Conhecimentos Gerais em Botânica*

Como mencionado na metodologia, no primeiro e no último dia de aula foi respondido pelos participantes do curso um questionário com 10 questões sobre a morfologia dos vegetais visando vislumbrar o como os professores entendiam alguns conceitos.

As questões que compuseram o questionário foram:

1 – Todo caule fica para cima do solo?

2 – Existe planta sem raiz?

3 – Existe planta sem folha?

4 – Existe planta sem caule?

5 – Uma planta pode apresentar mais de um tipo de folha?

6 – Uma planta pode apresentar mais de um tipo de caule?

7 – Uma planta pode apresentar mais de um tipo de raiz?

8 – O que são brácteas?

9 – Assinale todas as alternativas de alimentos que são frutos/frutas: (manga, pepino, tomate, mandioca, abóbora, laranja, cana-de-açúcar, cenoura, chuchu).

10 – O que é inflorescência?

Ao final do curso, comparando as respostas do primeiro dia com a do último dia, todas as questões apresentaram melhoras nas porcentagens de acertos. No entanto, a questão 4 apesar da melhora nas respostas obtidas ao final do curso, apresenta um alto índice de erro, ultrapassando 50% das respondas (Figura 2).

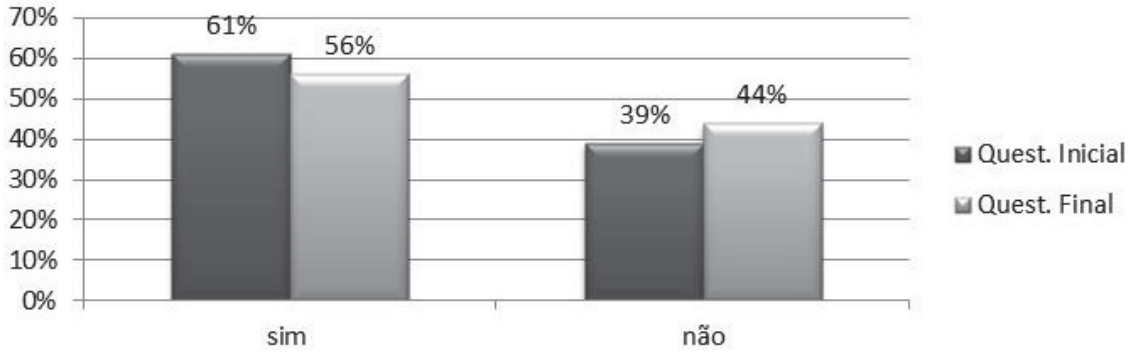



Figura 2: respostas obtidas pelos professores em relação à Questão 4 – Existe planta sem caule?

Um dos motivos que podem ter colaborado para o elevado índice de erro nessa questão pode estar associado ao fato que para os demais órgãos dos vegetais encontramos exceções de presença ou ausência, ou ainda transformações dessas estruturas, como ocorre nas questões anteriores. Por outro lado, pode estar demonstrando a dificuldade dos professores com o entendimento dos conceitos relacionados ao caule e sua importância para os vegetais. No entanto, as questões 1, 3, 5 e 7 tiveram 100% de respostas corretas no questionário ao final do curso.

Como já mencionado anteriormente, todas as questões apresentaram porcentagens maiores de acertos em relação às respostas obtidas no primeiro dia de aula. Isso indica que as

aulas teóricas, práticas e discussões promoveram um melhor entendimento sobre as estruturas do corpo dos vegetais.

*Avaliação do Curso pelos Professores*

Todos os participantes (100%) afirmaram que o curso colaborou muito com seu aprimoramento no conhecimento e entendimento sobre a Morfologia Vegetal. Isso é coerente com a melhoria das respostas obtidas no questionário de conhecimento geral em botânica como mostrado acima.

Já em relação à carga horária 62,5% consideraram adequada, 23%, reduzida e 12,5%, muito longa; quanto à divisão da aula teórica e prática, consideraram: muito boa (44,5%) ou equilibrada (55,5%). Salientando que as aulas eram aos sábados o dia todo, senda as aulas teóricas no período da manhã e as práticas à tarde. As respostas corroboram com o observado durante o curso, os professores estavam interessados e participativos, aproveitando o espaço do curso para revisar conceitos e discutir sobre o Ensino de Botânica.

Também sondamos com os professores o grau de dificuldade em acompanhar as aulas teóricas; somente 23% consideraram “fáceis de acompanhar”, 66% “boas de acompanhar” e somente 11% “boas (mas com alguma dificuldade de entendimento)”. O mesmo se fez em relação às aulas práticas, onde 88,9% consideraram “muito boas” e 11% “boas (colaboraram na fixação)”. O interesse pelas aulas práticas foi grande e parte disso se deve as poucas aulas práticas que tiveram durante a graduação (comunicação pessoal) e até mesmo pelo ambiente do laboratório da UNESP bastante favorável e bem equipado para desenvolvê-las.

Na avaliação, em especial, nas questões referentes ao Ensino de Botânica, as respostas foram muito promissoras. Todos, 100% das respostas, afirmaram que o curso possibilitou a repensar a forma de ensinar Botânica e que após o curso achavam viável realizar uma aula prática em sua escola.

Isso reflete uma das principais propostas do curso, abrir um espaço para se conversar sobre o Ensino de Botânica. Durante as aulas teóricas e práticas sempre se provocava essa discussão e reflexão de como cada um poderia elaborar uma atividade e, até mesmo, como cada professor é responsável pelo conteúdo a ser ministrado ou mesmo pela inclusão de um tópico e de uma atividade que possa motivar os alunos a querer participar e saber mais.

Esse diálogo era muito frutífero, pois os professores colocavam suas experiências, dúvidas e inquietações. Esse momento era único e estimulante, pois nas respostas obtidas,

62,5% dos professores gostariam de outra oportunidade para aprofundar essas questões (Figura 3).

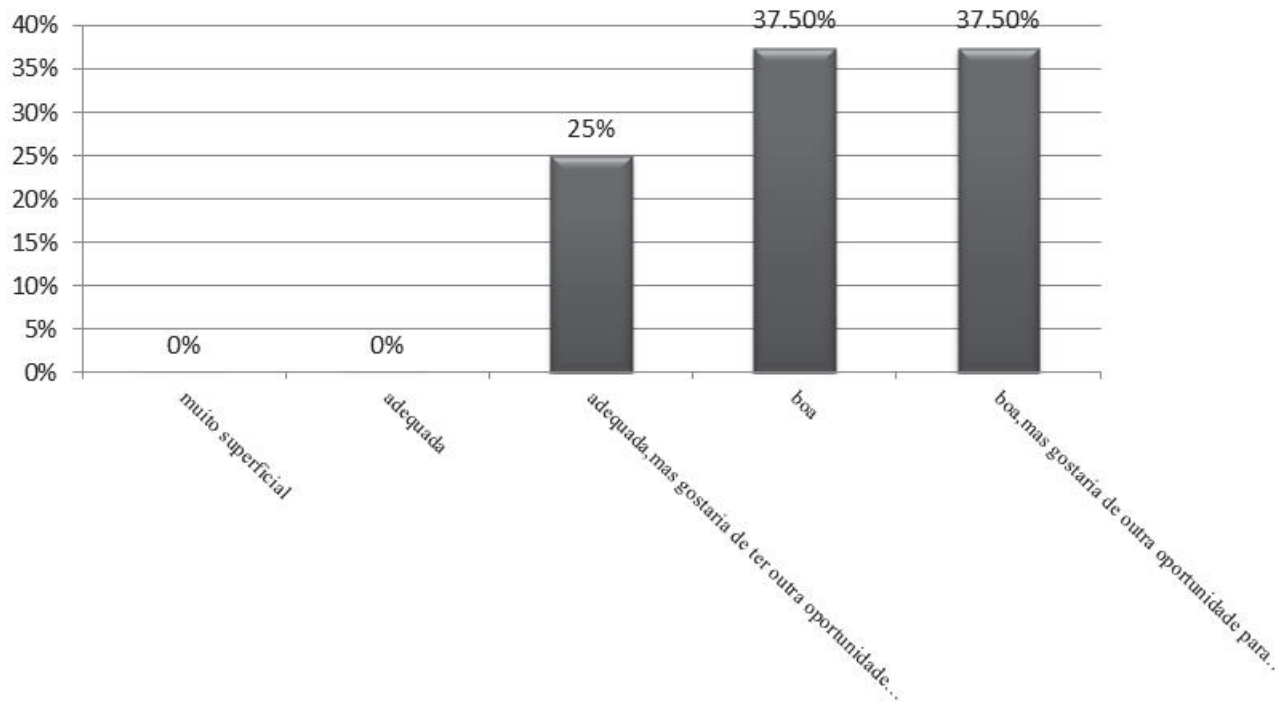



Figura 3. Respostas obtidas para a Questão “A discussão sobre "Ensino de Botânica" e sua prática em sala de aula”.

Os resultados obtidos faz-nos acreditar que por meio de cursos de formação continuada sobre botânica podemos interferir e melhorar a qualidade do ensino dessa importante matéria no Ensino Fundamental.

## CONSIDERAÇÕS FINAIS

Pelas características geográficas da D.E. – Registro, que abrange oito municípios com distâncias variadas podendo chegar a mais de 80 km, fica mais evidente o interesse e o esforço dos professores da Rede Pública Estadual de Ensino na busca do seu aprimoramento e da melhoria da qualidade de ensino para os seus alunos.

O Curso de Formação Continuada de “Morfologia Vegetal – da Teoria à Prática” para os professores do Ensino Fundamental – Ciclo II em parceria com a D.E. – Registro foi muito profícuo e útil para a atualização conceitual, ou mesmo, para a inserção conceitual para aqueles que tiveram sua graduação em outra área que não a Biologia.

As reflexões e troca de vivência durante as aulas teórica e práticas foram importantes para cada um reavaliar o conteúdo programático da disciplina e de como incluir algum tópico sobre a morfologia dos vegetais.

A presença de professores mais experientes, com mais tempo de serviço, interagindo com professores mais novos, pode ter um efeito sinérgico e motivador entre eles.

A ocorrência de professores de Ciências no Ensino Fundamental com formação diversificada torna ainda mais urgente a oferta de cursos de formação continuada visando não só atualizar os profissionais, mas promover a democratização do conhecimento para aqueles oriundos de outras ciências, estimular a discussão sobre o Ensino e a realização de aulas práticas, mesmo na ausência de um laboratório e/ou de equipamentos de maior precisão.

## AGRADECIMENTOS

Á bióloga Maria Juliana da Silva, aos alunos Leopoldo Ângelo Nel Neri, Mariana Galindo, Natalie Martins e Martins, Bianca de Oliveira Cabral, Audrey Harumi Imasato e aos coordenadores do Projeto Museu Dinâmico da Mata Atlântica pela parceria e apoio. À Pró-reitoria de Extensão da UNESP (PROEX-UNESP) pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

CIDADESPAULISTAS. **Região Administrativa de Registro**. Disponível em http://www.cidadespaulistas.com.br/prt/cnt/01-registro.htm. Acessado em 25 de março de 2016.

COFFANI-NUNES, J. V.; WEISSENBERG, E. W. **Flora do Vale do Ribeira: listagem de Angiospermas** *In* R. B. da Silva e L. C. Ming (eds), Relatos de Pesquisas e outras Experiências Vividas no Vale do Ribeira. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel. 2010.

COFFANI-NUNES, J.V.; NERI, L.A.D.; CUPERTINO, C.M. **Formação continuada de Botânica para professores da Rede Pública na cidade de Miracatu, SP**. 8º. Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2015. Disponível em http://200.145.6.205/index.php/congressoextensao/8congressoextensao/paper/viewFile/1627/640, acessado em 30 de maio de 2016.

FIESP. **IDH 2014** – Região de Registro. Disponível em http://apps2.fiesp.com.br/regional/(S(fzpw3tkcrxj0vwylamj4old2))/DadosSocioEconomicos/RankingIDH.aspx? Acessado em 25 de março de 2016.

GOMES, Z.D; COFFANI-NUNES, J.V.; MORGANTE, P.G. **Filmes e a Inserção de Adolescentes Abrigados à Educação Ambiental** *In* G. Seabra (org.), Educação Ambiental & Biogeografia, v. 2. Intuiutaba: Barlavento. 2016. Disponível em http://www.mediafire.com/download/1o1yqrqwo7zfy3u/E-BOOK+IV+CNEA+-+Volume+II+-+Oficial.pdf. Acessado em 12 de junho de 20016.

MORELATO, M.; COFFANI-NUNES, J.V. **Ensino de Botânica na Cidade de São Paulo, SP: um olhar inicial.** Disponível em http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/63CNBot/63CNBot_eemb_049.pdf. Acessado em 10 de junho de 2016.

PERAÇOLI, L. T.; CARNIATTO, I. **Atividade contextualizada no ensino de ciências como forma de enriquecer os conteúdos, levando o aluno a uma aprendizagem cognitiva significativa.** I Simpósio Nacional de Educação. Unioeste. Cascavel, Paraná, 2008. Disponível em http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2023.pdf. Acessado em 25 de maio de 2016.

RBMA. **Localização**. Disponível em http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_localizacao.asp. Acessado em 25 de março de 2016.

SÃO PAULO (ESTADO). **Currículo do Estado de São Paulo**: Ciências da Natureza e suas tecnologias. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, São Paulo. 2012.

SÃO PAULO (ESTADO). **Relatório final de homologação de Curso** – Morfologia Vegetal: da teoria à prática. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, São Paulo. 2015.

SÃO PAULO (ESTADO). **Diretoria de Ensino** – Região de Registro. Disponível em http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/Resul_Mapa_Diretoria.asp?ID_DIR=067. Acessado em 25 de março de 2016.

SILVA, V.F; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: Reflexões sobre a Formação Continuada. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia** 5(2):150-188. 2012.

SILVA, M.J.; SAMPAIO, S.M.V.; COFFANI-NUNES, J.V. O que dizem os professores das escolas públicas de Maceió sobre o Ensino de botânica? **Revista da SBEnBio** 7:5503-5514, 2014.

UNESCO. **Atlantic Forest South-East Reserves**. Disponível em http://whc.unesco.org/en/list/893. Acessado em 14 de março de 2016.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin** 47 (1):2-9. 2001.

WIKIPEDIA. **Listas de Municípios de São Paulo por IDH**. Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_munic%C3%ADpios_de_S%C3%A3o_Paulo_por_IDH. Acessado em 25 de março de 2016.

# CONSTRUÇÕES DOCENTES NA FORMAÇÃO INICIAL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: A ESCOLA E A DENGUE

Dhemersson Warly Santos Costa (Universidade Federal do Pará, Altamira)
Diana Gonçalves dos Santos (Universidade Federal do Pará, Belém)

## RESUMO

O presente texto compartilha um relato de experiência referente à docência em Biologia, cujas linhas destrincham discursos de um discente em formação. Para a construção do relato, trazem-se também fragmentos de uma intervenção através do estágio supervisionado. As atividades foram realizadas na EJA, e compuseram a temática: dengue, que embora seja um tema bastante recorrente e difundido entre a sociedade, ainda é um problema presente no cotidiano da comunidade, e, sobretudo, vem ganhando bastante mais destaque nos meios comunicativos e midiáticos. Portanto, faz-se necessário aflorar, ainda mais, a discussão sobre reflexões envergadas para a formação inicial em Ciências Biológicas, e (re) afirmar a necessidade de ser pensar, falar e intervir na prática e construção docente.

Palavras-Chave: formação, docência, estágio, dengue.

## Formação inicial: (des)encantos

As inquietações sobre o “ser professor de ciências” sempre povoaram minha mente muito antes do meu processo formativo institucional. No início da graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, busquei tornar-me um profissional em oposição à boa parte das referências que tive durante na educação básica. Almejava tornar-me um professor com uma prática educacional-social consciente, crítica e reflexiva, e, sobretudo, mediar tensões nos estudantes, para que estes abandonassem o cargo de expectadores, e, também, se tornassem protagonistas na árdua busca pelo conhecimento.

Contudo, já nas primeiras disciplinas, pude me deparar com o “Problema Crônico” de uma boa parte das licenciaturas: o contraste entre o “Professor e o Pesquisador”, o “Licenciado e o Bacharel” e entre disciplinas “Específicas e Pedagógicas”. Esse modelo de licenciatura foi como um “balde de água fria”, as disciplinas de cunho científico geralmente eram incididas de forma sistemática, dissociadas da prática e com avaliações fechadas. Enquanto as pedagógicas eram sucedidas de descontextualizações, sem objetivos claros, em que o conhecimento era duramente depositado, transferido, sem a devida problematização.

Destarte salientar que poucos foram os momentos que me proporcionaram o exercício da práxis docente, quase que exclusivamente restrito ás disciplinas obrigatórias, e o estágio supervisionado na educação básica.

No que se refere o estágio supervisionado, esta ocasião foi um dos poucos momentos em que pude regressar para a escola e me situar não mais como um estudante, mas sim como um professor. Aproveitei ao máximo para atuar visando à formação de estudantes conscientes de sua função na sociedade, que saibam agir diante das dificuldades e demandas contemporâneas, utilizando a ciência não como única verdade, mas, também, uma forma de ver o mundo, e de utilizar-se dos seus aparatos para ter uma vida em sociedade mais ativa e reflexiva.

À vista disso, o presente trabalho almeja relatar a experiência de um graduando de Licenciatura em Ciências Biológicas, no uso de uma atividade prática sobre a temática dengue, realizada durante o Estágio Supervisionado, que levasse os alunos a se colocarem como agentes responsáveis pela saúde coletiva.

## Estágio supervisionado: considerações

O estágio supervisionado é definido como uma atividade de conjunto realizada nas escolas de Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio), através de um convênio entre as universidades e as escolas da rede municipal, estadual e particular, envolvendo instituições, pessoas e recursos, com o objetivo de contribuir para a formação profissional do docente (ARAÚJO, 2010).

A realização do estágio supervisionado é um cumprimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996), que dedica o artigo 65 ao assunto, definido que todo curso de Licenciatura deve oferecê-lo para a formação de professores que poderão atuar na rede de ensino pública ou privada de nosso país.

Constitui-se como um momento único na vida de um licenciando, indispensável para aqueles que desejam se preparar para os desafios que a carreira profissional impõe, eis que permite ao estagiário o envolvimento por meio de observações, questionamentos e intervenções (PEREIRA; BAPTISTA, 2009).

Vale ressaltar que a observação no estágio supervisionado é um campo gratificante e enriquecedor na formação docente, pois proporcionar ao graduando o contato com novos métodos de ensino e avaliação, reflexões posicionamentos educacionais em sala, bem como das relações interpessoais que circundam uma sala de aula e seu entorno (BROIETTI, 2011).

Sobre isso, a configuração do estágio supervisionado no curso de Licenciatura em que atuei tem a divisão em três etapas, cada uma com sua respectiva carga horária. Vale

ressaltar que, a atividade que será relatada na sessão seguinte foi realizada no estágio supervisionado III. Nesse sentido, salienta-se que neste processo os alunos devem preparar um projeto, cuja temática pode ser específica das "ciências biológicas" ou aderir temas transversais, como educação ambiental, saúde pública, cultura, orientação sexual, entre outros.

Assim, este relato em particular, também abordou como tema transversal a temática saúde pública, com foco na dengue, uma doença transmitida pelo mosquito *Aedes Aegypti*, muito comum na região Amazônica e que vem causando complicações na comunidade.

## Quando a escola encontra-se com a dengue

Assuntos relacionados à temática Dengue, que vão desde o ciclo de vida do seu agentetransmissor até as formas de prevenção, tem sido um tema bastante recorrente e difundido entre a população, inclusive ganhando espaço considerável nos meios de comunicação como redes sociais, televisão, revistas, entre outros.

Contudo, mesmo em posse dessas informações, a dengue ainda é uma doença presente no dia a dia da população, principalmente nas regiões tropicais (MACHADO *et al*, 2009; BRAGA; VALLE, 2007). Um estudo realizado por Who (2009) revela que nos últimos 50 anos houve um aumento de 30% nos casos de dengue.

Dados do Ministério da Saúde mostram que em 2015 foram registrados 1.587.080 casos da doença no país, dos quais 492 foram diagnosticados como do tipo grave e 269 culminaram como óbito da vítima. Tais dados têm apontado deficiências nas políticas públicas de prevenção a doença.

Destaca-se que o principal meio profilático de conter a doença perpassa pela atuação da própria população, a qual precisa ser re/orientada e/ou re/educada, a fim de ser tornarem cidadãos críticos e reflexivos, responsáveis pelo seu papel na sociedade enquanto indivíduos etnicamente comprometidos com o bem estar social de todos.

Nesse sentido, Romano et al.(2014) asseveram que assuntos cuja natureza envolva a saúde pública, como a dengue, devem ser disseminadas de forma contextualizada, sobretudo nas escolas, uma vez que esse espaço é um local que agrupa uma grande parcela da população, destinado a socialização do conhecimento.

A escola tem o papel essencial de trazer temáticas que envolvam o contexto do aluno de maneira global ou local. Difundindo informações para que os estudantes sejam embutidos

de conhecimentos, pois, através destes fundamentos os alunos podem agir de forma consciente para com os problemas sociais, refletindo sobre medidas profiláticas, erradicando problemas que assolam o contexto social atual, ou futuro. Portanto, o ensino de Biologia torna-se um grande aliado no que se inserem os problemas de saúde pública, principalmente em questões como a dengue.

Destarte salientar que a temática saúde, deve ser trabalhada na escola por meio da transversalidade, ou seja, é preciso que todos os professores atuem em conjunto, almejando levar o aluno a "(...) conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação a sua saúde e a saúde coletiva (...)" (BRASIL, 1997. p. 4).

Assim, fica demonstrado no referido trecho do Plano Nacional Curricular (PCNs) o dever da escola na formação de indivíduos dotados de habilidades e competências para cidadania, garantindo qualidade de vida a si e as pessoas que estão a sua volta, eis que sujeitos informados, carregam consigo o poder de re/inventar suas práticas sociais, e resoluções de problemas.

## Percurso Metodológico

### Caracterizando o ambiente de estudo

A área de estudo se concentrou na escola municipal de ensino fundamental Fonte do saber[1], na modalidade EJA, que se concentra no período noturno, com as turmas da 4ªEtapa (7ª e 8ª série). A escola fica localizada em uma região periférica de uma cidade interiorana, o que justificou sua escolha, uma vez que bairro não possui saneamento básico, tendo vários terrenos desabitados, o que tem gerado inúmeros focos de *Aedes aegypti*. O estágio foi desenvolvido na modalidade EJA, no período noturno, com turmas da 4ªEtapa (7ª e 8ª série).

### Descrição da atividade

Inicialmente, em grupo, realizei o planejamento das atividades sob o auxílio do professor de ciências da escola em questão, que culminou com a elaboração do projeto "Todos contra a dengue: a luta também é sua".Este contemplava quatro momentos distintos, sendo: 1) Conhecendo os saberes prévios; 2) Problematização da temática; 3) Construção de cartazes informativos; 4) Socializando os conteúdos.

[1] Pseudônimo adotado, visando resguardar a integridade física e moral da escola.

No primeiro momento procedi à apresentação dos estagiários e dos alunos. Após, solicitei aos educandos que falassem sobre suas experiências com a doença, se já foram diagnosticados, quais sintomas apresentaram, a duração e também métodos utilizados em casa para conter os avanços dos mosquitos.

Através deste diagnóstico inicial, pude situar-me no território, e perceber os conhecimentos prévios da turma, conhecendo aquilo que perpassava pelo imaginário dos alunos, bem como suas atitudes e de familiares relacionados à doença, para assim, conduzir a aula visando entender seus contextos, e possíveis dúvidas ou equívocos sobre a temática em questão.

Nesse sentido, Souza e Donangelo (2012) asseveram que as concepções prévias dos alunos é uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, que auxilia o professor a traçar estratégias, com a finalidade de pensar sobre novas formas de ver os problemas, não mais apenas através do senso-comum, trazendo novas informações para condução do processo formativo.

Terminado esse momento de diálogo, passei para a segunda etapa onde conversamos sobre o conteúdo, com temas específicos sobre o ciclo de vida do mosquito, formas de contágio, sintomas e métodos de profilaxia. Durante toda essa etapa discuti com os alunos sobre a importância de cada um fazer sua parte para conter a proliferação e o contágio da doença em questão.

Essa metodologia foi escolhida por apresentar uma característica de "Conscientização", haja vista ser esse o principal meio de eliminação da doença, conforme explica uma pesquisa realizada por Reis *et al* (2013)que entrevistou profissionais da saúde, os quais foram categóricos e unânimes em afirmar que o principal mecanismo de controle da dengue é a própria população.

Abordar essa postura de levar os alunos a questionar sobre os problemas que o rodeiam e incentivá-los a, através da ciência, propor soluções para resolvê-los, sempre esteve dentro dos meus objetivos enquanto professor de ciências. Não queria ser um mero transmissor do conhecimento, pelo contrário, minha almejada práxis docência sempre esteve pautava na formação de cidadãos valorosos, revestidos de competências e habilidades para atuar frente às necessidades que o mundo contemporâneo impõe.

Assim, ao final dessa aula questionei os alunos a respeito de como eles poderiam atuar de formar a diminuir os focos da dengue na sua própria escola e localidades próximas. Após uma breve conversa, e elencado as possibilidades, decidimos em grupo construir

cartazes informativos e distribuí-los pela escola. O objetivo central da atividade era informar os demais colegas que não tiveram a oportunidade de participar da aula, sobre o papel de cada na luta contra a dengue.

Esta etapa da atividade foi extremamente gratificante, pois teve bastante aceitação por parte dos alunos que participaram ativamente, e mostram no decorrer da atividade que o conhecimento produzido, estava sendo significativo. Revelando assim que ferramentas como estas são eficazes, principalmente quando se trata de alunos do modulo EJA, os quais chegam à sala de aula cansados da rotina do seu dia e ainda se deparam com uma aula monótona, quase sempre pautada em cópia do livro didático, ou exercício.

Diversos estudos (MELO; CARMO, 2008; AGAMME, 2010; COELHO et al.,2008; REIS et al. , 2014) têm demonstrado inúmeras dificuldades nas disciplinas de ciências e Biologia, bem como a falta de interesse dos alunos por estas áreas do saber. Nesse sentido, Agamme (2010) assevera que essas dificuldades provêm da falta de interesse dos alunos em aprender, muito em razão da natureza abstrata dos conteúdos, haja vista a falta de material expositivo que permita a visualização dos objetos de estudo, fazendo com que na maioria das vezes fique apenas no imaginário do aluno.

A etapa final do projeto consistiu na socialização dos conhecimentos adquiridos e na colagem dos cartazes pela escola. O desenvolvimento dessa atividade permitiu pensar e repensar sobre minha prática docente, eis que uma sala de aula possui muitas peculiaridades, que cada aluno possui seu próprio mecanismo de aprendizagem, e que nos como professores devemos trabalhar o potencial de cada aluno. Devemos esta sempre nos renovando quanto na nossa prática pedagógica, e não deixar que os problemas ou as dificuldades de uma escola seja empecilho para a elaboração de uma aula de qualidade.

## Considerações finais

Através das experiências narradas no presente estudo percebeu-se a importância do Estágio Supervisionado, no que se refere ao aspecto das práxis docência, eis que esses simbólicos momentos configuram-se, em alguns casos, como o único contato direto com o professorado antes de efetivamente sermos inseridos no mercado de trabalho.

O desenvolvimento da atividade proporcionou uma reflexão sobre atividades práticas como ferramenta para trabalhar temas transversais no ensino de ciências, visando à libertação de uma educação tradicional, pautadas no professor como centro do conhecimento, cuja responsabilidade restringe-se a mera “transmissão” do saber.

Assim, a experiência narrada, desde os seus momentos de elaboração como na efetivação pratica da oficina, permitiu-me situar-me quanto ao exercício da futura profissão, e através do exercício do professorado, tive a certeza do caminho escolhido, consciente de que esta só começando minha trajetória na ilustre batalha para melhorar a educação no país, educando alunos críticos, prontos para atuarem em sociedade como cidadãos valorosos.

## REFERENCIAS

AGAMME, A. L. D. A. O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose. **Monografia,** Universidade Presbiterana Mackenzie, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, São Paulo, 2010.

ARAUJO, G. T. G. Estágio Supervisionado: espaço e tempo de formação do pedagogo para a atuação profissional. **Dissertação de Mestrado**. UFJF 2010.

BRAGA, I. A. B.; VALLE, D. Aedes aegypti: histórico do controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.

BRASIL, **L. D. B. Lei 9394/96–Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue /** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.136 p.

BROIETTI, F. C.D.; BARRETO, S. R. G. Formação inicial de professores de química: a utilização dos relatórios de observação de aulas como instrumentos de pesquisa. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 32, n. 2, p. 181-190, 2011.

COELHO, R.T. et al. Genética na Escola: dificuldades dos docentes no processo ensino-aprendizagem em Sinop-MT. In: **54° CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA**, 2008.

MACHADO, J. P.; OLIVEIRA, R. M. SOUZA-SANTOS, R. Análise espacial da ocorrência de dengue e condições de vida na cidade de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 25, n. 5, p. 1025-1034, 2009.

MELO, J. R.; CARMO, E. M. Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 592-611, 2009**.**

PEREIRA, H. M. R.; BAPTISTA, G. C. S. **Uma reflexão acerca do estágio supervisionado na formação dos professores de ciências biológicas**; 2009.

REIS, G. L.; SOUZA, F. L. F.; BARROSO, M. F. S.; PEREIRA, E. B.; NEPOMUCENO, E. G.; AMARAL, G. F. A relevância da integração entre universidades e escolas: um estudo de caso de atividades extensionistas em robótica educacional voltadas para rede pública de ensino. In: **Interfaces Rev. de Extensão** | Belo Horizonte | v. 2, n. 3, p. 52-76

REIS, C. B.; ANDRADE, S. M. O.; CUNHA, R. V. Aliados do A. Aegypti: fatores contribuintes para a ocorrência do dengue segundo as representações sociais dos profissionais das equipes de saúde da família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n.2, p. 517-526, 2013.

ROMANO, C. A. Conhecimento dos alunos de ensino fundamental II sobre dengue. In: **encontro nacional de ensino de biologia**, São Paulo: 2014.

SOUZA, P. V. S.; DONANGELO, R. Velocidades média e instantânea no Ensino Médio: uma possível abordagem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 3503, 2012

WOH. World Health Organization. **Dengue: guias para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control**. 2009

# ABORDAGEM PRÁTICA DO CONTEÚDO ÓPTICA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PERNAMBUCO

Ruthellen de Kássia Barros Pinto de Oliveira (UFPE-CAV- Bolsista PIBID/CAPES)

Fabricya Roberta da Silva (UFPE-CAV)

Nivaldo Bernardo Lima Júnior (UFRPE)

Francillene Gomes Lima Silva (UFPE-CAV)

Diêgo Vinícius da Silva (UFPE-CAV)

Camila Ingrid da Silva Lindozo (UFPE-CAV)

Katharine Raquel Pereira dos Santos (UFPE-CAV)

## RESUMO

As atividades práticas são importantes no Ensino de Ciências, pois permitem o contato dos alunos com os fenômenos abordados, entretanto raramente são utilizadas durante as aulas. Em vista disso, o presente trabalho avaliou a aprendizagem dos alunos do 9° ano do ensino fundamental acerca do conteúdo de óptica na escola pública Três de Agosto em Vitória de Santo Antão- PE. A proposta metodológica consistiu na realização de uma aula teórica-prática, em que os alunos foram submetidos a questionários pré e pós-teste. A partir da análise dos questionários, foi evidente uma maior interação com a temática abordada. O uso dessa estratégia didática foi essencial para facilitar a compreensão dos alunos, o aprimoramento do pensamento crítico e associação aos eventos do cotidiano.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Atividades práticas; Óptica.

## INTRODUÇÃO

No Ensino de Ciências os conteúdos são apresentados em quatro blocos temáticos, de acordo com a natureza da área, tais como: Ambiente; Ser humano e saúde; Terra e Universo, Tecnologia e Sociedade. Dentre esses blocos, destaca-se o último em que encontramos o tema

óptica, uma área da física que estuda a composição e os fenômenos da luz. Alguns instrumentos dessa área estão em contato direto com o cotidiano dos alunos, seja por meio de lentes, óculos, lupas, espelhos, microscópios e/ou telescópios (BRASIL, 2000; SILVA; TAVARES, 2005; SOUSA, 2010).

Segundo Rosa e Pecatti (2007), o conteúdo de óptica no ensino fundamental é essencial para relacionar os conceitos com a realidade dos alunos, levando em consideração exemplos cotidianos ou atividades experimentais, o que torna a aprendizagem divertida e prazerosa. Dessa forma, é preciso que os professores, levantem questionamentos e busquem novas práticas de ensino, para valorizar as habilidades dos alunos e oportunizar que estes construam os seus saberes, possibilitando um conflito cognitivo entre seus conhecimentos prévios e as novas descobertas (PIAGET, 1987; LIMA et al., 2013).

No ensino da óptica, dificilmente os professores fazem relação do assunto com a tecnologia, na maioria das vezes a aula é ministrada de forma tradicional, de modo que as aulas práticas são realizadas superficialmente, com roteiros e resultados já esperados ou apenas para ilustrar a teoria, sem criar condições para que os alunos possam construir o conhecimento. Além disso, esse conteúdo encontra-se entre um dos menos abordados pelos professores durante as aulas, tal fato associado a diversos motivos, como a falta de laboratório, a ausência de condições ideais de trabalho, material didático-pedagógico inadequado, bem como a desvalorização do professor (NUNES, 2006; SILVA, 2009; ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Os recursos didáticos são considerados elementos essenciais para o processo de ensino-aprendizagem, os quais viabilizam a construção do conhecimento e apoiam a prática docente, além de contribuírem no cotidiano pedagógico através de interações entre os sujeitos envolvidos nesse processo Pais, (2000). As aulas práticas atuam como importante recurso didático, as quais permitem o contato dos estudantes com os fenômenos abordados no Ensino de Ciências, seja pela manipulação de materiais e equipamentos, ou através da observação. Essa modalidade didática, quando utilizada de forma adequada, desperta e mantém a atenção dos alunos, envolve- os em investigações científicas, garante a compreensão de conceitos básicos e oportuniza aos alunos resoluções de problemas (KRASILCHIK, 2012).

Levando em consideração a importância das aulas práticas, o objetivo desse estudo foi analisar a aprendizagem dos alunos do 9° ano do ensino fundamental acerca do conteúdo de óptica na escola pública 3 de Agosto em Vitória de Santo Antão- Pernambuco.

## METODOLOGIA

### Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na escola pública Três de Agosto, localizada em Vitória de Santo Antão - PE. Atualmente possui 1500 alunos, distribuídos no Ensino Fundamental com 27 turmas no período da manhã e 08 à tarde. Bem como, turmas de educação de jovens e adultos (EJA) no turno da noite.

### Obtenção dos dados

Os dados do estudo foram obtidos através das ações do Projeto de extensão: Universidade na Escola IV: Conciliando teoria à prática no Ensino de Ciências. Durante as visitas exploratórias, foram realizados questionários (pré e pós-teste) com perguntas objetivas, as quais foram direcionadas aos164 alunos que cursam a disciplina de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental.

O pré-teste foi aplicado antes de iniciar a aula, com a finalidade de saber o nível de conhecimento prévio dos discentes sobre o tema abordado. Enquanto que ao término da aula teórica-prática, os alunos foram submetidos ao mesmo questionário (pós-teste), para avaliar o aprendizado dos discentes.

### Atividade prática

Os materiais utilizados para a realização da prática foram: lupa, folha de isopor ou papelão do tamanho de uma folha A4, e um suporte para possibilitar o movimento da lupa.

Os alunos colocaram a parte marrom do suporte (isopor ou papelão) encostado numa parede paralela a uma janela, depois com a lupa em pé no suporte branco, foram realizados movimentos para frente e para trás a fim de encontrar um foco. Depois de mover a lupa para frente e para trás, eles encontraram o foco, e nesse foco observaram a imagem da janela nitidamente e invertida na parede onde foi colocado o suporte.

### Coleta de dados

Os dados foram coletados de acordo com o pré e pós-teste, os quais foram constituídos das seguintes perguntas:

1. Os raios de luz sempre são capazes de fazer o caminho na direção inversa? Sim ou

não?

2. Os meios opacos são aqueles que impedem a passagem de luz, não permitindo a visão de corpos através dos mesmos? Sim ou não?
3. A absorção é o fenômeno onde as superfícies não conseguem absorver a luz que é incidida? Sim ou não?
4. A reflexão regular ocorre quando os feixes de luzes são refletidos em todas as direções? Sim ou não?

## RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos no pré-teste, mostraram que a maioria dos alunos não sabiam responder corretamente as perguntas, exceto a primeira pergunta que apresentou um grande percentual de acertos (Fig. 1). Tal fato mostra a importância dos professores considerarem as informações prévias dos alunos, e a partir dessas fomentar estratégias metodológicas, a qual irá reconstruir os conceitos e significados na abordagem do conteúdo (AUSUBEL; NOVAK; HANESIA, 1980; LIMA et al., 2015).

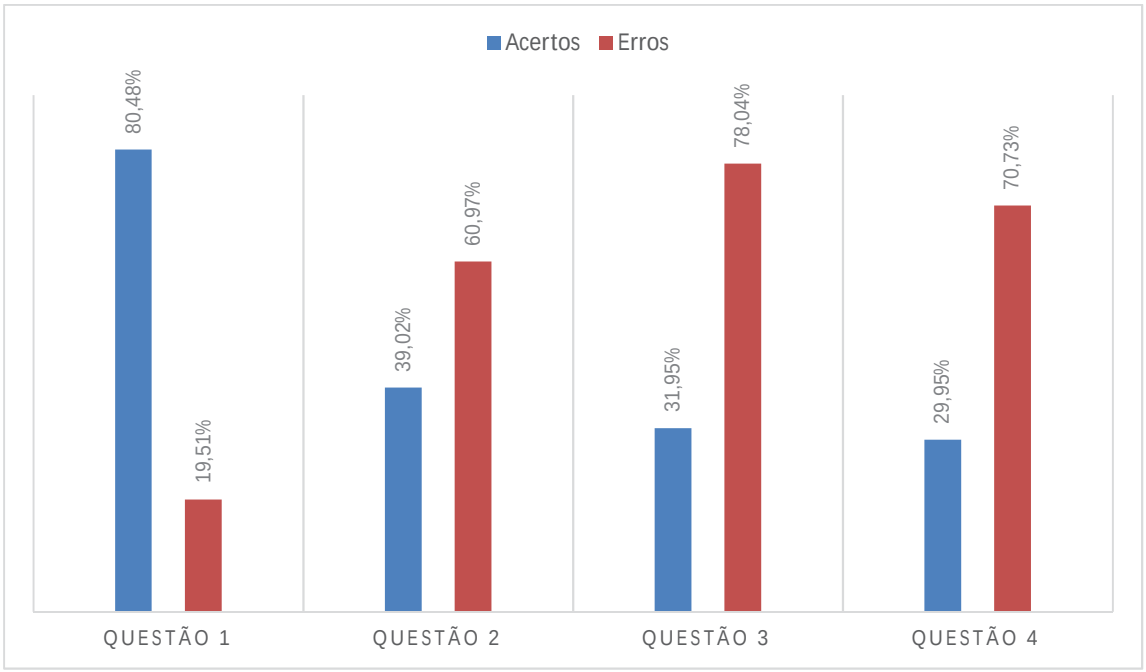



Figura 1. Resultados do Pré-teste do conteúdo óptica 9° ano no ensino fundamental na Escola Municipal 3 de Agosto, Vitória de Santo Antão- PE. Fonte: Autores.

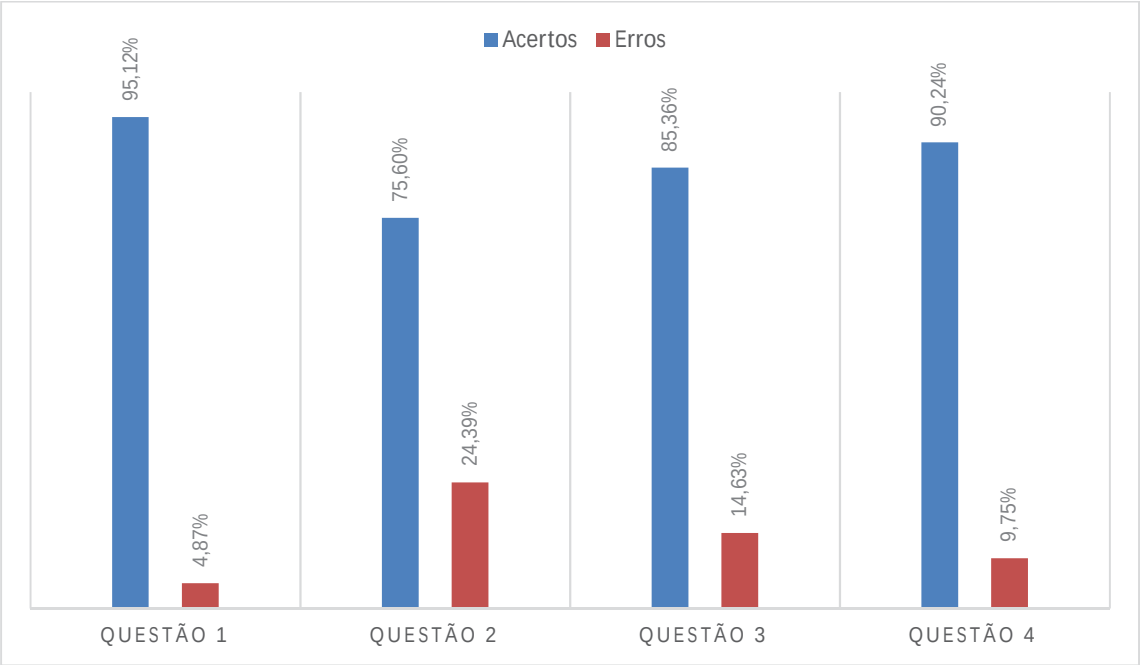



Figura 2. Resultados do Pós-teste do conteúdo óptica 9° ano no ensino fundamental na Escola Municipal 3 de Agosto, Vitória de Santo Antão- PE. Fonte: Autores.

Durante a realização da atividade prática, foi perceptível a participação e comprometimento dos alunos, bem como, questionamentos e dúvidas quanto ao que estava sendo exposto, visto que se tratava de aulas diferenciadas que despertavam a curiosidade dos educandos na busca da construção do conhecimento científico.

Quanto aos dados do pós-teste evidenciou-se que os acertos foram frequentes (Fig. 2), o que pode estar associado à aprendizagem eficaz, diante do apoio fornecido pela atividade prática. Alguns autores afirmam, que essa estratégia além de funcionar como um fator motivacional para aprendizagem, atua como apoio didático dos professores facilitando a exploração do conteúdo e aproximando da realidade dos alunos (DOLZ; SCHNEUMWLY, 2004; SILVA; SERRA 2013).

Apesar dessa importância, muitos professores não elaboram constantemente as atividades práticas no ensino de ciências, os quais geralmente justificam por limitações de recursos, salas superlotadas de alunos e disponibilidade de tempo, como observado por Lima et al. (2016). Esses motivos levam os docentes a utilizarem o livro didático como único recurso em suas aulas, porém não é suficiente para a construção significativa do conhecimento. Assim, para o processo de aprendizagem ocorrer positivamente, é preciso que o livro seja utilizado como um apoio pedagógico complementar associado a periódicos científicos e materiais didáticos (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Embora no pós-teste ocorreu um significativo aumento de acertos, alguns alunos não sabiam responder as perguntas (Fig. 2). Possivelmente, isso está relacionado à dificuldade de assimilar o assunto e conseguir compreende-lo de forma abrangente. As dificuldades de aprendizagem quase sempre se apresentam associadas a problemas de outra natureza, principalmente emocionais o que pode interferir no desempenho da aprendizagem dos discentes (MARTURANO et al., 1993).

Os resultados apontados nesse trabalho de fato evidenciam que o uso de modelos didáticos, atrelados a estratégias metodológicas mostram-se como bons mediadores para uma melhor compreensão do conteúdo de ciências pelos alunos, como verificado nas atividades realizadas nesse estudo. Tais fatos, reforçam o que Nariane et al. (2010) afirmaram quanto a importância de inserir atividades práticas nas aulas, bem como modelos didático-pedagógicos, os quais atuam como estratégias inovadoras para o ensino de ciências, bem como permite relacionar teoria com a prática.

## CONCLUSÕES

Contudo pode-se afirmar que através da execução de aulas teórico-práticas é possível obter resultados eficazes em relação à aprendizagem dos discentes, de modo que tais aulas devem apresentar estratégias metodológicas inovadoras que despertem a curiosidade e interesse dos alunos, e consequentemente facilitem o entendimento destes. O aprendizado nesse contexto permite o desenvolvimento de uma visão diferenciada acerca dos conteúdos de ciências, os quais serão capazes também de identificar em situações do seu cotidiano, sobretudo realizar associações e aplicações.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. Ciência & Educação, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIA, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Gêneros e progressão em expressão oral e escrita: elementos para reflexões sobre uma experiência suíça (francófona). In: SCHNEUWLY. B; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 41-70.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWL, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY. B; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: USP, 2012.

LIMA, G. H.; SANTOS, J. P. J. P.; MATIAS, K. T. G.; LIMA, K. E. C. Animações STOP MOTION no estudo contextualizado do Sistema Digestivo para o ENEM. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo, 2015.

LIMA, J.H.G.; SIQUEIRA, A.P.P.; COSTA, S. A utilizaçãodeaulaspráticas no ensino de ciências: um desafio para os professores. 2º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul. Santa Catarina, 2013.

MARTURANO, E. M.; LINHARES, M. B. M.; PARREIRA, V. L. C. Problemas emocionais e comportamentais associados a dificuldades na aprendizagem escolar. Medicina Ribeirão Preto. 1993;26(2):161-75.

NARIANE, Q.V.; PONTES, A.N.; PEREIRA, A.S.S.; BARBOSA, C.V.O.; COSTA, V.M. 2010. Modelos Didático-Pedagógicos: Estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia. In: Simpósio Nacionalde Ensinode Ciênciae Tecnologia, 2., 2010, Belém, Pará. Anais... Pará: UEPA, 2010. p. 1-13.

NUNES, A.O. O ensino de óptica no nível fundamental: uma proposta de ensino-aprendizagem contextualizada para a oitava série. Natal RN, 2006. P. 86- 90.

PAIS, L.C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. 2000. Disponível em < http://23reuniao.anped.org.br/textos/1919t.PDF> 01 de Junho de 2016.

PRAIA. P.; CAHAPUZ, A.;GIL-PÉREZ, D. A Hipótese E A Experiência Científica Em Educação Em Ciência: Contributos Para Uma Reorientação Epistemológica. Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

PIAGET.O Nascimento da Inteligência na Criança**.** Rio de Janeiro: LTC, 1987.

ROSA, C. W. ROSA, A. B.; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 6, nº 2, 263-274 (2007).

SILVA, M.A.F. M.; JÚNIOR, A.D.T. A importância do Ensino da Óptica para o desenvolvimento das tecnologias modernas. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Rio de Janeiro, 2009. P. 1-2.

SILVA, I. B.; TAVARES, O. A. O. A pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da física. Rio Grande do Norte, 2005.

SOUSA, D. B. Um curso de ótica baseado em Experimentos, Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia S725c. Fortaleza 2010. P.13- 20.

# MINICURSO *CONVERSA EVOLUÍDA*: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA EVOLUÇÃO HUMANA

Cristiana Rosa Valença (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca; Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, UFRJ – bolsista Capes

Viviane Vieira (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, UFRJ – Bolsista Capes)

Leonardo de Bem Lignani (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca)

Diogo Figueiredo da Matta (Universidade Federal do Rio de Janeiro – Bolsista PIBIC/ CNPq)

Eliane Brígida Morais Falcão (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, UFRJ)

Resumo

Foi desenvolvido um minicurso para o ensino de evolução com ênfase na evolução humana, do qual participaram estudantes de três escolas do Rio de Janeiro. A atividade buscou promover a participação e interação ativa entre estudantes e professores a partir de uma série de atividades bem como trabalhos em grupos com uso de tecnologias para estimular aprendizado da evolução humana, tema considerado controverso. A análise da experiência e da representação dos estudantes permite inferir que o contexto de interação intensa entre estudantes e professores pode ser uma estratégia didática eficiente para o ensino de evolução e tem especial importância para esclarecimentos de visões trazidas às salas de aula, como as de crenças religiosas, e de distinção dos campos da ciência e da religião.

Palavras-chave: evolução humana, estratégia didática, representações sociais.

## INTRODUÇÃO

A evolução das espécies é considerada um tema central no ensino de biologia, pois a partir de um enfoque evolutivo é possível articular temas e compreender causas e consequências de diferentes fenômenos naturais, tornado o ensino contextualizado. No entanto, o que se tem visto nas escolas de ensino médio é que o ensino do tema está associado a diversas dificuldades.

Pesquisas apontam rejeição de estudantes à ideia da evolução, especialmente em escolas com infraestrutura precária (ausência de laboratórios de ciências, bibliotecas), insuficiência de professores e boas aulas de ciências. Esta rejeição é consequência tanto de incompreensões de aspectos evolutivos como da influência de concepções prévias, principalmente das crenças religiosas e da não distinção das diferenças entre ciência e religião (ALMEIDA, 2012; BOUJAOUDE ET. AL, 2012; CUNNINGHAN & WESCOTT, 2009; OLIVEIRA & BIZZO, 2011; ROOTH, 2010; VIEIRA & FALCÃO, 2012). Estudantes precisariam, portanto, ter esclarecimentos objetivos e detalhados para superarem a atitude de rejeição.

Considerando isto, organizou-se um minicurso onde prevalecesse debates para apresentação de esclarecimentos e exemplificações sobre a evolução, especialmente sobre a evolução humana. A escolha pela ênfase na temática do processo evolutivo da nossa espécie ocorreu, pois este usualmente é um dos assuntos geradores das maiores controvérsias no ensino da evolução (BLANCKE ET. AL, 2011; BRANCH & SCOTT, 2013; FUTUYMA, 1999). Quando procuramos explicar a origem do *Homo sapiens* a partir dos mesmos mecanismos que são utilizados para compreender a origem das demais formas de seres vivos, os conflitos com as explicações religiosas tornam-se mais evidentes. A visão antropocêntrica cristã está bastante presente nas concepções de estudantes e por vezes compromete a aceitação dos processos evolutivos para os seres humanos.

Se por um lado a evolução humana é um tópico especialmente desafiador, por outro lado o tema é imprescindível no ensino de evolução porque permite inserir o ser humano na natureza, ou seja, como parte de uma história evolutiva, ao lado das demais espécies, sujeito a um lento e gradual processo de modificações e adaptações. A partir da compreensão desta historicidade e dos processos de diversificação pode-se levar o estudante à compreensão de aspectos como a escala de tempo, no que se refere ao surgimento da espécie humana em relação às outras espécies, e da diversificação e adaptação que levaram às diferentes linhagens humanas, como consequência de processos seletivos associados às condições ambientais.

Diante disto, como criar adequadas sequências didáticas para motivar estudantes ao aprendizado da evolução humana?

Como sabemos as sociedades contemporâneas, marcadas pelas tecnologias e processo de globalização, exigem conexões, parcerias e inter-relações para que se possa superar visões fragmentadas e proporcionar uma visão de conjunto. Na educação, um dos desafios é pensar maneiras de atender as reais necessidades dos estudantes com relação às exigências de suas futuras profissões e na busca de motivação e sentido para temas do currículo escolar. É, portanto, desejável que a escola seja um espaço aberto ao diálogo, ao desejo de investigar e de tornar-se autônomo e produtivo. Neste processo o professor deve buscar para si e para o aluno posturas mais criativas e articuladas integrando os estudantes no processo de ensino-aprendizagem (BEHRENS, 2002). No entanto, preocupados em estabelecer adequadas sequências didáticas para manter o ritmo e atenção durante as aulas quase sempre professores deixam pouco espaço para os estudantes protagonizarem ações e dinâmicas. E estes não expressam visões, dúvidas e opiniões.

Com base em Ausubel e colaboradores (1980), Moreira (1999) alertou para uma aprendizagem significativa que ocorre quando a aprendizagem se caracteriza pela interação entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. É preciso desenvolver nos educandos predisposição para aprender, que se traduz no esforço deliberado, cognitivo e afetivo, para relacionar de maneira não arbitrária e não literal os novos conhecimentos à estrutura cognitiva. A sala de aula requer ambiente coerente com isto.

Considerando isto foram articuladas uma série de atividades, na forma de um minicurso, com o objetivo de propiciar uma visão de conjunto da evolução humana num contexto didático caracterizado pela intensa interação entre professores e estudantes. Compreendemos que no contexto interativo as possibilidades de colaboração e compreensão seriam grandes. Com o minicurso denominado "Conversa evoluída: discutindo e experienciando a evolução humana" intencionamos valorizar um ambiente dinâmico e motivador à aprendizagem e distante a um modelo de aula tradicionalmente encontrado nas escolas e mais próximo das demandas de nossos estudantes.

No presente trabalho relatamos a experiência da construção e implementação do minicurso bem como avaliamos a experiência da atividade para os envolvidos.

## DIFERENTES REALIDADES, MESMO PROBLEMA

Participaram do minicurso vinte e dois estudantes da 1ª série do ensino médio de três escolas públicas do Rio de Janeiro (uma federal e duas estaduais) de condições bastante distintas no que se refere ao domínio da teoria evolutiva pelos estudantes e aos contextos sócio escolares.

Os dois colégios estaduais (colégio estadual 1 e colégio estadual 2) são localizados em duas áreas socialmente carentes, e os estudantes são de famílias com condições socioeconômicas desfavorecidas, onde há igrejas evangélicas que exercem influência nestes ambientes. No colégio estadual 1 há escassez de recursos e faltam professores de algumas disciplinas, o colégio estadual 2 é uma escola considerada modelo pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro porque possui instalações diferenciadas (sala multimídia, laboratório, auditório etc.), muitos recursos pedagógicos e não há falta de professores. O colégio federal oferece aos estudantes socialmente heterogêneos formação técnica integral e amplas e variadas instalações (biblioteca, vários auditórios, salas de aula com data show,

laboratórios diversos). A maioria dos professores tem pós-graduação e há grande estímulo para especialização docente e aos estudos das ciências.

Esses três colégios participam de um conjunto de pesquisas sobre ensino da teoria da evolução realizados no Laboratório de Ensino da Ciência (NUTES/ UFRJ).

A ideia de um minicurso surgiu entre professores e pesquisadores atuantes nessas três escolas, a partir do reconhecimento de que embora os contextos escolares fossem muito diferentes, a evolução humana era um aspecto problemático no ensino de evolução nos três colégios. Nas escolas estaduais o conteúdo evolutivo está restrito ao terceiro bimestre da 1ª série e na escola federal é abordado ao longo do 2º semestre na 1ª série. Embora incluída no contexto da abordagem dos processos evolutivos de todas as espécies, como na grande maioria das escolas, a espécie humana não é tema de discussão específica nos cursos oferecidos nas três escolas. Os professores podem optar por abordar de forma superficial a evolução humana em sala de aula ou mesmo não abordá-la por falta de tempo, para não gerar embates com os estudantes ou mesmo por dificuldades no domínio do conteúdo do processo evolutivo pelos próprios professores. Por vezes os próprios estudantes provocam o tema com perguntas nem sempre bem atendidas nas escolas.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Desenvolvemos e implementamos o minicurso sobre evolução humana durante a Semana de Extensão do CEFET/RJ, onde uma série de exposições, palestras, oficinas e ações que entrelaçam comunidade escolar interna e externa são oferecidas.

O curso foi realizado em um único dia, ao final de 2015, e teve 8 horas de duração. Esta organização do curso em um dia deveu-se ao fato de possibilitar a frequência dos estudantes das duas escolas convidadas.

O minicurso foi dividido em dois momentos (Quadro 1) e participaram três professores de Biologia e um Licenciando em Ciências Biológicas.

Quadro 1. Programação resumida do minicurso.

| Horário | Primeiro momento |
|---|---|
| 08h-09h | Apresentação geral dos estudantes, professores e monitor. |
| 09h-30h | *Ciência, criacionismo e desenho inteligente (apresentação dos* estudantes do colégio federal) |
| 09:30h-10h | *Teoria evolutiva e suas evidências (apresentação dos* estudantes do colégio estadual 1) |

| | |
|---|---|
| 10h-10:30h | *Experiência no ensino da teoria evolutiva no museu de ciências (apresentação de* estudantes do colégio estadual 2) |
| 10:30h-10:45h | Intervalo |
| 10:45h- 11:30h | *Evolução humana e o mecanismo evolutivo especiação* (apresentação do professor do colégio federal) |
| 11:30h- 13h | Almoço e visitação do CEFET |
| **Horário** | **Segundo momento** |
| 13h-14:15h | *Apresentação e discussão do vídeo "Sim. Somos todos macacos"* (discussão dos aspectos culturais que influenciam as visões sobre evolução com o Licenciando em Ciências biológicas).<br><br>*Apresentação e discussão do vídeo "Cosmos: uma odisseia do espaço-tempo.* |
| 14:15h-15:15h | Estudo de caso sobre evolução com grupos formados por estudantes das três escolas e produção de um vídeo orientados pelos professores/ pesquisadores. |
| 15:15h-15:30h | Lanche |
| 15:30h-16:30h | Apresentação dos vídeos |
| 16:30h- 17:00h | Considerações finais e encerramento |

Para a execução das atividades do curso materiais ilustrativos dos fenômenos evolutivos (imagens e vídeos) foram cuidadosamente selecionados para dar apoio às apresentações e estimular a participação discente. Questionamentos dos estudantes para o fenômeno do surgimento da espécie humana foram as diretrizes docentes na condução de cada atividade.

Ao final, buscamos apreender o impacto desta experiência pelos discentes através de questões que buscaram sua opinião sobre o minicurso. Utilizamos a teoria das representações sociais (MOSCOVICI, 2003) como referencial teórico porque a análise das representações nos permite conhecer as percepções, valores e ideias de um grupo social. Os estudantes responderam a um questionário individual e anônimo do qual foram selecionadas as seguintes questões: "O que você achou do minicurso?" e "Do que mais você gostou do minicurso? Por quê?". Selecionamos estas questões, pois pretendemos considerar tais representações para incrementar ou explorar as atividades do minicurso como uma estratégia didática para o ensino da evolução humana.

A análise das representações foi feita segundo a técnica quali-quantitativa do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (Lefèvre & Lefèvre, 2003). Na construção dos DSC são identificadas as expressões-chave de cada depoimento que agrupadas em uma ideia central

formam um ou mais discurso-síntese que expressam a representação social do grupo investigado. Para cada ideia central é apresentado o seu percentual de adesão. Em alguns casos os discursos podem não ser excludentes, ou seja, um ou mais respondentes podem aderir a mais de um discurso para uma dada questão, o que explica a soma dos percentuais ultrapassar os 100%.

## RELATO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO MINICURSO

Na primeira parte do minicurso após as apresentações e considerações iniciais feitas pelos professores ocorreram duas atividades: apresentações feitas pelos estudantes e palestra sobre a evolução humana pelo professor da escola federal. Tivemos o cuidado de colocar a participação dos estudantes como elemento privilegiado das atividades desde o início pois entendemos que isto iria estimulá-los a participar das apresentações e discussões após cada apresentação.

Nessa linha, o minicurso começou com três apresentações sucessivas dos estudantes. Um pequeno grupo de cada escola fez exposição de cerca de 15 minutos. Os estudantes da escola federal iniciaram com apresentação de slides a respeito das diferenças entre ciência e religião com enfoque na teoria do Design Inteligente e as características que permitem distingui-la de uma teoria científica. Esta apresentação já havia sido por eles feita para uma disciplina escolar e foi-lhes solicitado de antemão que apresentassem para todos os estudantes com a intenção de discutir as diferenças dos campos da ciência e da religião.

Os estudantes da escola estadual 1 foram convidados a fazer uma apresentação, a partir de um material que já haviam visto em suas aulas, sobre as evidências da evolução. Nesta apresentação ressaltaram a importância das evidências paleontológicas e estudos comparativos com base na anatomia de órgãos e estruturas, embriologia e sequência de proteínas. Os estudantes da escola estadual 2 foram convidados a fazer uma apresentação, com base nos registros fotográficos feitos em sua visita ao Museu Nacional do Rio de Janeiro, onde ressaltaram a importância do estudo dos fósseis, falaram, entre outras coisas sobre os hominídeos e como provavelmente viviam as diferentes espécies de hominídeos, sobre a Luzia, o fóssil humano mais antigo encontrado nas Américas, e concluíram ressaltando a importância da visita no sentido de materializar as explicações feitas em sala de aula. Intercalando com trocas envolvendo todo o grupo, essa atividade durou cerca de 90 minutos.

A seguir um professor abordou em exposição ilustrada por *datashow* o tema *Evolução humana e o mecanismo especiação.* Nesta apresentação foi destacada a natureza basicamente

tipológica nas classificações das espécies de hominídeos, a qual é baseada na comparação entre características de fósseis encontrados (MAYR, 2005). Um exercício de comparação entre crânios de diferentes espécies descritas foi realizado com base em imagens de crânios de hominídeos retiradas de COSTA (2010), no qual os próprios estudantes foram estimulados a realizar suas classificações e a construção de uma linhagem filogenética para a nossa espécie. Os problemas e limitações existentes nestas classificações foram debatidos.

Esta abordagem permitiu destacar questões referentes à natureza do conhecimento científico, como a possibilidade de questionamentos e as controvérsias existentes dentro da própria comunidade científica. Por exemplo, os debates dentro da comunidade científica a respeito das relações entre o aumento do crânio e o bipedalismo foram abordados (com base no texto de NEVES, 2006), exemplificando as divergências que existem entre os próprios pesquisadores. O caso da fraude conhecida como "o Homem de Piltdown" foi discutido como exemplo de como questões externas ao campo científico também exercem influência na atividade científica. A problematização destes exemplos teve por intenção contribuir para a compreensão da própria dinâmica da atividade de pesquisa e da natureza do conhecimento produzido por ela, uma vez que os questionamentos sobre as explicações propostas pressupõem que o conhecimento existente pode ser modificado com o passar do tempo.

Na segunda parte do curso, ocorreram duas atividades: exibição de dois vídeos pelos professores e atividade avaliativa dos estudantes a partir da produção de vídeos feitos por eles. Na exibição dos vídeos foram utilizados trechos dos filmes: "Sim, somos todos macacos (#Pirula 79)" feito pelo Canal do Pirula (disponível no link: https://www.youtube.com/watch?v=Q-X3gGKyq0M) e o segundo episódio da série "Cosmos: Uma Odisseia do Espaço-Tempo". Do primeiro, foram exibidos aproximadamente os primeiros 10 minutos, em que o biólogo Pirula, comenta sobre o episódio de preconceito que ocorreu com o jogador de futebol brasileiro Daniel Alves e a subsequente campanha "Somos todos macacos", criada em suporte ao jogador. Partindo dessa afirmação Pirula explica, de um ponto de vista biológico, por que o ser humano pode ser considerado um macaco, tanto pela evolução do grupo, como pela definição de primata. A partir deste vídeo discutiu-se sobre a linhagem evolutiva e metodologias empregadas para determinar essas linhagens bem como discutiu-se sobre os valores socioculturais associados pejorativamente ao termo macaco.

Do segundo vídeo foi utilizado um trecho de aproximadamente 7 minutos no qual Neil deGrasse Tyson desconstrói um dos famosos argumentos do design inteligente de que o surgimento do olho humano, considerado por eles uma estrutura perfeita, não poderia ser

explicado pelo acaso e somente um projetor inteligente poderia ter criado tal estrutura. Para isto o cientista narra uma sequência de cenas que resumem como a evolução dessa estrutura teria ocorrido, ao acaso, ao longo de centenas de milhões de anos. A partir deste trecho discutiu-se sobre a metodologia científica e como os conhecimentos acumulados permitem que sejam feitas inferências evolutivas.

Como forma de verificar que conteúdos mais chamaram a atenção, causaram interesse e mobilizaram o grupo, acordou-se com os estudantes a elaboração pelos mesmos de um vídeo, ilustrador dos temas da evolução. Com isso pretendeu-se aliar aos recursos explicativos dos professores os dos estudantes. De uso frequente entre eles, o telefone celular foi o meio de filmagem. Nesta atividade, os estudantes foram divididos em grupos contendo ao menos dois estudantes de cada colégio para que houvesse o máximo possível de trocas de vivências, conhecimentos e visões sobre os temas estudados no minicurso. Cada grupo foi orientado por um monitor (um licenciando em Biologia e dois professores das escolas investigadas) na produção do vídeo.

Neste momento, os estudantes escolheram suas temáticas de preferência, de forma que utilizassem o máximo possível dos temas abordados. Textos científicos foram por eles utilizados nesta produção. O primeiro grupo produziu um vídeo sobre questões genéticas e diversidade de gênero. O segundo e o terceiro grupo produziram um vídeo sobre fósseis e evidencias científicas da evolução das espécies. Ao final desta atividade, iniciou-se um debate junto a professores e monitores sobre os conceitos introduzidos nos vídeos.

Notou-se que o primeiro grupo interessou-se mais pela diversidade humana, realizando articulações entre genética e gênero humano e interação entre ambiente e genótipo humano. O segundo e terceiro grupos extraíram elementos mais estruturais das evidências da evolução, como o estudo dos fósseis. É importante notar as nuances dos elementos da teoria evolutiva que chamaram a atenção dos estudantes. Embora tenham sido mobilizados para diferentes aspectos, é importante destacar o interesse dos estudantes em falar sobre a condição do ser humano na evolução, ou seja, o minicurso promoveu o olhar investigativo dos participantes tanto para a diversidade das características da espécie humana como para as evidencias cientificas, bases da sua evolução. Diante do exposto, é pertinente a constatação de que a construção dos vídeos pelos próprios estudantes pode ser uma ferramenta ilustrativa para o ensino e avaliação da teoria evolutiva.

## ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA PELOS ENVOLVIDOS

As atividades do curso foram muito bem recebidas pelos estudantes que foram surpreendidos por um modelo de minicurso centrado na interatividade explorando e incentivando o pensar científico. Buscou-se, ao longo das atividades do curso, estabelecer a interação constante entre professores e estudantes e entre os próprios estudantes. O contexto social foi estabelecido como uma dinâmica de grupo, com trocas constantes entre todos. Os discentes tiveram participação ativa durante todo o processo, seja durante suas exposições ou debates seja durante a criação dos vídeos.

No que se refere ao conhecimento sobre evolução humana gerado pelo minicurso foi possível identificar que os estudantes puderam compreender melhor como ocorre a pesquisa científica na área da biologia evolutiva, e a produção de conhecimento, o que fundamenta a teoria evolutiva e permite reconstituir nossa história. Principalmente o estudo dos fósseis, dada sua materialidade, tem forte apelo entre os estudantes. Não é surpreendente, portanto, que dois grupos tenham se juntado para encenar em vídeo uma situação na qual ocorria a descoberta de um fóssil, prova material que faltava para respaldar um achado paleontológico. Este dado é um ponto importante desta pesquisa, pois mostra como as representações discentes podem ser utilizadas tanto para despertar ou aguçar o interesse deles em relação ao tema como para desconstruir valores antropocêntricos ou incompreensões em relação ao tema.

A experiência foi considerada exitosa pelos professores principalmente porque ganhos na aprendizagem do tema foram constatados. O curso ajudou a desconstruir aspectos incorretos e bastante populares entre os estudantes, como no caso da suposta superioridade da visão humana e a nossa desvinculação dos outros primatas e até mesmo das outras espécies.

No que se refere a avaliação do curso pelos estudantes, a análise da representação sobre o que acharam do minicurso revelou o discurso “Eu achei o mini-curso ótimo, divertido, educativo e muito produtivo”. Este discurso teve adesão de 100% do grupo e nele observam-se os elementos mais valorizados por eles: interação com colegas e professores, dinamismo das atividades que produziram interesse, motivação e questionamentos diversos. O discurso revelou ainda que o mini-curso possibilitou aos estudantes se aproximarem mais da disciplina de biologia e da teoria da evolução, com possibilidade de reflexão mais aprofundada sobre a evolução humana e melhor compreensão do tema a partir das abordagens e recursos utilizados.

Para a 2ª questão, sobre quais atividades mais gostaram, foram formados 2 discursos que não foram excludentes. *A análise do DSC-1 "*A experiência de produzir um vídeo foi muito importante", que teve 74% de adesão, revela que a experiência de realizar um vídeo como resultado do processo do curso cumpriu o seu papel de integrar estudantes e professores num contexto de ensino e aprendizagem. Também ficou patente que a interação com estudantes de outros contextos sócio escolares suscitou curiosidade mútua e aproximou o grupo na medida em que compartilharam experiências de estudo na sala de aula e uma visita ao museu Nacional de História Natural. No DSC-2 "Gostei das explicações sobre evolução apresentadas em palestra, vídeos e pelos professores" (41% de adesão) ficou perceptível que os participantes gostaram das diferentes fontes de explicação, de explicações de diferentes professores e das discussões constantes que os estimularam a pensar sob diferentes óticas sobre a evolução humana.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que o processo de aprendizagem foi significativo causando impacto na percepção dos estudantes não só sobre o tema da evolução humana como também em relação a visão da disciplina de biologia. Para os professores, esta atividade foi uma oportunidade para observação dos discursos e sentidos produzidos pelos estudantes proporcionando uma ampliação do conhecimento acerca das dinâmicas presentes em uma atividade de interação. Foi possível observar como os discursos produzidos por estudantes de diferentes contextos sócioescolares se intercruzam: dúvidas, questionamentos e opiniões se mostrarem semelhantes em diferentes momentos. Para os estudantes, o minicurso foi um espaço dinâmico, produtivo, divertido, de colaboração, expressão de opiniões e interação com os colegas. Para eles, tanto a experiência de produzir um vídeo quanto as diferentes fontes de explicação para a evolução humana foram os aspectos que mais causaram impacto nesta experiência.

Conclui-se, portanto, que o contexto de interação intensa entre estudantes e professores pode ser uma estratégia didática produtiva no sentido de viabilizar esclarecimentos aos questionamentos estudantis referentes aos conceitos da teoria da evolução, incluindo o destaque à espécie humana. E tem especial importância para esclarecimentos de visões trazidas às salas de aula, como as de crenças religiosas e de distinção dos campos da ciência e da religião.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Editora Interamericana. 1980.

ALMEIDA, A. Concepções de alunos do Ensino Médio sobre a origem das espécies. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, 2012, p. 143-154.

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2002.

BLANCKE, S., BOUDRY, M., BRAECKMAN, J., SMEDT, J. & CRUZ, H. Dealing with creationist challenges. What European biology teachers might expect in the classroom. *Journal of Biological Education*, 45:4, 2011,p.176-182.

BOUJAOUDE, S.; WILES, J. R.; ASGHAR, A.; ALTERS, B. Muslim Egyptian and Lebanese Students' Conceptions of Biological Evolution. *Science & Education*, v. 20, 2011, p.895-915.

BRANCH, G. & SCOOT, E.C. Peking, Piltdown and Palusay: creationist legends about paleoanthropology. *Evolution: Education and Outreach*. 6:27, 2013.

COSTA, Felipe A.P.L. Mais um ramo em nossa árvore evolutiva. *Revista Ciência Hoje*. v. 46, n.275, 2010, p.70-72.

CUNNNINGHAN, D.L. e WESCOTT, D.J. Still More "Fancy" and "Myth" than "Fact" in Students' Conceptions of Evolution*. Evolution: Education and Outreach,* 2, 3, 2009, p.505-517.

FUTUYMA, D.J. *Evolution, science and society: evolutionary Biology and the national research agenda*. The State University of New Jersey, New Brunswick, NJ. 1999.

LEFÈVRE, Fernando & LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. Princípios básicos e conceitos fundamentais do Discurso do Sujeito Coletivo. In: LEFÈVRE, F. & LEFÈVRE A. M. C. (orgs.). *O Discurso do Sujeito Coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos).* Caxias do Sul: EDUSC, 2003.

MAYR, E. A. origem dos seres humanos. In: MAYR E. *Biologia, Ciência Única.* São Paulo: Cia das Letras, 2005.

MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem significativa.* Brasília: Editora Universidade de Brasília. 1999.

MOSCOVICI, S. *Representações sociais - Investigações em Psicologia Social*. Petrópolis: editora: Vozes, 2003.

NEVES, W. E no princípio... era o macaco! *Estudos Avançados*. v.20, n.58, 2006, p. 249-285.

OLIVEIRA, G & BIZZO, N.M.V. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do Ensino Médio de duas regiões brasileiras. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* v. 11 n. 1, 2011.

ROOTH, W.M. Science and religions: what is at stake? *Cultural Studies of Science Education*, 5:5-17. 2010.

VIEIRA, V & FALCÃO, E.B.M. Laicidade e ensino de ciências: a necessária reflexão na escola privada. Revista Alexandria: revista em Educação em Ciência e Tecnologia. v5, n.3, 2012, pp. 83-100.

# O RELATO DO DESENVOLVIMENTO DE UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE A SECA NO SUDESTE EM UM CURSO DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Luiza Gabriela de Oliveira (Tutora da Especialização em Ensino de Ciências por Investigação – ENCI/FaE/UFMG- Apoio: FAPEMIG)
Janaína Ferreira Hudson Borges (Tutora da Especialização em Ensino de Ciências por Investigação – ENCI/FaE/UFMG- Apoio: FAPEMIG)
Marina de Lima Tavares (Professora do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino-DMTE/FaE/UFMG- Apoio: FAPEMIG)

**RESUMO:**
O artigo apresenta um relato de experiência desenvolvido em uma turma de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação, ofertado pela Universidade Federal de Minas Gerais, voltado para a formação continuada de professores de química, física, biologia e ciências, na modalidade semipresencial. A atividade investigativa desenvolvida é do tipo Questões Abertas e envolveu o tema Seca no Sudeste, ocorrida no ano de 2014. Após o desenvolvimento da atividade, os cursistas destacaram os aspectos investigativos da atividade, pautados no referencial teórico e metodológico do curso, favorecendo sua instrumentalização quanto ao desenvolvimento de atividades investigativas. A atividade auxiliou ainda os cursistas a compreenderem que essas não se limitam à atividades experimentais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividade investigativa, Formação continuada, Ensino de ciências.

## CARACTERIZANDO O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

O curso de Especialização em Ensino de Ciência por Investigação (ENCI), é ofertado desde o ano de 2005, na modalidade semipresencial, pelo Centro de Ciências e Matemática (CECIMIG) da Faculdade de Educação (FaE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em parceria com a Universidade Aberta do Brasil (UAB). O curso tem como objetivo oferecer formação continuada para professores de Ciências, Biologia, Física e Química, sob uma perspectiva investigativa para os processos de ensino e aprendizagem nessas disciplinas. O curso visa ainda promover, entre os professores, uma postura reflexiva

sobre sua prática docente levando em conta as demandas atuais do ensino de Ciências. A carga horária do curso é de 390 horas, distribuída ao longo de dois anos em 13 disciplinas de 30 horas (sendo três módulos com quatro disciplinas e um módulo final para produção da monografia).

O curso é organizado por professores da UFMG, autores das disciplinas e das atividades realizadas no curso, e conta ainda com a colaboração de tutores presenciais e a distância. No caso dos tutores a distância, estes interagem com os cursistas por meio de um ambiente virtual de aprendizagem (Plataforma *MOODLE*), onde textos referenciais e atividades são disponibilizados. Além da mediação entre as interações, os tutores à distância acompanham e avaliam as atividades realizadas pelos cursistas e desenvolvem atividades nos encontros presenciais, como abertura de disciplinas, atividades avaliativas, e ainda desenvolvimento de atividades investigativas.

Em relação aos tutores presenciais, estes auxiliam os cursistas nos polos, na realização de atividades e em possíveis dificuldades deles na utilização do ambiente virtual de aprendizagem. Todos os tutores, presenciais e a distância, são professores da educação básica em escolas públicas, a maioria deles possui a titulação de Mestres. Na equipe de pessoal do ENCI estão presentes ainda coordenadores, estagiários e técnicos administrativos do CECIMIG.

Semanalmente, a equipe de tutores e coordenadores se reúne para realizar a revisão e adequação de textos e atividades do curso, de acordo com o perfil do público atendido, que se altera a cada nova turma. Há também a organização dos encontros presenciais, desenvolvimento de novas propostas de atividades investigativas e materiais de apoio aos cursistas, e ainda deliberação sobre eventuais problemas no desenvolvimento das atividades pelos cursistas.

As reuniões semanais da equipe do ENCI se constituem como um espaço de discussão e construção coletiva de conhecimentos de grande valor para o aprimoramento do curso. Esses momentos são ainda fundamentais para a atualização teórico-metodológica da equipe. Por ser ofertado na modalidade semipresencial, o curso possui encontros presenciais, realizados, geralmente, a cada trinta dias, destinados à instrumentalização dos cursistas para realização das atividades à distância, promover a interação presencial entre eles, apresentação das disciplinas a serem cursadas e realização de atividades avaliativas e investigativas.

Neste artigo apresentaremos o relato de uma atividade investigativa, realizada em um destes encontros presenciais, em uma turma com 20 cursistas do Polo de Lagoa Santa, MG,

que atuam em sua maioria como professores das redes pública estadual e/ou municipal de ensino de Minas Gerais, das áreas de Ciências da Natureza, nas disciplinas de Física, Química e Biologia do ensino médio e de Ciências no ensino fundamental.

Devido ao perfil do público atendido, o curso apresenta uma grade curricular que trata dessas disciplinas em conjunto respeitando sua identidade cultural e didático-metodológica, permitindo que o ensino de ciências seja trabalhado a partir das identidades entre elas, de suas histórias e tendências (LIMA, AGUIAR e BRAGA, 2000).

## O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E SUAS MODALIDADES

A aprendizagem dos conteúdos das ciências da natureza requer um amplo entendimento dos fenômenos naturais e como estes influenciam a sociedade e o meio ambiente. Para tal, Sasseron (2015) aponta que há de se valorizar não somente os produtos da educação científica, a construção de conceitos, mas também os processos de ensino e aprendizagem nas aulas de ciências. Para a autora a compreensão das ciências passa pelo entendimento de que o conhecimento científico é constantemente ressignificado pela sociedade, e esta também se modifica nesse processo. Assim, a constante renovação de metodologias de ensino e temáticas de estudo nas aulas de ciências é fundamental para que os alunos possam compreender a dinâmica do conhecimento científico e seus impactos na natureza e na sociedade.

No entanto, o que temos visto, e de acordo com Lima e Munford (2007) o ensino de ciências tem se realizado por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios e tomados como verdades de fato, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real. Nesse modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que muitos estudantes não aprendem os conteúdos das Ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social.

O ensino de Ciências por Investigação, visando romper com essa concepção de ensino, propõe que ele seja desenvolvido por meio de estratégias que privilegiam a discussão acerca de temas socialmente relevantes. Para tanto, tais atividades devem possuir características essenciais. Segundo Carvalho *et al* (2004), as atividades devem partir de um problema capaz de envolver os estudantes, que gere entre eles debates e discussões motivadoras,

proporcionando o desenvolvimento de argumentos, coordenando aspectos teóricos e evidências em busca de soluções para o problema investigado. Por fim, os resultados alcançados nas investigações devem ser divulgados aos interessados a fim de contribuir para a construção do conhecimento científico e a sua aplicação na compreensão dos fenômenos em estudo.

Nessa perspectiva, o ensino de ciências com um cunho investigativo, se propõe a trazer para a sala de aula oportunidades aos alunos de desenvolverem atitudes críticas frente aos temas postos, em geral, aqueles pertinentes aos problemas atuais de natureza sociocientífica. Azevedo (2004) conceitua as diferentes formas de se desenvolver o ensino por investigação em sala de aula. Para a autora, o ensino por investigação pode ser realizado por meio de atividades diversas, entre elas: as de *Demonstrações investigativas*, em que o professor discute e busca comprovar teorias científicas por meio de experimentos práticos de forma demonstrativa; as de *Laboratório Aberto*, em que alunos, orientados pelo professor, têm a oportunidade de levantarem um problema a ser investigado, formular e testar experimentalmente hipóteses, coletar e analisar dados e por fim elaborar e divulgar conclusões sobre o problema investigado; as de *Problemas Abertos*, em que as atividades exigem dos alunos a resolução de problemas matemáticos.

Para o presente artigo focaremos na descrição e análise de uma atividade desenvolvida com cursistas da Especialização na modalidade *Questões Abertas.* Segundo Azevedo (2004), a realização de atividades nessa modalidade favorece as habilidades de leitura, interpretação e escrita dos alunos, podendo ser trabalhadas de diversas formas como por meio de: análise e interpretação de um problema proposto pelo professor, de relevância sociocientífica; realização de pesquisas crítico-teóricas; debates; plenárias; mesas redondas e seminários.

Indo ao encontro do que é apontado por Lima e Munford (2007), concordamos que as atividades investigativas são quase sempre associadas, inclusive pelos professores de Ciências, quase que exclusivamente às atividades experimentais e demonstrações investigativas. No entanto, tais atividades nem sempre contemplam as características apontadas por Carvalho *et al* (2004), supracitadas nesse trabalho, como centrais em uma atividade investigativa. Por outro lado, atividades que não são experimentais, podem contemplar essas características, dependendo da maneira como são conduzidas pelo professor. Nessa perspectiva se insere a proposta curricular do ENCI, de instrumentalizar o professor de forma teórica e metodológica, para que ele possa realizar em sua sala de aula atividades de cunho investigativo.

Assim, ao longo do curso, nós tutores concentramos nossos esforços em desenvolver, nos encontros presenciais, atividades que permitam aos cursistas uma reflexão sobre sua prática docente por meio do desenvolvimento de atividades investigativas que vão além de atividades experimentais ou demonstrativas, entre elas as que envolvem vídeos, pesquisas escolares, uso de simulação de computador, dentre outras. Nesses momentos, buscamos oferecer aos cursistas, professores em formação, a oportunidade de participarem como alunos das atividades, observando as características das atividades, a fim de ressignificarem sua compreensão sobre o que seria uma atividade investigativa, a partir do referencial teórico adotado no curso, buscando assim um rompimento com uma visão simplista sobre o ensino por investigação. Além disso, enquanto participam das atividades nos encontros presenciais, os cursistas podem observar as já referidas características investigativas, possibilitando uma reflexão acerca do processo e possibilidades de desenvolvimento em suas salas de aula.

## DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA: INVESTIGANDO A SECA NO SUDESTE

A atividade que desencadeou a escrita deste artigo partiu da dinâmica proposta para os encontros presenciais do curso e foi desenvolvida pelo corpo de tutores e coordenadores do ENCI. A temática escolhida para a atividade envolveu a necessidade de se realizar discussões, em sala de aula, nas disciplinas das Ciências da Natureza, sobre a escassez de água potável vivida com intensidade na região Sudeste no ano de 2014. A atividade proposta se trata de uma atividade investigativa na modalidade *Questões Abertas* (AZEVEDO, 2004), e foi realizada por meio de uma atividade de Pesquisa Investigativa em sala de aula.

A atividade foi desenvolvida com todas as seis turmas do ENCI, presentes nos polos de Lagoa Santa, Bom Despacho e Montes Claros, no encontro presencial do mês de novembro de 2014. Para a escrita desse artigo foi feito um recorte das atividades realizadas. Para tal, nós, tutoras do polo de Lagoa Santa, selecionamos para análise somente os trabalhos desenvolvidos com vinte alunos de uma das turmas desse polo.

A atividade teve por objetivo estimular o senso crítico e investigativo dos cursistas, aqui no papel de alunos da educação básica, sobre o tema sociocientífico em estudo: “A Seca na região Sudeste”. Para tal, foi proposto aos cursistas que acessassem, antes do encontro,

dois links[1] disponíveis na internet contendo materiais que poderiam instrumentaliza-los a uma discussão dinâmica e fundamentada durante o encontro.

Por se tratar de uma atividade investigativa, e seguindo as orientações de Carvalho *et al* (2004), propomos aos cursistas duas questões problematizadoras sobre o tema. As questões foram: Quais os motivos da falta de água na região sudeste? Quais as consequências que essa falta de água pode gerar à população e ao meio ambiente? As questões tiveram como objetivo direcionar os alunos para uma leitura crítica dos materiais sugeridos e fornecer a eles uma proposta de questão problema motivadora. Os cursistas deveriam refletir e desenvolver argumentos para respondê-las, usando como base teórica as evidências apresentadas nos materiais sugeridos e pesquisados, além de seus conhecimentos sobre o tema. Cabe ressaltar aqui, que o curso é voltado para professores das disciplinas de Ciências do Ensino Fundamental, e de Biologia, Química e Física no ensino médio, e que os momentos de interação e discussão durante as atividades, possibilitam a troca destes conhecimentos, e ainda a refutar ou corroborar algumas contribuições e teorias associadas ao fenômeno de maneira interdisciplinar.

A fim de complementar a construção de argumentos, e estimular a investigação sobre o tema, sugerimos aos cursistas que eles pesquisassem e levassem para o encontro outros materiais como reportagens, textos, vídeos e imagens que fomentassem a discussão da problematização proposta. O trabalho foi realizado em quatro grupos de cinco cursistas. No encontro presencial os cursistas se reuniram e discutiram as questões problematizadoras propostas. Posteriormente foi solicitado que elaborassem uma síntese por escrito das ideias principais tendo em vista as problematizações apresentadas no início da atividade, assim como as referências bibliográficas de consulta, seguindo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para a elaboração de trabalhos acadêmicos.

Foram elaboradas quatro sínteses pelos cursistas, cada uma com cerca de uma lauda. O conteúdo das sínteses foi semelhante. Nelas os alunos expuseram uma série de fatores desencadeantes da seca na região sudeste, fundamentados pelas evidências apresentadas nos materiais sugeridos pelos tutores e por aqueles pesquisados pelos cursistas. Em geral, os argumentos recorrentes para a escassez de água apresentados foram: o aumento populacional na região, que gerou grande desmatamento e ocupação de territórios onde haviam nascentes

[1] Os links sugeridos aos alunos foram: http://riosvoadores.com.br/ e http://brasilescola.uol.com.br/brasil/rios-voadores-amazonia.htm

de água; o aumento da demanda por água potável nas indústrias, agricultura e uso da população em geral; e a poluição dos recursos hídricos.

Entre os argumentos apresentados nas sínteses, destacamos o desmatamento na região Amazônica. Para os cursistas, apesar da região Amazônica estar distante da região sudeste, o seu crescente desmatamento impede a formação do fenômeno chamado Rios Voadores[2], o que influencia diretamente no regime de chuvas e consequentemente a falta de água potável, uma vez que a ausência de árvores reduz a retirada de água do solo e a sua devolução à atmosfera por meio da evapotranspiração.

As sínteses elaboradas foram socializadas com os demais grupos e apresentadas em plenária para discussão das informações apresentadas. A tutora atuou como mediadora da plenária incentivando novas perguntas e levantando contra-argumentos. As questões propostas para desencadear a plenária foram:

a. Os cursistas indicam regiões onde a seca está mais agravante?
b. Os cursistas relatam apenas os fatos divulgados pelos meios de comunicação ou também falam da situação da região onde moram?
c. Quais outros motivos e interesses estão envolvidos com a falta de água em uma região?
d. Essa atividade pode ser considerada investigativa? Por quê?
e. Essa discussão caberia à quais disciplinas da área de Ciências Naturais?
f. Quais conceitos das Ciências Naturais podem ser trabalhados no desenvolvimento desta atividade?
g. Quais séries?
h. Quais outras problematizações ou propostas de trabalho podem se originar a partir desta proposta?
i. É possível estruturar outras atividades e planos de ação nas Escolas que possam conscientizar os estudantes frente a determinados problemas?

As questões sugeridas para o debate em planária tiveram como objetivo desencadear a discussão e construção de argumentos, baseados nas evidências apresentadas nos materiais consultados, bem como nos conhecimentos científicos dos cursistas. A plenária foi dirigida

[2] Esse fenômeno se trata do transporte de umidade de uma região à outra no planeta por meio de correntes de ar úmidas.

inicialmente tendo os cursistas no papel de alunos da educação básica, mas seguiu com a discussão de aspectos ligados à formação do professor a partir da proposta do curso em formar especialistas em ensino de Ciências por investigação.

Durante a plenária houveram relatos dos cursistas relacionados às observações do ambiente e alterações climáticas ao longo dos anos anteriores ao fenômeno em estudo, fundamentadas ou não por conhecimentos específicos das disciplinas. Outro ponto que mereceu destaque foi o de que estes relatos eram seguidos de comentários de outros cursistas que procuravam justificar as alterações no ciclo de chuvas por meio de conceitos relacionados às disciplinas das quais os professores lecionavam.

Em relação ao desenvolvimento da atividade, foi possível aos cursistas observarem aspectos citados por Carvalho *et al* (2004) que permitem considerá-las como investigativa, como os de problematização, discussão, desenvolvimento de argumentos e síntese. Sobre as disciplinas e conceitos que poderiam ser trabalhados na abordagem do tema, os cursistas afirmaram que a atividade não se limitavam a uma ou outra disciplina de Ciências Naturais em específico, mas que agregaria muito se fossem tratadas de maneira interdisciplinar, buscando diálogo entre elas a fim de compreender e explicar o fenômeno dos rios voadores.

No que se referia às séries em que a atividade poderia ser desenvolvida, foi citado que a atividade poderia ser aplicada a partir do 6º ano do ensino fundamental, porém com as devidas adequações quanto à complexidade dos fenômenos e conceitos envolvidos. No que dizia respeito a problematização da atividade, os cursistas apresentaram outras propostas adaptadas às suas realidades, algumas delas envolvendo experimentos a fim de corroborar ou problematizar, por exemplo, o fenômeno da evapotranspiração. No entanto, já sinalizavam a utilização de experimento não para ilustrar um determinado conteúdo de interesse, e sim para auxiliar na problematização ou investigação dos fenômenos envolvidos.

De maneira geral, consideramos que a atividade desenvolvida, enquanto objeto reflexão acerca de suas práticas, e ainda como instrumentalização para a prática do ensino investigativo mostrou-se positivas, tanto que alguns cursistas se propuseram a aplicá-la com seus alunos, adaptando-as as suas realidades, nos ano seguinte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo se propôs a apresentar um relato de uma atividade investigativa desenvolvida com cursistas do curso de especialização de ensino de ciências por investigação

- ENCI. Através dessa atividade pretendíamos levantar, junto aos cursistas, aspectos relacionados às atividades investigativas, como a problematização de questões, discussão, desenvolvimento de argumentos e síntese, além de possibilitar a reflexão dos cursistas acerca deste tipo de atividade. O foco da proposta de atividade foi romper com a visão simplista de que o ensino por investigação se dá, somente, por meio de experimentos práticos e assim instrumentalizá-los a desenvolver atividades investigativas em outras modalidades, como a pesquisa em sala de aula com seus alunos. Consideramos que o desenvolvimento de atividades que demonstram aspectos teóricos e metodológicos do curso, como a apresentada, são relevantes na medida em que permitem ao professor em formação continuada o acesso a abordagens que enriquecem sua própria prática, contribuindo para a ampliação de seu repertório de metodologias de ensino, e consequentemente, para a melhoria no processo de ensino dos conteúdos das Ciências Naturais.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa a Prática**. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004. p.19-32.

CARVALHO, A. M. P., *et al*. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Editora Thomson, 2004.

LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JR., O. BRAGA, S. A. M. Ensinar ciências. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte, v.6, n.33, p.90-92, maio/jun., 2000.

LIMA, M. E. C. C.; MUNFORD, D. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.9, n.1, jun/2007. Disponível em: <www.cecimig.fae.ufmg/ensaio>. Acesso em: 10 mai. 2016.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino de ciências por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, nov.2015. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em: Acesso em: 10 mai. 2016.

# LITERATURA E ENSINO DE CIÊNCIAS EM PERIÓDICOS NACIONAIS [1]

Simone dos Santos Ribeiro[2]
Fábio Peres Gonçalves[3]
Cícero José Alves de Farias[4]

**Resumo**
A utilização da literatura no Ensino de Ciências formal tem sido enfatizada e discutida por pesquisadores brasileiros. Neste trabalho analisamos o panorama de publicações sobre literatura e ensino de ciências por meio de artigos publicados em periódicos nacionais. Foram identificados em 21 periódicos consultados um total de 38 artigos, no período de 2005 a 2014. Os resultados indicam interesse crescente por parte dos pesquisadores e destacam potencialidades de utilização da literatura como recurso didático no Ensino de Ciências para o desenvolvimento de conhecimentos importantes na formação dos estudantes. É frequente a justificativa de que a literatura privilegie discussões no Ensino de Ciências de uma maneira mais ampla e contribua para a formação leitora dos alunos através da utilização de diversos gêneros literários.
**Palavras chave:** Ensino de Ciências, literatura, análise de artigos em periódico.

## Introdução

Antagonizar arte e ciência muitas vezes se dá em favor do *status* conferido, conforme o entendimento e a relevância social depositadas para uma e para outra ao longo do processo histórico (SILVA, 2011). A arte como imitação subjetiva da realidade pode ser um caminho para a aproximação entre ciência e indivíduos, facilitando discussões de pontos que naturalmente não seriam ponderados no cotidiano dos estudantes (SNOW,1993).

Desta forma, a literatura como categoria das expressões artísticas pode ser fundamentalmente aproximada ao empreendimento científico, Diversos autores têm se debruçado na proposição de abordar o Ensino de Ciências através da literatura.

Com relação à função educacional de obras literárias, pondera-se que a literatura pode desempenhar papel questionador em relação aos produtos científicos, contribuindo para a estruturação do pensamento com organização de ideias (PIASSI, 2012). Em face aos argumentos que privilegiam o trabalho com a literatura, Palcha (2013) numera em seu trabalho autores que se debruçam sobre o desafio da formação de alunos leitores no Ensino de Ciências. Atrela-se a esse argumento, a defesa das práticas escolares de leitura como responsabilidade de todas as áreas que fazem parte do processo educativo e vem ao encontro com as características interdisciplinares defendida por Zanetic (2006), Gonçalves (2014) e Linsingen (2008).

Em detrimento de uma variedade de perspectivas para a utilização da literatura no Ensino de Ciências, entendemos que não esteja veiculada somente ao ensino de aspectos conceituais, e sim em uma aprendizagem mais ampla de aspectos que envolvem a cultura científica, da

[1] O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil.
[2] Me. Professora auxiliar de ensino de ciências da rede pública municipal ensino de Florianópolis e bolsista OBEDUFSC.
[3] Dr. Professor adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina
[4] Professor da rede pública municipal de ensino de Florianópolis e bolsita do OBEDUFSC

mesma forma que o trabalho com obras literarias em sala de aula não seria análogo a leitura de um texto didático (PIASSI, 2011.

Nesta investigação se busca analisar o panorama de publicações a respeito da temática "literatura e Ensino de Ciências" a partir da localização de artigos em periódicos nacionais desta área de ensino publicados no período de 2005 a 2014. As considerações metodológicas acerca dos critérios de seleção dos trabalhos em cada uma das fontes são apresentados a seguir.

## Percurso metodológico

Com a finalidade de entender como a literatura está sendo articulada ao Ensino de Ciências na produção de periódicos nacionais, adotamos como um dos procedimentos a seleção de publicações, de acordo com a avaliação das revistas pelo Sistema de Avaliação e Qualificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - o Qualis[5]. Buscamos como fonte periódicos nacionais de Ensino de Ciências da Natureza avaliados pela área de Ensino do Qualis com classificação A1, A2 e B1. O recorte temporal desta pesquisa compreende o período de 2005 (a partir de janeiro) a 2014 (até dezembro). Ou seja, dez anos de publicações nestes periódicos. Acreditamos que tal escolha se justifique em função de esses periódicos veicularem de forma mais explícita a produção ligada à área de Ensino de Ciências com indicativos de qualidade acadêmica. Para realizar a seleção das publicações, consideraram-se os periódicos disponíveis *online* e de acesso gratuito. Os artigos foram selecionados com base em seu título, resumo e palavras-chave. Selecionaram-se os que abordavam a utilização de literatura, gênero literário, ou obra literária ligadas ao Ensino de Ciências.

O segundo procedimento foi utilizar o Google Acadêmico na busca por artigos por meio das palavras-chave: Literatura e Ensino de Ciências; Literatura e Ensino de Biologia; Literatura e Ensino de Física; e Literatura e Ensino de Química. Foram consultadas as referências que apareceram nas vinte primeiras páginas disponibilizadas pelo buscador no uso de cada descritor. Esta consulta foi feita no período de março a abril de 2015. Nesta seleção não foram considerados limites temporais e nem a classificação Qualis dos periódicos nos quais os artigos foram veiculados. Justificamos este recorte por identificar trabalhos fora do recorte temporal estabelecido inicialmente. Desconsideramos, nesse momento, trabalhos publicados em eventos, teses e dissertações.

| **Periódicos** | **Periódicos** (Ensino de Ciências) com Qualis A1, A2, B1, | **Google Acadêmico** | **Autores e ano de publicação** |
|---|---|---|---|
| | **Nº artigos** | **Nº de artigos** | |
| Acta Scientiae | 01 | - | (BENITE, BENITE e JUNIOR, 2009) |
| A Voz e o Olhar do Outro | | 01 | (LA ROCQUE, 2012) |

[5] Classificação vigente no ano de 2014.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Caderno Brasileiro de Ensino de Física | 02 | - | (FERREIRA e RABONI, 2013; SOUZA e VIANNA, 2014) |
| Ciência & Educação | 03 | 02 | (LIMA e CARVALHO, 2002 a; LIMA, BARROS e TERRAZAN, 2004; RIBEIRO e MARTINS, 2007; STRACK, LOGUÉRCIO e PINO, 2009; KAWAMOTO e CAMPOS, 2014) |
| Ciência & Ensino | 04 | - | (PIASSI e PITROCOLA, 2007; VON LINSINGEN, 2007; VON LINSINGEN, 2008; LONDERO, 2014) |
| Ciência & Idéias | 01 | - | (MENDONÇA, 2009) |
| Ciência e Cultura | - | 01 | (ZANETIC, 2005) |
| Contexto & Educação | - | 01 | (CABRAL, GIOPPO e BUENO, 2011) |
| Ciência em Tela | 01 | - | (SALOMÃO, 2008) |
| Educação e Pesquisa | - | 01 | (PIASSI e PIETROCOLA, 2009) |
| Educação: teoria e prática | - | 01 | (PINTO NETO, 2012) |
| Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências | 05 | 01 | (LIMA e CARVALHO, 2002; GIRALDELLI e ALMEIDA, 2008; PINTO, 2009; PIASSI, 2012a; ZANOTELLO e ALMEIDA, 2013; PALCHA e OLIVEIRA, 2014) |
| Ensino em RE-vista | - | 01 | (REIS, 2000) |
| Experiências em Ensino de Ciências | 02 | - | (BARBOSA, PASSOS e COELHO, 2011; SANTOS e ZANOTELI, 2013) |
| Genética na Escola | 02 | - | (GUIMARÃES, PEDREIRA e OLIVEIRA, 2014; COSTA e SILVA, 2014) |
| História, Ciência, Saúde – Manguinhos | - | 01 | (ZANETIC, 2006b) |
| Pro-posições | - | 01 | (ZANETIC, 2006a) |
| Química Nova na Escola | 02 | 01 | (PORTO, 2000; SILVA, 2011; GONÇALVES, 2014) |
| Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia | 01 | - | (SIMON, NOGUEIRA e VICENTIN, 2014) |
| Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciência | 01 | - | (PIASSI, 2011) |
| Seminário De Visu | - | 01 | (SILVA e RIBEIRO, 2012) |
| Total | 25 | 13 | 38 |

**Quadro 1.1** — Artigos identificados no acesso ao sítio dos periódicos e na consulta ao Google Acadêmico.

Como procedimento de análise foi realizada uma primeira leitura dos textos selecionados com a finalidade de identificar: ano de publicação, nível de ensino estudado, gênero literário abordado, objetivos, obra literária discutida no artigo. A identificação destes aspectos se sustenta, em parte, em trabalhos que analisam produções academias como o de Lorenzetti e Delizoicov (2006) que apresentaram um panorama da investigação em Educação Ambiental no Brasil a partir da análise de teses e dissertações. A forma como as informações foram analisadas aqui se fundamentou igualmente na pesquisa dos referidos autores.

## 1.2 Articulação entre literatura e Ensino de Ciências no âmbito nacional

A partir desse recorte e tendo em vista o objetivo desta revisão – realizar o levantamento das pesquisas voltadas ao tema em foco, no contexto brasileiro, e relacionadas à área de Ensino de Ciências Naturais – chegamos a um total de 24 periódicos (Quadro 1.1). Foi possível encontrar artigos em 21 das revistas pesquisadas, totalizando 38 produções. Não encontramos publicações com as características descritas no período analisado nos seguintes periódicos: Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia; Revista Brasileira de Ensino de Física; e Investigações em Ensino de Ciências. A pesquisa no Google Acadêmico

possibilitou o encontro de publicações em periódicos fora da classificação Qualis em Ensino e da delimitação temporal proposta no recorte. Identificaram-se no total 13 artigos,

Considerando os períodos em análise localizou-se o maior número de publicações entre 2013 e 2014 (Tabela 1.1), (31,57 % das publicações analisadas). Mais da metade dos artigos localizados na revisão foi publicada nos últimos quatro anos considerados na consulta. Isto pode ser indicativo de um interesse crescente e mais atual da área pela temática literatura e Ensino de Ciências, bem como um reflexo do aumento no número de programas de pós-graduação em Ensino de Ciências no país. Esses números podem ser interpretados como um cenário promissor para investigação no Brasil no que se refere a articulações entre literatura e Ensino de Ciências, sobretudo partindo da rica literatura nacional a ser explorada.

**Tabela 1.1**— Produções por período

| **Período** | **Periódicos (Ensino de Ciências) com Qualis A1, A2, B1) N° artigos** | **Google Acadêmico N° artigos** | **Total** | **Porcentagem** aproximada |
|---|---|---|---|---|
| Antes de 2005 | - | 05 | 05 | 13,15 |
| 2005 a 2006 | - | 04 | 04 | 10,52 |
| 2007 a 2008 | 04 | - | 04 | 10,52 |
| 2009 a 2010 | 04 | 01 | 05 | 13,15 |
| 2011 a 2012 | 05 | 03 | 08 | 21,05 |
| 2013 a 2014 | 12 | - | 12 | 31,57 |
| Total | 25 | 13 | 38 | 99,96 |

A Tabela 1.2 explicita os níveis de ensino tratados nas produções. É necessário registrar que nem todos os trabalhos apresentavam o nível de ensino abordado, enquadrando-se 16 trabalhos com esta característica.

**Tabela 1.2** — Produções por nível de ensino

| **Nível de Ensino** | **N° de publicações** |
|---|---|
| Ensino Fundamental | 06 |
| Ensino Médio | 07 |
| Graduação | 10 |
| Não especifica níveis de ensino | 15 |

Em geral, os trabalhos que tratam do Ensino Fundamental remetem à utilização de gêneros literários e desenvolvimento de conceitos, com a preocupação, muitas vezes, de superar os chamados modelos tradicionais de ensino. Identificamos que a utilização de diversos gêneros literários seria uma forma de aproximar conceitos científicos ao mundo dos estudantes.

Salomão (2008) desenvolveu uma pesquisa no 6º ano do Ensino Fundamental com a peça de teatro *Lição de Botânica* de Machado de Assis. Para esse trabalho o texto literário foi apresentado por meio da representação de uma peça teatral. A autora considerou a aprendizagem como um processo de significação no qual a linguagem científica e literária desempenham um papel essencial. Em concordância com a autora, defendemos as diversas maneiras de lançar os textos literários nas aulas. Desta forma, os conceitos e palavras próprios do discurso científico podem ser naturalizados em situações diferentes das tradicionais (em geral por meio de livros didáticos). Salomão (2008) ainda explicita êxito na

elaboração de uma “atividade prática” de confecção de um herbário com plantas do jardim e do entorno da escola, semelhante ao que é articulado na peça.

Lima e Carvalho (2002a; 2002b) propuseram para os anos iniciais do Ensino Fundamental a substituição de aparatos experimentais por uma história infantil, que tinha por função motivar e dar informações necessárias para o processo de reflexão fundamental à resolução de um exercício de raciocínio. Os estudantes foram estimulados a explicar o funcionamento de uma máquina que é descrita na história, por meio de conversa e/ou desenhos. As autoras desse trabalho, frequentemente, desenvolvem trabalhos com aparatos experimentais para resolução de problemas. Porém, discutem que em função da abstração inerente aos conceitos científicos, uma estratégia de aproximá-los à realidade da criança seria a utilização de histórias infantis que pudessem encorajá-las a construir hipóteses, prever eventos e realizar testes para determinar se suas ideias apresentam coerência. Como resultado as pesquisadoras ressaltam que foi significativa a apropriação pelos estudantes de palavras comumente utilizadas pela Física. As autoras trazem ainda como observação a possibilidade de aproximação entre histórias infantis e aparatos experimentais.

Kawamoto e Campos (2014) utilizaram as histórias em quadrinhos como ferramenta didática complementar a “aulas teóricas” com livro didático para o ensino do conteúdo corpo humano ao 5º ano do Ensino Fundamental. A estratégia escolhida foi desenvolver uma história em quadrinhos que pudesse harmonizar os conceitos esperados para o estudo do corpo humano. As autoras se referem ao cuidado de construir as histórias de maneira que os estudos do corpo humano possam se intercalar. Isso se constitui em uma resposta à queixa comumente apresentada de que os sistemas do corpo humano são trabalhados de maneira fragmentada na escola.

Reis (2000) examinou a utilização de histórias em quadrinhos como recurso didático para trabalhar questões ambientais no Ensino de Ciências de maneira “crítica” e criativa mantendo um clima lúdico. A história em quadrinho trabalhada refere-se a conceitos sobre cadeia alimentar. O trabalho foi desenvolvido com a leitura da história em quadrinhos citada e posterior discussão de situações vividas pelos estudantes relacionadas à dependência entre os seres vivos. Ainda, como motivação de registro da atividade foi proposto que os estudantes desenvolvessem de maneira individual um livro literário.

Giraldelli e Almeida (2008) analisaram a “pertinência” da leitura de um texto de literatura infanto-juvenil como mediador no Ensino de Ciências Naturais com a finalidade de aumentar as possibilidades e estratégias de ensino desta componente curricular. As autoras desenvolveram a leitura coletiva de um texto e analisaram as falas e o envolvimento dos estudantes por meio da Análise de Discurso. Destacam que puderam perceber que o texto influenciou reflexões de natureza ecológica.

A Tabela 1.3 delimita o número de trabalhos por gênero textual. Consideramos como “literatura geral” a literatura infanto-juvenil, a literatura nacional e a literatura estrangeira. A classificação “outros” inclui texto narrativo em livro didático (RIBEIRO e MARTINS, 2007). São identificados diversos gêneros para trabalhar nas aulas de Ciências A principal característica de aproximação entre os trabalhos é a presença de conceitos ou situações científicas apontadas como possibilidades para abordagem em aulas de Ciências.

**Tabela 1.3** — Publicações por gênero

| Gênero | Quantidade |
|---|---|
| Literatura de Divulgação Científica | 05 |
| Literatura de Cordel | 02 |
| Literatura Infantil | 05 |
| Literatura de Ficção Científica | 06 |
| Poesia | 03 |
| História em Quadrinhos | 07 |
| Literatura Geral | 08 |
| Outros | 02 |

Tecemos comentários acerca de trabalhos que trazem a literatura que denominamos geral e que engloba a literatura infanto juvenil: (ZANETIC, 2005; ZANETIC, 2006a; ZANETIC, 2006b; GIRALDELLI e ALMEIDA, 2008; SALOMÃO, 2008; PINTO NETO, 2012; FERREIRA e RABONI, 2013; GONÇALVES, 2014).

Zanetic (2005, 2006a; 2006b) discute literatura de uma maneira geral, sem analisar uma obra específica. O autor estabelece relações entre Física e cultura na literatura, e sinaliza que estudiosos da linguagem se dedicam a entender a impregnação mútua entre Física e literatura em obras de cientistas (ZANETIC, 2005). Zanetic (2006a) também discute o trabalho interdisciplinar entre Ciência e Arte, sendo esta última na forma de música e literatura. Em outro trabalho, Zanetic (2006b) defende os ganhos em trabalhar com literatura no Ensino de Ciências. Destaca a literatura como fonte geradora de reflexão e conhecimento que pode auxiliar no diálogo com o mundo e na possibilidade de valorização de conhecimentos diversos, avalia ainda que não devemos reforçar uma visão de mundo que supervalorize o pensamento científico em detrimento de outras formas de saber e conhecer. O favorecimento de diálogo com o mundo, uma formação cultural mais ampla, e o reconhecimento de especificidades culturais e científicas como interfaces de um conhecimento extenso do mundo também são abordados nos artigos.

Giraldelli e Almeida (2008) fazem uma análise da proposta de trabalhar um livro de literatura infanto-juvenil com estudantes da quarta série do Ensino Fundamental (atualmente quinto ano do Ensino Fundamental). Propuseram uma leitura coletiva de texto literário e abordaram uma compreensão de leitura em uma perspectiva discursiva (em que são admitidas diversas possibilidades de interpretação dependendo da posição assumida pelo leitor). As autoras acreditam que a literatura pode colaborar com o debate e a manifestação dos estudantes. Apresentam os textos literários como possibilidade de mediação de perspectivas diversas do discurso científico. Porém, enfatizam que não basta substituir textos tipicamente didáticos e apontam que a mediação dos diversos tipos de textos oferecidos na escola necessita de abordagem diferenciada.

Salomão (2008), como já mencionado, trabalhou com o texto "Lição de Botânica" de Machado de Assis. A autora enfatiza a necessidade de contextualização do autor e da obra. Especificamente no caso de Machado de Assis, Salomão (2008) descreve o interesse por parte do autor em educar cientificamente a sociedade por meio de suas peças teatrais. No final do século XIX, no contexto brasileiro, com a ciência despontando, a literatura apresentava um importante meio de divulgação de seus produtos e do cenário científico do país. Este tipo de literatura pode estar recheado de história da ciência e possibilitar a ampliação dos conhecimentos.

Pinto Neto (2012) aborda reflexões sobre a representação do profissional químico e da Química em textos literários. O autor ressalta que o papel social da química é resultado de diferentes produções culturais e uma das maneiras de entendê-lo é estudar suas caracterizações na literatura. Pinto Neto (2012) ainda destaca que a literatura a partir do século XVIII se vale de ideias que remetem à prática científica, muitas vezes com a intenção de instruir.

Ferreira e Raboni (2013) aproximam a obra do escritor Júlio Verne a conceitos científicos dispostos em livros didáticos de Física do Ensino Médio. Os autores destacam a riqueza e complexidade dos enrredos contextualizados presentes na obra do referido escritor.

Por último, Gonçalves (2014) aborda a obra do escritor italiano Primo Levi, *A Tabela Periódica*, e propõe a análise de trechos deste livro como possibilidade de problematizar a experimentação, na qualidade de conteúdo da formação de professores de Química. Assume que as obras literárias têm o potencial de favorecer muitas discussões e, inclusive, tocar em aspectos da epistemologia, e acredita que *A Tabela Periódica* configura uma obra com este potencial (GONÇALVES, 2014).

## Uma síntese

Em suma, tecemos considerações na perspectiva de compreender quais as significações das articulações entre literatura e Ensino de Ciências. Em relação à quantidade de pesquisas realizadas e ao recorte proposto, as análises indicam que o número de trabalhos que tratam da articulação entre literatura e Ensino de Ciências cresceu significativamente no Brasil, com um aumento considerável nos últimos dois anos analisados.

Identificamos quantidade expressiva de trabalhos voltados à área de Ensino de Física (14), comparativamente às áreas de Ensino de Ciências em geral, Biologia e Química. Aponta-se, portanto, a possibilidade do desenvolvimento de pesquisas nestas áreas de ensino.

Sobre os tipos de pesquisas realizadas, em sua maioria investigam as potencialidades didáticas de obras literárias a partir da análise dos textos propriamente ditos. Experiências sobre a utilização de obras literárias em sala de aula ou na formação de professores são relatadas com menor frequência. A carência de pesquisas com esses propósitos precisa ser suprida, tendo em vista as importantes contribuições que trazem para a prática docente.

Ainda que pesquisas que tratam da exploração da literatura (perante o recorte proposto) em sala de aula não tenham sido realizadas com muita frequência, existe alguma variedade de estratégias relatadas, as quais abordam diferentes modos de leitura dos textos. Portanto, acreditamos que as discussões apresentadas acerca das possibilidades de uso da literatura em ambientes de ensino serão importantes para os professores que optarem pelo emprego de tal recurso.

Trabalhos voltados à formação de professores sugerem a necessidade de aprofundamento das discussões acerca da incorporação didática no Ensino de Ciências de obras e gêneros literários.

Identificamos que uma das principais preocupações da área permanece centrada em trabalhar a literatura como recurso didático. Foi possível identificar diversos artigos voltados para este aspecto, envolvendo a Química, a Física e a Biologia. Situação parecida pode-se encontrar em relação às Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, em que o tema aparece, na

maior parte das vezes, atrelado ao desenvolvimento de novas abordagens de ensino e aprendizagem trazendo a literatura como ferramenta para ensinar determinados conteúdos, em geral, conceitos.

O tratamento dado à literatura como alternativa promotora de leitura em aulas de ciências também é recorrente. Ressaltamos, porém, pautados em Almeida *et al.* (2008), que dependendo de como abordamos a leitura, mesmo utilizando textos diversos podemos gerar aversões, como em "leituras obrigatórias". Assim, pode-se desencadear desinteresse, por parte do estudante, inclusive, em assuntos relacionados à Ciência. Almeida *et al*. (2008) ainda apontam que a falta de abordagem apropriada sobre leitura na formação inicial e continuada de professores, por vezes, é responsável por reproduções de práticas vividas. Assim, acreditamos que a presença de variados gêneros literários, de maneira planejada, pode fomentar a tão falada contextualização – ou melhor, uma possibilidade de contextualização –, trazendo para a sala de aula a leitura literária e ressignificando sua função social fora da escola.

As análises das publicações evidenciam o potencial didático da literatura como apoio ao ensino formal e não-formal, de modo a contribuir para a construção de um conhecimento abrangente e contextualizado em sala de aula. Entretanto, na maioria dos trabalhos observamos indicação dos possíveis benefícios do uso da literatura em ambientes de ensino, acompanhados de um conjunto de condicionantes, dentre os quais ressaltamos:

1. a adequação do texto ao público alvo, como acessibilidade da linguagem, apresentando conceitos de forma simples e com "leitura acessível" (SIMON, NOGUEIRA e VICENTIN, 2014; REIS, 2000). Atentamos que este aspecto é discutível e precisa ser interpretado com os devidos cuidados. Limitar tipos de leituras em salas de aula pode incorrer em exclusão ou delimitações sobre o que deve ou não ser apresentado ao estudante. Preconceitos sobre possíveis incapacidades comumente incorrem na sua reprodução.
2. A literatura não deve ser a única bibliografia adotada, sendo complementar a textos de livros didáticos, por exemplo (PIASSI, 2011).
3. É importante ir além de discussões sobre avaliação e correções de conceitos científicos veiculados (PIASSI, 2011).
4. Cabe discutir os conceitos para o tratamento de aspectos socioculturais, porém, situando-os em um sistema de valores e preocupações humanas abrangentes (PIASSI, 2011; REIS, 2000).
5. As obras devem ser discutidas e analisadas, com ponderações do professor, do ponto de vista crítico, da fluidez da leitura, da proposição de temas, e da engenhosidade na forma de abordagem dos temas (PIASSI; PIETROCOLA, 2007).
6. Fica sob a responsabilidade do professor o modo como a leitura será desenvolvida, a condução das discussões e interpretações (LONDERO, 2014). Lembrando que a leitura precisa de atenção diferenciada e planejamento.
7. Em alguns casos, apresenta-se a necessidade de mediação de conceitos, sendo necessário que o leitor recorra a conhecimentos prévios para a compreensão do lido (LONDERO, 2014).

Perante tais condições, é possível destacar que a utilização de literatura, como ferramenta didática, não pode se limitar à sua simples inclusão em sala de aula. A leitura não pode se reduzir à decodificação de sinais. Aliás, isso não poderia sequer se denominar "leitura". Atentamos ainda para o fato de que as publicações apontam o uso didático da literatura no estudo dos produtos e processos da Ciência.

No tocante às interações estabelecidas em sala de aula, pesquisadores relatam que as atividades aliadas à leitura literária podem desencadear maior interação entre estudantes e professor, podendo apontar para um caráter motivacional deste tipo de trabalho (ZANOTELLO e ALMEIDA 2013). Apesar dessa argumentação estar presente em muitos dos trabalhos analisados, consideramos que esta não seja uma característica que represente o desenvolvimento de trabalhos com literatura em sala de aula e nem deve ser primordialmente perseguida.

Um parcela dos trabalhos examinados (5) apresentou referência ao trabalho com questões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Explicitamente, três deles utilizam como gênero literário a ficção científica e fazem parte do mesmo grupos de autores, apontando uma característica dos trabalhos desenvolvidos por eles (PIASSI e PIETROCOLA, 2007; PIASSI, e PIETROCOLA, 2009; PIASSI 2009). Os outros dois trabalhos são de Souza e Vianna (2014) e Linsingen (2007), e abordam respectivamente trabalho com histórias em quadrinhos e mangás em uma pespectiva CTS. Podemos atentar também para um silenciamento das leituras de textos literários por meios digitais, podendo então ser um ponto de discussão frente às novas tecnologias da informação e comunicação no ensino.

## Referências

BARBOSA, Alex Samyr Mesquita; PASSOS, Carmensita Matos Braga; COELHO, Afrânio de Araújo. O CORDEL COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 6, n. 2, p.161-168, 4 maio 2011.

BENITE, Anna M. Canavarro; BENITE, Claudio R. Machado; MORAIS JÚNIOR, José Acrísio R. da S. de. Reflexões sobre epistemologia da ciência a partir de uma experiência com a literatura infantil. **Acta Scientiae,** Canoas, v. 11, n. 2, p.141-159, jul. 2009.

CARVALHO, Fabiana Aparecida de. A biologia em obras infantis de Monteiro Lobato: modulações literárias, científicas e culturais. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 14, n. 3, p.467-482, mar. 2008.

COSTA, Alan Bonner da Silva; SILVA, Edson Pereira da. Professor Níquel Náusea: uso de história em quadrinhos no ensino da teoria evolutiva - See more at:. **Genética na Escola,** Ribeirão Preto, v. 9, n. 1, p.56-63, nov. 2014.

FERREIRA, Júlio César David; RABONI, Paulo César de Almeida. A FICÇÃO CIENTÍFICA DE JÚLIO VERNE E O ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DE "VINTE MIL LÉGUAS SUBMARINAS". **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** Florianópolis, v. 30, n. 1, p.84-103, abr. 2013.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salete Linhares. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Pesquisa em Educação em Ciências,** Florianópolis, v. 5, n. 1, p.3-31, maio 2012.

GIRALDELLI, Carla Giulia Corsi Moreira; ALMEIDA, Maria José P M de. LEITURA COLETIVA DE UM TEXTO DE LITERATURA INFANTIL NO ENSINO FUNDAMENTAL:: ALGUMAS MEDIAÇÕES PENSANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p.39-54, jun. 2008.

GONÇALVES, Fábio Peres. Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola,** São Paulo, v. 36, n. 2, p.93-100, maio 2014.

GUIMARÃES, Maria de Nazaré Klautau; PEDREIRA, Mariana Marzullo; OLIVEIRA, Silviene Fabiana de. Tirinhas no Ensino: da estrutura, função e conceito de gene. **Genética na Escola,** Ribeirão Preto, v. 9, n. 2, p.118-123, maio 2014.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 20, n. 2, p.147-158, fev. 2014.

LONDERO, Leandro. AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS EM MANUAIS ESCOLARES DE FÍSICA. **Ciência & Ensino,** Piracicaba, v. 3, n. 1, p.20-37, mar. 2014.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Educação Ambiental: um olhar sobre dissertações e teses. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.6, n.2, p.25-56, 2006.

MENDONÇA, Lêda Glicério. A LITERATURA DE FICÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO: DISCUSSÃO DA ÉTICA PROFISSIONAL E DA PESQUISA EM SALA DE AULA. **Revista Ciências & Ideias,** Nilópolis, v. 1, n. 1, p.41-51, mar. 2010.

PALCHA, Leandro Siqueira; OLIVEIRA, Odisséia Boaventura de. A EVOLUÇÃO DO OVO: QUANDO LEITURA E LITERATURA SE ENCONTRAM NO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 16, n. 01, p.101-114, abr. 2014.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. SEGREDO DE ARTHUR CLARKE: UM MODELO SEMIÓTICO PARA TRATAR QUESTÕES SOCIAIS DA CIÊNCIA USANDO A FICÇÃO CIENTÍFICA. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p.209-226, jan. 2012.

PIASSI, Luís Paulo; PIETROCOLA, Maurício. DE OLHO NO FUTURO: FICÇÃO CIENTÍFICA PARA DEBATER QUESTÕES SOCIOPOLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SALA DE AULA. **Ciência & Ensino,** Piracicaba, v. 1, n. 1, p.1-12, nov. 2007.

PIASSI, Luís Paulo. A perspectiva sociocultural da física nos romances de ficção científica de Arthur Clarke. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** São Paulo, v. 11, n. 2, p.205-226, nov. 2011.

PINTO, Gisnaldo Amorim. LITERATURA NÃO-CANÔNICA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE CIÊNCIAS. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p.262-276, dez. 2009.

RIBEIRO, Ruth Marina Lemos; MARTINS, Isabel. O potencial das narrativas como recurso para o ensino de ciências: uma análise em livros didáticos de Física. **Ciência $ Educação,** Bauru, v. 13, n. 3, p.293-309, ago. 2007.

SALOMÃO, Simone Rocha. Lições da Botânica: O Texto Literário no Ensino de Ciências. **Ciência em Tela,** Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.1-9, fev. 2008.

SANT'ANNA, Affonso Romano de. O lado poético da ciência. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos,** Rio de Janeiro, v. 13, n. , p.213-222, out. 2006.

SANTOS, Lia Flávia Araújo; ZANOTELLO, Marcelo. CONTANDO HISTÓRIAS EM AULAS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **Experiências em Ensino de Ciências,** Cuiabá, v. 8, n. 1, p.121-129, jul. 2013.

SILVA, Camila Silveira da. Poesia de António Gedeão e a Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola,** São Paulo, v. 33, n. 2, p.77-84, maio 2011.

SILVA, Susana Souto. Narrativa literária e ciência. **Ciência & Ensino,** Piracicaba, v. 1, n. 1, p.1-8, nov. 2006.

SIMON, Fernanda Oliveira; NOGUEIRA, Renata Nascimento; VICENTIN, Flávio César. Avaliação de livros de divulgação científica acerca da Mecânica Quântica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia,** Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p.40-53, ago. 2014.

FREIRE, Paulo; A Importância do Ato de Ler: Em três artigos que se completam, 29. Ed. São Paulo

# O ESPAÇO DA PESQUISA E DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CURSO DE PEDAGOGIA DA UESC

Cintia Lorena Costa dos Santos (Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC/ Bolsista CAPES)

Adriane Lizbehd Halmann (Universidade Estadual de Santa Cruz –UESC)

## RESUMO

Esse artigo discute o espaço da pesquisa e do ensino de Ciências no curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Para tanto, utilizamos a abordagem qualitativa, para apresentar uma caracterização geral do curso de Pedagogia da UESC por meio de uma análise descritiva do Projeto Acadêmico Curricular (PAC) e das Resoluções Consepe n°134/2012, n° 78/2012 e a nº 02/2013. Em consonância, realizamos uma entrevista semi estruturada com os egressos do curso de Pedagogia para compreender como se deu sua formação para a pesquisa e o ensino de ciências, buscando aproximações com o currículo no qual foram formados. Conclui que urge fomentar as contribuições do ensino de ciências e da formação para a pesquisa para a investigação da própria prática e implementação de suas aulas.

**Palavras-chave:** Formação de Pedagogos. Ensino de Ciências. Formação para a pesquisa.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, alguns autores como Gatti (2005) e Pimenta e Lima (2004) têm discutido a formação de professores e em especial a formação do Pedagogo. Essas pesquisadoras expõem que a formação inicial não tem possibilitado experiências práticas pedagógicas investigativas apropriadas ao desenvolvimento do pensamento reflexivo e da autonomia do professor. Diante desse quadro, comum também a outras áreas do conhecimento, algumas mudanças são implementadas nos cursos de graduação, decorrendo de pesquisas que visam debater esses assuntos, seja em eventos da área, periódicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, mas também resultam principalmente de bases legais. Uma dessas bases é a Resolução Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno nº 1, de 18/02/2002 que instituí as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002). Essa resolução determina princípios, fundamentos e procedimentos da organização curricular nos estabelecimentos de ensino dentre os quais realçamos “o aprimoramento em práticas investigativas” (Art. 2º, IV) e “a pesquisa, com foco no processo de ensino e de

aprendizagem, uma vez que ensinar requer tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento" (Art. 3º, III).

No caso do curso de Pedagogia destacamos a Resolução CNE/CP nº 1 de 2006 que instituí as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura (DCN) (BRASIL, 2006). Dentre tantos aspectos, as DCN determinavam que as atividades docentes englobam: "a produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não-escolares" (Art. 4º, § único, III).

Neste sentido, Libâneo (2006) evidencia que:

> Um documento sobre Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em pedagogia deveria regulamentar a formação de pedagogos especialistas por meio de estudos teóricos da pedagogia, preparação para investigação científica e para o exercício profissional no sistema de ensino, nas escolas e em outras instituições educacionais, incluindo as não-escolares. (LIBÂNEO, 2006. p. 870-871.)

Atentos a essas orientações, no final do segundo semestre de 2011, a comissão do colegiado de ciências da educação, concluiu a versão final correspondente à terceira reformulação do Projeto Acadêmico-Curricular do curso de Pedagogia (PAC) (UESC, 2013). Essa versão indicava um novo currículo, ao considerar os novos aspectos teóricos, epistemológicos, didáticos e práticos que norteiam a formação do pedagogo na UESC. A partir dessa versão outras perspectivas sobre a formação do pedagogo passam a ser discutidas, trazendo outros aspectos relativos à formação para a pesquisa e o ensino de ciências. Com o estabelecimento da Resolução Consepe nº 78/2012 (UESC, 2012), que rege mudanças no PAC de Pedagogia, novas disciplinas obrigatórias são sinalizadas e assim os componentes Pesquisa em Educação I e II, Trabalho de Conclusão de Curso – TCC e as Atividades Acadêmicas Científicas-Curriculares - AACC passam a compor o currículo do curso.

Nesse contexto, entendendo que os Pedagogos egressos desta proposta curricular vivenciaram uma formação que pretendia contemplar aspectos da formação para a pesquisa e para o ensino de ciências, buscamos compreender, a partir dos documentos e do olhar dos egressos, a contribuição desta estrutura curricular na introdução à pesquisa na formação do pedagogo e como visa prepará-los sob a dimensão da produção e difusão do conhecimento científico e tecnológico do campo educacional. A questão que norteou esta pesquisa foi: Qual é o espaço que a pesquisa e o ensino de ciências vêm ocupando no curso de Pedagogia da UESC? Esta questão faz parte de uma pesquisa maior, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da qual trazemos aqui resultados parciais. Neste estudo, objetivamos: Conhecer a organização do currículo de Pedagogia, bem como, as

propostas de ensino de ciências e atividades de pesquisa e Compreender, de acordo com a concepção dos professores, de que modo a graduação em Pedagogia contribuiu para que eles construíssem os conhecimentos sobre pesquisa na pratica docente.

## 2. À GUISA DE UM REFERENCIAL: A FORMAÇÃO PELA PESQUISA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A formação de professores, dentre tantos aspectos, vem sendo discutida como parte de um cenário que provoca inquietações, seja do ponto de vista às finalidades de ensino, da formação inicial e continuada ou dos conhecimentos e saberes indispensáveis à docência. Entre esses indicativos encontra-se imersa a prática investigativa como atividade que possibilita aos docentes e futuros docentes o exercício do pensamento reflexivo e da autonomia docente. Nesse sentido, tratar da pesquisa enquanto elemento formativo implica em conhecimento prévio do termo quanto ao contexto de uso e sua finalidade.

Nesse sentido, Pimenta e Franco (2008) enfatizam que:

> [...] não basta conhecer o conteúdo de uma disciplina para se tornar automaticamente um bom professor, assim também não basta ser um pesquisador para saber, automaticamente, transformar a sala de aula num espaço de pesquisa. Historicamente essas três faces da universidade (tripé) foram vivenciadas separadamente: a universidade que faz pesquisa através de seus pesquisadores; a universidade que ensina através de seus professores; e a universidade que realiza algumas ações de extensão universitária. Hoje já existe interesse e perspectiva de pesquisadores na busca de práticas que tornem mais orgânica a articulação dessa tríade: um ensino que em sua concepção seja a vivência dos conhecimentos produzidos pela pesquisa, mas também um ensino que forneça dados à pesquisa e que, por serem relevantes e integrados à prática social, já são, por si mesmos, uma atividade de extensão (PIMENTA; FRANCO, 2008, p. 161).

De acordo com Galiazzi (2011) a pesquisa possibilita aos docentes e aos discentes dos cursos de formação inicial a construção de conhecimentos necessários para que estes sejam capazes de evoluir numa constituição dialética e coletiva tomando como base o diálogo e a troca de experiências. Isso permitirá que os sujeitos envolvidos constituam-se cada vez mais críticos, autônomos e atuantes.

Demo (1988) e Galiazzi (2011) ainda salientam que a formação docente pela pesquisa promove: a construção de saberes específicos a partir de sua atuação; a formação permanente; a dissolução da dicotomia teoria prática e a construção de argumentos fundamentados na sua prática o que sustenta as tomadas de decisão e os capacita a influenciar as políticas educacionais. Entretanto, em seus estudos Lüdke (2001) expõe que diante das vantagens em

utilizar a pesquisa como elemento indispensável na prática docente, alguns desafios são colocados na sua compreensão e implementação, já que não é qualquer tipo de pesquisa que se adéqua ao contexto escolar. Em virtude disso, Lüdke (2001) relata em seus estudos que os professores da escola básica têm sinalizado a ausência de disciplinas em sua formação como, por exemplo, a Metodologia da Pesquisa, que visa prepará-los para a prática de pesquisa.

Como bem expõe Demo (2000) a formação intercedida pela pesquisa busca romper com a ideia de professor como consumidor e transmissor de conhecimentos tornando-se um recurso significativo na produção de conhecimentos, no questionamento da prática, no desenvolvimento profissional e autonomia docente. Nesse contexto, encontramos o referencial do educar pela pesquisa, que se constitui em um ciclo dialético iniciado pelo questionamento reconstrutivo o qual possibilita o processo de construção de argumentos e a comunicação para validar o saber. O conhecimento construído e (re)construído durante o processo, por sua vez, está suscetível a novos questionamentos, daí o nome questionamento reconstrutivo (DEMO, 2000; GALIAZZI, 2011).

Demo (2000) tem exposto que toda pesquisa deve ser guiada por dois princípios: o educativo (corresponde à possibilidade de formar sujeitos aprendentes, autônomo, crítico, argumentativos) e o científico (refere-se aos conhecimentos metodológicos da pesquisa). Nesse sentido, Demo (1998) assinala que “educar pela pesquisa tem como condição essencial e primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana” (DEMO, 1998, p.2).

Especialmente na formação dos professores que ensinam Ciências o referencial do educar pela pesquisa surge como forte aliado norteando a construção do conhecimento pelos alunos e professores ao evidenciar o princípio educativo que se destaca por demandar visão crítica de mundo, contribuindo para a formação do sujeito autônomo, capaz de agir e posicionar-se conscientemente na sociedade. Isso nos remete a algo que é próprio dos processos de investigação. Em se tratando da formação dos professores e o ensino de ciências vários autores (GALIAZZI, 2011; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; DEMO 2000; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006) sinalizam alguns desafios associados a: carência de domínio teórico específicos da área de ciências e sobre a aprendizagem de ciências por parte dos professores; ausência de crítica a práticas tradicionais; utilização inadequada de metodologias na construção do conhecimento; falta autonomia; associação entre ensino e pesquisa didática; poucas produções de autoria dos estudantes e dos professores. Verifica-se que tais desafios também se vinculam a cursos de formação, como o de Pedagogia, que visam

formar profissionais especialistas nas diversas áreas do conhecimento e não apenas em Ciências.

## 3. METODOLOGIA

O presente trabalho é o resultado de uma pesquisa qualitativa que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), caracteriza-se pela riqueza de detalhes descritivos relativos a pessoas, locais e conversas. A pesquisa qualitativa privilegia essencialmente a compreensão dos comportamentos a partir do ponto de vista dos sujeitos da investigação dando destaque ao cotidiano. O percurso metodológico estruturou-se em duas etapas: Na primeira, foi feita a análise do Projeto Acadêmico Curricular (aprovado pelas Resoluções do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão - CONSEPE/UESC- n°134/2012, n° 78/2012, nº 02/2013 e a nº60/2015), buscando compreender o espaço dado à formação para a pesquisa e ensino de ciências. Na segunda etapa, desenvolvemos entrevista com os egressos (em atuação) desta proposta curricular, com a qual buscamos compreender a visão dos egressos em relação à formação vivenciada. A escolha dos sujeitos se deu em virtude de já terem vivenciado as primeiras mudanças do curso.

Os egressos foram convidados a participar da entrevista e consentiram sua participação, de forma livre e esclarecida, por meio da assinatura de um TCLE, após a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 48708815.6.0000.5526). Para o tratamento dos dados, a identidade dos entrevistados será resguardada mediante a substituição de seus nomes por uma letra P (professor) seguidos da numeração de 1 a 5, sendo determinados de acordo com a ordem das entrevistas. Os dados coletados foram submetidos à Análise Textual Discursiva (ATD) que se constitui em "processo recursivo continuado para uma maior qualificação do que foi produzido. O processo da análise textual discursiva é um constante ir e vir, agrupar e desagrupar, construir e desconstruir [...]." (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 122). Partindo dos pressupostos teóricos que norteiam este trabalho, os dados foram analisados de acordo com as seguintes categorias: formação para a pesquisa e o ensino de ciências, sendo que em cada categoria evidenciaremos o que é discutido a partir do currículo do curso e da visão dos egressos, conforme observaremos adiante.

## 4. RESULTADOS

Nesse tópico buscamos apresentar os principais resultados referentes à análise descritiva dos documentos do curso de Pedagogia da UESC e das entrevistas desenvolvidas

com Pedagogos da referida instituição. Com isso, buscamos evidenciar o espaço da pesquisa e o ensino de ciências no curso.

### 4.1 A formação para a pesquisa e o ensino de ciências no currículo do curso de Pedagogia da UESC e na visão dos egressos desse curso

Nesse tópico buscamos elucidar nas falas dos egressos do curso de Pedagogia da UESC como estes consideram que o curso de graduação lhes preparou para realizar pesquisa e para favorecer a postura pesquisadora no ensino de ciências. Para tanto, em paralelo a análise do curso realizamos a entrevista com os egressos. Nesse sentido, ao falarmos de currículo, de acordo com Libâneo et al (2003), é preciso reconhecer a existência dos vários níveis de currículo dentre os quais destacamos o formal que "[...] refere-se ao currículo estabelecido pelos sistemas de ensino" (LIBÂNEO et al, 2003, p. 144) e o real representado "na prática dos professores, da percepção e do uso que os professores fazem do currículo formal, assim como o que fica na percepção dos alunos" (LIBÂNEO et al, 2003, p. 144). Para o autor em destaque, os vários níveis expressam que as aprendizagens dos alunos não dependem somente das disciplinas previstas na grade curricular, mas também de outros fatores.

O curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) é oferecido nos turnos matutinos e noturno com integração curricular de no mínimo 8 semestres e máximo de 14 semestres e de acordo com o PAC o currículo do curso será organizado também com alicerce em

> [...] pesquisa enquanto base integradora de todas as disciplinas, buscando uma formação que privilegie uma visão crítica do fenômeno educativo, bem como das contribuições efetivas da educação para reflexão do papel da educação para o homem, a mulher e as ações destes no mundo. (UESC, 2013, p.37).

Os Cursos de Pedagogia, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006), devem formar os pedagogos para atuarem na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, trabalhando em contextos escolares e não-escolares, nas áreas de serviço e apoio escolar nos quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. Além disso, os cursos devem englobam três pilares durante a formação, sendo eles: a docência, a gestão educacional e a produção e difusão do conhecimento científico e tecnológico do campo educacional. Esses aspectos foram levados em conta durante o processo de mudanças no Projeto do curso de Pedagogia (UESC, 2013) e uma das mudanças se referem ao desenvolvimento dos núcleos de estudos. De acordo com a Resolução CNE/CP nº 01/2006 os núcleos estão estruturados em: a)

Núcleo de Estudos Básicos; b) Núcleo de Aprofundamento e Diversificação de Estudos e c) Núcleo de Estudos Integrados, buscando atender às necessidades e especificidades formativas quanto à oferta dos componentes curriculares em seus respectivos eixos. Nesse viés, as DCN (BRASIL, 2006) expressam que os cursos de Pedagogia devem:

> [...] prever entre suas atividades acadêmicas a realização de pesquisas, a fim de que os estudantes possam delas participar e desenvolver postura de investigação científica. Cabe esclarecer, contudo, que a inclusão de disciplinas como Introdução à Pesquisa ou Metodologia do Trabalho Científico não configura por si só atividade de pesquisa. Pesquisas poderão se desenvolver no interior de componentes curriculares, de seminários e de outras práticas educativas. Esta exigência se faz a partir do entendimento manifestado pela significativa maioria de propostas enviadas ao Conselho Nacional de Educação, durante o período de consultas, de que o Licenciado em Pedagogia é um professor que maneja com familiaridade procedimentos de pesquisa, que interpreta e faz uso de resultados de investigações. (BRASIL, 2006, p.14)

Assim, notamos que a estruturação dos núcleos no PAC do curso de Pedagogia da UESC trazem uma proposta por meio da qual conhecimentos científicos, práxis pedagógica e pesquisa se articulam e no interior dos núcleos citados anteriormente, se encontram propostas de pesquisas que podem ser vivenciadas em disciplinas, estágios e atividades complementares, conforme veremos a seguir.

Com base na análise dos documentos do curso, triangulado com as entrevistas realizadas com os egressos, podemos destacar quanto a sua visão sobre o currículo do curso que a formação para a pesquisa e o ensino de ciências ainda é incipiente, tendo em vista o baixo número de disciplinas e a fraca relação com os demais componentes do curso. Contudo, lembramos que estes entrevistados fizeram parte da turma que vivencia o processo de adequação curricular ocorrida a partir do sexto semestre (2013.2) e nesse sentido, as disciplinas cursadas que se relacionam à pesquisa e ao ensino de ciências constam no quadro abaixo.

**Quadro 1.** Disciplinas relacionadas à pesquisa e/ou ensino de ciências do curso de Pedagogia da UESC

| Semestre | Disciplinas obrigatórias que abordam a pesquisa e o Ensino de Ciências | CH |
|---|---|---|
| I | Biologia Aplicada a Educação | 60 |
| II | **Iniciação a Pesquisa e Prática de educação I** | 45 |
| III | **Iniciação a Pesquisa e Prática de educação II** | 45 |
| IV | **Fundamentos e Metodologia no ensino de Ciênc. Biol. e Fís.** | 60 |
| VI | Pesquisa em Educação I | 60 |

| | | |
|---|---|---|
| **VII** | Pesquisa em Educação II | 60 |
| **VIII** | **Trabalho de Conclusão de Curso – TCC** | 60 |

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora com base no PAC (UESC, 2013)

Com base nos componentes curriculares listados acima podemos indicar a existência de duas disciplinas direcionadas à formação para o ensino de Ciências (a primeira e a quarta disciplina) e outras 5 à formação para a pesquisa. Entretanto, os entrevistados consideram que tal formação ocorreu em apenas 4 disciplinas (em negrito na quadro 1), evidenciando a insuficiência para a sua prática profissional. Estes resultados concordam com Lüdke (2001) e Gatti (2005), que afirmam que, quando existem disciplinas para a formação para a pesquisa, se dão de forma pontual. Esses aspectos podem ser vistos na seguinte fala: "Falando de pesquisa, no início do curso teve uma disciplina com a professora de metodologia da pesquisa científica que eu fiz no segundo e no terceiro semestre" (P4E). Algo semelhante também é observado quando o professor 3 afirma que:

> [...] teve três disciplinas [se referindo as disciplinas que abordam a pesquisa]. [...] você tem uma no início para você conhecer os tipos de pesquisa e quando você chega lá no sexto... no sétimo, você tem a pesquisa em educação aí você aprende as etapas da pesquisa. Mas, é o que eu estou lhe falando agente aprende mais a preparar para o TCC [...] (P3E).

Também notamos que os professores se queixam da carga horária ofertada nas disciplinas a qual acreditam ser baixa e assim expõem que "[...] o tempo é muito pouco na disciplina [que aborda a pesquisa]. [...] mas [o que] melhor preparou [para a pesquisa] foi o TCC" (P3E). O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de acordo com o PAC pretende "[...] proporcionar ao estudante experiências em pesquisa, necessária ao bom desempenho profissional e acadêmico" (UESC, 2013, p. 65). Mesmo sendo o TCC uma proposta recente no curso de Pedagogia, observamos a sua importância na formação para a pesquisa, sendo um dos elementos principais, conforme veremos no tópico seguinte. O TCC tem justificado o seu valor ao ofertar discussões sobre a construção do problema de pesquisa em educação, objetivos, revisões de literatura e objetos de pesquisa, o que permite aos discentes o exercício da autoria e produção de conhecimentos resultantes do seu processo investigativo.

Já com relação ao ensino de Ciências, é discutido indiretamente na disciplina Biologia Aplicada à Educação, ofertada no primeiro semestre, possuindo 60h. Com o estabelecimento da Resolução Consepe nº 78/2012 (UESC, 2012), a disciplina citada assume nova nomenclatura, sendo reconhecida como Fundamentos da Biologia para a Educação e passa a integralizar 75h de carga horária. Contudo, depois dessa alteração os egressos já tinham cursado o componente curricular e posteriormente com a mudança do currículo a disciplina

torna-se optativa. Destacamos que, na visão dos egressos, a disciplina possuía real valor na formação conforme pode ser visto na fala de um dos entrevistados: "A primeira disciplina de Biologia trazia vários conhecimentos das ciências como, por exemplo: alimentação, nutrição e desnutrição do organismo, higiene, doenças, ambiente etc, etc. Algo que podemos e devemos trabalhar com os alunos em sala de aula" (P5E)

De modo específico, o ensino de ciências é tratado apenas no componente Fundamentos e Metodologia no ensino de Ciências Biológicas e Físicas, a ser cursado no 7º semestre, quase no final do curso. Após os indicativos da Resolução Consepe nº 78/2012 (UESC,2012) tal disciplina teve sua carga horária reduzida passando de 75h para 60h. Sendo assim, podemos inferir que essa alteração decorre principalmente da obrigatoriedade em incluir a partir do 6º semestre os componentes curriculares Pesquisa em Educação I e II e o Trabalho de Conclusão de Curso. Entretanto, notamos que, na transição do currículo velho para o novo (currículo vigente) a disciplina Fundamentos e Metodologia no ensino de Ciências Biológicas e Físicas é excluída do currículo e cede espaço para o novo componente obrigatório intitulado - Ensino de Ciências: conteúdos e metodologia integralizado em 75h e ofertado no 7º semestre. De acordo com a ementa esse componente

> Apresenta e analisa os conteúdos de ciências para educação infantil e para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Identifica perspectivas interdisciplinares entre a linguagem científica e outras áreas de conhecimento. Avalia propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN para o ensino de ciências da natureza nos anos iniciais e da Linguagem Natureza e Sociedade nos Referenciais Curriculares Nacionais para Educação Infantil. Analisa livro didático de ciências. Elabora projetos didáticos e proposta de mediação para o ensino de ciências. (UESC, 2013)

Outro aspecto relativo ao ensino de ciências que desperta a nossa curiosidade diz respeito ao componente curricular optativo Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA): conteúdos e metodologia que até o momento não fazia parte das discussões do curso.

Também podemos evidenciar que a pesquisa é abordada de forma indireta em disciplinas como o estágio supervisionado, que, conforme exposto no PAC do curso visa "[...] propiciar experiências que possibilitem não apenas a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso, mas a construção/produção/pesquisas de novos saberes e práticas educativas, de modo a contribuir com a formação futura/atual prática educacional" (UESC, 2013, p. 57). Nessa perspectiva, autores como Pimenta e Lima (2004) expõem que o estágio supervisionado seja proposto enquanto uma atividade que possibilite a crítica e reflexão por meio da relação teoria-prática, no sentido de favorecer o pensamento investigativo e, por conseguinte, a

ampliação de conhecimentos da formação e da atuação profissional. Para autores como Lüdke e André (1986), o estágio curricular é visto como uma ótima oportunidade para os futuros professores realizarem pesquisas no campo educacional, uma vez que os aspectos práticos vivenciados nos estágios devem dar subsídio à produção de conhecimento, sendo assim, um eixo articulador entre a teoria e prática. Nesse sentido, espera-se que o aluno estagiário possa se inserir, investigar, atuar e intervir na atividade docente, tendo a possibilidade de compreender a pesquisa como algo próprio do processo de ensino e aprendizagem em ciências Assim como, espera-se que o estagiário entenda a pesquisa como auxiliar na atividade docente no sentido de que a pesquisa lhe dê elementos para compreender a sua prática estimulando-os no desenvolvimento da autonomia, da construção e (re)construção de conhecimentos necessários a docência.

As 200 horas de Atividades Acadêmicas Científicas e Culturais (AACC), instituídas a partir da Resolução Consepe 02/2013, também incorporam a proposta de pesquisa que se consolidam mediante a participação em: grupos de pesquisa, iniciação científica, monitoria, eventos científicos dentre outros. Todavia, os entrevistados não citam esse espaço como parte de suas vivencias para e na prática de pesquisa

A proposição do componente curricular denominado Atividade Integradora Baseada em Problema (AIBP) traz uma proposta evidente de pesquisa ao possibilita ao aluno a estruturação do conhecimento por meio de problemas concretos e aplicação desses em situações reais. Ao ser ofertado em todos os semestres do curso de Pedagogia da UESC, esse componente curricular possibilita o contato direto do futuro professor com as problemáticas do contexto educacional (a destacar o ensino de ciências), o olhar crítico e a construção de argumentos sobre a situação. “O método PBL valoriza, além do conteúdo a ser aprendido, a forma como ocorre o aprendizado, reforçando o papel ativo do aluno neste processo, permitindo que ele aprenda como aprender” (TOLEDO JÚNIOR *et al*, 2008, p. 126). Contudo, essa disciplina só foi efetivamente introduzida no currículo do curso no período após a formação dos egressos que estão em análise nesse artigo.

## CONSIDERAÇÕES

A partir da análise das falas dos egressos e do currículo proposto no Projeto Acadêmico Curricular para a formação dos Pedagogos da UESC, podemos concluir que este contempla aspectos favoráveis à formação tanto para a pesquisa quanto para o ensino de ciências na educação infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isso pode ser

evidenciado na proposta da aprendizagem como construção de conhecimentos que também se dá por meio de práticas investigativas. Contudo, ainda percebemos que a prática de pesquisa necessária ao ensino de Ciências (enquanto estratégia de ensino e de desenvolvimento de competências) possui uma relação frágil se considerarmos que os egressos do curso têm sinalizado que há poucas disciplinas que versem sobre a pesquisa e o ensino de ciências e que, além disso, na prática parece não haver uma relação clara concreta entre elas. Também, destacamos que o espaço que a pesquisa ocupa no currículo e na prática divergem, pois, o PAC estabelece uma série de componentes curriculares que trazem a proposta de formar pela pesquisa e do ensino de ciências como, por exemplo: o estágio, as atividades acadêmico-complementares e as disciplinas, mas, mesmo assim, o depoimento dos egressos nos levam a considerar que a preparação para a pesquisa é mais evidente nas disciplinas de TCC e de Iniciação a prática de pesquisa I e II. Além disso, não há garantias de que isso se efetive na prática, já que falta um fio condutor no que se refere ao papel da investigação educativa e o ensino de ciências na formação e, por conseguinte, na prática dos Pedagogos. Portanto, se faz necessário pensar em uma formação para a pesquisa como proposta de visa questionar, argumentar e validar as formas de ensino, de aprendizagem e de produção de conhecimento científico, na tentativa de favorecer uma visão de ciências como construção histórica e social.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de fevereiro de 2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 18 fev. 2002.

BRASIL. **Resolução CNE/CP Nº 1, de 15 de maio de 2006**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, 16 mai. 2006, Seção 1, p. 11. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf.>. Acesso em 20 de jul. de 2015.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da Educação em Ciências às orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Revista Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/05>. Acesso em: 20 de dez. de 2013.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. 8a ed., São Paulo: Cortez, 2006.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 3a ed. Campinas-SP: Ed Autores Associados, 1998.

_____. **Conhecer e aprender**: sabedoria dos limites e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GATTI, Bernadete. Pesquisa, Educação e pós-Modernidade: confrontos e dilemas. **Cadernos de Pesquisa**. v. 35, n. 126, p. 595-608, set./dez. 2005.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa:** ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>. Acesso em: 10 de set. de 2015.

LIBANEO, José Carlos. Diretrizes curriculares da pedagogia: imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores. **Educação e Sociedade***.* 2006, vol.27, n.96, pp. 843-876.

LIBÂNEO, José. Carlos. et al. **Educação Escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2003.

LÜDKE. Menga. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. In: ANDRÉ, M. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 12ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2001, p. 11 – 25.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A.P. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

PIMENTA, Selma; FRANCO, Maria Amélia: **Pesquisa em Educação**: possibilidades investigativas e formativas da pesquisa-ação. Volumes e 2. Editora Loyola. 2008

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria do Socorro Lucena. **Estágio e docência.** São Paulo Cortez, 2004.

TOLEDO JÚNIOR, Antonio Carlos de Castro; IBIAPINA, Cássio da Cunha; LOPES, Simone Cláudia Facuri; RODRIGUES, Ana Cristina Persichini; SOARES, Sílvia Mamede Studart. Aprendizagem baseada em problemas: uma nova referência para a construção do currículo médico. **Revista Médica de Minas Gerais.** 2008; 18(2): 123-131. Disponível em: <www.medicina.ufmg.br>. Acesso em: 21 de set. de 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ. **Projeto Acadêmico-Curricular do Curso de Licenciatura em Pedagogia – PAC.** Ilhéus-BA, 2012. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/graduacao/licenciatura/pedagogia/pac_pedagogia_2013.1.pdf>.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ.Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CONSEPE Nº 78 de 18/07/2012**. Ilhéus-BA, 2012b. Disponível em: < http://www.uesc.br/cursos/graduacao/licenciatura/pedagogia/resolucao_consepe_78.pdf > Acesso em 10/07/2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ.Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CONSEPE Nº 134 de 17/12/2012**. Ilhéus-BA, 2012c. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/graduacao/licenciatura/pedagogia/resolucao_consepe_134_2012 pdf> Acesso em 10/07/2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ.Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CONSEPE Nº 02 de 14/01/2013**. Ilhéus-BA, 2013. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/graduacao/licenciatura/pedagogia/resolucao_consepe_02_2013. pdf> Acesso em 10/08/2015.

# POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO DISCIPLINAR NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS A PARTIR DA CRIAÇÃO DO NÚCLEO DE APOIO EXPERIMENTAL EM BIOQUÍMICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA (NAEB)[1].

Hellen Jannisy Vieira Beiral (FFP – UERJ)
Cecília Santos de Oliveira (Faculdade de Formação de Professores (FFP – UERJ)
Welington Matheus Quima da Silva Firmino (FFP – UERJ / Bolsista Proatec)
Andressa Marina Torres Magliari (FFP – UERJ / Bolsista Extensão)

**Resumo:** Neste relato de experiência, apresentamos os pressupostos interdisciplinares para a criação, a organização e algumas ações do NAEB. O NAEB focaliza o processo de elaboração e realização de experimentos para a disciplina de Bioquímica, presente no currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), e a mediação destes experimentos didáticos do ensino superior para experimentos didáticos escolares a partir de discussões sobre o ensino experimental nas disciplinas de Estágio Supervisionado II e III, Metodologia de Ensino de Ciências e Laboratório de Ensino IV.

Palavras-chaves: FORMAÇÃO DE PROFESSORES; BIOQUÍMICA; MÉTODOS E ENSINO DE CIÊNCIAS; MÉTODOS E ENSINO DE BIOLOGIA;

## Iniciando a conversa

Este é um relato de experiência no qual objetivamos refletir a forma como concebemos o Núcleo de Apoio Experimental em Bioquímica para o Ensino de Ciências e Biologia (NAEB) e suas ações na formação inicial de professores em Ciências Biológicas. Tal núcleo é constituído a partir de um processo de integração disciplinar realizado no âmbito do curso de licenciatura da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ).

Em um primeiro momento, a ideia de constituição do NAEB surge a partir das vivências e necessidades da disciplina acadêmica Bioquímica. Esta é uma disciplina

[1] O NAEB faz parte do Programa de Apoio Técnico às Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

considerada árdua de ser ministrada pela complexidade de seus conteúdos, visto que apresenta conceitos inerentes a fenômenos micro e macromoleculares, supostamente difíceis de serem abstraídos e compreendidos. Outra dificuldade diz respeito ao grande volume de informações atualmente disponíveis e que devem ser restringidas para acomodar-se ao tempo disponível na carga horária da disciplina presente no currículo da maioria das Licenciaturas em Ciências Biológicas. No entanto, algumas iniciativas têm sido desenvolvidas para tornar o seu ensino mais atraente e interessante para diferentes públicos, tais como ocorre em cursos de Educação Física (Costa & Torres 2004), Medicina, Nutrição (Hernes-Lima *et* al 2002), Farmácia, entre outros. Essas iniciativas procuram vincular a Bioquímica ao cotidiano e aos interesses dos diferentes profissionais, mas o mesmo movimento não é observado nas Licenciaturas em Ciências Biológicas.

O fato de a FFP ser uma instituição voltada para a formação de professores nos estimula a pensar, constantemente, nas diferentes áreas disciplinares, em como nossas metodologias e práticas pedagógicas podem contribuir de forma mais eficiente nas ações dos futuros professores na escola. Deste modo, percebemos, ser pertinente em nossas ações, a concepção crítica de Currículo, onde este não pode ser compreendido como algo puramente mecânico e estático, voltado para questões relativas a procedimentos, técnicas e métodos de ensino (MOREIRA &SILVA, 2006). Nesta perspectiva, o currículo passa então a ser entendido como fruto de lutas e conflitos entre diferentes grupos sociais que objetivam valorizar determinados conteúdos em detrimento de outros (LOPES, 1997).

Apoiados nesta perspectiva teórica, pensamos que é em meio a este processo de seleção e dialogando com as finalidades do curso de licenciatura que estamos inseridos, que os conteúdos da disciplina Bioquímica vêm sendo compreendidos como algo que se articula também com as disciplinas voltadas para os Métodos e Ensino de Biologia (especificamente as disciplinas Estágio Supervisionado II e III, Metodologia de Ensino de Ciências e Laboratório de Ensino IV)[2].

A partir de reflexões acerca do perfil de professores que desejamos formar consideramos que a temática da experimentação didática reúne interesses das duas áreas específicas, a Bioquímica e o Ensino de Ciências e Biologia. Afinal, não é tarefa fácil para estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, para professores que já atuam pedagogicamente em sala de aula, como também para professores que integram os cursos de

[2] Estas disciplinas são obrigatórias do curso de licenciatura em Ciências Biológicas e são ministradas por professores da área de ensino.

especialização e/ou formação continuada no ensino de Ciências e Biologia, elaborarem e proporem experimentos para as aulas destas áreas do conhecimento, apesar destas serem geralmente cercadas de muita expectativa e interesse por parte dos alunos. Desta forma, compreendemos que este desafio tem sua origem na pouca ou nenhuma ênfase deste instrumento pedagógico na formação docente, assim como na falta de articulação entre as áreas do Ensino de Ciências com as áreas científicas nos currículos das licenciaturas (Pérez *et* al. 2001; Gatti, 2000).

É neste contexto, de pensarmos em um aprendizado mais significativo pelos nossos alunos, que o NAEB foi criado a partir do ano de 2015, com a finalidade de estreitar laços entre a teoria e a prática pedagógica no ensino/aprendizagem de Ciências e da Biologia.

## O NAEB e suas práticas:

Diante das colocações descritas acima, o NAEB pretende ressignificar o papel dos conceitos trabalhados em aulas práticas experimentais na disciplina de Bioquímica, convergindo-os para a sua importância no ensino de Ciências e Biologia, com o auxílio dos pressupostos teóricos/práticos contidos nas disciplinas de Métodos e Ensino de Biologia. Este trabalho de integração disciplinar é possível a partir de um grupo de discussão, ao qual participam os professores das disciplinas envolvidas, professores da Educação Básica, além de alunos com interesse pela temática.

Atualmente, o NAEB desenvolve uma importante parceria com o Colégio Estadual Walter Orlandini, situado na cidade de São Gonçalo, mesmo município no qual se localiza a FFP. Esta escola, que recebe alunos no Ensino Médio, foi a primeira a ser escolhida por já possuir uma relação institucional com a FFP, recebendo semestralmente alunos da disciplina Estágio Supervisionado II e III, os quais também são estimulados à elaboração de regências que contemplem atitudes inovadoras no que tange ao uso da experimentação.

Esta parceria nos possibilita pensar mais especificamente nas práticas usualmente desenvolvidas no interior da disciplina escolar Biologia nesta unidade escolar. Nela vimos constantemente a inserção de temáticas que possibilitam o uso da experimentação didática que se articulam com processos bioquímicos. Neste diálogo, o NAEB, permite ações com características diferentes da experimentação mais propriamente científica, uma vez que as ações desenvolvidas resultam de processos de transformação e procedimentos científicos para atender as finalidades de ensino (MARANDINO, SELLES &FERREIRA, 2009).

Outra parceria mais recente e de igual importância tem sido com o Núcleo Avançado de Educação Infantil Vila Ipiranga situado no município de Niterói, cidade vizinha ao NAEB. A participação do NAEB na educação infantil surgiu a partir de discussões com as docentes integrantes deste núcleo responsáveis pela disciplina de Ensino de Ciências no curso de Pedagogia da Faculdade de Formação de Professores/ UERJ. Os professores integrantes do NAEB acreditam que a educação em Ciências na Educação Infantil favorecerá para que a criança compreenda o mundo onde vive desde muito cedo. Porém a formação inicial e continuada dos educadores da Educação Infantil deve possuir um currículo que valorize a formação em Ciências e é justamente esta estratégia que está sendo traçada pelo NAEB ao possibilitar a integração de disciplinas científicas com as de Métodos e Ensino de Ciências. De acordo com Ducatti-Silva (2005), fica claro que ao final do curso de Pedagogia os professores deixam a universidade sem a adequada formação para ensinar Ciências, um sério problema se considerarmos que este professor é polivalente.

Entre as ações desenvolvidas no âmbito do NAEB, podemos destacar algumas:

1) *Desenvolvimento de experimentos didáticos na disciplina Bioquímica:*

A disciplina de Bioquímica proposta no currículo do curso de Licenciatura da FFP/UERJ possui uma ementa bastante estendida e sem um perfil específico. Muitas iniciativas têm sido desenvolvidas para tornar o seu ensino mais atraente e interessante para diferentes públicos, tais como alunos de Educação Física (Costa & Torres 2004), Medicina, Nutrição (Hermes-Lima *et al* 2002), Farmácia, entre outros. Essas iniciativas procuram vincular a Bioquímica ao cotidiano e aos interesses dos diferentes profissionais, mas o mesmo movimento não é observado nas Licenciaturas em Ciências Biológicas. O rigor da seleção de conteúdos, que permite direcionar o currículo de Bioquímica aos interesses de cada curso de graduação como citado acima, e suas articulações com a atuação profissional deveriam ser essenciais para a Licenciatura em foco. Os processos bioquímicos, presentes em diversos conceitos de Ciências e da Biologia, são em sua maioria ignorados, resultando em uma difícil compreensão de grandes processos biológicos, justamente pela ausência de clareza sobre quais e como os conceitos bioquímicos constituintes da ementa disciplinar devem ser tratados na Educação Básica. Por outro lado, se o olhar for direcionado para a elaboração de experimentos escolares em que conceitos bioquímicos devam aparecer, ou mesmo para facilitar o entendimento de conceitos abstratos da própria Bioquímica, este instrumento pedagógico em pouco participará

como facilitador da relação ensino-aprendizado. Sendo assim, uma das avaliações proposta pela docente de Bioquímica, foi justamente a elaboração de experimentos didáticos utilizando conceitos apresentados nesta disciplina (tanto aqueles aprendidos nas aulas teóricas quanto práticas), porém considerando as devidas mediações para que pudessem ser utilizados no Ensino de Ciências e Biologia. Os alunos de Bioquímica realizaram experimentos didáticos e estes foram utilizados nas aulas da escola parceira do NAEB. Esta iniciativa teve como resultado a vivência dos alunos no dia-a-dia da escola, observação dos limites impostos pela utilização de experimentos em sala de aula, percepção de que a integração disciplinar inserida nos objetivos do NAEB tem grandes potencialidades e ainda uma possibilidade de oferecer ao professor da escola subsídios e incentivos para aperfeiçoar a sua atuação pedagógica no Ensino de Ciências e Biologia através de novas estratégias, já que estes professores contribuíram imensamente para a produção dos experimentos didáticos.

2) *Primeira Mostra Experimental em Química e Bioquímica, na XV Semana de Biologia da FFP/UERJ:*

A “Semana de Biologia da FFP-UERJ” tem como objetivo inserir os estudantes de biologia dentro de um contexto global, a fim de que se formem profissionais responsáveis e comprometidos com a sociedade em que estão inseridos. Acredita-se que, a participação em atividades extracurriculares durante a formação acadêmica, possa oferecer aos estudantes a oportunidade de aprofundamento dentro das questões científicas e sociais pertinentes ao seu curso, contribuindo para a sua formação profissional. Na XV edição dessa “Semana”, o NAEB teve a oportunidade de participar em dois dias com uma mostra das produções experimentais elaboradas pelos licenciandos em Ciências Biológicas durante o curso de Bioquímica. Durante a Mostra, alunos de escolas da rede Estadual de Ensino de São Gonçalo puderam observar e interagir com os experimentos apresentados e os licenciandos usaram este espaço/tempo para colocarem em teste suas produções além de coletarem dados através de questionários diagnósticos que foram incluídos nos acervos do NAEB e poderão servir futuramente como materiais de apoio ou resultados para monografias, dissertações e teses.

*3) Participação no evento Bio na Rua:*

O “Bio na Rua” é um evento idealizado nos encontros nacionais de estudantes de Biologia (ENEB), e atualmente é promovido pelo coletivo estudantil de diversas Universidades do Brasil. O objetivo principal deste evento é levar para locais públicos o conhecimento produzido no ambiente acadêmico e esclarecer à população o papel do Biólogo na sociedade. Portanto, este é um evento de divulgação científica que em especial no município de São Gonçalo, carece deste tipo de atividade. O NAEB também esteve presente neste evento apresentando as produções experimentais elaboradas na disciplina de Bioquímica em conjunto com as disciplinas de Métodos e Ensino de Ciências. O contato dos licenciandos com o público diverso (escolarizado em diversos níveis e não escolarizado) rendeu substratos para alimentar a discussão fundamental da concepção do NAEB - a integração das disciplinas científicas e de ensino - no curso de licenciatura em Ciências Biológicas e a importância do NAEB também, mesmo que de forma ainda bastante prematura, considerar a experimentação em Ciências na educação infantil e de jovens e adultos.

*4) Articulação da Bioquímica com Estágio Supervisionado:*

Os alunos da disciplina Estágio Supervisionado foram orientados pela docente, também integrante do NAEB, a planejarem suas regências considerando a possibilidade de criação de uma atividade prática experimental. As regências de dois licenciandos realizadas no colégio parceiro Walter Orlandini apoiadas pelas estratégias traçadas pelo NAEB, contemplaram atividades práticas criativas que tornaram o entendimento da temática “Legislação ambiental” constituinte do currículo mínimo, menos árdua e mais atraente.

*5) Formação continuada com professores do colégio:*

O NAEB acredita que o estreitamento de relações entre a Universidade e a Escola pode enriquecer as trajetórias profissionais do professor pesquisador, do professor em formação (licenciando) e principalmente do professor da Educação Básica. A saída da universidade não pode significar um rompimento entre o que foi aprendido durante a licenciatura e o que será ensinado em Ciências e Biologia. O diálogo deve ser permanente e contínuo. Dessa forma, o NAEB está dando o passo inicial para a criação de um programa de

formação continuada de professores que teve sua origem na parceria da FFP/UERJ com o Colégio Estadual Walter Orlandini. Este programa não está sendo apenas capacitação, mas um curso de aperfeiçoamento em experimentação que tem o apoio de um técnico bolsista PROATEC (Programa de apoio técnico para o ensino, pesquisa e extensão) para os professores das áreas de ensino de Ciências e Biologia da escola parceira que tiveram interesse. Para isso, foram traçados planos de trabalho para vivência dos professores no Laboratório de Biologia da escola com a intenção de promover cada vez mais a capacidade do professor de unir teoria e experimentação, e especialmente, de se tornarem autores de seu próprio material. Com este programa de formação ainda embrionário, mas já acontecendo, pretendemos que seja um incentivo concreto e formal para a organização posterior de um curso de especialização em experimentação para professores da rede estadual do Município de São Gonçalo.

6) *Ações na educação infantil – NAEBinho:*

O NAEBinho surgiu a partir de observações pela equipe de docentes e alunos integrantes do NAEB sobre as dificuldades em que os alunos da Educação Básica tem na compreensão de conceitos e processos biológicos. Sendo assim, traçamos uma estratégia que visa a intervenção científica desde muito cedo na criança. Em parceria com o Núcleo Avançado de Educação Infantil Vila Ipiranga, estamos desenvolvendo atividades experimentais relacionadas aos sentidos do corpo humano (visão, audição, olfato, tato e paladar) onde as crianças de dois à 5 anos estão sendo oportunizadas a perceberem o seu corpo e a relação dele com o ambiente de forma criativa e lúdica. Esta temática faz parte do planejamento anual das pedagogas responsáveis por esta unidade de ensino. Esta vivência tem nos mostrado, em especial para as docentes das disciplinas de Métodos e Ensino de Ciências, que a criança quando estimulada a participar de atividades experimentais mesmo que por mais simples que seja, desenvolve habilidades e competências essenciais para o não estranhamento das disciplinas Ciências e Biologia.

7) *Material descritivo dos experimentos:*

Os licenciandos estão sendo estimulados ao final do curso das disciplinas Bioquímica e Estágio Supervisionado II e III a produzirem experimentações didáticas escolares que serão

utilizadas em suas regências em Ciências e Biologia da escola parceira como já relatado anteriormente. A descrição destas experimentações – procedimentos, materiais e equipamentos utilizados – está sendo agrupada em um material que servirá de apoio para futuras utilizações no Laboratório de Ciências e Biologia da mesma escola. A elaboração deste material não resulta num simples "manual", visto que vem ganhando vida nas regências, com seus resultados e significados tendo impacto no aprendizado dos alunos do Colégio Estadual Walter Orlandini, passando a fazer parte de temas de discussões do ciclo de estudos interdisciplinares.

## Algumas considerações

O relato de experiência aqui desenvolvido nos permite evidenciar, mesmo que preliminarmente, as possibilidades de criação e atuação do Núcleo de Apoio Experimental em Bioquímica para o Ensino de Ciências e Biologia (NAEB) no âmbito do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ).

Uma destas possibilidades gira em torno do processo de integração disciplinar neste curso de formação de professores. Embora possamos identificar que a organização disciplinar tem sido hegemônica, inclusive na constituição dos currículos acadêmicos, a escolha da temática experimentação didática, permite a integração de saberes distintos, originados da área da Bioquímica e da área de Ensino de Ciências e Biologia, historicamente separados nos currículos. Desta forma, tais saberes se entrelaçam mediante tanto às finalidades sociais do conhecimento e da educação, assim como às especificidades do trabalho docente em Ciências e Biologia, já que o professor destas disciplinas, constantemente, é pressionado em sua prática à realizar a experimentação didática como uma metodologia de ensino.

Outro aspecto a ser destacado a partir das atividades do NAEB é permitir, de certa maneira, uma maior aproximação entre a universidade e a escola. Consideramos que esta aproximação com a educação básica é fundamental para o desenvolvimento dos cursos que formam professores. No caso do NAEB, a articulação com o Colégio Estadual Walter Orlandini e com o Núcleo Avançado de Educação Infantil Vila Ipiranga (escola de Educação infantil do município de Niterói), permite aos licenciandos envolvidos a oportunidade para colocar em prática, conhecimentos anteriormente aprendidos. Assim, são oportunizados momentos capazes de promover a compreensão do conteúdo que vão ensinar, de forma a perceber, de modo colaborativo e ativo, que podem fazê-lo melhor através do incentivo à

construção significativa do conhecimento lançando mão do uso da experimentação no ambiente escolar.

Defendemos, portanto, o NAEB, como um espaço formativo - de formação inicial e continuada dos professores - uma vez que as atividades desenvolvidas permitem estreitar laços entre a teoria e a prática pedagógica no ensino/aprendizagem de Ciências e da Biologia, proporcionando uma formação mais próxima das pesquisas recentes, além de propiciar um maior diálogo com os saberes docentes necessários para a interação dos conteúdos ligados à experimentação escolar.

Por fim, percebemos ser profícuo o entendimento de que iniciativas como esta sejam motivadoras no desenvolvimento de novos núcleos que permitam o diálogo entre as disciplinas acadêmicas e escolares, especificamente Ciências e Biologia, e desta maneira, possam contribuir tanto para a melhoria do ensino nas escolas do município de São Gonçalo e região, quanto para o fortalecimento da formação de professores reflexivos, críticos e ativos.

**Referências**

DA COSTA, C.; TORRES, B.B. Adjusting a biochemistry course for physical education majors. Bambed, 2004, 32(2):84-90.

DUCATTI-SILVA, K.C. (2005). A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Marília, SP.

GATTI, Bernadete. Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de formação. Campinas: Autores Associados, 2000.

GIL-PÉREZ, D. ; MONTORO, I. F. ; CARRASCOSA, J. A. ; CACHUPUZ, A. ; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência e Educação, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, dez. 2001.

HERMES-LIMA, M.; MINUZ, K.C. AND COUTINHO, I.S. The relevance of students seminars on clinically related subjects in a biochemistry course for medical and nutrition students. Bambed, 2002, 30(1):30-434.

HERMES-LIMA, M.; MINUZ, K.C. AND COUTINHO, I.S. The relevance of students seminars on clinically related subjects in a biochemistry course for medical and nutrition students. Bambed, 2002, 30(1):30-434.

MARANDINO, M., SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo Cortez, 2009.

MOREIRA, A. F. B. & SILVA, T. T. da. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma Introdução. In: MOREIRA, A. F. B. & SILVA, T. T. da (orgs.) Currículo, Cultura e Sociedade.9 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

# A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM EXPOSIÇÕES ZOOLÓGICAS: UMA PROPOSTA DE AMPLIAÇÃO METODOLÓGICA PARA A VIGILÂNCIA EPISTEMOLÓGICA APLICADA À TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Thiago Lima Merissi (ETEC Gildo Marçal Bezerra Brandão – CPS / CHOICES IB – USP)

**Resumo**

O estudo das significações dadas à "Conservação da Biodiversidade" em instituições zoológicas torna-se cada vez mais relevante, frente aos valores que estas instituições compartilham e ao seu polêmico papel social. Com o uso da Transposição Didática e ampliação de algumas de suas ferramentas, propôs-se aqui estudar a forma como o conceito em questão pode ser apresentado em exposições zoológicas. Além da exposição dos recursos disponíveis nesta teoria, apresentam-se, também, novas perspectivas de análise do discurso expositivo e da qualidade de eventos transpositivos, com proposta de ampliação do Princípio de Vigilância Epistemológica, mediante a formulação de um roteiro descritivo de análise pautado nos Índices de Regulação de Tensão.

**Palavras-chave:** Transposição Didática; Vigilância Epistemológica; Conservação da Biodiversidade; Zoológicos; Sustentabilidade.

## Introdução

A escolha e adaptação de conteúdos a serem apresentados ao público visitante de uma exposição em zoológicos devem ser articuladas às informações disponíveis e promover uma maior criticidade quanto à manutenção de animais em cativeiro. Do ponto de vista dos zoológicos, os valores expostos que se encontram em jogo devem contemplar perspectivas estéticas ou de lazer humano, mas, também, uma enorme gama de aspectos que justifiquem a manutenção de parte da biodiversidade do planeta em seus recintos. Estudar o tema Conservação da Biodiversidade e os valores a ele atribuídos em exposições zoológicas torna-se elemento importante para compreender o papel social dessas instituições (MERISSI, 2016). Contudo, estudar a Conservação da Biodiversidade nessas organizações requer o preparo de uma ferramenta teórica eficaz, que seja capaz de evidenciar os processos descritivos da adaptação do saber a esse ambiente. Neste contexto, a Transposição Didática (TD) é colocada como uma importante ferramenta analítico-descritiva.

De amplo espectro, a TD se apresenta como um referencial teórico sob diversas perspectivas. Considerada, por exemplo, como referencial teórico-metodológico de análise,

permite o vislumbre descritivo de como o saber acadêmico pode ser transformado em saber potencial a ser utilizado em discursos expositivos. Há, neste referencial, mecanismos de análise para: a formação de objetos do saber em objetos de ensino a serem utilizados em ambientes educativos, a partir do conhecimento acadêmico e socialmente legitimado; a escolha do saber e estudo de suas transformações, desde ambientes acadêmicos até sua adequação a ambientes de ensino; revisões de conteúdos que se tornam obsoletos didaticamente falando. Merissi (2016).

Para legitimar o processo de TD do saber, Chevallard elegeu o Princípio de Vigilância Epistemológica (PVE) como princípio que deve ser utilizado com o intuito de se evitar que indevidas rupturas epistemológicas ocorram durante os diversos processos de transformação dos saberes e em suas diferentes esferas. Contudo, a mera citação da importância de um princípio não é garantia de que não haja rupturas epistemológicas ao longo dos processos de transposição do saber. Portanto, é possível supor que a Vigilância Epistemológica (VE) dá conta de sustentar tais análises, como um princípio de legitimação de uma efetiva TD? De que modo um princípio pode apontar as fragilidades do surgimento ou existência de rupturas epistemológicas? O Princípio da Vigilância Epistemológica é capaz de evidenciar com robustez a criação de objetos de ensino a partir de objetos do saber? Com foco em tais questões e na busca por uma ferramenta metodológica de análise que legitime a transposição do conceito de Conservação da Biodiversidade em exposições zoológicas, os objetivos desta investigação foram formulados:

> Descrever as potencialidades e possibilidades de ampliação da TD, caracterizando-a como ferramenta de análise para a apreciação de discursos sobre Conservação da Biodiversidade em instituições como os zoológicos;
>
> Detalhar o PVE e levantar elementos que permitam sua aplicação na avaliação e validação de processos transpositivos, tomando como exemplo o conceito de Conservação da Biodiversidade aplicado a exposições zoológicas.

**Fundamentação teórico-metodológica**

O termo Transposição Didática foi amplamente popularizado por Chevallard, em 1991, quando da publicação do livro "*La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñada*". De modo geral, o autor descreve, em sua obra, as transformações que ocorrem com o saber produzido no ambiente acadêmico até sua chegada e adaptação ao ambiente

escolar. Como apontado pelo autor, a adequação de novos saberes ao ambiente escolar é trabalhosa e requer plena atenção e dedicação dos diferentes atores que compõem a esfera institucional onde tais conhecimentos são elaborados, a saber, a Noosfera. Para que esta esfera execute seu papel com sucesso, na adequação apropriada do saber a ser ensinado tomado do saber sábio[1], durante a produção do novo texto do saber, é necessária a observação de um princípio posto por Chevallard – o Princípio de Vigilância Epistemológica (Ibid., p. 47-50).

Para se compreender melhor a aplicação deste princípio, é necessário antes destacar que existe uma distância entre o objeto do saber (conteúdos de uma dada área do conhecimento) e o objeto de ensino (o saber a ensinar criado pelo processo de TD). Esta distância pode ser evidenciada pela fala de Chevallard ao afirmar que "a transformação de um conteúdo do saber em uma versão didática desse objeto de saber pode denominar-se mais apropriadamente transposição didática *scricto sensu*" (Ibid., p. 46). Chevallard afirma ainda que uma TD promove a produção de verdadeiras "*situações de criações didáticas de objetos do saber*, cujas existências se fazem necessárias pelas próprias exigências do funcionamento didático" (Ibid., p. 47). Contudo, essas situações de criação didática de objetos do saber promovem a *criação didática de verdadeiros objetos de ensino*, que são típicas representações adequadas ao ambiente didático, adaptadas para se explicitar determinado saber em nível escolar. Logo, pode-se constatar a distância entre objeto do saber e objeto de ensino, pela própria transformação de ambos. Somente os objetos do saber podem se tornar candidatos a objetos de ensino. As ferramentas didáticas/metodológicas são objetos do saber auxiliares, necessários para o ensino e para a aprendizagem dos objetos de ensino (Ibid.).

Porém, a grande preocupação existente nessas adequações entre os objetos é a de que haja rupturas de ordem epistemológica entre elas. Daí a importância da observação do PVE pelos atores que compõem a Noosfera, esfera onde o saber é transposto. No ambiente do Sistema Didático, os objetos de ensino se apresentam como importantes representações didáticas, pois possibilitam a compreensão de saberes complexos e, por este motivo, devem guardar a correta relação epistemológica para com os saberes de origem. Eles são geralmente estruturados em sua maioria por especialistas da área do ensino, muitos dos quais fazem parte da própria Noosfera. Além disso, são aplicados pelos professores dentro do Sistema Didático, o que sugere que o mesmo princípio também deve ser observado nesse ambiente.

Portanto, o PVE é extremamente valioso para que o processo de TD ocorra de forma efetiva, seja entre os diferentes saberes que circulam no Sistema de Ensino e em suas

[1] Saber acadêmico e/ou socialmente legitimado.

diferentes esferas, seja na produção de novos textos do saber pela Noosfera, pela criação de objetos de ensino ou por sua utilização no ambiente do Sistema Didático. Chevallard descreve que "todo projeto social de ensino e aprendizagem se constitui dialeticamente com a identificação e a *designação de conteúdos de saberes como conteúdos a ensinar*" (Ibid., p. 45). Esta afirmação denota a transformação que o saber sofre quando de sua adequação para o ato do ensino. E esta "transformação", que Chevallard denominou como Transposição Didática, para ser legitimada, necessita que haja mais do que apenas a aplicação de um princípio, é necessária a elaboração de um roteiro descritivo que permita o rastreamento dos processos transpositivos ao longo desse percurso. Tal ferramenta deverá manter uma ligação epistemológica entre o objeto do saber e o objeto de ensino, ligação esta onde se mantenha uma tensão equilibrada de distanciamento entre ambos, evitando-se que o elo seja rompido.

Logo, estabelecer bases claras de como o PVE deve ser utilizado como roteiro de análise e legitimação de processos transpositivos é de suma importância para se garantir uma boa TD. Assume-se aqui este desafio, com a apresentação dos resultados dessas adequações ao conceito de Conservação da Biodiversidade aplicada aos contextos expositivos dos Zoos.

**Potencialidades e amplitude de ação da Transposição Didática**

A TD apresenta ampla significação e aplicação no campo educacional do ensino, ora sendo exposta como uma teoria, ora como um conceito ou como uma ferramenta de análise.

Olhando-se para cada um de seus aspectos, de modo descritivo a **teoria** é fundamentada por três conjuntos de elementos característicos, sendo eles: os diferentes saberes, suas origens e transformações; o *Sistema de Ensino*, o *Sistema Didático* e a *Noosfera*; e o *Princípio da Vigilância Epistemológica*. A todas essas perspectivas de transformação do saber cabem à aplicação do **Princípio de Vigilância Epistemológica**, um elemento que legitima as transposições didáticas dos diferentes saberes, desde sua origem no ambiente acadêmico até sua aplicação no interior do Sistema Didático.

Como um **conceito**, Chevallard (1991, p. 45) o definiu da seguinte maneira:

> [...] Um conteúdo do saber que tem sido designado como saber a ensinar, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torna-lo apto para ocupar um lugar entre os *objetos de ensino*. O "trabalho" que transforma de um objeto do saber a ensinar em um objeto de ensino, é denominado a *Transposição Didática* (Ibid., p. 45).

Como **ferramenta de análise**, Chevallard (Ibid., p. 51) aponta que o principio de vigilância pode ser utilizado para se realizar análises científicas do ambiente onde ocorrem as

interações entre professor, alunos e saber. Contudo, na visão do autor deste trabalho, acredita-se que esse princípio possa abarcar todos os âmbitos de transformação do saber: desde a esfera acadêmica até sua popularização social; de suas transformações desde a eleição como um novo saber a ser ensinado até sua constituição como saber ensinado; e do tratamento a que o saber deve ser submetido quando de sua obsolescência didática. E para cada uma dessas três esferas analíticas, há um método de atuação diferente a ser aplicado. Observe-os a seguir.

Para a formulação acadêmica do saber até sua legitimação social são aplicados, segundo Chevallard (Ibid., p. 69), os procedimentos de **Textualização do Saber**, constituído pelos seguintes processos: *Descontemporalização*, quando o saber produzido pela TD será um saber exilado de sua origem; *Desincretização*, caracterizado pelo esfacelamento do saber mediante a desfragmentação de conceitos correlatos a ele; *Descontextualizações* seguidas de *Recontextualizações* que permitem uma ampliação dos discursos dos saberes a contextos distintos de sua origem; E *Despersonalização*, pela modificação do saber quando de sua adaptação às exigências acadêmicas. Tais processos são imprescindíveis para a criação de novos objetos do saber e novos objetos de ensino.

Da eleição de saber a ser ensinado pelo Sistema de Ensino até sua consolidação como saber ensinado dentro do Sistema Didático, o saber passa pelo que Chevallard denominou, respectivamente, como **Transposição Didática Externa** e **Transposição Didática Interna** (Ibid., p. 36). A TD externa é fundamentalmente formulada pela Noosfera, órgão composto por representantes de instituições governamentais, especialistas das áreas de ensino e de cientistas ligados à educação, representantes do Sistema de Ensino ligados ao Sistema Didático, professores, autores de livros didáticos, pais e alunos engajados com a causa da educação, responsável pela formulação e regulação do saber a ser ensinado. Já a TD interna é estabelecida pelo uso de novos objetos de ensino, importantes representações didáticas utilizadas dentro do Sistema Didático durante o ato didático executado pela relação entre professor, alunos e saber. Portanto, o estudo dos diferentes ambientes de TD, sejam externos ou internos, e atores que compõem as esferas mencionadas acima permite uma análise de como o processo de TD pode ser efetivamente estudado. Logo, defende-se que o Princípio de Vigilância Epistemológica seja aplicado às duas esferas de transposição: a interna e a externa.

A **Obsolescência Didática** (OD) do saber é considerada como uma "patologia" a ser tratada pela Noosfera. Este fenômeno é evidenciado quando dificuldades de aprendizagem são atribuídas a certos saberes ou quando esses mesmos saberes causam o desinteresse dos alunos pelo conhecimento a ser ensinado. Em seu trabalho Chevallard (Ibid., p. 30) evidencia duas esferas onde a Obsolescência Didática pode surgir. No núcleo da Sociedade Laica, o

envelhecimento histórico do saber provoca sua banalização social, evidenciando a **Obsolescência Didática Externa**, dado o envelhecimento *Moral* do saber a ser ensinado. No interior do Sistema de Ensino, o desgaste do saber a ser ensinado é atribuído a sua desatualização científica, caracterizando a **Obsolescência Didática Interna**, pelo envelhecimento *Biológico* do saber a ser ensinado. As dificuldades de aprendizagem são consideradas verdadeiras "patologias do ensino" e devem ser combatidas em suas esferas específicas. A OD externa é minimizada quando são encontrados "novos objetos transacionais" do saber, que permitam o elo entre o passado e o futuro, caracterizando a *Cronogênesis* e a instituição de regimes epistemológicos do saber, caracterizando a *Topogênesis*. Os novos objetos transacionais devem apresentar, de igual modo, novas configurações epistemológicas e didáticas. Tais características se configuram como estratégias de ataque às dificuldades de aprendizagem, fortalecidas pela aplicação dos *Princípios de Tratamento e Prevenção*, que combatem a OD interna. Esses princípios são caracterizados pela aplicação da *Virtude Diagnóstica*, que consiste em um levantamento das repetidas dificuldades, da *Eficácia Terapêutica*, atribuída a reorganização dos saberes a serem ensinados e pela aplicação da *Técnica Curativa*, atribuída ao desenvolvimento de novas estratégias didáticas. Esse conjunto de ações terapêuticas consiste em um verdadeiro combate aos problemas de aprendizagem, promovendo atualização/criação de novos objetos de ensino.

De amplo modo a TD se coloca como uma poderosa ferramenta de estudos educacionais direcionados ao campo do ensino. Mas, para que a transposição ocorra de modo efetivo em todas as instâncias de adaptação do saber é importante que sejam guardados em suas diferentes esferas de transformação certos distanciamentos e proximidades epistemológicas entre o saber acadêmico e o saber a ser ensinado, evitando-se rupturas epistemológicas entre ambos os saberes. A existência de processos de TD é evidenciada segundo Chevallard (Ibid., p. 49), pela criação de objetos e a legitimidade que se espera alcançar com este processo pela aplicação do PVE. No entanto, este importante princípio a ser considerado ao longo dos diversos eventos atribuídos a processos de transposição tem se constituído a nada mais do que um simples alerta. O PVE foi apresentado no capítulo 2 do livro de Chevallard, composto por apenas quatro páginas, com uma sucinta descrição sobre este assunto em apenas dois parágrafos. As demais descrições referem-se a exemplos de processos de TD aplicadas a conteúdos matemáticos. Além disso, uma pequena citação feita por Chevallard (p. 51) afirma que o PVE apresenta potencialidades para se tornar um mecanismo de análise científica do Sistema Didático e, portanto, pode ser melhor formulado. Para que este princípio se torne um roteiro analítico capaz de legitimar processos de TD é

necessário que, de fato, ele seja melhor elaborado. Com este intuito, a seguir serão apresentadas algumas propostas para a ampliação do Princípio de Vigilância Epistemológica.

**Detalhamento e ampliação de concepções metodológicas da Vigilância Epistemológica: De um princípio a um novo roteiro de análise**

Chevallard descreve que "o exercício do Princípio de Vigilância (Epistemológica – inclusão nossa) na transposição didática é uma das condições que determinam a possibilidade de uma análise científica do Sistema Didático" (Ibid., p. 51). Contudo, esta presente investigação aponta que a utilização deste princípio possibilita análises mais abrangentes, para além do Sistema Didático. Mas, para alçar voos maiores é necessário que o princípio receba status de roteiro analítico, mediante o fortalecimento descritivo das bases que o fundamentam, para que, então, possa ser aplicado como um instrumento de análise científica a todos os processos que envolvam a TD do saber.

De acordo com os pressupostos desta investigação, o PVE permite avaliar as distâncias existentes entre o objeto do saber e o objeto de ensino, sendo este último criado a partir do primeiro pelo processo de TD. Contudo, em muitos os casos as distâncias existentes entre os objetos são imensas e isso pode questionar a qualidade da TD para determinado saber, levando-se a graves rupturas epistemológicas entre ambos os objetos. A figura 1, adaptada de Perrelli (1999, p. 82) para este trabalho, permite a compreensão da amplitude que se deseja alcançar pela aplicação do PVE.

Figura 1. Esquema ilustrativo das distâncias entre os diferentes saberes (**SS** – saber sábio; **SaE** – saber a ensinar; **SE** – saber ensinado), suas tensões e o campo de aplicação do PVE na TD.

Para que esse princípio de fato legitime processos de TD de saberes diversos, sua abrangência de aplicação deve envolver os múltiplos processos transpositivos que ocorrem em diferentes momentos. Para se aferir a amplitude de aplicação do PVE, procedeu-se a uma

análise de um mapa conceitual elaborado para o trabalho de Merissi (2016, p. 109), com o intuito de se compreender a grande complexidade e a magnitude de aplicação da teoria da TD. Os tópicos formulados a seguir demonstram esta amplitude de ação do PVE:

- ✓ Da circulação e eleição dos diferentes saberes pelas esferas do Sistema de Ensino;
- ✓ Da produção de novos textos do saber pela academia ou pela sociedade laica e de sua adequação ao Sistema de Ensino *scricto sensu* pela Noosfera;
- ✓ Da criação de objetos de ensino pela Noosfera, a partir de objetos do saber;
- ✓ Da utilização de objetos de ensino no interior do ambiente do Sistema Didático;
- ✓ Da contínua revisão requerida pela Obsolescência Didática dos objetos de ensino.

Em decorrência da possibilidade do surgimento de rupturas de ordem epistemológica irreparáveis entre os objetos do saber e de ensino, verifica-se a importância de se criar um roteiro analítico que permita o acompanhamento de ações transpositivas ao longo de todo um processo de adequação de um novo saber ao ambiente educativo. Portanto, serão propostos a seguir subsídios para a roteirização de análises da Vigilância Epistemológica, a princípio, pela apresentação de uma comparação figurada denominada como *Analogia das Cordas*.

## *Analogia das Cordas*: a apresentação dos Índices de Regulação de Tensão e exemplos de sua aplicação a exposições zoológicas

Para exemplificar as “tensões” existentes no cerne do processo de TD de um objeto do saber (conhecimento/saber sábio) em um objeto de ensino (saber exposto/saber a ser ensinado), foi desenvolvida uma argumentação, intitulada *Analogia das Cordas*.

Uma corda composta por apenas um fio apresenta determinada resistência quando tensionada em direções opostas, em suas extremidades. Imagine que em cada extremidade da corda haja um nó. Quanto maior for a tensão aplicada em suas extremidades maior será o distanciamento entre os nós. Uma tensão demasiada pode levar a um distanciamento cada vez maior dos nós. Contudo, tal tensão pode ser tão grande que promova o rompimento da corda, separando, assim, suas extremidades e, por consequência, seus nós, que antes se encontravam ligados por ela. Obviamente que se a corda fosse composta por três ou mais fios sua resistência seria muito maior, afinal, uma corda com três ou mais dobras dificilmente se rompe. Partindo-se desta analogia, observe a seguir as interpretações correspondentes.

Imagine que a corda é a Vigilância Epistemológica que deve ser estabelecida entre os nós presentes em suas extremidades, os mesmos que representam o objeto do saber e o objeto

de ensino. Imagine ainda que a responsável pela aplicação da tensão sobre a corda seja a TD e que cada um dos três fios que podem ser usados para fortalecer a corda, os mesmos que quando entrelaçados lhe conferem maior resistência, representem o que aqui está sendo chamado de **Índices de Regulação de Tensão**. Dependendo da tensão exercida sobre uma corda (por eventos de TD) composta de apenas um único fio (fragilização da VE), os nós (objeto do saber e de ensino) presentes nas extremidades se distanciarão cada vez mais e quanto maior a tensão maior será o distanciamento dos nós. Se demasiada for a tensão, a corda começará a se romper (causando rupturas epistemológicas) levando a separação de ambos os nós, os mesmos que se encontravam unidos pela corda (VE). Com o entrelaçamento de três ou mais fios (**Índices de Regulação de Tensão**) a corda ganhará maior resistência e dificilmente se romperá, mantendo-se unidos os dois nós, contudo, em extremidades diametralmente opostas, resultando em um bom evento transpositivo para o processo de TD.

Percebe-se, portanto, que o que confere a maior resistência à corda (VE) são os demais fios (os Índices de Regulação de Tensão) que devem ser adicionados ao fio principal da corda. Analisando-se com cuidado os eventos que ocorrem em processos transpositivo de saberes diversos, são propostos os seguintes Índices de Regulação de Tensão do roteiro analítico da Vigilância Epistemológica: **1. Filiações epistemológicas**; **2. Adequação a situações didáticas**; **3. Conversão de objeto**. Cada índice apresentado carrega em si afirmações de análises diretivas que ajudarão a manter a distância entre os objetos do saber e de ensino fortemente tencionadas, pela regulação do distanciamento que a TD exerce quando da produção do novo objeto de ensino. Observe o detalhamento desses índices no quadro 1.

**Adequação da TD da Conservação da Biodiversidade em exposições zoológicas**

É importante ressaltar que este novo roteiro analítico de VE aplicado à transposição do conceito de Conservação da Biodiversidade foi realizado para a composição de um saber a ser ensinado em um ambiente não formal de ensino. Portanto, em um esforço de adaptação da teoria da TD ao contexto museal de exposições zoológicas serão apresentadas a seguir correlações entre os elementos constituintes da própria teoria e seus possíveis relativos presentes em um zoológico (entre parênteses). No Sistema Didático (relações interativas entre educadores, discurso expositivo e visitantes), esfera onde ocorrem as interações entre professor, saber a ser ensinado e alunos, os objetos de ensino (placas e painéis contendo informações diversas, recursos tecnológicos de interação pessoal, totens imagéticos e interativos, recintos com animais e estilização de ambientes naturais) se apresentam como importantes representações didáticas.

**Quadro 1.** Exemplo de aplicação do roteiro de análise da VE ao contexto expositivo do zoológico.

| Índices de Regulação de Tensão | Aplicação ao contexto expositivo do zoológico |
|---|---|
| *1. Filiações epistemológicas* | |
| a. Objeto de ensino a ser apresentado | Conceito de Conservação da Biodiversidade e sua significação para a exposição zoológica. |
| b. Apresentação das relações epistemológicas entre o objeto do saber e o objeto de ensino | Pautado em relações históricas de como o conceito de Conservação da Biodiversidade foi estabelecido e de como está sendo utilizado pela exposição zoológica. |
| *2. Adequações a situações didáticas* | |
| a. Exposição das adequações estruturais e adaptativas entre objeto do saber e objeto de ensino | Demonstrar como o conceito de Conservação da Biodiversidade pode ser aplicado para se justificar a manutenção de animais em cativeiro permite evidenciar as diferenças entre os objetos. Sua adequada utilização apontará a qualidade do objeto de ensino criado.<br>Demonstrar, citando exemplos, como a conservação da biodiversidade é executada no zoológico, seja por ações diretas de conservação *ex situ* (na instituição) ou diretas/indiretas de conservação *in situ* (na natureza). |
| b. Descrição das representações (criações) que evidenciam a adequação do objeto do saber em objeto de ensino | Nesta etapa é muito importante que sejam registradas ou descritas as estratégias museográficas de adequação do referencial bibliográfico histórico ao contexto expositivo, bem como a caracterização de cada objeto de ensino e das estratégias didáticas que serão aplicadas em sua utilização para com o público (por exemplo: materiais preparados para fins didáticos aplicados por monitores, além da descrição de ações de interação entre monitores e público visitante). Aqui se aplicam os objetos de saber auxiliares (ferramentas didáticas auxiliares de interação para o ensino). |
| *3. Conversão de objeto* | |
| a. Apresentação de características próprias que diferenciam os objetos de ensino do objeto do saber | A descrição dos objetos diretamente relacionados ao ensino, como: placas informativas; painéis descritivos, imagéticos ou interativos, pelo uso de tecnologia de interação pelo toque (*touch screen*); totens interativos que usam sons para caracterizar sua forma; recursos interativos de áudio (pelo uso de tablets e fones de ouvido), que, quando tocados reproduzem discursos que versam sobre informações biológicas diversas dos animais, status de conservação, principais causas de eventos de extinção; relações estabelecidas entre tais objetos de ensino e a própria exposição, seja pela caracterização e descrição do ambiente natural representado ou dos próprios animais presentes nos recintos. |

Estes possibilitam a compreensão de saberes complexos e, por isso, devem guardar uma íntima relação epistemológica para com os saberes de origem, ou saber sábio (objetos de saber/conhecimentos acadêmicos e científicos ou socialmente legitimados). Sob este aspecto, foi realizado um estudo sobre como o conceito de Conservação da Biodiversidade é apresentado no campo científico e também em uma exposição zoológica de um zoológico brasileiro (NOMURA et al., 2013). Constatou-se que nas ciências, o tema é abordado em diferentes dimensões, atributos e abordagens. Com relação ao que está sendo apresentado pelo zoológico, verificou-se que há um grande foco na apresentação de informações sobre características gerais da biodiversidade dos animais expostos e de informações predominantemente taxonômicas. Na análise da referida exposição, a conservação da biodiversidade foi exposta em apenas um único painel intitulado “Conservação”, que continha uma visão informativa sobre o tema, em detrimento de um grande leque de possibilidades existentes e de diferentes concepções levantadas no estudo de Nomura et al.( 2013).

As mesmas deficiências foram constatadas em estudos posteriores desenvolvidos por Nomura (2015) e Merissi (2016), os mesmos que investigaram temáticas similares em suas pesquisas, quando comparados ao trabalho apresentado por Nomura et al. (2013). Tais constatações corroboraram os estudos de Garcia (2006), quando descreveu que há uma maior ênfase na apresentação de informações taxonômicas por parte de monitores sobre a biodiversidade de animais presentes na exposição zoológica. De acordo com Nomura (2015), os zoológicos são instituições potencialmente importantes para se abordar a temática da Conservação da Biodiversidade, no que diz respeito ao trabalho de hábitos e atitudes de seus visitantes. Um estudo mais recente (MERISSI, 2016) aponta que a conservação da biodiversidade deve acompanhar novos pressupostos, apresentados pela noção de Sustentabilidade em detrimento do Desenvolvimento Sustentável. Regida pelo incremento de uma economia verde, a Sustentabilidade se propõe ao desenvolvimento econômico pautado em demandas ambientais e não em atividades meramente econômicas.

O trabalho da mudança de concepções éticas de ação, realizadas pelo zoológico e direcionadas ao público, podem contribuir para a elaboração de atuações educativas mais efetivas. O sucesso de tais ações depende de boas transposições do conceito de Conservação da Biodiversidade. Acredita-se que a aplicação do roteiro analítico de VE apresentado neste trabalho possa contribuir para a realização desse novo desafio educativo proposto aos zoológicos.

**Agradecimentos**

Agradeço a Prof.ª Dr.ª Alessandra F. Bizerra pela leitura do manuscrito e sugestões. Ao amigo Silas Farias pelo empréstimo do notebook para a finalização do artigo.

**Referências**

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: Del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S. A., 1991. 196 p.

GARCIA, V. A. R. **O processo de aprendizagem no zoológico de Sorocaba**: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos. 2006. 224 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006.

MERISSI, T. L. A **Conservação da Biodiversidade nos discursos expositivos do Zoo de Barcelona**. 2016. 261 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2016.

NOMURA, H. A. Q. **A conservação da biodiversidade em exposições zoológicas**: diálogos entre público e instituição. 2015. 167 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2015.

NOMURA, H. A.; HUFATO, B.; VASCONCELLOS, I. G. M.; MERISSI, T.; BIZERRA, A. Parques Zoológicos como espaços voltados à conservação: Abordagens expográficas em um zoo brasileiro. In: IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 2013, Girona. **Comunicação**... Espanha: Girona, 2013. p. 2520-2526.

PERRELLI, M. A. S. Uma epistemologia dos conteúdos das disciplinas científicas: as contribuições da “Transposição Didática”. **Série estudos periódicos do mestrado em educação da UCDB**, Campo Grande, n 7, p. 76-113, 1999.

# *"É BOM PARA CONSCIENTIZAR AS PESSOAS DAS COISAS QUE NÃO SÃO PARA FAZER"*: O OLHAR DAS/OS ESTUDANTES ACERCA DO TRABALHO DE TEMAS RELATIVOS À SEXUALIDADE EM UM COMPONENTE CURRICULAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Suzane Nascimento Cabral (Escola Estadual Jornalista Fernando Barreto – SEC/BA)
Marcos Lopes de Souza (Departamento de Ciências Biológicas – UESB)
Laís Machado de Souza (Mestranda UESB – Bolsista CAPES)
Beatriz Rodrigues Lino dos Santos (Mestranda UESB)
Roniel Santos Figueiredo (Mestrando UESB – Bolsista UESB)
Rita de Cássia Santos Côrtes (Mestranda UESB)
Fernanda Xavier Silva Santana (Mestranda UESB – Bolsista CAPES)

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo compreender o que pensam as/os estudantes dos anos finais do ensino fundamental acerca do trabalho desenvolvido no componente curricular "Educação para a Sexualidade", oferecido pela rede municipal de ensino na cidade de Jequié-BA. Os dados foram produzidos a partir da análise das entrevistas semiestruturadas realizadas com as/os discentes de uma escola pública municipal e apontam o espaço da disciplina como local de direcionamento para o cuidado com a saúde, assumindo assim um caráter prescritivo e regulatório. Em geral, as/os alunas/os reconhecem a importância da disciplina por, muitas vezes, não se sentirem à vontade para conversar com as famílias sobre as questões e aprovam o trabalho realizado pela professora.

**Palavras-chave:** ensino fundamental, educação para sexualidade, componente curricular.

## Introdução

Ao pensarmos em como a sexualidade foi sendo introduzida nos espaços formais de ensino podemos perceber que, inicialmente, essa entrada ocorreu fortemente marcada pelo enfoque dado aos aspectos biológicos da sexualidade humana. Desde as primeiras tentativas de inserção desses temas nos currículos, as preocupações eram com a moral, a higiene e a saúde. Desse modo, a sexualidade não poderia ser discutida na escola, a não ser para se dizer o que se podia ou não ser feito. Sob esse entendimento, podemos dizer que a inserção das temáticas da sexualidade no espaço escolar ocorreu sob uma *perspectiva higienista*, pautada principalmente nos cuidados com a saúde, baseados na prevenção às chamadas *doenças venéreas* e em preocupações com a regulação das práticas sexuais dos indivíduos,

estabelecendo aquelas que eram corretas e saudáveis enquanto nomeava as que não eram (FIGUEIRÓ, 1998).

Esses movimentos contribuíram historicamente para montar as bases do que seria uma norma médica em torno da sexualidade dos indivíduos, em um jogo político e social que se configurou em um modo de regulação da vida privada, que se refletiu mais tarde também na escola. Costa (1989) situa historicamente essa regulação higiênica como resultado da união médico-estatal, o que implicou na chamada "medicina moral" que passou a requerer para si os direitos sobre a moral privada e pública dos indivíduos. Essa visão elaborada e sustentada pelos *médicos higienistas* chegava aos colégios na intenção de prepará-los para "agir sobre o corpo das crianças" (COSTA, 1989, p. 184).

A discussão sobre sexualidade no ambiente escolar, na contemporaneidade, pode ser considerada por muitas/os um desafio, pois as compreensões de corpo, gênero e sexualidade estão permeadas de subjetividades que são construídas aos extremos, desde o objeto consumível por uma abordagem midiática que exibe músculos, silhuetas "bem desenhadas", formas idealizadas, até o proibido, silenciado por valores socioculturais que moldam as formas em que o corpo, a sexualidade, os gêneros são constituídos e (não) aceitos. Essa dificuldade em discutir a temática está ligada, entre outros fatores, à ideia de que a sexualidade é uma questão pessoal e privada, permeada por decisões morais e religiosas (LOURO, 2008).

Pesquisas como a de Souza e Dinis (2010) mostram que a sexualidade ainda é trabalhada na escola em um viés biológico determinista que disseca o corpo em partes isoladas e são ensinados apenas aspectos fisiológicos, anatômicos que não se aproximam dos aspectos socioculturais em que a sexualidade e os gêneros são produzidos e significados. Louro (2008) aponta para a necessidade de uma abordagem da temática sob uma perspectiva sociocultural, entendendo que a sexualidade se constrói e se reproduz nas relações entre os sujeitos, não sendo dada a priori.

Na atualidade, investimos em perspectivas problematizadoras e não normativas das sexualidades como trazido pela autora Xavier Filha (2009):

> A perspectiva da educação para a sexualidade pretende refletir sobre discursos naturalizados e sacralizados culturalmente, relativizando-os, pondo-os sob suspeita e vigilância, provocando a dúvida de algumas certezas, permitindo-se novas formas de pensar e com isso estimular questionamentos sobre como nos constituímos em relações de saber e poder. Com isso, desestabilizar certezas, na tentativa de ampliar olhares em outras direções e possibilidades (XAVIER FILHA, 2009, p. 97).

Diante das inúmeras questões envolvendo o ensino da sexualidade na escola, este artigo pretende compreender e problematizar o que pensa um grupo de estudantes dos anos finais do ensino fundamental acerca da disciplina Educação para Sexualidade, componente curricular oferecido pela rede municipal de ensino na cidade de Jequié, interior da Bahia. Esta disciplina foi implantada neste município no ano de 2005, atendendo a *parte diversificada* proposta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº. 9394/96 (BRASIL, 1996), ocupando uma carga horária semanal de 100 minutos que podem ocorrer em duas aulas consecutivas de cinquenta minutos cada, portanto no mesmo dia, ou fragmentadas em dois momentos em dias diferentes na semana.

Portanto, esta investigação se orienta pelo seguinte questionamento: *o que pensam as/os alunas/os frequentes no componente curricular Educação para a Sexualidade acerca dos movimentos da disciplina e de que forma se relacionam com as temáticas de gênero e sexualidade?*

## Metodologia

Este trabalho apoia-se em uma abordagem de cunho qualitativo a qual, segundo Maria Cecília Minayo (2009), traz elementos importantes para compreender os significados, anseios e crenças dos fenômenos sociais, ocupando-se do estudo das relações, dos pensamentos, da visão dos sujeitos sobre um determinado fenômeno, sendo estas decorrentes das interpretações de como as pessoas vivem, pensam e se sentem.

A unidade escolar onde a pesquisa foi desenvolvida situa-se em um bairro periférico da cidade de Jequié, interior do estado da Bahia, e faz parte do quadro de escolas da rede municipal de ensino. A escola funciona nos turnos matutino e vespertino oferecendo turmas do 4º ao 9º ano do ensino fundamental e uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA) e no turno noturno, exclusivamente, com turmas da EJA.

Para a produção dos dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 16 estudantes de 4 turmas distintas que cursavam a disciplina Educação para a Sexualidade na referida escola, ao final do período letivo de 2014. Em todas estas turmas, a mesma professora ministrava a disciplina. As entrevistas foram gravadas em áudio, com a permissão da/o participante, a fim de não perder nenhum conteúdo proferido nas falas.

Amparando-nos em Rosa Maria Hessel Silveira (2007), entendemos a entrevista como um momento atravessado por receios e expectativas tanto das/os pesquisadoras/es quanto

das/os entrevistadas/os, não devendo assumir o "status" de reveladora de verdades, visto que está influenciada pelas subjetividades de cada um dos "lados", sendo considerada como um momento de interação entre entrevistadas/os e entrevistadoras/es. As/os participantes foram identificados com nomes fictícios a fim de garantir o anonimato delas/deles.

Assumimos a nossa opção por utilizar, no decorrer deste texto, as palavras que sofrem variações que indicam gênero nas duas formas de escrita – feminino e masculino – entretanto, pontuamos que faremos o uso da palavra no feminino anteriormente à sua forma masculina, pensando na desconstrução dos padrões atuais de escrita. Em alguns momentos, quando houver a necessidade de nos referir a um homem e uma mulher ao mesmo tempo, faremos a escrita optando pela forma feminina.

Os dados produzidos foram agrupados e analisados em três categorias nomeadas com base nas falas das/os estudantes. Na primeira discutimos como a disciplina é construída em um viés biológico, essencialista e prescritivo, voltado para os cuidados com a saúde. Na segunda, problematizamos a relação das/os adolescentes com seus familiares no que tange às questões de gênero e sexualidade. A seguir analisamos os dados construídos na pesquisa.

## *"É bom para conscientizar as pessoas das coisas que não são para fazer"*: o enfoque da sexualidade apresentando no componente curricular

De acordo com os relatos apresentados, a abordagem da disciplina aqui analisada se aproxima de uma perspectiva informativa e prescritiva de condução e orientação do certo e do errado, conhecimentos prontos e não problematizados com as questões socioculturais. Por exemplo, Alecrim ao ser questionado se considerava importante a existência das discussões sobre sexualidade na escola, mencionou:

> Alecrim: Sim [é importante], que é bom para conscientizar as pessoas das coisas que não são para fazer.

A frase de Alecrim dá origem ao título desse segmento do trabalho. Podemos pensar a partir desta fala: "Quais coisas não são para serem feitas?". Alecrim pontua o aborto e o estupro, mas ao analisarmos os relatos de outras/os alunas/os percebemos que a disciplina ensina outras questões como evitar a gravidez na adolescência, o contágio das DST/AIDS e o uso de drogas. Embora saibamos da importância do cuidado com a saúde e da não violência sexual, alguns dos ensinamentos trazidos na disciplina apresentam um aspecto prescritivo e

normativo, especialmente ao se falar do aborto, do uso de drogas e da gravidez, reiterando um dispositivo permeado por valores morais e religiosos que visam produzir/estabelecer/normatizar o que é permitido ou não em relação aos corpos e aos prazeres (FOUCAULT, 1988). Conforme outras/os entrevistadas/os:

> Gerânio: [Aprendi] **sobre a estatura e o peso da pessoa pra ver se tá na idade adequada, os dentes como escovar**, esses negócio tudo aí. Tem também lá **o tema das drogas**, drogas lícitas, não lícitas. **Para proibir**, ela falou sobre isso.
>
> Acácia: [...] a gente já falou de tudo, **sobre métodos contraceptivos**, sobre camisinha, esses negócio de prevenir. [...] Já falou sobre **os órgãos**, sobre **o corpo do homem, o corpo masculino e feminino.**
>
> Açucena: O que eu aprendi, tudo que ela falou assim, tipo assim, **a gravidez na adolescência**, sobre **o aborto**.
>
> Begônia: Aprendi **a me cuidar melhor**, a saber [...] **como pegar os tipos de doenças**.

Ao se pensar a relação estatura x peso, um padrão de corpo é evocado nessa prática, potencializando os valores sociais disseminados de maneira midiática que constroem modelos estéticos centrados na uniformização da construção dos seus corpos. Andrade (2012) em sua pesquisa analisou revistas voltadas para o público feminino e observou que há um apelo visual, que a todo tempo normatiza os corpos, ditando quais as atitudes, os exercícios, a comida, enfim, a forma de se viver no padrão. Nesse sentindo, a escola assume um papel relevante na problematização e discussão dessas questões, tendo em vista que ela é produtora e reprodutora de normas seja de gênero, sexual ou corporal (LOURO, 2000).

Além disso, os demais conteúdos abordados partem de uma perspectiva estritamente biológica fortalecendo o entendimento do corpo de maneira fragmentada "de modo cartesiano, "dissecando" suas partes, buscando detalhar cada uma delas e deixando aos estudantes, muitas vezes, a tarefa de tentar compreendê-lo como um todo" (KINDEL, 2012, p. 78). Quando essas questões são levadas para o contexto da educação sexual é acrescentada a visão pessimista, na qual a sexualidade é estudada pelo foco da reprodução, dos métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis, destacando os casos de "gravidez indesejada" e "gravidez precoce". Também deixa implícito que há uma idade "ideal" para que as pessoas se reproduzam e que as relações sexuais devem existir apenas com esse objetivo.

Ao assumir esta abordagem essencialista, não é considerado o prazer e os outros desejos, reforçando a ideia de erro nas relações sexuais entre os grupos que não têm o intuito de se reproduzir (ALTMANN, 2009). Neste tipo de abordagem prescritiva não são levadas

em consideração as questões envolvidas no processo de vulnerabilização, em que "[...] *as pessoas não são*, em si, vulneráveis, mas *podem estar* vulneráveis a alguns agravos e não a outros, sob determinadas condições, em diferentes momentos de suas vidas" (MEYER; KLEIN; ANDRADE, 2007, p. 234, grifos das autoras). Nesse sentido, a escola contribui para o entendimento da sexualidade na perspectiva do risco, baseada em influências médicas, que visam uma sensibilização individual, desconsiderando outros aspectos envolvidos na produção de maior ou menor vulnerabilidade, tais como: sociais, políticos, econômicos, situações de violência, acesso à educação, desigualdades de gênero, negação das sexualidades não-hegemônicas, entre outros (AYRES et al., 2009).

Outro ponto relevante é que as/os alunas/os, em maioria, trazem que a escolha dos temas abordados é feita pela professora, sem uma conversa ou consulta prévia com as/os discentes. Gerânio ao ser indagado sobre o que faria para melhorar a disciplina, caso fosse o professor, disse:

> Gerânio: Eu chegava assim ó [...] trazia dois temas, vê se os alunos gostavam, depois vou chegar com a sala, conversar pra ver qual tipo de tema eles gostariam para escolher, perguntar... Já trouxe dois temas, um exemplo assim, qual dos temas vocês alunos gostariam que eu trouxesse para explicar melhor para vocês.

É interessante que a escolha dos conteúdos a serem trabalhados na disciplina emerjam das indagações, preocupações e interesses das/dos alunas/os e não, exclusivamente, pelo pensamento da professora. Preocupados/as em não sermos prescritivos, concordamos com Oliveira (1998) ao dizer que a abordagem da temática na escola pode estar pautada em um viés sociocultural que se aproxime das dimensões subjetivas e relações de poder que permeiam os contextos sociais.

> Assim, deverão ser abordados conteúdos como o preconceito, as negociações de poder que envolvem as relações sexuais, as desigualdades entre os sexos, a determinação cultural que estabelece os papéis de "homem" e de "mulher" dentro da sociedade e a sua influência nas relações sexuais, a negação social e cultural do prazer feminino e a afirmação do masculino, a "passividade" feminina e a "atividade" masculina e tantos outros conteúdos geralmente esquecidos em prol do privilegiamento de informações ligadas à reprodução (OLIVEIRA, 1998, p. 103).

## *"Eu sou fechado demais com meus pais"*: a importância do ensino da sexualidade para as/os estudantes

Michel Foucault em História da sexualidade I (1988) enuncia que no século XVII, período de ascensão da classe burguesa, falar de sexo se tornaria mais difícil porque se acreditava que o reduzindo ao nível da linguagem, limitando seu discurso, seu controle seria mais fácil. Com o passar dos séculos, no entanto, os discursos proliferaram, havendo uma seleção do que dizer e onde poderia ser dito, e essa economia restritiva atingiu a família, que deveria agir com discrição, ou até promover silêncio absoluto sobre o assunto.

Essas interdições discursivas que nos remetem a Foucault, ainda prevalecem na atualidade e aparecem nas falas das/dos entrevistadas/os observando-se que as/os adolescentes não se sentem à vontade para conversar com a família sobre sexualidade conforme alguns destaques feitos aqui:

> Lírio: Eu sou fechado demais com meus pais. Eu acho que é por causa de mim que sou muito tímido de chegar assim e conversar com eles, eu acho que da minha parte não vai rolar *essa conversa* com eles.

A expressão *ser fechado demais* revela uma lacuna, um distanciamento relacional que promove a falta de diálogo entre os pares, e (im) possibilita discussões sobre sexualidade. O discurso do entrevistado pode ser analisado com base em Foucault ao dizer:

> Se o sexo é reprimido, isto é, fadado à proibição, à inexistência a ao mutismo, o simples fato de falar dele e de sua repressão possui como que um ar de transgressão deliberada. Quem emprega essa linguagem coloca-se, até certo ponto, fora do alcance do poder; desordena a lei; antecipa, por menos que seja, a liberdade futura (FOUCAULT, 1988, p. 11).

Outro entrevistado que mora com a avó declarou:

> Cravo: Da família eu não tenho experiência com ninguém não... Não consigo, minha vó não sabe.

Se na família não se encontra liberdade e segurança para falar sobre sexualidade, entendemos, segundo Foucault (1988), que algumas pessoas estão autorizadas a falar, sendo que este "falar" tinha como objetivo controlar o que estava sendo dito e o não dito. Esse fato se observa no distanciamento do discurso entre as duas gerações presentes: avó e neto que não

conseguem dialogar sobre desejos e prazeres, pela existência de jogos de poder que designam o que pode ou não ser dito e quem está autorizado a falar. Nesse movimento a escola destaca-se como uma das instituições que assumiu para si uma certa autoridade para *falar sobre o sexo* em uma perspectiva de controle do que poderia ser falado.

Outro entrevistado, ao ser questionado por que não conversa com a família sobre sexualidade, responde:

> Alecrim: "Não sei. Vergonha".

Nota-se que há uma vontade de saber, mas o falar pode colocar o sujeito em um lugar de alguém que não tem vergonha, o que acaba inibindo-o. Em virtude de a família estar distante no sentido de ouvir os interesses das/dos adolescentes, estas/estes buscam satisfazer suas curiosidades com pessoas distantes do parentesco. Uma das entrevistadas relata:

> Acácia: Quando eu tenho dúvida e quando eu vou ao médico, eu pergunto ao médico.

Outra entrevistada acrescenta o seguinte:

> Gardênia: Moro com minha tia. Não converso não, gosto não. Euuuu... não me sinto à vontade não, converso mais com meu irmão.

Esta declaração reitera a dificuldade que as/os adolescentes entrevistadas/os possuem em dialogar com a família sobre essas questões. No entanto, uma informação nova surge quando a adolescente afirma que conversa com o irmão, evidenciando uma relação marcada pela confiança depositada neste, possivelmente, pela ausência de julgamento e sensação de segurança que esse a proporciona.

Porém, no conjunto observado conclui-se que os/as mais jovens não se sentem confortáveis para debater sobre a sexualidade com as pessoas mais velhas, e essa discussão sobre sexo continua representando um tabu, gerando silenciamentos. Desse modo cabe refletir no sentido de problematizar que discursos ainda continuam sendo construídos, sem, no entanto,

> [...] fazer divisão binária entre o que se diz e o que não se diz; é preciso tentar determinar as diferentes maneiras de não dizer, como são distribuídos os que podem e os que não podem falar, que tipo de discurso é autorizado ou que forma de discrição é exigida a uns e outros (FOUCAULT, 1988, p. 30).

Quando perguntados/as sobre o que achavam do componente curricular "Educação para a Sexualidade" todos/as afirmaram gostar, acharam a disciplina boa e não teriam muitas coisas para mudar caso fossem a professora da disciplina, apenas incluiriam outros assuntos que não foram abordados.

## Considerações finais

Os depoimentos e alguns posicionamentos das/dos alunas/os sinalizam que a discussão de sexualidade no componente curricular Educação para Sexualidade parece centrar-se no discurso biológico (anatômicos) essencialista, informativo e no caráter prescritivo, desconsiderando as construções socioculturais e as diversas possibilidades de vivências das sexualidades.

Baseando-nos nas entrevistas feitas com as/os discentes, podemos perceber também que eles/elas não se sentem à vontade para dialogar sobre sexualidade com os familiares por questões geracionais e por ficarem envergonhadas/os. Dessa forma, as famílias se isentam das conversas sobre a temática, delegando, muitas vezes, à escola essa discussão.

Apesar de todos esses momentos onde, ao que parece, a disciplina Educação para a Sexualidade se apresenta como um espaço de reiteração de discursos normativos e reguladores, acreditamos que é preciso refletir sobre a importância da existência de um espaço como este para discussão dessas temáticas na escola. Talvez ainda possamos pensá-la como um lugar significativo para falarmos de gênero e de sexualidade.

## Referências

ALTMANN, H. Educação sexual em uma escola: da reprodução à prevenção. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n.136, p.175-200, jan./abr. 2009.

ANDRADE, S.S. Mídia, corpo e educação: a ditadura do corpo perfeito. In: MEYER, D. E.E. et al. **Saúde, sexualidade e gênero na educação de jovens**. Porto Alegre: Mediação, 2012, p. 71-80.

AYRES, J. R. C. M; FRANÇA-JUNIOR, I.; CALAZANS, G. J.; SALLETI FILHO, H. C. O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. In:

CZERESNIA, D.; FREITAS, C. M. (Org.). **Promoção da saúde***:* conceitos, reflexões, tendências [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2009, p. 117-140.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 20/10/2012.

COSTA, J. F. **Ordem médica e norma familiar**. 3 ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1989.

FIGUEIRÓ, M. N. D. Revendo a história da educação sexual no Brasil: pontos de partida para construção de um novo rumo. **Nuances**, v. IV, p. 123- 133, set., 1998.

FOUCAULT, M. **História da Sexualidade**: a vontade de saber. 11 ed. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

KINDEL, E.A.I. **A docência em ciências naturais**: construindo um currículo para o aluno e para a vida. Ed. Edelbra. 2012.

LOURO, G. L. **O Corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 2 ed., Belo Horizonte/MG: Editora Autêntica, 2000.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação**: uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MEYER, D. E. E; KLEIN, C.; ANDRADE, S. S. Sexualidade, prazeres e vulnerabilidade: Implicações educativas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 46, p. 219-239, 2007.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social:** teoria, métodos e criatividade. 28 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

OLIVEIRA, D. L. Sexo e saúde na escola: isto não é coisa de médico? In: MEYER, D. E. (org.). **Saúde e Sexualidade na escola.** Porto Alegre: Mediação, (Cadernos Educação Básica 4), 1998, p. 97-109.

SILVEIRA, R. M. H. A entrevista na pesquisa em educação – uma arena de significados. In: COSTA, M. V. (org.). **Caminhos Investigativos II:** outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. 2 ed. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2007.

SOUZA, L. C; DINIS, N. F. Discursos sobre homossexualidade e gênero na formação docente em biologia. **Pró-Posições**, Campinas, v. 21, n. 3 (63), p. 119-134, set./dez. 2010.

XAVIER FILHA, C. Educação para a sexualidade: carregar água na peneira? In: RIBEIRO, P. R. C.,SILVA, M. R. S da, GOELLNER, S. V. (orgs.). **Corpo, gênero e sexualidade: composições e desafios para a formação docente.** Rio Grande: Editora da FURG, 2009.

# ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA: ATUAÇÃO DO PIBID BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Paula Barbosa Santos (Licencianda em Ciências Biológicas UFSCar – bolsista PIBID/CAPES)
Elis Laura Pinto Garcia (Licencianda em Ciências Biológicas UFSCar – bolsista PIBID/CAPES)
Juliana Rezende Torres (Profa. Dra. Departamento de Ciências Humanas e Educação UFSCar – coordenação PIBID Biologia/CAPES)
Silvana Corona dos Santos (Escola Benedicto Leme Vieira Neto – supervisão PIBID Biologia/CAPES)

**Resumo:** Apresenta-se o desenvolvimento de um processo formativo realizado pelo subprojeto PIBID Biologia em uma escola pública, no estado de São Paulo. O mesmo foi inspirado na dinâmica da *Abordagem Temática Freireana*, adaptada para o Ensino de Ciências. Os envolvidos foram docentes e alunos da educação básica, docentes do ensino superior e licenciandos em formação inicial, cujas atividades resultaram em: constituição de grupos de estudos, pesquisa sociocultural com a comunidade escolar, processos coletivos de análise de dados, elaboração de programas escolares e desenvolvimento de práticas pedagógicas. Sinaliza-se para o fato de esta metodologia, uma vez desenvolvida no âmbito do PIBID, implicar em oportunidades formativas voltadas aos docentes em formação inicial, para além dos professores da rede pública de ensino, primando pela transformação de programas escolares tradicionais em políticas curriculares emancipatórias.

**Palavras-Chave:** Ensino de Ciências, Formação Inicial, PIBID, Educação Básica, Formação de Professores.

## INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) possui como um dos seus principais focos a aproximação entre o ambiente acadêmico e o das escolas públicas com o fim de contribuir com a formação para a docência de licenciandos que, posteriormente, poderão atuar na Educação Básica. Este programa é uma iniciativa do Ministério da Educação, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Todos os envolvidos nos projetos desenvolvidos no PIBID são bolsistas, sendo que o programa possui uma estrutura organizacional que é composta por um coordenador institucional para cada universidade, coordenadores de área (que correspondem aos docentes universitários de diferentes áreas), supervisores (professores da Educação Básica) e alunos de Iniciação à Docência (graduandos de cursos de licenciatura). Desta forma, o PIBID visa o *aperfeiçoamento e a valorização de professores em processo de formação para a atuação na educação básica*, com o fim de que os licenciandos possam aproximar-se do ambiente escolar e da realidade que permeia as escolas da rede pública, entendendo este processo, também, como uma iniciativa para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem das escolas públicas.

Tais processos de aproximação envolvendo licenciando e escola pública, universidade e educação básica, promovido pelo programa PIBID, possibilitam a parceria entre Universidades do país e escolas públicas, em diferentes estados e municípios brasileiros, sendo a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), um exemplar. Assim, tem início entre 2007 e 2009 o PIBID UFSCar, cujo projeto intitula-se “Espaço de formação compartilhada entre professores da Educação Básica, EJA e licenciandos”, composto inicialmente por diferentes cursos e campus.

A partir do edital realizado pelas coordenações do PIBID - UFSCar, em 2014, foram realizadas novas seleções para bolsistas de Iniciação à Docência contemplando a área de Biologia e Ciências e assim, constitui-se o subgrupo “Atividades Formativas em Educação em Ciências e Biologia”, no âmbito do subprojeto PIBID Biologia, *campus* Sorocaba, em parceria com a Escola Estadual Professor Benedicto Leme Vieira Neto, no município de Salto de Pirapora - SP.

As atividades formativas do referido subgrupo na escola tiveram início a partir de uma demanda evidenciada pela supervisora do PIBID Biologia, onde, o aprofundamento de conhecimentos pertinentes à área de Citologia, buscou como possibilidade metodológica a elaboração de programas de ensino de Ciências/Biologia pautados nos *Momentos Pedagógicos* (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002). Estes se constituem em organizadores do trabalho didático-pedagógico em sala de aula a partir de três momentos articulados, contemplando assim: *Problematização Inicial* que visa à apresentação pelo educador de questões ou situações reais que os alunos conhecem, desafiando-os a expor os seus entendimentos acerca das mesmas, com o intuito de despertar-lhes a necessidade de aquisição de conhecimentos que ainda não detêm; a

*Organização do Conhecimento* é o momento em que o educador introduz os conhecimentos científicos necessários à compreensão das questões/situações problematizadas inicialmente e por fim, a *Aplicação do Conhecimento* caracteriza o momento de abordagem sistemática do conhecimento incorporado pelo aluno, visando à análise e interpretação das situações estudadas inicialmente e de outras que podem ser compreendidas pelos mesmos conhecimentos sistematizados.

O subgrupo ainda participou dos eventos do calendário escolar, abordando temas das áreas da saúde e da educação ambiental, realizando oficinas de papel reciclado e de horta vertical junto à comunidade escolar, além de realizar pesquisas socioculturais junto aos alunos e comunidade escolar, com a finalidade de identificar *situações-limite* (FREIRE, 1975) que melhor representassem a realidade vivida pela comunidade, tendo em vista a elaboração de programas escolares emancipatórios. Na perspectiva freireana, *situações-limite* são dimensões concretas e históricas de uma dada realidade que se constituem como obstáculos ou barreiras que precisam ser superadas frente ao desafio de transformação do mundo sendo, por sua vez, sintetizadas nos temas geradores (TG). Estes temas representam problemas da realidade local que têm caráter universal, uma vez que, representam localmente as contradições sociais mais amplas contidas na macroestrutura sociocultural-política-econômica e material. O levantamento de *situações-limite* em um determinado contexto escolar consiste na primeira das etapas da dinâmica de *Abordagem Temática Freireana* (ATF) (DELIZOICOV, 1982; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002; SILVA, 2004) voltada à perspectiva de construção coletiva da programação escolar pautada em temas geradores.

Em março de 2015, o subgrupo passou a atuar apenas com os alunos do ensino médio, dando prosseguimento ao desenvolvimento das demais etapas da ATF. Desta forma o objetivo deste trabalho é a reflexão crítica das ações desenvolvidas pelo subgrupo PIBID Biologia "Atividades Formativas em Educação em Ciências e Biologia" junto a uma escola pública, principalmente no que tange as ações formativas elaboradas, desenvolvidas e refletidas coletivamente.

## FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

As ações formativas realizadas na Escola Estadual Professor Benedicto Leme Vieira Neto se baseou nos fundamentos da dinâmica da *Abordagem Temática Freireana*, sistematizada em cinco etapas por Delizoicov (1982), com base no processo de *Investigação e Redução Temática* descrito por Freire (1975), no capítulo 3 da

*Pedagogia do Oprimido.* Tal processo desenvolvido por Freire no contexto da alfabetização de jovens e adultos visava à elaboração de conteúdos programáticos pautados em temas geradores que representassem *situações-limite* percebidas pela equipe de especialistas, como contradições sociais vividas localmente que impediam os educandos de se humanizarem, de "serem mais". Este processo fundamenta as etapas da ATF, que balizaram as ações formativas desenvolvidas pelo referido subgrupo na escola, as quais são:

*Primeira etapa da ATF - "Levantamento Preliminar"* (FREIRE, 1975): Este momento consiste na realização de um levantamento das situações existentes na comunidade escolar, que podem se concretizar por meio de conversas informais com os sujeitos pertencentes à localidade (educandos, pais, funcionários, entre outros), observações, caderno de campo e questionários que viabilizem uma melhor compreensão da realidade vivida e das relações nela existentes, cujo entendimento e aproximação da realidade de vida dos educandos é possível a partir da análise coletiva dos dados obtidos. Tal análise concede que sejam delineados grupos/categorias dinâmicas, que permitem que esses dados coletados sejam complementados por meio de novos registros, favorecendo que este processo seja dinâmico e não estático, configurando um dossiê.

*Segunda etapa da ATF - "Análise das situações e escolha das codificações"* (FREIRE, 1975): Neste momento as situações e os fenômenos que possuem sentido e significado para os sujeitos da unidade escolar começam a ser identificados pelos educadores mediante análise diferenciada de todos os materiais e dados obtidos, considerando as distintas especializações de área. Esta análise tem como perspectiva encontrar relações entre as falas presentes em todos os materiais coletados, que explicitam a visão dos sujeitos que compõem a comunidade escolar, viabilizando aos especialistas tomarem por hipótese o que seja significativo para tal grupo social, ou seja, aquilo que a comunidade entende como sendo dificuldades a serem superadas, de modo que, concomitantemente, tais situações possibilitem a compreensão de um contexto mais amplo para além daquelas da realidade local. Tais *situações-limite* evidenciadas nas falas dará(ão) origem ao(s) tema(s) gerador(es) que, por sua vez, sintetizará(ão) as contradições vividas localmente.

Dessa forma, as supostas situações significativas (que possibilitarão o surgimento dos temas geradores) são selecionadas, por meio de uma análise qualitativa, que compreende o delineamento de grupos/categorias que é utilizado como um

instrumento de trabalho do educador-pesquisador. Estes grupos/categorias configuram codificações que concentram de modo mais amplo as informações obtidas, viabilizando que se problematize junto aos educandos o que realmente tem de mais significativo nas situações apresentadas (SÃO PAULO, 1990). Este processo inicia-se com a codificação-problematização nesta etapa e na sequência ocorre à descodificação das mesmas, junto aos alunos, ao que Freire (1975) denomina *codificação-problematização-descodificação*.

*Terceira etapa da ATF – "Diálogos descodificadores"* (FREIRE, 1975): Neste momento ocorre o *círculo de investigação temática* (FREIRE, 1975) que busca através da problematização de situações significativas codificadas, a legitimação ou não das mesmas como temas geradores, que passam a se configurar "objetos" de estudo ou desafios a serem superados. Os temas geradores caracterizam a visão de mundo dos educandos acerca de suas *situações-limite* e implicam como tal em tarefas a serem cumpridas e superadas, para o que se faz essencial a presença dos *temas opostos*, ou seja, a visão de mundo dos educadores/especialistas acerca de tais situações, denominados por Silva (2004) como *contratemas* (CT). É na tensão entre visões de mundo que se dá a dialogicidade freireana entre saberes, mediada pela realidade concreta que sintetiza contradições sociais imediatas e mediatas.

*Quarta etapa da ATF – "Redução Temática"* (FREIRE, 1975): Neste momento busca-se a partir da compreensão do tema, planejar sua abordagem no processo educativo. Desta forma, a redução dos temas é realizada pelos especialistas, que correspondem aos professores em suas respectivas áreas de conhecimento – o que pressupõe uma abordagem interdisciplinar do tema gerador. Ocorre, portanto, a seleção de conteúdos pertinentes que corresponderão aos conteúdos programáticos que constituirão os currículos críticos a serem elaborados, com base nos *Momentos Pedagógicos* (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991).

*Quinta etapa da ATF – "Sala de Aula"* (DELIZOICOV, 1982; 2008): Este momento corresponde aos *círculos de cultura* de Freire (1975) realizados no âmbito dos cursos de alfabetização de jovens e adultos, por ele assessorados. Para a efetivação deste momento, se faz necessário contemplar as quatro etapas anteriores que visaram o levantamento, análise, obtenção e planejamento programático dos temas geradores pela equipe escolar envolvida no processo educativo, para que fosse possível chegar à ação educativa, contendo todo o programa a ser desenvolvido, assim como os materiais didático-pedagógicos sistematizados, para o uso destes com os alunos em sala de aula.

Neste contexto, as ações formativas realizadas na Escola Estadual Professor Benedito Leme Vieira Neto buscou seguir a dinâmica teórico-metodológica de *Abordagem Temática Freireana*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico discutiremos o processo educacional desenvolvido em cada uma das etapas da ATF, como resultado das atividades do subgrupo PIBID Biologia "Atividades Formativas em Educação em Ciências e Biologia" em parceria com a referida escola pública.

Na primeira etapa da ATF foi realizado o *levantamento preliminar da realidade local,* onde procuramos conhecer e melhor compreender a realidade dos educandos mediante a investigação do pensar destes sujeitos, acerca de questões/situações conflituosas por eles vividas. Com o intuito de possibilitar a atuação do subgrupo de forma significativa no ambiente escolar, foram realizadas atividades de pesquisa, análise, discussão e estudo entre licenciandos, supervisão e coordenação de área.

Conforme mencionado, as atividades de pesquisa sociocultural junto aos alunos tiveram início em 2014, tendo sido resgatados em 2015 os registros em atas sobre todas as atividades desenvolvidas no ano anterior, assim como os questionários aplicados aos educandos do período matutino, de todas as séries do ensino médio. As questões foram formuladas a fim de focar a visão dos sujeitos investigados sobre o contexto interno da escola (uma vez que, outro subgrupo focou no contexto externo à escola). Conversas informais também subsidiaram a coleta de informações a respeito do cotidiano da comunidade escolar.

Algumas hipóteses começaram a emergir a partir da análise dos dados levantados durante 2014, nas quais continham a descrição/reflexão das atividades desenvolvidas com destaque, em diferentes momentos, para os relatos dos alunos da escola sobre questões relacionadas à formação profissional, como: escolha de universidades, curso superior e até mesmo a possibilidade ou não de ingressar em uma universidade pública ou privada. Considerando que são alunos oriundos de comunidades carentes destacamos um trecho do nosso relato de 19/05/2014:

> Em meio ao encontro, fomos abordadas por um aluno que nos perguntou o porquê escolhemos a graduação de Ciências Biológicas, explanamos a respeito das vastas

> áreas de atuação do profissional biólogo para que se fosse possível argumentar e respondê-lo, entretanto, ao ser questionado se ele gostaria de fazer algum curso superior o mesmo afirma: *"Isso não é coisa pra mim não*".

Como este, outros registros emergiram a respeito de um pequeno questionário contendo três questões, sendo elas: *"O que é Universidade?", "É fácil ingressar em uma universidade?", "Vocês pretendem frequentar uma universidade? Justifique*", cujo objetivo foi obter noções gerais acerca dos relacionamentos interpessoais, interações dos alunos no/com o ambiente escolar/universidades e avanços e limites do papel da escola, na formação dos sujeitos escolares. Sendo este questionário aplicado nos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio do período matutino, iniciou-se a organização do conjunto de falas, que configurou o dossiê com os dados provenientes do processo de *Investigação Temática*.

Na segunda etapa da ATF foi realizada a *análise das situações e escolhas das codificações* visando à identificação de questões/situações dotadas de sentido e significado na vida da comunidade escolar investigada. Através do processo analítico em torno do dossiê de informações e falas coletadas, buscamos identificar limites explicativos para situações vividas localmente e que apresentassem um patamar de contradição social no contexto da macroestrutura, balizada pelo modelo capitalista de organização sociocultural-político-econômico e material.

Assim o subgrupo passou a delinear demandas presentes no conjunto de falas, que fossem recorrentes nos discursos dos educandos e, portanto, que apontassem para contradições sociais vividas. A análise do conjunto de falas nos indicou que os estudantes não se viam pertencentes ao meio escolar em que viviam, tampouco que eram capazes de superar condições seletivas de estratificação social, com o argumento de que não possuíam a capacidade intelectual de pertencerem a um ambiente universitário, por eles entendido como seleto, constituído apenas de pessoas inteligentes ou muito esforçadas. Diante das hipóteses de contradições sociais vividas pela comunidade escolar investigada, desenvolvemos junto aos estudantes ações formativas em torno do processo de *codificação-problematização-descodificação* (FREIRE, 1975), com vistas à legitimação (ou não) das contradições vividas como sendo os temas geradores a serem adotados como critérios para a seleção de conteúdos programáticos escolares.

Neste contexto, foram codificadas as contradições sociais percebidas pelo subgrupo mediante atividades elaboradas e problematizadas junto aos educandos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, ao que chamamos dinâmica 1. Realizou-se a leitura e discussão de artigos em torno do assunto "Universidade", visando a problematização de alguns pontos específicos como: cotas, acessibilidade, desigualdade social, programas sociais do governo, universidades públicas/privadas e Genética. Com a leitura desses textos os alunos esquematizaram em caderneta as suas opiniões e ao decorrer da semana as socializaram a turma. Outra atividade foi desenvolvida junto aos alunos, entretanto, no ambiente acadêmico, ao que intitulamos dinâmica 2. Os educandos entrevistaram docentes, discentes e funcionários da instituição tomando por base um roteiro, mas, com flexibilidade para a inserção de outras questões pertinentes à ocasião. Após esta atividade realizada na universidade o subgrupo, em momento posterior na escola, realizou a dinâmica 3 no formato de uma grande roda de conversas, que configurou o *círculo de investigação temática*, descrito na etapa seguinte.

Assim, na terceira etapa da ATF foi realizado o *círculo de investigação temática* (FREIRE, 1975) a partir dos *"diálogos descodificadores*", tendo em vista a legitimação das situações como contradições sociais, as quais foram representadas nas codificações e problematizações anteriores.

Nesta dinâmica foi realizado um debate sobre quais foram as respostas obtidas na realização das entrevistas da dinâmica 2. Neste novo momento, os alunos ainda argumentavam que o ingresso à universidade pública e o sucesso profissional se devem apenas ao esforço da própria pessoa, mas, novos argumentos começaram a surgir nas falas como: a falta de vaga para todos, a falta de tempo para se dedicar aos estudos devido as atividades desenvolvidas no lar ou em outras atividades remuneradas que corroboram a renda familiar, o acesso restrito a um ensino de qualidade, entre outros. Como evidenciam as seguintes falas:

"*A universidade é onde se cria e transmite conhecimento e não (estão na universidade pessoas muito inteligentes) só pessoas esforçadas que lutaram para chegar na universidade"; "(Ingressar na universidade) Vai da sua família, do seu conteúdo, se você tem uma cabeça aberta, com seu esforço você consegue chegar em algum lugar"; "Pra estar na faculdade, você tem que se esforçar, não tem que colocar barreira, como tipo vir de escola pública"; "Ingressar na universidade pública não é questão de ter uma grande base, ou, porque estuda em escola particular, porque meu*

*irmão não precisou de nada disso para passar em cinco faculdades, é ter interesse, absorver e realmente querer aprender".*

Estes novos argumentos, resgatados das falas que foram registradas em formato de mídias e fotografias, constituem uma rica rede de material coletado, legitimando as falas seguintes, como significativas:

"*Sim* (é fácil ingressar em uma universidade)*, só querer e correr atrás, prestando um vestibular e tendo bons resultados"; "Não achamos que o ambiente escolar interfere na formação, e sim, herdamos de nossa família a falta de interesse ou até mesmo a vontade de estudar, pois a força e todo apoio vem da família e não importa a escola e nem a vida social, nossa competência e força de vontade vem de dentro de nós"; "Universidade é um local onde várias pessoas têm oportunidades de ser alguém na vida e oportunidades de trabalho e podem viajar para outros lugares para desenvolver a sua função, só querer e se esforçar".*

As escolhas destas falas se justificam devido à representatividade que elas possuem no conjunto de falas. Dessa forma, a partir das dinâmicas realizadas foi possível obter o Tema Gerador, o qual representa de forma mais recorrente as contradições sociais, levantadas e legitimadas. Com base no tema gerador elaboramos o seu contratema como representado no quadro 1.

| |
|---|
| **TG:** "Não achamos que o ambiente escolar interfere na formação, e sim, herdamos de nossa família a falta de interesse ou até mesmo a vontade de estudar, pois, a força e todo apoio vem da família e não importa a escola e nem a vida social, nossa competência e força de vontade vem de dentro de nós". **CT: O "insucesso" no âmbito social está diretamente relacionado com o modelo econômico, político e sociocultural em que estamos inseridos, pois, características como vontade de estudar,** competência, força de vontade, apoio da família não, necessariamente, garantem sucesso na carreira profissional e na trajetória pessoal. **Isto diz respeito à luta de classes em que estamos inseridos já que as condições não são igualitárias no que tange à educação, moradia, alimentação, saúde, entre outros, pois, estes são fatores que independem do "querer ou ter vontade".** |

**Quadro1 –** Tema gerador e seu respectivo contratema.

Dessa forma, foi possível identificar a insatisfação da comunidade com o local e a atribuição da responsabilidade sobre o fracasso social e profissional a eles mesmos, ficando claro para o subgrupo que as relações *Homens x Mundo* estavam em conflito.

Na quarta etapa da ATF foi realizado o processo de *redução temática* que nos auxiliou na seleção de conteúdos científicos pertinentes as situações significativas apresentadas pela comunidade escolar e representadas no tema gerador. Através do quadro 2 podemos observar o processo de redução temática realizado pelo subgrupo, onde constam aspectos referentes do contexto local (microestrutura) e da organização social mais ampla (macroestrutura), com o intuito de organizar e reduzir os temas em

uma sequência programática de conteúdos específicos na área de Ciências/Biologia, vislumbrando que o processo ensino-aprendizagem nesta configuração venha a ser compreendido como construção de uma nova visão de mundo aos educandos.

A configuração desta tabela proporciona uma análise que contempla tanto a visão do educando a respeito da sua realidade, quanto a do educador. Corroborando assim, para que se aborde os aspectos do contexto local (microestrutura) que caracteriza os limites explicativos e os elementos presentes na visão dos educandos e, também, apresenta tanto a visão de mundo do educador, que se refere ao contexto mais amplo da organização social (macroestrutura), como seus respectivos elementos.

| | **Aspectos referentes ao contexto local (microestrutura)** | | **Aspectos referentes ao contexto mais amplo da organização social (macroestrutura)** | |
|---|---|---|---|---|
| **FALA** | **Limite Explicativo (do aluno)** | **Elementos presentes na visão do aluno** | **Visão de mundo do educador/especialista** | **Elementos presentes na visão de mundo do educador** |
| **FALA 1:** "Não achamos que o ambiente escolar interfere na formação, e sim, herdamos de nossa família a falta de interesse ou até mesmo a vontade de estudar, pois, a força e todo apoio vem da família e não importa a escola e nem a vida social, nossa competência e força de vontade vem de dentro de nós". | O insucesso na vida social e profissional é justificado a partir de uma "herdabilidade" de características (falta de vontade de estudar ou de obter prestígio social) culpando a família por não obterem tais "comportamentos" | Naturalização de uma falta de capacidade x Estrutura familiar x Educação | O "insucesso" no âmbito social está diretamente relacionado com o modelo econômico, político e sociocultural em que estamos inseridos, pois, características como vontade de estudar, competência, força de vontade, apoio da família não, necessariamente, garantem sucesso na carreira profissional e na trajetória pessoal. Isto diz respeito à luta de classes em que estamos inseridos já que as condições não são igualitárias no que tange à educação, moradia, alimentação, saúde, entre outros, pois, estes são fatores que independem do "querer ou ter vontade". | Organização social (má distribuição de renda) x Educação (oportunidade) x Trabalho |

**Quadro 2 -** Problematização para a seleção de conteúdos.

Com base na construção do quadro 2 seguimos para a elaboração da programação escolar de Ciências e Biologia, considerando o tema gerador como critério de seleção de conteúdos da área como demonstrado no quadro 3.

TEMA GERADOR

"Não achamos que o ambiente escolar interfere na formação, e sim, herdamos de nossa família a falta de interesse ou até mesmo a vontade de estudar, pois a força e todo apoio vem da família e não importa a escola e nem a vida social, nossa competência e força de vontade vem de dentro de nós".

LIMITE EXPLICATIVO

O insucesso na vida social e profissional é justificado a partir de uma "herdabilidade" de características (falta de vontade de estudar ou de obter prestígio social) atribuindo à família à obtenção de tais "comportamentos".

CONTRATEMA

**O "insucesso" no âmbito social está diretamente relacionado com o modelo econômico, político e sociocultural em que estamos inseridos, pois, características como vontade de estudar,** competência, força de vontade, apoio da família não, necessariamente, garantem sucesso na carreira profissional e na trajetória pessoal. **Isto diz respeito à luta de classes em que estamos inseridos já que as condições não são igualitárias no que tange à educação, moradia, alimentação, saúde, entre outros, pois, estes são fatores que independem do "querer ou ter vontade".**

INTENCIONALIDADE

Compreender que o resultado do sistema de provas do vestibular não diz respeito meramente a uma questão de esforço, mas que está atrelado a uma formação anterior que, por sua vez, é um reflexo das condições sociais desiguais. O desenvolvimento pessoal e profissional está além da obtenção de um diploma, pois, envolve a formação crítica do sujeito e a sua atuação na sociedade.

QUESTÃO GERADORA: Como diferentes oportunidades de estudos e de concentração de renda interferem no sucesso profissional e na vida social?

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

O que é mérito e o que é meritocracia? Existem diferenças entre os termos? Quais? Todos possuem as mesmas oportunidades de estudo? Todos possuem as mesmas oportunidades de acesso e permanência à escola/universidade? Ser esforçado garante acessibilidade e desenvolvimento profissional e pessoal? Por quê? Alguns merecem mais do que outros? Por quê? O que explica o insucesso financeiro de profissionais esforçados e comprometidos? Por que a sociedade é dividida entre ricos e pobres? Existe alguma etnia com tendência a ser melhor sucedida em relação à outra, na espécie humana? Por quê?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

- Texto sobre distribuição de renda desigual e suas interferências ao acesso à educação e lugares prestigiados pela atual sociedade.
- Dados de pesquisa comparativa de ingresso no ensino superior privado e particular de pessoas de baixa renda x renda alta e pessoas negras ou pardas x brancas.
- Aula sobre conhecimentos da área de evolução: Origem das espécies, evolução a partir de um ancestral comum, evolução humana, espécie humana.
- Elaboração de cladograma evolutivo comparando com a árvore evolutiva de Darwin, elaboração de cladograma da família dos estudantes, contendo informações como: escolaridade, nacionalidade e etnia.
- Genética básica: genótipo, fenótipo, expressão gênica.
- Ecologia de populações; ecologia de comunidades.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Roda de conversa em pequenos e grande grupo: "Por que mesmo pertencendo a mesma espécie (humana) na atual organização social somos divididos em classes?", "Após todos os nossos estudos, como pode-se entender o acesso ou não ao desenvolvimento profissional e educacional dos sujeitos que compõe a nossa sociedade?", "O sucesso pessoal é herdado geneticamente dos pais?" "Podemos relacionar herança cultural com herança genética?" O sistema avaliativo voltado ao vestibular considera as diferentes condições de vida e de oportunidades dos alunos?"

**Quadro 3 -** Programação de conteúdos escolares de Ciências e Biologia.

A quinta etapa da ATF, que consiste no momento em sala de aula, não consta neste relato, pois, estamos em processo de desenvolvimento da programação. O subgrupo espera que os limites explicativos dos alunos, os quais naturalizam condições de desigualdade social, venham a ser problematizados na perspectiva de que os conhecimentos sistematicamente trabalhados possibilitem novas concepções de mundo, no sentido de viabilizar a atuação destes sujeitos para a transformação de sua realidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo formativo que relaciona conhecimentos científicos e conhecimentos do senso comum, investigação e ação, teoria e prática, desenvolvido neste trabalho, ainda que, com muitos desafios e limites a serem superados, tornam o processo ensino-aprendizagem mais efetivo e significativo para todos os sujeitos envolvidos: professores e alunos do ensino básico, licenciandos e professores do ensino superior.

Os atributos da área de Ciências e Biologia, a partir da Abordagem Temática Freireana possibilitou contemplar categorias que viabilizam uma educação transformadora e emancipadora como a contextualização, problematização e dialogicidade, buscando desenvolver processos educacionais críticos.

Dessa forma, foi possível elaborar um programa educativo de cunho humanizador que proporciona aos sujeitos envolvidos o desenvolvimento da teoria, na prática, tendo em vista a formação de futuros educadores da área de Ciências/Biologia, a permanência de processos formativos na escola junto a alunos e professores, bem como o aprimoramento de todos os envolvidos via constituição de grupos de estudo, pesquisa e extensão que articulam o ambiente acadêmico e a escola pública.

## REFERÊNCIAS

*ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,* v.1, n.2, p.37-62, jul. 2008. Disponível em: <http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/demetrio.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2016.

DELIZOICOV, D. *Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal.* Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – São Paulo: FE/USP, 1982.

_____; ANGOTTI, J. A. P. *Metodologia do Ensino de Ciências.* São Paulo: Cortez, 1991.

_____; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos.* São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. *La educación en Ciencias y la perspectiva de Paulo Freire*. Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008. Disponível em: <http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2/artigos/demetrio.pdf>. Acesso em: 6 de junho de 2016.

FREIRE. P. *Pedagogia do Oprimido.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Estudo preliminar da realidade local: resgatando o cotidiano. In: *Cadernos de Formação.* Série: Ação pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade. SãoPaulo: DOT/SME-SP, 1990.

SILVA, A. F. G. *A construção do currículo na perspectiva popular crítica:* das falas significativas às práticas contextualizadas. Tese (Doutorado em Educação e Currículo). São Paulo: PUC, 2004.

# PANORAMA DAS PESQUISAS SOBRE CURRÍCULO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Thainá Grace Encina de Barros (Mestrado em Ensino de Ciências – UFMS)
Wellington Pereira de Queirós (Instituto de Física – UFMS)

RESUMO

O presente estudo trata de um levantamento bibliográfico com o objetivo de identificar quais perspectivas teóricas estão servindo de sustentação para estudos publicados sobre currículo, na área da formação de professores de Ciências. Utilizamos como procedimentos metodológicos a análise de conteúdo de Bardin. A pesquisa foi realizada nos periódicos brasileiros da área de ensino, classificados com qualis B1, A2 e A1, dos artigos publicados de 2005 a 2015. Após a análise do conteúdo, constatamos que a perspectiva teórica crítica é predominante nos estudos e que há carência nas pesquisas sobre currículo, com perspectiva teórica pós-crítica, que contribuiria para a valorização dos aspectos de gênero, morais, éticos e multiculturais no processo de formação docente.

Palavras-chave: Formação docente, Currículo, Ensino de Ciências.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho trata de um levantamento bibliográfico, de cunho qualitativo, a fim de evidenciar como os estudos que envolvem o currículo dos cursos de formação de professores de Ciências estão sendo abordados, nos periódicos da área de Ensino desde 2005. Para tanto, utilizamos como referencial teórico metodológico, as teorias de currículo de Silva (2010): tradicional, crítica e pós-crítica, que apresentaremos ao longo dessa seção. A análise foi realizada, partindo de pesquisas que abordaram a temática, currículo dos cursos de formação de professores das áreas de Física, Química, Biologia, Matemática e Ciências[1].

O interesse para o desenvolvimento deste estudo traduz-se na necessidade de compreender como as pesquisas sobre currículo na formação de professores fundamentam-se teoricamente e apresentar novas demandas de estudos sobre a referida temática. Toda esta preocupação dá-se devido à história das pesquisas em ensino e, especificamente, de formação de professores de ciências ainda ser recente no país, visto que ocorreram diversas transformações políticas, sociais e ambientais. Concomitante a isto, cresce a necessidade de

[1] Consideramos aqui as pesquisas que fazem investigação curricularnos cursos de licenciaturas específicas de: Física, Química, Biologia e Matemática. Investigamos também as pesquisas sobre currículo dos chamados cursos de Licenciatura em Ciências Naturais

reformulação dos pressupostos do ensino na área, o que nos persuade a discutir o papel do docente e sua formação na sociedade moderna, pois se tornou uma atividade estratégica nas políticas educacionais. E frente ao contexto de mudanças, os mesmos precisam estar profissionalmente preparados para enfrentar os desafios (IMBERNON, et. al., 2011).

Percebemos, assim, o aumento da preocupação com a formação do docente, a fim de que o mesmo considere o papel da educação científica em diferentes contextos e culturas, o que pode nos levar a dificuldades entre a especificidade disciplinar e a generalidade (IMBERNON, et. al., 2011). Neste contexto, a responsabilidade social direciona-se à formação inicial, conseqüência dos currículos dos cursos, para a busca de reconstrução da liberdade, solidariedade e construção de um conhecimento emancipatório (VEIGA, 2002).

Todas essas modificações levam o contexto educacional e o currículo a estarem sempre em processo de reestruturação, o que nos remete à análise do pressuposto desta formação, no intuito de compreender a evolução do pensamento pedagógico e a influência deste na ação docente. Neste contexto, achamos pertinente, logo de início, trazer uma reflexão que Silva (2010) colocou quando propôs não deixar uma definição de currículo como ponto de partida, o que é natural acontecer na maior parte dos trabalhos. Pois, o mesmo adotou uma perspectiva que enxergava as teorias de currículo, a partir das noções de discurso, em que as definições não são utilizadas para buscar o significado de currículo, mas das quais evidenciam o que o currículo é. A partir daí, também é possível identificar os pensamentos de determinadas teorias sobre o tema.

Em face do exposto, os trabalhos buscam definições que estão envolvidas no desenvolvimento de critérios de seleção, o que cria certas diferenças e ênfase à natureza humana, da aprendizagem, conhecimento, cultura e da sociedade. Segundo Silva (2010), as teorias de currículos estão em uma questão de identidade ou de subjetividade, se levarmos em consideração à etimologia da palavra, isto levaria a dizer que currículo é o que acabamos de nos tornar o que agora somos.

As diferentes teorias de currículo concentram-se muitas vezes com intuito e perspectiva de poder, pois selecionar, privilegiar um tipo de conhecimento, destacar, entre as múltiplas possibilidades uma identidade ou subjetividade, tudo isso são operações de poder (SILVA, 2010). O autor ainda enfatiza que as teorias do currículo deveriam estar situadas num campo epistemológico social, as quais deveriam entrar num consenso para obter hegemonia, mas justamente, são as questões de poder que irão separar as **teorias tradicionais das teorias críticas e pós-críticas.**

As teorias tradicionais possuem posições neutras e científicas, que se concentram nas formas de organização e elaboração do currículo, restringindo-se às atividades técnicas de "como" e "o que" fazer. Nelas predominam metodologias, ajustes, adaptações e aceitações, caracterizadas pelos conceitos: ensino, aprendizagem, avaliação, metodologia, didática, organização, planejamento, eficiência e objetivos.

Já as teorias críticas e pós-críticas, trazem argumentos de que nenhuma teoria é neutra e científica e estão preocupadas com as conexões entre saber, identidade e poder. Elas se subdividem para melhor expressar suas diferenças.

As teorias críticas sobre o currículo colocam em questão precisamente os pressupostos dos presentes arranjos sociais e educacionais. Elas desconfiam, questionam e não se preocupam em desenvolver o "como" fazer, mas sim o desenvolvimento conceitual que permitam compreender o que o currículo faz (SILVA, 2010).

O currículo então, nessa perspectiva, é um local onde ativamente se produzem e se criam significados sociais. Estes significados, entretanto, não são simplesmente significados que se situam no nível da consciência pessoal ou individual. Eles estão estreitamente ligados a relações sociais de poder e desigualdade.

Nessas teorias, buscam-se indagar questões como: por que esse conhecimento e não o outro? Dão ênfase nos conceitos de ideologia, poder, reprodução cultural e social, classe social, capitalismo, conscientização, emancipação e libertação, currículo oculto e resistência.

As teorias pós-crítica, além de adotarem os pressupostos das teorias críticas de currículo dão ênfase aos conceitos de identidade, alteridade, diferença, subjetividade, significação e discurso, saber-poder, representação, cultura, gênero, raça, etnia, sexualidade, multiculturalismo. A questão que norteia tais teorias busca respostas do por que privilegiar um determinado tipo de subjetividade ou identidade e não outra. Elas se aprofundam nas questões sociais – individuais, a conexão entre identidade e poder.

Em face do exposto, que nos servirá de embasamento teórico, buscaremos nos artigos publicados, identificar quais são as perspectivas teóricas, uma vez que trabalhos sobre currículo na formação de professores são de suma importância, pois os docentes precisam ser formados para desenvolver uma aprendizagem que ocorra por meio de situações problemáticas, para possibilitar a construção de uma prática educativa reflexiva e crítica (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010).

E nesse contexto surgem as questões: será que as pesquisas sobre currículo dos cursos de formação de professores de ciências utilizam, explicitamente, as teorias curriculares para

suas investigações? E se norteiam em alguma perspectiva curricular, qual(is) perspectiva(s) teórica(s) de currículo dominam o campo das pesquisas sobre currículo na formação de professores? Para fazer análise das pesquisas encontradas nesse levantamento bibliográfico, utilizaremos as teorias de currículo de Silva (2010): tradicional, crítica e pós-crítica apresentadas ao longo dessa seção.

## METODOLOGIA

As diferentes teorias já apresentadas na seção anterior serviram de subsídio para analisar os trabalhos encontrados sobre currículo na formação de professores de Ciências. O levantamento dos artigos foi feito por meio da busca direta, nos sites dos periódicos. Foram analisados 13 periódicos disponíveis online, que possuem qualis B1, A2 e A1, escolhidos de acordo com os critérios qualis Capes, que são: Alexandria, Ciência e Ensino, Ciência em Tela, Ciência e Educação, Educação nas Ciências, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Experiência em Ensino de Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Ciências & Ideias e Revista Currículo sem fronteiras.

Para a elaboração do presente levantamento, utilizamos o método de análise de conteúdo (BARDIN, 1977), que nos possibilita classificar o conteúdo em grupos de elementos, sob um título genérico. Estes grupos são feitos conforme caracteres comuns entre os elementos dos periódicos. Assim, organizamos a busca e análise dos artigos em três momentos, sendo eles: o primeiro é uma pré-análise em que se faz a organização do material, selecionando os trabalhos, conforme apresentassem as temáticas: Currículo, Formação de Professores e Ciências. A busca foi feita por meio da análise de títulos, palavras-chave e resumos, dos artigos publicados entre os anos de 2005 e 2015. No período considerado os periódicos Alexandria e Ciência em Tela apresentaram artigos, a partir do ano de 2008; Ciências & Ideias a partir do ano de 2009.

O segundo momento, de acordo Bardin (1977), trata-se da exploração do material, no qual se codifica os dados brutos de acordo com seus elementos comuns, separando os materiais depois de leituras a fim de classificar e categorizar. Neste sentido para melhorar o estudo pormenorizado e a categorização, realizamos a leitura integral dos artigos até construirmos as categorias. No terceiro momento, foi o tratamento dos resultados, correspondente à inferência e à interpretação, por meio de tabelas. A análise foi feita com base nas teorias de currículo de Silva (2010) descritas na seção anterior.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da pré-análise dos títulos, resumos e palavras-chave, apresentamos a quantidade de artigos por periódico na tabela 1, que abordaram a temática, currículo e formação de professores de ciências.

Tabela 1: Número de artigos encontrados com as temáticas "Currículo, Formação de Professoresde Ciências em cada periódico".

| Periódicos | nº de trabalhos |
|---|---|
| Alexandria | 3 |
| Ciência e Ensino | 0 |
| Ciência em Tela | 0 |
| Ciência & Educação | 4 |
| Educação nas Ciências -UNIJUÍ (Contexto) | 0 |
| Ensaio e Pesquisa em Educação | 1 |
| Experiência em Ensino de Ciências | 0 |
| Investigações em Ensino de Ciências | 3 |
| Química Nova na Escola | 4 |
| Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia | 0 |
| Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências | 0 |
| Revista Ciências & Ideias | 0 |
| Revista Currículo sem fronteiras | 0 |
| Total = 13 | Total = 15 |

Com a organização da tabela apresentada, dos 13 periódicos pesquisados, oito deles não apresentaram nenhum tipo de pesquisa que envolvesse a temática abordada neste estudo. Ressaltamos ainda que o levantamento foi feito entre os anos de 2005 e 2015, porém alguns periódicos não apresentaram pesquisas em todos os anos, como por exemplo, Alexandria e Ciência em Tela, que disponibilizaram artigos, a partir do ano de 2008, Ciência e Ideias, a partir do ano de 2009. Com base nas análises dos trabalhos, classificamos os níveis de formação de professores em que os mesmos apresentavam, representados na tabela 2.

Tabela 2: Número de artigos encontrados nos níveis de formação.

| Nível de Formação | nº de trabalhos |
|---|---|
| *Inicial* | 11 |
| *Continuada* | 3 |
| *Inicial e continuada* | 1 |

No exposto, fica evidente o aumento da preocupação com a formação inicial de professores. Isto pode ser explicado por Morales (2007) que argumentou sobre a formação de professores, dos quais precisam estar preparados para assumir posturas reflexivas, críticas e transformadoras. Isto implica às universidades a responsabilidade por construir um processo formativo de professores que subsidie a construção de práticas educativas que contribuam para a reflexão e transformação dos problemas que acometem o mundo. Desta forma, promover novos conhecimentos e a integração de diferentes saberes com a participação da sociedade é algo essencial (MORALES, 2009). O que pode justificar a predominância de trabalhos no nível de formação inicial de professores.

Também interpretamos as perspectivas teóricas que subsidiavam as pesquisas, resumidos na tabela 3. A análise dos trabalhos, conforme estamos fazendo a partir das teorias curriculares de Silva (2010), foi feita por meio da leitura integral e interpretação das concepções que os mesmos utilizaram em suas pesquisas. Em alguns casos tivemos exceções, pois alguns deles não demonstravam adotar apoio em alguma teoria. Porém, realizamos a interpretação da linha de pensamento curricular em que esses trabalhos se pautavam.

Tabela 3. Número de trabalhos por perspectivas teóricas.

| **Perspectiva teórica de currículo** | **nº de trabalhos** |
|---|---|
| *Tradicional* | 2 |
| *Crítica* | 12 |
| *Pós-crítica* | 1 |

Na terceira fase da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), categorizamos os trabalhos, conforme os temas expressos nas pesquisas, que foram: relatos de formação com questionários; análise documental; análise documental e questionários; entrevistas e questionários que estão resumidos na tabela 4, com a respectiva distribuição, segundo as categorias de análise.

Tabela 4. Distribuição dos trabalhos segundo as categorias de análise.

| **Categorias** | **nº de trabalhos** |
|---|---|
| *Relatos de formação com questionários* | 4 |
| *Análise documental* | 3 |
| *Análise documental e questionário* | 4 |
| *Entrevista e questionário* | 4 |

Nos trabalhos classificados como *relatos de formação com questionários,* trata-se de estudos que foram realizados durante certo tipo de formação. Esta poderia ser inicial ou continuada, pois aconteceram durante a graduação com alunos de licenciatura e outros em

formações para professores do ensino básico. Estas pesquisas, além de descreverem o processo de formação, a maior parte delas estão seguidas de questionários dos quais também serviram para coleta de dados e posterior análise.

Nessa categoria os trabalhos (CARAMELLO, ZANOTELLO e PIRES, 2011; RODRIGUES, KRÜGER e SOARES, 2010; SANGIOGO, et. al. 2011; ALBUQUERQUE e GALIAZZI, 2014), tinham cunho na perspectiva de teoria curricular crítica, da qual também pautava os seus sujeitos de estudos (SILVA, 2010). Vale destacar que nesta categoria dois trabalhos tratavam das áreas de currículos de licenciatura em química, um de física e um de ciências/matemática. Todos eles defendiam seus discursos, a fim de colocar em questão os pressupostos dos presentes arranjos sociais e educacionais. Suas formações indagaram a um currículo que preconiza o desenvolvimento de ações que levem a valorização da realidade social. Defendem um ensino que considere as articulações e ressignificação de conceitos, que também incentive a pesquisa e ensino em conjunto, no intuito de proporcionar a formação de professores com olhares mais críticos, reflexivos e pesquisadores.

Enfatizamos ainda que dos quatro estudos realizados, apenas um (CARAMELLO, ZANOTELLO, PIRES, 2011) deixou explícito o referencial teórico adotado. Nesta pesquisa em específico, a formação deu-se numa perspectiva freireana, sistematizada por meio dos três momentos pedagógicos. Foi proposto elaboração de aulas durante a pesquisa e também para que os participantes expressassem suas considerações sobre os momentos, através de questionários. Como resultados tiveram indícios, a partir de análise textual discursiva,indícios de uma releitura da proposta curricular, a partir da vivencia da dinâmica dos três momentos pedagógicos, que podem influenciar as práticas de ensino dos participantes.

Na categoria *análise documental*, as pesquisas foram de cunho analítico e buscaram fazer análises profundas com diferentes intuitos, como por exemplo, analisar projeto político pedagógico, diretrizes curriculares, projetos de disciplinas, matrizes curriculares a fim de evidenciar respostas e reflexões sobre como estão sendo formados os licenciandos, em ciências nos dias atuais.

Essas pesquisas (JUNQUEIRA e MANRIQUE, 2015; MASSENA e MONTEIRO, 2011; BAPTISTA, et. al., 2009) defendiam uma perspectiva teórica curricular crítica, suas bases de análises eram pautadas em referenciais que nos levaram a classificá-los em tal concepção. Destacamos que dos três trabalhos desta categoria, um era da área de matemática (JUNQUEIRA e MANRIQUE, 2015), que a partir de uma abordagem interpretativa descritiva, realizou a análise documental das Diretrizes Curriculares para os cursos de

matemática. As autoras expressaram suas opiniões durante o texto e defendiam a tentativa de dissolver a dicotomia entre teoria e prática, e também, a separação de conteúdos específicos e pedagógicos. Mas ao fazerem suas análises perceberam que os conteúdos não seguiam a visão global de maneira significativa para o aluno, pois os mesmos encontravam-se fragmentados e desvinculados de significados, o que nos fez constatar que a Diretriz investigada seguiu uma perspectiva teórica tradicional.

As outras duas pesquisas classificadas nessa categorização são da área de química, como o trabalho de Baptista e colaboradores (2009), que analisaram o currículo do curso e exploraram a matriz curricular da graduação e da pós-graduação. Na conclusão, ressaltaram a importância da autonomia e incentivaram a pesquisa, ensino e extensão na formação de professores. O terceiro trabalho, de Massena e Monteiro (2011), explorou o projeto final do curso de química, em que se percebeu a participação dos docentes e seu comprometimento com a formação dos acadêmicos em licenciatura. As autoras utilizaram, como suporte para análise, as idéias de Goodson e compararam com o que encontraram de acordo com o referencial, dando ênfase a importância da ação dos sujeitos na construção do currículo.

Na categoria *análise documental e questionários*, encontramos pesquisas, que além de fazerem análises em diferentes documentos, enriqueceram os dados com questionários, no anseio de conseguir verificar se o que está proposto nos documentos, condiz com o que acontece e também as expectativas de quem o vive.

Nessa categoria, três trabalhos (PASSOS e DEL PINO, 2014; ROSA e MARTINS, 2007; FONSECA e SANTOS, 2015) foram classificados com perspectivas teóricas de currículo crítica. Ressaltamos que se trata de uma pesquisa na área de física e os outros dois de química. Estes trabalhos foram classificados com esta perspectiva, devido aos seus discursos deixarem explícito, suas opiniões e posições sobre a formação dos docentes, enfatizando a importância de reflexões críticas, da contextualização com a realidade social e também o problema da dicotomia entre teoria e prática.

No trabalho de Passos e Del Pino (2014), os autores utilizaram como aportes teóricos as ideias de Goodson, Moreira e Apple para as análises, porém encontraram documentos que convergiam para uma formação na perspectiva tradicional, já que se preocupa com a transmissão de conhecimento, concentrada nos conteúdos científicos do que nas especificidades da profissão docente.

Um dos trabalhos classificados nessa categoria (KATO e KAWASAKI, 2011), da área de ciências/biologia, seguia a perspectiva teórica curricular pós-crítica. Os autores

apresentaram diferentes concepções de contextualização do ensino encontradas em documentos curriculares oficiais e em professores de ensino de ciências e biologia, que participaram de uma atividade de formação continuada.

Tal estudo defende que o conteúdo escolar está disposto de maneira integrada dentro das ciências e outras áreas, além de propor temas transversais que buscam trazer a realidade sociocultural do aluno. Os autores evidenciaram, nos documentos, percursos metodológicos para se chegar a um currículo mais dinâmico e crítico, enfatizando a necessidade de compreender as relações entre o individual e coletivo, a fim de proporcionar a formação de cidadão crítico e ativo socialmente. Estes aspectos demonstram a importância das experiências pessoais e sociais do aluno e nos levaram a classificá-los como teoria pós-crítica justamente por isso, pois não ficou apenas no crítico, foi além, pois aprofundou as reflexões de representação, identidade e se preocupou com a individualidade dos alunos.

Na categoria de *entrevistas e questionário,* os estudos feitos a partir de entrevistas e/ou questionários com acadêmicos, docentes e até funcionários (como por exemplo setor administrativo e almoxarifado) de universidades, levantaram evidências sobre como estão sendo formados os professores ou então o que eles podem contribuir para elaboração de documentos, ementas, matriz curricular, entre outros. Os autores destes estudos não expressaram opinião nem posicionamento de perspectiva teórica, apenas apresentaram seus resultados, dos quais serviram de suporte para nossa classificação. Salientamos que dois trabalhos abordaram investigações feitas na licenciatura em ciências da natureza, bem como a educação do campo para o ensino fundamental. Outros dois trabalhos são da área de química em específico.

Duas pesquisas dessa categoria (CARDOSO e ARAÚJO, 2012; RICARDO e ZYLBERSZTAJN, 2007) estão classificados na perspectiva de teoria curricular crítica. São investigações sobre a seleção de conteúdos realizados pelos professores de ciências e suas opiniões sobre os documentos que norteiam o ensino e a formação de professores. Em suas conclusões evidenciaram preocupação com a reflexão sobre reforma do ensino, a fim de formar professores que discutam o ensino enquanto atuam, a fim de suprir a visão do docente, como mero executor de orientações curriculares. Houve também, professores que demonstraram avanços ao se preocuparem com um currículo, a partir do contexto local, que questione as práticas cotidianas em comunidade e enfatizam a necessidade de adotarem políticas pedagógicas que construam um currículo que dê voz a cultura local, a fim de construir práticas culturais.

Dois trabalhos dessa categoria (MASSI e VILLANI, 2015; OLIVEIRA e ROSA, 2008) foram classificados, como sendo de cunho teórico tradicional, sendo eles da área de química. Após as análises e interpretações, seus resultados concluíram que a formação dos professores está pautada na preocupação com os conhecimentos específicos, no intuito de atender o mercado de trabalho. Isto evidencia a predominância da preocupação em atender a demanda de mão de obra para fins econômicos, que gerou uma formação sem reflexão e preocupação com a estrutura social e muito menos política dos profissionais formados, o que nos leva a entender que o currículo analisado pelos pesquisadores possui uma visão tradicional.

## CONCLUSÃO

Com as análises feitas neste estudo, fica evidente o quanto ainda é carente a pesquisa sobre currículo na formação de professores de ciências. Vale ressaltar que dos 15 trabalhos analisados, apenas quatro abrangem as licenciaturas em Ciências Naturais. Dois são específicos de física, um de matemática e oito de química. Isso mostra que há uma lacuna de estudos de currículos dos cursos de formação de professores, principalmente, nas áreas de Física, Biologia, Matemática e licenciaturas de Ciências Naturais.

Salientamos que a maior parte dos trabalhos (12) apresentaram a perspectiva teórica crítica e também encontraram tal concepção em suas análises. A metodologia por questionários é predominante, visto que em diferentes categorias, o mesmo está presente como auxílio e complementação. Estudos no nível de formação inicial, no total de 11, sobressaem-se, visto que há uma grande preocupação com a formação inicial de docentes e o currículo que os direcionam.

Outros estudos na área de currículo (FELÍCIO e POSSANI, 2013) indicam que, nas ultimas décadas, os trabalhos revelam consideráveis atenções estabelecidas entre o conhecimento, o currículo disposto e sua concretização no cotidiano educacional. Isto é resultado da insuficiência de aprofundamento do campo do currículo, perante a globalização exclusiva que tem vitimado boa parte da população menos favorecida do ponto de vista social e econômico.

Nesse sentido, a pesquisa que realizamos contribui para o campo da Educação em Ciências, principalmente, na ajuda de evidências de como está sendo a discussão curricular na formação dos professores da área. Com a análise das perspectivas que fundamentam os

estudos, podemos cooperar com reflexões diante da fundamentação teórica das pesquisas e apontar assim, possíveis caminhos/desafios que possam nortear ações e pesquisas futuras.

A tendência atual, segundo Berticelli (2005), é aprofundar as questões curriculares aos problemas sociais e aspectos culturais, na busca de eticidade perante as diferenças. O que também constatamos com essa investigação, pois encontramos poucas pesquisas em que os autores utilizam a perspectiva pós-crítica. Neste sentido, a principal demanda sobre pesquisas de currículo e formação de professores levantada pelo presente trabalho é que aumente os estudos de análise e produção de currículos na perspectiva pós-crítica, com a finalidade de valorar aspectos coletivos, éticos, morais e multiculturais no processo de formação docente.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. M.; GALIAZZI, M. C. contribuições ao currículo da licenciatura a partir de historias de sala de aula: o PIBID de química da FURG. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, p. 135 – 143, 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAPTISTA, J. A. et. al. Formação de professores de química na Universidade de Brasília: construção de uma proposta de inovação curricular. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 2, 2009.

BERTICELLI, I. A. Currículo: tendências e filosofia. In: COSTA, M. V. (org.) **O currículo nos limiares do contemporâneo.** 4ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

CARAMELLO, G. W.; ZANOTELLO, M.; PIRES, M. O. C. A perspectiva Freireana na formação continuada de professores de física. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p . 51 – 72, 2014.

CARDOSO, L. R.; ARAÚJO, M. I. O. Currículo de ciências: professores e escolas do campo. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 2, p. 121-153, 2012.

FELÍCIO, H. M. S.; POSSANI, L. F. P. Análise crítica de currículo: um olhar sobre a prática pedagógica. **Currículo sem fronteiras**, v. 14, n. 1, p. 129-142, 2013.

FONSECA, C. V., SANTOS, F. M. T. O curso de licenciatura em química da UFRGS: estudo da Estrutura curricular e de aspectos constitutivos da formação docente. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 81- 111, 2015.

IMBERNON, R. A. L. et al. Um panorama dos cursos de licenciatura em ciências naturais (LCN) no Brasil a partir do 2º Seminário Brasileiro de Integração de Cursos de LCN/2010.**Experiências em Ensino de Ciências,**v. 6, n. 1, p. 85-93, 2011.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

JUNQUEIRA, S. M. S.; MANRIQUE, A. L. Reformas curriculares em cursos de licenciatura de matemática: intenções necessárias e insuficientes. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 3, p. 623 – 635, 2015.

MASSENA, E. P.; MONTEIRO, A. M. F. C. Marcas do currículo na formação do licenciando: uma análise a partir dos temas de trabalhos finais de cursos da licenciatura em química da UFRJ (1998 – 2008). **Química Nova na Escola**, v. 33, n.1, p. 10- 18, 2011.

MASSI, L.; VILLANI, A. O currículo da formação de professores em um instituto de química: encontros e desencontros entre a prescrição e a prática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 3, p. 187 – 204, 2015.

MORALES, A. G. M. O processo de formação em educação ambiental no ensino superior: trajetória dos cursos de especialização. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 283-302, 2007.

MORALES, A. G. M. A formação dos profissionais educadores ambientais e a universidade: trajetórias dos cursos de especialização no contexto brasileiro. **Educar em Revista**, v. 34, n. 2, p. 185-199, 2009.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. Revista **Histedbr** On-line. n. 39, 2010.

OLIVEIRA, A. C. G.; ROSA, M. I. P. Currículo e formação profissional: cenas do cotidiano de um instituto de pesquisa. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 49 – 54, 2008.

PASSOS, C. G.; DEL PINO, J. C. Reformulações curriculares do curso de licenciatura em química da UFRGS: influências contexto e práticas. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 209 – 234, 2014.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os parâmetros curriculares nacionais na formação inicial dos professores das ciências da natureza e matemática do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 339 – 335, 2007.

ROSA, K.; MARTINS, M. C. A inserção de história e filosofia da ciência no currículo de licenciatura em física da universidade federal da Bahia: uma visão de professores universitários. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 321- 337, 2007.

RODRIGUES, C. G.; KRÜGER, V.; SOARES, A. C. Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de ciências e de matemática. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 415- 426, 2010.

SANGIOGO, F. A. et. al. A pesquisa educacional como atividade curricular na formação de licenciandos de química. **Ciência & Educação**, v. 17. n. 3, p. 523- 540, 2011.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

VEIGA, M. L. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. **Revista Portuguesa de Formação de Professores,**v. 1**,** n. 2, p. 49-62, 2002.

# O ARCO DE MAGUEREZ COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA ESCOLA

Aline Firminio Sampaio (Instituto Federal de Brasília *Campus* Planaltina-IFB)
Mariana de Senzi Zancul (Universidade de Brasília-UnB)

**Resumo**: Na escola a temática Educação em Saúde ainda é versada com base em aspectos biológicos dentro dos conteúdos de Ciências. Visando promover um processo crítico/reflexivo para a abordagem dessa temática em âmbito escolar foi realizada, durante uma oficina pedagógica para professores e licenciandos, uma pesquisa que visou utilizar a Metodologia Problematizadora e o Arco de Maguerez como abordagens didáticas para inserção da Educação em Saúde na escola. Ao longo da realização desse trabalho, observamos que tais metodologias contribuíram para uma participação ativa de todos os envolvidos. Acreditamos que a abordagem da Educação em Saúde deva ser feita a partir do diálogo, e da reflexão crítica, e que este tipo de trabalho deva estar presente durante a formação docente.
**Palavras-chave**: Educação em Saúde; Metodologia Problematizadora; Arco de Maguerez; Formação de Professores.

## Introdução

A Educação em Saúde (ES) é um campo interdisciplinar e complexo, por abranger conhecimentos provenientes das ciências humanas, ciências da saúde e ciências sociais, tendo sua concepção vinculada aos conceitos de educação e saúde (SALCI et al, 2013; SOUZA et al, 2015). Para Valadez et al (2004) e Venturi (2013), a ES significa muito mais que a mera soma dos termos educação e saúde. No ambiente escolar, a ES pode ser definida como um conjunto de "atividades realizadas como parte do currículo escolar que tenham uma intenção pedagógica definida, relacionada ao ensino aprendizagem de algum assunto ou tema relacionado com a saúde individual ou coletiva" (MOHR, 2002; MOHR e VENTURI, 2013).

As atividades relacionadas à ES foram incluídas formalmente no currículo escolar brasileiro através da Lei 5.962/71, e, em caráter obrigatório a partir dos Programas de Saúde (PS – parecer de nº 2.264/74), nos currículos plenos dos ensinos de 1º e 2º graus (BRASIL, 1998b; GOUVÊA, 2003 ZANCUL e GOMES, 2011).

No final dos anos 90, época da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de saúde nas escolas ainda era predominantemente centrado nos seus aspectos biológicos, com uma abordagem focada na transmissão de informações sobre

doenças, seus ciclos, sintomas e profilaxias, sendo trabalhados principalmente nos conteúdos de Ciências Naturais e Biologia (GOMES e ZANCUL, 2010; ZANCUL e GOMES, 2011).

No intuito de mudar este quadro, o MEC lançou os Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais, que indicavam os temas "*Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo"* a ser inseridos no currículo escolar de modo transversal (BRASIL, 1998a). Por meio desses documentos, a saúde é novamente inserida de modo formal, embora não obrigatório, na Educação Básica, e passa a ser de responsabilidade de todas as disciplinas escolares, não necessitando de especialistas para tratar do tema na sala de aula (BRASIL, 1998a; PINHÃO e MARTINS, 2012).

Apesar do discurso em torno da abordagem transversal dos conteúdos de saúde no ambiente escolar, como é defendido nos PCN, a ES ainda está enraizada nos aspectos biológicos, sendo trabalhada de forma fragmentada dentro dos conteúdos de Ciências Naturais/Biologia, como afirmam Paz (2006) e Zancul e Gomes (2011) e Silva e Teixeira (2015). Segundo Mohr (2009), a forma fragmentada e "disciplinar" de como é trabalhada a ES na escola, deve-se, entre outros fatores, à formação docente e, sobretudo às condições de trabalho dos professores, que possui uma realidade muito diferente da preconizada pela legislação.

Talavera e Gavidia (2007) afirmam que a implementação de atividades de ES na escola não é uma tarefa simples e requer docentes que possuam conhecimento e interesse necessários para fazê-la e, conforme apontam Zancul e Gomes (2011), a formação do corpo docente é fundamental para que a ES seja bem trabalhada dentro das escolas. O Ministério da Saúde enfatiza a importância da formação inicial e continuada dos profissionais da educação básica para que seja efetiva a promoção da saúde nas escolas (BRASIL, 2002; 2011).

Nesse sentido, é importante que a temática esteja inserida nos currículos dos cursos de licenciatura para formar professores que possam assegurar a construção de escolas promotoras de saúde (PRECIOSO, 2004; 2009; ZANCUL E COSTA, 2012). E, conforme os estudos apresentados por Mohr (2009), Precioso (2009), Taravela e Gavidia (2007), Zancul e Costa (2012), são necessárias mudanças nos cursos de formação inicial e continuada de professores, como, por exemplo, a inclusão de disciplinas, obrigatórias e/ou optativas, que abordem a ES e temas relativos à saúde, como um todo.

Logo, não podemos negar que a escola é um espaço privilegiado para a promoção da saúde, e por ser uma demanda real do ambiente escolar, ela não deve ser desenvolvida pelos professores a partir de concepções baseadas no senso comum, com uma abordagem enraizada

em intenções sanitaristas, higienistas e orientadas somente por uma perspectiva biomédica. Considera-se adequado que a temática seja apresentada em uma perspectiva que privilegie a problematização e contextualização (BRASIL, 1998b; GUSTAVO e GALIETA, 2014).

Nesse sentido, torna-se necessário discutir tanto a necessidade de formar professores críticos e reflexivos para tratarem os conteúdos referentes à ES na escola, quanto às várias abordagens da ES no ambiente escolar. De acordo com Pereira (2003), as práticas educativas no campo da saúde também são norteadas por tendências pedagógicas que se referem à forma predominante pela qual se efetua o processo educativo.

Neste trabalho, daremos ênfase à Metodologia Problematizadora, pois esta possui como ponto de partida a realidade do sujeito e por possibilitar uma prática educativa em saúde mais participativa (PEREIRA, 2003; BORILLE et al, 2012). E, conforme salientam Lima e Costa (2005, p. 36), "a educação problematizadora permite que os educandos passem de um estágio onde atuam apenas como receptores de informações, para um estágio crítico do seu processo educacional". Rocha (2008) afirma que esse tipo de metodologia busca ensinar os conteúdos e formar cidadãos críticos e reflexivos, e partindo desse pressuposto, há também a necessidade de formar professores críticos e reflexivos para tratarem os conteúdos referentes à ES na escola, já que o papel desta vem se tornando cada vez mais importante na formação de hábitos saudáveis (ZANCUL e GOMES, 2011).

Levando em consideração a relevância do tema e os aspectos já mencionados, o seguinte trabalho tem por objetivo relatar o desenvolvimento de um processo crítico/reflexivo sobre temas relacionados à temática Educação em Saúde na escola por meio da utilização do Arco de Maguerez, com os participantes de uma oficina sobre propostas didáticas para a abordagem da temática Educação em Saúde. A escolha do método do Arco se deu pelo fato deste permitir a participação ativa dos envolvidos no processo de sua construção. Além disso, "o Arco de Maguerez estabelece um rico caminho para estimular o desenvolvimento de *saberes* diversos pelos seus participantes" (COLOMBO e BERBEL, 2007, p. 124; grifo dos autores).

## Educação em Saúde e a Metodologia Problematizadora

As ações de saúde são processos de intervenção para que o indivíduo e a coletividade disponham de meios para a manutenção ou recuperação do seu estado de saúde, no qual estão relacionados os fatores orgânicos, psicológicos, socioeconômicos e espirituais, e que podem

ser exercidas em qualquer espaço social, visto que o campo da saúde é muito mais amplo do que o da doença (PEREIRA, 2003).

A ES iniciou no Brasil na metade do século XIX e até meados do século XX, suas ações estavam baseadas em um processo denominado educação sanitária, possuindo como principais preocupações as profilaxias de doenças contagiosas e parasitárias, e, principalmente o controle de epidemias, restringindo, assim, o ensino a hábitos de higiene, através da transmissão de regras e normas de prevenção de doenças (PELICIONI e PELICIONI, 2007; REIS, 2006). E, durante o decorrer do século XX, o sistema de saúde brasileiro já estava organizado e fundamentado no chamado "campanhismo policial", uma forma de ação sanitária, que adotava um modelo repressivo de intervenção médica nos corpos individuais e sociais, sendo justificada pelo conceito de doença e suas formas de transmissão de acordo com os conhecimentos científicos da época (GOUVÊA, 2003; SILVA et al, 2010).

Na década de 1930 com a propagação do movimento Escola Nova, as crianças e adolescentes passaram a ser o público alvo para receber, através das escolas e postos de saúde, os princípios da higiene para manterem-se saudáveis. Assim, as ações de ES passaram a ser desenvolvidas pelos educadores sanitários e professoras, que eram treinados para exercerem a função de educar a população escolar (SILVA et al, 2010).

Entretanto, esse quadro da ES baseada em aspectos higienistas/sanitarista começa a mudar a partir dos anos de 1980, quando a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a propagar uma maior amplitude conceitual à saúde considerando a importância de determinantes e condicionantes econômicos, sociais, ambientais e culturais, e esta passou a ser um direito humano fundamental (PELICIONI e PELICIONI, 2007).

E, foi durante esse período que houve a mudança de nomenclatura de Educação Sanitária para Educação em Saúde, pois, a Educação Sanitária estava baseada na concepção de que o indivíduo tinha que aprender a cuidar de sua saúde, vista como apenas a ausência de doenças, enquanto a ES tem por objetivo transformar os saberes existentes e não informar para a saúde (SOUZA e JACOBINA, 2009).

Entre os anos de 1980 a 1992, foram elaborados documentos, por parte do Ministério da Saúde, sobre a ES, que passaram agora a incorporar os referenciais de Paulo Freire, baseando-se na relevância de se desenvolver uma consciência crítica que seja capaz de promover melhorias das condições de saúde a partir da participação comunitária (RENOVATO e BAGNATO, 2012).

A metodologia de Paulo Freire se baseia na educação problematizadora, que de acordo com Cyrino e Toralles-Pereira (2004, p. 781), fundamenta-se na relação dialógica entre educador e educando, que possibilita a ambos aprenderem juntos, por meio de um processo emancipatório, trabalhando a construção de conhecimentos a partir da vivência de experiências significativas. E, teve seu início nos movimentos de educação popular que ocorreram no final dos anos de 1950 e início dos anos de 1960 (PEREIRA, 2003). Ainda, como apontam Renovato e Bagnato (2012), a pedagogia freireana contribui consideravelmente para o campo da ES por trazer as concepções da educação libertadora e transformadora, em que a relação entre educador e educando não é baseada somente na transmissão de informações.

De acordo /com a literatura outra metodologia que permite a participação ativa dos envolvidos no processo de sua construção do conhecimento é o Arco de Maguerez. Bordenave e Pereira (2002 apud GARCIA et al, 2009) afirmam que, são de Charles Maguerez, as contribuições dessa metodologia, que parte de um problema da realidade para no final, voltar a essa mesma realidade, de forma intervencionista com a devida solução. A partir de trabalhos como os de Barth et al (2012), Berbel (1995), Colombo e Berbel (2007), Garcia et al (2009) e Rocha (2008), observa-se que o Arco de Maguerez é uma ferramenta versátil e que permite o trabalho com diversos temas, inclusive aqueles relacionados à ES na escola, e possibilita o diálogo, a discussão e a reflexão (GARCIA et al, 2009).

**Procedimentos metodológicos**

O desenvolvimento da atividade ocorreu em uma oficina intitulada “Propostas Didáticas para a Abordagem da Temática Educação em Saúde na Escola”, realizada em uma Faculdade federal localizada Distrito Federal. Participou dessa atividade o total de 23 pessoas, entre licenciandos em Ciências Naturais e professores da educação básica, previamente inscritos na oficina.

Para a realização desse processo crítico e reflexivo foi utilizado o Arco de Maguerez. O método do arco, criado por Charles Maguerez, é constituído das seguintes etapas: observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação da realidade (BERBEL, 2012). Segundo Berbel (1995), o método do arco tem como ponto de partida a realidade que, observada sob diversos ângulos, permite ao estudante ou pesquisador extrair e identificar os problemas existentes, no qual o estudante ou pesquisador expressam suas percepções pessoais (PEREIRA, 2003).

A segunda etapa, denominada pontos-chave, consiste no momento em que os alunos ou pesquisador refletirão a respeito das possíveis causas da existência do problema em estudo (ROCHA, 2008). Na terceira etapa, conforme aponta Pereira (2003), os estudantes passam à teorização do problema, recorrendo aos conhecimentos científicos. A quarta etapa do arco, denominada hipóteses de solução, que devem ser construídas a partir da profunda compreensão do problema, utilizando-se a criatividade e originalidade dos estudantes, para buscar novas maneiras para a resolução desses (BARTH et al, 2012). O arco é finalizado quando o aluno pratica e fixa as soluções encontradas como sendo mais viáveis e aplicáveis (PEREIRA, 2003).

Partindo do que foi exposto, os participantes foram divididos em cinco grupos que deveriam elaborar um Arco de Maguerez com temas relacionados à temática Educação em Saúde na escola. Ficou a cargo dos grupos a escolha do tema a ser abordado para o desenvolvimento de tal processo. Ao final da elaboração do Arco, cada grupo deveria expor oralmente a sua criação. Por questões de ética e preservação da identidade dos participantes, os grupos foram nomeados da seguinte forma: G1, G2, G3, G4 e G5. A seguir serão descritos os detalhes dos cinco arcos construídos pelos referidos grupos. Para a sistematização dos resultados utilizou-se a abordagem qualitativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

**Resultados e discussão**

Para a realização do Arco de Maguerez, o grupo G1 teve como ponto de partida (Realidade) o tema “sexualidade”, tendo como observação da realidade, a abordagem da sexualidade por parte dos professores em sala de aula. Os pontos-chave descritos foram a imaturidade dos alunos, o medo do professor em relação aos pais dos alunos e a diversidade cultural. Para a teorização, o grupo sugeriu trabalhar o tema a partir dos aspectos didáticos, fisiológicos e psicológicos, mostrando as consequências sociológicas e psicológicas. Como hipóteses de solução e aplicação a realidade, o grupo propôs que antes de tratar o assunto com os estudantes em sala de aula, é importante a realização de uma conversa com os pais, visto que a escola precisa ser entendida como um ambiente onde as decisões precisam ser tratadas no coletivo, assim, a participação dos pais se faz importante.

O grupo G2, também, escolheu como tema para o seu arco a sexualidade e de acordo com Barros e Ribeiro (2012), as temáticas relacionadas a corpos, gêneros e sexualidades estão inseridas dentre as questões sociais, fazendo parte do cotidiano das escolas.

Apresentaram como observação da realidade, o G2 os seguintes assuntos: tabu, bloqueio de informação na escola, estimulação por meio de mídia, sociedade e escola - que para o grupo são sem informações concretas e fontes seguras, consequências às atitudes precoces, gravidez indesejada e doenças sexualmente transmissíveis. Como pontos-chave o grupo identificou a falta da informação correta sobre o assunto. De acordo como grupo a teorização se daria a partir da seguinte forma: trabalhar com conceitos, como por exemplo: sexo (sem levar em consideração os aspectos religiosos), questões sociológicas (influências) e questões históricas. Como hipóteses de solução o grupo sugeriu o trabalho educativo através do uso de: jogos, palestras, leituras, projetos interdisciplinares (que deveriam envolver todo o conjunto escolar) e músicas. O retorno à realidade se daria da seguinte maneira: em sala de aula seriam desenvolvidas aulas teóricas (seminários dos alunos), semanas educativas na comunidade escolar com participação dos pais, informações precisas sobre as consequências de vida sexual ativa, buscar orientações com profissionais da saúde.

Para Bordini (2012), tais temas são geralmente trabalhados na disciplina de Ciências e, a sexualidade está fortemente marcada por este campo disciplinar e sua perspectiva cientificista, pois, “as aulas de Ciências são consideradas momentos específicos para se falar sobre o corpo humano, portanto é o lugar ideal para as discussões a respeito da sexualidade” (BORDINI, 2012, p. 72). Segundo Garcia et al (2009), é possível desenvolver as etapas do arco utilizando a temática da sexualidade e que este possibilita que o aluno desenvolva habilidades de pensamento e expressão oral.

O tema drogas foi escolhido pelo grupo G3 para ser a realidade do arco. Como observação da realidade, o grupo decidiu pelo uso e comercialização e como pontos-chave promover ações de reflexão crítica. A teorização se daria pela abordagem dos seguintes aspectos: o que é?, tipos, drogas e seus efeitos: lícitas e ilícitas, trabalhar autoestima. As hipóteses de solução e a aplicação seriam: rodas de conversa com ex-usuários, exposição com fotos e ação cultural (com o envolvimento dos alunos).

Conforme apontam Monteiro et al (2003), a existência de inúmeros estudos indicando a necessidade de programas voltados para a prevenção contra o uso abusivo de drogas abordando as dimensões socioeconômicas e política deste fenômeno. E de acordo com Cavalcante et al (2005), o ambiente escolar é um espaço propício para resolver questões sobre o consumo de drogas entre crianças e adolescentes, por servir como espaço educativo capaz de desenvolver trabalho sistemático e contínuo. Segundo Rocha (2008), tipos de metodologia como a do Arco de Maguerez e a Metodologia de Resolução de Problemas podem contribuir

com a abordagem do tema drogas, no ambiente escolar, por atender as necessidades de alunos e amparar os professores em como lidar com esse problema.

O tema trabalhado pelo grupo G4 foi o período de seca, apresentando como observação da realidade os problemas agravados nesse período, e como pontos-chave o grupo citou doenças, alergias, cansaço e desidratação. Para a etapa de teorização o grupo decidiu por fazer uma saída de campo, para que o público-alvo de seu arco também possuísse uma visão da realidade. A hipótese de solução do grupo é a conscientização sobre o período de seca e finalizaria com a aplicação dos benefícios aprendidos na teorização.

O último grupo, G5, deu início ao seu arco a partir do tema poluição da água, apontando como observação da realidade o descarte inadequado do lixo, a perda de biodiversidade aquática, e o despejo inadequado do esgoto doméstico nos rios. Como ponto-chave, o grupo decidiu pela qualidade de vida do ser humano, apresentando como justificativa a importância da água para a manutenção da vida. A hipótese de solução evitar a poluição das águas dos rios e mares e, a aplicação seguiria os seguintes aspectos: explicações e debates sobre o assunto em sala de aula, saída a campo para uma estação de tratamento de água, construção de maquetes para a conscientização do descarte adequado do lixo e uso adequado dos rios. Ressalta-se que o G5 não apresentou a parte de teorização.

Observamos que os dois últimos grupos abordaram temas relacionados à saúde e ambiente. Pignatti (2004) salienta a existência de relações entre a saúde das populações humanas e ambiente já está presente nos primórdios da civilização humana. Entretanto, Moreira e colaboradores (2013), em trabalho que analisavam os temas saúde e ambiente em livros didáticos, afirmam que tais temas são poucos presentes nesses materiais, e a questão ambiental é abordada parcialmente. Nesse mesmo sentido, Pinhão e Martins (2012), alegam que tais temas surgiram na escola de maneira fragmentada, e que são trabalhados, quase que exclusivamente, pelo professor de ciências. Todavia, é indispensável à abordagem de temas relacionados ao meio ambiente, visto que os problemas ambientais locais, como a degradação da água, do ar e do solo, do ambiente doméstico e de trabalho, têm impactado significativamente a saúde humana.

## Considerações finais

A partir da realização deste trabalho, consideramos que tanto a Metodologia Problematizadora quanto o Arco de Maguerez se mostraram excelentes estratégias para a

abordagem de temas de relacionados à Educação em Saúde na escola, permitindo a reflexão crítica de alguns temas relacionados à ES e ao ensino de ciências.

Como pode ser observado nos resultados, essas metodologias contribuíram para uma participação ativa de todos os envolvidos, que mostravam real interesse pela temática abordada, apresentando uma postura reflexiva e crítica perante os assuntos abordados, indo de encontro com as nossas expectativas e com o que é abordado na literatura. De acordo com Pereira (2003), a Metodologia Problematizadora é a mais adequada para a abordagem de aspectos relacionados à Educação em Saúde, por valorizar o saber do educando e o instrumentaliza para a transformação de sua realidade.

Portanto, acreditamos que a abordagem de temas relacionados à ES deva ser feita a partir da utilização de metodologias que propiciem diálogo, criatividade e reflexão crítica, entretanto, para isso torna-se necessário que o professor também tenha acesso a essas metodologias durante a sua formação docente, pois concordando com Colombo e Berbel (2007), quando professores utilizam metodologias como a Problematizadora e o Arco de Maguerez, em diferentes situações, são estimulados a ampliar seus saberes, transformando-se e buscando transformar a realidade.

**Agradecimentos**

Agradecemos à Prof. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta pelo apoio e pelas contribuições dados ao longo deste trabalho, o que tornaram a realização desta pesquisa possível.

**Referências**

BARROS, S. C.; RIBEIRO, P. R. C. Educação para a sexualidade: uma questão transversal ou disciplinar no currículo escolar? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, n. 1, p. 164-187, 2012.

BARTH, P. O.; MASSAROLI, A.; CALLEGARO, G. D.; RAMOS, F. R. S.; MARTINI, J. G. Relato de experiência: o uso do Arco de Maguerez como metodologia na construção de um processo educativo crítico reflexivo e criativo. In: II JORNADA INTERNACIONAL DE ENFERMAGEM UNIFRA. Santa Maria, RS, *Anais...*, Santa Maria, UNIFRA, 2012.

BERBEL, N. A. N. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o Ensino Superior. *Semina:* Londrina, v. 16, n. 2, n esp., p.9-19, 1995.

BERBEL, N. A. N. *A metodologia da Problematização com o Arco de Meguerez.* Uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina: EDUEL, 2012. 204p.

BORDINI, S. C. O lugar da educação para a sexualidade na disciplina de ciências e suas relações com o saber científico. *Contexto e Educação*, ano 27, n. 8, p. 62-76, jul/dez, 2012.

BORILLE, D. C.; BRUSAMARELLO, T.; PAES, M. R.; MAZZA, V. A.; LACERDA, M. R.; MAFTUM, M. A. A aplicação do método do arco da problematização na coleta de dados em pesquisa de enfermagem: relato de experiência. *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 209-216, jan/mar. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: Ciências Naturais - 5ª a 8ª séries. Brasília, DF, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília, DF, 1998b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de políticas de Saúde/MS. A Promoção da Saúde no Contexto Escolar: Projeto Promoção da Saúde. *Revista Saúde Pública*, vol. 36, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Instrutivo PSE.* Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

CAVALCANTE, C. V. G.; CHAPANI, D. T.; SENA, V. S; DAMASCENO, J. S.; MATIAS, W. B. Representações de um grupo de docentes sobre drogas: alguns aspectos. *ENSAIO* – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 7, n. 2, dez. 2005.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. *Revista Semina*: Ciências Sociais e Humanas. Londrina, v. 28, n. 2, p.121-146, jul./dez. 2007.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p.780-788, mai-jun, 2004.

GARCIA, M. F.L.; LORENCINI JR, A.; ZÔMPERO, A.F. Análise da Metodologia da Problematização Utilizando Temas da Sexualidade: Tendências e Possibilidades. In: VII ENPEC. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC. *Anais VII ENPEC*, Florianópolis, 2009.

GOMES, P. H. M.; ZANCUL, M. S. Educação em Saúde nos livros didáticos de ciências para o Ensino Fundamental. *Revista da SBEnBio*, n. 3, out. 2010.

GOUVÊA, L. A. V. N de. Educação para Saúde na Legislação Educacional no Brasil. In: SEMINÁRIO NACIONAL ESTADO E POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL. Cascavel, PR, *Anais...*, Cascavel, UNIOESTE, 2003.

GUSTAVO, L. S.; GALIETA, T. A Educação em Saúde está contemplada na formação inicial de professores de Ciências Biológicas? *Revista da SBEnbio,* n. 7, p. 4877-4889, 2014.

LIMA, K. A.; COSTA, F. N. DO A. Educação em Saúde e Pesquisa Qualitativa: relações possíveis. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 16, n. 1, p. 33-38, jan./mar. 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOHR, A. A Natureza da Educação em Saúde no Ensino Fundamental e os Professores de Ciências. 2002. *Tese* (Doutorado em Educação – Ciências Naturais). Centro de Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOHR, A. A Educação em Saúde na escola: panorama e questionamentos a partir de depoimentos de professores de Ciências de Florianópolis. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; BARZANO, M. A. L.; SILVA, E. P. Q. (Orgs.). *Ensino de Biologia*: histórias, saberes e práticas informativas. Uberaba, MG: EDUFU, 2009. p. 107-129.

MOHR, A.; VENTURI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito da Alfabetização Científica. In: IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Anais*... Gironda, 2013, p. 2348-2352.

MONTEIRO, S. S.; VARGAS, E. P. REBELLO, S. M. Educação, prevenção e drogas: resultados e desdobramentos da avaliação de um jogo educativo. *Educ. Soc*., Campinas, v. 24, n. 83, p. 659-678, ago. 2003.

MOREIRA, L. D.; ANJOS, M. B.; RÔÇAS, G.; CARDOSO, S. P. A saúde e o ambiente nos livros didáticos: vieses no ensino de ciências. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 6, n. 1, p. 35-60, abr. 2013.

PAZ, A. A. M. A. As Concepções dos Profissionais do Ensino Fundamental (1ª a 4ª séries) do Distrito Federal sobre a Saúde na Escola: Onde Está a Criatividade. 2006. *Dissertação* (Mestrado - Ciências da Saúde). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

PELICIONI, M. C. F.; PELICIONI, A. F. Educação e Promoção da Saúde: Uma Retrospectiva Histórica. *O Mundo da Saúde*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 320-328, jul/set, 2007.

PEREIRA, A. L. F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. *Caderno de Saúde Pública*, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, 2003.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 133-147, jan./jun. 2004.

PINHÃO, F.; MARTINS, I. Diferentes abordagens sobre o tema Saúde e Ambiente: desafios para o Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 4, p. 819-835, 2012.

PRECIOSO, J. Educação para a saúde na universidade: um estudo realizado em alunos da Universidade do Minho. *Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, n. 2, 161-170, 2004.

PRECIOSO, J. As Escolas Promotoras de Saúde: uma via para promover a saúde e a educação para a saúde da comunidade escolar. *Porto Alegre: Educação*, v.32, n.1, p. 84-91, jan/abr. 2009.

REIS, D. C. dos. Educação em Saúde: aspectos históricos e conceituais. In: GAZINELLI, M. F.; REIS, D. C. dos; MARQUES, R. C. (Orgs.). *Educação em Saúde*: teoria, método e imaginação. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2006.

RENOVATO, R. D.; BAGNATO, M. H. S. Da educação sanitária para a educação em saúde (1980-1992): discursos e práticas. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 14, n. 1, p. 77-85, jan/mar, 2012.

ROCHA, R. *O Método da Problematização*: prevenção às drogas na escola e o combate a violência. (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação) – Universidade Estadual de Londrina, 2008.

SALCI, M. A.; MACENO, P.; ROZZA, S. G.; SILVA, D. M. G. V. da; BOEHS, A. E.; HEIDEMANN, I. T. S. B. Educação em Saúde e suas perspectivas teóricas: algumas reflexões. *Texto Contexto Enferm.*, Florianópolis, 22 (1), p. 224-230, 2013.

SILVA, C. M. C; MENEGHIM, M. de C.; PEREIRA, A. C.; MIALHE, F. L. Educação em saúde: Uma Reflexão Histórica de Suas Práticas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. 5, p. 2539-2550, 2010.

SILVA, M. G. B.; TEIXEIRA, P. M. M. Educação e saúde nas dissertações e teses em ensino de biologia: um estudo preliminar. IN: X ENPEC. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP. *Anais X ENPEC*, Águas de Lindóia, 2015.

SOUZA, I. P. M. A.; JACOBINA, R. R. Educação em Saúde e suas versões na história brasileira. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v.33, n.4, p.618-627, out./dez. 2009.

SOUZA, M. M. M.; VERMELHO, S. C.; FIGUEIREDO, G.; MACHADO, R. P. M. Análise da produção da linha temática Educação em Saúde nos Encontros Nacionais de Pesquisa em

Educação em Ciências. IN: X ENPEC. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP. *Anais X ENPEC*, Águas de Lindóia, 2015.

TALAVERA, M.; GAVIDIA, V. Dificultades para el desarrollo de la educación para la salud en la escuela. Opiniones del profesorado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.* n. 21, p. 119- 128, 2007.

VALADEZ, I.; VILLASEÑOR, M.; ALFARO, N. A. Educación para la Salud: la importancia del concepto. *Revista de Educación y Desarrollo*, v. 1, p. 43-48, 2004.

VENTURI, T. Educação em Saúde na Escola: investigando relações entre Professores e Profissionais de Saúde. *Dissertação* (Mestrado - Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação Em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ZANCUL, M. S.; GOMES, P. H. M. A Formação de Licenciandos em Ciências Biológicas para Trabalhar Temas de Educação em Saúde na Escola. *REMPEC-Ensino, Saúde e Ambiente*, 4 (1), p. 49-61, 2011.

ZANCUL, M. S.; COSTA, S. S. Concepções de Professores de Ciências e de Biologia a Respeito da Temática Educação em Saúde na Escola. *Experiências em Ensino de Ciências,* v. 7, n. 2, p. 67-75, 2012.

# "O MUNDO ANIMAL: QUAL É O ANIMAL MAIS FORTE?" TRABALHANDO CONCEITOS SUBJETIVOS POR MEIO DA TEMÁTICA ANIMAL

Marcelo Kei Sato (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP)

Bruno Rafael Santos de Cerqueira (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP)

Ana Luiza Cerqueira das Neves (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP)

## RESUMO

Diversos conceitos subjetivos são tratados de forma absoluta e estanque na sociedade atual. Entretanto, ao se falar de animais, essa subjetividade é valorizada ou enfraquecida? Esse relato tem como objetivo descrever e refletir acerca da oficina "O Mundo Animal", oferecida a crianças de 6 a 10 anos. Os conceitos de perigo, beleza, força e inteligência foram abordados por meio de materiais biológicos vivos e/ou fixados, modelos, mídias audiovisuais e dinâmicas. Sendo a temática animal algo presente no cotidiano diretamente (animais urbanos, de estimação) e indiretamente (nos filmes, músicas, livros, contos, documentários), ela se mostrou uma valiosa ponte de diálogo com as crianças.

**Palavras-chaves:** Temas transversais; projetores precários; manipulação de animais vivos.

## APRESENTAÇÃO

Com o advento da globalização e da propaganda, diversos conceitos subjetivos têm sido tratados de forma absoluta e estanque. Padrões de beleza eurocêntricos, estilo consumista de vida, entre outros, são exemplos comuns no cenário das metrópoles brasileiras do século XXI. Usamos nesse trabalho um conceito subjetivo como algo que possui significado atribuído pelo sujeito que o observa, e não pelo objeto em si.

Ao se utilizar diversos desses conceitos para retratar a diversidade de animais, seu caráter relativo acaba sendo ressaltado. Será que existe um animal mais forte? Mais belo? E um mais inteligente?

Segundo Jiménez (1998), crianças possuem grande tendência a ter uma visão maniqueísta de animais, atribuindo características como *bom* e *mau*, geralmente originado pelo contato com a literatura infantil (lobos são maus, ursos são fortes e não precisam de proteção, entre outros).

Motivados por tais questões, criou-se a atividade a seguir, voltada para crianças de 6 a 10 anos.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

O relato de experiência refere-se às atividades desenvolvidas durante a oficina "O mundo animal" que foi trabalhada com uma turma de 12 alunas/os de diversos anos do primeiro ciclo do ensino fundamental da Escola de Aplicação (EA) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE/USP), *campus* Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira. As atividades transcorreram ao longo de seis encontros semanais com duração de uma hora cada.

A atividade de insere no contexto do "Projeto Oficinas", elaborado semestralmente pela Escola de Aplicação da FE/USP que possibilita à comunidade o oferecimento de atividades aos alunos da instituição. Assim, no começo de cada semestre os alunos podem escolher livremente qual oficina irão cursar. Para isso, se baseiam nos cartazes de divulgação (Figura 1) que lhe são apresentados.

Figura 1: Cartaz da oficina "Mundo Animal".

**Fonte:** os autores, 2016.

O objetivo do presente trabalho é relatar e refletir sobre o desenvolvimento e aplicação de uma oficina que tinha como objetivo abordar os conceitos de beleza, força, inteligência e perigo a partir do uso da temática animal. A iniciativa em elaborar tais atividades teve origem

no diálogo com algumas crianças que, através de perguntas semelhantes às utilizadas nessa oficina (“Qual é o animal mais forte?”), demonstraram grande interesse nesses seres vivos. Assim, foi localizada uma ótima oportunidade para extrapolar os conceitos biológicos e abordar questões transversais, como a subjetividade de conceitos como **perigo**, **beleza**, **força** e **inteligência**.

Para uma melhor análise reflexiva da oficina, utilizamos os dados obtidos a partir das observações não estruturadas, dos vídeos, bem como as próprias atividades desenvolvidas pelos alunos.

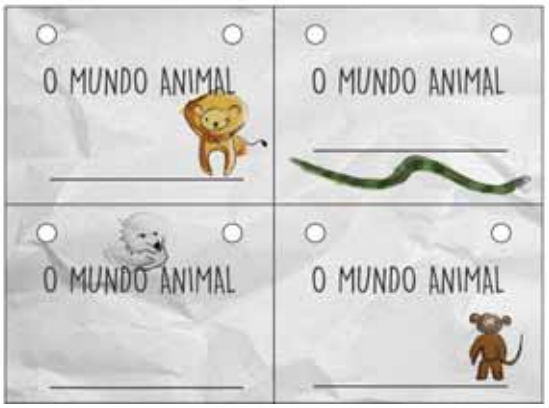
## DESCRIÇÃO E REFLEXÕES SOBRE A OFICINA

Apresentamos, a seguir, uma breve descrição dos seis encontros que fizeram parte da oficina. Pretende-se trazer, ao longo desta seção, elementos que surgiram na sala de aula no momento da aplicação, como forma de suscitar reflexões sobre a abordagem da temática. Para análise das situações, foi estabelecido um diálogo com outros trabalhos que discutem o assunto foco da oficina. Além disso, trazemos discussões acerca do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

*Encontro 1 - Abertura e diagnóstico da turma*

No primeiro encontro foi feito um levantamento de concepções prévias das crianças sobre animais. Para isso, foram feitas perguntas que serviram de temas para os outros momentos, como por exemplo: “Qual é o animal mais perigoso? E o mais belo?”. Além disso, as crianças tiveram liberdade para optar por um dos modelos de crachás oferecidos e a falar sobre sua escolha. Os desenhos disponíveis eram: leão, cobra, filhote de urubu, macaco, formiga e tatu e seguiam o modelo abaixo (Figura 2). Em grupos menores, bichos-pau vivos foram oferecidos para manuseio das crianças, o que gerou diversas perguntas sobre esses animais. Na conclusão do encontro uma roda de conversas foi proposta para que fosse socializado o que havia sido discutido sobre os bichos-pau nos pequenos grupos. Antes de encerrar, as crianças ficaram encarregadas de fazer uma pesquisa com dois adultos cada uma. O objetivo dessa pesquisa era descobrir qual era o animal mais perigoso que existe e os resultados foram apresentados na semana seguinte.

Figura 2: Alguns modelos de crachás.




**Fonte:** os autores, 2016.

*Encontro 2 - O animal mais perigoso*

Após a socialização dos resultados da pesquisa que havia sido proposta no encontro passado, iniciou-se o novo encontro. Nessa etapa, o grande tema "Mundo Animal" teve como recorte os diferentes graus de periculosidade dos animais. Diversos materiais biológicos fixados, modelos foram objetos mediadores do conceito de "perigoso". Dentre os materiais de destaque foram utilizados: pata de leão fixada, blocos acrílicos com aranhas e escorpiões, entre outros. A dinâmica novamente foi a divisão em pequenos grupos para manuseio dos materiais. Novamente as crianças ficaram encarregadas de fazer uma pesquisa sobre a temática do próximo encontro: "Qual é o animal mais belo?"

*Encontro 3 - O animal mais belo*

Esse momento teve início com uma roda inicial de socialização das pesquisas. Novamente as crianças foram divididas em grupos menores e materiais biológicos fixados foram objetos mediadores. Entre eles: um cateto e um gambá taxidermizados, peles de cobra, entre outros. Além desses, um sapo vivo também compôs o acervo de materiais de fomento à discussão. Outro recurso utilizado nesse encontro foi o uso de imagens e vídeos de animais em seus habitats, ressaltando a influência do meio ambiente nas características físicas dos seres vivos. Ao final, as crianças produziram cartões postais com desenhos a partir de diferentes técnicas e materiais (canetinha em papel, giz de cera sobre substratos de diferentes texturas, entre outros).

*Encontro 4 - O animal mais forte*

Diferentes dos demais momentos da atividade, diversas dinâmicas trabalhando o conceito de força aplicada (velocidade, potência de salto e levantamento de objetos) foram realizadas fora da sala de aula. No pátio da escola foram realizadas competições de velocidade, usando como parâmetro a velocidade máxima que um guepardo atinge (aproximadamente 100km/h), e de salto, usando como parâmetro a distância relativa que uma pulga consegue saltar sem impulso (para uma criança, essa distância seria cerca de 5m). Além das competições, um modelo de folha em três dimensões com tamanho relativo ao que uma formiga conseguiria carregar (se tivesse o tamanho de uma criança) ilustrou sua força relativa. Como lembrança, as crianças receberam figurinhas e um álbum produzido pela própria equipe com a temática “Qual é o animal mais forte?”.

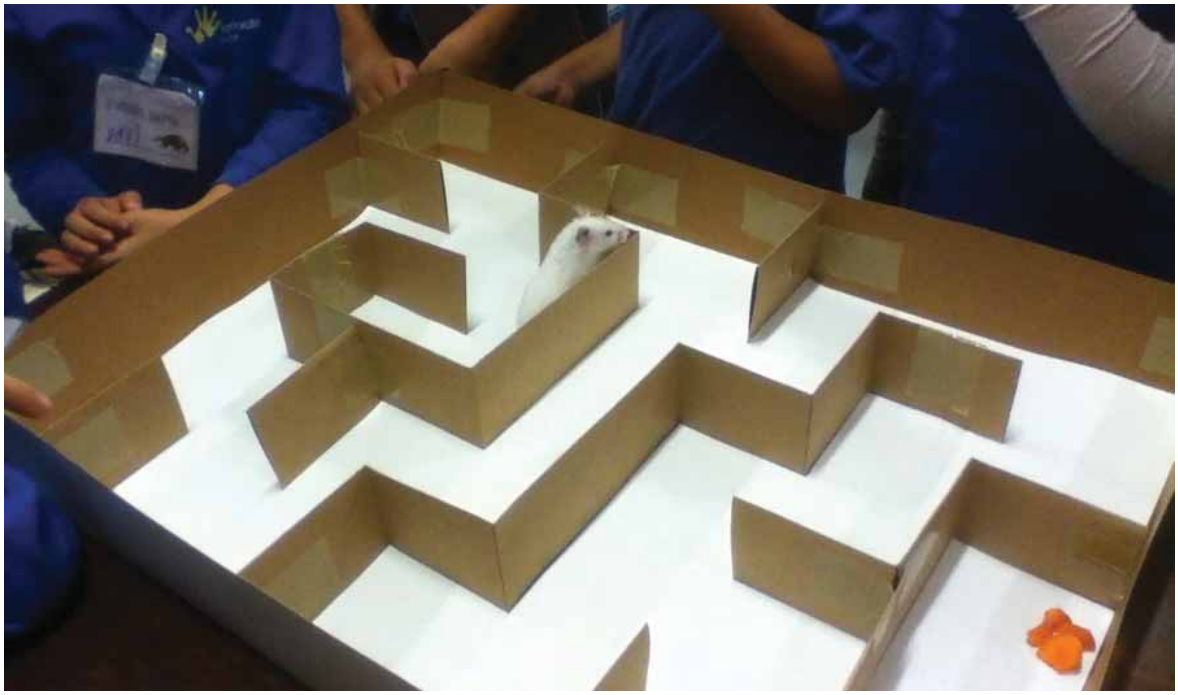
*Encontro 5 - O animal mais inteligente*

O uso de modelos, vídeos e um experimento foram as estratégias utilizadas nessa etapa. Com o uso de material produzido em outro projeto (Figura 3), a discussão sobre inteligência animal teve início através da temática uso de objetos para brincadeira. Entre os objetos mostrados (todos modelos) haviam: aguapé (utilizado por botos como obstáculo e como bola), cocos secos e pedaços de pedra (usados por macacos para emitir sons, além de servirem de projéteis), entre outros. Diversos vídeos de animais resolvendo problemas e se comunicando também fizeram parte dessa discussão. Para finalizar, foi feito um experimento utilizando dois hamsters e um labirinto de 50cm x 70cm (Figura 4). Para a atividade de encerramento, pediu-se às crianças que pensassem no animal que mais gostam, podendo ter ou não ter aparecido ao longo da oficina.

Figura 3: Modelos utilizados para ilustrar a inteligência animal.

**Fonte:** os autores, 2016.

Figura 4: Hamster resolvendo o labirinto construído



. **Fonte:** os autores, 2016.

*Encontro 6 - Fechamento*

Como atividade de encerramento, optou-se por explorar a atividade criadora das crianças. Após a solicitação de escolha do animal, pediu-se que o desenhasse em um pedaço de transparência. Com o uso de projetores precários, construídos com caixa de papelão, lâmpada dicroica e lupas de aumento[1], os alunos contaram estórias envolvendo seus animais (Figura 5). Para auxiliar na criação do enredo, dados contendo diversos elementos (estrelas, nuvens, rodas, carros, entre outros) desenhados em suas faces foram jogados. Com isso, terminaram-se as atividades da oficina.

Figura 5: Alunos manuseando o projetor precário e contando estórias.

**Fonte:** os autores, 2016.

*Algumas reflexões*

A discussão acerca do Ensino de Ciências com crianças de até 10 anos tem progredido (BORGES; STRIEDER, 2013; FERST; GHEDIN, 2014). Entretanto, em ambientes educativos, geralmente há o despejo de informações muitas vezes desprovidas de sentido (FERREIRA-SANTOS; ALMEIDA, 2011), sendo necessário pensar em experiências de ensino diferentes. Nesse contexto, o "Projeto Oficinas" da Escola de Aplicação oferece um rico espaço de experimentação de novas estratégias e práticas.

[1] Modelo proposto pelo projeto Taller de Proyectores Precarios (TAPP). Disponível em: <http://proyectoresprecarios.blogspot.in>. Acessado em 20 jun 2016.

No caso dessa oficina, as características de alguns animais foram trabalhadas. Entretanto essa descrição não era seu objetivo final. Por trás de todos os conceitos trabalhados, havia uma lógica que permeava a atividade: afinal, esse animal é assim *para quem*? Será que uma formiga é forte em comparação com um elefante? Porque achamos sapos feios? Será que alguém considera seu padrão de coloração bonito?

Por meio de perguntas e informações compartilhadas nessa tonalidade, rapidamente o discurso da relatividade foi adotado pelas crianças. Antes mesmo do segundo encontro acabar, o conceito de *perigo* já havia adotado esse sentido. Afinal, uma taturana pode ser muito perigosa a uma criança, mas não representar danos para um elefante.

Discursos como: "*depende*" e "*não existe um animal que seja o mais...*" acompanharam todas as atividades. Entretanto, há a dificuldade de avaliar se tais falas foram adotadas por mera repetição ou se, de fato, indicavam uma ressignificação desses conceitos. Porém, um dos poucos momentos em que foi possível observar algumas mudanças atitudinais foi no encontro final, durante a escolha de um animal para a contação de estórias.

Em encontros anteriores, foi possível observar crianças clamando que seus animais favoritos eram os mais bonitos, inteligentes, entre outras características. Por diversas vezes, por exemplo, uma aluna afirmou que o coelho era fofo e, por isso, o mais belo dos animais. Partindo desse compartilhamento, era levemente reprimida por seus colegas, que tinham conhecimento de uma maior diversidade de animais. Afirmavam que aves-do-paraíso, basilisco (lagarto), entre outras espécies/grupos animais eram mais belos.

Entretanto, na escolha dos animais para a contação, foi possível observar que houve maior compreensão das escolhas dos colegas. De maneira colaborativa, hamsters, coelhos, cobras e leões fizeram parte de uma grande estória, que se passava em uma floresta. Sendo assim, houve maior respeito à opinião de colegas em relação ao animal de preferência.

Outro aspecto que merece ser frisado nessa atividade é a questão da manipulação de animais vivos. Em três dos seis encontros houveram animais vivos para ilustrar os conhecimentos em questão. Quando analisados de forma comparativas, comportamentos e foco de atenção foram melhores na presença de atividade com toque em animais vivos. Nesse sentido, cabe valorizar a existência de espaços não-formais de educação como: centros e museus de ciência, zoológicos e aquários. Com a questão ética da proibição de manipulação de animais (no caso,

pertencentes ao filo *Chordata*, subfilo *Vertebrata*), na Educação Básica[2] o contato com animais vertebrados acaba sendo através de fotos, vídeos e modelos. Sendo assim, a presença desses espaços abertos para visitação, havendo, inclusive programas que tem como objetivo o contato direto e o toque com animais estigmatizados (como cobras, sapos, insetos), se faz necessária nos processos de formação e aprendizagem dentro e fora da escola.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, os animais são tema de muito interesse das crianças. Esses seres vivos habitam o cotidiano de maneira direta (animais de estimação, urbanos e como forma de alimentação) e indireta, presentes no imaginário coletivo, desde filmes, contos, lendas, fábulas, músicas e livros até documentários, vídeos e religiões.

Rubira (2006) tece em sua dissertação que as estórias são uma ponte entre real e imaginário, onde a palavra não possui a simples missão de nomear, de ter um significado único, mas sim de ganhar múltiplos sentidos. Tendo como base essa tendência humana em ter interesse em animais, Esopo escreveu fábulas criticando indiretamente a sociedade, o egoísmo e o valor da coletividade, representando através de animais, suas visões da realidade.

Dessa mesma forma, pode a temática animal ser ponte de diálogo com as crianças para trabalhar questões tão importantes nos dias atuais, como: valorização da vida, respeito à diversidade, democracia, coletividade e empatia?

Para tal, cabe a nós, educadoras e educadores, que superemos o preciosismo da memorização de conceitos para propor atividades integradoras e com temas transversais, visando a formação de cidadãos e transformação da sociedade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Profa. Alessandra Bizerra, Adriana Chagas, Andrea Grieco e Gabriela Longo pela participação na atividade. Gostaríamos de agradecer também à Escola de Aplicação da FE/USP, por abrir as portas para essa atividade.

[2] Cf. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008.
Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11794.htm>. Acesso em: 20 jun.2016. .

## REFERÊNCIAS

BORGES, D. de J.; STRIEDER, R. B. Ensino de Ciências na Educação Infantil: um panorama a partir do ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia.

FERREIRA-SANTOS, M.; ALMEIDA, R. de. Antropolíticas de Educação. São Paulo: Képos, 2011.

FERST; E. M.; GHEDIN; E. Panorama das publicações nos ENPECs sobre CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2014, Ponta Grossa.

JIMÉNEZ, A. M. Concepciones sobre algunas especies animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías. Dificultades de aprendizaje asociadas. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, v. 16, n. 1, p. 147-157, 1998.

# SITUAÇÕES DIDÁTICAS QUE PROPICIAM O EDUCAR PELA PESQUISA NO COTIDIANO ESCOLAR

Maria Eloisa Farias (PPGECIM - ULBRA)

Suelen Bomfim Nobre (PPGECIM - ULBRA)

## RESUMO

A formação do professor para atuar na educação básica é preocupação constante na literatura especializada. Atualmente, além dos cursos que preparam o professor para atuar nesta fase da escolarização, é principalmente na Licenciatura que se concentra a responsabilidade de formar este profissional investindo em competências e habilidades. Nesse sentido, as situações didáticas podem contribuir para que a aprendizagem seja significativa. Este estudo exploratório de cunho qualitativo, buscou criar situações didáticas com possibilidades de utilizar o educar pela pesquisa no cotidiano escolar. Os resultados evidenciaram que as atividades desenvolvidas foram importantes para uma análise crítica do professor sobre as problemáticas que envolvem o cotidiano escolar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação Docente, Práticas Educativas, Ensino de Ciências, Educação pela Pesquisa.

## INTRODUÇÃO

A Situação Didática (SD) é formada por atividades que podem ser definidas como sendo os “meios” usados pelo professor a fim de que o aluno vivencie as experiências necessárias ao desenvolvimento de competências e habilidades, fazendo com que a aprendizagem seja mais significativa. Valoriza a investigação, a integração, a cooperação e incentiva a ação do aluno. É o estímulo à cooperação entre o grupo (alunos e professor) e busca o desenvolvimento de habilidades como características básicas dos processos de ensino e aprendizagem.

Para que ocorra uma SD é necessário seguir a tríade: professor, aluno e conhecimento. E, a partir desta tríade, ao planejar sua ação, o professor deve atentar para: qual o questionamento que o aluno fará para desenvolver suas habilidades e competências? Quais procedimentos ele tomará para assimilá-lo? Que ação ele realizará, sob o foco da SD, para concretizar sua aprendizagem? Neste sentido a ação educativa estará centrada em situações didáticas e estratégias práticas num processo de sistematização com foco no cotidiano escolar.

A Teoria das Situações Didáticas foi proposta inicialmente pelo francês Guy Brousseau. Nesta teoria, conforme Passos e Teixeira (2011, p. 157) defendem que, "docentes e discentes são atores indispensáveis da relação de ensino e aprendizagem, bem como o meio em que a SD se faz presente".

Para Zabala (1998, p. 18), as situações didáticas podem ser caracterizadas como: "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos".

Neste contexto, esta proposta tem como objetivo apresentar uma experiência na formação continuada de professores de Ciências e Biologia, na qual buscou-se elaborar situações didáticas com possibilidades de articulações do educar pela pesquisa no cotidiano escolar.

## SITUAÇÕES DIDÁTICAS: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Numa investigação uma "sequência didática" é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito. A estrutura de construção da SD deve seguir os seguintes passos: a) apresentação da situação, definição e formulação da tarefa; b) produção inicial estabelece o primeiro contato entre o aluno e o gênero textual proposto; c) módulos de atividade, atividades preparadas pelo professor de observação e análise; d) produção final, destinado à prática de elaboração textual (DOLZ, 2004, p. 97).

A pesquisa sobre SD é aquela que investiga a perspectiva de ensino-investigativa e as ações que favorecem a aprendizagem. Carvalho e Perez (2001, p. 114) consideram que é preciso que os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, nos seus conceitos, habilidades e atitudes, mas é necessário também que eles saibam dirigir os trabalhos dos alunos para que estes realmente alcancem os objetivos propostos.

Assim, as investigações possuem como foco central o processo educativo no qual se fundamentou a preparação das atividades propostas e em geral o papel da SD é ser instrumento metodológico para que os objetivos educacionais sejam alcançados.

Quanto ao uso das situações didáticas o autor Segura (2007, p. 96) afirma: "podemos dizer que a dinâmica escolar ainda estimula pouco a participação e cria raras

situações em que se compartilha a formulação de projetos, isto é, situações didáticas em que é necessário articular conteúdos e estratégias em função de objetivos comuns".

Segundo Guimarães e Giordan (2011), as Sequências Didáticas podem "se tornar importante mecanismo de socialização dos conhecimentos na escola, na comunidade escolar e na comunidade do entorno da escola".

Quanto ao Educar pela Pesquisa, Gil (2006) afirma que as pesquisas numa situação de aprendizagem, o centro essencial da aprendizagem não está naquele que ensina, mas naquele que aprende. Assim não há como deixar de considerar que o aprendizado dos estudantes é influenciado pela maneira como o professor procura adequar as estratégias de ensino, às necessidades e às expectativas dos alunos.

Para organizar SD desafiadora o professor deverá considerar as estratégias como procedimentos orientados para alcançar os objetivos planejados. Neste sentido Pozo (2002), alerta sobre alguns aspectos a serem observados: ter clareza dos objetivos que pretende atingir; selecionar as estratégias de acordo com os recursos disponíveis na instituição; esclarecer aos alunos quanto à atividade proposta (estratégias desenvolvidas, objetivos e o que se espera no final do trabalho); aplicar as estratégias acompanhando o aluno e reforçando cada progresso de forma positiva e avaliar com o grupo o trabalho desenvolvido.

Moraes (2002) afirma que o processo de pesquisa em sala de aula apresenta três momentos importantes que são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação. O Autor acrescenta ainda que este processo pode ser representado como um ciclo dialético que pode levar gradativamente a modos de ser e compreender e fazer cada vez de formas mais avançadas. O conjunto dos três momentos produzem uma espiral que nunca acaba e a cada ciclo pode atingir novos patamares de ser, compreender e fazer.

Entendemos que o questionar conduz a construção de um conhecimento novo, podendo se partir do que já se conhece, vai se construindo e se constituindo "uma nova verdade" de espaço e tempo definidos, mas sempre provisória. Por isso a pesquisa na escola e/ou na sala de aula é um processo que ocorre gradativamente e necessita do movimento ativo de todos os envolvidos, ou seja, educadores e estudantes.

Observa-se que a partir do questionamento reconstrutivo torna-se fundamental colocar em movimento um conjunto de ações, de construção de argumentos que possibilitem superar o estado atual e atingir novos patamares do ser, do fazer e do

conhecer (DEMO, 1998; MORAES *et al*, 2002). Assim, no final da atividade ao submeter o trabalho ao grupo (outros participantes) a produção vai sendo aperfeiçoada e reavaliada, sendo este movimento a essência da pesquisa e do avanço do conhecimento.

Com este estudo buscou-se criar SD e possibilidades de educar pela pesquisa que levem professores a interpretar com autonomia, a recriar, motivando os participantes a elaborações próprias, passando de objetos a sujeitos de seu processo. A nossa proposta no trabalho, foi a de estabelecer um recorte no processo de construção do conhecimento docente, abordando uma das principais práticas da ciência moderna: o trabalho de campo. Nos preocupamos em discutir como esta prática é comumente utilizada na produção ou reprodução de conhecimento, por professores da Educação Básica, do componente curricular de Ciências Natural e/ou Biologia, e, qual sua repercussão no ensino.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como estratégia de estudo para trabalhar situações didáticas com a visão do educar pela pesquisa, procuramos formar um grupo com educadores que se interessassem por estratégias diferenciadas para desenvolver com sua turma, no cotidiano da sala de aula.

Para a formação do grupo, convidamos professores e estagiários de Ciências e de Biologia, organizamos duas reuniões para apresentação da proposta de trabalho em Março de 2015. Essas reuniões quinzenais foram marcadas através de convite realizado pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino em Ciências (LPEC). Permaneceram 12 participantes, sendo nove estagiários e três docentes, até o final dos estudos.

Utilizou-se inicialmente uma entrevista semiestruturada, palestras, seminários de estudos, debates, discussões, artigos científicos, para coletar as respostas dos 12 componentes que participaram assiduamente das atividades do curso de formação continuada.

Nas reuniões foram apresentadas as idéias básicas da educação contemporânea, como a valorização do ensino interdisciplinar e a proposta transdisciplinar para formação da cidadania na escola pública e, por conseguinte, para a participação ativa da comunidade nas decisões relativas às questões educacionais.

Foi sugerido que o primeiro passo para o desenvolvimento do trabalho deveria ocorrer com uma fase de revisões bibliográficas, orientadas à compreensão do discurso científico relativo a diferentes temáticas, de forma que facilitasse, a compreensão e decodificação dos discursos e temáticas com os quais teríamos contato ao longo do curso de formação continuada.

Propusemos para os professores a realização de SD sobre os temas priorizados pelo grupo, partindo dos resultados das solicitações dos seus alunos. Para a complementação de informações necessárias, convidamos profissionais que estivessem relacionados com a problemática a ser apresentada e/ou com a educação de cada município onde a participante exercesse as atividades docentes.

Estabelecemos no grupo que se iniciassem as atividades de cada encontro, pelo conhecimento relacionado ao conteúdo proposto. Ao trazer o conteúdo para o centro das discussões, Shulman (1986) propõe três categorias de conhecimento relacionado ao conteúdo: *Conhecimento da matéria, conhecimento curricular do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo* (SHULMAN, 1986; GRAÇA, 1997, 1999). Enquanto que o conhecimento da matéria se refere à quantidade e organização do conhecimento por si só na mente do professor, o conhecimento curricular do conteúdo representa o conjunto de programas elaborados pelo professor sob um tema particular, considerando o nível dos alunos, bem como os meios disponíveis ao professor para o ensino da disciplina. O conhecimento pedagógico do conteúdo é a forma de representação e transformação da matéria de ensino que torna esta mesma matéria compreensível ao aluno (SHULMAN, 1986). Em outras palavras, o conhecimento pedagógico do conteúdo é o conhecimento sobre como ensinar um conteúdo ou tópico a um grupo específico de estudantes em um específico contexto (METZLER, 2000).

Trabalhamos as três categorias de conhecimento relacionando-os nos momentos apropriados durante os encontros. Por sugestão do grupo, incluímos na discussão a proposta de trabalho escolar envolvendo a formação da cidadania e como conseqüência discutimos a necessidade de desenvolver nos alunos, a capacidade de julgar, pois acreditamos que não basta fornecer as informações ao cidadão, considerando que sua participação se concretiza por meio de uma discussão pública de questões políticas na sociedade democrática (SANTOS e SCHNETZLER, 1997).

Neste sentido, entendemos que para alcançar o objetivo de formação para o exercício da cidadania, torna-se essencial discutir as dimensões sociais, ambientais, tecnológicas, políticas, éticas e econômicas do conhecimento científico na educação básica. Tal enfoque permite o desenvolvimento de conhecimentos que são fundamentais para o cidadão, bem como possibilita ao estudante a participação em atividades em que ele é estimulado a tomar decisões. Isto porque o aluno passa a discutir questões diretamente relacionadas às implicações sociais da ciência e da tecnologia, como as de descarte correto, de poluição, de consumo de produtos químicos, de fontes de energia, de saúde etc. Tais temas envolvem questões multidisciplinares e a discussão de suas possíveis soluções depende da análise de custos e benefícios em relação aos seus aspectos ambientais, econômicos, éticos, sociais e políticos. Portanto, relacionar a ciência às questões sociais é permitir o desenvolvimento de atitudes e valores vinculados ao próprio cotidiano do aluno (SANTOS e MORTIMER, 1999).

## SITUAÇÕES DIDÁTICAS E POSSIBILIDADES ESTRATÉGICAS NO COTIDIANO ESCOLAR

A educação básica tem sido chamada a rever suas metodologias de ensino promovendo a socialização dos alunos no contexto cultural e social dos mesmos, melhorando suas práticas de ensino e buscando novas formas de construção do conhecimento pelos discentes. Nesta perspectiva, ela tem se preocupado em trabalhar com os professores, para que eles desenvolvam em sua sala de aula estratégias diversificadas de ensino com a finalidade de promover uma compreensão e um aprendizado mais significativo para os alunos buscando novas formas de proporcionar a construção de conhecimentos.

Apresentamos a seguir as SD e as estratégias utilizadas durante o desenvolvimento dos encontros realizados ao longo do curso de formação continuada.

**1.** Neste encontro trabalhamos a **Experimentação.**

**Tema**: relacionar saber científico e o senso comum.

Solicitamos aos participantes que pesquisassem e apresentassem uma situação com experimentação em que fosse possível relacionar o saber científico e o senso comum apresentados pelos estudantes.

**Competências e Habilidades**: aprender a manipular experimentos e resolver problemas. Considerando que as atividades experimentais são relevantes para o ensino de Ciências e que elas podem contribuir para uma aprendizagem significativa, pretendemos com esta estratégia demonstrar a importância dos procedimentos experimentais em sala de aula e como eles podem melhorar a práxis pedagógica dos professores e contribuírem para o processo de aprendizagem dos alunos.

Os experimentos foram: separação de resíduos sólidos; análise de embalagens; uso de chás caseiros; a hidroponia no cotidiano familiar; o câncer de esôfago e o chimarrão; análise de recursos hídricos; pesquisando os refrigerantes, ciclo de vida do produto e o consumo sustentável. No final do encontro as situações didáticas foram socializadas com apresentações de cinco participantes e discussão envolvendo o grande grupo de estudo. Com a apresentação dos experimentos observamos no grupo a reformulação de teorias e conhecimentos já existentes, que para Demo (1998) evidencia o questionamento reconstrutivo, pois englobou teoria e prática.

**2. Pesquisa em artigos**/textos (internet, revistas, livros, jornais, periódicos). Atividades em que os alunos consultaram fontes em diferentes suportes (jornal, revista, enciclopédia, internet, etc.) para aprender a buscar informações;

**Tema:** desmitificando a linguagem científica.

**Competências e Habilidades**: estimular o trabalho com obras científicas; ter autonomia, buscar respostas e aprender a usar fontes bibliográficas confiáveis.

A nossa proposta neste encontro, foi a de estabelecer um recorte no processo de construção do conhecimento científico, abordando uma das principais práticas da sala de aula: o trabalho de pesquisa (Educar pela Pesquisa). Nos preocupamos em discutir como esta prática é comumente utilizada na produção ou reprodução de conhecimento, porque oito participantes afirmaram que frequentemente não conseguem acompanhar a elaboração da pesquisa do estudante, só tem contato com o trabalho depois de pronto.

Os participantes apresentaram artigos com diferentes temas pesquisados pelos seus alunos e que já haviam sido socializados na sala de aula. O estudo e discussão de artigos e textos foi uma das estratégias citadas como estratégia reflexiva por dez das doze participantes como um momento de mobilização e construção do conhecimento. Todos os participantes acharam muito produtivas as estratégias utilizadas no encontro.

### 3. Rodas de conversa

Definimos as Rodas de Conversas como Situações Didáticas em que os alunos podem escutar e narrar fatos conhecidos ou relatar experiências e acontecimentos do cotidiano. Nessas situações, é necessário garantir que os alunos possam expressar sensações, sentimentos e necessidades. Esta estratégia na sala de aula foi utilizada para discutir temas do cotidiano relevantes para os estudantes. Nesse sentido, Tardif (2012) destaca que:

> "[...] o docente raramente atua sozinho. Ele se encontra em interação com outras pessoas, a começar pelos alunos. A atividade docente não é exercida sobre um objeto, sobre um fenômeno a ser conhecido ou uma obra a ser produzida. Ela é realizada concretamente numa rede interações com outras pessoas, num contexto onde o elemento humano é determinante e dominante" (p.49-50).

**Tema:** problemas da adolescência atual.

**Competências e Habilidades**: criar espaço de aprendizagem e construção de sentido para aprendizagem.

Os nove estagiários e dois professores solicitaram que se incluísse nas rodas de conversa os direitos e deveres do aluno. Esta conversa perpassou os trimestres e concluímos que as normas escolares dificultam a efetivação dos direitos dos alunos. No encerramento do semestre avaliou-se a experiência, que obteve um conceito "muito bom" e foi considerada como de apoio fundamental para a prática do estagiário-professor e, para os estudantes um aprendizado de como lidar com aspectos subjetivos próprios desta etapa do desenvolvimento.

### 4. Leitura de artigos e de textos

Tivemos o propósito de selecionar artigos que se fundamentassem na importância da utilização de Situações Didática e do Educar pela Pesquisa para leituras, estudos e discussões no grupo, desafiando situações para reflexão, em que os componentes pudessem aprender procedimentos como reler para estabelecer relações entre o que está lendo e o que já foi lido, para resolver uma suposta contradição ou mesmo para estabelecer a relação entre diferentes informações veiculadas pelo artigo e/ou texto, utilizando para isto suas anotações ou a melhor forma de lembrar.

**Competências e Habilidades**: planejar, redigir pequenos textos, utilizar a linguagem científica, reler, revisar, cuidar da apresentação de trabalhos e experienciar momentos de pesquisas. No término do projeto solicitamos que avaliassem a atividade envolvendo as leituras e, esta foi considerada a mais difícil por 12 componentes do grupo. Os motivos colocados foram: 13 citaram a falta de "*costume*" de utilizar artigos científicos; 10 alegaram "*pouco tempo disponível para produzir*"; 09 criticaram a linguagem muito difícil utilizadas nos textos; 06 afirmaram que nunca haviam realizado este tipo de atividade e 05 alegaram a falta de leitura deste tipo de aporte teórico. A esse respeito Tardif (2012) menciona:

> "[...] Os saberes profissionais dos professores parecem ser, portanto, plurais, compósitos, heterogêneos, pois trazem à tona, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e manifestações do saber-fazer e do saber-ser bastante diversificados e provenientes de fontes variadas, as quais podemos supor também que sejam de natureza diferente" (p. 61).

O estudo e discussão de artigos e textos foi uma das estratégias citadas como metodologia reflexiva por dez das doze participantes como um momento de mobilização e construção do conhecimento. Essa postura reflexiva é enfatizada por diversos autores, entre eles Nascimento (2004, p. 49), o qual argumenta que "[...] o educador deve conhecer e refletir sobre questões específicas de sua área de conhecimento, e principalmente, pesquisar-se para poder avaliar seu desempenho e contribuir para a construção do conhecimento de seus alunos".

Todos os participantes conceituaram como "*muito produtivas*" as estratégias exploradas nos encontros. A colocação final de uma professora instigou a continuidade dos encontros, quando colocou que os alunos estão habituados a serem passivos na sala de aula que nem sempre as inovações são bem aceitas, necessitando de muita provocação para que eles participem das aulas "diferentes". Estes argumentos corroboram com a perspectiva de Nascimento (2004), o qual salienta que pesquisas atuais na área da Educação evidenciam que os alunos do ensino fundamental exercitam pouco a leitura e a escrita, demonstrando consequentemente dificuldades na ação reflexiva e no pensamento crítico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram que as atividades desenvolvidas foram importantes para uma análise crítica do professor sobre as problemáticas que envolvem o cotidiano

escolar. Além disso, foi possível constatar que, além das informações objetivas que conseguimos com as atividades, a socialização de ideias promovidas nos encontros propiciou o desenvolvimento das relações interpessoais dos docentes na escola.

Com a atividade rodas de conversa constatamos que a escola cidadã ainda está em formação, mas necessita de maior aproximação com os gestores de instituições públicas. Observamos a partir dos relatos docentes, neste mesmo encontro, que os professores públicos, da educação básica, não costumam questionar a formação inicial recebida e exigem do seu aluno o mesmo posicionamento, sendo poucos os docentes que evidenciam estar abordando tal aspecto na perspectiva de formação da cidadania.

A atividade de leitura de artigos e de textos científicos ressaltou a necessidade de discussão sobre a inclusão da pesquisa na formação docente, em seus aspectos técnicos e metodológicos, apontando sua importância, finalidade, limitações e possibilidades. O grupo colocou que as competências e habilidades trabalhadas nos encontros devem ser incentivadas e oportunizadas em outros momentos, pois contribuem para a melhoria da qualidade do ensino público.

Procuramos valorizar alguns princípios que vem sendo incorporados nos debates educacionais pelos professores, entretanto, procuramos revalorizar o conhecimento já acumulado, muitas vezes repetidos como se fossem novidade e também procuramos manter uma postura crítica diante da realidade educacional atual.

## REFERÊNCIAS

BROUSSEAU, G., Ed. **Introdução ao estudo das situações didáticas:** conteúdos e métodos de ensino. São Paulo, SP: Ática, 2008.

CARVALHO, A. M. P. D. C.; PEREZ, D. G. O saber e o saber fazer dos professores. In: PIONEIRA (Ed.). **Ensinar a ensinar:** didática para a escola fundamental e média. São Paulo, SP: Amélia Domingues de Castro, Anna Maria Pessoa de Carvalho, 2001.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1998.

DOLZ, J. Sequências Didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: (Ed.). **Gêneros orais e escritos na escola.** Coleção as faces da linguística aplicada. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2006.

GRAÇA, A. O conhecimento pedagógico do conteúdo no ensino do basquetebol. 1997. 331 f. **Tese** (Doutoramento em Ciências do Desporto) - Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Porto, 1997.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **Anais** VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Campinas, 2011.

LIBÂNEO, J, C. **Didática.** 16ª reimpresão. São Paulo: Cortez; 1994.

MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em Sala de Aula**- tendências para a Educação em Novos Tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa –** do ensino fundamental ao ensino médio. São Paulo: Papirus, 2001.

NASCIMENTO, R.P. Reflexão sobre a prática de ensino: um exercício necessário a formação docente. In: CARVALHO, G.T.R.D. De; ROCHA, V.H.R. **Formação de professores e estágios supervisionados:** relatos e reflexões. Coletânea de Práticas Educativas. São Paulo: Andross, 2004. 46-53p.

SANTOS, W. L. P. dos; e MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: **Anais** 22ª Reunião Anual da Sociedade Brasil, 1999.

PASSOS, C, M; TEIXEIRA, P, M. Um pouco da teoria das situações didáticas (TSD) de Guy Brousseau (CO). In: **Anais** *XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*. 2011.

POZO, J. I **Aprendizes e Mestres – a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

SANTOS, W. L. P. dos; e MORTIMER, E. F. **Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências**. In: 22ª Reunião Anual da Sociedade Brasil, 1999.

SEGURA, B, S, D. **Educação Ambiental nos projetos transversais**. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. UNESCO, p. 95-101, 2007.

SHULMAN, L**.** Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching, **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 13 ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 325 p.

ZABALA, A. **Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

# AS PERGUNTAS NAS VISITAS ORIENTADAS A MUSEUS, EXPOSIÇÕES ITINERANTES E FEIRAS DE CIÊNCIAS

Iara Grotz Moreira de Vasconcellos (Faculdade de Educação – USP)
Bruno Rafael Santos de Cerqueira (Interunidades de Ensino de Ciências – USP)
Tainá Figueiredo da Silva (Ciências Biológicas – USP)

## RESUMO

O presente trabalho traz reflexões a respeito do papel da pergunta durante a visitação em espaços de educação e divulgação das ciências. Entendemos que as perguntas elaboradas por mediadores e visitantes podem favorecer as interações, favorecendo a aprendizagem. Foram escolhidas três ações de educação e divulgação científica: uma exposição itinerante internacional, uma exposição de um museu e uma feira de ciências. Foi realizado o registro em áudio e vídeo de cinco visitas a esses espaços. As categorias se enquadram em quatro dimensões: referência ao objeto exposto, possibilidades de resposta, ocorrência de resposta e teor das perguntas. Concluímos que as peculiaridades dos espaços e visitas interferem nos tipos de perguntas que são elaboradas e no nível de participação dos visitantes.

**Palavras-chave:** Perguntas; Educação não formal; Divulgação científica, Museus de Ciências; Feiras de Ciências.

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo das interações nos espaços de educação e divulgação das ciências possui diferentes questões. Várias pesquisas estadunidenses investigam como o contexto de visita a museus de ciências pode ser um fator importante na aprendizagem de ciências (FALK; DIERKING, 1992; 2000), considerando a miríade de variáveis envolvida (FALK, STORKSDIESKI, 2005). Em outra perspectiva, há trabalhos que buscam compreender as especificidades da aprendizagem museal, considerando aspectos únicos da atividade de visita. Rufato (2015), por exemplo, buscou compreender como pais e mães interagem com seus filhos em uma exposição em um centro de ciências, com foco nas questões de gênero. Outros trabalhos, procuraram compreender a aprendizagem entre diferentes tipos de visitas a museus, por famílias ou escolares, focando nas perguntas que as pessoas elaboram durante a visitação (GUTWILL; ALLEN, 2010; 2012).

Embora no Brasil estejam em crescimento os estudos que buscam compreender as interações dos públicos nos museus de ciências, ainda não foram encontrados trabalhos

que investiguem os tipos de perguntas que surgem nessas interações e sua importância para a aprendizagem. Pesquisas sobre o papel das perguntas no ensino de ciências têm sido desenvolvidas na Educação Formal (e.g., MACHADO; SASSERON, 2012; CARVALHO; DOURADO, 2009) e em espaços museais internacionais (e.g., HOHENSTEIN; TRAN, 2007). Nesses trabalhos, a pergunta é considerada um ponto importante na interação social e, sob várias perspectivas educacionais, torna-se um elemento-chave para engajamento dos indivíduos no processo de aprender.

No entanto, como os contextos dos trabalhos encontrados são muito distintos, as categorias sugeridas por eles foram usadas apenas como base inicial para a análise aqui apresentada, em que buscamos estabelecer categorias mais representativas dos dados coletados. Este artigo busca, portanto, compreender as interações, por meio das perguntas, entre visitantes e mediadores de três ações educativas distintas: uma exposição de itinerante internacional, uma feira de ciências de uma universidade e uma exposição em um museu de ciências, além de contribuir para o estabelecimento de categorias de análise.

Este trabalho é fruto de uma colaboração entre os integrantes do grupo CHOICES (Cultural Historicity Out-of-school Innovations for Communication and Education in Science) coordenado pela professora Alessandra Fernandes Bizerra.

## 2. OBJETIVOS

Com esta pesquisa, pretendeu-se analisar as perguntas elaboradas tanto por mediadores de diferentes espaços de educação e divulgação científica, quanto por visitantes escolares. Entendemos que, ao analisarmos os questionamentos elaborados por mediadores e visitantes, podemos auxiliar no levantamento de aspectos que possam fundamentar e contribuir para o aperfeiçoamento de ações educativas nesses espaços.

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o objetivo de investigar as perguntas que são elaboradas nas situações de visitas a diferentes espaços de educação e divulgação científica, analisamos cinco visitas, sendo duas delas à exposição “Túnel da Ciência 3.0”, duas à Feira de Ciências da SNCT USP e uma à Exposição “Dinossauros?”, que serão detalhadas posteriormente.

Os resultados quantitativos obtidos nesta pesquisa servem para auxiliar nas interpretações e reflexões qualitativas desenvolvidas ao longo do trabalho. Consideramos, dessa forma, que o mesmo apresenta tanto características qualitativas como quantitativas.

Vale ressaltar que esse é um trabalho em andamento e, assim, pretendemos, a partir dos dados inicias, ampliar o número de visitas analisadas. Abaixo, apresentamos as exposições que fazem parte da pesquisa, os métodos de coletas de dados utilizados e a forma de categorização.

### 3.1 Exposições analisadas

Foram escolhidas três diferentes ações de educação e divulgação científica. Buscamos espaços que possuíssem características distintas, a fim de identificar possíveis influências de suas especificidades nos tipos de perguntas elaboradas durante as interações. Abaixo, apresentamos uma breve descrição dos três espaços:

**Quadro 1 - Caracterização das exposições científicas analisadas.**

| Tipo de ação educativa | Descrição | Módulos temáticos analisados |
|---|---|---|
| **Feira de Ciências da SNCT/USP** | Organizada pela Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da Universidade de São Paulo (USP), o evento faz parte do cronograma da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT). O Parque CienTec recebe institutos e museus da USP e parceiros na divulgação de temas variados, de acordo com sua área de atuação. | Estande do Museu de Geociências, Museu de Zoologia da USP e do Instituto Biológico de São Paulo |
| **Museu de Geociências** | Organizada pelo curador do Museu de Geociências da USP, Professor Doutor Luiz Eduardo Anelli, a exposição temporária possui enfoque em dinossauros, tanto brasileiros - que em sua maioria são desconhecidos pelo público em geral, quanto outras espécies de dinossauros. | Exposição “Dinossauros?” |
| **Túnel da Ciência** | Elaborada pela Sociedade Max Planck, a exposição distribuída em 8 módulos temáticos, aborda as pesquisas desenvolvidas pela Instituição e o impacto das mesmas para a humanidade daqui alguns anos. A exposição apresenta os temas em formato interativo e multimídia, com imagens, gráficos, exposições, vídeos de entrevistas e animações. | Cérebro – fábrica de maravilhas na cabeça |

### 3.2 Coleta de dados

Para a coleta dos dados, foi utilizada a técnica de filmagem que teve como objetivo registrar as visitas dos grupos escolares. A partir desse material, é possível compreender as relações que se estabelecem no processo de ressignificação da exposição envolvendo o público e os mediadores. Para isso, foi realizada a gravação em áudio e vídeo utilizando o ZOOM Q2HD, aparelho carregado pelo visitante, que possibilitou registrar as falas estabelecidas, além dos objetos observados e o tempo de permanência nos módulos. Foi utilizada, também, uma câmera filmadora, a certa distância, a fim de identificar as ações desenvolvidas durante o circuito e auxiliar posteriormente na análise dos dados a partir do cruzamento com os registros do Zoom Q2HD. Essa técnica de coleta de dados já foi utilizada em outras pesquisas com objetivos semelhantes, sendo obtidos resultados satisfatórios em relação à aceitação dos participantes (BIZERRA, 2009; RUFATO; BIZERRA, 2014; CERQUEIRA; GENOVA; BIZERRA, 2014). As

gravações em áudio foram transcritas, permitindo a análise das falas dos mediadores e dos visitantes, com o auxílio do programa Atlas Ti 7.

### 3.3 As categorias de análise

Algumas categorias foram pré-estabelecidas a partir da literatura e outras são emergentes. Para essa categorização, foram criadas quatro dimensões, às quais as perguntas dos mediadores e visitantes podem estar relacionadas. Elas podem ser visualizadas no quadro 2.

**Quadro 2 - Categorias de análise.**

| Dimensão | Tipos | Descrição | Exemplos ou características |
|---|---|---|---|
| Sobre o conteúdo | Objeto museal (Categoria emergente) | São variadas perguntas que trazem a interação para a observação do objeto apresentado na ação de divulgação de ciências. Seu objetivo é criar o interesse do visitante pelo objeto, quando partida do mediador, ou de responder questões a respeito das singularidades do objeto que atraiu a atenção do visitante. | Aqui entram todas as formas de perguntas descritas na finalidade. Sua marca é se referir objetivamente ao objeto museal. |
| | Dados | São variadas perguntas que trazem a interação para a observação de um fenômeno ou problema apresentado na ação de divulgação de ciências. Seu objetivo é criar o interesse do visitante por esse fenômeno ou problema, quando partida do mediador, ou de responder questões a respeito das singularidades desse fenômeno que atraiu a atenção do visitante. | Aqui entram todas as formas de perguntas descritas na finalidade que NÃO se referem ao objeto museal, mas sim a problemas e fenômenos. |
| Estrutura da pergunta (HOHENSTEIN; TRAN, 2007) | Aberta ou fechada | Essa dimensão indica como a pergunta foi formulada. As perguntas classificadas como abertas permitem uma resposta que pode ter um aprofundamento reflexivo de quem responde, enquanto a pergunta fechada restringe a resposta a “sim” ou “não” ou a um conjunto de resposta já estabelecido na pergunta. | Vocês conseguem ver essas cores? (fechada)<br><br>(...) cérebro é um órgão simples ou bem complexo? (fechada)<br><br>O que você acha que aconteceu aqui? (aberta) |
| Responsividade (dimensão emergente) | Não responsiva ou interativa | As perguntas retóricas são aquelas propostas sem a perspectiva de resposta do interlocutor . Elas partem especialmente dos mediadores e funcionam como organizadoras dos seus discursos de mediação. Elas podem ser ter diferentes conteúdos (ver abaixo), mas as retóricas são classificadas dessa forma por não possuírem resposta verbalizada durante a visita. As interativas referem-se àquelas que buscam um diálogo responsivo entre visitantes e mediadores/exposição. | Perguntas não responsivas são encontradas no meio da fala do mediador e sem resposta do público visitante.<br><br>Perguntas interativas possuem resposta imediata dos visitantes. |
| Finalidade da pergunta | Contextualizadora (Categoria emergente) | Abordam os contextos envolvidos em um problema, fenômeno ou objeto. Direcionam o olhar para as variáveis envolvidas relacionando-as, procurando um grau maior de precisão. Podem abordar problemáticas envolvendo características de um objeto ou fenômeno. | A ametista tem a cor?<br><br>Quais as funções disso…? |
| | Exploratória sobre o Processo (MACHADO; SASSERON, 2012) | Buscam que os alunos emitam suas conclusões sobre os fenômenos. Podem demandar hipóteses, justificativas, explicações, conclusões. | O que você acha disso..?<br><br>Como será que isso funciona? |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Sistematizadora (MACHADO; SASSERON, 2012) | Buscam que os alunos apliquem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir o modelo para explicar o fenômeno estudado. | Você conhece algum outro exemplo para isso?<br><br>O que disso poderia servir para este outro....? |
| | Despertadora (Categoria emergente) | São perguntas que iniciam um novo raciocínio e direcionam o pensamento. | O que é isso?<br><br>E isso? |
| | Confirmatória (Categoria emergente) | São perguntas que retomam algum raciocínio anterior ou são usadas para checar se a pessoa ouviu corretamente ou para confirmar se a pessoa está acompanhando o raciocínio. | É isso mesmo?<br><br>Sério? |
| | Organizadora de visitação (Categoria emergente) | Busca entender questões relativas ao percurso do visitantes na exposição, assim, procura-se entender questões relativas ao tempo, módulos visitados, podem envolver a didática da mediação procurando potencializar a experiência de visitação. | Como está o tempo de vocês?<br><br>Vocês querem visitar outro espaço?<br><br>Todos conseguem ver isso? |
| | Diagnóstica (Categoria emergente) | Busca analisar quais os conhecimentos os alunos já possuem em relação a um determinado assunto, isso inclui espaços já visitados na exposição. | O que vocês sabem sobre?<br><br>Vocês viram no outro módulo?<br><br>Vocês já ouviram falar sobre…? |

### 3.4 Caracterização dos espaços e dos dados coletados

Abaixo são caracterizados os distintos espaços de coleta e quais os dados foram selecionados para realizar esse estudo.

*"Túnel da Ciência 3.0"*

A terceira versão da exposição "Túnel da Ciência" foi apresentada em um *shopping* da cidade de São Paulo, entre os dias 30 de janeiro e 21 de fevereiro de 2014. Os temas foram apresentados por meio de textos, imagens, gráficos, vídeos de entrevistas com os pesquisadores, objetos e animações. Com esses recursos, os visitantes podiam ter acesso aos discursos de cientistas e às pesquisas desenvolvidas na instituição. A versão 3.0, apresentada no Brasil, é a mais recente – lançada na Rússia em 2013 – e está distribuída em oito módulos temáticos: Universo – dos quarks ao cosmo; Matéria – design do mundo microscópico; Vida – dos elementos aos sistemas; Complexidade – dos dados à compreensão; Cérebro – fábrica de maravilhas na cabeça; Saúde – pesquisa para a medicina do futuro; Energia – vida no Antropoceno; e Sociedade – o mundo em mobilidade.

O público foi composto tanto por visitantes espontâneos como por grupos escolares, estes mais representativos. No caso dos visitantes escolares, o percurso era

previamente definido pelos organizadores de acordo com a disponibilidade de tempo, sendo que em cada módulo temático havia um mediador para explicar sobre as informações que eram apresentadas.

As duas visitas analisadas correspondem a turmas de 20 alunos do 7º e 9º ano do ensino fundamental da escola pública. Os episódios escolhidos para análise são de interação no módulo "Cérebro – fábrica de maravilhas na cabeça" e teve duração de 13 minutos e 30 segundos e 15 minutos e 45 segundos respectivamente.

Destacam-se nesse espaço temático: a máquina que simula uma ressonância magnética funcional, a máquina de reconhecimento de faces e o vídeo de um experimento com camundongos que aborda o autismo. Além disso, ressaltamos que os monitores que participaram nos vídeos nunca tinham exercido essa função.

*Exposição "Dinossauros?"*

É uma exposição temporária que foi inaugurada em novembro de 2015 no Museu de Geociências da USP, localizado no campus principal da universidade, na cidade de São Paulo. Segundo seu curador, Eduardo Anelli, o diferencial desta exposição consiste em, além de apresentar dinossauros brasileiros desconhecidos do grande público,, engajar seus visitantes em discussões por meio de uma estratégia discursiva: grande parte das legendas traz perguntas para o público.

O público da exposição é majoritariamente escolar, principalmente de escolas da rede privada. Esta exposição recebe desde crianças das séries inicias do Fundamental até alunos do Ensino Médio, sendo o percurso da exposição geralmente livre.

O episódio selecionado para esta análise compreende a interação de um mediador com estudantes de uma escola particular. Essa interação contou com aproximadamente 60 crianças de três turmas do primeiro ano do Fundamental I e um mediador e durou aproximadamente 25 minutos. Dentre os dados coletados, este episódio, no qual o mediador faz uma rápida conversa sobre rochas e formação de fósseis a pedido da professora das turmas, foi escolhido por possuir uma interação mais rica entre as crianças e os assuntos do museu.

A exposição conta com réplicas de fósseis de dinossauros e agrupa estes animais com outros, tentando promover, juntamente com as legendas, discussões entre os visitantes. No entanto, o episódio analisado contou com o mediador portando um conjunto de rochas e minerais para fazer sua mediação com as crianças.

*Feira de Ciências SNCT USP*

A edição da Feira de Ciências SNCT/USP deste estudo é a de 2013, que possuía o tema "Ciência, Saúde e Esporte". O evento ocorreu no Parque CienTec, durante os dias 21 e 25 de outubro, na região sul da cidade de São Paulo. A Feira apresenta estandes de vários institutos e museus da USP, bem como de instituições parceiras. A visitação do espaço se dá de acordo com o interesse do público pelos temas apresentados. Os visitantes da feira foram estudantes do segundo ciclo do ensino fundamental e ensino médio, em sua grande maioria de escolas públicas. O público total do ano de 2013 foi de 11 mil visitantes.

A visita analisada refere-se a um grupo de adolescentes do 7° ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. A filmagem dessa visita contou com a participação de três alunos, que eram acompanhados por mais duas crianças até quatro. Os episódios escolhidos para análise são de interação nos espaços do Museu de Zoologia e do Museu de Geociências, ambos da USP, e do Instituto Biológico de São Paulo. A interação no Instituto Biológico durou 4 minutos e 11 segundos, no Museu de Zoologia apenas 1 minuto e no Museu de Geociências 17 minutos e 18 segundos.

O discurso expositivo variava de acordo com esses espaços: o Museu de Zoologia apresentava uma grande quantidade de artrópodes, como escorpiões, borboletas, aranhas, etc., além de alguns animais taxidermizados e réplicas de fósseis animais. O Instituto Biológico tinha como chamariz os bichos-paus e baratas de Madagascar vivas e disponíveis ao toque. Nesse estande havia ainda casulos, mariposas e bichos-da-seda em exposição. O Museu de Geociências possuía uma gama de fósseis de animais e plantas, bem como rochas de diferentes formações e com diferentes minerais. Também apresentava o material de campo de um geólogo, necessário para coleta de materiais.

## 4. AS PERGUNTAS NAS EXPOSIÇÕES

Foram consideradas, para a análise, tanto as perguntas elaboradas pelos monitores e respondidas pelos visitantes como as que foram retóricas. O mesmo se aplica às perguntas elaboradas pelos visitantes. Serão apresentadas descrições iniciais do contexto de cada exposição e, posteriormente, a apresentação dos resultados encontrados. Ao final construiremos reflexões de modo a contribuir para as pesquisas na área.

### 4.1 As perguntas na exposição "Túnel da Ciência 3.0"

A partir dos dados, é possível perceber que há um predomínio de perguntas dos mediadores da exposição em relação aos visitantes. A soma das duas visitas totalizou 55

questionamentos elaborados pelos mediadores. Quando observamos a participação dos visitantes enquanto respondentes dessas perguntas, verificamos que houve participação em apenas 20 das perguntas, sendo o restante enquadrado na categoria não responsiva. Observamos, ainda, que os visitantes praticamente não elaboraram perguntas, sendo registrada apenas uma.

O cenário apresentado evidencia que, no caso dessa exposição, a pergunta está inserida no contexto do mediador, podendo ser compreendida como um suporte do seu discurso, ou seja, ele a usa com o objetivo de organizar o que irá falar e não com o intuito de promover interação com o visitante. Outro ponto que ilustra a baixa participação ativa dos visitantes na construção da visita é o número de perguntas fechadas que totalizou quase metade (n=25) de todas perguntas elaboradas. Elas se encontram, principalmente, nas categorias de confirmação e diagnóstica, com dez e sete perguntas respectivamente. Essa característica fechada do questionamento não permite um diálogo tão promissor e, por isso, é importante entender qual o objetivo da pergunta dentro do discurso.

Quando analisamos a dimensão do conteúdo das perguntas elaboradas entre os objetos presentes na exposição e as perguntas sobre dados, percebemos que, em cada visita, sete perguntas se relacionavam com o objeto museal, sendo que a única pergunta elaborada por um visitante estava relacionada a dados apresentados em um aparato. Em geral, as perguntas que envolviam objetos museais tinham duas finalidades: despertadora e confirmação (três cada). Apontamos que apesar da exposição possuir muitos aparatos e objetos, estes são pouco explorados como forma de suscitar questionamentos.

Destacam-se como categorias de finalidade das perguntas com maior frequência: perguntas de confirmação e diagnóstica, com 14 e 11 perguntas somando as duas visitas. Tal dado pode ser explicado pelo número de alunos na visita, assim, o mediador se esforça para questionar se todos estão acompanhando o discurso dele. Em relação à categoria diagnóstica, a exposição tinha módulos que possuíam relações, desse modo, o mediador usava as perguntas para verificar se eles haviam compreendido determinado tema em outro módulo.

Em geral, as outras categorias se apresentam de forma homogênea, perguntas contextualizadoras, exploratória sobre processo e organização de visitação somam: 8, 9 e 7 perguntas respectivamente. O Túnel da Ciência é uma exposição que apresenta as pesquisas desenvolvidas no Instituo Max Planck e seu impacto daqui alguns anos, objetivos explorados em muitos momentos pelo mediador, que usa esses tipos de perguntas para isso. Pontuamos, também, que a visitação tinha tempo controlado, assim,

o mediador usava as perguntas de organização para verificar quais módulos os alunos já haviam visitado e quanto tempo lhes restava.

Por último, destacamos a baixa ocorrência de perguntas de sistematização, que representa um recurso valioso para que o mediador explore generalizações a partir do que ele expõe.

**4.2 As perguntas no Museu de Geociências da USP**

O discurso do mediador, apesar de ser uma situação atípica para a visita da exposição, contou com 51 perguntas durante a visitação, enquanto os visitantes apresentaram nove questionamentos. Quando analisada a dimensão da intenção de promover resposta às perguntas, percebe-se que o mediador tinha a intenção de ser respondido, pois, diferentemente da exposição anterior, apenas nove delas foram não responsivas.

Os objetos museais, apesar de fazerem parte da dinâmica, não foram muito explorados pelo mediador. Do total das suas perguntas, apenas nove estavam voltadas às rochas e aos minerais expostos; os visitantes fizeram três perguntas referentes a esses objetos. Mais da metade das perguntas do mediador era fechada (27 ocorrências), assim como as dos visitantes (cinco ocorrências).

Quanto a finalidade das perguntas, a categoria mais utilizada pelo mediador era a de organização de visitação, com 32 ocorrências. Esse número se explica por duas formas: como reconhecimento dos alunos e como estratégia de concentração para a atividade. No segundo caso, o mediador desenvolveu um “combinado” com os alunos: quando fizesse determinada pergunta, os alunos deveriam dar uma resposta específica e realizar um gesto definido pelo grupo. As outras categorias mais usadas foram perguntas contextualizadoras, exploratórias sobre o processo e de confirmação, com cinco ocorrências cada. Os visitantes fizeram mais perguntas contextualizadoras (quatro ocorrências).

Novamente, na categoria sistematização houve apenas uma ocorrência e esta vinda do mediador como uma pergunta retórica.

**4.3 As perguntas na Feira de Ciências SNCT USP**

Nos dados analisados dos três estandes escolhidos, os mediadores fizeram mais perguntas, com 70 ocorrências contra 33 dos visitantes. Apesar dos mediadores estarem, em quase todas as situações, interagindo, cada um, com um grupo de cinco ou seis crianças, ainda assim suas perguntas foram mais frequentes que as dos visitantes. No entanto, pode-se constatar que as perguntas feitas por esses mediadores tinham a real

intenção de ser respondida pelo visitante, pois deste universo de 70 perguntas apenas nove foram perguntas sem interação do público.

Quando considerada a dimensão do conteúdo das perguntas voltadas para os objetos museais em exposição nos estandes, percebemos que visitantes e mediadores apresentam números de ocorrências mais próximos, com 19 e 25, respectivamente. O mediador fez uso da pergunta despertadora para atrair o visitante a respeito do objeto, usada sete vezes nos discursos analisados. Nesse grupo de perguntas, aquelas contextualizadoras dos objetos foram as mais frequentes (13 entre visitantes e 11 entre mediadores).

Em relação à dimensão de estrutura da pergunta, se abertas ou fechadas, observamos que mediadores utilizam-se de perguntas fechadas quando possuem o intuito de confirmação (n=11). Já os visitantes fizeram 11 perguntas de resposta fechada.

A respeito das ocorrências na dimensão do conteúdo das perguntas, duas categorias recebem mais atenção. A ocorrência de perguntas contextualizadoras, que somam 19 entre os mediadores e 21 entre os visitantes, pode estar relacionada ao fato dos objetos serem peças centrais das exposições em questão e por isso esse tipo de pergunta era feito na construção do objeto mental, completando lacunas a respeito das características que eles apresentavam. Tanto os animais vivos ou fossilizados ou os minerais eram grandes atrativos destes espaços, constituindo-se como a base de interação entre os visitantes e mediadores.

Por se tratar de um ambiente com muitos ruídos (o espaço de cada estande não passava de 3 metros de largura) a ocorrência da categoria de confirmação se explica. Os mediadores a usaram 18 vezes para garantir que os visitantes estavam entendendo o que diziam ou para saber se tinham compreendido corretamente o que o visitante tinha perguntado. O visitante fez uso desse tipo de pergunta quatro vezes.

A não aparição de perguntas de sistematização, em nenhum dos episódios, pode indicar que não há intencionalidade de generalização de conhecimento durante esse curto período de tempo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ser um estudo introdutório, as categorias criadas para a análise de perguntas durante a interação em espaços de educação divulgação científica nos parecem pertinentes para refletir sobre as ações educativas dessa natureza, bem como sobre a formação dos mediadores ou expositores. Trazer categorias já utilizadas no ensino de

ciências escolar, mais precisamente no ensino por investigação, para os contextos não formais nos pareceu válido. No entanto, foi possível notar prontamente que as categorias do ambiente escolar não davam conta das perguntas que surgiam nos ambientes escolhidos, e por isso, novas categorias emergiram durante a análise.

Julgamos pertinente separar em duas dimensões distintas sobre qual assunto é tratado nas perguntas e qual a finalidade da pergunta. Na primeira dimensão conseguimos avaliar o quanto o objeto museal, aparato que dá sentido a existência do ambiente de educação não formal, está presente nas conversas elaboradas e como ele é mediado. Nessa dimensão também se encontram as perguntas que se referem a dados citados na formulação das perguntas. Da mesma forma, entender como as perguntas são formuladas e utilizadas nos pareceu fundamental para compreender esse processo.

A análise dos episódios da exposição do Max Planck nos indica como funciona uma exposição guiada em espaços de divulgação científica. A baixa participação do público e alta ocorrência de perguntas não responsivas dão o tom de um discurso fechado na fala do mediador. A baixa ocorrência de referências aos objetos expostos demonstra a preocupação maior do mediador em explicar conteúdos referentes ao módulo, do que explorar os objetos apresentados nele.

A exposição temporária do Museu de Geociências ainda não foi devidamente estudada em todas as possibilidades de mediação oferecidas pelo museu. O episódio analisado demostrou que, ao trabalhar para um público de pouca idade, o mediador faz uso de muitas perguntas que tratam da organização da visitação. Suas perguntas geralmente são dirigidas ao público e em poucas vezes as faz não responsivas. A dinâmica das perguntas, tanto do mediador, como dos visitantes, demonstrou que o mediador possuía um discurso programado, mas com saídas do roteiro definido de acordo com o interesse das perguntas dos visitantes.

Os estandes analisados da Feira de Ciências SNCT/USP parecem possuir maior participação dos visitantes do que as duas outras ações analisadas. O interesse principal dos visitantes era a respeito dos objetos museais. Nestes espaços, por serem pequenos e com muito ruído, os mediadores fizeram um bom uso de perguntas de confirmação, para terem certeza que tinham sido ouvidos adequadamente. Os visitantes também fizeram perguntas sobre a organização da visita. Nestes casos os estudantes estavam interessados em tocar nos animais fósseis e rochas, garantindo a experiência do tato.

Por último, acrescentamos que esse trabalho, apesar de inicial, indica que é de fundamental importância olhar para as perguntas nos espaços museais, de acordo com as

especificidades que o mesmo apresenta. Dessa forma, é possível explorar o potencial que a pergunta pode exercer no processo de interação com os visitantes.

## 6. REFERÊNCIAS

BIZERRA, A. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências.** 2009. 274fls. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CARVALHO, C. J.; DOURADO, L. A formulação de questões a partir de cenários problemáticos: um estudo com alunos de ciências naturais do 3° ciclo do ensino português. **Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho, 2615, 2628, 2009.

CERQUEIRA, B. R. S.; GENOVA, J. G.; BIZERRA, A. F. Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma exposição científica internacional: o "Túnel da Ciência 3.0" no Brasil, **Revista da SBEnBio**, n.7, 962-973, 2014.

FALK, J. H.; DIERKING, L. **Learning From Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning.** New York: Alta Mira Press. 2000. 272p.

FALK, J. H.; DIERKING, L. **The museum experience**. Washington, DC: Whalesback Books. 1992. 416p.

FALK, J. H. and STORKSDIECK, M. Learning science from museums. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (supplement), 117-43, 2005.

GUTWILL, J. P.; ALLEN, S. Facilitating Family Group Inquiry at Science Museum Exhibits, **Science Education**, v. 94, n.4, 710-742, 2010.

GUTWILL, J. P.; ALLEN S. Deepening Students' Scientific Inquiry Skills During a Science Museum Field Trip, **Journal of the Learning Sciences**, v. 21, n.1, 130-181, 2012.

HOHENSTEIN, J.; TRAN L. U. Use of Questions in Exhibit Labels to Generate Explanatory Conversation among Science Museum Visitors, **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 12, 1557-1580, 2007.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n 2, 2012.

RUFATO, B. **Diferenças entre mães e pais em visita a museus de ciências.** 2015. 130f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015

RUFATO, B. P.; BIZERRA, A. F. Pais e mães em visitas a museu de ciências no Brasil: Há diferenças?, **Revista da SBEnBio**, n.7, 962-973, 2014.

# PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DA REDE ESTADUAL SOBRE O ENSINO DE GENÉTICA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA

Franciane Silva Lima (Mestranda do PPECEM-UFMA)
Andréa Martins Cantanhede (Universidade Federal do Maranhão-UFMA)

## RESUMO

O ensino de genética é considerado mecânico e complexo por apresentar termos difíceis. Objetivou-se conhecer as percepções dos discentes da rede estadual sobre o conteúdo genética no município de Chapadinha-MA. A pesquisa quali-quantitativa foi realizada em três escolas estaduais com aplicação de questionário com questões abertas e analisadas com base na frequência e percepções identificadas a partir da análise das respostas. Percebeu-se que os alunos não compreendem a importância da genética, apenas memorizam os conteúdos sem interligá-los a vida, demonstrando dificuldade e insatisfação. As metodologias de ensino utilizadas e o livro didático precisam ser revistos. É necessário uso de aulas dinâmicas e estratégias que associe teoria à prática contribuindo para a aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Dificuldades. Ensino.

## INTRODUÇÃO

A educação é um processo que ao longo das décadas vem se transformando, mas infelizmente ainda não se pode dizer que há um ensino de qualidade para todos. No Brasil, altos índices de analfabetismo continuam presentes, existindo grande porcentagem de pessoas, que na adolescência, não conseguem sequer produzir um simples bilhete (IPEA, 2010).

O ensino de biologia é amplo, requer a participação ativa dos alunos sobre questões que variam das mais simples do dia-dia até as mais complexas indagações contemporâneas de caráter biológico. Contudo, o que acontece nas escolas é um ensino mecânico e “decoreba”, formando um aluno sem criticidade diante de situações problemas (PCNEM, 2006). Ensinar biologia e iniciar o conteúdo de genética é uma tarefa complexa para professores. Normalmente, a maioria começa o conteúdo com os experimentos e suas contribuições de Mendel. Porém, o que se precisa entender é que deve haver uma contextualização e desmitificação de informações errôneas sobre a origem da disciplina (BRANDÃO; FERREIRA, 2009).

A genética é uma disciplina que não é bem vista pelos alunos devido a problemas diversos relacionados a problemas na formação do professor, nível complexo de termos e conteúdos, abstração nos livros didáticos sem estabelecer relação com a realidade, onde os alunos concluem o ensino médio sem saber integrar os conceitos de gene, hereditariedade, leis de Mendel ao mundo, não compreendendo os temas abordados na disciplina a situações presentes no seu cotidiano (MOURA et al, 2013).

Questões genéticas estão cada vez mais presentes no cotidiano devido à quantidade de informações de pesquisas desenvolvidas nesta área, deixando às vezes, o professor inseguro diante de tal situação (PRIMON, 2005). Diante de tantas informações, o professor tem um papel fundamental na formação dos alunos, com a função de desmitificar as concepções errôneas e alienadas, proporcionando fundamentos pautados no científico, por isso precisa manter-se informado e ter uma visão holística e crítica, proporcionando discussões sobre os temas complexos diversos (PRIMON, 2005; LORETO e SEPEL, 2006). Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo conhecer as percepções dos discentes da rede estadual sobre o conteúdo genética no município de Chapadinha-MA.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no município de Chapadinha–MA, sendo de cunho quali-quantitativo. Oliveira (2010) define como qualitativa por buscar informações legítimas de um contexto em prol de entender com profundidade as características e o significado de um grupo de pessoas, objeto, ou fenômeno da realidade em que situa o objeto em que esta sendo estudado na pesquisa. E quantitativa por “quantificar dados obtidos através de informações coletadas através de questionários, entrevistas, observações e utilização de técnicas estatísticas” (OLIVEIRA, 2010, p. 62).

Questionários abertos foram utilizados como instrumento de coleta de dados aplicados aos alunos do terceiro ano do ensino médio (n=277), de três escolas estaduais de nível médio, descritas no trabalho como escolas A, B e C, nos turnos diurno e noturno, para obter informações sobre o perfil dos alunos e a aprendizagem do conteúdo genética, no segundo semestre de 2013. Os dados foram apresentados em formato de tabela para melhor visualização, sendo elencadas as falas dos entrevistados, a partir de uma unitarização, onde as produções foram separadas por unidades de significado e depois os significados semelhantes foram articulados (MORAES; GALLIAZZI, 2006), dando suporte a pesquisa de forma a fundamentar as análises dos resultados. Os dados obtidos foram analisados e tabulados no

programa Microsoft Excel para fazer a estatística com base na frequência das respostas e os conteúdos das respostas abertas analisados para identificar a percepção dos alunos sobre genética. Os resultados foram fundamentados e discutidos a base da fundamentação teórica subsidiada neste trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados 277 questionários com alunos de três escolas de rede estadual de Chapadinha, sendo a escola A 37,91% (n=105), B 37,91% (n=105) e C 23,83% (n=66). A diferença entre o número de alunos na escola C foi devido à ausência dos alunos na escola, no dia da aplicação do questionário, por conta de um prolongamento de feriado nacional. A idade dos participantes da pesquisa variou de 16 a 60 anos, sendo 63,54% do sexo feminino e 33,94% masculino, a maioria solteira (81,51%). Percebe-se que há uma distorção idade-série no ensino médio revelando uma porcentagem de 15,5% dos alunos, sendo um dos principais problemas da educação. Pode ser desencadeado por repetência; entrada tardia na escola; abandono e retorno do aluno evadido (SARAIVA, 2010).

### Aspectos relacionados ao ensino de genética

Cerca de metade dos alunos das escolas pesquisadas, A (49%), B (58%) e C (55%), reconhece a importância da disciplina genética para a sua vida. Foi possível perceber que os alunos adquiriram certos conhecimentos de temas abordados pelo professor sobre genética (Tabela 1), porém voltado à memorização de conceitos, sem conseguir compreendê-los e intercalá-los ao dia a dia. É necessário que os alunos construam conhecimentos de forma a agir ativa e efetivamente na sociedade e colocar em prática seus conhecimentos diante de questões que requeiram reflexão sobre preceitos éticos e morais, sociais e individuais (CASAGRANDE, 2006; BARNI, 2010).

Tabela 1- Visão dos entrevistados sobre a importância de genética.

| A | B | C |
|---|---|---|
| *Ter conhecimentos dos ancestrais e definir as características próprias; aprender as características e os traços humanos; saber o passado, hereditariedade e descobrir heranças;* | *Identificar os genes albinos; descobrir a cor de uma pessoa; mostrar que através de cruzamentos pode haver indivíduos albinos e negros; aprender conhecimentos sobre hereditariedade;* | *Aprender sobre como uma pessoa pode ter uma anomalia ou doença genética; mostrar diferenças humanas e aprender sobre mutações que ocorre no corpo; explicar a importância do genótipo e* |

| | | |
|---|---|---|
| *conhecer a origem humana e identificar seu DNA; descobrir características que herdamos; identificar os genes albinos.* | *manter informado sobre nossa origem; importância de transmitir características de pais para filhos ao longo das gerações.* | *fenótipo para a genética; função de explicar como são passadas as características hereditárias; estudar a origem do ser humano.* |

Fonte: Entrevistados da pesquisa.

Parafraseando Sobrinho (2009, p.12),

> Isso ocorre devido à sobrecarga de conteúdo, o exíguo tempo destinado a cada um deles, a seleção descontextualizada, o desconhecimento de como ocorre à aprendizagem, a falta de valorização dos conhecimentos prévios e dos questionamentos, a inexistência de aulas de experimentação, o desuso da pesquisa em sala de aula. Tudo isso acarreta um ensino estático, desinteressante, desvinculado do cotidiano, dificultando que o aluno seja sujeito em seu próprio aprendizado.

Quanto às dificuldades na aprendizagem nos conteúdos de genética, os alunos das escolas não responderam: A (34%), B (43%) e C (45%), porém os demais relataram (Tabela 2).

Tabela 2- Dificuldade de aprendizagem, sobre genética, comuns entre os alunos participantes da pesquisa.

| A | B | C |
|---|---|---|
| *"Construir heredograma; conteúdo recombinação gênica; cruzamentos; memorizar tudo que ensina; em todo conteúdo, não consegue lembrar de nada; não consegue diferenciar um conteúdo de outro; tipos sanguíneos".* | *"A biologia é complicada, tem assuntos que não são claros"; as gerações; "conteúdo dos genes; cruzamentos de 2 indivíduos; diferenciar genótipo de fenótipo"; "dificuldade em memorizar conteúdos; DNA, RNA, genes; "todos os conteúdos; "hereditariedade"; os nomes são muito complicados; problemas com gametas; tipos sanguíneos.* | *"Cruzamentos; bases nitrogenadas; heredogramas; DNA e cromossomos; mutações e diferenças genéticas; em todos os conteúdos; fenótipo e genótipo; genes recessivos e dominantes; compreender os conteúdos; não entender como existe genes dominantes; organismos transgênicos; os cálculos; falta de aulas práticas e laboratório".* |

Fonte: Entrevistados da pesquisa.

Grande parte dos alunos tem dificuldades em compreender os conteúdos de genética, alguns nem sequer sabem dizer quais são as dificuldades, confirmando o que diz Moreno (2007); Klautau-Guimarães; Pedreira; Oliveira (2013) que "a genética é uma ciência caracterizada pela composição de terminologias complicadas e abstratas, dificultando a compreensão dos alunos, assim não conseguindo correlacionar termos como DNA,

cromossomos, genes, genoma, entre outros ao dia a dia, e isso atrapalha a compreensão e entendimento dos fenômenos biológicos que são relevantes na vida e no campo da genética".

Verifica-se que os alunos não estão apropriando o conhecimento científico discutido na escola, não conseguem compreender, questionar e utilizá-los na sociedade, destacando que boa parte dos estudantes relata que esquece rápido o que aprendeu, prevalecendo informações do senso comum ou ideias alternativas que permanecem até mesmo em estudantes de universidade (PEDRACINI et al., 2007). A maioria dos alunos considera genética uma disciplina difícil: A (84%), B (78%) e C (82%), mesmo assim, a maioria afirma que consegue relacionar os conteúdos ao dia a dia: A (68%), B (65%) e C (61%) (Gráfico 1 e 2).

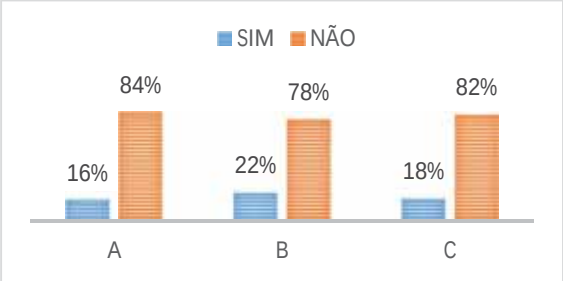



**Gráfico 1-** Compreensão dos alunos sobre os conteúdos de genética.

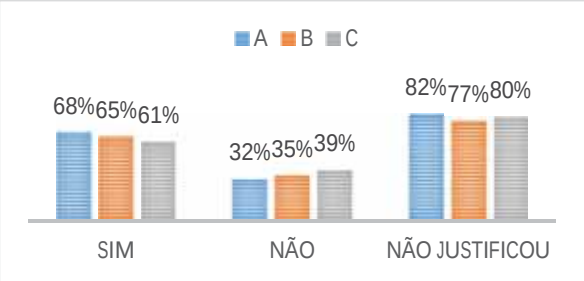



**Gráfico 2-** Alunos que relatam relacionar os conteúdos sobre genética vistos na sala de aula com o dia- a- dia.

Os alunos deram diversas justificativas por considerarem genética "difícil", principalmente associada às terminologias, aos métodos de ensino usados pelo professor, os cálculos de frequência genotípica e fenotípica, e mesmo a falta de motivação para aprender, pois não reconhecem sua importância (Tabela 3).

**Tabela 3-** Descrição dos motivos que os alunos consideram a disciplina genética "difícil".

| A | B | C |
|---|---|---|
| *É difícil entender os assuntos; genética possui assuntos muito amplos; tem palavras enroladas que é difícil de explicar e entender; deveria ser adotado um método melhor para o ensino de genética; raramente encontra no dia a dia; não sabe alelos dominantes e recessivos.* | *Estudar genética é ruim, principalmente estruturas humanas de animais; não consegue lembrar posteriormente do conteúdo; não consegue descobrir fatores importantes em relação a humanidade; mexe com o saber matemático e dificulta; tem muitos termos: alelos, genótipo e cada um tem função diferente.* | *Conteúdo muito extenso; não consegue aprender nada; não consegue lembrar posteriormente do conteúdo; não entende o que o professor explica; não sabe de nada de genética; não tem paciência; por que são muitas espécies; precisa de esforço para compreender.* |

Fonte: Entrevistados da pesquisa.

Cid; Neto (2005); Klautau-Guimarães; Pedreira; Oliveira (2013) relatam que estudos realizados com diversos estudantes (ensino médio, vestibulandos e alunos de graduação em biologia) após abordagem de temas relacionados a genética a consideram muito difícil de aprender e que não conseguem associar conceitos básicos de genética e como há a transmissão de informação de célula a célula e entre as gerações, mostrando o despreparo que possuem para serem futuros cientistas ou mesmo cidadãos para conseguir associar ciência a sua vida pessoal e sociedade.

Nas escolas A (82%), B (77%) e C (80%), grande dos alunos não explicaram como relacionam a genética ao dia a dia (Gráfico 2), entretanto, os que conseguiram, relataram as doenças genéticas, transgênicos, grupos sanguíneos, ou mesmo expressaram ideias confusas sobre herança (Tabela 4)

**Tabela 4:** Grau de relação dos conteúdos da sala de aula ao dia a dia.

| A | B | C |
|---|---|---|
| *Algumas doenças do dia a dia estão relacionadas a genética; professor fala sobre doenças, transgênicos são assuntos do dia a dia; encontra situações que são parecidas as aulas; acontece exemplos do professor parecidos no dia a dia.* | *Professor explica relacionando ao dia a dia; aparece traços do conteúdo da sala no cotidiano, por isso consegue solucionar; tem vários exemplos da sala de aula que consegue ver em casa; genética está desde nas pessoas desde que nasce, como grupos sanguíneos.* | *Aquilo que a genética ensina vivemos no dia a dia com familiares e amigos; muitos assuntos são encontrados em casa; a genética faz parte da vida; quando ver algo parecido visto em casa, consegue explicar para as pessoas.* |

Fonte: Entrevistados da pesquisa.

Observa-se que a maioria dos alunos, independente da escola, relatou que consegue relacionar genética ao dia a dia (Gráfico 2), porém não responderam como o fazem (Tabela 4). Klautau-Guimarães; Pedreira; Oliveira (2013) descrevem isso como uma das principais barreiras no ensino de genética, onde os conhecimentos prévios dos alunos não são levados em consideração pelo professor, dificultando a compreensão dos conhecimentos científicos, pois a desvinculação da ciência com o cotidiano dos alunos impede a compreensão e a aprendizagem significativa.

É importante ressaltar que muitos entrevistados sequer conseguiram compreender a pergunta: Na escola A: *"Quando relaciona fica mais fácil; quando tem tempo livre, estuda em casa; são muitas disciplinas a estudar; faz atividades em sala de aula; ser alguém no futuro; Tempo curto para relacionar as aulas; o trabalho atrapalha muito".* Já na escola B: *"na sala aprende melhor; na matemática usamos todos os dias; é o futuro; foca em outros*

*assuntos.* E na escola C: *"na sala aprende o melhor; só vive para estudar; quando tem necessidade de aprender".* Percebe-se uma incoerência nas respostas, onde os alunos concluíram com respostas não condizentes a pergunta. Conseguem decodificar os sinais, mas ao término da leitura não conseguem compreender o enunciado da questão e consequentemente fornecerem uma resposta. Esse é um fato preocupante, já que pesquisas revelam que 68% dos brasileiros são analfabetos funcionais, sendo altos índices para um país que deseja tanto erradicar essa situação da educação (SCOTO, 2013).

Sobre a forma de abordagem do conteúdo de genética, em geral, os alunos consideram "adequada" (Gráfico 3) e que os professores relacionam com exemplos cotidianos, contribuindo assim no processo ensino aprendizagem A (78%), B (77%) e C (61%). (Gráfico 4).

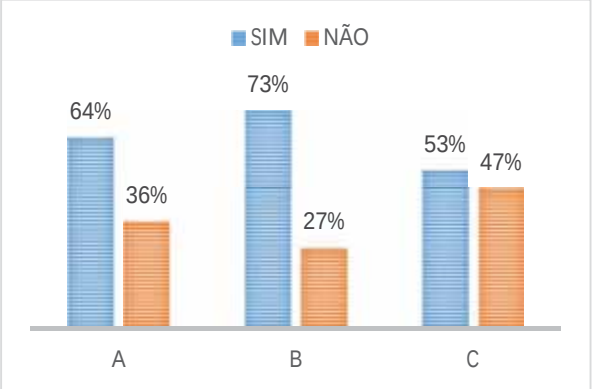



**Gráfico 3-** Visão dos alunos sobre a abordagem dos conteúdos de genética pelo professor de forma adequada.

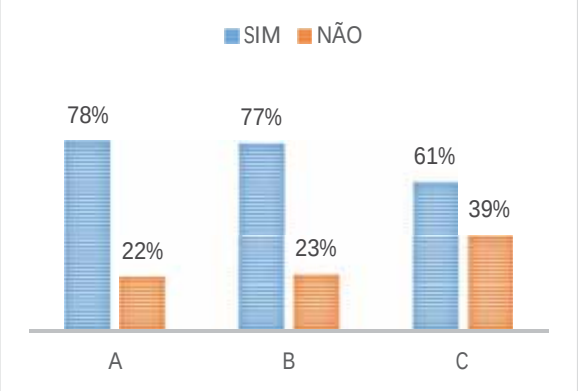



**Gráfico 4-** Utilização de exemplos e problemas do cotidiano pelo professor dos conteúdos de genética.

A abordagem dos conteúdos de genética realizada pelos professores, segundo os alunos pesquisados, ocorre de forma simples, com a utilização de exemplos relacionados ao cotidiano, expressando um sólido domínio de conteúdo com aulas dinâmicas (tabela 5).

Tabela 5: Compreensão dos conteúdos de genética por meio de exemplos do cotidiano.

| A | B | C |
|---|---|---|
| *"Aborda com exemplos e interatividade; a explicação do professor é mais fácil de compreender; ensina de forma que os alunos não sentem dificuldade; Cita exemplos diversos do cotidiano; Faz de tudo para o aluno aprender;* | *"A genética permite o conhecimento da humanidade com características selecionadas a atender as necessidades; Aborda os assuntos de forma simples; cita vários exemplos do cotidiano; Explica várias vezes o conteúdo; interage com questões cotidianas nas aulas; tenta mostrar que conteúdos vão* | *"Professor explica muito bem; demonstra confiança no assunto; professor aborda principais característica da genética; as aulas dinâmicas e assim mais fáceis de aprender; conteúdo é transmitido muito bem; professor explica detalhadamente os assuntos* |

| | | |
|---|---|---|
| *professor explica detalhadamente os assuntos; explica e revisa os conteúdos".* | *servir para o futuro; professor se esforça o máximo; torna as aulas divertidas e dinâmicas".* | *da genética; professor dar aulas com slides e tira as dúvidas; explica por meio de exemplos do dia a dia".* |

Fonte: Entrevistados da pesquisa.

Para Fonseca e Bida (2013), o professor tem o papel de mediar o conhecimento para o aluno, buscando inserir metodologias e recursos diversificados na sala de aula, sendo capaz de despertar o interesse nos alunos e principalmente haver uma aprendizagem significativa. São agentes responsáveis pelo ensino, por isso a metodologia e estratégia que utilizará em sala de aula vai depender das metas e objetivos que pretende alcançar.

De acordo com Siervi (2010) na visão dos alunos, um bom professor é aquele que domina o conteúdo e gosta de ensinar; possui uma metodologia que faça os alunos aprender; é organizado e pontual; admite seus erros e tem compromisso no trabalho; tem boa relação com os alunos, e tem o papel de não seguir um modelo de ensino, mas adequar a realidade dos alunos para um ensino melhor e de conhecimento e isso pode ser encontrado na fala da maioria dos alunos. Deste modo, a necessidade de escolher metodologias que sejam coerentes ao que se quer ensinar é essencial para a aprendizagem dos alunos, caso contrário ocorre insatisfação por parte dos alunos como é possível observar nos seus relatos (Tabela 6)

Tabela 6- Abordagem do conteúdo de genética com uso de metodologias inadequadas pelo professor.

| A | B | C |
|---|---|---|
| *"Não lembra do que é ensinado; os conteúdos são meio decorebas; o conteúdo é complexo e extenso e exige mais autenticidade no ensino, mas deixa a desejar; professor só ler, se usasse outras formas de ensino facilitaria o aprendizado; professor deveria abordar o assunto de forma mais simples, disciplina complicada; professor explica, mas fica muitas dúvidas; só tem aulas teóricas, falta práticas".* | *"Deveria usar uma linguagem menos complicada; é muito difícil de entender; deixa a desejar, pois deveria incentivar mais os alunos e levar tecnologias para a aula ficar mais prazerosa; não gosta de genética; professor tenta, mas dificilmente adota realmente o assunto; falta aulas práticas; alguns conteúdos deveria ser mais detalhado".* | *"O professor passa apenas um resumo quando é conteúdo visto pela primeira vez e acha que é o suficiente para o aluno aprender; deveria ter uma forma melhor de explicar; não entende nada; Assunto difícil e o professor deveria ensinar de uma maneira mais adequada para facilitar o aprendizado".* |

Fonte: Entrevistados da pesquisa.

O conteúdo de genética é amplo e multidirecional, por isso o professor deve trabalhar de forma contextualizada para aperfeiçoar e aprofundar conhecimentos de temas diversos de forma a atrair a atenção do aluno, pois fica impossível o professor conseguir trabalhar todos os temas abordados na disciplina e os alunos obter uma visão integrada de todo o conteúdo (REICHMANN; SCHIMIN, 2013). Deste modo, exige-se um conhecimento atualizado e integral do que se pretende ensinar e para quem ensinar, tentando eliminar a forma tradicional de ensino que não permite o questionamento dos alunos, tirar dúvidas, não havendo um ensino dinâmico e proveitoso para os alunos na busca de conhecimentos (PCNEM, 2013).

Quanto ao livro de biologia adotado pela escola, muitos alunos possuem dificuldades em compreendê-lo (Gráfico 5).

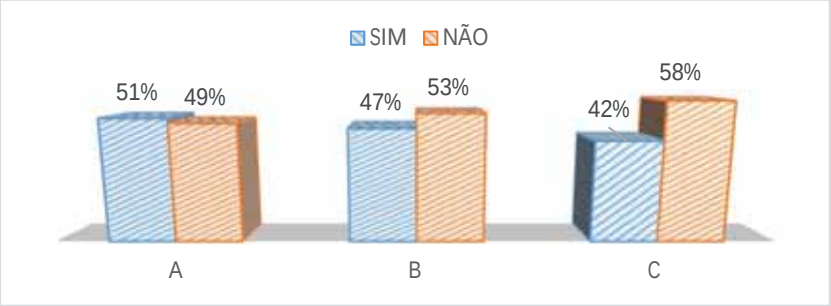



**Gráfico 5-** Compreensão dos alunos sobre a linguagem utilizada no livro didático de biologia adotado pelo professor.

Na escola B, os alunos não possuem livros didáticos, por causa da não devolução em anos anteriores, como sugere PNLD. O professor aborda os conteúdos por meio de uma apostila (de elaboração própria) que direciona as suas aulas. Na escola A (70%) e C (50%) não responderam se sentem dificuldades em compreender a linguagem do livro didático que os professores utilizam, e não houve um consenso entre os alunos como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7-Compreensão dos alunos sobre o livro de biologia adotado pelo professor.

| A | C |
|---|---|
| *Linguagem é clara e objetiva; é fácil e gosta muito de biologia; professor explica e facilita aprendizagem e leitura do livro; Tem muito nome complicado e o professor tem que ajudar; livro é bem explicado e com exemplos; linguagem incompreensível; livro é muito complexo; prefere as aulas sem livros.* | *Tem assuntos difíceis, mas também fáceis; livro bem explicado; livro é bom e os assuntos são ótimos para ler; professor explica e facilita aprendizagem e leitura do livro; muito confuso; muito complexo; não consegue entender mesmo que leia bastante; conteúdos difíceis de entender.* |

Fonte: dados da pesquisa.

O livro didático é um recurso bastante utilizado pelos professores e relevante para o ensino-aprendizagem do aluno. De acordo Rosa, Riba; Barazzutti (2012) o livro didático é um material do professor que possui toda uma organização estrutural dos assuntos que serão abordados, entretanto o professor deve selecionar e reestruturar sua forma de ensinar, adequando os conteúdos a realidade e necessidade dos alunos, conferindo significado, favorecendo situações de aprendizagem a partir das vivências dos alunos.

Atualmente há uma diversidade de recursos que o professor pode inserir nas aulas, sendo essencial o uso do livro apenas como auxílio da prática do professor, pois o mesmo deve também utilizar informações de assuntos encontrados em jornais, revistas, vídeos, filmes, computadores como forma de discutir assuntos atuais e presentes na realidade do aluno. Infelizmente, na maioria das escolas, o livro é o único recurso disponível para o professor, e em muitos casos, a única fonte de pesquisa do estudante como menciona os PCN (1997, p. 67),

> O livro didático é um material de forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento.

A escolha do livro didático deve ser feita por professores capacitados, pois é um auxílio importante para os estudantes, uma vez que o aluno deve apropriar-se da linguagem, como também desenvolver valores éticos e críticos diante dos avanços da ciência conseguindo contextualizar teoria a sua prática. O livro é um recurso importante e facilitador na prática pedagógica do professor (FRISON et al, 2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de genética deve ser pautado num ensino que proporcione a capacidade do indivíduo a participar ativamente na sociedade, bem como na tomada de decisão, entretanto o que se pode observar neste estudo é que os alunos não compreendem os conhecimentos mínimos necessários de genética de forma a opinar nas situações de seu cotidiano e consideram esse conteúdo difícil e cheio de terminologias complexas. Os alunos não têm uma percepção da relevância do ensino de genética para a vida, apenas memorizando os temas sem interligá-los ao cotidiano, demonstrando dificuldade de compreensão dos assuntos e insatisfação quanto ao ensino. Os alunos consideram o livro didático com linguagem complexa, e apresentam dificuldade de compreendê-lo. Os professores precisam rever suas metodologias de forma a contextualizar a teoria e a prática, tornando as aulas dinâmicas e

menos conteudistas, bem como relacioná-las a realidade do indivíduo de forma a facilitar a compreensão dos temas estudados e dar significado ao ensino, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BARNI, G. S. **A importância e o sentido de estudar genética para estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de ensino em Gaspar (SC**), 2010. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Matemática)-Universidade Regional de Blumenau, 2010.

BRANDÃO, G. O; FERREIRA, L. B. O ensino de Genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade. **Filosofia e História da Biologia,** v. 4, p. 43-63, 2009.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais:** Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília, 2006: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf > Acesso em: 12 dez. 2013.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de Biologia,** 2006. 121 f. Dissertação (Mestre em Educação Científica e Tecnológica)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CID, M; NETO, A. J. Dificuldade de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. **Enseñanza de Las Ciências,** 2005.

FONSECA, T. M. M; BIDA, G. L. **A relação professor-aluno: realidade e possibilidades**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1782-8.pdf> Acesso em: 10 set. 2013.

FRISON et al. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências naturais.** In VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, nov, 2009.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N; PEDREIRA, M. M; OLIVEIRA, S. F. **Ensino de genética e materiais didáticos na formação inicial de professores.** In: IX congresso internacional sobre investigación em didáctica de las ciências. Girona, sep. 2013.

IPEA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios- **PNAD 2009** - Primeiras análises: Situação da educação brasileira - avanços e problemas, 2010. Disponível em:

<http://arquivo.campanhaeducacao.org.br/Documentos/IPEA%20-%20educacao%202010.pdf> Acesso em: 10 ago. 2013.

LORETO, E. L. S; SEPEL, L. M.N. **Formação continuada de professores de biologia do ensino médio:** atualização em genética e biologia molecular. Programa de incentivo à formação continuada de Professores do ensino médio. Santa Maria, maio de 2006.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORENO, A B. **Genética no Ensino Médio:** dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula, 2007.

MOURA et al. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão**. Semina:** Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez. 2013.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 3ª ed. Revista e ampliada-Petrópolis, RJ, Vozes, 2010.

PEDRANCINI et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, vol. 6, nº 2, 299-309, 2007.

PRIMON, C. F. S. **Análise conhecimento de conteúdos fundamentais de Genética e Biologia Celular apresentado por graduandos em Ciências Biológicas,** 2005. 135 f. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

REICHMANN, D.R.X.T; SCHIMIN, E.S. **Imagens:** contribuição para o ensino-aprendizagem em Biologia. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1083-4.pdf>. Acesso em 2013.

ROSA, C. P; RIBAS, L. C; BARAZZUTTI. **Análises de livros didáticos**. III EIEMAT escola de inverno de educação Matemática/ 1º encontro Nacional PIBID-matemática, 2012.

SARAIVA, A.M.A. Distorção idade-série. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **DICIONÁRIO**: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

SCOTO, C. S. A. **O ato de ler e compreender o texto: algumas considerações.** Disponível em: <http://www.filologia.org.br/cluerj-sg/anais/iii/completos/comunicacoes/cristianesantos.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2013.

SIERVI, T. C. D. **O bom professor: uma análise da visão de alunos do Ensino Médio**. 2010. 139 f. TCC (Licenciado em Ciências Biológicas)- Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

SOBRINHO, R. S. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**, 2009. 40 f. Monografia (Licenciado em Biologia)- Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Ceará, 2009.

# MOBILIZAÇÃO DE CONTEÚDOS ATITUDINAIS SOBRE O TEMA AGROTÓXICOS NA EDUCAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

Maria Aparecida da Silva Andrade (Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana – Bolsista CAPES)
Dália Melissa Conrado (Universidade Federal da Bahia)
Nei de Freitas Nunes-Neto (Universidade Federal da Bahia)
Rosiléia Oliveira de Almeida (Universidade Federal da Bahia)

**Resumo:** Atualmente, existe a necessidade de currículos que problematizem a realidade dos estudantes, a fim de promover a formação científica crítica e participativa frente ao contexto sociopolítico, científico e tecnológico em que vivem. Este trabalho teve como objetivo principal avaliar a mobilização da dimensão atitudinal dos conteúdos em uma sequência didática sobre agrotóxicos, a partir de uma questão sociocientífica. O estudo foi realizado em uma turma do ensino médio profissionalizante, com estudantes do curso de Agropecuária, no contexto da disciplina Biologia, Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho. Constatamos a explicitação de valores morais, o envolvimento em ações sociopolíticas e uma transição de um raciocínio ético antropocêntrico para posturas biocêntricas e ecocêntricas.
Palavras-chave: questões sociocientíficas; ensino de ciências; ética.

## Introdução

Segundo Muenchen e Auler (2007), nos dias atuais, existe a necessidade da elaboração de currículos sensíveis a temas sociais, que problematizem a relação entre ciência e tecnologia, tendo em vista a influência que estas podem trazer para o ambiente e para a vida em sociedade. Nesse sentido, consideramos que inserir o tema agrotóxicos, no currículo de Ciências, favorece a formação de indivíduos com posicionamento crítico informado pela ciência e outros saberes igualmente legítimos, bem como com responsabilidade coletiva, tendo em vista os aspectos éticos que envolvem o uso do produto (agrotóxico) (ANDRADE *et al.,* 2016). Além disso, trata-se de um tema de importância social que envolve opiniões controversas e é capaz de explicitar as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Partimos do pressuposto de que a sala de aula deve ser um local onde questões relacionadas ao uso de agrotóxicos sejam problematizadas, de forma a contribuir com uma formação crítica e participativa dos estudantes, considerando aspectos científicos, socioambientais, políticos e humanísticos. Além disso, adotar um tema que envolve relações

CTSA para trabalhar conteúdos em sala de aula, por meio da construção de conexões com diferentes disciplinas, propicia uma leitura mais ampla e crítica da sociedade, permitindo ao educador problematizar a sua prática, na direção da participação e do diálogo (FREIRE, 1967). Uma maneira de trabalhar as relações CTSA é através do uso de questões sociocientíficas (QSCs). Segundo Sadler e Zeidler (2004), as QSCs são problemas controversos que, para sua solução ou compreensão, exigem a mobilização de conteúdos científicos, sociais, políticos e econômicos, além de conhecimentos provenientes de tradições religiosas, culturais, valores éticos e ambientais.

Considerando, particularmente, que problemas controversos incitam questões éticas, observamos que, muitas vezes, o ensino de ciências privilegia aspectos conceituais e procedimentais sem levar em conta aspectos atitudinais que podem favorecer o desenvolvimento de reflexão crítica dos estudantes, algo necessário diante dos problemas socioambientais que estamos enfrentando, sobretudo naqueles que envolvem ciência e tecnologia. A dimensão atitudinal, que explicita e discute valores, normas e atitudes relacionados ao conteúdo, muitas vezes é negligenciada no ensino de ciências, ao enfatizar apenas a transmissão de técnicas e conceitos científicos (NOSS, 2007; CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013). Assim, explicitar a dimensão atitudinal dos conteúdos no ensino de ciências implica em discutir valores inerentes à atividade científica, os quais são essenciais para um ensino que supere interesses tecnocráticos, ou seja, relacionados a uma formação voltada somente para a razão instrumental na ciência (MARTÍNEZ PÉREZ; PARGA LOZANO, 2013; FOUREZ, 1995). Em suma, o ensino de ciências deve abarcar, de modo integrado, as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos (ZABALA, 1998; ZABALA; ARNAU, 2010; CONRADO; NUNES-NETO, 2015).

No âmbito da ética ambiental, podemos classificar ontologicamente a consideração moral humana em pelo menos três grupos ou vertentes: o antropocêntrico, que considera moralmente apenas os seres humanos, atribuindo, de modo geral, valor instrumental para outros seres vivos; o biocêntrico, que considera moralmente todos os seres vivos; e o ecocêntrico, que considera moralmente as relações entre os componentes vivos e seus sistemas, atribuindo valor moral a todo ecossistema, e considerando, assim, o valor intrínseco da natureza e das entidades naturais (BECKERT, 2003; CONRADO *et al*., 2013). Para Vaz e Delfino (2010), o valor atribuído às entidades ambientais coletivas, considerando as relações entre seres vivos e o ambiente físico, é um dos pilares que sustenta os princípios da ética ambiental ecocêntrica, que situa a responsabilidade moral do ser humano sobre os

ecossistemas. Os conhecimentos relacionados à ética ambiental podem indicar que aprender estritamente conceitos científicos e procedimentos técnicos não seria suficiente para resolver os problemas socioambientais atuais, pois estes problemas estão relacionados com valores e ideologias muitas vezes implícitos, mas que influenciam e direcionam nossas ações para com o meio ambiente, gerando consequências diferentes no enfrentamento desses problemas (CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013).

Desse modo, consideramos que o ensino de ciências deve colaborar com a aprendizagem conceitual e técnica dos estudantes, mas deve também promover a discussão de valores éticos e morais (ZEIDLER *et al*., 2005; REIS, 2007), voltados para a atuação cidadã crítica e política dos estudantes (FREIRE, 1967; HODSON, 2011), tornando-os conscientes e ativos diante de problemas que atingem seu contexto social, a fim de solucioná-los (HODSON, 2004; BENCZE, 2008).

Em relação ao contexto social atual, podemos observar que o bem-estar dos indivíduos, sociedades e ambientes está ameaçado por problemas complexos, alguns dos quais causados por interesses de lucro sobre investigações e produtos que envolvem a ciência e a tecnologia (BENCZE, 2008; ZIMAN, 2000). Este contexto exige cidadãos bem informados e capazes de decidir e atuar sobre essas questões no seu cotidiano. No caso do tema 'agrotóxicos', o exercício da cidadania bem informada depende da compreensão dos fatores políticos, sociais e econômicos que envolvem o uso desses produtos em larga escala, o que inclui explicitar diferentes interesses e relações de poder. Além disso, envolve conhecer as relações CTSA que fazem parte do problema, devendo os estudantes estarem cientes de que a ciência e a tecnologia exercem uma série de influências em nossas vidas; que precisamos entender essas influências para adotar posicionamento e condutas coerentes com nossos valores e, assim, sermos capazes de intervir de forma engajada, seja em nossas casas ou no nosso ambiente de trabalho, em busca de melhorias para indivíduos, sociedades e ambiente.

É nesse sentido de intervenção engajada que podemos inserir a capacidade do cidadão para ações sociopolíticas, que, segundo Hodson (2011), são ações conscientes, realizadas por um grupo, com o objetivo de tentar resolver ou chamar a atenção para problemas socioambientais que envolvem ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente, propondo mudanças sociais, no sentido de maior justiça socioambiental.

Particularmente, de acordo com Hodson (2011), existe diferença entre uma ação sociopolítica e uma atividade. Segundo ele, ações objetivam solucionar problemas ou mudar as condições que levaram aos problemas. As atividades envolvem a tomada de consciência da

existência de determinado problema ou da necessidade de resolvê-los, como, por exemplo, um levantamento de dados sobre a contaminação de rios por agentes químicos. Além disso, as ações sociopolíticas podem ser divididas entre diretas e indiretas. As diretas podem ser: usar bicicleta, ao invés de carro; comprar alimento orgânico, ao invés de alimento produzido à base de agrotóxicos; destinar o lixo à reciclagem, dentre outras. As ações indiretas poderiam ser: aprovar uma lei para banir o uso de agrotóxicos nos alimentos, realizar petição contra o uso de agrotóxicos, dentre outras. As ações indiretas estão mais relacionadas às causas dos problemas, enquanto as ações diretas, não. Ambas as ações são importantes e parece haver uma relação de influência mútua entre elas.

Nesse contexto, o tema agrotóxicos, sob a perspectiva da educação CTSA, permite a abordagem de aspectos éticos e políticos associados à dimensão atitudinal do conteúdo do ensino de ciências, sendo um tema relevante na agricultura, e com potencial para a mobilização de valores morais, ações sociopolíticas e raciocínio ético, no ensino de ciências. Tendo em vista o exposto acima, o objetivo deste trabalho é avaliar a mobilização da dimensão atitudinal dos conteúdos em uma sequência didática (SD) sobre agrotóxicos no ensino de ciências.

## Aspectos Metodológicos

Em consonância com o contexto e com os objetivos de pesquisa, os procedimentos metodológicos adotados nesta investigação foram de natureza qualitativa. Este estudo foi realizado em um Centro de Educação Profissionalizante localizado em um município situado no Recôncavo da Bahia, e envolveu uma professora e quinze estudantes do segundo ano do curso de ensino médio em Saúde e Segurança do Trabalho, no contexto da disciplina Biologia, Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho (BMSST). Os participantes leram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, previamente à coleta de dados, que ocorreu entre outubro de 2014 e agosto de 2015. Antes da aplicação da SD, realizamos encontros com a professora colaboradora, a fim de nos aproximar do contexto da pesquisa, organizar as fases da investigação e discutir com ela a respeito das abordagens teóricas que dão suporte ao nosso trabalho. Em seguida, acompanhamos a primeira unidade de ensino na turma em que a SD foi posteriormente aplicada com o intuito de: observar a relação dos estudantes com o tema, por meio da identificação de seus contextos socioculturais, dos níveis de apropriação dos conteúdos que seriam abordados e também de estabelecer maior aproximação com os estudantes e com a dinâmica da sala de aula. Posteriormente, realizamos

a validação da SD do ponto de vista da escola, que ofereceu subsídios para estabelecer os ajustes finais, contando com a colaboração de outros professores de Biologia. A SD também foi validada por professores pesquisadores. Em seguida, aplicamos a sequência didática.

A coleta dos dados foi realizada utilizando a observação, com anotações em caderno de campo acerca de aspectos do cotidiano escolar e das relações dos estudantes com a professora, além de aspectos relacionados à dinâmica em sala de aula. Aplicamos um questionário fechado, no início da SD, a fim de nos aproximar das concepções prévias dos estudantes sobre agrotóxicos, e um questionário semiestruturado, ao final da SD, para identificar com maior detalhamento o posicionamento final dos estudantes sobre o tema. Também realizamos análise documental dos trabalhos escritos pelos estudantes. A aplicação da SD foi registrada através de filmagem e gravação de áudio, com intuito de complementar os resultados encontrados na análise dos dados coletados a partir dos outros instrumentos, mencionados acima.

Na SD, abordamos uma QSC a partir de um caso real que aconteceu na cidade em que a escola está localizada, no intuito de aproximar a reflexão dos estudantes ao contexto sociocultural em que vivem (ANDRADE, 2015). O caso aborda as consequências do uso de agrotóxicos e solicita aos estudantes uma tomada de decisão para auxiliar um agricultor. A partir do caso, elaboramos questões com o potencial de mobilizar dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos (ANDRADE *et al.,* 2016; CONRADO; NUNES-NETO, 2015). Nesse artigo, iremos focar na dimensão atitudinal dos conteúdos mobilizados pelos estudantes.

Utilizamos a análise de conteúdo para o tratamento dos dados coletados. Optamos pela vertente qualitativa da análise de conteúdo (cf. CAREGNATO; MUTTI, 2006). Essa técnica compõe-se, segundo Bardin (1977), de três grandes etapas: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados e a interpretação. A primeira etapa é a fase de organização, que envolveu vários procedimentos para a análise inicial dos dados coletados, tais como: leitura flutuante, escolha dos documentos, formulação de hipóteses e objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação. Na segunda etapa, organizamos as anotações do diário de campo e o texto das entrevistas e de todo o material coletado em unidades de registro, buscando informações de acordo com os nossos objetivos. Na última etapa, fizemos a categorização do material, classificando os elementos, organizados na etapa anterior, segundo suas semelhanças e por diferenciação, com posterior reagrupamento, em função de características comuns.

As perguntas que orientaram a análise dos dados deste artigo foram as seguintes: Como ocorreu a mobilização de conteúdos atitudinais na SD? Os estudantes manifestaram disposição para o desenvolvimento de ações sociopolíticas? É possível perceber o tipo de raciocínio ético mobilizado pelos estudantes durante a SD? Analisamos a mobilização de normas, atitudes e valores com base na tipologia de Zabala (1998). Com base em Beckert (2003), identificamos o tipo de raciocínio ético mobilizado e, com base em Hodson (2004; 2011), as ações sociopolíticas que foram observadas.

## Resultados e Discussões

*Mobilização de conteúdos atitudinais*[1]

Em determinado momento da SD, quando indagamos sobre os possíveis responsáveis pela manutenção ou pelo aumento do uso de agrotóxicos, os estudantes indicaram: sistema político que induz o uso; crédito agrícola; revolução verde; isenções fiscais e tributárias; e produtores de agrotóxicos, como podemos exemplificar nos trechos a seguir, referentes a uma atividade escrita realizada pelos estudantes: "*os agrotóxicos foram criados para dar um fim nas armas químicas que restaram* [como produtos da segunda guerra mundial]*"* (Estudante T); "*Este uso desordenado não começou na agricultura familiar, mas sim nas grandes plantações, os agricultores foram sendo obrigados pelo governo a utilizar o 'remédio' nas suas plantações"* (Estudante M); *"As empresas e os setores político-administrativos incentivam o uso, pelo fato de que visam apenas o interesse financeiro e não se preocupam com os malefícios causados*" (Estudante H); *"os que produzem os agrotóxicos são responsáveis pela manutenção e aumento do uso do produto*" (Estudante F). Para os estudantes, os produtores de agrotóxicos influenciam os agricultores "*pela promessa de alta produção, qualidade e competição*" (Estudante A). Tais falas indicam que os estudantes fizeram uma análise ampla dos responsáveis pela manutenção ou pelo aumento no uso de agrotóxicos, abordando o setor produtivo, político e econômico como responsáveis, realizando um interessante exercício crítico a partir dos conhecimentos científicos construídos.

Constatamos que foi possível a análise, pelos estudantes, dos efeitos desta tecnologia para a sociedade e para o ambiente, a partir da mobilização de valores morais e éticos, construindo um posicionamento político e crítico importante para a vida em sociedade. Nesse

[1] O caso, o detalhamento da sequência didática, as questões mobilizadoras e os conteúdos mobilizados encontram-se disponíveis em Andrade *et al.* (2016).

sentido, um estudante justifica o uso de agrotóxicos no país: "*Porque é o pilar econômico do nosso país, é o agronegócio, o nome já diz é agricultura com negócio, em momento nenhum a nossa saúde é pensada, é tanto que a nossa ministra Kátia Abreu diz que temos que comer alimento com agrotóxicos"* (Estudante H).

Questionamos os estudantes se a consagração do uso de agrotóxicos na história da agricultura não seria razão suficiente para acreditar no seu benefício para a sociedade e continuar a utilizar o produto. Nesse sentido, um estudante complementa, "*Porque que nem o cara falou, 20% das terras são os camponeses que cuidam e eles produzem 50% do alimento, então se der 50% das terras para eles, provavelmente vão conseguir produzir alimento para todo mundo*" (Estudante H). Os estudantes estão convencidos do potencial da agricultura familiar na produção de alimentos e percebem os interesses políticos que existem por trás da utilização do veneno, bem como os problemas socioambientais e de saúde dela decorrentes. Assim, foi possível a construção de um posicionamento crítico frente ao uso de agrotóxicos e seus desdobramentos socioambientais, de saúde e econômicos, pautando-se em valores que levam em conta o bem-estar social, a segurança alimentar e a saúde ambiental.

Nesse contexto, uma estudante alertou sobre os impactos do uso de agrotóxicos em outros problemas sociais, relacionando com uma perspectiva mais ampla sobre o tema, o que consideramos valioso para a superação do ensino de Ciências pautado no cientificismo e em visões fragmentadas ou parciais sobre o mundo (VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011: "*o número de pessoas no hospital é grande, pois nem todo mundo tem condições de pagar um hospital particular, então, se evitarmos o uso de agrotóxicos, de um jeito ou de outro estamos salvando vidas"* (Estudante G). A educação CTSA, nesse sentido, pode contribuir com essa formação crítica no ensino de ciências.

Questionamos os estudantes sobre as possíveis vantagens e desvantagens do cultivo com agrotóxicos. Os estudantes conseguiram apontar aspectos positivos e negativos, como nos exemplos: "*O lado bom dos agrotóxicos é que ele traz uma melhor produção para os produtores de hortaliças, grãos e etc. Por outro lado, ele polui o solo, o ar, a água e tudo que ele toca, inclusive o ser humano*" (Estudante J); *"tudo tem seu lado bom, mas vale a pena correr o risco de desenvolver um câncer só pra ganhar mais dinheiro? E, na hora do tratamento, não ter dinheiro suficiente para se tratar? Vale a pena correr o risco de adoecer toda a sua família? Pense nisso antes de usar agrotóxicos"* (Estudante R).

Perguntamos aos estudantes sobre o valor do homem do campo e sobre a possibilidade de considerar o valor como sinônimo de valor econômico. Para todos os estudantes, existem

valores morais e éticos que não são condizentes com a lógica do valor econômico. Neste momento, destacamos e discutimos a importância dos conhecimentos tradicionais, da sabedoria do homem do campo em seu cuidado e respeito com a terra, para a produção de alimentos saudáveis e para a construção e a manutenção de uma sociedade pautada no reconhecimento do valor intrínseco da natureza. A agricultura, antes de tudo, é um processo social que valoriza o conhecimento dos camponeses; e estes devem estar envolvidos em todo o processo de desenvolvimento e aplicação das tecnologias (ALTIERI, 2010).

*Ações Sociopolíticas*

Constatamos que, a partir das discussões relacionadas à QSC sobre agrotóxicos, houve a disposição para ações sociopolíticas diretas e indiretas (HODSON, 2011; JENSEN; SCHNACK, 1997). Observamos o desenvolvimento de *atividades*, como discussão sobre a necessidade de plantar hortas em casa para evitar o consumo de alimentos contaminados, disposição para a construção de horta orgânica e compostagem, levantamento de informações nas comunidades dos estudantes sobre casos de contaminação, levantamento de agrotóxicos que são utilizados na região e análise de bulas; o desenvolvimento de *ação sociopolítica direta*, ao chamar a atenção de familiares, vizinhos e feirantes, quanto aos perigos do plantio com agrotóxicos, realização de panfletagem e conversa com agricultores; e *ação sociopolítica indireta*, com a assinatura de uma petição na internet, a criação de site para uma campanha contra o uso de agrotóxicos e o envio de carta para associação de moradores da região, alertando sobre os perigos trazidos pelo uso de agrotóxicos.

As ações sociopolíticas possibilitaram a explicitação de valores, como podemos observar nas seguintes falas dos estudantes: "*cooperação, responsabilidade social, cuidado com a saúde humana"* (Estudante W); *"Respeito aos agricultores e aos professores*" (Estudante I). Segundo um estudante: *"minha mãe parou de comprar tomate na feira, porque eu disse a ela que tinha agrotóxicos, aí ela fez uma horta em casa"* (Estudante J) e, ainda: "*tentei passar para a minha família os problemas de saúde causados pelos agrotóxicos*" (Estudante C); *"a gente precisa mostrar para as pessoas que não sabem os perigos do uso do produto"* (Estudante T).

Apesar de acreditarem e se envolverem nas ações sociopolíticas, muitas vezes, os estudantes se apresentavam desmotivados por perceberem o uso de agrotóxicos sendo legitimado tão fortemente na sociedade e nos locais onde trabalham, como podemos observar na seguinte fala: "*Se nós formos produzir orgânico e comer tudo orgânico, e for comer o*

*óleo, tem agrotóxicos do mesmo jeito*" (Estudante A). Assim, propusemos a elaboração de uma carta pelos estudantes, sendo a ideia acatada por eles. A carta foi direcionada à associação de moradores de comunidades circunvizinhas, sendo que uma estudante da turma se dispôs a efetuar a entrega. As cartas foram produzidas individualmente e foi recomendado aos estudantes a leitura dos textos abordados na disciplina para subsidiar a escrita.

Acreditamos que as ações sociopolíticas, bem como a discussão do tema, permitiram a compreensão dos motivos que levam à utilização massiva de agrotóxicos no Brasil, bem como dos interesses e relações de poder que influenciam a utilização desses produtos na agricultura. Além disso, foi também possível a compreensão dos prejuízos socioambientais do uso de agrotóxicos pelos estudantes, a consideração de formas alternativas de produção de alimentos, bem como o entendimento de seu papel no enfrentamento do problema no cotidiano em que vivem.

*Raciocínio ético dos estudantes*

Nesta pesquisa, pudemos comparar o raciocínio ético dos estudantes antes e depois da aplicação da SD. Assim, em um estudo realizado antes da aplicação desta SD, percebemos a predominância do raciocínio ético antropocêntrico em detrimento de atitudes voltadas para tomada de decisões pautadas nas perspectivas éticas ecocêntrica e biocêntrica (ANDRADE *et al*., 2015).

No início da aplicação da SD, foi possível observar o raciocínio ético biocêntrico de um estudante, quando afirmou que: "*os agrotóxicos fazem mal tanto para a saúde humana quanto para saúde animal e para os alimentos*" e ainda: " *causa danos à saúde, ao solo, aos seres e ao meio ambiente em si, em geral*" (Estudante B).

Já outro estudante reforçou a visão de natureza como recurso, quando afirmou: "*na verdade, recurso é o que a natureza dá, é o que ela oferece*" (Estudante R). Nesse sentido, percebemos que o estudante mostrou uma postura ética antropocêntrica. Neste momento da aula, problematizamos a visão de natureza como um recurso a ser explorado pelo homem, pois é necessário considerar todos os seres vivos e fatores abióticos que compõem a natureza. Em outro momento, uma estudante apresentou uma postura ética biocêntrica, ao afirmar que: *"a opinião do cientista muitas vezes incentiva o uso excessivo de agrotóxicos e as sementes transgênicas, para garantir uma larga produção, sem considerar os danos ambientais e de saúde, humana e animal"* (Estudante F).

Assim, os estudantes chamaram a atenção aos problemas sociais, políticos, econômicos, de saúde e ambientais causados pelo uso do produto, colocando-o como uma desvantagem na agricultura. Foram considerados documentos que apresentam uma série de doenças que podem ser causadas pelo uso de agrotóxicos, tanto para os agricultores quanto para o ambiente e a sociedade em geral (ABRASCO, 2014). Nesse sentido, percebemos que os estudantes se posicionaram de forma crítica frente aos efeitos desta tecnologia, considerando aspectos que afetam a sociedade e o ambiente, caminhando para um raciocínio ético mais ecocêntrico.

Vale ressaltar que, antes da aplicação da SD, os estudantes reconheciam os malefícios humanos e ambientais dos agrotóxicos; no entanto, suas atitudes encontravam-se baseadas predominantemente num raciocínio ético antropocêntrico e suas posturas revelavam crença em mitos cientificistas (ANDRADE *et al*., 2015). Desse modo, após as discussões durante a SD, consideramos que o raciocínio ético dos estudantes foi, de modo geral, ampliado.

Na última aula, cujo tema abordado foi 'desequilíbrios ambientais', solicitamos aos estudantes que se colocassem como donos de uma fábrica que lança seus dejetos poluentes em um rio da região, causando problemas de saúde aos moradores bem como para várias espécies de animais. Sabendo que a fábrica seria a única forma de sustentar a família, perguntamos o que os estudantes fariam. Todos os estudantes concordaram em buscar formas de solucionar o problema da contaminação causada pela fábrica, tendo em vista a saúde dos moradores e animais não-humanos e a preservação do rio. Tal raciocínio ético se aproxima da perspectiva ecocêntrica, na medida em que o dono da fábrica se colocaria em igualdade de condições para com outros elementos vivos da biosfera.

Em determinado momento da SD, discutimos com os estudantes a definição de moral e ética, buscando relacionar com a utilização corriqueira dos agrotóxicos, em que não há uma preocupação com os seus efeitos para o meio ambiente em geral. Nesse sentido, o entendimento de moral e ética esteve ligado a comportamentos que considerassem o bem-estar social, ou seja, a partir de um raciocínio ético antropocêntrico comunitário (CONRADO *et al*., 2013). Deste modo, os estudantes afirmaram que o uso de agrotóxicos seria um problema moral e ético, com justificativas como: *"Sim, porque ao usar o veneno, ele não está prejudicando só ele, mas toda a população*" (Estudante H), *"sim, pois, além de pensar na gente, temos que pensar no próximo*" (Estudante A). Algumas afirmações foram particularmente baseadas em um raciocínio ético antropocêntrico individual (CONRADO *et al*., 2013), como: *"E a imagem dele, porque se as pessoas souberem que ele usa agrotóxicos*

*não vão querer comprar"* (Estudante H). Nestes casos, a consideração moral se restringiu apenas ao sujeito da ação, ou seja, a preocupação suposta é apenas do indivíduo consigo mesmo, no caso, o agricultor que utiliza agrotóxicos, e não é ampliada a outros indivíduos que podem ser afetados pela ação. Vimos, no final da SD, afirmações que caminhavam para um raciocínio ético antropocêntrico comunitário, como, por exemplo: "*os agrotóxicos envenenam o lençol freático e isso acaba prejudicando outros agricultores que não usam esses venenos*" (Estudante M).

Ao analisar os argumentos dos estudantes presentes nas cartas direcionadas aos agricultores, observamos a manifestação de posturas éticas biocêntrica, antropocêntrica comunitária e ecocêntrica, superando as posturas iniciais, que eram predominantemente antropocêntricas, como, por exemplo: "*eles não fazem mal só ao senhor, eles causam uma série de problemas à saúde humana, aos animais, e aos demais bens encontrados na natureza"* (Estudante A)*; "os agrotóxicos são produtos que fazem muito mal para a natureza e para os homens"* (Estudante G).

## Conclusão

As relações entre CTSA podem ser discutidas explicitando as relações de poder e de dominação, influenciadas por valores éticos e consideração moral dos envolvidos. Nesse sentido, ressaltamos que é preciso aproximar os cidadãos da ciência e das decisões que envolvem seu uso, ao reconhecer potenciais riscos e benefícios da ciência e da tecnologia para a sociedade e para o ambiente.

A abordagem da educação CTSA em sala de aula pode favorecer a aproximação de todas as pessoas à ciência, de forma a compreender suas dimensões ética e política, tornando-as capazes de intervir nas decisões que podem trazer mudanças na sociedade e no ambiente, em direção a maior justiça socioambiental. O tema agrotóxicos permite a contextualização no ensino de Ciências, possibilitando aos estudantes a compreensão das interfaces existentes nas relações entre CTSA, ampliando as suas visões de mundo e o seu conhecimento científico. Pode ajudar, ainda, ao desenvolvimento de posturas críticas de questionamento e atuação de forma engajada frente aos problemas socioambientais.

Nesse sentido, foi possível observar que a abordagem do tema agrotóxicos permitiu a mobilização de conteúdos atitudinais no decorrer de toda a sequência didática, ajudando os estudantes no reconhecimento e na discussão de valores éticos e morais envolvidos na QSC, além de manifestarem disposição para o desenvolvimento de ações sociopolíticas diretas e

indiretas e atividades sociopolíticas. O raciocínio ético dos estudantes variou de um posicionamento antropocêntrico para posicionamentos, em sua maioria, baseados em raciocínios éticos biocêntricos e ecocêntricos.

Podemos, dessa forma, enfatizar a importância de se contemplar a dimensão atitudinal dos conteúdos para a formação de cidadãos críticos e participativos frente aos problemas socioambientais, ressaltando que a abordagem de questões sociocientíficas no contexto da educação CTSA tem um papel expressivo no fomento à explicitação da referida dimensão dos conteúdos no ensino de ciências.

## Referências

ABRASCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA. *Agrotóxicos:* saúde, ambiente e sustentabilidade. 2014. Disponível em: < http://greco.ppgi.ufrj.br/DossieVirtual>. Acesso em: 15 mar. 2015.

ALTIERI, M. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. *Revista NERA*, Presidente Prudente, Ano 13, n. 16, p. 22-32, jan-jun. 2010.

ANDRADE, M. A. S. *et al.* Agrotóxicos e relações CTSA: conhecimentos e atitudes de estudantes de um curso profissionalizante em Agropecuária. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - ENPEC, 10., 2015, Águas de Lindóia. *Atas...*Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

ANDRADE, M. A. S. *et al.* Agrotóxicos como questão sociocientífica na Educação CTSA. *Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental* (REMEA), v. 33, n. 1, p. 171-191, jan./abr. 2016.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições, 1977.

BENCZE, J .L. Private profit, science and science education: Critical problems and possibilities for action*. Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education*, v. 8, n. 8. p. 297–312, 2008.

BECKERT, C. Dilemas da ética ambiental: estudo de um caso. *Revista Portuguesa de Filosofia, Filosofia e Ecologia: Elementos para uma Ética Ambiental*, v. 3, n. 59, p. 675-687, 2003.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso *versus* análise de conteúdo. *Texto Contexto Enfermagem,* Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-684, 2006.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N.; NUNES-NETO, N. F. Sobre a ética ambiental na formação do biólogo. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental* (REMEA), v. 30, n. 1, p. 120–139, jan./ jun. 2013.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. Dimensões do conteúdo em questões sociocientíficas no ensino de ecologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 16., 2015, Lisboa. *Atas...* Lisboa: ENEC, 2015. p. 432-435.

CONRADO, D. M. *et al*. Evolução e ética na tomada de decisão em questões sociocientíficas. In: IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. *Anais...* Girona, 2013.

FOUREZ, G. *A construção das ciências*: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, UNESP, 1995.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

HODSON, D. *Looking to the future:* building a curriculum for social activism. The

Netherlands: Sense Publishers, 2011.
_____. Going beyond STS: towards a curriculum for sociopolitical action. *The Science Education Review*, v. 3, n. 1, p. 2-7, 2004.
JENSEN, B.; SCHNACK, K. The action competence approach in environmental education. *Environmental Education Research*, London, v. 3, n. 2, p. 163-178, 1997.
MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; PARGA LOZANO, D. L. La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v. 8, n. 1, p. 23-35, 2013.
MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 3, p. 421-434, 2007.
NOSS, R. F. Values are a good thing in Conservation Biology. *Conservation Biology*, v. 21, n. 1, p. 18-20, 2007.
REIS, P. O ensino de ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. *Interacções*, n. 5, p. 36-45, 2007.
SADLER, T.; ZEIDLER, D. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education,* v. 32, n. 32, p. 4-27, 2004.
VAZ, S.; A. G; DELFINO, A. *Manual de ética ambiental.* Lisboa: Universidade Aberta, 2010.
VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (Org.) *CTS e educação científica:* desafios, tendências e resultados de pesquisas**.** Brasília: UnB, 2011. p. 161-184.
ZABALA, A. *A prática educativa.* Porto Alegre: Artmed, 1998.
ZABALA, A.; ARNAU, L. *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
ZIMAN, J. *Real science:* What it is, and what it means*.* Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

# O USO DAS TIC NO ENSINO DE BOTÂNICA: UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO PIBID

Thisciane Ismerim Silva Santos (Universidade Federal de Sergipe - UFS)
Camilla Silen de Almeida Dantas (Universidade Federal de Sergipe - UFS)
Myrna Friederichs Landim (Universidade Federal de Sergipe - UFS)

## RESUMO

As tecnologias estão cada vez mais inseridas no cotidiano da sociedade, não podendo ser excluídas do currículo escolar. Por isto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar uma experiência do PIBID Biologia da Universidade Federal de Sergipe, que contou com a realização de oficinas utilizando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Botânica. As atividades foram realizadas em uma escola pública do município de Aracaju (SE), com alunos do ensino médio. Apesar das dificuldades encontradas na estrutura física do Laboratório de Informática, a maior parte dos alunos avaliou como "boa" a experiência do uso do computador na aprendizagem do conteúdo de Botânica, destacando a morfologia, classificação e reprodução das plantas como temas que mais chamaram atenção desses.

**Palavras-chave:** Ensino de Botânica; TIC; PIBID.

## INTRODUÇÃO

A globalização vem impondo novas lógicas, novas táticas, novas alianças. A mundialização da produção e a formação de blocos econômicos com conflitos comerciais cada vez mais acirrados passaram a orientar a política e economia mundial. Em consequência, a política científica tecnológica, em suas articulações com a educação, também vem sendo reorientada (MORAES, 2002). Nesse contexto, um dos desafios do ensino básico brasileiro está relacionado à necessidade de atender às novas demandas educacionais, principalmente referentes ao avanço tecnológico, crescente nas últimas décadas, o qual configurou a sociedade atual, logo, o modo de pensar e agir dos seus indivíduos, com implicações sobre os conteúdos curriculares.

Para isto, os cursos de formação inicial e continuada de professores necessitam acompanhar as transformações da educação, fruto dos desafios do mundo contemporâneo. Os saberes e práticas tradicionalmente estabelecidos e disseminados nestes cursos começam a apresentar sinais claros de esgotamento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), programa do MEC que concede bolsas de iniciação à docência para alunos dos cursos de licenciatura das instituições públicas de ensino superior em atividade em escolas da rede pública (CAPES, 2012), pode ser uma contribuição importante para a melhoria desse processo formativo e

estímulo à uma prática docente mais efetiva e adequada à realidade tecnológica do país e, consequentemente, dos educandos.

É preciso, portanto, buscar uma nova proposta pedagógica. Necessita-se encontrar material pertinente para a construção desta, que inclua os novos espaços de conhecimento. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), entre elas o computador e a *internet*, podem apontar alguns desses caminhos (VIANNA; ARAÚJO, 2004). Utilizar ferramentas que estão próximas do cotidiano dos alunos, como, por exemplo, computador, *internet*, câmeras digitais, entres outros instrumentos tecnológicos, pode estimular os discentes na aprendizagem dos conteúdos, pois os métodos tradicionais, ainda bastante utilizados, não estão surtindo muito efeito no processo de ensino e aprendizagem.

De fato, as novas tecnologias estão cada vez mais inseridas no cotidiano das pessoas, visto sua inegável praticidade de comunicação e troca de informações. Os avanços sociais ocasionados pelo progresso tecnológico refletem no campo da educação, e apresentam novos desafios às escolas, professores e pesquisadores educacionais que se empenham na busca de uma educação renovadora, a qual possibilite o acesso à informação de maneira igualitária para toda a sociedade (ALMEIDA; SANTOS; LANDIM, 2012).

O Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), criado através da Portaria nº. 522, de 9 de abril de 1997, do Ministério da Educação, busca promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica. Através de redes técnicas de produção, armazenamento e transmissão de informações. Portanto, o programa tem foco nas tecnologias de telecomunicações mediadas pelo computador, com intuito de atuar descentralizadamente, conta com o apoio dos Núcleos de Tecnologia Educacional, NTE (GOMES, 2007; CONCEIÇÃO, 2008).

Como parte do processo educativo, a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos ou, por outro lado, uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo de como for ensinada (KRASILCHIK, 2004), já que “tendências atuais no ensino de Biologia têm apontado o papel da Biologia como sendo o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e integrante do Universo” (SILVA, 2010, p. 11). No entanto, ainda hoje observa-se que grande parte do ensino de Biologia é organizado de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias dessa área de conhecimento, tornando a aprendizagem pouco eficiente para interpretação e intervenção na realidade (BORGES; LIMA, 2007). Faz-se necessário, portanto, que os docentes busquem recursos didáticos que

aproximem o conteúdo trabalhado em sala de aula com o cotidiano dos discentes, promovendo uma aprendizagem significativa e prazerosa.

Dentre os seis desafios mais pertinentes no ensino de Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), encontra-se a "superação das insuficiências do livro didático", no que a *internet* pode desempenhar papel importante, desde que os docentes, de todos os níveis de escolaridade, façam dela um uso crítico e consciente. Para suprir a necessidade de recursos didáticos que facilitem a abordagem dos conteúdos de Biologia, uma das alternativas é a utilização das TIC, sendo notável o crescimento na utilização de *sites* como ferramenta pedagógica com o propósito de interação dos discentes e docentes com diversas disciplinas, sendo usado como fonte de informação para os estudantes em busca de conhecimento ou como atrativo do dia a dia (GUEDES; FIGUEIREDO, 2011).

No contexto das ciências naturais, diversos pesquisadores demonstram preocupação com relação ao ensino de botânica (GUEDES; FIGUEIREDO, 2011). Apesar de as pessoas reconhecerem a importância das plantas para o homem, o interesse por esse ramo da Biologia é tão reduzido que dificilmente consideram-se aspectos além dos paisagísticos ou ornamentais destes seres, este comportamento é conhecido como "cegueira botânica" (WANDERSEE *et al.,* 2001, HERSHEY, 2002).

Constata-se que os possíveis empecilhos à transformação da informática em ferramenta potencial e frequente na escola são de ordem orçamentária, pois as verbas destinadas à modernização dos equipamentos instalados ainda é pequena, e de capacitação, uma vez que, são poucas as unidades que oferecem cursos aos professores, orientando-os. Acredita-se que, a formação de qualidade dos professores, tanto inicial, quanto continuada, represente uma estratégia relevante a melhoria na qualidade do ensino, e nesse caso não apenas o de Botânica (GUEDES; FIGUEIREDO, 2011; TOWATA; URSI; SANTOS, 2010).

O objetivo deste trabalho é analisar uma experiência no contexto da formação inicial de professores pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe (UFS), vinculados ao PIBID, no subprojeto *Biodiversidade e Novas Tecnologia da Informação e da Comunicação*, como forma de estimular e avaliar o uso didático do aplicativo Atlas da Flora de Sergipe.

## O PIBID E O USO DIDÁTICO DO *ATLAS DA FLORA DE SERGIPE*

Para o desenvolvimento do subprojeto *Biodiversidade e Novas Tecnologia da Informação e da Comunicação* foi escolhido uma escola da rede pública do estado de Sergipe disponíveis para participar do PIBID, no edital de 2011, colégio com disponibilidade

de um Laboratório de Informática contendo computadores com acesso à *internet*, localizado apresentando-se relativamente próximo do *Campus* da Universidade Federal de Sergipe, em um bairro na zona oeste do município de Aracaju.

O aplicativo Atlas da Flora de Sergipe (www.florasergipe.ufs.br) começou a ser desenvolvido no ano de 2007, com a colaboração entre o Laboratório de Ecologia Vegetal do Departamento de Biologia da UFS, e o Departamento de Computação da UFS, com a criação de um banco de dados sobre as espécies nativas de Sergipe (LANDIM *et al*., 2008), baseado na perspectiva de utilização das novas tecnologias no ensino de Ciências e Biologia, mais especificadamente no ensino de Botânica.

O Atlas contém informações sobre família e espécies da flora sergipana, incluindo registros fotográficos de detalhes morfológicos e anatômicos, além de consultas por família, espécie, nome popular, órgão e habitat de espécies da flora sergipana, desta forma, permitindo o aumento do conhecimento e a valorização da vegetação e dos ecossistemas locais, conforme preconiza a legislação brasileira em vigor. Para testar seus conhecimentos, o usuário pode ainda utilizar exercícios selecionados disponíveis no aplicativo (LANDIM *et al*., 2008).

O Atlas da Flora de Sergipe foi pensado de modo a tentar suprir as carências dos livros didáticos que, em sua maioria, não adéquam o conteúdo às realidades regionais específicas e às dificuldades dos professores em encontrar informações sobre os ecossistemas e a flora nativa do Estado para a sua abordagem em sala de aula (SALES, 2008). Além disso, no ensino de Ciências e Biologia, por serem estas disciplinas que utilizam muito a representação visual, é necessária a utilização frequente de imagens, por meio de recursos e ferramentas educacionais, que facilitem a visualização das espécies e estruturas estudadas, e, consequentemente, o aprendizado por parte dos alunos. Isto é particularmente verdadeiro no caso do ensino de Botânica, pois este é totalmente dependente de recursos visuais, sejam eles concretos, impressos ou digitais.

Atualmente, os alunos estão cercados de inúmeros estímulos, como os diversos aparelhos eletrônicos que fazem parte de seu cotidiano e, geralmente, não sentem curiosidade pelas mensagens e pelos desafios que seu professor propõe em sala de aula (SELBACH, 2010), especialmente se trazidos de forma tradicional, meramente expositiva. Neste contexto, um aplicativo *online* com informações sobre a biodiversidade local, que possa ser utilizado em sala de aula e que permita a livre exploração por parte dos alunos, pode contribuir para aumentar o interesse dos alunos no processo ensino-aprendizagem.

## O *ATLAS DA FLORA DE SERGIPE* NO ENSINO DE BOTÂNICA

No intuito de utilizar o aplicativo *Atlas da Flora de Sergipe* como ferramenta didática para o ensino de Botânica, foram programadas uma série de oficinas para alunos do ensino médio, as quais utilizaram de recursos tecnológicos, como, por exemplo, *Data show* e computador com acesso a *internet***,** para o seu desenvolvimento. Essas oficinas foram programadas fora do horário regular das aulas de Biologia, já que a professora de Biologia não pôde disponibilizar tempo de suas aulas, face o extenso conteúdo a ser ministrado e a curta carga horária disponível.

As oficinas foram divulgadas entre os alunos, tendo sido inscritos um total de 63 alunos, das quatro turmas do ensino médio do turno matutino. As oficinas foram realizadas, inicialmente, no horário regular de estudo dos alunos, durante as aulas de outra disciplina que não tinha, na ocasião, professor responsável por ela na escola. No entanto, com a chegada deste docente, foi preciso desenvolver as oficinas no horário oposto das aulas desses alunos. Embora este fato tenha beneficiado a qualidade das atividades, já que possibilitou um aumento da carga horária das oficinas, por outro lado prejudicou a frequência dos alunos, a qual diminuiu marcadamente após essa mudança.

No total foram realizadas 14 oficinas, no período de 26 de junho a 13 de novembro de 2012, com carga horária total de aproximadamente 18 horas (Quadro 1).

**Quadro 1.** Cronograma das oficinas de Botânica realizadas junto aos alunos do Ensino Médio no Laboratório de Informática da escola, com temas e/ou atividade, carga horária e data de execução.

| Oficina | Tema e/ou Atividade | Carga Horária | Data de Execução |
|---|---|---|---|
| **1** | Apresentação do Atlas e Jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras | 50 min. | 26/jun |
| **2** | Importância das Plantas | 50 min. | 03/jul |
| **3** | Classificação dos Seres Vivos (1) | 50 min. | 17/jul |
| **4** | Classificação dos Seres Vivos (2) | 50 min. | 24/jul |
| **5** | Principais Ecossistemas de Sergipe (1) | 50 min. | 31/jul |
| **6** | Principais Ecossistemas de Sergipe (2) | 90 min. | 09/ago |
| **7** | Morfologia Vegetal – Coleta | 90 min. | 16/ago |
| **8** | Morfologia Vegetal – Caule e Raiz | 90 min. | 23/ago |
| **9** | Morfologia Vegetal – Folha | 90 min. | 30/ago |
| **10** | Morfologia Vegetal – Flor | 90 min. | 17/set |
| **11** | Morfologia Vegetal – Fruto e Semente | 90 min. | 20/set |
| **12** | Revisão do conteúdo – Jogo Interativo | 90 min. | 18/out |
| **13** | Visita à UFS – Aula Prática de Anatomia | 150 min. | 08/nov |
| **14** | Encerramento das Oficinas | 90 min. | 13/nov |

Infelizmente, no decorrer das oficinas, algumas dificuldades foram encontradas a respeito da estrutura física do Laboratório de Informática do colégio. Apesar deste contar com um total de 13 computadores, na maioria das vezes só cinco destes funcionavam perfeitamente. Além disso, houve dificuldades na utilização do aplicativo *Atlas da Flora de Sergipe*, pois a conexão da *internet* na escola era precária, o que não permitiu aos alunos a utilização deste *site*, que possui muitas imagens ilustrativas das espécies nativas do estado de Sergipe, necessitando, por este motivo, de uma boa velocidade de transmissão de dados para sua visualização.

Essas observações reforçam o argumento das duas professoras de Ciências e Biologia do colégio, que alegaram não utilizar o Laboratório de Informática, ao menos em parte, por problemas referentes a sua estrutura física, falta de manutenção dos equipamentos e de profissional que possa zelar por este espaço. Isso comprova que, apesar de iniciativas governamentais, como o ProInfo, esses laboratórios encontram-se subutilizados.

Outros pontos negativos foram percebidos no proceder das oficinas. Como não há recursos para controlar os *sites* que os alunos acessam durante as aulas, eram constantes os acessos dos participantes às redes sociais e a *sites* que não estavam relacionados com os conteúdos vistos nas oficinas. Isto demonstra que apesar das TIC na educação apresentarem estratégias que pareçam ser soluções para a melhoria do ensino e da aprendizagem, elas também possuem desafios a serem enfrentados. Soluções devem ser pensadas em conjunto para este e outros problemas advindos dessa nova ferramenta educacional.

Apesar da grande quantidade de alunos que demonstraram interesse pelas oficinas, 63 inscritos, na prática, a frequência foi muito inferior a esse valor. É notável o desinteresse por parte de alguns alunos da 1ª série A e B, e de todo o grupo de alunos das 2ª e 3ª séries (Gráfico 1). Porém, percebe-se que os níveis de participação se mantêm constantes entre os alunos da 1ª série A, o que indica um compromisso por aqueles que gostaram da proposta do projeto.

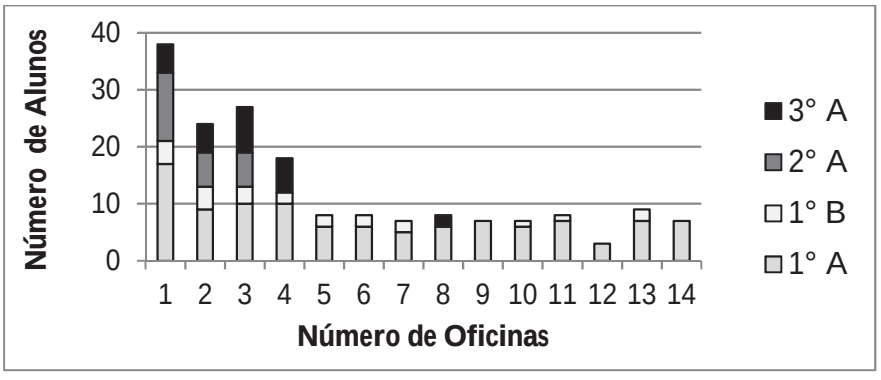



**Gráfico 1.** Frequência dos alunos nas oficinas de Botânica ao longo da sua execução.

Todavia, a baixa frequência também pode ser explicada pela mudança no turno de realização das oficinas e pelos problemas técnicos encontrados no Laboratório de Informática. O primeiro caso refere-se especificamente à turma da 3ª série, pois, com a mudança do horário, muitos não puderam continuar participando, uma vez que, trabalhavam ou faziam cursinhos preparatórios para o ENEM. O segundo caso está mais relacionado ao grupo de alunos da 2ª série que, além de todos os problemas com computadores e dificuldade de acesso a *internet* já citados, tiveram algumas oficinas adiadas, devido a quedas na rede de energia elétrica, o que pode ter causado desestímulo nesses alunos e, consequentemente, o abandono das atividades.

No que se refere ao desenvolvimento das atividades, apesar da intenção principal do projeto ter sido de utilizar as TIC no ensino de Botânica, fez-se o uso também de outras estratégias didáticas que pudesse tanto suprir a inviabilidade do uso do computador com acesso à *Internet*, citada anteriormente, como também proporcionar aos alunos outras oportunidades de aprendizagem.

Um dos jogos aplicados foi o “Super Trunfo Árvores Brasileiras” (oficina 1), um jogo de cartas que contém informações sobre as árvores brasileiras mais conhecidas e importantes para a biodiversidade e a economia, que comporta de dois a oito participantes, cujo objetivo é um dos jogadores ficar com todas as cartas do baralho (CANTO; ZACARIAS, 2009). Sobre o desenrolar dessa atividade, as bolsistas perceberam que nas turmas as quais o número de alunos era reduzido foi possível ter um maior controle dessa atividade, tanto no que se refere à discussão sobre o tema proposto pelo jogo, como nos ânimos dos jogadores.

Nas oficinas 2, 3 e 4 foram utilizados vídeos sobre a importância das plantas e a classificação dos seres, que após a sua exibição proporcionaram um ambiente de discussão entre as bolsistas e os alunos sobre os temas abordados. O nível de participação dos discentes nessas discussões variou de acordo com a turma, algumas eram mais participativas, outras apenas poucos alunos se manifestavam. As oficinas 5 e 6, referentes aos ecossistemas presentes no estado de Sergipe, contou com aulas expositivas e dialogadas, em que as bolsistas tentaram explorar os conhecimentos prévios dos alunos participantes a respeito do assunto, através de questionamentos sobre suas vivências com esses ambientes.

No que se refere aos conteúdos de Botânica (oficinas 7 a 11), em especial, a morfologia, foi realizada atividades práticas no jardim da escola, onde os alunos puderam realizar coletas de espécimes vegetais para identificação das estruturas e dos diferentes tipos de raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes. No decorrer da coleta, percebeu-se o interesse e empenho dos alunos para a concretização desta atividade. Muitos deles ficaram

impressionados com a quantidade de espécies que havia no canteiro da escola e que eles, até o momento das oficinas, não tinham percebido suas existências naquele local. Ao prestar atenção em uma conversa entre os alunos, um deles diz achar as orquídeas lindas e outra colega confirma o que foi dito e acrescenta dizendo que esta espécie de planta não se encontra em Sergipe, pois o estado é pequeno e "feinho". Ao ouvir este comentário, uma das bolsistas corrige o que foi dito pela aluna, lembrando que na oficina anterior, foi dito que apesar da pequena extensão territorial do Estado, ele é rico em biodiversidade por apresentar ecossistemas importantes e diversificados. Com relação às orquídeas, quando foi dito que elas podem ser encontradas em Sergipe, algumas alunas ficaram surpresas, pois, acreditavam que não era possível encontrá-las no estado. Tais comentários, feitos pelos alunos, indicam certa carência de conhecimento deles a respeito da riqueza natural existente no estado sergipano. Essa observação demonstra a necessidade e importância de projetos que abordem esses temas nos colégios, para que os discentes consigam estabelecer relevantes ligações entre as informações apresentadas em documentários televisivos que falam sobre Ecologia e biodiversidade, e sua realidade.

Na oficina 12 aplicou-se um jogo interativo utilizando um *Datashow*, uma espécie de *Quiz*, o qual continha perguntas sobre os temas abordados nas oficinas anteriores, com intuito de revisar tudo que os alunos participantes tinham visto e de modo descontraído. Infelizmente, pouquíssimos alunos compareceram a esta oficina, mas, apesar disto, conseguiu-se ter um bom proveito do jogo, o qual proporcionou um momento de discussão.

O penúltimo encontro consistiu em uma visita dos alunos participantes das oficinas e de outras turmas do ensino médio da escola, à Universidade Federal de Sergipe, onde puderam conhecer o herbário e todo processo de coleta e identificação de espécies vegetais, além da visita ao laboratório de invertebrados e sua coleção zoológica, onde foi possível manusearem microscópios e lupas, não só para a visualização de alguns espécimes de animais invertebrados, mas também aproveitou-se a oportunidade para que pudessem visualizar estruturas de flores, não vistas ao olho nu.

Apesar de alguns impasses para a utilização das TIC nessas oficinas, fato que afetou a realização de atividades planejadas, é importante ressaltar que essa experiência foi relevante para a formação inicial das bolsistas envolvidas, na medida em que, como futuras professoras, elas passarão por dificuldades semelhantes, podendo dizer que isso contribui para que estejam preparadas para enfrentar esses desafios presentes no ambiente escolar, seja ele tecnológico, estrutural ou comportamental.

Ao final dessa série de oficinas, foi aplicado um questionário aos discentes participantes, para avaliar o desempenho deles e a validade do subprojeto no processo de ensino e aprendizagem, tendo um total de sete questionários respondidos. Todos disseram que seu interesse em participar das oficinas foi causado por sua vontade de aprender mais e sobre coisas novas, inclusive sobre o estudo da Botânica.

A opinião destes alunos sobre o uso do computador para a aprendizagem dos conteúdos das disciplinas escolares, a partir da experiência das oficinas, foi mais diversa, variando de "excelente" (um aluno) e "bom" (três alunos), pois *vão nos ajudar nas pesquisas* e *é sempre bom aprender coisas novas*, a regular (três alunos). Estes justificaram essa avaliação pela falta de estrutura do Laboratório de Informática. É importante ressaltar que mesmo o aluno que considerou as oficinas "excelentes", criticou a deficiência do Laboratório de Informática (*Foi bom, mas tinha poucos computadores funcionando*). Isso mostra o interesse dos alunos em utilizar esta ferramenta, mas a falta de estrutura termina por desestimular alguns discentes.

A aprendizagem de Botânica utilizando o computador foi avaliada como "boa" (quatro alunos) e "regular" (três alunos), sendo esta última resposta justificada por eles, mais uma vez, pelos problemas com os computadores. A maioria dos alunos não encontrou dificuldade, ou pouca dificuldade (seis alunos) com relação à utilização do computador como recurso didático. Somente um discente afirmou ter sentido muita dificuldade nesse uso, embora tenha afirmado ter sido "ótima" sua experiência como participante das oficinas.

Além de avaliar os resultados dos questionários sobre o que os alunos acharam do uso das TIC no aprendizado escolar, houve também a avaliação referente aos conteúdos de Botânica ministrados durante as oficinas. A maioria dos alunos citou a liberação do oxigênio, essencial para a respiração dos seres vivos e, consequentemente, sua sobrevivência, como fator de importância das plantas, além de seu uso na nossa alimentação. Todos os alunos afirmaram terem se interessado por todas as atividades realizadas, destacando como os temas que mais lhes chamaram atenção à morfologia, classificação e reprodução das plantas.

Apesar de ter sido pouquíssimo utilizado nas oficinas, a avaliação do *Atlas da Flora de Sergipe* e seu uso como recurso didático variou entre positiva (*Legal*) e crítica, principalmente devido às dificuldades técnicas já citadas (*Eu não usei o Atlas*; *Muito lento. Precisa melhorar*; *Achei mais ou menos porque algumas imagens não abriam*; *Foi regular porque alguns computadores não pegava*; *Legal... só que a internet da escola tava ruim*). Apenas um dos alunos fez uma sugestão de melhoria do aplicativo (*Bom, mas tem que ter mais planta*). Percebe-se que a avaliação do Atlas pelos alunos, está em grande parte ligada

aos problemas técnicos existentes no Laboratório de Informática da escola, o que prejudicou a utilização do aplicativo.

Os comentários, críticas e/ou sugestões dos alunos a respeito das oficinas abordaram a qualidade das duas bolsistas que ministraram as atividades (*Vocês foram ótimas professoras. Não existe igual* e *Adorei os professores que tem paciência e ensina explica muito bem*) ou, mais uma vez, a má qualidade da infra-estrutura disponível (*Poucos computadores e o site tem que ter mais imagens e mais plantas*; *Alguns computadores não pegava o Atlas*; *Foi ruim por causa da estrutura do colégio*; *O laboratório e os computadores eram ruins*; *Os computadores são muito ruins, a sala não é adequada*). A resposta de um dos alunos mostra sua vontade de ampliar seus conhecimentos e a curiosidade quanto à universidade (*Minha sugestão é ter mais dia de curso na semana e visitar mais a Universidade Federal de Sergipe*).

Diante de um cenário de falta de estrutura física e de recursos tecnológicos em condições desfavoráveis, ou seja, longe do que seria ideal, podemos afirmar que alcançamos níveis satisfatórios de comprometimento dos alunos na participação das oficinas. Embora fosse desejável atingir um público maior, o fato de estes alunos terem participado das oficinas de forma totalmente voluntária, já que estas não eram de caráter obrigatório e pelas quais não foram acrescidos de nenhum bônus (nota) por parte das professoras deve ser destacado. Os alunos participaram porque, simplesmente, queriam e gostaram das atividades realizadas, fato esse importante, pois podemos contar com o comprometimento dos alunos.

No entanto, para que as TIC sejam efetivamente implantadas no ensino básico, particularmente no ensino de Ciências e Biologia, deve ser buscada a participação efetiva das professoras de Ciências e Biologia do colégio. No caso da escola onde foram realizadas as atividades, isto não foi possível devido à indisponibilidade de tempo, face a necessidade de cumprimento de sua carga horária na escola.

As dificuldades encontradas durante este período motivaram o deslocamento das atividades do projeto para outra escola, que apresentou resultados mais satisfatórios no tocante a infraestrutura disponível e integração com a comunidade docente, no projeto selecionado no edital PIBID 2012.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias estão cada vez mais inseridas no cotidiano da sociedade e a escola, como formadora de cidadãos e mediadora do conhecimento, necessita acompanhar essa nova demanda da educação, utilizando as TIC como uma possível solução para os problemas

enfrentados com o ensino tradicional, meramente expositivo e “conteudista”. Não há como negar a necessidade de investir em recursos didáticos tecnológicos, quando observa-se a boa desenvoltura e interesse dos alunos em utilizar as tecnologias. Mas, para isto, é necessário que a escola e os docentes estejam preparados, tanto na estrutura física como com a formação de pessoal capacitado para o uso desse recurso no processo ensino-aprendizagem.

Infelizmente, a experiência aqui relatada mostra que nas escolas da rede pública de ensino, pelo menos na escola a qual foi executado o subprojeto, o Laboratório de Informática encontra-se inadequado para o uso escolar, em termos de quantidade e qualidade dos computadores e da velocidade de acesso à *internet* aquém do desejável. Este fato foi confirmado, tanto através dos relatos das docentes de Ciências e Biologia, quanto pelos alunos participantes das oficinas.

No entanto, apesar de todas as limitações, é possível considerar que os impactos das ações e/ou atividades realizadas foram positivos. Os próprios discentes participantes conceberam as oficinas como momento privilegiado para aquisição de novos conhecimentos, afirmando em seus relatos que as oficinas promovem oportunidades de aprendizagem. Este fato reforça nossa motivação, uma vez que percebe-se os resultados dos esforços no sentido de colaborar positivamente com o ensino de Biologia, especificadamente o de Botânica.

Sabe-se que em um país em desenvolvimento como o Brasil, problemas relacionados à infraestrutura das escolas, a formação de docentes e discentes precisam de um tempo considerável para serem solucionados. Para isto, é essencial o empenho de todo os indivíduos e instituições relacionados à educação.

As TIC são uma realidade na sociedade contemporânea e seu uso no campo educacional deve ser efetivamente implementado. Para isto, são necessários não só mais investimentos, sejam eles estruturais ou referentes à formação, de forma continuada, dos profissionais da área educacional, como também a avaliação das políticas públicas voltadas para essa área e do uso dos investimentos já realizados. De nada vale investir dinheiro público na compra de computadores, se estes não estiverem em condições de uso ou se não forem usados por falta de pessoal capacitado para mantê-los adequados, minimamente, para efetiva utilização em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S.; SANTOS, T. I. S.; LANDIM, M. F. **O Uso das TICs no Ensino de Botânica**: A experiência do Atlas da Flora de Sergipe. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 10., 2012, Olinda. *Anais...* Recife: Sistema Fercomécio/Senac/Sesc Pernambuco, 2012.

BORGES R. M. R.; LIMA. V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, V. 6 n. 1, 2007.

BRASIL. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 14 abr. De 2012.

CANTO, A. R.; ZACARIASB, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição**, v. 14, 2009.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Pibid -** Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 18 de dez. 2012.

CONCEIÇÃO, S. S. da. **Informática na Educação**: o programa de informatização na rede pública de ensino (ProInfo) – o caso das escolas da rede estadual de ensino / Aracaju-SE. 2008. 232f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Núcleo de Pós-Graduação EM Educação, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p. (Coleção docência em formação. Ensino fundamental)

GOMES, A. V. A. **Educação à Distância, Tecnologias Educacionais e o Plano Nacional de Educação**: Elementos para uma Avaliação das Metas. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados Centro de Documentação e Informação, 2007.

GUEDES, J. F.; FIGUEIREDO, A. D. L. **Análise de sites destinados ao Ensino de Biologia**: o conteúdo de Botânica em questão. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2011.

HERSHEY, D.R. **Plant blindness:** "we have met the enemy and he is us". **Plant Science Bulletin**, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197p.

LANDIM, M. F.; SALES, A. B.; SANTOS, A.; NASCIMENTO, D. M. C.; OSSES, P. E. F. **Atlas Didático da Flora de Sergipe**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. Anais... Natal, 2008.

SALES, A. B. **A flora nativa no ensino de biologia em escolas de Aracaju**: situação atual e contribuição para contextualização do tema. 2008. 49 f. Monografia (Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2008.

SELBACH, Simone. **Ciências e Didática**. Petrópolis: Vozes, 2010. 165p.

SILVA, E. R. **Uma Experiência de Ensino de Biologia numa Perspectiva Inovadora**. 2010. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Departamento de Ciências da Educação, Universidade da Madeira, Portugal. 2010.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. dos. Análise da Percepção de Licenciandos sobre o "Ensino de Botânica na Educação Básica". **Revista da SBEnBio**, São Paulo, n. 3, out. 2010.

VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. **Buscando Elementos na Internet para uma nova Proposta Pedagógica.** In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 135-149.

# CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL E SÉRIES INICIAIS: UMA PARCERIA UNIVERSIDADE ESCOLA

Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (Faculdade de Educação - UFRJ)

Pedro Henrique de Oliveira de Souza (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)

Alessandra Gonçalves Soares (Professora da Educação Básica)

Thais Lourenço Assumpção (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)

Amanda de Oliveira Pereira (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)

Financiamento: Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX-UFRJ

Apresentamos ações realizadas em uma escola municipal de educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental do Rio de Janeiro, no âmbito de um projeto de extensão. As atividades iniciaram em 2014, com um curso sobre Educação Ambiental e Sustentabilidade para as professoras da instituição, que culminou com uma oficina sobre alimentação no início de 2015. Ao longo deste ano, produzimos aulas em diálogo com o corpo docente da escola, envolvendo os alunos em práticas, como visitas a hortifrutis, oficinas sobre alimentação e terrários e discussões sobre sociedade, meio ambiente e lixo. A partir destas experiências, concluímos que a extensão é um veículo potente para a introdução de conteúdos de Ciências e educação ambiental na Educação infantil e nas séries iniciais.

Palavras chave: extensão, alimentação, infância.

## Introdução

Desde 2010, o projeto de extensão "Educação Ambiental para professores da Educação Básica: perspectivas teóricas e práticas" (EAPEB) desenvolve um trabalho de pesquisa, ensino e extensão em Educação Ambiental (EA) voltada para estudantes universitários, alunos e alunas da educação básica, professoras e professores de escolas públicas do estado do Rio de Janeiro. Compõem o grupo: uma coordenadora, quatro bolsistas de extensão, uma bolsista de iniciação científica, duas estagiárias voluntárias e seis professores/as colaboradores/as.

As ações do EAPEB estão baseadas na EA crítica – que não separa a questão ambiental da social e parte das realidades dos sujeitos envolvidos - e algumas de suas

interfaces com o ensino de Ciências, tais como sustentabilidade, consumo, agricultura, alimentação e saúde, buscando dialogar com aspectos sociais e políticos da questão ambiental.

As atividades do projeto abrangem todos os segmentos e disciplinas, incluindo a Educação de Jovens e Adultos. Recentemente passamos a realizar trabalhos com estudantes do ensino fundamental, ensino médio e da educação infantil em escolas da rede municipal e estadual do Rio de Janeiro. Produzimos oficinas, materiais didáticos e cursos de extensão junto a escolas públicas atingidas por parcerias interinstitucionais. A produção de materiais e atividades extensionistas do EAPEB inclui reflexões teórico-metodológicas, coleta e tabulação de dados, que passam a compor o *corpus* de investigações sobre educação ambiental nos contextos escolares (BASTOS, ASSUMPÇÃO, FIGUEIRA, LIMA e SOARES, 2015:2).

A metodologia e ações do EAPEB tem sua fundamentação no entendimento que a extensão deve estar relacionada aos contextos sociais dos sujeitos atingidos. Pensando em estabelecer ligações entre pesquisa, extensão, ensino e currículo, buscamos compartilhar subsídios teórico-metodológicos para práticas escolares de Educação Ambiental. Nessa perspectiva, nos afastamos de concepções conservacionistas e comportamentalistas que focalizam mudanças de comportamentos individuais desconectadas das realidades sociais, econômicas e culturais das comunidades e pessoas envolvidas nas ações.

Neste artigo, apresentamos os resultados de um trabalho desenvolvido ao longo dos anos de 2014 e 2015 com uma das escolas parceiras do projeto. Trabalhamos com professoras, alunos e alunas de Educação Infantil (EI) ao quinto ano da escola em ações que focalizaram, principalmente, a temática da alimentação, na interface entre educação ambiental e a disciplina Ciências. Após uma breve discussão sobre o ensino de Ciências e a educação ambiental nas séries iniciais e na EI e sobre a extensão universitária, relatamos o trabalho desenvolvido na escola e concluímos com alguns apontamentos sobre as contribuições que a extensão universitária pode oferecer para a construção de um ensino de ciências CTSA e de uma educação ambiental crítica na escola.

**Ensino de Ciências e EA nas séries iniciais e na Educação Infantil**

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL,1997), o ensino de Ciências deve proporcionar uma melhor compreensão do mundo e de suas transformações, reconhecendo o homem como indivíduo e como parte integrante do universo. “Da mesma forma, nos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 200l), os temas científicos se mostram como fontes de conteúdos relevantes,

procedimentos, valores e sentimentos a serem tratados junto às crianças" (SALOMÃO, AMARAL E SOARES, 2014:6924). A educação ambiental também é, nestes e em outros documentos e pesquisas, entendida como fundamental para o desenvolvimento de valores e hábitos saudáveis e solidários e de uma percepção de si e do ambiente como integrados.

Não obstante as recomendações dos documentos curriculares para as séries iniciais e EI sobre a relevância do ensino de Ciências e da educação ambiental, é amplamente explorada na literatura a dificuldade de professores e professoras com formação em Pedagogia trabalharem conceitos destas áreas na escola. Tais problemas estão, em grande parte, relacionados à formação docente, conforme apontam Orvigli e Bertucci (2009), mas também podem ser observadas deficiências nos materiais didáticos voltados para essa faixa etária, sobretudo nas séries iniciais.

A pesquisa desenvolvida por Moraes (s/data) buscou identificar a forma como os conteúdos de EA são apresentados e abordados em livros didáticos de Ciências das séries iniciais, observando a atualidade das questões abordadas e sua contextualização no que se refere às relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A autora conclui que alguns temas deixam de relacionar a importância de determinadas ações humanas sobre a sustentabilidade do planeta e que os livros analisados estão distantes da perspectiva CTS ou CTSA do ensino de Ciências[1], na qual se discutem questões como a não neutralidade da ciência e da tecnologia e seus impactos sobre as sociedades humanas. Estas pesquisas apontam para a necessidade de inclusão e/ou ampliação da EA e do ensino de ciências nestes segmentos de ensino via formação inicial e continuada e produção de materiais didáticos; atividades realizadas, sobretudo, por projetos de para a extensão universitária.

Com base conceitual definida pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX, 2010), "a extensão universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre universidade e outros setores da sociedade".

Entretanto, de acordo com Castro (2004, p.2), dentre as três funções da universidade - ensino, pesquisa e extensão - a última é a mais nova e a que carece de maiores investigações. A maioria dos trabalhos realizados enfoca o processo de construção histórica da extensão e sua inserção dentro da Universidade como uma terceira função. Porém, poucos são aqueles

[1] A perspectiva CTSA está engajada com a educação ambiental crítica via enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade, inserindo a concepção de Ambiente como uma importante ferramenta para aproximação da ciência com o público, retirando a restrição do saber acadêmico e aproximando-o da população.

que investigam a prática dos projetos, seu dia a dia, sua influência no processo de formação dos discentes e sua contribuição para a consolidação de um campo de conhecimento específico e das consequências dessas práticas acadêmicas.

Em conformidade com a perspectiva de Castro (2004), um breve levantamento mostrou que há poucas iniciativas de extensão que busquem contribuir para a construção de um ensino de Ciências de forma dialogada com os docentes das escolas. Dentre elas, destacamos o trabalho desenvolvido por Salomão, Amaral e Soares (2014), que ofereceram um curso para professores de séries iniciais e EI visando "repensar as formas de ensino e aproximar professores das escolas, licenciandos e professores universitários, articulando saberes que vieram produzindo ao longo de suas trajetórias" (p. 6929). As autoras trabalharam com literatura, recursos de mídia, produção de modelos didáticos, elaboração e manutenção de coleções didáticas, experimentos didáticos, visitação de laboratórios universitários etc. e relatam que os professores cursistas receberam e avaliaram positivamente o curso, que contribuiu para seu crescimento profissional e acadêmico.

Entendemos, com Salomão, Amaral e Soares, que a extensão não é uma doação de conhecimentos da universidade para as instituições parceiras, mas, antes, uma troca de saberes, fundamentada nas necessidades formativas e nos contextos sócio culturais dos sujeitos envolvidos (LIMA, 2014) e é nessas bases que desenvolvemos os projetos com as instituições e sujeitos parceiros.

## A escola parceira

A escola Maracanã[2] faz parte da 2ª Coordenadoria Regional da Educação (2ª CRE) que compreende bairros da Zona Sul e Norte do Rio de Janeiro. Seu alunado tem entre 4 e 11 anos, divididos em setes turmas em cada turno, uma para cada ano de ensino, desde a educação infantil, com alunos a partir de quatro anos, até o quinto ano do ensino fundamental. Trata-se de uma instituição bem conceituada, seja pela qualidade do ensino praticado, seja pelo engajamento da comunidade escolar na luta pela educação pública de qualidade. Devido à localização privilegiada e tendo como referência os bons resultados obtidos pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), a escola se tornou uma vitrine para a execução de inúmeros projetos educacionais em parceria com outras instituições, que oferecem recurso financeiro, materiais didáticos ou visitas a espaços não formais da educação.

[2] Nome fictício

Em contato estabelecido a partir de um curso de formação de coordenadores pedagógicos, fomos convidados pela coordenadora da escola para desenvolver um trabalho com suas professoras. No segundo semestre de 2014, oferecemos aulas teóricas sobre Educação Ambiental Crítica para ambientar os docentes com as temáticas relacionadas ao assunto. Assim nasceu o curso "Educação Ambiental, Sustentabilidade e Escola", cuja intenção foi também desenvolver, nos anos seguintes, um projeto contínuo nessa instituição. Como resultado e finalização desse curso, o último encontro foi uma oficina com o objetivo de enfatizar os aspectos sociais e ambientais mencionados nos encontros da equipe do EAPEB com a equipe pedagógica da instituição.

A tradição em inovações curriculares da Escola Maracanã nos permitiu articular questões socioambientais com temas propostos no currículo, e/ou trabalhar a temática com mais liberdade. Propusemos uma oficina com a temática alimentação, relacionando consumo, alimentação e sociedade, que ocorreu no início de 2015. Nessa ocasião, fizemos uma reflexão sobre o que comemos quando nos alimentamos. Buscamos explorar os alimentos industrializados e os seus componentes químicos, assim como a problemática dos agrotóxicos e dos alimentos transgênicos, focalizando o papel da mídia na transmissão das informações quando o assunto é alimentação. Em meio a uma sociedade acostumada a consumir alimentos industrializados e com agrotóxicos, apresentamos as perspectivas da agroecologia como uma alternativa para a obtenção de alimentos mais saudáveis e livres da ação de defensivos químicos. A agroecologia preocupa-se com o cultivo dos alimentos, com o manejo da terra e da biodiversidade e com aqueles que nela trabalham.

Iniciamos a discussão com o ensaio fotográfico intitulado "Hungry Planet: What the World Eats[3]" que aborda o caráter cultural da alimentação, bem como a desigualdade social que se revela na possibilidade de aquisição de alimentos. Em seguida, questionamos a alimentação no Brasil a partir da leitura do texto "Não deixe o supermercado te enganar" e propusemos uma análise de rótulos de alimentos industrializados e das substâncias tóxicas neles inseridas. Complementamos as informações com imagens retiradas do acervo de imagens do projeto a respeito do consumo de agrotóxicos no Brasil e no mundo, e também sobre industrializados.

Ao final da oficina, assistimos dois vídeos que exploravam situações diferentes. O primeiro foi o "Agite (-se) antes de Beber" [4]produzido pelo Instituto Brasileiro de Defesa do

[3]Disponível em http://www.revistaforum.com.br/blog/2013/05/projeto-hungry-planet-mostra-desperdicio-e-desigualdade-na-alimentacao-de-diferentes-paises/

[4] Disponível em http://www.idec.org.br/especial/agitese

Consumidor (Idec), que mostrava a reação de crianças ao descobrirem os ingredientes de sucos artificiais em pó e daqueles vendidos em caixinhas. As professoras identificaram que muitos alunos da escola faziam uso dos produtos mencionados e a coordenadora sugeriu que o vídeo fosse divulgado para os pais, como estratégia de conscientização.

Outro vídeo utilizado foi uma versão (editada pelo grupo) do documentário "O veneno está na mesa", de Silvio Tendler, sobre o uso dos agrotóxicos. Decidimos fazer uso desse material, pois algumas professoras demonstraram desconhecimento sobre o tema. A partir daí, complementamos a discussão iniciada a partir das imagens do acervo do projeto com esse documentário.

Na avaliação, foi possível perceber que os vídeos, o trabalho com os rótulos e as imagens contribuíram para uma nova visão sobre alimentação por parte das professoras, que sugeriram que temas e materiais utilizados nessa atividade fossem levados aos alunos e alunas da escola.

**Atividades ao longo no ano letivo com os alunos e alunas**

Na oficina realizada com as professoras, percebemos, através da avaliação, o entusiasmo em saber que haveria duas bolsistas de extensão dando suporte às aulas de Ciências e no atendimento com os alunos. As bolsistas cumpriam uma carga horária semanal nos dois turnos da escola para conduzir atividades com temáticas ambientais e/ou de Ciências.

Ao longo de 2015, fizemos planejamentos junto à coordenadora pedagógica para desenvolver atividades com todas as turmas da escola. Inicialmente, as professoras das séries iniciais do ensino fundamental nos solicitaram aulas práticas relacionadas ao conteúdo dos cadernos pedagógicos (material didático utilizado nas escolas) de Ciências. A partir desta demanda, abordamos os conceitos de nutrição, ecologia e sistema digestório, buscando apresentar, também, seus aspectos sociais, econômicos e políticos.

O primeiro contato com as crianças do ensino fundamental aconteceu no turno da manhã, com a turma do 4º ano. Com a professora da turma e outros funcionários, fizemos uma visita guiada ao hortifruti localizado próximo à escola. Após as compras, os alunos e alunas ajudaram na higienização dos mantimentos e a professora cortou os alimentos comprados, para que fosse feita uma degustação na hora do almoço. A maioria das crianças demonstrou prazer ao consumir alimentos que não conheciam ou não costumavam comer.

Com a educação infantil, nosso contato se baseou na construção de terrários, que são modelos didáticos onde se reproduzem as condições ambientais necessárias para a vida de diferentes seres vivos, simulando a interação entre eles e o ambiente onde estão inseridos. Os

alunos foram divididos em grupos e cada um ficou com uma quantidade suficiente de material para a construção do seu mini ambiente. Para auxiliar, fizemos um esquema no quadro com desenhos especificando cada camada daquele modelo didático. Os desenhos foram feitos respeitando os passos da montagem do terrário.

As turmas realizaram a atividade de forma que todos pudessem participar da elaboração do modelo, buscando a interação com os elementos expostos durante a criação do mesmo e, posteriormente, a observação com os "microambientes" formados. Ao final, os alunos desenharam o terrário e os desenhos ficaram expostos na sala de aula.

A professora do quinto ano sugeriu que nosso grupo falasse sobre o tema alimentação e toda a problemática acerca do assunto e pediu para não poupá-los das informações contidas nos rótulos e embalagens dos alimentos. A dinâmica e os materiais usados na aula foram parecidos com aqueles utilizados na oficina com as professoras, ou seja, usamos o ensaio fotográfico, o texto, os rótulos e o vídeo "Agite-se Antes de Beber". Ainda sobre os rótulos, fizemos uma comparação entre o bolo caseiro e bolo industrializado a partir da leitura dos ingredientes do industrializado e a receita de um bolo caseiro, que continha apenas cinco ingredientes. O tema "alimentos industrializados" rendeu ótimos diálogos com as crianças, que descobriram um pouco do que a indústria esconde em seus alimentos "saborosos". Algumas imagens do nosso acervo foram usadas e serviram como estímulo para a professora tratar do assunto posteriormente.

O terrário também foi montado com as turmas do quarto ano, mas com eles a abordagem foi diferente da realizada com a educação infantil. Dessa vez, cada grupo recebeu uma garrafa PET cortada ao meio, usada como recipiente para a montagem das camadas. Ao final, lacramos estes recipientes. Após a montagem do tradicional terrário, nós sugerimos a construção de um "aterrário" (chamamos dessa forma um microambiente que simula um aterro sanitário). Sua construção teve como objetivo observar, nos dois ambientes, a sobrevivência dos seres vivos e verificar a decomposição dos materiais na natureza naquele meio onde há depósito de lixo. Os alunos colocaram, além de sementes de alpiste, pequenos pedaços de materiais de origem vegetal, sintéticos e até mesmo alimentos para observarem a decomposição.

Ainda com a turma do quarto ano, fizemos uma abordagem sobre lixo, a pedido da coordenadora pedagógica, que queria gerar reflexões sobre a questão. A proposta não era tratar de reciclagem e sim problematizar a produção, consumo e trabalho com o lixo. Para isso, fizemos a leitura do poema "O Bicho", de Manoel Bandeira, (Vi ontem um bicho/Na imundície do pátio/Catando comida entre os detritos/Quando achava alguma coisa/Não

examinava nem cheirava/Engolia com voracidade/O bicho não era um cão/Não era um gato/Não era um rato. O bicho, meu Deus, era um homem) sem o último verso para que os alunos "descobrissem" de qual era o bicho tratava o poema.

Em seguida, exibimos o filme "Ilha das Flores", um documentário de Jorge Furtado (1989). Durante sua exibição, os alunos apresentaram reações que serviram de inspiração para o debate e também para a descoberta do bicho do poema de Bandeira. Ao conseguirem associar a imagem do ser humano a de um animal, levantamos alguns questionamentos sobre a forma como lidamos com o consumo. Algumas das perguntas que surgiram foram: o que é lixo para você também é para outra pessoa? Brinquedos ou roupas velhas são lixo e não tem mais utilidade? A partir desses apontamentos direcionamos o debate, que foi bastante produtivo. Acreditamos que o trabalho foi importante para a problematização de questões naturalizadas na sociedade, como a sobrevivência dos catadores, o consumismo e outras.

O tema lixo também foi tratado nas turmas de terceiro e segundo anos da escola a partir do poema "O bicho"; desta vez, apresentamos os versos escritos em slides com figuras ilustrativas, visto que eram crianças menores. Assim como na atividade anterior, tiramos o último verso e pedimos que os alunos desenhassem o bicho ao qual o poema se referia. Apenas um aluno falou que o bicho era um ser humano, mas não o representou em seu desenho. A maioria da turma mostrou dificuldade em entender que o ser humano é também um animal; a partir disso, fizemos os mesmos questionamentos da atividade com a turma anterior.

A alimentação foi novamente tema trabalhado na escola com os alunos da educação infantil (quatro e cinco anos) e do primeiro ano do ensino fundamental, que também estiveram no hortifruti. Começamos as atividades perguntando sobre a origem dos alimentos que consumimos. Foram comuns respostas como "mercado" e "feira". Percebemos a dificuldade das crianças em entender que a base da nossa alimentação vem da terra.

Após explicar sobre a origem dos alimentos, iniciamos o debate sobre os alimentos industrializados e o caminho que eles percorrem até chegar às nossas residências. Muitos alunos do primeiro ano comentaram que a indústria coloca muito sal nas batatas chips e açúcar nos sucos de caixinha, além de outras substâncias químicas.

A dinâmica dessa atividade consistiu em uma degustação com alimentos *in natura* e alimentos industrializados, na qual, através dos sentidos paladar e olfato, foi possível estabelecer comparação entre eles, fazendo com que os alunos compreendessem a diferença olfativa e gustativa dos alimentos levados para a aula. Os industrializados foram representados pela batata chips e o suco de caixinha no sabor maçã; já os alimentos *in natura*

foram representados por batatas cozidas e maçãs *in natura*. Alimentos como abacaxi e banana também foram usados com as turmas.

Após as discussões sobre o lixo e a "descoberta" do ser humano como animal, as professoras sentiram necessidade de trazer a discussão novamente aos alunos, abordando o homem como animal. Planejamos uma atividade com apresentação de slides e muitas imagens e fizemos a releitura do poema "O Bicho". Após a leitura, retomamos e problematizamos a questão de o homem ser ou não um animal e comparamos os animais racionais aos irracionais, abordando o tema meio ambiente e como nós nos inserimos nele.

Dentro do tema meio ambiente foram tratados problemas socioambientais, como a falta de saneamento básico, a poluição da água por substâncias químicas e/ou lixo, o descarte irregular do lixo etc. Abordar questões socioambientais e do cotidiano dos alunos foi uma importante tarefa, afinal, o lixo está presente na vida de todos. Deixamos claro que existem lugares preservados onde alguns animais vivem isolados e não há atividade humana, mas há locais, como o zoológico, por exemplo, onde animais ficam presos, vivendo nos arredores dos grandes centros. Ao final da atividade, pedimos que os alunos desenhassem em seus cadernos o ambiente ideal para eles; após esse momento, fizemos registro de fotos e alguns alunos falaram sobre o seu "ambiente ideal", que oscilou entre ambientes naturais, parques e a própria casa.

A última participação no ano de 2015 aconteceu em um evento organizado pela equipe pedagógica da escola em horário integral. Fomos convidados para fazer uma oficina sobre alimentação, tema que nos rendeu muitas ações ao longo daquele ano. Para esta última atividade, contamos com a presença de toda a equipe de bolsistas e voluntários. Esta oficina foi uma adaptação de outras já realizadas com os alunos de outras séries.

Nosso trabalho dessa vez compreendeu turmas do segundo e primeiro anos; esta última já havia tido contato com o tema. Através de uma apresentação de slides, fizemos um breve relato sobre a alimentação no Brasil baseado no Novo Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014). Essa conversa introduziu o debate sobre o consumismo alimentar. Pedimos para que os alunos escolhessem os rótulos dos alimentos que usavam em seu cotidiano e, a partir destas escolhas, explicamos a diferença entre alimentos industrializados e *in natura*. Após esse momento, fizemos a degustação de alguns alimentos naturais e industrializados para ressaltar a diferença dos sabores, cores e texturas.

Foi impressionante a reação das crianças, que preferiram o milho *in natura* ao biscoito industrializado de milho e a uva *in natura* ao suco de caixa. Essa reação foi registrada em

fotos, vídeos, em nossos cadernos e memórias, pois foi um momento de grande descontração que evidenciou importantes resultados de nosso trabalho.

## Considerações Finais

O trabalho com professoras, alunos e alunas da escola Maracanã alcançou de forma bastante satisfatória o objetivo de articular discussões da educação ambiental crítica às temáticas do ensino de Ciências para o cotidiano da escola, em diálogo e interação com as demandas da equipe pedagógica. As atividades relatadas foram registradas em cadernos de campo e avaliadas pelas professoras. Os dados e reflexões produzidos neste contexto serão acrescentados à pesquisa sobre educação ambiental nos contextos escolares, desenvolvida pelo grupo. O trabalho terá continuidade no segundo semestre de 2016 com as professoras e, em 2017, novamente com os alunos e alunas. Para nós, essa parceria trouxe intensos aprendizados a respeito de currículo, saberes docentes e cultura escolar e, sobretudo, da importância de trabalharmos diretamente com os alunos e alunas das escolas atingidas. Nosso contato com as crianças foi encantador em vários sentidos: pudemos perceber o quanto se dedicam e gostam de aprender novidades - o que, em grande parte, se deve ao excelente trabalho pedagógico desenvolvido pela escola - e concluímos que levar a EA crítica para essa faixa etária é um imenso, necessário e delicioso desafio.

Acreditamos que parcerias como essas são fundamentais para a relação entre teoria e prática, experiências acadêmicas e escolares, universidade e escola, contribuindo para a formação de todos os que dela participam: professores, alunos e coordenadores das escolas, coordenadora e bolsistas do projeto. Outro ponto importante foi trabalhar conteúdos de Ciências articulados à educação ambiental, um dos objetivos do nosso trabalho. Por fim, mas não menos importante, esse trabalho fortaleceu nossa convicção que é na relação público-público que forjamos e fortalecemos uma educação crítica, inclusiva e emancipatória.

## Referências

BASTOS, C. B.; ASSUMPÇÃO, T. L.; FIGUEIRA, M. R.; LIMA. J. G. S. & SOARES, A.G. ‘Sonhos de Consumo’: uma pesquisa com jovens de duas escolas públicas do município do Rio de Janeiro, RJ, *In*: EPEA (Encontro Pesquisa em Educação Ambiental), VIII, 2015, Rio de Janeiro, *Anais do VIII EPEA*. Disponível em: <http://epea.tmp.br/epea2015_anais/pdfs/plenary/98.pdf>. Acesso em 17 de maio de 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais 1º e 2º ciclo do Ensino Fundamental / *Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil/Ministério da Educação e do desporto, Secretaria de Educação e do Desporto, *Secretaria de Educação Fundamental* – Brasília: MEC/SEF, 1997. 3v.

BRASIL, Ministério da Saúde. *Guia Alimentar Para A População Brasileira*. 2ªed, Brasília. 2014. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/novembro/05/Guia-Alimentar-para-a-pop-brasiliera-Miolo-PDF-Internet.pdf>. Acesso em 16 de junho de 2016.

CASTRO, L. M. C. A universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores. *In*: REUNIÃO DA ANPED*,* 27, 2004*,* Caxambu, MG. *Anais da 27a Reunião da ANPED*. Disponível em: <http://27reuniao.anped.org.br/gt11/t1111.pdf>. Acesso em 18 de junho de 2016.

LIMA, J. G. S.; CARVALHO, L. M.; Educação Ambiental e contexto escolar: questões para um programa de pesquisas. *Pesquisa em Educação Ambiental* (Online), v. 9, p. 144-155, 2014.

MORAES, F. A. *A Educação Ambiental nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise dos Livros Didáticos de Ciências* (mimeo). Disponível em: <http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-153.pdf>. Acesso em 17/6/2016.

ORVIGLI, D. F. B. e BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. Ciências & Cognição, 2009; Vol 14 (2): P. 194-209. Disponível em <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_2/m318349.pdf >. Acesso em 17/6/2016.

SALOMÃO, S. R.; AMARAL, M. B. e SOARES, K. D. Ciências na educação infantil e séries iniciais: experiências de brincar e aprender. *Revista da SBEnBio*, número 7, outubro de 2014. (pp. 6923-6931). Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0579-1.pdf>. Acesso em 17/6/2016.

# O ESTADO DE CONHECIMENTO DE TRABALHOS RELACIONADOS À NATUREZA DA CIÊNCIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO VIII E IX ENPEC.

Tiago Reale (Universidade Estadual de Londrina)
Paula da Costa Van Dal (Universidade Estadual de Londrina – bolsista/capes)

**Resumo:** Esse trabalho apresenta um levantamento e análise dos artigos publicados nos últimos anais (2011 e 2013) do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências a fim de analisar a quantidade e a ênfase dos trabalhos a respeito de Natureza da Ciência e Formação de Professores. Os artigos encontrados foram categorizados por meio de uma unitarização, utilizando-se da análise de conteúdo. Concluiu-se que os trabalhos publicados nos anais de 2011 estão mais relacionados com as Concepções de Professores a respeito da Natureza da Ciência na formação inicial. Já os trabalhos publicados em 2013 tiveram o seu número reduzido e houve a prevalência de trabalhos relacionados às Concepções de Professores sobre Natureza da Ciência na formação continuada.

**Palavras-chave:** Natureza da ciência; formação de professores; análise de conteúdo.

## Introdução

É convencional pensar a ciência como algo que é feito por "gênios", os quais são pessoas que possuem um conhecimento exacerbado e são estereotipados, como, por exemplo, usar um jaleco branco, ficar em um laboratório subterrâneo e ser "louco". Além disso, a ciência passa a ser concebida por descobertas que estes gênios fazem, aleatoriamente. Não é levado em consideração os conhecimentos construídos por outros cientistas ao longo do tempo e nem o conhecimento teórico que o cientista possui (TORRES & BADILLO, 2007; MATTHEWS, 1995). No entanto, sabe-se que a ciência está longe de ser estabelecida nestes parâmetros e de ter apenas um método científico que gera resultados considerados válidos para a comunidade em questão.

As controvérsias sobre "o que é ciência" são influenciadas diretamente pela concepção de *Natureza da Ciência* (NDC) que alunos e professores – e inclusive pesquisadores – possuem. A NDC é compreendida como um conjunto de conhecimentos sobre a ciência que se refere aos seus limites, das influências (sociais, políticas, culturais e econômicas) da sociedade da época e quais eram os objetivos, metodologias e da aceitação/repercussão das ideias científicas. Além disso, a NDC leva em consideração não só os acertos construídos

pelos cientistas, mas também seus erros ao formular leis e teorias (LEDDERMAN, 1992). Abd-El-Khalick *et al* (1998), adotam em seu trabalho, de acordo com o conceito de NDC, que o conhecimento científico é provisório e está sujeito a alterações; possui bases empíricas; é subjetivo; parte do produto; é resultado de inferências humanas, criatividade, imaginação; e incorporações sociais e culturais.

Com isso, Douglas Allchin (2013) em seu livro *Teaching the Nature of Science: Perspectives & Resources*, nos apresenta uma figura com os consensos sobre ciência elaborados pela U.S. National Science Education Sgtandards (analisados por McComas & Olson, 1998 apud Allchin, 2013):

- Conhecimento científico é experimental;
- A Ciência confia em evidências empíricas;
- Cientistas requerem replicabilidade e relatos verdadeiros;
- A ciência é uma tentativa de explicar fenômenos naturais;
- Cientistas são criativos;
- Ciência é uma parte da tradição social;
- A ciência tem uma contribuição significativa na tecnologia;
- As ideias científicas têm sido afetadas pelo meio social e histórico;
- As mudanças na ciência ocorrem gradualmente;
- A ciência possui implicações globais;
- Um novo conhecimento deve ser reportado claramente e abertamente.

Sendo assim, vê-se que o conhecimento científico que são trabalhados nas escolas e, por vezes, nas universidades induzem a um pensamento de ciência como estática, baseada em um método científico único. Porém, por meio da História e Filosofia da Ciência e de concepções sobre a Natureza da Ciência pode-se conceber um ideal de conhecimento científico baseado na construção de conhecimento, feito por humanos criativos e que tem suas ideias influenciadas pelo contexto social, histórico, político e econômico em que estão inseridos (MARTINS, 2005).

Para que esses conceitos estejam dentro das práticas pedagógicas realizadas pelos professores na sala de aula é preciso que ocorra a internalização de que a Natureza da Ciência é um objeto instrucional importante e que deve ser levado em consideração durante o desenvolvimento e a implementação de atividades e lições relacionadas à prática docente. Além disso, torna-se relevante que os professores tenham facilidade e a intenção em promover a compreensão dos estudantes sobre a NDC (LEDERMAN, 1999).

Em um trabalho feito por Abd-El-Khalick *et al* (1998), aponta que os professores consideram importante trabalhar com o conceito de Natureza da Ciência, porém ao analisarem os planejamentos eram raras as evidências de NDC incorporada à prática docente, sendo que apenas três participantes tinham planejado ensinar NDC de maneira explícita. Um dos motivos sobre a dissonância entre os planos de aulas e o discurso dos participantes, apontados pelos autores, é que a pergunta sobre se achavam importante saber sobre NDC foi feita no término da pesquisa, na qual os participantes já estavam cientes do foco dos pesquisadores.

Pelo fato da Natureza da Ciência ser um metaconhecimento que surge da reflexão sobre a própria ciência algumas discrepâncias são apontadas em relação a utilização da NDC na sala de aula, no entanto, pode-se afirmar que a NDC deve ser utilizada não para a formação de filósofos e sociólogos, mas sim como uma maneira de se compreender melhor a ciência e a tecnologia contemporânea. Por conseguinte, pode-se dizer que o ensino de NDC está relacionado com a alfabetização científica e tecnológica de todas as pessoas (ACEVEDO *et al*, 2005). Além disso, Abd-El-Khalick (2001 *apud* ACEVEDO *et al*, 2005) afirma que:

> […] as decisões dos estudantes em assuntos científicos são análogas às que tem que tomar os cientistas para justificar o conhecimento que geram; em ambos os casos se requer um discurso racional e, ao mesmo tempo, senso comum e capacidade para valorar os argumentos (ACEVEDO *et al*, 2005, p.4)

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento e análise do estado de conhecimento dos trabalhos publicados nos dois últimos anais (2011 e 2013) do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) a fim de analisar a quantidade e a ênfase dos trabalhos sobre Natureza da Ciência e Formação de Professores.

**Procedimentos Metodológicos**

A metodologia utilizada na realização dessa pesquisa se baseia no levantamento de artigos publicados nos anais do ENPEC, por meio da ferramenta de busca, realizados nos anos de 2011 e 2013, bem como a unitarização e análise de conteúdo dos mesmos. A determinação dos anos e onde as buscas dos artigos aconteceram foram previamente definidos pela professora que ministra a disciplina de Didática e Epistemologia da Ciência do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina – PR.

Para o levantamento dos trabalhos a serem analisados foram elencados dois descritores que direcionaram as buscas. O primeiro descritor, Natureza da Ciência, foi definido pela professora da disciplina. O segundo descritor, Formação de Professores, foi definido pela área de pesquisa atuante dos autores deste trabalho.

Após o levantamento, utilizando os descritores e a ferramenta de busca, os artigos encontrados foram categorizados por meio de uma unitarização, utilizando-se da análise de conteúdo. Essa técnica de pesquisa se utiliza de inferências válidas e replicáveis dos dados para o seu contexto. Tais formas de análises podem ser lançadas sobre palavras, sentenças, parágrafos, ou até em relação ao texto como um todo, apresentando uma estrutura lógica de expressões e elocuções ou até mesmo uma análise temática. Os conteúdos a serem analisados, no caso dos documentos, podem sofrer as mais diversas interpretações, como por exemplos as políticas, psicológicas, etc. E, dessa forma, tem-se que essa diversidade é importante, principalmente, durante a pesquisa qualitativa (LUDKE & ANDRÉ, 1986). O que é reafirmado por Bardin (2011), ao definir a análise de conteúdos como um método empírico, onde existe um conjunto de instrumentos em constante aperfeiçoamento, que são aplicados a discursos, textos, documentos.

A partir do momento em que todo o processo de preparação do material foi feito, tem início a etapa da análise. É importante ressaltar que a categorização dos dados é fundamental, o que só poderá ocorrer após a coleta e análise dos dados disponíveis (LUDKE & ANDRÉ, 1986). Neste trabalho, os dados foram categorizados em eixos determinados *a posteriori,* como resultado de um intenso contato dos pesquisadores com os dados coletados.

Para determinação dos eixos os autores deste trabalho leram os títulos, palavras-chaves e resumos dos trabalhos selecionados para análise e responderam a seguinte pergunta: “Do que se trata esse trabalho?”. A partir das respostas os eixos foram sendo criados e os trabalhos categorizados.

Essa pesquisa se baseia em trabalhos relacionados ao estado da arte que tem como objetivo apontar caminhos que vêm sendo tomados atualmente e aspectos que são abordados em detrimentos de outros. Segundo Romanowski (2006, p.39), “a realização destes balanços possibilita contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área, além de indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais”. Ainda segundo a autora, estudos da arte podem significar uma importante contribuição na constituição do

campo teórico de uma área de conhecimento, já que eles identificam os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica.

Porém, Ferreira deixa claro que:

> [...] um pesquisador jamais terá controle sobre seu objeto de investigação ao tentar delimitar seu corpus para escrever a história de determinada produção. Ou melhor, é ilusório pensar que, se tomar apenas os resumos encontrados no CD-ROM da ANPED, o pesquisador escreverá a História da produção acadêmica da Educação sobre determinada área, no país. Ele estará quando muito escrevendo uma das possíveis Histórias, construída a partir desses resumos (FERREIRA, 2005. p.8).

Os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados recebem a denominação de "estado da arte" porque abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções. O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado, como no caso do presente artigo, vem sendo denominado de "estado do conhecimento" (ROMANOWSKI, 2006).

Portanto, este trabalho refere-se a um estado de conhecimento dos artigos publicados nos anais do ENPEC (2011 e 2013) por meio da análise de conteúdo.

**Apresentação dos Dados**

O levantamento foi iniciado pelos anais do VIII ENPEC do ano de 2011, o qual pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/listaresumos.htm

Em um primeiro momento o descritor utilizado foi natureza da ciência, no qual encontramos 24 artigos contendo este descritor nas palavras-chaves, no título ou em ambos. Após este levantamento, foi efetuada uma nova busca, utilizando-se os 24 artigos selecionados anteriormente, com o descritor formação de professores. Neste caso, foram encontrados alguns artigos que continham palavras relacionadas ao segundo descritor, como, por exemplo, formação inicial de professores, professores de ciências e formação inicial de professores de ciências. Pela proximidade de tais palavras com nosso descritor pré estabelecido (formação de professores) decidimos então incluir estes artigos que possuíam palavras relacionadas. O Quadro 1 mostra o resultado do levantamento nos anais do VIII ENPEC.

Quadro 1. Resultado do levantamento dos anais do VIII ENPEC utilizando os descritores natureza da ciência e formação de professores.

| Título do artigo | Presença do descritor ndc | Presença do descritor Formação de Professores – FP | Palavras relacionadas ao segundo descritor |
|---|---|---|---|
| **A APROPRIAÇÃO DO TERMO "QUÂNTICO": UTILIZANDO A NATUREZA DA CIÊNCIA PARA DESMISTIFICAR A VISÃO PSEUDOCIENTÍFICA DA MECÂNICA QUÂNTICA** | No título e nas palavras-chave | - | |
| **A CIÊNCIA NÃO PERTENCE À SOCIEDADE: A HERANÇA DE UMA EDUCAÇÃO POSITIVISTA** | Só nas palavras-chave | - | |
| **A EVOLUÇÃO DAS CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA.** | No título e nas palavras-chave | - | Formação inicial de Professores |
| **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO IF-UFBA E O LABORATÓRIO DIDÁTICO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE FÍSICA** | Só nas palavras-chave | OK | |
| **A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A CONSERVAÇÃO DA ENERGIA E O DESENVOLVIMENTO DA TERMODINÂMICA.** | Só nas palavras-chave | - | |
| **ANÁLISE DO TRATAMENTO DADO À HISTÓRIA DA GENÉTICA PELOS AUTORES BRASILEIROS DOS LIVROS DIDÁTICOS INDICADOS À AVALIAÇÃO DO PNLEM-2007** | Só nas palavras-chave | - | |
| **AVALIANDO A INSERÇÃO DA TEMÁTICA NATUREZA DA CIÊNCIA NA DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA PARA BACHARELANDOS EM FÍSICA NA UFRN** | No título e nas palavras-chave | - | |
| **COMPARANDO OS OBJETIVOS E MÉTODOS DA CIÊNCIA E RELIGIÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES** | Só nas palavras-chave | - | |
| **COMPREENSÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DOCENTES QUE ATUAM NO ENSINO FUNDAMENTAL** | No título e nas palavras-chave | - | Professores de Ciências |
| **COMPREENSÕES SOBRE REPRESENTAÇÕES DE ESTRUTURAS SUBMICROSCÓPICAS À LUZ DA EPISTEMOLOGIA DE HESSEN E BACHELARD** | Só nas palavras-chave | - | |
| **CONCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES DE BIOLOGIA BRASILEIROS E PORTUGUESES SOBRE VALORES ÉTICOS DA CIÊNCIA.** | Só nas palavras chaves | - | Futuros Professores |
| **CONCEPÇÕES DE NATUREZA DA CIÊNCIA: ADAPTAÇÃO DE UM INSTRUMENTO PARA APLICAÇÃO EM ALUNOS DE LICENCIATURA DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS** | No título e nas palavras-chave | OK | |
| **CONTEXTUALIZANDO GALILEU: UM POSSÍVEL CAMINHO PARA ABORDAR NATUREZA DA CIÊNCIA EM SALA DE AULA** | No título e nas palavras-chave | - | |
| **DISCUTINDO A NATUREZA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA A PARTIR DE UM VÍDEO DEBATE: UMA PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES.** | No título e nas palavras-chave | - | Formação inicial de professores de Ciências |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **DISCUTINDO CIENCIA COM MONTEIRO LOBATO** | Só nas palavras-chave | - | |
| **INVESTIGAÇÃO DA CONCEPÇÃO DE GRADUANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE LEI E TEORIA CIENTÍFICAS** | Só nas palavras-chave | - | |
| **LEIS & TEORIAS: IDENTIFICANDO ASPECTOS SOBRE VISÕES DE NATUREZA DA CIÊNCIA EM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NUM CURSO DE FÍSICA EXPERIMENTAL** | No título e nas palavras-chave | - | |
| **NATUREZA DA CIÊNCIA NA LICENCIATURA EM FÍSICA DO IFRN: COMPARANDO INGRESSANTES E CONCLUINTES** | No título e nas palavras-chave | OK | |
| **O USO DE EPISÓDIOS HISTÓRICOS NO ENSINO E A NATUREZA DA CIÊNCIA: AS CONTRIBUIÇÕES DE ALFRED RUSSEL WALLACE E CHARLES DARWIN** | No título e nas palavras-chave | - | |
| **POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE HFC, CONCEPÇÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA E A QUESTÃO DO GÊNERO FEMININO NA FORMAÇÃO DOCENTE.** | No título e nas palavras-chave | - | Formação Docente |
| **REFLEXÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA** | No título e nas palavras-chave | - | Formação inical de professores |
| **REPRESENTAÇÕES VISUAIS SOBRE A CIÊNCIA: (RE)CONSTRUINDO A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA** | Só nas palavras-chave | - | |
| **TEMPERATURA E TEORIAS SOBRE A NATUREZA DO CALOR: UM PROJETO DE APLICAÇÃO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA AO ENSINO DE FÍSICA** | Só nas palavras-chave | - | |
| **UMA ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O CASO PLUTÃO NO ENSINO DE FÍSICA** | Só nas palavras-chave | - | |
| TOTAL | 24 | 3 | 6 |

Para tanto, dentro dos 24 artigos que continham o descritor natureza da ciência, apenas 3 também possuíam o segundo descritor – formação de professores. Ademais, 6 artigos se encaixaram dentro dos trabalhos que detinham palavras correlacionadas à formação de professores. Sendo assim, a análise foi dos artigos que continham os dois descritores ou o descritor natureza da ciência e as palavras relacionadas. Totalizando 9 trabalhos analisados.

Após o término desta primeira etapa, iniciou-se o levantamento dos trabalhos que continham o descritor natureza da ciência publicados nos anais do IX ENPEC do ano de 2013, os quais podem ser encontrados no seguinte endereço eletrônico: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/listaresumos.htm. Foram encontrados 14 artigos com o primeiro descritor e, ao utilizar o segundo descritor – formação de professores -

o número foi reduzido para 5 trabalhos. Neste caso, não encontramos nenhuma palavra correlacionada com o segundo descritor. Sendo assim, a análise restringiu-se a 5 trabalhos publicados nos anais deste encontro. O Quadro 2 aponta o resultado do levantamento do IX ENPEC.

Quadro 2. Resultado do levantamento dos anais do IX ENPEC utilizando os descritores natureza da ciência e formação de professores.

| Título | Presença do descritor ndc | Presença do descritor formação de Professores (FP) |
|---|---|---|
| **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA** | No título e na palavra-chave | OK |
| **CONTROVÉRSIA HISTÓRICA: UMA POSSIBILIDADE PARA PROBLEMATIZAÇÃO À RESPEITO DE ASPECTOS DE NATUREZA DA CIÊNCIA** | No título e na palavra-chave | - |
| **DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: EVOLUÇÃO DE CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA ORIENTADA POR UM PROGRAMA EM HISTÓRIA DA QUÍMICA** | No título e na palavra-chave | - |
| **DISCUTINDO SOBRE ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA COM EDUCANDOS DO ENSINO MÉDIO** | No título e na palavra-chave | - |
| **ENSINO E APRENDIZAGEM DA NATUREZA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA (EANCYT) EM SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA** | No título e na palavra-chave | - |
| **ENSINO SOBRE CIÊNCIAS: DA FALTA DE CONSENSO AOS NOVOS DESAFIOS A SEREM ENFRENTADOS** | Só na palavra-chave | - |
| **MODELOS ATÔMICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLEM 2012: UMA ANÁLISE QUALITATIVA À LUZ DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA** | Só na palavra-chave | - |
| **MODELOS CIENTÍFICOS E SUAS RELAÇÕES: NOÇÕES DE PROFESSORES DA ÁREA DE BIOCIÊNCIAS** | Só na palavra-chave | OK |
| **NOÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA ACERCA DE ALGUNS ELEMENTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA** | No título e na palavra-chave | OK |
| **O ENSINO SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA ATRAVÉS DE TÓPICOS DE COSMOLOGIA: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO JOGOS.** | No título e na palavra-chave | - |
| **O USO DE IMAGENS COMO UM CAMINHO CAPAZ DE PROBLEMATIZAR QUESTÕES A RESPEITO DA NATUREZA DA CIÊNCIA EM TORNO AO TEMA ENERGIA NUCLEAR.** | No título e na palavra-chave | - |
| **PROFESSORES DA ÁREA DE HUMANAS E SUAS NOÇÕES ACERCA DE MODELOS CIENTÍFICOS** | Só na palavra-chave | OK |
| **PROFESSORES DA ÁREA DE HUMANAS E SUAS NOÇÕES ACERCA DE MODELOS CIENTÍFICOS** | Só no título | OK |
| **UMA ANÁLISE DA CONSTRUÇÃO DE CERTEZAS E INCERTEZAS EM CIÊNCIA NO DISCURSO DO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS** | Só na palavra-chave | - |
| TOTAL | 14 | 5 |

## Discussão dos Dados

Para a análise dos dados, empregou-se eixos determinados *a posteriori,* os quais foram definidos após a leitura dos resumos dos trabalhos selecionados para análise. Estes eixos são:

1. Concepções de professores sobre NDC

1.1. Concepção de professores sobre NDC na formação inicial

1.2. Concepção de professores sobre NDC na formação continuada

2. Processo de ensino utilizando NDC.

Os Quadros 3 e 4 referem-se aos eixos em que os trabalhos selecionados, dos encontros em questão, foram encaixados de acordo com seu título, palavras-chaves e resumo.

Quadro 3. Trabalhos selecionados e categorizados em eixos do IX ENPEC

| Eixo | Título | Palavras-chaves |
|---|---|---|
| **1.1.** Concepção de professores sobre NDC na formação inicial | **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO IF-UFBA E O LABORATÓRIO DIDÁTICO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE FÍSICA** | Formação de Professores, Laboratório investigativo, Natureza da ciência |
| **1.1.** Concepção de professores sobre NDC na formação inicial | **CONCEPÇÕES DE NATUREZA DA CIÊNCIA: ADAPTAÇÃO DE UM INSTRUMENTO PARA APLICAÇÃO EM ALUNOS DE LICENCIATURA DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS** | História e Filosofia da ciência, Natureza da Ciência, Formação de Professores |
| **1.1.** Concepção de professores sobre NDC na formação inicial | **A EVOLUÇÃO DAS CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA.** | Natureza da Ciência, Formação Inicial de Professores, Proposta de Ensino |
| **1.1.** Concepção de professores sobre NDC na formação inicial | **CONCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES DE BIOLOGIA BRASILEIROS E PORTUGUESES SOBRE VALORES ÉTICOS DA CIÊNCIA.** | Natureza da Ciência, Valores, Futuros Professores, Concepções |
| **1.1.** Concepção de professores sobre NDC na formação inicial | **NATUREZA DA CIÊNCIA NA LICENCIATURA EM FÍSICA DO IFRN: COMPARANDO INGRESSANTES E CONCLUINTES** | Natureza da Ciência, Ensino de Física, Epistemologia da Ciência, Formação de professores |
| **1.1.** Concepção de professores sobre NDC na formação inicial | **REFLEXÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA** | Natureza da ciência, Formação inicial de professores, Ensino de física |
| **1.2.** Concepção de professores sobre NDC na formação continuada | **COMPREENSÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DOCENTES QUE ATUAM NO ENSINO FUNDAMENTAL** | Natureza da Ciência, Concepções de Ciências, Professores de Ciências |
| **2.** Processo de ensino utilizando NDC | **DISCUTINDO A NATUREZA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA A PARTIR DE UM VÍDEO DEBATE: UMA PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES** | Natureza da Ciência, Alfabetização Científica, Formação Inicial de Professores de Físic, Vídeo-debate |
| **2.** Processo de ensino utilizando NDC | **POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE HFC, CONCEPÇÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA E A QUESTÃO DO GÊNERO FEMININO NA FORMAÇÃO DOCENTE.** | História e Filosofia da Ciência, Natureza da Ciência, gênero feminino, formação docente |

Quadro 4. Trabalhos selecionados e categorizados em eixos do IX ENPEC

| Eixo | Título | Palavras-chaves |
|---|---|---|
| **1.1.** Concepção de professores sobre NDC na formação inicial | **UM OLHAR NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS: INVESTIGANDO CRENÇAS DOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA E RELAÇÕES CTSA.** | crenças, conhecimento científico, CTSA, formação de professores |
| **1.2.** Concepção de professores sobre NDC na formação continuada | **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA** | natureza da ciência, ensino de ciências, concepções docentes, história e filosofia da ciência, formação de professores |
| **1.2.** Concepção de professores sobre NDC na formação continuada | **NOÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA ACERCA DE ALGUNS ELEMENTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA** | natureza da ciência, formação de professores, educação em física e química |
| **1.2.** Concepção de professores sobre NDC na formação continuada | **PROFESSORES DA ÁREA DE HUMANAS E SUAS NOÇÕES ACERCA DE MODELOS CIENTÍFICOS** | Formação de professores, interdisciplinaridade, Natureza da Ciência, teorias e modelos científicos |
| **2.** Processo de ensino utilizando NDC | **MODELOS CIENTÍFICOS E SUAS RELAÇÕES: NOÇÕES DE PROFESSORES DA ÁREA DE BIOCIÊNCIAS** | Natureza da Ciência, modelos científicos, formação de professores |

Ao analisar os resultados após a categorização dos dados em eixos, percebe-se que no ENPEC de 2011 os trabalhos publicados nos anais estão mais relacionados com as Concepções de Professores sobre NDC na formação inicial (Eixo 1.1), sendo que 6 dos 9 trabalhos analisados foram encaixados neste eixo. Ainda assim, pesquisas sobre o Processo de ensino utilizando NDC (Eixo 2) apareceram em dois trabalhos e apenas 1 trabalho foi categorizado no eixo: Concepções de Professores sobre NDC na formação continuada.

Esse foco de pesquisa pode estar relacionado com as análises iniciais deste tema, como uma forma de diagnóstico, para que se possa desenvolver novas pesquisas que auxiliam os professores, alunos e pesquisadores a trabalhar a ciência de uma maneira menos estereotipada, como demonstrada por Matthews (1995), quando o autor aponta que a concepção de ciência gira em torno de gênios que descobrem novos conhecimentos e que estes "cientistas" trabalham sozinho e são, muitas vezes, desprovidos dos conhecimentos científicos/teóricos produzidos por outros cientistas antigos a ele. Sendo assim, essa concepção de ciência pode levar os professores, tanto da Universidade quanto da Educação Básica a trabalharem a ciência de maneira estática, que se utiliza de apenas um método científico para gerar dados que serão considerados válidos pela comunidade científica (MARTINS, 2005). Ademais, a não humanização da ciência pode causar um distanciamento dos alunos com o ambiente científico, ou seja, os alunos podem não se identificar com os indivíduos que fazem a ciência e não ter motivação para seguir essa profissão.

No ENPEC do ano de 2013, os trabalhos publicados contendo os dois descritores tiveram o seu número reduzido e houve a prevalência de trabalhos relacionados às Concepções de Professores sobre NDC na formação continuada (Eixo 1.2), totalizando 3 trabalhos categorizados neste eixo. Ainda se encontrou 1 trabalho sobre as Concepções de Professores sobre NDC na formação inicial e 1 trabalho sobre Processo de Ensino utilizando a NDC (Eixo 2).

Neste caso, torna-se relevante também as pesquisas sobre às Concepções de Professores sobre NDC na formação inicial e continuada, pois como afirma Lederman (1999) os professores devem internalizar o conceito de Natureza da Ciência para que tenham segurança em trabalhar o tema de maneira explícita e implícita, sendo que a NDC pode ser trabalhada como um eixo dentro da construção do conhecimento científico e de maneira explícita. Porém, para alcançar os resultados esperados o tema deve ser trabalhado de maneira explícita e não apenas como uma modelagem (Abd- El- Khalick , 1998; . Abd- El- Khalick et al, 1998).

Portanto, com a internalização das concepções de ciência sobre NDC na formação inicial de professores, estes terão mais segurança no momento de trabalhar o tema de forma explícita em suas aulas e o utilizarão como um eixo na construção do conhecimento científico e poderão proporcionar a formação cidadã. Já que, uma das "funções" de se trabalhar a natureza da ciência é que esta auxilia a trabalhar o pensamento crítico e a análise da ciência no cotidiano (ACEVEDO et al, 2005). Ademais, as pesquisas sobre os processos de ensino utilizando a NDC é uma maneira de auxiliar e desenvolver as práticas pedagógicas no ensino de ciência, tornando os eixos complementares. Ou seja, ao trabalhar as concepções de professores sobre a Natureza da Ciência, práticas pedagógicas podem ser sugeridas de acordo com trabalhos publicados e aceitos pela comunidade científica. Sendo assim, os professores poderão compreender com maior facilidade a importância deste tema, bem como internalizarem o conceito e trabalhá-lo de diversas formas em suas aulas.

## Considerações finais

As pesquisas e estudos sobre a NDC possibilitam aos indivíduos uma compreensão mais ampla do que vêm a ser e como é construída a ciência. Sua inserção em disciplinas, tanto no âmbito do Ensino Fundamental e Médio, bem como nas graduações, possibilita uma quebra dos estereótipos do cientista gênio e solitário que tem vislumbres geniais e revolucionários em seu laboratório. Também desmistifica a ideia de um método cientifico único e rígido por meio do qual a ciência é produzida.

Ao se trabalhar a NDC o indivíduo percebe o quanto ciência e sociedade estão relacionadas, e, ao se desmistificar o "meio cientifico", o aluno passa a realizar reflexões mais críticas e pertinentes, não só nos conteúdos científicos, mas em todas as áreas das disciplinas escolares. Desse modo, o aluno pode ter o estimulo de, não só utilizar-se da mesma em seu dia-a-dia, mas também a vontade de seguir na carreira de pesquisador e produzir ciência.

Para que isso ocorra é necessário que a NDC seja cada vez mais inseridas nas formações iniciais e continuadas de professores para que os mesmos tenham segurança de se trabalhar os conteúdos de forma explícita em sala de aula e auxiliar na construção do conhecimento científico dos alunos.

## REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F. (1998). **The influence of the history of science courses on students' conceptions of the nature of science**. Unpublished dissertation, Oregon State University, Corvallis, OR.

_____, F.; BELL, R. L.; LEDERMAN, N. G., **The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural**. John Wiley & Sons, Inc, 1998.

ACEVEDO, J. A; Vásquez, A.; Paixão, M. F.; Acevedo, P.; Oliva, J. M.; Manassero, M. A., Mitos da Didáticas da Ciências acerca dos motivos para incluir a Natureza da Ciência no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, v.11, n.1, p.1-15, 2005.

ALLCHIN, D. T**eaching the Nature of Science: Perspectives & Resources.** Ships Education Press, Saint Paul, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.]

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, ano 23, nº79, p.257-272, Ago. 2002.

LEDERMANN, N. G., **Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research**, Journal of Research in Science Teaching 29, 331-359 (1992).

_____, N. G. **Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors That Facilitate or Impede the Relationship.** Journal of Research in Research in Science Teaching, vol.36 , n.8, pp. 916-929. 1999.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M.E.D. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPEU, 1986.

MARTINS, L. A. P., História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas. **Ciência e Educação**, v.11, n.2, p.305-317, 2005.

MATTHEWS, M. R., **História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação.** Cad. Cat. Ens. Física, v.12, n.3: p. 164-214, dez. 1995.

ROMANOWSKI, J. P. ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiva, v.6, n.19, p.37-50, set/dez 2006.

TORRES, A. P. G.; BADILLO, R. G.; Historia, Epistemología y Didáctica de las Ciencias: Unas relaciones necessarias. **Ciência e Educação**. v.13, n.1, p.85-98, 2007.

# PRÁTICAS LÚDICAS NO ENSINO DO CORPO HUMANO

Mirian Alves Lins (Graduada em Ciências Naturais - UnB)

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi elaborar recursos didáticos para abordagem lúdica sobre sistemas digestório, circulatório e respiratório. Estes recursos foram produzidos e usados em oficina pedagógica durante o I Seminário Regional de Ciências Naturais e I Encontro do Projeto Educação e Psicologia na Faculdade de Planaltina em que participaram dez alunos da graduação, uma professora da educação básica e outra de ensino superior. Foi aplicado um questionário para se identificar o interesse dos participantes pelos recursos e notou-se que eles foram favoráveis à utilização dos mesmos, considerando-os exequíveis e pertinentes. Dessa forma, as práticas de ensino lúdicas são importantes ferramentas para o ensino.

Palavras-chave: Corpo Humano, Ludicidade, Ensino de Ciências.

## 1. INTRODUÇÃO

Toda e qualquer forma de ensinar que envolva o prazer recebe o nome de ensino lúdico (LUCKESI, 2002). Segundo Rocha *et. al* (2009) brincar é necessário para uma vida plena da humanidade e o ensino não pode se dar de maneira aborrecida e enfadonha, pois isto se torna um sério obstáculo ao desenvolvimento da aprendizagem.

A educação no Brasil é caracterizada por três abordagens: abordagem tradicional, escolanovista e tecnicista. A abordagem que predomina atualmente no âmbito escolar é o ensino tradicional caracterizado pela exposição de conteúdos de forma verbal por meio do professor (SILVA, 2012). Diante da necessidade de reforma de tal ensino emergiu, no final do século XIX, um movimento denominado Escola Nova (SILVA, 2012) que valorizou a participação dos estudantes nos processos de aprendizagem, trazendo uma nova perspectiva de ensino e aprendizagem a qual priorizava o desenvolvimento psicológico e a autorealização do educando. Assim, neste conceito, o professor passou a atuar como mediador do conhecimento, facilitando a aprendizagem dos conteúdos para aproximar o conteúdo com a realidade dos estudantes (SILVA, 2012).

As concepções da Escola Nova apontavam que nem todos aprendiam da mesma forma, ao contrário da escola tradicional que não valorizava esse aspecto (SILVA, 2012). Na Escola Nova as atividades práticas passaram a representar importante elemento para a

compreensão ativa de conceitos (ALVARENGA, et. al 2008) e os conteúdos passaram a ser abordados através de atividades variadas como trabalhos em grupo, pesquisas, jogos, experiências, entre outros (SILVA, 2012).

Considerando que o aprendizado se torna mais eficiente quando o aluno é um elemento ativo neste processo, deve-se ter professores que desenvolvam atividade docente conectada com os ideais da Escola Nova e que articulem o saber de forma diferenciada, dinâmica e problematizadora para subsidiar o conhecimento científico (FACULDADE UNB PLANALTINA, 2010).

Estudos realizados por Arrais (2013), Guirra (2013), Leite (2010) e Sampaio (2014) constataram que o ensino lúdico é uma mediação pedagógica prazerosa, eficaz na promoção da aprendizagem e de suma importância para a construção de conceitos. Esses estudos indicam que educandos que receberam aula, meramente expositiva (abordagem tradicional), não tiveram o mesmo estímulo e interesse na realização das atividades didáticas quando comparados com os educandos que tiveram aulas não tradicionais.

Neste trabalho, foi escolhido trabalhar com o tema “Corpo Humano”. Nossa pergunta fomentadora foi: as práticas lúdicas podem auxiliar no processo de mediação do conhecimento sobre os sistemas digestório, circulatório e respiratório, promovendo aprendizagem?

Pensando nessas perspectivas primeiramente elaboramos um guia didático com sugestões para abordagem lúdica destes conteúdos e realizamos oficina pedagógica baseada neste guia didático seguida por pesquisa de opinião dos participantes, por meio de questionários. Posteriormente, analisamos as respostas dos participantes para avaliar a opinião deles em relação à eficiência de uso e exequibilidade das atividades pedagógicas propostas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Formação de professores de Ciências

As diretrizes curriculares para a formação de professores traçam o perfil do professor como sendo um profissional que tenha domínio dos conteúdos curriculares imprescindíveis à constituição de competências gerais e específicas e que seja capaz de ajudar na elaboração, desenvolvimento e avaliação da proposta pedagógica escolar (Art. 2º da Resolução CEB / CNE nº 2/ 1999).

Em consequência, espera-se que, com este tipo de formação, o educador seja capaz de suscitar a criatividade, organização e habilidades artísticas, motoras (coordenação motora) e também em propor questões inovadoras e coerentes com os conteúdos de ensino, em lidar com situações adversas e subsidiar o conhecimento e a alfabetização científica. Além disso, o educador, ao ingressar na sua profissão, deve acolher as propostas do MEC (Ministério da educação), atualizar seus estudos frequentemente, explorar locais formais como salas de aula e não formais como saídas de campo e estar sempre procurando projetos e temas unificadores que envolvam as dimensões acadêmicas (FACULDADE UNB PLANALTINA, 2010).

A capacitação do professor, hoje em dia, ainda é muito restrita, pois geralmente disponibiliza a escolha de um único método de ensino, com argumento de que cada um se adapta melhor à utilização desse ou daquele método de ensino. Contudo, o processo de aprendizagem se adapta melhor ao que for mais adequado em dado momento para uma dada situação. Só pelo fato de ser um processo, significa que não é possível estipular uma única fórmula para que ele aconteça. Além disso, neste processo participam pessoas, com formas diferentes de entender, de construir uma ideia, de pensar e de aprender e diferentes vivências sociais. Mas é claro que um educador não sai completamente preparado para utilizar essa proposta assim que termina sua licenciatura. É necessário que este esteja sempre em processo de capacitação haja vista que não há um modelo de didática para que seja estudado e estabelecido de como trabalhar perfeitamente e de forma contínua (LABURÚ, ARRUDA e NARDI, 2003).

## 2.2 A abordagem do Corpo Humano no ensino de Ciências

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, BRASIL, 1998) conhecer o próprio corpo humano e dele cuidar é um dos objetivos de ensinar esse tema. Esse documento orienta que o educador deve promover a compreensão do organismo humano como um todo, fazendo correlações entre sistemas, tecidos em geral e órgãos, reconhecendo fatores internos e externos ao corpo, atentando para a prevenção de doenças comuns na comunidade e o papel dos seres humanos na preservação da saúde coletiva e individual.

Teixeira e Oliveira (2005) mencionaram que são poucas as pesquisas que verificam como o professor aborda esse tema em sala de aula. Segundo os autores, os livros didáticos insistem em desenvolver esse tema por partes, o que dificulta a visão integrada de todos os

sistemas como sendo o corpo um único organismo repleto de reações químicas e atividades que acontecem concomitantemente.

### 2.3 Ludicidade como recurso para melhorar o aprendizado em sala de aula

Verifica-se na literatura que muitos pesquisadores vêm associando as práticas lúdicas ao desenvolvimento cognitivo humano. Por exemplo, Brandes e Philips (1977), corroborando e desenvolvendo o significado de lúdico, mostraram a importância de se agregar as práticas pedagógicas lúdicas para despertar o interesse do educando.

De acordo com os PCN (1998) os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Estes elementos permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento por meio de técnicas ativas de ensino. Ainda, por meio de práticas lúdicas, é possível desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2008, p.28). Para Cabrera (2007) a ludicidade é considerada uma excelente ferramenta pedagógica, pois é desafiadora, motivacional e construtivista sendo um ótimo complemento para o trabalho curricular e, ainda, favorece a aprendizagem.

“Os professores utilizam os livros didáticos como instrumento principal que orienta o conteúdo a ser ministrado, a sequência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e avaliação para o ensino de Ciências” (PEDREIRAS et al, 2010). Sabemos que o livro didático é uma boa ferramenta de ensino, mas o educador não deve restringir o ensino usando apenas esta ferramenta. Ao contrário, ele deve utilizar metodologias inovadoras e criativas.

Por exemplo, o pluralismo metodológico é que a utilização de diferentes métodos de ensino com estratégias e finalidades diferentes, para conseguir alcançar a resolução de situações diversas em sala de aula. Os métodos de ensino se limitam a propor formas de se trabalhar com algumas situações, mas não todas. Se considerarmos um método como o melhor, em algum momento, ele não caberá de forma eficaz na prática de ensino e outras

estratégias serão necessárias para que um real processo de ensino-aprendizagem aconteça. Essa proposta não exclui nenhum método tradicional em especial e, sim, critica a utilização de apenas uma forma de conduzir o processo de ensino (LABURÚ, ARRUDA E NARDI, 2003).

A aplicação de metodologias pluralistas de ensino contribui para que os educandos "rompam" os conhecimentos prévios e adquiram novos conceitos e significados (ARRAIS, 2013).

Esta ferramenta proporciona experiências e troca de saberes, além de permitir que o aluno assimile de forma eficaz o conteúdo e, também, melhora o comportamento dos educandos em sala de aula (ORTIZ *et al.* 2009). As atividades lúdicas desenvolvem o lado sócio-afetivo e contribui para maior interação entre estudantes e docentes (SOARES e CARVALHEIRO, 2003). Ademais, para Luckesi (2005), as atividades lúdicas são mais efetivas quando praticadas coletivamente.

O uso do lúdico no ensino instiga e desenvolve habilidades como criatividade, imaginação e senso crítico. Para desenvolvê-las, ORTIZ *et al.* (2009) sugerem que o docente incentive os educandos a elaborarem a própria ferramenta lúdica utilizando materiais recicláveis.

Leite (2010) ressalta que a prática de ensino do professor contribui com o interesse e motivação dos alunos pelos temas abordados. Conforme Arrais (2013), ao mediar atividades lúdicas, o educador torna-se um grande articulador do processo de aprendizagem e seu papel é de fundamental importância, pois investiga as dificuldades do educandos a fim de planejar, elaborar e executar uma intervenção que vise um ensino mais participativo e ativo. Desta forma, ao intervir no decorrer das atividades didáticas, o professor suscita debates que enriquecem a construção do conhecimento (SOARES e CARVALHEIRO, 2006).

## METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa com teste de verificação de hipóteses, utilizando a pesquisa *survey* e com uso de questionários, contendo perguntas discursivas e objetivas com respostas em escalas do tipo *Likert.* A análise dos resultados da coleta de dados, a significação dos mesmos e a comparação com outros fatores semelhantes caracterizaram a pesquisa qualitativa. Enquanto a mensuração dos dados obtidos apresentados caracterizou a pesquisa quantitativa (Jr. MARTINS, 2008).

Primeiramente, foi produzido um guia de práticas didáticas para a abordagem do corpo humano. Este guia foi organizado em três módulos os quais se referem aos sistemas digestório, circulatório e respiratório e, em cada um desses módulos, há a apresentação dos conteúdos sobre o tema e de seis propostas de atividades lúdicas tais como jogos de cartas com perguntas e respostas, modelos pedagógicos e um jogo eletrônico. Foram sugeridos diferentes tipos de atividade, cada um com sua peculiaridade, já que os alunos possuem diferentes estilos de aprendizagem e cada professor se identifica mais com determinados tipos de metodologias (LUKESI, 2002). Todas as propostas motivaram a utilização de materiais de baixo custo a fim de se desmitificar a crença de que só com recursos caros é possível praticar a ludicidade (ORTIZ et AL, 2009).

Doze pessoas participaram da pesquisa e, dentre estas, dez foram alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Faculdade de Planaltina (FUP-Universidade de Brasília, UnB), uma professora deste curso e uma professora de uma escola inclusiva da rede pública de ensino da zona urbana de Planaltina, cidade localizada a aproximadamente 38 km de Brasília. A obtenção dos dados, indicados nos questionários, ocorreu no laboratório de Apoio e Pesquisa em Ensino de Ciências II (FUP, UnB) durante uma oficina que foi ministrada no I Seminário Regional de Ciências Naturais/I Encontro do Projeto Educação e Psicologia. A oficina denominada “Práticas Lúdicas no Ensino do Corpo Humano” foi mediada pelas pesquisadoras deste estudo e teve duração total de nove horas. Devido ao tempo limitado foi apresentada somente uma atividade de cada módulo. Porém, foi oferecido o guia de recursos didáticos para os participantes contendo todas as propostas para uso posterior à oficina.

Todos os participantes receberam um termo de consentimento livre e esclarecido que discorria sobre o objetivo geral da pesquisa e um questionário de percepção a respeito das propostas pedagógicas sugeridas. Com a finalidade de alcançar os objetivos da pesquisa optou-se por trabalhar com quatro grupos de participantes e foram realizadas as seguintes intervenções ao longo da oficina:

(1) Apresentação do grupo; (2) Roda de conversa: A importância do Lúdico no Ensino; (3) Entrega do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE); (4) Apresentação da proposta pedagógica; (5) Entrega do material didático; (6) Produção e (7) aplicação do recurso didático; (8) aplicação do questionário de percepção; (9) visita ao laboratório de informática para acesso a sites sobre o tema abordado com posterior (10) apresentação de um jogo eletrônico.

Os dados referentes à avaliação da oficina foram coletados por meio de questionários aplicados aos 12 sujeitos de pesquisa, sendo um por etapa, ou seja, três questionários por participante totalizando 36, que tinham como intuito avaliar: (1) a utilidade do plano de atividade pedagógica proposta, (2) se aquela atividade de baixo custo facilitava a aprendizagem e, por último, (3) se o entrevistado pretendia utilizar esta atividade na sua prática docente. Para isto, foram realizadas três perguntas objetivas tendo as respostas feitas de acordo com uma escala do tipo Likert com 5 níveis de avaliação sendo: 0- concordo totalmente, 1- concordo, 2- indiferente, 3-discordo e 4- discordo totalmente. Além disso, foram feitas 3 perguntas discursivas que tinham como intuito saber como o sujeito abordava/abordaria o tema em sala de aula e uma sugestão para abordagem lúdica dos referidos temas.

Os dados coletados das perguntas objetivas foram inseridos no programa de análise estatística SPSS (versão 20.0) e, meio da análise da escala do tipo Likert, os dados foram inicialmente descritos em termos de frequência relativa (%) e para a comparação das avaliações das três etapas da oficina foi utilizado o teste estatístico qui-quadrado. O nível de significância adotado foi de 5%.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Dos 25 questionários analisados cerca de 78% (n=25) dos participantes consideraram que este plano seria plenamente útil e 84% concordaram totalmente que as atividades de baixo custo propostas facilitariam a aprendizagem. Ainda, aproximadamente 65 % concordaram em utilizar as atividades propostas em sua prática docente futuramente. Apesar dos questionários terem sido entregues aos doze sujeitos da pesquisa, alguns deixaram de avaliar a etapa sobre sistema circulatório e outros não responderam aos questionários sobre o sistema respiratório, por este motivo, só obtivemos 25 questionários.

Em seguida, comparou-se as respostas das avaliações das etapas da oficina proposta. Em todos os requisitos, não houve diferença no julgamento acerca das diferentes etapas da oficina ($p>0,05$). Ou seja, no quesito utilidade do plano de atividade pedagógica mais do ‘que a metade dos sujeitos concordaram totalmente que as três etapas tinham utilidade quanto a seu plano de atividade pedagógica; 80% ou mais concordaram totalmente que estas etapas eram de baixo custo e facilitavam a aprendizagem e 50% ou mais concordam que poderão utilizar alguma atividade pedagógica na prática docente.

No nosso questionário foi perguntado como os participantes da oficina abordavam ou abordariam o tema sistema circulatório em sala de aula. Verificou-se que eles utilizariam a atividade pedagógica sugerida na oficina (um sujeito), jogos (três), aulas práticas (dois), vídeos (um), construção de modelos (um), aulas expositivas (dois), imagens (um) e dois sujeitos não responderam.

De acordo com a análise das respostas dos participantes observamos que eles utilizam e/ou utilizariam metodologias didáticas diferenciadas nas aulas. Quanto às sugestões para a abordagem lúdica do sistema circulatório, metade dos participantes sugeriu a utilização de modelos, (um) participante respondeu mitos e verdades, (um) não apresentou sugestão.

O relato de um dos sujeitos da pesquisa (S) nesta etapa ressaltou que os participantes realmente gostaram das atividades propostas na oficina e estão dispostos a utilizá-la em sua prática docente, conforme abaixo:

> *"Gostaria de utilizar uma didática similar, ou a mesma que foi passada." (S1)*

Devido ao número maior de questionários respondidos, na pergunta 4 do questionário do Sistema digestório as respostas foram as mais variadas possíveis: jogo (3), maquetes (1), atividade pedagógica que foi usada na oficina (1), imagens (1), modelos (2), vídeos (2), aulas teóricas (3), gincana (1), usando o máximo de recursos didáticos disponíveis (1) e (2) pessoas não responderam a questão. Para a abordagem do referido tema, foi sugerida viagem lúdica ao sistema digestório (1), maquete (2), atividade pedagógica proposta na oficina (3), mapa conceitual (1), uso de recortes e revistas (1), uso de cartolina e isopor (1), jogo (2), vídeo (2), imagem (1), (3) não apresentaram sugestões.

As respostas dos participantes foram condizentes com uma das perspectivas da oficina que era a utilização de materiais de baixo custo:

> *"Materiais de fácil aquisição para construir maquetes, jogos." (S2)*

Em relação ao Sistema respiratório, os participantes costumam abordar por intermédio de imagem (2), vídeo (3), atividade pedagógica proposta na oficina, jogo (2), aula expositiva (2), aula prática (1), modelo (2) e (2) sujeitos não responderam. Notamos que tiveram dificuldades para sugerir abordagem lúdica ao último tema, pois (4) participantes não responderam, construção de modelos (1), aula prática (1), jogo (1), internet (1), quadro e modelo (1), utilização de materiais alternativos e baratos (1), imagem (1) e (2) apresentaram sugestões para melhorar a atividade pedagógica proposta nessa etapa da oficina:

> *"Não sei, mas poderia em vez de usar o balão usar a outra garrafa para simular o diafragma." (S3)*
> *"Em vez de deixar o balão do diafragma sobrando colocá-lo esticadinho." (S4)*

SANTOS (2011) discute que os professores não utilizam metodologias variadas usando como principais recursos o quadro e o giz. De acordo com PEDREIRAS et al (2010) os professores ficam restritos aos livros didáticos e o têm como instrumento principal para nortear o conhecimento aos alunos. As respostas obtidas na questão quatro do questionário sobre sistema respiratório são contrárias à educação tradicionalista. Observamos que os sujeitos da pesquisa utilizam/utilizariam estratégias didáticas diferenciadas para alcançar os educandos e promover os processos de ensino e aprendizagem.

Assim, consideramos que os sujeitos da pesquisa entendiam o que era ludicidade de acordo com conceito de LUKESI (2002), que vê a ludicidade além de jogos e brincadeiras e a define como sendo toda e qualquer atividade que envolva o prazer. As sugestões apresentadas nas respostas da questão cinco evidenciaram o apoio dos sujeitos de pesquisa ao pluralismo metodológico, ou seja, às diferentes abordagens metodológicas (LABURÚ et. al, 2003).

## 5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível verificar que as práticas lúdicas podem auxiliar no processo de mediação do conhecimento envolvido no estudo dos sistemas digestório, circulatório e respiratório. A maioria dos sujeitos da pesquisa sugeriram a utilização de modelos e outros recursos para a abordagem dos referidos temas e os sujeitos da pesquisa apoiaram a ludicidade como uma poderosa ferramenta de ensino.

## 6.0. AGRADECIMENTOS

A minha nobre professora Drª Marcella Lemos Brettas Carneiro, meu carinho, respeito e gratidão, por todo o incentivo e orientação neste artigo que é fruto de um trabalho de conclusão de curso. Sua dedicação e profissionalismo abriu-me um mundo de possibilidades.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, J. P.; PEDERSOLI, J. L.; D'ASSUNÇÃO FILHO, M. A.; GOMES, W. C. **Ciências Integradas**: 8º ano. Curitiba: Positivo, 2008.

ARRAIS, A. A. M. **O ensino de zoologia por meio de metodologias diferenciadas: o caso dos anfíbios.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, 2013.

BRANDES, D.; PHILLIPS, H. **Manual de jogos educativos.** Lisboa: Moraes, ed.1028,1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.** Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental em nívelmédio, na modalidade Normal.** Resolução CNE/CEB n.º 2, de 19 de abril de 1999. Disponível em: . Acesso em: 19 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2008. 135 p. 28.

CABRERA, W. B. **A Ludicidade para o ensino médio na disciplina de Biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com o pressuposto 13 teóricos da aprendizagem significativa.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, 2007.

FACULDADE UnB PLANALTINA. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Projeto Político Pedagógico Institucional do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais.** Brasília, 2010.

GUIRRA, L. X. da. **Ludicidade no ensino de ciências: um estudo para além da diversão.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, 2013.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LEITE, L. M. **Digerindo a química biologicamente: uma proposta lúdica para o ensino de ciências a percepção de alunos do ensino médio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Ludicidade e atividades lúdicas: **uma abordagem a partir da experiência interna**. Ludicidade: o que é mesmo isso. Disponível em: http://www.luckesi.com.br/artigoseducacaoludicidade.htm . Acesso em: 19 nov. 2014.

LUCKESI, C. **Ludicidade e atividades lúdicas uma abordagem a partir da experiência interna,** 2005. Disponível em: http://www.luckesi.com.br/artigoseducacaoludicidade.htm . Acesso em: 19 nov. 2014.

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso:** instruções para planejar e montar, desenvolver, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

ORTIZ, P. G.; DE SENA, M. P.; GOLDSCHMIDT, A. I.; MORAIS, D. M. **A ludicidade e a construção de brinquedos com materiais recicláveis,** 2009. Disponível em: . Acesso em: 19 nov. 2014.

PEDREIRA, A. J; CARNEIRO, M. H. S.; SILVA, D. M. S. Uso do Livro Didático por Licenciandos em Ciências Naturais: o que me lembro e o que fiz. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas do VIII ENPEC,** 2010.

ROCHA, R. G.; GIOPPO, C.; BARRA, V. M. M. **Prática Educativa das Ciências Naturais** – Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

SAMPAIO, A. F. **A temática educação em saúde na formação de professores de ciências naturais.** Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, 2014.

SANTOS, L. C. M. Experiência com a utilização de recursos didáticos nas aulas de Ciências do 7º ano na escola Estadual do professor Arício Fortes. **In V Colóquio educação e contemporaneidade,** 2011, São Cristóvão SE. Anais... São Cristóvão Ceará, 2011. p. 1- 17.

SILVA, A. P. da. O embate entre a pedagogia tradicional e a educação nova: políticas e práticas educacionais na escola primária catarinense (1911-1945). In: IX APEND SUL: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. **Anais do IX APEND SUL,** 2012.

SOARES, M.H.F.B; OKUMURA, F. e CARVALHEIRO, T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola,** n.18, p. 13-17, 2003.

TEIXEIRA, L.C. R. S.; OLIVEIRA, A. A relação teoria-prática na formação do educador e seu significado para a prática pedagógica do professor de biologia. **Rev. Ensaio–Pesq. Educ. Ciênc,** v. 7, n. 3, 2005.

# ANÁLISE DOS ENFOQUES UTILIZADOS NA DISCUSSÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS EM TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE DISCIPLINA DA PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Roberta Zapszalka (Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG)
Patrícia Caldeira Tolentino ( Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG)
Rodrigo Diego de Souza ( Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG)

**Resumo:** O presente artigo apresenta uma analise de trabalhos de conclusão de disciplina da prática como componente curricular dos anos de 2013 e 2014. Para a análise, foram selecionado os artigos que utilizaram experimentação como metodologia de investigação, que foram submetidos à categorização quanto ao aspecto metodológico e pedagógico. Na sequência, os trabalhos foram recategorizados sob as concepções demonstrativa, empiricista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista. No enfoque pedagógico, o cognitivo foi o destaque. Já no enfoque metodológico, a tendência foi a verificação.Quanto às concepções percebeu-se que as propostas experimentais ainda são norteadas principalmente pelas concepções demonstrativa e empírico-indutivistas, predominando a visão tradicional de ensino.

**Palavras-chave**: Atividades Práticas. Prática como Componente Curricular. Metodologia de Ensino.

## Introdução

A Educação em Ciências deve proporcionar uma base conceitual que permita aos indivíduos uma aprendizagem contínua ao longo da vida. Para isso, deve ser considerada a concepção dos processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos em aspectos motivacionais e afetivos, além dos já extensamente estudados aspectos cognitivos que envolvem esse processo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino de Ciências (BRASIL, 1998) já enfatizam a importância da utilização de procedimentos metodológicos variados. O ensino de ciências como possibilidade para a construção de uma concepção de ciência que englobe suas relações com a tecnologia, a sociedade e o ambiente ao proporcionar ainda uma reconstrução crítica da relação homem-natureza, superando visões distorcidas e utilitaristas,

possibilitando a construção de conceitos, procedimentos e atitudes relativos à temática ambiental em todos os níveis de ensino.

Para tanto é importante que o estudante esteja envolvido no processo de ensino-aprendizagem de maneira ativa, no entanto para que estes fatores sejam contemplados em sala de aula na disciplina de Ciências, consideramos que a formação inicial consiste em momento crucial para apropriação de pressupostos que partem para a superação dos problemas evidenciados no cotidiano das escolas. A pesquisa durante o processo formativo é considerada de fundamental importância para a compreensão da complexidade do trabalho docente. No entanto, a pesquisa a ser realizada no contexto formativo da licenciatura em Ciências Biológicas, somente ganha sentido e significado quando produzem melhorias na prática docente, estando ligadas ao campo das Ciências Humanas e, assim, desenvolver algumas atitudes e habilidades de um pesquisador, como a observação, o senso crítico e a capacidade de argumentação (SANTOS, 2001)

No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas estudado, a pesquisa no processo formativo está vinculada à disciplina articuladora Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia. No terceiro ano do curso, os alunos são convocados a realizar o Trabalho de Conclusão da Disciplina (TCD), que consiste na apresentação de pesquisa empírica com enfoque em temáticas relativas ao Ensino de Ciências. A partir da articulação da importância da pesquisa na formação inicial e os trabalhos apresentados na disciplina, o presente trabalho têm como objetivo analisar os TCD apresentados no ano de 2013 e 2014, com enfoque nas pesquisas que tiveram como objetivo a articulação com atividades práticas em Ciências e Biologia.

Este enfoque é justificado a partir da definição dada por Hodson (1994) no qual a atividade prática é qualquer trabalho em que os alunos estejam ativos e não passivos. No Ensino de Ciências, as atividades práticas desempenham um papel fundamental, pois possibilitam aos alunos uma melhor compreensão dos processos que envolvem as ciências. A utilização de atividades práticas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair da postura passiva e começar a perceber e agir sobre seu objeto de estudo.

No entanto, deve ser considerada as visões de mundo que estão incorporadas, tanto popularmente quanto de professores de Ciências, acerca do trabalho científico. As Ciências Biológicas articulam conceitos com distintas abordagens epistemológicas, por isso a importância de se pontuar de que pesquisa estamos abordando dentro da área de conhecimento que perpassa o curso de licenciatura. Pérez (2001) apresenta explicações sobre

as visões de mundo que se incorpora pelos indivíduos acerca da natureza do trabalho científico. Considera que as concepções epistemológicas apresentadas tanto popularmente, quanto de professores de ciências são estabelecidas por meio da educação científica formal e informal, e trazem uma visão deformada desse trabalho.

Os aspectos históricos, culturais, sociais e políticos que caracterizam o trabalho científico no seu contexto são substituídos por considerações que prezam a questão do método científico como fundamental na construção do pensamento (PÉREZ *et al*, 2001) No ensino das ciências, faz-se necessário uma mudança de atitudes por parte dos professores, a partir de uma reorientação curricular desenhada para esse fim, com o objetivo de orientar as gerações futuras no sentido de uma visão menos ingênua e simplista da natureza da ciência. Nesse sentido, ao elaborar atividades práticas aos estudantes, o cuidado com esta abordagem deve ser entendido de forma consciente.

Apesar de todo conhecimento já apresentado sobre a questão da natureza do trabalho científico, pode-se observar ainda, desde a formação de professores até o cotidiano da maioria da sociedade a divulgação de uma visão deformada acerca do tema. Esse fator pode ser considerado um círculo vicioso, retroalimentado pelas concepções presentes desde a formação de professores, seguindo a escola e a mídia em todos os sentidos (PÉREZ *et al*, 2001).

Nessa perspectiva o processo de aprendizagem das Ciências pode e deve ser estimulante e motivador, não só para a aquisição do conhecimento mas como capacitar todo o cidadão para observar, questionar, obter informações, analisá-las e formular explicações, conceitos e opiniões com suas próprias palavras. A necessária redenção do currículo de Ciências e Biologia, transformado em elemento de atração e incentivo ao aprendizado na escola fundamental, média e no ensino superior dispende de um forte componente relacionado às atividades práticas que levem o aluno a pensar.

Por isso, a importância da realização de atividades práticas no processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais é unânime entre professores e pesquisadores da área. No entanto, na realidade do cotidiano escolar, a presença destas atividades é quase inexistente e, quando aparece, objetivam uma comprovação da teoria já apresentada.

> Os professores, ao deixarem de realizar atividades práticas podem estar incorporando formas de ação presentes historicamente no ensino, pautado por uma abordagem tradicional, sem maiores reflexões sobre a importância da prática na aprendizagem de ciências. (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 836)

Mesmo os professores que reconhecem a importância das atividades práticas e trabalham em contextos que favorecem a realização destas atividades, podem apresentar dificuldades para realizá-las, tendo em vista sua pouca familiarização com as práticas durante o processo de formação inicial. A compreensão sobre o entendimento das atividades práticas deve partir de uma definição que envolva especificamente o aluno como sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem, Nesse sentido, a definição de Andrade e Massabni (2011), de base piagetiana, compreende as atividades práticas como:

> [...] Aquelas tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social. Nesta experiência, a ação do aluno deve ocorrer – por meio da experiência física –, seja desenvolvendo a tarefa manualmente, seja observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente. (ANDRADE; MASSABNI , 2011, p. 840)

A preocupação com a falta de tais atividades nas escolas não é recente. As atividades práticas, em especial as experimentais, foram o fundamento das propostas curriculares americanas divulgadas na década de 1950, e que influenciaram o Brasil nas décadas de 1960 e 1970, por meio das ações do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura IBECC. Este período representa um marco nas mudanças no Ensino de Ciências, influenciado pelo cenário internacional de desenvolvimento científico e tecnológico pós Segunda Guerra Mundial. Este movimento de mudança curricular visava a formação de novos cientistas para a nova configuração mundial (KRASILCHIK, 2004; MARANDINO, SELLES, FERREIRA; 2009).

Estes projetos caracterizavam-se por apresentar a escola como espaço em que se faz ciência e as atividades práticas eram vistas como viabilizadoras da aprendizagem por redescoberta, em que, pela indução, se supunha que o aluno chegaria ao conhecimento científico. O objetivo era facilitar a aprendizagem e aumentar o interesse por Ciência, a partir da concepção de que os alunos eram como pequenos cientistas. Os objetivos deste movimento não foram plenamente alcançados por diversas razões, uma das quais é a diferença entre o acervo teórico-metodológico dos cientistas e o dos estudantes, que limitava ou impedia

conclusões semelhantes entre ambos (OLIVEIRA, 1991 *apud* ANDRADE; MASSABNI, 2011).

> As possibilidades de aprendizagem proporcionadas pelas atividades práticas dependem de como estas são propostas e desenvolvidas com os alunos. Atividades práticas que investiguem e questionem as ideias prévias dos educandos sobre determinados conceitos científicos podem favorecer a mudança conceitual, contribuindo para a construção de conceitos, embora este processo de mudança nem sempre ocorra no sujeito e existam diferentes acepções sobre a gênese e desenvolvimento conceitual. Além disto, a compreensão de um só conceito não dá conta de explicar a complexidade e riqueza de fenômenos naturais estudados, e a prática permite explorar outros conceitos envolvidos no fenômeno, assim como relacionar áreas do conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade. Dependendo de sua condução, as atividades práticas podem favorecer, entre os estudantes, modos de pensar, atitudes e até interconexões entre Ciência, tecnologia, ambiente e sociedade (ANDRADE; MASSABNI, 2011 p. 837-838).

Nesse sentido, destaca-se a importância de se discutir as atividades práticas em contextos reais, onde habita o conflito das deficiências formativas dos professores e dos alunos com a falta de infraestrutura, tanto das escolas, como dos professores, dos alunos e de seu entorno familiar. Neste cenário, promover atividades práticas é um ato heróico em que conseguir realizar atividades práticas investigativas, aproximando a sala de aula do contexto de produção do conhecimento científico, é superar, definitivamente, os inúmeros entraves que impedem a melhoria da qualidade da educação no Brasil.

Por meio dos elementos apresentados, é possível reafirmar a questão da diversidade metodológica necessária para a efetivação da aprendizagem. É possível fazer exercícios práticos com função de transmitir informações ou dar uma aula expositiva que auxilie os alunos a compreender o procedimento (KRASILCHIK, 2008). A existência de várias classificações indica que nenhuma delas é totalmente satisfatória e este é um fator dependente do contexto em que a aula se coloca, podendo somente o professor decidir qual é o tipo mais apropriado para seus alunos.

## Metodologia

Por meio de uma análise documental, foi realizado o levantamento dos trabalhos defendidos na disciplina Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia nos anos de 2013 e 2014 pelos acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade estadual paranaense.

A análise documental consiste em identificação, verificação e apreciação de documentos com uma finalidade específica. Consiste em uma técnica importante de abordagem de dados qualitativos, que complementam as informações obtidas por outros procedimentos, servindo de fonte paralela e simultânea de informação e podem desvelar aspectos novos sobre o tema ou problema, permitindo a contextualização dos fatos em determinados momentos (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Todos os artigos foram lidos e separados em categorias de acordo com a metodologia aplicada, sendo elas, aula prática, material didático, palestras, uso de mídias (blogs, vídeos etc), análise de livros, e relacionado com educação e formação continuada. Em seguida os trabalhos relacionados com aula prática e material didático foram categorizados sob os enfoques pedagógicos, metodológicos e nas concepções experimentais.

## Resultados e Discussões

Na tabela 1 apresenta-se o total de trabalhos escritos nos anos de 2013 e 2014 de acordo com as turmas, separadas em turno vespertino e noturno.

| Ano | Turma | N° de artigos |
|---|---|---|
| 2013 | Vespertino | 16 |
| | Noturno | 13 |
| 2014 | Vespertino | 07 |
| | Noturno | 11 |
| | **TOTAL** | **46** |

**Tabela 1**: Divisão dos trabalhos por turma nos anos de 2013 e 2014.Fonte: A autora.

Na sequência, todos os artigos foram lidos e separados, segundo as abordagens, as quais foram assim elencadas:

| Abordagens | Nº de artigos | Porcentagem |
|---|---|---|
| Medicalização de professores | 01 | 2% |
| Medicalização de alunos | 02 | 4% |
| Mídias | 03 | 7% |
| Formação inicial de professores | 04 | 9% |
| Psicologia da educação | 04 | 9% |
| Análise de livros didáticos | 04 | 9% |
| Material Didático | 05 | 11% |
| Palestras | 05 | 11% |
| Análise de conceitos de ciências | 06 | 13% |
| Formação continuada | 06 | 13% |
| Aulas Práticas | 06 | 13% |
| **TOTAL** | **46** | **100%** |

**Tabela 2**: Abordagens dos TCD dos anos de 2013 e 2014.

Fonte: a Autora.

As abordagens que envolvem medicalização de alunos e professores foi o tema menos trabalhado nos dois últimos anos, estes trabalhos discutem a maneira que determinados medicamentos são inseridos e utilizados tanto em crianças como em adultos e suas possíveis consequências.

Na abordagem relacionada à mídias, foi possível observar que a informática e redes sociais como facebook e blogs foram escolhidas como forma informal de trabalhar ciências. Os trabalhos relacionados na abordagem da Psicologia da Educação procuraram conceitos pedagógicos para melhorar o desempenho dos alunos através da motivação e diferentes maneiras de estudar.

Na abordagem que focou a análise de livros didáticos as matérias mais analisadas foram Botânica e Zoologia, nos quais imagens, escrita e informações regionais foram analisadas. Nas palestras realizadas, grande parte dos trabalhos levaram em conta o conhecimento prévio dos alunos para depois acrescentarem informações novas. Em análise de conceitos de ciências, os acadêmicos procuraram desmistificar erros comuns, como erros conceituais que podem ocorrer no ensino das teorias da evolução. Nas abordagens de formação continuada e formação inicial de professores, é possível observar que grande parte

dos trabalhos visa acrescentar assuntos novos para que os professores possam trabalhar em sala de aula, como por exemplo, sexualidade.

Na abordagem que inclui materiais didáticos e aulas práticas, diversos materiais foram utilizados como, massa de modelar e materiais recicláveis. Foram elaboradas lâminas semipermanentes de botânica, livros de histórias em quadrinhos feitos pelos próprios acadêmicos, uso de microscópios ópticos e elaboração de hortas nas escolas com a ajuda dos professores e acadêmicos.

Os trabalhos relacionados com aulas práticas e material didático foram categorizados partir da adaptação das categorias analíticas propostas por Hodson (1988) e descritas por Goldbach (2009). De acordo com estes autores, as atividades práticas podem ser categorizadas segundo os enfoques pedagógico e metodológico.

O enfoque pedagógico é subdividido em três categorias descritas por Goldbach (2009):

● cognitiva: explora conhecimentos e conceitos prévios do alunos em relação ao conteúdo que será estudado;

● procedimental: leva em consideração a capacidade do aluno em manipular objetos e expressar o conhecimento adquirido na prática, em forma de tabelas e relatórios;

● motivacional: atividade prática que insere o aluno, permitindo momentos de discussão com os colegas e professores, integrando o aluno ao conteúdo e desta forma estabelecendo relações com o cotidiano.

O enfoque metodológico procura classificar classificar as atividades práticas selecionadas nos seguintes tipos:

● demonstração: quando a atividade prática tem simplesmente o objetivo de comprovar o conteúdo estudado anteriormente;

● verificação: quando a prática tem o objetivo de verificar fatos estudados, com a participação do aluno mediada pelo professor;

● descoberta: quando a atividade dá autonomia ao aluno para que ele possa intervir sobre o que está sendo estudado, assim ele irá alcançar os resultados de forma mais independente.

No ponto de vista pedagógico, dos 11 artigos analisados 06 levaram em consideração o conhecimento prévio do aluno utilizando como ponto de partida para apresentar novos conhecimentos e corrigir conceitos já existentes, com isso o enfoque pedagógico cognitivo teve maior destaque nos trabalhos, conforme apresentado na tabela 3.

| Ano | Cognitivo | Procedimental | Motivacional |
|---|---|---|---|
| **2013** | 05 | 01 | 02 |
| **2014** | 01 | 01 | 01 |
| **Total** | 06 | 02 | 03 |

**Tabela 3**: Relação dos trabalhos sob os enfoques pedagógicos.

Fonte: a Autora.

Cabe considerar a posição de Fracalanza (1986), que propõe um modelo alternativo, levando em consideração o enfoque pedagógico cognitivo, no qual o professor levanta fatos do cotidiano para que os alunos busquem as soluções.

Já sob os enfoques metodológicos, os acadêmicos buscaram fazer com que o aluno participasse da prática verificando os fatos, conceitos e dados apresentados durante aulas expositivas dialogadas, dando mais autonomia ao aluno sem deixar sozinho. Nessa situação o professor trabalha como mediante e facilitador entre os conceitos e a experimentação, com isso conclui-se que o enfoque que se destaca é o de verificação, como mostra a tabela 4.

| Ano | Demonstração | Verificação | Descoberta |
|---|---|---|---|
| **2013** | 02 | 05 | 01 |
| **2014** | 02 | 00 | 01 |
| **Total** | 04 | 05 | 02 |

**Tabela 4:** Relação de artigos sob enfoque metodológico aplicado nos artigos.

Fonte: a Autora.

Na tabela 4, nota-se que o menor número de trabalhos está relacionado com a descoberta, dessa forma os acadêmicos preferem não realizar práticas em que os alunos tenham total autonomia durante a aula. Isso pode ser efeito do pouco tempo para aplicar os projetos ou a falta de experiência para controlar a turma. De acordo Arruda e Laburú (1998), grande parte dos professores afirmam que não há tempo suficiente para a preparação do material, falta-lhes segurança para controlar a classe, conhecimento para organizar experiências e também não dispõem de equipamentos e instalações adequadas. Porém, mesmo que alguns fatores sejam limitantes nenhum deles justifica a ausência de aulas práticas.

Para Krasilchik (2008), um pequeno número de atividades interessantes e desafiadoras para o aluno já será suficiente para suprir as necessidades básicas desse componente essencial à formação dos alunos, que lhes permite relacionar os fatos às soluções de problemas, dando-

lhes oportunidades de identificar questões para investigação, elaborar hipóteses e planejar experimentos para testa-las organizar e interpretar dados e, a partir deles, fazer generalizações e inferências.

> Em todos os cursos de capacitação - atualização para professores da rede estadual do Paraná que temos participado há vários anos, a ausência de atividades experimentais, as chamadas aulas práticas, é frequentemente apontada pelos professores como uma das principais deficiências no ensino das disciplinascientíficas no ensino fundamental e médio, por diversas e bem conhecidas razões (ARRUDA; LABURÚ, 1998).

Em relação as concepções experimentais que estão implícitas nas aulas práticas e nos materiais didáticos, podemos ver na tabela 5, quem destaca-se é a concepção empiricista-indutivista que demonstra que os acadêmicos ainda tem uma visão tradicionalista em relação as aulas práticas, o que pode levar com que o aluno acredite que a ciência é irredutível, não lança hipóteses e não gera tanta dúvida que nesse caso, poderia desenvolver o senso crítico. O que leva a questionar o baixo índice de trabalhos relacionados com as concepções dedutivista-racionalista e construtivista, que visa exatamente o contrário, permite que o aluno questione, gere dúvidas e hipóteses sobre o que está aprendendo e isso desenvolve o senso crítico do indivíduo.

| Ano | Demonstrativa | Empiricista-Indutivista | Dedutivista-racionalista | Construtivista |
|---|---|---|---|---|
| **2013** | 02 | 03 | 00 | 03 |
| **2014** | 01 | 02 | 00 | 00 |
| **Total** | 03 | 05 | 00 | 03 |

**Tabela 5:** Concepções experimentais empregadas nos TCD.

Fonte: a Autora.

Para que essa concepção de que a ciência é algo fixamente estabelecido, deve-se trabalhar com os acadêmicos a ideia construtivista, no qual os conceitos são contruídos e reconstruídos partindo de descobertas feitas pelos própirios alunos. De acordo com Silva e Hermel (2013), a visão construtivista, possibilita, ainda, a formulação de questões e de hipóteses, a resolução de problemas e a reflexão sobre os resultados, ou seja, o conhecimento é construído pelos alunos apoiados pela mediação do professor.

## Considerações finais

A disciplina Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia desde o seu início sofreu vários impasses, devido a certa resistência ao novo, resultante da provável perda de espaço do conhecimento específico em Biologia. Porém, após conquistas realizadas por docentes que viabilizaram o desenvolvimento de uma identidade para a disciplina, ocorre a cada ano mudanças significativas, fazendo valer as discussões constantemente realizadas no Colegiado do Curso em relação aos objetivos a serem alcançados.

Os TCD, a cada ano, têm alcançado êxito tanto forma quanto em conteúdo, com os assuntos mais focados diretamente às questões que envolvem o ensino de Ciências, assumindo assim seu caráter formativo no desenvolvimento da pesquisa sobre os aspectos que envolvem o trabalho docente.

As mudanças no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas estudado já vem ocorrendo e isso se dá a incentivos formação inicial dos professores. No entanto, ainda alguns aspectos devem ser melhor articulados, principalmente no tocante das visões sobre as Ciências, que repercutem diretamente nas ações a serem elaboradas no cotidiano de atuação profissional no ambiente escolar. A partir disso, abre-se a possibilidade do conhecimento científico a ser ensinado contribuir para a formação do aluno visando sua atuação na sociedade, tanto em suas relações sociais como na interpretação da natureza e da tecnologia presente na contemporaneidade.

Assim, parte-se de que o aluno está inserido em contexto em que o conhecimento que já possui se articula com o conhecimento a ser apropriado por ele, sendo necessário ao professor a compreensão desta relação. Um processo de formação inicial focado nestas questões e articulado com a pesquisa possibilita uma melhor compreensão desta realidade, desde que estes elementos estejam presentes em todo contexto formativo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARRUDA, S.M.; LABURU, C.E. Considerações sobre a função de experimento no ensino de Ciências. In: NARDI, Roberto (Org.). **Considerações atuais no ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Escrituras, 1998. p. 73-87.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Parâmetros nacionais**: **ciências naturais. Secretaria de educação fundamental**: Brasilia, 1998.

CARVALHO, A. M. P. et al. Compreendendo o papel das atividades no ensino de Ciências. In: **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

FRACALANZA, H. et al. **O Ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

GIL PÉREZ; D., MONTORO, I. F., ALÍS; J. C., CACHAPUZ, A. & PRAIA; J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOLDBACH, T. PAPOULA, N. R. P. SARDINHA, R. C. DYSARZ, F. P. CAPILÉ B. Atividades práticas em livros didáticos de biologia: investigações e reflexões. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2009.

HODSON, D. Hacia un enfoque más critico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, 12 (3), 299-313, 1994.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Edusp, 2008.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A**. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A.B; VAZ, A. R. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II.** 2013. Minas Gerais.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** Histórias e

Práticas em Diferentes Espaços Educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANTOS, L.L.C.P. **Dilemas e perspectivas na relação entre ensino e pesquisa**. In: ANDRÉ, M. (Org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. São Paulo: Papirus, 2001. p. 11-2

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e Abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000.

SILVA, C. H; HERMEL, E. S. **As concepções de experimentação presentes em periódicos da área de ensino de ciências.** Anais do 3º SEPE e 3ª Jornada de Iniciação Científica**.** Vol. 3. 2013. Santa Catarina.

ZEICHNER, K. M. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte:Autêntica, 2008, p. 11-42.

# A BIODIVERSIDADE NO DISCURSO DOS ALUNOS RECÉM-INGRESSOS NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Celso Damasceno Silva (UEFS)[1]

Bruna Macêdo Santana Ribeiro (UEFS)[1]

Jacson Oliveira dos Santos (UEFS)[1]

Lucas da Silva Santos (UEFS)[1]

Ayane de Souza Paiva (UEFS)[2]

## RESUMO

A biodiversidade é definida como variedade de formas de vida existentes em uma região, e ocorre através de variações genéticas, entre espécies e ecossistemas em que se inserem. A crescente discussão sobre o ensino da biodiversidade deve-se à necessidade dos alunos se posicionarem diante de questões sociais que inferem na mesma. O objetivo deste trabalho foi analisar concepções sobre biodiversidade por alunos recém ingressos de cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas com a aplicação de um questionário estruturado com perguntas referentes à temática, sendo feita posteriormente uma análise de conteúdo das respostas. Foi possível observar a influência da mídia e redes sociais na formação deste conceito, ocasionando em uma percepção reduzida e simplista sobre a temática.

**Palavras-chave:** biodiversidade, ensino de ciências, concepções de alunos.

## INTRODUÇÃO

O termo biodiversidade foi usado pela primeira vez pelo entomologista E. O. Wilson durante o primeiro Fórum Americano sobre Diversidade Biológica, em 1986, e começou a ser utilizado para substituir o termo Diversidade Biológica, que foi criado por Thomas Lovejoy, em 1980 e biodiversidade pode ser:

> Representada pela variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob as quais elas vivem (LOVEJOY, 1980, p. __).

De acordo com Lévêque (2010), a biodiversidade é dividida em três níveis principais: biodiversidade genética, a biodiversidade de espécies e a biodiversidade de ecossistemas. Sendo que estes três níveis são interligados entre si.

Nos anos 80, muitas discussões sobre a biodiversidade estiveram em pauta, sendo objeto de pesquisa de muitos cientistas, pautado em ações relacionadas a salvar espécies da extinção, sobretudo aquelas mais carismáticas da fauna e da flora, e foi nessa época que também surgiram inúmero parques nacionais e reservas, com o objetivo de preservar a biodiversidade que estava se perdendo com o passar do tempo (BARBIERI, 2010).

A partir da conceituação de biodiversidade é possível refletir quanto à importância de construir um conhecimento qualificado a respeito desta temática, uma vez que este posicionamento pode influenciar na visão de mundo de cada pessoa. Atualmente é notável uma crescente discussão sobre a abordagem deste conteúdo, presente em muitos livros didáticos utilizados em larga escala nas escolas de educação básica, contudo, diante dos grandes avanços na ciência e tecnologia os mesmos podem apresentar uma abordagem defasada em relação a muitos conteúdos, entre estes o de biodiversidade (SOUZA *et al*, 2012).

Ademais, uma grande parte dos alunos tem acesso a informações muito rápido e aprendem cada vez menos conteúdos ensinados nas escolas e demonstram um menor interesse pelo que aprendem (POZO e CRESPO, 2009). Neste caso é importante que o professor atue para sanar estas dificuldades no processo de aprendizagem dos alunos, criando estratégias alternativas que despertem a curiosidade e motivem mudanças atitudinais nos alunos, de forma a atender demandas de formação na sociedade atual, contrapondo-se à perspectiva de épocas passadas de que o ensino a partir de uma reprodução memorística bastava para que os indivíduos tivessem sucesso em sua aprendizagem (ROSA, 2012; MOREIRA *et al,* 2007; POZO, 2002).

Marandino, Seles e Ferreira (2009) alertam sobre a necessidade de abordar a biodiversidade nos espaços educativos para além de uma abordagem simplista e superficial de conservação. Partindo desses pressupostos, o presente estudo objetivou analisar as concepções obre biodiversidade de alunos recém ingressos de cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas.

## METODOLOGIA

Feira de Santana localiza-se no interior da Bahia, com uma topografia pouco acidentada e uma altitude média de 200 m (PMFS, 1968, p.2). Instalada no Portal do Sertão, a Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS nasceu como resultado de uma estratégia governamental com o objetivo de interiorizar a educação superior, até então, circunscrita à capital, Salvador. A escolha da UEFS para realização da pesquisa se deve à maior acessibilidade por parte dos

autores da pesquisa, e o curso de Ciências Biológicas especificamente por ser o mesmo curso dos autores da pesquisa.

A pesquisa é de caráter qualitativo ou seja, a análise dos dados foi baseada na qualidade das palavras do questionário. A abordagem qualitativa responde a questões muito particulares, ela trabalha com o universo de significados, motivos aspirações, crenças, valores e atitudes que corresponde a um espaço mais profundo dos fenômenos que não podem ser reduzidos à racionalização de variáveis (MINAYO, 1994).

A metodologia se deu a partir da aplicação de um questionário estruturado, onde teve como requisito para a escolha dos participantes serem ingressos do primeiro semestre dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas. Os participantes da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e os alunos menores de idade foram devidamente autorizados pelos responsáveis para participação na pesquisa. Um total de 45 alunos, 31 responderam ao questionário, 3 pessoas não aceitaram responder e 11 não estavam presentes no dia reservado para aplicação do questionário. Para apresentação dos dados obtidos nesta pesquisa foram utilizadas respostas de alguns dos participantes referentes às perguntas da atividade. O questionário foi elaborado com questões a respeito do conceito de biodiversidade a partir da concepção dos alunos, de que forma os mesmos adquiriram informações sobre o tema, como eles analisam o conteúdo de biodiversidade presente nos livros didáticos, a importância de se discutir este tema e a visão deles sobre a biodiversidade regional.

O tipo de análise realizado foi o de conteúdo que, de acordo com Bardin (1995), é conceituado como um conjunto de técnicas de análise das informações visando obter informações que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção ou recepção sobre determinado assunto. O trabalho foi dividido em três categorias que foram criadas à posteriori, ou seja, elaboradas após a análise das respostas dos participantes da pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para desenvolver a ideia central da pesquisa foram criadas as seguintes categorias: As concepções dos alunos sobre biodiversidade; A biodiversidade no livro didático e A importância do estudo da biodiversidade.

### O conceito de biodiversidade pelos alunos

A quantidade de informações disponíveis e os meios onde esse conhecimento pode ser adquirido, tomou uma amplitude gigantesca quando comparado há décadas, porém esses

conhecimentos podem estar carregados de erros conceituais e valorativos. Diante disso, o papel da educação escolar é de subsidiar um pensamento crítico frente a essas problemáticas, a partir do ensino explícito de dimensões tanto conceitual, quanto procedimental e atitudinal que carrega uma discussão axiológica (ZABALA, 1998).

Na análise dos dados dos questionários, quando relacionados aos meios de informações que os alunos viram sobre biodiversidade, 44% dos participantes afirmaram ter visto em mídias e redes sociais, 30% pelos professores, seguidos de 24% para livros didáticos e 2% por familiares (Figura 1).

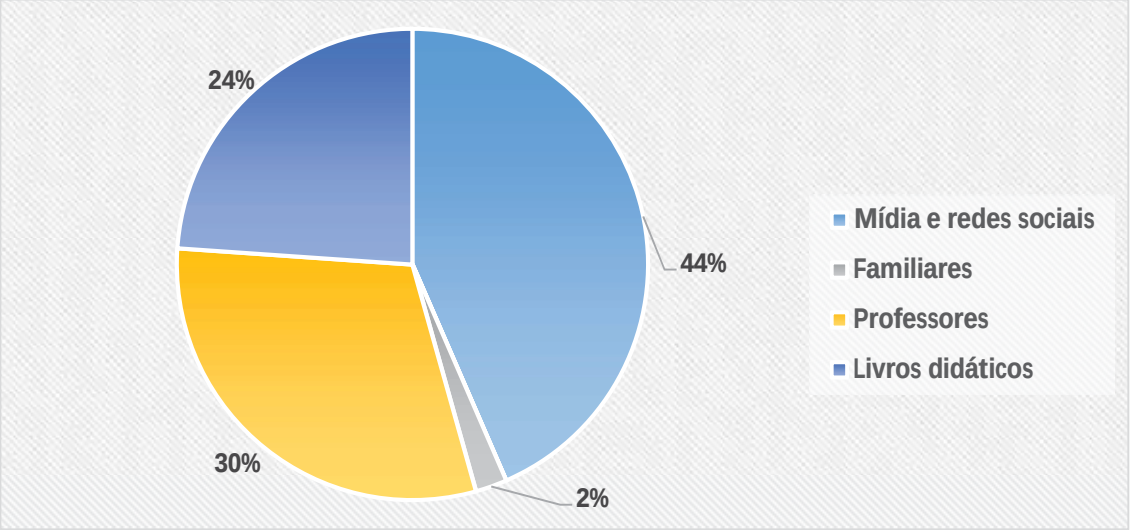



Figura 1: Gráfico com as porcentagens das fontes de informações sobre o tema.

Os dados apresentados no gráfico demonstram que os alunos obtiveram informações sobre biodiversidade, na sua grande maioria por mídias e redes sociais, demonstrando o poder que esses meios de informações têm na formação conceitual dos alunos sobre determinado assunto. Nesse sentido, 30% cita o professor como o transmissor das informações sobre diversidade biológica. Isso pode levar entender que alguns professores não trabalharam o assunto de biodiversidade com os alunos ou se trabalharam, foi de forma bem superficial. A mesma forma o livro didático não foi considerado por alguns alunos como a principal fonte na aquisição de informações sobre diversidade biológica, apenas 24% disseram ter visto o tema no mesmo.

Partindo para as análises das respostas dos questionários sobre o entendimento de biodiversidade pelos alunos, percebeu-se um conhecimento simplista do mesmo. Essa definição simplista de biodiversidade muitas vezes sofre influência de professores, livros didáticos e pelas mídias, que traz a temática sempre no contexto de preservação. Na fala deste participante diz o seguinte:

> "Como o próprio nome já retrata, a biodiversidade está relacionada, aos diferentes tipos de seres vivos que compõem a biosfera no planeta."

As falas dos participantes corroboram a visão de Lévêque, (1999) de que a biodiversidade pode ser considerada como o total de seres vivos encontrados em determinado ambiente, desde fungos a animais. Porém, os participantes não trouxeram uma definição pautada em questões sociais, éticas, econômicas que envolve a biodiversidade.

Nos conceitos de biodiversidade formulado pelos alunos, em nenhum momento foi citado o termo biodiversidade genética, que é considerado o conjunto de informações genética dos seres vivos, correspondendo a variabilidade dos genes e dos genótipos das espécies, porém foi citado pelo participante nº 3, o termo diversidade de ecossistemas, como pode ser visto na fala abaixo. Esses termos foi proposto por Lévêque, (1999).

> "É tudo de ampla diversidade de ecossistema, com abundância de espécies, surgimento de novas espécies, ou seja as transformações ao decorrer do tempo."

Segundo Lévêque (1999) esse termo está relacionado a diversidade ecológica, ou seja, aos variados ecossistemas existentes no planeta terra e toda suas relações com os organismos ali presentes. Não foi encontrado nos questionários os três conceitos juntos, podendo relacionar a fragmentação no ensino de ciências e biologia, para Klasilchik, (2008) o ensino de biologia e ciências na educação básica é extremamente teórico e cheios de terminologias, priorizando um ensino fragmentado e irrelevante e que muitas vezes não fazem relação com o contexto social do aluno. Dessa forma a biodiversidade é vista como algo meramente biológico e não de forma crítica. É necessária uma discussão voltada para a criticidade, fugindo do simples e trazendo a luz a complexidade que existe no debate desse tema, possibilitando aos alunos uma visão que abranja não apenas a dimensão conceitual dos conteúdos.

**A biodiversidade no livro didático**

A escola reflete principalmente a sociedade em que está inserida, sendo um espaço para as pessoas se apropriarem dos conhecimentos que são produzidos historicamente pela humanidade. A escola sempre se manteve como um espaço importante para a formação dos indivíduos, contudo, estas funções sociais não têm se mostrado tão adequadas uma vez que atualmente a sociedade tem acesso a uma grande quantidade de informações fora do ambiente escolar (MIANI, 2013). É importante, portanto, que a escola atual exerça função de motivar os

alunos a conhecer novas culturas e desenvolver novas competências e habilidades de forma a se construírem sujeitos capazes de se adaptar a diferentes mudanças, culturais e tecnológicas, por exemplo (POZO, 1998).

Em falas de alguns dos entrevistados, é possível inferir em relação à forma com que a biodiversidade está sendo apresentada nos livros didáticos atuais.

> "Os livros didáticos trouxeram uma noção superficial que é a biodiversidade, contribuindo para o aprendizado necessário apenas para passar num vestibular."

> "Aparecia de forma parca no conteúdo de ecologia. Resumia-se apenas em algumas notas de rodapé, não como parte do conteúdo, de forma interligada."

Estas falas evidenciam o fato de que, no discurso desses universitários, o livro didático apresenta o conteúdo de biodiversidade de forma muito superficial, o que pode impedir o aluno de relacionar os conteúdos uns com os outros. A maior parte dos participantes afirma que o conteúdo relacionado à temática de biodiversidade não é apresentado de forma aprofundada. De acordo com Custódio e Pietrocola (2004) existe uma predominância de exposições teóricas nos problemas apresentados, sem levar em consideração situações referentes à realidade do aluno.

Os livros ainda carecem muito de trabalhar com situações que estejam próximas à vivência dos alunos e muitas das imprecisões e erros presentes nos livros didáticos estão relacionados ao fato dos autores tentarem simplificar o conteúdo abordado, visando facilitar a compreensão dos alunos, porém, esta simplificação impede o aluno de construir um conhecimento interligado e sistematizado a respeito do conteúdo trabalhado (LOPES, 1997).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) evidenciam a importância de atualizar os conteúdos dos livros didáticos ressaltando os inúmeros avanços científicos, principalmente no ensino das ciências biológicas, pois é uma área muito dinâmica no que se refere às inovações científicas (BRASIL,2002).

A partir da compreensão do livro didático como elemento estruturante no ensino de ciências e de biologia e como principal ferramenta de ensino utilizada pelo professor e pelos alunos é essencial que temas como a biodiversidade sejam apresentados de maneira sistematizada e abrangente para facilitar a compreensão de diversas perspectivas e questões associadas ao conteúdo.

Em contrapartida, algumas falas dos participantes evidenciam a importância do livro didático para sua formação a respeito do conteúdo de biodiversidade, além de sugerir que para que o conteúdo seja trabalhado profundamente é necessária a atuação efetiva do professor no processo.

> "O livro didático contribuiu para o aprendizado sobre biodiversidade ao esclarecer o que seria, como protege-lo, quais as suas principais componentes e etc. o livro didático não apresenta o conteúdo profundamente, daí a importância de um bom professor."

O conhecimento atual sobre a biodiversidade ainda é muito escasso, ainda que tenha evoluído nos últimos tempos. Dizer quantas espécies existem de um determinado grupo taxonômico, ou a importância destes seres vivos para a manutenção de ecossistemas naturais, e inferir a respeito da biodiversidade de um fragmento de floresta e suas características, ainda é muito difícil, a julgar pelo ritmo atual de destruição da biodiversidade e dos índices de espécies extintas ou em perigo de extinção. Estes são apenas alguns fatores que tornam evidente a necessidade da ampliação dos conhecimentos relacionados à biodiversidade, já que estudar as relações entre os seres vivos e sua importância permite compreender a necessidade da manutenção desta biodiversidade. (JÚNIOR, 2012; CULLEN *et al*. 2004).

As coleções de livros didáticos apresentam uma disposição muito linear das informações e uma abordagem fragmentada dos conteúdos, e isso faz com que os alunos sejam direcionados apenas à memorização do conteúdo, com pouca ou nenhuma contextualização destes temas. E isto se torna evidente mesmo nas atividades propostas, na forma de memorização conceitual e dos termos científicos, estratégias que impedem o aluno de exercitar o seu conhecimento.

A abordagem da temática de biodiversidade em uma perspectiva mais abrangente e interligada pode proporcionar ao aluno a compreensão das diversas interações existentes entre os seres vivos, a partir de uma análise em seus aspectos genéticos, em relação aos diferentes organismos e espécies e a nível de ecossistemas, permitindo uma delimitação maior sobre o conceito de biodiversidade (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; MIANI, 2013).

## A importância de estudar biodiversidade

As discussões sobre biodiversidade ganhou destaque em vários países, porém esses discursos partem de uma visão simplista de preservação. Segundo Abreu, (2014) quando se discute sobre

meio ambiente, o tema quase sempre é vinculado à sobrevivência humana: a conservação das espécies e dos ecossistemas e a relação com o homem. Nas falas abaixo os participantes discorrem sobre a importância de se discutir a biodiversidade no ambiente escolar.

> "Sim. Entender os hábitos, estruturas, ecossistemas e outros aspectos encontrados dentro da biodiversidade das espécies, é essencial para a construção de uma consciência crítica, capaz de respeitar os outros seres vivos."

Fica clara a importância dada ao estudo da biodiversidade, ao falarem sobre se discutir biodiversidade de forma que leve a uma consciência crítica e como ela está associado ao contexto social, evidenciando que alguns estudantes entendem essa importância e fogem da concepção de que a biodiversidade é algo que deve ser conservado no intuito de fornecer subsídios para a perpetuação da espécie humana.

Segundo Abreu (2014),

> "A interdisciplinaridade e a multiplicidade de interesses que envolvem a diversidade biológica e cultural é, sem dúvida, o motivo pelo qual o mundo tem voltado a sua atenção para a necessidade de regulamentação do tema. Aspectos como a perpetuação da espécie humana, a soberania nacional, os limites do direito de propriedade, a economia globalizada, a ética e suas inter-relações, dentre outras, possuem vínculos estreitos com a biodiversidade e as formas de acesso a mesma" (ABREU, 2014).

Discutir a biodiversidade é importante na formação de um conceito crítico e amplo sobre tudo que a envolve, assim, desvincular-se de um conceito utilitarista da biodiversidade, conceber o tema de forma com que possa fazer os estudantes ver a biodiversidade como um igual, com sua complexidade, problemas e não como matéria-prima para seu uso.

Na fala a seguir "Sim, principalmente com os alunos que pretendem seguir no ramo da biologia, afinal biodiversidade é um dos componentes mais importantes do curso." (Participante nº 11), percebe-se que para o estudante é essencial que os futuros biólogos saibam a relevância de discutir o tema. Isso demonstra que para o participante não é tão importante que outras pessoas saibam sobre o assunto, porém a biodiversidade está intrínseca na vida dos humanos e é assunto universal que precisa ser discutido em todos os ambientes formais e não formais de ensino. É necessário conhecer a biodiversidade para formular conceitos a respeito de sua importância e poder proceder de forma crítica diante das problemáticas relacionadas a biodiversidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de tal e tal técnica é possível perceber que o conceito de biodiversidade de alunos recém ingressos em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas ainda é muito simplista e utilitarista, e isso se deve principalmente ao fato de que os livros didáticos utilizados durante a educação básica apresentam o conteúdo de forma muito superficial, além disso os próprios professores não aprofundam discussões sobre a temática. Além disso, o principal fator que influencia na formação de concepções sobre a biodiversidade por parte dos alunos são as redes sociais e a mídia, que apresenta informações muitas vezes incorreta a respeito desta temática. É importante refletir quanto à necessidade de se criar estratégias diferenciadas de forma que os alunos aprendam sobre a biodiversidade de forma mais aprofundada e efetiva além da possibilidade de serem feitas novas pesquisas nesta área para obtenção de maiores dados.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos pelo apoio do prof. Walter Ramos Pinto Cerqueira e os alunos do 1º semestre dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana-BA.

## REFERÊNCIAS

ABREU, K. A. **Importância social e econômica da biodiversidade:** um caminhar pela história, 2014. Disponível: http://f2j.edu.br/site/wp-content/uploads/2014/07/a_importancia_social_e_economica_da_biodiversidade1.pdf. Acesso: 16/05/16.

ALMEIDA, L. A. B. et al. **Um recorte cultural do Nordeste:** o caso da festa do Carmo. V ENECULT - Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa, Edição 70, 1995.

BARBIERI, E. **Biodiversidade:** A variedade de vida no planeta terra. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Médio e Tecnológica. **Parâmetroscurriculares nacionais**: ensino médio. Brasília, 2002.

CAMPOS, N. F. **Análise das dimensões da biodiversidade presentes em materiais didático-culturais produzidos e/ou utilizados pelos museus de ciências**.Faculdade de Educação - Universidade de SãoPaulo Programa de Iniciação Científica FAFE: FEUSP,2009.

CULLEN, L. J. et al. **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo de Vida Silvestre.** Curitiba – PR: Editora UFPR,2004. p. 19, 2004.

CUSTÓDIO, J. F.; PIETROCOLA, M. Princípios nas ciências empíricas e o seu tratamento em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n.3, 383-399, 2004.

FONSECA, F. C. J. M. A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável do Ensino Médio de Belém (PA), Brasil. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.1, 63-79, 2007.

JÚNIOR, V. E. da S.; MARQUES, E. E. **A abordagem da biodiversidade no ensino médio de Palmas-TO.** Momento, Rio Grande, 77-98, 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino em biologia**, São Paulo, 4 ed. 2008.

LÉVÊQUE, C. **A Biodiversidade**. Bauru, SP: Edusc, p. 246, 1999.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n.5, 563-568, 1997.

MARANDINO, M.; SELLES, E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MIANI, C. S. **Ensino da biodiversidade:** análise do conceito em manuais didáticos e proposição de jogo digital educativo. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.

MORAES, M. d'Á. **Até que ponto a ciência pode contribuir para a conservação da diversidade biológica.** Notícias BR do Brasil, 2010.

MOREIRA, A. L. O. R.; VERONEZZI, A. L.; CORREIA, E. O.; NUNES, M. J. C. **Biodiversidade na realidade escolar – investigação da prática docente no ensino fundamental**. 2007.

POZO, J. I. **A Solução de Problemas:** aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres**. A nova cultura da aprendizagem. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.

POZO, J. I.; GOMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.296p.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 58(2), 2012.

SAMPAIO, M. R. **A educação ambiental e a mudança de percepção sobre a biodiversidade do semiárido nordestino**, 2010.

SOUZA, V. T. de; SOARES, J. A.; FIGUEIRÓ, R.; ANDRADE, D. C. G. de; SOARES, R. A. R. **Organização da Biodiversidade:** Didáticas para ensino de ciências. Revista Práxis, ano IV, n.8, 2012.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental:proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência &Educação**, v. 9, n.1, 93-104, 2003.

WORTMANN, M. L. C. et al. Análise do conteúdo biológico dos livros textos de Ciências. **Coletânea do II Encontro 'Perspectivas do Ensino de Biologia'**. São Paulo: USP, 299-304, 1986.

# FEIRAS DE CIÊNCIAS NA INTERAÇÃO ENTRE A ESCOLA E A UNIVERSIDADE: LIMITES E POTENCIALIDADES DO PROCESSO FORMATIVO

Cherlei Marcia Coan (UFFS campus Erechim-RS - CNPq)

Lisandra Almeida Lisovski (UFFS campus Erechim-RS)

**Resumo**

O presente relato de experiência procura socializar as vivências que aconteceram durante a realização de um processo formativo planejado colaborativamente por professores da escola de Educação Básica e da Universidade que culminou com a realização de Feiras de Ciências. O objetivo deste texto é problematizar os resultados obtidos com a realização do projeto, por meio da reflexão das potencialidades, dificuldades e conquistas alcançadas. A conclusão mostra que o processo vivido na realização de Feiras de Ciências potencializa a investigação na sala de aula de Ciências da Natureza articulada com outras áreas do conhecimento, bem como destaca a importância do trabalho coletivo e colaborativo entre a escola e a universidade na produção de conhecimentos.

**Palavras-chave:** Divulgação científica, formação de professores, ensino de Ciências.

## 1. Introdução

O espaço interativo e colaborativo proporcionado nas Feiras de Ciências traz contribuições positivas tanto para alunos quanto para professores no sentido de potencializar caminhos da pesquisa no espaço-tempo da escola e da universidade. Entre estes, Mancuso (2000) e Lima (2008) destacam os seguintes aspectos: o crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos, a ampliação da capacidade comunicativa, a mudança de hábitos e atitudes, o desenvolvimento da criticidade, o maior envolvimento e interesse, o exercício da criatividade e a maior politização dos participantes, dentre outros. Além disso, na compreensão de Lima (2005), as Feiras de Ciências (ou Feiras de Conhecimentos ou Feiras de Ciência e Cultura) se apresentam como um convite para abrir todas as janelas: da curiosidade e do interesse do aluno, da criatividade e da mobilização do professor, da vida e do sentido social da Escola.

Nesse contexto, a proposta desse relato de experiência publicizado no VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) é propor alguns diálogos acerca da investigação no espaço-tempo das Feiras de Ciências a partir da realização do projeto "Potencializando a Investigação em Ciências Naturais no Espaço-Tempo da Escola e da Universidade na Região Sul do Brasil". Este projeto envolveu uma parceria entre a Universidade Federal da Fronteira Sul (campus Erechim-RS e Realeza-PR), Universidade Federal do Pampa (campus Dom

Pedrito-RS) e Secretarias Municipais e Estaduais de Educação do Rio Grande do Sul e do Paraná. Teve seu início em janeiro de 2014 e foi finalizado em dezembro de 2015. Contou com o apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), por meio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS) e o Ministério da Educação (MEC), por intermédio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Durante os dois anos da realização de um projeto intercampi e interinstitucional alguns princípios permearam o processo de formação: o diálogo, a prática investigativa em Educação em Ciências e a (re)escrita dos participantes. A coletivização do trabalho docente é um dos destaques desse movimento, bem como a potencialidade da pesquisa na sala de aula de Ciências da Natureza articulada com outras áreas do conhecimento, possibilitando a construção de um processo de autoria e de autonomia de professores e educandos na investigação de temas que produzem sentidos nas suas realidades locais e, em alguns casos, globais mas que afetam diretamente o nosso cotidiano.

O trabalho foi organizado em etapas. Na primeira etapa organizamos encontros presenciais com professores para problematizar temas significativos no processo de planejamento das Feiras de Ciências. A natureza do conhecimento científico; o papel da experimentação no ensino e na aprendizagem de Ciências e as metodologias integradoras do currículo foram alguns dos temas priorizados para o diálogo. Também procuramos desencadear ao longo dos encontros um processo de planejamento coletivo do projeto INTEGRASUL. Na segunda e terceira etapas foram promovidas as Feiras Escolares e Municipais e a Feira Interestadual, respectivamente. A Feira Interestadual, que aconteceu em Erechim-RS, contou com a participação dos trabalhos destaque das Feiras Municipais.

Na INTEGRASUL foi proposto o trabalho a partir de três eixos temáticos: Ambiental, Tecnologias e Arte & Expressão. Esses eixos proporcionaram a articulação de diferentes áreas de conhecimento da escola, não ficando somente restritas às tradicionais áreas envolvidas em Feiras de Ciências, por isso apostamos nesse espaço numa formação que integra os colegas das diferentes áreas, pois entendemos que as Ciências da Natureza de forma isolada não produzem sentidos na compreensão de situações baseadas na realidade vivida. Sobretudo, argumentamos em favor de um processo imerso na linguagem e suas diferentes formas, sendo que somos sujeitos sócio-histórico-culturais (VYGOTSKY, 2009).

Durante a terceira etapa foi aplicado um questionário aos professores orientadores de trabalhos apresentados na Feira com o intuito de avaliar o processo de elaboração e implementação das Feiras, bem como as suas contribuições para a comunidade escolar e

acadêmica. Neste relato procuraremos analisar essa proposta a partir do nosso olhar, como professores da universidade e participantes do projeto, bem como por meio da avaliação dos colegas professores da escola de Educação Básica com o preenchimento do questionário.

No intuito de dialogarmos acerca do processo de organização e de desenvolvimento da INTEGRASUL, vamos problematizar alguns dos aspectos que tomamos como princípios formativos nesse processo, bem como procuraremos dialogar acerca da compreensão das Feiras de Ciências dos professores orientadores de trabalhos da INTEGRASUL, destacando os resultados obtidos com a realização do projeto, por meio da reflexão das potencialidades, dificuldades e conquistas alcançadas.

## 2. A Feira de Ciências no processo de Ensinar e Aprender na Escola

Historicamente, as Feiras de Ciências propõem caminhos que preconizam a competição, a formação de "pequenos cientistas" ou a representação de uma ciência que nada tem a ver com as problemáticas locais da comunidade escolar. Dentro dessa concepção, atividades científicas que não se enquadram no padrão "experimental" com enfoque na redescoberta ou na demonstração, no sentido quase que laboratorial, são muitas vezes excluídas, numa visão positivista que considera como ciência somente aquilo que é passível de experimentação (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Contudo, problematizamos esse viés tecnicista das Feiras de Ciências, pois apostamos em outros caminhos, sendo que especialmente, a proposta de construirmos um espaço coletivo e colaborativo é uma das nossas preocupações. Certamente, estamos indo na contramão de um discurso hegemonicamente dominante, pois nessa dimensão de mundo globalizado o individualismo é o que predomina. Por outro lado, estamos apostando num movimento em que todos são responsáveis pela formação uns dos outros, respeitando assim os tempos, os modos de aprender, as diferentes formas de linguagem, dentre outros aspectos que consideramos importantes nos processos educativos. Por isso, uma proposta de Feira de Ciências que não preconiza apenas as áreas das Ciências da Natureza propicia uma articulação com as demais áreas do conhecimento, sendo essencialmente, interdisciplinar.

Argumentamos em favor de um movimento do "educar pela pesquisa" como princípio educativo. Este se orienta por um ciclo recursivo baseado em três momentos principais: o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação (DEMO, 1998; GALIAZZI, 2003; MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004):

1. *Questionamento* - Toda a aprendizagem inicia-se com uma pergunta. Esse perguntar parte dos sujeitos da aprendizagem, e essa pergunta tem relação direta com os

conhecimentos anteriores que os aprendizes conseguem expressar, fruto de sua cultura e história. Na interação com o outro se fortalece o ato de fazer perguntas que tem sentido para aquele grupo social. Tendo "voz e vez" para se expressarem, os educandos se envolvem intensamente, se constituem em participantes ativos no processo de aprender e abre-se uma possibilidade concreta de participar na construção da realidade. A problematização dos conhecimentos existentes contribui para sua complexificação e superação, bem como para a construção da percepção da condição de sujeitos na realidade em que se vive. É uma verdadeira inversão do papel do educando ao longo da história da educação.

2. *Construção de argumentos* - A partir do questionamento e da organização das ideias iniciais acerca do tema é preciso ir ao encontro de fundamentos e justifiquem as posições assumidas e esse movimento se dá de forma bastante diversificada: produções escritas e análise de suas interpretações, práticas implementadas e compreensão de seus fundamentos, coleta e interpretação de dados. Esse processo conduz a reinterpretações que precisam ser registradas, preferencialmente, por escrito, mostrando novos argumentos e novas verdades, sempre parciais que precisam ser comunicadas para validação e crítica.
3. *Comunicação* - Compartilhar as novas sínteses com outros interlocutores é essencial. O esforço de explicitar, ou melhor, escrever as novas compreensões as vão tornando mais claras e coerentes para os próprios sujeitos, ajudando a pensar sobre o que se pensa e o que se defende, para além de um verbalismo de reproduzir a ideia do outro. Trata-se do cerne do princípio da autoria no movimento de aprender. Certamente, esse texto é fruto de inúmeras versões parciais debatidas num grupo mais restrito, a sala de aula, por exemplo. Ampliar os interlocutores também está no horizonte daqueles que almejam que a pesquisa faça parte do cotidiano da escola.

A possibilidade do desenvolvimento de projetos nas escolas a respeito de temas que fazem parte da realidade concreta dos alunos, bem como de suas famílias, em muitos casos proporciona a produção de sentidos na compreensão de aspectos concernentes a produção de conhecimento no espaço escolar. Isso tudo ainda articulado com o processo de formação permanente dos professores, uma vez que nessa integração todos aprendem coletivamente.

O educar pela pesquisa sinaliza diversas potencialidades na construção dos projetos que foram desenvolvidos nas escolas nessa parceria com a universidade, pois a linguagem nas suas diversas formas de expressão foram proporcionadas (a escrita, a leitura, a argumentação, a oralidade, a interação dialógica, dentre outras), sendo que os aspectos e as temáticas

abordadas na publicização dessa experiência vivida que culminou com a Feira Interestadual de Ciências foram diversificadas e contaram com uma dimensão estética muito interessante, especialmente, a estética das interações humanas. O movimento de construção e reconstrução do conhecimento nessa interação entre professores das escolas, alunos das escolas, licenciandos dos nossos cursos de graduação, professores das universidades, dentre outros tantos atores sociais envolvidos nesse processo educativo foram muito produtoras de sentidos, ou seja, podemos considerar como a construção de uma experiência.

Esse, aliás, era um dos nossos desafios no processo de construção dessa formação em ação, pois (re)construir e (re)significar o entendimento de Feira de Ciências apenas ancorada nas áreas das Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia, Geociências e Astronomia) era algo bastante complexo, pois necessitaria (des)construirmos as nossas teorias e paradigmas a respeito disso, pois historicamente entendemos isso dessa maneira. Contudo, a articulação com a Literatura, o Cinema, o Teatro, a Música, a Arte, a Fotografia, dentre outras tantas formas de linguagem que proporcionam uma compreensão mais complexa e intensa daquilo que nos propomos a investigar, pois em síntese como pano de fundo tínhamos a intenção de que houvesse uma interação maior entre os professores e alunos na escola e na universidade.

A investigação proporciona outros caminhos nos processos de ensinar e de aprender, pois alunos e professores dedicam seus esforços no intuito de compreender determinado problema, bem como propor alternativas na resolução daquilo que nos mobiliza a socializarmos e publicizarmos. Por isso, na interação dialógica entre os sujeitos envolvidos nesse processo procuramos elencar uma série de aspectos que são relevantes dentro dos seus pontos de vista, sendo que presenciamos aí um exercício de argumentação. Numa construção de argumentos conforme defende Bernardo (2007), isto é, sempre dialógico e que pode ser (re)construído a cada momento no sentido de proporcionar a sua consistência teórica baseado nos sujeitos imbricados nessa interação.

Os resultados dos projetos construídos nas escolas nessa integração entre a escola e a universidade foram muito aprendentes, uma vez que proporcionaram a autoria, a autonomia e a criatividade na produção de sentidos acerca dos temas e dos problemas investigados. Especialmente, as interações dialógicas que ocorreram entre professores e alunos foram muito especiais, visto que é o movimento de produção do conhecimento.

O processo da escrita ganha sentido na coletivização do trabalho docente, pois questiona o isolamento dos sujeitos no espaço da sua disciplina e potencializa o diálogo e a criação de mecanismos de integração na organização do conhecimento escolar. Nos projetos apresentados na Feira INTEGRASUL tivemos exemplos bastante ricos dessa articulação entre

docentes de diferentes áreas do conhecimento entre si e dos conteúdos abordados por meio da problematização da realidade local. A temática do lixo eletroeletrônico é o foco do estudo de uma escola do campo que traz o conceito da gestão compartilhada para o debate, apontando a necessidade da articulação entre as políticas públicas, os governos, as empresas privadas e o compromisso de cada cidadão. Também problematiza o lugar da tecnologia no contexto do campo. Isso mobiliza outros conteúdos a serem abordados no espaço-tempo da sala de aula, pois estamos trazendo a ideia que concordamos com outros tantos autores de que podemos explorar conteúdos conceituais, atitudinais, procedimentais, éticos, morais, religiosos, políticos, culturais, sociais, etc.

Argumentamos acerca da democratização da escola e da emancipação dos sujeitos por meio de um processo mais amplo de reconstrução de saberes, onde se privilegie mecanismos de integração entre docentes e áreas do conhecimento com vistas a uma formação que possibilite os educandos conhecer, intervir e transformar a realidade. Não necessariamente outro nível de consciência produz soluções para essa mesma realidade ou retira os sujeitos de uma condição de desigualdade, mas os possibilita questionar uma situação naturalizada, quase biologizada, como algo social.

Os temas elencados nessa proposta de formação da INTEGRASUL proporcionam outros olhares acerca da Educação em Ciências na escola e na universidade, pois o trabalho coletivo construído nesse espaço-tempo é essencialmente significativo na formação de todos os envolvidos. Afinal, as Ciências da Natureza desde a sua origem sócio-histórico-cultural possui integração com as mais diversas áreas do conhecimento, embora ao longo dos anos tenha sido fragmentada. Contudo, ainda procuramos nesse processo das Feiras de Ciências valorizar as experiências vividas e os saberes construídos tanto na escola quanto na universidade por todo o coletivo envolvido. Argumentamos em favor de um processo de formação que compreenda a escola como produtora de conhecimentos e, obviamente, nessa articulação com a universidade consiga produzir mais sentidos nas suas ações educativas.

## 3. Análise e discussão da experiência

O processo formativo proporcionado nas Feiras de Ciências, ou seja, na INTEGRASUL foram essencialmente produtores de sentidos a todos aqueles envolvidos nesse movimento. Dos 32 professores orientadores que acompanharam seus alunos na apresentação dos trabalhos, 15 se disponibilizaram em responder um questionário composto por 10 questões abertas que buscavam saber em que medida as “Feiras de Ciências” fazem

parte do currículo da escola, assim como, qual é o processo de organização das mesmas nas escolas de Educação Básica envolvidas no projeto.

Para organização e tratamento das informações, utilizou-se os seguintes procedimentos: a) cada questionário recebeu um código de identificação; b) todas as respostas foram digitadas e um quadro para cada pergunta foi elaborado. O quadro continha 4 colunas, sendo que na primeira foi registrado o código do artigo, na segunda a resposta para a pergunta, na terceira os aspectos relevantes da resposta e na quarta a delimitação de categorias.

Dos 15 professores que responderam o questionário, 14 possuem graduação nas seguintes áreas: Pedagogia (4), Ciências Biológicas (3), Matemática (3), História (2), Educação artística (1), Física (1), Letras (1), Geografia (1). Um professor relatou que está cursando Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza.

Para muitos, a expressão "Feira de Ciências", está vinculada a apresentação de trabalhos exclusivos à área de ciências (Biologia, Química, Física e Astronomia) descartando as áreas relacionadas a ciências humanas e sociais. Essa ideia reducionista de Feira de Ciências não é frequente apenas na comunidade, mas é compactuada por professores de diferentes áreas do conhecimento. Esse ranço é decorrente da organização das primeiras Feiras de Ciências realizadas na década de 60, as quais visavam "familiarizar os alunos e a comunidade escolar com os materiais existentes nos laboratórios, muitas vezes desconhecidos ou em desuso por falta de capacitação dos professores ou até por excesso de zelo" (MANCUSO, 1993, p.72). Sendo assim, a formação dos professores participantes da INTEGRASUL rompe com essa lógica tradicional, pois a "ciência" é compreendida a partir dos pressupostos do "educar pela pesquisa" sendo esta desenvolvida em qualquer área do conhecimento.

A tendência dos professores de ciências serem protagonistas do processo de organização das Feiras de Ciências nas escolas está presente na fala dos professores investigados, conforme pode ser visualizado abaixo. Dos 15 professores respondentes, 10 relataram que a escola em que trabalha realiza Feiras de Ciências e que os professores de todas as áreas são convidados a participar, no entanto, ocorre envolvimento maior dos professores de ciências (5), português (2), artes (2). Também foram citadas as áreas de matemática, física e tecnologias. Dois relatos chamaram a atenção, pois afirmavam que antes do envolvimento com o projeto INTEGRASUL, apenas a área de ciências era contemplada nas feiras realizadas na escola.

> "(...) *apenas os professores de ciências se envolvem diretamente, mas quando solicitados os professores de Artes (desenho ou maquetes) e Português (correção) auxiliam*". (Prof-14)

> "(...) *na minha escola só se envolvem os professores de ciências*" (Prof-12)

> "(...) *até a Integrasul era apenas os professores de ciências*" (prof-4)

Os professores investigados foram questionados sobre a presença das Feiras de Ciências ao longo da formação inicial e sobre suas experiências acerca das Feiras de Ciências Escolares. A maioria dos professores (11) respondeu que não tiveram contato com as Feiras de Ciências ao longo do processo de formação inicial, um professor mencionou que raramente e 2 não responderam a pergunta. Somente um professor respondeu que teve contato, devido sua participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, o qual auxiliou as escolas em que atuou no processo de organização e realização de Feiras de Ciências.

Com relação às experiências já vivenciadas, os professores responderam que se envolvem no processo de organização da Feira de Ciências que ocorre na escola em que trabalha (6), 3 relataram que a INTEGRASUL foi a primeira feira que participaram, 4 não deixaram claro que tipo de experiências vivenciaram, 2 não responderam a questão.

O pouco envolvimento de professores com as Feiras de Ciências pode estar relacionado a inúmeros fatores, dentre eles as reduzidas ou inexistentes experiências durante o processo de formação inicial de professores. O contato dos futuros professores com o processo de organização e desenvolvimento de Feira de Ciências pode contribuir para que o mesmo desenvolva ao longo da sua profissão o papel de mediador de conhecimentos, de assumir o educar pela pesquisa como principio educativo, que segundo Galiazzi e Moraes (2002, p.36)

> [...] implica em assumir a investigação como expediente cotidiano na atividade docente. O pesquisar passa a ser principio metodológico diário de aula. O trabalho de aula gira permanentemente em torno do questionamento reconstrutivo de conhecimentos já existentes, que vai além do conhecimento de senso comum, mas o engloba e enriquece com outros tipos de conhecimento dos alunos e da construção de novos argumentos que serão validados em comunidades de discussão crítica.

Ser professor mediador não é transmitir conhecimento, mas sim problematizar, confrontar e questionar diferentes contextos e situações, é considerar a prática de sala de aula como um espaço de pesquisa e assumir-se também como professor-pesquisador (FARIAS, 2006), independente da área de formação/atuação.

Com os questionários também buscou-se saber qual a importância das Feiras de Ciências no desenvolvimento das atividades escolares e quais são seus principais objetivos. Os professores relataram que as Feiras de Ciências são importantes para: despertar o interesse e o envolvimento dos alunos (7); favorecer a aprendizagem e a construção de conhecimentos por parte dos alunos (5); despertar o interesse pela pesquisa (4); favorecer a integração entre os alunos (2) e estimular a criatividade dos alunos (2). Também citaram que as Feiras de Ciências são importantes para o desenvolvimento do pensamento, da comunicação e expressão e de aptidões, além de ser uma oportunidade de resolver problemas práticos do cotidiano e de divulgar os trabalhos realizados pelos alunos para toda a comunidade.

Os professores sinalizaram que as Feiras de Ciências deveriam incentivar os estudantes na realização de pesquisas (13) e no processo de construção de conhecimentos (8), valorizar o trabalho em grupo e o processo de interação entre os estudantes (3), demonstrar na prática os conhecimentos estudados (3), incentivar o estudo (3) e a troca de ideias (2). Segundo os professores as Feiras objetivam ainda melhorar a compreensão de fatos do cotidiano, divulgar o trabalho dos alunos para a comunidade e motivar e despertar a curiosidade dos alunos.

Como pode-se verificar nas respostas acima, existe coerência entre a importância das Feiras de Ciências no desenvolvimento das atividades escolares e os objetivos atribuídos às Feiras. O discurso dos professores vai ao encontro das afirmações de Lima (2008) e Mancuso (2000), uma vez que a Feira de Ciências é um empreendimento técnico-científico-cultural que se destina a estabelecer o inter-relacionamento entre a escola e a comunidade. Oportuniza aos alunos demonstrarem, através de projetos planejados e executados por eles, a sua criatividade, o seu raciocínio lógico, sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos.

Oaigen, et al (2013) destaca ainda que a iniciação científica é um dos objetivos das Feiras de Ciências e esta concretiza-se pela exploração da curiosidade e despertar do interesse dos alunos, no desenvolvimento do pensamento reflexivo e aquisição de uma formação de hábitos, habilidades e de atitudes científicas.

Com relação ao processo de organização das Feiras de Ciências, as respostas dos professores delinearam três encaminhamentos, são eles: o tema da Feira é definido pelo corpo docente da escola (5); levando em consideração as curiosidades dos próprios alunos (4) ou baseado no tema do projeto que a escola está desenvolvendo (1). Não foi possível extrair elementos que sinalizam como é feita a escolha do tema em 5 questionários.

As fontes de informação utilizadas para desenvolver os trabalhos, segundo os professores foram em livros (10), internet (10), pesquisas (5), revistas (3), pessoas da

comunidade (2), vídeos (2), artigos científicos (1), sites (1), portais educacionais (1), jornais (1) TV (1). De uma forma geral as respostas foram vagas, pois não mencionam, por exemplo, que tipo de livros utilizam (livro didático, livro de áreas especializadas, livros de literatura, etc.). A internet indicada pela maioria dos professores respondentes é um meio de comunicação, um sistema global de rede de computadores interligados na qual ocorre troca de dados e informações, eles não explicaram como buscam essas informações, não informam os sites utilizados e nem de que forma a pesquisa é mediada. Também não informam o tipo de revistas selecionadas (revistas de divulgação científica, revistas de interesse geral, revistas de organizações ou empresas, revistas profissionais, entre outras).

Os alunos precisam ser motivados e incentivados para desenvolver a autonomia, tornar-se pró-ativo, ou seja, ser participativo e atuante. Dessa forma, é importante que o aluno seja envolvido ativamente tanto no processo de elaboração do projeto quanto na execução do mesmo, ou seja, o aluno precisa trabalhar com o professor, para que este ao mesmo tempo possa mediar à construção conhecimento por parte do aluno. Neste sentido, as Feiras de Ciências tornam-se momentos importantes no processo de socialização da produção científica dos sujeitos envolvidos, permite o aprofundamento teórico/prático do tema pesquisado, bem como a partilha de experiências e conhecimentos.

Com relação às dificuldades enfrentadas na orientação dos trabalhos para a Feira de Ciências os professores destacaram, principalmente, a falta de tempo (9) e de comprometimento dos colegas professores (6), a dificuldade de motivar e envolver os alunos (5) e de encontrar materiais diferenciados, a inexistência de recursos financeiros (4) e de infraestrutura adequada para a realização da Feira de Ciências. Também foram mencionadas a dificuldade de trabalhar de forma interdisciplinar, de clareza com relação aos métodos e procedimentos científicos, de locomoção dos estudantes e a ausência de experiências anteriores com Feiras de Ciências. Segue algumas falas:

> “O pouco tempo muitas vezes, para atender vários grupos com temas diferentes; a falta de envolvimento e comprometimento de muitos professores acomodados” Prof-4
>
> “A carga horária dos professores é muito grande. Professores que atendem várias escolas ao mesmo tempo” Prof-14
>
> “Tempo disponível do orientador, quando se trabalha em outras instituições” Prof-7

Apesar das dificuldades apontadas pelos professores, é preciso unir esforços para que as Feiras de Ciências possam ser integradas nas atividades desenvolvidas pela escola. O professor precisa assumir a postura de educar pela pesquisa. O professor precisa contribuir

para despertar no aluno o interesse em conhecer melhor sua realidade (natural, social, econômica, política), por meio de atividades que o levam a observar e investigar cientificamente os fatos do mundo que o cerca. Dessa forma, o aluno começa desde cedo a planejar e executar experiências e projetos que o levem a adquirir confiança e segurança na solução de problemas com uma visão criativa e crítica. (OAIGEN, 2013, p. 90).

Os professores foram desafiados a avaliar se as participações dos alunos nas Feiras de Ciências contribuiu para melhorar a aprendizagem dos mesmos. Eles mencionaram que a Feira de Ciência potencializou o desenvolvimento da criatividade e do senso crítico; despertou o caráter investigativo; melhorou a capacidade de compreensão dos temas estudados e da comunicação e expressão; desenvolveram uma visão mais ampla do problema a ser investigado e das possíveis soluções para o mesmo; ampliação da visão de mundo, além de ser uma oportunidades de trocas de experiências. Segue algumas falas que ilustram as afirmações:

> "Certamente a participação na Feira de Ciências produz um conhecimento marcante, contribuindo sensivelmente para melhorar o aprendizado dos alunos, uma vez que proporciona o desenvolvimento da criatividade, senso crítico e investigativo, motivando-o na construção de uma aprendizagem significativa." Prof-5

> "Com certeza, pois o estudante além de estudar e fazer pesquisa para apresentação, aprende muito com a troca de experiências com outros estudantes." Prof-13.

As Feiras de Ciências são uma forma de inserir os alunos na Iniciação à Educação Científica, em que o docente explora a curiosidade e o interesse do aluno, levando-o a refletir e a formar hábitos e atitudes científicas. É por meio da Iniciação Científica que o aluno passa a compreender o que é a Ciência, percorrendo os caminhos do pensar, do agir e adquirindo, ao longo da jornada, uma postura crítica, contestadora e construtivista, em que ele busca dentro da sua realidade o que lhe desperta a curiosidade e o interesse (OIAGEN, 2013).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os espaços e tempos de formação na INTEGRASUL proporcionaram aprendermos coletivamente acerca da potencialidade da investigação na sala de aula de Ciências da Natureza articulada com outras áreas do conhecimento; da importância do trabalho coletivo e colaborativo entre a escola e a universidade; da partilha de experiências vividas, conhecimentos e saberes da docência entre licenciandos, professores da escola, alunos da escola, gestores da escola e professores da universidade, bem como demais atores envolvidos nesse processo; na ênfase no protagonismo dos alunos da escola no processo de investigação acerca dos temas abordados nas Feiras de Ciências; na relevância de um trabalho integrado

entre os professores e alunos da escola na construção de uma proposta que produz sentidos naquela realidade; na desmitificação de que as Feiras de Ciências apenas pertencem às Ciências da Natureza; na belezura da construção do processo de autoria e de autonomia dos professores e alunos envolvidos nesse processo de formação e na abordagem de diversas formas de linguagem no processo de investigação que proporciona que todos os sujeitos envolvidos participem efetivamente.

**REFERÊNCIAS**

BERNARDO, Gustavo. **Educação pelo Argumento.** 2. ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2007.

DEMO, Pedro. Educar pela Pesquisa. Campinas (SP): Autores Associados, 1998.

FARIAS, Luciana de Nazaré. **Feiras de Ciências como oportunidades de (re) construção do conhecimento pela pesquisa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Núcleo pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico: Belém, 2006.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa** – ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí: Editora da Unijuí, 2003.

GALIAZZI M.C; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de Professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

LIMA, M. E. C. Feiras de ciências: o prazer de produzir e comunicar. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. Contexto Educativo. **Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologias**, n. 6, abr. 2000.

MANCUSO, Ronaldo. **A Evolução do Programa de Feira de Ciências do Rio Grande do Sul: Avaliação Tradicional x Avaliação Participativa**. Florianópolis: UFSC, 1993. (Dissertação em Educação) Universidade de Santa Catarina, 1993.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. **A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos**. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2004. p. 85-108.

OAIGEN, Edson Roberto. Avaliação do evento Feira de Ciências: Aspectos científicos, educacionais, socioculturais e ambientais.In: **Revista Destaques Acadêmicos**. Ed. Esp.Univates, 2013. Disponível em <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewFile/617/411>. Acesso em: 25 mai. 1016.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

# ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM DIÁLOGO COM A DIVERSIDADE SEXUAL: DUAS HIPÓTESES PARA COMPREENDER A PRÁTICA DOCENTE

Felipe Bastos (PUC-Rio / Colégio de Aplicação João XXIII – UFJF)

**Resumo**: O presente estudo buscou compreender de que forma professoras de Ciências e Biologia que discutem a diversidade sexual para além dos padrões hegemônicos da heterossexualidade concebem esta temática em sua prática docente. Destacamos duas hipóteses para compreender como docentes podem estabelecer práticas para valorização das diversidades sexuais: (*i*) a hipótese da ação isolada, sensação de isolamento em suas práticas pedagógicas; (*ii*) e a hipótese do gancho, articulações curriculares com outros conhecimentos realizadas pelas professoras. Concluímos que estas hipóteses podem ser ferramentas para compreender os caminhos trilhados por professoras ao trazer a diversidade sexual como tema de suas aulas.

**Palavras-chave**: Ensino de Ciências e Biologia; Diversidade sexual; Prática pedagógica.

## 1. INTRODUÇÃO

A escola, seja na afirmação ou na negação, é um espaço onde as sexualidades, atributo dos seres humanos, são exercidas, vivenciadas e experimentadas (LOURO, 2013). A escola, assim como outras instituições de socialização, se constituiu como espaço de cumplicidade a preconceitos e discriminações contra as diferenças sociais e culturais, inclusive contra os sujeitos que não se encaixam na heterossexualidade – tais como lésbicas, gays, bissexuais, transexuais, dentre outros. Pensar numa educação menos sexista e menos homofóbica parece ser uma urgência na construção de uma escola para a pluralidade.

Quais podem ser os papeis das professoras[1] diante do silenciamento da diversidade? Enquanto parte da comunidade escolar, as professoras devem ser responsáveis por acolher as diferenças culturais na escola, principalmente no exercício de suas aulas, uma vez que a prática docente permite às professoras mobilizar e ressignificar conhecimentos no exercício de sua profissão. Ao reconhecer a docente como sujeito pertencente ao mundo, capaz de refletir na ação, de tomar decisões na urgência do ensino, a perspectiva dos saberes docentes (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991; TARDIF; RAYMOND, 2000) constitui uma importante ferramenta para reconhecer a importância das professoras em assumir para si

[1] Como opção de escrita neste texto, a regra gramatical da língua portuguesa que define o masculino como elemento neutro em substantivos e adjetivos foi deliberadamente invertida para o feminino como referência ao neutro, independentemente do sexo dos sujeitos ao qual o termo se refere. Seguindo esta lógica, os substantivos e adjetivos usados no masculino neste texto ocorrem somente em referência específicas a sujeitos masculinos.

questões negligenciadas por outras autoridades escolares e que estão na ordem do dia na escola.

Neste contexto, o presente trabalho traz apontamentos aos desafios que as questões da diversidade sexual exercem no cotidiano escolar e na prática docente. O objetivo central da pesquisa foi compreender como professoras de Ciências e Biologia[2], que declarada e reconhecidamente já se preocupam em suas aulas com as diferenças sexuais, estabeleciam suas práticas e construíam seus currículos em diálogo com a diversidade sexual.

## 2. MÉTODOS

Esta pesquisa seguiu abordagem qualitativa, na medida em que buscou-se compreender relações, representações pessoais, intencionalidades e subjetividades (MINAYO, 1994) sobre percepções de prática docente. Diante das questões de pesquisa, foi escolhida a entrevista semiestruturada como procedimento específico para a coleta de dados por ser uma estratégia metodológica dialógica, interativa e destaca o papel dos sujeitos envolvidos em sua própria construção de significados.

Foram buscadas professoras de Ciências do ensino fundamental ou de Biologia do ensino médio que se identificaram como realizadoras de trabalhos sensíveis à temática das diferenças sexuais, isto é, docentes que afirmaram incorporar os conhecimentos e debates sobre a diversidade sexual em suas aulas. As professoras foram procuradas seguindo a técnica de indicação de informantes por *snowball* iniciado num grupo de discussão de alunas e ex-alunas do curso de Ciências Biológicas da UFRJ. Foram realizadas, no total, dez entrevistas, que foram transcritas e analisadas com apoio de software ATLAS.ti.

Carol, Gregorio, Jean, Julia, Laerte, Luisa, Maria Clara, Rafael, Renato e Valesca[3], as professoras entrevistadas nesta pesquisa, possuem entre 23 e 34 anos de idade, com menos de dez anos de atuação docente e a maioria trabalha tanto no ensino fundamental quanto no médio.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao discutir diversidade sexual em suas aulas, o que as professoras entrevistadas estão fazendo? Como estão agindo? Enquanto prática pedagógica do ensino de Ciências e Biologia, o tema da diversidade sexual é explorado de diferentes maneiras pelas professoras

[2] Reconhecemos as especificidades pedagógicas e as diferentes histórias que culminaram no estabelecimento destas disciplinas escolares. Não obstante, o escopo da pesquisa se refere tanto a professoras de Ciências quanto de Biologia por se tratarem de disciplinas responsáveis por trazer aspectos das Ciências da Natureza à escola.
[3] Os nomes das depoentes foram alterados para garantir-lhes anonimato.

entrevistadas, pode aparecer vinculado a temas mais tradicionais do currículo das ciências naturais ou mais isoladamente. A análise dos relatos[4] das professoras sobre suas práticas aponta para algumas convergências e divergências sobre estratégias ao trabalhar com a temática da diversidade sexual. Trazemos para o presente estudo duas hipóteses para compreender como docentes podem estabelecer práticas para valorização das diversidades sexuais: (*i*) a sensação – e as consequências – das professoras estarem solitárias em suas práticas pedagógicas; e (*ii*) as articulações curriculares realizadas pelas professoras através de ganchos curriculares com outros conhecimentos.

## 3.1 HIPÓTESE DA AÇÃO ISOLADA

Foi bastante comum a presença de uma perspectiva de isolamento na fala das professoras entrevistadas. Por isolamento entendemos a expressão de que, ao trabalhar com a temática da diversidade sexual, suas práticas não dialogam com o pensamento geral da escola. As professoras indicam que suas práticas se estabelecem para fora do escopo de práticas legitimadas tanto pela escola quanto pelo currículo das disciplinas escolares ciências e biologia. Parece razoável considerar que, na maioria das vezes, as professoras de biologia que discutem diversidade sexual na escola a fazem isoladamente justamente porque a discussão não é legitimada como conhecimento escolar.

Identificamos duas maneiras de justificar esta afirmação. Entretanto, convém fazer uma reflexão inicial: quem ou o que legitima o conhecimento escolar? Assim como para a sexualidade, os discursos escolares também são regulamentados por relações de poder, força e saber. Os saberes que circulam pela escola não chegam linearmente até ela, mas estão constantemente sendo produzidos pela própria escola nas relações de poder existente entre os diferentes sujeitos que ali atuam, de modo que o conhecimento é delimitado pela autonomia de uma comunidade escolar em lidar com diferentes saberes científicos e cotidianos. O conhecimento escolar se situa como uma amálgama não exclusiva entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano, numa relação heterogênea de poderes:

> Ora o conhecimento cotidiano é entendido como um conhecimento a ser suplantado pelo conhecimento científico, o que faz deste o conhecimento a ser valorizado na escola, como indicam os trabalhos fundamentados na Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos. (LOPES, 1999, p. 137, grifo nosso)

[4] Com o intuito de manter este texto no limite de páginas estabelecido pelas normas do evento, não são apresentados os recortes das transcrições das entrevistas realizadas com as professoras, o que não compromete as análises aqui realizadas.

Lopes (1999) atenta ao fato de que o conhecimento escolar não apenas é constituído por saberes científicos em conjunto a saberes cotidianos, mas transformado, principalmente, da organização destes últimos. Assim, fica evidente a tensão pragmática estabelecida na construção do conhecimento escolar das Ciências e da Biologia, ora relevando os saberes legitimados pelas Ciências Biológicas, ora apresentando aspectos mais utilitários e cotidianos aos sujeitos em formação. Por encontrar pouco apoio nos conhecimentos científicos, a diversidade sexual é um destes saberes no qual alguém ou algo precisa constantemente legitimá-la a permanecer na escola.

Assim, encontramos na perspectiva do professor Jean a primeira maneira de compreender a ação isolada: o isolamento enquanto prática coletiva. De todas as depoentes, Jean é o único que encontra parceria direta para trabalhar este tipo de prática em sua escola. A experiência do professor com o tema da diversidade sexual em sua escola é percebida positivamente e este aponta a importância da coletividade nas decisões de sua escola, cuja coordenação considera as opiniões dos docentes em suas atividades.

A escola em que Jean trabalha parece já possuir mecanismos para privilegiar assuntos como a diversidade sexual em seu próprio cotidiano. O sentimento isolado não pode ser identificado no professor porque o seu espaço de trabalho não o isola deste tipo de discussão, seja por pressões dos estudantes quanto por iniciativas da própria escola. Entretanto, Jean sente que estas práticas se restringem às algumas escolas particulares, incluindo a sua, o que seria pouco expressivo. Ao relevar a questão das dificuldades em se assumir práticas deste tipo nas escolas públicas, Jean entende estar isolado: não dentro de sua escola, mas desta com a sociedade.

Jean destaca também que a escola em que trabalha conta com espaços incentivados para este tipo de discussão para além das salas de aula. Estes momentos extraclasses podem se constituir espaços para fortalecer valores e conhecimentos tradicionais – como o que geralmente é conhecido por aulas de reforço – ou, como no caso da escola de Jean, levar temas pouco trabalhados nos currículos oficiais.

Com efeito, o único professor que relatou participar de um momento extraclasse e, neste espaço discutir diversidade sexual, foi Rafael. Este momento extraclasse é direcionado pela escola para reverter o quadro de defasagem idade/série. Da mesma forma que ocorre nas escolas de Renato, Maria Clara e Laerte, estes momentos não são oficializados para todo um segmento ou um mesmo corpo discente, o que parece conduzir a uma prática descentralizada, difusa e pontual, sem uma organização ou continuidade.

O sentimento isolado da ação, entretanto, não é exclusivamente percebido como um aspecto negativo do trabalho com a diversidade sexual. Rafael vê neste momento extraclasse um aspecto positivo para sua prática e Luisa discute da mesma forma enquanto momento da disciplina.

> "Então, por um lado, você tem uma liberdade de trabalhar alguns temas que você não teria seguindo o currículo tradicional numa sala de aula. Nesse caso específico, nessa turma de aceleração, eu já tinha passado um vídeo pra eles, por essa questão do tema também aparecer, também tem alunos lá que demonstram homoafetividade na sala de aula e tal. Falei: "Bom, é importante a gente trabalhar com isso" Porque uma das coisas desse projeto é trabalhar a questão da autonomia e a questão do respeito entre eles mesmos, acho que até mais que o conteúdo". – Rafael

> "A nossa vantagem é que dentro da sala de aula quem manda é a gente. Eu não quero saber do Plano Nacional de Educação dentro da minha sala de aula. Não quero saber se retiraram parte do ensino sobre orientação sexual, sobre gênero. Não quero, eu tô cagando! Ali dentro da sala eu vou fazer a minha prática, entendeu?" – Luisa

Estas professoras percebem de maneira diferente a influência dos currículos oficiais para as disciplinas de Ciências e Biologia em suas aulas. Ao afirmar o momento extraclasse como espaço de liberdade, Rafael parece demonstrar que seu momento da disciplina escolar restringe sua prática; enquanto que para Luisa o momento da disciplina é, em si, de liberdade de sua prática. Isolar-se pode ser uma forma de buscar meios de se trabalhar com um tema constantemente negado. Desta forma, as posições de Rafael e Luisa relativizam o papel docente: ainda que fechado à sala de aula, ali a professora é quem decide os assuntos que irá trabalhar, que podem se direcionar a temas e abordagens mais tradicionais do currículo ou buscar conhecimentos e práticas mais utilitários e cotidianos.

Estas diferentes visões indicam a tensão que as professoras vivem em relação ao currículo de Ciências e Biologia na medida em que podem assumir diferentes possibilidades de discussões sobre o tema. Esta análise reitera a percepção sobre a docente enquanto sujeito central na transformação dos conhecimentos escolares no interior da sala de aula (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991).

A segunda justificativa que encontro sobre este sentimento isolado é a visão, tal como Luisa e Rafael já esboçaram, sobre o exercício de suas próprias práticas, um isolamento não mais do contexto geral da educação, mas no interior do próprio cotidiano escolar. Algumas professoras indicarem sentir-se isoladas em suas práticas e com pouco apoio das coordenações e de outras professoras. São práticas efêmeras, descontínuas e ancoradas no conflito que o tema impulsiona. O desprendimento curricular das práticas de valorização das

diversidades sexuais reitera o aspecto pontual e não situado de um projeto amplo de ensino, pautado na experiência de um conflito momentâneo que é ressignificados pelas professoras sensíveis à temática. A pontualidade da prática afasta a sexualidade como um aspecto contínuo da formação dos sujeitos.

Para outras professoras, como Gregório e Laerte, a sensação de isolamento no tema é influenciado pela política pedagógica mais ampla da escola, que considera a discussão sobre sexualidade uma alçada somente das disciplinas escolares ciências e biologia. Suas visões são corroboradas, inclusive, pelos PCN, no qual termos como gênero, sexo e sexualidade aparecem com superficialidade nos documentos para o segundo ciclo do ensino fundamental (PULCINO; PINHO, 2015) e com pouca expressividade nos documentos para o ensino médio (PULCINO, 2014). Excluindo-se os PCN de temas transversais, o de ciências para o ensino fundamental (BRASIL, 1998) é o que mais apresenta o termo "sexualidade": 12 vezes, sendo o de história em segundo lugar com 4 ocorrências.

A fim de compreender esta análise da prática isolada para além dos sentimentos dos professores, identifico um momento em que Maria Clara se vê questionada de sua prática por um estudante que, como se fosse um crime, ameaça delatá-la à direção da escola.

> "Teve um aluno que virou pra mim: 'A diretora sabe que você está trabalhando isso na sala de aula'? É, você recebe ameaça! Eles são caras de pau. Eu falei: 'Quer ir lá falar, vai lá, desce e fala'. Eles se incomodam, vai lá tocar na ferida". – Maria Clara

Apesar de verificar momentos em que o isolamento é positivo e permite que a professora consiga trabalhar à sua maneira, Maria Clara indica que mais do que isolada, a prática de valorização das diversidades sexuais é continuamente silenciada. E não apenas silenciada por se sentir isolada em relação aos seus colegas professores, mas o cotidiano repressivo transfere para a professora um auto silenciamento, uma vontade própria de que fique restrito à sua sala de aula.

Encarado de forma positiva ou não, o sentimento de prática isolada foi de alguma forma relatado por todas as professoras. Destaca-se deste sentimento a relevância dos saberes docentes na construção dos conhecimentos escolares, mas não podemos confundir autonomia com silenciamento. A denúncia que podemos compreender da análise das falas destas professoras é da descontinuidade que as práticas isoladas causam negativamente ao tema da diversidade sexual tanto no contexto da própria sala de aula, como, mais amplamente, em relação à própria escola.

## 3.2 HIPÓTESE DO GANCHO

Através das análises que consideram relevantes a perspectiva sócio-histórica para o estabelecimento das disciplinas escolares de ciências e de biologia (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009) é possível perceber que estas disciplinas atendem a finalidades específicas distintas em função de fatores diversos, como o tempo e o momento histórico em que se situam, bem como as relações com um conhecimento ora mais acadêmico, ora mais utilitário. As professoras, suas práticas e seus saberes configuram, nesta linha de pensamento, o sujeito último da articulação destas relações.

O conjunto de argumentos estabelecidos na construção da diversidade sexual enquanto um saber escolar não é estimado e interpretado da mesma forma por todas as depoentes. Alguns, como Gregorio e Renato, buscam estabelecer elos com a natureza e aproximam-se mais enfaticamente das discussões validadas pelas Ciências Biológicas. Outras, como Maria Clara, Carol e Luisa, apropriam-se também de conhecimentos das Ciências Sociais ao discutir saberes sobre a sexualidade em suas aulas. Em todo caso, podemos perceber que todas as professoras entrevistadas se posicionam de forma crítica em sala e exercem suas práticas também na revisão dos costumes e tradições das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

Nesta seção busco entender como as professoras estabelecem suas práticas no exercício da profissão. Desvalorizada no conhecimento escolar do ensino de ciências, a diversidade sexual surge, na maioria das vezes, associada a algum tema consolidado para o currículo das ciências naturais. Esta é o que chamamos de Hipótese do Gancho, baseada na ideia de que os conhecimentos tradicionalmente valorizados pelo currículo acabam por servir de apoio para legitimar outros saberes, como da diversidade sexual. O termo “gancho” foi retirado da fala de Valesca, que reconhece a diferente relação entre saberes que compõem o conhecimento escolar.

> “Sem ser pegando esse gancho curricular eu não sei muito como e em que momento abordar, entendeu? Eu não sei muito... Eu tenho um pouco a preocupação de o conteúdo do ano seguir certa linha de pensamento. Eu fico meio sem saber como eu vou falar isso assim, do nada”. – Valesca

A discussão das diversidades sexuais ocupa um espaço de fora da “linha de pensamento” da professora Valesca, ou seja, não se encaixa na lógica estipulada para o currículo de ciências. Na tensão que envolve os processos de seleção e a mediação didática, Valesca precisa ratificar o conhecimento cotidiano ancorado no conhecimento científico, que

já está legitimado tanto pelo currículo quanto pelo papel social da profissão de ensinar Ciências e Biologia.

Nos PCN das ciências naturais para o terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental (BRASIL, 1998), a discussão sobre sexualidade aparece quase sempre associada aos temas do corpo e da reprodução humana. Por um lado, há uma nítida tentativa em trazer as discussões para o campo da igualdade e da tolerância entre os sujeitos, mas, por outro, permanece a relação entre sexualidade e higiene (PULCINO, 2014): estes documentos apresentam um indicativo higienista sobre as experiências sexuais ao articular temas sobre sexo seguro e prevenção de DST e do combate ao vírus do HIV/aids. A diversidade cultural, o prazer sexual, a experiência do corpo, ficam restritas a temas secundários, usados para respaldar o viés biologizante da sexualidade humana.

Enquanto conteúdo, o tema da sexualidade emerge nos PCN (BRASIL, 1998) através do eixo "Ser humano e saúde" e segue o mesmo viés de apresentação do corpo humano fragmentado (MACEDO, 2005) e medicalizado das experiências sexuais para o ensino de Ciências e Biologia. A noção de que a sexualidade deve ser relacionada essencialmente a aspectos da saúde dos corpos pode auxiliar na organização destes saberes enquanto conteúdo escolar, mas pode acarretar em reduções higienizadas e até patológicas da sexualidade (ALTMANN, 2001).

Quando a dimensão biológica da sexualidade emerge associada à reprodução humana, lhe é atribuída um aspecto instintivo, da natureza dos seres humanos e ao qual é incapaz de controlá-la. A finalidade última do sexo, na perspectiva curricular do ensino de Ciências e Biologia, é a reprodução. As dimensões do prazer, do bem-estar, do exercício da liberdade sexual não se constituem como interesses aparentes pelo currículo das ciências naturais.

Cinco professoras entrevistadas indicam que as discussões que realizam em sala de aula surgem através de temas tradicionais do currículo sobre a fisiologia do corpo humano, principalmente no que diz respeito à reprodução.

> "Esse bimestre, por exemplo, eu não tive como, porque teve greve de ônibus, teve copa... Reduziu meu calendário, não pude trabalhar com isso. Porque não era fisiologia humana, mas era um assunto com relação à reprodução. Então, ah, reprodução dá pra trabalhar com sexualidade, dá pra ter um ambiente que pelo menos dá pra colocar isso". – Renato

O mais contraditório na lógica do ensino de ciências parece ser que não é a sexualidade humana que permite a discussão da reprodução da nossa espécie, mas o inverso. Em outras palavras, o social é enganchado pelo biológico à medida que este é respaldado como conteúdo possível nas aulas de Ciências e Biologia. Renato reconhece a necessidade do

"ambiente" – as orientações curriculares de ensino de ciências – permitir a entrada de certos temas, como a sexualidade. Além disso, este professor assume que foi preciso cortar o tema "sexualidade" de suas aulas devido à redução do seu calendário escolar pelas adversidades do momento, o que indica a complexidade em selecionar os conteúdos que serão trabalhados.

Ao considerar a reprodução humana como o gancho de valor para o ensino de ciências, o tema da diversidade sexual aparece localizado por Laerte, Rafael e Valesca quanto à série esperada para ser trabalhada: o 8º ano do ensino fundamental e o 2º ano do ensino médio. Ao ser questionado sobre associações entre o tema da diversidade sexual com algum tema específico do ensino de biologia, Rafael aponta para as séries que consideraria:

> "Mais diretamente no oitavo ano, quando a gente está trabalhando mais com o corpo humano. Eu ainda não tentei outras iniciativas em outras séries. No caso do ensino fundamental, que eu estou falando. No ensino médio também, seria um caso pro segundo ano, que é quando se trabalha o corpo humano. Mas no caso do ensino fundamental, que eu estou há mais tempo, é no caso do oitavo ano". – Rafael

O currículo de Ciências do 6º ao 9º ano do ensino fundamental apresenta uma abordagem apresentada, geralmente, em eixos de conteúdos desconexos: aspectos físico-químicos do planeta, como água, solo e ar no 6º ano; biodiversidade no 7º ano; corpo humano e saúde no 8º ano; física e química no 9º ano[5]. Estes eixos de conteúdo também são encontrados nas divisões por série da maioria dos livros didáticos e projetos pedagógicos para o ensino de Ciências, apesar dos PCN indicarem ser necessária uma relação mais ampla para o ensino fundamental.

Por um lado, a segmentação de conteúdos proposta pelo currículo norteia e organiza o ensino de Ciências blocos de saberes e competências. Por outro, cerceia a possibilidade de evidenciar saberes e diálogos que não se encaixam com os temas, como o da diversidade sexual. Fica mais fácil para a prática docente encaixar a sexualidade nas discussões sobre o corpo humano, em geral no 8º ano do ensino fundamental e no 2º ano do ensino médio, ainda que as crianças vivam suas sexualidades e aprendam sobre seus desejos ao passar de toda a idade escolar.

Na expressiva maioria das vezes quando a sexualidade é tema a ser discutido pelo livro didático ou estes se ausentam da discussão sobre a diversidade ou possuem argumentações contrárias àquelas usadas por estes professores. Maria Clara foi a professora que se mostrou mais crítica em relação ao livro didático. Comenta que prefere construir seu

[5] Os eixos de conteúdos para cada série aqui apresentados são uma redução das indicações apresentadas pelos PCN e não configuram uma regra, de modo que nem todas as escolas trabalham com estas indicações.

próprio material, do que trazer para suas aulas um material que se ausenta da própria discussão que trava. Algumas professoras usam o livro didático e o transformam num documento que reflete, justifica e legitima o currículo a ser trabalhado com os alunos.

Outras professoras disseram discutir a diversidade sexual para além dos aspectos anatômicos e fisiológicos do corpo humano. Para Jean, apesar de assumir não ser um destes professores, reconhece a importância em se afastar da fisiologia reprodutiva dos seres humanos ao tratar de temas sobre aspectos culturais, como a diversidade sexual. Renato, Carol e Luisa levantam possibilidades de enganchar a diversidade sexual em outros temas do ensino de ciências: genética e ecologia. São temas que as professoras acreditam ser menos diretos e mais difíceis de articular com sexualidade, o que indica a importância do gancho para estes professores.

Ainda que estes temas não sejam o que usualmente se articulam com a temática, a diversidade sexual ainda aparece enganchada a temas valorizados pelo currículo, o que nos leva a entender a importância em respaldar um conhecimento não legitimado através dos padrões esperados para o ensino. Esse é um ponto importante para entender o gancho como principal meio destas professoras em validar suas aulas sobre sexualidade no interior de suas disciplinas.

Com efeito, a única professora que manteve um discurso contrário à hipótese do gancho de associações temáticas, principalmente fisiológicas, para discutir diversidade sexual em suas aulas foi Maria Clara. A professora entende que o diálogo para a diversidade sexual no ensino de Ciências pode ser iniciado através do corpo humano, mas não se resume somente a ele e reconhece que o tema da sexualidade não é tradicionalmente valorizado pelo ensino de Ciências. Esta professora apresenta uma postura menos finalista para relação entre a disciplina escolar Ciências e o tema da diversidade sexual. Para ela, à medida que a sexualidade é uma experiência vivida no cotidiano por todos os sujeitos, este deve se constituir como um assunto que deveria envolver a todos, inclusive no âmbito de suas aulas.

Com exceção de Maria Clara, as professoras entrevistadas estabelecem suas práticas para a diversidade sexual através de ganchos, de correlações com temas tradicionais do currículo de ciências. A maioria segue a lógica validada inclusive pelos PCN de associação entre sexualidade e reprodução humana, enquanto outros, apesar de não o realizarem, reconhecem outras articulações, como com genética e ecologia. O gancho curricular é um artifício válido, integrador de saberes e temas menos valorizados que podem encontrar espaços e ganhar legitimidade no cotidiano escolar através das associações, dos ganchos.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise apresentada demonstra a existência de professoras de Ciências e Biologia preocupadas com temas que envolvem a diversidade cultural de nossas sociedades, como a diversidade sexual. Ao relatar que ressignificam a diversidade em suas práticas pedagógicas, as professoras não encerram seus saberes no conhecimento puramente científico do currículo escolar, mas estão constantemente mobilizando, revisando e ponderando também os conhecimentos da experiência de suas vidas e os integralizam no cotidiano escolar.

Todas as professoras demonstraram um sentimento de isolamento ao trabalhar com o tema da diversidade sexual em suas aulas. Algumas contam que suas práticas ou não são reconhecidas ou são meramente auxiliadas pela coordenação da escola e outras assumem que são práticas que a própria escola desconhece. Isto é tanto percebido como vantagem ao trabalho, ao passo em que a escola poderia interferir negativamente em sua prática, quanto desvantagem ao empreender uma descontinuidade da prática: estas atividades emergem restritas a uma aula ou a uma determinada professora. O isolamento parece não propiciar que a discussão sobre as diversidades sexuais se estabeleça como um interesse amplo da comunidade escolar. As potencialidades que a *Hipótese da Ação Isolada* traz para pensar as práticas sobre diversidade sexual no ensino de ciências são menos animadoras do que o conflito indicou anteriormente.

Mais especificamente sobre o ensino de Ciências e Biologia, não é surpresa que as professoras atribuem suas práticas, na maioria das vezes, a lógicas segmentares do currículo e associem o tema da diversidade sexual a outros mais valorizados. Esta recorrente percepção nos ajudou a elaborar a *Hipótese do Gancho*, no qual as discussões sobre a sexualidade e sua pluralidade não ocorrem valorizadas pelo currículo de Ciências ou Biologia, mas que as professoras buscam este reconhecimento ao fazer associações. A maioria das professoras traz estas relações através de aspectos mais tradicionais sobre a biologia do corpo humano na reprodução e nas diferenças fisiológicas dos órgãos genitais masculino e feminino.

Uma professora diz ser contrária a estas associações mais tradicionais do currículo. Para ela, a sexualidade é um assunto válido em si e não deveria vir *enganchado* a outro assunto estabelecido no currículo de Ciências. Entendemos e buscamos nesta análise não desvalorizar o papel curricular na edificação das disciplinas escolares, mas queremos apontar, no caso das discussões sobre cultura, ao protagonismo reflexivo das professoras em cotidianamente transformar o conhecimento a ser ensinado. Ancorar saberes menos valorizados a saberes tradicionais é ressignificar a tradição, trazer novas e atuais discussões para o ensino, rechaçado muitas vezes como conservador e desatualizado.

Seria demasiado pretender responsabilizar o ensino de Ciências e Biologia – em suas lógicas pedagógicas, documentos e políticas curriculares ou seus livros didáticos – na compreensão da experiência heterossexual como única e verdadeira para os seres humanos, mas é preciso considerar a atribuição reforçadora que estes podem assumir na formação dos sujeitos.

À guisa de concluir, reiteramos ao papel central das professoras e seus saberes, que emerge da reflexão cotidiana, do pensar sobre a conduta de suas ações na construção de uma sociedade justa às pluralidades culturais. Nossa discussão reforça a visão de que a transformação da escola num espaço que acolha as diferenças passará também pela prática docente. Sensibilizadas a discutir diversidade sexual para além das experiências que consideram a heterossexualidade como padrão esperado, professoras e professores serão capazes de transformar o conflito em problemática cotidiana de formação para a cidadania.

## 5. REFERÊNCIAS

ALTMANN, Helena. Orientação sexual nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista Estudos Feministas**, v. 9, n. 2, p. 575-585, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos, Ciências Naturais. Brasília: MEC, 1998.

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LOURO, Guacira Lopes. Pedagogias da sexualidade. In: _____. (Org.) **O corpo educado**: pedagogias da sexualidade. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 7-34.

MACEDO, Elizabeth. Esse corpo das ciências é o meu? In: MARANDINO, M. et al. (Org.). **Ensino de biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EdUFF, 2005. p. 131-140.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: _____. (Org.) **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 9-29.

PULCINO, Rachel. **Que gênero é esse?** Uma análise sobre o lugar das relações de gênero nos PCN e PCN+. 2014, 133p. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

_____.; PINHO, Raquel. Gênero e Sexualidade nos PCNs: uma análise dos objetivos gerais. **Caderno Espaço Feminino**, v. 28, p. 24-35, 2015.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, v. 1, n. 4, p. 215-233, 1991.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000.

# A FALA FINALISTA EM UMA OFICINA SOBRE EVOLUÇÃO EM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Carolina de Athayde Mendonça (Instituto de Biociências, USP)
Amanda Matias Guedes (Instituto de Biociências, USP)
Andréa Grieco Nascimento (Instituto de Biociências, USP)
Beatriz Foganholi Fernandes (Instituto de Biociências, USP)
Crislaine Jeaninne Batista de Farias (Instituto de Biociências, USP)

## RESUMO

A Estação Biologia (EB) é um espaço de educação não formal que recebe visitas escolares para a realização de atividades com propósitos específicos. Foram gravadas duas visitas de alunos do 5° ano do Ensino Fundamental I que realizaram a oficina sobre evolução *Trilha da Biodiversidade*. As falas foram transcritas e classificadas como *finalistas*, *evolutivas* ou *híbridas*. No discurso dos mediadores predominam as falas *evolutivas*, ao passo que no dos alunos, as *finalistas*. Contudo, se os mediadores forem considerados individualmente, percebe-se que a proporção dos tipos de fala é variado ao longo da visita. Foram selecionados dois mediadores para a realização de entrevistas. Os resultados mostram que a fala *finalista* é usada como uma maneira de simplificar o discurso e torná-lo menos redundante.

## PALAVRAS CHAVE

Educação não formal, ensino de evolução, finalismo, fala teleológica, ferramenta de discurso.

## I. INTRODUÇÃO

Apesar da vasta evidência científica que corrobora a Teoria da Evolução, uma grande porcentagem do público americano não entende ou aceita seus princípios (SPIEGEL et al., 2006). As concepções equivocadas de estudantes a respeito de mudanças intraespecíficas e adaptações têm se mostrado consistentes e difíceis de serem mudadas. Assim, fazem-se necessários estudos que busquem compreender os processos de ensino-aprendizagem de tal tema.

A maior parte dos trabalhos sobre ensino-aprendizagem de evolução tem como sujeitos de pesquisa adolescentes e/ou adultos. Entretanto, como explicam Evans et al. (2010), os diferentes modos de raciocínio aparecem cedo na infância e estão associados a diferentes viéses cognitivos que fazem ideias evolucionistas parecerem contra-intuitivas. Assim, pode-se

imaginar que a compreensão de como as crianças constroem seus conceitos sobre evolução pode elucidar os obstáculos de aprendizagem que são observados em adolescentes e adultos.

Espaços de educação não formal são locais de estudo valiosos para tais investigações. Como já foi observado por Spiegel et al. (2006), museus têm um papel importante na educação de crianças e adultos sobre evolução**.** Na mesma linha, Chagas (2015) afirma que, durante os últimos trinta anos, a educação não formal tem sido também considerada um importante contexto para o aprendizado do tema. O foco principal tem sido entender como o público, seja escolar ou espontâneo, compreende os conceitos evolutivos, bem como avaliar as exposições e suas potenciais contribuições no ensino do tema.

Em seu trabalho, Sepuldeva e El-Hani (2007) investigaram os obstáculos epistemológicos e ontológicos à compreensão do conceito darwinista de adaptação entre estudantes brasileiros dos níveis médio e superior do ensino. Entre os seis dificultadores identificados, um deles foi o *finalismo* que, segundo os autores, é utilizado por grande parte dos alunos para explicar a existência das adaptações em termos do propósito que pretendem satisfazer. Tais interpretações podem ocorrer em duas versões: explicitando a intervenção de um agente externo dirigindo o processo evolutivo ou por meio de uma interpretação teleológica imanente.

O finalismo é uma linha de pensamento de cunho materialista, fundamentada a partir da lógica Aristotélica. Uma breve revisão dessa doutrina indica que esta foi, provavelmente, a base para a construção das propostas de Darwin para toda a dinâmica evolucionista. Ainda na Biologia Moderna, persistem uma série de explicações com abordagem finalista, as quais muitos pensadores e cientistas consideram essencial para a evolução biológica (DE CASTRO, 2011). O conceito de fim no presente estudo é evidenciado por questionamentos do tipo “para quê”, que revelam o raciocínio de que a evolução é direcionada no sentido de um objetivo final. Essa ideia seria considerada por Evans (2008) como pertencente a uma família de concepções equivocadas teleológicas, que consideram que o desenvolvimento biológico progride em direção a um propósito definido.

Num contexto educativo, é importante salientar que, para Gelman e Rhodes (2012), existem cinco motivos principais pelos quais o pensamento essencialista pode apresentar obstáculos para a compreensão da evolução, são eles: a suposição de que entidades são estáveis e imutáveis; a existência de barreiras impermeáveis entre categorias; subestimação da variabilidade ou o tratamento da variabilidade como mero ruído; a ideia de que causas são inerentes aos indivíduos; e, por fim, a noção platônica de essência ideal. Dessa forma, um viés

essencialista poderia levar a uma visão de que a mudança evolutiva é limitada, teleológica, pré-ordenada ou que progride no sentido de um ideal.

Mesmo que o educador tenha o entendimento de que a evolução não é um processo finalista, é muito difícil descrever um comportamento animal sem se referir ao seu propósito ou função (EVANS, 2008). De fato, no espaço de educação não formal em que o presente trabalho foi realizado, observa-se que os mediadores, apesar de serem estudantes de graduação de Ciências Biológicas, apresentam constantemente em seu discurso falas teleológicas.

## II. OBJETIVOS

1. Identificar falas finalistas e evolutivas no discurso de mediadores e visitantes da EB.
2. Verificar se e como elas variam ao longo de uma visita.
3. Compreender o porquê do uso da fala finalista por parte dos mediadores.

## III. METODOLOGIAS

### III.I Local de estudo

A EB é um projeto de extensão universitária do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Trata-se de um espaço de educação não formal, não-museal que recebe visitas escolares, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Este espaço realiza atividades com propósitos específicos, durante um curto prazo; o público visitante não passa por processo avaliativo ou recebe certificação após o término das atividades; o controle é interno e democrático; a intencionalidade é centrada no aprendiz; a organização do conhecimento é acadêmica por estar vinculada a uma instituição de ensino superior; as atividades são semiestruturadas e pode-se dizer que possui um currículo, porém, determinado internamente (BIASUTTI, 2013).

As atividades contemplam as diferentes áreas da Biologia e buscam colocar o visitante como agente ativo na construção do saber (ANDRADE; FERNANDES; MENDONÇA, 2014), problematizando as situações e desafiando-o constantemente. Elas são desenvolvidas em uma concepção de ensino-aprendizagem construtivista, considerando ao mesmo tempo, as possibilidades do sujeito e as condições do meio (WEISZ; SANCHEZ, 2002). O roteiro da visita é escolhido previamente pelos professores em diálogo com os educadores do espaço. Quando requisitado com antecedência, também é possível fazer adaptações às atividades já existentes ou até desenvolver novas atividades, de acordo com a demanda de cada escola.

### III.II Descrição da oficina

A *Trilha da Biodiversidade* é uma das oficinas mais populares da EB. Ela é recomendada para alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, mas pode ser adequada também para o Ensino Fundamental I. Seu objetivo é que os alunos compreendam o conceito de evolução por seleção natural, ao entrarem em contato com diferentes contextos nos quais pode-se evidenciar sua atuação. Ela tem duração de 1h15min e é dividida em duas fases:

1. *Jogo das Garças*: Neste primeiro momento, todos os alunos estão na sala da EB e são divididos em cinco grupos. Cada um deles recebe: (a) um lago - representado por um retângulo de feltro azul, (b) sete peixes azuis dentro do lago com imãs - feitos com feltro azul, (c) sete peixes verdes dentro do lago com imãs - feitos com feltro verde e (d) uma garça com imã na ponta do bico - feita de pelúcia.

   Um mediador explica que cada grupo deve selecionar uma pessoa para ser a garça e que ela deve comer o maior número de peixes possível dentro do tempo estipulado. Ao sinal do mediador, os alunos abrem o lago e têm cerca de 15 segundos para comer os peixes. Ao término do tempo, os resultados são compilados na lousa para análise. Por meio de perguntas provocativas, o mediador discute as seguintes questões com os alunos: (1) *Qual tipo de peixe foi mais predado?*, (2) *Por que o peixe verde foi mais predado?*, (3) *O que é camuflagem?*, (4) *O peixe azul é melhor do que o peixe verde?*, (5) *Se houvesse uma proliferação de algas verdes no lago, qual peixe sobreviveria mais?*, (6) *A seleção natural atua sobre as garças?*. Pretende-se que o jogo seja um primeiro contato com o tema *evolução* a ser mais explorado no restante da oficina.
2. Rodízio entre etapas: Neste segundo momento, são formados três a cinco grupos, dependendo do número de alunos na turma. Eles fazem um rodízio entre cinco etapas, sendo duas localizadas no fitotério do Instituto de Biociências e três situadas na sala própria da EB. A ordem dessas estações não é fixa, mas todos os grupos passam por todas. Segundo a descrição de Sato (2015), cada uma delas aborda um aspecto diferente da evolução por seleção natural:
   a. *Bicho-pau*: demonstração do animal vivo, na qual os aspectos da camuflagem são o centro da discussão.
   b. *Esqueletos*: três esqueletos de aves e um esqueleto de morcego medeiam os conceitos de divergência e convergência evolutiva. As aves são: um galo, um pinguim e uma coruja, cada qual com características específicas que permitiram sua forma de vida.

c. *Aquários*: os estudantes são convidados a compreender a evolução em um cenário de comunidade, com diferentes nichos e adaptações.
d. *Suculentário*: plantas de ambientes áridos ou com escassez de recursos hídricos ilustram outro contexto de convergência biológica.
e. *Estufa com plantas carnívoras*: as adaptações que permitiram a carnivoria em ambientes de baixos recursos minerais medeiam mais um contexto de convergência biológica.

### III.III Protocolo de coleta de dados

Para análise das falas dos educadores e dos alunos, foram coletados dados durante duas visitas à EB, ocorridas nos dias 12 e 19 de março de 2015. Os visitantes estudavam na mesma escola e cursavam o 5° ano do Ensino Fundamental I. Durante a execução da atividade *Trilha da Biodiversidade*, os 22 alunos foram divididos em três grupos em cada visita. Ao longo do percurso pelas estações, cada grupo foi acompanhado por dois monitores. É importante notar que as duplas não necessariamente foram as mesmas nas duas visitas.

Para o registro dos discursos durante a visitação, cada grupo permaneceu com um gravador com câmera filmadora Zoom Q2HD, carregado por um aluno ou mediador. Além disso, um dos monitores da dupla filmou o grupo de maneira a se ter uma visão geral do acontecimento, captando gestos, expressões corporais e facilitando a identificação do locutor.

### III.IV Categorias de análise e classificação das falas

No total das duas visitas, foram registradas as conversas de seis grupos de visitantes. Todas as falas foram transcritas pela equipe de Sato (2015) e classificadas como *finalistas*, *evolutivas* e *híbridas*, conforme critérios apresentados na Tabela I. Para alguns tipos de fala, foram estabelecidos critérios específicos: (1) falas curtas de alunos, em resposta aos mediadores, tais como *"sim"* e *"não"*, não foram classificadas; (2) falas interrogativas não foram classificadas; (3) descrições da função de estruturas não foram consideradas *finalistas*. Por exemplo: *"Ele usa os bigodinhos dele pra apalpar o chão e tudo que tá ao redor dele."*

Em um primeiro momento, cada autora analisou as falas de dois grupos de alunos e monitores independentemente. Em um segundo momento, foi feita a validação das classificações em duplas. Quando julgado necessário, houve consulta com as outras autoras. Por último, quando houve consenso sobre a classificação das falas, dois mediadores foram selecionados para serem entrevistados. A entrevista foi semi-estruturada e baseada nas seguintes questões:

1. O que você entende por *finalismo*?
2. Como você vê o *finalismo* na sua ação?
3. Como você vê o *finalismo* no ensino de Evolução?
4. Discutir os dados da pessoa, tentando entender a razão pela qual ela utilizada a fala *finalista*.

**Tabela I:** Descrição e exemplos para cada uma das categorias de classificação de falas utilizadas.

| Categoria | Descrição | Exemplos |
|---|---|---|
| *Finalista* | Evolução como um processo direcionado e intencional (CATLEY; NOVICK; SHADE, 2010). | *"É, mas por que que ela tem um pescoção? Porque ela tem que pegar o grão no chão. Ela tem que alcançar o chão. Então tem o pescoço grande."* |
| *Evolutivas* | Presença de um ou mais conceitos centrais da evolução darwiniana (SPIEGEL, et al, 2006). | *"(...) é... assim como os peixes, eles são pássaros, são aves e eles tiveram um ancestral comum. Então, todas as aves que a gente tem hoje vieram de um, de uma espécie de ave , de uma, sei lá, dinossauro ave, que aí foi aos poucos formando vários grupos de aves diferentes."* |
| *Híbrida* | Fala que apresenta elementos das falas *finalista* e *evolutiva.* | *"Como, qual foi a adaptação que ele teve pra poder, é... que que acabou dando... possibilitou ele voar?"* |

## IV. RESULTADOS

Os dados referentes às duas visitas foram somados a fim de verificar quais as categorias de falas eram mais presentes nos discursos de visitantes e monitores. Considerando o tempo total de visita e o número total de falas classificadas, a classe de falas com maior frequência no discurso dos monitores é a de falas *evolutivas* (56%), seguida da *finalista* (34%) e *híbrida* (10%). No caso dos alunos, a *finalista* é predominante no discurso (64%), seguida das *evolutivas* (34%) e *híbridas* (2%), como pode ser observado na Figura 1.

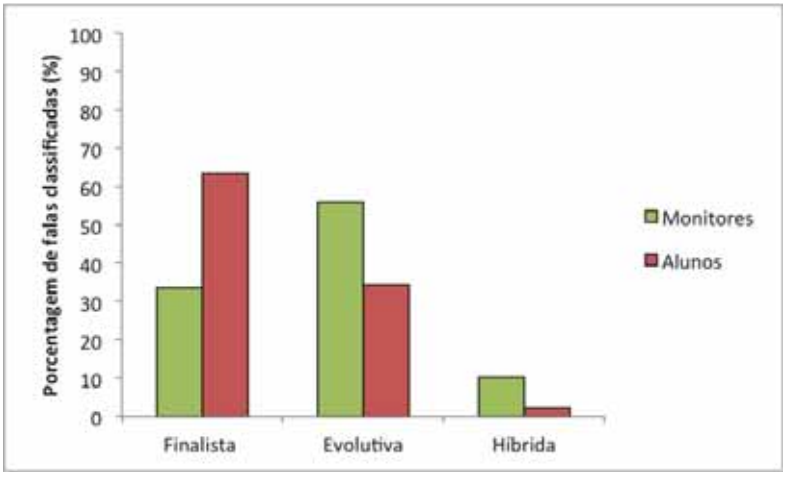



**Figura 1:** Frequências das categorias de falas no discurso de monitores e visitantes, considerando as duas visitas.

Como descrito anteriormente, a atividade *Trilha da Biodiversidade* é dividida em cinco estações. Os visitantes, separados em grupos, percorrem todas elas, porém em ordem cronológica diferente. Com o intuito de verificar a variação das falas no decorrer da visita, os dados foram analisados ao longo do tempo e em função do número de falas classificadas em cada estação. Assim, dividiu-se as conversas de acordo com cada etapa da atividade, analisando, em separado, as frequências das categorias em estudo para monitores e visitantes.

Como pode ser observado na Figura 2B, ao longo da visita, os alunos apresentam falas *finalistas* em maior frequência em relação às demais categorias. A primeira estação concentra a maior ocorrência dessas falas (85%). A segunda, no entanto, exibe uma variação nas frequências: as falas *finalistas* decaem para 56%, ao mesmo tempo que as *evolutivas* aumentam de 7% para 39%. As falas *híbridas* no discurso dos estudantes é pouco recorrente, chegando a zero na terceira estação e permanecendo sem alterações até o fim da atividade. As falas *finalistas* e *evolutivas* não variam muito após a segunda estação.

A Figura 2A mostra que, durante toda a visita, a fala *evolutiva* é a predominante no discurso dos monitores, seguida da *finalista* e, por último, da *híbrida*. No decorrer das cinco estações, as falas não oscilam muito. Apesar das tendências gerais, ao fazer a análise das falas individuais dos monitores, percebe-se que existe uma grande variação do comportamento das categorias ao longo da visita. Sendo assim, foram selecionados dois monitores que apresentam padrões diferentes para a realização das entrevistas.

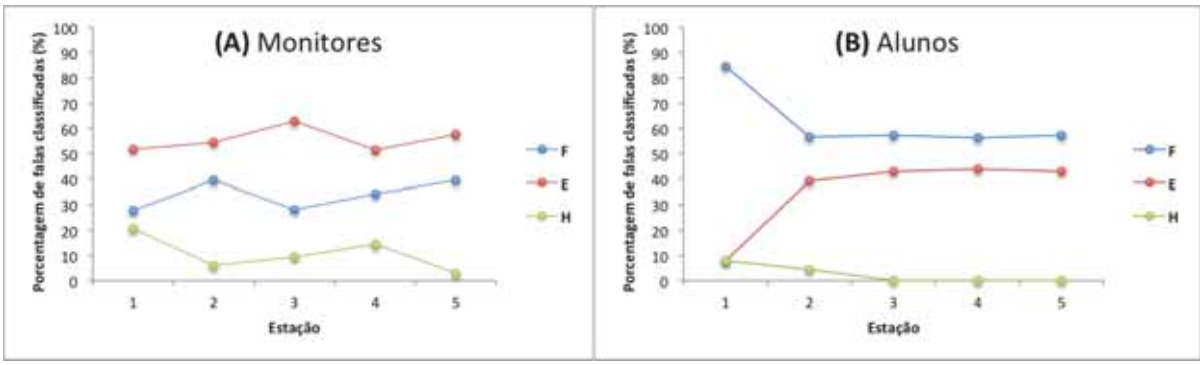



**Figura 2:** (A) Frequências das categorias de falas no discurso dos monitores em cada estação. (B) Frequências das categorias de falas no discurso dos visitantes em cada estação. F: *finalista*; E: *evolutiva*; H: *híbrida*.

### IV. I Monitor 1

Nas falas do Monitor 1, as categorias se distribuem da seguinte maneira (Figura 3A): *evolutivas* (59%), *finalistas* (26%) e *híbridas* (15%). Percebe-se que, ao longo da visita (Figura 3B), existem variações das proporções de cada uma das categorias. Na primeira

estação, predominam as falas *evolutivas* (57%), seguidas das *finalistas* (29%) e *híbridas* (14%). Na segunda estação, ocorre uma diminuição das falas *evolutivas* (43%) e *híbridas* (14%). Ao mesmo tempo, as falas *finalistas* aumentam e se igualam às *evolutivas.* Na terceira estação, ocorrem apenas falas *evolutivas* (100%). Na quarta estação, o percentual de falas *evolutivas* cai para 75% e as *híbridas* aumentam para 25%. Na quinta estação, as falas *evolutivas* continuam a diminuir (57%). Por sua vez, as falas *finalistas* aumentam (43%) e as *híbridas* zeram.

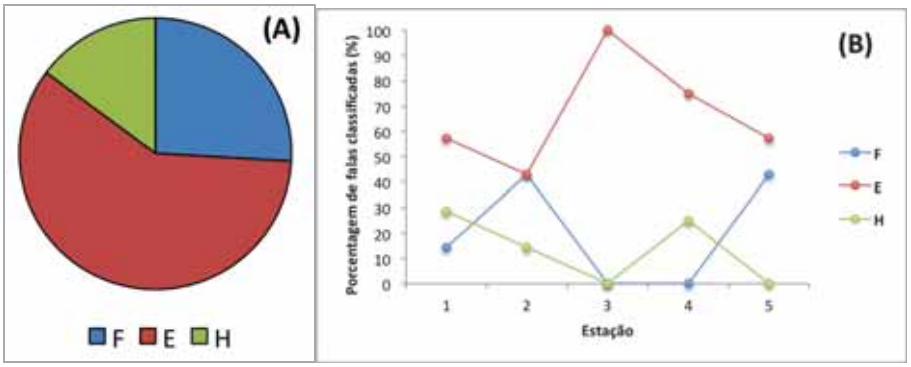



**Figura 3:** (A) Frequência total das categorias de falas do Monitor 1 durante toda a visita. (B) Frequências das categorias de falas do Monitor 1, em cada estação da atividade. F: *finalista*; E: *evolutiva*; H: *híbrida*.

Para este monitor, finalismo é: *"quando um ser vivo tem uma estrutura e a gente atribui essa estrutura como uma finalidade. Então a gente correlaciona essa estrutura com uma finalidade.*" Ele afirma que usa a fala *finalista* como uma maneira rápida de se falar conceitos de evolução: "*Embora seja errado, você acaba falando isso por uma questão de facilidade. Então se você dá a lógica geral da coisa e depois começa a falar assim, você espera que as pessoas entendam o que você tá falando pela lógica geral."*

Ao ser apresentado às análises de suas falas, o monitor fez a seguinte interpretação: "(...) *no começo, eu tento fazer o bom biólogo darwiniano. Vejo que não tá rolando. Aí na segunda eu viro e falo, eu tenho que mudar um pouco a estratégia aqui, vamos começar a tentar dialogar mais. Aí eu começo a usar um pouquinho o finalismo aqui e tal, para aproximar. Fica até mais interessante o discurso. Aí depois na terceira, eu jogo o boom do biólogo darwiniano. E aí depois eu vou cansando disso porque a vida faz a gente cansar. Esta visita é muito longa e a gente fala muito e, no final, acaba cansando mesmo e acho que fala finalista é uma coisa muito mais prática. "*

### IV.II Monitor 2

Nas falas do Monitor 2 analisadas em três das cinco estações, as categorias se apresentam da seguinte forma (Figura 4A): *evolutivas* (65,2%), *finalistas* (30,4%) e *híbridas* (4,3%). Percebe-se que, ao longo da visita (Figura 4B), existem variações das proporções de cada uma das categorias. Na primeira estação, predominam as falas *evolutivas* (62,5%), seguidas das *finalistas* (37,5%), sem ocorrência de falas *híbridas*. Na segunda estação, ocorre um pequeno aumento das falas *evolutivas* (67%) e *híbridas* (8,3%). Ao mesmo tempo, as falas *finalistas* diminuem para 25%. Na terceira estação, o percentual de falas *evolutivas* não se altera, as falas *finalistas* aumentam para 33,3%, sem ultrapassar sua frequência na primeira estação, enquanto as *híbridas* zeram.

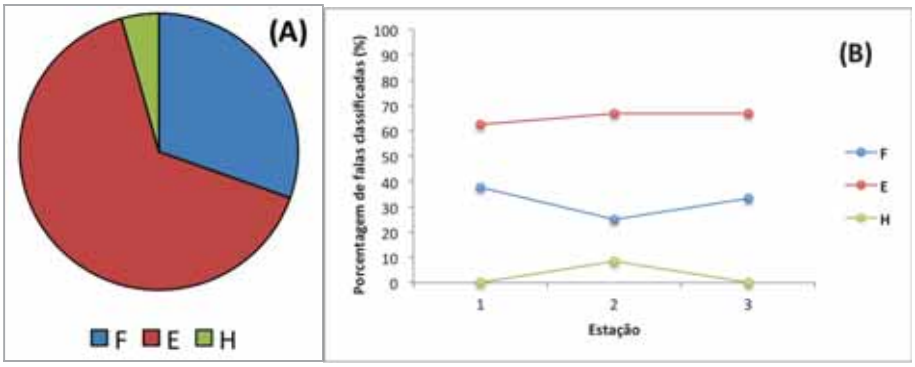



**Figura 4:** (A) Frequência total das categorias de falas do Monitor 2 durante toda a visita. (B) Frequências das categorias de falas do Monitor 2, em cada estação da atividade. Sós estão representadas 3 das 5 estações, pois o monitor não teve falas em duas delas. F: *finalista*; E: *evolutiva*; H: *híbrida*.

Este monitor entende finalismo da seguinte maneira: "*quando você explica algum conceito, explicando o porquê que ele foi, porque que ele surgiu, porque que surgiu aquilo, evolutivamente falando. Um exemplo disso é você falar: 'Ah, esse dente foi feito para mastigação, surgiu para mastigação.' É um conceito evolutivo não correto.*". Para o monitor, a fala *finalista* é um recurso para simplificar o discurso: "*Às vezes, pra eu não ter que falar a todo momento: 'Ah, esta característica surgiu e foi favorecida, passou adiante... toda aquela questão evolutiva'. No meio da aula, pra eu não ter que explicar tudo isso, eu acabo usando talvez esse termo para simplificar.*"

Quando apresentado às análises de suas falas, o monitor interpretou-as da seguinte forma: "*Eu tive uma menor quantidade de falas finalistas porque a gente não sabe qual é o conceito prévio do aluno. Então, na dúvida, vamos ter o nosso discurso bem lapidado, tentar ao máximo não levar ele à interpretação finalista. Então acho que eu tomei um cuidado aí. (...) talvez, no começo, eu tenha me apegado muito à diversidade e às características*

*morfológicas daqueles seres e ao funcionamento daquelas características. E, no final, o meu discurso finalista diminuiu talvez porque seja no final que eu amarro tudo, junto todas as características que foram discutidas e então explico isso sobre o viés da evolução, com mais calma."*

## V. DISCUSSÃO

Os entendimentos que os dois monitores entrevistados têm sobre evolução estão de acordo com a definição proposta por Catley, Novick e Shade (2010). Pode-se perceber que ambos entendem que a evolução não é um processo finalista e, inclusive, afirmam que a fala *finalista* é equivocada. Entretanto, eles fazem uso dela em quase todas as estações ao longo da visita. Possíveis explicações para esta aparente contradição podem ser encontradas nas entrevistas com os próprios monitores. O Monitor 1 diz que a fala *finalista* é uma maneira mais rápida e interessante para falar de evolução e, desta maneira, aproxima mais os alunos do diálogo. De maneira similar, o Monitor 2 afirma que é uma estratégia para simplificar o discurso e que torna a fala menos redundante.

Entretanto, ambos entendem que, para que a fala teleológica possa ser utilizada, é necessário que os aprendizes já tenham contato com o conceito darwiniano de evolução. Para o Monitor 1, no caso da atividade *Trilha da Biodiversidade*, tal contato acontece no *Jogo das Garças*. Por isso, ao longo da visita, ele busca referenciá-lo e relacioná-lo a novos contextos, economizando tempo de fala para poder explorar os materiais biológicos de cada estação. Já o Monitor 2 utiliza uma estratégia diferente: em um primeiro momento dentro de cada estação, ele apresenta um discurso predominantemente finalista ao apresentar os visitantes à diversidade e características morfológicas dos materiais. Em seguida, quando estes já possuem o repertório desejado, o monitor explica suas origens sob um viés evolucionista.

Portanto, a fala teleológica é utilizada pelos monitores no sentido de simplificar seu discurso. Deve-se levar em consideração que seres humanos são predispostos a entenderem evolução de uma maneira teleológica e a maneira como cientistas falam sobre seleção natural pode aumentar esta predisposição (GALLI; MEINARDI, 2011). Contudo, os resultados mostram que a proporção de falas *finalistas* dos alunos diminui ao longo da visita, ao mesmo tempo que as *evolutivas* dos alunos aumentam. Isso pode indicar que, apesar de as falas teleológicas dos monitores estarem presentes, os alunos têm um entendimento de que a evolução não é finalista. Contudo, futuros trabalhos são necessários para melhor compreensão das aprendizagens dos alunos na visita.

## VI. CONCLUSÃO

Ao comparar a variação de frequência de falas *finalistas* e *evolutivas* presentes nos discursos dos educadores e alunos analisados, nota-se um aumento inicial, seguido da manutenção do número de falas *evolutivas* dos alunos. A partir de tais dados e de entrevistas com dois mediadores, é possível depreender que as falas teleológicas utilizadas por eles parecem não prejudicar a compreensão darwinista de evolução por parte dos alunos, a partir do momento em que há uma exposição prévia desse conceito ou desde que ele seja reforçado posteriormente. Nesse sentido, há a possibilidade de o uso de falas *finalistas* ocorrer como ferramenta de simplificação do discurso no contexto do ensino de evolução.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. S.; FERNANDES, B. F.; MENDONÇA, C.A. A Estação Biologia e a formação continuada de monitores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 5., 2014, São Paulo. Revista de ensino de biologia. Niterói: Diretoria Executiva Nacional da SBEnBioGestão 2011-2012, 2014. p. 4911-4918.

BIASUTTI, L. D. *O engajamento mútuo como elemento formativo de mediadores em espaços de educação não formal*. 2013. 62 f. Texto de qualificação – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

DE CASTRO, M. A. B. Aristóteles e o pensamento evolucionista. *Theoria - Revista eletrônica de filosofia*, Minas Gerais: Universidade Católica de Pouso Alegre. v. 3, n. 7, p. 1 e 2. 2011. Disponível em: <http://www.theoria.com.br/edicao0711/evolution.pdf >. Acesso em: 7 jun. 2016.

CATLEY, K. M.; NOVICK, L. R.; SHADE, C. K. Interpreting evolutionary diagrams: When topology and process conflict. *Journal of research in science teaching*, v. 47, n. 7, p. 861-882, 2010.

CHAGAS, A. A. A. *Contradições no ensino/aprendizagem de Evolução em um museu de ciências*. 2015. 141 f. Texto de qualificação – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

EVANS, E. M. Conceptual change and evolutionary Biology: a developmental analysis. In: VOSNIADOU, S. (Ed.). *International handbook of research on conceptual change*. Nova Iorque: Routledge, 2008. p. 263-294.

EVANS, E. M. et al. A conceptual guide to natural history museum visitors' understanding of evolution. *Journal of research in science teaching*, v. 47, n. 3, p. 326-353, 2010.

GALLI, L. M. G.; MEINARDI, E. N. The role of teleological thinking in learning the Darwinian model of evolution. *Evolution: education and outreach*, v. 4, n. 1, p. 145-152, 2011.

GELMAN, S. A.; RHODES, M. Two-thousand years oh stasis: How psychological essentialism impedes evolitionary understanding. In: ROSENGREN, S. B. et al. (Eds.). *Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution*. 2012. p. 3-21.

SATO, M. K.; MENDONÇA, C. A.; BIZERRA, A. F. Os diálogos da Estação Biologia: conversas de aprendizagem em espaços não formais de educação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Obstáculos epistemológicos e ontológicos à compreensão do conceito darwinista de adaptação: implicações para o ensino de evolução. *Cuademillos de Investigación*, Bogotá, v. 5, p. 1-28, 2007.

SPIEGEL, A. N. et al. Museum visitors' understanding of evolution. *Museums and Social Issues*, v. 1, n. 1, p. 69-86, 2006.

WEISZ, T.; SANCHEZ, A. Começa, com Piaget, a construção de um novo olhar sobre aprendizagem. In: *O diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. São Paulo: Ática, 2002.

# O QUE E COMO TEM OCORRIDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL?

Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP
celi@usp.br

**Resumo**

O propósito desta investigação é identificar, a partir de relatos de prática docente de professores/as de Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, de que modo o ensino de Ciências tem sido praticado. Foram selecionados relatos publicados nos últimos cinco anos na Revista Avisa Lá. Constatou-se que houve grande valorização da participação ativa das crianças nas atividades desenvolvidas por meio da formulação de questões e hipóteses, da realização de pesquisas e registros diversificados. Houve o estímulo ao uso de diferentes linguagens expressivas e a valorização de atividades lúdicas. Concluiu-se que a análise de relatos de prática docente tem grande potencial para ampliar nossos conhecimentos sobre o tema e pode contribuir para a formação de professores.

**Palavras-chave:** currículo de ciências, publicações para professores, relatos de prática docente, crianças pequenas

A finalidade deste trabalho é investigar, a partir de relatos de prática de profissionais de Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, como o acesso ao conhecimento científico tem sido mediado com as crianças. Assim, pretende-se identificar quais as práticas docentes e abordagens utilizadas no desenvolvimento de temas científicos em contextos de creches, escolas de Educação Infantil e escolas de Ensino Fundamental que têm sido divulgadas em um periódico cujo público-alvo são os/as profissionais que atuam com crianças nos anos iniciais da Educação Básica. Para isto, optou-se, nesta fase inicial da investigação, por concentrar a atenção nos relatos referentes a assuntos científicos publicados na Revista Avisa Lá.

No entanto, antes de apresentar com maior detalhamento o contexto da pesquisa, apresento, a seguir, algumas reflexões acerca do ensino de ciências nos anos iniciais da Educação Básica.

**Demandas do ensino de Ciências apresentadas aos profissionais da Educação Infantil e séries iniciais**

Nas duas últimas décadas foram publicados diversos documentos oficiais que declaram que o direito das crianças pequenas ao acesso aos conhecimentos deve ser garantido desde os primeiros anos de vida. Se nos ativermos especificamente aos conhecimentos científicos, encontramos extensas referências à sua abordagem no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL: MEC/SEF, 1998) dentro do eixo Natureza e Sociedade. Encontramos, também, um volume inteiro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (volume 6) referente à área de Ciências nos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL: MEC/SEF, 1997).

Partindo da concepção de que as crianças, desde o nascimento são sujeitos que produzem cultura, o "Currículo integrador da infância paulistana", – documento publicado em 2015 pela Secretaria Municipal de Educação do Município de São Paulo – defende que durante a Educação Infantil e Ensino fundamental as crianças necessitam viver experiências que lhes permitam conhecer o ambiente que as rodeia e os elementos da cultura produzida pelo homem em suas diversas áreas de conhecimento. Ao discorrer sobre a importância de que sejam utilizadas diferentes linguagens, encontramos as seguintes afirmações:

> "Bebês e crianças têm o direito de acesso aos conhecimentos e ao conjunto da produção estética, artística e científica, construída historicamente pela humanidade (...) têm o direito aos princípios da investigação científica que superam a ideia de uma verdade única e absoluta. " (SÃO PAULO: SME/DOT, 2015; p. 55)

Há diversos outros documentos curriculares regionais que indicam a abordagem de temas científicos na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Apenas citando alguns exemplos, no "Referencial curricular da educação infantil" publicado pela Prefeitura de Passo Fundo na seção denominada "Natureza" encontramos referências à necessidade de desenvolver atividades exploratórias com as crianças entre zero e três anos e atividades mais sistematizadas com as de quatro e cinco anos de modo que elas possam ter contato com fenômenos naturais fazendo observações, pesquisas, hipóteses, rodas de conversa, desenhos etc. de modo a terem suas primeiras aproximações com conhecimentos científicos. (PASSO FUNDO, 2008). O "Currículo da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental", – documento publicado pela Secretaria Municipal de Educação do Município de Maringá – discorre sobre o conteúdo estruturante "Natureza e Sociedade" referindo-se à Educação Infantil e à área de "Ciências" para os anos iniciais do Ensino Fundamental. (MARINGÁ: SME, 2012).

Seria possível ampliar bastante a apresentação de documentos curriculares regionais que mencionam, ora de modo mais prolongado, ora de forma mais sintética, a necessidade e importância de possibilitar o acesso à cultura científica desde o início da vida das crianças. No entanto, nossa intenção ao apontar esse pequeno levantamento de documentos não é a de aprofundar essa discussão, mas, sim, evidenciar que há muitos materiais voltados para professores/as de Educação Infantil e séries iniciais de Ensino Fundamental que mencionam e discutem questões específicas do ensino de ciências.

Apesar disto, ainda é frequente em nossa experiência na formação de professores ouvir depoimentos que indicam grande resistência e dificuldade de muitos/as profissionais no desenvolvimento de intervenções pedagógicas na área de ciências. De acordo com Lima e Maués (2006) essa resistência pode ser tanto decorrência da crença de que o ensino de ciências deve começar mais tarde quanto da insegurança das professoras que as leva pensar que não são capazes de ensinar conteúdos científicos.

Salomão (2014) acrescenta, ainda que

> “em muitas escolas, a despeito dessa relevância e do interesse geralmente demonstrado pelas crianças, o trabalho com temas de Ciências ainda se desenvolve de forma restrita, devido ao maior investimento nas tarefas de desenvolvimento da leitura, da escrita, dos cálculos, tidas por alguns professores como exclusivas das áreas de Língua Portuguesa e Matemática. “ (p. 135)

Apesar destas constatações, encontramos, também, relatos que apontam que quando o/a professor/a se dispõe a enfrentar o desafio de se dedicar, junto com as crianças, ao estudo de temas científicos, é possível fazer muitas construções interessantes, significativas e lúdicas. É o que Fagionato-Ruffino (2014) nos aponta ao discorrer sobre sua experiência como pesquisadora da área de Ensino de Ciências e professora de Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental. Segundo ela, o desenvolvimento de atividades investigativas com as crianças, na perspectiva do Projeto Mão na Massa, tem evidenciado que quando a cultura infantil é respeitada e as crianças são provocadas a pensar sobre assuntos científicos, são capazes de fazer ricas elaborações formulando questões e hipóteses interessantes, criando explicações, fazendo desenhos e expressando suas ideias por meio de linguagens diversificadas. A autora defende, ainda, que as vivências das crianças não sejam determinadas exclusivamente pelo professor, mas que os pequenos participem sentindo-se parte delas.

Na mesma linha de raciocínio, em outro trabalho discuto a importância de promover situações de formação em que professores/as de Educação Infantil se deem conta das

possiblidades de atuação na área de ciências nesse nível de ensino mudando o foco de suas preocupações de "o que" para "como" abordar ciências com as crianças. Naquele texto são apontadas situações em que professoras valorizaram questões formuladas por crianças em grupos de quatro e cinco anos e junto com elas, desenvolveram investigações muito frutíferas aproximando-se de explicações científicas (DOMINGUEZ,2014). Mencionando uma sequência didática em que, a partir de perguntas sobre tatuzinhos de jardim e caracóis uma turma de cinco anos dedicou-se a pesquisas bibliográficas, observações, discussões e registros, surgiu a seguinte reflexão acerca da parceria que a professora estabeleceu com as crianças:

> "as perguntas das crianças fizeram-me perceber o quanto foi importante para elas terem uma professora que não temia a própria ignorância. Embora não soubesse as respostas, a docente levou a sério as questões das crianças e se dispôs a aliar-se a elas nesse processo de descoberta. " (DOMINGUEZ,2014; p. 105)

Foi partindo de constatações e reflexões como esta que surgiu o interesse em conhecer melhor os contextos em que ocorreram parcerias entre o/a professor/a de Educação Infantil ou séries iniciais do Ensino Fundamental e as crianças sob sua responsabilidade. Para isto, optou-se por realizar um estudo a partir de relatos de prática docente publicados em revistas voltadas para o público de profissionais atuantes nesses segmentos da educação.

O que nos contam os/as professores/as acerca do que fazem com as crianças? Que assuntos são abordados? Que atividades são desenvolvidas? Há interações entre conhecimentos científicos e outras áreas de conhecimentos? Quais as produções das crianças?

Essas são algumas das questões que têm norteado meu olhar na busca do que tenho chamado de *relatos de prática docente*, os quais consistem em textos com características narrativas, escritos por professores/as e/ou formadoras de professores, acerca de experiências de ensino/aprendizagem de ciências vividas em instituições de Educação Infantil e Ensino Fundamental.

Embora saiba que existem várias revistas voltadas para o público docente (como a Revista Nova Escola, Revista Pátio, Revista Pátio-Educação Infantil, Revista Educação Infantil dentre outras), nesta fase inicial da pesquisa optei por analisar os relatos encontrados na Revista Avisa Lá, a qual já conheço há bastante tempo e considero de boa qualidade, uma vez que os textos são bem escritos, costumam ser ricos em descrições, boas ilustrações apresentando produções das crianças e detalhes dos espaços educativos e costumam abranger, também, algumas das reflexões dos/as autores/as. Esse detalhamento favorece na identificação daquilo que estou procurando compreender acerca das práticas docentes referentes à área de ciências.

A seguir, apresento alguns aspectos que me parecem importantes para caracterizar esse periódico e contextualizar os dados que serão discutidos neste texto.

*****A Revista Avisa Lá**

A Revista Avisa Lá é uma publicação trimestral elaborada pelo Instituto Avisa Lá, – organização não governamental que assume a missão de "melhorar a qualidade da educação pública por meio do desenvolvimento profissional e pessoal de educadores e do fortalecimento do potencial educativo das escolas e centros educacionais" – e tem como público-alvo profissionais da Educação Infantil e, mais recentemente, das séries iniciais do Ensino Fundamental.

No editorial da revista declaram que "o foco principal é a contribuição para a formação continuada de profissionais da educação".

Cada número é divido em várias seções, sendo algumas delas permanentes e outras esporádicas, aparecendo apenas em algumas edições. As seções permanentes são as seguintes: tempo didático, sustança, reflexões do formador, formação nos municípios. De modo geral, os textos têm um caráter narrativo e são bastante ilustrados com fotos de crianças, professoras, ambientes escolares e produções das crianças (desenhos, pinturas, esculturas).

Entre os autores que publicam nessa revista estão os formadores do Instituto Avisa Lá, professores e professoras de Educação Infantil e Ensino Fundamental (prioritariamente de instituições em que os profissionais do Instituto atuam) e, eventualmente, são apresentadas entrevistas com especialistas nos assuntos abordados, tais como pesquisadores e professores universitários. Há, também, alguns textos produzidos por colaboradores externos que enviam seus textos para a edição da revista.

Em todos os números da publicação podemos encontrar relatos de prática docente, ora de autoria dos/das professores/as responsáveis pelas atividades relatadas, ora de autoria das/dos formadoras/es que acompanharam o trabalho das professoras sugerindo intervenções e dando assessoria para a creche ou escola.

Esses relatos costumam apresentar: os principais aspectos do desenvolvimento dos projetos ou sequências didáticas desenvolvidos com as crianças, reflexões acerca das dificuldades encontradas, transcrições de algumas falas das crianças, apresentação do que as crianças produziram por meio de fotografias e desenhos, sugestões de encaminhamentos de atividades semelhantes por outros professores e indicações de literatura que possa apoiar o trabalho de professores que eventualmente queiram trabalhar com o tema discutido em outros contextos.

Embora seja nossa intenção ampliar esta investigação por meio da análise de relatos encontrados em outras revistas voltadas para professores como público-alvo (tais como a Revista Criança e a Revista Nova Escola), optou-se por iniciar apenas os artigos da Avisa Lá por constatar que os textos disponibilizados nesta publicação são mais detalhados permitindo-nos conhecer com um pouco mais de profundidade quais as práticas que têm sido desenvolvidas por professores de Educação Infantil no desenvolvimento de temas relacionados à área de Ciências Naturais.

## A seleção dos relatos

Com o intuito de encontrar relatos de práticas docentes relacionadas a assuntos de Ciências Naturais, inicialmente foram analisados os sumários das Revistas Avisa Lá mais recentes publicadas no intervalo de fevereiro de 2010 a maio de 2016 (nº 41 a nº 66) em busca de artigos que indicassem alguma relação com o assunto, como a presença de termos como “ciências”, “ciências naturais”, “natureza”, “animais”, “árvores”, “água”, “céu” e outras.

Embora essa primeira seleção tenha permitido identificar alguns dos textos que continham os elementos que estavam sendo procurados, ao iniciar as leituras dos artigos foi possível perceber que parte deles não se referia a assuntos científicos.

Assim, decidiu-se folhear página a página todas as revistas e ler o início de todos os artigos com o propósito de encontrar os relatos correspondentes ao ensino de ciências cujos títulos não explicitavam a área a que se referia o texto, o que também nos possibilitou encontrar textos cujos títulos não apresentavam os termos indicados acima, mas, ainda assim, apresentavam atividades concernentes a assuntos científicos.

Por meio dessa busca foram identificados oito relatos que foram lidos na íntegra com o propósito de identificar os seguintes aspectos: tema científico tratado com as crianças, outras áreas do conhecimento abordadas no relato, faixa etária das crianças, instituição em que a experiência docente ocorreu, identidade profissional dos autores, atividades desenvolvidas com as crianças, materiais utilizados, reflexões acerca do ensino de ciências, produções das crianças, ano de desenvolvimento do trabalho.

Cabe ressaltar que nem sempre a referência ao ensino de ciências é explícita nos textos selecionados, uma vez que as discussões apresentadas geralmente se referem a práticas docentes que envolvem situações de interdisciplinaridade e a ênfase não é dada ao conteúdo desenvolvido, mas sim, às atividades realizadas e às aquisições e produções das crianças.

Assim, para este estudo, foi definida atividade de ciências qualquer situação em que houve um investimento em trabalhar assuntos científicos e práticas científicas.

## Primeiras aproximações com os relatos

Os dados encontrados a partir dos relatos analisados estão sintetizados no quadro 1, apresentado em anexo, para que fiquem mais acessíveis visualmente. Mas, para facilitar a discussão pontual dos aspectos que quero destacar, eles serão apresentados de forma descritiva ao mesmo tempo em que serão analisados.

Entre os 26 números da revista que foram analisados encontramos, inicialmente, oito textos envolvendo assuntos científicos, dos quais seis são referentes a atividades desenvolvidas em instituições de Educação Infantil e dois referem-se a escolas de Ensino Fundamental. De acordo com os relatos, três deles referem-se ao desenvolvimento de projetos, três são sequências didáticas e os outros dois não deixam claro o formato em que as atividades foram organizadas.

Apresento, a seguir, algumas reflexões acerca do que foi encontrado nos relatos.

## Os objetivos declarados

Cabe ressaltar que embora tenhamos classificado estes relatos a partir da identificação com o desenvolvimento de atividades que promovem, de algum modo, a apropriação de conhecimentos científicos entre as crianças, nem sempre os autores os associam diretamente a essa área de conhecimento declarando, em seus objetivos, a intenção de trabalhar com outras áreas como artes, matemática, leitura e escrita etc. Um dado bem interessante é a constatação de que em nenhum dos textos analisados a finalidade era levar as crianças a aprenderem qualquer conteúdo conceitual, mas, sim o de lhes possibilitar, por meio de atividades práticas, a apropriação de conhecimentos procedimentais como formular questões, fazer hipóteses, testar hipóteses, fazer pesquisa, observar, fazer registros, produzir textos, fazer comparações, produzir desenhos criativos, produzir desenhos informativos etc.

No relato “De bichos e casas” (LORENZETI, 2013), por exemplo, o professor de artes iniciou o projeto “Estudo sobre casas” com a turma de 2º ano a partir do surgimento de uma casa de vespa solitária no teto da sala de aula. Este acontecimento levou o grupo a fazer investigações acerca das formas e materiais das casas de vários animais (aranha, caracol, vespa, marimbondo, ninhos de passarinhos) o que os levou a descobertas sobre alguns comportamentos desses animais. Embora o foco principal não fosse o de sistematizar os conhecimentos científicos, eles foram intensamente abordados para auxiliar as crianças a aprimorarem suas produções artísticas.

Isso ocorreu também em outros relatos como o “Cabeça nas nuvens e pés no chão” em que o propósito inicial era o de ampliar o repertório de brincadeiras com a turma de 2 e 3 anos.

Para isso foram propostas várias atividades envolvendo bolhas de sabão, pipas, aviões de papel, bexigas etc. e surgiram ricas discussões acerca do que é necessário para que um brinquedo alce vôo. (LIMA; CUNHA; COSTA, 2010)

Em "Com que roupa eu vou pra chuva?" (MILIORANÇA; MILIORANÇA; ROCHA, 2015) foram as conversas sobre as condições climáticas e a provocação das formadoras de professores sobre o confinamento das crianças em dias chuvosos que desencadeou as atividades exploratórias em que os grupos de 3 e 4 anos investigaram sobre as roupas mais apropriadas para cada situação, verificando a permeabilidade dos sapatos e indumentárias, distinguindo a intensidade da chuva, e tomando decisões sobre como se vestirem em cada contexto. Essas informações foram registradas e, principalmente, aplicadas nas situações cotidianas ampliando a autonomia das crianças na ocupação dos espaços da creche. Apesar dos objetivos iniciais declarados pelas autoras não serem diretamente associados à área de Ciências, cabe destacar que há, nesse relato, uma caixa de texto intitulada "O quê e como ensinar Ciências na Educação Infantil" na qual a especialista discute a importância de que esses conhecimentos sejam disponibilizados para as crianças de forma apropriada ao seu modo de elaborar o pensamento, estimulando-as a assumirem "um papel intelectualmente ativo" (HUBNER, 2015)

Em outros casos, os objetivos declarados são explicitamente voltados para o ensino de Ciências, como ocorre em "Águas de março fechando o verão" (CECILIO; RUGGIERO, 2014), em que foi realizado um estudo sobre as enchentes e sobre instrumentos tecnológicos para transporte de água; e em "Sombras vivas" (MESQUITA, 2011) cuja finalidade era trabalhar diferenças entre luz e sombra com alunos de 3 e 4 anos.

Em "Observar para aprender o mundo" (DURANTE et al., 2012) as autoras declaram

> "organizamos um projeto de observação e comparação entre os jabutis e outros animais trazidos por alunos de outras séries da escola. Por meio da observação e do convívio, nosso objetivo era que as crianças pudessem perceber as características físicas, hábitos alimentares e alguns cuidados básicos, além de estabelecerem comparações quanto a semelhanças e diferenças entre os jabutis e os animais que seriam trazidos à escola." (p. 16)

Faria e Hadad (2015), no relato "Criar contextos para investigar" descrevem um belíssimo projeto (Animais Marinhos) desenvolvido com as crianças de 2º ano em que fizeram uma investigação cuidadosa sobre a fauna marinha, dando destaque para as medidas de comprimento dos animais, o que permitiu, também, o trabalho com instrumentos de medição e o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos.

Esta breve apresentação acerca dos objetivos pedagógicos declarados nos relatos evidencia que a preocupação desses/as professores/as não está voltada para abordagens conceituais (no sentido de eleger os "conceitos importantes"), mas, sim, para a construção de situações educativas ricas em que as crianças tenham experiências estimulantes de modo a se apropriar dos conhecimentos de forma participativa e dinâmica.

Assim, a escolha dos temas foi diversificada envolvendo tanto assuntos relacionados aos seres vivos (animais), como fenômenos naturais (ar, vento, luz/sombras, água e chuva).

## Estratégias didáticas e produções das crianças

Em todos os relatos, sem exceção, encontramos descrições de estratégias didáticas variadas em cada uma das situações apresentadas, o que evidencia que os/as autores/as não só consideram importante diversificar as fontes de informação, como levam em consideração os modos de pensar e elaborar as informações próprias das crianças.

Assim, além das pesquisas em textos informativos, audiovisuais, situações de observação, discussões em rodas de conversa, experimentações, comparações, explorações e proposições de brincadeiras, também encontramos nos relatos muitas referências àquilo que as crianças produziram.

Além do "Livro dos animais marinhos", produto final do projeto "Animais marinhos", Faria e Hadad (2015) relatam que as crianças do 2º ano produziram fichas descritivas das características de algumas espécies, além de construírem uma grande tabela comparativa incluindo todos os animais estudados. Durante et al. (2012) também mencionam a produção de fichas e uma tabela (com a professora como escriba) com dados dos animais domésticos investigados pelas crianças de 2 anos. Nesse relato, encontramos várias transcrições de falas das crianças que apontam que, mesmo tão pequenas, estavam intelectualmente envolvidas nas atividades de comparação.

A menção a brincadeiras também é bastante marcante nos relatos, especialmente naqueles referentes aos fenômenos naturais (chuva, água, luz/sombras, vento, ar). Cabe lembrar que, para as crianças, brincar é a principal forma de pensar (SANTA-ROZA, 1993; KISHIMOTO, 1994; FRIEDMAN, 2013). Esta constatação nos permite supor que os profissionais que têm publicado esses relatos valorizam as atividades lúdicas e reconhecem sua importância para o desenvolvimento das crianças.

E, para concluir, é importante mencionar que vários relatos mencionam o uso de linguagens artísticas, tais como desenho, música, pintura, colagem, esculturas tanto como referências de pesquisa, como atividades produzidas pelas crianças. Vários autores defendem

que para as crianças é imprescindível o uso de linguagens artísticas para se expressarem e pensarem sobre o mundo.

Assim, esta análise inicial aponta que nos casos descritos nos relatos, o ensino de Ciências tem ocorrido de forma coerente com as indicações encontradas nos documentos curriculares pertinentes à faixa etária estudada.

## Algumas considerações...

Sem ter a pretensão de ter esgotado a discussão acerca dos relatos apresentados, já que esta pesquisa está em sua fase inicial, apenas com esta primeira aproximação com os dados é possível fazer algumas reflexões acerca de como professores/as de Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental têm trabalhado com assuntos científicos com as crianças pequenas.

Em primeiro lugar, podemos refletir acerca da ênfase nas práticas vivenciadas pelas crianças e professores/as e não na caracterização dos conteúdos. É interessante notar que os relatos apontam para o fato de que muitas aprendizagens ocorreram, incluindo a aprendizagem de conteúdos conceituais. No entanto, o foco principal dos relatos não é esse, mas, sim, o que as crianças pensaram (evidenciado pelas transcrições de falas) e o que produziram. Esta visão revela uma perspectiva em que as características das crianças, suas necessidades e seus modos de interagir e interpretar o mundo são sempre levados em consideração nas decisões sobre como os currículos serão praticados.

Outra constatação importante é o fato de que as crianças foram estimuladas a se expressar por meio de diferentes linguagens, o que vai ao encontro de nossas indicações em pesquisa anterior quando foram investigados os desenhos produzidos por um grupo de 4 anos quando estudavam borboletas (DOMINGUEZ, 2006). Além disto, de modo geral podemos afirmar que foram criadas possibilidades para que as crianças tivessem acesso a fontes de informação diversificadas e pudessem se apropriar de algumas estratégias de pesquisa e organização de conhecimentos.

Assim, acredito que o estudo de relatos de prática docente pode enriquecer bastante o campo de estudo de ensino de Ciências na Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, ampliando nossos conhecimentos e dando-nos mais subsídios para a formação de profissionais que atuam ou atuarão nesses segmentos da Educação Básica.

## Referências

BRASIL. Ministério de Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental.

BRASIL. Ministério de Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental.

CECILIO, J.P.A.; RUGGIERO, P. A. Águas de março fechando o verão. *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 58, p. 16-22, maio 2014.

DOMINGUEZ, C. R. C. *Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil:* brincadeiras com as ideias no processo de significação sobre os seres vivos. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2006. Tese de doutorado.

DOMINGUEZ, C. R. C. Quando professoras da Educação Infantil "brincam com as ideias" para aprender a ensinar ciências. In: BARZANO, M. A. L. et al (org.) Ensino de Biologia: Experiências e Contextos Formativos. Goiânia: Índice Editora, 2014.

DURANTE, M.; SILVA, P. C. S.; AVILA, M. S. J.; ARAÚJO, P. T. Observar para aprender o mundo. *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 51, p. 16-21, ago. 2012.

FAGIONATO-RUFFINO, S. Pensando as ciências nas séries iniciais a partir das crianças. In: BARZANO, M. A. L. et al (org.) Ensino de Biologia: Experiências e Contextos Formativos. Goiânia: Índice Editora, 2014.

FARIA, A. A.; HADAD, C. C. Criar contextos para investigar. *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 62, p. 24-33, maio 2015.

FRIEDMAN, A. *Linguagens e culturas infantis.* São Paulo: Cortez, 2013.

KISHIMOTO, Tizuko M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira, 1994.

LIMA, C. H. A.; CUNHA, E. COSTA, L. A. Cabeça nas nuvens e pés no chão. *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 42, p. 04-10, maio 2010.

LORENZETI, P. De bichos e casas. *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 54, p. 33-38, maio 2013.

MAGALHÃES, G. L. Fenômenos da Natureza. *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 42, p. 32-41, maio 2010.

MARINGÁ. SME. Currículo da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. 2012

MESQUITA, R. S. Sombras vivas. *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 46, p. 10-23, maio 2011.

MILIORANÇA, A. C.; MILIORANÇA, A. C.; ROCHA, T. A. D. C. Com que roupa eu vou pra chuva? *Revista Avisa Lá.* São Paulo, v. 64, p. 16-22, nov. 2015.

*Parâmetros Curriculares Nacionais.* Brasília: MEC/SEF, 1997.

PASSO FUNDO. Prefeitura Municipal de Passo Fundo. Secretaria Municipal de Educação. Referencial curricular da educação infantil. Passo Fundo, 2008.

*Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

SANTA-ROZA, Eliza. *Quando brincar é dizer* – a experiência psicanalítica na infância. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1993.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. Currículo integrador da infância paulistana. São Paulo: SME/DOT, 2015 72p.

# ANEXO

| Edição | Nº 42/ Maio 2010 | Nº 42/ Maio 2010 | Nº 46/ maio de 2011 | Nº 51/Agosto de 2012 | Nº 54/maio de 2013 | Nº 58/ maio de 2014 | Nº 62/ Maio de 2015 | Nº 64/ novembro de 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Título | Cabeça nas nuvens e pés no chão | Fenômenos da natureza | Sombras vivas | Observar para aprender o mundo | De bichos e casas | Águas de março fechando o verão | Criar contextos para investigar | Com que roupa eu vou pra chuva? |
| Autores | Cleide Helena Alves Lima, Emilian Cunha e Luciene Alves da Costa | Glória Lúcia Magalhães | Rebeca Schneider Mesquita | Marta Durante, Priscila Canteri Serra Silva, Maiara Sela Jayme Avila e Paula Tres Araújo | Paulo Lorenzeti | João Paulo Aly Cecilio e Paula Antunes Ruggiero | Alessandra Ancona de Faria e Carolina Coronado Hadad | Adriana Cristina Miliorança, Andrea Cristina Miliorança e Tessy Anne Duarte Costa Rocha |
| Seção | Tempo didático | Aprendendo com a criança | Tempo didático | Tempo didático | Sustança | Tempo didático | Tempo didático 2 | Tempo didático |
| Faixa etária | 2 a 3 anos | 6 anos | 3 a 4 anos | 2 anos | 2º ano | 4 e 5 anos | 2º ano | 3 e 4 anos |
| Tema | Brincadeiras com ar | Vento | Conhecimentos físicos - luz e sombras | Comparação entre jabutis e outros animais | Formatos de casas de bichos | Água | Animais marinhos | Com que roupa eu vou pra chuva? |
| Motivação inicial | Ampliar o repertório de brincadeiras | Investigar ideias sobre vento entre crianças de 6 anos | Curiosidade das crianças sobre as próprias sombras | Constatação de que as crianças tinham conhecimentos sobre os jabutis | Surgimento de uma casa de vespa solitária na sala de aula | Notícias sobre enchentes | Intenção da professora de trabalhar com medidas de comprimento | Necessidade de ampliar a autonomia das crianças no uso dos espaços externos em dias chuvosos |

Quadro 1 – Dados dos artigos da Revista Avisa Lá que se referem a assuntos científicos publicados no período de 2010 a 2015

# SEXUALIDADE E GÊNERO NA PERCEPÇÃO DOCENTE

Ariel Pereira Fernandes do Nascimento (FFP UERJ– Bolsista FAPERJ)

Luís Fernando Marques Dorvillé (FFP UERJ)

Neste estudo analisou-se as percepções docentes acerca da temática sexualidade e gênero. Foram realizados questionários com professores dos anos inicias e do 6 ao 9º ano da rede particular de ensino do Rio de Janeiro. Analisamos as mediações e dificuldades encontradas no ambiente escolar para a promoção do diálogo. A maioria dos docentes atribuem a sexualidade a uma opção sexual, conseguem planejar uma atividade que envolva o tema mas sentem dificuldades na abordagem pelo preconceito, falta de maturidade dos alunos ou anacronismo didático. Concluiu-se que compreendem a importância da temática, mas ainda são influenciados por um padrão moralizador heteronormativo e se sentem ameaçados pela imposição cultural dominante, pais, escola e os problemas que podem acarretar no processo educativo.

**Palavras-chave:**Sexualidade. Gênero. Percepção docente. Escola

## Justificativa

Debater sobre sexualidade e gênero no ambiente escolar, faz-se necessário e emergente pois verificamos o aumento de visibilidade dos sujeitos homossexuais e bissexuais, bem como suas relações afetivas e sexuais, a expansão da mídia e dos meios de comunicação vigentes se posicionando, reconhecendo e muita das vezes despertando a discussão em torno desta temática e de certa forma impondo-nos um uma formação de opinião.

Candau (2011) afirma que o momento atual que estamos vivendo é de grandes contradições, pois ao mesmo tempo que convivemos cada dia mais com a diversidade sexual, esta mais rica e menos rotulada, ainda sim verificamos atitudes preconceituosas, discriminatórias e violentas por parte de alguns grupos ou pessoas em nossa sociedade.

Apesar de verificarmos um aumento de direito através de políticas públicas voltadas à população LGBT, ainda sim emerge a necessidade de subverter práticas e situações desiguais,

construindo-se valores, comportamentos e saberes sobre estes múltiplos sujeitos dentro do ambiente escolar.

Guaracira Lopes Louro (2014, p.125) acredita que ‘’ as desigualdades só poderão ser percebidas – e desestabilizadas e subvertidas- na medida em que estivermos atentas/os para suas formas de produção e reprodução. Isso implica operar com base nas próprias experiências pessoais e coletivas, mas também, necessariamente, operar com apoio nas análises e construções teóricas que estão sendo realizadas. ‘’

Sendo assim, o papel docente necessita entrar em ação e se concretizar no ambiente escolar, para isso, despertar o olhar para estas questões implica em uma formação e busca coletiva de todos os envolvidos no processo de educação dentro da instituição. Operar com legitimidade é reconhecer os sujeitos envolvidos neste processo, suas experiências e a partir deste ponto se apropriar de conhecimentos sobre o assunto para de fato efetivar sua ação permanente no processo educativo.

O silenciamento docente quanto ao assunto sobre sexualidade e gênero ocorre ainda que a sociedade e os sujeitos do processo ensino-aprendizagem demonstrem a emergência por tais questões. ‘’Os conceitos de invisibilidade e de silenciamento aproximam-se ao se referir às ausências nitidamente marcadas no contexto escolar sobre as diversidades. Enquanto práticas de discurso, não podem ser consideradas como inocência ou irreflexão, mas como tomada de decisão através de um processo de movimentação. “ (BASTOS, PINHO, PULCINO, 2015, p.62).

Quando silenciamos para estas questões enquanto docentes, estamos reforçando o não reconhecimento e ignorando a importância de intervenção, sendo assim conhecer a percepção docente é uma das maneiras de verificarmos como pensam, sentem e realizam em sua prática pedagógica.

**Fundamentação teórica**

A necessidade de afirmação das diferenças sejam elas étnicas, de gênero, orientação sexual, religiosas entre outras, vem adquirindo cada vez mais visibilidade na sociedade e se manifestando de diversas formas, tais como cores, crenças, saberes e outros modos de expressão. (Candau,2011).

No ano de 2010, o debate sobre educação sexual no ambiente escolar tornou-se indispensável através da distribuição por parte do Governo Federal do material didático que visava subsidiar

a prática docente no processo de orientação do tema sexualidade, mas este material foi recolhido devido a inúmeras críticas por parte de setores conservadores do Poder Legislativo e da sociedade.

O assunto sexualidade já havia ganhado visibilidade a partir dos estudos de Freud no início do século XX, e Michel Foucault, na década de 1980, mas sua abordagem ainda está direcionada para as características normativas e principalmente demarcada por aspectos biológicos.

Gênero e sexualidade têm sido vistos como termos de significados distintos sendo bastante analisados e consequentemente sendo confirmados a partir de reconhecimento acadêmico por alguns autores: SCOTT (1990); LOURO (1998); NICHOLSON (2000).

Gênero não é sinônimo de sexualidade, pois é definido como uma construção sociológica e político cultural sendo considerado como um conjunto de características atribuídas às pessoas de forma diferenciada. Essas construções variam e se referem aos papéis psicológicos e culturais que a sociedade atribui a cada um do que considera como ‘’masculino’’ e feminino’’. O termo sexo é considerado como as características físicas, anatômicas, biológicas e fisiológicas que os definem como macho e fêmea através do reconhecimento de seus corpos e genitálias, sendo adquirida com o nascimento.

De acordo com Scott (1995), gênero deve ser visto como elemento constitutivo das relações sociais, baseadas em diferenças percebidas entre os sexos, e como sendo um modo básico de significar relações de poder.

Inicialmente este conceito era definido somente pelas diferenças biológicas, estas que podem ser visíveis, não incorporando assim as demais características defendidas pelos diversos autores que expandem para outros contextos e abrangem para um novo significado.

É neste universo de questões, conflitos e buscas que se faz necessário situar a emergência da abordagem desta temática pois de acordo com Louro (2014) as práticas de orientação ou educação sexual estão muito relacionadas à prevenção da AIDS, associando a enfermidade a determinadas práticas sexuais como o homossexualismo. Afirma também que na maioria dos livros, quando se considera a dimensão do prazer, este é exclusivo do desejo heterossexual, negando a possibilidade de que os sujeitos possam ter como objeto amoroso e de desejo alguém do mesmo sexo.

Sendo assim, diante destas questões, faz-se necessário compreender a opinião docente, sua prática pedagógicae suas possíveis mediações, construções e conflitos sobre o tema

sexualidade e gênero.

**Objetivos**

**Objetivo geral**

- Apercepção sobre sexualidade e gênero dos professores dos Anos Iniciais e do Ensino Fundamental de duas escolas particulares do Rio de Janeiro- RJ.

**Objetivos específicos**

- Analisar o entendimento dos docentes dos anos iniciais e do 6º a 9º ano acerca de suas concepções sobre sexualidade e gênero.
- Analisar como acreditam que poderia ser inserida esta temática dentro de sala de aula.
- Analisar e compreender se sentem ou não dificuldades em trabalhar com questões de sexualidade e gênero.
- Interpretar suas opiniões acerca de algumas situações que envolva sexualidade e gênero.

**Metodologia**

Desenvolveu-se um estudo descritivo, de natureza qualitativa se aplicando ao estudo das relações, das percepções e das opiniões, fruto das interpretações de como estes docentes compreendem e realizam sua prática pedagógica. Para isso, realizamos um questionário com dez docentes de diversas disciplinas do 4º ao 9º ano da educação infantil ao ensino fundamental da rede particular de ensino nos intervalos de suas aulas. Na ocasião, foi solicitado que respondessem aos seguintes questionamentos: o que você entende por sexualidade? O que você entende por gênero? Como compreende que poderia inserir esta temática na sala de aula? Sente dificuldade de trabalhar estas questões no ambiente escolar e por que?

Além destes questionamentos, foram retratadas quatro situações ilustradas e foi solicitado que os docentes descrevessem a sensação que tiveram ao observar as seguintes imagens:

1- Casal heterossexual

2- Casal homossexual

3- Casal homossexual

4- Se existisse essa boneca, você concordaria que a mesma fosse adotada como um brinquedo para as crianças? Por que?

Com os dados coletados, foi possível formular uma análise e realizar a compreensão e interpretação à luz da literatura.Os nomes dos/as sujeitos/as são fictícios, sendo assim identificados pelo nome da disciplina que ministram e suas opiniões foram transcritas no trabalho de acordo com o que foi respondido no questionário, realizando o levantamento percentual de todas as respostas.

**Resultados**

Observou-se que o conceito de sexualidade pelos docentes esteve dividido em duas categorias: sexo (25%) e opção sexual (75%):

‘’ Sexualidade é o agrupamento de comportamentos relativos à satisfação da necessidade de sexo ‘’ (Matemática)

‘’Sexualidade é o sexo que a pessoa nasceu: masculino e feminino’’ (Física)

‘’Sexualidade é uma opção, cada um escolhe qual será a sua’’ (Anos iniciais)

‘’É o todo de uma pessoa, que precisa estar bastante equilibrada e definida para que tudo se harmonize’’ (Português)

‘’ É a opção sexual, questão psicológica que envolve o prazer e atração, logo defini com quem a pessoa irá se relacionar, digo opção sexual pois não tenho certeza se isso é realmente uma opção ou uma coisa pré-definida pela mente’’ (Ciências)

Quando questionados sobre o que compreendiam por gênero, obtivemos como respostas que envolveram a trama das relações sociais (50%) e outras que desconsideraram isso (50%):

‘’ É a forma como a pessoa se vê, vive e se aceita ‘’ (Português)

‘’É a forma como ela opta viver e escolhe se relacionar com as pessoas, sendo sua liberdade de escolha’’(Anos iniciais)

‘’É a opção sexual feita por cada indivíduo’’ (Matemática)

‘’É uma questão social, padrão que define e rotula as pessoas, baseado no seu comportamento, na vestimenta, entre outras coisas. É a partir deste padrão que a sociedade determina quem é masculino e feminino ‘’ (Ciências)

Fazia-se necessário compreender como estes docentes acreditavam que poderiam inserir esta temática em sala de aula e obtivemos respostas que envolviam um planejamento da atividade (83%) e outras que implicavam somente em adotar uma postura em sala de aula (17%) :

‘’Com atitudes e falas que transmita isso como natural, sempre respeitando as opiniões independentes de quais forem elas’’ (Matemática)

‘’A partir da realidade, seria legal trazer para a escola alguém que fosse homossexual e ocorresse uma entrevista por parte dos alunos’’ (Anos iniciais)

‘’ Trabalharia com histórias infantis’’ (Anos iniciais)

‘’Abordaria na parte de corpo humano, nas interações entre os seres vivos e doenças sexuais ‘’ (Ciências)

Identificar as dificuldades ou facilidades em trabalhar com tais questões era pertinente, sendo assim, constatou-se que 20% não sentiriam dificuldades e 80% sentiriam.

‘’A falta de maturidade e preconceito atrapalham’’ (Português)

‘’Pela especificidade da matéria e anacronismo dos materiais didáticos’’ (Matemática)

‘’Dependendo da turma sim, pois para compreender o que será abordado precisa ter maturidade para não chegar em casa e passar para os pais de maneira distorcida, além do mais existem pais que não concordam com a abordagem deste tema em sala de aula. Isso poderia trazer problemas para a escola e principalmente para o meu trabalho enquanto professora’’ (Ciências)

Compreender as sensações dos docentes ao observar as imagens era algo para provocar e analisar se ocorreria algum preconceito ou sensação diferenciada quanto as relações heteroafetivas e homoafetivas. Constatou-se que 90 % dos entrevistados ao observarem a imagem do casal heterossexual descreverem como uma relação de alegria ou felicidade e apenas 10% alegou como algo voltado para a normalidade pois era o que via em seu cotidiano.

Ao observarem o casal de homens homossexuais, 80% afirmou ser uma relação de amor, carinho e cumplicidade, 20% como sendo algo sendo estranho.

Ao observarem o casal de mulheres homossexuais, 80% afirmou ser uma relação de amor, carinho e prazer e 20% como uma relação que lhes causava desconforto.

A imagem da boneca com genitálias masculinas, visava provocar a opinião deles quanto a influência na educação de uma criança quando colocada em contato direto com uma situação desta, sendo assim, 65% acredita que não deveria expor este brinquedo a criança e 35 % acredita que não teriam problema.

‘’Acredito que as coisas precisam ser apresentadas as crianças conforme a sua natureza’’ ( Português)

‘’Não, pois as crianças não possuem mentalidade e nem maturidade para tratarmos de assuntos como esse e isso provocaria questionamentos’’ (Ciências)

‘’Não, isso seria uma agressão na mentalidade da criança, não que pudesse influenciar na sua escolha sexual, mas adiantaria o processo de formação de opinião.’’(Anos iniciais)

**Análise dos dados**

Analisamos que a maioria dos docentes atribui a sexualidade ao fato de uma opção sexual sendo que este termo é considerado inadequado pois essa capacidade de escolha não é deliberada, sendo assim o termo orientação sexual seria mais adequado pois refere-se à direção ou à inclinação do desejo afetivo e erótico de cada pessoa. Metade dos docentes não compreendem ainda que a definição de gênero está associada a construção social e histórica produzida sobre as características biológicas, pois como afirma Robert Connell (1995, p.189), ‘’ no gênero, a prática social se dirige aos corpos’’.

Trabalhar com esta temática em sala de aula é algo que estes docentes conseguem planejar, seja por meio da abordagem de histórias infantis nas séries iniciais, através de um debate que envolva um indivíduo homossexual ou até mesmo um diálogo que envolva esta temática. Louro (2014, p.128) acredita que existam algumas maneiras de se trabalhar essa temática, tais como: ‘’inventando novas formas de dividir os grupos para jogos ou trabalhos, promovendo discussões sobre as representações encontradas em livros didáticos ou nos jornais, revistas e filmes consumidos pelos estudantes; produzindo novos textos, não sexistas e não racistas; investigando novos grupos e os sujeitos ausentes nos relatos da História oficial, nos textos literários, nos ‘’modelos’’ familiares.‘’

Mas ainda existem docentes que acreditam que uma maneira de se trabalhar estas questões é através de atitudes ou falas, porém quando encaramos dessa forma, estamos à mercê de brechas que possam surgir durante o processo educativo para agirmos com tais atitudes, culminando assim em uma abordagem forjada e não um processo permanente de educação.

A maioria dos docentes apesar de conseguirem planejar uma atividade, ainda sim sentiriam dificuldades na abordagem por levarem em consideração o preconceito e a falta de maturidade existente por parte de seus alunos.Alegaram que isso até poderia prejudicar seu trabalho caso estes distorcessem o que foi transmitido em aula para seus pais, e estes últimos por sua vez poderiam implicar com o trabalho docente por acreditarem que não seja papel do professor provocar tais questões. Alguns docentes acreditam não estarem preparados para debater o tema porque não teriam subsídios didáticos.

Guaracira (2014) problematiza estas questões citando que não podemos deixar de negar que as representações mais tradicionais ou conservadoras conseguem ‘’falar mais alto’’ quando acompanhadas de vozes sociais como a mídia, religiões e parlamentos; admite que qualquer iniciativa de desestabilização dos atuais arranjos sociais precisa contar necessariamente com a construção de redes de aliança e solidariedade dos vários sujeitos envolvidos nas práticas educativas e escolares, seja dentro ou fora dela, identificando possíveis aliados, promovendo a discussão , o convite para o reconhecimento que tem as relações de gênero e sexuais para a transformação das formas atuais. Quanto a especificidade da matéria, em termos de políticas curriculares e práticas escolares, trabalhar com sexualidade e gênero ainda parecem estar atrelados ao campo da Educação sexual, ou por vezes tratados na disciplina de Biologia e Ciências, podendo implicar na visão dos professores das diversas disciplinas a trabalharem de maneira interdisciplinar.

A relação heterossexual é vista como algo normal, que proporciona felicidade e amor, porém quando retratamos casais homoafetivos, 20% dos docentes expressaram um certo estranhamento ou desconforto a esse tipo de relação.

Miskolci (2015), reflete sobre a Teoria Queer, citando que a heteronormatividade, seria a ordem sexual do presente, alegando que todo mundo é criado para ser heterossexual; em contrapartida, gays e lésbicas normalizados que aderem um padrão heterossexual, também podem ser agentes da heteronormatividade. Constata ainda que a homofobia se dirigem aos homossexuais que não seguem esse padrão.

Sendo assim, ainda é visível que a heteronormatividade é algo presente na visão de alguns docentes e nas suas relações.

Ocorre uma certa preocupação pela maioria dos docentes em apresentar um brinquedo que não segue o padrão heteronormativo, visto que poderia implicar em certos questionamentos e ainda provocar uma formação de opinião adiantada por parte destes. Vimos que ocorrem ainda visões conservadoras quando foi dito que a criança precisa ser apresentada a situações conforme sua natureza biológica, ou seja, aqueles que fogem deste padrão não podem ser comtemplados e devem ser silenciados.

Devido a isto que a Teoria Queer busca demonstrar as injustiças e violências na disseminação e demanda de cumprimentos das normas e conversões culturais, violência e injustiças envolvidas na criação dos ‘’normais’’ e ‘’anormais’’.

## Conclusão

Faz-se necessário buscar compreender a diferença de sexualidade e gênero baseados nas visões hegemônicas e constatamos algumas dificuldades explicitadas para lidar com as diferenças a partir do momento que os docentes sabem como realizar, mas ainda se sentem despreparados para abordar tais questões no âmbito escolar e acabam inculcando valores dominantes e conteúdos previamente definidos. Muitos professores ainda não conseguem distinguir as diferenças entre os termos sexualidade e gênero, ocorrendo em alguns momentos uma hibridização destes termos.

Ocorre ainda certo silenciamento por parte destes professores pela falta de segurança para abordar tais questões, por considerarem a falta de maturidade e preconceito de seus alunos quanto pela forma como a educação restringe seus horizontes quando não oferece subsídios para este docente.

Os próprios docentes ainda sentem certo estranhamento quando deparados com casais homossexuais por mais que compreendam a importância da temática no processo educativo, ainda sim são influenciados por um padrão moralizador heteronormativo.

Por mais que desejem transformar este cenário social,ainda se sentem ameaçados pela imposição cultural dominante e levam em consideração a posição dos pais, da escola e dos problemas que podem acarretar no seu processo educativo.

## Considerações bibliográficas

BASTOS, Felipe; PINHO, Raquel; PULCINO, Rachel. Diversidade sexual na escola:três perspectivas sobre silenciamentos de sujeitos e saberes. **In: Diferenças silenciadas: pesquisas em educação, preconceitos e discriminações**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2015.

CANDAU, Vera Maria. **Diferenças culturais e educação: construindo caminhos.** Rio de Janeiro: Letras, 2011.

LOURO, Guaracira Lopes. Gênero**, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. 16 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

MISKOLCI, Richard. **Teoria Queer: um aprendizado pelas diferenças**. 2 ed. Autentica Editora: UFOP-Universidade Federal de Ouro Preto, 2015.

NICHOLSON, Linda. (2000). Interpretando o gênero. **In: Revista Estudos Feministas**. Florianópolis, vol. 8, n.2: p. 09-41.PEDRO, Joana Maria. (2005).

ROBERT, J. **Mi sexualidade ( de 0 a 6 años).** Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1987.

SCOTT, Joan Wallach. "Gênero: uma categoria útil de análise histórica"**. Educação & Realidade.** Porto Alegre, vol. 20, nº 2,jul./dez. 1995.

# EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM SALA DE AULA: UM DIÁLOGO COM IMAGENS DO ENEM E DE MÍDIAS POPULARES

Renato Campos Vieira (PPGECT – UFSC – Bolsista CAPES)
Marinilde Tadeu Karat (Instituto Estadual de Educação/SC – Bolsista ObEduc/CAPES)

**Resumo**

O ensino do tema Evolução Biológica (EB) apresenta dificuldades de entendimento pelos alunos. As abordagens utilizadas em avaliações como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) reforçam essas dificuldades. Este trabalho apresenta um plano de aula que objetivou a utilização de imagens de questões do ENEM e de filmes e séries que se julga contribuírem com as idéias equívocas sobre EB. Após o fim do desenvolvimento da aula, foram confirmadas as dificuldades, tais quais acreditar que o homem veio do macaco e que evolução é sinônimo de melhoria. Assim sendo, as imagens utilizadas pelo ENEM e pelas mídias vão na contramão de uma adequada conceituação sobre EB, cabendo ao professor problematizar estas imagens para evitar tais conflitos relacionados ao tema.

**Palavras-chave: evolução, ENEM, mídias populares.**

## Introdução

O presente trabalho teve origem nos estudos e pesquisas realizadas no âmbito do projeto “Reflexões e Práticas Pedagógicas nas Ciências Naturais: Leituras das Avaliações Nacionais como Subsídios da Educação”, que teve início em 2013 e está vinculado ao Observatório da Educação (OBEDUC), programa fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Um dos objetivos deste projeto é compreender como os processos avaliativos em larga escala, tais como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), podem subsidiar reflexões e práticas pedagógicas de professores da rede pública, envolvendo ciências e tecnologias. As intervenções pedagógicas construídas de forma coletiva entre professores da rede pública, graduandos, mestrandos e doutorandos são frutos destas reflexões.

No caso desta intervenção, buscou-se verificar como os textos e imagens vinculadas às provas em larga escala funcionam em aulas de Biologia, através da análise dos sentidos produzidos pelos estudantes em sala. A escolha do tema Evolução Biológica (EB) está relacionada ao fato de que a professora de Biologia, integrante do

subgrupo que estudava o ENEM no projeto, estava trabalhando, naquele trimestre, o assunto evolução com suas turmas de terceiro ano do ensino médio. Desta forma, alinhados à proposta de ensino, foram elaborados os seguintes objetivos de pesquisa:

1. Analisar imagens relacionadas à EB nas provas do ENEM;
2. Analisar as concepções dos alunos sobre o tema Evolução Biológica;
3. Analisar que visões de Evolução Biológica podem ser compreendidas a partir das imagens de questões do ENEM e de outras mídias abordadas em sala de aula;

Com o objetivo de estabelecer parâmetros para a investigação das questões das provas do ENEM, fizemos uma busca exploratória nos principais periódicos da área de ensino de Ciências e também nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) dos últimos cinco anos sobre o tema.

Encontramos apenas um artigo (HENRIQUES; DORVILLÉ, 2015), sobre evolução biológica no qual foram analisadas questões do ENEM, no período de 1998 a 2014, de forma a identificar tipos de conteúdo e níveis de complexidade das questões sobre a temática evolutiva. Os autores apontam que “foram cobrados processos cognitivos menos complexos, envolvendo, sobretudo, memorização e reconhecimento” (HENRIQUES; DORVILLÉ, 2015, p. 1). Os resultados da busca nos periódicos mostraram uma lacuna de pesquisa relacionando EB e ENEM.

Encontramos trabalhos que abordavam os problemas encontrados no ensino de Evolução Biológica (EB) e selecionamos quatro artigos (GUIMARÃES; CARVALHO, 2007; LUCENA; GASPAR, 2007; SANTOS; CALOR, 2007a; SANTOS; CALOR, 2007b) que serviram como referenciais para nossas análises. A leitura e discussão dos artigos subsidiaram a construção do projeto de pesquisa sobre ensino de EB e ENEM baseado no desenvolvimento de uma intervenção pedagógica com uma das turmas de terceiro ano mencionadas anteriormente. O desenvolvimento dessa atividade de ensino e os resultados da pesquisa realizada a partir dele compõem este artigo.

**Problemas no ensino de evolução**

Sobre o estudo e ensino de Evolução, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), criados na década de 90 com o intuito de orientar diversos conteúdos exigidos em sala de aula,

> Sugerem que esta seja uma linha unificadora dos conteúdos em biologia. Nessa perspectiva a evolução permearia toda a disciplina de biologia e não seria somente mais um conteúdo a ser ensinado de forma isolada e muitas vezes esquecido. (BRASIL, 1999, p.2).

Ainda de acordo com estes documentos, os conteúdos da Biologia devem ser tratados sob o enfoque ecológico-evolutivo, com ênfase na história das diferentes formas de vida que ocuparam a Terra e nos diferentes períodos e eras geológicas (BRASIL, 1999).

Porém, estudos anteriores (TIDON; LEWONTIN, 2003) têm demonstrado que mesmo com a recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os professores têm dificuldade em trabalhar o assunto em sala de aula ou simplesmente não o abordam por este estar alocado para o final do terceiro ano do ensino médio e não "dar tempo" para tal abordagem. Além disso, conforme Santos e Calor (2007a), existem diversos problemas conceituais relacionados ao ensino e aprendizado da EB.

Constantemente os estudantes entram em contato com informações fora do espaço escolar (programas de TV, cinema, quadrinhos, revistas, jornais, internet, família, etc.) e uma parcela significativa dessas podem estar associadas a interpretações equivocadas sobre evolução. Segundo Lucena e Gaspar (2007a) por estes serem meios tão utilizados, não só por alunos, mas também por professores, evidencia-se a influência do ensino informal e a importância de um diálogo com o mesmo para que se efetive o ensino e a aprendizagem da EB nos espaços formais.

Dentre os problemas no ensino de EB, Santos e Calor (2007a) afirmam que há certa dificuldade na assimilação da dimensão temporal das mudanças evolutivas; no reconhecimento da importância do pensamento populacional; na impossibilidade de se descobrir os verdadeiros grupos ancestrais dos organismos; na ideia de progresso na evolução, a partir da qual o ser humano estaria no topo evolutivo e nas relações genealógicas entre o homem e os demais animais.

Frequentemente, o ensino de EB tende a colocar teorias como as de Lamark e Darwin como contraposições científicas, desvalorizando sua importância para as épocas em que foram formuladas (SANTOS; CALOR, 2007b) e, inclusive a importância e influência das ideias de Lamarck para a construção das ideias de Darwin. Aliados a estes problemas do ensino das teorias evolutivas, é possível verificar problemas na compreensão das mesmas por parte dos estudantes, como por exemplo:

> Darwin afirma que seres humanos e macacos compartilham um ancestral em comum, o que é muito diferente de dizer que o homem

> surgiu diretamente a partir do macaco, ou seja, ao afirmar que a teoria da evolução de Darwin diz que o homem veio do macaco, os alunos demonstram ter um conhecimento inadequado da teoria da evolução, não entendem sua formulação científica. (LUCENA; GASPAR, 2007, p.10)

Para a construção da nossa prática de ensino consideramos os apontamentos destes autores, escolhendo trabalhar com materiais que os colocassem em evidência. Desta forma, direcionamos nossos olhares para a busca de imagens representativas destas concepções, tanto no ENEM, quanto em espaços de ensino informal.

**ENEM, mídias populares e os sentidos sobre Evolução Biológica**

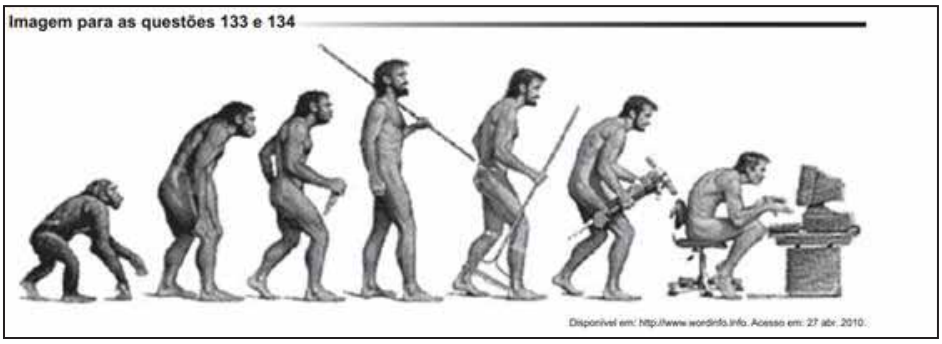
A busca exploratória de questões que abordassem o tema evolução se ateve às provas do ENEM do ano de 2005 a 2014. Com o objetivo de fazer um recorte de pesquisa, neste primeiro momento, durante as intervenções dentro da sala de aula foram utilizadas somente as imagens vinculadas às questões selecionadas do ENEM, além das imagens de mídias populares. Neste sentido, vale salientar, que as representações visuais também são importantes meios para a construção de sentidos pelos estudantes, não sendo meras ilustrações com função acessória (BRUZZO, 2004).

Escolhemos duas questões do ENEM da área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, que mesmo não fazendo parte da área de Ciências da Natureza, podem funcionar como leituras que favorecem determinadas construção de sentidos sobre EB.

As questões foram selecionadas por se caracterizarem de acordo com os critérios descritos no artigo de Santos e Calor (2007a). Pudemos perceber que os problemas no ensino de EB apontados por estes autores podem ser reforçados pelas próprias questões da prova do ENEM, a partir das imagens que nela são utilizadas. Assim, o objetivo de usar estas questões durante a prática de ensino, foi o de problematizar estas representações e aproximar os estudantes daquelas recomendadas por pesquisadores do ensino de EB.

A figura 1 utiliza uma imagem que faz parte do universo simbólico de muitas pessoas, pois está muito presente na mídia televisiva e impressa.

Figura 1: Imagem utilizada para respoder as questões 133 e 134 do caderno de número cinco, de cor amarela, do ano de 2011.

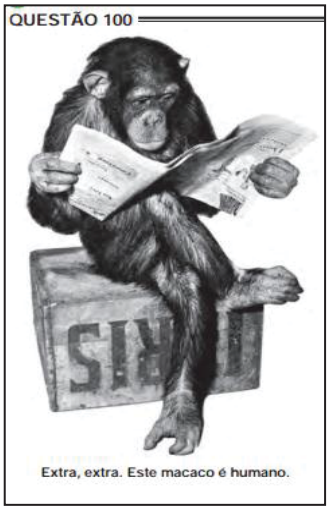



Fonte: Portal do INEP[1].

A imagem reforça a ideia de progresso na história biológica, assim como afirmativas de que o homem moderno surgiu do macaco, ou que seria o ápice evolutivo, dando a entender uma transformação linear de antropóides tendo como ápice um homem utilizando um computador. E ainda, segundo Santos e Calor (2007b, p. 4), a partir dessa marcha em linha poder-se-ia inferir a transformação de espécies "primitivas", "inferiores" ou "não evoluídas" em espécies "superiores" ou "evoluídas".

A figura 2 apresenta um macaco lendo um jornal. Esta, além de atribuir características humanas ao macaco, pode acabar reforçando a crença de que somos os mais próximos destes animais e que por isso, talvez, teríamos sido originados por eles.

Figura 2: Imagem utilizada para responder a questão100 do caderno de número cinco, de cor amarela, do ENEM ano de 2012.



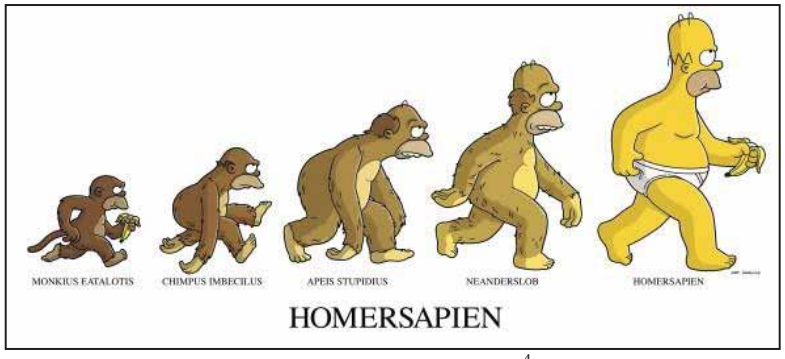

Fonte: Portal do INEP[2].

[1]Disponível em: < http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2011/05_AMARELO_GAB.pdf > acesso em: 20 de Maio de 2016.
[2]Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_amarelo.pdf> acesso em: 20 de Maio de 2016.

Lucena e Gaspar (2007, p. 7), apontam que o "conhecimento que os estudantes têm sobre a evolução biológica vem de fontes informais de ensino", superando o conhecimento formal na escola e que por isso estas fontes deveriam ser introduzidas no cotidiano da sala de aula. Sendo assim, com a intenção de trazer para sala de aula a discussão sobre EB através de meios informais, apresentamos, além das imagens presentes na prova do ENEM, algumas imagens derivadas da série "Os Simpsons[3]", tão presente no cotidiano dos alunos.

Utilizamos uma imagem (figura 3) do protagonista da animação em uma representação linear da evolução humana, amplamente difundida entre os meios informais de ensino, que pode ser vista como uma paráfrase da figura 1, onde se tem a visão de que os homens se originaram do macaco.

Figura 3: Escala evolutiva dos Simpsons.




Fonte: DiQ's Wallpapers[4].

A imagem ainda pode reforçar a ideia de que

> a fila indiana da evolução humana, liderada pelo *Homo sapiens* e iniciada por um primata pequeno semelhante a um chimpanzé, o *Australopithecus* (ou mesmo um chimpanzé verdadeiro em algumas das suas variações), é um exemplo claro da permanência de falsas concepções científicas, disseminadas na cultura de massa. (SANTOS; CALOR, 2007b, p. 4)

É importante destacar que as figuras 1 e 3 trazem também uma crítica à nossa sociedade: seja por um possível retorno à postura do macaco (figura 1), possivelmente derivada de nossas práticas tecnológicas atuais, seja pela comparação da espécie humana à personagem principal dos Simpsons, Hommer, visto como um anti-herói da

[3]Os Simpsons - Criador: Matt Groening; Desenvolvedores: James L. Brooks, Matt Groening, Sam Simon. Ano: 1989-presente; País: EUA; Título original: The Simpsons.

[4] Disponível em: <http://wallpapers-diq.com/pt/33__The_Simpsons_-_The_Evolution_of_the_Homer-Sapien.html>. Acesso em: 20 de Maio de 2016.

sociedade de consumo. Assim, entendemos que essas imagens poderiam auxiliar nas discussões sobre EB em aulas de Biologia e Ciências.

**Desenvolvimento das estratégias pedagógicas**

A intervenção pedagógica foi desenvolvida em uma escola pública, envolvendo alunos do terceiro ano do ensino médio. Inicialmente realizamos um *brainstorm* com os estudantes onde começamos lançando a seguinte pergunta: "quando se fala em evolução, o que vem à sua cabeça?". Além desta, utilizamos outras perguntas abertas, sugeridas no artigo de Silva *et al*, como: "Para você, o que é evolução biológica?"; "Um elefante é mais evoluído que uma bactéria?"; "É verdade que a espécie humana veio dos macacos? Por quê?"(2009, p.5). Em seguida, foi pedido que os estudantes (em grupos) escrevessem em uma folha o que pensavam sobre essas perguntas iniciais. O objetivo deste primeiro momento foi o de tentar resgatar suas concepções sobre EB, especialmente a evolução humana. Buscamos observar se os problemas apontados pelos artigos citados, de fato aconteceriam com nossos estudantes.

Em um segundo momento expusemos as imagens do ENEM (figuras 1 e 2), e propusemos que os alunos (ainda em grupos), dessem um título para as imagens e a sua interpretação das mesmas. Durante este momento foram utilizadas também imagens e trechos de audiovisuais, tais como a figura 3, a abertura da animação "os Simpsons[5]" e o início do filme "Minions[6]", com o objetivo de ser feita uma análise dos significados de EB construídos pelos alunos a partir destes materiais.

Por último, como os artigos que serviram de base teórica para este estudo, indicam a utilização de cladogramas como uma das soluções para o ensino de EB, nossa terceira estratégia foi explicar e exemplificar as bases conceituais para a construção de um cladograma, para que ao final os estudantes pudessem elaborar um de sua autoria.

**Análise da intervenção**

Como resultado do *brainstorm*, a maior parte das respostas dos estudantes associou o termo evolução à ideia de avanço, aperfeiçoamento, mudanças e principalmente, aparecendo como uma das palavras mais citadas, tecnologia - como é possível verificar nos trechos transcritos das atividades entregues pelos estudantes:

> Estudante 1: *graças a ele - o homem - as tecnologias se aprimoram e evoluem, dando a este o "poder" da evolução.*

[5]Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=faRlFsYmkeY>. Acesso em: 20 de Maio de 2016.
[6]Minions – Direção: Pierre Coffin, Kyle Balda;Ano: 2015; País: EUA; Título original: Minions.

> Estudante 2: *o surgimento de novas espécies de homens depende da tecnologia que ele produziu.*

Talvez esta associação à tecnologia possa estar relacionada à figura 1 apresentada, que, para além do desenvolvimento dos hominídeos, representa também as ferramentas que cada espécie utiliza em seu momento histórico. A ideia de tecnologia como produto ou ferramenta, além de implícita nesta imagem é uma das mais comuns entre as pessoas. Assim, esta representação pode residir no fato de os estudantes terem acesso a outros meios, além da escola, desde muito cedo, e se apropriarem desses significados disseminados pelos meios informais, como por exemplo, em filmes, televisão, jogos. Para Silva, essas produções:

> ensinam coisas às pessoas. Algumas delas ensinam, dentre outras coisas, e não exclusivamente, sobre o conhecimento biológico e das ciências naturais. Nesta abordagem o fundamental não é buscar o certo e o errado do conceito científico em tais artefatos/produções, mas buscar o modo como constituem uma rede de significações que tem efeitos sobre os sujeitos; buscar o quê e como dizem tais produções sobre os conhecimentos das Ciências e Biologia. (SILVA, 2012, p.5)

Outra representação comum que apareceu nas falas foi a de o ser humano ser o topo da evolução: o que todos os outros seres vivos deveriam "atingir". Esta ideia, a de que a evolução teria uma meta – o humano – é uma das concepções apontadas por Santos e Calor (2007a) como obstáculo para a compreensão dos processos evolutivos.

Ao trabalhar com as figuras 1 e 2, pedimos aos estudantes que dessem um título e comentassem alguma coisa que chamou atenção. Um dos grupos de estudantes deu o título para a figura 1 de "regredindo com a evolução". Uma das possíveis interpretações seria de que, ao retornar a configuração anatômica do corpo de um macaco - com a coluna curvada sobre o computador – estaríamos evolutivamente regredindo, ou seja, o ser humano nesse caso seria o ser "mais evoluído", indicando, novamente esta ideia de homem no topo.

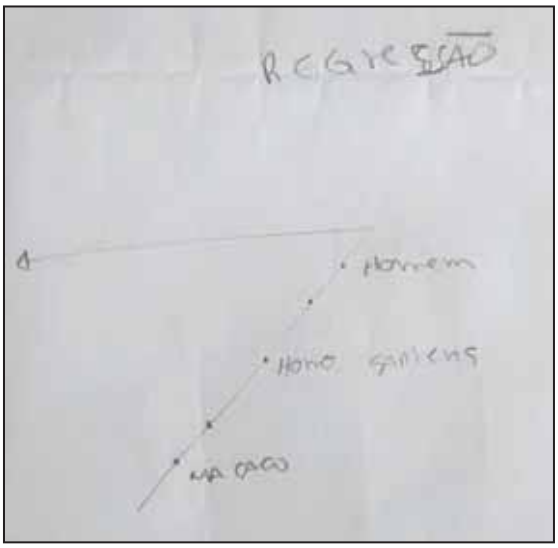
Outro estudante escreveu que a figura 2 "representa claramente a evolução humana, como se o macaco pensasse e agisse como um humano, com hábitos que o homem tem". Dessa maneira, consequentemente os macacos tenderiam a evoluir para homens a partir de questões culturais dos seres humanos, como a leitura.

Os alunos ainda trazem a visão de que o homem é o topo da evolução, bem como é dele a responsabilidade de desenvolver novas tecnologias - e são elas que representariam o progresso, a evolução.

Na tentativa de introduzir o campo da filogenética e estimular a construção de cladogramas, apontados nos artigos (SANTOS; CALOR, 2007a; SANTOS; CALOR, 2007b) como um meio de amenizar os problemas quanto ao ensino de evolução, pedimos para os alunos elaborarem um de autoria própria. Relembramos brevemente os conceitos e modos de representação, já que a professora já os tinha apresentado anteriormente em outro momento do ano letivo.

Como resultado desta atividade, tivemos cladogramas que ainda reforçavam a visão do homem como topo da evolução, como na figura 4, produzida pelo estudante 3. Para além desta visão, o estudante se apropriou das imagens trabalhadas durante as aulas e reproduziu, de certa forma, a imagem da figura 1, extraída da prova do Enem: o homem teria chegado a um ponto a partir do qual começaria a regredir:

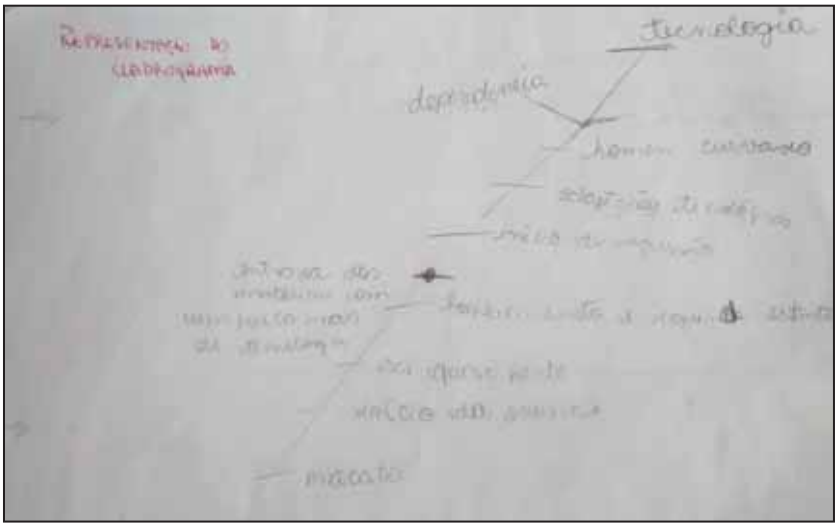
Figura 4: Cladograma produzido por estudante.




Fonte: Estudante 3.

Tanto neste, quanto no próximo cladograma (figura 5), está presente a ideia de linearidade na evolução. Na figura 5, produzida pelo estudante 4, entretanto, está explícita a visão de tecnologia como o ápice da evolução. E, mais interessante ainda: o estudante pontua um momento para o início da evolução, ou seja, pode-se inferir que para o estudante a evolução é pontual, com princípio, meio e fim.

Figura 5: Cladograma produzido por estudante.




Fonte: Estudante 4.

Santos e Calor (2007a) afirmam que para superar alguns problemas encontrados no ensino de EB, o uso da sistemática filogenética pode ser útil para resolver algumas concepções equívocas, possibilitando aos estudantes o acesso a hipóteses alternativas àquelas aceitas pelo senso comum. Uma proposta de ensino elaborada a partir dessa estratégia deveria trabalhar o conhecimento prévio dos alunos e desconstruir essas interpretações comparando e discutindo o conhecimento científico e o pseudocientífico (SANTOS; CALOR, 2007a). Mas, mesmo utilizando-nos dos cladogramas e buscando realizar esta discussão, verificamos que os conhecimentos prévios dos estudantes permaneceram em muitas das representações de sua autoria, o que demonstra também a enorme dificuldade no desenvolvimento de estratégias para o ensino de EB.

## Considerações Finais

A partir das análises, pudemos perceber que grande parte dos problemas no ensino de EB apontados por autores da área estão muito presentes em sala de aula. Ao buscar o termo evolução em outros meios informais, como em filmes, desenhos animados, também encontramos visões que reforçam diferentes ideias de evolução, como as observadas no desenho dos “Simpsons”. Estes meios, segundo as autoras Lucena e Gaspar (2007) e Silva (2012) deveriam então ser trabalhados em sala de aula e não ignorados, pois são a partir deles que, muitas vezes, os alunos constroem seus primeiros significados sobre evolução. Ao trazer para a sala de aula o universo dos

estudantes, esta prática nos mostrou também que trabalhar evolução, dessa maneira, pode trazer mais interesse e aproximação dos estudantes.

Ao selecionar e utilizar imagens das provas do ENEM, foi possível verificar que, nesse meio, são encontradas diferentes representações de EB. Destaca-se então, a importância de buscarmos maneiras de trabalhar com essas provas, não com a intenção de um mero treinamento para resolvê-las, mas sim, discutindo os significados presentes na mesma, com o objetivo de ampliar a visão sobre este e outros assuntos da Biologia.

Ao trabalhar com cladogramas, a tentativa foi a de abordar o ensino de evolução de forma integrada. Segundo orientações dos PCNEM (BRASIL , 1999), este tema deve ser uma linha unificadora dos conteúdos em biologia. Ainda que tenhamos trazido para a sala de aula outras visões sobre evolução, ao trabalhar com imagens do ENEM e outras mídias, e o uso de cladogramas, a visão dominante sobre EB, que são apontados nos artigos utilizados como referencial teórico, é bastante presente.

Como forma de dar continuidade ao desenvolvimento de estratégias de ensino da EB, temos avaliado a utilização de outras mídias, como trechos selecionados de filmes de ficção científica, com o intuito de abrir possibilidades de discussão de conceitos construídos a partir do vídeo. Outro caminho seria trabalhar não só com as imagens, mas também com os enunciados e alternativas de questões envolvendo o ensino de EB do ENEM. Desta forma, para além de apresentar novos conceitos, buscamos ampliar a compreensão dos estudantes, tanto sobre suas concepções prévias, quanto sobre as possíveis concepções futuras.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil.

## Referências

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica, *Parâmetros Curriculares nacionais: Ensino Médio*. Brasília, Ministério da Educação. 1999.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. *Educação e Sociedade*, v. 25, n.89, p. 1359-1378, 2004.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P. Usando cladogramas no ensino de evolução: O papel das representações sociais dos estudantes. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).* Florianópolis - SC: ABRAPEC, 2007.

HENRIQUES, A.; DORVILLÉ, L. F. M. Evolução biológica no ENEM: Análise das questões e níveis de complexidade. In: *Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).* Águas de Lindóia – SP. ABRAPEC, 2015.

LUCENA, D. P.; GASPAR, A. Ensino informal de ciências e a aprendizagem da evolução biológica: um olhar vigotskiano. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).* Florianópolis - SC. ABRAPEC, 2007.

SANTOS, C. M.D.; CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética - I. *Ciência & Ensino*, v. 2, n. 1, dez. 2007a.

SANTOS, C. M.D.; CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitural da sistemática filogenética - II. *Ciência & Ensino*, v. 2, n. 1, dez. 2007b.

SILVA, C.; LAVAGNINI, T. C.; OLIVEIRA, R. R. Propostas de uma estratégia didática para o ensino de evolução biológica no ensino médio. In: *Atas do VIIEncontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências (ENPEC).* Florianópolis – SC. ABRAPEC, 2009.

SILVA, E. P. Q. Leituras Em Educação Em Ciências: Algumas Possibilidades Teórico-Metodológicas. *XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação da Região Centro-Oeste* (ANPED-Centro-Oeste),Universidade Federal De Uberlândia, 2012.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology.*Genetics and Molecular Biology*, v.27, n.1, p.124-31, 2003.

# A GENÉTICA AO ALCANCE DAS MÃOS: CONFECÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MODELOS TÁTEIS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO REGULAR

Gabriele de Almeida Liaño (Colégio Pedro II – Unidade Realengo II)
Leandro Dorna dos Santos (Colégio Pedro II – Unidade Realengo II)
Leandro Lopes Varanda (Colégio Pedro II – Unidade Realengo II)

**Resumo**

Promover a inclusão de alunos com deficiências visuais em turmas regulares é desafiador. Dificuldades vão do contato com o ambiente físico escolar à carência de materiais didáticos adequados, até a falta de qualificação docente. Adicionalmente, o ensino de genética na educação básica frequentemente ocorre através da exposição de imagens e esquemas feitos no quadro durante as aulas, mecanismos dificultam o aprendizado de alunos portadores de deficiências visuais, levando-os a uma situação de exclusão e prejudicando sua progressão. No presente trabalho relatamos as estratégias utilizadas para o ensino de genética para alunos deficientes visuais incluídos, através da produção de modelos didáticos táteis, que resultaram numa melhor percepção e acompanhamento das aulas regulares por estes.

**Palavras-chave**
Educação especial; ensino de genética; modelos táteis

## Introdução

A inclusão de alunos portadores de necessidades especiais no ensino regular é um desafio atual para todas as instituições de educação básica no Brasil, que é previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996). Essa Lei trouxe diversas mudanças em relação às leis anteriores, como a inclusão do Capítulo V, de nome *Da Educação Especial*. Este, em seu Artigo 58 diz: "Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais."

Dessa forma, entende-se que o atendimento dos alunos que apresentam necessidades especiais deve ser realizado visando uma educação inclusiva em escolas regulares. Segundo

Mrech, (1998, p.38), educação inclusiva é "o processo de inclusão dos portadores de necessidades especiais ou dos distúrbios de aprendizagem na rede comum de ensino em todos os seus níveis, da pré-escola ao quarto grau".

A realização de uma educação inclusiva de forma efetiva demanda a adequação das estratégias de ensino e dos recursos didáticos nos diversos componentes curriculares do ensino regular. Segundo Perrenoud (2000), os recursos didáticos e as novas tecnologias assumem um importante papel para que a escola se torne inclusiva.

No âmbito da inclusão de alunos deficientes visuais, estratégias tais como anotações em cadernos, textos transcritos no quadro negro, provas escritas, livros didáticos, entre outras, fazem com que o aluno deficiente visual caminhe para o fracasso escolar e a não socialização. Portanto, devem-se buscar alternativas para que estes alunos não sejam novas vitimas dos sistemas educacionais que, apesar de se enquadrarem na legislação no sentido de promover a Educação Inclusiva, ainda trazem traços de um modelo excludente (MANTOAN, 2002).

Neste contexto, a escola precisa se questionar, não mais sobre a necessidade evidente da inclusão de todos neste meio, mas sobre o quê e como ensinar, que recursos metodológicos utilizar, que concepções de educação norteiam a ação pedagógica e mais do que isso, que formação oferecer aos profissionais envolvidos neste processo. É preciso formar professores comprometidos com a aprendizagem e o desenvolvimento de todos os seus alunos (MANTOAN, 1997).

## A Instituição

O Colégio Pedro II, *campus* Realengo II se localiza no município do Rio de Janeiro, no bairro de Realengo. Sendo uma das principais instituições de educação básica da rede federal de ensino. Esta unidade do Colégio Pedro II é responsável por atender cerca de 2000 alunos, incluindo o segundo segmento do ensino fundamental, o ensino médio e o Programa de educação de jovens e adultos (Proeja).

Entre os alunos regularmente matriculados, encontram-se portadores de deficiência visual de variados níveis. De acordo com a definição da Secretaria de Educação Especial (1994), a deficiência visual é a "perda ou redução total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica". A deficiência visual pode ser definida como a incapacidade total ou a diminuição da capacidade de ver, provenientes da imperfeição do sistema visual ou do próprio órgão da visão. Esta definição orientou o desenvolvimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Adaptações Curriculares: Estratégias

Para A Educação De Alunos Com Necessidades Especiais, com o intuito de nortear o atendimento desses alunos.

O colégio atende a deficientes visuais com cegueira total, os quais apresentam dependência do Sistema Braille e de equipamentos específicos para o desenvolvimento educacional e integração social, e com visão subnormal ou baixa visão, que são alunos capazes de realizar a identificação de resíduos visuais, permitindo-os ler impressos em tinta com letra ampliada ou com a utilização de recursos ópticos, distinguir vultos, a claridade ou objetos a pouca distância.

A origem da cegueira dos alunos matriculados varia bastante. Ela pode ser congênita, devido a malformações no sistema visual durante o desenvolvimento embrionário, ou adquirida, quando surge ao longo da vida. Neste último caso, o indivíduo guarda memórias visuais, incluindo luzes, cores e formas que conheceu antes da perda da visão, o que facilita bastante sua readaptação. O mesmo não ocorre com aqueles que já nascem cegos, e devido à falta de memórias visuais, sua percepção do mundo é única e intrínseca de cada indivíduo. De acordo com Gil (2000), as principais causas de cegueira no Brasil são doenças como a retinopatia, a catarata congênita e o glaucoma congênito. Adicionalmente, complicações visuais relacionadas à diabetes, descolamento de retina e traumatismos oculares também são frequentes.

A influência da deficiência visual sobre o desenvolvimento escolar e psicológico varia muito entre os indivíduos, visto que depende da idade, do grau da deficiência, da personalidade, das relações familiares, entre outros fatores. O aluno pode ficar frustrado e deprimido ao se deparar com as barreiras causadas pelas limitações visuais, isolando-se. Para que estas barreiras sejam transpostas e as potencialidades educacionais desse indivíduo sejam aumentadas, é necessário que haja a inclusão social em todos âmbitos, sobretudo c através de apoio familiar e uma formação escolar integradora. Neste sentido, os alunos deficientes visuais do Colégio Pedro II recebem acompanhamento de pedagogos, psicólogos, professores e fonoaudiólogos, que compõem o quadro de especialistas do Núcleo de Atendimento de Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), um setor existente no Colégio Pedro II desde 2004, em todas as suas unidades, que visa fornecer subsídios que viabilizem a progressão nos estudos de alunos portadores de necessidades específicas de forma inclusiva, estabelecendo, inclusive, parcerias com os pais dos alunos e os professores das diversas disciplinas que compõem a matriz curricular da educação básica desta instituição de ensino.

## O ensino de genética

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) define por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) que esse segmento de ensino, além de ser a etapa final da educação básica, tal como proposto pela LDB (1996), deve proporcionar uma formação humana do aluno, de maneira que os conteúdos relacionados à ciência e à tecnologia proporcionem uma educação para cidadania e não apenas para a profissionalização (BRASIL, 2000).

No âmbito do ensino de genética, os PCNEM propõem que:

> O desenvolvimento da Genética e da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e de clonagem traz à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, a importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo (BRASIL, 2000, p.14-15).

Neste mesmo documento é também proposta a integração entre a genética molecular e a genética mendeliana, quando se aponta para a necessidade da relação entre o estudo da estrutura e da composição do material genético, com a herança mendeliana e algumas de suas derivações, como alelos múltiplos, herança quantitativa, herança ligada ao sexo, recombinação gênica, ligação fatorial, o que é tido como fundamental para a compreensão sobre a hereditariedade (BRASIL, 2000).

Ainda segundo os PCNEM:

> De posse desses conhecimentos, é possível ao aluno relacioná-los às tecnologias de clonagem, engenharia genética e outras ligadas à manipulação do DNA, proceder a análise desses fazeres humanos identificando aspectos éticos, morais, políticos e econômicos envolvidos na produção científica e tecnológica, bem como na sua utilização; o aluno se transporta de um cenário meramente científico para um contexto em que estão envolvidos vários aspectos da vida humana. É um momento bastante propício ao trabalho com a superação de posturas que, por omitir a real complexidade das questões, induz a julgamentos simplistas e, não raro, preconceituosos. (BRASIL, 2000, p.19).

Diante do exposto, percebe-se que é fundamental para o pleno exercício da cidadania pelo aluno em formação o acesso aos conhecimentos biológicos proporcionados pelo estudo da genética.

Entretanto, a genética como componente curricular de Biologia no ensino médio envolve temas de níveis variados de complexidade que podem ser de difícil compreensão para os alunos, tal como defendem Cid & Neto (2005) ao relatarem a dificuldade apresentada pelos alunos com os conceitos e a terminologia específica da genética.

Na tentativa de favorecer a aprendizagem dos alunos é comum, tanto no ensino de genética mendeliana, quanto de genética molecular, a utilização por parte dos professores de esquemas, desenhos, heredogramas, feitos no quadro em sala de aula, assim como a exibição de animações e vídeos, com o intuito de favorecer o entendimento dos alunos.

Essas estratégias dependem fundamentalmente da percepção visual daquilo que é produzido e exposto pelo professor, o que se torna ineficaz, e até mesmo excludente, quando a sala de aula é frequentada por alunos que apresentam deficiência visual. Sendo assim, torna-se necessária a adoção de metodologias que favoreçam a inclusão destes alunos, de forma que eles também possam adquirir conhecimentos, que segundo os PCNEM, são essenciais para o pleno exercício da cidadania.

## Relato e Discussão

No Colégio Pedro II, os conteúdos de genética são abordados na disciplina de Biologia, no terceiro ano do Ensino Médio para as turmas do Ensino Médio Regular, Curso Técnico Integrado de Música e PROEJA. Os conteúdos programáticos de genética nessa série abordam os seguintes assuntos: fundamentos da hereditariedade, probabilidade e heredogramas, Primeira Lei de Mendel, ausência de dominância, genes letais, polialelia, grupos sanguíneos, Segunda Lei de Mendel, pleiotropia e interação gênica, epistasia, herança quantitativa, ligação gênica, herança sexual, aneuploidias, genética molecular (transgênicos, clonagem, células-tronco, testes de DNA).

Considerando que, por sua natureza molecular, o ensino de genética depende de uma série de modelos esquemáticos, do conhecimento de uma linguagem de termos específicos (geralmente associados a eventos ou estruturas), além de uma capacidade de abstração por parte dos alunos, a presença de alunos deficientes visuais incluídos nas turmas regulares criou uma demanda. Assim, foi necessário desenvolver estratégias que permitissem incluir, de fato,

tais alunos nas aulas, para que eles pudessem ter acesso aos mesmos esquemas apresentados no quadro, permitindo o acompanhamento da aula simultâneo pelos alunos deficientes visuais e pelos os demais. Tais estratégias incluem a adequação na linguagem adotada na exposição dos conteúdos, evitando-se termos que demandem conhecimento prévio de determinadas formas e cores, a produção de textos e áudios contendo a explicação de cada conteúdo abordado em sala de aula, além da confecção de maquetes e modelos didáticos táteis que reproduzem os esquemas feitos no quadro durante as aulas.

Neste trabalho relatamos a experiência da confecção e utilização de modelos didáticos táteis para o ensino de genética, desenvolvidos durante o ano letivo de 2015. Sua receptividade pelos alunos deficientes visuais, assim como sua importância como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, foram avaliados mediante a experiência vivida pelos professores regentes e os depoimentos dos alunos envolvidos.

Para desenvolver os modelos táteis, buscamos materiais de fácil acesso, baixo custo e com texturas variadas, tomando por base as orientações existentes no Guia Prático para Adaptação em Relevo (FUNDAÇÃO CATARINENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 2011). Entre eles, destacamos: tinta relevo, papel vegetal, barbante, lixas, emborrachado, miçangas e botões.

Ao longo do referido ano letivo, todos os esquemas e demais informações visuais a serem desenvolvidos ou projetados pelos professores durante as aulas de genética foram previamente confeccionados e disponibilizados em relevo, originando assim os modelos táteis. Deve-se ressaltar a necessidade de um constante replanejamento de ações pedagógicas, assim como a importância do desenvolvimento de um planejamento uniforme pela equipe de Biologia do Colégio Pedro II, *campus* Realengo II, para o sucesso de tais ações.

Os modelos táteis eram desenhados em folhas de papel milimetrado, de tamanho A3 ou A4, a fim de manter o tamanho e proporcionalidade das formas. Priorizamos formatos geométricos e de fácil compreensão, visto que essas formas já eram previamente conhecidas pelos alunos, sendo amplamente trabalhas nas aulas de Desenho Geométrico da mesma instituição. Após serem desenhados, escolhíamos materiais que pudessem apresentá-los fora do plano, aonde, através do tato, pudessem ser facilmente identificados pelos alunos deficientes visuais. A escolha dos materiais baseou-se nos critérios anteriormente apresentados.

Após a confecção do esquema, as legendas eram impressas em braille em impressora específica, por intermédio de parceria com o NAPNE, e confeccionadas com tinta relevo, ou escritas em papel comum ou vegetal com a utilização de uma reglete.

Durante as aulas, os modelos táteis eram entregues aos alunos e, ao longo da exposição dos conteúdos, o professor indicava o momento em que era necessário utilizá-los, orientando para que o aluno fosse capaz de fazê-lo de maneira autônoma, posteriormente. Geralmente mais de um modelo era utilizado em cada aula e, após o término, os alunos podiam ficar com o material para auxiliá-los em seus estudos.

Ao longo do ano letivo de 2015, confeccionamos modelos de mitose, meiose, permutação, Primeira e Segunda Lei de Mendel, heredogramas, entre outros. Esses modelos foram feitos em duas dimensões, utilizando principalmente cola relevo, papel milimetrado, papel vegetal, cola comum e barbante. Cada material foi desenvolvido de acordo com a especificidade e proposta do modelo. A ideia era projetar o modelo desenhado no quadro, de modo que ficasse acessível ao tato dos alunos deficientes visuais. A cola relevo foi mais utilizada para reproduzir desenhos feitos na lousa, como os heredogranas, o barbante para criar estruturas, como os cromossomos, e o papel vegetal para fazer legendas em braile com uso da reglete, e todos esses tiveram como base o papel milimetrado. Como exemplo do exposto acima, as figuras 1 e 2 representam, respectivamente, modelos sobre Primeira Lei de Mendel e símbolos utilizados em heredogramas. Tais modelos foram produzidos com papel milimetrado e cola relevo, a qual é facilmente identificada pelo tato dos alunos deficientes visuais.

Figura 1 – Modelo tátil da 1ª Lei de Mendel

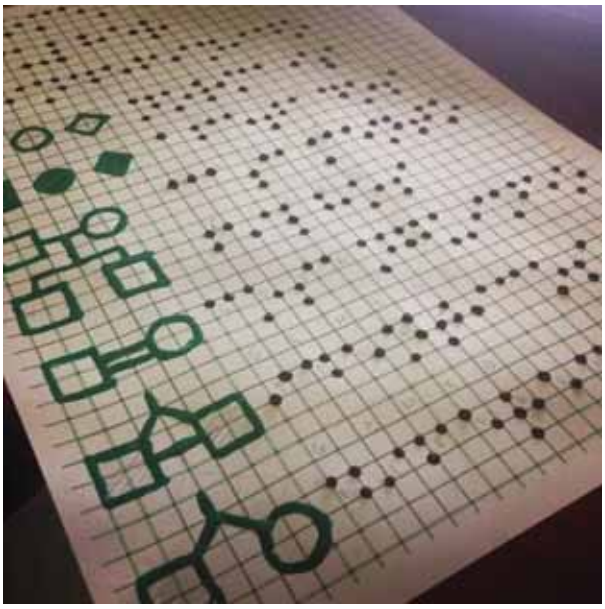


Figura 2 – Modelo tátil dos símbolos de um heredograma.

Segundo Cerqueira & Ferreira (1996), a utilização de recursos didáticos na educação de alunos deficientes visuais é fundamental para o processo de ensino aprendizagem, dado que a instrução verbal pura e simples, oferecida pelos professores, dissocia o aprendizado da realidade e do ambiente físico. Neste caso, devido às dificuldades e limitações inerentes à deficiência visual, as informações táteis oferecidas por tais recursos enriquecerão seu acervo de conhecimentos, permitindo a mesma autonomia na absorção dos conteúdos que aquela oferecida para os outros alunos do ensino regular. Cerqueira & Ferreira (1996) indicam, ainda, algumas orientações que devem ser consideradas e avaliadas na construção dos recursos didáticos para alunos deficientes visuais, tais como:

- a confecção de recursos didáticos com materiais de baixo custo e recicláveis;
- a utilização de materiais resistentes, considerando o manuseio freqüente por alunos cegos;
- o tamanho, que não pode ser nem muito grande, nem muito pequeno, pois dimensões extremas atrapalham o entendimento do material produzido;
- a representação tão exata quanto possível do modelo original;
- a significação tátil, pois os relevos e texturas utilizadas devem ser facilmente perceptíveis e distinguíveis para os alunos deficientes visuais.

O uso de modelos táteis concretos reduz a abstração nas situações de aprendizado, facilitando o entendimento dos conteúdos. Contudo, sempre que possível, tais modelos devem ser oferecidos aos alunos com descrições verbais, em Braile, permitindo que os mesmos

possam entender as informações contidas nos modelos de forma autônoma (CERQUEIRA & FERREIRA, 1996).

Consideramos que a estratégia adotada teve grande sucesso e alcançou aquilo a que se propôs. A receptividade por parte dos alunos com deficiência visual foi altíssima e considerada muito eficiente para as aulas de genética, mediante o melhor acompanhamento das aulas por estes alunos, assim como por seu desempenho acadêmico satisfatório.

Os alunos relataram que os modelos facilitaram o acompanhamento das aulas e que, através do material a eles dado, era possível compreender melhor as estruturas moleculares, assim como esquemas muito visuais, como as árvores genealógicas, além de ajudar na assimilação dos conteúdos abordados. Os modelos confeccionados em cola relevo tiveram a maior aceitação pelos alunos e se mostraram mais eficientes, uma vez que as formas por ela produzida foram consideradas mais facilmente identificáveis e sua textura considerada mais agradável. Contudo, tais relatos foram obtidos durante as aulas, não realizamos nenhum tipo de entrevista formal para saber a aplicabilidade dos modelos produzidos.

Nossas impressões corroboram outros trabalhos encontrados na literatura, os quais demonstram o sucesso do uso de recursos didáticos táteis como estratégia de ensino e de inclusão aos alunos deficientes visuais. Motta et al. (2008) relataram que o uso de brinquedos com material emborrachado, madeira e cordões coloridos facilitaram o aprendizado de crianças deficientes visuais; Almeida & Melo (2006/2007) produziu material cartográfico tátil, com o objetivo de ensinar Geografia a alunos deficientes visuais; finalmente, Retondo e Silva (2008) contam como os alunos de um curso de licenciatura em Química de Ribeirão Preto, em São Paulo, produziram materiais adaptados para alunos deficientes visuais, tais como caixa aromática, livro sensorial e quebra-cabeça de material emborrachado.

A partir de nossa experiência, comprovamos que é possível fazer a inclusão de alunos deficientes visuais com um baixo custo de material e em relativo período reduzido de tempo, mesmo em conteúdos abstratos, impalpáveis e, por vezes, distantes do cotidiano desses alunos.

Através da utilização dos modelos táteis, todos os alunos, deficientes visuais ou não, puderam acompanhar as aulas simultaneamente e ter acesso ao mesmo material e aos mesmos recursos didáticos, promovendo assim, de fato, a inclusão.

**Referências**

ALMEIDA, D. C. S. & MELO, A. A. *O Ensino de Geografia para alunos com necessidades educacionais especiais: o caso dos alunos cegos e baixa visão.* Universidade Federal de Uberlândia. 2006/2007.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 109 p. 2000.

BRASIL. Presidência da República. *Lei n. 9.394 de 20 de dez. de 1996*. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF.

CERQUEIRA, B.J. & FERREIRA, B.M.E. Os recursos didáticos na educação especial. *Revista Benjamin Constant*, nº 05. Dezembro de 1996. Publicação técnico científica de Centro de Pesquisa, Documentação e Informação do Instituto Benjamin Constant (IBCENTRO/MEC).

CID, M. & NETO, A. J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. *Rev. Enseñanza de las ciencias*. Número extra. VII Congresso. 2005.

FUNDAÇÃO CATARINENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. Secretaria de Estado da Educação. *Guia prático para adaptação em relevo*. Jussara da Silva (Coord). - São José: FCEE, 2011.

GIL, Marta (Org.). *Deficiência Visual*. Cadernos da TV escola. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância, nº 1, 2000.

MANTOAN, M. T. E. Ensinando a turma toda, as diferenças na escola. *Pátio revista pedagógica*, ano V, N. 20, fevereiro/abril, p.18-23. 2002.

MANTOAN, M. T. E. et al. *A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema*. São Paulo: Editora SENAC, 1997.

MOTTA, M. P. et al. Confecção de brinquedo adaptado: uma proposta de intervenção da terapia ocupacional com crianças de baixa visão. *O mundo da saúde* São Paulo: 2008: abr/jun 32(2): 139-145.

MRECH, L. M. O que é educação inclusiva? In: *Revista Integração*. Ministério da Justiça e do Desporto/Secretaria de Educação Especial. Brasília: ano 08, n. 20, 1998.

PERRENOUD, P. *10 novas competências para ensinar***.** Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

RETONDO, C. G. & SILVA, M. G. Ressignificando a formação de professores de Química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias. *XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*. 21 a 24 de julho de 2008. Curitiba/PR.

# ENSINAR CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE DIFERENTES LINGUAGENS

Andreza de Souza Moreira (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Débora Quaresma Almeida (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Elias Brandão de Castro (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Patrícia Quaresma Pacheco (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Wilton Rabelo Pessoa (Universidade Federal do Pará- UFPA)

**RESUMO:**

O presente estudo objetiva analisar uma experiência de ensino de ciências na perspectiva da alfabetização científica desenvolvida com alunos do 4º ano do ensino fundamental. Neste sentido desenvolvemos uma sequencia didática que abordou a temática Ambiente e Saúde a fim de possibilitar a alfabetização científica como um processo em que a linguagem da ciência e a língua materna ganham significado para os alunos. A participação dos estudantes foi ativa, e, como produto, elaboraram um telejornal abordando os temas já mencionados, de forma divertida e criativa. Os resultados demonstram que os estudantes se apropriem da linguagem científica e a utilizem como instrumento de leitura, compreensão e significação de mundo.

**PALAVRAS-CHAVE**: Ensino de ciências, alfabetização científica, conceitos científicos, linguagem, aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas da área de Educação em Ciências têm defendido a necessidade de mudança nas práticas docentes (SANTOS, 2007). Contudo, a educação escolar ainda privilegia a transferência de informações fragmentadas e descontextualizadas nas aulas de ciências, sem que os alunos tenham oportunidade de relacionar o conhecimento com sua vida cotidiana. Entendemos que a pouca atenção dada à contextualização do saber escolar desarticulado das vivências e saberes do sujeito, contribui para que os educandos tenham um posicionamento cada vez mais aversivo às formas tradicionais de ensino.

Diante deste cenário, é importante que as propostas para as áreas curriculares dos anos iniciais da educação básica devam orientar-se pela busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes, em detrimento de propostas com extensas listas de “assuntos a dar conta”. Para tal, o papel do professor-reflexivo, ganha cada vez mais destaque, pois valoriza a integração

entre teoria e prática, desafiando este profissional a reconsiderar saberes científicos para ressignificar sua apresentação pedagógica (ALARCÃO, 1996).

Nesta perspectiva, na qual o professor reflete constantemente sobre sua própria prática, o educador é capaz de perceber a Ciência enquanto linguagem, e desta forma, o conceito de letramento científico será construído na aprendizagem, para que o estudante desenvolva habilidades em relação à linguagem científica e sua aplicação em situações concretas.

## METODOLOGIA

Cabe ao ensino de ciências possibilitar às crianças a apropriação de conhecimentos para que possam ler o mundo a sua volta e atuar nele de forma consciente, crítica e responsável, buscando desenvolver uma linguagem cientifica que apresenta algumas particularidades com relação à linguagem cotidiana, uma vez que segundo Mortimer (1998), a linguagem científica é um gênero do discurso que foi construído socialmente pelos cientistas em sua prática. Para Mortimer (1998) a linguagem científica é estrutural e aparentemente descontextualizada, já a linguagem cotidiana é linear, dinâmica e apresenta um narrador e sequencia os eventos a serem explorados.

Construir momentos de aprendizagem que valorizem a diversidade cultural e pluralidade de vivências encontradas na sala de aula, será fundamental para a consolidação de uma aprendizagem significativa, no que se refere à apropriação da leitura e da escrita, em todas as suas dimensões, inclusive a científica. Antunes (2009, p. 230) afirma que “uma língua situada, contextualizada, definida pelas circunstâncias, atenta aos usos já feitos e àqueles outros possíveis, representa a posse de um inestimável recurso para viver todas as dimensões da condição humana”. E podemos significativamente incluir aqui a linguagem científica.

Para Santos (2007), o letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público. Todos esses questionamentos devem partir de uma leitura de mundo, na busca de perceber as necessidades e os instrumentos que os alunos devem dominar para desenvolver proficiência na linguagem materna e científica, conhecer sua realidade e perceber-se como sujeito desta para, de forma consciente, interagir dentro de uma sociedade que está em contínua transformação.

Este relato de experiência analisa uma atividade desenvolvida com 25 alunos do 4º ano do ensino fundamental, na faixa etária entre 09 a 10 anos, em uma escola da rede particular, localizada no município de Belém/PA. Trabalhamos conteúdos de ciências articulados com a língua portuguesa para abordar os temas preservação ambiental e alimentação saudável na perspectiva da integração entre a alfabetização científica e a alfabetização na língua materna.

Os conteúdos Preservação Ambiental e Alimentação Saudável, foram trabalhados em momentos distintos em uma sequência didática que articula o ensino de Ciências e Língua Portuguesa de forma colaborativa. Entendemos a sequência didática como procedimento de ensino constituído por momentos interligados que permitem a abordagem interdisciplinar de um conteúdo específico (Dubeux e Souza, 2012) conforme apresentamos abaixo:

<table>
<tr><td colspan="3">Conteúdo: O Ambiente e a saúde</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conceitos Fundamentais: Saúde, qualidade de vida, lixo, poluição, reciclagem, alimentação e cidadania</td></tr>
<tr><td colspan="3">Objetivos:<br>- Relacionar saúde e qualidade de vida<br>-Reconhecer a importância de um ambiente saudável para realização de atividades físicas<br>- Identificar a responsabilidade individual e coletiva na preservação do ambiente em que vive<br>- Reconhecer que o lixo é um grave problema ambiental<br>- Perceber a importância de hábitos saudáveis para saúde corporal<br>- Compreender os benefícios de uma alimentação saudável<br>- Interpretar textos de cunho científico utilizando os conhecimentos construídos<br>-Produzir um material audiovisual abordando os conteúdos trabalhados<br>- Produzir noticias observando as características deste gênero<br>- Utilizar adequadamente a linguagem oral nas diversas situações de comunicação</td></tr>
<tr><td>Semana</td><td>Tema</td><td>Estratégias de Ensino</td></tr>
<tr><td>1ª</td><td>Saúde da população e o ambiente</td><td>- Levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre a relação lixo-saúde<br>- Levantamento de hipóteses e discussão das possíveis respostas<br>- Leitura de imagem e de texto introdutório do livro didático.</td></tr>
<tr><td>2ª</td><td>Atividade física e qualidade de vida</td><td>- Roda de conversa sobre a importância da atividade física e locais adequados<br>- Aula expositiva e dialogada sobre atividade e qualidade de vida<br>- Registro iconográfico dos espaços destinados à atividade física em sua cidade<br>- Aula expositiva e dialogada sobre as doenças causadas por hábitos sedentários<br>- Realização de atividade do livro didático</td></tr>
<tr><td>3ª</td><td>Produção e destino do lixo</td><td>- Aula expositiva e dialogada sobre o destino do lixo<br>-Análise de imagens estabelecendo relação</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| | | entre consumo e produção de lixo<br>- Passeio pela escola observando os tipos de lixo encontrados e pesquisa/registro do tempo de decomposição<br>- Atividades escrita envolvendo o conceito de reutilização e reciclagem<br>- Apresentação do vídeo "A história das Coisas" |
| 4ª | Alimentação e saúde | - Aula expositiva e dialogada sobre alimentação saudável<br>-Trabalho em grupo: doenças veiculadas aos hábitos alimentares não saudáveis<br>- Leitura e comentário de texto sugerido no livro didático e realização de atividade com correção coletiva<br>- Produção textual sobre o tema |
| 5ª | Produção de Telejornal | - Produção de reportagens abordando os temas: Preservação ambiental e alimentação saudável<br>-Confecção de murais, a partir de desenhos que serão o cenário das matérias.<br>- Aula expositiva sobre meios que veiculam informação, a oralidade e suas características (tom de voz, entonação, postura etc.)<br>- Gravação de Telejornal |

Figura1- imagem do telejornal produzido[1]

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade realizada foi uma estratégia de inserir novas metodologias de ensino para melhorar a aprendizagem das crianças, metodologias que exploraram todo o potencial que as crianças possuem, melhorando práticas de leitura e escrita, oportunizando mudanças de hábitos e apreendendo conceitos por diferentes linguagens.

[1]disponível: https://m.youtube.com/watch?v=yAK9dkPgywc

Vale ressaltar também o papel que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) podem representar na construção de conhecimentos significativos, ilustrando a possibilidade do uso produtivo de tecnologias de comunicação e informação para o desenvolvimento da linguagem, consolidação de aprendizagens nas diversas áreas do conhecimento e inclusão social.

Segundo Andersen (2013) “percebemos um processo de inclusão baseado no acesso e na compreensão da informação disponibilizada pelos meios de comunicação de massa e pela internet. Aqueles que ficam privados desse aceso, sobretudo crianças e jovens, tendem a sofrer barreiras nas práticas sociais, que afetam sensivelmente suas vidas”.

Nesta atividade, os alunos, não apenas produziram o telejornal, foram capazes de fazer uma leitura crítica da mídia e se apropriaram desses conhecimentos para o exercício da cidadania. Em decorrência da atividade desenvolvida, o cardápio da lanchonete da escola foi modificado, os alunos relataram em seus registros de alimentação que mudanças significativas que culminaram na rotina alimentar de suas famílias.

Com relação ao tema Saúde da população e o meio ambiente, partindo da leitura de imagens e discussões, observaram-se mudanças de atitudes em relação ao lixo, como problema ambiental, e um crescimento do repertório científico dos educandos. Na temática Atividade física e qualidade de vida as conversas e hipóteses dos alunos associadas à produção de desenhos tornou possível trabalhar conteúdos conceituais listados no programa, associando a construção de conteúdos atitudinais. No tema produção e destino do lixo, os alunos mostraram-se capazes de tratar uma informação previamente levantada em diferentes formatos, ao construir tabela relacionaram o tipo de material com o período de decomposição no meio ambiente. Para o tema alimentação e saúde, percebeu-se o enriquecimento do vocabulário e da oralidade dos alunos, a partir da apresentação de seminários sobre alimentos e doenças advindas da má alimentação, bem como produção textual do tema.

A Sequência culminou com a produção de jornal televisivo, conforme a figura 1, contendo simulação de reportagens em um parque ambiental local (Parque do Utinga) e entrevistas sobre hábitos alimentares. Este momento final da sequência didática trabalhada foi extremamente valioso para consolidação das aprendizagens sobre os temas abordados, oportunizando o uso social da linguagem científica, pois sabemos que não basta ler e interpretar informações científicas, é preciso compreender seu papel social, inclusive em momentos de aprendizagem em espaços não formais, para mostrar ao aluno que a linguagem científica não é algo restrito ou inacessível, ela se apresenta como importante ferramenta cultural.

A produção do Telejornal configurou-se, portanto, como instrumento de aprendizagem lúdica, que oportunizou a criatividade, enriqueceu a linguagem (materna e científica), ampliou o repertório oral, promovendo a passagem da linguagem cotidiana para a linguagem científica, como afirma Mortimer (1998).

Segundo Moran (2009) “A maior parte do referencial de mundo das crianças provém da televisão. Ela fala de vida, do presente, dos problemas afetivos - a escola é muito distante e abstrata - e fala de forma viva e sedutora- a escola em geral, é mais cansativa”. Desta forma, colabora para uma aprendizagem significativa do educando, onde o aluno participa do processo de *ensinagem* e o afeta de tal modo, que este se sente envolvido e motivado a participar da atividade.

As crianças assumiram novos comportamentos diante deste conhecimento e da forma como o relacionaram com o mundo, consolidando o processo de alfabetização científica. "Poderíamos considerar alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem."(CHASSOT, 2001).

Os conhecimentos aqui construídos são abalizados de tal maneira que os alunos transpõem para a vida cotidiana. Por fim, Zancan ressalta a importância de processos de aprendizagem que tornem o aluno sujeito da sua própria formação, cabendo à escola e aos professores o papel de mediadores do conhecimento. Para o autor "A educação deve estimular a criatividade e dar a todos a perspectiva de sucesso” (ZANCAN, 2000).

## CONCLUSÃO

Durante as etapas de avaliação da aprendizagem, observaram-se resultados positivos, que mostravam com clareza a percepção dos alunos sobre o tema discutido em aula e, como ocorreram mudanças de posturas e atitudes com relação à alimentação e zelo ao meio ambiente. A participação dos alunos foi ativa e o desenvolvimento das atividades teórico-práticas ocorreu de forma interativa entre eles.

Estes resultados corroboram a posição defendida por Lorenzetti e Delizoicov (2001) de que a alfabetização científica pode ser desenvolvida desde os anos iniciais da escolarização, auxiliando, inclusive, o desenvolvimento da leitura e escrita. A integração da linguagem científica com a linguagem materna no desenvolvimento da sequência didática contribuiu para que as crianças assumissem novos comportamentos diante do conhecimento

científico e da forma como o relacionaram com o mundo, indicativos do processo de alfabetização científica.

Neste sentido, o referido trabalhou possibilitou-nos refletir sobre o ensino de ciências na perspectiva do letramento científico, configurou-se como uma experiência riquíssima que oportunizou ao professor e aos alunos aproximar as habilidades cognitivas da cultura científica.

Atinge o professor, pois a sua intervenção durante a realização da sequência o mobilizou pensar e a atitude reflexiva de sua própria prática para a construção de saberes, na medida em que os alunos foram incentivados a participar de conversas, produção de textos e desenhos, seminários entre outras estratégias de ensino que sinalizaram ao professor em quais aspectos as atividades foram relevantes, rompendo com métodos tradicionais engessados, que apenas continuam um circulo estático e confortável e que pouco contribuem para aprendizagem significativa. Para Goncalves (2004), “o pensamento reflexivo não ocorre de forma automática: é uma atitude intencional sobre um fato que gera incerteza ou dúvida, gerando ideias, dúvidas, questionamentos, hipóteses, avaliações, julgamentos e conclusões”.

Quando o professor exerce este olhar mais sensível, contribui de forma reflexiva, provoca nos alunos o desejo de aprender, participar do processo, tomar consciência de que o conhecimento é resultado de trocas e que este é parte fundamental. A aprendizagem, construída sobre esta perspectiva, forma um aluno crítico, autônomo e neste caso particular, o ensino de ciências traz um aluno dotado de um olhar imbricado de experiências cotidianas e o conhecimento científico. Ou seja, um sujeito cientificamente letrado e capaz de assumir uma nova postura educacional e cultural, apresentando possibilidades para ensinar e aprender.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. São Paulo: Cortez, 2011.

ANDERSEN, E. L. Multimídia digital na escola. São Paulo: Paulinas, 2013.

ANTUNES, I. Língua, texto e ensino: Outra escola possível. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação, 2ª ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

DUBEUX, M. H. S; SOUZA, I. P. Organização do trabalho pedagógico: por sequências didáticas. In**:**BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela alfabetização na idade certa:** planejando a alfabetização integrando diferentes áreas do conhecimento: projetos didáticos e sequência didática: unidade 06. Brasília, 2012. (v. 1). p. 27 - 37

GONCALVES, T.V.O. Formação inicial de professores: prática docente e atitudes reflexivas. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e matemática. 2004.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização cientifica no contexto das séries iniciais. Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, jun. 2001. Disponível em http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF>acesso em 11 de mar.2016.

MORAN, J. M. A linguagem da TV e a Educação. Programação continuada de mídias na educação. CD. 2009.

MORTIMER, E.F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. IN CHASSOT & OLIVEIRA (org). Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo,RS:Editora Unisinos, 1998.

ZANCAN, G.T. (2000). Educação Científica: Uma Prioridade Nacional. São Paulo Perspec, 14, 3-7. Retirado em 15/06/2016, no World Wide Web: www.scielo.br/ptp.

SANTOS, W.L.P dos. Educação científica na perspectiva do letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação. 2007.

# "NINGUÉM BOTAVA FÉ EM NÓS, PORQUE, NA SALA, NÓIS É DO CRIME, MAS OLHA O QUE NÓS FOI CAPAZ DE FAZER": RESSIGNIFICAÇÃO DO ESPAÇO ESCOLAR COMO ESTRATÉGIA DE "DESMARGINALIZAÇÃO" DE ALUNOS

Fernanda Cláudia Paes Lima (Bolsista PIBID Biologia – Universidade Federal do Ceará)

José Roberto Feitosa (Coordenador PIBID Biologia – Universidade Federal do Ceará)

## RESUMO

Este trabalho busca discutir de que forma os talentos encontrados em nossos alunos são tratados no ambiente escolar e como isso contribui para o sentimento de marginalização desses jovens. No ano de 2014, se iniciou na E.E.F.M Santo Afonso o Projeto Horta, feito por alunos do PIBID – Biologia em parceria com o PIBID – Química, que buscava reproduzir uma horta didática, para ser usada nas aulas de algumas disciplinas. As atividades duraram cerca de um ano e, como culminância, foi pedido aos alunos que criassem uma arte com o tema Horta, para ser grafitado nas paredes próximas ao local do Projeto. Como ocorre em várias escolas públicas de Fortaleza, a estrutura tem aspecto descuidado, então foi acertado que o espaço seria ressignificado. O resultado foi singular para todos, inclusive para os artistas: as paredes ganharam "vida". O empenho dos alunos foi admirável, bem como seu talento, que, por vezes, não é valorizado, fato percebido a partir de algumas falas deles mesmos. Essa experiência proporcionou um crescimento do fazer-se educador em um espaço fora da sala de aula formal.

**Palavras-chave:** PIBID, Biologia, Horta, Grafite, Arte, Escola, Ressignificação, Apropriação, Marginalização.

## O PIBID Biologia e um olhar na escola: emerge uma ideia

No ano de 2014, se iniciou na Escola de Ensino Fundamental e Médio Santo Afonso o Projeto Horta, realizado por alunos do PIBID – Biologia em parceria com o PIBID – Química, que consistia em reproduzir uma horta didática, para ser utilizada, principalmente, nas aulas de ciências, biologia, química e geografia. Os espécimes plantados poderiam ser colhidos pelos alunos e pelos responsáveis pela cozinha da escola, proporcionando alimentos livres de

agrotóxicos. As intervenções foram programadas e tiveram a duração de cerca de um ano, consistindo na escolha do que seria plantado, do preparo e da ordenação do espaço a ser ocupado por esta horta. Ao ser finalizada, como atividade de culminância, foi pedido aos alunos que elaborassem um determinado produto: deveriam criar uma arte com o tema Horta para ser grafitado nas paredes próximas ao local reservado pela escola. Nada além disso foi falado e os alunos teriam liberdade para criar o que desejassem. Ao final de todo o trabalho, desde a criação nas folhas de papel, até ser posto na parede, em forma de grafite, o resultado foi surpreendente, pela arte criada, mas, principalmente, pelas partilhas feitas, entre alunos e bolsistas, durante a ação de construção da arte, que geraram diversas discussões e inquietações acerca da escola atual. O presente trabalho objetiva expor e discutir de que forma os talentos, considerados intelectuais ou não, de nossos alunos são tratados pela escola e como esse tratamento contribui para o sentimento de marginalização, apoiando-se, principalmente, nas ideias de Saviani, expostas em seu livro Escola e Democracia, de 1983.

**A escola e sua relação com os alunos: o que podemos fazer?**

Como ocorre em diversas escolas públicas de Fortaleza, na E.E.F.M Santo Afonso, a estrutura física tem aspecto descuidado, com móveis quebrados e velhos, infiltrações, porções do telhado quebradas, espaços sem utilidade alguma, além de acumular o que não será mais utilizado, e apresentar suas paredes sujas e mal pintadas, com cores sem nenhuma vida. Essa percepção dos estudantes bolsistas do PIBID Biologia foi discutida nas primeiras reuniões de ambientação do grupo na referida escola. Era facilmente perceptível o desamor e a falta de zelo que os alunos e a própria gestão escolar tinha para com a mesma, nos causando bastante inquietação como observadores externos, mas nos sentindo docentes executando atividades em uma escola.

O ambiente escolar consiste num espaço público, no qual várias crianças e jovens ficam durante muito tempo de seus dias e a estrutura física desse local, e também suas organização e manutenção, podem falar bastante a respeito do que se vive ali (Rios, 2013). Sabemos que, nos ambientes em que desenvolvemos qualquer atividade, o aspecto visual é importante, podendo trazer sensações diversas, como de acolhimento, paz, alegria, dentre outras, mas a sensação na Escola em questão dificultava muito o acolhimento dos alunos. Os bolsistas PIBID, frequentando semanalmente a escola, perceberam que alguns comportamentos dos alunos poderiam ser reflexo de um não pertencimento ou não inclusão nesse ambiente Ainda segundo Rios (2013), o espaço escolar considerado bonito não deve consistir apenas num local limpo e

organizado, mas em um espaço onde é possível intervir favoravelmente ao aprendizado, possibilitando que as pessoas possam se sentir bem, confortáveis e consigam apropriar-se do ambiente.

Dessa forma, ao planejarem a semana cultural da escola, bolsistas e professores decidiram realizar uma atividade que envolvesse diretamente os alunos, para que se percebessem como pertencentes ao espaço escolar. Mudar a realidade física de um dos espaços da escola é, assim, abrir um espaço de mudanças para a vivência também. Falo sobre mudança de vivência, principalmente, pois, em outros trabalhos realizados no local, sempre foi possível ouvir comentários dos alunos a respeito de não gostarem de como se sentiam excluídos dentro da própria escola por diversos de seus dirigentes/professores/colegas. Os relatos dos alunos a respeito de injustiça, de falta de ética, de "preferências" por alunos e por uma turma e não por outra, de abuso de poder, fomos percebendo, na qualidade de bolsistas do PIBID, que os estudantes sentiam-se completamente excluídos do ambiente escolar. Estas percepções estão além da mera atividade de professor de determinada disciplina escolar, mas de educadores que percebem que ações e comportamentos no ambiente escolar configuram-se situações permanentes de aprendizagem. Para Saviani (1983), existem teorias que entendem a educação como um instrumento para superar a marginalidade criada nas classes menos favorecidas. E ao nosso redor, exatamente o contrário estava ocorrendo: a escola vinha favorecendo o processo de marginalização de alguns jovens que ali estudavam.

Em partilhas com os bolsistas, esses alunos relataram episódios em que chegaram a ser mandados para casa, mesmo já dentro da escola, por questionar a autoridade de um membro da Coordenação. Além disso, foram inúmeras as vezes em que chegamos para nossas intervenções, pela manhã, em dias de forte chuva, e vários alunos estavam sentados na calçada de uma praça próxima, pois haviam sido barrados de entrar na escola, por serem do contra-turno. Como esperar que um ambiente com tais regras e restrições agregue os jovens? Já que a escola é uma força homogeneizadora com função de reforçar os laços sociais e garantir a integração de indivíduos no corpo social, ela deveria trabalhar para isso, não repelir tal responsabilidade. Com essa problematização, inferimos que a proposição de uma atividade de intervenção artística, fora da sala de aula, incluindo uma temática dentro da disciplina biologia, mas que, principalmente estimulasse a potencialidade do jovem seria um instrumento de socialização e diminuição da sua sensação de rejeição.

Essa proposta de intervenção seria na forma de grafitagem, por ser um tipo de expressão bastante comum entre os jovens.

**Arte e Biologia ressignificando o espaço escolar**

A partir da ação dos alunos, o espaço seria ressignificado. Já havíamos participado de várias atividades com os alunos e nos sentíamos inseridos no grupo dos estudantes. Por isso, foi possível descobrir cinco deles que sabiam grafitar por já possuírem alguma experiência com essa forma de expressão artística. Marcamos uma reunião com eles, e conversamos expondo a ideia e prontamente, com muita animação, aceitaram o desafio proposto. Planejamos que eles prepariam uma arte para o muro próximo da horta e foi estipulado um prazo para que entregassem ao grupo a ideia do que fariam, na forma de um esboço de desenho. Seria um grafite em toda a extensão do muro com a temática Horta, dentro de um contexto da biologia. No dia de entrega do desenho e início da grafitagem, os alunos nos informaram que não conseguiram planejar nada. Com um pouco de receio, propusemos que criassem naquela hora, uns ajudando os outros.

Após o planejamento, com vários rascunhos passados no papel, o trabalho começou, sendo necessários uma manhã e uma tarde inteiros até o grafite ficar pronto. Ficamos atentos a qualquer manifestação dos jovens e procuramos conversar bastante com eles, enquanto a arte era concluída. Segundo Cole e cols (1999), relações entre professor e aluno que se estabeleçam de forma positiva, bem como o encorajamento dos pontos de vista que venham a aparecer na sala de aula, são fatores determinantes para o desenvolvimento criativo dos estudantes. Assim, buscamos sempre encorajá-los, mesmo nos momentos em que eles achavam que não terminariam a tempo ou não ficaria “do agrado” da escola.

Ao mesmo tempo em que cada um fazia sua parte no papel, eles se ajudavam, com ideias, críticas, sugestões e até brincadeiras, bastante contundentes com a fase de vida que estão vivendo. Falavam muito sobre gosto musical, locais para sair e o que gostam de fazer durante o dia. Na hora, colocaram no celular uma música eletrônica, de batida pesada, e perguntaram “Tia, a senhora gosta dessa musica?” Respondi simplesmente que achava animada. Então um deles completou “Eita, a tia sabe o que é bom. Essa música aqui ajuda na criatividade pra desenhar”.

No momento de usar as tintas nas paredes, todos eles queriam participar e conseguiram dividir, perfeitamente, os espaços, para que cada um pudesse dar sua contribuição. Ao passo

que iam confeccionando, outros alunos, coordenadores, professores e demais funcionários se aproximavam para observar, sempre com uma expressão de admiração. Ao fim do dia, o resultado foi surpreendente para todos, inclusive para os próprios artistas: as paredes ganharam desenhos de árvores, borboletas e flores, além de mensagens de amor e respeito à natureza, englobando completamente o tema que propusemos, no início do trabalho.

Figura 1. Grafite produzido pelos alunos da Escola Santo Afonso. Foto: Fernanda Paes

Figura 2. Grafite produzido pelos alunos da Escola Santo Afonso. Foto: Fernanda Paes

Figura 3. Grafite produzido pelos alunos da Escola Santo Afonso. Foto: Fernanda Paes

Figura 4. Autores e sua obra. Foto: Fernanda Paes

**A visão dos alunos e sua marginalidade**

O empenho dos alunos que participaram foi admirável, bem como seu talento, que, até então não havia sido estimulado pela escola. Isso foi perceptível a partir de algumas falas deles, como "*Ninguém botava fé em nós, porque na sala nós somos do crime. Mas olha como ficou bonito!*" (Aluno Gabriel – nome fictício); "*nem eu sabia que era capaz de fazer uma coisa tão bonita, como essa*". (Aluno João – nome fictício)

A fala de um funcionário da escola também deixou nítido o total desconhecimento dos dons dos alunos, quando disse "*Esses meninos só nos dão trabalhos, mas até que conseguem fazer uma pintura bacana*".

Passados alguns meses da elaboração da arte, o espaço se encheu de vida e, hoje, serve de ponto de convivência para todos que desfrutam do espaço escolar. A fala de outro aluno também chamou atenção, pois ele dizia que, *agora, já não queria precisar sair da escola no ano seguinte, pois aquela pintura "dava gosto*" (Aluno Antonio – nome fictício). Outro disse, ainda, que "*não permitiria mais que aquele espaço fosse utilizado para entulhar lixo, cadeiras quebradas ou sacos de areia das reformas que ocorrem na escola*", pois o nome dele estava gravado na parede e aquilo trazia muita honra (Aluno João – nome fictício).

É de suma importância, para real compreensão da problemática, salientar que todos os alunos que confeccionaram o grafite pertenciam ao 3º ano C. Um deles nos informou que, como em outros colégios, é comum que os alunos mais "danados" e com os piores desempenhos em notas, fossem colocados naquela turma. A informação chegou a nós em tom de chateação e crítica, basicamente da seguinte forma: "*Nenhum professor gosta da nossa sala, porque todo mundo bagunça demais. Mas o que eles querem? Colocam os piores alunos da escola num mesmo cubículo... isso não dá motivação nenhuma para assistir aula, se comportar ou qualquer outra coisa. Agrupam todos juntos e parece que é contagioso*" (Aluno Pedro – nome fictício).

Assim, com todos esses depoimentos sem pretensões, obtidos apenas em conversas informais, enquanto eles desenhavam ou observávamos o que acontecia, uma crítica grave às escolas e ao modelo educacional ao qual estamos submetidos pode ser feita. Para Saviani (1983), a marginalidade não é um fato proposital, mas que parece ser um desvio, que pode e deve ser corrigido. Nesse caso, a escola deveria ser o instrumento de correção, mas, pelo que observamos, não somente na escola em questão, mas em inúmeras outras, isso não ocorre. Ao invés de contribuir na construção de uma sociedade mais igualitária, sem colocar, cada vez mais, à margem, alunos que não parecem se adequar a um modelo completamente reto que é

imposto a todos, como se cada mente trabalhasse da mesma forma. Existe, no entanto, uma teoria que apresenta uma segunda visão sobre a marginalização. Consiste na Pedagogia Nova, que fala que a marginalidade deixa de ser vista apenas como ignorância, ou seja, o não domínio de conhecimentos: aquele marginalizado não é o ignorante, mas o rejeitado. Alguém está integrado quando se sente parte grupo e, através dele, da sociedade (Saviani, 1983). Um dos fatos, possivelmente, geradores dessa maneira de viver a escola e a educação foi o desenvolvimento da Pedagogia Tecnicista, a qual busca minimizar as interferências subjetivas que possam arriscar sua eficiência. Ela é uma linha de ensino adotada fortemente na década de 1970, mas ainda presente em diversas instituições, e sua proposta central é de privilegiar a tecnologia educacional, transformando professores e alunos simplesmente em executores de projetos que sequer foram eles que elaboraram ou pensaram, sem qualquer vínculo com o contexto social em que estão inseridos. Dessa forma, passou-se a operacionalizar os objetivos e mecanizar o processo. Ou seja, a escola passava a treinar alunos aptos. RODRIGUES, A. T, 2007, inclusive, faz referência a isso, quando diz que a educação treina ao invés de cultivar o intelecto. Acontece que nem todas as pessoas nasceram para serem transformada em “robôs” da sociedade, feitas apenas para dar alguma colaboração que a classe dominante exige. Para essa pedagogia, marginalizado não será apenas o ignorante ou rejeitado, mas o incompetente. Todos esses olhares, no entanto, servem para comprovar de maneira embasada, o que ocorre com esses alunos e, provavelmente, muitos outros de sua turma, já que o ensino conteudista, tão presente em nossas escolas tem propostas muito parecidas com esse ensino tecnicista: o importa é passar o conteúdo, sem se preocupar com outras questões que vão muito além de um livro didático.

## Concluindo

Percebeu-se a importância de expressões dos alunos no ambiente escolar, trazendo um sentimento de apropriação e certo empoderamento pelo espaço. Aqueles alunos considerados “marginais” e excluídos a uma turma onde nenhum professor aparentemente se sentia estimulado, passaram a ser vistos como talentosos e capazes, coisas que nem eles mesmos tinham consciência de que eram. Saviani (1983) considera que, a educação, é sim um fator de equalização social e instrumento de correção da marginalidade, quando cumpre sua função de adaptar os indivíduos à sociedade, colocando neles o sentimento de aceitação pelos demais. Ainda segundo o autor, a educação pode contribuir para a formação de uma sociedade na qual os indivíduos se respeitem na sua individualidade. Seja a marginalidade considerada

ignorância, rejeição ou incapacidade, é um quadro que precisa mudar, principalmente dentro da escola. Essa deve, de fato, exercer seu papel inclusivo e integrador, trazendo, para a sociedade, toda e qualquer pessoa, por direito. Para mim, enquanto futura docente, foi uma experiência, no mínimo, emocionante. Meus colegas sempre atentaram para o fato de eu gostar de trabalhar com turmas mais "agitadas" e "difíceis". O resultado da experiência oriunda deste trabalho consegue responder o motivo disso. Acredito que esses alunos marginalizados apenas precisam de uma oportunidade (o velho "empurrão") para mostrar que também guardam tesouros consigo. Eles já vêm, muitas vezes, de realidades tão difíceis, onde não são reconhecidos, então a escola precisa ter o papel de despertar o melhor que esses jovens podem oferecer, não se limitando somente ao espaço entre quatro paredes, da sala de aula formal. É nesse momento que podemos enxergar o que é simplesmente ser professor e o que é ser um educador em seu sentido pleno, que tem poder transformador e age para isso.

## BIBLIOGRAFIA

COLE, D.G., SUGIOKA, H.L. & YAMAGATA-LYNCH, L.C. (1999). Supportive classroom environmentes for creativity in higher education. **Journal of Creative Behavior**, 33 (4), 277-293

COLUNISTA PORTAL – Educação. **INCLUSÃO ESCOLAR: Um desafio entre o ideal e o real**. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/2284/inclusao-escolar-um-desafio-entre-o-ideal-e-o-real>. Acesso em 8 de jun. 2016.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete pedagogia tecnicista. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrasil.** São Paulo: MIDIAMIX, 2001. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/pedagogia-tecnicista/>. Acesso em: 11 de jun. 2016.

RIOS, T. A. **O espaço físico da Escola é um espaço pedagógico.** Disponível em: < http://gestaoescolar.org.br/espaco/espaco-fisico-escola-espaco-pedagogico-630910.shtml>. Acesso em: 8 de jun. 2016

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Editora Autores Associados, São Paulo, 1983.

RODRIGUES, A. **T. Sociologia da Educação**. Cap. IV. Sociedade, Educação e Desencantamento. 6. Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007

# KIT MORFOFLOR: RECURSO DIDÁTICO COMO PROMOÇÃO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDO DE BOTÂNICA

Suzane Moreira dos Santos (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Queite Suele Costa de Souza (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Ananda Santos Oliveira (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Anne Fabriele Alves Ferraz (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Quênia Batista de Oliveira (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Mauricio de Oliveira Silva (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Francisco Antônio Rodrigues Setúval (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)

## RESUMO

O ensino de Botânica bem como os demais conteúdos das áreas da Biologia é marcado por muitos entraves e deve ir além das informações contidas nos livros didáticos. O conteúdo para realização deste trabalho foi escolhido a partir do diagnóstico de um livro do Ensino Médio onde foi observado que a descrição da morfologia da flor é muito simplificada e a figura ilustrada no livro da morfologia da flor é estática, tornando mais difícil a compreensão dos alunos. Diante disso, para suprir a deficiência do livro o trabalho teve como objetivo identificar as partes morfológicas externas e internas de uma flor verificando suas estruturas separadamente e conhecendo suas funções por meio da desmontagem/montagem do modelo didático, o qual é um kit representativo da morfologia floral.

**Palavras-Chave:** Ensino de Botânica. Modelo didático. Morfologia da flor.

## 1-INTRODUÇÃO

No ensino de Ciências e Biologia muitas vezes é utilizado processos metodológicos tradicionais que acabam distanciando os alunos do objetivo da aprendizagem. Dentro deste contexto enquadra-se o ensino de Botânica, onde apresenta um acúmulo de informações e termos científicos que juntamente com o modelo de

ensino decorativo e convencional acabam diminuindo o interesse, e dificultando o entendimento dos conteúdos da área (PINTO, et al., 2009).

O ensino de Botânica bem como os demais conteúdos das áreas da Biologia é marcado por muitos entraves, são notórias as profundas mudanças sofridas na sociedade durante os séculos, portanto, se faz necessário uma adequação na relação de ensino-aprendizagem para atender esse novo contexto. Nota-se a importância de sempre relacionar os conteúdos escolares com o que o aluno vivência no seu dia a dia (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008). Porém, em determinados conteúdos os alunos não fazem essa associação e muitos professores não sinalizam na abordagem de assuntos em sala de aula fazerem parte do seu cotidiano.

Como cita Cunha (1988, p.136),

> Um aluno se esforçava em estudar o fenômeno da fotossíntese, decorava todos os nomes dados a uma série de reações químicas complexas sem jamais perceber que os produtos finais deste fenômeno representavam para ele, ser vivo, o ar que respirava e a energia que adquiria ao se alimentar todos os dias.

A fotossíntese é uma das principais fontes de energia da natureza, não só para os vegetais, mas para vários outros seres vivos, a qual sem ela, os animais e muitos outros seres heterotróficos seriam incapazes de sobreviver. A literatura tem apontado que por envolver processo físico-químico grande parte dos alunos não conseguem compreender que é um dos processos biológicos mais importantes na Terra, veem apenas como um conteúdo que se deve decorar para as provas. De acordo Krasilchic (2004), a aversão, por parte dos alunos, com a botânica no ensino básico, pode ter como possível motivo a falta de familiarização com termos científicos, sendo que geralmente a extensa quantidade de terminologias é apresentada de forma propedêutica para atender ao vestibular.

Logo, é importante considerar metodologias educativas que valorizem os conhecimentos prévios dos discentes, pois, normalmente, o conhecimento unicamente científico não é acessível a todos, tornando-se desinteressante para a sociedade como um todo. (FIGUEIREDO, 2009)

Larentis (2010) salienta que muitos conteúdos do livro didático são abstratos para serem trabalhados somente utilizando o quadro. O ensino da Botânica deve ir além das informações contidas nos livros. Logo, a partir disso se insere como proposta

didática o uso dos modelos didáticos, através do qual o professor pode fundamentar suas concepções e seus conhecimentos.

Segundo Santos e Almeida (2013), os modelos didáticos são excelentes recursos pedagógicos que facilitam a compreensão dos conhecimentos, instigando o interesse da turma e permitindo a experimentação que, por sua vez, conduzem os alunos a relacionarem teoria e prática, tornando assim, efetivo o ensino-aprendizagem dos conteúdos trabalhados.

> O uso de modelos didáticos em aulas teóricas por meio dos quais os alunos possam visualizar e manipular os materiais pode-se despertar no jovem esse espírito investigador capaz de querer buscar o conhecimento necessário ao seu crescimento intelectual (LARENTIS, 2010, p. 2).

Partindo desse desígnio, optamos realizar a produção de um modelo didático associado ao conteúdo de Botânica na disciplina Prática de Botânica Aplicada a Educação Básica, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista- Bahia.

A proposta do trabalho foi mediante o diagnóstico de um livro didático[1], o qual observamos que a figura ilustrada da morfologia da flor é estática, tornando mais difícil a compreensão dos alunos. Logo, com o material didático explicando e visualizando parte por parte da flor, possivelmente, o aluno irá absorver o conteúdo com mais facilidade.

No livro ainda foi observado que a descrição da morfologia da flor se encontra muito simplificado e na parte sobre reprodução das gimnospermas a abordagem está incompleta, faltando a explicação da formação do gametófito feminino e do gametófito masculino que é de tamanha importância para o entendimento da fecundação.

Diante disso, para suprir a deficiência do livro didático, o trabalho de produção do material didático teve como objetivo identificar as partes morfológicas externas e internas de uma flor verificando suas estruturas separadamente e conhecendo suas funções por meio da desmontagem/montagem do modelo didático. O referido recurso é um kit com peças individuais representativas de uma flor com todos os verticilos florais, cálice, corola, androceu e gineceu, sendo, sugestivamente, uma proposição de aplicação

[1] Livro **Biologia para o Ensino Médio,** dos autores Alba Gainotti e Alessandra Modelli, Editora Scipione, 2002.

metodológica que poderá promover uma melhor assimilação do conhecimento das estruturas florais, tal como sua importância no processo da reprodução.

## 2-DESCRIÇÃO DO MODELO DIDÁTICO

O modelo didático trata-se de um kit representativo das partes de uma flor, que foi planejado para suprir as dificuldades dos alunos em compreender a morfologia dos órgãos vegetativos e reprodutivos das plantas apenas com aulas tradicionais e livros didáticos. Assim, o kit se torna uma alternativa bem dinâmica de ser trabalhado em sala de aula facilitando o ensino-aprendizagem.

Desta forma, foi planejado a confecção do kit em Etil Vinil Acetato (EVA) onde professores e/ou alunos poderão manusear as peças desmontando e montando parte por parte da flor permitindo um maior conhecimento da morfologia floral.

O kit é composto por receptáculo, sépalas, pétalas, androceu e gineceu, além das folhas. Os materiais utilizados (**Fig. 01**) para a elaboração do referido modelo didático foram emborrachados (vermelho, verde e amarelo); bola de isopor média; palito de churrasco, arames, bastão de cola quente, cola instantânea, velcro (fixador consistido em ganchos e laços), fita verde, cola gliter, cola alto-relevo, arame encapado, tesoura, lápis, frisador de EVA, sanduicheira, pistola de cola quente.

**Figura 01:** materiais utilizados para a confecção do modelo didático. Foto: S. M. Santos

Para a confecção das pétalas, sépalas, receptáculo e folhas que serão desmontadas/montadas foram desenhados moldes utilizando frisadores de EVA para fazer o contorno. Em seguida os moldes foram esquentados um por um em média 5 segundos na sanduicheira, sendo que logo após iam sendo colocados e prensados nos respectivos frisadores de EVA para ganharem forma (**Fig. 02**) assim, os alunos conseguiriam diferenciá-los.

A bola de isopor foi utilizada para representar o ovário e dividida ao meio permite a visualização em desenho dos óvulos, número de lóculos e carpelos (**Fig. 2e**). O estilete, filete e antera foram confeccionados com EVA e arame, e, o estigma apenas com EVA felpudo. O palito de churrasco foi envolvido com fita verde para representar um galho.

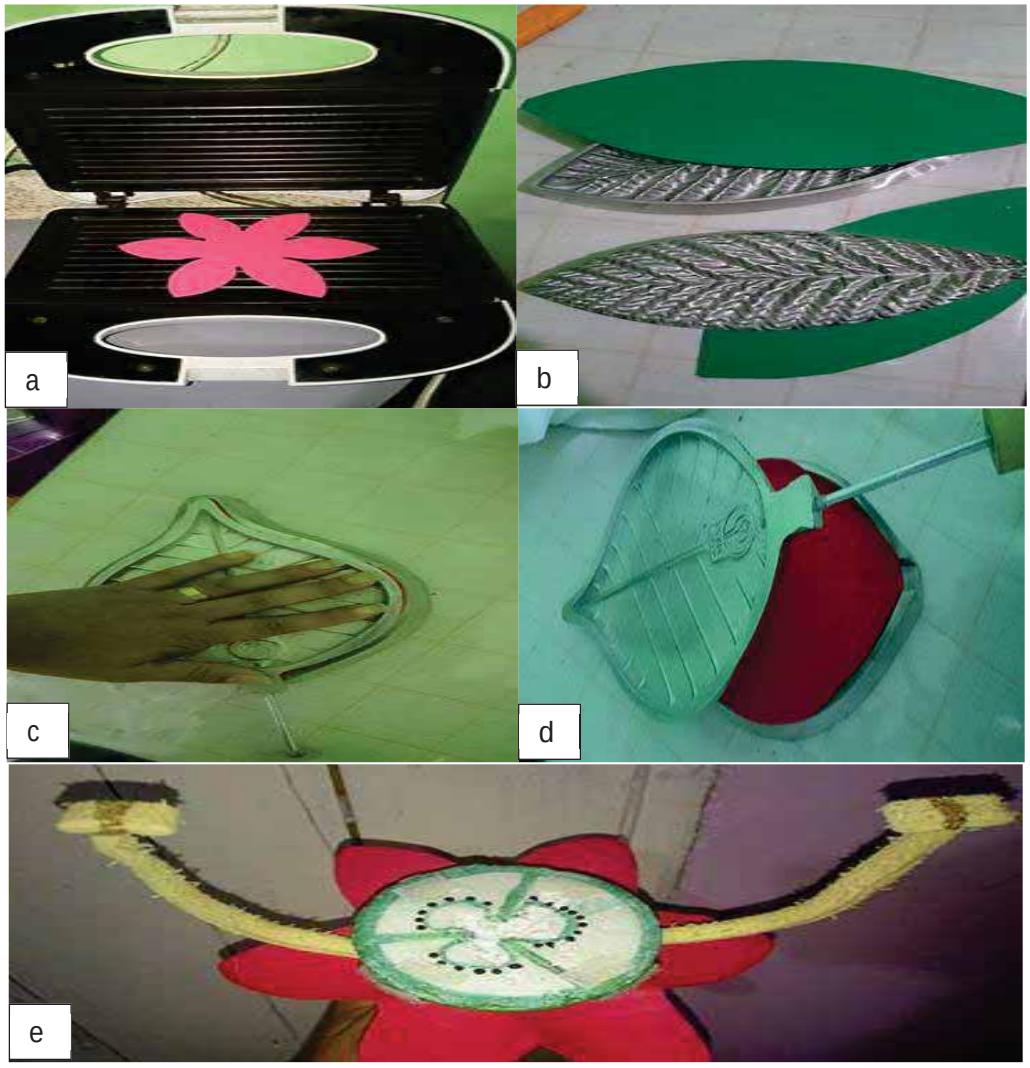



**Figura 2: a)** Sanduicheira para aquecer o EVA **b)** frisadores de EVA; **c)** e **d)** EVA sendo prensado no frisador para ganhar forma, **e)** filetes e anteras, corte do ovário mostrando os óvulos e abaixo em vermelho as sépalas. Foto: S. M. Santos

Após estes procedimentos com todas as partes já confeccionadas da morfologia floral, o ovário, receptáculo e sépalas foram fixados no galho, sendo a corola ao redor do ovário com auxílio do velcro, e, o androceu, gineceu e as folhas também foram fixados nos seus respectivos lugares terminando assim a montagem total da flor (**Fig. 3)**.

A didática para aplicação deste modelo didático em sala de aula consiste a princípio na desmontagem da flor para identificação das peças separadamente, podendo ser optado pela montagem. Durante a desmontagem o professor explicará a definição e importância das estruturas florais e depois da explanação os alunos poderão ser divididos em grupos e manipular as peças verificando de perto cada estrutura.

**Figura 3**: Finalização do Modelo Didático. Foto: S. M. Santos

## CONSIDERAÇÕES

Os modelos didáticos são ferramentas importantes para serem utilizadas por professores em sala de aula, tornando o ensino de Ciências e Biologia mais fácil de ser

apreciado e fazem com que haja uma interação maior dos conteúdos trabalhados, facilitando a aprendizagem dos alunos.

Salientamos que o ensino de Botânica na escola básica é precário e faltam elementos que instiguem o ensino-aprendizado nessa área, portanto, é algo a ser estudado e bem planejado por parte dos professores para que ocorra diversificação em suas aulas, fugindo de práticas tradicionais e envolvendo uma maior participação efetiva do seu alunado.

Como estudantes de Ciências Biológicas em formação inicial, através do trabalho realizado na disciplina Prática de Botânica Aplicada à Educação Básica, tivemos a oportunidade de produzir o material didático e discutirmos as diversas dificuldades enfrentadas por professores em inserirem e produzirem atividades pedagógicas diferenciadas, principalmente, nas aulas de Botânica. Muitas vezes faltam recursos, tempo maior para planejamento e falta de estímulo.

Desta forma, a formação docente inicial é de grande relevância para os licenciandos, pois traz subsídios e reflexões acerca da real situação da educação e os prepara para enfrentar as diversas dificuldades que surgirão.

## REFERÊNCIAS

CUNHA, R. M. M. Ensino de biologia no 2º grau: da competência “satisfatória” a nova competência. **Educação e Sociedade** 30, p.134-153, 1988.

FIGUEIREDO, J. A.; **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade:** propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas. Dissertação de Mestrado-Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_FigueiredoJA_1.pdf>. Acesso em: 12 Abril 2016

GAINOTTI, A.; MODELLI, A. **Biologia para o Ensino Médio.** Ed. Scipione, Vol. Único, 2002.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004. v. 1. 197 p.

LARENTIS, C.; ALACARNE, T. J.; SEREIA. D. A. A importância dos modelos didáticos no ensino de ciências nas séries do ensino fundamental. **Anais...** Os Estágios Supervisionados de Ciências e Biologia em Debate II**,** Universidade Estadual do Oeste do Paraná -UNIOESTE, Cascavel, 2010. Disponível em: <http://cac-php.unioeste.br/eventos/anais_biologia/estagio_ciencia/artigo_04.pdf>. Acesso em: 13 Abril 2016.

PINTO, T. V.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. **Anais...** do Congresso, S: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação– Universidade do Vale do Paraíba,ão José dos Campos, 2009. Disponível em:
< http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0595_0188_01.pdf>. Acesso em: 12 Abril 2016.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. **A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor.** Cascavel, Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2033.pdf>. Acesso em: 12 Abril 2016.

SANTOS, B. Y. M.; ALMEIDA, A. V. Utilização de modelo didático no ensino de Morfologia floral aplicado ao ensino médio em uma Escola pública. **Anais...** XII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX,UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO-UFRPE, Recife, 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0710-1.pdf>. Acesso em: 13 Abril 2016.

# UEM RECICLA – ASPECTOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

Maycon Raul Hidalgo (Universidade Estadual de Maringá-UEM)

Glaucia Britto Barreiros (Universidade Estadual de Maringá-UEM)

Bruno Tadashi Takahashi (Universidade Estadual de Maringá-UEM)

**RESUMO:** Este artigo visa apresentar o Programa de Educação Ambiental denominado UEM-RECICLA, instituído pelo Comitê de Política Ambiental da Universidade Estadual de Maringá, no ano de 2015, em parceria com grupos de pesquisa da referida instituição. Trata-se de um relato de experiência, sobre as ações e estratégias realizadas no programa, que envolveu desde o estabelecimento da infraestrutura básica, elaboração e desenvolvimento para os servidores, com o intuito de sensibilizar para a problemática dos resíduos gerados pela instituição e a criação de uma página no Facebook para divulgação das propostas do programa. A partir dessas primeiras ações delineou-se as potencialidades e dificuldades preliminares do programa UEM-RECICLA, dentre estas destaca-se em potencial a relevância dos debates com os servidores e como dificuldades iniciais a divulgação e manutenção da página on-line e a baixa adesão dos atores nos cursos.

Palavras-chave: Educação Ambiental; coleta seletiva; UEM Recicla.

## Política Ambiental da Universidade Estadual de Maringá – uma proposta de integração.

Em consonância às diversas políticas e leis criadas ao longo destes anos no país – Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), Constituição Federal de 1988 no Art. n.º 225, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (Lei nº 9.394/96), Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99), Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução nº 02/12 – CNE) e Política Estadual de Educação Ambiental do Estado do Paraná (Lei 17.505/13) – que enfatizam a relevância da inserção da Educação Ambiental nos espaços formativos (ensino básico e superior), a Universidade Estadual de Maringá (UEM) vem movendo esforços no sentido de criar estratégias e políticas voltadas ao fortalecimento da dimensão ambiental em suas várias dimensões (ensino, pesquisa, extensão e gestão institucional).

Na verdade, as Instituições de Ensino Superior (IES) como um todo estão cada vez mais sendo cobradas a assumirem seu protagonismo na formação de cidadãos, profissionais e futuros professores com uma "compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo", como indica as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012, p. 4).

Neste sentido, em relação às IES, "a capacidade de formar profissionais que mais tarde irão tomar decisões, as tornam imprescindíveis para o presente e futuro da humanidade" (GONÇALVES, 2015, p. 281). As decisões apresentadas pelo autor referem-se ao âmbito da atuação profissional, contudo, considerando a integração das áreas, ou seja, que nenhuma atividade profissional desvincula-se da problemática ambiental a que está submetida a sociedade e, considerando ainda, que além de profissionais, as IES devem formar cidadãos comprometidos com a melhoria da qualidade de vida, cabe a reflexão sobre quais as ações e estratégias a serem tomadas pelas universidades para a construção e manutenção de uma sociedade sustentável.

As IES passam a ser o ponto de partida na transformação da sociedade, e como nos diz Tauchen e Brandlin (2013, p. 503):

> [...] torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas.

Considerando as diversas conferências realizadas, bem como os diversos acordos firmados entre os mais variados países, como nos afirma Veiga (2010), Nascimento (2012), entre outros; as IES não podem ficar alheias a esta problemática que se perpetua a mais de meio século. Não é aceitável, ainda, que as IES deem sequência ao processo de fragmentação das responsabilidades, direcionando a problemática à incumbência das disciplinas diretamente relacionadas com as questões ambientais (Biologia, Geografia, etc.). É preciso que tais instituições firmem-se como um ambiente que vão além da formação profissional, tal qual apontados nos documentos que regem seus estatutos (BRASIL, 2015).

Considerando tais pressupostos, Gonçalves (2015, p. 288) enfatiza que "é pensando nisso que a Universidade Estadual de Maringá – UEM está empenhada no processo de transformar-se em universidade sustentável". Para tanto, constatou-se a necessidade de um espaço formal em que a comunidade universitária pudesse discutir e buscar alternativas para as dificuldades ambientais enfrentadas pela instituição.

Neste contexto, no 2011 foi criado o PROAÇÂO AMBIENTAL, oriundo da fusão entre dois projetos de extensão (*Os direitos de cidadania e o meio ambiente* e *Cidadania e responsabilidade social*), dentro de um programa maior, o Programa de Ação Social – PROAÇÃO (GONÇALVES 2015). O PROAÇÃO AMBIENTAL promoveu uma série de

estudos e diagnósticos sobre a situação ambiental da UEM, cujos resultados derivaram a realização da I Semana Ambiental da UEM. Neste evento teve origem a Carta ambiental da UEM, que entre outras diretrizes, estabeleceu a criação de uma agenda 21 local, o acompanhamento e desenvolvimento de avaliações das ações ambientais dentro da instituição, a promoção de discussões junto aos colegiados e a integração das ações ambientais (PROAÇÃO, 2014).

Os debates resultantes da referida carta deram origem à Comissão Ambiental da UEM –CAUEM, por meio da Portaria n.º 425/2011-GRE, que teve como principal responsabilidade a discussão e criação da política ambiental da UEM (GONÇALVES, 2012).

Considerando, ainda, que haviam muitas ações e projetos voltados às questões ambientais sendo desenvolvidas na Universidade, e, considerando ainda, a necessidade de integrar tais ações, a CAUEM assumiu a função aglutinadora das várias iniciativas desenvolvidas com a temática ambiental, tais como: a questão do lixo, mobilidade e acessibilidade, desperdício de recursos naturais, controle de emissões de poluentes, destinação de resíduos gerados na universidade entre outros (GONÇALVES, 2012; PROAÇÃO, 2014; GONÇALVES, 2015).

Frente as várias discussões oriundas da CAUEM e da urgência em delimitar um ponto centralizador para as ações ambientais na instituição, de modo que os resultados pudessem ser avaliados e organizados, bem como a necessidade de um amparo legal para que os investimentos fossem realmente destinados à problemática, institui-se no ano de 2013, a Política Ambiental da Universidade Estadual de Maringá (RESOLUÇÃO 020/2013 – COU).

Após diversas discussões, instituiu-se em 2015 o Comitê Ambiental da Universidade, responsável por encaminhar, integrar e deliberar sobre as ações relativas à política ambiental da Universidade (RESOLUÇÃO 05/2015-COU). Entre as ações tomadas desde então, pelo referido comitê, tem-se a realização da V Semana Ambiental, a implementação de um Programa de Educação Ambiental, denominado UEM RECICLA e o apoio ao projeto ‘Alimentando a Consciência’ – desenvolvido no Restaurante universitário - proposto pelo programa Engenheiros Sem Fronteiras.

Cada uma destas ações tiveram (e tem) suas especificidades, com avanços e limites no processo de implementação e execução das metas.

O presente trabalho tem como objetivo principal apresentar o Programa UEM RECICLA, suas potencialidades e dificuldades.

**UEM RECICLA – ações realizadas e previstas**

Como apresentado na seção anterior, o UEM RECICLA é um programa de iniciativa do Comitê ambiental da UEM, este concretizado a partir da implementação da Política Ambiental na Instituição. O programa tem como objetivo a implementação da Educação Ambiental (EA) na Universidade, bem como promover a destinação correta dos resíduos ali gerados.

Os trabalhos que deram origem à idealização deste programa tiveram início no ano de 2015, quando da implantação do Comitê Ambiental. Já nas primeiras reuniões foram detectadas a necessidade de inserir a EA como componente essencial em todos os setores e dimensões da instituição (ensino, pesquisa, extensão e gestão).

O grupo SEMINARE, que trabalha diretamente com a EA, em sua dimensão formal e não formal, na Universidade e fora dela, há mais de uma década, passou a discutir e idealizar ações educativas que pudessem ser desenvolvidas na Universidade, afim de sensibilizar e conscientizar os diferentes segmentos sociais da comunidade universitária (SEMINARE, 2016).

O nome UEM RECICLA seguiu a proposta já utilizada em outras IES públicas, como a USP RECICLA. Foi firmada uma parceria com a Empresa Júnior (EJ) 'CRIATIVE', que atua na instituição, para a idealização e desenvolvimento do logotipo do programa (ver Figura 1).

Figura 1: Logotipo do programa UEM RECICLA.
Fonte: https://www.facebook.com/UEMRecicla/?fref=ts

Ainda com o apoio da referida EJ, desenvolveu-se ferramentas de divulgação do programa, em especial, por meio da rede social FACEBOOK.

O sistema de divulgação pela rede social já é assunto recorrente de pesquisas em diversas áreas, como as apresentadas por Godeiro e Serafim (2013). Segundo os autores, a dinamicidade e instantaneidade que o Facebook promove pode favorecer o processo de divulgação de ações. Tsukamoto e colaboradores (2014) apresentam concepções no mesmo sentido, afirmando que o potencial do Facebook pode ser utilizado para o processo de divulgação de ações, inclusive no ensino. Fumian (2013) vai além, e afirma que o potencial da ferramenta não resume-se na divulgação, mas também na adesão de indivíduos às ações divulgadas.

Outra ação de já executada, foi a implantação de lixeiras apropriadas à coleta seletiva, visto ser este um dos aspectos principais em implementação de programas de gerenciamento de resíduos, como já discutido por Cunha e Caixeta Filho (2002), Simonetto e Borenstein (2006), Hidalgo, Obara e Cruz (2014), entre outros. Neste sentido, o Comitê Ambiental organizou-se para a viabilização da compra destas lixeiras e, até o momento, todos os blocos didáticos já foram equipados com lixeiras duplas, sendo uma para lixo comum e uma para lixo reciclável (Figura 2).

Figura 2: Lixeira destinada aos blocos didáticos. Fonte: Autores.

Outra ação iniciada pelo projeto, via parceria entre o grupo SEMINARE e a Divisão de Treinamento e Desenvolvimento (TDE) da instituição, foi o desenvolvimento de cursos formação (capacitação) dos servidores da Universidade acerca dos fundamentos das coleta seletiva do lixo. Neste sentido, partiu-se do pressuposto de que as IES não lidam única e exclusivamente com profissionais em formação; ali, estão presentes também servidores de

todos os setores que tomam decisões diárias sobre as destinações dos resíduos gerados naquele ambiente, assim como criam identificações e repulsas por determinadas ações impostas pela diretoria da instituição. Tal aspecto fez surgir a preocupação em conhecer melhor as visões deste servidores com o objetivo de compreender e atender demandas das variadas classes que formam a instituição.

Um levantamento sobre as concepções dos servidores da UEM sobre os conceitos de EA e as intenções em participar dos cursos de EA a serem oferecidos pela instituição foi realizado. Iniciou-se deste modo os trabalhos com os servidores responsáveis pela limpeza do campus sede, sendo facultativa a participação destes (Figura 3).

Figura 3: Minicurso com os servidores da limpeza do campus.
Fonte: http://www.uem.br/index.php?option=com_content&task=view&id=10181&Itemid=205

Apesar do levantamento prévio apontar um interesse relativamente grande dos servidores em participar de cursos e atividades relacionadas à EA, o minicurso proposto não teve grande adesão. No entanto, deve-se ressaltar que os servidores que se dispuseram a participar do cursos, 32 no total, participaram significativamente das discussões sobre a problemática do lixo na Universidade, trazendo contribuições importantes para novas propostas a serem apresentadas ao Comitê Ambiental.

O curso introdutório foi denominado de "*UEM RECICLA – Elementos para o gerenciamento de resíduos*" e teve duração de 4 horas, sendo as 2 horas iniciais em atividades de sensibilização (dinâmicas e discussões acerca do contexto geral da problemática ambiental) e 2 horas de apresentação do programa.

Um momento de participação ativa dos servidores na discussão foi na exposição dos resíduos a serem separados nas dependências da instituição. Foi apresentado aos servidores, a parceria com o instituto do lixo da cidade de Maringá, o qual estão ligadas as cooperativas que se responsabilizarão pela coleta dos resíduos recicláveis na universidade. Foi colocado um contexto de que o instituto não se responsabilizaria pela coleta e envio às cooperativas de copos descartáveis junto com os materiais recicláveis.

A condição apresentada pelas cooperativas e, até o momento acatada pela instituição, dá-se ao baixo valor econômico atribuído a tal material, aliado a não existência de instituições que façam o beneficiamento do mesmo. Os servidores demonstraram-se apreensivos com tal condição (com razão), pois neste sistema o processo de orientação sobre o descarte de lixo torna-se um problema. Afinal, como orientar para que os indivíduos coloquem os copos descartáveis, que são em si recicláveis, em lixos comuns?

Ao nosso ver, este tipo de orientação pode trazer um grave resultado ao programa. Assim, alternativas vem sendo analisadas, para sanar o impasse, e não comprometer o processo como um todo.

Dada a abrangência que o UEM RECICLA visa alcançar no processo de gerenciamento de resíduos gerados pelos vários setores da Universidade, uma palestra informativa foi elaborada para os servidores do Hospital Universitário (HU). Nesta palestra de 2 horas, o grupo SEMINARE participou na perspectiva de sensibilização às problemáticas locais em relação ao lixo. Neste ambiente, a participação no curso foi também facultativa aos servidores e, igualmente ao campus sede, houve baixa adesão. Este mostra-se um obstáculo a ser transposto nos próximos cursos.

Entre as ações previstas para a continuação do programa, pretende-se expandir tais cursos para os centros acadêmicos, alcançando também os professores e coordenadores de centros. Pretende-se, ainda, iniciar os trabalhos com os estudantes, fato este de maior dificuldade, dada a quantidade de alunos presentes no campus, (mais de 20 mil estudantes(ASP, 2011)). A duas ações aqui apresentadas têm sido temas de debates nas atuais reuniões do grupo SEMINARE e do Comitê Ambiental, visando a melhor alternativa para a implementação destes cursos.

**Considerações finais e propostas de aprimoramento**

A proposta do programa UEM RECICLA é de contribuir com a sensibilização e conscientização para a problemática dos resíduos sólidos, que por força de Lei torna

obrigatória à universidade sua destinação correta. Como se sabe a EA é um processo complexo e deve ser realizado de forma permanente. Porém, apesar de lenta a EA é urgente e necessária a sua implementação, tendo em vista os grandes potenciais de degradação ambiental que o lixo causa em nosso dia-a-dia.

Nesse sentido, apesar das dificuldades iniciais verificadas, em especial, na baixa adesão dos servidores aos cursos de participação voluntária, a UEM RECICLA tem um desafio ainda maior pela frente, o de elaborar ações que atinjam o maior número possível de acadêmicos e professores do campus. Na intenção de atingir esses objetivos e de contribuir para uma EA crítica, reflexiva e participativa, os integrantes do SEMINARE e do Comitê Ambiental seguem nas discussões e estudos, visando estabelecer as melhores estratégias e metodologias para garantir o desenvolvimento e implementação do programa.

**Referencias**

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação – CNE**. Resolução n. 2 de 15 de junho de 2012.** Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: MEC/CNE, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Conselho Nacional de Educação - CNE. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Resolução Nº 2, DE 1º de julho de 2015**.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão e Produção,** v. 09, n. 02, p. 143-161, ago. 2002.

FUMIAN, A. M. Novas Mídias: facebook como ferramenta de ensino em ciências da saúde. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), Volta redonda, RJ, 2013.

GODEIRO, R. M. C. S.; SERAFIM, A. N. F. O uso do Facebook como ferramenta para promoção de serviços em bibliotecas universitárias. In: XXV Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação – Florianópolis, SC, Brasil, 07 a 10 de julho de 2013.

GONÇALVES, M. E. A sustentabilidade das instituições de ensino superior: o processo em desenvolvimento na Universidade Estadual de Maringá. In: RAMIRO, C. H. L.; PRECIPITO, L. M.B. [org.]. **Direito e desenvolvimento:** estudos sobre a questão ambiental e a sustentabilidade – homenagem ao Prof. Marcio Teixeira. São Paulo: LiberArs, 2015.

GONÇALVES, M. E. **Rumo à sustentabilidade da UEM.** 2012. Disponível em: http://www.informativo.uem.br/novo/index.php/informativos-2012/278-informativo-1002/6093-rumo-a-sustentabilidade-da-uem .

HIDALGO, M. R.; OBARA, A. T.; CRUZ, T. E. Parque do Ingá (Maringá – Paraná): uma análise sobre seus aspectos estruturais. **Educação Ambiental em Ação,** n, 46, 2014.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da Sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos avançados,** v. 26, n. 74, 2012.

SEMINARE. Atividades do SEMINARE. Disponível em: http://www.seminareuem.com.br/materia/atividadesdoseminare/41

TAUCHEN, J. BRANDLIN, L. L. A gestão ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão e Produção,** v. 13, n. 03, set.-dez., 2006.

TSUKAMOTO, N. M. C.; FIALHO, N. N.; TORRES, P. L. A face educacional do Facebook: um relato de experiência. In: PORTO, C.; SANTOS, E., [orgs.] Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014. Disponível em: http://books.scielo.org/id/c3h5q/pdf/porto-9788578792831-20.pdf

UEM RECICLA. Página do Facebook. Disponível em https://www.facebook.com/UEMRecicla/?fref=ts

UEM, Assessoria de Planejamento – ASP. Base de dados 2011 – ano base 2011. Uem, ASP: 2011.

UEM, Assessoria de Planejamento – ASP. Folder da V Semana Ambiental da UEM. Disponível em: http://sites.uem.br/politicaambiental/v-semana-ambiental-da-uem/view

UEM, Secretária de Colegiados Superiores –SCP. Resolução nº 05/2015-COU. Disponível em: http://www.scs.uem.br/

UEM, Secretária de Colegiados Superiores –SCP. Resolução nº 20/2013-COU. Disponível em: http://www.scs.uem.br/

VEIGA, J. E. Indicadores de Sustentabilidade. **Estudos Avançados,** v. 24, n. 68, 2010.

# ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA ABORDAGEM DO TEMA SUSTENTABILIDADE A PARTIR DA ANÁLISE DA PEGADA ECOLÓGICA

Cristine Santos de S. da Silva (Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática - ULBRA)
Nêmora Francine Backes (Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática - ULBRA)
Denise Santos de Souza (Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática - ULBRA)
Tânia Renata Prochnow (Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática - ULBRA)

**Resumo:** Existem diversos indicadores de sustentabilidade, um deles é a Pegada Ecológica. Sabe-se que um dos principais contribuintes para insustentabilidade é o consumo inconsciente dos recursos naturais. O presente artigo apresenta uma proposta didática para o ensino de sustentabilidade a partir do cálculo da pegada ecológica. As etapas para a execução desta proposta dividem-se em quatro principais, sendo estas subdivididas em atividades em que o aluno é sempre o protagonista. Espera-se que esta proposta auxilie professores dos diferentes níveis de ensino na abordarem dessa temática em sala de aula, favorecendo, desta forma, na reflexão acerca das questões ambientais e contribuindo na formação de cidadãos conscientes.

**Palavras-chave:** *Ensino de Ciências, Educação Ambiental, Pegada Ecológica*

## 1. INTRODUÇÃO

O mundo atual é fortemente influenciado pela ciência e pela tecnologia, por isso, faz-se necessário educar os cidadãos nesta perspectiva, não somente mostrando, mas disponibilizando as representações que permitam agir, tomar decisões e compreender as tecnologias existentes. Nos estudos em Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) essa tem sido a principal ênfase. No que se refere à área de ensino, o principal objetivo da CTS é o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica, auxiliando na construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para formar cidadãos que saibam tomar decisões responsáveis sobre as questões associadas a este tema e também atuar na solução de problemas (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Porém, Schnetzler e Santos (2010) afirmam que para o sucesso em CTS, é necessário que os objetivos educacionais estejam alinhados com conhecimentos práticos que se fazem necessários à vida contemporânea, pois, através do viés da CTS, os estudantes podem integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e com o seu mundo social do dia-a-dia (sociedade). Contudo, faz-se necessário considerar que a evolução da ciência e da tecnologia trouxeram como

consequência a insustentabilidade, uma vez que seus avanços também resultaram no aumento do consumismo e estes, por sua vez, no aumento dos impactos ambientais negativos aos ecossistemas.

Viegas (2010) afirma que desenvolvimento da tecnologia e os avanços científicos contribuíram para o aumento da qualidade de vida das pessoas, porém, também fomentaram o incentivo à obtenção de bens e serviços, que inseridos no cotidiano, vêm gerando um consumo humano que ultrapassa a capacidade de regeneração da natureza. Segundo Rech (2009), a consequência do consumismo não é apenas crescente, mas já assume configurações de emergência.

Diversos autores, todavia, entendem que uma das possibilidades de solucionar os impactos gerados pelo consumismo é o consumo sustentável (ALVES, 2010; VIEGAS, 2010; PEREIRA, HORN, 2009; RECH, 2009). Para tanto, é preciso envolver mudanças de hábitos aliadas à necessidade de mudança do sistema de valores e atitudes das pessoas. Contudo para que se possa promover a sustentabilidade é necessário que se conheça os padrões de consumo dos indivíduos e que sejam apontados quais impactos ambientais estão associados às práticas insustentáveis.

Frente a essa necessidade surgem os indicadores de sustentabilidade, que são instrumentos úteis na avaliação do desempenho da sustentabilidade através do uso de critérios e informações confiáveis e aplicáveis para mensurar a realidade local (FACCHINI; AGUIAR, 2015). Um indicador de sustentabilidade bastante conhecido e utilizado mundialmente é a Pegada Ecológica (PE) que tenta mensurar e dimensionar o tamanho do impacto humano no planeta e analisar até que ponto a procura por bens excede os limites da capacidade dos ecossistemas.

Por ser um instrumento de fácil aplicação e análise, o cálculo da PE pode servir como uma ferramenta didática para realização da prática pedagógica, desde que o educador seja o mediador na construção de referenciais ambientais, a fim de conduzir os alunos, através de debates e reflexões, a posturas e comportamentos em prol da sustentabilidade.

Segundo Guimarães (2004) o tema meio ambiente tem sido amplamente abordado nos diversos níveis de ensino, no entanto, os projetos de educação ambiental, na maior parte, tendem a reproduzir práticas muitas vezes descontextualizadas da realidade socioambiental em que os alunos estão inseridos e por esse motivo, acabam sendo, na maioria vezes, ineficientes. O autor defende que as ações pedagógicas devem conter caráter crítico de forma a desvelar a realidade, nela inserindo o processo educativo, para contribuir na transformação

do pensar e do agir do aluno a partir do seu próprio olhar, ou seja, das suas próprias experiências.

## 2. OBJETIVO

Considerando o exposto, o presente artigo tem por objetivo apresentar uma estratégia didática para a abordagem do tema sustentabilidade a partir da análise da Pegada Ecológica.

## 3. METODOLOGIA

A estratégia didática foi inicialmente pensada para ser aplicada a estudantes do nível médio, uma vez que propõe ações voltadas, inicialmente, a conteúdos abordados nas disciplinas específicas de biologia e química. Porém, nada impede que a sua metodologia seja aplicada a outros níveis de ensino e em outros contextos da área das ciências, desde que, obviamente, sejam realizadas as devidas adaptações necessárias ao público que se desejar alcançar. A Figura 1 apresenta de forma esquemática as etapas da metodologia:

***Figura 1: Fluxograma da Estratégia Didática***

Como é possível observar no fluxograma, as etapas para a execução da estratégia didática dividem-se em quatro principais, sendo estas subdivididas em atividades onde o aluno é sempre o protagonista. São elas:

**Etapa 1:** Para desenvolver a ação proposta é necessário em um primeiro momento que os alunos tenham um aporte teórico a respeito do tema que será trabalhado. Para isso, os professores das disciplinas de química e de biologia deverão trabalhar medidas didático/pedagógicas em conjunto e que abordem os conceitos que serão relevantes e servirão de base para as etapas seguintes, ou seja, conteúdos que estejam relacionados à pegada ecológica e à sustentabilidade.

Sugere-se que na disciplina de biologia sejam ensinados conceitos relativos à fragmentação de hábitats, cadeia alimentar, recursos naturais e sustentabilidade ecológica, e todos os seus vieses que fazem relação com o tema proposto na ideia do projeto. Já na disciplina de química, devem ser dados no contexto da química ambiental os conceitos de ciclos biogeoquímicos, combustíveis fósseis, poluentes e as transformações químicas resultantes das interações com o meio ambiente. A ideia propõe que os conceitos sejam apresentados aos alunos através de aulas ministradas pelo professor, de forma a garantir a transposição didática. Estas aulas devem ser expositivas e pensadas de forma a desenvolver nos alunos o pensamento crítico que o capacitará para a atividade de pesquisa.

Como aporte teórico, tanto para os professores quanto para os alunos, se indica a leitura do *Manual de Educação para o Consumo Sustentável* (MMA/MEC, 2005) uma vez que este aborda assuntos ambientais comuns às disciplinas de biologia e química, sendo, portanto, um recurso viável para ser trabalhado em conjunto nestas áreas. Além disso, também é possível que os professores façam uso de mídias voltadas à conscientização ambiental em suas aulas, como por exemplo o vídeo produzido e apresentado pela ambientalista americana Annie Leonard, chamado de “A história das coisas” (disponível para acesso gratuito no site YouTube).

Após as aulas expositivas os alunos devem ser orientados pelos professores a realizarem uma pesquisa em referências confiáveis que respondam as seguintes perguntas: “O que são impactos ambientais?”; “O que é desenvolvimento sustentável e quais são os seus princípios?”; “Como a filosofia consumista favorece a insustentabilidade?” e “O que é a Pegada Ecológica (P.E.)?”. É importante salientar que os professores devem acompanhar e supervisionar o processo investigativo dos alunos durante a pesquisa, de forma a garantir que as fontes consultadas são confiáveis, esclarecendo a qualquer tempo as dúvidas dos alunos, bem como intervindo sempre que necessário durante todo o processo.

**Etapa 2:** Esta etapa visa fornecer ao aluno uma experiência real a respeito das suas ações ambientais. Para isso, sugere-se que seja usada a calculadora ecológica disponível no site: *http://www.pegadaecologica.org.br/* . No site, ao responder a um questionário interativo, o aluno fornece diversas informações relacionadas ao seu cotidiano e a seus hábitos de consumo. Essas informações são então calculadas e ao final, o site fornece o resultado de quantos planetas seriam necessários para suportar o estilo de vida do respondente. Uma vez que se tenham as PE individuais, deverá ser realizado o cálculo da PE da turma, baseado na Pegada média dos alunos.

**Etapa 3:** De posse dos resultados deve-se então proceder a análise dos dados. Para isso, os alunos em grupos devem pesquisar informações acerca de valores que representam a P.E. média brasileira e de outros países. Uma vez apropriados destes dados, os alunos devem comparar suas Pegadas individuais e coletivas com outras realidades a fim de discutir: quais seriam os fatores que influenciaram nos resultados e a qual realidade as PE individuais e da turma se assemelham.

**Etapa 4:** Para finalizar a ação pedagógica, após exaustiva discussão sobre os temas relacionados, deve-se então organizar com o grupo um Plano de Ação. Este plano contemplará os objetivos, prazos e ações que devem ser tomadas, tanto individualmente quanto em grupo, para que a P.E. da turma seja reduzida. Ao final a turma deverá produzir um Termo de Compromisso que constará as decisões tomadas e o compromisso de divulgar entre familiares e na escola aquilo foi aprendido com a atividade e as mudanças de comportamento e hábitos de consumo que foram assumidas em favor da sustentabilidade.

## 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A PROPOSTA

A elaboração desta proposta de trabalho pode ser considerada um recurso para os educadores utilizarem em suas aulas a fim de proporcionarem um aprendizado multidisciplinar. A estratégia didática apresentada pode ser considerada uma metodologia ativa de ensino, pois a sua intenção objetiva a realização de uma ação desenvolvida dentro de um contexto onde o aluno é o centro e o construtor de seu conhecimento.

Sobre isso, Berbel (2011) afirma que as metodologias ativas de ensino e aprendizagem possuem o potencial de despertar a curiosidade e o envolvimento do estudante à medida em que este se envolve com a temática proposta, pois permitem trazer o estudante ao centro da discussão. Além disso, nesse encaminhamento, o ensino-aprendizagem passa a despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emergindo daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem

parte do seu cotidiano, e em segundo momento, possibilitando a ampliação desse conhecimento de forma a utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos da sua comunidade e sociedade (PINHEIRO et al., 2007). Embasado nisto, pressupõem-se que para a verdadeira sensibilização para o consumo e desenvolvimento sustentável se dá a partir do autoconhecimento e comprometimento do aluno.

Conforme pode ser constatado na metodologia do presente artigo, as etapas da proposta didática incluem o aluno como o centro dos trabalhos, adotando estratégias didáticas que favorecem a reflexão sobre o tema. As pesquisas de aporte teórico se fazem necessárias para que os alunos conheçam conceitos importantes e aprendam sobre os impactos ambientais consequentes das suas ações cotidianas. Além de permitir a discussão acerca das situações locais e globais atuais em relação às questões ambientais, econômicas e sociais.

A utilização da ferramenta de cálculo da Pegada Ecológica é interessante para análise individual do estudante sobre seus hábitos de consumo e os hábitos da sua família; bem como para refletir sobre o contexto social que cada um se encontra comparado com as diferentes realidades do mundo. Permitindo assim que o aluno desenvolva um pensamento crítico a respeito de temas ligados à sustentabilidade, como responsabilidade social, políticas públicas, desenvolvimento sustentável, impactos ambientais, entre outros. Além disso, a estratégia de calcular a PE média da turma também favorece a discussão sobre o impacto das ações individuais no contexto social, abrindo a possibilidade de discutir com o grupo de estudantes, questões éticas e morais sobre o consumismo e desigualdades sociais, por exemplo.

A última etapa da pesquisa incentiva os alunos a pensarem diferente do convencional, desenvolvendo múltiplas habilidades para a solução de problemas complexos de ordem coletiva e estimulando a investigação científica, na medida em que as propostas de ações requerem pesquisas a respeito de sua viabilidade, considerando o objetivo que se pretende alcançar em cada compromisso ambiental assumido.

Por fim, espera-se que esta estratégia didática possa ser amplamente utilizada, não apenas no ensino médio, mas também adaptada a todos os níveis de ensino, para que a temática relacionada à sustentabilidade seja abordada de forma eficiente. Intenciona-se, ainda, que as reflexões oriundas desta proposta prestem auxilio na mudança das percepções ambientais dos alunos envolvidos e da comunidade escolar; e contribuam para que, cada vez mais, ações concretas sejam realizadas na área do ensino, favorecendo a conscientização de forma que resulte na transformação comportamental da sociedade em favor da sustentabilidade e da melhora da qualidade ambiental.

**REFERÊNCIAS**

ALVES, José Eustáquio Diniz. A Terra no limite. **Revista VEJA - Edição Especial Sustentabilidade**. São Paulo, n. 2.196, p. 24-27, 2010.

BENTO, Izabela Carvalho; THOMAZI, Áurea Regina Guimarães. Educação Ambiental Emancipatória Na Escola: Possibilidades Da Prática Educativa Docente. **HOLOS**, v. 29, n. 6, p. 103, 2013.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2012.

BERVIAN, Jonas Miguel. Pegada ecológica: uma análise dos padrões de consumo de universitários da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. **Dissertação** (UFRGS). 2012.

GÓMEZ, Carla Regina Pasa; PARÍSIO, Diego C. de Albuquerque; CASTILLO, Leonardo A. G.; SANTOS, Josete Florêncio. Ecological Footprint Method como ferramenta para avaliar o perfil do consumo consciente. **Revista Alcance**, v. 16, n. 3, p. 321-338, 2009.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental crítica**. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

MMA - Ministério do Meio Ambiente / MEC - Ministério da Educação. **Manual de Educação para o Consumo Sustentável**. Brasil. 2005. *Disponível em:* <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf >> *Acesso em:* 15 junho 2016.

PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; HORN, Luiz Fernando Del Rio. **Relações de consumo: meio ambiente**. Caxias do Sul: Educs, 2009.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RECH, Adir Ubaldo. A sociedade de consumo e o desenvolvimento sustentável. *In:* PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; HORN, Luiz Fernando Del Rio, (org.) **Relações de consumo: Meio ambiente**. Pág. 27. Editora: EDUCS, 2009

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco, SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Educação em Química Compromisso com a cidadania.** 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 160 p. 2010

VIEGAS, Daniela. Consumo sustentável e cidadania: reflexões sobre a atuação de empresas, sociedade civil e estado na comunicação para a mobilização socioambiental na realidade de Belo Horizonte. **Dissertação** apresentada ao Programa de Mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Centro Universitário UNA, 2010.

# A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS: O ENSINO DE ECOLOGIA CONTEXTUALIZADO SOB UM OLHAR SÓCIOAMBIENTAL

Rony Cruz de Oliveira (Escola Estadual Padre José Vasconcelos-Bahia)
Silvana Maria Lima de Oliveira (Faculdade de Física/PPGEFHC-UFBA)

RESUMO

O presente trabalho tem o intento de divulgar a pesquisa de um estudante da UFBA, professor, atuante no Ensino Fundamental na rede pública de ensino. Por meio de uma análise in loco, dos livros didáticos utilizados no 6º ano EF, buscamos sugerir formas de trabalhar conceitos ecológicos, que serão apresentados nesta série. Tendo por objetivo, contextualizar esses conceitos diante de uma abordagem socioambiental. A metodologia utilizada foi a análise bibliográfica, que permitiu a separação dos conceitos a serem analisados, dentro de uma abordagem qualitativa de pesquisa propomos num quadro, outras formas de levar esses conceitos aos jovens, forma esta que valoriza não somente o proposto pelo livro mas também o entorno/sociedade/comunidade no qual o estudante está inserido.

Palavras-chave: livro didático, formação de professor, ecologia.

## INTRODUÇÃO

As ponderações que serão apresentadas ao longo deste trabalho partem de reflexões feitas a partir das experiências vividas por um licenciado em Ciências Naturais, professor da rede pública da Bahia, especificamente nas aulas de ecologia para alunos do 6º ano do ensino fundamental II. Esta inquietude surgiu da forma como a bibliografia, sugerida pela instituição de ensino, discute o conhecimento de ecossistema dentro da ecologia. Dentre os livros didáticos que trazem uma discussão do tema há um destaque da ecologia preservacionista, motivo que nos levou a escolher a obra mencionada. Segundo o material investigado, coleção Ciências Novo Pensar (GOWDAK, MARTINS, 2012), que foi avaliada pelo PNLD[1], ecologia é definida como o estudo das relações entre os seres vivos e o meio ambiente. Entretanto, essa relação não inclui diretamente o ser humano, o deixando como coadjuvante, quando o PCN de Ciências Naturais para o ensino fundamental tem, entre seus objetivos, que os alunos

1 Programa Nacional do Livro Didático.

sejam capazes de: “Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL,1997, p.6).

É fundamental que os estudantes desde o início do segundo ciclo do Ensino Fundamental, percebam que eles são parte integrante do meio ambiente e que interagem com os outros seres vivos.

Percebemos que ao discutir sobre a ecologia há um certo desinteresse por parte dos alunos. Esse desânimo pode está relacionado com uma abordagem puramente ecológica preservacionista e fora da realidade dos estudantes. Durante as aulas percebe-se que o conteúdo abordado está aquém do contexto vivido pelos alunos. Diante disso são objetivos deste trabalho:

- Contextualizar conceitos previamente analisados em livro didático de Ciências com base numa abordagem socioambiental.

- Contribuir para a formação do professor de Ciências, mostrando novas possibilidades de abordagens dos conceitos de ecologia apresentados nos seus livros didáticos.

Existe então a necessidade de reflexão sobre como a ecologia é tratada nos livros didáticos de ciências e como isso reflete na aprendizagem e na aplicação desses conhecimentos no cotidiano desse ser que aprende.

## FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ao refletirmos sobre o processo de formação dos professores de Ciências para o Ensino Fundamental percebemos que nas últimas décadas houve debates em torno da formação de uma identidade profissional na área, Nóvoa (1992) descreve fases genéricas referentes a tal processo. Fases das quais destacamos, a tentativa de encontrar o melhor método de ensino e a análise do ensino no contexto real da sala de aula.

Encontrar o melhor método, no sentido de sempre refletir sobre como ensinar ciências e como esses conceitos, temas e materiais didáticos estão relacionados ao contexto existente em suas salas de aula.

Ao nos aproximarmos das novas tendências investigativas sobre a formação de professores, apreendemos a concepção de professor reflexivo que, para Schön (1992) significa dizer que o seu saber pedagógico é elaborado pela reflexão na ação e sobre a ação. Esse conceito tem sido usado no sentido de ajudar professores a melhorar sua prática em sala de aula, diminuindo a distância entre o saber e o fazer, a pesquisa e a ação, desenvolvendo

habilidades reflexivas que auxiliam na concretização de ações no contexto social e cultural no qual estão inseridos.

Selles (2014) apresenta uma definição da formação de professores de Biologia, que pode ser transposta para o ensino de Ciências, como objeto de estudo complexo que incorpora análise centrada na docência, sem perder de vista a estrutura hierárquica de relações sociais de poder na qual se insere a escola, a cultura escolar (VILELA, 2008, apud in SELLES, 2014). Desta forma seriam desafios que perpassam a formação docente, aqueles de natureza social, histórica, epistemológica, pedagógica, política e ideológica. Inspirados no raciocínio deste mesmo autor consideramos que é importante formar um professor de Ciências que dê centralidade ao conhecimento específico, mas que também seja um crítico das Ciências e do ensino das Ciências, contribuindo assim para a formação de um docente reflexivo.

Para transformar o ensino esse docente se encontra diante de situações nas quais necessita tomar decisões sobre o que ensinar e quais materiais utilizar. No entanto, essas decisões são complexas e constrangidas por padrões de ensino estabilizados, que sofrem ameaças por disputas entre conhecimentos científicos e conhecimentos humanistas no interior do currículo (SELLES, 2014).

Um desdobramento dessas decisões seria a interação com outros saberes e práticas, tornando o docente um coprodutor do currículo, e do seu próprio processo de formação. Nossa contribuição nesse sentido se dará por meio da reflexão sobre o desafio apontado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), de superação das insuficiências do livro didático, já que este é principal instrumento de trabalho da maioria dos professores e embasam significativamente sua prática.

Defendemos nesse artigo uma abordagem contextual do ensino de ecologia, na qual o foco não seja apenas o conhecimento biológico, mas também a realidade social e cultural, cenário este que, o homem, como ser histórico, participa ativamente da dinâmica da natureza.

## ABORDAGEM CONTEXTUAL DA ECOLOGIA

A ecologia, conteúdo tratado na maioria dos livros de Ciências do Ensino Fundamental, destacando o de Gowdak e Martins (2009), que será analisado nesse trabalho, costuma ser apresentada como um conceito estritamente biológico e voltado a preservação ambiental. Nessa obra o conceito de ecologia é apresentado de três formas diferentes, a saber: *"o estudo das relações entre os seres vivos e o ambiente"; "o estudo da relação dos fatores bióticos e abióticos";* ou, ainda, que ecologia é *"o estudo da estrutura e das funções em um ecossistema"* (GOWDAK, MARTINS, 2009 págs.215 e 217).

Sendo assim, o homem, geralmente, entra nesse contexto como um agente modificador do meio natural promovendo alterações que tem repercussões negativas para o meio ambiente. “Destruidor” é um adjetivo atribuído à espécie humana, e que vem ganhando força ao longo dos anos através dos conceitos, de ecologia, errôneos transmitidos pelos meios de comunicação (LISBOA; KINDEL, 2012, p. 126).

Não estamos tentando justificar as agressões praticadas contra o meio ambiente, tampouco amenizar a responsabilidade da nossa sociedade para com esses fatos, mas, a partir de constatações da própria ecologia sabe-se que praticamente nenhum sistema ecológico é estável se considerada a escala correta de espaço e tempo. Tudo muda o tempo todo, demorando, mais ou menos, portanto, o que trazemos de distinto é a velocidade da mudança (LISBOA; KINDEL, 2012).

O homem, diferentemente dos outros animais, desenvolveu a capacidade intelectual, o que lhe permitiu o aperfeiçoamento de técnicas, precursoras da explosão demográfica da nossa espécie. Isso nos permitiu, por exemplo, manipular algumas leis naturais, pois conseguimos criar cidades, automóveis e outras máquinas, facilitando muito a nossa preservação e perpetuação.

A capacidade de construir conhecimento e passá-lo às próximas gerações, foi conquistada principalmente pela atribuição de significados aos diversos símbolos (conceitos), como explica Vigotski:

> [...] os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando o processo na formação dos verdadeiros conceitos. Esse processo de desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras requer o desenvolvimento de toda uma série de funções como a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação, e todos esses processos psicológicos sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados, simplesmente assimilados (VIGOTSKI, 2009, pág. 246).

Esse recorte exemplifica um ponto crucial na diferença entre homens e animais. A faculdade de incumbir significados aos conceitos aprendidos em nosso dia a dia deu ao homem a possibilidade de interpretar o meio e agir sobre ele. Contudo, alguns conceitos, por exemplo, o de ecologia, são tratados de forma equivocada nas escolas fomentando uma apreensão sem significados para os estudantes, passando a ideia de que somos uma espécie de

"parasita", que consome todos os nutrientes do hospedeiro (nessa analogia o hospedeiro seria o meio ambiente) levando-o a morte. Perde-se com isso a possibilidade de fazer com que o estudante entenda que ele faz parte dessa teia de interações entre os seres vivos e o meio ambiente e que a interferência do ser humano nem sempre é negativa para o equilíbrio natural.

Segundo Vigotski, o professor que envereda por esse caminho costuma não conseguir senão uma assimilação vazia de palavras, um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança, mas, na prática, esconde o vazio. Em tais casos, a criança não assimila o conceito, mas, a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado (VIGOTSKI, 2009, p. 247)

O professor do Ensino Fundamental, do segundo ciclo, deve estar atento a como os estudantes captam esses significados, no momento da utilização do livro, como ferramenta de ensino, ao preparar seu plano de aula, pois o livro didático pode carregar insuficiências pontuais na abordagem do tema ecologia. Tal realidade é corroborada pela dificuldade dos alunos no entendimento do significado do conceito de ecologia. Isso ocorre sobretudo por falta de contextualização do assunto com o cotidiano do aprendiz, (POZO; CRESPO, 2009, p. 18) no qual o mesmo considera a ciência como conhecimento neutro, desligado de suas repercussões sociais.

Torna-se necessário antes entender o significado de contextualização, que segundo Giassi e Moraes, citando Ricardo (2005, p. 201): não são poucas as controvérsias que permeiam a literatura sobre contextualização, o que faz com que lhe seja atribuída uma "compreensão rasteira que a confunde e a reduz ao cotidiano. Este que está circunscrito nas proximidades físicas do aluno."

Com uma abordagem mais completa Ricardo (2005, p. 227), diz que a contextualização neste caso, completa-se no momento em que se parte da realidade e a ela retorna, mas com um novo olhar, com possibilidades de compreensão e ação, se dispondo de ferramentas intelectuais para tal. A contextualização sucede a problematização e a teorização e/ou modelização possibilitando uma relação dialética entre o homem e o mundo, ou entre o homem e o cosmo. Mas isso não virá gratuitamente; é preciso que esse homem corra os riscos de pensar por si mesmo.

Segundo Lisboa e Kindel (2012) o currículo escolar atual aborda diversos aspectos da ecologia e biologia que são importantes para o desenvolvimento social, cultural e intelectual dos educandos. No entanto, esses conteúdos são abordados de forma fragmentada, sem relação com a realidade dos alunos e de maneira pouco interessante, não havendo uma

sensibilização com relação às questões ambientais, dando ênfase à nomenclatura, levando os estudantes a terem como preocupação principal a aprovação e não o conhecimento.

Desta forma quando o estudante do segundo ciclo do Ensino Fundamental, tem o primeiro contato com o conceito de ecologia, esse vem, geralmente por meio do livro didático. A maioria dos professores segue o livro e não se preocupa em relacionar o conteúdo abordado com a realidade do aluno. Essa abordagem descontextualizada poderá ter como consequência a formação de indivíduos desprovidos de atitudes positivas e formação de valores.

Para os PCNs, trabalhar com a realidade local possibilita atuar sobre um universo acessível e conhecido e, por isso, significativo para os alunos. De qualquer modo, a educação ambiental pode ter, como ponto de partida, o trabalho com a realidade local, sem perder de vista que os alunos precisam compreender que a tecitura da vida no planeta é complexa (LISBOA, KINDEL, p.26, 2012).

Entende-se como significativo aquele conhecimento que o aluno consegue aprender e relacionar com seu cotidiano, tornando-se um cidadão capaz de criticar e sugerir modificações nas atitudes para com o ambiente a sua volta. Sendo assim, é de fundamental importância que haja uma revisão dos conceitos de ecologia, que são tratados no livro didático de Ciências para o Ensino Fundamental II, visto que o mesmo deixa as questões políticas, sociais e econômicas desagregadas das questões ambientais. Consolidamos tais argumentos com a seguinte citação:

> O ambiente aqui é pensado como sendo o sistema que envolve uma comunidade de pessoas, com sua parte física, em que está inserido o ambiente natural no qual os seres humanos interagem com os demais componentes vivos e não vivos; a parte socioeconômica na qual se observam todas as relações de produção e consumo de bens materiais e de capital; a parte cultural na qual estão inseridas as tradições, os costumes, as normas de coexistência e a vivência de valores; e por fim, a parte política na qual o exercício da cidadania deve orientar as ações e as tomadas de decisões (LISBOA, KINDEL, 2012, p. 14)

Nessa perspectiva, o sistema educacional deve buscar ações e estratégias para que as pessoas entendam as relações atuais de produção e consumo, bem como as futuras implicações, decorrentes da continuidade da utilização dos recursos naturais até a exaustão, que causariam irreversíveis problemas na manutenção da vida em nosso planeta. Uma condição para tal mudança é a contextualização do conhecimento científico, trazido pelo

livro, com a realidade do aluno. Assim este atribuirá significado aos conceitos aprendidos (LISBOA, KINDEL, p. 15).

## APRESENTANDO O SOCIOAMBIENTALISMO

Como aporte para a inserção real de uma abordagem contextual, consideramos essencial uma mudança da visão naturalizada, na qual o ambiente é visto como um mundo de ordem biológica, essencialmente bom, estável em suas interações ecossistêmicas, sendo autônomo e independente do mundo cultural humano, para uma visão socioambiental.

Para Carvalho (2008), o ponto de vista socioambiental analisa a natureza e os humanos, bem como a sociedade e o ambiente, numa relação de mútua interação e co-pertença, formando um único mundo. Reconhece o meio ambiente como espaço relacional, no qual o homem aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural e cultural.

Por outro lado, notamos que, geralmente, ao se tratar das interações do homem com o meio ambiente nos estudos ecológicos, enfatiza-se, apenas, as interações negativas, ou seja, os impactos causados pelas atividades antropogênicas, como: o desmatamento, a poluição do ar, a geração de resíduos, e a contaminação dos rios, mares e lençóis freáticos.

No entanto, nem sempre essas interações são prejudiciais, pois muitas vezes podem ser sustentáveis, propiciando um aumento da biodiversidade pelo tipo de ação humana ali exercida (CARVALHO, 2008, p. 37). Um exemplo disso são as atividades de ribeirinhos, ao cuidar de seus rios e mananciais por deles dependerem para sua subsistência e também a convivência harmônica dos indígenas com a fauna e a flora circundante.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nosso trabalho teve um enfoque bibliográfico no qual procuramos discutir a possibilidade de realizar um trabalho mais contextualizado no ensino de Educação Ambiental, com caráter qualitativo, pois, segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte (GODOY, 1995), devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Assim analisamos o livro didático de ciências e propomos uma nova possibilidade de abordagem a partir das discussões realizadas.

A pesquisa dentro do proposto por Appolinário (2004, p.150) define-se como “processo através do qual a ciência busca dar respostas aos problemas que se lhe apresentam”, sendo, portanto, uma investigação sistemática de determinado assunto com a intenção de obter novas informações e/ou reorganizar as informações já existentes sobre um problema

específico e bem definido. Para isso escolhemos uma forma básica de pesquisa, a pesquisa bibliográfica. Esse tipo de pesquisa é, sem dúvida, a forma de pesquisa mais realizada em escolas e universidades (VILAÇA, 2010). Este autor nos mostra que os objetivos mais comuns são compreender e discutir a revisão da literatura sobre o tema de pesquisa (TACHIZAWA e MENDES apud VILAÇA 2010). Este fato ocorre basicamente por consulta e estudo de livros, artigos, trabalhos monográficos, jornais e enciclopédias. O estudante tem contato com este tipo de pesquisa desde os primeiros anos escolares (DEMO, 2000).

No nosso caso escolhemos consultar e analisar um livro didático[2], utilizado no Ensino Fundamental para compreender seus conceitos e posteriormente sugerir outras abordagens na sua utilização. O livro escolhido foi da coleção Ciências Novo Pensar (GOWDAK, MARTINS, 2012), 6º ano Meio Ambiente, da editora FTD, material aprovado no PNLD, e utilizado em escolas públicas e particulares de Salvador-Bahia. Após a escolha do livro, separamos o capítulo 16 "Entendendo a Ecologia" para a nossa análise, que é composto de três partes: O ambiente dos seres vivos; O ambiente e os seres vivos; O movimento da matéria no ecossistema.

Para a escolha dos conceitos trabalhamos apenas com os dois tópicos iniciais, pois consideramos os mais relevantes dentro dos conceitos que perpassam a ecologia e, desses tópicos separamos os conceitos de ambiente, ecossistema, fatores bióticos, fatores abióticos.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Sustentados num dos objetivos da Educação Ambiental que é formar cidadãos capazes de identificar e resolver problemas que afetam o meio ambiente constatamos, na experiência cotidiana em sala de aula, que infelizmente o sistema educacional ainda trabalha com uma proposta de educação ambiental tradicional[3]. Sugerimos abordagens diferentes para o professor discutir com os alunos, dentre elas destaca-se a importância da relação dos conceitos de ecologia, que geralmente estão enfadados por definições, com a experiência vivenciada pelos estudantes em seu cotidiano.

Para explanar nossa discussão construímos um quadro no qual, evidenciamos alguns conceitos dentro do tema ecologia adotado no livro que escolhemos, e apontamos ainda, outras formas de contextualização do tema que podem ser utilizados na escola. Todas as

2 Escolhemos pela extensão desse trabalho dar ênfase a um único exemplar de livro didático, no qual os aspectos discutidos são mais evidentes, por ser uma pesquisa em andamento, nossa análise se estenderá para outras bibliografias no futuro.

3 Podemos verificar esse fato principalmente no livro didático, que foi analisado neste trabalho.

propostas foram construídas pelos autores do trabalho uma vez que não encontramos bibliografias que mostrem sugestões que se aproximem do nosso objetivo, fato que mostra a relevância e a originalidade deste trabalho.

**Quadro 1. Contextualização conceitual de ecologia.**

| Conceito apresentado no livro | Conceito trabalhado dentro de uma abordagem contextualizada |
|---|---|
| **Conceito 1.**<br>**Ambiente:** O ambiente dos seres vivos é formado por elementos não vivos e vivos. | Podemos definir o ambiente partindo do local de moradia do estudante, entendendo, por exemplo, como houve a ocupação espacial e distribuição dessa comunidade, as diversas formas de interações, que ocorrem alí, através de atitudes como: jogar o lixo na rua, descartar de forma incorreta objetos que contaminam o solo, e destacar também as questões sociais que fazem parte do contexto dos moradores dessa localidade. Essa abordagem visa a compreensão por parte do estudante, que o seu bairro é um ambiente que foi modificado pela ação humana. |
| **Conceito 2.**<br>**Ecossistema:** Ecossistema é o resultado da interação entre a (s) comunidade (s) com os fatores abióticos. | Sinalizar aos alunos, que tanto sua cidade, quanto seu bairro são considerados ecossistemas. Isso pode ser confirmado a partir de exemplos como: o ato de respirar, a emissão de gases tóxicos para a atmosfera e sua consequência para o ambiente e nossa saúde, o descarte inadequado do lixo e com isso a ocorrência de enchentes, a derrubada de árvores e o assoreamento do solo. Há também as relações interpessoais, que estão impregnadas por questões socioeconômicas, políticas e culturais, os quais também afetarão as relações do indivíduo com o ambiente. |
| **Conceito 3.**<br>**Fatores Bióticos:** Fatores bióticos são os seres vivos que compõe o ecossistema. | Essa definição é apenas uma tradução direta do termo biótico, fazendo com que o estudante, parafraseando Vigotski, aprenda a palavra, mas não o significado. Fato que o leva a uma repetição mecânica e vazia do termo, por isso é necessário que o professor destaque que o ser humano também faz parte dos seres vivos e que esse processo não é estático, mas uma interação dinâmica. Assim o educador deverá inserir tal definição no contexto real do aluno, por exemplo, pedindo-lhe que faça um passeio em sua comunidade e produza um quadro mostrando todos os seres vivos que encontrou, comparando com os apresentados no livro, para que o mesmo |

| | |
|---|---|
| | perceba o papel de cada organismo num ecossistema e saiba diferenciar os seres vivos dos elementos que não têm vida de forma mais ampla. |
| **Conceito 4.**<br>**Fatores Abióticos:** Fatores abióticos são os elementos não vivos. | O livro analisado não deixa claro o significado de não vivo, mais entendemos que tal conceito precisa de um nível mais apurado de abstração para entendê-lo, podendo ser discutido nas séries seguintes fazendo talvez uma diferenciação entre não vivo e morto. Nesse caso o professor poderia definir abiótico a partir de situações vivenciadas pelo estudante, como o fato da necessidade de beber água, ou a importância do solo na agricultura, e o ato de respirar. Esses exemplos contribuirão para que o estudante do 6º ano entenda a relação desses fatores com os seres vivos. |

As sugestões feitas no quadro acima poderão ser ponto de partida para outras atividades de pesquisa. É intenção dos pesquisadores elaborar uma série de produtos que podem incluir o uso dessas sugestões na produção de materiais didáticos e análises de outras bibliografias sobre o tema, e sua futura concretização e aplicação em salas de aulas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto brevemente neste trabalho percebemos que os conceitos como são vistos nos livros didáticos são limitados e muitas vezes, tornam o Ensino de Ciências enfadonho e decorativo, no entanto tentamos mostrar que com um pouco de pesquisa, empenho e criatividade é possível transpor esses conceitos de forma mais contextualizada.

Para que o professor seja proativo e se empenhe nesse tipo de atividade é necessário que este reflita e investigue sua prática sempre, o que o coloca em consonância com o que chamamos de *professor reflexivo,* contribuindo e ajudando na tomada de decisões conscientes na sala de aula.

Essas decisões implicam diretamente na transformação do Ensino de Ciências, de forma que, com a transposição didática, os conceitos se tornem menos decorativos e mais contextualizados, fazendo com que os conceitos de ciências antes engessados agora consigam integrar aspectos sociais, culturais e intelectuais, o que descaracteriza uma realidade na qual os conceitos sejam tomados de forma vazia.

Toda essa análise só foi possível sob a ótica do sócioambientalismo, no qual Carvalho

(2008) nos apresenta uma análise da natureza e dos humanos, bem como a sociedade e o ambiente, numa relação de mútua interação e co-pertença, formando um único mundo, essa noção abriu nossos olhos para um novo leque de oportunidades para trabalhar os conceitos de ecologia em sala de aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004

BRASIL. MINISTÈRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 1997.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 4ª edição, Cortez, São Paulo, 2008.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. 3ª edição, São Paulo, Cortez, 2009.

DEMO, P. **Pesquisa:** princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 2000.

GIASSI, M.G. MORAES, E. C. **A contextualização no ensino de biologia**: abordagens preliminares. 2005. disponível em: < www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p1116.pdf> Acesso em: 12 de mar. de 2016.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf> Acesso em: 20 de fev. de 2016.

GOWDAK, D. MARTINS, E. **Meio Ambiente**. Coleção novo pensar-ciências. FTD. São Paulo. 2012.

LISBOA. C. P. KINDEL, E. A. I. **Educação ambiental:** da teoria à prática. Mediação, Porto Alegre, 2012.

NÓVOA, M.DA C. formação de professores e profissão docente. In: Nóvoa (org) **Os professores e sua formação**, Lisboa, Dom quixote, 1992.

POZO, J.I. CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução Naila Freitas. 5ª edição, Porto Alegre. Artmed, 2009.

RICARDO, Elio. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização**: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. Tese de Doutorado,

PPGECT/ UFSC – SC, 2005.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa (org) **Os professores e a sua formação**, Lisboa, Dom Quixote, 1992.

SELLES, S. E. Desafios da formaçãoe da prática de professores de biologia: abrindo janelas. In: BARZANO, M. A. L. **Ensino de biologia**: Experiências e contextos formativos. Índice Editora, Goiânia, 2014.

TACHIZAWA, T. e MENDES, G. **Como fazer monografia na prática**. 12 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2009.

VILAÇA, M. L. C. Pesquisa e ensino: considerações e reflexões. **Revista E-scrita**, Vol.1, Nº 2. agosto, 2010. Disponível em: <http://www.uniabeu.edu.br/publica/index.php/RE/article/viewFile/26/pdf_23> Acesso em: 16 de fev. de 2016.

VILELA, M. L; SELLES, S. E. A constituição de coletividades docentes como possibilidade formativa na prática de Ensino de Ciências Biológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO. 2006, Recife. **Anais** … Recife: UFPE, 2006. p. 8. Cd-rom.

# *PRÁTICA DA CURIOSIDADE*: UMA ABORDAGEM NO ENSINO DO MÉTODO CIENTÍFICO

Carlito Alves da Silva Júnior (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Marina Kairy de Souza Rodrigues (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Naele Coelho da Rocha (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Francisco Breno Silva Teófilo (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Ana Karolina Rodrigues de Almeida (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)
Andreza Maciel Rocha (Universidade Federal do Ceará – Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

**RESUMO**

O Método Científico (MC), de uso corriqueiro dos pesquisadores, é muitas vezes apresentado de maneira simplista nas salas de aula. Os alunos, por sua vez, acabam por interpretar as etapas do MC como um processo desprovido de fundamentação teórica e de influências. Os docentes encontram dificuldades ao explanar o assunto, porque o MC muitas vezes não é aplicado levando em conta o cotidiano e as vivências dos estudantes. Diante disso, esse trabalho tem como objetivo relatar a aplicação da atividade "*Prática da Curiosidade*", realizada em duas edições do "*Curso de Férias*", organizado pelo Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Ciências Biológicas para alunos de escolas públicas de ensino médio da cidade de Fortaleza/CE.

Palavras-chave: Educação. Método Científico. Simulação.

## INTRODUÇÃO

Um dos temas que vem ganhando espaço nos estudos sobre o ensino de ciências é o saber científico. É cada vez mais clara a necessidade de uma educação para a ciência e uma alfabetização científica que esteja presente na rotina dos educadores. Desta maneira, o Programa de Educação Tutorial (PET) Biologia/UFC realiza, anualmente, o "Curso de

Férias". Este projeto é destinado a alunos e professores do ensino médio das escolas públicas, no intuito de promover maior integração das metodologias didáticas no ensino de ciência. Utilizaram-se durante o curso ferramentas e metodologias pedagógicas que buscam tornar a aprendizagem mais significativa, de maneira a construir a autonomia dos alunos sobre seus conhecimentos.

Moreira (2012, p. 36) afirma que, nos princípios da Teoria Ausbeliana, para a obtenção da Aprendizagem Significativa são necessárias duas condições: a primeira refere-se aos novos conhecimentos adquiridos, estando diretamente ligada aos conhecimentos prévios dos alunos e a segunda discerne sobre "uma predisposição para aprender". Nesse sentindo, o autor evidencia, ainda, uma definição complexa de Aprendizagem Significativa:

> Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. [...] Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles (MOREIRA, 2012, p. 2).

Moreira e Ostermann (1993) destacam que, desde as séries iniciais do ensino de ciências, professores, de maneira corriqueira, ressaltam o ensino do método científico dividido em etapas lineares. Para os autores, os alunos são instruídos a "observar, medir, controlar dados, buscar relações entre elas [...] e tirar conclusões sobre o fenômeno estudado" (MOREIRA; OSTERMANN, 1993, p. 108). Entretanto, o método científico pode acabar sendo apresentado como uma atividade lógica, rígida ou fruto da simples observação descarregada de fundamentação teórica e de conhecimento prévio (MOREIRA; OSTERMANN, 1993). Hoje sabemos que não há uma forma universal para a transmissão do conhecimento acerca do método científico; o caminho consiste "numa diversidade de métodos, que são determinados pelo tipo de objeto a se investigar e pela classe de proposições a descobrir" (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 24).

Entendemos que a prática do método cientifico possibilita aos estudantes o exercício do pensamento por meio de situações provenientes da vida cotidiana, auxiliada pela habilidade do raciocínio, do desenvolvimento do aprendizado, da curiosidade e de reflexões sobre elementos da realidade que circunda cada um de nós (BARBOSA; SOUSA; SANTOS, 2014). A integração com a escola deve ser corretamente estimulada, visto que, quando se propõe a fazer pesquisa, entende-se que todo processo está "intimamente ligado ao trabalho

compartilhado e coletivo, visando a socialização dos conhecimentos adquiridos" (BARBOSA; SOUSA; SANTOS, 2014, p. 10).

Diante do exposto, o objetivo da "Prática da Curiosidade", realizada em duas edições do Curso de Férias, foi estimular o saber científico dos estudantes do ensino médio mediante o uso da Modalidade Didática de Simulação. A proposta está inserida na facilitação do ensino do método científico, adotando uma abordagem dinâmica e interativa entre os alunos, com a proposta de melhorar os processos de interação social, de argumentação e de explanação de percepções individuais.

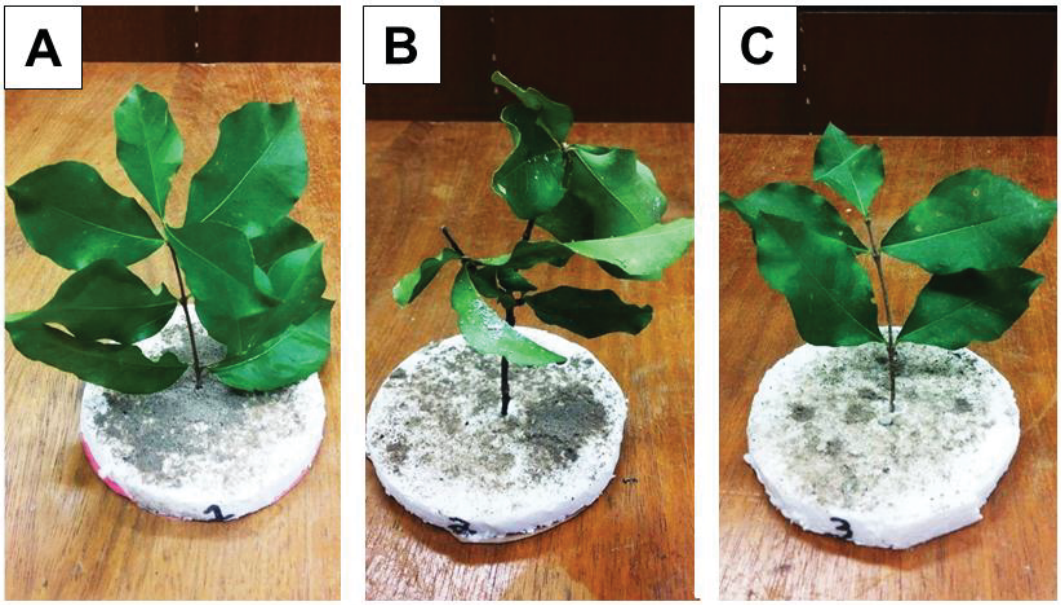
## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Prática da Curiosidade foi ministrada em duas edições do Curso de Férias ofertado pelo PET Biologia/UFC para alunos do ensino médio das escolas da rede pública de Fortaleza. Na 11ª edição, realizada em 2015, o curso teve como tema *"Adaptações: harmonia da vida*", enquanto a 12ª edição, realizada em 2016, abordou a "*Biologia e suas nuances"*. No total, trinta alunos participaram da edição de 2015, enquanto vinte participaram da edição de 2016.

A atividade consiste em os estudantes tirarem suas próprias conclusões sobre uma situação problema, desenvolverem hipóteses sobre esse problema e apresentarem uma metodologia para a explicação do caso. Inicialmente, o professor explicou o que era o método científico e sua importância. Os alunos foram convidados a formar equipes. Na 11ª edição do curso, foram formadas seis equipes de cinco aluno e, na 12ª edição, quatro equipes de cinco participantes.

Na turma de 2015, foram expostos sobre a mesa da sala de aula três amostras de planta simulando diferentes influências biológicas sobre elas (Fig. 1). Após a coleta, as plantas foram fixadas em pedaços circulares de isopor cobertos com areia, de modo a simular a condição natural das plantas no solo. A primeira planta estava em estado normal, ou seja, não sofria nenhuma praga ou herbívora (Fig. 1A). A segunda planta simulou a presença de uma praga comum em plantas ornamentais, a cochonilha (Fig. 1B). Para simular a praga, pequenos pontos brancos foram dispostos nas faces adaxial e abaxial das folhas, além dos espaços interpeciolares. Já a terceira amostra simulava uma ação de herbivoria na planta (Fig.1C). Para isso, alguns pedaços das folhas foram rasgados irregularmente.

Figura 1- Exemplares de plantas simulando diferentes influências biológicas. A) Normal. B) Praga/cochonilha. C) Ação de herbivoria.




Fonte: Elaborada pelos autores

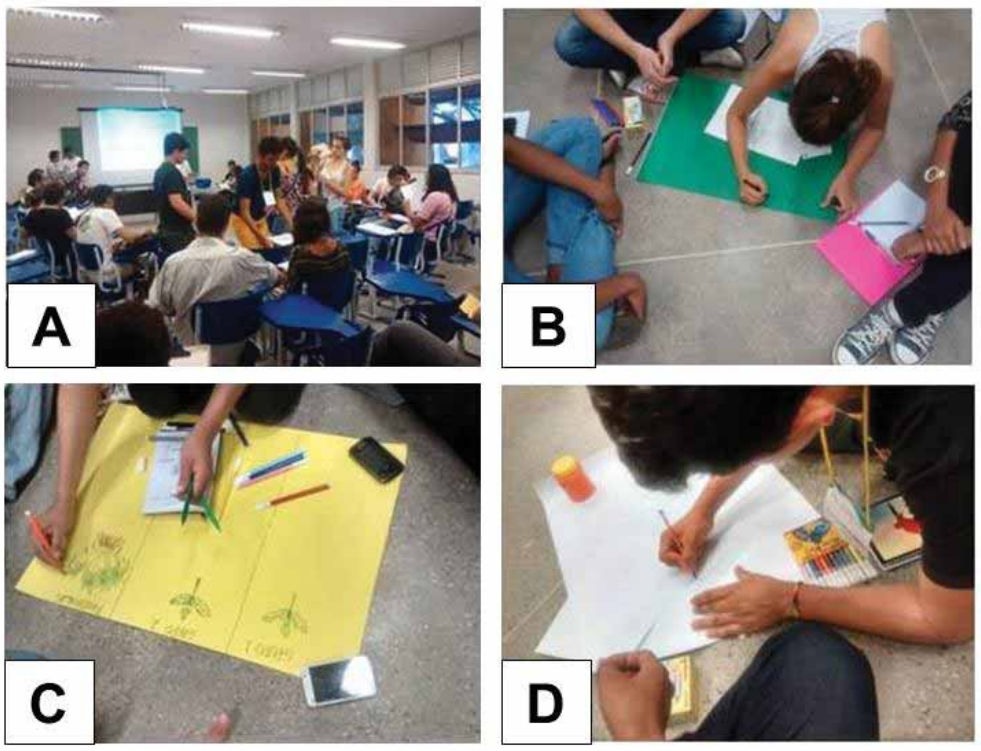
Na turma de 2016, a prática da curiosidade seguiu a mesma metodologia, com pequenas alterações, de modo a aperfeiçoar a execução da atividade. Ao invés de expor as plantas e pedir que os alunos se centralizassem na mesa da sala de aula, ocorreu um rodízio com os exemplares nos grupos. Assim, cada grupo ficou com um exemplar por alguns minutos, podendo observar e discutir as prováveis explicações para a situação das plantas. Outra mudança foi que, ao invés de simular herbivoria e praga, foram coletadas amostras que apresentavam, verdadeiramente, a presença de cochonilha e herbivoria. No entanto, quanto a essa última, ainda foi necessário realizar pequenos cortes nas folhas para evidenciar mais nitidamente os traços de herbivoria.

Durante a observação das plantas, o professor não levantou hipóteses nem deu exemplos de situações que facilitassem a interpretação das situações propostas. Todos os estudantes ficaram livres para deliberar e formar suas próprias percepções. Entretanto, ainda no processo de observação, o professor fez alguns questionamentos para instigar o raciocínio dos alunos. Nesse momento, foram feitas perguntas que indagavam o porquê de aquela planta estar naquelas condições: "*O que vocês estão vendo*?", "*O que acometeu a essa planta*?", "*Por que isto aconteceu*?". Todas as respostas elaboradas pelos alunos foram expressas através de desenhos em cartazes que, posteriormente, foram expostos para apreciação de toda a turma.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as discussões, os grupos apresentaram os seus desenhos e os cartazes com suas conclusões sobre a atividade (Fig. 2 e 3). As respostas dos alunos foram variadas para as três plantas. Na edição do Curso de Férias de 2015, eles foram capazes de compreender que o primeiro exemplar, o organismo controle, (Fig. 1A) não sofria de nenhuma injúria. Para o exemplar que simulava a ação de uma praga, (Fig. 1B) a maioria dos estudantes sugeriu que a causa do problema seria, respectivamente, a ação de fungos e insetos. Já na planta que simulou a ação de herbivoria, os estudantes afirmaram que a mesma teria sido atacada por insetos (Fig. 1C).

Figura 2 - Confecção e apresentação de cartazes durante a "Prática da Curiosidade".



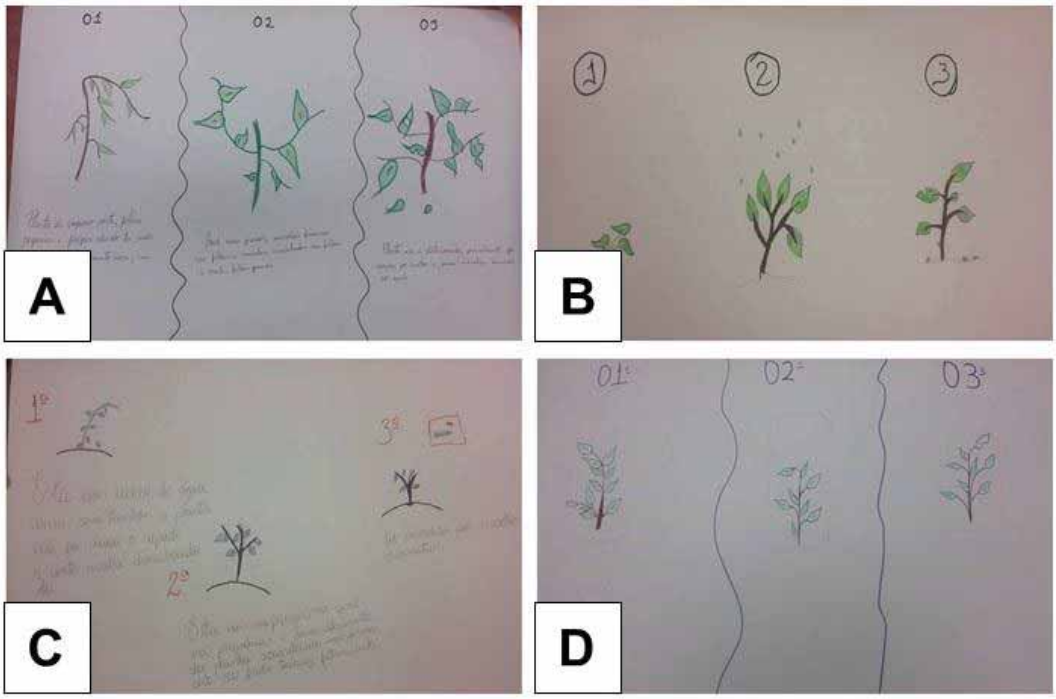

Fonte: Elaborado pelos autores.

As hipóteses apresentadas pelos alunos no Curso de Férias seguinte (edição de 2016) foram similares. Para o primeiro exemplar (controle), as hipóteses foram: "*a planta estava com excesso de água*", "*era muito jovem/murcha*", "*a ação do vento fez com que ela perdesse água e murchasse*". Uma questão interessante nessa etapa é que, a princípio, percebe-se que a intenção era apresentar o primeiro exemplar como um organismo controle

(Fig. 1A), ou seja, a planta não havia sofrido nenhuma alteração de suas condições naturais. Entretanto, com o transcorrer do tempo de exposição, a planta acabou murchando, o que desviou a atenção dos estudantes e influenciou as hipóteses elaboradas pelos mesmos. Para o segundo exemplar, as hipóteses foram que: "*a planta sofreu ação de praga*" e "*havia um excesso de incidência solar atrelada à falta de água*". No terceiro exemplar, todas as equipes tiveram sugestões muito similares: "*a planta foi comida/mordida por insetos*".

Um fato que diferiu dos grupos do curso anterior foi que, nessa última edição, os alunos foram além da busca para as possíveis causas das situações. Eles também se preocuparam em trazer soluções que pudessem ser utilizadas para a resolução dos problemas observados, como regar as plantas e fazer uso de controle biológico para conter a ação de praga.

Figura 3 - Cartazes confeccionados pelos estudantes durante a "Prática da Curiosidade".




Fonte: Elaborado pelos autores.

A Prática da Curiosidade se encaixa como uma modalidade didática no ensino de ciências, e, ainda mais especificamente, na modalidade didática de simulação. As modalidades didáticas são técnicas de ensino de ciências que devem se adequar a diversos fatores, como conteúdo, disponibilidade de materiais e faixa etária (KRASILCHIK, 2011). Na prática de simulação, os alunos são convocados a participarem de uma situação problema em

que devem tomar decisões para prever suas consequências. Esse modelo pode ser utilizado pelo professor como meio de facilitar a aprendizagem desses estudantes, uma vez que a vivência de um fenômeno em um ambiente moldado para tal fim proporciona a melhor compreensão desse fenômeno (KRASILCHIK, 2011).

Ainda sobre o uso de metodologias que fazem uso de situações-problemas, Cyrino e Toralles-Pereira (2004, p. 781) relatam que esse tipo de metodologia auxilia "a construção de conhecimento a partir de vivências de experiências significativas". Alicerçada em processos de descobertas contrários aos de recepção, nos quais os alunos recebem os conteúdos já finalizados, os conteúdos são expostos aos discentes em forma de problemas, em que os próprios alunos devem descobrir e construir as relações dos conceitos, adaptando-os à sua estrutura cognitiva prévia para desvendar as relações, leis ou conceitos que precisam ser assimilados (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da atividade proporcionou que os estudantes colocassem em prática o que eles aprenderam acerca do método científico e evidenciou que tal método não é engessado ou imutável e sim influenciado por uma série de fatores que envolvem domínio de métodos e conceitos numa tríade de pensar, sentir e fazer (MOREIRA; OSTERMANN, 1993). A construção e disseminação do conhecimento científico é um desafio para todo educador e precisa estar em constante aprimoramento. A Prática da Curiosidade se mostrou como boa ferramenta para o ensino do Método Científico. Ela evidenciou a flexibilidade dos processos do Método e a influência exercida pelo conhecimento teórico já carregado por cada estudante.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Profª. Dra. Maria Izabel Gallão, tutora do grupo PET/Biologia/UFC, pela orientação e contribuição imprescindível para a elaboração da atividade e desenvolvimento do presente trabalho; à Secretaria de Educação Superior (SESu), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), pelos recursos financeiros; aos petianos e amigos do PET Biologia/UFC pelos auxílios nas mais variadas capacidades.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Z. R. S; SOUSA, J. R; SANTOS, S. C. M. Fazer Ciência na Educação Básica: prática e reconhecimento do Método Científico na escola. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, 6., 2014, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Associação Internacional de Pesquisa na Graduação em Pedagogia (AINPGP), 2014. p. 1-11. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/anais.php>. Acesso em: 14 abr. 2016.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizagem por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseadas em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p.780-788, mai./jun. 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EdUSP, 2011. 199 p.

MOREIRA, M. A; OSTERMANN, F. Sobre o Ensino do Método Científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p 108-117, ago. 1993.

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Qurriculum**, La Laguna, v. 25, p. 29-56, out. 2012.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas de pesquisa do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013. 276 p.

# CONTEXTUALIZAÇÃO PRÁTICA E MAPAS CONCEITUAIS: RECURSOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE MICROBIOLOGIAPARA FORMAÇÃO DO TÉCNICO EM ALIMENTOS

Hanna Patrícia da Silva Bezerra (Mestranda PPGEA / UFRRJ)

**RESUMO**

A pesquisa foi realizada com estudantes do terceiro ano do curso técnico em alimentos na forma integrada e realizou uma investigação, a partir da análise dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito das bactérias utilizando a técnica de mapas conceituais. Uma atividade de contextualização prática foi realizada a partir do tema gerador "a produção de iogurte", assim, os estudantes elaboraram os mapas conceituais a partir dos seus de conhecimentos prévios e após a atividade de contextualização. Foram usados como critérios de análise dos mapas: hierarquia dos conceitos, linhas de entrecruzamentos, quantidade de palavras de enlace e relações cruzadas. Os resultados dos mapas elaborados possibilitaram verificar que os estudantes desenvolveram relações conceituais com maior relação com o conhecimento teórico, após a contextualização atividade prática no laboratório.

**Palavras chave:** Microbiologia, Bactérias, Aprendizagem Significativa, Contextualização prática, Mapas conceituais.

## 1 Introdução

A Microbiologia é a ciência que estuda os microorganismos, buscando compreender os aspectos da vida desses seres e sua relação com os demais seres vivos e com o ambiente. Em relação aos alimentos, os microorganismos podem causar alterações químicas que levam à deterioração ou ao beneficiamento, tornando alguns desses seres microscópicos de relevante interesse para a indústria alimentícia.

De acordo com Franco e Landgraf (2008, p.01),

> É impossível determinar quando, na história da humanidade, o homem tomou conhecimento da existência de microrganismos e da sua importância para os alimentos. Após um período no qual o ser humano tinha a sua alimentação baseada apenas nos abundantes recursos da natureza, o homem passou a plantar, criar animais e produzir seu próprio alimento. Com o surgimento de alimentos

> preparados, começaram a ocorrer os problemas relacionados com doenças transmitidas pelos alimentos e com a rápida deterioração devida, principalmente, à conservação inadequada.

Nesse sentido, afirma-se que o estudo da Microbiologia é essencial para a formação das pessoas que trabalham no setor alimentício. Essas precisam conhecer as relações entre os microorganismos e os alimentos, as alterações que podem ser causadas e as consequências para saúde.

Tendo em vista, então, que os cursos técnicos em alimentos buscam formar profissionais que atuem no mundo do trabalho, conhecendo os processos relativos à manipulação dos alimentos, faz-se necessária a oferta de um ensino aprofundado dos microorganismos e suas relações com os alimentos. Desse modo, o desenvolvimento de metodologias de ensino que aproximem os estudantes da realidade do mundo do trabalho e relacione teoria e prática de forma indissociável, é fundamental para formação.

Nesse sentido, Tondo e Bartz (2014) afirmam que uma vez que as atividades microbianas podem ter consequências desejáveis, como a produção de alimentos e bebidas, ou indesejáveis, como o desencadeamento de surtos alimentares e a deterioração de alimentos, o estudo da Microbiologia se mostra indispensável aos profissionais e instituições do segmento alimentício.

O técnico em alimentos terá diversas atribuições relacionadas com a manipulação de produtos alimentícios, realizando atividades ligadas à cadeia de produção alimentícia, aos processos de conservação, além de análise e controle de qualidade. Para tanto, ratifica-se que ele necessita está dotado dos conhecimentos técnicos de microbiologia, tendo em vista a necessidade de execução da sua atividade profissional, garantindo a segurança dos alimentos, assim como prevenindo danos à saúde da população.

Ressalta-se que, na perspectiva de aproximar o estudante do curso técnico em alimentos com a vivência no mundo do trabalho, as aulas de Microbiologia precisam abarcar estratégias pedagógicas que envolvam a prática e a contextualização em relação aos microrganismos de interesse em alimentos e promovam a aprendizagem significativa dos conteúdos estudados.

Considerando, portanto, a importância do estudo da Microbiologia para o técnico em alimentos, a pesquisa em tela objetivou realizar uma investigação, por meio da análise dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito da temática bactérias em Microbiologia, a partir

da contextualização prática e da utilização de mapas conceituais como recursos de aprendizagem significativa.

1.1 Contextualização prática no ensino de Microbiologia

Em relação ao ensino e de acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), o estudo da Microbiologia está inserido no tema estruturador qualidade de vida das populações humanas, que deve permitir ao aluno desenvolver situações de aprendizagem, aprofundar seu entendimento sobre as condições de vida e saúde da população e se preparar para uma ação de intervenção solidária que vise à transformação dessas condições. (BRASIL, 2002).

Observa-se, então, que o PCN+ menciona os aspectos da Microbiologia relacionados às questões da saúde da população. Todavia, sabe-se que uma enorme variedade de espécies de microrganismos também apresenta importâncias econômicas e ecológicas que contribuem para manutenção da qualidade de vida de todas as espécies. Nesse sentido, o ensino da Microbiologia precisa levar em conta a biodiversidade dos microrganismos, considerando as diversas aplicações desses seres no cotidiano da vida humana. Para tanto, o processo de contextualização e experimentação é fundamental para os processos de ensino e aprendizagem, permitindo a construção do conhecimento significativa e concreta.

Para Kimura, et. al. (2013), a falta de conexão entre a Microbiologia e o cotidiano dificulta o aprendizado desse tema tão importante. Isso torna necessário o desenvolvimento de estratégias e tecnologias de ensino-aprendizagem que auxiliem o professor na tarefa de estimular os estudantes para o conhecimento dos microrganismos, bem como sua relação com a vida cotidiana que possibilita o despertar do aluno para conscientização da aplicabilidade desta ciência na vida das pessoas.

Dessa forma, o planejamento dos professores de Biologia precisa permitir o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que associem teoria, prática e contextualização, a fim de garantir aos estudantes tornar os conteúdos de Microbiologia significativos e aplicáveis no seu dia-a-dia.

Marandino, et al. (2009), afirmaram que o ensino de ciências e biologia tem sido historicamente criticado, sendo acusado de privilegiar a descrição e a memorização. As aulas e avaliações dessas disciplinas escolares têm sido muitas vezes percebidas como pouco significativas. Isso implica dizer que, em certos casos, temos valorizado conteúdos e métodos

de ensino que devem ser aprendidos para que os estudantes apenas saibam os próprios conhecimentos biológicos, sem maiores conexões.

Nesse sentido, segundo Caldas (2011, p. 36),

> O cenário atual aponta para uma estruturação curricular da educação básica (profissionalizante ou não) que articule teoria e prática, o científico e o tecnológico, com conhecimentos que possibilitem ao aluno atuar no mundo em constante mudança, buscando a autonomia e desenvolvendo o espírito crítico e investigativo.

Dessa forma, pode-se afirmar que o ensino de Microbiologia deve ser planejado e praticado através da utilização de métodos que permitam a integração entre os conhecimentos científicos necessários à formação técnica do aluno com seu cotidiano e com sua área de atuação profissional.

Assim, o Artigo 6º (sexto), Inciso VII, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio estabeleceu como princípio norteador da formação do técnico:

> Contextualização, flexibilidade e interdisciplinaridade na utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas. (BRASIL, 2012, p. 02).

Nesse contexto, Paniago, et.al. (2014, p.172) afirmaram que:

> Ainda prevalecem, no ambiente escolar, práticas de ensino sem conexão com o ambiente natural do aluno e entre as várias áreas de conhecimento, por conseguinte, a falta de contextualização dos conteúdos com a realidade vivenciada pelos estudantes e o trabalho com os saberes das várias ciências, de forma fragmentada, não possibilitam uma aprendizagem significativa, a análise, a compreensão dos problemas da realidade e a intervenção com intenções transformadoras.

Portanto, a contextualização prática pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Microbiologia na medida em que o professor passa a compreender que os estudantes precisam ultrapassar a simples memorização dos conceitos morfofisiológicos dos microrganismos. A necessidade real é de construir o conhecimento a partir do que trazem da vivência diária; contextualizar o conhecimento científico com os aspectos do cotidiano e se tornarem capazes de desenvolver métodos de melhor atuação no mundo do trabalho.

1.2. Mapas conceituais como recursos de aprendizagem significativa:

> Os mapas conceituais são ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam. Sobre as linhas, são postas palavras ou frases de

> ligação, que especificam os relacionamentos entre os conceitos. (NOVAK e CAÑA, 2010, p.10).

A técnica dos mapas conceituais foi desenvolvia por Novak no ano de 1972 em um programa de pesquisa baseado na teoria da Aprendizagem Significativa, buscando a melhor forma de se verificar a representação conceitual de crianças a respeito da compreensão do que é ciência.

Ressalta-se que, conforme Moreira (1998), mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. Todavia, embora tenham uma organização hierárquica, não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo. Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas, de hierarquias conceituais. Os mapas conceituais, segundo o autor, não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.

Nessa perspectiva, Novak e Cañas (2010, p.13) afirmaram:

> Acreditamos que uma das razões pelas quais os usos de mapas conceituais é tão eficaz para a facilitação do aprendizado significativo é porque ele serve como uma espécie de molde ou suporte para ajudar a organizar e estruturar o conhecimento, ainda que a estrutura precise ser construída peça por peça com pequenas unidades de quadros conceituais e proposicionais interagentes. Vários alunos e professores surpreendem-se a o verem como essa ferramenta simples facilita a aprendizagem significativa e a criação de quadros de conhecimento poderosos, que não só permitem que o conhecimento seja utilizado em novos contextos, mas também a retenção dele por longos períodos de tempo.

Assim, a elaboração de mapas conceituais encontra-se fundamentada na teoria da aprendizagem significativa, sendo um instrumento potencialmente facilitador da fixação de conceitos. Os mapas conceituais apresentam-se, portanto, como uma ferramenta que pode ser utilizada pelos alunos a fim e auxiliá-los no processo de aprendizagem, assim como servir de instrumento para que o professor identifique os níveis das representações conceituais do educando sobre determinada temática.

## 2 Metodologia

Esta pesquisa é um estudo de caso realizado com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Alimentos na Foram Integrada. As atividades foram desenvolvidas nas aulas do componente curricular Microbiologia, o qual compõe a formação profissional do Curso Técnico em Alimentos e aborda a temática bactérias.

Inicialmente, identificaram-se quais os conhecimentos que os estudantes possuíam no que se refere à temática bactérias relacionada com a Microbiologia e a importância desses

microorganismos para o setor alimentício. Esta etapa da pesquisa foi realizada individualmente e 30 (trinta) alunos elaboraram mapas conceituais a respeito dos conceitos básicos do estudo das bactérias em Microbiologia e sua relação com o cotidiano e com a área de atuação profissional dos estudantes.

Para elaboração dos mapas desta etapa, foi apresentada aos alunos a metodologia de elaboração de mapas conceituais, assim como a importância e os objetivos de se produzir esse instrumento. Em seguida, foram fornecidas as palavras-chave a respeito da temática bactérias e solicitado aos estudantes que estabelecessem as relações entre elas a partir dos seus conhecimentos prévios.

A contextualização prática realizada foi a produção de iogurte, desenvolvida em sala de aula, buscando contextualizar a temática bactérias por meio do entendimento da importância desses microrganismos na indústria de alimentos e a caracterização das etapas da produção do iogurte, identificando a fermentação láctica como principal etapa do processo. Nesta etapa da pesquisa, participaram 25 (vinte e cinco) estudantes, os quais, após a realização da prática, elaboraram mapas conceituais em grupo de cinco alunos. Nesta etapa, foram elaborados cinco mapas em regime de colaboração entre os alunos de cada grupo.

Para realização da prática de produção do iogurte, utilizou-se um termômetro, leite integral comercial, iogurte natural comercial, iogurte fermentado comercial, copos e colheres descartáveis e marcador para identificação dos copos pelos grupos. As misturas foram acondicionadas em uma estufa alternativa confeccionada com uma caixa de papelão revestida de papel alumínio e uma lâmpada incandescente de 127V.

Cada grupo recebeu o material para realização da prática e seguiu os seguintes procedimentos: identificação dos copos com o marcador; adição de leite nos copos identificados; no copo identificado com iogurte natural, adição de uma colher de chá do iogurte natural; no copo identificado com iogurte fermentado, adição de uma colher de chá do iogurte fermentado; colocar os 2 (dois) copos na estufa. Após doze horas, o material colocado na estufa apresentou alterações químicas e físicas associadas ao processo de fermentação da lactose, produção de ácido láctico e, consequente transformação do leite em iogurte

Os mapas conceituais elaborados pelos alunos nas duas etapas compuseram o material empírico da pesquisa sendo analisados e categorizados em função dos critérios: hierarquia conceitual, linhas de entrecruzamento, quantidade de palavras de enlace e relações cruzadas,

conforme categorias de análise desenvolvidas por Ruiz Moreno, et. al. (2007). Para avaliação dos mapas foram atribuídos os conceitos Excelente, Bom, Regular, Ruim e Não Aplicou para cada item analisado.

## 3 Resultados e Discussões

O critério nível de hierarquia conceitual se refere à categoria de análise conceitos, de acordo com o estabelecido por Ruiz Moreno, et. al. (2007). A tabela um apresenta os resultados desse critério, comparando os mapas produzidos individualmente a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes com os mapas produzidos em grupo após a contextualização prática de produção do iogurte.

Tabela 1: Resultado da avaliação referente ao critério níveis de hierarquia conceitual

| Conceitos atribuídos | Mapa inicial produzido individualmente (conhecimentos prévios) | Mapa produzido em grupo após a prática de produção do iogurte |
|---|---|---|
| Excelente | 10% | 20% |
| Bom | 10% | 40% |
| Regular | 43% | 20% |
| Ruim | 27% | 20% |
| Não Aplicou | 10% | 0 |

De acordo com Peña, et. al. (2005), a hierarquização consiste na organização dos conceitos no sentido de que os mais gerais incluam os mais específicos. De acordo com os autores:

> A ordenação hierárquica também pode mostrar o conjunto de relações entre um conceito e aqueles outros a ele subordinados, surgindo a diferenciação entre os conceitos ao mostrar inter-relações conceituais específicas. É fácil avaliar um aluno com os mapas conceituais, pois ficará claro se ele conseguiu entender e memorizar compreensivamente as relações conceituais e se captou, de fato, os significados básicos que se tentou ensinar-lhe. É um modo de conseguir que os alunos verdadeiramente pensem e sejam ajudados a ver e estabelecer relações nas quais nunca haviam reparado. (PEÑA, et. al, 2005, p. 129).

Dessa forma, analisando-se os dados da tabela um, observou-se que os mapas elaborados inicialmente apresentaram menor nível de hierarquia conceitual em relação aos mapas elaborados após a contextualização prática, demonstrando, assim a evolução dos alunos no que diz respeito do reconhecimento de novas relações e vínculos conceituais. Na avaliação desse critério, destaca-se o fato de, inicialmente, em 10% dos mapas elaborados os alunos não estabelecerem relações hierárquicas entre os conceitos. Já no segundo momento, todos os mapas apresentaram relações de hierarquia.

Na categoria de análise inter-relações entre conceitos, foram avaliados os critérios linhas de intercruzamento (tabela dois) e quantidade de palavras de enlace (tabela três).

Peña, et. al. (2005), p. 131, afirmaram que "*existe uma melhora na aprendizagem significativa quando quem aprende reconhece novas relações ou vínculos conceituais entre os conjuntos relacionados de conceitos ou proposições.*" Nesse sentido, a análise das inter-relações entre conceitos se faz necessária em razão de permitir a mensuração do desenvolvimento dos estudantes em relação a novas percepções de relações mais complexas entre os conceitos. Os autores também destacaram a importância da elaboração de mapas de conhecimentos prévios e construção de mapas durante e ao final do processo de ensino:

> É importante para a aprendizagem significativa que o aluno enxergue as relações existentes entre os grupos de conceitos, em um mapa feito antes de começar um tema de estudo e em outro elaborado durante ou ao final da explicação. Com isso, valorizam-se os conhecimentos prévios, esclarece-se o estudado e aportam-se novos dados de aprendizagem. Desse modo, também serão descobertas concepções equivocadas ou as que estão deslocadas de sua posição hierárquica. (PEÑA, et. al., 2005, p. 131).

Em relação à pesquisa, a análise dos mapas elaborados antes e após a realização da prática de produção do iogurte permitiu inferir que os estudantes apresentaram melhora na capacidade de relacionar os conceitos da temática bactérias, ou seja, a realização da atividade prática proposta contribuiu para a consolidação da aprendizagem significativa.

Tabela 2: Resultado da avaliação referente ao critério linhas de entrecruzamento

| Conceitos atribuídos | Mapa inicial produzido individualmente (conhecimentos prévios) | Mapa produzido em grupo após a prática de produção do iogurte |
|---|---|---|
| Excelente | 13% | 20% |
| Bom | 3% | 40% |
| Regular | 17% | 20% |
| Ruim | 40% | 0 |
| Não Aplicou | 27% | 20% |

As linhas de entrecruzamento são aquelas que interligam os conceitos no mapa, permitindo a relação lógica entre as proposições. Os dados da tabela dois demonstram que no mapa inicial a maioria dos estudantes apresentou dificuldade em relacionar os conceitos, tendo 40% (quarenta por cento) alcançado conceito ruim e 27% (vinte e sete por cento) não aplicaram linhas de entrecruzamento nos mapas elaborados. Por outro lado, 20% (vinte por cento) dos grupos permaneceram sem estabelecer relação conceitual através das linhas de

entrecruzamento nos mapas elaborados após a contextualização prática apresentaram. Todavia, observou-se melhora neste critério de análise na maioria dos mapas elaborados.

As palavras de enlace devem ser postas sobre as linhas de entrecruzamento e podem ser palavras ou frases de ligação que, segundo Novak e Cañas (2010, p.10): "*especificam os relacionamentos entre os conceitos*". Observando os dados apresentados na tabela três, é possível constatar que no mapa inicial 50% (cinquenta por cento) dos estudantes não utilizaram palavras de enlace entre os conceitos. Após a realização da prática, todos os mapas elaborados apresentaram certo nível de palavras de enlace, demonstrando a influência da contextualização prática na capacidade de estabelecimento de maior relação entre conceitos pelos alunos.

Tabela 3: Resultado da avaliação referente ao critério quantidade de palavras de enlace

| Conceitos atribuídos | Mapa inicial produzido individualmente (conhecimentos prévios) | Mapa produzido em grupo após a prática de produção do iogurte |
|---|---|---|
| Excelente | 7% | 0 |
| Bom | 13% | 60% |
| Regular | 23% | 20% |
| Ruim | 7% | 20% |
| Não Aplicou | 50% | 0 |

Por fim, na categoria de análise estrutura do mapa, foi avaliado o critério relações cruzadas que, conforme Novak e Cañas (2010, p.10) afirmaram:

> Ligações cruzadas são as relações ou ligações entre conceitos nos diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual. As ligações cruzadas nos auxiliam a ver como um conceito em um domínio de conhecimento representado no mapa se relaciona a um conceito em outro domínio ali mostrado. Na elaboração de conhecimento novo, as ligações cruzadas muitas vezes representam saltos criativos por parte do produtor de conhecimento. (NOVAK e CAÑAS, 2010, p.10).

A tabela quatro apresenta os resultados da avaliação das relações cruzadas estabelecidas nos mapas elaborados pelos estudantes. Os dados demonstram que a quantidade de mapas elaborados sem o estabelecimento de relações cruzadas aumentou após a realização da contextualização prática. Além disso, na primeira etapa de elaboração dos mapas, 10% dos estudantes estabeleceram excelentes relações cruzadas, já na segunda etapa, nenhum grupo conseguiu obter este conceito. Entretanto, o conceito bom aumentou de 3% para 20%.

Tabela 4: Resultado da avaliação referente ao critério relações cruzadas

| Conceitos atribuídos | Mapa inicial produzido | Mapa produzido em grupo |
|---|---|---|

| | individualmente (conhecimentos prévios) | após a prática de produção do iogurte |
|---|---|---|
| Excelente | 10% | 0 |
| Bom | 3% | 20% |
| Regular | 13% | 60% |
| Ruim | 57% | 0 |
| Não Aplicou | 17% | 20% |

Outro fato importante a ser destacado no que diz respeito aos critérios de análise apresentados é o avanço dos estudantes comparando-se a elaboração de mapas conceituais individualmente e em grupo. Nesse sentido, Peña, et. al. (2005, p. 70) afirmaram que

> A aprendizagem é uma experiência que se vive individualmente, mas o conhecimento é um fato que pode ser compartilhado. Os significados próprios do conhecimento apresentam a possibilidade de ser intercambiados e, ainda, negociados com outros colegas, a fim de se obter a construção de um mapa conceitual consensual entre todos, no qual se somam os conceitos mais significativos, previamente negociados, de cada um dos alunos. (PEÑA, et. al., 2005, p. 70).

Os resultados da pesquisa demonstram, assim, que os mapas elaborados pelos grupos de alunos apresentaram maior hierarquia conceitual, maior quantidade de linhas de entrecruzamento, melhor qualidade no uso das palavras de enlace e significativa mudança no estabelecimento das relações cruzadas. Assim é possível corroborar com os referidos autores, afirmando que a experiência de construção de mapas conceituais compartilhados promove o estabelecimento de relações conceituais com mais qualidade que aquelas desenvolvidas individualmente.

## 4 Considerações finais

As análises desenvolvidas permitiram apreender que a contextualização prática contribuiu para aprendizagem significativa dos alunos tendo em vista que, após a realização da atividade, os estudantes conseguiram estabelecer maior relação entre os conceitos propostos. Este fato foi observado por meio da análise comparativa dos mapas conceituais elaborados por eles antes e após a contextualização prática.

Entre os critérios analisados, o estabelecimento de relações cruzadas foi o que os alunos apresentaram maior dificuldade, tanto individualmente quanto em grupo, demonstrando a necessidade de aprofundamentos dos conteúdos estudados por meio de contextualizações que aproximem os estudantes da realidade, a fim de promover a aprendizagem significativa.

Além disso, verificou-se que a elaboração dos mapas conceituais em grupo, de forma colaborativa, permitiu aos estudantes o compartilhamento e intercâmbio de conceitos e relações, constatando que os mapas elaborados em equipe apresentaram maior qualidade e complexidade.

**Referências**

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 20 mai. 2014.

_____. **Resolução N. 6, de 20 de setembro de 2012**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2012.

CALDAS, L. A. A formação de professores e a capacitação de trabalhadores da EPT. In: PACHECO, E. (org.). **Institutos Federais: uma revolução na educação profissional tecnológica**. São Paulo: Moderna, 2011.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologiados Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

KIMURA, A. H.; et al. Microbiologiapara o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. In: **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n 2. Ponta Grossa: UEL-PR, 2013. p. 254-267. Disponível em: <http://revista2.uepg.br/index/php/conexao>. Acesso em: 20 mai. 2014.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia, histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MOREIRA, A.M. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. In: **O Ensino**, Revista Galácio Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio Linguística, n. 23, p. 87-95, Portugal: 1998. Disponível em*:* <www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf.> *Acesso em: 15 de mai. 2015.*

NOVAK, J.D.; CAÑA, A.J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. In: **Práxis Educativa,** v. 5, n. 1, p. 9-29, jan-jun, 2010. Disponível em: http://www.periodicos.uepeg.br. Acesso em: 15 de abr. 2015.

PANIAGO, R.N.; ROCHA, S.A.; PANIAGO, J.N. A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no / do campo. In: **Revista Ensaio,** v.16, n.01, p. 171-188, jan-abr, Belo Horizonte, 2014. Disponível em:

PEÑA, A. O.; et. al. **Mapas Conceituais uma técnica para aprender**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

RUIZ-MORENO, L., et al. Mapa Conceitual: ensaiando critérios de análise. In: **Ciência e Educação**, v. 13, p.453-463, 2007. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n3/a12v13n3>. Acesso em: 11 de mai.2015.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologiae sistemas de gestão da segurança de alimentos**. 2ª reimpressão. Porto Alegre: Editora Sulina, 2014.

# ESTREITANDO LAÇOS ENTRE MUSEU E ESCOLA: UMA ESTRATÉGIA POSSÍVEL?

Natália de Andrade Nunes (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - UFU)

**Resumo:** No sentido de melhorar a relação museu-escola, o presente estudo analisou a viabilidade de uma estratégia, a participação de estudantes da rede pública de Uberlândia na constituição de uma exposição de um Museu de Ciências. O projeto da exposição, questionário e diário de campo foram os meios de produção e coleta de informações. A análise dos dados se baseou na análise de conteúdo. A estratégia sugerida indicou ser viável, porém que é preciso um envolvimento do professor e noção clara do museu envolvido para que haja mais envolvimento dos estudantes. Essa estratégia também é interessante para apropriação do tema e discurso da exposição, que foi a preservação da avifauna urbana de Uberlândia. A estratégia precisa ser reformulada, mas se mostra importante e interessante para museu e escola.

**Palavras-chaves**: Museu DICA. Exposição. Estratégia.

## APRESENTAÇÃO

O gérmen dos museus encontra-se no séc. XVII com as coleções particulares – cabines de curiosidade. As coleções cresceram e precisou-se de novos locais de acondicionamento, surgindo de fato a instituição museu, e também começava a surgir os museus temáticos como o *Ashmolean Museum* (1683) o primeiro museu temático, dedicado à história natural – doação de Elias Ashmolean a Universidade de Oxford, Inglaterra (NASCIMENTO;VENTURA, 2001). A partir da revolução francesa, no séc. XVIII e a consolidação do iluminismo, os museus passaram a ser abertos ao público e ter como objetivo ser um espaço para preservar o testemunho material e intelectual de uma época (MACMANUS, 2013). Outras mudanças acentuadas ocorreram com a Revolução Industrial no séc. XIX, colocando a Ciência e a Tecnologia em outro patamar na sociedade, fazendo que museus relacionados ao tema começassem a surgir para reunir e guardar a memória desse patrimônio (NASCIMENTO; VENTURA, 2001).

No Brasil a história dos museus começa com a vinda da família real portuguesa

para a colônia, que criou o Museu Real no Rio de janeiro (1818). Os museus com compromisso social, comunitário e propostas que tinham ênfase na educação, divulgação cientifica e preocupação no processo de comunicação com o público ocorreu a partir a partir de 1980, principalmente, em virtude de recomendações da UNESCO e de todas as transformações que ocorriam no mundo e no Brasil nessa época. Esse movimento de construir uma educação cientifica e novos olhares sobre a interação do público com a exposição ganhou mais folego no Brasil a partir da dec. 90 com fomento governamental e privado para que as instituições museais e centros de ciência promovessem a formação de professores de Ciências e implementassem projetos de ensino em escolas brasileiras, o que, provavelmente, acarretou um olhar equivocado aos museus, principalmente aos museus de Ciências, no sentido destes serem um ‘‘ laboratório ou extensão da escola’’ (VALENTE, CAZELLI; ALVES 2005).

Os museus vem se transmutando com o tempo, entre as quais expandiram suas funções e valor. O *International Council of Museums* (2007) – ICOM – importante e respeitado órgão internacional que organiza, discute, estuda e orienta as instituições museais, possuí a seguinte definição sobre a instituição:

> ‘‘ Um museu é uma instituição permanente sem fins lucrativo a serviço da sociedade e seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e expõe o património material e imaterial da humanidade e seu ambiente para fins de educação, estudo e diversão. ’’ (tradução nossa)

Os museus de Ciência a partir do séc. XX buscam ampliar e divulgar o conhecimento sobre as ciências, no sentido de formar uma cultura científica tanto nos adultos, mas principalmente nas crianças (VALENTE, CAZELLI; ALVES 2005), assim entende-se a necessidade de exposições com fins educacionais, a fim de cumprir os objetivos e funções atribuídas aos museus desse período em diante. A busca por tornar as exposições mais interativas direcionou as propostas de interação com as exposições para avançarem, lançou-se, então, mão de modelos e aparatos tecnológicos com diversos meios de comunicação (NASCIMENTO; VENTURA, 2001). Hoje há museus que investem em diversos tipos de interação, além da contemplação, manuais (*hand on*), mentais (*mids on*) e/ou emocionais (*heart on*), o que contribui para torna-los locais reconhecidamente fundamentais para popularizadores da ciência e de formadores de opinião e de saberes (MACMANUS, 2013).

Cabe lembrar que os museus assumiram a função educativa na perspectiva da

educação não formal, que não é tão metódica, sequencial e engessada em regras, tempos, conteúdos e avaliações, e ainda assim há a intenção educativa elaborada e direcionada (MACMANUS, 2013). Assim concordamos com Jaccobuci (2008) ao destacar os museus, em geral, como espaços institucionais de educação não formal que possuem atributos como espaço, tempo e conteúdo (exposições) diferenciais para o processo de aprendizagem e formação de sujeitos, de identidades. Nessa conjuntura dialogamos com Marandino (2001) sobre a necessidade de estudos desses e nesses cenários bem como das suas relações com outras instituições, como a escolar.

Nascimento (2013) fez um estudo que corrobora com a percepção de que os professores, em geral, possuem um entendimento de que exposição é uma comprovação dos conteúdos de sala de aula e, também, das limitações dos museus com relação à escola. Na pesquisa Nascimento (*ibid*, p. 182) destaca que dos museus investigados pelo menos metade possui ações educativas ‘‘ *(...) cerca de 50% dos museus responderam ter um setor especifico para cuidar das ações educativas sendo que mais de 80% delas são descritas como visitas guiadas.* ’’, porém a pesquisa deixou claro como a função educativa dos museus quanto à escola muitas vezes se confunde com outras atividades desenvolvidas, enquanto que a escola focaliza no atendimento a ela, mostrando que ambos subestimam as outras ações de caráter e valor educativo do museu.

Nesse sentido entende-se que ambas as instituições precisam ampliar o acesso dos bens culturais e científicos, e para tanto precisam estreitar suas interações. Assim o presente trabalho apresenta um projeto piloto que é uma estratégia no sentido de tentar buscar uma forma de superar essa fadiga da relação museu-escola, numa perspectiva de cooperação entre ambas as instituições e os atores que atuam nelas na constituição dos espaços expositivos.

## OBJTIVO

Buscou-se estratégias que permitam o público escolar usufruir mais do que o museu tem a oferecer. Dessa forma, buscou-se analisar e entender os seguintes aspectos da primeira etapa da dissertação: i) Se os alunos participassem do desenvolvimento de uma exposição lhes provocaria um sentimento de pertencimento com relação ao museu? ii) Averiguar se o envolvimento com a construção de um artefato/exposição permite o público escolar se apropriar do tema e quais possíveis apropriações seriam essas.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA), pois este é um importante museu no município de Uberlândia, onde são desenvolvidas atividades de física por meio de suas exposições, eventos de divulgação científica ao público em geral e cursos para professores e/ou para comunidade em geral (BONFÁ, 2009). Atualmente o Museu firmou uma parceria com a Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU) e esta em processo de mudança para o Parque Municipal da Gávea por meio do projeto de expansão Ciência e Arte no Parque.

Essa mudança do DICA foi pertinente para desenvolver uma exposição com foco na Educação Ambiental. As aves que ocorrem no município foram as ferramentas utilizadas para o discurso da Educação Ambiental envolvido. Portanto observação e levantamento da avifauna do Parque Gávea foi solicitado ao Laboratório de Ornitologia e Bioacústica (LORB), do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, que cruzando dados com outros estudos dessa natureza, de Franchin *et al*. (2004) e Torga *et al*. (2007), informa que espécies que ocorrem no parque também ocorrem em outros pontos da cidade indicando que estas espécies de aves se ajustaram bem ao meio urbano e que as aves avistadas no parque podem ser vistas em outros lugares da cidade.

Os sujeitos do estudo piloto foram alunos e as alunas do 7º ano de uma Escola Municipal de Uberlândia, pois a classe das aves faz parte do cronograma curricular dos estudantes do sétimo ano, que é o conteúdo de diversidade dos seres vivos (MINAS GERAIS, 2006).

A produção, coleta e análise das informações foram com foco qualitativo, empregando-se a metodologia etnográfica, considerando o caráter museológico e a relação entre museu e escola, no sentido que o visitante/estudante é um sujeito singular e que, portanto este vai interagir de maneira particular com o artefato/exposição seja na execução ou interação (ALMEIDA, 2012; NASCIMENTO, 2013). Portanto, optou-se por analisar as informações embasando-se na análise de conteúdo proposta por Franco (2007) e Bardin (2011). Assim, concordamos com Bardin (2011) e Almeida (2012) em não pré-definir os temas e outros procedimentos da pesquisa, mas construí-los ao longo da pesquisa, pois nesse caso é uma lógica apropriada para o desenvolvimento do projeto, considerando o público estudantil juvenil.

A produção de dados foi por meio do projeto no qual os alunos poderiam produzir parte das informações que comporiam uma exposição. A coleta de informações

foi a partir das atividades desenvolvidas com os estudantes e de seu produto final (produções artísticas), diário de campo e questionário. O diário de campo foi usado para captar as falas e comportamentos dos estudantes, de modo a não ser invasivo e modificar, muito, a sinceridade dos ocorridos como poderia ter sido gravando-os (ALMEIDA, 2012). As produções dos estudantes seriam expressões genuínas do envolvimento com o projeto e de quem participou de todas as etapas do projeto. O questionário foi composto por sete perguntas abertas que buscavam saber sobre pressupostos relacionados a museus e aves dos estudantes, expectativas e motivações dos mesmos/mesmas com relação ao projeto que participaram. A ideia do projeto de exposição foi desenvolver com os/as estudantes do sétimo ano informações que comporiam as peças expositoras. De modo que esse processo de colaboração os/as aproximasse do fazer e pensar das exposições de museus de Ciências, e assim unir lazer, deleite, aprendizagem e autoria. Todos participaram com autorização da escola, do professor de Ciências e dos responsáveis.

As atividades ocorreram em quatro momentos: i) apresentação do projeto e das atividades que seriam desenvolvidas com os/as estudantes e a importância da participação dos(as) mesmos(as) no desenvolvimento da exposição. Enfatizou que a produção artística era para um museu de ciências – o DICA – e que a participação seria voluntária, sem vínculo com avaliação escolar. Para que a expressão de seus trabalhos fosse o mais verdadeira possível; ii) após a apresentação aplicou-se o jogo *on-line*, ‘‘ Bico a Bico ’’, usando o laboratório de informática. O intuito do jogo foi apresentar algumas espécies que ocorrem no nosso meio urbano, as quais podem ser encontradas e com as quais poderiam trabalhar. iii) visita guiada ao Parque Gávea, no período matutino, pois é o melhor período para o objetivo da visita, observar aves (GWYNNE, 2010) e conduzida por ornitólogos e responsável (s) da escola. Nessa atividade os dias de visita e número de grupos dependem do número de alunos a participar; iv) após a visita os alunos tiveram duas semanas para desenvolver uma produção artística.

As atividades foram uma adaptação à metodologia usada por Falcão e Gilbert (2005, p. 94), a Lembrança Estimulada (Stimulated Recall Method) – LE – que consiste em:

> (...) um grupo de métodos de pesquisa em que o sujeito é exposto a registros (audioteipes, fotografias, videoteipes, escritos, desenhos) relacionados a uma atividade específica da qual participou (aulas, conferências, sessão de análise etc.). Entende-se

> que os registros funcionam como pistas que capacitam os participantes a se lembrarem de um episódio em que tiveram uma experiência específica, tornando-os capazes de expressar verbalmente os pensamentos que desenvolveram durante a atividade, assim como quaisquer crenças relevantes, concepções e comentários em geral.

A LE se encontra na produção artística e no questionário, pois é quando os/as estudantes expressam seus pensamentos, emoções e expectativas a partir dos estímulos ao longo dos momentos desenvolvidos nas atividades de cooperação com a exposição.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

O início da interação com os alunos foi precedido de encontros com a vice-diretora e o professor de ciências para organizar as atividades e o cronograma. A proposta da exposição foi apresentada a 90 alunos(as) do sétimo ano dos quais 22 quiseram participar e destes cinco contribuíram com alguma produção.

A primeira atividade foi a explanação, que ocorreu numa segunda-feira, quando foi explicado o que era o projeto e sua vinculação com uma pesquisa e a um museu de Ciências, o DICA. Também se enfatizou sobre a participação deles ser voluntaria. Após esse momento apliquei a segunda atividade, um jogo de cartas que foi uma adaptação do jogo ‘‘Bico a Bico’’ da revista Nova Escola, pois na época que as atividades foram aplicadas na escola o laboratório de informática ainda estava passando por reformas.

A terceira atividade foi a visita guiada. A visita ocorreu na sexta-feira da mesma semana, no período matutino, contra turno dos estudantes, pois era o melhor período para observar aves, além de facilitar à logística de transporte e aula dos estudantes, pois só alguns alunos e alunas participaram do projeto. No final da visita ocorreu um bate-papo com os alunos e os(as) pesquisadores(as) sobre o que eles tinham achado da visita, das aves e da vida dessas criaturas na cidade. Ambas as atividades, o jogo e a visita, foram no intuito de trazer os alunos para mais próximos das aves para que isso os inspirasse em suas produções. Durante a observação percebeu-se que eles ficaram animados, interessados, mas na conversa que fechava a visita ficaram mais dispersos, mas ainda assim houve aqueles que estavam interessados em pelo menos ouvir, emissão de opinião não foi um ganho desse momento.

A última atividade foi a de coautoria, ou seja, o tempo necessário para desenvolverem suas obras que comporia partes da exposição. Também foi aplicado aos

estudantes um questionário ao final da coleta das produções. Depois foi o momento de usar as produções e inaugurar a exposição, no dia 11 de Dezembro de 2015. Após a inauguração os estudantes que produziram os desenhos foram entrevistados para saber se a expectativa deles fora alcançada ou não após a inauguração. Pelos desenhos e pelo que falaram a conexão com museu não se estabeleceu, para eles o projeto foi mais no sentido de uma brincadeira, como coloca um/uma estudante ‘‘Ah, sei lá achei que você ia colocar uma moldura no desenho e pendurar em algum lugar, talvez na sua casa... ’’, entretanto os desenhos foram feitos com seriedade, com empenho.

Uma análise das atividades desenvolvidas e elementos que a precederam ou que a atravessaram-na indicaram dois lados de uma ‘‘mesma moeda’’. O primeiro foi que a proposta de aproximar os atores escolares (professor/a e estudantes) do museu não e/ou a mudança de concepção sobre a função do mesmo não ocorreu. A outra observação foi que apesar do objetivo com o museu em si não ter sido alcançada, o discurso da Educação Ambiental foi positivo e satisfatório, ou seja, houve apropriação do discurso da exposição – sensibilização – por parte de muitos estudantes que participaram, parcialmente ou integralmente, das atividades.

A respeito da aproximação com museu, esta se estabeleceu ou não por meio das atividades com os alunos. A partir dos encontros com a diretora e vice-diretora percebi que a escola estava aberta à proposta, que haveria um apoio da direção, porém não possível estabelecer um vínculo mais forte com o professor de Ciências, pois este dava aula em outra escola no período da manhã, então não teria condições de estar presente nas atividades mais importantes, pode ajudar em liberar a turma para as atividades da tarde. Esse momento inicial foi o que consideramos crucial na aproximação ou não do museu, pois o elemento direção participar e/ou ser bem favorável à execução do mesmo é importante, e tão, importante quanto, a participação do professor/a.

Percebeu-se que o envolvimento do professor era essencial para orientar e focar os estudantes, pois sem um professor vinculado a atividade compreendeu-se que os/as alunos/as ficaram muito soltos e, provavelmente perdidos no que significava o convite e em como proceder com a responsabilidade do produto final, pois os encontros e contato com os(as) alunos(as) foram esporádicos. Assim, percebeu-se que é crucial a participação do professor para promover um envolvimento maior dos estudantes seja com essa ou outra atividade, e também a formação do/da docente, pois ao envolver o educador(a) no desenvolvimento da exposição a metodologia pensada para as atividade seria outra, com um foco voltado para contribuir na sua formação continuada voltada

para trabalhar melhor com museus na sua prática docente e como contribuição cultural.

Outro aspecto que indica ter contribuído para a desorientação dos estudantes e a não vinculação da exposição com o DICA foi a visita ao parque ter sido descontextualizada do museu, ou seja, não houve interação com Trilha do Sistema Solar, que era na época só o que havia do museu no parque e também não houve visita ao museu ao DICA, que na verdade ainda se encontrava, efetivamente, no *campus* Santa Mônica. Percebeu-se que na época que só falar sistematicamente sobre o DICA, entregar material impresso não foi suficiente. A visita ao parque contribuiu na sensibilização dos estudantes referente às aves, mas não ao museu. Portanto dois elementos foram cruciais na não aproximação e apropriação do museu, o não vínculo com o professor que está relacionado a (des)orientação dos estudantes que somando a (des)apresentação do Museu para os/as estudantes, o objetivo referente a aproximar os atores escolares (estudantes e professor) não foi alcançado.

Embora aproximação com museu e o que significa a exposição não tenha ocorrido, a apropriação do discurso da exposição ocorreu, por pelo menos alguns estudantes. A partir dos desenhos, das observações ao longo das atividades e das respostas do questionário percebi o deslumbre e o encantamento e mudança de concepção ou, minimamente, uma sensibilidade em perceber mais as aves ao nosso redor nos diversos ambientes urbanos.

Alguns resultados indicam que a estratégia nesse sentido, de ajudar os estudantes a imergirem no tema da exposição é interessante de se propor e abordar seja em uma futura proposta de museus estarem abertos a essa interação com as escolas ou até mesmo para prática pedagógica, numa perspectiva da educação não formal. A tabela 1 indica o conteúdo mais presente nas respostas dos/das estudantes quanto à participação nas atividades.

Tabela 1. Como participar do projeto modificou a percepção das aves pelos estudantes no seu dia-a-dia.

| Categorias | Frequência |
|---|---|
| **a) Mais interesse em aves** | 5 |
| **b) Saber o nome científico** | 5 |
| **c) Mudança de comportamento positivo** | 5 |
| **d) Prestar mais atenção às aves ao seu redor** | 6 |
| **e) Resposta sem sentido** | 1 |

* A frequência total não é igual a 19, pois um estudante ou mais em sua resposta apresentava mais de uma categoria.

A resposta majoritária concerne a prestar mais atenção às aves no cotidiano, pois como mostra Nunes, Lima e Manzan (2014), mesmo dentro de um parque as pessoas mal percebiam o cantar das aves ou a visualizavam. Ou seja, explorando cada categoria podemos inferir que houve mudanças de comportamento de diversos modos, que estes estudantes foram sensibilizados. Algumas falas evidenciam essa sensibilidade: A2 ‘‘ *Eu passei a perceber mais os passaros se eu vejo um eu fico observando ajudo a proteger etc. ’’*. A3 ‘‘ *Antes eu não era eteresando mais hoje é observo muitos avis e eu gostei muito ’’*.

Um episódio que ocorreu na inauguração da exposição corrobora a categoria ‘‘d’’, pois na caminhada até as exposições prontas, pelo menos uma aluna, me mostrou uma ave, que eu achei com dificuldade, ou seja, pelo menos ela, já percebia facilmente estes seres alados ao seu redor. A categoria ‘‘c’’ é uma das mais interessantes, pois indica mudança de comportamento no como se portar com as aves, outro olhar sobre as aves, no sentido de ajuda-las e não mantê-las em cativeiro. As categorias ‘‘a’’ e ‘‘b’’ mostram interesses diferentes nas aves, mas sob uma perspectiva mais geral, no sentido de aprender mais sobre alguma coisa, no caso as aves porque foi nosso tema da exposição. As respostas demonstram que eles/as se envolveram com as atividades, prestaram atenção ao passeio e ficaram curiosos em saber mais sobre a vida das aves, como seus diversos comportamentos, com a sua diversidade de espécies, porém nem todos tiveram algum interesse, mas outros tiveram interesse o que pode ser considerado um ganho do projeto.

A postura de sensibilização de diversas formas, principalmente com aves do nosso Bioma na cidade é importante de explorar e problematizar o ambiente urbano, as relações do ser humano com a natureza. Pois concordamos com as reflexões de Gadotti (2005) de que a cidade, com sua diversidade de espaços, é o grande ambiente de educação não formal e, portanto, o sujeito, em especial as crianças, tem e devem ter o direito de reinventar este meio. E corroborando com a ideia de apoderar-se dos espaços públicos e privados Carvalho (2014) agrega a ideia de educar para e no ambiente urbano em si como forma de formar um cidadão ativo, pois como indica Orr (2006), em geral, as pessoas precisam se sentir responsáveis e próximas ao seu meio ambiente (natural e/ou urbano) para o sentimento de cuidado e respeito com o meio e/ou com os seres que vivem ali habitam aflorar

As respostas dos alunos demonstram que o impacto da participação ou produção de uma exposição por estudantes e/ou professores se apresentam como interessante de investigar e aplicar. Pois pode ser uma alternativa metodologia para o professor, de

modo que trabalhe conteúdos de uma maneira diferenciada, ao se apropriar mais conscientemente da perspectiva e dos espaços não formais de educação, pois como Caniato (2003) indica é necessário de se buscar alternativas a velha lousa giz e livro didático. O museu também pode se beneficiar dessa estratégia, buscando outras formas de interagir com escola (professores e alunos) que não somente por uma visita guiada (NASCIMENTO, 2013).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do projeto e das análises entendeu-se que para o museu e a escola se aproximarem de fato, do museu fazer sentido para os estudantes e para os professores é necessário o envolvimento do/a professor/a, isso é um diferencial para orientar as atividades do processo de desenvolvimento de uma exposição com ou para o museu. Outro fator essencial é que o espaço do museu em questão seja conhecido e vivenciado, para que os atores escolares envolvidos de fato sintam-se parte do museu e se apropriem do seu espaço e prerrogativas não formais de educação.

As atividades em geral, explanação, jogo, passeio e produção artística tiveram mais significado para a maioria dos estudantes na perspectiva da Educação Ambiental, pois com um viés de educação não formal as atividades despertaram curiosidades, mudanças de posturas dos estudantes, que faz parte de uma educação cidadã, que não deixa de ser um dos propósitos da educação formal, ou seja, mediante os ajustes de acordo com as realidades de cada instituição envolvida é uma estratégia possível.

## AGRADECIMENTOS

Um especial agradecimento à Profª. Drª. Silvia Martins dos Santos do Instituto de Física (INFIS) da UFU, sem a qual esse trabalho não teria acontecido.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. A observação de visitantes em museus: sobre ratos e seres humanos. *Revista Museologia e Interdisciplinaridade*. v.1, n. 2, p.10-29, 2012.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

BONFA, M. M. Vila da DICA: *Um Jogo Colaborativo para a abordagem da Física do Cotidiano em um Museu de Ciências*. 2009. 39 f. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto de Física, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

CANIATO, R. *Com Ciência na Educação*. São Paulo: Papirus, 2003. p. 128.

CARVALHO, V. S. *Educação ambiental urbana*. Rio de Janeiro: Wak , 2014. p. 128.

FALCÃO, D.; GILBERT, J. Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. *História, Ciências, Saúde* – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 93-115, 2005.

FRANCHIN, A. G. et al. Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Zoociências*, Juiz de Fora, v. 6, n. 2, p. 219-230, dez. 2004.

FRANCO, M. L. P. B. As unidades de Análise. In:_____. (Org.) *Análise de Conteúdo*. 2ª edição. Brasília: Liber Livro Editora, 2007. p. 41–49.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. In: Droit à l 'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution? Sion (Suiça), 2005. Acesso em: 8 abr. Disponível em: < http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/lquim/A_a_H/estrutura_pol_gest_educacional/aula_01/imagens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf>.

GWYNNE, J. A. *Aves do Brasil – Pantanal e Cerrado*. São Paulo: Horizonte. 2010. 322p.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. *International Council of Museums Statute.* Paris. 2007.

JACOBUCCI, D. F. C.. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. *Cad.Cat.Ens.Fís*., v. 18, n.1, p. 85-100, abr. 2001.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Educação. *Currículo Básico Comum*. Belo Horizonte: SEEMG, 2006. 68 p.

MACMANUS, P. *Educação em museus: pesquisas e prática*. São Paulo: FEUSP, 2013. p. 97.

NASCIMENTO, S. S. A relação museu e escola: um duplo olhar sobre a ação educativa em seis museus de Minas Gerais. *Ensino Em Re-Vista*, v. 20, n. 1, p. 179-192, jan./jun. 2013.

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. S. Mutações na construção dos museus de ciências. *Pro-posições*, v. l2, n. 1, p.126-138, mar. 2001.

NUNES, N. A.; LIMA, A. B. L; MANZAN, C. Levantamento sobre a elaboração de um guia de aves em um espaço de educação não formal. In: Encontro Mineiro de Investigação na Escola, 5., 2014, Uberlândia. *Anais do V Encontro*, trabalhos completos, Uberlândia: Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, 2014. n. 93.

ORR, D. W. Lugar e pedagogia. In: STONE, M. K., BARLOW, Z. (Org. AA.). *Alfabetização Ecológica: A educação das crianças para um mundo sustentável*. Tradução Carmen Fisher. São Paulo: Cultrix, 2006. p. 114-124.

TORGA, K. *et al*. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. *Biotemas*, v. 20, n.1, p. 7-17, mar. 2007.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde*, Manguinhos, v. 12, p. 183-203, 2005.

# PROJOVEM CAMPO – SABERES DA TERRA: EXPERIÊNCIAS E DESAFIOS NO TRABALHO INTERDISCIPLINAR

Cássia Betânia Rodrigues dos Santos (Universidade de Brasília)
Eloisa Assunção de Melo Lopes (Universidade de Brasília)

## RESUMO

Partindo de uma prática pedagógica interdisciplinar Freiriana vivenciada no curso de Especialização em Educação do Campo para o Trabalho Interdisciplinar nas Áreas de Ciências da Natureza e Matemática, este trabalho teve como objetivo relatar a minha experiência discente/docente no desenvolvimento de atividades, cujo objetivo era o desenvolvimento de uma proposta de trabalho interdisciplinar pautada na proposta dos temas geradores de Paulo Freire, com um coletivo de professores e estudantes do Projovem Campo - Saberes da Terra, do Centro de Ensino Fundamental Pipiripau em Planaltina-DF. Ao relatar a experiência considero que cresci como educadora do campo e ampliei meus horizontes no que se refere a educação libertadora.

**Palavras-chave**: Projovem Campo - Saberes da Terra. Educação do Campo. Paulo Freire. Interdisciplinaridade.

## INTRODUÇÃO

Apesar das mudanças transcorridas nas últimas décadas, a educação ainda tem desafios a serem vencidos, tanto por educadores quanto por seus educandos, sendo necessárias propostas educativas que considerem o desenvolvimento de trabalhos mais comprometidos e engajados com a sociedade fazendo da escola um espaço plural de protagonismo e integração social, lugar em que se aprende e se ensina.

A partir do trabalho interdisciplinar na perspectiva Freiriana novas possibilidades se abrem para a superação de lógicas hegemonicamente consolidadas na educação, à medida que essa forma de trabalho oferece condições para a promoção e construção, em coletivo, da escola que queremos; uma escola em que o ensino não está dado, onde a realidade, a participação e criticidade fazem um elo perfeito para compreensão dos fenômenos sociais, ambientais, culturais e históricos.

Transformar a lógica convencional da escola, trazendo uma nova perspectiva de trabalho, tanto para os educandos quanto para o coletivo de educadores da escola, mostrando lhes que o trabalho que já fazem pode se tornar muito melhor, implica em construir uma educação libertadora, com o propósito de desalienar os sujeitos, tornando-os sujeitos

históricos/autônomos capazes de buscar e compreender por meio da investigação/ação, a realidade.

Não queremos uma educação de cunho mercadológico, que dá sentido para o crescimento e fortalecimento do capital, queremos sim, uma educação como prática da Liberdade. Assim sendo consideramos atuais e relevantes para esse trabalho às concepções Freirianas, pois acreditamos que ao ter como pontos centrais o diálogo e a realidade dos sujeitos, os preceitos Freirianos jamais deixarão de ser atuais.

Partindo do pressuposto de que a educação bancária, hegemônica desmotiva o educando por não procurar dar sentido ao que lhe é ensinado limitando as possibilidades de aprendizagem e a transformação da maneira de ver e entender o mundo, este trabalho relata a experiência de desenvolvimento de uma proposta cujo objetivo foi contribuir para a escola do e no campo por meio da realização de atividades com um coletivo de professores e estudantes do Projovem Campo - Saberes da Terra a partir da perspectiva do trabalho interdisciplinar aliado aos preceitos Freirianos.

Portanto este trabalho descreve e considera as cinco etapas da abordagem temática Freiriana e discute, a partir das considerações de algumas atividades desenvolvidas as aproximações e distanciamentos da proposta trabalhada no curso de Especialização em Educacão do Campo para o Trabalho Interdisciplinar nas Áreas de Ciências da Natureza e Matemática.

Conscientes dos desafios e riscos de assumir uma proposta de trabalho interdisciplinar baseada em preceitos Freirianos, deixa-se claro que o que apresentamos nesse trabalho não se trata de uma receita ou algo pronto, conclusivo, mas sim algo em construção que deve ser experienciado, refletido e estudado coletivamente, e com a clareza de que nosso percurso de ação/investigação apresenta limitações em relação a “Abordagem temática” Freiriana.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O Curso de Especialização em Educação do Campo para o Trabalho Interdisciplinar nas Áreas de Ciências da Natureza e Matemática foi construído em parceria por um conjunto de Instituições Federais de Ensino Superior (UnB, UFMG, UNIFESSPA, UFSC), contando, portanto, com participação de inúmeros educadores de diferentes áreas do conhecimento, com vistas a produzir, nessa experiência piloto, possibilidades de atuação interdisciplinar do

conhecimento nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática a partir da perspectiva Freiriana nas escolas situadas no campo.

Este curso de Especialização teve como objetivo dar continuidade ao processo de formação dos educadores que atuam na Educação do Campo em áreas de Reforma Agrária e Comunidades Tradicionais com vistas a superar a fragmentação na produção do conhecimento e ao aprofundamento teórico metodológico do Ensino de Ciências e matemática na realidade concreta do campo, da comunidade e dos processos formativos dentro e fora da escola (MOLINA, 2016).

O Projovem Campo - Saberes da Terra é um programa que tem por objetivo oportunizar a jovens agricultores (as) familiares, com idade entre 18 a 29 anos, excluídos do sistema formal de ensino, a elevação de escolaridade em Ensino Fundamental com qualificação profissional inicial, respeitadas as características, necessidades e pluralidade de gênero, étnico-racial, cultural, geracional, política, econômica e produtivas dos povos do campo. Foi criado em 2005, estando vinculado ao Ministério da Educação pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização Diversidade e Inclusão (SECADI) e está em funcionamento em diferentes regiões brasileiras o Projovem Campo - Saberes da Terra foi legalizado pela Medida Provisória nº 411/07, e tem funcionado em quatro modalidades: I) Projovem Campo - Saberes da Terra Adolescente – Serviço Socioeducativo; II) Projovem Campo - Saberes da Terra Urbano; III) Projovem Campo - Saberes da Terra - Trabalhador; e IV) Projovem Campo - Saberes da Terra.

Assim como o curso de Especialização descrito e as Licenciaturas em Educação do Campo, o Projovem Campo Saberes da Terra no CEF Pipiripau se organiza de acordo com a pedagogia da alternância que considera espaços formativos diferenciados, como o Tempo Escola e o Tempo Comunidade.

> O “Tempo Escola” e o “Tempo Comunidade” são espaços formativos privilegiados de articulação entre estudo, pesquisa e criação de propostas de intervenção de modo a estimular diferentes aprendizagens nos jovens agricultores/as, tais como, leitura, escrita, arte, afirmação da diversidade étnica, cultural e gênero; desenvolver o espírito coletivo e solidário; superação dos valores de dominação, preconceito étnico-raciais e desigualdades existentes na relação campo–cidade; desenvolver a autonomia e a solidariedade produtiva, entre outras aprendizagens (RELATÓRIO DA COORDENAÇÃO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO, S/D, p. 03)

Ainda é colocado pelo Relatório da Coordenação da Educação do Campo que a organização curricular do Projovem Campo - Saberes Da Terra juntamente com os tempos/espaços formativos, atuam no sentido de trabalhar com as necessidades do educando

e sua comunidade, essa também foi a proposta do curso de Especialização ao propor trabalhar com os preceitos de Paulo Freire que como capacidade de ações e pensamento autônomo, de liberdade e empoderamento frente às opressões sociais.

Partindo desse pressuposto, podemos então sintetizar as etapas que se faz um currículo que tem como base primeira a educação crítica e libertadora. De acordo com Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2007), temos em Paulo Freire, que organizou em cinco etapas a elaboração do programa de ensino na perspectiva da educação libertadora, ou seja, educação livre de intencionalidades das classes que querem ao "educar", dominar e alienar as pessoas. Estamos propondo uma programação curricular que em sala de aula eduque de verdade, assim a intencionalidade não parte de sujeitos externos ao processo, são próprios dos educandos, do professor que estão/fazem parte do processo.

A primeira etapa da elaboração da prática pedagógica interdisciplinar aliado aos preceitos Freirianos diz respeito ao processo de investigação, onde o professor vai a campo conhecer a realidade dos sujeitos, dessa forma é importante presenciar diversos momentos em diferentes espaços, para conhecer e obter diferentes falas. As falas é parte do processo, portanto quanto mais falas registradas melhor. Essas falas serão posteriormente selecionadas, considerando as mais conflituosas (SILVA, 2004).

A segunda etapa busca fazer a análise desse material pelo coletivo de educadores, ou os educadores que partiram para esse trabalho. Esse momento é crucial uma vez os educadores vão perceber o que tem de mais significativo no material recolhido e que aparece fundamentalmente nas falas dos educandos e da comunidade, como sendo um problema, contradição a ser superado. Muitas vezes são falas mais comuns dentro de uma realidade. Essa fala comum a maioria que pode tornar o tema gerador para ser trabalhado dentro do contexto escolar.

> O tema gerador é uma das falas selecionadas, e expressa uma situação limite social presente em todas as localidades visitadas, apresentando-se como o tema que aglutina as demais falas significativas, que se reúnem pelas áreas de conhecimento (Ciências humanas, ciência da natureza e matemática, linguagens e agrarias) ou por grandes temáticas como questões culturais, religiosas, tecnológicas, entre outras (VASCONCELOS; SCALABRIN, 2014 p. 163).

É importante que o tema gerador selecionado seja a fala do educando, não mudando nada do que disse. A partir do tema gerador os educadores investigadores deverão se reunir para elaborar um contra-tema que significa a visão que estes têm sobre o tema gerador selecionado.

> O contra tema é a contra fala, ele expressa a visão dos professores que deve trazer uma visão crítica da realidade. É também o ponto de chegada dos estudantes, ou seja, as temáticas ou os conteúdos trabalhados visam a construção de uma visão crítica sobre a realidade (VASCONCELOS; SCALABRIN, 2014 p. 164).

Na terceira etapa é realizada com a equipe de educadores uma reunião para que cada um pudesse perceber onde poderia contribuir de acordo com sua área de conhecimento. Também é importante que seja todos os educadores da escola, já que assim todos podem contribuir com a sua área, compondo uma diversidade que muito importa para entender e aprofundar nas contradições vividas pelos educandos. Os conteúdos devem respeitar a área de conhecimento, respeitando ainda a faixa etária, a cultura dos estudantes.

E na quarta etapa, é o momento em que os professores planejam suas atividades. Também é importante nessa etapa que os professores apresentem os conteúdos programáticos aos educandos, para eles perceberem se há ou não uma sequência lógica, não havendo, ou tendo necessidade de outros conteúdos, os professores devem estar abertos a mudanças. Portanto, esse momento de planejamento que envolve a seleção de conteúdo é denominado de *redução temática*, que é a organização dos possíveis conteúdos para superação da fala significativa dos educandos, é a superação da situação limite encontrada na realidade destes. É importante ainda considerar que os conteúdos selecionados devem fazer o movimento micro macro local e sempre com referência ao micro local. Pernambuco (1993) ainda coloca que os conhecimentos devem estar conversando com o real, um movimento de ida e volta, para não se perder o sentido e o propósito do conjunto das aulas. “A dinâmica para essa produção é tentar responder através dos conteúdos os questionamentos estabelecidos na problematização do tema” (FURLAN et al, S/D, p. 83).

Depois da etapa de planejar as aulas, partimos para a quinta etapa da abordagem temática Freiriana que é a *rede temática*. Esse é o momento de organizar as discussões, analises e concepções de mundo, e o conhecimento que tem sido construído, “explicitando e relacionando as diferentes concepções dos sujeitos envolvidos” (FURLAN et al, S/D, p. 83). Nessa quinta etapa faz parte também o relato de como foi todo o processo, desde as atividades propostas aos alunos, desde aos avanços e comportamentos dos alunos, as problematizações que estes fazem e a mudanças que vão ocorrendo no currículo programático. Colocar se todos os alunos obtiveram o mesmo resultado, se acompanharam todo o processo, colocar as reais dificuldades para realização desse processo. É importante selecionar as falas superadas ou mesmo não superadas depois da realização de todo o processo, por isso é importante sempre registrar os trabalhos escritos dos educandos.

**METODOLOGIA**

A prática pedagógica interdisciplinar aliada aos preceitos freirianos foi proposta e desenvolvida no Centro de Ensino Fundamental Pipiripau (CEF Pipiripau), no Núcleo Rural Pipiripau II que é um setor de chácaras de Planaltina DF, localizado no entorno do Distrito Federal, pelo programa Projovem Campo Saberes da Terra. Todo processo se deu pelo conhecimento teórico prático construído no curso de Especialização em Educação do Campo para o Trabalho Interdisciplinar nas Áreas de Ciências da Natureza e Matemática realizado na UnB, na Faculdade UnB Planaltina (FUP).

Participaram das atividades educandos jovens, adultos e idosos procedentes de 6 (seis) diferentes assentamentos, e comunidades localizadas no entorno do DF, sendo 3 (três) assentamentos (Oziel Alves, Pequeno Willian e Sarandi) e 3 (três) comunidades (Palmeiras, Rajadinha II e Vale Verde).

Vale destacar aqui que uma das condições de ingresso no curso de especialização que eu cursei era estar atuando em alguma escola no e do campo, para que lá pudéssemos desenvolver a nossa prática, pois suas etapas de desenvolvimento consideravam a relação teórica-prática e nós a partir do estudo sobre a abordagem temática de Freire deveríamos desenvolver o nosso trabalho nas escolas em que estávamos atuando.

Contar com um coletivo diverso de professores que nos possibilitou conhecer novos caminhos para uma prática docente bem como nos acompanhou em todo o processo de inserção e execução a essa proposta foi indispensável para que no decorrer da especialização pudéssemos atuar nas escolas situadas campo. A ação realizada nessa escola partiu de uma ação conjunta, entre mim e outra colega, professora contratada na instituição pelo Projovem campo – Saberes da Terra, que também cursava a especialização.

Para fazer esse processo de organização do planejamento das atividades e posterior desenvolvimento das aulas foi importante conhecermos e entendemos as cinco etapas da abordagem temática Freiriana e tentar levar isso para as escolas onde estávamos atuando. Fizemos várias leituras durante o curso de especialização e também atividades simuladas em que haviam falas significativas de uma determinada realidade e tínhamos que analisar e encontrar os conceitos que caberiam naquelas falas. Eram em conceitos científicos da Biologia, Química, Física e Matemática principalmente.

Realizamos então a investigação temática e selecionamos a fala significativa sendo esta: "*Professor você fala em agroecologia, mas como na prática plantar tomate, pimentão sem usar agrotóxicos?*". No início pensamos ter conseguido nosso coletivo de professores

para realização do trabalho, mas infelizmente com o tempo víamos que não tínhamos conseguido o envolvimento de outros professores. Ficamos sós e por meio da fala selecionada considerada o tema gerador por nós e os estudantes, chegamos ao seguinte contra-tema: *A domesticação dos agrotóxicos reflete em problemas nas esferas social e ambiental. A Agricultura familiar camponesa com a perspectiva de produzir alimento saudável e ter um ambiente sustentável utiliza técnicas de manejo agroecológico*.

As aulas pensadas a partir da abordagem temática Freiriana tiveram início em outubro de 2015 e terminaram em abril de 2016. O curso começou com seis turmas e até o final da nossa proposta restavam somente três turmas, A, B e C já que muitos alunos evadiram. Entraram também muitos educandos novos, portanto, nosso resultado no Projovem Campo - Saberes da Terra se deu com pouquíssimos alunos, pela rotatividade muito grande destes.

A partir do tema gerador e do contra-tema definidos optamos por trabalhar quatro grandes temas com os educandos: corpo humano, água, solo e vegetação abordando aspectos relacionados à vida no campo e a realidade vivenciados pelos educandos. Entre Tempo Escola e Tempo Comunidade desenvolvemos várias atividades com os estudantes. Destacarei aqui a última delas, a redação, por considera-la um importante registro de sistematização dos conceitos científicos trabalhados e por expressão muitos entendimentos sobre as discussões realizadas.

Para orientar a redação fizemos duas questões: 1) Como é possível plantar sem fazer o uso do agrotóxico? 2) Como o Projovem Campo - Saberes da Terra tem me ajudado a fazer melhor o uso da terra?; pois, queríamos que os educandos refletissem sobre os conceitos estudados e observar se havia mudança na concepção deles sobre o uso de agrotóxicos e de algum modo identificar se a nossa prática docente de alguma forma havia contribuído, no que era preciso melhorar.

Para a análise das redações, optados pela análise de conteúdo que de acordo com Franco (2012) é “uma maneira de compreender os problemas ligados às práticas educativas, de analisar convenientemente o material verbal, a palavra escrita ou falada para além do que é pronunciado”. Fizemos uma leitura cuidadosa das redações e pudemos encontrar algumas categorias. Alguns resultados são apresentados a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de todo esse processo, desde a inserção no Projovem Campo Saberes da Terra do CEF Pipiripau à escrita do presente trabalho buscaram contemplar a prática de ensino Freiriano. No momento em que desenvolvemos as atividades no Projovem Campo – Saberes da Terra do CEF Pipiripau, o coletivo de professores estava se perdendo, pelo fato de não receberem o salário, como o desestimulo em trabalhar, já que não recebiam e viam a quantidade de educandos também diminuir, portanto não conseguimos consolidar todo o coletivo de professores do Projovem Campo – Saberes da Terra naquele momento, e por isso não consegui realizar as cinco etapas da proposta pedagógica Freiriana.

Assim, assumimos que a tentativa de trabalhar a abordagem temática foi falha, mas eu e a minha parceira do curso de especialização levamos o trabalho adiante acreditando que estávamos desenvolvendo um bom trabalho.

Foi principalmente nos trechos das redações, que conseguimos perceber os resultados obtidos de todo esse processo. Logo adiante são citados fidedignamente alguns dos trechos construídos pelos educandos:

*"Infelizmente em função do avanço da agricultura, nesta região principalmente de soja, o cerrado vem diminuindo de tamanho com o passar dos anos. O crescimento da pecuária de corte também tem colaborado para diminuir a vegetação". (educando J)*

*"A população fez do cerrado a sua moradia e seu sustento, além disso ver aos poucos, o gado, cana de açúcar e soja que vem tomando o cerrado e também devastando que nenhum outro bioma brasileiro, vem alastrando com sua carvoeira, e tomando a paisagem do cerrado com pragas, poluição, queimadas. O que faz para melhorar? As queimadas, os cortes de arvore porque todos nois vai ficar no deserto se continua assim".(educando E)*

Esses dois trechos trazem muito o avanço da fronteira agrícola, ou seja, a expansão do agronegócio, questão que foi discutida durante quase todos nossos encontros. Embora tenhamos trabalhado com todos os biomas, o cerrado foi o foco principal, já que faz parte da vivencia desses sujeitos.

A categoria presente nos dois trechos é principalmente o agronegócio. E ambos os trechos demonstram reflexões interessantes, uma vez que eles conseguem identificar o problema e um dos elementos desse problema (queimadas) que tem consumido o cerrado e expressão questionamento *"O que faz para melhorar?"*. Ainda o educando E, faz uma reflexão sobre o desequilíbrio ambiental no cerrado gerado pela grande produção. Essa reflexão pode ser percebida quando ele escreve "*tomando a paisagem do cerrado com*

*pragas, poluição, queimadas"*. No verso da redação do educando E, tão rica em informações, há um desenho significativo, já que este diz tanto quanto as palavras escritas por esse aluno. Conseguimos perceber no primeiro momento do desenho que existe um lugar com árvores de diferentes espécies, e no segundo momento a presença da máquina faz com que a paisagem anterior desapareça, trazendo a destruição. E vendo essa destruição, ele retrata o camponês, sem sua terra de trabalho de sobrevivência, uma terra que não tem vida alguma.

**Imagem 01**: desenho produzido por educando do Projovem Campo – Saberes da Terra

**Fonte**: Registrado pelo autor
**Data**: 15 de fevereiro de 2016

" *Meu primeiro dia neste projeto, posso dizer que como morador rural a escasses de nossa agua é de poço. De acordo com o 2º parágrafo, vi uma reportagem em uma revista mês atrás e foi licenciado o desmatamento de mais de 42,7% da mata amazônica, por isso está ocorrendo esse aquecimento na área do DF e entorno. Essa atitude que o governo federal faz não tem necessidade nenhuma, pois temos outras áreas para fazer o desmatamento e fazer a plantação de soja, sem fazer a interferência ambiental. Já temos pouca agua e para acabar com a nossa alegria vem os fazendeiros, praticamente brincam com a nossa agua e ainda ganha uns trocados em troca." (educando H)*

Esse aluno compreende dos problemas provocados pelas grandes áreas agrícolas, ele só não consegue perceber que essas grandes áreas agrícolas independentemente que seja ou não na Amazônia, causa problemas no âmbito social e ambiental. Mas considerando os alunos que entregaram as redações e que tem acompanhado desde o início essa proposta, percebemos que conseguiram trazer vários pontos que foram trabalhados com eles.

Ao responderem as duas questões orientadoras da redação: como é possível plantar sem fazer o uso do agrotóxico? Como o Projovem Campo - Saberes da Terra tem me ajudado a fazer melhor o uso da terra? Os educandos trouxeram falas como:

*"Essa é uma pergunta que para maioria não tem solução, porém, se sabermos usar a terra que temos e saber adubá-la não com agrotóxicos e sim com adubos simples que são bastantes usados em hortaliças e até mesmo em áreas grandes porque se usarmos o esterco de gado, esterco de galinha e jogarmos alguns capins pelo meio ele vai se tornar um adubo orgânico para que a terra não fica fraca e não precise de outros adubos para fortalecer de modo forçado".(educando A)*

*"O Projovem Campo - Saberes da Terra tem me ajudado de várias formas, principalmente pela oportunidade de estar me oferecendo meus estudos de ensino fundamental completo, mas também por estar me qualificando para que eu possa estar mais a pá do eixo agricultura familiar por isso não tenho a reclamar e só agradecer a oportunidade de estar aprendendo mais como usar melhor a terra sem que a destrua podendo melhor me auxiliar no caminho do plantio orgânico. Moro em um assentamento onde todas as 22 famílias produzem sem agrotóxicos e vai tudo muito bem, e o que eu estou aprendendo aqui posso compartilhar entre meus vizinhos e amigos também, produtores orgânicos". (educando D)*

O educando A identifica que existe uma contradição na realidade e que muitas pessoas, sujeitos do campo, vivem-na. É a contradição de não saber plantar sem uso de agrotóxico. Ele ainda consegue perceber que existem possibilidades agroecológicas para não precisar depender de insumos químicos, entende ainda algo muito importante, que esses insumos químicos desenvolvem as plantas de modo "*forçado*". Na fala do educando 2 o que mais chama a atenção é o fato de que conhecendo a agroecologia, característica proveniente da agricultura familiar, o estudante se propõe a ajudar as famílias de seu assentamento, evitando a dependência de insumos químicos.

***"...****não é impossível planta sem agrotóxico porque o Projovem Campo - Saberes da Terra não tem ajudado por nenhuma e também não é impossível colher sem agrotóxico e também um agrotóxico é importante para a planta porque se a agente não planta não tem como colher porque o agrotóxico é muito importante". (educando F)*

O educando F apresenta ideias um tanto contraditórias, ideias que parecem ser impostas pelo sistema capitalista de produção no campo, ideias que fazem o sujeito do campo subordinado ao capital e todos as suas artimanhas de controle e exploração. O agronegócio está presente nesse trecho e não é somente um aluno no Projovem Campo - Saberes da Terra que possui essa visão. Houve outros alunos com essa concepção moldada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar realizar a proposta da abordagem temática freiriana no Centro de Ensino Fundamental – Pipiripau II no programa Projovem Campo – Saberes da Terra, eu particularmente ampliei meus horizontes tanto do que é a educação libertadora como também do porque a defendo me fazendo crescer como educadora do campo.

De fato, se considerarmos o desenvolvimento das cinco etapas, não conseguimos realizar a proposta de desenvolvimento da abordagem temática Freiriana no Projovem Campo – Saberes da Terra do CEF Pipiripau. E isso não se deu pelo não entendimento da proposta Freiriana, não se deu pela falta de esforço, mas por causa de problemas que repercutiram externo e internamente no programa Projovem Campo – Saberes da Terra.

É claro que existiram surpresas no processo, muitas coisas que aconteceram não estavam sendo esperadas. Também não era esperado que conseguiríamos realizar o caminho traçado pelas cinco etapas da abordagem temática de Freire. Entretanto, a proposta de Freire não é uma receita pronta, a realidade muito interfere no que é planejado. Por essa razão que hoje dizemos que conseguimos, conseguimos sim aproximar da abordagem temática freiriana, ao respeitar as limitações que surgiram. E foi com essas aproximações que também obtivemos resultados positivos já que a fala significativa selecionada para realização de todo processo tem sido superada por alguns dos estudantes do Projovem Campo – Saberes da Terra.

De todo modo, me sinto feliz por ter contribuído para com esses poucos educandos, por ter contribuído de alguma forma com os outros educandos. Sinto também feliz e realizada pelo aprendizado adquirido, pelas amizades construídas. Sinto-me feliz porque todo esse trabalho se tornou para mim uma experiência continuada. Continuada porque a minha colega de curso e parceira de trabalho estará atuando no Projovem nessa perspectiva de Freire com os estudantes, será continuada particularmente para mim porque também quero fazer parte da construção da Escola do Campo, na minha militância, na minha prática docente.

## REFERENCIAS

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ºedicao. São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia do oprimido**. 17 edições, Rio de Janeiro, Paz e terra. 1987.

FURLAN, A. B. S. et al**. Abordagem temática no currículo de Ciências: a perspectiva ético-crítica Na concepção de lixo Como condição humana**. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0412-1.pdf. Acessado em: 04/02/16.

MOLINA, M. C (20 de abril de 2016). Entrevista concedida a Eloisa Assunção de Melo Lopes. Universidade de Brasília.

PERNAMBUCO, Marta, Maria C. A. **Significações e realidade: conhecimento (a construção coletiva do programa.** In: Ousadia no diálogo: interdisciplinaridade na escola pública Edições Loyola, 1993.

RELATÓRIO DA COORDENAÇÃO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO. **Projovem Campo – Saberes Da Terra** Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwjw6qnOzPnOAhWSPpAKHfozA1YQFggvMAM&url=http%3A%2F%2Fred-ler.org%2Fprojovem-campo. Acessado em: 20 de julho de 2016.

SILVA, Antônio Fernando Gouvêa. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas as práticas contextualizadas**. Tese de doutorado em educação apresentada a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2004.

VASCONCELOS, Vanilda de Magalhaes Martins; SCALABRIN, Rosemeri. **Ensino interdisciplinar na área de ciência da natureza e matemática em um contexto agroecológico**. In: Licenciaturas em Educação do Campo e o Ensino de Ciencias naturais: desafios a promoção do trabalho docente interdisciplinar. Brasília: NEAD, 2014.

# A INICIAÇÃO À DOCÊNCIA: O LUGAR DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Patrícia Santana Reis – SEC-Ba/UNEB

Este trabalho busca compreender as práticas docentes dos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas, nas turmas de Educação de Jovens e Adultos, assim como as contribuições desta experiência para a formação de professores. Examinou-se a questão: Como atuam os estudantes deste curso em turmas de EJA, durante o Estágio Supervisionado? A metodologia fundamenta-se na abordagem (auto)biográfica, utilizando: memoriais de formação, entrevistas narrativas e observações das aulas. Os colaboradores foram seis alunos que cursaram Estágio Supervisionado na Universidade do Estado da Bahia, *Campus* VI. Ao analisar os dispositivos, percebe-se a relevância da experiência pessoal e profissional dos docentes, em sua formação inicial, já que é formativa e intensificada durante o desenvolvimento do Estágio.

**Palavras-chave:** Estágio Supervisionado. Narrativas. Educação de Jovens e Adultos. Ensino de Ciências Biológicas.

Os primeiros contatos com o estágio em sala de aula, na posição de regente, determinam o início da atividade docente. Este contato se inicia ainda na graduação e tem como suporte as figuras dos professores tutores e coordenadores do estágio. Isto acontece caso este aluno-estagiário não tenha tido qualquer outra experiência de iniciação à docência, antes da realização do Estágio Supervisionado. Para muitos, a insegurança é percebida antes mesmo de colocar-se neste papel, e, para alguns, esses primeiros contatos são desafiadores e estimulam, ainda mais, a aspiração de se tornarem professores.

Assim, apresento o estágio supervisionado realizado no curso de Ciências Biológicas, juntamente com a relação entre teoria e prática nas salas de aulas. As narrativas apresentadas mostram a importância que os estágios ainda têm na formação inicial de professores. Por isso, é necessário conceituar o que de fato é ser professor, qual o seu papel em sala de aula e na sociedade.

O conceito de professor carrega, em sua essência, a ideia de alguém que ajuda os outros a despertar suas capacidades, através de atividades socialmente determinadas por um currículo instituído que, em sua dimensão fundante, requer que o professor tome decisões contextualizadas e se valha de uma roupagem inter-relacional favorável ao desenvolvimento humano. O que tem variado, ao longo do tempo, é o modo como essa relação entre o professor, o currículo e o aluno se coloca em perspectiva. Relação que tem, como suporte, concepções de sociedade, de conhecimento, de educação, de aprendizagem, de avaliação, de responsabilidade e de poder (ALARCÃO, 2004).

Assim, neste trabalho, procuro valorizar o estudante de Biologia, suas falas, o que pensam do Estágio Supervisionado, seus medos e momentos de superação, tendo em vista repensar uma disciplina que ainda é considerada apenas um rito de passagem do estudante ao professor, ao profissional. Assim, analiso a produção da docência a partir das experimentações realizadas no Estágio Supervisionado, típicas da formação na área das Ciências Biológicas, e das experiências que constituem a docência.

Neste contexto, busco investigar as seguintes questões da pesquisa: como atuam os estudantes de Ciências Biológicas, em turmas de jovens e adultos, durante o Estágio Supervisionado? Quais as contribuições que o Estágio Supervisionado em classes de jovens e adultos traz para a formação de professores de Ciências Biológicas? Assim, tenho como primeiro objetivo compreender as contribuições da formação de futuros professores de ciências biológicas, durante a realização do Estágio Supervisionado nas classes de EJA, e, como segundo objetivo, analisar as experiências de formação que esta classe produz sobre a docência em Ciências Biológicas.

O encanto que se obtém ao entrar no mundo acadêmico, o desejo de aplicar e compartilhar as teorias e os conhecimentos ali aprendidos, ambos são transformados em aflição e reflexões que modificam a prática, ao longo das vivências do dia a dia em sala de aula. Percebe-se, portanto, a angústia do ensinar uma classe para a qual, muitas vezes, não existiu uma preparação adequada.

## 1. Caminho Metodológico

Como a intenção desta pesquisa é compreender as práticas docentes e as contribuições do estágio supervisionado nas classes de jovens e adultos para a formação inicial de professores, pretendo delinear aqui seus caminhos metodológicos, que envolvem, como afirma (MINAYO 1997, p. 14), o cruzamento entre "[...] teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade)".

Para entender as relações entre o Estágio Supervisionado em turmas de EJA e a formação dos professores de Ciências e Biologia, foi escolhida a abordagem qualitativa, defendida por Lüdke e André (1986). Esta abordagem supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra, através do trabalho intensivo de campo, no qual o pesquisador procurará presenciar o maior número de situações em que a questão se manifeste.

A (auto)biografia demonstrou ser a abordagem de pesquisa que mais pode contribuir para a investigação do objeto de estudo proposto neste trabalho, uma vez que toma a experiência como elemento fundante do processo de formação docente, considerando os percursos e trajetórias formativas dos sujeitos envolvidos.

A escolha desta abordagem se deu, sobretudo, por minha itinerância como professora de Estágio Supervisionado, utilizando, nesta disciplina, as narrativas escritas a partir dos memoriais de formação, que possibilitam unir a dimensão pessoal e profissional, permitindo adentrar o campo subjetivo e concreto, além de ser possível compreender a formação do ponto de vista do sujeito aprendente.

Os dispositivos da pesquisa utilizados neste trabalho foram os memoriais de formação, as entrevistas narrativas e a observação, uma vez que possibilitam estabelecer uma relação entre o que os narradores dizem, nas situações de formação, e o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, no espaço escolar.

Os memoriais de formação foram escritos no semestre de 2014.1, durante o processo formativo dos estagiários na disciplina Estágio Supervisionado. A produção do memorial mobilizou os estudantes a fazerem a narrativa de si, buscando o movimento da reflexividade autobiográfica, em que eles refletiam acerca de suas próprias trajetórias. Dessa forma, em suas narrações, os estagiários buscavam expressar suas experiências significativas no processo de iniciação à docência, visto que:

> As narrativas de formação permitem distinguir experiências coletivamente partilhadas em nossas convivências socioculturais e experiências individuais, experiências únicas e experiências em série. [...] A experiência constitui um referencial que nos ajuda a avaliar uma situação, uma atividade, um acontecimento novo. (JOSSO, 2004, p. 49)

Outra fonte de coleta de dados utilizada foi a entrevista narrativa que, segundo Bertaux (2010), permite compreender melhor o que se passa no interior das trajetórias dos sujeitos em formação. As entrevistas narrativas foram realizadas no semestre 2014.2, após a realização das regências nas turmas de Ensino Médio, buscando-se, através deste instrumento, colher informações das experiências vivenciadas no período e as contribuições para a formação destes sujeitos.

A escolha das narrativas e do memorial destaca-se, pois, através deles, se torna possível desvelar trajetórias de vida-formação-profissão, cujos componentes são necessários e fundamentais no caminho percorrido pelo sujeito, permitindo que esse indivíduo atribua

sentido ao vivido, compreenda a si mesmo e se aproprie de sua história, no mesmo ato em que ela é contada, num movimento de "[...] tomada de consciência [... que] é um exercício formador e como tal, deve ser estimulado, incentivado, sem se tornar uma camisa de força para os professores que cotidianamente inventam a sala de aula" (MIGNOT, 2008, p. 108).

Além dos memoriais e da entrevista narrativa, foi feita a observação *in loco*. Neste trabalho, a observação faz parte do movimento organizacional das disciplinas de Estágio Supervisionado. Portanto, como professora deste componente, visitei as salas de aula, durante a regência dos estudantes de Ciências Biológicas do Campus VI, nas turmas de EJA. Realizei um total de dezoito horas/aula de observação nas turmas em que os estagiários estavam atuando, analisando desde a postura, a voz, as relações adotadas com alunos e funcionários das unidades até as práticas e metodologias desenvolvidas durante as aulas.

Os colaboradores, seis no total, receberam nomes de pessoas que possuem uma história na cidade onde está pesquisa foi realizada, o município de Caetité na Bahia.

## 2. O Estágio Supervisionado no curso de Ciências Biológicas

Uma das categorias discutidas neste trabalho é o Estágio Supervisionado como forma de iniciar a docência e, para isso, é necessário trazer um breve panorama da formação de professores no Brasil, pois, segundo Veiga (2012), formar professores implica compreender a importância do papel da docência e propiciar um aprofundamento científico-pedagógico que os licencie a enfrentar questões fundamentais da escola, como instituição social, e como uma prática social que provoca as ideias de formação, reflexão e crítica.

A formação de professores versa sobre a preparação do futuro profissional que atuará no magistério. Este novo profissional deve estar habilitado para as exigências necessárias à sua função, enquanto docente; necessitando, para isso, de processos que envolvam a participação de colaboradores, que o ajudarão a desempenhar a tarefa de educar, de ensinar, de aprender, de pesquisar e de avaliar. Essa formação pode ser inicial ou continuada, sendo que a primeira normalmente acontece no Estágio Supervisionado.

Ventorim (2005) define o ato educativo supervisionado como aquele realizado, no contexto do trabalho docente, que objetiva a formação de educandos que estejam regularmente frequentando cursos e/ou programas de formação de professores, nos níveis do ensino médio e do ensino superior, nos cursos de graduação e de pós-graduação *stricto sensu*. Segundo a autora, o estágio docente (estágio supervisionado) pode ser classificado como obrigatório e não-obrigatório.

O estágio docente obrigatório tem sua natureza, finalidades e pressupostos definidos em diretrizes curriculares da etapa, do nível e da área de ensino e do projeto pedagógico do curso e/ou do programa de formação de professores. É este tipo de estágio, obrigatório, que nos interessa, nesta reflexão, já que é a partir dele que podemos compreender a importância da vivência inicial, como docentes, dos estudantes de Ciências Biológicas em turmas de jovens e adultos, podendo, ainda, esse tipo de estágio, sob a supervisão de um coordenador, ser chamado de supervisionado.

A Lei nº 11.788/2008 (BRASIL, 2008) dispõe sobre o estágio de estudantes, e, a partir dela, o estágio docente passa a requerer um estudante regularmente matriculado e com frequência efetiva, em um curso e/ou programa de formação de professores; um profissional orientador e/ou supervisor da instituição concedente, com formação e experiência profissional na área do curso do estagiário; uma unidade concedente, onde o estágio será desenvolvido, e um programa/plano de atividades de estágio, a ser planejado, implementado, supervisionado e avaliado pelas instituições envolvidas.

Dentre as narrativas, alguns alunos-estagiários sinalizaram seus temores quando do início do estágio de regência, nas turmas de EJA, por motivos variados: desde o desinteresse em tornarem-se professores, o medo de enfrentar uma turma com indisciplina ou até por insegurança, diante do contato inicial com a sala de aula. Estes receios em iniciar a docência são relatados pelo colaborador Waldik, ao nos contar que, durante toda a sua trajetória no curso de Ciências Biológicas, não entendia os conceitos biológicos, nem se sentia à vontade com as nomenclaturas e práticas realizadas, até que, com as viagens de campo, durante as disciplinas, começou a admirar a natureza e a se interessar mais pela área, tomando a dimensão de buscar a área da zoologia, sendo hoje bolsista de iniciação científica, trabalhando com macacos. Contudo, ele relata que não se imaginava em uma sala de aula, não queria, nem possuía interesse em tal prática:

> Chegando o sétimo semestre, nada me trazia tanto temor neste percurso, como o estágio, pois apenas de ouvir falar eu achava que não era possível realizá-lo, porque nunca me identifiquei com a área de educação durante todo o curso [...] Permaneci à frente da turma durante toda a unidade, e não foi nenhum "bicho de sete cabeças", que eu pensava, além de ser uma experiência de crescimento muito grande; é algo necessário para realmente decidir se é isso que quero realizar para o resto da vida, trazendo pra vida das pessoas um novo olhar de mundo, outra concepção de educação. (WALDIK, MEMORIAL, 2014)

Este aluno-estagiário traz pontos importantes para a discussão sobre a iniciação à docência, a exemplo da falta de interesse pela área da educação. Isto é reflexo do seu desejo

inicial de cursar Comunicação, portanto nem mesmo os conteúdos das disciplinas biológicas o atraíram durante boa parte do curso, e a área pedagógica permaneceu sempre em segundo plano. Como é necessária a realização do estágio de regência, e este só se deu no sétimo semestre, ele acreditou que não conseguiria concretizá-lo.

Entretanto, tendo vivenciado a experiência com certo prazer, percebeu a sua importância e refletiu sobre a possibilidade de exercer a docência, futuramente. Talvez por acreditar que não desejava ser docente, nem conseguisse administrar uma turma, tais sentimentos o fizessem acreditar que não se identificava com a atividade, todavia a realização do estágio fez Waldik perceber o valor da profissão professor, para a vida em sociedade.

Helena, com todas as dificuldades financeiras, residindo na zona rural, indo para a faculdade de carona, sonha em ser professora, como relata: "Dia 7 de abril, também foi minha primeira noite de estágio com a turma do 6º ano (5ª e 6ª séries) da EJA, primeira vez aos encargos de professora, sempre foi meu sonho". Todavia, os alunos se mostraram inquietos e ela, não tendo reação, falando muito baixo, perdeu o controle da regência em classe, sendo necessário, muitas vezes, a intervenção da professora regente ou da diretora. Com uma expressão marcante no rosto, mostrava sua consternação, ao falar sobre sua primeira experiência como professora, não conseguindo concluir a frase.

> Até então meu sonho era estar aqui na faculdade, estudar, depois ser uma pessoa experiente, ter... ser uma profissional, e... no entanto, era ser professor, né? E já aqui no curso, tivemos o estágio supervisionado, isso foi uma experiência que eu tive, foi difícil, mas consegui superar, e assim, não é aquela coisa de falar "ah é difícil a gente não consegue", mas com o passar, né? A gente com a superação de tudo dá pra conseguir é... tentar o sonho. Assim, minha dificuldade foi em superar, minha superação com a turma mesmo, por eu ser uma pessoa tímida e tudo isso foi... (HELENA, ENTREVISTA, 2014)

Diferentemente de Waldik, Helena sempre sonhou em estar e permanecer em salas de aula, como professora, porém não teve a mesma experiência de prazer, ao lecionar, como aconteceu com este primeiro aluno-estagiário, ainda assim, vivenciando momentos em que pensou em desistir, falou em superação.

Analisando estes dois casos, o Estágio Supervisionado aparece como uma etapa importante da formação do professor, pois esta primeira experiência, exitosa ou não, tem influência direta nas escolhas futuras dos estudantes do curso de Ciências Biológicas. As narrativas mostram aqui o significado da realização do estágio de regência como um período da vida do estudante que é repleto de reflexões, através das quais ocorre o crescimento pessoal e profissional destes indivíduos.

Como parte integrante dos processos de formação de professores, Ventorim (2005) destaca que o Estágio Supervisionado se constitui pela vivência de situações concretas do trabalho docente, proporcionando experiências didático-pedagógicas, técnicas, científicas, artísticas e socioculturais. A inserção político-pedagógica do estagiário, de forma gradativa, no exercício da profissão docente, compreendida como o magistério e/ou a gestão de instituições educativas, articula dimensões do saber, do saber fazer e do saber conviver.

Concordamos com Ventorim (2005), que o estágio docente pode ser considerado uma fonte geradora de problemas e de produção de conhecimentos, constituindo-se em espaço/tempo de apropriação e construção da prática docente no e a partir do enfrentamento das questões concretas da escola, ou seja, é nelas que se pode observar, analisar, pesquisar a realidade e nela intervir. No estágio supervisionado, tem-se, como princípio, aprender a profissão docente, entendida em sua complexidade e dinamicidade; construir a identidade profissional; dotar o educando de instrumentos teóricos e metodológicos para compreender a escola e prepará-lo para as suas demandas; reafirmar as escolhas profissionais e crescer na formação; articular formação inicial e continuada, universidade e sistemas de ensino, e instituições educativas. Para Pimenta e Lima (2004, p. 109):

> O estágio docente como processo de formação interativa e crítico-reflexiva se insere na [...] análise das instituições e de suas práticas em sua complexidade, verificando-se como afetam os alunos de diferentes classes sociais, como reproduzem as discriminações em suas práticas e relações, mas também como autoproduzem condições de superação dessas práticas e relações.

É neste cenário que outra aluna-estagiária, Belma, que não teve experiência profissional antes de realizar o Estágio Supervisionado, descreve gostar da área da Educação, sentindo-se motivada a avançar mais sobre os assuntos relacionados ao campo educativo, porém confessando ter medo de atuar como professora em uma sala de aula.

> E sempre o meu maior medo era o estágio. O que que eu vou fazer no estágio? (risos) E aí chegou, né? No sétimo semestre, chega o Estágio I, fiquei morrendo de medo, assim, porque eu nunca tinha tido contato nenhum com sala de aula, nunca tinha dado uma aula nem nada; no primeiro dia, fui, e ao mesmo tempo que estava tranquila eu estava muito nervosa, por mais que a gente prepare as coisas, mas aquele primeiro contato ali é muito estranho. E por ser uma turma de EJA, também não deixa de ser uma coisa assim meio que diferenciada, né? de uma turma normal. (BELMA, ENTREVISTA, 2014)

> Sempre me questiono se realmente quero ser professora, pois as dificuldades são inúmeras. (BELMA, MEMORIAL, 2014)

> Eu acho o estágio muito pouco, não prepara a gente, não prepara e... porque as vezes tem uma observação ou outra, eu acho que esse contato com a escola tem que vir, pelo menos no segundo ou terceiro semestre, não digo no primeiro, né? Que a gente ainda vai ter a base de alguma coisa, é muito tardio a gente ficar só dois semestres, não digo nem dois semestres, que não é o semestre todo que a gente fica na sala de aula, né? Então, não prepara não, é claro que dá uma noção pra gente, com certeza uma noção básica, mas preparar e eu falar que quando eu formar eu estou pronta pra ser uma professora, com certeza, não. (BELMA, ENTREVISTA, 2014)

Estas narrativas trazem a experiência da docência que acontece pela primeira vez durante a realização do Estágio Supervisionado. Esse momento é esperado pelos estudantes da graduação, com bastante ansiedade e inquietação, porém uma crítica que sempre surge é ao fato do Estágio só ser efetivado nos últimos semestres do curso. Desta forma, os graduandos ficam com uma bagagem teórica pouco utilizada por um período, que muitas vezes não corresponde às realidades encontradas nas escolas públicas onde possivelmente atuarão. Piconez (1991) afirma que uma teoria colocada no começo dos cursos e uma prática colocada no final constituem a maior evidência da dicotomia existente entre teoria e prática. Esta autora relata que as orientações do estágio têm sido dirigidas em função de atividades programadas a *priori*, sem que tenham surgido das discussões entre educador-educando, no cotidiano da sala de aula, da escola. Assim, o conhecimento da realidade escolar através dos estágios não tem favorecido reflexões sobre uma prática criativa e transformadora nem possibilitado a reconstrução ou redefinição de teorias que sustentem o trabalho do professor.

Segundo a Lei nº 11.788/2008 (BRASIL, 2008), a jornada de atividades de estágio docente, definida em acordo com as partes envolvidas, deverá ser compatível com as atividades escolares e com um limite de 30 horas semanais, para estudantes em cursos de formação de professores, em nível de ensino médio e de ensino superior. Como componente curricular dos cursos de licenciatura, o estágio docente, a ser realizado em escola de educação básica, tem a carga horária mínima de 400 horas, a ser desenvolvida a partir da segunda metade do curso (Resolução CNE/CP nº 1/2002; Resolução CNE/CP nº 2/2002).

No curso de Ciências Biológicas do DCH – *Campus* VI/UNEB, as regências de estágio acontecem a partir do sexto semestre, com o componente curricular Estágio Supervisionado I e, posteriormente, os alunos realizam uma segunda regência, no oitavo semestre, na disciplina Estágio Supervisionado II. Apesar das quatro disciplinas de estágio do curso totalizarem mais de 400 horas, os momentos de regência nas escolas são pontuais e equivalem a aproximadamente 10% desta carga horária.

Outro aspecto que precisa ser considerado, nos primeiros contatos com a docência, é a relação que o futuro professor tem com o conhecimento específico da área, uma vez que os

conceitos precisam ser bem solidificados pela figura do professor, que deve passar para os estudantes esta segurança, com o domínio do conteúdo, levando em consideração também os conhecimentos prévios que são construídos fora das salas de aula. Desta forma, o temor, o medo enfrentado por estes estagiários durante suas primeiras aulas, como professores, nos parece natural.

A novidade faz com que esses sentimentos aflorem de maneira a prejudicar inicialmente uns e a não interferir tanto em outros, por isso, o domínio dos conteúdos e a organização das aulas tornam-se tão importantes nestes momentos, ou seja, tanto o domínio do conhecimento científico/acadêmico, quanto o conhecimento pedagógico são necessários para a efetivação e segurança nos primeiros contatos com a sala de aula.

Neste sentido, a narrativa de César é relevante, ao mostrar que, mesmo iniciando a docência antes do Estágio Supervisionado, este é diferente e propõe novos desafios, não deixando de ser secundário, após o surgimento dos programas de iniciação à docência, pois ainda é o instrumento oficializado e generalizado entre os cursos de licenciatura, devendo ser repensado e mais valorizado.

> Quando comecei a cursar a disciplina de estágio, já ficava pensando como seria assumir uma turma, mesmo que já tivesse estado em uma sala de aula, no estágio é tudo diferente, são novos desafios, novas ideias, novos trabalhos. Quando assumi a turma, tive muita dificuldade de desenvolvimento dos planos e das aulas, aos poucos pegando o jeito, mas a primeira semana foi a semana que mais me deixou nervoso. (CÉSAR, MEMORIAL, 2014)

César traz uma reflexão sobre o ineditismo do estágio, principalmente, por, sozinho, reger e decidir sobre quais ações seguir diante de cada situação apresentada durante a aula. A necessidade de planejamento indica expectativas para estes momentos iniciais e somente após os primeiros contatos com a turma é que existe uma estabilização destes sentimentos e a segurança natural ao exercício da docência.

Neste sentido, pretende-se formar um professor que domine seus aportes para compreender o mundo e nele intervir por meio de sua atividade profissional, produzindo conhecimento. Os processos de formação devem possibilitar a construção de saberes/fazeres pelos professores, a partir dos desafios que a prática de ensino demanda do cotidiano.

Alarcão (2004) diz que o professor hoje é fundamental para ajudar a navegar no turbulento mar da informação, nesta sociedade que, por ser do conhecimento, necessita da aprendizagem e que, por ser globalizante, requer a compreensão da identidade individual.

Conjetura-se, então, o estágio como uma oportunidade de ressignificação da identidade docente, com a articulação entre formação inicial (educando estagiário) e formação contínua (profissionais do campo de estágio), ou seja, como

> [...] possibilidade para ressignificar suas identidades profissionais, pois estas, [...] não são algo acabado: estão em constante construção, a partir das novas demandas que a sociedade coloca para a escola e a ação docente. Formadores e formandos encontram-se constantemente construindo suas identidades individuais e coletivas em sua categoria. (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 127)

Outra experiência relevante é a relação estabelecida entre os alunos-estagiários e os professores regentes, as contribuições que estes profissionais desempenham são significantes para a constituição do professor, a parceria criada nas reuniões e na preparação das aulas são o diferencial desta relação, este aspecto da visibilidade ao papel formativo da escola e do professor regente.

O Estágio Supervisionado acontece com quatro sujeitos: os alunos da Educação Básica, os alunos-estagiários, os professores regentes e o orientador do estágio. A figura da professora regente é valorizada pela função desempenhada durante a realização do estágio, primeiro por permitir uma quebra em sua rotina, na sala de aula, a partir do momento que aceita um jovem aspirante a professor para experimentar dar aulas. Depois, por participar da elaboração dos planejamentos, incentivando e apoiando esse aspirante, enriquecendo a experiência formativa desses estagiários; e por fim, pela contribuição ímpar de permanecer nas salas durante as aulas, deixá-los a sós quando acredita que necessitam e pela parceria fundamental com os orientadores de estágio.

A maioria dos estagiários sentiu a recepção dos tutores, a aceitação e o acompanhamento durante o estágio como importantes para a iniciação na prática da docência, como vemos nas seguintes narrativas:

> E a professora também deu muita é [...] deu muito apoio, ela deu muita ajuda, ela ficou o tempo todo na sala de aula, ela olhava o plano de aula antes, ela discutia comigo os pontos que a gente poderia ou não mostrar pra eles, ela respeitava minhas ideias, minhas proposições, foi uma pessoa assim que foi bem presente, todo momento ela estava presente, mas sem interferir. (LUCÍLIA, ENTREVISTA, 2014)
>
> Foi uma experiência enriquecedora para ambos os lados e a professora foi uma excelente parceira durante todo o processo. (LUCÍLIA, MEMORIAL, 2014)
>
> Quando eu conversei com o professor, na conversa, ele me pareceu umpouco meio, assim, como se ele não fosse me dar uma atenção, como se ele não fosse me ajudar no necessário, coisa que não aconteceu, que durante o

> estágio inteiro ele me ajudou, ele me deu dica. (WALDICK, ENTREVISTA, 2014)

Entretanto, nem todos os estagiários gostaram do posicionamento do professor regente, pois este não contribuiu com uma parte fundamental do estágio, o planejamento. Isso se reflete na narrativa de César:

> E o regente, ele... às vezes ele deixava por desejar, na questão assim, ele não me passou o plano de aula, o plano da unidade, o plano de curso, aí ele, o plano de aula deles era quinzenal, aí ele me colocava pra participar do AC, aí, quando chegava lá, aí que ele me dava o plano de uma aula, aí eu tinha que fazer esse plano de aula pras duas semanas. (CÉSAR, ENTREVISTA, 2014)

Durante as observações de estágio, os professores regentes estavam sempre presentes, conversávamos sobre os estagiários, as posturas dos alunos, e as dificuldades que nós mesmosapresentamos, ao lecionar, devido ao cenário crítico e atual da educação brasileira. Um acontecimento importante, no semestre 2014.1, ocorreu quando uma das regentes me procurou, preocupada com o andamento do estágio da aluna-estagiária Helena. Esta, em especial, não conseguia desenvolver as atividades em sala, não obtinha êxito na comunicação com os alunos, e, como consequência disso, a aprendizagem não se concretizava. Quando observei suas aulas, compreendi a preocupação da professora regente, pois, sem a ajuda dela, não teria identificado de imediato as dificuldades de Helena.

Kulcsar (2011) reforça que o primeiro papel a ser questionado é o da universidade. Ao fornecer bagagem teórica específica, que exige uma visão crítica da sociedade vigente, esta instituição parece não conseguir formar um profissional competente, capaz de reoperacionalizar a teoria em relação à prática. Assim, é apontada como mobilizadora para se propor o eixo articulador de pesquisa, formação do professor e prática pedagógica, mediado pelas relações constituídas no estágio docente, o que implica a construção de uma cultura de análise das práticas, na ação conjunta de estagiários, profissionais da escola e da universidade, cujo vínculo é um dos principais desafios, exigindo relações de confiança, de parceria e de diálogo.

## REFERÊNCIA

ALARCÃO, I. Prefácio. In: MACIEL. L. S. B.; NETO, A. S. (Orgs.). **Formação de professores:** passado, presente e futuro. São Paulo: Cortez, 2004.

BERTAUX, D. **Narrativas de vida:** a pesquisa e seus métodos. Natal: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010.

BRASIL. Lei n. 11.788, de 25 de setembro de 2008. Estabelece sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. ***Diário Oficial da União***. Brasília, DF, 26 set. 2008.

JOSSO, M.C. **Experiência de vida e formação.** São Paulo: Cortez, 2004.

KULCSAR, R. **O estágio supervisionado como atividade integradora**. Campinas, SP: Papirus, 2011. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico – A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado).

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MIGNOT, A.C. V. Antes da escrita: uma papelaria na produção e circulação de cadernos escolares, In. OLIVEIRA, Inês B.; ALVES, Nilda; BARRETO, Rachel Goulart. (Org). **Cadernos à vista**: escola, memória e cultura escrita. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

MINAYO, M. C. de S. (Org). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

PICONEZ, S. C. B. **A prática de ensino e o estágio supervisionado**: a aproximação da realidade escolar e a prática da reflexão. A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado. Campinas, SP: Papirus, 1991.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

VEIGA, I. P. A. Docência como Atividade Profissional. In: VEIGA, I. P. A; D'ÁVILA, C. (Orgs.). **Profissão docente**: novos sentidos, novas perspectivas. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 13-22.

VENTORIM, S. **A formação do professor pesquisador na produção acadêmica dos Endipes**. 2005. 346 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

# O JOGO "CAÇA MOSQUITO" COMO MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINAR A COMBATER A DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA NAS ESCOLAS

Fernanda Abraão Ferreira (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - UNIGRANRIO)
Vivian de Santana Vaillant (Escola de Ciências da Saúde - UNIGRANRIO - Bolsista PIBITI/CNPq)
Viviane Camara Maniero (Programa de Pós-Graduação em Biomedicina Translacional - UNIGRANRIO – Bolsista FAPERJ)
Luise Massa Santos (Colégio de Aplicação UNIGRANRIO - Bolsista PIBIC-EM/CNPq)
Sergian Vianna Cardozo (Programa de Pós-Graduação em Biomedicina Translacional - UNIGRANRIO - Bolsista PROPESQ/FUNADESP)
Roberta Flávia Ribeiro Rolando Vasconcellos (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - UNIGRANRIO)

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de um jogo didático de tabuleiro voltado para o ensino das arboviroses de maior importância para a saúde pública na atualidade: Dengue; Zika vírus; e Chikungunya, visando auxiliar professores do ensino fundamental. Faz-se necessário o uso de intervenções educativas que promovam a saúde e prevenção de doenças virais, inserindo o ensino de contágio e profilaxia acerca dessas arboviroses. O uso de atividade lúdica é uma metodologia alternativa, que proporciona a interação dos alunos com o conhecimento, de forma simples, inovadora e divertida, facilitando a aprendizagem. Espera-se que o material produzido possa contribuir para a aprendizagem e agregar, aos alunos do ensino fundamental, conhecimento sobre o combate dessas arboviroses.

Palavras-chave: Arboviroses, Jogo didático, Ensino, Intervenção Educativa, Aprendizagem.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

As arboviroses são caracterizadas por um grupo de doenças virais, transmitidas por vetores (arthropod-borne vírus). Estas tem sido reconhecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um problema global de saúde pública, em virtude de sua crescente

dispersão territorial e necessidade de ações de prevenção e controle cada vez mais complexas (WHO, 2009).

Dentre as arboviroses que apresentam maior circulação atualmente no Brasil estão o dengue (DEN), chikungunya (CHIK) e o zika vírus (ZIKA) (BRASIL, 2015). DEN e ZIKA pertencem a família Flaviviridae e CHIK à família Togaviridae. Os sinais e sintomas relacionados com estas arboviroses são bastante semelhantes, o que acaba interferindo no diagnóstico clínico preciso dessas doenças (RODRIGUEZ-MORALES, 2015). Além disso, ainda não se conhece profundamente os desdobramentos da associação desses arbovírus em um mesmo paciente, fato possível de ocorrer por estes coabitarem, muitas vezes, a mesma região geográfica e serem transmitidos pelos mesmos vetores, *Aedes aegypti* e *Ae. albopictus* (ROTH, 2014). Em 1º de fevereiro de 2016 a OMS decretou a infecção por ZIKA uma emergência em saúde pública de preocupação mundial, em virtude das alterações neurológicas reportadas (síndrome de Guillain Barré) e de um surto de microcefalia, notificadas no Brasil em 2015, seguido a eventos semelhantes na Polinésia Francesa em 2014 (WHO, 2016).

A incidência das arboviroses, com destaque para a DEN, tem se mostrado bastante alta, assim como sua dispersão em todo território brasileiro. De acordo com os dados epidemiológicos apresentados pelo Ministério da Saúde (2015), o número de casos graves e óbitos tem sido alarmantes na população brasileira. O desafio enfrentado para controlar essas arboviroses, devido à complexidade das ações necessárias para tal, e a incidência de surtos em diversos países, as tornam cada vez mais preocupantes (ALENCAR et al. 2008; STAPLES et al. 2009).

Com relação a casos de ZIKA no Brasil, estima-se 440.000 a 1,3 milhão de casos até dezembro de 2015 (European Centre for Disease Control, 2015). A autoctonia pelo ZIKA foi confirmada a partir de abril de 2015 no Brasil (BRASIL, 2015). Com a instituição do "Protocolo de Vigilância e Resposta a ocorrência de Microcefalia Relacionada à Infecção pelo Vírus Zika", dados da semana epidemiológica 51 mostram 103 casos suspeitos de microcefalia relacionada ao ZIKA no estado do Rio de Janeiro, correspondendo a 3,45% do total de casos brasileiros (SVS, 2016). A epidemia iniciou-se no Nordeste, como mostram as publicações de Natal e da Bahia (ZANLUCA et al. 2015; CAMPOS et al. 2015), e está em expansão em todo o Brasil.

Com relação a infecção pelo vírus CHIK, até a semana epidemiológica 48 foram notificados 17.765 casos autóctones no Brasil, sendo 9 no estado do Rio de Janeiro, todos no município do Rio de Janeiro (BRASIL, 2015).

Neste sentido, é evidente que o país necessita de ações de intervenção e a colaboração de toda população. Um espaço propício para o desenvolvimento dessas ações é a escola, pois é um espaço em que a população se envolve, podendo assim trabalhar com campanhas e outros meios para a conscientização no combate a essas arboviroses, uma vez que se torna um espaço aberto a todos.

Uma das vertentes do sistema educacional é proporcionar aos futuros cidadãos capacidades de aprender, para que sejam aprendizes mais flexíveis, eficazes e autônomos (POZO, 2003). Na expectativa de reverter os problemas que atingem a área da educação, acreditamos que a inserção de novas práticas educativas, principalmente as estratégias de ensino lúdico, possam ajudar a superar os problemas relacionados as três viroses.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998), a escola tem como objetivos no ensino fundamental – 6º ao 9º ano, que os alunos sejam capazes de:

> "Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
> Conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
> Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. "

O tema transversal Saúde, aborda a relação entre os problemas de saúde e fatores econômicos, políticos, sociais e históricos. Esses problemas geram discussões sobre as responsabilidades humanas voltadas para o bem-estar e condições e objetivos da saúde. Para que esses objetivos sejam trabalhados, precisam da área de Ciências (BRASIL, 1998).

O problema, no que diz respeito ao processo de aprendizado, apoia-se nos métodos utilizados para promover o ensino. Dentre as atividades educativas propostas para a prevenção de doenças, destacam-se o uso dos jogos educativos. Se a ludicidade for o instrumento de destaque para o aumento do interesse e envolvimento dos alunos, o aprendizado é mais rico e transcende a sala de aula. Neto (1992), complementa a importância do lúdico no relato: "Se o ensino for lúdico e desafiador, a aprendizagem prolonga-se fora da sala de aula, fora da escola, pelo cotidiano, até as férias, num crescendo muito mais rico do que algumas informações que o aluno decora porque vão cair na prova" (NETO, 1992, p.43).

O ambiente lúdico do jogo é um espaço privilegiado para promover a aprendizagem. Nele, o participante enfrenta desafios, testa limites, soluciona problemas e formula hipóteses (FONTOURA, 2004).

Lara (2004) afirma que os jogos vêm ganhando espaço dentro das escolas, na tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula, onde a maioria dos professores os utiliza para tornar as aulas mais agradáveis para que a aprendizagem seja fascinante, levando o aluno a enfrentar situações do cotidiano.

Barbosa em 1998 já abordava a importância do uso de jogos educacionais, sendo eles capazes de contribuir para o "processo de resgate do interesse do aprendiz, na tentativa de melhorar sua vinculação afetiva com as situações de aprendizagem". Com isso, a elaboração de materiais didáticos, como o jogo, tornou-se um facilitador de conhecimento na compreensão dos conteúdos. Freire (1976) explicitou que quando o aluno compreende a realidade, ele pode desafiá-la e procurar possibilidades de soluções, portanto quando um material lúdico é implementado no cotidiano do aluno o aprendizado se dá de forma lúdica e prazerosa.

Para Moratori (2003), o jogo didático é um importante componente educacional propiciando um desenvolvimento integral e do indivíduo, contribuindo para a construção da autonomia, criatividade, criticidade, responsabilidade e cooperação.

Segundo Luz e Oliveira (2008), a utilização de ferramentas didáticas alternativas contribui para sensibilizar os alunos de que o conhecimento pode ser gerado ou obtido a partir de diferentes fontes, além de estimular o interesse e a curiosidade dos estudantes.

No ensino de arboviroses na educação básica, as pesquisas ainda são precárias. Poucos são os materiais didáticos relacionados à DEN disponíveis para serem utilizados por professores, e os relacionados à ZIKA e CHIK são mais escassos ainda. O número de pessoas infectadas por DEN, ZIKA e CHIK no país é alto, sendo notória a necessidade de uma abordagem integrada entre corpo humano, saúde e meio ambiente, afim de ajudar a minimizar a população do mosquito Aedes e a transmissão das doenças.

É preciso intervenções educativas que promovam a saúde e prevenção de doenças virais, inserindo o ensino de contágio e profilaxia dessas doenças. Diante da grande ligação dos alunos com jogos e do constante crescimento do uso de jogos na educação, o presente trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um jogo como material educativo voltado para o ensino de arboviroses na educação básica, tendo em vista que essas arboviroses se tornaram um problema de saúde pública no país.

DESENVOLVIMENTO DO JOGO “CAÇA MOSQUITO”

A fundamentação teórica foi realizada durante todo período de desenvolvimento do jogo, com base em revisão bibliográfica de materiais já publicados na literatura científica e em manuais de domínio público divulgados por órgãos governamentais nacionais e internacionais. Foram utilizados para a pesquisa bibliográfica os termos de indexação: arboviroses; chikungunya; dengue; zika; e jogos educativos, disponíveis nas principais bases de dados científicos, dentre elas: Bireme; MEDLINE; LILACS; e Scielo.

O jogo de tabuleiro “Caça Mosquito” (Figura 1) foi pensado para alunos de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, baseado nos conteúdos curriculares. Para a construção do jogo criou-se um modelo ou protótipo inspirado em jogos de tabuleiro, compreendendo as doenças: DEN, ZIKA e CHIK. O tabuleiro foi feito em lona medindo 3 $m^2$, onde as peças do jogo foram representadas pelos próprios alunos. O jogo aborda os seguintes temas: epidemiologia e etiologia; sinais e sintomas; transmissão; e prevenção.

O jogo é motivacional e foi produzido para ser jogado por três equipes, sendo cada equipe composta por 3 a 5 jogadores. O objetivo específico das equipes é responder as perguntas relacionadas com os temas propostos e assim avançar no tabuleiro até ultrapassar a chegada.

Para determinação do nível de dificuldade das perguntas foram aplicadas 72 questões objetivas, apresentadas na forma de questionário, à 80 alunos do 7º e 8º anos do ensino fundamental do Colégio Aplicação da Universidade do Grande Rio (CAP-Unigranrio). O critério adotado foi baseado no percentual de acertos das questões, sendo estas divididas em três níveis: fácil (86 – 100% de acertos); médio (51 – 85% de acertos); e difícil (0 – 50% de acertos). Com isso, foi possível determinar 36 perguntas, para ser utilizada no jogo “Caça Mosquito”, divididas igualmente nos seguintes critérios: níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil); arboviroses (DEN, ZIKA e CHIK); e temas (epidemiologia e etiologia; sinais e sintomas; transmissão; e prevenção).

Os jogadores devem eleger um monitor, antes de iniciarem a partida, que não fará parte de nenhuma das equipes e ficará de posse das 36 perguntas. Cada equipe terá um “líder” que a representará como a peça do jogo.

A ordem de início de jogo será estabelecida com o lançamento do dado, quem obtiver o maior número terá o direito a começar a responder. As equipes responderão as perguntas seguindo o critério de dificuldade das mesmas, sendo a primeira rodada utilizadas as perguntas fáceis, a segunda rodada perguntas médias e a terceira rodada perguntas difíceis.

Esta dinâmica ocorrerá de forma cíclica até o término do jogo. As equipes avançarão no tabuleiro conforme forem acertando as perguntas: pergunta fácil avança 2 casas; média avança 3 casas e difícil avança 5 casas. Existem ainda as casas bônus, a equipe que cair nesta casa deverá responder, imediatamente, uma pergunta de nível difícil, caso acerte avança 5 casas, errando permanece no mesmo local.

O jogo possui duração estimada de 45 minutos e cada equipe terá um minuto para responder cada pergunta, independentemente do nível de dificuldade. Caso ultrapasse este tempo a equipe perderá a vez para a equipe adversária que jogará em seguida.

Vencerá o jogo a equipe que ultrapassar a chegada do tabuleiro primeiro e consequentemente acumular o maior número de acertos.

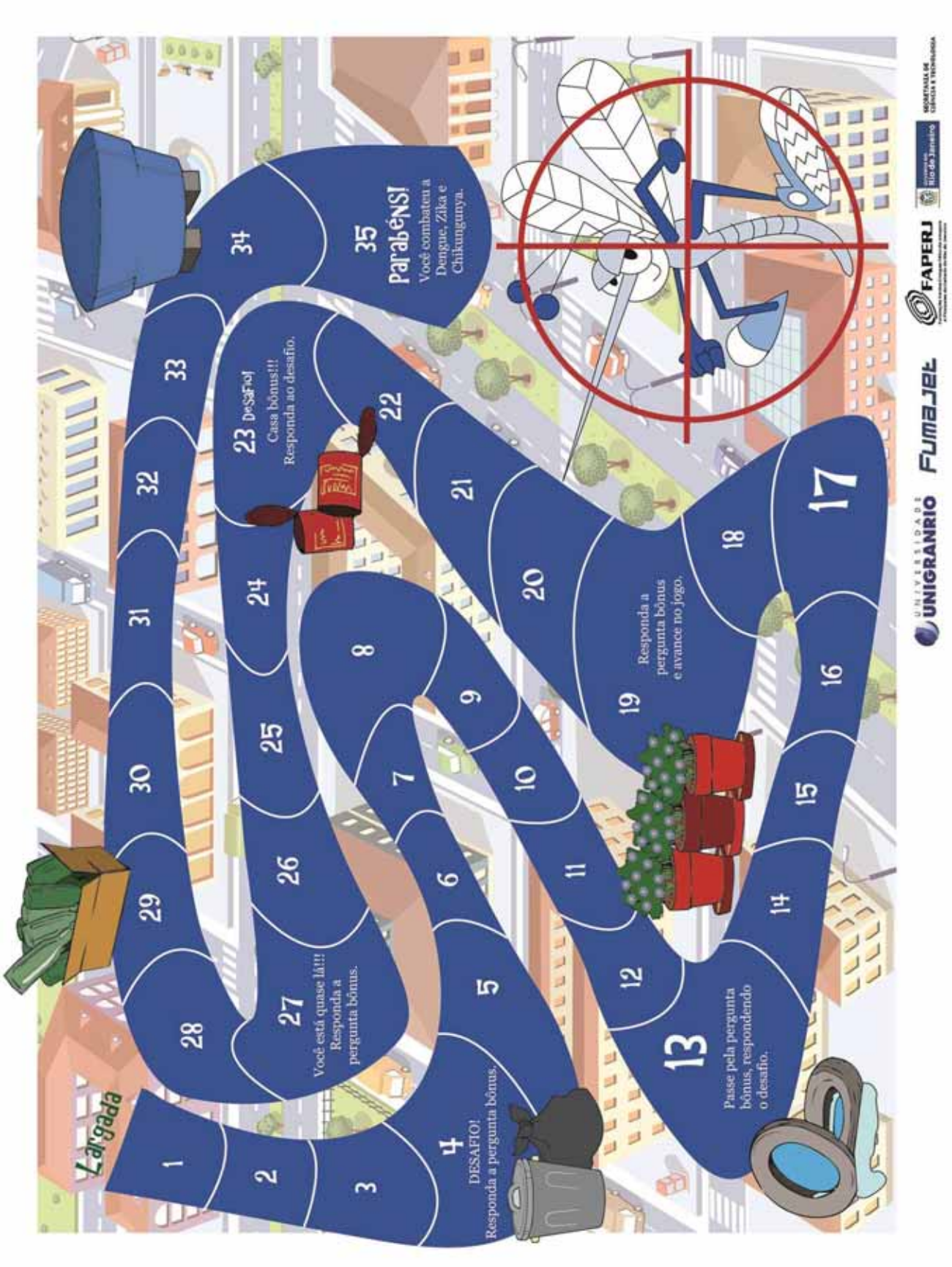



**Figura 1.** Produto didático intitulado Jogo de tabuleiro “Caça Mosquito”.

## CONCLUSÃO

O conhecimento das características biológicas do vetor e dos mecanismos de transmissão são importantes para a prevenção e controle dessas arboviroses. Assim, a educação em saúde deve começar na escola, quando as crianças são capazes de serem motivadas educacionalmente e tendem a compartilhar seus novos conhecimentos com familiares, amigos e vizinhos, tornando-se multiplicadores desses conhecimentos. Neste sentido, o jogo "Caça Mosquito" pode ser uma importante forma de divulgação de medidas de combate as arboviroses e, consequentemente, um mecanismo para controlar essas doenças na comunidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo auxílio financeiro fornecido para o desenvolvimento deste produto didático, sob número de processo E26/190.068/2014.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. H. M de. et al. Potencialidades do *Aedes albopictus* como Vetor de Arboviroses no Brasil: um desafio para a atenção primária. **Revista de Atenção Primária à Saúde**. Juiz de Fora, v. 11, n. 4. p 459-467, out/dez. 2008.

BARBOSA, L. M. S. **Projeto de trabalho: uma forma de atuação psicopedagógica**. 2.ed. Curitiba: L. M. S, 1998.BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** 3º e 4º ciclos: apresentação de temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** 3º e 4º ciclos: apresentação de temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde confirma relação entre vírus Zika e microcefalia. Brasília: **Ministério da Saúde**; 2015. Disponível em: http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/21014-ministerio-da-saude-confirma-relacao-entre-virus-zika-e-microcefalia.Acesso em 24 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 45. **Boletim Epidemiológico**, v. 46, n. 36, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica de ocorrência de microcefalias no Brasil, 2015. **Boletim Epidemiológico**, v. 46 n. 34, p.1-3.2015

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 03. **Boletim Epidemiológico**, v. 47, n. 06, p. 1-7, 2016.

BUCHINGER, D.; HOUNSELL, da SILVA. M. **O Aprendizado através de um Jogo Colaborativo-Competitivo contra Dengue.** Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015).

CAMPOS, G.S.; BANDEIRA A.C.;, SARDI S.I. Zika virus outbreak, Bahia, Brazil. **Emerging Infectious Diseases** v. 21, p. 1885-6. 2015.

CDC. Rapid risk assessment: Zika virus epidemic in the Americas: potential association with microcephaly and Guillain-Barré syndrome. Stockholm: **European Centre for Disease Prevention and Control.** Available at: (http://ecdc.europa.eu/en/publications/ Publications/zika-virusamericas-association-with-microcephalyrapid-risk-assessment.pdf) accessed: December 10, 2015.

FONTOURA, T.R. **O brincar e a educação infantil**. Pátio: Educação Infantil, v. 1, n. 3, p. 7-9, 2004.

FREIRE, P. **Ação cultura para a liberdade e outros escritos.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.LARA, I. C. M. de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo: Rêspel, 2004.

LUZ, M.; OLIVEIRA, M. de F. A. Identificando os nutrientes energéticos: uma abordagem baseada em ensino investigativo para alunos do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, p. 12, 2008.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Trabalho de conclusão da disciplina Introdução a Informática na Educação (Mestrado de Informática aplicada à Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2003. 28 p.

NETO, E. R. **Laboratório de matemática**. In: Didática da Matemática. São Paulo: Ática, 1992. 200 p. p. 43.

POZO, J. I. **Adquisición de conocimiento**: **cuando la carne se hace verbo**. Madrid: Morata, 2003.

RODRIGUEZ-MORALES, A.J. et al. How many patients with post-chikungunya chronic inflammatory rheumatism can we expect in the new endemic areas of Latin America? **Rheumatology International.** v. 35, n. 12, p. 2091-2094, 2015.

ROTH, A. et al. Concurrent outbreaks of dengue, Chikungunya and Zika virus infections - an unprecedented epidemic wave of mosquito-borne viruses in the Pacific 2012-2014. **Eurosurveill.** v. 19, p. 209-229, 2014.

STAPLES, J.E.; BREIMAN, R.F.; POWERS, A.M. Chikungunya fever: an epidemiological review of a re-emerging infectious disease. **Clinical Infectious Diseases**. v. 49, n. 6, p. 942-8. Sep 15, 2009.

WHO. World Health Organization. **Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever**. 2009. Fact sheet no. 117. Available at: http://www.who .int/mediacentre/factsheets/fs117/en/index.html. Accessed 19 fevereiro, 2016.

WHO. World Health Organization. **Dengue and Severe Dengue**. 2016 Fact sheet no. 117. Available at: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/. Accessed 19 Feb 2016.

ZANLUCA, C. et al. First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 4, p. 569-572, June 2015.

# VIVÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES DOS ESTÁGIOS OBRIGATÓRIOS NA CONSTITUIÇÃO INICIAL DOCENTE: RELATO DE EXPERIÊNCIAS

Mariana Gonçalves Antunes (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS/MS)
Paola da Silva Rohod (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS/MS)
Fernanda Zandonadi Ramos (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS/MS)

**Resumo**: Este trabalho apresenta experiências e contribuições dos Estágios Obrigatórios em Ciências Físicas e Biológicas para constituição inicial docente de licenciandos do curso de Ciências Biológicas, de um dos Campus da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Tais experiências foram realizadas na instituição de ensino superior e em uma escola pública localizada em Campo Grande-MS. As vivências proporcionadas pelo desenvolvimento dos estágios, no período de dois semestres letivos, foram registradas em diário de bordo e, posteriormente, refletidas e descritas em relatórios. A partir disso, compreendemos as contribuições dos Estágios Obrigatórios no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, assim como, para o crescimento pessoal e profissional na constituição inicial e identitária docente.

**Palavras chaves**: Licenciatura, Ciências Biológicas, Formação docente, Professor

## Introdução

Antes de ingressar em um curso de licenciatura possuímos um conhecimento assistemático sobre o que é ser professor e seu papel na escola, isto adquirido pelas experiências vivenciadas no âmbito escolar, principalmente durante a Educação Básica, sem reflexões sobre a profissão docente.

Segundo Tardif (2012), a compreensão sobre o papel docente internalizada sem uma reflexão crítica sobre o processo educacional e os saberes necessários para essa profissão podem propiciar limitações quanto à constituição inicial docente, quando o sujeito ingressa em um curso de graduação – licenciatura, pois esse conhecimento pode permanecer por muito tempo nas representações do licenciando.

Com isso, destacamos que sem a internalização de conhecimentos pedagógicos da profissão e do exercício docente, por meio do desenvolvimento de disciplinas científicas específicas de sua futura área de atuação, os licenciandos podem reproduzir e serem

influenciados pelas concepções da formação ambiental até mesmo em sua constituição inicial docente, no período da graduação.

Desse modo, consideramos que é na graduação que o sujeito adquire conhecimentos específicos da área de futura atuação e, ainda, ressaltamos que nas licenciaturas as disciplinas de Práticas de Ensino e os Estágios Obrigatórios são indispensáveis para a formação docente. Tais estágios, principalmente, pelo fato do licenciando ter neles a primeira experiência com a profissão docente em uma perspectiva sistematizada, além disso, é nesse momento que os sujeitos vãos para as escolas sob a supervisão e orientação de seus professores formadores.

Concordando com Buriolla (1999, p.10), destacamos que "o estágio é o lócus onde a identidade profissional é gerada, construída e referida; voltada para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica e, por isso, deve ser planejado gradativa e sistematicamente com essa finalidade". A partir dessa ideia conseguimos perceber a importância de fortalecer essa identidade profissional, de ser professor, e no decorrer das experiências vivenciadas discutir de maneira crítica e reflexiva as atitudes que possam ser executadas da melhor maneira possível.

Para Krasilchik (2008), os estágios são uma forma de introduzir o licenciado na escola, agora não mais como aluno, mas como um profissional responsável por uma disciplina em um estabelecimento de ensino. Concordando com a autora, destacamos que o Estágio Obrigatório tem uma importância indiscutível na licenciatura, além disso, ressaltamos também que as dificuldades vivenciadas pelo licenciando nesse momento são verdadeiros desafios para que possam desenvolver as atividades da profissão docente e atingir seus objetivos.

Neste caso, muitas vezes os estágios são vistos e considerados como a parte prática dos cursos de licenciatura. Mas, concordando com Pimenta (1994), ressaltamos que eles devem ser compreendidos como atividades teórico-práticas, pois os conhecimentos teórico-pedagógicos da profissão docente aprendidos sistematicamente durante a graduação são colocados em prática e, ainda, posteriormente, reflexões teóricas sobre as ações desenvolvidas nos estágios são realizadas coletivamente. Desse modo, podemos considerar que a teoria fundamenta e dá suporte à prática.

Tal ideia encontra respaldo também no trabalho de Pimenta e Lima (2012, p.45), ao afirmarem que "o estágio como disciplina curricular deve ser desenvolvido com atividades teóricas de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, esta, sim, objeto das práxis, ou seja, é no contexto da sala de aula, escolar, do sistema de ensino e da sociedade que a práxis se dá".

Nesse sentido, consideramos que o Estágio Obrigatório tem como finalidade auxiliar na formação docente de modo que os licenciandos possam ser inseridos em contato direto com a área de atuação profissional sob a perspectiva crítica, reflexiva e transformadora. Nesse processo, os graduandos podem atuar como agentes de mudanças para ajudar a minimizar as problemáticas encontradas na educação (PIMENTA, 2004).

Ademais, de acordo com Krasilchick (2008) as atividades desenvolvidas no estágio servem como um elo entre a universidade e escolas de Ensino Básico, o que proporciona a universidade conhecer as dificuldades encontradas nas escolas, respondendo a estas com ideias e ações refletidas com intuito de colaborar e apoiar.

Segundo Krasilchik (2008), os estágios estão divididos em três grupos e/ou fases, primeiro é o estágio de observação em que o estagiário está presente sem participar diretamente da aula, nessa modalidade o licenciando precisa verificar a situação geral da escola, a relação aluno-professor, nível cognitivo dos alunos, das aulas e sua organização. Posteriormente, o estágio de participação ou coparticipação se dá como aquele em que o aluno auxilia o professor no desenvolvimento das atividades dentro e fora da sala de aula. Por fim, acontece o estágio de regência que pode ser definido como aquele em que o estagiário conduz a aula, desde o planejamento até a execução da mesma.

Como os Estágios Obrigatórios na instituição em que cursamos licenciatura em Ciências Biológicas apresentam configurações similares as que apresentamos, optamos por apresentar a descrição sucinta de tais estágios e suas atividades, como podemos observar a seguir.

**O Estágio como disciplina curricular**

Os Estágios Supervisionados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas oferecido em um dos Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul são caracterizados pelas seguintes etapas: observação da realidade escolar, observação de aulas, coparticipação, regência e desenvolvimento de projetos de ensino. Essas atividades são realizadas em escolas públicas em nível fundamental, médio e/ou Educação de Jovens e Adultos- EJA.

Durante todas essas etapas são realizados momentos de reflexões sobre nossas ações no âmbito escolar, isso de forma individual e/ou coletiva junto aos colegas e professores formadores, visando o compartilhamento das experiências vivenciadas e o desenvolvimento de posturas críticas reflexivas sobre as ações e/ou limitações/dificuldades enfrentadas em sala

de aula. As experiências diárias do estágio são registradas em um diário de bordo, essas e as reflexões são, posteriormente, descritas na forma de relatório final.

Um dos objetivos do Estágio Obrigatório da universidade é aproximar o licenciando as situações reais que cabem à profissão, pelo vínculo e articulação entre a teoria, vista principalmente nas disciplinas pedagógicas, e a prática.

Os estágios estão em conformidade com as normas das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (CNE/CES, 2001)[1] e com o projeto pedagógico do curso [2](PPC). São desenvolvidos com carga horária total de 476 horas, em que 238 horas são destinadas ao Estágio Obrigatório em Ciências Físicas e Biológicas que é realizado em nível fundamental e 255 para o Estágio Obrigatório em Biologia, desenvolvido no ensino médio.

Os Estágios em Ciências Físicas e Biológicas I e II são ofertados no quinto e sexto semestre respectivamente. Neste trabalho iremos nos referenciar a eles como: ECI e ECII. O ECI inicia com as etapas de observação da realidade escolar e de aulas, cujo um dos objetivos é familiarizar o licenciando com a organização física e pessoal da escola e com os alunos. Além disso, o licenciando deve fazer uma descrição, análise e reflexão dos aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem.

Percebemos que esses objetivos são similares aos descritos por Krasilchik (2008), em que descreve que os graduandos devem realizar registros e no caso do nosso estágio tais registros são realizados nos diários de bordo, momento em que caracterizamos o comportamento dos alunos, o nível cognitivo e sociocultural, assim como, as relações estabelecidas dentro da sala de aula, a forma de organização, planejamento e aplicação do conteúdo e observação de outras vertentes educacionais como conselhos, reuniões e entregas de nota.

Posteriormente começa a fase de coparticipação, período em que o licenciando auxilia os professores na elaboração e/ou desenvolvimento das atividades em sala e/ou das aulas, mas ainda não tem responsabilidade sobre a mesma, pode nesse caso ajudar na preparação de materiais didáticos, correção de atividades e/ou provas, entre outras coisas.

O ECII é composto pelas etapas de regência, desenvolvimento de projeto de ensino complementar e ações coletivas reflexivas. Durante a regência o licenciando atua como agente mediador do processo de ensino-aprendizagem, conduzindo a aula sobre sua responsabilidade. Para isso, o estagiário combina com o professor o conteúdo a ser trabalhado e planeja em

[1] CNE/CES, 2001: http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/CES0101.pdf
[2] Acesso a PPC do curso- http://ccbs.sites.ufms.br/files/2015/08/Res_Coeg_n%C2%BA_483-2014.pdf.

conjunto com o professor orientador-formador como serão desenvolvidas as aulas. O planejamento deve compreender os objetivos que deseja alcançar, a metodologia, os recursos didáticos e as formas de avaliação.

Para a elaboração do projeto de ensino os licenciandos podem optar pelo desenvolvimento de atividades práticas como, por exemplo, feiras de Ciências, desenvolvimento de hortas, palestras, dentre outras atividades. Geralmente, para escolher o tema a ser trabalhado os estagiários levam em consideração a realidade escolar, visando minimizar alguma problemática evidenciada como, por exemplo: uso de drogas e/ou gravidez na adolescência.

Ao final de cada estágio (ECI e ECII), os acadêmicos elaboram um relatório descrevendo as atividades desenvolvidas, experiências vivenciadas e as reflexões sobre as ações.

As atividades de estágio são distribuídas em horas/aula (h/a), no ECI os licenciandos cumprem 18 (h/a) de revisão teórica, no qual analisam o Projeto Político Pedagógico da escola, os livros didáticos utilizados pela professora de Ciências, os Parâmetros Curriculares Nacionais, entre outros arquivos. Além disso, 16 (h/a) são destinadas a observação da realidade escolar, 30 (h/a) de observação de aulas, 40 (h/a) de coparticipação e 15 (h/a) para elaboração do relatório parcial. Já no segundo semestre desse estágio- ECII, os licenciandos devem cumprir 30 (h/a) de planejamento de aulas, 45 de regência, 15 (h/a) de revisão teórica e planejamento do projeto de ensino complementar, 10 (h/a) para execução do projeto de ensino e 19 (h/a) para elaboração do relatório final.

Já o Estágio Obrigatório em Biologia é realizado no Ensino Médio e também subdividido em dois semestres. Aqui estes estágios serão descritos como: EBI e EBII. A primeira etapa do EBI é ofertada no sétimo semestre do curso de licenciatura em Ciências Biológicas e a segunda etapa (EBII) no oitavo semestre. As atividades previstas no primeiro momento desse estágio são iguais e com a mesma carga horária das realizadas no primeiro semestre do Estágio de Ciências Físicas e Biológicas (ECI). Já no segundo semestre do Estágio em Biologia (EBII) as cargas horárias se diferenciam para planejamento de aulas, execução do projeto de ensino complementar e elaboração do relatório final, essas de 40, 16 e 20 h/a respectivamente.

Ressaltamos que para o desenvolvimento de cada estágio (ECI; ECII; EBI e EBII) o anterior é pré-requisito a realização do subsequente e, no caso do primeiro algumas disciplinas didático-pedagógicas como, por exemplo, Didática, Políticas Públicas e, algumas Práticas de Ensino também são consideradas como pré-requisito.

Evidenciamos que as atividades aqui descritas estão em conformidade com as definições, objetivos e finalidades apresentadas sobre os estágios. Assim, considerando que a partir dessas disciplinas de estágio, cursadas em quatro semestres letivos, o licenciando adquire conhecimentos sobre as realidades educacionais e sociais do âmbito em que atuará, além de conseguir desenvolver certa autonomia profissional ao realizar planejamentos, executar, avaliar e refletir sobre as atividades desenvolvidas, criando uma identidade profissional, como descreve Burrilla (1999) e, ainda, aprendem a integrar teoria e a prática através das experiências vivenciadas dentro da sala de aula, apresentamos a seguir o relato de algumas experiências realizadas durante as etapas dos Estágios Obrigatórios ECI e ECII, realizados no Ensino Fundamental, objetivando demonstrar as contribuições dos mesmos na constituição inicial docente.

**Caminhos percorridos, experiências vivenciadas e reflexões.**

Os Estágios Obrigatórios em Ciências Físicas e Biológicas I e II foram realizados em uma escola pública localizada em Campo Grande - Mato Grosso do Sul, em duas turmas de sétimo ano, uma de oitavo e outra do nono. Mas, para este trabalho apresentamos algumas das experiências vivenciadas com uma das turmas do sétimo ano, constituída por 30 alunos.

A primeira etapa consistiu em observar o contexto escolar de modo a identificar os pontos positivos e negativos que poderiam influenciar no processo de ensino- aprendizagem. Para isso, se tornou necessário o registro do que observamos e a constante reflexão visando o desenvolvimento de um pensamento crítico. Nessa fase, analisamos os fatores diretos e indiretos que poderiam refletir no processo de ensino como, por exemplo, aspectos físicos e estruturais dentro da escola, a parte administrativa, o nível socioeconômico dos alunos e da região, recursos disponíveis, quantidade de alunos por sala, aspectos culturais da comunidade, além de outros fatores.

Durante a observação da realidade escolar visualizamos características que influenciavam negativamente o processo de ensino-aprendizagem como, por exemplo, a falta de livros didáticos para todas as turmas. Com isso, muitas vezes, quando a professora queria usar o livro precisava pegar os exemplares na biblioteca para o número certo de alunos, o que acabava atrasando a aula. Além disso, observamos que os alunos não conseguiam fazer os deveres de casa com o auxílio do livro, pois os mesmos não podiam ser retirados da escola, assim utilizavam apenas o conteúdo que possuíam no caderno, o que muitas vezes poderia

não ser suficiente para o desenvolvimento das atividades e/ou estudos para a realização das provas.

Essas informações foram fundamentais para o desenvolvimento das demais etapas dos estágios, pois concordando com Pimenta (2004) destacamos que observar a realidade escolar propiciou contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem, a partir do momento que passamos a ter uma visão crítica e detalhista sobre as situações vivenciadas na escola, refletindo constantemente para saber como agir em tais situações.

A segunda etapa foi o período em que entramos em contato direto com os alunos, momento em que auxiliamos os mesmos e o professor regente no desenvolvimento das aulas, assim tivemos a oportunidade de tentar minimizar as dificuldades encontradas durante o processo de observação. Esse tipo de abordagem, também encontra respaldo nos trabalhos desenvolvidos por Pimenta (2004), em que a autora destaca a necessidade do olhar crítico e reflexivos que devemos ter para tentar resolver as problemáticas encontradas no âmbito escolar.

Com essa perspectiva, iniciamos o processo de coparticipação propondo à professora titular regente o desenvolvimento de uma aula de revisão sobre o conteúdo de protozoários, pois durante a observação percebemos a dificuldade dos alunos para com esse conteúdo. Desse modo, a proposta foi utilizar um recurso diferente para auxiliar os alunos na compreensão desse conteúdo, para isso utilizamos alguns vídeos e, posteriormente, discutimos seus conteúdos revisando o que foi trabalhado nas aulas anteriores. A partir disso, percebemos que os alunos se interessaram mais pelo assunto, realizando perguntas e comentários a respeito do tema, demonstrando compreensão e aprendizagem significativa.

A partir disso, percebemos com a coparticipação que na regência deveríamos trabalhar em uma perspectiva ativa e participativa, propiciando discussões coletivas com os alunos para trabalhar os conteúdos. Isso, a partir da compreensão de seus saberes sobre o assunto e a articulação desses conhecimentos com os científicos, visando uma evolução conceitual.

Assim, na etapa da regência, período em que assumimos por completo o papel de professor desde o planejamento das aulas até a execução delas, mas ainda sob supervisão do professor titular da turma, fomos para sala de aula conhecendo a turma em que iríamos lecionar e, ainda, com ideias sobre a forma como os mesmos demonstravam melhor apropriação de conhecimento/aprendizagem.

Essa etapa foi o período mais “crítico” do estágio, pois apesar de utilizarmos as informações coletadas nas etapas anteriores como, por exemplo, recursos didáticos disponíveis, conhecimentos gerais e aspectos socioculturais da turma, estratégias pedagógicas

mais eficazes com os mesmos, entre outros fatores que consideramos necessários para planejar e desenvolver as aulas, ainda tivemos algumas limitações para resolver situações adversas inesperadas como a falta de disponibilidade de aulas para desenvolvimento de atividades, fato que trouxe limitações para o cumprimento do estágio e fez com que readequássemos nosso planejamento inicial.

Essa situação também é discutida por Krasilchik (2008), quando relata sobre as possíveis limitações que podem ser vivenciadas durante os estágios, pois estes, muitas vezes, apresentam dificuldades para serem executados de forma a atingir plenamente suas funções nos programas de formação docente por fatores como, por exemplo, a resistência do professor titular em deixar que o estagiário desenvolva as atividades programáticas e planejadas. Além disso, ainda neste caso, observamos durante os estágios que muitas vezes os professores alegam que o calendário escolar é curto demais e/ou, pior, admitem que as aulas diferenciadas podem influenciar negativamente o comportamento dos alunos por ficarem agitados e/ou por cobrá-los, posteriormente, por metodologias diversificadas para o desenvolvimento de suas aulas, isso após o termino do período de estágio dos licenciandos.

Tais limitações, posteriormente, foram discutidas coletivamente com os colegas da turma (licenciandos) e professora orientadora-formadora, visando compartilhar as experiências vivenciadas e compreender as mesmas em uma perspectiva crítica-reflexiva sobre nossas ações. Esses momentos foram de suma importância para a formação docente uma vez que nos possibilitou uma análise sobre diferentes ângulos apresentados pela professora orientadora-formadora.

Nesse sentido, vivenciamos e concordamos que “é na discussão coletiva que a reflexão vai se mostrando uma aliada na desconstrução de imagem simplista de docência e (re)articulando a formação inicial, rompendo os paradigmas e estereótipos que vem sendo cristalizado no discurso acerca de nossa profissão (SILVA, GULLICH e FERREIRA, 2011 p. 281).

Na regência, durante uma das aulas que ministramos, trouxemos exemplos de caules, raízes, folhas, flores e frutos comestíveis e apresentamos aos alunos de modo aleatório com o objetivo de observar se os mesmos sabiam diferenciar os órgãos vegetais para, posteriormente, utilizarmos essas informações no processo de sistematização do conteúdo, visando à articulação entre os conhecimentos cotidianos e científicos.

Para isso, levamos em consideração as ideias de Vygotsky (2009) que considera que os conhecimentos cotidianos são essenciais para a articulação e formação de conceitos, uma vez que tais conhecimentos são elaborados nas relações sociais, antes mesmo do individuo ser

inserido no contexto escolar, e de maneira assistemática, por meio de situações e experiências vivenciadas. Ainda, segundo o teórico, os alunos devem atingir um grau de conhecimento para que eles possam compreender o conhecimento científico, visando o desenvolvimento e evolução conceitual, a partir do confronto e articulação entre os saberes cotidianos e científicos. Nesse processo, cabe ao professor desempenhar o papel de mediador dos conhecimentos apresentados pelos alunos e dos saberes sistematizados.

Nessa atividade de identificação observamos que os alunos acertavam o que eram flores, frutos e folhas, mas tinham dúvidas quando se tratava das concepções sobre caule e raiz, por exemplo ao questionarmos se a batata inglesa é um caule ou uma raiz uma aluna respondeu: "*é uma raiz*". Ao perguntar para a sala se os demais concordavam com a resposta dada a maioria respondeu de forma afirmativa, porém três alunos discordaram e/ou demonstram estar com dúvida. Em meio a essa questão, um aluno disse em tom de brincadeira: *"Ah professora! Porque não trouxe exemplos de árvore? É tão mais fácil ver o que é caule quando é marrom e madeira"*.

Diante disso, dissemos aos alunos que no decorrer da aula eles iriam perceber que nem todos os caules tinham um padrão visual e que era importante conhecer o que eles sabiam e/ou não sabiam sobre o assunto para que assim pudéssemos desenvolver a aula.

Percebemos que o fato de utilizarmos alimentos para identificar a concepção dos alunos foi algo que quebrou o estereótipo de caule e raízes, uma vez que os alunos não demonstraram compreender a parte da planta que lhes serve de alimento. Verificamos que a maioria dos alunos tinha a visão de caule como uma estrutura marrom e lenhosa e/ou que a raiz poderia corresponder à representação de "*fios que ficavam embaixo da terra"* [resposta apresentada por um aluno].

Em continuação a aula, questionamos os alunos sobre o porquê eles achavam que a batata inglesa era uma raiz e a resposta dada foi: *"porque vive debaixo da terra"*. Com a resposta da aluna foi possível perceber que o conceito tido por eles levava em consideração apenas a localidade em que a batata era encontrada, por outro lado mostrou que os alunos embora pensassem a principio que raiz era "fios" admitiam a associação de outras formas.

Posteriormente, indagamos os alunos quantos aos pontos verdes visualizados na batata e um aluno respondeu: *"parecem folhas"*. Esse discurso mostra que o conceito de folha se tratava de uma estrutura com a coloração definida. Então aproveitamos a resposta e questionamos: *"Se forem folhas, a batata inglesa será a raiz"?*. Com isso, uma aluna respondeu*: "Raiz não tem folha, eu acho",* e outra aluna disse: *"Então não é raiz?*". Com isso, perguntamos: "*De qual estrutura da planta vocês veem que saem as folhas?"* e os alunos

responderam: *"do caule"*. Então, antes de fazer o próximo questionamento, uma aluna disse: *"Mas, então essa batata é um caule e não uma raiz"*.

A partir desses discursos, conseguimos perceber como as concepções iniciais dos alunos sobre o tema foram evoluindo. A partir disso, incluímos conceitos mais elaborados para que esses fossem articulados aos conhecimentos que os alunos já possuíam. Isso pensando em propiciar sempre a elaboração e/ou evolução conceitual, por concordarmos com as ideias de fundamentação teórico-metodológica baseadas nos pressupostos da teoria do desenvolvimento humano sociocultural (VIGOTSKI, 2009).

**Considerações finais: contribuições do estágio para formação docente**

A partir das experiências vivenciadas no âmbito escolar durante o período de desenvolvimento dos estágios observamos a rotina e a realidade da nossa futura profissão. Além disso, tivemos a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos didático-pedagógicos estudados no decorrer do curso, assim como, perceber as oportunidades, dificuldades a serem superadas e contribuições que a docência pode nos proporcionar.

Os estágios propiciaram momentos de reflexões sobre nossas ações. Assim, compreendemos algumas limitações e percebemos com outros olhos nossa prática pedagógica, buscando sempre o aprimoramento de nossas posturas, atitudes e ações para desempenhar cada vez melhor nosso papel, pensando nas contribuições que podemos propiciar para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Com isso, concordando com Silva, Gullich e Ferreira (2011, p. 281), destacamos que com a reflexão compreendemos que "a visão simplista de docência não dá conta de uma prática pedagógica comprometida com a realidade social e a qualidade desejada".

Ademais, percebemos nas aulas que com os questionamentos, discussões e a participação ativa dos alunos, os conhecimentos dos mesmos passavam constantemente pelo processo de elaboração, reelaboração e/ou evolução conceitual. Nesse contexto, compreendemos e destacamos as contribuições que a prática de ensino que identifica e considera os conhecimentos que os alunos possuem sobre a temática a ser trabalhada pode propiciar no processo de ensino-aprendizagem, quando esses conhecimentos são articulados aos sistematizados/científicos em uma perspectiva expositiva e dialogada que proporcione a interação entre os alunos e dos mesmos com o professor/estagiárias.

Essas experiências foram fundamentais, pois possibilitaram contribuições significativas e conhecimentos sobre as realidades educacionais e sociais do âmbito escolar, além disso, proporcionou o desenvolvimento inicial de certa autonomia profissional ao

aprendermos realizar planejamentos, executar, avaliar o desempenho dos alunos e refletir sobre as atividades e ações desenvolvidas.

Com isso, percebemos que nossas reflexões em relação às experiências e contribuições do estágio para formação inicial docente vão ao encontro das ideias de Pimenta e Gonçalves (1990), pois para as autoras o mesmo tem como objetivo propiciar a experiência da futura profissão no âmbito escolar, ou seja, aproximar o licenciando da realidade em que atuará. Assim, dentre as várias reflexões que foram discutidas durante o estágio, sob a orientação da professora orientador-formadora, ressaltamos novamente a importância de valorizar os alunos como parte fundamental na construção dos conhecimentos, fato que raramente ocorre no processo de ensino-aprendizagem.

Ademais, ressaltamos a importância de articular e/ou confrontar o que os alunos já sabem com os conhecimentos sistematizados/científicos para que haja evolução conceitual. Desse modo, destacamos que mesmo diante das adversidades que são encontradas no ambiente escolar, o professor deve desenvolver uma prática docente que possibilite contribuir de forma significativa para o processo de aprendizagem dos alunos.

Enfim, a partir das experiências vivenciadas e das reflexões estabelecidas, compreendemos os Estágios Obrigatórios ECI e ECII como algo muito mais do que cumprimento de normas acadêmicas, pois eles proporcionam oportunidades de crescimento pessoal e profissional na constituição inicial e identitária docente.

**Referências Bibliográficas**

BURIOLLA, M. A. *O Estágio Supervisionado*. São Paulo: Cortez, 1999.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia.* São Paulo: Edusp, 2008.

PIMENTA S. G. *O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?*. São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, S.G. *O estágio e a docência.* São Paulo: Cortez, 2004.

PIMENTA, S.G.; GONÇALVES, C. L. *Revendo o ensino de 2º grau, propondo a formação do professor*. São Paulo: Cortez, 1990.

PIMENTA, S.G.; LIMA,M.S.L. *Estágio e docência* – 7º edição – São Paulo: Cortez, 2012.

SILVA, L. H. A,; GULLICH, R. I. C.; FERREIRA, F. C. *Estágio Supervisionado em prática de ensino em ciências e biologia: (des) construção de imagens do ser professor? In.* GONÇALVES, A.V; PINHEIRO, A.S; FERRO, M.E. (orgs.). *Estágio Supervisionado e práticas educativas: diálogos interdisciplinares.* Dourados (MS): UEMS, 2011.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 13. ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 2012.

VIGOTSKI. L.S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução: Paulo Bezerra. – 2 ed. - São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

# PROMOVENDO A INCLUSÃO: O USO DA LIBRAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS BIOMAS BRASILEIROS ENTRE ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO.

Andressa Kelly Silva de Jesus (Bolsista PIBID de Biologia/CAPES. Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA)

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é apresentar um relato de experiência com alunos surdos e ouvintes por uma bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) de Biologia. Através do ensino de Biologia realizou-se uma atividade didática com um grupo de alunos do 2º ano do ensino médio, visando promover a interação entre os alunos, através da elaboração de uma maquete representativa dos Biomas Brasileiros e apresentação em LIBRAS. Avaliamos a importância dos alunos se tornarem os próprios autores na construção de seus conhecimentos, compartilhando habilidades, trabalhando em equipe de forma inclusiva. Os resultados obtidos mostraram a importância de se desenvolver práticas que promovam a inclusão e facilitem a comunicação entre os surdos e ouvintes.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, Biomas Brasileiros, Inclusão, LIBRAS, PIBID de Biologia

## Introdução

A Educação Inclusiva vem se desenvolvendo no âmbito escolar como um processo social fundamental para os alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE), como os deficientes auditivos. O direito de acesso à educação inclusiva pelos alunos com NEE foi firmado por várias leis e declarações, e uma das mais significativas dessas declarações é a de Salamanca (BRASIL, 1994), que se refere ao direito dado aos alunos com necessidades educacionais especiais de frequentar a escola, de preferência na rede regular de ensino. Ressalta ainda a responsabilidade do Estado em oferecer e garantir esse acesso. Com isso, as escolas precisam adaptar as suas práticas às necessidades educacionais dos alunos, oferecendo recursos que facilitem a aprendizagem dos mesmos (BRAZ et al. 2012). No caso dos surdos, é fundamental tanto a inserção de um intérprete de LIBRAS em sala de aula, que age como

mediador no processo de ensino/aprendizagem, quanto a oferta de momentos de interação, promovendo a participação dos alunos surdos e ouvintes em atividades didáticas sem nenhuma discriminação (BRASIL, 2008).

A LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais, que de acordo com a lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, é reconhecida como meio legal de comunicação e expressão, bem como, outros recursos de expressão a ela associados. Assim, essa forma de comunicação entre surdos tornou-se a segunda Língua oficial do Brasil. Segundo um levantamento de dados estatísticos do Censo Escolar, o número de alunos com deficiência matriculados em turmas regulares de escola publicas teve um aumento de 493% entre os anos de 2000 e 2010, partindo de um número de 81.695 estudantes para 484.332. Devido a este aumento, em 2010, o MEC – Ministério da Educação, financiou a formação de 68.117 professores para atuarem na educação especial e a LIBRAS faz parte dos cursos de formação desses professores (Portal Brasil, 2011). Assim como a língua oral é fundamental para os ouvintes na formação de conceitos a níveis científicos e de forma instintiva (VIGOTSKI, 1999) a LIBRAS também leva a mesma perspectiva para os surdos, pois tratam-se de duas línguas que funcionam como instrumentos mediadores utilizados nas compreensão de conceitos, tanto dos aprendidos em sala de aula, quanto dos adquiridos em seu dia a dia.

Ao se propor uma educação inclusiva em Biologia para alunos surdos, é importante verificar aspectos que se adequem às especificidades desses alunos. O professor deve buscar práticas estratégicas que permitam que, tanto o aluno surdo quanto o ouvinte, alcancem o mesmo nível de conhecimento acerca do tema proposto. Para isso, o docente precisa se planejar, prevendo as dificuldades impostas sobre o tema, que os alunos surdos ou não podem vir a ter, sejam elas ocasionadas pelo conteúdo em si ou pela capacidade cognitiva dos discentes (BRASIL, 2002).

A Biologia no ensino médio apresenta diversos conteúdos que despertam a curiosidade dos alunos em aprender, como por exemplo, a Ecologia, que abrange temas relevantes e interessantes de se trabalhar. Dentre esses conteúdos destaca-se o tema “Biomas Brasileiros”, que leva os alunos a compreender as diversidades de interações de ecossistemas existentes no Brasil e as peculiaridades desses biomas, como a fauna e a flora típica das regiões. Assim, o professor tem que buscar métodos que facilitem a compreensão dos alunos, levando-os a um processo de construção de conhecimento sobre o tema.

Para se trabalhar o tema “Biomas Brasileiros” no ensino médio, os livros didáticos podem propor a realização de uma prática ao final da abordagem teórica, onde o aluno é

incentivado a reconhecer em qual bioma se localiza a região onde ele mora, mediante estudo de observação e comparação das características vistas nas aulas teóricas, como clima e vegetação predominante daquela região (MENDONÇA, 2013). Além dos livros didáticos, o professor pode utilizar outros métodos, já realizados com êxito por outros professores, como por exemplo, o uso de maquetes representativas de Biomas, um material didático alternativo que proporciona a aprendizagem do aluno através da construção de conhecimento ao montar o seu próprio material (BORGES, 2000). Como visto, existem ideias simples e criativas para se trabalhar o assunto com uma turma considerada "normal". Mas como trabalhar esse mesmo assunto, com uma turma que contem alunos surdos?

Com intuito de encontrar uma resposta para essa pergunta, foi realizada uma atividade didática com alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio. Essa atividade visou promover a interação de alunos surdos e ouvintes através da elaboração de uma maquete representativa dos Biomas Brasileiros, levando em consideração a importância dos alunos se tornarem os próprios autores na construção de seus conhecimentos, compartilhando habilidades, trabalhando em equipe e por conseguinte a inclusão.

## RELATO DE ATIVIDADE - UMA NARRATIVA DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS SURDOS E OUVINTES.

O presente relato trata-se de uma experiência vivida e descrita por uma Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da Universidade Federal do Oeste do Pará/UFOPA. A atividade didática sobre os Biomas Brasileiros e sua eficácia no processo de ensino/aprendizagem mediados por LIBRAS, foi realizada com 16 alunos de uma turma de 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professor Álvaro Adolfo da Silveira, Santarém-Pará, com enfoque na inclusão dos surdos e interação com os ouvintes. Atualmente a Escola conta com sete alunos surdos, que recebem atendimento especializado no contra turno, e o grupo de alunos com o qual foi feito o trabalho era composto por três surdos e 13 ouvintes. No primeiro contato com a turma, em uma aula teórica de Biologia, foi possível fazer observações simples: a turma conta com três alunas surdas, que aparentemente tinham um bom relacionamento com os demais, pois em sala de aula sentavam-se em disposição de forma aleatória entre os ouvintes. Com o decorrer das aulas foi observado que quando ocorriam apresentações de seminários, as alunas surdas não se manifestavam durante a apresentação, apenas acompanhavam suas equipes e somente os ouvintes articulavam sobre o assunto. Presenciando essa situação, surgiram perguntas, como "Que dificuldades que as alunas surdas tem em interagir com os outros alunos? Como

solucionar esse problema?". Pensando na inclusão e como ela de fato poderia ocorrer, a equipe formada por dois professores de Biologia e uma bolsista, traçou uma estratégia, onde boa parte dos alunos da turma pudessem ter um contato com um tema da área de Biologia e a LIBRAS, incentivando os alunos ouvintes a conhecerem a Língua Brasileira de Sinais utilizada por suas colegas surdas. Deste modo, surgiu a ideia de elaboração de maquetes que representassem os Biomas Brasileiros juntamente com uma apresentação em LIBRAS sobre o tema.

Como forma a orientar a turma, a professora de Biologia ministrou uma aula teórica sobre Biomas Brasileiros, o que foi fundamental para que tanto os alunos ouvintes quanto os surdos entendessem o objetivo didático da atividade, pois para que a inclusão seja feita é importante que os alunos surdos tenham uma noção do conteúdo a ser trabalhado. Assim, a adaptação é fundamental no processo de ensino/aprendizagem para os alunos com NEE, ao lado da organização no plano de ação e da avaliação metodológica para o desenvolvimento educacional desses alunos (BRASIL, 2003).

No final da aula foi apresentada a proposta de elaboração das maquetes e da apresentação utilizando a Língua Brasileira de Sinais. No momento em que tomaram ciência da ideia de apresentar em LIBRAS, alguns alunos ficaram surpresos e com receio, por terem pouco ou nenhum conhecimento sobre essa língua, porém demostraram interesse em aprender, o que foi um passo significativo. Para realizarem essa atividade, a turma organizou-se em equipes de acordo com os seguintes Biomas: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampas. Embora tenham formado equipes, a turma trabalhou de forma coletiva, pois decidiram fazer um mapa do Brasil unindo suas maquetes representando os biomas de cada região. A elaboração da maquete/mapa (Figura 1) e da apresentação em LIBRAS foram realizadas durante o período de quatro semanas, com dez encontros no contra turno escolar. A bolsista auxiliou os alunos tanto no conteúdo de Biologia quanto em sinais da LIBRAS, pois já havia realizado uma disciplina na Universidade sobre a Língua Brasileira de Sinais, facilitando assim a comunicação com os alunos surdos durante a atividade. Os encontros foram realizados no Laboratório Multidisciplinar da escola, onde os alunos fizeram um estudo mais aprofundado sobre cada bioma para produzirem as maquetes, utilizando livros didáticos e sites relacionados ao tema.

Figura 1: Elaboração da maquete no laboratório Multidisciplinar com orientação da bolsista PIBID.

No decorrer dos encontros, para que pudessem desenvolver a atividade, os alunos foram criando diálogos sobre o tema, ou seja, os ouvintes que não sabiam LIBRAS buscaram aprender com os colegas surdos os sinais, com o intuito de facilitar a comunicação sobre o conteúdo temático e assim poderem trabalhar em equipe. A cada encontro os alunos compartilhavam de conhecimentos e habilidades, pois uns dominavam a LIBRAS, porém não muito o assunto e haviam outros que tinham mais facilidade de aprender e compreender os conteúdos, mas não sabiam usar a LIBRAS (Fig. 2). Assim, um ajudava o outro, desde as pesquisas sobre o tema até a montagem da maquete dos Biomas.

Fig. 2: Alunos compartilhando conhecimentos sobre LIBRAS e o conteúdo dos Biomas.

Os alunos elaboraram os textos de apresentação de cada Bioma e traduziram para a LIBRAS com apoio de um intérprete, que os orientou sobre como utilizar essa língua, bem como, a importância desta para os surdos (Fig. 3). As orientações foram dadas de forma paciente, pois para alguns a língua ainda era uma descoberta. A medida que os estudos foram se intensificando, houve um aumento na interação dos alunos, pois curiosidades surgiram e o interesse em aprender os sinais era cada vez maior, tanto para a apresentação quanto para uso no dia-a-dia. Os encontros foram ficando cada vez mais interessantes e felizes, uma vez que

com as tentativas em aprender LIBRAS vinham-se os erros, os quais quase sempre eram motivos de risadas, promovendo um ambiente agradável e produtivo para se trabalhar.

Fig. 3: Alunos elaborando textos de apresentação e traduzindo para a LIBRAS com apoio de um intérprete.

Com as maquetes prontas e os alunos preparados, chega o grande dia da apresentação, que foi realizada no dia 04 de junho de 2016, no evento promovido pela Escola Estadual Professor Álvaro Adolfo da Silveira, dedicado a semana do meio ambiente, com o tema "Ecologia Inclusiva". Nesse evento o trabalho foi socializado com a comunidade em geral, ou seja, haviam convidados de várias áreas, inclusive a presença de outros surdos (Fig. 4).

Fig. 4: Socialização – Alunos apresentando sobre Biomas Brasileiros com uso da LIBRAS.

Conforme a exposição acontecia, professores convidados avaliavam o trabalho dos alunos. A apresentação ocorreu de forma organizada, ganhando o reconhecimento das pessoas que prestigiaram e que elogiaram a maquete e a facilidade com que os alunos apresentavam o tema em LIBRAS. Era perceptível a satisfação dos alunos por terem cumprido a atividade e conseguido apresentar o tema com a utilização dos sinais, bem como, a satisfação dos mentores dessa atividade, no final do evento (Figura 5). Naquele momento obtivemos as respostas para os questionamentos feitos acerca da interação desses alunos, verificamos que é possível realizar atividades que promovam essa interação. A apresentação em LIBRAS foi gravada em vídeo para posterior avaliação dos alunos.

Fig. 5: Alunos e professores após a socialização do trabalho no evento “Ecologia Inclusiva”.

**Resultados**

Para verificar o resultado da atividade promovida aos alunos, de forma a estimular a interação entre eles, é importante destacar que antes de se trabalhar um determinado tema afim de promover a inclusão é fundamental que o professor organize, adeque o conteúdo a ser transmitido e acima de tudo seja um bom mediador entre o conhecimento científico e o aluno, possibilitando a ele uma percepção de como são geradas e legitimadas as informações sobre a sua realidade (Driver et al, 1999 apud REIS E SILVA, 2012). Dessa forma, a fim de avaliar o resultado das atividades e sua efetividade na interação entres os alunos surdos e ouvintes, foram realizadas observações significativas feitas por professores de Biologia e intérpretes de LIBRAS.

“Excelente a iniciativa de se trabalhar a interação dos alunos através de uma atividade didática combinando o conteúdo de Biologia e os sinais, e que mais atividades como essa deveriam ser desenvolvidas durante o ano letivo”, disse um professor de Biologia. Os intérpretes ao assistirem a apresentação dos alunos ficaram admirados pela habilidade adquirida por eles em tão pouco tempo, a “facilidade com que aprenderam os sinais e conseguiram articular durante a apresentação foi surpreendente”, disse um dos intérpretes. A partir dessas avaliações foi possível verificar que o processo de ensino/aprendizagem utilizando a LIBRAS na atividade foi de suma importância, facilitando a comunicação e interação entre os alunos, pois os alunos que não conheciam ou que sabiam alguns sinais, ao final da atividade aprenderam mais sobre a língua e sua importância para a comunicação entre os surdos.

A realização da atividade promoveu uma interação entre os alunos, que compartilharam conhecimentos acerca do tema, bem como, sobre a LIBRAS melhorando

assim a comunicação entre ouvintes e surdos. A melhoria na comunicação em sala de aula, foi evidenciada a partir do momento em que os alunos ouvintes apresentaram curiosidade em aprender mais sinais e praticar com os alunos surdos, levando a uma interação entre eles. “A atividade serviu para que a gente se aproxima-se das nossas colegas surdas, apesar de eu já ser próxima de uma”, “Gostaria de ter mais atividades como essa na escola e seria interessante também uma disciplina de Libras para aprendermos mais”, disseram alguns alunos quando indagados sobre a atividade que realizaram.

## Considerações Finais

Com a atividade concluída foi possível verificar o quão é importante para um licenciando a experiência em sala de aula antes de exercer a profissão, tornando-o um profissional mais preparado para enfrentar os problemas vividos no dia-a-dia escolar pelos docentes. O PIBID proporciona essa experiência, combinando a prática com a teoria, sendo estes elementos fundamentais para a formação de um docente, favorecendo a qualidade necessária na formação acadêmica de um futuro profissional (BRASIL, 2010). A aceitação e empenho dos alunos acerca da atividade didática mostram a importância de se desenvolver práticas que promovam a inclusão e facilitem a comunicação entre os surdos e ouvintes. Sendo assim, quando se faz a utilização de recursos didáticos simples para o ensino, é notável a compreensão pelos alunos surdos sobre o conteúdo, pois os levam a um processo de criar e aprender construindo seus conhecimentos (Monteiro, 2009) e essa construção de conhecimento surtiu efeito em todos os alunos do grupo que realizaram a atividade.

A utilização de materiais didáticos como a maquete e ensino de LIBRAS foi avaliada como positiva, pois promoveu a interação entre os alunos e facilitação de aprendizagem. Dessa forma, pode-se concluir que o objetivo proposto foi alcançado e que por meio da atividade didática percebeu-se que é possível a realização de uma mesma prática para alunos ouvintes e surdos, visando a inclusão no processo de ensino e aprendizagem dos mesmos.

## Agradecimentos

Aos alunos e professores de Biologia da Escola Estadual Professor Álvaro Adolfo da Silveira, aos Bolsistas, Professores Coordenadores e Supervisores do Programa de Iniciação à Docência/PIBID de Biologia e aos Interpretes da Universidade Federal do Oeste do Pará, que contribuíram para a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

BORGES, G. L. A. **Formação de Professores de Biologia, Material Didático e Conhecimento Escolar**. 2000. 436f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, curso de Pós graduação em Educação.

BRASIL, **Lei nº 10.436, de 24 de abril de MENDONCAVI**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e dá outras providências. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais. In: ARANHA, M. S. F. (Org.). **Saberes e práticas da Inclusão**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC: SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. **Inclusão: revista da educação especial**, v. 4, n 1, janeiro/junho 2008. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Portaria n.260 de 30 de dezembro de 2010. **Dispõe sobre as normas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência** – PIBID. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260_PIBID2011_NoMasGerais.pdf>. Acesso 09/06/2016.

BRAZ, A; DUARTE, M; CIA, F. **Na escola: Adaptação do conteúdo de ciências para os alunos com Síndrome de Down: um relato das ações do PIBID do curso de Licenciatura em Educação Especial.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 5. 2012. Anais... São Carlos: UFSCar, 2012.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Necessidades Educativas Especiais** – NEE In: Conferência Mundial sobre NEE: Acesso em: Qualidade – UNESCO. Salamanca/Espanha: UNESCO 1994.

MENDONÇA, Vivian L. **Biologia: ecologia, Origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia.** Biologia Ensino Médio, volume 1. 2ª ed. Editora AJS, 2013.

PORTAL BRASIL, **Cresce inclusão em salas de aula** (Ministério da Educação) Disponível em <http://www.brasil.gov.br/educação/2011/04/cresce-inclusão-de-deficientes-em-sala-comum> Acesso em: 06/06/2016.

REIS, E. S; SILVA, L.P. **O ensino das ciências naturais para alunos surdos**: concepções e dificuldades dos professores da escola Aloysio Chaves – Concórdia-PA. Revista do EDICC (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), v. 1, out/2012.

VIGOTSKI, L. S. **O desenvolvimento dos conceitos científicos na infância. Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MONTEIRO, R. **Acessibilidade e inclusão digital**: práticas de e-learning nas universidades públicas portuguesas. 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10200>. Acesso em: 07/06/2016

# PERTENCIMENTO, QUALIDADE DE VIDA E ARBORIZAÇÃO: REFLEXÕES A PARTIR DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Alessandra Aparecida Viveiro (Faculdade de Educação – Unicamp)
Oswaldo Gonçalves Junior (Faculdade de Ciências Aplicadas – Unicamp)

**Resumo**

Partindo do pressuposto de que a convivência em um campus universitário poderia estar sendo prejudicada pelas condições ambientais, estabeleceu-se uma relação entre o senso de pertencimento e a melhoria da qualidade de vida. Para verificação, realizou-se diagnóstico de percepção ambiental (questionários) que, de modo amplo, focaliza aspectos da relação entre os sujeitos e aquele ambiente e, de modo particular, a relação desses diferentes aspectos com o tema específico da arborização. Neste texto, são apresentadas análises preliminares deste estudo que visa, em última instância, identificar caminhos que possibilitem pensar em estratégias favoráveis ao desenvolvimento de um senso de pertencimento ao campus por parte da comunidade acadêmica e que incidam sobre a melhoria da qualidade de vida.

**Palavras-chave:** percepção ambiental, arborização, universidade.

## Introdução

Desde 2014, uma equipe, coordenada por docentes da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, e formada por estudantes de graduação e pós-graduação, vem trabalhando em um projeto que articula diretamente as dimensões de pesquisa e extensão, tendo como objetivo geral identificar, analisar e fomentar iniciativas ambientais em pequena escala desenvolvidas por atores protagonistas em práticas de arborização em espaços públicos e privados.

O envolvimento com as questões associadas a essas práticas estimulou um olhar reflexivo sobre o campus da Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA – Unicamp, em Limeira – SP, resultando no entendimento de que o espaço carecia de áreas verdes sombreadas e que a qualificação dessas áreas poderia melhorar a qualidade de vida da comunidade local. Esse aspecto se associava a observação de que havia uma subutilização dos espaços pela comunidade universitária, com tempo reduzido de permanência no campus, principalmente por parte dos estudantes.

A FCA está sendo implantada desde 2009 no campus da Unicamp na cidade de Limeira – SP, ocupando uma área 485 mil m², com aproximadamente 30 mil m² construídos (Figura 1). A estrutura atual conta com ruas pavimentadas, calçamentos para passagem de pedestres, prédios com salas de aula, setores administrativos e saguões, restaurante

universitário, laboratórios, complexo esportivo, estacionamento para veículos, entre outros. Essa estrutura é apenas parte do projeto completo previsto para o campus.

Figura 1 – Imagem aérea das instalações da FCA na atualidade. Fonte: Google Earth, 2016.

A Faculdade conta, até o momento, com seis cursos de graduação, sendo quatro em período integral e dois noturnos, e quatro programas de pós-graduação em todas as áreas do conhecimento. A comunidade universitária é composta por aproximadamente 2500 estudantes, cerca de 90 professores e perto de 80 funcionários (entre efetivos e terceirizados).

A forma de ocupação do campus, até o momento, parece não ter privilegiado iniciativas de arborização, seja em corredores de passagem e áreas de estacionamento, seja em espaços de convivência, como praças, bosques etc., tornando a paisagem "árida".

Frente a esse cenário, partiu-se do pressuposto de que a convivência poderia estar sendo prejudicada, por exemplo, pela ausência de espaços comuns que fugissem a salas refrigeradas ou saguões sujeitos a grande variação térmica. Este poderia ser um aspecto que estaria desestimulando a permanência no campus em atividades extra sala, com as pessoas permanecendo no espaço em horários estritamente atrelados a atividades obrigatórias.

Diante disso, estabeleceu-se uma relação entre o senso de pertencimento e a melhoria da qualidade de vida no ambiente. Para verificar se a percepção da equipe do projeto sobre a pertinência da relação entre senso de pertencimento e qualidade de vida, refletidos na permanência e interação com o espaço do campus, era partilhada pela comunidade universitária, realizou-se um diagnóstico de percepção ambiental. De modo amplo, esse diagnóstico procurou levantar percepções sobre diferentes aspectos da relação entre os sujeitos e o ambiente do campus. De modo particular, voltou-se para compreender a relação desses diferentes aspectos com o tema específico da arborização. Neste texto, são apresentadas as análises preliminares deste estudo.

Em última instância, pretende-se identificar caminhos que possibilitem pensar em estratégias favoráveis ao desenvolvimento de um senso de pertencimento ao campus por parte da comunidade acadêmica, por meio de ações de Educação Ambiental, voltadas a favorecer a melhoria da qualidade de vida no ambiente universitário.

A melhoria da qualidade de vida de estudantes, funcionários e docentes compõe um dos aspectos fundamentais para a constituição de uma universidade que trabalhe na construção de sociedades sustentáveis (BIZERRIL, 2015).

Nesse sentido, as ações devem ser norteadas em uma perspectiva, de forma mais ampla, de que a Educação Ambiental

> (...) tem por finalidade abrir espaços que possam contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos e de todas as espécies e sistemas naturais com os quais compartilhamos o planeta ao longo dos tempos. Isso se dá ao assumirmos nossas responsabilidades individuais e coletivas, interligadas pelas circunstâncias sociais e ambientais (SORRENTINO, 2005, p. 288).

Caminha-se em um modelo de sustentabilidade em que a participação, o envolvimento, o diálogo e o sentido de pertencimento à comunidade constituem bases para tomada de decisões que afetam o futuro de todos (SORRENTINO et al., 2014 apud BIZERRIL, 2015). Segundo Bizerril (2015, p. 8039), “a universidade precisaria optar pela sustentabilidade como forma de ser agente da transformação que se deseja para o planeta”.

**Percepção, espaço e lugar, arborização e qualidade de vida**

Segundo Pereira e colaboradores (2013, p. 89), “a percepção compreende a forma de um sujeito perceber o ambiente em que vive e está inserido. (...) [Assim,] o estudo desta percepção pode contribuir significativamente para compreender o modo humano de interagir no e com o ambiente”.

Para Marin, Oliveira e Comar (2003, p. 618), “falar de percepção ambiental é falarmos da relação do ser humano com o mundo”. Para os autores, o fenômeno perceptivo tem estreitas relações com o imaginário e com as relações bio/topofílicas do ser humano com o ambiente (MARIN; OLIVEIRA; COMAR, 2003). O termo topofilia, usado por Bachelard (1993) como “espaço da nossa felicidade”, é associado, por Tuan (1980), à atração do ser humano a aspectos físicos de um determinado ambiente, sobretudo paisagísticos.

Uma indagação suscitada é como as pessoas percebem o espaço e o quanto este espaço influencia no comportamento das mesmas, favorecendo ou inibindo a interação entre pessoas e ambiente.

Um espaço, por si só, não constitui um lugar. Para que se torne um lugar, necessita de significação e apropriação, tornando-se familiar e convertendo-se em elemento da existência humana (TUAN, 1983).

Segundo Malanski e Kozel (2015, p. 157), "o modo como as pessoas se relacionam com os espaços é diverso, podendo haver laços de afeto, recusa, pertencimento". Referindo-se a Marc Augé (1994), os autores argumentam que o lugar, como espaço familiarizado, é contraposto pelo não-lugar, quando não agrega significados, identidades, histórias e perspectivas relacionais.

Em nosso estudo, associamos arborização com qualidade de vida, entendendo que a presença de vegetação propicia intensificação e ampliação dos usos dos espaços, agindo na melhoria da qualidade de vida e favorecendo a identificação desses ambientes como lugar.

Uma pesquisa realizada por Fontes e Delbin (2001), sobre microclima em espaços abertos de uma área urbana, revelou que a vegetação favorece uma maior utilização de espaços, uma vez que os tornam mais agradáveis ao convívio humano.

Shams, Giacomelli e Sucomine (2009), a partir de diversos autores, ao discutirem sobre a arborização para melhoria do conforto térmico em espaços públicos, indicam que a estimativa de áreas verdes per capita em uma cidade permite inferir sobre a qualidade de vida da população. Além disso, destacam a condição microclimática como "um dos aspectos determinante para a qualificação dos espaços livres públicos, e que também pode interferir na quantidade e forma de uso dos mesmos, sendo decisivo no que se refere à percepção dos benefícios que esses espaços proporcionam à qualidade de vida da população" (Id., p. 7).

Embora tais estudos incidam sobre espaços públicos urbanos, de forma mais ampla, entendemos que os resultados e conclusões podem ser transpostos para ambientes como um campus universitário, foco de nosso estudo. Portanto, entendemos que há, sim, clara associação entre qualidade de vida e arborização e que essa relação pode influenciar na percepção sobre o ambiente, no senso de pertencimento e nas formas de relação com o espaço.

## Desenvolvimento do trabalho

Foi elaborado um questionário, contendo perguntas abertas e fechadas, explorando a percepção ambiental sobre o campus e avaliando as possíveis influências de diferentes aspectos na qualidade de vida na FCA. Neste artigo, focalizaremos os resultados mais diretamente relacionados à arborização.

Vinte estudantes de Graduação e Pós-Graduação, vinculados ao Laboratório de Estudos do Setor Público – LESP, aplicaram os questionários entre final de outubro e início de novembro de 2015 com 244 pessoas, incluindo estudantes, funcionários e docentes.

As respostas aos questionários foram digitadas em um formulário eletrônico, gerando uma planilha organizadora dos dados, que foram analisados.

**A percepção ambiental na FCA**

Entre as 244 pessoas que participaram da pesquisa, quanto à identidade de gênero, 50,4% se enquadram como feminino, 47,5% como masculino e 2,1% como ambos.

Dessa amostra, 71% é formada por estudantes, 20% por funcionários e 9% por docentes.

Com relação ao tempo de permanência no campus, a maior parte indicou permanecer, de forma mais frequente, cinco dias por semana, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Quantidade de dias por semana que os respondentes permanecem na FCA.

Com relação ao número médio de horas diárias de permanência no campus, a maior parte dos respondentes indicou ficar entre 4h a 8h, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Tempo médio de permanência diária dos participantes no campus da FCA.

Pelos dados, é possível perceber que os respondentes permanecem tempo significativo na FCA ao longo da semana. A partir disso, buscou-se averiguar aspectos relativos à qualidade dessa permanência, considerando o pressuposto deste estudo que estabelece relação entre senso de pertencimento e qualidade de vida, refletidos na permanência e interação com o espaço do campus.

Isso foi viabilizado por questões elaboradas com escalas em três níveis em termos de concordância (muito, pouco ou nada) da influência da melhoria de ambientes internos e externos da FCA e da arborização do campus com a qualidade de vida. Os dados são apresentados na figura a seguir (Figura 4).

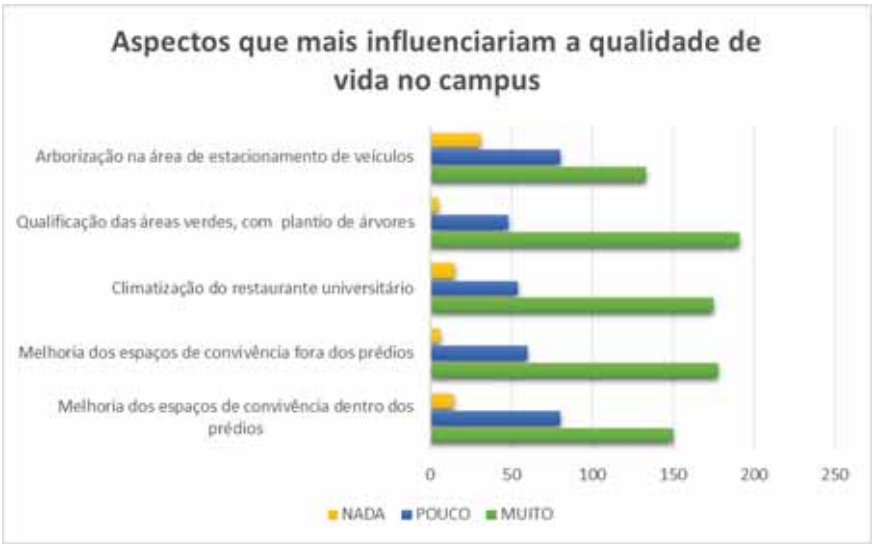



Figura 4 – Aspectos que, segundo os participantes, mais influenciariam a qualidade de vida no campus.

Tanto a melhoria dos locais de convivência dentro dos prédios quanto nas áreas externas são apontados como fator de grande influência na melhoria da qualidade de vida. Como descrito na Introdução deste artigo, os prédios onde estão as salas de aulas e setores administrativos possuem saguões. São esses os espaços disponíveis para interação, principalmente entre estudantes, em momentos em que não estão em aulas.

Outro aspecto bastante destacado refere-se à climatização do restaurante universitário. Entre os meses de outubro a março, a temperatura máxima de Limeira, onde a FCA está instalada, fica em torno de 28ºC[1]. Assim, a cidade tem períodos bastante quentes, explicando o grande número de respostas associadas a questões de conforto térmico.

Tal quadro justifica também a relevância majoritária de respostas dadas ao questionário favoráveis a um aumento das áreas verdes do campus, associada com plantio de novas árvores, sobretudo em áreas de circulação de pessoas, assim como a arborização das áreas de estacionamento para veículos. Diversos estudos apontam a relação entre arborização e conforto térmico (SILVEIRA; PEREIRA, 2011; GONÇALVES; CAMARGO; SOARES, 2012; MARTINI, 2013; MARTELLI; SANTOS JUNIOR, 2015, entre outros). Gonçalves, Camargo e Soares (2012, p. 10), por exemplo, apontam que, em "ambientes externos, a atenuação da radiação solar incidente realizada pela arborização tem papel fundamental na redução das temperaturas", embora destaquem que há diferenças no conforto térmico quando se compara áreas arborizadas abertas e aquelas em regiões densamente edificadas e pavimentadas. A vegetação tem influência direta na melhoria do conforto térmico, em razão do sombreamento e da umidificação do ambiente, mas há diversos outros fatores associados que contribuem para o conforto térmico de determinado local.

A relação entre arborização e qualidade de vida também foi avaliada a partir de três afirmativas, apresentadas aos participantes, para que indicassem o seu grau de concordância ou discordância. A figura 5 ilustra essas afirmações com as suas respectivas respostas.

[1] Considerando o período de 3 de janeiro de 1995 a 20 de junho de 2016, segundo informações do Centro Integrado de Informações Meteorológicas (CIIAGRO). Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QTmedPeriodo.asp>.

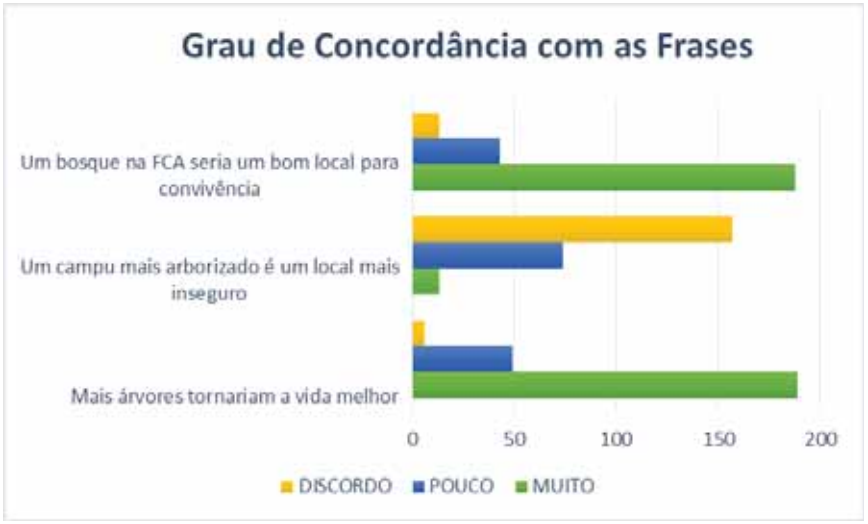



Figura 5 - Grau de concordância dos participantes com relação a frases apresentadas.

Quando estimulados a se manifestar sobre o grau de concordância ou discordância, a maior parte concordou muito com as afirmativas de que um bosque no campus seria um bom espaço de convivência e que a existência de mais árvores tornaria a vida na FCA melhor.

O questionário contemplava ainda questões abertas em que os participantes deveriam indicar os locais que mais e menos gostavam, justificando as suas respostas.

Sobre o espaço preferido na FCA, as respostas se concentraram em: aqueles com ar condicionado, fazendo referência à temperatura agradável; aqueles que propiciam maior convivência e interação, como lanchonete, vãos entre os prédios e restaurante universitário; locais amplos que propiciam sensação de paz, liberdade, tranquilidade e silêncio, utilizados para estudar, descansar, trabalhar. Muitos utilizaram o termo “nenhum”, o que pode sinalizar reduzido sentimento de pertencimento ao local.

Ao indicarem o espaço que menos gostavam na FCA, foram indicados locais abertos e fechados, com muitas justificativas atreladas ao fator temperatura. Muitas justificativas faziam referência à ausência de sombreamento: “Os espaços sem cobertura porque bate muito sol na cabeça”; “Caminho dos prédios até portaria/bandejão longe e sem sombra”; “Estacionamento sem árvores/sombreamento”.

**Breves considerações**

Neste texto, foram apresentados resultados preliminares de um estudo da percepção ambiental, com foco para aspectos da arborização, que envolveu estudantes, funcionários e docentes da FCA – Unicamp.

A partir desse diagnóstico, identificou-se que há associação entre o aspecto climático (temperatura e sombreamento) como importantes fatores para melhoria da qualidade de vida no campus. Isso se revela tanto pela expectativa de climatização de espaços internos quanto na ampliação da arborização em diferentes espaços externos, com destaque para áreas de circulação (alamedas, estacionamento etc.).

Entende-se que a melhoria do ambiente, a partir das expectativas apontadas pelos participantes, pode transformar o sentido que os sujeitos atribuem aos espaços, com apropriações, novas significações, criação de identidade, laços de afeto, um processo de passagem do não-lugar para o lugar.

No contexto de uma Instituição relativamente jovem, como é o caso da FCA, estudos dessa natureza subsidiam a compreensão de que a promoções de ações de arborização no campus, contando com o envolvimento direto da comunidade acadêmica, pode propiciar uma melhora da qualidade de vida, seja pela transformação dos espaços físicos, seja pelo desenvolvimento do senso de pertencimento.

Ações de mobilização da comunidade acadêmica – alunos, funcionários e docentes – visando o plantio de árvores no campus têm o potencial de incidir sobre a melhoria da integração e da convivência entre os membros da FCA. Além de ações diretas de plantio de árvores, esse movimento é potencializado por encontros com discussões, rodas de conversa e oficinas sobre o tema, estimulando os sujeitos e dando maior sentido às ações.

Esses aspectos, somados à atividades de manutenção das áreas arborizadas, podem se constituir em um ambiente agregador e fomentador de uma requalificação das relações entre pessoas e entre pessoas e espaços, favorecendo o bem estar no campus, a identificação como um lugar em que “se gosta de estar”. Trabalha-se na perspectiva de que a melhoria da qualidade de vida passa pelo desenvolvimento e aprofundamento do senso de pertencimento ao ambiente para o qual são necessários estímulos à motivação, sensibilização, envolvimento das pessoas, entre outros aspectos.

**Referências**

AUGÉ, Marc. *Não lugares:* introdução a uma antropologia da supermodernidade. Campinas: Papirus, 1994.

BACHELARD, Gaston. *A poética do espaço*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. Buscando indicadores do desempenho das universidades na construção das sociedades sustentáveis. In: Congresso da Associação Internacional das Ciências Sociais e Humanas em Língua Portuguesa, 1, 2015, Lisboa. *Livro de Atas...* Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2015. p. 8032-8041. Disponível em

<http://www.omeuevento.pt/Ficheiros/Livros_de_Actas_CONLAB_2015.pdf>. Acesso em: 21.ago.2016.

FONTES, Maria Solange Gurgel de Castro; DELBIN, Simone. A qualidade climática de espaços públicos urbanos. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 6; Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 3, 2001, São Pedro. *Anais...* São Pedro: ANTAC. p. 155-158.

GONÇALVES, Andréia; CAMARGO, Larissa Siqueira; SOARES, Paulo Fernando. Influência da vegetação no conforto térmico urbano: estudo de caso na cidade de Maringá – Paraná. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, 3, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM, 2012. Disponível em: <http://www.eventos.uem.br/index.php/simpgeu/simpgeu/paper/view/970/585>. Acesso em: 10.jun.2016.

MALANSKI, Lawrence M.; KOZEL, Salete. Representação do espaço escolar a partir de mapeamento coletivo: uma abordagem da geografia humanista. *Ateliê Geográfico*, v. 9, n. 2, p.154-169, 2015.

MARIN, Andréia Aparecida; OLIVEIRA, Haydée Torres; COMAR, Vito. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. *Interciência*, v. 28, n. 10, p. 616-619, 2003.

MARTELLI, Anderson; SANTOS JUNIOR, Arnaldo Rodrigues. Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico, *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, n. 2, p. 1018-1031, 2015.

MARTINI, Angeline. *Microclima e conforto térmico proporcionado pelas árvores de rua na cidade de Curitiba, PR*. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Curitiba: UFPR, 2013.

PEREIRA, Clarisy Cristina et al. Percepção e sensibilização ambiental como instrumentos à educação ambiental, *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 30, n. 2, p. 86 - 106, 2013.

SHAMS, Juliana Cristina Augusto; GIACOMELI, Daniele Cristina; SUCOMINE, Nivia Maria. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos, *REVSBAU – Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 4, n .4, p.1-16, 2009.

SILVEIRA, Marcos Henrique Dias; PEREIRA, Lucilene Ribeiro. Influência da arborização urbana no microclima de duas áreas na região central de Rondonópolis – MT, *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, n. 13, 2011.

SORRENTINO, Marcos et al. Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

TUAN, Yi-Fu. *Espaço e lugar:* a perspectiva da experiência. São Paulo: Ed. Difel, 1983.

TUAN, Yi-Fu. *Topofilia.* São Paulo: Difel, 1980.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA: INICIANDO OS DESAFIOS DE UM PROFESSOR DE CIÊNCIAS EM FORMAÇÃO A PARTIR DE UMA OFICINA SOBRE SEXUALIDADE PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Isabele Pierin Carneiro (Universidade Estadual de Maringá – UEM/Bolsista PIBIC)
Laura de Souza Gomes (Universidade Estadual de Maringá – UEM/Bolsista PROEDUCON)
Talita Motta Beleni (Universidade Estadual de Maringá – UEM/ NUPELIA)
Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira (Universidade Estadual de Maringá – UEM/ Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática - PCM)

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi descrever as experiências vivenciadas por professores em formação inicial durante o Estágio Supervisionado para o Ensino de Ciências, em uma oficina sobre sexualidade com alunos do ensino fundamental. As oficinas pedagógicas são estratégias empregadas na formação de professores, pois apresentam uma metodologia de trabalho em grupo. A abordagem foi fundamentada em atividades que promovessem a interlocução entre docentes e alunos, para que o conhecimento fosse construído a partir da ação e da reflexão, considerando uma sequência didática, a fim de disseminar o respeito e sensibilizar os adolescentes em relação à da diversidade sexual. Observou-se um interesse e acompanhamento das atividades propostas, permitindo a ressignificação da temática por parte do aluno.

**Palavras-chave:** Sexualidade, Oficinas Pedagógicas, Formação de Professores.

## 1. INTRODUÇÃO

O significado da Docência para alunos de Licenciatura é concretizado durante o Estágio Supervisionado para a docência, pois antes desse período, os acadêmicos possuem uma visão abstrata, pela falta de oportunidade de contato que excedesse a visão teórica da vida docente. Um dos objetivos do Estágio Supervisionado é despertar um olhar reflexivo não apenas à própria atividade docente, mas também para o cotidiano da escola, dos alunos e da gestão escolar, a fim de concretizar na prática os processos de ensino-aprendizagem. Além disso, o

Estágio Supervisionado prepara o aluno a ser professor nos dias atuais na rede pública de ensino, na formação social do aluno inserido numa sociedade exposta a constantes transformações, assim como analisar tais transformações que vem interferindo a vida do docente.

Sobre a formação de um profissional, pode-se dizer que a construção de qualquer carreira depende de uma base sólida. No caso da docência, a construção de tal base se inicia durante as matérias específicas do curso de licenciatura e tem como uma de suas principais etapas, o estágio curricular supervisionado. O estágio é um momento de fundamental importância no processo de formação do profissional. Durante este período os estudantes podem vivenciar o que foi aprendido na universidade, tendo como função integrar pela primeira vez as inúmeras disciplinas que compõem o currículo acadêmico, dando-lhes unidade estrutural. As disciplinas teóricas são ferramentas essenciais para a consolidação e preparo para a prática. O estágio supervisionado adquiriu um papel substancial no processo de graduação, pois, caracteriza-se como a prática em meio à aprendizagem na graduação (HORTA, 2009).

Pimenta e Lima (2004) consideram que o estágio permite que o aluno se aproxime da realidade que será o campo de sua ação profissional, pois este e um campo de produção de conhecimentos fundamentais na construção da identidade do professor em formação. Portanto, o estágio seria a ponte que interliga a teoria e a prática.

Os primeiros contatos do professor em formação em sala de aula nas escolas de educação básica são influenciados pelas atitudes, crenças, experiências pessoais e preconceitos acumulados ao longo de sua própria vida escolar, bem como são influenciados por colegas de profissão, familiares e pela sociedade em geral. Essas influências perduram até o momento que seus paradigmas construídos ao longo de uma vida são confrontados com a realidade escolar e profissional. Assim, o futuro professor pode desenvolver seus conflitos com a realidade escolar no momento do Estágio Supervisionado e compartilhá-los com professores e colegas de profissão, pois se estes não forem solucionados de forma adequada, tais conflitos podem tornar este profissional frustrado e desmotivado quanto à prática pedagógica, influenciando não apenas sua formação, mas também a qualidade do ensino e a aprendizagem dos alunos (SOUZA; GONÇALVES, 2012). Além dos conflitos pessoais do futuro docente, Zagury (2006) menciona diversas situações que influenciam o processo de ensino-aprendizagem na escola, afirmando que melhorias nas salas de aula são urgentemente necessárias, não apenas na metodologia de ensino, mas também nas condições de trabalho do professor, na remuneração, na capacitação e atualização do professor para necessidades e

situações especiais enfrentadas na escola, das condições dos educandos, entre outros, para que o objetivo principal do professor seja cumprido com excelência.

Nas oficinas, o discente não apenas ensina o que sabe, mas cria uma oportunidade de aprendizado sobre assuntos que o participante precisa saber, sendo a abordagem centralizada no aprendiz e não no professor, sendo assim, a construção de saberes e as ações decorrem, principalmente, do conhecimento prévio, das habilidades, dos interesses, das necessidades, dos valores e julgamentos dos participantes.

A oficina requer um planejamento, porém, caracteriza-se por ser flexível, pois quando colocada em prática ela acaba por se ajustar às situações e problemas que surgem no decorrer do seu desenvolvimento e das ocorrências e exemplos vivenciados pelos participantes. São variadas as técnicas e os procedimentos utilizados em uma oficina, incluindo trabalhos em duplas e em grupo, para promover a interação entre os participantes, sempre com o destaque em atividades práticas realizadas pelos participantes (PAVIANE; FONTANA, 2009).

Todas as pessoas expressam uma sexualidade própria, que é caracterizada de maneira muito diversificada e peculiar na adolescência. A adolescência é uma fase marcada por transformações biológicas, como a maturação sexual, e mudanças psicológicas em que o indivíduo busca definir a sua função social, a qual lhe é determinada pelos padrões culturais do ambiente onde ele está inserido. É nesse momento que os indivíduos se encontram em situação de aprendizagem, podendo assumir novos comportamentos. A percepção do adolescente progride a partir de suas experiências cotidianas, e sua falta de informação pode levá-lo a ter atitudes que o ofereça risco. Com o intuito de informar e formar, é importante que o ambiente escolar, o qual o adolescente passa grande parte de seu tempo, ofereça condições e informações que conduzam os jovens à reflexão, para que eles utilizem o conhecimento a seu favor, a sua proteção. Escolas que realizam um bom planejamento de educação sexual tem um bom resultado, como o aumento da cooperação e respeito entre os estudantes. Portanto, o ensino de sexualidade de forma contínua no ensino fundamental contribui para um desenvolvimento sexual benéfico e a aplicação do conhecimento para proteção individual (SILVA; FIGUEIREDO, 2012).

Sendo o Estagio Supervisionado e a realização de oficinas essenciais para a tomada de consciência acerca das teorias pedagógicas trabalhadas na universidade pelos licenciados em Ciências Biológicas, este trabalho tem o objetivo de ressaltar no contexto de aprendizagem, pesquisa e troca de experiências, reflexões sobre desafios e dilemas do exercício da profissão docente e em exclusividade, no ensino de sexualidade, para alunos do ensino fundamental de um colégio publico estadual.

## 2. RELATO DE EXPERIÊNCIA: UM OLHAR SOBRE O ENSINO DE SEXUALIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL

As oficinas sobre sexualidade foram aplicadas como requisito avaliativo de estagio não convencional da disciplina de Estagio Supervisionado para o Ensino de Ciências do curso de Licenciatura plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá. Cada oficina teve duração de 2horas/aula, totalizando 16horas/aula para turmas do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública central Os tópicos abordados dentro do tema sexualidade foram diversidade sexual, definição de sexualidade, infecções sexualmente transmissíveis, com o objetivo pedagógico de promover a sensibilização e o respeito quanto à diversidade sexual e prevenção contra IST's. A metodologia das oficinas buscou priorizar a mudança do foco tradicional da aprendizagem por meio da ação e a reflexão (sentir-pensar-agir) dos alunos, transmitindo informações complementares e preenchendo as lacunas das incertezas que os alunos possuem, principalmente na adolescência, para que eles possam ponderar entre o conhecimento cientifico e suas crenças, tomando decisões e fazendo escolhas que julguem adequadas.

A reflexão sobre os desafios e dilemas vividos pelos professores, não somente àqueles em formação, em torno do tema sexualidade, é indispensável para que estes profissionais estejam conscientes da importância do seu papel em construir um processo educacional no qual haja a socialização do saber e da construção do pensamento crítico, para que estejam aptos a solucionar as questões, dúvidas dos jovens alunos. Sendo uma fase de constantes transformações, o adolescente, ao receber informações incorretas ou não ter orientações suficientes sobre o tema sexualidade, pode gerar interpretações alternativas. Este caso foi observado em uma das turmas da oficina. Duas alunas relataram experiências e situações de seus cotidianos que comprometeram o andamento da oficina. Elas criaram concepções alternativas a partir do que foi exposto a elas, pois associaram a palavra sexualidade com a palavra sexo, e interpretaram como se as estagiárias apenas estivessem as orientando sexualmente. Assim, dizemos que sexualidade não envolvia apenas esta ação, mas que era algo intrínseco a formação da personalidade, que se aprende e se constrói (BRETAS, 2005).

Em relação ao papel da família, consideramos como parte fundamental na formação dos filhos, mas não somente sobre o tema sexualidade. Porém, o contexto histórico, sociocultural, religioso e nas crenças em que a família da criança que frequenta a escola dos dias de hoje pertence, nem sempre foi favorável à discussão de certos temas como este dentro de casa. Se o adolescente não recebe educação sexual dentro de casa, percebemos que aumenta a

dificuldade de se trabalhar o tema em sala de aula. Este aluno, geralmente, apresenta um comportamento retraído, não se sentindo aberto e confortável a debater o tema, mesmo que possua suas angustias e ansiedades. Diante da nossa experiência nas oficinas, podemos perceber que estes casos eram frequentes e que atrapalhava o andamento da oficina, uma vez que esta tinha como um dos principais objetivos promover a discussão entre aluno- professor e aluno-aluno. Além disso, houve pais que se apresentaram relutantes contra o nosso trabalho na instituição. De acordo com a professora regente de Ciências das turmas e da professora supervisora do Estagio Supervisionado, houve pais que se queixaram contra a alguns temas trabalhados nas oficinas, como a homossexualidade e a transsexualidade, por exemplo. Não sabemos ao certo se foi pelo fato dos alunos criarem concepções alternativas sobre o assunto e repassarem as mesmas para os pais ou se foi pelo o que os pais acreditam e tomam como verdade para si e para a família o motivo da queixa. Porém, consideramos aqui o fato de que foi comum o acordo entre o colégio, estagiários e professores envolvidos em se trabalhar o tema, e sugerimos que encontros prévios com a coordenação, professores do colégio e pais sejam realizados para que quaisquer desacordos sejam tratados democraticamente. Considerando o papel da escola no ensino de sexualidade, apesar do tema ser discutido desde os anos 70 nos currículos escolares (SANTOS; RUBIO, 2013), entendemos que a sexualidade deve ser discutida desde muito cedo, pois ela esta presente em nossa vida desde o momento em que nascemos (FIGUEIRÓ, 2009), sendo assim, a família desempenha um papel fundamental na discussão da sexualidade. Por esses temas serem de natureza diferente das áreas convencionais nas escolas por apresentar características interdisciplinares, nossa experiência como docente na área de ciências biológicas no ensino de sexualidade pode ser totalmente validada, porém, sentimos uma carência em outros contextos do ensino de sexualidade em que nossa área de estudo não contempla. História filosofia, sociologia, dentre outras áreas seriam um importante adicional para trazer o tema um contexto histórico do desenvolvimento do tema no mundo e no Brasil, situar os alunos do contexto histórico atual, e ajudar no sentido de reflexão do tema em geral para que possam por fim entender a própria sexualidade, o próprio corpo.

A metodologia qualitativa foi trabalhada na oficina e muito discutida por nós, professores em formação e pela professora supervisora da disciplina de Estagio Supervisionado. E a partir do acordo em não trabalhar os aspectos anatômicos e fisiológicos sobre o tema, por estes não se adequar a todas as faixas etárias que trabalharíamos, como os sextos anos do ensino fundamental, por exemplo. Nossa abordagem era centrada na diversidade sexual, na conscientização e respeito sobre a mesma, para que a partir dai os

alunos pudessem melhor se identificar e principalmente, identificar e respeitar a diversidade sexual do próximo. Ainda assim, experimentamos a dificuldade de padronizar uma metodologia que atendesse as necessidades cognitivas e a fase de desenvolvimento que cada faixa etária exige devido a heterogeneidade presente nos alunos dentro da mesma turma, onde havia diferença de idade de ate três anos entre eles.

Avaliando nossa experiência como professores em formação no ensino de Ciências, mesmo que relativamente em um curto período de tempo, observamos a curiosidade de alguns alunos, as dúvidas de outros e também a timidez de muitos em relação ao tema. Notamos que apesar de nos depararmos sempre com o tema sexualidade em nossas vidas, seja como docentes ou como discentes, abordar o assunto sexualidade ainda é um desafio, devido a diversos fatores, entre eles a falta de recursos didáticos específicos, incompreensão dos pais dos alunos, preconceito, religião, timidez e até insegurança em discutir ou opinar sobre o tema, por isso há uma grande necessidade que esse tema seja apresentado e discutido durante a formação do professor independente da sua área de formação, para que estejam todos preparados e aptos a esclarecer as dúvidas e necessidades dos alunos.

Por fim, o Estágio Supervisionado não convencional contribuíram para a nossa identidade profissional como professores de Ciências. Quando os graduandos iniciam a parte prática da disciplina de Estágio Supervisionado, cria-se uma ansiedade de estar em contato com a escola, ou seja, finalmente entrar em contato com seu ambiente de trabalho. Isso significa colocar em prática a relação entre a teoria adquirida nos anos anteriores de graduação e finalmente, a atuação prática como docente. No entanto, tal travessia nem sempre se concretiza da maneira planejada ou esperada. Acontece que graduandos entram em sala de aula e no ambiente escolar com os conhecimentos adquiridos na universidade, bem como experiências e vivências da sua época de estudante do Ensino Médio e Fundamental, e por meio de planejamentos de unidade e de aulas e de orientações do professor orientador, adquire-se uma grande expectativa de concretizar a teoria em prática e realizar a regência com êxito em todos os quesitos.

Nesse momento, muitos questionamentos nos vêm à cabeça, assim como a busca de elementos que nos fazem ter certeza da profissão que escolhemos. Qual seria a realidade vivida pelos alunos e professores daquela escola? Como fazer com que nossa experiência valide nossas expectativas? Será que seremos aceitas por nossos alunos? Será que serei uma boa professora?

A realidade é que não é no Estágio Supervisionado que será concluída a formação como professores, mas de fato nos traz diversas contribuições da prática docente e pode ser o

propulsor de subsidiar um educador com um diferencial e uma experiência a mais. Neste constante processo de formação, cabe ao graduando tirar proveito das dificuldades. Apesar da falta de infraestrutura, colegas de profissão desmotivados, colegas de turma não empenhados, mau comportamento de alguns alunos, a escola ainda éo espaço vivo para que possamos aproveitar nossa experiência, talvez não de maneira perfeita, mas da melhor forma que nos foi possível mesmo com inúmeros obstáculos.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada tem uma importância muito significativa como parte da disciplina de Estágio Supervisionado para a docência em Ciências, visto que durante todo o curso há disciplinas referentes à didática, teorias de ensino, psicologia, instrumentação e afins dentre outros. Porém, foi no Estagio Supervisionado Convencional e não Convencional que pudemos de fato vivenciar essas teorias, que foram fundamentais para colocarmos o que nos foi ensinado em prática e integrar as inúmeras disciplinas que compõem o currículo acadêmico de Ciências Biológicas. Também passamos a entender a importância que tem o educador na formação pessoal e profissional de seus alunos e vice-versa.

Aprendemos também, que apesar da iniciação à docência e a dificuldade em lidar com a diversidade dos alunos, a interdisciplinaridade de temas como sexualidade, devemos sempre estar atentos às necessidades dos mesmos e procurar interagir dando espaços para que possam expressar sua opinião e levantarem questionamentos, conforme propomos no espaço das oficinas, são etapas fundamentais no processo de ensino-aprendizagem.

Os conteúdos trabalhados em sala de aula e nas oficinas devem ser dominados pelo professor, ou seja, devem ser muito bem estudados antes de chegarem à sala de aula. Entendemos a importância das atividades experimentais, aulas práticas e oficinas, que exigem um comportamento diferenciado do aluno, a tomada de atitude, a investigação, e o levantamento de hipóteses para a solução de problemas, gerando um espírito crítico e também aumentando a capacidade investigativa.

A disciplina de Estágio Supervisionado para cursos com formação em licenciatura é de extrema importância aos graduandos, pois é nessa fase que realmente podemos colocar em prática toda a teoria vista durante o período de formação dentro da universidade. Vale ressaltar que o estágio é apenas o início deste aprendizado, pois aprender a ensinar é uma

tarefa para toda a vida do professor. Mesmo com toda a bagagem teórica que adquirimos durante o curso, concluímos que aprender a ensinar é uma habilidade que só se aprende na prática docente.

## 4. REFERÊNCIAS

BRETAS, J. R. S.; SILVA, C. V. Orientação sexual para adolescentes: relato de experiência. *Acta Paul Enferm*.v. 18(3), pag. 326-33, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v18n3/a15v18n3.pdf> Acesso em: 13/02/2016.

HORTA, S. D. P. Importância do Estágio Supervisionado em Cursos de Licenciatura. *Webartigos,* Educação. 2009. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/importancia-do-estagio-supervisionado-em-cursos-de-licenciatura/27432/#ixzz2CxfI8H00>. Acesso em: 31/01/2016.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N.M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura*, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/16/15> Acesso em: 13/02/2016.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. L. *Estágio e docência*. São Paulo: Cortez, 2004.

SOUZA, M. D. A.; GONÇALVES, A. E. C. Relato de experiências vivenciadas durante o Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências em uma escola de educação básica em Itapipoca-CE. , Campina Grande: *REALIZE*, 2012. Disponível em < http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/4e0cb6fb5fb446d1c92ede2ed8780188.pdf> Acesso em 31/01/2016.

SANTOS, I. A.; RUBIO, J.A.S. A Orientação sexual nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios. *Revista Eletrônica Saberes da Educação.* v. 4, nº 1. 2013. Disponível em: <http://www.facsaoroque.br/novo/publicacoes/pdf/v4-n1-2013/Inaia.pdf> Acesso em 13/02/2016.

SILVA, P. R.; FIGUEIREDO, A. D. L. Educação sexual no ensino fundamental: o trabalho com alunos do 9º ano. *Olhar de professor*, v.15, n.1, p. 167-182, 2012.

ZAGURY, Tânia. *O professor refém*: *para pais e professores entenderem porque fracassa a educação no Brasil*. Rio de Janeiro: *Record*, 2006.

# DIÁLOGO DE SABERES EM ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: PROPOSTAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA

Rejane Maria Ghisolfi da Silva (PPGEnCT- URI)

Patrícia Link Rüntzel (UFSC - Bolsista FAPESC)

Patrícia de Souza Felipe (UFSC - Bolsista CAPES)

Nilvane Teresinha Ghellar Müller (Departamento de Ciências Biológicas-URI)

**Resumo**

O presente trabalho apresenta um relato de experiência envolvendo uma ação formativa na formação docente em um ambiente não formal. Os resultados indiciam que a ação formativa propiciou a elaboração coletiva de situações didáticas, na qual cada membro do grupo compartilhou suas ideias, suas reflexões e seus saberes o que favoreceu o crescimento individual e coletivo do grupo; o desenvolvimento do futuro professor como pessoa, como profissional e cidadão; a aquisição de uma bagagem cultural, política e social; o aprimoramento de um agir comprometido com o meio ambiente, a articulação de conhecimentos com as realidades observadas na visita; o planejamento como etapa de pesquisa e reflexão e tencionar conteúdos pré-estabelecidos.

**Palavras-chave:** espaço não formal, formação docente, interdisciplinaridade

## Introdução

As discussões acerca da interdisciplinaridade, da transdisciplinaridade e do rompimento rígido de fronteiras entre as diversas áreas do conhecimento, nomeadamente, a área de Ciências da Natureza, sinalizam que os conhecimentos explorados sob a lógica da atomização resultam em saberes e visões reduzidas do meio real. Nesse sentido, os cursos de licenciatura têm o desafio de demarcar a contra-hegemonia à educação fragmentada inserindo discussões e ações formativas que possibilitem superar a tendência atual de análise segmentada da realidade, que tem se configurado como incapaz de permitir uma compreensão sistêmica dos fenômenos. Nesse contexto, o espaço não formal pode ser uma das instâncias que pode promover o ensino orientado por um viés interdisciplinar e favorecer aprendizagens significativas e instigantes (MARQUES, 2002; ROCHA, 2008). Ademais, é possível articular as modalidades de ensino formal e não formal, ou seja, considerar a complementaridade entre

elas. Nesse sentido, se reconhece que a educação científica não formal complementa, aprofunda e melhora as classes de Ciências na escola (NSTA, 2001 *apud* SÁNCHEZ; ÁBALOS, 2013).

A respeito da educação formal Gadotti (2005) explica que esta é desenvolvida nas escolas e universidades e tem objetivos claros e específicos. Para o autor a educação não formal é menos hierárquica e menos burocrática, não precisa seguir necessariamente um currículo e pode ter duração variável, onde o tempo é categoria fundamental. Desse modo, umas das características da educação não formal é a flexibilidade tanto em relação ao tempo quanto em relação a criação de seus múltiplos espaços.

Gohn (2006, p.28) demarca os campos de desenvolvimento situando a educação formal como;

> aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não-formal é aquela que se aprende "no mundo da vida", via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas.

De acordo com os autores Gohn (2006) e Gadotti (2005) os conceitos de educação formal, educação não formal, se aproximam. Todavia, ressaltam que o processo educacional para a educação formal, como já citado, ocorre na escola, centralizado em um currículo a ser seguido, enquanto que a educação não formal ocorre fora do âmbito escolar, é aquela que se aprende no cotidiano baseada nas relações de troca de saberes, na experiência com diferentes pessoas e locais.

Nesse contexto, destaca-se que as aprendizagens não ocorrem somente por meio da educação formal, que é desenvolvida nas escolas, ela pode acontecer em diferentes espaços. Do mesmo modo, a educação não formal e informal pode ocorrer em espaços distintos denominados espaços não formais.

O termo "espaço não formal" vem sendo discutido na área da educação como forma de desenvolver atividades educativas, mas é necessário compreender esses lugares diferentes da escola para que não se deixe escapar a possibilidade de desenvolver processos educativos. De acordo com Jacobucci (2008, p.56) "posto que o espaço formal de Educação é um espaço escolar, é possível inferir que espaço não-formal é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa". Assim, os espaços não formais são os mais variados possíveis, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 7) afirmam que;

> Os espaços não formais compreendidos como museu, zoológico, parques, fábricas, alguns programas de televisão, a Internet, entre outros, além daqueles formais, tais como bibliotecas escolares e públicas, constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos. As atividades pedagógicas desenvolvidas que se apóiam nestes espaços, aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, por exemplo, poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo.

Na esteira do debate, Jacobucci (2008) classifica os espaços não formais de ensino em duas categorias especiais: locais que são instituições e locais que não são instituições. Na categoria instituição estão incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades desenvolvidas, como os Museus, Centro de Ciências, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, entre outros. Já a categoria não instituição incluem espaços como o teatro, parque, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, campo de futebol, e outros ambientes naturais ou urbanos.

Por desconhecerem a potencialidade educativa desses locais muitos professores deixam de explorá-los em suas práticas de ensino ou os utilizam como contexto de lazer. Situações similares são denunciadas por Moretín (2013, p. 2393), ao se referir a visita aos museus. Segundo o autor, a maioria dos professores não prepara a saída a campo, não relaciona com os conteúdos do currículo escolar e considera a atividade como um evento lúdico e não como uma experiência educativa. A autora ainda denuncia que na formação inicial docente os futuros professores têm poucas oportunidades de participarem de experiências de aprendizagem fora de aula, por isso talvez que não disponham de estratégias para integrar o museu de ciências no currículo escolar dos estudantes.

Por isso, os cursos de formação de professores carecem de criar oportunidades para os alunos mestres conhecerem e elaborarem situações didáticas para que o espaço não formal não se torne meramente ilustrativo.

Desse modo, inserir experiências formativas sobre a educação não formal na formação profissional de professores constitui uma necessidade inadiável e como desafio premente dos formadores, em especial, aqueles que atuam no componente curricular que privilegia as práticas pedagógicas (estágios curriculares).

Nesse contexto, este trabalho objetiva apresentar um relato de experiência envolvendo uma ação formativa na formação docente em um ambiente não formal com um grupo de futuros professores, do curso de Licenciatura em Química, de uma universidade pública, localizada na região sul e posterior diálogo com a professora formadora do curso de Biologia.

Parte-se do pressuposto de que o desenvolvimento de atividades em espaços não formais de educação pode favorecer a construção de conhecimentos didático-pedagógicos que permitam articular conhecimento teórico-conceitual, prático–processual e conhecimento escolar com as situações de vivência dos discentes (PEDROSA, 2001).

**O Projeto Tamar como opção e estratégia ao ensino de Química e Biologia**

A ação formativa tem origem no processo de elaboração de uma situação didática proposta no componente curricular Estágio Supervisionado I e II, de um curso de Licenciatura em Química, que desafiou os futuros professores a explorar, dialogar e refletir sobre outras possibilidades de abordagem dos conhecimentos químicos dialogando com os conhecimentos de Biologia valendo-se do Projeto TAMAR.

O Projeto TAMAR iniciou suas atividades em 1980 no intuito de promover a conservação marinha e a conscientização das comunidades costeiras, visto que as espécies de tartarugas marinhas estavam ameaçadas de extinção.

A denominação TAMAR deriva das palavras tartaruga marinha e serve como identificação das tartarugas sinalizadas para diferentes estudos.

No estado de Santa Catarina, nomeadamente, Florianópolis, o projeto TAMAR desenvolve suas atividades na Barra da Lagoa. Entre as atividades estão os programas de estudos prioritários para conhecer melhor o ciclo de vida das tartarugas marinhas, as ações de conscientização da população e, em especial, aquelas envolvendo os pescadores. Tem como foco a redução da captura incidental de tartarugas marinhas pela pesca industrial e artesanal, altamente desenvolvida no sul do país. Ademais, o projeto resgata e cuida de animais debilitados que são apanhados nas redes de pesca para novamente serem devolvidos à natureza. Desse modo, o projeto potencializou as pesquisas e ações sobre a captura incidental nas diversas pescarias, na costa e no alto mar. Todavia, há outros intervenientes que podem influenciar na perpetuação da espécie, tais como, o desenvolvimento desordenado na costa, a poluição (principalmente o lixo nas praias e no mar) e possíveis impactos provocados pelas mudanças climáticas. Tais intervenientes trazem consigo novos desafios na busca de soluções capazes de conciliar o desenvolvimento com as necessidades das espécies.

**Projeto TAMAR e a temática do Lixo no ensino de Química e Biologia**

No âmbito do ensino de Química e Biologia o projeto TAMAR pode ser explorado por diferentes aspectos. Na presente proposta o enfoque é dado a aspectos ligados as questões ambientais que permitem levar para a sala de aula a discussão de temas bastante atuais como o tratamento de resíduos, lixo, a importância da biodiversidade/extinção de espécies,

conservação e manejo dos recursos naturais, atividades antrópicas/degradação dos ecossistemas, desenvolvimento sustentável, entre outros.

Inicialmente, as(as) oito (8) alunas-professoras matriculadas e as professores universitários (Biologia e Química) realizaram uma visita ao local, onde foi possível conhecer as espécies de tartarugas marinhas que compõe o ecossistema brasileiro e obter informações sobre alimentação, reprodução, proteção e conservação desses animais. No local as monitoras do Projeto apresentaram um vídeo no qual situam informações tais como: o ciclo de vida das tartarugas, o programa de marcação que possibilita a identificação de rotas migratórias e períodos de retornos e remigrações nas temporadas reprodutivas, conscientizam destacando as medidas mitigadoras para diminuir a captura acidental na pesca, também destacam a preocupação sobre a grande demanda de lixo que é lançado ao mar em especial os plásticos. Acompanharam a visita aos tanques nos quais se encontravam várias espécies de tartaruga e ao museu fornecendo várias informações.

**Figura 1:** Tartarugas do Projeto TAMAR[1].

Após a visita de campo a tarefa era verificar a possibilidade de explorar esse espaço em situações de ensino no contexto escolar nas aulas de Química e Biologia do ensino médio. Assim, o que o projeto TAMAR nos ensina ou está tentando nos ensinar no campo da educação nas ciências? Qual a relação do projeto TAMAR com a comunidade local? Em que aspecto o projeto nos auxilia no tratamento das questões ambientais? Como o conhecimento disseminado pelo projeto pode subsidiar as intervenções no ensino de Química e Biologia no contexto escolar? Que caminhos percorrer para mudanças nas atitudes em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos?

Desse modo, foi escolhido como tema estruturador da situação didática o Lixo. A escolha justifica-se pela alta demanda de turistas em Florianópolis, principalmente, no verão,

[1] Fonte: Imagem registrada pelas autoras no projeto TAMAR/SC.

época em que aumenta sensivelmente a quantidade de lixo e o descarte incorreto do mesmo nas praias. Exemplo disso são as garrafas ou sacolas plásticas esquecidas na praia que acabam sendo levadas pela corrente marítima, podendo então misturar-se com o plâncton e outros alimentos e, dessa forma, serem consumidos pelas tartarugas.

O lixo da praia é um campo fértil que pode ser explorado com os alunos dos diferentes níveis de escolaridade no sentido de desenvolver o pensamento crítico sobre a importância do descarte correto dos resíduos plásticos e tomar consciência da necessidade da colaboração de todos para que as tartarugas possam dar continuidade ao seu ciclo de vida.

**Figura 2:** Tempo de decomposição de resíduo[2]

A partir da definição da temática foram definidos os conteúdos curriculares, pois;

> [...] a abordagem dos conhecimentos científicos é o ponto de chegada, quer da estruturação do conhecimento pragmático quer da aprendizagem dos alunos, ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam, de um lado, a seleção e organização de conteúdos, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e, de outro, o inicio do processo dialógico e problematizador. (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011, p. 194).

Os conhecimentos químicos citados para compor a situação didática foram polímeros, estruturas poliméricas existentes nos plásticos, composição química de diferentes tipos de plásticos, coleta seletiva e reciclagem, vantagens e desvantagens ambientais do uso de plásticos, aspectos econômicos, aplicação dos polímeros, biodegradação, reciclagem de materiais poliméricos, dentre outros. E, os conhecimentos biológicos apontados pela formadora se referem aos estudos zoológicos (répteis) enfatizando como os sistemas vivos funcionam, as relações que estabelecem, e as questões ambientais envolvidas nas interações

[2] Fonte: Imagem do cartaz exposto no Projeto TAMAR/SC. Registro dos autores.

entre os seres vivos e o meio físico. Segundo a formadora, os estudos das diferentes espécies, especialmente aquelas que se encontram em fase de extinção, tanto de origem animal como é o caso de algumas tartarugas, quanto os vegetais, apresentam uma relação muito grande no sentido de respeito ao habitat natural que cada espécie requer para completar o seu ciclo. Desse modo, a exploração do ambiente como produto de interações entre fatores abióticos e seres vivos pode se constituir no ponto de partida para o diálogo entre os conhecimentos de Biologia e Química, pois valendo-se dessas interações se pode explorar os conhecimentos que se referem a cada organismo em particular.

Nas possíveis abordagens de ensino envolvendo o conteúdo sobre polímeros, sem dúvida, há de se considerar as evoluções tecnológicas bem como os problemas ambientais decorrentes da obtenção e uso dos mesmos. Além disso, pode-se enfocar a cadeia de obtenção, produção, aplicação representada, por exemplo, pela decomposição de material orgânico, extração de matéria prima, refino, indústria e comércio humano.

Na análise da cadeia é possível explicitar a influência do desenvolvimento e dos implícitos aspectos econômicos, políticos e sociais. Outro aspecto substancial a ser enfocado é a existência de outras fontes de obtenção de moléculas de carbono para além do petróleo, os biopolímeros ou bioplásticos. Desse modo, é perceptível que existem muitos pontos em comum entre as disciplinas que permitem a realização de conexões com os conhecimentos químicos e biológicos (intervenção humana e os desequilíbrios ambientais; relação entre os materiais e energia).

A abordagem de conteúdos se apoiou na ideia de que toda a aprendizagem deve ser contextualizada e dialógica, para tal utiliza como organizadores da situação didática os três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

No primeiro momento, problematização, são propostas algumas questões para desafiar os alunos a manifestar o que pensam sobre o descarte de plásticos na praia, configurando um problema e uma discussão sobre a situação. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Na organização do conhecimento, segundo momento, são propostas as atividades laboratoriais – síntese de polímeros-, pesquisas, debates, exploração de textos “de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Assim, a mediação docente é vital na elaboração de conceitos, como por exemplo, na conceitualização de polímeros. Ao identificar o que são polímeros sugere-se distinguir os tipos de polímeros: naturais e sintéticos. Para isso utilizam-se situações

cotidianas para reconhecimento de polímeros naturais. Desse modo, espera-se que os alunos identifiquem a presença do mesmo nos organismos animais e vegetais e que já são usados há milhares de anos pelo ser humano. Essas macromoléculas são chamadas de biomoléculas ou moléculas da vida porque são essenciais para processos que mantêm a vida. E constituem os carboidratos, lipídios e proteínas. No tocante, aos polímeros sintéticos são macromoléculas, produzidas pela junção de muitas moléculas pequenas semelhantes, em laboratório. Propõe-se uma pesquisa sobre a presença dos polímeros sintéticos no meio real. Para aprofundar o assunto sugere-se a utilização do artigo da revista Química Nova na Escola, disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/02/polimer.pdf. Pode-se, ainda, propor aos alunos a construção molecular de modelos de estruturas poliméricas (varetas e esferas) para melhor visualização e entendimento das explicações teórico-conceituais articulando o nível fenomenológico e representacional.

Cabe salientar que as abordagens citadas não se esgotam aqui, pois deve-se explorar os polímeros articulados com os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Visto que temos vantagens e desvantagens na utilização dos mesmos, como por exemplo: os polímeros podem substituir os materiais de origem vegetal e com isso reduzir o desmatamento; apresentam a vantagem de serem leves facilmente transportáveis e geram muita energia. Por outro lado, causa poluição e a reciclagem tem custo elevado. Algumas características desses materiais orientam a ter cautela na sua utilização. Tais como a resistência à degradação; são leves e por isso flutuam nos rios, lagos, mares; densidade baixa o que gera grande volume. Nesse contexto, merecem destaque as possíveis soluções para evitar o acúmulo de lixo sólido. Entre elas, a utilização de plásticos degradáveis, reciclagem, incineração, manejo de aterros sanitários, reutilização das embalagens. Propõe-se, ainda, a discussão sobre polímeros verdes – produção de polímeros biodegradáveis e utilização de polímero natural, por exemplo, no tratamento de águas: baba do quiabo. Sugere-se quanto a extinção das espécies animais a utilização de artigos da Revista Nova Escola, disponível em http://novaescola.org.br/ciencias/fundamentos/qual-situacao-atual-tartarugas-marinhas-extincao-tamar-502815.shtml; Revista Ciência Hoje, disponível em www.cienciahoje.org.br; entre outras.

A aplicação do conhecimento, terceiro momento, consiste em “abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações, que embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 202). Desse

modo, propõe-se a escrita coletiva de um texto sobre a temática, retomando as ideias iniciais e incorporando os conceitos abordados.

Após o desenvolvimento da ação formativa os futuros professores avaliaram a atividade por meio de um questionário e apontaram algumas dificuldades que podem ser obstáculos para a implementação de práticas nos espaços não formais de educação. Entre elas pode-se citar o desconhecimento, ausência de formação, condições para deslocamento dos alunos, gerenciamento do tempo, desmotivação e desenvolvimento de conteúdos.

> "Muitos professores de Química desconhecem os espaços não formais em sua cidade. E por estarem desmotivados" (AM3).

> "(...) currículo escolar conteudista e tradicional; ensino não contextualizado; tempo disponível; falta de formação; recursos" (AM2).

> "(...) transporte para os alunos; falta de tempo; "vencer o conteúdo"" (AM4).

As razões sugerem que para além da ausência de formação é preciso que o professor tenha apoio de gestores tanto no campo pedagógico como na saída a campo.

Do ponto de vista dos futuros professores a ação formativa nos espaços não formais foi positiva, no sentido de ampliar as estratégias para o ensino formal e promover mudanças curriculares.

> " (...) muito importante e bem aproveitada" (AM7).

> "(...) fundamental para conhecer os meios/estratégias para melhorar os processos de ensino e aprendizagem"(AM6).

> "(...) foi possível eu refletir sobre a possibilidade de aulas diferentes" (AM4).

Tais resultados sugerem que a pedagogia fora dos espaços formais de educação pode ser um aporte para o desenvolvimento de práticas educativas inovadoras.

No geral todos os futuros professores relataram que a ação formativa propiciou aprendizagens relacionadas a planejamento, articulação de conhecimentos e aprofundamento dos conhecimentos químicos.

> "(...) planejamento e organização das atividades didáticas; definição de objetivos claros em relação as atividades não formais; pesquisar

> para apropriação científica e sócio-cultural das questões relacionadas com a atividade" (AM2).
>
> "(...) articular os conhecimentos e organizar a situação de ensino de forma diferenciada da tradicional, quebrando com a linearidade dos conteúdos, o trabalho em grupo" (AM7).

Assim, podemos inferir que a ação formativa possibilitou aos alunos mestres verificar como um processo ou fenômeno pode ser abordado nas diferentes disciplinas e identificar pontos em comum que podem ser explorados na sala de aula; possibilitou, também, refletir e discutir sobre as diferentes formas de ensinar, cunhar outros significados para a docência e ampliar as potencialidades de interpretação e intervenção do professor.

**Considerações finais**

Os resultados indiciam que a ação formativa propiciou a elaboração coletiva de situações didáticas, na qual cada membro do grupo compartilhou suas ideias, suas reflexões e seus saberes o que favoreceu o crescimento individual e coletivo do grupo; o desenvolvimento do futuro professor como pessoa, como profissional e cidadão; a aquisição de uma bagagem cultural, política e social; o aprimoramento de um agir comprometido com o meio ambiente; a articulação de conhecimentos de Ciências com as realidades observadas na visita; o planejamento como etapa de pesquisa e reflexão e a potencialidade de diálogo entre as disciplinas, o que permite uma tentativa de formulação de uma interpretação mais holística do meio real. Finalmente, cabe salientar que o presente trabalho não pretendeu esgotar a temática a ser abordada no âmbito da Química e da Biologia, mas sim, demonstrar a amplitude de conceitos que podem ser explorados explicitando o potencial dos espaços não formais de ensino. As sugestões aqui apresentadas abrem, também, a possibilidade de desenvolvimento de projetos interdisciplinares envolvendo, história, arte, literatura, geografia potencializando as aprendizagens.

**Referências**

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J, A; PERNAMBUCO; M, M. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não formal.** Institui International Des Droits de L'enfant (IDE) Droit á l'éducation:solution á tous les problémes ou probléme sans solution? Sion (Suisse), 19 au 22 de octobre 2005. Disponivel em < http://www.virtual.ufc.br/solar/aula_link/llpt/A_a_H/estrutura_politica_gestao_organizacional /aula_01/imagens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf> Acesso em: 18 maio 2016.

GOHN, M.G. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p 27-38, jan./mar. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405.pdf. Acesso em: 10 de abril 2016.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/viewFile/20390/10860 >. Acesso em: 20 abril de 2016.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais do ensino fundamental. **Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n 1, p. 5-15, 2001. Disponível em: < file:///C:/Users/Meu%20computador/Downloads/leonir%20(2).PDF>. Acessado em: 09 maio. 2016.

MARQUES, M. O. **Educação nas ciências: interlocução e complementaridade**. Ijuí: Unijuí, 2002.

MORENTÍN, M. Formación Inicial Del professorado de primaria em visitas escolares a MYCC. **Enseñanza de las ciências,** Edição Extra, 2393-2397, 2013.

PEDROSA, M. A. Ensino de Ciências e trabalhos práticos – (Re) conceptualizar. In **Ensino Experimental das Ciências** / coord. Veríssimo, A., Pedrosa, A., Ribeiro, R.; Departamento do Ensino Secundário: (Re)pensar o Ensino das Ciências, 2001.

ROCHA, S. C. B. da. **A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.

SÁNCHEZ, P. H.; ÁBALOS, G. B. **Los usos del conocimiento matemático fuera de la escuela. I congreso de Educación Matematica de America Central y Caribe,** 2013. Acesso http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/261-445-3-DR-C.pdf em abril de 2016.

# O PIBID COMO DIFERENCIAL NA CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE DE LICENCIADOS E LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO INTERIOR DE PERNAMBUCO

Maria José Farias da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / ex-Bolsista PIBID)
Jaiurte Gomes Martins da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / ex-Bolsista PIBID)
Thais Soares da Silva (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)
Gabriel Henrique de Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / Bolsista PIBID)
Gisele de Oliveira Silva (Escola EREM Antônio Dias Cardoso / Supervisora PIBID/CAPES)
Kênio Erithon Cavalcante Lima (Centro Acadêmico de Vitória: CAV- UFPE / coordenador PIBID)

Resumo: A construção da identidade docente é mediada por desafios e incertezas, o que faz pertinente buscar estratégias que melhor aproxime o licenciando da realidade do que é ser professor. Neste desafio, reconhecendo a importância do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), buscamos compreender, através de questões discursivas e afirmações respondidas por pibidianos, o quanto o Subprojeto Biologia do Centro Acadêmico de Vitória (CAV-UFPE) colaborou com a qualidade do ensino de Biologia na região e na formação de licenciandos. Constatamos que a parceria PIBID / escolas oportunizaram testar estratégias e aplicar recursos didáticos diversificados, além de reativar laboratórios e aplicar atividades práticas de forma mais constante, ratificando sua importância.

**Palavras-Chaves**: Formação Docente, Ensino de Biologia, Estratégias Metodológicas.

## INTRODUÇÃO

Ser professor nos dias atuais não se coloca como tarefa fácil. A docência exige toda uma gama de responsabilidades assumidas diariamente no espaço escolar, diante das necessidades de conhecimento que nossos alunos demandam para atuar socialmente em suas comunidades, no campo de trabalho e nas escolhas pessoais que devem tomar.

Nesse cenário conturbado de exigências para a prática docente, permeia a discordância entre as políticas públicas de governo e o profissional, do quanto é necessário valorizar a profissão professor para qualificar o ensino e a formação de nossa sociedade. Nas últimas décadas, perpetua-se o descrédito pela docência e o significado de ser professor, decorrente das políticas descompensadas de governo e da própria dificuldade da sociedade entender o professor como um profissional que se prepara para atuar com responsabilidades.

A formação do professor assume destaque em pesquisas e levanta discussões desde a década de 1980 até os dias atuais (ARAÚJO; SANTOS; MALACHEN, 2012). Nesse processo histórico, a desvalorização do profissional professor foi se acentuando, demandando carência de recursos humanos para lecionar nas diversas escolas pelo país. O governo buscava soluções paliativas (improvisos) de forma arbitrária para aumentar o número de professores ao ampliar número de vagas nas licenciaturas curtas para acelerar a formação do profissional da Educação (ARAÚJO; VIANA, 2010), mas sem a devida valorização profissional. Além de acelerar essa formação, algumas Licenciaturas ainda se estruturavam no modelo de fragmentação entre as áreas específicas e pedagógicas (3 + 1), oferecendo maior foco aos conteúdos específicos com pequeno espaço para o desenvolvimento das disciplinas pedagógicas (GATTI, 2010), o que não garantia diálogo entre as diversas áreas de conhecimento para a formação do professor.

Nas últimas décadas, decorrente à chegada da globalização e das tecnologias como meios de comunicação no espaço escolar e na vida de nossos alunos, o professor se viu em um contexto de exigências, as quais demandam atualização de conhecimento diariamente para atender a própria curiosidade de seus alunos. A informação e o conhecimento científico discutido mundialmente estão livres, dando acesso aos alunos, com diversos valores e ideias que a sociedade, a política e a religião impõem, atuando paralelamente ao processo de ensino do conhecimento científico atual ofertado pelo professor em nossas escolas para as crianças e os adolescentes (HAGEMEYER, 2004), o que exige, ainda mais, do profissional professor.

Os diversos avanços científicos e tecnológicos propagados com o avanço da globalização disseminam, de forma mais rápida e dinâmica, saberes da ciência, da tecnologia, das culturas e da economia global, o que requer que os estudantes estejam preparados para atuar no mundo em que vivem, no compromisso de serem cidadãos críticos e conscientes de suas ações. Mais uma vez, a demanda de atualizar e formar esses estudantes com tantas competências recai para o sistema de ensino na pessoa do professor, o qual se coloca sobrecarregado de funções e carregado de responsabilidades. Por não compreenderem a dinâmica do sistema de ensino – responsabilidade governamental e da sociedade – a própria sociedade ainda responsabiliza o professor pelo fracasso escolar (GASPARINI; BARRETO; ASSUNÇÃO, 2005). Por consequência, muitos jovens – potenciais docentes – deparam-se com a árdua decisão de escolher se querem realmente e se é válido abraçar a profissão professor (MORGADO, 2011).

Por todo um legado de pesquisas e estudos, Pimenta (1997) já identificava que o licenciando ao escolher a profissão professor já está ciente das diversas dificuldades que o

docente enfrentará para exercer sua profissão em meio a situações de escolas precárias, adolescentes e jovens inquietos, a desvalorização social e financeira e a falta de didática para saber ensinar. Fato que não muda tanto nos dias atuais ao observarmos estudo de Silva et al. (2014) ao consultar licenciandos sobre o ser professor. Esse conhecimento e diagnóstico relatado por licenciandos decorrem da experiência com seus antigos professores e das representações e estereótipos que a sociedade constrói sobre o ser professor. Por certo, a construção da identidade docente é guiada por diversas experiências sociais, culturais e escolares, embasadas no decorrer de um longo processo. Concordamos que a construção dessa identidade profissional demanda tempo para se aprender a agir em sala de aula, a tomar decisões e a se reconhecer como um futuro formador de pessoas, as quais atuarão na sociedade (IZA et al., 2014), sendo importante que os licenciandos abracem as oportunidades que melhor criem as situações pertinentes e significantes do que é ser professor.

Nesse sentido, torna-se necessário repensar a formação do professor para que o mesmo encontre espaço para se situar no ambiente escolar e construa sua identidade profissional o quanto antes, não dependente apenas dos estágios obrigatórios, mas envolvidos em projetos e programas diversos. É com esse objetivo que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) desenvolveu o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID). O programa insere alunos das Licenciaturas nas escolas públicas para que eles tenham contato com o futuro espaço de trabalho e definam suas escolhas profissionais. O PIBID aproxima o professor em formação com o professor da Educação Básica em atuação ao estabelecer uma troca constante de experiências e saberes entre eles, os quais assumem em conjunto o desafio de melhorar a qualidade de ensino na Educação Básica pública. Nesta perspectiva, o PIBID é compreendido por licenciandos / pibidianos como a oportunidade de aperfeiçoar licenciandos para se formar professores apropriados, ainda na graduação, de novos recursos e estratégias didáticas, firmados em novas metodologias para inovar e melhor a aprendizagem dos alunos (SILVA et al., 2014). Torna-se um profícuo ambiente para despertar a atenção e a curiosidade dos licenciandos para novas propostas de ensino, como também dos estudantes da Educação Básica, certos de que situações inovadoras e interativas estimulam a criatividade e o aperfeiçoamento de estratégias e recursos didáticos, capacitando-os como sujeitos aptos para a prática docente (DASSOLER; LIMA, 2012).

Tendo em vista que a formação do professor muitas vezes não abrange as diversas metodologias necessárias para o desenvolvimento da prática escolar, o objetivo deste trabalho foi compreender como o Subprojeto PIBID/Biologia CAV-UFPE destacou-se na formação do

pibidiano, colaborando com a construção da identidade profissional, e como essa atuação trouxe melhorias para o ensino de Biologia na Região.

## METODOLOGIA

O referido trabalho se deu com estudantes que já cursaram ou que cursam Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Pernambuco e que fazem ou já fizeram parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) com o subprojeto Biologia do Centro Acadêmico de Vitória (CAV-UFPE). O subprojeto em questão iniciou suas atividades em 2012 com cinco bolsistas e uma escola, ampliando suas ações para 30 bolsistas e seis escolas em 2014, distribuídas nos municípios de Vitória de Santo Antão – PE e Gravatá – PE.

Este estudo é um recorte de uma pesquisa maior, no qual buscamos compreender de que forma a participação do programa PIBID contribui para a formação dos pibidianos/licenciandos e como essa contribuição pode implicar na melhoria da qualidade do ensino na Educação Básica da região. Demos ênfase quanto aos aspectos de recursos e estratégias adquiridas com o PIBID que podem ser mais bem aproveitados para a vida profissional dos pibidianos quando atuarem futuramente como docentes.

Disponibilizamos um questionário online via Google docs para pibidianos e ex-pibidianos pertencentes ao Subprojeto Biologia CAV-UFPE. Os mesmos deveriam responder sem se identificar para garantirmos o anonimato e a maior veracidade em suas respostas. O questionário consistia em questões discursivas e afirmações destinadas à Escala Likert que visa mostrar o nível de concordância ou discordância sobre determinadas sentenças / afirmações.

Dos 37 questionários disponibilizados tivemos retorno de 21, o que se fez nossa amostragem. As questões discursivas foram analisadas através da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), na qual tem como propósito agrupar ideias semelhantes a fim de construir um pensamento central sobre determinado tema, o que denominamos de categorização, para a construção de categorias *a posteriori*. As questões discursivas focavam na opinião dos pibidianos (Quadro 1), no referente à contribuição do PIBID para a qualidade do ensino de Biologia na região e no que colaborou na formação desses quanto à apropriação de recursos e estratégias que aplicarão futuramente na docência.

As afirmações foram organizadas de forma a serem complementares e/ou antagônicas entre si, de forma a melhor avaliarmos a compreensão dos pibidianos para o que estávamos consultando. No caso da Escala Likert, tivemos diferenças no quantitativo de pibidianos que

assinalaram as afirmações, com afirmações preenchidas por 19 e/ou 20 dos 21 participantes da pesquisa.

**Quadro 1.** Ideias principais a partir da análise de conteúdo.

| | |
|---|---|
| Ideia 1 | Analisar de que forma a inserção do PIBID contribuiu para aumentar a qualidade do ensino de Biologia na Educação Básica local. |
| Ideia 2 | Compreender que estratégias metodológicas adquiridas através do PIBID mudou a forma de se trabalhar determinados conhecimentos e que o pibidiano levará para sua vida profissional. |

Trabalhamos as afirmações acompanhadas de uma escala de 0% a 100%, com intervalos de 10%. Neste sentido, organizamos os intervalos de forma que os valores de 0% a 10% determinariam discordância total da afirmação (DT), de 20% a 30% discordância parcial (DP), de 40% a 60% intermediários e/ou indecisos quanto à afirmação (IN), de 70% a 80% concordância parcial (CP), e de 90% a 100% concordância total com a afirmação (CT).

Esta pesquisa amplia estudos realizados no início das atividades no ano de 2014 (SILVA et al., 2014), quando iniciamos as atividades do Subprojeto Biologia CAV-UFPE, o que nos possibilitou compreender o quanto a vivência e a aprendizagem no PIBID colaborou para a formação dos licenciandos, no referente à perspectiva de melhorias do ensino de Biologia na região e na apropriação de estratégias e recursos didáticos a serem trabalhados futuramente quando estiverem atuando na docência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao tratarmos da primeira questão analisada, na qual buscamos compreender como o PIBID contribuiu para aumentar a qualidade do ensino de Biologia na Educação Básica na nossa região, destacaram-se a reativação dos laboratórios de ensino de Biologia e de Ciências, acompanhado da aplicação de novas estratégias de ensino e de aulas mais dinâmicas (Tabela 01).

**Tabela 01**: Categorias e respostas para a questão: Como o PIBID contribuiu para aumentar a qualidade do ensino de Biologia na educação básica local?

| Nº | Categorias | Valores |
|---|---|---|
| 01 | Reativação dos laboratórios, com novas estratégias e aulas dinâmicas | 57,1% |
| 02 | Produção e aplicação de recursos que facilitam a aprendizagem | 52,4% |
| 03 | Ajudou os professores a desenvolver e aplicar atividades práticas | 28,6% |
| 04 | Aproximou a escola com a comunidade ao tratar de temas diversos | 14,3% |
| 05 | Estimulou estudantes a planejarem um futuro acadêmico | 9,5% |

Essa situação assume significância ao correlacionarmos com as outras categorias, as quais ressaltam que a aplicação de recursos diversos facilita a aprendizagem dos alunos e que a colaboração do PIBID aos professores dinamiza o tempo para que os mesmos – pibidianos e professores – desenvolvam e apliquem atividades práticas de forma mais frequente e diversificada, o que se faz benéfico para os estudantes assistidos pelo PIBID (LIMA; GARCIA, 2011). No conjunto da situação descrita, compreendemos o quanto os pibidianos colaboram na dinâmica das aulas de Biologia por proporcionarem maior tempo e colaboração ao professor da disciplina. Contribuem com a preparação dos espaços para as atividades práticas de experimentação e/ou demonstrativas, as quais despertam o interesse dos alunos da Educação Básica, tornando-os agentes mais ativos no processo de aprendizagem, além de atuarem conjuntamente com o professor na execução das atividades, favorecendo a aprendizagem dos alunos e ajudando os pibidianos na construção de sua identidade docente (SCHNEIDER, 2009; BUZZI; JURGEN, 2013).

Ao questionarmos de que forma o PIBID colaborou com a formação dos pibidianos, no referente a estratégias metodológicas aplicadas ao ensino de conhecimentos científicos, com reflexos a atuação profissional futura desses, destaca-se a categoria 01 (Tabela 2), a qual relatou a diversificação na elaboração e aplicação de modelos didáticos e de atividades práticas, associadas ao uso de tecnologias e a exploração de espaços não formais de educação. Tais habilidades e competências conferem um diferencial na formação dos pibidianos, os quais deixam de ver o ensino de Biologia como técnico e decorativo para um ensino prático, compreensível e aplicável. Essa categoria ratifica compreensões já diagnosticadas na Tabela 01, a qual destaca que a parceria do PIBID e professores supervisores dinamizaram as atividades realizadas na escola, na certeza de que existe cumplicidade para planejar as atividades e confiança para montar os espaços e recursos destinados às atividades práticas de ensino. O professor passa a ter nos pibidianos a confiança e a parceria de pessoas qualificadas a colaborarem com suas atividades de ensino. Da mesma forma, os pibidianos passam a ver no professor um profissional experiente que confia ao licenciando atribuições de sua prática, na confiança de que a cumplicidade de todos demanda em importantes resultados para a aprendizagem dos alunos (SCHNEIDER, 2009; BUZZI; JURGEN, 2013).

Para os pibidianos, a parceria com o professor, em conjunto às atribuições do PIBID quanto à colaboração na formação de futuros docentes, oportuniza experiências significativas. Qualifica-os a melhor trabalhar temáticas e saberes das Ciências Naturais de forma contextualizada e problematizadora, atreladas a outras competências que serão aplicadas futuramente em sua atuação docente, enxergando o professor como facilitador do

conhecimento e não apenas um transmissor de conteúdos. Essa cumplicidade e a construção de uma compreensão do que é ser professor muito colaborará para os licenciandos com o desenvolvimento futuro da aprendizagem de seus futuros alunos, como já colaboram ao relatar como exitosa a experiência de estimular nos estudantes assistidos pelo PIBID Biologia CAV-UFPE a curiosidade e a oralidade, ou seja, uma maior participação dos alunos durante as aulas (Tabela 02).

**Tabela 02**: Categorias e respostas para a questão: Que estratégias metodológicas adquiridas através do PIBID mudou a sua forma de trabalhar o conhecimento científico e que você levará para sua vida profissional ?

| Nº | Categorias | Valores |
|---|---|---|
| 01 | Diversificar estratégias de ensino com modelos didáticos com aulas práticas, uso da tecnologia e de espaços não formal de educação. | 66,7% |
| 02 | Melhor contextualizar e problematizar o que está sendo ensinado. | 38,1% |
| 03 | Uso de estratégias que estimulam a curiosidade e a oralidades de meus alunos | 23,8% |

No referente às análises das afirmações, na perspectiva da Escala Likert, constatamos uma boa avaliação do PIBID na construção da identidade docente dos pibidianos consultados. Podemos iniciar a discussão do tema baseado na ideia de que o PIBID colabora na construção da identidade – de querer ser e se ver professor – dos consultados (Tabela 03), ratificado na afirmação I, colaborado nas afirmações IX, X e XV por concordarem que o PIBID os oportunizou vivenciar situações de ensino diferentes das possibilitadas pelos estágios, colaborando para a formação e compreensão da docência. Notamos, com base nas concordâncias, que o PIBID influenciou na definição e continuidade da carreira docente de muitos desses licenciados e licenciandos. Porém, não é tido como o principal influenciador para a continuidade na escolha da profissão, mas colabora, em muito, para a confirmação do desejo de querer ser professor. Tal fato se corrobora ao avaliarmos a discordância dos pibidianos para as afirmações II e VII (Tabela 03), as quais confrontam a realidade de ser professor diante de condições adversas, mas que não se faz fator determinante para a desistência da profissão.

Podemos considerar que o PIBID, como sendo uma possibilidade do licenciando vivenciar situações não comuns nos estágios obrigatórios (VIII, XI, XII, XIII e XV – Tabela 03), oportuniza desenvolver, trabalhar e aperfeiçoar em sala de aula e em espaços diversos da escola (laboratórios, jardins, quadras, etc.) estratégias metodológicas relevantes para a sua profissão docente, assessorados pela experiência do professor supervisor do PIBID.

Dentre as competências promovidas pelo PIBID para uma formação docente emergente, podemos observar que muitos consideram que uma das principais importâncias do programa é evidenciar a realidade escolar, mostrando dificuldades e desafios diários que um professor da Educação Básica passa e, desse modo, ajudá-los a se preparar para seguirem em sua futura profissão (afirmação VIII, XI, XII e XIII - Tabela 1). A vivência dos pibidianos com o professor supervisor e a dinâmica da escola – gestão, estudantes e demais professores – mostra-os como é a realidade escolar, tendo em vista que a rotina do PIBID é bem mais intensa que muitos de nossos estágios supervisionados. As intervenções, planejamentos e projetos desenvolvidos com o PIBID possibilita que os licenciandos planejem e apliquem diversos recursos e estratégias que foram aprendidos nas disciplinas do curso, complementadas por outras, definidas conjuntamente com o professor supervisor.

Compreendemos o pensamento de muitos dos pibidianos ao projetarem ações futuras para quando forem docentes, atribuindo as experiências desenvolvidas com o PIBID como um trampolim para aperfeiçoar muitas das estratégias e recursos que aplicam junto às atividades do PIBID, o que se faz algo corriqueiro no programa (BUZZI; JURGEN, 2013). Atrelados a essa maior confiança está o desejo de mudar para melhor os rumos da Educação Básica em nosso país, começando com suas localidades e municípios, na perspectiva de aplicarem nas escolas novas propostas para o ensino de Ciências e de Biologia. Buscam diferenciar muitas das práticas que tiveram quando estudantes da Educação Básica, de modo a negar a afirmação III (Tabela 03) por compreenderem que o PIBID oportuniza vivenciar propostas diferentes, com maior participação e envolvimento dos estudantes.

**Tabela 03**: Afirmações e o grau de concordância dos licenciandos sobre a relação do PIBID e a construção de estratégias e recursos didáticos, oportunos para a melhor formação docente.

| N° | AFIRMAÇÕES | DT% | DP% | IN% | CP% | CT% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Eu sempre desejei ser professor. O PIBID apenas me ajudou nesse desejo. | 4,7 | 4,7 | 28,6 | 38,1 | 23,9 |
| II | O PIBID me oportunizou conhecer mais sobre a realidade (dificuldades e desafios) que o professor da Educação Básica se confronta em seu ofício, desestimulando-me a seguir com a carreira docente. | 20,0 | 10,0 | 20,0 | 15,0 | 35,0 |
| III | Ainda que o PIBID proporcione desenvolver atividades práticas nas aulas de Biologia, as atividades não oportunizam aprendizagens diferentes das já exploradas pelos professores nas aulas teóricas. | 62,0 | 9,5 | 14,3 | 4,7 | 9,5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IV | As propostas de intervenção e estratégias de ensino de Biologia na Educação Básica oportuniza que o estudante diversifique as formas de aprender o conhecimento científico. | 0,0 | 0,0 | 4,7 | 33,3 | 62,0 |
| V | A relação estabelecida entre os pibidianos e os professores supervisores sempre foi de submissão, cumprindo determinações dos professores para executar as atividades sem espaço para propor às dos pibidianos. | 61,9 | 14,3 | 23,8 | 0,0 | 0,0 |
| VI | As estratégias e recursos didáticos aplicados nas aulas de Biologia, colaboradas pelo PIBID, só confirmam e reafirmam que o conhecimento científico são verdades que não devem ser questionadas. | 52,4 | 23,9 | 14,3 | 4,7 | 4,7 |
| VII | Eu não desejava ser professor. O PIBID não conseguiu me fazer mudar de ideia. | 62,0 | 14,3 | 14,3 | 4,7 | 4,7 |
| VIII | O PIBID me oportunizou conhecer mais sobre a realidade (dificuldades e desafios) que o professor da Educação Básica se confronta em seu ofício, ajudando-me a melhor me preparar para a docência. | 0,0 | 0,0 | 9,5 | 19,0 | 71,5 |
| IX | A relação estabelecida entre os Pibidianos e os professores supervisores sempre aconteceu com liberdade para propor ideias de estratégias e recursos didáticos e aplicá-los. | 0,0 | 5,0 | 15,0 | 20,0 | 60,0 |
| X | Eu não desejava ser professor. O PIBID foi quem me ajudou a mudar de ideia. | 38,1 | 14,3 | 23,8 | 0,0 | 23,8 |
| XI | O PIBID me oportunizou aplicar recursos e estratégias diferentes das que tive em minha formação que não imaginava antes que seria possível de se fazer na Educação Básica pública. | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 35,0 | 45,0 |
| XII | Os recursos e estratégias aplicadas nas atividades de Biologia realizadas pelo PIBID determinou um ensino diferente e participativo dos estudantes da Educação Básica pública. | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 25,0 | 65,0 |
| XIII | O PIBID me oportunizou desenvolver habilidades artísticas e estratégias de ensino que não seriam possíveis de desenvolver durante os estágios ofertados pelo curso. | 0,0 | 10,0 | 10,0 | 20,0 | 60,0 |
| XIV | O PIBID apresentou uma forma de ensinar diferente do que comumente se fala, no referente às dificuldades de se trabalhar o conhecimento científico, diferente das aulas teóricas e conteudistas. | 0,0 | 0,0 | 9,5 | 38,1 | 52,4 |
| XV | O Programa PIBID deveria ser ofertado para todos os licenciandos por ser a forma de melhor aproximar o estudante em formação com as possibilidades de qualificar a Educação Básica pública da região. | 9,5 | 0,0 | 14,3 | 19,1 | 57,1 |

**Legenda:** 0% a 10% Discordância Total (DT); 20% a 30% Discordância Parcial (DP); 40% a 60% Intermediários e/ou Indecisos (IN); 70% a 80% Concordância Parcial (CP); 90% a 100% Concordância Total (CT).

Se formos comparar o programa PIBID com as disciplinas de estágios obrigatórios, veremos que dentre as diversas diferenças postas entre ambos, a principal é que com o programa PIBID o licenciando tem a possibilidade de passar mais tempo na escola, desenvolvendo uma relação mais direta com toda a comunidade escolar, principalmente com os alunos, criando toda uma mobilização e vivência do que é ser professor.

Com o desenvolvimento e aplicação dos recursos e das estratégias pelos pibidianos, com perspectivas inovadoras e mais interativas, os estudantes da Educação Básica também foram envolvidos em processos de aprendizagem dos conhecimentos científicos (afirmações IV e XII – Tabela 03). Por se diversificar as possibilidades de construir conhecimento – diferentes das propostas comuns de ensino teórico e livresco – os estudantes melhor compreenderam que os conhecimentos científicos não são verdades absolutas e que devem ser constantemente questionadas para melhor entendimento dos fenômenos a que se dedicam estudar (afirmação VI – Tabela 03).

Outro ponto a ser levantado nessa discussão se refere ao aspecto de que para o licenciando/pibidiano conseguir desenvolver competências necessárias para se tornar um bom profissional, é importante que o mesmo tenha espaço (no ambiente escolar) para propor ideias e aperfeiçoar estratégias. Se o convívio com o professor responsável pela disciplina da escola não é harmonioso, não será possível desenvolver um bom trabalho na escola, mesmo que os alunos estejam envolvidos. Em vista disso, ao serem questionados sobre como eram suas relações com os professores supervisores, a maioria dos pibidianos afirmou positivamente que os professores supervisores sempre os deixaram livres para lançar ideias de estratégias e recursos didáticos diversificados (Tabela 03). Ou seja, os licenciandos encontraram no PIBID um espaço profícuo para criar, propor e aplicar – em concordância com os demais colegas e na supervisão do professor supervisor – propostas diferentes das ditas como tradicionais, confirmadas ao discordarem da afirmação V (Tabela 03). Essa boa relação dos pibidianos com os professores supervisores encontrou a possibilidade do professor disponibilizar de mais tempo para propor suas aulas em conjunto com os pibidianos. Sem dúvida, essa situação de planejamento e execução das atividades práticas propostas tem uma grande significância na qualidade do produto final das intervenções de ensino, uma vez que há um trabalho em conjunto, na qual ambas as partes se ajudam, a fim de promover um bem maior, um ensino de qualidade aos estudantes das escolas das redes públicas municipais e estadual.

Outro ponto que foi levantado no questionário é que, mesmo que o PIBID seja um programa inovador e que promova uma formação de qualidade, infelizmente não está disponível para todos os graduandos, ficando restrito a uma pequena parcela (afirmação XV,

tabela 1). Desse modo, podemos considerar o quanto seria enriquecedor o desenvolvimento de mais programas como este, que pudessem abraçar todos os licenciandos, proporcionando-os formações diferenciadas e complementares às oportunizadas nos estágios.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção da identidade docente sempre estará permeada por diversos dilemas e incertezas quanto às dificuldades e desafios de ser professor nos dias atuais, considerando as fragilidades estruturais, a desvalorização profissional e a necessidade de constante atualização dos conhecimentos da área de atuação do professor. No entanto, como constatamos em nosso estudo, essa construção pode ser favorecida quando o licenciando consegue conviver com a realidade da docência de forma mais constante e intensa, assessorado – acompanhado – por professores também experientes. Esta deveria ser garantida com os estágios; mas é algo que não apresenta os mesmos resultados quando comparados às intervenções proporcionadas pelo programa, o que demanda novos estudos para diagnosticar as incompatibilidades dentre estes.

Diante de nossas análises, comparando-as com o diagnóstico realizado por Silva et al. (2014), confirma-se que o PIBID vem colaborar com a construção da identidade docente do profissional professor. Essa constatação se materializa ao observarmos o quanto os pibidianos destacam a importância da parceria com o professor supervisor e a oportunidade de aplicarem estratégias e recursos didáticos para uma melhor aprendizagem dos estudantes assistidos pelo PIBID. Nas considerações dos entrevistados, tais aprendizagens serão bons instrumentos a serem aplicados quando os pibidianos estiverem atuando profissionalmente, já que afirmam replicarem o aprendizado no programa em sua atuação docente futura.

## REFERÊNCIAS UTILIZADAS

ARAÚJO, R, N.; SANTOS, S, A.; MALACHEN, J. Formação de professores: diferentes enfoques e algumas contradições. In.: **IX ANDEP SUL Seminário de pesquisa em educação da região Sul**, Caxias do Sul - RS, 2012. Acesso em: 06/2016. Disponível em: www.ucs.br/ucs/eventos/**anped_sul**_2012/

ARAÚJO, R, S.; VIANNA, D, M. A história da legislação dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil: do colonial presencial ao digital à distância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p. 1 – 12 (4403), 2010.

BUZZI, R.; JURGEN, M. Contribuições do PIBID à formação inicial de professores na compreensão de licenciandos bolsistas. **Revista ATOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO - PPGE/ME**, v. 8, n. 2, p.620-641, 2013. Acesso em: 06/2016. Disponível em: gorila.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/.../3825/2425.

DASSOLER, O, B.; LIMA, D, M, S. A formação e a profissionalização docente: características, ousadia e saberes. In.: **IX ANDEP SUL Seminário de pesquisa em educação da região Sul**, Caxias do Sul - RS, 2012. Acesso em: 06/2016. Disponível em: www.ucs.br/ucs/eventos/**anped_sul**_2012/

GASPARINI, S, M.; BARRETO, S, M.; ASSUNÇÃO, A, A. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 189-199, maio/ago. 2005.

GATTI, B, A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade** - Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

HAGEMEYER, R, C, C. Dilemas e desafios da função docente na sociedade atual: os sentidos da mudança. **Revista Educar** – Curitiba, n. 24, p. 67-85, 2004.

IZA, D. F. V.; BENITES, L. C.; SANCHES NETO, L.; CYRINO, M.; ANANIAS, E. V.; ARNOSTI, R. P.; SOUZA NETO, S. Identidade docente: As várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, v. 24, n. 1, p. 201 – 224, 2011. Disponível em: www.seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/.../18278. Acesso em: 06/2016.

MORGADO, J, C. Identidade e profissionalidade docente: sentidos e (im)possibilidades. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 19, n. 73, p. 793-812, 2011.

PIMENTA, S, G. Formação de professores – saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**, v. 3, p. 5-13, 1997.

SCHNEIDER, E. M.; CASTOLDI, R.; TOBALDINI, B. G.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A.; FERRAZ, D. F. Uma experiência articulando a formação inicial de professores de ciências biológicas e a comunidade escolar. In.: **VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis – SC, 2009. Disponível em: posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/**pdf**s/454.**pdf**. Acesso em: 06/2016

SILVA, M. J. F.; LIMA, G. H.; FARIAS, G. B.; LIMA, K. E. C. A construção de uma identidade docente mediada pelas ações e concepções de licenciandos no PIBID Biologia. **Revista da SBEnBio**, n.7, 2014, p.4540 – 4551.

# PLANTAS TÓXICAS: "BRINCANDO COM O PERIGO"

Ana Paula Melila Gomes (Mestranda PPGEAS/ FFP/ UERJ)
Marcelo Guerra Santos (Professor Adjunto PPGEAS/ FFP/ UERJ)

**Resumo**

As crianças são as mais acometidas por intoxicações com plantas. O presente trabalho teve como objetivo registrar o conhecimento que os alunos do Ensino Fundamental possuem sobre plantas tóxicas. Responderam aos questionários 75 alunos com idade entre oito e 14 anos, de uma escola pública de São Gonçalo, Rio de Janeiro. A maioria dos alunos utiliza plantas em suas brincadeiras, a roseira, "mato" e a comigo-ninguém-pode são as mais frequentes. As brincadeiras que mais utilizam plantas são "comidinha", "bandeirinha", "casinha", "chicotinho-queimado" e em todas são citadas plantas tóxicas: comigo-ninguém-pode, copo-de-leite e mamona. Metade dos alunos não soube explicar e dar exemplos de plantas tóxicas. Os resultados apontam para a maior difusão do conhecimento sobre as plantas tóxicas.

**Palavras-chave:** etnobotânica, ensino de fundamental, brincadeiras infantis.

## Introdução

As plantas estão cercadas por inúmeros inimigos potenciais. Os ecossistemas estão cobertos por uma infinidade de seus predadores, em especial os animais herbívoros, além dos microrganismos patogênicos. Por sua condição fixa, as plantas tiveram que desenvolver defesas específicas contra os consumidores primários. As substâncias produzidas pelas plantas, os metabólitos secundários (ou especiais), possibilitam uma maneira mais elaborada e eficaz de defesa contra os herbívoros e microrganismos patogênicos. Algumas destas substâncias são tóxicas aos animais (RICKLEFS, 1996).

Intoxicação é a capacidade de um determinado composto químico provocar danos ao organismo vivo, acompanhada, geralmente, de sinais e sintomas dos efeitos maléficos da substância (AMORA, 2008). Registros do Sistema Nacional de Toxicologia (SINITOX), com sede na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), apontam que foram notificados no Brasil no ano de 2013, 441 casos de intoxicação de pessoas por plantas, sendo 321 casos com crianças e adolescente de até 14 anos de idade. O único óbito registrado encontra-se dentro da faixa etária de cinco a nove anos de idade e a vítima era do sexo masculino. O caso de óbito foi registrado, quanto à circunstância, como acidente individual (SINITOX, 2013).

As intoxicações podem ocorrer de forma acidental, principalmente envolvendo crianças. Em adultos, as intoxicações podem ocorrer de modo acidental e intencional com uso de plantas alucinógenas ou ainda em tentativas de aborto. Segundo o SINITOX (2013), dos

441 casos de intoxicações por plantas registradas para o Brasil no ano de 2013, 357 foram acidentais, 14 acidentes coletivos e os outros 70 casos foram por outras circunstâncias.

Estudos realizados por Oliveira (2007) relatam dados colhidos na Unidade de Emergência do Hospital das Clinicas de Ribeirão Preto, entre os anos de 1995 e 2005, sobre intoxicações por plantas envolvendo pacientes com idade de três a 14 anos. Todos os casos foram acidentais, durante brincadeiras individuais ou em grupo nas calçadas, praças ou terrenos baldios. Dos 269 casos de intoxicação, 59 (22%) ocorreram com plantas da família Euphorbiaceae. O pinhão-paraguaio (*Jatropha curcas* L.) foi a espécie com o maior número de casos registrados para a família, sendo responsável por 68% dos relatos, seguido pela mamona (*Ricinus communus* L.) com 20% e a coroa-de-cristo (*Euphorbia milii* Des Moul.) com 12% dos casos.

Segundo o SINITOX (2013), a frequência dos gêneros envolvidos nas intoxicações no ano de 2013 foi de 234 (53,06%) casos com pessoas do sexo masculino e 191 (43,31%) casos com pessoas do sexo feminino, 16 (3,63%) casos não informaram o gênero. O maior número de registros ocorreu para a região urbana com 295 casos. Por outro lado, de acordo com Fook et al. (2014) existe a possibilidade de subnotificação no meio rural, pelo fato de os centros de informações toxicológicas estarem localizados na zona urbana.

Culturalmente, as pessoas têm o hábito de cultivar e consumir plantas em suas residências, porém, a falta de conhecimento sobre o potencial tóxico de algumas delas é um fator agravante para os casos de intoxicação por plantas envolvendo principalmente as crianças (CUADRA et al., 2012).

A presença dessas plantas também é comum em ambientes públicos, tais como canteiros, praças, pátios de escolas entre outros logradouros. Bochner (2006) apud Vasconcello et al. (2009) afirma que as plantas não devem ser removidas de locais públicos, Esse autor aponta que uma solução para a prevenção de acidentes, seria a identificação das espécies com placas informando sobre os riscos, além de atividades educativas que informem as crianças sobre os riscos de brincarem ou colocarem as plantas na boca.

Pesquisa realizada por Fook et al. (2014) em escolas estaduais de Campina Grande, Paraíba, constatou que a maioria (85%) dos estabelecimentos educacionais visitados possuíam exemplares de vegetais tóxicos em suas dependências. O conhecimento das espécies mais frequentes nas escolas pode, em muito, auxiliar os educadores na tomada de decisões que visem a prevenção de acidentes.

A tendência dos estudos etnobotânicos, segundo Oliveira et al. (2009), evidencia que a maior parte das pesquisas atua no tema “plantas medicinais”, fator que demonstra a importância de investigações sobre a relação humana com as plantas tóxicas.

O total de casos de intoxicação envolvendo menores de 15 anos aponta para a vulnerabilidade deste público para intoxicações por plantas. As plantas exercem atração sobre as crianças por conterem flores, cores, odores, látex, que eventualmente seriam utilizados em brincadeiras infantis que imitam o cotidiano. As crianças durante alguns passatempos podem colocar as plantas na boca, nos olhos ou diretamente na pele, ocasionando intoxicações.

O presente trabalho teve como objetivo registrar o conhecimento que os alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro possuem sobre plantas tóxicas, como estratégia para a difusão do conhecimento acerca da toxicidade que certas espécies apresentam e a prevenção de acidentes.

**Metodologia**

O trabalho foi desenvolvido no Centro Integrado de Educação Pública Dr. Armando Leão Ferreira (CIEP 411), sob o endereço Rua Acácio Raposo, s/nº, Engenho Pequeno, São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brasil. O CIEP foi escolhido para o desenvolvimento deste trabalho visto que se encontra bem próximo da Área de Preservação Ambiental (APA) do Engenho Pequeno e Morro do Castro. Esta peculiaridade torna a escola uma instituição diferenciada do ponto de vista da educação ambiental. A proximidade entre o CIEP e a APA, teoricamente, proporcionaria uma maior interação entre a comunidade local e as espécies vegetais existentes na reserva, o que poderia facilitar o maior conhecimento das plantas por parte dos moradores.

O público alvo do trabalho foi de estudantes do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. As idades recomendadas para as séries variam de oito a dez anos e seriam compatíveis com as idades dos casos mais expressivos de intoxicações por crianças e jovens de até 14 anos levantados pelo SINITOX.

O questionário foi o método de coleta de dados utilizado e foi subdividido em três etapas que foram aplicadas em dois dias consecutivos durante o mês de setembro de 2010, sendo a segunda etapa realizada em casa com auxílio dos responsáveis. O questionário utilizado foi do tipo estruturado, onde o participante é levado a responder perguntas previamente estabelecidas. As vantagens do questionário dentre outras, são: a economia de tempo; atingir maior número de pessoas simultaneamente; maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato; obtenção de respostas que materialmente seriam inacessíveis. As desvantagens são: a porcentagem pequena de questionários que retorna; a impossibilidade de

ajudar o informante em questões mal compreendidas; a devolução tardia; exige um universo mais homogêneo, entre outros fatores (MARKOMI, M. A; LAKATOS, E. M., 2003, p. 201 – 202). As respostas foram limitadas pelo direcionamento das questões, com perguntas abertas que permitiram maior liberdade como: "Que plantas você usa nas suas brincadeiras?" e fechadas e dicotômicas como: "Na sua casa tem quintal?" (sim/não) (ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P., 2004). O questionário objetivou estabelecer o tipo de relação que as crianças desta comunidade tinham com plantas e quais conhecimentos sobre plantas tóxicas elas detinham.

A primeira parte do questionário procurou conhecer o público alvo trabalhado a partir da coleta de informações como o sexo (fator que interfere na escolha das brincadeiras), idade e série predominantes. Buscou-se também, verificar que vivências, conhecimentos, que contatos o público alvo teria com as plantas de modo geral. Também, se utilizariam as plantas em seus passatempos, os tipos de brincadeiras e se haveriam plantas que não poderiam usar para brincar, por orientação dos responsáveis (Apêndice 1). A segunda etapa buscou fazer um levantamento das plantas existentes nas residências das crianças, bem como, a sua utilização. Nesta etapa, realizada em casa, os alunos foram orientados a solicitar o auxílio dos responsáveis, pois, muitas crianças poderiam omitir ou confundir os nomes populares das plantas (Apêndice 2). O terceiro passo objetivou verificar o que os estudantes realmente pensavam sobre a existência e perigos que algumas plantas representam à saúde. Para isso, foi perguntado se as crianças conheciam casos de pessoas próximas que tiveram contato com plantas e passaram mal, o que seriam plantas tóxicas e se conheciam o nome de algumas delas (Apêndice 3).

Mediante aos resultados obtidos com a pesquisa e com o levantamento das plantas tóxicas e/ou perigosas, de acordo com o imaginário dos participantes, foi elaborado um livreto como um meio de devolução do conhecimento à comunidade trabalhada. Retornar com os resultados para o público trabalhado mostra, além de respeito pela comunidade e compromisso ético do pesquisador, a preocupação de transmitir os conhecimentos sobre plantas tóxicas, neste caso em especial, evitando assim, possíveis casos de intoxicações por plantas envolvendo adultos, jovens e, sobretudo, as crianças.

## Resultados e Discussão

Ao todo, participaram da pesquisa 75 alunos dos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, com idade entre oito e 14 anos. Desse total, 38 estudantes eram do sexo

masculino e 37 do sexo feminino. Todos afirmaram morar em casa e 72 crianças relataram ter quintal em casa, o que poderia facilitar o cultivo de plantas para diversas finalidades.

Mais da metade dos alunos (48) já brincaram com plantas, desse total, apenas nove não souberam citar os nomes das plantas mais utilizadas durante as brincadeiras, e 39 participantes citaram 18 espécies de plantas (Tabela 1).

Tabela 1- Plantas utilizadas em brincadeiras infantis por alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental do CIEP Dr. Armando Leão Ferreira, São Gonçalo, RJ.

| Nomes populares das plantas | Citações |
|---|---|
| Roseira | 12 |
| Mato | 7 |
| Comigo-ninguém-pode | 5 |
| Girassol | 4 |
| Beijo, margarida, maria-sem-vergonha e samambaia. | 2 (cada) |
| Abacateiro, aceroleira, amoreira, bananeira, copo-de-leite, dente-de-leão, dormideira, espada-de-são-jorge, mamona e mangueira. | 1 (cada) |

Dados semelhantes foram encontrados por Melila e Santos (2010) em uma escola particular no município de São Gonçalo, onde 19 crianças (de um total de 38) declararam usar plantas para brincadeiras como: “bandeirinha”, “piques”, “médico”, “estudo de plantas”, “casinha”, “subir” (nas plantas, provavelmente em árvores) e “jardineira”. As plantas mais comuns durante as brincadeiras foram o coqueiro aparecendo, com três citações, bananeira, goiabeira e roseira em duas citações cada, mostarda, mangueira, girassol e margaridas em uma citação cada. A outra metade das crianças apontou não usar plantas em brincadeiras. As brincadeiras em que as plantas são usadas podem ser visualizadas na Tabela 2.

Algumas plantas citadas são descritas como tóxicas: comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia* spp. – Araceae), copo-de-leite (*Brugmansia* spp. – Solanaceae) e mamona (*Ricinus communis* L. – Euphorbiaceae) (MATOS et al., 2011). As plantas descritas como mato são plantas herbáceas sem utilidade ou usadas pelo homem como alimento para animais (MERHY; SANTOS, 2014).

Na tabela 3 pode-se verificar que as brincadeiras que mais utilizam plantas são “comidinha”, “bandeirinha”, “casinha” e “chicotinho-queimado”. Novamente houve citações de plantas tóxicas: comigo-ninguém-pode, copo-de-leite e mamona. Esta informação demonstra que a falta de conhecimento sobre a toxicidade de algumas plantas utilizadas em

brincadeiras infantis podem ocasionar casos de intoxicação em crianças (CUADRA et al., 2012).

Tabela 2- Brincadeiras em que são utilizadas plantas pelos alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental do CIEP Dr. Armando Leão Ferreira, São Gonçalo, RJ.

| Brincadeiras | Citações |
|---|---|
| Comidinha | 20 |
| Bandeirinha | 12 |
| Casinha | 6 |
| Chicotinho-queimado | 3 |
| Subir (em árvores) | 2 |
| Assoprar, estourar as sementes, fazer perfume, floricultura, imitar cobra, jardinagem (replantando-as) e mal-me-quer-bem-me-quer. | 1 (cada) |

Tabela 3- Relação das brincadeiras e plantas utilizadas pelos alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental do CIEP Dr. Armando Leão Ferreira, São Gonçalo, RJ.

| Brincadeiras | Plantas |
|---|---|
| Comidinha | Aceroleira, beijo, comigo-ninguém-pode, girassol, margarida, maria-sem-vergonha, mato e roseira. |
| Bandeirinha | Amoreira, bananeira, comigo-ninguém-pode, dormideira, mamona, mato (possivelmente alguma gramínea) e samambaia. |
| Casinha | Comigo-ninguém-pode, margarida e roseira. |
| Chicotinho-queimado | Copo-de-leite, girassol e roseira. |
| Subir (em árvores) | Abacateiro e mangueira. |
| Assoprar | Dente-de-leão |
| Estourar as sementes | Mamona e maria-sem-vergonha . |
| Fazer perfume | Rosa |
| Floricultura | Roseira e aceroleira. |
| Imitar cobra | Espada-de-são-jorge |
| Jardinagem (replantando-as) | Roseira |
| Mal-me-quer-bem-me-quer | Girassol |

A falta de conhecimentos sobre as espécies vegetais tóxicas é apontada pelos especialistas como o principal fator para ocorrência de casos de intoxicação, portanto, a melhor forma de prevenir é o conhecimento e a divulgação das espécies tóxicas, assim como a

prevenção para a diminuição dos acidentes envolvendo plantas tóxicas em programas educativos junto à população (VASCONCELOS, 2009).

A relação entre gênero e brincadeiras (Tabela 4) revela ainda que as meninas brincam mais com plantas que os meninos. Entretanto, segundo dados do SINITOX (2013), no ano de 2013, houve um número maior de ocorrências de intoxicação por plantas para o gênero masculino (53,06%) em relação ao feminino (43,31%). Apenas 11 meninas (das 37) não brincaram com plantas e as demais utilizaram plantas em brincadeiras que lembram as atividades domésticas. Entre os meninos, 16 afirmaram não brincar com plantas e o restante teve contato com plantas na brincadeira chamada de "bandeirinha".

Tabela 4- Brincadeiras realizadas com plantas de acordo com o gênero dos alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental do CIEP Dr. Armando Leão Ferreira, São Gonçalo, RJ.

| **Sexo feminino** | | **Sexo masculino** | |
|---|---|---|---|
| **Brincadeiras** | **Citações** | **Brincadeiras** | **Citações** |
| Comidinha | 17 | Bandeirinha | 10 |
| Casinha | 3 | Casinha e comidinha. | 3 (cada) |
| Bandeirinha e chicotinho-queimado. | 2 (cada) | Chicotinho-queimado e subir. | 2 (cada) |
| Apertar, assoprar, mal-me-quer-bem-me-quer, perfume e floricultura. | 1 (cada) | Imitar cobra e jardinagem. | 1 (cada) |

Para Silva et al. (2006), estudos apontam diferenças de estilos e preferências de brincadeiras, os meninos brincam em grupos maiores e são mais preocupados com status e reputação dentro dos grupos, são mais rígidos com seus papéis de gênero e mais preocupados em rejeitar a feminilidade, enquanto as meninas são mais intimistas nas interações, mais cooperativas, fazem mais trocas de confidências e são mais flexíveis.

Apenas 39 crianças afirmaram receber algum tipo de orientação de seus responsáveis para não mexerem em plantas ao brincar. Porém, as orientações vindas por parte dos adultos nem sempre estão relacionadas aos cuidados de prevenção de acidentes de intoxicação. Na maioria dos casos, as crianças não sabem o motivo da orientação ou há cuidados com algumas plantas específicas que seriam utilizadas como ornamentais ou por serem comestíveis, como mostra a tabela 5.

O cuidado dos responsáveis para com as crianças, em não manipularem as plantas, está relacionado desde o cuidado com a própria planta, por provavelmente representar beleza

e adorno, até o fato de possuírem estruturas perfurantes e toxinas causadoras de danos à saúde infantil (MELILA, A. P. S. S.; SANTOS, M. G., 2010).

Tabela 5- Plantas que os alunos seriam orientados a não mexer, os motivos para a orientação dada pelos responsáveis e citações. Alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental do CIEP Dr. Armando Leão Ferreira, São Gonçalo, RJ.

| Plantas | Motivos, apontados pelas crianças, para não poder mexer nas plantas | Citações |
|---|---|---|
| Roseira | Tem espinho, serve para enfeitar ou não sabem. | 9 |
| Comigo-ninguém-pode | Venenosa, dá alergia ou faz passar mal. | 5 |
| Urtiga | Pinica ou não sabem. | 4 |
| Samambaia | Para não quebrar | 3 |
| Espada-de-são-jorge | Carinho pela planta ou não sabem. | 2 |
| Pimenta | Arde a boca. | 2 |
| Abacateiro | Para comer. | 1 |
| Alface | Para não matá-la. | 1 |
| Babosa | Dá alergia. | 1 |
| Espinheira-santa | Espeta | 1 |
| Aceroleira, coqueiro, dormideira, espirradeira e girassol. | Não sabe. | 1 (cada) |

Quando os alunos foram questionados sobre quais plantas possuem em casa e para que elas são utilizadas, eles relataram 73 nomes populares, que são usadas para diversas finalidades: comestível (31 plantas), ornamental (23), medicinal (19), religioso (2) e cosmético (1) (Tabela 6). O quintal é o espaço onde são cultivadas espécies frutíferas e hortaliças, plantas para enfeitar e para tratar doenças.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que cerca de 80% da população mundial depende de plantas para cuidados com a saúde, relatam ainda, que 85% da medicina tradicional utiliza as plantas medicinais, seus extratos vegetais e seus princípios ativos. Entretanto, a sua prescrição e utilização devem ser acompanhados por um especialista, para evitar o uso indevido e, até mesmo, a utilização de plantas tóxicas.

Do total de participantes (75), 35 não souberam explicar o que seriam plantas tóxicas e não escreveram exemplo. Os outros 40 alunos explicaram e desses, seis alunos não souberam citar quais são as plantas tóxicas. As plantas mais citadas pelas crianças como sendo perigosas nem sempre estão relacionadas às substâncias tóxicas (metabólitos secundários) que elas

podem produzir. Em algumas respostas apareceram plantas com espinhos, roseiras e plantas "carnívoras" como exemplos que representam perigo para o público infantil (Tabela 7).

Tabela 6- Plantas que seriam cultivadas nas casas dos alunos, suas utilidades e citações. Alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental do CIEP Dr. Armando Leão Ferreira, São Gonçalo, RJ.

| Planta | Utilização | Citações | Planta | Utilização | Citações |
|---|---|---|---|---|---|
| Roseira | Enfeite e remédio | 19 | Erva-de-santa-maria | Chá | 2 |
| Erva-cidreira | Chá calmante | 13 | Espada-de-são-jorge | Enfeite | 2 |
| Samambaia | Enfeite | 13 | Hortelã | Tempero | 2 |
| Coqueiro | Enfeite e comer | 11 | Laranja da terra | Chá (gripe) | 2 |
| Boldo | Chá | 9 | Morango | Comer | 2 |
| Acerola | Chá e comer | 9 | Pimentão | Comer | 2 |
| Capim-limão | Chá | 7 | Romã | Garganta | 2 |
| Mangueira | Comer | 7 | Violeta | Enfeite | 2 |
| Saião | Inflamação | 7 | Abacaxi | Comer | 1 |
| Alfavaca | Tempero | 6 | Arnica | Dor muscular | 1 |
| Girassol | Enfeitar | 6 | Beijo | Enfeite | 1 |
| Alface | Comer | 5 | Cana-do-brejo | Chá | 1 |
| Babosa | Cabelo | 5 | Capim | Enfeite | 1 |
| Limão | Comer | 5 | Dama-da-noite | Enfeite | 1 |
| Mamão | Comer | 5 | Dente-de-leão | Enfeite | 1 |
| Abacate | Comer | 4 | Dormideira | Chá | 1 |
| Comigo-ninguém-pode | Enfeite e tirar olho gordo. | 4 | Feijão | Comer | 1 |
| Erva-doce | Chá | 4 | Graviola | Comer | 1 |
| Hortelã-pimenta | Tempero | 4 | Ingá | Comer | 1 |
| Orquídea | Enfeite | 4 | Ipê-amarelo | Enfeite | 1 |
| Margarida | Enfeite | 4 | Ipê-rosa | Enfeite | 1 |
| Camomila | Chá | 3 | Lírio | Enfeite | 1 |
| Banana | Comer | 3 | Louro | Tempero | 1 |
| Pimenta | Comer | 3 | Mandioca | Comer | 1 |
| Alecrim | Chá | 2 | Manjericão | Tempero | 1 |
| Amora | Chá (pressão alta) | 2 | Maracujá | Comer | 1 |
| Amor-do-campo | Purificar o corpo | 2 | Oliveira | Abençoa (sagrada) | 1 |
| Aroeira | Enfeite | 2 | Papoula | Enfeite | 1 |
| Antúrio | Enfeite | 2 | Quiabo | Comer | 1 |
| Goiaba | Chá (prender intestino) | 2 | Raio-do-sol | Enfeite | 1 |
| Café | Chá | 2 | Salsa | Comer | 1 |
| Cana | Comer | 2 | Tinhorão | Enfeite | 1 |
| Canela | Comer | 2 | Tomate | Comer | 1 |
| Cebolinha | Comer | 2 | Urucum | Tempero | 1 |
| Coentro | Tempero | 2 | Vinácia | Enfeite | 1 |
| Copo-de-leite | Enfeite | 2 | Onze-horas | Enfeite | 1 |
| Couve | Comer | 2 | | | |

Tabela 7- Plantas tóxicas segundo a concepção dos participantes e citações. Alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental do CIEP Dr. Armando Leão Ferreira, São Gonçalo, RJ.

| Plantas | Citações | Plantas | Citações |
|---|---|---|---|
| Carnívora | 12 | Limoeiro e maconha | 4 (cada) |
| Comigo-ninguém-pode | 8 | Urtiga | 3 |
| Roseira | 7 | Alecrim e samambaia | 2 (cada) |
| Plantas com espinhos | 5 | Aroeira, azaleia, beijo, cactos, camomila, capim, carrapicheira, copo-de-leite, dente-de-leão, dormideira, erva-doce, espada-de-são-jorge, espinheira-santa, girassol, laranjeira, mamona, margarida, saião e onze-horas. | 1 (cada) |

A informação anterior avigora a necessidade de divulgar os conhecimentos sobre plantas tóxicas para as crianças, principais vítimas dos acidentes de intoxicação por plantas. Pesquisadores enfatizam ainda a necessidade urgente de atividades interdisciplinares de prevenção pela educação para reduzir o número de acidentes envolvendo plantas tóxicas. Essas ações devem priorizar os lugares frequentados pelo maior grupo de risco, ou seja, as crianças, entre os lugares públicos estão as praças, parques, jardins e as escolas (CUADRA et al., 2012).

## Considerações Finais

A partir deste trabalho foi possível chegar a algumas considerações importantes a respeito da relação entre os participantes e as plantas.

Muitas crianças utilizam plantas em suas brincadeiras cotidianas, inclusive, aquelas que são reconhecidamente tóxicas. As meninas são as que mais utilizariam plantas para brincadeiras que imitam as tarefas domésticas. Uma parte significativa dos participantes não recebe informações ou orientações de seus responsáveis para não brincar ou mexer em plantas e quando está orientação acontece, em muitos casos envolve o cuidado com as próprias plantas. As brincadeiras desorientadas podem ser um dos motivos que levam as crianças a serem as mais acometidas pelas intoxicações por plantas.

A disponibilidade das plantas tóxicas nas residências dos participantes, relacionada à falta de informação, também pode contribuir para a ocorrência de intoxicação. Algumas plantas tóxicas são utilizadas para enfeitar o ambiente e para uso simbólico, e em vários casos, são desconhecidas como contendo substâncias tóxicas. Uma expressiva parcela dos participantes não soube conceituar e exemplificar plantas tóxicas.

Outro ponto que merece destaque seria a falta de orientação nos meios de comunicação, em geral, há diversos programas que ressaltam a toxidade de animais enquanto que sobre plantas, poucas são as informações de caráter preventivo. O não reconhecimento das plantas tóxicas que estão ao redor das pessoas também facilitam os acidentes de intoxicação por plantas.

Enfim, fica evidente a necessidade de ações na área da saúde articulada com a área da educação, visando maior divulgação das plantas tóxicas e consequentemente a prevenção de casos intoxicação por plantas.

**Agradecimentos**

Agradecemos a FAPERJ, CNPq e PROCIÊNCIA (UERJ) pelo suporte financeiro. Aos professores, alunos, responsáveis dos alunos, funcionários e direção do CIEP 411 pela disponibilidade para a realização desta pesquisa.

**Referências Bibliográficas**

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica.** Recife: Livro Rápido/NUPEEA, 2004.

AMORA, S. **Minidicionário Soares Amora da Língua Portuguesa**. 18ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

CUADRA, V.P.; et al. Consequences of the Loss of Traditional Knowledge: The risk of injurious and toxic plants growing in kindergartens. **Ethnobotany Research & Applications**, v.10, p.77-94, 2012.

FOOK, S. M. L.; et al. Análise da ocorrência de plantas tóxicas em escolas estaduais no Município de Campina Grande (PB) como estratégia na prevenção de intoxicações. **Revista Saúde e Ciência *On line***, 3(1), p. 44-55, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 311 p.

MATOS, F. J. A.; et al. **Plantas tóxicas:** Estudo de Fitotoxicologia Química de Plantas Brasileiras. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2011.

MELILA, A. P. S. S.; SANTOS, M. G. O que os alunos do Ensino Fundamental I conhecem sobre as plantas tóxicas? Anais do III Encontro de Ensino de Biologia, V Encontro Regional de Ensino de Biologia e V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. **Revista SBEnBIO**, Vitória, n. 02, out. de 2010. CD-ROM.

MERHY, T. S. M.; SANTOS, M. G. Planta ou vegetal? As concepções alternativas dos alunos do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n. 2, 104-116, 2014.

OLIVEIRA, F. C.; et al. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botanica Brasilica 23**(2): 6-15, 2009.

OLIVERA, R. B.; et al. Intoxicações com Espécies da Família Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 69-71, 2007.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza.** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996.

SILVA, A. C. et al. Diferenças de gêneros nos grupos de brincadeiras na rua: a hipótese de aproximação unilateral. **Psicologia: reflexão e crítica**, Porto Alegre, v. 19, p. 114‑121, 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/%0D/prc/v19n1/31300.pdf>. Acesso em: 9 de jun. de 2016.

SINITOX. Sistema Nacional De Toxicologia/ Fundação Oswaldo Cruz. **Tabelas**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-nacionais> Acesso em: 17 de Jun. de 2016.

VASCONCELOS, J.; et al. Plantas Tóxicas: Conhecer para Prevenir. **Revista Científica da UFPA,** v. 7, n. 01, 2009.

**Apêndice 1:**

Nome Completo:
Data de nascimento: Série:
Sexo: ( ) Masculino ( )Feminino
Tipo de moradia: ( ) Casa ( ) Apartamento (prédio)

1-Sua residência possui quintal?
( ) Sim ( ) Não
2- Já brincou com alguma planta? Escreva o nome da planta:
3- Que brincadeiras eram essas?
4- Existe alguma planta que seus responsáveis (ou pessoas mais velhas) não deixe você mexer? Diga o nome desta planta?
5-Você sabe por que não pode mexer nessas plantas?

**Apêndice 2:**

Nome Completo: Série:
1-Que plantas você possui em casa? Cite todos os nomes que puder preenchendo o quadro:

| Nome da planta | Para que elas são utilizadas em sua casa? |
|---|---|
| | |

2-Desenhe e escreva o nome de alguma planta que você conhece:

**Apêndice 3:**

Nome Completo: Série:
1-Você conhece alguma pessoa que já tenha passado mal ao mexer, comer ou tomar chá de alguma planta? Explique como foi e escreva o nome dessa planta?
2-O que são plantas tóxicas?
3-Quais plantas tóxicas você conhece?

| Nome da planta | Por que são tóxicas? |
|---|---|
| | |

# ANÁLISE DO CONTEÚDO PRESENTE EM LIVROS DIDÁTICOS SOBRE A RESPIRAÇÃO CELULAR DOS VEGETAIS E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO BIOLÓGICA

Samantha Suyanni dos Santos (Universidade Estadual de Maringá)
Christiane Rossi Sbardellati (Universidade Estadual de Maringá)
Silmara Sartoreto de Oliveira (Universidade Estadual de Londrina)

**Resumo**

Este estudo tem o objetivo de analisar, em livros didáticos, o conteúdo a respeito do processo de Respiração celular que ocorre nas plantas, e sua interferência no processo de alfabetização biológica. O conteúdo textual foi submetido à Análise de Conteúdo e classificado nas seguintes categorias: características atreladas a uma visão antropocêntrica, apresentação do conteúdo de maneira superficial e confusa, e informações consideradas adequadas. Essas formas de apresentação do conteúdo podem remeter, respectivamente, a uma alfabetização biológica funcional, nominal, estrutural e multidimensional. Como resultado pode-se concluir que apenas as informações adequadas resultam em aprendizagem multidimensional.
**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Alfabetização biológica. Livro Didático.

## Introdução

O ensino de Ciências, ao longo da história passou por transformações significativas nos aspectos curriculares, didáticos e pedagógicos. Essas mudanças visavam mudar a compreensão de mundo dos alunos para que admitissem a complexidade da Ciência bem como suas contribuições na construção do conhecimento dos seres vivos. Segundo o Biological Science Curriculum Study (1993, apud KRASILCHIC, 1983, p. 11) a "alfabetização biológica" é um "processo contínuo de construção de conhecimentos necessários a todos os indivíduos que convivem nas sociedades contemporâneas". A "alfabetização biológica" é classificada em quatro níveis: a) Nominal no qual o aluno conhece o termo, mas não consegue conceituá-lo; b) Funcional quando ocorre apenas memorização do termo sem sua compreensão; c) Estrutural em que os estudantes explicam com suas palavras os conceitos científicos, isso é, de maneira coloquial; e d) Multidimensional no qual o aprendiz é capaz de relacionar os conceitos biológicos com outras áreas do conhecimento e resolver problemas reais.

Considerando que a aprendizagem, no sentido de alfabetização biológica, e o ensino dependem da disciplina, do conteúdo, da metodologia e da relação com o professor (KRASILCHIK, 2005; MARANDINO et al, 2005; SACRISTÁN, 2000; TORRES; IRALA,

2007; e DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000), é importante que esses elementos estejam em harmonia de maneira que o aprendiz tenha condições de compreender o conhecimento escolar holisticamente.

Partindo do pressuposto que o Livro Didático (LD) é principal recurso utilizado por docentes e alunos no processo de ensino e aprendizagem, é relevante analisar se a maneira em que o conteúdo científico escolar é discutido, a fim de verificar que tipo de alfabetização biológica o LD promove. Nesse sentido e, a respeito do conteúdo de Respiração celular, surge o seguinte questionamento: a forma pela qual o conteúdo está disposto e descrito nos LD propiciam que tipo de alfabetização biológica? A análise e discussão desenvolvidas neste trabalho poderão responder essas questões.

## Metodologia

Foram selecionadas 5 coleções de livros de Ciências das séries finais do Ensino fundamental (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998; CANTO, 1999; GOWDAK; MARTINS, 1996; TRIVELLATO, et al, 2004; LUZ; SANTOS, 2002), escolhidas de acordo com a disponibilidade desse material nas bibliotecas das escolas. Cada coleção era composta de 4 livros, totalizando vinte. O conteúdo “Respiração celular” foi encontrado nos livros direcionados para quinta e sexta série (atual sexto e sétimo ano, respectivamente). Sendo assim, para este trabalho, foram analisados 10 livros, sendo 2 de cada coleção.

Os dados desta investigação, de caráter qualitativo, foram submetidos a Análise de Conteúdo (BARDIN, 1991). Na análise do conteúdo teórico (texto dos livros) foram considerados: 1) clareza, 2) concisão e objetividade, 3) presença ou ausência de aspectos antropocêntricos, e 4) sequência coerente das ideias no texto. Os dados foram organizados em categorias de acordo com as características que foram sendo observadas ao longo da análise dos textos dos LD sobre o conteúdo examinado.

## Resultados e Discussão

O conteúdo textual analisado foi classificado nas seguintes categorias: a) **Visão antropocêntrica**, quando as descrições enfocam apenas a respiração pulmonar; b) **Informação superficial**, no caso de frases que pouco contribuem com o entendimento da importância da respiração celular nos vegetais, bem como os reagente e produtos envolvidos na reação; c) **Informação Adequada**, em relação as descrições corretas e propícias à faixa etária dos alunos, que transmitem informações que auxiliam na compreensão do processo de

respiração celular nos vegetais; e d) **Informação confusa**, quando a frase deixa dúvidas em relação ao processo em si e sua importância.

Em relação à visão Antropocêntrica Grün (2004) afirma que essa perspectiva está atrelada as informações contidas no texto dos manuais, pois esses instrumentos trazem aspectos culturais explícita ou implicitamente. Wortmann et al (1987), analisando os livros-texto de Ciências, observou que o conteúdo é apresentado remetendo a concepção de que os organismos só existem em função da espécie humana, reforçando a ideia de que os organismos vivos existem para garantir a sobrevivência dos seres humanos. Esta característica, segundo o mesmo autor, parece ser reflexo da visão positivista e antropocêntrica de Ciência, como foi observado nos livros analisados nesse trabalho. São exemplos de explicações didáticas vinculadas a uma perspectiva Antropocêntrica os seguintes trechos:

*"O oxigênio é indispensável à respiração das plantas e dos animais [...].*

*[...] O homem e todos os animais, em geral, através da atividade respiratória, liberam $CO_2$, que é eliminado para a atmosfera."* (GOWDAK; MARTINS, 1996c, p. 201).

*"Animais e vegetais respiram. Nós, seres humanos..."* e *"A respiração é, na realidade, um tipo de combustão lenta que acontece no interior do nosso corpo"* (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998a, p. 137).

*"O gás oxigênio existente no ar que penetra nos pulmões passa para o sangue. O sangue leva o gás oxigênio a todas as células do corpo, onde ocorrerá a* ***respiração celular****. A respiração celular transforma a energia química dos alimentos em calor que aquece seu corpo, a energia que você usa para andar, estudar, brincar e em gás carbônico, que é eliminado. Quando você corre, joga basquete, futebol ou faz outro tipo qualquer de atividade física intensa, as células trabalham mais para produzir energia extra de que seu corpo necessita."* (LUZ; SANTOS, 2002a, p. 125 – grifo do LD).

Mencionar que a Respiração também ocorre nos vegetais, reforça a ideia da respiração pulmonar. Termos como "nosso corpo", "seu corpo" e "você usa", por exemplo, caracterizam esse processo como exclusivo de animais, especificamente, do ser humano.

*"Respirar, no nosso caso, por exemplo, não significa apenas encher (inspiração) e esvaziar (expiração) os pulmões de ar regularmente.*

*Uma parte muito importante do processo de respiração que acontece dentro da célula é a chamada respiração celular.*

*Durante a transformação do alimento e do gás oxigênio, são obtidos a energia de que o organismo precisa e também o gás carbônico, que é levado pelo sangue até os pulmões para ser expelido quando expiramos."* (LUZ; SANTOS, 2002b, p. 14).

Mesmo considerando, implicitamente, a Respiração celular, a Respiração é limitada à respiração pulmonar, o que também remete a uma Visão Antropocêntrica a qual promove uma alfabetização funcional, uma vez que o estudante relaciona o termo respiração como uma característica exclusivamente humana.

Elementos antropocêntricos observados em quatro livros (GOWDAK; MARTINS, 1996c, JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998a e LUZ; SANTOS, 2002a, b) aproximam o conhecimento do aluno com as informações presentes nos LD, entretanto limitam a compreensão do conteúdo as funções humanas.

Informações classificadas como superficiais, em que os conteúdos abordados de maneira simplificada, pouco contribuem na construção do conhecimento científico e, consequentemente, na alfabetização biológica uma vez que, segundo Morin (2000), um dos sete saberes necessários é a compreensão humana a qual deve conter todos os elementos do fenômeno ou conceito. Tal abordagem pode ser observada nos seguintes trechos:

*"Sapos, cães e cobras são, na aparência, bem diferentes uns dos outros; no entanto, todos eles têm pulmões, usados na respiração, e que são características dos vertebrados terrestres."* (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998b, p. 16).

*"No citoplasma, de aspecto gelatinoso, ficam muitos corpúsculos* cada qual com uma função bem definida. Nas células vegetais, por exemplo, os corpúsculos mais comuns são os cloroplastos que fica a clorofila, pigmento que absorve a luz para a realização da fotossíntese."* (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998b, p. 17).

*"Sem a energia da luz, as plantas morrem. [...] como elas [as plantas] aproveitam a energia da luz num processo chamado fotossíntese"* (CANTO, 1999a, p. 4).

Por não especificar a importância da energia luminosa para a produção de alimento o aluno fixa a ideia de que a energia necessária para a manutenção das funções metabólicas do organismo provém da energia produzida pelo processo de Fotossíntese e não por meio da Respiração celular.

*"A entrada de energia numa teia alimentar, sob a forma de luz solar, ocorre por meio de produtores, que a absorvem e a utilizam na fotossíntese. Essa energia é usada pala elaborar açúcar, que é armazenado e, em parte, gasto pelo próprio ser produtor no processo de respiração."* (CANTO, 1999c, p. 6).

Essa informação aponta apenas a utilização de glicose no processo de Respiração, mas não enfoca a importância desse processo na produção de energia necessária para o vegetal.

Em três livros (JUNIOR; SASSON; SANCHES, 1998b, CANTO, 1999a, c) foram observadas descrições superficiais, nas quais a respiração celular é elucidada de maneira simplificada, mesmo citando que também ocorre nos vegetais. Assim, as informações classificadas como superficiais induzem a uma alfabetização biológica nominal, na qual o estudante compreende o termo e a importância da respiração celular dos vegetais de maneira limitada. Nesse sentido, o aluno sabe que essa reação ocorre nos vegetais, mas não a compreende como uma reação fisiológica em todos os seus aspectos, ou seja, em relação a produção de energia, a importância ecológica, entre outros.

Conforme Astolfi et al (2002) para o desenvolvimento do *nível de formulação* do conhecimento, o conceito deve estar dissociado do seu aspecto invariante (o significado) da forma como é representado (os significantes). Sob esse aspecto, informações confusas, como as observadas nos livros analisados, dificultam, ao aluno, a construção do conhecimento cientifico escolar porque o conceito não está claramente elaborado no corpo textual conforme os trechos abaixo:

*"A planta começou a gastar o alimento que havia guardado. Em outras palavras, a planta começou a 'gastar' seu próprio organismo"* (CANTO, 1999a, p. 19).

O termo "gastar", como metáfora para consumo do conteúdo energético, não explica como ocorre, ou seja, pela Respiração celular, o que pode provocar dúvidas conceituais e dificultar a aprendizagem efetiva a respeito desse assunto.

*"O gás carbônico está sempre circulando do ar para alguns seres vivos (plantas fazendo fotossíntese) e dos seres vivos (respiração e decomposição) e das queimas para o ar."* (LUZ; SANTOS, 2002a, p. 118).

A frase limita-se a relacionar a respiração aos animais – o que remete a uma visão antropocêntrica, como já foi discutido. Além disso, relaciona as plantas apenas ao processo de Fotossíntese. Essas e as outras explicações, classificadas como confusas, promovem uma alfabetização biológica nominal uma vez que a forma de abordagem coloquial, observada pelos termos "faz", "gastar" e "circulando".

Informações adequadas são consideradas, de acordo com a definição de Carvalho (2009) sobre transposição didática, aquelas que possibilitam a aquisição progressiva e em profundidade do conhecimento, como se pode observar nos fragmentos abaixo:

*"A respiração das plantas e dos animais é igual. E quando a planta e um animal respiram? Toda vez que precisam de energia. Como precisam de energia sempre, respiram sempre.". "Animais e plantas, para obter energia, combinam oxigênio com nutriente energético. Nisso consiste a combustão ou respiração.". "Elas [as plantas] também retiram oxigênio do ar para respirar, [...]"* (GOWDAK; MARTINS, 1996a, p. 88).

Essa informação relaciona plantas e animais colocando-os no mesmo patamar quanto à Respiração celular, descreve o processo de obtenção de energia das plantas por meio da Respiração celular e deixa claro que a Respiração celular, assim como a Fotossíntese, ocorre nos vegetais.

*"O limbo é a lâmina da folha. Possui grande área, facilitando a troca com o ar dos gases necessários para a fotossíntese e a respiração. Quanto maior o limbo, mais fotossíntese, respiração e transpiração a planta fará."* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 94).

*"As plantas respiram como nós, ou seja, utilizam oxigênio e desprendem gás carbônico. São por isso seres vivos denominados* aeróbios *[...].*

*Enquanto a fotossíntese só se realiza na presença da luz, a respiração é o processo que não pode parar. Dia a noite sãs plantas respiram."* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 95)

*"Todos os órgãos vegetativos e reprodutores de uma planta respiram. A presença de clorofila só é necessária para a fotossíntese."* (GOWDAK; MARTINS, 1996b, p. 96).

*"Os vegetais, [...], também respiram. Afinal eles têm necessidade de energia para viver."* (JUNIOR, SASSON, SANCHES, 1998a, p. 138).

Essas descrições explicitam corretamente que o processo de Respiração celular também ocorre nas plantas, no mesmo período, ou seja, durante o dia e a noite. Deixa claro, também, que os dois processos (Respiração celular e Fotossíntese) são distintos, ocorrem nos vegetais e são importantes para processo na obtenção de energia e manutenção do metabolismo desses organismos.

*"[...] a respiração ocorre dia e noite, em animais e vegetais, enquanto a fotossíntese ocorre somente nos vegetais e na presença de luz"* (JUNIOR, SASSON, SANCHES, 1998a, p. 143).

A citação do período em que ocorre a Respiração celular diferencia esse processo da Fotossíntese e equipara animais e vegetais quanto ao processo de Respiração celular.

*"[...] animais e vegetais, necessita de oxigênio para sobreviver"* (JUNIOR, SASSON, SANCHES, 1998b, p. 12).

*"As folhas respiram dia e noite, absorvendo oxigênio e devolvendo gás carbônico para o ar."* (JUNIOR, SASSON, SANCHES, 1998b, p. 167).

*"Animais e plantas respiram um gás que existe no ar, denominado oxigênio. Sem ele, morrem. [...] Os vegetais são importantes, pois, por meio da fotossíntese, eles produzem gás oxigênio, que é* ***necessário à própria sobrevivência****, bem como a de vários outros organismos."* (CANTO, 1999a, p. 20 – grifo à parte).

Mencionar que os vegetais, mesmo produzindo Oxigênio por meio da Fotossíntese, utilizam esse gás e revelar tal semelhança como os animais, facilita a compreensão do processo de Respiração celular dos vegetais, uma vez que os alunos, ao considerar a respiração, já sabem que o gás utilizado nesse processo é o oxigênio.

Além disso, a citação dos produtos e reagentes desse processo promovem uma compreensão no sentido químico, abrindo possibilidade para a aprendizagem de outras dimensões.

*"Na respiração aeróbica – realizada por todos os animais, por todos os vegetais e por muitas espécies de fungos e de bactérias – o gás oxigênio e um nutriente apropriado, geralmente a glicose, são transformados em gás carbônico e em água."* (CANTO, 1999c, p. 4).

*"Os organismos produtores, além de respirarem, também executam a fotossíntese, que consome gás carbônico e produz gás oxigênio."* (CANTO, 1999c, p. 7).

Citar os processos de respiração e fotossíntese que ocorrem nos vegetais, bem como explicar a Respiração, citando os reagentes e produtos e mencionando que as plantas também realizam respiração celular, possibilita aprender esses processos como distintos.

*"[...] a respiração (nas plantas) ocorre continuamente tanto de dia como de noite."* (LUZ; SANTOS, 2002a, p. 120).

*"O gás carbônico pode ser produzido por uma série de processos. Um deles é a respiração. A maior parte dos organismos elimina gás carbônico no ambiente para respirar. [...] Já a liberação do oxigênio no ambiente pelos seres vivos ocorre em um processo denominado fotossíntese. As plantas e as algas são seres capazes de realizar esse processo. No entanto, tais organismos também produzem gás carbônico durante a respiração."* (TRIVELLATO et al, 2004a, p. 151).

*"Nessa época já se tinha constatado que, da mesma forma que os animais, as plantas consomem gás oxigênio do ar o tempo todo (quando estão iluminadas ou quando estão no escuro). Mas, quando estão iluminadas com a luz do Sol, a liberação do gás oxigênio é muito maior do que o seu consumo"* (TRIVELLATO et al, 2004b, p. 59).

*"A maioria dos organismos conhecidos morre na ausência de gás oxigênio devido à paralisação da respiração. Plantas, animais, [...] estão nessa condição."* (TRIVELLATO et al, 2004b, p. 99).

As abordagens adequadas, observadas nas cinco coleções, revelam que a respiração celular ocorre nos vegetais, descrevendo como acontece e sua importância para as reações vitais dos vegetais e para o meio ambiente, devido à elucidação do conteúdo de maneira complexa, promovem uma alfabetização biológica multidimensional na qual o estudante se torna capaz de relacionar o conceito com outras áreas do conhecimento.

**Considerações finais**

A visão Antropocêntrica observada em três coleções (GOWDAK; MARTINS, 1996; JUNIOR et al, 1997; LUZ; SANTOS, 2002) por meio de excessivas comparações do processo de Respiração celular como uma atividade humana pode desenvolver, no aluno, a ideia de que essa reação não ocorre nas plantas, refletindo uma aprendizagem biológica nominal na qual o aluno só conhece o termo e não o conceitua.

Explicações superficiais, detectadas em duas coleções (JUNIOR et al, 1997; CANTO, 1999), induzem uma alfabetização biológica estrutural na qual o aprendiz compreende esquemas conceituados de biologia e os conhecimentos e conceitos envolvidos, mas os exprimem de maneira simplificada, com suas palavras.

As informações classificadas como confusas (GOWDAK; MARTINS, 1996; CANTO, 1999, LUZ; SANTOS, 2002) prejudicam a construção do conhecimento sobre o conceito abordado e promovem uma alfabetização funcional, isto é, usam um vocabulário científico e termos definidos corretamente, mas devido ao mecanismo de memorização, no os compreendem e, tampouco, os relaciona aos aspectos biológicos (estrutural, fisiológico e ecológico).

Todas as coleções apresentaram informações adequadas que contribuem para a compreensão do aluno sobre o tema do presente estudo e proporcionam uma alfabetização biológica multidimensional, possibilitando aos alunos compreender e analisar os aspectos biológicos sob o ponto de vista evolutivo influenciado por aspectos científicos, tecnológicos e sociais, tonando-se aptos a utilizar os conceitos científicos em novas situações de aprendizado e no seu cotidiano.

Mesmo com informações adequadas em todas as coleções, conceitos duvidosos, superficiais ou com caráter antropocêntrico podem interferir no processo de alfabetização biológica. Além disso, os livros didáticos – instrumentos importantes no processo de ensino e

aprendizagem – não devem ser utilizados como única fonte de aquisição de saberes. Cabe, então, ao professor analisar esse recurso didático a fim de destacar as informações adequadas para promover uma alfabetização biológica multidimensional.

**Referências**

ASTOLFI, Jean-Pierre. DAROT, Éliane. GINSBURGER-VOGEL, Yvette. TOUSSAINT, Jacques. **As palavras-chave da didáctica das ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1991.

CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências naturais**: aprendendo com o cotidiano. 5ª série. São Paulo: Moderna, 1999a.

_____. 7ª série. São Paulo: Moderna, 1999c.

DELIZOICOV, Demetrio. ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

GOWDAK, Demétrio. MARTINS, Eduardo. **Ciências**: Natureza e Vida. 5ª série. São Paulo: FTD, 1996a.

_____. 6ª série. São Paulo: FTD, 1996b.

_____. 7ª série. São Paulo: FTD, 1996c.

GRÜN, Mauro. **Ética e educação ambiental**: a conexão necessária. Campinas: Papirus. 2004.

JUNIOR, César da Silva. SASSON, Sezar. SANCHES, Paulo Sérgio Bedaque. **Ciências.** Entendendo a Natureza: o mundo em que vivemos. 13ª ed. 5ª série. São Paulo: Saraiva, 1998a.

_____. 6ª série. São Paulo: Saraiva, 1998b.

KRASILCHIK, Myriam. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LUZ, Maria de Ia. SANTOS, Magaly Teresinha dos. **Vivendo ciências**. 5ª série. São Paulo: FTD, 2002a.

_____. 6ª série. São Paulo: FTD, 2002b.

MARANDINO, Martha. et al. (Org). **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005.

MORIN, Edgar. 2000. **Complexidade e transdiciplinaridade: a reforma da universidade e do ensino fundamental**. Natal, Editora da UFRN.

SACRISTÁN, José Gimeno. et al. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4ª ed. São Paulo: ArtMed, 2000.

TORRES, Patrícia Lupion. IRALA, Esrom Adriano. Aprendizagem Colaborativa. In: TORRES, Patrícia Lupion (Org.). **Algumas vias para Entretecer o Pensar e o Agir**. Curitiba: SENAR-PR, 2007.

TRIVELLATO, José. TRIVELLATO, Silvia. MOTOKANE, Marcelo. LISBOA, Júlio Foschini. KANTOR, Carlos. **Ciências, Natureza & Cotidiano**: criatividade, pesquisa, conhecimento. 5ª série. São Paulo: FTD, 2004a.

_____. 6ª série. São Paulo: FTD, 2004b.

WORTMANN, Maria Lucia. et al. Livros-texto de Ciências: uma análise preliminar. In: **Educação & Realidade**. Porto alegre: UFRGS, V. 12, n.º 1, pp. 65-70. (1987).

# VISÕES DE CIÊNCIA DE ALUNOS DE UMA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Diego Augusto Bessa da Silva

Faculdade de Formação de Professores-UERJ/FFP. Bolsista Cetreina. E-mail: bessa23_@live.com

Luís Fernando Marques Dorvillé

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ/FFP. E-mail: ldorville@gmail.com

**Resumo**: O presente trabalho buscou investigar as visões de Ciência dos alunos de uma licenciatura em Ciências Biológicas, destacando as principais dificuldades envolvidas na adoção de explicações científicas para vários fenômenos, bem como de uma visão crítica da atividade científica, especialmente em função de suas orientações religiosas. Foi realizada uma entrevista com oito alunos e pedimos que estes licenciandos respondessem o que entendem sobre Ciência e Tecnologia, como percebem e se posicionavam sobre os temas "Ciência e Religião" e "criacionismo nas escolas". O curso corresponde de forma favorável, permitindo aos licenciandos embasamento e recursos para que eles possam abordar os conteúdos sobre a natureza do conhecimento científico, de modo adequado e crítico à realidade do seu futuro.

**Palavras-Chave**: Visões de Ciência, Ensino de Ciências e Biologia, Ciência e Religião, Criacionismo.

## INTRODUÇÃO

Um dos grandes objetivos da educação cientifica é garantir que o aluno tenha condições acesso a concepções menos ingênuas sobre a produção e aplicação do conhecimento científico (PETRUCCI; DIBAR URE, 2001). Isso significa compreender como a Ciência opera a partir de sua lógica interna e das influências externas que atuam sobre ela em várias instâncias, entendendo os processos envolvidos na construção dos modelos e métodos utilizados para validar o seu conhecimento, bem como reconhecendo criticamente de que maneira e a quem beneficiam muitas de suas descobertas em diferentes contextos. Entender como o conhecimento científico é construído envolve uma discussão histórica e contextualizada que deve contribuir para que o aluno entenda a complexidade dos mecanismos envolvidos na construção dos conteúdos científicos e sua problematização,

contribuindo para romper com visões de senso comum e com uma visão de Ciência como verdade absoluta e imutável (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007).

Em geral poucos cursos de graduação realmente apresentam em sua grade curricular disciplinas que contemplem a possibilidade de refletir sobre a natureza da Ciência (CACHAPUZ et al. 2005). Em virtude disso, se faz presente a importância da realização deste trabalho, que tem como objetivo investigar as visões de Ciência dos alunos, destacando as principais dificuldades envolvidas na adoção de explicações científicas para vários fenômenos. Os alunos chegam muitas vezes à faculdade com visões prévias de Ciência próximas daquelas do senso comum da nossa sociedade, sendo elas o ponto de partida a partir da qual eles irão inicialmente se relacionar com os conteúdos transmitidos nas disciplinas. Mais tarde, o modo como esses licenciandos encaram a Ciência poderá influenciar no modo como eles vão ensinar. Desse modo, em um mundo cada vez mais dominado pela aplicação das descobertas científicas a diferentes espaços sociais (JANERINE e LEAL, 2010) é importante investigar o que pensam os futuros professores de Ciências e Biologia sobre suas opiniões a respeito do que vem a ser Ciência. Procuramos investigar, sobretudo, como alguns dos principais argumentos se distanciam das explicações científicas e dos principais fatores que podem ser importantes nesse processo.

**METODOLOGIA**

Este trabalho é parte de uma pesquisa de conclusão de curso, portanto devido ao tamanho do modelo proposto pela organização, a maior parte da pesquisa precisou ser retirada. A pesquisa foi realizada no 1º semestre de 2015 na Faculdade de Formação de Professores - UERJ. Foram selecionados os estudantes para a realização da entrevista gravada, em que a coleta dos dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas, porque entendemos que é uma estratégia que possibilita uma melhor interação entre entrevistador e entrevistando, através da linguagem corporal, entonação de voz, entre outras, do que estratégias mais fechadas e com menor contato entre as partes (LUDKE e ANDRÉ, 1986). Na entrevista foi apresentado um termo de consentimento, lido e assinado pelo aluno entrevistado que enfatizava que o caráter da participação dos licenciandos era voluntário e, embora estes se identificassem, foi informado que seria garantido o seu anonimato.

Ao todo participaram da entrevista quatro estudantes do meio do curso e quatro estudantes do final do curso, totalizando oito alunos entrevistados. A preferência por alunos do meio e do final do curso, ocorreu com base nos seguintes critérios: 1 - Ser do meio/final do curso; 2 - Ter se empenhado e apresentado boas respostas no questionário e 3 – Escolher alunos com posições distintas sobre religião. A justificativa para a escolha de alunos do

meio/final do curso, se deu com base nos resultados dos questionários iniciais da pesquisa, que mostravam uma diferença acentuada nos posicionamentos a partir da metade do curso.

O termo de consentimento garante o anonimato para os participantes da pesquisa, portanto, foi necessário a substituição dos seus nomes por códigos. Nesse caso, optou-se por códigos, criando um modelo de identificação próprio. Desde modo os entrevistados, serão aqui chamados seguindo a ordem do período a que pertencem. Os quatro primeiros serão alunos do meio do curso - **BB-1** a **BB-4**, e os quatro últimos serão do final do curso - **BB-5** a **BB-8**. As entrevistas foram realizadas em um tempo médio de 30 a 40 minutos e os dados nela obtidos foram submetidos à análise de conteúdo, utilizando a categorização temática de Franco (2012). De acordo com Moraes (1999), essa estratégia metodológica favorece o entendimento de textos em níveis bem mais aprofundados do que uma leitura comum.

No início, o roteiro pedia a apresentação dos alunos e depois os alunos passavam a ser questionados sobre a inter-relação entre a tríade CTS, que acabou gerando ao todo duas unidades de contextos (Concepção C&T e Tensões e Conflitos) e dentro desses contextos, categorias e subcategorias foram criadas.

## ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Os dados provenientes das entrevistas individuais forneceram informações sobre suas visões de Ciência e Tecnologia e seus conflitos e tensões. Conforme já foi mencionado na metodologia, esses dados foram submetidos à análise de conteúdo e divididos em duas unidades de contexto: “Concepção C&T” e “Tensões e Conflitos”. As subcategorias foram bastante diversificadas em função da heterogeneidade das respostas dos licenciandos entrevistados.

## CONCEPÇÃO C&T

Nesta seção os alunos tiveram que responder sobre a mudança de visão de Ciência depois que entraram na faculdade. Os licenciandos apresentaram as respostas “A Ciência era imutável”, “A Ciência era neutra”, “A Ciência era próxima do Senso Comum” e “A Ciência era algo que chocava com dogmas religiosos”.

### Visão de Ciência

Todos os entrevistados falaram que a visão de Ciência mudou. Mesmo que as subcategorias tenham sido diversificadas, todos os entrevistados apresentavam uma visão positivista da Ciência. **BB-8** ao ser questionado se ele confiava mais na Ciência antes de entrar na faculdade, diz:

> É....mas ainda confio, confio até mais porque você começa a ver que as coisas... não é tudo que você vê na televisão que é verdade, você tem que... têm vários meios e vários pensamentos, e estão buscando até chegar num consentimento geral.

Segundo **BB-8**, a Ciência passa por muitos processos até chegar ao ponto final o que viria a lhe conferir mais credibilidade. A maioria ainda menciona que possuía uma visão de Ciência que continha verdades absolutas, como é verificado **BB-4**, **BB-5**, **BB-7** e **BB-8.** Mesmo **BB-2** dizendo que tinha a Ciência como algo especifico que se chocava com algumas crenças, no fim, o trabalho revela que o que se choca com as crenças é o fato da Ciência ser concebida como detentora da verdade absoluta. Uma vez que isso é desconstruído, o aluno fica livre para construir uma convergência com a Ciência. Isso é verificado também em **BB-1**, que afirma ter uma visão de senso comum, também indicando que ela tinha apego pela ideia de verdades absolutas:

> Eu na verdade vim de uma escola religiosa, então isso ajuda muito também, é.... além dos professores serem religiosos, a escola pregava uma doutrina, então isso reforça muita coisa dentro da gente e acaba que aumenta o senso comum também. Então, mudou muito, teve um baque e ai você chega aqui e encontra outra realidade, você... nos próprios estágios, quando a gente percebe que não é tanto assim que a banda toca, não é tão direitinho assim, não é tão cientifico assim que a gente acha que é.

O fato de não se questionar e não pensar sobre a Ciência como, por exemplo **BB-3** parece levar a pessoa a assumir um posicionamento não critico sobre a Ciência, de que ela é confiável, que produz verdade absoluta. Segundo Chalmers (1993), essas afirmações são uma concepção popular que ganhou força durante e como consequência da Revolução Científica que ocorreu no século XVII.

Logo, nesta análise, todas as pessoas que foram entrevistadas apresentavam certa proximidade com ideias comuns mais presentes quando não se tem acesso a uma universidade. Esses alunos que se formam ou estão se formando, servem de fiéis modelos ao que temos fora da universidade. A ideia propagada de que a Ciência é neutra como em **BB-6** de que produz verdades absolutas como muitos outros disseram, dificulta a relação com outras culturas dentro da sociedade. A Ciência seria um fenômeno cultural muito difuso para ser caracterizado por uma natureza única (EFLIN et al., 1999). Por isso reiteramos que só será possível definir Ciência entendendo-se suas relações com a Tecnologia e a Sociedade.

**BB-1** estagia há bastante tempo em escola além de ter a intepretação da sua própria visão de quando estudava em escola, disse que a escola contribui muito para o senso comum. Após a sua resposta, perguntamos se a escola contribui para o senso comum, **BB-1** diz: “Sim, muita coisa. Só contribui, no geral.”.

Se isso realmente for verdade, a faculdade que forma professores tem então um papel fundamental no pensamento crítico de cada aluno que está se formando. É necessário que se atente para o profissional que está sendo formado, sendo importante que se produza um ambiente que os preparem para enfrentar a realidade escolar ao mesmo tempo em que

transmitam conhecimentos de qualidade com uma visão crítica, para que se diminua na sociedade o senso comum e se aumente o pensamento crítico.

**Visão de Tecnologia**

O resultado dos entrevistados na resposta da questão sobre a diferença existente entre Ciência e Tecnologia, foram encontradas três visões: "A Tecnologia é o produto da Ciência", "A Tecnologia é a aplicada para ajudar a Ciência" e "Tecnologia é um conceito que está dentro do conceito de Ciência".

Há aqui um consenso por parte dos alunos entrevistados de que a tecnologia é um produto da Ciência, e que por sua vez o avanço dela, traz avanços científicos, como em um ciclo. O avanço da Ciência dependeria do avanço tecnológico que por sua vez depende do avanço da Ciência. As outras duas opiniões se referem à Ciência como um conceito amplo que engloba a Tecnologia, sendo a mesma uma Ciência, embora existam trechos contraditórios na entrevista em relação a isso, **BB-7** diz que:

> Ciência, eu acho que Ciência é um conceito mais amplo do que Tecnologia. Tecnologia você... a gente tem Tecnologia... Se bem que Tecnologia parando para pensar agora, também é um conceito amplo. Acredito... não parei pra pesquisar sobre o assunto. Acredito que Tecnologia seja uma... seja a respeito a um progresso das técnicas de utilização, não sei, talvez de produção, uma coisa que vise facilitação pra sociedade, talvez. Ciência eu acho que é uma coisa mais ampla. Acho que Ciência, ela não tá... como eu acabei de falar, ela não é só Ciência da natureza, ela não é só é.... sabe? Ela é ampla acho que Ciência está embutido dentro de Tecnologia. Mas Tecnologia não precisa necessariamente estar dentro de ciência, acredito.

Não entendemos o que ele quis dizer exatamente com "*Mas Tecnologia não precisa necessariamente estar dentro de ciência, acredito"*. Foi perguntado então: "*Não sei se eu entendi, a Tecnologia pra você ela pode ser um produto da Ciência, mas não é Ciência?"*. A resposta foi*:*

> Não, a Tecnologia é uma Ciência. E é justamente o que eu falei, sociologia é uma ciência, entendeu? A gente tem ciências... mas eu coloco, justamente o termo Ciência como uma coisa ampla. A Ciência é mais ampla que a Tecnologia

Em oposição a essa resposta **BB-3** considera a Tecnologia uma Ciência, mas a Ciência não é necessariamente uma Tecnologia. A Tecnologia é uma forma de Ciência ajuda na busca pelo conhecimento. Talvez muitos concordem com essa afirmativa, embora dois entrevistados tenham apresentado uma visão um pouco diferente dos demais.

Segundo Santos e Mortimer (2002), a definição é próxima. A Tecnologia pode ser entendida como um conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. Ou seja, esse conhecimento seria a Ciência, utilizando a Tecnologia para manipular a natureza. Porém, o grande equívoco segundo Santos e Mortimer, é o de reduzir a Tecnologia a uma Ciência aplicada, fazendo com que elas sejam indissociáveis, sem ao menos identificar aspectos

organizacionais e culturais da Tecnologia, para entendermos como são operados junto aos sistemas sócio-políticos e dos valores e ideologia da cultura em que estão inseridos. É após essa análise nada simplória que possamos entender melhor a definição da Tecnologia como algo que na verdade não se reduz a uma Ciência aplicada, e sim como algo que se relaciona de forma direta com a sociedade. Entender isso é importante para intervir nessa atividade e o ensino depende muito de um posicionamento mais crítico sobre o tema.

Segundo Santos e Mortimer (2002), o conhecimento sobre essa relação entre a Ciência-Tecnologia com a sociedade é importante, e as discussões sobre essa temática, deveriam ser evidenciadas como o grande poder de influência que os alunos podem ter como cidadãos, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à Ciência-Tecnologia. As discussões das questões sociais por si só, englobariam os aspectos políticos e econômicos, relacionadas aos interesses do capital. Estudar as aplicações da Ciência-Tecnologia sem explorar as dimensões sociais, pode acabar resultando numa ilusão de que o aluno compreende de fato o que é o binômio Ciência-Tecnologia.

Para Martins (2003), são cinco as concepções principais sobre Tecnologia, cada uma das quais com os seus: “A ciência é redutível à tecnologia”; “A tecnologia é redutível à ciência”; “Ciência e tecnologia são a mesma coisa”; “Ciência e tecnologia são domínios independentes” e “Existe uma interação entre Ciência e Tecnologia”. Notem que as duas primeiras, foram as mais frequentes. Na segunda é atribuído um valor à Tecnologia de Ciência aplicada. Trata-se da concepção de que a Ciência é redutível à Tecnologia, prevalecendo a ideia de que existe um destino ao conhecimento cientifico, que é traduzir um conhecimento prático, que será a principal via de avanço da humanidade (MARTINS, 2003).

## TENSÕES E CONFLITOS

Nesta seção foram abordadas algumas questões conflitantes para o licenciando, depois que ele entra na faculdade. A primeira delas é se os conhecimentos que eles possuíam antes de entrar na faculdade se chocaram com os conhecimentos adquiridos na universidade. As respostas foram: “Não chocou, deixou mais crítico”, “Chocou com o senso comum” e “Chocou com a Religião”.

### Senso comum x Ciência

Apenas **BB-5** disse que ao entrar na faculdade não apresentou um choque com algum pensamento que possuía anteriormente. A Ciência fora da faculdade é vista de acordo com o senso comum. Dizer que não houve um choque, não necessariamente significa dizer que **BB-5** não possuía uma visão de senso comum da Ciência. Os entrevistados dizem que não refletiam muito sobre os processos, sobre como a Ciência era feita e não contestavam o produto

cientifico. A não reflexão sobre a Ciência acaba te mantendo no senso comum, automaticamente. Então, acreditamos que a maioria dos alunos, antes de entrarem na faculdade, possuíam um pouco ou muito da visão de mundo inclinada para o senso comum, em não pensar muito criticamente sobre as coisas e em como elas são produzidas. Entretanto, pode existir quem considere esse primeiro contato como um choque, assim como há quem não considere esse primeiro contato um choque e sim uma forma de realmente obter o conhecimento que antes não tinha. **BB-5** não apresenta nenhuma afinidade religiosa e talvez ele reserve esse espaço de choques entre conhecimentos distintos à religião e não ao fato dele apresentar uma visão de mundo próxima ao senso comum antes de entrar na faculdade.

A faculdade, como também já foi mencionado por **BB-7**, estimula os alunos a estudarem e a largarem a televisão e buscar mais em livros, internet, etc. Mesmo indiretamente a faculdade ajuda ao aluno a questionar mais e a melhorar a sua criticidade e seus argumentos. Outros mencionam a questão mais ligada à Religião e a Ciência, mais voltada para a evolução, como **BB-1**, **BB-2** e **BB-3**. Que também não deixa de ser influenciado pelo senso comum. Quando o aluno religioso chega na faculdade inicia-se um ciclo de preparação, onde ele terá contato com o que é a evolução de verdade e começa a perceber que não era aquilo que ele pensava que era.

**Ensino do Criacionismo**

Os licenciandos foram perguntados qual era a opinião deles em relação ao ensino do criacionismo nas escolas e nas aulas de Ciências. Obtivemos três opiniões diferentes: “Contra”, “Não sou contra”, “Não nas aulas de Ciências”.

Sobre o ensino do criacionismo, apenas dois licenciandos foram verdadeiramente contra o seu ensino, já os demais não concordavam apenas em ser ministrado em aulas de Ciências para que não se provoque confusão entre Ciência e Religião. A ressalva foi de que não fosse ministrado por nenhum professor filiado a um pertencimento religioso específico e sim alguém formado em teologia. **BB-2**, **BB-6** e **BB-7** não são contra mas também não demostraram ser totalmente a favor. **BB-6** é o aluno que menciona que o Criacionismo não deve ser ministrado em aulas de Ciências, podendo ficar a cargo da aula de religião, desde que não fosse ministrado por pastores, padres e etc. Já **BB-2**, faz sua ressalva, dizendo que poderia ser ensinado como forma de cultura em uma aula de história. A outra ressalva que **BB-2** faz é que sejam apresentadas todas as teorias derivadas das religiões sobre a origem da vida. Por sua vez **BB-7**, mesmo não aceitando o criacionismo como Ciência, defende que que ambas as visões sejam apresentadas a fim de que o aluno possa conhecer e fazer suas escolhas. Uma

manobra que achamos arriscada já que existem outros espaços para abordagem do criacionismo, que não o ambiente escolar.

A diferença de **BB-2**, **BB-6** e **BB-7** para **BB-8**, é que ele disse que o criacionismo poderia ser ministrado em aulas de religião. **BB-1, BB-3**, **BB-4** e **BB-5**, se mostraram contra, sendo que **BB-1**, **BB-4** e **BB-5** são contra pelo fato do criacionismo não ser Ciência, enquanto **BB-3** invoca a questão da fé, tratando-a como algo pessoal e mencionando que deveriam respeitar as demais religiões, já que o criacionismo não aborta todas as teorias sobre a origem da vida e que não seria respeitoso com as outras pessoas que não acreditassem.

A tentativa de introduzir o ensino criacionista em escolas públicas não é nova, isso já acontece nos EUA e há um tempo esse debate tem se feito nas universidades. Gould (2002) nos traz um breve histórico:

> A tentativa forçada e persistente dos criacionistas primitivos de introduzir seu dogma teológico parcial e minoritário no currículo científico das escolas públicas americanas não pode ser considerado, pelo menos não de forma legítima, um episódio de alguma suposta guerra entre a Ciência e a Religião. Se a questão admite alguma dicotomia, cada um dos lados pode ser definido como defensores versus oponentes dos MNI; defensores da Primeira Emenda em prol da separação da Igreja versus teocratas que transformariam suas certezas em políticas de Estados oficiais; ou ainda, de maneira mais geral, defensores da livre investigação e do direito dos professores de apresentar da melhor forma possível sua compreensão de um determinado assunto à luz de sua formação profissional versus uma imposição curricular feita por sensibilidades e crenças locais,(ou aqueles que fazem mais barulho ou ganham poder transitório), independente do estado do conhecimento natural ou do grau de especialização dos professores. (JAY GOULD, 2002, p.102-103)

Logo, é preciso pensar de forma crítica e reflexiva sobre tudo o que está em jogo. O movimento para impor o criacionismo nos currículos científicos das escolas públicas tem sua origem no cenário americano, e chega ao Brasil bem intenso. É preciso que a faculdade consiga ampliar os debates acerca dos problemas da implantação do criacionismo nas escolas.

**Ciência e Religião**

Foi perguntado aos licenciandos, o que eles achavam da relação entre Ciência e Religião, se elas se contradizem, são independentes ou se complementam. A maior parte dos alunos que foram entrevistados disse que Ciência e Religião são independentes. **BB-6** e **BB-7** concluem que Ciência e Religião se contradizem. **BB-6** apresenta um argumento válido, porque ele menciona duas teorias que são incompatíveis de forma literal, a teoria da evolução e o criacionismo. A maioria dos alunos religiosos e sem religião que entram na faculdade, acham que Ciência e Religião são assuntos contraditórios. Os religiosos tendem a resolver este problema conflitante e passam a achar que na verdade esses campos se complementam. **BB-1** e **BB-3** são dois exemplos evidentes, especialmente o segundo: “Pra mim se complementam. A Ciência e Religião se complementam pelo fato que eu te falei, por essa

forma que eu consegui organizar na minha cabeça". **BB-1** considera tanto que seja independente quanto que se complementam, dizendo que existem coisas que a Ciência não explica e que mesmo que a Ciência explique algumas coisas de forma diferente da sua Religião, isso não agride sua fé.

A base da incompatibilidade entre Religião e Ciência, segundo Mahner e Bunge (1996), reside no fato do principal aspecto da crença religiosa, na maioria das tradições, consistir em supor, explorar ou estabelecer alguma relação entre o sobrenatural e os seres humanos. Mahner e Bunge (1996) afirmam que, enquanto a Ciência é justificada através das suas evidências, as convicções religiosas não são passíveis de teste empírico, uma vez que as entidades sobrenaturais não são acessíveis a uma metodologia de coleta de dados empíricos. Com base nisto, eles concluem que, caso "o método religioso fosse aplicado à ciência, e o método científico à religião, o resultado seria a destruição mútua completa" (Mahner & Bunge 1996).

Há mais de um século, a formulação básica da evolução se encontrava tendo que responder algumas perguntas como: estamos relacionados a outros organismos por vínculos genealógicos ou como itens num esquema ordenado por um criador divino? Parecemos tanto com os macacos porque compartilhamos um ancestral comum recente, ou porque a criação seguiu uma ordem linear e os macacos representam o degrau logo abaixo de nós? Outras questões estão sem respostas até hoje: por que uma parte do nosso material genético não tem função aparente? Todas essas perguntas não respondidas pela Ciência, na verdade são questões direcionado ao significado da vida, são problemas morais e de valores, que não competem a Ciência investigar. E segundo Gould (2002), o magistério que se ocupa desse debate, são as religiões. Portanto, os dois magistérios (Ciência e Religião), são não-interferentes (MNI):

> Primeiro essas duas áreas têm um status igualmente válido e necessário para qualquer vida humana completa; segundo elas são logicamente distintas e inteiramente separadas e seus estilos de investigação, não importa quanto e quão estreitamente devamos integrar as noções dos dois magistérios para construir a visão rica e completa da vida chamada tradicionalmente de sabedoria. (GOULD, 2002, p.52).

Se Ciência e Religião, separadas através dos MNI, permanecem assim, e jamais discutissem sobre os mesmos assuntos, então talvez essa longa história de conflitos desnecessários pudesse ter tido um fim, envolvendo questões sobre evolução, terra plana, heliocentrismo, entre outros. Os dois magistérios fazem perguntas diferentes e logicamente distintas. Embora muitas vezes acabem ocupando o mesmo espaço de explicação, possuem

uma maneira de explicar característica e devem ser tratados como algo independente. A Ciência não se ocupa de atacar e nem defender a religião, a teoria da evolução não é um ataque à Religião, é apenas uma de muitas formas diferentes de interpretar o mundo, porém, sob a ótica cientifica.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos perceber nessa pesquisa que maioria dos licenciandos apresentavam antes de entrar na faculdade, explicações próxima ao senso comum sobre a atividade científica, acreditando na Ciência como verdade absoluta, que prova e comprova fatos. E isso mostra a relevância do curso em descontruir essa imagem da Ciência. Henrique et al., (2010), mencionam que um dos tópicos consensuais sobre a natureza da Ciência é que esta, é uma tentativa de explicar os fenômenos naturais e implica, para fins práticos, que seu objeto de estudo é real, bem como, que a Ciência busca descrever o mundo de uma maneira simples, ordenada e compreensível. Oleques et al., (2013), destaca que a visão da Ciência como envolvendo comprovação e descobertas é uma visão rígida de Ciência (algorítmica, exata, infalível), em que sugere um procedimento de regras definidas e mecânicas do método científico. Segundo Fernández et al. (2002) e Gil Pérez et al.(2001) trata-se, portanto, de uma visão inadequada de Ciência.

As repostas dos oito entrevistados reafirmando que sua visão de Ciência mudou, são resultados do presente trabalho que confirmam que a faculdade tem exercido um papel importante na formação do aluno. Ao longo do curso são trabalhadas disciplinas que em todo momento dialogam com essa temática e isso é a verdadeira evidência de que o curso consegue de forma satisfatória mudar o posicionamento do aluno, de forma crítica, ampliando ou descontruindo paradigmas.

Ao abordar o tema “Ciência e Religião” percebemos que os religiosos buscam formas de evitar seus conflitos. Para Woolnough (1996), uma vez que não há só uma forma de ver o mundo, torna-se necessário e legítimo interpretá-lo a partir de diferentes perspectivas. Cada uma dessas perspectivas de ver o mundo se encontra baseada em uma forma particular de entendimento e conhecimento, entre as muitas produzidas pela espécie humana, a qual encontraria validação em seu próprio contexto, utilizando seus próprios critérios de verdade e justificação. Nenhuma das formas de conhecimento seria, incompatível com as demais, uma vez que elas seriam capazes de coexistir ou de serem verdadeiras no mesmo momento, gerando descrições apropriadas para diferentes contextos (WOOLNOUGH, 1996).

Em relação ao ensino do Criacionismo nas escolas, nenhum aluno se mostrou 100% a favor do ensino do Criacionismo, mas alguns alunos, mesmo sem possuírem religião,

disseram que isso pode estar presente na escola, porém desde que não seja nas aulas de Ciências, nem ministrado por um líder religioso e sim alguém preparado para não ser diretamente tendencioso, além de serem ministradoas todas as teorias religiosas sobre a origem da vida.

A partir dos resultados apresentados neste trabalho pudemos perceber que os conflitos estão ainda presentes em relação à visão de Ciência e Religião, por parte de estudantes de Biologia da UERJ/FFP. Embora os alunos religiosos procurem formas de resolver esses conflitos é imprescindível o reconhecimento, por parte dos estudantes, de que a Ciência não ataca nem defende a religião. Ela não se ocupa desse espaço, porque, segundo Jay Gould (2002) apud Dawkins (2007):

> A rede, ou magistério da ciência abrange o âmbito empírico: do que o universo é feito (fato) e porque ele funciona desse modo (teoria). O magistério da religião estende-se para questões de significado definitivo e valor moral. Esses dois magistérios não se sobrepõem, nem englobam todas as dúvidas (considere, por exemplo, o magistério da arte e o significado da beleza). Para citar os velhos clichês, a ciência trata das rochas, a religião da rocha eterna, a ciência estuda como funciona o céu, e a religião, como ir para o céu (JAY GOULD, 2002, apud DAWKINS, 2007, p.86).

A questão sobre Ciência e Religião, confirma que os alunos religiosos vão tentar conciliar as duas formas de pensar, enquanto os alunos sem religião vão apresentar uma tendência maior em dizer que Ciência e Religião são contraditórios ou são independentes, porque não possuem apego e não precisariam resolver esses conflitos. Os resultados sugerem que o curso corresponde de forma favorável, permitindo aos licenciandos embasamento e recursos para que eles possam abordar os conteúdos sobre a natureza do conhecimento cientifico, de modo adequado e crítico e propiciar ao seu aluno uma base conceitual correta e crítica sobre a natureza do conhecimento cientifico. Seria importante ainda intensificar as discussões sobre o criacionismo nas escolas, para que os futuros professores possam debater de forma mais sólida e laica, sobre o espaço onde irão atuar.

**REFERÊNCIAS**

DAWKINS, R. *Deus: um delírio*. São Paulo: Companhia das letras. 2007.

CACHAPUZ, A. et al. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, p.261, 2005.

CHALMERS, Alan F. *O que é ciência, afinal?* São Paulo: Ed. Brasiliense. 1993.

EFLIN, J.T.; GLENNAN, S. e R. REISH. *The nature of science: a perspective from the philosophy of science*. Journal of Research in Science Teaching, New York, 36, 1, 107-116, 1999.

FERNÁNDEZ, I. et al. *Visiones deformadas de la ciencia trasmitidas por la enseñanza. Enseñanza de las ciencias*, v.20, n.3, p.447-488, 2002.

FRANCO, M.L.P.; *Análise de conteúdo*, Brasília: Liber Livro editora, 2005.

GIL-PÉREZ, D. et al. *Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação*, v.7, n.2, p. 125-153, 2001.

JAY GOULD, S. *Pilares do Tempo. Ciência e Religião na Plenitude da Vida*. Rio de Janeiro: Rocco. 2002.

HENRIQUE, A.B.; ANDRADE, V.F.P. e B.L. ASTORINA. *Discussões sobre a natureza da ciência em um curso sobre a história da astronomia.* Revista Latino-Americana de educação em Astronomia- RELEA, n.9, p.17-31. 2010.

JANERINE, A. de Souza. *Visões sobre Ciência, Cientista e Método Científico entre os Licenciandos em Química da Universidade Federal de Lavras*. Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ). VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. 2009.

Ludke, M. & André, M. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo, EPU, 1986.

MAHNER, M. & BUNGE, M. *Is religious education compatible with science education? Science & Education.* v.5, n.2, p.101-123, 1996.

MORAES, R. *Análise de conteúdo.* Revista Educação, Porto Alegre, v.22, n.37, p.7-32, 1999.

OLEQUES, L.C.; BOER, N. e BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L. *Reflexões acerca das diferentes visões sobre a natureza da ciência e crenças de alunos de um curso de Ciências Biológicas*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.12, n.1, p. 110-125, 2013.

PETRUCCI, D.; DIBAR URE, M. C. *Imagen de la Ciencia en alumnos universitarios: una revisión y resultados. Enseñanza de las Ciencias.* Barcelona, v.2, n.19, p. 217-229, 2001.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. *Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira*. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, dez. 2002.

SCHEID, Neusa M. J.; FERRARI, Nadir; DELIVOICOV, Demétrio. *Concepções sobre a Natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: imagens que dificultam a educação científica.* Investigações em Ensino de Ciências v.12, n.2, p-151-181, 2007.

STAUB, T.; STRIEDER, D.M.; MALACARNE, V. *Ciência e Religião: uma reflexão acerca de sua abordagem na escola.* Universidade Tecnológica Federal do Paraná. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. n.167, não paginado, 2010.

WOOLNOUGH, B. *On the fruitful compatibility of religious education and science.* Science & Education. v.5, n.2, p.175-183, 1996.

# A TEMÁTICA AMBIENTAL NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO BRASILEIRA NOS ANAIS DO I - V ENEBIO (2005 – 2014)

Ana Paula Melila Gomes
(Mestranda do PPGEAS - UERJ e Docente da SMEC Itaboraí e SME Magé) [1]
Maria Cristina Ferreira dos Santos
(Docente da Faculdade de Formação de Professores e do Instituto de Aplicação/ PPGEAS e PPGEB - UERJ) [2]

## Resumo

Esse estudo trata de uma pesquisa bibliográfica que analisou a produção de trabalhos sobre a temática ambiental no currículo de Ciências e Biologia nos Anais do I ao V ENEBIO (2005-2014). A abordagem metodológica qualitativa foi articulada com o tratamento quantitativo dos dados. A busca em títulos e resumos foi realizada a partir das palavras-chave currículo, curricular, ambiente e ambiental e 30 trabalhos foram selecionados. As categorias com maior número de publicações foram: produção e/ou utilização de materiais didáticos (8), formação docente (8) e Educação Ambiental (7). Os níveis de ensino mais abordados foram ensino superior (12) e fundamental (11). Essa pesquisa indica tendências na área e a relevância de futuros estudos sobre políticas curriculares e interdisciplinaridade.

**Palavras-chave:** temática ambiental, currículo, pesquisa bibliográfica, ensino de Biologia.

## Introdução

A temática ambiental tem sido debatida em vários setores da sociedade, uma vez que os efeitos das relações entre sociedade e ambiente atingem a todos, nas dimensões local e global. A crise ambiental tem influenciado o campo educacional, e em particular o currículo de Ciências e Biologia, nos diferentes níveis de ensino. A educação pode contribuir para problematizar as relações entre sociedade e ambiente.

A abordagem de temáticas ambientais teria surgido em consonância ao processo de consolidação da Educação Ambiental (EA), como prática educativa integrada para contribuir no processo educativo e na formação de cidadãos conscientes em relação à sociedade e ao

[1] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e Docente da Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC) de Itaboraí e da Secretaria Municipal de Educação (SME) de Magé.

[2] Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) e do Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB) da UERJ.

ambiente, a partir de acontecimentos que influenciaram a EA no Brasil (TRIVELATO; SILVA, 2011, p. 13).

Segundo Oliveira e Ferreira (2007), parte dos profissionais envolvidos com as questões ambientais tem atuado como docentes na educação básica; essa tendência é percebida tanto em eventos sobre EA como naqueles relacionados ao Ensino. As discussões sobre temáticas ambientais convivem com tradições curriculares historicamente constituídas nas disciplinas escolares Ciências e Biologia. Alguns conteúdos e práticas são substituídos por outros que incluem as questões socioambientais nos currículos, uma vez que temas relacionados ao ambiente têm sido tratados como urgentes e preocupantes, influenciando cada vez mais as decisões curriculares nos espaços escolares (OLIVEIRA; FERREIRA, 2007).

Ivor Goodson (2013) afirma que os currículos escolares não são neutros, mas sim construções sociais e históricas que se desenvolvem em meio a disputas e conflitos acerca de conhecimentos socialmente legitimados, influenciados por questões sociais, políticas e econômicas. O autor, em seus trabalhos, mostra mudanças na disciplina Ciências em países anglo-saxões no decorrer de sua história, de uma perspectiva mais utilitária para uma versão mais acadêmica. Para Lopes e Macedo (2011), os estudos sobre a história das disciplinas escolares contribuem para a compreensão do currículo como artefato social e histórico, tratando-se de uma tradição inventada em meio a conflitos, acordos e interesses.

Ivor Goodson (2013) e Selles e Ferreira (2005) apontam que, ao longo da história, as disciplinas Ciências e Biologia alternaram seus objetivos entre versões mais utilitárias e outras mais acadêmicas, essas com valorização de conhecimentos oriundos das ciências de referências. Oliveira e Ferreira (2007, p. 4) investigaram como "[...] as tradições mais acadêmicas dessas disciplinas escolares têm sido pressionadas e estão em constante diálogo com os conhecimentos produzidos na Educação Ambiental, os quais abrangem objetivos utilitários e/ou pedagógicos ao tratar de questões ambientais" no cotidiano das escolas. Marandino et al. (2009, p. 75) apontam que a ênfase em finalidades utilitárias ou acadêmicas na disciplina escolar Ciências foi influenciada pelo contexto histórico: "[...] enquanto nos anos 1930 o caráter utilitário parece ganhar importância na definição de conteúdos e métodos de ensino que tivesse alguma utilidade social e moral, a partir dos anos 1960 as finalidades acadêmicas ganham força", com a valorização do método científico experimental.

Os conhecimentos escolares não têm referência somente nas disciplinas acadêmicas, mas também nas demandas sociais e pedagógicas da escola e comunidade. Mesmo as disciplinas acadêmicas, mais próximas das ciências de referência, sofrem processos de didatização para o ensino (MARANDINO et al., 2009). Conhecimentos e sua produção por

sujeitos investidos de legitimidade são dimensões de estudos no campo do currículo (LOPES; MACEDO, 2002, 2011).

As discussões iniciais sobre currículo no Brasil datam dos anos 1920 e foram marcadas por influências norte-americanas. Após a década de 1980, com o processo de redemocratização do país e o enfraquecimento da Guerra Fria, a hegemonia do referencial funcionalista americano teria sido abalada e as teorias marxistas teriam ganhado força no Brasil (LOPES; MACEDO, 2002, p. 13).

No que concerne ao currículo escolar com foco nas questões ambientais, alguns marcos nacionais incluem as edições dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para os anos iniciais do ensino fundamental (BRASIL, 1997) e os PCN para os anos finais do ensino fundamental (BRASIL, 1998), que incluíram o ambiente como tema transversal. Ainda, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) (BRASIL, 2005) estimula, entre outras ações, a criação de novos currículos, pautados na educação para a sustentabilidade e que considerem a temática ambiental nos quatro níveis de ensino, e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) apontam a inclusão da temática ambiental de forma articulada em todos os níveis de ensino e da EA nos projetos político-pedagógicos (BRASIL, 2013).

A escola como ambiente de construção do conhecimento possibilita a discussão de problemas socioambientais, construindo relações que vinculem sociedade e natureza, em que os seres humanos se compreendam como parte constituinte de ambas e abandonem a visão de natureza como fonte de recursos.

O presente trabalho tem como objetivo a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática ambiental no currículo de Ciências e Biologia, com base na análise dos trabalhos publicados nos Anais do I ao V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). O evento congrega pesquisadores e professores atuantes em todo o território brasileiro e reúne trabalhos oriundos de pesquisa acadêmica, relatos de experiência e produção de materiais didáticos, facilitando o acesso a produções acadêmicas e escolares.

## Metodologia

A pesquisa bibliográfica tem como finalidade principal "[...] colocar o pesquisador em contato com o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado tema", quer tenham sido publicadas ou gravadas (MARKONI; LAKATOS, 2003, p. 183). Para isso elegeu-se os Anais do ENEBIO desde a sua primeira edição de 2005 à última em 2014, publicados em

versões impressas, em CD-ROM e/ou disponibilizados online na página eletrônica da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)[3]. O estudo foi realizado com abordagem metodológica qualitativa articulada com o tratamento quantitativo dos dados (ANDRÉ, 2010).

Foram utilizadas as palavras-chave: "currículo", "curricular", "ambiente" e "ambiental" para a busca em títulos, resumos e palavras-chave nas publicações dos Anais do I ao V ENEBIO. Alguns trabalhos, que não se referiam aos termos utilizados para a busca nos títulos, nos resumos ou nas palavras-chave, foram incluídos por abordarem o currículo e/ou a temática ambiental no corpo do texto. Os Anais apresentam outros trabalhos sobre a temática ambiental ou o currículo de Ciências e Biologia, porém para esse estudo foram considerados somente aqueles que abordam a temática ambiental articulada ao currículo. No total foram analisados 30 trabalhos, que receberam numerações de E1 a E30.

Utilizou-se a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2011) para a categorização e análise dos trabalhos, considerando as significações, forma e distribuição de conteúdo. Após sucessivas leituras de títulos, resumos, palavras-chaves e dos textos completos, foram definidas seis categorias de análise temática para classificar os trabalhos que associam o ambiente ao currículo de Ciências e Biologia (Quadro 1). Os trabalhos também foram classificados de acordo com o nível de ensino abordado: fundamental, médio e superior/formação continuada.

**Quadro 1** – Categorias de análise e significados.

| CATEGORIAS | SIGNIFICADOS |
|---|---|
| **Utilização e/ou produção de materiais didáticos** | Aborda a utilização e/ou produção de materiais didáticos sobre a temática ambiental no ensino de Ciências e Biologia. |
| **Formação docente** | Aborda a temática socioambiental na formação inicial e continuada de professores. |
| **Educação Ambiental** | Trata de experiências e perspectivas sobre o ensino de temáticas ambientais pela Educação Ambiental. |
| **Concepções/visões dos sujeitos** | Trata de concepções e visões de estudantes e professores sobre a temática ambiental no currículo. |
| **Políticas e documentos curriculares** | Relaciona-se à análise de temáticas ambientais relacionadas às políticas educacionais e/ou em documentos curriculares. |
| **Interdisciplinaridade** | Aborda a perspectiva interdisciplinar relacionada ao ambiente no currículo de Ciências e Biologia. |

[3] Cf. Anais do V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia (Regional 1). Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/blog/revista-sbenbio-edicao-7/>. Acesso em 10 jun 2016.

## Resultados e Discussão

Na primeira edição do evento três trabalhos relacionaram a temática ambiental ao currículo de Ciências e/ou Biologia. Nos Anais do II ENEBIO (2007) foram selecionados seis trabalhos que associaram a temática ambiental ao currículo de Ciências e/ou Biologia; no III ENEBIO (2010) foram selecionados seis trabalhos; no IV ENEBIO (2012) sete trabalhos e no V ENEBIO (2014) foram identificados oito trabalhos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Distribuição do número de trabalhos referentes à temática ambiental e percentual em relação ao total por edição do ENEBIO.

| Edição do Evento | Ano | Nº total de trabalhos por edição do evento | Nº de trabalhos selecionados por edição do evento | Percentual de trabalhos por edição do evento |
|---|---|---|---|---|
| **I ENEBIO** | **2005** | 283 | 3 | 1,1% |
| **II ENEBIO** | **2007** | 219 | 6 | 2,7% |
| **III ENEBIO** | **2010** | 418 | 6 | 1,4% |
| **IV ENEBIO** | **2012** | 331 | 7 | 2,1% |
| **V ENEBIO** | **2014** | 568 | 8 | 1,4% |
| **Total** | | **1819** | **30** | **1,6%** |

Entre 3 a 8 trabalhos relacionam ambiente e currículo em cada uma das cinco edições do ENEBIO, com média de seis trabalhos por edição. O aumento do número total de trabalhos no V ENEBIO não foi acompanhado por aumento em proporção correspondente do número de trabalhos sobre currículo e ambiente. Títulos e autoria dos 30 trabalhos nas cinco edições do evento foram relacionados no Quadro 2.

**Quadro 2** – Títulos e autoria dos trabalhos selecionados do I ao V ENEBIO (2005-2014).

| Edição do Evento | Nº | Título | Autoria |
|---|---|---|---|
| **I ENEBIO** | E1 | No rastro de quem ainda resta: atividades e material didático proposto para um curso de educação ambiental | MOURÃO, F. et al. (2005) |
| | E2 | Reflexões sobre a produção de um texto didático: descobrindo uma comunidade de restinga | ARAUJO, A. V. et al. (2005) |
| | E3 | Descompassos entre PCNs, PPP e a prática de ensino de botânica nas séries iniciais | GHELLERE, P. et al. (2005) |
| **II ENEBIO** | E4 | Abordagem de plantas tóxicas na 6a série do Ensino Fundamental como inserção de conhecimentos de educação-saúde | VEIGA, L. L. A (2007) |
| | E5 | Água e cidadania na bacia do APA – uma abordagem sistêmica e transfronteiriça na década brasileira da água | SOUZA, P. R. et al. (2007) |
| | E6 | Curso de formação docente, uma premissa para educação ambiental na sociedade? | RIBEIRO, L. S. V. B. et al. (2007) |
| | E7 | Inserção da temática ambiental no currículo de um curso de formação de professores de ciências: panorama inicial a partir da análise das ementas | VIVEIRO, A. A. et al. (2007) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | E8 | O tema transversal meio ambiente na comunidade disciplinar de ensino de Biologia | SILVA, J. L. et al. (2007) |
| | E9 | Transformações dos conhecimentos ecológicos em livros didáticos de ciências | GOMES, M. M. (2007) |
| **III ENEBIO** | E10 | O tema meio ambiente no livro didático de biologia (dados preliminares) | SILVA, S. N. et al. (2010) |
| | E11 | Biodiversidade: desafios e soluções para o estudo integrado entre Botânica, Ecologia e Zoologia | ALMEIDA, E. A. et al.. (2010) |
| | E12 | O Estudo do Meio como método de relacionar Teoria e Prática com alunos do Ensino Fundamental | ALVES, I. R. S. et al. (2010) |
| | E13 | Mapeamento da dimensão socioambiental no currículo de graduação em Ciências Biológicas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro | CINTRA, B. B. L. et al. (2010) |
| | E14 | Educar para conscientizar: discutindo sobre o meio ambiente no âmbito das Ciências Naturais | ARRUDA, J. et al. (2010) |
| | E15 | O tema dengue nas coleções de biologia aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM 2007/2010) | ASSIS, S. S. et al. (2010) |
| **IV ENEBIO** | E16 | Concepções dos alunos sobre a temática meio ambiente: uma relação com os Parâmetros Curriculares Nacionais | MIRANDA, I. R. et al. (2012) |
| | E17 | Análise do uso do material didático PROBIO-EA como ferramenta para educação ambiental escolar no Ensino Fundamental | BRAVO, L. K. B. et al. (2012) |
| | E18 | A visão dos graduandos de ciências naturais sobre a formação ambiental na Universidade do estado do Pará – UEPA | SILVA, M. D. B. et al. (2012) |
| | E19 | A inclusão da educação ambiental nas escolas da rede estadual de educação de Goiás: o caso dos PRAECS | ALMEIDA, A. S. V. et al. (2012) |
| | E20 | Saberes e práxis da educação ambiental: a escola como elemento norteador de transformação comunitária | SEGOVIA, K. M. V. G. et al. (2012) |
| | E21 | O processo de formação continuada em educação ambiental crítica: uma pesquisa com professores de Ensino Fundamental I e II | LIMA, L. Z. et al. (2012) |
| | E22 | A problemática da sustentabilidade ambiental no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFG: plano pedagógico de curso e os discursos dos professores em foco | ROCHA, A. F. V. et al. (2012) |
| **V ENEBIO** | E23 | Educação ambiental como disciplina curricular: possibilidades formativas | FOEPPEL, A. G. S. et al. (2014) |
| | E24 | Currículo de Ciências: investigando sentidos de educação ambiental produzidos no espaço escolar | OLIVEIRA, C. S. et al. (2014) |
| | E25 | Tendências de educação ambiental presentes na proposta pedagógica das escolas públicas de Realeza/PR | COAN, C. M. et al. (2014) |
| | E26 | Ensino de Biologia: a educação ambiental na DCE de Biologia e a formação docente deste profissional | SANCHES, D. G. R. et al. (2014) |
| | E27 | Relatos de vivências no estágio supervisionado bacharelado I: educação ambiental formal e não formal | RIBEIRO, I. G. et al. (2014) |
| | E28 | A voz dos universitários: perfil de futuros biólogos frente a concepções sobre ciência, tecnologia e meio ambiente | AMESTOY, M. B. et al. (2014) |
| | E29 | O papel da extensão universitária na inserção curricular da educação ambiental: uma experiência no curso de Ciências Biológicas da UFRJ | JULIANI, S. F. et al. (2014) |
| | E30 | A temática ambiental no currículo de Ciências | FONTES, V. P. et al. (2014) |

Os títulos dos trabalhos se referem na maioria das vezes à temática ambiental. A palavra "currículo" não está expressa na maioria dos títulos dos trabalhos, mas sim outros termos que se referem ao campo do currículo, como livros didáticos em E9, E10, E15 e E30. A importância dos livros didáticos se afirma por seu papel estruturador da atividade docente, pelo debate sobre a democratização de saberes socialmente legitimados, pelos interesses econômicos em torno da sua produção e comercialização e pelos investimentos de governos em programas de avaliação (MARTINS, 2012, p. 13).

Entre os 30 trabalhos analisados, 12 abordam o ensino superior e a formação continuada; 11 se referem ao ensino fundamental e sete ao ensino médio. Trabalhos referentes ao ensino fundamental, em especial aos anos finais (6º ao 9º anos), foram publicados nas cinco edições do ENEBIO, com maior número no V ENEBIO (Tabela 2).

Tabela 2 - Níveis de ensino e disciplinas referidos nos 30 trabalhos analisados.

| Edição do Evento | Ensino Fundamental (Ciências) | Ensino Médio (Biologia) | Ensino Superior e formação continuada |
|---|---|---|---|
| **I ENEBIO** | E1, E2, E3 | | |
| **II ENEBIO** | E4 | E8, E9 | E5, E6, E7 |
| **III ENEBIO** | E12 | E10, E15 | E11, E13, E14 |
| **IV ENEBIO** | E17, E20 | E16, E19 | E18, E21, E22 |
| **V ENEBIO** | E23, E24, E25, E30 | E26 | E27, E28, E29 |
| **Total** | **11** | **7** | **12** |

O maior número de trabalhos na formação inicial e continuada pode ser relacionado à importância da formação de professores para o ensino e a produção de conhecimento sobre a temática ambiental na educação básica, pois, como ressalta Guimarães (2010, p. 96), "[...] não há lógica em exigir que um professor trabalhe ideias, conceitos, valores, habilidades e atitudes que colaborem com a formação de uma sociedade ambientalmente responsável, se ele não foi assim formado e nem recebeu uma formação continuada para isso". Pesquisas sobre a formação docente são importantes para sinalizar necessidades e possíveis mudanças neste processo.

Considerando as seis categorias empregadas para analisar os trabalhos das cinco edições do ENEBIO, "Utilização e/ou produção de materiais didáticos" e "Formação docente" reúnem oito trabalhos cada; "Educação ambiental" sete trabalhos; "Concepções/visões dos sujeitos" três trabalhos; as categorias "Políticas públicas e documentos curriculares" e "Interdisciplinaridade" apresentam dois trabalhos cada (Tabela 3).

**Tabela 3 –** Distribuição dos trabalhos por categorias de análise nas cinco edições do ENEBIO.

| CATEGORIAS | I ENEBIO | II ENEBIO | III ENEBIO | IV ENEBIO | V ENEBIO | Nº Trab |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Utilização e/ou produção de materiais didáticos | E1, E2 | E5, E9 | E10, E15 | E17 | E30 | 8 |
| Formação docente | | E7, | E13, E14 | E21, E22 | E26, E27, E29 | 8 |
| Educação Ambiental | | E4, E6 | | E19, E20 | E23, E24, E25 | 7 |
| Concepções/ visões dos sujeitos | | | | E16, E18 | E28 | 3 |
| Políticas e documentos curriculares | E3 | E8 | | | | 2 |
| Interdisciplinaridade | | | E11, E12 | | | 2 |

É expressivo o número de trabalhos relacionados à "Utilização e/ou produção de materiais didáticos" (8), "Formação docente" (8) e "Educação Ambiental" (7), quando comparados às outras três categorias.

A categoria **"Utilização e/ou produção de materiais didáticos"** reúne os trabalhos: E1 e E5 que discutem a EA através da produção de materiais didáticos a partir da análise de áreas de conservação ambiental; E2 mostra o processo de produção de textos didáticos para o ensino fundamental durante a prática docente em um curso de Ciências Biológicas; E17 utilizou o material didático Probio-EA com os objetivos de estimular o debate sobre questões ambientais na escola e analisar o potencial desse material na aprendizagem de temas ambientais; E10 analisa a temática ambiental em livros didáticos, indicando a necessidade de abordagens críticas sobre o ambiente; E15 analisou o tema dengue em livros de Biologia, apontando problemas conceituais e descontextualização para a prática social. Os trabalhos E9 e E30 abordam a temática ambiental em livros didáticos, em uma perspectiva histórica da disciplina Ciências. A importância dos livros didáticos no campo educacional pode ser compreendida por meio da relação entre esse material curricular e práticas constitutivas do ensino nas instituições escolares (MARTINS, 2012; SELLES; FERREIRA, 2009). Marandino et al. (2009) afirmam que, no início do século XX, o caráter elitista do ensino secundário permitia maior proximidade entre as disciplinas escolares e as disciplinas acadêmicas e científicas; os livros didáticos adotados na época apresentam marcas dessa proximidade.

A **"Formação Docente"** reúne oito trabalhos: E7 aborda o currículo de um curso de formação de professores de Ciências, com referência a duas disciplinas sobre a temática ambiental; E14 e E27 relatam ações de bolsistas e licenciandos sobre a temática ambiental em escolas; em E21 os autores investigam como a formação continuada em educação ambiental crítica contribui para a interdisciplinaridade; E13, E22, E26 e E29 utilizaram materiais

referentes à EA em estudos curriculares sobre cursos de graduação e licenciatura em Ciências Biológicas. Em trabalhos sobre a EA na formação de professores de Ciências e Biologia, Reis (2013) apontou que licenciandos, apesar de considerarem a temática ambiental um componente importante no currículo escolar, afirmaram não estar preparados para trabalhar com a EA na educação básica e avaliaram sua formação inicial como insuficiente. Os resultados apontados por Reis (2013) estão em consonância com aqueles dos trabalhos E7, E13 e E26, que apontam pouca valorização de temáticas socioambientais em currículos de cursos de formação de professores. As pesquisas nessa área são importantes para propostas de mudanças curriculares na formação docente inicial e continuada.

O eixo **"Educação Ambiental"** reuniu trabalhos com associação entre a temática ambiental e práticas educacionais ou projetos: E4 trata de atividades na escola para a educação em saúde, articulando saberes científicos e populares sobre o perigo e os riscos de plantas tóxicas. Oliveira e Ferreira (2007) apontam que nas escolas são realizadas práticas de EA e seleções de conteúdos de caráter utilitário e acadêmico, simultaneamente ou isoladamente. Os trabalhos E6, E19 e E25 avaliaram cursos ou projetos; E20 objetivou promover ações para o desenvolvimento de valores por diversos atores sobre sociedade e natureza; em E24 os autores investigaram sentidos que legitimam a Educação Ambiental escolar, considerando que os conceitos de EA estão ligados a diferentes representações do ambiente. Como não há um conceito único que caracterize a EA, torna-se necessário delimitar o seu domínio, principalmente pelo grande número de atividades relacionadas ao termo (TRIVELATO; SILVA, 2011, p. 16). O trabalho E23 defende a disciplinarização da EA, ao contrário do que propõem outros pesquisadores e orientações nos PCNs (1998), que a indicam como tema transversal nos anos finais do ensino fundamental, com abordagens integradas.

Na categoria "**Políticas e documentos curriculares",** E3 e E8 analisam os PCNs e outros documentos curriculares. E3 trata de conteúdos de Botânica e E8 do tema transversal meio ambiente. Para Lopes e Macedo (2011), os documentos curriculares são híbridos de discursos e textos produzidos nos contextos de influência, de produção de textos políticos e da prática, que sofrem processos de recontextualização quando passam de um contexto a outro.

No eixo **"Concepções/visões dos sujeitos"**, o trabalho E16 analisa a relação entre a abordagem da temática ambiental proposta nos PCNs do Ensino Médio e concepções dos alunos; E18 examina concepções de graduandos sobre a formação ambiental no ensino superior; em E28 foram analisados o perfil de estudantes universitários de Ciências Biológicas, suas concepções e posicionamentos diante de questões sobre ciência, tecnologia e ambiente, revelando mudanças no decorrer de sua formação inicial. Essas pesquisas

contribuem com a análise de concepções de estudantes, consideradas relevantes para o planejamento curricular de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, considerando que "[...] a escola é um espaço formativo privilegiado para a formação docente" (SELLES; FERREIRA, 2009, p. 64).

A **"Interdisciplinaridade"** no trabalho E11 está explicitada nos conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia de um curso de Ciências Biológicas, organizados em três disciplinas de 180 horas/aula: Biodiversidade I, II e III. E12 utilizou a metodologia de estudos do meio e aulas de campo em corpos d'água envolvendo disciplinas do ensino regular (Ciências, Matemática, Geografia, Português) e técnico (Agricultura Orgânica, Zootecnia, Técnica Industrial, Técnica Comercial). As saídas de campo, no contexto escolar, podem ser compreendidas como estratégias didáticas e formas de representação da tradição naturalista no currículo de Ciências e Biologia. As finalidades da realização de estudos de campo teriam se alterado ao longo dos anos, em razão de mudanças sociais e contextos educativos (MARANDINO et al., 2009, p.142).

Apenas dois trabalhos nas cinco edições do ENEBIO discorrem sobre a interdisciplinaridade, embora a sua importância envolvendo a temática ambiental no ensino fundamental e médio tenha sido destacada em diferentes documentos curriculares. Nos PCNs dos anos finais do ensino fundamental (1998), a temática ambiental foi proposta como tema transversal, reconhecendo a importância e valorização das diferentes áreas do conhecimento; também a interdisciplinaridade está explicitada em diversos trechos nas DCNEB (BRASIL, 2013).

## Considerações Finais

A abordagem da temática ambiental no ensino de Ciências e Biologia e a pesquisa no campo da Educação em Ciências são influenciadas por discussões oriundas de diversos setores da sociedade sobre os impactos da ação humana no ambiente. Nesse estudo foram identificados 30 trabalhos, organizados em seis categorias, relacionados ao ambiente e ao currículo de Ciências e Biologia nas cinco edições dos Anais do I ao V ENEBIO.

A pesquisa bibliográfica realizada sobre temáticas ambientais no currículo de Ciências e Biologia é indicadora de tendências e perspectivas nesse campo. A categoria "utilização e produção de materiais didáticos" revela o destaque dado por pesquisadores à produção de recursos para o ensino e a aprendizagem. Sobre a "formação docente", aponta-se a necessidade de pesquisas sobre como a temática ambiental está colocada nos currículos dos cursos de formação de professores. Os eixos "Educação Ambiental" e "Concepções/visões

dos sujeitos" reforçam entre outros fatores, a importância de trabalhos sobre as concepções de EA e ambiente, uma vez que tais concepções influenciam o processo de ensino e a aprendizagem nos diferentes níveis e modalidades de ensino. Ressalta-se a importância de futuras pesquisas sobre temáticas ambientais relacionadas a políticas curriculares e interdisciplinaridade, em decorrência da baixa frequência nas publicações analisadas.

## Referências


ANDRÉ, M. E. D. **Etnografia da prática escolar**. 17 ed. Campinas: Papirus, 2010. 128 p.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental/ temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental/ temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/ Secretaria de Educação Básica/ Diretoria de Currículo e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. 562 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/ Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. 3 ed. Brasília: MMA, 2005. 52p.

GOODSON, I. **Currículo:** teoria e história. 14 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. 141 p.

GUIMARÃES, S. S. M. **O saber ambiental na formação dos professores de Biologia**. 2010. 203 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara - SP, 2010.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. In: MARTINS, I. et al. (Ed.) **O livro didático de Ciências**: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012 (p. 11-30).

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Currículo**: debates contemporâneos. São Paulo: Cortez, 2002 (Série Cultura, Memória e Currículo). v. 2.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias do Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011. 279 p.

MARANDINO, M. et al. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009. 212 p.

MARKONI, M. A.; LAKATUS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 310 p.

OLIVEIRA, C. S.; FERREIRA, M. S. Educação Ambiental na escola: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. **Anais do IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental**. Rio Claro, 2007, p. 1- 15.

REIS, M. et al. A educação ambiental na formação inicial de professores de biologia: concepções, componentes curriculares e possibilidades de ações segundo os licenciandos. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, p. 96-113, dez. 2013.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO et al. (orgs.) **Ensino de Biologia:** conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF, 2005, p. 50-62.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Saberes docentes e disciplinas escolares na formação de professores de Ciências e Biologia. In: SELLES, S. E. et al. (Org.) **Ensino de Biologia**: histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: EDUFU, 2009, p. 49- 69.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning. 2011 (Coleção Ideias em Ação). 135 p.

**Fontes Primárias**

I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia (RJ/ES) **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia (RJ/ES)**. Rio de Janeiro: SBEnBio, 2005. 928 p.

II Encontro Nacional de Ensino de Biologia e I Encontro Regional de Ensino de Biologia (MG/TO/GO/DF). **Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia e I Encontro Regional de Ensino de Biologia (MG/TO/GO/DF).** São Paulo: SBEnBio, 2007. CD-ROM.

III Encontro Nacional de Ensino de Biologia, IV Encontro Regional de Ensino de Biologia (Regional 5) e V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. **Anais do III Encontro Nacional de Ensino de Biologia, IV Encontro Regional de Ensino de Biologia (Regional 5) e V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales.** Campinas, SP: Revista SBEnBio, 2010. CD-ROM.

IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia (Regional 4). **Anais do IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia (Regional 4).** São Carlos, SP: Revista SBEnBio, set. de 2012. CD-ROM.

V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II encontro Regional de Ensino de Biologia (Regional 1). **Anais do V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia (Regional 1).** Niterói – RJ: Revista SBEnBio**,** 2014. v. 7. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/blog/revista-sbenbio-edicao-7/>. Acesso em: 06 jun 2016.

# A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE LICENCIATURA SOBRE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA RE(VISÃO) SOBRE AS PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Marlos Dellan de Souza Almeida (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - Bolsista PBEPU – FECLI/UECE)

Ana Carolina Sabino de Oliveira (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – Bolsista PIBID – FECLI/UECE)

Bruna Letícia Pereira Braga (Faculdade de Educação, Ciências e Letra de Iguatu – Bolsista PIBID/CAPES – FECLI/UECE)

Fernanda Fernandes da Silva (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – Bolsista PBEPU – FECLI/UECE)

Lara Matias Freitas (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – Bolsista PROEX - FECLI/UECE)

Profa. Me. Môngolla Keyla Freitas de Abreu (Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI/UECE)

**RESUMO**

O Brasil enfrenta diversos dilemas educacionais, como as dificuldades relacionadas aos recursos disponíveis, deficiências no processo de ensino e formação inadequada de professores, as quais têm influência direta dos Estágios Supervisionados. Diante disso, este trabalho apresenta resultados de uma pesquisa realizada com estudantes concludentes da disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio, o qual teve como objetivo analisar e contrapor a visão desses alunos, enquanto professores em formação e estudantes de graduação. Diante disso, foi possível observar a relevância da realização do Estágio e a dificuldade na preparação de práticas de ensino diferenciadas. Portanto, o Estágio é indispensável para a concreta relativização entre conhecimentos científicos e pedagógicos.

**Palavras-chave:** Formação de Professores. Estágio Supervisionado. Prática de Ensino.

## INTRODUÇÃO

Os cursos de Licenciatura surgiram no Brasil em meados dos anos 1930, sob um modelo de racionalidade técnica que vigora até os dias atuais, na maioria das universidades: disciplinas de natureza pedagógica, com duração de um ano, as quais se

justapõem as disciplinas de conteúdo específico de cada curso, com duração de três anos (ULIANA, 2009). Este modelo perdura até os dias atuais nos cursos de formação de docentes, com características marcantes nos cursos de Ciências.

O sistema de ensino brasileiro há muito vem sofrendo reformulações e tentativas de inovações didáticas, na busca de avanços significativos no processo ensino-aprendizagem. Contudo, vale salientar que estas formulações devem partir primordialmente da reflexão sobre as condutas relacionadas à prática de ensino, especialmente sobre as práticas docentes nos cursos de Licenciatura. Logo, é importante ressaltar a necessidade de (re)pensar nossas políticas educacionais, voltadas para a formação de um educador ético, político e implicado na mudança que se pretende alcançar em todos os níveis da educação.

O Estágio Supervisionado além de oferecer aos alunos de Licenciatura a oportunidade de vivenciar a realidade, aprofundando habilidades e conhecimentos em sua área de estudo (CARDOSO et al., 2011), têm sido objeto de pesquisa na tentativa de compreender os sujeitos sociais diretamente envolvidos com a formação inicial do docente. Estes sujeitos sociais: o professor orientador, pertencente ao meio acadêmico, o professor supervisor, vinculado à educação básica, e o aluno estagiário, necessitam estar diretamente comprometidos com a formação do professor.

Diante disso, observa-se a necessidade de adentrar neste processo a fim de compreender melhor os problemas enfrentados pelos educandos e educadores, levando em consideração as formações existentes, a partir da formação inicial do docente e o desenvolvimento do senso crítico, com relação ao contexto em que o mesmo está inserido. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é proporcionar o conhecimento e reflexão aprofundada sobre a prática docente na visão dos alunos que concluíram a disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI). Assim, proporcionando a todos que estão dispostos às inovações didáticas, na formação inicial e continuada, repensarem sobre a prática de ensino de Ciências e Biologia.

## FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA PERSPECTIVA DA RELATIVIZAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

O processo de reforma educacional iniciado nos anos 80, tanto em escolas públicas como privadas (MELLO, 2000), vem sendo a principal causa de mudança nos

cursos de formação de professores. Concomitante as modificações no seguimento de ensino, ocorre à construção da identidade do docente.

A escolha pelo magistério requer do profissional uma constante busca pela remodelação de seus conhecimentos, tendo em vista a progressiva necessidade de requalificação para acompanhar o mundo da informação e consequentemente da construção do conhecimento (SOUZA NETO et al., 2007). A partir dos anos 1980 os cursos de formação de professores têm dado maior ênfase à relação direta entre teoria e prática (BRZEZINSKI; GARRIDO, 2001). Contudo, Azevedo et al. (2012) afirma que apesar de reconhecer a importância da relativização entre teoria-prática ainda existe a necessidade de superação da dicotomia entre estas, nos cursos de Licenciatura.

Além dos obstáculos enfrentados durante a formação inicial, há as limitações relativas à formação continuada. A princípio é necessário desmistificar o real objetivo desta etapa da formação, pois segundo Prada et al. (2010) durante muito tempo, a formação continuada foi e ainda é compreendida dentre tantas formas, como uma maneira de suprir as lacunas existentes na formação inicial dos professores. Diante deste contexto, é necessário um aprofundamento na questão das formações essenciais na profissão docente, sobretudo para o ensino de Ciências e Biologia, que requerem a constante relativização teoria e prática, além da formação continuada. Tudo isso para atender as demandas de uma ciência em constante renovação.

## Limites e Potencialidades da Prática de Ensino de Ciências e Biologia

A prática de ensino tem sido bastante limitada, devido a grandes impasses na formação e na ação docente. Sendo um dos maiores obstáculos o descaso com a didática ao longo dos cursos de Licenciatura, especialmente por meio da separação entre as teorias que consolidam a didática e as teorias relacionadas aos conhecimentos específicos (PEIXOTO; BARBOSA; MAIA, 2011). Com isso, ao planejar suas estratégias de ensino, os professores de Ciências deixam explícitas suas fraquezas e carências dos conhecimentos e habilidades, que precisariam ser supridas na formação acadêmica (VASCONCELOS et al., 2002).

Vasconcelos et al. (2002) ainda afirma que essas limitações, relacionadas à abordagem tradicional, que há tempos é praticada na aprendizagem de Ciências em sala de aula, vem causando divergência dentro do processo de ensino- aprendizagem,

especialmente na exibição de ideias científicas fundamentais e de teorias. Requerendo assim, a necessidade de repensar as metodologias de ensino-aprendizagem utilizadas.

As reformulações constantes no sistema educacional vigente direcionam olhares para a necessidade de inovações metodológicas de ensino, com ênfase na interdisciplinaridade e contextualização, visando uma aprendizagem significativa. Segundo Ausubel (2003) a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, ao passo que os novos conhecimentos adquirem significado para os sujeitos, os conhecimentos prévios adquirem um novo significado ou maior estabilidade cognitiva.

Além de contribuir para a aprendizagem significativa, as mudanças metodológicas e didáticas tornam as aulas mais dinâmicas, sendo fundamental ao processo de aprendizagem no ambiente escolar, pois "a variação de atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais" (KRASILCHIK, 2008, p. 77). É primordial nesse processo proporcionar aos alunos um desenvolvimento inserido em uma perspectiva humanística e cidadã, que os tornem protagonistas e produtores de conhecimento (NEGREIROS; CAMPANI, 2012). Diante disso, é possível ver o quanto se faz necessária a compreensão de uma formação docente comprometida com o exercício da cidadania, de forma ética e política.

## TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Os dados foram coletados por meio de observação participante e questionários semi-estruturados, posteriormente analisados por meio de triangulação de dados. A triangulação ao ser aplicada em pesquisas qualitativas, a princípio realiza o processo interpretativo, em seguida executa o movimento analítico até sua exaustão, e por fim as informações devem ser analisadas de forma contextualizadas, criticadas, comparadas e trianguladas (GOMES et al., 2010). Vale destacar, que os dados foram coletados em abril e maio do corrente ano.

Os sujeitos do estudo são alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), que já concluíram a disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio. Tendo nestas condições 4 alunos no total, porém contamos com a participação de apenas 3 discentes todos do sexo feminino.

Ao analisarmos os resultados obtidos encontramos divergências de opiniões entre as falas dos participantes, apesar de um número reduzido de sujeitos. Isso mostra a construção da identidade do docente e a importância da reflexão sobre o significado de um estágio na vida acadêmica. Para melhor compreensão das discussões a respeito de cada uma das indagações, iremos utilizar os algarismos de 1 a 3 para identificar as participantes, analisando respostas de algumas das questões que usamos na pesquisa.

## AS PERCEPÇÕES DE ALUNOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOB O ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA SÍNTESE

A princípio é importante refletir sobre o Estágio como um passo inicial, para quem ainda não teve a oportunidade de participar de práticas ligadas mais efetivamente a realização da docência. Segundo Bastos et al. (2014) o Estágio é considerado um dos momentos mais importantes na vida de um licenciando, para a sua formação docente, pois é através dele que o licenciando tem a oportunidade de entrar em contato direto com a realidade profissional em que vai ser inserido futuramente.

O primeiro questionamento foi a respeito da percepção de cada uma das participantes em relação ao Estágio Supervisionado no Ensino Médio, quanto a sua importância para a formação do professor. A Aluna 1 relatou:

> O estágio supervisionado é fundamental para a formação de professores, sendo indispensável a **sua realização de forma responsável** […] (ALUNA 1 - Grifos nosso).

A Aluna 2 concordou com a primeira, quando perguntamos sobre a importância da disciplina de Estágio no curso:

> Considero que esta disciplina possui um papel bastante significativo para nossa formação, pois é o momento em que temos o primeiro contato com os alunos de ensino médio e que podemos perceber a rotina da escola e um pouco do trabalho feito pelo professor nesta etapa da Educação Básica. Isso nos aproxima mais da escola e da profissão […] (ALUNA 2).

A participante de número 3 disse:

> Para todo profissional, de qualquer área, é importante que passe pelo seu campo de trabalho, ou seja, o estágio. Nas licenciaturas não poderia ser diferente, **o professor deve conhecer seu campo de trabalho, mais, além disso, deve perceber durante o estágio a integração entre universidade, escola e comunidade**. É o momento também de poder aproximar a teoria da prática, principalmente na hora do planejamento das aulas (ALUNA 3 - Grifos nosso).

Percebe-se ao longo das falas a compreensão de todas as participantes a respeito da importância do Estágio Supervisionado para a formação de todo profissional. Porém, merece destaque alguns pontos elementares nestas percepções acima citadas. A Aluna 1 cita a necessidade de estagiar com responsabilidade, ressaltaríamos aqui o comprometimento por parte de todos os envolvidos neste processo: o professor orientador, ligado a universidade, o professor supervisor, pertencente a educação básica e o próprio estagiário. Todos devem assumir o compromisso diante da prática de ensino.

Além disso, a fala da participante 3 reforça a necessidade da interação e integração entre as partes envolvidas com a formação do docente: a escola, a universidade e a comunidade. Diante disso, Uliana (2009) afirma que é essencial o papel do professor orientador no Estágio, acompanhando e orientando durante todo o processo, bem como os encontros individuais e coletivos, os quais são indispensáveis para a construção da identidade docente, através de reflexões e da aproximação do aluno com a realidade na qual atuará.

Outra indagação foi sobre os desafios enfrentados para a execução de atividades práticas na sala de aula, as estudantes 1 e 2 responderam que o maior desafio foi a falta de materiais disponíveis para executar as atividades. Relatando que a escola em que realizaram o Estágio não disponibilizaram recursos, o que dificultou bastante a realização da tarefa planejada, especialmente limitando a participação dos alunos.

Já a Aluna de número 3 afirmou que para ela o maior desafio foi selecionar uma prática para os conteúdos de forma contextualizada com o cotidiano do aluno. Segundo Oliveira (2007, pg. 21) “planejar é pensar sobre aquilo que existe, sobre o que se pretende alcançar, e quais os meios que pretende realizar”. Tendo em tal limitação a referência da necessidade de conhecer sobre metodologias de ensino-aprendizagem específicas da área de Ciências e Biologia.

Ao perguntarmos sobre as experiências que as participantes tiveram no Estágio, e se este havia suprido as suas expectativas, as Alunas 1 e 2 afirmaram que :

> Não. Eu esperava poder realizar aulas de forma mais dinâmica através de metodologias diferenciadas incluindo aulas práticas, mas nem sempre foi possível, sobretudo por conta do tempo e disponibilidade de material (ALUNA 1).

> […] Realizei meu estágio em uma escola pública, mas que é um “modelo” em educação da cidade. Por isso imaginei encontrar alunos bem interessados, participativos, enfim, esperava realizar minhas aulas com um rendimento ótimo, porém não foi bem assim, pois encontrei salas numerosas, onde os alunos ficavam em espaços apertados e essa situação prejudica a relação professor-aluno […] (ALUNA 2).

Ao observarmos e analisarmos as falas supracitadas, percebemos a princípio o comprometimento por parte das alunas estagiárias. Contudo, é possível perceber posteriormente um descontentamento com a não realização do planejado para a prática de ensino, principalmente pela realidade existente nas escolas de educação básica da rede pública. Valladão (2014) nos remete a esta condição, quando cita que ao iniciar o estágio, o futuro professor começa a perceber que a realidade da educação é completamente diferente daquilo que imaginava, revê a realidade da escola, dos professores e dos demais profissionais que a constituem.

Ainda sobre as expectativas das estagiárias em relação a esta etapa da formação, a Aluna de número 3 teve uma opinião contraditória:

> Sim. As minhas expectativas eram conhecer a realidade escolar, conseguir contribuir com a formação dos alunos, experiência tanto a nível pedagógico como científico, estar preparada para responder as dúvidas dos alunos. Todas as minhas expectativas foram supridas (ALUNA 3).

A fala acima mostra que realmente a Aluna 3 conseguiu suprir as suas necessidades, conhecer e se integrar ao ambiente escolar, bem como o sentimento positivo revelado pela mesma ao se perceber preparada para responder as dúvidas dos alunos. Podemos notar que, esta por sua vez não citou a necessidade de prática ou qualquer outra atitude, que possa ter sido limitada diante das condições de trabalho disponível para a realização do seu Estágio.

Em todas as respostas correspondentes às expectativas sobre o Estágio, especialmente no que tange as limitações para a execução da prática de ensino, devem ser cautelosamente relacionadas ao considerável distanciamento entre teoria e prática vivenciada nos cursos de Licenciatura. Pois conforme Uliana (2009) esse é o momento em que os alunos que não tiveram outro tipo de prática podem fazer uma aproximação real entre o que aprenderam na universidade e o que vão ensinar, nos mais diversos campos de atuação.

Na maioria das vezes, os alunos de Licenciatura aguardam ansiosamente pela disciplina de Estágio, pois é através desta que vão vivenciar uma verdadeira aproximação na escola. Os discentes esperam algo mais para que possa contribuir de verdade para a sua formação acadêmica, além disso, acreditamos que o Estágio seja a força impulsionadora no professor em formação para o seu desejo e futuro comprometimento pela docência.

Para essas situações em que o aluno espera tanto pela oportunidade de adentrar na sala de aula e realizar o Estágio, por vezes interpretado como sem o êxito desejado,

diminuiria bastante se a disciplina de Estágio Supervisionado fosse oferecida aos alunos de Licenciatura de forma concomitante e\ou mais próxima do período em que cursam as disciplinas de cunho pedagógico. Isso a fim de que os alunos vivenciem a prática de ensino de forma a somar cada vez mais na sua formação, principalmente para aqueles que entram no curso e nunca tiveram a oportunidade de participar de Programas de Bolsas de Iniciação a Docência.

Ao indagarmos as participantes da presente pesquisa sobre a existência de dificuldades na realização de práticas de Biologia realizadas anteriormente em sala de aula, todas afirmaram que tiveram limitações ao realizarem determinadas práticas, mesmo tendo anteriormente executadas no meio acadêmico. Ainda em relação a este questionamento, as Alunas apontaram estas dificuldades e suas considerações em relação a estas:

> Em alguns momentos senti dificuldade em relação ao ensino do **conteúdo de genética que, particularmente, considero um pouco difícil e na faculdade essa disciplina deixou muito a desejar** (ALUNA 1 - Grifos nosso).

> Encontrei dificuldades em desenvolver uma aula sobre um conteúdo que eu particularmente gostei muito quando cursei na faculdade, porém no ensino médio esse assunto vem bem resumido nos livros, e eu **acabei sentindo uma enorme dificuldade em sintetizar o conteúdo**, para dar em apenas uma aula sem deixar de explicar pontos importantes do assunto que os alunos deveriam conhecer (ALUNA 2- Grifos nosso).

> Em relação às atividades teóricas, não senti dificuldade, pois procurava sempre me preparar para as aulas no momento do planejamento. Já nas atividades práticas, sim, **principalmente no que diz respeito ao adequar a prática ao assunto**, visto que, ao aplicar uma prática é preciso levar em conta, o número de alunos, a dinâmica da prática e a aprendizagem do aluno diante da atividade proposta (ALUNA 3 - Grifos nosso).

Ao observarmos os grifos feitos em cada uma das falas, buscamos analisar especialmente a necessidade tanto do embasamento científico, específico em cada curso, quanto o conhecimento da Didática das Ciências, no caso do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, foco do nosso estudo. Diante destas respostas, todas apresentam inquietação, quer seja em relação conteúdo científico quer seja em relação à adequação metodológica e didática para a explanação deste. Vendo especialmente a dificuldade de realizar a transposição didática do conteúdo de Biologia.

O ensino de Ciências e Biologia, em qualquer nível de ensino, bem como em qualquer conteúdo curricular terá procedimentos metodológicos e reflexões didáticas específicas para esta. Sobre a Didática das Ciências, se faz necessário a articulação

desta área de estudo com a formação de professores de Ciências, a fim dos professores construírem saberes a respeito da profissão docente. Além disso, fornece suporte para atuarem em sala de aula, possibilitando conhecer e assumir propostas curriculares pautadas adequadamente em pesquisas que relacionam teoria e prática em diversas situações da sua Ciência (BASTOS; HEERDT; BATISTA, 2012).

Ao longo de todos os questionamentos e observações sempre perpassamos pelo papel do professor tanto na formação dos alunos de licenciatura quanto dos alunos de educação básica. E especialmente neste último questionamento vimos a necessidade de reforçar que "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção" (FREIRE, 1996, p. 27). Logo, Freire nos remete a necessidade de evitarmos a conduta tecnicista e reducionista de apenas ter o conhecimento específico de Biologia em detrimento das disciplinas pedagógicas, pois a complementação entre estas é essencial para a conduta docente eficiente e significativa.

O educador enquanto facilitador deve aprender como sintetizar e transmitir esse conteúdo com uma linguagem acessível e adequada para o público discente, mas diversas vezes a formação didática ao longo dos cursos de licenciatura fica deficiente. Os professores são e devem ser profissionais interdisciplinares, uma vez que para o exercício adequado de sua profissão se faz necessário à interação entre conhecimentos disciplinares que permeiam sua disciplina, como os conhecimentos teóricos conceituais, os histórico-filosóficos e os didático-pedagógicos, tratando assim de forma integrada e global as questões de ensino e de aprendizagem de sua área de conhecimento (BASTOS; HEERDT; BATISTA, 2012).

O Estágio Supervisionado enquanto articulador de teoria e prática, universidade e educação básica, professor e pesquisador é certamente um caminho de possibilidades para alcançarmos essa tão almejada formação integral do educador (ULIANA, 2009). Estamos assim diante do desafio de ultrapassarmos as limitações impostas pelo sistema educacional básico e de formação de professores, a partir da implicação dos envolvidos com a formação docente, ou seja, universidade, comunidade e escola, unindo a formação político-pedagógica cm o domínio dos conhecimentos específicos de cada área de formação, conseguindo assim intervir na sociedade em geral e especialmente no sistema educacional vigente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do Estágio Supervisionado o profissional faz um reconhecimento prévio do seu campo de atuação, relacionando suas expectativas e a realidade do cotidiano no seu campo de trabalho. A partir desse estudo, foi possível perceber que ainda existe uma contradição entre o que os alunos de licenciatura veem nas disciplinas pedagógicas relacionadas à Didática Geral e de Ciências, e o que esses professores em formação vivenciam quando adentram na sala de aula, na realidade de cada escola. As disparidades acontecem muitas vezes pelo fato de terem poucas disciplinas voltadas para a prática de ensino, por estas limitarem-se na maioria das vezes ao início e o Estágio ao final do curso. Além disso, o deparar-se com a realidade da escola pública, geralmente repleta de limitações em recursos didáticos, redimensionam as perspectivas do professor em formação.

Percebe-se primordialmente com este estudo a importância da universidade andar lado a lado com as escolas, ou seja, alunos de Licenciatura precisam estar efetivamente nas escolas durante toda a formação. Em um constante estudo da realidade da educação básica, não somente observando e depois ministrando algumas aulas, é preciso ver o processo de planejamento, gestão, avaliação e acompanhamento de um ambiente escolar.

Além disso, é importante compreender que as mudanças necessárias para a formação de professores devem partir da nossa reflexão e ação enquanto professores em formação contínua. Contudo não se limita a isso, é preciso um redirecionamento dos currículos dos cursos de Licenciaturas, repensando a relação entre disciplinas específicas e pedagógicas, para que assim possamos esperar por mudanças ainda mais significativas. A educação tem o poder transformador, por isso é tão importante dar uma ênfase maior e investir mais na formação dos professores, onde estes, com uma formação adequada, terão a oportunidade de contribuir com a formação de sujeitos críticos e atuantes tanto no processo ensino-aprendizagem, quanto na sociedade como um todo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Plátano Edições Técnicas, Lisboa. Obra original The acquisition and

retention of knowledge: A cognitive view. 2000. Kluwer Academic Publishers. Traduzida por Lígia Teopisto. 1ª edição. 2003.

AZEVEDO, R. O. M. et al. **Formação Inicial de Professores da Educação Básica no Brasil: Trajetória e Perspectivas.** Revista Diálogo Educação, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, 2012. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar . Acesso em: 05 jun. 2016.

BASTOS, V. C.; HEERDT, B.; BATISTA, I. L.; **A Didática das Ciências e da Biologia nas Licenciaturas em Ciências Biológicas das Instituições de Ensino Superior Públicas do Paraná.** IX ANPED SUL- Seminário de Pesquisa em Educação na Região Sul .2012. Disponível em: http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2663/980 Acesso em: 10 jun. 2016.

BRZEZINSKI, I.; GARRIDO, E.. **Análise dos Trabalhos do GT Formação de Professores: O que Revelam as Pesquisas do Período 1992-1998**. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n18/n18a08> Acesso em: 01 jun. 2016.

CARDOSO et al. **Estágio Supervisionado em Unidades de Produção Agrícola**. Editora da UFRGS. Porto Alegre/RS, 2011. 100p.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia – saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996. 92p.

GOMES, R. et al. Organização, processamento, análise e interpretação de dados: o desafio da triangulação. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. p. 185-221.

KRASILCHIK, M.. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 195 p.

MELLO, G. N. de. **Formação Inicial de Professores para a Educação Básica: Uma (Re)visão Radical.** São Paulo em perspectiva, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/Formacao_inicial_professores.pdf> Acesso em: 01 jun. 2016.

NEGREIROS, J.. CAMPANI, A.. **Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido no Sistema de Ensino do Munícipio de Irauçuba-Ce.** IV FIPED Fórum Internacional de Pedagogia. 2012. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/7eb3c8be3d411e8ebfab08eba5f49632.pdf> Acesso em: 02 jun. 2016.

OLIVEIRA, D. A. **Gestão democrática da educação: desafios contemporâneos.** In: Gestão democrática da educação: desafios contemporâneos. Vozes, 2003.

PEIXOTO, M. A. N.; BARBOSA, I.; MAIA, D. P. **A concepção epistemológica docente na formação do licenciado como um pilar primordial na ação pedagógica.** Revista

Amazônica de Ensino de Ciências. Rev. ARETÉ | Manaus | v. 4 | n. 7 | p.115-126 | ago-dez | 2011. Disponível em:< http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete_v4_n07-2011-p.115-126.pdf> Acesso em: 10 jun. 2016.

PRADA, L. E. A. et al. **Formação Continuada de Professores: Alguns Conceitos, Interesses, Necessidades e Propostas.** Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, 2010. Disponível em: <www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=3614> Acesso em: 05 jun. 2016.

SOUZA NETO, S. et al. **A Escolha do Magistério como Profissão.** In: Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores. 2007. p. 2.

ULIANA, E. R.. **Estágio Supervisionado: Uma Oportunidade de Reflexão das Práticas na Formação Inicial de Professores de Ciências**. IX Congresso Nacional de Educação (EDUCERE). III Encontro Sul-Brasileiro de Psicopedagogia. 2009. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3377_1677.pdf> Acesso em: 05 jun. 2016.

VALLADÃO, L. A. **Ensinar e Aprender a partir do Estágio Supervisionado: Biologia do Ensino Médio.** Revista da SBEnBio - Número 7 – Out. de 2014. V Enebio e II Erebio Regional 1. SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia. Disponível em: < http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0685-1.pdf> Acesso em: 10 jun. 2016.

VASCONCELOS, A. L. et al. **Importância da Abordagem Prática no Ensino de Biologia para a Formação de Professores (Licenciatura Plena em Ciências/Habilitação em Biologia/Química-UECE) em Limoeiro do Norte–Ce.** Disponível em: <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf> Acesso em: 01 jun. 2016.

# ANÁLISE DOS TEMAS “EVOLUÇÃO” E “FILOGENIA” NOS LIVROS DIDÁTICOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Judson Albino Koswosk (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo - Campus São Mateus)
Diógina Barata (Universidade Federal do Espírito Santo - Campus São Mateus)
Ana Paula Agrizzi (Universidade Federal do Espírito Santo – Campus São Mateus)
Marcos da Cunha Teixeira (Núcleo de Práticas Pedagógicas em Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo - Campus São Mateus)

**Resumo:** Analisou-se a abordagem dos temas “evolução” e “filogenia” em 13 coleções didáticas de ciências do 7º ano do ensino fundamental aprovadas pelo Programa Brasileiro do Livro Didático e utilizadas a partir de 2014. Com base na literatura foram definidas as seguintes categorias de análise: (1) a historicidade do conhecimento científico envolvendo a evolução biológica e a sistemática filogenética; (2) a acuidade conceitual dos principais temas dentro da evolução biológica e da sistemática filogenética; (3) o uso da evolução como tema unificador do conhecimento biológico e (4) o uso da sistemática filogenética para a compreensão dos conceitos evolutivos. A partir dos resultados, apresentam-se reflexões para o aprimoramento das coleções de forma a evitar um ensino obsoleto e fragmentado.
**Palavras-chave:** Ensino de ciências; evolução biológica; sistemática filogenética; livro didático de ciências.

## Introdução

Dada a sua importância no processo de ensino-aprendizagem, o livro didático, enquanto ferramenta de ensino, deve estar sempre atualizado para que possa ser uma fonte de conhecimento confiável para professores e alunos (NUÑES et al., 2003). No que se refere ao ensino de ciências e biologia, o tema “evolução” tem despertado grande interesse dos pesquisadores em avaliar a qualidade das coleções didáticas na apresentação dos conceitos evolutivos. Até o momento, grande parte dos trabalhos no Brasil teve o ensino médio como nível escolar em análise (e.g. ALMEIDA E FALCÃO, 2010; SOUSA et al., 2011) e, em poucos casos, temas diretamente relacionados à evolução, como a sistemática filogenética, foram incluídos nas análises (LOPES E VASCONCELOS, 2012; COUTINHO, 2013).

A sistemática filogenética tem sido constantemente apontada como uma ferramenta de ensino dos conceitos evolutivos (AMORIM, 2008, SANTOS E CALOR, 2007a, b) por sua capacidade de sintetização, representação da história evolutiva e da conexão histórica entre as espécies. Além disso, é relevante sua contribuição no entendimento da diversidade biológica à luz da evolução, somada a sua capacidade de unificação das diversas áreas da biologia (SANTOS E KLASSA, 2012). Embora estejam intimamente relacionadas, ainda não existem estudos que analisem a proximidade e as distorções conceituais entre a sistemática filogenética e evolução biológica nos livros didáticos no ensino básico utilizados em escolas

brasileiras. No caso específico do ensino fundamental, a necessidade de analisar a qualidade dos livros didáticos fundamenta-se na preocupação com a forma pela qual o conteúdo é apresentado aos alunos no primeiro contato com o assunto. Esse contato inicial poderá moldar a concepção que terão sobre os conceitos ensinados e sua associação com os acontecimentos mais próximos da sua realidade, tendo influência direta na atenção dada ao tema nos anos seguintes de estudos, tanto no ensino médio quanto na graduação.

Considerado o paradigma central da biologia (MEYER E EL-HANI, 2005), a abordagem da evolução biológica nos livros didáticos nacionais teve início a partir de 1930. Desde então, foram diagnosticados vários erros conceituais, distorções na historicidade da produção do conhecimento científico e a dicotomia teórica entre lamarckismo e darwinismo que acabam se repetindo na prática pedagógica dos professores com a interpretação e a transmissão errônea dos conceitos evolutivos em sala de aula (ALMEIDA E FALCÃO, 2005).

No caso da sistemática filogenética Coutinho (2013) afirma que ainda são poucas as pesquisas a fim de verificar se os conceitos e diagramas presentes nos livros didáticos condizem com o pensamento atual da biologia evolutiva.

Diante da importância da evolução biológica, da possiblidade de inclusão da sistemática filogenética como alternativa de ensino dos conceitos evolutivos na prática docente e da relevância dos livros didáticos no cenário educacional brasileiro, o presente estudo dedica-se a uma avaliação dos livros de ciências disponibilizadas pelo Programa Brasileiro do Livro Didático, entregues nas escolas públicas a partir do ano de 2014. Nesse contexto, torna-se relevante destacar que não se pretende aqui negar os manuais didáticos analisados, mas sim, reunir argumentos que possam contribuir para o avanço no ensino de evolução e filogenia no ensino fundamental.

## Material e Métodos

Para esta análise foram utilizados treze livros didáticos de ciências do 7º ano do ensino fundamental aprovados pelo Programa Brasileiro do Livro Didático e disponibilizados aos professores da rede pública brasileira de ensino a partir de 2014.

Os livros didáticos foram analisados seguindo o referencial metodológico da análise de conteúdo, que sugere a opção por categorização dos resultados, a qual facilita a interpretação dos mesmos (FRANCO, 2008). Nesse contexto, após a leitura dos livros didáticos e diagnóstico de pontos em comum nos capítulos sobre classificação dos seres vivos e evolução biológica, as categorias foram definidas previamente, amparadas também em

dados da literatura (AZEVEDO E MOTOKANE, 2011; ALMEIDA E FALCÃO, 2005) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais do terceiro e quarto ciclos (MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO DO BRASIL, 1998), sendo elas: (1) a historicidade do conhecimento científico envolvendo a evolução biológica e a sistemática filogenética. (2) a acuidade conceitual dos principais temas dentro da evolução biológica e da sistemática filogenética; (3) se a evolução é utilizada como tema unificador do conhecimento biológico; e (4) se a sistemática filogenética é utilizada para a compreensão dos conceitos evolutivos. Assim como realizado por Azevedo e Motokane (2011), para verificar se a coleção utiliza ou não a evolução como tema unificador do conhecimento biológico, julgou-se necessário analisar também capítulos do ensino de zoologia e botânica. Todavia, eventuais erros conceituais presentes nestes capítulos foram desconsiderados.

Os critérios utilizados para análise de cada categoria foram os seguintes: na categoria 1 foi considerado o contexto em que os assuntos estavam apresentados e a citação de nomes importantes na produção do conhecimento sobre a taxonomia, sistemática e evolução, dada a forma como os assuntos estão dispostos nos livros didáticos. Na categoria 2 a mesma divisão de análise dos temas foi utilizada quanto à acuidade conceitual, levando em consideração a quantidade e a definição dos conceitos citados. Na categoria 3, a análise foi feita somente para as coleções onde a abordagem evolutiva estivesse presente ao longo dos capítulos sobre o ensino dos Reinos. Na categoria 4 as análises foram feitas apenas para as coleções cuja história evolutiva dos diferentes grupos de seres vivos estivesse apresentada por meio de cladogramas seguida de um texto complementar.

Todas as coleções são referidas no texto através de códigos e uma identificação completa de cada uma pode ser verificada no quadro 1.

Quadro 1. Lista dos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático em 2014 para o ensino de Ciências no 7º ano, apresentando código de identificação no texto, autores, editora e ano de publicação.

| CÓDIGO | OBRA | AUTOR | EDITORA | ANO |
|---|---|---|---|---|
| C1 | Ciências da Natureza | MOISÉS, H. N. | IBEP | 2012 |
| C2 | Ciências - Os seres vivos | BARROS, C.; PAULINO, W. | ÁTICA | 2012 |
| C3 | Companhia das Ciências | USBERCO, J. M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C.; VELLOSO, H. M. | SARAIVA | 2012 |
| C4 | Vontade de saber Ciências | GODOY, L.; OGO, M. | FTD | 2012 |
| C5 | Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano | CANTO, E. L. | MODERNA | 2012 |
| C6 | Ciências - Vida na Terra | GEWANDSZNAJDER, F. | ÁTICA | 2012 |
| C7 | Ciências - Jornadas.*cie* | CARNEVALLE, M. R. | SARAIVA | 2012 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C8 | Observatório de Ciências | BRÖCKELMANN, R. H. | MODERNA | 2011 |
| C9 | Ciências - Para viver juntos | AGUILAR, J. B. | SM | 2012 |
| C10 | Ciências para nosso tempo | CARVALHO, W.; GUIMARÃES, M. | POSITIVO | 2011 |
| C11 | Ciências - Projeto Araribá | SHIMABUKURO, V. | MODERNA | 2010 |
| C12 | Ciências, natureza cotidiano | TRIVELLATO, J.; TRIVELLATO, S.; MOTOKANE, M.; LISBOA, J. F.; KANTOR, C | FTD | 2012 |
| C13 | Ciências, novo pensar | GOWDAK, D.; MARTINS, E. | FTD | 2012 |

## Resultados e Discussão

Os resultados do atendimento aos critérios estabelecidos para cada categoria de análise das coleções estão dispostos no quadro 2**.** Em seguida, apresenta-se a análise de cada categoria separadamente.

Quadro 2. Resultado geral da análise das treze coleções didáticas em relação às quatro categorias de análises para os temas taxonomia (TAX), sistemática filogenética (SIS) e evolução biológica (EVO).

| CÓDIGO DA COLEÇÃO | CATEGORIAS DE ANÁLISE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | História da ciência | | | Acuidade conceitual | | | Evolução como tema unificador | Relação entre sistemática e evolução |
| | Tax | Sis | Evo | Tax | Sis | Evo | | |
| C1 | - | - | - | X | - | X | - | - |
| C2 | - | - | - | X | X | X | - | - |
| C3 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| C4 | X | - | X | X | - | - | X | X |
| C5 | - | - | X | X | X | X | - | X |
| C6 | - | - | X | X | - | X | X | X |
| C7 | - | - | X | X | - | - | X | - |
| C8 | X | - | X | X | - | - | X | - |
| C9 | - | X | X | X | X | X | X | X |
| C10 | X | X | X | X | X | - | X | X |
| C11 | X | - | X | - | X | - | X | X |
| C12 | X | - | - | - | - | - | - | - |
| C13 | X | - | - | X | - | - | - | - |

### Categoria de análise 1: historicidade do conhecimento científico envolvendo a evolução biológica e a sistemática filogenética

Apenas as coleções C3 e C10 preencheram todos os requisitos de avaliação propostos para esta categoria de análise. Esses dados estão apresentados na tabela 1. A identificação de cientistas importantes e precursores na produção do conhecimento científico nas áreas em análise foram encontrados em todas as coleções, com exceção de C12 e C13, que não apresentam um capítulo inteiramente dedicado à evolução biológica.

Nos capítulos sobre classificação dos seres vivos, todas as obras atribuem ao médico sueco Carl Linnaeus (1707-1778) o destaque de ser o cientista que desenvolveu o atual sistema de classificação biológica adotado pelo meio científico. Entretanto, importantes naturalistas que buscaram classificar animais e plantas desde os tempos gregos também são lembrados, dentre eles Aristóteles (384-322 a.C.) e Teofrasto (371-287 a.C.). Em dois casos (C3 e C10), quando o assunto filogenia foi tratado detalhadamente, Ernst Haeckel (1834-1919) é citado como o criador dos esquemas reconhecidos hoje como árvores filogenéticas, que levam em consideração o parentesco evolutivo como critério de classificação.

Constantemente, surgem nos trabalhos de avaliação da qualidade dos livros didáticos queixas de que o conhecimento científico é apresentado como pronto e acabado, desconectado de um processo histórico (NETO E FRACALANZA, 2003; SANTOS E CALOR, 2007a, b, 2008). Nesse aspecto, as coleções C3 e C10 foram as mais completas, pois, contemplam os aspectos históricos dos conceitos da taxonomia, sistemática e evolução. Além disso, constatamos nessas coleções a preocupação dos autores em demonstrar que qualquer conceito científico, dentre eles o de classificação dos seres vivos, pode ser alterado. Nesse sentido, os autores da coleção C3 discorrem que,

> Podemos perceber que nenhuma classificação (e mesmo nenhum conceito) pode ser considerada definitiva, porque ela pode mudar de acordo com os novos conhecimentos adquiridos por diferentes pesquisadores ao longo do tempo. É dessa forma que a Ciência vai se construindo e se aperfeiçoando (USBERCO et al., 2012, p. 43).

Embora seja reconhecido que a teoria de Lamarck não esteja correta do ponto de vista conceitual, é indiscutível a contribuição que sua visão de mundo, contraditória à vigente na época, rompeu os paradigmas da produção de conhecimento científico das ciências biológicas (ALMEIDA E FALCÃO, 2005). Referências à teoria de Lamarck foram feitas nas seguintes coleções: C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10 e C11. Nesse contexto, é importante destacar a forma como os livros didáticos expõem a contribuição de seus pensamentos para construção da teoria evolutiva, como pode ser comprovado no trecho transcrito da coleção C7:

> Embora a hipótese de Lamarck apresentasse diversas falhas, como por que características adquiridas ao longo da vida pudessem ser passadas aos descendentes, ela é importante por perceber a influência do ambiente sobre os seres vivos e também por ter confrontado as ideias evolucionistas com o pensamento criacionista, predominante no meio científico na época (CARNEVALLE, 2012, p.28).

Entretanto, em todas as coleções que fizeram referência á Lamarck foi registrada a insistência em desvalorizar as teorias lamarckistas frente às darwinistas. Por exemplo, na coleção C5 a participação de Lamarck na produção de teoria evolutiva ficou reduzida à

seguinte frase: “O mérito de Lamarck foi admitir, em sua época, que os seres vivos evoluem” (CANTO, 2012, p. 59).

Dessa forma, as coleções insistem em dicotomizar as duas teorias em vez de evidenciar suas relações de continuidade. De modo geral, as coleções analisadas atribuem os méritos da produção do conhecimento acerca da teoria evolutiva a Charles Darwin (1809-1882) e Alfred Wallace (1823-1913), como forma de reconhecimento do esforço de ambos na produção científica sobre o conceito de seleção natural, tida como pilar da teoria evolutiva.

Ainda sobre a teoria evolutiva, nas coleções C3 e C9 é feita uma contextualização histórica das descobertas científicas juntamente com questões de natureza de cunho mitológico e religioso. Nesse contexto, percebe-se que há uma preocupação dos autores em não criar um embate imediato entre ciência e as concepções de mundo que os alunos levam para sala de aula, ao mesmo tempo em que permite ao aluno perceber que as informações veiculadas nos livros didáticos não se constituem como únicas e verdadeiras, mas, sim, como outra forma de compreender o mundo e seus fenômenos, como pode ser identificado no trecho a seguir da coleção C3:

> Ao longo da história da humanidade, diferentes povos, de diferentes maneiras, procuraram responder a essa questão fundamental. De fato, todas as sociedades humanas elaboraram relatos, os mitos, que descrevem a formação do Universo, a origem da humanidade e a criação dos outros seres vivos (AGUILAR, 2012, p. 68).

Em uma análise geral, no que se refere á categoria de análise “história da ciência”, especificamente à historicidade do conhecimento científico envolvendo a evolução biológica e a sistemática filogenética, as coleções C3, C9 e C10 foram consideradas mais completas.

**Categoria de análise 2: acuidade conceitual dos principais temas dentro de evolução biológica e da sistemática filogenética**

Quatro das 13 coleções preencheram todos os requisitos propostos para a avaliação desta categoria de análise: C2, C3, C5 e C9. Esses dados estão apresentados na tabela 1.

Um dos problemas encontrados por Azevedo e Motokane (2011) ao avaliar livros didáticos de Biologia, é a existência de equívocos quando se trata de exemplos ilustrativos referentes à seleção natural e adaptação. Segundo os autores, alguns exemplos dão a entender que somente animais passam pelo processo evolutivo. Essas concepções errôneas a respeito do tema foram observadas em todas as coleções, especialmente nos capítulos dedicados à classificação dos seres vivos, ao processo de evolução biológica e ao estudo dos reinos, nos quais não se registraram abordagens ao processo histórico de evolução e parentesco entre os vegetais.

Nos capítulos sobre a classificação biológica, em todas as coleções os conceitos mais comuns estão ligados às hierarquias taxonômicas, à nomenclatura binomial e aos esquemas filogenéticos de representação de parentesco evolutivo. Em relação às hierarquias taxonômicas, todos os livros adotam o modelo de classificação em cinco reinos. No entanto, nesse aspecto merece destaque a coleção C4, pois os autores optaram por uma classificação alternativa e mais atualizada, como a dos domínios Archaebacteria, Eubacteria e Eukarya.

Somente as coleções C2 e C6 ressaltam os mecanismos do processo evolutivo os quais são retratados como elementos constituintes da teoria sintética da evolução, tendo as mutações genéticas como o principal fator para que a evolução aconteça, onde a variabilidade dentro das populações é controlada pela seleção natural, como pode ser observado a seguir no trecho da coleção C2:

> Mutações podem resultar no desenvolvimento de características novas. Estas podem ser favoráveis ou não para a adaptação dos organismos ao ambiente em que vivem. É por meio da seleção natural que o ambiente modela as espécies, preservando organismos que possuem características favoráveis e eliminando os portadores de características desfavoráveis ou menos favoráveis. As características podem ser transmitidas aos descendentes, contribuindo para a adaptação da espécie a um determinado ambiente. A evolução ocorre quando a seleção natural atua sobre a variação genética existente entre os indivíduos de uma população (BARROS E PAULINO, 2012, p. 42).

Nos casos onde a classificação dos seres vivos deu-se através de cladogramas (C3, C6, C7, C9, C10 e C11), as representações esquemáticas nem sempre estiveram seguidas de uma explicação. Porém, as coleções (C10 e C11) mostraram o procedimento para a interpretação das filogenias, a exemplo deste trecho extraído da coleção C10:

> Se você notar, no topo do cladograma os animais e fungos estão ligados em um mesmo ponto de interseção. Esse ponto é chamado de nó. Este representa o ancestral comum entre os seres vivos. No nosso exemplo, entre animais e fungos. Todos os outros seres vivos que saem do mesmo nó possuem mais características em comum do que aqueles do que aqueles que não estão ligados a esse nó. [...] Cada ramo do cladograma representa um grupo biológico em que os seres vivos são todos aparentados (Carvalho e Guimarães, 2011, p. 61).

Embora seja comum que muitos livros abdiquem de temas relativos à evolução humana, nas coleções C3, C6 e C10 nota-se um esforço para desfazer a errônea concepção de que o homem tenha surgido de macacos atuais, mostrando, através de cladogramas, a história evolutiva dos primatas. No trecho a seguir, extraído da coleção C3, após a apresentação da filogenia dos primatas, é dito que

> É provável que você já tenha ouvido alguém dizer que “o ser humano descende do macaco”. Agora, você pode perceber que essa frase não é verdadeira. O ser humano não descende diretamente de um macaco, mas de um ancestral que também deu origem a alguns grupos de macacos, no caso os chimpanzés (USBERCO et al., 2012, p. 65).

Entender a evolução como um processo populacional trata-se de uma das maiores dificuldades demonstrada pelos alunos, sendo normalmente assunto pouco discutido nos livros didáticos (AZEVEDO E MOTOKANE, 2011). Somente uma das coleções (C5), mesmo que em um breve comentário, buscou demonstrar que o processo evolutivo acontece em escala populacional, como destacado no texto a seguir:

> A evolução não ocorre com um só indivíduo, mas sim nas populações e ao longo das gerações. A seleção natural favorece a sobrevivência e a reprodução dos indivíduos de uma população que têm características que os tornam mais bem adaptados ao ambiente. Ao longo do tempo, a frequência de indivíduos que apresentam as características favoráveis tende aumentar na população (CANTO, 2012, p. 61).

Neste trabalho, das treze coleções analisadas, onze apresentam um capítulo especifico que trata do conteúdo de evolução, apenas C12 e C13 abdicam do tema. A compartimentalização do conteúdo ocorreu nas coleções C1, C2 e C5, enquanto, nas demais (C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C11) além do capítulo específico, faz-se uma abordagem da história evolutiva nos capítulos destinados ao ensino dos reinos.

**Categoria de análise 3: uso do tema evolução como elemento unificador do conhecimento biológico**

Nesta categoria as coleções que apresentaram a evolução como tema unificador do conhecimento foram: C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C11. Esses dados estão apresentados na tabela 1.

Em praticamente todo início de capítulo ou unidade referente ao reino Animalia, é feita antes ou em conjunto, uma classificação e caracterização de dados relativos à história evolutiva. Nota-se, no entanto, que este tipo de abordagem privilegia comumente os capítulos ou unidades destinados aos vertebrados, não sendo extrapolada para todos os grupos de metazoa, tampouco para o ensino de botânica, existindo uma carência ou ausência completa de exemplos que levem a pensar que os vegetais também são fruto do processo evolutivo.

Como fruto da fragmentação dos conteúdos nas coleções C1, C2 e C5, a evolução não ocupa, de fato, sua posição como assunto unificador do conhecimento biológico, dando-se à evolução a mesma importância dada às demais áreas de ensino. Nas demais coleções (C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, e C11), onde os conceitos evolutivos foram retomados em outros capítulos, mesmo que restritos a algumas áreas, é inegável que a evolução aos poucos passa a ocupar e desempenhar sua função centralizadora no ensino de ciências.

A qualidade e quantidade conceitual variaram muito entre as coleções. Atribuiu-se a este fato o número de páginas destinadas aos assuntos em análise (figura 1). Neste trabalho,

das treze coleções analisadas, onze apresentam um capítulo especifico que trata do conteúdo de evolução e apenas C12 e C13 abdicam do tema. A compartimentalização do conteúdo ocorreu nas coleções C1, C2 e C5, enquanto, nas demais (C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C11) além do capítulo específico, faz-se uma abordagem da história evolutiva nos capítulos destinados ao ensino dos reinos.

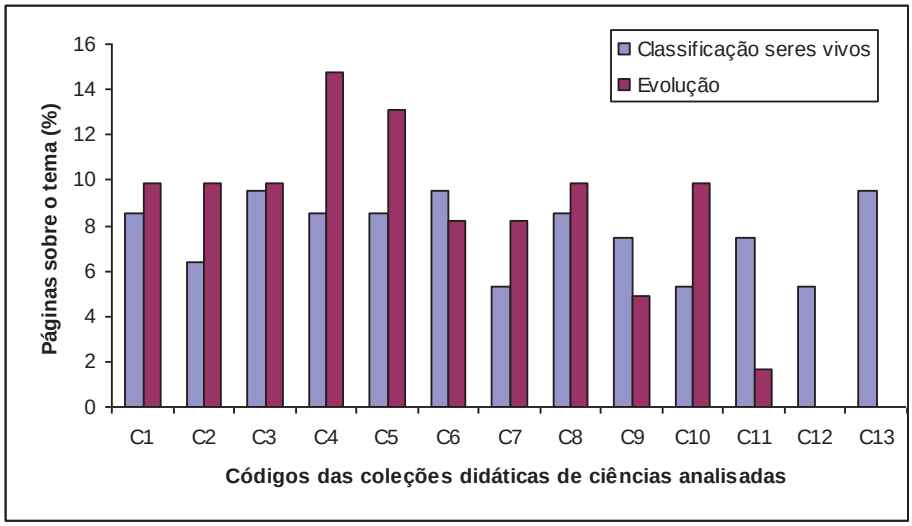



Figura 1. Percentual de páginas de cada coleção didática analisada dedicadas aos temas "classificação dos seres vivos" e "evolução".

**Categoria de análise 4. Relação entre sistemática e evolução: uso do tema sistemática filogenética para a compreensão dos conhecimentos evolutivos**

Das treze coleções estudadas sete utilizam-se do tema sistemática filogenética para a compreensão dos conhecimentos evolutivos, a saber: C3, C4, C5, C6, C9, C10, C11. Além disso, todas apresentam um capítulo dedicado à classificação dos seres vivos e em oito delas (C2, C3, C4, C5, C6, C9, C10 e C11), a sistemática filogenética foi contemplada dentro do capítulo específico sobre classificação dos seres vivos e/ou em textos introdutórios ao estudo dos Reinos e principais grupos de animais e vegetais.

Nas coleções C9 e C11 é destacado no texto que a classificação biológica seguiu diferentes critérios que não levaram em consideração o parentesco evolutivo dos grupos, mas atualmente,

> [...] segundo o evolucionismo darwinista, todas as espécies apresentam relação de parentesco em maior ou menor grau, de acordo com sua história evolutiva (AGUILAR, 2012, p. 92).
> Atualmente, as classificações são naturais, isto é, procuram agrupar os seres vivos de acordo com o maior número de semelhanças possível, tentando estabelecer relações de parentesco evolutivo entre eles (SHIMANUKURO, 2010, p. 86).

Em alguns livros, conceitos chaves da sistemática filogenética reforçam o pensamento darwiniano de relação histórica entre as espécies por meio da descendência com modificações de um ancestral comum a todos os seres vivos, o que pode ser observado nos trechos a seguir retirado da coleção C10:

> De acordo com a Teoria da Evolução, do naturalista britânico Charles Darwin (1809-1882), todas as espécies do mundo estão conectadas e possuem um ancestral comum. Levando isso em conta, a história dos seres vivos na Terra pode ser representada e organizada por meio de cladogramas [...] esquemas ramificados que mostram as relações de parentesco entre os seres vivos. [...] Note que, na base do cladograma, há um ancestral universal. Este seria um ser vivo que deu origem a todos os outros (CARVALHO E GUIMARÃES, 2011, p. 61).

Nas coleções C3, C6, C7, C9, C10 e C11 constatou-se haver o uso de cladogramas para representar a história evolutiva dos grupos de animais e vegetais na tentativa de esclarecer os conceitos evolutivos, demonstrando as relações de parentesco evolutivo entre os principais grupos de animais e vegetais. Mas a interpretação dos cladogramas e a associação das representações esquemáticas com os demais temas foram prejudicadas, uma vez que no capítulo referente à evolução biológica e classificação dos seres vivos os cladogramas nem sempre estão presentes e, quando estão, não são acompanhados de uma explicação. Além disso, os livros didáticos não apresentam espaços dedicados à montagem e interpretação dos cladogramas.

Livros didáticos com capítulos dedicados inteiramente à classificação dos seres vivos e à evolução das espécies apresentaram uso recorrente da história da ciência como componente do processo de ensino-aprendizagem. O modo como a historicidade do conhecimento científico é tratada nas obras estimula os estudantes a encararem a ciência de um ponto de vista em que se configura como um processo acumulativo de conhecimento ao longo do tempo, ajudando a desfazer a errônea concepção verificada por Waizbort (2001), de que os livros didáticos apresentam conceitos prontos e sem possibilidade de questionamento.

## Considerações finais

Os resultados obtidos para cada categoria de análise permitem afirmar que a coleção C3 destacou-se das demais analisadas no presente estudo, pois atende à todas as categorias utilizadas para análise, seguida das coleções C9 e C10. Ao contrário do que se tem notado nas análises de livros didáticos de ciências feitas por outros autores, a historicidade do conhecimento científico envolvendo a evolução biológica e a sistemática filogenética é tratada com relevância nas obras analisadas. No entanto, os conceitos dos principais temas dentro da evolução biológica e da sistemática filogenética ainda apresentam alguns equívocos. Quando

comparado com os resultados obtidos por outros autores, considera-se que as coleções analisadas neste estudo apresentam avanços quanto ao uso da evolução como tema unificador do conhecimento biológico em todas as coleções analisadas e da sistemática filogenética para a compreensão dos conceitos evolutivos. Porem, a interpretação dos cladogramas e a associação das representações esquemáticas com os demais temas foram prejudicadas.

Diante dos resultados obtidos neste estudo concordamos com Lopes e Vasconcelos (2012) de que é necessário fazer proveito da natureza multidisciplinar da sistemática filogenética, na proposição de atividades que incorporem seus principais conceitos, estimulando, por exemplo, o aluno a refletir sobre como a diversidade biológica tem sido gerada na perspectiva evolutiva das relações de parentesco entre os seres vivos.

## Referências bibliográficas

AGUILAR, J.B. (2012). *Ciências: para viver juntos*. São Paulo: SM.

ALMEIDA, A.V. e J.T.R. Falcão (2005). A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação*, 11, 1, 17-32.

AMORIM, D.S. (2008). Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de zoologia e botânica. *Ciência & Ambiente*, 17, 7, 125-150.

AZEVEDO, R.C. e M.T. MOTOKANE (2011). *A evolução nos livros didáticos do ensino fundamental aprovados pelo MEC*: uma reflexão a partir da análise de duas coleções. Em: *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Campinas.

CANTO, E.L. (2012). *Ciências naturais:* aprendendo com o cotidiano. São Paulo: Moderna.

CARNEVALLE, M.R. (2012). Jornadas. Ciências. São Paulo: Saraiva.

CARVALHO, W. e M. GUIMARÃES (2011). *Ciências para nosso tempo.* Curitiba: Positivo.

COUTINHO, C. (2013). *Ensinando evolução através de filogenias:* concepções dos professores e contribuição dos livros didáticos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria.

FRANCO, M.L.P.B. (2008). *Análise de conteúdo.* Brasília: Liber Livro.

GUIMARÃES, M. A. (2005). *Cladogramas e evolução no ensino de Biologia*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista.

LOPES, W.R. e S.D. VASCONCELOS (2012). Representação e distorções conceituais do conteúdo "filogenia" em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Ensaio*, 14, 3, 149-165.

MEYER, D. e C.N. EL-HANI (2005). *Evolução*: o sentido da biologia. São Paulo: UNESP.

Ministério da Educação do Brasil (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 3º e 4º Ciclos. Ciências Naturais. Brasília: MEC.

NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. Ciência & Educação. N. 2, 147-157.

NUÑEZ, I.B.; RAMALHO, B.L.; SILVA, I.K.P. e A.P.N. CAMPOS (2003). A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-12.

SANTOS, C.M.D. e A. R. CALOR (2007a). Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I. *Ciências & Ensino*, 1, 2, 1-8.

_____ (2007b). Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II. *Ciências & Ensino*, vol. 2, n. 1, 1-8.

_____ (2008). Using the logical basis of phylogenetics as the framework for teaching biology. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 48, 18, 199‑211.

SANTOS, C.M.D. e B. KLASSA (2012). Sistemática filogenética hennigiana: revolução ou mudança no interior de um paradigma? *Scientiæ Studia*, 10, 3, 593-612.

SHIMABUKURO, V. (2010). *Ciências*: projeto araribá. São Paulo: Moderna.

SOUSA, G.P.; OLIVEIRA, T.A. e M.C. SANTOS (2011). Análise da teoria da evolução em livros didáticos de biologia do ensino médio. Em *V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"*, São Cristóvão.

USBERCO, J.M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L.C. e H.M. VELLOSO (2012). *Companhia das ciências*. São Paulo: Saraiva.

WAIZBORT, R. (2001). Teoria Social e Biologia: perspectivas e problemas da introdução do conceito de história nas ciências biológicas. *História, Ciência, Saúde*, 8, 3, 633-653.

# AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO POTENCIALIDADE PARA TRABALHAR A AGROECOLOGIA NA ESCOLA E NA LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

Lisandra Almeida Lisovski (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/CNPq)
Cherlei Marcia Coan (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/CNPq)

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo problematizar o uso das Histórias em Quadrinhos (HQ) como alternativa para desencadear debates que privilegiam a aproximação dos conhecimentos que os alunos trazem para a escola do conhecimento científico a partir de episódios familiares aos estudantes. Serão apresentadas as propostas de duas HQ que compartilham experiências de produção agroecológica da região do Alto Uruguai Gaúcho. As HQ de forma lúdica, constituem-se em um material paradidático que pode ser utilizado pelos professores de escolas da Educação Básica e da Universidade para promover o debate, a discussão e o aprofundamento de questões relacionadas a saúde alimentar, a produção agroecológica de alimentos, a qualidade de vida, entre outros. Também cumprem o papel importante na comunidade em geral, por ser um veículo de divulgação de experiências exitosas na produção agroecológica de alimentos, além de motivar a comunidade regional a consumir produtos agroecológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação em Ciências, produção de material didático, formação inicial de professores.

## INTRODUÇÃO

Este estudo busca problematizar a linguagem das Histórias em Quadrinhos (HQ) no ensino de Ciências. Argumentamos acerca da importância de envolver diversas formas de linguagem no espaço-tempo das nossas aulas na universidade e na escola básica: a música, a fotografia, o teatro, o cinema, a poesia, as tirinhas, entre outras tantas. Concordamos com Moraes, Ramos e Galiazzi (2004) e Cacciamani (2012) quando compreendem que a linguagem é mais que um simples instrumento, pois possui uma função epistêmica que é categoria fundante nos processos de ensinar e de aprender.

A produção de material didático utilizando as HQ no Ensino de Ciências é parte da articulação de dois projetos de extensão: "Proposta Curricular e Metodologia na Educação Integral nas Escolas do Campo" e "Potencializando a Investigação em Ciências Naturais no Espaço-tempo da Escola e da Universidade na Região Sul do Brasil". Estes projetos contaram com o apoio financeiro de instituições federais: MEC/FNDE e

CNPq/CAPES/MEC/MCTI/SECIS, respectivamente. Para o desenvolvimento dos projetos a parceria entre a Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim-RS, a Secretaria Municipal de Educação, de Erechim-RS e a 15ª Coordenadoria Regional de Educação também foram fundamentais. Muitas ações foram realizadas durante o desenvolvimento dos projetos, destacamos aqui a produção de material didático pelos formadores da Universidade. A temática da Agroecologia surgiu tanto do contato com os docentes no processo de formação de professores, quanto com a proposta pedagógica dos cursos de Agronomia e Educação do Campo: Ciências da Natureza que tem nessa temática um eixo articulador do currículo na Universidade.

Neste texto temos a intenção de problematizar a proposta desenvolvida na produção do material didático e o uso das HQ como alternativa para desencadear debates que privilegiam a aproximação dos conhecimentos que os alunos trazem para a escola do conhecimento científico a partir de episódios familiares aos estudantes, da interação ente alunos e professores que propiciam confronto de ideias e explicações, bem como da problematização de temáticas emergentes do contexto. Este artigo amplia o estudo acerca do uso das HQ no ensino pesquisadas por Santos (2006) analisadas agora a partir de outras perspectivas. Para evidenciar o potencial pedagógico na construção de conhecimentos em ciências nas HQ selecionamos duas experiências de produção agroecológica da região do Alto Uruguai Gaúcho e destacamos o aprendizado construído coletivamente do contato com os agricultores da região que nos possibilitam acreditar que outras matrizes produtivas, com foco na saúde e na qualidade de vida, são possíveis.

## AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO CONTEXTO ESCOLAR

Após a década de 70 tivemos uma forte inserção das imagens na vida cotidiana das pessoas principalmente através da televisão, que passou a ser colorida. A atratividade havia aumentado e continuou numa crescente até os dias de hoje. Não tardou para que as imagens e cores chegassem aos livros didáticos e materiais pedagógicos.

A teoria histórico-cultural enfatiza que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo (pensamento, linguagem, comportamento, memória) tem origem em processos sociais, ou seja, as relações sociais se convertem em funções psicológicas através da mediação (VYGOTSKY, 2001). Ao olhar para o ensino escolar levando em conta o locus do contexto histórico-cultural do aluno, mergulhado num universo de informações visuais, consideramos importante e interessante utilizar as imagens no ensino, no entanto, seria um equívoco utilizá-las tal e como estão no cotidiano do aluno, pois não proporcionam significação dos conceitos,

apenas um amontoado de informações, muitas vezes desconexas, sem sentido para a singularidade humana. Segundo Trevisan (2002) "não basta mostrar para os educandos as imagens veiculadas normalmente na sociedade, que são vistas no dia-a-dia pela grande maioria das pessoas, pois elas não educam filosoficamente o indivíduo" (p. 39). O que propomos é o uso das Tirinhas pensadas epistemologicamente, na perspectiva de uma aprendizagem com significado para o aluno, em que a vigilância se faz presente em todo o processo de sua produção, objetivando a construção do conhecimento escolar.

Segundo Waldomiro Vergueiro (2007), o desenvolvimento das ciências da comunicação e dos estudos culturais, principalmente nas últimas décadas do século XX, fez com que os meios de comunicação passassem a ser encarados de maneira menos apocalíptica, procurando analisá-los em sua especificidade e compreender melhor o seu impacto na sociedade. Isto ocorreu com todos os meios de comunicação, como o cinema, o rádio, a televisão, os jornais etc. Segundo o autor, inevitavelmente, também as HQ passaram a ter um novo status, recebendo um pouco mais de atenção das elites intelectuais e passando a ser aceitas como um elemento de destaque do sistema global de comunicação e como uma forma de manifestação artística com características próprias.

Isso nos faz refletir sobre visões simplistas sobre os meios de comunicação e sua influência no ensino, incorrendo no extremo de utilizar imagens no ensino pela simples justificativa de sua onipresença nos meios de comunicação, pelo simples pretexto de "dar cor" a aula. A constituição imagética da mente, pelos meios de comunicação, incorre, na maioria das vezes, num acomodamento do pensamento, numa infantilização do cérebro, quando o adolescente e o adulto constroem a estrutura cerebral a partir de imagens. O desenvolvimento intelectual dos estudantes é exigente de muitas formas de trânsito pelos textos longos e pelas linguagens que, como as das ciências, permitem lógicas outras, pensamentos outros, sem os quais fica comprometida a evolução e o desenvolvimento da mente humana.

Vergueiro (2007) aponta vários motivos que levam as HQ a terem um bom desempenho nas escolas, possibilitando, segundo ele, resultados muito melhores do que aqueles que se obteria sem elas. O primeiro, dos motivos que ele enumera, diz-se ao fato de os estudantes quererem ler os quadrinhos. Há décadas as HQ fazem parte do cotidiano de crianças e jovens, sua leitura sendo muito popular entre eles. Então, os alunos não demonstram qualquer sinal de resistência a este recurso pedagógico. Pelo contrário, como foi apontado pela pesquisa anteriormente relatada, os alunos demonstram entusiasmo e interesse colocando-se propensos a uma participação mais intensa nas atividades de aula. Mas ainda assim esse fato, por si só, não justifica o intento de se utilizar as HQ em contexto escolar.

Acreditamos que utilizar um recurso imagético simplesmente pela ferramenta em si não alcança os objetivos da escola, ou da disciplina em que se utiliza tal estratégia. Também por isso, vemos a necessidade de se avançar nesse entendimento, por meio de pesquisas que reflitam sobre a significação dos conceitos através do uso dessa ferramenta.

O segundo motivo, apontado por Vergueiro, refere-se que palavras e imagens, juntas, ensinam de maneira mais eficiente. A interligação de texto com a imagem, existente nas HQ, potencializa a compreensão de conceitos de uma forma que qualquer um dos códigos (ou signos), isoladamente, teria dificuldades para alcançar. Outros argumentos apontados por Vergueiro (2007) são os que seguem: existe um alto nível de informação nos quadrinhos; as possibilidades de comunicação são enriquecidas pela familiaridade com as histórias em quadrinhos; os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura; os quadrinhos enriquecem o vocabulário dos estudantes; o caráter elíptico da linguagem quadrinhística obriga o leitor a pensar e imaginar; os quadrinhos têm um caráter globalizador; os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e com qualquer tema.

O autor menciona esses pontos levando em conta as HQ, em sentido geral. São algumas, dentre as razões existentes, que justificam a importância de ampliar os estudos e investigações com vistas a entender os limites e potencialidades do uso das HQ e Tirinhas no ensino. As revistas de HQ versam sobre os mais diferentes temas, sendo facilmente aplicáveis em qualquer área. Vergueiro (2007) aponta que cada gênero, mesmo o mais comum (como o de super-heróis, por exemplo) ou cada história em quadrinhos oferece um variado leque de informações passíveis de serem discutidas em sala de aula, dependendo apenas do interesse do professor e dos alunos.

Acreditamos sim que as HQ, podem ser utilizadas tanto como reforço a pontos específicos do programa como para propiciar exemplos de utilização dos conceitos teóricos desenvolvidos em aula. Histórias de ficção científica, por exemplo, possibilitam as mais variadas informações no campo da física, tecnologia, engenharia, arquitetura, química etc., que são muito mais facilmente assimiláveis quando na linguagem das histórias em quadrinhos. Mais ainda, essas informações são absorvidas na própria linguagem dos estudantes.

No entanto, discordamos da visão sugerida por Vergueiro (2007), ao discorrer que podemos utilizar qualquer HQ ou Tirinha e simplesmente adaptá-la a qualquer aula, como algo simples. Acreditamos que fazer uso dessa ferramenta em sala de aula requer pensá-la e, na maioria das vezes, produzi-la especificamente para os objetivos da disciplina e dos conceitos a serem trabalhados. Pois as Tirinhas, elas em si, não asseguram que os estudantes

vão desenvolver os aprendizados tipicamente escolares, para o que é imprescindível a mediação dos conteúdos e conceitos especializados, como é o caso dos de física e biologia, que não serão percebidos nas Tirinhas, nelas por si só.

O professor deste novo tempo, desta era universalmente imagética, será capaz de mobilizar o desejo de aprender, à medida que ensinar despertando o interesse, a motivação e a emoção do aprendiz. O que é uma árdua tarefa nesses tempos modernos. Mesmo mergulhado neste universo imagético e repleto de informações, observamos os alunos apresentarem inúmeras dificuldades nos processos de significação conceitual, e, com maior intensidade, na área das ciências exatas como, por exemplo, a física. Mas não é unicamente na motivação que o professor consciente deve ater-se, pois na maioria das vezes o professor terá que aprofundar o conceito abordado na Tirinha, incorrendo em caminhos de dificuldades, de textos delongados, de conceitos abstratos, para a evolução daquele conceito e desenvolvimento daquele sujeito.

Segundo Gadotti (2004) os alunos de hoje, formados na era imagética, não têm mais o hábito de ficarem 40 minutos concentrados em torno de algum árduo raciocínio, sendo difícil para um professor "dar aulas" sem apelar para o sensitivo.

Antes o professor podia se utilizar com mais intensidade da curiosidade dos alunos, desejosos de desvendar mistérios que ainda lhes eram vedados e dispostos, para isso, a pagar o pedágio de saberes instrumentais, muitas vezes de aquisição trabalhosa. Agora, porém, as crianças já chegam abarrotadas de mil informações e visões multiformes, que não lhes custou nada adquirir, que receberam até sem querer. (SAVATER, 2005)

Mas esses conhecimentos que chegam até o aluno são frágeis, superficiais muitas vezes. Na escola, o professor consciente, terá de contextualizá-los, utilizando para isso arsenais de conhecimentos cotidianos que farão movimentos de ir e vir dialogando com os conhecimentos científicos. Segundo Gadotti (2004, p. 468), "A educação é ao mesmo tempo, ciência e arte. A arte é a 'técnica da emoção' (Vygotsky). O novo profissional da educação é também um profissional que domina a arte de reencantar, de despertar nas pessoas a capacidade de engajar-se e mudar".

Hugo Assmann (2000) também discute a ideia de reencantar a educação. No entanto, ser um profissional do encantamento em salas de aulas, com ou sem o uso de altas tecnologias, é algo muito desafiador e preocupante para os professores, que não pode ser visto de forma idealizada, como algo simples. O professor, sendo responsável por apresentar aos estudantes o universo do conhecimento escolar, não pode ser alijado ao encantador, agradável, estimulante. Acredito que relativizar este "movimento pendular", entre motivação e

desmotivação, a respeito da complexidade dos conteúdos e conceitos a serem ensinados na escola, é um constante desafio ao professor atento a sua função social mais essencial: a de disponibilizar o acesso aos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, em especial, os das ciências, como é o caso da física e biologia. Assim, expressões como "profissional do encantamento" necessitam ser criticamente discutidas, a exemplo da ideia de "hipnotizar", criticada por Savater (2005).

Nas tirinhas ou nas histórias em quadrinhos, as imagens agem, de modo geral, num primeiro momento, de forma a negar o real, o sensível e o vivido substituindo as coisas do mundo pelo desenho. Em seguida, elas resgatam o real, mas apresentando-o no interior de seu próprio enredo desenhado, desde o ponto de vista dos personagens. É essa passagem que encanta as crianças, o jogo de substituição e cristalização do mundo nas duas dimensões do papel, na criação de um universo paralelo ao vivenciado e sensível. É a partir das percepções, do afetivo e do vivencial da criança que devemos empreender nosso trabalho. Após evidenciarmos o sensível e inicial, o contextual nas histórias em análise, devemos progredir rumo à compreensão das relações simbólicas presentes da obra para, em seguida, relacioná-la ao universo da criança e do jovem. (PATO, 2007)

Assim, para trabalhar com os quadrinhos em sala de aula, o profissional docente necessita entender de que forma deverá transformar sua prática diária imbuído de senso reflexivo; isso implica uma visão holística dos quadrinhos, permitindo um acompanhamento seguro aos alunos enquanto a leem, pois estes mergulham em seu universo com facilidade, indo além do imediato, do óbvio. Os alunos, acostumados a esta linguagem, percebem o não dito, captam a mensagem incutida na expressão do personagem, no tipo de balão, no indício de movimento, etc. Por isso, o professor, enquanto profissional, carece de constante preparo e pesquisas ao trabalhar com esta proposta de ensino.

Como referido, a educação contemporânea abarca alunos oriundos e pertencentes a uma cultura extremamente imagética (cinema, internet, TV, etc.). Utilizar imagens nas salas de aulas, objetivando o aprendizado, é muito importante e válido no processo de ensino-aprendizagem, no entanto, "não é sensato fazer uso das imagens apenas no sentido estratégico, portanto, como meio de conquista de audiência ou de consensos, pois os prejuízos para a formação mostram-se inevitáveis. O Tema da imagem é algo muito complexo.". (TREVISAN, 2002, p.150)

Assim, destaco a importância da filosofia para auxiliar na formação de um pensar crítico sobre a função da linguagem própria à ciências (re)siginificada em aulas, em sua dimensão não apenas comunicativa, mas, em especial, no que se refere à sua função

constitutiva da mente humana. Com isso, destaco que é importante refletir sempre sobre os fundamentos da educação, incitando a visão crítica sobre as concepções educativas, com atenção, também, às formas de decodificação de imagens presentes em livros, revistas, filmes, novelas, cartoons, tirinhas, histórias em quadrinhos, charges, etc. (TREVISAN, 2002).

Ao tratarmos de ensino, para além da inerente comunicação entre aprendiz e mestre, é necessário tratar das dimensões constitutivas da construção dos aprendizados escolares. Antes de pensarmos em "como ensinar", "o que ensinar", "o que comunicar", necessitamos pensar no "por que" ensinar e, então, nunca descuidarmos da mediação dos conhecimentos historicamente construídos pelas ciências.

Quando se discute sobre "o que é ciência", pretendendo refletir sobre acepções universalmente aceitas, embrenha-se por caminhos sinuosos que serpenteiam pelas teorias filosóficas propostas por autores arraigados em diferentes concepções epistemológicas. Um importante ponto de vista, que reforça o intuito de não tomar a ciência como detentora da verdade do mundo, é o desenvolvido por Thomas Kuhn. Sua filosofia transcende pensamentos empiristas, positivistas, indutivistas e falsificacionistas, pois volta sua atenção à história da ciência, sistematizando os processos de revoluções existentes dentro dos movimentos científicos, formadores da própria ciência, em que os paradigmas são modificados ou totalmente substituídos. Este filósofo propõe diversas definições de paradigma. Uma delas é a de que se trata de um compartilhamento mútuo de teorias existente dentro de uma comunidade científica, sendo esta constituída por homens que dialogam e entendem-se entre si, precisamente, por estarem dentro dele. Com esta concepção de paradigma, Kuhn distingue com clareza o que pode ser concebido como científico do que é não-cientifico: "A existência de um paradigma capaz de sustentar uma tradição de ciência normal é a característica que distingue a ciência da não-ciência, segundo Kuhn." (CHALMERS 1981, p. 125).

## OS LIVROS DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PRODUZIDOS

Motivados pela necessidade de problematizar e discutir acerca da produção de alimentos agroecológicos, questionando a lógica da matriz produtiva convencional e valorizando a agricultura familiar no processo de desenvolvimento regional, um grupo de professores dos cursos Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza e Agronomia com ênfase em agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, campus Erechim-RS, conceberam uma coleção formada por quatro Livros de História em Quadrinhos sobre os temas: Horta Agroecológica, Alimentos Agroecológicos, Plantas

Alimentícias Não Convencionais - PANC e Plantas Medicinais. O primeiro e o segundo títulos já estão produzidos e impressos, o terceiro e quarto serão finalizados neste ano.

Figuras 1 e 2: Capas dos livros de HQ já publicados.

Nos livros produzidos, a história se desenvolve nas aulas de Ciências, em uma Escola do Campo, onde se abordam temáticas locais por meio de histórias reais de agricultores agroecológicos da região.

No primeiro livro "Horta Agroecológica: Cultive essa ideia" buscou-se aprofundar conhecimentos da agroecologia e o manejo da horta agroecológica. Por meio da visita a propriedade se mesclam fotos reais e desenhos. Foi possível problematizar a horta em formato de mandala, o galinheiro no centro da mandala favorecendo o aproveitamento do esterco na adubação da horta e a alimentação das galinhas com a limpeza das folhas quando se colhe as verduras, a concepção do "solo vivo", entre outros conceitos. Assim, ao longo da história tem-se uma verdadeira aula de como construir uma horta agroecológica e de sua importância. Também se traz ao debate a comercialização dos produtos em Feiras Agroecológicas Certificadas, pois a família de agricultores também é feirante. Os desenhos foram elaborados com muito cuidado e são ricos em detalhes.

Já no segundo título da coleção "Alimentos Agroecológicos: Sabor e saúde em sua vida" tem-se como pano de fundo debater o consumo de alimentos saudáveis, sem o uso de agrotóxicos. Para tal, foi importante conhecer o casal de agricultores que tem formação na Escola Latino Americana de Agroecologia e que decidiu mudar a forma de produzir alimentos na sua propriedade com a chegada dos filhos. Dentre os temas desenvolvidos podemos citar a questão da intoxicação por agrotóxicos nos agricultores da região, o cultivo e comercialização de morangos agroecológicos e técnicas de conservação dos produtos cultivados para que tenham como comercializar seus produtos o ano todo, uma vez que este casal também é feirante.

A região do Alto Uruguai Gaúcho, se destaca no cenário nacional por possui inúmeras famílias de pequenos agricultores que investiram na produção de alimentos agroecológicos e vem aumentando a sua produtividade fazendo uso de técnicas agroecológicas que privilegiam o aumento da biodiversidade, o equilíbrio dinâmico, a sustentabilidade e a qualidade dos alimentos produzidos.

Diante deste cenário, os livros de Histórias em Quadrinhos, de forma lúdica, constituem-se em um material paradidático que pode ser utilizado pelos professores de escolas da Educação Básica e da Universidade para promover o debate, a discussão e o aprofundamento de questões relacionadas a saúde alimentar, a produção agroecológica de alimentos, a qualidade de vida, entre outros. Também cumprem o papel importante na comunidade em geral, por ser um veículo de divulgação de experiências exitosas na produção

agroecológica de alimentos, além de motivar a comunidade regional a consumir produtos agroecológicos.

O enredo das histórias ocorre no contexto de uma escola, sendo os personagens principais a professora de ciências (Sofia), uma professora sensível às problemáticas ambientais, sociais e culturais locais e que busca construir um currículo dinâmico abrangendo questões do contexto dos estudantes. Os principais alunos são Maria Antônia, uma menina de origem indígena, estudiosa, inteligente, curiosa e sempre disposta a aprender conhecimentos novos; Emílio um menino negro, inteligente, curioso, sempre disposto a colaborar com os colegas e com professora e gosta de aventuras; Evandro, o "descolado", bem humorado, que apesar de seu jeito brincalhão e atrapalhado gosta de estudar e de se envolver em aventuras; Marina, uma menina meiga, nascida e criada em uma comunidade alternativa, é tranquila e possui uma filosofia de vida naturalista e ecológica.

Também foram protagonistas alguns personagens da "vida real". O admirável casal Idete e Mariano compartilharam seus saberes e experiências na arte de fazer agricultura e de produzir alimentos agroecológicos e deram vida ao livro "Horta Agroecológica: Cultive essa ideia", ao ter suas vivências publicizadas de forma lúdica. Andresa e Giovani também partilharam seus saberes e experiências agroecológicas concretas no livro "Alimentos agroecológicos: sabor e saúde em sua vida".

**Referências**

CACCIAMANI, Jackson Luís Martins. **Os Encontros sobre investigação na escola**: articulação entre a formação acadêmico-profissional e a produção de currículo pela escrita da sala de aula. 2012. 148f. Tese (Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências – Quimica da Vida e Saúde), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 2012.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** Tradução Raul Filker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

GADOTTI, Moacir. **Os Mestres de Rousseau**. São Paulo: Ed Cortez, 2004.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Educação em Ciências:** Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2004. p. 85-108.

PATO, Paulo Roberto Gomes. **Histórias em Quadrinhos: uma abordagem bakhtiniana**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação )−Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SANTOS, Dionei R. **Limites e potencialidades do uso de tirinhas na significação de conceitos de física no ensino médio**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências )− Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013.

SAVATER, Fernando. **O Valor de Educar**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.

TREVISAN, A. L. **Pedagogia das imagens Culturais: da formação cultural à formação da opinião pública**; Ijuí: Editora da Unijuí, 2002.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Como Usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2007.

VYGOTSKY, Lev S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** 1 ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

# O QUE OS ESTUDANTES DAS ESCOLAS DAS RESTINGAS DIZEM SOBRE "RESTINGA"? UM OLHAR BIORREGIONALISTA SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS DO DISTRITO DE GURIRI-ES

Huslana Segantini Quartezani (Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo – Campus São Mateus).
Ana Paula Agrizzi (Universidade Federal do Espírito Santo – Campus São Mateus).
Marcos da Cunha Teixeira (Universidade Federal do Espírito Santo – Campus São Mateus)

**RESUMO**: Avaliou-se como o conceito "Restinga" está inserido no contexto escolar a partir do olhar dos estudantes das escolas localizadas no Distrito de Guriri, São Mateus-ES. Participaram da pesquisa 60 estudantes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental de três escolas públicas, no período de junho a novembro de 2015. Os resultados obtidos por meio da técnica de evocação livre e aplicação de questionário permitiram afirmar que o conceito é abordado de forma fragmentada no currículo. Observou-se ainda que a representação dos estudantes se distancia do amplo conceito "Restinga" utilizado na literatura, no qual estão incluídos tanto os aspectos naturais quanto os socioculturais. Concluiu-se que é necessário o desenvolvimento de atividades contextualizadas com a realidade local e pautadas na perspectiva de um currículo biorregionalista.
**Palavras-chave**: currículo, ensino fundamental, biorregionalismo.

## INTRODUÇÃO

Um dos princípios da educação ambiental é a inserção dos aspectos socioambientais locais nos processos educativos visando o desenvolvimento do sentimento de pertencimento dos sujeitos com o local em que vivem. Essa linha de pensamento tem sido estudada pela teoria do biorregionalismo, que busca restabelecer uma conexão entre as comunidades humanas de uma determinada região com seu ambiente natural. Através da visão biorregional entende-se que se o indivíduo estiver vivendo mais próximo da natureza de sua localidade também desenvolverá uma relação mais próxima com a comunidade (GRÜN, 2002).

A ideia de Biorregião, de acordo com Kuri (2003), compreende,

> uma região de vida. Uma área geográfica onde seus limites naturais têm sido estabelecidos pela natureza, que se distingue de outras áreas por sua flora, fauna, clima, rochas, solos, configuração do terreno, assim como pelos assentamentos (fixação de moradias) e culturas humanas que há num determinado lugar.

Segundo Borssato et al (2006) o movimento biorregionalista nasceu no início dos anos 1970 no oeste dos Estados Unidos e se desenvolveu pelo interesse popular sobre como se pode efetuar uma troca social que resulte em ações locais para proteger e restaurar o meio

ambiente e sua diversidade. Os autores explicam ainda que o cuidado com o meio ambiente é uma das características mais eminentes do paradigma biorregionalista e que, para isto, os projetos biorregionalistas se baseiam na integridade natural (água, oceanos, flora, fauna e ecossistemas) e nas unidades socioculturais (culturas nativas, história da região). Dentro desse conceito de biorregião, identificamos a Planície Costeira do Rio Doce como uma região que congrega um espaço com uma história natural que a distingue dentro da grande área geográfica que constitui o bioma Mata Atlântica. Esses aspectos naturais foram os definidores da cultura de um povo que, dentro desse recorte geográfico, desenvolveu simbologias e significados a partir de suas vivências com os ambientes que compõem a Planície Costeira do Rio Doce, em especial com os ambientes de Restingas, predominantes na região.

Há algumas décadas os ambientes de Restingas da Planície Costeira do Rio Doce vêm sofrendo sérias transformações em sua constituição natural e sociocultural em função dos avanços dos processos produtivos. Nesse contexto, a problemática que se coloca no presente estudo é: como essas mudanças estão sendo absorvidas por essas comunidades? Trazendo o recorte para o campo da pesquisa em educação, o problema que se coloca é: Como o currículo escolar das escolas que atendem a essas comunidades está interagindo com essas mudanças nos processos naturais e socioculturais dos ambientes de Restinga? Quais as contribuições para que os estudantes possam desenvolver um olhar crítico sobre essas mudanças? Quais olhares as comunidades escolares localizadas sobre os ambientes de Restinga possuem sobre esses ambientes?

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino fundamental (6ª ao 9ª ano) no volume que retrata o Meio Ambiente, em seus escritos, sugerem que [...] o ensino deve ser organizado de forma a proporcionar oportunidades para que os alunos possam utilizar o conhecimento sobre Meio Ambiente para compreender a sua realidade e atuar nela, por meio do exercício da participação em diferentes instâncias: nas atividades dentro da própria escola e nos movimentos da comunidade. É essencial resgatar os vínculos individuais e coletivos com o espaço em que os alunos vivem para que se construam essas iniciativas, essa mobilização e envolvimento para solucionar problemas.

Neste estudo nós analisamos as percepções dos estudantes sobre o conceito “Restinga” e sobre as formas como o mesmo é abordado nas escolas localizadas no Distrito de Guriri, São Mateus-ES. A região é parte integrante da Planície Costeira do Rio Doce, cuja principal característica é predomínio dos ambientes de restingas.

A Planície Costeira do Rio Doce como uma biorregião

A Planície Costeira do Rio Doce localiza-se no Estado do Espírito Santo, entre 18°30' e 20°00' de latitude sul, se estende sobre os municípios de Conceição da Barra, São Mateus, Jaguaré, Linhares e Aracruz (Figura 1) e ocupa uma área de aproximadamente 2.500 $km^2$ (SUGUIO et al., 1981, 1982; DOMINGUEZ, 1987; DOMINGUEZ et al., 1987; MARTIN, 1996). Para Dominguez et al. (1981) e Suguio et al. (1982) essa região foi desenvolvida ao longo do litoral brasileiro em função do rebaixamento do nível do mar que se seguiu à transgressão holocênica, quando teria havido a formação da maioria de seus cordões litorâneos.

O conceito "Restinga" aparece constantemente, tanto em estudos científicos quando na linguagem cotidiana das comunidades locais, associado à Planície Costeira do Rio Doce. No entanto, este termo tem diferentes significados, sendo utilizado ora para se referir ao ambiente como um todo, ora para designar apenas a formação vegetal característica dessa região. Tomazi (2013, p. 2) explica que geomorfologicamente, a Restinga é definida como "depósitos arenosos que se formam através de processos de sedimentação e se estendem ao longo da costa, onde são encontradas comunidades edáficas". Já em termos fisionômicos, a cobertura vegetal compreende praias, cordões arenosos, dunas e depressões, e dependendo de sua natureza, podem apresentar estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo.

A área da Planície Costeira do Rio Doce é habitada por várias comunidades tradicionais e, ao longo do tempo, vem sendo ocupada por vários outros grupos, com diferentes interesses. Teixeira (2010), em seu trabalho sobre a (re)organização da beira-mar do Norte do Espírito Santo, relata que a apropriação desse espaço, iniciada pelas comunidades tradicionais, ocorreu em uma lógica não capitalista, a partir da etnogênese, cujos modos de usos se formaram a partir de um legado desses étnicos: índio, branco e negro. Todos esses aspectos corroboram e reforça a ideia de biorregião, espaço com vida. Portanto, na Planície Costeira do Rio Doce, os ambientes de Restingas representam um importante elemento da cultura regional. Além de ser uma área rica culturalmente, é considerada uma das áreas prioritárias do litoral capixaba para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, com isso, de muita importância ecológica.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida com estudantes do 6º ao 9º ano de três escolas do Distrito de Guriri, São Mateus-ES no período de junho a novembro de 2015. Em cada escola foram incluídos, aleatoriamente, 5 estudantes de cada ano, o que correspondeu a 20 estudantes por escola, totalizando 60 estudantes amostrados na pesquisa.

Para avaliar as percepções dos estudantes acerca do conceito "Restinga" foi utilizada a técnica de evocação livre apenas com os 15 estudantes do 9º ano, considerando que eles representam o acúmulo dos conhecimentos escolares abordados no currículo. De acordo com Reis e Bellini (2011, p. 154) a técnica de evocação livre foi proposta por Vergés (1992) que utilizou essa técnica para estudos das representações sociais dos conceitos "meio ambiente" e "natureza". A técnica consiste em informar ao participante da pesquisa uma termo, nesse caso "Restinga", e solicitar-lhe que diga quais as primeiras palavras que lhe vêm à mente. Nesta pesquisa foram solicitadas que evocassem as 5 primeiras palavras. Os dados coletados com a técnica de evocação livre foram analisados por meio da verificação da frequência com que cada palavra foi evocada pelos sujeitos da pesquisa. A análise considerou como ponto de partida que toda representação social está organizada em torno do núcleo central, que seria o elemento responsável pela organização e significação da representação (ABRIC, 2000). Dessa forma, as palavras evocadas com maior frequência pelos participantes foram consideradas como parte da estrutura do núcleo central que caracterizou a representação do grupo social em estudo.

Para caracterizar as formas como o conceito "Restinga" tem sido abordado nas escolas foi aplicado um questionário composto por 6 perguntas a todos os 60 estudantes. As questões indagaram sobre as experiências dos estudantes com o ambiente e com o conceito "Restinga". Os dados coletados nos questionários foram submetidos à análise de conteúdo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da técnica de evocação livre os estudantes do 9º ano evocaram 31 termos/expressões os quais, conforme as semelhanças semânticas, foram organizados em 3 categorias: (1) "Restinga" como vegetação, (2) "Restinga" como ambiente de praia e (3) "Restinga" como natureza que deve ser preservada. Um total de 6 estudantes disseram que não conseguiram evocar nenhum palavra por não saberem o que era "Restinga" sendo 5 de

uma mesma escola. As frequências de cada termo e de cada categoria evocados pelos estudantes do 9º ano estão apresentadas na tabela 1.

Para a primeira pergunta do questionário "Você sabe o que é Restinga?" as respostas de 34,17% dos estudantes foram incluídas na categoria "vegetação rasteira de beira de praia". Foi obtida uma grande quantidade de diferentes respostas que, devido à baixa frequência, foram incluídas na categoria "outras respostas" as quais totalizaram 15%. Um percentual de 18,33% dos estudantes disse não se lembrar do conceito "Restinga" enquanto 32,50% disseram não saber (tabela 2).

Os resultados obtidos tanto por meio da técnica de evocação livre quanto para a primeira pergunta do questionário permitem afirmar que não há diferença entre a representação do conceito restinga dos estudantes do 9º período e os dos níveis inferiores do ensino fundamental II. Nesse contexto, a principal representação do conceito "Restinga" dos estudantes pesquisados é de "ambiente natural formado pelas plantas rasteiras da beira da praia". Portanto, esta representação está distante do conceito mais amplo utilizado na Ecologia vegetal: "Diferentes formas de vegetação que ocorrem sobre solos arenosos da planície costeira" (AZEVEDO ET AL, 2014, p. 23).

Tabela 1. Termos evocados por 15 estudantes do 9º ano de 3 escolas do Distrito de Guriri, São Mateus-ES para representar o conceito "Restinga". Os números entre parênteses representa a quantidade de vezes que o termo foi evocado.

| CATEGORIA | TERMOS EVOCADOS | TOTAL |
|---|---|---|
| Restinga como vegetação | Mata (1), pequena (2), plantas (2), vegetação (1), rasteira (2), Plantinhas (1), Pequenas (2), natureza (3), bosque (1), mato (2), cipó (1), Broto (1), não dá fruto (1). | 20 |
| Restinga como ambiente de praia | Beira praia (3), praia (4), areia (3), plano (1), litoral (1), caranguejo (1), água (1), seca (1). | 15 |
| Restinga como natureza que deve ser preservada | Não pode pisar (1), não pode andar (1), preservar (1), proteção (1) preservação (1), meio ambiente (1), bonita (1), ecossistema (1) desmatamento (1), Biologia (1). | 10 |
| Não sabe | | 3 |
| Não lembra | | 3 |

Tabela 2. Distribuição percentual das respostas obtidas para pergunta “você sabe o que é Restinga?” dirigidas a 45 estudantes do 6º ao 8º ano de 3 escolas localizadas na Ilha de Guriri, ES.

| Conceito de restinga | Percentual de alunos |
|---|---|
| Vegetação rasteira/beira praia | 34,17% |
| Outros | 15% |
| Não lembro | 18,33% |
| Nunca ouvi falar | 32,50% |
| Total | 100% |

Para a pergunta “Como a Restinga lhe foi apresentada?” as atividades com maiores frequências de citações dos alunos foram: passeios com a escola (27%) e passeios com a família (26%). Esse resultado demonstra como o ambiente de Restinga está intrinsicamente vinculado ao cotidiano dos estudantes. Sendo assim, o currículo da escola não pode se furtar de dar ênfase aos aspectos sociais, culturais, econômicos, políticos e ecológicos desse ambiente, bem como promover reflexões sobre as formas de representação desse conceito. É através do biorregionalismo, portanto, que esses aspectos podem ser inseridos no currículo. A perspectiva biorregionalista propõe que quanto mais próximo da terra o indivíduo estiver vivendo, com certeza ele desenvolverá uma relação mais próxima com a comunidade (GRÜN, 2002; SATO & PASSOS, 2002), e com isso sentimentos de cuidado e conservação irão surgir pelo fato do indivíduo perceber que aquele ambiente é seu espaço de vida.

Considerando que currículo vai além do que se desenvolve na escola, apesar de sua importância, essa função não deve ser exclusiva do ambiente acadêmico, pois os meios de comunicação também exercem papel importante na educação, visto que teve 23% das citações. Nesse caso, chama-se a atenção para a responsabilidade dos veículos de comunicação de massa quanto à correção dos conceitos, pois possuem grande influência na construção das representações sociais.

É relevante ressaltar e apresentar outras atividades citadas pelos alunos que corresponderam a 9% das citações, a saber: passeios pela praia sozinho, passeios por Guriri, através de passeios com colegas, na roça da avó, em conversas com parentes que são biólogos e através de placas presentes em ambientes reservados de restinga. Essas atividades mostram que os alunos possuem curiosidade em aprender e observam o ecossistema em volta. No entanto, a simples observação não garante um conhecimento mais elaborado. Assim, essas atividades devem ser dirigidas principalmente pelo espaço acadêmico, pois há pessoas capacitadas que podem promover um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente,

relacionado a realidade do aluno a conteúdos estudados em sala de aula. De acordo com Furtado (2006),

> A verdadeira aprendizagem se dá quando o aluno (re)constrói o conhecimento e forma conceitos sólidos sobre o mundo, o que vai possibilitá-lo agir e reagir diante da realidade. Cremos, com convicção e com o respaldo do mundo que nos cerca, que não há mais espaço para a repetição automática, para a falta de contextualização e para a aprendizagem que não seja significativa.

Os alunos foram questionados sobre como se deu o estudo dos ambientes de Restingas na escola. Obteve-se um total de 118 citações como resposta e a forma de estudo citada com mais frequência foi por meio do conteúdo das disciplinas (62%) em projetos pedagógicos (13%), palestras (9%), viagem de estudos (8%) e outras formas (8%).

Dos 62% que informaram que o estudo foi através de conteúdo de disciplinas, as mais citadas foram Geografia e Ciências (tabela 3). Isso se deve às convergências do conteúdo "estudo dos ecossistemas", ainda que cada uma dê uma abordagem mais adequada ao seu objeto de estudo. Porém, a ausência de atividades ou de abordagem do ambiente de Restinga nas demais disciplinas evidencia a pouca importância dada ao ambiente sobre o qual toda a vida das comunidades se desenvolve. A diversificação do currículo e a problematização das questões do cotidiano é papel de todos os professores e as mesmas devem ser abordadas, preferencialmente de forma interdisciplinar e transversal. As outras disciplinas mencionadas pelos estudantes corresponderam cada uma a 1,36% das citações. Não aparecem nos resultados indicações de problematizações envolvendo os aspectos ecológicos e sociais comuns aos ambientes de Restingas da região da Planície Costeira do Rio Doce. Nesse contexto, a educação ambiental torna-se, então, muito útil, pois tem como princípio o desenvolvimento das capacidades de fazer relações das questões ecológicas com os aspectos sociais, econômicas, culturais, históricos.

Tabela 3 - Distribuição percentual das disciplinas que realizaram estudos sobre os ambientes de Restingas obtida nas respostas de 60 estudantes do 6º ao 9º ano de três escolas do Distrito de Guriri, São Mateus-ES.

| DISCIPLINA | PORCENTAGEM |
|---|---|
| Geografia | 50,71% |
| Ciências | 38,36% |
| Educação Física | 1,36% |
| Matemática | 1,36% |
| Artes | 1,36% |
| Não especificou | 6,85% |

Alguns alunos descreveram a existência de projetos se referindo à participação de projetos como o "Mata Ciliar", que é desenvolvido pelo Centro Sócio Cultural e Ambiental José Bahia em São Mateus, que mantém um trabalho comunitário de grande alcance, pois promove a complementação educacional, orientação às crianças e adolescentes. Além disso, promove novas relações entre os seres humanos e a natureza, através de projetos/parcerias ligados ao meio ambiente, em especial aos ambientes de Restingas da Região. Mencionaram atividades realizadas por professores como parte de alguma ação pedagógica desenvolvida pela escola ou até mesmo aulas práticas como: "Fomos até a praia observar a Restinga" e "Na praia, no projeto Tamar".

Citam-se ainda situações como:

- Atividade na feira de ciências apresentada por um amigo de classe que partilhou da experiência com os demais colegas;
- Plantio de mudas de plantas de Restinga para contribuir com o avanço da areia sobre a rua da praia;
- Colocação de areia em vasilhas como atividades do um projeto "Amigos da Restinga", relatado por um professor de uma escola em Guriri;

Essas atividades demonstram que, ainda que o foco seja a vegetação de beira de praia, o conceito "Restinga" é abordado no currículo e corroboram a hipótese de que há interesse dos professores na matéria. Dessa forma, nota-se que há potencial para um trabalho mais amplo a partir da abordagem biorregionalista.

Na pergunta "Quantas vezes já visitou a Restinga?" apuramos que 41% dos estudantes pesquisados disseram que nunca visitaram, 3% disseram ter visitado apenas uma vês, 18% disseram terem ido mais de uma vez, 4% mai de três vezes e 23% mais de cinco vezes (tabela 4). O alto percentual de estudantes que afirmaram nunca terem visitado a Restinga revela a ausência de atividades com pouca ênfase no estudo do ecossistema local

Tabela 4 Frequência das citações dos estudantes do 6º ao 9º ano de três escolas do Distrito de Guriri, São Mateus-ES sobre suas visitas ao Ambiente de Restinga.

| Frequência de visita à restinga | Frequencia |
|---|---|
| Nunca visitou | 41% |
| Apenas uma vez | 3% |
| Mais de uma vez | 18% |
| Mais de Três vezes | 4% |
| Mais de cinco vezes | 23% |
| Não informou | 11% |

Na última pergunta do questionário “O que mais lhe chamou atenção na visita à Restinga?”, tivemos um total de 65 citações com características diferentes e algumas repetidas. As categorias mais frequentes (Tabela 5) foram: variedades de plantas e frutos característicos dos ambientes de Restinga (20%); a vegetação (15,38%); protege a praia da cidade (12,31%), rasteira (12,31%) e presente apenas na região litorânea (7,69%). Essas percepções refletem a curiosidade e o interesse dos estudantes e confirma a presença do ambiente no currículo. No entanto, também explicita as formas como o tema vem sendo abordado voltado apenas para passeios rápidos próximos à praia onde há a presença da formação herbácea de Restinga. Por isso, sempre que os alunos são questionados sobre o que é Restinga, sempre a relacionam com as categorias citadas acima, porque as atividades não exploram o ambiente em toda sua complexidade, ou seja, como uma biorregião. Não se registrou, por exemplo, menções ou curiosidade sobre o solo diferenciado, arenoso, em relação aos demais ambientes do município ou sobre os aspectos culturais e históricos que se desenrolaram nesse espaço e que caracterizaram o início da história do município.

Não se registraram referências acerca dos aspectos socioculturais característicos das comunidades tradicionais da Planície Costeira do Rio Doce, sendo o foco principal os aspectos naturais. Esse reducionismo pouco contribui para o sentimento de pertencimento, pois, “ao recuperarmos a história de um determinado lugar, é possível desenvolver as relações entre a comunidade e o ambiente biofísico que ela habita” (OLIVEIRA JUNIOR & SATO, 2006, p. 130).

Tabela 5. Características que despertaram curiosidade na visita ao ambiente de Restinga citadas por estudantes do 6º ao 9º ano de três escolas do Distrito de Guriri, São Mateus-ES.

| CARACTERÍSTICA | % |
|---|---|
| Variedade de plantas e frutos característicos da restinga | 20 |
| A vegetação (mata/forma) | 15,38 |
| Protege a praia e a cidade | 12,31 |
| Plantas rasteiras | 12,31 |
| Presente apenas na região litorânea | 7,69 |
| Está quase extinta (cercas e placas; pouca quantidade) | 6,15 |
| Quantidade (pouca/extensa) | 4,62 |
| Resistência da restinga ao solo e clima | 4,62 |
| A beleza | 4,62 |
| Nada | 4,62 |
| Variedade de tamanho | 3,08 |
| Outros | 3,08 |
| Todo mundo poder pisar | 1,54 |

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo partiu da premissa de que a Planície Costeira do Rio Doce reúne as características naturais e socioculturais que a identifica com o conceito de Biorregião, (KURY, 2003). Nessa Biorregião os ambientes de Restinga são os mais abundantes e constituem-se o palco principal onde as comunidades humanas construíram e constroem seus modos de vida. Considerando-se a importância da contextualização do currículo escolar com a realidade local, neste estudo foram avaliadas as percepções dos estudantes sobre o conceito "Restinga" e as formas como o mesmo é abordado nas escolas localizadas no Distrito de Guriri, São Mateus-ES. Para isso, avaliou-se a hipótese de que os estudantes do último ano do ensino fundamental (9º ano) possuem uma percepção diferenciada do conceito Restinga, consequência do acúmulo de conhecimentos escolares e das interações sociais. No entanto, os resultados obtidos não corroboraram a hipótese inicial, pois não se observaram diferenças nas percepções do conceito "Restinga" entre estudantes do último ano do ensino fundamental e dos níveis inferiores (6º ao 8º). A representação do conceito "Restinga" dos estudantes considera, basicamente, a vegetação rasteira de beira de praia e que necessita ser conservada. Não foram registrados termos que caracterizassem aspectos naturais, como solo arenoso, diferentes formações vegetais e solo arenoso (AZEVEDO ET AL, 2014, p. 23) ou ainda os aspectos socioculturais (KURY, 2003). Essa percepção, possivelmente, é consequência da pouca importância atribuída à contextualização dos currículos escolares com a realidade local, pois, como ficou constatado, o conceito "Restinga" ainda é abordado de forma fragmentada no currículo escolar e está restrito às disciplinas de Geografia e Ciências.

Finalmente, pode-se afirmar que, apesar da representação reduzida do conceito "Restinga", constatado neste estudo, as escolas que serviram de palco à pesquisa têm desempenhado um importante trabalho na condução de diversas atividades sobre os ambientes de Restingas. No entanto, não foram registradas atividades continuadas que explorem o ambiente de Restinga em toda sua complexidade. Essa realidade não tem contribuído para que os estudantes se percebam parte integrante dos ambientes de "Restinga". Diante dos resultados obtidos propõe-se que as escolas estudadas se lancem em uma reflexão sobre as possíveis contribuições da perspectiva biorregionalista ao currículo como forma de contribuir para construção do sentimento de pertencimento dos estudantes á biorregião da Planície Costeira do Rio Doce.

REFERÊNCIAS

ABRIC, J. C. A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Org.). Estudos interdisciplinares de representação social. 2. ed. Goiânia: AB, 2000. p. 27-37.

AZEVEDO, N.H.; MARTINI, A.M.Z.; OLIVEIRA, A.A.; SCARPA, D.L.; PETROBRAS:USP, IB, LabTrop/BioIn (org.). Ecologia na restinga: uma sequência didática argumentativa. 1ed. São Paulo: Edição dos autores, Janeiro de 2014. 140p

BORSATTO, Ricardo Serra; OTTMANN, Michelle Melissa Althaus; FONTE, Nilce Nazreno. Biorregionalismo: desenvolvimento rural respeitando as diferenças. Revista Internacional de Desenvolvimento Local. Vol. 7, N. 12, Mar. 2006. p. 93-100.

DOMINGUEZ, J.M.L. Quaternary sea-level changes and the depositional architecture of beach-ridge strandplains along the coast of Brazil. 1987. 288p. Dissertation (Doctor of Philosophy (Ph.D.) – University of Miami, Marine Geology and Geophysics Department, Miami, 1987.

DOMINGUEZ, J. M. L.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P. Sea-level history and Quaternary evolution of river mouth-associated beach-ridge plains along the east-southeast Brazilian coast: a summary. In: NUMMEDAL, D.; PILKEY, O. H.; HOWARDS, J. D. (Eds) Sea-level fluctuation and coastal evolution, Special Publication of the Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, v. 41, p. 115-127, 1987.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação. Guia de implementação. / Secretaria da Educação.- Vitória : SEDU, 2009. 72 p. ; 26 cm. – (Currículo Básico Escola Estadual)

FURTADO, J. C. F. O desafio de promover a aprendizagem significativa. Revista UNIABEU, v. 20, p. 29-37, 2006.

GRÜN, M. Hermenêutica, biorregionalismo e educação ambiental. In: SAUVÉ, Lucie et al. Textos escolhidos em Educação Ambiental – de uma América à outra. Quebec: Les Publications ERE-UQAN, 2002. Tomo I. p. 91-99.

KURI, Laura. Bienvenidos a casa vivência y pensamiento bioregional, 2003. Disponível em: Acesso em: 25 dez. 2007. MARTIN, L. Coastal Quaternary Formations of the Southern Part

of the State of Espírito Santo (Brazil). Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 68, n. 3, p. 389 - 404, 1996.

OLIVEIRA-JUNIOR, Samuel Borges de; SATO, Michèle. Educação ambiental e etnoconhecimento: parceiros para a conservação da diversidade de aves pantaneiras. Ambiente e educação, v. 11. 2006.

REIS, S. L. A; BELLINI, M. Representações sociais: teoria, procedimentos Metodológicos e educação ambiental. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences. Maringá, v. 33, n. 2, p. 149-159, 2011.

SATO, Michéle; PASSOS, Luiz Augusto. BIORREGIONALISMO: Identidade Histórica e Caminhos para a Cidadania. In: SATO, Michéle (Coord.). Sentidos Pantaneiros: Movimentos do Projeto Mimoso. KCM: Cuiabá, 2002. p. 10-33.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. Significance of Quaternary sea-level fluctuations for delta construction along the Brazilian Coast. Geo-Marine Letters, v.1, p. 181- 185, 1981.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L. Evolução da planície costeira do rio Doce (ES) durante o quaternário: influência das flutuações do nível do mar. In: SIMPÓSIO DO QUATERNÁRIO NO BRASIL, 4., 1982, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CTCQ-SBG, 1982. p. 93-116.

TEIXEIRA, C. C. A reorganização da beira-mar: Diferentes modos de uso e ocupação no norte do Espírito Santo. 2010.173 p. Dissertação (Mestrado em Geogafia/PPGG – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES. 2010. 203 f.

TOMAZI, Rafael D.; ROCHA, Rafael; OLIVEIRA, Mariana V.; BRUNO, Anderson S.; SILVA, Ary G. Um panorama da vegetação das restingas do Espírito Santo no contexto do litoral brasileiro. Natureza on line 11 (1): 2013. p. 1-6.

VERGÈS, P. L'évocation de l'argent: une méthode pour la définition du noyau central de la représentation. Bulletin de Psychologie, 45(405), 1992. p. 203-209.

# VEGETABLES, PROPOSTA DIDÁTICA NO FORMATO DE JOGO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

José Antonio Mendes Teodoro de Oliveira
Graduando do Curso de Ciências Biológicas – UEL
E-mail: jsantoniomendes@gmail.com

**RESUMO**

O presente trabalho apresenta um jogo didático que objetiva ser um meio de revisão sistêmica do conteúdo de Reino Vegetal no 2º ano do Ensino Médio. Busca-se também, por meio dessa prática, reverter a visão negativa que o assunto de Botânica possui tanto para estudantes da educação básica quanto para os docentes de Biologia. Neste jogo, um tabuleiro pode ser feito na lousa da sala e questões referentes ao conteúdo de botânica devem ser respondidas pelos estudantes. Espera-se, com esse jogo diversificar as aulas de Biologia e, por meio de uma estratégia de trabalho em grupo, possibilitar aos estudantes maior compreensão do conteúdo de Botânica.

**PALAVRAS CHAVE**: Ensino de Ciências, Ensino de Botânica, Jogo Didático.

## INTRODUÇÃO

A ciência é um dos vocábulos mais ditos desde a segunda metade do século XX (COUTINHO, 1976). Os temas que hoje estudamos, há muito tempo, vêm sendo objeto de estudos de uma infinidade de indivíduos, porém com enfoques e metodologias diferentes do que é aplicado nos dias atuais.

Com relação à botânica, área da Biologia que apresenta os vegetais como foco de estudo (BATISTA e ARAÚJO, 2015), sua história é bem antiga remetendo a evolução dos hominídeos, que viviam particularmente da coleta de raízes, folhas e frutos para a sua sobrevivência, ou seja, o estudo das plantas é tão antigo quanto é a humanidade (FURON et al., 1959 apud PEREIRA da SILVA, 2008, p.19). Gregos, romanos, chineses, árabes, indígenas americanos, todos esses e outros povos, de alguma forma, possuíram alguma relação com as plantas (BEAUJEU, 1959; STRESSER-PÉAN et al., 1959 apud PEREIRA da SILVA, 2008, p.19).

Apesar da grande importância histórica, o ensino da Botânica apresenta muitos entraves, "[...] dentre os mais evidentes encontram-se o desinteresse dos alunos por esse conteúdo, a falta de desenvolvimento de atividades práticas e de material didático voltado para o aproveitamento desse estudo [...]" (MELO et al, 2012, p.1-2), o que acarreta no receio de grande parte dos alunos e até mesmo dos professores no ensino e aprendizagem dessa ciência.

Outro fator que preocupa pesquisadores da área de Ensino de Ciências, como Silva, Cavallet e Alquini (2010) e Melo et al. (2012), são as escassas pesquisas em ensino de botânica. Inclusive, analisando as pesquisas nos Anais dos Congressos Nacionais de Botânica no período de 1995 a 2002, Silva, Cavallet e Alquini (2010) relatam que o público que frequenta esses Congressos é constituído, principalmente de professores universitários e não é expressivo o número de trabalhos voltados para o ensino.

É errôneo pensar que, a dificuldade encontrada em alunos com relação a aprendizagem de botânica, seja exclusivo do professor, ou seja, das estratégias utilizadas pelo mesmo em suas aulas. Em uma pesquisa com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, Melo et al. (2012), analisando as respostas dos alunos e buscando identificar os aspectos que os levavam terem dificuldades em Botânica, obtiveram um dado de que "[...] apenas 2% dos alunos mencionaram a didática do professor demonstrando que nem sempre as relações didáticas são os principais fatores que impedem o aprendizado" (p. 4).

Nesse mesmo estudo, elencam outros fatores apresentados pelos alunos como responsáveis pela aversão à Botânica quando esta é abordado em Biologia, como quanto "à linguagem difícil com que se apresenta tal conteúdo [...] A ausência de aulas práticas [...] e a falta de vínculo com a realidade" (MELO et al., 2012). Silva, Cavallet e Alquini (2010), Fulan, Pires e dos Santos (2014), Silva e Ghilardi-Lopes (2014), Batista e Araújo (2015), Lemos e Costa (2015) entre outros chegaram a conclusões semelhantes.

Buscando reverter tal situação, buscou-se elaborar uma atividade didática diferenciada que pudesse "proporcionar um ensino mais motivador e significativo para os estudantes, uma vez que as limitações da sala de aula na sua forma tradicional de ensino acabam por comprometer a aprendizagem em Botânica" (BATISTA e ARAÚJO, 2015). A referida prática didática se classifica como uma simulação, sendo que, de acordo Krasilchik (2011, p. 90), os jogos didáticos são os tipos mais simples de simulação, que possui como objetivo auxiliar o aluno na compreensão de conceitos mais complexos, os quais durante o processo de ensino-aprendizagem não foram assimilados de uma maneira coerente.

Optou-se por elaborar uma atividade didática no formato de um jogo porque

> [...] o ensino pautado somente nas ideias, no abstrato e, sobretudo, na fragmentação do conhecimento tem contribuído para um desânimo, uma indiferença e um desprezo em relação ao conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004, p. 140).

Além do que, Fulan, Pires e dos Santos interpretando Ferreira (1998 apud FULAN, PIRES e dos SANTOS, 2014) afirmam que os jogos podem transformar atividades reais complexas em simples e, assim, motivar os estudantes para a aprendizagem de conteúdos que, em grande parte, não são de interesse de grande número de estudantes.

Considera-se que superar essa problemática envolve o uso de uma variedade de instrumentos pedagógicos que, segundo Pinto (2009), permite explorar as diferentes características de aprendizagem de cada indivíduo. Percebe-se assim,

> [...] a necessidade de criar atividades que levem ao desenvolvimento do aluno, de seus conceitos, habilidades e atitudes, orientando-os para que eles mesmos consigam alcançar seus objetivos. O professor deve introduzir didáticas inovadoras e criar condições favoráveis para aprendizagem (CARVALHO, 2004 apud MELO et al., 2012, p. 5)

A utilização de um jogo como modalidade didática não é algo proposto apenas por pesquisadores na área de Ensino de Ciências. Nos últimos documentos oficiais do MEC (Ministério da Educação e Cultura) por exemplo, tem-se abordado a sua importância e instigado a sua utilização por parte dos docentes, alertando inclusive para a alfabetização científica que essa modalidade apresenta como consequência. Segundo as orientações curriculares do Ensino Médio,

> [...] o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

A utilização de um jogo como uma modalidade didática, que auxilie o professor no ensino do conteúdo de Botânica é benéfica, pois, ao se utilizar do jogo, de acordo com Campos, Bartolo e Felício (2002) e Pinto (2009, p. 28), é possível ao professor

preencher lacunas na aprendizagem dos alunos que não foram preenchidas durante a exposição teórica do assunto. Os jogos, diferentemente do que muitos docentes imaginam, não são um meio para se ensinar algo do zero e sim "[...] uma ferramenta didática que proporciona aos alunos um maior entendimento do conteúdo abordado" (FREITAS et al., 2011, p. 12810).

Por mais que seja atraente a prática pedagógica através de jogos pelos motivos já apresentados, ela dificilmente será produtiva, considerando o ponto de vista cognitivo, se não estiver devidamente planejada no contexto escolar (PINTO, 2009, p. 30). Sendo que durante a aplicação de qualquer jogo didático, o docente deve evitar "[...] que o jogo não perca, em sua prática, o aspecto educativo em prol apenas do lúdico, mantendo assim, o objetivo central, focado na relação ensino aprendizagem " (PINTO, 2009, p. 27). Para que não perca tal aspecto elencado por Pinto (2009), os docentes devem buscar seguir alguns conselhos ao se aplicar jogos em sala de aula, como:

> - [...] É fundamental que o docente teste o jogo antes de levá-lo aos alunos visando evitar surpresas indesejáveis durante a execução, observando se as questões envolvidas estão corretas e se as peças do jogo estão completas. Experimentando o jogo, o professor pode definir o número de grupos e de componentes que poderá formar para sua realização.
> - [...] Geralmente o jogo é apresentado aos alunos, quando os conteúdos nele envolvidos já são de conhecimento dos alunos; portanto antes de iniciar o jogo, propriamente dito é importante que o docente faça um comentário breve dos conteúdos que estarão presentes no jogo.
> - [...] Quando o aluno não compreende as regras ele perde o interesse pelo jogo; portanto, estas devem ser bem claras e sem muita complexidade a fim de motivar o estudante buscando seu interesse pelo desafio e pelo desejo de vencer.
> - [...] É interessante que o docente prepare antecipadamente algumas atividades relacionadas aos conteúdos desenvolvidos no jogo, para que este tenha realmente um valor significativo, enquanto objetivo educacional e pedagógico. No entanto, não há necessidade de uma quantidade exagerada de atividades, pois desta forma, o aluno também perde o interesse pelo jogo por sentir-se na obrigação de jogar apenas para aprender.
> - A pontuação nos jogos. Esse requisito é muito importante, pois é o maior fator motivacional, uma vez que vem ao encontro a um estímulo maior e até a um desafio dentro do jogo. A pontuação provoca no aluno o sentimento de competição e por não querer perder ele se esforça para resolver a problemática do jogo, de forma bastante eufórica, pois quer realizar a melhor pontuação e assim vencer o jogo (FIALHO, 2008, p. 12301 - 12302).

Com o objetivo de auxiliar os docentes da disciplina de Biologia em um maior proveito no ensino e na aprendizagem do conteúdo de Reino Vegetal, é proposto neste

trabalho um jogo didático de tabuleiro, como método de revisão após a abordagem teórica do referido assunto.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente jogo foi elaborado como um dos objetivos do subprojeto PIBID Ciências/Biologia do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus de Cornélio Procópio. O PIBID objetiva, entre outras coisas,

> [...] estimular a prática docente por meio de implementação de bolsas de estudo para alunos dos cursos de licenciatura e de auxílio financeiro para compra de material de apoio como jogos pedagógicos [...] além dos alunos estarem aprendendo a prática docente, os professores das escolas públicas também são envolvidos e participam ativamente das atividades do projeto melhorando significativamente sua formação (FULAN, PIRES dos SANTOS, 2014, p. 101).

Além do preparo de uma prática didática, foi elencado aos alunos bolsistas do PIBID, a tarefa de que o jogo fosse elaborado de matérias de baixo custo ou recicláveis, para que, ao docente que vier utiliza-lo, seja um meio de incentivo a confeccionar e aplicar o material em aula, porque

> [...] partimos do pressuposto que o professor quando tem clareza dos objetivos visados e organiza metodologicamente a atividade para alcançá-los, tem grandes chances de sucesso na implementação do jogo. Um professor que não sabe ao certo os objetivos a serem explorados com a atividade proposta, não sabe como proceder em relação ao recurso e, ainda conta com os imprevistos típicos das aulas, tem mais chances de obter resultados ruins na implementação (PEDROSO, 2009, p. 3185).

O referido jogo, intitulado Vegetables, é uma atividade didática que, se utiliza do meio lúdico, como mecanismo para a realização de uma revisão sistêmica do conteúdo, abordado anteriormente pelo docente sobre o Reino Vegetal, ou seja, como afirma Pinto (2009, p. 29), “quando a atividade do jogo é realizada de forma planejada, mesmo que o aluno tenha conhecimentos prévios sobre o tema abordado, durante o jogo, novos elementos sobre o tema poderão ser adquiridos”, o que torna benéfico a utilização de um jogo didático em uma revisão, antes da aplicação de uma avaliação formativa final.

Como elencado acima, esse jogo deve ser utilizado exclusivamente como uma estratégia didática que visa uma revisão do conteúdo de Botânica abordado no Ensino

Médio, já que "[...] para que atinjam seu máximo potencial as atividades lúdicas não devem ser implementadas com única ferramenta de aprendizagem, mas como um recurso complementar ao ensino. " (FREITAS et al., 2011, p. 12811). E como complementa Silveira (1998, p. 02) citado por Freitas et al., (2011, p. 12811), "o jogo faz com que os alunos despertem em si uma sensação de competição, e se mostrem mais esforçados e estimulados a aprender em busca da vitória. "

## RESULTADOS

Diferentemente de outras práticas pedagógicas, o jogo proposto neste trabalho ainda não teve a sua aplicação em sala de aula realizada, o que inviabiliza a discussão dos impactos ao ensino e aprendizagem de Botânica em estudantes que vier a joga-lo, o que será objeto de futuros trabalhos. Por outro lado, espera-se resultados semelhantes a práticas elaboradas por outros estudantes e docentes que foram utilizados como referencial teórico para este trabalho, como Pedroso (2009); Pinto (2009) e Fulan, Pires e dos Santos (2014).

O jogo Vegetables é uma prática que se utiliza de um tabuleiro desenhado a giz pelo professor ou outro auxiliar no chão, por isso a sua aplicação requer um local com uma ampla área. Se for aplicado em uma turma com 30 estudantes, como é a maioria das turmas de colégios em nosso país, o docente divide a turma em três (03) grupos com dez (10) alunos cada, sendo que um aluno de cada grupo será o representante do grupo para se locomover pelo tabuleiro desenhado previamente, sendo como se fosse um pino, se esse jogo fosse aplicado em um tabuleiro de papelão. O número e o formato das casas do tabuleiro ficam a critério do docente, porém recomendamos que este não seja inferior a 25 casas.

A ordem em que cada um dos grupos irá jogar dependerá da quantidade do número aferido por um dado de seis (06) faces, que também será utilizado para determinar quantas casas o representante irá prosseguir caso o seu grupo acerte a questão proposta a eles.

Para a aplicação do jogo o (a) docente deverá utilizar as 50 questões (APÊNDICE 1) referente ao conteúdo de botânica, que segundo Paulino (2005); Amabis e Martho (2010); Lopes (2010) e Linhares e Gewandsznajder (2013) referem-se a Sistemática dos grupos vegetais e Anatomia, Histologia e Fisiologia de Angiospermas. A leitura de cada uma das perguntas será realizada pela (o) docente, sendo que a cada pergunta respondida corretamente o aluno representante avançará o número de casas indicados pelo dado anteriormente jogado. Caso a resposta do grupo esteja errada, será imposto uma penalidade indicada no cartão e será dado direito de resposta ao grupo seguinte da vez, caso errem a

penalidade também será imputada ao mesmo e a chance de resposta passa para o grupo seguinte. O grupo vencedor é aquele que percorrer o trajeto primeiro.

Por fim, espera-se que, por meio desse jogo, seja proporcionado aos estudantes e aos docentes que a praticarem uma atividade em que a interatividade possa motivar os estudantes a estudar esses conceitos e que permita ao professor, outra estratégia para o ensino.

Consideramos que este jogo poderá possibilitar a articulação de diferentes conteúdos de botânica e, assim, possibilitar uma aprendizagem contextualizada por meio de uma atividade que estimule a participação coletiva dos estudantes. Consideramos, também, que a atividade pode ser utilizada como avaliação qualitativa.

Agradeço imensamente à Mariana A. Bologna Soares de Andrade, professora do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Londrina, por todo apoio na elaboração deste artigo, tanto nos conselhos e orientações, como em correções feitas no período de elaboração do texto. Também agradeço a CAPES pela bolsa concedida no período em que fui bolsista do PIBID e que me proporcionou a elaboração do referido jogo didático que embasa tal produção.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**: Biologia dos Organismos, v. 2. São Paulo: Ed. Moderna, 2010. p. 113-144.

BATISTA, L. N.; ARAÚJO, J. N. A Botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Areté**, v.8, n.15, p. 109-120, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CAMPOS, L.M.L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2002. Disponível em: http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34273447/aproducaodejogos.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNEA&Expires=1466395724&Signature=glZjJln1iSv9F3hRYctjwcPE04%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3DA_PRODUCAO_DE_OGOS_DIDATICOS_PARA_O_ENS.df. Acesso em: 15. mai. 2016.

COUTINHO, L. M. **Botânica**. São Paulo: Cultrix, v. 2, 1976. 307 p.

FIALHO, N. N. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf. Acesso em 01 jun. 2016.

FREITAS, R. de L.; FURLAN, A. L. D.; KUNZE, J. C.; MACIEL, M. M.; SANTOS, A. C. Q. dos; COSTA, R. R. Uso de jogos como ferramenta didática no ensino de botânica. In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, Curitiba – PR. **Anais**... 7p. 2011.

FULAN, J. A.; PIRES, J. do C. SANTOS, D. A. Considerações sobre a utilização de jogos pedagógicos no ensino de botânica em uma escola pública no interior do Amazonas. **Revista**

**Simbio-logias**, Manaus, v. 7, n. 10, p.100-106, 2014. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/Simbio-Logias/consideracoes-sobre-a-utilizacao-de-jogos-pedagogicos.pdf>. Acesso em: 23 maio 2016.
KRASILCHIK, M. Pratica de Ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2011. p. 199.
LEMOS, J. R.; COSTA, R. M. V. Botânica: Dificuldades de aprendizado dos alunos de 7º ano em escolas da rede municipal de Santa Quitéria, Maranhão. **Acta Tecnológica,** São Luíz, v. 10, n. 1, p.73-79, 2015. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/312>. Acesso em: 14 maio 2016.
LOPES, S.. **Bio**: volume único. São Paulo: Saraiva, 2010.
LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**: Seres Vivos. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013. 2 v.
MELO, E. A.; ABREU, F.F.; ANDRADE, A.B.; ARAÚJO, M.I.O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, v. 8, n. 10. 2012.
PAULINO, W. R. **Biologia**: Seres Vivos, Fisiologia. São Paulo: Ática, 2005. 2. v.
PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. **Anais** do IX Congresso Nacional de Educação. Curitiba, Brasil. Disponível em: < http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944_1408.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.
PEREIRA da SILVA, P. G. **O ensino da botânica no nível fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru (2008).
PINTO, L. T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. Dissertação [Mestrado em Ensino de Ciências] - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. 2009.
SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências: um estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v.10, n.1, p. 133-147, 2004.
SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, p. 115-136, 2014.
SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. **O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica**. **Educação (UFSM)**, Santa Maria, jul. 2010. ISSN 1984-6444. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/1490>. Acesso em: 20 jun. 2016.

## Apêndice 1

### Quadro 1: Questões para o jogo Vegetables.

| | |
|---|---|
| O que significa Avascular e Vascular em botânica?<br>R: Avasculares não apresentam vasos para transporte de nutrientes, água e componentes orgânicos, as vasculares possuem diversos vasos condutores por toda a planta. | Quais são as primeiras plantas vascularizadas, sem flor e semente que surgiram?<br>R: Pteridófitas. |
| Quais grupos de vegetais são classificadas | Principal representante das briófitas: |

| | |
|---|---|
| como espermatófitas?<br>R: Angiospermas e as Gimnospermas. | R: Musgos. |
| Como são chamadas as folhas jovens das pteridófitas?<br>R: Báculo. | A germinação dos esporos das samambaias dá origem a qual estrutura?<br>R: Protalo. |
| Característica comum entre briófitas e as pteridófitas.<br>R: Dependência de água para fecundação. | Característica comum entre gimnosperma e angiosperma.<br>R: Independência de água para reprodução, tecido nutritivo para o embrião e semente. |
| Como é feito a divisão dos tecidos vegetais?<br>R: Tecidos de formação (tecido meristemático ou meristema) e o tecido adulto (permanente ou diferenciados). | Característica evolutiva das gimnospermas em relação a reprodução.<br>R: A presença de semente. |
| Que tipo de tecido se encontra nas extremidades da raiz e do caule?<br>R: Meristema Apical. | O que compõem o meristema primário?<br>R: Protoderme (tecido protetor), Procâmbio (interior da raiz e do caule) e meristema fundamental (produz tecido de sustentação). |
| Que tipo de órgão vegetal se ingere quando o almoço de uma pessoa consiste basicamente de arroz e feijão?<br>R: Sementes. | Como é dividido o meristema secundário?<br>R: Felogênio (presente na parte externa da raiz e do caule) e câmbio (internamente no caule e na raiz conhecido como xilema). |
| Quais são os tecidos que revestem as plantas para que não haja perda de água?<br>R: Epiderme e o Súber. | Qual a função dos pelos ou tricomas nas plantas?<br>R: Reter umidade e dificultar a perda de água por transpiração. |
| Qual é a função dos estômatos?<br>R: Permitir a entrada e a saída dos gases como carbônio e oxigênio. | O parênquima é responsável por qual função?<br>R: Pela fotossíntese e pelo armazenamento de substâncias. |
| Existem dois tipos de parênquima. Quais são?<br>R: Parênquima de assimilação e Parênquima de Reserva. | Quais são os filos principais das gimnospermas?<br>R: Coniferas, cicadófitas, gnetófitas e gincófitas. |
| Características presentes somente em angiospermas.<br>R: Flores e frutos. | Como são denominados os tecidos de sustentação?<br>R: Colênquima e esclerênquima. |
| O que uma flor completa possui?<br>R: Pétalas, sépalas, antera, receptáculo, pedúnculo, estilete, estigma. | Polinização é uma das razões do grande sucesso da evolução das angiospermas.<br>Por quê?<br>R: Pela fecundação ser independente de água e pela maior dispersão dessas plantas por muitos lugares. |
| Quais são os tipos de polinização que existe?<br>R: Anemofilia (vento), entomofilia (insetos), ornofilia (aves). | A formação dos frutos se dá após a fecundação. O ovário se transforma em fruto e os óvulos e sementes. Quais são as partes do fruto?<br>R: Pericarpo (parede), epicarpo, mesocarpo e endocarpo. |
| É verdadeira ou falsa a seguinte informação? A semente é formada pelo | Quais são as regiões da raiz?<br>R: Região suberosa, região pilífera, região |

| | |
|---|---|
| tegumento proveniente da parede do óvulo, pela amêndoa constituída de um embrião e endoderme. Além do tegumento o embrião possui folhas especiais chamadas de cotilédone, que tem a função de armazenar nutrientes ou transferi-los do endosperma para o embrião.<br>R: Verdadeira. | alongada, região meristema. |
| Com relação ao ciclo reprodutivo das gimnospermas e angiospermas, está correto afirmar que: Apresentam alternância de gerações, sendo que a geração esporofítica é predominante sobre a gametofítica.<br>R: Sim. | O grão do pólen é formado a partir do micrósporo haploide?<br>R: Sim. |
| Cite pelo menos 2 tipos de raízes.<br>R: Aéreas, subterrânea, aquáticas. | Está correto afirmar que os anéis de crescimento de uma árvore indicam a sua idade?<br>R: Verdadeiro. |
| Quais são as camadas do caule?<br>R: Periderme, floema, câmbio vascular, alburno, cerne. | O que a batata inglesa e a cebolas são respectivamente?<br>R: Caule e bulbo. |
| Fenômeno responsável pela subida da seiva bruta.<br>R: Transpiração. | A absorção de água e de sais minerais ocorre por qual estrutura na raíz?<br>R: Nos pelos absorventes. |
| Quais são os fatores que afetam a fotossíntese?<br>R: Concentração de Co2, temperatura, luminosidade. | Cite pelo menos 3 hormônios vegetais.<br>R: Auxina, giberelina, citocinina, ácido abscísico ou elileno. |
| Quais são as partes internas da raiz?<br>R: Pelos absorventes, zona de crescimento, zona de multiplicação e coifa. | Qual grupo vegetal encontra-se dividido em Monocotiledônea e Dicotiledônea?<br>R: Angiosperma. |
| Característica das plantas monocotiledôneas.<br>R: Folhas com nervuras paralelas, raiz fasciculadas, flor trímera. | O que seria embebição?<br>R: Sementes absorvendo água do ambiente. |
| Em qual parte das folhas encontram-se os estômatos?<br>R: Epiderme. | Um exemplo de briófitas.<br>R: Musgos, Hepática ou Antócero. |
| Os insetos e os pássaros ajudam na dispersão de qual grupo de plantas?<br>R: Angiospermas. | Característica das plantas dicotiledôneas.<br>R: Folhas com nervuras ramificadas, vasos periféricos do caule em arranjo regular, raiz axial, flor pentâmera. |
| Por que as Pteridófitas são traqueófitas?<br>R: Porque apresentam um tecido desenvolvido para a condução de água composto por traqueídeos. | Quais são as estruturas internas que as folhas possuem?<br>R: Epiderme superior, parênquima paliçádico, colênquima e epiderme inferior. |
| O que seria o fenômeno gutação?<br>R: Quando a água é eliminada nas bordas das folhas. | João, ajudando sua mãe no almoço preparou uma salada de alface e rúcula, qual órgão vegetal foi usado nessa salada?<br>R: Folhas. |

# USINA DE IDEIAS: QUESTÕES CTS COMO COMBUSTÍVEIS PARA UM RPG SOBRE A TEMÁTICA ENERGIA

Izabel Christina Torres Cavalcanti de Albuquerque (CEM Ceniro Martins/São José-SC - Bolsista Capes)

Mariana Brasil Ramos (Departamento de Metodologia de Ensino - MEN/CED/UFSC)

**Resumo:** Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma prática de ensino de tópicos de energia com estudantes do nono ano do ensino fundamental de uma escola da Rede Pública, usando como referência as ideias e propostas da abordagem educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Pretendia-se que os estudantes desenvolvessem um olhar crítico frente às questões energéticas, refletindo sobre como a energia elétrica é gerada, suas fontes e os impactos da sua produção. Através de um *Role-Playing Game* (RPG), os estudantes foram estimulados à leitura, à interação e à autoria na construção das narrativas sobre o tema. A partir dessa experiência, percebemos que o RPG foi eficaz como instrumento de contextualização, incentivando a investigação e a escrita pelos estudantes.

**Palavras-chave**: RPG. Ensino de Energia. CTS. Ensino de Ciências. Ensino Fundamental.

## ENERGIA COMO TEMA DE ENSINO

Nas residências, nos processos de fabricação industrial, nos meios de transporte, na preparação de alimentos: estes são apenas alguns exemplos de como a energia está presente no nosso dia a dia, inclusive na escola, onde esse tema deve ser discutido, contribuindo para a formação do cidadão consciente das implicações da escolha e do uso de cada forma de energia. Sendo energia um conceito bastante amplo, Angotti (1993) o propôs como um conceito unificador no ensino de Física, por estar presente em várias esferas do conhecimento, como na área de Ciências Naturais, com possibilidade de associar conhecimentos até então abordados de forma separada. Ele afirma que energia é a grandeza que "pode e deve, mais do que qualquer outra, balizar as tendências de ensino que priorizam hoje as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade" (ANGOTTI, 1993, p. 195).

Neste relato de experiência, apresentamos uma prática pedagógica sobre energia desenvolvida com uma turma do nono ano do Ensino Fundamental em aulas de ciências de uma escola da Rede Municipal de Ensino de São José/SC, no ano de 2015. Este planejamento de ensino foi desenvolvido no âmbito do projeto de pesquisa "Reflexões e Práticas Pedagógicas nas Ciências Naturais: Leituras das Avaliações Nacionais como Subsídios da Educação" (CASSIANI *et al.*, 2013) da Universidade Federal de Santa Catarina (doravante, OBEDUFSC-Ciências), vinculado ao programa Observatório da Educação/CAPES. O Observatório integra professores da rede básica de ensino, alunos de graduação e pós-graduação e professores da universidade e, no caso deste projeto, tem como subsídios teóricos

principais os Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a Análise de Discurso de Linha Francesa, bem como, outros referenciais pertinentes da área de Ensino de Ciências.

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E RPG

Considerando a perspectiva CTS, como discutida por Samagaia e Peduzzi (2004), para o desenvolvimento deste planejamento de ensino, "sugerimos um contexto tecnológico e social como ponto de partida para a discussão dos aspectos científicos a ele circunscritos" (p. 260). Para que sejam otimizados os resultados nesta perspectiva, os autores destacam a necessidade de "manutenção da ação dos sujeitos nas atividades desenvolvidas, o que torna o processo dinâmico e possibilita uma melhor compreensão do papel tanto individual quanto do conhecimento nas situações reais" (idem, p. 260).

Em uma perspectiva CTS a educação científica e tecnológica deve considerar aspectos sócio-políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto, aos estudantes deve ser assegurada a reflexão e debate sobre as políticas tecnocientíficas e suas diversas interfaces com a sociedade e o ambiente, incluindo-se questões relacionadas à produção e consumo desiguais (KARAT *et al.*, 2011).

Na tentativa de encontrar uma maneira diferenciada de discutir o tema energia em sala de aula e acreditando que a utilização de textos alternativos que aproximem o tema do cotidiano dos estudantes possa facilitar uma abordagem interdisciplinar e problematizadora, nos baseamos no primeiro capítulo do livro paradidático "Energia e Meio Ambiente". Nele, Branco (1990) propõe que o leitor imagine uma cidade sem energia elétrica para depois, de forma narrativa, trazer elementos que problematizem a importância desse recurso nas nossas vidas. Em conformidade com os objetivos do Ensino em CTS, surgiu a ideia de propor aos estudantes do nono ano a prática de um *Role-playing game*, também conhecido como RPG (em português: "jogo de interpretação de papéis" ou "jogo de representação"), simulando uma realidade cujo contexto demandasse a produção de energia elétrica.

O *Role-playing Game* é um jogo em que os participantes assumem os papéis de personagens, criando narrativas de forma colaborativa, de acordo com um sistema de regras predeterminado, dentro das quais, porém, os jogadores podem improvisar. Ele distingue-se de outros jogos por não buscar ganhadores ou perdedores, mas sim, manter a continuidade do jogo. Segundo Vasques (2008), a maioria dos autores considera que o RPG surgiu em 1973, com a publicação nos EUA de *Dungeons & Dragons*, passando dos jogos de estratégia para um jogo mais interativo, com ações delimitadas pela imaginação do jogador e com seu universo e aventuras fundamentados na obra *O Senhor dos Anéis*, de J.R.R. Tolkien.

Desde o início da década de 90, senão antes, vêm sendo desenvolvidas atividades e estudos sobre o uso pedagógico do RPG (VASQUES, 2008). Seu uso didático no Brasil pode ser observado vinculado às disciplinas de Física, Matemática, Biologia, Língua Inglesa, Língua Portuguesa, Educação Ambiental, História e Geografia (DOS SANTOS; DAL-FARRA, 2013). O RPG tem seu uso incentivado pelo Ministério da Educação como estratégia de ensino. No Portal do Professor do MEC[1] é possível encontrar mais de dez planos de aulas em que o RPG é usado para aguçar a cooperação mútua e o raciocínio lógico dos estudantes.

Optamos por utilizar o RPG como ferramenta na sala de aula porque esse jogo permite a aplicação de conceitos em situações práticas do dia-a-dia: as aventuras seriam preparadas de modo a desenvolver algum componente curricular ou tema transversal. De qualquer modo, essa aventura se constitui em uma simulação de situação real, e os conteúdos são incorporados de acordo com as necessidades do jogo, para serem aplicados durante a simulação.

Acreditamos que através do RPG seja possível pensar também a formação de leitores (CASSIANI *et al*., 2012) e estimular a assumpção de autoria (GIRALDI, 2010; KARAT, 2014) pois, segundo Vasques (2008):

> A observação destas e de outras experiências mostra que o RPG, em sua essência, possui um enorme potencial a ser explorado no processo de ensino-aprendizagem, a saber, exige como necessidade básica o desenvolvimento do hábito da leitura que, por conseguinte, traz um enriquecimento vocabular e de cultura geral – dado o caráter da temática; [...] a interatividade permite aos jogadores participarem da elaboração e desenvolvimento da história de forma ativa e participativa, produzindo a narrativa, fugindo da passividade do simples espectador, que se torna cada vez mais distante de qualquer atividade criativa (p. 2-3).

Assim, propusemos como objetivos de ensino para esta prática, os seguintes: proporcionar um olhar crítico dos estudantes frente às questões que envolvem matrizes energéticas, fazendo-os refletir sobre como a energia elétrica é gerada, suas fontes, os impactos da sua produção; estimular a formação para a leitura de diversos tipos textuais; proporcionar a interação dos estudantes e a autoria dos mesmos na construção das narrativas sobre o tema.

## DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE ENSINO

Para o desenvolvimento dos objetivos supracitados, foram planejadas vinte aulas, algumas com a duração de 45 minutos, e outras com a duração de 90 minutos, para uma turma de vinte estudantes do nono ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências. O planejamento dessas aulas foi realizado no primeiro semestre de 2015, no âmbito do

[1] http://portaldoprofessor.mec.gov.br/buscaGeral.html?q=rpg

OBEDUFSC-Ciências, com discussões de textos, artigos e trocas de experiências entre os participantes do grupo de estudos e pesquisa.

A partir das reflexões coletivas, pensamos em uma proposta didática onde os estudantes pudessem reconhecer os diferentes tipos de manifestações de energia no nosso cotidiano, compreender como a energia elétrica é gerada nos diferentes tipos de usina e analisar e discutir os impactos dos diferentes tipos de produção de energia elétrica no ambiente, na sociedade e na economia. Estas aulas se basearam na construção de um mapa conceitual, apresentação de vídeos, uso de reportagens e notícias com discussões, aulas expositivas-dialogadas, apresentação de trabalhos e a construção de um RPG, foco desse trabalho. Detalharemos essas aulas a seguir.

Na aula um, o tema energia foi introduzido através do questionamento sobre que palavras estariam relacionadas ao conceito de energia, como forma de sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes. À medida que eles respondiam, foi montado um mapa conceitual no quadro, com as próprias respostas dos alunos. A partir disso, na aula dois foi comentado o quanto é difícil definir o conceito de energia, mas também o quanto é fácil dar exemplos de tipos de energia, seguindo então com a explicação das diferentes manifestações de energia (cinética, luminosa, potencial, elétrica, química, térmica e sonora), citando pelo menos um exemplo de cada uma.

A aula três se iniciou com a exposição do princípio da conservação de energia e, a partir dele, foram explicadas as principais transformações de energia, algumas delas citadas pelos próprios alunos, pois fazem parte do nosso cotidiano. Na sequência, nessa mesma aula, foi exibido o vídeo “Os sobreviventes” e cada aluno recebeu uma cópia do enredo impresso.

O enredo de ficção intitulado “Os Sobreviventes” foi escrito para iniciar a prática de RPG, pois concluímos que a melhor maneira de apresentar a trama aos estudantes seria através de um vídeo, dando à prática um tom de seriado – gênero televisivo bastante difundido entre eles. Assim, produzimos um vídeo de nove minutos de duração, usando o programa *Movie Maker*, utilizando imagens e vídeos da internet e a música Prophecies de Philip Glass como trilha sonora.

Resumidamente, a história se passa no ano de 2270, quando, após a Terceira Guerra Mundial, apenas as populações de duas ilhas isoladas sobreviveram e precisam solucionar o problema da falta de energia elétrica. Nomeamos a ilha do Hemisfério Norte de Snaga (energia em croata) e a ilha do Hemisfério Sul de Kekuasaan (energia em indonésio) e ambas possuiriam os mesmos recursos naturais disponíveis.

Após o vídeo, foi solicitado que a turma se organizasse em equipes de três ou quatro integrantes e, assim que as seis equipes se definiram, três delas escolheram ser os habitantes de Snaga e as outras três optaram em ser a população de Kekuasaan. Como nem todos os adolescentes estavam familiarizados com o termo RPG, propusemos que eles contassem os episódios como em um "seriado de TV", usando como exemplo o seriado "Lost[2]".

Cada equipe recebeu um caderno de capa dura, onde seriam registrados todos os episódios que seriam considerados atividades avaliativas. Foi explicado aos estudantes que eles fariam registros semanais em sala de aula, referentes a cada episódio, pois seria importante que os integrantes de cada equipe estivessem de pleno acordo sobre as decisões tomadas na sua ilha. Assim, uma vez por semana, os professores assumiriam o papel de Mestres do Jogo (AMARAL, 2011), trazendo missões para os alunos desbravarem.

A primeira página do caderno foi reservada para uma futura ilustração e na segunda página cada equipe colou a cópia do enredo. Posteriormente, foi solicitado que os estudantes fizessem o primeiro registro, respondendo à seguinte pergunta: Como a população de Snaga (ou Kekuasaan) resolverá o problema da falta de energia elétrica?

Na aula quatro, cada equipe recebeu uma reportagem diferente da revista Ciência Hoje das Crianças[3] (CHC) sobre fontes de energia e os estudantes foram orientados a realizar a leitura e a discussão dos textos, para posterior socialização durante as aulas cinco e seis. Antes das equipes fazerem suas apresentações, iniciamos a aula cinco expondo as definições de energia renovável e de energia não renovável, para que durante a apresentação os próprios estudantes classificassem a fonte de energia tratada na reportagem. À medida que uma equipe encerrava sua apresentação para o grande grupo, os alunos eram questionados se eles concluíram que aquela fonte de energia era renovável ou não, e quais argumentos eles teriam para essa classificação. Com as informações dadas pelos estudantes, montamos um esquema no quadro, em que todas as fontes de energia foram divididas em renováveis e não renováveis. Como encerramento da aula seis, foi exibido o vídeo "Fontes Alternativas de Energia"[4].

[2] Lost foi uma premiada série de televisão norte-americana de drama e ficção científica criada por Jeffrey Lieber, Damon Lindelof e J.J. Abrams, narrando a vida dos sobreviventes de um acidente aéreo numa misteriosa ilha tropical. Lost foi produzida por ABC Studios, Bad Robot Productions e Grass Skirt Productions e foi exibida pela Rede ABC em seu país de origem, desde 2004. Mais informações disponíveis em: http://www.losttvfans.com/

[3] Disponível em: http://chc.org.br

[4] NOVO TELECURSO. Teleaula 44: Fontes Alternativas de Energia (2012).Carlos Nascimbeni (Direção Geral). N Produção TV (15:12 min), sonoro, colorido. Brasil.
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TZIV1ECiW6o

A partir do que os alunos escreveram no episódio 1, criamos problemas para serem resolvidos no episódio 2 e criamos duas missões para serem cumpridas, sendo uma delas fundar uma cidade na ilha e dar um nome para a mesma. Durante as aulas sete e oito, as equipes redigiram o episódio 2, fundando as suas cidades e resolvendo os problemas que surgiram depois de dez anos desde o episódio 1, como o crescimento populacional e o aumento da demanda energética. Nesse segundo episódio, as equipes também receberam os mapas de suas ilhas e colaram no mapa a área residencial da cidade, o aterro sanitário, as torres de transmissão e a(s) usina(s) que construíram, de acordo com uma legenda também fornecida.

Realizamos a leitura do episódio 2 e, a partir dele, foram criados novos problemas a serem solucionados no episódio 3. Então, na aula nove, os estudantes escreveram o episódio 3, em que mais dez anos se passaram e existiam quatro novas missões a serem cumpridas, com um obstáculo: não existiriam mais recursos para a construção de novas usinas!

Durante a aula dez, foi proposto que cada equipe realizasse um trabalho sobre a usina que construiu no RPG. Esse trabalho deveria ser autoral e apresentado para o grande grupo, na forma de cartaz, vídeo, apresentação de *Power Point*, teatro, música, etc. As equipes receberam textos impressos sobre suas usinas, onde deveriam pesquisar o modo de funcionamento, as vantagens e desvantagens, os impactos ambientais e a distribuição daquele tipo de usina no Brasil e no Mundo. A aula onze foi destinada à orientação e confecção desses trabalhos e, nas aulas doze, treze e quatorze, foram apresentados os trabalhos para a turma. A cada equipe que apresentava a sua usina, o grande grupo discutia as questões que mais chamavam a atenção e posteriormente era exibido um pequeno vídeo sobre a mesma. Foram apresentadas seis usinas diferentes: solar, eólica, nuclear, geotérmica, hidrelétrica e de ondas.

Na aula quinze, os estudantes realizaram uma avaliação em dupla, respondendo três questões sobre combustíveis fósseis extraídas de uma prova do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)[5]. Na aula dezesseis, as equipes redigiram o episódio 4 de "Os sobreviventes", seguindo as três missões que foram propostas a partir da leitura do episódio 3.

Na aula dezessete, foi realizada uma avaliação individual, no formato de palavras-cruzadas, incluindo os conceitos sobre energia trabalhados até essa data. A aula dezoito foi expositiva-dialogada, com uma explicação sobre o efeito estufa, destacando o fato do mesmo ser um fenômeno natural e indispensável para a vida e a distinção entre efeito estufa e

[5] O PISA é um sistema de avaliação comparada desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). No Brasil ele é coordenado pelo INEP. Para mais informações, sugerimos acessar: http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos

aquecimento global. A aula dezenove foi o último dia de redação do RPG: as missões do episódio 5 foram inspiradas em dois blocos de questões liberadas do PISA (Milho e Energia Eólica)[6].

Durante todas as escritas dos episódios, os alunos consultaram as reportagens da CHC, de outras revistas, como Mundo Estranho[7] e de páginas da internet, além do livro "Energia e Meio Ambiente" (BRANCO, 1990) e o livro didático do Projeto Araribá (2010), para ajudá-los a decidir que rumo suas histórias tomariam. Ao orientá-los, as equipes foram estimuladas a criar personagens e não economizar na imaginação e criatividade para contar suas histórias.

Chegando ao final do ano letivo, a aula vinte serviu para a elaboração de maquetes das seis usinas que foram pesquisadas, sendo expostas na Mostra Cultural da escola no encerramento das aulas. A seguir, a Tabela 1 apresenta um quadro que descreve resumidamente como as aulas ocorreram.

**Tabela 1. Quadro resumo das atividades realizadas em cada aula**

| Aula | Atividade realizada |
|---|---|
| 01 | Construção do mapa conceitual sobre o tema energia |
| 02 | Explicação sobre os diferentes tipos de manifestação de energia |
| 03 | Exposição do princípio da conservação e das transformações de energia, exibição do vídeo "Os Sobreviventes", divisão das seis equipes, entrega do enredo e dos cadernos e escrita do Episódio 1 |
| 04 | Leitura e discussão de reportagens da CHC sobre fontes de energia, pelas equipes |
| 05 | Exposição das definições de energia renovável e não renovável, socialização das reportagens pelas equipes, discussão e montagem de um esquema no quadro |
| 06 | Continuação da socialização das reportagens pelas equipes, da discussão e da montagem de um esquema no quadro e exibição do vídeo "Fontes alternativas de energia" |
| 07 e 08 | Escrita do Episódio 2, fundação das cidades e construção dos mapas, pelas equipes |
| 09 | Escrita do Episódio 3, pelas equipes |
| 10 | Explicação do roteiro do trabalho a ser realizado pelas equipes, sobre as diferentes usinas |
| 11 | Orientação e confecção dos trabalhos sobre as usinas, pelas equipes |
| 12, 13 e 14 | Apresentação de cada trabalho pelas equipes, seguido de discussão e vídeo sobre cada usina |
| 15 | Avaliação em dupla, com questões sobre combustíveis fósseis, extraídas do PISA |
| 16 | Escrita do Episódio 4, pelas equipes |
| 17 | Avaliação individual, sem consulta, no formato de palavras-cruzadas, sobre os conceitos de energia |
| 18 | Explicação sobre o efeito estufa e o aquecimento global |
| 19 | Escrita do Episódio 5, pelas equipes, a partir de questões do PISA |
| 20 | Elaboração de maquetes das usinas, pelas equipes |

[6] Disponíveis em: http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_liberados_Ciencias.pdf
[7] Disponível em: http://mundoestranho.abril.com.br

## REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA

Diferentemente das aulas mais tradicionais anteriormente ministradas, notamos que o nível de atenção dos estudantes foi muito bom, tanto durante as exposições feitas pela professora quanto durante a execução das tarefas pelas equipes. Isso pode ser um indicativo de que o RPG como estratégia de ensino, ao proporcionar um contexto para os conteúdos, torne as atividades mais interessantes para os estudantes.

> Assim, o envolvimento geral dos alunos tanto com o RPG, quanto com as atividades desenvolvidas atestam não apenas a boa aceitação, mas a pertinência e eficácia dessa metodologia de ensino. Demonstrações de prazer e satisfação por parte dos estudantes em realizar atividades escolares constituem pré-requisito importante para a apreensão do conhecimento (SAMAGAIA; PEDUZZI, 2004, p. 267-268).

Durante a construção do mapa conceitual, as palavras usadas pelos estudantes para descrever energia eram mais associadas à energia elétrica, associada a atividades humanas, como: televisão, tomada, transformador, lâmpada, carregador de celular, elétrons, carga elétrica, watts e volts; mas também surgiram palavras ligadas a outros tipos de manifestação de energia, como movimento, vento, luz, calor, Sol, combustão, vapor e magnetismo. De acordo com Assis e Teixeira (2003), diversos autores em suas pesquisas identificaram concepções de senso comum sobre energia entre estudantes tais como: “causa ou produto de um processo; associada a atividades humanas (antropocêntrica); associada ao movimento; como sinônimo de força ou fonte de força” (Idem, p. 42). Em um desses trabalhos, Trumper (1993) aponta que, para estudantes do ensino fundamental, a energia está associada à força e eletricidade, como no caso destes estudantes.

Durante a redação dos episódios, os estudantes foram frequentemente estimulados a explorar sua imaginação, pois muitos ainda estavam estranhando o fato de estarem livres para criar uma história em aulas de Ciências. Muitos perguntavam: “Mas, pode inventar mesmo, professora?”. E a resposta: “Pode, não! Deve! Na história de vocês pode ter romance, terror, aventura, suspense, o que vocês quiserem!”. Alguns ainda esperavam que a professora desse uma “dica”, como se houvesse uma única “resposta certa”. Depois de todo esse estímulo, finalmente os alunos começaram a demonstrar o quanto eram criativos, principalmente a partir do segundo episódio. Mas, das muitas ideias que afloravam, ainda poucas eram transferidas para o papel, refletindo um certo medo em se arriscar, achando que a professora julgaria os registros como corretos ou errados, o que poderia ter fragilizado o processo de assumpção de autoria, como apontado por Karat (2014).

Ao mesmo tempo, a escolha dos nomes das cidades reflete as leituras dos estudantes fora da sala de aula e que os mesmos se sentiram à vontade para inserir estas histórias nas

aulas de ciências**.** Para a ilha de Snaga, as equipes deram os seguintes nomes para suas cidades: Nárnia, Vila das Águas e Nuketown. Em Kekuasaan, as cidades foram assim nomeadas: Uassaan, Brooklyn e Once upon a time. Com isso, percebemos que algumas equipes mergulharam de cabeça na ficção, como Nárnia[8], que remete a uma série de livros/filmes de fantasia, e Once Upon a Time[9], título de uma série americana de drama-fantasia que aborda o gênero conto de fadas.

As diferentes equipes apresentaram situações particularmente interessantes. Em um dos episódios, duas equipes da mesma ilha narraram sua história de maneira colaborativa: a população de Vila das Águas fez uma aliança com os habitantes de Nuketown:

> *Para construir as torres de transmissão, formamos uma aliança para conseguir os recursos necessários. Nuketown ofereceu os recursos em troca de um terreno vazio para depositar lixo radioativo, o acordo foi um sucesso, foi a operação "Buraco de Cachorro"* – texto extraído do caderno da equipe Vila das Águas.

Pode-se destacar também a questão dos conteúdos. Percebemos que os alunos investigaram o material fornecido e se apropriaram dos conhecimentos, utilizando conceitos científicos para justificar suas decisões, como pode-se notar no trecho abaixo:

> *Não estamos mais tendo problemas com energia, pois temos a nuclear e a hidrelétrica, o lixo nuclear* ***está devidamente tratado, em piscinas isoladas, reforçadas com chumbo, aço e concreto, com reservatório para 80 anos****, o problema agora é o crescimento da população e a falta de espaço.* – texto extraído do caderno da equipe Nuketown, grifos nossos.

Ou também:

> *Com a criação da hidrelétrica, uma grande parte da flora ficou submersa, com árvores e plantas apodrecendo debaixo da água liberando bolhas de gás metano, um poluente que corrói as turbinas. E também, para manter os níveis dos reservatórios, é preciso abrir comportas para desaguar e com isso o nível do rio sobe e desce sem previsões.* – texto extraído do caderno da equipe Brooklyn

Estes trechos também demonstram ter sido atendidos alguns objetivos do movimento CTS, como o exercício da comunicação para a solução de problemas, a tomada de decisões tecnocientificamente embasada e a discussão da relação custo-benefício do desenvolvimento tecnológico e suas implicações para a sociedade. Além disso, o RPG possibilitou a discussão da relação entre desenvolvimento e questões ambientais, como é possível verificar abaixo:

[8] As Crônicas de Nárnia ou The Chronicles of Narnia (no original em inglês), é uma série de sete livros de fantasia, escrita pelo autor irlandês C. S. Lewis, entre 1949 e 1954. As Crônicas de Nárnia foram adaptadas diversas vezes, inteiramente ou parcialmente, para rádio, televisão, teatro e cinema. Além dos tradicionais temas cristãos, a série usa caracteres da mitologia grega e nórdica, bem como os tradicionais contos de fadas. Mais informações disponíveis em: https://narnia.com/us

[9] Once Upon a Time é uma série norte-americana de drama–fantasia que aborda o gênero contos de fadas, criada por Edward Kitsis e Adam Horowitz, exibida nos Estados Unidos pela rede ABC desde 2011, e no Brasil pelo canal Sony desde 2012. Mais informações disponíveis em: http://abc.go.com/shows/once-upon-a-time

> *Mariana avisa à população e aos camponeses para que não joguem o bagaço da cana-de-açúcar fora, pois irão reutilizar para uma nova energia: a biomassa.* – texto extraído do caderno da equipe Uassaan

Com relação ao tempo, acreditamos que a construção das missões a cada semana foi viável por ser uma turma pequena, organizada em poucas equipes. Mesmo assim, criar conflitos em seis histórias diferentes já foi uma atividade bastante complexa, o que leva bastante tempo de planejamento. Infelizmente, não houve tempo para finalizar as histórias, dar um desfecho a elas, devido à antecipação da data de formatura e o encerramento do ano letivo da turma antes da data prevista. Uma ideia seria a de dar continuidade a essas histórias com uma outra turma de nono ano, numa próxima oportunidade. Por esse motivo, também não foi possível interrogar os alunos sobre suas impressões da prática do RPG em sala de aula o que seria interessante, pois com o feedback dos estudantes teríamos mais material para análise do uso do RPG como estratégia didática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa prática pedagógica, a monotonia das aulas expositivas foi deixada de lado para considerar os estudantes como protagonistas do desenvolvimento do seu saber, valorizando a contextualização e a investigação. A contextualização funcionou como busca de sentido ao que se ensina e a investigação se desenvolveu através da prática de leitura dos textos fornecidos para dar novos rumos às suas histórias. Desta forma, concordamos que

> Criar situações em que o conhecimento é a chave para a solução de problemas, estimular os estudantes a trabalharem autonomamente com a transformação desse conhecimento em argumentos convincentes no jogo da vida, deixando-os livres para ter predileções quanto aos pontos mais importantes e fazer com que acreditem que nos livros há informações úteis e relevantes, entre outras coisas, são, certamente, ações que deixam marcas em um espírito em formação (SAMAGAIA; PEDUZZI, 2004, p. 275).

A partir dessa experiência, percebemos um envolvimento maior por parte dos estudantes nas atividades em sala de aula. Os estudantes se engajaram na construção do RPG e apresentaram soluções para as histórias elaboradas que eram consistentes com o conteúdo estudado e, também, traziam outras leituras para além das trabalhadas em sala de aula.

Destacamos que o papel de Mestre do Jogo foi desafiador para os professores, exigindo a assumpção de autoria também de nossa parte, na condução da atividade, lidando semanalmente com a proposição de novas missões e obstáculos que dependem dos caminhos propostos pelas equipes de estudantes.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, R.R.; BASTOS, H.F.B.N. O *Roleplaying Game* na sala de aula: uma maneira de desenvolver atividades diferentes simultaneamente. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 1, p. 103-122, 2011.

ANGOTTI, J.A.P. Conceitos Unificadores e Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Fisica**, v. 15, n. 4, p. 191-198, SP, 1993.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O.P.B. Algumas considerações sobre o ensino e a aprendizagem do conceito de energia. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 41-52, 2003.

BRANCO, S.M. **Energia e meio ambiente**. 10. ed. São Paulo: Moderna, 1990.

CASSIANI, S.; GEREMIAS, B.M.; MOHR, A.; KARAT, M. T.; PIRES, G. de S.P. Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação. In: **Caderno Eletrônico de Resumos do II Simpósio Formação de Professores e Práticas Pedagógicas**. Florianópolis: UFSC, 2013. Disponível em: http://sfpp.paginas.ufsc.br/files/2014/10/Suzani-Cassiani-et-al.-AÇÕES-E-REFLEXÕES-NA-PRÁTICA-PEDAGÓGICA-DAS-CIÊNCIAS-NATURAIS.pdf

CASSIANI, S.; GIRALDI, P.M.; LINSINGEN, I. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. **Revista Educação Teoria e Prática**, v. 22, n. 40, 2012.

DOS SANTOS, R.P.; DAL-FARRA, R.A. **A Saga da Física: Um RPG como estratégia didática no ensino e aprendizagem de História da Física**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. Atas do IX ENPEC, 2013.

GIRALDI, P.M. **Leitura e escrita no ensino de ciências**: espaços para produção de autoria. 350f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

KARAT, M.T. **Autoria em discursos sobre resíduos sólidos: uma análise sobre produções audiovisuais de estudantes do ensino médio**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2014.

KARAT, M.T.; CUNHA, F.S.R.; SIMAS FILHO, J.P. **O ENEM em Aulas de Biologia: Trabalhando na Perspectiva CTS – Relato de Experiência**. EREBIO Sul, V, Londrina, PR, 2011.

**Projeto Araribá: ciências – 9º ano**: organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável: Vanessa Shimabukuro. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

SAMAGAIA, R.; PEDUZZI, L.O.Q. Uma experiência com o Projeto Manhattan no Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 259-276, 2004.

TRUMPER, R. Children's energy concepts: a cross-age study. **International Journal of Science Education**, v. 15, n. 2, p. 139-148, 1993.

VASQUES, R.C. **As potencialidades do RPG (Role-Playing Game) na educação escolar.** 180 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, 2008.

# CURRÍCULO DE BIOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO SOCIAL DO CONHECIMENTO: INVESTIGANDO UM PRÉ-VESTIBULAR SOCIAL NO RJ ENTRE O CURRÍCULO MINIMO DA SEEDUC/RJ E O ENEM

Vidal Assis Ferreira Filho (PPGE/UFRJ e SEEDUC/RJ)[1]
Marcia Serra Ferreira (FE/PPGE/UFRJ – Faperj e CNPq)[2]

**Resumo:** O trabalho busca compreender os processos de seleção, organização e distribuição dos conhecimentos escolares em Biologia produzidos por um Pré-vestibular Social no estado do RJ – o PVS/CEDERJ da Fundação CECIERJ – e como o currículo dessa disciplina escolar se encaixa no histórico 'hiato' existente entre o Currículo Mínimo da SEEDUC e o ingresso no ensino superior em universidades públicas do país. No diálogo com a História do Currículo e das Disciplinas, percebemos como o currículo da disciplina escolar Biologia tem ajudado a distribuir desigualmente o conhecimento, o que nos permite refletir sobre as possibilidades de subversões que se colocam quando passamos a desnaturalizar essas questões.

**Palavras-chave:** currículo; ensino de Biologia; história das disciplinas; pré-vestibular social.

## Introdução

No presente trabalho, estamos centralmente interessados em compreender como vem se desenhando o currículo de Biologia em Pré-Vestibulares Sociais. Especificamente, focalizamos os processos de seleção, organização e distribuição dos conhecimentos escolares em Biologia produzidos por professores que atuam em um Pré-Vestibular Social específico no estado do Rio de Janeiro: o PVS/CEDERJ da Fundação CECIERJ. Argumentamos que tais processos vêm sendo produzidos em meio a um histórico hiato existente entre o currículo de Biologia do ensino médio oferecido pelo Estado e o que vem sendo exigido nos programas de seleção para o ingresso no ensino superior em universidades públicas do país. O tema foi espaço-temporalmente delimitado a partir da análise das seguintes fontes de estudo: *(i)* a produção curricular e entrevistas com professores de Biologia que atuaram no PVS/CEDERJ da Fundação CECIERJ em um ano letivo (2013); *(ii)* o currículo vigente para a área no Ensino Médio da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC); *(iii)* o

[1] Mestre em Educação pelo PPGE/UFRJ, atua como professor de Ciências e Biologia na Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ).
[2] Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, coordena o *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ). É bolsista de produtividade (PQ2) do CNPq e jovem cientista do estado do Rio de Janeiro (JCNE/FAPERJ).

programa de seleção para o ingresso à universidade pública, representado pelo conteúdo programático contido no edital 2013 do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Ele é parte de uma dissertação de mestrado (ASSIS, 2014) na qual, no diálogo com a História do Currículo, associamos o currículo de Biologia desse Pré-Vestibular Social aos mecanismos mais amplos de luta a favor da elucidação e da minimização de mecanismos de segregação social, na investigação representados pela exclusão educacional. Na análise, buscamos tornar visível o modo como tais mecanismos são produzidos curricularmente, tentando promover um aumento da reflexão e, mais do que isso, das formas de subversão dessas desigualdades, mesmo em uma sociedade que tenta minimizar e/ou 'escamotear' tais questões, tratando, muitas vezes, o 'sucesso' escolar como um mérito individual. No presente trabalho, tomamos essas questões como pano de fundo para focar, de modo particular, no currículo de Biologia desse Pré-Vestibular Social no âmbito dos conhecimentos disciplinares. Todo esse investimento tem sido feito em meio a conjunto de pesquisas realizadas no 'Grupo de Estudos em História do Currículo', que compõe o 'Núcleo de Estudos de Currículo' da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NEC/UFRJ), investigando a história de diferentes currículos e disciplinas científicas, acadêmicas e escolares.

Nossa opção por investigar, especificamente, o PVS/CEDERJ parte de fatores que tanto possibilitaram um maior acesso às fontes de estudo quanto permitiram reflexões pertinentes à pesquisa. Afinal, como um de nós atuou no PVS/CEDERJ, tivemos maior acesso à coordenação que elaborou o currículo de Biologia, aos professores que desenvolviam o mesmo com os alunos e ao acervo documental que a instituição possuía. Além disso, entendemos que, diferentemente de outros Pré-vestibulares sociais, o PVS/CEDERJ é uma iniciativa oficial, produzida pelo Estado do Rio de Janeiro que, desse modo, reconhece que o seu sistema educacional possui lacunas, não dando ao estudante do Ensino Médio da SEEDUC a formação necessária para que consiga acessar uma universidade pública de qualidade. Por fim, vimos vantagens em investigar uma iniciativa oficial cuja organização curricular é produzida coletivamente por uma coordenação, em mecanismos que se distinguem daqueles vividos em outros Pré-Vestibulares Sociais, nos quais a seleção e a organização curricular são, muitas vezes, definidas individualmente por cada professor envolvido. Delimitados o problema que foi investigado, assim como as fontes de estudo, buscamos responder às seguintes questões: *1.* Que conteúdos de Biologia os professores têm privilegiado no PVS/CEDERJ? *2.* Como esses conteúdos se inserem entre o conteúdo programático do ENEM e o conteúdo do currículo mínimo da SEEDUC do RJ?

**A História do Currículo e das Disciplinas como inspiração teórico-metodológica**

Apresentamos, nesta seção, o quadro teórico-metodológico no qual se alicerça o presente estudo, cuja noção de currículo se caracteriza por uma abordagem atenta à construção histórica dos currículos e, mais especificamente, à História das Disciplinas Escolares, considerando, conforme Goodson (1995, p. 120), que as disciplinas não representam "entidades monolíticas, mas amálgamas mutáveis de subgrupos e tradições". Em diálogo com esse autor, Ferreira (2005, p. 17) destaca que "a construção das disciplinas escolares não se dá [...] de modo consensual, mas é fruto de disputas que ocorrem dentro e fora dos sistemas escolares, envolvendo poder, controle, negociações e alianças entre indivíduos e entre grupos distintos (CUBAN, 1992 *apud* SANTOS, 1994)". Afinal, de acordo com Goodson (1997, p. 43), elas são construídas "social e politicamente e os atores envolvidos empregam uma gama de recursos ideológicos e materiais à medida que prosseguem as suas missões individuais e coletivas".

A emergência da História das Disciplinas Escolares se dá no âmbito da Nova Sociologia da Educação, movimento que se desenvolve no final da década de 1960, tendo como referência a publicação do livro *Knowledge and Control: New Directions for the Sociology of Education*, organizado por Michael Young (1971), que inaugurou uma linha de pesquisa atenta aos "processos especificamente educacionais do currículo e da pedagogia" (YOUNG, 1989 *apud* FERREIRA, 2005, p. 14). Entretanto, as pesquisas sócio-históricas no campo do Currículo apenas se desenvolveram na década de 1980, quando sociólogos e historiadores ingleses, franceses e estadunidenses produziram trabalhos sobre a História do Currículo a partir de referenciais teórico-metodológicos diversificados. Conforme Bittencourt (2003), a incorporação dessa preocupação histórica sobre o currículo remete ao final da década de 1970 e início da década de 1980, pois foi nesse momento que ocorreram mudanças no processo de se raciocinar sobre a escola, que passa a ser pensada como um espaço de reprodução e, em especial, de produção de conhecimento. A partir disso, as disciplinas escolares passaram a ganhar a dimensão de objeto de estudo, a fim de que se compreendesse a escola por meio de seus próprios processos internos, isto é, com o intuito de possibilitar que se abrisse a 'caixa preta' da escola (FONSECA, XAVIER, VILELA & FERREIRA, 2013).

No Brasil, os estudos em História do Currículo tiveram início apenas no final da década de 1980, fomentados pelo surgimento de diversas reformas curriculares resultantes do processo de redemocratização do país. Tais estudos procuraram dialogar, inicialmente, com duas vertentes internacionais da História do Currículo: a vertente francesa, cujos principais representantes têm sido André Chervel (1990) e Dominique Julia (2001); e a vertente inglesa,

tendo Ivor Goodson (1995, 1997 e 2001) como principal referência teórico-metodológica. A partir da década de 1990, uniu-se a essas duas vertentes uma terceira, estadunidense, representada por Thomas Popkewitz (1987). Para Jaehn & Ferreira (2012), a construção de referenciais embasados por essas três vertentes possibilitou uma diversificação das concepções teórico-metodológicas dos trabalhos dedicados ao campo da História do Currículo. É nesse contexto que vimos, no 'Grupo de Estudos em História do Currículo', produzindo conhecimento na área, intensificando cada vez mais os diálogos da História do Currículo e das Disciplinas com a História da Educação e a Historiografia contemporânea.

**O currículo de Biologia do PVS/CEDERJ entre o currículo da SEEDUC/RJ e o ENEM**

A fim de problematizar os conteúdos da disciplina escolar Biologia abordados no PVS/CEDERJ, buscamos relacionar o currículo vigente em 2013 com aqueles que compõem o currículo mínimo dessa disciplina escolar na SEEDUC, assim como o programa contido no edital do ENEM, ambos também vigentes em 2013. Ao analisar dissemelhanças e correspondências entre esses três currículos, investigamos possíveis lacunas no Currículo Mínimo da SEEDUC em relação ao ENEM, de modo a contribuir para reflexões acerca de como o PVS/CEDERJ procura preenchê-las por meio da construção de seu próprio currículo.

Ao longo dessa análise, os documentos são tomados como construções sociais, produtos de embates entre atores que buscam legitimar certas visões do passado. Interessa-me trata-los como "monumentos", no sentido proposto por Le Goff (1996), como produtos sociais gerados a partir de relações de poder, o que, segundo Ferreira (2005, p. 72), costuma ser pouco abordado em estudos sobre a história do ensino de Ciências no país. Nessa perspectiva, segundo Le Goff (1996, p. 548):

> O documento é monumento. Resulta do esforço das sociedades históricas para impor ao futuro –voluntária ou involuntariamente – determinada imagem de si próprias. No limite, não existe um documento-verdade. Todo o documento é mentira. Cabe ao historiador não fazer o papel de ingênuo.

Ressaltamos, de antemão, que o currículo mínimo da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC) já se relaciona com o currículo do ENEM, na medida em que propõe uma conformidade curricular com os exames nacionais. Afinal:

> Sua finalidade é orientar, de forma clara e objetiva, os itens que não podem faltar no processo de ensino-aprendizagem, em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre. Com isso, pode-se garantir uma essência básica comum a todos e que esteja alinhada com as atuais necessidades de ensino, identificadas não apenas nas legislações vigentes, Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais, mas também nas matrizes de referência dos

principais exames nacionais e estaduais.[3]

Iniciando a análise, destacamos que o Currículo Mínimo propõe a seguinte orientação curricular, em termos de "habilidades e competências" e com foco na temática "Biotecnologia", para o terceiro bimestre do terceiro ano do Ensino Médio:

> Habilidades e Competências.
> Foco: Biotecnologia.
> - Conhecer a natureza dos projetos genomas, em especial aqueles existentes no Brasil, e sua importância para o homem e o ambiente.
> - Perceber a importância da ética na utilização de informações genéticas na promoção da saúde humana.
> - Identificar as técnicas moleculares utilizadas na detecção e tratamento de doenças, assim como os testes de DNA, sua importância e abrangência e os custos envolvidos.[4]

No que se refere a esse mesmo tema – a "Biotecnologia" –, o programa da disciplina escolar Biologia que se encontra no edital ENEM 2013, especificamente nas Matrizes de Referência do ENEM, explicita, como requisito de conhecimento, a necessidade do aprendizado sobre células-tronco, clonagem, tecnologia do DNA recombinante, determinação de paternidade e investigação criminal.[5] Essas são temáticas específicas que, embora implicitamente contidas nos temas gerais do Currículo Mínimo da SEEDUC, não são claramente citadas neste, fazendo com que sua abordagem dependa da seleção promovida por cada professor durante a composição do conjunto de temas específicos pertencentes ao tema geral "Biotecnologia", condição admitida pelo próprio ideário do Currículo Mínimo. Afinal:

> O Currículo Mínimo visa estabelecer harmonia em uma rede de ensino múltipla e diversa, uma vez que propõe um ponto de partida mínimo – que precisa ainda ser elaborado e preenchido em cada escola, por cada professor, com aquilo que lhe é específico, peculiar ou lhe for apropriado.[6]

De maneira análoga, ao orientar o conteúdo da disciplina escolar Biologia a ser ministrado no quarto bimestre da primeira série do Ensino Médio, o Currículo Mínimo SEEDUC vigente em 2013 foca em uma outra temática – a "Diversidade dos Seres Vivos" –, abordando-a, também, de modo relativamente generalista:

> Habilidades e Competências.
> Foco: Diversidade dos seres vivos.
> - Reconhecer a diversidade de seres vivos no planeta, relacionando suas características aos seus modos de vida e aos seus limites de distribuição em diferentes ambientes, principalmente os brasileiros.

[3] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 2.
[4] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 13.
[5] Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/ matriz_ referencia_enem.pdf.
[6] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 2.

> - Associar os processos genéticos à grande diversidade de espécies no planeta.[7]

Ao tratar desse mesmo tema – a "Diversidade dos Seres Vivos" –, o programa da disciplina escolar Biologia que se encontra no edital ENEM 2013 expõe mais detalhadamente que subtemas o estudante precisaria dominar como requisito para um desempenho satisfatório no referido exame. Assim, ao abordar essa temática, edital ENEM 2013 fornece orientações mais especificas quando comparado ao Currículo Mínimo da SEEDUC, enfatizando o estudo sobre vírus, sobre os seres procariontes e eucariontes, seres autótrofos e heterótrofos, seres unicelulares e pluricelulares, tipos de ciclo de vida, além das mutações gênicas e cromossômicas[8], que, dentre outros, são processos específicos que contribuem para o entendimento da diversidade biológica. Esse aspecto chama novamente a atenção para a abordagem generalista do Currículo Mínimo de 2013 da SEEDUC, quando comparada à abordagem da disciplina escolar Biologia que aparece no conteúdo programático do edital ENEM 2013.

O estudo das relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente é defendido, em ambos os documentos – o Currículo Mínimo da SEEDUC e o edital ENEM 2013 –, de modo semelhante ao já analisado. Afinal, o Currículo Mínimo de 2013 da SEEDUC, no que se refere a disciplina escolar Biologia, orienta, para o primeiro e o segundo bimestres da terceira série do Ensino Médio, o estudo da integração "Humanidade e ambiente" e dos "Ecossistemas", indicando, à exceção do estudo dos Ciclos Biogeoquímicos, abordagens relativamente gerais da temática Ecologia[9]:

> 1º Bimestre.
> Habilidades e Competências.
> Foco: Humanidade e ambiente.
> - Identificar critérios utilizados como indicadores sociais e de desenvolvimento humano e analisar de forma crítica as consequências do avanço tecnológico sobre o ambiente.
> - Analisar perturbações ambientais, identificando agentes causadores e seus efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais. -Reconhecer a importância dos ciclos biogeoquímicos para a manutenção da vida, identificando alterações decorrentes de ações antrópicas e suas consequências.
> - Avaliar métodos, processos ou procedimentos utilizados no diagnóstico e/ou solução de problemas de ordem ambiental decorrentes de atividades sociais e econômicas.
> 2º Bimestre.

[7] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 11.
[8] Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/ matriz_ referencia_enem.pdf.
[9] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 13.

> Habilidades e Competências.
> Foco: Os ecossistemas.
> - Identificar a importância dos diferentes grupos funcionais e suas interações na manutenção dos ecossistemas.
> - Reconhecer padrões em fenômenos e processos fundamentais em sua organização.
> - Reconhecer a importância do fluxo de energia para a vida e a ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesse processo, indicando mecanismos de obtenção, transformação e utilização de energia pelos seres vivos, considerando aspectos biológicos, físicos ou químicos.[10]

Já o programa da disciplina escolar Biologia do Edital do ENEM de 2013, diferentemente, orienta o estudo de temas específicos dentro de uma mesma temática geral, a Ecologia: fatores e abióticos dos ecossistemas, habitat, nicho ecológico, teia alimentar, sucessão ecológica, efeito estufa, desmatamento, erosão, poluição da água e do solo etc.[11]

Além desses aspectos, que se referem às diferenças encontradas na seleção e na organização dos conteúdos relativos a temáticas semelhantes – a "Biotecnologia", a "Diversidade dos Seres Vivos", a "Humanidade e ambiente" e os "Ecossistemas" – no Currículo Mínimo da SEEDUC e no Edital do ENEM de 2013, outros temas que estão presentes na disciplina escolar Biologia no primeiro documento curricular não apresentam clara correspondência com o que aparece no segundo. Este é o caso, por exemplo, do tema "Imunologia" que, no ENEM, é abordado envolvendo o estudo de conteúdos como antígenos e anticorpos, grupos sanguíneos, transplantes e doenças autoimunes.[12] Tais assuntos estão, no entanto, ausentes no Currículo Mínimo que é apresentado para a disciplina escolar Biologia da SEEDUC, denunciando que, além das diferenças de abordagens de temas semelhantes, ocorrem também distinções no que diz respeito a temas abordados e não abordados pelos dois currículos aqui analisados, o que produz uma espécie de 'hiato' entre tais currículos.

Pudemos verificar que, em termos gerais, o Currículo Mínimo que é apresentado para a disciplina escolar Biologia da SEEDUC aborda os conteúdos de ensino por meio da designação de temas gerais, sem, no entanto, listar conhecimentos específicos. Essa configuração vai de encontro ao que é apresentado no programa do ENEM que é apresentado para o ano de 2013, o qual aborda a disciplina escolar Biologia por meio de temas específicos que, quando comparados com a generalização que aparece na organização do Currículo

[10] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 13.
[11] Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/ matriz_ referencia_enem.pdf.
[12] Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/ matriz_ referencia_enem.pdf.

Mínimo da SEEDUC, podem ou não ser abordados pelo professor em sua prática docente, autonomia esta, inclusive, defendida oficialmente no documento, que diz:

> O Currículo Mínimo visa estabelecer harmonia em uma rede de ensino múltipla e diversa, uma vez que propõe um ponto de partida mínimo –que precisa ainda ser elaborado e preenchido em cada escola, por cada professor, com aquilo que lhe é específico, peculiar ou lhe for apropriado.[13]

Além do exposto, o Currículo Mínimo da SEEDUC também defende a minimização das orientações curriculares e a ampliação da autonomia docente, sob a justificativa de maior adaptação à realidade regional dos educandos. Esse é um aspecto que, apesar de fazer sentido em meio à lógica no qual é apresentado, não corresponde à realidade curricular de um exame de caráter nacional, como é o caso do ENEM. Observe o documento da SEEDUC:

> Lembramos que estabelecer esse tipo de currículo básico para todas as escolas da rede estadual do Rio de Janeiro não significa homogeneização cultural; ao contrário, por ser mínimo, possibilita ao professor fazer escolhas mais adequadas à diversidade cultural dos alunos e à realidade de cada escola, já que terá espaço em seu plano de ensino para inserir os temas que considerar necessários para aprofundá-lo ou ampliá-lo, considerando a particularização por região ou mesmo a individualização por turma.[14]

Retomando a discussão sobre os 'hiatos' que são produzidos na disciplina escolar Biologia tal como a mesma aparece no Currículo Mínimo da SEEDUC – informando as escolas de Ensino Médio do Estado do Rio de Janeiro – e nas formas de ingresso no ensino superior – aspecto aqui abordado por meio no Edital do ENEM –, entendemos que esta se insere em meio aos debates mais amplos em torno da distribuição social do conhecimento, tais como formulados por Goodson (1995, 1997 e 2001). Afinal, para o autor, existe uma estreita relação entre os processos de seleção e organização dos conhecimentos escolares e uma distribuição mais ampla do conhecimento, o que interfere nas formas de controle social. Isso significa que, em um contexto de Currículo Mínimo, já estamos produzindo diferenciações que nos colocam e nos posicionam nas disputas sociais mais amplas.

É nesse contexto que investigo o material didático voltado para a disciplina escolar Biologia que é utilizado pelo PVS/CEDERJ no ano de 2013, com o propósito de elucidar em que medida esse currículo procura suprir as 'lacunas' existentes entre os documentos anteriormente analisados: o Currículo Mínimo de Biologia da SEEDUC e os conteúdos de Biologia do programa do ENEM de 2013. Nesse movimento, busco constatar que conteúdos de Biologia do programa do ENEM 2013 não são abordados no Currículo Mínimo, mas

[13] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 2.
[14] Currículo Mínimo da SEEDUC/RJ do ano de 2012. Ciências e Biologia. Página 3.

constam nas apostilas da disciplina escolar Biologia do PVS/CEDERJ utilizada no ano de 2013, conteúdos que localizamos, inclusive, quanto ao módulo e ao capítulo da apostila no qual se encontram. No que diz respeito aos conteúdos da disciplina escolar Biologia listados no programa do ENEM 2013 e que não constam no Currículo Mínimo do Ensino Médio estadual, estes estão presentes na apostila de Biologia do PVS/CEDERJ: "Teia alimentar" (Módulo 1. Capítulo 7); "Fatores bióticos e abióticos" (Módulo 1. Capítulo 8); "Nicho ecológico e habitat" (Módulo 1. Capítulo 8); "Dinâmica das populações" (Módulo 1. Capítulo 8); "Noções sobre células-tronco" (Módulo 2. Capítulo 3); "Antígenos e anticorpos" (Módulo 2. Capítulo 4); "Transplantes" (Módulo 2. Capítulo 4); "Identificação genética dos indivíduos" (Módulo 2. Capítulo 5).[15]

Além disso, existem conteúdos listados no programa do ENEM 2013 que não constam no Currículo Mínimo para o Ensino Médio das escolas estaduais, assim como não constam na apostila de Biologia do PVS/CEDERJ. São eles: "Histologia animal e vegetal"; "Clonagem"; "Tecnologia do DNA Recombinante"; "Aplicações da Biotecnologia à determinação de paternidade e investigação criminal"; "Grupos sanguíneos (Sistema ABO e Fator Rh)"; "Doenças autoimunes"; "Aconselhamento genético".[16]

Ainda que essa listagem de conteúdos de ensino presentes no edital do ENEM de 2013 e ausentes do Currículo Mínimo para o Ensino Médio da SEEDUC e, em certos casos, da apostila de Biologia do PVS/CEDERJ não nos permita compreender todos os dilemas envolvidos na distribuição social do conhecimento, ela nos fornece interessantes 'pistas' para entender os currículos como construções sócio-históricas que, de acordo com Goodson (1995, 1997 e 2001), são elaboradas por atores e grupos que, em comunidades disciplinares, disputam *status*, recursos e território. Compreendendo que, em certa medida, os conteúdos de Biologia do PVS/CEDERJ se situam em uma espécie de 'hiato' existente entre o Currículo Mínimo de Biologia do Ensino Médio da SEEDUC e o programa do ENEM, como já mencionado, buscamos trazer elementos para problematizar a questão de como a seleção e a organização dos conhecimentos escolares em Biologia participam das lutas mais amplas em torno da distribuição social do conhecimento.

Assim, em uma análise que triangula três documentos curriculares distintos para pensar a questão anteriormente levantada, consideramos que o currículo de Biologia do PVS/CEDERJ ocupa parcialmente as 'lacunas' curriculares existentes entre os dois outros

[15] Sumários das apostilas dos módulos 1 e 2 da apostila de Biologia do PVS/CEDERJ de 2012.
[16] Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/ matriz_ referencia_enem.pdf.

currículos analisados, o que pode ser visto como um importante mecanismo de luta por uma distribuição socialmente mais justa do conhecimento. Ressaltamos, por fim, que o PVS/CEDERJ é voltado para estudantes cujo perfil é caracterizado por limitações socioeconômicas e pouco acesso a capital cultural.

## Considerações finais

Para concluir esse trabalho, ressaltamos que o mesmo não visa a esgotar o estudo realizado. Diferentemente, ele nos auxilia a refletir acerca de como a educação e, mais especificamente, o currículo de Biologia, ajuda a distribuir desigualmente o conhecimento, assim como sobre as possibilidades de subversões que se colocam quando passamos a desnaturalizar essas questões. Defendemos que um grande número de questões pode ser levantado à luz desta temática, como, por exemplo: como outros pré-vestibulares sociais participam desta luta por uma distribuição igualitária do conhecimento; que ferramentas didático-metodológicas são e/ou podem ser utilizadas no processo de distribuição social do conhecimento; que outros possíveis precedentes influenciaram a distribuição do conhecimento necessário para o acesso ao Ensino Superior no país. Esse estudo, ao tangenciar a questão da desigualdade social por meio da distribuição do conhecimento, assunto ainda muito mal resolvido no Brasil, necessita de continuidade em sua reflexão, o que sugere o desenvolvimento de pesquisas futuras sobre a temática aqui abordada.

## Referências bibliográficas

ASSIS, V. *Currículo e Distribuição Social do Conhecimento: Investigando um Pré-Vestibular Social no RJ*. Dissertação de Mestrado. PPGE/UFRJ, 2014.

BITTENCOURT, C. F.(Org.) *O saber histórico na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2003.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria e Educação* (2). Porto Alegre, 1990. (p. 177-229).

FERREIRA, M. S. *A História da Disciplina Escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980)*. Tese de Doutorado. PPGE/UFRJ, 2005.

FONSECA, M. V. R.; XAVIER, M. T.; VILELA, C. L. & FERREIRA, M. S. Panorama da produção brasileira em história do currículo e das disciplinas acadêmicas e escolares (2000-

2010):entre a História da Educação e a Sociologia do Currículo. *Rev. bras. hist. educ.*, Campinas, v. 13, n. 1 (31), p. 193-225, jan./abr. 2013.

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

GOODSON, I. F. *O Currículo em Mudança*. Lisboa, PT: Porto Editora, 2001.

JAEHN, L. & FERREIRA, M. S. Perspectivas para uma História do Currículo: as contribuições de Ivor Goodson e Thomas Popkewitz. *Currículo sem Fronteiras*, v. 12, n. 3, p. 256-272, Set/Dez 2012.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. *Rev. bras. hist. educ.*, Campinas, Número 1. p. 09-43, 2001.

LE GOFF, J. Documento/monumento. In: LE GOFF, J. *História e Memória*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996. (p. 535-553)

POPKEWITZ, T. *The Formation of School Subjects: the Struggle for Creating na American Institution*. London: Falmer Press, 1987.

SANTOS, L. L. C. P. História das disciplinas escolares: perspectivas de análise. *Teoria e Educação* (2). Porto Alegre, 1990. (p. 21-29).

YOUNG, M. F. D. (org.) *Knowledge and Control: New Directions for the Sociology of Education.* London: Collier-Macmillan, 1971.

# IMPACTOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO II PARA OS ALUNOS DO VIII SEMESTRE DE CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA/ CAMPUS VI

Luiza Pinheiro Santos (Universidade do Estado da Bahia - UNEB-Bolsista PIBID)

Mônica Soares Trindade (Universidade do Estado da Bahia - UNEB-Bolsista PIBID)

Rosinete de Barros Dias (Universidade do Estado da Bahia - UNEB)

Fagner Marques Pereira(Universidade do Estado da Bahia - UNEB)

**RESUMO:** O presente artigo busca relatar as vivências no estágio supervisionado, de estudantes do VIII semestre, do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia. Examinando as suas narrativas diante das experiências em sala de aula envolvendo os impactos presentes nessa fase preparatória e os seus benefícios na aquisição de novas experiências. Analisando também os desafios enfrentados pelos estagiários durante o período de regência, sendo possível compreender os discursos e estratégias que podem contribuir na regência para os futuros docentes. Assim, sendo possível relacionar e vivenciar na pratica toda teoria antes estudada.

**PALAVRAS-CHAVE:** docência, estágio, relatos, regência.

**ABSTRACTS:** This article aims to report the experiences in supervised training, students of the eighth semester of the degree course in Bahia State University of Life Sciences. Examining their narratives on the experiences in the classroom involving the present impacts this preparatory phase and its benefits in the acquisition of new experiences. Also analyzing the challenges faced by the trainees during the regency period, it is possible to understand the discourses and strategies that can contribute to the regency for future teachers. Thus, it is possible to relate and experience in practice before all theory studied.

## 1. INTRODUÇÃO

A Prática Pedagógica e Estágio Supervisionado II no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado Bahia- UNEB tem como objetivo articular e integrar a teoria e a prática de conteúdos relacionados ao ambiente escolar com intuito de estimular o estagiário a conhecer as teorias pedagógicas que fazem parte do cotidiano da escola, além disso, instiga-lo a ter uma percepção crítica do funcionamento escolar.

A busca pela melhoria da qualidade do ensino de biologia deve ser constante na vida dos educadores, e deve-se começar no período preparatório para profissão docente, ou seja, no estágio supervisionado. De acordo com Santos (2005), o estágio supervisionado aliado com os outros componentes curriculares teóricos ministrados no curso de licenciatura, é um ambiente de aprendizagem na construção de professores, contribuindo para formação do futuro docente.

Segundo Passerini (2007), a regência deve ser visualizada como oportunidade de continuar a formação da prática pedagógica. Assim o acadêmico passa a assumir o papel de professor, passando ele a vivenciar a realidade do ambiente escolar, na busca por um crescimento não só profissional como também pessoal, permitindo assim a construção de futuras ações pedagógicas.

Assim é na fase do estágio, que o futuro docente começa enxergar a educação com outra visão, buscando entender a realidade das escolas, seja no comportamento dos alunos, professores ou até dos funcionários que a compõem, criando técnicas que auxiliem no entendimento dos alunos (JANUÁRIO, 2008). Um professor competente profissionalmente exerce seu papel quando agem como multiplicadores de conhecimentos, contribuindo assim na formação de pessoas participativas e com senso crítico da educação (FERNANDEZ; SILVEIRA, 2007).

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo Gil (2002), as pesquisas podem ser classificadas de acordo com os objetivos propostos ou com as técnicas e procedimentos utilizados. Assim, esse trabalho será realizado mediante uma proposta quantitativa, classificando e analisando em números os impactos do estágio supervisionado II para os alunos do VIII semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (FARIA, 2013).

### 2.1 Área de Estudo

A pesquisa foi realizada na Universidade do Estado da Bahia – Campus VI, situada na Av. Contorno – s/n, no bairro São José, localizada no Município de Caetité- BA, a uma distância aproximada de 757 km da capital do Estado. Ela se encontra sob as coordenadas geográficas 14°04’36.8” S e 42°29’59” WO, situada na região semiárida do sudoeste baiano, no complexo do espinhaço, compondo o polígono das secas da região Nordeste do Brasil.

### 2.2 Procedimentos de Coleta

A coleta de dados foi realizada no dia 25 de maio de 2016, por meio de um questionário, aplicado há 20 estudantes com faixa etária entre 20 e 28 anos do VIII semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia - Campus VI, sendo devidamente matriculados na disciplina de estágio supervisionado II. A seleção da turma parte de uma amostra não probabilística, sendo uma amostragem intencional, onde foi selecionado um subgrupo da universidade para verificação de conhecimento, e a partir disso iniciar as ações na escola (FARIA; CUNHA; FELIPE, 2013).

Vale ressaltar que no momento da aplicação do questionário foi explicado aos discentes o objetivo do trabalho, como deveriam ser preenchidos os questionários e a garantia total do sigilo do nome dos participantes.

### 2.3 Análises de Dados

A análise dos dados foi feita por meio da utilização do procedimento técnico de levantamento de dados, analisando e tecendo considerações sobre os resultados obtidos. De acordo esses resultados, pode-se analisar a importância da regência e seus impactos para os discentes.

Buscando analisar essa temática, este trabalho foi realizado por meio de uma abordagem quali-quantitativa. Os resultados obtidos foram tabulados em planilhas do excel (Microsoft, 2010), posteriormente foram confeccionados gráficos para facilitar a análise e verificar as informações dos sujeitos da pesquisa com os dados de literaturas científicas, buscando assim convergências ou divergências nos resultados obtidos. Com intuito de preservar a identificação desses alunos, eles foram nomeados em A e B, onde foram divididos em categorias representadas em sim, não, excelente, regular, insatisfatório.

## 3. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o PARECER CNP/CP 28/2001 (2009) licenciatura é tratada como uma permissão, ou seja, uma licença que vai permitir a execução de atividade profissional, nesse caso, o ato de licenciar, de ensinar, educar. Esta ação deve ocorrer conforme a legislação e essa licença só poderá ser permitida após o estudante em meio acadêmico apresentar bons resultados no estágio. Dessa forma é evidente a importância e a seriedade que o estágio deve acontecer, num processo de integração entre universidade, docentes, estagiários, escola e alunado.

Para Cabral e Angelo (2010), a disciplina de estágio supervisionado é a grande possibilidade que o aluno acadêmico do curso de licenciatura tem de romper as amarras e impasses que possam existir dentro da sala de aula e como um futuro professor, o meio escolar vai promover uma aprendizagem fundamentada e significativa já que esta oportunidade vai permitir ao estagiário colocar em prática suas aprendizagens abarcadas dentro e fora da universidade.

> O estágio curricular pressupõe atividades pedagógicas efetivadas em um ambiente institucional de trabalho, reconhecido por um sistema de ensino, que se concretiza na relação interinstitucional, estabelecida entre um docente experiente e o aluno estagiário, com a mediação de um professor supervisor acadêmico. Deve proporcionar ao estagiário uma reflexão contextualizada, conferindo-lhe condições para que se forme como autor de sua prática, por meio da vivência institucional sistemática, intencional, norteada pelo projeto pedagógico da instituição formadora e da unidade campo de estágio (p.237). MEC. Parecer CNE/CP n 205 (reexaminado pelo parecer CNE/CP n. 3/2006)

Nesse sentido é possível perceber a importância que o professor carrega sua função não é somente formar um indivíduo pensante, educado mais principalmente como um sujeito portador de opiniões e principalmente um cidadão assim Pimenta e Lima (2004), caracterizam a profissão de professor como uma prática social não diferenciando das demais profissões é claro, no entanto, o professor tem condições de intervir no contexto social e pessoal do seu alunado tanto em sua prática como em suas ações.

> Um docente bem qualificado profissionalmente exerce o verdadeiro papel de cidadão dentro do contexto social, à medida que atua como um agente multiplicador de conhecimentos contribui com a formação de mais cidadãos participativos e possuidores de espírito crítico, verdadeiro objetivo da Educação Nacional (FERNANDEZ; SILVEIRA, 2007).

Valente (1998); Masetto e Moran (2003) salientam que no que condiz o ensino de biologia é possível identificar inúmeras dificuldades que abrangem desde fenômenos físicos, químicos e biológicos até conceitos, definições. Ensinar Biologia é muito mais do que decorar e ensinar e aprender nomes, conceitos, definições e esquemas, estudar Biologia abrange os processos relacionados ao contexto social e diário do aluno, da natureza. Assim o ensino de biologia não está ligado somente as Ciências Sociais, principalmente nos dias de hoje onde a promoção da saúde e do bem-estar é mais entendida e procurada. Há uma necessidade de se entender os problemas ambientais de uma forma que o aluno também consiga reconhecer esses impactos, buscando sempre relacionar a teria com o contexto que envolve a vida de seu alunado.

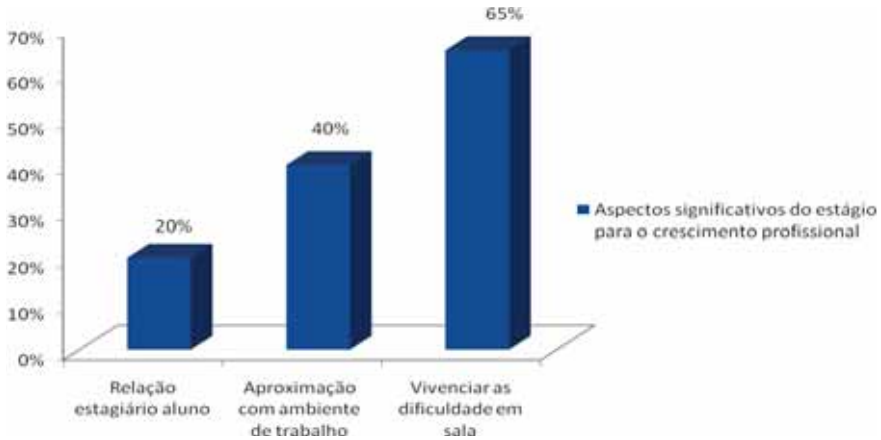
Segundo Moreira (2001, p.39), que concorda com Freire (2003) e Saviani (1991) são necessários considerarmos a cultura de origem e experiência de vida do aluno como ponto de partida de uma prática pedagógica voltada para os interesses dos setores populares.

O professor recém-formado muitas vezes é titulado como um profissional despreparado, por isso também a importância do estagiário procurar os melhores os meios e utilizar estratégias, usar de sua criatividade na intenção preparar boas e significativas aulas, sendo importante destacar que o estudo e preparação para sua boa formação profissional devem ser constantes. Moreira (2001) relata a importância da capacitação do professor em sua carreira na docência, pois é importante que este profissional esteja capacitado a compreender e se debruçar dos desafios que o cercam.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estágio supervisionado é uma atividade de extrema importância no desenvolvimento e ampliação de conhecimentos do alunado, pois permite a vivência na prática do que foi visto em sala de aula. Como observado no gráfico 1, 65% dos entrevistados revelaram que o estágio permite que o estagiário vivenciem as dificuldades em sala de aula, já 40% dos sujeitos da pesquisa mencionaram a aproximação que a regência permite com o ambiente de trabalho. Segundo Zancul (2011), a vivência da escola faz com que os discentes possam ter uma ligação com o cotidiano do futuro campo de trabalho, percebendo os obstáculos que ocorrem dentro da sala de aula. Castoldi e Polinarski (2009), enfatiza que é nesse período que os discentes do curso de licenciatura têm uma noção de como deve ser sua postura em sala de aula.

**GRÁFICO** 1**:** Aspectos significativos do estágio para o crescimento profissional.

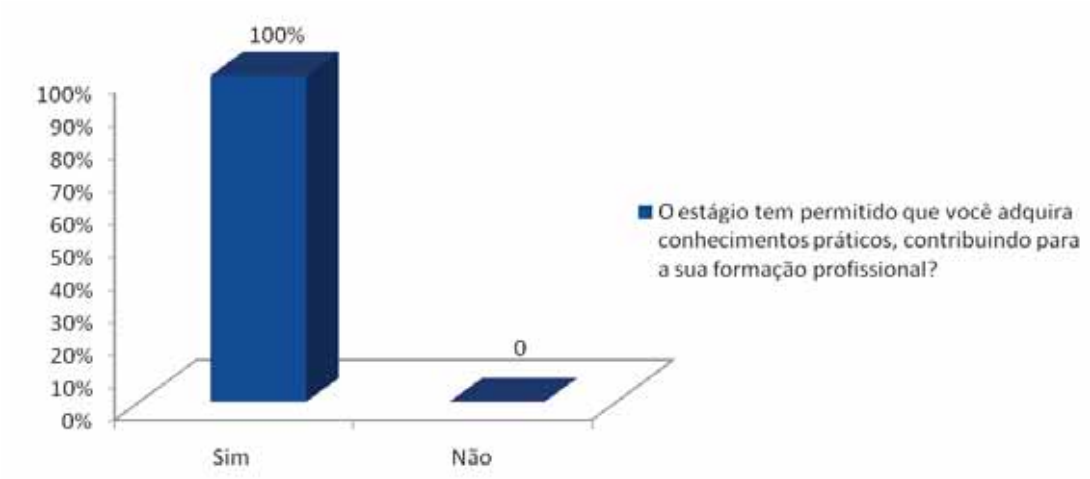



Fonte: Arquivo pessoal.

Além desses 20% ainda mencionaram que esse período permite uma relação de estagiário com aluno. De acordo com Muller (2002), essa ligação de estagiário-aluno pode ser observada sobre dois aspectos, transferência de conhecimento e interação pessoal que eles acabam tendo durante o período de regência. Ainda segundo essa autora essa relação por melhor que seja trabalhada é conflitante, pois as agitações podem aparecer durante todo desenvolvimento de uma relação humana, principalmente quando essa interação é feita com adolescentes.

Quando questionados se o estágio tem permitido que os estagiários adquirissem conhecimentos práticos que contribuem para formação profissional, 100% afirmaram que sim (Gráfico 2),

**GRÁFICO 2:** Aspectos significativos do estágio para o crescimento profissional.

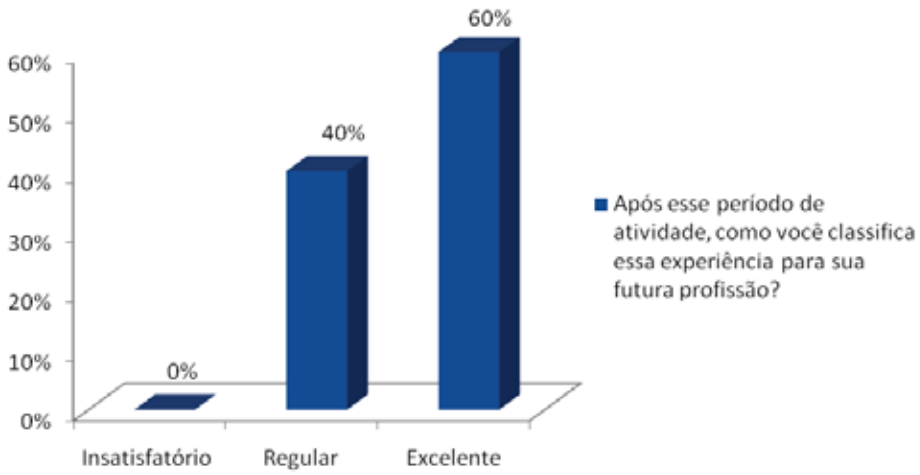



Fonte: Arquivo pessoal.

De acordo com Zancul (2011), as regências realizadas no estágio supervisionado I e II, proporcionam a aproximação e a vivência dos graduandos com a realidade do ambiente escolar, permitindo que os mesmos adquiram postura, articulação de ensino e conhecimento de técnicas docentes, deste modo, o estagiário vai adquirindo sua própria visão de sala de aula.

Como visualizado no gráfico 3, 60% dos estagiários classificaram essa experiência como excelente, enquanto 40% acharam que ela foi regular. O fato de ter pessoas que a mencionaram como regular pode estar associado aos alunos que obtiveram maiores dificuldades dentro da sala, como a indisciplina por parte dos alunos, conversas paralelas, salas superlotadas e professores que se mostravam indiferentes, fazendo interrupções nas aulas.

**GRÁFICO 3:** Classificação da experiência do estágio para a futura profissão.




Fonte: Arquivo pessoal.

É evidente que o período de estágio é uma experiência muito significativa para os estudantes do curso de licenciatura. Porém, apesar de ser uma etapa essencial os estagiários acabam passando por algumas dificuldades que de certa forma contribuem para a construção da sua identidade docente.

Dentre as dificuldades encontradas pelos graduandos durante esse período, a maioria dos alunos destacaram principalmente os problemas com conversas paralelas durante as aulas e a indisciplina.

Além de dificuldades como as colocadas por Araújo e Souza (2009), tais como a falta de interesse dos alunos, superlotação das salas de aula, falta de experiência própria e segurança para lidar com determinadas situações. Assim como foi colocado pelos discentes nos questionários seguido das dificuldades em planejar as aulas devido ao curto período de aulas e por ter muitos conteúdos para elaborar os planos.

Nesta perspectiva, diante das atividades realizadas em sala, como mostra o gráfico 5, 100% dos licenciando que responderam ao questionário, afirma que paras as atividades em sala o lúdico é um recurso importante. Assim como aponta Gilda Rizzo (2001) que diz o seguinte sobre o lúdico:

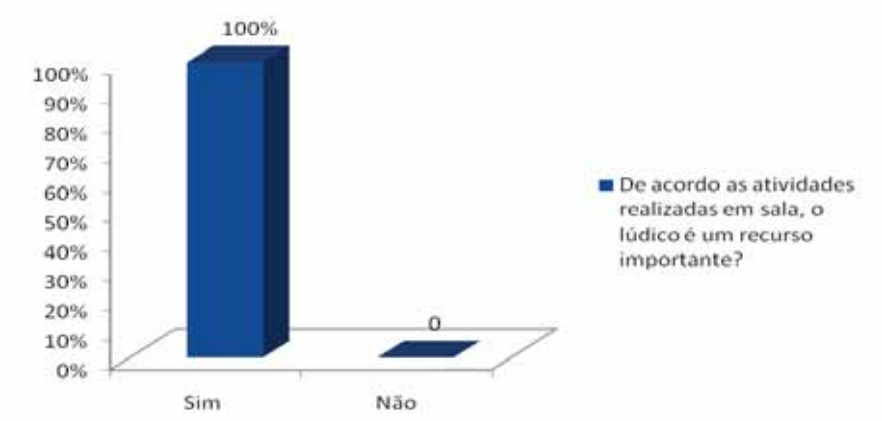
> "A atividade lúdica pode ser, portanto, um eficiente recurso aliado do educador, interessado no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual." (p.40).

Sendo assim o lúdico é uma ferramenta importante para instigar os alunos a desenvolverem o seu próprio raciocínio, pois quando se tornam desafiados acabam se

empenhando mais para ter sucesso em suas ações. Vale ressaltar ainda que o uso dessas ferramentas possibilita que o professor tenha uma maior confirmação se o aluno aprendeu determinado conteúdo ou não, uma vez que são realidades diferentes ao que ele está acostumado e todo aluno tem suas particularidades.

Porém para a realização de atividades lúdicas deve-se ater aos cuidados necessários com o público alvo, nível de cognitivo e modo de abordagem, para que assim ocorra uma aprendizagem significativa e eficiente.

GRÁFICO 5: **O lúdico como recurso importante.**

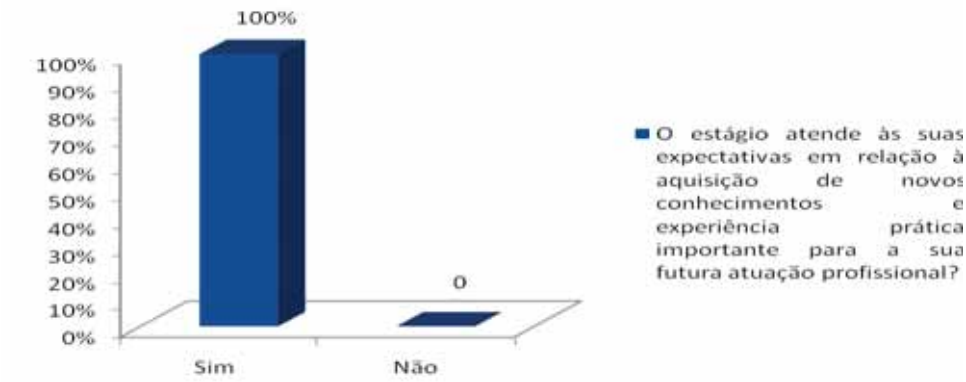



**Fonte: Arquivo pessoal.**

Nessas condições é importante que o professor tenha consciência do que faz, porque faz e como faz estabelecendo o confronto de como era a situação, como está sendo desenvolvida e como reconstruir para fazer coisas diferentes das que sempre faz (Freire 1996, apud ROMANOWSKI, 2007).

Sabe-se que o estágio é o momento de preparação para se tornar um futuro profissional da educação qualificado, pois permite colocar em prática os conhecimentos aprendidos e vivenciar as dificuldades deste ambiente. Assim, ao serem questionados se as expectativas desse momento foram alcançadas em relação à aquisição de novos conhecimentos para a prática como futuro profissional da educação, os alunos foram unanimes nas respostas, 100% deles disseram que sim, como por ser observado no gráfico 6.

**GRÁFICO 6:** Expectativas do estágio para a aquisição de novos conhecimentos e experiência prática.

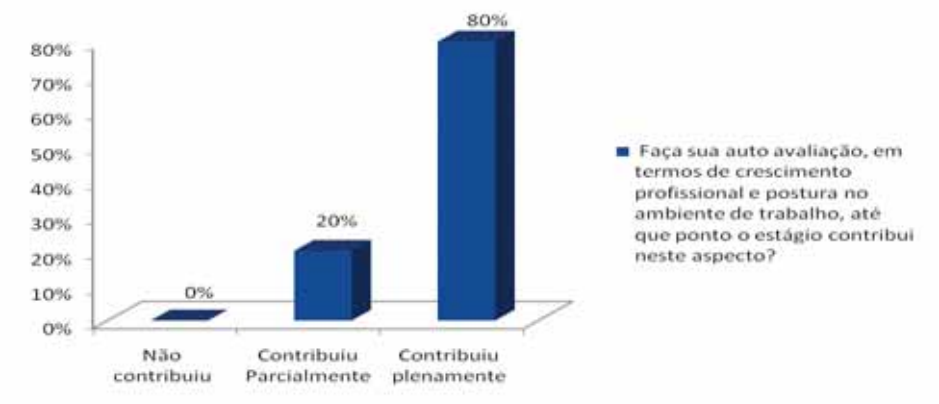



Fonte: Arquivo pessoal.

Como é salientado por Tardif (2002), o estágio por meio das vivências ocorridas durante o cotidiano no espaço educacional, contribui na construção de novos caminhos e saberes teóricos e práticos. Mas, como destaca Pimenta e Lima (2004), o estágio não só contribui para a aquisição de novos conhecimentos, mas, também para o desenvolvimento das habilidades de pesquisa e reflexões sobre a educação permitindo aos alunos a escolha de ser professor a partir do contato com a realidade.

No gráfico 7, é possível observar que 20% dos alunos revelaram que o estágio contribuiu parcialmente, já 80% dos discentes do curso de ciências biológicas acreditam que o período de regência contribuiu plenamente na formação acadêmica deles. Este fato da contribuição para maioria pode ser confirmado em um estudo realizado por Castro e Salva (2012), que mencionam o estágio curricular obrigatório como um ambiente de aprendizagem profissional de extrema importância para o inicio da docência, onde proporciona ao futuro docente um conhecimento do ambiente escolar, através da visualização e do contato direto com os sujeitos envolvidos da unidade escolar. Além disso, esses autores também citam que é a partir daí que os estagiários experimentam como é ser professor, mesmo que seja apenas o inicio.

**GRÁFICO 7:** Auto avalição do estágio em termos de crescimento profissional.




Fonte: Arquivo pessoal.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da verificação e análise dos dados apresentados nessa pesquisa, é notório que os impactos do estágio supervisionado aos discentes, mesmo diante das dificuldades encontradas no decorrer desse período, contribuiu de maneira significativa com a aquisição de novos conhecimentos para o desenvolvimento de futuros profissionais da educação. Logo, se tem uma noção evidente da importância desse período sendo assim, é necessário ter um bom planejamento das ações a serem desenvolvidas para que seja eficiente.

Para concluir, ressaltamos que o presente trabalho aborda alguns pontos de grandes relevâncias na vida acadêmica, pessoal e profissional de estudantes de cursos licenciados, tendo em vista que foi realizado com um número significativo de alunos de uma turma do curso de Ciências Biológicas. Assim, esse artigo pode colaborar na formação de conhecimento e análise de impactos e vivencias decorrentes da realidade de escolas públicas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.I.O.; SOUZA, J.F. A prática de ensino no processo de formação profissional do professor de biologia. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009. Anais do VII ENPEC, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES Nº 009/2001.

CABRAL, V. L. A; ANGELO, C. B; **Reflexões sobre a importância do estágio supervisionado na prática docente,** 2010.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C.A. Considerações sobre estágio supervisionado por alunos licenciandos em Ciências Biológicas. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. **Anais do VII ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

CASTRO, A. T. K. A.; SALVA, S. Estágio como espaço de aprendizagem profissional da docência no curso de pedagogia. In: **Seminário de pesquisa em educação da região Sul.** Anais: IX ANPED SUL, 2012.

EdUSFSCar, 2002. MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. Informática na Educação: Teoria e Prática**. Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 137-144, 2003a.

FERNANDEZ, C.M.B.; SILVEIRA, D.N. Formação inicial de professores: desafios do estágio curricular supervisionado e territorialidades na licenciatura. In: **30ª Reunião Anual da ANPED**, 2007, Caxambu. Anais da 30ª Reunião anual da ANPED.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 35ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

JANUARIO, G. O Estágio Supervisionado e suas contribuições para a prática pedagógica do professor. In: **Seminário de história e investigações de/em aulas de matemática.** Campinas. Anais: II SHIAM. Campinas: GdS/FE-Unicamp, 2008.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Orgs.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 7. ed. Campinas: Papirus, 2003. p. 133-173.

MOREIRA, A.F.B. **Multiculturalismo, currículo e formação de professores**. In: Moreira A.F.B (org). Currículo: políticas e práticas. Campinas: Papirus, 2001b, p 81-96.

MULLER, L. de. S. **A interação professor-aluno no processo educativo.** Nov, 2002.

PASSERINI, G. A. **O estágio supervisionado na formação inicial de professores de matemática na ótica de estudantes do curso de licenciatura em matemática da UEL**. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina: UEL, 2007.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

RIZZO, Gilda. **Jogos inteligentes: a construção do raciocínio na escola natural**. 3. ed. Rio de Janeiro: Berttrand Brasil, 2001.

ROMANOWSKI. J. Paulin. **Formação e profissionalização docente**. 3 ed. ver. e atual. Curitiba: Ibpex, 2007.

SAVIANI, Derveval. **Escola e Democracia**. São Paulo: Cortez Editora, 25ª edição, 1991

SANTOS, H. M. dos. **O estágio curricular na formação de professores: diversos olhares**. In: 28ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, GT 8 – Formação de Professores. Caxambu, 2005.

VALENTE, J. A. (Org.). Computadores e conhecimento: repensando a educação. 2. ed. Campinas: Unicamp, 1998. p. 1-51.

ZANCUL, M. de. S. O Estágio supervisionado em ensino segundo a percepção de licenciamento em ciências biológicas. **Rev. Simbio-Logias**, v.4, n.6, Brasília, dez. 2011.

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE AOS RECURSOS HÍDRICOS

Aline Teresinha Walczak (Universidade Federal da Fronteira Sul - Bolsista PET Ciências - FNDE/MEC)
Samuel Elias Siveris (Universidade Federal da Fronteira Sul – Bolsista PIBID/CAPES)
Daniela Oliveira de Lima (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS)
Elisandra Giordani de Menezes (Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr Otto Flach)
Paula Vanessa Bervian (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS - Coordenadora do Subprojeto Ciências Biológicas PIBID/CAPES e coordenadora do PRODOCÊNCIA/CAPES)

**Resumo:** Este relato de experiência refere-se a três aulas, realizadas com os alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental de duas escolas públicas dos municípios de Guarani das Missões e Cerro Largo (RS). Teve como objetivo uma melhor compreensão da complexidade do processo hidrológico por meio de diferentes estratégicas, de acordo com as possibilidades de cada escola. Desta forma, os alunos de Guarani das Missões realizaram uma saída a campo para compreender como se origina uma nascente de água, enquanto os alunos de Cerro Largo visitaram uma rede de tratamento de água, para observar as suas respectivas etapas. Diante desta vivência e dos registros dos alunos, percebemos que as aulas estimularam a reflexão, curiosidade e interesse pela (re)construção de novos conhecimentos.
**Palavras-chave:** Meio Ambiente, Nascente, Tratamento de Água, PIBID.

## Introdução

Atualmente, uma das principais causas dos diversos problemas ambientais instaurados no planeta Terra, é a intensa exploração dos recursos naturais realizada pelos seres humanos, atingindo assim as mais diversas espécies e gerações que o habitam (LAMBIN et al. 2001; TILMAN et al. 2001; FOLEY et al. 2005; BUTCHART et al. 2010; RANDS et al. 2010), podendo destacar como algumas das consequências desta exploração, o desmatamento, o aquecimento global, a poluição de rios e lagos, e a falta de água, que é a principal fonte de vida no planeta.

Com base nestas problemáticas ambientais e enfatizando as consequências ocasionadas pelo desperdício e poluição da água, acreditamos que potencializar a conscientização da população, atentando principalmente a reflexão com crianças e jovens sobre os cuidados que devemos ter com a mesma, é uma das medidas que precisam ser tomadas perante os problemas de desperdício e sequencialmente escassez de água ocasionada no mundo inteiro. Com isso, concordamos com Bacci e Pataca (2008, p. 1) que enfatizam a importância de abordarmos em sala de aula questões sobre as problemáticas ambientais, enfocando principalmente os recursos hídricos em suas várias dimensões, inclusive para “[...]

sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais". Além disso, destacamos que trabalhar a importância da conservação e do cuidado com a água em contexto escolar significa trabalhar com a Educação Ambiental (EA), que conforme orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) precisam estar presentes em todas as escolas como pauta em todas as séries e disciplinas de maneira interdisciplinar, entretanto, neste conjunto de aulas não conseguimos trabalhar desta forma com os professores das demais disciplinas, em ambas as escolas. Mesmo assim, conseguimos desenvolver um planejamento de uma maneira cooperativa e colaborativa entre os licenciandos, bolsistas do PIBID, a supervisora do PIBID e professoras de ciências.

Neste sentido, conforme Sauvé (2015), observamos que a (EA) pode ser articulada e trabalhada através de três maneiras: A) A educação *sobre* o ambiente, em que o tema meio ambiente precisa ser intensamente e efetivamente estudado, ou seja, o conhecimento teórico trazido pelo professor e os pré-conhecimentos dos alunos sobre a temática em questão precisam ser apresentados, refletidos e dialogados, fazendo assim que novas concepções a respeito do assunto sejam (re)construídas. B) A educação *no* ambiente, onde os alunos devem ter um contato direto com o meio ambiente através de atividades práticas como passeios a campo, tendo com isso a oportunidade de observar, estudar e analisar todos os aspectos do ambiente em questão. C) A educação *para* o ambiente, onde tudo que foi exposto, dialogado, investigado e observado deve ser refletido e contextualizado, propiciando assim uma aprendizagem realmente significativa aos alunos com relação a todos os aspectos discutidos ao longo dos outros dois processos. Nesta, pode ser desenvolvido com os alunos atividades escritas, nas quais deve ser levado em conta suas reflexões e entendimentos a respeito do que foi pautado em aula.

Percebendo com isso a relevância do assunto, as seis aulas descritas no presente relato foram desenvolvidas com os alunos do 7º e 6º ano do Ensino Fundamental de duas escolas públicas pertencentes a diferentes cidades da Região das Missões do Rio Grande do Sul (RS), Cerro Largo e Guarani das Missões, respectivamente. As aulas foram desenvolvidas visando construir com os alunos uma melhor compreensão sobre a complexidade do processo hidrológico de acordo com as estratégias de ensino possíveis em cada município. Desta forma, os alunos da escola pertencente ao município de Guarani das Missões, realizaram uma saída a campo para compreender como se origina uma nascente de água e como a mesma é

dependente de um conjunto de fatores para se formar, potencializando a conscientização de como a ação humana afeta diretamente a qualidade dos recursos hídricos, como rios, aquíferos e lagos e ocasiona um dos maiores problemas enfrentados pela humanidade: a escassez destes recursos em diversos lugares do mundo, enquanto, os alunos da escola de Cerro Largo, realizaram uma visita a uma companhia de saneamento básico da região, para acompanhar como é realizado o tratamento de água até a mesma se tornar potável para o consumo, além de observar como este tratamento é complexo e sujeito a sofrer interferências negativas oriundas da ação humana.

Com isso, reforçamos que o nosso objetivo com este relato de experiência é fazer um comparativo entre as vivências, observações e ponderações perante as aulas planejadas e desenvolvidas em duas escolas com realidades distintas, em um trabalho cooperativo e colaborativo entre professoras e bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), subprojeto Ciências Biológicas, bem como com os trabalhos confeccionados pelos alunos, sendo possível observar com estes um pouco mais de seus entendimentos sobre o assunto estudado.

**Metodologia**

As atividades foram desenvolvidas por meio das ações realizadas pelo subprojeto PIBID Ciências Biológicas da Universidade da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo/RS, que objetiva fazer com que acadêmicos de licenciatura tenham seu primeiro contato com a docência, com a sala de aula e com a escola, melhorando assim seu próprio fazer docente, em um processo cooperativo e colaborativo entre licenciandos, professores da Universidade e professores da Educação Básica de escolas públicas da região.

As atividades ocorreram em duas diferentes escolas da região das Missões, ao longo de blocos de três aulas em cada escola, com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio João Przyczynski, em Guarani das Missões e com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Dr. Otto Flach (CIEP), localizada em Cerro Largo. Diante deste contexto, com a utilização de diferentes estratégias para abordar a complexidade do processo hidrológico em cada escola, sendo cada uma formulada de acordo com as possibilidades de cada município, pode-se dizer que as referidas aulas convergem e divergem em determinados momentos, para assim atender as necessidades específicas das duas escolas envolvidas (Quadro 1).

<table>
<tr><td colspan="2">Atividades desenvolvidas em comum nas duas Escolas</td></tr>
<tr><td colspan="2">1ª aula</td></tr>
<tr><td colspan="2">1º momento: aula expositiva dialogada de apresentação da temática</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nesta primeira aula, em seu momento inicial, foi desenvolvida com a mesma metodologia nas duas escolas, sendo uma aula expositiva e dialogada com o objetivo de refletir sobre a importância da água e sobre quais as nossas atitudes diárias contribuem para a preservação, conservação ou ao seu desperdício. Esta reflexão foi mediada através das seguintes perguntas norteadoras: a) Qual a importância diária que a água exerce nas nossas vidas?b) Sem a água, o que faríamos para matar a sede, tomar banho e cozinhar?c) Suas atitudes estão ajudando ou piorando a situação de falta de água no planeta?d) O que você faz em sua casa para cuidar da água?</td></tr>
<tr><td colspan="2">Atividades desenvolvidas em cada escola separadamente</td></tr>
<tr><td colspan="2">1ª aula</td></tr>
<tr><td colspan="2">2º momento: atividades distintas</td></tr>
<tr><td>Escola Estadual de Ensino Médio João Przyczynski – Guarani das Missões/RS</td><td>Escola Estadual Dr. Otto Flach (CIEP) – Cerro Largo /RS</td></tr>
<tr><td>Reflexões com os alunos a partir das seguintes perguntas norteadoras: a) Quais os processos que originam uma nascente de água? b) Quais as etapas do ciclo hidrológico? c) Por que e como as ações de nós, seremos humanos, interfere nesse ciclo e nas nascentes?<br><br>Ainda nesta aula, houve também a demonstração de todas as etapas do ciclo hidrológico através de uma maquete construída pela bolsista que aplicou a aula, que objetivava demonstrar aos alunos como o mesmo é complexo.</td><td>Após a finalização dos questionamentos sobre a importância da água, houve uma sucinta apresentação de slides, nos quais foram enfatizados mais alguns conceitos sobre o meio ambiente e a água, bem como a importância de preservar os dois recursos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2ª e 3ª aula*</td></tr>
<tr><td>Saída a campo</td><td>Visita à sede da CORSAN</td></tr>
<tr><td>Os alunos foram visitar uma nascente de água localizada dentro do próprio município, para assim observá-la e de que maneira é constituído o ambiente ao redor dela, destacando que este é crucial para a nascente poder se desenvolver.<br><br>Ao retornarem à escola, para finalizar as atividades, os alunos ficaram encarregados de fazer um desenho ilustrativo e uma escrita, para que assim eles demonstrassem o que aprenderam e suas conclusões a respeito da temática.</td><td>Nas duas aulas restantes, os alunos foram levados até a sede do município da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), reforçando as questões ambientais e hidrológicas mencionadas e refletidas durante a primeira aula. Além de explicar aos alunos como ocorre o tratamento de água e quais são as etapas que o constitui. Em seguida, no momento final da visita, eles foram conduzidos ao laboratório da CORSAN, onde puderam ver de perto o trabalho de controle da qualidade da água realizado por bacteriólogo.<br>Ao retornarem até a escola, já em sala de aula, os alunos foram desafiados a desenvolver um relatório sobre a visita, para que assim descrevessem o que observaram durante a atividade e suas conclusões e aprendizados obtidos ao longo das aulas sobre a temática em questão.</td></tr>
</table>

*Estas aulas aconteceram de modo sequencial.

**Análise e discussão dos resultados**

. Segundo Frison e Schwartz (2002) no contexto escolar, o professor precisa buscar estratégias de ensino para tornar as aulas mais dinâmicas e inovadoras, utilizando metodologias diferenciadas, motivando os alunos a buscar pelo seu próprio conhecimento de maneira ativa, para que se sintam capazes e responsáveis pela construção do mesmo. É dentro desta perspectiva que as referidas aulas foram formuladas e realizadas, pois procuramos desenvolvê-las de modo dinâmico e dialogado, buscando instigar nos alunos a percepção de como a pesquisa, a reflexão e o diálogo são mecanismos capazes de torná-los mais ativos no processo de ensino e aprendizado, desenvolvendo com isso, por exemplo, maior autônima.

Reconhecendo o aluno como um sujeito que aprende constantemente, não somente dentro como também fora da escola, salientamos a importância de considerar os conhecimentos prévios dos alunos perante algum assunto em questão, para assim, ocorrer a construção de um aprendizado mais significativo, coletivo e com isso mais eficiente, corroborando com Rosito (2008, p. 201) ao afirmar que " [..] o conhecimento prévio determina como vemos a realidade, influenciando as observações". Com isso, ressaltamos a importância de refletir e dialogar dentro da sala de aula as percepções dos alunos acerca do assunto, para que assim, se necessário, as mesmas sejam corrigidas e resignificadas, possibilitando então a obtenção de um aprendizado mais significativo e efetivo, salientando ainda que durante a primeira aula ocorrida em ambas as escolas, ao realizarmos questionamentos com os alunos sobre a importância da conservação da água e do mio ambiente, observamos que os mesmos já tinham alguns conhecimentos prévios relacionados ao assunto, sendo estes discutidos e refletidos.

Visando primeiramente as atividades desenvolvidas com os alunos da escola João Przyczynski, em Guarani das Missões, e enfatizando inicialmente a primeira aula, destacamos que foi desenvolvido com os alunos algumas questões norteadoras e reflexivas, que tinham o objetivo de desencadear um debate relacionado sobre a importância de preservar a água e o meio ambiente. Além disso, realizamos o estudo sobre o ciclo hidrológico através de uma maquete que o representava, tendo como objetivo demonstrar todas as etapas que o constitui, atentando principalmente a uma reflexão relacionada com a complexidade de todo processo e os impactos negativos que a ação humana provoca no meio ambiente como um todo e com isso, no processo hidrológico mais especificamente.

Dentro desta perspectiva, destacamos que os alunos realizaram observações e ponderações durante toda a atividade, principalmente a respeito dos questionamentos relacionados aos impactos que as ações do homem geram no meio ambiente e de modo mais especifico, em cada etapa do ciclo, sendo que os alunos destacaram por exemplo que o desmatamento, que ainda acontece em elevadas taxas no mundo inteiro (SHANDRA et al. 2015) é uma das ações que mais causa impactos negativos de modo direito e/ou indireto no ciclo hidrológico, citando ainda algumas atitudes que possibilitem a obtenção de resultados positivos ao meio ambiente e ao ciclo, como por exemplo a conservação e manutenção das florestas, já que, segundo eles, elas são fundamentais para todo processo porque realizam a evapotranspiração da água e fazem a distribuição das nuvens de chuva.

Além disso, através do diálogo estabelecido durante a aula, sendo este decorrente das reflexões e observações realizadas, os alunos demonstraram e exporão seus pré-conhecimentos sobre a influência – sendo esta positiva ou negativa - de nossas ações para o meio ambiente, sendo ressaltado que estas afetam direta e/ou indiretamente cada etapa do ciclo hidrológico, além de ser debatido como nossas ações diárias, que por vezes parecem insignificantes, fazem toda a diferença para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos. Através dessa discussão, os alunos ponderaram algumas atitudes que podem ser tomadas para a obtenção de resultados positivos ao meio ambiente, como por exemplo, o cuidado para descartar corretamente o lixo, sem poluir o meio ambiente como um tudo, principalmente no se diz respeito as nascentes, rios e lagos, além de não desperdiçar a água. Contudo, os alunos admitiram que em grande parte das vezes estes cuidados não estão incluídos em nossa rotina diária, e que com isso interferimos no meio ambiente de maneira negativa. Contudo, cada um se comprometeu a refletir mais sobre suas ações diárias, pensando se estas estão interferido de maneira positiva ou negativa na natureza, para assim, se necessário, mudar seus hábitos. Através disso, potencializamos por meio da sensibilização, a conscientização ambiental.

Destacamos ainda que o objetivo desta primeira parte da aula fora de fazer os alunos entenderem as etapas do ciclo hidrológico e o conjunto de fatores externos que interferem no mesmo, estimulando-os a participar de modo mais efetivo da aula através das perguntas norteadoras, expondo através delas suas pré-concepções, além de refletirem e dialogarem em conjunto e do modo contextualizado suas opiniões e sugestões. Além disso, os alunos também perceberam como é lento e complexo todo processo até o mesmo resultar nas nuvens de

chuvas, superando a visão errônea e superficial de que pelo fato da água estar sempre presente e a "nossa disposição" em nossas torneiras rotineiramente, é um recurso abundante e infinito, apesar dos constantes alertas relacionados ao desperdício e escassez feitos pelo mundo inteiro.

Após a conclusão da primeira aula, com as reflexões e discussões realizadas, os alunos foram levados para conhecer uma nascente de água presente dentro da cidade. Ao longo desta atividade, os mesmos precisavam relacionar através do que viam quais são os fatores necessários para acontecer o surgimento de uma nascente, observando também suas principais características, como por exemplo como era o meio ambiente ao seu redor e se ele interferia de alguma maneira no processo. Esta atividade visava atentar a compreensão de quais conjuntos de fatores são necessários para se originar uma nascente, além de quais fatores ambientais são fundamentais para a sua manutenção no ambiente, sendo que além de observar a nascente, os alunos seguiram o trajeto que a mesma fazia ao longo da cidade, no qual ia ganhando mais consistência, formando assim um riacho, sendo que seu percurso desemboca em um rio da região.

Durante a observação da nascente, os alunos foram provocados a analisar as suas principais características, observando, por exemplo, se água estava limpa ou se apresentava impurezas em sua composição, como o esgoto e o lixo, deixando-a possivelmente imprópria para o consumo por não ser potável. Os alunos também foram instigados a observar se a região ao redor da nascente estava conservada e cuidada, sem lixos e/ou sem desmatamentos, onde os alunos debateram entre si suas respectivas observações, tendo todos concluídos que na nascente, a água parecia limpa e a mata ciliar conservada. Ressaltamos que conforme os alunos expunham suas concepções e conclusões a respeito do que estava sendo observado, foi sendo refletido e explicado a importância da conservação da mata ciliar ao redor da nascente, para que assim a mesma seja formada e mantida, sendo reforçado aos alunos que é através das raízes das mesmas que a água da chuva escorre para o subterrâneo, chegando até os chamados "reservatórios subterrâneos", conhecidos como aquíferos ou lençóis de água, que formam cursos d'água ou poças, constituindo assim as nascentes de água.

Além disso, observamos que conforme acompanhávamos o trajeto que o recurso hídrico formava, ficando cada vez mais próximo da cidade, ficava mais visível os indícios de poluição, como plásticos dentro da água, além da desembocadura de esgoto em certos pontos do rio, reforçando nos alunos com isso a reflexão e percepção de como as nossas atitudes influenciam, na maioria das vezes, de modo negativo na preservação do meio ambiente.

Ressaltamos que a associação da aula teórica com a aula prática, possibilitou a ocorrência de reflexões mais significativas a respeito do que fora visto na teórica com as observações feitas na prática, além de propiciar na turma um longo debate sobre como o ser humano interfere de maneira negativa no meio ambiente, poluindo e prejudicando-o sem questionar e analisar as consequências de tais atos. Além disso, os alunos puderam ver que não é preciso sair longe de suas casas para notar sinais de descaso e negligência com a natureza e principalmente com a água, observando como nossas pequenas atitudes diárias afetam em proporções gigantescas o ambiente. Tais observações dos alunos podem ser observadas em alguns comentários, como por exemplo: *"Será que os professores deles não ensinaram como é errado jogar lixo nos rios?"* (ALUNO 8, 2015) *"Na parte da nascente a água estava tão limpa que nem parecia ser a mesma que atravessa a cidade."* (ALUNO 12, 2015).

Após a conclusão da atividade a campo, ao retornarmos à escola, os alunos receberam a tarefa de fazer a confecção de um desenho ilustrativo acompanhado de uma escrita sobre o que eles aprenderem e a que conclusões eles chegaram com as reflexões, discussões e observações feitas durante as atividades realizadas, perante a necessidade da conservação da água e do meio ambiente, sendo que através desta atividade, percebemos que o ensino baseado nas pré-concepções dos alunos, no diálogo, na pesquisa, na observação, na reflexão e nos questionamentos, e ainda com os alunos no centro do processo de ensino, o aprendizado se (re)constrói com mais significados, se efetivando de maneira mais consistente dentro do processo pedagógico.

Enquanto na escola Dr. Otto Flach, no primeiro momento da aula, os alunos também refletiram sobre as mesmas questões norteadoras que os alunos da outra escola. No segundo momento, ainda na primeira aula, houve uma breve apresentação de slides que trabalhavam um pouco mais alguns conceitos sobre a educação ambiental e hidrológica em geral, como por exemplo, importância da separação do lixo, destinação correta de resíduos e da economia da água em atividades do cotidiano. Posteriormente, em outras duas aulas, os alunos visitaram uma rede de tratamento de água da região, sendo esta a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), onde foram recebidos por uma técnica que os guiou durante toda a visita. No primeiro momento da visita, com o auxílio de um banner, a técnica explicou aos alunos a importância de conservar as fontes de água, os rios, lagos e outros recursos hídricos, bem como as etapas do ciclo hidrológico e todas as etapas do tratamento de água até a mesa

se tornar potável para o consumo humano. Também foi abordado a importância da conservação ambiental e dos cuidados que devemos ter com o ambiente como um todo, destacando, por exemplo, os cuidados que devemos ter com os lixos depositados a céu aberto, levando em conta ainda toda a variedade de lixos que a sociedade utiliza e descarta indevidamente no ambiente, sendo que os alunos fizeram a todo o momento acréscimos do que já estudaram em sala de aula sobre o assunto e novos questionamentos a respeito do que estavam estudando pela primeira vez.

Especificamente, foi explicado aos alunos como é o processo de tratamento que a água do município recebe até se tornar potável para o consumo, com uma breve explicação de todas as etapas do mesmo: a floculação, decantação, filtração, cloração, fluoretação e bombeamento, onde foi destacada a importância do tratamento da água para o consumo humano, sendo que os alunos ficaram impressionados com a dimensão, complexidade e importância de se fazer o tratamento da água, para se ter, por exemplo, a prevenção de certas doenças que podem até levar a morte. No último momento da visita, os alunos foram convidados a conhecer o laboratório químico da sede da CORSAN, onde são realizados diariamente exames e análises físicas e químicas com bacteriólogos que avaliam constantemente a qualidade da água desde a sua captação até o sistema de distribuição, salientando que na cidade de Cerro Largo atualmente estão sendo utilizados 23 poços artesianos, onde são coletadas três amostras de água diária submetidas aos testes de qualidade. Neste momento os alunos puderam ter uma maior dimensão de como a água sem nenhum tratamento é totalmente inapropriada ao consumo e como a sua qualidade é modificada totalmente com o tratamento, favorecendo a compreensão de que o tratamento feito dentro desta Campanhia e de tantas outras é muito importante para a saúde e bem-estar de toda a população em geral.

Ao retornar à escola, já em sala de aula, os alunos foram desafiados a desenvolver um relatório sobre a visita, onde deveriam descrever todo o contexto do local da atividade, como, por exemplo, onde eles foram, como era o local, o que eles observaram, como estas observações contribuíram para eles compreenderem o assunto estudado e a que conclusões chegaram partir de todas as reflexões e observações que eles realizadas ao longo das aulas. Com a problematização realizada durante as aulas, os alunos obtiveram um amplo contexto de saberes que lhes nortearam na construção do espírito consciente sobre a problemática. Além disso, a utilização dos diferentes métodos didáticos possibilitou uma ampla compreensão do

conteúdo abordado durante as atividades realizadas com os estudantes, sendo que a multiplicidade metodológica permite ao estudante criar um entendimento que torna os conceitos menos abstratos e mais significativos. Esse fato é evidenciado em alguns excertos escritos pelos alunos, como: *"Com as aulas na sala e a visita para a CORSAN pude ver de forma real o que antes a gente só via nas figuras do livro didático"* (ALUNO 5, 2015) e "*Na visita a CORSAN com a orientação do professor, compreendi que poluindo o meio ambiente estarei sujando a água que utilizo"* (ALUNO 2, 2015).

Ressaltamos que o modo com que o professor articula a aula é fundamental, sendo necessário que este seja um professor mediador e articulador do processo, pois conforme Krasilchik (2008, p. 12) o ensino "é um processo hierárquico em que o aluno superficial se desenvolve como aluno profundo influenciado pela motivação pessoal ou desencadeado por um assunto ou professor que provocar seu interesse". Assim, destacamos que o objetivo de planejar e desenvolver um conjunto de aulas através de um planejamento coletivo e adequado às realidades de cada escola possibilitou o desenvolvimento de aulas mais fundamentadas, organizadas e dinâmicas (GOMES, 2011) sobre a temática em questão, repleta de perguntas norteadoras e reflexivas. Com isso, dentre outros, o objetivo da confecção de uma maquete demonstrando o ciclo da água, a observação de uma nascente de água e o seguimento da mesma até formar um pequeno riacho e a visitação a uma rede de tratamento de água, a CORSAN, foi despertar o interesse e curiosidade dos alunos perante o assunto, fazendo isso de forma contextualizada e possibilitando por meio do diálogo e da reflexão uma maior sensibilização perante os problemas ambientais. Portanto, o planejamento adequado, que superou a visão simplista sobre a relação entre teoria e prática, possibilitou atendermos nossos objetivos com êxito (GOMES, 2011).

**Considerações finais**

O planejamento das aulas tem papel fundamental na educação, pois é através dele que o professor pode se articular de maneira mais satisfatória no processo de mediação do conhecimento aos alunos. Além disso, através do planejamento, as aulas são mais fundamentadas, ocorrendo de maneira mais organizada e dinâmica, fazendo com tudo isso com que os objetivos propostos pelo docente se cumpram com êxito (GOMES, 2011). É dentro desta perspectiva que acreditamos que as aulas, se bem formuladas, com um tema significativo e atual aos alunos e ainda com uma metodologia dinâmica e contextualizada, buscando fazer os mesmos investigar, observar e questionar, gera resultados

significativamente positivos ao ensino, pois possibilita um aprendizado efetivo e significativo aos alunos. Portanto, ressaltamos que se as atividades forem desenvolvidas dentro destas perspectivas, superando as visões simplistas e distorcidas de Educação e Ciências, numa indissociação entre teoria e prática, além propiciar os resultados já citados acima, propiciam também a aproximação dos alunos e do ensino de Ciências e outros aspectos próprios das Ciências, instigando nos alunos um interesse maior pelo ensino em questão (ROSITO, 2008).

Ao desenvolvermos estas atividades, buscamos em todos os momentos instigar nos alunos o fomento pela busca de seu protagonismo no processo de ensino e aprendizado, motivando-os a participar de maneira mais ativa das atividades, mediando e estimulando os mesmos em suas reflexões, observações, questionamentos e colocações, procurando despertar neles o interesse pelo assunto trabalhado, sendo que, através das escritas destes, observamos que esta metodologia se efetivou de maneira positiva em seus respectivos aprendizados. Com isso, ressaltamos a relevância que uma metodologia reflexiva, dinâmica e contextualizada possui em relação ao ensino, principalmente com crianças e adolescentes do Ensino Fundamental, pois esta permite considerar seus interesses, questionamentos, curiosidades, construção e efetivação do conhecimento (FONSECA el al., 2014).

Além disso, as atividades desenvolvidas proporcionaram a nós, futuros professores, a percepção de como uma aula planejada e desenvolvida através de perguntas norteadoras para reflexão, gera um aprendizado mais efetivo e com mais significados aos alunos, além de conseguirmos observar suas concepções, dificuldades e facilidades com relação a temática estudada, nos propiciando assim novos aprendizados que refletem de modo positivo em nossa formação docente. Destacamos também que ter a oportunidade de formular e aplicar um conjunto de aulas que nós mesmos planejamos, nos permite pensar, refletir, pesquisar e desta maneira, (re)pensar a nossa prática docente, buscando cada vez mais novas formas de ensinar, para que assim possamos nos articular e nos desafiar perante os próximos desafios do fazer docente.

**Referências**

1 BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Revista Estudos Avançados. v.22,** n. 63, p. 211-226, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200014>. Acesso em: 23/05/2016.

BUTCHART, S.H.M., WALPOLE M., COLLEN B., et al. 2010. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. **Science**, 328: 1164-1168.

FOLEY, J.A. et al. 2005. Global consequences of land use. **Science**, 309: 570-574.

FONSECA, K. M. et al. **Relato de experiência em educação ambiental numa turma de pré-escola - água e crianças:** muitas descobertas e aprendizagens. In: VI FIPED - Fórum Internacional de Pedagogia, 2014, Santa Maria. Anais FIPED VI (2014) - Volume 1 , Número 3. Campina Grande : Editora Realize, 2014. v. 1. p. 01-09. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Modalidade_2datahora_25_05_2014_18_27_48_idinscrito_770_1d2bbea54071a022a3c2d81a23881ff6.pdf>. Acesso em: 07/05/2016.

FRISON, L. M. B.; SCHWARTZ, S. **Motivação e aprendizagem:** avanços na prática pedagógica. In: Ciênc. Let. Porto Alegre, n. 32, p. 117-131, 2002.

GOMES, É. M. F. A importância do planejamento para o sucesso escolar. Tocantins, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Aline/AppData/Local/Temp/Edula_corrigido_ULTIMA_VERSAAO-4.pdf>. Acesso em: 01/06/2016.

KRASILCHIK, M. Tendências do Ensino de Biologia no Brasil. In: _____. (Org.). **Prática de Ensino de Biologia.** 4.ed. São Paulo: Edusp, 2008. p. 11-22.

LAMBIN, E. F. et al. 2001. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. **Global Environmental Change**, 11: 261-269.

RANDS, M. R. W. et al. 2010. Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. **Science**, 329: 1298-1303.

ROSITO, B, A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** Reflexões epistemológicas e metodológicas. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 197-208.

SHANDRA, J. M., & SHOR, E. 2015. Debt, structural adjustment and deforestation: A cross-national study. **Journal of World-Systems Research**, 14(1), 1-21.

2 SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação Ambiental** - pesquisas e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 17-45. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/sauve-l.pdf>. Acesso em: 17/05/2016

TILMAN D. el al. 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. **Science**, 292: 281-284.

# O JOGO PEDAGÓGICO: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA DE ENSINO-APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO MAL COMPREENDIDA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)
Sérgio Choiti Yamazaki (Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências de MS - UEMS)

**RESUMO**

Essa pesquisa apresenta um levantamento das percepções de professores, que lecionam disciplinas de Biologia, Química e Física, sobre o papel dos jogos pedagógicos em sala de aula. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com professores de escolas públicas que lecionam no Ensino Médio, no Estado de Mato Grosso do Sul, e foram analisadas segundo leitura de variadas referências teóricas que tem os jogos pedagógicos como objetos de pesquisa. De acordo com as análises dos dados, inferimos que os jogos pedagógicos não são percebidos, pela maioria dos professores entrevistados, como um instrumento que pode contemplar o processo de ensino-aprendizagem e avaliação de conceitos científicos.

Palavras-Chave: jogo pedagógico; ensino-aprendizagem; metodologia alternativa.

## INTRODUÇÃO

As dificuldades presentes no ensino de disciplinas científicas não são nada novas. Na literatura da área podem ser encontradas muitas referências a investigações que tratam de analisar os aspectos presentes na dinâmica de sala de aula, nas estratégias de ensino, ou nas características dos próprios conteúdos, tais como: fragmentação; falta de relação com o cotidiano do aluno; níveis de abstração dos conceitos relacionados à matemática; a não adaptação da metodologia de ensino às especificidades tanto das ciências como dos alunos.

Dos problemas acima relacionados trataremos, neste artigo, das possíveis inovações proporcionadas pelas metodologias de ensino que se utilizam de jogos pedagógicos e das relações que professores podem estabelecer com esses instrumentos para utilidade em sala de aula. Diante de pesquisas assinalando as dificuldades de aprendizagem de alunos, estratégias de ensino com jogos pedagógicos podem ser muito ricos para superar esses problemas. Há diversos trabalhos apontando que os aspectos que envolvem jogos podem ser frutíferos para o ensino aprendizagem de conceitos científicos, como aqueles que sugerem tecnologias (como

flash) para motivação do aluno (TAROUCO *et al*., 2004), e aqueles que argumentam que, além da motivação, os jogos também desenvolvem a socialização, a afeição, a criatividade e a cognição (MIRANDA, 2002).

Os documentos que dizem respeito à Educação Brasileira também fazem referências à relevância de estratégias elaboradas por meio de uso de jogos e de ludicidade como importantes caminhos para a formação do estudante, na qual são incluídas outras capacidades além daquelas proporcionadas pela cognição. De acordo com as *Orientações Curriculares para o Ensino Médio* (2006) os jogos são instrumentos que auxiliam no procedimento de assimilação do conhecimento pelos alunos, instruindo-os no desenvolvimento de competências voltadas à comunicação, às relações interpessoais, ao trabalho em equipe, permeando a cooperação e a competição em um contexto formativo (BRASIL, 2006, p. 28). Além disso, as Orientações também indicam que os jogos podem ser utilizados como instrumentos de avaliação, pois estes são estruturados através de uma envergadura capaz de informar ao professor, conhecimentos adquiridos pelos alunos, fornecendo dados para verificar se eles estão aptos para correlacionar a teoria com a sua prática. De forma mais completa, os "jogos permitem ao professor avaliar o desenvolvimento da consciência crítica e a condição argumentativa dos alunos, sua formação ética e suas posições quanto aos valores pessoais e sociais", enfim, "avaliam-se processo e resultado" (BRASIL, 2006, p. 41).

Segundo os PCN+ (Ciências e Matemática para o Ensino Médio):

> O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando auma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2002, p. 56)

No entanto, os autores do documento advertem que *trabalhar com jogos* não significa que estes se encontram prontos, com regras pré-determinadas, mas que é preciso de criatividade para propor temas científicos e contextualizar dinâmicas que propiciem a apropriação dos elementos científicos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio para as áreas de Ciências da Natureza e Matemática afirmam que a apropriação dos conhecimentos científicos pode proporcionar além da compreensão sistemática e racional do mundo, um encantamento pelos mistérios da natureza, levando à indagação e à procura de respostas (BRASIL, 2000, p. 92). O documento menciona que a nova política educacional necessita seguir certos princípios, sendo a Estética da Sensibilidade uma das regras a serem cumpridas

> A Estética da Sensibilidade, deverá substituir a da repetição e padronização, estimulando a criatividade, o espírito inventivo, a curiosidade pelo inusitado, e a afetividade, bem como facilitar a constituição de identidades capazes de suportar a inquietação, conviver com o incerto e o imprevisível, acolher e conviver com a diversidade, valorizar a qualidade, a delicadeza, a sutileza, as formas lúdicas e alegóricas de conhecer o mundo.... (BRASIL, PCN ENSINO MÉDIO, 2000, p. 101, grifos nossos)

Assim, o documento destaca que é preciso valorizar as teorias que dizem respeito aos afetos e à criatividade para que haja uma integração das dimensões psíquicas humanas mobilizadas durante a aprendizagem; em outras palavras, é preciso reconhecer que "a aprendizagem mobiliza afetos, emoções e relações com seus pares, além das cognições e habilidades intelectuais" (BRASIL, 2000, p. 74). Em um dos artigos do documento lê-se o seguinte:

> Art. 5º. Para cumprir as finalidades do ensino médio previstas pela lei, as escolas organizarão seus currículos de modo a:
>
> (...)
>
> IV - reconhecer que as situações de aprendizagem provocam também sentimentos e requerem trabalhar a afetividade do aluno. (BRASIL, 2000, p. 102)

Em síntese, os parâmetros curriculares nacionais para as ciências naturais e matemática apontam para a necessidade de planejamentos didático-pedagógicos que contemplem métodos que incluam os alunos em aprendizagens ativas e interativas, que permitam debates entre os estudantes dando oportunidades para que eles construam e reconstruam seus modelos explicativos e suas contradições, "criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar "desenvolvendo atividades lúdicas, nas quais os alunos devem se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento..." (BRASIL, 2000, p. 52).

O jogo pedagógico é uma das interessantes alternativas para que um ensino pautado nos documentos que norteiam a educação escolar brasileira seja alcançado com êxito, ao contrário das aulas expositivas que, como se sabe,

> (...) é comum que sejam o único meio utilizado, ao mesmo tempo em que deixam a idéia de que correspondem a uma técnica pedagógica sempre cansativa e desinteressante. Não precisa ser assim. A aula expositiva é só um dos muitos meios e deve ser o momento do diálogo, do exercício da criatividade e do trabalho coletivo de elaboração do conhecimento. Através dessa técnica podemos, por exemplo, fornecer informações preparatórias para um debate, jogo ou outra atividade em classe, análise e interpretação dos dados coletados nos estudos do meio e do laboratório. (BRASIL, 2000, p. 53)

Muitos autores, também sensibilizados com as questões que problematizam o ensino escolar brasileiro propõem didáticas pautadas na ludicidade, por meio de uma dinâmica adjuvante que outros métodos dificilmente teriam.

> *O jogo*, compreendido em toda a sua plenitude, vivido enquanto catarse, ou como fantasia, pode ser um momento de convívio com os colegas, uma hora de alegria, de simbolização, mas na qual a necessidade do outro se imponha: sem colegas, sem aqueles que se opõem ou mesmo que cooperam, o jogo perde tanto seu papel socializador quanto a sua "graça". (KNIJNIK & KNIJNIK, 2005, p. 286)

Scheid, Soares e Flores (2009), procurando inserir acadêmicos de biologia em atividades em instituições escolares, observaram que por meio desse projeto, os professores em exercício foram incentivados a se utilizar de métodos de ensino não usuais, como filmes, documentários e jogos didáticos que permitem aprendizagem lúdica, todos eles promotores de melhoria do ensino de ciências.

Para Kishimoto (sem data), os jogos didáticos são melhor aproveitados quando o prazer, a alegria, a exploração livre e o não-constrangimento forem respeitados, aspectos que não são muitas vezes seguidos até em função da crença de que estudos e prazeres não podem estar atrelados, ideia que está de alguma forma subjacente nos estudos que pretendem aprofundar as relações entre a ludicidade provocada pelos jogos e o ensino aprendizagem que podem proporcionar. A autora afirma que "a especialização excessiva dos 'brinquedos educativos', dirigidos ao ensino de conteúdos específicos, está retirando o jogo de sua área natural e eliminando o prazer, a alegria e a gratuidade, ingredientes indispensáveis à conduta lúdica" (p. 44).

Yonekura e Soares (2010), a fim de levantar concepções de alunos adolescentes sobre valores sociais sem que os mesmos ficassem incomodados em dar suas respostas e expressassem o que de fato estavam pensando, identificaram por meio de uma pesquisa empírica que a ludicidade provocada por um jogo educativo pôde fazer com que estudantes se pronunciassem de forma descontraída, com boa desenvoltura e permitindo que uma boa interação com eles se estabeleça. Além disso, também foi possível verificar que o jogo permitiu que cada aluno pudesse respeitar as posições dos colegas por meio da instalação de debates e reflexões.

Segundo Pimentel (2004), sendo o jogo uma ferramenta interessante, desafiadora e provocadora de aprendizagem, no qual ora são trabalhadas ora são desenvolvidas representações, afetividades, memórias, regras que levam a conteúdos, observações e reflexões, é imprescindível que ele faça parte do processo de formação docente e seja incluído nos currículos como tema para ser trabalhado nas disciplinas dos cursos.

De acordo com Rosa (2008) o jogo tem uma função educativa que pode oportunizar ao aluno aprender brincando, quanto ao professor o jogo é recurso didático que ele pode recorrer em diferentes momentos. No contexto da sala de aula, aprender com o jogo pode envolver a

produção do saber e isso torna um ambiente rico de significados, principalmente para o aluno. Assim, os jogos pedagógicos são recursos de aprendizagem de conteúdos escolares, instrumentos de ensino e avaliação (ROSA, 2008).

Contudo, enquanto de um lado parece haver certo número de educadores afinados com a perspectiva de sucesso pedagógico que os jogos podem proporcionar, de outro, há professores que resistem à ideia de que eles podem ser trabalhados por profissionais sérios e com boas intenções didático-pedagógicas. Nesse contexto, procuramos fazer uma pesquisa empírica para verificar as concepções de professores de uma Escola do Estado de Mato Grosso do Sul sobre o que os mesmos compreendem com relação à utilização de jogos pedagógicos para o ensino aprendizagem de ciências, visando contribuir com reflexões a este respeito e com a discussão sobre a inserção de métodos de ensino inovadores que visam modificar este cenário.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

O objetivo dessa pesquisa foi identificar quais eram as compreensões dos professores que lecionam Biologia, Química e Física no Ensino Médio, a respeito da utilização dos jogos-pedagógicos ou atividades lúdicas como instrumento de ensino-aprendizagem de conceitos científicos. Essa pesquisa foi desenvolvida no Estado de Mato Grosso do Sul com a participação de 13 professores de escolas públicas, todos licenciados em suas respectivas áreas de conhecimento: 2 de Física (F1 e F2), 3 de Química (Q1, Q2, Q3) e 8 de Biologia (B1 a B8). Para coleta de dados, foi utilizado um questionário semiestruturado que norteou entrevistas com os docentes, contendo questões voltadas ao uso ou não uso de jogos pedagógicos e/ou outras atividades lúdicas em sala de aula para aprendizagem de conceitos científicos. Os registros das falas dos professores foram identificados por letras – que correspondem às iniciais das disciplinas que lecionam - e números, para diferenciar professores de uma mesma disciplina (por exemplo, F1 e F2 – professor de Física 1 e professor de Física 2). Foi feita uma análise qualitativa interpretativa dos dados sob a leitura de várias referências teóricas, autores que têm contribuído com a inserção da ludicidade na educação escolar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 13 professores, destes, cinco professores utilizavam jogos pedagógicos em sala de aula. Abaixo, apresentamos as repostas dos professores de ciências, que justificaram os motivos pelos quais adotam jogos pedagógicos em sala de aula.

> *"Eu gosto muito de jogos pedagógicos, é um jeito, é um método para motivar o aluno a estudar, eu levo para a sala de aula para motivá-los, muitos trabalham o dia todo e chegam cansados na escola, eles não aguentam aula expositiva"* (B3); *"Sem motivação o aluno não aprende, estava ensinando ecologia e eles não estavam gostando, então levei um jogo para a sala de aula, eles parecem ter aprendido melhor os conceitos! Não tenho certeza vou ver agora, vou aplicar a prova! "* (B7). (...) *gosto muito, já trabalhei com jogos ano passado com os alunos com os alunos. Eles ficam mais motivados para estudar biologia. Motivação é importante para aprender.* (B1); *"Sim, levo jogos para sala de aula, eles gostam, falam que é divertido, só fico incomodada com o barulho, mas fazer o quê? Nesta escola eu não trabalho com jogos porque a coordenadora não deixa. Mas na outra escola, o diretor e os coordenadores não interferem, deixam a gente trabalhar. Deixam o professor livre. Lá eu trabalho!* (B2); *"Nossa!!!Dá muito trabalho, mas os alunos aprendem melhor certos conteúdos jogando, do que na lousa, eu explicando. Tem um jogo de química que utilizo muito. Ele é muito bom! Os alunos acabam decorando os elementos químicos da tabela periódica sem perceber, só brincando* (Q2).

De acordo com Alves (2013) a motivação para aprender ciências é uma preocupação atual e relevante. Mas são necessários alguns cuidados ao atribuir aos jogos pedagógicos, o papel motivador, uma vez que a literatura da área tem apresentado o papel do professor como elemento motivador, e não os jogos pedagógicos ou outras atividades em si. De acordo com a teoria da autodeterminação, professores que apoiam a autonomia dos estudantes, ao contrário dos professores controladores, tendem a favorecer a motivação intrínseca e autodeterminada de seus alunos (BZUNECK E GUIMARÃES, 2010; PELLETIER E PATRY, 2011), pois "*a aula de ciências tradicional não permite que o estudante assuma o protagonismo de sua aprendizagem* (ALVES, 2013, p.5). A teoria da autodeterminação considera que a motivação depende da atenção a três necessidades básicas: autonomia, competência e vínculo. Estas necessidades são fundamentais, mas não são inatas como sugere algumas bases da teoria da autodeterminação (HUERTAS, 1997). De acordo com Kishimoto (1998), da natureza de qualquer atividade humana, "o jogo só se desenvolve e tem sentido no contexto das interações simbólicas, da cultura" (KISHIMOTO, 1998, p.30). Essa compreensão se afina com Alves (2013) quando aborda que a motivação resulta da interação do sujeito com o meio social, pois esta é uma produção subjetiva, que ocorre em contextos específicos (ALVES, 2013).

Não estamos negando, diante dessa discussão, a importância da motivação ou da ludicidade no processo de ensino e aprendizagem, mas chamando a atenção para o fato de que o jogo precisa se sustentar em outros pilares que envolvam aprendizagem de conteúdos e

temas escolares, em uma concepção didática organicamente constituída. O jogo pedagógico é um instrumento de ensino e aprendizagem de conceitos científicos cuja atividade inexiste sem a mediação do professor de ciências.

Alguns professores percebem o jogo pedagógico como o desenrolar de uma brincadeira, e talvez este seja um dos motivos que fazem com que alguns deles não o utilizem em sala de aula. Segundo Detofeno e Justo (2011), os professores sempre estão colocando obstáculos para emprego do jogo; entre as justificativas, a falta de tempo é a mais citada. A seguir, apresentamos os motivos que os 8 professores entrevistados citam para a não utilização de jogos pedagógicos em suas aulas.

> *"O conteúdo é muito extenso, não dá tempo pra jogar"* (F1*); "Os alunos fazem muita bagunça e barulho, e isso incomoda. Ás vezes, pego uma sala toda bagunçada, porque eles juntaram carteiras para fazer esse tipo de atividade, aí até eles arrumarem tudo, minha aula fica comprometida"* (B5); *"No ensino médio os alunos estão focados no vestibular, então a aula tem que ser expositiva"(F2)*;*"Acho que é muito interessante. O aluno deve aprender muito jogando, mas o problema é que o conteúdo atrasa demais, dá mais para ser usado no ensino fundamental, no ensino médio os alunos já são mais adultos, aprender tem que fazer parte do interesse deles, se os vestibulares não os motivam, não vai ser um jogo que vai motivá-los" (*B8*); "Acho que é arriscado ensinar genética e evolução nos terceiros anos com jogos. Tem jogos didáticos para genética e evolução? Nunca vi! Já vi de ecologia! "*(B6);*"Não uso porque é muita matéria e muita pressão da coordenação pra passar o máximo de conteúdo para os terceiros. Só por isso! "* (Q1); *"Tem muitos jogos e brincadeiras para ensinar química, eu passo alguns para eles jogarem em casa. Na sala é complicado"*(Q3); "Não gosto de jogos em sala. Vejo que uns professores gastam muitas aulas pra ensinar um conteúdo que eu levo metade do tempo. Poderia utilizar esse tempo para revisão da matéria, por exemplo"(B4).

Observamos que alguns professores apresentam uma compreensão equivocada sobre o jogo pedagógico. Existe uma compreensão reducionista deste instrumento, pois o jogo pedagógico é concebido apenas como uma atividade lúdica, no sentido de que os mesmos não podem ser considerados como verdadeiras ferramentas de aprendizagem e que, portanto, não podem competir com as aulas transmissivistas que julgam ser as melhores formas de ensinar.

Observamos que alguns professores sugerem que os alunos utilizem jogos em períodos extra-classe. No entanto, o jogo pedagógico sendo um instrumento de ensino, e não é um material didático de auto-ajuda, necessita da mediação do professor para que todo seu potencial de aprendizagem seja utilizado. Em outros termos, o jogo pedagógico é instrumento de ensino que precisa da mediação do professor para que o aluno aprenda, ao construir conceitos de ciências e os relacionar com seu cotidiano. Ao longo desse processo de ensino e aprendizagem, caberá ao professor avaliar se o aluno está ou não compreendendo o conteúdo, pois, de acordo com Rosa (2008), os jogos pedagógicos são recursos de aprendizagem de conteúdos escolares e instrumentos de ensino e de avaliação.

O jogo pedagógico deve ser dinâmico, instigador, provocativo, pois o objetivo é envolver o aluno de forma ativa a fim de que ele possa socializar seus conhecimentos com os colegas e com o professor, estabelecendo-se assim um diálogo por meio do qual o professor possa fazer a mediação entre o saber popular e o saber científico, tendo em vista a superação de obstáculos que podem ser apreciados nas argumentações dos alunos, estabelecendo reflexões e problematizações que as auxiliem na superação e construção do conhecimento científico.

Outras compreensões sobre essa metodologia de ensino alternativa permeiam o imaginário dos professores de ciências. Segundo Pimentel (2004, p.27), há "distanciamento, desconhecimento e preconceito acerca do potencial educativo do jogo". Uma dessas compreensões equivocadas, que obstaculizam o uso de jogos em sala de aula, trata-se da ideia de que jogos não podem ser adaptados ao Ensino Médio, somente ao Ensino Fundamental, como argumentam os professores:

> *O foco do ensino médio é fazer o aluno passar no vestibular, então o interesse é do aluno em aprender, não tem outro jeito* (Q3)*;*
> *O jogo tem que ser usado no primário ou ensino fundamental, 6º e 7º anos, aí tudo bem, no ensino médio, principalmente nos terceiros, é difícil, pois é o ano em que tem que preparar os alunos para o ENEM e para o vestibular (F2);*
> *Poderia justificar qualquer coisa pra você, mas a verdade é que eu não gosto de jogos pedagógicos. Eu não tenho inspiração para preparar uma aula com esse tipo de metodologia. O professor também tem que se sentir motivado para trabalhar com jogos didáticos, experimentos (risos). Na biologia tem muita atividade prática. Ele (o aluno) fica motivado, mas o que percebo é que ele aprende mesmo é com aula tradicional* (B8).

Uma terceira compreensão, equivocada, é de que os jogos pedagógicos se aplicam preferencialmente aos alunos que não compreenderam a matéria, e que o nível de complexidade não pode ser o mesmo do que aquele que é posto em uma aula expositiva. Os professores também expõem a concepção de que os jogos não são aparatos utilizados por profissionais sérios, compromissados e que, portanto, fazem com que os colegas vejam aqueles que os usam como professores que ao "brincar em sala", acabam por não ensinar o conteúdo. Esta concepção sobre os jogos pedagógicos é congruente com os resultados de Kishimoto (1994), segundo os quais os jogos às vezes são vistos como instrumentos não sérios e são equiparados à futilidade, o que acaba por delimitar o campo de aplicação dos jogos a alguns momentos específicos das atividades extra-escolares e são interpretados como suplementares aos processos tradicionais de ensino aprendizagem, tal como mostram as palavras a seguir:

> *"Se eu tivesse tempo, eu levava os jogos para meus alunos, principalmente para aqueles que têm muita dificuldade, mas o que faço com os outros que não tem*

> *dificuldade? Eles vão ficar jogando? Eles não vão querer! Eles querem aula mesmo! Vão achar que estou enrolando! "* (F2).
> *"Posso estar errado, mas o professor que trabalha com jogo em sala de aula, parece que enrola a aula, tenho esta impressão. É muita bagunça, os alunos ficam aglomerados, a gente não sabe se estão jogando o jogo ou se estão jogando conversa fora, entende?* (F1)

De acordo com os relatos dos professores, existe nas escolas uma cobrança por parte de seus coordenadores por uma dinamização do tempo em detrimento do excesso de conteúdos que precisam ser ensinados. Provavelmente, essa cobrança fortalece a compreensão externalizada pelos professores sobre os jogos pedagógicos, ou sobre qualquer outra metodologia de ensino que se diferencia do tradicional, porque eles parecem apontar para um atraso no andamento do conteúdo a ser ministrado.

Além disso, a questão do tempo a ser utilizado no uso de jogos, e a descrença dos professores em relação ao seu potencial para ensinar conteúdos abstratos, acabam inviabilizando tentativas de inovações didáticas que os mesmos poderiam estar proporcionando:

> *"A física é um conteúdo que os alunos têm muita dificuldade, eles precisam de silêncio para se concentrar no que estão fazendo, e pelo que eu entendo de jogo, o jogo é para distrair, pode até ensinar alguma coisa, mas física? Uma coisa ou outra pode até ser que o aluno aprenda, mas se é uma ou outra coisa. Será que vale a pena levar para sala de aula? Eu acho que não vale à pena! Vai atrasar o conteúdo".*
>
> *"Os alunos parecem se divertirem bastante, eles gostam, mas de fato eles estão aprendendo? Você consegue ensinar um conteúdo difícil, um conceito complexo, para o aluno através de jogos. Conteúdos mais simples acredito que sim. No ensino fundamental dá certo usar jogos, porque o conteúdo é mais simples.* (Q3).

Nossas análises parecem inferir que por trás das falas dos professores existe a defesa de um modelo de ensino centrado na imagem do professor como transmissor de conhecimento e do aluno como a de um receptor passivo. E dentro dessa compreensão sobre ensino e aprendizagem, qualquer metodologia de ensino alternativa, incluindo jogos pedagógicos, se torna problemática, pois se parte da premissa de que o aluno não constrói o conhecimento, apenas o recebe de forma mecanizada.

A compreensão de ensino-aprendizagem como transmissão e recepção, com desdobramentos que defendem alguma participação do aluno tirando-o da inércia que em outros tempos não era considerada produtiva do ponto de vista da aprendizagem, é ainda hoje uma das formas de entender o ensino que configura grande parte das escolas brasileiras e que se constitui como um entrave para o desenvolvimento de novas propostas metodológicas para o ensino-aprendizagem, pois camuflam as intenções primeiras ao propagar uma interação didática que tradicionalmente pertence a outras propostas de significados de aprendizagem

efetiva, mas preservam, na penumbra das intenções, as ações enraizadas pelos métodos positivistas de ensino.

Há casos em que os professores se manifestam favoravelmente aos jogos, mas quando são convidados para participação em projetos, mesmo que de forma colaborativa, respondem que não têm tempo para elaboração ou pesquisas a respeito (DETOFENO & JUSTO, 2011, p. 132), demonstrando resistência a mudanças em suas práticas docentes. Rau (2006), em sua dissertação de mestrado afirma que o tema encontra resistência entre os professores e cita a fala de uma coordenadora pedagógica: "Foi muito difícil implantar [dinâmicas] na escola que tinha, pois, as professoras achavam que era só brincar. Não compreendiam a amplitude do brincar e eu não consegui fazer com que compreendessem esse alcance" (p.96-97).

Além das dificuldades encontradas no real exercício de sala de aula com relação ao uso de jogos pedagógicos, ou de outras atividades lúdicas, é de fundamental importância que esses aparatos sejam elaborados tendo em vista a subserviência de teorias do âmbito didático-pedagógico (CABRERA, 2007), pois sem a externalização das relações entre jogo e teoria que estruturam o instrumento e o fundamentam não é possível sequer verificar se são necessárias correções a fim de aperfeiçoá-lo. Porém, esta é outra questão em uma pesquisa paralela que estamos desenvolvendo.

## REFLEXÕES FINAIS

O principal resultado dessa pesquisa diz respeito à compreensão equivocada dos jogos pedagógicos no que tange aos seus significados, às suas aplicações e, principalmente, às vantagens pedagógicas que eles podem proporcionar aos indivíduos, professores e alunos. Esta compreensão leva a reações preconceituosas quando se trata de incorporar os jogos à sala de aula.

Acreditamos que os jogos pedagógicos devem ser vistos como instrumentos processuais de ensino-aprendizagem que auxiliam o aluno na construção do conhecimento. No entanto, ainda são aparatos de ensino-aprendizagem que necessitam ser melhor estudados/pesquisados e aplicados nas escolas e nos projetos de formação continuada.

Além disso, também se faz necessária a inserção desses estudos no próprio currículo dos cursos de formação inicial de professores a fim de desmistificar crenças, como a de que ele é apenas um instrumento de diversão e de entretenimento; também é fundamental a reflexão sobre o papel do professor em um jogo pedagógico por meio de teorias, modelos ou pesquisas referentes a este tema.

Ao contrário, mesmo entre os professores que utilizam jogos pedagógicos como estratégias para ensinar, muitos não se preocupam em fundamentar seus trabalhos em referências teóricas apropriadas (YAMAZAKI, YAMAZAKI, 2014). Contudo, as pesquisas têm mostrado que quando elaborados e aplicados junto dos respectivos conteúdos, e fundamentados em pressupostos teóricos adequados, os jogos podem oferecer uma frutífera alternativa para vislumbrar e verificar a aprendizagem científica, podendo proporcionar, inclusive, aprendizagem de conceitos com grande abstração e complexidade (CAMPOS, FELÍCIO, BORTOLOTTO, 2003), como é o caso da Genética e da Física.

Nesse sentido, são necessários mais trabalhos que possam contribuir com novas elaborações a fim de elucidar melhor suas aplicações e incentivar jogos criativos que possam levar a aprendizagens dentro da esfera científica. Afinal, uma vez que uma das funções do ensino de ciências na escola é permitir ao aluno a apropriação da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador (DELIZOICOV, ANGOTI, PERNAMBUCO, 2011), o jogo pedagógico pode ser uma potente via de estruturação do conhecimento científico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, José Moysés. A motivação para aprender ciências como produção subjetiva inserida na cultura científica escolar. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. Águas de Lindóia, SP, de 10 a 14 de Novembro de 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006. 135p.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002. 141p.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC, 2000. 109p.

BZUNECK, J. A. E.; GUIMARÃES, S. E. R. A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola: uma análise teórica e empírica. In: BORUCOVITH, E.; BZUNECK, E. J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. (Orgs.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. 4ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes. 2010, p. 43-70.

CABRERA, Waldirléia B. **A ludicidade para o Ensino Médio na disciplina de Biologia**. 2007. 158f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, 2007.

CAMPOS, Luciana M.; FELÍCIO, A. C. K.; BORTOLOTTO, T. M. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem **Caderno do Núcleo de Ensino**, p.35-48, 2003.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Editora Cortez. 2011. 364p.

DETOFENO, Aline M.; JUSTO, Cristina F. Jogos Pedagógicos: uma alternativa para os professores e um anseio dos alunos. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**, n. 6, p. 129–134, 2011.

HUERTAS, J. A. **Motivación: querer aprender**. Buenos Aires: Aique, 2006.

KISHIMOTO, Tizuko M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, v. 12, n. 22, p. 105-128, 1994.

KISHIMOTO, Tizuko M. T. **O Brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira, 1998.

KISHIMOTO, Tizuko M. O brinquedo na educação: considerações históricas. In: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_07_p039-045_c.pdf. Acessado em 05/05/2012.

KNIJNIK, Selma C. F.; KNIJNIK, Jorge D. Jogo e pluralidade cultural: estudo exploratório com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Arte e Educação Física. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp**., v. 19, n. 4, p.285-93, out./dez. 2005.

MIRANDA, Simão. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, v. 8, n. 14, p. 21-34, 2002.

PELLETIER, L. E PATRY, D. O apoio a autonomia dos estudantes: o papel da autodeterminação e do envolvimento profissional dos professores. In: GALAND, B.; BOURGEOIS, E. (Orgs.). **Motivar-se para aprender**. Campinas, SP: Autores Associados. 2011, p. 179-190.

PIMENTEL, Alessandra. **Jogo e Desenvolvimento Profissional**: análise de uma proposta de formação continuada de professores. 2004. 225f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

RAU, Maria Cristina T. D. **O lúdico na prática pedagógica do professor de Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental**: concepções e práticas. 2006. 148f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, 2006.

ROSA, Adriana. (Org.). **Lúdico e alfabetização**. Curitiba: Juruá, 2008.

SCHEID, Neusa M. J.; SOARES, Briseidy M.; FLORES, Maria Lorete T. Universidade e Escola Básica: uma importante parceria para o aprimoramento da educação científica. **R. B. E. C. T.**, v. 2, n. 2, p. 64-74, mai./ago. 2009.

TAROUCO, Liane M. R.; ROLAND, Letícia C.; FABRE, Marie-Christine J. M.; KONRATH, Mary L. P. Jogos Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2004.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. Jogos para o ensino de Física, Química e Biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.7, n.1, p.159-181, 2014.

YONEKURA, Tatiana; SOARES, Cássia B. O jogo educativo como estratégia de sensibilização para coleta de dados com adolescentes. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 18, n. 5, p. 1-7, 2010.

# COMPREENSÕES DE PROFESSORES FORMADORES SOBRE A PRÁTICA DE ENSINO EM UM CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

Alex Pires de Mattos (UNIJUÍ – Bolsista CNPq)
Tamini Wyzykowski (UNIJUÍ – Bolsista CAPES)
Judite Scherer Wenzel (UFFS – *Campus* Cerro Largo)
Ana Paula Dutra (UNIJUÍ – Bolsista CAPES)

**Resumo**
O artigo versa sobre o entendimento de professores formadores quanto ao modo de organização da Prática de Ensino (PE) numa Licenciatura em Química. Objetivamos compreender como essa prática perpassa o fazer pedagógico do professor. Para tanto, analisamos o Projeto Pedagógico do Curso, os Planos de Ensino dos Componentes Curriculares específicos de Química e aplicamos questionários junto aos professores, cujas respostas foram categorizadas à luz da Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiazzi (2007). As categorias emergentes remetem aos sentidos atribuídos a PE e os resultados construídos apontam a importância da apropriação da linguagem química pelo uso da escrita, da fala e da leitura para atuação como professor, na significação dessa linguagem e aprendizagem química.
**Palavras-chave:** Fala, Escrita, Leitura, Formação Inicial, Ensino de Química.

## PALAVRAS INICIAIS

O artigo consistiu no entendimento de professores formadores quanto ao modo de organização de um crédito de Prática de Ensino (PE) em Componentes Curriculares (CCs) específicos de Química num curso de Química Licenciatura de uma Universidade do Rio Grande do Sul, Brasil. Isso por que, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) propõe um crédito destinado à PE em cada CC específico de Química mediante a escrita, a fala e a leitura. A problemática da pesquisa está ancorada no entendimento de Costa, Alencar e Beraldo (2012) de que uma das premissas mais acentuadas das atuais políticas nacionais para a formação de professores é o foco na prática pedagógica, denominada neste trabalho de PE.

Tal prerrogativa encontra-se regulamentada nos textos oficiais: CNE/CP números 9/2001, 21/2001, 28/2001, 15/2005 e 2/2015. Essa legislação exige que os currículos das Licenciaturas destinem 800 horas à formação de professor, das quais 400 h correspondem à Prática como Componente Curricular (PCC) e outras 400 h ao desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado (ECS). A PCC segundo o Parecer CNE/CES nº 15/2005 compreende “o conjunto de atividades formativas que proporcionam experiência de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência” (CNE, 2005, p. 3). Dessa forma, todos os cursos de Licenciatura após 2001 sofreram adequações em seus currículos para contemplar essa nova legislação.

Essa orientação teórico-prática pressupõe que a PCC não fique restrita a uma disciplina isolada, mas perpasse todos os componentes da grade curricular, e tampouco restrinja-se ao ECS. “A ideia de permear todo o processo de formação inicial com a ‘prática’ não é algo recente” (SOUZA NETO; SILVA, 2014, p. 3). Já em 1975, o conselheiro Valnir Chagas chamava atenção para uma concepção de prática que percorra todo o currículo formativo (idem, 2014).

Marandino (2003) afirma que a PCC “não pode ser responsabilizada de forma isolada pela qualificação profissional do aluno” (p. 171). O que implica em uma PE de responsabilidade não só dos CCs pedagógicos, filosóficos e/ou epistemológicos, mas também daqueles de cunho mais específico num espaço-tempo em que todos são importantes e primordiais para a formação profissional. Cada professor formador precisa assumir seu papel nos cursos de Licenciatura, contribuir para a formação do professor, num movimento de mediação didática que segundo Lopes (1997, p. 57), “é essencialmente um processo de tornar assimilável, compreensível o conhecimento químico implicando num processo de (re)construção”.

Costa, Alencar e Beraldo (2012) apresentam os resultados de uma revisão bibliográfica para verificar o entendimento da comunidade de educadores químicos sobre a PCC, uma vez que exercem forte influência na (re)formulação de políticas curriculares. Os resultados retratam concepções plurais associadas a PCC, que: deve proporcionar uma necessária articulação entre formação acadêmica e profissional (i); é de responsabilidade de todos os acadêmicos, e não somente dos professores da área do ensino (ii); “entendida, ainda, como um elemento que permeia toda a formação docente, possibilitando a articulação entre os conhecimentos específicos da ciência de referência e os conhecimentos didáticos pedagógicos [...]” (COSTA; ALENCAR; BERALDO, 2012, p. 7) (iii).

Nesse contexto de reorganização curricular e com base nos diferentes sentidos atribuídos a PE, partimos da premissa de que é extremamente importante investigar o entendimento do professor formador sobre a PE. Os professores foram questionados sobre como otimizam a PE mediante o uso da escrita, da fala e da leitura em suas aulas, uma vez que tal especificidade está explicitamente descrita nas ementas dos CCs que ministram.

Acreditamos que por meio dos resultados construídos será possível compreender até que ponto a escrita, a fala e a leitura se caracterizam, de fato, como um espaço-tempo de PE e de como tal prática se torna constitutiva do fazer pedagógico do professor e, ainda, visualizar qual a sua possível contribuição para a formação inicial em Química. Segue a descrição metodológica da pesquisa.

## METODOLOGIA

O desenho metodológico caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa (LUDKE e ANDRÉ, 2001) e os dados foram produzidos mediante a análise do PPC, dos Planos de Ensino dos CCs específicos de Química e aplicação de questionários semiestruturados junto aos professores que ministraram os referidos componentes. Inicialmente realizamos uma análise do PPC, visualizando os modos de organização da PE.

No PPC, parte da PE está subdividida em CCs específicos de Química, sendo que em cada um deles está alocado um crédito de PE, e em suas ementas tal atividade está relacionada a "situações de ensino com uso de diferentes instrumentos culturais como a fala, a escrita e a leitura, relacionados aos conteúdos em questão" (PPC, p. 68).

Buscando compreender os modos de organização do professor formador frente ao crédito destinado para a PE, seguimos para a seleção dos CCs e posterior análise de seus Planos de Ensino. Foram selecionados para análise os CCs específicos de Química ofertados entre 2013/01 e 2014/02, a saber: Química Geral, Gases e Termodinâmica, Equilíbrio de Fases e Eletroquímica, Química Orgânica I e II, Química Qualitativa, Química Quantitativa, Catálise e Fenômenos de Superfície, Química Biológica, Análise Instrumental e Métodos Físicos de Análise Orgânica.

A análise dos Planos de Ensino esteve condicionada à autorização dos professores mediante contato via e-mail e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado no parecer nº 816.544. Tendo em vista que dois professores não retornaram os e-mails e que alguns dos CCs como a Química Geral, a Química Qualitativa e a Química Orgânica II foram ofertados mais de uma vez, o número de Planos de Ensino que foi analisado totalizou dezessete.

Visando buscar a compreensão do professor sobre a PE foi encaminhado um questionário semiestruturado aos professores que assinaram o TCLE. O questionário contemplou questões descritivas que versaram desde a metodologia adotada pelo professor quanto ao uso da escrita, da fala e da leitura e a sua percepção acerca desses instrumentos metodológicos em sala de aula (i), até questões de cunho mais reflexivo e de opinião sobre o uso da linguagem química e a sua relação com o aprender química (ii). Optamos por não questionar explicitamente a sua compreensão sobre a PE, mas sim, pelas suas respostas, indiciar tal compreensão. Desse modo, foram elaboradas seis perguntas, das quais duas foram analisadas neste artigo:

1) Considerando que na ementa do Componente Curricular (CCR) (nome do CCR), ministrado em (ano/semestre) está descrito o uso da fala, da leitura e da escrita e de que tal

uso foi possível de ser identificado na análise realizada do seu Plano de Ensino, explique como tal uso perpassou as aulas, identificando quais os instrumentos metodológicos que foram utilizados e qual(is) o(s) objetivo(s) proposto(s) para a(s) atividade(s).

2) A literatura da área do Ensino de Ciências/Química tem apontado uma crescente discussão quanto ao uso da escrita da fala e da leitura em aulas de química como modo de apropriação da linguagem química. Nessa direção, gostaríamos que você descrevesse a sua opinião, como professor de química, sobre o uso da linguagem química e a sua relação com o aprender química.

Respostas de quatro professores, de um total de seis, foram analisadas à luz dos princípios da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007). As categorias da ATD emergiram da análise dos questionários dos professores a partir de unidades de significados que foram produzidas pela leitura das respostas dos professores e seguem dispostas no quadro 01:

**Quadro 01:** Categorias Emergentes do Processo da ATD

| Categorias Emergentes | Entendimento |
|---|---|
| Prática de Ensino como Mediação Didática (**PEMD**) | *Caracteriza uma PE direcionada para o exercício profissional.* |
| Prática de Ensino como Apropriação da Linguagem Científica/Química (**PEALC**) | *Apresenta uma preocupação do professor formador em possibilitar aos estudantes o uso correto dos termos científicos/químicos.* |

**Fonte:** Dados da Pesquisa

As categorias emergidas da análise são importantes na constituição do professor, apesar de seus direcionamentos serem diferenciados. Aliado a isso, implicam a discussão da literatura da área sobre a importância da preparação do professor formador para atuar em cursos de licenciatura, ou seja, é preciso que ele compreenda a sua função de otimizar a interação teoria prática, oportunizar espaços de compreensões de transposição didática, num olhar constante sobre a realidade escolar.

A ênfase nesses aspectos é demonstrada pelo uso de alguns excertos das respostas dos professores formadores, cujas identidades foram resguardadas pelo uso de nomes fictícios, de acordo com os princípios éticos.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao iniciar esta discussão é importante apontar para alguns fragmentos do PPC investigado que ao mencionar a PE faz referência à legislação e, em seguida, explicita o seu entendimento de PE:

> [...] em acordo com o Parecer CNE/CP9/2001 e com as Resoluções CNE/CP1/2002 e CNE/CP2/2002, Parecer CNE/CES nº: 15/2005, a Prática Pedagógica no Curso de Química Licenciatura como Componente Curricular, perpassa toda a formação, totalizando 510 horas. Entende-se que a prática não está reduzida a um espaço isolado, mas que ocorre conjuntamente em diferentes tempos e espaços curriculares [...] (PPC, 2012, p. 32).

O documento ainda afirma que as atividades que caracterizam a PE a serem desenvolvidas devem primar pela formação integral do licenciando e contemplar todas as dimensões da prática docente. Também sugere para a realização das PE o uso da fala, da escrita e da leitura como propulsores do conhecimento docente, saberes, experiências e práticas.

O PPC investigado supera a carga horária prevista pela legislação vigente e atende as diretrizes para a realização da PCC, totalizando 510 horas de PE. Sendo que dessas 210 horas estão diluídas em CCs específicos. Na pesquisa atenção para essas PEs, para as quais conforme já foi elencado é destacado o uso dos instrumentos culturais (escrita, fala e leitura) e a preocupação com uma formação em química de qualidade.

Em relação à análise nos Planos de Ensino, não foi possível mediante da mesma compreender sobre como o professor faria uso dos instrumentos culturais em sua sala de aula, o que reforçou a necessidade do questionário como principal fonte de dados. Foi possível identificar a proposição de PE que aparecia apenas indicada no cronograma das aulas. E somente algumas vezes tal prática estava descrita com mais riqueza de elementos. Destacamos a descrição realizada pelo professor Pedro:

> O trabalho relacionado à prática de ensino [...] irá envolver a preparação de um plano de aula voltado ao conteúdo do terceiro ano do ensino médio [...] vinculado a um protocolo experimental. Os trabalhos deverão ser apresentados em grupos (Plano de Ensino, Prof. Pedro, 2013).

Diferentemente, nos Planos de Ensino da professora Ana foi possível identificar apenas uma indicação de como seria orientada essa PE fazendo uso da escrita, da fala e da leitura, ao escrever que: “tais atividades serão desenvolvidas na forma de pesquisa, análise, leitura de artigos, apresentação de conteúdos teóricos ou experimentais” relacionados ao seu CC (Plano de Ensino, Profa. Ana, 2013). A análise dos Planos de Ensino só reforçou a necessidade do questionário para melhor compreender o entendimento do professor acerca do uso dos instrumentos culturais como PE. A seguir passamos a analisar e discutir as respostas

dos professores formadores, atentando para as categorias que emergiram do processo analítico, com especial atenção para a sua concepção de PE.

**Análise dos Questionários: Categorias PEMD e PEALC**

*a) Prática de Ensino como Mediação Didática (PEMD)*

Esta categoria caracteriza uma PE pautada na atenção para aspectos inerentes à mediação didática com a preocupação da interação teoria e prática, conhecimento científico e conhecimento escolar. Para isso, o uso dos diferentes instrumentos culturais está relacionado com os conteúdos abordados em sala de aula e a sua relação com o conhecimento científico, cotidiano e escolar. Justificamos, portanto, a categoria PEMD com esse viés bem específico, isto é, com o objetivo maior de preparar os futuros professores para o exercício da docência na Educação Básica (EB). Nesse contexto o professor formador propõe discussões e problematizações de teorias e práticas com um olhar para a escola, considerando as diferentes realidades e contextos educativos para o seu CC em questão.

A categoria PEMD pode ser observada na resposta de dois questionários e ambas indiciaram posicionamentos diferenciados dos professores formadores. Uma considera como importante trabalhar o uso de materiais alternativos, de metodologias de ensino e outra que contempla uma reflexão e um reconhecimento dos conteúdos abordados e a sua relação com a EB. Ao responder a questão nº 1 que versava sobre como o uso da escrita, da fala e da leitura perpassou as aulas de seu CC, o professor João assim iniciou a sua resposta:

> acredito que na formação de professores é necessário estimular os estudantes a exercitar a expressão oral e escrita, visto que esses tornar-se-ão professores mais cedo ou mais tarde. Acredito que esse estímulo deve ocorrer não só durante as disciplinas de estágio, mas em todas as componentes curriculares específicas (Prof. João, 2015).

A escrita e a fala são vistas como inerentes para a constituição do professor. O professor João antes de descrever como planejou e orientou o desenvolvimento de sua PE reconhece a importância dos instrumentos culturais e justifica tal uso como meio para qualificar a formação inicial de professores.

Também alguns aspectos da categoria PEMD, mais voltados para a importância de metodologias alternativas, podem ser observados quando o Prof. João descreve que: “o projeto apresentado aos alunos envolveu a realização de experimentos [...] com materiais didáticos acessíveis, pois nas escolas nem sempre existem condições para que esses experimentos sejam realizados” (Prof. João, 2015).

Essa preocupação do professor João vai ao encontro da explicitação da professora Ana quando esta propõe em uma das atividades, que compõe a sua PE, a experimentação com materiais alternativos, como argumenta:

> nas aulas práticas os alunos utilizaram materiais alternativos para uso em laboratório, como por exemplo, a construção de um destilador caseiro, até mesmo porque aqui no campus, ainda não temos um destilador para uso. Isso no intuito de que possam ser usados pelos próprios alunos nas escolas onde irão atuar como estagiários, por exemplo. Sabemos que muitas escolas não possuem condições, nem materiais adequados para a realização de experimentos de química, mas com um projeto de uso de materiais alternativos em laboratório de química, muitas práticas podem ser desenvolvidas, com ótimos resultados (Profa. Ana, 2015).

Nesses recortes é possível visualizar uma preocupação dos professores formadores que ao descreverem suas PEs em relação ao campo de atuação dos licenciandos e se preocupam com as possíveis dificuldades relacionadas à experimentação no ensino de Química. O professor João, além de propor a realização de experimentos com materiais didáticos alternativos, também descreveu sobre uma prática de ensino que contemplou possíveis aproximações ou distanciamentos sobre os conteúdos de Ensino Médio (EM) e conteúdos de seu CC pelo uso de análise em livros didáticos do EM.

O uso de tal recurso metodológico aproxima a categoria PEMD para um processo reflexivo, numa abordagem que contempla a tomada de consciência do professor formador para com o conteúdo a ser ministrado em seu CC e a necessidade de torná-lo entendido pelo estudante, ou como afirma o professor, "digerido", uma vez que ele precisará ensinar esse conteúdo, quando professor. O excerto que segue revela o objetivo do professor formador com a atividade:

> pretendi fazer com que os estudantes refletissem sobre o "abismo" de conteúdo existente entre as duas abordagens [do CCR e do livro didático] e, desta forma, refletissem sobre o papel do professor de auxiliar o estudante do ensino básico a "digerir" conteúdos nem sempre fáceis e/ou intuitivos [...] (Prof. João, 2015).

Ao propor a análise do livro didático e o olhar reflexivo, o professor contempla alguns aspectos das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os Cursos de Química descritas no parecer CNE/CES 1.303/2001 e regulamentadas pela resolução CNE/CES 8/2002, quando afirmam que é competência e habilidade do Licenciado em Química, com relação à profissão: "[...] escrever e analisar criticamente livros didáticos e paradidáticos [...]" (CNE, 2001, p. 8). Daí é possível argumentar sobre a importância do uso da escrita, da fala e da leitura em CCs específicos de Química e, em especial, a PE proposta pelo professor João.

O mesmo professor ao explicitar a sua opinião sobre o uso da linguagem química e a sua relação com o aprender química (questão nº 2) descreveu que: "o uso da escrita e da fala em sala de aula podem permitir ao professor detectar fragilidades na forma de expressar conceitos e ideias científicas e, em um ambiente adequado, corrigir essas fragilidades

enquanto ainda há tempo" (Prof. João, 2015). A opinião do professor revela o potencial dos instrumentos culturais na mediação do processo de significação conceitual.

Nas palavras de Wenzel (2014, p. 128) é "nas interações discursivas favoráveis que é possível ocorrer a significação conceitual", ou seja, é necessário e condição para o aprendizado químico que as palavras trazidas pelo professor remetam a sentidos novos para os estudantes, sentidos esses mais próximos do significado químico historicamente estabelecido para aquela palavra. Tal dimensão do uso da linguagem química e a sua significação já traz indícios da outra categoria emergente, segue uma maior explicitação da mesma.

b) *Categoria Prática de Ensino como Apropriação da Linguagem Científica/Química (PEALC)*

Esta categoria decorreu da análise das respostas de três questionários e vai ao encontro da defesa de alguns pesquisadores da área (MORTIMER, 2011; MORTIMER e VIEIRA, 2010; OLIVEIRA e QUEIROZ, 2008; WENZEL, 2014; WENZEL e MALDANER, 2014) que defendem que ao usar a Linguagem Química (LQ) em diferentes contextos de ensino o estudante amplia o seu conhecimento teórico, consegue efetuar as necessárias generalizações e assim, expressar diferentes relações conceituais, constituindo o seu pensamento químico e com isso, qualifica também a sua formação docente.

O professor Pedro ao se posicionar sobre o uso da escrita, da fala e da leitura em suas aulas (questão nº 1), assim se manifesta: "acredito que tais instrumentos são de grande importância, colaborando para o desenvolvimento do raciocínio e enriquecimento do vocabulário técnico adequado, para o estudo e ensino de química" (Prof. Pedro, 2015). O professor ao argumentar sobre o uso da escrita, da fala e da leitura reconhece a importância desses instrumentos culturais para o ensino e aprendizado químico, apesar de evidenciar as suas características mais técnicas. Nesse caso que se faz necessário ampliar a pesquisa e investigar qual a concepção de linguagem desses professores formadores.

Isso fica evidenciado também na fala da professora Ana, quando deixa explícito o viés da apropriação da LQ e seu papel primordial na evolução conceitual, ela reitera que: "é de grande importância que o professor auxilie e exija que o aluno faça uso desta linguagem" (Profa. Ana, 2015). O professor Pedro ao opinar sobre o uso da LQ e a sua relação com o aprender química (questão nº 2) vai mais além e afirma:

> acredito que seja de extrema importância que o estudante de química domine e saiba se expressar utilizando uma linguagem química adequada, fazendo uso de expressões e termos de linguagem científica para explicar e discutir fenômenos

> químicos. Para tanto, o professor de química deve estimular e induzir os alunos a fazer tal prática, cobrando o uso de uma linguagem apropriada, corrigindo e cobrando os mesmos sempre que estes se expressarem utilizando termos que não sejam apropriados a linguagem química (Prof. Pedro, 2015, grifos nossos).

O professor Pedro toca num ponto importante acerca dessa metodologia de ensino: o papel do professor de Química atuar como mediador do coerente uso da LQ, porém acreditamos que este processo precisa acontecer numa interação dialógica, num movimento constante de (re)construção, cujo processo não é linear, mas sim gradativo e marcado por avanços e retrocessos (WENZEL, 2014), superando a simples memorização de palavras, mas que possibilite ao estudante argumentar quimicamente sobre algum fenômeno. E o posicionamento do professor Pedro não aponta para essa direção, para tanto, seria preciso aliar outros instrumentos de pesquisa como talvez mais uma conversa com o professor para compreendermos como ele entende o processo de correção que foi apenas mencionado.

Considerando as especificidades da LQ e, com base no referencial Histórico Cultural (VIGOTSKI, 2000), é possível afirmar que é fundamental que o estudante faça uso da linguagem específica da Química em diferentes contextos de ensino e que se aproprie dessa linguagem como condição para o aprendizado. Nessa direção é fundamental que o licenciando se aproprie da LQ, fazendo uso tanto da escrita, da fala como da leitura, posto que essas serão o seu veículo de trabalho e a partir das quais mediará o processo de aprendizagem de seus futuros alunos, para além da sua própria constituição. Tal fato é possível de ser evidenciado no texto das DCN para os Cursos de Química, ao afirmarem que são competências e habilidades do Licenciado em Química:

> ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente inglês e/ou espanhol). Saber interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões, etc.). Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, "kits", modelos, programas computacionais e materiais alternativos. [...] saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem educacional, oral e escrita (textos, relatórios, pareceres, "posters", internet, etc.) em idioma pátrio (CNE, 2001, p. 7).

A análise da PE da professora Maria permitiu vislumbrar outra perspectiva de PE. Em seu CC os alunos foram desafiados a apresentar tópicos específicos sob a forma de seminários e elaborar uma atividade avaliativa para os colegas. Ao relatar sua percepção a professora assim escreveu:

> primeiramente os alunos tiveram bastante dificuldade em compreender o conteúdo, em verificar os pontos mais relevantes para serem trabalhados. Alguns alunos apresentaram boa desenvoltura na apresentação, entretanto alguns alunos apresentaram uma grande dificuldade de se expressarem oralmente. Desta forma, o desafio de apresentar um seminário de um assunto complexo e desconhecido permitiu que os alunos trabalhassem e melhorassem sua oralidade, buscassem conhecimentos de maneira autônoma e se expressassem de maneira escrita, aprimorando estas habilidades (Profa. Maria, 2015).

A professora Maria faz uma reflexão sobre a metodologia de ensino adotada em seu CC, destacando pontos positivos e negativos acerca da prática. Nessa direção, as autoras Oliveira e Queiroz (2008) ao investigarem as concepções de diferentes sujeitos sobre a comunicação científica em Química apontam que:

> [...] a apresentação aos estudantes das diversas formas como a Ciência é divulgada favorece o entendimento sobre as características inerentes da linguagem científica, da qual eles precisam se apropriar, e a desmistificação a respeito da construção do conhecimento científico (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2008, p. 1266).

Ao abordar a questão da linguagem é importante ressaltar que o estudante, apesar de iniciado em química na EB, ao usar a palavra em sala de aula no nível superior, ele ainda não apresenta uma significação generalizada. Contudo, o seu uso crescente, num processo de ensino mediado, possibilita a ampliação dos sentidos e dos significados à ela atribuídos (WENZEL, 2014). É preciso que o estudante entenda a linguagem utilizada pelo professor em sala de aula, caso contrário a comunicação, ou seja, o aprendizado tornar-se-á muito difícil. Haja vista que os significados dados pelos estudantes para um determinado assunto/conceito pode ser muito diferente do entendimento do professor e da ciência (LEMKE, 1997).

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir dos resultados construídos e das categorias que emergiram da análise dos dados foi possível concluir que existem diferentes visões de PE, mas que se caracterizam como complementares e importantes para a constituição docente. Assim, identificamos desde uma preocupação com o exercício profissional e a realidade das escolas em termos de infraestrutura, por exemplo, até uma atenção para o correto emprego de termos e palavras químicas, ou seja, com a apropriação da LQ e sua importância para o aprendizado químico.

Ademais, apesar da pesquisa possibilitar visões sobre como o professor formador está contemplando a PE em seu CC, maior qualificação sobre esse debate seria possível se houvesse continuidade da pesquisa que possibilitasse um diálogo com os professores para melhor compreensão sobre, por exemplo, como a análise do livro didático foi orientada, sobre como acontece; qual a orientação na correção da escrita dos alunos; que visões de interação o professor apresenta em sua prática pedagógica; e, qual a sua compreensão sobre o ensino de Química na EB.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer CNE/CP nº 9, de 8 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Poder

Executivo, Brasília, DF, 18 jan. 2002. Seção 1, p. 31. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2015.

_____. Parecer CNE/CES nº 15, de 02 de fevereiro de 2005. Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP nºs 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, e 2/2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 maio 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

_____. Parecer CNE/CES nº 1.303, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 dez. 2001. Seção 1, p. 25. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2015.

_____. Resolução CNE/CES nº 8, de 11 de março de 2002. Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 mar. 2002. Seção 1, p. 12. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES08-2002.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2015.

_____. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 mar. 2002. Seção 1, p. 8. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

_____. Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 mar. 2002. Seção 1, p. 9. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

_____. Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial da União,** Poder Executivo, Brasília, DF, 2 jul. 2015. Seção 1, pp. 8-12. Disponível em: <http:// http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/res_cne_cp_02_03072015.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2016.

COSTA, F. T.; ALENCAR, F. L.; BERALDO, T. M. L. A Prática como Componente Curricular: Entendimentos da Comunidade Disciplinar de Educadores Químicos. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro de Educação Química da Bahia (EDUQUI), 16 e 10, 2012. Salvador. **Anais XVI ENEQ e X EDUQUI**. São Paulo: SBQ, 2012. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/7638/5426>. Acesso em: 29 jul. 2015.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia:** Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Paidós, 1997.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: Inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos. In: **Contexto e Educação.** Ijuí. Ed. Unijuí, ano 11, nº 45, Jan/Mar. 1997. p. 40-59.
LÜDKE, M.; ANDRÉ, E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagem qualitativa. São Paulo, SP: EPU, 2001.
MALDANER, O. A. Formação de Professores para um Contexto de Referência Conhecido. *In:* NERY, B. K.; MALDANER, O. A. **Formação de professores:** compreensões em novos programas e ações. Ijuí: Unijuí, 2014.
MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 168-193, ago. 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6544/6034>. Acesso em: 29 jul. 2015.
MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2007.
MORTIMER, E. F. As Chamas e os Cristais Revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. *In:* SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco.** Ijuí: Unijuí, 2011. p. 181-205.
MORTIMER, E. F.; VIEIRA, A. C. Letramento Científico em aulas de Química para o Ensino Médio: Diálogo entre Linguagem Científica e Linguagem Cotidiana. *In:* CUNHA, A. M. O. *et al.* **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B6dn9meMv148Mjk1ODAyYjktYzE1YS00ZDczLWFlOWQtZTZjNDM0ODgxZmEx/view >. Acesso em: 30 jul. 2015.
OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 1263-1270, abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422008000500059&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 jul. 2015.
SOUZA NETO, S.; SILVA, V. P. Prática como Componente Curricular: questões e reflexões. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 43, p. 889-909, dez. 2014. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=14726&dd99=view&dd98=pb>. Acesso em: 29 jul. 2015.
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura**, 2012.
VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
WENZEL, J. S. **A escrita em processos interativos:** (re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de química. Curitiba: Appris, 2014.
_____; MALDANER, O. A. A Prática da Escrita e Reescrita em Aulas de Química como Potencializadora do Aprender Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 314-320, nov. 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/11-EQF-93-13.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2015.

# HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS ASSOCIADAS AO DESEMPENHO ACADÊMICO SATISFATÓRIO NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Márcia Cristina Rocha Paranhos (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – PPGECIMA/UFS)

Aline Mendonça Santana (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – PPGECIMA/UFS – Bolsista CAPES)

Yzila Liziane Farias Maia de Araújo (Docente da Universidade Federal de Sergipe – DBI/PPGECIMA)

Acácio Alexandre Pagan (Docente da Universidade Federal de Sergipe – DBI/PPGECIMA)

**Resumo**

Neste trabalho buscamos descrever e refletir sobre habilidades socioemocionais associadas ao desempenho acadêmico satisfatório na licenciatura em Ciências Biológicas, segundo alguns graduandos da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Realizamos quatro entrevistas semiestruturadas, que foram gravadas, transcritas e analisadas a partir de categorias a priori, equivalentes às cinco dimensões dos domínios de personalidade. Após categorização, compreendemos que as habilidades contidas nos domínios de personalidade: abertura a novas experiências, consciência e estabilidade emocional, nos discursos dos entrevistados, remetem diretamente ao desempenho satisfatório ou insatisfatório, dentro do que é requerido como habilidade técnica, pelo currículo, aos futuros licenciandos. Por outro lado, extroversão e cooperatividade, remetem a socialização dos indivíduos quanto as relações pessoais, não necessariamente ao desempenho acadêmico satisfatório.

**Palavras-chave:** Habilidades Socioemocionais, Ciências Biológicas, desempenho.

## INTRODUÇÃO

A educação contemporânea é centrada no conhecimento científico que tem por base a racionalidade, todavia, apenas a razão não supre a formação profissional de um indivíduo, levando em consideração as necessidades humanas que cada um apresenta, sejam elas emocionais ou sociais. Conforme Gresham (2009), um aluno competente deve apresentar em seu repertório comportamental habilidades que: a) facilitem à iniciação e manutenção das relações sociais, b) contribuam para a aceitação por colegas e c) resultem em ajustamento escolar satisfatório.

As habilidades socioemocionais são construídas por uma extensa e complexa rede de conhecimentos e comportamentos relacionados ao sucesso ou ao fracasso de um empreendimento. Parhomenko (2014) as define, dentro do contexto europeu, como a capacidade de gerenciamento de comportamentos, permitindo que os indivíduos se envolvam e relacionem harmoniosamente com outras pessoas dentro de um contexto social.

Portanto, os seres humanos desenvolvem mecanismos que lhes permitem lidar com as mais variadas situações impostas pela vida, na superação dos problemas, desde que tenham crenças e habilidades socioemocionais que os deem suporte para isso. Não obstante, tem-se por hipótese que mudanças necessárias ao aprimoramento pessoal, social e emocional se relacionam às inovações, que necessitam de habilidades como - coragem e capacidade de comunicação de seus executores para que sejam colocadas em prática. A medida que os indivíduos se permitem lidar com situações que os tirem da zona de conforto estão desenvolvendo habilidades que os amparam na superação dos problemas.

Uma classificação que tem sido proposta para o estudo de habilidades socioemocionais, no âmbito da formação profissional, se baseia em organizá-las nas cinco grandes dimensões, o *big five*. Essas dimensões de personalidade originalmente foram utilizadas nos estudos de Tupes e Christal (1961), posterior a eles, Goldberg (1990) reviu o modelo elevando seu nível de organização, atualmente está sendo adaptado por Santos e Primi (2014) em pesquisa no Rio de Janeiro. São elas: 1) abertura a novas experiências, 2) Conscienciosidade, 3) Extroversão, 4) Amabilidade e 5) Estabilidade emocional.

Não encontramos uma definição para o termo das habilidades socioemocionais, entretanto, diante dos estudos realizados com habilidades sociais e inteligência emocional, chegamos a uma aproximação desse conceito, logo, as habilidades socioemocionais levam em consideração, como o indivíduo consegue refletir sobre suas emoções quando precisa tomar decisões intrapessoais e interpessoais. É, portanto, uma capacidade reflexiva de lidar com as emoções e potencializar características ímpares do seu eu nas relações com o outro.

Compreendemos que o desenvolvimento de habilidades socioemocionais é imprescindível na construção da identidade docente. A formação profissional de professores é complexa por natureza e requer tanto o envolvimento cognitivo quanto emocional dos mesmos, como indivíduos e como grupos (AVALOS, 2011). Esse

modelo de formação docente necessita ser avaliado em termos de perspectivas e contextos dos próprios professores.

Surge então, a necessidade de formar professores reflexivos e com habilidades que favoreçam na quebra de paradigmas, a exemplo, a racionalidade técnica, na qual "os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para propósitos específicos" (SCHÖN, 2000, p. 15). Esse modelo de formação técnica é pautado numa visão simplista (MALDANER, 2006), em que se acredita que um bom professor de ciências é aquele que sabe o conteúdo, desconsiderando, portanto, os saberes, as opiniões, as experiências e as habilidades socioemocionais dos indivíduos que estão sendo formados.

Nesse sentido, a formação de professores pode contribuir para que os sujeitos desenvolvam habilidades como autocontrole, autonomia, improvisação, empatia e trabalho coletivo preparando-os para cidadania, para o mercado de trabalho, para a vida. Esse modelo de formação profissional é sugerido na epistemologia da prática docente e na formação do professor pesquisador reflexivo (TARDIF, 2000; MALDANER, 2006; BRICCIA e CARVALHO, 2016).

Considerando o exposto, propomos descrever e refletir sobre habilidades socioemocionais associadas ao desempenho satisfatório na licenciatura em Ciências Biológicas, segundo alguns graduandos da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

## METODOLOGIA

Este trabalho parte de uma abordagem qualitativa, que se mostra relevante, "ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas de vida". Esse modelo de pesquisa plural exige um novo olhar para as questões empíricas, pois levam em consideração as formas de vida dos indivíduos na busca de romper com as desigualdades que são postas em ambientes de muitas culturas (FLICK, 2009, p. 20).

Os dados foram coletados através de quatro entrevistas semiestruturadas, que foram gravadas, transcritas e analisadas a partir de categorias a priori. Gaskel (2011, p. 65) aponta a entrevista como uma técnica de "mapear e compreender o mundo da vida dos respondentes", para a análise desse procedimento é importante à criação de "esquemas interpretativos para compreender as narrativas dos atores em termos mais conceptuais e abstratos, muitas vezes em relação a outras observações".

Ainda de acordo com Gaskel (2011, p. 66-70) é importante que o pesquisador faça um planejamento de suas ações quando optar por empregar a técnica de entrevista. Dentro desse planejamento estão "o tópico guia, a seleção dos entrevistados e a quantidade de entrevistas". Para atender a esses critérios, elaboramos um roteiro de questões, posteriormente, submetemos a três juízes da área de Ensino para apreciação e aprovação do mesmo.

Os sujeitos selecionados foram licenciandos do curso de Ciências Biológicas da UFS, sendo dois do sexo masculino e dois do sexo feminino, com idades variando dentre 21 e 34 anos.

As entrevistas foram baseadas na história de vida dos atores sociais entrevistados, de maneira que pudéssemos compreender em suas falas, algumas habilidades socioemocionais de nosso interesse. Segundo Jovchelovitch e Bauer (2011), essa técnica tem como objetivo dar voz ao pesquisado, impulsionando-o a relatar sobre acontecimentos ligados a sua vida. Chizzotti (2011, p. 101) define a história de vida como "um relato retrospectivo da experiência pessoal de um indivíduo, oral ou escrito, relativo a fatos que foram significativos e constitutivos de sua experiência vivida".

As falas dos entrevistados remetem ao universo socioemocional dos mesmos, dentro e fora do âmbito acadêmico e foram agrupadas em categorias estruturadas à priori, equivalentes às dimensões do *big five* como domínios de personalidade. Utilizamos cada domínio como categoria.

Um dos entrevistados está terminando o curso (CB3), dois estão com mais de 50% concluídos (CB1 e CB2) e o outro está no início, entretanto, ele foi reintegrado após realização do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), uma vez que tinha perdido o vínculo com a instituição (CB4).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As falas transcritas, foram recortadas em temas, com um tamanho médio de uma oração, e agrupadas em cinco categorias: 1: Abertura a novas experiências; 2: Consciência; 3: Extroversão; 4: Cooperatividade e 5: Estabilidade Emocional. Elas refletem possíveis características que embasam o discurso das habilidades socioemocionais dentro do contexto educacional, buscando enfatizar quais dessas habilidades contribuem de modo satisfatório ao bom desempenho dos graduandos em Ciências Biológicas, na perspectiva dos licenciandos.

**Quadro 1:** Distribuição das falas expressas por graduandos de Ciências Biológicas de acordo com o *big five* de habilidades socioemocionais.

| **Categoria (fi)*** | **Características que definem as categorias (fi)*** | **Unidades de Contexto: Exemplos** |
|---|---|---|
| Abertura a Novas Experiências (37) | Prazer pela(o) aprendizagem/conhecimento (22), interesse em experiências culturais (11), criatividade/imaginação (4) | [...] correr atrás de conhecimento, demonstrar interesse em aprender mais sobre determinados assuntos. (CB3, M, 26 anos).<br>[...] a experiência em participar de determinados eventos [...], possibilitou essa abertura. (CB1, M, 25anos). |
| Consciência (47) | Disciplina/Indisciplina (20), autorregulação (16), controle da impulsividade (7), Perseverança (4) | Sou organizado nos trabalhos da faculdade, gosto de deixar tudo planejado, mesmo que depois acabe fazendo de última hora e sob pressão, mas eu tenho uma noção, uma organização do que fazer quando eu tiver que fazer, eu gosto de agir dessa forma. (CB3, M, 26 anos).<br>[...] eu me vejo muito responsável. Tipo com relação ao pessoal... é (...) esse lado de responsabilidade, tipo quando no caso a minha filha ou filho fica doente eu tenho que deixar aqui de lado (universidade). (CB2, F, 26 anos) |
| Extroversão (40) | Sociabilidade (20), autoconfiança (12), entusiasmo (8) | Eu me considero... é uma relação boa, falo com todo mundo da universidade e de fora também... não gosto de intrigas. (CB2, F, 26anos). |
| Cooperatividade (41) | Altruísmo/empatia (20), sociabilidade (17), controle (4). | Sou uma pessoa que pensa nos outros. (CB1, M, 25 anos).<br>Eu gosto de trabalhos de grupo, gosto, trabalho bem em grupo, muito embora prefira trabalhar sozinha. (CB4, F, 34 anos). |
| Estabilidade Emocional (41) | Insegurança (18), calma/serenidade (12), autocontrole (11). | Eu não sei como agir nessas situações. (CB2, F, 26 anos).<br>Eu geralmente eu... dou aquela pausa, respiro e paro pra pensar. (CB4, F, 34 anos). |

* Os valores indicados nos parênteses, nas duas primeiras colunas, expressam a frequência simples (fi) dos temas contidos em cada categoria. Os códigos, na última coluna, expressam o número de registro do aluno, seu gênero e idade).

## 1. Abertura a Novas Experiências

Na categoria, Abertura a Novas Experiências, os sujeitos tendem a mostrar alto grau de interesse em diversos campos, são caracterizados como aqueles que possuem mente aberta e originalidade (JOHN e SRIVASTAVA,1999).

As falas expressas nessa categoria remeteram a: prazer pela(o) aprendizagem/conhecimento; interesse em experiências culturais; criatividade/imaginação, entendida aqui, como a capacidade que o indivíduo tem em ser inovador.

A primeira, prazer pela(o) aprendizagem/conhecimento, foi mais representativa em relação aos demais temas que compuseram essa categoria, uma vez que apresenta mais do que o dobro do número de temas apresentado em relação aos demais. Percebemos que para os alunos a abertura ao conhecimento técnico específico do curso é o elemento mais importante para a formação.

> Quando sou tentado por algo que não conheço. O que eu não conheço me chama a atenção e eu quero buscar respostas. Por ser um curso que está diretamente ligado ao ser humano, tendo em vista que a Biologia é o estudo da vida, muitas coisas eu não sabia e isso me motivou a querer aprender. (CB3, M, 26anos).

> Sou tentada pelo que não conheço e aí procuro me esforça para aprender [...] é importante assimilar os conteúdos, ser inteligente. (CB2, F, 26 anos)

Nas falas apresentadas anteriormente, parte do que é considerado como bom desempenho no curso é atribuído a inteligência, um aspecto racional do ser humano, focando na racionalidade e compreensão do conteúdo. Entretanto, consideramos que o bom desempenho vá além dessas questões técnicas, Marturano e Loureiro (2003) ressaltam que o desenvolvimento acadêmico do aluno pode estar associado às relações interpessoais satisfatórias com colegas, professores e demais agentes escolares.

Por outro lado, os temas relacionados às características Interesse em experiências culturais e Criatividade/imaginação, apontam para as atividades da graduação que estimulam a integração social humana, bem como o potencial emocional.

> Apresentar trabalhos e participar de eventos é gratificante. (CB3, M, 26 anos).

> [...] basicamente as aulas de educação, assim voltadas para educação mesmo. Nas didáticas, nas formas avaliativas, nas diversas formas de avaliar. (CB1, M, 25 anos).

Santos e Primi (2014) apontam que para obter desempenho satisfatório, o indivíduo terá que ser criativo, pois a criatividade fará com que ele contenha formas tradicionais de pensamento, mas para tal atitude é necessário que este indivíduo tenha

autoestima elevada e autoconfiança, habilidades socioemocionais que o fará protagonista.

## 2. Consciência

Consciência, é uma categoria que engloba características convergentes ao que é chamado de "bom" desempenho profissional. "Estes sujeitos são autodisciplinados e resistentes a impulsos distrativos e a tentações, tendem a ser mais orientados à organização, ao planeamento e à conclusão de tarefas" (PALMA, 2012, p. 17).

Dentre os temas que compõe essa categoria, as maiores frequências remetem à Disciplina e à Autorregulação, posto que os discursos mostram quão responsáveis são, tanto no âmbito acadêmico quanto na vida pessoal e profissional, além disso, sabem como lidar em situações adversas utilizando de habilidades como responsabilidade e organização. Enquanto, as habilidades, Controle da impulsividade, entendida como a capacidade de pensar antes de agir para não tomar decisões precipitadas e Perseverança, percebida como a capacidade de não querer desistir antes de tentar, foram menos representativas.

> Ah, eu gosto muito de organização, sou uma pessoa bem complexado quanto a isso. (CB3, M, 26 anos).
>
> Minha prioridade é aqui (universidade), por esse motivo acabo tendo menos tempo pra o lado pessoal. (CB2, F, 26 anos).

Percebemos nas falas, uma intensidade quanto as cobranças individuais para então alcançar um resultado satisfatório nas atividades acadêmicas. Além disso, essas questões de disciplina e autorregulação vão além das atividades acadêmicas, a exemplo:

> [...] tipo eu sei a hora que tem que parar um pouco pra dar mais atenção ao lado pessoal e a hora que eu tenho que focar mais no lado da universidade. Por isso que no próximo período eu vou maneirar mais. [...] algumas coisas que acabei fazendo nesse período, eu acabei deixando um pouco de lado (...) um pouco assim (...) pouco tempo pra tá mais assim com os meus filhos, essas coisas, sabe. (CB2, F, 26 anos).
>
> [...] nunca quero deixar a minha responsabilidade nas mãos de uma pessoa [...] ah! Se você fizer isso vai prejudicar a sua vida. (CB3, M, 26 anos)

Os discursos remetem a características aprendidas com as situações vivenciadas, cobrar-se responsável e organizado são atributos que contribuem acentuadamente para o progresso individual. Além disso, essas características são apresentadas em diferentes situações.

> Pelo fato de me cobrar responsável quando desempenho uma função. [...] basicamente, na estruturação da monografia, na organização dos temas, nas sequencias. O cotidiano me deixa responsável. (CB1, M, 25 anos).

> [...] então, o medo de errar, me torna uma pessoa responsável, que tem cuidado para resolver as coisas. (CB2, F, 26 anos).
>
> No caso de trabalho (emprego), não sou de tá me escorando nos outros, eu sei das minhas tarefas e procuro faze-las responsavelmente. [...] eu tive que ser responsável desde que sai da casa de meus pais. (CB3, M, 26 anos).

Em contrapartida, percebemos que a indisciplina é uma habilidade pontuada como negativa e que acaba prejudicando em alguns aspectos o bom desempenho dos indivíduos no curso.

> [...] eu acho que é com as pessoas porque assim, não tem assim um pouco de responsabilidade e acaba acarretando num peso maior para outras pessoas (quando se trabalha em grupo). (CB2, F, 26 anos).
>
> Fazer trabalhos de última hora, nem sempre me saio bem quando isso acontece. (CB4, F, 34 anos).

De acordo com os discursos, entendemos que a falta de planejamento nas tarefas acadêmicas pode expressar valor negativo no desempenho do aluno.

### 3. Extroversão

A terceira categoria, Extroversão, representada pelos temas de sociabilidade, autoconfiança e entusiasmo. É "definida como a orientação dos interesses e do investimento de energia para o mundo exterior", (SANTOS e PRIMI, 2014, p. 21). Essas orientações foram significativamente expressas nos discursos.

> Minha relação com as pessoas é simples, eu consigo socializar bem, não tenho problemas com ninguém. (CB1, M, 25anos).
>
> Na vida acadêmica, por exemplo, tenho uma relação boa com alunos, professores e o pessoal que trabalha na instituição. (CB3, M, 26 anos).
>
> Há momentos em que a gente fica mais à vontade, tem momentos mais sérios, eu consigo conciliar bem com isso (vida pessoal), na universidade é a mesma coisa. (CB4, F, 34 anos).
>
> Apesar de ser uma pessoa calada, mas eu me comunico com as pessoas e tenho uma boa relação. (CB2, F, 26 anos).

Embora a maior representatividade das falas remetam a sociabilidade, destacamos também, a falta de entusiasmo apresentada em alguns momentos.

> [...] eu tento tratar formalmente as pessoas, mas não tenho mais aquele estímulo de chegar e puxar uma conversa com uma pessoa desconhecida como tinha antes. (CB3, M, 26 anos).
>
> Tem horas que você não tá para conversa... quando passa por problemas pessoais ou de saúde, mas mesmo assim, não interfere na minha amizade com os colegas. (CB2, F, 26 anos).

Embora eles sintam-se desmotivados, isso não é para eles um agravante primordial para o desempenho insatisfatório.

> [...] assim foi uma disciplina que eu acabei deixando passar não tava tendo tempo suficiente para estuda-la, mas já na reta final eu acabei retomando e consegui passar. (CB1, M, 25 anos).

Compreendemos que embora eles não atribuam às relações interpessoais como promissoras no desempenho satisfatório, a dedicação é considerada por eles, como habilidade importante para alcançar o bom desempenho.

**4. Cooperatividade**

A categoria, Cooperatividade, está relacionada as discussões de trabalho em grupo, o quanto é assumido o papel de colaboração e empatia, contemplando portanto, as ideias de interação social entre humanos. Os discursos mais frequentes foram pautados na característica de altruísmo.

> [...]é uma característica minha, se colocar no lugar do outro. [...] aqui na universidade eu procuro sempre tá é (...) ajudando meus colegas. [...] tipo, eu nunca tive problema com trabalhos em grupo. [...] com a família, bem, passei por alguns problemas familiares mas é normal. (CB2, F, 26 anos).

> [...] pensar nos outros, tentar ajudar o máximo que eu posso, fazer o que eu posso, porem sou um pouco chata. [..] eu gosto de trabalhar em grupo, não tenho dificuldade não, consigo trabalhar bem, é. (CB4, F, 34 anos).

De acordo com a literatura, características de altruísmo e empatia, estão relacionadas a capacidade que o indivíduo tem em colocar-se no lugar do outro para tentar entender ou resolver determinadas situações (PARHOMENKO, 2014).

Em contra partida, também foram apresentados discursos individualistas. O que remete a importância de promover o desenvolvimento de habilidades socioemocionais no âmbito educacional, uma aprendizagem pautada em valores, atitudes e habilidades permitam ao indivíduo, lidar com a própria agressividade e com a do outro (DEL PRETTE e DEL PRETTE, 2007).

> [...] é bem complicado, principalmente se for para trabalhos acadêmicos, eu sou um pouco individualista não sei me relacionar em grupo. (...) quero tomar tudo pra mim. (CB3, M, 26 anos).

Traços de controle e liderança também foram expressos quando referia-se a cooperação, isso remete mais uma vez a uma questão individualista, entretanto, nessa categoria, ficou expresso nos discursos que não existe um papel mais importante que o outro, os indivíduos precisam ter o mesmo grau de importância.

> Não sou aquele tipo encostada, eu gosto de fazer às vezes eu tomo a liderança quando eu vejo que as coisas não tá indo, eu vou e puxo a frente, se eu observo que tá indo ou alguém já se elegeu como líder eu vou e sigo também, não tem problema nenhum, sempre colocando minha opinião, mas respeitando a dos outros, mas eu tenho mais a postura de líder, geralmente eu acabo entrando, colocando a frente né, mas eu não tenho problema de trabalhar em grupo, eu até gosto. (CB4, F, 34 anos).

Apesar do discurso ter começado com um traço de controle, ao decorrer da fala, essa dominância é rompida, sabendo portanto, dá espaço e vez ao outro.

Embora a habilidade controle não seja uma característica desse domínio de personalidade, ela foi expressa quando buscou-se entender como as relações grupais acontecem no contexto acadêmico, o fato de tomar para si o papel importante e não designar essa mesma importância ao outro é marcada pelo individualismo e que pode acarretar ou dificultar nas relações interpessoais.

Diante disso, percebemos que as categorias de habilidades socioemocionais estão dependentes uma da outra, uma vez que essa característica de controle é um traço presente na categoria, Consciência, e foi também atribuído na categoria de Cooperatividade.

## 5. Estabilidade Emocional

Estabilidade Emocional, é um categoria que compreendeu discursos afetivos sobre quão próximos ou distantes as pessoas se colocam frente a situações que os tiram da zona de conforto. É marcada por características que auxiliam na estabilidade das emoções como calma/serenidade, autoconfiança e autocontrole.

> Mantenho a calma, sou paciente. (CB2, F, 26 anos).
>
> É... tentando de alguma forma controlar aquela situação, mas tem coisas que de fato não está só sob o nosso domínio. (CB3, M, 26 anos).
>
> Eu já fui muito ansiosa, não que eu não seja ainda hoje, eu até sou um pouquinho, mas já fui muito mais ansiosa, e por ser mais ansiosa eu fazia as coisas muito no impulso, e acabava fazendo cagada né? (CB4, F, 34 anos).

Em contrapartida, falas que remetem a insegurança obtiveram uma frequência relativamente considerável, o que pode levar a um desequilíbrio emocional e consequentemente influenciar no desempenho.

> [...] um pouco nervosa as vezes (...) eu não sei como lidar com essas situações. (CB2, F, 26 anos).
>
> Eu fico um pouco (...) é angustiado. Aquela sensação de insegurança toma conta de mim. (CB1, M, 25 anos).

Percebemos também que há controvérsias apresentadas nessa categoria, isso pode ser justificado pelo fato de lidarmos com seres humanos, pois embora um indivíduo se considere calmo e paciente, existem situações que essas características são tomadas por outras, exemplo, a insegurança.

Além desses discursos, foram pontuados motivos que podem levar o ser humano a desestabilidade emocional, bem como, o desejo de controlar as situações adversas.

> Então, você depender de outras pessoas, isso lhe causa um certo desespero. (CB3, M, 26 anos).

> [...] acho que quando alguém muda o foco de alguma coisa que não estava planejado. Quando não me saio bem num seminário, me desestimula. (CB1, M, 25 anos).

Mais uma vez, a característica de controle é presente nessa e também em outras categorias socioemocionais, o que nos leva a entender que uma determinada habilidade pode ser expressa em diversas situações e a depender do contexto ela desempenhará um papel positivo ou negativo.

## CONSIDERAÇÕES

Compreendemos que a quantidade dos temas nas categorias manteve uma média parecida, de quarenta falas, sendo a maior frequência de 47 temas e a menor de 37. Essa representatividade uniforme, pode ser justificada pelo grau de importância que cada uma das categorias socioemocionais exerce no desenvolvimento dos indivíduos e que intrinsicamente são complementares.

As categorias, abertura a novas experiências, consciência e estabilidade emocional, apresentam discursos discentes que remetem diretamente ao desempenho satisfatório ou insatisfatório dentro do campo educacional. Enquanto que as dimensões, extroversão e cooperatividade, remetem a sociabilidade e a capacidade de colocar-se no lugar do outro, promovendo o envolvimento positivo dos indivíduos, e que a partir desse bom relacionamento humano pode-se alcançar um bom desempenho, entretanto, para os alunos, não há uma relação direta desses aspectos com o desempenho satisfatório diante das exigências do curso.

Esse trabalho mostra ainda de maneira inicial a importância da compreensão do profissional da educação como um indivíduo completo, que além de racionalidade e de técnica, apresenta aspectos socioemocionais que estão integrados às suas práticas. Uma maior consciência desses aspectos pode favorecer ao desenvolvimento profissional, ampliando os campos de formação que tenham o indivíduo como centro, em detrimento daqueles que estão fundamentados no conteúdo a ser ensinado.

## REFERÊNCIAS

AVALOS, B. Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years. **Teaching and Teacher Education**. V. 27, 10-20, jan, 2011.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. de. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Revista Ensaio:** Belo Horizonte**.** V. 18, n. 1, p. 1-22, jan-abr, 2016.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**/ Antonio Chizzotti. 4. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

DEL PRETTE, A.; DEL PRETTE, Z. A. P. Aprendizagem socioemocional na infância e prevenção da violência: Questões conceituais e metodologia de intervenção. In: _____ (Orgs.). **Habilidades sociais, desenvolvimento e aprendizagem:** questões conceituais, avaliação e intervenção. Campinas, São Paulo: Editora: Alínea, 2003. 2ªimpressão, 2007. P. 83-128.

FLICK, U**. Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GASKEL, G. Entrevistas individuais e grupais. Cap. 3. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Um manual prático.** Tradução: Pedrinho A. Guareschi. – 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

GOLDBERG, L. R. **"The structure of phenotypic personality traits".** American Psychologist **48** (1): 26–34, 1993. DOI:10.1037/0003-066X.48.1.26. PMID 8427480.

GRESHAM, F. M. Análise do comportamento aplicada às habilidades sociais. In: Z. A. P. Del Prette & A. Del Prette (Orgs.), **Psicologia das habilidades sociais:** Diversidade teórica e suas implicações. (pp. 17-56) Petrópolis: Vozes, 2009.

JOHN, O. P.; SRIVASTAVA, S. **The Big Five trait taxonomy: history measurement and theoretical perspectives.** In L. A. Pervin, & O. P. John (Eds.), Handbook of Personality: theory and research. New York: Guilford Press, p. 102-138, 1999.

JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista narrativa. Cap. 4. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Um manual prático.** Tradução: Pedrinho A. Guareschi. – 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MALDANER, O. A. **A formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. 3. Ed.. Ijuí: Unijuí, 2006.

MARTURANO, E. M.; LOUREIRO, S.R. O desenvolvimento sócio emocional e as queixas escolares. In: A. Del Prette & Z. A. P. Del Prette, (orgs.) **Habilidades sociais, desenvolvimento e aprendizagem:** Questões conceituais, avaliação e intervenção. p. 259-291, Campinas: Alínea, 2003.

MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino aprendizagem. **Revista eletrônica de Educação**. Ano I, nº 01, ago/dez., p. 1-15, 2007.

PALMA, M. T. M. **A prossecução dos estudos:** o papel da personalidade na tomada de decisão. Instituto Universitário Ciências Psicológicas, sociais e da vida, 2012. Dissertação (Mestrado)

PARHOMENKO, K. Diagnostic Methods of Socio – Emotional Competence in Children. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 146, p. 329–333, 2014.

SANTOS, D.; PRIMI, R**. Resultados Preliminares do Projeto de Medição de Competências Socioemocionais no Rio de Janeiro**. Instituto Ayrton Senna, São Paulo, 2014. Disponível em: < http://educacaosec21.org.br/wp-

content/uploads/2013/07/desenvolvimento-socioemocional-e-aprendizado-escolar.pdf > Acessado em abril de 2015.

SHÖN, D. A. **Educando o Professional Reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários:** elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação.** Nº 13, p. 1-21, Jan/fev/mar/abr, 2000.

TUPES, E.C., & CHRISTAL, R.E., **Recurrent Personality Factors Based on Trait Ratings.** Technical Report ASD-TR-61-97, Lackland Air Force Base, TX: Personnel Laboratory, Air Force Systems Command, 1961.

# O FANTÁSTICO MUNDO DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE DAS IDEIAS DE ALUNOS DO 1º AO 5º ANO SOBRE O CIENTISTA E A ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO

Anderson Marinho de Oliveira (Colégio Pedro II – GEPES)
Edgar Miranda da Silva (Colégio Pedro II – GEPES/ NUTES – UFRJ)
Cristiana Nazaré Goulart da Silva de Almeida (Colégio Pedro II – GEPES)
Shirley dos Santos Lira (Colégio Pedro II – GEPES)
Cristiane Rodrigues Vieira (Colégio Pedro II – GEPES)
Ana Carolina Rodrigues Lima (Colégio Pedro II – GEPES)
Lenita Leite Fernandes (Colégio Pedro II – GEPES/ NUTES – UFRJ)

**RESUMO:**

A presente pesquisa busca compreender a visão dos alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental sobre ciência e o fazer científico a partir da análise semiótica de imagens paradas do cientista e da atividade de experimentação. De forma geral, a imagem do fazer científico aparece como um processo objetivo, neutro e salvacionista, realizado por "gênios solitários". Porém, observa-se uma possível relativização dessa imagem quando são sinalizados pelas crianças, conflitos e controvérsias vivenciados pelos cientistas, destacados nas possibilidades de erro científico e do percentual de mulheres representadas. Assim, ressalta-se a possibilidade de se evidenciar o papel do pensamento divergente na investigação científica, no sentido de promover a compreensão dos aspectos político-sociais da ciência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Natureza da ciência**,** Experimentação, Cientista, Ensino Fundamental I**.**

## 1. INTRODUÇÃO

As discussões em torno das finalidades e do papel da educação científica nas décadas finais do século XX e início do século XXI têm colocado como meta para o ensino de ciências a formação de sujeitos capazes de participar ativamente da vida política e em sociedade, principalmente, na tomada de decisão em torno de questões sociais envolvendo a ciência e a tecnologia (PRAIA, et al 2007). Nesse sentido, na área de ensino de ciências, diversas abordagens curriculares humanísticas têm promovido discussões e ações sociopolíticas de alunos e professores, no sentido de promover uma visão mais crítica da realidade e o engajamento político em causas sociais que envolvem questões científicas.

Movimentos curriculares como Ciência-Sociedade-Tecnologia (CTS), Ciência-Sociedade-Tecnologia-Ambiente (CTSA) e o trabalho com questões sociocientíficas (QSC) têm buscado desenvolver uma ação educativa mais contextualizada com a realidade, focada em questões de cunho sociocientífico concretos, nos quais os alunos

utilizarão o conhecimento científico na resolução desses problemas e na tomada de decisão.

Contudo, com frequência, as pesquisas têm apontado dificuldades no desenvolvimento de tais abordagens em sala de aula (BERNARDO, 2013). Segundo os autores, esses problemas variam desde questões pedagógicas até questões estruturais. Nesse caso, são destacados como problemas: *(i)* a falta de conhecimentos dos professores sobre aspectos éticos, sociológicos e políticos de questões sócio-científicas; *(ii)* a dificuldade dos docentes em relacionar os conteúdos científicos com questões políticas mais amplas; e o *(iii)* despreparo e falta de conhecimento para gerenciar as discussões em sala de aula, especificamente, "sobre a natureza da ciência e os aspectos sociológicos, políticos, éticos e econômicos dos assuntos em causa" (REIS & GALVÃO, 2008, p. 748).

De acordo com Fernandes, et al (2015), no âmbito das séries iniciais do Ensino Fundamental, essa problemática aumenta, pois nessa esfera de ensino opera como condicionante, a *(iv)* forte presença do ensino-aprendizagem tradicional, baseada quase que exclusivamente nos cânones ortodoxos da ciência natural, que foca o ensino nos produtos e processos da própria ciência .

Nesse sentido, é reforçada nesse segmento de educação, visões "empobrecidas e distorcidas" de ciência, as quais podem gerar "o desinteresse, quando não, o abandono de muitos estudantes", convertendo-se "num obstáculo para a aprendizagem" (PRAIA et al, 2007, p. 147), já que as ações de ensino se centram, quase que exclusivamente, nos aspectos conceituais, em detrimento dos aspectos processuais, atitudinais e axiológicos.

Destarte, compreende-se que a visão de ciências de alunos e professores pode interferir no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento de abordagens curriculares mais amplas. No caso, uma imagem da ciência a partir de concepções "epistemológicas 'de senso comum'", fechada em si mesma, em seus produtos e realizações, constituirá um ensino onde não é dada aos alunos a oportunidade de vivenciar a investigação científica e as atividades características do processo de construção do conhecimento científico, à medida que tem caráter de verdade, restando aos alunos apenas memorizá-lo (PRAIA et al, 2007).

Nessa perspectiva, considera-se importante conhecer as concepções prévias dos alunos sobre a ciência e o fazer científico como forma de pensar os processos de ensino-aprendizagem nas ciências naturais, buscando ampliar visões limitadas e estereotipadas e contribuir para a construção de uma aprendizagem mais substantiva dos saberes

científicos.

Diante do exposto, a pesquisa busca compreender a visão dos alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental sobre *ciência* e o *fazer científico* a partir da análise semióticas das representações gráficas do *cientista* e da *atividade de experimentação*, realizadas durante uma aula de ciências naturais que buscava explorar as concepções prévias da natureza da ciência dos mesmos.

Assim, no tópico a seguir, algumas ideias do imaginário em torno do cientista e da experimentação são discutidas, para, posteriormente, os procedimentos metodológicos da pesquisa serem explicitados e por fim, os resultados e as considerações serem apresentados.

### 1.1. O cientista, a experimentação e fazer científico

De acordo com as pesquisas (RUFINO & PIERSON, 2013; PRAIA et al, 2007; REIS e GALVÃO, 2006; REIS et al, 2006) a *visão* comum do *cientista* na sociedade, revelam um profissional dentro de um laboratório, envolto com questões de manipulação de objetos e equipamentos que envolvem frascos, tubos de ensaios e microscópios, de cabelo arrepiado e trajando jaleco branco. Segundo Rufino & Pierson (2013), essa imagem amplamente aceita do cientista, apresenta-se de forma desconexa da realidade, pois se associa à ideia da ciência enquanto uma atividade predominantemente masculina, solitária, neutra, isolada e descontextualizada do meio social, político e econômico.

Essa visão do cientista tem sido reforçada pela mídia e pela escola através de livros e materiais didáticos que não contextualizam os produtos e as realizações científicas, não sendo evidenciada a história de seu processo, ou mesmo ressaltada a atividade e as contribuições da mulher para ciência.

No caso do público alvo dessa pesquisa, crianças do Ensino Fundamental I, ressalta-se a visão de cientista veiculada pelos filmes e desenhos animados, que representam o cientista como um "gênio/herói", capaz de resolver questões que afligem a humanidade ou ser um "vilão" com descobertas que podem causar a destruição ou o domínio da raça humana.

Como consequência, essa concepção "equivocada" (RUFINO & PIERSON, 2013) acaba por contribuir para a manutenção de *um modelo de experimentação* que, na tentativa de comprovação da teoria na prática, se utiliza de procedimentos experimentais estanques, "restritos a roteiros prévios, que exigem dos alunos apenas a elaboração de

um relatório que prioriza materiais e métodos, em detrimento de explicações e significações no nível teórico-conceitual" (PEREIRA, 2010, p. 3).

Diferente dessa concepção, entende-se que a experimentação necessita envolver tanto o trabalho prático quanto a reflexão, constituindo-se como uma atividade em que os estudantes sejam estimulados a explorar suas opiniões e incentivados a refletir sobre o potencial de suas argumentações para explicar os fenômenos tratados na atividade experimental.

> Nesta perspectiva deve ficar evidente [...] sobre o papel da experimentação a mudança de atitude que esta metodologia proporciona tanto ao aluno quanto à prática do professor. O aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, geralmente, expositivas, e passa a argumentar, pensar, agir, interferir e a questionar (PEREIRA, 2010, p. 6).

Basear a experimentação em atividades investigativas possibilita a construção da percepção de que o conhecimento científico se dá por meio de um processo dinâmico e aberto, que permite ao estudante participar da construção deste.

Nessa perspectiva, entende-se que a noção do *fazer científico* se constitui como uma prática social dinâmica, provisória e que estabelece métodos, mas não se limita simplesmente aos procedimentos científicos, onde a produção de conhecimento acontece e é caracterizada a partir do contexto social e histórico em que ele ocorre. Dessa forma, a imagem do cientista construída, o expressará mais realisticamente, como um ser social, compreendido, orientado e em interação com a comunidade a que pertence (KUHN, 1994; CHALMERS, 1993).

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, operacionalizada através de uma análise semiótica de imagens paradas. A construção do *corpus* de análise se deu a partir de uma aula de ciências naturais com 14 turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, a qual buscava explorar as concepções prévias dos alunos sobre natureza da ciência. No caso, foi solicitado aos alunos que desenhassem um cientista trabalhando.

O uso dessa produção gráfica teve autorização prévia da direção do *campus* (unidade escolar) e dos responsáveis pelos alunos, sendo a identidade dos estudantes preservada com a atribuição de pseudônimos aos mesmos.

O material foi submetido a análise semiótica na perspectiva teórica de Bathers (2006), a qual é constituída de três estágios básicos, a saber: *(i) escolha do material, (ii)*

*constituição de um inventário denotativo e (iii) a análise conotativa do material*.

O primeiro estágio consiste na *(i) escolha do material*. Aqui, foram selecionadas as imagens que apresentaram elementos relacionados à proposta. Já a *(ii) constituição do inventário denotativo* compreende uma espécie de exploração em superfície do material, a fim de identificar os elementos que o compõem. De acordo com Penn (2008), a grosso modo, essa etapa resume-se a uma "catalogação do sentido literal do material" (p.326). Para isso, Bathers (2006) destaca a necessidade do "conhecimento básico antropológico" do pesquisador, entendido como o reconhecimento dos objetos presentes nas imagens, os quais foram registrados por sua recorrência e por sua singularidade distintiva.

*A (iii) Análise conotativa* do material representa o exame dos estágios mais altos de significação (PENN, 2008). Nessa etapa, busca-se a interpretação ou significação dos elementos que compõe o inventário denotativo. No caso, um significante denotado, isolado ou em relação a outros, representam conotadores, que remetem a significados culturais mais densos, relacionados a visões e paradigmas de mundo.

Nas análises, o referencial teórico da pesquisa funcionou como arcabouço dos conhecimentos mais densos dessa proposta analítica. No caso, a significação de cada elemento expresso foi constituída não só pelos objetos presentes nas imagens, mas também os ausentes, os quais, entende-se que refletiam ou relacionavam-se a uma determinada visão de ciência. Após, as informações conotadas reunidas considerando as categorias *a priori*.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na etapa de escolha do material, aplicados os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionadas 327 imagens de um total 345 desenhos produzidos por 14 turmas.

Na análise em superfície, destacou-se a recorrência de elementos como líquidos, misturas, bancadas, tubos de ensaio, plantas, jaleco, óculos, cabelo arrepiado, microscópio, luneta, armário, cabelo curto, experimentos, livros, animais, vestidos, cabelos compridos, descoberta de remédios, robôs, monstros, criaturas hibridizadas etc. Além desses, identificadas algumas posições assumidas pelos alunos, como os desenhos de mulheres cientistas e os alunos que representaram os professores e a si mesmos como cientistas. Esses elementos foram reunidos a partir dos significantes denotados pelos pesquisadores e agrupados no quadro 1.

| ELEMENTOS | SIGNIFICANTES DENOTADOS |
|---|---|
| *Bancada, tubos de ensaio, plantas, microscópio, luneta, armário, experimentos, livros, animais, descoberta de remédios, robôs, monstros, criaturas hibridizadas.* | *Ambiente de trabalho → Área de conhecimento → finalidades da experimentação e da ciência → natureza da ciência.* |
| *Jaleco, óculos, cabelo arrepiado, cabelo curto, cabelos compridos.* | *Aparência → visão do cientista.* |
| *Posição do desenho, mulheres cientistas e os alunos que se representaram como cientistas.* | *Interesse pela ciência → Questões de gênero na ciência.* |

Quadro 1: Elementos observados e respectivos significantes.

Os significantes apontados foram agrupados segundo nossas categorias a priori (*o cientista e a experimentação*). Inicialmente, observa-se a proximidade dos elementos representados com a área da Química, sendo constante nos desenhos, a presença de tubos de ensaio, frascos com líquidos coloridos e procedimentos de misturas. Significantes relacionados aos conhecimentos biológicos são mais esparsos, notados pelo estudo de animais apresentados nos desenhos. Os significados dos demais elementos são discutidos em profundidade nas categorizações a seguir.

### 3.1. Representação do cientista

Os elementos significantes da aparência identificados nos desenhos e reunidos nessa categoria, tais como *jaleco, óculos e cabelo arrepiado,* correspondem ao estereótipo tradicional do cientista, estando presente na maioria das representações. Essa imagem "caricaturada" vem sendo assinalada extensivamente pelas pesquisas que se dedicaram ao estudo das concepções dos alunos sobre o cientista (RUFINO & PIERSON, 2013; REIS & GALVÃO, 2006; REIS et al, 2006; KOSMINSKY & GIORDAN, 2002).

De acordo com Reis et al (2006), as pesquisas, de uma forma geral, revelam que os alunos apresentam uma imagem do cientista "como um homem de idade, careca (por vezes, algo louco ou excêntrico) que usa óculos e bata branca, trabalha sozinho e faz experiências perigosas (de resultados completamente imprevisíveis) num laboratório ou numa cave, com o objetivo de fazer descobertas" (p. 53). Esse dado é corroborado aqui, quando grande parte das representações apresentam essas características: uso de jalecos (41%); óculos (15%) e cabelo arrepiado (19%). Como é apresentado no desenho de "Antônio" (3º ano):

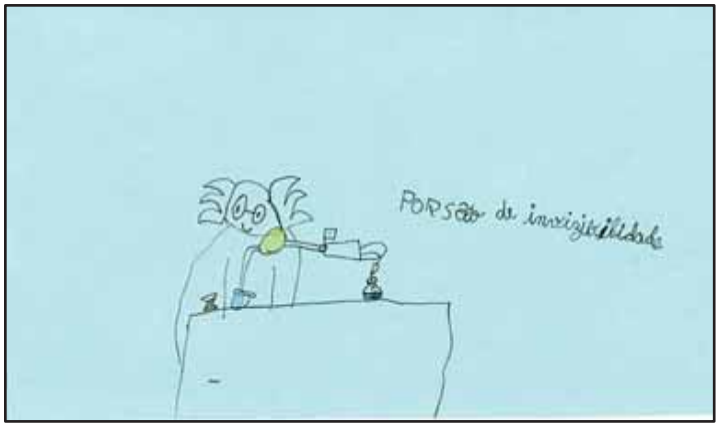


Figura 1: Desenho elaborado por Antônio (3º ano).

Em outros desenhos, observa-se a presença de robôs e máquinas extraordinárias. Nesse caso, Reis & Galvão (2006) identificam que, frequentemente, a ciência vem sendo associada à produção tecnológica. De acordo com Rufino & Pierson (2013), Reis et al (2006) e Reis & Galvão (2006), a mídia pode ter influência direta na construção dessa imagem da ciência e do empreendimento científico. Aqui, percebe-se essa influência, quando dois alunos, Manuel e Joaquim (4ºano) representaram o cientista na forma de um "minion".

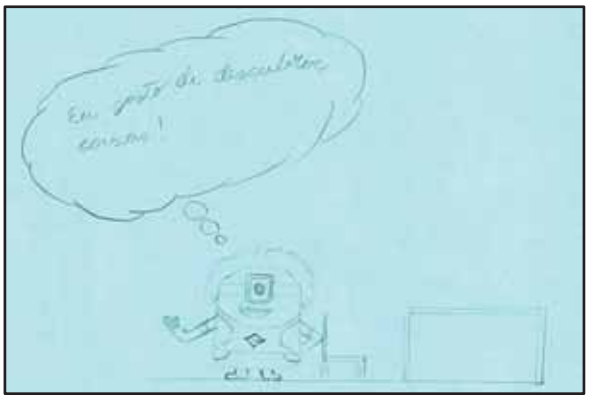


Figura 2: desenho elaborado por Manuel (4º ano)

Na representação de "Manuel" estão associadas ao personagem, características de Albert Einstein e de uma personalidade desequilibrada, um cientista "louco". Em sua totalidade, essas representações e as demais apresentam o trabalho dos cientistas como uma atividade solitária e isolada do mundo, restrita ao laboratório.

Essa perspectiva é apontada por Praia et al (2007) como uma das principais barreiras para o desenvolvimento de abordagens mais amplas no ensino de ciências, pois os alunos passam a compreender o carácter social do desenvolvimento científico de forma limitada, não conseguindo conferir relação da ciência e da tecnologia a outras dimensões mais amplas da sociedade, como a política e a economia, representando assim, um prejuízo a formação da cidadania desses sujeitos.

Apesar dessa visão limitada e por vezes distorcida do cientista, chama a atenção

que cerca de 71% das alunas se auto representaram ou desenharam cientistas mulheres, o que corresponde a 34% do total de desenhos, como é o caso de Rosa (2º ano):

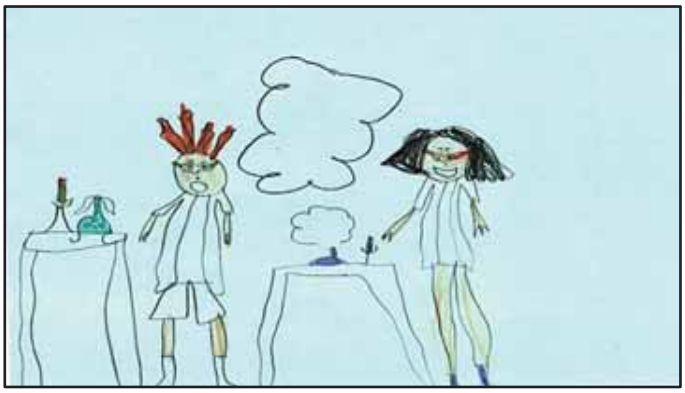


Figura 3: Desenho elaborado por Rosa (2º ano).

Quando comparado aos resultados de pesquisas anteriores, esse dado vai de encontro com as representações habituais do cientista como uma "profissão" exclusivamente masculina. Por exemplo, na pesquisa de Fort e Varney (1989 apud REIS et al, 2006), onde dos 1654 participantes da pesquisa, 99% dos meninos e 86% das meninas desenharam cientistas do sexo masculino, sendo que apenas 8% da totalidade dos alunos desenharam cientistas do sexo feminino.

Entende-se que esses resultados podem ter relação, também, com as representações dos cientistas pela mídia, que tem buscado nos últimos anos incorporar a imagem da mulher como cientista em desenhos animados, tais como o projeto do desenho animado "*Miles From Tomorrowland*" ("Miles do amanhã" no Brasil) lançado em 2014 pela Disney em parceria com a NASA e o Google com objetivo de incentivar o interesse das garotas pela ciência (KANG, 2015).

### 3.2. Perspectivas de experimentação

De uma forma geral, pode-se apontar que os alunos consideram a experimentação como uma atividade lúdica e prazerosa, visto que na maioria dos desenhos as pessoas representadas estão sempre felizes e sorridentes. Observa-se uma forte relação da experimentação com o conhecimento químico, percebida pela presença constante de líquidos coloridos, misturas e poções, com características de alquimia, fantasia e mágica, principalmente, nas séries mais iniciais, como o 1º e 2º ano. Como é o caso do desenho de Maria (1º ano).

Figura 4: Desenho produzido por Maria (1º ano).

É possível notar no desenho de Maria, o uso de um "caldeirão" na preparação da mistura, vindo a produzir uma nuvem de flores. Essa construção pode ter relação com à forma particular de pensamento dessa faixa etária, na qual, segundo Piaget & Inhelder (1999), dá-se o desenvolvimento das operações intuitivas pré-lógicas, que são baseadas quase que exclusivamente na percepção sensorial. Dessa forma, na ausência de argumentos lógicos para esclarecer as reações químicas com mudanças de cores, Maria lança mão de elementos "mágico-fenomenistas" para explicar os fenômenos (PIAGET & INHELDER, 1999).

Embora essa forma de percepção seja "intrínseca" ao desenvolvimento da criança, não elimina a responsabilidade da educação nesse processo, tendo o ensino de ciências o compromisso de proporcionar condições propícias para ampliação das concepções não-científicas (ZOMPERO et al, 2012). De outra forma, as atividades e aulas experimentais de ensino de ciências, subutilizadas como um espetáculo em sala, pode reforçar essas concepções não-científicas à medida que não faz uma relação teórica e de causa mais significativa.

Os alunos relacionam ainda a experimentação à busca de uma solução para os problemas de saúde da população, sendo frequente a representação do cientista em busca da cura de doenças ou resolução dos problemas do mundo. Constrói-se, nesse sentido, uma concepção "ingênua" acerca das atividades experimentais, à medida que estão relacionadas a uma ideia "pretensamente neutra, objetivista e empiricista" (PEREIRA, 2010), visto o caráter salvacionista da ciência que esvazia o seu sentido social, político e econômico.

Entende-se que compete ao ensino de ciências superar esse reducionismo conceitual apresentando a lógica social da investigação científica, integrando os aspectos conceituais, procedimentais e axiológicos, assim como os condicionantes internos e externos e os impactos de sua produção na sociedade (PRAIA et al, 2007).

Apesar dessa visão geral, ressalta-se em algumas imagens a representação de erros científicos, com a falha de procedimentos experimentais, quase sempre terminados em explosões, como é o caso do José (3º ano):

Figura 6: Desenho produzido por José

O desenho de José apresenta a experimentação com reações inesperadas e existência de erros nessa atividade científica, à medida que o aluno indica em sua fala a realização de uma tentativa anterior e que não deu certo: *"vou ver se agora funciona"*. Segundo Bachelard (1996), o reconhecimento do erro na construção do conhecimento científico representa não só a compreensão das limitações e possibilidades na cultura científica, mas também, das condições de sua determinação. Ainda, ressalta a importância pedagógica do erro, indicando que "Quando o resultado correto se mantém na memória, é muitas vezes graças à construção de toda uma estrutura de erros" (BACHELARD, 1996, p. 289).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui apresentados não pretendem se colocar como verdade, antes, expressam-se como uma amostra interpretativa das imagens e dos conteúdos da ciência associados às representações dos alunos. Compreende-se o caráter idiossincrático da leitura e da construção do material de análise, porém, entende-se que estes carregam elementos culturalmente partilhados. Nessa perspectiva, considera-se a partir da análise conjugada dos dados denotados nos desenhos, que, de uma forma geral, a imagem do fazer científico insinua-se como um processo objetivo, neutro e salvacionista, com características empiricista.

Nesse caso, a experimentação é a forma principal de produção de conhecimento, no qual se busca a observação rigorosa das regularidades e dos fenômenos naturais para

o estabelecimento de generalizações (PRAIA et al, 2007). Essa observação se baseia na ideia da ciência expressa como uma atividade desenvolvida por "gênios solitários" (PRAIA et al, 2007) e um empreendimento desassociado de questões políticas, sociais e econômicas.

Dessa forma, ressalta-se o papel não só da mídia, mas, também, da própria escola na disseminação e reforço dessa imagem, à medida que atua numa perspectiva que apresenta o desenvolvimento científico de forma linear e cumulativo, sem levar em consideração seus aspectos históricos, sociais, éticos e contextuais (RUFINO & PIERSON, 2013; REIS & GALVÃO, 2006; REIS et al, 2006).

Apesar disso, considera-se ser possível ao ensino de ciências nas séries iniciais destacar os conflitos e as controvérsias na ciência através da incorporação de elementos da História e da Natureza da ciência, com o objetivo de construir uma imagem da ciência como qualquer outra atividade humana, a qual "não acontece num vácuo, à margem da sociedade", mas é influenciada "pelos problemas e circunstâncias do momento histórico", bem como do "meio físico e social em que se insere" (PRAIA, et al, 2007; CHALMERS, 1993).

Esse posicionamento é respaldado pelos dados encontrados, onde é indicado o trabalho das mulheres na ciência e a existência do "erro científico". Compreende-se que esses dados apontam uma construção inicial da imagem de uma ciência, próxima das "condições de sua determinação", onde os conflitos e controvérsias vivenciados pelos cientistas representam uma forma da "Precisar, retificar" e "diversificar" sua forma de pensamento e seus achados, tornando-se assim um processo dinâmico (BACHELARD, 1996, p. 21).

Nesse sentido, concordamos com Praia, et al (2007), Reis et al, (2006) e Reis e Galvão (2006) da importância e possibilidade de se evidenciar em sala de aula, o papel do pensamento divergente na investigação científica, como um meio de promover a compreensão do carácter social do desenvolvimento científico, além do raciocínio crítico pelo enfrentamento de ideias e a compreensão significativa dos conceitos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 9ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1996.

BATHERS, R. **Elementos de Semiologia**. São Paulo: Ed. Cultrix, 2006.

BERNARDO, J.R.R. Limites e Possibilidades para a Abordagem de Questões

Sociocientíficas na visão do professor de física da Educação Básica. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 1, nº Extra, p. 376-390, 2013.

CHALMERS, Alan Francis. **O que é ciência afinal?** Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993.

FERNANDES, L. L., da SILVA, E. M., da SILVA CORDEIRO, E. L., & PRATA, R. V. O trabalho com Questões Sócio-científicas nas Séries Iniciais: uma revisão da literatura em Ensino de Ciências. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC. Águas de Lindóia – SP, 10 a 14 de novembro de 2015.

KANG C. Google, NASA work together on Disney show to inspire girls into sciences. **The Washington Post**, Washington – EUA, 17 de maio de 2015. Disponível em: < https://www.washingtonpost.com/business/economy/google-nasa-work-together-on-disney-show -to-inspire-girls-into-sciences/2015/05/15/e36d6fc4-fa62-11e4-9030-b4732 caefe81_ story.html> Acesso em 02 de março de 2016.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e sobre Cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 15, p. 11-18, 2002.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 3ª ed. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1994.

PENN, G. Análise semiótica de imagens paradas. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (ed). **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 319 – 342.

PEREIRA, B.B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da Fucamp**, v. 9, n. 11, 2010.

PIAGET, J; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. 16ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1999.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da Natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: "Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas". **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 1, p. 51-74, 2006.

REIS, P.; GALVÃO, C. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. º 2, p.213-234, 2006.

RUFINO, S. F; PIERSON, A.L.C. Cientista tem o cabelo arrepiado, constrói robôs e polvos gigantes – ideias de crianças de 5 e 6 anos sobre a ciência e o trabalho do cientista. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC.** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

ZÔMPERO, A. de F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.7, n.º 1, p. 43-54, 2012.

# PALEONTOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Mayra Alonço (Universidade Federal da Fronteira Sul)

Ruben Alexandre Boelter (Universidade Federal da Fronteira Sul)

**RESUMO**

Discussões acerca da qualidade dos livros didáticos têm provocado alterações na produção editorial, havendo a necessidade da criação de parâmetros de qualidade. A Paleontologia é citada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como tema integrante do conteúdo de Biologia, pois contribui para a compreensão da origem e evolução da vida na Terra. Neste trabalho, investigou-se os conteúdos de Paleontologia inseridos nas coleções de livros didáticos empregando, como metodologia, o Guia do Programa Nacional do Livro Didático e a análise proposta por Bardin. Constatou-se que os conteúdos de Paleontologia encontram-se contemplados e apresentam conceitos associados a essa área, porém, foi possível encontrar falhas que sugerem a importância de uma análise criteriosa na inserção do tema.

**Palavras-chave:** Biologia, Ensino, Paleontologia, Livro Didático

## INTRODUÇÃO

A Paleontologia (*palaios* – antigo; *ontos* – ser; *logos* – estudo) é a ciência que estuda restos de organismos há muito tempo desaparecidos, esses estudos são baseados em evidências: os fósseis (*fossilis* – extraído ɑa terra) (CASSAB, 2004). Atualmente, trata-se de uma ciência que abrange a história da deriva continental, mudanças climáticas, evolução da fauna e flora e extinções em massa ocorridas ao longo do tempo geológico. Contribui, também, para a compreensão da origem e evolução da vida na terra e faz referência à composição da atmosfera e à geografia (CASSAB, 2004).

Sem essa ciência o passado da terra e dos seres vivos seria completamente obscuro tornando-se um mistério ainda maior para o homem (ANELLI, 2002). O mundo que conhecemos hoje é resultado de bilhões de anos de evolução, assim, somente estudando os registros fósseis por meio da Paleontologia é possível entender e explicar a diversidade, as afinidades e distribuição geográfica dos grupos biológicos atuais (SOARES, 2010).

Segundo Schwanke & Silva (2004), o universo do saber paleontológico é permeado por conceitos, interferências e interpretações referentes ao mundo e à vida passada. Os

pesquisadores, ao fazerem ciência, contribuem para a compreensão da amplitude da Paleontologia e, essa construção de pesquisas, é resultante de séculos de investigações científicas associadas a tecnológias que possibilitaram ao homem desvendar e recontar a História da Vida na Terra.

O estudo da Paleontologia envolve conhecimentos de várias áreas das ciências, que conjugadas, viabilizam uma compreensão integrada dos eventos e fenômenos que desencadearam as transformações ambientais durante a história geológica do nosso planeta (CARVALHO, 2004). Sendo assim, a Paleontologia é recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como tema a ser abordado na Biologia para o ensino básico, sendo frequente em muitos livros didáticos no país (BRASIL, 1997).

A Paleontologia estabelece a ligação entre as ciências, na Biologia, o paleontólogo busca subsídios para estudar a vida pré-histórica preservada nas rochas: os fósseis. Por outro lado, a Paleontologia fornece ao biólogo uma dimensão sobre o estabelecimento dos ecossistemas atuais e informações que agregam significados às teorias evolutivas (CASSAB, 2004). A Biologia, tem como objetivo, estudar as diversas formas de vida existentes na biosfera sob vários enfoques, níveis de complexidade e identificar as mudanças na biota ao longo do tempo. Entre essas evidências, diretas ou indiretas, destaca-se o registro de fósseis, sendo este, objeto de estudo da Paleontologia (DANTAS; ARAÚJO 2006).

Atualmente, a Paleontologia é tema integrante dos programas de Ciências, Biologia, Geologia, Geografia e História no Ensino Fundamental e Médio. O material mais utilizado para trabalhar a Paleontologia são os livros didáticos, o qual influencia o trabalho pedagógico e o cotidiano em sala de aula, sendo o principal recurso para promover o aprendizado dos conteúdos e a construção do conhecimento (SANDRIN et al., 2004). O livro didático (LD) tem adquirido um papel fundamental nas escolas brasileiras como direcionador do processo de ensino-aprendizagem (SANDRIN et al. 2004). Para Núnez et al. (2001), o livro didático é o representante da comunidade científica, é nele que as ciências devem dialogar como uma obra aberta e problematizadora objetivando o pensamento criativo.

No LD, a Ciência apresenta-se como fruto da construção humana, sócio-historicamente contextualizada na dinâmica do processo que lhe caracteriza como um produto não fechado. Portanto, é necessário que no momento da escolha das coleções de livros didáticos os professores estejam atentos e reflitam sobre a realidade dos alunos, pensando nas necessidades e possibilidades que são características do contexto real de vida dos alunos (NÚÑEZ, et al. 2001).

O Ministério da Educação (MEC) iniciou por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) uma avaliação aprofundada e criteriosa, visando melhorar e garantir a qualidade dos LDs que são distribuídos nas escolas públicas do país. Porém, muitos LDs que são aprovados pelo PNLD apresentam equívocos e falta de conceitos mais claros que podem comprometer a qualidade do ensino (NETO; FRACALANZA, 2003).

O LD além de auxiliar o professor no exercício da sua prática pedagógica representa, em muitos casos, para o aluno da escola pública a única fonte de informação científica. Assim, dependendo da forma com que os conteúdos são abordados, equívocos na compreensão de conceitos podem ocorrer por parte dos alunos (CASSAB, 2004). A coleção a ser escolhida, deve auxiliar na construção da visão de que o conhecimento e as teorias biológicas se constituem em modelos explicativos elaborados em determinados contextos históricos, sociais e culturais e que se relacionam com outras ciências, como Física, Química, Matemática, Geologia, Paleontologia e Arqueologia (BRASIL, 2014).

Os LDs de Biologia devem apresentar conteúdos, atividades, exercícios, ilustrações e imagens de modo correto, contextualizado e atualizado, apresentando a compreensão do fenômeno da vida em sua diversidade, relação e transformação com o ambiente (PNLD, 2014). Deve ainda, apresentar organização dos conhecimentos biológicos relacionados aos temas estruturadores como, por exemplo, a origem e evolução da vida, identidade de seres vivos e diversidade biológica, dentre outros. Além disso, tem que propiciar a construção de relações entre os conteúdos da Biologia para favorecer a compreensão dos processos referentes à origem e evolução da vida e do universo (BRASIL, 2014).

Nesse contexto, considerando o LD como principal ferramenta didática utilizada pelos professores de Ensino Médio, torna-se necessário conhecer como os conteúdos de Paleontologia estão dispostos nestes livros para compreender como o ensino desta área tem sido desenvolvido em sala de aula. Os conceitos errôneos e conteúdos mal elaborados, não podem fazer parte do cotidiano do aluno que necessita do LD para mediar a construção do conhecimento escolar. Segundo Moraes (2007), a inadequação de conceitos ou até mesmo, a falta deles são fatores que fazem com que a Paleontologia não seja adequadamente compreendida. Deste modo, é necessário dar mais ênfase aos conteúdos desta área da ciência nos LDs.

A partir dessa premissa, o objetivo desta pesquisa é qualificar os conteúdos de Paleontologia que estão sendo abordados nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, possibilitando assim, uma nova visão da escolha dos livros didáticos superando eventualidades que interfiram no processo de construção de conhecimento. Desse modo,

favorecerá o professor a embasar-se no desenvolvimento dos conteúdos e também abordá-los de maneira construtiva, aprimorando o processo de aprendizagem e a interpretação dos conteúdos trabalhados.

## MATERIAL E MÉTODOS

A cerca da preocupação com a qualidade dos conteúdos de Paleontologia buscou-se analisar e observar algumas edições de LDs encaminhadas às escolas e já aprovadas pelo PNLD. Segundo Bardin (2006) a análise é um único instrumento, mas marcado por grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto, com isso é possível seguir vários caminhos, inclusive possibilitar e demonstrar uma margem de natureza quantitativa e qualitativa.

Nesse sentido, a análise de conteúdo consiste em tratar as informações partindo de um roteiro específico, iniciando com pré-análise, na qual se escolhe os documentos, se formula hipóteses e objetivos para pesquisa. Em seguida, parte-se para a exploração do material, na qual se aplicam técnicas específicas segundo os objetivos, seguindo de critérios pré estabelecidos para cada circunstância que favoreça a análise do material. Por isso, em cada etapa é necessário que haja regras e roteiros a serem seguidos (BARDIN, 2006).

Iniciou-se o trabalho com a identificação das coleções de LDs que foram aprovadas pelo PNLD e indicadas pelo MEC para a escolha dos livros que seriam utilizados no ano letivo de 2015 em escolas públicas de Ensino Médio (Quadro 1).

Quadro 1- Identificação das coleções de livros didáticos analisadas:

| **Livro/série** | **Autor(es)** | **Editora** | **Edição/Ano/Local** | **Referência** |
|---|---|---|---|---|
| Biologia 1ª/2ª/3ª | César da Silva Junior; Sezar Sasson; Nelson Caldini Júnior | Saraiva | 10ª/2013/São Paulo | L1 |
| Biologia 1ª/2ª/3ª | Vivian L. Mendonça | AJS | 2ª/2013/São Paulo | L2 |
| Ser Protagonista - Biologia 1ª/2ª/3ª | Obra Coletiva Antônio Carlos Bandouk; Elisa Garcia Carvalho; João Batista Vicentin Aguilar; Juliano Viñas Salles; Tatiana Rodrigues Nahas. | SM | 2ª/2013/São Paulo | L3 |
| Biologia Hoje 1ª/2ª/3ª | Sérgio Linhares; Fernando GEwandsznajder | Ática | 2ª/2014/São Paulo | L4 |
| Biologia em Contexto 1ª/2ª/3ª | José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho. | Moderna | 1ª/2013/São Paulo | L5 |

Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, realizou-se a seleção dos LDs que apresentaram conteúdos esperados referentes à Paleontologia (Quadro 2). A classificação referente-se aos anos escolares e aos capítulos onde verificou-se a presença dos seguintes tópicos: conceito de fósseis, processos de fossilização, importância dos fósseis, datação de fósseis, tempo geológico e suas subdivisões. Além dos conteúdos pré-estabelecidos para análise, foram consideradas as ilustrações científicas, a utilização de termos técnicos e textos complementares.

Quadro 2 – Observação dos conceitos e conteúdos presentes nos LDs:

| Referência | Série | Capítulo | Conteúdos observados |
|---|---|---|---|
| L1 | 3ª | 14- Evolução – a vida em transformação;<br>15- A teorias da Evolução<br>19- As origens da espécie humana; | Conceitos de fósseis;<br>Processo de fossilização;<br>Datação dos fósseis;<br>Tempo geológico e suas subdivisões; sugestão de pesquisa na internet sobre o tempo geológico – sem abordagem.<br>Textos complementares;<br>Utilização de termos;<br>Ilustrações |
| L2 | 3ª | 01- Evolução Humana<br>12- Evolução: conceito e evidências | Conceitos de fósseis;<br>Tempo geológico e suas subdivisões;<br>Textos complementares;<br>Utilização de termos;<br>Ilustrações |
| L3 | 3ª | 09- As primeiras teorias evolutivas<br>11- Evolução da vida | Conceitos de fósseis;<br>Processo de fossilização;<br>Datação dos fósseis;<br>Tempo geológico e suas subdivisões;<br>Textos complementares;<br>Utilização dos termos;<br>Ilustrações |
| L4 | 3ª | 11- Evolução: métodos de estudo<br>12- Evolução humana | Conceitos de fósseis;<br>Datação dos fósseis (texto complementar);<br>Tempo geológico e suas subdivisões;<br>Textos complementares;<br>Ilustrações |
| L5 | 2ª | 10- A origem de novas espécies e dos grandes grupos de seres vivos.<br>11- Evolução humana | Conceitos de fósseis;<br>Processo de fossilização;<br>Datação dos fósseis;<br>Tempo geológico e suas subdivisões;<br>Textos complementares;<br>Utilização de termos;<br>Ilustrações |

Fonte: Elaborado pelo autor

O quadro 3 apresenta a observação e qualificação dos conteúdos encontrados, utilizo-se como parâmetro o PNLD (2014), livros e artigos relacionados ao ensino da Paleontologia, que favoreceram a aplicação de categorias e a sequência para realização da

análise. Para aderir a proposta de pensar para praticar e avaliar, utiliza-se o quadro com uma escala semântica que auxiliou na compreensão da ordenação qualitativa (BANDEIRA, STANGE, SANTOS, 2012).

Com base nos itens selecionados para busca nos LDs a respeito dos conceitos de fósseis, processo de fossilização, datação dos fósseis, tempo geológico e suas subdivisões, textos complementares, utilização de termos, ilustrações, os livros foram qualificados de acordo com o Quadro 3. Considerou-se totalmente satisfatório os LDs que constaram todas as categorias pré estabelecidas, satisfatório os que apresentaram as categorias, mas com algumas ressalvas, insatisfatório quando apresentou ressalvas, mas ainda aceitável e totalmente insatisfatório os LDs impraticáveis e incoerentes (BANDEIRA, STANGE, SANTOS, 2012).

Quadro 3 - Escala Semântica usada na compreensão da ordenação qualitativa dos LDs em escolas públicas de Ensino Médio.

| **Conceito da Escala Semântica** | **Ponderações em cada conceito** |
|---|---|
| Totalmente satisfatório (TS) | Quando o livro didático apresenta o critério a contento, sem ressalvas. |
| Satisfatório (S) | Quando o critério é abordado de maneira coerente, mas com pequenas ressalvas. |
| Insatisfatório (I) | Quando o critério em questão não apresenta de forma adequada, porém com ressalvas, é praticável. |
| Totalmente insatisfatório (TI) | Quando o critério abordado está presente no livro didático ou quando se apresenta de forma absolutamente incoerente/impraticável |

Fonte: BANDEIRA, STANGE, SANTOS (2012)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A organização da escolha dos livros nas escolas inicia-se efetivamente a partir da chegada dos livros, os quais em alguns casos são entregues por representantes de editoras. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) publica o Guia de Livros Didáticos e envia para as escolas cópia impressa desse material, bem como, de documentos (carta-circular) informando senha e login para efetivação da escolha dos livros, e ainda, solicitando análise do Guia de Livros Didáticos, estabelecendo prazo para realização da escolha, fornecendo orientações para o registro da escolha das obras, etc (TERRAZZAN; ZAMBON, 2012).

Desse modo, as escolas possuem os exemplares disponíveis para escolha, no entanto, nem sempre todas as coleções chegam em tempo para serem escolhidas, justificando assim, a

presença de somente cinco coleções das indicadas, pois eram as que estavam disponíveis na escola.

Quadro 4 - Qualificação dos Livros Didáticos conforme Escala Semântica

| **Categorias/critérios** | **L1** | **L2** | **L3** | **L4** | **L5** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Conteúdos/ Conceitos e definições:<br>Conceito de fósseis;<br>Processos de fossilização; Importância dos fósseis; Datação de fósseis;<br>Tempo geológico e suas subdivisões** | S | S | S | TS | S |
| **Utilização de termos: Fóssil e Paleontologia** | S | S | S | TS | S |
| **Ilustrações** | TS | S | S | TS | S |
| **Textos complementares/sugestões de leituras** | TS | I | S | TS | I |

(BANDEIRA, STANGE, SANTOS, 2012)

Como observado no Quadro 2, os conteúdos analisados estão associados principalmente aos capítulos relacionados a Evolução e Origem da Vida. Para Cassab (2004), é importante que a Paleontologia esteja inserida nos LDs de Biologia para que forneça ao professor e ao aluno informações sobre a origem, evolução dos seres vivos e a sistemática biológica. Tal fato justifica a presença dos conteúdos de Paleontologia nas discussões sobre evolução e origem da vida, principais grupos de plantas, animais e micro-organismos. Desse modo, ao observar a inexistência de capítulos específicos de Paleontologia, a análise foi realizada intencionalmente nos capítulos referentes a Evolução e Origem da vida na Terra e também por meio de uma busca de modo geral, no decorrer de outros capítulos.

Segundo Brasil (1998), os PCNs ao tratarem da origem da vida, agregam importância de discutir às teorias evolutivas, comparando modelos explicativos dessas teorias e tratando da seleção natural e das mutações dos seres vivos nas transformações ambientais. Segundo Brasil (2006), o tema Origem e Evolução da Vida tem relevância central no ensino da Biologia, no qual os conceitos que referem-se a esse assunto são muito importantes e não devem ser tratados como um bloco de conteúdos em algumas aulas mas de maneira a constituir uma linha orientadora das discussões de outros temas.

Compreende-se então, que o tema: Origem e Evolução da vida na Terra tem um apontamento significativo nos PCNs, enquanto que, a Paleontologia é mencionada apenas como uma área da ciência integradora que favorece o conhecimento de outros conceitos. Considerando que, sem a Paleontologia, seria impossível obter conclusões acerca da história

evolutiva de todas as formas de vida na Terra, seria necessário a presença de um capítulo específico referente ao tema e também integrá-lo ao longo de outros assuntos para aprimorar o aprendizado, construindo no livro didático, uma relação e uma conexão desses conteúdos.

Desse modo, a opção das editoras em atribuir o conteúdo de Paleontologia à outros temas, não deixa de ser uma organização que favorece a construção do conhecimento, no entanto, dificulta o acesso aos conteúdos específicos da Paleontologia de forma clara, pois limita o tema ao associar a outros assuntos, não expandindo esses tópicos em capítulos específicos de Paleontologia. Assim, pode-se fazer uma reflexão a respeito do modo com que o tema Paleontologia é mencionado nos PCNs, que poderiam dar mais ênfase a esta área da ciência e aos conteúdos associados a ela, devido à importância da compreensão desses conceitos para o entendimento da história da Evolução da Vida na Terra.

As ilustrações científicas estão presentes nos diversos campos da Ciência, tem facilitado o modo de representar e comunicar as formas da natureza aos cientistas e ao leitor em geral (ESTIVARIZ, PÉREZ, THEILLER, 2006). Para Julianele (1997), as ilustrações utilizam de uma linguagem representativa com a finalidade de complementar as observações e experimentos, que demonstram desde um organismo microscópico até a anatomia dos seres humanos, sempre considerando a importância dos detalhes que facilitam a compreensão do contexto em que essas ilustrações estão inseridas.

A importância das ilustrações nos diferentes momentos da construção do conhecimento justificou a observação desse aspecto nos LDs de Ensino Médio. Todos os exemplares foram classificados como totalmente satisfatórios e satisfatórios, pois apresentaram diferentes ilustrações que fazem referência ao conteúdo de Paleontologia, demonstrando fósseis encontrados no Brasil, o que valoriza as riquezas nacionais, demonstrações artísticas que articulam o conteúdo com o exemplo visual do fóssil, processo de fossilização, camadas geológicas, local do achado dos fósseis, dentre outros.

Outro aspecto importante que complementa a abordagem dos conceitos é a utilização de textos complementares que instigam o leitor a conhecer mais sobre o assunto. Segundo Lopes; Rosso (2005), os LDs contam com um recurso que aprimora a construção do conhecimento elaborado, que são os textos complementares, nos quais informações adicionais de livros, reportagens, revistas, dentre outros, são transcritos.

Desse modo, os L1 e L4 são considerados totalmente satisfatórios principalmente pela diversidade de textos complementares presentes nesses exemplares, que ampliam conceitos, conteúdos e também abordam curiosidades sobre determinados assuntos. Por exemplo, no L1, a abertura do capítulo aborda um texto complementar que insere o conceito de fósseis e em

seguida, aborda somente o processo de fossilização, assim, caso o leitor, não atribua importância ao texto, acaba perdendo a sequência do conteúdo.

No L3, a utilização de textos complementares foi considerada satisfatória devido a presença de somente dois textos complementares no capítulo que abordava conteúdos de Paleontologia. Já o L2 e L5 foram considerados insatisfatórios, pois há presença de somente um texto complententar, ou seja, mesmo que o conteúdo seja abordado adequadamente os alunos não tem acesso a outras informações. Nesse sentido, é importante apresentar textos complementares com leituras extras para instigar o aluno buscar aprofundamento no assunto.

A utilização dos termos paleontológicos favorece o esclarecimento em relação à Paleontologia, fazendo referência ao ensino e promovendo o conhecimento a cerca desta área da Biologia, porém, em muitos LDs esses termos não são utilizados. Segundo Bizzo (2007), a questão da terminologia científica não é apenas uma formalidade, mas uma maneira de adequar a informação de maneira precisa, que não se modifique com o tempo nem com influências regionais. Durante a análise dos LDs, em alguns deles, constatou-se a presença da utilização de termos paleontológicos em diferentes capítulos que abordavam conteúdos como Evolução dos Animais e Evolução das Plantas, dentre outros.

No que se refere aos termos científicos nos capítulos indicados no Quadro 1 somente no L4 evidenciou-se o termo: “Paleontologia" com significado e origem da palavra, nos demais exemplares não constatou-se presença da terminologia por esse motivo foram considerados satisfatórios. Em alguns dos exemplares, na descrição das ilustrações apareceu o termo: "paleontólogo"" e o termo "fósseis" apareceu em todos os LDs observados.

Segundo Silva, Morais e Cunha (2011), a inadequação ou ausência de termos científicos tem prejudicado o aprendizado de conteúdos relacionados a Biologia, na maioria das vezes, considerado desnecessário para o ensino da disciplina, o que de certo modo, configura um erro, pois esses termos devem ser apresentados de forma correta e que difunda seu significado.

Em algumas obras, os fósseis são tratados como “vestígios” referindo-se apenas a evidências da atividade de um organismo, sem considerar a preservação de qualquer parte corporal, podemos citar como exemplo, pegadas e fezes (icnofósseis). Ossos, dentes e animais conservados, de acordo com as classificações usuais de fósseis, são ditos como “restos”. Desse modo, há uma falha nos LDs observados, pois não há definição correta da diferença entre “vestígios” e “restos” o que inviabiliza a compreensão do contexto envolvido na formação dos fósseis (JÚNIOR, PORPINO, 2010). Assim, foi possível observar que os

LDs apresentam o conteúdo de forma bastante superficial, omitindo as diferenças entre os tipos de fósseis existentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Paleontologia é uma área da Biologia muito ampla que contempla conteúdos também relacionados a disciplina de História, Geografia, dentre outros. Percebe-se que os autores vêm preocupando-se com os conceitos e conteúdos aplicados aos LDs, mas ainda é possível encontrar eventuais falhas nesse processo, que muitas vezes passam despercebidos, desde a aprovação pelo PNLD, até chegar aos professores que fazem a escolha da coleção a ser usada na escola.

O LD é considerado um facilitador do ensino aprendizagem em sala de aula, pois não contempla somente o professor que busca preparar sua aula baseando-se nos conteúdos e sequência dos livros, mas também os alunos que fazem suas pesquisas, leituras e constroem o conhecimento com a junção desses fatores. Além disso, é necessário verificar se a linguagem utilizada no livro é clara e se está coerente com a faixa etária a que se destina o trabalho em sala de aula.

Sobre os conteúdos de Paleontologia, é possível observar que os LDs apresentam uma elaboração significativa de conceitos e tópicos associados a essa área da Biologia. Por exemplo: conteúdos como conceito de fósseis, processo de fossilização, datação de fósseis, tempo geológico e suas subdivisões, incluindo deriva continental, estudo dos dinossauros, comportamento e adaptação de espécies, dentre outros. Porém, todos os conteúdos estão associados a outros capítulos, principalmente à Origem e Evolução da Vida na Terra. Assim, percebe-se que é necessário repensar a forma de abordar a Paleontologia nos LDs, tornado esse conteúdo não somente uma ferramenta e sim, que a Paleontologia seja um dos principais eixos que auxiliam na explicação sobre a Origem e Evolução da Vida na Terra.

## REFERÊNCIAS

ANELLI, Luiz Eduardo. **O passado em suas mãos**: **guia para coleção de réplicas**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BANDEIRA, Andréia; STANGE, Carlos Eduardo Bittencurt; SANTOS, Julio Murilo Trevas. **Uma proposta de critérios para análise de de livros didáticos de ciências naturais na educação básica.** III Simpósio Nacional de Ensino em Ciências e Tecnologia - Ponta Grossa - PR, 2012

BARDIN, Laurence (1977). **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. 2006.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil**? – 2ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2007. p. 24-75.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, DF. Secretária da educação Média e Tecnológica, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. 1998. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília : MEC/SEF, **1998**. 174 p.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 1999. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: bases legais**. Brasília, MEC/SEF, p. 109.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias** (Orientações Curriculares para o Ensino Médio; v.2). Brasília: 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD.** 2014: Biologia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação, 2014, p. 80.

CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.859.

CASSAB, Rita de Cassia Tardin. Objetivos e Princípios. In: CARVALHO, Ismar de Souza.**Paleontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro, Interciência, 2004. p. 1-11.

DANTAS, Mário André Trindade; ARAÚJO, Maria Inêz Oliveira. **Novas tecnologias no ensino de Paleontologia: CDrom sobre fósseis de Sergipe**. Revista Eletrónica de Investigación em Educación em Ciencias. N. 1. 2006.

ESTIVARIZ, Maria Cristina; PÉREZ, Marina; THEILLER, Mariela. **Ilustração Científica, a arte de descrever.**Argentina, 2006.

JULIANELE, R. L. **João Barbosa Rodrigues: o caráter de visualidade na ilustração botânica no Brasil**. Dissertação de mestrado em história da arte, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1997

JÚNIOR, Hermínio Ismael de Araújo ; PORPINO, Kleberson de Oliveira. **Análise da Abordagem do Tema Paleontologia nos Livros Didáticos de Biologia.** 2010. 33 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geologia, Anuário do Instituto de Geociências - Ufrj, Rio de Janeiro, 2010.

LOPES, Sônia & ROSSO, Sérgio. **Biologia**. Vol. Único. Ed. Saraiva, São Paulo, 2005.

MORAES, Simone Souza. **Importância dada à Paleontologia na educação brasileira: uma análise dos PCN e dos livros didáticos utilizados nos colégios públicos de Salvador, Bahia.** In: CARVALHO ed. 2007. **Paleontologia**: cenários da vida. Rio de Janeiro: Interciência. v. 2, p. 71-75.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário; **O livro didático de ciências: problemas e soluções**. Ciência & Educação, v. 9, n.2, [S.l.:s.n], 2003, p. 147-157.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. et al. **A Seleção dos Livros Didáticos: um Saber Necessário ao Professor. O Caso do Ensino de Ciências**. OEI - Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653), 2001.

SANDRIN, Maria de Fátima Neves; PUORTO, Giuseppe; NARDI, Roberto. S**erpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos.** 2005. 10 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista - Unesp; Instituto Butantan, São Paulo, 2004.

SCHWANKE, Cibele; SILVA, M. A. J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. S. (ed.) **Paleontologia**, 2. ed. Rio de Janeiro, Interciência, 2004. p. 123-130.

SOARES, Marcelo. **Paleontologia**. Rio de Janeiro: UCB, 2010, p. 23.

SILVA, Francivania Santos Santana da; MORAIS, Leile Jane Oliveira; CUNHA, Iane Paula Rego. **Dificuldade dos Professores de Biologia em Ministrar Aulas Práticas Em Escolas Públicas e Privadas do Município de Imperatriz (MA)**. Revista UNI, n.1, 2011, p. 135-149.

TERRAZZAN, Eduardo, A. ZAMBON, Luciana Bagoli; **Estudo sobre o Processo de Escolha de Livos Didáticos Organizados em Escolas da Educação Básica**. IX ANPED Sul - Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.

# AULAS DE CIÊNCIAS: CASA PARA OUTRAS ESCRITAS

Mariana Barbosa de Amorim (UFSC/Bolsista OBEDUC – CAPES)

**Resumo:** Este trabalho relata a experiência de desenvolver uma prática pedagógica em aulas de ciências que teve como principal estratégia a proposição de atividades de leitura e escrita. Ela foi desenvolvida com uma turma de sétimo ano do ensino fundamental e buscou desconstruir discursos dominantes, como os presentes tradicionalmente em aulas de ciências, a partir da problematização de percepções de meio ambiente e sensibilização dos estudantes para sentidos que aproximem seres humanos (sociedade) e natureza. O trabalho foi desenvolvido a partir de um breve levantamento de histórias de leitura dos estudantes, culminando na produção de materiais escritos pelos mesmos, os quais evidenciaram um interesse por leitura e escrita, e revelando outras possibilidades para o ensino de ciências.

**Palavras-chave**: Ensino de Ciências, Leitura e Escrita, Meio ambiente, Ensino de Ecologia

## INTRODUÇÃO

Desde março de 2014 sou bolsista do Programa Observatório de Educação (Obeduc), da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Em nosso projeto, voltado para as ciências da natureza e intitulado “Reflexões e Práticas Pedagógicas nas Ciências Naturais: Leituras das Avaliações Nacionais como Subsídios da Educação” (CASSIANI *et al.*, 2013), buscamos promover uma aproximação entre escola e universidade a partir do desenvolvimento de projetos de pesquisa e/ou ensino. O programa contribui para a formação inicial e continuada de professores e pesquisadores da educação em ciências, sendo formado por estudantes de graduação e pós-graduação, docentes universitários e docentes do ensino básico, que realizam leituras e discussões semanais sobre diversos assuntos ligados ao ensino de ciências para a concretização de projetos no grupo.

A partir de leituras e discussões sobre linguagens no ensino de ciências, especialmente do referencial teórico-metodológico da Análise de Discurso francesa (AD), emergiu no grupo uma proposta de ensino que priorizou atividades de leitura e escrita com abertura para a polissemia, a qual originou um processo investigativo, culminando em meu trabalho de conclusão de curso (AMORIM, 2015). A proposta foi posta em prática no estágio supervisionado no ensino de ciências, realizado sob orientação de uma professora colaboradora do grupo e supervisão de um professor de escola bolsista do grupo.

Na formação em Licenciatura no curso de Ciências Biológicas, o estágio no ensino de ciências abre espaço para a ampliação de visões sobre a docência e reflexões sobre os limites e possibilidades de determinadas práticas pedagógicas. Nesta etapa da formação docente é comum inicialmente questionarmos *para quem* e *o que* vamos ensinar – sem dúvida, questões essenciais e primordiais. Foi fundamental para a experiência aqui relatada, no entanto, a questão de *como* ensinar, de quais são as estratégias possíveis de serem utilizadas no desenvolvimento de uma prática pedagógica. Aqui entra a importância da linguagem no ensino de ciências e de se pensar em incluir a leitura e escrita em situações reais de comunicação e expressão (TOMIO, 2012), em atividades que promovam espaços de dizer aos estudantes, como será melhor exposto no tópico seguinte.

## POR QUE TRABALHAR LEITURA E ESCRITA EM AULAS DE CIÊNCIAS?

Tradicionalmente no espaço escolar são propostas leituras cuja compreensão já está fixa, já é esperada e imposta pelo professor, o que exclui a possibilidade de relacionar o texto e o leitor com a história, a sociedade, a cultura, a ideologia (ORLANDI, 2008). Partindo desta abordagem teórica, busquei pensar estratégias que permitissem tornar as atividades de sala de aula experiências "necessárias" aos estudantes, as quais pudessem ser vivenciadas nas aulas de ciências de forma relevante para sua vida. Pensando que os conhecimentos científicos se fazem mais presentes em sala de aula por meio do livro didático, o qual busca apresentar uma linguagem pretensiosamente objetiva e neutra, que silencia sujeitos e seu contexto histórico-cultural (GIRALDI, 2010), comecei a me questionar sobre como seria possível trabalhar nas aulas leituras diferenciadas e que levassem em conta as histórias de leitura dos estudantes. E mais, de que modo isso poderia contribuir para um ensino mais crítico, que permitisse questionamentos e reflexões sobre o mundo, bem como a expressão dos estudantes nas aulas de ciências.

Cassiani de Souza e Almeida (2001), a partir de reflexões sobre o distanciamento entre a ciência que é ensinada na escola e a cultura científica, propõem o uso da leitura como possibilidade de um ensino culturalmente mais abrangente. Para as autoras, o uso de textos alternativos aos textos didáticos pode promover reflexões sobre os processos de produção do conhecimento científico, numa aproximação da linguagem com outras culturas de quem aprende ciências. Dentro desta perspectiva, me propus a trabalhar com o que chamei de "outras escritas" nas aulas de ciências, as quais, então, dizem respeito ao uso de gêneros textuais que deem abertura a outros espaços de dizer. Muito além de serem textos alternativos ao livro didático, portanto, estas outras escritas podem possibilitar deslizamentos do discurso

científico-escolar tradicional e deslocamentos dos estudantes da posição de sujeitos passivos, recebedores de informações, para uma posição que viabilize novos olhares e interpretações sobre o mundo.

Na perspectiva da AD a linguagem, o discurso e o próprio sujeito não são transparentes, uma vez que os sentidos não são unívocos, mas construídos no processo de interação entre sujeito, linguagem, pensamento e mundo (ORLANDI, 2012). No contexto escolar, o plano de aula, a prática do professor e as estratégias de ensino constituem as condições de produção de leitura, escrita e produção de sentidos dos estudantes. Estas condições de produção podem permitir que as leituras e experiências que o estudante traz em sua memória, dentro e fora da escola (chamadas histórias de leitura), emerjam nas aulas de ciências (Cassiani; Almeida, 2005; Cassiani; Nascimento, 2006).

As condições de produção de um discurso funcionam de acordo com fatores que possibilitam uma compreensão mais ampla sobre como os sentidos são construídos pelos interlocutores (quem participa dos discursos) e que dizem respeito às relações existentes nos discursos. Nas relações entre interlocutores são constituídos os mecanismos de antecipação, que se fazem presentes quando um sujeito se coloca no lugar do interlocutor que "ouve", antecipando-se quanto aos sentidos que suas palavras podem produzir neste, e evidenciam relações de força, nas quais a posição de quem fala constitui o que é dito. Ou seja, se o sujeito fala a partir de outra posição, suas palavras significarão para seus interlocutores de modo diferente. Estes dois mecanismos discursivos são regulados pelas projeções que cada sujeito faz das posições ocupadas pelos interlocutores do discurso. Estas projeções são as formações imaginárias (ORLANDI, 2012). Estes são fatores bastante presentes no contexto da sala de aula, na relação professor-aluno, tanto que ao pensarmos as condições de produção no contexto escolar, algumas consequências pedagógicas vêm contribuir para justificar o uso da leitura e da escrita em sala de aula:

> "A contribuição disso está em que o professor pode modificar as condições de produção da leitura do aluno: de um lado, propiciando-lhe que construa sua história de leituras; de outro, estabelecendo, quando necessário, as relações intertextuais, resgatando a história dos sentidos do texto" (ORLANDI, 2008, p.44)

Na escola e nas aulas de ciências é comum um fazer pedagógico pautado quase exclusivamente na prática da repetição, da reprodução de discursos modelos. Nesta perspectiva entendo que é necessário intervir pedagogicamente no que define a passagem de um estudante que repete para um estudante que se posiciona como autor do que diz. Aqui

entra a noção de autoria, a qual implica em uma nova forma de inserção do sujeito na cultura e no contexto histórico-social.

A noção de autoria diz muito sobre o objetivo pedagógico da minha intervenção, na medida em que esta buscou romper com modelos tradicionais de educação, os quais frequentemente se limitam à aplicação de conhecimentos acadêmicos na prática pedagógica, e tirar os estudantes da posição passiva na qual eles comumente se colocam/são colocados em processos de ensino-aprendizagem, principalmente dentro da sala de aula. Estes deslocamentos podem fazer com que eles se sintam parte da construção de seus discursos e, por consequência, apropriados dos conhecimentos em jogo nas aulas de ciências, o que pode levar à assunção de autoria.

## CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE ENSINO

Minha proposta de ensino foi construída e realizada em uma pequena escola da Rede Municipal de São José, em Santa Catarina, com onze estudantes de idade entre onze e quatorze anos, os quais compunham uma turma de 7º ano do ensino fundamental. A escolha deste grupo para a pesquisa está relacionada à parceria iniciada com o professor de ciências da escola à época, também bolsista do Obeduc, à conciliação de horários para realização das atividades e ao perfil da turma (menos estudantes, diversidade do grupo e de temas trabalhados). A escola atende apenas o ensino fundamental e quase todos da comunidade escolar residiam no mesmo bairro, localizado na periferia do município.

O tempo total de estágio, desde meu primeiro contato com a turma, durou três meses, incluindo períodos de observação e regência. O período de regência contou com quatorze aulas, cada uma com duração de 45 minutos, distribuídas em cinco semanas entre cinco encontros de duas aulas e quatro encontros de uma aula. A construção da proposta se deu inicialmente no âmbito da disciplina de estágio e no Obeduc mas contou com diversos momentos, uma vez que a interação com os estudantes possibilitou explorar melhor algumas questões em detrimento de outras. Busquei refletir sobre as relações do ser humano com o ambiente a partir da perspectiva da urbanização e modificação dos ecossistemas e percorri o tema a partir da ideia de “casa” em diferentes níveis: o corpo como uma casa, a moradia, o bairro, a cidade, o país, o planeta... cada nível desenvolvido em uma ou mais aulas, também como forma de problematizar os espaços em que vivemos (o ambiente como uma casa, aproximando-se da origem etimológica do termo *ecologia*, o estudo da casa) e aproximando a proposta de trabalho do contexto local dos estudantes.

No decorrer da prática foram realizadas com a turma atividades que incluíam a leitura de textos, poemas e tirinhas, bem como produção escrita destes materiais, além de aulas expositivo-dialogadas, uso de recursos audiovisuais e saídas a campo, sempre buscando problematizar percepções sobre o ambiente e discuti-las, sensibilizando os estudantes na construção de sentidos que aproximassem seres humanos (sociedade) e natureza. Para registro e avaliação das atividades de ensino, cada estudante recebeu um pequeno caderno pautado para utilização nas aulas, onde registravam as atividades realizadas, impressões sobre as aulas e algumas de suas produções escritas. A proposta de utilizar um caderno especificamente para as minhas aulas dentro do período de regência do estágio veio buscando modificar os usos tradicionalmente dados ao caderno de ciências e ressignificar a atribuição de sentidos pelos estudantes no contexto das aulas de ciências, uma vez que o uso do caderno na escola constroi modos de escrever específicos, os quais estruturam relações sociais, inclusive a própria relação com o conhecimento científico. Os cadernos ficaram constantemente com eles, assim poderiam ser feitos registros em outros momentos que não somente os das aulas de ciências e em outros espaços que não somente o da escola e permiti que fossem personalizados como os estudantes quisessem. Para além dos cadernos, as atividades escritas também incluíram trocas de cartas e produções coletivas, como veremos a seguir.

O contato com os estudantes foi iniciado no mês de agosto de 2014, como parte da etapa de observação das aulas no estágio. Para iniciar a aproximação com os estudantes e levantar seus perfis, realizei com o auxílio do professor uma troca de correspondência com eles. Esta não fez parte da sequência de encontros do período de regência mas considero parte essencial da experiência que aqui relato, uma vez que contribuiu em muito para a construção do planejamento das aulas.

De forma manuscrita, redigi uma carta que foi em seguida fotocopiada e enderecei uma cópia para cada um dos estudantes, como forma de me apresentar e iniciar essa aproximação com os mesmos sem fazer uso de instrumentos mais formais e tradicionais de ensino. A motivação para esta correspondência veio inspirada no trabalho de Tomio (2012), que trabalhou a escrita nas aulas de ciências a partir da compreensão de que a escrita nas aulas de ciências precisa funcionar em situações reais de expressão e comunicação. A forma de escrita utilizada na carta buscou ser informal, cotidiana e de fácil acesso e nela relatei um pouco da minha história, minha relação com a leitura e a escrita, meus gostos, algumas opiniões sobre o mundo e a natureza, fiz algumas perguntas e colocações que pudessem revelar um pouco sobre as histórias de leitura dos estudantes e os encorajei a responderem à

carta “como se fosse para um amigo”. As cartas em resposta deveriam ser escritas em casa e trazidas na aula seguinte.

O período de regência do estágio iniciou-se em outubro de 2014, após oito encontros do período de observação. Iniciei minha abordagem propondo uma reflexão junto aos estudantes sobre o lugar (ou os lugares) onde vivemos. A partir daí refletimos sobre os significados de “casa”, partindo da sua tradução para outras línguas e de sua etimologia, o que abriu espaço para novos olhares sobre sua definição e com isso iniciei a reflexão sobre o corpo, nossa casa em primeiro nível.

Para refletirmos sobre o corpo, propus uma atividade que consistiu em responder à pergunta “O que um corpo precisa para ser uma boa casa?”. Em um papel pardo desenhamos o contorno de um dos estudantes, fazendo a representação da silhueta de um corpo e, dentro dele, os estudantes escreveram suas respostas à pergunta acima colocada. Com a atividade pudemos levantar diferentes “necessidades” do corpo, que incluíram desde órgãos, nutrientes, oxigênio e água até beijo, carinho, humildade, dança e *funk*. Para complementar a reflexão e propor um exercício da escrita, os estudantes produziram pequenos poemas a partir da pergunta “Como o meu corpo se diverte?”.

No segundo encontro trabalhei com os estudantes a moradia, o lar. Após uma problematização e discussão inicial sobre o tema, desenvolvi com os estudantes uma atividade que compreendeu uma segunda troca de correspondência, ainda inspirada no trabalho de Tomio (2012) e agora pensando na interação com outros destinatários que não a professora. Os novos destinatários eram estudantes estrangeiros (de graduação, que estavam realizando intercâmbio na universidade e toparam participar da atividade), os quais escreveram para um dos estudantes uma carta contando sobre sua moradia em seu país e com um desenho da mesma. Foram sete países contemplados nas cartas: Alemanha, Argentina, Colômbia, Portugal, Itália, Inglaterra e Polônia. Após uma leitura conjunta das cartas, solicitei aos estudantes que escrevessem uma carta em retorno, contando também como é o local onde eles vivem e igualmente com um desenho de sua casa.

Ainda pensando na perspectiva da moradia, no encontro seguinte (encontro 3) assistimos ao filme “Os Sem-Floresta”[1], a partir do qual busquei problematizar a destruição de habitats e as intervenções humanas no ambiente. É um filme estadunidense de animação cujo enredo gira em torno de um grupo de animais que tem seu habitat destruído para a

[1] OS SEM FLORESTA (2006). Tim Johnson & Karey Kirkpatrick (dir.). DreamWorks SKG, animação. (83 min), son., col. (Título original: *Over the hedge*). EUA.

construção de um condomínio de casas e que, a partir desta situação, reestruturam as relações entre si, com seu habitat e com o ser humano. Ao final do filme entreguei uma atividade com alguns questionamentos para reflexão, como forma de apreciar as percepções dos estudantes sobre a relação entre os humanos e outros animais e as consequências da intervenção humana nos ambientes.

O encontro seguinte consistiu em uma saída a campo pelo bairro onde a escola se localiza e onde os estudantes vivem (encontro 4). Para a problematização, mostrei um mapa do bairro, onde localizamos a escola e as casas onde os estudantes moram e fotos de diferentes locais do bairro, tiradas há cerca de vinte anos (as quais consegui com a equipe pedagógica da escola) e atualmente (fotografias tiradas por mim junto ao professor de ciências da turma), para que pudéssemos observar as mudanças pelas quais o bairro passou no decorrer dos anos e compreendê-lo como um ambiente que foi se modificando mas que ainda apresenta um equilíbrio natural. Em seguida, caminhamos pelo bairro e pedi que eles observassem quantas casas novas e em construção haviam, o aspecto da vegetação e coletassem folhas de diferentes plantas, as quais foram utilizadas no encontro seguinte para uma discussão sobre sua importância para o ambiente e como uma casa para outros seres. Passamos pela casa de muitos dos estudantes e fizemos uma parada em um local alto, onde podíamos ver melhor o bairro. Ali conversamos um pouco mais sobre o tema da aula e propus como atividade que eles descrevessem e desenhassem o local onde estávamos.

Partindo para o nível de cidade (encontro 6), propus igualmente uma reflexão sobre a cidade como algo que surgiu de um processo de mudanças e intervenções de pessoas no ambiente, e para tanto levei um pouco da história da cidade de São José para os estudantes, alguns dados e fotos e trabalhei alguns conceitos, como o de urbanização. Discutimos, também, o equilíbrio da cidade, uma vez que dependemos de produtos que vem de fora dela e produzimos resíduos que em grande parte não são reciclados ou absorvidos. Aqui começamos a refletir sobre a ideia de sustentabilidade, a qual foi mais bem explorada no encontro seguinte (encontro 7), em que pensamos melhor os hábitos da nossa sociedade e como eles representam apenas uma forma de ver/viver o mundo. Neste encontro fizemos a leitura de uma adaptação minha do texto “Ritos corporais dos Nacirema”,[2] que traz uma crítica ao estilo de vida ocidental a partir de uma descrição satírica dos hábitos deste povo, aparentemente pouco desenvolvido e com hábitos estranhos, mas que na verdade são os americanos (de “Nacirema” se lê “American” ao contrário). A leitura e exploração deste texto permitiu uma

[2] MINER, Horace. A. K. Romney e P. L. Vore (eds.): You and Others – readings. In: **Introductory Antropology**. Winthrop Publishers, Cambridge 1973, p. 72-76 (Tradução: Selma Erlich)

discussão mais aprofundada sobre diferentes etnias brasileiras e do mundo, em uma reflexão que envolveu os últimos níveis de "casa" a serem discutidos: o nível de nação – e aqui discutimos sobre povos indígenas e a relação que eles têm com a terra e a natureza, que soa como muito mais "natural" do que a relação do homem "civilizado" com estas; e o nível de planeta (encontro 8), no qual a partir do vídeo "A história das coisas"[3] propus um aprofundamento na discussão sobre sustentabilidade e sobre as possibilidades de vivermos em equilíbrio com o ambiente que nos rodeia no contexto atual. Aqui também especulamos como o mundo será no futuro, a partir das reflexões sobre nossos hábitos atuais e as possibilidades trazidas pela ciência e a tecnologia.

Como forma de sistematizar as reflexões que fizemos durante as aulas, propus aos estudantes como atividade final a produção de um *fanzine*, uma revistinha alternativa com recortes, desenhos e escritos em linguagem bastante livre e descontraída. Penso a produção do *fanzine* no ambiente escolar como algo que pode ir além da comunidade escolar, uma vez que é um registro espontâneo da história recente, um recorte que reflete a realidade social contemporânea, uma transmissão de informações: é, como dito por Tomio (2012), uma forma real de comunicação e expressão. A proposta de sua produção veio ainda no começo do período de regência, uma vez que os registros dos estudantes em seus cadernos seriam utilizados. Sendo assim, fotocopiei todas as folhas utilizadas de seus cadernos, para que recortassem e montassem, cada um, uma página do *fanzine* com estes recortes e novas escritas, com o objetivo de resumir o que chamou mais sua atenção nas aulas e o que foi aprendido de interessante sobre o tema (encontro 9).

A avaliação dos estudantes foi realizada de forma processual e se deu na forma de acompanhamento dos estudantes no decorrer das aulas. Ela levou em conta basicamente a presença e participação dos estudantes nas aulas e atividades, bem como a realização das atividades para casa, e foi formativa na medida em que eu mantive um diálogo com os estudantes, no sentido de incentivá-los a realizarem as atividades, e na transparência sobre os critérios avaliativos.

## REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA

Ao analisar as produções dos estudantes realizadas no decorrer da minha proposta de ensino, o que pude observar foi um funcionamento da escrita que colaborou principalmente para que os estudantes valorizassem a produção de seu dizer. Giraldi (2010) aponta que

[3] Story of Stuff (2007). Louis Fox (dir.). Free Range Studios, animação. (21 min), son., col. EUA. Disponível em: https://youtu.be/9GorqroigqM

leituras e escritas diferenciadas nem sempre garantem um trabalho diferenciado ou a assunção de autoria, contudo assumo que o processo de constituição da autoria, no sentido de fazer os estudantes sentirem-se autorizados a dizer, fez-se presente em minha proposta de ensino. Isto não se deu, no entanto, apenas com a proposição de atividades com o uso de gêneros textuais diferenciados, mas principalmente a partir de reflexões acerca do tema trabalhado e da leitura e escrita em aulas de ciências. Da mesma forma, no decorrer da prática busquei sempre trabalhar a abertura do discurso científico, como forma de romper com a ideia de ciência como verdade absoluta, o que se deu ao refletirmos e discutirmos as "casas" onde vivem os estudantes, permitindo que a proposta se desse de forma mais contextualizada.

Na aproximação com os estudantes a partir da troca de cartas comigo, seu entusiasmo com o recebimento da carta foi um importante indicativo do potencial que o uso de outras escritas nas aulas de ciências poderia ter e já demonstrou algumas modificações nas relações de força comumente presentes em sala de aula, ainda que em diferentes níveis. Os estudantes estavam cientes de que a atividade não era avaliativa e, no entanto, todos entregaram as cartas em resposta tão logo na aula seguinte, evidenciando deslocamentos dos estudantes das posições de sujeito tradicionalmente presentes na sala de aula, onde a fala do professor "vale mais" que a fala do aluno e as atividades propostas devem ser executadas porque "valem nota" ou como forma de atender às expectativas do professor. Em algumas cartas estas posições se fazem presentes, emergindo em situações como (a) resposta à carta como tarefa: *"vou responder suas perguntas"*, *"vim aqui para responder sua carta"*; (b) o papel do professor como avaliador das produções: *"me desculpe pela minha letra"*; e (c) posicionamento do sujeito estudante como desinteressante ou limitado: *"isso é tudo de mim"*, *"bom, não tenho muito pra falar, então é isso"*. Na maioria das cartas, no entanto, identifiquei um entusiasmo no retorno das perguntas associado a uma liberdade na escrita: *"é a primeira vez que mandam uma carta pra mim, estou achando legal"*, *"quando eu crescer eu não sei o que eu quero ser mas penso em ser mais feliz"*.

Na segunda troca de cartas, com os estrangeiros, o retorno da atividade não ocorreu com o mesmo entusiasmo, uma vez que os estudantes mostraram-se mais inseguros e resistentes na escrita e entrega das cartas em resposta, o que interpretei em minhas análises (AMORIM, 2015) como sendo resultado do posicionamento dos estudantes como sujeitos na atividade: suas formações imaginárias sobre si mesmos os colocam como adolescentes que vivem em um bairro pequeno, de periferia e com poucos recursos, e sem muito o que revelar sobre seu cotidiano e o lugar onde vivem (*"Eu moro numa comunidade muito humilde"*, *"Minha casa não é muito grande"*) enquanto os estudantes estrangeiros são sujeitos que

tinham boas condições de vida, uma rotina diferente e interessante e mais experiências de vida, como o intercâmbio. O desejo de dizerem o que pensam, no entanto, indica alterações das condições de produção de sentidos e subversões de relações previamente estabelecidas, o que emergiu na forma de reflexões sobre o lugar onde vivem, conforme proposto pela atividade, e até na valorização de sua moradia: *"Aqui a paisagem não é feia mas também não é uma maravilha daqui de casa dá pra ver o mar que é uma praia né hehehe mas tipo não dá pra entrar na água ela é poluida"*, *"Aqui no Solemar tem apenas 4 ruas que tem gente que fala assim eu moro na 1, outras na 2, e 3, 4 KAKAKA entendeu?"*, *"(…) minha casa também tem uma horta atrás, e sou eu que cultivo ela"*, *"Eu gosto muito de morar em São José, onde cresci e fiz amizades"*.

Nos encontros em que fizemos discussões mais amplas sobre modos de vida e impactos das intervenções humanas no ambiente, o que foi mais presente nas falas dos estudantes em suas produções foram significações de meio ambiente nas quais este é entendido basicamente como um sinônimo de "natureza", uma visão tradicional, resultado de uma construção histórica e cultural que reflete os modos como as sociedades se relacionam com a natureza (REIGOTA, 1995). Pesquisas com a construção de sentidos sobre meio ambiente como a de Pereira (2008) destacam a possibilidade de existência de vários sentidos sobre o meio ambiente partindo de um mesmo estudante, construídos e manifestados de acordo com o contexto conveniente e com as condições de produção. Neste sentido, significações de meio ambiente que aproximam seres humanos e natureza também se fizeram presentes, como na associação por parte de estudantes de meio ambiente com situações de prazer e não somente com aspectos negativos, o que é um indício de deslocamento de sujeito, o qual por sua vez pode ser resultado das relações que os estudantes estabelecem com o meio ambiente no decorrer de sua vida, por meio de suas diversas leituras sobre o mundo.

Considero que a produção do *fanzine* foi bastante relevante por sistematizar o que desenvolvi com a turma no decorrer da prática e para identificar o ficou marcado para os estudantes da proposta de ensino. O gênero textual, exemplificado com a página produzida por um dos estudantes na figura 1, permitiu que os estudantes se sentissem autorizados a dizer: houve um comprometimento destes sujeitos com suas próprias palavras, uma vez que foi feito uso de seus próprios registros, mas ao mesmo tempo um silenciamento em relação ao discurso científico, mais evidentes em alguns trabalhos do que em outros. Em alguns dos trabalhos foi possível identificar o entendimento da produção do *fanzine* como algo para mim, professora. Neste sentido, os estudantes se concentraram em falar sobre o que acharam das aulas, aqui estando presente a antecipação em relação ao que eu gostaria de ouvir (AMORIM,

2015). Identifiquei silenciamentos no sentido do "falar sobre ciências" ou a presença de alguns discursos científicos mais amplos. Não assumo com isso, no entanto, que os estudantes não "aprenderam" ciências, mas que eles ainda não se sentiam autorizados a dizer sobre ela da mesma forma que se sentem autorizados a dizer sobre si. E este "sentir-se autorizado" também diz muito sobre o lugar de onde se fala: na relação estudante-professor estabelecida no contexto das aulas de ciências, os estudantes não se sentem autorizados a falar sobre ciências, refletindo as relações de força no espaço escolar.

Figura 1. Página do *fanzine* produzida por um dos estudantes

Neste relato trago apenas um recorte a partir da minha experiência, a qual me faz considerar que buscar uma aproximação ao contexto dos estudantes abre espaço para experiências necessárias e relevantes para a vida destes e a promoção de outras escritas possibilita certo prazer em escrever nas aulas de ciências, proporcionando a substituição do papel do estudante como reprodutor de já ditos para autor do que diz. Como a experiência se deu no âmbito de minha formação inicial docente, destaco a importância da formação de professores reflexivos, inclusive na perspectiva da pesquisa educacional, especialmente na busca pela ampliação dos sentidos que os professores produzem sobre a educação que eles praticam na sala de aula. Neste sentido, destaco a relevância de programas como o Obeduc, que possibilita aproximações universidade-escola e permite, a partir de financiamentos e

projetos, a efetivação de práticas estruturantes na formação do licenciado e na formação continuada de professores.

**APOIO**

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil.

**REFERÊNCIAS**

AMORIM, M. B. **Habitando outras escritas em aulas de ciências**. 2015, 118p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

CASSIANI (DE SOUZA), S.; ALMEIDA, M. J. P. M. Escrita no ensino de ciências: autores do ensino fundamental. **Ciência & Educação**. V. 11, n. 3, p. 367-382, 2005.

CASSIANI DE SOUZA, S.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leituras na mediação escolar em aulas de Ciências: a fotossíntese em textos originais de cientistas. **Pro-Posições** - FE/Unicamp, v. 12, n. 1 (34), p. 110-125, 2001.

CASSIANI, S.; GEREMIAS, B.M.; MOHR, A.; KARAT, M. T.; PIRES, G. de S.P. Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação. In: **Caderno Eletrônico de Resumos do II Simpósio Formação de Professores e Práticas Pedagógicas**. Florianópolis: UFSC, 2013. Disponível em: http://sfpp.paginas.ufsc.br/files/2014/10/Suzani-Cassiani-et-al.-AÇÕES-E-REFLEXÕES-NA-PRÁTICA-PEDAGÓGICA-DAS-CIÊNCIAS-NATURAIS.pdf

CASSIANI (DE SOUZA), S.; NASCIMENTO, T. G. Um diálogo com as Histórias de Leituras de futuros professores de ciências. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1, p. 105-116, 2006.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria**. 2010, 350 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso**: princípios e procedimentos. Campinas, SP: Pontes Editores, 2012.

_____. **Discurso e leitura**. 8.ed. São Paulo: Cortez; Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 2008.

PEREIRA, P. B. **O meio ambiente e a construção de sentidos no ensino fundamental,** 2008. Dissertação (Mestrado). PPGECT, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2008.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

TOMIO, D. **Circulando sentidos, pela escrita, nas aulas de ciências: com interlocuções entre Fritz Müller, Charles Darwin e um coletivo de estudantes**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012, 368 p.

# CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO PARA A FORMAÇÃO EM EXERCÍCIO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Arthur Prado Fleury Magalhães (PPGECT – UFSC – Bolsista ObEduc/CAPES)
Renato Campos Vieira (PPGECT – UFSC – Bolsista CAPES)
Mariana Brasil Ramos (Centro de Ciências da Educação – UFSC)

**Resumo:** Este relato discute o potencial formativo do programa Observatório da Educação (Obeduc) enfocando a participação de professores da Educação Básica (EB). A partir dos relatórios de gestão do Obeduc, fizemos considerações sobre a integração pesquisa-ensino-extensão na identidade do programa. Descrevemos a organização e estruturação do projeto Obeduc 15284/2012, focado em professores das áreas de Ciências Naturais, ao longo de três anos, e analisamos os relatórios anuais enviados pelos professores participantes. Consideramos que os professores da EB percebem que a participação no projeto contribuiu para seus planejamentos e práticas de ensino, para a formação continuada enquanto docentes e pesquisadores e para a integração universidade-escola.

**Palavras-chave:** Observatório da Educação (OBEDUC); Ensino de Ciências; Formação de professores; Políticas Públicas em Educação; parceria Universidade Escola

## Introdução

O programa Observatório da Educação (Obeduc) configura-se como uma importante política pública para formação de professores com foco na formação em pesquisa. O Objetivo inicial do programa, em 2006, restringia-se à formação em nível de pós-graduação e previa a participação apenas de professores universitários e pós-graduandos na área de educação e ensino. Com o passar dos anos o programa alterou e ampliou seus objetivos em função dos resultados positivos alcançados.

Neste trabalho relatamos como a organização de um projeto Obeduc[1], doravante chamado de Projeto Obedufsc Ciências[2], pode favorecer a formação continuada de professores da área de Ciências da Natureza através de pesquisas colaborativas, nas quais os professores são parceiros protagonistas no processo de produção do conhecimento, trazendo demandas do cotidiano de ensino para balizar os estudos teóricos e os planejamentos de aula para posterior investigação dos materiais produzidos.

Na primeira seção construiremos um argumento de que o Obeduc cumpre além da formação em pesquisa, a formação inicial, continuada e a divulgação científica no âmbito da Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica (DEB). Na seção seguinte,

[1] Projeto 15284/2012, do edital Obeduc 2012, intitulado "Reflexões e práticas pedagógicas nas Ciências Naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da Educação"
[2] Obedufsc Ciências é a identidade escolhida pelo grupo visando demarcar o projeto desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com foco na área de Educação em Ciências da Natureza.

descreveremos a organização do projeto, seus objetivos e como foi desenvolvido o trabalho com os participantes durante o período de 2013 à 2015. Encerramos nosso relato tecendo considerações sobre a formação dos professores participantes a partir dos relatórios produzidos pelos mesmos.

**A formação docente para o Programa Observatório da Educação**

A DEB, pertencente à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), define duas linhas de ação para as políticas educacionais no Brasil: 1) a formação inicial de professores para Educação Básica, através da organização e do apoio aos cursos de licenciatura e; 2) a valorização do magistério, garantida por um conjunto articulado de programas que fomentam projetos de estudos, pesquisas e inovação (BRASIL, 2012). Para realizar as atividades de fomento à formação de professores para a Educação Básica (EB), a DEB trabalha sob quatro eixos, quais sejam (a) formação inicial; (b) formação continuada e extensão; (c) formação associada à pesquisa e; (d) divulgação científica. Segundo a Capes (BRASIL, 2015, p.2), essa articulação sistêmica incentiva as instituições de ensino superior "*a reconhecerem nas escolas públicas um espaço de construção e de apropriação de conhecimento, tornando-as, simultaneamente, protagonistas e beneficiárias dos programas e dos estudos desenvolvidos*", desta forma contribuindo para unir ensino, pesquisa e extensão.

O programa Obeduc faz parte do eixo (c), e está associado à formação em pesquisa. Esta iniciativa originou-se da parceria entre a Capes e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), com o objetivo de fomentar a produção acadêmica e a formação em nível de pós-graduação *stricto sensu* na área de educação, por meio da utilização de dados do Inep. Da criação do Programa e publicação de seu primeiro edital, em 2006, até seu último edital de 2012, o Obeduc teve modificações em seus objetivos e no organograma de bolsas, consolidando sua identidade e seu potencial formativo ao longo dos cinco editais lançados. O primeiro edital previa a participação de orientadores credenciados nas pós-graduações e de estudantes de mestrado, doutorado ou pós-doutorado. Nos editais seguintes foram incluídas as participações de estudantes de graduação (preferencialmente de licenciaturas) e de professores da Educação Básica. A proporção de bolsistas alterou-se até atingir a configuração atual:

- Projeto local: 1 coordenador/a (professor/a universitário); 1 doutorando/a; 3 mestrandos/as; 6 graduandos/as; 6 professores/as de Educação Básica.

- Projeto em rede (3 instituições): - 3 coordenadores/as; 3 doutorandos/as; 9 mestrandos/as; 18 graduandos/as; 18 professores/as da Educação Básica.

Esta configuração de atores permite o foco na formação inicial e continuada de professores, ao promover a possibilidade de parceria docente-licenciando, sustentada pelo apoio do conhecimento acadêmico e do planejamento de projetos de pesquisa (pós-graduandos e coordenadores). Os Relatórios de Gestão da DEB e do Obeduc apontaram para uma potencialidade deste programa na promoção da qualidade da Educação Básica para além da formação em pesquisa, mas contemplando também os eixos de formação inicial e continuada de professores e de divulgação científica. Segundo o relatório do Obeduc (BRASIL, 2013):

> *A formação stricto sensu associada à pesquisa concretiza-se com o Observatório da Educação que, contudo, não forma somente doutores e mestres, mas envolve nos estudos e nas pesquisas estudantes de licenciatura e graduação e professores da educação básica.* (p. 6, grifos nossos)
>
> *Como produtos do Obeduc, contabilizam-se teses, dissertações, livros, capítulos de livros, artigos científicos, publicações em periódicos e revistas, realização de seminários, simpósios... Impactos como o aprimoramento de políticas públicas municipais, projetos inovadores nas escolas e formação continuada de professores mostram a relevância educacional do Observatório da Educação e seu potencial de contribuir para elevar a qualidade da educação brasileira.* (p. 7, grifos nossos).

Mesmo que não esteja explicitado nos editais e na organização dos programas da DEB, acreditamos que o Programa Obeduc abarque os quatro eixos propostos por esta diretoria contribuindo com a formação inicial e continuada de professores, com a produção acadêmica em pós-graduação e a divulgação científica, através do seu eixo transversal de formação em pesquisa.

Esta proposição também parece ser sustentada por Hanita (2015), quando afirma que

> [...] *contudo, no edital Nº 38/2010/CAPES/INEP (2010), nota-se nos objetivos específicos que ampliam-se as perspectivas, onde o programa OBEDUC abrange diferentes níveis de educação, visando também a formação de graduandos e professores, instigando a articulação entre universidade e a Educação Básica e pesquisa colaborativa envolvendo pós graduandos, licenciandos, licenciados e professores universitários*. (p. 2)

O projeto Obedufsc Ciências, submetido ao edital Obeduc 2012 é o foco do presente trabalho. Seu modelo de funcionamento possibilitou a formação inicial e continuada, além de

ações de extensão e divulgação científica, todas derivadas da formação associada à pesquisa. A seguir descreveremos a organização deste projeto ao longo dos últimos três anos.

**O Projeto Obedufsc Ciências**

O objetivo geral do nosso projeto de pesquisa é compreender como se articulam processos avaliativos de larga escala como Enem e Pisa (disponibilizados nas bases de dados do Inep) a práticas pedagógicas que envolvem ciências e tecnologias. O projeto vem sendo desenvolvido há quase quatro anos, tendo seu início em março de 2013. No primeiro ano, realizamos reuniões gerais mensais com os participantes e reuniões semanais em pequenos grupos, organizadas em função das experiências de pesquisa das professoras colaboradoras da UFSC. Os participantes dividiram-se entre os três pequenos grupos temáticos: alfabetização científica e educação em saúde; audiovisuais e controvérsias científicas; educação ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e leitura e escrita no ensino de ciências. Neles, realizamos estudos sistemáticos de referências da área de Ensino de Ciências das áreas em questão.

Nas reuniões gerais, enfocamos questões relacionadas ao funcionamento dos discursos sobre ciência e tecnologia em sala de aula, com base nos referenciais teóricos da Análise de Discurso de linha Francesa (AD), dos Estudos CTS e da Alfabetização Científica (AC) – que vínhamos discutindo em nossos grupos de pesquisa: Dicite (Discursos da Ciência e Tecnologia na Educação) e Casulo (Pesquisa e Educação em Ciências e Biologia).

Estas discussões iniciais constituíram um passo importante para a construção de uma identidade teórica em relação ao Ensino de Ciências, situando o grupo numa relação com o ensino que considera: os contextos estritos e amplos de aprendizagem das ciências; as ideias de leitura e interpretação das ciências; a construção de uma relativa autonomia na organização dos currículos pelos professores, com base no contexto escolar.

Ao mesmo tempo, buscamos também uma apropriação dos fundamentos que regem os exames nacionais, através da discussão de artigos que analisavam os mesmos e dos próprios instrumentos de avaliação em questão. Estes debates proporcionaram uma leitura mais crítica de materiais das avaliações de larga escala e seu uso na elaboração de propostas pedagógicas e intervenções nas escolas - o próximo passo de nosso projeto.

**A prática pedagógica balizando um grupo de pesquisa**

Através de pesquisa participante e colaborativa, foram realizados diagnósticos da realidade das escolas envolvidas no projeto, elaborados e apresentados pelos professores para

o grande grupo. Com base nestes e a partir das discussões teóricas, foram construídos coletivamente planejamentos de ensino a serem desenvolvidos nas escolas parceiras.

Durante o desenvolvimento dos planejamentos, pudemos identificar que os professores manifestaram em seus depoimentos uma mudança de postura frente aos entendimentos sobre o ensino de ciências, buscando, nos planejamentos realizados, um tratamento mais interdisciplinar de conceitos, bem como, a adoção de outros materiais para o ensino, além do livro didático. Além disso, nos espaços proporcionados pelas discussões em grupo, suas falas remetiam às necessidades e questões das escolas, que passaram a constituir as propostas do projeto.

Estas percepções evidenciaram a relevância do trabalho e planejamento colaborativo que resgatou a prática cotidiana dos professores para a discussão no grupo, de modo que as leituras teóricas fizessem sentido para os sujeitos envolvidos, que as ações fossem pensadas e construídas no processo de reflexão sobre a prática (PIMENTA, 2005).

Assim como colocam Santos e Carvalho (2015), compreendemos, na consolidação do grupo de pesquisa que

> *Um primeiro aspecto a se reconhecer é que não se trata de um projeto da Universidade a ser desenvolvido na Escola, mas com a Escola, em diálogo, respeitando os espaços e reconhecendo as históricas relações verticais e opressoras que especialmente a Escola sofre. São inúmeros os processos verticalizados, impostos, prescritivos, que permeiam a prática escolar e que não são somente exercidos pela hierarquia institucionalizada do sistema educacional, mas também, pela Universidade* (p. 13).

Corroborando este aspecto, a partir do segundo ano, a prática docente e as necessidades das escolas parceiras passaram a pautar nossos trabalhos no grupo. Buscamos estimular a autonomia dos integrantes do grupo, sobretudo os docentes, com relação às escolhas teóricas para o trabalho pedagógico e a concepção e sistematização de projetos de ensino associados à pesquisa e/ou reflexão sobre a prática. Neste sentido, as seguintes atividades foram desenvolvidas pelos participantes:

- Seminários de aprofundamento sobre avaliações nacionais - Enem, Pisa, Prova Brasil e Enade: a partir da compreensão coletiva de que era necessário conhecer os instrumentos de avaliação que vem sendo aplicados aos nossos estudantes, não apenas considerando suas questões, mas seus princípios e critérios, foram organizados grupos de interesse, de acordo com as avaliações que eram mais frequentes nas escolas parceiras. Neste sentido, os participantes apresentavam as avaliações aos demais colegas, problematizando questões, princípios e incoerências encontradas;

- Organização de pequenos grupos em função de temas de interesse a serem desenvolvidos com as escolas: os temas foram escolhidos buscando-se contemplar os planejamentos anuais das escolas parceiras e, a partir destes, foram construídos, sistematizados e desenvolvidos planejamentos de ensino e pesquisa;
- Escolha e discussão de artigos de interesse da área de Ensino de Ciências: como os participantes manifestaram o interesse em, para além do desenvolvimento dos planejamentos, desenvolver microanálises de sala de aula, buscaram, de acordo com suas temáticas e problemas de pesquisa, fundamentação teórica coerente, embasando as reflexões sobre os resultados obtidos a partir das práticas pedagógicas realizadas;
- Sistematização dos dados e análises iniciais (escrita e apresentação de trabalhos): criação e organização de um evento voltado às Escolas de Educação Básica para socialização e discussão de trabalhos pedagógicos; produção de resumos e/ou artigos sobre as práticas desenvolvidas para participação em eventos da área.

Estas atividades primaram pela integração entre diferentes participantes, buscando-se estabelecer uma relação mais horizontal entre os mesmos, mas, especialmente, buscando estimular a construção de conhecimentos em parceria, tendo as Escolas e Universidade como espaços privilegiados para e por este encontro.

**Impactos do Obeduc de acordo com os professores em exercício**

Neste tópico avaliaremos a percepção dos professores sobre o projeto e seus impactos a partir dos relatórios anuais escritos por eles próprios. Para analisar as falas, estabelecemos algumas categorias *a-posteriori* das formas de impacto do projeto para os docentes: (a) Planejamento e práticas de ensino; (b) Formação teórica continuada; (c) Formação acadêmica em pesquisa do docente da EB; (d) Obeduc, parceria universidade-escola e a valorização do magistério.

Planejamento e práticas de ensino

Um dos impactos positivos mais recorrentes nas falas dos professores é a possibilidade de pensar planejamentos de ensino que superam as práticas que eles realizavam antes da participação no projeto.

> [...] percebo que o embasamento teórico das leituras e discussões feitas em grupo está influenciando no meu trabalho como professora de forma muito positiva, fazendo com que eu reflita sobre o meu discurso enquanto preparo e dou minhas aulas de ciências (IA, 2013).
>
> Os encontros realizados com o grupo Obeduc-Ciências-UFSC permitiram um enriquecimento da minha prática pedagógica, assim levando a aulas

> diferenciadas, já que a escola participante do projeto passa por inúmeras dificuldades em relação a aceitação dos estudantes em participar das aulas (AL, 2015).
>
> Considerando a minha formação como professora, o projeto causou grande mudança na forma como planejo minhas aulas, mas principalmente, aprendi a observar "com outros olhos" as produções dos meus alunos (IA, 2015).

Os professores relatam que as discussões teóricas nas reuniões dos grupos e subgrupos ajudaram nas práticas pedagógicas na escola e até mesmo na forma como os professores utilizam a linguagem nas aulas de ciências. A qualidade do ensino é um dos focos do Obeduc e o reconhecimento dos professores sobre a melhoria das suas práticas é um bom indicador de que este objetivo está sendo alcançado.

Em outros momentos estes professores demonstram ser positivo compartilhar e socializar suas experiências com a de outros docentes de áreas afins, além de ter contato com outros conhecimentos sobre abordagens de ensino em ciências.

> Para minha formação profissional, participar deste projeto é ter chance de compartilhar novas possibilidades do conhecimento de outras linhas teóricas e trabalhos diferentes do desenvolvido na escola onde leciono (CF, 2015).

Formação teórica continuada

As falas desta categoria estão associadas às falas anteriores, pois dizem respeito à potencialidade do projeto em melhorar as aulas de ciências a partir de uma formação específica para o ensino.

> [...] considero importantíssimo esse foro de discussão e produção, não só para me aprimorar nas teorias, mas, principalmente colocá-las em prática (FM, 2014).
>
> Para minha formação profissional, participar deste projeto é ter chance de compartilhar novas possibilidades do conhecimento de outras linhas teóricas e trabalhos diferentes do desenvolvido na escola onde leciono (CF, 2015).

Vale a pena ressaltar que a formação teórica não diz respeito somente à atualização e aprofundamento de conteúdos da biologia, tampouco refere-se a aquisição de conhecimentos exclusivos sobre educação e escola, como muitos currículos de formação de professores tendem a dicotomizar. A área de ensino compreende o conhecimento pedagógico do conteúdo e deve ser valorizado e desenvolvido nas formações continuadas.

Formação acadêmica em pesquisa dos docentes da EB

Uma vez que a formação em pesquisa é o eixo principal do programa Obeduc, é interessante destacar que vários relatos trazem as contribuições da participação no projeto na

produção de artigos para eventos, na realização de pesquisas sobre a prática e no desejo de fazer uma pós-graduação na área de educação.

> Os textos discutidos, as apresentações dos seminários e as discussões das pesquisas em andamentos enriqueceram minha visão como educador e pesquisador do projeto OBEDUC, possibilitando desta maneira, novas perspectivas para o desenvolvimento do meu trabalho no subgrupo. As inquietações ocorridas durante as reuniões gerais e do subgrupo geraram novas buscas teóricas e ampliaram minha visão nas pesquisas, contribuindo desta maneira no papel de educador na sociedade (CF, 2014).

> A variedade de opiniões, desde os alunos de graduação, até os professores da UFSC, bem como professores de educação básica, permitiram uma troca de ideias e apoio para a escrita do projeto e futuramente de um artigo cientifico (AL, 2015).

> O principal impacto das atividades do projeto foi a minha iniciação como pesquisadora, pois antes disso eu nunca havia escrito qualquer artigo científico, e durante o ano de 2015, consegui escrever dois artigos, sendo ambos aceitos em eventos da área de educação em Ciências (IA, 2015).

> [...] e com isso tenho almejado cursar o Doutorado em Educação, enfim, estudar, me aprimorar como professora e agora também, como pesquisadora (IA, 2015).

A partir destas falas, podemos perceber que o valor atribuído pelos docentes às pesquisas em educação e ensino não reside no conhecimento acadêmico por si só, mas também nos espaços de discussão criados, como seminários e oficinas e na pluralidade de sujeitos participantes dos debates. Percebemos também que os professores associam a prática de pesquisa à prática pedagógica, demonstrando que ora as pesquisas sustentam planejamentos de ensino, ora as práticas realizadas e os materiais produzidos pelos educandos originam questões de investigação.

A professora da última fala possui mestrado em Biologia Vegetal, mas trabalha há mais de três anos em redes públicas de ensino e reconhece a necessidade de se buscar uma pós-graduação específica para seu campo de atuação. Também revela pensar que a formação enquanto pesquisadora a tornará um professora melhor.

Obeduc, parceria universidade-escola e a valorização do magistério

Por fim, trazemos também as falas que reconhecem a importância do projeto para a formação, valorização do magistério (um dos focos de trabalho da DEB) e para o estabelecimento de parcerias entre a universidade e as redes de ensino.

> As reuniões gerais semanais do grupo e as discussões do subgrupo propiciaram grandes reflexões sobre o trabalho de parceria universidade-escola. Junto com

> profissionais pesquisadores do subgrupo foram pensadas em muitas estratégias de trabalho para que pudéssemos alcançar um resultado que fosse satisfatório para a realidade que a escola parceira está inserida (CF, 2014).
>
> Tendo em vista que são poucos os professores de escola básica que têm a oportunidade de ter uma formação continuada, como a oferecida pelo OBEDUC, destaco a necessidade não apenas da continuidade desse projeto, mas da expansão do mesmo, para que os professores sintam-se valorizados com a sua atuação em sala de aula (IA, 2015).
>
> A articulação com a escola parceira possibilitou, condições de local e espaço para os planejamentos coletivos realizados com o professor regente das turmas. As discussões nos grandes grupos possibilitaram qualificar as intervenções de modo que as ações pudessem ser melhor aproveitadas para o desenvolvimento dos estudantes (SR, 2015).

Este conjunto de relatos demonstra que os professores reconhecem a participação no Obeduc como uma oportunidade de formação para o exercício profissional docente, mesmo que este objetivo não seja explícito no edital de 2012 e nem nos anteriores. Também apontam o desejo de que o programa continue e amplie seu financiamento para poder atender mais docentes da EB, licenciandos e pós-graduandos.

## Considerações Finais

Este trabalho buscou sistematizar como o financiamento, distribuição e organização de bolsas, de caráter institucional do Programa Obeduc e a sistematização de estudos, pesquisas e rotina de atividades, de caráter interno do grupo Obedufsc Ciências, contribuem para a formação integrada dos profissionais docentes da EB. Neste sentido, destacamos a ênfase no trabalho coletivo/colaborativo do grupo em questão, orientado pela parceria entre Escola e Universidade como modelo de construção de conhecimento por todos os integrantes. Projetos com princípios semelhantes e seus impactos já vem sendo analisados na literatura atual, como os de Santos e Carvalho (2015, p. 13), destacando que "Trata-se especialmente de um espaço de relações entre a Universidade e a Escola, composto de sujeitos destas duas instituições e que tem se dedicado a construir conhecimentos coletivamente [...]".

Acrescentamos também, pensando na parceria universidade-escola, que pelo menos metadade destes docentes recebeu em suas escolas estudantes de graduação que cursavam as disciplinas Metodologia de Ensino e Estágio Supervisionado. A integração de políticas públicas como o Obeduc, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), além de outras iniciativas da DEB, ao projeto político pedagógico das licenciaturas permitiria um trabalho mais coeso, em que os professores e escolas são sujeitos colaboradores ativos da formação inicial e da produção acadêmica sobre ensino e educação e não passivos a estes

processos. Permitiria também a contrapartida financeira e estrutural para os estagiários, supervisores e orientadores de estágios.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes/Brasil.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Relatório de Gestão DEB 2009 – 2014, vol. 1. Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica. Capes. Ministério da Educação, 2015. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/20150818_DEB-relatorio-de-gestao-vol-1-com-anexos.pdf>. Acesso em: 8 de junho de 2016.

BRASIL. Relatório de Gestão - Observatório da Educação. Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica, Capes, Ministério da Educação. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. Formação de Professores da Educação Básica. Capes. Ministério da Educação, 2012 Disponível em: < http://www.capes.gov.br/educacao-basica/>. Acesso em: 8 de junho de 2016.

HANITA, M. Y. Programa Observatório da Educação e os saberes docentes de licenciandos e professores em início de carreira. **37ª Reunião Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação - ANPEd**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.

PIMENTA, S. G. (org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. 4. ed. **São Paulo: Cortez**, 2005.

SANTOS, P. G. F.; CARVALHO, W. L. P. A formação de Professores em Pequenos Grupos de Pesquisa: um processo de consolidação de uma cultura de formação na escola pública. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC. **Atas do X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP, 2015.

# PROFESSORES DE BIOLOGIA EM FORMAÇÃO: REFLEXÕES E DISCUSSÕES SOBRE A TRAJETÓRIA NO CURSO

José Firmino de Oliveira Neto (Universidade Federal de Goiás – UFG)
Camila Aline Romano (Universidade Federal de Goiás – UFG)

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi levantar as concepções e também anseios dos acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade no interior do estado de Goiás. Este trabalho é parte de uma pesquisa que busca levantar fatores que levem os alunos a escolha ou não da licenciatura. Para coleta de dados a pesquisa valeu-se do questionário como ferramenta de amostragem. Nossos resultados elencam a falta de opção entre os cursos oferecidos na região, bem como a condição socioeconômica dos acadêmicos como fatores determinantes para a escolha do curso. Ainda, foi possível constatar que a desvalorização do profissional docente como fator determinante para as respostas negativas quanto o exercício da docência após a graduação.
**Palavras-chave:** Licenciatura. Ciências Biológicas. Formação docente. Desvalorização.

## Introdução

Ao longo dos tempos houve, e ainda há, na escolha pelo curso superior predomínio pelos cursos conhecidos como “imperiais” (Medicina, Direito e Engenharia), como referenda Vargas (2010), o que advém do prestígio que estas profissões possuem na sociedade, bem como pelas questões de ordem financeira. Nestes cursos há a prevalência de candidatos com maior poder aquisitivo e que ao longo da formação básica estudaram em escolas particulares, e assim possuem desempenho para aprovação nestes cursos. Na contramão, estão, em maioria, alunos de baixa renda de escolas públicas que acabam optando por outros cursos, onde um desempenho mediano é exigido (FREITAS *et al.*, 2012), nesse espaço encontram-se as Licenciaturas.

Acerca da questão levantada Lüdke & Boing (2004) salienta que o desprestígio da profissão docente é algo que remonta há muitos anos, nas décadas de 1930 e 1940 já havia normalistas que não desejavam desempenhar a profissão, mesmo que isso fosse significativo dentro do orçamento de suas famílias. O tempo passou e a questão só tem afirmado, a desvalorização do professor é recorrente, o que decorre de um desprestígio social que está associado aos dilemas que circundam o exercício da profissão, a citar: baixos salários; escolas sucateadas; falta de incentivo do governo para formação continuada; salas superlotadas; violência escolar e tantos outros. Já que como coloca Saviani (2009, p.153),

> "[...] a questão da formação de professores não pode ser dissociada do problema das condições de trabalho que envolvem a carreira docente, em cujo âmbito devem ser equacionadas as questões do salário e da jornada de trabalho. Com efeito, as condições precárias de trabalho não apenas neutralizam a ação dos professores, mesmo que fossem bem formados. Tais condições dificultam também uma boa formação, pois operam como fator de desestímulo à procura pelos cursos de formação docente e à dedicação aos estudos".

Nesse panorama soma-se o pensamento que domina grande parcela da sociedade: "ser professor é um dom, uma vocação". Porém, a profissão docente não é um sacerdócio desenvolvido a qualquer custo. Ninguém nasce professor, a identidade docente é construída por meio de estudo, ou seja, em exercício constate de práxis, e ainda ressignificada constantemente.

Pesquisas como as Oliveira *et al.* (2011) e Romano & Oliveira-Neto (2014) tem revelado que os cursos de Licenciatura, sobretudo os de Ciências Biológicas estudados pelos autores citados, estão constantemente sofrendo com a diminuição de alunos, sem contar a evasão que também é um fantasma que assola todos os cursos de formação inicial ligados a docência. Assim, nos perguntamos: Professores onde estão? Quem são? E ainda, fixa-se a premissa: Professores- Procura-se!

Assim, é neste necessário de controvérsias que este trabalho se enquadra. Objetiva-se, portanto compreender como alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás, Campus Iporá, escolheram o curso e os reflexos desta escolha no percurso formativo desses acadêmicos, aqui ligados às disciplinas e campos da Biologia que se identificam ou não.

## O professor de Biologia: nuances de uma formação

As Licenciaturas são fonte de inúmeras pesquisas no campo da Educação, sobre elas Lüdke (1994) coloca que há "um considerável conjunto de ideias, reflexões, análises e sugestões que nos ajudam a visualizar a situação atual dos cursos", e ainda seus problemas. É nessa ótica que discutir-se-á neste tópico, de maneira sucinta, sobre a formação de professores de Biologia, iniciando pela legislação atual que regulamenta o curso para perpassar pela construção do currículo desses cursos até discussões que remontam a identidade docente, já que é no processo formativo que esta identidade é construída (OLIVEIRA-NETO, 2016).

A legislação atual que regulamenta a formação de professores foi promulgada no ano de 2015 firmando novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em

nível superior e para a formação continuada (Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015). Tal como em legislações anteriores encontra-se a prática como eixo central da formação, apontando para uma efetiva relação entre teoria-prática para o amplo desenvolvimento dos conhecimentos ligados a docência. A questão é de suma importância já que a dicotomia teoria-prática é uma questão ainda não resolvida no espaço da formação[1].

No escopo da legislação, e especificadamente para os cursos de Ciências Biológicas, conta-se com o Parecer CNE/CES 1.301/2001 que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas. Porém, quando se pensa a Licenciatura a mesma aparece de forma tímida no Parecer, a citar a constituição do perfil dos formandos onde apenas o bacharel é mencionado. Em um período de inúmeros dilemas assolando a formação a legislação tem contribuído negativamente negando a dimensão pedagógica da formação, assim "a afirmação da identidade docente nos cursos de licenciatura tem sido uma meta perseguida e de difícil alcance" (TORRES; CARNEIRO, 2014, p. 1314).

Nesse prisma, Diniz-Pereira (2006) salienta alguns dilemas que estão envoltos nesse cenário: 1) separação entre disciplinas de conteúdo e disciplinas pedagógicas; 2) bacharelado x licenciatura; 3) desarticulação entre formação acadêmica e realidade prática. A formação de professores "é feita, em todos os tipos de licenciatura, de modo fragmentado entre as áreas disciplinares e níveis de ensino, não contando o Brasil, nas instituições de ensino superior, como uma faculdade ou instituto próprio, formador desses profissionais, com uma base comum formativa" (GATTI, 2010, p. 1358). Nos cursos de Biologia, sobretudo encontra-se evidente o primeiro dilema, para tanto há necessidade de percepção de que não se deve confinar o ensino a apenas um cômodo (conhecimento específico ou pedagógico) como coloca Selles (2014), mas sim abrir novas janelas o que implica a necessidade, para além de saberes biológicos, também de conhecimentos pedagógicos e curriculares. Acerca do segundo dilema é evidente, como apontado acima, na própria legislação. No que concerne ao terceiro dilema, pontua-se a necessidade de uma formação pautada na práxis (VÁZQUEZ, 2011), ou seja, na conexão constante entre o fazer acadêmico e a realidade profissional, pois só assim uma formação de qualidade será alcançada.

Portanto, os currículos dos cursos devem ser pensados a partir dos apontamentos supracitados na legislação, mediante um olhar reflexivo-crítico na busca de superação dos dilemas que circundam a formação. É caminhar ao longo do curso guiado pelo currículo que

[1] Reforça-se aqui que não defendemos uma formação pautada na epistemologia da prática, mas sim por uma epistemologia crítica, onde teoria-prática sejam trabalhadas como unidade na busca pela efetivação da práxis docente.

dará as bases para constituição da identidade docente. Garcia & Reis (2014) ressaltam que o "fazer" professor está imbricado as redes e saberes que são produzidos conjuntamente em distintos "espaçostempo" em que os licenciando co-habitam. Nesse sentido, a formação de professores

> situada em um tempo e espaço, deve se estabelecer dentro de um sistema que possibilite aos sujeitos historicamente situados a sua afirmação, seja por meio da garantia de uma estrutura democrática que lhes permite se perceberem inseridos no processo de formação, seja por meio de um currículo que os revele e que os permitam aprender a profissão docente (TORRES; CARNEIRO, 2014, p. 1313).

Por fim, referenda que estes apontamentos são basilares para o pensar e refletir sobre a formação, na busca pela compreensão da trajetória formativa dos licenciandos, para compreender porque muitas vezes esses acadêmicos renegam, mesmo estando na Licenciatura, a dimensão pedagógica da formação, e ainda possuem ideias dispares e distorcidas acerca de um bom professor universitário como aparece no trabalho de Oliveira-Neto & Romano (2015).

## Percurso metodológico da pesquisa

A pesquisa segue uma abordagem qualitativa, que se caracteriza segundo Oliveira (2012, p. 37), como "um processo de reflexão e análise da realidade por meio da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico ou segundo sua estruturação". Portanto, a escolha desta abordagem se fez natural, haja vista, a busca por um contexto específico e real, a Licenciatura em Ciências Biológicas, no que concerne ao processo de escolha da formação pelos acadêmicos da Universidade Estadual de Goiás, Campus Iporá[2]. Mediante seu objetivo, este trabalho se define ainda por ser um estudo de caso (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). O estudo de caso apresentado aqui seguiu todo o rigor científico descrito por Oliveira (2012) tendo claros seus objetivos, hipóteses, técnicas de obtenção de dados e forma de análise dos dados coletados.

A coleta de dados foi oportunizada por meio de questionário, por permitir a compreensão do objeto de estudo com precisão, conforme salienta Cervo & Bervian (2002), e

[2] Participaram da pesquisa todos os acadêmicos dos quatros anos do curso. O curso investigado segue um regime de funcionamento anual, com período integral..

ainda por ser um instrumentos rápido e fácil de ser manuseado tanto pelo pesquisador quanto pelo pesquisado.

Faz-se mencionar aqui que os dados apresentados neste trabalho fazem parte de uma pesquisa maior, intitulada "Processos de ensino-prendizagem no ensino universitário – O que dizem os estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas?[3]", a qual possui como objetivo apreender questões que circundam desde o processo de ingresso na formação inicial até as nuances da aprendizagem neste espaço. Para este trabalho, optou-se pela análise de três questões, sendo elas:

1) Quais motivos o levaram a escolher o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?;

2) Qual a disciplina que você mais se identifica no curso até o momento? Por quê?;

3) Qual a disciplina que você teve mais dificuldade? Por quê?.

Após, a aplicação do instrumento de coleta de dados realizou-se a tabulação e análise dos dados obtidos segundo a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011, p. 44), a qual se caracteriza como "um conjunto de técnicas de análise de comunicação, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção das mensagens".

## Reflexões e discussões sobre a trajetória de licenciandos em Ciências Biológicas no curso

Adentrando ao curso de Ciências Biológicas os alunos deparam-se com a maior parte da grade curricular formada por disciplinas pedagógicas e ciências afins, como Cálculo, Biofísica e Bioestatística, por exemplo. Nossa pesquisa recuperou Percebeu-se neste estudo, que as disciplinas afins são citadas ao longo de todos os períodos como disciplinas nas quais os alunos tiveram maior dificuldades. Quanto as pedagógicas, apenas duas citações apareceram, um delas referente à questão política. Entretanto, esse quadro que é aparentemente sugestivo de adesão as disciplinas educacionais é contrariado ao quando notou-se apenas uma menção a disciplina de Didática dentre 26 disciplinas específicas de

[3] Alguns dos trabalhos publicados através deste projeto são: Oliveira-Neto & Romano (2015) no VII INCREA - Fórum Internacional de Inovação e Criatividade e II RIEC - Seminário da Rede Internacional de Escolas Criativas e Oliveira-Neto & Romano (2015a) no VI Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino.

Biologia. Dentre essas a mais atrativa aos alunos foi Zoologia de Invertebrados. O desdém pelas disciplinas pedagógicas não é particularidade dos alunos. Algumas pesquisas já evidenciaram o desprestígio dos saberes pedagógicos também por parte dos docentes (FERNANDES, 2001; VEIGA, 2008; OLIVEIRA-NETO & ROMANO, 2014). A prioridade das disciplinas específicas de Biologia podem ter origem na escolha do curso.

Quando observamos os motivos pelos quais os acadêmicos se matriculam na Licenciatura em Ciências Biológicas, foi possível agrupar as citações em três categorias, elencadas na Tabela 1.

| Categoria | Citação | (%) |
|---|---|---|
| 1. Afetividade | - Identificação com a biologia; | 34 |
| | - Pela grade curricular; | 6.3 |
| | - Paixão pela vida; | 2.2 |
| | - Possíveis áreas de atuação; | 4.2 |
| 2. Processo seletivo | - Curso disponível na cidade; | 8.5 |
| | - Proximidade com o curso desejado primariamente; | 4.2 |
| | - Falta de opção; | 14.8 |
| | - Não ter passado na primeira opção de curso; | 6.3 |
| | - Condição econômica para a mudança de cidade; | 8.5 |
| | - Melhor opção entre os cursos passíveis de escolha | 2.2 |
| | - Facilidade em passar no processo seletivo; | 2.2 |
| 3. Características do curso | - Ser Licenciatura; | 2.2 |
| | - Qualidade do curso; | 2.2 |
| | - Mercado de trabalho rápido; | 2.2 |

A primeira categoria correlaciona os motivos associados à afetividade. Essa categoria designa as escolhas de cunho emocional, relacionado as sensações positivas do sujeito frente a algo que lhe apraz. Em menores, está ligada a motivação de afetiva que leva a escolha do curso, seja por gostar de determinada área de estudo e/ou atuação em específico, ou a grade total do curso. Esse caráter emocional foi demonstrado nas respostas de vários acadêmicos, como pro exemplo A24 e A35.

A24 – "*Motivo pela escolha deste curso foi as áreas de atuação do profissional da área e a afinidade pela matéria no período escolar*".
A35 – "*Por ser uma área que me identifiquei*".

Essa motivação geralmente advém do Ensino Médio. Ainda houve que citasse o exemplo motivador dos professores da Educação Básica como inspiração para a escolha do curso. Ilustrando essa realidade podemos citar a fala do acadêmico A31:

A31 – "*Sempre me identifiquei com a disciplina de Biologia no colégio. Minha professora era excelente, me espelhei nela*".

O papel do professor na formação do docente não é restrito ao exemplo inspirador da Educação Básica, o docente na Universidade funciona como um espelho para os profissionais em formação. Quando foram questionados se a forma de ensinar dos professores da universidade influencia na forma como eles exercerão a profissão futuramente, os acadêmicos pesquisados se mostraram afirmativos, em sua maioria (77,8%). Além disso, foi possível perceber pelas respostas um componente crítico no olhar dos alunos que observam de modo seletivo o fazer de cada docente.

A26 – "*Sim, implicará através de técnicas aprendidas, e os embasamentos de experiência realizado por eles*".
A31 – "*Com certeza. Levarei comigo as formas de ensinar que julgo serem importantes e evitarei as que não faz diferença*".

Na segunda categoria faz ligação entre a escolha do curso e o processo seletivo. Foi evidenciado em várias respostas a escolha relacionada a fatores socioeconômicos. Um exemplo nítido foi a citação do acadêmico A12 e A19:

A12 – "*Falta de recursos para fazer um curso em outra cidade, no início queria um bacharelado, mas no fim optei por licenciatura*".
A19 – "*Falta de oportunidade para estudar em outra universidade, principalmente a respeito da condição financeira*".

Essas citações deixa claro que boa parte dos alunos que permanecem na cidade e consequentemente optam pela licenciatura o fazem pelas restrições de um determinante socioeconômico. Leite (1994) relata que as condições socioeconômicas são fatores determinantes no processo de sucesso educacional do aluno na Educação Básica. No Ensino Superior certamente não é diferente. Ao passo que consideramos a motivação como ferramenta necessária o processo de aprendizagem, é presumível que o aluno ao iniciar carreira acadêmica em algo que não o motiva possa apresentar alguma dificuldade, ou até mesmo rejeição a determinados saberes.

Nessa mesma categoria incluiu-se as citações que remetem a falta de opção de cursos de Nível Superior na cidade. Sobre isso, o acadêmico A11 e A36 relatam:

A11 – "*Falta de opção na região, e dentre os cursos de licenciatura foi o que mais me chama atenção*".

A36 – "*Não quis ir embora da cidade e o único curso que me interessava na cidade*".

Também foram incluídos na segunda categoria, as citações que fazem referência a reprovação nos processos seletivos para outros cursos, sendo a Licenciatura em Ciências Biológicas a "*última opção*", bem como as referências a proximidade do curso com ciências médicas.

Por fim, a terceira categoria reuniu os raros relatos de escolha pela qualidade do curso oferecido pela unidade acadêmica, pela aparente facilidade de inserção no mercado de trabalho e, a rara e tímida opção por ser Licenciatura.

A26 – "*A Licenciatura em si trás um embasamento para a vida acadêmica, trazendo assim os conceitos e práticas para a formação de um docente*".
A32 – "*Gosto tanto da licenciatura quanto da Biologia*".

A afinidade pela docência foi mais expressiva nos dou últimos anos do curso, provavelmente pela imersão dos alunos no contexto educacional propriamente dito. Por meio do Estágio Supervisionado, o aluno passa a interagir com a realidade educacional e pode se "descobrir professor". Essa relação está exemplificada na expressão do acadêmico A12. Nesse contexto, as respostas afirmativas ao questionamento se o acadêmico pretende exercer a docência apareceram em proporções iguais às negativas (41,7%). Os demais não responderam ou não souberam dizer ao certo.

A12 – "*Sim, com o decorrer do curso estou aprendendo a gostar da docência*".

A negação a carreira docente foi associada a dois fatores principais: a falta de "dom", o que pode ser entendido como despreparo para a carreira; e a desvalorização da profissão pela sociedade.

A30 – "*Não; porque acredito que para ser professor você tem que ser muito apaixonado e gostar muito da carreira e ser criativo. Eu gosto, só que pouco, e não encontrei esse dom em mim. A educação precisa de bons professores e apaixonados. Prefiro seguir outra carreira, e deixar a docência para quem ama de verdade*".
A07 – "*Não, pois não e muito valorizada hoje em dia*".

A ideia vocacional do "dom" é um processo construído ao longo da história educacional do Brasil e que deve ser repensada frente aos paradigmas atuais. A construção da identidade profissional docente deve considerar o professor como aquele que tem habilidades associadas a saberes tanto relacionadas com o conhecimento específico de sua formação, mas também aqueles relacionados ao aspecto pedagógico da aprendizagem, bem como dos meios didáticos que propiciem a construção do conhecimento (MEDEIROS, 2007). O discurso do "dom" no contexto educacional também foi entendido como ferramenta alienadora, a fim de manter a hegemonia de classes dominantes que associam o dom a falta de oportunidade. Ou seja, nas palavras de Cardoso (2013, p. 07), "o dom naturaliza as desigualdades porque tenta passar a ideia de dádiva para justificar algo que na verdade ocorre por falta de oportunidade". Essa relação é expressa na fala do próprio acadêmico A30, quando reponde porque escolheu biologia:

A30 – "*Inicialmente escolhi o curso de Ciências Biológicas porque me identificava com a disciplina na escola, e porque era o curso que mais se aproximava do curso que eu queria na época*" (grifos nossos).

Quanto à valorização da profissão docente, pondera-se que este processo está atrelado ao movimento entre formação, profissionalização e trabalho docente. Entender a profissão docente como um dom é assegurar a desvalorização. Assim, é o movimento colocado que leva a construção de uma identidade docente, ninguém nasce professor. Ser professor é um exercício de construção que se dá em distintas esferas, a citar os espaços da Universidade, escola da rede básica de ensino, sindicatos e outros.

## Considerações finais

Nossos resultados revelaram distanciamento entre os dois perfis de acadêmicos, onde entre os iniciantes a negação à carreira docente é nítida e amparada pela aproximação dos mesmos com as disciplinas próprias da Biologia. Ao passo que os acadêmicos são imersos no "universo da docência" a aceitação passa a ser maior. Notamos a figura do professor como exemplo, o qual é observado como centro do processo de ensino-aprendizagem. Da mesma forma, as ocorre com os métodos empregados por eles. Nesse ponto ressalta-se o olhar crítico dos acadêmicos, já que os mesmos se mostram capazes de observar

e julgar quais as práticas lhes parecem mais adequadas, e quais eles levariam para o futuro profissional.

Outra nuance da pesquisa é a observação dos fatores que levaram os alunos a escolher o curso pesquisado. Nesse sentido, a condição social e a proximidade da Biologia com cursos como medicina e farmácia, por exemplo, são fatores determinantes para a escolha. A baixa concorrência no vestibular também foi citada. Com relação a isso, muitos estudos evidenciam o decréscimo na procura pelos cursos de licenciatura, gerando concorrência muito baixa nos processos seletivos. Entre os fatores que a literatura apresenta para esse desinteresse está a desvalorização profissional. Entretanto, sobre isso, mais estudos serão realizados para elucidar a demanda de alunos que adentram a Licenciatura, bem como os que se formaram (evasão do curso) e que estão exercendo a docência, como meios para possível elucidação dos fatores interferentes no processo.

**Referências**

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Prol e Acabamento, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas*. Lei 1.301, de 06 de novembro de 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Ministério de Educação. *Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015.* Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-rescne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192>. Acessado em: 10 de dezembro de 2015.

CARDOSO, B. S. Dom e docência nas histórias de vida de professores e professoras aposentadas de História. In: *XXVII Simpósio Nacional de História*, Natal, julho de 2013.

CERVO. A. L.; BERVIAN. P. A. *Metodologia Científica*. 5°ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

DINIZ-PEREIRA, J. E. A formação de professores nas licenciaturas: velhos problemas, novas questões. In: DINIZ-PEREIRA, J. E. *Formação de professores*: pesquisa, representações e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FERNANDES, C. M. B. Docência universitária e os desafios da formação pedagógica. *Interface: Comunicação, Saúde e Educação*, v. 5, n. 9, p. 177-182, 2001.

FREITAS, B. S. P.; MIRANDA, M. H. G.; SILVA, K. M. A.; PARANHOS, R. D.; GUIMARÃES, S. S. M. As concepções de formação para os acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas e a construção da identidade profissional. *Revista de Ensino de Biologia – SbenBio*, v. 5, 2012.

GARCIA, A.; REIS, G. Tatuagens de sentidos: memórias e invenções de si nos processos de formação docente. *Currículo sem fronteiras*, v. 14, n. 3, p. 91-108, 2014.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

LEITE, S. A. S. A passagem para a 5ª série – um projeto de intervenção. *Cad Pesq*. n.84, p. 31-42, 1993.

LÜDKE, M. A. Avaliação institucional: formação de docentes para o ensino fundamental e médio (licenciaturas). *Cadernos Crub*, v.1, n.4, p.5-95, 1994.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação*: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LÜDKE, M.; BOING, L. A. Caminhos da profissão e da profissionalidade docente. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1159-1180, 2004.

MEDEIROS, A. M. S. Docência no ensino superior: dilemas contemporâneos. R. Faced, Salvador, n.12, p.71-87, 2007.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. 4º ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2012.

OLIVEIRA, T. C.; MIRANDA, M. H. G.; OLIVEIRA, I. G.; PARANHOS, R. D.; GUIMARÃES, S. S. M. A procura pela licenciatura em Ciências Biológicas na UFG- Onde estão os candidatos a professores? In: *Anais do II Encontro Nacional de Licenciaturas e I Seminário Nacional do PIBID*, Goiânia, p. 77-91, 2011.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; ROMANO, C. A. "O QUE HÁ DE INOVAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE UNIVERSITÁRIA?" – UM ENFOQUE PARA O CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. In: *Anais do XII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Centro-Oeste – Reunião Científica Regional da ANPED*, Goiânia, outubro de 2014.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; ROMANO, C. A. Inovação e criatividade na sala de aula universitária: um diálogo entre a formação e a prática docente de professores de Biologia. In: VII INCREA – Fórum Internacional de Inovação e Criatividade II RIEC – Seminário da Rede Internacional de Escolas Criativas, 2015, Goiânia. *Anais do VII INCREA – Fórum Internacional de Inovação e Criatividade e II RIEC – Seminário da Rede Internacional de Escolas Criativas*, 2015.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; ROMANO, C. A. A formação de professores em Ciências Biológicas: discussões sobre o mestre explicador. In: VI Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino, 2015, Goiânia. *Anais do VI Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino*, 2015a.

ROMANO, C. A.; OLIVEIRA-NETO, J. F. “Professores, onde estão?” – A formação de professores na UEG – UNU Iporá. In: I ELPED – Encontro de Licenciaturas em Pesquisa em Educação, Mineiros, abril de 2014. *Anais do I ELPED*, 2014.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009.

SELLES, S. E. Desafios da formação e da prática de professores de Biologia: abrindo janelas. In: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. *Ensino de Biologia*: experiências e contextos formativos. Goiânia: Índice Editora, 2014.

TORRES, C. M. G.; CARNEIRO, C. C. B. S. Diretrizes curriculares e identidade docente de professores de Ciências Biológicas. *Revista da SBenBio*, v. 0, n. 7, p. 1309-1319, 2014.

VARGAS, H. M. Sem Perder a Majestade: “profissões imperiais” no Brasil. *Estudos de Sociologia*, Araraquara, v.15, n.28, p.107-124, 2010.

VÁZQUEZ, A. S. *Filosofia da práxis*. 2º ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

VEIGA, I. P. A. Caminhos para a construção da docência universitária. *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, v. 17, n. 30, p. 129-135, 2008.

# ENSINO DE HISTOLOGIA: PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO SUPERIOR NO USO DO LABORATÓRIO

Luciana Gonçalves de Azevedo (Mestranda – UEMS)

RESUMO: A formação dos professores de Ciências e Biologia ocorre formalmente no ensino superior. A apropriação de conhecimentos teórico-práticos em situações reais de ensino deve ocorrer para se concretizar a formação docente. Assim, investigamos como se dá a negociação de significados no ensino do componente curricular Histologia. O trabalho foi desenvolvido no curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública da região centro-oeste do Brasil, com a turma de 2º ano. Foram realizadas gravações em áudio das aulas práticas laboratoriais e anotações. As aulas foram transcritas e analisadas. As transcrições nos permitiram perceber a importância em compreender novos conceitos e procedimentos, para que ocorra desenvolvimento profissional docente na aprendizagem de histologia.

Palavras-chave: Negociação de significados, Formação docente, Aulas práticas laboratoriais.

## INTRODUÇÃO

"Vivemos numa sociedade intensamente dependente da ciência e da tecnologia, em que quase ninguém sabe algo sobre ciência e tecnologia" (SAGAN, 1989). A frase dita pelo astrônomo ao final da década de 80 ainda nos parece válida para os dias de hoje, haja vista os resultados de investigações a respeito do conhecimento científico aprendido nas escolas, que demonstram um "analfabetismo científico" por boa parte da população (CANAVARRO, 2000).

É papel da educação formal, seja na escola ou universidade, formar pessoas que tenham conhecimento, ao menos razoável[1], dos aspectos que constituem o empreendimento científico: conceitos, ações e valores, bem como sua relação com a tecnologia e a sociedade como um todo. Nesse aspecto formativo, a relação entre professores e estudantes é essencial para que ocorra a enculturação destes em uma nova forma de pensar o mundo. A escola é o local onde professores e alunos deveriam discutir de forma contextualizada os assuntos destacados pela mídia, pontuando o possível reflexo na vida cotidiana desses indivíduos. Para que isso ocorra, é essencial que o professor esteja bem formado, tanto no conhecimento do conteúdo, como no conhecimento pedagógico de conteúdo.

Nesse sentido, afirmam Gauthier e Tardif (2010):

> O docente faz um papel de guia, de modelo, de tutor. Efetivamente, é preciso ajustar as suas intervenções às necessidades dos alunos, propondo-lhes situações de

[1] *Por conhecimento razoável entendemos aqui como o conhecimento científico necessário para a prática cidadã, nos termos de alfabetização científica (CHASSOT, 2000).*

> aprendizagem, que, sendo adaptadas ao seu nível de competência e de conhecimentos, representem desafios e os convidem a refletir sobre os procedimentos ou processos que utilizam. Como mediador, o docente pode ajudar de maneira sistemática o aluno a questionar-se a respeito daquilo que ele sabe fazer sozinho ou a respeito do tipo de assistência de que ele precisa para ter sucesso (GAUTHIER E TARDIFF, 2010, p. 466).

A respeito do papel dos professores de Ciências, há que se apontar a importância de que seu ensino deve abranger crianças e adultos. Se os esforços educativos do Ensino de Ciências estiverem concentrados somente na educação básica, não teremos o problema do analfabetismo científico resolvido. Segundo Tyson (2014) são os adultos que estão no comando, que direcionam recursos e votam. Então, é essencial que haja um enfrentamento no atual analfabetismo científico dos adultos e um lócus por excelência para essa tarefa é o ambiente universitário.

Nesse sentido, sabemos que a formação inicial de professores de Ciências e Biologia ocorre formalmente nas instituições de ensino superior. É por meio da ação docente no ensino superior que os futuros professores de Ciências e Biologia podem se constituir como profissionais, como cidadãos que podem contribuir para a composição de uma sociedade mais justa e igualitária.

Segundo a perspectiva histórico-crítica, o professor formador é mediador do conhecimento científico. Ele faz papel de guia, de modelo, de tutor.

Considerando a importância da formação dos professores de ciências e biologia, o presente trabalho se justifica devido à relevância da investigação sobre como se dá a apropriação de conhecimentos teórico-práticos em situações reais de ensino. Trazemos aqui um exemplar do ensino de Histologia, no ensino superior, para compreendermos como se dá esse processo.

## O USO DO LABORATÓRIO NA FORMAÇÃO DOCENTE E A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Pensando na formação docente para o Ensino de Ciências e Biologia, temos o uso do laboratório como um lócus sobre o qual, podem ser criadas expectativas dos estudantes no sentido de que este venha a ser o ambiente de formação científica por excelência, como se toda atividade teórica fossem apenas uma preparação para o momento da prática. No entanto, o momento investigativo, não necessariamente laboratorial, depreende conceitos teóricos que dão sentido à prática e fazeres que concretizam conceitos.

Para Maués e Lima (2006) uma atitude de investigação

> ...os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não são abandonados a própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (MAUÉS e LIMA, 2006).

Segundo Galiazzi *et al.*, (2001) o ensino experimental nas escolas teve como origem o trabalho experimental que era desenvolvido nas universidades e teve como objetivo o estímulo à formação de novos cientistas. Hoje sabemos que as aulas práticas são utilizadas tanto na educação básica, quanto na superior como complemento, para ajudar na compreensão das aulas teóricas e para que os alunos possam ter um entendimento melhor do conteúdo ministrado. Para a maioria as aulas práticas de laboratório "confirmam" o esperado pela teoria. Porém, nem todos os professores pensam dessa forma. Alguns acreditam que as aulas práticas laboratoriais têm a função de despertar, manter o interesse dos alunos, envolvê-los em investigações científicas desenvolvendo habilidades e capacidade para resolver problemas e compreender conceitos básicos.

Estudantes universitários chegam ao ambiente de laboratório com muitos conceitos, concepções, ideias e modelos prévios relativos ao fazer Ciência. Assim, é de se esperar que a principal forma de aprendizagem ocorrida não seja a formação de conceitos, mas sim a significação. Para Ausubel (1982) o núcleo da aprendizagem significativa é a interação cognitiva entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios, aos quais o autor chama de conceitos subsunçores ou, simplesmente subsunçores. Tais conhecimentos não são necessariamente conceitos, podem ser modelos, proposições, representações e até mesmo ideias quer servem como "âncora" para novos conhecimentos que podem ser conceitos, modelos, representações que serão internalizados pelo aprendiz para que possam ser ressignificados.

Investigar a aprendizagem no ensino superior, então, é buscar indícios de relações conceituais estabelecidas e compreender a 'história' da construção do conceito científico. Nesse aspecto, é fundamental entender como se dá a mediação do professor no desenvolvimento conceitual dos futuros professores.

## ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa foi desenvolvida em um curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública com estudantes do 2º. ano da disciplina de Histologia.

Foram realizadas gravações em áudio das aulas práticas laboratoriais e anotações de campo. As aulas foram transcritas com o programa *Express Scribe Transcription* e posteriormente analisadas.

As transcrições das gravações nos permitiram analisar a aula prática laboratorial observando o seu caráter teórico-prático.

Buscamos, por meio do referencial teórico da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) estabelecer explicações para o papel do docente na formação de futuros professores em suas relações discursivas no uso do laboratório em aulas práticas.

A professora procura resgatar o que os alunos sabem a respeito de microscopia para que possa conduzir a aula sobre tecido epitelial, pois os mesmos manusearão os microscópios.

Esse resgate é importante para que os alunos possam através da mediação do professor conduzir o processo ensino-aprendizagem de forma significativa.

Assim teve início nossa investigação a respeito da atividade de laboratório da professora Magali.

Os alunos dirigem-se em fila para pegar a caixinha de lâminas de histologia e o roteiro que estão na primeira bancada e depois retornam a seus lugares. A professora inicia a aula.

Professora: - *Então o conteúdo da aula hoje é o tecido epitelial, a gente vai conhecer aí algumas estruturas de epitélio de revestimento e também de epitélio glandular, ta? Próxima vez que a gente vier para aula prática, a gente vai de novo ver algumas estruturas de epitelial e vai trabalhar também tecido conjuntivo a hora que a gente terminar a parte teórica dele né? Ta todo mundo já com o roteiro? Primeira lâmina 48, lâmina da pele, aqui a gente vai trabalhar o pavimentoso estratificado.* (A professora vai falando e procurando no computador a foto do tecido que será projetada para os alunos, para que os mesmos acompanhem na foto, procurando em suas lâminas as estruturas para que possam ser observadas ao microscópio). *O que significa um epitélio estratificado? Vocês lembram? Hã?*

Isabela: - *Várias camadas.*

Professora: - *Isso, várias camadas. E o que significa o pavimentoso?*

João: - *Ah... elas são achatadas.*

Professora: - *Achatadas, mas quais camadas são achatadas?*

João: - *As últimas...*

Professora: - *As mais superficiais... né? Então assim, a porção epitelial, a gente vai sempre procurar na porção, na região periférica aí da lâmina, ta? Vou encontrar ela aqui pra vocês, já tem uma referência.* (A professora procura o tecido epitelial pavimentoso estratificado nas fotos para projeção).

Segundo Antunes *et al.* (2010) as perguntas podem funcionar como ferramentas que desencadeiam discursos interativos, quando bem utilizadas pelo professor e compreendidas pelos alunos, como foi o com o questionamento conduzido pela professora sobre o que significa epitélio estratificado e os alunos buscaram em sua estrutura cognitiva os subsunçores que correspondessem ao questionamento feito.

Podemos observar também que a professora faz uso de termos, palavras que são conhecidas pelos alunos, no contexto do ensino de histologia. Para Vygostsky (1988) o desenvolvimento cognitivo não pode ser entendido sem referência ao contexto social, histórico e cultural no qual ocorre. Os processos mentais superiores do indivíduo têm origem em processos sociais. O desenvolvimento desses processos no ser humano é mediado por instrumentos e signos construídos social, histórica e culturalmente no meio em que ele está situado.

"A linguagem é um sistema articulado de signos" como podemos observar nos signos utilizados nessa aula: "epitélio estratificado", "pavimentoso", que passam a ter significado aos alunos, pois estão no contexto da disciplina histologia. Segundo Moreira:

> As sociedades constroem instrumentos e sistemas de signos; ambos são construídos ao longo da história dessas sociedades e modificam e influenciam seu desenvolvimento social e cultural. É através da apropriação (internalização, reconstrução interna) dessas construções sócio-históricas e culturais, na interação social, que o indivíduo se desenvolve cognitivamente. Quanto mais, ele ou ela, vai utilizando signos e sistemas de signos, tanto mais vão se modificando, fundamentalmente, as operações mentais, que é capaz. Da mesma forma, quanto mais instrumentos vai aprendendo a usar, tanto mais se amplia a gama de atividades nas quais pode aplicar suas novas funções mentais. O desenvolvimento das funções mentais superiores passa, então, necessariamente, por uma fase externa (MOREIRA, 2008).

Ao longo da aula os alunos estão observando suas lâminas e a professora pergunta:

Professora: - *Encontraram alguma coisa já? Sim, não.*

Os alunos vão se manifestando levantando a mão e fazendo sinal positivo com a cabeça... e a professora vai dizendo:

Professora: - *Sim..., não..., sim..., não...*(conforme os alunos vão se manifestando em relação ao seu questionamento).

A professora está passando pelo laboratório observando se os alunos estão conseguindo encontrar o material. Depois ela vem à frente na projeção e diz:

Professora: - *Então essa estrutura aqui que vocês encontraram, ó* (mostra a foto e circula o local com uma caneta marcador de quadro, pois a mesma está sendo projetada numa lousa branca). *A gente tem então aí nessa lâmina tecido epitelial, ele está evidenciado ali pela coloração roxa e a gente tem o tecido conjuntivo que seria toda essa porção aqui. Então o*

*que a gente mais tem nessa lâmina, é tecido conjuntivo, depois tecido adiposo. Achou o tecido conjuntivo vocês vem aí pra uma das periferias, pra encontrar aqui o tecido epitelial, tá? Uma referência seria essa porção aqui ó, essas tiras aqui que são a porção queratinizada da pele, vê se vocês encontram aqui. Se alguém precisar de alguma ajuda pode chamar.*

João que está na terceira bancada pede ajuda para professora para focalizar o material, Maria também, a professora auxilia os alunos a encontrar o material. Joana e Julia que estão na primeira bancada auxiliam uma a outra na focalização do material. Os demais estão observando e se ajudando. A professora vai se dirigindo para frente do laboratório e dizendo:

Professora: - *Lembra que a gente comentou lá no epitélio estratificado pavimentoso né, no caso aqui da pele, a gente tem assim ó, precisa olhar então o núcleo da célula pra gente visualizar então essa mudança gradativa no formato delas... e ó, elas vão se achatando conforme elas vão chegando mais na região aqui, periférica do tecido tá? Então tudo isso daqui é célula epitelial, trouxe aqui a estratificação e a mudança então no formato das células até elas ficarem bem achatadas aí mais na periferia do material.*

Joana: - *Aí a gente desenha exatamente como a gente enxerga ali?*

Professora: - *Isso, aí você desenha pra mim o tecido epitelial...*

Pedro: - *Professora...*

Joana: - *Só o epitelial professora?*

Professora: - *Só o epitelial, então você pode sinalizar que em cima ali né... logo depois do epitelial, vem o tecido conjuntivo, então você finaliza e aí então você legenda então o tecido epitelial conforme as camadas aí, ta? Igual ta no roteiro: epitélio prismático, epitélio cúbico e depois achatado.*

A professora caminha pelo laboratório para ver se tem alguém precisando de ajuda para focalizar o material. João sinaliza com a mão e a professora vai ao seu encontro, observa o material, focaliza e diz:

Professora: - *Aqui na ponta da seta to deixando pra você o tecido epitelial. Então daí você tem que aumentar pro segundo depois pro terceiro aumento e desenha, dá uma olhada? Ta bom?*

João sinaliza positivamente com a cabeça.

Gowin (1981) vê o processo ensino-aprendizagem como uma relação triádica que ocorre dentro de um contexto e envolve professor ←→ aluno ←→ materiais educativos. O produto dessa relação triádica é o compartilhar significados.

A professora apresenta o tecido epitelial, os alunos observam e desenham o observado como forma de demonstrar que estão compreendendo o que foi solicitado por ela. E dentro do

tecido epitelial eles precisam diferenciar as camadas: epitélio prismático, cúbico e achatado. Assim, temos o modelo triádico de Gowin descrito por Moreira, onde um episódio de ensino ocorre quando é alcançado o compartilhar significados entre professor e aluno, usando materiais educativos do currículo professor e aluno buscam congruência de significados.

Ainda segundo Moreira (2006) em uma situação de ensino, o professor atua de maneira intencional para mudar significados da experiência do aluno, utilizando materiais educativos do currículo. Se o aluno manifesta uma disposição para a aprendizagem significativa, ele atua intencionalmente para captar o significado dos materiais educativos. O objetivo é compartilhar significados.

Os alunos estão observando suas lâminas e fazendo seus desenhos. Nesse momento, a técnica de laboratório dirige-se a Joana, que se encontra aparentemente aflita:

Técnica: - *Faça um esquema apenas, que depois você vai lembrar pra prova...*

Joana: - *Até que lembrar, eu lembro, mas tem que desenhar bonitinho...*

Técnica: - *Mas não precisa...*

Pedro: - *Quero ver depois passar pro caderno...*

Professora: - *Quando a gente vê os esquemas lá do livro bem bonitinhos né... desenhadinho, você bate o olho, você sabe que tipo de célula que é... e a gente chega aqui né, na realidade, a gente tem que tomar muito cuidado, prestando atenção no formato mesmo né, dos núcleos, porque a gente não consegue ver limite entre células*

A técnica e a professora passam pelas bancadas para ver se alguém precisa de ajuda para focalizar o material.

Professora fala com um aluno: - *Depois não esquece de providenciar um caderninho de desenho né pra você já ir colocando ta?*

Aluno: - *Ta, eu vou passar a limpo.*

Professora: - *O importante é vocês sinalizarem aí no caderninho de vocês essa mudança gradativa de formato de células ta?*

João: - *Professora essa camada mais externa, ela não tem mais ligação né, ela não tem mais alimentação... essa camada mais externa.*

Professora: - *Enquanto ela estiver presa ao epitélio, ela continua sendo funcional, apesar de já ter as suas as funções celulares um pouco lentas, né, mas enquanto ela está compondo o epitélio, ela tem vida.*

João: - *Então a camada tem vida, mesmo na parte mais superior aí?*

Professora: - *Isso, na hora que não mais, aí o epitélio se descama.*

João: - *Aí ela já cai logo...*

Professora: - *É...*

Ainda na relação entre professor-aluno, o professor apresenta ao aluno os significados já compartilhados pela comunidade a respeito dos materiais educativos do currículo. O aluno por sua vez, devolve ao professor os significados que captou. Isso pode ser observado quando os alunos realizam seus desenhos do material observado ao microscópio, onde questionam a professora sobre o observado para que ela confirme se o que estão reproduzindo está de fato correto, se está de acordo com o esperado.

A técnica e a professora continuam auxiliando os alunos a focalizarem o material.

Joana pergunta a professora:

Joana: - *Que estrutura arredondada é essa aí na ponta da seta?*

Professora: - *Isso aqui ó é provavelmente um vaso sanguíneo. Então conforme o corte que é feito aí, o corte não é muito transversal ele fica um pouco mais comprido né. A gente vai ter uma aula prática de conjuntivo para descriminar aí as fibras né, caracteriza as diferentes fibras. Ah, quem quiser pode tirar foto ta.*

Letícia: - *É mais difícil tirar foto...*

Professora: - *É mais difícil???*

Joana: - *Eu tenho que desenhar, não vou ficar perdendo tempo tirando foto...*

Letícia: - *A gente não vai entregar hoje não né?*

Professora: - *Não! O caderno vai ser entregue lá no final do ano, no final do semestre.*

Joana: - *Mas é porque também não adianta deixar pra fazer depois, porque depois você não vai lembrar certinho de tudo...*

Professora: - *Mas eu reforço: não é pra ser desenhista*

Joana: - *Eu sei mas...*

Professora: - *O caderno é um material para ajudar vocês a estudarem a teoria.*

Letícia: - *Você ta exagerando!* (Dirigindo-se a fala pra Joana)

Joana: - *Quanto mais certinho melhor...*

Professora: - *Não esqueçam a legenda ta gente...*

Observamos a preocupação dos alunos em reproduzirem seus desenhos de forma didática para que depois eles possam “lembrar” do material observado a fim de estabelecerem relações entre a teoria e a prática. Quando a aluna questiona sobre “a estrutura arredondada na ponta da seta” e a professora esclarece que pode ser um vaso sanguíneo e que nas próximas aulas sobre tecido conjuntivo vão discriminar as fibras, observamos a relação que a professora estabelece com o próximo conteúdo a ser estudado e fica mais uma vez evidente a importância das perguntas para a aprendizagem significativa. Ao mesmo tempo, é evidenciada

a preocupação dos estudantes em captarem o significado dos conceitos e instruções da professora, o que possibilita uma aprendizagem significativa do conteúdo ministrado.

Em nossa pesquisa analisando as aulas de histologia percebemos que a professora trabalha de forma pontuada os conceitos, realiza com os alunos resgate dos mesmos associados às aulas teóricas. Ela preocupa-se com a compreensão dos conceitos a partir do material prático observado: as lâminas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a análise das aulas práticas laboratoriais nos permitiram perceber como a negociação de significados é importante para a aprendizagem de novos conceitos e procedimentos. No ambiente de ensino, os estudantes gradativamente vão se apropriando de formas de conhecer e fazer.

A propósito do acompanhamento do ciclo de aula, levantamos o seguinte questionamento (e que servirá para uma pesquisa posterior): Em que medida as aulas no ambiente universitário promovem atitude investigativa na formação de professores de Ciências e Biologia? A esse respeito, acreditamos que uma pesquisa-ação possa contribuir, não só para responder a esse questionamento, mas também para auxiliar colaborativamente na melhoria da prática.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador prof. Dr. Fabiano Antunes pelo apoio e incentivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Fabiano, JÚNIOR, Álvaro Lorencini e SALVI, Rosana Figueiredo. *Aprendizagem significativa e a funcionalidade das perguntas na construção do discurso em aulas de ciências*. 2010.

AUSUBEL, David Paul. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

CANAVARRO, José Manuel. *O que se pensa sobre a Ciência*. Coimbra: Quarteto Editora, 2000.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica – questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2000.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das

atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, n. 7, v. 2, p. 249-263, 2001.

GAUTHIER, Clemont e TARDIF, Maurice (orgs.) *A pedagogia: teorias e prática da Antiguidade aos nossos dias*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

GOWIN, D.B. *Educating*. Ithaca, N.Y.; Cornell University Press, 1981, 210p.

MAUÉS Ely Roberto da Costa e LIMA, Maria Emília Caixêta de Castro. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, v. 72, dez. 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. *A teoria de aprendizagem significativa e sua implementação em salade aula.* Brasília: Editora da UnB, 2006. 185p.

MOREIRA, Marco Antonio. Negociação de significados e aprendizagem significativa. *Ensino, Saúde e Ambiente*, n. 2. v. 1, p. 2-13, dez. 2008.

SAGAN, Carl. *Why we need to understand science.*1989. Disponível em: <http://plaza.ufl.edu/trishak/Carl%20Sagan%20%20Why%20We%20Need%20To%20Understand%20Science.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2016

TYSON, Neil de Grasse. *Neil de Grasse Tyson on Creationism, Celebrity and Kids*. National Geographic., jun, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VO969i-qgxE> acesso em 14 jun. 2016.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. *A formação social da mente*. 2ª ed. Brasileira. São Paulo: Martins Fontes, 1988. 168p.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA: REFLEXÕES NA FORMAÇÃO INICIAL A PARTIR DE UMA ATIVIDADE PRÁTICA COM UMA HORTA ESCOLAR

Endrel de Azevedo Godoi; Universidade Estadual de Maringá; Endrel.godoi@hotmail.com

Bruno Tadashi Takahashi; Universidade Estadual de Maringá; brunotadashi@gmail.com

**Resumo**

O presente relato de experiência fundamentou-se nos conceitos de professor reflexivo (Schön, 1992) para analisar e refletir uma atividade prática realizada com uma horta escolar na disciplina de Estágio Supervisionado para o Ensino de Ciências do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá-PR. Realizou-se a reflexão sobre a dinâmica da horta escolar, cuja aplicação favoreceu a abordagem do Reino Plantae, fundamentando a reflexão nos conceitos de Schön. Refletiu-se, então, a própria conduta, levando em consideração as ações imediatas, o planejamento e sua execução, levando à melhora em ações futuras. O professor deve praticar a reflexão, não apenas na formação inicial, mas sim fazer dessa análise uma formação contínua, gerando experiência e criatividade na ação docente.

**Palavras chave:** Professor reflexivo, Schön, estágio supervisionado, ciências e prática docente.

## INTRODUÇÃO

O presente relato de pesquisa irá abordar reflexões a partir da experiência da utilização de atividades em uma horta escolar com o aporte teórico das categorias de reflexão proposto inicialmente por Donald Schön. Iniciaremos o relato de experiência conceituando a prática reflexiva e suas relações com as atividades desenvolvidas na formação de professores em aulas envolvendo a utilização de hortas escolares.

A busca de uma definição para a reflexão requer, certamente, um contexto para tal. Segundo Oliveira e Serrazina (p. 30, 2002), a palavra reflexão “sugere pensamento sério e austero distante da ação, com conotações próximas de meditação e introspecção. Neste caso está a falar-se de um processo mental que acontece quando se olha para determinadas ações do passado. ” No que se refere à educação, a reflexão recai sobre as ações do passado, mas também requer uma ação mais imediata, que é requerida no momento da atuação docente.

A aplicação da horta como recurso didático na escola se estabeleceu como uma excelente ferramenta que proporciona ao professor e ao aluno superar os desafios encontrados no ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos, isso porque esta prática é facilmente associada à diversos temas. Apresentando esta multidisciplinariedade, "a horta inserida no ambiente escolar torna-se um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas [...] unindo teoria e prática" (MORGADO, 2006, p.9). Com essa contextualização, o processo e os produtos da horta podem ser utilizados tanto na sala de aula, com experimentos, observações e comparações, quanto na própria comunidade escolar, fornecendo alimentação e economia aos próprios alunos e demais componentes desta comunidade.

Além disso, a horta escolar atende às indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998) que afirmam como um dos objetivos que o aluno do ensino fundamental "seja capazes de perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente. " Ou seja, a proposta da horta escolar permite ao aluno estabelecer uma relação entre si e os vegetais cultivados, associando seus hábitos alimentares e a dinâmica do meio ambiente como uma força capaz de mudanças, o que possibilita ao educando o desenvolvimento de um senso crítico acerca do assunto.

Há também que se destacar a interação que acontece durante a realização da horta escolar. Essa interação ocorre por meio de trocas (de experiências, informações, etc.) entre aluno-aluno e aluno-professor, o que é significante, visto que esse processo acaba valorizando o trabalho em equipe e o espírito de cooperação e, também, valoriza a orientação do professor. Essas trocas têm sua relevância, principalmente para o professor, quando se fala em reflexão de sua prática.

Quando a abordagem é o professor reflexivo, vale ressaltar a importância da análise da própria ação. "A reflexão implica a imersão consciente do homem no mundo de sua experiência, um mundo carregado de conotações, valores, trocas simbólicas, correspondências afetivas, interesses sociais e cenários políticos" (GOMÉZ, 1997, p. 37). Quando o ambiente de trabalho do professor – a sala de aula – é instável, incerto e cheio de surpresas marcadas pelo contexto social e pela pessoalidade de cada aluno, ele requer maneiras imediatas de contornar problemas, que equivale às ações de curto prazo, e também requer raciocínio acerca do problema, para que futuramente ele não volte a ocorrer, ou ocorra de forma amenizada, o que significa falar de ações a longo prazo.

O termo “professor reflexivo” foi introduzido por Schön (1992), que tinha nesse tema as preocupações fundamentais de seu trabalho. Neles, Schön aborda as ações de um professor reflexivo, que “um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz. ” (SCHÖN, 1992)

Segundo Schön, distinguem-se três diferentes conceitos sobre a prática reflexiva: **conhecimento na ação, reflexão na ação e reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação**.

**Conhecimento na ação** significa falar sobre o conhecimento técnico, que envolve metodologia e postura. Normalmente o conhecimento presente na ação advém de outras experiências e reflexões, que se consolidaram como rotina ou não. Trata-se de saber fazer, do saber explicar o que faz e o conhecimento e as habilidade que pratica no momento de atuação. Porém, a ação não é fruto apenas de experiência. Aplica-se o fato de o docente refletir no exato momento em que, na sua prática, algum conflito surge diante de si e o profissional necessita tomar medidas imediatas. Trata-se da **reflexão na ou durante a ação**, que estabelece o diálogo com a situação conflitante, que requer observação, criatividade e improviso de maneira imediata. Pode-se considerar como o primeiro passo para o confronto de ideias e a posterior mudança de atitudes. Em terceira ordem vem a **reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação.** É quando o indivíduo analisa sobre o processo que molda suas ações. É o refletir sobre a característica de suas atitudes e não apenas a atitude. Suas aulas são analisadas conforme a reconstrução na memória de suas práticas. É a reflexão que engloba o **conhecimento na ação** e a **reflexão na ação**.

Essa ideia de professor reflexivo pode ser considerada como formação contínua do professor, já que se trata de uma influência de suas futuras atuações docentes.

Atualmente, essa corrente que aborda o conceito de professor reflexivo tem tomado força quando se refere à formação inicial de professores. Jardilino (2012) propõe que esse conceito “seja utilizado nas disciplinas de Estágio Supervisionado a fim de desenvolver melhor os momentos destinados à reflexão que, tanto a concepção de estágio quanto a legislação que atualmente o regulamenta, utilizam do termo ‘reflexão’ para caracterizar as atividades da disciplina, sejam elas atividades relacionadas ao ensino ou ao sistema de ensino. ”

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esse relato de experiência foi elaborado como forma de conclusão da disciplina de Estágio Supervisionado de Ciências, do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Estadual de Maringá - UEM. Essa disciplina se desenvolveu a partir de três ações básicas realizadas durante o ano: observação, participação e regência. As atividades de observação tiveram como objetivo o levantamento das necessidades pedagógicas da turma. Nessa ação foi possível estabelecer as atividades a serem realizadas na turma, contando com a colaboração da professora responsável pela disciplina de Ciências da turma. Já a participação se deu pela elaboração de atividades com os alunos de forma a auxiliar a professora quanto ao conteúdo o qual ela abordava. A regência, por sua vez, recorreu à ação direta com os alunos, utilizando a horta escolar para tal, que foi escolhido como atividade por proporcionar oportunidade de aplicação do conhecimento de diversos temas da grade escolar, além de proporcionar benefícios à escola.

A horta escolar foi trabalhada com alunos de 7º ano do Colégio de Aplicação Pedagógica da UEM, como forma de complemento ao conteúdo Reino Plantae e Classificação dos seres vivos. A princípio, foi pedido aos alunos a colaboração para a construção da horta. Desta maneira, no dia do preparo da horta, os alunos trouxeram garrafas PET, terra, adubo, pedra e areia. Iniciou-se o corte das garrafas PET, feito pelos professores no sentido das mesmas deitadas. Conseguinte ao corte, foram realizados, também pelos professores, furos para escoamento de água para evitar a reprodução do mosquito da dengue. Na sequência, fez-se o preparo do solo, tendo a participação ativa dos alunos neste momento. Preencheu-se as garrafas com terra, adubo, pedra e areia e misturou-se tudo depois. Porém, nem todos os alunos trouxeram os materiais. Então, foi feito uma divisão dos materiais para esta atividade, já que um dos intuitos era valorizar o trabalho em equipe e o espírito de cooperação. Após a divisão, iniciou-se os trabalhos de plantio. Os vegetais utilizados nesta atividade foram cuidadosamente selecionados para atender às necessidades da cozinha da própria escola. Foram utilizadas mudas de couve, agrião, alface e cebolinha. Já a escolha das sementes ficou um pouco mais restrita à parte de condimento, como salsinha, cebolinha, manjericão, hortelã e menta.

Após a finalização da prática da horta escolar, iniciou-se, já no ambiente acadêmico, o momento de discussão sobre a prática docente na regência. A princípio, buscou-se entender do que se tratava essa corrente pedagógica, por meio de aulas abertas ao diálogo. A discussão girou em torno da prática reflexiva, tendo como base as ideias de Schön, já tratadas na

introdução deste artigo. Prosseguiu-se, então, já de maneira individual, a reflexão acerca da prática da horta didática, fundamentando a reflexão nos conceitos de Schön: **conhecimento na ação, reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação.** Nesse momento, fez se necessário a busca por materiais de apoio para esse tipo de reflexão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse trabalho teve como objetivo a reflexão feita sobre a prática docente de maneira mais específica, voltando a reflexão para a realização da dinâmica da horta escolar, abrangendo desde seu preparo até os resultados obtidos. Quando se é abordado o conceito de reflexão de modo amplo e sua importância, nota-se um bom desenvolvimento intelectual dos educandos.

Sobre esse tema, Gómez (1999, p.11) define:

> *A reflexividade é a capacidade de voltar sobre si mesmo, sobre as construções sociais, sobre as intenções, representações e estratégias de intervenção. Supõe a possibilidade, ou melhor, a inevitabilidade de utilizar o conhecimento à medida que vai sendo produzido, para enriquecer e modificar não somente a realidade e suas representações, mas também as próprias intenções e o próprio processo de conhecer".*

Analisando a prática docente, e a realização da proposta da horta escolar, sob a luz das ideias de Gómez (1999), consegue-se notar que, quando as estratégias de intervenção são guiadas pelo professor que possui uma prática reflexiva, os alunos-alvo da dinâmica da horta também apresentam comportamento reflexivo e, com isso, superam as ações cotidianas, mostrando que o conhecimento construído durante a realização da horta é levado para o próprio contexto social e familiar. Essa aplicação fora do ambiente escolar ainda se torna mais favorável quando se analisa a prática de forma geral. Ou seja, não se trata apenas de conhecimento técnico levado adiante. Aqui fala-se também das interações, e porque não construções, sociais realizadas durante esta mesma atividade e seus efeitos. Essas descobertas, pelos alunos, sobre a importância do contexto social na aprendizagem trás para si novos olhares sobre a construção do conhecimento.

Também vale salientar a importância da prática da reflexão no ambiente escolar, que é traduzida nas ideias de Libâneo (2002), que indica que "a escola é um dos lugares específicos do desenvolvimento da razão, portanto, de desenvolvimento da reflexividade. " Se considerar

que a escola possui, de fato, esse papel de desenvolvimento da razão e do senso crítico, então é válido afirmar que os educandos apresentaram evolução na formação da opinião e do seu ponto de vista, já que ao final das atividades da horta, houve uma abordagem maciça dos alunos para com os professores a respeito de dúvidas sobre os métodos e fundamentos teóricos que foram utilizados durante a atividade.

Como já citado, o referencial teórico que também guiará a análise dos resultados, e a própria reflexão, por assim dizer, é oriundo da corrente pedagógica defendia por Schön, que utilizava do termo *professor reflexivo* para difundir suas ideias.

**Conhecimento na ação**

Como já referido, esse conceito está relacionado ao saber fazer e sua caracterização para a ação naquele momento. Quando na ação, havia todo um planejamento que dava um apoio inicial. O planejamento permitiu a adequação ao tempo de preparo, permitiu um embasamento teórico, forneceu um roteiro de execução, e ainda auxiliou em algumas questões, como por exemplo o próprio preparo da horta, já que não havia experiência nesse tipo de atividade. Por esse motivo, pode-se constatar a importância do planejamento de aula na prática docente. Também ficou evidente o embasamento teórico construído durante toda a disciplina do Estagio Supervisionado Para Docência em Ciências, principalmente nos momentos de discussão oferecidos durante essa disciplina. Correntes filosóficas, como a do construtivismo, do professor investigador e do próprio professor-reflexivo, e as discussões e comparações sobre elas construíram o conhecimento técnico presente no saber fazer. Mais uma vez valoriza-se os momentos de discussões, não só durante a disciplina de estágio, mas durante toda a formação do professor, seja ela a inicial ou a contínua. Cabe, também, abordar as experiências que auxiliaram essa atuação. A observação da sala de aula em questão, dentro da mesma disciplina de estágio, permitiu a ambientação com o contexto escolar, desenvolvendo uma certa intimidade com o local e com os alunos. Ressalta-se também a importância da professora responsável pela disciplina de Ciências da turma na orientação quanto ao relacionamento com os alunos. Além disso, valoriza-se a experiência adquirida através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, que permitiu a troca de experiências com outros licenciandos, com os alunos, no período prévio ao estágio, com as professoras e com a escola, de modo geral. Por último, mas não menos importante, ressalta-se o valor do conhecimento científico.

**Reflexão na Ação**

É a atitude tomada diante de uma problemática e precisa ser de caráter imediato. Durante a prática da horta, teve-se o momento inicial na divisão dos materiais levados pelos alunos. Essa divisão não estava programada, já que cada aluno deveria, a princípio, levar seu material. O compartilhamento de materiais, então, foi feito. Foi uma solução para esse problema, que culminou com a valorização do trabalho em equipe. Outra atitude rápida foi com relação ao preparo das garrafas PET. Quando se iniciou os cortes das mesmas, muitos alunos começaram a cortar com a própria tesoura. Como medida de precaução e de maior aproveitamento da garrafa PET, os cortes foram realizados pelos professores estagiários presentes no momento. Outra problemática relacionada às garrafas foi o acumulo de água dentro das mesmas já preenchidas. A solução foi furar posteriormente as garrafas, para o escoamento de água. Os furos foram feitos pelos professores do estágio, também. Outra escolha imediata aconteceu com relação ao espaço utilizado para o preparo da horta. A princípio, o preparo começou a ser realizado dentro da sala de aula. Porém, logo no início, aconteceu alguns acidentes que sujaram a sala. A solução foi prosseguir com a atividade no lado externo da sala de aula, onde os alunos teriam mais liberdade para as ações, mais conforto e estariam mais em contato com a natureza. Desse modo, ficaram mais à vontade na realização.

**Reflexão sobre a ação**

É o momento em que o indivíduo reflete sobre a formação de suas atitudes, as características e os processos que formam sua postura, suas atitudes e seu modo docente de pensar. O processo de troca que enriquece a bagagem intelectual e de experiência do acadêmico resulta dos momentos abertos para os diálogos. Na disciplina do Estágio Supervisionado, o professor orientador abriu espaço para a troca de informações entre os acadêmicos, assim como para troca de experiências, conselhos, discussões e orientações. Essa abertura valoriza muito a ação docente, já que esse momento de reflexão sai do campo individual e entra no contexto coletivo, originando pontos de vistas diferentes do que é originado na reflexão individual O ambiente acadêmico, nesse sentido, propiciou um enriquecimento na experiência prática. Cabe-se, ainda, entender que o aluno também desenvolve um ponto de vista, e a discussão com esse aluno sobre a aula trabalhada, ou sobre uma atividade aplicada é uma fonte de reflexão rica, já que se trata de um fator importante no ambiente escolar e toda a reflexão gira em se obter melhores atuações para o aluno. Dessa maneira, o *feed back* obtida causa reflexões importantes sobre a própria ação, enriquecendo a

bagagem de experiência. Por último, considerou-se a opinião da professora responsável da turma pela disciplina de Ciência, que presenciou toda a dinâmica da horta escolar e, por isso, constatou algumas observações importantes acerca da nossa prática, as quais não foi possível visualizar estando diretamente envolvido na atividade. A visão externa da professora responsável colaborou para a reflexão sobre a ação.

**Reflexão sobre a reflexão na ação**

Nesse momento, cabe-se o pensamento a longo prazo da prática docente. É quando o profissional constrói sua pessoalidade nas suas atitudes, progredindo a sua prática docente. A horta escolar, sem dúvidas, propiciou ricas reflexões, que serão utilizadas em outras práticas e já será considerada parte do conhecimento na ação. Durante a realização da atividade, houve o momento de divisão de materiais, porém, foi uma atitude imediata diante de um problema momentâneo. Refletindo, pode se considerar que, em futuras oportunidades, o espírito de cooperação e o trabalho em equipe devem ser mais valorizados. Deste modo, em futuras práticas de horta, será pedido aos alunos que cada um leve um material para a dinâmica, fazendo-o compreender que todos têm sua importância nesse processo. Ou seja, nessa prática, cada aluno levou todos os materiais necessários para a realização da horta. Em oportunidades futuras, por exemplo, um aluno levará a terra, outro aluno levará a areia, e assim por diante, para que a divisão ocorra de forma natural e produtiva. Outra atitude a ser tomada em futuras oportunidades é a utilização mais efetiva da interdisciplinaridade. No caso, essa prática poderia ser associada, e será, em futuras ações, à disciplina de Arte, por meio de pinturas e decorações do vaso, e da horta, de modo geral.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da horta escolar como dinâmica integradora entre conteúdo e prática permitiu aos alunos um entretenimento que foi bem aproveitado no processo ensino-aprendizagem. O manuseio dos materiais para a construção, e também a prática de técnicas de plantio e cultura, se consolidaram como maneiras eficazes de integrar aluno à educação ambiental e fazê-lo reconhecer a si como componente do meio ambiente, colaborando desta forma, para que o aluno reconheça sua importância diante da preservação do mesmo. Também se notou a valorização do papel do professor e do trabalho em equipe por meio das interações sociais que ocorreram durante a realização da horta, visto que foi um trabalho em conjunto. Nesta oportunidade, os alunos demonstraram claro interesse na atividade, desenvolvendo habilidades que poderão ser usufruídas fora do ambiente escolar, superando as barreiras da

escola e aplicando o conhecimento científico na própria casa e/ou na sociedade, de modo geral. Ainda, percebeu-se que os alunos indicavam uma determinação consigo mesmo para a realização da prática, demonstrando autonomia na busca por informações sobre o conteúdo abordado na dinâmica da horta.

A respeito da reflexão sobre essa prática, pode se concluir que essa atitude de refletir sobre as ações docentes enriquece, de maneira satisfatória, a construção pessoal do ser professor. As oportunidades de discussão acerca dos conceitos de Schön durante as aulas de Estágio Supervisionado, e há de se entender e valorizar a importância das discussões no contexto da formação inicial de professores, foram de extrema importância para a realização dessa análise própria. Trata-se, não apenas do refletir, mas do saber refletir, do entender o que é o conceito e aplicá-lo em suas ações. Além do mais, pode se notar o desenvolvimento da criatividade acerca de propostas didáticas. O enriquecimento de ideias obtido com essa reflexão é claro, devendo ser utilizadas por toda a carreira do docente, participando da formação inicial e permanecendo como formação contínua.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÈRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Parâmetros nacionais de qualidade para a educação infantil.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2006 v.I; il.

JARDILINO, J. R. L.; BARBOSA, N. F. de M. **Formação inicial e estágio: uma reflexão sobre o conceito de "professor reflexivo. "** Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 12, n. 37, p. 763-781, 2012. Disponível em: www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=7202. Acesso em 15 de fevereiro de 2016.

LIBÂNEO, J C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, S. G. & GHEDIN, E. (Org.). *Professor reflexivo no Brasil:* **gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002, p.53-67.

MORGADO, F. S. **A Horta Escolar na Educação Ambientar e Alimentar**: experiências do projeto horta viva nas escolas municipais de Florianópolis. 2008. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/9531. Acesso em 15/02/2016.

OLIVEIRA, I; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**, v. 29, 2002.

PÉREZ GÓMEZ, A. L. Qualidade do ensino e desenvolvimento profissional docente como intelectual reflexivo. Revista de Educação Física, Rio Claro: UNESP, v.3, n. 1, 1997. Disponível em: www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/03n1/ARTIGO4.pdf. Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.

PÉREZ GOMEZ, A. L. **La cultura escolar em la sociedade neoliberal.** 2 ed. Argentina: Morata, 1999.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. **Os professores e a sua formação**, v. 2, p. 77-91, 1992.

# O PIBID NO ENEBIO: ESTADO DA ARTE DE TRABALHOS APRESENTADOS NO PERÍODO 2010-2014

José Artur Barroso Fernandes (Faculdade de Educação - UFF)
Viviane de Mendonça Soares (SEEDUC RJ / Pibid CAPES)

**RESUMO:**

Trata-se de um estudo documental, do tipo "estado da arte", analisando trabalhos relacionados ao Pibid apresentados entre 2010 e 2014 no Encontro Nacional de Ensino de Biologia. A pesquisa responde a dois objetivos: caracterizar a produção acadêmica no âmbito do Pibid, inventariando as características das atividades relatadas nos trabalhos, e relacionar os contextos de produção dos trabalhos com as características dos relatos. Os resultados, além de fornecer uma visão geral do conjunto de produções, apontam que a maior parte dos trabalhos contém relatos de experiência, que os professores das escolas estão menos envolvidos com os relatos de pesquisa do que estão os professores das IES e os licenciandos, e que a maior parte da pesquisa relatada se refere a processos de formação docente.

**PALAVRAS-CHAVE**: ESTADO DA ARTE, ENEBIO, PIBID.

## INTRODUÇÃO

Nosso estudo se caracteriza como um estado da arte, tendo como foco os trabalhos apresentados nas três últimas edições do Enebio (Encontro Nacional de Ensino de Biologia) que, de alguma forma, foram produzidos no âmbito do Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência do Ministério da Educação).

Esse tipo de pesquisa analisa, num recorte temporal definido, as características da evolução histórica, tendências temáticas e metodológicas, os principais resultados das investigações, problemas e limitações, as lacunas e áreas não exploradas, dentre muitos outros aspectos que devem ser objeto de análise em relação à produção acadêmica em uma determinada área de pesquisa (MEGID NETO; PACHECO, 2001).

Assim, e como aponta Ferreira (2002), essas pesquisas apresentam caráter inventariante e descritivo de tal produção, usualmente incidindo sobre dissertações e teses, artigos publicados em periódicos especializados e comunicações apresentadas em eventos, que são os principais canais para divulgação do que se faz em pesquisa num determinado campo.

O autor também lembra que os estudos do tipo estado da arte podem demonstrar o crescimento de um campo ou área de estudo (FERREIRA, 2002), o que em nosso caso é muito interessante porque estamos investigando uma produção diretamente ligada a uma política pública de formação docente. Entendemos os trabalhos publicados no âmbito das

atividades do Pibid também como produtos dessa política, na medida em que o programa estimula tanto o desenvolvimento das atividades relatadas, como também incentiva e fomenta a participação dos autores nos eventos acadêmicos.

Dessa forma, ao nos debruçarmos sobre a produção acadêmica relacionada ao programa, temos a possibilidade de mapear alguns dos impactos dessa política pública, identificando tendências nas ações de docência e de pesquisa ali relatadas e, ao mesmo tempo, buscar perceber caminhos trilhados nessas ações e contrastá-los com os objetivos assumidos pelo programa, no sentido de contribuir para a compreensão dos desdobramentos da relação universidade-escola que se desenvolve nesse contexto.

A pesquisa responde, assim, a dois objetivos principais: um deles é predominantemente descritivo, no sentido de caracterizar a produção acadêmica no âmbito do Pibid e também de inventariar as características das atividades relatadas nos trabalhos incluídos em nosso *corpus* documental. O segundo objetivo, mais analítico, busca relacionar os contextos de produção com as características dos trabalhos, buscando sentidos nas participações e interesses dos atores envolvidos no programa.

## O CONTEXTO DO ESTUDO: O PIBID E O ENEBIO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência é um programa federal considerado política pública governamental relacionada à formação docente (inicial e continuada), sendo investigada neste estudo uma parcela da produção acadêmica derivada do projeto.

O programa, criado em 2007 pelo MEC, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, tinha por objetivo principal atender a determinadas áreas de alta demanda por professores: química, física, biologia e matemática, sendo logo percebido o seu potencial como uma política indutora do melhoramento da formação dos docentes brasileiros (SILVEIRA, 2016).

O programa se situa em um contexto mais amplo em que estratégias têm sido postas em prática para mudanças na formação docente. O Governo Federal brasileiro criou vários programas com foco na formação de professores.

Dentre eles citamos: o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), que teve como objetivo a expansão no número de cursos de licenciatura nas universidades federais; a Universidade Aberta do Brasil (UAB); e o Pró-licenciatura, este último sendo responsável pela formação à distância dos professores em serviço. A UAB realiza formação inicial e continuada de professores através da educação à

distância (EaD). Existe ainda o programa Universidade Para Todos (ProUni), que não é exclusivo para licenciaturas mas oferece bolsas de estudos a estudantes de baixa renda em instituições privadas de ensino superior (40% das bolsas são ofertadas aos estudantes das licenciaturas). Podemos citar também o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), que objetiva e contempla os professores em exercício nas redes públicas de ensino que não possuem ainda cursos de licenciatura de nível superior. Por fim, e objeto de estudo desta pesquisa, temos o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (GATTI, BARRETO; ANDRÉ, 2011).

Segundo a Instrução Normativa de 16 de dezembro de 2009, os objetivos do PIBID são: incrementar a formação de educadores para a educação básica através da valorização do magistério, da melhora na qualidade da educação básica, promovendo uma articulação entre universidade e escola, também aumentando a qualidade da academia na formação inicial docente (BRASIL, 2009).

Para Silveira (2016), por conta modelo de formação que tem a valorização do espaço educacional como uma premissa principal, essa iniciativa tem caráter inovador e potencial transformador da relação entre as instituições formadoras, afirmando que "se a escola não for um local de parceria, de constituição coletiva de ações, de diálogo entre seus atores e outros das IES, a possibilidade do fracasso é imensa" (SILVEIRA, 2016, n.p.).

Esse novo modelo tem proporcionado uma mudança cultural com relação à profissão docente, ao valorizar o papel do professor da educação básica, incluindo a possibilidade da realização de pesquisa científica que tem sido divulgada em numerosos eventos no país. É este professor que atua na proximidade dos alunos que tem a posição privilegiada para investigar os processos educativos na escola e, como aponta Nóvoa (2009), a formação dos professores precisa se aproximar dos locais de trabalho destes futuros profissionais para que os licenciandos aprendam sobre o processo de construção do conhecimento dos alunos tendo como referência a escola.

O PIBID ocupa um lugar não preenchido pelos chamados estágios supervisionados ou pelas práticas de ensino. No programa, os licenciandos aproximam-se da realidade escolar como docentes em formação e não apenas como estudantes de graduação. Inicia-se por isso, o processo de construção da identidade profissional com mais aprofundamento. Além disso, no PIBID, os licenciandos têm a possibilidade de pesquisar sobre o ensino, sua prática e profissão, sendo formados como pesquisadores (PIMENTA, 2012).

O PIBID na atualidade é realizado em 284 instituições de ensino superior. No Brasil são 313 projetos de iniciação à docência realizados, contabilizando um total de 90 mil

participantes, dentre todos os bolsistas, em cerca de seis cinco mil escolas públicas espalhadas pelo país (SILVEIRA, 2016).

O PIBID não se confunde com os estágios supervisionados, porque é uma proposta extracurricular, com carga horária superior à estabelecida para os referidos estágios, inclusive quanto às atribuições dos licenciandos na escola (BRASIL, 2011).

Ambas as experiências podem ser consideradas complementares, porém esta visão não é corroborada por Lima (2012), que considerada o PIBID como um instrumento que privilegia alguns licenciandos, produzindo professores com formação distinta em uma mesma universidade.

Os licenciandos participantes do PIBID, conforme Moryama, Passos e Arruda (2013), demonstram maior interesse pela docência e reflexão crítica sobre a atividade profissional nas salas de aula e sobre a sua própria formação.

Martins (2013) observa que na formação inicial, através da participação no PIBID, os licenciandos se capacitam para refletirem sobre teoria e prática ao pensarem as práticas pedagógicas que realizam nas escolas (MARTINS, 2013).

Entendemos que o PIBID, enquanto contexto da pesquisa, favorece uma reflexão sobre a política de formação docente e vemos as produções acadêmicas derivadas do programa como oportunidade ímpar de trazer à luz os movimentos, tanto em relação à docência como em relação à pesquisa, realizados pelos atores envolvidos em iniciativas talvez inovadoras, do ponto de vista da relação universidade-escola, de formação inicial e continuada de professores de biologia e de ciências.

O ENEBIO - Encontro Nacional de Ensino de Biologia é um encontro realizado pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), realizado a cada dois anos desde 2006 e que teve sua quinta edição realizada em 2014.

A Associação Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio – foi fundada em 31 de julho de 1997 em uma assembléia de fundação que ocorreu durante o Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” (EPEB), que desde 1984 era um evento que congregava os profissionais ligados ao ensino de Biologia.

Com a criação da SBEnBio, que foi organizada em Diretorias regionais com a finalidade de promover o ensino de Biologia e a pesquisa em Ensino nessa área, surgiram os Encontros Regionais de Ensino de Biologia que foram consolidando a atuação da comunidade que passou, a partir de 2006, a organizar os Encontros Nacionais.

Tais Encontros passaram a congregar as expectativas de pesquisadores e professores da área de todo o país, ganhando representatividade e rigor, na medida em que os trabalhos

apresentados passam por rigorosa avaliação científica e são publicados na íntegra nos Anais dos diversos eventos.

## MÉTODOS DA PESQUISA

A pesquisa aqui relatada é um estudo documental, do tipo "estado da arte", abrangendo os trabalhos apresentados entre 2010 e 2014 no Enebio - Encontro Nacional de Ensino de Biologia.

As fontes das produções estudadas foram os trabalhos apresentados nas edições 3, 4 e 5 do Enebio, que foram publicados como artigos na Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio nos números 3 (REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2010), 5 (REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2012) e 7 (REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2014). O corte inicial em 2010 se deve ao fato de que o Pibid, criado em 2007, ainda não havia impactado o Enebio de 2008 em relação à submissão de trabalhos e não foi recuperado nenhum trabalho nos Anais do evento que satisfizessem os critérios do estudo.

A partir das fontes selecionadas, foi construído o *corpus* documental da pesquisa utilizando o seguinte critério de inclusão: foram incluídos todos os trabalhos que apresentassem o termo "pibid" no título ou no resumo. Para os trabalhos do Enebio 3, a busca dos termos foi realizada a partir de arquivos no formato html presentes no CD ROM da revista. Já para os demais números, foram utilizados os sistemas de busca da revista em meio eletrônico, tanto em seu suporte de CD-ROM do número 5, como para o número 7, disponível apenas em versão *on line* no site da SBEnBio[1]. O número de trabalhos retornado para cada edição do evento está apresentado na Tabela 1, e é interessante notar que entre 2010 e 2012 há um aumento que consolida a participação de trabalhos relacionados ao Pibid de forma mais ou menos independente do número total de trabalhos apresentados nos eventos.

| edição do Enebio | número de trabalhos selecionados | número total de trabalhos do evento | frequência relativa da ocorrência de trabalhos do Pibid em relação ao total de trabalhos (%) |
|---|---|---|---|
| III (2010) | 11 | 412 | 2,7 |
| IV (2012) | 39 | 331 | 11,7 |
| V (2014) | 43 | 571 | 7,5 |
| total | 93 | 1314 | 7,0 |

Tabela 1. número de trabalhos por edição do evento

[1] disponível em: http://www.sbenbio.org.br/blog/revista-sbenbio-edicao-7/

Uma vez determinado o corpus documental, levando em conta os objetivos iniciais da pesquisa, foram determinados os procedimentos de análise, definindo-se quais aspectos seriam analisados e de que forma os dados seriam registrados. Foram definidos os descritores para indicar os aspectos a serem observados na classificação e descrição das produções, sendo depois agrupados em uma Ficha de análise contendo três seções:

1. Caracterização do trabalho: reunindo os descritores *origem do trabalho* (UF, IES e grupo Pibid envolvido); *dependência administrativa*; *número e categoria dos autores* (alunos, docentes da IES e da escola) e *natureza do trabalho* (relato de pesquisa ou de experiência).

2. Caracterização da pesquisa (apenas para relato de pesquisa): contendo os descritores *foco do estudo; participantes* e *instrumentos de coleta de dados*.

3. Caracterização da situação de ensino (relatada ou investigada): contendo os descritores *nível educacional; disciplinas envolvidas, estratégias de ensino; recursos didáticos utilizados; tema da situação de ensino; tempo da situação de ensino* e *espaço da situação de ensino.*

Cada trabalho foi analisado por apenas um pesquisador, a partir de procedimentos previamente padronizados entre os autores como, por exemplo, a consulta ao currículo Lattes para identificar a categoria dos autores dos trabalhos.

Os descritores podiam admitir mais de um registro por trabalho (um relato de experiência poderia apontar mais de uma estratégia de ensino, por exemplo) e também podiam ficar "em branco", caso não fosse possível identificar o dado no trabalho analisado. Isso significa que o número de registros para cada descritor não corresponde ao número total de trabalhos. Todos os resultados registrados nas fichas de análise foram então lançados em uma planilha para produzir as tabelas e gráficos que subsidiaram a construção dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos em relação à origem dos trabalhos publicados (figura 1) precisam ser lidos com certo cuidado, uma vez que a presença de autores nos eventos estudados depende também de fatores inerentes à estrutura da SBEnBio. Chama a atenção o pequeno número de trabalhos oriundos da região Norte, por exemplo, mas é necessário lembrar que essa é a região em que a associação tem o menor número de associados e não teve, até o momento, a realização de nenhum Encontro Regional. Isso certamente dificulta a divulgação do evento e a atração de autores para submeter trabalhos. Também se deve levar em conta que os eventos

foram realizados nas regiões nordeste, centro-oeste e sudeste, o que pode interferir na presença de participantes de outras regiões.

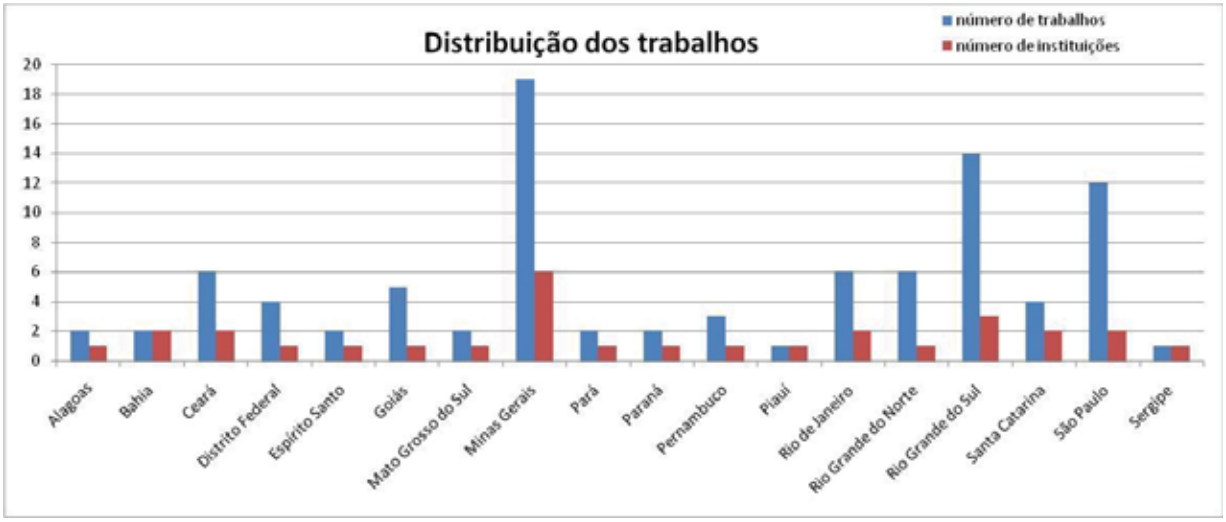



Figura 1. Distribuição dos trabalhos

Ainda assim, ao agrupar as produções por região (figura 2) é interessante notar que os dados parecem refletir mais o padrão de financiamento do Pibid (tabela 2) do que o padrão de prevalência das regiões Sul e Sudeste geralmente apontado na produção científica nacional, indicando que nesse aspecto o Pibid também poderia contribuir para uma maior equidade das pesquisas em todas as regiões do país.

| região | Número de bolsas Pibid |
|---|---|
| Nordeste | 14278 |
| Sudeste | 13500 |
| Sul | 11660 |
| Norte | 5408 |
| Centro Oeste | 4471 |

Tabela 2. Número de bolsistas Pibid por região. (BRASIL, 2013)

Figura 2. Distribuição dos trabalhos por região

Fica claro, também, que a maioria dos trabalhos foi produzido no âmbito das Instituições de Ensino Superior federais (44 trabalhos), secundado pelas IES estaduais (10 trabalhos) e seguidos pelas municipais e particulares (com cinco trabalhos de cada dependência administrativa). Em relação às escolas, entre as produções em que foi possível identificar, a maioria dos trabalhos se desenvolveu em parceria com escolas estaduais (38), seguido pelas municipais, com seis trabalhos. Não houve intervenção relatada em parceria com escolas privadas.

Os subgrupos de Pibid envolvidos, não surpreendentemente, são prioritariamente de Biologia (em 68 trabalhos) e de Ciências (14 trabalhos), havendo também trabalhos envolvendo grupos de Pibid nas áreas de Química (2), Diversidade (2 trabalhos, ligados à Educação no Campo) e Interdisciplinar (1).

Para Ciências e Biologia, não foi possível notar relação direta entre o subgrupo e o nível educacional da intervenção, sendo que metade dos contextos identificados para os grupos de Ciências se relacionava ao Ensino Médio, havendo também grupos de Biologia atuando no Ensino Fundamental. O nível educacional relacionado às intervenções relatadas não apresenta tendência clara, chamando a atenção o fato de que muitos relatos estavam ligados à formação de professores no contexto do Ensino Superior, como vemos na figura 3.

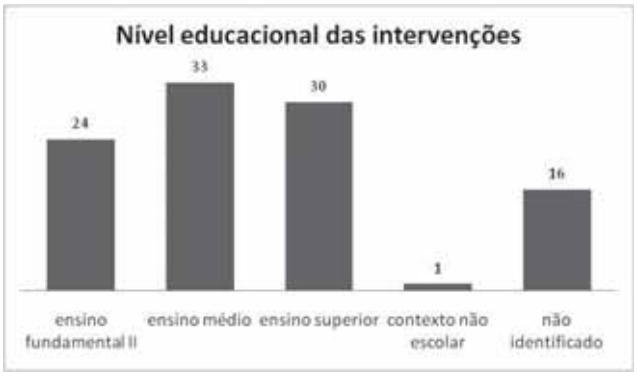



Figura 3. Nível educacional das intervenções

A maior parte dos trabalhos produzidos foram relatos de experiência: 63% dos trabalhos publicados traziam este tipo de abordagem, contra 37% de trabalhos que se constituíam em relatos de pesquisa.

Algo que nos chamou a atenção foi o fato de haver relativamente poucos professores das escolas como autores, principalmente como autores de pesquisas (figura 4). Para um projeto que se baseia na transformação da relação universidade-escola e que concebe a escola

como lócus da formação, é ainda pequeno o envolvimento do professor da educação básica com a produção acadêmica investigada no contexto deste artigo.

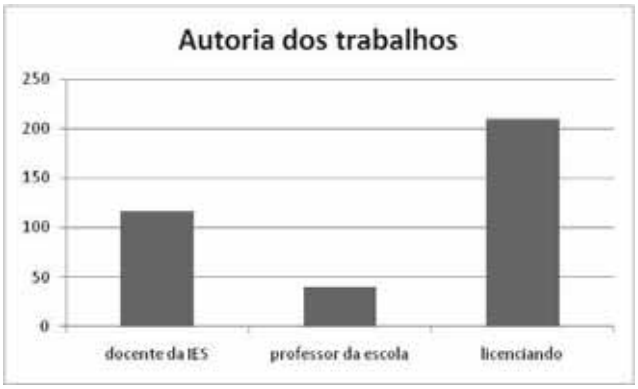



Figura 4. Autoria dos trabalhos

Quando olhamos para a natureza da pesquisa predominante para cada categoria de autor, percebemos que o professor da educação básica está menos envolvido com os relatos de pesquisa do que os outros atores, como vemos na figura 5:

Figura 5. Número de autores por categoria, divididos por natureza do trabalho

Cerca de 40% dos professores das IES participam em trabalhos em que são relatos de pesquisa. Entre os alunos, cerca de um quarto dos autores está envolvido em trabalhos de pesquisa, mas já entre os professores das escolas apenas 20% aparecem como autores de relatos de pesquisa.

Esses dados podem refletir duas coisas: de um lado, o professor da IES pode não estar vendo o professor da escola como parceiro de pesquisa, tendo em vista que a maior parte das pesquisas relatadas tem como foco o próprio processo de formação de professores (figura 6) e como participantes privilegiados os licenciandos envolvidos no Pibid. Aparentemente, estuda-se muito os fazeres do licenciandos e pouco os fazeres dos alunos das escolas. (figura 7).

Figura 6. Foco das pesquisas

Figura 7. Participantes nas pesquisas

Nesse caso, a parceria poderia estar sendo estabelecida em processos formativos cujo tipo de relato preferencial é o de experiência, ou seja, mantendo-se a divisão entre a universidade como produtora de pesquisa e a escola como o *locus* das atividades docentes.

O outro aspecto que os dados podem refletir diz respeito ao papel da pesquisa no modelo de formação docente que vem sendo adotado: o menor envolvimento dos professores da escola com os relatos de pesquisa pode indicar que os saberes relacionados à pesquisa não estejam sendo considerados, na contra-mão de tendências amplas de formação de professores (MOREIRA, 1988; ZEICHNER, 1998), ou que estes aspectos estão sendo vistos como "papel" do formador da IES, não envolvendo o professor da escola e perdendo oportunidades interessantes de formação em serviço relacionadas à pesquisa da própria prática docente.

Por outro lado, compreende-se que a maior parte da pesquisa seja sobre formação docente, na medida em que o período estudado assistiu a um grande movimento nas políticas de formação. Há um consenso de que a área de estudos sobre formação de professores nos últimos 25 anos teve um grande crescimento, sendo os estudos sobre formação inicial, identidade e profissão docente e, mais atualmente, discussões sobre questões de saberes e práticas dos professores, os assuntos mais comumente analisados. Essa preocupação com a formação docente auxilia nas mudanças curriculares das licenciaturas aproximando os

graduandos das escolas desde o início da graduação. O professor- reflexivo, neste contexto de formação, dá a possibilidade de modificar o senso comum de que seria apenas um técnico, passando a ser um profissional que produz conhecimentos específicos da sua profissão (JARDILINO; BARBOSA, 2012).

É interessante notar que, entre os trabalhos estudados, se pesquisa mais o contexto do ensino superior (formação de professores) do que se investiga o contexto da escola, como fica claro a partir dos dados da figura 8, invertendo-se esta lógica quando se olha a natureza dos trabalhos relacionados ao contexto da educação básica em que predominam relatos de experiência.

Figura 8. natureza do trabalho por contexto de intervenção

É frequente o formato em que o professor da IES estuda o processo de formação do licenciando por meio dos materiais produzidos (relatórios, diários), e menos frequente o formato com os licenciandos estudando os processos que envolvem os alunos das escolas. Condizente com essa tendência, temos que o instrumental de coleta de dados que mais aparece nos relatos é baseado em análise documental.

Finalmente, acreditamos que seja importante acompanhar as produções ligadas ao Pibid nos próximos eventos, de forma a verificar se a consolidação do programa vai levar a um deslocamento da agenda de pesquisa para os processos educativos da educação básica, passada a fase atual que nos parece ainda muito dedicada a avaliar os impactos do programa na formação de professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M. Políticas e programas de apoio aos professores iniciantes no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**. v. 42. n. 145, São Paulo, Jan./Abr. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742012000100008&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 19/06/2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria Normativa n. 16, Dispõe sobre o PIBID-Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. **Diário Oficial da União**, Brasília,

DF, 24 de dezembro de 2009. Disponível em: http://www.pibid.ufms.br/Portaria_Normativa /_16_23_12_2009.pdf. Acesso em 22/07/2016

BRASIL. Relatório de gestão 2009-2011. Diretoria de Educação Básica Presencial. 2011. Disponível em: ttp://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/ DEB_Pibid _Relatorio-2009_2011.pdf Acessado em: 19/06/2016.

BRASIL. Relatório de gestão 2013. Diretoria de Educação Básica Presencial. 2013. Disponível em : http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/1892014-relatorio-PIBID.pdf. Acesso em: 18/06/2016.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "Estado da Arte". **Educação & .Sociedade**, ano XXIII, n. 79, Agosto/2002.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Políticas docentes no Brasil um estado da arte.** Brasília: UNESCO, 2011. Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002121/212183por.pdf Acessado em: 19/06/2016.

JARDILINO, J. R. L.; BARBOSA, N. F. M. Formação inicial e estágio: uma reflexão sobre o conceito de "professor- reflexivo". **Revista Diálogo e Educação**. v. 12, n. 37, p. 763-781, 2012. Disponível em: http://www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo ?dd99=pdf&dd1=7202. Acessado em: 19/06/2016.

LIMA, M. S. A prática de ensino, o estágio supervisionado e o PIBID: Perspectivas e diretrizes para os cursos de licenciatura. In: XVI ENDIPE- Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP- Campinas- SP, 2012 (e-book). Disponível em: http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/0056s.pdf Acessado em: 19/06/2016.

MOREIRA, M. A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40. out./dez. 1988. Disponível em: file:///G:/PIBID%20no%20Enebio/refs/1722-1784-1-PB.pdf. Acesso em 18/06/2016.

MORYAMA, N.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Aprendizagem da docência no PIBID-Biologia. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, p. 191- 210, nov. 2013. Disponível em: http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2013/11/Nayara.pdf Acessado em: 19/06/2016.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista Educácion**. n. 350, set- dez. 2009. Disponível em: http://www.revistaeducacion.educacion.es/re350/re350_09por.pdf Acessado em: 19/06/2016.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.) **Professor reflexivo:** gênese e crítica de um conceito. 7. Edição, São Paulo: Cortez, 2012.

REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA. Niterói, RJ:Associação Brasileira de Ensino de Biologia. v-3, 2010.

REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA. Niterói, RJ:Associação Brasileira de Ensino de Biologia. v-5, 2012.

REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA. Niterói, RJ:Associação Brasileira de Ensino de Biologia. v-7, 2014.

SILVEIRA, H. E. Depoimento: Pibid: E agora? **Boletim Anped** ano V - n. 20 - - Especial "Conquistas em Risco", 2016. Disponível em: http://www.anped.org.br/news/helder-eterno-da-silveira-serie-conquistas-em-risco-pibid. Acesso em 18/06/2016.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico In: GERALDI, C. M.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. (orgs.) **Cartografia do trabalho docente:** professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras/ALB, 1998. pp. 207-236.

# CIÊNCIA E RELIGIÃO: POSSIBILIDADES DE DIÁLOGO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Lana Claudia de Souza Fonseca (Instituto de Educação – UFRRJ)
Allan Rocha Damasceno (Instituto de Educação – UFRRJ)

**RESUMO**

Propomos uma reflexão sobre as possibilidades de estabelecimento de um diálogo epistemológico entre a ciência e a religião a se materializar na educação básica. Por meio de uma reflexão sobre a modernização e o cientificismo presentes na sociedade, questionamos a ideia de secularização e apresentamos pesquisas realizadas no âmbito da área de Educação em Ciências que levaram em consideração o estabelecimento de diálogos entre os conhecimentos científicos e religiosos. Ciência e religião se constituem, assim, em terreno fértil para o diálogo que permita a construção de currículos orgânicos, reais e impregnados de sentido para todos os que constituem a Educação Básica brasileira.

**Palavras-chave: ciência; religião; epistemologia; diálogo.**

## I. Marcando o campo da discussão

Richard Dawkins, ao citar Robert M. Pirsig[1], nos apresenta uma assertiva encontrada comumente no meio acadêmico: *"Quando uma pessoa sofre de um delírio, isso se chama insanidade. Quando muitas pessoas sofrem de um delírio, isso se chama Religião"* (PIRSIG, 1974 *in* DAWKINS, 2007, p. 29). Entendemos que não é intenção de Dawkins classificar de forma pejorativa as pessoas que têm alguma crença, tampouco banalizar e tratar de forma inadequada os transtornos psiquiátricos. Contudo se, nesse trabalho, afirmássemos que conhecimentos científicos e conhecimentos religiosos são espaços incomunicáveis e incompatíveis, *cremos* que encontraríamos muitos parceiros concordantes com essa proposição.

[1] Robert M. Pirsig, autor do *best seller* da década de 1970, *Zen e a arte da manutenção de motocicletas* (São Paulo: Paz e Terra, 1974). Romance filosófico, pautado na autobiografia, narra a história de um homem com seu filho rodando os Estados Unidos em uma motocicleta, em busca de seu passado, após passar por um tratamento com eletrochoques. O livro vendeu mais de 5 milhões de cópias.

Contudo, em nossa reflexão, vamos nos ater a outra citação de Pirsig: *"A religião não foi inventada pelo homem. A religião inventou o homem"* (1974, p. 349).

Neste trabalho vamos apresentar a produção de conhecimentos religiosos como uma condição inerente ao ato de construir a realidade. Pautamos nossa reflexão, inicialmente, no fato de que, no decorrer da história da humanidade, tentativas contínuas, em nome de uma dita "racionalidade" buscaram excluir do pensamento humano, formas diferentes de conhecimento que não sejam aqueles relacionados à construção científica:*"(...) a ciência substitui então toda forma de conhecimento e seu império estende-se a todos os campos da vida e da ação. Ela ocupa o lugar original, de onde pretende tudo fundar e reger*" (CHRÉTIEN, 1994, p.14).

Parafraseando Barbour (2000), pensamos que ciência e religião se encontram, não para serem inimigas ou estranhas, mas para serem parceiras. Nessa parceria, assumimos a ciência e a religião, ou melhor dizendo as ciências e as religiões, como conjuntos de conhecimentos que são construídos e acionados pela humanidade para construírem sua realidade. Para tal análise, assumimos a tipologia proposta por Ian Barbour para classificar as relações entre ciência e religião por meio de quatro tipos de relações. São elas: o conflito, a independência, a integração e o diálogo.

Vamos estabelecer nesse trabalho uma discussão para entendermos as relações epistemológicas entre ciência e religião, especificamente no campo da Educação em Ciências, realizando uma síntese das pesquisas realizadas nos últimos anos por um coletivo de estudos e pesquisas formado por professores e alunos de uma Universidade Federal no Rio de Janeiro.

## II. Religião como construção de conhecimentos: reflexões epistemológicas sobre uma sociedade não-secularizada.

A construção de currículos para a educação básica se encontra pautada em um discurso teórico-metodológico da contemporaneidade que busca relacionar elementos como a cultura e os conhecimentos dos sujeitos: *"**A educação é, pois, processo e prática que se concretizam nas relações sociais que transcendem o espaço e o tempo escolares,** tendo em vista os diferentes sujeitos que a demandam. Educação consiste, portanto, no processo de socialização da cultura da vida, no qual se constroem, se mantêm e se transformam saberes, conhecimentos e valores"* (DCNEB, 2010, p. 16, grifo do documento).

Entendemos a religião como parte intrínseca à cultura da sociedade e, portanto, parte inerente da vida de muitos dos sujeitos que circulam na escola brasileira.

Em 2012, foram divulgados os dados do Censo Demográfico 2010 e estes confirmam nossas inferências feitas a partir da observação do cotidiano: a religião ainda se apresenta como uma parte importante da vida da população brasileira. O Brasil é um país religioso que, apesar da ideia de sociedade moderna secularizada, apresenta muitos grupos sociais que constroem sua realidade por meio da religião.

Como nos aponta Teixeira (2013, p. 25) o catolicismo romano, em especial, não pode mais ser considerado a religião dos brasileiros e sim, a religião da maioria dos brasileiros. O aumento exponencial do pentecostalismo e do neopentecostalismo desacelerou nos últimos anos (MATTOS, 2012, p. 30) e a reorganização religiosa em termos pessoais tem resultado no aumento do número dos que se declaram "sem religião" (FERNANDES, 2012; RODRIGUES, 2012).

Como podemos negar que os conhecimentos religiosos circulam na sociedade e são usados como referência para uma grande parcela da população compreender o mundo e seu cotidiano? Entendemos que, se os conhecimentos religiosos não entram na escola pela porta da frente, por meio de documentos, materiais didáticos, práticas pedagógicas, os mesmos vão entrar pela janela, pelas frestas das paredes, por meio dos conhecimentos dos alunos, dos professores e de todos que circulam no espaço-tempo escolar.

Deixamos claro que não estamos defendendo o ensino religioso no currículo da escola básica, entendemos que esse não é o espaço para o ensino de religião, entretanto, não negamos que os conhecimentos produzidos nas diversas religiões podem se apresentar como um caminho teórico-metodológico que proporcione o debate relacionado às questões epistemológicas que permeiam o diálogo entre ciência e religião na escola básica.

O argumento da escola laica é usado para que se exclua do currículo escolar o diálogo com os conhecimentos religiosos[2] e com isso, em nome do cientificismo curricular, os conhecimentos com os quais grande parte da população brasileira materializa a reprodução de sua vida são considerados como não pertinentes ao conhecimento escolar.

[2] Reforçamos que não tratamos nesse ensaio sobre a discussão da inclusão do ensino religioso no currículo da escola básica.

Devido ao exposto, discordamos das assertivas que classificam a religião como alienação e manipulação, bem como do encarceramento destas questões no âmbito do privado, pois entendemos que a subjetividade não pode ser assumida como um aspecto exclusivo da individualidade. Sabemos que *"(...) uma das características da modernidade é a clivagem entre a esfera pública e a privada"* (MACHADO, 1996, p. 33), contudo esta dicotomia necessita de superação para que possamos ampliar o olhar e percebermos além do que a superfície nos mostra.

Portanto, reforçamos a ideia de currículo como *"criação, recriação, contestação e transgressão"* (MOREIRA; SILVA, 1994) e o tomamos como expressão da cultura. Assim, reafirmamos a imprescindível necessidade de que possamos criar, recriar, contestar e transgredir a construção dos currículos da Educação Básica brasileira pautados em diálogos múltiplos, dentre os quais destacamos aqueles realizados entre a ciência e a religião.

Sabemos que essa questão se encontra nas bordas da área de Educação em Ciências e que a religião é usada como contraponto do científico, aquilo que é apresentado como o não válido, o conhecimento prévio, alternativo, pronto a ser transformado.

Entretanto, ao não aprofundarmos a reflexão do ponto de vista epistemológico, se julga de antemão que a religião é alienadora, manipuladora e, com isso, se responde de forma simples aquele "fenômeno" que *ainda* não se entende. Tomamos a palavra "ainda" parafraseando Paulo Freire, ao trazer a ideia do ainda não-saber, já que ainda estamos no início de uma reflexão para compreendermos como a religião pode desequilibrar a construção do currículo da Educação Básica, mostrando caminhos para a compreensão de outras formas de construção de conhecimento, posto que acreditamos que a crise de compreensão é nossa (MARTINS, 1989 e VALLA, 1996) e que, ao não entendemos a religião como um aspecto constituinte do conhecimento humano, deixamos, inclusive de assumir uma postura científica, tão necessária na sociedade moderna e os conhecimentos religiosos, ao invés de dialogarem com outros conhecimentos, em especial, os científicos, ficam limitados à esfera individual. Assim, ficam esses conhecimentos relacionados às escolhas subjetivas, nas quais a esfera pública, por meio da ciência, não poderia avaliar.

O currículo escolar, pautado na racionalidade moderna, desta forma, organiza-se excluindo estes conhecimentos, principalmente, por estarem estes diretamente ligados à emoção, à subjetividade e, com isso, a religião passa a ser encarada como um aspecto menor, dogmático, alienado e alienante, escondido *"sob a espessa maquilagem de uma estética oficial*

*profundamente elitista e depreciadora das mil formas de criatividade que podem se manifestar em contextos socioculturais diversos"* (PARKER, 1996, p. 13).

Os currículos da educação básica, em especial no que diz respeito aos conhecimentos relacionados às Ciências da Natureza, a despeito da discussão presente nas pesquisas acadêmicas e nos textos legais, não dialogam efetivamente com os conhecimentos que os alunos trazem para a escola. Esses conhecimentos, representativos da leitura de mundo individual e coletiva dos alunos e dos grupos aos quais fazem parte, não são reconhecidos como válidos ou importantes, pois a escola é tida como o espaço-tempo do conhecimento escolar, pautado na lógica científica.

Inúmeros conhecimentos são deixados fora dos portões da escola pois, em nome da cientifização e da secularização da sociedade, se constroem argumentos que, preconceituosamente, excluem a compreensão de mundo das classes populares dos currículos.

Como afirmam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (2010):

> Em um contexto marcado pelo desenvolvimento de formas de exclusão cada vez mais sutis e humilhantes, a cidadania aparece hoje como uma promessa de sociabilidade, em que a escola precisa ampliar parte de suas funções, solicitando de seus agentes a função de mantenedores da paz nas relações sociais, diante das formas cada vez mais amplas e destrutivas de violência (p.19).

Sabemos que uma das formas de exclusão mais presentes em nossa sociedade é a que envolve a expressão religiosa de seu povo, que está extremamente arraigada em nossa história a inúmeros tipos de preconceito. Com isso em nome da modernização da sociedade e da assunção da ciência como único caminho válido para a construção de conhecimentos, a escola acabou por se tornar um espaço que permite violências, muitas vezes sutis, outras nem tanto, por meio das quais vão sendo marcados campos de conhecimento. Essas marcas nos revelam uma hierarquização em que conhecimentos considerados válidos emergem, enquanto outros tantos que circulam nas escolas brasileiras são subalternizados e excluídos.

Entendemos que, a despeito do que preconizam, não só as mais avançadas teorias acadêmicas, como também os documentos legais, conhecimentos considerados "menores" são levados ao fosso da categoria do não-importante. Dessa forma se contrariam as orientações legais que nos indicam, na materialização da educação básica, a construção de uma relação indissociável entre currículo e cultura:

> (...)toda política curricular é uma política cultural, pois o currículo é fruto de uma seleção e produção de saberes: campo conflituoso de produção de cultura, de embate entre pessoas concretas, concepções de conhecimento e aprendizagem, formas de imaginar e perceber o mundo. Assim, as políticas

> curriculares não se resumem apenas a propostas e práticas enquanto documentos escritos, mas incluem os processos de planejamento, vivenciados e reconstruídos em múltiplos espaços e por múltiplas singularidades no corpo social da educação (DCNEB, 2010, p.24).

Em um primeiro momento da história da colonização da América Latina pelos povos europeus vimos surgir processos que resultaram em uma cristianização forçada e que acabaram excluindo outras lógicas religiosas. Com a modernização da sociedade brasileira, se pretendeu substituir a cristianização pela cientifização da compreensão da realidade, contudo os sujeitos continuaram cultivando algumas formas de sua cultura, através de estratégias de sobrevivência que até hoje se perpetuam. Agora não mais como resistência à colonização, mas como resistência à exclusão de seus conhecimentos gerada pela sociedade científica capitalista, pois: *"(...) mesmo sob as piores condições de opressão - os povos não perdem de todo sua capacidade de pensamento e de ação no quadro de uma criatividade cultural com autonomia relativa"* (PARKER, 1996, p. 40).

No interior da escola básica, essa resistência vai sendo tecida fio-a-fio, ponto-a-ponto, por alunos e professores que subvertem as lógicas curriculares cientificistas e abrem brechas por meio das quais os conhecimentos religiosos vão ocupando espaços e sendo amalgamados a múltiplos conhecimentos, criando um mosaico que permite a compreensão de mundo pelos sujeitos e seus grupos.

Assumimos a religião como um campo de construção de conhecimentos e que deve ser pensado quando falamos em construção do conhecimento na escola básica. Propomos, assim, uma análise sobre a ideia de que a sociedade moderna brasileira não é fruto de um processo de secularização e sendo a educação básica um espaço-tempo de construção de conhecimentos, se torna a mesma um campo fértil para o diálogo epistemológico entre a ciência e a religião.

## III. Diálogos entre ciência e religião: perspectiva teórico-metodológica.

Pautamo-nos na tipologia de Barbour, seguindo a apresentação da mesma feita por Russel; Wegter-McNelly (*in* PETERS; BENNETT, 2003):

- Conflito: Representa os processos antagônicos entre o materialismo científico e o literalismo religioso.

- Independência: Pauta-se nos métodos contrastantes e nas diferentes linguagens assumidas pela ciência e pela religião, o que as manteria completamente isoladas entre si.

- Integração: Trata das similaridades entre os conhecimentos, os métodos e as linguagens, o que levaria ao encontro das duas em uma mesma estrutura.

- Diálogo: Organiza um modelo para relacionar ciência e religião que leva em consideração as fronteiras, as bordas e os paralelos metodológicos.

Tal tipologia busca a ruptura com uma ideia de ciência fragmentada e isolada que se apresenta hegemônica na sociedade: *"Embora a ciência possa nos dizer um bocado a respeito do mundo, há algumas questões que se encontram na borda ou nos limites da ciência, questões que a ciência suscita, mas às quais não consegue responder"* (BARBOUR, 2000, p. 47).

Assumimos, baseados na tipologia de Barbour, o diálogo como o caminho teórico-metodológico para pensar as relações entre ciência e religião, especificamente no campo da Educação em Ciências, pautados na ideia de dialogicidade profunda que é necessária entre os inúmeros tipos de conhecimentos criados pelos seres humanos em sua trajetória sóciohistórica.

Quando falamos de conhecimentos religiosos, trazemos para a discussão o silenciamento imposto a uma imensa parcela da sociedade que está nas salas de aula das escolas públicas brasileiras e que colonializa o currículo, construindo uma lógica que assume que se

> (...) pode produzir as ciências humanas como modelo único, universal e objetivo na produção de conhecimentos, além de deserdar todas as epistemologias da periferia do ocidente, os currículos escolares seguem a lógica de reprimir os modos de produção de conhecimento, os saberes, o mundo simbólico e as imagens do colonizado (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 40).

Essa "subalternização epistêmica" (*op.cit.,* p. 40) que considera o diálogo com os conhecimentos religiosos como desnecessários à construção de currículos escolares, está de tal forma impregnada na cultura escolar que não é sequer discutida quando as áreas de conhecimento se propõem a processos de reorientação curricular.

Contudo, no interior das salas de aula das escolas públicas brasileiras, os conhecimentos religiosos ao se encontrarem com a visão científica de mundo geram conhecimentos outros, que se manifestam através de um conjunto de crenças e pensamentos que vão caminhando na cultura popular, pois *"os subalternos reconquistam e criam sistemas próprios de crença e de prática do sagrado, assim como os estatutos ideológicos de sua legitimidade"* (BRANDÃO, 1986, p.17).

Assim, o diálogo entre esses dois grupos de conhecimentos acaba por gerar uma nova rede de códigos explicativos do mundo que reforça a ideia de que é possível o diálogo profundo entre dois sistemas de construção de conhecimentos diferentes.

Entretanto, a construção dos currículos é pautada em um monismo metodológico (LOPES, 1999), que privilegia a metodologia científica das Ciências da Natureza, excluindo e segregando outras formas de construção de conhecimentos, o que a tipologia de Barbour (2000) caracterizaria como conflito e independência. Os currículos proporcionam que se antagonize e que se isole os conhecimentos religiosos dos científicos.

Entender a religião como um processo de construção de conhecimentos das pessoas e grupos é assumir que todos os conhecimentos são válidos, hierarquicamente importantes e necessários.

O suposto fracasso dos alunos em relação aos conhecimentos científicos/escolares talvez seja uma forma de resistência a um sistema que vem excluindo seus conhecimentos e os classificando como erro, alienação. Exemplificamos esta situação por meio do questionamento feito por um aluno do Ensino Fundamental, durante o desenvolvimento de uma pesquisa sobre concepções de origem da vida e a evolução dos seres vivos: *"Você quer o fato científico ou o que eu realmente acredito?"* (FONSECA, 2004).

A fala deste aluno nos revela sua compreensão da realidade, pois ao avaliar que há diferentes formas de conhecimento e que existem formas consideradas mais válidas do que outras, ele nos põe à prova. Que tipo de conhecimento vamos admitir como verdadeiros e permitiremos que seja?

Em outra pesquisa[3] Corrêa; Lima; Fonseca (2012) e Corrêa (2012) concluíram que conhecimentos botânicos são aprendidos em terreiros de Umbanda, por meio de um profundo diálogo com os conhecimentos científicos, pois os adeptos da religião vão mesclando, a todo momento, os conhecimentos sobre plantas vivenciados na prática da religião com os conhecimentos aprendidos na escola e em outros espaços:

> A aprendizagem sobre as plantas ocorre, principalmente, através do contato do indivíduo com o terreiro e com os demais adeptos (BARROS, 2011), além da indicação e orientação mediúnica das entidades espirituais. Deste modo, observa-se que a aprendizagem é construída através da observação e vivência dos ritos, através da oralidade e observação no terreiro (CARDOSO, 2005) e da sugestão dos guias espirituais (...) No entanto, o uso cauteloso de livros sobre plantas ritualísticas não significa que o estudo não é importante na Umbanda. Muito pelo contrário, nesta religião há a necessidade e o incentivo, principalmente pelo Pai de Santo, da continuidade do aprendizado para o crescimento pessoal e espiritual.

[3] Os resultados das pesquisas aqui apresentadas e usados como embasamento para a reflexão foram fruto de atividades de dois grupos de pesquisa, envolvendo alunos e professores de cursos de Licenciatura.

> Porém, as múltiplas formas de aprendizado: oralidade, intuição, observação e fontes escritas devem ser utilizadas de modo conjunto (CORRÊA; LIMA; FONSECA, 2012, p. 13 – 20).

Os processos de ensino-aprendizagem em espaços religiosos coadunam com o caráter relacional da produção de cultura no sentido negociado dos significados e na natureza da atividade de aprendizagem para os sujeitos envolvidas.

A oralidade, como mecanismo de transmissão de saberes e de produção de conhecimentos, é o veículo da construção de valores, hábitos, atitudes e conhecimentos.

Os conhecimentos religiosos precisam ser estudados, compreendidos e preservados dentro do contexto contemporâneo. Neste modelo de difusão dos saberes, a aprendizagem é uma prática empírica constituída por um conjunto de conhecimentos, habilidades, hábitos e atitudes explicitados nas oportunidades para se engajar na práxis religiosa.

Em outra pesquisa desenvolvida pelos grupos, Souza (2014) buscou compreender processos de ensino-aprendizagem de conhecimentos biológicos e socioambientais que ocorrem no Santo Daime, levantando as principais temáticas biológicas e socioambientais que circulavam nesse espaço religioso que fomentava

> a curiosidade do aluno sobre o conhecimento acadêmico e sistematizado de toda a realidade que naturalmente já o cerca, havendo desta forma uma integralização entre os diferentes tipos de saberes. Essa associação de diferentes saberes faz com que o aluno que antes sabia, por exemplo, que determinada planta deveria ser semeada em uma época do ano, agora saiba não apenas quando deve ser semeada mas também o porquê dela ser semeada nesta época (p.50).

Deste modo, é por meio da participação nesses contextos de prática que os adeptos das religiões vão se constituindo como produtores de conhecimentos.

Em pesquisas relacionadas à Origem da Vida e Evolução constatamos, possivelmente, pela proximidade da temática, grandes possibilidades de diálogo entre os conhecimentos científicos e religiosos. Os alunos, mesmo conservando sua explicação religiosa, se colocam à disposição para entrarem em contato com outras formas de explicação e refletem sobre elas.

## IV. Considerações finais

Consideramos o espaço religioso como um espaço educativo, pois é na convivência que se estabelece a circularidade de conhecimentos (GINZBURG, 1996) e, por isso, nos perguntamos porque na escola não se pode organizar o mesmo processo de diálogo?

O desenvolvimento de ações pedagógicas dirigidas ao envolvimento espontâneo em mecanismos de transformação social, por meio de estratégias de aprendizagem dialógicas, construídas por meio de vivências, tendo como viés o protagonismo, conduzem a uma forma de se produzir estabilidade entre a ação e a reflexão.

A comunidade religiosa deve compreender as questões cotidianas como um fenômeno social, a enfrentar as situações-problema tecidas pelo conjunto de atividades humanas e seus pontos de equilíbrio e de desequilíbrio, a construção de argumentações que expliquem e/ou justifiquem os conflitos e as questões vividos pela comunidade, a elaborar propostas de intervenção na realidade, gerando conhecimento e sistematizando a experiência.

Ao mesmo tempo, entendemos que a escola pode caminhar no sentido de incorporar o diálogo como prática pedagógica cotidiana, trazendo para seu interior, os conhecimentos religiosos produzidos pelos sujeitos que nela circulam e proporcionando, assim, um espaço-tempo para o diálogo entre esses conhecimentos de forma a contribuir para uma discussão epistemológica da área de Educação em Ciências.

## V. Referências Bibliográficas

BARBOUR, Ian. **Quando a ciência encontra a religião: inimigas, estranhas ou parceiras?** São Paulo: Cultrix, 2000.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, 2010.

BERGER, Peter. *A dessecularização do mundo: uma visão global*. Rio de Janeiro: Revista Religião e Sociedade, vol. 21, nº 1, 2001.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Os deuses do povo: um estudo sobre a religião popular**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

CHAUÍ, Marilena. **Cultura e Democracia**. São Paulo: Cortez, 1997.

CHRETIÉN, Claude. **A ciência em ação: mitos e limites.** Campinas: Papirus, 1994.

CORRÊA, Nadjara de Medeiros. **A aprendizagem sobre plantas ritualísticas em terreiros de umbanda: uma relação entre a tradição oral e a educação não-formal em ciências.** Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.

CORRÊA, Nadjara de Medeiros, FONSECA, Lana. LIMA, Helena Regina Pinto. **Um novo olhar sobre o ensino de Botânica: a aprendizagem sobre plantas ritualísticas em terreiros de Umbanda.** Encontro Internacional de Educação Não-formal e Formação de Professores. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, julho de 2012.

DAWKINS, Richard. **Deus: um delírio.** São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

FERNANDES, Sílvia. *A (re)construção da identidade religiosa inclui dupla ou tripla pertença*. São Leopoldo: Cadernos IHU em formação, ano VIII, n. 43, 2012,

FONSECA, *Você quer o fato científico ou o que eu realmente acredito: os saberes dos alunos da escola pública.* Lisboa: Jornal A Página da Educação, ano XIII, nº 132, março de 2004.

GINZBURG, Carlo. **O queijo e os vermes: o cotidiano e as ideias de um moleiro perseguido pela Inquisição.** São Paulo: Companhia das Letras, 1986.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes; RODRIGUES, Marcelino Euzebio;. *A cruz, o ogó e o oxê: religiosidades e racismo epistêmico na educação carioca* In FERNANDES, Ana Paula Cerqueira; ROBERTO, Joanna de Angelis Lima; OLIVEIRA, Luiz Fernandes de (orgs). **Educação e Axé: uma perspectiva intercultural na educação**. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar: Ciência e Cotidiano**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

MACHADO, Maria das Dores Campos. **Carismáticos e Pentecostais: Adesão religiosa na esfera familiar.** Campinas: Autores Associados, 1996.

MARTINS, José de Souza. **Caminhada no chão da noite**. São Paulo: Hucitec, 1989.

MATTOS, Paulo Ayres. *A relevante queda de crescimento evangélico revelado pelo Censo de 2010.* São Leopoldo: Cadernos IHU em formação, ano VIII, n. 43, 2012.

MOREIRA, A. F. B. e SILVA, T. T. (Orgs.). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.

PARKER, Cristián. **Religião popular e modernização capitalista: uma outra lógica na América Latina.** Petrópolis: Vozes, 1996.

PIRSIG, Robert M. **Zen e a arte da manutenção de motocicletas.** São Paulo: Paz e Terra, 1975

RUSSEL, Robert John; WEGTER-MCNELLY, Kirk. *Ciência e Teologia: interação mútua* In PETERS, Ted; BENNETT, Gaymon (orgs). **Construindo pontes entre a ciência e a religião**. São Paulo: Loyola/ UNESP, 2004.

TEIXEIRA, Faustino; MENEZES, Renata. **Religiões em movimento: o censo de 2010**. Petrópolis: Vozes, 2013.

RODRIGUES, Denise dos Santos. *Os sem-religião nos censos brasileiros: sinal de uma crise do pertencimento institucional.* Horizonte, v.10, n.28. Belo Horizonte: out-dez/2012.

SOUZA, Lume Garcia Monteiro. **Diálogos entre ciência e religião: o Santo Daime como espaço não-formal de educação.** Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2014.

VALLA, Victor Vincent. *A crise de interpretação é nossa: procurando compreender a fala das classes subalternas*. Porto Alegre: Educação e Realidade, 21(2): 177-190, jul/dez. 1996.

VALLA, Victor Vincent (org.). **Religião e Cultura Popular**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

# ABORDAGEM DA FOSFOETANOLAMINA COMO CONTROVÉRSIA SOCIOCIENTÍFICA: UMA PROPOSTA PARA EDUCAÇÃO CTS(A) NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Célia dos Santos Moreira (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS - Bolsista PIBAP/UEMS)

Vanessa Daiana Pedrancini (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS)

## RESUMO

Diante da diversidade de temas controversos surgidos na sociedade e da dificildade apresentada pelos cidadãos em analisar as implicações de tais situações no contexto social e ambiental, se faz necessário uma Educação Científica e Tecológica. Para tanto, uma alternativa é problematizar tais controvérsias, a qual objetiva preparar os alunos para a interpretação de problemas sociais e ambientais relacionados à Ciência e Tecnologia. Frente a esse cenário, o presente trabalho objetiva apresentar de que forma a fosfoetanolamina pode ser utilizada como questão sociocientífica (QSC) no ensino de ciências. Esse trabalho, portanto, vem fortalecer o potencial da perspectiva CTSA e das QSC no ensino de ciências ao proporcionar a análise crítica das complexas e dinâmicas relações entre CTSA.

**Palavras-chave:** Questões sociocientíficas; Ensino de ciências; Educação científica.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os meios de comunicação têm divulgado uma diversidade de temas polêmicos e controversos relacionados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia (C&T), dentre os quais podemos destacar: energias alternativas, aquecimento global, poluição, transgênicos, armas nucleares e biológicas, experimentação em animais, desenvolvimento de vacinas e medicamentos, dentre outros (HILÁRIO; REIS, 2009; PÉREZ, 2012). Entretanto, há uma preocupação com as dificuldades dos cidadãos em analisar as implicações diretas dos avanços da C&T na sua vida, como destaca Pinheiro e colaboradores (2007, p. 72):

> [...] muitos cidadãos ainda têm dificuldades de perceber por quê se está comentando tais assuntos e em quê eles poderiam causar problemas a curto ou longo prazo. Mal sabem as pessoas que atrás de grandes promessas de avanços tecnológicos escondem-se lucros e interesses das classes dominantes. Essas que, muitas vezes, persuadindo as classes menos favorecidas, impõem seus interesses, fazendo com que as necessidades da grande maioria carente de benefícios não sejam amplamente satisfeitas.

Somado a isso, várias pesquisas realizadas na área de Ensino de Ciências, assim como os resultados de avaliações externas, como SAEB e Prova Brasil, realizadas nas escolas,

nos trazem fortes indícios de que o ensino, promovido nas escolas de educação básica, pouco tem influenciado na construção de uma concepção crítica, reflexiva e profunda sobre as finalidades, interesses particulares, potencialidades e riscos das aplicações científicas e tecnológicas para o organismo humano, sociedade e para o ambiente (CERDAS, 2011; 2012).

Diante disso, torna-se premente que todo cidadão seja alfabetizado cientificamente para que possa compreender, participar, questionar, colaborar e se posicionar em debates que emergem na sociedade. Portanto, ressalta-se a perspectiva CTS(A), a qual objetiva preparar os alunos para a interpretação e resolução de problemas sociais relacionados à C&T, administração de suas consequências e participação nas tomadas de decisões sociais nesse âmbito, ou seja, proporcionar aos educandos, através do Ensino de Ciências Naturais (Biologia, Química e Física), uma Educação Científica e Tecnológica (TEIXEIRA, 2003; SANTOS, 2005; AULER, 2007; CHASSOT, 2010).

Em relação às estratégias de ensino utilizadas por meio da perspectiva CTS(A), não existe de fato uma receita própria, porém Ziman (1994 apud AULER, 2002) destaca as abordagens que ele denominou de "problemáticas" como eficientes para alcançar as expectativas exigidas em uma Educação CTS(A). Essa abordagem, denominada também de questões/controvérsias sociocientíficas (QSC), tem revelado suas potencialidades no processo da educação científica e tecnológica, uma vez que pode despertar nos alunos o interesse na construção de conhecimentos científicos; auxiliar na compreensão do papel da ciência e da tecnologia na sociedade; promover o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos educandos; cooperar para o reconhecimento das ideias distorcidas da ciência e contribuir para uma visão crítica da realidade, promotora de mudanças atitudinais (SADLER, 2004; VIEIRA; BAZZO, 2007; GALVÃO; REIS, 2008).

Segundo Abd-El-Khalick (2003), as problematizações de questões sociocientíficas são diferentes daquelas geralmente realizadas nas aulas de ciências e acometidas com frequência no currículo escolar. Estes últimos têm um âmbito bem delimitado e objetivo e traduz-se numa única resposta do tipo certo ou errado. De forma oposta, de acordo com Reis (2006), os problemas sociocientíficos são pouco delimitados, multidisciplinares, heurísticos, carregados de valores morais, sendo que o envolvimento nestes tipos de problemas conduz a soluções alternativas, cada uma das quais com aspectos positivos e negativos. A partir destas diferentes propostas e diversidade de potencialidades e limitações, toma-se uma decisão informada e, portanto, prepara os alunos para as tomadas de decisões da sociedade (REIS, 2006).

Diante da importância de se trabalhar os vários feitios que envolvem as controvérsias sociocientíficas em sala de aula, o presente trabalho, sendo parte dos primeiros resultados de uma pesquisa de mestrado profissional em Educação Científica e Matemática, tem como objetivo apresentar de que forma a fosfoetanolamina pode ser utilizada como questão sociocientífica no ensino de ciências.

## METODOLOGIA

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa em andamento, iniciada em 2015, proposta para a dissertação em um Programa de Mestrado Profissional em Educação Científica e Matemática, cujo objetivo geral é analisar se a organização do ensino, pautada na fosfoetanolamina como questão sociocientífica, pode contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental. Logo, os resultados aqui contemplados se referem apenas a apresentação da fosfoetanolamina como questão sociocientífica no ensino de ciências, de acordo com os critérios propostos por Ratcliffe e Grace (2003) para a caracterização de temas controversos.

Segundo Ratcliffe e Grace (2003), as questões sociocientíficas apresentam as seguintes características em comum: têm uma base científica; apresentam impacto na sociedade; envolvem formação de opiniões e escolhas a nível individual e social; são relatadas com frequência pela mídia, porém de forma incompleta; abordam problemas de dimensões locais, nacionais e globais, envolvendo aspectos políticos e sociais; contemplam análise de custo-benefício e risco-valores; poderão implicar análises ambientais e do desenvolvimento sustentável e envolvem valores e raciocínio ético.

Para compreender melhor a escolha da fosfoetanolamina como questão sociocientífica, procuramos discutir e refletir, a seguir, a relação desta substância com os quesitos propostos por Ratcliffe e Grace (2003), mencionados acima.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Ensino de Ciências tem muito a oferecer aos educandos, ao considerar temas sociocientíficos controversos, pois, além desse tipo de abordagem colaborar para o processo de aprendizagem de conteúdos propostos pelo currículo escolar, também torna-se uma potencialidade para discutir valores humanos e de cidadania, ambos inerentes ao desenvolvimento científico e tecnológico (RATCLIFFE; GRACE, 2003). Desse modo, as

controvérsias sociocientíficas são pertinentes para o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos da educação básica, efetivando uma formação pautada na perspectiva CTS(A) (LEVINSON, 2001; VIEIRA; BAZZO, 2007; ZUIN; FREITAS, 2007; GALVÃO; REIS, 2008; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2005).

Neste sentido, a controvérsia sociocientífica selecionada para este trabalho, a substância fosfoestanolamina sintética, torna-se plausível, uma vez que pode ser abordada juntamente com muitos conteúdos atribuídos pelo Referencial Curricular para o Ensino de Ciências, como forma de ampliá-los e aprofundá-los, como sugere Vieira e Bazzo (2007), assim como vai ao encontro dos critérios propostos por Ratcliffe e Grace (2003) que devem ser contemplados por um tema para este ser caracterizado como uma QSC.

Diante disso, ao se utilizar a fosfoetanolamina como tema controverso no Ensino de Ciências, pode-se abordar os vários conhecimentos científicos historicamente produzidos que estabelece sua relação com o organismo humano. Por meio destes conhecimentos científicos, na área biológica, podemos trabalhar o câncer e a sua relação com a mitose celular, assim como as suas causas externas ou internas ao organismo humano. Além disso, para tratar da reação da fosfoetanolamina sintética no organismo, pode-se contemplar sua relação com outras áreas do conhecimento como a química, sociologia e filosofia.

Portanto, ao tratar da fosfoetanolamina como QSC durante o ensino de ciências, pode-se abordar que as células do corpo humano crescem e se multiplicam por um processo chamado de mitose, por meio do qual uma célula se divide e dá origem a duas células idênticas. Este processo é responsável pela execução de várias funções, dentre as quais podemos citar: reposição de células mortas, regeneração dos tecidos saudáveis do corpo e crescimento do indivíduo. Porém, há situações envolvendo o processo mitótico que desencadeiam alterações genéticas, como mutações e alterações cromossômicas, conferindo vantagens de sobrevivência e/ou crescimento irregular de uma ou mais células em relação às demais, transformando, desse modo, células normais em tumores. Desse modo, os autores caracterizam o câncer, sendo este uma hiperproliferação celular, ocasionada pelo descontrole da divisão e homeostase das células tumorais malignas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1991; ALBERTS et al., 1994; GRIFFITHS et al., 2002; PIERCE, 2004).

A relação das análises ambientais e de desenvolvimento sustentável com a fosfoetanolamina pode ser tratada em sala de aula ao se abordar os fatores externos que provocam o câncer, como: exposição excessiva aos raios ultravioletas e a agentes carcinogênicos, mudanças provocadas no meio ambiente pelo próprio homem e aos hábitos e

estilos de vida adotados pelas pessoas de forma não sustentável (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1991; ALBERTS et al., 1994).

Análoga aos fatores ambientes, podemos discutir os riscos, custo/benefícios do uso da fosfoetanolamina sintética no ambiente escolar por meio de temas que ligam a ingestão demasiada de medicamentos a seus efeitos adversos no organismo, uma vez que, de acordo com Nascimento (2003, p. 41), "Todo medicamento tem um potencial de risco, e as reações adversas multiplicam-se com o crescimento do consumo", dentre as quais se destacam intoxicação, efeito secundário, efeito colateral, idiossincrasia, alergias ou hipersensibilidade, tolerância, dependência e interações entre substâncias farmacológicas, podendo causar até a morte.

Sobre esse aspecto, Lopes e Carvalho (2012, p. 273) destacam a importância de organizar o ensino de acordo com os pressuposto da perspectiva CTS(A), de forma que os discentes sejam capazes de pensar os vários aspectos das questões controversas que envolvem C&T, as implicações desses conhecimentos na vida dos sujeitos e a participação direta desses cidadãos nas decisões deste âmbito, cujos "[...] produtos tecnológicos são cada vez mais difundidos, sem a reflexão necessária sobre suas relações custo/benefício e de risco". Por outro lado, também podemos abordar em sala de aula os protocolos legais exigidos pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) para liberar a produção de medicamentos no Brasil, os quais são aprovados somente em casos em que os benefícios superam os risco (ANVISA, 2015).

Apesar do grande avanço da C&T na área da medicina, apenas um terço dos casos de câncer, particularmente, de mama, colo do útero, cavidade oral e cólon, possuem cura quando são detectados precocemente e seguindo o tratamento com regularidade (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1991; ALBERTS et al., 1994). Entretanto, em vista do grande número de casos de câncer e da peculiaridade e complexidade que envolve cada tipo, existem apenas três mecanismos de tratamento indicados para todos: cirurgia, quimio e/ou radioterapia, porém a utilização desses métodos pode proporcionar, além da morte celular, lesões de parte do tecido normal, contribuindo para uma provável inflamação local ou sistêmica (ALBERTS et al., 1994). Logo, o próprio tratamento torna-se um obstáculo a mais para os pacientes resistirem à doença. Neste contexto, não podemos deixar de mencionar a importância do investimento em pesquisas por tratamentos alternativos aos convencionais que alcancem a cura e não agrida os pacientes que, pelos sintomas da própria doença, se encontram debilitados.

Atualmente, uma nova substância, a fosfoetanolamina sintética, vem se destacando como uma alternativa aos tratamentos tradicionais. A forma natural dessa substância se

encontra presente em todos os órgãos e tecidos de animais mamíferos e, por desempenhar papéis de regulação no processo de divisão celular, sinalização, ativação, autofagia e fagocitose (BAKOVIC et al., 2007), funciona como um marcador, sinalizando para o corpo sobre a célula cancerígena, deixando as mesmas mais visíveis para que o sistema imunológico a possa combater, podendo colaborar na cura do câncer, conforme alguns estudiosos.

Segundo o Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP), de São Carlos (2016), a fosfoetanolamina sintética foi estudada e patenteada no começo dos anos 90 pelo professor Dr. Gilberto Orivaldo Chierice, hoje aposentado, e sua equipe de trabalho, enquanto ele ainda era ligado ao Grupo de Química Analítica e Tecnologia de Polímeros da USP. Desde então, o professor Gilberto decidiu produzir e distribuir a substância de forma independente e gratuita para pessoas em estágio terminal de variados tipos de cânceres. Apesar desta ação, esta substância não passou pelos devidos testes clínicos em seres humanos, de acordo com as normas da Anvisa, sendo apenas comprovada a sua relação com a redução de tumores em animais de laboratórios, como verificado nos trabalhos de Almeida (2007), Meneguelo (2007), Veronez (2012), dentre outros. Sobre esse dilema, a USP (2016) declara que:

> Essa substância não é remédio. Ela foi estudada na USP como um produto químico e não existe demonstração cabal de que tenha ação efetiva contra a doença: a USP não desenvolveu estudos sobre a ação do produto nos seres vivos, muito menos estudos clínicos controlados em humanos. Não há registro e autorização de uso dessa substância pela Anvisa e, portanto, ela não pode ser classificada como medicamento, tanto que não tem bula.

Em decorrência deste fator, o Supremo Tribunal Federal (STF) determinou, no início de 2016, a suspensão da distribuição da fosfoetalonamina sintética aos pacientes com câncer, ressaltando algumas justificativas, como: a inexistência de estudos científicos que atestem que o consumo da fosfoetanolamina sintética seja inofensivo ao organismo humano, segundo os protocolos legais; a falta de registro desta substância na Anvisa ou por outros órgãos de controle existentes em outros países, assim como a inexistência de estudos publicados sobre os benefícios de sua utilização na cura de algum tipo de câncer específico em seres humanos.

> A comercialização, bem como a exposição do produto fosfoetanolamina, estaria em desacordo ao que prevê a Lei nº. 6.360/76, que em seu artigo 12 assim dispõe: "...nenhum dos produtos de que trata esta Lei, inclusive os importados, poderá ser industrializado, exposto à venda ou entregue ao consumo antes de registrado ...". Conforme já exposto, não há nenhuma avaliação de qualidade, segurança e eficácia realizada pela Agência, portanto a Anvisa não tem como reconhecer, por absoluta falta de dados científicos, a suposta eficácia da fosfoetanolamina para o tratamento do câncer, ou seja, os seus efeitos são totalmente desconhecidos. Alertamos que todos os tipos de tratamentos devem ser fundamentados em resultados de estudos cientificamente comprovados (ANVISA, 2015, p. 3).

A partir destes eventos, estabeleceu-se uma discussão na sociedade envolvendo o caráter controverso e problemático da fosfoetanolamina sintética, por abranger interesses das várias esferas sociais e culturais do país, formando dois grupos de oposição, um contra e outro a favor ao uso desta substância. Compondo o primeiro grupo, os médicos, a Anvisa e o Ministério da Saúde discordam acerca do uso da fosfoetanolamina nos pacientes sem as devidas análises de segurança e eficácia, preocupados que esta ocasione a anulação do efeito de algum medicamento oncológico que seja comprovadamente eficaz ou que os pacientes parem de usar os mesmos. Nesse sentido, o Conselho Federal de Medicina (2016) ...

> [...] recomenda aos médicos brasileiros a não prescreverem a fosfoetanolamina sintética para tratamento de câncer até que a eficácia e a segurança da substância sejam reconhecidas por evidências científicas. No texto aprovado pelo plenário do CFM, a autarquia federal se manifesta contrária à sanção da Lei nº 13.269/16, que autoriza o uso da fosfoetanolamina por pacientes diagnosticados com neoplasia maligna.

Em oposição a estes fatos, os advogados e pacientes recorrem à justiça pelo direito de receber as cápsulas com a substância, depositando nesta uma esperança de estender a longevidade de suas vidas e/ou até curar-se do câncer, tendo como principal aliado o poder legislativo e executivo que, após discussões, aprovaram a Lei n° 13.269/16 que autorizava a fabricação e a utilização da substância em questão, porém, a qual, atualmente, encontra-se indeferida pelo Supremo Tribunal Federal, por esta substância não ter sido submetida aos protocolos legais. Entre esses dois grupos, encontra-se o poder judiciário que cumpre a difícil tarefa de julgar uma questão de saúde pública, envolvendo valores éticos e morais.

Outros participantes relevantes nesta polêmica, que possuem grande influência social, são as mídias (televisão, jornais, revistas e redes sociais). Estes meios de comunicação contribuíram para propagação das notícias sobre os possíveis efeitos curativos da fosfoetanolamina, gerando tumultos de pessoas na portaria da USP requerendo as cápsulas para tratamento, assim como incentivos às organizações de protestos nas ruas e nos próprios meios de comunicação para sua liberação. Agregado a esses episódios, a difusão das notícias provocaram ainda o acúmulo de processos, pleiteando na justiça o direito de receber a fosfoetanolamina, os quais depositaram no STF a confiança de garantir seus direitos à saúde, estabelecidos na constituição Brasileira de 1988.

Sobre a propagação de comunicação pelas multimídias, destacamos que receber tais informações não significa propriamente produzir conhecimento a respeito de um assunto, pois estas são tratadas na mídia de forma fragmentada, descontextualizada e vazia de seus valores éticos e morais que auxiliam no processo de enculturação científica dos educandos. Além

disso, o acesso rápido as informações habituam os alunos ao pensamento pronto propiciado pelas leituras que privilegia interesses particulares de minorias e dificulta a compreensão dos limites e as relações benefícios/malefícios da ciência e da tecnologia (RATCLIFFE; GRACE, 2003).

Concluindo a problemática sobre a aprovação desta substância, há um dilema envolvendo os principais contribuintes para com este quesito, a política que envolve a saúde pública e a indústria farmacêutica, ambas com grandes influências no desenvolvimento dos testes clínicos exigidos para legalização da droga. Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2016), foram liberados cerca de 10 milhões de reais para a realização dos devidos testes e estudos na área, porém é mínimo o interesse da Saúde Pública e da indústria farmacêutica obterem a cura do câncer, pois a produção da cápsula da droga constitui-se de baixo custo, rendendo, de fato, pouco lucro para estas instâncias, sendo preferível apenas fazer a manutenção da doença para apropriar-se do lucro da venda de mais medicamentos. Cabe aqui indagar: é ético a falta de interesse da Saúde Pública e da indústria farmacêutica em abster-se nas pesquisas da cura para o câncer?

Sobre este aspecto, Angell (2008, p. 107) destaca que "[...] Enquanto os medicamentos de imitação inundam o mercado, há uma crescente escassez de algumas drogas importantes, frequentemente vitais. Se os laboratórios farmacêuticos concluem que os medicamentos não são rentáveis, simplesmente param de fabricá-los".

Após a apresentação de toda esta polêmica e problemática envolvendo a substância fosfoetanolamina sintética, ressaltamos que é imprescindível abordar em sala de aula os aspectos éticos e morais por meio de discussões dos interesses econômicos das indústrias farmacêuticas em obter lucros com vendas de medicamentos e manipulação de patentes; liberação de medicamentos pelo poder executivo e judiciário sem aprovação da Anvisa; demora em iniciar os testes clínicos em humanos enquanto pessoas morrem todos os dias em decorrência do câncer e a influência da mídia na opinião da sociedade para privilegiar interesses particulares.

Por outro lado, os aspectos políticos relacionados à substância em questão podem ser enfocados no contexto escolar ao discutir o cumprimento ou não do governo na elaboração de leis que regulamentam a produção, comercialização e acesso aos medicamentos para a cura do câncer; seu nível de interesse em apoiar ou não as pesquisas na área, além de critérios particulares para obter lucro com programas sociais que patrocinam remédios e cirurgias, como o SUS (Sistema Único de Saúde).

Num último contexto, ressaltamos a importância desta perspectiva de trabalho (QSC) sobre a fosfoetanolamina como oportunidade de inserir questionamentos acerca das aplicações da ciência e tecnologia no Ensino de Ciências. Essa abordagem também é propícia para os alunos estabelecerem conhecimentos acerca das suas limitações, interesses e implicações em vários âmbitos, tornando-se críticos às concepções distorcidas da C&T presentes na sociedade, tais como: imagem positivista, dogmática, infalível, exata, ateórica, aproblemática e descontextualizada da atividade científica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nosso ver as QSCs, em especial a fosfoetanolamina, apresentam um grande potencial ao Ensino de Ciências ao proporcionar análise crítica das complexas e dinâmicas relações entre CTS(A). Para tanto, ressaltamos que, assim como Pedrancini (2015, p. 217), os temas controversos vivenciados pelos alunos em seu cotidiano "[...] deveriam ser a base para a organização e desenvolvimento do Ensino das Ciências".

## REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F. Socioscientific issues in pre-college science classrooms. In: ZEIDLER, L. D. (Ed.). **The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education.** Dordrecht: Kluwer Academic Press, 2003, p. 41-61.

ALBERTS, B. et al**. Biologia molecular da célula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

ALMEIDA, M. V. 2007. **Aplicação Pré-clínica da Fosfoetanolamina sintética sobre modelos experimentais de epilepsias**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação das Interunidades da Bioengenharia. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

ANGELL, M. **A verdade sobre os laboratórios farmacêuticos:** como somos enganados e o que podemos fazer a respeito. Rio de Janeiro/ São Paulo: Editora Record, 2008.

AULER, D. Enfoque Ciência- Tecnologia- Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, novembro de 2007.

AULER, D. **Interações sobre Ciência – Tecnologia – Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 235 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação: Ensino de Ciências Naturais. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

BAKOVIC, M.; FULLERTON, M. D. MICHEL, V. Metabolic and molecular aspects of ethanolamine fhosfhoslipid biosynthesis: **the role CTP: fhosfhoethanolamine cytidyltransferase (Pcyt2)**. Biochem. Cell Biol., 85: 283-200, 2007.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica nº56/2015/SUMED/ANVISA**. Superintendência de Medicamentos e Produtos Biológicos-SUMED/ANVISA, 2015.

CERDAS, L. 2008. **Práticas e saberes docentes na alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental:** contribuições de pesquisas contemporâneas em educação. Araraquara-SP, 2012, 394 f.. Tese (Doutorado em Ciências e Letras). UNESP- Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2012.

CERDAS, L. Os Livros no Alto da Estante. **Revista Pátio (**Ensino Fundamental), p. 6 9, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. 5ª ed. revisada. Ijuí: Unijuí, 2010.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Serviço de Referência. **O CFM não recomenda prescrição da fosofetanolamina**. Disponível em: <http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=26100:2016-04-14-19-57-54&catid=3/>Acesso em: 26 de Maio de 2016.

GALVÃO, C.; REIS, P. A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas. In: VIEIRA, R. M.; PEDROSA, M. A. F.; PAIXÃO, I. P.; MARTINS, A.; CAAMAÑO, V. A.; MARTÍN-DIAZ, M. J. **Ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências**: Educação científica e desenvolvimento sustentável. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2008, p. 131-135.

GRIFFITHS, A.J.F. et al. **Introdução à Genética**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HILÁRIO, T.; REIS, P. R. **Potencialidades e limitações de sessões de Discussão de controvérsias sociocientíficas como contributos para a literária científica**, v.35, n. 2, p. 167-183, 2009.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. **A argumentação sobre questões sócio-científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula**, *Atas do Encontro Nacionalde Pesquisa em Ensino de Ciências*. Bauru, Abrapec, 2005.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991

LEVINSON, R. As ciências ou as humanidades: quem deve ensinar as controvérsias em ciência? ***Pró-posições***, v.12, n. 1 (34). pp. 62-72. 2001.

LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. Aspectos formativos da experiência com questões sociocientíficas no ensino de ciências sob uma perspectiva crítica. In: CARVALHO, L. M.; CARVALHO, W. L. P. (Org.). **Formação de Professores "Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências".** São Paulo: Escrituras Editora, 2012, p. 271-292.

MENEGUELO, R. **Efeito antiptoliferativos e apoptóticos da fosfoetanolamina sintética no melanoma B16F10**. São Carlos-SP, 2007, 134 f.. Dissertação (Mestrado das Interunidades da Bioengenharia) . USP- Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

NASCIMENTO, M. C do. **Medicamentos: ameaça ou apoio à saúde?:** vantagens e perigos do uso de produtos da indústria farmacêutica mais consumidos no Brasil: vitaminas, analgésicos, antibióticos e psicotrópicos. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2003.

PEDRANCINI, V. D. **Percepção Pública da ciência e da tecnologia dos medicamentos: Subsídios para o Ensino de Ciências**. Bauru-SP, 2015, 317 f..Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências Campus de Bauru. UNESP- Universidade Estadual Paulista, Bauru-SP, 2015.

PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente:** ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo-SP: UNESP, 2012.

PIERCE, B. A. **Genética: um enfoque conceitual**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

PINHEIRO, M. A. N.; SILVEIRA, F. C. M. R.; BAZZO, A. W. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Revista Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for citizenship:** Teaching socioscientific issues. USA: Open University Press, 2003. 181 p.

REIS, P. Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. **Interacções**, Lisboa, n.4, p. 64-107, 2006.

SADLER, T. D. Moral sensivity and its contribution to the resolution of sócio-scientificissues. **Journal of Moral Education**, v.33, n.3, p. 239-358, 2004.

SANTOS, M. E. N. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, p. 137-157, 2005.

TEIXEIRA, M. M. P.A Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento C.T.S no Ensino de Ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

UNIVEIDADE DE SÃO PAULO. Serviço de Referência. **Os fatos sobre a fosfoetanolamina**. Disponível em < http://www5.usp.br/99485/usp-divulga-comunicado-sobre-a-substancia-fosfoetanolamina/> Acesso em: 26 de Maio de 2016.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Química de São Carlos. Serviço de Referência. **Esclarecimentos a Sociedade**. Disponível em: <http://www5.iqsc.usp.br/esclarecimentos-a-sociedade/>. Acesso em: 26 de Maio de 2016.

VERONEZ, L. **Atividade da Fosfoetanolamina sintética em melanoma murinho experimental**. Ribeirão Preto-SP, 2012, 81 f.. Dissertação (Mestrado em Medicina de Ribeirão Preto. USP- Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, 2012.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007.

ZUIN, V. G; FREITAS, D; OLIVEIRA. M. R. G; PRUDÊNCIO, V. A. C. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. **Revista Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 56-64, 2008.

# PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO: ABORDAGEM DO FILO PORÍFERA NAS AULAS DE ZOOLOGIA

*Endrel de Azevedo Godoi; Universidade Estadual de Maringá; Endrel.godoi@hotmail.com*

**Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo propor a elaboração de material didático em Zoologia, baseando-se no Filo Porífera para tal, uma vez que os conteúdos de Zoologia, principalmente marinha, não possuem exemplares biológicos para aula prática nas escolas. Utilizou-se materiais como barbante, cola, celofane, garrafa pet, isopor, entre outros, para elaborar um modelo didático básico sobre esponjas. Como resultado, observou-se uma esponja leve e de tamanho médio, que possibilita sua mobilidade e facilidade de manuseio. Sua elaboração pode ser feita tanto por professores quanto por alunos. Conclui-se, que é recomendado sua utilização, por professores, como meio de superar adversidades que impedem uma boa abordagem deste conceito.

**Palavras chave: Zoologia, porífero, material didático, ensino médio, Biologia.**

## INTRODUÇÃO

Estratégias alternativas têm ganhado grande espaço quando se fala em ensino-aprendizagem, superando a ideia de que os instrumentos utilizados em sala de aula devem se restringir a aulas e livros, já que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação para o Ensino Médio (Ministério da Educação, 2000, p.58), "Aulas e livros, [...], em nenhuma hipótese resumem a enorme diversidade de recursos didáticos, meios e estratégias que podem ser utilizados no ensino das Ciências e da Matemática. " Dentre as estratégias alternativas que podem ser utilizadas em sala de aula, encontram-se inúmeras sugestões de práticas, experimentos, dinâmicas, jogos educativos, atividades lúdicas e modelos didáticos. Este último exemplo é a alternativa a qual muitos docentes recorrem para conseguir esquematizar conceitos que são externos ao contexto do aluno, e de difícil acesso, ou são conceitos que, em sua natureza, ocorrem a níveis microscópicos e, por isso, requerem equipamentos complexos que são restritos, na grande maioria das vezes, à academia, forçando os docentes a recorrerem à meios alternativos de abordagem de conceitos do reino animal.

No campo da Zoologia, as escolas públicas possuem um fator limitante que impede o acesso dos alunos e professores à materiais biológicos *in natura*. Segundo Santos (2011, p.5),

> As escolas não possuem condições que favoreçam o Ensino de Zoologia, na concepção dos pedagogos e professores de Ciências, isto

> acontece pelas seguintes razões: a) recursos escassos ou carência de materiais específicos para o ensino; b) laboratório direcionado para materiais de Física, Química e Biologia (modelos do corpo humano), não havendo materiais para outras áreas da Biologia, especificamente para o Ensino de Zoologia; c) o livro didático é aprovado pela maioria dos professores, com a ressalva de que estes livros geralmente não abordam a fauna regional, sendo necessário recorrer a outras fontes.

Também vale considerar a metodologia tradicional presente na formação inicial de docentes.

> A disciplina universitária na formação inicial não realiza associação do conhecimento científico ao conhecimento pedagógico, assim propicia a reprodução da estrutura tradicional de ensino por exposição, a isto se relaciona a concepção dos professores escolares sobre apropriação do conhecimento científico como o próprio instrumento didático pedagógico em vista que o ensino é nos moldes expositivos, sem uma instrumentação teórica e material diversificado (SANTOS, 2011, p.7).

Logo, a dificuldade em abordar a Zoologia no ensino se deve à falta de estrutura associada à formação inicial tradicional, resultando em aula expositiva e pobre em recursos.

Quando se opta por utilizar materiais didático-pedagógicos, além dos benefícios de construção do conhecimento, também é importante levar em conta a interação social produzida por atividades como essas, já que pode tanto o professor elaborar materiais didáticos quanto os próprios alunos o produzirem, de forma a relacionarem o conhecimento científico, a prática alternativa e a interação social, convergindo para a aprendizagem dos conceitos científicos

Para aproximar o aluno dos conceitos e proporcionar a construção do conhecimento, o modelo didático é uma ferramenta intelectual que atende a esse fim, já que, por definição, segundo Guimarães *et al.* (2006, p. 307), “modelos são construções teóricas que nos possibilitam uma aproximação mais sistemática do objeto de estudo, e dessa forma, da sua compreensão. ” Além disso, também é possível desenvolver capacidades voltadas para as Ciências da Natureza, propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio. Dentre essas capacidades, destaca-se algumas que conseguem ser praticadas na utilização de materiais didáticos: com relação à representação e comunicação, o aluno pode “interpretar utilizar diferentes formas de representação” (Ministério da Educação, 2000, p.12);

com relação à investigação e compreensão, o aluno pode “desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais” e o aluno também consegue “desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.” (Ministério da Educação, 2000, p.12);

## OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo sugerir um recurso alternativo para o docente utilizar em suas aulas de Ciências e Biologias quando o tema for Zoologia, e mais especificamente o Filo porífero, utilizando de materiais e instrumentos que podem ser facilmente elaborados, tanto em casa quanto na sala de aula, podendo, neste último caso, ser elaborado em parceria com os alunos. A intenção dessa proposta é atender as necessidades dos professores e acadêmico que possuem dificuldade em atuar com temas que não são do entorno social e da convivência do professor e do aluno, neste caso, referindo-se à área de Zoologia Marinha, que se torna restrito os acessos aos organismos que são objetos de seu estudo, sugerindo, assim, a utilização de materiais de baixo custo e de fácil acesso.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste modelo didático, procurou-se evidenciar os principais componentes de uma esponja, tais quais são: pinacoderme, mesogleia, amebócitos, espículas, fibras de espongina, porócitos e a coanoderme, representada pelos coanócitos. Além desses componentes, também serão representados o átrio e o ósculo. De modo geral, caso este material seja elaborado por alunos, é necessário que todo o processo seja supervisionado por um adulto.

### Confecção das fibras de espongina

Foram utilizados bexiga, barbante e cola. A princípio, encheu-se a bexiga de ar no tamanho da esponja desejada e amarrou-se. Com a bexiga cheia, utilizou-se de um pincel para espalhar cola branca por toda a superfície da bexiga, formando uma camada grossa da cola. Na sequência, com a cola ainda úmida, com o barbante preso na ponta da bexiga, enrolou-se por toda a superfície da mesma, em sentidos aleatórios, para conferir a impressão de uma rede entrelaçada, que representa as fibras de espongina, de modo a sobrar pouco espaço visível da bexiga. É importante ressaltar a cor do barbante utilizada para este componente: deve ser

utilizada uma cor de forte contraste, como vermelha ou amarela, uma vez que esse contraste provocado pela utilização de cores diferentes proporciona melhor visualização das estruturas no modelo. Caso não seja possível encontrar barbante colorido pronto para venda, pode-se recorrer à coloração utilizando corantes líquidos, porém, a coloração deve ser feita antes de envolver o barbante na bexiga. Após finalizar o barbante, misturou-se três partes de cola branca com duas partes de água. Aplicou-se, então, essa mistura, com auxílio do pincel, sobre a bexiga já envolvida por barbante, devendo deixar secar de 24 a 48 horas, dependendo do clima. Após estar seco o barbante, estourou-se a bexiga, deixando somente a estrutura de barbante. A estrutura de barbante já seca deve apresentar aspecto seco e rígido, pois é ela que vai sustentar toda a estrutura da esponja.

**Confecção de espículas**

Para a construção das espículas, optou-se pela utilização de plástico oriundo de garrafas pet transparentes, por retratar o aspecto silicoso das espículas de sílica. Com auxílio de uma tesoura, cortou-se o plástico de modo a tomar formato de espículas de morfologia caraterística, principalmente monoaxônica e triaxônica. Então, com auxílio de cola quente, colou-se os recortes espalhados por toda a estrutura de barbante, de modo a ficar uniformemente distribuído. Também é valido representar a formação de espículas, utilizando-se de duas células moldadas com bolas de isopor em cada extremidade da espícula. É importante que os recortes tenham tamanho e espessura notáveis e sejam percebidos na mesogleia.

**Confecção de amebócitos**

Os amebócitos foram confeccionados com bolas de isopor. O ideal é que a coloração do isopor seja contrastante com a cor do barbante, para que se consiga discernir de modo claro as estruturas. Os amebócitos, que terão formato esférico, foram confeccionados cortando a bola de isopor, de preferência sendo de tamanho pequeno, ao meio, conferindo duas metades de isopor para serem usadas para este fim. É válido ressaltar o núcleo por meio de coloração diferentes. Neste caso, utiliza-se de cola para isopor em gel para formar um relevo no meio da superfície plana da “meia lua” formada com o corte da bola de isopor.

De acordo com Lima et. al. (p.48, 2011), há cinco tipos de células ameboides espalhados pela mesogleia: arqueócitos, colêncitos, miócitos, esclerócitos e espongiócitos. Com isso, em cada tipo celular, serão utilizadas bolas de isopor de coloração diferente, exceto para os miócitos, os quais foram confeccionados a partir de espuma cortada em formatos característicos. Neste caso, também é necessário destacar o núcleo do miócito nas espumas, podendo, para isto, recorrer à tinta ou caneta colorida. Os miócitos já moldados foram colados ao redor do ósculo, para representar sua função contrátil.

**Representação da mesogleia**

Optou-se por utilizar papel celofane e garrafa pet de três litros. Neste momento, a escolha do tamanho da garrafa pet varia de acordo com o comprimento do diâmetro da abertura da estrutura de barbante. Cola-se o pacote de celofane no lado externo da estrutura utilizando-se de cola quente. Para a colagem, escolheu-se vários pontos na estrutura os quais receberam cola e ficaram em contato com a estrutura de barbante. No lado interno, será utilizado a garrafa pet. Introduziu-se a garrafa pet inteira dentro da estrutura de barbante. Com isso, obteve-se a delimitação de corte da garrafa pet, de modo que, quando cortada, ela permaneça na mesma altura que a abertura principal do modelo.

Com a garrafa pet já cortada, iniciou-se a colagem dos amebócitos. Para que a mesogleia apresente aspecto de profundidade, é importante colar os amebócitos no lado interno do celofane, na estrutura de barbante e no lado externo da garrafa pet. É importante que os núcleos estejam voltados para o lado externo, de modo a ficar visível para o observador.

**Confecção dos coanócitos**

Com a mesogleia já pronta, iniciou-se a confecção dos coanócitos. Para este fim, serão utilizados bola de isopor do menor tamanho possível, espiral de encadernação, canudos de diâmetro largo ou tubos de cartolina, lâmina de corte e tinta de coloração diferente das já utilizadas no barbante e na célula de biscuit. O primeiro passo é a coloração das bolas de isopor. É necessário recorrer a várias camadas da mesma tinta para conferir um bom acabamento às bolas de isopor. Após secas, foram furadas e preenchidas com cola quente e, imediatamente após o preenchimento inseriu-se as espirais previamente cortadas em tamanhos

curtos e proporcionais à bola de isopor. Na sequência, elaborou-se os colarinhos dos coanócitos. Para isso, cortou-se um retângulo de cartolina e seccionou-se somente na região mediana do retângulo o sentido paralelo à altura do retângulo sem alcançar as pontas. Com isso, cortou-se entre uma secção e outra formando pequenos retângulos dentro do retângulo de papel. Por fim, uniu-se as duas extremidades, colando-as, e colou-se o colarinho na bola de isopor, de modo que a espiral previamente colada na bola do papel permanecesse no centro deste tubo formado por cartolina seccionada. Já prontos, colou-se a face oposta à do flagelo diretamente no interior da garrafa pet cortada equivalente ao átrio da esponja, de forma que esse átrio ficasse uniformemente preenchido. Com a colagem das células na mesogleia finalizadas, colou-se a garrafa pet no interior da estrutura de barbante, fixando a parte inferior da garrafa no fim da cavidade interna da estrutura da esponja. Se necessário, pode-se recorrer à utilização de mais miócitos produzidos com espuma para preencher o espaço entre o limite superior da garrafa pet e da estrutura.

**Confecção da pinacoderme**

Essa camada externa foi construída utilizando-se de tecido TNT, barbante e caneta colorida ou linha de costura. A intenção foi que essa camada fosse removível, de modo a poder ser destacada da esponja para poder visualizar a camada da mesogleia. Para início da confecção, demarcou-se no tecido TNT, por meio de linha de costura ou caneta, os limites celulares, para representar a pinacoderme enquanto tecido formado por conjunto de células. Após essa delimitação do tecido, mediu-se o cumprimento do tecido TNT suficiente para envolver toda a estrutura, e, com os tamanhos medidos, realizou-se cortes nesse tecido e posterior colagem desses cortes de modo a se adequar aos contornos da estrutura. Ao final dessa adequação, perfurou-se na borda superior furos com disposição linear pelos quais um fio de barbante passará, de forma a prender a pinacoderme na parte superior da estrutura.

**Confecção de suporte (opcional)**

Por último, caso o modelo não se sustente de modo ereto, pode-se elabora um suporte para a esponja. Nesse caso, pode ser utilizado para tal fim metade de uma bola de isopor de tamanho grande. O ideal é que a coloração da pinacoderme e do suporte de isopor sejam semelhantes, para imprimir aparência de continuidade. Para fixação do suporte na estrutura de barbante, utiliza-se cola para isopor. Com as duas estruturas unidas, finaliza-se o modelo com a determinação das legendas referente às estruturas que cada cor utilizada representa. Nesse momento, cabe a escolha que mais parecer útil: confeccionar um folheto explicativo com a

legenda para cada estrutura, ou fixar o modelo em um isopor próprio para maquetes e, nele colar uma legenda simples feita em papel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objetivo propor a elaboração de um modelo didático abordando o Filo Porífera. A escolha deste Filo deu-se pela dificuldade que os professores e alunos têm de ter acesso à exemplares biológicos deste mesmo clado e, de modo geral, a exemplares da Zoologia marinha. Visando superar esta dificuldade, a proposta apresentou um recurso alternativo ao abordar o Filo Porífera na sala de aula. Esta sugestão foi baseada na utilização de materiais como bexiga, barbante, isopor, garrafa pet, espirais de encadernação, tinta, cola branca, entre outros, que são de fácil acesso aos professores e alunos que queiram confeccionar este modelo. Além disso, considerou-se o custo financeiro para elaboração deste modelo, de modo que fosse acessível a todos, tanto na parte material quanto na parte financeira.

A utilização deste modelo didático na sala de aula consegue dar suporte ao conteúdo apresentado e trabalhado pelo professor, de modo que o aluno possa visualizar com mais facilidade determinados conceitos que não são tão visíveis por determinados fatores. Segundo Bandeira (2009), esta é a finalidade do modelo didático, já que sua “definição [...] vincula-se ao tipo de suporte que possibilite materializar o conteúdo. ” Além disso, o professor pode recorrer à confecção deste material em sala de aula, na qual os próprios alunos, em grupos, confeccionem suas próprias esponjas, de modo que, ao produzir o material, o aluno tem em mente o que precisa ser colocado na estrutura em questão e sua função, sendo necessário então a aplicação do conteúdo visto em sala de aula.

Apresentando largura de 21 centímetros e altura aproximada de 23 centímetros, o material didático pode ser eficaz quando utilizado individualmente ou em grupos de até quatro pessoas, e não mais que isso. Essa limitação se dá por não apresentar fácil visualização a todos os alunos, quando utilizado pelo professor apenas um exemplar para toda a classe, sendo necessário recorrer a mais de um exemplar para que o objetivo de sua utilização seja alcançado. O material apresenta fácil mobilidade, já que possui peso leve, possibilitando fácil manuseio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo didático proposto mostra-se um recurso que pode ser utilizado de diversas maneiras no contexto de ensino-aprendizagem. Sua produção pode ser feita tanto por aluno, que neste caso requer a supervisão de um adulto, quanto por professores, uma vez que os materiais utilizados para este fim são de fácil acesso e apresentam baixo custo. Com este modelo, consegue-se abordar assuntos que não estão inseridos no contexto dos alunos, tais como a histologia, morfologia e fisiologia de poríferos. Recomenda-se, então, a sua utilização no ambiente escolar, promovendo a aprendizagem e aplicação de conceitos científicos, a interação entre alunos, e a própria elaboração do material didático, que servirá de modelo de suporte para outros alunos, além do desenvolvimento de habilidades manuais.

## REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Denise. Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração. **Curso de Materiais didáticos para smartphone e tablet. Curitiba, IESDE**, p. 13-33, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Parte III. Brasília: MEC/SEF, p.1-58, 2000.

GUIMARÃES, Gislene Margaret Avelar; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; MORAES, Itamar José. MODELOS DIDÁTICOS NO DISCURSO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS (Didactic models in the discourse of science teachers). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3, p. 303-322, 2006.

LIMA, Flávia Sicielli de; MACHADO, Marion Haruko; GRAÇA, Rodrigo Junio da; **Zoologia de Invertebrados I.** 1 ed. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Marngá, 2011. (Coleção Formação de Professores em Ciências Biológicas – EAD; n.9)

SANTOS, Saulo Cezar Seiffert; TERÁN, Augusto Fachín. **Diagnóstico do ensino de Zoologia a partir da análise do complexo "escola-licenciatura" em escolas municipais de Manaus, Amazonas.** 2011

# INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS E DO CURRÍCULO MÍNIMO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Caio Roberto Siqueira Lamego (Mestrando do PPGEAS – UERJ e Docente da SEEDUC/RJ)
Maria Cristina Ferreira dos Santos (Faculdade de Formação de Professores e Instituto de Aplicação/ PPGEAS e PPGEB - UERJ)

**Resumo**

A interdisciplinaridade é uma perspectiva do processo de ensino e aprendizagem que propõe a articulação entre disciplinas. Essa palavra tem uso polissêmico e o objetivo desse estudo é analisar as noções de interdisciplinaridade em documentos oficiais. A pesquisa tem caráter qualitativo com a análise documental das DCNEB e do *Currículo Mínimo 2012* de Biologia, com uso das noções de interdisciplinaridade de: transversalidade; integração de conhecimentos; progressão para a transdisciplinaridade; e projetos, temas geradores e eixos temáticos. Foram identificadas quatro noções de interdisciplinaridade nas DCNEB e três no *Currículo Mínimo 2012*. Nesse último não se identificou noção de transdisciplinaridade e sim a valorização da especialização e disciplinarização do conhecimento.

**Palavras-chave:** interdisciplinaridade, ensino de Biologia, Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, Currículo Mínimo.

## Introdução

O currículo é um construto sociohistórico marcado por tensões, conflitos e disputas. Moreira e Silva (2000, p. 7) afirmam que o currículo "[...] há muito tempo deixou de ser apenas área meramente técnica, voltada para questões relativas a procedimentos, técnicas, métodos; [...] está impregnado por questões sociológicas, políticas, epistemológicas". O currículo não é neutro e o que é considerado importante para ser ensinado e aprendido é sempre uma seleção cultural, em que alguns conhecimentos são legitimados e hegemonizados (APPLE, 2001; GOODSON, 1995; MOREIRA; SILVA, 2000).

A organização disciplinar do currículo escolar tem se mantido estável (GOODSON, 1995). A dimensão epistemológica do conhecimento construído temporalmente pelas disciplinas escolares incorpora saberes próprios da comunidade científica que delimitam territórios de atuação e investigação (LOPES, 2008, p. 54), mas é possível estabelecer relações dialógicas entre diferentes áreas de saberes, no âmbito científico ou escolar. O

desenvolvimento de práticas interdisciplinares no currículo requer uma relação cooperativa e dialógica entre as disciplinas, respeitando seus limites e saberes de modo a não hierarquizar um determinado tipo de conhecimento em detrimento de outro. Quando um professor de Biologia se apropria de saberes dessa área e de outras para explicar um determinado fenômeno, entende-se que a abordagem possa ser interdisciplinar, se houver complementariedade e equivalência entre os saberes (FORTUNATO et al., 2013, p. 77).

Diversos autores têm se debruçado em estudos que propõem minimizar as fronteiras que permeiam os conhecimentos disciplinares, de modo a criar níveis de organização curricular com diálogo entre as disciplinas escolares (FAZENDA, 2011; POMBO, 2004; JAPIASSÚ, 1976; JANTSCH, 1972). Fazenda (2008, p. 93) afirma que pensar a interdisciplinaridade como "[...] junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade". A interdisciplinaridade está associada a uma tomada de decisão pelo docente de modo a refletir sobre aspectos culturais do cenário onde estão inseridos. Para Fazenda (2011, p.54) "[...] um grupo interdisciplinar compõe-se de pessoas que receberam sua formação em diferentes domínios do conhecimento (disciplinas) com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios". Japiassú (1976, p.74) corrobora com essa ideia:

> [...] a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa (JAPIASSÚ, 1976, p. 74).

Para Jantsch (1972, p. 106), a pluridisciplinaridade é a "[...] justaposição de várias disciplinas, porém no mesmo nível hierárquico, agrupados de maneira tal a melhorar as relações entre elas". Fazenda (2011), ao se apropriar desta definição de Jantsch (1972), modifica o conceito e propõe que a pluridisciplinaridade hierarquiza saberes escolares. A integração curricular seria a etapa final do processo e não intermediária nas práticas pedagógicas interdisciplinares. A validade da integração curricular só se efetiva em uma concepção interdisciplinar se o trabalho pedagógico, executado pelos docentes, for exercido a partir de uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão.

Alguns documentos curriculares para o ensino fundamental e médio produzidos dos anos 1990 até a atualidade incluíram a interdisciplinaridade entre seus objetivos. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, instituídas, respectivamente, pelo Parecer n.4 de 29 de janeiro de 1988 e a Resolução n.3 de 26 de junho de 1988, estabeleceram um ensino pautado no desenvolvimento de competências como objetivo fundamental da escolarização e a interdisciplinaridade como proposta de organização

curricular (CARVALHO, 2001). O Plano Nacional de Educação n. 10.172 de janeiro de 2001 ressalta a valorização de um paradigma curricular pautado na interdisciplinaridade e do trabalho docente de modo coletivo. O Parecer CNE/CEB n. 7/2010 e a Resolução CNE/CEB n. 4/2010 acentuam a proposta interdisciplinar no currículo da educação básica. O Parecer n. 5/2011 dispõe no Art.5 que: "[...] o Ensino Médio em todas as suas formas de oferta e organização, baseia-se em: VI – integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais, realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização". Em 2013 foram estabelecidas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2013), que incluem a interdisciplinaridade. O atual Plano Nacional de Educação (2014-2024) reitera a questão da interdisciplinaridade, incentivando: a "[...] relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos" (BRASIL, 2014, p. 53). Tal observação não significa que as perspectivas interdisciplinares nesses documentos sejam similares, pois os documentos curriculares pressupõem mudanças e, como Lopes (2008, p. 20) ressalta, "[...] apontam possíveis transformações nas maneiras de abordar os conteúdos e, por meio dessas novas abordagens, visam à modificação dos conteúdos ensinados".

A interdisciplinaridade no ensino de Biologia vem ganhando destaque ao discutir e refletir sobre a necessidade de estreitar fronteiras entre conhecimentos de diversas matrizes que constituem essa disciplina escolar (AUGUSTO; CALDEIRA, 2005), compartilhando linguagens para representar e interpretar os fenômenos naturais e biológicos (OLIVEIRA; SANTOS, 2014). O trabalho interdisciplinar no ensino de Biologia é compreendido como modo de produção de mudanças nas estruturas curriculares por meio de tensões e conflitos, mas também em acordos em torno de certas demandas entendidas como defesas da qualidade de ensino de uma disciplina (BUSNARDO; LOPES, 2007).

Nesse estudo sobre a interdisciplinaridade no ensino de Biologia, o objetivo principal é analisar as noções de interdisciplinaridade nas DCNEB (2013) e no *Currículo Mínimo* do estado do Rio de Janeiro (SEEDUC, 2012). A análise pode contribuir para reflexões sobre os sentidos atribuídos à disciplina escolar Biologia em documentos curriculares.

## Metodologia

A pesquisa teve abordagem qualitativa com análise documental. Esse tipo de análise caracteriza-se por os dados serem extraídos estritamente de documentos, podendo ser escritos ou não, configurando-se como fontes primárias (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 174). Para

Lüdke e André (1986), "[...] os documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador".

A pesquisa foi desenvolvida tomando como fontes primárias na obtenção de dados as DCNEB (BRASIL, 2013) e o *Currículo Mínimo* 2012 do estado do Rio de Janeiro (SEEDUC, 2012). A análise contou com um recorte metodológico onde se objetivou analisar as concepções de interdisciplinaridade nos documentos referentes aos níveis de ensino fundamental e médio. Foram analisados nas DCNEB (2013) os capítulos que abordam as "Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica", "Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos" e "Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio". No *Currículo Mínimo 2012* do estado do Rio de Janeiro o olhar se voltou para a disciplina Biologia, de modo a compreender como as noções de interdisciplinaridade vêm sendo abordadas nas matrizes dessa disciplina no *Currículo Mínimo*, utilizado como referência nas avaliações da rede pública estadual.

O procedimento utilizado para a categorização das concepções nos documentos foi análise de conteúdo, definida como: "[...] *um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens*" [grifos do autor] (BARDIN, 2011, p. 44). A análise de conteúdo permite, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de uma mensagem, indicadores que possibilitem conhecimentos relativos às condições de produção/percepção dessas mensagens (BARDIN, 2011). Para Jacob (2004, p. 518), a categorização permite:

> [...] dividir o mundo em grupos de entidades cujos membros têm similaridades entre eles dentro de um determinado contexto, distinguindo-se da classificação, que é uma capacidade conceitual humana que utiliza as categorias como ferramentas.

Após sucessivas leituras dos documentos foram elaboradas categorias de análise que se referem às noções de interdisciplinaridade como: garantia da transversalidade, integração de conhecimentos, progressão para a transdisciplinaridade e projetos, temas geradores e eixos temáticos (Quadro 1). Essas noções de interdisciplinaridade se apoiam em Jantsch (1972, p. 103-110), que definiu quatro etapas de cooperação entre as disciplinas: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, posteriormente difundidas nos estudos de Fazenda (2011, p. 69) por tratar a questão da interdisciplinaridade "[...] como meio de autorrenovação e como forma de cooperação e coordenação crescente entre as disciplinas [...]".

**Quadro 1.** Noções de interdisciplinaridade e sentidos atribuídos.

| Noção de interdisciplinaridade | Sentidos |
|---|---|
| **transversalidade** | Organização curricular em que o conhecimento perpassa por diferentes áreas que não se apresentam relacionadas. |
| **integração de conhecimentos** | Organização curricular por meio da justaposição de saberes disciplinares, com aproximação entre eles. |
| **transdisciplinaridade** | Organização curricular que não se divide em saberes disciplinares ou disciplinas, para além da integração. |
| **Projetos, temas geradores e eixos temáticos** | Organização curricular por meio de temas geradores sem eliminar os saberes próprios de cada disciplina. |

## Resultados e Discussão

As DCNEB se organizam em capítulos que trazem diretrizes para a educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação profissional técnica de nível médio, educação no campo, educação especial, educação indígena, educação de jovens e adultos, educação quilombola, relações étnico-raciais e educação ambiental. Essas diretrizes ressaltam a importância da interdisciplinaridade e contextualização no ambiente escolar.

No *Currículo Mínimo 2012* do Estado do Rio de Janeiro a disciplina Biologia está estruturada em habilidades e competências, contemplando um tema central a cada bimestre. O ensino de conteúdos biológicos está previsto na disciplina Ciências nos anos finais do ensino fundamental e na disciplina Biologia no ensino médio. O Currículo Mínimo estabeleceu uma estrutura curricular comum para as escolas públicas estaduais, tendo entre os objetivos declarados: "[...] a compreensão do processo de produção do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as demais áreas da ciência, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social" (SEEDUC, 2012, p. 3). Foram analisadas as noções de interdisciplinaridade em ambos os documentos e indicados trechos interpretados como referentes às categorias de análise.

## Interdisciplinaridade como transversalidade

Alguns fragmentos das DCNEB se referem à noção de um ensino integrado a partir da transversalidade, com o distanciamento das fronteiras impostas pelas disciplinas. Esta organização se baseia num currículo multidisciplinar, ocorrendo, segundo Fazenda (2011, p. 54), uma "[...] justaposição de disciplinas diversas, desprovidas de relação aparente entre elas". De acordo com essa autora ocorre uma proposta simultânea que "[...] destina-se a um sistema de um só nível e de objetivos múltiplos, mas sem nenhuma cooperação", ou seja, cada disciplina escolar trata um determinado tema segundo suas próprias visões. Segundo Marques

(2007, p. 1), "[...] a transversalidade pode ser entendida como uma forma de organizar e gerir o currículo em torno de competências e saberes multidisciplinares, centrados em projetos que atravessam várias áreas curriculares, exigindo contributo de equipes docentes", ou seja, um conhecimento que perpassa por todas as disciplinas escolares. Nas DCNEB essa noção foi assinalada em:

> [...] uma abordagem que facilita o exercício da transversalidade, constituindo-se em caminhos facilitadores da integração do processo formativo dos estudantes [...] (BRASIL, 2013, p. 29).

> [...] deve assegurar a transversalidade do conhecimento e diferentes disciplinas e eixos temáticos, perpassando todo o currículo e propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento [...] (BRASIL, 2013, p. 68).

Este modelo de organização curricular se traduz em um ensino pautado em multi-objetivos, mas sem haver necessariamente cooperação explícita entre elas (JANTSCH, 1972, p. 106). Os conhecimentos biológicos perpassam por domínios de saberes de outras disciplinas que compõem o currículo escolar. A atitude dialógica entre as disciplinas não aparece de forma clara, cabendo aos professores trabalhar um tema sem refletir de modo cooperativo e colaborativo sobre ele.

As DCNEB também se referem à interdisciplinaridade relacionada aos conceitos de contextualização e transversalidade, com o diálogo por meio de temas do cotidiano dos alunos:

> [...] interdisciplinaridade e contextualização na articulação entre os diferentes campos do conhecimento, por meio do diálogo transversal entre disciplinas diversas e do estudo e pesquisa de temas da realidade dos estudantes e de suas comunidades (BRASIL, 2013, p. 395).

Busnardo (2010, p. 78) define contextualização como todos os saberes "[...] referendados fora dos limites disciplinares, sejam eles denominados saberes populares, saberes cotidianos e saberes prévios dos alunos". Conhecimentos expressivos das concepções curriculares circulantes estão intimamente ligados às disciplinas de Ciências e Biologia (BUSNARDO, 2010). Essa proposta possibilita uma reflexão ao se apropriar da interdisciplinaridade no diálogo cooperativo com outros saberes disciplinares.

A análise da disciplina Biologia no *Currículo Mínimo 2012* indica a noção de transversalidade em algumas habilidades e competências.

> [...] Relacionar os processos referentes à origem da vida a conceitos da Biologia e de outras ciências, como a Química e a Física. (SEEDUC, 2012, 1º Ano do Ensino Médio, 1º Bimestre – Origem da Vida).

Foram incluídos saberes de outras culturas e posicionamentos sociais para uma compreensão ampla que permita o diálogo e a reflexão. A cultura dominante se vê diminuída

ao se tratar os conteúdos de modo mais abrangente e refletindo sobre aspectos culturais diversificados, por isso, Candau (2011, p. 242) coloca em jogo a necessidade de "[...] ter presente a dimensão cultural para potencializar processos de aprendizagem mais significativos e produtivos para todos os alunos e alunas".

> [...] Reconhecer a existência de diferentes explicações para a origem do universo, da Terra e da vida, bem como relacioná-las a concepções religiosas, mitológicas e científicas de épocas distintas. (SEEDUC, 2012, 1º Ano do Ensino Médio, 1º Bimestre – Origem da Vida).
>
> [...] Reconhecer a legislação ambiental como de responsabilidade do todo cidadão e do poder público. (SEEDUC, 2012, 3º Ano do Ensino Médio, 4º Bimestre – Biotecnologia).

A afirmação de diferenças e da diversidade de linguagens em sala de aula corrobora com a multiplicidade de saberes e contribui para a aprendizagem do diálogo (CANDAU; RUSSO, 2010), incentivando nos estudantes a reflexão sobre as dimensões política e cultural na educação.

**Interdisciplinaridade como integração de conhecimentos**

Segundo Domingues et al. (2000), o enfoque do currículo integrado "[...] possibilita a visão de um mesmo objeto de estudo de forma mais abrangente e totalizadora, numa perspectiva de avaliação crítica da mesma". Lopes (2005, p. 266) apresentou o "[...] discurso da integração curricular como privilegiado pelos parâmetros desenvolvidos em torno dos conceitos de interdisciplinaridade, contextualização, tecnologias e competências". Entretanto, é a partir da interdisciplinaridade que a ideia de integração ganha força para ser veiculada e aprendida a divulgação dos parâmetros (LOPES, 2005). Esta perspectiva nas DCNEB:

> [...] entendida como abordagem teórico-metodológica em que a ênfase incide sobre o trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento, um real trabalho de cooperação e troca, aberto ao diálogo e ao planejamento [...] (BRASIL, 2013, p. 28).
>
> [...] oferecerá aos docentes subsídios para desenvolver propostas pedagógicas que avancem na direção de um trabalho colaborativo, capaz de superar a fragmentação dos componentes curriculares [...] (BRASIL, 2013, p. 138).
>
> [...] o currículo deve contemplar as quatro áreas do conhecimento, com tratamento metodológico que evidencia a contextualização e a interdisciplinaridade [...] entre diferentes campos dos saberes específicos [...] (BRASIL, 2013, p. 195).

Cabe ressaltar que a integração dos conteúdos disciplinares deve se dar de forma real, valorizando as trocas de conhecimentos e as reflexões, para que assim esteja presente de modo efetivo a interdisciplinaridade. Japiassú (1976) destacou a importância da interdisciplinaridade para que ela seja experimentada em um grau de integração real, a fim de que os docentes passem a assumir uma atitude frente à diminuição das fronteiras disciplinares

constituídas pela organização curricular ao longo dos anos. Segundo Fazenda (2011, p. 131), deve-se atentar para o conceito do termo "integração", pois pode levar a concepção que difere da interdisciplinaridade, caso não seja trabalhado no seu sentido real.

> O fato do termo "integração" ser basicamente introduzido para designar o estabelecimento de uma hierarquia dos conteúdos das matérias, seja na busca de uma ordenação horizontal ou vertical, poderia levar a uma caracterização de multi ou pluridisciplinaridade, em que a preocupação primeira seria a justaposição de conteúdos de disciplinas heterogêneas, ou a integração de conteúdos de uma mesma disciplina (FAZENDA, 2011, p 131).

A interdisciplinaridade como integração de conhecimento também está presente no Currículo Mínimo de Biologia ao relacionar conhecimentos que estão contextualizados com as vivências do aluno, como a aproximação da Biologia com áreas afins, como a Química e a Física. Por vezes esses saberes estão ainda mais integrados ao se necessitar da apropriação de conhecimentos que envolvam essas disciplinas para a compreensão de processos bioquímicos e biofísicos, seja para abordar a dimensão microscópica ao se estudar a célula ou a dimensão macroscópica no estudo de dinâmicas ecológicas e ambientais.

> [...] Reconhecer a existência de diferentes tipos de células, identificando a formação, organização e funcionamento de cada uma delas, diferenciando, de modo geral, seus mecanismos bioquímicos e biofísicos (SEEDUC, 2012, 2º Ano do Ensino Médio. 2º Bimestre – Manutenção dos sistemas multicelulares).

> [...] Reconhecer a importância do fluxo de energia para a vida e a ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesse processo, indicando mecanismos de obtenção, transformação e utilização de energia pelos seres vivos, considerando aspectos biológicos, físicos ou químicos (SEEDUC, 2012, 3º Ano do Ensino Médio. 2º Bimestre – Os ecossistemas).

Na educação básica são mobilizados conhecimentos de diferentes disciplinas para se compreender de modo crítico as consequências de avanços tecnológicos. A disciplina escolar Biologia se apropria de saberes de outras áreas para a contextualização socioeconômica e política e impactos. É importante o professor não somente atentar para conhecimentos de sua disciplina, mas também explorar outros:

> [...] Identificar critérios utilizados como indicadores sociais e de desenvolvimento humano e analisar de forma crítica as consequências do avanço tecnológico sobre o ambiente (SEEDUC, 2012, 3º Ano do Ensino Médio. 1º Bimestre – Humanidade e ambiente).

**Interdisciplinaridade como transdisciplinaridade**

Segundo Iribarry (2003, p. 484), o processo transdisciplinar "[...] envolve uma coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas em um sistema de ensino inovado, sobre a base de uma axiomática geral" proporcionando o fim comum do sistema. A interdisciplinaridade pode ser compreendida como uma etapa que antecede a

transdisciplinaridade. Entretanto, a sua prática no ambiente escolar não garante que o professor alcance um ensino independente dos conhecimentos próprios de sua disciplina. Esta perspectiva nas DCNEB:

> [...] refere-se ao conhecimento próprio da disciplina, mas está para além dela, tanto no espaço quanto tempo [...] é complementar à pesquisa pluri e interdisciplinar (BRASIL, 2013, p. 28).

A interdisciplinaridade como garantia de um processo progressivo à transdisciplinaridade seria utópico, pois a primeira prevê uma intersubjetividade, não pretendendo a construção de uma superciência, mas uma substituição da concepção fragmentária para a unitária do ser humano (FAZENDA, 2011, p. 70-71). Japiassú (2006) afirma que as propostas de práticas educativas transdisciplinares apresentam tendência contrária à fragmentação do conhecimento:

> [...] promovermos o desenvolvimento, no ensino e na pesquisa, de um espírito ou mentalidade propriamente transdisciplinar, torna-se imprescindível que abandonemos a rotinização e as falsas seguranças de que ainda se vangloriam nossas disciplinas isoladas e nos entreguemos ao sonho da aventura transdisciplinar concertiva apresentando-se como meio de compensar as lacunas de um pensamento científico mutilado pela especialização (JAPIASSÚ, 2006, p. 17).

A noção de transdisciplinaridade não foi identificada no Currículo Mínimo de Biologia, possivelmente porque nesse documento o currículo está estruturado em disciplinas e não se questiona a disciplinarização do conhecimento.

**Interdisciplinaridade por projetos e eixos temáticos**

A interdisciplinaridade vem sendo disseminada no ambiente escolar por meio da elaboração de projetos e eixos temáticos. Para Oliveira e Santos (2014, p. 4), um "[...] projeto interdisciplinar surge muitas vezes do sujeito que carrega em si a atitude interdisciplinar, e isso contagia os demais". Este modelo de prática interdisciplinar se legitima se a interação colaborativa existir de modo real entre os docentes onde um grupo de disciplinas se estabelece no mesmo nível hierárquico (JANTSCH, 1972, p. 106). Os trechos adiante trazem concepções de interdisciplinaridade por projetos e eixos temáticos segundo as DCNEB:

> [...] conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio de ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos (BRASIL, 2013, p. 28).

> [...] propostas curriculares ordenadas em torno de grandes eixos articuladores; experiências de redes que trabalham projetos interdisciplinares com base em temas geradores formulados a partir de problemas detectados na comunidade [...] (BRASIL, 2013, p. 119).

> [...] a pesquisa associada ao desenvolvimento de projetos, ganha maior significado para os estudantes, além de seu forte sentido ético-social (BRASIL, 2013, p. 164).

Os projetos estão intimamente associados à organização curricular por eixos temáticos, pois, segundo Franco (2008), "[...] delimitam e direcionam o foco para o qual deve convergir a formação em suas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais":

> A organização e desenvolvimento de um currículo por projetos não elimina a existência de conhecimentos disciplinares, mas reposiciona-os, reúne-os novamente, rompendo com as fronteiras disciplinares e com a compartimentalização do conhecimento ao integrar saberes e conceitos-chave de diferentes recortes disciplinares e ampliá-los a partir da consideração e da inclusão de conteúdos do mundo vivencial (FRANCO, 2008, p. 69).

Projetos e eixos temáticos podem ser trabalhados em um dos descritores do Currículo Mínimo de Biologia, onde se observa a integração da Biologia e disciplinas das ciências humanas aplicadas à saúde individual e coletiva, para a ampliação de saberes relacionados a hábitos saudáveis da população.

> [...] Elaborar propostas com vistas à melhoria das condições sociais, diferenciando as de responsabilidade individual das de cunho coletivo, destacando a importância do desenvolvimento de hábitos saudáveis e de segurança, numa perspectiva biológica e social. (SEEDUC, 2012, 2º Ano do Ensino Médio. 4º Bimestre – Doenças e promoção da saúde).

Tanto nas DCNEB como no *Currículo Mínimo 2012* foram analisados fragmentos de texto que podem ser relacionados à interdisciplinaridade. Nas DCNEB foram apontados trechos referentes às quatro noções de interdisciplinaridade estabelecidas nesse estudo e vários utilizam os termos inter, multi, pluri e/ou transdisciplinar, ao passo que no Currículo Mínimo não foi identificada a noção de transdisciplinaridade no texto e as palavras acima referidas não foram frequentemente usadas. Com apoio em Japiassú (2006), entende-se que a transdisciplinaridade tem menor destaque em ambos os documentos, pois assume uma tendência oposta à valorização da especialização e organização curricular disciplinar.

## Considerações finais

Os documentos curriculares contingenciam as possibilidades de ensino e aprendizagem na educação básica. Os documentos analisados possibilitam o desenvolvimento de um ensino de Biologia pautado na interdisciplinaridade e na integração de conhecimentos. Dessa forma, a organização curricular prevê o diálogo dos conteúdos da disciplina de Biologia com outras áreas do saber, valorizando aspectos interdisciplinares e de contextualização com a realidade dos alunos.

Foram indicadas aproximações entre as DCNEB e o *Currículo Mínimo 2012* em relação a três das quatro noções de interdisciplinaridade. Contudo, a transdisciplinaridade não foi explicitada na Biologia no *Currículo Mínimo*, possivelmente por esse documento

apresentar-se estruturado em disciplinas e valorizar a especialização de saberes, se distanciando da noção transdisciplinar.

**Referências bibliográficas**


APPLE, M.W. *Política cultural e educação*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2001. 216 p.

AUGUSTO, T.G.S.; CALDEIRA, A.M.A. Interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: dificuldades de professores de educação básica, da rede pública brasileira, para a implantação dessas práticas. *Revista Enzeñanza de las Ciências,* nº extra, VII Congresso, 2005, p. 1-5.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p.

BRASIL. *Plano Nacional de Educação 2014-2024*. Brasília: Câmara dos Deputados, 2014. 86 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p.

BRASIL. Resolução CNE/CEB Nº 3, de 26 de junho de 1998. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, Brasília, DF, 1998, 53 p.

BRASIL. Parecer CEB Nº 4, de 29 de janeiro de 1998. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, Brasília, DF, 1998, 14 p.

BUSNARDO, F.M.G. A comunidade disciplinar de ensino de biologia na produção de políticas de currículo. *Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, 2010. 96 p.

BUSNARDO, F.M.G.; LOPES, A.C. Currículo integrado no ensino de biologia. In: *VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 2007, p. 1-11.

CANDAU, V.M.F. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. *Revista Currículo sem Fronteiras*, 11 (2): 240-255, 2011.

CANDAU, V.M.F.; RUSSO, K. Interculturalidade e educação na América Latina: uma construção plural, original e complexa. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, 10 (29): 151-169, 2010.

CARVALHO, J.S. O discurso pedagógico das Diretrizes Curriculares Nacionais: competência crítica e interdisciplinaridade. *Cadernos de Pesquisa*, 112: 155-165, 2001.

DOMINGUES, J.J.; TOSCHI, N.S.; OLIVEIRA, JF. A reforma do Ensino Médio: a nova formulação curricular e a realidade da escola pública. *Revista Educação & Sociedade*, ano XXI (70): 63-79, 2000.

FAZENDA, I.C.A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo: Editora Loyola, 2011. 173 p.

FAZENDA, I.C.A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. *Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste*, 10 (1): 93-103, 2008.

FORTUNATO, R.; CONFORTIN, R.; SILVA, R.T. Interdisciplinaridade nas escolas de educação básica: da retórica à efetiva ação pedagógica. *Revista de Educação do IDEAU*, 8 (17): 1-15, 2013.

FRANCO, E.K. Currículo por projetos: inovação do ensinar e aprender na educação superior. *Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo*, São Paulo, 2008. 202 p.

GOODSON, I.F. *Currículo: teoria e história*. 5ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. 140 p.

IRIBARRY, I.N. Aproximações sobre a transdisciplinaridade: algumas linhas históricas, fundamentos e princípio aplicados ao trabalho de equipe. *Revista Psicologia: Reflexão e Crítica*, 16 (3): 483-490, 2003.

JACOB, E.Classification and categorization: a difference that makes a difference. *Library Trends*, 52 (3): 515-540, 2004.

JANTSCH, E. Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innivation. *In:* APOSTEL, L.; BERGER, G.; BRIGGS, A.; MICHAUD, G. (Org.). *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*. Áustria: Center for Education, Research and Innovation, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1972, p. 97-121.

JAPIASSÚ, H. *O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia*. Rio de Janeiro: Imago, 2006. 240 p.

JAPIASSÚ, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 221 p.

LOPES, A.R.C. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008. 184 p.

LOPES, A.R.C. Discursos curriculares na disciplina escolar química. *Revista Ciência & Educação*, 11 (2): 263-278, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. 128 p.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5 ª ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

MARQUES, R. Transversalidade curricular no ensino básico e novo regime jurídico da habilitação para a docência. In: *Colóquio do Centro de Investigação, Difusão e Intervenção Educacional – CIDInE*, Coimbra, 1-9, 2007.

MOREIRA, A.F.B.; SILVA, T.T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: MOREIRA, A.F.B.; SILVA, T.T. (Org.). *Currículo, cultura e sociedade*. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2000, p. 7-37.

OLIVEIRA, E.B.; SANTOS, F.N. O currículo da área de ciências da natureza em uma escola capixaba na perspectiva da interdisciplinaridade. In: *IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia*. Ponta Grossa – PR, 2014, p. 1-10.

POMBO, O. *Interdisciplinaridade: ambições e limites.* Lisboa: Relógio D'Água, 2004. 203 p.

SEEDUC. SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. *Currículo Mínimo de Ciências e Biologia*, 2012. 15 p. Disponível em: < http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=759820>. Acesso em: abr 2016.

# AS RELAÇÕES CTS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Andressa Barbosa dos Santos (Universidade Estadual de Maringá)
Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira (Universidade Estadual de Maringá)

**Resumo**

Na segunda metade do século XXI, a reflexão crítica a respeito das influências da ciência e da tecnologia no meio ambiente e na vida das pessoas começou a ganhar mais espaço. Nesse contexto, surgiu o movimento CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) propondo no âmbito educacional um ensino de ciências mais crítico e contextualizado, ressaltando a necessidade de uma formação docente que promova reflexão sobre as interações entre o conhecimento científico, a tecnologia e a sociedade. Este trabalho investigou as concepções iniciais de licenciandos em Ciências Biológicas sobre as relações CTS por meio de questionário e análise de uma curta-metragem, concluindo que os acadêmicos ainda possuem concepções simplificadas que devem ser reconstruídas para uma atuação integradora no ensino de ciências.

**Palavras-chave:** ensino de ciências, concepções iniciais, curta-metragem.

## Introdução

O século XXI, muitas vezes, é considerado como “a era da informação” devido à rapidez com que as informações percorrem longas distâncias e alcançam indivíduos em lugares que antes pareciam remotos. A comunicação entre as pessoas facilitada pelo desenvolvimento de aparatos tecnológicos é apenas uma das situações em que podemos observar a influência da tecnologia sobre a sociedade. Porém, questiona-se quanto ao caráter dessa influência, seria ele unidirecional? Será que o conhecimento científico é o detentor da resolução dos problemas da humanidade? E a tecnologia uma mera aplicação que determina os limites do desenvolvimento social?

O início do Século XX representou para a ciência uma época dourada, com o predomínio de uma concepção essencialista e triunfalista do conhecimento científico, na qual o crescimento científico poderia resolver a maioria dos problemas da humanidade, sendo promovido pelo trabalho árduo, solitário e livre de influências desenvolvido pelos cientistas. Segundo essa concepção, esse crescimento resultaria no desenvolvimento da tecnologia que, por sua vez, impulsionaria o crescimento econômico e, indiscutivelmente, o bem-estar de toda

sociedade. Cerezo (1998), define esse ingênuo pensamento como um modelo linear de progresso, pois dá-se sem intervenções ou variações a partir de uma proporcionalidade direta: se houver desenvolvimento científico haverá desenvolvimento social.

Na segunda metade do Século XX, a atividade científica começou a ser associada com a criação de instrumentos de guerra e com o aumento da degradação ambiental, despertando alguns olhares críticos para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia (AULER, 2002). As reflexões despontavam no sentido de compreender o papel que a ciência desenvolvia na sociedade, os impactos ambientais a que custavam o desenvolvimento científico e a imagem da tecnologia como produtora apenas de bem-estar social. A ciência e a tecnologia passaram, então, a serem vistas como uma atividade humana, uma construção histórica que nasce na trama das relações sociais e volta para elas, repleta de complexidades, instrumentos e técnicas, deixando nesse percurso impactos positivos e negativos, que precisam ser reconhecidos e avaliados em seu contexto.

O epistemólogo Ludwic Fleck (1935 *apud* PFUETZENREITER, 2003) acentuava que a ciência deveria ser entendida como uma atividade historicamente elaborada, porém, muitas vezes, os fatores sociais, econômicos, políticos e os interesses de determinados atores sociais são desconsiderados numa visão descontextualizada e neutra da produção de ciência e tecnologia. Por isso, os estudos em CTS construíram-se com base na crítica à concepção da ciência como uma atividade pura e neutra e à da tecnologia como ciência aplicada, levantando a bandeira da participação pública na tomada de decisões (CEREZO, 1998)

No campo educacional os estudos em CTS pautam-se em propostas de um ensino de Ciências mais crítico e contextualizado, partindo da necessidade de uma renovação curricular comprometida com a formação de cidadãos para agir e tomar decisões reconhecendo as dimensões humana e social da prática científica, bem como suas consequências (AIKENHEAD, 2009). Nesse sentido, o principal objetivo da abordagem CTS no ensino de ciências é a formação de sujeitos autônomos, capazes de tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS; MORTIMER, 2002), sendo que para alcançar tais objetivos, são necessárias mudanças de práticas educativas que desafiem a educação científica a desempenhar um papel mais ativo na formação para a cidadania.

A educação em CTS pode ser introduzida nos diferentes níveis de ensino, entretanto, o ensino de ciências por meio de CTS na educação básica não depende apenas de uma proposta curricular com tal abordagem, são necessários profissionais comprometidos em formar cidadãos críticos e que tenham uma prática docente coerente com esses pressupostos.

Figueiredo (2006) aponta que a prática em sala de aula adotada pelo professor é consequência de suas concepções epistêmicas, de forma que suas concepções de mundo e de ciência influenciam a perspectiva de seus alunos. Dessa maneira, o trabalho descrito foi desenvolvido com acadêmicos de licenciatura em Ciências Biológicas, visando contribuir para sua formação docente e promover alguns momentos de reflexão sobre suas próprias concepções de Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas relações no Ensino de Ciências.

**Justificativa**

Em sua prática docente, o professor depara-se com diversos momentos em que lhe é exigida uma atuação interdisciplinar e, por mais que haja consciência por parte do profissional da importância de um ensino contextualizado e que não seja estanque à uma única disciplina, o professor, muitas vezes, relega tais situações e eleva os conhecimentos conceituais. Essa atitude pode ser decorrente da insegurança do docente ao lidar com questões interdisciplinares e que envolvam aspectos sociais, insegurança gerada por uma formação disciplinar focada em conteúdos específicos. Essa formação ignora uma formação psico-sócio-pedagógica e política, as quais são absolutamente necessárias para a construção de um professor que aborde as questões entre ciência, tecnologia e sociedade de forma orgânica em suas aulas, e não apenas ocasionalmente (TEIXEIRA, 2003). Como pontuou Aikenhead (2009), as disciplinas específicas nos programas de graduação da universidade tornam os professores, muitas vezes, apenas “porta-vozes” da ciência, sendo que antes do professor ensinar no currículo CTS seus valores, pressupostos, crenças e ideologias devem estar em harmonia com uma estrutura CTS para educação científica. Este trabalho justifica-se a partir da necessidade de uma formação holística dos futuros professores de ciências, professores que não serão apenas mensageiros do conhecimento científico e consumidores cegos de tecnologia, mas sim, profissionais comprometidos com sua sociedade e com a formação de alunos críticos e reflexivos frente à situações que envolvem ciência e tecnologia em seu cotidiano.

**Fundamentação teórica**

As relações que se estabelecem entre a sociedade, a ciência e a tecnologia são tão profundas que se traduz em incoerência e grave omissão as escolas não procurarem ter uma atuação mais presente nas análises de seus resultados, sendo que as avaliações da atividade científica e do desenvolvimento tecnológico precisam tomar rumos mais claros e intensos nas atividades de todas as escolas (BAZZO, 2010).

Bernardo, Vianna e Fontoura (2008), afirmam que um dos maiores problemas em relação à implementação de propostas apoiadas no enfoque CTS é a formação dos professores, sendo que não é suficiente inserir temas sociais no currículo sem qualquer mudança significativa nas concepções pedagógicas. Dessa forma, uma das principais ações a ser empreendida na formação dos professores de ciências e biologia, consiste em ajudá-los a conhecer suas próprias crenças e valores sobre as interações entre CTS, buscando uma compreensão mais realista sobre as mesmas.

Para trabalhar os conteúdos científicos sob essa perspectiva é necessário que o professor compreenda a importância de abordar os temas sociais relacionados à ciência e tecnologia em suas aulas, sendo que, muitas vezes, os professores enfrentam essa demanda com certa resistência e insegurança, por sentirem-se despreparados e presos às estruturas curriculares mais tradicionais (TRIVELATO, 2000). Auler (2002) aponta que a não familiaridade dos professores com as estratégias de ensino sugeridas resultante de sua formação disciplinar, que se choca com o enfoque interdisciplinar presente na perspectiva CTS, tem sido um obstáculo para a implementação de propostas com esse enfoque, pois a interdisciplinaridade e a transversalidade dos conteúdos dependem de competências e habilidades dos professores. Destaca-se então, a necessidade de buscar soluções para os problemas referentes à formação inicial dos professores de ciências.

Para refletir criticamente sobre as questões de ciência e tecnologia é fundamental uma concepção adequada da forma como o conhecimento científico é construído histórica e socialmente. O estudo da natureza da ciência é importante para essa compreensão, desmitificando o desenvolvimento científico como neutro e linear, conceitos que a transmissão de definições prontas nas aulas de ciências corrobora entre os alunos. A suposta universalidade dos propostos científicos é descaracterizada quando o aluno depara-se com a realidade de fora das escolas, em que há vários valores e prioridades representando parcelas distintas da sociedade. Torna-se, portanto, necessário compreender a ciência como um corpo de conhecimentos em construção e sob constante modificação e questionamentos, o avanço da ciência como um processo descontínuo e as teorias científicas como construções humanas e, por isso, sujeitas a faliabilidade, competições, vaidades, interesses e dependência econômica (TRIVELATO, 2000).

A tecnologia pode ser reconhecida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo, sendo que, atualmente, está associada diretamente ao conhecimento científico, de forma que hoje tecnologia e ciência são termos indissociáveis. Isso tem levado a uma confusão muito comum que é reduzir a tecnologia à dimensão de ciência aplicada

(SANTOS; MORTIMER, 2002). Em relação à sociedade, segundo Ramsey (1993) os temas sociais relativos à ciência e à tecnologia devem ter sua origem nessas atividades e envolver um problema em torno do qual existam diferentes possibilidades e opiniões. Segundo Santos e Mortimer (2002), seria importante que nas discussões desses temas fosse evidenciado o poder de influência que os alunos podem ter como cidadãos, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia.

Para a realização desta pesquisa, foi escolhido o tema "Rochas" por apresentar uma vasta gama de possibilidades de relações CTS, pois como apontam Santos e Mortimer (2002), a exploração mineral, a ocupação dos centros urbanos, o destino do lixo, o desenvolvimento da agroindústria e a distribuição de terra no meio rural são algumas das questões do contexto brasileiro que poderiam ser discutidas a partir das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Além disso, optou-se por uma estratégia audiovisual, pois como afirma Rezende (2008), o uso de recursos audiovisuais vem sendo há muito tempo discutido e incorporado ao Ensino de Ciências e representam uma importante e promissora possibilidade para discutir e ensinar História das Ciências.

## Objetivos

Investigar as concepções de acadêmicos de licenciatura em Ciências Biológicas sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas relações e, analisar os aspectos CTS identificados pelos sujeitos da pesquisa apresentados em um curta-metragem de animação.

## Metodologia

O trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa (BORGDAN; BIKLEN,1994) e foi realizado durante uma intervenção em uma turma de Estágio Supervisionado em Ciências do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual no Paraná. No primeiro encontro, estavam presentes seis acadêmicos e buscou-se uma avaliação diagnóstica de suas concepções iniciais a respeito de Ciência, Tecnologia, Sociedade e do estudo de suas relações no Ensino de Ciências. Aplicou-se duas perguntas apresentadas abaixo, no quadro 1, referentes aos conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas relações. Essas perguntas são abrangentes pois buscaram traçar as possíveis ideias iniciais dos alunos a respeito de CTS, não havendo uma caracterização minuciosa dessas concepções.

Após esse momento inicial, foi exibido à turma a animação "Ciclo das Rochas" (YouTube, 2015), a qual ilustra as diversas formas e momentos em que uma rocha pode ser encontrada. O curta-metragem possui uma duração de 5 minutos e 55 segundos e foi

escolhido por relacionar-se ao tema “Solo” e por apresentar situações que contemplam os aspectos CTS de forma de fácil percepção e entendimento. A animação foi exibida duas vezes para a turma, sendo que na primeira foi proposta uma visão geral do filme, e na segunda exibição foi solicitado que relacionassem os aspectos identificados como aspectos de “Ciência”, “Tecnologia” e/ou “Sociedade” de acordo com sua compreensão. Para facilitar a análise dos resultados encontrados na pesquisa, o curta-metragem foi dividido em onze cenas, como mostra o quadro 2. Destaca-se que as cenas foram nomeadas pelos pesquisadores a partir da análise da animação, não havendo consulta em seu roteiro original.

Quadro 1. Questionário inicial para investigação de concepções prévias

| **Questionário inicial** |
|---|
| **1. O que você entende por Ciência? E Tecnologia?** |
| **2. Qual a relação existente entre Ciência e Tecnologia? Como a sociedade se relaciona ao contexto C&T?** |

FONTE: autores

Quadro 2. Cenas da Animação “Ciclo das Rochas”

| **“Ciclo das Rochas”** |
|---|
| **Vinheta (0 a 0:10)** |
| **Cena 1 – Grande rocha constituindo uma montanha, em uma região que passa por diversas eras geológicas. (0:11a 0:53)** |
| **Cena 2 – Corte de árvores e realização de construções na região em que a rocha se encontra. (0:54 a 1:26)** |
| **Cena 3 – Extração e lapidação da rocha por trabalhadores para a construção de uma roda, aparentemente para refinamento de açúcar, pois o local assemelha-se a um engenho. (1:27 a 1:47)** |
| **Cena 4 – A rocha é levada por oficiais, sendo quebrada e lapidada para a constituição de uma bola de canhão e arremessada contra outro navio no que parece uma guerra. (1:28 a 2:15)** |
| **Cena 5 – A rocha cai no mar e é levada pela correnteza até à praia. (2:16 a 2:31)** |
| **Cena 6 – A rocha anda por uma cidade até que é encontrada por um cientista que a coleta por ter observado um registro fóssil (2:17 a 2:58)** |
| **Cena 7 – A rocha é exposta em um museu ao lado de outras rochas com registros fósseis (2:59 a 3:18)** |
| **Cena 8 – A rocha é jogada fora por engano e após passar por vários lugares da rua é “atropelada” por um rolo compressor (3:19 a 3:58)** |
| **Cena 9 – Após virar pequenos fragmentos, a rocha é varrida para a areia da praia de onde é retirada para a confecção de um disco de vidro. (3:59 a 4:40)** |
| **Cena 10 – O disco de vidro é colocado em um satélite enviado ao espaço, onde choca-se com asteroides, incendeia-se e atinge outro planeta. (4:41 a 5:14)** |
| **Cena 11 – No novo planeta, passam-se diversas situações climáticas, formação de lago, crescimento de vegetação, demonstrando a passagem de muitos anos, após os quais uma nova rocha semelhante a do início da animação é formada. (5:15 a 5:39)** |
| **Créditos (5:40 a 5:55)** |

FONTE: autores

Durante a segunda exibição do filme, os acadêmicos listaram em uma tabela os aspectos da animação que consideravam pertinentes à "Ciência", "Tecnologia" e/ou "Sociedade", distinguindo-os em três colunas. Após esse registro, foi realizada uma discussão com a turma elencando os tópicos anotados por eles no quadro negro, onde mediante a discussão foi adicionado uma coluna referente às "Relações CTS", a qual foi preenchida com situações da animação que os alunos destacaram como pertencente à mais de um aspecto, ou que consistisse na relação dos três aspectos.

Os dados obtidos no questionário inicial sobre os conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas relações no Ensino de Ciências, foram analisados qualitativamente, e reunidos em categorias de percepção dos sujeitos, conforme Borgdan e Biklen (1994), bem como os aspectos CTS levantados pelos acadêmicos durante a exibição da animação. É importante destacar que essas categorias não são estanques, pois representam ideias complexas, sendo que alguns acadêmicos apresentam em suas respostas características que podem pertencer a mais de uma categoria, as quais, de certa forma complementam-se. Em última análise, foi construído um quadro comparativo entre as percepções dos alunos a respeito dos aspectos CTS e das relações reconhecidas por eles na animação exibida.

**Resultados e discussões**

O questionário inicial tinha como objetivo reconhecer os conceitos dos alunos a respeito de Ciência e Tecnologia, além de problematizar sua relação com a Sociedade e a abordagem dessas relações no Ensino de Ciências. Na primeira questão, os acadêmicos escreveram sua compreensão sobre "Ciência" e "Tecnologia", sendo que na segunda questão descreveram a respeito das relações que, segundo suas concepções, existem entre C e T, e a forma como a Sociedade se relaciona a esse contexto. É possível observar nas respostas dadas pelos acadêmicos às questões, algumas características semelhantes que podem refletir suas concepções a respeito de Ciência e Tecnologia. O quadro 3 apresenta as concepções dos alunos sobre Ciência e Tecnologia enquanto o quadro 4 caracteriza as concepções dos alunos sobre as relações CTS.

É interessante notar que dos seis acadêmicos participantes da pesquisa, três ainda associam a atividade científica à uma atividade rigorosamente metódica, muitas vezes recorrendo às etapas como observação e experimentação, demonstrando a dificuldade em reconhecer o pluralismo metodológico existente hoje e considerando como conhecimento científico aquele "*comprovado por meio de metodologias pré-estabelecidas*", como apontou o acadêmico A2. Durante o curso de Ciências Biológicas muitos acadêmicos participam de

projetos de pesquisa, porém, frequentemente, restringem-se a laboratórios e experimentos que valorizam o método hipotético-dedutivo para a obtenção de resultados. Esse contexto pode facilitar a construção da ideia de que existiria um único jeito correto para se fazer ciência, ignorando-se a vasta gama de pesquisas possíveis de serem realizadas no âmbito acadêmico, como por exemplo as pesquisas em ensino.

Além disso, pode-se observar a concepção de A1, em que ciência é considerada oposta ao senso comum, demonstrando uma supervalorização do conhecimento científico em relação aos demais tipos de conhecimento. Na prática de ensino, essa concepção apresenta-se muitas vezes com o pensamento de que o aluno deve identificar seus conhecimentos prévios para descartá-los, apropriando-se do conhecimento científico e mudando seus conceitos. Mortimer (1996) defende a noção de um perfil conceitual, em que mesmo após passarem por um processo de ensino de noções científicas, as ideias previas dos alunos permanecem, sendo que essas ideias podem permanecer e conviver com as ideias científicas, cada qual sendo usada em contextos apropriados.

Em relação às concepções sobre tecnologia, dois acadêmicos (A3 e A6) consideram a tecnologia uma simples aplicação do conhecimento científico, enquanto o acadêmico A6, aponta que tal aplicação proporciona comodidades ao ser humano. Os acadêmicos A1, A2, A4 e A5 descreveram a tecnologia como instrumentos, equipamentos e/ou recursos, sendo que para A1, A2 e A4 esses recursos facilitam tarefas do cotidiano das pessoas. Essas concepções apresentam características que podem relacionar-se ao de modelo linear de progresso (CEREZO, 1998), em que a tecnologia seria apenas um elemento intermediário entre o desenvolvimento científico e o progresso social.

Quadro 3. Concepções sobre Ciência e Tecnologia apresentadas pelos acadêmicos

| **Concepções de Ciência** | |
|---|---|
| **Ciência como conhecimento de forma geral** | A3, A5 |
| **Ciência como produção de conhecimento por meio de um método específico** | A2, A4, A6 |
| **Ciência como conhecimento oposto ao senso comum** | A1 |
| **Concepções de Tecnologia** | |
| **Aplicação do conhecimento científico** | A3, A6 |
| **Instrumentos, equipamentos e recursos** | A1, A2, A4, A5 |
| **Facilita tarefas e proporciona comodidade ao ser humano** | A1, A2, A4, A6 |

FONTE: autores

Quadro 4. Concepções de relações CTS apresentadas pelos acadêmicos

| Relações C-T-S | | |
|---|---|---|
| **Ciência produz tecnologia e utiliza-se dela.** | **C → T** | A4, A6, |
| **Sociedade consome tecnologia e é beneficiada pelo desenvolvimento de C e T** | **CT → S** | A1, A2, A4, A5, A6 |
| **Sociedade mostra as necessidades guiando a Ciência** | **S → C** | A6 |
| **Sociedade influencia e é influenciada por Tecnologia** | **T ←→ S** | A6 |
| **Tecnologia favorece a ciência** | **T → C** | A1, A3 |
| **Relação complementar entre ciência e tecnologia** | **C ←→ T** | A2, A3, A5, A6 |

FONTE: autores

O quadro 4 apresenta algumas relações de influência entre Ciência, Tecnologia e Sociedade que os acadêmicos destacaram em suas respostas, com o objetivo de esclarecer como esses aspectos interagem na perspectiva dos estudantes. Com exceção de um acadêmico, todos apontaram que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia contribui para o avanço da sociedade. Nesse ponto é interessante notar que nenhum dos sujeitos participantes da pesquisa apontou os danos que o desenvolvimento técnico-científico podem causar no meio ambiente, a mão de obra utilizada para a produção de aparelhos tecnológicos, a substituição de trabalhadores por equipamentos ou a exclusão social que o pensamento de que uma sociedade civilizada deve ter acesso ao conhecimento científico e aos avanços tecnológicos têm agravado.

É interessante destacar ainda no quadro 4 que o acadêmico representado por A6, apresenta uma resposta que integra diferentes elementos em uma dimensão mais complexa que os demais estudantes, apontando a influência da Ciência sobre a produção de Tecnologia e o benefício do desenvolvimento técnico-científico para a sociedade. O acadêmico também escreveu a respeito da influência que as necessidades da sociedade exercem sobre a Ciência e seu desenvolvimento e que "*A sociedade é influenciada e influencia a tecnologia*", tecnologia que pode "*[...] impulsionar, guiar ou travar a ciência ou ser fruto dela"*, defendendo uma relação complementar entre Ciência e Tecnologia, assim como os acadêmicos A2, A3 e A5 que, em outras palavras, apontam a relação recíproca entre C e T.

O quadro 5 relaciona os aspectos de Ciência, Tecnologia e Sociedade apontados pelos acadêmicos em cada cena durante a exibição da animação proposta. (A identificação dos acadêmicos corresponde a mesma apresentada no questionário inicial, sendo que o acadêmico A6 não participou deste momento da pesquisa,). Em nenhum momento foi dito que as situações poderiam ser colocadas em apenas uma coluna, ou que elas não poderiam ser

repetidas em aspectos diferentes, e esse questionamento também não foi levantado pelos acadêmicos.

Quadro 5. Aspectos CTS apontados pelos alunos durante a exibição da animação sobre "Rochas".

| Cena | CIÊNCIA | TECNOLOGIA | SOCIEDADE |
|---|---|---|---|
| **1** | Animais (A1, A5)<br>Evolução (A1, A2, A5)<br>Natureza (A5)<br>Montanha (A2,<br>Dinossauros (A2)<br>Intemperismo(A2, A4)<br>Mudanças ambientais (A4)<br>Eras geológicas (A4)<br>Transformação (A4) | ---------- | ---------- |
| **2** | ---------- | Máquinas (A4)<br>Montagem de instrumentos de trabalho(A3)<br>Homens trabalhando com ferramentas (A1) | Desmatamento (A2, A5) |
| **3** | ---------- | Uso da rocha para fazer instrumentos para o homem em geral (A3)<br>Cavalo para puxar a pedra (A1)<br>Trem (A2)<br>Transporte da rocha (A2)<br>Moinho (A2) | Utilização de recursos naturais (A5)<br>Utilização da rocha para trabalho (A1) |
| **4** | ---------- | Canhão (A1, A2) | Guerra (A1, A4, A5) |
| **5** | ---------- | ---------- | ---------- |
| **6** | Rocha com presença de registro fóssil (A1, A2, A3)<br>Estudo da rocha pelo pesquisador (A1) | ---------- | ---------- |
| **7** | Exposição da rocha em museu (A1, A5) | Câmera fotográfica (A2) | Museu (A2) |
| **8** | ---------- | Carros (A1, A2)<br>Asfalto (A2) | Pessoas (A4) |
| **9** | ---------- | Vidro (A2) | Poluição ambiental (A5) |
| **10** | Foguete (A2)<br>Espaço (A4) | Foguete (A1, A2, A5) | ---------- |
| **11** | Outro planeta (A2)<br>Neve (A2) | Rocha em outro planeta (A1) | ---------- |

FONTE: autores

Ao observar a tabela percebemos que houve um único momento em que um termo repetiu-se em duas colunas diferentes pelo mesmo acadêmico. O acadêmico identificado como A2 apontou no questionário inicial uma relação complementar entre ciência e tecnologia, e ao assistir a animação identificou a cena do "Foguete" como um momento da animação pertencente tanto à Ciência quanto à Tecnologia, corroborando sua concepção de

interação entre os dois aspectos. Além disso, os acadêmicos A1, A2, A4 e A5 defenderam no questionário inicial que a sociedade é beneficiada pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia, porém não relacionam os instrumentos e técnicas que aparecem na animação no aspecto "Sociedade", restringindo-os à "Tecnologia".

Considera-se pertinente também, observar que o sujeito A1 considerou o estudo da rocha pelo pesquisador um aspecto da ciência, enquanto o desenvolvimento de estudos é fortemente influenciado pela sociedade. Ainda no quadro 5, percebe-se que três acadêmicos consideraram a exposição da rocha em um museu um fato relevante, sendo que para A1 e A5 esta é uma situação referente à Ciência e para A2 é um fato relacionado à Sociedade.

A análise da animação pelos acadêmicos complementa a visão a respeito das relações CTS, sendo que quando questionados diretamente no questionário inicial, os sujeitos pesquisados não apontaram os prejuízos do desenvolvimento técnico-científico para a sociedade e o ambiente. Todavia, com a exibição da animação assinalaram o desmatamento, a guerra e a poluição ambiental como situações referentes à sociedade, demonstrando que mesmo não havendo descrito esses danos inicialmente, os acadêmicos têm consciência de que a atividade científica e tecnológica podem trazer prejuízos à sociedade se não forem desenvolvidas de forma consciente e contextualizada.

## Considerações gerais

A educação no contexto atual, tem buscado a formação de cidadãos críticos e capazes de tomar decisões, sendo que para isso é necessário um comprometimento das instituições e dos profissionais da educação em refletir sobre os resultados, positivos ou negativos, que a ciência e a tecnologia trazem para a sociedade. Para isso, é necessário um investimento na formação dos futuros professores de ciências que, precisam estar conscientes de sua atuação como cidadãos e da importância dessas discussões para a formação de seus alunos.

Nesse sentido, é necessário um trabalho durante a formação inicial e continuada dos professores de Ciência e Biologia a respeito das relações CTS e sua importância no Ensino, pois ainda durante a graduação esses alunos atuam em sala de aula, além de serem os futuros profissionais das instituições de ensino. Ademais, é importante ressaltar que analisar concepções é uma tarefa complexa, sendo que é necessário ir além de respostas objetivas e momentos pontuais de intervenção. Este trabalho descreve os resultados a partir de dois instrumentos de análise e reforça a necessidade de outros momentos de reflexão e intervenções didáticas em busca de uma formação docente interdisciplinar, integradora e crítica.

**Referências**

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. (Orgs.) **STS education**: international perspectives on reform. New York: Teacher College press, 1994. p. 47-59.

_____. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 1-21, 2009.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 257f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade:** e o contexto da educação tecnológica. 2 edição revisada e atualizada. Florianópolis: Editora UFSC, 2010.

CICLO das Rochas – Animação. Disponível em: <**https://www.youtube.com/watch?v=DsQelCsfg0o>.** Acesso em: 21 de julho de 2015.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto (Portugal): Porto, 1994.

CEREZO, J. A. L. Ciência, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, p. 41-68, set./dez. 1998.

FIGUEIREDO, O. A controvérsia na educação para a sustentabilidade: uma reflexão sobre a escola do século XXI. **Interacções**, Portugal, v. 2, n. 4, p. 3 – 23, 2006.

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências**: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências. v. 1, p.20-39, 1996.

PFUETZENREITER M. R. Epistemologia de Ludwic Fleck como referencial para a pesquisa nas ciências aplicadas. **Episteme**, Porto Alegre, n. 16, p. 111-135, jan./jun. 2003.

RAMSEY, J. The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p.235-258, 1993.

REZENDE, L. A. História das Ciências no Ensino de Ciências: contribuições dos recursos audiovisuais. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 01, n. 02, p. 01 – 07. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (ciência – tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 02, n. 2, p 1 – 22, dez. 2002.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

# EDUCAÇÃO INCLUSIVA: RELATO DE EXPERIÊNCIA A PARTIR DA APLICAÇÃO DE UMA OFICINA ENTRE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Silvana Aparecida Gonçalves da Mota (Universidade Federal de Uberlândia-Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática-PPGECM-UFU)
Neusa Elisa Carignato Sposito (Universidade Federal de Uberlândia- Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – FACIP)

**RESUMO**

A Educação Inclusiva tem sido muito discutida pela sociedade em geral, tendo como enfoque o acesso e a integração dos educandos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) no contexto escolar. Nesse sentido, tendo como base a proposta de elaboração e aplicação de oficinas durante uma disciplina do curso de Mestrado Profissional, o presente artigo tem por objetivo apresentar a oficina Necessidades Especiais como sugestão pedagógica na abordagem do tema com os alunos, e, ainda, relatar as experiências vivenciadas pelas mestrandas no decorrer da aplicação da oficina. Assim, ao analisarmos os resultados da aplicação da oficina notamos que a mesma possibilitou às mestrandas conhecimentos acerca de alguns dos recursos que podem ser utilizados com os educandos com NEE e, ainda, propiciou um olhar mais atento e sensível à inclusão dos educandos com NEE na escola, bem como, com as questões da Educação Inclusiva. Também, destacamos que durante a realização das atividades propostas na oficina, tivemos um ambiente descontraído, curioso e agradável entre as participantes.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva. Necessidades Especiais. Oficina.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a Educação Inclusiva tem sido muito discutida pela sociedade em geral, tendo como enfoque o acesso e a integração dos educandos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) no contexto escolar.

Sabemos que o acesso ao ensino regular desses educandos possui amparo legal, pois, conforme a Declaração de Salamanca (1994) “as pessoas com necessidades especiais devem ter acesso às escolas comuns que deverão integrá-las numa pedagogia centralizada na criança, capazes de atender a essas necessidades” (UNESCO, 1994, p. 10).

Assim, o acolhimento e a permanência dos educandos com NEE também estão respaldados no art. 3º, I da Lei 9394/96 LDB, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que determina como um dos princípios a "igualdade de condições para o acesso e permanência na escola" (BRASIL, 1996).

Em continuidade, no que se refere à Educação Especial, encontramos também na Lei nº 9394/96 LDB, em seu capítulo V, princípios norteadores que preconizam a da modalidade Educação Especial. Assim, nesse documento, destacamos o Art. 59, I, que assegura ao aluno com NEE, "currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades".

Diante do exposto, a escola deve estar preparada para receber esses alunos com NEE, propiciando momentos de inclusão junto aos demais alunos, visto que, todos os educandos possuem direito a uma educação de qualidade, conforme estabelece a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 205 que estabelece:

> A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

E, ainda, o mesmo documento, no Art. 208, III, garante "atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência preferencialmente na rede regular de ensino". Sendo assim, mediante aos documentos oficiais, os educandos com NEE possuem o direito de serem inseridos na escola.

Portanto, no que se refere à escola, é necessário que todos adotem posturas de inclusão, e ainda, conforme nos diz Valdez (2014, p.18), "é preciso desenvolver culturas inclusivas". Diante disso, Valdez define que:

> Desenvolver culturas inclusivas supõe a criação de uma comunidade escolar segura, acolhedora, colaborativa e estimulante, em que cada um seja valorizado como o fundamento primordial, de modo que todos os alunos obtenham ganhos maiores (VALDEZ, 2014, p. 19).

Nesse cenário, é preciso que haja reflexões acerca dos papéis de cada um, gestores, professores, alunos e família, em favorecer o desenvolvimento dessas culturas inclusivas, necessitando assim, de mudanças estruturais e de organização das escolas e também dos planejamentos pedagógicos desenvolvidos pelos professores.

Para tanto, é necessário que os professores conheçam e apliquem diferentes ferramentas pedagógicas a fim de propiciarem uma aprendizagem inclusiva e significativa, contribuindo assim, para a construção de um novo caminho acerca da diversidade escolar.

Nesse sentido, tendo como base a proposta de elaboração e aplicação de oficinas durante uma disciplina do curso de Mestrado Profissional, o presente artigo tem por objetivo apresentar a oficina Necessidades Especiais como sugestão pedagógica na abordagem do tema com os alunos, e, ainda, relatar as experiências vivenciadas pelas mestrandas no decorrer da aplicação da oficina.

## 2. BREVE RELATO DA APLICAÇÃO DA OFICINA.

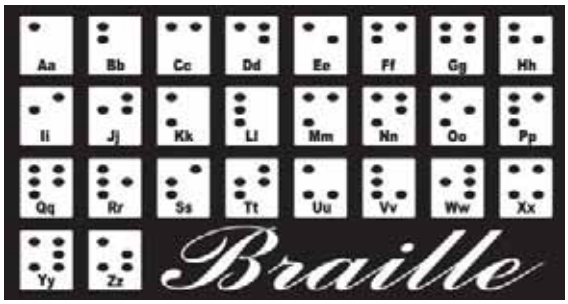
A oficina Necessidades Especiais foi proposta e realizada durante uma disciplina do curso de Mestrado Profissional da Universidade Federal de Uberlândia. Essa proposta foi idealizada pela professora da disciplina e contou com a participação das quatro alunas devidamente matriculadas na disciplina. Essas alunas são todas, professoras de Ciências da Educação Básica.

A oficina foi apresentada a essas alunas no formato de uma sequência didática, dividida em 4 (quatro) momentos:1. apresentação do assunto, 2. conhecendo o alfabeto *Braille*, 3. descobrindo a linguagem *Libras,* e 4. sensibilização.

As mestrandas foram questionadas sobre o que elas sabiam sobre necessidades especiais, acessibilidade e inclusão. Após elas responderem e discutirem sobre as questões foi utilizado um vídeo (https://www.youtube.com/watch?v=fubKmh6HDIo) como recurso didático que contemplava esses termos. Em seguida, uma aluna com os olhos tapados, tinha que identificar alguns objetos, o número de acertos foi menor do que os erros. O momento foi propício para uma discussão acerca da importância da visão e vivenciar de forma simples a falta dela.

Na sequência, foi distribuída uma folha de sulfite para cada aluna e uma cola colorida com gliter, e pediu-se que cada aluna, em segredo, escrevesse na folha usando a cola, uma palavra relacionada à disciplina de Ciências. Logo após, assistiram um vídeo (https://www.youtube.com/watch?v=Ct51VxH6go4) feito pelo jornal Futura que trouxe depoimentos de pessoas que usam o método braille de escrita e algumas explicações. Depois, foi apresentado o alfabeto Braille (figura nº 1), o qual era desconhecido pelas alunas.

Figura 1. Alfabeto Braille




Fonte: http://curiosidades.batanga.com/4659/como-funciona-el-sistema-brailleAcesso em: 10 de jun. 2016

Para finalizar esse momento, foi pedido às alunas que vedassem os olhos com um lenço, e foram distribuídas de forma aleatória, as folhas escritas pelas alunas com a palavra escolhida e, pediu-se que cada uma passasse a ponta dos dedos na escrita, a fim de tentarem identificar a palavra escrita. O objetivo dessa atividade foi proporcionar as alunas um momento no qual elas percebessem a importância do tato e, nesse caso, específico para o deficiente visual.

Também, foi apresentado às alunas o alfabeto em *Libras* (figura nº2) oriundo de um site que ao ser apresentado, as alunas puderam conhecer todas as possibilidades oferecidas pelo mesmo, com o intuito de pesquisar e usar como apoio metodológico e pedagógico no planejamento de futuras aulas.

Figura 2. Libras - Letras

Fonte:
http://www.dicionariolibras.com.br/website/portifolio_imagem.asp?cod=124&idi=1&moe=6&id_categoria=2.
Acesso em: 10 de jun. 2016

Para o encerramento da oficina, novamente, foi utilizado um vídeo (https://www.youtube.com/watch?v=70EvnSfn0Tk) como recurso didático, o qual possibilitou uma reflexão, por meio das imagens e da música, acerca da Educação Inclusiva.

Assim, após participarem da oficina, as alunas responderam um questionário semiestruturado contendo questões abertas, relacionadas às atividades propostas como sugestão metodológica de ensino para os educandos e, ainda, a participação delas no desenvolvimento da oficina.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na participação das alunas na oficina e nas respostas do questionário aplicado, podemos observar de modo geral, que as alunas gostaram de participar das atividades propostas na oficina e também acharam interessante o material pedagógico apresentado no formato de sequência didática, pois, nenhuma delas havia participado de alguma formação voltada a essa temática.

Ao analisarmos algumas respostas das alunas do questionário aplicado, adotaremos o critério de identificá-las através das letras do alfabeto, de modo a preservar a identidade de cada uma. Logo, a identificação será da seguinte forma: aluna A, aluna B, aluna C e aluna D.

Assim, verificamos que todas as alunas explicitaram que as atividades desenvolvidas na oficina foram válidas e que as ajudaram na construção do conhecimento e sensibilização sobre as questões de inclusão, bem como, o conhecimento de materiais utilizados pelos alunos com necessidades especiais, como podemos verificar em algumas falas:

> ***Aluna A*** *"Não conhecia o alfabeto braille e nem o de libras, achei interessante. Gostei também da palavra escrita com relevo, um recurso legal para usar com os alunos".*
> ***Aluna B*** *"Gostei de conhecer o site apresentado, que trouxe o alfabeto em libras, acho que dá para ser usado com os alunos, tem muitas opções".*
> ***Aluna C*** *"Os vídeos que vimos são muito bons, linguagem clara, e que trazem relato das pessoas, como o do jornal futura. Penso que sensibilizam os alunos".*

Quando perguntadas acerca da experiência em que tinham que descobrir o que estava escrito no papel, percebemos que a atividade possibilitou uma reflexão acerca das dificuldades, mesmo que por momentos, enfrentadas pelos educandos com NEE, e também insegurança frente ao desconhecido, como vemos nos relatos abaixo:

> ***Aluna B*** *"Me senti insegura ao tentar adivinhar aquilo que era colocado em minhas mãos, e imaginei o quanto deve ser difícil para aqueles que não enxergam o mundo como nós".*

> ***Aluna C*** *"Percebi o quanto é complicado descobrir o que estava no papel, e também achei importante o relevo nas letras para tatear a palavra, um recurso muito bom para os alunos com necessidades especiais".*
> ***Aluna D*** *"A princípio fiquei com medo de falar errado, achei muito difícil e complicado, não consegui identificar a palavra".*

Por fim, analisamos a pergunta sobre o preparo dos professores e da escola em receberem os alunos com necessidades especiais e, percebemos que há uma sensibilização e preocupação em acolher e ensinar esses alunos, no entanto, todas as alunas apontaram há necessidade de formação dos docentes, e um preparo estrutural das escolas para receberem esses alunos, e ainda, que a escola deva promover ações reflexivas sobre o assunto da inclusão. Vejamos os trechos:

> ***Aluna A****: "Infelizmente não temos nenhuma formação continuada para lidar com os alunos especiais".*
> ***Aluna B:*** *"Penso que a escola é direito de todos, e que nós professores devemos olhar esses alunos como portadores de direitos à aprendizagem, porém, me sinto incapaz e despreparada para atender esses alunos".*
> ***Aluna C:*** *"Não estamos preparados para receber esses alunos, apesar da lei que os ampara e respalda o direito deles, acho que todo o profissional deva passar por formação, preparo e construção de materiais que possibilitem o ensino".*
> ***Aluna D:*** *"Sei que algumas escolas possuem uma estrutura física melhor do que as outras, e que também possuem um profissional capacitado em educação especial, mas, isso não é realidade de todas as escolas. È preciso melhorar muita coisa e também capacitar mais professores".*

## 4. CONSIDERAÇÕES

A partir da aplicação da oficina e após a sua análise, constatamos que a mesma possibilitou às mestrandas conhecimentos acerca de alguns dos recursos, até então desconhecidos por elas, que podem ser utilizados com os educandos com NEE, e, ainda, propiciou um olhar mais atento e sensível à inclusão dos educandos com NEE na escola, bem como, com as questões da Educação Inclusiva.

Assim, vemos que esse trabalho poderá contribuir para que os docentes possam refletir sobre sua prática pedagógica ao elaborarem seus planos de ensino e, ainda, proporcionar momentos de diálogos entre os educandos acerca do tema exposto, a fim de despertá-los quanto à sua importância, destacando o respeito, a dignidade e o direito de todos à educação.

Também, destacamos que durante a realização das atividades propostas na oficina, tivemos um ambiente descontraído, curioso e agradável entre as participantes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. São Paulo: Ed. Esplanada.

UNESCO. **DECLARAÇÃO DE SALAMANCA** Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Espanha, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2015

VALDEZ, D. É preciso desenvolver culturas inclusivas. **Pátio Ensino Médio, Profissional e Tecnológico**. Grupo A Educação S.A., Porto Alegre, ano 6, n.22, p. 18-21, set./nov. 2014.

# UM OLHAR PARA AS APRENDIZAGENS DE MEDIADORES EM MUSEU DE CIÊNCIAS

Suzane Bezerra de França (Universidade Federal de Pernambuco – Capes)

**RESUMO**

Esta investigação se ancora numa perspectiva de aprendizagem, multidimensional, pautada no arcabouço teórico-metodológico - Resultados Genéricos da Aprendizagem. É consensual que os museus de ciências contribuem para a educação escolar. Sabemos que em muitos museus e centros de ciências brasileiros a atividade de mediação é desenvolvida por licenciandos, das diversas áreas de conhecimento. Assim, o interesse desta pesquisa esteve voltado para as aprendizagens de mediadores licenciandos em museu de ciências. O estudo foi realizado no Espaço Ciência, localizado em Olinda – PE e contou com a participação de 24 mediadores. Entre os resultados evidenciamos o desenvolvimento de múltiplas dimensões de aprendizagens, como: conhecimento, atitudes e valores.

Palavras-chaves: Museus de Ciência; Mediadores em Museus; Resultados Genéricos da Aprendizagem.

UM OLHAR PARA AS APRENDIZAGENS DE MEDIADORES EM MUSEU DE CIÊNCIAS

## INTRODUÇÃO

A educação em museus de ciências tem despertado interesse tanto de pesquisadores, quanto de educadores, em virtude do seu papel social e da diversidade de práticas realizadas nesses espaços. No momento atual, o trabalho dessas instituições consiste não só na organização e preservação de acervos, mas também no desenvolvimento de conhecimento, na divulgação científica e na formação do público visitante. Desse modo, os museus de ciências hoje não são mais meros guardiões de patrimônio; são espaços fundamentais de apoio à ação educativa da escola, visto que suas ações se configuram como mediadoras entre a sociedade, a ciência e os cientistas, contribuindo, assim, para a consolidação de uma cultura científica, através da apropriação de conhecimentos por parte dos indivíduos (CASTELLANOS PINEDA, 2008).

Nesse sentido, Monteiro, Martins e Gouvêa (2009) afirmam que os professores de ciências, tradicionalmente formados nas licenciaturas e voltados para atuação no sistema formal de

ensino, estão diante de novos desafios como, por exemplo, o de planejar situações de aprendizagem que incluam vivências em museus de ciências, vislumbrando a atuação docente que possa lidar com a pluralidade gerada pelas possíveis articulações entre os espaços formais e não formais. Nesse cenário, as vivências formativas em *Espaços Não Formais de Aprendizagem – ENFAs*, ainda não estão presentes nos currículos dos cursos de licenciaturas das ciências naturais, tanto brasileiros, quanto de outros países, de maneira explícita, conforme verificado por Jacobucci, Jacobucci e Megid Neto (2009).

A literatura pesquisada aponta algumas iniciativas por parte dos pesquisadores que atuam nos cursos de formação em disciplinas como Tópicos Especiais de Química (MONTEIRO et al., 2009) ou em ações desenvolvidas pelas instituições museais, por meio de parcerias com universidades, no contexto das disciplinas de práticas de ensino (QUEIROZ, 2003). Nota-se, desse modo, que há uma lacuna na formação dos professores para a construção de competências necessárias à atuação docente. No entendimento de Monteiro (2011), as experiências de formação de professores em Espaços Não Formais de Ensino, constitui uma nova pauta de reflexão para os pesquisadores da área de Educação em Ciências.

Em decorrência de nossa atuação docente, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, identificamos também que as discussões sobre *ENFAs* não são contempladas, como sinalizadas por Monteiro, Martins e Gouvêa (2009). No entanto, é de nosso conhecimento que os licenciandos atuam como mediadores em museus de ciências, por meio da realização de estágio extracurricular nessas instituições (FRANÇA; ACIOLY-RÉGNIER; FERREIRA, 2011).

Nesse contexto, compreendemos então a mediação em museus de ciências, desenvolvida por licenciandos, como uma possibilidade de formação que atenda as demandas contemporâneas. Como se sabe pouco sobre a maneira que se dá a apropriação dessas experiências pelos licenciandos, este estudo foi direcionado pelo seguinte questionamento: quais aprendizagens são desenvolvidas por licenciandos ao atuarem como mediadores em museu de ciências? A revisão da literatura aponta algumas repostas, ressaltando a importância desses espaços para a formação de professores (MONTEIRO; MARTINS; GOUVÊIA, 2009) e indicando alguns saberes da mediação[1] e a adoção de aportes teórico-metodológicos que se prestam ao estudo

[1]Trabalho desenvolvido por Queiroz et al. (2002), no qual se apresenta as diferentes dimensões do saber da mediação, na complexidade dos museus de ciências e tecnologia, incluindo formas de complementariedade entre

de fenômenos educativos em Espaços (QUEIROZ, 2013; QUEIROZ, et al, 2002).Entendemos que, diante das especificidades dos *ENFAs*, seja pertinente o desenvolvimento do estudo da aprendizagem da mediação a partir de aportes teóricos que tenham sido elaborados para investigações nesses espaços. Para tanto, este estudo se fundamenta no arcabouço teórico *Resultados Genéricos da Aprendizagem - RGAs*[2] (HOOPER-GEENHILL, 2007), desenvolvido para a avaliação da aprendizagem que ocorre nos ENFAs.

Desse modo, tomando como ponto de partida o pressuposto de que a aprendizagem ocorre no exercício da mediação em museus de ciências (QUEIROZ et al., 2002), neste trabalho, intentamos reconhecer as aprendizagens desenvolvidas por mediadores licenciandos, resultantes de suas vivências em um museu de ciências, empregando o direcionamento teórico-metodológico *Resultados Genéricos da Aprendizagem*.. Ressaltamos que a mediação é aqui entendida como o principal atributo que designa os museus de ciências na tarefa de popularizar o conhecimento, por meio dos módulos e exposições, e, principalmente, a partir da interação que é potencializada pela ação dos mediadores. Assim, entendemos hoje que a ação dos mediadores em museus de ciências não se limita a informar e fornecer respostas ao público, mas sim promover diálogos que possibilitem aos sujeitos avançarem no conhecimento sobre objetos de aprendizagem (MORAES, et al., 2007).

## OS RESULTADOS GENÉRICOS DA APRENDIZAGEM

Os Resultados Genéricos de Aprendizagem (RGAs), tradução de *Generic Learning Outcomes,* consistem num arcabouço teórico elaborado para avaliação do impacto das instituições culturais como museus, arquivos e bibliotecas sobre seus usuários. Essa estrutura teórica tem como premissa uma dimensão mais ampla de aprendizagem, para além da restrita aquisição conceitual, comumente privilegiada nas instituições formais de ensino (HOOPER-GREENHILL, 2007). Baseando-se nas ideias de Claxton (2005), a aprendizagem que ocorre nas instituições culturais é concebida como um processo bem mais flexível e aberto do que a aprendizagem nos espaços formais de aprendizagem. Contudo, inferir como se dá essa apropriação tem se constituído um desafio para os profissionais e pesquisadores desse campo. Assim, os *RGAs* foram elaborados buscando superar essa dificuldade no campo da educação

ações educativas formais e não formais. A autora se fundamenta no paradigma do profissional reflexivo e nos saberes docentes de Tardif.

[2] Tradução do inglês “Generic Learning Outcomes” GLOs.

museal. Um diferencial do arcabouço teórico *RGAs* é que ele não possui uma autoria pessoal, em virtude do modo coletivo como foi elaborado. Seu desenho se deu a partir de testagens em quinze instituições culturais, e sucessivas discussões e modificações. Sua estrutura permite diferenciar os resultados em cinco grandes categorias: *conhecimento e compreensão*; *habilidades; atitudes* e *valores; prazer, inspiração e criatividade; ação, comportamento e progressão* (HOOPER-GREENHILL, 2007).

O conhecimento e compreensão envolvem a aprendizagem de fatos ou informação, e, o desenvolver de um entendimento mais estruturado em relação a uma diversidade de campos. Uma informação bem conhecida pode ganhar uma nova relevância ou, um novo entendimento, durante uma visita a um museu, arquivo ou biblioteca. Os fatos e as informações não resultam em entendimento, até serem relacionados pelos aprendizes com o que conhecem e entendem. O conhecimento e o entendimento resultam de conexões, podendo incluir a descoberta de novas informações sobre si mesmo e sobre a família (HOOPER-GREENHILL, 2007).

As habilidades consistem em saber fazer e resultam da experiência. Elas podem ser divididas em cognitivas, emocionais e físicas. Habilidades cognitivas ou intelectuais são habilidades de manipular informações. As habilidades sociais são frequentemente desenvolvidas durante as visitas culturais, e incluem a comunicação com os outros, o trabalho em equipe, o desenvolvimento de relações. As habilidades emocionais, tais como dominar raiva ou frustração, também podem ser observadas, embora com menor frequência, mas o estudo de muitos livros, documentos e artefatos pode também resultar respostas fortemente emocionais. As habilidades físicas de correr, dançar, ou asmanipulativas, também pertencem a esse grupo e podem ser identificadas especialmente em oficinas (HOOPER-GREENHILL, 2007).

As atitudes e valores são desenvolvidos pelos aprendizes, como parte integral da aprendizagem em ambientes formais ou não formais. Novas informações contribuem para formação de valores (CLAXTON, 2005). As Instituições Culturais também podem proporcionar mudanças de atitudes, e podem ser vistas em relação a valores que as pessoas já possuíam. As visitas a essas instituições podem resultar em atitudes positivas, como no aumento da tolerância à diversidade e à diferença, baseada nas novas informações sobre diferentes formas de se trabalhar, de se aprender, de se pensar. Para Hooper-Greenhill (2007) a empatia é um importante componente dessa dimensão, é habilidade de dividir, de entender,

de sentir o sentimento dos outros, e esse sentimento pode ser construído ou ampliado a partir de uma experiência museal, por exemplo.

A diversão, como resultado de aprendizagem, leva ao desenvolvimento de atividades positivas nos aprendizes e ao desejo de reproduzir a experiência, quando a aprendizagem é agradável. A criatividade, a invenção e inovação são maneiras de pensar e que resultam das visitas a museus, arquivos e bibliotecas (CLAXTON, 2005). Quando a exploração e a experimentação são ofertadas, a criatividade, a inspiração e o divertimento também podem surgir. Durante as visitas pode ocorrer a inspiração sobre o comportamento de uma pessoa (HOOPER-GREENHILL 2007).

A atividade e o comportamento podem ser observados, lembrados ou buscados, e se referem às ações das pessoas. A atividade e o comportamento, como resultados da aprendizagem, incluem as maneiras pelas quais as pessoas gerenciam a vida, incluindo trabalho, estudos, contextos familiares. Algumas atividades podem ser mais inovadoras e criativas. Exemplo: um visitante na exposição da galeria de arte que experimentou o uso do som como parte da experiência, escreveu o seguinte comentário: “Eu acho que o som faz o visitante usar todos os sentidos. Eu me senti mais envolvido do que se simplesmente tivesse olhando”. Nesse depoimento, o visitante reportou-se à forma pela qual a exposição mudou, em função da experiência com o som. Isso pode ser visto como um resultado de curta duração.

A atividade e o comportamento podem indicar resultado de longa duração. Visitantes de um museu australiano em Sidney relataram atividades que resultaram de uma visita a índios australianos, que incluiu comprar livro relacionado à exposição, comprar artesanato aborígene, trazer outros para verem a exposição. Nesse caso, podemos inferir que as ações realizadas indicam que alguma aprendizagem tenha ocorrido. O comportamento pode sugerir a aprendizagem, contudo, apenas através de entrevistas e discussões poderá se revelar (HOOPER-GREENHILL, 2007).

Diante do exposto, podemos perceber que os *RGAs* também compõem um método para estabelecer relações conceituais, fornecendo evidências qualitativas e quantitativas. Entre os instrumentos propostos constam os checklists, questionários, enquetes, entrevistas, grupo focal, etc. No entendimento de Hooper-Greenhill (2007), os *RGAs* propiciam uma linguagem através da qual se pode reconhecer o campo da educação museal e suas sobreposições. Essa

linguagem que é partilhada começa a constituir um campo discursivo mais tangível, do qual se partilha maneiras de falar sobre processos intangíveis de aprendizagem a partir das experiências museais.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi construído no Espaço Ciência, um museu de ciências situado no município de Olinda, Pernambuco. Trata-se de uma instituição que tem trazido importantes contribuições para o ensino de ciências na região, com projetos voltados ao público geral e escolar - estudantes e professores - desde a sua fundação, em 1994. Nesta investigação, tivemos um interesse particular nos estagiários que realizam a mediação junto aos visitantes do museu, pois na fase exploratória desta pesquisa, identificamos que a realização desse tipo de atividade no Espaço Ciência envolve um grande número de estudantes das licenciaturas das ciências naturais.

Este trabalho compõe a fase exploratória de uma pesquisa mais ampla, em nível de doutorado, que problematiza a aprendizagem da ação mediadora em museu de ciências, quando vivenciada por licenciandos. Desse modo, a revisão da literatura sinalizou as lacunas de referenciais teórico-metodológicos específicos para balizar os estudos dos processos de aprendizagem que ocorrem em instituições culturais como museus (RENNIE E JOHNSTON, 2007). Assumimos assim, o interesse por perspectivas que coadunassem com nossa forma de vislumbrar a aprendizagem, o que resultou no encontro com os *RGAs*. Ressaltamos que esse arcabouço começou a ser delineado em 2000 através de um projeto denominado *Learning Impact Research Project – LIRP,* do Conselho de Museus, Arquivos e Bibliotecas da Grã-Bretanha (MLA, 2008).

Para a realização deste trabalho foi realizada antes uma pesquisa de estado da arte sobre a utilização do *RGAs* em pesquisas para além do âmbito do projeto que resultou na sua elaboração. Foram identificados estudos que realizaram traduções e adaptações que permitiram evidenciar a versatilidade dos *RGAs* para avaliação das experiências museais (FRANÇA; ACIOLY-RÉGNIER; FERREIRA, 2013).

Compondo a fase exploratória da pesquisa, também realizamos uma visita técnica na Pinacoteca do Estado de São Paulo, já que identificamos na revisão da literatura que a instituição utiliza os *RGAs* na avaliação de suas práticas educativas. Lá, foram elaborados

instrumentos dirigidos a grupo de visitantes, no âmbito do Programa de Inclusão Sociocultural (PISC). Trata-se de dois questionários, um deles voltado ao visitante, e o outro, para os educadores e/ou responsáveis pelos grupos que são atendidos pelo PISC.

Dessa forma, para este estudo, utilizamos parte de um questionário constituído de **dez** questões, que contemplam as cinco dimensões dos *RGAs*. Nele, há questões fechadas e abertas. As questões que buscam identificar a diversidade de aprendizagens que a experiência de mediação no museu Espaço Ciência traz para os sujeitos participantes. Os mediadores responderam ao questionário na presença da pesquisadora. A aplicação do questionário ocorreu em uma sala de convivência do museu e contou com participação de 24 mediadores licenciandos das ciências naturais.

## RESULTADOS

Os dados construídos a partir do questionário possibilitaram identificar aspectos sobre as aprendizagens desenvolvidas pelos mediadores envolvidos, por meio de declarações que encerram especificidades do contexto investigado. Iniciamos a apresentação dos dados a partir de uma questão, que visou saber se a experiência de atuar no Espaço Ciência proporciona aos mediadores aprendizagem. Para tanto, os mediadores responderam a seguinte questão: "você aprendeu coisas novas a partir da mediação no Espaço Ciência? O quê?". Todos responderam de maneira afirmativa e também elaboraram uma declaração indicando o que se tem aprendido (quadro 1).

É importante destacar que a questão foi elaborada de modo a identificar as aprendizagens genéricas dos mediadores, entretanto, tradicionalmente, a expressão *aprendizagem* é associada à *construção de conhecimento e habilidades* (HOOPER-GEENHILL, 2007). Como podemos verificar, as respostas evidenciam tal compreensão, visto que na dimensão *conhecimento* e *compreensão* foram enquadradas **13** declarações. Já as *Habilidades* também foram relacionadas com as novas aprendizagens desses mediadores, com **dez** declarações, e na dimensão *Atitudes e Valores* pôde ser incluída apenas **uma** declaração. Podemos assim dizer que, do ponto de vista dos mediadores, a experiência de estágio no Espaço Ciência os possibilitou aprender coisas novas. Ainda visualizamos que essas aprendizagens podem ser relacionadas, principalmente, com as dimensões *Conhecimento e Compreensão*, seguidas de *Habilidades*. Isso demonstra que, na concepção desses mediadores, o estágio no Espaço Ciência é percebido como uma oportunidade de aprendizagem que se soma a seu processo, já

que as declarações demonstram, em maior relevo, as dimensões de aprendizagem que são comumente associadas aos espaços formais de aprendizagem: *Conhecimento e Compreensão* e *Habilidades*.

Quadro 1 – Aprendizagens desenvolvidas na realização estágio no Espaço Ciência

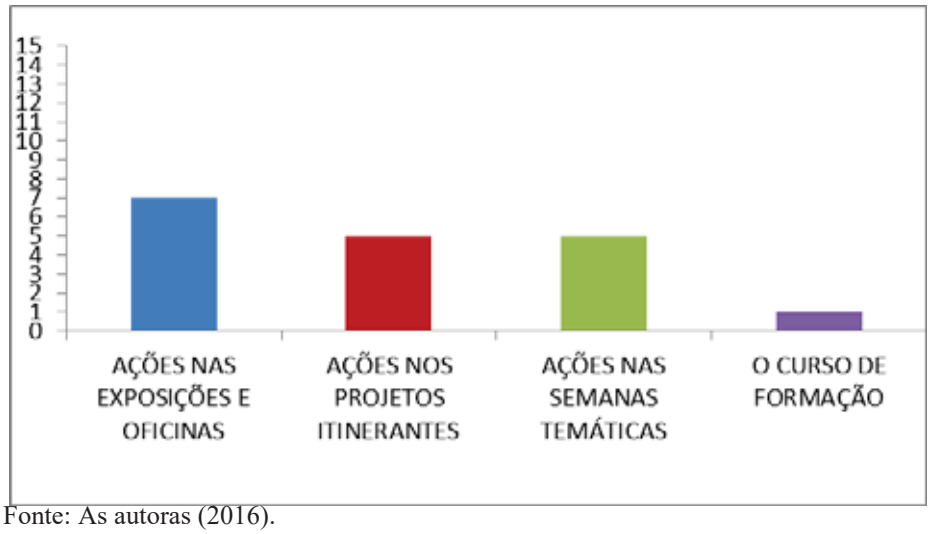
| |
|---|
| **CONHECIMENTO E COMPREENSÃO**<br>1. Sim, aprimorei os meus conhecimentos em química e aprendi sobre nanotecnologia.<br>2. Sim, em outras áreas, fora da biologia e na própria área informações mais atualizadas.<br>3. Sim, aprendi a ter mais conhecimentos sobre o assunto.<br>4. Com certeza, adquiri conhecimentos sobre outras disciplinas.<br>5. Sim, principalmente em outras áreas.<br>6. Sim, além de assuntos que não estão presentes no meu cotidiano, consegui acabar um pouco com minha timidez.<br>7. Além de informações contextuais sobre algumas áreas, descobri o quanto é importante saber adaptar situações no dia-a-dia.<br>8. Sim. Foi meu primeiro emprego, então aprendi bastante em relação à postura trabalhista e bastante conhecimento nas áreas das ciências.<br>9. Sim. Conceitos teóricos sobre experimentos que podem ser levados para prática em sala de aula e conceitos práticos utilizados na nossa vida.<br>10. Aprendi bastante sobre o que não fazia parte necessariamente da minha área de atuação, como astronomia e conceitos de física.<br>11. Sim, novos conhecimentos.<br>12. Sim. Informações normais que me ajudaram na escola.<br>13. Sim, a conexão entre as elementares áreas do conhecimento. |
| **HABILIDADES**<br>1. Sim, tratamento com o público de vários níveis de escolaridade, desenvolvimento pessoal.<br>2. Sim, formas diferentes de abordar assuntos de cada área.<br>3. Sim, novas práticas eficazes de ensino.<br>4. Sim, como se dirigir aos alunos.<br>5. Sim. Conceitos sobre experimentos e oficinas bem diferentes que chamam a atenção do visitante e explicam de maneira simples o que se quer.<br>6. Sim. Que consigo me comunicar bem; conceitos de outras ciências.<br>7. Sim. Relação da ciência no cotidiano.<br>8. Sim. O modo como interagir com as pessoas no que se refere a sua diversidade.<br>9. Paciência, interatividade, alguns conhecimentos novos e redução na minha timidez.<br>10. Novas formas de se expressar, maior confiança. |
| **ATITUDES E VALORES**<br>Sim, descobri principalmente minha vocação. |

Fonte: Autoras (2016).

Na sequência, os mediadores responderam livremente a pergunta: “Que vivência você relataria como sendo a mais marcante de seu trabalho como monitor do Espaço Ciência?” Sintetizamos as respostas dos mediadores em quatro categorias. Elas reúnem as experiências na interação com o público nas exposições e oficinas; experiências no âmbito dos programas itinerantes, através do Ciência Móvel; a atuação realizada nas semanas temáticas, com as apresentações teatrais, por exemplo, bem como os cursos de formação. As experiências referidas pelos mediadores encerram de ações desenvolvidas por eles durante o estágio no Espaço Ciência. Trata-se, portanto, de uma questão que foi voltada para conhecer as características da dimensão de aprendizagem *ação*, *comportamento* e *progressão*.

As vivências explicitadas como mais marcantes envolvem a mediação junto ao público e o contentamento dos mediadores quanto à habilidade de lidar com as especificidades do público do museu (gráfico1). Esse dado reforça a ideia de que, embora a atividade de mediação em museu de ciências envolva um conjunto de atividades, a mediação junto ao público guarda uma centralidade ao ponto de ser a que mais frequentemente os mediadores declararam como sendo sua vivência mais marcante. Como dito por Hooper-Greenhill (2007), as ações ou comportamentos quando lembrados pelos indivíduos, podem indicar resultados da aprendizagem.

**Gráfico 1 – Relatos de vivências marcantes como monitor do Espaço Ciência**

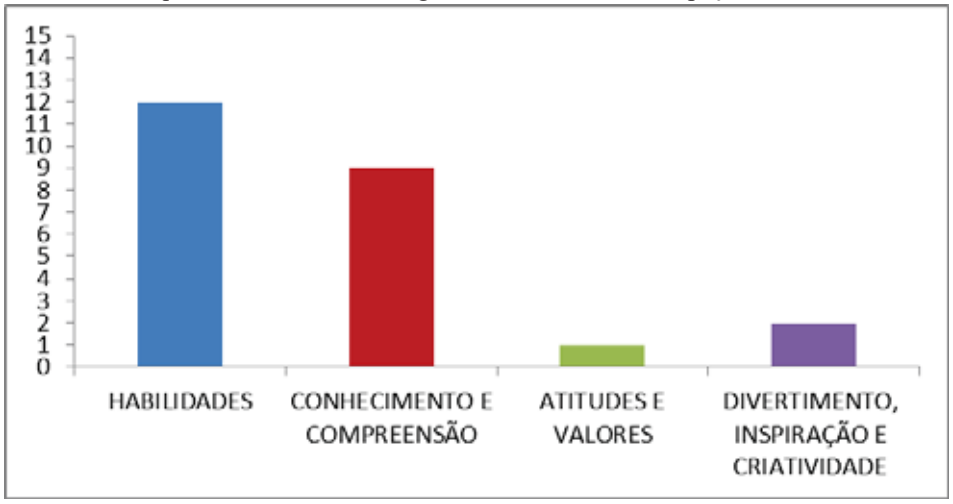



Fonte: As autoras (2016).

Também com intuito de favorecer a explicitação de um amplo espectro de aprendizagens, os mediadores foram indagados com o seguinte questionamento: "O que você mais gosta no seu trabalho no Espaço Ciência?". Observamos que entre as respostas figuraram, principalmente, declarações que incidem sobre o desenvolvimento de habilidades, demonstrando que, do ponto de vista dos mediadores, desenvolver habilidade é um fator que os deixam bastante satisfeitos na realização de atividades no Espaço Ciência. Obtivemos **doze** declarações indicando a construção de habilidades (gráfico 2).

A aprendizagem de *conhecimento* e *compreensão* foi apontada pelos mediadores como sendo a segunda causa de contentamento na experiência vivenciada no Espaço Ciência (9). Foram mencionadas nessas declarações atividades de pesquisa, o conceito de interdicisplinaridade e a ciência de maneira mais genérica. Trata-se de conceitos que estão bem presentes na cultura institucional do museu, instituição que se propõe à popularização da ciência.

Gráfico 2 – O que os mediadores mais gostam no trabalho do Espaço Ciência




Fonte: As autoras (2016).

Já *atitudes* e *valores* foram pontuados de forma incipiente. É importante considerar que nessa questão o foco foi aquilo que o monitor mais gosta, ou seja, aquilo que resulta em maior prazer nas suas atividades, contemplando, portanto, a dimensão *divertimento, inspiração* e *criatividade*. Tudo isso indica que, na experiência de mediação no Espaço Ciência, o desenvolvimento de *habilidades*, *conhecimento* e *compreensão* deixa esses mediadores satisfeitos. Reforça-se aqui o entendimento de que a ação dos mediadores não se limita a fornecer respostas, mas promover diálogos que possibilitem avançar naquilo que já se conhece (MORAES, et al., 2007, p. 56). A ação de mediar ciências, nesse contexto, possibilita que os sujeitos da aprendizagem progridam no conhecimento do objeto.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os dados construídos a partir do questionário possibilitaram realizar um primeiro reconhecimento quanto aos indícios de aprendizagens desenvolvidas pelos mediadores licenciandos no Espaço Ciência, assim como possibilitaram listar um conjunto de declarações que sugerem a ocorrência de aprendizagens produzidas em situações específicas do contexto de investigação.

A avaliação global do questionário indicou que a experiência de mediação no Espaço Ciência propiciou o desenvolvimento de todas as dimensões de aprendizagem. Demonstrou também quais as aprendizagens que são mais evidenciadas na forma declarativa: *habilidades*, *conhecimento* e *compreensão* e *criatividade*.

Outro aspecto importante diz respeito à relação que pode ser estabelecida entre as declarações ou assertivas com as dimensões dos *RGAs*, resultando em um conjunto de indícios de aprendizagem relativo ao contexto desta investigação. Uma vez que o ponto de partida desta pesquisa foi os exemplos de declarações obtidos em outros cenários, nos quais os *RGAs* foram desenvolvidos, construímos uma grelha que foi útil para as próximas etapas da análise: trata-se de declarações que remetem a circunstâncias específicas, no reduto das atividades realizadas pelos mediadores envolvidos nesta investigação.

Assim sendo, passamos a ter uma grelha de declarações relacionadas ao contexto específico da investigação, porque a estrutura dos *RGAs* fornece um conjunto de declarações que ilustram as formas como elas podem ser alocadas nas cinco dimensões. Ao final desta análise, passamos a ter declarações que pressagiam a singularidade deste estudo, que longe de ser considerado um inventário de aprendizagens, fornece elementos para estabelecer diálogos com os outros dados construídos no âmbito desta pesquisa, nas etapas subsequentes, bem como, com outros estudos, cujo enfoque recaia sobre os mediadores e a utilização dos RGAs.

## REFERÊNCIAS

CASTELLANOS PINEDA, P. El museo y la Sociedade. In: CASTELLANOS, PINEDA, P. **LOS MUSEOS DE CIENCIAS Y EL CONSUMO CULTURAL:** uma mirada desde la comunicación. Barcelona: Editorial UOC, 2008**.**

CLAXTON, G. **o desafio de aprender ao longo da vida.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

FRANCA, S. B.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M.; FERREIRA, H. S. Caracterização do Perfil Educacional e de Mediação dos Museus de Ciências da Região Metropolitana do Recife. **Atas do VIII ENPEC.** Campinas, 2011.

FRANCA, S. B.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M.; FERREIRA, H. S. Resultados Genéricos de Aprendizagem: uma possibilidade de avaliação da experiência museal. **Atas do IX ENPEC.** Águas de Lindóia, 2013.

FRANÇA, S.B. **Estudo das aprendizagens desenvolvidas na atividade de mediação dirigida a grupos escolares em museu de ciências.** Recife. 295 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação, Recife, 2014.

HOOPER GREENHILL, E. **The Educational Role of the Museum**. 2. ed. London: Routledge, 2004.

HOOPER-GREENHILL, A. **MUSEUMS AND EDUCATION: purpose, pedagogy performance**. London: Routledge, 2007.

JACOBUCCI, D. F. C. Professores em espaços não formais de educação: acesso ao

conhecimento científico. In: DALBEN, A; LEAL, L; SANTOS, L (Org). **Coleção Didática e Prática de Ensino: convergências e tensões no campo da formação do trabalho docente.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p.426-448.

JACOBUCCI, D. F. C; JACOBUCCI, G. B; MEGID NETO, J. Experiências de Formação de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, p. 118-136, 2009.

MONTEIRO, B. A. P. **Ações colaborativas entre museus, centros de ciência e tecnologia e a sala de aula**: seu papel na formação inicial de professores de ciências e química. Rio de Janeiro. 301 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MONTEIRO, B. A. P.; MARTINS, I.; GOUVÊA, G. Espaços não formais de educação e os discursos presentes na formação inicial de professores de química. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, **Anais...**, Florianópolis, 2009.

MORAES, R. et al. Mediação em museus e centros de Ciências: o caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC-RS. In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência:** mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 56-67.

QUEIROZ, G. R. P. C. Formação de mediadores para museus em situações educacionais ampliadas: saberes da mediação e desenvolvimento profissional. **Ensino em Re-Vista (Online).** v. 20, p. 149-162, 2013.

QUEIROZ, G; GOUVÊA, G; FRANCO, C. Formação de professores e museus de ciência. In: GOUVÊA, G, MARANDINO, M, LEAL, M. C. (Org). **Educação em museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência.** Rio de Janeiro: Acesso, 2003.

QUEIROZ, G. R. P. C. et al. construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins. **RBPEC,** Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

RENNIE L. J.; JOHNSTON, D.J. research on learning from museums. In: FALK, J. H.; DIERKING, L.D.; FOUTZ, S.(org). **Principle, in practice:** museums as learning institutions. Lanham: AltaMira Press, 2007.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

# CONSTRUÇÃO DE MODELOS FACILITADORES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DO TEMA "FLUXO DA INFORMAÇÃO GENÉTICA": CORDÃO TRIPLO DO FLUXO GÊNICO

Tânia Goldbach (NEDIC – IFRJ e Espaço Ciência Viva-ECV),
Thiago Saide Martins Merhy (NEDIC - IFRJ),
Sheila Albert dos Reis (NEDIC - IFRJ),
Cristiane Pereira-Ferreira (NEDIC - IFRJ),
Thais Marques Junger (graduanda IFRJ e bolsista IC – CNPq),
Renanda Paiva (graduanda IFRJ e bolsista IC – PIBIC-IFRJ),
Karen Diocesano (graduanda IFRJ e bolsista IC – CNPq),

**Resumo**

Os modelos didáticos são utilizados como estratégia didática e facilitadora da aprendizagem. Comumente a genética escolar enfatiza mais a abordagem mendeliana que a molecular; além disso, a presença de abordagem integrada (mendeliana, cromossômica e molecular) é escassa nos livros didáticos. O material didático em questão visa contribuir para a dinamização do ensino de Genética, no ensino médio e na formação continuada dos professores, concretizando de forma lúdica o fluxo da informação genética. Propõe a confecção de trechos de moléculas de DNA, RNA e proteínas, associando os elementos simplificados do modelo a outras representações didáticas e fontes de informações. O uso adotado pelo professor ou dinamizador no ambiente não-formal, como é o caso do Espaço Ciência Viva pode favorecer a um enfoque contemporâneo do processo.

**Palavras-chave:** modelo didático, ensino de genética, material lúdico

## 1 - INTRODUÇÃO

É inquestionável a importância do entendimento das bases conceituais da genética na formação dos cidadãos em nossos dias. Com estas é possível se entender fenômenos próprios do cotidiano, muitas vezes instigantes – como os relativos à herança de características humanas e de outros organismos domesticados, à expressão e desenvolvimento dos caracteres particulares, por exemplo. Estes conceitos envolvem os vários níveis de abordagem do processo de herança – desde os fenótipos e como se expressam, como são transmitidos de geração para geração, promovendo diversidade; até as células, cromossomos, e genes com sua

rede de interações envolvendo os demais componentes moleculares e ambientais (ESCONDINO e GOES, 2013; GOLDBACH e FRIEDRICH, 2009; PEDRANCINI *et al*, 2007).

Nestas bases se ancoram outros aspectos da formação cidadã, que não se pode perder de vista, que são os debates contemporâneos e deles participar – por exemplo, pode-se eleger algumas das inúmeras aplicações e avanços da biologia molecular e da biotecnologia que merecem ter a compreensão da população. Seja para maior consciência e discernimento destes avanços, evitando preconceitos quanto ao determinismo genético, assim como excesso de otimismo nas possibilidades de intervenção na natureza e outros olhares críticos; seja para favorecer tomadas de decisão geradas por aspectos éticos, morais, políticos e econômicos envolvidos na produção científica e tecnológica deste campo (CARVALHO, NUNES-NETO e EL-HANI, 2011), como é o caso de decisões de consumir ou não alimentos transgênicos, de realizar testes genéticos e considerar suas consequências, de apoiar ou não financiamento de pesquisas comprometidas com a indústria farmacêutica, etc. Acrescente-se a estes pontos as considerações de Santos e El-Hani (2009) fazem quanto ao papel da educação científica ao tratar de genes e genética, ao sugerir que:

> "o foco em promessas exageradas como as de curar (...) doenças ou de alimentar a população do terceiro mundo poderia ser deslocado para objetivos mais modestos, nos quais prevalecesse um sentido ético e de prudência na intervenção sobre a natureza. (...) Não se poderia mais usar compreensões simplistas da relação entre genes e características fenotípicas para estigmatizar grupos étnicos (...). É evidente que a educação científica tem responsabilidade fundamental na construção do modo como entendemos os genes e seu papel nos sistemas vivos e, portanto, deve ter igual responsabilidade na transformação que sustentamos ser necessária em tal compreensão. (SANTOS e EL-HANI, 2009, p.4)

É sábido que no contexto escolar, a temática Genética ocupa um espaço privilegiado nas orientações e organização curriculares (ESCONDINO e GOES, 2013). Em livros didáticos, por exemplo, o espaço destinado para a temática é bem extenso, embora predomine um tratamento fragmentado e simplificado no que diz respeito ao fenômeno da herança. Investigações apontam uma persistência da abordagem mendeliana e a concepção do que é um gene está longe de corresponder a abordagem atualizada e interacionista (GOLDBACH e EL-HANI, 2008). As pesquisas contemporâneas do campo da genética e biologia molecular e os debates provindo da filosofia da biologia indicam a necessidade de reposicionar o entendimento dos genes e as interações existentes no organismo e com o meio. Boa parte dos exemplos oferecidos como características monogênicas, de simples determinação gênica, no âmbito escolar, estão longe de ter esta explicação!

Este é um dos problemas cruciais que tem sido apontado no campo do ensino e divulgação da temática, o que se expressa numa ausência de visão contemporânea quanto ao

gene, por exemplo em pesquisas que tem como objeto os livros didáticos, material de divulgação geral, etc...não está presente nestes livros (PITOMBO *et al*, 2007)

Em recente trabalho, Goldbach e colaboradores (2015), tendo como base a bibliografia da área (GOLDBACH e BEDOR, 2011; JOAQUIM e EL-HANI, 2010; SANTOS e EL-HANI, 2009; GERSTEIN *et al*, 2007; EL-HANI *et al*, 2007; GOLDBACH e EL-HANI, 2008; etc), adotaram três (3) definições simplicadas para agrupar as abordagens/visões de genes referentes às características herditárias encontradas/citadas em 3 coleções de livros didáticos de biologia recomendados pelo Programa Nacional do Llivro Didático para o Ensino Médio (PNLD - Edição 2012). Estas foram: visão mendeliana, visão cromossomial e visão molecular. Partiu-se das seguintes definições:

a) A visão mendeliana refere-se à representação direta dos denominados 'fatores' (definidos por Mendel, 1866), representados por letras (maiúsculas e minúsculas). Não foi considerado necessariamente a afirmação da proporção mendeliana (3:1) como obrigatória nesta visão. Esta visão considera o gene como uma partícula, que existe aos pares no individuo e é associada a um fenótipo. (GOLDBACH e BEDOR, 2011). No campo da filosofia da biologia, Santos e El-Hani (2009), lembram que o 'gene mendeliano' "acabou por se afirmar como um conceito chave da nascente genética, no começo do século XX, sendo inicialmente entendido como um conceito abstrato de natureza instrumental, uma unidade de cálculo para expressar a regularidade da transmissão de caracteres fenotípicos em cruzamentos, sem qualquer hipótese sobre possíveis entidades materiais, reais que corresponderiam a eles".

b) A visão cromossomial refere-se ao gene como algo que ocupa uma parte específica (locus) do cromossomo, segundo Thomas H. Morgan definiu, na década de 20, como "contas em um colar cromossômico". Nesta visão as representações de gene estão associadas à esquemas e desenhos correlacionando letras aos cromossomos homólogos e seus genes alelos, associados a características fenotípicas. Os genes são entendidos como partículas que definem certo caracter, que recombinam-se e podem mutar, formando novos alelos na população (GOLDBACH e BEDOR, 2011).

c) Para a visão molecular foi considerada, de uma forma geral, a visão molecular clássica e uma certa atualização referente a esta, como uma só. Nessa visão, o gene é um trecho presente no DNA, com uma seqüência de nucleotídeos específica, codificadora de informação (proteína ou RNA). Na visão molecular clássica o produto final do gene necessariamente é uma proteína, e esta está envolvida em um certo caráter. Porém, pode-se considerar que essa conceituaçao é simplificada e precária, pois numa versão atualizada, o produto final do gene não é mais necessariamente uma proteína, podendo ser um RNA. Além disso, com o reconhecimento da presença universal de introns nos genomas, o gene não é mais considerado um trecho simples e contínuo de DNA, podendo ter inúmeras interrupções e uma infinidade de interações com outros trechos (o que caracterizaria a idéia da visão interacionista).

Para fins de destaque que justifica o objetivo deste presente trabalho, temos que os resultados da investigação acima citada mostraram a presença total de 168 características genéticas na coleção

[A], 114 na coleção [B]; 63 na coleção [C]. A maior parte das visões abordadas foi identificada como mendeliana (respectivamente, 35,7%, 45,6% e 33,3%), sendo que a visão molecular somou os seguintes valores percentuais (7,1%, 9,7% e 7,9%, respectivamente nas 3 coleções). Foi encontrado também um índice pequeno de abordagens com integração entre as visões mendeliana, cromossomial e molecular, a saber: 11 eventos (6,54%) na coleção [A], 4 eventos (3.5%) na coleção [B]; e 5 (7,93%) na coleção [C]. Estes valores indicam que a abordagem molecular e um viéis integrador estão sendo desenvolvidos de forma bastante precária. (GOLDBACH et al, 2015).

Acreditamos que, uma vez uma abordagem integradora construída, para os diferentes caracteres hereditários estudados, poderia ser favorecida uma aprendizagem mais significativa. Esta inclui uma visão mais consistente sobre a construção destes conhecimentos, apontando para o reconhecimento do desenvolvimento dos diferentes paradigmas na história do conceito de gene, entendimento do fenômeno da herança e da expressão das características. O que nos aproxima das conclusões de importantes autores do campo (MEYER, BONFIM e EL-HANI, 2013; GERICK, 2007).

Os resultados destas análises são surpreendentes, pois reforçam as investigações em âmbito internacionais que apontam para o excesso de simplificação na identificação de fenótipos como sendo de herança simples, do tipo mendeliano; quando é sabido que a maior parte das características possuem uma rede de interação entre genes e elementos ambientais para que se expressem. Vale lembrar de influências epigenéticas que tem sido cada vez mais valorizadas no entendimento dos processos e desenvolvimento de estruturas vivas. Chamar atenção para este fato é ter um olhar crítico para o determinismo genético muito usual nos meios de comunicação e em outros veículos de divulgação científica ou divulgação geral, ou até mesmo em livros didáticos de vários países do mundo (CASTÉRA et al, 2008).

Doravante encontramos esforços na formação universitária de novos olhares. Um dos livros textos de Genética e Biologia Molecular recomendados no ensino superior que atua na formação do profissional biólogo e no futuro professor é o livro de Griffiths e colaboradores (2013). Existem outros estudos que investigam outros livros adotados no ensino superior que merecem ser citados para contraponto futuro (PITOMBO et al, 2007). A edição do livro "**Introdução à genética"** de 2013 possui uma interessante forma de apresentar seu conteúdo na forma de mapa conceitual, quando identifica um "mapa da genética", ressaltando, na fig.1:

> "(...) as divisões gerais da genética em **boxes**, com setas mostrando as principais conexões entre eles abordadas (no) livro. Laranja, em termos gerais, é **herança**, roxo é **função** e verde é **mudança.** Os números indicam os capítulos que abrangem o tema (...)." (GRIFFITHS, p.13, 2013)

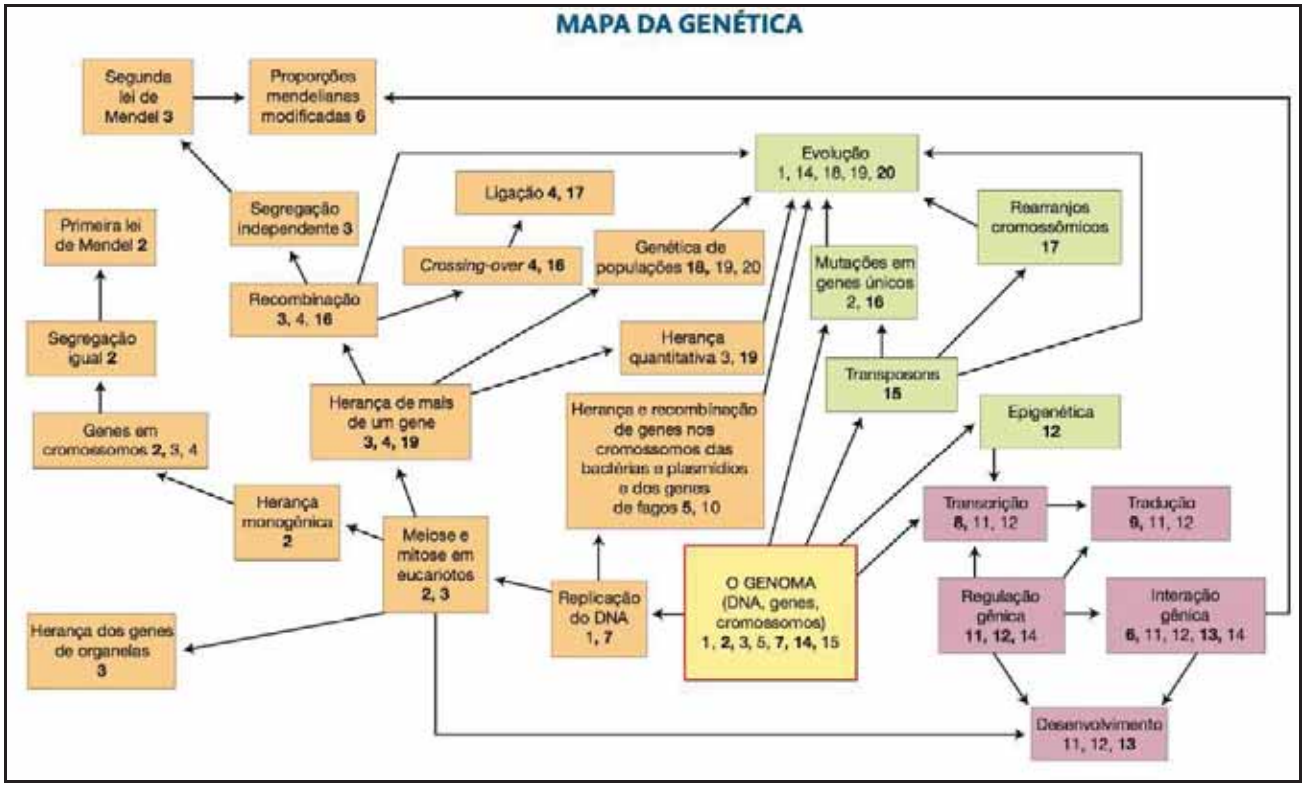



Figura 1 – Mapa da Genética (retirado de Griffiths et al, 2013)

Vale destacar que o capítulo introdutório do livro oferece uma abordagem bastante contemporânea ao tema, com vistas a superar a primazia do ensino de genética na perspectiva mendeliana/simplificada usualmente encontrada nos livros didáticos de ensino médio. Esta abordagem pode ser percebida na própria listagem dos tópicos presentes no capítulo, indicando uma ampliação do contexto dos itens em estudo:

> 1.1 Natureza da informação biológica; 1.2 Como a informação adquire forma biológica; 1.3 Genética e evolução; 1.4 A genética proporciona uma abordagem nova e poderosa para a pesquisa biológica; 1.5 Organismos-modelo são cruciais na revolução genética; 1.6 A genética modifica a sociedade; 1.7 A genética e o futuro. (p. 2)

Levando-se em consideração a distorcida primazia da genética clássica no contexto do ensino médio (o que equivaleria aos boxes laranjas – conexão **herança** - da Fig 1 "Mapa da Genética"), urge se pensar em materiais didáticos que favoreçam a conexão **função** (boxes roxos), para que, em uma perspectiva futura pensemos em contribuições para a conexão adicional, mais ampla, nos boxes verdes, que é **mudança**. Assim, passaremos nas próximas sessões a descrever o modelo que auxilia na abordagem molecular, na perspectiva de **função-processos que envolvem os elementos do fluxo de genes à proteínas (caracteres),** elaborado pelos autores deste artigo, tecendo considerações de sua aplicação.

## 2 – PESQUISA DE JOGOS E MODELOS VOLTADOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA

O uso de modelos e jogos no ensino de biologia e, em particular, no ensino da genética é reconhecido como estratégia didática válida para o desenvolvimento de metodologia ativa para a aprendizagem (GOLDBACH *et al*, 2012). Ribeiro (2013) e Pereira (2015) realizaram Trabalhos de Conclusão de Curso se utilizando de levantamentos em anais de eventos ligados ao Ensino de Biologia e Educação em Ciências (EREBIO/ENEBIO e ENPEC), assim como na Revista Eletrônica "Genética na Escola" da Sociedade Brasileira de Genética e em sites referenciados, com objetivo de categorizar estas estratégias didáticas encontradas, de forma organizada, para auxiliar a seleção e uso por parte de interessados.

No que diz respeito a atividades práticas para o Enfoque Molecular da Herança, Ribeiro (2013, p.28) registrou 18 atividades, subdivididas nas temáticas: estrutura DNA/RNA; alterações na molécula de DNA; extração de DNA; eventos moleculares: replicação, transcrição e tradução. Já Pereira (2015) investigou, de forma a distinguir jogos e modelos para o ensino da temática Genética e afins. Utilizou um período de dez anos de produção (2001-2011), tendo como material de investigação também os anais dos eventos EREBIO-Regional 2 e ENEBIO, do ENPEC e a da SBG (Revista Eletrônica e Genética na Praça-Congresso Anual). Seus resultados trouxeram à vista a presença de 70 jogos didáticos, sendo 11 enquadrados no Nicho "Bases Moleculares da Herança (p.16) e 59 modelos, sendo 19 categorizados como do nicho em questão (p.19).

Livros voltados para a disciplina Prática de Ensino para a formação de professores apresentam alguns exemplos de atividades voltadas para a temática em questão, como é o caso do modelo histórico elaborado por Krasilchik (1996), envolvendo moldes em papel, representando fitas de DNA, RNA, e pequenos moldes de RNAs-t e aminoácidos, para trabalhar os processos de transcrição e tradução.

Estes levantamentos iluminaram os autores do presente trabalho buscar construir algo original e prático.

## 3 – O MODELO "CORDÃO DO FLUXO DA INFORMAÇÃO GENÉTICA: PENDURANDO PARA APRENDER"

Com o intuito de dinamizar e tornar concreto o material didático em questão – "Modelo do fluxo da informação genética, na forma de cordão triplo" – foi elaborado para

contribuir na dinamização do ensino de Genética, no âmbito do ensino médio, e também como atividade em espaço de educação não-formal e na formação continuada dos professores.

Foi projetado e realizado com uso de materiais de fácil acesso para simulação de trechos de moléculas de DNA, RNA e proteínas em seus processos de transcrição e tradução.

Chama-se a atenção da associação do modelo, que possui elementos simplificados, com outras representações didáticas e fontes de informações, destacando-se as vantagens e limitações do mesmo, ao explorar os conceitos e os processos representados.

a) **Objetivo do modelo:**

- Manipular com os elementos formadores (nucleotídeos) de trechos da fita dupla de DNA e do RNA-mensageiro equivalente, assim como com os aminoácidos decodificados e formadores da cadeia de polipeptídeos, nos processos de transcrição e tradução, com o objetivo de entender o fluxo da informação genética nas células. Realizar associação dos elementos com o vídeo-animação previamente observado e com esquemas didáticos, na forma de pranchas/posters correlatos aos elementos do modelo
-

**b) Elementos e dinâmica de confecção do modelo – "Cordão Triplo":**

- Folhas com sequências reais de bases nitrogenadas (representando nucleotídeos) de genes de proteínas conhecidas, apontando a fonte de consulta da mesma (caso possível, obter este dado junto aos alunos).

  Exemplificando: O gene da alfa-amilase está situado no cromossomo 1 e codifica para esta proteína que tem 511 aminoácidos. O tamanho do gene é de 12.645 nucleotideos, com 11 exons, no total de 246.000.000 de pares de nucleotídeos totais presentes na molécula de DNA que se empacota neste cromossomo 1. Estas informações foram obtidas no site do National Center for Biotechnology Information (NCBI) - http://www.ncbi.nlm.nih.gov – fazendo busca para este gene. A sequência total ocupa 5 folhas A-4.

- Fios de arame (para o cordão duplo de DNA) e de barbante (para o cordão simples de RNA-mensageiro) e pedaços de canudos com 5 cores equivalentes aos nucleotídeos e bases nitrogenadas do DNA e RNA, conforme convenção estabelecida (Roxo/Rosa = Adenina; Laranja = Timina; Amarelo = Citosina; Verde = Guanina e Azul/Listrado = Uracila).

**Fig. 1 – Elementos do modelo**

- O aluno/visitante escolherá um trecho da sequência do gene, no tamanho de 21 “letras” (nucleotídeos) para montar o trecho de DNA, seguindo a correlação de cores e confeccionando o cordão com arame, assim como o complementar, para depois girar e produzir um **cordão duplo** em formato helicoidal.

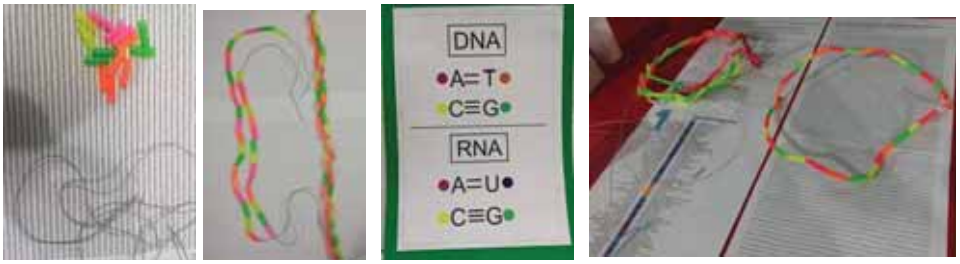



**Fig. 2 – Etapas do processo de montagem do trecho de DNA**

- Uma vez montado as duas fitas de DNA, será solicitado ao aluno/visitante que monte o 2º cordão com os pedacinhos de canudo equivalentes ao nucleotídeo complementar, utilizando o suporte de barbante (representando o backbone com açúcar ribose) e inserindo as cores complementares, tal como ocorre no processo de **transcrição.** Os canudinhos com as cores das bases nitrogenadas estão organizadamente/guardadas no compartimento com 5 gavetas, facilitando a montagem.

**Fig. 3 – Etapas do processo de transcrição**

- Com o auxílio de uma tabela do código genético (que pode ser no formato tradicional ou no formato de disco colorido), o aluno-visitante realizará a identificação dos trios (códons) presentes no 2º cordão (o do RNA confeccionado) e faz a leitura do aminoácido relativo ao mesmo. Assim será confeccionado, com as peças coloridas de EVA, guardadas organizadamente em gavetinhas com os nomes dos aminoácidos, na ordem correta conforme os trios lidos, o trecho da proteína sintetizada.

**Fig. 4 – Etapas do processo de tradução**

- Todos os elementos simplificados dos modelos são explicados comparando-os com esquemas didáticos das estruturas químicas equivalentes, usando pranchas.
- A montagem dos 3 cordões – com nucleotídeos de DNA em fita dupla, com ribonucleotídeos equivalentes e com os aminoácidos decodificados – separadamente em cordão duplo com arame, com barbante e canudos e com barbante e peças de EVA coloridas, facilita a observação do fluxo da informação representado.
- Para um público com formação acadêmica avançada, pretende-se solicitar modificações no modelo apresentado, para incluir alguns tópicos e processos para aprofundamento dos conhecimentos, como sequenciamento de genoma, pós-transcrição, pós-tradução e processos interativos associados ao fluxo gênico.

## 4 – OS DIFERENTES CONTEXTOS ONDE FORAM APLICADOS O MODELO

As duas experiências de utilização do modelo apresentado neste trabalho ocorreram em ambientes educativos bem diferenciados.

A primeira aplicação se deu no evento denominado “Sábado da Ciência”, em abril deste ano (2016), cujo tema central era “Genética nossa de cada dia”. O modelo fez parte da oficina denominada “Linguagem do DNA” e contou com uma sequência de atividade, logo depois da Oficina “DNA – molécula superstar da vida”.

A Oficina continha as seguintes atividades:

a) Apresentação do vídeo de 3 minutos na tela do computador com uma animação computacional de trecho de molécula de DNA no núcleo, desempacotando e sendo ativada num certo trecho (gene) ocorrendo os processos de transcrição e tradução. O vídeo

foi legendado pelo grupo e possui excelente visual (*Your genome – "From DNA to protein* – 3D)

b) Conversa sobre os painéis montados e convite a confecção do Cordão, a partir da sequência de DNA com gene conhecido.

c) Mediação do Jogo de trilha e dados intitulado "GENES e INTERAÇÃO" (Ver dinâmica e elementos do jogo no site www.nedic-ifrj.weebly.com): este jogo permite ampliar a idéia do fluxo, inserindo um olhar dinâmico, com novos elementos como processamento do RNA, pós-tradução e interação com o meio.

**Fig. 4 – Cenas do Galpão do Museu Espaço Ciência Viva e a Oficina em questão, no Sábado da Ciência de Abril de 2016 – "Genética nossa de cada dia".**

Já a aplicação em ambiente escolar está em curso e ocorreu no contexto de um Curso de Extensão oferecidos para alunos do 2º período do Curso Técnico Regular do Instituto Federal do Rio de Janeiro cujo objetivo é trabalhar com várias atividades lúdicas envolvendo a temática genética. O processo de avaliação está em curso, visto que o Curso ainda não terminou, mas a percepção da equipe é que os alunos estão tendo excelente aceitação. Entende-se que esta atividade está sendo favorecida por ocorrer em horário de contra turno das aulas regulares. Sabe-se que o tempo escolar se constitui como um desafio para atividades desta natureza. Pretende-se avaliar a diferença de aprendizagem dos alunos na disciplina regular Biologia pelos alunos que frequentaram o Curso e aqueles que não o fizeram.

**Fig. 5– Cenas da aplicação da atividade no laboratório do IFRJ**

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O material em questão já sofreu adaptações para facilitar o transporte e sua disposição nos ambientes onde pode ser utilizado. O grupo está em processo de melhoria de pranchas acessórias, para serem utilizadas junto a sua aplicação, com a finalidade de contribuir com os professores ou mediadores na elaboração de sequências didáticas que permitam explorar a construção dos "cordões".

Reconhece-se que a abordagem molecular é extremamente abstrata e a vivência de manipulação de elementos materiais, quando bem relacionado com outras representações e modelos pedagógicos (esquemas, vídeos, etc) pode ser de grande valia para o ato educativo. É preciso resguardar, em paralelo, uma rica discussão sobre o conceito de gene e das limtações que o próprio modelo contém. Entretanto a experiência dos autores tem sido positiva e estimulante na utilização do mesmo, daí o interesse na socialização para a comunidade de educadores.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, I.N., NUNES-NETO, N.F., EL-HANI, C.N. Como selecionar conteúdos de biologia para o Ensino Médio? ***Revista de Educ, Ciências e Matemática***. v.1 n.1, 2011.

ESCONDINO, D.A.; GOES, A.C.S - Alfabetização científica e aprendizagem significativa: situação de alunos de escolas estaduais do Rio de Janeiro com relação a conceitos de Biologia Molecular**. In:** ***Investigações em Ensino de Ciências*** – v.18, n. 3, pp. 563-579, 2013.

GERICKE, N. M., & HAGBERG, M. Definition of historical models of gene function and their relation to students' understanding of genetic. In: ***Science & Education***, v.16, n.7, pp 849–881, 2007.

GOLDBACH, T.; OLIVEIRA T.; PEREIRA, W.A.; NICOLINI, L.B. Desafios relativos a construção de abordagens integradoras e atualizadoras para a genética escolar. Águas de Lindoia, São Paulo. In: ***Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC***, 2015

GOLDBACH, T.(org.); SAMPAIO, B.A.F; RIBEIRO, N.; OKUDA, L.V.; OLIVEIRA T.; PEREIRA, W.A. **Jogos didáticos – Temática genética e afins: Coletânea dos jogos-NEDIC & Levantamento da área.** Rio de Janeiro, Editora do IFRJ, CDRom, 2012. ISBN 978-85-64089-08-2

GOLDBACH, T.; FRIEDRICH, M.P., MEIRELES, S.Q. (org). Desafios do Ensino de Biologia na Educação Básica: Reflexões sobre o Ensino de Biologia. In: **Ensino de Ciências: saberes escolares e saberes científicos**. Série Cadernos Temáticos: Debates Pedagógicos n.1.Nilópolis: Editora do CEFETEQ – Rio de Janeiro, 2009.

GOLDBACH, T. & El-HANI, C. Entre receitas, programas e códigos: Metáforas e idéias sobre genes na divulgação científica eno contexto escolar. ***Revista Alexandria,*** v1, n.1, 2008.

GRIFFITHS, A.J.F et al. **Introdução à genética.** [tradução ldilia Vanzellotti].Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

JOAQUIM, L.M. ; HANI, C.N. A genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene. In: ***Scientia Studia***. v. 8, n. 1, p. 93-128, 2010.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4° ed. Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

MEYER, L. M. N.; BOMFIM, G. C. & EL-HANI, C. N.. How to understand the gene in the 21st century. In: ***Science & Education,*** v. 22, n.2, pp. 345-374. 2013

PEDRANCINI, D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R. E RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. In: ***Revista de Enseñanza de las Ciencias***, v.6, n.2, 299-309. 2007.

PEREIRA, W.A. **Jogos e modelos didáticos: Facilitadores de aprendizagem no ensino de genética e temas correlatos.** Trabalho de Conclusão de Curso para o Curso de Graduação em Ciências Biológicas, IFRJ. Orientação: Tânia Goldbach, 91p. 2013.

PITOMBO, M.A.; ALMEIDA, A.M.R.; EL-HANI, C.N. Conceitos de Gene e Idéias Sobre Função Gênica em Livros Didáticos de Biologia Celular e Molecular do Ensino Superior. In: ***Contexto e Educação***, Editora Unijuí, nº 77, Jan./Jun, p. 81-110. 2007.

SANTOS, V. C.; EL-HANI, C. N.. Ideias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio publicados no Brasil. In: ***Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências***. 2009.

SOUZA, N.R. **Atividades práticas no Ensino de "Genética e tópicos afins":** Construção de um Caderno para Professores**.** Trabalho de Conclusão de Curso para o Curso de Graduação em Ciências Biológicas, IFRJ. Orientação: Tânia Goldbach e Sheila Albert dos Reis, 91p. 2013.

# O ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE O TEMA QUEIMADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

**Cátia Fabiane Reis Castro de Oliveira/UFMS**[1]
**Vera de Mattos Machado/UFMS**[2]

**Resumo**

O presente artigo descreve **O ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE O TEMA QUEIMADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Em Campo Grande/MS é muito comum as pessoas fazerem "queimadas" como forma de limpar terrenos o que ocasiona problemas ambientais e doenças respiratórias. Nesse sentido, consultou-se o Banco de Teses e Dissertações e o Banco de Periódicos da CAPES para realizar uma análise quantitativa e qualitativa do material encontrado. Foram encontradas 9 dissertações de mestrado profissional e no Banco de Periódicos da CAPES foram encontrados 427 registros sendo 75 teses, 110 dissertações e 242 artigos. A conclusão é que embora se discuta sobre Queimada nas diversas áreas ainda faltam pesquisas que relacionem esse tema com o ensino de Ciências.

**Palavras-chave:** estado do conhecimento, ensino de Ciências, queimadas.

## Introdução

O presente artigo é parte da pesquisa acadêmica de mestrado profissional em andamento intitulado "Formação de professores de Ciências dos anos iniciais: a sequência didática como proposta de organização do ensino para o conteúdo queimadas". O mesmo tem como objetivo descrever o Estado do Conhecimento sobre o conteúdo Queimada no currículo do ensino de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.

O tema se justifica uma vez que o tema está presente no currículo de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos Livros Didáticos (LD) de Ciências e nos referenciais curriculares de alguns estados e municípios brasileiros e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) favorecem o trabalho com essa temática quando orienta o trabalho pedagógico a partir da realidade do estudante.

[1] Pedagoga (UFMS), professora da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande, especialista em Métodos e Técnicas do Ensino (UNIDERP), formadora da Secretaria Municipal de Educação, membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências – GEPFOPEC/UFMS/FUNDECT e mestranda pela UFMS/INFI/PPEC.
[2] Professora Doutora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e coordenadora do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências – GEPFOPEC/UFMS/FUNDECT.

Diante de nossa experiência com o ensino de Ciências, na Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande/MS, em sala de aula e realizando a formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, verificamos a pouca discussão desse conteúdo em sala de aula, o que reforça a necessidade desse estudo.

Em relação ao tema Queimadas, ressaltamos, ainda, a sua escolha porque durante o ano é muito comum pessoas fazerem queimadas como forma de limpar terrenos nos bairros de Campo Grande – MS. Soma-se a isso o fato de que nesse município tem-se duas estações bem definidas, quente e úmida no verão e seca no inverno. A estiagem que acontece no inverno associado com a fumaça e a fuligem das queimadas traz como consequências vários problemas ambientais e também doenças respiratórias tais como bronquite, rinite, asma e alergias em pessoas do seu entorno.

É preciso esclarecer que no Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino - REME de Campo Grande há oportunidade para discussão sobre queimadas desde o 2º ano, no eixo Vida e Ambiente: "Comparação de diferentes ambientes: (a) quanto à água, o solo e os seres vivos; (b) conservação dos ambientes em relação ao lixo e as **queimadas**; (d) a interferência das **queimadas** no trânsito" (CAMPO GRANDE, 2008, p.318).

E no 3º ano no mesmo eixo:

> Conhecendo o ambiente: cuidados com o ambiente (destino do lixo, conservação dos recursos naturais, proteção do patrimônio cultural), prevenção a acidentes de trânsito, interferência do Ser Humano no ambiente como fator de desequilíbrio (desmatamento, assoreamento de rios e **queimadas**) (CAMPO GRANDE, 2008, p.160).

E no 4º ano ainda no mesmo eixo: "Interferência da ação do Ser Humano nos fatores ambientais, referentes: ao solo, a água e o ar, saneamento básico: lixo, esgoto, poluição, conservação ambiental (CAMPO GRANDE, 2008, p. 162)". No 5º ano não aparece o tema explicitamente no documento oficial, no entanto pode-se abordar essa temática pelo viés do tratamento dado ao lixo, pois muitas pessoas queimam seus resíduos e, ainda, dentro de problemas ambientais como ilustra parte do documento municipal.

> Saneamento básico e preservação do meio ambiente; formas de captação, armazenamento, tratamento e destinação da água, tratamento do lixo na região em que se vive, relacionando esses cuidados aos problemas ambientais e de saúde da população local; lixo: classificação, destinação e reciclagem; cidadania e ética em relação ao meio ambiente. (CAMPO GRANDE, 2008, p. 164).

E num outro documento da REME[3] chamado Orientações Curriculares (2016) é possível trabalhar com esse tema desde o primeiro ano do Ensino Fundamental, tal como ilustra os objetivos retirados desse material.

> 1º ano - conhecer as formas de higiene ambiental: em casa e na escola (limpeza e troca de utensílios, descarte adequado do lixo entre outros); 2º ano - relacionar a interferência e consequências das queimadas no trânsito, refletindo sobre as formas de prevenção; 3º ano - conhecer alguns fatores de desequilíbrio: desmatamento, assoreamento de rios, queimadas e incêndios e relacionar a interferência do ser humano no meio ambiente como fator de desequilíbrio (desmatamento, assoreamento de rios, queimadas e incêndios) e suas consequências para os seres vivos; 4º ano - reconhecer o ser humano como parte integrante e dependente do meio ambiente; identificar fatores de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionados às ações do ser humano e relacionar as causas e as consequências da ação humana referentes ao uso do solo, da água e do ar; 5º ano - relacionar a falta de cuidado com o lixo à saúde da população local, como forma de manutenção do meio ambiente e da saúde da população.

Observa-se que no 1º e no 5º ano o assunto queimadas não aparece explicitamente, porém pelo objetivo percebe-se que há uma possibilidade de trabalho pedagógico, pois quando se fala em lixo é comum pessoas colocarem fogo nos resíduos. Nesse sentido, o currículo de Ciências da Rede Municipal de Ensino – REME está apropriado para desenvolver uma discussão a respeito de queimadas, até por ser um tema que é uma necessidade recorrente no município. Dessa forma, observa-se, ainda, a necessidade de contemplar esse currículo com atividades contextualizadas, que atendam a realidade local.

Ao buscar informações no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE sobre a comparação do total de focos detectados pelo satélite de referência em cada mês, no período de 1998 até 2015, verificou-se que o ano de 2015 no estado de Mato Grosso do Sul teve o registro de 5309 focos. Os meses de junho a setembro de 2015 apresentaram os mais altos registros do ano tais como em junho 299, julho 371, agosto 1203, setembro 1482 e outubro 507, que somados totalizam 3.862 focos que é mais da metade anual. (http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas_estado.php?estado=MS&nomeEstado=MATO%20GROSSO%20DO%20SU).

Nesse contexto, evidenciamos a importância do ensino de Ciências nas escolas, até mesmo para atender às exigências da sociedade contemporânea, altamente complexa e cada vez mais tecnológica. No Brasil muitos são os estudiosos que discutem os fundamentos e a importância dessa disciplina no currículo escolar básico como, por exemplo: Delizoicov,

[3] Apesar do Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande, 2008 ainda estar em uso o documento denominado “Orientações Curriculares” de 2016 traz os conteúdos especificando os objetivos a serem alcançados em cada bimestre. De cada ano escolar.

Angotti e Pernambuco (2002), Chassot (2003), Carvalho e Gil-Pérez (1995, 2006), Krasilchik e Marandino (2007), dentre outros que tomamos como fundamentação teórica para esse trabalho.

Embora a Ciência seja vista em alguns momentos como parte do cotidiano, na escola não é difícil observar práticas fragmentadas, onde o ensino proposto separa o aspecto teórico da vida prática. Acreditamos que isso se dá por vários fatores dos quais destacamos dois: a formação inicial e continuada do professor em Ciências. Com relação a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental  isso se torna mais grave, pois não possuem os conhecimentos específicos da área e os encaminhamentos metodológicos não são contextualizados. Tal como nos indica Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.127): "A maioria dos professores da área de Ciências Naturais ainda permanece seguindo livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino".

Nessa mesma direção, outra implicação é ver o ensino de Ciências como uma disciplina que só se realiza por meio de laboratórios e experiências, e que na ausência desses aspectos não há aprendizagem. Conforme Chassot (2003, p.90) "Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de Ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes".

Por isso, se faz necessário um breve comentário sobre a perspectiva Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS que é uma abordagem que discute os impactos das consequências das ações científicas, bem como questiona sobre o papel social da escola em discutir questões éticas sobre o desenvolvimento da Ciência que atinge o coletivo (CONRADO e EL-HANI, 2010. p. 5). O enfoque CTS visa contribuir na formação dos estudantes incentivando discussões onde os sujeitos tenham que manifestar suas opiniões acerca de temas que envolvam a sociedade.

Para isso, o trabalho pedagógico meramente conteudista não dá conta de abarcar essa necessidade. A proposta de trabalhar os conteúdos aliados à realidade social local do estudante e global pode contribuir para a formação de cidadãos que possam tomar decisões em seu entorno. Para tanto, ele deverá não só questionar como também contribuir nas tomadas de decisão.

**Desenvolvimento**

A metodologia descrita para o presente estudo baseou-se no Estado do Conhecimento sobre o tema Queimadas no currículo de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental,

utilizando uma abordagem quantitativa e qualitativa. Entendemos o Estado do Conhecimento como "um estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado" (ROMANOWSKI E ENS, 2006, p. 40).

Para tanto, no dia 12 de novembro de 2015 consultamos o Banco de Teses e Dissertações e o Banco de Periódicos da CAPES[4] com a intenção de fazer um levantamento dos trabalhos que discutem essa temática utilizando os termos isolados ou de forma combinada, inventariando a quantidade de trabalhos científicos publicados bem como ter uma análise quantitativa e qualitativa dessa amostra no que se refere à Queimada como conteúdo curricular de ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A escolha pelo banco da CAPES se deu pela confiabilidade dos trabalhos depositados nele como também por ser uma referência completa para os pesquisadores, pois essa plataforma publica as pesquisas acadêmicas oriundas de programas Pós-graduação em nível de Mestrado e Doutorado, bem como os artigos científicos de temas pesquisados.

Para a realização da pesquisa, busca no banco da CAPES, buscou-se pelo resumo várias combinações, tais quais: 1) queimadas no ensino de Ciências nos anos iniciais, com as palavras chaves: queimadas, ensino de Ciências, anos iniciais, onde nenhum registro foi encontrado; 2) queimadas no ensino de Ciências, com nas palavras chaves: queimadas, ensino de Ciências, em que nenhum resultado foi encontrado; 3) queimada e na palavra-chave: queimada, apareceram nove registros que foram considerados para a análise.

Com relação a análise com a palavra chave queimadas encontramos: 1) Queimadas e saúde: uma investigação entre faltas escolares e incidência das queimadas da cana-de açúcar no município de Araraquara (MAURO, 2012), 2) Proteção penal ambiental: uma análise jurídica dos problemas causados ao meio ambiente pela prática agropecuária das queimadas (BOEIRA, 2011), 3) Estudo da associação entre material particulado emitido em queimadas e doenças respiratórias no município de Manaus, AM (FILHO, 2011), 4) Relação entre O3 troposférico e CO sobre áreas de floresta e pastagem a partir de sondagens áqua (DUTRA, 2012), 5) Dinâmica e composição da avifauna do sub-bosque sob influência de diferentes históricos de queimada em uma savana amazônica (COELHO, 2011), 6) Queimadas e doenças respiratórias: indícios de externalidades negativas na Amazônia sul-ocidental (SANTOS, 2011), 7) Impacto do fogo sobre aves em Igapós (RITTER, 2011), 8) O algodão sem veneno do assentamento Queimadas, na Paraíba: agentes sociais, alinhamento em rede,

[4] Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

produção e comercialização (MOREIRA, 2012) e, 9) Os efeitos dos aerossóis e nuvens sobre o fluxo de CO2 na Amazônia central e em Rondônia (SILVA, 2011).

Os resultados encontrados foram nove dissertações de Mestrado Profissional a maioria trata de queimadas sendo que três delas vão relacionar a queimada com doenças respiratórias, respectivamente em Araraquara, Manaus e Amazônia Sul-Ocidental, uma vai tratar a prática agropecuária de queimada sob o ponto de vista do Direito dos problemas causados ao meio ambiente, uma que relacionou estimativas de ozônio troposférico associado ao monóxido de carbono originário da queima de biomassa (queimada) em Sinop (MT), uma vai abordar a composição da avifauna no sub-bosque da savana amazônica após diferentes históricos de queimadas, uma vai discutir o impacto do fogo em populações de aves em Igapós onde as queimadas matam árvores em incêndios florestais, uma vai discorrer sobre os efeitos dos aerossóis e nuvens sobre o fluxo de carbono na Amazônia Central e em Rondônia e a última vai falar de Queimadas sendo um assentamento do estado da Paraíba que vai discutir a produção de algodão sem agrotóxico e não aborda especificamente a questão de queimada.

E na mesma data consultou-se ainda, o Banco de periódicos da CAPES a título de fazermos uma comparação dos materiais que têm sido publicados com o tema “Queimadas”.

Para isso, foram utilizadas várias tentativas tais como: “queimadas no ensino de ciências” onde apareceram 3 teses sem nenhuma relação com o assunto; com a expressão “queimadas conteúdo dos anos iniciais”, foram encontrados 10 livros e 6 artigos sem nenhuma relação com o tema em estudo. Quando se consultou apenas Queimada apareceram 427 registros que foram válidos para a análise, sendo 75 teses, 110 dissertações e 242 artigos.

Para fazer uma classificação mais precisa utilizou-se o agrupamento que a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) faz ao pesquisar trabalhos acadêmicos no site do mestrado (https://sistemas.ufms.br/sigpos/portal/trabalhos), por grandes áreas tais como: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharias, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Sociais e Aplicadas, Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes e Multidisciplinar. Assim os resultados foram:

| | |
|---|---|
| 75 TESES | 34 Ciências Exatas e da Terra<br>19 Ciências Biológicas,<br>00 Engenharias<br>03 Ciências da Saúde,<br>13 Ciências Agrárias,<br>02 Ciências Sociais e Aplicadas<br>02 Ciências Humanas<br>02 Linguística, Letras e Artes<br>00 Multidisciplinar |

| | |
|---|---|
| 110 DISSERTAÇÕES | 45 Ciências Exatas e da Terra<br>20 Ciências Biológicas,<br>01 Engenharias<br>12 Ciências da Saúde,<br>21 Ciências Agrárias,<br>03 Ciências Sociais e Aplicadas,<br>07 Ciências Humanas<br>01 Linguística, Letras e Artes<br>00 Multidisciplinar |
| 242 ARTIGOS | 61 Ciências Exatas e da Terra<br>56 Ciências Biológicas,<br>01 Engenharias<br>43 Ciências da Saúde,<br>53 Ciências Agrárias,<br>02 Ciências Sociais e Aplicadas,<br>25 Ciências Humanas<br>01 Linguística, Letras e Artes<br>00 Multidisciplinar |

Tabela1: elaborada pelas autoras

A análise dos dados obtidos em relação à palavra "Queimadas" nos trabalhos encontrados podem ser divididos em diversas áreas como, por exemplo, Meio Ambiente e Agrárias, Saúde e Biológicas, Botânica, Direito, Geociências, Ecologia, Antropologia. Com relação a metodologia deles observamos várias abordagens tais como coleta de faltas escolares e suas justificativas, questionários, métodos estatísticos, análise exploratória de dados estatísticos, pesquisa documental, inventário, gravação de cantos, entrevistas semiestruturadas bem como elementos mais específicos de cada área mencionada.

Uma dissertação de Mestrado Profissional sob o título "Queimadas e saúde: uma investigação entre faltas escolares e incidência das queimadas da cana-de-açúcar no município de Araraquara – SP" a autora (MAURO, 2012) chama a atenção por relacionar as faltas de alguns estudantes com a ocorrência das queimadas naquele município. Chega a coletar o número de faltas escolares e suas justificativas no período mais crítico em que elas ocorrem, mas não teve como objetivo verificar como esse conteúdo tem sido abordado nas escolas.

Do primeiro grupo analisado Ciências Exatas e da Terra encontra-se trabalhos (teses, dissertações e/ou artigos) de subáreas como Matemática, Probabilidade e Estatística, Ciência da Computação, Astronomia, Física, Química, Geociências e Oceanografia. Matemática, probabilidade e estatística, Ciência da Computação, Astronomia, Física, Química, Geociências e Oceanografia. Desse grupo destaca-se a dissertação de Mestrado em Física "Propriedades ópticas de aerossóis naturais e de queimadas da Amazônia" a autora (PAIXÃO, 2011) analisa as principais ópticas do aerossol atmosférico a partir dos radiômetros da rede

NASA/AERONET[5] em três regiões diferentes. Foram encontradas propriedades ópticas de aerossóis biogênicos naturais e também de emissões de queimadas. É relatado que o aerossol biogênico está presente todo o ano em todos os locais analisados por esta pesquisa e comenta que pode ser considerado para estudos de efeitos de material particulado (queimada) na saúde humana.

O segundo grupo estudado Ciências Biológicas atende às subáreas tais como Biologia Geral, Genética, Botânica, Zoologia, Ecologia, Morfologia, Fisiologia, Bioquímica, Biofísica, Farmacologia, Imunologia, Microbiologia e Parasitologia. Nesse agrupamento destaca-se a tese de Doutorado em Ecologia da UNB em que o autor (FRANÇA, 2008) abordou sobre "O mimetismo das serpentes corais em ambientes campestres, savânicos e florestais da América do Sul" em que focalizou o seu estudo especificamente sobre os fenótipos em diferentes fisionomias do bioma Cerrado em comparação com a pressão registrada na Floresta Amazônica quanto em relação ao impacto do fogo (queimada) nas fisionomias.

No terceiro agrupamento Engenharias têm-se as subáreas de Engenharia Civil, Engenharia de Minas, Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Sanitária, Engenharia de Produção, Engenharia Nuclear, Engenharia de Transportes, Engenharia Naval e Oceânica, Engenharia Aeroespacial, Engenharia Biomédica. Aqui se destaca o artigo intitulado "Influência da incorporação de resíduo de escória de fluxo de soldagem nas propriedades tecnológicas de argamassa de múltiplo uso e cerâmica vermelha para construção civil" os autores (VIANA *et al*, 2010) avaliaram a influência do resíduo de escória de fluxo de soldagem sobre as propriedades tecnológicas de argamassa de múltiplo uso e cerâmica vermelha para uso na construção civil. Aqui o termo queimada foi utilizado no sentido de que as peças de cerâmica foram "queimadas" para que fossem caracterizadas quanto a retração linear, absorção de água, porosidade aparente entre outras.

Já no quarto bloco de análise a grande área Ciências da Saúde que integra as subáreas Medicina, Odontologia, Farmácia, Enfermagem, Nutrição, Saúde Coletiva, Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional e Educação Física. Nesse grupo destaca-se a dissertação de Mestrado sob o título "Análise de impactos das queimadas sobre a saúde humana: um estudo de caso do município de Rio Branco, Acre". Nela o autor (SOUZA, 2008) objetiva descrever e analisar a distribuição de focos de calor detectados por satélite e das

[5] AERONET é uma federação de redes de aerossol de sensoriamento remoto em terra estabelecido pela NASA. Fonte: http://aeronet.gsfc.nasa.gov/ acessado em maio 2016.

hospitalizações por problemas respiratórios e circulatórios em crianças, e idosos respectivamente no município anteriormente citado no período de queimadas entre 2000 e 2006.

No quinto grupo analisado a grande área são as Ciências Agrárias que tem como subáreas Agronomia, Recursos Florestais e Engenharia Florestal, Engenharia Agrícola, Zootecnia, Medicina Veterinária, Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca e Ciência e Tecnologia de Alimentos. Cita-se nesse grupo a dissertação do Mestrado em Ciências Florestais (UNB) "Estudo da dinâmica espacial e temporal dos incêndios florestais no parque Nacional da Chapada dos Veadeiros" em que a autora (TATAGIBA, 2010) analisou a dinâmica espacial e temporal dos incêndios florestais num período de 11 anos. Para cada ano foi gerado um mapa de recorrência de áreas atingidas por incêndios florestais e em seguida realizado o cruzamento das áreas queimadas com variáveis socioeconômicas, temporais e espaciais.

O sexto grupo estudado atende a grande área de Ciências Sociais e Aplicadas com as subáreas de Direito, Administração, Economia, Arquitetura e Urbanismo, Planejamento Urbano e Regional, Demografia, Ciência da Informação, Museologia, Comunicação, Serviço Social, Economia Doméstica, Desenho Industrial e Turismo. Nesse agrupamento destaca-se a tese "A competência legislativa municipal e a permissão de utilização de queimadas controladas nos Campos de Cima da Serra à luz da função social da propriedade" em que a autora (MILHORANZA, 2015) examina a região estudada partindo da sua função social relacionando com a competência dos legisladores municipais em atestar a permissão das queimadas.

No sétimo grupo estudado, Ciências Humanas, compreende às subáreas Filosofia, Sociologia, Antropologia, Arqueologia, História, Geografia, Psicologia, Educação, Ciência Política e Teologia. Nessa categoria destaca-se a dissertação "Análise espaço-temporal de queimadas em áreas nativas de cerrado: RPPN Serra do Tombador, GO" em que o autor (DALDEGAN, 2013) escolheu-se esse material por fazer uma contextualização da queimada no Brasil Central e teve como objetivo mapear as queimadas que ocorreram nesse local e imediações no período de 2001 a 2010.

No oitavo agrupamento a grande área é Linguística, Letras e Arte e as subáreas são compostas pelas mesmas áreas. Aqui o destaque é o artigo "Natureza em chamas: reflexões sobre arte e ecologia na obra de Frans Krajcberg" a autora (PIVA, 2014) trata da produção artística desse polonês que é recolher da natureza, após as queimadas, material que usa em sua

arte, são formas recolhidas e traduzidas de maneira poética a partir de visões trágicas da paisagem.

Já no nono e último bloco de análise a grande área Multidisciplinar que integra as subáreas: Interdisciplinar, Ensino, Materiais e Biotecnologia, não foi categorizado nenhum trabalho nesse grupo. Cabe, ainda, registrar que na busca por trabalhos com o tema queimadas apareceram materiais que não oferecem nenhuma contribuição ou relação com a temática.

Por tudo o que foi descrito, uma afirmação pode ser feita, nenhum dos trabalhos encontrados relaciona o tema "Queimadas" diretamente com o processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos escolares em Ciências, ou em outras áreas do conhecimento escolar. O que nos permite dizer que embora o tema seja relevante, os demais trabalhos encontrados e analisados não tiveram o objetivo de investigar a queimada sob o ponto de vista do currículo escolar.

Após a classificação dos dados obtidos a interpretação possível diante do material encontrado é a de que embora se discuta sobre Queimada em suas mais variadas faces relacionadas a diversas áreas como Saúde e Biológicas, ao Direito, a Ecologia, ao Meio Ambiente/Agrárias, a Botânica, a Antropologia e a Geociências, ainda faltam trabalhos que relacionem esse tema com o conteúdo escolar básico, principalmente no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

**Conclusões**

Na análise realizada evidenciou-se a ausência de trabalhos com o tema "Queimadas" relacionados ao currículo do ensino de Ciências, principalmente voltados aos anos iniciais do Ensino Fundamental, foco dessa pesquisa. O que foi revelado pelo presente estudo, é que apesar da importância do assunto em questão ele não tem sido preocupação de estudos por parte de pesquisadores no ensino de Ciências.

Acredita-se que o desenvolvimento do currículo escolar se dá a partir da realidade dos estudantes, este é um conteúdo que vale a pena investigar se tem sido abordado de maneira formal nas escolas, e como tem sido tratado. Para isso, é salutar observar se o conteúdo trabalhado nas escolas tem sido relacionado às queimadas, que é uma situação frequente no município, e se essa problemática só é trabalhada no período de estiagem ou se esse conteúdo nem é trabalhado.

Reforça-se, portanto, a necessidade de formações continuadas de professores para promover a discussão sobre essa temática recorrente, bem como propor a inserção de

situações didáticas como forma de organização do trabalho docente que seja iniciado a partir da realidade local dos estudantes para discussões mais amplas.

**Referências**

ALMEIDA et al. Desafiando medos: relatos de enfrentamento de usuários com transtornos fóbicos-ansiosos. In: **Revista Brasileira de Enfermagem**, 01 August, 2013, vol. 66 número 4, Brasília. July/Aug. 2013. pp. 528-534.

CAMPO GRANDE. **Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino.** Secretaria Municipal de Educação (SEMED), Campo Grande, MS, v.1, 2008. p 328.

CAMPO GRANDE. **Orientações Curriculares/2015.** Secretaria Municipal de Educação (SEMED), Coordenadoria do Ensino Fundamental – COEF de 1º ao 5º ano. Campo Grande, MS, v.1, 2008. p 328

CARVALHO, Anna M. Pessoa e GIL-PÉREZ, Daniel. Formação de professores de ciências. São Paulo, SP: Cortez, 1995-2001.

CONRADO, Dália Melissa. EL-HANI, Charbel Niño. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de Ciências. In: **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Artigo número 11. ISSN: 2178-6135.

CHASSOT, Áttico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. In: **Revista Brasileira de Educação.** Número 22.p.90 2003.

DALDEGAN, Gabriel Antunes. **Análise espaço-temporal de queimadas em áreas nativas de Cerrado: RPPN Serra do Tombador, GO.** Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia. UNB. 2012.

DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** SP: Cortez, 2002.

DINIZ et al. Mulheres queimadas pelos maridos ou companheiros. In: **Acta Paulista de Enfermagem**, 01 September 2007, Vol.20(3), pp.321-325.

FRANÇA, Frederico Gustavo Rodrigues. **O mimetismo das serpentes corais em ambientes campestres, savânicos e florestais da América do Sul.** Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 2008. 153 f., il.

FREITAS. Marcos **Agostinho. Equação de 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no ensino médio.** Dissertação de mestrado. PUC-SP. SP. 2002.

http://www.capes.gov.br/

http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas_estado.php?estado=MS&nomeEstado=MATO%20GROSSO%20DO%20SUL

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. Ensino de ciências e cidadania. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MAURO, Carla Cabrini. **Queimadas e saúde: uma investigação entre faltas escolares e incidência das queimadas da cana-de-açúcar no município de Araraquara.** Dissertação de mestrado. 2012.

MILHORANZA, Mariângela Guerreiro. **A competência legislativa municipal e a permissão de utilização das queimadas controladas nos Campos de Cima da Serra à luz da função social da propriedade.** Tese de Doutorado. PUCRS. 2015.

PAIXÃO, Melina Mara De Andrade. **Propriedades ópticas de aerossóis naturais e de queimadas da Amazônia. Dissertação de mestrado.** Instituto de Física/USP. SP. 2011.

PIVA, Marcia Helena Girardi. Nature on fire: reflections on art and ecology in the of Frans Kraicberg/ Natureza em chamas: reflexões sobre arte e ecologia na obra de Frans Kraicberg. In: **CROMA**, July-Dec, 2014, Issue 4, p.178(8).

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo "Estado da Arte" em Educação. In: **Revista Diálogo Educacional**, vol. 6, núm 19, septiembre-deciembre, 2006. Pp. 37-50. Pontifícia Universidade Católica do Paraná Curitiba. Brasil.

SOUZA, Leonardo Salema Nogueira. **Análise de impactos das queimadas sobre a saúde humana: um estudo de caso do Município de Rio Branco, Acre.** Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2008.

TATAGIBA, Marilú Milanez Alves. **Estudo da dinâmica espacial e temporal dos incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.** Dissertação de mestrado – Universidade de Brasília, XVI, 76 f. : 2010.

VIANA et al. Influência da incorporação de resíduo de escória de fluxo de soldagem nas propriedades tecnológicas de argamassa de múltiplo uso e cerâmica vermelha para construção civil. In: **Cerâmica** 56 (2010) 83 90.

# JOGO PARA A COMPREENSÃO DOS PROCESSOS DA FOTOSSÍNTESE E RESPIRAÇÃO AERÓBICA

Luciana Maria de Jesus Baptista Gomes (CEFET/RJ, SEEDUC/RJ e SME/RJ)
Jorge Cardoso Messeder (IFRJ)

**RESUMO:** Mesmo sendo temas recorrentes na grade curricular, os alunos apresentam dificuldades de entendimento da fotossíntese e respiração aeróbica por conta da demanda de um alto grau de abstração. Assim, este trabalho é apresentação de um jogo onde os alunos organizam as duas equações químicas. Foram constatados, por meio da apreciação da experiência e de uma avaliação, com aplicação do jogo em escolas públicas do Rio de Janeiro, o ganho cognitivo quanto às substâncias e fatores responsáveis pelos processos, à percepção da utilização e formação das substâncias, a relação entre fotossíntese e respiração aeróbica para manutenção dos gases e a classificação dos seres vivos, incluindo o ser humano. Também foram observados ganhos socioemocionais proporcionados pela ação cooperativa dos alunos.

**Palavras-chave:** Fotossíntese. Jogo. Respiração Aeróbica.

## INTRODUÇÃO

O assunto "metabolismo energético" está presente no currículo tanto do Ensino Fundamental (EF) quanto do Ensino Médio (EM), ainda que não seja com diretamente com essa nomenclatura. Por experiência profissional como docente regente, são percebidas dificuldades para o entendimento da importância e da relação entre estes dois processos biológicos, seja porque necessitam de um alto nível de abstração para crianças e adolescentes. Mesmo que as crianças e adolescentes sejam capazes, em graus diferenciados, de abstração, segundo Piaget (1990), a fase prevalecente, no desenvolvimento cognitivo, é das operações concretas; ou seja, alguns conceitos científicos trabalhados na escola de forma apenas oral, podem não fazer sentido para o aluno, que ainda demanda por estratégias educacionais que perpassem pela concretude do pensamento.

Para superar esta dificuldade do aluno, o professor deve agir com intencionalidade (SAVIANI, 2004), se colocando como mediador (DEMO, 2010) entre o conhecimento científico a ser apresentado na escola e o aluno, ajudando-o em seu processo de aprendizagem. Esta postura exige assumir-se como professor-pesquisador, saindo do patamar

reprodutivista de conteúdo (DEMO, *op. cit.*). Isto significa o reconhecimento do seu campo de pesquisa – que é a sua própria sala de aula –, o levantamento de problemas a serem investigados e de hipóteses a serem testadas para validação ou refutação, o planejamento com objetivos claros e definidos, a análise dos resultados e a divulgação acadêmica em eventos de educação e/ou ensino para seus pares. Durante este processo, a elaboração de material didático é uma alternativa para o docente que, a partir de olhar direcionado, atende de forma mais direcionada e enriquece o processo de ensino-aprendizagem que ocorre durante a aula.

Atendendo aos critérios descritos acima, que refletem uma práxis pedagógica mesmo na Educação Básica imbricada pela pesquisa, o jogo "Fotossíntese e Respiração Aeróbica" foi elaborado e é aplicado em sala de aula desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Autores têm descrito a dificuldade de compreensão dos fenômenos químicos que ocorrem dentro do ser humano ou fora dele, por conta do grau de abstração exigido (ÖZMEN, 2004) e da nomenclatura que é apresentada aos alunos, como parte do cumprimento do currículo escolar.

No currículo das escolas públicas do estado do Rio de Janeiro, tanto na rede municipal - que abrange o Ensino Fundamental - quanto na rede estadual - que abrange o Ensino Médio e, em algumas cidades ainda é responsável pelo Ensino Fundamental - o componente curricular "Metabolismo Energético" está presente. No Ensino Fundamental, é utilizado como um dos critérios de diferenciação entre os Reinos Animal e Vegetal (RIO DE JANEIRO, 2013) e no Ensino Médio, surge dentro do processo de estudo da célula (RIO DE JANEIRO, 2012). Tal fato se deva ao raciocínio pedagógico de uma espiral de desenvolvimento do tema, com os temas sendo apresentados, nas séries iniciais, de uma forma mais simples e, à medida que se avança nas séries escolares, os modelos se tornam mais imbricados de detalhes e de relações, se tornando, portanto, mais complexos.

O professor deve utilizar estratégias diferenciadas que despertem interesse no aluno a apreender os conceitos científicos e o jogo é uma das estratégias didáticas a serem adotadas. Diversos estudos sobre as vantagens da utilização dos jogos são conhecidos tais como os desenvolvidos por Ferreira e Carvalho (2004), Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) e Olivares, Costa e Queiroz (2011). Em uma pesquisa em um site de buscas de artigos acadêmicos –

Google Acadêmico – com as palavras-chave "jogos no ensino", 142.000 resultados foram encontrados para pesquisa unicamente em língua portuguesa. E são aplicados não só na área de educação, mas em outras, como o registro de jogos na área de saúde (FONSECA, SCOCHI e MELLO, 2002 e YONEKURA e SOARES, 2010). A mesma pesquisa realizada no site da Scielo Brazil, com as palavras-chave “jogo-and-ensino”, em todos os índices, resultou em 80 artigos.

O jogo desenvolvido é do tipo educativo, ou seja, objetiva discutir ou introduzir conceitos curriculares por meio da ludicidade, cognição e a socialização dos alunos (CUNHA, 2012), entre esta primeira função - relacionada à apreensão de conhecimentos, habilidades e saberes - e o lúdico - relacionado à diversão e aos prazer proporcionados ao ato de jogar (KISHIMOTO, 1996), permitindo a troca de experiências e saberes entre os alunos (VYGOTSKY, 1998) e propiciando o diálogo entre essas pessoas de diferentes culturas (BOMTEMPO, 1999).

## DESCRIÇÃO DO JOGO: ASPECTOS TÉCNICOS PARA FAZER E COMO JOGAR

Todo o jogo foi elaborado com material de baixo custo, com seus elementos encontrados no comércio em geral - como papelaria, loja de revelação de fotografia e armarinho. O que é necessariamente muito específico - como as fichas imantadas - foi impresso em folhas adesivas de foto, em uma impressora a jato de tinta de uso doméstico. Para criar o efeito magnético, as fichas foram coladas em folha imantada, que é encontrada em loja de acessórios de fotografia. Os outros materiais escritos também foram impressos na mesma impressora.

O jogo é composto por: um tabuleiro retangular metálico adaptado. Este tabuleiro tem a dimensão de 50 cm X 35 cm e é um quadro de avisos e/ou fotos para serem fixas com imãs decorativos, encontrado em lojas de acessórios para fotografia. O jogo também apresenta "Regras do Jogo", um “Texto Inicial” e fichas coloridas imantadas distribuídas da seguinte forma: duas fichas escritas “gás carbônico”, três “água”, duas “gás oxigênio”, duas “glicose”, uma “energia”, uma “luz”, uma “clorofila”, duas fichas em forma de seta ( ← ), seis fichas com forma de sinal de adição ( +), duas fichas “$CO_2$”, três fichas “$H_2O$”, duas fichas “$O_2$” e duas “$C_6H_{12}O_6$” e seis fichas brancas. Finalmente, compõe o jogo, imãs (tipo usado em porta de geladeira) de diferentes seres vivos e uma “Ficha Final” a ser preenchido por cada componente do grupo.

No tabuleiro, na face onde efetivamente ocorre o jogo, há duas regiões demarcadas: a maior é a "Respiração Aeróbica" e a menor que está inserida dentro da anterior e é delimitada por uma faixa adesiva verde, é a região da "Fotossíntese". A configuração foi assim executada para que ajude o aluno a visualizar, intuitivamente, ao final do jogo, que os seres vivos que fazem fotossíntese também respiram, mas que existem alguns seres vivos que apenas respiram. Recorre-se, portanto à noção de conjunto, em Matemática, que já é trabalhada com os alunos ainda no primeiro segmento do Ensino Fundamental.

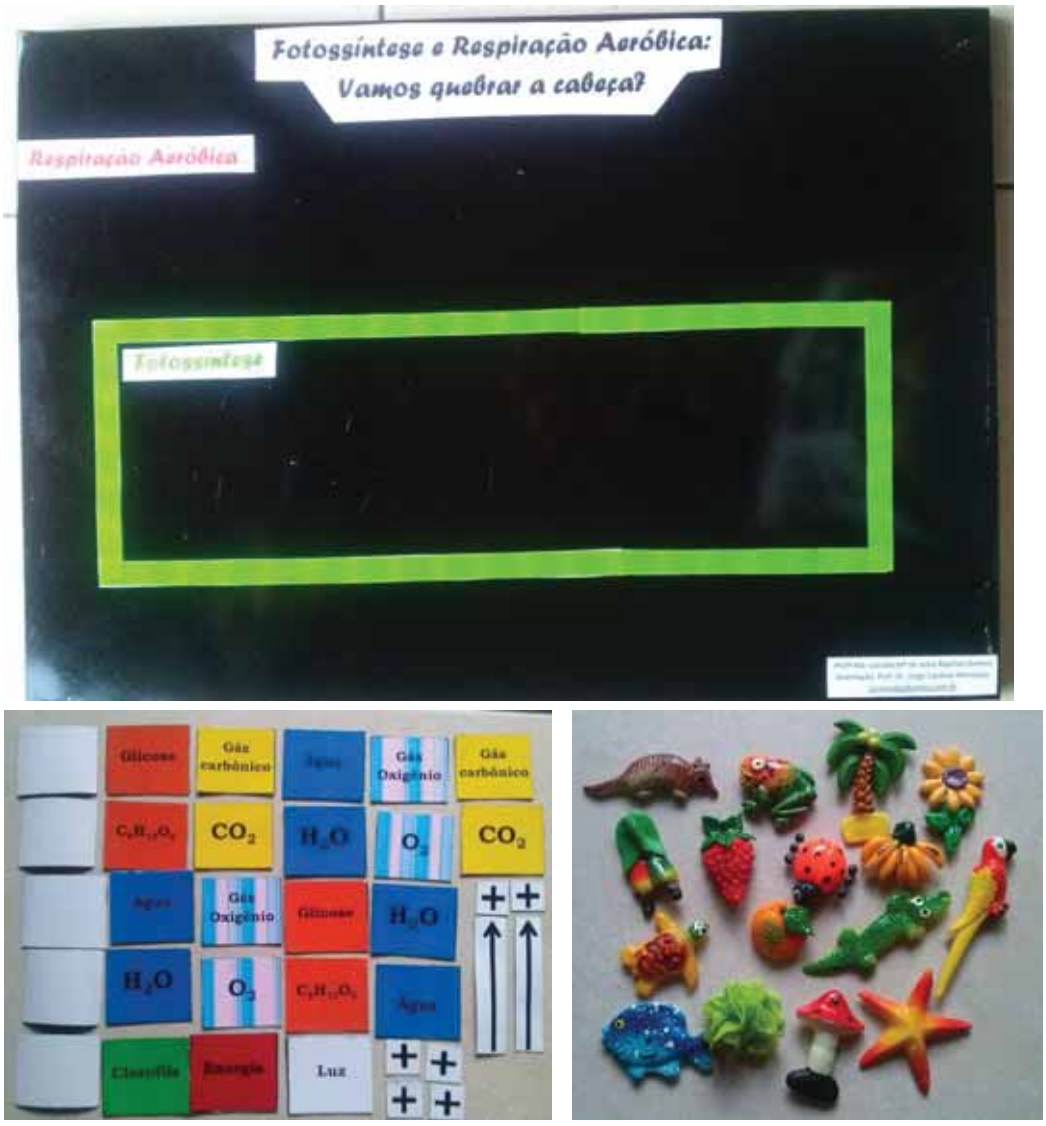



**Figura 1**: Tabuleiro, fichas imantadas e imãs dos seres vivos.

Fonte: arquivo pessoal, 2016.

As regras do jogo estão descriminadas a seguir: a turma se divide em equipe e escolhe um aluno que será o leitor do Texto Inicial. Neste texto, há pistas, que são as substâncias utilizadas e formadas e os fatores importantes, sobre como ocorrem a fotossíntese e a respiração aeróbica. Com as fichas das palavras, as setas e os sinais de adição, o grupo deve

montar os processos de fotossíntese e de respiração aeróbica nos espaços indicados. Assim, no espaço da "Respiração Aeróbica" os alunos organizam, por meio da equação química, utilizando tantas palavras, seta e sinais de adição que forem necessárias.

O mesmo ocorre para a fotossíntese, em seu espaço apropriado, utilizando também o número de palavras, seta e sinais de adição que forem necessárias para o processo ficar demonstrado corretamente, por meio da sua equação química.

Depois, como segundo desafio, os alunos devem associar as fórmulas das substâncias com seus nomes.

Como terceiro desafio, a partir da leitura do Texto Inicial, os alunos classificam os seres vivos: se eles realizam somente a respiração aeróbica, são colocados no espaço da "Respiração Aeróbica" e os seres vivos que realizam a respiração aeróbica e a fotossíntese são colocados no espaço "Fotossíntese".

No desafio final, cada aluno recebe uma ficha imantada em branco. A proposta é cada um se desenhar ou, para aquele que se sentir mais à vontade, escrever seu nome ou fazer uma marca artística que o identifique. Depois dessa ficha pronta, ele é convidado a se classificar dentre os seres vivos que fazem apenas a respiração aeróbica ou dentre os seres vivos que fazem fotossíntese e respiração aeróbica.

Para finalizar, como uma forma de avaliação do que foi discutido por meio do jogo, cada aluno individualmente preenche a Ficha Final composta por perguntas relativas aos dois fenômenos bioquímicos – quanto às substâncias e fatores responsáveis pelos processos, à percepção da utilização e formação das substâncias e a classificação dos seres vivos, incluindo o ser humano. Assim, ocorre uma conclusão e revisão de tudo que foi discutido pelo grupo com uma possibilidade avaliativa agregada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como é um material didático elaborado e incorporado à dinâmica da aula como uma maneira motivacional para que os alunos se interessem pelo assunto, este jogo faz parte do planejamento de aula de um dos autores, sendo aplicado tanto para alunos de Ciências do Ensino Fundamental (EF) quanto para alunos de Biologia do Ensino Médio (EM), em escolas públicas das esferas municipal e estadual nas cidades de Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu e Rio

de Janeiro. O jogo já foi utilizado nas aulas iniciais de apresentação dos tipos de seres vivos presentes na natureza quanto à forma de produção de alimento (autótrofo ou heterótrofo), em momentos intermediários de "Metabolismo Energético" e também em aulas finais do módulo curricular, para a conclusão e fixação do conteúdo apresentado.

Em ambas etapas de ensino, os alunos demonstram interesse em jogar – o lúdico é atraente e convoca à participação; porém, foi constatado que os alunos de Ensino Médio (EM) tendem a se organizarem mais rapidamente para jogar, se comparar com os alunos do Ensino Fundamental (EF), por conta até mesmo da diferença da maturidade entre os alunos.

O material concretiza, sob a forma de fichas coloridas e representados em três dimensões dos seres vivos, o que é discutido oralmente durante a aula e os conceitos científicos são, além de mentalizados, apalpados, com as equações químicas sendo construídas aos poucos. Portanto, este conteúdo curricular apresentado desta maneira torna-se mais fácil para o aluno que utiliza, a cada dia, seu pensamento abstrato (PIAGET, 1988).

Durante o ato de jogar, algumas limitações foram percebidas: trabalhando em turmas com pouco domínio da Língua Portuguesa, ocorreu uma dificuldade de leitura e de interpretação do Texto Inicial, o que torna o desafio do jogo mais complexo. Outra dificuldade que surgiu, em alguns grupos, foi a transposição do que é lido pelos alunos para uma linguagem utilizada corriqueiramente na Química, que é a montagem das equações químicas, principalmente pelos alunos do Ensino Fundamental, que desconheciam até então esta outra forma de descrever a fotossíntese e a respiração aeróbica. Assinala-se aqui a intervenção do professor para este processo de compreensão.

O quantitativo de alunos por tabuleiro também é um fator limitante do jogo; portanto, o professor, ciente da sua quantidade total de alunos por turma, para garantir que todos tenham acesso ao jogo e possam dialogar entre si, de maneira a alcançar o objetivo comum da equipe, deve pensar em, no máximo, cinco alunos por tabuleiro e preparar material suficiente. Como na realidade da escola pública do Rio de Janeiro, as turmas sempre são compostas por, no Ficha Final e as fichas imantadas em branco – para que o aluno faça o 4º e o 5º Desafios das “Regras do Jogo” – são consumíveis e individuais, ou seja, é material que aluno escreve e desenha e assim, pode ser considerado também um fator limitante pois, a cada jogada completa, o professor necessariamente deve providenciar mais deste tipo de material.

Também é limitante o fato do jogo não ser adaptado completamente às necessidades pedagógicas especiais exigidas por alguns alunos; ainda que as fichas imantadas estejam em fonte de letra considerada grande – Bookman Old Style, entre tamanhos variando entre 24 a 40 – e as imagens dos seres vivos serem imãs em três dimensões, há necessidade de mais ajustes para que o jogo esteja efetivamente adequado para que o aluno portador de necessidade especial consiga utilizá-lo de maneira autônoma.

Outra limitação constatada é que, tanto alguns alunos do EF quanto alguns alunos do EM titubearam para classificar alguns animais na "Respiração Aeróbica", pois ficou nítida que estes trazem para a sala de aula a concepção prévia de pensar que, quando escutam falar em respiração aeróbica, este processo metabólico está associado somente com a respiração pulmonar. Isso significa hesitação para classificar peixe e estrela-do-mar como seres vivos que produzem energia pela quebra total da glicose. Ou seja, há um equívoco em confundir o processo de captação do gás oxigênio do ambiente – que é a respiração sistêmica, com seus tipos de respiração pulmonar, branquial traqueal, por exemplos – com o processo de produção de energia - que é a respiração aeróbica, que ocorre a nível celular. Aqui foi fundamental o professor em sala para esclarecimento desta dúvida. Nesta situação específica, ocorrida com grupos em três turmas do Ensino Fundamental e em dois grupos do Ensino Médio, a atitude foi de problematizar com os alunos, comparando os seres vivos e os tipos de respiração sistêmica que eles realizavam; especificamente, a respiração branquial do peixe e a respiração pulmonar do tatu, que ambas, têm o objetivo, de captar o gás oxigênio do ambiente, terrestre ou aquático. Depois, esclarecendo que existem tipos de respiração sistêmica, ocorreu a pergunta problematizadora: “E por que os seres vivos fazem essa respiração? Qual é o objetivo?”, recordando, com os alunos, a partir daqui, o papel do gás oxigênio na célula – para a produção de energia – que é a respiração aeróbica.

Outra concepção prévia que apareceu foi a classificação do fungo como um ser vivo fotossintetizante. Poucos grupos de alunos atentaram para a leitura do Texto Inicial e também fez na sedimentação intelectual equivocada de um conceito mesmo quando, ao menos no currículo da rede municipal da cidade do Rio de Janeiro, a classificação do fungo como ser heterótrofo é estudado desde o 5º ano do Ensino Fundamental.

O quarto desafio ressalta a noção de identificação pessoal, por meio do desenho ou marca pessoal e o pertencimento do ser humano à natureza, pois, se reconhece na natureza, igual aos outros seres vivos, realizando o mesmo processo de respiração aeróbica que os demais. Tal

atitude oferece ao aluno o retorno de se identificar dentro da natureza, como parte integrante dela e não sobre ela ou à parte dela, superando os paradigmas do antropocentrismo e da disjunção (MORIN, 1997). Aqui, há um reforço do autoconceito e da autoestima, aspectos fundamentais para a aprendizagem (ZABALA, *op.cit*., 1998).

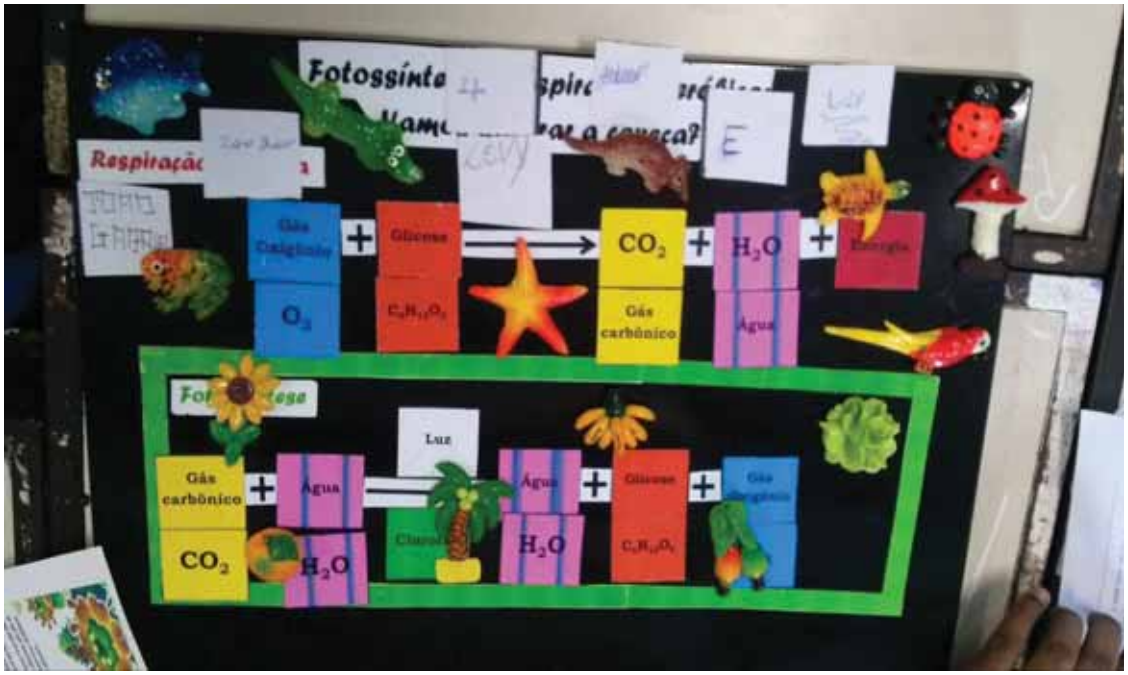



**Figura 2**: Jogo concluído.

Fonte: arquivo pessoal, 2016.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse jogo é produzido com material de fácil acesso e de baixo custo, podendo ser montado pelo professor ou então, se houver mais tempo para o projeto, produzido pelos próprios alunos. Pode ser utilizado desde as aulas de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental até as de Biologia do Ensino Médio, em diversos momentos, como a comparação dos gases oxigênio e dióxido de carbono na atmosfera, a comparação entre organismos autótrofos e heterótrofos, entre outros. Porém, não há impedimento da aplicação deste jogo no Ensino Fundamental, primeiro segmento (do 1º aos 5º anos), pois o mesmo já aconteceu, com a professora regente da turma fazendo a adaptações necessárias à linguagem e maturidade cognitiva dos alunos.

O ato de jogar em equipe demanda negociações na esfera social – como o surgimento do líder, a divisão de tarefas, a organização da dinâmica do grupo para o jogo acontecer, além de saber ouvir e saber falar. Também são destacáveis o cuidado com o material alheio,

reconhecendo o empréstimo e a necessidade de devolução do jogo intacto. Como apreciação da experiência, em algumas turmas onde o jogo foi aplicado, esse respeito ao colega e a preservação do jogo configura uma rede de acontecimentos que proporciona um ganho socioemocional que equipara e até mesmo extrapola os ganhos cognitivos.

Mesmo em anos escolares em que não havia ainda sido conhecido todo o conteúdo escolar – como por exemplo, a associação das substâncias às suas equações químicas corretamente – o jogo em si proporciona autossuficiência para resolver esta situação, o que foi descoberto por alguns alunos; mas em outros momentos, a mediação do professor se fez importante para ajudar a encontrar a solução.

O jogo proporciona momentos lúdicos motivacionais oportunizando a aprendizagem tanto na área dos conceitos científicos como na área social, de crescimento pessoal, por meio da colaboração, reforço dos laços de afeto e o convívio em comunhão para o alcance de um objetivo comum, que é chegar ao final com a sensação prazerosa de dever coletivo cumprido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOMTEMPO, E. Brinquedo e educação: na escola e no lar. **Psicologia Escolar e Educacional**, v.3, n.1, p.61-69, 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/pee/v3n1/v3n1a07.pdf. Acesso em: 16 mai.2016.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012. Disponível em: http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 16 mai. 2016.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas, SP: Papirus, 2010.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. e OLIVIERA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FERREIRA, M. C. e CARVALHO, L. M. O. A evolução dos jogos de física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 57-61, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbef/v26n1/a10v26n1.pdf. Acesso em: 16 mai.2016.

FONSECA, L. M. M.; SCOCHI, C. G. S. e MELLO, D. F. Educação em saúde de puérperas em alojamento conjunto neonatal: aquisição de conhecimento mediado pelo uso de um jogo educativo. **Revista Latino Americana de Enfermagem,** v. 10, n. 2, p. 166-171, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v10n2/10510.pdf. Acesso em: 16 mai. 2016.

MORIN, E. Complexidade e ética da solidariedade. *In*: CASTRO, G; CARVALHO. E. A. e ALMEIDA, M. C. **Ensaios de complexidade**. Porto Alegre: Sulina, 1997.

OLIVARES, I.R.B.; COSTA, D.L.L.B. e QUEIROZ, S.L. Jogos de empresa: aplicação na gestão da qualidade no ensino superior de química. Química Nova, v. 34, n. 1, p. 1811-1817, 2011.

ÖZMEN, H. Some student misconceptions in chemistry: A literature review of chemical bonding. **Journal of Science Education and Technology**. 2004; 1(2):147-159.

PIAGET, J. **Para onde vai a Educação?** Rio de Janeiro: José Olympo, 9ª edição, 1988.

_____. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Mínimo 2012 – Ciências e Biologia**. Rio de Janeiro: SEEDUC, 2012.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria de Educação. **Orientações Curriculares: Ciências – 4º ao 9º ano**. Rio de Janeiro: E/SUBE/CED, 2013. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104940/OrientacoesCiencias2013.pdf. Acesso em: 08mai. 2016.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 17. ed. revista. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

YONEKURA, T., SOARES, C.B. O jogo educativo como estratégia de sensibilização para coleta de dados com adolescentes. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. set-out 2010. Disponível em: http://www.redalyc.org/pdf/2814/281421935018.pdf. Acesso em: 16 mai. 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# DIVULGANDO AS NEUROCIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO: NOSSA EXPERIÊNCIA NO COLÉGIO PEDRO II – CAMPUS NITERÓI-R.J.

Mônica Narciso Guimarães (Colégio Pedro II – *Campus* Niterói)

**Resumo**

As neurociências estudam o sistema nervoso, suas estruturas e seu funcionamento, se tratando de uma área multidisciplinar. É uma área científica amplamente divulgada tanto no senso comum quanto no meio acadêmico, mas no ensino médio é praticamente inexistente. Este artigo relata uma experiência desenvolvida pelo Grupo de Estudos em Neurociências do Colégio Pedro II – *Campus* Niterói, para contribuir com a divulgação das Neurociências junto a estudantes da educação básica: a visita do Museu Itinerante de Neurociências. Foram promovidas atividades práticas e entrevistas com alunos, professores e funcionários. Os resultados revelam que as atividades desenvolvidas têm proporcionado aquisição de conhecimentos, além da descoberta de vocações e aprovações em competições na área.

**Palavras-chave:**

Neurociência, Divulgação Científica e Ensino Médio.

## Introdução

As neurociências são as ciências que estudam o sistema nervoso: suas estruturas (Neuroanatomia); seu funcionamento e evolução (Neurofisiologia), bem como uma correlação entre áreas cerebrais envolvidas em determinada função cognitiva (neuropsicologia) (LURIA, 1981).

> [...] O sistema nervoso, e o cérebro em particular, pode ser estudado de várias maneiras, todas verdadeiras e igualmente importantes. Podemos encará-lo como um objeto desconhecido, mas capaz de produzir comportamento e consciência, e assim dedicar-nos a estudar apenas estas propriedades (ditas ―emergentes‖) do sistema nervoso. É o modo de ver dos psicólogos. Podemos também vê-lo como um conjunto de células que se tocam através de finos prolongamentos, formando trilhões de complexos circuitos intercomunicantes. É a visão dos neurobiólogos celulares. Alternativamente, podemos pensar apenas os sinais elétricos produzidos pelos neurônios como elementos de comunicação, como fazem os eletrofisiologistas. Ou então nas reações químicas que ocorrem entre as moléculas existentes dentro e fora das células nervosas, como fazem os neuroquímicos. E assim por diante. Como se vê, são muitos os modos (chamados níveis) de existência do sistema nervoso, abordados pelos diferentes especialistas. (LENT, 2010, p.03)

Pode-se perceber portanto, que se trata de uma área multidisciplinar, que necessita da comunicação entre várias disciplinas. Nos Estados Unidos da América, a década de 1990 ficou conhecida como "década do cérebro", já que foi marcada por grandes descobertas envolvendo o campo da neurociência, como os estudos de neuroimagem (técnica não-invasiva). Até a primeira metade do século XX, estudos sobre o funcionamento do cérebro humano eram realizados majoritariamente de forma indireta, através do exame de pessoas lesionadas – como o caso do operário Phineas Gage – mas também por meio de análises *post mortem* e de tecnologias de exame mais simples como a eletroencefalografia (EEG), disponíveis a partir da década de 1920 (LISBOA, 2015).

Para BATISTA et al. (2010), "os avanços neurocientíficos convidam os estudantes de diferentes campos do conhecimento a um mergulho instigante na apreciação dos fundamentos dos processos neurais". Deste modo, torna-se extremamente necessária a criação de espaços institucionais para a discussão de neurociências, tanto no âmbito de diferentes cursos como nos níveis da educação básica.

Considerando que é uma área científica amplamente divulgada tanto no senso comum (revistas, jornais, e notícias televisivas) quanto no meio acadêmico (artigos em periódicos científicos), poucos cursos de graduação possuem uma abordagem integrada, sendo seu tratamento no ensino médio praticamente inexistente (EKUNI et al., 2014). Além disso, há muitas informações erradas sobre o cérebro, os chamados neuromitos (LISBOA, 2015). De acordo com Lisboa (2015), os neuromitos são transmitidos especialmente pela mídia, e perpetuados por pessoas que conhecem pouco as neurociências.

Neste sentido, se torna fundamental que as Neurociências sejam mais divulgadas e, amplamente discutidas, sobretudo no âmbito escolar. A divulgação científica, em termos gerais, demanda uma multiplicidade de linguagens e representações do conhecimento científico que se encontram nos espaços de sua comunicação, seja na mídia clássica (televisão, rádio), revistas especializadas, ou nas novas formas de mídia (como as redes sociais, por exemplo).

Segundo TRÓPIA (2008), a produção científica vem crescendo cada vez mais e instituições como a escola, em geral, não conseguem tão rapidamente contemplar esses novos saberes em seu currículo. Assim, a divulgação científica não deve ficar restrita às revistas especializadas, mas sim, transcender os limites desta, levando as descobertas e novidades do mundo científico ao público geral e, em particular, aos estudantes do ensino básico.

Diante do exposto, este artigo tem a finalidade de relatar uma experiência que foi desenvolvida com o intuito de contribuir para a divulgação e popularização das Neurociências junto a estudantes da rede pública federal de Educação Básica: o Dia do Cérebro com a visita do Museu Itinerante de Neurociências no Colégio Pedro II – *Campus* Niterói, no Rio de Janeiro.

**A motivação inicial**

Dentre as atividades pedagógicas desenvolvidas no Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, os alunos do ensino médio podem participar de projetos extracurriculares envolvidos com a preparação para a participação em olimpíadas nas mais diferentes áreas de ensino. Desde o ano de 2015, no *Campus* Niterói, foi formado um grupo de estudos em Neurociências, constituído por uma professora de Biologia e cerca de 12 alunos das turmas da 1ª série do ensino médio, com a finalidade de proporcionar a preparação necessária aos interessados em participar das Olimpíadas de Neurociências, um evento internacional que vem sendo promovido pelo comitê local, na UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro).

As Olimpíadas de Neurociências (*Brain Bee*) são competições de neurociência para estudantes do ensino básico. Seu objetivo é motivar os estudantes a aprenderem sobre as ciências que estudam o sistema nervoso e despertar vocações nas áreas de ciências humanas, tecnológicas e biológicas que estudam ou interagem com as neurociências tanto ao nível básico como clínico. Estas competições são normalmente realizadas em inglês, mas a partir de negociações entre a coordenação nacional brasileira e o Comitê Internacional, foi acordado que no Brasil, as olimpíadas poderiam ser bilíngues, embora a competição internacional utilize como língua oficial o inglês[1].

Os alunos que se preparam para a competição podem estudar, com a supervisão de um professor, através de livros que estão disponíveis gratuitamente para download da Internet, compreendendo as seguintes funções cerebrais: sensações, inteligência, emoções, movimento e consciência, assim como disfunções cerebrais tais como Alzheimer, autismo e os vícios e técnicas de pesquisa e tecnologia médica. As provas da competição são compostas por perguntas orais e respostas escritas (objetivas e discursivas), mas podem incluir atividades práticas de neuroanatomia e neurohistologia, diagnóstico do paciente com atores e análise de imagens, como as de ressonância magnética.

Os participantes adquirem experiências novas e se encontram com outros jovens e pesquisadores renomados provenientes de outras escolas, cidades e países, enquanto

[1] Fonte: http://cienciasecognicao.org/brazilianbrainbee/pagina-exemplo/historia/, acessado em 04 jun 2016.

aprendem mais sobre as neurociências. As competições locais e nacional são excelentes oportunidades para que os jovens se exponham a materiais de leitura mais específicos, o que acaba por estimular o estudo e despertar vocações além de auxiliar no preparo para seus estudos. No Rio de Janeiro, contamos com várias parcerias que subsidiam as olimpíadas, dentre elas as da Universidade Federal Fluminense (UFF) e da Universidade Federal do Rio de janeiro (UFRJ).

Os alunos que participam das Olimpíadas de Neurociências concorrem a premiações, as quais podem incluir medalhas, estágios, bolsas de estudo, bem como viagens para outras competições. Tais competições têm como objetivos: despertar o interesse dos estudantes do ensino básico para as várias ciências do sistema nervoso, na saúde e em situações patológicas; estimular o desenvolvimento de Comitês Locais responsáveis pela organização e estabelecimento de iniciativas visando a popularização, divulgação e difusão dos conhecimentos sobre o sistema nervoso para estudantes do ensino básico; aproximar os estudantes e professores do ensino básico ao ambiente universitário, promovendo o divulgação e compreensão do saber científico e das inovações científico-tecnológicas; estimular o processo de descoberta das capacidades intelectuais pelos estudantes, assim como o crescimento social, econômico e cultural do jovem durante sua formação básica e estimular a troca de ideias e experiências ao âmbito educacional com o apoio de espaços formais e não formais de ensino em todo o território nacional, além de estimular a participação em eventos internacionais.

**Atividades do Grupo de Estudos em Neurociências do Colégio Pedro II – *Campus* Niterói**

A metodologia de trabalho consistiu em discussões e tarefas promovidas em ambiente virtual, na Plataforma Moodle do Colégio Pedro II (www.cp2.g12.br/moodle/login/index.php), assim como aulas e/ou oficinas ministradas por professores e profissionais convidados, tanto interna como externamente ao colégio, numa frequência de uma aula/oficina por mês.

Além das atividades de ensino-aprendizagem, o grupo realizou mesa de bate-papo com um voluntário portador de Esclerose Múltipla e uma sessão de exibição do filme *O primeiro da Classe* (2008), seguida de debate sobre a Síndrome de Tourette.

No mês de março de 2016, o grupo participou da Olimpíada Regional de Neurociências, ocorrida nas dependências da UFF, alcançando ótimos resultados. Um dos alunos do grupo alcançou a 3ª colocação, sendo classificado para a etapa nacional da olimpíada. A etapa

nacional ocorreu em São Paulo, na Escola de Enfermagem do Hospital Albert Einstein com a participação de diferentes comitês brasileiros.

No ano letivo de 2016, o grupo de estudos em neurociências do CPII - *Campus* Niterói teve mais de 50 alunos interessados em participar de suas atividades. Foi feita uma seleção por meio de um teste de conhecimentos gerais sobre a área. O grupo atualmente conta com 20 alunos bolsistas, sendo 11 alunos da 1ª série do EM e 9 alunos da 2ª série do EM, em idades que variam de 14 a 16 anos.

**Relatando nossa experiência com o Museu Itinerante de Neurociências**

Dentre as atividades do grupo de estudos em neurociências desenvolvidas no ano de 2016, neste artigo destacaremos nossa experiência com a visita do Museu Itinerante de Neurociências, ocorrida em abril deste ano. As atividades foram desenvolvidas ao longo de um dia inteiro e envolveu toda a comunidade escolar do Colégio Pedro II - *Campus* Niterói.

O projeto **Museu Itinerante de Neurociências (MIN)**[2], da Organização Ciências e Cognição em associação ao Núcleo de Divulgação Científica e Ensino de Neurociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CeC-NuDCEN/UFRJ), é uma iniciativa focada na promoção da alfabetização e difusão científica, que envolve atividades como o Laboratório Aberto de Práticas, palestras, exposições, dentre outras.

**Figura 1. Alunos do Colégio Pedro II – *campus* Niterói em atividade com integrantes do grupo de estudos em neurociências e monitores do Museu Itinerante de Neurociências.**

[2] http://www.cienciasecognicao.org/min/, acessado em 04 jun 2016.

O grupo de estudos em neurociências do CPII – *campus* Niterói, por meio da professora responsável, agendou a visita do museu itinerante e o dia escolhido para a realização das atividades foi intitulado "O Dia do Cérebro". Este evento ocorreu com a participação de todos os alunos da escola, incluindo os alunos não pertencentes ao grupo de estudos (Figura 1).

**Figura 2. Oficina de Microscopia no Dia do Cérebro, Colégio Pedro II – campus Niterói.**

Foram promovidas atividades e oficinas práticas de Morfologia (Anatomia Humana) e Microscopia (Figura 2), Cognição e Lógica, como as de Tangram (Figura 3), Cubo Mágico e Torre de Hanoi, Slackline e coordenação motora, O Corpo no Som, Prosódia Emocional, Narrativas e Linguagem, dentre outras.

**Figura 3. Oficina de Tangram no Dia do Cérebro, Colégio Pedro II – campus**

Com o objetivo de coletar impressões e registrar a resposta da comunidade escolar em relação às atividades realizadas durante o Dia do Cérebro, na visita do Museu Itinerante de Neurociências, nosso grupo fez entrevistas com diferentes atores, como alunos, professores, funcionários e visitantes do evento.

Nas entrevistas, as perguntas procuravam apreender as impressões sobre as atividades desenvolvidas e a relevância dos conhecimentos ali compartilhados. Dentre os depoimentos coletados, destacamos alguns para tecer comentários:

> **GEN – CPII-Niterói[3]: O que você achou desse evento?**
> "Achei maneiro! Frequento o CPII desde 2013 e nunca vi um projeto de Biologia ser aceito pela comunidade escolar como esse museu itinerante. Nem mesmo na feira da cultura, no ano passado, houve um projeto das proporções desse, onde tivéssemos toda a escola envolvida. Isso é realmente muito legal!" **(Bernardo[4] – 17 anos, ex-aluno)**
> **GEN – CPII-Niterói: O que você mais gostou?**
> "Então, se você perceber, os projetos (oficinas) associam-se com diferentes matérias, né? Achei legal isso. Porque, quando eu pensei em museu itinerante de

[3] Grupo de estudos em Neurociências do Colégio Pedro II – Campus Niterói.
[4] Os nomes adotados são fictícios.

neurociências, achei que fosse só para o pessoal de biológicas. Mas não, dá para acharmos oficinas que envolvam física, matemática, química. Isso é bem interessante!" **(Bernardo – 17 anos, ex-aluno)**

**GEN – CPII-Niterói: O que você achou desse evento? O que você mais gostou?**

"Achei super legal! Interessante porque nunca achei que eu pudesse ter acesso a esse tipo de conhecimento! É incrivelmente divertido e sabe, super atual. Porque o cérebro é uma coisa que a gente está vendo cada vez mais. Assim, nós estamos descobrindo cada vez mais coisas e tipo, poder ver isso é algo realmente interessante!" **(Rosa Maria – 16 anos, aluna)**

**GEN – CPII-Niterói: O que o senhor achou desse evento?**

"Então, eu acho que eventos extra sala de aula, onde, principalmente, estudantes convivam com situações mais do concreto, mais lúdicas, eu acho que ajuda ele a ampliar o conhecimento"(**Diretor-geral de *Campus* do Colégio Pedro II)**

**GEN – CPII-Niterói: Você acha que eventos como esse são importantes para a comunidade escolar?**

"Sim, sim. Sem dúvidas, por exemplo, quando eu era estudante eu não tinha essa oportunidade. Já vocês estão tendo essa oportunidade que é muito legal e que eu gostaria de ter tido quando era mais jovem. E além disso, algo muito interessante é que esse evento é extremamente interdisciplinar!" (**Diretor-geral de *Campus* do Colégio Pedro II)**

**GEN – CPII-Niterói: O que você achou desse evento?**

"Achei um evento maravilhoso, né? Porque é isso que as escolas precisam proporcionar. Esses eventos que são extra sala, né? Extra curriculares, acho que podemos falar assim!" (**Beatriz – funcionária - 30 anos)**

**GEN – CPII-Niterói: Qual foi a oficina que você mais gostou?**

"Eu achei legal todas, mas eu assisti uma de neuroanatomia onde eles expuseram uma situação onde o cérebro tinha sido acometido/lesionado por uma Tênia. E eu achei super legal, porque foi algo extremamente relacionado ao nosso cotidiano!" (**Beatriz – funcionária - 30 anos)**

"O sistema nervoso não precisa ser visto apenas como decorar. Mas se eu pensar que ao trabalhar matemática eu estou trabalhando lógica e cognição. Ao trabalhar criatividade eu estou usando uma série de informações que eu tenho armazenadas na memória para eu encontrar soluções." **(Manoel- professor de neurofisiologia visitante- 44 anos)**

"Neurociências não é apenas uma única ciência, são diferentes pontos de vista sobre o funcionamento, estrutura, enfim, aspectos diferentes do sistema nervoso"**(Márcia - Professora de Física do Colégio Pedro II)**

## Reflexões e considerações finais

O conhecimento da ciência permite que a população possa entender melhor o mundo em que vive. Assim, as experiências de divulgação das neurociências na escola são sinalizadores importantes para a popularização da ciência por favorecerem uma nova forma de fazer ciência e, consequentemente, possibilitarem sua comunicação a todos, demonstrando-se, assim, a aplicabilidade do saber científico, neste caso, na escola (FILIPIN et al., 2014).

Por meio das entrevistas, obtidas informalmente, pudemos identificar o envolvimento da comunidade escolar, incluindo numa mesma perspectiva pedagógica, alunos, professores de diferentes áreas e funcionários. Sobretudo, o aspecto interdisciplinar pôde ser destacado pelos entrevistados, indicando a própria natureza do ensino das Neurociências.

As primeiras reflexões acerca das ações do grupo de estudos em neurociências do Colégio Pedro II – *campus* Niterói nos faz perceber a existência de uma demanda de

reformulação curricular que leve em conta tanto os aspectos científicos da produção acadêmica como as relações interdisciplinares subjacentes a essa produção. A popularização da ciência e a divulgação das neurociências junto à comunidade escolar do Colégio Pedro II se mostrou de fundamental importância por levar temas considerados muito específicos da neurobiologia do cérebro e sistema nervoso para o conhecimento da sociedade em geral, principalmente para alunos e professores.

É importante considerar, também, que o interesse pela Neurociência, assim como em outros campos, como a Educação, ocorre, quase exclusivamente, quando são utilizadas ferramentas mais lúdicas e atrativas, como as que foram utilizadas durante a visita: atividades práticas, exposições, criações pessoais, etc. (VARGAS et al., 2014). Nas entrevistas, foi possível perceber que todas as atividades propostas geraram interesse nos alunos e até mesmo nos professores.

Ao trabalharmos temas como neuroanatomia, neurofisiologia, memória e equilíbrio de uma forma dinâmica, prática e instigante, percebemos que conseguimos divulgar o conhecimento de uma forma simples e divertida, gerando nos alunos curiosidade e interesse. Os conhecimentos adquiridos acabaram colaborando para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, uma vez que, durante as atividades, mencionavam situações de benefício e prazer no aprendizado. Assim, consideramos que a experiência do "Dia do Cérebro" no Colégio Pedro II e as ações que o grupo de estudos em Neurociências do *campus* Niterói têm permitido disseminar de forma simples, prática e lúdica, conceitos de ciência e da neurociência no ambiente escolar, apontando para a necessidade de que estas ações sejam mais frequentes.

Além dos resultados percebidos quanto ao conhecimento adquirido, o nosso projeto tem proporcionado aos seus participantes a descoberta de vocações e a aprovação em competições na área. As atividades do grupo de estudos em neurociências têm levado a que um número maior de alunos tenha interesse em aprender sobre neurociência e os temas abordados pelo grupo visam manter estes novos integrantes envolvidos nas discussões durante todo ano.

**Agradecimentos**

A autora agradece aos alunos co-autores **Eric Cardoso de Souza, Daniel Mendonça Dantas e Lucas Pereira Jacques**, bolsistas da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II e integrantes do Grupo de Estudos em Neurociências do Colégio Pedro II – *Campus* Niterói pela elaboração deste trabalho.

**Referências**

BATISTA, R. S. et al. *Neurociências e Educação: um tempo de encontro no espaço dos saberes*. **Revista Ciência & Ideias**, n.2, volume 1- abril/setembro, 2010.

EKUNI, R., SOUZA, B. M. N., COSTA, C. L. & OTOMURA, F. H. *Projeto de Extensão "Grupo de Estudos em Neurociência": divulgando neurociência e despertando vocações*. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 5, n. 2, p. 55-59, jul-dez, 2014.

FILIPIN, G. et al. *Neuroblitz: uma proposta de divulgação da neurociência na escola*. **Revista Ciência em Extensão.** v.10, n.3, p.69-76, 2014.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

LISBOA, F.S. **O Cérebro vai à Escola**. Jundiaí: Paco Editorial, 2015.

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: EDUSP, 1981.

TRÓPIA, G. *Reflexões sobre o discurso na divulgação neurocientífica*. **Ciência & Ensino**, vol. 2, n. 2, junho de 2008.

VARGAS, L. da S., MENEZES, J., ALVES, N., SOSA, P., CARPES, P. B. M. *Conhecendo o Sistema Nervoso: Ações de Divulgação e Popularização da Neurociência Junto a Estudantes da Rede Pública de Educação Básica*. **Ciências & Cognição**, vol. 19(2), p. 233-241, 2014. Disponível em http://www.cienciasecognicao.org, acesso em 04 jun 2016.

# A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA POR MEIO DE OFICINAS PEDAGÓGICAS NA FORMAÇÃO INICIAL PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: A BACIA HIDROGRÁFICA COMO TEMA DE ESTUDO

Mara Luciane Kovalski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR)
Ana Tiyomi Obara (Universidade Estadual de Maringá-UEM)

RESUMO: Esta pesquisa teve como objetivo investigar os avanços e os desafios de se trabalhar com a perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de oficinas pedagógicas, tendo a bacia hidrográfica como tema de estudo com licenciandos em Ciências Biológicas. Esta pesquisa de cunho qualitativo adotou como metodologia a pesquisa colaborativa. Para a coleta dos dados foram utilizados questionários, gravações de áudio e vídeo, relatos e discussões, sendo analisadas de acordo com as falas significativas. A análise e discussão dos resultados evidenciaram que o trabalho colaborativo possibilitou aos licenciandos o desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino diferenciadas, voltadas ao estudo da bacia hidrográfica com os alunos da Educação Básica fundamentadas na Perspectiva de Ensino por Pesquisa.

**Palavras-chave:** Formação de professores, Ciências, Pesquisa colaborativa.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa que nos propusemos a desenvolver expõe nossa preocupação relativa à necessidade do desenvolvimento de uma formação inicial que contemple ações colaborativas entre a universidade (pesquisadores e licenciandos) e a escola de Educação Básica, voltadas para a área de Didática das Ciências.

A questão problema que norteou essa pesquisa foi: a emergente perspectiva de Ensino por Pesquisa trabalhada na formação inicial possibilita aos futuros professores de Ciências da Natureza o desenvolvimento de temáticas relacionadas a bacia hidrográfica por meio de oficinas pedagógicas na escola? Nosso intuito era de que os licenciandos pudessem desenvolver atividades interdisciplinares voltadas para o estudo do meio ambiente, em especial, da bacia hidrográfica nas escolas, levando em consideração os pressupostos dessa perspectiva de ensino. Para tais ações, baseamo-nos em Bacci e Pataca (2008, p. 220), quando as autoras afirmam que "a bacia hidrográfica pode ser o eixo condutor de diversas disciplinas, pode propiciar o desenvolvimento de práticas escolares científicas, funcionar como agente integrador das disciplinas na construção de uma visão abrangente da natureza".

É importante que os problemas relacionados ao meio ambiente sejam trabalhados no ensino, mas infelizmente fala-se e pratica-se muito pouco a esse respeito, no ambiente escolar. Embora haja muitas propostas para o desenvolvimento da Educação Ambiental no ensino, como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a própria Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, a qual deve

estar presente em todos os segmentos e níveis da educação formal, bem como ser desenvolvida de forma integrada, contínua e permanente, ainda há uma enorme dificuldade em consolidar, na prática docente, temáticas relacionadas ao meio ambiente. Contudo, segundo Dias (2004), a escola é um lugar privilegiado para a implementação de atividades e práticas que propiciem a reflexão sobre a Educação Ambiental, desenvolvendo nos alunos atitudes positivas de comprometimento pessoal de proteção ao meio ambiente.

Assim, as atividades e ações realmente comprometidas com as soluções para inúmeras problemáticas ambientais que fazem parte do nosso cotidiano são escassas em nossas escolas. Dentre tantos problemas, talvez aqueles ligados aos recursos hídricos sejam os que merecem maior atenção, pois conforme Tundisi (2003, p. 01), a água "é um recurso extremamente reduzido. O suprimento de água doce de boa qualidade é essencial para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida das populações humanas e para a sustentabilidade dos ciclos no planeta".

Diante destas considerações, esta pesquisa se fundamenta na necessidade da renovação do ensino das ciências, possibilitando aos futuros docentes um maior entendimento da Perspectiva de Ensino por Pesquisa, assim como o desenvolvimento de ações voltadas para a conservação das bacias hidrográficas de nossa região.

## A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA E OFICINAS PEDAGÓGICAS

É fundamental que tanto os professores em formação inicial quanto os professores que atuam há algum tempo na Educação Básica conheçam as investigações do campo da didática das Ciências, bem como as novas e diferentes perspectivas e abordagens de ensino que estão sendo pesquisadas e desenvolvidas por profissionais da área. Nas escolas, há ainda a predominância, na prática do professor, do Ensino Tradicional, justamente pelo fato de os professores serem carentes dos conhecimentos gerados nas pesquisas da Didática das Ciências, tanto na formação inicial como na continuada.

As mudanças observadas na sociedade requerem mudanças radicais na educação e a busca pela superação da visão fragmentada e descontextualizada do ensino de Ciências deve ser constante. Com os avanços das pesquisas em Ensino de Ciências, vários problemas inerentes ao processo de ensino-aprendizagem foram detectados e, com isso, também surgiram novas propostas e perspectivas de ensino voltadas para uma aprendizagem mais significativa e construtivista das Ciências.

A educação em Ciências tem por finalidade formar cidadãos cientificamente cultos, que além da aquisição de conceitos, também possam ter condições de compreenderem os

papéis desenvolvidos pela Ciência e Tecnologia em diferentes contextos, sejam eles ambientais, políticos, sociais ou econômicos. Podem, dessa forma, adquirir competências para discutir e buscar soluções para as problemáticas científico/tecnológicas contemporâneas, por meio do debate, momento de construção de conhecimentos (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

Diante disso, a perspectiva de Ensino por Pesquisa desenvolvida por António Cachapuz, João Praia e Manuela Jorge (2000) é considerada como um novo enquadramento para o ensino das ciências, pois parece satisfazer as exigências mais atuais no âmbito da Educação em Ciência.

De acordo com os autores, é possível que os alunos percebam os conteúdos como meios necessários ao exercício do pensar, além de tantos outros fins que não apenas para avaliações de caráter classificatório ou produtos acabados do saber. Assim, "a esta visão acadêmica de ensino opõe-se uma visão mais relevante e atual do ponto de vista educacional, porventura ligada aos interesses quotidianos e pessoais dos alunos, socialmente e culturalmente situada e geradora de maior motivação" (p. 171-172).

O principal objetivo dessa perspectiva é a "*construção de conceitos, competências, atitudes e valores*" (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 140), voltada à educação para a cidadania, com ênfase na ciência como sendo um processo de construção sociocultural e, como tal, precisa ser tratada e avaliada com responsabilidade e princípios éticos (LUCAS; VASCONCELOS, 2005).

Segundo Lucas e Vasconcelos (2005. p. 03), "o EPP fundamenta-se na epistemologia racionalista contemporânea, segundo a qual a Ciência desenvolve teorias para um melhor entendimento do Mundo Natural". Trata-se se uma perspectiva emergente, mais ligada aos aspectos humanos das ciências culturais, que percebe as interações entre a Ciência e a Tecnologia, assim como as relações com o meio ambiente e a sociedade, além de ser possível o desenvolvimento das abordagens multidisciplinares, uma vez que são necessárias diversas áreas dos saberes na resolução de problemas cada vez mais complexos e abrangentes com os quais nos deparamos nos dias de hoje.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), são quatro os princípios organizativos dessa perspectiva que vem ganhando consistência no ensino de ciências. São eles: i) o apelo à interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, que se fundamenta na necessidade de os alunos compreenderem o mundo que os cerca na sua globalidade e complexidade; ii) o desenvolvimento da abordagem de situações-problema ligados ao cotidiano dos alunos, que permite a construção de conhecimentos sólidos, bem como a reflexão acerca dos processos

que envolvem a Ciência e a Tecnologia, e as relações com o ambiente e a sociedade. Isso possibilita a tomada de decisões e atitudes mais responsáveis por parte dos alunos, proporcionadas pela aprendizagem dos domínios científico e tecnológico, além do desenvolvimento de atitudes, valores e capacidades; iii) o apelo ao pluralismo metodológico, ou seja, a utilização de diversas metodologias e estratégias de ensino, especialmente aquelas relacionadas às novas orientações sobre trabalhos experimentais; iv) a necessidade da avaliação formadora não classificatória, que acompanhe todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem, levando em conta os diferentes contextos educacionais. Por sua vez, para se efetivar o Ensino por Pesquisa em sala de aula, torna-se necessário o desenvolvimento de todos esses princípios.

Diante desses princípios, articular teoria e prática no ensino de Ciências é sempre um grande desafio que requer estratégias e metodologias adequadas para superar a distância entre essas duas dimensões. Para Paviani e Fontana (2009, p. 78), "um dos caminhos possíveis para a superação dessa situação é a construção de estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticas, o que, fundamentalmente, caracteriza as oficinas pedagógicas. Segundo Regina (2014, p. 32), "na oficina, há a aproximação do aluno com o objeto de estudo a partir da problematização pautada no pensar, sentir e agir. Sendo assim, ao se idealizar uma oficina, as atividades propostas objetivam promover a reflexão".

Diante disso, a oficina pedagógica como modalidade de ensino deve estar fundamentada em três pilares: i) a metodologia pedagógica de intervenção didática em que o professor é o coordenador do processo de construção do conhecimento; ii) a reflexão teórico-prática, que possibilita a concretização da teoria na prática; iii) a relação interdisciplinar, objetivando a unidade do saber (VIEIRA; VOLQUIND, 2002).

A oficina pedagógica está fundamentada em referenciais teóricos e epistemológicos construtivistas, contudo apresenta também similaridades com a pedagogia histórico-crítica, que fundamenta as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008). Assim, por meio de oficinas, o aluno assume papel ativo da própria aprendizagem, enquanto que o professor atua como orientador e mediador na construção do conhecimento.

Diante dessas considerações, as oficinas pedagógicas se apresentam como uma metodologia adequada para o desenvolvimento de temáticas relacionadas com a Bacia Hidrográfica/Água no ambiente escolar, pois ela pode contribuir trazendo novos significados e novas aprendizagens a todos os envolvidos, na medida em que o tema em estudo possibilita um ensino voltado para a realidade local.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Conforme os objetivos propostos, a pesquisa se caracteriza como qualitativa, pois os dados foram obtidos por meio do contato direto dos pesquisadores, durante um curso de formação inicial, com os fenômenos a serem observados.

Dentre as diversas vertentes da pesquisa qualitativa, este trabalho se enquadra como uma pesquisa colaborativa, compreendendo-a como a mais adequada para a pesquisa em questão. Para Ibiapina (2007), esse tipo de pesquisa compreende atividades de produção de conhecimentos e de desenvolvimento profissional, podendo ser considerada, ao mesmo tempo, como atividade de pesquisa e de formação.

Com o intuito de trabalhar com a perspectiva do Ensino por Pesquisa na formação inicial de professores por meio de oficinas pedagógicas, realizamos uma intervenção em uma turma de licenciandos em Ciências Biológicas, de uma Universidade Pública do Estado do Paraná, na disciplina de Estágio Supervisionado I. Participaram dessa pesquisa dez graduandas do referido curso e cinco turmas de 8° e 9° anos do Ensino Fundamental de uma escola pública. As etapas dessa intervenção estão descritas a seguir. O projeto que originou este trabalho foi aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá.

Primeira etapa: durante as aulas da disciplina de Estágio supervisionado I na Universidade, foram trabalhados os fundamentos teóricos da perspectiva de Ensino por Pesquisa. Foram apresentados e discutidos os quatro princípios organizativos que norteiam tal perspectiva: inter e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora, com a utilização de projetor multimídia e imagens. Esse momento se deu de forma interativa, no qual as licenciandas puderam participar com questionamentos, experiências e dúvidas sobre o assunto.

Segunda etapa: trabalharam-se os princípios que fundamentam o desenvolvimento das oficinas pedagógicas no ensino de Ciências, pois tínhamos como objetivo o planejamento e desenvolvimento de oficinas pedagógicas para o ensino básico de acordo com o Ensino por Pesquisa. Por meio de oficinas pedagógicas, torna-se possível a construção de conhecimentos de uma forma ativa e reflexiva a todos os envolvidos.

Terceira etapa: nesse encontro, foi trabalhada a caracterização da bacia hidrográfica local– Rio Pirapó - em seus diferentes aspectos (físicos, geográficos, econômicos, sociais, biológicos etc.). Com a intenção de conhecer e estudar as principais características da realidade dos nossos recursos hídricos, utilizou-se projetor multimídia, imagens, vídeos, por meio de aulas expositivo-dialogadas, nas quais todos puderam interagir. Em seguida, foram

trabalhados alguns exemplos de atividades e estratégias didáticas para trabalhar com a temática água e bacias hidrográficas na escola.

Quarta etapa: esse momento foi destinado ao planejamento das oficinas pedagógicas de acordo os pressupostos da perspectiva de Ensino por Pesquisa, a serem aplicadas no ensino fundamental (6° ao 9° ano). O planejamento foi acompanhado pela pesquisadora e as licenciandas deveriam seguir o roteiro: título da oficina; dados da escola; realização da oficina; ministrantes; conteúdo estruturante; resumo; introdução; justificativa; objetivos da oficina (geral e específicos); metodologia; avaliação; materiais a serem utilizados; resultados esperados; bibliografia de apoio; anexos e observações.Parte dessa etapa foi desenvolvida de forma presencial, com esclarecimentos de dúvidas e questionamentos, juntamente com a pesquisadora e o professor da turma. Também contamos com ajuda da internet para nos comunicarmos, via e-mail, com trocas de materiais e ideias.

Quinta etapa: nessa etapa, as oficinas pedagógicas foram desenvolvidas pelos licenciandos em uma escola pública de Ensino Fundamental no mesmo município. As oficinas aconteceram durante a Semana de Integração Família e Comunidade, organizada pela escola em questão com cinco turmas de 8° e 9° anos. O objetivo dessa etapa foi trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de oficinas pedagógicas relacionadas com temáticas sobre Água e Bacia Hidrográfica na Educação Básica.

As oficinas foram observadas e filmadas pela pesquisadora para posterior análise. Foram analisadas todas as atividades realizadas, bem como as discussões que ocorreram em cada oficina, com a utilização das falas significativas, segundo Brandão (2003).

Sexta etapa: Após a aplicação das oficinas, aconteceu um encontro entre as licenciandas e a pesquisadora para discussões e reflexões finais sobre o trabalho realizado. A intenção era refletir sobre os pontos positivos e negativos, limites e avanços sobre o desenvolvimento das oficinas pedagógicas. Nesse momento, também se aplicou um questionário para coletar informações a respeito da atividade desenvolvida, o qual foi analisado de acordo com a Análise de conteúdo (BARDIN, 1977) e falas significativas (BRANDÃO, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Paviani e Fontana (2009, p. 78), a “oficina é uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica”. Ainda, segundo os autores, “a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina

ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva".

Diante disso, é de grande importância que os futuros professores tenham contato com essa modalidade didática já na formação inicial, uma vez que essa experiência poderá ser levada para a sua prática docente nos mais diversos ambientes de ensino. No entanto, "a determinação da temática da oficina é o ponto chave para seu sucesso, pois para que os alunos se sintam motivados e estimulados a participar, é importante a escolha de um tema adequado ao cotidiano e às experiências de vida dos alunos, aproximando-os do objeto de estudo" (REGINA, 2014, p. 36).

As cinco oficinas desenvolvidas foram: 1) Faltou água, e agora? 2) Debate sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, 3) Características físico-químicas da água, 4) Voltando olhares para a preservação dos nossos rios: trabalhando a importância da Mata Ciliar, 5) O ciclo da água e a importância da vegetação em sua manutenção.

O planejamento das oficinas foi acompanhado pela pesquisadora e pelo professor da disciplina. As oficinas foram realizadas em duas turmas de 9º ano e três turmas de 8º ano do ensino fundamental. Em seguida, é apresentada com maiores detalhes como aconteceu a oficina *"Faltou água, e agora?"* – as demais não foram descritas devido a restrição de páginas. O Objetivo geral desta oficina foi: buscar alternativas para solucionar a situação-problema acerca da falta de água; e os específicos: promover discussão e reflexão sobre o tema; Informar os alunos acerca da situação em que se encontra o Brasil, o Paraná e Maringá sobre falta de água; Desenvolver a capacidade de argumentação e exposição de ideias.

A oficina "Faltou água, e agora?" foi planejada e desenvolvida para alunos do 9º ano. Conforme descrito no planejamento das licenciandas,

> *Essa oficina propõe a realização de uma atividade que tem como objetivo desenvolver a capacidade de argumentação e solução dos problemas que envolvem o tema apresentado. Para a concretização da oficina, uma situação-problema será lançada aos alunos, os quais, divididos em grupos, desenvolverão um projeto que contenha uma possível alternativa para solucionar tal questão. Dessa forma, os alunos terão a oportunidade de aprimorar habilidades como trabalho em grupo, criatividade e exposição de idéias (Licencianda).*

O principal objetivo da oficina foi buscar alternativas para solucionar situações-problema acerca da falta de água e os específicos foram: promover discussão e reflexão sobre o tema; informar os alunos acerca da situação em que se encontra o Brasil, o Paraná e Maringá sobre a falta de água; desenvolver a capacidade de argumentação e exposição de ideias.

No início, foi trabalhado o ciclo da água pelas licenciandas para introduzir o assunto. Em seguida, falaram da relação da falta de água com as chuvas, com o tratamento e os problemas na sua distribuição. Também explicaram todas as etapas do tratamento da água. Na etapa seguinte, quatro grupos foram formados e para cada um foi lançada uma situação-problema, de acordo com a seguinte fala:

> *No Brasil, quatro cidades estão enfrentando problemas por falta de água por diferentes motivos. A cidade 1 é a "Caoslândia", o governo não investiu adequadamente na distribuição de água para a população; cidade 2 "Gastópolis", a população faz uso indevido da água no seu dia-a-dia; Cidade 3 "Secolândia", a cidade está localizada no sertão nordestino e enfrenta a seca a quatro meses; a cidade 4, "Lixópolis", apenas 50% da água passa por tratamento adequado. O que vocês vão ter de fazer: vocês vão ter de resolver isso por meio de um projeto: esse projeto vai ter um título, slogan, a solução pode ser escrita e/ou desenhada e a apresentação. Depois vocês irão apresentar e a banca vai escolher o melhor projeto. Vocês entenderam como será a atividade? (Licencianda).*

As licenciandas disponibilizaram alguns materiais para estudo e trouxeram alguns dados referentes à falta da água no mundo. Em seguida, os alunos foram divididos em quatro grupos e cada grupo ficou com uma problemática para elaborar o projeto. Foram distribuídas cartolinas, canetinhas, revistas e cola para a atividade. Na sequência, cada equipe apresentou seu projeto, utilizando argumentos para convencer a banca avaliadora e seus colegas de classe de que seu projeto seria o mais viável.

O primeiro grupo a apresentar o projeto foi o grupo da cidade fictícia de "Gastópolis": na qual a população faz uso indevido da água no seu dia a dia. Para ilustrar o objetivo do projeto os alunos elaboraram um cartaz (Figura 1). Em seguida, apresentaram a ideia para a turma.

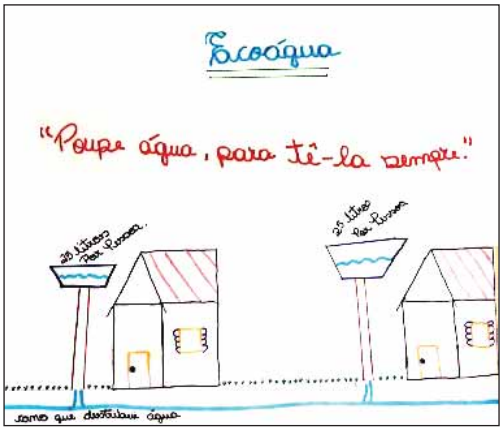



Figura 1. Cartaz elaborado pelos alunos.

> ***Aluna:*** *O João vai explicar essa frase.*
> ***Aluno:*** *Poupe água para tê-la sempre: ela significa que um dia poderá acabar a água no mundo e quem não economizar irá sofrer as consequências.*
> ***Aluno:*** *Em "Gastópolis", vai acontecer o racionamento de água. Cada pessoa irá receber apenas 25 litros de água por dia, se essa água acabar, só vai receber mais no*

> *outro dia, evitando, assim, o mau uso da água. Haverá uma taxa fixa por pessoa, haverá um cadastro para cada domicílio receber a quantidade de água suficiente.*
> ***Aluna:*** *Então aqui a gente fez o desenho de 3 casas, aqui é o encanamento por onde a água irá chegar durante a noite.*
> ***Licencianda:*** *Vocês podem explicar como chegaram à quantidade de 25 litros de água por pessoa?*
> ***Aluna:*** *Nós pensamos nas principais atividades que usam água, como: tomar banho, escovar os dentes, lavar a roupa e calculamos mais ou menos quanto cada atividade gasta e chegamos nos 25 litros.*
> ***Licencianda:*** *E se a pessoa não gastar os 25 litros de água naquele dia?*
> ***Aluna:*** *Aí vai acumular.*

É muito importante que os nossos estudantes conheçam os problemas que enfrentamos com a falta de água e é mais importante ainda que discutam e busquem soluções para as situações complexas causadas pela escassez dos recursos hídricos. Em nossa sociedade, "a água passou a ser vista como recurso hídrico e não mais como um bem natural, disponível para a existência humana e das demais espécies. Passamos a usá-la indiscriminadamente, encontrando sempre novos usos, sem avaliar as conseqüências ambientais em relação à quantidade e qualidade da água" (BACCI; PATACA, 2008, p. 211).

Continuando com as apresentações, o grupo 3 apresentou o projeto "SSS" a ser desenvolvido na cidade de "Secolândia", conforme o relato:

> ***Aluna:*** *Nosso projeto é construir reservatórios. Quando chove, a água da chuva vai ficar aqui nesse reservatório para guardar água, e tem uma tampa protetora contra o mosquito da dengue. E quando se precisa dessa água, a pessoa vai ligar/torcer essa trava aqui. Quando for período de seca, a bomba irá captar água do lençol freático. Essa água vai passar pelo tratamento aqui. Esse projeto vai ser desenvolvido pelo governo que vai disponibilizar pessoas para fazer a manutenção dos reservatórios.*

Trabalhar com situações-problema do cotidiano dos alunos permitem-nos refletir sobre os processos e as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, permitindo que os estudantes tomem decisões informadas e aprendam a desenvolver atitudes e valores para o seu dia a dia (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

A avaliação dos projetos se deu por meio de uma banca avaliadora, formada por cinco pessoas (licenciadas e professora da turma). Os critérios analisados para a escolha do melhor projeto foram: criatividade do slogan, viabilidade do projeto, apresentação do projeto e design do cartaz.

Após a realização das oficinas, houve um último encontro com a finalidade de discutir sobre o desenvolvimento das oficinas pedagógicas, reflexões sobre a prática vivenciada, os pontos positivos e negativos e as dificuldades encontradas no decorrer dos trabalhos.

Conforme as discussões, todos os grupos relataram que o desenvolvimento das oficinas ocorreu conforme o planejado. Em relação às dificuldades encontradas durante as

oficinas, dois grupos relataram que o tempo para executar todas as atividades poderia ter sido maior e os outros três grupos referiram-se à dificuldade de controlar a indisciplina dos alunos.

Quando são propostas aos alunos atividades diferenciadas das que eles estão acostumados a desenvolver, ou seja, aulas com metodologias e estratégias diferenciadas que possibilitam aos estudantes envolverem-se com os conteúdos de maneira mais ativa, geralmente há um maior envolvimento e interesse deles em participar. Sobre a participação dos alunos nas atividades propostas, todos os grupos expuseram que a maioria dos estudantes participou de forma intensa.

> *Os alunos trabalharam em grupos, tiveram que analisar rótulos e tirar conclusões, utilizamos data show, quadro-negro, demonstrações como kit de pH (Licencianda).*

A reflexão é essencial na prática docente, é sempre importante parar para analisar e refletir sobre o que pode ser melhorado nessa prática. Esses momentos possibilitam encontrar lacunas e (re)planejar as nossas ações. Segundo Zeichner (2008, p. 539), "o processo de compreensão e de melhoria de seu próprio ensino deve começar da reflexão sobre sua própria experiência e que o tipo de saber advindo unicamente da experiência de outras pessoas é insuficiente".

Diante disso, questionamos as licenciandas sobre possíveis alterações e melhorias nas oficinas ministradas por elas e todas disseram que o tempo de cada oficina poderia ser maior:

> *Faria a oficina em um tempo um pouco maior. Além disso, daria mais tempo para os alunos discutirem os projetos dos outros grupos (Licencianda).*

Todas as licenciandas consideram viável trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa na escola, utilizando-se da metodologia de oficinas, pois esta se apresenta mais dinâmica e possibilita uma maior participação dos alunos, conforme os relatos:

> *Sentimos que o ambiente dentro da sala ficou mais leve, descontraído e propício para uma maior participação do aluno (Licencianda).*

Ao discutirmos sobre como foi a experiência das licenciandas ao trabalharem com o Ensino por Pesquisa por meio de oficinas pedagógicas, sentimos que todas consideraram ser uma experiência interessante e válida para a prática docente.

> *Foi diferente, pois nunca havíamos trabalhado com oficinas, os alunos se sentem mais à vontade, pois é algo diferente, sem o peso das aulas normais. O ambiente mais leve e descontraído promoveu uma interação maior entre professor e alunos, eles fizeram bastante perguntas e se mostraram bastante interessados, até os alunos que não participam nas aulas (Licencianda).*

O desenvolvimento de oficinas pedagógicas fundamentadas na Perspectiva de Ensino por Pesquisa mostrou-se como uma atividade interessante e dinâmica, pois possibilitou aos

alunos e às licenciandas trabalharem temáticas relacionadas a água e a bacia hidrográfica de forma diferenciada e dinâmica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O foco deste estudo foi a realização de um trabalho colaborativo, no qual por meio da perspectiva de Ensino por Pesquisa trabalhou-se com a temática Bacia Hidrográfica com alunos do Ensino Fundamental. O espaço de formação criado priorizou a elaboração e o desenvolvimento de oficinas pedagógicas e ações de acordo com a realidade de cada grupo. As oficinas realizadas foram diversificadas e voltadas para a realidade dos envolvidos, o que proporcionou novos caminhos para as aulas de Ciências, nas quais os alunos puderam participar de maneira mais ativa e comprometida com os estudos.

O envolvimento dos alunos com as questões ambientais que fazem parte do seu dia a dia tem papel ímpar no desenvolvimento do espírito crítico e voltado para a reflexão dos problemas e das soluções de uma crise ambiental vivenciada por todos.

Na busca por um mundo mais equilibrado ambientalmente, assim como pela melhoria da nossa qualidade de vida, é essencial a sensibilização dos futuros professores, para que possam incorporar, na sua prática pedagógica, ações e atividades que permitam a discussão das inúmeras problemáticas que envolvem o meio ambiente, pois é na escola que mudanças de hábitos, atitudes e a formação de valores e opiniões podem ocorrer de maneira significativa. O trabalho colaborativo desenvolvido de forma processual e não eventual, contribuiu de forma expressiva com a formação inicial dos envolvidos, na medida em que estes puderam refletir sobre a prática vivenciada. Assim, acreditamos que os objetivos desta pesquisa foram alcançados, visto que as licenciandas se comprometeram e participaram de todas as etapas previstas inicialmente e, por meio da pesquisa colaborativa, puderam desenvolver a perspectiva de Ensino por Pesquisa na busca pela melhoria do Ensino de Ciências e da Educação Básica.

No entanto, as considerações e os resultados deste trabalho necessitam ser melhores exploradas e validadas por meio de trabalhos futuros. A temática em estudo é inesgotável para novas investigações e pode ser aplicada em diferentes contextos e público-alvo, no intuito de proporcionar aos educadores novas possibilidades de ensinar, aprender e refletir sobre o seu trabalho, na busca por transformações significativas para a educação.

REFERÊNCIAS

BACCI, D. L. C; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRANDÃO, C. R. **A pergunta a várias mãos:** a experiência da pesquisa no trabalho do educador. São Paulo: Cortez, 2003.

CACHAPUZ, A. F; PRAIA, J. F; JORGE, M. P. Reflexão em torno de perspectivas de ensino das ciências: contributos para uma nova Orientação Curricular – Ensino por Pesquisa. **Revista de Educação**, v. 9, n. 1, p. 69-78, 2000.

_____. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências.** Ministério da Educação/Instituto de Inovação Educacional. Lisboa: Ministério da Educação, (Colecção Temas de Investigação, 26), 2002.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.

IBIAPINA, I. M. L. de M. (Org.). **Formação de Professores:** Texto & Contexto. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

LUCAS, S; VASCONCELOS, C. Perspectivas de ensino no âmbito das práticas lectivas: Um estudo com professores do 7º ano de escolaridade. **REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciencias,** v. 4, n. 3, 2005.

PAVIANI, N. M. S; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência: **Conjectura**, v. 14, n. 2, mai./ago. 2009. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/16/15>. Acesso em: 19 set. 2014.

REGINA, V. B. O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino com o tema água: redimensionando a prática docente. **Dissertação de mestrado**. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática. 2014.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos. **MultiCiência: Revista Interdisciplinar dos Centros e Núcleos da Unicamp**, v. 1, p. 1-15, 2003.

VIEIRA, E; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino. O que? Porque? Como?** 4ª ed.Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc.,** Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, mai./ago. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf>. Acesso em: 10 mai 2015.

# ATUAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Eliege Batista dos Santos (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC)
Miríades Augusto da Silva (Departamento de Ciências Biológicas – UESC)

**RESUMO**
Este trabalho consiste em uma pesquisa Qualitativa, com o objetivo de avaliar o que vem acontecendo no cenário da educação não formal e seu papel como promotor da divulgação científica, para isso, analisamos publicações de dois eventos, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Há a necessidade da valorização da divulgação científica, bem como a necessidade de rever aspectos cruciais para alcançar sua finalidade, observando-se os métodos adotados em termos de linguagem e interatividade, além de se buscar estratégias para alcançar o público da comunidade em geral, e não apenas no público escolar.

Palavras-chave: Espaço não formal. Divulgação científica. Enebio. Enpec.

## INTRODUÇÃO:

O interesse crescente pela Ciência revela a importância dos espaços de educação não formal como museus de Ciência e Tecnologia, parques zoobotânicos, por suas características educacionais, motivacionais e lúdicas. Nos últimos dez anos, observa-se a ampliação da produção científica brasileira e sua projeção no cenário internacional. Esta realidade vem se refletindo na formulação de políticas públicas nacionais para a área de CT, com importantes reflexos na academia e no setor privado, embora em menor grau. No âmbito da formação da cultura científica, verifica-se, porém, um real, mas tímido crescimento de iniciativas de instituições não formais dinâmicas, com o intuito de atrair e despertar o interesse da CT na sociedade, em especial, crianças e adolescentes.

A divulgação científica é discutida por vários autores entre estes (ALBAGLI, 1996; ZANCAN, 2000; MASSARANI, 1998), detalhando-se sua construção histórica, suas motivações, suas metodologias, o papel dos sujeitos envolvidos nesse contexto, a que passo ocorre sua evolução, todos os instrumentos vinculados a sua efetividade e resultados que tem gerado. Munidos dos olhares de pesquisadores da área, buscamos aqui tentar perceber o que vem sendo produzido nesse meio.

Nosso universo de análise delimita-se a eventos anuais de alcance nacional, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) onde se reúne o público envolvido nesse contexto. Dessa forma, elegemos como objetivos**:** Caracterizar os espaços não formais abordados nos artigos, quanto aos objetivos, às atividades desenvolvidas, às temáticas e o público alvo. Relacionar as

atividades desenvolvidas nos espaços não formais com os objetivos da divulgação científica. Analisar as relações entre espaço não formal e a percepção do público alvo.

**Divulgação Científica**

Segundo Moreira e Massarani (2002), a divulgação científica no Brasil tem pelo menos dois séculos de história. Nas duas últimas décadas, tem ocorrido uma expansão significativa de ações visando à criação de centros e museus de ciência; surgimento de novas revistas e websites; maior cobertura de jornais sobre temas de ciência; publicação crescente de livros; organização de conferências populares e outros eventos que despertam interesse em audiências diversificadas por todo o país.

As motivações de hoje para a popularização da C&T ocupam todo um espectro: elas vão da prosperidade nacional ao reconhecimento do saber científico como parte integrante da cultura humana, passando pelo seu significado para o exercício cidadania, por razões de desempenho econômico e pelas questões de decisão pessoal (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Para Moreira (2008), a divulgação científica ganhou nova atribuição devido ao processo de extrema especialização nos campos científicos: é necessário divulgar a ciência entre os próprios cientistas e técnicos. Mais recentemente, novas perspectivas começaram a ser delineadas a partir de experiências e reflexões na interface ciência-sociedade.

Outro avanço, para Moreira (2008), foi representado pela elaboração de proposta inicial para uma abrangente política pública de popularização da C&T. Ela foi apresentada e discutida na III Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em 2005. A Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência produziu documento similar. Entre os objetivos centrais de uma política de popularização da C&T devem constar contribuições para melhorar e viabilizar a atualização/modernização do ensino das ciências em todos os níveis de ensino, com ênfase nas ações e atividades que valorizem e estimulem a criatividade, a experimentação e a interdisciplinaridade.

É imprescindível trazer as definições atribuídas a divulgação científica que nos possibilitará analisar suas interfaces diante das aplicações práticas discutidas nesse trabalho. Para Loureiro (2003), a divulgação científica constitui-se no emprego de técnicas de recodificação de linguagem da científica e tecnológica objetivando atingir o público geral e utilizando diferentes meios de comunicação de massa.

Para Massarani (1998):

> A divulgação científica pressupõe a busca de uma linguagem devidamente acessível – em oposição aos jargões e às fórmulas frequentes na linguagem científica e em geral restritos aos especialistas de determinada área de pesquisa – sem prejuízo das correções das informações.

Albagli (1996), o uso de processos e recursos técnicos para comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral. Bragança Gil e Lourenço (1999) consideram a perspectiva cultural dos espaços de divulgação e quanto ao seu objetivo que não pretende substituir o aprendizado sistemático, mas servir como instrumento motivador e pedagógico podendo complementar as práticas escolares.

Para Marandino (2004), o processo de divulgar ciência implica uma transformação da linguagem científica com vistas a sua compreensão pelo público, no entanto, acrescenta que as questões que envolvem a divulgação não se restringem a este tema, mas dizem respeito também a problemáticas relacionadas ao "porque" e ao "como" divulgar.

A divulgação científica pode estar orientada segundo Albagli (1996), para diferentes objetivos, tais como: **Educacional:** A ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e sua lógica. **Cívico**: O desenvolvimento de uma opinião pública informada sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a sociedade **Mobilização popular**: A ampliação da possibilidade e da qualidade de participação da sociedade na formulação de políticas públicas e na escolha de opções tecnológicas. Trata-se de transmitir informação científica que instrumentalize os atores a intervir melhor no processo decisório.

**Espaço não formal**

A educação não-formal tem adquirido, nos últimos anos, uma maior visibilidade a partir das práticas pedagógicas que tem desenvolvido, principalmente na área social, contemplando questões as mais variadas como arte, cultura, saúde e meio ambiente (BARZANNO, 2008).

Conforme Barzanno (2008), no Brasil, as experiências educativas em espaços não-formais emergiram na década de 1970, mesclados com a educação popular e os movimentos populares que, à época, não possuíam prestígio acadêmico.

Segundo Barzanno (2008), na área de educação em ciências e biologia, a educação não-formal foi ausente nas dissertações e teses analisadas entre os períodos de 1972 a 2000 (SLONGO e DELIZOICOV, 2005) e apareceu com apenas três trabalhos, na análise feita por Teixeira e Megid-Neto (2006) que abrangeu o período de 1972 a 2003. A partir de 2003, as

pesquisas nessa área aumentaram principalmente envolvendo atividades em museus e em outros espaços.

Jacobucci (2008) pondera não ser tão simples definir apenas que espaço não formal seja qualquer outro diferente da escola, onde aconteçam ações educativas devido à infinidade de lugares não escolares, todavia sintetiza tratando os espaços não formais como aqueles que relacionam-se com Instituições cujo a função básica não seja a Educação Formal e com lugares não institucionalizados.

Quanto ao espaço não formal, Gohn (2006, p.29) afirma que "[...] espaços educativos localizam-se em territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos, fora da escola [...]" .

Entende-se que a utilização e a interação com ambientes de divulgação científica como museus, zoológicos, jardins botânicos, feiras e exposições, planetários e unidades de conservação dispõe de um enorme potencial a ser explorado que possibilita consolidação dos conhecimentos ao permitir uma contextualização, aplicação e associação de conceitos anteriormente já aprendidos com as informações novas reduzindo a abstração e permitindo maior compreensão (OLIVEIRA e GASTAL 2009).

Para Vieira; Bianconi e Dias (2005), a educação, enquanto forma de ensino-aprendizagem, é adquirida ao longo da vida dos cidadãos.

Segundo Gohn (2006), diversos resultados poderão ser alcançados por meio da educação não formal, que também pode ser complementar a educação formal via articulação. Dentre esses resultados ela cita a construção e reconstrução de concepções de mundo e sobre o mundo, resgata o sentimento de valorização em si próprio e a aquisição de conhecimentos de sua própria prática.

## METODOLOGIA

O presente trabalho se propõe a realizar uma pesquisa Qualitativa de cunho bibliográfico, segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009).

O material, para análise foi extraído do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), considerando-se os últimos quatro anos de sua realização. São eventos bienais, assim as buscas foram feitas nas publicações das edições do ENPEC 2011 e 2013 e do ENEBIO 2012 e 2014 através das atas e revistas disponíveis nos sites dos eventos ou das organizações responsáveis, a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências idealizadora do ENPEC e a Associação Brasileira de Ensino de Biologia idealizadora do ENEBIO.

Foram utilizados descritores (ensino de ciências, divulgação científica e espaço não formal) e selecionados, assim, 12 (doze) artigos.

Quadro 1. Artigos selecionados para análise dos eventos nacionais ENPEC e ENEBIO

| Nº | ARTIGO | EVENTO |
|---|---|---|
| 1 | A Educação através de Espaços não formais de Ensino de Ciências em Teresina – PI<br><br>Autores: MARINHO, A, M. L.; SANTOS, A. C.; MINEIRO, A. E. S.; LIMA, J. D. C. C.; FERREIRA, M. R.; LIMA, R. | ENEBIO 2012 |
| 2 | A Exposição Conhecer para Preservar como Espaço de Aproximação da Universidade e da Escola de Educação Básica<br><br>Autores: ALLEGRETTI, L. T.; CADONÁ, E. A.; BEUTER, S. B. | ENEBIO 2012 |
| 3 | Relações Discursivas nos Museus de Ciências<br><br>Autores: LEITÃO, A. B.; TEIXEIRA, F. M. | ENEBIO 2014 |
| 4 | Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma Exposição Científica Internacional: O "Túnel da Ciência 3.0" no Brasil<br><br>Autores: CERQUEIRA, B. R. S.; GENOVA, J. G.; BIZERRA, A. F. | ENEBIO 2014 |
| 5 | Formando Jovens Divulgadores da Ciência, Ações de Alfabetização Científica e Divulgação Científica<br><br>Autores: ISZLAJI, C.; NOVO, J. Q.; MARTINS, L. C.; MARANDINO, M. | ENEBIO 2014 |
| 6 | Avaliação do Impacto de Visitas e Palestras de Divulgação Científica em alunos do ensino médio visitantes ao campus da Universidade de Brasília<br><br>Autores: GOMES, V. B.; SILVA, L. L.; SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. | ENPEC 2011 |
| 7 | A Parceria entre um Centro de Ciências e uma Escola Pública e sua implicação no processo de ensino aprendizagem de ciências<br><br>Autores: PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R; BARBIERI, M. R. | ENEBIO 2014 |
| 8 | Trabalho Integrado entre Museu e Escola: a contribuição do Museu Cata Vento Cultural de São Paulo para o Ensino de Ciências<br><br>Autores: LOZADA, A. O.; SCARPA, D. L.; CAMPOS, M. A. G. C | ENEBIO 2012 |
| 9 | O Planetário como Espaço de Aprendizagem<br><br>Autores: SILVA, L. A.; ROCHA, J. L.; ARRUDA, K. M., SHUVARTZ, M.; SANT OS, J. B. | ENEBIO 2012 |
| 10 | Análise do Potencial Pedagógico da Exposição Revolução Genômica como Espaço não formal de Ensino de Biologia<br><br>Autores: TRAZZI, P. S. S.; CALHAU, M.; MORATI, L.; JUNIOR, R. A. S.; PAGEL, U.; FERRACIOLI, L. | ENPEC 2013 |
| 11 | A Vivência no Museu de Ciências sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem: um estudo de caso | ENPEC 2013 |

| Nº | ARTIGO | EVENTO |
|---|---|---|
| | Autores: SOUZA, V. M.; SILVA, A. M. M.; RAMOS, M. G. | |
| 12 | Educação em espaços não formais: Uma proposta didática para o Ensino de Ciências<br><br>Autores: TANAKA, A. L. D.; RAMOS, R. A.; ANIC, C. C. | ENPEC 2013 |

Fonte: Pesquisa das autoras.

Para análise dos dados optamos pela análise textual discursiva (Moraes; Galiazzi, 2005). Procedeu-se a análise com a observação das unidades recorrentes, destacando-se os trechos dos textos que respaldassem às discussões.

**Conceitos de Divulgação Científica**

Embora os artigos analisados tratem da utilização e realização de atividades, eventos e espaços não formais voltados a divulgação científica, a maioria desses trabalhos, os autores não apresentam sua concepção sobre o tema, apesar de ser recorrente o uso do termo, além de trazerem em seus textos termos que remetem finalidade da divulgação e suas práticas**.**

Podemos corroborar com os trechos presentes dos artigos 2:

*Na ausência de um museu com estas características na região Noroeste, o Curso de Ciências Biológicas [...] organizam anualmente uma exposição focada na divulgação do conhecimento biológico e da divulgação científica* (ALLEGRETTI, CADONÁ E BEUTER, 2012).

Os autores dos artigos que conceituam a divulgação científica, apesar de o fazerem sucintamente, trazem elementos que vão de encontro aos seus objetivos, como o empoderamento cultural, socialização do conhecimento e o alcance de uma maior população por meio de uma linguagem adequada.

**Importância da divulgação científica**

A divulgação científica motiva e reconstrói do conhecimento, o que indica haver um consenso entre os autores dos trabalhos analisados quanto a esse aspecto. Tais resultados deixa claro uma consciência dos autores dos artigos analisados acerca dos efeitos que podem ter a prática da divulgação. Os demais dados são altamente valiosos, e relacionados à necessidade em transformar algumas visões como a desmistificação de visões errôneas da ciência, que se implantaram ao logo da história em detrimento de ações de divulgação equivocadas, conforme em Moreira e Massarani (2002).

**Público dos espaços não formais**

É comum a presença do público escolar nos espaços não formais, no entanto, o que chama atenção aqui é sua predominância nestes espaços quando se destinam a um público geral, ou seja, os espaços não formais são pouco explorados pela população. É preciso esclarecer que este dado origina-se especificamente do público envolvido nos projetos a que se referem os artigos analisados, tendo em algum momento seu foco voltado para educação, no entanto, apesar de não darem espaço a estudos considerando diretamente à comunidade, esses autores demonstram-se cientes que a atribuições da divulgação científica vão além do complemento à educação formal, de modo que está voltada pra formação do cidadão em geral, visão explícita nas falas em destaque, extraídas do artigo 3:

*Estes, como espaços não formais de aprendizagem, são responsáveis pela divulgação científica, podendo contribuir para a inserção dos cidadãos na sociedade atual, na medida em que possibilitam a seus diversos públicos um entretenimento histórico da evolução do conhecimento, e permite-lhes interagir com o que há de mais atual no campo da ciência* (LEITÃO e TEIXEIRA, 2014, p. 716).

Segundo Silva, Arouca e Guimaraes (2002), parece que os espaços não formais organizam as suas exposições para receber o público escolar, contrariamente a esse pensamento, defendem que ao expor determinado conhecimento científico, os espaços não formais devem fornecer um mínimo de informações e de conceitos básicos que estão na história da formação desse conhecimento e que lhe são prévios.

**Espaços não formais visitados**

Os museus são os espaços mais visitados segundo a amostragem a que se refere o presente trabalho. Silva, Arouca e Guimaraes (2002), Marandino (2005), Barzanno (2008) demonstraram nas suas pesquisas a tendência histórica desses espaços na divulgação científica.

> [...] conforme foi observado em uma análise preliminar que realizei nos Anais dos Encontros Nacional e Regionais de Ensino de Biologia, promovidos pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SELLES et al, 2001 e 2003; BARZANO, 2003 e AYRES et al, 2005). Nesses documentos, constatei que há uma predominância de pesquisas que envolvem a educação não-formal que acontece em museus de ciências. BARZANNO, 2008, p. 1).

Outros espaços foram somando-se a atividades de divulgação científica como planetários, parques zoobotânicos, etc..

Refletindo-se quanto a suas funções, compreende-se que estes não se destinam a esse fim, não possuem estrutura e organização montadas para promoção da divulgação científica, pois, como defende Gohn (2006), nos locais de divulgação existem processos interativos

intencionais segundo diretrizes de um grupo, ou seja, uma equipe especializada para receber e conduzir visitantes.

**Áreas dos conteúdos abordados nos espaços não formais**

Os dados aqui registrados reflete a diversidade de conteúdos que podem ser trabalhados nos espaços não formais, devido à variedade de sítios encontrados em um mesmo museu ou centro de ciências. Toda riqueza do espaço de fato deve ser explorada, até pela escassez de oportunidades em realizar a visitação com alunos de escolas, por exemplo, porém é preciso atentar para um foco principal, determinado pelos conteúdos teóricos trabalhados durante uma unidade quando se trata de alunos, o que exige um planejamento por parte da escola, que contemple ao menos uma discussão sobre os temas antes ou depois da visitação, pois o papel de dar sentido aos conhecimentos expostos no ambiente explorado também é do professor, como retratam os autores do artigo 7:

*Entretanto, as visitas a esses locais ainda é prática ocasional nas escolas [ ] e quando o fazem é sem nenhum planejamento, não havendo desdobramentos na sal antes ou depois da atividade* (PERTICARRARI, TRIGO e BARBIERI, 2014).

Os conteúdos de exposições devem, sempre que possível, remeter-se à dimensão atual dos temas abordados, fornecendo informações claras e não-tendenciosas, para que o visitante possa formar suas opiniões quanto às questões éticas, políticas, econômicas e sociais geradas pelo conhecimento científico, o que nos remete aos objetivos da CTSA, conforme Fagundes, Piccini, Lamarque e Terrazzan (2009).

**Metodologias**

A monitoria e a elaboração de atividades a serem executadas foram as formas de abordagem das temáticas nos espaços não formais e, nos fazem retomar o tema da comunicação como item fundamental para que a divulgação científica aconteça, para que ela chegue ao seu público de forma clara e estimulante. A linguagem é uma ferramenta primordial, necessária a para divulgação científica, se constituindo em um dos principais métodos de comunicação nos estabelecimentos voltados a essa prática, como já mencionamos ao citar Albagli (1996), a qual reflete ainda sobre os métodos interativos que apesar de motivarem o público necessitam de referência teórica que lhes dê significado.

O entendimento de alguns autores dos trabalhos objeto de estudo quanto a influência do discurso que predomina nos espaços não formais é notório em suas falas, destacadas do artigo 3:.

*Apesar de o técnico ter se colocado a disposição para responder a dúvidas, a maioria dos alunos não se manifestava. O fato nos provocou uma inquietação, pois, isso poderia ser vencido se fossem*

*introduzidos questionamentos, priorizando debates, ou seja, se a apresentação fosse mais dialógica* (GOMES et. al, 2011).

Analisando-se a última fala, fica claro que atributo da linguagem é negligenciado, em detrimento do despreparo do responsável em conduzir a visitação, o que para outros espaços poderá ser um diferencial, pois a figura do monitor que irá assegurar a conversão da linguagem científica para uma linguagem mais acessível como é inerente à divulgação científica.

Segundo Silva, Arouca e Guimaraes (2002), os conhecimentos expostos devem ser reunidos num todo coerente, sem explicações exaustivas, mas definindo claramente as causas, relações e determinações pertinentes ao fenômeno abordado, de forma a permitir aos visitantes uma compreensão não-fragmentada e simplista dos temas expostos. Para Marandino (2005), com relação às especificidades pedagógicas, a questão da brevidade do tempo é no museu, apesar do tempo também ser essencial para as estratégias de comunicação, "ele é muito breve se considerarmos os minutos que cada visitante concede a um objeto, a um tema, durante uma visita que poderá ser a única de sua vida" (p. 1).

**Atividades realizadas**

A visitação e explanação dos temas, debate interativo e a participação em experimentos, são as práticas mais comuns nos espaços de divulgação. Isso pode refletir um esforço dos espaços não formais em aproximar o público para que facilite o entendimento da temática abordada.

Silva, Arouca e Guimaraes (2002, p 159) enfatizam que

> [...] a experimentação e a comunicação ativa dos usuários com os objetos técnicos ou objetos de experiência, e não a simples contemplação, predominante na concepção arcaica de exposições. Essa proposição envolve dois aspectos que devem ser realizados: em primeiro lugar, a concepção museográfica e a relação com o público devem ser estruturadas para permitir que os visitantes sejam atores ativos capazes de interagir com a exposição.

Os cuidados com as atividades de explanação, em atividades interativas pelos espaços não formais duas últimas décadas têm sido uma prioridade no sentido de atender as exigências principalmente do público jovem, conforme Moreira (2002) e Barzanno (2008).

**Percepções do público-alvo**

O público avaliou como importante, ao visitar o espaço não formal, a contextualização didática dos conteúdos, nos trazendo mais uma evidência do mérito da divulgação científica, referindo-se à associação da teoria e da prática consolidada pela linguagem apropriada para assimilação do público, principalmente daqueles que lidam com o público visitante, que são os monitores. Porém, reflete a importância dos espaços não formais

como complemento no entendimento de conteúdos que a escola por diversos motivos não possibilita.

O sentimento de gratificação e valorização manifesta-se em apenas um dos artigos analisados e baseando-me em toda literatura consultada não percebo ser um aspecto muito difundido quando se trata do ensino de ciências, porém, o autor que faz referência a esse resultado, alcançado na atividade que avaliou, cita Marandino (2006, p. 100) que afirma que "[...] hoje é cada vez mais presente à preocupação tanto com impactos afetivos e emocionais quanto com a produção de sentido e a construção do conhecimento" (MARANDINO apud SOUZA, SILVA e RAMOS, 2013).

Segundo Massarani, Moreira e Brito (2002), frequentemente, a divulgação científica é vista e praticada ou como uma atividade voltada, sobretudo para o marketing científico de instituições, grupos e indivíduos ou como uma empreitada missionária de "alfabetização" de um público encarado como um receptáculo desprovido de conteúdo. Entre os desafios permanentes, estão à análise do papel, dos rumos, das estratégias e das práticas da divulgação científica e o entendimento das relações entre ciência e público e da inserção cultural da ciência.

## CONSIDERAÇÕES

É nítido que os espaços não formais cumprem seus objetivos em virtude das propostas da divulgação científica, no entanto, os divulgadores estão passíveis de cometer erros para os quais precisam estar atentos a fim de corrigi-los e continuar a contribuir com a difusão do conhecimento científico.

Constatamos a importância de ouvir o público que é atendido nos espaços não formais e estes buscarem implementar estratégias que permitam contornar as deficiências do trabalho realizado.

É preciso repensar as estratégias voltadas para divulgação científica, quando problemas como os apontados na última categoria de análise mostram uma atitude incompleta por parte de divulgadores, espaços não formais e até dos professores, que na tentativa de proporcionar uma aula diferente para o seu aluno, falham em seu papel de consolidar e dar significado ao que está sendo apresentado ao mesmo.

## REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 3, 1996.

BARZANNO, M. A. L. Educação não-formal: Apontamentos ao Ensino de Biologia. **Ciência em Tela**. v.1 n1, 2008.

CARUSO, F. Desafios da alfabetização científica. **Ciência & Sociedade**, v. 10, 2003.

FAGUNDES, S. M. K.; LAMARQUE, T.; PICCINI, I. P. Produções em educação em ciências sob a perspectiva CTS/CTSA. In: Anais do VII ENPEC, Florianópolis/SC/BR. Em: http://www. foco. fae. ufmg. br/conferencia/index. php/enpec/viienpec/paper/viewfile/1120/511. 2009.

GARCIA, V. A. R.; MARANINO, M. Levantamento Preliminar dos Programas de Educação dos Zoológicos Brasileiros que utilizam material biológico em suas atividades. In: SELLES, S. E. et al. Anais o II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 02. São Gonçalo, 2003.

GOHN. G.M. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ**., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação,** v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003.

MARANDINO, M. et al. A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2004.

_____. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **Hist. ciênc. saúde-Manguinhos**, v. 12, n. supl, p. 161-181, 2005.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. Ciência e público. Caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: **Casa da Ciência**, UFRJ, v. 1, 2002.

_____.; MOREIRA, I. A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 20. **Hist. cienc. saude-Manguinhos** v.7, n.3 Rio de Janeiro Nov. 2000/Feb. 2001.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006

MOREIRA, I. C. A divulgação da ciência e da tecnologia no Brasil. Diversa. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**. Ano 7, nº 13 - fevereiro de 2008.

_____.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: **Casa da Ciência,** UFRJ**,** p. 44-64, 2002.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula–olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, v. 7, p. 8-14, 2009.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C.D; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SILVA, G. A.; AROUCA, M. C.; GUIMARÃES, V. F. As exposições de divulgação científica. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência–Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura. 2002. p. 155-163. 45

SLONGO, I. I. P. e DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências** (on line). Porto Alegre, v. 11, n. 3, 2006.

TEIXEIRA, P. M. M. e MEGID-NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências** (on line). Porto Alegre, v. 11, n. 2, 2006.

# O JOGO DIDÁTICO META: CONSTRUINDO CONCEITOS DE BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR

Amanda Fernandes de Oliveira (Discente do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro e Professora da Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro - SEEDUC)
Ingrid Valadares Carmona (Discente do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro e Professora da Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro - SEEDUC )
Natália Brasil da Silva (Discente do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro e Professora da Rede Municipal de Ensino do Município de Belford Roxo – SEMED)

## RESUMO

O jogo didático representa uma importante alternativa para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, favorecendo a construção de conhecimento. Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência da criação de um jogo didático que auxiliasse a compreensão de biologia molecular e celular para o ensino médio e o ensino superior. Um protótipo do jogo foi confeccionado durante a disciplina de Oficina e Recursos Pedagógicos, ministrada no Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências do IFRJ. Além de contribuir no ensino de biologia celular, a ferramenta desenvolvida, tem o potencial de despertar o interesse dos alunos e colaborar com a elaboração de conceitos; promover a sociabilidade; trabalhar a criatividade e o espírito de cooperação no contexto escolar.

***Palavras chaves:*** jogo didático; biologia molecular e celular.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia atual ainda está organizado de forma a privilegiar o estudo conceitual de conhecimentos científicos, entretanto, esta prática ocasiona a

desmotivação no aluno, pois está centrada em uma aprendizagem passiva. Para romper com este modelo ultrapassado, é necessário que o professor busque desenvolver novos caminhos metodológicos que estimulem a aprendizagem e a interação dos alunos com o conhecimento (ZUANON *et al.*, 2010).

De acordo com Santos (2010), dentre as inúmeras propostas metodológicas existentes, destaca-se as atividades lúdicas que relacionam o ensinar e o aprender através de uma relação mais prazerosa e significativa através de jogos e brincadeiras. No entanto, a utilização dos jogos com fins didáticos não foi aceita de forma rápida, pois a concepção do jogo estava associada ao prazer e, por isso, não era considerada como parte da formação do indivíduo (GOMES & FRIEDRICH, 2001).

Contudo, esta concepção vem sendo modificada, tendo em vista, a extensa produção de artigos científicos sobre o tema na área de pesquisa em ensino e o surgimento da denominação "jogos didáticos", inserida neste contexto como uma importante ferramenta para a construção de uma aprendizagem significativa.

Os jogos são considerados didáticos quando são elaborados com fins pedagógicos, ou seja, como alternativa para auxiliar na compreensão de conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES & FRIEDRICH, 2001). Segundo Jann e Leite (2010), dentre as inúmeras vantagens da utilização de jogos didáticos em contexto escolar, destaca-se: o custo reduzido de elaboração, são fáceis de manipulação, desenvolvem interação entre os participantes e promovem a aprendizagem de maneira estimulante.

A proposta de utilização de jogos didáticos em sala de aula, é amplamente incentivada nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.28), ao ressaltar suas potencialidades:

> O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p.28).

Outra importante vantagem proporcionada pelos jogos é a criação de um ambiente motivador, estimulando o aluno a participar espontaneamente das aulas (PEDROSO, 2009). Para Campos, Bortoloto e Felício (2003), este estímulo contribui para a construção de suas novas descobertas e aproxima os alunos do conhecimento científico, de modo a facilitar o processamento cognitivo das informações.

Ainda, segundo esses autores, os jogos são importantes ferramentas no processo de ensino e aprendizagem nos conceitos de ciências e biologia, pois estas disciplinas envolvem conteúdos abstratos e de difícil compreensão. Com o auxílio deste recurso, é possível desenvolver a motivação e a interação entre professores e alunos com o raciocínio e a compreensão de conteúdos complexos.

Este artigo tem como objetivo relatar a confecção de um jogo didático, denominado META. Ele foi inspirado no jogo de tabuleiro e cartas "Imagem e Ação", que é um clássico jogo de desenho e adivinhação vendido comercialmente. Através desta metodologia diferenciada, o jogo pretende estimular as habilidades dos discentes tornando o aprendizado mais fácil e atraente, proporcionando um aprendizado social e a construção do conhecimento.

## ELABORAÇÃO DO JOGO

O jogo didático META, foi desenvolvido e confeccionado na disciplina Oficina e Recursos Pedagógicos, ministrada no Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Ênfase em Biologia e Química; do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Nesta disciplina os discentes (professores da rede pública e particular) deveriam projetar, confeccionar e aplicar um jogo voltado para o processo de ensino-aprendizagem das matérias de ciências/biologia e química. Este jogo didático foi desenvolvido através de uma atividade em grupo, composto por professoras de ciências e biologia. O tema escolhido dentro da área de atuação foi o de biologia celular e molecular.

Pelo alcance dos termos abordados neste jogo, optou-se como público-alvo alunos do ensino superior e ensino médio. O jogo foi utilizado com alunos do terceiro ano do ensino médio, devido ao contato com os mais diversos conteúdos que abordam direta ou indiretamente os temas de biologia celular e molecular deste grupo. Este jogo pode ser utilizado em diversos momentos do planejamento como forma de fixação, revisão e/ou avaliação do conteúdo.

A ideia inicial era projetar um jogo de tabuleiro inspirado no jogo Imagem e Ação. O desafio partiu de escolher o tema que se adaptaria ao formato desejado: cartas com palavras divididas em categorias que, ao serem sorteadas pelo jogador, devem ser representadas em forma de desenho para que o grupo possa adivinhar. A motivação para escolha do tema de biologia celular e molecular se relacionou a duas causas principais:

A primeira, pela experiência em sala de aula dos integrantes do grupo, onde foi observada a dificuldade dos alunos em reconhecer determinados termos biológicos e relacioná-los com suas funções e localizações na célula e/ou no corpo de um ser vivo, imaginando-o como algo concreto e não abstrato. O segundo motivo, que nos levou a ampliar o público-alvo ao ensino superior, foi a experiência pessoal de uma das autoras, que na sua graduação, apresentou dificuldade na disciplina de biologia celular e molecular em relação às estruturas presentes na célula. O jogo didático, nesse sentido, apresenta um potencial elucidativo e esclarecedor em ambos os níveis de ensino.

O jogo criado é composto de: 1 tabuleiro (Figura 1), 1 ampulheta, 2 dados (dado numérico e dado de categoria), 4 peões (Figura 2), 120 cartas, 1 glossário (Figura 3), 1 cartão de regras (Figura 4), 1 mini lousa, 1 apagador e 4 canetas para lousa (Figura 5).

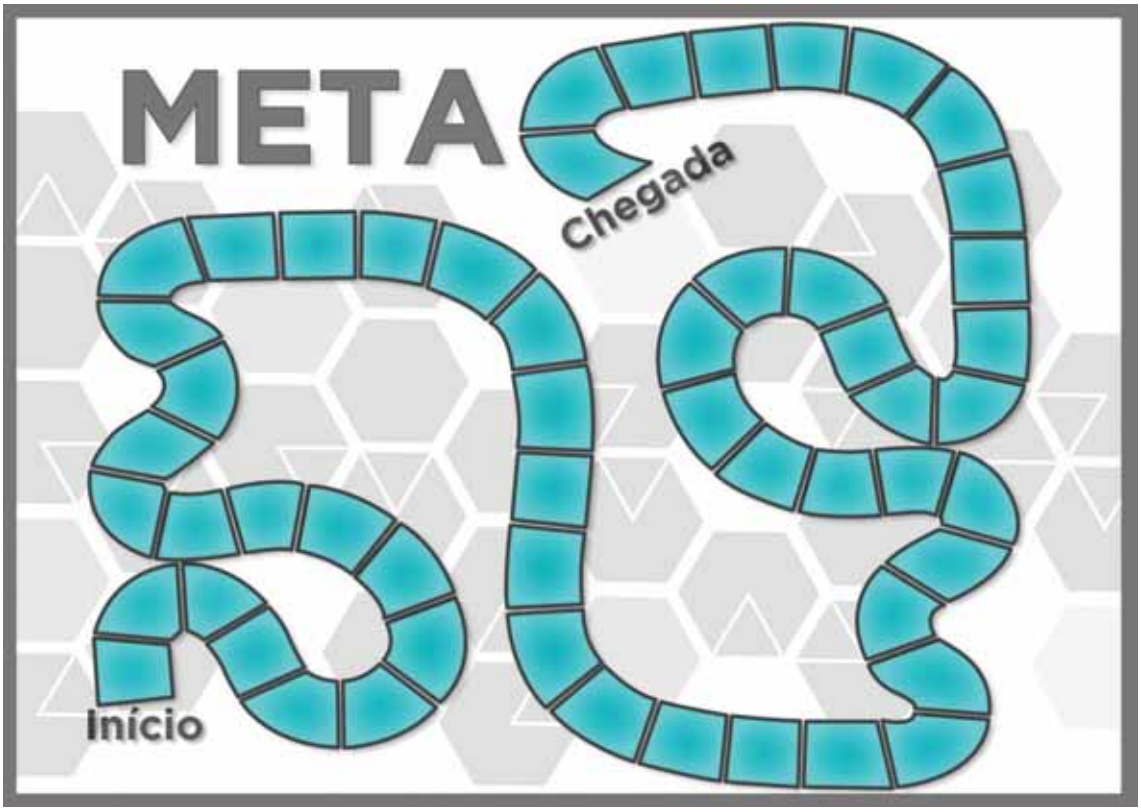



Figura 1– Tabuleiro.

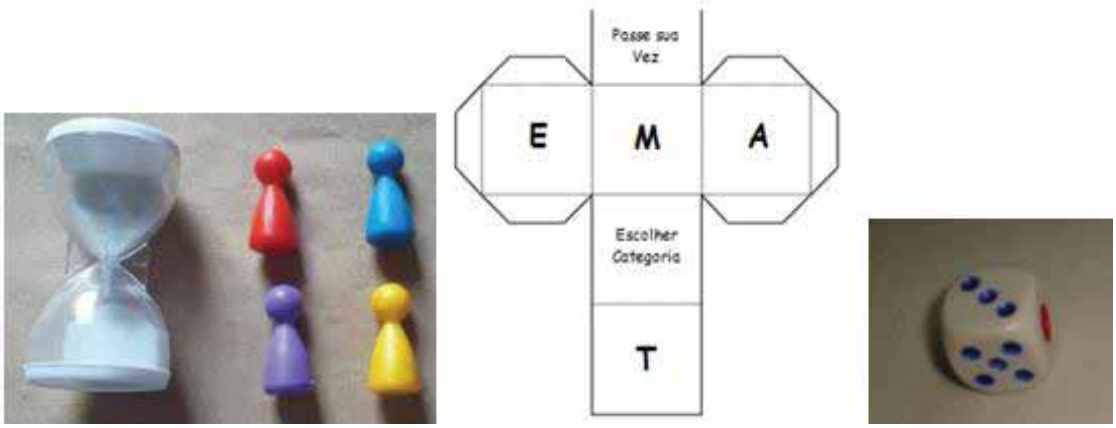



Figura 2 - Ampulheta, peões, dado de categoria e dado numérico.

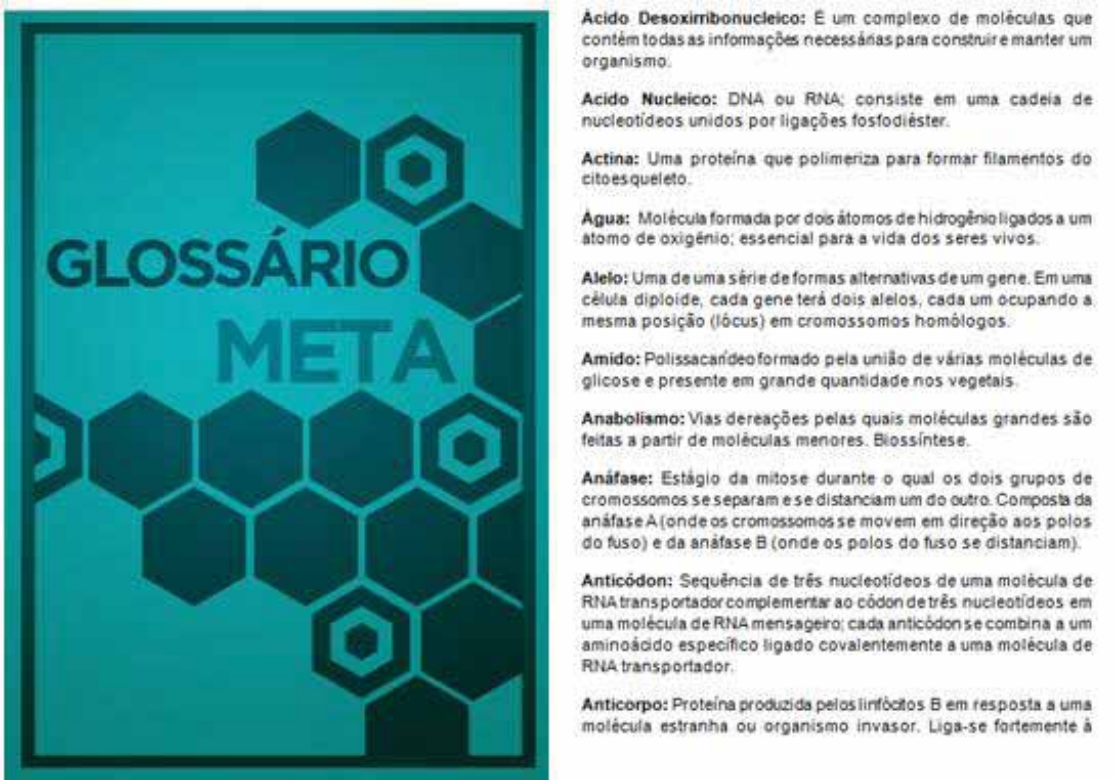



Figura 3 - Glossário.

# META

**PÚBLICO-ALVO**
Ensino Médio e Superior

**NÚMERO DE PARTICIPANTES**
4 ou mais jogadores, divididos em 2 a 4 equipes.

**CONTEÚDO**
1 tabuleiro;
1 ampulheta;
120 cartas;
2 dados (dado numérico e dado de categoria);
1 glossário;
1 mini-lousa;
1 apagador;
1 caneta para lousa;
4 peões.

**OBJETIVO DO JOGO**
Fazer o peão da própria equipe ser o primeiro a percorrer todo o trajeto do tabuleiro. Os peões são movimentados quando os jogadores conseguem se fazer entender através dos desenhos, transmitindo palavras e expressões para os colegas da equipe.

**PREPARAÇÃO**
- Não há um limite de jogadores para cada equipe;
- Se houver número ímpar de jogadores, não importa que uma equipe fique com um jogador a mais do que a outra;
- As cartas estarão separadas por categorias em espaços pré determinados no tabuleiro;
- Cada equipe escolhe um peão e o coloca na casa do tabuleiro marcada Início;
- Em seguida, segundo um critério pré estabelecido previamente pelos participantes, as equipes devem estabelecer quais os jogadores que serão os primeiros "desenhistas" e qual a ordem de rodízio, para que cada equipe vá alternando seus jogadores na posição de "desenhistas";
- Os desenhos deverão ser feitos na mini-lousa;
- A equipe que tirar o número mais alto no dado começa o jogo. A ordem da jogada será estabelecida pelo dado;
- Com as ordens estabelecidas, o primeiro jogador irá comprar a sua carta de acordo com a face sorteada pelo dado de categorias;
- Existem quatro categorias possíveis:

1- Moléculas
2- Estrutura
3- Todos jogam
4- Ação

**COMO JOGAR**
- O desenhista tem 10 segundos para examinar a palavra ou expressão da respectiva categoria e optar ou não pelo uso do glossário;
- Caso o jogador utilize o glossário para consultar o significado de sua palavra, ele irá perder 10 segundos na execução de seu desenho;
- Definido isto, ampulheta é virada e o jogador em questão começa a desenhar para membros da sua equipe, tentando fazer com que eles adivinhem qual a palavra em questão;
- O desenhista não pode usar a comunicação física ou verbal, por menor que seja. Também não é permitido usar letras ou números;
- Ele continua desenhando e seus parceiros continuam propondo palavras até que alguém diga a palavra ou até que se esgote o tempo;
- A equipe que conseguir adivinhar a palavra anda no tabuleiro o número indicado na carta;
- O jogo prossegue com o rodízio de desenhistas. O novo jogador da equipe deverá lançar o dado de categorias e retirar uma nova carta, a carta anterior é colocada na pilha de descarte;
- Se a palavra não for adivinhada a jogada passa para a próxima equipe de acordo com a ordem estabelecida previamente;
- O jogo prossegue desse modo até que um dos peões complete todo o percurso.

Categorias Todos jogam
- Na categoria *Todos jogam*, o jogador em questão deverá desenhar a palavra para todos os membros do jogo independente da equipe;
- A primeira equipe a identificar a palavra, anda o número de casas indicados na carta e ganha a posse dos dados, em seguida, inicia uma nova jogada;
- Se duas ou mais equipes advinham a palavra ao mesmo tempo, compra-se uma nova carta e se faz uma nova rodada "Todos jogam". Neste caso a equipe não lança o dado.

Figura 4 - Cartão de regras.

Figura 5 - Quadro, apagador e canetas.

O objetivo do jogo, é fazer o peão da própria equipe ser o primeiro a percorrer todo o trajeto do tabuleiro. Os peões são movimentados quando os jogadores conseguem se fazer entender através dos desenhos, transmitindo palavras e expressões para os colegas da equipe. Ele pode ser jogado com 4 ou mais jogadores, divididos em 2 a 4 equipes. Essas palavras são sorteadas com o auxílio de um dado de categoria para que o aluno saiba qual carta deve retirar. As cartas são divididas em quatro categorias: M (Molécula), E (Estrutura), T (Todos jogam) e A (ação) (Figura 6).

Inicialmente, foram escolhidas as palavras que seriam utilizadas no jogo, e, posteriormente, de acordo com possíveis semelhanças, foram criadas as categorias especificas do jogo. Essas categorias, mais tarde, inspiraram o nome do jogo: META. O nome foi utilizado para personalizar o tabuleiro e as cartas.

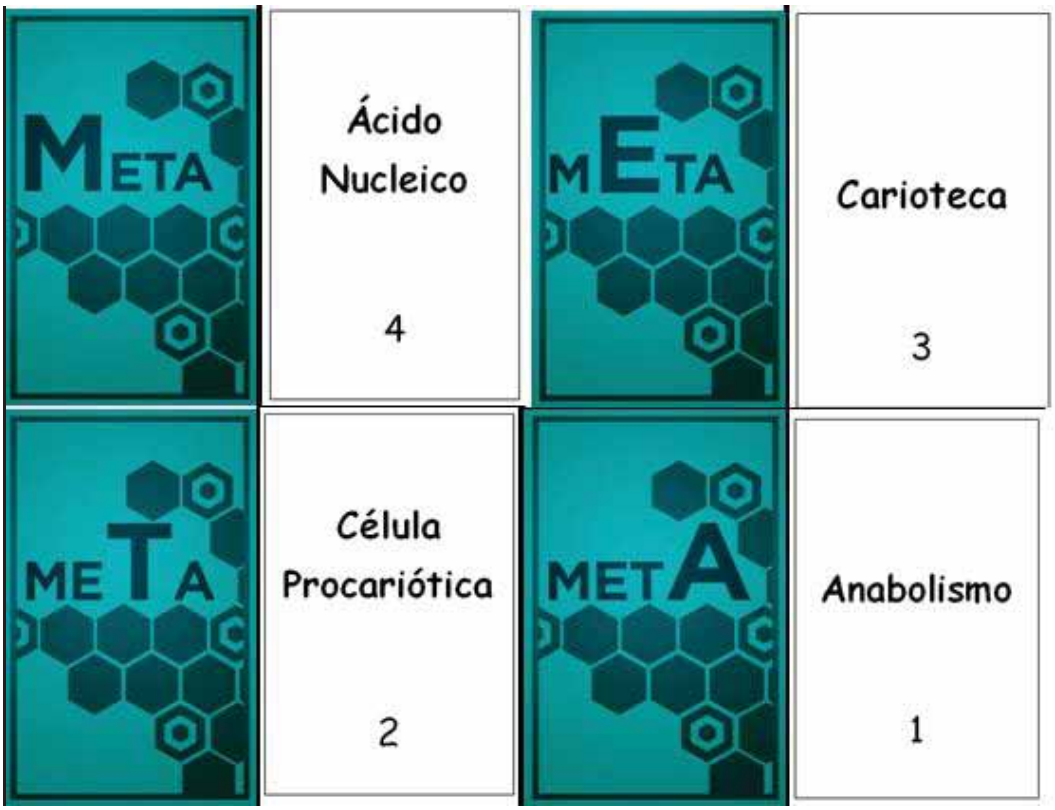



Figura 6 - Cartas de categoria.

Um dos diferenciais do jogo é a presença de um glossário para a consulta das palavras sorteadas caso o aluno ache necessário. Isso faz com que o aluno não decore os termos e seja um meio de aprendizagem dentro de uma atividade lúdica, além de garantir o conhecimento de um determinado conceito à medida que elimina o "fracasso" do desconhecimento do conteúdo.

O tabuleiro, as cartas e o cartão de regras do jogo foram plastificados para melhor preservação do material e sua posterior reutilização.

O jogo foi doado ao Núcleo de Pesquisa, Ensino e Divulgação de Ciências (NEDIC-RJ) do IFRJ, que mantém um acervo de jogos e modelos didáticos disponíveis para empréstimo.

## DINÂMICA DO JOGO

- Não há um limite de jogadores para cada equipe;
- Se houver número ímpar de jogadores, não importa que uma equipe fique com um jogador a mais do que a outra;
- As cartas estarão separadas por categorias;
- Cada equipe escolhe um peão e o coloca na casa do tabuleiro marcada “Início”;
- Em seguida, segundo um critério estabelecido previamente pelos participantes, as equipes devem estabelecer quais jogadores serão os primeiros “desenhistas” e qual a ordem de rodízio, para que cada equipe vá alternando seus jogadores na posição de “desenhistas”;
- Os desenhos deverão ser feitos na mini lousa;
- A equipe que tirar o número mais alto no dado, começa o jogo. A ordem da jogada será estabelecida pelo dado;
- Com as ordens estabelecidas, o primeiro jogador irá comprar a sua carta de acordo com a face sorteada pelo dado de categorias;
- Existem quatro categorias possíveis:
    1- Moléculas: moléculas que compõem a célula;
    2- Estrutura: estruturas da célula;
    3- Todos jogam: todos os grupos participam.
    4- Ação: ação que a célula realiza.

### Como Jogar

- O desenhista tem 10 segundos para examinar a palavra ou expressão da respectiva categoria e optar ou não pelo uso do glossário;
- Caso o jogador utilize o glossário para consultar o significado de sua palavra, ele irá perder 10 segundos na execução de seu desenho;

- Definido isto, ampulheta é virada e o jogador em questão começa a desenhar para membros da sua equipe, tentando fazer com que eles adivinhem qual a palavra em questão;
- O desenhista não pode usar a comunicação física ou verbal, por menor que seja. Também não é permitido usar letras ou números;
- Ele continua desenhando e seus parceiros continuam propondo palavras até que alguém diga a palavra ou até que se esgote o tempo;
- Se a equipe conseguir adivinhar a palavra anda no tabuleiro o número indicado na carta;
- O jogo prossegue com o rodízio de desenhistas. O novo jogador da equipe deverá lançar o dado de categorias e retirar uma nova carta, a carta anterior é colocada na pilha de descarte;
- Se a palavra não for adivinhada, a jogada passa para a próxima equipe de acordo com a ordem estabelecida previamente, realizando-se um novo sorteio;
- O jogo prossegue desse modo até que um dos peões complete todo o percurso.

**Categorias Todos jogam**

- Na categoria “Todos jogam”, o jogador em questão deverá desenhar a palavra para todos os membros do jogo, independente da equipe;
- A primeira equipe a identificar a palavra, anda o número de casas indicados na carta e ganha a posse dos dados, em seguida, inicia uma nova jogada;
- Se duas ou mais equipes adivinharem a palavra ao mesmo tempo, compra-se uma nova carta e se faz uma nova rodada no ”Todos jogam”. Neste caso a equipe não lança o dado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia de desenvolvimento e uso de jogos didáticos, como ferramenta de ensino para diversificação e dinamização das aulas de ciências, representa uma importante alternativa, não só, para a motivação dos alunos, como para o reforço de conteúdos previamente desenvolvidos pelos professores em sala de aula.

A utilização de jogos didáticos torna-se de vital importância para o processo educativo deste trabalho, à medida que atua como instrumento facilitador da integração

da sociabilidade, da brincadeira e principalmente, do aprendizado, enfocando a necessidade de alguns cuidados que devem ser tomados ao levarmos um jogo em sala de aula, e, ressaltando a importância da colocação de regras e pontuações.

Nesse sentido, jogos, como o META, devem ser utilizados como ferramentas de apoio ao ensino, já que este tipo de prática pedagógica leva o estudante à exploração de sua criatividade e habilidades de relacionamento em grupo, fornecendo condições de uma melhora de conduta no processo de ensino e aprendizagem, além de uma melhoria de sua autoestima. Sendo assim, podemos concluir, que o estímulo a formação de indivíduos criativos através da utilização desta metodologia, constitui um elemento importante para a construção de uma sociedade melhor, pois os tornam capazes de fazerem descobertas, inventar e, consequentemente, provocar mudanças.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135p.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para ao ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, Brasil. p.35-48. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE_2002/aproducaodejogos.pdf> Acesso em: 5 mai. 2016.

GOMES, R.; FRIEDRICH, M. A. **A contribuição dos jogos didáticos de conteúdos de ciências e de biologia**. In: Anais Eletrônicos: I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES, n.I. Rio de Janeiro: Faculdade de Educação da UFF, p.389-392, 2001.

JANN, P. N.; LEITE , M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

PEDROSO, C. V. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático**. In: Anais Eletrônicos: IX Congresso Nacional de Educação, n.IX. Curitiba: PUCPR, p.3182-3190, 2009.

SANTOS, S. C. **A importância do lúdico no processo-ensino aprendizagem**. 2010. 49 p. Monografia (Especialização) – Programa de Pós-graduação Lato-Sensu em Gestão Educacional, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Santa Maria, 2010.

ZUANON, A. C. A.; DINIZ, R. H.; NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p.49-59, set./dez. 2010.

# A NATUREZA DA CIÊNCIA (NdC) VEICULADA NOS MÓDULOS DIDÁTICOS (MD) DO CURSO DE BIOLOGIA DA UESC, MODALIDADE A DISTÂNCIA (EaD)

*The Nature of Science (NoS) conveyed in modules teaching of Biology Course of UESC in mode of distance education*

Keici Silva de Almeida (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática – UESC)
Mário Cézar Amorim de Oliveira (Universidade Estadual do Ceará – FACEDI-UECE)

**Resumo**

Esta comunicação é parte do trabalho de conclusão de curso de especialização da primeira autora que teve como principal objetivo analisar como a Natureza da Ciência (NdC) é veiculada nos módulos didáticos (MD) do Curso de Licenciatura em Biologia, modalidade Educação a Distância (EaD), da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), procurando verificar se há discussões implícitas da NdC nos referidos módulos. Para isso foram analisados oito módulos didáticos empregados no curso. Foi realizado um estudo com procedimentos de pesquisa qualitativa, tendo como instrumento de análise dos dados textuais a metodologia de Análise de Conteúdo. Os resultados possibilitaram verificar que apesar de predominar uma abordagem 'implícita' da NdC, existe uma utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) para abordagem 'explícita' da NdC. Entretanto, por vezes a presença de adjetivos nas narrativas caracteriza a História da Ciência (HC) utilizada na contextualização como uma pseudo-história.

**Palavras chave:** natureza da ciência, história da ciência, ensino de ciências, educação a distância

**Abstract**

This paper is part of the final assignments of the first author in a postgraduate program. Its goal is to analyze how the Nature of Science (NoS) is conveyed in teaching modules (MD) Biology Degree Course in Distance Education, by checking whether there are implied discussions of Nature of Science in those modules. For that were analyzed eight teaching employees in the course modules. A study of qualitative research procedures, taking as an analytical tool of textual data content analysis methodology was conducted. It was possible to find that despite dominate an 'implicit' approach to NoS, there is a use of the History and Philosophy of Science (HFC) to 'explicit' approach to NoS. However, sometimes the presence of adjectives in the narratives makes the History of Science (HC) used in the context a pseudo-history.

**Key words:** nature of science, history of science, teaching of biology, distance education

## 1 INTRODUÇÃO

A importância da Natureza da Ciência (NdC) na educação científica tem sido consideravelmente defendida nas pesquisas de Educação em Ciências (ABD-EL-KHALICK, 2012; BRICCIA; CARVALHO, 2011; TEIXEIRA; FREIRE-JUNIOR; EL-HANI, 2009) de modo a ressaltar a necessidade de redefinir como e por que ensinar os conteúdos das Ciências e de reformular seus pressupostos, com vistas a uma educação científica contextualizada e menos preconceituosa. De maneira complementar, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) sugerem que o ensino de Biologia deveria se pautar pela alfabetização científica e consideram três dimensões desse conceito: "a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza do método científico e a compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade". (BRASIL, 2006, p. 18)

Embora não exista um consenso entre os estudiosos sobre quais conteúdos devam ser ensinados para se almejar algum entendimento acerca da NdC, algumas preocupações são evidenciadas nas pesquisas que se dedicam a estudar ou questionar a NdC presente nos livros didáticos dos vários níveis da educação e nas diversas áreas da ciência. Preocupações que variam desde a "fragmentação do conhecimento limitando a perspectiva interdisciplinar" (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 94) detectados na maioria dos livros didáticos de Ciências, até a linearidade presente em alguns livros universitários de Biologia (CANEIRO; GASTAL, 2005), comprometendo a compreensão pelos graduandos sobre o contexto de produção do conhecimento científico.

A pesquisa de conclusão de curso, da qual o presente trabalho faz parte, foi fundamentado teoricamente em um considerável número de trabalhos (ACEVEDO et al, 2005; SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007; BRICCIA; CARVALHO, 2011) realizados recentemente acerca da relevância da temática para os diferentes níveis da educação, da sua inclusão curricular, bem como do seu conteúdo em livros didáticos. Contudo, em se tratando da modalidade de educação a distância (EaD), foi verificado que as pesquisas em torno da NdC são incipientes. Desse modo, essa investigação preocupou-se com o seguinte problema de pesquisa: No material didático utilizado na formação de professores à distância, como é abordada, caso seja, a Natureza da Ciência (NdC)?

Considerando a importância da temática para a articulação e a integração no processo de construção do conhecimento científico pelo futuro professor, a pesquisa teve como principal objetivo analisar a Natureza da Ciência (NdC) veiculada nos módulos didáticos (MD) do Curso de Licenciatura em Biologia, modalidade EaD, da UESC, verificando se há

discussões implícitas e explícitas da NdC nesse material utilizado na formação de professores de Ciências e Biologia.

## 2 SOBRE A COMPREENSÃO ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA (NdC)

De acordo com Ledermann (1992), a expressão "Natureza da Ciência" (NdC), de modo particular, refere-se à epistemologia da ciência, à ciência como caminho para o conhecimento ou ainda aos valores e crenças presentes no processo do conhecimento científico. Em consonância, Vázquez et al (2008) enfatizam que muitas vezes a NdC é interpretada no sentido reduzido à epistemologia da ciência, mas que a mesma pode ser concebida de uma forma mais ampla ao se considerar a relação da sociedade com o sistema tecnocientífico; desse modo, afirmam que o conceito de NdC

> [...] engloba uma variedade de aspectos sobre o que é a ciência, seu funcionamento interno e externo, como constrói e desenvolve o conhecimento que produz, os métodos que usa para validar esse conhecimento, os valores envolvidos nas atividades científicas, a natureza da comunidade científica, os vínculos com a tecnologia, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e vice-versa, as contribuições desta para a cultura e o progresso da sociedade (VÁZQUEZ et al, 2008, p. 34).

Para os autores, essa amplitude conceitual tem suas implicações tanto para as visões de consenso entre epistemólogos da ciência, bem como entre pesquisadores da área de Educação em Ciências, quanto para o ensino sobre a NdC como uma das metas para a educação científica atual. Em relação à primeira implicação, Pagliarini (2007) traz que alguns aspectos sobre a NdC ainda são temas de extensas discussões entre alguns epistemólogos, uma vez que não é possível reconhecer a existência de uma NdC única. Isto tem sua origem na própria falta de conceituação ou definição de 'ciência', e que raramente os filósofos da ciência se propõem a fazer. Tal recusa é justificada por Freire-Maia (1998) através de três coerentes argumentos: o fato de toda definição ser incompleta, a complexidade do tema e a falta de acordo entre as definições.

A segunda implicação, por sua vez, está relacionada ao fato de que nos últimos tempos o ensino da NdC ter sido cada vez mais associado à alfabetização científica e tecnológica de todos os cidadãos, o que é justificado pelos estudiosos em didática das ciências como um elemento de democratização no que se refere à tomada de decisões frente a questões nascidas dos avanços proporcionados pela ciência e tecnologia. No entanto, percebemos que parece não haver um consenso entre os estudiosos acerca da referida associação, já que Acevedo et al (2005) compartilham resultados de pesquisas em que constataram a irrelevância de qualquer

conhecimento científico que não se comunique com as crenças prévias dos estudantes quando estes forem tomar suas decisões sobre questões sociocientificas propostas.

A partir desses dados, Acevedo et al (2005, p.5) enfatizam que "a tomada de decisão é, sem dúvida, uma importante capacidade que pode ser educada", por isso consideram que é mais importante conhecer as características da natureza da tecnociência em detrimento as da ciência acadêmica já que o que se pretende é educar para tomar melhores decisões cívicas.

A literatura da Educação em Ciências tem mostrado que pesquisadores (LEDERMANN, 1992; GIL-PÉREZ ET AL, 2001; VÁZQUEZ ET AL, 2008) procuram enfatizar a necessidade de uma 'imagem adequada' da atividade científica para que o aluno possa conceber a ciência como uma produção humana capaz de se comunicar com outras produções sociais e que está passiva, portanto, de sofrer influências da cultura, religião e política. Mesmo que seja difícil estabelecer a existência de uma definição consensual sobre a NdC, pois o conhecimento desta constitui um metaconhecimento cujas discussões são de alto grau de abstração, Pagliarini (2007) democratiza a existência de um consenso significativo considerando questões fundamentais sobre a NdC importantes à educação em ciências, sendo que ela considera elementos da História e da Filosofia da Ciência (HFC).

Essas abordagens contextuais procuram enriquecer a compreensão de alunos, professores e pesquisadores acerca do funcionamento da ciência, o papel dos cientistas, além das relações entre ciência e sociedade. A inclusão de componentes da HFC em vários currículos nacionais pode, por um lado, possibilitar alunos e professores irem além do registro de fatos ocorridos e das meras crônicas dos conhecimentos científicos restritas, muitas vezes, à descrição de nomes, datas e resultados. Por outro lado, torna possível conhecer melhor a história da construção do conhecimento, propiciando uma educação científica mais adequada, pois prioriza o aspecto dinâmico do saber científico, despertando no aluno a possibilidade de reflexão. Matthews (1995) argumenta que é preciso ensinar HFC para que os estudantes

> a) possam estabelecer parâmetros entre o que existe atualmente e o passado; b) sejam capazes de caracterizar o processo de produção do conhecimento como uma dinâmica de busca da realidade; c) conheçam os aspectos e os fatores que contribuíram para o surgimento e o desenvolvimento dos temas tratados nos manuais (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Neste mesmo contexto, Pagliarini (2007) chama atenção para a importância de se considerar o público alvo quando se lida com a NdC, no sentido de não perder de vista as possibilidades de contextualizar o conhecimento, bem como torná-los aplicáveis pelos alunos na sua realidade. Por isso, vale salientar que o uso de abordagens contextuais no ensino das ciências, como os elementos da HFC, é defendido como componente articulador no processo

de construção de concepções mais elaboradas e reais sobre a NdC. Isto pode ser constatado por meio de pesquisas realizadas que fomentam uma "proposta de ensinar ciências acompanhada por uma aprendizagem sobre as ciências". (EL-HANI; TAVARES; ROCHA, 2004, p.266) Nesse contexto, insere-se nossa investigação.

## 3 METODOLOGIA

A pesquisa, da qual essa comunicação faz parte, foi idealizada a partir da experiência da autora principal como tutora de Estágio Supervisionado do Curso de Licenciatura em Biologia no Polo do município de Ibicuí - Bahia. A partir dessa vivência, houve a percepção da relação dos estudantes com os módulos didáticos (MD) utilizados no curso, de modo que os mesmos constituíam um dos instrumentos mais importantes no processo de aprendizagem dos estudantes, seja como recurso para a realização das atividades propostas em cada eixo do curso, seja como fonte de informação para a (re) construção de conhecimentos e ideias. Essa relação estreita dos alunos com os MDs pode ser compreendida pelo fato do curso estar organizado de modo a oferecer para os alunos um encontro presencial por mês com os professores da UESC e encontros semanais com a tutora presencial que orienta as atividades propostas pelos professores. Além disso, os alunos contam com o auxílio da plataforma que disponibiliza as vídeos-aula e material em formato pdf (artigos, dissertações, teses, etc.) que complementam os módulos didáticos e, ao mesmo tempo, exige dos alunos autonomia no seu processo aprendizagem.

Para a compreensão da NdC veiculada por nosso objeto de estudo, fez-se imperativo traçar procedimentos de pesquisa qualitativa. Esta se caracteriza por fazer necessária a imersão do pesquisador no contexto pesquisado, interpretando os dados sem medições, além da obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com o objeto de pesquisa (NEVES, 2003). A fonte dos dados foram os oito MD empregados no curso de Licenciatura em Biologia da UESC modalidade à distância (EaD); entretanto, nessa comunicação apresentaremos um recorte composto da análise de três módulos didáticos indicados por M3, M4 e M5, os quais foram escritos por professores da UESC e outras universidades que fazem parte do Consórcio Setentrional. Os MD são constituídos por até três eixos, a saber: 'Pedagógico', 'Biológico', e 'Biologia, Sociedade e Conhecimento'. Entretanto, foram analisados apenas os dois últimos eixos mencionados, já que a temática investigada só é possível à luz do conhecimento científico das ciências naturais. A pesquisa do tipo exploratória constitui-se de uma pesquisa documental em que os dados textuais

identificados nos MD foram analisados a partir da metodologia de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004) do tipo análise categorial.

A partir das ideias apresentadas por Briccia e Carvalho (2011), Forato (2009), Carneiro e Gastal (2005) e Gil-Pérez et al (2001), foram constituídas a priori três categorias divididas em 11 subcategorias para procedermos na análise dos dados textuais. Sendo assim, apresentamos no Quadro 1 a categorização construída: a primeira categoria diz respeito à organização do material histórico, a segunda articula os tipos de distorções acerca da HC, e a terceira, se refere a uma contextualização do conhecimento científico importante para se promover alguma Educação Científica.

| Categorias | Subcategorias | Definição das categorias |
|---|---|---|
| 1. Organização do material histórico | 1.1 | Informações em forma de box |
| | 1.2 | Informações diluídas ao longo do conteúdo |
| | 1.3 | Conteúdo em forma de imagem |
| 2. Distorções da história da ciência | 2.1 | Presença de anacronismos |
| | 2.2 | Presença de whigguismo |
| | 2.3 | Presença de hagiografia |
| | 2.4 | Reconstrução linear |
| | 2.5 | Presença de notas biográficas de cientistas e menções de seus trabalhos |
| 3. Contextualização do conhecimento científico | 3.1 | Ciência como uma atividade humana |
| | 3.2 | Caráter provisório do conhecimento científico |
| | 3.3 | Visão histórica e problemática da ciência |

Quadro 1: Categorias de análise dos módulos didáticos

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises dos três MD selecionados para essa comunicação serão apresentados em quadros sintéticos a partir da categorização apresentada no Quadro 1 da Metodologia.

### 4.1 Aspectos da NdC veiculada no Módulo 3: Processos de manutenção da vida

O módulo didático 3 (M3) é constituído pelos três eixos (*Pedagógico; Biologia, Sociedade e Conhecimento e o Biológico*) organizados por dezenove unidades, das quais foram analisadas dezesseis que atenderam ao nosso critério de análise. O Quadro 2 apresenta os dados textuais extraídos do M3, de modo a respeitar a ordem em que os fragmentos da HC

foram detectados, tendo sua paginação e unidade destacados, bem como a identificação do tratamento dado a HC por meio de categorias e suas características.

A partir do quadro 2 podemos observar que no M3 houve pouca utilização da HC para a abordagem dos temas, uma vez que foram encontrados apenas dois fragmentos históricos. Sendo que para a primeira categoria, *Organização do material histórico*, ambos os fragmentos atenderam a subcategoria 1.2.

Para a segunda categoria, *Distorções da história da ciência*, os dados textuais encontrados foram organizados na subcategoria 2.5, embora no segundo fragmento não tenha ocorrido, necessariamente, a presença de notas biográficas, mas houve uma pequena narrativa sobre a história da imunologia destacando importantes personalidades. O primeiro fragmento além de se adequar a subcategoria 2.5 apresentou uma sequência cronológica dos acontecimentos científicos em torno da descoberta do DNA, com uma narrativa restrita à descrição de nomes, datas e resultados, conforme a subcategoria 2.4.

| FRAG | PÁGINA /UNIDADE | CATEGORIAS /SUBCATEGORIAS | | | DESCRIÇÃO DO FRAGMENTO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 243-246 / 5ª | 1.2 | 2.5 / 2.4 | --- | Reconstrução linear sobre a descoberta do DNA, evidenciando que Friedrich Miescher (1844-1895) em 1968 descobriu a nucleína; Em 1928 Griffith realiza experimentos com pneumococos; Em 1994 Avery, Maclead e MacCarty realizaram experimentos que apontaram o DNA como o principio transformante; Em 1952 Hershey e Chase reafirma o experimento anterior; Em 1953 Watson e Crick propuseram o modelo tridimensional da hélice de DNA. |
| 2 | 287 / 7ª | 1.2 | 2.5 | --- | Breve narrativa histórica sobre a imunologia, destacando personalidades como os médicos Girolamo Fracastoro e Edward Jenner e a elaboração do conceito de contágio. |

Quadro 2: Resultado da Análise do Módulo 3. Legenda das Categorias: 1. Organização do material histórico; 2. Distorções da História da Ciência; e 3. Características essenciais para fomentar uma educação científica.

Por fim, para a terceira categoria, *Características essenciais para fomentar uma Educação Científica*, não foram encontrados elementos textuais satisfatórios. Através dos dados podemos constatar que no M3 não houve grande utilização da HC como elemento de contextualização para os temas apresentados no referido material didático.

### 4.2 Aspectos da NdC veiculada no Módulo 4: Desenvolvimento e crescimento

O Quadro 3 mostra os resultados das análises da HC veiculada no Módulo 4 (M4), os fragmentos acerca da temática foram apresentados na ordem em que foram detectados, tendo sua paginação e unidade destacadas, bem como a identificação do tratamento dado a HC por meio de categorias e suas características. Conforme o Quadro 3 foram encontrados no M4 apenas três fragmentos históricos, evidenciando que no referido material, como no M3, houve pouca utilização da HC para a abordagem dos temas.

Para a primeira categoria, *Organização do material histórico*, percebemos que apenas um fragmento esteve diluído ao longo do texto, conforme a subcategoria 1.2, enquanto os demais estiveram organizados em forma de box (subcategoria 1.1). Observamos também que não esteve presente no M4 conteúdos históricos em forma de imagem.

| FRAG | PÁGINA /UNIDADE | CATEGORIAS /SUBCATEGORIAS | | | DESCRIÇÃO DO FRAGMENTO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 290 / 3ª | 1.1 | 2.5 | --- | Breve nota biográfica sobre o histologista Santiago Ramón y Cajal mencionando seus trabalhos na área da fisiologia. |
| 2 | 318 / 4ª | 1.2 | 2.4 | --- | Reconstrução linear sobre a descoberta do Etileno, selecionando episódios de forma cronológica. |
| 3 | 332 / 5ª | 1.1 | 2.5 | --- | Breve nota biográfica sobre o biólogo Friedrich Leopold August Weismann (1834-1914) mencionando sua distinção entre célula somática e germinativa. |

Quadro 3: Resultado da Análise do Módulo 4. Legenda das Categorias: 1. Organização do material histórico; 2. Distorções da História da Ciência; e 3. Características essenciais para fomentar uma educação científica.

Para a segunda categoria, *Distorções da história da ciência*, dois dos fragmentos constituíram-se em veicular informações relacionadas à biografia de cientistas e de seus trabalhos (subcategoria 2.5) sem apresentar um contexto, enquanto um elemento histórico atendeu a subcategoria 2.4 em que Rocha (2010) antes de apresentar o conceito e utilização do etileno, faz um apanhado cronológico das descobertas e dos trabalhos realizados por cada cientista acerca do referido gás.

Para a terceira categoria, *Características essenciais para fomentar uma Educação Científica*, não foram detectados fragmentos históricos satisfatórios. Apesar de no Quadro 3 ficar evidente a pouca utilização da HC como elemento de contextualização, houve um momento específico no M4 para a discussão explícita sobre a ciência. Isto aconteceu, no eixo *Biologia*, *Sociedade* e *Conhecimento* (Unidade 1), quando Rocha (2010) buscou evidenciar os

elementos que levaram a consolidação da Biologia enquanto Ciência. Para tanto, o autor do M4 teceu considerações sobre o pensamento epistemológico, caracterizou a ciência na modernidade e contemporaneidade, bem como esboçou uma história da Biologia e influências no currículo escolar.

Conforme foi destacado também na análise do primeiro módulo (M1), a HC presente nesta unidade apareceu de forma imbricada à filosofia da ciência (FC), seja através de elementos textuais organizados em forma de box ou diluídos no texto. Porém, a abordagem contextual da temática não foi precavida de evitar o risco da *pseudo-história* (ALLCHIN, 2004 *apud* FORATO, 2009), já que a imagem (Figura 1) apresenta uma distorção da HC em que o cientista por meio de um *insight* formula suas leis, trazendo de forma bastante incipiente aspectos do contexto histórico, político e social de produção do conhecimento.

A Revolução Industrial iniciada no século XVIII rompeu com a dicotomia ciência x técnica, teoria e prática: a **técnica** (até então artesanal), ao **interagir com a ciência experimental**, transformou-se na **Tecnologia** – estudo científico da técnica e impulsionou o desenvolvimento da Ciência moderna. Desvendar as leis naturais através de experimentos e expressá-las claramente em símbolos formais (lógico-matemáticos) passaram a ser o ideal de cientistas/ filósofos.

Figura 1: Fragmento Módulo 4, p.158

Segundo Forato (2009), interpretações distorcidas como essas trazem prejuízos à imagem de ciência que tem sido recomendada para a educação científica. Um deles é o desestímulo ao pensamento crítico, em que se aceita uma ideia como valorosa apenas por sido proposta por uma autoridade genial.

### 4.3 Aspectos da NdC veiculada no Módulo 5: Processos reprodutivos

Os dados textuais extraídos do Módulo 5 (M5) são apresentados no Quadro 4. O material é composto pelos três eixos (*Pedagógico*; *Biologia, Sociedade e Conhecimento*; *Biológico*) organizados em dezesseis unidades, sendo que para nossa análise exploramos apenas treze dessas unidades, uma vez que estas compreenderam os eixos que tratam do conhecimento científico das ciências naturais. Os fragmentos acerca da HC foram apresentados na ordem em que foram detectados, tendo sua paginação e unidade destacados, bem como a identificação do tratamento dado a HC por meio de categorias e suas características.

Conforme os dados apresentados no Quadro 4 a seguir, foram detectados três fragmentos históricos, notamos que para a primeira categoria, *Organização do material histórico*, houve predominância da subcategoria 1.2 em relação à subcategoria 1.1, embora em alguns momentos os fragmentos se encontrassem em ambos os formatos.

Para a segunda categoria, *Distorções da história da ciência*, foram encontrados dois fragmentos que atenderam a subcategoria 2.4, já que a abordagem histórica em torno da clonagem se resumiu a apresentação cronológica de datas e das descobertas realizadas por cada cientista, sem apresentar os argumentos que levaram os cientistas das diferentes épocas a defenderem as suas hipóteses. Segundo Gil-Pérez et al (2001) essa forma de apresentar o desenvolvimento científico configura-se como uma interpretação simplista da evolução do conhecimento científico, já que ignora as crises e remodelações profundas existentes no referido processo.

| FRAG | PÁGINA /UNIDADE | CATEGORIAS /SUBCATEGORIAS | | | DESCRIÇÃO DO FRAGMENTO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 421 / 1ª | 1.2 | 2.4 | --- | Reconstrução linear sobre a clonagem, apontando datas e nome de cientistas que foram bem sucedidos até os dias atuais. |
| 2 | 434-437 / 1ª | 1.1/1.2 | --- | 3.3 | Narrativa histórica sobre a perspectiva da diversidade humana, destacando cientistas e seus trabalhos em um contexto histórico mais amplo. |
| 3 | 454-456 / 3ª | 1.2 | 2.4 | --- | Aspectos históricos da engenharia genética, mencionando cientistas e descobertas de forma cronológica, sem mencionar os argumentos que os cientistas usaram para sustentar suas hipóteses. |

Quadro 4: Resultado da Análise do Módulo 5. Legenda das Categorias: 1. Organização do material histórico; 2. Distorções da História da Ciência; e 3. Características essenciais para fomentar uma educação científica.

Para a terceira categoria, *Características essenciais para fomentar uma Educação Científica*, encontramos um fragmento que atendeu a subcategoria 3.3. Este fragmento foi extraído do *Eixo Biologia, Sociedade e Conhecimento* em que o autor apresentou uma perspectiva da diversidade humana, utilizando notas biográficas de cientistas inseridas em um contexto histórico que destacou, ainda que de forma implícita, a existência de problemas metodológicos na produção do conhecimento científico, bem como a influencia de outros elementos sociais, como a religião, na aceitação da explicação com base na evolução para a diversidade humana.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o presente trabalho teve como objetivo compreender a NdC veiculada nos MD do curso de Licenciatura em Biologia da UESC modalidade EaD, observamos que esses materiais se preocupam em utilizar elementos da HC para apresentar as temáticas. Entretanto, essa HC caracteriza-se pelo predomínio de notas biográficas ausentes de um contexto mais amplo da HC, bem como pela disposição linear e, por vezes, cronológica dos acontecimentos e fatos históricos da ciência, sem mostrar os erros, os debates ou mesmo o contexto em que aquele conhecimento foi construído. Acreditamos que isso colabora para a propagação de visões equivocadas de ciência as quais já se vem tentando combater a algum tempo.

Vale ressaltar que os MD aqui analisados, embora sejam os principais, não constituem os únicos materiais didáticos oferecidos aos licenciandos durante sua formação inicial, já que também são ofertados textos complementares, como capítulos de livros e artigos científicos. Outro aspecto que deve ser analisado é que os cursos na modalidade EaD da UESC estão em processo de avaliação de suas metodologias, ações e critérios de avaliação dos alunos, para que mudanças necessárias para a melhoria na formação inicial de professores, dentro da referida modalidade, aconteçam. Deste modo, sugerimos a articulação de eventos, como encontros dialógicos para que os licenciandos possam discutir e compartilhar suas perspectivas quanto ao ensino de Biologia a partir da temática explorada por nossa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F. Teaching *with* and *about* nature of science, and science teacher knowledge domains. **Science & Education**, 22, 2087-2107, 2012.

ACEVEDO, J.A.; VÁZQUEZ, A.; PAIXÃO, M.F.; ACEVEDO, P.; OLIVA, J.M.; MANASSERO, M.A. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** 3ª ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, 2006. 135p.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A.M. Visões sobre a natureza da ciência construídas a partir do uso de um texto histórico na escola média. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** vol 10, nº 1, p. 1-22, 2011.

CARNEIRO, S.H.M.; GASTAL, L.M. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. **Ciência & Educação**, v.11, n.1, p. 33-39, 2005.

CHINELLI, M.V.; FERREIRA, M.V.; AGUIAR, L.E.V. Epistemologia em sala de aula: A natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. **Ciência & Educação** vol 16, nº 1, p. 17-35, 2010.

EL-HANI, C.N.; TAVARES, E.J.; ROCHA, P.L. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma pesquisa explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **IENCI**, vol.9(3), PP. 265-313, 2004.

FORATO, T.C. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz.** Tese (doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

FREIRE-MAIA, N. **A ciência por dentro**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

LEDERMANN, N.G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, vol. 29, n:4 p. 331-359, 1992.

MATTHEWS, M.R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência atual de reaproximação. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol. 12, n. 3: p. 164 – 214, dez. 1995.

NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Cadernos de Pesquisa em Administração**. São Paulo, v.1, n.3, p.1-5, 2003. Disponível em:<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf >. Acesso em: 19 agosto 2013.

PAGLIARINI, C.R. **Uma análise da história e filosofia da ciência presente em livros didáticos de física para o ensino médio**. Dissertação (mestrado), Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2007.

ROCHA, D.M. (org.). **Desenvolvimento e crescimento: módulo IV**. Universidade Federal do Tocantins: Palmas, 2010.

PÉREZ, G.D.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

SCHEID, N.M.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v12(2), pp. 157-181, 2007.

TEIXEIRA, E. S.; FREIRE-JÚNIOR, O.; EL-HANI, C. N. A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física. **Ciência & Educação,** v. 15, n. 3, p. 529-556, 2009.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - propostas de critérios para analise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VÁZQUEZ, A.; MANASSERO, M.A.; ACEVEDO, J.A.; ACEVEDO, P. Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade. **Química Nova na Escola**, nº27, fev. 2008. Disponível em: <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/07-ibero-6.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2013.